

vi
304441

BIOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI EGYESÜLET
BIOLÓGIAI ÉS ANTHROPOLÓGIAI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

PARS BIOLOGICA — PARS ANTHROPOLOGICA

Szerkesztő
FALUDI BÉLA

I. kötet

1—2. füzet



1954

2

A „Biológiai Közlemények“ előfizetési ára kötetenkint 20 Forint. Egy kötet kb. 10 nyomtatott íven jelenik meg. Megrendelhető az AKADÉMIAI KIADÓNÁL, Budapest, V., Alkotmány-u. 21. Bankszámla: 04.878.111—48

BIOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI EGYESÜLET
BIOLÓGIAI ÉS ANTHROPOLÓGIAI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

PARS BIOLOGICA — PARS ANTHROPOLOGICA

Szerkesztő
FALUDI BÉLA

I. kötet

1—2. füzet



1954

30441

Szerkesztőbizottság

GUBA FERENC, GYÖRFFY BARNA, HORVÁTH JÁNOS,
KISZELY GYÖRGY, KREZÓI MIKLÓS, MALÁN MIHÁLY,
PÁRDU CZ BÉLA



Technikai szerkesztő
BALÁZS ANDRÁS

Felelős kiadó: Mestyán János.

Műszaki felelős: Szöllősy Károly

Kézirat beérkezett: 1953. X. 27. — Pédányszám: 500 — Terjedelem: 14 $\frac{1}{2}$ (A/5) ív (14 mell.)

28457/54 Akadémiai ny. — Felelős vezető: ifj. Puskás Ferenc

BEKÖSZÖNTŐ

A magyar tudományos irodalom régóta nélkülözi azt a publikációs lehetőséget, amelyben az élenjáró szovjet biológia fiatal hazai művelői megszólalhatnak. A botanika és a zoológia hosszú ideje rendelkezik magasszínvonalú folyóirattal, amely néhány évi szünetelés után ismét megjelenik az olvasóközönség előtt. Az embertant és a biológiát a múlt rendszer nem engedte szóhoz jutni és csak elvétve jelenhetett meg 1—1 közlemény más jellegű folyóirat hasábján. Népi demokráciánk élenjáró feladatának tekinti a kísérleti jellegű, harcosszellemű biológiai tudományok felkarolását és megad minden lehetőséget a feltörekvő fiatal, a népi demokráciához hű szakemberek számára, hogy képességeiket a növekvő követelmények arányában kifejlesszék.

Annak a folyóiratnak, amelynek első száma most az olvasó kezébe kerül, nehéz feladattal kell megbirkóznia. A Biológiai Közlemények-től joggal elvárja a magyar tudományos világ, hogy hazai élharcosa legyen azoknak az irányelveknek, amelyeket Darwin, Tyimirjazev, Micsurin, Pavlov lefektetett és amelyeket olyan élenjáró tudósok fejlesztenek tovább a Szovjetunióban, mint Liszenko, Lepesinszkaja, Oparin, Bikov, akik köré a kiválóbbnál kiválóbb szovjet biológusok ezrei sorakoznak fel.

A Horthy-fasiszta rendszer nálunk súlyosan akadályozta a legforradalmibb természettudományok egyikének, a biológiának a kifejlesztését. Nálunk nem alakultak olyan iskolák, mint a Szovjetunióban, de nagy képzettségű tudósaink példamutató fogékonyságot mutattak az alkotó szovjet biológiai tudományok elméleteivel és módszereivel szemben. Már is olyan eredmények születtek hazánkban, amelyekre méltán büszkék lehetünk. Emellett olyan lendülettel indult meg a kísérletes munka Micsurin, Liszenko, Lepesinszkaja tanításai nyomdokán, és olyan lendülettel fogott hozzá mind az idősebb, mind a fiatalabb kutatógárda a micsurini biológia tanulmányozásához, hogy joggal számíthatunk gyorsuló ütemben megmutatkozó eredményekre.

Azon kell lennünk, hogy a Biológiai Közlemények határkö legyen, mind az embertan, mind a származástani-örökléstani, valamint kísérleti morfológiai jellegű tudományok hazai művelése terén.

Az a körülmény, hogy ilyen jellegű lap éppen a Biológiai Egyesület keretében indul útjára, azt jelenti, hogy a kutatók legszélesebb rétegére kíván támaszkodni. Azt reméljük, hogy lapunk sajtóorgánumává lesz a haladó magyar biológusoknak és azoknak az egészséges vitáknak a színterévé válik, amely viták egyedül biztosíthatják a nézetek tisztázását és a bírálat-önbírálat szellemében való gyors előrehaladást.

A Szovjetunió tudományának a rohamos fejlődése bizonyítja, hogy az ilyen viták tüzeben kristályosodnak ki a legtermékenyebb elméleti elgondolások és az ilyen viták szülik a legmegbízhatóbb útmutatásokat a leggyümölcsözőbb kísérleti munkák számára. Ezeknek a során fonódik össze a legszerveesebb formában az elméleti Intézetek kutatóinak a munkássága a gyakorlat embereinek szükségleteivel, tapasztalati iránymutatásaival és ellenőrző tevékenységével.

A Biológiai Közlemények célkitűzésének a valóra váltásához kérjük olvasóink lelkes és tevékeny támogatását.

Faludi Béla

PARS BIOLOGICA

A FŰSZERPAPRIKA ÚJHITŰSÉGNEK NEVEZETT VIRUSBETEGSÉGE

ERDEI ISTVÁN

Előadta a M. Biol. Egyes. Szegedi csoportjának 1953. okt. 27-i ülésén

Először általában szeretnék a vírusokról beszélni. A vírus szó eredetileg, görög értelmezésben, nedvet vagy váladékot, latinul pedig mérget jelent. A vírus fogalma alatt olyan kórokozó anyagot kell érteni, mely a gazdaszervezetben jellegzetes megbetegedést idéz elő.

A vírus proteinből és nukleinsavból áll, azokból az anyagokból, amelyek az élet hordozói, a szaporodásé, a variabilitásé, amelyek minden organizmusnak közös bélyegei, ezért jelenlétéről biztosan csak a gazdanövénybe történő átoltás útján győződhetünk meg. Vitatott kérdés, hogy élőlények-e a vírusok, vagy csak szerves anyagok. 1949-ben a Szovjetunióban történt legkorszerűbb idevágó kutatások (Lepesinszkaja és Bosjan) a virust az élettelenből az élőbe vezető első lépcsőnek tekintik és mikrobákká történő átalakulásukat lehetőnek tartják. Ha Bosján közlését adatok igazolják, megváltozik eddigi elképzelésünk a vírusok természetéről és eredetéről. Azonban a vírus lényegének mikroorganizmusos magyarázata igen nagy hibát rejt magában. Nem lehet a vírus és baktérium megkülönböztetését a szűrhetőség fogalmával összekapcsolni, mert a baktériumoknak is vannak szűrhetetlen alakjai. Bosján felfogását újabban Muroncev élesen bírálja. Nem sikerült azonban megtalálni határozott formában a minőségi változásnak azt a határkövét sem, ahol az élettelen anyagból az élővé változás megtörténik. Az a nézet tehát, hogy a vírusok az élettelen és az élő világ közti helyet foglalják el, nem tekinthető véglegesnek, és csupán azért folyamodunk hozzá, mert a vírusok rendkívül heterogén formaösszetétele ezt szükségessé tette. Heterogén, mert a nagyobb méretűek az élő mikroorganizmusok viselkedését mutatják, ezzel szemben a kisebbek kémiai anyagoknak látszanak (növényi vírusok).

Fontos növényi virustünetek : a leveleken a fertőzés helyén vagy külső nyom nélkül hatol be a vírus, vagy helyi elhalások keletkeznek ; az úgynevezett elsődleges szimptomák. Többnyire két hét múlva feltűnnek a fertőzési hely fölötti leveleken a másodlagos jelek, amelyek már a vírus általános elterjedését jelzik.

A legközönségesebb körjelek a színváltozásban nyilvánulnak meg. Ezek a levél részleges sárgulása, tarka mozaik-foltossága, vírusfoltossága, lilás (antociános) színárnyalata.

A színváltozások mellett, vagy azoktól függetlenül különböző torzulásokat tapasztalhatunk a levélzeten, vagy az egész növényen. Ezek : a levelek fodrosodása, hólyagosodása, elcsavarodása, a törpe növény, szalagosodás, fogyatékos vagy igen dús virágzás és hiányos terméskötés. De vannak olyan növények,

amelyek a vírusokat tünetmentesen viselik ; ezek a virushordozók a legveszedelmesebbek, mert a betegséget terjesztik.

Ugyanaz a vírus más növényen, illetőleg eltérő körülmények között más és más tüneteket okozhat.

A vírusbetegségek magvak útján ritkán fertőznek. (Bab és szójabab vírusok.) Inkább növényi nedvek útján pl. kezelési eszközök révén (paradicsom és egyéb vírusok), illetőleg szívórovarok (kabócák, levéltetvek, poloskák stb.) útján terjednek. Kísérleti megállapítások szerint a szívórovarok nemcsak mechanikus közvetítői a betegségnek, hanem szervezetükben a vírusanyagok bizonyos átalakuláson is mennek át és így válnak fertőzővé.



1. ábra
Egészséges fűszerpaprikató

A vírusok gazdasági növényeink rejtett életű kórokozói közé tartoznak. Egyszerű laboratóriumi vizsgálatokkal nem határozhatók úgy meg, mint a mikroszkopikus gombák, vagy baktériumok, vagy egyéb alacsonyabbrendű szervezetek. A kórokozó felismerése és az ellene történő védekezés bizonytalan, pedig ennek ismerete igen fontos lenne, mert a vírusokat fontosabb gazdasági növényeinken, pl. burgonyán, paradicsomon, uborkán, paprikán, gabonaféléken, répán, komlón, repcén stb. egyaránt megtaláljuk.

A védekezés alapja a megelőző (preventív) védekezés. Kétféle megelőző védekezésre van szükség : meg kell szüntetni a fertőzés forrását és az átviteli lehetőségeket. Fontos az egészséges magvak szelektálása, a rovarok és gyomok irtása, a helyes agrotechnika, az ellenálló fajták nemesítése.

Vegyí védekező anyagok, szovjet és magyar adatok szerint, csupán a paradicsomnál mutattak eredményt. A vegetációs időszakban baktericid szerekkel történő permetezések, még káliumpermanganát is, kedvező eredményt adtak a Szovjetunióban.

*

Ezek előrebocsátásával rátérek az »újhitűség« ismertetésére.

Ha némely gazdasági növényünket a vetőmag felújítása nélkül hosszú időn keresztül folytonosan termesztjük, az leromlik. Ez a burgonyánál már rég

ismert jelenség. Liszenko akadémikus tapasztalatai alapján azonban kiküszöbölése folyik.

A burgonya leromlásához hasonló folyamat indult meg évtizedekkel ezelőtt



2. ábra

Jellegzetes újhitű csípős fűszerpaprikató

a fűszerpaprikánál Szegeden. Ezt a leromlást a szegedi nép »újhitűség«-nek nevezte el. Lásd az 1. és 2. sz. fényképet.

Az újhitűséggel azonos, vagy ehhez hasonló vírusos paprikamegbetegedéseket tapasztaltak és írtak le a Szovjetunióban, Bulgáriában, Spanyolországban, Olaszországban, Floridában és Kubában is.

Az újhitűség kórképe a növényen

A vírusbetegség által megtámadott paprikatábla távolról az össze-visszaság benyomását kelti. Ezt a képet az egyes beteg tövek hajtásainak és leveleinek torz növekedése és a beteg növények többféle árnyalatú sárgás színnel tarkázottsága okozza.

Az újhitű paprikatövek vagy bokrok szabálytalan alakúak. Ezt a szabálytalan alakot a következő jelenségek okozzák: a szár villás elágazásai a szabályos növéstől eltérnek, kisebb szöveget zárnak be; a hajtások különböző hosszúak; a hajtások szártagjai is különböző hosszúságúak, de általában megrovidültek; a főtengelyen az első villás elágazás alatt számos oldalhajtás képződik; a hajtások csúcsi részén rendkívül sűrű, rozettaszerű a levelek állása. A levélgyekek és levéllemezek változó nagyságúak; a hajtások csúcsi

részén rozettában ülő levelek elkeskenyedettek, néha csak 2—3 mm szélesek. A levél alakja szabálytalan és hullámos felületű. A főér legtöbbször nem két egyforma részre osztja a levéllemez. A levelek széle fodrosodó, a levélerek ráncosak, ami a vírus fejlődésgátló hatásából származik. A beteg levelek színe halványzöld vagy zöldessárga. A rozettában ülő levelek klorotikusak, felületük fénytelen és érdes, szövetük törékeny.

A tenyészet vége felé az alsó, nem torzult, legtöbbször egészségesnek látszó leveleken más kórtünet mutatkozik. A levél alapi részétől kiinduló, barna vagy fehéres színű, egy vagy több rétegű, párhuzamosan haladó elhalásos beszűrődés látható a levéllemezen. Egyes évjáratokban pedig gyakori a körkörösön gyűrűzött elhalás, mely felhúzódhatik a felső fekvésű levelekre is.

Az újhítú növény dúsan virágzik, de terméskötés nincs, vagy alig van rajta. A virágok is betegek; kocsányuk megduzzadt, főleg a magházfelőli részen; a szíromlevelek a rendesnél jobban fodrozottak, gyakran ki sem fejlődnek; az is előfordul, hogy a virágrészek száma szaporodik vagy csökken, pl. 3 összeforrt, vagy 7—8 különálló szíromlevél van, ugyanígy lehet a porzóknál is; a porzószár szíromlevéllé is alakulhat; a porzók száma több lehet, mint a szíromleveleké, vagy megfordítva; egy virágban több magház is fejlődhetik; a pollen nagy %-ban terméketlen; az esetleges magkötést terméselrűgás szokta követni; ha kedvező körülmények folytán a termés megmarad, torz lesz: hosszúkás formáját elveszti, megrövidül; termésfala vékony, egyenlőtlen vastagságú, felülete durva, ráncolt, fénytelen, érdes; gyakran lehet találni szalagosodást, azonkívül ikerleveleket és terméseket is.

Az újhítúságnak kétféle fellépését ismerjük. Ha a fertőzés a fejlődés korábbi szakaszában következik be, akkor nemcsak a csúcsi rész, hanem az egész növény újhítú jelleget ölt. Ezt korai újhítúságnak nevezzük.

Ha a vegetáció végefelé történik a fertőzés, akkor az első kötésű termések rendesen kifejlődnek, s csupán a növény csúcsi részén tapasztalható a fertőzés. Ezt késői újhítúságnak nevezzük. Nem minden évben tapasztalhatunk hasonló tüneteket és nem minden évben tapasztalhatunk tömeges újhítúságot sem. A fertőzés egyik évben 1—2%, a másikban pedig 70—80%-ra is rúghat.

Az újhítúságot előidéző vírusbetegség dr. Szirmai János szerint az uborka mozaik vírusával azonos jellegű. Ennek megállapítása nem volt könnyű feladat; az összehasonlítás ugyanis a különböző növénycsaládokba tartozó növényeken fellépő ismert eredetű vírusfélések közt nehéz, mert valamely vírusfészeség jellegzetessége megváltozhat más növénybe történő átvitel után.

Az uborka-mozaik nem válogatós a gazdanövényekben; Smith szerint mintegy 100 növényfajon otthonos, ezek között számos gyomnövényen, szobai és konyhakerti növényeken. E széleskörű elterjedés következtében a paprika mindenütt ki van téve a fertőzésnek.

Az újhítúságot okozó vírus terjedése vetőmag útján

Kísérleti tapasztalatok a vetőmagra, a talajra és a levéltetvekre vannak. Ezek közül a vetőmag és a talaj közvetítő szerepe még nem tisztázott úgy, mint a levéltetvéké, amelyekről tudjuk, hogy a legtöbb vírusfertőzés közvetítésében részt vesznek.

Először azokat a kísérleti megállapításokat közlöm, amelyek a vetőmagra vonatkoznak.

Az egyes vírusféleségek a beteg növényről szedett maggal átvihetők, azonban az uborka-mozaiknál, bizonyos gazdanövények esetében, egyes kutatók az átvitelt tagadják.

A paprikára vonatkozó kísérleteknél a vetőmag csíráztatása steril homokban, termesztése pedig olyan helyen történt, ahol a növény nem volt kitéve újabb fertőzésnek. A beteg növényekről szedett magvak ismételten végrehajtott csíráztatásaiból következetesen meg lehetett állapítani azt, hogy a fertőzés a csírázási és fejlődési feltételektől függött. Amikor a hőmérséklet 18°C vagy ennél magasabb volt és a kelés után napsütéses időjárás uralkodott, amely a fejlődés ütemét meggyorsította, akkor egészséges palántát lehetett nevelni a fertőzött növények magjaiból is. Ez a látszólagosan egészséges külső azonban még nem biztosíték arra, hogy a növény nem hordja-e magában a vírust. A vírus lapangva, rejtve maradhat mindaddig, amíg egy fejlődésbeli visszaesés kiáltja a kórtüneteket.

Amikor a hőmérséklet $10\text{--}15^{\circ}\text{C}$ volt, vagy ennél alacsonyabba süllyedt, és a lassú kelési folyamatot hűvös, borús időjárás kísérte, a vírusjelek akkor voltak a legszembetűnőbbek. A fertőzés 43% volt.

A vírusbetegségnél génikus öröklődést nem lehetett megállapítani. Legvalószínűbb tehát, hogy a vírus az öröklődési tényezőktől mentesen egyszerű magfertőzéssel vihető át.

A vírusos paprikanövényekről származott mag csírázási erélye fele, vagy egyharmada az egészségesnek, de a csírázóképesége is rosszabb.

A vírusos magnak a héja mindenkor erős fertőzést, endospermiuma kimutatható, csírája pedig gyenge vagy negatív fertőzést mutatott.

A nátriumhidroxid 1% -os oldatával felületesen vírusmentesített magnak héja, endospermiuma és csírája egyaránt vírusmentesnek bizonyult.

A vírusbeteg növények magvai nem egyforma mértékben vannak megfertőzve. Megvan a lehetőség arra, hogy teljesen beteg termés magvainak egy részéből egészséges növények fejlődjenek.

A magról fertőzött növények már szikleveles korban, de később a lombleveleken még feltűnőbben, magukon hordják a fertőzés jeleit.

A vírus terjedése talaj útján

Az újhitűség kórokozójának másik terjedési lehetőségét a fertőzött talaj adja. A megfigyelések mesterségesen fertőzött talajon történtek. A megfigyelés eredménye az, hogy erős fertőzés esetén a növények elpusztulnak, de a talaj vírusos fertőzés a növényeken gyengébb fertőzés esetén is kimutatható.

Ezzel bebizonyult, hogy a vírus talaj közvetítésével is fertőz.

Mivel a meleg- és hidegágyak talaját évenként nem frissítik fel vírusmentes talajjal, a talajfertőzés már a meleg- és hidegágyakban kezdődik. Természetes, hogy a fertőzött és fertőzés következtében senyvedt palántákból nem fejlődhet egészséges növény.

Terjedés levéltetvek közvetítésével

Az újhitűséget terjesztik a paprikán előforduló összes rágó és szívó kártevők is, melyek közül különösen az utóbbiak igen jelentősek. A levéltetvek úgy szőlővén egész tenyészidő alatt megtalálhatók a paprikanövényen. Szívásuk

közben viszik át a kórokozó virust a beteg növényről az egészségesre. Mivel rendkívül szaporák, fertőzésük egyes évjáratokban katasztrófális lehet. Egy tetűnek 5 percig történő szívása elegendő ahhoz, hogy a fertőzést átvigye. Ez magyarázza meg, hogy permetezésekkel a levéltetvek ellen igen kevés eredményt érhetünk el. Permetezéseket a legteljesebb tökéletességgel csak kis területen lehet végezni, nagyobb ültetvényeknél ez lehetetlen.

A paprikán három levéltetű él. Egy zöldszínű: az őszibarack levéltetű (*Myzoides persicae*) és két sötétbarna színű, nevezetesen a bablevéltetű (*Doralis fabae*) és az ugorka levéltetű (*Doralis frangulae*).

Az újhítség terjesztésében résztvevő három tényező közül a levéltetű a legveszedelmesebb, mivel egyszerre nagytömegű megbetegedést okoz. Ezt követően veszélyt rejt magában a fertőzött mag és talaj is, amelyek kiindulást adnak a levéltetű által közvetített fertőzésnek, azonkívül önállóan is szaporítják az újhítt növények számát.

Védekezési lehetőségek

Fontossági sorrend a következő: a vetőmag, a talaj és a levéltetvek közvetítése elleni védekezés.

Vetőmag. A védekezést a termesztést megelőző évben kell megkezdeni, amikor is egészséges növényekről szedjük a magot. Ez azonban egy évi kiválogatással nem lehetséges, mert a rejtett fertőzöttséget nem tudjuk ellenőrizni. Az anyanövényeket gondosan megfigyeljük, s ha virustünetek mutatkoznak rajtuk, vetőmagjukat nem használjuk.

Talaj. A palántaágyak talaját a legnagyobb gondossággal kell összeállítani úgy, hogy abban ne lehessenek vírus-hordozó anyagok. Az ilyen földeket is 2—3 évenként cserélni kell. A palánták közt, ha vírusgyanús akad, ezeket azonnal el kell távolítani.

Levéltetvek. Ha egészséges növényeket szívogatnak, elszaporodásuk nem jelent veszélyt vírusfertőzés szempontjából. Sokszor azonban az a baj, hogy a vándorló levéltetvek idegen, fertőzött helyről hurcolják be a betegséget. Ilyen esetben nem marad más tennivaló, mint a lehetőségek szerinti permetezésekkel való védekezés. A levéltetű fertőzési veszélye annál nagyobb, minél közelebb esik a tetűrajzás a paprika kiültetésének időpontjához. A kiültetés után egyidőre megakad a fejlődésben a növény, s ha ebben az állapotban éri a fertőzés, akkor a vírus sokkal inkább el tud hatalmasodni rajta, mint az erőteljes növekedés idején; míg ha ilyenkor történik a fertőzés, többnyire rejtett marad a kórkép.

Vigyázzunk arra, hogy ne ültessünk túlfejlett palántákat, mert ilyenkor nagyobb fejlődésbeli visszaesés mutatkozik az ültetés után és az kedvez az újhítségnek.

Nagy hibát követünk el az egészséges paprikatermesztés ellen akkor is, ha a beteg növényeket leszántjuk a talajba, és ezáltal fertőzzük a talajt. Nehéz védekezés, de hasznos, ha a beteg növényeket összegyűjtjük és elégetjük.

De gondoskodni kell arról is, hogy a talajba jutott vírus minél előbb elveszítse aktivitását. Kísérletileg bebizonyított tény, hogy két órára tűző napnak kitett fertőzött talajban lévő vírus elveszti aktivitását. A vírus aktivitásának elvesztését elősegíthetjük korszerű talajműveléssel, mely biztosítja a talaj szellőzését és az oxidációs folyamatok erélyes végbemenetelét.

Végül, de nem utolsósorban, jelentős eredményeket lehet elérni ellenálló fajták nemesítésével. Ennek eredményességéhez az adja az alapot, hogy a legfertőzöttebb gócbokban is akadnak egészséges növények.

A vírusok fertőzésének kiküszöbölése nemesítés útján járható útnak bizonyult, mert a szegedi Mezőgazdasági Kísérleti Intézetnek vannak már az átlagosnál 50—60%-kal ellenállóbb fajtái.

A gyakorlati megfigyelések és kísérletek a következő megállapításokra vezettek:

1. Az öntözés elősegíti a vírusbetegség terjedését.
2. A talaj nedvességével és tömörségével, kötöttségével egyenes arányban áll az újhitőség mértéke.
3. Általában a korai (május első fele) kiültetésekből származó növényeknél a fertőzés csak az első kötések után mutatkozik. Késői kiültetés esetén az egész növény újhitű lesz.
4. A talaj egyoldalú nitrogéngazdagsága fokozza az újhitőséget.
5. A 200 éve termesztésben lévő egységes fajtajellegű szegedi csípős fűszerpaprika ellenállósága sokkal kisebb, mint a 20 éve keletkezett és étkezési paprikával kevert vérű, csípősségtől mentes fűszerpaprikáé.
6. Ugyanolyan viszonyok közt előnevelve, egyforma talajon, egymás mellé kiültetve, újhitű évjáratban egyes étkezési paprikafajták nem mutatnak fertőzést, míg a mellettük lévő fűszerpaprika 100 %-ra fertőzött.

SZAKIRODALOM

Szirmai János dr.: A fűszerpaprika leromlását megindító, újhitőségnek nevezett vírus-betegségről. Növényegészségügyi Évkönyv. I. (1937—1940), 109—133. old. — Szirmai János dr.: Vírusbetegségek terjedése a vetőmag útján. Agrártud. Egyetem Kert- és Szőlőgazdaságtud. Karának Közleményei. XII. évf., 1948. 18. old. — Szirmai János dr.: A talajfertőzés jelentősége a vírusbetegségek terjedésében. Mezőgazdaság és Ipar II. évf. 6. sz. 10—16. old. 1948.

A MATERIALIZMUS ÉS IDEALIZMUS HARCA A REGENERÁCIÓ KÉRDÉSEI KÖRÜL

FALUDI BÉLA

(A M. T. A. Biol. Osztályának 1953. ankétján elhangzott referátum anyagából)

Az élőlények azon tulajdonságának felismerése, hogy képesek károsodást ért szerveik, szervrészeik, funkcióik újrahelyreállítására, a legrégebb biológiai ismeretek közé tartozik. Már Arisztotelesz a szervek pótlására való képesség foka szerint különítette el egymástól a növényeket és állatokat. A regeneráció a biológia története során ismételtelen az érdeklődés központjába került éppen azért, mert alapjában összefügg az élőlény valamennyi tulajdonságával és képességével. A regeneráció az alkotó szovjet biológiának is egyik legfontosabb kutatási területe. Az Általános Biológiai Intézet érdeklődése 1951. óta a növény- és állatregenerációs kutatások felé fordult és fokozatosan egész kutatómunkája ebbe az irányba koncentrálódik.

A regeneráció legfontosabb kérdései közül szeretném a mondanivalóimat a következő főkérdésekre korlátozni:

A regeneráció és leggyakoribb megjelenési formái.

A regeneráció mint a materializmus és idealizmus harci területe a biológiában.

A regeneráció menetének és a regenerálóképesség befolyásolásának gyakorlati jelentősége.

1. A regeneráció leggyakoribb megjelenési formái

A regeneráció helyes megfogalmazása körüli nézeteltérések következtében mind a mai napig nem alakult ki egységes álláspont abban a tekintetben, hogy az újraképződés különböző jelenségeit milyen csoportosításban lehet a legcélravezetőbb módon tanulmányozni. Ennek a tisztázatlan állapotnak az a következménye, hogy a különböző szerzők lényegesen eltérő részletfolyamatokat írnak le azonos elnevezések alatt, máskor pedig azonos folyamatok egészen különböző elnevezések keretében szerepelnek. Ez a körülmény lehetőséget nyújt arra, hogy a helytelen és reakciós nézetek, amelyek a biológia más területén már lelepleződtek, újra felüssék a fejüket a regenerációs kutatásokban.

A regeneráció fogalmának a tisztázásában Engelsnek abból a megállapításából kell kiindulnunk, amelyet A természet dialektikája c. művében az élet lényegére vonatkozóan leszögez: — »Az élet a fehérjetestek létezési módja, amelynek lényeges mozzanata a *folytonos anyagszere a környező külső természettel*, és ennek az anyagszerenek a megszűnésével megszűnik az élet is és a fehérje felbomlik.«

A regeneráció a legtágabb értelemben a fehérjetest létezési módjának a fenntartása az anyagcsere megszűnésével járó károsításokkal szemben, amely károsítások a környezet ingerhatásainak kitett szervezetben pillanatról-pillanatra szüntelenül bekövetkeznek. Szűkebb értelemben azokat a jelenségeket tekintjük regenerációnak, amelyek során az élőanyag *morfofiziológiai állapotában* bekövetkező károsodások helyreállnak, vagyis azokat a folyamatokat, amelyek során elveszett vagy károsított struktúrák és működések újraképződnek.

Az újraképződés alapja ugyanaz, mint magának a fehérjetest létezésének az alapja, a folytonos anyagcsere a környező külső természettel. Minél szokatlanabb és erőteljesebb az az inger, amely a szervezetet újraképződésre készíti — természetesen bizonyos határon belül —, annál nagyobb mértékű fehérjetestgyarapodással jár az újraképződési folyamat. Az újraképződési folyamat új struktúrák és új működések kialakulásának a folyamata, amely a környezettel való kölcsönhatás természete szerint részben megegyezik az elveszettekkel vagy károsítottakkal, részben különbözik is tőlük.

Ha a regenerációs folyamatokat ebből a nézőpontból tanulmányozzuk, akkor úgy hiszem, hogy legmegfelelőbb a következő csoportosítás:

1. fiziológiai regeneráció, amely a szervezetet érő szokványos ingerek hatására bekövetkező elhasználódások, pusztulások pótlási folyamata (valamennyi szövet és szerv kopásának pótlása).

2. A reparatív regeneráció vagy szűkebb értelemben vett regeneráció ezzel szemben maximális elviselhető ingerre bekövetkező struktúra, működéspusztulás helyreállítási folyamata (sebgyógyulás, elveszett végtag pótlása stb.).

3. Kompenzációs regeneráció vagy helyettesítő regeneráció sorába az újraképződési folyamatok azon formáit sorolnám, amelyekben a maximálisnál nagyobb ingerhatásra bekövetkező pusztulás csak a szervezet homológ részeinek a fiziológiai vagy reparatív újraképződése útján pótolható. (Pl. páros szervek közül egyiknek az elvesztése esetében a megmaradó veszi át az elvesztett szerepét is, vagy a növények csúcshajtásának pusztulása alkalmával egyik oldalág fejlődik vezérhajtássá.)

2. A regeneráció, mint a materializmus és idealizmus harci területe a biológiában

A feudalizmus és a korai kapitalizmus idején a regeneráció babonák és csodák témáját alkotta csupán.

A regeneráció kísérletes tanulmányozása a XVIII. század elején indult meg, egyszerre több irányban. Ebben az időben főleg az embriológusok, preformisták és epigenetikusok egyaránt — a regenerációban látják az általános biológiai törvényszerűségek egyik fontos bizonyítékát. A felmerülő tényadatokat nézőpontjuk szerint igyekeznek a maguk számára gyümölcsöztetni. A preformisták (ovisták és animalkulisták) a fejlődést a növekedéssel azonosítják, amelyet különleges erők biztosítanak. A regeneráció az ő szemükben az eleve megadott terv materializációjának fényes bizonyítéka.

Az epigenetikusok, akiket méltán tekintünk a származástan korai előfutárainak, a regenerációban az élő világ fejlődésének szemléletes példáját látják.

Különösen értékes kísérletes munkát végzett a regeneráció terén Réaumur, Trambley, Spallanzani, Bonnet és Pallas. Réaumur Asteroidákon, valamint a folyami rákon (*Astacus astacus*) végzett

úttörő kísérleteket. Preformista álláspontja szerint, a regeneráció embrionális állapotban visszamaradt láb, csáp stb. szervezdemények pusztta továbbnövekedése. Ez az őse azoknak a metafizikus, preformista elméleteknek, amelyek később differenciálatlan vagy gyengén differenciált sejtek *készetéből* igyekeztek levezetni egyrészt a regenerációt, másrészt a neoplazmaképződést vagy a származás-öröklődés kérdéseit.

Trambley az édesvízi hidrával végzett érdekes kísérleteket. Trambley a hidrát kezdetben növénynek tartotta és dugványozási kísérleteket végzett vele. Azt tapasztalta, hogy a legkülönbözőbb irányú és számú metszés esetében teljesértékű lények fejlődhetnek a részekből. A fejtőgagyról levett többszörös felszínes bemetszés nyomán többfejű lény fejlődött a kísérleti állatból (»Hydra« elnevezés). Trambley volt az első, aki a regenerációt szoros kapcsolatba hozta a szaporodási folyamattal. Ebben a tekintetben helyes szempontokat adott a későbbi kutatóknak.

Az állati regenerációs kutatások gyakori objektuma, *Lumbricus terrestris*, Bonnet kutatásai nyomán került előtérbe. Bonnet 1745-ben érdekes megfigyelést tett. Megállapította, hogy fejtől-farkig menően a regenerálóképesség fokról-fokra változik. Felfedezéséhez azonban ugyanolyan preformista magyarázatot fűzött, mint Réaumur, fejcsírákat, farkcsírákat, végtagcsírákat stb. tételezett fel az egyes szegmentekben.

Spallanzani foglalkozott először gerinces-regenerációval farkos és farkatlan kétélűeken. Nagy feltűnést keltettek csiga-regenerációs kísérletei, amelyek során fejpótlódást ért el. A planáriák regenerációjával is először foglalkozott tüzetesebben.

Növényi vonalon M. Duhamel (1758) és A. Thouin (1810) munkái az első tudományos kísérletekre alapított művek. Mindketten főleg transzplantációkat végeztek, de különösen Thouin sok figyelmet fordított a regenerációra. A XIX. században nagyobb arányban indultak meg növény-regenerációs vizsgálatok, melyek jórészt a kompenzációs regenerációra vonatkoztak.

Magasabbrendű gerinces állatok belső szerveinek a regenerációja terén Podviszockij és Pavlov végeztek úttörő munkát. Előttük az a feltevés uralkodott, hogy belső szervek egyáltalán nem regenerálódnak.

A regenerációra vonatkozó kutatások és elméletek nálunk is ismeretesek voltak a XVIII. századtól fogva. Mitterpacher Lajos 1779-ben megjelent munkájában az élőlények alapvető életműködései sorában tárgyalja. Határozott epigenetikus álláspontot foglal el a regeneráció kérdésében, Földi János preformista felfogásával szemben. Lánghi epigenetikus felfogása mellett finoman megkülönbözteti a fiziológiai regenerációt a valódi regenerációtól. Rámutat arra, hogy a sorozatos sérülések a regenerálóképességet fokozzák. A regenerációs folyamatok jelentősége a származástani kutatások fellendülése idején domborodott ki teljes valóságában. Darwinnak az volt a véleménye, hogy a regenerálóképesség a gyakori sérülésnek kitett szervek és szervrészek történelmi alkalmazkodásának az eredménye. Hangsúlyozta a külső körülmények jelentőségét a regenerálóképesség fokozódásában. Rámutatott arra, hogy egész szervek — pl. a gyík farka — azokban az esetekben regenerálódnak jól, amely esetekben könnyen elvesznek az élet folyamán anélkül, hogy elvesztésük életveszedelemet jelentene. Rámutatott arra, hogy a szervek újraképződésük során ugyanolyan fejlődési állomásokon mennek keresztül, mint a történelmi kialakulásuk során. A biogenetikai alaptörvény, amelynek felfedezése Müller és

H a e c k e l nevével kapcsolatos, ki nem mondottan többször előfordul D a r w i n munkásságában, így a regenerációval kapcsolatos fejtegetéseiben is. D a r w i n rámutat arra is, hogy igen jó regeneráció esetében ki is maradhatnak közbeeső állomások a rekapituláció folyamán. M ü l l e r igen érdekes regenerációs kísérleteket végzett rákok ollóján. A kísérletek során kimutatta, hogy sokszor olyan olló képződik az újraképződés folyamán, amely már nem élő ősrákok ollójára emlékeztet. Azóta sok esetben tapasztaltak rekapitulációs regenerációt, főleg izeltlábúakon és növényekben, úgy, hogy a regeneráció sokszor mint kísérletes származástani módszer is jó szolgálatot tehet.

D a r w i n legnagyobb érdeme a regenerációs kutatások szempontjából, hogy összekötötte a regeneráció folyamatát a szerzett tulajdonságok öröklődésének és az alkotó kiválogatódásnak a kérdésével.

D a r w i n materialista felfogásából világosan levonható az a következtetés, hogy az élőlények regenerálóképessége fokozódik az alacsonyabbtól a magasabb felé történő fejlődés során. A tapasztalat azonban látszólag ellentmond ennek a következtetésnek, különösen az állati törzsfá esetében. Általánossá vált az a felfogás, hogy a magasabbrendű gerincesek már *csak* szöveti regenerációra képesek, *tehát* a regenerálóképesség az emelkedés során csökken.

Nyilvánvaló azonban az, hogy ebben a kérdésben folyamatok és fogalmak részben nem tudatos, részben tudatos összecszereléséről van szó. Egyik részről összekeverik a regeneráció menetének szöveti és szervi *kiterjedtségét* a *regenerálóképesség* fokával. Másik részről a kisebb vagy nagyobbfokú *differenciáltságot* felcserélik az *onto-filogenetikussá* *öregedés* és az ebből fakadó *konzervativizmus* kérdésével.

Ezeknek a kérdéseknek az elméleti és kísérletes tisztázása elsődrendű gyakorlati fontosságú mind az orvostudomány, mind a mezőgazdasági gyakorlat szempontjából. Meg kell vizsgálnunk azokat az okokat és módokat, amelyek a darwini materialista útról letérítették a kutatók egyik csoportját, másrészt azokat az utakat és módokat, ahogyan az alkotó szovjet darwinizmus a regeneráció materialista koncepcióját továbbfejleszti és a gyakorlattal egyesíti.

Az imperializmus korszakában a darwinizmusnak a regenerációra vonatkozó megállapításait csaknem úgy kiforgatták, mint a szerzett tulajdonságok öröklődésére vonatkozó tételeit. Nem tekinthetjük véletlennek, hogy az anti-darwinizmus csaknem minden vezéralakja, W e i s m a n n, R o u x, D r i e s c h, M o r g a n, tudományos pályafutását a regeneráció tüzetes tanulmányozásával kezdte. R é a u m u r preformizmusa pedig V i r c h o w metafizikus felfogásában találta meg legnagyobb támaszát a modern biológiában. A weismannimorgani vonal és a virchow-i vonal eszmei azonossága és konkrét történelmi kapcsolata egyébként is világos, amint erre idehaza már 1949-ben is említés történt. (Népegészségügy 1949. 5. sz.) W e i s m a n n a regenerációt az öröklődéstől elszakított származástán szemszögéből vizsgálta. Szerinte a regeneráció nem alapvető életműködés, hanem az alacsonyabbrendű állatok önálló szerzeménye, amely a törzsfajlás során megcsappan és csak a gyakori sérülésnek kitett szervekben marad meg. Talán sehol sem látszik olyan világosan W e i s m a n n ál-darwinista álláspontja, mint a regeneráció kérdésében, ahol világosan kifejezésre juttatja, hogy szerinte a természetes kiválogatódás csupán az eleve meglévők közül történő kirostálódás. Ugyanez a gondolat ismétlődik meg a csíraplazma folytonossága és a germinális szelekcióról szóló tanában. A végtagok W e i s m a n n szerint őrzik még sok esetben ősi regenerálóképességüket, a törési helyek pedig újabb szerzemények, amelyek az ősi regeneráló-

képesség fennmaradása esetében érvényre jutnak. Belső szerveknek egyáltalában nincsen regenerálóképességük Weismann szerint, mert védve voltak mindig sérülésektől.

Virchow felfogása, amely szerint sejt csak meglévő struktúrák osztódása útján alakul ki, kizárja a sejtek fejlődését. A virchowizmus a szervezetet specializálatlan, differenciálatlan, osztódásra képes sejtekre és szövetekre, másrészt specialis működést kifejtő sejtekre és szövetekre osztja. Ezek nem képesek szaporodásra, hanem a specializálatlan sejtekből történik pótlásuk. Ahogyan a weismannizmus metafizikusan csírarészre és szómarészre szakítja a szervezetet, a virchowizmus szaporodó, kambiális és nem szaporodó, differenciált részekre szakítja az élőlényt. Ezzel meghamisítja magának a differenciálódásnak a lényegét. A differenciáció éppen a szervezet működéseiben legaktívabban résztvevő »újszülött« sejtek sajátsága. Ezeknek a sejteknek a legnagyobb a plaszticitásuk abban az értelemben, hogy részben differenciált szülőjükhöz hasonlókká, részben azoktól különbözőkké, azaz továbbmenően differenciáltakká váljanak. A szervezet éppen úgy nem rendelkezik differenciálatlan sejtekből álló tartalékkal, mint ahogy nem rendelkezik csíraplazma-tartalékkal, hanem mind a differenciálatlan élőanyag vagy újszülött sejt, mind a csírasejt a specializált szövetek terméke, amely a szervezet működése során szüntelenül képződik, mégpedig a fiatalabb vagy különösen aktív működésre képes szervekben nagyobb, az öregebb vagy kevésbé aktívan működő szervekben kisebb mértékben.

Pályafutása kezdetén Morgan, Pržibram és részben Driesch is szembefordult azzal a felfogással, amely szerint a regenerálóképesség nem ősi és megmaradó alapvető életfolyamat. Morgan még az 1905-ben megjelent »Regeneráció« c. munkájában hevesen támadja Weismann-t, de már ebben a munkájában előveti árnyékát az a felfogása, amely az alapvető életfolyamatokat örök időkre változatlan tartalékanyagok hatásának tulajdonítja.

Mindaz az elmélet, amely a nyugalomból, az örök idők óta meglévőből kísérli meg a mozgás, fejlődés levezetését, szükségszerűen reakciós, »kimerülési« elméletekben csúcsosodik ki. Erre példa Morgantól Smalgausenig a mutációs tartalék kimerülésének elmélete, Heribert Nilsonnak az evolúciós tartalék kimerüléséről szóló metafizikus felfogása, a reakciós talajtanosok a talaj kimerülési elméletéről, a regeneráció weismannista-virchowista híveinek a regenerálóképesség kimerüléséről szóló tanítása. Nem mentes ezektől a felfogásoktól Zavarzin és Hlopin elmélete sem.

Zavarzin egyoldalúsága mellett — amely abban nyilvánul meg, hogy kizárólag hisztológiai módszerekkel igyekszik megoldani a regeneráció kérdéseit — még elméletileg helytelen hisztológiai nézeteket is vall.

Zavarzin *kambialitás* elmélete a virchowizmus jellemző példája. Álláspontjának az a lényege, hogy a szöveti differenciáció előrehaladását összeköti a sejtek szaporodóképességének az elvesztésével. Csak ott marad meg a szövetek és szervek szaporodóképessége, ahol az egész élet folyamán marad differenciálatlan anyag, amelyből a regeneráció kiindulhat. A kambialitás elmélete antievolúciós elmélet, amelynek háttérben Weismann csíraplazma folytonossági felfogása áll és a regenerációs tartalék kimerülésének a következtetését vonja maga után.

Hlopin szövettani determináció-tana a fejlődésmechanikai irányzat jelentkezése a regeneráció elméletei sorában. Mind egyikben, mind másikban

megmutatkozik a megtévesztő evolúciós színezet. A regenerálódásnak azt a korlátozódását, amelyet az onto—filogenetikus öregedés von maga után és amely ennek folytán leküzdhető konzervativizmus, felcseréli a differenciált szövetek determinációjával, amely szerinte együtt jár a regenerálóképesség elvesztésével. Ebből az elméletből az következik, hogy a differenciáltabb, fejlettebb szervezetek fokról-fokra elvesztik károsított szervek pótlására való képességüket. Ez a felfogás hol nyitabb, hol burkoltabb formában széleskörben elterjedt a regenerációval foglalkozó tudósok körében. A differenciáltság miatt beszűkülő regenerálóképesség Polezsajev munkásságában is jelentős helyet foglal el. Voroncova helyesen bírálja Gurvics és Weiss antidarwinista elméletét éppen úgy, mint Weismann és Morgan felfogását, de alkotó elméletet nem képes kialakítani agnosztikus beállítottsága miatt, amely világosan megmutatkozik abban, hogy nem keres törvényszerű kapcsolatot a filogenézis és a regeneráció között.

A legkövetkezetesebb materialista irányzatot A. N. Sztuditszkij képviseli, aki összekapcsolja eredményeit O. B. Lepesinszkaja munkásságának vívmányaival. Az Intézetünkben megindult kutatómunka eddigi eredményei meggyőznek bennünket is arról, hogy ez az út, amely megnyitja az utat az új eredmények feltárása előtt, ez az az elmélet, amely valóban iránytű a cselekvésre. Sztuditszkij elméletének egyik legpozitívabb oldala, hogy a regeneráció valamennyi formájára egységes magyarázatot ad. Minden regeneratív folyamat a differenciált sejtek és szövetek egy részének állandó dezaggregációja, sejtstruktúrát nem mutató élőanyagrá váló alakulása és magasabb szervezetszerű új sejt- és szövetelemek képződésének a talaján játszódik le. Ilyen folyamat mindenütt lejátszódik, ahol asszimilációs-disszimilációs folyamatok zajlanak le. A fiziológiás regenerációtól a reparatív regenerációig és a daganatok képződésének alapjául szolgáló kóros regenerációs folyamatokig, a régi leegyszerűsödése élőanyagig és felépülése kevéssé, majd nagyobb fokban differenciált sejt- és szövetelemekig minden élő szervezet, minden részének egyetemleges tulajdonsága. Felfogásunk egészen közel áll Sztuditszkij felfogásához. Intézetünk munkájában kezdettől fogva arra az elméleti megfontolásra építettünk, hogy a regeneráció ép és kóros formájú, egyrészt a szervezetet érő szokványos és maximális ingerlésre bekövetkező károsodásból, másrészt a károsításnak kitett szervezet vagy szervrész filo-ontogenetikusan kialakult örökletesi alapjából magyarázható. A fiziológiai regeneráció testszerte folyik, mégpedig olyan mértékben, amilyen mértékben a szervezetet fiziológiás ingerek érik és amilyen mértékben kialakult konzervativizmusa és öregégi foka erre lehetőséget biztosít. Fiziológiai regeneráció mindenütt folyik a szervezetben, fiziológiai állapot szerint különböző mértékben. Ez nem a kambialis elemek kizárólagos sajátja.

A reparatív regeneráció vagy szűkebb értelemben vett regeneráció maximálisan elviselhető fiziológiás ingerre vagy szerkezeti, működésbeli veszteségre következik be. Elvileg valamennyi szövet és szerv valamennyi élőlényben képes a reparatív regenerációra is, mégpedig annál nagyobb mértékben, minél fejlettebb maga a szervezet, amelyet károsítás ér.

Gyakorlatban a magasabb fejlettségű szervezetekben ez a folyamat kevésbé általános és látszólag korlátozott.

Ez a látszólagos ellentmondás a mi véleményünk szerint nem a regenerálóképesség csökkenése, — az életkorral járó valóságos korlátozódás kivételével.

A regenerálódási folyamat látszólagos korlátozódásának az okát mi egészen más körülményben látjuk. Minél bonyolultabb szervezetet ér a maximális ingerléssel együtt járó károsítás, illetve veszteség, annál kevesebb a homológ élőanyag a sérülés nagyságához viszonyítva. Ennek az a további következménye, hogy a megmaradó differenciált és ennek folytán specializált életfeltételeket igénylő szövetelemek egyáltalán nem vagy csak igen kis részben kapják meg a táplálkozásuk, szaporodásuk és létrehozott új sejtjeik differenciálódásához szükséges környezeti feltételeket. A differenciáltság, véleményünk szerint, nem jár a regenerálóképesség csökkenésével, de együttjár a környezeti feltételekkel szembeni nagyobb és változatosabb igényekkel. Ilyen elgondolásokból kiindulva igyekeztünk kísérleteinkben polivalens élőanyaggal biztosítani igényeket. Kezdeti eredmények máris mutatkoztak tojásfehérjével, agyvelőpéppel és esontvelővel.

Kutatómunkánk nem volt teljesen eredménytelen, még ha a beavatkozás nem történt minden esetben fajazonos élőanyaggal. A. N. Sztuditszkij legújabb közleménye arról tanúskodik, hogy ez az út járható, azonban tovább kell mennünk és nem csak fajazonosságra, hanem szervazonosságra kell törekedni. Meglepő eredményeket értek el kivágott csontrészekből és izomrészekből készített pépnek a csontágyba, illetve izomágyba való visszahelyezése útján. Ezek az eredmények, amelyeket nyilvánvalóan a miénkhez egészen hasonló elvi megfontolások alapján értek el, munkahipotézisünk helyessége mellett szólnak.

A regeneráció harmadik formája, amelyet kompenzációs vagy helyettesítő regenerációnak szokás nevezni, olyan regenerációs folyamat, amelyben a maximális ingerre bekövetkező károsítás nem a károsítás színhelyén, hanem a szervezet más homológ részén, a fiziológiai regeneráció túlméretezésével egyenlítődik ki. Ebben az esetben a helyreállítódás szükségessége a korreláció útján tevődik át más területre. Ebben a korrelatív áttételben úgylátszik, hogy anyagcsere — közelebbről az anyagihiány és anyagszállítás megváltozott körülményei a legfontosabb tényezők — de hormonális és neurohormonális elemeknek is van jelentőségük a lefolyásában.

A regenerációról alkotott felfogásunkban egy ponton nem értünk egyet teljesen Sztuditszkij munkáival. Sztuditszkij és iskolája az öröklődést csak formálisan és felszínesen veszi figyelembe. Mi az öröklődésnek igen nagy fontosságot tulajdonítunk a regenerálóképesség és a regeneráció menete szempontjából. Darwinnak azokból a megállapításaiból kiindulva, hogy a regeneráció részben az ivaros, részben az ivartalan szaporodással sok közös vonást mutat, az öröklődés és ennek változékonysága kérdését mind a regenerálóképesség fokozása, mind az öröklődésnek sorozatos regenerálások útján történő megváltozása szempontjából beiktattuk kutatómunkánk programjába. Olyan fontos gyakorlati kérdések, mint például az, hogy a sebgyógyulás restitució ad integrum vagy hegesezés képében zajlik-e le, aszerint dől el, illetve dönthető el, hogy a sebgyógyulás körülményei az új sejtek önmagához hasonlóak módjára vagy önmaguktól különbözők létrehozására irányuló lezajlásának kedveznek-e. Egyik esetben a körülmények szövetnövekedésnek, a másik esetben a szövetek fejlődésének kedveznek. Ez valószínűleg Liszenko stádiumos fejlődéseméletének konkrét alkalmazása útján megoldható kérdés.

Így az, hogy sorozatos inzultusok fiziológiai regenerációt, idült gyulladásos folyamatot vagy daganatot hoznak-e létre, szorosan összefügg azzal, hogy az

újszülött sejtek »felnevelési« feltételei a szülő sejtekhez való hasonlóság vagy a tőle való ilyen vagy olyan különbözővé válás folyamatának kedveznek-e.

P o l e z s a j e v elméletének éppen az az erőssége, hogy az anyagcsere-típus irányított megváltoztatására építi regenerációs vizsgálatait. Helyes elméletből kiindulva harcol a preformizmus és az epigenézis tanából visszamaradt metafizikus nézetek és ezek fejlődésmechanikai formában való jelentkezése ellen. Élesen felveti a weismannizmus-morganizmus behatolásának a kérdését. Kitart az öröklődés és alkalmazkodás anyagcsérére épülő egységének a felfogásmódja mellett. A differenciáltság korlátozó hatására vonatkozó kérdésben azonban P o l e z s a j e v szemléletébe is belecsúsznak helytelen nézetek. Mint-hogy azonban látja, hogy a nyugati tudósoknak a differenciáltság korlátozó szerepére vonatkozó felfogása milyen reakciós következtetésekre és a kutatás korlátozására vezet, ennek elkerülése érdekében feltételezi a dedifferenciációt, azaz a differenciációval ellentétes folyamat létezését. Ilyen folyamat feltételezését látszólag a tapasztalat is igazolja, amennyiben a regenerálódó szövetben nagy mennyiségben találunk a differenciált szövetekkel szemben differenciáltságot nem mutató, vagy kisebb fokban mutató szövetelemet. P o l e z s a j e v azt tételezi fel — sok más kutatóval egyetemben —, hogy a sérült szövetek fokról-fokra elvesztik előzetes differenciáltságukat és ezek a dedifferenciált elemek sokrétű alkalmazkodásra, új szövetek és szervek létrehozására képesé válnak.

Szerintünk ez a magyarázat történelmietlen, a fejlődés megfordíthatóságát feltételező elmélet és az általa és mások által nyert tényadatokat más módon kell értelmeznünk. O. B. L e p e s i n s z k a j a elmélete és konkrétan F. S. B a l a k i n n a k izomregenerációs vizsgálatai megadják a lehetőséget a tényadatok következetes materialista magyarázatához. A differenciált szövetelemek maximális elviselhető inger következtében az addiginál élenkebb anyagcserét folytatva, nagymennyiségű élőanyagot halmoznak fel sejttestükben. Ugyanakkor a sejten kívüli élőanyag is gyorsabban felszaporodik. Ennek következtében az újszülött utódsejteknek a száma sokkal nagyobb, mint az ép szövetekben, ahol csak lassú fiziológiás pótlás történik. A nagyszámú új sejt fejlődése megindul a differenciálódás útján, de ezt nem éri el azonnal és nem egyidőben. Valóban találunk ilyenkor dedifferenciált vagy kevésbé differenciált sejteket a differenciáltak közelében, ezek azonban nem dedifferenciálódó, hanyatló vagy visszafejlődő elemek, hanem igen életrevaló, nagy aktivitású, fiatal sejtek, amelyek még nem specializálódtak, illetve éppen a specializálódás útján vannak.

Nem világos még a regenerációs folyamat mint fejlődési folyamat menetében lezajló minőségi változásoknak a kérdése. Csaknem valamennyi szövet kutató megegyezik abban, hogy különbségek mutatkoznak a korai, későbbi és befejező folyamatok sorában. Vannak, akik úgy vélik, hogy ezek között a különbségek között stádiumbeliek is vannak. Mi teljes mértékben a biogenetikai alaptörvény szemszögéből nézzük a regeneráció menetét. Nem kételkedünk abban, hogy a minőségi átalakulások során mind fázisos, mind szakaszos megváltozások fordulnak elő. P o l e z s a j e v például feltételezi, hogy az ú. n. elsőleges felhalmozódás idején sejtkezés szabadulás és epithelizáció, a második felhalmozódás idején intenzív sejtosztódás fordul elő. Sztuditszkij szerint az izomregeneráció kezdetben mioblasztikus fázisnak tekinthető. Ezt mioszimplasztikus fázis követi, amelyre a sejtek összeolvadásából származó nagy életrevalóságú óriássejtek, szinplasztok nagyszámú jelenléte jellemző.

Minőségi változást jelent a beidegzés és a vele járó aktív izomösszehúzódás kezdete. Balakin a mitózisok és amitózisok mennyisége alapján tesz különbséget a regeneráció előrehaladásában. Szerinte nagyszámú mitózis és amitózis csak a regeneráció vége felé jelenik meg. Korábbi időpontban csak sejtenkívüli vagy sejten belüli élőanyagból való sejtéfejlődés fordul elő. Egyelőre azonban úgy látszik, hogy ezek a különböző feltevések, a kísérleti tárgy és az alkalmazott módszerek szerint eltérő eredmények nem utalnak sem határozott fázisok, sem stádiumok fordulópontjaira, hanem az egész regeneráció folyamán együtt előforduló jelenségek. Úgy gondoljuk, hogy a regeneráció feltételeinek, a szükségletek minőségi megváltozásainak a részletes elemzése vezethet csak oda, hogy valódi csomópontokat különböztethessünk meg a regeneráció saját-lagos fejlődésmenetében.

Intézetünk munkája és jövő célkitűzése a regeneráció különböző formáinak sokoldalú tanulmányozására vett irányt. Szemünk előtt tartjuk Darwinnek azt a tanítását, amely szerint: »A sarjadzás, a szaporodás, az osztódás és a sérülés helyreállításának különböző formái, s végül a fejlődés, mindez lényegében egy és ugyanazon képesség eredményei.« Ezt kiegészíti az az elméleti elgondolásunk, hogy a regeneráció folyamata másodlagos rekapitulációs folyamat. Elméletünk szerint nemcsak az embriogenezis folyamán ismétlődik meg részben hasonló, részben különbségeket felmutató módon a filogenezis, hanem az egész egyedi élet folyamán ismételtelen bekövetkezik a rekapituláció, amelyben megváltozott feltételek mellett a sejtek, szövetek embriogenezise ismétlődik meg. Ennek nem korlátja, hanem elősegítője az előrehaladó differenciálódás és a differenciálódás adta tökéletesedés, hanem kizárólag az öregedés, mint az élőlény és környezete közötti anyagkicserélődési folyamat a különböző módon hátráltató jelenség.

A gerinctelen állatok regenerációjának a folyamata sok szempontból az ivaros szaporodáshoz hasonlít, könnyen teljesértékű újabb egyedek kifejlődéséhez vezethet. Ilyen irányú vizsgálatainkhoz a regenerációt a nemek kérdésével kapcsoljuk össze. Hasonló elgondolásból kifolyólag tanulmányozzuk a virágtalan növények regenerációja és a nemek közti különbség összefüggésének kérdését.

A legősibb gerincesek regenerációja a darwini fogalmazás szerint inkább a vegetatív szaporodáshoz közelálló folyamat, amely differenciált szövetek esetében differenciált szövetek további gyarapodására vezet. Ezek a vizsgálatok még csak előkészületi állapotban vannak. A vizsgálatok során azt tűzzük ki célul, hogy viszonylag egyszerűbb kísérleti körülmények között tanulmányozzuk az újraképződés rekapitulációs feltételeit, amelyek bizonyos vonatkozásban — feltételezésünk szerint — ősheterotrófikusak és embriotrófikusak, bizonyos vonatkozásban különböznek is ezektől a környezeti körülményektől.

Végül feladatunknak tekintjük a legfejlettebb állati és növényi szervezettek regenerálóképessége kérdésének és részben a regenerálódás folyamatát látszólag beszűkítő tényezőknek a felderítését és az akadályok elhárítására alkalmas módszerek kidolgozását, részben magának a regenerálóképességnek a fokozását. Utóbbi esetben különösen fontosnak tűnik mind a regeneráció, mind az öröklődés, mind az onkológia szempontjából a sorozatos károsítások és ismétlődő regenerációs folyamatok tanulmányozása.

Mindezekben a vizsgálatokban fokozódó mértékben igénybe vesszük a korszerű biológiai kémia ismereteit és módszereit, amelyek hozzásegítenek bennünket ahhoz, hogy a regenerálódási folyamat alapját képező anyagcserebeli megváltozásokat tanulmányozzuk. Így az elmúlt évben sikerült közelebb

jutnunk az ú. n. sebhormon vagy nekrohormon szerepének tisztázásához. Erre nézve Orsó s-Orován Ottó bebizonyította már, hogy nem egyéb mint felszaporodott tirozin. Mi kimutattuk, hogy a tirozin felszaporodása másodlagos jelenség. Vizsgálataink során tisztázódott a fenolázaktivitásnak csökkenő volta a regeneráció csaknem egész folyamán. Jelenlegi kutatásaink eredményei azzal biztatnak, hogy fényt vetnek arra, hogy mely tényezők tartják alacsony szinten a fenolázaktivitást, valamint mi ennek a mélyebb biológiai háttere.

3. A regeneráció menetének és a regenerálóképesség irányításának gyakorlati jelentősége

A regeneráció különböző tényezőinek feltárása történelmileg abból a felismerésből indult ki, hogy kiválóan alkalmas a származástani elméletek kísérletes alátámasztására. Ma azonban nem elégedhetünk meg többé valamilyen természeti jelenség megmagyarázásával, hanem igyekeznünk kell céljaink szerint megváltoztatni.

Ez a feladat sok szempontból sürget a regeneráció esetében. Az emlős állatok és madarak sebgyógyulásának befolyásolása nagyszámú használlat gyógyítása szempontjából jelentős. De ennél is fontosabb az emberi gyógyítás figyelembevétele. A szocializmusban a legfőbb érték az ember. A sebgyógyulási folyamat pusztán egy nappal való megrövidítése is rendkívül jelentős. Nem közömbös a kórházi ápolási napok, a kiesett munkaórák száma szempontjából sem, nem is szólva ennek a feladatnak a béketábor ereje növelése szempontjából való jelentőségéről. Különösen jelentősek azok a szovjet eredmények, amelyek a sérült izmok és csontok tökéletes és gyors helyreállításának lehetőségére irányulnak. Igen fontos kérdés a gyógyulási folyamatok hegnélküli lefolyására irányuló tanulmányok lefolytatása. A regenerációs kutatások támpontot nyújtanak a daganatkutatás új és gyümölcsöző irányban való folytatására.

A növények regenerációs folyamatai a növénynevelés kérdésében sok fontos kérdés megoldása terén nyújtanak segítséget. A regeneráció tanulmányozása — elsősorban a gyökérregeneráció befolyásolása — nagymértékben gyorsíthatja és biztosabbá teheti az erdősítés, fásítás, gyümölcsösök fejlesztése feladatainak a megoldását. Rendkívül nagy gazdasági jelentőségű kérdés, amelynek megoldása intézetünk egyik legfontosabb célkitűzése, a tarlók felhasználása másodvetés igénybevétele nélkül, a gabonafélék gyökér- és szárregenerációja befolyásolása segítségével.

Mindezek a példák azt mutatják, hogy a szöveti és szervregeneráció tudatos irányítása sokoldalú és elsőrendű fontosságú nemzetgazdasági kérdés megoldásához nyújthat elméleti alapot. Ezeknek a feladatoknak a megoldása az ismereteink mai állása mellett nemcsak szükséges, hanem lehetséges is.

A regeneráció kérdésének materialista tanulmányozása előtérbe helyezi az újrafeljövő élőanyag, sejt és szövet környezeti körülményeinek a részletes tanulmányozását, a folyamatnak összefüggéseiben való vizsgálatát az ősheterotróf és embriotróf feltételekhez hasonló tényezők tanulmányozását és ezen keresztül a regeneráció befolyásolását. A. N. Sztuditszkij legújabb vizsgálatainak az eredményességét fényesen igazolják.

A másik feladat a funkcionális gimnasztikának nevezhető beavatkozási mód kiszélesített alkalmazása. Mind a reparatív regeneráció, mind a kompen-

záción regeneráció tanulmányozása azt mutatja, hogy a regeneráció eredményes kibontakozása nagymértékben függ azoknak az ingerléseknek a jelenlététől, amelyek a dezaggregáció és újrafelépülés menetének a gyors váltakozását biztosítják.

Az eredményes beavatkozás sikere függ azoknak a csonkoknak a jelenlététől és működési feltételeitől, amelyeknek az alapján a regeneráció lezajlik. A kambialitás elmélete értelmében csak a meglévő kambialis elemek jelenlétére voltak tekintettel és ennek folytán nem vették figyelembe a kellő mennyiségű élőanyag és az élőanyag újraképződésének a körülményeit. Általában a beavatkozás sikere szempontjából fokozott mértékben figyelembe kell venni a regeneráló szervezet és környezete közötti kölcsönhatásokon kívül a regenerátum és a környező ép szövetek közötti közvetlen kölcsönhatásokat és ezen kölcsönhatásokon keresztül történő beavatkozások körülményeit. Ez a kölcsönhatás két irányban befolyásolja a regeneráció körülményeit: a differenciált szöveti környezet hatásait a regenerátumra és a regeneráló szövet a regeneráció folyamán változó módon történő hatását az egész szervezetre, amelyben regeneráló folyamat zajlik le. Ez az utóbbi hatás igen jelentékeny, amit talán a legjobban a kompenzációs regeneráció esetei bizonyítanak, mind a növény, mind az állatvilágban. A regeneráció eredményes tanulmányozásában nagyon fontos, hogy a regenerációs folyamatot mint az egész szervezet megnyilvánulását tanulmányozzuk. A helyi folyamatok csak az egész szervezet élőanyagának és sejt képződésének a tükrében érthetők meg. Valószínű, hogy Filatov kísérletei is a leépülő élőanyag egyes tényezőinek az egész szervezetre és az egész szervezetnek a fiziológiai és részben a reparatív regenerációs folyamataira való visszahatása szempontjából válnak teljesen érthetővé.

A micurini biológia tanulságai alapján legtöbb kilátással azok a kísérletek biztatnak, amelyek közvetlenül a regenerátum anyagcseréjébe való beavatkozást teszik lehetővé. Éppen ezért tekintjük sorrendben elsőrendűnek a regenerátum trofikus viszonyainak a tanulmányozását.

A regenerációs vizsgálatok jelenlegi állása újabb bizonyítékot szolgáltat abban az irányban, hogy a biológia minden kérdése kizárólag az alkotó szovjet darwinizmus módszereivel vihető előre. Újabb bizonyítékot szolgáltat arról, hogy a metafizikus-idealista szemlélet legkisebb esőkevénye is korlátot emel a kísérletezés elé és lehetetlenné teszi olyan munkahipotézisek felállítását, amelyek megtermékenyítik a kísérletes munkát. De bizonyítékot szolgáltat abban az irányban is, hogy csak a gyakorlat szempontjából felvetett kérdések siettetik, segítik és ellenőrzik az elméletileg helyesen felvetett kérdések megoldását.

AZ ELEKTRONMIKROSKÓP BIOLÓGIAI ALKALMAZ- HATÓSÁGÁNAK ALAPJAIRÓL

GUBA FERENC és HAJÓSSI GYÖRGYI

MTA Méréstechnikai és Műszerügyi Intézet Elektronmikroszkóp Laboratórium

Az élő anyag struktúrájának és azon összefüggésnek megismerése, amely a struktúra és funkció között van, a biológia területén dolgozó kutatók alapvető problémája. Ezen probléma egyes részleteinek megoldásai a gyakorlati életben nyerne alkalmazást és előbbre viszik az orvostudomány, egészségvédelem, a mezőgazdasági termelés, állat- és növénynevelés, mezőgazdasági iparok megoldásra váró feladatainak tisztázását. Ezen kutatási területek hasznos segítőeszközt kaptak az elektronmikroszkópban.

Előljáróban rá kell mutatnunk arra a tényre, hogy az elektronmikroszkópos vizsgálatok nem pótolják vagy helyettesítik sem a fény-, sem pedig a fáziskontraszt mikroszkóppal történő megfigyelések eredményeit, hanem csak kiegészítik azokat.

Az elektronmikroszkóp az anyagszerkezet vizsgálata szempontjából nem egyszerű továbbfejlesztése a fénymikroszkópnak. Nem ugyanazt a képet látjuk többszörösen megnagyítva, hanem az anyag szubmikroszkópos struktúrájáról nyerünk felvilágosítást. Hasonlással élve: a szubmikroszkópos struktúra úgy aránylik a fénymikroszkópos struktúrához, mint ahogyan a makroszkópos aránylik a fénymikroszkóposéhoz.

Az elektronmikroszkóp jelentőségét a biológiai kutatásokban az a tény világítja meg, hogy a mai elektronmikroszkóp konstrukció hasznos nagyítása a fénymikroszkóp nagyításának több mint százszorosa körüli érték.

Ez azt jelenti, hogy az objektum mintegy 20–50Å-ös részeit még megkülönböztethetjük. Ez a felbontás azonban csak igen vékony 100–500Å vastagságú objektumok vizsgálatánál van így. Általánosságban a felbontásra jellemző adat, hogy ez a preparátum vastagságának mintegy 1/10 része.

Az elektronmikroszkópos vizsgálatok tárgynagyságát megszabja az elektronsugár áthatoló képessége, valamint a preparátumtartó »mikrostély« nagysága. Általában a vizsgált tárgyak hosszkiterjedése 20–50Å-től 1–10 mikronig terjed. Az átvilágítás irányába eső vastagságuk azonban maximálisan 0,1 mikron lehet. Ez azt jelenti, hogy sejtektől a nagymolekuláig tudunk vizsgálatokat végezni.

Az elektronmikroszkóp elvi és technikai felépítésére, valamint a preparátum technikájára ehelyütt nem térünk ki, mivel ezen kérdésekkel számos közlemény (magyar nyelvű is) (1, 2) foglalkozik.

Az elektronmikroszkópos vizsgálatok a biológia területén nagyon szétágazóak, mégis a vizsgált objektumok nagysága szerint beszélhetünk állati, növényi szövetelemek (rostok, sejtek), baktériumok, vírusok, molekulák elektronmikroszkópos vizsgálatáról.

A különböző mérettartományhoz tartozó biológiai objektumok hazai elektronmikroszkópos vizsgálatáról egy előző közleményben röviden beszámoltunk (3). Jelen dolgozatunkban ezen vizsgálatokkal kapcsolatban felmerült azon kérdést kívánjuk részletezni, hogy mennyire értékelhetőek az elektronmikroszkóppal készült felvételek és melyek azok a methodikai irányok, amelyek az elektronmikroszkópot hathatós kutatási eszközzé tehetik.

A különböző méretű objektumok vizsgálatát két szempontból kapcsolhatjuk össze. Az egyik a preparátumkészítés, a másik a kutatási irány szempontja.

A biológiai objektumok vizsgálatának legelterjedtebb preparatív módszere a szuszpenzióból való felcseppentés. (2) Következőkben kizárólag ezen módszer kritikájával kívánunk foglalkozni.

Preparátumkészítésnél, mivel a felsorolt objektumok mindegyike tulajdonképpen különböző méretű részecskékből áll, az első feladat, hogy egymástól lehetőleg jól elkülönült részecskéket kapjunk, vagy helyesebben mondva a részecskék aggregálódása ne a preparatív technika következménye legyen. Ily módon alkalmunk nyílik az egyedi alak és nagyság meghatározására, valamint annak eldöntésére, hogy az összekapcsolódó részecskék esetében, pl. a baktérium osztódásáról, vagy baktériumok egymáshoz tapadásáról van-e szó. Az 1. képen mycobaktérium tuberculosis osztódó alakját láthatjuk. Fénymikroszkópos vizsgálat hosszú alakok létezéséről (esetleg aggregálódásáról) adott számot. Az elektronmikroszkópos felvételen azonban jól látható az a tok, ami a baktériumokat részben körülveszi. Ugyanezen a képen látható egy újabb osztódás előjele, ami a képen nyíllal jelzett helyen fokozott anyaggyűlésben nyilvánul meg. Más példát véve pl. a fibrilláris fehérjék globuláris részekből való felépítettségének vizsgálatánál meg kell előznünk az aggregálódás veszélyét.

A 2. képen globuláris részekből felépített fibrin fonalak hálózatát láthatjuk.

Az aggregátumok képződésének kérdése arra a követelményre utal, hogy a preparálás során a műtermékképződést el kell kerülni. A műtermékek keletkezésének lehetősége az élő anyag szerkezetének vizsgálatában nem újkeletű nehézség, mert hiszen a fénymikroszkópos technika fixálási és festési eljárásai legtöbbször esetben hasonlóan műtermékek képződéséhez vezethetnek. Ezzel a lehetőséggel azonban számolnunk kell, és legtöbbször esetben csak azt mondhatjuk, hogy ilyen és ilyen preparálás mellett az elektronmikroszkópban pl. a sejt plazmaszerkezete habosnak látszik.

A 3. kép fehér véresejtet ábrázol. Jól kivehető a sejt plazma habos szerkezete. A tapasztalat szerint ez a szerkezet igen jellemző a leukocytákra. Különböző preparálási módok mellett is mindig megtalálható szerkezet.

Az elektronmikroszkópos preparátumkészítés részecskék vizsgálatánál alkalmazott módszere az, hogy a vizsgált anyag szuszpenziójából, ill. kolloid oldatából hígítási sorozatot készítünk és ebből mikroceppet viszünk fel a hordozó hártárral fedett mikrostélyra. A hordozó hártárra a preparátumot az esetlegesen jelenlévő sóktól vagy más kismolekulájú anyagoktól kimossuk, megszáritjuk és még a vizsgálat előtt a kontrasztosság növelésére, legtöbbször esetben valamilyen fémmel, Au, Cr, Pd, esetleg U-val árnyékoljuk. Az így nyert preparátumot azután az elektronmikroszkópban elektronsugarakkal vizsgáljuk. Tehát a preparátumot kitesszük az elektronsugarak hatásának. A preparálásnak ezen lépései egyenként is műtermékek képződéséhez vezethetnek. Elroncsolódnak a natív állapotban meglévő részletek, ill. új szerkezeti elemek keletkezhetnek. Nyilvánvaló, hogy az elektronmikroszkópban már nem az élő és mozgó

anyagot vizsgáljuk, ezért mind a preparálásnál, mind a képek kiértékelésénél igen körültekintőeknek kell lenni. Megnehezíti az elektronmikroszkópos vizsgálatok kiértékelését az a körülmény is, hogy a fénymikroszkópban nagyon sok esetben az elektronmikroszkóptól merőben eltérő képet látunk. Mivel a fénymikroszkópban látott képet a hosszú gyakorlat alatt kialakult vélemény szerint a valóságnak megfelelőnek tartjuk, sok kétség merül fel az elektronmikroszkópban látott képpel szemben. Azok az összehasonlítások azonban, amelyeket fénymikroszkópos vizsgálattal tehetünk, nem azonos elvek szerint keletkezett képek összehasonlításán alapulnak. A legtöbb esetben az elektronmikroszkópos képeket festett készítmények fénymikroszkópos képével szokás összehasonlítani. Fénymikroszkópos képek keletkezésénél a kontrasztosságot az objektumon belül a fényelnyelőképeség-különbségek okozzák. Az elektronmikroszkópban az anyagsűrűség különbözősége, illetve az egyes részek közti elektronszórásbeli különbség okozza. (1) Legjobb összehasonlítási lehetőséget ezidő szerint a fáziskontrasztmikroszkópos vizsgálatok nyújtják.

Megjegyzendő még, hogy az elektronmikroszkópos felvételeknél a preparálással járó műtermék-keletkezés az óriás-molekulák mérettartományába esik, ahol a fénymikroszkóp kontroll használata szóba sem jöhet. Hasonlóan a fénymikroszkóp történetéhez, itt is a szisztematikus munka, az éles kritika hozza meg az elektronmikroszkópos képek kiértékelésének biztonságát.

A preparálás első lépése a szuszpenzió készítése. Már itt komoly problémát jelent az, hogy a szuszpendáló folyadék sókoncentrációja milyen. Az alacsony sókoncentráció, esetlegesen a desztillált víz használata mélyreható elváltozást okozhat, pl. plasmolysist (4. kép).

Ügyszintén komoly befolyása van az oldat sómiliójeének az aggregátumképződésre is. A növekedő elektrolit-koncentrációk elősegítik az aggregátumok képződését.

A műtermék-képződés talán leggyakoribb forrása az objektum elkerülhetetlen kiszáritása. A száritás egyik jellegzetes tünete az objektum nagymérvű ellapulása. A 5. képen izomfibrillumot mutatunk be. A preparálás a szokásos szuszpenzióval való felcseppentéssel történik. A kép igen keskeny árnyékából láthatjuk, hogy a száritás folyamán az egyébként hengeres fibrillum mennyire széltlapult. Ez a nagymérvű ellapulás különösen a nagy víztartalmú objektumokon szembetűnő. Az eredeti, ú. n. natív állapot rögzítésére és a száradás miatt beállott változások kiküszöbölésére sokszor alkalmazunk fixálókat. Ilyen fixálóanyag az ozmiumsav és a formaldehyd. Ezek alkalmazásánál is óvatosnak kell lenni, mert abban a szubmikroszkópos méretben, ahol az elektronmikroszkóp felvilágosítást tud adni a szerkezetről, igen gyakran ezen fixálószerrek már látható morfológiai elváltozást hoznak létre, amellet, hogy a mikro- és makrostruktúrát jól rögzítik. A fixálás célja az, hogy a vizsgálandó tárgy egyes részeit, vagy az egész tárgyat a természetes állapotához mérten a leghívebben megőrizze annak érdekében, hogy a megfigyelés a valóságnak megfelelő eredménnyel járjon. A fixálás nagyjában azonos problémát jelent az elektron- és fényoptikában egyaránt, mivel sok vizsgálandó anyag ez utóbbiban sem kerülhet élő állapotban vizsgálat alá.

Az elektronmikroszkóp nagy feloldóképessége lehetővé teszi a biológiában használatos fixálóknak az objektumok szerkezetére gyakorolt beható vizsgálatát. A fixáló hatása a nagymolekuláris méretekben már jól látható. Meg kell jegyeznünk, hogy a legtöbb szokásos fixatívum az elektronmikroszkópban egyben festőanyagul is szolgál. Erre a kérdésre a későbbiekben még visszatérünk.

A fixálók alkalmazhatóságának múltbeli kritériuma az volt, hogy vajjon használata zsugorodást hoz-e létre; ma az elektronmikroszkóp segítségével meg tudjuk vizsgálni, hogy a sejtek, szövetek finom szerkezetében az egyes fixálók milyen elváltozást okoznak. Aránylag kevés azon munkák száma, melyek fixálóknak a szerkezetre való hatását szisztematikus vizsgálat alá vették volna. (4, 5, 6.)

A megfelelő fixálók kiválasztását a kívánt cél szabja meg. Pl. a formalinos fixálásnál elérhető az, hogy a tárgytartóra merőleges irányú belapulás 50%-nál kisebb legyen (7). A fixálás egyben a preparátumok az elektronsugárral szemben való ellenállását fokozza. Ugyanakkor azonban a formalinos fixálás kedvez a durvább szerkezetek (aggregátumok) kialakulásának. Jó példa erre az izomfibrillumok formalinnal fixált és fixálatlan preparátumainak összehasonlítása (6—7. kép). A fixált myofibrillumok protofibrillumai jóval durvábbak, mint a fixálatlan készítményeké.

A fixálás kérdésének tisztázása tág tere a kutatásnak. Hátra van még az a munka, amit a fénymikroszkópos fixálásokkal kapcsolatban a fénymikroszkóp hőskorának kutatói elvégeztek. Összehasonlító vizsgálatra van szükség ugyanazon objektum különbözőképpen fixált és szárított preparátumaira vonatkozóan a közönséges, fáziskontraszt és az elektronmikroszkópban. Ezek a vizsgálatok fogják megadni azt a szilárd alapot, amire a szerkezetre vonatkozó megfigyelések támaszkodhatnak (7).

Kisebb anyagoknál ezideig a liofilizálás bizonyult a legmegfelelőbb módszernek a struktúra megtartására. Ennél az eljárásnál a preparátumot úgy készítjük el, hogy a mikroceppet szénsavhóval lehűtött mikrostélyra visszük, amelyen az azon nyomban megfagy. A megfagyott preparátumból a vizet vácuumban elpárologtatjuk. A liofilizálás egyben a száradás alatti diffúziót is megakadályozza úgy, hogy a készítményben megfigyelt anyageloszlás az élőnek megfelelő lesz.

A liofilizálás kérdését is még tüzetesen tanulmányozni kell. Meg kell vizsgálni pl., hogy milyen elváltozásokat okoz a különböző anyagok fagyasztáskor bekövetkező különböző mértékű térfogatváltozása (8). Valószínű, amellet, hogy a liofilizálás a nagymolekuláris méretben az anyag-lokalizációt tökéletesen biztosítja. Magasabb nívón komoly szerkezeti változást okoz. Sejtekkel végzett kísérleteink erre a lehetőségre utalnak (8. kép).

Az mindenesetre megfigyelhető, hogy a liofilizált objektumok az elektronmikroszkópban jóval törekenyebbek, mint az egyszerűen szárított, vagy fixált készítmények (5). A szisztematikus munka elvégzése a liofilizálással kapcsolatban még hátra van.

Az árnyékoló fém is létrehozhat struktúrális változást oly módon, hogy az egyébként atomos fémbevonat vizsgálat közben az elektronsugarak hatására kikristályosodik (9 kép). Ennek megkerülésére legalkalmasabb az U használata, amely fémnél ennek a »műtermék«-képződésnek a veszélye a legkisebb. Másrészt a vizsgálandó preparátumot lehetőleg csak rövid ideig sugározzuk be elektronokkal. Ugyanezen módszerrel küszöböljük ki az elektronok elszenesítő hatását is. A nagy, 100, 200 kV-os gyorsító feszültségű elektronmikroszkópoknál nagyobb átvilágítás mellett kisebb az átmelegedés. Az újabb készülékek már ilyen feszültségekkel működnek.

A körültekintő preparátumkészítés ezen általános szempontjai mellett a vizsgálatok során jóformán minden egyes objektum egyéni eljárást igényel.

Mint módszert kell megemlíteni az elektronmikroszkópos szövettani metszetek kérdését. Preparatív nehézségek miatt az irodalomban a többi elektronmikroszkópos dolgozatokhoz képest még igen kisszámú ilyen vizsgálat jelent meg, azok is csak a legutóbbi években.

A legnagyobb probléma a metszetek vastagságának kérdése. Magasabb feszültségnél 0,1 mikron, alacsonyabb teljesítményű készülékeknél csak 0,05 mikronos metszetvastagság világítható át. A kérdés azonban döntő fontosságú a modern hisztológia számára.

A sejt- és szövettani problémák elektronmikroszkópos vizsgálatánál merül fel az identifikációs kérdése: szövettani metszeteken igen gyakori, hogy azonos sejteket, mivel azokat éppen funkcionális állapotuk más-más pillanatában rögzítették, két különböző sejtnak tartottak. Ezt a szövettenyésztes és mikrokinematográfia eredményei kimutatták. A sejt-polimorfizmus gyakran zavart okoz az elektronmikroszkópos preparátumokon való tájékozódásnál. Az elektronmikroszkópos vizsgálatok indentifikálás szempontjából ott tartanak, hogy minden egyes sejtféleséget külön, igen kitartó és ismételt vizsgálattal kell megismernünk. Meg kell találnunk, hogy melyik sejt szubmikroszkópos szerkezete minek felel meg. Ez oly módon lehetséges, hogy lehetőség szerint egyfajta sejteket vizsgálunk. Az elektronmikroszkópos vizsgálatok arra hívtak, hogy a sejtalkotórészek morfológiájáról adjanak felvilágosítást. Ezen vizsgálatok egyik módja a sejtalkotórészek izolálása, amely differenciáló centrifugálással történik. Ilyen frakcionálások alkalmával az elektronmikroszkópban a citoplazma részét, a mitochondrium frakciót, a mikrosoma frakciót különböztethetjük meg. Ezek a morfológiai vizsgálatok az enzimatis és más biokémiai vizsgálati eredményekkel igen jól kiegészítik egymást és közlebbi felvilágosítást adnak a sejt morfológiájáról.

Az elektronmikroszkópos vizsgálatokat összekapcsoló másik szempont a használt kutatási módszerben van. Az elektronmikroszkópos vizsgálatok tulajdonképpen az elektronsugár által felbontott összetevő részek megfigyelése, leírása. Az elektronmikroszkópos vizsgálatok megindulásakor, és még most is igen nagy részben arról van szó, hogy különböző objektumokat a vizsgálatra alkalmas módon felpreparáljunk és az elektronmikroszkópban megfigyeljünk, majd leírjunk. A modernebb irányzat az, hogy a már ismert és morfológiailag eldöntött objektumon céltudatosan változásokat hozunk létre és ezen változások eredményét, a kontrolltól való eltérését állapítsuk meg. Laboratóriumunkban folyó vizsgálatok nagyrészt ilyen természetűek. Ennek a módszernek kiszélesítésével és többirányú alkalmazásával kívánjuk az elektronmikroszkópos hisztokémia alapjait lefektetni. Úgy gondoljuk, hogy ezzel az eljárással, amellyel pl. a sejteken belüli minőségi anyageloszlást meg tudjuk állapítani, az elektronmikroszkóp alkalmazása által hozott úgyszólván egyetlen új lehetőséget aknázunk ki. Azt kell mondanunk ugyanis, hogy az elektronmikroszkóp csak kisszámú olyan problémát oldott meg, amelyet már előzőleg más mérő-módszerekkel végzett vizsgálatok alapján nem sejtettünk volna. Láthatóvá tett olyan megállapításokat, amelyekre következtettünk. A vírusokat, amelyeknek létezéséről régen is tudtunk, ma már látjuk is. A kristályokban a részecskék szabályosan egymás mellett helyezkednek el, ahogyan a röntgenvizsgálatokból feltételeztük, ma víruskristályokon ezt elektronmikroszkóppal megfigyelhetjük. Láthatóvá vált az, hogy a magas viszkozitású kolloidoldatok részecskéi fonalalakúak. Mikrobiológiai ismereteink számos új adattal bővültek.

Ennek a kutatási irányynak egyik részét képezi az elektronmikroszkópos festés kidolgozásának kérdése. A szokásos fénymikroszkópos festékek legnagyobb része teljességgel használhatatlan az elektronmikroszkópos vizsgálatoknál. Ezeknek nagyrésze ugyanis szénvegyület és elektronszóró képességében nem különbözik lényegesen a vizsgálandó objektumot felépítő anyagok elektronszóró képességétől. Ahhoz, hogy a vizsgálandó objektumokon belül megismerjük a nagymolekuláris méretű anyagi elrendeződést, meg kell találnunk azokat a nagyrendszámú atomokat, amelyek specifikusan kötődnek egyik vagy másik vegyületi típushoz. Járható útnak látszik az először általunk alkalmazott megoldás, hogy különböző nagyrendszámú atomot tartalmazó reagenseket (vegyületet) állítsunk elő, amelyek aztán hatócsoportjaik révén specifikusan kötődnek az egyes vegyülettípusokhoz és azokat elektronszórókká és ezáltal láthatóvá teszik. Ezzel a módszerrel sikerült néhány fibrilláris protein globuláris felépítettségét bebizonyítani (10 kép) (9). Ennek a methodikának kidolgozása folyamatban van.

Jelenleg legelterjedtebben foszforwolframsavat és ozmiumsavat használnak az elektronoptikában festési célra. Ezek az anyagok a hidrofil csoportokban abszorbeálódnak és azokat fokozatosan elektronszórókká teszik. Ezekkel a »festékekkel« sok érdekes eredményt értek már el, meg kell azonban jegyezni, hogy nem specifikus voltuk miatt csak a vizsgálandó anyag általános kontrasztosabbá tételére alkalmazzuk.

Ugyancsak a vizsgált objektumon belüli anyaglokalizációra vonatkozik a specifikus oldószerekkel, ill. enzimekkel történő kioldás, emésztés.

Ezzel a módszerrel sikerült megállapítanunk (10), hogy az izomfibrillum felépítésében a miosin végigfut a teljes fibrillumon és, hogy az izomfibrillum szubfibrillumai aktinból állnak (11. kép).

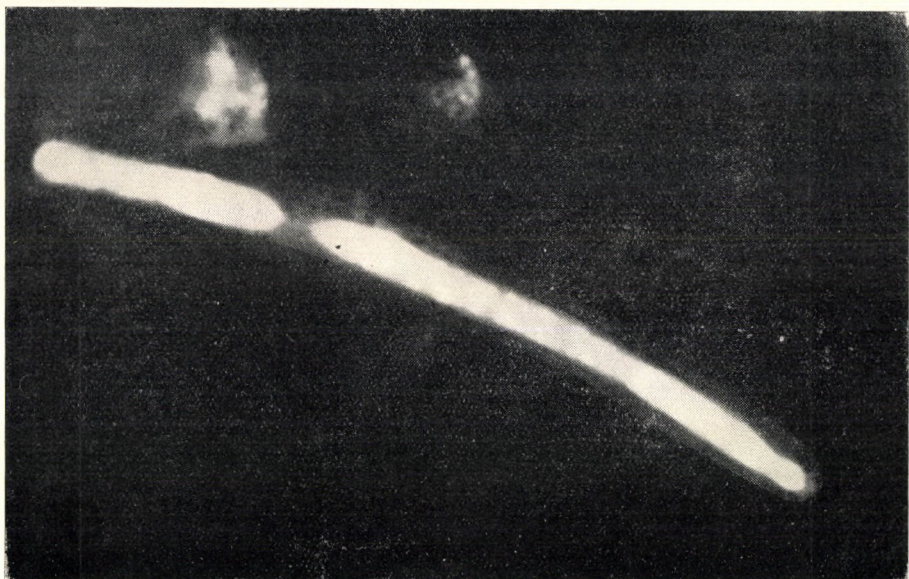
Az enzimes kioldás eredményének szép példáját láthatjuk a spermiumok vizsgálatával kapcsolatban. A lipázzal emésztett kos-spermium farki részének szubfibrilláris szerkezete jól láthatóvá vált, miután a lipáz a középrész lipoid burkát leoldotta (12 kép) (11).

Összefoglalás

Összevetve az elmondottakat, az elektronmikroszkópos képek készítésénél és értékelésénél körültekintőeknek kell lenni. Megállapíthatjuk, hogy az elektronmikroszkóptól csodákat várni nem lehet. Az elektronmikroszkópos vizsgálatok is csak akkor vezetnek teljes eredményre, ha azokat más irányú kutatásokkal kapcsoljuk össze. Mindenesetre megállapíthatjuk, hogy az elektronmikroszkóppal már eddig is igen nagyszámú és értékes adatot nyertünk a biológia területén és ha ismereteink bővítésével az elektronmikroszkóp adta lehetőségeket még jobban kihasználjuk, még mélyebbre hatolhatunk az élő anyag szerkezetének megismerésében.

IRODALOM

1. Gerendás M.: Természet és technika **8**, 463—473. (1951). — 2. Gerendás M.: Természet és technika **1** (1952). — 3. Guba F.: Természet és technika **8** (1952). — 4. Hillier J. & Czettner M. E.: J. Appl. Phys. **21** 889 (1950). — 5. McFarlane A. S.: Brit. med. J. **2** 1247 (1949). — 6. Grey C. E. and Kelsch J. J.: Expt. Med. and. Sury **6** 368 (1948). — 7. Gersch J.: Anat. Rec. **53** 309 (1932). — 8. Vickoff R. W. G.: Science **104**.

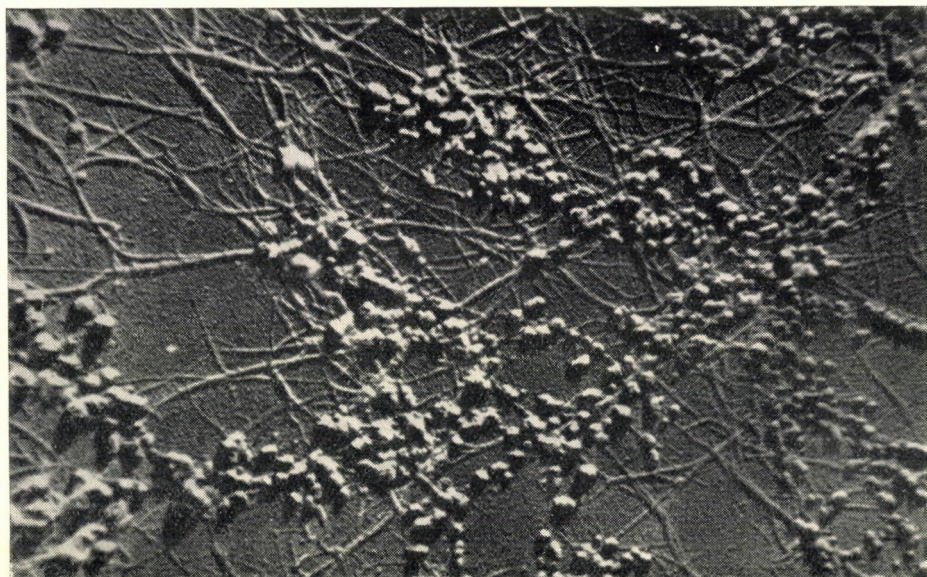


1. kép : *Micobactérium tuberculosis*. Az anyasejt körüli tok jól látható. A fiatal osztódó alakot is még részben körülfogja. Az anyasejt granulációja a sejt egyik végén plazmatömörülésbe megy át. Újabb sejtosztódás kezdeti stádiumát mutatja.

Elektronmikroszkópos nagyítás : 7000 ×

Össznagyítás : 21,000 ×

Au árnyékolás.

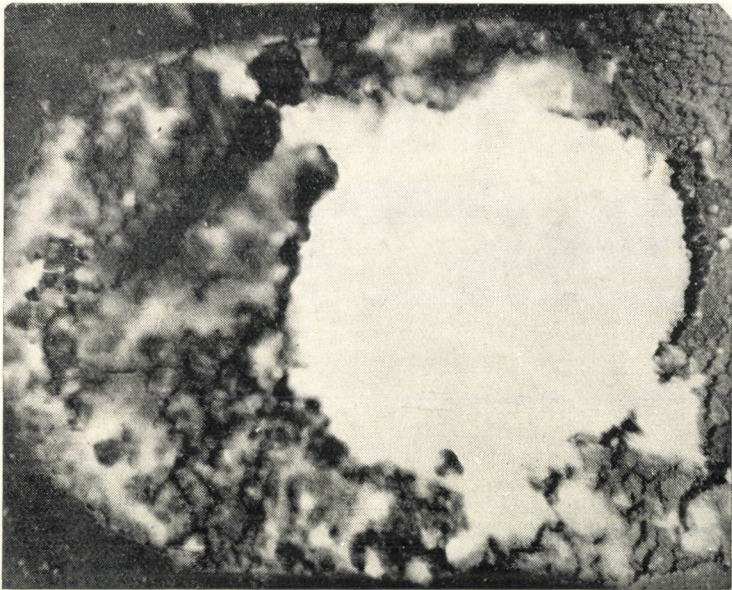


2. kép : Globuláris részekből felépített fibrinfonalak.

Elektronmikroszkópos nagyítás 7500 ×

Össznagyítás : 18,750 ×

Árnyékolás : Au.



3. kép : Fehérvérsejt. A plazma habos szerkezetű. Sejtmagot az elektronmikroszkóp nem világítja át, az objektum vastagsága következtében.

Elektronmikroszkópos nagyítás : 6000 ×

Össznagyítás : 12 000 ×

Árnyékolás : Au.

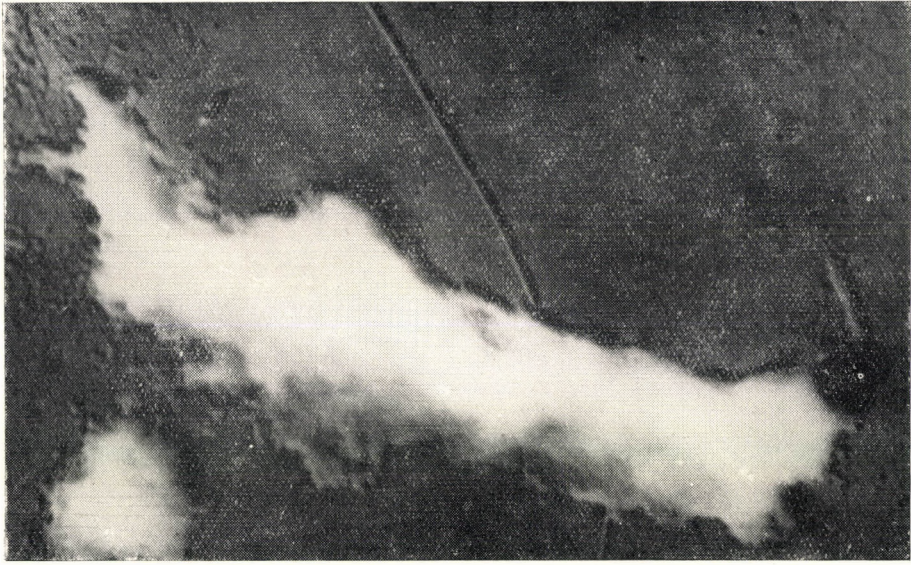


4. kép : Plazmolizált citoplazma részlet.

Elektronmikroszkópos nagyítás : 4000 ×

Össznagyítás : 12 000 ×

Árnyékolás : Au.



5. kép : Izomfibrillum. A szárítás következtében a fibrillum erősen szétlapult.

Elektronmikroszkópos nagyítás : 4500 ×

Össznagyítás : 13 500 ×

Árnyékolás : Au.

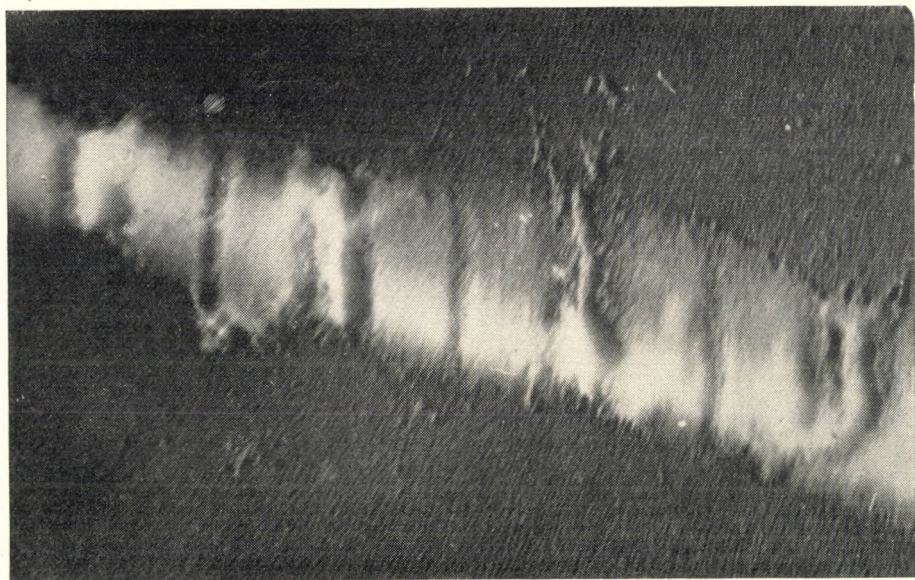


6. kép : Izomfibrillum, formalinban fixált. A fibrillumon végigfutó protofibrillumok a fixálás következtében jóval markánsabbak, mint a fixálatlan készítményen.

Elektronmikroszkópos nagyítás : 4500 ×

Össznagyítás : 20 000 ×

Árnyékolás : Au.

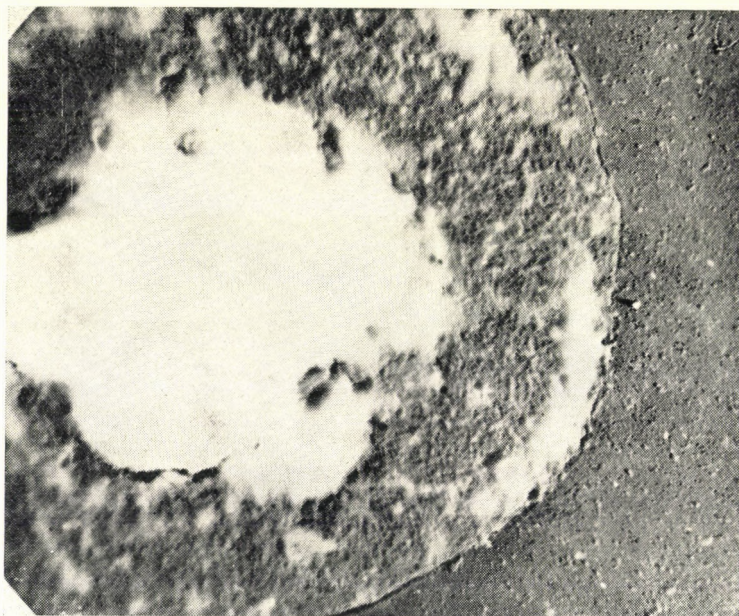


7. kép: Natív izomfibrillum.

Elektronmikroszkópos nagyítás: 7000 ×

Össznagyítás: 2 850 ×

Árnyékolás: Au.



8. kép: Liophilizált fehér vércsejt. Plazma jóval törekenyebb, mint a liofilizálatlan preparátumokon.

Elektronmikroszkópos nagyítás 7000 ×

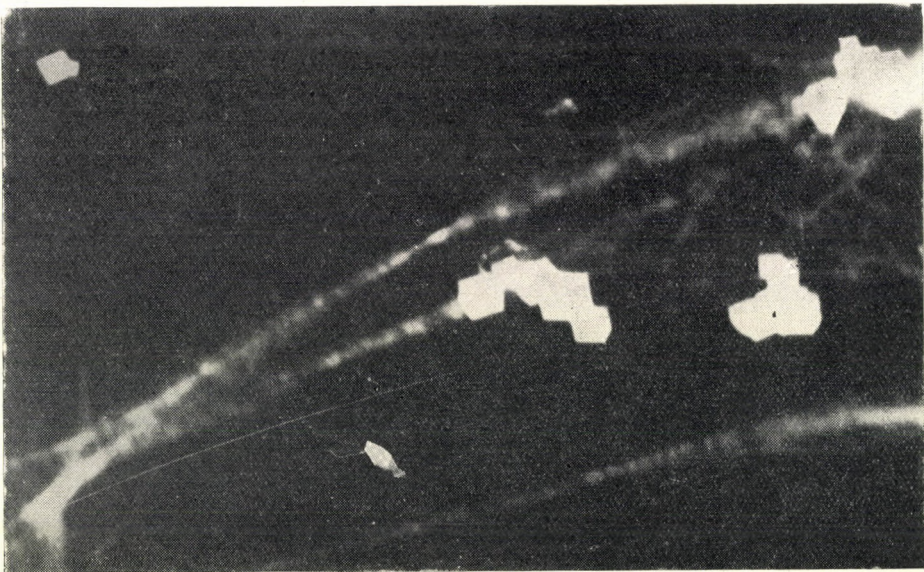
Össznagyítás: 13 000 ×

Árnyékolás: Au.



9. kép : Izomfibrillum arannyal árnyékolva. Az elektronsugarak hatására az egyébként atomos fémbevonat kristályosodott és jól szemléltető »műterméket« hozott létre.

Elektronmikroszkópos nagyítás : 6000 ×
Össznagyítás : 18 000 ×



10. kép : Kristályos myosin 0,01 M para-klórmerkuribenzoát festés.

Elektronmikroszkópos nagyítás : 9000 ×
Össznagyítás : 48 600 ×
Árnyékolás : Au.

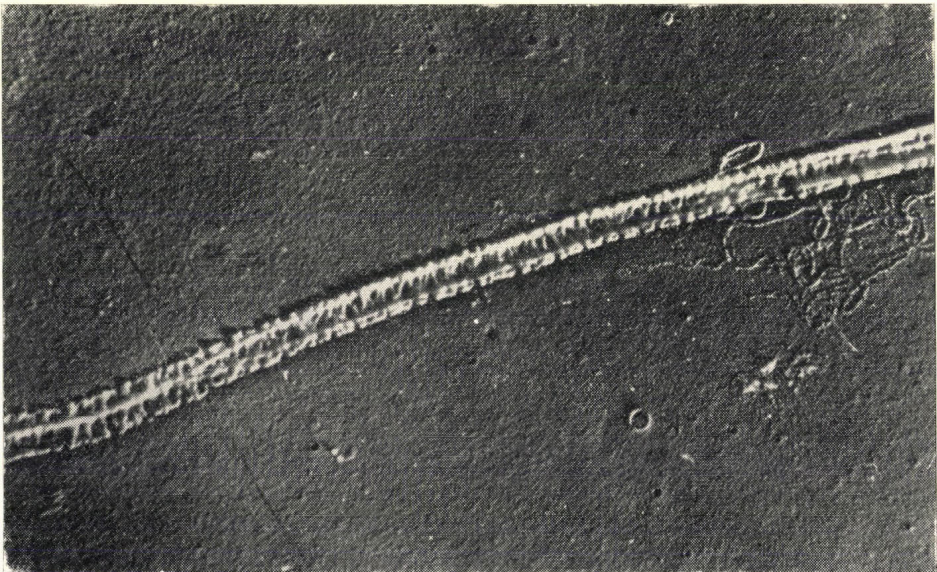


11. kép: Izomfibrillum. Kezelés után megállapítást nyert, hogy a myosin végigfut a teljes fibrillumon. Az izomfibrillum szubfibrillumai aktinből állnak.

Elektronmikroszkópos nagyítás: 4500 ×

Össznagyítás: 20 250 ×

Árnyékolás: Au.



12. kép: Lipazzal emésztett kos spermium farki részének szubfibrillális szerkezete láthatóvá vált a lipoid burok eltávolítása után.

Elektronmikroszkópos nagyítás: 5000 ×

Össznagyítás: 17 500 ×

Árnyékolás: Au.

36 (1946). — 9. G u b a F. és K á r o l y h á z i M.: Acta Physiol. Ac. Sci. Hung. 3 311 (1952). — 10. G e r e n d á s M. G u b a F.: Az izom elektronmikroszkópos vizsgálata. MTA. Biol. osztály 1953-ban elhangzott előadás. — 11. G u b a F.: A M É T 1952. évi vándorgyűlésén elhangzott előadás.

A Biológiai Egyesületben 1953 június 2-án elhangzott előadás nyomán.

ОБ ОСНОВАХ ПРИМЕНЯЕМОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА В БИОЛОГИИ

Ф. Губа и Г. Хайошши

Ознакомление со структурой живого вещества и со связями между структурой и функцией представляет собой основную проблему исследователей, работающих в области биологии. Электронный микроскоп является полезным пособием в деле ознакомления со структурой вещества. Необходимо установить как пределы возможности оценки снимков, полученных при помощи электронного микроскопа, так и методические направления, применением которых электронный микроскоп становится могучим средством исследовательских работ.

Исследования объектов различных размеров связываются между собой с двух точек зрения, т. е. изготовления препаратов и направления исследований. Наиболее распространенным методом изготовления препаратов для электронного микроскопа является взятие капли из суспензии. В настоящей статье автор занимается критикой данного метода и проблемой полученного таким образом искусственного продукта для зафиксированных и нативных препаратов различных биологических объектов. Другой связывающей точкой зрения электронно-микроскопических исследований является применяемый метод исследования. Во время начала электронно-микроскопических исследований, но по значительной части даже и сегодня, проблема заключается в изготовлении препаратов пригодным для исследований образом из различных объектов, в наблюдении их под микроскопом и их описании. Современное направление состоит в целеустремленном осуществлении изменений на объектах, уже известных и морфологически отделяемых, и в возможности установления на основе результатов отклонений от контроля. Исследования, производимые в нашей лаборатории, обладают преимущественно подобным характером. Мы желаем заложить основы электронно-микроскопической гистохимии путем расширения и многостороннего применения этого метода. Поддающимся применению методом является решение, принятое впервые нами, по которому изготавливаются различные реагенты (соединения) с атомами высокого порядкового номера, связывающиеся затем посредством своих активных групп специфично с отдельными типами соединений и превращающие последние в электронорассеивающие и таким образом в видимые (9). Обработка со специфическими растворителями или же энзимами относится таким же образом к исследуемой локализации веществ внутри объекта. Этим методом изучена нами структура мышцы (10) и спермия (11).

На основе вышеописанных фактов можно установить, что при помощи электронного микроскопа получено и до сих пор множество ценных результатов в области биологии. Однако, при оценке снимков всестороннее учитывание обстоятельств является необходимым. Даже и электронно-микроскопическими исследованиями можно получить полные результаты лишь в случае сочетания их с исследованиями в других направлениях.

ON THE APPLICABILITY OF THE ELECTRON MICROSCOPE IN BIOLOGY

F. Guba and G. Hajóssi

Summary

Thorough knowledge of the structure of living matter, recognition of the correlation between structure and function form the fundamental problems of biological research workers. They have found the electron microscope to be a valuable help in solving these problems. It remains now to assess the value that can be attached to electron micrographs, and to ascertain those trends in methodology that will most readily allow the electron microscope to become a really efficient research instrument.

There are two points of view from which the examination of differently dimensioned objects may be linked, one of them being the preparation of the specimen to be examined, the other the trend of research. The use of a drop suspension forms the most widespread method of making electronmicroscopic preparations. The present paper contains a criticism of this method, and deals with the problem of the various artefacts produced in connection with the fixed and natural preparations of biological specimens. The second point of view, which, as said above, forms a link between the various kinds of electron-microscopical examinations, is the method of investigation. At the time when such investigations were first undertaken it was chiefly, and it still is, a question of adequately preparing the various objects to be examined, of observing them by means of the electron microscope, and describing the observations made.

The more up-to-date way of utilising the electron microscope is to effect purposive modifications in well-known, morphologically separable objects, and to establish with the aid of their results deviations from the controls. The investigations that are being carried out at present in our laboratories, belong to this class. It is desired to lay the foundation of histochemics by the extension and the many-sided application of this method. The method applied for the first time by the authors appears to be feasible. It consists in producing various reagents (compounds) of high atomic numbers which, by means of their acting groups, form specific bonds with the individual types of compounds. The latter, by being made to scatter electrons, become visible (9).

Treatment with specific solvents or enzymes also tends to establish the spatial relationship of the matter constituting the object to be examined. This method has been employed in investigating the structure of muscles (10) and spermium (11).

Biology has been enriched by numerous and valuable observations made through the electron microscope in the above described way. It is, nevertheless, imperative that great caution be observed when assessing the value of micrographs. Investigations made with the aid of the electron microscope will not yield full success unless correlated with researches made in other directions.

Ez év szeptemberében múlt 25 éve, hogy megnyílt Tihanyban a Magyar Biológiai Kutató Intézet. Egy negyedszázad általában nem sok idő, de akkor, amikor egy negyedszázad alatt hatalmas változáson és fejlődésen ment át népünk, kívánatosnak látszik, hogy a Magyar Biológiai Kutatóintézet létesülését, sorsát, működését is megvizsgáljuk a múlt és jelen mérföldkövei között.

Ha ennek az intézetnek létesülési körülményeit kutatjuk, a következő nyomokra akadunk: az intézet alapításának gondolata először akkor merült fel, midőn V a n g e l J e n ő 1892 decemberében a Természettudományi Társulat állattani értekezletén beszámolt a rovignoi biológiai állomásról és a tengerbiológiai állomás létesítését javasolta. Idősebb E n t z G é z a és H e r m a n n O t t ó, valamint a hozzájuk csatlakozó H o r v á t h G é z a amellet foglalt állást, hogy elsődleges érdek lenne a Balaton mellett létesíteni egy biológiai állomást és csak másodlagosan a tenger mellett. A Balaton melletti állomás létesítése mellett szólt másoknak a felfogása is, így L ó c z y L a j o s, aki 1891-ben a Magyar Földrajzi Társaság kebelében munkatársaival megkezdte a Balaton kutatását, maga is a geológus és a földrajzos körök egyhangú véleményével támogatta a Balaton mellett létesítendő biológiai állomás tervét. L ó c z y a »Balaton« c. könyvében többek között a következőket mondja: »Kétségtelen, hogy egy biológiai állomás a Balatonon, amire még annyi rábeszéléssel és memorandummal sem voltam képes az intézőköröket kedvező elhatározásra rábírni, a Balaton szerves és különösen állati életének megvilágítására igen jelentős tapasztalatokat szerezhetne; nemcsak a tudománynak, hanem a közgazdaságnak is nagy hasznára volna ez.«

Hosszú idő múltán, a Nemzeti Múzeum állattárának mozgalmaként, szerény keretek között nyílt meg 1925 május hó 20-án a révfülöpi hajóállomás épületében 6 kutatóhellyel rendelkező kezdetleges Balaton-kutató állomás, H a n k ó B é l a vezetésével. A felszerelést úgyszólván adományokból teremtették elő, de a munka megindult. Jó ösztönzés volt az orvosbiológia, főleg a kísérleti orvosbiológia vonalán dolgozókra eme első csírája egy nagyobb biológiai intézetnek és orvosi vonalon is megindult az akció a kísérleti élettudomány művelésére alkalmas intézmény megteremtésére. Elég ügyesen vitték a mozgalmat mindkét oldalon ahhoz, hogy a dolgozók verejtékes munkáján mecénást játszó politikusok, arisztokraták, főpapok hiúságát megnyergeljék egy ilyen intézmény létesítésére és így sikerült keresztülvinni, hogy már 1926 augusztusában

* A Biológiai Társaság Általános Biológiai Szakosztályának 1952. dec. 10-i ülésén elhangzott előadás.

a tihanyi felszigeten épülő biológiai intézet alapköveit letegyék, hogy általában a biológia, de benne az orvosi vonalú kísérleti biológia is otthont nyerjen. Így egyesült a kétféle irányból jövő mozgalom. Érdemes rövid pillantást vetni arra, hogy a leíró biológia és a kísérleti biológia képviselői felszólalásaikban, melyek az alapköv letételének bankettjén hangzottak el, milyen más és más szempontok szerint ítélték meg ezen intézmény létét és létszükségletét. A zoológia és botanika vonatkozásában főleg a szisztématicai, állat- és növény-földrajzi, valamint oikológiai szempontokat emelték ki és csak egy nem orvosi biológus üdvözölte a kísérleti biológia lehetőségeinek megteremtéséért ezt az új intézetet. Nem feltűnő azok számára, akik a biológia magyarországi fejlődését ismerik, hogy a felszólaló Verzár Frigyes, az elméleti orvostudomány képviselője, a következőket mondotta: »A biológia szó gyűjtőfogalma mindazoknak a tudományoknak, amelyek az élettel foglalkoznak. Az állattan és növénytan descriptív, és ilyen többnyire a hydrobiológia is. De túlzás nélkül mondhatom, hogy a biológiai tudományok csúcspontján az élettan, fiziológia áll, mely kísérleti módszerekkel kutatja az élet törvényeit.«

Itt találkozott tehát először a Magyarországon csak az orvosi intézetekben képviselt kísérleti biológia a leíró zoológia és botanika vonalával. Hogy ez mennyire volt termékeny a későbbiek során, azt majd látni fogjuk. Az intézet végül is 1927 szeptember hó 5-én megnyílt.

Beszélhetnék talán arról is, hogy mi indította a dolgok akkori irányítóit arra, hogy éppen a tihanyi felszigeten nyissák meg az intézetet, azaz ennyire elzártan a közlekedéstől és a benne dolgozó állandó tagok számára minden kulturális lehetőségtől távol. Szóvá tehetnénk a közműveket igénylő kastélytulajdonos Habsburg »főherceg«, valamint a villatelek spekulációval előtérbe került apátság korrupcióját, azért, hogy egy állami intézményt kapjanak a felszigeten terveik keresztülvitelére. De ezek inkább azok az erők, melyek pillanatnyi önző érdekből segítettek egy olyan létesítményt, mely nekik semmiképpen sem lehet, a természettudományok fejlődése miatt, perspektivikusan érdekük. Általában az intézet létesítésével kapcsolatban arról is beszélhetnénk, hogy hogyan lehet összeegyeztetni azt az ellentmondást, ami abban áll, hogy éppen a reakció-korszakában létesült ez az intézet. Az elmondottak sok magyarázatot adnak rá, de ezenkívül ne felejtkezzünk meg arról sem, hogy a »neo-nacionalizmust« kitaláló akkori kultuszminiszter a kultúrfőlény politikájának cégéréül akarta odaállítani ezt az intézetet is a szomszéd népekkel szemben.

Megnyitásakor az intézet két osztállyal rendelkezett, nevezetesen a balatoni biológiai osztály volt az első osztály, míg az általános biológiai osztály volt a második. Mindegyik osztálynak igazgatója volt, így az első osztályé kezdetben Hankó Béla, majd 1929-től Entz Géza, míg a második osztályé Verzár Frigyes, a debreceni orvosélettani intézet professzora. A két osztálynak összesen 9 tudományos dolgozója volt, 4 az első osztályhoz és 5 a második osztályhoz tartozott. A kisegítő személyzet létszáma csak az ú. n. altiszti vonalra szorítkozva 5 főből állt, tehát nem volt az intézetnek semmiféle tudományos kisegítő személyzete. Az intézet csekély létszáma mellett csaknem háromszorosa volt a munkahelyeknek a száma. Az intézet szervezete éppen azt célozta, hogy csekélyebb létszámú állandó kutató mellett nagyobb létszámú vendégkutatót fogadjon be, főleg az év nyári szakában. Az intézetben dolgozhattak:

1. a hazai egyetemek és főiskolák tanárai és tudományos személyzeti kara,

2. Magyar Nemzeti Múzeum állattárának, növénytárának és más állami tudományos intézeteknek személyzete,

3. hazai és külföldi, a biológiai tudományokkal foglalkozó hivatásos kutatók,

4. minden független, de megfelelő szakképzettségű kutató.

Arról, hogy a felsoroltak közül a megfelelő osztályon kik dolgozhattak vendégkutatóként, az egyes osztályok igazgatói döntöttek, mert az intézet, bár az egykori Országos Magyar Gyűjteményegyetem kötelékében létesült, de önálló igazgatási szerv volt, 1934-től teljesen önálló lett.

Kezdetben az intézet feladata volt az is, hogy tavasztól őszi középiskolai biológus-szakos tanárok számára továbbképző tanfolyamokat tartson, azonban ez a tudományos munka destruálásává vált éppen Klébelsberg szavaival és intenciója szerint, melyet a következőképpen mondott még az alapító letételekor: »És ezenfelül mily nagy szüksége van középfokú iskoláink nehéz viszonyai között élő tanári karának nyári üdülésre és hol találhatná meg ezt olcsóbb formák között, mint a kultusztárcának a magyar tenger partján létesülő internátusában«. Csoda-e, ha ez az elhangzott szó és maga az a tény, hogy a kurzusok és a vendégkutatás a nyári időszakra estek, méltán váltott ki támadást, hogy luxus nyaralóként használják ki a tihanyi intézetet.

Mielőtt az intézet tudományos eredményeivel és egyáltalán tudományos munkájával foglalkoznánk, éppen az elmondottak fonalán vizsgáljuk meg, hogy miképpen fogadta a természettudományos műveltségtől elzárt magyar nép ezt az intézetet. Az akkori újságok tükrében nézve az intézetről közzétett híreket, meg kell állapítanunk, hogy még a jóakarató újságírók is sokat ártottak tudatlanságukkal az intézetnek, de egyesek egyenesen politikai heccelődés fegyverül használták fel azt. Ők adták a »esiborpatkoló« és »halbiológia« elnevezést és a természettudományos műveltség hiányára épített gúny fegyverével az intézetet sikerült úgy beállítani, hogy a magyar közönség a biológia fogalmát teljesen összekeverte a hallal való foglalkozással és az azzal való ködös elképzelésű kutatást nevezte egyszerűen biológiának. Élelmes fényképészek és vállalkozók a politikai színpadra tolt tudományos intézetet lefényképezték és halélettani kutatóintézet felírással ellátva levelezőlapokként terjesztették, mondhatni igen komoly kasszasikerrel, aminek aztán az a következménye, hogy mai napig sem lehet megérettetni, hogy ennek az intézetnek a megnyitásakor is a célja általában a biológia művelése volt és nem szűkebb értelemben vett kis része a biológiának.

Vizsgáljuk azonban meg, hogy mit adott tudományunknak ez az intézet a felszabadulás előtt és mit a felszabadulás után? Mondjuk el azt, ami a multjában pozitív és haladás és tárjuk fel azt, ami visszavető. Természetesen értékelni mindig a körülmények figyelembe vételével kell, de a haladást szemlélni ezen intézménynél is csak úgy lehetséges, ha a multat és jelent szembeállítjuk.

Tárgyilagosan meg kell állapítanunk, hogy ez volt az a hely, ahol találkoztak befutott kutatók és teljesen kezdők, leírók és kísérletezők; beszélgetéssel, vitatkozásokkal új tartalommal tölthették meg a kezdő és pályájukon éppen elindult ifjú generáció gondolkodását. Az egyoldalú hatás alól, a csak egy intézetben dolgozókra így veszélyes állapotból sokakat kimenthetett. Mód nyílt arra, hogy megtermékenyítőleg hasson az egyik tudományág a másikra. A vidéki egyetemek és a fővárosi egyetem biológusai itt találkozhattak, gondolataikat kicserélhették. Személyes tapasztalatként kell elmondanom, hogy kezdő kutatókra tett talán a legnagyobb hatást a biológiának ez a sokoldalú megismerése, annak művelése közben. Pozitívumként kell felfognunk azt is, hogy míg az akkoriban végleg elaggott Magyar Tudományos Akadémia csak reprezentatív hivatalnak

számított, itt Tihanyban és innét Tihanyból a magyar biológia és a vele kapcsolt tudományok irányítása, ha nem is tervszerűen, de valójában megtörtént. Ha összevetjük azt az élénk munkát és azt a számos publikációt, mely egészen friss eredményeket hozott az Akadémia kiadványában közöltekkel szemben, továbbá, ha összevetjük azt is, hogy a Tudományos Akadémia csak akadémikusok részére lehetett fórum és támogatás, akkor egészen tárgyilagosan megállapíthatjuk, hogy ez az intézet akkoriban az Akadémiát túlnötte.

Érdekes és feltétlenül kiemelendő az, hogy a Tihanyi Biológiai Intézetben indult el a nem orvosi biológia kísérleti része, oly erővel, hogy annak magjából támadhatott fel ma összehasonlíthatatlanul jobb körülmények között hazánkban a kísérleti biológia. Ha a leíró és kísérleti biológiának dolgozatokban közzétett számát összehasonlítjuk az Intézet megnyitásától 1940-ig, akkor azt kapjuk eredményül, hogy mintegy 280 leíró biológiai tárgyú közlemény és 149 kísérleti biológiai tárgyú publikáció jelent meg az intézetből, mely utóbbiból 64 nem orvosi tárgyú volt. Ennek a pozitívumnak azonban éppen úgy megvan az erősen negatív oldala is, éppen amiatt, mivel az intézet célja nem volt szorosan meghatározva, ezért is volt lehetséges a biológia tudományának olyan művelése, ami nem mindig állott a haladás szolgálatában. Perspektívaként csupán a Balatonnak mint élőhelynek a vizsgálata volt szabott és az intézet megnyitásakor már 30 éves múltra tekintett vissza ez a kutatási ág. Érthető tehát, ha ennek a kutatása tervszerű volt és nagyobbat is alkothatt. Nem ez volt a helyzet azonban az általános biológiai osztálynál, mert annak témáját a személyes érdeklődés, vagy éppenséggel a vezető érdeklődési köre határozta meg. (De hogyan is várhatnánk azt a kapitalista államrendtől, hogy tervszerű tudományos programmal a nép érdekeinek képviselőjében, a haladás ügyében előre tervezett tudományos tervet állítson össze ?!)

Az előbbieken arról beszéltünk, hogy miért volt jó a vendégkutatói rendszer. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt sem, hogy a nagyszámú vendégkutató a tudományos kutatás lazaságát nagyban növelte. Növelte elsősorban azért, mert közülük sok úgy tekintette az intézetet, mintha nyaralóhely volna és a kutatást csak az olcsó nyaralás fedezetéül kellene végeznie. Jó néhányan saját intézetükben elvégzett munkát mímelték tovább a tihanyi intézetben, hogy a nyaralásnak legyen valami cégére. A nyári kutatók számos témájának még a egészen laza megfogalmazású biológiához sem volt semmi köze.

Durva keresztszemet volna csupán a felszabadulás előtti állapotról elhangzott vázlat, ha annak nem adnánk meg egyes döntőbb szakaszait. Így erősen befolyásolta az intézet további fejlődését a kapitalista gazdálkodás velejárójaként Európaszerte és így hazánkban is bekövetkezett pénzügyi válság (1931), mely az intézet kutatómunkáját még azon a területen sem tudta folyamatában biztosítani, ahol a perspektíva adott volt, nevezetesen a Balaton-kutatás vonalán. Csak protekcióval és kijárással lehetett biztosítani egy-egy olyan kutatási irányra ideiglenesen foglalkoztatottnak a bérét, mely kutatási irány az intézet állandó kinevezettjeinél hiányzott. Fokozta a zavart az a nyilvánvaló tendencia, mely a 30-as évek második felében az akkori kormányzat részéről az intézettel szemben megnyilvánult olyanképpen, hogy az intézet kutatói állásait azok megüresedése után nem töltötte be és bár 1927-ben 9 kutatói állása volt az intézetnek, ez idővel annyira lecsökkent, hogy a felszabaduláskor csupán 3 kinevezett kutatója és egy beosztott középiskolai tanár tagja volt.

Milyen volt a felszabadulás előtt az intézet műszer-, anyag- és könyv-, valamint folyóirat-ellátottsága? Műszer-ellátottságak kezdetben egészen jónak volt mond-

ható, igen jó volt az élettan felszereltsége egyes vonatkozásokban, mivel a felszerelés inkább az akkori igazgatónak kutatási igényeihez szabott, aminek kiegészítésére vagy modernizálására később már nem adódott mód. Vegyszer és üvegnemű általában volt. A könyvek beszerzésére komolyabb összeget csak az elindulásakor fordítottak, innét kezdve már nem volt elég fedezet és így a könyvtárnak ezen része elég hézagos. A folyóiratok vonalán már sokkal jobb volt a helyzet, ami annak köszönhető, hogy az intézetnek ú. n. kongresszusi nyelven jelent meg az évkönyve, ami módot adott arra, hogy megszervezze idegen intézményekkel a folyóirat-cserét. Így már 1930-ban 116 csere- és előfizetéses folyóirat járt. Említésre méltó, hogy a Szovjetunióban 10 csere-évkönyvet kapott 1930-ban az intézet, de jellemző, hogy ezek főleg hydrobiológiai és botanikai, valamint zoológiai vonatkozásúak voltak, azonban kísérleti biológiai tárgyú egy sem volt közöttük, ami a Balaton-kutató osztály kétségtelen szervezettebb kutatását mutatja. Később a szovjet folyóiratok száma jelentéktelenre zsugorodott össze, ami a faszálódás előhaladásának nyománya.

Ilyen anyagi és személyi adottságok mellett történt a felszabadulás, melynek jellemzésére még annyit kell megjegyeznünk, hogy bár az intézet 1944 decemberétől 1945 márciusának végéig közvetlenül a németek gyalogságának első vonalában volt, bombatámadás, belövés nem érte, hála a szovjet hadsereg kultúrát-védő magasrendűségének. Így a felszabadulás után egyike volt azon kevés számú intézetnek, ahol minden adottság megvolt a kutatómunka megindításához.

Az első időben valóban csak az volt a lényeges, hogy minél több kutatónak nyújtson munkalehetőséget. 1946 jan. 1-ével 18 kutató kinevezése után, teljes mértékben meg is indult a kutatás. Természetesen még ekkor sem volt tervszerű. Inkább csak a sokoldalúságon volt a hangsúly és — ismétlem — a kutatók munkájának biztosításán.

A fordulat éve után, amikor már pártunk győzelmesen vette kezébe az ország jobb jövő felé való irányítását, ugrásszerűen emelkedett az intézet tudományos működését biztosító anyagi és erkölcsi támogatás, különösen a Tudományos Tanács működése révén.

De igazán mélyreható változást hozott az Intézet további működésében a megújódott Magyar Tudományos Akadémia. Azzal, hogy a Magyar Népköztársaság minisztertanácsa 10/1951/I. 6./M. T. sz. rendeletével az Intézetet a Magyar Tudományos Akadémia saját intézetévé tette, a sikeres kutatómunkához szükséges körülmények megteremtését is a legfelső tudományos irányító intézmény, az Akadémia vette a kezébe (kellő számú függetlenített kutató, technikai és adminisztratív személy beállítása, ami a múltban nem volt meg, anyag és eszközökben való támogatás stb.). Az Intézet új neve a Magyar Tudományos Akadémia tihanyi Biológiai Kutatóintézete. Az Akadémia által lefektetett nagyobb körvonalazású nem orvosi vonatkozású cél: a hazánkban eddig meglehetősen elmaradt általános és perspektivikus kísérleti biológiának mikrobiológiai, hidrobiológiai, talajbiológiai és zoológiai ágaiban való intenzív művelése, szem előtt tartva, tanulmányozva a Szovjetunió élenjáró biológiai tudományának eredményeit és követve annak új világot építő irányelveit, alkalmazva a hazai viszonyokra. További cél: megfelelő szakmai káderek nevelése.

A változás tehát valóban mélyenszántó az intézet életében. Teljesen megszüntettük a tervszerűtlenséget. Három osztálynak vannak állandó munkatársai, csak a Balaton-kutató osztály szervezetét biztosítottuk úgy, hogy öt éves tervnek keresztülvitelében segítségére legyenek külső munkatársai is. Nincs szükség

arra, hogy burkolt nyaralási vággal dolgozzanak vendégkutatók intézetünkben, mert hiszen minden dolgozónak biztosítva van a kéthetes nyaralás, hála pártunk szerető gondoskodásának.

Az intézetnek ma négy osztálya van, melyek közül három Tihanyban és pedig az ált. mikrobiológia, a Balaton-kutató osztály és az állatélettan-örökléstani osztály, összesen 12 télen-nyáron használható laboratóriummal és 14 kutatóval. A Balaton-kutatói osztály vendégkutatóinak nyáron mintegy 10 dolgozóhely áll még rendelkezésére. A negyedik, talajbiológiai osztály, önálló osztályként Sopronban van elhelyezve, 12 helyiséggel, 4 állandó és több ösztöndíjas kutatóval.

Felszerelésünk a felszabadulás óta jelentékenyen gyarapodott műszerben, könyvben és folyóiratban. Így éppen a mikrobiológiai osztály kiépítése révén számos új műszert szereztünk be. Komoly gyarapodást jelenthetünk a folyóiratok számában is, bár a botanikai és orvos-élettani vonatkozású folyóiratokat már nem járattuk, mert hiszen a botanika és orvosi biológia művelésére ma már más intézmények állanak rendelkezésre. Így is 174 folyóiratot járattunk, melyek egy része természetesen ma is évkönyvünk ellenében kapott csere.

Nem hagyhatom azonban figyelmen kívül azt a tényt sem, hogy míg a múltban az intézet tudományos létszámának emelése elé komoly akadályt gördítettek a kutatók lakásügyi problémái, ma éppen ebben az ötéves tervben épül 6 új lakás a hiányok pótlására. Igen nagy szó ez akkor, amikor a múltban hiába kérvényezték ezt. Az első nagy nekibuzdulást nem követte még annyi építkezés sem, hogy a raktárak, állatistálló, garázs vonalán pótolták volna a hiányokat, és természetesen a költségesebb kutatói lakások építéséről így szó sem lehetett. Ma mindez részben elintézett, részben *folyamatban levő* ügy. Talán kitérőnek látszik egyesek előtt ez, amit most elmondottam, azonban gondolanak mindig arra, hogy egy teljesen *magányosan álló* intézetről van szó, ahol a kutatáshoz nem elégséges, ahogyan az a múltban megmutatkozott, hogy van megfelelő laboratórium és felszerelés, hanem gondoskodni kell a kutatók megfelelő elhelyezéséről is. Ezt a szükségletet csak Pártunk irányításával dolgozó Akadémiánk látta be és jött a segítségünkre.

Míg a múltban, a Balatoni osztályt kivéve, nem volt az intézetnek egyetlen olyan kutatója sem, aki meg tudta volna mondani, hogy pontosan mi a kutatásának nagy körvonala egy-két évre előre, ma természetesen mi is ötéves tervünkön dolgozva járulunk hozzá szocialista hazánk felépítéséhez. A következőkben az egyes osztályok ötéves tervének röviden vázolom a gerincét, azért, hogy bepillantást nyerjenek az intézet mai tudományos állapotába.

1. *Állatélettani- és örökléstani osztály.*

Ötéves tervük központjában egy kishaszonállatnak, a nyúlnek a demesztikációja, öröklődése és élettana áll. A háziasítás lényegében evolúciós probléma, melynek igen nagy a történelmi valenciája is, de így is jól értékelhető a környezeti hatások által kiváltott megváltozás. Azt hiszem azonban, hogy helyes, ha nem megyek az ismertetés további részleteibe, hanem egyszerűen utalok Fábíánnak 1951 végén tartott Akadémiai nagyheti előadására.

2. *A Balatoni Osztály.*

Az ötéves tervük általában kapcsolódik az intézet megnyitása óta folyó Balaton-kutatáshoz. Azonban a sok önmagáért való kutatás helyett tervszerűbben igyekeznek a tó megismeréséhez szükséges kutatást véghezvinni, sőt ez az osztály

segíti a gyakorlatot azzal, hogy elméleti megalapozást ad a tó háztartásának megismeréséhez. Ötéves tervük lényege: a környezeti kölcsönhatások kiderítése és vele kapcsolatban tápláléklánc vonalán eljutni egészen a halakig, a halak életkörülményeinek kutatása során, táplálkozásuknak megismerésével a gyakorlatnak is támpontot és irányelvet adni. Ennek a munkának a megalapozottságát nemcsak az segíti elő, hogy már a múlt század óta vizsgálják a Balaton élővilágát, hanem az is, hogy az egyik kutató csaknem az intézet megnyitása óta folyamatosan dolgozik ebben a témakörben és így az ezen a téren elvégzett munkát megfelelően értékelni tudja és mérlegelni képes a hibás irányokat és kutatási eredményeket. A Balaton-tápláléklánc nagy vonalai ismereteseek, most már a részletkutatások vannak hivatva arra, hogy a tápláléklánc bonyolult összefüggéseit kikutassák. Két úton halad ezen összefüggés kikutatása, az egyik az alacsonyabbrendű szervezetekből indul ki s keresi egymással és felfelémenően a kapcsolatot, míg a másik a halak gyomortartalmából. Ez a vizsgálat természetesen szorosán összefügg a Balaton általános hidrológiai, fizikai és kémiai vizsgálataival is. Ennek a vizsgálatnak további láncszeme a nyíltvizetek, fenék és parti övek szervezeti kölcsönhatásának kutatása, valamint a detritus kérdés, továbbá új szervezeteknek a Balatonba való megtelepítése is.

A vázolt terv alapján megítélhetjük, hogy a Balaton élővilágát kutató osztály munkája igen sokrétű és sokoldalú tudást tételez fel, amit aképpen oldunk meg, hogy — mint mondtam — külső munkatársakat vonunk be az osztály állandó munkatársainak segítségére.

3. Általános mikrobiológiai osztály.

Az intézetnek ez a legfiatalabb osztálya, de ilyen természetű osztálya nem volt egyik hazai biológiai irányú intézménynek sem. Itt kell rámutatnunk arra tehát, hogy míg az orvosi mikrobiológiának állandó és szakavatott művelői voltak és vannak hazánkban, addig az általános mikrobiológiai kutatások csupán igen szűk területen mozogtak és az egyes kutatók által megkezdett részletkutatásnak legtöbbször nem volt folytatása. Nagy általánosságban azt is megállapíthatjuk, hogy itt sok esetben az öncélúság nyomta rá bélyegét annak a kevészámú kutatónak a munkájára, akik nem az orvosi mikrobiológia területén dolgoztak. Ezért van az is, hogy bár az agráregyetem mellett a tudományegyetemek természettudományi karára is bevezették kötelező tárgyként a mikrobiológiát, azt csak meghívott és más területen dolgozó kutatók tanítják korlátolt óraszámban. Ennek pedig az lesz a következménye, hogy a mezőgazdaság és az ipar hiába igényli a fiatal mikrobiológusokat, nincs honnan toborozni őket. Ennek tudatában úgy állítottuk össze ötéves munkatervünket, hogy az érintse a mezőgazdasági és vegyi ipar vonatkozásait, fenntartva a talajbiológia általános kutatási irányát a talajbiológiai osztály számára.

A terv röviden a következő: az élesztők új tulajdonságainak előállítására micsurini módszerekkel és keresztezésekkel fajtatulajdonságok átvitele. Jelenleg már folyamatban is vannak, sőt közlemény is jelent meg a magasabb alkoholtűréshez való adaptálásról. Fontos a keresztezési kísérletek véghezvitelénél a spórátzás előismerete, aminek keresztülvitelére ráállítottam az egyik kutatót és ennek megismerése után kell majd keresztezéseket megfelelő módon végrehajtani. A kutatás másik vonalán antagonista hatású és antibiotikumot termelő

Actinomycesek felkutatását tűztük ki célul, ahol tehát az a kérdés, hogy milyen környezeti viszonyok mellett jönnek létre antibiotikumot termelő Streptomycesek, illetőleg ennek megismerése után hogyan lehetséges ezt laboratóriumi irányítás mellett is előállítani. A kérdésnek sok vonatkozásban vannak már adatai. Külön értékelést és kutatást kíván örökléstani szempontból a konzervatív és variábilis fajok létrejötte, de megkísérel az osztály arra is feleletet adni, hogy mi értelme van a talajban az antibiotikumok létrejöttének éppen általános mikrobiológiai szempontból.

4. Talajbiológiai osztály.

Mint említettem már, ez az osztály nem Tihanyban, hanem Sopronban van és igen nagy múltra tekint vissza. Bár régebben Erdészeti Növényteni Intézet néven szerepelt, azonban benne lényegileg a tudományos kutatás iránya a talajélettan volt. Az osztályt csak ebben az évben létesítette az Akadémia és intézetünkhöz csak alig fél éve tartozik. Mivel eddig főleg oktatási ügyekkel volt elfoglalva, ezért terve is jórészt friss keletű. 5 éves tervében olyan kérdésekkel foglalkozik, melyeknek igen nagy perspektívájuk van, így a füvesvetésforgó kialakításával kapcsolatos mikroflóra megváltozása, illetőleg a változás felderítése, továbbá az izoszféra mikroszervezeteinek kutatása és annak összefüggései a növényvel. Különböző talajok mikrofaunájának és a fauna szerepének a kutatása. Általában az osztály ebben az évben az átállásra fektette a főszűlyt, de elkészített egy komoly értéket jelentő, magyarnyelvű talajbiológiai könyvet, amelyet az osztályvezető F e h é r D á n i e l professzor írt, V a r g a L a j o s osztályvezető h. közreműködésével.

Most, hogy felvázoltuk az intézet jelenlegi tudományos helyzetét és feladatkörét, szólnunk kell még a jövő lehetőségeiről.

Mint láttuk, az intézetnek négy osztálya van, melyek közül azonban nem egy egész intézetet kívánna. Így elsősorban intézetté kell fejleszteni az Állattani Osztályt, hogy az a kísérleti és leíró állattannak megfelelő tudományos intézete legyen, természetesen a Magyar Tudományos Akadémia intézeteként. Azt gondoljuk, a jövő fejlődése azt is megkívánja, hogy az általános mikrobiológiai osztály is később a Magyar Tudományos Akadémia megvalósítandó Mikrobiológiai Intézetének osztályaként megfelelő keretbe kerüljön. Azaz a tihanyi intézetnek a helyes fejlődés során a hazai hidrobiológiának kell egyedüli és egyben irányító otthonává válnia, a többi osztály pedig megfelelő keretbe és helyre telepíttessék át. De addig is, míg ez megvalósul, igen fontos szerep jut a tihanyi intézet számára éppen ezek előkészítésére. Alapos előkészítés után ki kell u. i. képeznie a megállapítandó területekre a megfelelő tudományos kádereket, hogy szélesebb fronton dolgozhassanak később a kísérleti és leíróbiológia tudományos munkásai és határozott, jól megtervezett szerepvállalással segítsenek építeni szocialista hazánkat. Így gondoljuk az újabb 25 év távlati célját és feladatát.

ADATOK A POLYEDER-VIRUS ELLENI VÉDEKEZÉSHEZ*

LANTOS TIBOR — LANTOS TIBORNÉ

E. L. T. E. Ált. Biológiai Intézet

Bevezetés

A selyemhernyósárgaság (Polyeder-kór) vizsgálatát a selyemhernyó-tenyészetekben a felnevelés során bekövetkező nagyfokú pusztulás tette szükségessé. A kísérletek célja a nagyfokú selyemhernyósárgaság előfordulását csökkenteni, illetve annak megelőzésére vagy kiküszöbölésére módot találni. Cél: olyan hatóanyagokat keresni, melyek csökkentik a polyeder-kórban szenvedő hernyók pusztulását, minél több hernyót eljuttatni a gubóképzésig, úgy, hogy belőlük iparilag felhasználható selyemgubót nyerjünk.

A Polyeder-vírus terjedését és pusztítását megakadályozó munka szükségessége Magyarországon országos viszonylatban a Selyemgubótenyésztő Vállalat Országos Központjában megalakult »Új út« újítóbrigád mutatott rá legjobban akkor, amikor az általuk készített dolgozatban a következőket írják: »A selyemhernyó (*Bombyx mori*) egyik fő betegsége a sárgaság (Polyeder-kór), mely évenként, különösen ha kifejlődésére, elhatalmasodására kedvező időjárási feltételek következnek be, igen komoly pusztulást idéz elő tenyésztéseinkben. Példa erre az 1952-es tenyésztési év, amikor is az erős hőingadozások, melyek eléggé párás levegővel jártak együtt, szinte megtizedelték tenyésztéseinket. Sajnos voltak olyan tenyésztések is, ahol a pusztulás a tenyésztők hanyagságából vagy hozzá nem értéséből kifolyólag még a 60—70%-ot is meghaladta.« Ehhez hozzáfűzhető, hogy az idei tenyésztési évben a kezdeti élelmezési nehézségek, majd a sárgaság fellépése megakadályozta előírászatunk teljesítését, mely megfelelő védekezési rendszabályok alkalmazásával nem fordult volna elő.

A selyemhernyósárgaság pusztítása azonban nemcsak országos jellegű, hanem világviszonylatban előfordul. J. T. Gyikaszo va 1950-ben a Szovjetunió több selyemhernyó-tenyésztő állomásán vizsgálatot végezve megállapítja a vírus kiterjedt előfordulását és azt, hogy a tenyésztés eredményét jelentős fokban határozza meg a petéknek polyeder-kórral való fertőzöttsége. Vizsgálatai — amint írja — lehetővé tették a polyeder-kór elleni védekezés két módjának a kidomborítását: »Polyeder-virustól mentes anyagot kell előállítani a fertőzött petemintáknak mikroelemzés útján történő kiselejtezésével és megfelelő környezeti feltételeket kell biztosítani a petenyeres céljaira kijelölt hernyók felnevelési periódusaiban.« Más munkájában J. T. Gyikaszo va a petekészítő üzemekben vizsgálta meg a petéket és ott 3,58—16,36%-os polyeder-fertőzöttséget talált. Ezekből a petékből származó utódoknál megállapította, hogy a polyeder-kórral való fertőzöttség mértékében csökken azoknak a hernyóknak a száma, melyek eljutnak a bábkor végéig.

* Előadva: A M. Biol. Egyes. Ált. Biol. Szakosztályának 1953. okt. 20-i ülésén.

E felsorolt néhány példa rámutat arra, hogy gazdaságilag fontos a selyemipar szempontjából a selyemhernyósárgaság betegségének korlátozása minél nagyobb gubóhozam elérése céljából.

Előző vizsgálatok

A polyeder-kór tulajdonságaival, annak elhárításával Pasteurtól kezdve számos kutató foglalkozott. A legnevesebb kutatók, illetve kísérleti eredmények röviden összefoglalva a következők:

Verson állapította meg, hogy a beteg hernyó testében elváltozás történik és ezt követően megjelennek a polyeder-kristályok.

Hayashi csak ultramikroszkóppal megfigyelhetőnek tartotta a vírust.

Paillet igen sokat dolgozott a polyeder-vírus kimutatásán, elterjedésén. Megfigyelte, hogy az ragályos betegség, mely meglehetősen rohamosabban terjed, mint hűvös időben. Megfertőzött hernyók lepkeíben is kimutatta a fertőzést. A betegséget átöröklődőnek tartotta. Munkatársa volt Gratia, akivel többek között a polyeder-vírus elleni szérum előállításán kísérletezett.

Acqua és Tonon Amelia főleg a betegség öröklődésével, fertőző természetével foglalkozott.

Magyarországon Bolle János igen komoly eredményeket ért el. Megállapítja, hogy a sárgaság kórokozója a selyemhernyó elpusztulása után is életben marad egészen a harmadik év végéig.

H. Ruska a polyeder-vírus fiziko-kémiai és elektronmikroszkópos elemzésével foglalkozik.

A Szovjetunióban igen sokat foglalkoznak a sárgaság kérdésével. A szovjet kutatók a dialektikus materializmus alapján következetes kutatómunkával az utóbbi években nagy eredményeket értek el.

*J. T. Gyikaszoa a selyemhernyósárgaság kártételével és annak megelőzésével foglalkozik. Megelőzés szempontjából immunsavót készít, melynek a gyakorlati alkalmazása kidolgozás alatt áll. Elkészíti a mikrotechnikai feldolgozás metodikáját.

L. M. Taraszevics a petefertőtlenítés területén végez úttörő munkát. Főképpen a sárgaság elleni védekezés munkáját támogatja.

E. Sz. Zalmanzon proteázok hatását vizsgálta a sejtzárványokra.

Fontos szerepük van továbbá az említett szovjet kutatóknak a betegség örökölhetőségének tisztázásában. E területen a vélemények nem teljesen egyezők.

A felsoroltakon kívül is igen sok kutató dolgozik sikeresen e területen, akiket mind felsorolni egy cikk keretében lehetetlen volt. Ezért csak néhány olyan kutatót emeltem ki, akiknek munkája úttörő ezen a téren és alapul szolgál a további kísérleteknél.

A betegség jellemzése

A selyemhernyósárgaság fertőző betegség, melyben a selyemhernyó általában a gubózás előtt — negyedik vedlés után — szokott megbetegedni. Kisebbszázalékban a pusztulás a hernyó korábbi életkoraiban is előfordul. A fertőzött

petékből kikelő »újszülött« sárgaságos hernyók a kikelést követő első héten, de legfeljebb másfél héten belül elpusztulnak. A polyeder-kórban szenvedő selyemhernyó bőre fényes és feszes lesz, teste megduzzad. A kevéssé ellenálló bőrön repedések támadnak, ezek az álfej után következő gyűrűk határainál keletkezett rágásszerű nyílások, amelyeken a sárgára színeződött testnedv buggyan elő további fertőzéseket okozva. A testnedv sárga színét beszáradás esetén elveszti, feketévé válik. A sárgaságos hernyó zsírszövetének, tracheális matrix-sejtjeinek és vérsajtjeinek sejtmagjában a polyeder-kristályok kimutathatók, 3—7 mikron nagyságúak, tipikus példányaik hatszögűek, de egyes szerzők vizsgálatait alapján egyéb szögletes alakok is találhatók közöttük. A polyeder-kristályok bejutnak a sejt plazmájába és a testnedvbe, valamint a testüreg egyéb folyadékaiiba is. A lappangási idő 5—7 nap. Az elhullott hernyó teste egyre sötétedő sárga, mely sötétedés egészen a barna színárnyalat eléréséig tart. A betegség kifejlődésére kedvezően hat a 27—28 C fok hőmérsékletű meleg, párás levegő, valamint elősegíti a fülledt lombbal való etetés.

Egészséges hernyók mesterségesen fertőzhetők sárgasággal úgy, hogy polyeder-kórban szenvedő hernyók testnedvét fiziológiás oldatban elkeverve és azt levélre esetelve az egészséges hernyókkal megetetjük. Per os fertőzésen kívül a vírust a selyemhernyó testébe subcutan beoltva is bekövetkezik a fertőzés. Fertőzés után 5—7, kivételesen 14—18 napra pusztul el a hernyó.

A polyeder-kristályok mikroszkópban már 5—600-szoros nagyításban megfelelő gyakorlat birtokában felismerhetők festési eljárás alkalmazása, vagy tartós készítmény elkészítése nélkül is. Ettől eltekintve a többoldali tévedések kiküszöbölése végett mind a kísérleti, mind a gyakorlati munkában ajánlatos a készítmények festése.

Festési eljárás

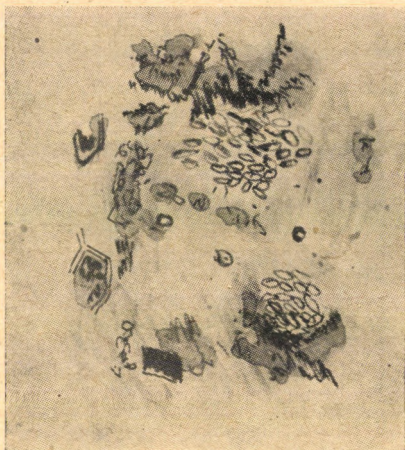
A polyederkristály festését több kutató végezte már különböző anyagokkal és különböző eredményekkel. A vélemények eltérőek, de megegyeznek abban, hogy teljesen jó festési eljárás nincs. Vonatkozik ez főleg a gyakorlatra, ahol a petevizsgálatoknál nem áll megfelelő eljárás rendelkezésre. Ezért vált szükségessé rászünkről, hogy megfelelő festési eljárást keressünk, mégpedig olyat, amelyet a Selyemgubótenyésztő Vállalat Kísérleti Intézetének szakmai gyakorlatlan nem rendelkező petekészítőnői is felhasználhatnak munkájukban a sárgaságos egyedek kiválogatásánál.

Az eddig használt festési eljárásokat ellenőrizve a következőkkel azonosítjuk véleményünket: fuchsin, eosin és erythrosin festi a polyeder-kristályokat, de a levált, polyeder-kristályokhoz hasonló szövetrészek is azonos színűre festődnek és ezáltal megtévesztésre adnak alkalmat. Giemsa-festés a frisebb és a régibb polyeder-kristályokat különbözőféleire festi meg. Sudan III. a zsírokat is festi, ezért nem ajánlatos festéshez.

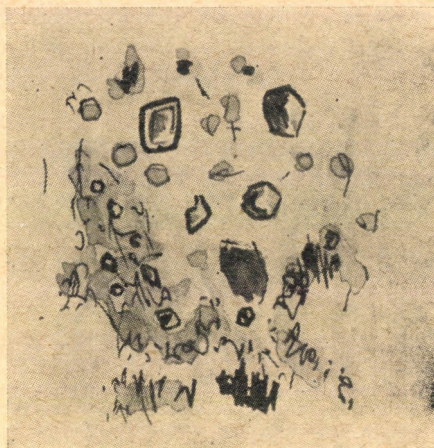
Kísérleti vizsgálatainkhoz a következő festési eljárást dolgoztuk ki, mely a polyeder-kór és a szemcsekór együttes kimutatására is alkalmazható:

A vizsgálatra szánt kenetbe 20—30%-os alkoholban oldott 0,25—0,35 %-os pikninsavat adva, a polyeder-kristályok enyhén sárgászöld színűre válnak erősen feltűnő fekete szegéllyel. A szemcsekór kórokozói ugyanekkor rizkásalakú és színű fehéresszürkék maradnak. A vizsgált készítmény alapszíne kissé sárgás színűvé válik.

A pikrinsavval való festést feltűnőbbé akarva tenni, azt Sudan III-mal kombináltuk. A Sudan III a készítményben előforduló zsír- és szövetelemeket élénk pirosra színezi, míg a polyeder-kristályok enyhén sárgászöld színűek erős fekete szegéllyel, a szemcsék pedig rizskásaszerűek, szürkésfehérek. Így a készítményben előforduló alkatrészek jól elkülöníthetők egymástól. Az eljárás lefolytatása a következő: a kenethez egy csepp Sudan III festéket cseppentünk, fedőlemezrel lefedjük, majd a pikrinsavat a fedőlemez széléhez cseppentve, az alatt átszívjuk. A festékeket sorrend szempontjából fel lehet cserélni, a hatás így is változatlan. A két festék előzetes összekeverését nem ajánljuk, mivel a két festék kicsapódása és kristályosodása a vírus felismerhetőségét zavarja és ezáltal a vizsgálat menetét megnehezíti. A Sudan III helyett fuchstint is lehet



1. ábra. Polyeder-kristályok rajza kombinált pikrinsav—Sudan III festéssel készített mikroszkópi készítmény után.



2. ábra. Polyeder-kristályok és szemcsék együttes kimutatásáról készített rajz kombinált pikrinsav—Sudan III festékekkel festett mikroszkópi készítmény után.

alkalmazni, ez a polyeder-kristályokra is hat némileg úgy, hogy azok narancs-sárgává válnak. A festék kicsapódó kristályait nem lehet a vírusokkal összetéveszteni, mert élénk színűek és alakilag, valamint nagyságbelileg különböznek. A kenetet beszárítva, fedőlemez nélkül is vizsgálhatjuk.

A leírt festési eljárással a kórokozók biztos módon és könnyen felismerhetők. Az eljárás egyszerű, könnyen elsajátítható és gyorsan végrehajtható.

Kísérletek

Az első kísérlet célja volt, hogy olyan hatóanyagokat találjunk, amelyek alkalmazása csökkenti a sárgaságban szenvedő selyemhernyótenyésztet egyedinek kipusztulását. Az alkalmazandó vegyszerek tekintetében a kiindulást E. Sz. Z a l m a n z o n: »Proteázok hatása a sejtzárványokra a selyemhernyó sárgasága esetén« című munkájában lefektetett adatok adták, melyektől azonban munka közben lényegesen eltértünk. Szerző említett munkájában vizsgálati eredményeit az alábbiakban közli:

»1. A papain és a tripszin működésükre nézve optimális pH-értékek mellett képtelenek megemészteni a polyedereket.

2. A pepszin a polyedereket alacsony pH-értékeknél (2,0 — 2,92), tehát olyanoknál, melyek kiváltják a polyederek denaturálódását, megemészti, viszont képtelen megemészteni a polyedereket akkor, ha a pH 3,34 és 4,0, habár ezeknél a pH-értékeknél a pepszin aktivitása megmarad.

3. Ha a polyedereket 0,2%-os HCl-el és 2,92 pH-értékű glükokoll puffer-oldattal kezeljük, fogékonyak lesznek a pepszin és tripszin proteolitikus hatása iránt.

4. A polyederek 24 órás 0,2%-os HCl-ben való időzése csökkenti aktivitásukat.

5. A pepszinnel emésztett polyederek kevésbé fertőzőképesek.

6. A tripszin nem hat a natív polyederek fertőzőképességére.Stb.«

Z a l m a n z o n biokémiai megállapításainak eredményét bizonyos fokig kibővítve és eltérőleg alkalmaztuk és így próbáltunk meg első alkalommal eredményt kapni. Célunk volt itt elsősorban meglátni azt, hogy a gyógyszerként használt anyagoknak milyen töménysége az, amit az állatok kár nélkül kibírnak. Ezen kísérletekből következtetést kívántunk levonni a továbbiakban arra nézve, hogy gyakorlatilag mit szabad és mit nem lehet felhasználni a selyemhernyósárgaság megelőzésére, illetve előfordulásának csökkentésére.

A kísérletek lefolytatásához szükséges selyemhernyók június 4-én érkeztek meg V o l t e r G é z á n é ceglédi tenyésztő tenyészetéből. A hernyók megérkezésükkor a harmadik vedlés után voltak. Sem szabad szemmel, sem mikroszkópi vizsgálattal nem tudtunk bennük sárgaságos fertőzést kimutatni. Az első kísérletet 165 db. kísérletbe beállított selyemhernyóval végeztük. A kísérlet tartama alatt 70% relatív páratartalmat és 21—22·C fok hőmérsékletet biztosítottunk. A hernyókat a begubózásig egyöntetűen naponta hatszor tápláltuk, állandóan eperlevelet adtunk és naponta reggelenként a második étkezés előtt almoztunk.

Az első kísérletet június 10-én kezdtük meg. Ekkor előzetes védekezés kipróbálása céljából egy-egy csoport selyemhernyót sósavba, pepszinbe és sósavas-pepszin oldatba mártott levéllel kezdtünk etetni. A fertőzést június 19-én hajtottuk végre úgy, hogy a Selyemgubótenyésztő Vállalat szekszárdi Kísérleti Intézetéből származó sárgaságos hernyók testnedvét eperlevélre ecsetelve hernyóinkkal felettük. Ezen műveletet biztonság okáért kétszer ismételtük meg. A kísérletben az első gubózó hernyó június 26-án jelent meg, az általános gubózás június 30. és július 2. között tartott. A kísérleteknél acidum hydrochloricum concentratum 3—1,5 és 0,75%-os oldatát, valamint pepszin 5%-os oldatát és poralakját levélre hintve és a kettő keverékét használtuk. Az eredményeket az I. sz. táblázat szemlélteti :

1. táblázat

Hatóanyag	Kísérleti egyedek száma	Sárgaságban elpusztult	Az elpusztultak száma százalékban kifejezve
3% HCl	14	7	50
1,5% HCl + 5% pepszin	14	—	—
0,75% HCl + 5% pepszin	14	—	—
5% pepszin	42	3	7
Fertőzött kontroll	21	9	44
Égészséges kontroll	60	—	—

Megjegyzés: Sárgaságban elpusztultnak vettük azt a hernyót, amelynek mikroszkópi vizsgálatánál a polyeder-kristályt ki tudtuk mutatni. Így történt meg az, hogy a 3%-os sósav esetében a fertőzés következtében a polyeder-kristály kimutatható volt, bár a hernyó pusztulását főleg a magas koncentrációjú sósav okozta.

A táblázat adataiból látható, hogy a sósav 3%-os töménységben alkalmazva savmérgezést okoz. Selyemhernyóink általában nem szívesen fogyasztották a savban áztatott leveleket még nagyobb hígításban sem. A savval tápláltak fejlődésben lemaradtak. A hernyók görcsös tüneteket mutattak az erősebb sósavoldattól. A polyeder-vírus kifejlődését viszont a sósav gátolja,



3. ábra. Sárgasággal fertőzött és pepszinnel kezelt selyemhernyók gubói.

de a káros savi hatás miatt legfeljebb kis koncentrációban szerencsés az alkalmazása.

Használható hatóanyagként mutatkozott a pepszin-sósav keverék alkalmazása, mivel a benne szereplő pepszin-sósav a polyeder-vírusra káros hatást gyakorol, a vírusemésztés a szervezetben belül is végbemegy. Ilyen összetételű védőétel alkalmazása azonban csak rövid kúrában lehet eredményes, mivel hosszabb kezelés esetén az állatoknál a savmérgezés tünetei jelentkeznek.

A pepszinnel kezelt leveleket a selyemhernyók szemmel láthatólag jó étvágyal fogyasztották és jó kondícióban voltak tőle. Az ilyen védőtáplálékot tartott hernyók a fejlődésben nem mutattak elmaradást és a fertőzés után kevés selyemhernyó pusztult el közülük.

A bebábozódott hernyókból az első kísérletnél 31—34 mm hosszú I. osztályú gubókat kaptunk, melyek mindegyikéből szabályszerűen kibújt a lepke. A lepkék mind petét raktak, ezek közül azonban a mesterségesen fertőzött, kezeletlen kontroll sárgaságos lepkéinek petéi szemmel láthatólag 50%-ban beszáradtak, életképtelenné váltak.

Az első kísérlet tapasztalatai alapján a következő kísérletet sokkal több hatóanyagra nézve folytattuk le. A második kísérletsorozatot részben ugyanazokkal a hatóanyagokkal végeztük, melyek az előbbi kísérletsorozatban is előfordultak, részben a lúgok irányában újakkal bővítettük, mivel ezek alkalmazása elméleti megfontolások alapján igen ajánlatosnak látszott.



4. ábra. Sárgasággal fertőzött kezeletlen selyemhernyók és azok gubói.

A selyemhernyók polyeder-kórjával végzett második kísérletsorozatot 1953. június 25-én kezdtük meg a Selyemgubótenyésztő Vállalat szekszárdi Kísérleti Intézetéből származó *Bombyx mori* petékből kikelt selyemhernyókkal.

A hernyók kikelésüket követve június 25-én táplálkoztak először eperlevélvagdalkákkal. A kísérlet folyamán a továbbiakban is állandóan eperlevéllel táplálkoztak. Naponta hatszor kaptak enni és a második etetés előtt almoztuk őket. A kísérleti feltételek az első kísérletétől abban tértek el, hogy a hőmérséklet 24—25 C fok volt. A kísérlethez felhasznált hernyókat július 12-ig egy csoportban neveltük. Ez idő alatt már látható volt, hogy a hernyók fáradt tenyészetből származhatnak, egy-egy vedlés időtartama három-négy napig is elhúzódott, általában lomha mozgásúak voltak és a testi fejlődésük is közepes

mérvű. Mikroszkópi vizsgálat alá vetve őket többségüknél enyhe mértékű polyeder-fertőzést találtunk, amelyet később sikerült ellensúlyozni. Ezen körülmény kihatásaképpen kaptunk eredményünkben részben másodosztályú gubókat is, amelyek nem fordulhattak volna elő egészséges petékből nyert hernyóknál, mint ezt az első kísérletsorozatunk bizonyítja.

2. táblázat

Hatóanyag	Kísérleti egyedek száma	Sárgaságban elpusztult	Az elpusztultak száma százalékban kifejezve
1% NaOH	25	4	16
3% NaOH	25	12	48
5% NaOH	25	20	80
7% NaOH	25	21	84
1% K ₂ CO ₃	25	3	12
5% K ₂ CO ₃	25	8	32
10% K ₂ CO ₃	25	15	60
15% K ₂ CO ₃	25	10	40
1% pepszin	25	1	4
3% pepszin	25	2	8
5% pepszin	25	1	4
10% pepszin	25	2	8
0,3% HCl	25	1	4
1% pepszin + 0,3% HCl	25	2	8
3% alkohol + 3% pepszin	25	10	40
5% K ₂ CO ₃ nem fertőzött	25	—	—
5% NaOH nem fertőzött	25	—	—
5% pepszin, nem fertőzött	25	—	—
Fertőzve kezelés nélkül.....	250	200	80
Egészséges kontroll	100	—	—

A kísérleti selyemhernyókat július 16-án fertőztük meg oly módon, hogy az előző kísérletekből célra félretett, polyeder-kórban elpusztult sárgaságos hernyókból származó testnedvet fiziológias oldatban felhígítottuk és etetés előtt az erpelevélre ecseteltük,

Kísérleti selyemhernyóink első egyedei július 27-én kezdték meg a gubózást, mely átlagosan augusztus első napjaira fejeződött be a különféle csoportoknál. Kísérleteinkben a következő vegyszerekkel kezeltük fertőzött hernyóinkat: 1, 3, 5, 7%-os NaOH, 1, 5, 10, 15%-os K_2CO_3 , 1, 3, 5, 10% pepszin, 0,3% HCl, 1% pepszin + 0,3% sósav, 3% pepszin + 3% alkohol.



5. ábra. A beállított kísérlet egy részlete gubózás kezdetekor.

Kísérletsorozatunkban 800 kísérletbe beállított selyemhernyót vizsgáltunk. Eredményeinket a 2. sz. táblázatban foglaljuk össze.

A táblázatból látható, hogy kísérleteink során ismételten leghatásosabbnak bizonyult a pepszin-sósav, melynek megfelelő oldatát fertőzés után hetenként kétszer levélre ecsetelve kapták az állatok. Kísérleteink során továbbá azt tapasztaltuk, hogy a selyemhernyók szervezete a K_2CO_3 -ot sokkal jobban tűri, mint a megfelelő töménységű NaOH-t, úgy, hogy a gyakorlati kivitelezésnél a hernyókat egészen első-második életkoruktól kezdve 1—3 százalékos K_2CO_3 -al kezelt leveleknek védőételként való adagolásával jelentős mértékben ellenállóvá tehetjük a polyeder-kórral szemben.

Ezen második kísérletsorozatunkban éppúgy, mint az elsőben az elhullott hernyókat minden alkalommal mikroszkóppal megvizsgáltuk és polyeder-kórban elhulltaknak azt tekintettük, amelyekben polyeder-kristályokat tudtunk kimutatni.

Életben maradt hernyóink kettő kivételével begubóztak és átlag 90%-ban első osztályú gubót képeztek, melynek egy részét lefojtottuk, más részét petenyérés céljából életben hagytuk. A kivételt képező két hernyó gubószövés nélkül alakult át bábbá, mindkettőt petricsészébe helyeztük, amelyben mozgás jelenségeket tapasztaltunk náluk, majd szabályos idő után lepkévé alakultak.

A kísérletsorozatokat hatóanyagait izolált polyeder-virusokon is kipróbáltuk. Kísérleteinkben a beteg hernyók haemolymphájából glicerinen gondosan lemosott polyeder-emulziót alkalmaztunk. Kísérleteinket E. Sz. Z a l m a n z o n által a Mikrobiológia 1949. 4. számában megjelentetett »Proteázok hatása a sejtzárványokra a selyemhernyó sárgasága esetén« című cikkében leírt metodikával végeztük. Ezen kívül készítettünk vizsgálatokat nedveskamra eljárással. Eredményeinket a következőkben foglalhatjuk össze:

A pepszin 2,0—2,92 pH-értékeknél emésztí a polyeder-kristályokat, magasabb pH-értéknél nem emésztí. Ezeknél feltételezhetőleg csak azért kapunk kevesebb elhullást, mivel a pepszin adagolása erősítí a selyemhernyó szervezetét és így ellenállóbbá teszi a betegségekkel szemben. A pepszinnel emésztett polyeder-kristályok fertőzőképessége csökken.

A polyeder-kristályok 2,92 pH-értékű glükokoll pufferoldattal és 0,2%-os HCl-oldattal kezelve fogékonyvá válnak a pepszin proteolitikus hatása iránt.

A polyeder-kristályok 0,2%-os HCl-ben való tartása csökkenti azok aktivitását, 1%-os HCl esetében ez már 2—3 órán belül feltűnően jelentkezik.

A fiziológias oldatnak használt NaCl semmiféle hatással sincs a polyeder-kristályokra.

A polyeder-kristályok 1%-os Na_2CO_3 -ban tartva 48 óra után sem mutatnak elváltozást, míg 2—3% töménységű Na_2CO_3 elősegítí oldódásukat.

NaOH esetében csak az 5%-os koncentrációnál tapasztalható először oldódás. Kisebb töménységű oldat csak több nap eltelte után hatóképes.

Magas aktivitású savó alkalmazása a polyeder-vírus ellen

Régen felmerült az a gondolat, hogy a selyemhernyósárgaság ellen vírusellenes savót alkalmazzunk. Ez a kérdés tudományos szempontból már megoldott. J. T. Gyikaszo va közli az erre vonatkozó vizsgálatait, melyeket mi alapul vettünk. Célunk volt kipróbálni a savó előállítását és alkalmazási lehetőségét. Kísérleteinket Gyikaszo v ával azonos módon állítottuk be és ennek megfelelően csekély eltéréssel, mely értékelésben már nem jelentkezik, azonosak eredményeink. A fajlagos sárgaság elleni savó felhasználható a polyeder-vírus biológiájának tanulmányozására.

Gyikaszo va metodikáját alkalmazva, antigénként sárgaságban megbetegedett hernyókból származó polyeder-vírusokat használtunk. Ezt úgy nyertük, hogy a sárgaságban megbetegedett hernyók haemolympháját steril fiziológias oldattal (0,65% NaCl) hígítottuk, majd 3 percen át összeráztuk. Ezt követőleg 3500-as fordulatszámmal centrifugáltuk fél órán keresztül, majd ismét összeráztuk és újra centrifugáltuk. Ezt a műveletet harminceszor ismételtük meg, míg kizárólag polyeder-kristályokból álló tömör masszát kaptunk. A mosott polyeder-kristályokkal házinyulat immunizáltunk agglutináló sárgaság elleni savó nyérése céljából. A befecskendezett polyeder-kristályok mennyiségét a centrifugálás által nyert üledék nedves tömegének mérésével határoztuk meg. Ezt az üledéket befecskendezés előtt fiziológias oldattal hígítottuk, ezután érbe fecskendeztük be növekvő adagokban 3 napos időközökben 5 alkalommal. Egy házinyúlnak befecskendezett antigén összmenyisége 350 milligramm volt. A kapott savó titerének meghatározása után megállapítottuk, hogy szigorú fajlagosság mellett elég aktív lett. Eredményeinket a 3. sz. táblázat szemlélteti.

Kísérletünkben megállapíthatjuk, hogy az lényegében megegyezik Gyikaszo va eredményével és meg tudtuk kapni azt az aktív sárgaságellenes savót, mely lehetővé teszi a kórokozó kimutatását, biológiájának tanulmányozását. Sajnos az ősz beállta megakadályozott abban, hogy új tenyészetet állítsunk be és kísérleteinket ezen irányban folytatni tudjuk. Következő kísérletek feladata, hogy ezen vizsgálatok eredményét a gyakorlatban megvalósítsa.

3. táblázat

Mosott polyeder-készítményekkel immunizált háziyúlsavó titerei

Antigén hígítás	A savó sorszámai					Normál háziyúlsavó
	1.	2.	3.	4.	5.	
Egészséges haemolympa						
1/10	—	—	—	—	—	—
1/100	—	—	—	—	—	—
1/1000	—	—	—	—	—	—
Sárgaságos haemolympa						
1/10	+++	+++	+++	+++	+++	—
1/100	+++	+++	+++	+++	+++	—
1/1000	+++	+++	+++	+++	+++	—
1/2000	+++	++	+++	+++	++	—
1/3000	+++	++	++	++	++	—
1/4000	++	+	++	+	++	—
1/5000	++	+	+	+	++	—
1/6000	++	+	+	+	+	—
1/7000	++	+	+	+	+	—
1/8000	+	+	+	+	+	—
1/9000	+	—	+	—	+	—
1/10000	—	—	—	—	—	—
Fiziológias NaCl (0,85%)	—	—	—	—	—	—

A kísérlettel kapcsolatos megfigyelések

A kísérletekkel kapcsolatban a kísérletben résztvevő selyemhernyókon kívül állandó nagyobb számú egészséges állatot tartottunk. Ezeken próbáltuk ki a kísérlet közben fölmerülő problémáinkat. Így tudtunk néhány következtetést levonni, amely a selyemhernyósárgaság veszélyét a gyakorlatban csökkenteni képes.

Elsősorban rá kell mutatnunk a tenyésztés folyamán szükséges sterilizációra. A helyiségeket, eszközöket sterilizálni kell. Fertőtleníteni kell kezünket, ruhánkat, ha fertőzött hernyókkal foglalkoztunk. A lehető legnagyobb gonddal kell óvakodni a sárgaságot átvívó és terjesztő állatoktól, mint pl. hangyák, legyek, stb. A megfelelő óvatosság és a steril bánásmód jelentős mértékben csökkenti a fertőzés lehetőségét és ezáltal nagyobb gubómennyiség elérését teszi lehetővé.

Nagy gondot kell fordítanunk a kísérleti intézetekben a peték vizsgálatára. Igen fontosnak tartjuk a szemcsekór-fertőzés vizsgálata mellett a sárgaságos fertőzés vizsgálatát is. Ezáltal elkerülhetővé válik, hogy a kikeltőkhöz fertőzött peték kerüljenek. A sárgaságos peték pácolására ajánlatos L. M. Taraszevics módszerének alkalmazása, mely szerint a pete felületén a polyeder-vírus megsemmisíthető a pete 2%-os NaOH-oldatban való 1 percre tartó pácolásával, melyet 1 órás folyóvízben való kimosás követ és 15 percre 0,01%-os K_2MnO_4 -ben való tartás. Ezen kísérletet megvalósítottuk kísérleti selyemlepkéink petéinél és a várt eredményt kaptuk.

Első kísérletünk mellett állítottunk be 2—2 csoport selyemhernyót világos és sötét helyen való tenyésztésre. Ebből tapasztaltuk, hogy szebb selyemhernyókat, nagyobb gubókat, gyorsabb felnevelést érhetünk el, ha hernyóinkat világos, tiszta, helyiségben tartjuk. Az ilyen helyiségben a fertőzés veszélye is kisebb. Kerülni kell még ezen kívül a fülledt lombbal való etetést is.

Munkáink során azt a következtetést szűrtük le, hogy másodtenyésztésű hernyókkal is jó gubóhozamot lehet elérni. Népgazdaságunk számára nem közömbös tehát a másodtenyésztések bevezetése.

Összefoglalás

1. A sárgaság vírusának és a szemcsekór kórokozójának együttes kimutatása céljából pikrinsav és Sudan III együttes alkalmazásával festettük készítményeinket. Ezen festékek a polyeder-kristályokat sárgásra színezik erős fekete szegéllyel, a szemcsekór kórokozói pedig szürkésfehérek lesznek.

2. A selyemhernyótenyésztetek nagymértékű polyeder-fertőzésnek vannak kitéve, mely sok esetben megtizedeli a hernyóállományt. Célunk volt olyan hatóanyagokat találni, amelyek segítségével csökkenthetjük az elhullást. Vizsgálataink alapján ennek a célnak legjobban megfelel az alacsony koncentrációjú pepszin-sósav, mely maximum 5, illetve 1%-os oldatáig alkalmazható.

3. A polyeder-kór kimutatását, biológiájának tanulmányozását elősegíti a selyemhernyósárgaság elleni savó alkalmazása. J. T. Gyikaszoa metodikáját követve 1:10 000 titerű savót állítottunk elő.

4. Bebizonyosodott kísérleteinkben, hogy a sárgaság megelőzésének egyik legfontosabb követelménye a tisztaság betartása. Igen lényeges a peték fertőtlenítése a megelőzés szempontjából. Világos, tiszta helyen a selyemhernyók ellenállóbbak és jobban fejlődnek. Másodtenyésztésű hernyók is értékes gubókat hoznak, így a másodtenyésztés bevezetése népgazdaságunk érdeke.

IRODALOM

1. Baló József: A láthatatlan kórokozók, filtrálható vírusok. Magyar Orvos Könyvkiadó Vállalat, 1931. Budapest.
2. Gratia A. et Paillot A.: Étude sérologique du virus de la gresserie des vers à soie isolé par ultracentrifugation. Arch. der Virusforschung Bd. I, 1930.
3. Gyikaszoa J. T.: Polucsenie vizokoaktivnoj szivorotki k virusz zsel-tuhi tutovovo selkoprjada. Mikrobiologija, 1947. XVI. 4.
4. Gyikaszoa J. T.: Szerodiagnosticsztyika virusza zsel-tuhi tutovovo selkoprjada. Mikrobiologija, 1948. XVII. 2.
5. Ljagin N. N.: Specificeszkaja szivorotka dlja reakcii precipitacii sz viruszom zsel-tuhi. Zsurnal »Solka« 1939. II.
6. Ruska H.: Polyeder virus. Handb. der Virusforschung II. Ergänzungsband. 370—376 pp.
7. Taraszevics L. M.: K voproszu o polucsenii bezzseltusnij vikormok

tutovovo selkoprijada. Mikrobiologija, 1953. XXII. 3. — 8. »Új út« brigád : A selyemhernyóárgaság (Polyeder-kór) és az ellene való védekezés. 1953. Kiadatlan. — 9. Z a l m a n z o n E. Sz.: Gyejsztvie proteaz na jadernije vklucsenija pri zseluhi tutovovo selkoprijada. Mikrobiologija, 1949. 4.

ДАННЫЕ К ЗАЩИТЕ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА ОТ МНОГОГРАННИКОВОГО ВИРУСА

Т. Лантош и Т-не Лантош

В шелководстве значительный вред причиняет желтуха (многогранниковая болезнь) тутового шелкопряда. Одной из мер предупреждения заражения и гибели является выбраковка зараженных грен. Авторами разработан метод окрашивания, пригодный как для проведения этой выбраковки, так и для научных исследований в этой области. При помощи этого метода предоставляется возможность обнаружения возбудителя желтухи, т. е. многогранниковой болезни. Метод заключается в одновременном применении растворенной в 20—30%-ом спирте 0,25—0,35%-ой пикриновой кислоты и краски «Судан III» такой же концентрации. В процессе работы в интересах препятствия осаждения кристаллов краски необходимо применять указанные краски последовательно.

В целях предупреждения или же снижения значительной гибели тутового шелкопряда, встречающейся на шелководственных фермах в результате зараженности многогранниковой болезнью, авторы пытались найти средство, при помощи которого можно снизить процент гибели. На основании своих опытов они пришли к заключению, что для этой цели лучше всего подходит смесь пепсина и соляной кислоты, применяемая в концентрации не выше 1%, соответственно 5%. Эту смесь лучше всего ввести в организм тутового шелкопряда путем смазывания листьев шелковицы, предназначенных для питания шелкопряда.

Изучению биологии многогранникового вируса способствует применение сыворотки против желтухи тутового шелкопряда. Согласно методу И. Т. Дикасовой, авторы приготовили сыворотку с титром 1 : 10000.

В процессе своих опытов авторы убедились, что важнейшим требованием с точки зрения предупреждения желтухи тутового шелкопряда является соблюдение чистоты. Чрезвычайно существенной является в интересах предупреждения дезинфекция грен. Дезинфекцию грен авторы проводили, пользуясь оправдавшимся полностью методом Л. М. Тарасевича. Сущность метода заключается в следующем: грены выдерживаются в течение 1 минуты в 2%-ом растворе NaOH, затем 1 час промываются в текучей воде, а в конце в течение 15 минут выдерживаются в 0,01%-ом растворе K_2MnO_4 .

На светлом, чистом месте тутовый шелкопряд становится более устойчивым в отношении возбудителей болезней, лучше развивается, и выход коконов тоже повышается. Тутовые шелкопряды повторной выкормки образуют тоже ценные коконы, следовательно введение повторной выкормки является интересом народного хозяйства.

TÁPLÁLKOZÁSBIOLOGIAI ÉS SEJTTANI VIZSGÁLATOK DIDINIUMOKON*

PÁRDUCZ BÉLA

Országos Természettudományi Múzeum, Budapest

A múlt év tavaszán a Velencei tóból hazahozott egyes anyagból a laboratóriumban a *Didinium nasutum* O. F. Müller csillós faj néhány példánya került elő. *Paramécium*-tenyésztetre átváltva sikerült ezekből a meglehetősen ritkán előforduló ragadozó véglényekből tiszta tenyészetet előállítanom. A médiumot 3—4 naponként cserélve és a *Didinium*okat ugyanilyen időközökben adagolt *Paramécium*okkal táplálva, ezt a tenyészetet a mai napig, több mint egy éven keresztül könnyűszerrel életben tudtam tartani. Voltaképpen célkitűzésem a *Didinium*-tenyészet fenntartásával az volt, hogy segítségükkel a *Paramécium*on lokális ingerhatásokat váltva ki, kísérleti állatomon bizonyos ingerfiziológiai vonatkozású kérdéseket tisztázzak. E kísérletek közben természetesen alkalmam nyílt a *Didinium* életmódjának és szerveződésének tanulmányozására is, s emellett igyekeztem mindennapi életének, különösen pedig a táplálékfelvétel mechanizmusának jellemző mozzanatait pillanatfelvételeken megörökíteni.

Több, mint másfél évszázada annak, hogy az első *Didinium*ot O. F. Müller megfigyelte és leírta volt s azóta a kiváló protistológusok egész sora (B a l b i a n i, M a u p a s, B ü t s c h l i, E n t z, G e l e i, F a b r e - D o m e r g u e, S c h e w i a k o f f, F a u r e t - F r e m i e t, P e n a r d, K a h l s t b.) foglalkozott különböző vonatkozásban ennek a Ciliata-fajnak testfelépítésével és életmódjával. Az érdeklődés, amellyel a véglénybúvárok kezdettől fogva a *Didinium*ok felé fordultak, mindenképpen indokolt. Sajátos testalkatuk és bonyolult belső szerveződésük, az egyes sejtükülönödések élettani szerepe, mozgásuk és táplálkozásuk mechanizmusa, továbbá szaporodásuk és gyakran visszatérő latens életmódjuk egytől egyig olyan kutatási területnek bizonyultak, amelyek valósággal ontották a meglepő és nem egyszer a protistológia keretein is túlnyúló jelentőségű eredményeket.

A *Didinium* tudvalévően egyike a legveszedelmesebb és legvérengzőbb ragadozó véglényeknek. Emellett a táplálékban válogatós, specialista; az irodalom szerint túlnyomórészt csupán *Paramécium*mal táplálkozik. Falánkságára jellemző, hogy egy nap alatt egy és ugyanazon példánnyal 10 *Paramécium*ot tudtam megetetni. Ez különösen akkor figyelemre méltó teljesítmény, ha tudjuk, hogy a *Paramécium* jóval nagyobb, több mint kétszer akkora, mint egy átlagos méretű *Didinium*. A zsákmányt mégis különösebb nehézség nélkül és teljes egészében nyeli le, úgy hogy teste nemcsak jelentősen megduzzad a táplálék bekebelezése után, hanem szabályos tojásformája is nagy mértékben eltorzul.

Táplálkozásbiológiájával kapcsolatban a kutatókat különösen az a kérdés foglalkoztatta kezdettől fogva, hogyan találja meg és miképpen ragadja meg a

* Előadva az Ált. Biol. Szakosztály 1953. jún. 30-i ülésén.

villámgyorsan cikázó *Didinium* az ugyancsak rendkívül eleven mozgású *Paraméciumot*, továbbá, hogy milyen mechanizmus segítségével történik a hatalmas méretű zsákmány bekebelezése. Érdemes ebben a vonatkozásban néhány kutató vizsgálati eredményeit egymással egybevetnünk.

A *Didinium* táplálkozásmódjára vonatkozó első részletesebb megfigyelések *Balbiani* (1873) nevéhez fűződnek, aki egyidejűleg a ragadozó bonyolult szájerendezését is közelebbről tanulmányozta. Mindenekelőtt megállapította, hogy az áldozat lenyelését annak megölése előzi meg, s hogy a bénulás már akkor bekövetkezik mikor a *Paraméciumot* még jelentős távolság választja el a ragadozótól. Ennek az érdekes jelenségnek citológiai magyarázatát keresve, a távolból való mérgezés eszközeként a sajátos működésű varsa-készüléket jelöli meg. Ennek a garatot kosárszerűen közrefogó mechanikai berendezésnek egyes elemei ugyanis, a varsa-pálcikák, voltaképpen nyilaknak tekinthetők. Amint ugyanis a *Paramécium* a *Didinium* közelébe kerül, a varsa-pálcikák egy része — anélkül, hogy nagyságuk vagy alakjuk megváltozna — a szájníyláson keresztül nagy erővel kilöködik az áldozat felé. Ha ezek a mérgező hatású nyilak célbataláltak, az elejtett *Paramécium* csillóinak csapkodása azonnal legyengül és az állat mozgása rövid idő múlva teljesen megszűnik. Miután a bénulás bekövetkezett, a ragadozó áldozatának közvetlen közelébe nyomul. Szájával hirtelen egy meglehetősen hosszú, pálcikaformájú és nyelvre emlékeztető képletet lök ki, amelynek kiszélesedő szabad vége szorosan hozzátapad a *Paramécium* testéhez. Majd ennek a nyelvnek a visszahúzásával a szélesre kítátott szájníyláson keresztül bekövetkezik a zsákmány bekebelezése.

Az egykorú szerzők túlnyomó része általában nagy kétkedéssel fogadta *Balbiani*-nak a »vadászó« *Didiniumra* vonatkozó meglepő közléseit, s főként a kiölthető »nyelnek«, ennek a csillósok világában sehol egyebütt nem ismert sejtszervecskének létezését vonták szinte egybehangzóan kétségbe. Így pl. *Entzen*-nak (1883) az volt a véleménye, hogy a *Didinium* esetében nem egy kiölthető belső nyelvről, hanem az ajakszegély jelentős mértékű megnyúlásáról van szó. *Mupas* (1883) szerint viszont a szóbanforgó képlet nem is a *Didiniumhoz*, hanem a *Paraméciumhoz* tartozik, s valójában nem más, mint a trichocysták okozta sebből kiáramló plazmatömlő. *Bütschli* (1889) is tartózkodó álláspontot foglalt el ennek a protoplazmanyúlványnak *Balbiani*-féle értelmezésével kapcsolatban. Amennyiben a táplálék megragadásának ez a módja tényleg megvalósul — hangoztatta —, akkor is legfeljebb egy állászerű képződmény kibocsátásáról lehet csak szó. Egyidejűleg kétségbe vonta *Balbiani*-nak azt a megfigyelését is, hogy a *Didinium* a zsákmány elejtése érdekében varsa-pálcikákat lövöldöz ki trichocysták módjára. A varsa-készüléknek szerinte kizárólag mechanikai támasztószerpe van; a nagyméretű táplálékot a ragadozó a garatpálcikák segítségével tereli a test belsejébe, s egyúttal támadási pontul szolgálhatnak a nyelési aktust kiváltó kontrakciók számára.

A század elején *Thon* (1905) foglalkozott behatóbban a *Didinium* finomabb testfelépítésével, továbbá a zsákmány megragadásának és bekebelezésének érdekes problémájával. A felmerült vitás kérdések tisztázása érdekében az élő állatok megfigyelése mellett már a korszerű mikrotechnikai eljárásokat, sőt a metszéstechnikát is igénybe vette. *Bütschli* feltevését megerősítve elsősorban határozott formában leszögezi, hogy a *Paramécium* megbénítása nem trichocysták segítségével történik. Az eszköz, amelynek segítségével a *Didinium* zsákmányát megragadja, megöli és bekebelezi, egyedül és kizárólag a *Balbiani*-féle pálcikaformájú organelum. Az entoplazmának ez a különlegesen specializálódott

részlegesen nyugalmi állapotban a garat belsejét tölti ki, s a párhuzamosan elrendezett trichitek miatt hosszanti rostos szerkezetet mutat. Ezek a trichitek nemcsak méretükben és elhelyezkedésükben, hanem mikrotechnikai viselkedésük tekintetében is szembetűnően különböznek a garatfalba beágyazott varsa-pálcikáktól. A *Paramécium*ból származó ingerhatásokra a garatfal összehúzódásra képes. Az erőteljes kontrakció következtében a garatesatornát kitöltő entoplazma a trichitekkel együtt hirtelen kitérül, gyakran $\frac{2}{3}$ testhossznyi távolságra. Ílymódon egy hengeres formájú plazmaköteg jön létre, amelynek distalis vége — miután a pellikulát átszakította — szilárdan belefűrődik az áldozat testébe. Ez a *Paramécium*-plazmához képest fajidegen plazmaállomány toxikus hatású. A bénítás mellett azonban egyéb fontos szerepe is van. Egyrészt szoros kapcsolatot biztosít a ragadozó és a *Paramécium* között, másrészt pedig a zsákmánynak a *Didinium* belsejébe való behúzását szolgálja. Thon szerint tehát sem a varsa-pálcikák, sem pedig a trichitek nem lövelődnek ki szabadon a *Didinium* belsejéből. Az utóbbi túszerű és hajlékony képletek a kilövelt plazmaköteg tartását biztosítják s kizárólag mechanikai fegyvereknek minősíthetők.

Penard (1922), majd Kahle (1930) néhány vonatkozásban megerősítette Balbiani megfigyeléseit. Mindketten megállapították ugyanis azt, hogy a zsákmány megbénítása valódi, kirobbanásra képes, ún. garatrichocysták segítségével történik. A trichocysták akcióbájlépését azonban csupán az áldozattal való közvetlen mechanikai érintkezés ingerhatása váltja ki. Kahle bizonyos mértékig igazolja Balbianinak azt a megfigyelését is, hogy a *Paramécium* megbénítása után a *Didinium* szájnílásából egy áttetsző plazmatömlő nyomul ki, amely az áldozat testfelületéhez tapad. Ez a nyelvre emlékeztető képződmény azonban szerinte rendkívül rövid, hosszúsága legfeljebb 5—10 μ , s a jelek szerint valóban összehúzódásra képes. Miután a *Didinium* áldozatát ennek a plazmatömlőnek a segítségével magához húzta, ormányát mélyen belefűrja annak testébe. A bekebelezés folyamata rendszerint a hígan folyó plazmaállomány kiszívásával indul meg, végül azonban az áldozatot mindenestől lenyeli. Ha a *Didinium* a *Paramécium* elülső végét ragadta meg, akkor előzetes kiszívás nélkül egészében kebelezi azt be.

Érdekes, hogy Reukauf (1930) a *Didinium* biológiájával foglalkozó terjedelmes és mikrofotografiákkal gazdagon illusztrált tanulmányában, noha az Kahle monografiájával egyidőben jelent meg, lényegében megint Thon felfogásához tér vissza. Az áldozat elejtésének mechanizmusával kapcsolatban csupán két részletkérdésben foglal el eltérő álláspontot. A béka- vagy a kaméleonnyelv módjára kilökött protoplazmaköteg szerinte csupán hozzátapad az áldozat pellikulájához, de azt nem fűrja keresztül. Másrészt nem a garatplazmának, hanem a vele együtt kisodródó trichiteknek van mérgező hatásuk, amellet, hogy megvastagodott distalis végük ragadós s egészükben a kilökött plazmaköteg feszes tartását is bizonyos mértékig biztosítják.

Amint a fenti vázlatos irodalmi áttekintésből is kitűnik, a *Didinium* táplálkozásbiológiájának számos kérdése még ma sem tekinthető tisztázottnak. A szerzőknek egymással ellentétes adatait viszont érthetővé teszi az a körülmény, hogy mind a *Didinium*nak, mind pedig a *Paramécium*nak mozgása rendkívül eleven, hogy a táplálék megragadásának aktusa villámgyorsan zajlik le, az ebben szerepet játszó sejtszervecskéek mozgás- és állapotváltozásai viszont ugyanakkor a kicsiny méret- és a kedvezőtlen fénytörésvizonyok miatt élő állatokon rendkívül nehezen tanulmányozhatók. — Tekintettel tehát arra, hogy a gyorsrögzítésnek az élvevizsgálatokkal kombinált módszere a sejt-dimenziókban

lejátszódó bizonyos élettani folyamatok regisztrálására alkalmasnak bizonyult, így kézenfekvő volt az a gondolat, hogy az osmium-hämatoxylines eljárás (P á r d u c z , 1952) alkalmazását ezen a területen is megkísérleljem.

A gyorsrögzítéses metodika eredményes igénybe vétele érdekében mindenekelőtt arra kellett törekednem, hogy az éppen táplálkozó példányok nagy tömege álljon rendelkezésemre. Ennek érdekében a táplálék bőséges adagolásával a *Didiniumok* számát először erősen felszaporítottam, s csak 2—3 napi éheztetés után eresztettem őket össze a *Paraméciumokkal*. A rögzítést kellően időzítve, a készítményekben ily módon nagy változatosságban kaptam meg a táplálék megragadásának és bekebelezésének különböző stádiumait, amely képeket azután a párhuzamosan végzett élvezésgálatok segítségével ellenőriztem.

A továbbiakban túlnyomórészt ennek a metodikának felhasználásával kapott »rögzített pillanatfelvételekből« szeretnék néhányat bemutatni.

Az első felvételek erősebb nagyításban mutatják be a zsákmány foglyul ejtésének jellegzetes képét, úgy, ahogyan azt a készítményekben leggyakrabban látjuk (2—8. ábra). Első tekintetre szembetűnő ezeken a képeken az, hogy a *Didinium* ormányát a *Paraméciummal* egy élénken színeződő, legtöbbször határozott, egyenes lefutású zsinór kapcsolja össze; ennek hosszúsága azonban a hyalinus plazmatömlőre K a h l által megadott 5—10 μ -nak rendszerint a többszörösét teszi ki (5. és 6. ábrák). A két állat között a víztérben emellett ugyancsak erősen színezett rostoknak többé-kevésbé sűrű szövedékét is megfigyelhetjük. Erősebb nagyítás mellett a *Paramécium* kirobbant trichocystáit ismerjük fel bennük; miként azt már B ü t s c h l i feltevése nyomán más szerzők is megállapították, ezek a képletek semmiképpen sem származhatnak a *Didiniumtól*.

Úgy látszik tehát, hogy a vékony, élénken színeződő zsinór valóban a T h o n ill. R e u k a u f-féle entoplazmatikus kötegnek felel meg, amelyet a ragadozó garattölcséréből lökött ki áldozata felé. Viszont az ormánycsatorna szájnylássá való tágulásának ezeken a képeken még nyomát sem látjuk, noha ennek a folyamatnak R e u k a u f szerint a nyelv kilökésével egyidejűleg kellene lejátszódnia.

Nagyobb számú ilyen képet vizsgálva át, s különösen a mikrotechnikai kezelés közben megsérült vagy éles szögben megtört plazmazsinór struktúráját figyelmesebben tanulmányozva, rövidesen meglepő felfedezést tehetünk. Kitűnik ugyanis, hogy a kilövelt plazmaköteg rostos szerkezetű, mégpedig nem abban az értelemben, hogy hosszanti fibrillumokat tartalmaz — ezt a tényt már T h o n és R e u k a u f is megállapította —, hanem mintha teljes egészében tisztán rostokból épülne fel (5., 9. és 10. ábra). Feltehető tehát, hogy az ormányból kilövelt zsinórt valójában kirobbant trichocysták kompakt nyalábja alkotja. Olyan trichocystáké, amelyek kirobbanásuk után proximális végükkel a *Didiniummal* kapcsolatban maradnak és sértetlen állapotban olyan szoros köteget formálnak, hogy összességükben egységes plazmanyúlványnak tűnnek fel.

A kérdés tisztázását nyilvánvalóan csak akkor remélhetjük, ha a feltételezett trichocysta-expanzió egész folyamatát lépésről lépésre sikerülne rekonstruálnunk, különösen pedig, ha annak legelső stádiumait tudnánk a gyorsrögzítő eljárás segítségével elkapni. Ennek érdekében a rögzítés időpontját előbbre hoztam s a rögzítőkeveréket nyomban a *Didiniumok* és *Paraméciumok* összekeverése után öntöttem a tenyésztővízhez. Összehasonlítva a nyugalmi állapotban lévő ormány jellemző képével, érdekes képsorozatot sikerült ily módon összeállítanom.

11. számú felvételünk élő állatról készült. Az ormány tengelyében fénytörése alapján jól elkülönül a centrális entoplazma-állomány, amelynek totális kilökődése segítségével történne Thon és Reukauf szerint az áldozat megragadása. Ennek a garatplazmának a belsejében a hosszanti rostoktól származó csíkokat is halványan kivehető. Ugyancsak az ormány optikai hosszszemetét tünteti fel 12. ábránk, amely azonban már az osmium-hämatoxylines eljárással kezelt példányról készült. Belsejében erőteljesen színeződött a rostok gazdag rendszere, mégpedig egy terjedelmes köteg az ormány tengelyében, továbbá, ettől elkülönülve az ormány felszínével párhuzamosan futó hosszanti rostok kétoldali nyalábjá.

Ezeknek a rostoknak tagozódásában és színeződésében érdekes változásokat figyelhetünk meg az előző, nyugalmi állapothoz képest a 13—17. sz. képsorozaton. Az első felvételen a tengelynyalábot képező rostok egyforma hosszúságú distalis szakaszai erőteljesen színeződnek, s ennek következtében éles vonallal határolódnak el azoknak nagyobbik, mélyen a test belsejébe nyúló s inkább csak fénytörésük alapján kivehető szakaszától. A következő felvételeken ezeknek az élénken színeződő terminális rostszakaszoknak az ormányból való fokozatos kinyomulása figyelhető meg. A sorozat utolsó felvételén a festődés szempontjából még további differenciálódásukat tudjuk megfigyelni, amennyiben két végük sötétebb, mint a közbülső rövid rostszakasz.

Alaposan szemügyre véve ezeket a képeket, s figyelembe véve a hämatoxylines festésnek azon sajátosságát, hogy a kirobbanó trichocystákat erősebben színezi mint a nyugalmi állapotban lévőket, mikrotechnikai viselkedésükben előző feltevésünk megerősítését látjuk. Az a benyomásunk, hogy a képek egymásutánja a *Didinium* ormányában lévő trichocysták kirobbanásának egyes stádiumait örökíti meg. Annyi bizonyos, hogy a fénymikroszkóp feloldóképessége mellett ebben a stádiumban nehéz kétségtelen bizonyossággal eldönteni azt, hogy a terminális helyzetű sötét pálcikák vajjon tényleg a *Didinium* tengelyében mélyen a hátsó testvég felé nyúló rostoknak folytatásába esnek-e? — Így egyelőre számításba jöhet az a lehetőség is, hogy az ormányban az eddig ismert gazdag rostrendszer mellett kb. 3—4 μ hosszúságú túformájú trichocysták is kiképződtek, amelyek nyugalmi állapotban csupán vékonyságuk és kedvezőtlen fénytörésük miatt nem láthatók.

Ezt a kérdést tisztázzák a következő képek (18—22. ábra), amelyeken a folyamat további stádiumai rögzítődtek meg. Az első felvételen (18. ábra) egyetlen pálcikának az ormányból való kinyúlása látható, a többin pedig már valamennyi tengelyroston jelentős mértékű kifelé nyomulását figyelhetjük meg.

Különösen fontos ebből a szempontból a 21. és 22. számú, ugyanarról az állatról gyengébb és erősebb nagyítással készült két felvételünk. Aligha valószínű — és a trichocystákra vonatkozó minden eddigi tudásunkkal is ellentéves — az a feltevés, hogy a *Didinium*-trichocysták expanziója bipoláris, tehát a test belseje irányában is bekövetkezik. Márpedig a szóbanforgó két felvételen világosan kivehető, hogy az élénken színeződő rostszakaszok proximálisan és disztálisan egyaránt megszakítás nélkül mennek át a test tengelyében futó hosszanti rostkötegek szálaiba ill. némileg megsodródva folytatódnak a külvilágba messzire kinyúló fonalakban. Figyelemre méltó, hogy az ormány jellegzetes kúpos alkata még ezeken a felvételeken is változatlan.

A bemutatott felvételekből arra kell tehát következtetnünk, hogy a *Didinium* áldozatát nem az ormány tengelyében lévő entoplazma-állomány egészé-

nek kilökésével ragadja meg. Maga a garatprotoplazma az ormány felszínét nem is lépi át. Csupán az ormány és a test tengelyében lévő rostok egyrésze lövelődik ki, amelyek tehát a legnagyobb valószínűség szerint villámgyors explozióra képes trichocysták egy különleges változatának minősíthetők. — A másik lehetőségnek — tehát, hogy B a l b i a n i elgondolása értelmében esetleg praeformált rostoknak egyszerű kilökéséről van itt szó — ellene mond a terminális rostszakaszok mikrotechnikai viselkedésében és így feltehetően kolloidális állapotában tapasztalható elváltozás ténye. Ezek a feltételeken trichocystáknak minősített rostos képletek a trichocysták eddig ismert típusaitól elsősorban abban a tekintetben különböznek, hogy expanziójuk részleges, csupán disztális szakaszukra terjed ki. Jellemző rájuk ezenkívül az, hogy proximális végük a testtel a kirobbanás után is kapcsolatban marad, hogy nem merevek, törékenyek, hanem rugalmasak, hajlékonyak. Így a menekülni igyekező *Paramécium* legváltozatosabb mozgásának is engedni tudnak. Végükkel nem fúródhatnak be az áldozat testébe, hanem csupán szorososan hozzátapadnak a pellikulához. A tapadás olyan erős, hogy a rostnyaláb inkább elszakad valahol, hogysesem a zsákmányról leváljon (10. ábra). Az ormányból kilövelődő rostok hosszúsága tetemes lehet (23. ábra), s néhány esetben a $100\ \mu$ -t, tehát a *Didinium* átlagos testhosszát is megközelíti. A funkció tekintetében tehát ezek a képletek nagy mértékben emlékeztetnek a hydra csalánsajtjeinek glutinantes változataira; a ragadozó segítségükkel fogja pányvára a *Paraméciumot*.

A *Didinium* ormányában különböző szerzők megjelenésük, mikrotechnikai viselkedésük és feltételezett élettani szerepük szerint eddig legalább három különböző típushoz tartozó rostféleséget mutattak ki: 1. A varsakészüléket alkotó vaskos pálcikák szabályos koszorúját a centrális plazmaköteg körül, a cytopharynx falában, 2. ezek között a T h o n által felderített jóval finomabb és rövidebb rostok külön rendszerét, 3. a centrális plazmaköteg belsejében elhelyezkedő trichiteket. Egyik-másik rögzített példány ormányában azonban a fentiek mellett még további rostokat is találunk. Így az ormányfal és a centrális plazmaköteg között szinte rendszeresen színeződnek olyan hosszanti rostok, amelyek az ormány tövének magasságáig divergálnak, majd innen a testtengellyel párhuzamosan nyomulnak tovább a test belsejébe (19—21. ábra). Néhány készítményben szorosan az ormány felszínéhez simulva gyakran színeződik az apikális testvégtől sugárszerűen szétágazó erőteljes rostok rendszere is. Ezek valószínűleg a T e n K a t e -féle varsarostoknak (Reusenstäbchen-Fibrillen) folytatását képezik; így azok valójában nem az egyes varsa-pálcikákhoz tapadva végződnek, hanem distálisan felfutnak az ormányba is egészen annak csúcsáig. — Egyelőre nehéz pontos feleletet adni arra a természetszerűleg felvetődő kérdésre, hogy a kirobbanásra képes trichocysták e rostféleségek közül melyiknek felelnek meg. A készítményekből annyi mindenesetre megállapítható, hogy a szóbanforgó képletek a központi plazmaköteg körzetébe tartoznak s így nagyon valószínű, hogy a régebbi szerzők trichitjeinek felelnek meg. Ha viszont ez az azonosítás a valóságnak megfelel, akkor elnevezésük nyilvánvalóan helytelen, s K a h l terminológiája értelmében valójában garattrichocystáknak minősítendők.

A *Paramécium* testfelületének azon pontja körül, ahová a *Didinium* kilövelt garattrichocystáinak szabad vége rácsapódik, amint láttuk, — az áldozat maga is rendszerint a trichocystáknak valóságos felhőjét löveli ki (l. a 2—7. és különösen a 8. ábrát). Ezzel kapcsolatban említtem meg, hogy a védekezésnek ez a módja a *Paramécium* sorsán rendszerint nem sokat segít. A kilövelt trichocystáknak olyan értelmű mérgező hatása ugyanis, ahogyan azt a szerzők általá-

ban felteszik, nincs, mert a támadó *Didinium*ot nem riasztják vissza és nem bénítják meg. E trichocysta-felhőnek, mint biológiai védekezésnek jelentősége, miként arra már R e u k a u f is rámutatott, valószínűleg abban van, hogy az áldozat a merev, kemény trichocystaszövedékből valóságos drótakadályt helyez maga és a ragadozó közé. Egy-két esetben tényleg meg tudtam figyelni, hogy a *Didinium* a trichocysta-szövedékben fennakadt, s a *Paramécium* a foglyulejtő pályavarostokat elszakítva, elmenekült.

Lássuk azonban, mi lesz a további sorsa a menthetetlenül rabulejtett *Paramécium*nak. Most következik a zsákmány bekebelezésének rendkívül érdekes, viszont egyúttal a legnehezebben is értelmezhető aktusa.

Annyi az élő állatok megfigyelése alapján is kétségtelenül megállapítható, hogy a ragadozó és a zsákmány közötti távolság egy idő múlva fokozatosan csökken, mintha a pályavarostok megrövidülnének. Ugyanakkor az ormány tengelyrészében kezdetben egy szűk rés, csatorna jelenik meg, amely a későbbiekben egyre inkább tágul, úgy hogy az ormány fokozatosan egy tág átmérőjű tölcséért formál a trichocysta-nyaláb körül, a feléje vonzó *Paramécium* befogadására. A készítmények alapján azonban arra kell következtetnünk, hogy valójában nem a pályavarostok rövidülnek meg, hanem valami erő az egész kirobbant trichocysta-köteget visszahúzza a test belsejébe. Amilyen mértékben megrövidül ugyanis a pályavarostoknak a *Didinium*ból kinyuló vége, olyan mértékben tűnik fel az ormány ill. a test belsejében egy hasonló alkatú és ugyancsak élénken színeződött képlet (24—29. ábra). Ha csak azt nem akarjuk feltételezni, hogy maguknak a trichocystáknak hátsó szakasza képes összehúzódásra, akkor különösképpen erre a célra kikülönödött, tehát egyik végükkel a hátsó testvég pellikulájához, másik végükkel pedig a trichocysták proximális végéhez tapadó myonemák közreműködésére kell itt mindenképpen gondolnunk. Amint említettem, a test belsejébe visszakerült trichocysta-nyaláb színeződése alapján élénken elüt a környezetétől. Feltűnő, hogy a kezdetben rövid és hátrafelé hegyes csúcsban összefutó rostok egymáshoz viszonyított helyzetük később megváltozik. Azokon a képeken ugyanis, ahol a *Didinium*-ajak már rásimul a *Paramécium* testfelületére, a trichocysták proximális, most már a mag magasságába lekerült végei eltávolodnak egymástól, úgy hogy összességükben egy nyakrészével előrefelé tekintő palackformát utánoznak. Úgy tűnik fel, mintha valamilyen erő a trichocysták alsó végét haránt irányban is igyekezne széthúzni egymástól (28., 29. ábrák). Érdekes ezzel kapcsolatban megemlíteni, hogy a T e n K a t e -féle membranella-rostok, amelyek tehát az elülső csillókoszorú tövéből kiindulva haladnak hátrafelé, éppen ezen a ponton futnak össze.

A jelek szerint a legtöbb esetben a zsákmány az ismertetett módon, tehát a kilövetelt garattrichocysta-nyalábnak a visszahúzóásával kerül be a test belsejébe. Úgy látszik azonban, hogy a trichocystaköteg ilyen irányú szerepét bizonyos esetekben egy másféle, nem kevésbé érdekes sejtszervecske akcióbalépése is alátámasztja — vagy pedig egyenesen pótolhatja. Néhány rögzített és festett *Didinium*-példányon ugyanis a tátongó szájnyláshból egy szabályszerű állábra emlékeztető képlet nyúlik ki a zsákmány felé, s esészeszerűen kiöblösödő distális végével szorosan rátapad annak felszínére (30—32. ábra). Kézenfekvő tehát az a gondolat, hogy egyik-másik régebbi szerző ezt a képződményt azonosította az ú. n. »központi plazmaköteggel« (=trichocysta-nyalábbal). Ez utóbbi azonban meghatározott szabályos hengeres formáját a testbe való végleges besüllyedéséig megtartja, a protoplazmanyúlvány alakja azonban, éppúgy, mint a tipikus

állabé, esetenként rendkívül változó lehet. Feltételezhető tehát, hogy bizonyos esetekben nem a garatrichocysták lépnek akcióba, hanem helyett valóban egy nyelvszerűen kibocsátott protoplazmanyúlvány segítségével történik a zsákmány megragadása és bekebelezése.

A következő négy ábra (33—36.) magának a bekebelezésnek különböző stádiumait tünteti fel. Miután a *Paramécium* teljes egészében belekerült a ragadozó belsejébe, a mellső testvégen a szájnnyílás fokozatosan összeszűkül s a tátongó ajakszegély újra a kúpformájú ormánnyá alakul vissza.

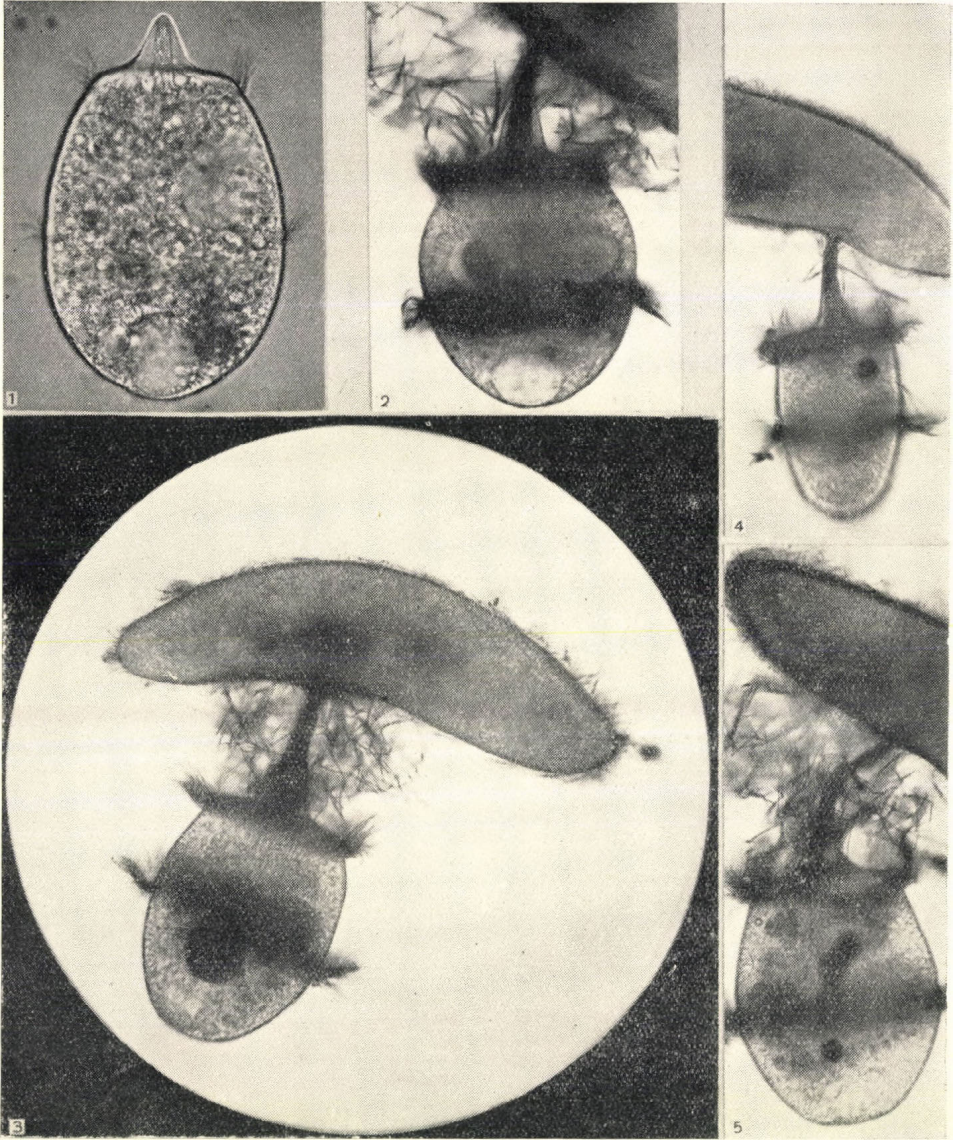
Az egész folyamat, amelyet az előző képek segítségével lépésről lépésre végigkísértünk, a valóságban feltűnően rövid idő alatt játszódik le: a garatrichocysták kilövelésétől a zsákmány teljes lenyeléséig alig telik el 2—3 perc. Valamivel nehezebben történik az olyan *Paramécium* lenyelése, amelyet a ragadozó oldalról, a test közepe táján ragadott meg. A bekebelezés folyamata ilyenkor valamivel hosszabb ideig tart; a keresztben álló *Paramécium* testének két vége a szájnnyílásban patkószerűen egymáshoz hajlik, s ílymódon jut be az ilyenkor különösen nagyméretűre kitátott szájnnyíláson keresztül a ragadozó belsejébe. Előfordulhat ilyenkor az is, hogy a visszahúzódnó pányvarostok kiszakítják a *Paramécium* pellikulájának kis darabkáját; s azzal együtt kezdetben az áldozat hígan folyós plazmaállománya kerül csak át a *Didinium*ba (44. ábra); miután a *Paramécium* térfogata ílymódon csökken, következik csak be a maradék lenyelése is.

A nyugalmi helyzetben teljesen összezárult és ormányt formáló ajak bámulatos mértékű tágulásra képes (37. ábra). Kétségtelen, hogy ilyen mértékű alakváltozást kontraktilis szálak kikülönödések közreműködése nélkül itt is nehezen tudunk elképzelni. Különleges szájtágító myonemák megléte mellett szól egyébként az a körülmény is, hogy a száj kitátása nem passzív, a befelé húzott zsákmány testének közvetlen feszítő hatására következik be, hanem amint láttuk, szétnyílása megkezdődik már akkor, amikor a pányvarostokra fogott *Paramécium* még tetemes távolságban van a szájbéjárattól. Ezek a képek egyúttal megcáfolják T h o n n a k azt az állítását is, hogy a garatfal széthúzódnását a zsákmánynak az ajakszegéllyel való érintkezése váltja ki. Az elülső csillókoszorú előtt kidomborodó mellső testvégi tájékon, közvetlenül a pellikula alatt, amint említettem, sikerült is az osmium-hämatoxylines eljárással az ormány csúcsa felé összefutó rostok rendszerét színeznem. Elrendezésüket figyelembe véve könnyen lehetséges, hogy ezek azok a kontraktilis szálak, amelyek segítségével az ormány szétnyílása végbemegy (38. ábra).

Felvetődik az a kérdés, hogy mi történik a kilövelt garatrichocystákkal akkor, ha a ragadozó zsákmányát eltéveszti, ill. ha annak sikerül a pányvarostokat elszakítania. Erre vontkozólag felvilágosítást nyújtanak 39—41. számú képeink, amelyek szerint a kilövelt rostok az ajak egyidejű összezárulása közben ilyenkor is fokozatosan visszahúzódnak az ormány, ill. a test belsejébe.

Amint már említettem, úgyszólván valamennyi szerző szerint a *Paramécium* lenyelését annak megbénítása előzi meg. Megfigyeléseim szerint azonban a kilövelt rostoknak energikusan mérgező hatásáról nem lehet szó, s a *Didinium*nak nincs is szüksége a zsákmány előzetes megmérgezésére ahhoz, hogy akadály nélkül úrrá legyen felette. A pányvarostra fogott *Paramécium* mozgása a valóságban nemcsak hogy nem szűnik meg, hanem az inger hatására átmenetileg egyenesen még elevenebb is lesz, mint normális helyváltoztatása közben. Világosan igazolják ezt azok a képek, amelyeken, a már foglyul ejtett állatok testfelületén, a csillózat metachronikus működését figyelhetjük meg (42. 43. ábra). A csillók

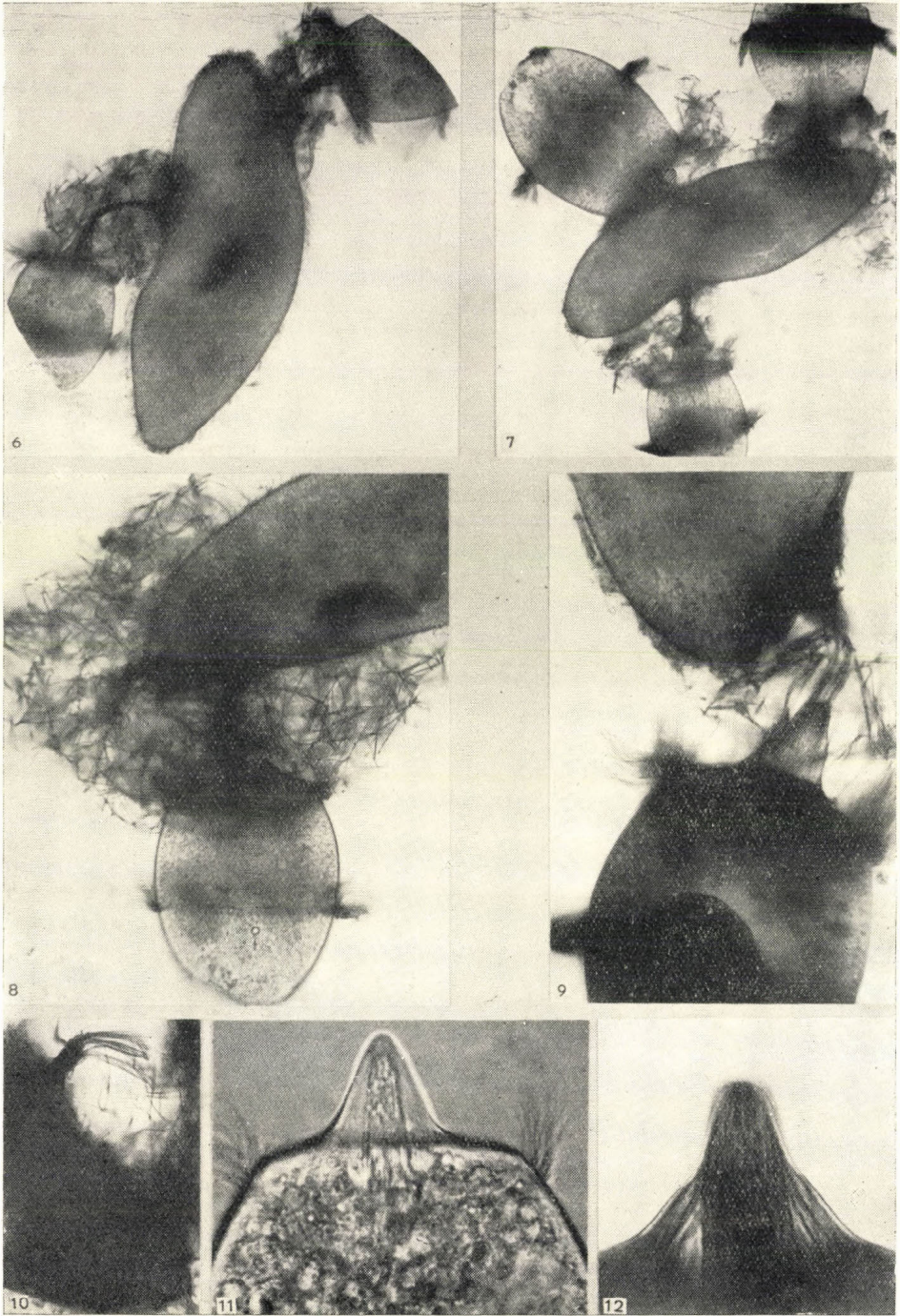
I. tábla



1. ábra. *Didinium nasutum*. Élő állat. Az ormány tengelyében az ú. n. »központi köteg« (Mittelstrang).

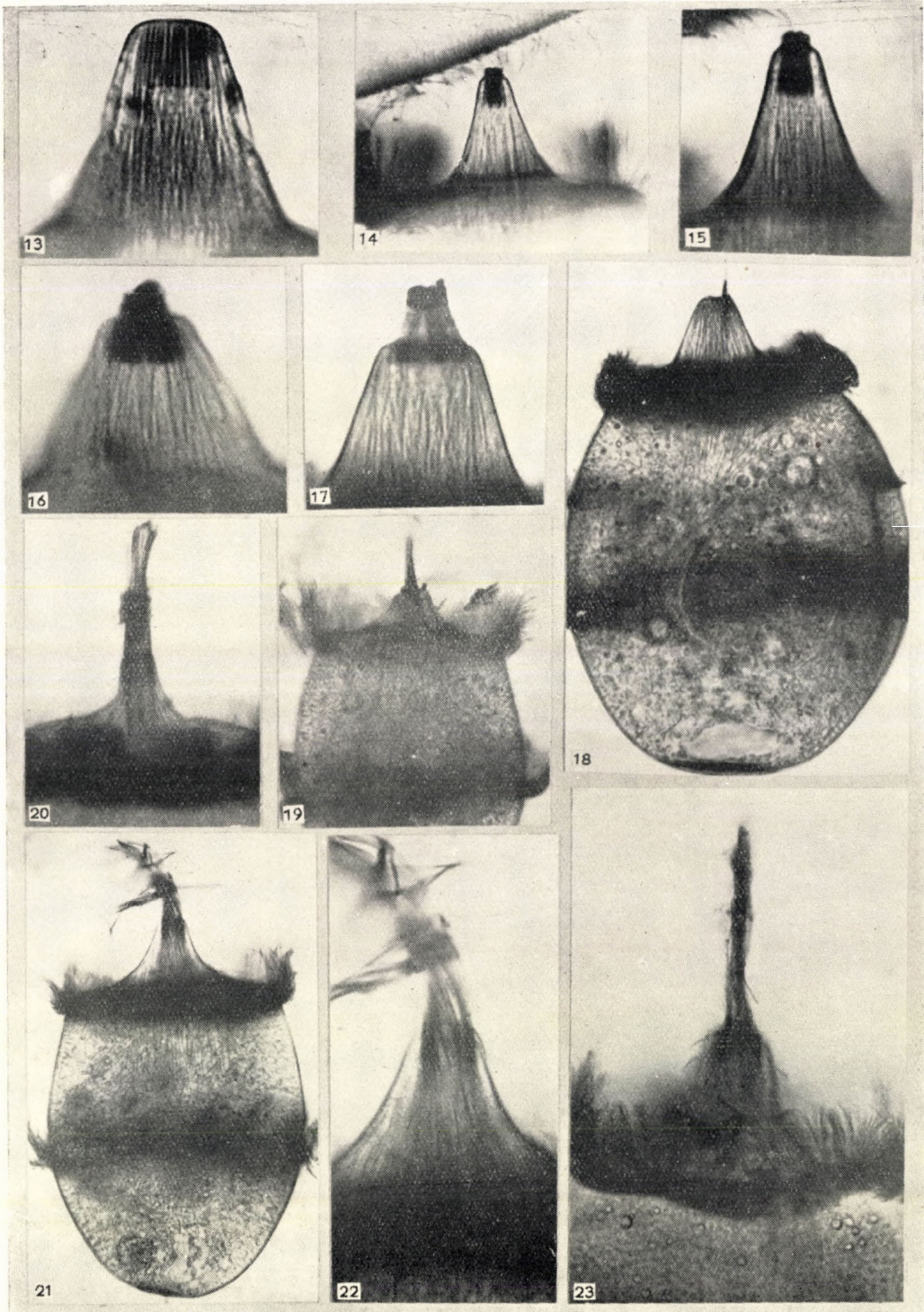
2—5. ábra. A zsákmány megragadása a kilövelt garatrichocysták nyalábja segítségével. A támadási pont körül a *Paramécium* kilövelt trichocystáinak szövédéke.

II. tábla

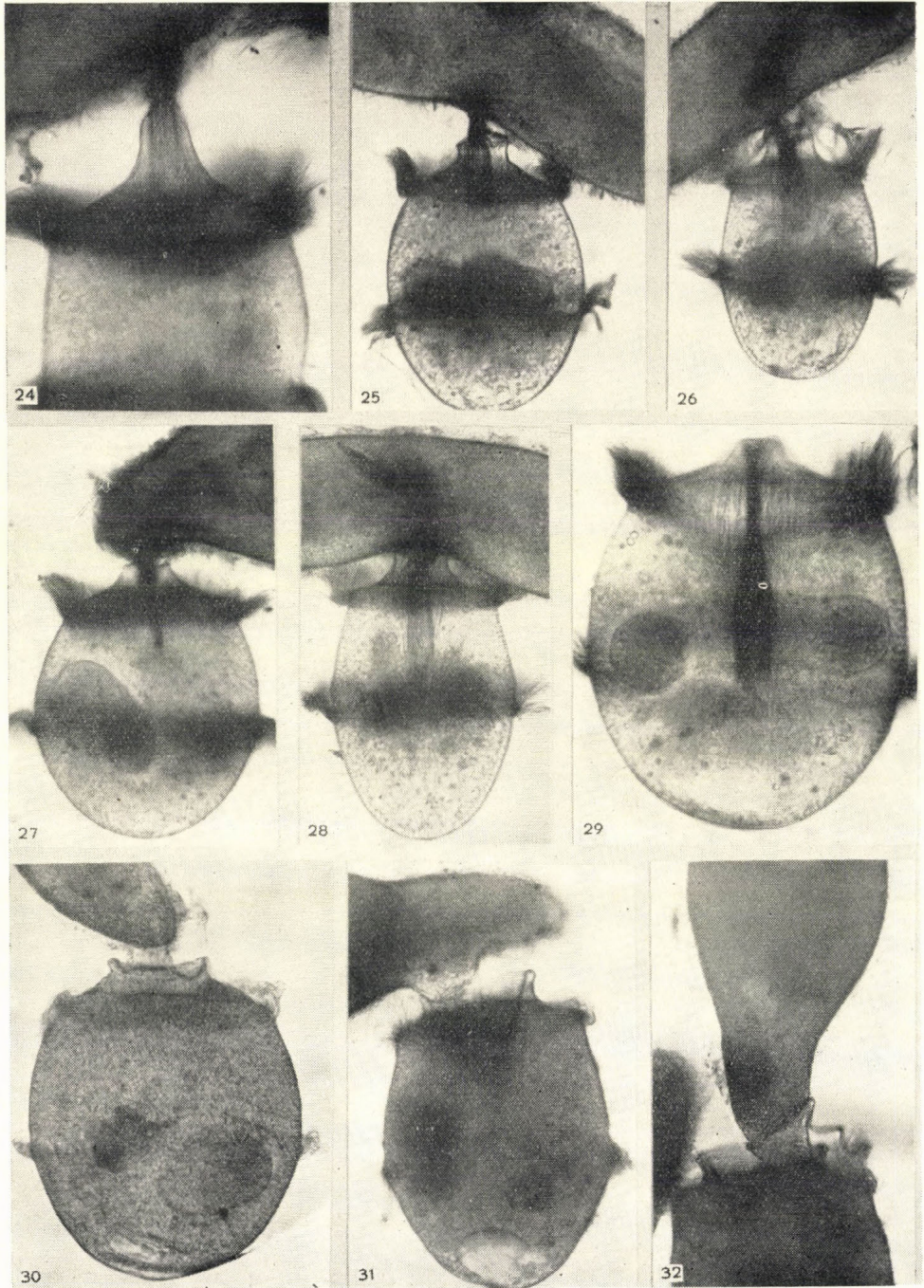


- 6—7. ábra. Ugyanazt a *Paramecium*ot két, ill. három *Didinium* támadja meg.
8. ábra. A *Paramecium*-trichocysták feltűnően sűrű felhője a ragadozó és az áldozat között.
9—10. ábra. A kilövelt és elszakadt garattrichocysták nyalábja. A kezelés következtében az egyes rostok szétpamatolódtak.
11—12. ábra. A *Didinium* ormányának képe erős nagyítással élő állaton és osmium-hämatoxylines eljárással való kezelés után.

III. tábla



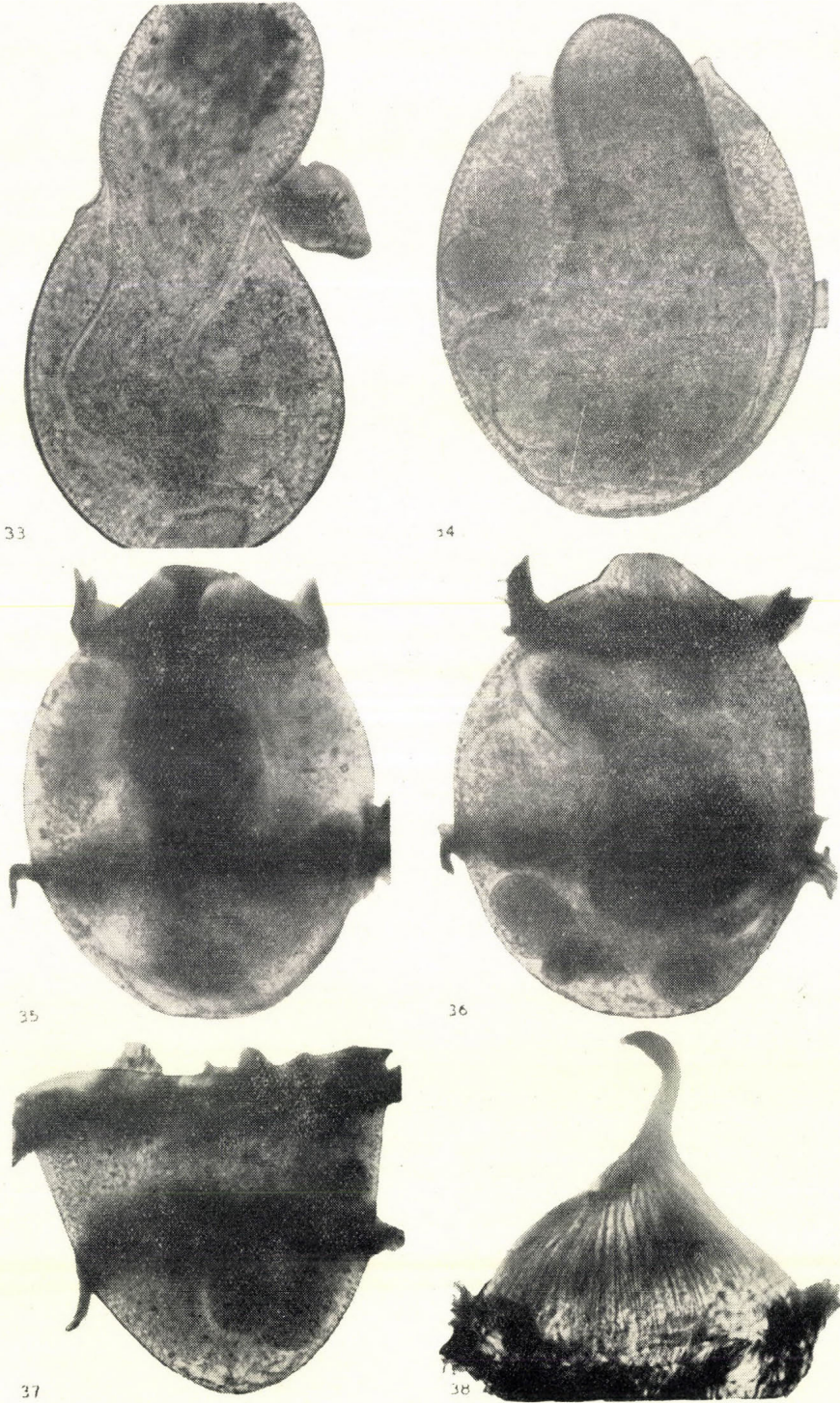
13—23. ábra. A garatrichocysták kilovelésének különböző stádiumai.



24—28. ábra. A zsákmány bekebelezésének első aktusai: a *Didinium* a kilövelt trichocysták visszahúzósa segítségével egyre inkább megközelíti áldozatát. Az ormánynak ajakká való tágulása megkezdődik.

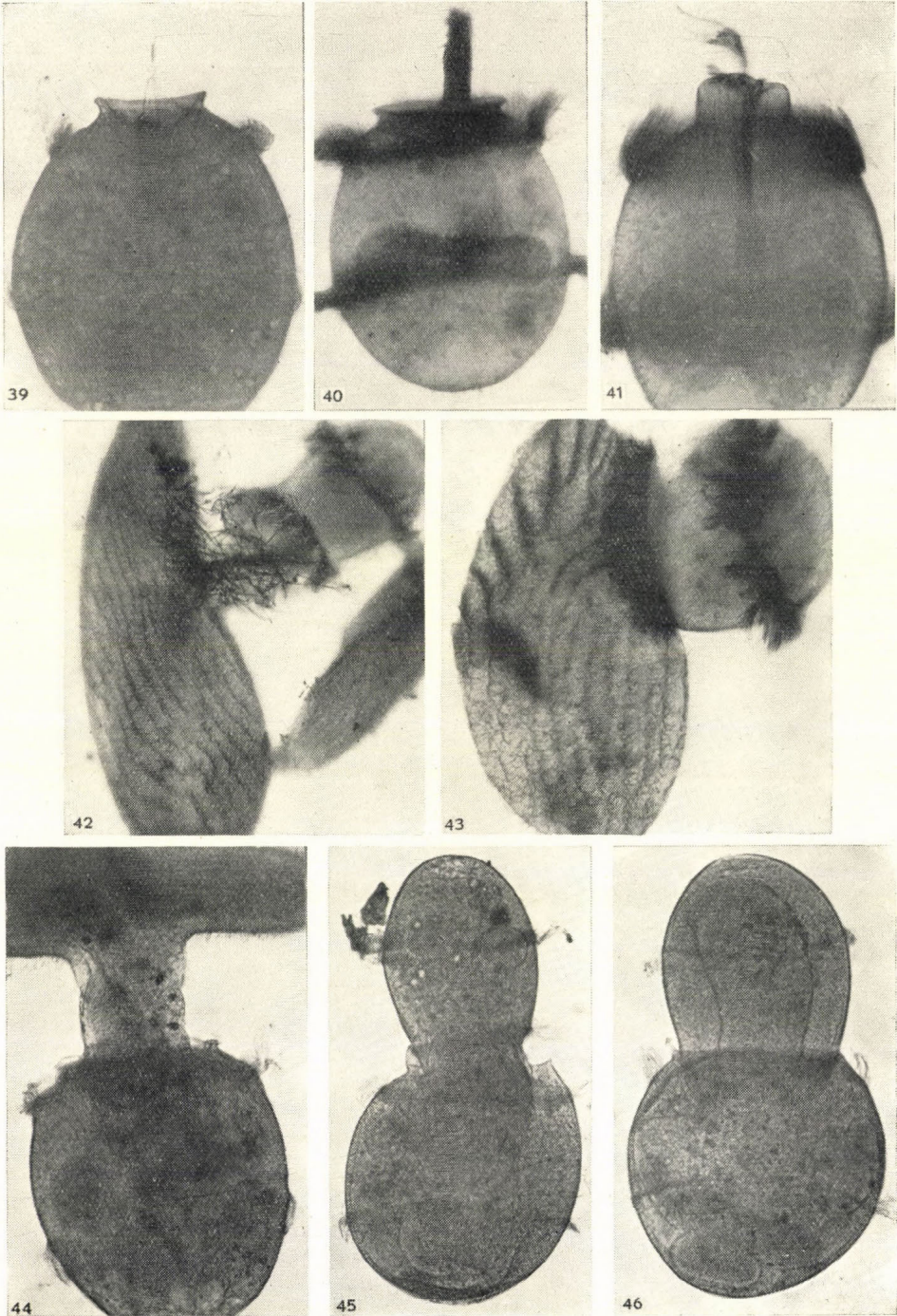
29. ábra. A ragadozó a trichocystanyaláb visszahúzásának végső stádiumában. A zsákmány leszakadt.

30—32. ábra. A zsákmány megragadása a garattölcsérből kinyúló állászerű képződmény segítségével.



33—36. ábra. A *Paramécium* lenyelésének négy különböző stádiuma.
37. ábra. *Didinium*-példány erősen kitágult szájnylással.
38. ábra. Periferikus rostok az ormány csúcsa és az elülső csillókoszorú között.

VI. tábla



- 39—41. ábra. A célját tévesztett, ill. elszakadt trichocystanyaláb visszahúzódása a ragadozó belsejébe.
- 42, 43. ábra. Az elejtett *Paramecium*on a csillózat metachronikusan rendezett mozgása nem szűnik meg.
44. ábra. A *Didinium* a *Paramecium* pellikuláját átszakította s a testplazma a sejttaggal együtt átáramlik a ragadozó belsejébe.
- 45, 46. ábra. Két ragadozó ajakszegélye a közös zsákmány fölött összeér, ill. az egyik a másiknak mellső testvégét is bekebelezi.

összehangolt csapkodó tevékenysége a bekebelezésnek abban a stádiumában is megfigyelhető, amikor a test nagyobbik része már a *Didinium* belsejébe került. Feltűnő, hogy ilyenkor még az egyébként mozdulatlan farokcsillók is rendszerint erőteljes csapkodó mozgást végeznek. A garatrostok tehát a foglyul ejtett állat bekebelezését nem könnyítik meg abban az értelemben, hogy azt megbénítják; viszont mégsem ártalmatlanok a *Paramécium* számára. Elég gyakori az a R e u - k a u f által is megfigyelt eset, hogy erőteljes védekező mozgásreakciók segítségével a *Paramécium* elszakítja az őt foglyulejtő rostokat. Az elszabadult állat ilyenkor egy ideig még tovább úszik a víztérben, mozgása azonban fokozatosan lelassul, majd előbb-utóbb végül is elpusztul.

Lebilincselő látvány, amikor egyetlen *Paraméciumra* egyidejűleg több *Didinium* is rátámad (6., 7. ábrák). Rendszerint olyan mohón megy ilyenkor végbe a zsákmány bekebelezése, hogy pl. a *Paramécium* két végéhez tapadó ragadozók szája az áldozat fölött végül összeér, sőt az egyik *Didinium* a *Paraméciummal* együtt a másik *Didinium* testének nagyobb részét is befalja. Az utóbbi viszont a maga részéről a zsákmány lenyelését egy ideig változatlanul tovább folytatja. Ilyen állapotban hosszú ideig is megmaradhat fajtestvére belsejében (45., 46. ábrák), de megfigyelésem szerint a kannibalizmus esete mégsem következik be. A *Paraméciumra* rendkívül erőteljesen ható emésztőnedvek egy másik *Didiniumra* úgy látszik ártalmatlanok, s a vetélkedés vége az, hogy az a ragadozó, amelyik a *Paramécium* nagyobb felét nyelte le, a másik belsejéből kihúzza a zsákmány maradék részét és azzal tovairamodik.

Végezetül röviden ki szeretnék még térni a táplálék megválogatásának kérdésére. Régebbi szerzők megfigyeléseit megerősítve, én is azt találtam, hogy a *Didinium nasutum* valóban specialistának tekinthető, általában csupán *Paraméciumokkal* táplálkozik. Több napon át éheztetett példányokat különböző Ciliata-fajokkal hozva össze, sem fanyalodnak rendszerint rá más táplálékra. Csupán néhány esetben tudtam megfigyelni azt, hogy alkalmilag nálánál jóval kisebb *Colpidiumot* nyelt le anélkül azonban, hogy áldozatát előzőleg trichocysták kilövelésével foglyul ejtette volna. Mozgása közben ormányával beleütökött a *Colpidiumba*, s ahhoz, esetleg az ormány végén képződő ragadós anyag segítségével, egyszerűen hozzátapadt. Kisebb ideig maga előtt tolva ílymódon a zsákmányt, megkezdődött az ormány szétnyílása, s a *Colpidium* rövid úton a ragadozó belsejébe került, valószínűleg egy állászerű nyúlvány közreműködésével. Más esetben viszont, miután erősen kiéheztetett *Didiniumokat* eresztettem össze *Paraméciumokkal*, az egyik ragadozó nagy igyekezetében fajtestvérét lövöldözte meg garattrichocystáival, sőt azok visszahúzása is megkezdődött; a voltaképpeni bekebelezés előtt azonban az áldozat elmenekült.

* * *

A *Didiniumra* vonatkozó eddigi vizsgálatok alapján annyi kétségtelenül megállapítható, hogy ez az érdekes egysejtű mind testfelépítése, mind pedig életmegnyilvánulásai tekintetében a ragadozó életmódhoz idomult szélsőséges alkalmazkodásnak egyik legszebb példáját tárja elénk. Ez az alkalmazkodás morfológiai téren az áldozat foglyulejtését és bekebelezését szolgáló sejtkikülönödések egész sorának létrehozásában, fiziológiai vonatkozásban viszont legszembetűnőbben ezeknek a sejtszervecskéknak a táplálékszerzés, ill. táplálékfelvétel minden egyes fázisában messzemenően szabályozott harmonikus összeműködésében nyilvánul. Egyes részletkérdésekben ma még meglehetősen szem-

ben áll egymással a kutatók felfogása, s egy-egy új módszer az újabb problémák tömegét veti fel. Ezeknek a problémáknak jelentős része azonban már olyan, hogy megoldásuk nem csupán a protistológust, hanem az általános biológia művelőit is érdekelheti.

Ebben a vonatkozásban csupán egyetlen kutatási területre szeretném a figyelmet felhívni.

Az utolsó évtizedben különösen nagy lendületet vett a legkülönbözőbb eredetű protein-rostoknak, mint a kollagennek, vér fibrinnek, az ideg- és izomrostoknak stb. különösképpen pedig, előnyös adottságaik miatt, a véglények trichocystáinak elektronmikroszkópos tanulmányozása. Ez érthető is, hiszen az életjelenségek megértéséhez a legfontosabb kulcs a fehérjék fizikokémiai tulajdonságainak a megismerése. Már az eddigi kutatásoknak is rendkívül érdekesek az eredményei. Így többek között megállapítást nyert, hogy a fibrozus fehérjéknek jellegzetes szubmikroszkopikus struktúrájuk van. Az eddig rendelkezésre álló adatok azonban nem elegendők ahhoz, hogy a kapott periódusos szerkezet jelentőségére vonatkozóan biztos véleményt alkothassunk. Amint arra újabbban több szerző is rámutat, feltétlenül szükséges, hogy a vizsgálatokat szélesebb körre, s főként változatosabb fehérjeféleségekre is kiterjesszük. Már ebből a szempontból is érdemesnek ígérkezik a *Didinium*-ormányból kilövelt pályavastok finomabb szerkezetének elektronmikroszkópos tanulmányozása. Ilyen kilövelt rostokhoz hozzájutni, amint láttuk, nem jelent túlságosan nehéz feladatot, vastagságukkal az elektronsugarak áthatolóképessége még könnyűszerrel megbirkózhatik, viszont joggal feltételezhető, hogy nemcsak fiziológiai szerepük, hanem szubmikroszkopikus felépítésük tekintetében is lényegesen különböznék a véglények eddig tanulmányozott közönséges trichocystáitól és protrichocystáitól.

IRODALOM

- Balbani, C.: Observations s. l. *Didinium nasutum*. Archiv. zoolog. exper. et gener. T. 2. 1873. — Bütschli, O.: Protozoen. Bronn's Klassen u. Ordnungen. Bd. I. 1887—88. 3. Abt. — Doflein, F. — Reichenow, E.: Lehrbuch der Protozoenkunde, Bd. 1. 6. Aufl. Jena, 1949. — Entz, G. sen.: Beiträge zur Kenntnis der Infusorien. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 38. 1883. — Kahl, A.: Wimpertiere oder Ciliata. Dahl-Bischoff. Tierwelt Deutschlands. T. 18. 1930. — Ten Kate, C. G. B.: Über das Fibrillensystem der Ciliaten. Archiv. f. Protistenk. Bd. 57. 1926. — Maupas, E.: Contribution à l'étude morphologique et anatomique des infusoires Cilies. Archiv. zoolog. exper. et gener. T. 1. 1883. — Párducz B.: Új gyorsrögzítő eljárás a véglénykutatás és oktatás szolgálatában. Neues Schnellfixierungsverfahren im Dienste der Protistenforschung und des Unterrichtes (Deutsche Zusammenfassung). Annales Nat. Mus. Nation. Hung. T. II. 1952. — Penard, E.: Études sur les infusoires de l'eau douce. Genf. 1922. — Reukauf, E.: Zur Biologie von *Didinium nasutum* Stein. Zeitschr. vergl. Physiol. Bd. 11. 1930.

ПИЩЕВО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ДИДИНИУМАХ.

Бела Пардуч

Государственный Музей Естественных Наук, Будапешт.

Различные фазы захватывания и усвоения добычи автор фиксировал при помощи применения осмио-гематоксилинового метода, а затем, на основании сопоставления полученных таким образом моментальных картин старался выяснить спорные вопросы механизма питания. Особенно на основании поврежденных во время обработки экземпляров можно прийти к заключению, что образование, соединяющее хоботок *Didinium*-а с *Paramecium*-ом т. н. протоплазматический пучок в действительности состоит

из плотного пучка тонких продольных волокон (рис. 5, 9, 10). Для проверки этого предположения и с целью выяснения образования волокон, при помощи упомянутого метода автор старался зафиксировать в препаратах первые акты захватывания пищи (рис. 13—23). На этих картинах было возможно установить, что часть проходящих в оси хоботка волокон постепенно вытягивается из хоботка. Терминальные кончики этих волокон перед выступлением по их окраске резким контуром отделяются от проксимальных, более длинных секций волокон. Их микротехническое поведение в значительной степени напоминает поведение вспыхнувших обыкновенных трихоцист. На основании всего этого является вероятным, что данные волокна соответствуют особой разновидности трихоцист. От известных до сих пор типов трихоцист они отличаются в первую очередь тем, что вспышка частичная и распространяется только на дистальную секцию. Характерным для них является еще и то, что их проксимальный конец остается в связи с телом клетки даже после вспышки, и что изверженные волокна эластичны и гибки. Своими кончиками они не проникают в тело жертвы, а только тесно прилипают к пелликуле. Их длина приближается к средней длине тела *Didinium*-а. Их токсическое действие слабое и не достаточно для смерти *Paramecium*-а в момент пленения. Поэтому жгутики жертвы живо двигаются почти до полного усвоения. Процесс усвоения впрочем происходит также при помощи этих же волокон, так как после вспышки они опять полностью отодвигаются назад в тело хищника, волока за собой и прилипнувший к ним *Paramecium*. Расширение хоботка *Didinium*-а в горловину начинается еще до соприкосновения с ним *Paramecium*-а. Если изверженные волокна попадают мимо цели или же *Paramecium*-у удастся разорвать их, то при одновременном закрытии возможно уже открывшейся губы они также отодвигаются назад, во внутреннюю часть тела таким же образом, как после пленения добычи. На некоторых экземплярах из уже зияющего ротового отверстия вместо пучка трихоцист выступает образование, напоминающее псевдоподии (рис. 31, 32), который своим чашеобразно расширившимся концом тесно прилипает к жертве. Таким образом кажется, что захватывание и усвоение добычи в некоторых случаях происходит не извержением горловых трихоцист, а при помощи этого протоплазматического отростка.

ERNÄHRUNGSBIOLOGISCHE UND ZYTOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DIDINIEN

(Ungarisches Naturwissenschaftliches Museum, Budapest)

B. Párducz

Zusammenfassung

Der Verfasser fixierte bei *Didinium* mit Hilfe einer Schnellfixiermethode (Osmium-Hämatoxylinverfahren) die verschiedenen Phasen des Anpackens und der Einverleibung des *Paramecium*. Auf Grund der so erhaltenen »Momentaufnahmen«, die mit Lebenduntersuchungen kombiniert wurden, konnte die Erklärung einiger strittiger Fragen des Ernährungsmechanismus dieser interessanten Raubinfusorien versucht werden. Besonders die während der Behandlung beschädigten Exemplare liessen den Schluss zu, dass der den Rüssel des *Didinium* mit dem *Paramecium* verbindende, sog. »protoplasmatische Strang« in Wirklichkeit aus einem dichten Bündel feiner, längsverlaufender Fasern aufgebaut ist (Abb. 5, 9, 10). Um diese Annahme zu prüfen und die Herkunft der Fasern zu klären, trachtete der Verfasser, die ersten Momente des Anpackens der Beute mit der oben angegebenen Methode festzuhalten (Abb. 13—23). Die Bilder des fixierten und gefärbten Präparates zeigten das allmähliche Heraustreten der sich in der Achse des Rüssels befindlichen Fasern. Vor ihrem Heraustreten sondern sich die terminalen Enden der Fasern in ihrer Färbung scharf von den längeren proximalen Faserabschnitten ab. Ihr mikrotechnisches Verhalten erinnert stark an jenes der ausgeschleuderten gewöhnlichen Trichozysten der Ziliaten. Dies lässt es wahrscheinlich erscheinen, dass die erwähnten Fasern eine besondere Art von Trichozysten darstellen. Von den bisher bekannten Trichozystenarten unterscheidet sie vor allem der Umstand, dass ihr Ausschleuderungsprozess nur partiell ist, d. h. sich nur auf den distalen Faserabschnitt erstreckt. Ausserdem ist es charakteristisch, dass die proximalen Enden der Fasern auch nach der Explosion mit dem Zellkörper verbunden bleiben und dass die ausgeschleuderten Fasern elastisch und beugbar sind. Sie bohren sich mit ihren Enden nicht in den Körper des Opfers ein, sondern haften nur fest am Pellikel an. Sie erreichen beinahe die Durchschnittslänge des Tierkörpers. Ihre toxische Wirkung ist zu schwach, um den Tod des *Paramecium* im Moment des Anpackens herbeizuführen. Die Zilien des Opfers schlagen

solange lebhaft, bis das Tier schon beinahe verschlungen ist. Auch der Einverleibungsprozess selbst findet mit Hilfe dieser Fasern statt. Nach der Ausschleuderung ziehen sie sich — das Paramecium mitschleppend — tief in den Zelleib des Schlingers zurück. Die Umwandlung des Didiniumrüssels in einen Schlundtrichter nimmt schon seinen Anfang, bevor noch der Rüssel mit der Beute in Berührung kommt. Wenn die ausgeschleuderten Fasern das Ziel verfehlen oder dem Paramecium das Zerreißen der Fasern gelingt, ziehen sie sich, ebenso wie nach dem erfolgreichen Ergreifen des Opfers, unter gleichzeitigem Schliessen der eventuell schon geöffneten Mundöffnung zurück. An einigen Exemplaren entspringt aus der schon erweiterten Mundöffnung statt des Trichozytenbündels ein pseudopodienartiges Gebilde (Abb. 31, 32), welches die Beute mit seinem sich kelchartig erweiternden Ende festhält. Es scheint also, dass in gewissen Fällen das Anpacken und das Einverleiben des Opfers nicht durch das Hervorschiessen freier Trichozyten, sondern mit Hilfe dieses protoplasmatischen Fortsatzes erfolgt.

PARS ANTHROPOLOGICA

MEGEMLÉKEZÉS DR. BALOGH BÉLÁRÓL

A magyar antropológiai kutatást és oktatást súlyos csapás érte dr. B a l o g h B é l a debreceni címz. ny. rk. tanár 1947. december 3-án 57 éves korában történt váratlan elhunytával.

B a l o g h B é l a Kassán született 1890. január 3-án. Középiskoláit Beregszászon, egyetemi tanulmányait a budapesti Tudományegyetemen* végezte, ahol a természetrajz-tanári pályára való készüléssel mellett szorgalmas hallgatója volt T ö r ö k A u r é l embertani előadásainak is. 1911-ben antropológiából summa cum laude bölcsészeti doktori szigorlatot tett, majd 1914-ben természetrajz-földrajzból középiskolai tanári oklevelet szerzett. Nagy lelkesedéssel kezdte meg középiskolai tanári pályáját. Azonban az első világháború kitörése után csakhamar a haretérre, majd fogságba került. A fogságból hazatérve 1918-ban Szolnokra nevezték ki középiskolai tanárnak.

Bár a fogságban szerzett gyomorbaja munkájában többször akadályozta, B a l o g h B é l a mégis vasakarattal vetette bele magát mind többoldalú munkába. Rendbehozván a gimnázium természetrajzi szertárát, mellette kis antropológiai laboratóriumot rendezett be s 1929-ben megkezdte régi tervének, a középiskolai tanulók rendszeres embertani vizsgálatának és mérésének megvalósítását. Méréseit nagy pontossággal és körültekintéssel végezte. A szomatometriai és szomatometriai adatok mellett figyelemmel volt a fiziológiai jellegekre és környezeti hatásokra is és csakhamar több mint 500 gimnáziumi tanulóra vonatkozó értékes adattömeget gyűjtött össze, amelyeknek variációs-statisztikai feldolgozása és több kisebb-nagyobb tanulmányban való közzététele igen értékes adatokkal bővítette a magyar gyermek antropológiai jellegeire, növekedésére, a sportnak az ifjú szervezetre gyakorolt hatására vonatkozó ismereteinket.

B a l o g h B é l a 1943-ban magántanári képesítést nyert a debreceni egyetemen s mint az embertan megbízott előadója nemcsak a bölcsész-, hanem az orvoskaron is tartott antropológiai előadásokat, miáltal az embertannak igen sok hívet szerzett. Az 1938—39. tanévtől kezdve rendszeresen mérte és vizsgálta a debreceni egyetemi hallgatókat s vizsgálatának eredményeit több tanulmányban közölte. Az iskolásgyermek és egyetemi hallgatók növekedési viszonyainak módszeres vizsgálata mellett behatóan foglalkozott az ujjak bőrlécrendszerének tanulmányozásával s adatai a világirodalomba is átmentek. Ugyancsak igen elismerő fogadtatásban részesült külföldön az életkorcsoportok képzéséről és antropometriai jelentőségéről írott cikke.

1943-ban az Alföldi Tudományos Intézet B a l o g h B é l á t a Nagykunság antropológiai felvételével bízta meg. Ő e munkát is nagy lelkesedéssel

és igen alapos előkészítéssel kezdte meg. Karcagon, Kunhegyesen, Kunmadarason, és Kisújszálláson 1622 férfit és nőt mért meg s több, mint 1000 fényképfelvételt készített. Munkájáról az Alföldi Tudományos Intézet Évkönyve I. kötetében közölt előzetes jelentésében számolt be.

Értékes tudományos munkásságának, kiváló szervezői és tanári képességének elismerésül a debreceni tudományegyetem 1947-ben a címzetes ny. rk. tanári címmel tüntette ki.

A tudományos kutatáson kívül *B a l o g h B é l a* nagy munkásságot fejtett ki a tudomány népszerűsítése terén is. Még szolnoki tanár korában megszervezte a szolnoki közkönyvtárat, megvételre a szolnoki régészeti múzeum alapjait s különböző folyóiratokban egész sor népszerű cikket írt a természetrajz, földrajz, embertan középiskolai tanításáról, valamint az antropológia aktuális problémáiról. *B a l o g h B é l a* munkásságával komoly helyet vívott ki magának a magyar antropológia történetében s emlékét szeretettel őrzik tanítványai és barátai egyaránt.

Dr. Bartucz Lajos

ÉLETKOR ÉS TERMET A NAGYKUNSÁGI MAGYAROKNÁL

Írta : Dr. BARTUCZ LAJOS (Szeged)

A felnőttek természetének vizsgálatával kapcsolatban felmerül a kérdés, hogy vajjon a községenként vagy nagyobb területeken, etnikai színezetű csoportokban, aminő a Nagykunság is, nagyobb számú felnőtt egyén mérése alapján nyert átlagos férfi és női testmagasság állandó-e a felnőtt kor egész ideje alatt, illetve mikor éri el az ember a felnőtt korra jellemző maximális testmagasságot és mikor lépnek fel s milyen mértékben jelentkeznek a testmagasságban az öreg korra jellemző regressziós jelenségek, vagy egyéb olyan faktorok, amelyek a testmagasságot észrevehetőbb módon befolyásolják?

A kérdés eldöntéséhez egyfelől a rasszbeli és környezeti faktorok tekintetében minél homogénebb és másfelől minél könnyebben vagy minél több szempontból széjjelválasztható vizsgálati anyagra van szükség. Az előbbit az etnogenézis, a társadalom és rassztörténet közössége, az utóbbit a jól megszerkesztett vizsgálati lap teszi lehetővé. A nagykunsági magyarság antropológiai felvételénél az első szempontot B a l o g h B é l a a legtörzsökösebb családok vizsgálatával iparkodott elérni, a második szempont megvalósítását pedig az általam szerkesztett s az antropológiai jellegek mellett a különböző szociális faktorokat is figyelembe vevő vizsgálati lap segítette elő.

A nagykunsági magyarokra B a l o g h B é l a mérései alapján (1) — amint azt egy másik cikkemben kimutattam (2) — a termet átlagos értékéül 659 felnőtt férfira 164,8 cm, 550 felnőtt nőre pedig 154,09 cm aritmetikai középértéket nyertem. Kérdés, híven fejezik-e ki e számok a felnőttek átlagos termetét? Ezek-e valóban azok a maximális testmagasságok, amiket a nagykunsági férfiak, illetve nők életük folyamán elérnek?

Már maga az a tény, hogy 1592 karcagi 20—21 éves katona átlagos testmagassága 164,07 cm volt, ami csupán 0,73 cm-rel kisebb a felnőtt férfiak fenti középértékénél, azt a gyanút keltheti, hogy a felnőtt férfiakra nyert középérték — mégha itt a legtörzsökösebb lakosságról van is szó — talán kissé alacsony s nem fejezi ki az igazi felnőttkori testmagasságot. Vagy esetleg felmerülhet az a gondolat, hogy a termetbeli növekedés a nagykunsági magyaroknál korábban fejeződik be, mint az országos átlag. Az ország különböző vidékéről származó 1852 magyar férfinál ugyanis (3) 21-től 28-éves korig még 1,34 cm-t kitevő termetbeli növekedést állapítottam meg.

Ezért tehát, hogy az említett középértékek jellemző voltát pontosabban megállapíthassam, a vizsgált egyéneket életkor szerint széjjel választottam s minden egyes életévre kiszámítottam a termet megfelelő aritmetikai középértékét. És hogy ugyanazon vizsgálati anyagból a termetbeli növekedés végső szakáról több évre kiterjedő képet kapjak, a B a l o g h B é l a által mért 17—

18 éves egyének adatait is figyelembe vettem. Ezzel a nagykunsági magyarokra 17-től 84. évig terjedő, 68 életév egységnyi széles életkorskálát kaptam, amely összesen 697 férfi, illetve 586 nő termetadatát foglalta magában.

Ily módon azonban az egyes életévekre nagyon kevés (a legtöbbször 10-nél is kevesebb) egyén esett, e mellett a vizsgált egyéneknek évek szerinti eloszlása sem volt egyenletes, minek következtében egyes szélsőségesebb termetű egyének nagyobb mértékben befolyásolhatták az aritmetikai középértékeket s a jelentkező összefüggések és törvényszerűségek leolvasását erősen zavarták.

Ezért az adatokat ismét, a vizsgálati anyag nagyságának s az illető életévek fontosságának megfelelően, kissé nagyobb, és pedig a 35 év alattiakat 2—3 évet, a 35 évnél idősebbeket pedig 5—5 évet felölelő korcsoportokba foglaltam össze s a 697 nagykunsági férfira az I. táblázatban összeállított eredményt nyertem.

A legelső, ami e táblázatban feltűnik, az, hogy a felállított 14 korcsoport között nincs kettő olyan, amelyben az átlagos termet teljesen egyforma lenne. A legtöbbször még a szomszédos korcsoportok átlagos termet között is lényeges különbség van. E variáció azonban nem össze-vissza, hanem bizonyos törvényszerűség szerint történik, oly módon, hogy 17-től 30—32 éves korig az aritmetikai középérték fokozatosan nagyobbodik, 33—34 éves kortól kezdve pedig fokozatosan, bár korcsoportok szerint igen különböző intenzitással, csökken. S bár az egyes korcsoportokra eső adatok száma még mindig csekély s az egyes aritmetikai középértékek nem tekinthetők véglegeseknek, arra mégis jók, hogy a termetváltozás általános tendenciáját belőlük kiolvassuk. 17-től 32 éves korig az összes termetgyarapodás 2,77 cm-t tesz ki. Ennek kétharmada azonban a 17—20 éves korra, tehát 4 életévre esik, míg egyharmada 20-tól 32 éves korig 12 életév között oszlik meg, mutatván, hogy e korban a termetbeli növekedés intenzitása már rendkívül csekély, csupán 1—2 mm évenként.

Miután a növekedés mikéntjének, évenkénti intenzitásának kérdésével külön cikk keretében óhajtok foglalkozni, itt csupán ama feltűnő jelenséget emelem ki, hogy *adataink szerint a nagykunsági magyarok maximális testmagasságukat 30—32 éves korban 167,96 cm aritmetikai középértékben érik el.*

Ez azt bizonyítja, amennyiben adatainkat a nagyobb anyagra kiterjedő későbbi vizsgálatok is igazolni fogják, hogy *a nagykunsági magyarok egyfelől négy évvel később érik el maximális testmagasságukat, mint az eddig megállapított országos átlag s másfelől, hogy e maximális testmagasság 0,80 cm-rel kisebb az országos átlagnál.*

Összehasonlításként megemlítem, hogy a különböző országokban végzett vizsgálatok szerint az az idő, melyben az ember maximális testmagasságát eléri, rasszok és népek szerint meglehetősen változó. *Quetelet* szerint (4) a belga férfiak 30—40 év közt; *Gould* és *Baxter* szerint (5) az amerikai férfiak 30—34 év közt, *Lébut* és *Frillay* szerint a franciák 28—30 év közt, *Bälz* szerint a japánok 35—40 év közt fejezik be termetbeli növekedésüket. *Boas* szerint a magas és közepes termetű indián törzsek már 24., míg az alacsony termetűek csak 28-ik évben érik el maximális testmagasságukat. *Pfitzner* (6) több ezer németországi hullán végzett pontos méréseket és szerinte a német férfiak 31—40, míg a nők 20—25 éves korban fejezik be termetbeli növekedésüket. *Erismann* (7) a férfiak hosszúnövekedésének befejezését a 27. évre, *Daxe* ellenben a norvég katonákét már a 22. évre helyezi. Ez csak néhány példa a sok közül.

I. táblázat

Nagykunsági férfiak termete életkor szerint

Stature des hommes de Nagykunság suivant l'âge

Életkor Âge	Egyén Individu.	Aritm. közép Moyenne arithm.	Növés vagy csökkenés Agrandissement ou diminution
17—18 év	41	165,17 cm	+ 1,74 cm + 0,25 « + 0,12 « + 0,68 «
19—22 «	54	166,91 «	
23—26 «	14	167,16 «	
27—29 «	17	167,28 «	
30—32 «	24	167,96 «	— 0,97 « — 0,64 « — 0,62 « — 0,27 « — 0,23 « — 0,22 « — 1,36 « — 0,78 « — 1,88 «
33—34 «	16	166,99 «	
35—39 «	47	166,35 «	
40—44 «	65	165,73 «	
45—49 «	60	165,46 «	
50—54 «	50	165,23 «	
55—59 «	81	165,01 «	
60—64 «	77	163,65 «	
65—69 «	63	162,87 «	
70—84 «	88	160,99 «	
	697		
17—39 év	213	166,62 cm	
40—59 «	256	165,34 «	
60—84 «	228	162,38 «	
45—64 «	268	164,76 «	

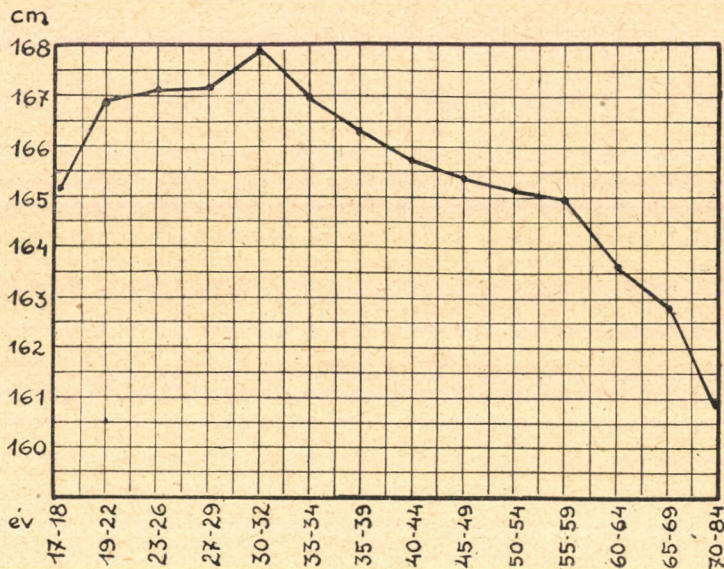
A különböző szerzők növési adatainak összehasonlítása alapján We i s s e n b e r g (8) arra az eredményre jut »dass das 5. Lustrum als Periode des Abschlusses des Höhenwachstums zu gelten hat«.

Adataink ezzel szemben azt látszanak igazolni, hogy az *alacsonyabb termetű rasszok természetbeli növése tovább tart s a 6-ik lustrum végére, sőt azon túlra is kitolódik.*

Még érdekesebb és felvetett problémánk szempontjából még fontosabb az a jelenség, hogy az *átlagos testmagasság a maximum elérése után nem marad meg még csak megközelítőleg sem az elért szinten, hanem azonnal csökkenni kezd és*

pedig 33—34 éves korban közel egy cm-rel, 35 és 45 év közt 5 évenként fél-fél cm-rel, 45—60 év közt 5 évenként $\frac{1}{4}$ cm-rel, 60 év után pedig 5 évenként egy-egy cm-rel. Ily módon a 30—32 év utáni összes termetcsökkenés igen tekintélyes, kerekén 7 cm-t tesz ki. Az is nagyon jellemző, hogy ez a termetcsökkenés 30—40 év közt igen intenzív, 40—60 év közt mérsékelt, 60 éves kor után ismét igen intenzív. Mindezt jól szemlélteti a mellékelt 1. ábrán feltüntetett növési görbe.

Mint látjuk, 17—18 éves korban a görbe még meredeken emelkedik, a termetbeli növekedés tehát igen intenzív. 19—22 éves korban a görbe emelkedése már feltűnően csekély, majdnem vízszintesen fut s a növés intenzitása a



1. ábra. Nagykunsági férfiak termete életkor szerint
1-ère figure. Stature des hommes de Nagykunság suivant l'âge

minimumra csökken. Ez tart egészen 30—32 évig, amikor az átlagos testmagasság maximumát éri el s a növés befejeződik.

Ettől kezdve a görbe fokozatosan esik, vagyis az átlagos testmagasság évről-évre kisebb lesz. Ez a regressziós szak 30—32 éves kortól a halálíg tart s jól láthatóan két részre tagolódik. Első része, melyre a görbe lassúbb esése, tehát a kisebb intenzitású termetcsökkenés jellemző, 32 éves kortól 55—59 éves korig tart. Második része, melyet viszont a görbe hirtelen esése, tehát az intenzív termetcsökkenés jellemez, 55—59 évtől a halálíg tart. A regressziós kor e két részében sem egyforma azonban a testmagasság csökkenése. Mindkét rész elején ugyanis intenzívebb a termetcsökkenés, s utána kisebb intenzitású csökkenés következik, ami a görbe 65—84 éves kori szakaszán csak azért nem fejeződik jól ki, mert itt az adatok csekélyebb száma miatt 14 évet foglaltunk össze egy csoportba.

Kérdés már most, hogyan értékeljük a regressziós kor e két szakaszát? Vajjon már 33—34 éves kortól kezdve a szenilitás jelenségével van dolgunk, vagy esetleg más tényezők okozzák e korai természetesökkenést?

Erre a korai természetesökkenésre már 1912-ben, a matyók között végzett embertani vizsgálataim alkalmával figyelmes lettem. Igen gyakran tapasztaltam ugyanis, hogy *földműveseknél a felnőttkori testmagasság kisebb volt a sorozáskorinál*, a nélkül, hogy szervezetükben az öregedésnek egyéb jelei mutatkoztak volna. Ezért arra gondoltam, hogy e korai természetesökkenést az intenzív fizikai munka, illetve annak következtében kifejlődött erősebb gerincoszlopgörbület és görbébb testtartás okozza. Különösen az aratás, kapálás, kubikolás, de egyéb földmunkák is alkalmasak arra, hogy a testmagasság eme korai csökkenését előidézzék. És hogy ez valóban így van s hogy a görbült testtartással végzett megerőltető munka lehet a korai természetesökkenés oka, arra a nagykunsági vizsgálatok, ahol a foglalkozást és szociális körülményeket is figyelembe vettük, reális bizonyítékot szolgáltatottak.

A szociális faktoroknak a termetre gyakorolt hatásával külön cikkben óhajtók részletesen foglalkozni, ezért itt csak a karcagi és kunmadarasi adatokat említem meg, ahol a megmért egyéneket a végzett munka minősége szerint 2 csoportra osztottam. Az I. csoportba a nehéz testi munkát végző napszámosok, földművesek, 20 holdnál kevesebb földdel bíró gazdák és a különböző mesteremberek, a II. csoportba a 20 holdnál nagyobb földbirtokkal rendelkezők, a kereskedők, vasutasok, hivatalnokok s általában mindazok kerültek, akik nem végeztek nehezebb testi munkát s jobb anyagi helyzetük folytán jobb táplálkozási és kedvezőbb higiénikus viszonyok között élhettek. Nevezzük röviden az I. csoportot nehéz munkások, a II. csoportot könnyű munkások csoportjának. A nyert eredmények a következők:

A) Karcag :

I. nehéz munkások = 88 egyén = 162,75 cm.

II. könnyű munkások = 30 egyén = 169,40 cm.

B) Kunmadaras :

I. nehéz munkások = 162 egyén = 163,24 cm.

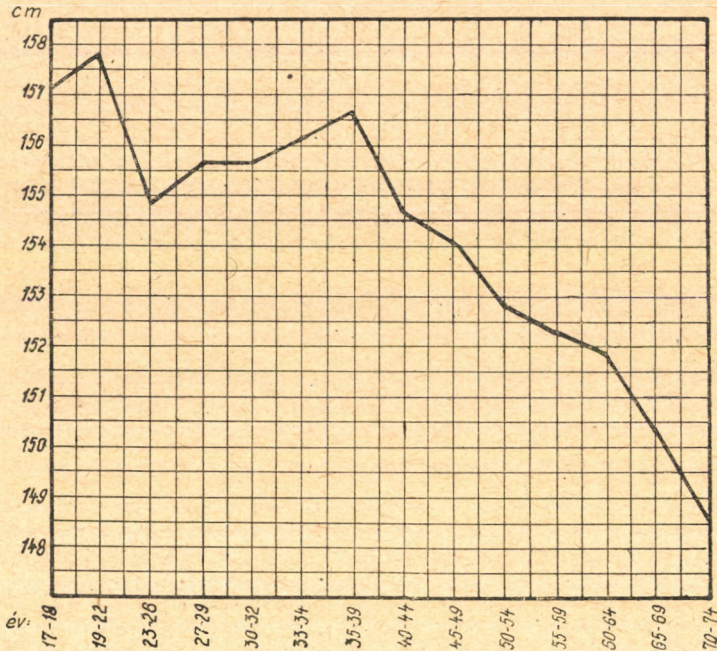
II. könnyű munkások = 99 egyén = 166,98 cm.

Mint látjuk a *nehéz testi munkások csoportjának átlagos termete* mind Karcagon, mind Kunmadarason *lényegesen alacsonyabb, mint a könnyű munkát végzőké*. Ha meg is engedjük egyes foglalkozási ágakban a társadalmi szelekció szerepét, mégis a fenti adatokból kétségtelen, hogy a *nehéz testi munka* döntő mértékben és pedig *károsan befolyásolja a gerincoszlop görbületeit és a testtartást* s ennek következtében egy-egy populáció átlagos termetét. Minthogy pedig a természetesökkenésnek majdnem fele — amint azt az I. táblázatban és az I. ábrán láttuk — 33 és 59 év között, tehát az élet delén játszódik le, ezért az egészségesebb életmóddal, jobb táplálkozással, főleg pedig nem megerőltető, hanem könnyű és harmonikus testmozgással (torna, könnyű sport) befolyásolható, csökkenthető, esetleg kifejlődése meg is akadályozható.

Más a helyzet a 60 éves kor után fokozottabb mértékben fellépő s kétségkívül az öregedéssel kapcsolatos nagymérvű természetesökkenés tekintetében, amelyet nagyobb részben a csigolyák közötti porekorongok összenyomódása,

zsugorodása, felszívódása s az ezek következtében beálló nagyobb fokú gerincoszlop görbülések, kisebb részben a végtagok ízületeiben és izmaiban beállott zsugorodások, sorvadások, berogyott térd stb. idéznek elő. Ezek már tulnyomórészt fiziológiás természetűek s az öregedés jelenségeinek gyógyításával függenek össze, de hogy az életmód és a torna által is befolyásolhatók, bizonyítja sok öreg ember fiatalos testtartása s ennek következtében magasabb termete. E kérdéssel s az antropológiai méretekből ilyen irányban vonható következtetésekkel azonban más helyen óhajtok foglalkozni.

A nagykunsági férfiak termetének életkor szerint való variációjával kapcsolatban itt még csak arra a feltűnő jelenségre hívom fel a figyelmet, hogy



2. ábra. Nagykovács nők termete életkor szerint.

Fig. 2. Stature des femmes de Nagykovács suivant l'âge.

az I. táblázatban az egyes életkorcsoportoknak megfelelő aritmetikai középértékek között nem találjuk a 659 nagykovácsi férfi átlagos testmagasságául nyert 164,8 cm-es középértéket. A 17-től 59 éves korig terjedő 11 korcsoport mindegyikének aritmetikai középértéke ugyanis magasabb, az utolsó 3 korcsoporté viszont lényegesen alacsonyabb, mint az egész anyagra vonatkozó aritmetikai közép. Ezt tapasztaljuk akkor is, ha a 14 korcsoportot csupán 3 korcsoportba foglaljuk össze, amint az az I. táblázat alján látható. A fiatalabb korosztályokat magában foglaló 17—39 éves korcsoport átlagos termete ugyanis 166,62 cm, a középkorúaké (40—59 éveseké) 165,34 cm, vagyis az előbbinél több mint 1 cm-rel kisebb s végül az öregeké (60—84 évesek) 162,38 cm, ami ismét 3 cm-rel kisebb a középkorúakénál. Viszont mind a három korcsoport aritmetikai középértéke eltér a 659 férfi említett átlagos testmagasságától és pedig a fiata-

labb korcsoporté 1,82 cm-rel, a középkorúaké 0,54 cm-rel magasabb, az öregeké pedig 2,42 cm-rel alacsonyabb annál. A 659 férfire megállapított átlagos testmagasságot (164,8 cm), legjobban megközelítő aritmetikai középértéket a jelen esetben akkor kapunk, ha a 45—64 éveket foglaljuk össze egy csoportba, akik a vizsgált anyagnak 38,45%-át alkotják. Ezek természetének aritmetikai középértéke 164,76 cm, ami már csak 0,04 cm-rel tér el az egész vizsgált anyagra vonatkozó aritmetikai középértéktől.

A nagykunsági nők természetének életkor szerinti variációjára vonatkozólag nyert eredményeimet az ezen oldalon közölt II. táblázatban és a 2. ábra (78-ik lapon) termetgörbéjében foglaltam össze. A korcsoportok beosztását, könnyebb összehasonlítás céljából, a férfiakéval teljesen azonos módon vettem.

II. táblázat

Nagykunsági nők termete életkor szerint

Stature des femmes de Nagy-kunság suivant l'âge

Életkor Âge	Egyén Individu.	Aritm. közép Moyenne arithm.	Növés vagy csökkenés Agrandissement ou diminution
17—18 év	28	157,17 cm	
19—22 «	58	157,76 «	+ 0,59 cm
23—26 «	32	154,88 «	— 2,88 «
27—29 «	14	155,64 «	+ 0,76 «
30—32 «	38	155,66 «	+ 0,02 «
33—34 «	19	156,09 «	+ 0,43 «
35—39 «	61	156,63 «	+ 0,54 «
40—44 «	56	154,63 «	— 2,00 «
45—49 «	63	154,24 «	— 0,39 «
50—54 «	62	152,79 «	— 1,45 «
55—59 «	62	152,28 «	— 0,51 «
60—64 «	45	151,79 «	— 0,49 «
65—69 «	31	150,42 «	— 1,37 «
70—82 «	18	148,56 «	— 1,86 «
	587		
17—39 év	250	156,48 cm	
40—59 «	243	153,46 «	
60—82 «	94	150,72 «	

Itt lényegében ugyanazokat az általános törvényszerűségeket tapasztaljuk, mint a férfiaknál, ezért azokat egészen röviden ismertetem s inkább csak az eltéréseket emelem ki. Így azt látjuk, hogy a *nagykunsági nők jóval előbb, a férfiaknál 10 évvel korábban, 19—22 éves korukban érik el a maximális testmagasságukat 157,76 cm-es aritmetikai középértékben*, ami a két nemnek — már más cikkemben megállapított termetkülönbségének megfelelően — 10,20 cm-rel kisebb a férfiakénál.

Bár a férfigörbe (76. lap) és nőigörbe (78. lap) általános alakjában nagyon hasonlít egymáshoz, mégis feltűnik, hogy a nőknél a görbe a maximális testmagasság elérése után 23—26 éves korban feltűnően lesüllyed, jelezvén a testmagasság erős csökkenését. Majd mérsékelten emelkedni kezd egészen 35—39 éves korig, amikor egy második kulmináció után ismét igen erősen és pedig most már — bár bizonyos, a férfiakéhoz hasonló hullámmal — végleges süllyedésnek indul, ami a halálíg tart. Ez a kimondottan regressziós életszak a nőknél is két részre tagolódik. Első részében (35 éves kortól 60-ig) a természetbeli hanyatlás valamivel gyengébb, 60 évtől kezdve valamivel erősebb. Amíg a férfiak termete a maximális testmagasság elérésétől a halálíg 7 cm-rel csökken, a nőknél ez a természetes csökkenés 9,20 cm-t tesz ki, tehát lényegesen nagyobb fokú, mint a férfiaknál.

A női termetgörbének a férfiakétól legjobban különböző része a 19—40 éves korra esik. Nyilvánvaló, hogy e korban a férfi termetre ható külső faktorok (munka, életmód) mellett a nőknél speciális, a női természet lényegével kapcsolatos faktorok is szerepelnek. E faktorok tüzetesebb tanulmányozásával azonban itt már nincs helyem foglalkozni.

Összefoglalás

Összegezvén az elmondottakat, megállapítjuk, hogy:

1. A nagykunsági magyar férfiak 30—32 éves korukban 167,96 cm-rel, a nők pedig 19—22 éves korukban 157,76 cm-rel érik el életük maximális testmagasságát.

2. Ez a maximális testmagasság a férfiaknál 3,16 cm-rel, a nőknél 3,67 cm-rel múlja felül az összes megmért férfiakra, illetve nőkre nyert aritmetikai középértéket.

3. Az egy-egy évre eső átlagos testmagasság a nagykunsági magyaroknál a felnőtt kor egyetlen szakaszában sem állandó, hanem a maximum elérése után, mind a férfiaknál, mind a nőknél azonnal természetes csökkenés (regressziós időszak) kezdődik, amely a halálíg tart.

4. A termet regressziós időszaka mind a férfiaknál, mind a nőknél két alszakaszra különül, melyek határa az 55—60 éves korra esik s amelyek közül az elsőre általában a mérsékeltebb, a másodikra az intenzívebb természetes csökkenés jellemző.

5. Mivel a karcagi és kunmadarasi termetadatok bizonyossága szerint a görbült testtartással nehéz munkát végző férfiak átlagos termete 4—6 cm-rel kisebb a könnyű munkát végzőkénél s mivel a regressziós kor első alszakaszában szenilis jelenségek még nem észlelhetők, a természetes csökkenés része nem fiziológias, hanem a környezeti (szociális) tényezők hatásának eredménye gyanánt fogható fel, s mint ilyen javítható, kiküszöbölhető.

6. A regressziós kor második, 60 év utáni, alszakának természetes csökkenése túlnyomó részt a szenilitás jelenségeivel áll kapcsolatban.

7. A testmagasság összes csökkenése a regressziós kor alatt a férfiaknál 7 cm-t, a nőknél 9 cm-t tesz ki.

8. Bár a nők életkor szerinti termetgörbéje lényegében a férfiakéval azonos természetű, mégis 20—40 éves korban bizonyos, a nőkre specifikus, eltérések is észlelhetők benne.

9. Egy-egy vizsgált populáció átlagos testmagassága nagy mértékben függ a különböző életkoroknak a vizsgált anyagban való arányától s a vizsgált anyagra ható környezeti, szociális faktorok mennyiségétől és minőségétől. Ezért a megállapított középértékekből rasszantropológiai vonatkozású következtetések csak eme faktorok alapos ismerete után tehetők.

(Előadva az 1953. október 29-i szakülésen.)

IRODALOM

1. Balogh B.: Embertani vizsgálatok a Nagykunszágban. Az Alföldi Tud. Intézet Évkönyve I. 1944—45. Szerk. Bartucz Lajos. Szeged, 1946. p. 201—210. — 2. Bartucz L.: A kunok termetéről. *Annales Biologicae Universitatum Pars Szegediensis*, Sajtó alatt. — 3. Bartucz L.: A magyar ember. A magyarság antropológiája. Budapest. 1940. Magyar Föld—Magyar Faj IV. köt. p. 272. — 4. Buschan. G.: Körperlänge. Separat-Abdruck aus der Real-Encyclopädie der gesamten Heilkunde III. Aufl. p. 6—7. — 5. Saller, K.: Leitfaden der Anthropologie, Berlin, 1930. p. 244. — 6. Pfizner, W.: Social-anthropologische Studien. — I. Der Einfluss des Lebensalters auf die anthropologischen Charaktere. *Zeitschr. f. Morph. u. Anthr.* Bd. I. 1899. p. 358—359. — 7. Erisman, Fr.: Untersuchungen über die körperliche Entwicklung der Fabrikarbeiter in Zentralrussland. *Arch. f. soz. Gesetzgebung und Statistik.* 1889. — 8. Weissenberg, S.: Das Wachstum des Menschen nach Alter, Geschlecht und Rasse. Stuttgart, 1911. p. 172—175.

ВОЗРАСТ И СТАН У ВЕНГЕРЦЕВ В ОБЛАСТИ НАДЬКУНШАГ

Др. Лайош Бартуц

На основании измерений, произведенных др. Бела Балогом, автор разделяет данные по стану 697 надькуншагских мужчин и 586 женщин в пределах 17—84 лет на 14 возрастных групп и устанавливает, что максимальный рост — 167,96 см — достигается надькуншагскими мужчинами в возрасте 30—32 лет, а женщинами — 157,76 см — в возрасте 19—22 лет. Этот максимальный рост превышает полученное соответственно для всех измеренных мужчин и женщин среднее арифметическое у мужчин на 3,16 см, а у женщин на 3,67 см. Средний рост, падающий на каждый отдельный год, ни в одной из фаз взрослого возраста не является постоянным, а после достижения максимума как у мужчин, так и у женщин сейчас-же начинается уменьшение роста, которое до возраста 60 лет умеренное, а с этого момента более интенсивное. Разделяя измеренных мужчин местностей Карцаг и Кунмадараш на рабочих, проводящих тяжелую и легкую работу, автор выявляет, что средний стан у тяжелоробочих в обоих местах на 4—6 см меньше, чем у легкоробочих. Продолжающаяся до возраста 60 лет первую фазу уменьшения стана он считает следствием напряженной работы или же занятий, проводимых в сгорбленной позе, и поэтому исправимой. Уменьшение же стана в период после достижения возраста 60 лет автор связывает с явлениями старения. Общее уменьшение высоты тела, усиливающееся с возрастом, у мужчин Надькуншага равняется 7 см, а у женщин 9 см. Ввиду того, что стан ни в каком возрасте не является постоянным и в значительной степени зависит от действия различных факторов среды, и социальных факторов, поэтому так называемый средний стан, установленный для каждой популяции, можно использовать для расо-антропологических заключений лишь со знанием соотношений различных возрастов и после изучения всех воздействий среды и социальных факторов.

ÂGE ET TAILLE CHEZ LES HONGROIS DE LA COUMANIE HONGROISE (NAGYKUNSAĞ)

par L. Bartucz, professeur à l'Université de Szeged

D'après les mensurations de B. Balogh, l'auteur répartit les tailles de 697 hommes et 586 femmes de Nagy-kun-ság en 14 groupes, établis selon l'âge variant de 17 à 84 ans. Il constate que les hommes de Nagy-kun-ság atteignent la taille maximum de 167,96 cm à l'âge de 30 à 32 ans,

et les femmes, respectivement, le maximum de 157,76 cm à l'âge de 19 à 22 ans. Cette taille maximum dépasse de 3,16 cm, chez les hommes, et de 3,67 cm, chez les femmes, la valeur moyenne arithmétique obtenue pour l'ensemble des hommes et des femmes soumis à la mensuration. Il démontre que la taille moyenne obtenue pour chaque année ne reste constante à aucune période de l'âge adulte ; après avoir atteint le maximum, une diminution de taille se fait observer chez les deux sexes, diminution qui est plutôt faible jusqu'à l'âge de soixante ans et s'intensifie par la suite. Les hommes de Karczag et de Kunmadaras ayant été mesurés et répartis dans les groupes : travailleurs de force et ouvriers fournissant un travail physique léger, l'auteur démontre une différence de taille de 4 à 6 centimètres, en faveur de ces derniers. Il considère la première période de diminution d'avant soixante ans, comme résultant d'un travail épuisant ou de métiers exigeant une tenue courbée ; donc diminution réparable. En ce qui concerne la diminution de taille se produisant pendant la seconde période après l'âge de 60 ans, l'auteur établit un rapport étroit entre cette diminution et les symptômes du vieillissement. La diminution de taille, croissant avec l'âge, est de 7 cm chez les hommes et de 9 chez les femmes de Nagyunság. Étant donné que la taille n'est constante à aucun âge et dépend beaucoup de l'effet du milieu et des différents facteurs sociaux, les valeurs de tailles, dites moyennes et établies pour telle ou telle population, ne pourront mener à des conclusions valables dans le domaine de l'anthropologie raciale qu'après connaissance de la proportion des différents âges ainsi que de celle du milieu et des influences sociales.

AZ ANTROPOLÓGIAI-ÖRÖKLÉSTANI VIZSGÁLATOK ALKALMAZÁSA APASÁGI PEREKBEN

(Beszámoló 1121 vizsgálatról)

Írta: FEHÉR MIKLÓS (Budapest)

A Budapesti Orvostudományi Egyetem Igazságügyi Orvostani Intézetének
(igazgató: Ince Gyula dr. egyet. tanár) közleménye

A) Öröklésbiológiai vizsgálatok a bírósági gyakorlatban

Az apasági örökléstan vizsgálatok alapja az a mindenki által ismert tény, hogy rokonok tulajdonságai általában hasonlóbbak, mint a vérségi kapcsolatban nem állóké. Az örökléstudomány kibontakozásával ismertük meg, hogy a hasonlóságok nemcsak az azonos környezet következményei, hanem elsősorban az örökletes tényezők eredményei. 1905-ben állapította meg F a r a b e e emberre nézve az első öröklődő sajátság öröklésmenetét. Ezután a biológusok nagy lendülettel fogtak hozzá az emberörökléstan kutatásához és 1923-ban, amikor B e r n s t e i n megállapította a vércsoportok öröklését, már számos más normális és pathológiás jelleg öröklése is ismeretes volt.

Vitás származás megoldása végett öröklődéstan vizsgálatra a következő esetekben kerül sor: 1. Házasságon kívül született gyermek anyja által apaként megjelölt férfi nem vállalja az apaságot. 2. Házasságból született gyermek névszerinti apja tagadja, hogy ő a gyermek nemző-atyja. 3. Színlelt anyaság esete. Pl. más gyermekét sajátjának vallja a nő, hogy az általa megnevezett apa, akivel nemi kapcsolata volt, feleségül vegye. 4. Gyermekelhagyás (gyermekkitétel) esetén. 5. Vérfertőzés és erőszakos nemi közösülés vádja, házasságtörés. 6. Ritkán szülőotthonban, csecsemőotthonban, szoptatósdajka által véletlenül, vagy szándékosan történt gyermekelcserélés esetei. 7. Több férfi (pl. a régi és az új férj) vallja sajátjának a gyermeket.

Az örökléskutatás előrehaladásával 1925 óta lépést tartott eredményeinek bírósági perekkel kapcsolatos rendszeres gyakorlati alkalmazása. Ettől kezdve egyre több állam bírósága használja fel, főként apasági perek során, az öröklésbiológiai bizonyítási eljárásokat. Amelyik állam bírósága apasági perekkel kapcsolatban alkalmazza a vércsoportvizsgálatot, az többnyire felhasználja a többi öröklődő jelleg tárgyi bizonyítékát is. Azért teszi ezt, mert 1. az ABO és MN vércsoport-rendszerek alapján a felmerült kérdéseknek csak 10—13%-ára lehet feleletet adni. 2. vércsoportvizsgálattól az apaság kizárása várható, az apaság bizonyítására nem használható, 3. a vércsoport öröklésmenetében esetleg bekövetkezhet változás. Az antropológiai-örökléstan vizsgálat nagy jelentősége abban van, hogy ez alapján csaknem minden esetben pozitív vagy negatív szakértői vélemény adható a kérdéses apaság tekintetében, vércsoportvizsgálat pedig csak minden harmadik hamisan vádolt férfi apaságát zárja ki. Vércsoportok (típusok) megoszlása alapján végzett számítások szerint ugyanis apasági perekben 33% a maximális (elméleti) kizárás lehetősége (K o l l e r, W. F i s c h e r, H i r s z f e l d és M i l g r o m, B u d v á r i). »A férfi apaságának kinem zár-

hatóságát sohasem lehet a férfi apasága pozitív bizonyítékának tekinteni» (R e x - K i s s, B u d v á r i). Szakértői véleményre viszont gyakran van szükség, mert ilyen perekben ritkán van közvetlen tanú, nem ritkán az anya szerint is csak egyszer közöskültek és többnyire a közöskülés egyetlen tárgyi bizonyítéka a gyermek. K a r a y P á l, a Legfelsőbb Bíróság tanácsának elnöke szerint, aki évtizedeken át ítélkezett ezekben a perekben, »a perek többnyire ugyanazt a képet mutatják. A nő állítja, a férfi tagadja, közvetlen bizonyíték pedig nincs. Csak mellékkörülmények nyernek megállapítást, döntő bizonyítékul a feleknek eskü alatt tett vallomása szolgál, amely rendszerint homlokegyenest ellenkező, de amelyre mindegyik peres fél hajlandó az esküt letenni«. A nemi érintkezés tényét elismerő férfira is megnyugtatólag hat, ha exakt biológiai vizsgálat alapján tudományos érveket kap apaságának bizonyítására. Megkívánja a szakértői bizonyítást a gyermek érdeke is, hogy valóban ismerje atyját. A bírónak is nagy segítséget nyújt ítélkezésében a szakértői bizonyítás. És ha maga az anya is bizonytalan gyermekének apja személyét illetően, az antropológiai-örökléstani vizsgálat megszüntetheti kételkedését.

Jogászok néha vonakodnak az antropológiai-örökléstani vizsgálat alkalmazásától azért, mert általában nem eredményez abszolút pozitív vagy abszolút negatív bizonyítékot, hanem a szakértő a valószínűség különböző fokán ad véleményt a kérdéses apaságra vonatkozólag. De mástermészetű biológiai, orvosi szakértői vizsgálatok eredményei is általában csak a valószínűség különböző fokait érik el, matematikai bizonyosságot igen ritkán eredményeznek. Mégis a szakértői véleményt rendszeresen perdöntő fontosságúnak tartják. Több ország legfelső bírósága ismételtelen kinyilatkoztatta, hogy apasági perekben megfelelő szakértő által végzett antropológiai-örökléstani vizsgálat alapján »nagyon valószínű« és »nagyon valószínűtlen« eredményű szakértői véleményt mint az apasági kérdés igazságnak megfelelő eldöntését lehet tekinteni (T r o j a n, K o f f k a). A valószínűség kisebb fokát adó szakvélemény pedig jelentős részbizonyíték, mely felér e perekben elhangzó, többnyire bizonytalan tanúvallomásokkal. A »lehetetlenségig valószínűtlen« eredményű antropológiai-örökléstani vizsgálat a bírói gyakorlatban elegendő a »nyilvánvalóan lehetetlenség« bizonyítására, amint ezt egyes polgári törvénykönyvek tételesen is kimondják (M e y e r h o f f).

Egyes országok igazságszolgáltatásának eltérő állásfoglalása van apasági perekben a biológiai bizonyítási eljárást illetően. Azokban az államokban, amelyekben az apaság kutatása korlátozott (ú. n. román államok), ritkán használják fel az örökléstani vizsgálatot szemben a római jogra alapozott jogrendszerekkel, amelyek beillesztették bírósági bizonyítási eljárásukba az antropológiai-örökléstani vizsgálatokat is. Beszámolók szerint sokezer ilyen vizsgálatot végeztek már a szakemberek. Némely államban általános egyetemi tanulmányok után speciális szakképzést (többnyire 3 év) tartanak szükségesnek e vizsgálatok végzéséhez.

O t t e n b e r g — E p s t e i n és D u n g e r n — H i r s z f e l d már századunk elején felhívták a figyelmet a vércsoportmeghatározásoknak a bírósági gyakorlatban adódó jelentőségére; gyakrabban azonban csak az 1920-as években kezdtek alkalmazni. A részletes antropológiai-örökléstani vizsgálatokat a bíróság részére rendszeresen R e c h e vezette be Bécsben, 1926-ban. Munkáját H a r r a s s e r, majd W e n i n g e r, G e y e r, R o u t i l fejlesztette tovább és képzett ki számos szakembert (e sorok íróját is). Az osztrák legfelső bíróság 1926 óta ismeri el bizonyítási eszközként az antropológiai vizsgálatot és a bírói eljárás komoly hibájának tartotta az öröklésbiológiai vizsgálat kérelmének elutasítását s egyedül a vércsoportvizsgálatot nem fogadja el abszolút bizonyítékként. Az osztrák legfelső bíróság szerint az antropológiai-örökléstani vizsgálatot a származási perekben »mint az ítélet forrását és nélkülözhetetlen segédeszközét feltétlenül fel kell használni« (1931).

A Szovjetunióban már 1927-ben bevezették (P o p o v) és rendszeresen alkalmazták az öröklésbiológiai bizonyítási eljárást apasági perek során 1944-ig. A Szovjetunió Legfelső Tanácsának a terhesség asszonyoknak, valamint a sokgyermekes és hajadonanyáknak nyújtott állami

támogatás megnöveléséről, továbbá a gyermekek és az anyaság fokozott védelméről, a »hősi anya« megítéssel cím létesítéséről, az »anyai dicsőség« és az »anyasági érdemrend« rendjelek alapításáról szóló 1944. július 8-i rendelete V. fejezetének 20. pontja megszüntette az apasági pereket: »meg kell tartatni a bíróságoknál az apasági kereseteket és az olyan gyermekek felnevelésére megítélt tartásdíjakat, akik az anyával nem törvényes házasságban élő személytől származnak.« Azonban ritkán azóta is végeznek a szovjet szakértők származás kiderítésére vérsoport vagy egyéb biológiai vizsgálatot vitás anyaság, gyermekelcserélés megoldására irányuló kérdésekben (B r o n n i k o v a).

Németországban is a 20-as években kezdték alkalmazni a bíróságok a biológiai vizsgálati módszereket apasági perekben, bizonyító eszközül a berlini kamara 1930-ban ismerte el. V e r s c h u e r, M o l l i s o n és munkatársaik nagyarányú vizsgálatokat végeztek.

Dániában 1937-ben törvény jelent meg az antropológiai vizsgálatokra vonatkozólag s azóta a kopenhágai egyetem törvényszéki orvostani intézetében több ezer vizsgálat történt.

Svédországban és Norvégiában alkalmazzák a biológiai bizonyítási eljárást (1933, ill. 1931). Ezekben az államokban több férfi is kötelezhető a tartásdíjra, ha az anyával a fogamzási időben nemileg érintkezett és a vizsgálat nem dönt az apaság tekintetében. Svédországban az uppsalai intézet végzi a vizsgálatokat (D a h l b e r g). Az elrendelt antropológiai-örökléstani vizsgálat a peres felekre nézve kötelező.

Csehszlovákiában és Lengyelországban alkalmazzák a vérsoportvizsgálatokat 1926 óta (K n o b l o c h, P r o c h a s k a), a felekre kényszerítő rendelkezések azonban nincsenek. Apasági antropológiai-örökléstani vizsgálatot Csehszlovákiában gyakrabban végeznek (V a l s i k), mint Lengyelországban (M y d l a r s k i). Részletes örökléstani vizsgálatot rendszeresen az 1940-es évektől kezdve alkalmaznak a cseh és szlovák bíróságok (L u b y).

Svájceban az öröklésbiológiai vizsgálatok alkalmazásának a törvények szellemének megfelelően nagy lehetősége van. Alkalmazzák is a bíróságok 1930 óta. Az apaság pozitív bizonyítására főként az örökletes rendellenességeket használják fel (N i e v e r g e l t). Angliában aránylag későn (1940-ben) vezették be e vizsgálatokat.

Az Északamerikai Egyesült Államokban először New-York államban, 1935-ben vezették be a biológiai vizsgálatokat. Azóta legtöbb állam hasonlóképpen jár el. A vizsgálatra vonatkozó kérelmet a bíróság nem utasítja el. Befejezett per után perújraindítás e vizsgálatra való hivatkozással azonban csak akkor lehet, ha ezt az anya nem ellenzi. Az antropológiai-örökléstani vizsgálatok főszakértője K r o g m a n, a philadelphiai egyetem tanára.

Argentínában, Ausztráliában és Japánban is végeznek antropológiai-örökléstani vizsgálatokat.

Hollandia, Belgium, Spanyolország, Franciaország, Olaszország és a Balkán-államok jogrendszerének a »Code Napoleon« az alapja, mely szerint (341. fej.) az apaság kutatása tilos (»La recherche de la paternité est interdite«). Ennek megfelelően ezekben az államokban igen ritkán kerül sor az apasági vérsoport- és antropológiai vizsgálatokra (H ü n i), bár régóta szorgalmazzák a vizsgálatok alkalmazását (P o u z o l, D e c o p p e t). Francia bíróság először 1913-ban hozott ítéletet antropológiai vizsgálat alapján.

Magyarországon az antropológiai vizsgálatot az igazságszolgáltatásban 50 éve használják. Gyermekek származásának kiderítése ügyében az első vizsgálatot T ö r ö k A u r é l végezte 1905-ben (B a r t u c z L a j o s szóbeli közlése). Az antropológiának az igazságszolgáltatással való számos kapcsolata miatt a Magyar Jogász Egyesület közvetlenül az első világháború előtt törvényszéki-antropológiai szakosztály létesítését határozta el. A terv megvalósítása azonban a világháború miatt elmaradt. Hazánkban az első vérsoportvizsgálatot bíróság részére D o c t o r K á r o l y végezte 1928-ban gyermekcsempészési ügyben. A Kuria e vizsgálati módszert ebben az időben elutasította. Hiábavalók voltak J a n k o v i c h L á s z l ó fáradozásai, különösen amikor az Igazságügyi Orvosi Tanács 1930-ban elutasító véleményt adott a vérsoportmeghatározásoknak a bizonyítási eljárások közé való bevezetése tekintetében. Ezután 16 éven keresztül csak elvétve végeztünk bíróság részére vizsgálatot, mert a Kuria szerint (P. III. 4671/1941.) az antropológiai és vérsoportvizsgálat nem illeszthető be jogrendszerünkbe. Néha azonban elismerték a vérsoportvizsgálat eredményét perdöntő fontosságú bizonyítéknak (Kuria C. III. 1607/1943.). Szakemberek (J a n k o v i c h, I n c z e, B e ö t h y, M a l á n, R e x — K i s s, F e h é r) számos értekezést írtak a biológiai vizsgálati módszerek bírósági jelentőségéről. Az első bírósági antropológiai-vérsoportvizsgálatot 1938-ban végeztem Magyarországon, 1947-ig összesen 14-et. 1946-ban ismét foglalkozott az IOT a kérdéssel s kedvező véleménye alapján az 1946. évi XXIX. t. c. végrehajtása tárgyában kiadott 30.000/1947. I. M. rendelet, illetve az ezt magyarázó könyvek és cikkek (B a c s ó — M i k o s, S z ü k, K a r a y, M e c s é r) részletesen tárgyalják a vérsoport- és antropológiai vizsgálatok bevezetését az igazságszolgáltatásban. A Legfelsőbb Bíróság többször felhívta a bíróságok figyelmét az antropológiai-örökléstani vizsgálatokra, mert »értékes adat lehet a perben az alperes és a gyermek közötti esetleges testi hasonlóság. Fogyanatosítani kell a gyermek és az alperes antropológiai vizsgálatát«

(P. III. 3398/1949). »Atyasági pert elutasítani nem lehet, amíg minden rendelkezésre álló bizonyítás hivatalból kimerítve nincs.« (P. III. 268/1950.) (Igazságügyi Közlöny 59. évf.) A Legfelsőbb Bíróság és más bíróságok az antropológiai-örökléstani vizsgálatot a vércsoportvizsgálathoz hasonlóan többnyire a nevezett rendelet 25. §-ra történő hivatkozással rendelik el és a vizsgálat foganatosítása végett rendszerint a budapesti egyetem igazságügyi orvostani intézetét keresik meg. Az intézet igazgatója, dr. Incze Gyula e vizsgálatok végzésével engem, mint a budapesti egyetem emberörökléstan magántanárát bízott meg. Az antropológiai vizsgálatok bevezetése után — hasonlóképpen a vércsoportvizsgálatokhoz — eleinte csak szórványosan érkeztek megkeresések a bíróságoktól. 1949-ben az Igazságügyminisztérium osztályvezetői, a Kúria, a Felsőbíróságok, a Törvényszékek, a Járásbíróságok bírói és orvosszakértők előtt e vizsgálatról tartott előadásom és ankét után azonban számos megkeresés érkezett az igazságügyi (törvényszéki) orvostani intézethez, négy év alatt 1315.

B) Öröklődő jellegek

Azt, hogy bármely emberi tulajdonság öröklődik-e, vagy sem, két módon állapíthatjuk meg. Az egyik az ikervizsgálat, a másik pedig a családkutatás.

Az ikreket örökléstaniilag két csoportra osztjuk: egytetűjű és kétvetűjű ikrek csoportjára. Az egytetűjű ikrek — mint nevük is mutatja — egy megtermékenyített petéből fejlődnek. Az ilyen petesejt az első sejtosztódáskor kettéválik, két önálló sejt lesz és így jön létre a két egyén. Egytetűjű ikrek jellegeinek öröklési kezdeménye teljesen egyező, hiszen ugyanabból a megtermékenyített petéből fejlődnek. Kétvetűjű ikrek esetén viszont két petesejtet két hímivarsejt termékenyít meg, ennél fogva ezek öröklési kezdeményében már van eltérés. Ha az egytetűjű ikreket életük folyamán megvizsgáljuk, a köztük lévő eltérés alapján meg lehet állapítani mind az öröklődő, mind pedig a környezet hatása alatt álló sajátságokat. Az ikerkutatás alapvető módszereit Galton már 1876-ban megállapította, és azóta számos kutató (Poll, Siemens, Newman, Dahlberg, Verschuer, Voute, Gedda stb.) sok munkája (az irodalmi felsorolása Gedda könyvében több mint 200 oldal) jelentős eredményre vezetett. Ikervizsgálattal azonban csak magát az öröklés tényét, de nem az öröklés menetét ismerhetjük meg. Erre a családkutatások szolgálnak.

Családkutatáskor számos családtaggal rendelkező több generációt kitevő nagy családot vizsgálunk, kutatjuk egy-egy jelleg öröklésének útját. Számos család vizsgálatának eredményét azután a matematikai statisztika segítségével kiértékeljük és megállapítjuk, hogy milyen (átütőerejű, lappangó, nemhez kötött stb.) és hány öröklési tényező vesz részt a vizsgált jelleg átörökítésében. E téren legeredményesebbek az egymástól számos jellegben eltérő szülők utódain végzett vizsgálatok voltak (Fischer, Rodenwaldt, Davenport, Steggerda, Gates, Williams, Tao stb.)

Kérdés már most: az így megállapított öröklődő sajátságok közül melyeket használhatjuk fel az apasági-örökléstani vizsgálatok során? Annál értékeesebb, használhatóbb valamely jelleg apasági-örökléstani vizsgálatra, minél inkább megfelel a következő kritériumoknak: 1. pontosan meghatározható, 2. öröklésmenete ismert, 3. környezethatással szemben meglehetősen stabilis, 4. korszakokkal szemben stabilis (nem, vagy kevéssé változik a növekedés, fejlődés folyamán), 5. nemileg stabilis (a nemiség kis mértékben befolyásolja), 6. aránylag ritkán fordul elő a populációban.

Apasági vizsgálatkor minden egyes jellegre nézve először pontos, szabatos típus-meghatározást kell végezni. Valamennyi jellegre nézve megvan már az általánosan használatos beosztás, csoport (típus)-meghatározás. A metrikus

adatok felvétele Martin módszere szerint történik, melyet Morrison, Kaskadamoov egészített ki. Fiziognómiai jellegek leírására Scheidt és Abel meghatározásai megfelelők, a fül egyes részeinek típusbeosztását Quelprud állapította meg. A papilláris minták típusait Kollmann, Galton, Henry, Schlaginhaufen, Geipel, Cummins határozták meg. A típusmeghatározást az életkor szerint való eltérések, a várható változás nagyságának megállapítása, korrigálása követi Weninger, Routil, Fischer, Verschuer, Büchi, Gerhardt módszerei alapján. Ismerni kell a vizsgált jellegre nézve a nemiség és a környezet befolyásának mértékét is. Egyes jellegeknek nemek szerint való eltérését az antropológiai szakkönyvek részletesen tárgyalják, a környezethatások tanulmányozása pedig minden örökléstan kutatás alapkérdése.

Az apasági antropológiai vizsgálat során használatos öröklődő jellegek a következők:

1. *Metrikus adatok, indexek.* A gyermek méreteinek felnőtté váló összehasonlítására, tehát a várható fejlődés, változás meghatározására Routil módszere szolgál. Méretek közvetlen összehasonlítása helyett azonban célszerűbb azoknak egymáshoz való viszonyát, az ú. n. jelzőt, indexet kiszámítani. Ezt úgy kapjuk meg, ha a kisebb méret százszoros szorzatát elosztjuk a nagyobb mérettel. Az ember méret-adatai számos örökletes tényező eredményei (Freet s). A gyermek metrikus jellege többnyire különböző helyen van (intermedier) a szülők adata között (Verschuer, Kernbach-Hurghisiu). Egyes méretek és indexek (pl. cephal-index, arcjelző, végtagjelzők) nagyobb életkor szerint való eltérésnek vannak alávetve, mások (pl. homlokszélesség-fejszélességi jelző) kisebbnek. A méretek és jelzők a következők:

Testmagasság, szegymagasság
 Ülőmagasság
 Vállszélesség, medenceszélesség
 Kar hossza, alsó végtag hossza
 Kéz hossza és szélessége
 Láb hossza és szélessége
 Fej hosszúsága
 Fej szélessége
 Legkisebb homlokszélesség
 Fej magassága
 Arc magassága
 Állkapocsszöglet-szélesség
 Orr magassága és szélessége
 Belső szemzugok távolsága
 Külső szemzugok távolsága
 Fül hosszúsága és szélessége
 Testmagasság-szegymagasságindex
 Testmagasság-ülőmagasságindex
 Testmagasság-vállszélességindex
 Testmagasság-medenceszélességindex
 Testmagasság-karhosszúságindex
 Testmagasság-alsó végtagindex
 Kézindex, lábindex
 Cephalindex (fejhosszúság-fejszélességi jelző)
 Fejhosszúság-fejmagasságindex
 Fejszélesség-fejmagasságindex
 Fejszélesség-homlokszélességindex
 Arcindex (arcmagasság-arc szélességi jelző)
 Arcszélesség-állkapocsszélességindex
 Orrindex
 Fülindex

2. *Ujjak, tenyér, talp bőrlécrendszere.* Az ujjakon, tenyéren és talpon egymástól szabályos távolságra bőrlécek (fodorszálak) vannak, melyek elrendeződése jellegzetes formájú, ívhez, hurokhoz, örvényhez hasonló. Ezek a mintázatok és altípusaik állandó, környezethatásoktól független jellegek, ezért használják fel a személyazonosság megállapítására is. Papilláris mintázatok kialakulásában a kézujjhegyeken (Karl, Bonnevie, Semenovszky, M. Weninger, Mueller, Empting, Böhmer-Harren, Krampe), tenyéren (M. Weninger, Meyer-Heydenhagen, Matthie), talpon (Schlaginhaufen, Wilder, Geipel), lábujjhegyeken (Steffens, Keiter) valószínűleg az ujjak középső és tőizeinek belső felszínén is (Ploetz-Radmann) örökletes tényezők vesznek részt. Ezen faktorok nemcsak a mintázatok alakját, hanem a mintázatokot alkotó fodorszálak számát is befolyásolják (Lehtovara, Geipel). Örökléstanilag leginkább ismert papilláris jelleg az ujjbegymintázatok kvantitatív (mennysiségi) értéke. Erre vonatkozólag Bonnevie három öröklési tényezőt (V, R, U) állapított meg, melyek a bőr hámszövetének vastagsága által befolyásolják a bőrfodorszálak számát. Az örökletes tényezők kombinációit viszont az egyes mintázatokot alkotó tapintó-lécek számából, a lécszámkülönbségekből ki lehet számítani és örökléstanilag képlettel demonstrálni. A későbbi vizsgálatok (Geipel, Piebenga, Kramaschke stb.) némileg módosították a Bonnevie által megállapított határértékeket. Ma már a kutatások eredményeként a kvantitatív értékeket a vércsoport megállapításokhoz hasonlóan lehet felhasználni apasági vizsgálatkor. Örökletes tényezők irányítják az ujjak tövével eredő fő papilláris lécek eredését (triradiusok) és lefutását is (Carriere, Weinand, Fang). Vizsgálandó papilláris jellegek a következők:

- Ujjbegymintázat alap- és altípusai
- Mintázatokot alkotó fodorszálak száma
- Ujjbegymintázat kvantitatív értéke
- Ujjak középső- és tőizeinek papilláris mintái
- Tenyéren az A, B, C, D papilláris vonalak eredése, lefutása, redukciója
- Hüvelykpárna (thenar), kisujji párna (hypothenar) és az ujjak tövével lévő (interdigitalis) terek mintázata
- Tenyéren a triradiusok száma és helye
- Lábujjak mintázata
- Talpon a papilláris mintázatok alakja és elhelyeződése
- Talpon a triradiusok száma és helye

3. *Színkomplexió* csoporthoz a szem, bőr, haj és szőrőzet színe tartozik. Öröklődésükre vonatkozólag igen sok vizsgálat történt, ez a kérdés volt az emberörökléstan kutatások fő témája. Öröklődő jellegek; örökléstanilag kiértékelésükkor azonban figyelemmel kell lennünk a növekedés éveiben várható változásukra (Hesch). A színek megállapítása az antropológiában általánosan elfogadott táblák és minták alapján történik.

- Szemszivárványhártya (iris) belső és külső övének színe
- Inhártya (sclera) színe
- Haj színe a fejtetőn
- Szemöldök színe
- Bőr színe a melltájon (ha ez napbarnított, akkor az inguinalis tájon)
- Superpigmentatio (anyajegyek, szepplők)
- Heterochromiák

4. *Fiziognómiai jellegek.* Tágabb értelemben ide tartoznak a fül és a homlok vonásai is. Itt tárgyaljuk a koponya és a haj alakját is.

a) *Fej, arc alakja, homlok, hajalak.* A fej körvonalainak (Weninger) és az arc formájának (Pösch, Scheidt) megállapításakor figyelemmel kell lennünk az élet folyamán várható módosulására (pl. a tarkótájon). A homlok magassága és oldalsó falának felépítése állandó jelleg, hajlása és a homlok-dudorok fejlettsége azonban az élet folyamán változnak. A haj alakja, felépítése, a hajhatár jól felhasználható öröklődő jellegek. Ide tartoznak:

Fej körvonala felülről, oldalról és hátulról
 Arc körvonala előlről és felülről
 Arcmimika
 Tarkó alakja
 Vertex elhelyeződése
 Tragon elhelyeződése a koponya legmagasabb hosszához viszonyítva
 Homlok magassága
 Homlok sagittalis és horizontális hajlása
 Tuber frontale-k helye és fejlettsége
 Verticalis és horizontális bőr ráncok a homlokon
 Hajhatár a homlokon
 Haj alakja (lefutása), vastagsága, keresztmetszetének vizsgálata

b) *Szemtájék, iris-struktúra.* A szem lágyszövetek kialakulásában számok örökletes tényező vesz részt (Weninger, Routil, Scheidt, Tuppá, Ehrhardt). Az iris struktúráját nagyrészt megállapították már a biológusok (Weninger, Vinnikov, Bunak, Szoboleva, Häggquist, Rohen, Magnussen, Schaeffer). Idősebb korban a felső szemhéj gyakran módosul; gyermekkorban pedig a veleszületett, belső szemzugot takaró redő (epicanthus, mongolredő) tűnik el, belesimul a szomszédos lágyszövetekbe. Ide tartozó jellegek:

Szemöldök tollazata
 Szemöldökív alakja (ívelése)
 Szemöldökív tömörsége, szélessége
 Összenőtt szemöldökívek jelenléte
 Szemrés hossza
 Szemrés magassága (szélessége)
 Szemrés alakja
 Szemrés iránya
 Belső szemzug alakja
 Felső szemhéj és szemüreg felső határa közt lévő távolság
 Felső szemhéj szélének alakja
 Szemhéjredő fejlettsége (nagysága)
 Szemhéjredő alakja
 Alsó szemhéj szélének alakja
 Alsó szemhéj legmélyebb pontjának helye
 Szempillák nagysága, sűrűsége, alakja
 Szemgolyó elhelyeződése a horizontális síkban
 Kancsalság előfordulása
 Szivárványhártya belső övének és külső övének nagyságbeli viszonya
 A belső és külső öv határvonalának alakja
 Szivárványhártya elülső rétegének fejlettsége, átlátszósága
 Szivárványhártya elülső rétegének típusai a centralis és periferialis övön
 Sugaras redők fejlettsége
 Contractio redők száma és elhelyeződése
 Sphincter iridis láthatósága
 Naevusok, kripták

c) *Orr* örökletes jellegei közül az orrhát és az orrgyök végleges formáját csak a nemi érés idején veszi fel (Abel, Davenport, Ehgartner, Meixner). Többten vizsgálták már a gyermeki orrformából a végleges orr-

alakra való következtetés lehetőségét (Geyer, Gerhardt stb.), mindazonáltal a következtetéseket illetően óvatosnak kell lennünk. Az orrgyök alakját a nemiség is befolyásolja. Csaknem teljesen független az életkortól az orralap, orrszárnyak morfológiai bélyegei, az orrszárnyak az arc többi lágyrészéhez való csatlakozása. Az orr örökletes jellegei:

Orrgyök szélessége
 Orrgyök mélysége (glabellához viszonyítva)
 Orrgyök magassága (a belső szemzug magasságához viszonyítva)
 Csontos orrhát szélessége
 Porcos orrhát alakja
 Csontos és porcos orr egymáshoz való viszonya
 Orr oldalsó falának hajlása
 Orrhát kiemelkedése
 Orrszárnyak öblössége (boltozata), kiemelkedése
 Orrszárnyak vastagsága
 Orrszárnyak alsó szélének a subnasalehoz való magassági viszonya
 Orrszárnyak és orrsövény találkozási pontja
 Orrcsúcs alakja elülről és oldalról
 Orrcsúcs szélessége.
 Orrcsúcsnak és orrhátnak a kapcsolata
 Orr profilvonala
 Orralap verticalis helyzete
 Orralap síkja és a porion-orbitale sík által bezárt szög
 Orrnyílás láthatósága (elülről nézve)
 Orrsövény alakja, szélessége
 Orrsövény láthatósága oldalról
 Orrlyukak alakja, nagysága, iránya. (alulról nézve)
 Orrnyílás láthatósága oldalt

d) *Járom-, száj-, álltájék.* A járomtájék rasszjellegei már gyermekkorban manifesztálódnak és főként az arc horizontális körvonalában pregnánsak (Weninger). A száj lágyrészei jól használhatók apasági vizsgálatkor, mert egyrészt az aránylag kismértékben befolyásolják a nemi- és korkülönbségek, másrészt az ikervizsgálatok tanúsága szerint (Abel) nagymértékben örökletes tényezők eredményei. Eltorzítja azonban a fogazat hiánya (Hrdlička, Jarcho). A gyermek állcsúcsa és állkapocsszára felnőttéhez viszonyítva aránylag is kevésbé fejlett. E csoportban a következő jellegeket vizsgáljuk:

Szájrés hossza
 Szájrés iránya (szájszöglet elhelyeződése)
 Felső ajakpír vastagsága
 Felső ajakpír szélének ívelése
 Alsó ajakpír vastagsága
 Ajkak határvonalának fejlettsége
 Zárt ajkak viszonylagos helyzete
 Ajakpír és orralap között lévő távolság nagysága
 Felső ajak ajakpír-orr alap közt lévő részének profilvonala
 Felső ajak ajakpír-orr alap közt lévő részének alakja
 Felső ajak ajakpír-orr alap közt lévő részének iránya (prochelia stb.)
 Philtrum fejlettsége és szélessége
 Alsó ajakpír és áll-szájbarázda (sulcus mentolabialis) közt lévő terület nagysága
 Alsó ajakpír és áll-szájbarázda közt lévő terület alakja
 Alsó ajakpír és áll-szájbarázda közt lévő terület iránya
 Alsó ajakpír és áll-szájbarázda közt lévő terület profilvonala
 Állvonal, állvágás
 Sulcus mentolabialis fejlettsége
 Állcsúcs fejlettsége
 Állcsúcson barázda, gödör jelenléte, fejlettsége

Áll iránya horisontalis síkban
 Áll magassága
 Áll szélessége
 Áll körvonala előlről
 Járomtájék állása
 Járomtájék fejlettsége
 Járomtájék alakja
 Járomtájék profilvonala (külső szemzug sagittalis síkjához viszonyítva)
 Arcon a barázdák alakja és lefutása

e) *Fül* jellegei közt kevés a rassz-jelleg, mégis számos, jól meghatározható örökletes sajátosága nagy segítségünkre van az apasági vizsgálatokban. Nemi és korkülönbségek csak kevésbé befolyásolják őket. Környezethatások a fülléctet módosítják, szemben a környezethatásoktól kevésbé függő többi fülrésszel. *Quelpurd, Carriere, Hrdlička, Hilden, Marburg, Powell, Withney* kutatásai alapján a következő füljellegek alkalmasak apasági öröklésbiológiai vizsgálatra:

Fül nagysága az archoz viszonyítva
 Fül általános alakja
 Fül elhelyeződése a fej hosszához viszonyítva
 Fül általános tagoltsága
 Fül felső és alsó részének nagyságbeli viszonya
 Fül oldalsó helyzete
 Fül tengelyének hajlása
 Concha szélessége
 Cymba és cavum nagyságbeli viszonya
 Belső fülléc (anthelex) általános fejlettsége
 Belső fülléc (anthelex) testének alakja
 Belső fülléc (anthelex) testének szélessége
 Tuberculum anthelexis
 Belső fülléc testének és szárának nagyságbeli viszonya
 Anthelex szárainak aránya
 Belső fülléc felső szárának iránya
 Belső fülléc felső szárának fejlettsége
 Belső fülléc alsó szárának fejlettsége
 Belső fülléc alsó szárának szélessége
 Belső fülléc alsó szárának iránya
 Háromszögletű árok (fossa triangularis) nagysága
 Külső fülléc gyökerének (crus helix) hossza
 Külső fülléc gyökerének magassága
 Külső fülléc gyökerének szélessége
 Külső fülléc gyökerének iránya
 Külső fülléc felfelé irányuló részének (helix ascendens) iránya
 Külső fülléc felfelé irányuló részének szélessége
 Külső fülléc (helix) felső részének körvonala
 Superauriculare helye
 Darwin-gumó iránya és fejlettsége
 Külső fülléc hátsó része szélének behajlása (*Keith* szerint)
 Helix taeniata (szalag alakú fülléc)
 Külső és belső fülléc magassági viszonya (kiemelkedése)
 Fülárok (scapha) szélessége
 Fülárok alsó határa
 Elülső fülesap (tragus) kiemelkedése (*Keith* sémája szerint)
 Elülső fülesap alapjának hossza
 Elülső fülesap síkja
 Elülső fülesap fölött lévő kiemelkedés (tuberculum supratragicum)
 Elülső fülbemetszés (incisura auris anterior)
 Hátsó fülesap (antitragus) kiemelkedése (magassága)
 Hátsó fülesap hossza
 Hátsó fülesap iránya

Hátulso fülesap és belső fülléc kapcsolata
 Hátulso fülesap alatt lévő kiemelkedés (nodulus subantitragicus)
 Fülesapok közötti bemetszés (incisura intertragica) alakja
 Fülesapok közötti bemetszés iránya
 Fülcimpa (lobulus) alakja (Keith—Bryn—Quelprud szerint)
 Fülcimpának az archórral való kapcsolata
 Fülcimpa nagysága
 Fülcimpának a szomszédos fülrészekkel való kapcsolata
 Fülcimpa síkja

5. *Egyéb jellegek* csoportjába foglaljuk össze a végtagok morfológiai sajátosságait (Weninger, Koenner), testalkat-típust (Kretschmer, Adrev, Badjul, Kabanov, Jaensch), továbbá a fogak (Korkhaus, Schranz, Gaspár, Madarász), szájpaddedők (Murakami, Klenke) jellegeit, és a phenylthiocarbamid érzéklését (Fox, Ardashnikov, Blakeslee, Ehrhardt).

Kezek formája
 Ujak alakja, hosszúsága, szélessége, egymáshoz való viszonya
 Körmök nagysága, alakja, ívelése, haránt és horisontalis irányban
 Lábak formája
 Lábujjak jellegei
 Talp boltozatának magassága
 Testalkat
 Fogkoronák alakja (típusa)
 Fogak elhelyeződése az állkapocsbán
 Progenia
 Prognathia
 Diastema nagysága
 Szájpadd boltozatának alakja
 Szájpaddedők
 Phenylthiocarbamid-próba

Öröklődő rendellenességeket (anomalía) és kóros (pathológiás) vonásokat is nagy figyelemmel kell kutatni, mert öröklési szabályaik többnyire ismertek és nagy segítségünkre vannak az apaság megállapításában. E jellegeket és hatalmas irodalmukat e rövidre szabott értekezés keretében nincs módunkban ismertetni, csak az utóbbi években legtöbbet tárgyalt rendellenességeket, a gerincoszlop anomáliáit említem meg. Az egyes csigolyatípusok (nyak-, hát-ágyék-, kereszt-, farkcsigolyák) határai nem túl-ritkán (7—8%-ban) örökletes tényező hatására eltolódnak. Kühne öröklésmenetüket is szabatosan megállapította és bár meghatározásuk körülményes (Röntgen-felvétel), olykor apasági vizsgálat során felhasználjuk (Fischer, Pratische).

Szellemi képességek, lelki tulajdonságok közt is vannak örökletes sajátosságok. Exakt apasági vizsgálatban azonban ezeket nem alkalmazzák.

Nyilvánvaló, hogy annál pontosabb, értékesebb a szakvélemény, minél több öröklődő jelleg vizsgálatának eredménye. Valamennyi jelleget azonban nem mindig lehet meghatározni, összehasonlítani, öröklésánilag kiértékelni. Így pl. a fogak örökletes sajátosságait apasági vizsgálatok során aránylag ritkán használhatjuk, mert a gyermek fogsora nem teljes, a meglévők is tejfogak; a gyermek fogváltása után viszont nem ritkán már a szülők fogazata hiányos.

Az egyes jellegeket természetesen nemcsak a gyermekeken és a vélelmezett apán, hanem az anyán is meg kell határozni, kivéve, ha az anya vizsgálata lehetetlen (pl. meghalt, külföldön tartózkodik). Ebben az esetben sokszor célravezető az anya szüleinek megvizsgálása. Az ideális apasági vizsgálat az öröklésmenet kutatása végett az volna, ha mindkét részről a közvetlen rokonságra

is kiterjedne. Erre azonban többnyire nincs lehetőség; általában 3 (anya gyermek, vélelmezett apa), vagy 4 (másik feltételezett [apa] személyen végezzük a vizsgálatot.

C) Feldolgozási módszerek

Számos jelleg öröklésmenetét tisztázták már az örökléskutatók. Az öröklődő jellegek leginkább vagy dominánsan, vagy recessive, vagy intermedier, vagy nemhezkötött öröklődnek, egy vagy több öröklési tényező eredményeképpen.

A domináns (átütőerejű) öröklésmenet megszakítás nélküli folytonossága, vagyis a domináns jelleg útja visszafelé nyomon követhető. Tehát ha a gyermeknek domináns sajátsága van, ezt legalább egyik szülejének, nagyszülejének, déd-szülejének is viselnie kell, illetve kellett. Pl. ha a legelőször pontosan megállapított emberi öröklődő sajátságra, a tömpeujjúságra vonatkozólag összeállított családfákat nézzük, azt látjuk, hogy tömpeujjú gyermek elődei közt minden nemzedékben volt tömpeujjú. Apasági vizsgálatok során tehát, ha a gyermek domináns jellegét egyik szülője sem viseli, e jelleg alapján valószínű, hogy a vélelmezett apa nem a gyermek nemzője. Kutatók egy része ilyen esetben kizártnak tartja a vélelmezett apa atyaságát.

Recesszív jelleget akkor visel a gyermek, ha mindkét szülőjétől örökölte. A recesszív sajátság azonban nem minden esetben látható a szülőkön. Tehát ha egy recesszív sajátságot viselő gyermek jellegét sem anyján, sem a vélelmezett apán nem találjuk, e jelleg nem bizonyíték az apaság ellen. Viszont, ha mindkét szülőn megállapítható a recesszív jelleg, akkor — szabály szerint — gyermekükön is manifesztálódnia kell. Pl. a gerincoszlopon a csigolyatípusok határának lefelé (caudalis irányban) való eltolódása recesszív sajátság. Ha e jelleget az anya és a vélelmezett apa egyaránt viseli, a gyermekben pedig nincs meg, valószínűtlen az, hogy az anya által apaként megjelölt férfi a gyermek természetes atyja. Viszont, ha a gyermekben megállapítható, az anyán és a kérdéses apán pedig nem, e tényből nem vonható következtetés az apaság ellen.

Intermedier átörökléskor az utód jellege közbülső helyet foglal el a szülők jellegei között. Így öröklődik pl. a legtöbb metrikus jelleg.

Nemhezkötött átöröklés esetén az öröklődő tulajdonság többnyire csak a férfin érvényesül, viszont a nő örökíti. Nemhezkötött — recesszív módon öröklődik pl. a színvaktság. Színvak férfi és ettől a sajátságtól mentes nő gyermekei közt nem lesz színvak. Fiaik utódain sem, de lányaik fiainak 50%-a viselni fogja. (Férfiaknak átlag 4%-a színvak, a nőknek 0,4%-a.) Snyder 29 nemhezkötött öröklődő emberi sajátságot, nagyrészt betegséget ír le.

A többi átöröklési mód (mozaik-típusú, változó dominancia, feltételes dominancia, kriptointermedier átöröklés) az embernél ritkán fordul elő.

Legtöbb jelleg kialakulását több öröklési tényező is irányítja. Célszerű volna, hogy sorra vegyük az egyes öröklődő sajátságokra vonatkozó kutatások eredményeit. Erre azonban a beszámoló keretében nincs lehetőség. (Ember-örökléstani kézikönyvek terjedelme több ezer oldal.)

Az örökletes sajátságok nagyrészenek ma még nem ismerjük az öröklésmenetét. Ezeknek apasági vizsgálatokban való kiértékelését főként az ikerdiagnózisban használatos hasonlóság (concordantia) és eltérés (discordantia) alapján végezzük el. Az eljárásnak polysymptomás hasonlósági diagnózis a neve. Lényege a gyermek jellegeinek a vélelmezett apa (apajelöltek) és az anya jellegeivel való összehasonlítása, örökléstani kiértékelése. Az egyes jellegek és jellegcsoportok hasonlósága vagy eltérése alapján vonjuk le a végső következtetést

a vizsgált férfi apaságára vonatkozóan. Minél nagyobb fokú a hasonlóság vagy az eltérés a gyermek és a vélelmezett apa között, annál valószínűbb, illetve valószínűtlen az apaság. Igen egyszerűnek tűnik fel ez az eljárás, hiszen szakképzettséggel nem rendelkező ember is meg tudja állapítani a hasonlóságot vagy eltérést és a »hasonló«, »eltérő« számoszlopokat össze tudja adni. A hasonlóság és az eltérés exakt diagnózisához azonban az öröklés tényén kívül minden egyes vizsgált jellegre nézve ismerni kell mindenekelőtt a különböző környezet hatásának nagyságát, továbbá az életkor szerinti eltérést, a nemi különbséget és a népcsoportban (populatio) való gyakoriságot. Pl. világos szemszínű populációban a gyermek és a vélelmezett apa barna szemszíne nagyobb jelentőségű konkordancia, mint sötét színkomplexiójú népcsoportban. Azt viszont, hogy egyes jellegek milyen gyakoriságban fordulnak elő, csak nagyarányú vizsgálattal lehet meghatározni. (Apasági vizsgálataim előtt 25 ezer magyar emberen végeztem antropológiai és örökléstani vizsgálatot.) Az örökléstani kiértékelést jellegekként, majd jellegcsoportokként végezzük el és ezek eredménye a végső konkluzió.

Másik feldolgozási módszer a svéd *Essen-Möller* módszere (1937). Ez matematikai művelet:

$$P = \frac{1}{1 + \frac{Y}{X}}, \text{ illetve } P = \frac{1}{1 + \frac{Y_1}{X_1} \cdot \frac{Y_2}{X_2} \cdots \frac{Y_n}{X_n}}$$

ahol a P a valószínűséget, Y (Y_1, Y_2, Y_n) a vizsgált jelleg (jellegek) relatív gyakoriságát jelenti a hamisan perbefogott férfiak közt, X (X_1, X_2, X_n) pedig a valóban apák közt. A helytelenül perbefogott férfiak között a jelleg előfordulásának gyakorisága egyenlő a népcsoportban való gyakoriságával. Az első képlet egy jelleg, a másik több jelleg alapján történő valószínűségszámításra való. Ez a feldolgozási eljárás tehát a jellegek gyakoriságának és kombinációjának statisztikai kiértékelése. A számítást *Geyer* és *Tuppa* némileg módosította, korrigálta. Ideális módszernek látszik, mert a műveletben semmi szubjektív mozzanat sincs és pregnáns, világos a számszerű (százalékban megadott) eredmény (valószínűség). Valóban előnye, hogy a kiértékelés matematikai művelet. De ellene szóló érvek is vannak: a képletben egymással kapcsolatban (correlatióban) álló jellegeket (pl. szemszín és hajszín) nem lehet összevonni; csak a nemiség hatása alatt nem álló jellegek összehasonlítására alkalmas (*Ludwig, Wartmann*); maguk a kiindulásul vett gyakoriságok e képletben is empiriás adatok (*Geyer*); az apaság valószínűségének fokát matematikailag pontosan meghatározni, egy százalékszámmal kifejezni nem lehet (*Loeffler*). Végeredményben ez az eljárás segíti, de általában nem pótolja a jellegeknek polysymptomás hasonlósági módszerrel való kiértékelését.

Hasonlóképpen a kombinációs módszerekhez tartozik a »korrelációs-statisztikai származási diagnózis« is, melyet *Keiter* hamburgi professzor vezetett be az apasági vizsgálatokba. *Keiter* minden jellegre nézve (metrikusra és morfológiára egyaránt) empiriás úton 7 fokozatot (+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3) állapított meg. Idegenek közt a jellegek korrelációs értéke (r) nulla körül van, rokonok közt viszont pozitív korreláció mutatható ki. Ha az r értéke kisebb, mint +0,05, kizárt az apaság, +0,33 fölött pedig biztos a rokoni (apasági) kapcsolat. *Keiter* szerint (2000 vizsgálat alapján) módszerével a valóban apákra vonatkozólag 61%-ban, hamisan vádolt férfiakra nézve 73%-ban lehet felderíteni az igazságot. Ez is használható módszer, bár vannak hiányos-

ságai. Az Essen-Möller-módszernél felhozott főkifogásokon kívül hátránya, hogy a határértékek többé-kevésbé mesterségesek és kevésbé van figyelemmel a környezet hatására.

Európában kevésbé ismert feldolgozási eljárás az angol R. A. Fishernek szintén hasonlóságon alapuló módszere (1936-ban állapította meg), melyet főleg Angliában és az Egyesült Államokban használnak a biológusok.

A vér sajátságainak apasági kérdésekben pozitív bizonyítékul való felhasználására is töltöttek kísérletek. E célra polyvalens hetero-immunserumot készített Ottensooser nyulak, Löns pedig kecskék immunizálása útján (Bernben 1939-ben, illetve Löns Dortmundban 1950-ben). Elméletük szerint serumukban a gyermek vérével a szülők vére nem ad reakciót, viszont idegen vérrel mindig agglutinatio következik be. Agglutinatio esetén tehát — tekintettel arra, hogy mater semper certa est — a gyermek nem származhat a vélelmezett apától, illetve a reakció elmaradása az apaság bizonyítéka. Elméletileg elképzelhető ilyen serum előállítás, gyakorlatilag azonban még nem sikerült. Ottensooser fel is hagyott kísérleteivel. A Löns által készített serum használhatóságát sem igazolták a család- és ikervizsgálatok, mert pl. az egy-petéjű ikrek 50%-a tekintetben diszkordáns volt (Mans, Schmid). Továbbá Löns szerint tényleges apaság esetén is bekövetkezhet kisebb fokú agglutinatio. Bírósági gyakorlatban nem használják (Dünnebier, Herrmann).

Az örökléstani és antropológiai kutatások eredményeképpen antropológiai-örökléstani vizsgálat alapján az apasági perek több mint 90%-ában lehet értelmes, bíróság által felhasználható szakértői véleményt adni (Verschuer). Az értelmes szakértői véleményt nem adható esetek nagy részének a gyermek egészen fiatal kora az oka. Egy éven aluli gyermek származását ugyanis többnyire nem lehet kimutatni. Néha azonban nagyobb gyermek megvizsgálása esetén sem lehet a leggondosabb szakértői munkával sem megnyugtató, pozitív vagy negatív szakértői véleményt nyújtani, mert kevés számú érv az apaság mellett és ellen egyformán mutatkozik.

A pozitív és a negatív eredményű szakértői vélemények nagy csoportján belül 4—4 fokozatot különböztethetünk meg: 1. »Lehetetlenségig valószínűtlen« az antropológiai-örökléstani vizsgálat eredménye abban az esetben, ha a vizsgált egyénknél egyrészt több, pontosan meghatározható, ismert öröklésmenetű jellegre nézve az apasági vizsgálat során az általános öröklési szabálytól eltérés állapítható meg, másrészt a gyermeknek anyjától számos, eltérő, örökletes jellege van s ezek nagy része a vizsgált férfitől is eltér. — »Bizonyosságig valószínű« eredménnyel akkor végződik a vizsgálat, ha a népcsoportban igen ritkán előforduló örökletes sajátság (rendellenesség) pregnánsan manifesztálódik a gyermekeken és a vélelmezett apán és a többi örökletes sajátságaik is nagyfokban hasonlóak. E csoportokba tartozó szakértői vélemények gyakorlatilag a teljes bizonyosságnak felelnek meg. 2. »Nagyon valószínűtlen« konkluziójú a vizsgálat abban az esetben, ha a gyermekeken legalább 1 ismert öröklésmenetű jelleg tekintetében az általános öröklési szabálytól eltérés mutatkozik és a gyermeknek anyjától eltérő, több öröklött jellegét a vizsgált férfi sem viseli. — »Nagyon valószínű« az apaság, ha a gyermek és a vélelmezett apa ritkán előforduló, ugyanazon örökletes sajátságokat viselnek és a többi öröklődő jellegükre nézve is határozott hasonlóság van köztük. 3. »Valószínűtlen« szakértői vélemény esetén a gyermek számos öröklött jellege a vizsgált felnőttek egyikén (anya, apajelölt) sincs meg. — Viszont, ha a vélelmezett apának és az anyának több

örökletes sajátsága lényegesen különböző és a vélelmezett apának a jellegei is manifesztálódnak a gyermekeken s nincs olyan jelleg, mely az apaság ellen szól, akkor megvan az alapja annak, hogy »valószínű« szakértői véleményt adjunk. 4. »Nem valószínű« kategóriába azoknak a vizsgálatoknak az eredményei tartoznak, melyekben az anya és az apajelölt örökletes sajátságainak nagyrésze hasonló, kevés eltérő jellegük közül a férfi vonásait nem viseli a gyermek és ezeket a jellegeket illetően anyjától is legalább részben eltérő. — Ha a vélelmezett apa és az anya vonásainagyrészt hasonlóak és a gyermekéi is hasonló típusúak, továbbá a vizsgált felnőttek kevés eltérő sajátsága közül a férfi jellegei is meghatározhatók a gyermekeken, »lehetséges-valószínű« a vizsgálat eredménye. Ugyancsak a lehetséges, kislehetőségű valószínű kategóriába tartoznak azok az esetek, amikor számos jelleg valószínűsítí, de olyan jelleg, melynek örökletes volta (környezet, kor, nemi hatások) még kevésbé ismert, ellene mond a vélelmezett apaságnak.

Több szakértő az utóbbi kategóriákat (valószínűtlent és nem-valószínűt, illetve lehetséges-valószínűt és valószínűt) összevonja és így 3—3 csoportot különböztet meg, nevezetesen egyfelől lehetetlenségig valószínűtlen, nagyon valószínűtlen, valószínűtlen, másfelől valószínű, nagyon valószínű, bizonyosságig valószínű kategóriákat.

A vizsgált jellegek feldolgozásakor legtöbb kutató a polysymptomás hasonlósági diagnózisból indul ki, többben csak ezt használják. Főként a nehéz esetek megoldásához célszerű azonban felhasználni Essen-Möller, Fisher vagy Keiter feldolgozási módszerét is. A kombinációs statisztikai módszerek eredményeképpen kapott számot át szokás formálni szavakba, a valószínűség fentebb tárgyalt kategóriáinak megfelelően.

A vizsgálat eredményeit jellegcsoportonként nemcsak szóval, hanem táblázatban is célszerű összefoglalni. A táblázat megfelelő kockáiban kereszt szemlélteti az örökléstani kiértékelés eredményeit, pl.:

Nagy Péter		Lehetetlenségig valószínűtlen	Nagyon valószínűtlen	Valószínűtlen	Lehetséges	Valószínű	Nagyon valószínű	Bizonyosságig valószínű
Kovács Pál -nak								
Jellegcsoportok		gyermeke:						
Metrikus jellegek						+		
Ujj-, tenyér-, talpmintázatok								+
zínkomplexió						+		
Fej és arc alakja, homlok							+	
Szemtájék						+		
Orr					+			
Száj-, áll- és járomtájék							+	
Fül							+	
Egyéb vizsgált jellegek					+			

D) Vizsgálatok eredményei

A bíróságoktól a Budapesti Egyetem Igazságügyi (Törvényszéki) Orvostani Intézetéhez antropológiai-örökléstani vizsgálat végett 4 év alatt (1949. júl. 1-től 1953. júl. 1-ig) 1315 megkeresés érkezett. Legtöbbször a szűkebb (jogi) értelemben vett atyasági perekben rendelték el a bíróságok a vizsgálatot, azután következnek a gyermektartási, házasságon kívül születés megállapítás iránti, perújítási és végül a bűnügyi perekben végzett antropológiai-örökléstani vizsgálatok. A vizsgálatra többnyire azért volt szükség, mert az anya által megnevezett férfi nem vállalta az apaságot. Néha az anya sem tudta, hogy a lehetséges férfiak közül melyik gyermekének apja; olykor két férfi egyaránt sajátjának vallotta és vindikálta a gyermekét.

Összesen 57 bíróság kereste meg az intézetet antropológiai vizsgálat végett (kb. ugyanazon a területen működő törvényszéket és megyei bíróságot egybe-számítva). Egyes bíróságoktól érkezett megkeresések száma:

Budapesti Törvényszék és Megyei Bíróság	316
Pestvidéki Törvényszék és Pestmegyei Bíróság	231
Kecskeméti Törvényszék és Megyei Bíróság	137
Budapesti Itéltábla és Felsőbíróság (megszűnt 1950. dec. 31-én)	122
Legfelsőbb Bíróság (1951. jan 1-től)	85
Székesfehérvári Törvényszék és Megyei Bíróság	72
Bajai Törvényszék és Kirendeltség (megszűnt 1952. szept. 30-án)	65
Egri Törvényszék és Megyei Bíróság	54
Szolnoki Törvényszék és Megyei Bíróság	45
Balassagyarmati Törvényszék és Megyei Bíróság	33
Többi 47 bíróság összesen	155

Távoli bíróságok (nyíregyházai, debreceni, mátészalkai, szegedi, gyulai, szombathelyi, gyöngyi, kaposvári, pécsi stb.) is több megkeresést küldtek. A Kúria által elrendelt vizsgálatokat a törvényszékek fogatosították, ezért nem szerepel a Kúria a felsorolásban. A Legfelsőbb Bíróságra vonatkozólag megadott szám (85) csak a Legfelsőbb Bíróságtól közvetlenül az intézethez küldött megkeresések száma, e bíróság sokszor a »bizonyítás fogatosítása végett az elsőfokon eljáró bíróságot keresi meg« (1950. 46. tvr.). Amint a megkeresések számából látjuk, e korszerű bizonyítási eljárás alkalmazása terén élenjárók a budapesti, kecskeméti, bajai és székesfehérvári bíróságok.

Az 1315 megkeresés sorsa:

Befejezett vizsgálatok száma	1121
Folyamatban lévő ügy	53
Megszűnt	141

Megszűnt ügyek nagyrésztében a vizsgálat befejezése vagy megkezdése előtt a vélelmezett apa — látván, hallván a vizsgálat részletességét — atyasági elismerő nyilatkozatot tett. (Csak egy férfi vonta e nyilatkozatot vissza a bíróság előtt.) Ritkán az anya állt el a per folytatásától.

1121 szakértői véleményadással befejezett ügyben volt

1 férfi 1 gyermek vizsgálata	1023
2 férfi 1 gyermek vizsgálata	82

3 férfi 1 gyermek vizsgálata	5
4 férfi 1 gyermek vizsgálata	1
1 férfi 2 gyermek vizsgálata	9
1 férfi 3 gyermek vizsgálata	1

Az apajelöltek vizsgálata személyszerint történt, kivéve ötöt, akik közül 4 meghalt, 1 pedig külföldön él. Ezek közül 1 esetben az elhunyt szüleit vizsgáltam meg, 4-ben pedig a nem vizsgálhatóról több fényképet mutattak be rokonai. A gyermek és a vélelmezett nagyszülei vizsgálatának eredménye »valószínűtlen« vélelmezett apaság volt, a fénykép alapján 4 közül csak 2 elhunyt vélelmezett apaságára lehetett érdemleges szakértői véleményt adni. Külföldi szakértők is aránylag kis százalékban tudnak kizárólag fénykép alapján határozott szakértői véleményt mondani (H a r a s s e r, R i e g e r, T u m s), mert pregnáns műtermi képen is csak 20—30 örökletes sajátságot lehet meghatározni, élön viszont legálább 120-at.

A vizsgálat természetesen az anyára is kiterjedt, kivéve 14 ügyet, melyben az anya nem volt vizsgálható (13 meghalt, 1 külföldön tartózkodik). Ezeknek a vizsgálatoknak nagyobbik része, 9 érdemleges, bíróság által jól felhasználható konklúzióval végződött. Különösen ekkor voltak nagy segítségemre a kombinációs feldolgozási módszerek (E s s e n - M ö l l e r, stb.).

Vizsgált gyermekek életkora a következő volt:

1 éven aluli	103 (9,1%)	12—13 éves	35 (3,1%)
1—2 éves	234 (20,7%)	13—14 «	21 (1,8%)
2—3 «	194 (17,2%)	14—15 «	15 (1,4%)
3—4 «	98 (8,6%)	15—16 «	18 (1,6%)
4—5 «	63 (5,6%)	16—17 «	22 (1,9%)
5—6 «	75 (6,6%)	17—18 «	15 (1,4%)
6—7 «	53 (4,7%)	18—19 «	8 (0,7%)
7—8 «	36 (3,2%)	19—20 «	7 (0,6%)
8—9 «	33 (2,9%)	20—21 «	7 (0,6%)
9—10 «	25 (2,2%)	21—22 «	8 (0,7%)
10—11 «	28 (2,5%)	22—23 «	3 (0,3%)
11—12 «	31 (2,7%)		

Gyermekek közül tehát legtöbbször (38%) a 2—4 évesek voltak. Aránylag elég sokan tartoznak a magasabb korcsoportokba, mert 6 éven felüli 365 volt (32,3%), 10 évesnél idősebb is 218 (19,3%). 20 év körüliek vizsgálata akként állt elő, hogy az apasági törvény valamennyi házasságon kívül született kiskorú származásának megállapítását írja elő s így az antropológiai-örökléstani apasági vizsgálatok bevezetésekor még több 20 év körüli egyén származásának kérdése eldöntetlen volt. Az 1 éven aluliak száma (103, 9,1%) aránylag kevés a szomszédos korcsoportokhoz viszonyítva. Ennek a magyarázata: a bírák tudván azt, hogy 1 éven aluli gyermekek származására vonatkozólag — örökletes jellegeik kevésbé pregnáns volta miatt — aránylag ritkán (kb. 50%-ban) lehet érdemleges szakvéleményt mondani, a per során többnyire a gyermek 1 éves koráig elhalasztották az öröklésbiológiai vizsgálatot.

A vizsgált jellegek feldolgozásakor az öröklésment kutatása után elsősorban a polysymptomás hasonlósági diagnózist használtam. Kiegészítésül igénybe vettem — főként az utóbbi időben — a kombinációs-statisztikai módszereket is. A kombinációs módszer számszerű eredményét a feldolgozási módszereknél tárgyalt kategóriákba soroltam be. Kérdéses apaságokra vonatkozó vizsgálataim részletes eredményeit az alábbi táblázat tartalmazza:

1121 apasági perben végzett antropológiai-örökléstanai vizsgálat eredményeinek részletezése :

Jelölés	Vizsgálatok eredménye	I		II		III		I + II		I + II + III	
		Egy gyermek, egy férfi vizsgálatok		Egy gyermek, több férfi		Több gyermek, egy férfi		Egy gyermekes perekben a férfiak		Valamennyi vizsgálatra vonatkozólag	
		száma	%	száma	%	száma	%	száma	%	szám	%
A	Lehetetlenségig valószínűtlen	13	1,3	8	4,4	—	—	21	1,7	21	1,7
B	Nagyon valószínűtlen ..	29	2,8	19	10,4	1	4,8	48	4,0	49	4,0
C	Valószínűtlen	131	12,8	42	29,9	2	9,5	173	14,3	175	14,3
D	Nem valószínű	88	8,6	23	12,6	2	9,5	111	9,2	113	9,2
E	Döntetlen	87	8,5	13	7,1	1	4,8	100	8,3	101	8,2
F	Lehetséges - valószínű ..	241	23,5	26	14,2	2	9,5	267	22,1	269	21,9
G	Valószínű	284	27,8	38	20,7	4	19,0	322	26,7	326	26,6
H	Nagyon valószínű	133	13,0	12	6,6	8	38,1	145	12,0	153	12,5
I	Bizonyosságig valószínű ..	17	1,7	2	1,1	1	4,8	19	1,6	20	1,6
	Összesen	1023	100,0	183	100,0	21	100,0	1206	99,9	1227	100,0
	Összevonva :										
A—D	Apaság ellen szól	261	25,5	92	50,3	5	23,8	353	29,3	358	29,2
E	Döntetlen	87	8,5	13	7,1	1	4,8	100	8,3	101	8,2
F—I	Apaságot valószínűsíti ..	675	66,0	78	42,6	15	71,4	753	62,4	768	62,6
	Összesen ..	1023	100,0	183	100,0	21	100,0	1206	100,0	1227	100,0
	Felhasználható szakértői vélemények közül :										
A—D	Apaság ellen szól	261	27,9	92	54,1	5	25,0	353	31,9	358	31,8
F—I	Apaságot valószínűsíti ..	675	72,1	78	45,9	15	75,0	753	68,1	768	68,2
	Összesen	936	100,0	170	100,0	20	100,0	1106	100,0	1126	100,0

Eszerint az esetek 91,8%-ában lehetett érdemleges szakértői véleményt adni, a vizsgálatok 8,2%-a eredménytelen volt. Ezek között számos 1 éven aluli gyermek volt. Feltűnő, hogy a kisleányokban valószínűtlen (D), illetve valószínű (F) csoportba kevesebb szakvélemény tartozik, mint a határozottan valószínűtlen (C) és valószínű (G) csoportokba. Ez hasonlóképpen van a külföldi vizsgálatoknál is. Magyarozatát egyrészt a kategóriák megállapításában (I. Feldolgozási módszerek c. fejezet), másrészt az örökléstudomány előrehaladásában, a környezet-hatások szabatosabb megismerésében leli.

Az természetes, hogy egy gyermekre vonatkozólag több férfi vizsgálata nagyobb számú apaság ellen szóló eredményt ad, hiszen csak egy férfi lehet a gyermek apja. Vércsoportvizsgálatoknál is hasonló az eredmény: egy férfi ügyekben 9,8%, két férfi esetekben 29,9%, három férfi esetekben a férfiak 47,3%-a volt kétségtelenül nem apa (bár előfordult, hogy egy gyermekre vonatkozólag öt férfi közül egyet sem lehetett kizárni) (B u d v á r i). Két férfi vizsgálatkor öt esetben, három férfi vizsgálatkor pedig egy esetben egyik férfi sem volt a gyermek apja az antropológiai vizsgálat szerint. Több férfi vizsgálata esetén is előfordult, hogy a szakértői vizsgálat nem végződött határozott eredménnyel. Ezek igen nehéz esetek voltak. Pl. a hírság annak megállapítását kérte, hogy az apa és két fia közül melyikük a kisgyermek nemzője

(A. II. 312. sz. ügy), vagy féltestvérek közül melyik az apa (A. II. 491. sz. ügy), vagy a perló fél (anya) által nevezett férfi tagadta, ennek apja viszont vállalta, hogy tőle származik a gyermek (A. I. 494.).

Egy férfit illetően több gyermek vizsgálata, amint a táblázat III. oszlopában foglalt eredmények mutatják, az átlagosnál gyakrabban vezetett határozott szakértői véleményre.

Végeredményben 1315 peres ügyben elrendelt és ezek közül 1121 ügyben elvégzett antropológiai-örökléstani vizsgálat alapján 1126 egyénre vonatkozólag lehetett érdemleges, az ítélet megalkotásában felhasználható szakértői véleményt adni. Ezek 32%-a (pontosabban 31,8%) az apaság ellen szólt, 68%-a (pontosabban 68,2%) pedig bizonyítékot szolgáltatott a vélelmezett apaság mellett.

Az egyes jellegcsoportok a következő sorrendben nyújtottak segítséget az apasági kérdések megoldásában. Legtöbb segítséget a papilláris jelegek, továbbá a fül-, száj-, áll-, járomtáj vizsgálata nyújtotta. Ezek után következnek a fej, arc és homlok általános felépítése, színkomplexió, szemtájék, orr, metrikus jelegek és végtagok morfológiai vonásai. Az orr öröklődő jellegei jól ismertek, mégis vizsgálatuk aránylag kevés esetben segítette az apasági kérdés megoldását. Ez érthető, ha figyelembe vesszük az orr sajátságainak nagy életkor szerint való változását.

Az antropológiai-örökléstani vizsgálatra került esetekben (gyermek és apajelölt 1227) nagyrészt (80%-ban) vércsoportvizsgálat is történt. A vércsoportvizsgálat vagy megelőzte vagy követte a részletes öröklésbiológiai vizsgálatot. A két vizsgálat és szakértői véleményadás egymástól teljesen függetlenül történt. A vércsoportvizsgálatra és antropológiai-örökléstani vizsgálatra került férfiak 9,5%-ának apasága ellen szólt mindkét vizsgálat eredménye. A férfi apaságára nézve antropológiai-örökléstani vizsgálat felvilágosítást nem nyújtható (döntetlen) esetek közül a vércsoportvizsgálat öt alkalommal, a közös ügyek 0,5%-ában kizárta az apaságot. Az apasági kérdés megoldására vércsoportvizsgálat feleletet nem adható ügyek (az esetek 88,3%-a) közül antropológiai örökléstani vizsgálat 91,8%-ban a bíróság számára jól felhasználható szakértői véleményt, bizonyítékot lehetett nyújtani a kérdéses apaság tekintetében. A bíróságok olykor vércsoportvizsgálati kizárás miatt rendelték el az antropológiai-örökléstani vizsgálatot. Főként akkor tették, amikor a tanúvallomások és egyéb körülmények határozottan támogatták az anya állítását, a vércsoportvizsgálat eredménye szerint viszont kizárta, hogy az alperes a gyermek atyja. Ezekben az esetekben a részletes örökléstani vizsgálat csaknem mindig megerősítette a vérvizsgálat eredményét; ritkán azonban az anya igazát mutatta ki és később az anya előtt megismételt vérvétel után végzett vércsoportvizsgálat eredménye szerint »lehetséges« volt a vélelmezett apaság. Két esetben (0,2%-ban) azonban ellentét volt az antropológiai-örökléstani és a vércsoportvizsgálat eredménye közt. Egyik esetben (A. I. 326. sz.) az antropológiai vizsgálat szerint lehetséges-valószínű az alperes atyasága, vércsoportvizsgálat szerint viszont — Rh-faktor alapján — kizárt. Másik esetben (A. II. 217. sz.) szintén lehetséges-valószínű az apaság a részletes öröklésbiológiai vizsgálat alapján, ABO-rendszer szerint viszont kizárt az alperes apasága. Első esetben nagyon lehetséges, hogy az Rh-csoport alapján történt kizárás felel meg az igazságnak, bár az Rh-csoport bírósági felhasználásának jelenleg hazánkban nincs meg valamennyi feltétele (pl. több helyről eredő többféle serum). A második esethez igen hasonló fordult elő Bécsben, 1951-ben (Juristische Blätter 73 [1951.] p. 416.): ABO-rendszer alapján kizárt apaság az antropológiai-örökléstani vizsgálat szerint lehetséges-

valószínű (möglich- und eherwahrscheinlich). Az osztrák elsőfokú bíróság — miként a magyar bíróságok — vércsoportvizsgálatok alapján elutasította az anya keresetét, az osztrák legfelső bíróság (OGH) azonban megváltoztatta az ítéletet és megítélte az apaságot. Az általunk vizsgált esetben nagyon valószínű, hogy a kis-fokban valószínűsítő antropológiai vizsgálat volt téves. Feltehető azonban az is, hogy a vércsoport öröklésmenetében állt be változás vagy defektus, tehát, hogy a kizárásos eredmény dacára a vélelmezett apa a gyermek természetes atyja. A leginkább elfogadott elmélet szerint ugyanis az ABO-rendszerben a O-csoport a legrégebb és ebből alakult ki a többi (A, B, AB). Lehetséges, hogy az átalakulás nemcsak egyszer, hanem többször is előfordult. Ezt a nézetet Matson, Schrader és Golden indiánok közt végzett vizsgálatai is támogatják. Vércsoportokban előálló változás, defektus mellett szólnak azok az igen ritkán előforduló esetek, melyekben a vércsoportvizsgálat eredménye az otthonában szült anya anyasága ellen szól. Ilyen eltérés a budapesti Igazságügyi Orvostani Intézetben végzett apasági vizsgálatok során is előfordult egy esetben, amikor nagyobb időközökben többször megismételt vércsoportvizsgálathoz az anya vére mindig M, gyermekéé pedig N csoportúnak mutatkozott (Budvári). Hasonló esetet írtak le Hasenhorst és Lauer, majd Loeffler és Gerhardt. Az utóbbi esetben az antropológiai-örökléstani vizsgálat igazolta az anya anyaságát. (Magyarországi ügyben részletes öröklésbiológiai vizsgálat még nem történt.) Természetesen nemcsak a vércsoport öröklésében jöhet létre változás, hanem valamennyi örökletes sajáttságban előfordul, egyikben gyakrabban, másik ritkábban (Haldane), a vércsoportváltozás mindenestre a legritkébbak közé tartozik. Kétségtelen, hogy általában a vércsoportvizsgálat szolgáltatja a legmegbízhatóbb negatív bizonyítékot az apasági perekben. Fontos kiegészítője az antropológiai-örökléstani vizsgálat, mely sokkal gyakrabban ad bizonyítékot az igazság megismeréséhez.

(Beérkezett 1953. szept. 26-án.)

IRODALOM

- Abel, W.: 1934. Z. Morph. Anthropol. **33**. — 1940. Physiognomik und Mimik (Handb. Erbbiol. d. Menschen, Bd. 2.) Berlin. — Andrev, M. P.: 1926. Z. Neur. **102**. — Ardashnikov, S. N. — E. A. Lichtenstein — R. P. Martinova — G. V. Szoboleva i E. N. Posztnikova: 1936. J. Hered. **27**. — Bacsó F. és Mikos F.: 1947. A házasságon kívül született gyermek jogállásáról szóló 1946: XXIX. t. c. magyarázata. Budapest. — Badjul, P. A. — Miropolszkája — M. P. Andrejev: 1928. Z. Neur. **117**. — Beöthy K.: 1931. M. Jogi Szemle **12**. — Blakeslee, A. F.: 1932. Proc. Nat. Acad. Si. **18**. — Bonnevie, K.: 1924. J. Genet. **15**. — 1927. Hereditas (Lund) **9**. — 1927. Zlb. Gynäk. **5**. — 1929. Z. Abstammgslehre **50**. — 1931. **59**. — Böhrer, K. K. u. F. Harren: 1949/50. D. Z. gericht. Med. **32**. — Bronnikova, M. A.: 1947. Szugyelnomedijcinskoje Iszledovanije Vesztesesztvennüh Dokazatyelvszt. Moszkva. — Budvári R.: 1953. A vércsoportok felhasználhatósága a vitás származás (apaság) eldöntésére. Orv. Hetilap **94**. — Bunak, V. V. — M. F. Neszturhi — J. J. Roginszkij: 1941. Antropologija. Moszkva. — Bunak, V. V. i Szoboleva, N. V.: 1925. Exp. Biol. — Carriere, R.: 1923/24. Arch. Rassenbiol. **15**. — Cummins, H. et al.: 1929. Am. J. phys. Anthropol. **12**. — Dahlberg, G.: 1926. Twin birth and twins from a hereditary point of view. Stockholm. — Dahlberg, G.: 1952. Acta Genet. Statist. **3**. — Davenport, Ch.: 1927. C. R. III. Sess. Inst. intern. Anthropol. Amsterdam. — Davenport, C. B.: 1937. Proc. Am. Phil. Soc **78**. 1929. — Davenport, Ch. a M. Steggerda: Race crossing in Jamaica. Washington. — Decoppet, G.: 1917. L'enfant naturel et son père. Lausanne. — Dungen, E. u. L. Hirszfeld: 1910. Z. Immun. forsch. **6**. — 1911. **8**. — Dünnebie, K.: 1950. D. Recht—Z. **5**. — Ehgartner, W.: 1951. Z. Morph. Anthropol. **43**. — Ehrhardt, S.: 1951. Z. Morph. Anthropol. **43**. — 1952. Homo **3**. — Eickstedt, E. v.: 1938. Rassenkunde und Rassengeschichte der Menschheit. 6. Lief. Stuttgart. — Empting, I.: 1942/43. Z. menschl. Vererb. Konstit. lehre **26**. — Essen — Möller, E.:

1938. Verh. D. Ges. Rassenf. 9. — Mitt. Anthrop. Ges. Wien 68. — Essen — Möller u. C. E. Quensel: 1939. D. Z. gericht. Med. 31. — Fang, T. C.: 1951. J. Hered. 42. — Farabee, C. 1905. Pap. P. Mus. Am. Arch. Ethnol. Harvard-Univ. 3. — Fehér M.: 1942. Búvár 8. — Az embertan módszerei. — Az ember külső testalakja. — A rasszok fiziológiája. (Az ember II. Korr. példány.) — Fischer, E.: 1913. Die Rehobother Bastards und das Bastardierungsproblem. Jena. — 1930. Z. Abstammungslehre 54. 1939. 76. — 1938. Z. Morph. Anthrop. 37. — Fischer, R. A.: 1936. Ann. Eugenics 7. — Fischer, W.: 1943. D. Z. gericht. Med. 37. — Fox, A. L.: 1932. Proc. Nat. Acad. Sci. 18. — Freets, G. P.: 1917. Proc. Acad. Wetensch. Amster. 20. — 1937. 40. — Galton, F.: 1876. J. Anthrop. Instit. — 1895. Fingerprint directories. London. 1939. — Gates, Ruggles, R.: 1928. R. Anthrop. Instit. 58. — Comptr. Cong. int. d. Sci. anthrop. et ethnol. Copenhague 1938/39. — Gáspár J.: 1930. Fogorv. Szemle. — Gedda, L.: 1951. Studio dei Gemelli. Roma. — Geipel, G.: 1935. Anleitung zur erbbiologischen Beurteilung der Finger- und Handleisten. München. — 1941. Z. Morph. Anthrop. 39. — Gerhardt, K.: 1952. Homo 3. — Geyer, E.: 1926. Gestalt und Vererbung der Gegenleiste (Anthelix) des menschlichen Ohres. Wien. 1928. Mitt. Anthrop. Ges. Wien. 58. — 1932. 62. — 1934. 64. és 1938. 68. — 1935. Verh. Ges. Physiol. Anthrop. 7. — 1936. Anthrop. Anz. 13. — 1939. Comptr. Cong. int. d. Sci. Anthrop. et ethnol. Copenhague. — Geyer, E. u. K. Tuppa: 1941. Anthrop. Anz. 17. — Golden, G.: 1930. Lancet 1. — Halden, J. B. S.: 1949. Hereditas (Suppl.). — Harrasser, A.: 1932. Mitt. Anthrop. Ges. Wien 62. — 1935. 65. — 1934. Med. Welt. 8. — Haselhorst, G. u. A. Lauer: 1930. Z. Konstit. lehre 15. — Häggquist, G.: 1931. Die Gewebe (Möllendorfs Handb. d. mikrosk. Anat. II(3)). — Henry, E. R.: 1900. Classification and uses of fingerprints. London. — Herrmann, W.: 1951. Homo 2. — Hesch, M.: 1931. Verh. Ges. Phys. Anthrop. — Hildén, K.: 1922. Hereditas 3. — Hirszföld, L. et F. Milgrom: 1949. Rev. Hematol. 1. — Hrdlička, A.: 1936. Proc. Am. Phil. Soc. 76. — Hüni, H.: 1949. Die Vaterschaftsklage nach dem Codice civile italiano von 1942. Zürich. — Incze Gy.: 1933. Orv. Hetilap. 77. — 1935. Jog 2. — Jaensch, W.: 1935. Forsch. Fortschr. 6. — Jankovich L.: 1931. M. Jogi Szemle. 12. — Jarcho, A.: 1935. Anthrop. Anz. 12. — Kabanov, N.: 1933. Schweiz. med. Wschr. 1. — Karay P.: 1948. Jegtud. Közlöny 3. és 1949. 4. — Karl, E.: 1934. Systematische und erbbiologische Untersuchungen der Papillarmuster der menschlichen Fingbeeren. Leipzig. — Kaskadamov, F.: 1932. Forp. i Itog. in Hospit. Licsnoszti 10. — Keiter, F.: 1950. Z. Morph. Anthrop. 42. — 1951. D. med. Wschr. 76. — 1951. Homo 2. — Kernbach, M. et V. Hurghisiu: 1937. Arch. Instit. méd. lég. Cluj — 1938. I. intern. Kongr. f. gericht. u. soc. Med. Bonn. — Klenke, W.: 1951. Homo 2. — 1951. Umschau 51. — Koenner, D. M.: 1938. Mitt. Anthrop. Ges. Wien. 68. — Verh. D. Ges. Rassenforsch. 9. — Koffka E.: 1952. D. Z. gericht. Med. 41. — Koller, S.: 1938. Die Abstammungsprüfung. Leipzig. — Kollmann, A.: 1883. Der Tastapparat der Hand. Leipzig. — Knobloch, I.: 1926. Právník — Kramaschke, W.: 1943. D. Z. gericht. Med. 38. — Kramp, P.: 1941. Anthrop. Anz. 17. — 1948. Gernzgeb. Med. 1. — 1952. Homo 3. — Kretschmer, E.: 1929. Körperbau und Charakter. Berlin. — Korkhaus, G.: 1929. Zahnärztl. Korresp.-Bl. 11. — Kühne, K.: 1932. Z. Morph. Anthrop. 30. és 1936. 35. — 1950. Genetischer Wirbelsäulenvergleich (Ponsold, A.: Lehrb. gericht. Med. Stuttgart. 1950.) — Landsteiner, K.: 1901. Wien. klin. Wschr. 14. — Lehmann, W.: 1952. D. Z. gericht. Med. 41. — Lehtovaara, A.: 1938. Ann. Acad. Sci. Fenn. 39. — Lenz, F.: 1938. Münch. med. Wschr. 85. — 1951. Homo 2. — Loeffler, L.: 1940. Anwendungen der menschlichen Erbbiologie. (Handb. Erbbiol. d. Menschen. Berlin.) — Loeffler, L. u. K. Gerhardt: 1952. Homo 3. — Löns, M.: 1950. Z. Hygiene Inf. 131. Luby St.: 1950. Právní Obzor 33. — Madarász E.: 1938. O. H. Gyak. Kérd. 51. — Magnussen, K.: 1949. Z. Morph. Anthrop. 41. — Malán M.: 1935. Jog 2. — Manzu O. Schmidt: 1952. D. Z. gericht. Med. 41. — Marggraf, K.: 1939. Mitt. Anthrop. Ges. Wien 69. — Martin, R.: 1928. Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. 2. Aufl. Jena. — Matthée, E.: 1938. Z. Morph. Anthrop. 37. — Matson, G. A. u. H. F. Schrader: 1933. J. Immun. 25. — Mecsér J.: 1948. Jegtud. Közl. 3. — Meixner, K.: 1943. D. Z. gerichtl. Med. 37. — Meyer-Heydenhagen, G.: 1934. Z. Morph. Anthrop. 33. — Meyerhoff, W.: 1950. Rechtsprechung bei Vaterschaftsausschluss (Ponsold, A.: Lehrb. gerichtl. Med. Stuttgart.) — Mittmann, O.: 1940. Erbbiologische Fragen in mathematischer Behandlung. Berlin. — Mollison, Th.: 1938. Spezielle Methoden anthropologischer Messung. (Abderhalden: Handb. biol. Arbeitsmeth. VII. 2. 3.) — Mueller, B.: 1931. D. Z. gerichtl. Med. 17. — Mueller, B. a. K. Ting: 1928. D. Z. gericht. Med. 11. — Murakami, K.: 1931. Arb. Anat. Instit. Jap. Univ. Sendai 14. — Newmann, H. H.: 1924. The biology of twins. — 1934. J. Hered. 25. — Nievergelt, K.: 1944. Positiver Vaterschaftsnach-

weis auf Grund erblicher Missbildungen in Extremitäten. Zürich. — Ottenberg, R. a. R. Epstein: 1908. Trans. New York. Path. Soc. 3. — Ottensooser, F.: 1939. Schweiz. med. Wschr. 69. — Piebenga, H. T.: 1938. Z. Morph. Anthrop. 37. — Ploetz — Radmann, M.: 1937. Z. Morph. Anthrop. 36. — Pöll, H.: 1914. Z. Ethnol. 46. Lehrb. gericht. Med. — Ponsold, A.: 1950. Anthropologisch-erbbiologisches Gutachten. — Popov, N. V.: 1927. D. Z. gerichtl. Med. 9. — 1928. Stud. Med. Exp. 3. — Pouzol, A.: 1902. La recherche de la paternité. Etude critique de sociologie et de législation comparée. Paris. — Powell, E. F. a. D. Whitehead: 1937. J. Hered. 28. — Pösch, H.: 1926. Mitt. Anthrop. Ges. Wien. 55/56. — Pratz, A.: 1951. Homo 2. — Prochaska, S.: 1927. Jurist. Z. Geb. ČSR 46. — Quelprud, Th.: 1932. Z. Abstammungslehre 62. és 1934. 67. — 1935. Erbarzt 1. — 1939. Compter. Cong. int. des Sci. anthrop. et ethnol. Copenhague 1938/39. — Reche, O.: 1926. Österr. Richterz. 19. — 1940. Verh. D. Ges. Rassenf. 10. — 1939. Dtsch. Recht 9. és 1942. 12. — Rex — Kiss B.: 1942. Orvosképzés 32. — 1943. A vércsoportok. Budapest. — 1943. M. Jogi Szemle 24. — 1946. Jogtud. Közl. 1. — 1946. Orv. Lapja 2. és 1948. 4. — Rex — Kiss B. és Budvári R.: 1949. A vércsoportmeghatározások alkalmazhatósága a vitás származás kiderítésére (Budapesti Törv. Orv. Int. kiadványai I.) Budapest. — Rieger, A. u. K. Tums: 1951. Wien. med. Wschr. 101. — Rodenwaldt, E.: 1927. Die Mestizen auf Kisar. Weltevreden (Java). — Rohen, H.: 1951. Morph. Jb. 91. — Routil, R.: 1932. Mitt. Anthrop. Ges. Wien 62. — Z. Rassenphysiol. 6. — 1933. Z. Morph. Anthrop. 32. — 1937. S. A. S. I. — Schaeffer, U.: 1953. Z. Morph. Anthrop. 45. — Scheidt, W.: 1931. Physiognomische Studien an nieder-sächsischen und oberschwäbischen Landbevölkerungen. Jena. — Schlaginhaufen, O.: 1905. Gegenbaurs Jb. 33/34. — 1905. Erg. Anat. 15. — Schranz, D.: 1944. Törvényszéki stomatológia. Budapest. — Schwidetzky, I.: 1951. Homo 2. — Semenovskiy, P.: 1927. J. Russe Anthrop. 16. — Siemens, H. W.: 1924. Die Zwillingspathologie. Berlin. — Snyder, L. H.: 1947. Human Heredity (Muller—Little—Snyder: Genetics, Medicine and Man) New York. — Steffens, Chr.: 1938. Z. Morph. Anthrop. 37. — Steggerda, M.: 1928. Am. J. Phys. Anthrop. 12. — Szék L.: 1947. A házasságon kívül született gyermek jogállásával kapcsolatos peres eljárások. Budapest. — Tao, Y. K.: 1935. Z. Morph. Anthrop. 33. — Trojan, R.: 1942. Volk u. Rasse 17. — 1950. Jurist. Blätter 72. — Tupper, K.: 1938. Mitt. Anthrop. Ges. Wien 68. — 1938. Verh. D. Ges. Rassenf. 9. — 1951. Homo 2. — Valsik, I. A.: 1949. Zprávy anthropické Společnosti 2. — Verschner, O. v.: 1931. Verh. Ges. Physiol. Anthrop. 6. — 1937. Erbpathologie. Dresden. — 1939. Erbarzt 7. — 1941. 9. — 1944. 12. — 1951. Homo 2. — Vinnikov, J. A.: 1938. Biol. Z. 7. — Voute, P.: 1935. De differentieele Diagnostiek van Tweelingen. Utrecht. — Wastl, J.: 1951. Mitt. Anthrop. Ges. Wien 81. — Weinand, H.: 1937. Z. Morph. Anthrop. 36. — Weninger, J.: 1932. Anthrop. Anz. 9. — 1935. Wien. klin. Wschr. 48. — 1937. S. A. S. I. — 1940. Die anthropologischen Methoden der menschlichen Erbforschung (Handb. Erbb. d. Meschen II.) Berlin. — Weninger, M.: 1935. Mitt. Anthrop. Ges. Wien. 65. — 1948/49. Mitt. Österr. Ges. Anthrop. 79. — Weninger, J. u. H. Pösch: 1924. Mitt. Anthrop. Ges. Wien 55. — Williams, G. D.: 1931. Maya-spanish crosses in Yukutan. Cambridge.

DIE ANWENDUNG DER ANTHROPOLOGISCH-ERBBIOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN IN VATERSCHAFTSPROZESSEN

von M. Fehér

Verfasser referiert zunächst über die Berücksichtigung erbbiologischer Untersuchungen seitens der Gerichtsbehörden einzelner Länder sowie über die hereditären Merkmale und die Untersuchungsmethoden. Sodann berichtet er über die im Institut für Gerichtliche Medizin der Medizinischen Universität, Budapest, durchgeführten Untersuchungen. Vom 1. Juli 1949 bis zum 1. Juli 1953 ist das Institut von den ungarischen Gerichtsbehörden zur Durchführung anthropologisch-erbbiologischer Untersuchungen in 1315 Fällen in Anspruch genommen worden. Insgesamt erfolgten Untersuchungen im Rahmen von 1121 Prozessen, neben der Mutter wurden 1227 Personen untersucht. In 8,2% der Fälle war es nicht möglich, ein in merito verwendbares Sachverständigengutachten abzugeben. 31,8% der für das Gericht gut verwendbaren Sachverständigengutachten sprachen gegen die Vaterschaft, während in 68,2% der Fälle die anthropologisch-erbbiologische Untersuchung Beweise für die fragliche Vaterschaft lieferte. Die Untersuchungen wurden vom Verfasser durchgeführt.

A TÍPUSOK ELOSZLÁSA KISKUNFÉLEGYHÁZA KÖRNYÉKÉNEK XII. SZÁZADI NÉPESSÉGÉBEN

Irta : LIPTÁK PÁL (Budapest)

A jelenségek kölcsönhatásának szövevényét kutató tudományok akkor érhetnek el megalapozottabb eredményeket, ha az egymással összefüggő jelenségek vizsgálatát egymással karöltve végzik. Emberi közösségek történetét, etnikai csoportok keletkezését, változását, komplex *etnogenetikai módszerrel* tárhatjuk fel, amelyben a történettudomány, régészet, nyelvészet, néprajz mellett az embertan is kiveszi részét. A történeti embertan, vagy a szovjet kutatók értelmezése szerinti *paleoantropológia*, egyre számottevőbb történeti kútfővé válik, jóllehet vizsgálati módszere lényegében biológiai. Célkitűzését szovjet antropológusok tömören így foglalták össze: »Az embertani anyag történeti forrásként való felhasználása az antropológiai típusok nyelvi, kulturális és etnikai közösségekkel való kapcsolatainak elméleti kidolgozásán kell, hogy alapuljon« (1).

Ha a különböző történelmi tudományok hiánytalanul fel tudnák deríteni az etnogenetikai folyamatokat, nem volna szükség arra, hogy a történeti embertani kutatásokat is segítségül hívják. A valóságban persze nem ez a helyzet. A paleoantropológia adatai sokszor betöltik a mutatkozó hézagokat és olyan kérdésre is feleletet adnak, amire hiába keresték más tudományágak a megoldást. Természetesen nem minden megoldatlan kérdésre adnak választ, vagy helyesebben, nem mindig arra a kérdésre, amit a történettudomány, régészet stb. leginkább szeretne megoldani.

Magyarország népeinek regionális eloszlása a honfoglalás utáni századokban még mindig hézagosan ismert; K n i e z s a I s t v á n rendkívül világos okfejtéssel megírt átfogó munkája (2) nyújtja a legáttekinthetőbb képet. Eredményei főként nyelvészeti kutatásokon alapulnak, embertani adatokat pl. egyáltalán nem használt fel, igaz, nem is nagyon lett volna módjában. Az azóta eltelt évek alatt a magyar régészeti kutatás sok értékes, nagyrészt nem publikált adatot gyűjtött össze, amelyek a K n i e z s a által adott képet megerősítik, kiegészítik, illetőleg részben módosítják. Ugyanez érvényes a mi történeti embertani vizsgálatainkra is. Nem lehet sürgősebb feladatunk, mint hogy a magyar föld történetében oly jelentős X—XIII. századi etnogenetikai folyamatok egy-egy részletének megvilágításához minél több rendszeres közléssel járuljunk hozzá.

* * *

1951. december havában M é r e y - K á d á r E r v i n, a szentesi múzeum vezetője leletmentő ásatást vezetett a Kiskúnfélegyházáról Alpárra vezető országút 66-os kilométerköve közelében, Szabó János tanyája (661. sz.) melletti

háton. Ásatási jelentéséből kiderült,* hogy többretegű, templomkörüli temető egy kisebb veszélyzetetett részletét tárta fel. A feltárt sírok száma 46, tájolása DNY—ÉK-i irányú, fejjel délnyugaton. A temető mellékletekben nagyon szegény, csak néhány S-végű hajkarika került elő. A temetkezés feltehetőleg a tatárjárással szűnt meg, így a temető használatának idejét a XII. századra és a XIII. század első felére tehetjük.

1. táblázat

Kiskunfélegyháza—Alpári út (XII—XIII. sz.)—A részletesebben mért embertani anyag áttekintése

		Juv.	Ad.	Mat.	Együttvéve
Csak koponyák	Férfiak	1	2	1	4
	Nők	—	4	1	5
	Meghatározatlan neműek	1	—	—	1
	Összesen ...	2	6	2	10 (35%)
Koponyák vázsontokkal	Férfiak	—	8	2	10
	Nők	—	8	1	9
	Összesen ...	—	16	3	19 (65%)
Együttvéve		2 (7%)	22 (76%)	5 (17%)	29

A 46 sírból összesen 37 csontmaradvány volt megmenthető, ebből azonban az alább felsorolt nyolc gyermek- és töredékes koponya nem került részletesebb vizsgálatra. Ezek a következők:

3. sír, 6974. sz. 3—4 é. (Inf. I.)

5. sír, 6975. sz. 3—4 é. (Inf. I.)

12. sír, 6980. sz. 5—6 é. (Inf. I.)

18. sír, 6981. sz. Kb. 18 é. (Juv.-Ad.) nő (valószínűleg). Mesokran (77,9).

Típus: északi.

(22/b) sír, 6986. sz. 25—35 é. (Ad.) férfi. Csak az arckoponya van meg.

Típus: nordoid.

26. sír, 6988. sz. Kb. 18 é. (Juv.-Ad.) nő. Rendkívül rövidfejű.

(36/2) sír, 6999. sz. 25—30 é. (Ad.) nő. Brachykran (81,7).

39. sír, 7003. sz. 25—30 é. (Ad.) nő. Hosszúfejű (74,7).

A metrikusan is részletesebben vizsgált 29 csontmaradvány (koponya, vázsontok) életkor és nem szerinti eloszlásáról az 1. táblázat ad áttekintést. A férfiak és fiatalok főbb méreteit és jelzőit a 2., a nőké a 3. táblázat tartalmazza. A hosszúsontok méreteit és az ezekből számított testmagasságot nemek szerint elkülönítve a 4. táblázat tünteti fel. A fontosabb adatokból számított középértékeket** az 5. táblázatban foglaltam össze. A megmentett anyag általános jellemzésére szolgál ezen felül a 6. táblázat, ahol a fontosabb jelzők, valamint a Welcker (3) módszere alapján számított koponyakapa-

* Az ásatási jelentés rendelkezésemre való bocsátásáért ezúton fejezem ki hálás köszönetemet.

** A koponya legnagyobb hossza, szélessége és koponyajelző középértékeiben a töredékes felnőttkori koponyák adatai is szerepelnek.

2. táblázat

Kiskunfélegyháza—Alpári út (XII—XIII. sz.) — Férfiak (és fiatalok)

Méretszám (Martin)	Méreték és jelzők	21. 6984	27. 6989	28. 6990	31. 6993	32. 6994	36/1. 6996	36/2. 7000	39/2. 7004	42. 7006	43. 7008	46/1 7013	Szór.v. 7015	19. 6982 (Iuv.)	45. 7010 (Iuv.)
1.	Koponya legnagyobb hossza	178	192	182	188	188	182	183	184	185	184	188	183	179	186
1c.	Koponya hossza a metopiontól . .	175	184	178	179	185	181	183	178	183	180	184	182	—	188
5.	Koponyaalap hossza	105	106	—	104	110	97	101	106	98	—	107	100	85	103
8.	Koponya legnagyobb szélessége . .	130	131	135	143	138	139	144	141	149	128	139	135	139	137
9.	Legkisebb homlokszélesség	95	98	92	91	98	92	93	92	97	95	103	97	92	98
17.	Basion-bregma magasság	(132)	139	—	137	149	129	136	143	135	—	134	130	129	145
20.	Porion-bregma magasság	113	114	116	118	125	115	117	121	123	115	110	112	115	124
32. (I-a)	Homlokhajlásszög	45°	49°	—	52°	52°	46°	47°	—	—	—	42°	49°	—	—
38.	Számított koponyakapacitás	1231	1387	—	1434	1557	1340	1503	1494	1541	—	1416	1416	—	—
40.	Archossz	95	100	—	99	110	92	99	—	—	—	101	99	—	102
45.	Járomív szélesség	120	129	131	138	137	123	131	—	—	125	130	127	124	126
46.	Középarcszélesség	87	97	92	94	93	99	97	—	—	97	91	93	82	91
47.	Arcmagasság	110	114	103	107	129	—	—	—	—	110	—	108	106	—
48.	Felsőarcmagasság	65	67	64	66	76	64	71	—	—	67	76	67	67	62
51.	Szemüregszélesség	38	38	38	40	41	38	40	—	—	38	41	39	37	37
52.	Szemüregmagasság	28	33	29	29	27	31	32	—	—	32	33	32	33	31
54.	Orrüregszélesség	22	25	23	26	24	26	23	—	—	20	24	25	20	24
55.	Orrmagasság	49	50	45	49	49	47	49	—	—	47	53	45	48	47
62.	Szájpadhossz	43	45	49	44	49	44	50	—	—	46	51	45	—	46
63.	Szájpadszélesség	39	42	42	41	44	—	—	—	—	40	40	40	38	43
65.	Állkapocsbütyök-szélesség	—	120	119	—	130	—	—	—	—	—	112	—	128	109
66.	Állkapocsszeglet-szélesség	97	103	104	102	106	—	—	—	—	95	—	103	88	—
69.	Állkapocsmagasság	31	33	29	31	42	—	—	30	—	32	—	(32)	27	—
70.	Állkapocsmagasság	59	65	66	67	77	—	—	62	—	62	—	66	49	—
71.	Állkapocság-szélesség	31	35	33	33	34	—	—	28	—	39	—	28	28	—
72.	Arcprofilszög	85°	83°	—	87°	82°	83°	81°	—	—	—	83°	82°	—	—
8 : 1	Hosszúság-szélességi jelző	73,0	68,2	74,2	76,1	73,4	76,4	78,7	77,9	80,5	69,6	73,9	73,8	77,7	73,7
17 : 1	Hosszúság-magassági jelző	74,2	72,4	—	72,9	79,3	70,9	74,3	77,7	73,0	—	71,3	71,0	72,0	78,0
17 : 8	Szélesség-magassági jelző	101,5	106,1	—	95,8	108,0	92,8	94,4	101,4	90,6	—	96,4	96,3	92,8	105,8
9 : 8	Transversalis-frontopar. jelző	73,1	74,8	68,1	63,6	71,0	66,2	64,6	65,3	65,1	74,2	74,1	71,9	66,2	71,5
47 : 45	Arcjelző	91,7	88,4	78,6	77,5	94,2	—	—	—	—	88,0	—	85,0	85,5	—
48 : 45	Felsőarcjelző	54,2	51,9	48,9	47,9	55,4	52,0	54,2	—	—	53,6	58,5	52,8	54,0	49,2
52 : 51	Szemüregjelző	73,7	86,8	76,3	72,5	65,9	81,6	80,0	—	—	84,2	80,5	82,1	89,2	83,8
54 : 55	Orrjelző	44,9	50,0	51,1	53,1	49,0	55,3	46,9	—	—	42,6	45,3	55,6	41,7	51,1
63 : 62	Szájpadjelző	90,7	93,3	85,7	93,2	89,8	—	—	—	—	86,9	78,4	88,9	—	93,5

3. táblázat
Kiskunfélegyháza—Alpári út (XII—XIII. sz.) — Nők.

Méretszám (Martin)	Méretek és jelzők	6. 6976	7. 6977	8. 6978	10 6979	20. 6983	22. 6985	34. 6997	35. 6998	37. 7001	42/1. 7007	44. 7009	45/b. 7011	46. 7012	46/2. 7014
1.	Koponya legnagyobb hossza	189	171	179	183	178	168	175	172	183	188	181	187	170	179
1c.	Koponya hossza a metopiontól	182	168	177	183	172	168	173	175	185	188	177	187	166	180
5.	Koponyaalap hossza	—	101	98	—	105	93	—	94	104	98	98	101	99	100
8.	Koponya legnagyobb szélessége	141	133	137	138	133	138	137	142	143	143	137	146	126	127
9.	Legkisebb homlokszélesség	97	90	97	98	94	89	93	91	97	93	94	101	96	88
17.	Basion-bregma magasság	—	128	126	—	130	130	—	124	134	126	130	130	131	126
20.	Porion-bregma magasság	115	106	114	116	106	114	110	110	118	108	111	117	113	107
32.(1-a)	Homlokhajlásszög	—	47°	48°	—	41°	53°	—	52°	52°	44°	47°	—	51°	—
38.	Számított koponyakapacitás	—	1207	1258	—	1214	1265	—	1308	1494	1416	1294	1503	1115	1196
40.	Archossz	—	89	93	—	99	92	—	93	100	100	(96)	—	95	—
45.	Járomív szélesség	136	121	127	127	129	117	128	122	126	127	128	—	127	—
46.	Középarcszélesség	98	89	93	—	95	82	93	96	99	92	93	—	95	—
47.	Arémagasság	122	113	106	106	114	98	106	93	—	—	107	—	99	—
48.	Felsőarcmagasság	74	70	65	66	72	60	62	56	58	65	64	—	61	—
51.	Szemüregszélesség	40	38	41	32	44	35	37	39	38	37	38	—	38	—
52.	Szemüregmagasság	38	31	31	33	37	30	32	30	30	29	31	—	31	—
54.	Orrüregszélesség	21	23	24	27	23	20	23	23	25	23	26	—	23	—
55.	Orrmagasság	54	49	48	44	53	43	43	43	43	50	45	—	42	—
62.	Szájpadhossz	42	42	40	44	49	39	46	41	44	46	44	—	41	—
63.	Szájpad szélesség	39	39	41	—	39	38	—	37	40	—	38	—	40	—
65.	Állkapocsbütyök-szélesség	—	110	115	122	—	107	117	108	—	—	122	—	120	—
66.	Állkapocszeglet-szélesség	100	105	98	92	102	91	97	92	—	—	105	—	92	—
69.	Állkapocsmagasság	32	29	28	33	30	25	31	25	—	—	30	—	28	—
70.	Állkapocság-magasság	66	57	56	65	63	51	64	61	—	—	60	—	66	—
71.	Állkapocság-szélesség	30	27	28	33	33	27	32	31	—	—	33	—	30	—
72.	Areprofil szög	—	88°	86°	—	81°	81°	—	82°	86°	81°	83°	—	83°	—
8 : 1	Hosszúság-szélességi jelző	74,6	77,8	76,5	75,4	74,7	82,1	78,3	82,6	78,1	76,1	73,3	78,1	74,1	70,9
17 : 1	Hosszúság-magassági jelző	—	74,9	70,4	—	73,0	77,4	—	72,1	73,2	67,0	71,8	69,5	77,1	70,4
17 : 8	Szélesség-magassági jelző	—	96,2	92,0	—	97,7	94,2	—	87,3	93,7	88,1	94,9	89,0	104,0	99,2
9 : 8	Transversalis-frontopar. jelző	68,8	67,7	70,8	71,0	70,7	64,5	67,9	64,1	67,8	65,0	68,6	69,2	76,2	69,3
47 : 45	Arcjelző	89,7	93,4	83,5	83,5	88,4	83,7	82,8	76,2	—	88,0	83,6	—	77,9	—
48 : 45	Felsőarcjelző	54,8	57,9	51,2	52,0	55,8	51,3	48,4	45,9	46,0	51,2	50,0	—	48,0	—
52 : 51	Szemüregjelző	95,0	81,6	75,6	84,6	84,1	85,7	86,5	76,9	78,9	78,4	81,6	—	81,6	—
54 : 55	Orrjelző	38,9	46,9	50,0	61,4	43,4	46,5	53,5	53,5	58,1	46,0	57,8	—	54,8	—
63 : 62	Szájpadjelző	92,9	92,9	102,5	—	79,6	102,6	—	90,2	90,9	—	86,4	—	97,6	—

citás, az arcprofilszög és — a Mollison által kiegészített Manouvrier-táblázat (4) alapján — a hosszúcsontokból számított testmagasság Martin (5) kategóriái szerinti eloszlását állítottam össze.

A vizsgálat folyamán végzett morfológiai megfigyelések és a fenti táblázatok felhasználásával a feldolgozott anyagban képviselt populációrészleg (amelynek korlátait a leletmentés kerete szabta meg) általános embertani jellemzését a következőkben adhatjuk meg.

A férfiak koponyaalkata inkább dolichoid, a nőknél jelentős a meso-brachykrania. Ez nemcsak a koponyajelző középértékéből, hanem az eloszlásából is kiderül: férfiaknál a dolicho-hyperdolichokrania 59%, meso-brachykrania 41%; nőknél a dolichokrania 35%, meso-brachykrania 65%. Oldalnézetben a koponya általában középmagas (orthokran), nyakszirti nézetben metriokran, a férfiaknál akrokranira való tendenciával. A homlok középszéles-széles (metriourymetop). Az arc széles-középszéles (eury-mesoprosop). Az arcjelző tekintetében a férfiak és nők között elég jelentős a különbség. A férfiaknál az euryprosopia egyáltalán nem mutatkozik (ugyanakkor elég jelentős a hypereuryprosopia), a nőknél viszont közel 50%-ot ér el. A felsőarcjelzőnél ezek a különbségek elmosódnak. A felsőarc általában közepesen széles (mesen). A szemüreg középmagas, a nemek közti különbség a chamaekonchia és hypsikonchia arányában jól megmutatkozik (lásd 6. tábl.). Az orr középszéles, a nőknél chamaerhinia felé mutató tendenciával. A koponyakapacitás általában az euenkephalia magasabb értékeit mutatja, illetőleg az aristenkephaliába hajlik. Az agykoponyára jellemző még a lambda-táj lapultsága, ami elsősorban a dolichoid formáknál mutatkozik, valamint a pterion-táj benyomottsága. A koponya körvonala felülnézetben a férfiaknál ellipszoid és szfenoid formát, a nőknél szfenoid és ovoid formát mutatott leggyakrabban. Nagyon jellegzetes a határozottan mesognath arcprofil (férfiaknál 75%), amit állandóan alveoláris prognathia kísér, sőt ez utóbbi még orthognath arcprofilnál is gyakran jelentkezik. A vizsgált populációra* a közepes-nagyközepes termet jellemző.

Hogy a vizsgált anyag további összehasonlításra és etnogenetikai értékelésre is felhasználható legyen, a populáció szomatikus komponenseit is analizálnunk kell.

A kiskúnfélegyházi széria relatív homogenitásával tűnik fel. Dolichomesokran formák teljes túlsúlya mutatkozik az elég határozottan elkülönülő, de nem jelentős arányú brachykran komponenssel szemben. A részletesebb morfológiai-metrikus analízis eredményeként a dolicho-mesokran csoportot három összetevőre lehetett tagolni; ezek a magastermetű, határozott reliefű, inkább keskenyarcú északi típus (n), az ugyancsak magas termetű, de szélesarcú cromagnoid típus (cr), végül az alacsonytermetű, gracilis mediterrán típus (m).

A típus analízisének exaktabbá tételére kísérletképpen a típusképletek módszerét alkalmazom, ami v. Eickstedt (6) és Schwidetzky (7) eljárására emlékeztet, de attól több tekintetben — főleg a tizes osztályozás alkalmazásával — eltér és ebben a formában, történeti embertani anyagra alkalmazva, tudtommal csak a magyar embertani irodalomban (8) szerepel. Az egyénekre alkalmazott típusdiagnózis eredményét, a típuselemek részesezési arányának

* A következőkben egyszerűség kedvéért csak populációról beszélünk, ez alatt azonban természetesen mindig a leletmentéssel feltárt temetőrészlegben képviselt népeiséget kell értenünk. Hangsúlyozni kell, hogy a vizsgálat eredményei is tulajdonképpen erre érvényesek, de bizonyos fokig az idetemetkezett egész népeiséget is jellemzik.

4. táblázat

Kiskunfélegyháza—Alpári út (XII—XIII. sz.) — Hosszúcsontok méretei

Férfiak :

Sír- szám	Lelt. szám	Femur				Tibia		Humerus		Radius		Ulna		Számított test- magasság
		legn.	hosz.	term.	hosz.	jobb	bal	jobb	bal	jobb	bal	jobb	bal	
		jobb	bal	jobb	bal									
21.	6984	380	373	379	371	319	314	278	272	216	—	—	—	151
27.	6989	—	—	—	—	—	—	319	324	255	255	267	270	167
28.	6990	438	441	437	441	365	366	319	314	249	249	267	—	165
31.	6993	423	426	419	424	351	352	314	308	237	237	266	261	163
32.	6994	522	516	515	511	421	424	367	360	270	265	297	293	179
34.	6996	411	411	408	408	340	340	299	302	—	236	253	—	160
42.	7066	—	—	—	—	—	—	360	357	—	—	—	—	176
43.	7008	441	—	440	—	—	—	—	—	239	—	—	—	164
45/b.	7010	—	452	—	448	368	367	—	—	—	—	—	—	165

Nők :

6.	6976	416	421	417	419	338	335	304	299	—	—	—	—	155
7.	6977	410	414	410	414	332	329	301	293	225	223	239	240	155
8.	6978	407	407	405	405	332	336	295	293	219	215	244	241	154
10.	6979	429	—	427	—	347	348	312	—	230	—	250	—	159
22.	6985	382	379	379	375	320	318	274	274	218	211	235	231	150
35.	6998	428	430	423	428	344	346	311	301	224	222	244	241	157
37.	7001	437	435	433	431	—	—	311	304	234	229	253	247	160
44.	7009	421	426	418	417	347	346	—	302	228	224	247	247	157
46.	7012	401	401	398	397	324	—	—	—	—	—	—	—	151

feltüntetésével a 7. táblázat tartalmazza. A típusformulák a típuselemek arányának megállapítására kétféle összegezést engednek meg. Az első esetben egy egyénnél csak azt a típust vesszük tekintetbe, amelyik fiziognómiájának meghatározásában túlsúlyban van. Ez az embertani irodalomban általánosan használt módszer. Ilyen esetben az *uralkodó komponens* alapján vett *típuseloszlásról* beszélhetünk (8. táblázat).

A típusképletek alkalmazásának előnye mutatkozik abban, hogy az egyént összetevő típuselemek arányát is meg lehet állapítani, ha azokat az egyénektől függetlenül összegezzük. Ilyen esetben a *típuselemek* arányáról vagy *analitikus típuseloszlásról* beszélhetünk (9. táblázat). A kettő természetesen nagyobb eltérést nem mutat, mégis az utóbbi: a) felfedi a járulékos komponenseket is és b) talán a populáció pontosabb, esetleg genetikailag is értékelhető, tagolódásáról ad képet. Több hasonló vizsgálat eredményének összehasonlítása után lehet majd eldönteni, hogy melyik eljárás ad használhatóbb eredményeket.

Az egyes egyének morfológiai jellemzésétől, helyszüke miatt, el kellett tekinteni, ami azonban bizonyos fokig pótolható a típusanalízissel elkülönített szomatikus csoportok morfológiai-metrikus jellemzésével. Ezek fontosságuk sorrendjében itt következnek :

1. *Északi* típus (n). A koponya hosszú (inkább dolichokran, néha mesokran), glabella határozott, homlok hajlott, oldalnézetben középmagas (orthokran), gyakori a lambdoid lapultság, ami a nyakszirt kúpos alkatát vonja maga után. Nyakszirti nézetben leginkább középmagas (metriokran). A homlok arány-

lag széles (eury-metriometop). Az arc és felsőarc középszéles (mesoprosop-mesen). Szemüreg közép magas (mesokonch), inkább lekerekített. Az orr egyenes, kiálló, férfiaknál általában közép széles (mesorrhin), nőknél inkább keskeny. A vertikális és horizontális profilozotttság — a koponyarelief általában — erőteljes, jól tagolt (I. tábla). Ez a jellemzés lényegében egyezik az embertani irodalomban északinak (nordicus) ismert típussal. Sajátos vonást ad neki a lambdatáj lapultsága, ami az északi típusnál nem általános. Ez és egyéb morfológiai jellegek, ha ebből a korból lesz további megfelelő számú publikált anyag, lehetővé fogják tenni a pontosabb rokonság és etnikai kapcsolat felfedését.

2. *Cromagnoid* (dáli, protoeurópai) típus (cr). Néhány morfológiai jellemvonása megegyezik az északi típussal, de attól határozottan elválasztja, a felső-

5. táblázat

Kiskunfélegyháza—Alpári út (XII—XIII. sz.) — Fontosabb középértékek

Méret- szám (Martin)	Méreték és jelzők	Férfiak	Nők
1.	Koponya legnagyobb hossza	184,8 (12)	178,2 (17)
8.	Koponya legnagyobb szélessége	137,5 (12)	137,2 (17)
9.	Legkisebb homlokszélesség	95,5 (12)	94,4 (14)
17.	Basion-bregma magasság	136,3 (10)	128,6 (11)
38.	Számított koponyakapacitás	1430,0 (10)	1302,2 (11)
45.	Járomívszélesség	128,9 (10)	126,3 (12)
47.	Arcmagasság	111,2 (10)	106,3 (10)
48.	Felsőarcmagasság	68,2 (10)	64,5 (12)
72.	Arcprofilszög	83,7 (8)	84,3 (9)
8 : 1	Hosszúság-szélességi jelző	74,6 (12)	76,9 (17)
17 : 1	Hosszúság-magassági jelző	73,9 (10)	72,4 (11)
17 : 8	Szélesség-magassági jelző	98,4 (10)	94,5 (11)
9 : 8	Transversalis-frontoparietalis jelző	69,5 (12)	68,5 (14)
47 : 45	Arcjelző	86,3 (7)	84,8 (11)
48 : 45	Felsőarcjelző	52,7 (10)	51,0 (12)
52 : 51	Szemüregjelző	78,4 (10)	82,5 (12)
54 : 55	Orrjelző	49,5 (10)	50,7 (12)
	Számított testmagasság	167,6 (8)	155,3 (7)

paleolith *Cro-Magnon* típusra emlékeztető jellegegyüttes : alacsony vagy közép-magas, szögletes szemüreg, széles arc, kiálló állkapocsszöglet. Részletesebb jellemzése : koponya középhosszú-hosszú (meso-dolichokran), szinte szabályszerű a lambdoid lapultság. Oldalnézethen orthokran, nyakszirtni nézetben metriokran. Homlok eury-metriometop. Az arc leginkább széles (euryprosop), felsőarc széles-középszéles (euryen, mesen), szemüreg közép magas (mesokonch), szögletes, orr széles-nagyon széles (chamae-hyperchamaerhin). Koponyarelief még az északínál is határozottabb, különösen erőteljes a horizontális profilozotttság (II. tábla). Termet : nagyközepes.

3. *Mediterrán* típus (m). Dolichoid alkotása következtében bizonyos fokig hasonló az északi típushoz. Differenciál-diagnosztikailag fontos jellegei : a koponya gracilis, relief kisimultabb, lambdoid lapultság teljesen hiányzik, az arc szélesebb, a termet alacsony-kisközepes. Az itt vázolt jellegegyüttes közel áll a

6. táblázat

Kiskunfélegyháza—Alpári út (XII—XIII. sz.) — A főbb jellegek eloszlása

Metrikus jellegek		Férfiak	Nők	Együttvéve
8 : 1 Hosszúság-szélességi jelző	Hyperdolichokran ...	2 (17%)	—	2 (7%)
	Dolichokran	5 (42%)	6 (35%)	11 (38%)
	Mesokran	4 (33%)	8 (47%)	12 (41%)
	Brachykran	1 (8%)	3 (18%)	4 (14%)
17 : 1 Hosszúság-magassági jelző	Chamaekran	—	2 (18%)	2 (10%)
	Orthokran	8 (80%)	7 (64%)	15 (71%)
	Hypsikran	2 (20%)	2 (18%)	4 (19%)
17 : 8 Szélesség-magassági jelző	Tapeinokran	1 (10%)	3 (27%)	4 (19%)
	Metriokran	5 (50%)	6 (55%)	11 (52%)
	Akrokran	4 (40%)	2 (18%)	6 (29%)
9 : 8 Transvers.-frontoparietális jelző	Stenometop	4 (33%)	3 (21%)	7 (27%)
	Metriometop	2 (17%)	5 (36%)	7 (27%)
	Eurymetop	6 (50%)	6 (43%)	12 (46%)
47 : 45 Arcjelző	Hypereuryprosop	2 (29%)	2 (18%)	4 (22%)
	Euryprosop	—	5 (46%)	5 (28%)
	Mesoprosop	3 (42%)	3 (27%)	6 (33%)
	Leptoprosop	2 (29%)	1 (9%)	3 (17%)
48 : 45 Felsőarcjelző	Euryen	2 (20%)	4 (33%)	6 (27%)
	Mesen	6 (60%)	6 (50%)	12 (55%)
	Lepten	2 (20%)	2 (17%)	4 (18%)
52 : 51 Szemüregjelző	Chamaekonch	3 (30%)	1 (8%)	4 (18%)
	Mesokonch	6 (60%)	8 (67%)	14 (64%)
	Hypsikonch	1 (10%)	3 (25%)	4 (18%)
54 : 55 Orrjelző	Hyperleptorrhin	1 (10%)	1 (8%)	2 (9%)
	Leptorrhin	3 (30%)	4 (33%)	7 (32%)
	Mesorrhin	2 (20%)	1 (8%)	3 (14%)
	Chamaerrhin	4 (40%)	4 (33%)	8 (36%)
	Hyperchamaerrhin ...	—	2 (17%)	2 (9%)
38. Számított koponyakapacitás	Oligenkephal	1 (10%)	1 (9%)	2 (10%)
	Euenkephal	5 (50%)	6 (55%)	11 (53%)
	Aristenkephal	4 (40%)	4 (36%)	8 (38%)
72. Arcprofil	Mesognath	6 (75%)	6 (67%)	12 (71%)
	Orthognath	2 (25%)	3 (33%)	5 (29%)
Számított testmagasság	Kisközepes	2 (25%)	2 (22%)	4 (24%)
	Közepes	3 (38%)	3 (34%)	6 (35%)
	Nagyközepes	1 (12%)	2 (22%)	3 (17%)
	Magas	2 (25%)	2 (22%)	4 (24%)

szervek *gracilis* vagy *klasszikus mediterrán* típusához. Egy-két koponyán jellegzetes halántéki szűkület mutatkozott. Ilyen esetben a felülnézeti koponyakörvonal a selyemlepké gubójához hasonló sajátságos formát mutat. Ez a koponyakörvonal a magyarországi rézkori mediterrán típusú népeiségre (9) jellemző (*Lebő, Bodrogkeresztur*). A mediterrán típus kisebb arányban mutatható ki a vizsgált populációban, a kis esetszám nem ad módot szélesebbkörű általánosításra, ezért részletesebb jellemzésétől eltekintek. Meg kell még jegyezni, hogy sokszor cromagnoid elem is kapcsolódik hozzá.

4. *Brachykran* elem (br). A dolichoid formáktól határozottan elváló, de kis száma ellenére sem homogén csoport. A koponya rövid (brachykran), homlok inkább keskeny (stenometop), az arc általában széles, de elég nagy

7. táblázat

Kiskunfélegyháza—Alpári út. — Típuslemek.

Férfiak							Nők						
Sírszám	Lelt. szám	n	cr	m	br	x	Sírszám	Lelt. szám	n	cr	m	br	x
21.	6984	—	—	10	—	—	6.	6976	10	—	—	—	—
27.	6989	10	—	—	—	—	7.	6947	8	2	—	—	—
28.	6990	—	6	4	—	—	8.	6978	—	4	6	—	—
31.	6993	—	10	—	—	—	10.	6979	—	8	—	—	2
32.	6994	10	—	—	—	—	20.	6983	10	—	—	—	—
34.	6997	—	—	6	4	—	22.	6985	—	—	—	10	—
36/1.	6996	7	—	—	3	—	35.	6998	—	—	—	8	2
36/2.	7000	8	—	—	2	—	37.	7001	—	10	—	—	—
43.	7008	8	—	—	—	2	42/1.	7007	8	—	—	2	—
Összesen	43	16	20	9	2	44.	7009	—	10	—	—	—
							46.	7012	—	8	—	—	2
							46/1.	7013	10	—	—	—	—
							46/2.	7014	—	—	10	—	—
							Szór.v.	7015	7	—	—	—	3
							Összesen	53	42	16	20	9

Rövidítések magyarázata :

n = északi, cr = cromagnoid, m = mediterrán, br = brachykran elem, x = meghatározatlan

ingadozásokat mutat. A típus pontosabb meghatározása a fent említett körülmények miatt alig lehetséges, mégis talán a keleteuropid (keletbalti) típushoz áll legközelebb. Említésre érdemes, hogy inkább nőknél jelentkezik.

A vizsgált szériára az *északi típus* túlsúlya jellemző (8. táblázat). Ha hozzávesszük a részletesen nem mért, töredékes két nordoid koponyát, abszolút túlsúlyról beszélhetünk. A különböző szériákkal való összehasonlítás arra az eredményre vezet, hogy itt, legalább is részleges, homogenitásról beszélhetünk. Jelentős még a cromagnoid elem részesedése is (27%), a mediterrán rassz jelenléte nem számottevő, míg a brachykran komponens alárendelt. Ha a típuslemek arányát tekintjük (9. táblázat) a kép ezzel lényegében megegyezik, de valamivel megnövekszik a brachykran elem aránya. A férfiak és nők típuseloszlása eltérő, a férfiaknál az északi és mediterrán típus a nőkhöz viszonyítva nagyobb arányú, míg a nőknél ugyanaz érvényes a cromagnoid és brachykran komponensre vonatkozólag. A típusok eltérő eloszlásából következik, hogy —

mint fentebb láttuk — a populáció általános jellemzése a férfiakra és nőkre vonatkozólag némely tekintetben eltérő volt (koponyajelző, arcjelző).

Temetőterkép, sajnos nem állott rendelkezésemre, így a típusok temetőn belüli eloszlását nem lehetett figyelemmel kísérni. A temető rétegeiben való eloszlás tekintetében sem mutatkozott szabályosság. Feltűnő azonban, hogy a

8. táblázat

Kiskunfélegyháza—Alpári út (XII—XIII. sz.) — Típusok eloszlása

Típusok megnevezése	Férfiak	Nők	Együttvéve
Északi	5 (56%)	6 (43%)	11 (48%)
Cromagnoid	2 (22%)	4 (29%)	6 (27%)
Mediterrán	2 (22%)	2 (14%)	4 (17%)
Brachykran europid elem	—	2 (14%)	2 (8%)
Összesen	9	14	23

brachykran elem elsősorban nőknél fordult elő, a férfiaknál mint a típust színező járulékos elem volt megállapítható. Ez a jelenség valószínűleg házassodási szokással magyarázható.

* * *

A Duna-Tisza-közi árpádkori népesség embertani képéről nagyon hiányos ismereteink vannak. Összehasonlításként elsősorban a közeleső *alpári* XI. századi és a vele együtt közölt — *Kiskunfélegyháza* határában levő — *pusztapákai* (10), sajnos, nem hiteles, de feltételezhetőleg árpádkori anyag jön tekintetbe. A szintén publikált *pusztaszeri* anyag (11) hitelessége annyira bizonytalan, hogy célszerűnek látszott felhasználásától eltekinteni. Mindhárom temető ásatása a múlt században történt, az akkori ásatások minden fogyatékoságával. Végül két távolabb fekvő temető anyaga kíváncszott összehasonlításra, a két részletben is csak részlegesen feltárt *Jászdózsa-kápolnahalmi* temető (12), amelyik a honfoglalástól a XIV. századig terjedt; továbbá a XI. századi *áporkai* temető feltárt kis részlege (13). Az összehasonlítás megkönnyítésére a 10. táblázatot állítottam össze. A vizsgált anyag természetéből következően különösen fontosnak látszott a koponyajelző eloszlása, ezért ez domborodik ki az összehasonlításban is. Ha a koponyajelző középértékét tekintjük, a *pusztapákai* és *jászdózsa* anyaggal mutatkozik jó egyezés, mindkét népesség koponyaalkata a dolicho-

9. táblázat

Kiskunfélegyháza—Alpári út (XII—XIII. sz.) — Típuslemek aránya

Típuslemek megnevezése	Férfiak	Nők	Együttvéve
Északi	4,3 (48%)	5,3 (38%)	9,6 (42%)
Cromagnoid	1,6 (18%)	4,2 (30%)	5,8 (25%)
Mediterrán	2,0 (22%)	1,6 (12%)	3,6 (16%)
Brachykran europid elem	0,9 (10%)	2,0 (14%)	2,9 (13%)
Meghatározatlan	0,2 (2%)	0,9 (6%)	1,1 (4%)
Összesen	9	14	23

mesokrania határán van. Itt persze ismét hangsúlyozni kell, hogy a pusztapákai anyag hitelessége, sajnos, nagyon is vitatható. Ha a jelző eloszlását és a megállapítható típusok arányát vesszük tekintetbe, a jászdózsai anyaghoz* való hasonlóság egyre inkább szembetűnővé válik. A Bartucz és Nemeskéri által publikált temetőrészleg természetesen lényegében megegyezik egymással, de kisebb eltérés is mutatkozik. A később feltárt rész határozottabb rokonságot mutat az Alpári-úti anyaggal, nemcsak a jelzők, de a típusok eloszlása tekintetében is. Ezt még fokozza bizonyos morfológiai jegyekben való egyezés, mint pl. az itt is megmutatkozó lambda-táji lapultság. Egyébként mind a három szériát az északi típus túlsúlya jellemzi. Meg kell állapítani viszont, hogy a jászdózsai koponyák reliefje kevésbé határozott, pedig az anyag korban, nagyjában véve, egyezik a félegyházi szériával. — Az áporikai temető anyaga, jóllehet biztosan korábbi a jászdózsainál, feltűnik erős brachykran tendenciájával. A típusok eloszlása is eltérő, a dinári-előázsi jellegű brachykran komponens az északi típussal egyenlő arányú, emellett jelentős a mérsékelt rövidfejű keleteuropid (keletbalti) elem is. Az áporikai temetőt, a régészeti mellékletek alapján is, magyar etnikumhoz lehet kapcsolni.

Nagyobb egyezés mutatkozik ismét a még fel nem dolgozott tiszántúli XII. századi temetőkkel, közelebről az Orosháza-Rákóczi-telep-(Újostás)-i és talán kevésbé határozottan az Orosháza-Fehértói templomkörüli, többbétegyi temetők anyagával.

Ha a dunántúli XI. századi temetők közül a részletesen elemezett kerpusztai (Somogy m.) populációval (14) vetjük egybe, jelentős a különbség. Feltűnik az Alpári-úti népesség relatív homogenitása, a dolichokrania túlsúlya Képuszta határozott mesokraniájával szemben; ez a két populáció eltérő típuseloszlásának eredménye. A kerpusztai XI. századi szláv etnikumban a mediterrán és cromagnoid típus uralkodik és alárendelt jelentőségű az északi elem, ami a félegyházi XII. századi anyagban uralkodó komponens.

* * *

A vizsgált populáció etnogenetikai értékelésében, a rendelkezésre álló összehasonlító anyag csekély száma miatt, óvatosaknak kell lennünk. Az Alpári-úti temető »típus-spektruma« a honfoglaló magyarság általános embertani képtől határozottan eltér, lehetséges, hogy az ősi lakosságot képviseli. Az eddigi szintéziskísérletek után (15) megállapítható, hogy a honfoglaló magyarságot elsősorban brachykran elemek (turánid, előázsi és pamíri típus) és a mesokran urali típus jellemzik, míg a dolichokrania alárendelt. Itt azonban meg kell említeni, hogy a jászdózsai temetőben több esetben hosszúfejű, nordoid jellegű egyénekhez kapcsolódtak honfoglaló magyarokra jellemző mellékletek. Tekintve, hogy az eddigi következtetések levonására felhasznált anyag még mindig elég kisszámú, a honfoglaló magyarság embertani összetételére vonatkozó tudásunk még módosulhat. Az ország minden részéből származó eddig publikált leletek elég egybehangzó tanúsága mégis valószínűvé teszi, hogy az eddig

* A jászdózsai temető múlt században feltárt részlegét Bartucz publikálta; befejezetlen dolgozatában a típusok analízisét már nem adja meg, ezt magam pótoltam a táblázatban. Az 1943-ban feltárt anyagról Nemeskéri adott előzetes közlést; az egyöntetűség kedvéért a két főméretet újból felvettem, a koponyajelző középértékét kiszámítottam. A jászdózsai temető teljes anyaga a Természettudományi Múzeum Embertani Tárában van elhelyezve, így a közvetlen összehasonlítás lehetősége is adva volt, beleértve az áporikai temető anyagát is.

10. táblázat

Duna—Tisza közti árpádkori embertani leletek összehasonlítása.

Ásatás helye, ideje	Időszak	Szerző, közlés éve	Koponya- jelző középértéke	Koponyajelző %-os megoszlása				Főbb típusok
				70-75	75-80	80-85	85-90	
Kiskunfélegyháza—Alpári út (Szabó J. tanya), 1951.	XII—XIII. század	—	♂ 74,6 (12) ♀ 76,9 (17)	59 35	33 47	8 18	— —	Északi, cromagnoid, mediterrán
Alpár, 1884.	XI. század	Allodiatoris 1937.	♂ 80,0 (10) ♀ 75,2 (3)	31	23	15	31	Turanid, északi, keleteuropid
Kiskunfélegyháza—Pusztapáka, 1884.	Árpádkor (?)	Allodiatoris 1937.	♂ 74,0 (21) ♀ 75,2 (17)	70	22	5	3	Keleteuropid, északi, mongoloid
Jászdózsa—Kápolnahalom, 1893—1895.	XI—XIV. század	Bartucz 1913—1914.	77,5 (25)	28	56	16	—	Északi, cromagnoid, keleteuropid
Jászdózsa—Kápolnahalom, 1943.	XI—XIV. század	Nemeskéri 1943.	75,6 (20)	45	50	5	—	Északi, cromagnoid
Áporka, 1930.	XI. század	Nemeskéri 1948.	79,6 (13)	23	31	31	15	Brachykran elemek, északi, keleteuropid

vázolt kép nem fog döntően megváltozni, így pl. aligha várható, hogy a honfoglaló magyarságra az északi típus bizonyulna jellemzőnek.

Mérey-Kádár Ervin ásatási jelentése az *Alpári-úti* temetőben szláv etnikumot tételez fel; az embertani vizsgálat eredményei ezzel nem állnak ellentétben, Kniezsa (16) is XI. századi szláv településeket állapít meg Csongrád vidékén. A dunántúli, nógrádvidéki hasonlókorú temetők tervezett feldolgozása határozottabb feleletet fog adni a magyar szláv etnogenezis döntő (XI—XII. századi) szakaszára és a megállapítható regionális különbségekre vonatkozólag.

* * *

A vizsgálat főbb eredményeit a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A *Kiskúnfélegyháza-Alpári-úti* (Szabó János-tanya) 1951 őszén leletmentés keretében részlegesen feltárt XII—XIII. századi többretegű templomkörüli temető népességét viszonylagos homogenitás jellemzi. *Dolichoid* típusok — *északi, cromagnoid, mediterrán* — úgyszólván teljes *túlsúlya állapítható meg* egy közelebb-ről meg nem határozott, *jelentéktelen* arányban képviselt *brachykran elemmel* szemben. Az egész populáció kifejezett dolichokraniája a magyarországi XI—XII. szériáktól elég határozottan elkülöníti. A brachykran komponens elsősorban nőknél fordul elő.

2. A jellegek kombinációját és a típusok arányát tekintve, a *jászdózsai* szintén részlegesen feltárt XI—XIV. századi temető anyagához mutatkozik *hasonlóság*. Feltehető továbbá a még nem publikált tiszántúli XII. századi Oroshááz környéki temetők népességével való morfológiai rokonság.

3. Etnogenetikai értékelésre határozott feleletet nem adhatunk. Mérey-Kádár Ervin ásatási jelentésére, a történeti és nyelvészeti kutatás eredményeire, valamint a honfoglaló magyarságra és a szlávokra vonatkozó embertani ismereteinkre támaszkodva *fel lehet tételezni, hogy a temető szláv eredetű etnikai csoportot képvisel*. Meg kell említenem, hogy a jászdózsai temetőben dolichokrán nordoid típusú egyének mellett a honfoglaló magyarokra jellemző mellékletek kerültek elő. A magyar etnikumhoz kapcsolódó temetők típusát mégis inkább olyan temetők képviselik, mint pl. a Duna-Tisza közén az áporkai temető.

4. A magyarországi IX—XI. századi szláv etnikum embertani képe *korántsem volt egységes*. Ez alatt inkább a régészeti mellékletek egy bizonyos együttesével jellemzett réteget kell értenünk, amelynek embertani képe *részben autochton fejlődéssel* alakult ki, ezért jóval korábbi időre visszamenő állapotokat is tükröz a rasszok eloszlása tekintetében. A nyelvészeti és régészeti kutatás még nem tudta határozottan elkülöníteni a Kárpát-medencei szlávtság etnikai csoportját, ezirányban haladó és eredménnyel kecsegtető kutatások folyamathan vannak. Remélhető, hogy a tervszerűen folyó magyar történeti embertani vizsgálatok is hozzájárulnak ennek a kérdésnek, valamint a magyar és szláv etnogenezis kölcsönös kapcsolatainak megvilágításához.

(Beérkezett 1953. szeptember 8.)

IRODALOM

1. Debec, G. F. — Levin, M. G. — Trofimova, T. A. 1952.: Antropologiceszkij material kak isztocsnik izucsenija voproszov etnogenezu. — Szovetszkaja Etnografija 1. p. 24. — 2. Kniezsa I. 1938.: Magyarország népei a XI. században. Budapest, p. 105. — 3. Martin, R. 1928.: Lehrbuch der Anthropologie. Jena p. 645—646. — 4. Mollison, Th. 1938.: Spezielle Methoden anthropologischer Messung. (in *Abderhalden Handbuch*

der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. VIII.) p. 663—665. — 5. Martin, R. 1928. p. 649—652., 664. és 670—674. — 6. v. Eickstedt, E. 1935.: Aulage und Durchführung von rassenkundlichen Gauuntersuchungen. — Zeitschrift für Rassenkunde II. p. 1—32. — 7. Schwidetzky, I. 1938.: Rassenkunde der Altslawen. Stuttgart, pp. 69. — 8. Lipták P. 1953.: L'analyse typologique de la population de Kérpusztá. — Acta Arch. Hung. III. p. 303—370. — 9. Bartucz L. évszám nélkül: A magyar ember. (Magyar föld, magyar faj IV.) Budapest, p. 439—441. — 10. Allodiatoris I. 1937.: Adatok az árpádkori alföldi magyarság anthropológiájához. Budapest, pp. 60. — 11. Stein E. 1935.: A pusztaszeri árpádkori lelet anthropológiai vizsgálata. Budapest, pp. 45. — 12. Bartucz L. 1913—1914.: A jászdózsai honfoglaláskori koponyákról. Craniológiai tanulmány. A M. N. M. Néprajzi Osztályának értesítője. XIV. p. 334—358 és XV. p. 167—176. — Nemeskéri J. 1943.: A Jászdózsán feltárt késő-árpádkori koponyák és csontvázak embertani vizsgálatainak előzetes eredményei. — Jászberényi Jászmúzeum Évkönyve II. — 13. Nemeskéri J. 1948.: Újabb adatok a korábbi árpádkori magyarság embertani ismeretéhez. — Antiquitas Hungarica II. p. 149—158. — 14. Lipták P. 1953. p. 331. — 15. Bartucz L. 1931.: Adatok a honfoglaló magyarok anthropológiájához. Arch. Ért. XLV. p. 113—119. — Nemeskéri J. 1947.: Honfoglaláskori magyarság — Árpádkori magyarság. — Antiquitas Hungarica I. p. 64—80. — Lipták, P. 1951.: Anthropologische Beiträge zum Problem der Etnogenesis der Altungarn. Acta Arch. Hung. I. p. 231—249. — 16. Kniezsa I. 1938. p. 105.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПОВ В АНТРОПОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДКАХ XII СТОЛЕТИЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ КИШКУНФЕЛЕДЬХАЗА

П. Липтак

Осенью 1951 г. Э. Мереи-Кадар произвел раскопные работы спасательного характера вблизи шоссеной дороги, ведущей из Кишкунфеледхазы (ком. Сольнок) в Альпар, возле хутора Яюша Сабо. В результате раскопок была открыта часть могильника XII—XIII вв., находящаяся под угрозой уничтожения. В этой части могильника, расположенного вокруг церкви, были вскрыты 46 могил. На основании найденных 37 скелетов — за исключением фрагментов и материала, относящегося к детям и подросткам — были подробно обследованы останки 27 особей в отношении метрических и морфологических данных. В таблице 1 приведены общие сведения, таблица 2 содержит измерения и указатели, относящиеся к мужчинам, а таблица 3 — измерения и указатели женщин. Измерения конечностей и данные роста содержатся в таблице 4. Важнейшие средние величины показаны в таблице 5, а распределение характерных признаков видно из таблицы 6.

Рассмотренный материал охарактеризован сравнительной однородностью. В нем преобладают долихоцефальные — северные (таблица 1), кроманьонидные (таблица II), средиземноморские — типы с незначительной примесью брахикефального элемента (табл. 7, 8 и 9), неподдающегося более точному определению. Ярко выраженная долихоцефалия в этих находках резко отграничивается от остального венгерского материала XI—XII вв. Брахикефалия наблюдается главным образом у женщин.

Имея в виду наблюдаемые сочетания признаков, равно как и процентные соотношения представленных в материале типов, могильник имеет сходство с могильником XI—XIV вв., вскрытым тоже только частично в с. Ясдоже (табл. 10). Вполне допустимо, что материал имеет морфологическое сходство и с неопубликованным еще материалом, поступившим из могильников XII столетия, открытых в окрестностях г. Орошхазы.

На основании археологического инвентаря и лингвистических исследований можно предполагать, что могильник принадлежал населению славянского происхождения. Но в связи с этим надо подчеркнуть, что в аналогичном могильнике Ясдожа рядом с долихоцефальными северными типами были найдены предметы, характерные для венгров —

завоевателей страны. Но тип венгерских могильников представлен скорее такими могильниками, как, например, могильник в с. Апорке, находящийся в междуречии Дунай-Тисса.

Антропологический состав славянских народностей, проживавших в Венгрии в IX—XI столетиях, показывает довольно большое разнообразие. Эпитет «славянский» имеет в этом отношении скорее археологический, нежели этнический смысл: им принято обозначать охарактеризованный известным археологическим инвентарем слой, антропологический характер которого отчасти создан путем автохтонного развития, вследствие чего он отражает более древнее состояние с точки зрения распределения рас. Лингвистическим и археологическим исследованиям до сих пор не удалось еще отделить друг от друга различные этнические группы славян бассейна Карпат, но относящиеся работы находятся уже в полном разгаре. Можно надеяться, что планомерные исследования, производимые в области венгерской палеоантропологии, способствуют выяснению как этого вопроса, так и вопроса о соотношении венгерского и славянского этногенеза.

RÉPARTITION DES TYPES ANTHROPOLOGIQUES DE LA POPULATION DES ENVIRONS DE KISKUNFÉLEGYHÁZA DU XII^e SIÈCLE

Par P. Lipták

C'est en automne de 1951 que M. E. Mérey-Kádár, archéologue, entreprit une fouille de sauvetage, non loin de la route qui conduit de Kiskunfélegyháza (comitat Szolnok) à Alpár ; de plus près, à côté de la ferme de János Szabó. Au cours de ces fouilles on a découvert une petite partie menacée d'un cimetière, entourant une église datant du XII—XIII^e siècle. Ce cimetière présentait des tombes superposées, dont la partie déterrée a fourni 46 tombes. On a pu y sauver les restes osseux de 37 individus. A part des restes fragmentaires d'individus juvéniles et d'enfants — apte à aucune analyse quelconque — nous n'avons obtenu que les ossements de 27 individus pour une mensuration métrique et une analyse morphologique détaillée. Le 1^{er} tableau donne un aspect général sur tout le matériel anthropologique, le 2^e présente les mesures et les indices principaux des Hommes et des sujets juvéniles, tandis que le 3^e indique les mêmes données des Femmes. Les mesures des os longs et celles de la stature se dressent sur le 4^e tableau, les valeurs moyennes importantes se trouvent sur le 5^e tableau, et enfin le 6^e présente la répartition des traits caractéristiques principaux.

Ce matériel analysé se caractérise par une homogénéité relative. On peut affirmer que les types dolichoïde — nordiques (Planche I), cromagnoïdes (Planche II) et méditerranéens sont en prépondérance presque absolue vis-à-vis d'un élément brachycrâne minime, d'ailleurs non déterminé de plus près, étant représenté en proportion insignifiante (tableaux : 7, 8, et 9). La dolichoéranie prononcée de cette population la sépare nettement des autres séries du XI—XII^e siècles de la Hongrie. Il est encore à noter que le component brachycrâne se présente surtout chez les femmes.

Vui les combinaisons des caractères et la proportion des types, le matériel de ce cimetière-ci se rapproche avant tout à celui de Jászdóza — cimetière, n'ayant été découvert également que parcellairement — datant du XI—XIV^e siècles (10^e tableau). Une affinité morphologique est encore à supposer avec la population des cimetières se trouvant au delà de la Tisza, dans les environs de Orosháza (encore non publié). Jugeant d'après les mobiliers funéraires et les recherches linguistiques, ce cimetière représente un groupe ethnique d'issu slave. Mais en même temps, il est à noter, que dans le cimetière de Jászdóza, le mobilier des tombes indiquait la présence de Hongrois conquérants, tout en étant des objets appartenant à des individus dolichocrâne-nordoides. Quand même, on peut affirmer, que les cimetières qui s'attachent à l'ethnie hongroise, sont plutôt représentés par ceux, qui se trouvent sur la plaine s'étendant entre le Danube et la Tisza, comme par exemple le cimetière de Aporka.

Toute-fois, la composition anthropologique de l'ethnie slave de la Hongrie au IX—XI^e siècles, était loin de présenter un aspect uni. Cela se comprend surtout sur un groupe, caractérisé par certains ensembles de mobilier funéraires, appartenant à des restes humains dont l'aspect

anthropologique montre, — au moins en partie — une formation provenant d'issu autochtone. Il résulte de ceci que les compositions raciales témoignent souvent une répartition qui indique des périodes bien plus reculées que montrent les premiers vestiges, caractérisant la civilisation de l'ethnie slave.

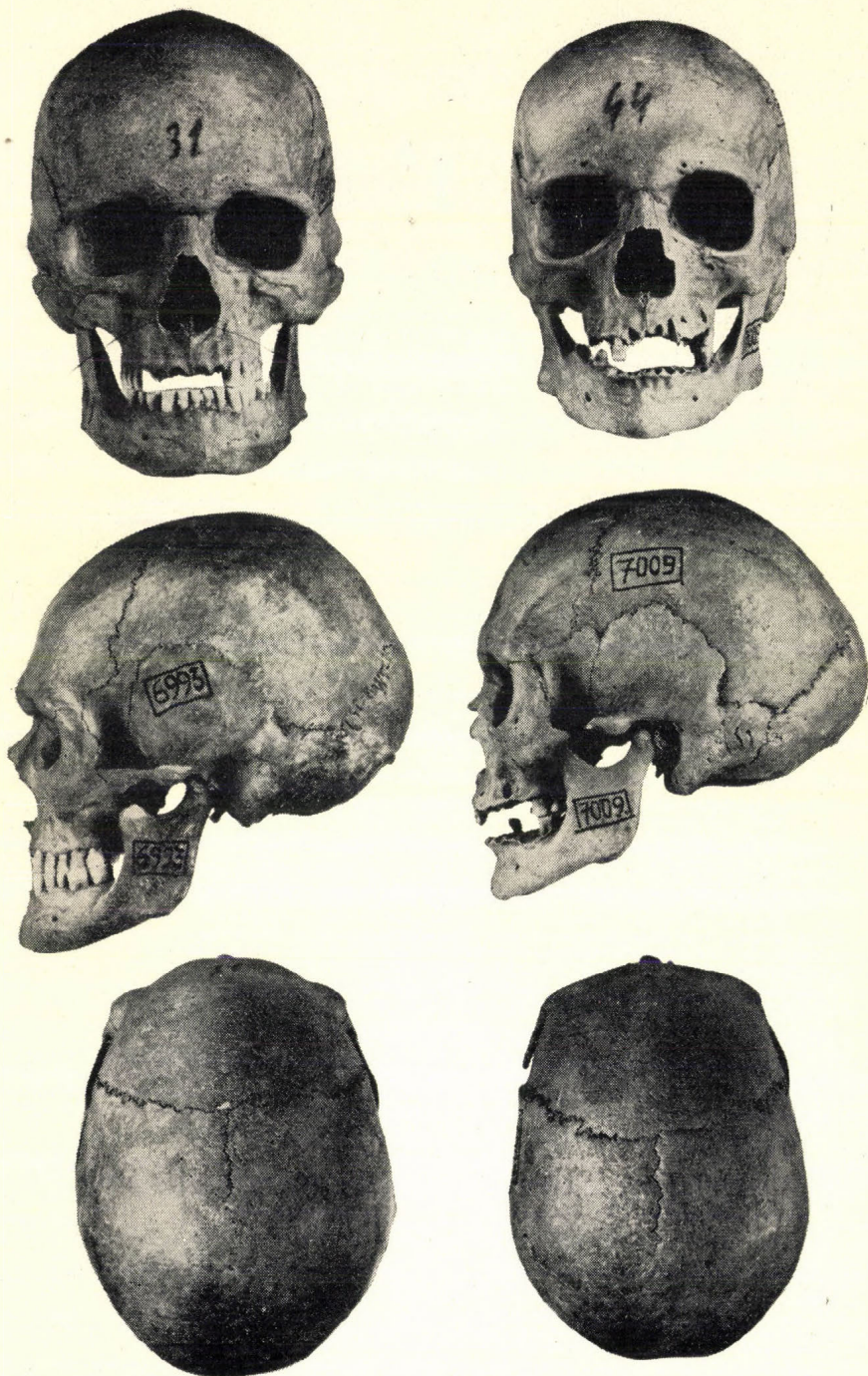
Les recherches linguistiques et archéologiques n'y sont encore arrivées de pouvoir nettement discerner les groupes ethniques slaves du bassin des Carpathes. Les recherches s'y poursuivent actuellement. Nous sommes en droit d'espérer que les analyses continuelles et systématiques d'anthropologie historique en Hongrie, contribueront sans doute à la solution de ce problème, ainsi qu'à la mise au jour du rapport réciproque de l'ethnogenese hongrois et slave.

I. tábla



Kiskunfélegyháza — Alpári út (XII. század)
27. sír — 6987 sz. Északi típus, férfi
20. sír — 6983 sz. Északi típus, nő

II. tábla



Kiskunfélegyháza — Alpári út (XII. század)
31. sír — 6993 sz. Cromagnoid típus, férfi
44. sír — 7009 sz. Cromagnoid típus, nő

A HOMO SAPIENS EREDETE

(Vita a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Mikluho Makláj Intézetében)

Írta: MALÁN MIHÁLY (Budapest)

Az antropogenezis problémája egyik legfontosabb ideológiai kérdésünk.

A kreacionizmus és a transzformizmus harca után a századfordulóban a természettudósokat az emberiség egygyökerű vagy többgyökerű származásának gondolata vitte a küzdelembe.

A többgyökerű (polygenetikus) származás hívei vallották ugyan a kreacionizmussal szemben a transzformizmust, de az emberi nemnek több különböző ágon való származását vitatták. Elméletük szerint a ma élő embertípusok különböző főemlősi elődöktől származnak és ezért egymástól igen távol állanak. Így ez az elmélet a rasszizmus »tudományos« igazolására vezetett és ennek az útján az imperialista leigázás eléggé el nem ítéhető tudományos indítékát szolgáltatta.

Ma már valamennyi antropológus az egygyökerű származás bizonyosságát vallja: valamennyi ma élő embert a közös jellegek olyan nagy száma köti össze, hogy e jellegek egymástól függetlenül a törzsfajlás során ugyanabban a kombinációban nem alakulhattak ki.

A származás menetére nézve a legáltalánosabban elfogadott vélemény a már H a e c k e l által felvetett és D a r w i n által bebizonyított Simiális elmélet, vagyis az embernek ősi emberszabású majmokból — a mai emberszabású majmokkal közös ősektől — való származása. Ugyancsak a legtöbb szakember vallja az először H r d l i č k a által kifejtett, s azóta a szovjet tudomány által kibővített ú. n. stadiális elméletet: az ember származása különféle fokozatokon (stádiumokon) keresztül történt; a mai emberiségnek valamennyi megelőző stádiumon keresztül kellett a fejlődés jelenlegi fokára eljutnia. A mai ember stádiumát ekként megelőzte a Neandervölgyi ősember, azt pedig az Előember (Pithecanthropus) stádiuma, mely az állati ős stádiumából fejlődött. Ennek, a mai ismereteink alapján egyedül helyes és bizonyítható álláspontnak a nyugati tudósok között az utóbbi időben több ellenzője akadt.

Nem is kell foglalkoznunk R u g g l e s - G a t e s nyugalmazott botanikusnak a H a r v a r d egyetem kiadásában megjelent, a poligenizmust hirdető emberszármazási könyvével. Annál is inkább, mert ebben a könyvben az egyik külön fejlődő emberág alapja a pilt-downi lelet. Mivel ennek a leletnek kormeghatározását újabban a fluor módszerrel végzett vizsgálat megdöntötte, a kitűnő botanikus legfőbb bizonyítéka ezzel alapját veszítette.

Van azonban még néhány olyan elmélet, mely ugyan nem hirdeti az emberiség többgyökerű eredetét, de a Neandervölgyi és a mai ember fejlődési kapcsolatának tagadásával, a mai ember eredetének kérdésében olyan nézeteket hangoztat, amelyek újabb rasszista elméletek alapjává válhatnak.

A stadiális elmélet szerint a mai ember különféle rasszváltozatokra való hasadása viszonylag újabbkeletű, s így természetes ezeknek a változatoknak az emberi speciesen belül minden lényeges jellegben való megegyezése. A *Homo sapiens* eredetének korábbi — esetleg a Neandervölgyi ember megjelenése előtti — időkre való helyezése a rasszok közötti távolságot szélesíti, s így végeredményben a poligenézis elméletét más köntösben pótolja.

Ezekből az újabb elméletekből vizsgáljunk meg néhányat.

Teilhard de Chardin ősrégész az emberiség fejlődésében ugyan megkülönböztet több szakaszt, de nyomatékosan hangsúlyozza, hogy ezek a szakaszok nem egy és ugyanazon morfológiai és genetikai vonalnak a fejlődési lépcsői. Egymástól függetlenek, hasonlítanak lényegükben egy fa leveléhez, amelyek évről évre egymástól függetlenül váltják egymást. Egyetlen ásatag emberfajta utódai sem élnek már, a *Homo sapiens* valamennyiüket kipusztította. Így de Chardinnek ez az elmélete tulajdonképpen a mai ember származásának olyan értelmezése, hogy az hirtelen, készen jelent meg, valamennyi morfológiai tulajdonságával. Jakimov tehát joggal mondja róla, hogy »az ember származásának materialista értelmezése helyett teleológiai, sőt nyíltan teológiai eszméket hirdet«.

Másik vélemény, főleg C. C. O. n, amerikai antropológus álláspontja szerint a Neandervölgyi ember csak bizonyos kihalt és egyes ma élő rasszoknak az őse lehetett. Ezek a rasszok szerinte nem tartoznak a »magasabbrendű« rasszok közé. Így tehát ez a C. C. O. n-féle elmélet a neorasszizmusra és annak minden káros következményére vezet.

A legnyomatékosabban képviseli ezt az elméletet Weidenreich, a Frankfurtból New-Yorkba került anatómus, aki főleg a Swanscombe-i és Steinheim-i leletek alapján már 1938-ban azt hirdette, hogy a *Homo sapiens* a Pleistocén Mindel-Riss interglaciális korszakában tulajdonképpen megelőzte a *Homo neandertalensis*t. Szerinte a Föld különböző területein egymástól függetlenül nagyjából azonos irányban, de különböző gyorsasággal fejlődtek a mai rasszok. Afrikában a Rhodéziai ember a néger keletkezéséhez vezetett, míg Délkelet-Ázsiában a *Pithecanthropus*ból fejlődtek a Solo-emberek. Ezekből fejlődött a Wadjaki ember, majd abból a mai ausztráliai. Kelet-Ázsiában a *Sinanthropus* egy föltételezett »Sino-neandertal« típuson mongolokká alakult, míg az európai rasszok közül az ú. n. »Ehringsdorfi csoport«, főleg annak krapinai csoportja a palesztínai Tabun barlang leleteivel mutat kapcsolatot, míg a Crô-magnoni típus a Skhul-i ugyancsak palesztínai típusal függ össze. Így a mai emberiség policentrikusan eredt.

Weidenreichnek ehhez a téves elméletéhez csatlakozott Le Gross Clark angol anatómus is, aki a Neandervölgyi ember igen kifejezett és erőteljes alaktani jellegei alapján vallotta azt, hogy az nem lehetett a mai ember közvetlen elődje. Pedig komoly szakemberek, így Schwalbe G., Giuffrida-Ruggeri, Stolyhvo — a mi néhai Török Aurél professzorunk kitűnő tanítványa — és mások, morfológiai bizonyítékok alapján megerősítették, illetve alátámasztották Hrdlička stadiális elméletét.

A szovjet antropológusok ebben a kérdésben jelentékeny munkát végeztek. Elméleti síkon kidolgozták ténybeli anyaggal alátámasztva és következetesen megvédték azt a felfogást, hogy a Neandervölgyi ember nem kihalt oldalág, hanem a mai ember fejlődésének megelőző szakasza. Ez utóbbinak a megjelenése hosszú fejlődési folyamat eredménye. E fejlődési folyamatban a különböző

formák egymást követően törzsfjlődésileg egymásba kapcsolódó korban jelennek meg.

A kérdésnek a fontossága és főleg az ideológiai küzdelem a neorasszizmus áltudományos alapja ellen, föltétlenül szükségessé tette, hogy a szovjet szakemberek ebben a kérdésben, a vélemények szabad harca alapján vitassák meg egyes részletkutatásuk eredményeit és így a nézetek küzdelmében a vitás kérdések helyes megoldását elősegítsék. Ezért a *Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Mikluho Maklájról elnevezett Etnográfiai Intézete*, amelynek tudvalévőleg külön antropológiai tagozata van, 1949. április 27—28-án vitaülést tartott, amely vitán az összes szovjet antropológusok és sok ősrégész és őstörténész és néprajzos szakember vett részt. A vita vezetését Levin M. G. az Intézet antropológus igazgatója látta el.

Levin bevezető előadásában reámutatott arra, hogy a *Homo sapiens* származásának problémája igen nagy jelentőségű, mert a szovjet antropológusok előtt az a nagy feladat áll, hogy a külföldi antropológusok különféle idealista és rasszista koncepciói ellen harcoljanak. A konferencia célja először a Neandervölgyi és a mai embertípus közötti kapcsolatok, másodsor a *Homo sapiens* kialakulása tényezőinek és e fejlődés hajtóerőinek tisztázása. Különösen kiemelte, hogy Coon, Ruggles-Gates és Weidenreich fentebb említett elméletének a megvitatása szükséges. De meg kell vitatni Roginszkijnak és Gremiaczkijnak a munkáit is, valamint Jakimovnak a Neandervölgyi ember továbbfejlődéséről szóló nézetét, Debecnek a jelenlegi embertípus kialakulásáról szóló véleményét is.

Levin a továbbiakban kiemeli azt, hogy a szovjet antropológusok között majdnem egyhangú vélemény, hogy a Neandervölgyi stádiumból a *Homo sapiens* stádiumba való átmenet ugrást jelent a fejlődésben. Rámutat arra, hogy az antropológiai irodalomban egyre gyakoribb az a nézet, hogy a *Pithecanthropus-Sinanthropus* típustól a Neandervölgyi típushoz való átmenet a fokozatos fejlődés jellegeit viseli magán, s így a Hominidák végső fejlődésében két ugrás volt csak: egyik a majomtól az emberhez való átmenetnél, a másik a Neandervölgyi emberből a *Homo sapiens*hez való fejlődésben, amint azt Ginszburger J. J., Juzefovics A. M., Debec G. F., Roginszkij J. A. J., Levin M. G. vallja a régebbi Nyeszturh-féle három ugrást valló tétellel szemben.

Meg kell vitatni ennek a kapcsán a fosszilis Hominidák szisztematizációjának a kérdését, Debecnek azt az ezzel kapcsolatos véleményét, hogy a Neandervölgyi ember és a *Pithecanthropus* sokkal közelebb van egymáshoz, s így egy alnembe tartozik, mint a másik alnembe tartozó *Homo sapiens*.

A *Homo sapiens* kialakulásának tényezői kapcsán a munkának az antropogenezisben való szerepét alapulvéve, tehát Engels teóriájára támaszkodva, a szovjet antropológusok messze túlmentek ennek a kérdésnek pusztán biológiai keretein, amelyeket természetlenül taglálnak a burzsoá tudósok.

Ezután hangsúlyozza Levin, hogy szükséges a fejlődési tényezők változásának a kutatása. Az antropogenezis kezdeti stádiumában a folyamat dialektikája abban rejlik, hogy a fákon való életmódról a földön való életmódra áttérő Hominidák természetes felfegyverzése gyenge volt az erősen megváltozott új környezet eddig nem ismert feltételeihez képest. Ebben az ellentmondásban rejlenek azok a mozgató erők, amelyek a fejlődés hatalmas ugrását az első Hominidák megjelenésével eredményezték, amint azt Roginszkij J. A. J. írta.

Ezek, amint ezt a délafrikai leletekből tudjuk, egyenesen tudtak járni, sőt, ha kiindulhatunk a jelenlegi élő majmokon végzett kísérleteknél tapasztal-
takból, képesek voltak természeti tárgyakat fegyverként használni. Ekként
minőségileg új korszakot jelentettek.

Ismét új korszak kezdődik az első szerszámok készítésével, az első munká-
val: az őshorda kora.

Irodalmunknak egyik legkevésbé kidolgozott és legnehezebb kérdése az
ősember fizikai típusának a megváltozása. Következtesen azt az álláspontot
képviseljük, hogy a Homo sapiens megjelenésével a természetes kiválogatódás-
nak, mint fajváltoztató tényezőnek a szerepe megszűnik. Ez adja az emberiség
fajegységének magyarázatát.

A mi számunkra igen fontos kérdés az, hogy az antropogenezis korai
stádiumában volt-e kiválogatódás. Egyes szovjet tudósok kifogásolják azokat a
nézeteket, amelyek szerint az ősember fizikai típusát a természetes kiváloga-
tódás alakította ki és amelyek azt hirdetik, hogy a kiválogatódás nem az ősember
megjelenése után azonnal szűnt meg. Ezek a tudósok Engelsnek a »munka
teremtette magát az embert« tétele és a kérdés ilyen beállítása között ellentétet
látanak. Levin véleménye szerint az ellentmondás csak látszólagos. Engels
nem egyszer ír az ember »természetes« kiválasztódásáról. Azonfelül a kézről
azt mondja, hogy a kéz szabadabbá vált és magáévá tehetett mind újabb és újabb
fogásokat és a megszerzett nagyobb mozgékonyabb átöröklődött és nemzedékről
nemzedékre erősödött. Így a szerzett tulajdonságok átöröklését jelenti ez a
tétel, amely újabban Micsurin tanításában testesül meg, s egyáltalában nem
zárja ki az új sajátságok megszilárdításánál a kiválogatódás jelentőségét.
Levin tévesnek nyilvánítja azokat az állításokat, amelyek a morfológiai
változásokat kizárólagosan a társadalmi tényezőkre vezetik vissza. A morfológiai
és biológiai változások az embernél mind a mechanizmusok vonalán mennek
végbe és a társadalmi tényezők szerepe ezeknél a változásoknál abban van,
hogy determinálják a mechanizmusoknak egyik vagy másik megjelenését. Így
az agy tömegének megnövekedése és szerkezetének komplikáltabbá válása a
Hominidáknál biológiai folyamat, amely a biológiai törvényszerűségek alapján
megy végbe és amely nevezetesen a táplálékrendszer megváltoztatásával a szer-
vek és részeinek korrelatív megváltozásával függ össze, amit igen precízen
megfogalmazott Engels, de a táplálkozás rendjének a megváltozását és az agy
említett progresszív változásának szerepét a Hominidáknál végeredményben
társadalmi tényezők határozták meg.

Levin arra is rámutatott, hogy igen fontosak az antropogenezis korai
stádiumában az őskori Hominidák életmódjával és táplálkozási jellegével kap-
csolatos kérdések. Tudjuk jól, hogy milyen jelentőséget tulajdonított Engels
a táplálékrendszer változásának, a hústáplálékra való áttérésnek az antropoge-
nezis folyamatában. A hústáplálék volt az ember fejlődésének szükséges feltétele.
Figyelemmel kell kísérni az őskori életmódot, mert az ősi Hominidák életmódja
visszatükrözte a környezeti feltételeket. Meg kell vitatni a szovjet irodalom
különböző nézeteit. Így Boncs-Oszlomoszkijnak azt a tételét,
hogy a Neandervölgyi embernek keze alkalmatlan volt a finomabb és komplikál-
tabb mozgásokra, melyeket az újabb paleolitikum technikája igényelt. Meg kell
vizsgálni azt is, amit egyes szerzők vallanak, hogy a Homo sapiens helyváltoz-
tatása sokkal tökéletesebb, mint a Neandervölgyié. Roginszkij több-
ször hangsúlyozza, hogy a Neandervölgyi és a Homo sapiens közt a legjelen-
tősebb különbség az utóbbi tagolt beszédjével, vagyis társadalmi voltával függ

össze. Roginszkij a folyamat dialektikáját a technika fejlődése és az emberek kapcsolatai között fennálló ellentmondásban látja. Ezek a klasszikus neandervölgyi típus természeti lehetőségei között megoldhatatlanoknak bizonyultak és új típusok keletkezéséhez vezettek.

Levin elveti azt a nézetet, amely az exogámiában látja a sapientáció okát. (Jefimenko) Exogámiához már fejlett társadalmi feltételek voltak szükségeseek.

Végül kiemeli, hogy ezek a nézetbeli különbségek, amiket itten felsorolt, kifejezik a kérdés komplikált mivoltát. Nem jelenti azonban azt, hogy csak ezeket lehet tárgyalni. Komoly kritikával kell megvilágítani minden oldalról a Homo sapiens származásának problémáját, hogy annak a marxista szellemben való megoldását megtalálhassák, s így az antropogenezis igazi élenjáró elméletét megalapozhassák.

Az elvi jelentőségű bevezetés után **Boriszkovszkij P. I.** az Anyagi Kultúra Intézetének tagja foglalkozott az emberré válás néhány kérdésével. Engelsnek a »munka teremtette meg magát az embert« alaptételével kapcsolatban ismerteti a szovjet embertani irodalom egyes megjelent műveinek megfelelő részleteit. Erősen bírálja azt a magyarázatot, amely szerint az emberi, főleg a munkához idomult emberi kéz a természetes kiválogatódás folyamatában keletkezett (Nyeszturh M. F., 1934, Bunak V. V., Nyeszturh M. F. és Roginszkij J. A., 1941, és Schmidt G. A., 1947.). Kifogásolja azokat a fogalmazásokat, amelyek Engels felfogásával szembenállanak. Így pl. az antropológiai tankönyv ama állítását »a kéz a munka szerve, de mivel ezer és százezer év folyamán őseink alkalmazkodtak a munka mozgulataihoz, ezért a hosszan tartó, nemzedékről nemzedékre folytatódó kiválasztás eredményeképp a kéz szerkezete megváltozott. Ezért a kéz a munka terméke is.« Eszerint csak olyanegyenek maradtak fenn, amelyek a természetes kiválasztódás eredményeképpen a munkához ilyen vagy olyan kedvező szervezeti sajátosságokkal rendelkeztek. Fölveti azt a kérdést, hogy helyes-e Engelsnek az alkotó szovjet darwinizmus által igazolt, a szerzett tulajdonságok átöröklődéséről szóló tételének a természetes kiválogatódás tételével való szembeállítását. Szerinte az állatvilágból való kiválás folyamatában a társadalmi munka döntő, ennek eredményeképpen változott meg őseink fizikai struktúrája és a szerzett jellegek átöröklődtek. A természetes kiválogatódás kétségtelenül bizonyos jelentőségre tett szert, de csak olyan jelentőségre, amely a főfolyamatnak alá volt rendelve. Az állatnak emberré való átmenete határára teljesen új keletkezik, ami az állatoknál hiányzik. Ez a jelenség a munka, amelynek a folyamán az emberi organizmus kifinomul és ez a kifinomulás átöröklődik. Így válik a munka alkotóerővé, mely mind az emberi társadalmat, mind az emberi szervezetet alakítja — mondta Boriszkovszkij — Engels értelmezésében.

Ezután kifogásolja Roginszkijnek és Jakimovnak azt a nézetét, hogy a mai emberek nem az európai speciális Neandervölgyi emberből, hanem Európán kívül Elő- és Dél-Ázsiában és a Földközi tenger keleti részén, vagy Kelet-Afrikában keletkeztek. Megállapítja, hogy igaza van Debeeknek, aki szerint a Tesik-Tas-i barlangból származó neandervölgyi koponya ugyanazokat a jellegeket mutatja, mint a nyugateurópai neandervölgyiek. A Neandervölgyi ember morfológiailag igen erősen variálódott. Progresszív és igen kezdetleges jellegek is voltak rajta. Szerinte a mai fizikai típusú ember Európába való migrációjának elmélete szembenáll ennek a kornak a történelmi helyzetével. A lakosság akkor még igen ritka volt. A csoportok között a kapcsolatok hiányoz-

tak. A népesség csak lassan terjeszkedett ki, nagy etnikai csoportok még nem voltak. Így az Európába áttelepülni akaró kisebb csoportokat az itt lakó neandervölgyiek feltétlenül megsemmisítették volna. Nem pedig fordítva történt volna a dolog, mint ahogy Roginszkij hirdeti. Az útvonal sem igazolható: a Kaukázus gerince, a Fekete és Égei tenger akadályokat képeztek és Görögországban és Jugoszláviában a 35. délkörtől délebbre paleolith lelőhelyek is hiányoznak. Itteni átvándorlás esetén archeológiai dokumentumoknak kellene lenniök.

Ha az európai neandervölgyiekből nem lehetett mai embertípus, akkor azok még ma is élének. Komoly hiba volna, ha az emberi társadalomba átvinnők az állatvilágra vonatkozó olyan megállapításokat, hogy a kevésbé alkalmazkodni tudó fajta a jobban alkalmazkodni tudók által való kiszorítás következtében kipusztul.

Helytelen az az állítás is, hogy minden neandervölgyi feltétlenül a Homo sapiens őse. A neandervölgyieknek több csoportja a társadalmi állapot primitív stádiumának feltételei között kihalt.

Grémiackij szerint a klasszikus neandervölgyi forma Nyugat-Európában izolálódott lokalizált csoport volt, míg a neandervölgyiek progresszív formái igen nagy területen terjedtek el.

Borisszkovszkij véleménye szerint ez utóbbi felfogás közelebb áll a történelmi valósághoz, mint Roginszkij és Jakimovnak a nézetei.

A tulajdonképpeni fő referátumot Jakimov tartotta »Az európai neandervölgyiek és a Homo sapiens kialakulásának kérdése« címen. A Neandervölgyi típusú ember majdnem 50 leletének a figyelembevételével reámutat ennek a típusnak jelentős variálódására. Megállapítja, hogy az eddigi vizsgálatok szerint az európai neandervölgyiek viszonylag szűkebb keretében is két csoport különíthető el. Az első csoport a Riss jégkorszak rétegeiből származik, speciális morfológiai jellegzetességű, ide tartoznak a Gibraltári, a szorosabban vett Neandervölgyi, a Spy-i, a La Chapelle aux Saints-i, a La Quina-i, a La Ferrassie-i és a Monte Circeo-i lelet.

A másik csoportba a kronológiailag korábbi neandervölgyi leletek tartoznak. Ez a csoport nem oly egynemű és közöttük sok progresszív jellegű bélyeg található, amelyek a Homo sapienshez közelítik. Ezeknek a mellékletei melegebb interglaciális korszakból származnak. Idesorolhatók az Ehringsdorf-i, Steinheim-i és talán a Krapina-i leletek.

Jakimov ezeket a klasszikus és atipikus neandervölgyieket részletesen összehasonlítja. Különösen rámutat az agyvelő fejlődésének különbségeire, az első csoport nagy terjedelmű agyvelejére. A nagy köbtartalommal szemben az Ehringsdorf-i és a hozzájuk hasonló neandervölgyiek agyveleje csak közepes köbtartalmú, viszont az előbbieknél lapultabb homlokagyával szemben náluk a magasabb homlok és koponyatető a homlokagy és a fali agytekervények fejlettebb mivoltát igazolja.

Az agyvelő fejlettségének foka egyéb jellegekkel együtt Jakimov véleménye szerint meghatározza a neandervölgyiek mindkét csoportjának a helyzetét az ember fejlődésében.

Engels szerint az ember kialakulásának főfeltétele: az ember antropoid elődei első végtagjának a locomotorikus funkciótól való felszabadulása, e végtagok alkalmazkodása a munka művészetéhez és az agy azt követő fejlődése. Az agytömeg felszabadulása, ami a Hominidák fejlődése során évezredekken át ment végbe az Anthropoid-ősstádiumban, lehetővé tette a tájékozódás és a mozgási folyamatok komplikált társításait, amint azt Roginszkij 1933-ban

megállapította. A továbbiakban pedig a munkától, a szerszámok használatától és készítésétől függött. A munka feltárta a legrégebbi ember előtt az őt körülvevő tárgyak tulajdonságainak gazdagságát és változatosságát. Az agy apercipiáló képessége a gyakorlati tevékenységgel elszakíthatatlan történelmi összefüggésben fejlődött. A munka és a munkán alapuló társadalmi viszonyok, amelyek az embereket egyesítették, a beszéd kifejlődéséhez vezettek. Ez a tapasztalatátadás eszköze volt. Ezenkívül a munkával és a veszéllyel kapcsolatos érzékszervek fejlődtek ki (tapintás, látás és főleg hallás szervei), s végül a tudatosítás tevékenység magasabb formái, köztük az absztrahálás és a következtetés képessége.

Az agy fejlődése magasabbrendű funkciók végrehajtásához az agykéreg általános fejlődése mellett meghatározott morfológiai és fiziológiai differenciálódással függ össze az agy egyes részeiben.

Az agykéreg egyes területeinek növekedése az ember evolúciós fejlődésének különböző szakaszaiban különbözőképpen változtatta meg az agykéreget. Az agyféltekék formájának és nagyságának, valamint az agy részeinek arányváltozása befolyásolta a koponya alakját is.

Az agytömeg megnagyobbodása az agyvelő és koponya konfigurációjának megváltozása intenzíven folytatódott a felső paleolit korszakban a Homo sapiens kialakulásáig.

Az Anthropoidok ősstádiumából a legkorábbi emberek stádiumába való átmenet a legegyszerűbb munkaeszközök használatával és ezek elkészítésének a technikájával kapcsolatos. Ez a forduló a Hominidák evolúciójában minőségi és mennyiségi változás volt. Az embert őseinek egész szervezetében bekövetkező mennyiségi és minőségi változások kísérték, főleg a központi idegrendszerben, ahol minőségi változások mellett az agyvelő terjedelme majdnem kétszeresére növekedett. Ebben a szélességi és hosszanti növekedés mellett jelentékeny szerepű a már a Sinanthropusnál különösen észlelhető magasságbeli növekedés is.

A neandervölgyiek két előbb említett csoportjában a La Chapelle-i típusúak koponyájának volumene majdnem 60%-kal nőtt meg, míg az Ehringsdorf-i típusé csak 30%-kal. Viszont az előbbieket magassága csak 8,7%-kal változott, míg az utóbbiaké 20%-kal. Így az előbbieket megtartották a pitheoid vonást: az agyvelő nem nagy magasságbeli fejlődését. Az agyvelő egyenletesen általánosan nagyobbodott, minőségi átrendeződés alig történt. Viszont az Ehringsdorf-i típusú neandervölgyiek csekélyebb megnagyobbodása jelentékeny morfológiai átépítéssel járt, a koponyaboltozat magasodása egybekapcsolható az agykéreg magasabb funkciói lokalizációs területeinek progresszív fejlődésével.

Ez utóbbi fejlődési vonal vezet a Homo sapienshez. J a k i m o v a két csoport fejlődési vonalának megváltozását elsősorban a környezeti tényezőkben rejlő okokban keresi.

Reámutat arra, hogy a különböző tárgyaknak szerszámként való felhasználása és a munkaeszközök elkészítési technikájának elsajátítása lehetővé tették, hogy a mai ember legkorábbi őse — a majomember — kiváljon az állatvilágból és sikeresen »lépjen fel a létért való küzdelem arénáján«.

Az emberréválásnak ezt a momentumát ugrásszerű változások kísérték az agyvelő fejlődésében. A munkaeszközök elkészítése azonban a termelőeszközök igen alacsony színvonalán egyáltalában nem mentesítette a jelenlegi ember őseit a természet behatásaitól. Hivatkozik a marxizmus klasszikusaira. »Ahogy az emberek eredetileg kilépnek a szorosabb értelemben vett állatvilágból, ugyanúgy lépnek be a történelembe, félig még állatok, vadak, a természet erői-

vel szemben még tehetetlenek, saját erejüket még nem ismerik. Ezért szerepelnek úgy, mint állatok és termelésre alig képesebbek, mint azok.« — írta E n g e l s. J a k i m o v ehhez hozzáteszi, hogy az alig kialakult ember a földön való életmódjában meglehetősen nagy zsákmányt jelent a ragadozók számára (ezek a fán élésekor nem tudták veszélyeztetni. Ref.) és elkeseredett harcot kellett folytatni a létért, amely harcból nem mindig került ki győztesen. L e n i n is azt mondta: »Semmiféle vonatkozásban akkor nem volt független és az embert elnyomta a lét nehézsége, a természettel való harc nehézsége«.

Az őshordának ebben a szakaszában az ember még — mondja tovább J a k i m o v — a környezetnek a típusra ható változásaira is reagált. Semmiképpen sem engedhető meg, hogy az ember kialakulásának e szakaszában valami csodálatos erő izolálta volna az embert az őt környező organikus világtól, a természetes és nemi kiválogatódás és a létért való küzdelem összes törvényeitől. Ezek a törvények életben voltak, de az ősemberi hordában fokozatosan gyengültek és enyhültek, mert az ember már munkaeszközöket készít és bonyolult társadalmi szervezettel rendelkezik. Ez utóbbinak kialakulása nem ment azonnal végbe az embernek az állatvilágból való kiválása után.

Az ember társadalmi szervezetének bonyolódása és megszilárdulása, az individualista irányzatok leküzdése az ősember-hordában igen hosszú és ellentmondó folyamatok eredménye. Az emberi őshordában a szerszámok elkészítésével a természetes és nemi kiválogatódás nem szűnt meg, hanem ellenkezőleg, a fejlődés bizonyos élesedését és erősödését váltotta ki. Minél nehezebbek voltak az életfeltételek, annál élesebben nyilvánult meg a kiválasztás hatása és progresszív speciális jellegű fejlődéshez vezetett.

Európa zord, jégkorszakbeli klímája, a nagy ragadozók világa a kollektív vadászat gyenge fejlettsége mellett igen nehézzé tette a létért való küzdelmet. A tűz, a ruházat és a kollektív védelem jelentősen csökkentette az embereknek fizikai (klíma) és biológiai (vadállatok) úton való elpusztulásának lehetőségét, a közvetett úton való elpusztulás lehetősége azonban az élelem hiánya, a vadászat az élelemszerzés bizonytalansága miatt növekedett.

A La Chapelle csoportbeli neandervölgyiek progresszív specializálódását a környezet zord viszonyai váltották ki. Az agy tömegének nagyobbodása az összetett pszichoszenzorikus idegek lokalizációs területe megnövekedésének következménye. (Szagló, látócentrumok.) A felsőbb megismerési és működési funkciók lokalizációjával kapcsolatos területek nem fejlődtek kellőképpen, ugyancsak nem fejlődtek a motorikus funkciót ellenőrző centrumok sem. Az agyvelő perifrontális területe — a »tudatszűrők« elhelyezése — sem fejlődött. Így a La Chapellei ősemberek agya mennyiségben fejlődött, de minőségileg alig jutott át e stádium korlátain.

A La Chapelle-i neandervölgyiek agytömegének általános megnagyobbodása összefüggött, főleg a férfiaknál, a test tömegének megnagyobbodásával, a csontváz és az izomzatnak az egyéni erőt kifejező hatalmas fejlődésével.

A Pithecanthropusok és a Chapelle-csoportbeli neandervölgyiek egybevetése azt mutatja, hogy az evolúció eme stádiumában az egyikből a másikba való átmenetnél a test tömegének növekedése ment végbe. Már R o g i n s z k i j kimutatta (1948) a homlokeresznek erős növekedését, B u n a k (1923) az arczelesség és felső magasság nagyobbodását emelte ki, több méretre nézve ugyanerre a következtetésre jutott W e i d e n r e i c h is (1936 és 1943).

B o n c s - O s z l o m o v s z k i j a neandervölgyi kezével kapcsolatban annak durvább alakulására mutatott rá. Csak durvább szerszám készítésére

volt alkalmas, nem finomabb mozgásokra, »marcangolni, fojtogatni« képes volt. A hüvelykujjtói ízület a kéz alakulásának legfontosabb része. A Neandervölgyi ember valamennyien nyeregalakú (tehát kéttengelyű mozgásra alkalmas ez az ízület. Ref.), de változó formájú. A La Chapelle aux Saints-i öregnél golyóalakú, a Kiik Kooba-inál hengeres, az ottani nőknél és a La Ferrasie-i férfinál lapos és csak gyengén nyerges, így nagy variabilitású. Ez a nagy variabilitás összefüggésben van a reakövetkező változásokkal, kapcsolatban van az újfajta kőszerszámok használatával.

A neandervölgyieknek az izomfelületek és érdességekből láthatóan erős, nagy izomzata volt. Az erős karizomzat az izmok tapadófelületének megnagyobbodásával járt együtt. A nagy izomtömeg és a csontok vaskossága megkötötte az ujjak finomabb mozgásait és így mintegy »inadaptív« szerkezetűvé vált az evolúció folyamatában, s ekként morfológiai akadály lett a kéz, mint munkaszerv további fejlődésének.

Ugyancsak specializálódási jellegnek tekinthettük ezeknél a neandervölgyieknél a térdben némileg meghajlott járásmód megmaradását. Ehhez erős izomzatra volt szükség, de összefüggött a homloklebenynek a fejletlenségével is, mivel itt összpontosulnak az egyenes járás funkciói (K r o l l).

A nehéz életfeltételek és a vadászeszközök korlátoltsága a neandervölgyieket kis létszámú elszigetelt csoportokra osztotta. Már korán megkezdődött a jégmezővel határos területek életviszonyaihoz való alkalmazkodás. A gyermek növekedése viszonylag gyors és korán megjelennek a specializált jellegű (homlokeresz, vastag csontozat stb., mint a La Quina-i, Gibraltár-i és egyéb gyermekeken látjuk). Korán megállapodott az agy funkcióinak automatikus és specializált iránya, s akadályozta az agy plaszticitásának az új asszociációs kapcsolatok értelmében való fennmaradását és akadályozta az agy minőségi átalakulását.

Az ember őse számára igen kedvező volt, ha az agyvelő funkcionális és morfológiai kialakulásának stádiuma huzamosabb ideig tartott. Ez ugyanis időben az asszociációk minél nagyobb mennyisége keletkezésének kedvezett. A gyermekkor tulajdonképpen ilyen stádium, az agy a testsúlyhoz viszonyítva ekkor éri el a maximumot és különösen fokozott funkciót tölt be (R o g i n s z k i j).

Az agy fejlődését a táplálék összetételének megváltozása, a hústáplálék segítette elő. E n g e l s hangsúlyozta, hogy a hústáplálék lényeges befolyást gyakorol az agy fejlődésére és »lehetővé tette, hogy az agy nemzedékről nemzedékre gyorsabban és teljesebben tökéletesedjék«. Így biokémiai impulzusok idézték elő az agykéreg különböző területeinek örökletessé váló változását és funkcionális plaszticitásának fokozódását.

Ebben a tekintetben a meleg éghajlat kedvező külső körülményt jelentett. Itt az életfeltételek kedvezőbbek. A gyermekek is hosszabb ideig lehetnek védtelemek, megtarthatják gyermekkorukat és elkerülhetik az agyvelő automatikusan irányított funkcióinak korai kialakulását. Ehhez magasabbfokú társadalmi szervezetre is szükséges, melyet elősegített a meleg éghajlat kedvezőbb feltételei közt a létért folyó harcnak folytonos gyengülése.

Ilyen kedvező feltételeket a késői pleisztocén korban Észak-Afrika, Elő-Ázsia, Közép- és Délkelet-Ázsia területe nyújthatott. Ez a nagykiterjedésű terület volt a Homo sapiens kialakulásának centruma. Az új ember fizikailag gyengébb volt, mint neandervölgyi ősei, de társadalmi viszonylatban erősebb. Ilyen viszonyok közt az agyban sikeresen fejlődhetek a felsőbbrendű funkciók lokalizációjával kapcsolatos területek. E tájékoknak némileg előnyösebb fejlődését tapasztalhattuk az Ehringsdorfi-típusú neandervölgyieknél. A létért folyó harcban

azok a csoportok kerültek előnybe, melyeken belül a kiválogatódás a »Homo sapiens« jelleg koncentrációját eredményezte.

Ez a sapientációs folyamat lassúbb volt, mint a neandervölgyieknek a jégmezők mentén való, a La Chapelle-i csoporthoz vivő fejlődése. Ezek mégsem jelentenek zsákutcát az evolúció folyamatában. A bennük kifejlődött specializációk önmagukban nem jelentenek akadályt arra, hogy ők a mai fizikai típusú emberré alakulhassanak, de mégis visszatartották a sapientáció folyamatát. Ezzel a jégmezőn kívüli területek rokon, Ehringsdorfi-típusú neandervölgyi emberei a történelmi fejlődésben megelőzték őket. A Homo sapiens csoportjai mennyiségileg megnövekedve keletkezésük helyéről széttelepedtek Európában és érintkezésbe jutottak a La Chapellei típusú neandervölgyiekkel. Ezeket nem pusztították el, hanem velük elkeveredtek (Roginszkij) és lehetséges, hogy a cromagnoni csoport néhány formájának kialakításában is résztvettek.

Végeredményben tehát J a k i m o v fejtegetései abban foglalhatók össze: a Homo sapiens a neandervölgyi stádiumból nagyobb összefüggő, meleg éghajlatú területen fejlődött a pleisztocén végén.

A neandervölgyi stádiumon belül ezt megelőzőleg két csoport alakult ki, amelyek nem egyenlő mértékben vettek részt a mai embertípus kialakításában.

J a k i m o v fejtegetéseit hosszas vita követte. Ebben a vitában majdnem az összes vezető szovjet antropológus résztvett. Így a moszkvai egyetem Embertani intézetéből N y e s z t u r c h M. F., Sz o b o l e v a G. V., R o g i n s z k i j J. A., az egyetem Embertani Múzeumából P l i s z e c k i j M. Sz., végül a M i k l u h o - M a k l á j intézet embertani osztályából D e b e c G. F., G i n z b u r g V. V., B u n a k V. V., T r o f i m o v a T. A., sőt az etnografiai osztály vezetője és az intézet igazgatója, T o l s z t o v Sz. P. akadémikus is.

A felszólalások valamennyiének részletes tárgyalása túl messzire vezetne, csak az elvileg fontosabbakat akarom röviden összefoglalni.

D e b e c G. F. a bevezető előadással kapcsolatban főleg a jelenkori ember származási folyamatának lokalizációja kérdésével foglalkozott. Kiemeli, hogy B o r i s z k o v s z k i j nak igaza volt abban, hogy egyáltalában nem közömbös az a kérdés, hogy a késői paleolit-korra való átmenetet autochton fejlődés eredményének vagy mint a jelenlegi ember térhódítását képzeljük el. A régészek megcáfolták a korai és késői paleolit-kor közti szakadás teóriáját, bebizonyították a fejlődés folyamatosságát. Mind Palesztinában, mind Szovjetunióban, mind Nyugat-Európában a tűzkőipar fejlődése közt nincsenek lényeges különbségek. Ha a Homo sapiens kialakulása ezeken a területeken különböző utakon ment volna végbe, azt kellene várnunk, hogy a tűzkőiparban is lényeges különbségek legyenek. Ez azonban nem jelenti azt, hogy az átmenet a felső paleolit korszakban mindenütt egyformán ment végbe. Hivatkozik az újabb régészeti adatok alapján arra, hogy a korai és késői paleolitikum közti átvétel mindazonok a területeken előfordul, mely Roginszkij véleménye szerint a Homo sapiens keletkezésének területe, sőt e terület határán túl is. Az átmeneti típusok jellegei közti különbség sem felel meg a R o g i n s z k i j által a Homo sapiens keletkezési, illetve széttelepülési helyének megjelölt területtel.

A szovjet tudósok között először R o g i n s z k i j helyezte a mai ember monocentrikus vagy policentrikus eredetének kérdését széleskörű tudományos alapra. Az általa használt módszereket azonban vitathatónak tartja. Bebizonyosodott, hogy a jellegeknek azok szisztematikai számbavétele nélküli összekeverése és kiértékelése csak akkor adott pozitív eredményeket, ha az anyag önmagá-

ban világos és tiszta volt. Ezért ezeket az eljárásmodozatokat és a koefficiens számításokat többnyire már elhagyták.

Roginszkij sok jelleget vesz, azoknak nem az átlagát, hanem az egyik vagy a másik jelleg leggyakrabban előforduló minimális vagy maximális értéknagyságát feltüntető egyes csoportokat hasonlítja össze. Könyvében négy jelenlegi rassztípus szerepel: a negroidok, europeoidok, mongoloidok és az ausztráloidok. Azután feltünteti, hogy az ásatag típusok egyike-másika ezek közül melyikhez látszik közelebbfekvőnek. Ebben a módszerben nagy jelentősége van a minimumok és a maximumok mennyiségének, mely az egyes rasszcsoportokra esik. Példákat hoz fel a Roginszkij-féle számításokból. Véleménye szerint a reális genetikai kapcsolatok a következő formában képzelhetők el: a késő paleolitikori európaiak mindnél közelebb állanak a jelenkori európaihoz, azután a négerrekhez, azután a mongolokhoz. A minimum-maximum számítás szerint ezzel ellentétesen a mongolokhoz állanak a legközelebb, csak utána az európaiakhoz. Reámutat Roginszkij néhány — szerinte nem megfelelő — eredményére. Kiemeli, hogy Roginszkij két alapvetően fontos tételt állapított meg. Az első az, hogy a Homo sapiens képződésének folyamata természetesen nem mehetett végbe egyidejűleg az összes neandervölgyi típuscsoportoknál. Elméletileg kizártnak tartja azt, hogy e jellegek képződése egyidőben történjék azon a már eléggé kiterjedt területen, amelyen az ember akkor lakott. A másik fontos tétel, hogy a jelenlegi ember egyes differenciált jellegeinek megjelenése mindenütt megfigyelhető, ahol e tekintetben csak valamennyire elégséges adatot találunk.

De e két tétel Debee szerint nem ad lehetőséget arra, hogy a Homo sapiens keletkezését lokalizálhassuk. Nem ismerjük e folyamat időbeli eltéréseinek okát, nincsenek adataink az új rassz elterjedési gyorsaságára vonatkozóan. Ha nagy az időbeli eltolódás az új ember keletkezésének folyamatában, akkor az új rassz behatolásának esélyei az egész területre megnövekednek. Ugyanígy növelheti az esélyeket a behatolás gyorsaságának tényezője is.

Antropológiai anyag alapján is igyekeznünk kell megvizsgálni a neandervölgyi és a jelenlegi formák közti átöröklést. Ugyanezen a területen kevés közös jelleg lesz. Az emberi rasszok olyan jellegekben térnek el, melyek egyúttal evolúciós jellegek is. Így a mongoloidok széles és magas arca, az ausztráliaiak prognatizmusa, egyes csoportok fejlett homlokeresze stb. Ezért az ásatag és jelenlegi rasszok közvetlen összevetése csak különös kedvező körülmények között nyújthat jelentősebb eredményt.

Nyilvánvalónak tűnik az ember morfológiai jellegeinek — köztük a koponyának — átalakulása.

A részletekre rátérve reámutat arra, hogy Európa keleti részén találták a neandervölgyi formák csökevényeivel a Homo sapiensnek azokat az alakjait, amelyek a szovjet embertannak alapot adtak arra, hogy a neandervölgyi és jelenlegi ember közti átöröklésre vonatkozó nézetüket kifejtsék. Ha Kelet-Európa nem tartozott a Homo sapiens lokalizációjának területéhez, úgy mindezeket a leleteket a stadiális elmélet fegyvertárából ki kell dobni.

Az európai neandervölgyiek — beleértve a Tesik Tas-i leletet is — éles anthropin ornyílás-szegéllyel bírnak. Vajjon véletlenül ismétlődik-e e jelleg Európa és Közép-Ázsiában, mind a mai, mind a neandervölgyi stádiumban? Minden európai neandervölgyi függélyes állú (orthognath). Ebben a tekintetben eltávolodtak a kiindulási formáktól. Kevésbé hihető, hogy ez a jelleg Európa területén ismét újra keletkezett. Több hasonló példa után az egyenlítői vidéki

leletek közt tesz összehasonlítást, rámutat a rhodéziai és ngandongi leletek nagyfokú hasonlatosságára, s kiemeli, hogy ha ezeket egy helyen találták volna, senkinek sem jutna eszébe, külön rasszoknak vagy subspecieseknek tartani, mint ahogy azt sokan teszik.

Az adott esetben célszerűbb a neandervölgyi fázis összes formáit számbavenni. Így erősen érvényre jut a nyakszirti dudor a rhodéziai és jávainál, azonban nincsen meg az összes európainál. Az öreglyuk az előbbieknél a jelenlegi emberhez hasonlóan fekszik, míg a majmokéhoz hasonlóan sok európai neandervölgyinél. Az előbbieknél nagy csecsnyújtvány van, az utóbbiaknál kicsiny. Az utóbbiak homlokeresze egyenletes, míg az előbbieké oldalt kiszélesedik. Ennek alapján Debec szerint a rhodéziai és ngandongi koponyák egymáshoz sokkal inkább közelállnak, mint bármelyikük egymagában az európai neandervölgyihez. Felhívja a figyelmet arra a jellegre is, amit Roginskij is kiemelt a rhodéziai koponyán, hogy a külső szemzugok távolsága igen nagy (140 mm). Ebben ő egyik bizonyítékát látja annak, hogy a rhodéziai nem az ausztrálnégerek őse. Azonban a délafrikai florisbadi sapiens lelet ugyanezzel a különleges jelleggel rendelkezik. Megegyeznek a homlok ferdeségében, a prognatizmusban és az orr szélességében és más jellegekben is, de ezek a jellegek az adott esetben nem feltétlen a rokonság fokát igazolják, lehet ugyanis, hogy csak a fejlődés általános törvényére utalnak.

Kelet-Ázsiában—folytatta tovább — a Homo sapienst közvetlenül megelőző és az európai neandervölgyinek megfelelő formák nincsenek. Így természetesen a Sinanthropus és a mongoloid között még kevésbé található megegyező jelleget. Maga Roginskij is rámutat arra, hogy azok a jellegek, amelyek alapján a Sinanthropus közeláll a jelenlegi mongoloidokhoz, előfordulnak recens és fossilis más rasszoknál is. Pl. a lapátszerű metszőfogak, lapos járomcsont, szűk homlok stb. Ha a rassz jellemző sajátosságait alkotó komplexumot szétszórjuk egyes különálló jellegekre, úgy mindig megtaláljuk azokat a különböző jelenlegi vagy ásatag formáknál. Ezért nem lehet ilyen módon a Hominidák közti kapcsolatot cáfolni.

A szóbanforgó tényeket Weidenreich is megfigyelte, azonban teljesen téves következtetéseket vont le belőlük az emberi evolúció orthogenetikus jellegére vonatkozólag.

A Homo sapiens kialakulási területének lokalizációját csak úgy lehet elképzelni, hogy a Homo sapiens vagy egy területen alakult ki és azután terjedt el, vagy úgy, hogy a jelenlegi ember minden rassza a neandervölgyi ember megfelelő rasszából származott. Lehetséges, hogy a Homo sapiens kialakulásának folyamata gyakorlatilag az egész oikumenerre kiterjedt, anélkül azonban, hogy a neandervölgyi meghatározott rasszok és a mai rasszok között közvetlen öröklődés lett volna. Ez az utóbbi nagyon kevésbé valószínű. A délafrikai és délázsiai lokális formák keveredése éppen azt bizonyítja, hogy egyenes vonalnak kell lennie a neandervölgyi rasszoktól a mai emberi rasszokig.

Feltétlenül igaza van azonban Roginskijnek abban, hogy a jelenlegi típusok kialakításában a különböző neandervölgyi formák nem vehettek egyenlő mértékben részt.

A jelenlegi nyugateurópai terület 10—20 csoportjának keveredése kiadhatta volna a neandervölgyiek európai formáját. Az érintkező zónákban képződhettek az átmeneti formák. Innét származik a felső paleolit korban ezeknek nagy száma. Az egész oikumene területére való egyidejű általános behatolás a tényeknek nem megfelelőnek látszik.

Az emberi rasszok, amint ismeretes, nem felelnek meg az állati fajoknak. Ezért az egyes embercsoportok képződési folyamatainak paralellizmusa nem kapcsolható össze a főemlősök ember előtti stádiumában történt fejlődésével.

A különböző emberi rasszoknak a különböző majmaktól való független származása elképzelhetetlen, mivel a munkatevékenység sohasem vezethet az összes fiziológiai, morfológiai és biológiai sajátosságokkal együtt a szaporodási szervek sajátosságainak közeledéséhez. Vagyis az ember előtti stádiumban keveredésre képtelen formák nem juthatnak a társadalmi és gazdasági élet folyamán keveredéshez, holott ez az összes emberi rasszoknál megfigyelhető. Debec fejtegetését avval zárja, hogy az emberi társadalom fejlődési folyamata alapjában véve a neandervölgyiek által lakott egész területen egységes volt és az egész oikumenén vezetett az új ember keletkezéséhez. A keveredésnek ebben alapvető szerepe volt, a csomópontok száma azonban oly nagy és szétszórt, hogy a lokalizáció mellett síkra szállni nem lehet.

Debec után **Roginszkij Ja. Ja.** ugyancsak nagyobb felszólalásban szölt hozzá a felmerült kérdésekhez. Kifejti, hogy **Boriszkovszkij** felszólalásával nem tud mindenben egyetérteni. **Boriszkovszkij** igen helyesen nem tagadja a kiválogatódás szerepét az ember származásában, de az átöröklést is jellegenkint kell tanulmányozni. A **Boriszkovszkij** elmélet során az a kérdés merül fel: milyen okok gátolták, hogy az utódoknak átadják azokat a változásokat, amelyekben szerinte az embereknek a fejlődés következményeképpen a felsőbb paleolitikortól kezdődőleg át kellett menniük. Szükségleteik, mozgásuk, egész tevékenységük és életük a legmélyrehatóbb átalakuláson ment át a moustieri embertől az aurignacien vadászig. Mégis miért hasonlítunk annyira a Crô-magnonhoz és az utóbbi miért tér el a neandervölgyitől. Vajon nem játszott-e itt szerepet a kiválogatódás megszűnése és nem arra mutat-e ez, hogy ez előtt a korszak előtt ennek komoly szerepe volt. A szovjet tudósok közül **Gromov V. I.** és **Vojvodszkij** kimutatták a *Homo sapiens* hatalmas elterjedését és azt állítják, hogy elegendő idejük volt a mai ember-típus legfontosabb jellegzetességeinek megszerzésére és annak átöröklésére. Ezt a kérdést együttes erővel kell megoldani.

A *Homo sapiens* átalakulásának központi helyét **Boriszkovszkij** és **Debec** Kelet-Európára teszik. Könyvében az ősnemzedék kialakulásának pontos határait nem körvonalazta. A Földközi tenger mentének keleti része, Kis-Ázsiával és Transzkaukázussal és Szovjetunió déli részével könnyen kapcsolatba hozható, s így ebben nem lát lehetlent. Az átmeneti formáról azonban ma még nem dönthető el, hogy az azon a helyen keletkezett, ahol találták (Podkomuk, Hvalunszk stb.) vagy pedig csak vándorolt. **Boriszkovszkij** azonos elvi állásponton vannak abban a kérdésben, hogy a nyugati neandervölgyiek számos csoportja kihalt. Viszont nem osztja azt a nézetét, mellyel a földrajzi tényezők szerepét a neandervölgyiekkel való kapcsolatban tagadja. **Boriszkovszkij** azt mondja, hogy a Crô-magnoniak a Kaukázuson át nem juthattak Európába. De akkor hogy juthattak a *Pithecanthropus*, vagy a neandervölgyi? Ebben ezekben ezeknek is Nyugat-Európában kellett kifejlődniük, s így a policentrizmus a polifiletizmushoz vezet. Ismétli, hogy az ő munkájának alap gondolata: a *Neanthropus* származásának folyamata nagy területen folyt le, valóban magában foglalta Dél-Ázsiát, Elő-Ázsiát és a Földközi tenger keleti részét és lehet Kelet-Afrikát... Ennél a folyamatnál valószínűleg legnagyobb szerepet játszott a keveredés egyes átmeneti formák között. A további részletekben kiemeli azt, hogy **Boncs-Oszlomovszkij** elmé-

lete azért téves, mert a Kiik-Kobai emberben mindenáron a jelenlegi ember egyik őst akarta látni, holott nyilvánvaló, hogy a kármelhegyi neandervölgyiek keze inkább lehet a mai ember kezének kiindulási bázisa. Egyetért N e s z t u r h felszólalásával, aki régi nézetét részben megváltoztatva, azt állította, hogy bár az ember fejlődésében két ugrás volt, egyik a Hominidák keletkezésének pillanatában, a másik a mai ember keletkezésekor, mégis e két momentum között is voltak jelentős változások, s így helyes a Pithecanthropus és Neandervölgyi stádium elválasztása.

S z o b o l e v a nézőpontja szerint a munkatevékenység csak megszüntethette a kiválogatódást. Ez magában a munka társadalmi természetében rejlik, mivel a szerszámok feltalálásából eredő előnyöket nemcsak az használja fel, aki azokat feltalálta, hanem a kollektív közösség minden tagja. Ez a tétel szabatos kimutatása S z o b o l e v a nagy érdeme. Az ő véleménye azonban az, hogy azok a kollektívák, amelyeknél ezek a felfedezések történtek, nem tettek-e szert előnyre a többivel szemben. Esetleg nem lehetett-e nagyobb számú utódjuk?

J a k i m o v reámutat arra, hogy Nyugat-Európában a neandervölgyiek nagy csoportja kerül a jégkorszakban nehéz helyzetbe, szűkös viszonyok közé, elszigetelt nagy néptelen területre. D e b e c kifejtette, hogy Észak-Indiában és Burmában nincs szakadék a paleolit-stádiumok között. Ez a terület benne van abban a zónában, amelyet ő elhatárolt. Ami a rhodeziai ember arcszélességét illeti, egyetlen jelleg az antropológiai analízisben igen keveset ér. Viszont más méretekben a florisbadi koponyatöredék erősen eltér a rhodeziaitól. (A homlokszélesség 97,5, illetve 120 mm stb.) Így tehát nagy differenciák vannak köztük, amit más jellegekben is bebizonyít. D e b e c vitába száll az ő tételével, amely szerint a jelenlegi ember sok jellege fiziológiailag nem tartozik össze. D e b e c azt véli, hogy ezek egységesen felbonthatatlan rendszer szerint fejlődtek, mégis kijelentette, hogy a jelenlegi embernél ahol csak tényszerű adatok vannak, külön jellegek jelennek meg, vagyis a rasszok kialakulásának történetében a jellegek nem okvetlenül lépnek fel együttesen. D e b e c nek abban sem volt igaza, hogy a minimumok és maximumok táblázatát oly éles kritikában részesítette. Természetes, hogy az olyan eljárások, melyek a jelentőségükre nézve igen különböző jellegeket összesítenek, nem kielégítőek. Ő azonban taxonómiai szempontból igen nagy jelentőségű jellegeket választott és különböző szempontokból mutatja be és sokféle módon veszi fel, miközben a módszerek mindegyike valami újat hozott. A minőségi jellegeket is figyelembe kell venni. Feladata volt, hogy a különböző leleteket a világon előforduló szélsőséges határesetek variánsaival hasonlítsa össze. Ilyen szélsőséges variánst jelent az emberiség három nagy rasszcsoportja. Semleges típusok kimaradhattak a minimumok és maximumok táblázatából, de ezekkel nem is akart összehasonlítást végezni. Számításaiban ausztráliai rassz csak azért szerepel, hogy Weidenreich vizsgálataival össze lehessen eredményeit hasonlítani. De lényegében jól látszik diagrammjából, hogy ez a negroid rasszokkal egyesíthető. Weidenreich szerint a Homo sapiens keletkezésének négy központja van : ezt csak a számára fontos jellegek alapján akarta bebizonyítani. Ezt az állítást az általa kiválasztott valamennyi taxonómiai fontos jelleg alapján sikerült megdönteni. Számbeli példákat is hoz föl eljárásának igazolására és igazolja, hogy eredményei általában teljesen kielégítőek, megfelelnek a késői paleolit-korról alkotott véleményeknek, de hangsúlyozza, hogy a finomabb és apróbb különbségek megoldására alkalmatlanok. D e b e c azt állítja, hogy az ópaleolit-kori formáknál a lokális típusok kialakulására százszor több idő állt rendelkezésre, mint a Homo sapiens

rasszaira. Ez ellenkezik *Debec* főgondolatával, amely szerint ezek is csupa lokális típusok. Míg az ő elgondolása szerint a jelenlegi rasszmegeoszlások csak a Hominidák fejlődésének késői stádiumában fejlődtek, úgy a policentrizmus szémszöge szerint a jelenlegi ember rasszkülönbségeinek már az emberiség fejlődésének kezdetén meg kellett volna alapozódnia. Ha azonban pl. a *Sinanthropus* bizonyos fokig már mongol, akkor mi értelme van az idő százzal való szorzásának? A policentrizmus alapvető nehézségei továbbra is fennállnak. Az a divergencia, amely a *Sinanthropust* a *Pithecanthropustól* elválasztotta, nem szűnhetett volna meg az egyiküknek mongollá, a másikuknak ausztráliává való további fejlődése során. Sőt fokozódnia kellett volna. Ez azonban nincs így. A mai rasszok keveredés esetén korlátlanul szaporodnak és annyira hasonlítanak, hogy közös származási forrásokat kell keresnünk a neandervölgyi és a jelenlegi ember kialakulásának határán. Ezeket a tényeket *Debec* sem cáfolta meg. *Boriszkovszkij* az a kérdése, hogy hogyan terjedhettek el a *Crô-magnoniak* ezen az óriási területen és miért vándoroltak? Ez nem csodálatos, hisz a *Mezolithicumban*, sőt később is nagyságukban egész megdöbbentő vándorlásokat ismerünk. Úgy kellene feltenni a kérdést, hogy milyen szükségszerűség következtében települtek északra. Valamennyien egyetértünk abban, hogy a paleolit-korszakban az ember a legnagyobb mértékben nem volt termelő lény. Kollektívája a természettől csak igen keveset tudott elvenni, s így a szükség által hajtott emberek távoli peremvidékre mentek. Miért érkeztek valamikor Grönlandba is eszkimók és miért részesítették előnyben a nehéz területi viszonyokat a Földközi tenger mentén lévő sokkal enyhébb területekkel szemben?

Ginzburg V. V. helyeselte a *Debec* által közölt szisztematikai beosztást, hogy a *Pithecanthropus* és a Neandervölgyi közelebb állanak egymáshoz, mint a *Homo sapiens* a Neandervölgyihez. Osztotta *Boriszkovszkij*-nak a nézetét, hogy a tankönyvek és egyéb művek nem közlik vagy nem közlik teljesen Engels legfontosabb tételeit. Ezt tehát meg kell változtatni.

Bunak V. V. a neandervölgyi ősember nagy variabilitását vázolta. Ugyancsak rámutatott a felső paleolitikum emberének polimorfizmusára. Fontosnak tartotta, hogy valamennyi forma összehasonlító bírálatát megtörténjék és így ez a vita ebben az irányban is kiegészítődjék.

Pliszeckij N. Sz. *Weidenreich* elméletével szemben foglalt állást, míg *Tolszov* az ősember csoportjainak ama beállításával szemben emel kifogást, mint hogyha annak az élete állandó gyilkolás és egymás pusztításából állott volna.

Boriszkovszkij és **Jakimov** részletesen válaszoltak a vitában elhangzottakra. Ezután **Levin M. V.** összefoglalta a vita eredményeit. Megállapította, hogy a két napos vita eredményeiben igen hasznosnak mutatkozott. A legújabb nyugati irodalom is igazolja, hogy mily fontos volt a főkérdés felvetése. Megállapította, hogy a szovjet antropológusok összessége az alapvető elvi kérdésben azonos alapon áll, még pedig teljes egészében osztja *Engels Frigyes*nek az antropogenezisről vallott felfogását. Ez az egységes út, amelyen a szovjet antropológiának a jövőben is haladnia kell. Ez az értekezlet legfontosabb eredménye.

A felvetett kérdés részleteiben, a *Homo sapiens* kialakulásának a kérdésében még különböző nézetek uralkodnak és e nézetek felülvizsgálata az alkotó marxizmus szellemében még igen sok munkát igényel.

J a k i m o v nak az európai neandervölgyinek a specializálódására és annak a sapientációból való kikapcsolódására vonatkozó nézetei még tudományos felülvizsgálatot igényelnek.

Ami a kiválogatódásnak az antropogenezisben való szerepét illeti, abban a tekintetben az előszavában kifejtett álláspontot nem kell megváltoztatnia. A tanácskozás eredményéből kitűnik, hogy ebben a nézetben legtöbbször, ha nem is valamennyien, megegyeznek.

Ami a Homo sapiens kifejlődésének kérdését illeti, ez a társadalmi tényezőknek tulajdonítható, s így történelmi folyamat, amely végeredményben a biológiai tényezők, a biológiai mechanizmus aktiválásával megy végbe. Ez utóbbiak nélkül nem is lenne lehetséges.

Nem szabad szembehelyezni a szerzett tulajdonságok öröklődésének tényével a kiválogatódás tényezőjét, az utóbbi az előbbi megtartásában működik.

J a k i m o v felvetette a kérdést, hogyan alakulhattak kapcsolatok az emberiség kollektíváinak kezdő stádiumában! Az etnográfusok közül senki sem akarja, T o l s z t o v sem akarja idealizálni az emberiség kialakulásának első korszakát. Nem helyesek azonban azok az álláspontok, melyek szerint ez a korszak csupa vérengzést jelentett volna.

Kannibalizmus ugyan fennállhatott az emberi hordák között, de csak az ellenséges csoportokkal szemben, nem pedig a hordákon belül.

Zárszavában L e v i n kijelentette, hogy természetesen nem lehet feleletet adni az összes feltett kérdésekre, de ez nem is volt a vita célja. Szükség volt azonban arra, hogy az antropogenezisre vonatkozó régi és új nézeteket megvitatásuk; természetesen a tudományos kutatásokat tovább kell folytatni. Az Etnográfiai Intézetnek »a Homo sapiens és az ősemberi rasszok keletkezésének problémája« című könyvet újabb tanulmányok és a vita tanulságai alapján kell előkészíteni.

* * *

A vita ténybeli anyagán kívül számunkra igen sok tanulságot rejt magában az a tény, hogy a szovjet antropológiát a nagy alapeszmékben való egyezés mellett a részletkutatások szabadsága jellemzi. A nézetek és meggyőződések szabad harca, az ilyen magas színvonalú elvi alapon álló viták mindíg az elméletek tisztázásához és tudományunk haladásához vezetnek.

(Előadva az 1952. október 30.-i szakülésen.)

AZ EMBER NÖVEKEDÉSÉNEK EGYES KÉRDÉSEIRŐL

Irta : VÉLI GYÖRGY (Kaposvár)

Vagy 20 évvel ezelőtt — azzal a gyakorlati céllal, hogy gyermekeik fejlődésével elégedetlen szülőket számszerű adatok tekintélyével megnyugtathassam — feldolgoztam iskolaorvosi vizsgálataim során nyert méreteimet. Szükségessé tette ezt első sorban az a körülmény, hogy a mi viszonyainkra érvényes fejlődési táblázat nem volt. Könyveink túlnyomó része P i r q u e t-nek C a m e r e r adatainak (6) felhasználásával készített táblázatát közölték. Nagy érdeme ez összeállításnak, hogy azt az alapelvet tartja szem előtt, hogy a testsúly első sorban a magasságnak és csak másodsorban a kornak függvénye. Megjelent az összeállítás mérőszalag formájában is, ami könnyű és gyors tájékozódást tett lehetővé.

Ez előnyök mellett sok hibája is volt. Nem közölte a szóródást ; más fajtájú, más körülmények között és más időben élő gyermekek adataiból nyerték ; a sorokat kiegyenlítették, ami magában nem lett volna nagy baj, de annyira kikerekítették, hogy szinte természetellenesnek látszanak. (Később K o r n f e l d helyesbítette a kirívó adatokat.) Magasságnál még lényeges eltérés nem mutatkozott, annál inkább a testsúlynál, ahol a fiúk átlag három kilóval szárnyalták túl a micinket. Az ezzel való összehasonlítás élénk nyugtalanságot keltett a szülők sorában.

A szakirodalomban itt-ott fellelhető táblázatok is hiányosak voltak, amennyiben vagy szóródást nem közöltek, vagy csak egy-egy terület népességének analitikai feldolgozásához nyújtottak értékes adatokat, vagy csak kevés korcsoportra vonatkoztak (2—3).

Eredményeimet 1936-ban közöltem (15).

Felszabadulásunk után az érdekelt, hogy a háborús élelmezési nehézségek mennyire befolyásolták a gyermekek testi fejlődését.

A méréseket az 1947/48. tanévben végeztem, amikor a több, mint 4000 gyermek méreteiből a 4—19 éves ifjak normáit is meg akartam állapítani. De még a teljes feldolgozás előtt, 1948-ban közöltem (16) az 1936-ban közölt eredményekkel szembeállított vizsgálataimat, hogy ezzel is utánvizsgálatokat provokáljak ki, de ilyen megtörténtéről nem tudok.

Meg kell állapítanom, hogy az összehasonlítás nem igazolta feltevéseimet. A gyermekek mind hosszban, mind súlyban túltettek a 15 évvel előbb születetteken. Még a súly/hossz indexek (L i v i, K a u p, B u f f o n — R o h r e r) mutattak az alsó korosztályokban némi romlást, de már a 10. életév felett az is lényeges javulást bizonyít. Úgy látszik, Somogyban az élelmezési nehézségek nem voltak oly súlyosak, hogy maradandó nyomokat hagytak volna vissza. Ezek 2½ évvel a háború befejezése után már eltűntek.

Érdekes azonban, ha nem csak az egyes évfolyamoknál jelentkező differenciákat, hanem az egész 4—12 éves között jelentkező különbségeket hasonlítjuk össze.

1. táblázat
K a p o s v á r

Magasság					Testsúly			
Fiúk		Leányok			Fiúk		Leányok	
1936	1947	1936	1947		1936	1947	1936	1947
137,8	140,7	139,4	143,0	12 éves	31,2	33,63	31,56	35,5
98,0	101,3	96,4	100,7	4 éves	15,8	15,9	15,0	15,2
39,8	39,4	43,0	42,3	többlet	15,4	17,73	16,56	20,3
-0,4		-0,7		diff.	+2,33		+3,74	

Magasságnál a különbség már a legelső korcsoportnál jelentkezik. Az észlelés nyolc éve alatt a megelőzőhöz képest 0,4, ill. 0,7 cm a visszaesés. Ezzel szemben testsúlynál: közel egyenlő alapról indulva el, 12 éves korra a különbség fiúknál 2,33, leányoknál 3,74 kg.

Hasonló jelenséget észlelhetünk a budapesti iskolás gyermekek Braunhoffner által közölt adatai között (4—5), ha nem is ilyen szembeszökő mértékben. De itt 5 év időköz és csak 6 korosztály szerepel.

2. táblázat
B u d a p e s t

Magasság					Testsúly			
Fiúk		Leányok			Fiúk		Leányok	
1929	1934	1929	1934		1929	1934	1929	1934
139,2	141,0	140,4	142,9	12 éves	33,6	34,3	34,5	36,0
115,8	117,6	114,8	116,8	6 éves	21,2	21,6	20,6	21,0
23,4	23,4	25,6	26,1	többlet	12,4	12,7	13,9	15,0
0,0		+0,5		diff.	+0,3		+1,1	

Feltűnően látszik, hogy a gyermekek mind magasabbra nőnek és súlyban is túlhaladják a korábban megmértet, valamint, hogy a növekedésbeli különbség már a megmérték legalacsonyabb korosztályában jelenik meg, míg a súlyszaporulat a korosztályok emelkedésével fokozatosan növekszik. A két, egymástól független anyagon és más időben végzett vizsgálatnak megegyezése az eredmény helyességét megerősíti. A budapesti iskolaegészségügyi szolgálat 1952-ben kiadott Fejlődési Táblázata (9) teljesen belevág a folyamatba.

Szovjet eredmények is — a növekedés és súlygyarapodás vonalán — teljes összhangban vannak a mi eredményeinkkel.

A fejlődés dinamikáját illetően az 1—2—3. sz. táblázatokban közölt kaposvári, budapesti és gluhovoi adatokat összehasonlítani nem lehet, mert a hazai adatok 12 éven aluli gyermekekre vonatkoznak, míg a szovjet adatok a 9—15 éves korcsoportot foglalják össze. Itt pedig már a pubertás érzeteti hatását.

3. táblázat
Gluhovo

Magasság					Testsúly			
Fiúk		Leányok			Fiúk		Leányok	
1927	1934	1927	1934		1927	1934	1927	1934
152,1	153,4	149,6	152,5	15 éves	41,2	42,5	43,2	45,5
123,8	123,9	123,2	123,6	9 éves	24,2	24,6	23,9	24,5
28,3	29,5	26,4	28,9	többlet	17,0	17,9	19,3	21,0
+1,2		+2,5		diff.	+0,9		+1,7	

A gluhovoi település 1880., 1927. és 1934. évi, Eriszmantól, ill. Szirkintől származó adatait (8) a budapesti és kaposvári mellett a 4. sz. táblázat, ill. az 1. sz. ábra mutatja.

A növekedések és gyarapodások mind nagyobbá válása felvetette azt a kérdést, hogy *valódi növekedésről*, és gyarapodásról van-e szó, *vagy* csak egyszerűen a *fejlődés gyorsulásáról*. Más szóval: a gyermekek csak gyorsabban vagy egyúttal magasabbra nőnek-e?

Valószínűnek látszott a valódi növekedés. Valamennyien tapasztalhatjuk, hogy a gyermekek túlnyomó többsége magasabb szüleinél. A szakirodalomban a századforduló óta a világ minden részéről származó igen sok tanulmány foglalkozik ezzel a kérdéssel (11). Csak éppen hazait nem sikerült találnom.

A fejlődés gyorsulását eléggé bizonyítják az 1—4. sz. táblázatok, ill. az 1. sz. ábrán bemutatott adatok.

A felnőttek növekedését, vagyis a nagyobbra növést, számtalan tanulmány bizonyítja, de ezeknek van egy közös hibájuk: véletlenül adódott két adatot hasonlítanak össze. Kerestem a módját, hogyan tudnám hitelt érdemlően eldönteni a kérdést. Már 1948-ban megjelent dolgozatomban (16) megírtam: »legtöbb eredménnyel kecsegtet egy zárt terület egész lakosságának átvizsgálása, az adatok korcsoportokkénti kiszámításával vagy egyazon terület sorozási jegyzőkönyveinek évtizedekre visszamenő feldolgozása».

Az első mód számomra — az egyedül álló kutatóra — megoldhatatlan feladat, ezért ezt a lehetőséget el kellett ejtenem. Sokkal járhatóbb útnak ígérkezett a sorozási naplók adatainak feldolgozása. Már csak azért is emellett döntöttem, mert így elkerülhető volt a külföldi közlemények fentebb említett hibája. Ezen az anyagon a problémát dialektikusan, a fejlődés folyamatában lehet tanulmányozni.

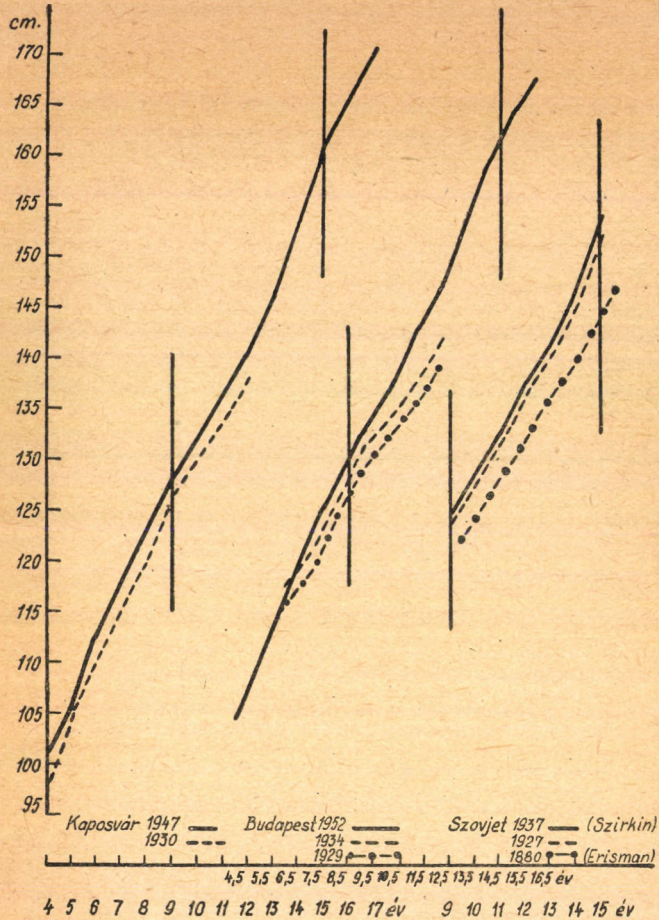
Kétféle sorozási jegyzőkönyvhöz juthattam hozzá: a Kaposvár városból és a kaposvári járásból származóhoz. Természetesen az utóbbi mellett döntöttem. A város lakossága az utolsó 50—60 évben rohamosan nőtt, kb. hatszorosára szaporodott. Összetétele, jellege megváltozott. Ezzel szemben a járás lakossága mind összetételét, mind jellegét illetően lényegében nem változott, így lecsökkent a jelentősége annak a hiányosságnak, hogy a naplók adatai nem tették lehetővé az anyag társadalmi tagozottság szerinti feldolgozását.

Annak dokumentálására, mennyire fontos, hogy egy folyamat analízisének mindig ugyanazon anyagból vett egyedeket vizsgáljunk, a következő táblázaton és ábrán egymás mellé állítom a budapesti iskolaorvosi, kaposvári, és a debreceni egyetemi embertani intézet vizsgálataiból származó józsa- és hajdusámsoni adatokat (7, 9, 14), tehát egy nagy város, egy kis város és 2 község fiútanulói

magasságának adatait. (De tehetnénk ezt a súly-adatokkal vagy a leányok megfelelő eredményeivel.)

Láthatjuk, hogy a nagyjából egy időben különböző anyagon végzett mérések eredményei egymástól lényegesen eltérnek.

E meggondolások után kikerestem a levéltárból az ott fellelhető sorozási naplókat és meghatároztam minden egyes megtalált évfolyam átlagértékét.



1. ábra

Közben sok nehézség merült fel: Aránylag sok évfolyam feljegyzése hiányzik; sok nem dolgozható fel; a meglévő anyaga is más és más korcsoportba tartozik, az adatfelvétel sem történt mindig az antropometriai kautélák szigorú betartásával. De a hiányosságokból a mérések esetleges pontatlansága minden korosztályban egyforma hibaforrásként jelentkezik és az esetek száma elegendő ahhoz, hogy a hibát egész jelentéktelenre csökkentse. A különböző korcsoportok nem okoztak zavart, mert a legfiatalabb is 20 éves volt. A többi hiányosságot irányvonal szerkesztésével hidalhattam át. Ezzel egyben kiküszöbölhettem

4. táblázat
Fiúk magassága

	Kaposvár véli		Budapest			Gluhovo		
	1930	1947	Braunhoffner	Iskolaorv.		Eriszman	Szirkin	
			1927	1934	1952	1880	1927	1934
4	98,0	101,3						
4½					104,1			
5	104,5	106,3						
5½					109,8			
6	109,7	113,0						
6½			115,8	117,6	116,8			
7	114,6	118,0						
7½			119,1	121,1	122,3			
8	119,9	123,0						
8½			124,4	126,0	127,9			
9	126,1	127,6					123,8	123,9
9½			129,2	130,8	132,7	122,4		
10	129,9	132,2					127,5	128,3
10½			132,1	134,2	136,6	126,3		
11	133,6	136,6					131,6	132,1
11½			135,1	137,3	141,8	129,9		
12	137,8	140,7					136,5	137,5
12½			139,2	141,0	146,4	134,4		
13		146,2					140,2	141,0
13½					152,9	137,7		
14		153,4					144,6	147,0
14½					159,3	141,2		
15		160,9					151,2	153,4
15½					164,2	146,7		
16		165,2						
16½					168,0			
17		170,6						

azokat a hibákat is, melyek az adatfelvételnél a módszerbeli különbségek, a sorozási korhatár, ill. alkalmassági minimum megváltoztatása, gazdasági válság, vitamínúsbabb táplálkozás vagy egyéb okok következtében adódhattak.

Az egyes korosztályok átlagait koordinatarendszerbe rajzolva, feltűnően mutatkozott azok emelkedő irányzata. Természetesen vonal-diagramm készítésére nem volt alkalmas, ezért határoztam el tulajdonképpen az irányvonal szerkesztését (12, 13). Az egyenest leíró egyenlet ($y = a + bx$) »a«-jának értéke : 162, 158 cm, »b«-jének értéke 0,0778 cm.

5. táblázat

Fiúk magassága

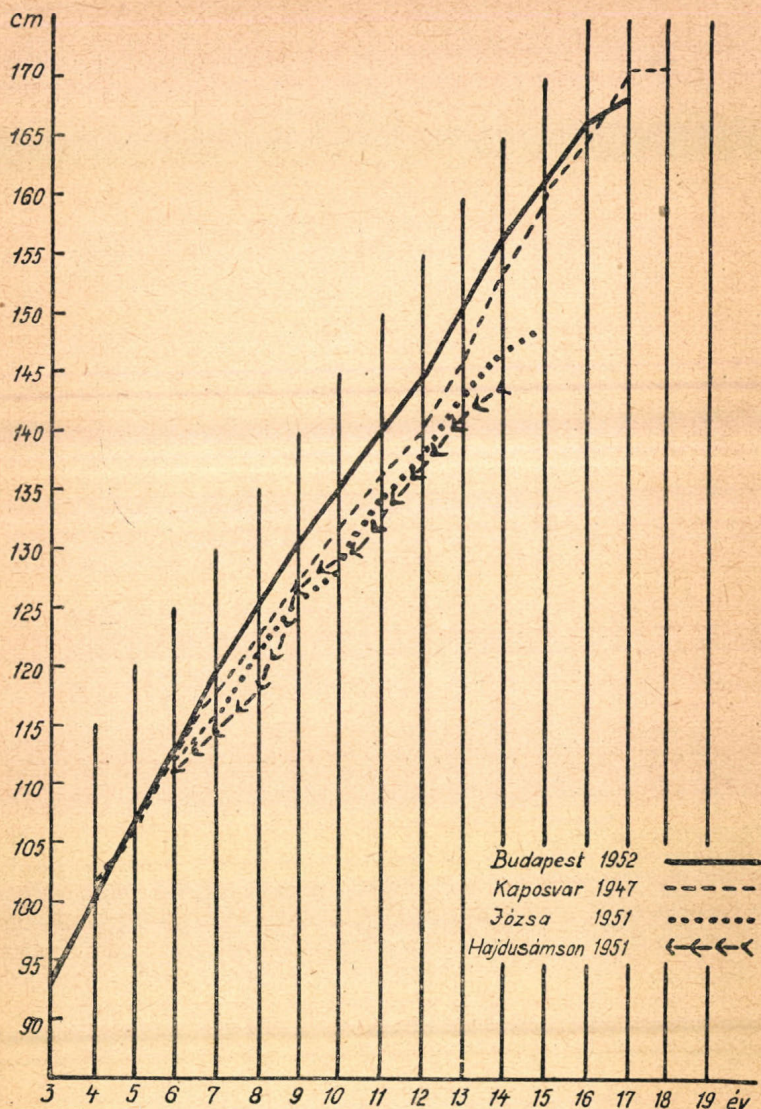
Életkor	Budapest	Kaposvár	Józsa	Hajdusámson
	1952	1947	1951	1951
3	93,5			
4	100,5	101,3		
5	107,5	106,4		
6	113,0	113,0	112,6	111,6
7	119,4	118,0	115,9	114,7
8	125,3	123,0	121,6	118,1
9	130,5	127,6	125,7	126,8
10	135,0	132,2	128,4	128,6
11	139,6	136,6	134,4	133,3
12	144,2	140,7	138,0	137,7
13	149,9	146,2	143,1	141,6
14	156,2	153,4	147,0	143,6
15	161,8	160,9	149,0	
16	166,2	165,2		
17	168,9	170,6		
18	170,0	170,9		

Az első kérdés most már az, hogy helyes-e a kapott irányvonal, ill. kifejezi-e pontosan a mért korcsoportok átlagát? Már egyszerű rátekintéssel megállapíthatjuk a diagrammon, hogy a középértékeket jelentő pontok az irányvonal közvetlen közelében sokszor magán az irányvonalon fekszenek. De matematikailag is bizonyíthatjuk ezt, ha összehasonlítjuk a korosztályok tapasztalati és számított értékeit. (L. 6. sz. táblázat 4—5 rovatait.) Az eltérések egy kivételével nem jelentékenyek, a + és — eltérések összegeinek különbsége mindössze 0,09.

Ha pedig az irányvonal értékei helyesek, úgy az egyenlet »b«-jének különös jelentősége van. A »b« az irányhatározó, mely az ordináta (y) értékének megváltozását jelenti, ha az abszcissza (x) éppen egységnyivel változik. Ez gyakor-

latilag esetünkben az egy évre eső növekedés mértéke és azt jelenti, hogy az 1852—1927. évek között a kaposvári járásbeli férfilakosság évente átlag 0,0778 cm-rel növekedett.

Talán egyszerűbb lett volna a legkisebb és legnagyobb értékek különbségét 75-tel osztani, amikor is 0,08 cm, az évi növekedés, tehát a számítotthoz egészen közel eső értéket kapunk. Az eddig megjelent közlemények is így számolnak, de — megítélésem szerint — ez nagyon kevésbé meggyőző és semmiképpen sem tudományos eljárás.



2. ábra

Ez az eredmény egy csomó problémát vet fel. Felsorolok néhányat, röviden felelek is rája, de a végleges megoldás további kutatást igényel.

Először is : mi okozza ezt a növekedést? Már előbb is hivatkoztam arra, hogy az egész északi féltekéről jelentek meg tanulmányok, melyek ugyancsak növekedésről számolnak be, tehát a kaposvári járás férfilakosságának nagyobbra növést nem lehet elszigetelt jelenségnek tekinteni. Ha pedig világjelenség : úgy olyan okot kell keresni, amely hatását világszerte érezteti. Nem tudok semmi olyan természeti jelenségről, legyen az földtani, meteorológiai vagy csillagászati, mely az utolsó 100 évben lényeges változást szenvedett, tehát az okot valamilyen gazdasági vagy társadalmi változásban kell keresnünk. Vizsgálati anyagom legidősebb korosztálya 1852-ből származik, tehát röviddel

6. táblázat

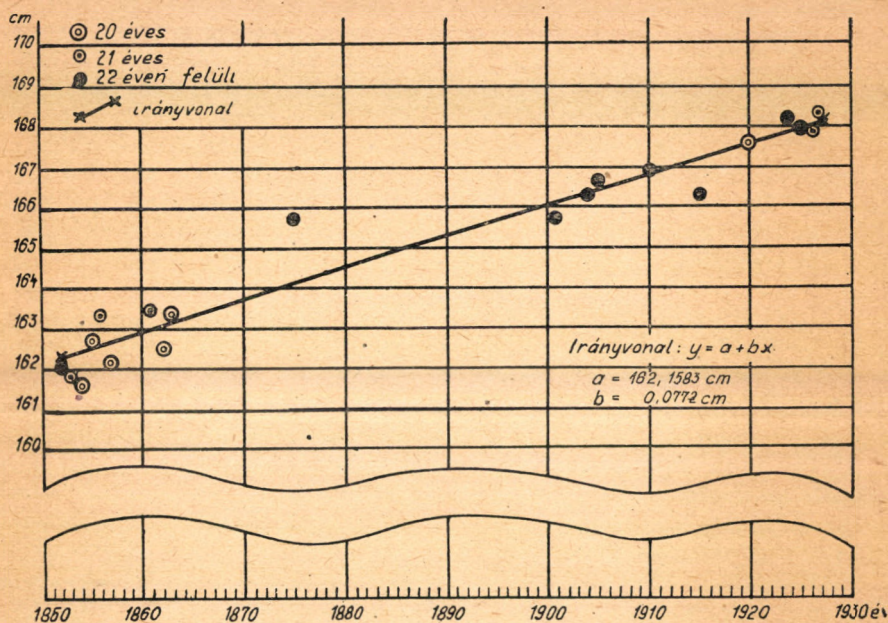
A kaposvári járás ifjúságának testmagassága 1852–1927-ig

1	2	3	4	5	6	7
Születési év	Életkor a sorozás idején	Lemért egyének száma	Tapasztalati átlagmagasság cm	Számított magasság cm	Számított és tapasztalt magasságok közötti — eltérések +	
1852	22	261	162,06	162,24	0,18	—
1853	21	237	161,72	162,31	0,59	—
1854	20	269	161,67	162,39	0,72	—
1855	20	106	162,65	162,47	—	0,18
1856	21	63	163,32	162,55	—	0,77
1857	20	249	162,14	162,63	0,49	—
1861	21	221	163,46	162,94	—	0,52
1862	20	260	162,42	163,01	0,59	—
1863	20	368	163,40	163,09	—	0,31
1875	22	507	165,64	164,03	—	1,61
1901	38	230	165,61	166,05	0,44	—
1904	35	410	166,28	166,28	—	—
1905	26	433	166,59	166,36	—	0,23
1910	29	505	166,79	166,75	—	0,04
1915	22	325	166,23	167,14	0,91	—
1920	21	518	167,53	167,53	—	—
1924	22	360	168,13	167,84	—	0,29
1925	22	419	167,90	167,92	0,02	—
1926	21	405	167,90	167,99	0,09	—
1927	21	422	168,24	168,07	—	0,17
Összesen		6568			4,03	4,12

a jobbágy-felszabadítás után született. A túlnyomóan földműves lakosságú kaposvári járásban ennek a ténynek feltétlenül éreztetni kellett hatását. A közegészségügy javulásának is, ha nem is volt akkor még nagyobb mérvű, szintén szerepet kell tulajdonítanunk.

Mindenesetre hangsúlyozni kívánom, hogy ha a növekedést világszerte megállapították és a kaposvári járásban is kimutatható volt, akkor ez érvényes kell legyen az egész országra. Természetesen ez utánvizsgálatot tesz szükségessé. Az utánvizsgálónak már könnyebb lesz a dolga és neki már módjában áll majd adatait más hazai adatokkal összehasonlítani.

További kérdés: mikor kezdődött és meddig tart ez a növekedési periódus. A grafikon erre nem ad feleletet. Ha elfogadjuk a társadalmi okot, akkor kezdeti



3. ábra

időpontnak a jobbágyfelszabadítást tekinthetjük. 1945. vagy inkább 1947. óta ez a folyamat valószínűleg meggyorsult és addig tart, amíg mindenki eléri azt az átlag magasságot, amely ma még a jó higiéniai viszonyok között élő, jól szituált emberek sajátja.

Más kérdés, hogy sok avagy kevés a 0,0788 cm évi növekedés. Ha ez a növekedés 1000 esztendő óta tartana, úgy a honfoglaláskor csupán egy méteres magyar jött volna az új hazába, tehát ez az érték nyilván nagy volna. De ha összehasonlítjuk a szovjet adatokkal, akár az ifjúmunkásoknál talált évenkénti 2,4—5,2 mm, vagy a sorozásra jelentkezett munkásoknál talált évenkénti 1,1—3,5 mm magassági többletet vesszük is, összehasonlíthatatlanul magasabb értéket kapunk.

Arra a kérdésre, hogy a növekedés jelent-e egyben minőségi javulást is: nemmel felelhetek. Szirkin szerint csak akkor beszélhetünk minőségi

javulásról, há egyben — a testsúlynövekedésen felül — a morbiditás és mortalitás javulását is kimutathatjuk.

Értekezésem elején felvetett arra a kérdésre, hogy a gyermekek magasságbeli különbözetéből mennyi esik a növekedés gyorsulására és mennyit tekinthetünk valódi növekedésnek: nem lehet határozottan megfelelni. Csábító a gondolat, hogy a talált 0,0778 cm-t tekintsük valódi növekedésnek, míg gyorsulásnak azt a különbözetet, amely ez érték és a kaposvári iskolás gyermekeknel talált évi növekedési többlet 0,159 cm között adódik (16). De ebből csak annyit állapíthatunk meg, hogy valóban áll a növekedés gyorsulása és az effektív növekedés is. De a 2 érték a vizsgált anyag különbözősége miatt nem hasonlítható össze.

Az emberiség növekedésének szemszögéből nézve, egyes jelenségek új megvilágítást nyernek.

Bartucz szerint az általam mért iskolás gyermekek méretei nagyobbak mint az övéi (1) (288. oldal). Ezt a különbséget a különböző anyagnak tulajdonítja. De az én 1947/48-beli — még nem közölt — méréseim 17 éves fiúkra vonatkozó 170,63 cm és a 18 éveseknél talált 170,93 cm középértékei is nagyobbak, mint a Bartucz által közölt 164,61—169,52 cm. (Ez a különbség valóságban még nagyobb, mert Bartucz a 21 éves katonák méreteit még 6,4 mm-rel egészíti ki felnőtt magasságra. A különbözet létrejöttében a helyi jellegnek is feltétlen szerepe van, de a mérések különböző időpontjának jelentőségét sem szabad elhanyagolni.

Bartucz idézett könyvében (272. o.) különböző korú emberek magasságát is közli. Kimutatja, hogy a férfiak 28. életévüktől kezdve magasságukból veszítenek. A termet csökkenése 30—50 évek között 0,052—0,066 cm évente. Nem tudom, hogy mily időpontban, ill. időközben történtek a vizsgálatok, de kérdés, hogy a méretek fokozódó csökkenéséből mennyi írható a termetcsökkenés és mennyi a fiatalabb korosztályok állandó növekedésének javára. A növekedés ténye mindenesetre kötelezővé teszi, hogy antropometriai táblázatok közlésekor az adatfelvétel időpontját is közöljük.

Az emberiség növekedését tehát tényként fogadhatjuk el. Utánvizsgálatok természetesen szükségesek, ha tudjuk is, hogy az eredmény csakis megegyező lehet. Jelentéktelen különbség csak az évi növekedés mértékében várható. És ha az utánvizsgálónak sikerül hiánytalan naplósorozatot feldolgozni, bizonyára még sok érdekes problémát talál. (Pl.: az egymás utáni középértékeket összekötő görbén mutatkozó kiemelkedések, ellaposodások v. besüppedések analízisénel.) De természetesen az utánvizsgálónak is nagyjából ugyanazon korosztályokat kell tanulmányozni. Nem lesz érdektelen úgy 10—15 év múlva ugyanazon területen ugyancsak a maga folyamatosságában megismételni a vizsgálatokat, amikor is az eredmények összehasonlítása megvilágítja a bekövetkezett szociális és higiéniai haladást.

(Előadva az 1953. május 29.-i szakülésen.)

IRODALOM

1. Bartucz: A Magyar Ember. Budapest. 1938. — 2. Bartucz: Az iskolás gyermekek természetbeli növekedése Magyarországon. Anthropol. Füzetek I. évf. 4—6 szám. — 3. Bartucz: A környezet hatása az iskolás gyermekek növekedésére. Anthropológiai Füzetek III. évf. 1—3. sz. — 4. Braunhoffner: Az 1929. május havában végzett mérések eredményei. Népegészségügy 1930. 17. sz. — 5. Braunhoffner: Az 1934. év májusában végzett mérések eredményei. Isk. és Eg. II. évf. 1. sz. — 6. Camerer: Gewichts- u. Längenwachstum — Pfandler — Schlossmanns Handbuch d. Kinderheilkunde Leipzig 1910. —

7. Eiben: Józsi gyermekek testmagassága. Annales Biologicae Universitatum Hungariae 1951. I. kötet. — 8. Eriszmann és Szirkín: id. Szovjetov: Iskolaegészségtan. Szocialista nevelés könyvtára 61. sz. — 9. Fejlődési Táblázat. — Budapest város tanácsának iskolaorvosi szolgálata 1952. — 10. Marszejev: A Szovjetunió egészségügyszervezete. M.Sz.T. 1949. — 11. Martin: Lehrbuch d. Anthropologie III. kötet. — 12. Petrilla: Közegészségügyi Statisztika I. rész. Makt. 1943. — 13. Solth: Az orvosi kutatás statisztikai módszerei. Budapest, 1937. — 14. Rajkai: A hajdúsámsoni iskolás gyermekek testmagassága. Annales Biologicae Universitatum Hungariae 1951. I. kötet. — 15. Véli: A kaposvári iskolás gyermekek testméretei. Isk. és Eg. 1936. I. sz. — 16. Véli: Mennyire befolyásolta a háború a gyermekek testi fejlődését. Népegészségügy 1948. 28. sz.

ÜBER EINIGE FRAGEN DES MENSCHLICHEN WACHSTUMS

DR. GYÖRGY VÉLI (Kaposvár)

Zusammenfassung

Anlässlich wiederholter Untersuchungen stellte der Autor fest, dass die letzten Messungen höhere Ergebnisse aufwiesen als die vorhergehenden. Bei einem Vergleich seiner Resultate mit den sowjetischen und Budapester Angaben konnten in diesen ähnliche Erscheinungen beobachtet werden.

Um zu entscheiden, ob die Menschen nur rascher oder gleichzeitig auch höher wachsen, bearbeitete der Verfasser die Daten der militärischen Musterungsakten des Kreises Kaposvár aus den Jahren 1852—1927. Aus diesen geht hervor, dass die männliche Bevölkerung des Kreises Kaposvár in diesen 75 Jahren im Wachstum jährlich um 0,0778 cm zunahm.

Im Hinblick darauf, dass über die Zunahme im Wachstum der erwachsenen Bevölkerung seit der Jahrhundertwende fast aus allen Teilen der Welt berichtet wurde, dürfte dieses Ergebnis nicht vereinzelt dastehen; der Verfasser hält es daher für wünschenswert, dass in Ungarn Nachprüfungen durchgeführt werden. Verschiedene Fragen sind aufgetaucht, so z. B.: was verursacht, wann begann, wie lange währt dieses Wachstum, ist es bedeutend oder gering usw.; alles Fragen, die eine genauere Untersuchung erheischen.

Die Tatsache des Höherwuchses muss in Betracht gezogen werden, wenn man die abnehmende Körperhöhe älterer Menschen analysiert. In diesem Falle ist bei der Bewertung der Ergebnisse nicht nur die Rückentwicklung des Körpers, sondern auch der niedrigere Wuchs zu berücksichtigen.

Um verschiedene Entwicklungstabellen vergleichen zu können, ist es unbedingt nötig, auch den Zeitpunkt der Datenaufnahme mitzuteilen.

Die Nachprüfung ist besonders wünschenswert, wenn sie mit einer vollzähligen Serie geschieht. Noch interessanter dürfte sich jedoch die fortlaufende Verarbeitung dieses Materials in 10—15 Jahren gestalten; zu diesem Zeitpunkt wird ein Vergleich mit den gegenwärtigen Ergebnissen auch den inzwischen eingetretenen sozialen und hygienischen Fortschritt beleuchten.

HÍREK

A Magyar Biológiai Egyesület Embertani Szakosztályának első esztendeje

A Magyar Biológiai Egyesület 1952. március 29-i közgyűlésén megalapította az Egyesület Embertani Szakosztályát és megválasztotta annak tisztikarát. A vezetőség a következőkből áll: Elnök: Bartucz Lajos egyetemi tanár, a biológiai tudományok doktora. Titkár: Nemeskéri János múzeumi osztályvezető, a biológiai tudományok kandidátusa. Tagok: Lipták Pál muzeológus, Fehér Miklós egyetemi adjunktus, jegyző, Malán Mihály önálló tudományos kutató, szerkesztő.

A vezetőség az év folyamán szükség szerint több ülést tartott, kidolgozta az évi munkatervet, előkészítette a szakosztályi üléseket, mint szerkesztőbizottság megvitatta a Biológiai Szakosztállyal közös Évkönyv embertani részének anyagát és intézte a folyó ügyeket.

A Szakosztály megalakulása óta az alábbi szaküléseket tartotta:

I. 1952 június 5-én Fehér Miklós: *Az antropológiai öröklődéstan vizsgálatok alkalmazása apasági perekben.* Az előadás e számunkban teljes egészében megjelenik.

II. 1952 szeptember 25-én Backhausz Richard: *Szerológiai vizsgálatok legújabb eredményei az embertan szolgálatában.* A szerző hat pontban foglalta össze az idevonatkozó kutatások fontosabb eredményeit.

a) A szerző a vérsavóban kimutatható természetes ellenanyagok mennyiségét vizsgálta különböző életkorokban. A dizentéria agglutininek közül a Flexner agglutininek legnagyobb mennyiségben 6—14 éves korban mutathatók ki. A Shiga-törzsszel szembeni agglutininek mennyisége az életkorral nem mutat korrelációt. A Sonne-törzsszel szembeni agglutininek csak a vizsgáltak 1,8%-nál voltak kimutathatók. A tífusz 0 agglutininek mennyisége az életkorral arányosan nő. Tífusz H agglutininek egészséges egyének vérsavójában nem mutathatók ki, csak védoltottak vérsavójában.

b) Az isohaemagglutininek legnagyobb mennyiségben a 6—10 éves korúak vérsavójában mutathatók ki, titerük gyakran az 1:512-t is eléri. Mennyiségük különösen 50 éven túl csökkent.

c) A diftéria ellenanyagok mennyisége részben a védőoltásoktól függ, de ezektől függetlenül is kimutatható az életkorral való szoros összefüggés. A diftériával szembeni fogékonyság a védoltottak között 6—10 éves korban 27,6%, 11—14 éves korban 7,7%, 15—50 éves korban 2,9%, 50 év felett 0%.

d) A hideg agglutininek az első életévben jelennek meg a vérsavóban, képződésük az isohaemagglutininektől függetlenül történik.

e) A szekretor tulajdonság hazai előfordulási gyakorisága 80,1%. Ez a tulajdonság sem a nemekkel, sem a vércsoportokkal nem mutat korrelációt.

f) Végezetül a szerző az ABO vércsoportrendszer és Rh-faktor hazai előfordulási gyakoriságának vizsgálati eredményeit ismertette, röviden kitérve az Rh-faktor klinikai vonatkozásaira is. Az Rh negatív vértípus előfordulási gyakorisága hazánkban kb. 17%.

III. 1952 október 30. Malán Mihály: *Szovjet vita a Homo sapiens eredetéről.* Az előadás teljes egészében megjelenik e kötetben.

IV. 1952 november 27-én Rajkai Tibor: *A debreceni egyetemi hallgatók antropológiai vizsgálata.* Az előadó beszámolt a debreceni egyetem Embertani Intézetében két év óta folyó vizsgálatokról. Megemlékezett néhai Balogh Béla egyetemi m. tanárról, aki a 30-as években ezeket a vizsgálatokat a debreceni egyetemen tulajdonképpen megkezdte. Az előadó vizsgálatait az egyetemi hallgatóság teljes embertani felvételére és sportteljesítményei meghatározására terjedtek ki.

A vizsgálatok előzetes eredménye azt mutatja, hogy a jelenlegi hallgatók testi méreteikben elérik azokat a mértékeket, amelyeket az 1938—39 esztendő hallgatói mutattak. Így a jelen idő teljesen más társadalmi rétegződésű egyetemi hallgatói alkatilag nincsenek hátrább a háború előtti idők egyoldalú kiválogatódás útján kiválasztott egyetemi hallgatóinál.

Érdekes jelenség mutatkozott a kiértékelésnél: a 19 éves hallgatók alacsonyabb testmagasságot mutattak, mint az utánuk következők, tehát a 18 évesek. Ennek a jelenségnek, amely a Véli által vizsgált kaposvári gyermekeken és ifjakon is megmutatkozott, az okai ma még nem határozhatók meg, de a további vizsgálatok remélhetőleg el fogják dönteni.

Végül a huzamosabb ideig sportoló és jobb sporteredményeket elért ifjak testméreteinek, főleg szélességi irányban való magasabb értékeire vonatkozó értékes adatokat közölt.

Az előadás az *Annales Biologicae Universitatum Hung.* 1953. évfolyamában jelenik meg.

V. 1953. január 29-én I. Nemeskéri János: *A magyarországi kelták embertani vizsgálata.* Szerző ismertette a késő vaskor La Tène periódusának fontosabb leletanyagára vonatkozó régészeti és embertani adatokat. Az embertani vizsgálatok alapján a magyarországi keltáknak két morfológiai típusa különíthető el. Az első csoportba tartoznak azok a leletek, amelyeknek jellemzői a közepes termet, meso-brachyrania, hypsicrania, meso-euryprosopia. Tipológiailag az első csoport protoeuropid és nordikus jellegű, az utóbbi alpi és dinári típusokkal azonosítható. Az első csoport főleg Dunántúl északi területeiről származott kelta leleteken állapítható meg, amely minden valószínűség szerint cseh területről hazánk területére érkezett lausitzi etnikummal kapcsolatos. Az ország déli területeiről származó kelta leletek tartoznak az utóbbi csoportba. Végül a szerző a magyarországi kelta leleteket összehasonlította az ausztriai, németországi, csehszlovákiai és balkáni hasonlókorú leletekkel. Rendkívül tanulságos lesz a magyarországi kelta temetők összehasonlítása a szkita temetők leleteivel, valamint a kevert kelta-szkita temetők részleges vizsgálata.

Az előadás egész terjedelmében megjelenik az *Acta Ethnographica* 1954. évfolyamában.

2. Malán Mihály: *A dunántúli langobardok embertani vázlata* címen tartott előadást. Szerző ismertette a várpalotai langobard temető vizsgálatának eredményeit. Ez a langobard csoport a VI és VII. szd. határán temetkezett ebbe a temetőbe, tehát egy generációval az etnikum tömegének Itáliába vándorlása után.

Embertani jellegeit illetőleg megegyezik az Alsó-Ausztriában a Dunától északra található hasonló régészeti mellékletű temetőkkel. Általában véve hosszúfejű, de közepes termetű egyénekből áll. Általános a közép és magas termet, de egy-két alacsony is előfordul közöttük. Domináló típus az északi. A közöttük található rövidfejű típusok transzformizmus útján jöttek létre. Ezt analógiák alapján bebizonyítja, egyúttal rámutat arra, hogy az alacsonyabb termet kedvezőtlen környezeti behatások folytán is létrejöhetett ebben a csoportban, amelynek gyermekevei a vándorlások nehéz éveiben teltek el. Nem feltétlenül kell minden alacsonytermetű és hosszúfejű embert mediterránnak tartani. Egy egyéneknél ősi európai típusjellegek (Reche I.) is felfedezhetők voltak.

Eredményei összefoglalása után megállapította az előadó, hogy a langobardok az Elbe alsó folyása mellől jöttek és így korábban nem érintkeztek a déloroszországi nem germán népekkel, igen alkalmasak összehasonlító anyagnak az avarok nem mongoljellegű temetőinek feldolgozásánál, mivel így bennük a déloroszországi lovasnomád népek jellegei nem találhatók meg.

Az előadás egész terjedelmében megjelent az *Annales Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.* 1952. évi III. kötetében. (1953).

3. Wenger Sándor: *A Jánoshida-tótkérpusztai avarkori temető összehasonlító vizsgálata* címen tartott előadást. Előadó bevezetésként ismertette a Jánoshida-tótkérpusztai avarkori temető biometrikus adatainak fontosabb statisztikai- és csoportértékeit, mely ezt követően a temető etnikumának két fontosabb típusra való elkülönítését adta meg. Előadása végén összehasonlítást tett az Alattyán-tuláti, ugyancsak avarkori temető etnikumával.

Egész terjedelmében megjelent az *Annales Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.* 1952. évi IV. kötetében. (1953).

4. Lipták Pál: *Ujabb adatok a Duna—Tisza-közi honfoglaló magyarság embertani ismeretéhez.* Az előadó az 1950—53 közötti ásatások eredményeként feltárt honfoglaló magyar leletek embertani feldolgozásának előzetes eredményeiről számol be. Két nagykörösi és hat Homokmégyszir sír anyagának morfológiai analízisét végezte el. Az anyag etnogenetikai értékelésénél a szovjet antropológusok eredményeire támaszkodott, különösen az urali típus jelentőségének megállapításakor. Az előadó szerint a nagykörösi I. sz. sír koponyája turanid, a II. europo-szibirid (urali) vonásokat mutatott; a Homokmégyszir anyagában a turanid típus volt túlsúlyban.

Az előadás egész terjedelmében megjelent az Annales Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 1952. évi III. kötetében (1953).

VI. 1953 február 26-án A c s á d i G y ö r g y: *Történeti demográfiai vizsgálatok*. Az előadó bevezetőben foglalkozott a történeti demográfiai vizsgálatok elvi és módszertani problémáival. A kérdés perspektivikus távlatait világította meg a régészet és embertan szempontjából. Előadása folyamán a kérszűzai XI. századi és alattántuláti avarkori temetőkre vonatkozó történeti demográfiai vizsgálatok eredményeit ismertette.

VII. 1953 április 29-én ünnepi ülés a Magyar—Szovjet Barátság Hónap alkalmából.

1. Malán Mihály: *A szovjet embertan 35 esztendeje*. Az előadó részletesen ismertette a szovjet embertani kutatások elvi problémáit. Rámutatott arra, hogy az embertani tudomány a Szovjetunióban széles történeti alapjai és haladó hagyományai vannak. Részletesen tárgyalta K. E. Baer, A. P. Bogdanov és Miklucho-Makláj első méltatójának, mondhatni felfedezőjének, D. N. Anucsin-nak széleskörű munkásságát. Felhívta a figyelmet arra, hogy a több évtizeden át szünetelt embertani tanszéket a moszkvai egyetemen éppen a diadalmas forradalom állította vissza és Anucsin-nal töltötte be. Ismertette ennek a tanszéknek, amelyen négy tanár működik, az egyetem embertani múzeumának és a szövetséges országokban működő embertani tanszékeknek helyzetét, a szovjet szövetségi tudományos akadémia embertani kutatóosztálya munkájának szervezését és céljait. Sorra vette az egyes fontosabb eredményeket: a főemlőstan és származástan megoldott problémáit, a szovjet népek etnogenetikai kutatásának nagyarányú fejlődését, az ázsiai expedíció munkáját (15 000 nomád türk megvizsgálását), a permi és észak-szibériai népek embertani kutatását, nyelvrokonaink antropológiai kutatásának mai állását stb.

Mindezeket az eredményeket a szovjet embertan egységes szervezete és munkájának helyes tervezése tette lehetővé. A munka motorja azonban az volt, hogy bizonyos időközökben világnézeti és szak szempontból kritika alá vonták az eddig elvégzett munkát, a megjelent dolgozatokat és alkalmat adtak az önkritikára is.

Így irányt szabott az 1930. évi kevi kongresszus, majd az autogenetikai magyarázatok és az eugenikai iroda és folyóirat működésével kapcsolatos 1937. évi bírálat, majd legújabbán a micurini biológia és az embertan című vita, végül a Homo sapiens eredete kérdésének megtárgyalása. Ez utóbbi kérdés egyúttal Roginskij ezzel kapcsolatos könyvének tézisei bírálatát is jelentette.

Ez a komoly kritikai szellem, mely nemcsak a szovjet szakemberek munkáit részesíti bírálatban, hanem harcosan küzd a külföldi embertan világnézetileg helytelen és szakmailag tarthatatlan állításaival és cáfolja a neorasszizmus tévtanainak bármiféle megnyilvánulását, viszi előre a szovjet embertant kítőző szaklapjaik segítségével nagy céljai szolgálatában.

2. Lipták Pál: *A szovjet embertani kutatások etnogenetikai iránya*.

Az előadó erélyesen cáfolta a laikusok körében elterjedt ama széltehető-hosszában kialakult felfogást, hogy az antropológiának nincsen kialakult kutatási iránya. A szovjet embertani kutatások ismerete éppen ennek az ellenkezőjéről győzhet meg mindenkit. Előadásában csupán az etnogenetikai irányt ragadja ki, amelynek célkitűzéseit Trofimova (1950), Levin (1951), Debec (1952) alapvető munkái alapján körvonalazza. A fenti szerzők elvi és módszertani szempontból fontos munkáin kívül Ginzburg »Embertani anyag a kazár kaganatus népessége származásának kérdéséhez« című tanulmányát hozza fel konkrét példaképp az etnogenetikai koncepció alkalmazására.

VIII. 1953 május 29-én V é l i G y ö r g y: *Az ember növekedésének egyes kérdéseiről*.

Az előadás egész terjedelmében e kötetben megjelenik.

IX. 1953 július 3-án Thoma Andor: *Embentani jellegek kapcsolódása*.

Az előadó a debreceni egyetem Embertani Intézetében készített munkáját ismertette. 1953 tavaszán Szabolcs községben 249 felnőtt egyént vizsgált meg, a helybeli eredeti lakosság 56%-át. 25, részben metrikus, részben leíró jelleget vett fel abból a célból, hogy megvizsgálja azt, hogy az embertani típusokra jellemzőnek tartott bélyegek a keveredés folyamán kapcsolódnak-e vagy függetlenek maradnak.

Részletesen ismertette az erre vonatkozó elméleteket és a módszereket. A vizsgált populációban 59% keletbalti típus és 30% dinári típus erős átkeveredése volt található. A rövid embertani leírás után Penrose L. S. »sib-pair« módszerével 25 jelleg affinitását vizsgálta meg. A χ módszer és más probabilitási eljárások Koller, Rényi, R. A. Fisher által leírt módszerek alkalmazásával bebizonyította, hogy a 25 jelleg közül csak az orralap formája és a járomív lapultsága között mutatkozik félig szignifikáns kapcsolódás, míg a többi 23 jelleg teljesen független egymástól, semmiféle biológiai affinitást nem mutat. Ebből a tényből megállapítható, hogy ameddig a módszer érvénye tart és ameddig a vizsgált populációból általánosíthatunk — legalábbis az európai típusok keretén belül — a típusjellegek öröklésbeli függetlenségére következtethetünk. Az ant-

ropológiai típus kialakulása tágabb értelemben vett történelmi kapcsolatokra és földrajzi tényezőkre vezethető vissza. Az előadás teljes egészében megjelenik az Acta Ethnographica 1954. évfolyamán.

Valamennyi előadást hosszas vita kísérte.

Összesítve az eddigieket összesen 9 szakülésen 13 előadást tartottunk az 1952—53 évben.

Malán Mihály

Embortani szaklapunk megindulása

A Magyar Biológiai Egyesület Elnökségének határozatából, melyet a Magyar Tudományos Akadémia V. Biológiai és Orvostudományi Osztályának vezetősége magáévá tett, ez utóbbi jóindulatú támogatásával e számunkkal indul meg a Biológiai Közlemények önálló részeként az Egyesület Embortani Szakosztályának Közlönye.

Szaklapunk teljes erejével szolgálni kívánja a hazai embortani tudomány, főként a biológiai irányú embortani kutatások előbbrevitelét.

A szerkesztőbizottsági felügyeletet a szakosztály intézőbizottsága gyakorolja, míg a szerkesztő-rovatvezetői teendőket Malán Mihály végzi.

Elsősorban a szakosztályban elhangzott előadások közlését vállaljuk, de szívesen közlünk elvi jelentőségű beszámolókat, referátumokat is.

Az eredeti cikkek terjedelme — tekintettel szűkre szabott kereteinkre — táblázatokkal együtt maximálisan egy ív. Csak a papír egyik oldalán gépelt szöveget fogadhatunk el. Az idézeteket számmal kapcsoljuk a megfelelő szövegrészhez. Kérjük a cikkeket az előírt terjedelem határai betartásával (legfeljebb 20 gépelt oldal, oldalankint 32 sor, soronkint 60 »«) az előadás alkalmával a szerkesztőnek átadni, esetleg a címére (Budapest, VIII. Baross-u. 13.) beküldeni. A beérkezés napját a cikkeken feltüntetjük. Következő számunk lapzárta 1954. V. 15.

TARTALOMJEGYZÉK

Beköszöntő	3
Pars biologica:	
<i>Erdei István</i> : A fűszerpaprika újhitűségnek nevezett vírusbetegsége	7
<i>Faludi Béla</i> : A materializmus és idealizmus harca a regeneráció kérdései körül	15
<i>Guba F.—Hajóssy Gy.</i> : Az elektronmikroszkóp biológiai alkalmazhatóságának alapjairól	27
<i>Horváth János</i> : A 25 éves Tihanyi Biológiai Kutatóintézet	35
<i>Lantos T.—Lantos T.-né</i> : Adatok a Polyeder-vírus elleni védekezéshez	43
<i>Párducz Béla</i> : Táplálkozásbiológiai és sejttani vizsgálatok Didiniumokon	57
Pars anthropologica:	
Megemlékezés Balogh Béláról	71
<i>Bartucz Lajos</i> : Életkor és termet a nagykúnsági magyaroknál	73
<i>Fehér Miklós</i> : Az anthropológiai-örökléstani vizsgálatok alkalmazása apasági perekben	83
<i>Lipták Pál</i> : A típusok eloszlása Kiskúnfélegyháza környékének XII. századi népességében	105
124 + <i>Málán Mihály</i> : A Homo sapiens eredete	121
<i>Véli György</i> : Az ember növekedésének egyes kérdéseiről	137
Hírek	149

СОДЕРЖАНИЕ

Др. Л. Бартуц: Возраст и стан у венгерцев в области надькуншаг	73
П. Липтак: Распределение типов в XII-вековом населении окрестности г. Кишкунфеледьхаза	105
Б. Фалуди: Вольба материализма с идеализмом по вопросам регенерации	15
Ф. Губа и Г. Хайошши: Об основах применяемости электронного микроскопа в биологии	27
Тибор Лантош и Тиборне Лантош: Данные к защите тутового шелкопряда от многограннигового вируса	43
Б. Пардуч: Пищевобактериологические и цитологические исследования на дидиниу- мах	57

INDEX

<i>L. Bartucz</i> : Age et taille chez les Hongrois de la Coumanie Hongroise (Nagykúnság) ...	73
<i>P. Lipták</i> : Répartition des types dans la population des environs de Kiskunfélegyháza au XII ^e siècle	105

INDEX

<i>Dr. M. Fehér</i> : Die Anwendung der anthropologisch-biologischen Untersuchungen in Vaterschaftsprozessen	83
<i>Dr. Gy. Véli</i> : Über einige Fragen des menschlichen Wachstums	137
<i>B. Párducz</i> : Ernährungsbiologische und zytologische Untersuchungen an Didimien ...	57

INDEX

<i>F. Guba and G. Hajóssi</i> : On the Applicability of the electron Microscope in Biology ...	27
--	----