

BIOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
ÁLTALÁNOS BIOLÓGIAI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkesztő
FALUDI BÉLA

XV. kötet

I. füzet



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1967

A Biológiai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Általános Biológiai Szakosztályának folyóirata. Megjelenik évente két füzetben. Közli a Szakosztály tárgykörébe tartozó (szár-
mazástan, fejlődéstan, genetika, kísérleti biológia) dolgozatokat. A kéziratokat

Biológiai Közlemények Szerkesztősége
Budapest VIII., Múzeum krt. 4/a

címre kérjük beküldeni.

A kéziratok elkészítéséhez a Szerkesztőség — előzetes kérésre — *Útmutatót* bocsát a szerzők rendelkezésére. Folyóiratunk egységes technikai kivitelezése érdekében *kizárólag az Útmutató figyelembevételével készült munkákat fogadhatunk el.*

A Biológiai Közleményekben megjelent cikkekért minden szerzőt 100 különlenyomat és ívenként 400 Ft tiszteletdíj illet meg.

BIOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
ÁLTALÁNOS BIOLÓGIAI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkesztő
FALUDI BÉLA

XV. kötet

I. füzet

MAGYAR
KÜZSÉLYMŰVÉSZETI
AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1967

Szerkesztő bizottság:

GUBA FERENC, GYÓRFFY BARNA, HORVÁTH JÁNOS,
KISZELY GYÖRGY, KOVÁCS JÁNOS, TÖRÖK LÁSZLÓ

Technikai szerkesztő:

BALÁZS ANDRÁS

HŐMÉRSÉKLETI VISZONYOK HATÁSA MUTÁNS KUKORICA CSÍRANÖVÉNYEK KAROTINOID-SZINTÉZISÉT KONTROLLÁLÓ GÉNEK EXPRESSZIVITÁSÁRA

DOBROSZ MARIANNÉ, GYESKÓ ANTAL, H. NAGY ANNA, FALUDI-DÁNIEL ÁGNES
ELTE Származás- és Örökléstan Tanszéke, Budapest
Igazgató: Dr. FALUDI BÉLA

Beérkezett: 1967. január 10-én

Bevezetés

A kloroplasztiszok pigment szintézisét befolyásoló nukleáris gének két csoportra oszthatók: egyszerű és komplex lokuszhoz tartozó faktorokra (WETTSTEIN 1960). A komplex lokuszban elhelyezkedő gének általános jellemzője, hogy expresszivitásukat környezeti tényezők nagymértékben befolyásolják. Árpa kloroplasztmutánsok klorofiltartalmát összehasonlítva HOLM (1954) megállapította, hogy üvegházi viszonyokra jellemző, viszonylag magas és állandó hőmérséklet, továbbá alacsony fényintenzitás mellett a mutánsok általában fenokopizálják a normálist. Szántóföldi körülmények: változó hőmérséklet és magas fényintenzitás a normális és mutáns árpalevelek közötti különbség fokozódásának kedveznek.

A karotinoidtartalom hőmérsékletfüggésére paradicsomtermésen végeztek kiterjedt vizsgálatokat. TOMES és mti (1956) genotípusuk alapján különböző arányú likopin és β -karotin szintézisére képes törzseket 30 C° feletti hőmérsékleten tartva azt tapasztalták, hogy a likopin szintézise leáll.

A kukorica endospermium- és levélpigmentációját befolyásoló mutációkat ROBERTSON (1961) négy csoportra osztja. A fehér endospermiumú szemtermések albino-vivipara, albino, halványzöld embriókat tartalmazhatnak. Az ezért felelős gének zömmel komplex lokuszhoz kötöttek.

A II. kromoszómában lokalizált w_3 génnel kapcsolatban kimutatták, hogy az erre nézve homozigóta növények alacsony fényintenzitáción (kb. 5 lux) egy ideig képesek a protoklorofill \rightarrow klorofill átalakítására, magasabb fényintenzitáción a rendellenes karotinoidtartalom (fitoin) miatt kifehérednek és elpusztulnak (ANDERSON és ROBERTSON 1960). A ζ -karotint, ill. likopint halmozó, genetikailag még nem ismert lokalizációjú mutánsok ugyancsak fotoszenzitivének bizonyultak (NAGY 1966). A w_3 és a vele allélikus pas_{886} gén expresszivitását befolyásolja a hőmérséklet is: 37 C°-on nő a pigmentek mennyisége. Ugyanez vonatkozik a VII. kromoszómán elhelyezkedő vp_9 és pas_{4889} multiplex allélekre (RICHARDSON és mti 1962). A VI. kromoszómán található Y_1 lokusz recesszív változatainak (y_1 , w^{mut} és pas_{8549}) fenotípusát mutató növények pigmentkoncentrációját viszont a hőmérséklet emelése kedvezőtlen irányban befolyásolja (ROBERTSON és ANDERSON 1961).

A kloroplasztmutánsok hőérzékenységét bemutató irodalmi adatok felhívták a figyelmet arra, hogy egyéb, monofaktorosan viselkedő kloroplasztmutánsok is hőérzékenyek lehetnek.

Vizsgálatunk során a likopint és a ζ -karotint halmozó mutánsok pigment-tartalmának hőérzékenységet hasonlítottuk össze. A fény és a hőmérséklet hatásából adódó különbségek megkülönböztethetősége érdekében a hőmérsékleti kezelést elsötétített mintákon is elvégeztük.

Anyag és módszer

A kísérleteket *Zea mays* L. conv. vulgaris két mutáns beltenyésztett törzsén végeztük.

Mindkét törzs karotinszintézise rendellenes: az egyik törzsnél a szintézislánc a ζ -karotin, a másiknál a likopin után szakad meg (FALUDI és mti 1960, FALUDI-DÁNIEL és mti 1965). Ezek a rendellenességek jelentkeznek az endospermiumban és a sporofitonban is, ami szoros kapcsolásra utal. Mindkét jelleg monofaktorosan öröklődik (FALUDI-DÁNIEL és mti 1967). A perikarpium szintelen és így az endospermium jellegzetes citromsárga (ζ -karotinos) és piros (likopinos) színe alapján a mutáns szemtermések könnyen elkülöníthetők a normálistól. A ζ -karotinos törzs szemei nagy százalékban viviparák.

Mindkét mutáció recesszív letális. A letalitást a sporofitonoknak a normálisnál lényegesen nagyobb fotoszenzitivitása okozza. 30 lux feletti fényintenzitáson a kloroplasztiszok destruálódnak. A faktorok még optimális feltételek között is csökkentik a levelek klorofill-a és -b tartalmát.

A csíráztatást csíráztatótálakban, csapvízzel nedvesített papírvattán, sötétben, 28 C°-on, páratelt levegőben végeztük. A tálakat nagyméretű Petri-csészével fedtük le és 2 nap múlva kettőt 28 \pm 2 C°-os, kettőt pedig 36 \pm 2 C°-os termosztátba tettünk. A fényintenzitást 25 luxra állítottuk be; a megvilágításhoz 25 W-os wolframszálas izzólámpát használtunk. Hat nap elteltével egy-egy edényt két napra elsötétítettünk. A különböző körülmények között nevelt 10 napos növények pigmenttartalmát mértük.

A pigmentek kivonásához aceton-gazolin 1 : 1 arányú elegyét használtuk.

A pigment-oldatot spektrofotometráltuk UNICAM SP 500-as spektrofotométerrel, az egyes fő komponenseknek megfelelő abszorpciós maximumoknál (kl-a $\epsilon_{663} = 81\,000$, $\epsilon_{644} = 10\,600$, kl-b $\epsilon_{644} = 52\,600$, $\epsilon_{663} = 425$ -ös éteres oldattal szemben mért moláris extinkciókkal számolva).

Megmértük az extinkciót 700 nm-nél is (zavarosság), és ezt levontuk az egyéb hullámhosszúságokon nyert értékekből.

A likopin és ζ -karotin koncentrációkat ZECHMEISTER (1960) gazolinra közölt moláris extinkciói alapján számoltuk 485 és 400 nm-nél mért optikai denzitásból. A normális levelek karotinoidtartalmát a 480 nm-es abszorpcióból, névlegesen β -karotinban adtuk meg.

A táblázatokban feltüntetett adatok két független sorozat négy paraleljéből számított átlagok és az átlagértékek szórásai (s_x).

Kísérleti eredmények

A 28 és 36 C°-os hőmérséklet, valamint az elsötétítés hatását a normális kukoricalevelek pigmenttartalmára az 1. táblázat mutatja be.

A táblázat 36/28 adatai szerint magasabb hőmérsékleten a folyamatosan megvilágított levelekben a karotinoid és klorofill tartalom kis mértékben nő. Az elsötétített levelekben a hőmérsékletnek nincs szignifikáns hatása.

1. táblázat

A pigmenttartalom alakulása különböző hőmérsékletek és 48 órás elsötétítés hatására normális kukoricalevelekben

Pigment	Hőmérséklet	28 C°			36 C°			Hőmérséklet hatás	
	Megvilágítás	nM/g fr. s. $\bar{x} \pm s\bar{x}$	s/f %	M.É.F.	nM/g fr. s. $\bar{x} \pm s\bar{x}$	s/f %	M.É.F.	36/28 %	H.É.F.
Karotinoid	fény	160 ± 11	78	1,00	189 ± 27	65	1,00	118	1,00
	sötét	125 ± 10			122 ± 6			98	1,00
Klorofill-a	fény	425 ± 18	76	1,00	412 ± 60	68	1,00	97	1,00
	sötét	324 ± 25			307 ± 19			95	1,00
Klorofill-b	fény	75,7 ± 7,2	68	1,00	81,6 ± 12,0	62	1,00	107	1,00
	sötét	51,6 ± 3,3			50,4 ± 4,1			97	1,00

M. É. F. = Megvilágítás érzékenységi faktor

H. É. F. = Hőmérséklet érzékenységi faktor

s/f = sötét/fény

A várakozásnak megfelelően a fénymegvonás csökkenti a levelek pigmenttartalmát (s/f). A kontrollnak tekinthető 28 C°-os anyagban a karotinoidok és a klorofill-a mennyiségének változása kb. azonos, a klorofill-b tartalomban mutatkozó veszteség kissé nagyobb mértékű. 36 C°-on az elsötétítés nagyobb pigmentkoncentráció csökkenést okoz.

A kezelések hatékonyságát a mutáns törzsekben ROBERTSON és ANDERSON (1961) nyomán érzékenységi faktorokkal fejezzük ki. A normális csíranövényekben észlelt változásokat alapul véve kiszámítottuk a mutánsokban a normálissal azonos reakció esetén várható értékeket. Az így kiszámított és a ténylegesen talált értékek hányadosát használtuk fel a mutánsok normálistól eltérő érzékenységének jellemzésére. Ennek megfelelően pl. I-nél nagyobb faktor azt jelenti, hogy a mutánsban a kezelés a pigmentkoncentrációt nagyobb mértékben befolyásolja, mint a normális törzsben.

A 2. táblázatban feltüntetett adatok a likopinos levelek pigmenttartalmának változását szemléltetik a két hőmérsékleti ponton, fényen és elsötétítés után.

A 36/28 értékek alapján a likopinos levelekben 36 C°-on a karotinoid mennyisége nő. Folyamatos megvilágítás mellett a növekedés mértéke valamivel kisebb, mint a normálisban. Elsötétítés után, szemben a normális levelek esetében tapasztaltakkal, jelentős karotintartalom növekedés mutatkozott. Ugyancsak a normálistól eltérő módon magasabb hőmérsékleten mind a klorofill-a, mind a klorofill-b tartalom csökkent. A klorofill-a hőmérsékletérzékenységi faktora mind fényen, mind elsötétítés után nagyobb, mint a klorofill-b faktori.

Az elsötétítés a likopinos levelekben is csökkenti a pigmenttartalmat. A csökkenés mértéke a karotinoidok és a klorofill-b-re vonatkozóan a normálhoz hasonló, a klorofill-a megvilágítás érzékenységi faktori lényegesen nagyobbak annál.

2. táblázat

A pigmenttartalom alakulása különböző hőmérsékletek és 48 órás elsötétítés hatására likopinos kukoricalevelekben

Pigment	Hőmérséklet Megvilágítás	28 C°			36 C°			Hőmérséklet hatás	
		nM/g fr. s. $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s/f %	M.É.F.	nM/g fr. s. $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s/f %	M.É.F.	36/28 %	H.É.F.
Karotinoid	fény	165 ± 12	72	1,09	177 ± 5	86	0,76	107	1,10
	sötét	118 ± 34			152 ± 7			129	0,76
Klorofill-a	fény	85 ± 16	49	1,56	45 ± 8	41	1,65	53	2,04
	sötét	42 ± 13			19 ± 2			44	2,13
Klorofill-b	fény	14,8 ± 2,8	67	1,00	11,3 ± 1,9	59	1,05	76	1,41
	sötét	9,9 ± 2,5			6,7 ± 0,4			68	1,43

A ζ-karotinos levelek pigmenttartalmának változásait hasonló feltételek között a 3. táblázat tünteti fel.

3. táblázat

A pigmenttartalom alakulása különböző hőmérsékleten és 48 órás elsötétítés hatására a ζ-karotinos kukoricalevelekben

Pigment	Hőmérséklet Megvilágítás	28 C°			36 C°			Hőmérséklet hatás	
		nM/g fr. s. $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s/f %	M.É.F.	nM/g fr. s. $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s/f %	M.É.F.	36/28 %	H.É.F.
Karotinoid	fény	234 ± 23	81	0,97	269 ± 28	97	0,67	115	1,02
	sötét	189 ± 34			260 ± 44			138	0,71
Klorofill-a	fény	46 ± 7	52	1,48	7 ± 2	90	0,76	15	7,15
	sötét	23 ± 10			6 ± 1			26	3,70
Klorofill-b	fény	1,0 ± 0,4	60	1,13	2,1 ± 0,5	48	1,30	210	0,54
	sötét	0,6 ± 0,1			1,0 ± 0,4			167	0,58

A táblázat 36/28 adataiból látható, hogy a karotinoidtartalom folyamatos megvilágítás mellett a normálishoz hasonló mértékben nő. Az elsötétítés a likopinoshoz hasonló jelentős karotinoidkoncentráció emelkedést okoz.

A klorofill-a hőérzékenységi faktora különösen állandó fényen igen magas és a magasabb hőmérséklet hatására erősen csökken a ζ-karotinos levelek klorofill-a tartalma. 36 C°-on a klorofill-b tartalom a levelekben a normálisnál sokkal nagyobb mértékben és sötétítés után is nő.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a magasabb hőmérséklet a pigmentek közül inkább a klorofillok koncentrációját befolyásolja. A normális törzsből észlelt változások nem számottevőek, viszont a mutánsok klorofill-tartalma 36 C°-on erőteljesen csökken.

Megvitatás

A kísérletek értelmezése során felmerülhet az a lehetőség, hogy a pigment-tartalomban észlelt különbségek a hőmérséklet- és fénykezelések növekedésre gyakorolt hatásának közvetett, aritmetikai következményei. Bár kétségtelen, hogy a magasabb hőmérséklet a növények növekedését többé-kevésbé csökkentette, az etiolálás pedig fokozta, a talált különbségek erre nem vezethetők vissza, mivel a karotinoidok és a klorofillok koncentrációváltozásának iránya ellentétes, mértéke az egyes törzsekben különböző, de a növekedési differenciáknál lényegesen nagyobb volt.

A karotinoid akkumuláció és a hőmérséklet kapcsolatát tekintve szembe-ötölő, hogy magasabb hőmérsékleten mind a normális, mind a mutáns levelekben kismértékű, de konzekvens karotinoidtartalom emelkedés mutatkozik. MOSTER és QUACKENBUSH (1952) 5, 20 és 35 C°-on tartott kukoricánövények karotinoid-tartalmát vizsgálva ellentétes irányú változást tapasztalt. BANDURSKI (1949) viszont bablevelekben azt találta, hogy a hőmérséklet emelésével kissé fokozódik a karotinoidok képződése.

A kétnapos fénymegvonás normális levelekben FRANK és KENNEY (1955) kísérleteiben kapotthoz hasonló arányban — a hőmérséklettől függetlenül — csökkenti a karotinoidok mennyiségét. A mutáns növényekben 28 C°-on a karotinoidtartalom csökkenése a normálishoz hasonló mértékű, 36 C°-on azonban alig észlelhető. Ez a különbség nagy valószínűséggel a sötét-bomlás magasabb hőmérsékleten bekövetkező lassulásával magyarázható. Nem zárható ki azonban a sötét-szintézis mutánsokban bekövetkező gyorsulása sem, mivel BANDURSKI (1949) azt tapasztalta, hogy bablevelekben a sötét-szintézis magasabb hőmérsékleten különösen intenzív.

A normális levelek klorofill-a tartalmát és sötét-bomlását csak kismértékben befolyásolják az alkalmazott hőmérsékletek. A magasabb hőmérséklet és a fényelvonás a likopinos levelek klorofill-a tartalmát hasonló mértékben csökkenti, és ezen hatások addicionálódnak. A ζ -karotinos mutáns klorofill-a tartalma 36 C°-on rendkívül alacsony, elsötétítés hatására viszont további csökkenést nem mutat. A FRANK és KENNEY (1955) által közölt, 48 órás elsötétítés után normális növényben mért klorofill-a koncentráció csökkenés az általunk észlelnél lényegesen nagyobb mértékű. Ennek magyarázata az lehet, hogy ők mindössze 12 órás előzetes megvilágítást alkalmaztak, és ez az idő kevés a plasztisz szerkezetének stabilizálódásához.

A klorofill-b mennyisége fénymegvonásra a klorofill-a-hoz hasonlóan reagál. 36 C°-on viszont a normális levelekben nem változik, a likopinosokban kétharmadára csökken, a ζ -karotinos növényekben pedig közel kétszeresére nő. Ez a növekedés összefüggésben állhat azzal, hogy a klorofill-b SLIK és SZTANISEVSKAJA (1962) által kimutatott sötét-szintézise a ζ -karotinos törzsből különösen hőérzékeny.

Összefoglalás

Karotinoid mutáns kukorica csíranövények pigmenttartalmát vizsgáltuk, a növények számára normális (28 C°) és magasabb hőmérsékleten:
a karotinoid-koncentráció enyhén emelkedik;
a klorofill-a tartalom hatalmas mértékben csökken;

a klorofill-b mennyisége a likopinos törzsben kisebb, a ζ -karotinosban nagyobb, mint a kontrollhőmérsékleten.

A magasabb hőmérséklet hatását általánosságban értékelve megállapítható, hogy a mutáns gének expresszivitását fokozza, ami elsősorban a klorofill-a mennyiségének csökkenése formájában mutatkozik meg.

IRODALOM

- ANDERSON, I. C., ROBERTSON, D. S. (1960) Role of carotenoids in protecting chlorophyll from fotodestruction. *Plant Physiol.* **35**, 531—534.
- BANDURSKI, R. S. (1949) Synthesis of carotenoid pigments in detached bean leaves. *Bot. Gaz.* **111**, 95—109.
- FALUDI, B., F. DÁNIEL, Á., KELEMEN, G. (1960) Increased photosensitivity of leaf pigments and its relation to the respiratory system in albino mutants of corn. *Physiol. Plant.* **13**, 227—236.
- FALUDI-DÁNIEL, Á., NAGY, A., GYURJÁN, I., FALUDI, B. (1965) Characteristics of pigment-protein complexes in normal and chloroplast mutant leaves. *Photochem. Photobiol.* **4**, 359—367.
- FALUDI-DÁNIEL, Á., LÁNC, F., NAGY, Á., FALUDI, B. (1967) The inheritance of carotenoid types in maize. *Acta Agron. Acad. Sci. Hung. Közlés alatt*
- FRANK, S., KENNEY, A. L. (1955) Chlorophyll and carotenoid destruction in the absence of light in seedlings of *Zea mays* L. *Plant Physiol.* **30**, 413—418.
- HOLM, G. (1954) Chlorophyll mutations in barley. *Acta Agr. Scand.* **4/3**, 457—471.
- MOSTER, J. B., QUACKENBUSH, F. W. (1952) The effects of temperature and light on the carotenoids of seedlings grown from three corn hybrids. *Arch. Biochem.* **38**, 297—303.
- NAGY, Á. (1966) Derivative spectra of normal and mutant maize leaves. *Acta Agron. Acad. Sci. Hung.* **15**, 225—229.
- RICHARDSON, L. B., ROBERTSON, D. S., ANDERSON, I. C. (1962) Genetic and environmental variation. Effect on pigments of selected maize mutants. *Science* **138**, 1333—1334.
- ROBERTSON, D. S. (1961) Linkage studies of mutants in maize with pigment deficiencies in endosperm and seedling. *Genetics* **46**, 649—662.
- ROBERTSON, D. S., ANDERSON, I. C. (1961) Temperature-sensitive alleles of the Y_1 locus in maize. *Journ. of Hered.* **52**, 53—60.
- SLIK, A. A., SZTANYISEVSKAJA, E. M. (1962) Тромновоей биосинтез хлорофилла b в зеленом расщеплении. *Dokl. Akad. Nauk SSSR* **144**, 226—229.
- TOMES, M. L., QUACKENBUSH, F. W., KARGL, T. E. (1956) Action of the gene B in biosynthesis of carotenes in tomato. *Bot. Gaz.* **117**, 248—253.
- WETTSTEIN, D. v. (1960) Multiple allelism in induced chlorophyll mutants of barley. *Hereditas* **46**, 767—770.
- ZECHMEISTER, L. (1960) Cis-trans isomeric carotenoid pigments. In: *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products.* (Ed.: Zechmeister, L.) **18**, 224—334. Springer Verlag, Wien.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ НА ЭКСПРЕССИВНОСТЬ ГЕНОВ, КОНТРОЛИРУЮЩИХ СИНТЕЗ КАРОТИНОИДОВ У МУТАНТНЫХ ПОДРОСТКОВ КУКУРУЗЫ

М. Доброс, А. Дьешко, Х. А. Надь и А. Фалуди-Даниел

Авторы исследовали содержание пигмента у каротиноидных мутантных подростков кукурузы при температуре 28° С, нормальной для растений, и при более высокой температуре.

Установлено, что при 36° С концентрация каротиноидов незначительно увеличивается; содержание хлорофилла-а значительно уменьшается; количество хлорофилла-б меньше у рода-ликопина и больше у ζ -каротинного, чем при контрольной температуре.

При оценке влияния более высокой температуры можно установить в общем, что под ее влиянием усиливается экспрессивность мутантных генов, которая проявляется главным образом в уменьшении содержания хлорофилла-а.

THE EFFECT OF TEMPERATURE ON THE EXPRESSIVITY OF GENES,
CONTROLLING CAROTINOID-SYNTHESIS OF MUTANT MAIZE SEEDLINGS

Mrs. M. Dobrosz, A. Gyeko, Anna H. Nagy, Agnes Faludi-Daniel

The pigment content of carotinoid mutant maize seedlings, on normal (28 °C) and higher (36°C) temperatures were examined. It was stated

- (a) a slight increase in carotinoid concentration,
- (b) a marked diminution in the quantity of the chlorophyll-*a*, and
- (c) that the content of chlorophyll-*b* seems lower in lycopenic, and higher in ζ-carotinic, as compared to the control temperature.

In general evaluation of the effect of the higher temperature we conclude, that it raise the expressivity of mutant genes, which manifests first of all in the decrease of chlorophyll-*a* content.

A GYÖKÉR NÖVEKEDÉSÉNEK SEJTANI MUTATÓI IV. IZOLÁLT GYÖKÉRSZEGMENTEK CO₂ TERMELÉSÉNEK VÁLTOZÁSAI

MARÓTI MIHÁLY

Eötvös Loránd Tudományegyetem Növényélettani Tanszék (Budapest)

és

Biológiai Állomás (Alsógöd)

Beérkezett: 1967. január 25-én

Bevezetés

A növényi szervek növekedésének, fejlődésének kimutatására nemcsak közvetlen, hanem közvetett vizsgálati módszerek is alkalmasak (HEYES és BROWN 1965, TORREY 1965), különösen, ha ezek párhuzamosak egyéb analízisekkel, és nem a növekedés abszolút értékeit, hanem arányait, tendenciáját kívánják megállapítani (BROWN et al. 1952, MERZ 1961, RAMSHORN 1961, ZIEGLER 1961a). Ilyen célra különösen alkalmas a légzésintenzitás vagy az enzimaktivitás változásának a mérése, mivel ezek igen jól kifejezik a növekedéssel és fejlődéssel járó, illetve ezeket kiváltó anyagcsere változások tendenciáit (BALDOVINOS 1953, HANSON et al. 1965, SCHWEIGER 1965, STANGE 1965, TORREY 1965, ZIEGLER 1961b, 1961c). A gyökér növekedésének sejtani mutatóit analizáló eljárásaink során (MARÓTI 1966, 1967) ezért összehasonlítottuk az egyes izolált gyökérszegmentek légzésintenzitásának változásait is. A vizsgálatok elvégzését az is indokolta, hogy a gyökér különböző fejlődési állapotú szegmentjei légzésintenzitásáról egymásnak ellentmondó irodalmi adatokkal is találkozunk (ERICKSON és GODDARD 1951, HANSON 1960, JENSEN 1955, MERZ 1961, NORRIS 1961, NORRIS et al. 1959, RAMSHORN 1961, STANGE 1965, TORREY 1965, ZIEGLER 1961a, 1961b, 1961c).

Kísérleti anyag és módszer

Kísérleti növényanyagnak a kukorica (*Zea mays* L.) Mv₁-es jelzésű hibrid törzsét használtuk. A növényanyag előkészítését az előző munkáinkban már ismertettük (MARÓTI 1966, 1967).

A gyökér egyes szegmentjei légzésintenzitásának összehasonlítására a Frenyó-féle (FRENYÓ 1954a, 1954b) gyors módszert alkalmaztuk. A vizsgálat lényege az alábbi. Egyforma növekedésű kb. 12 mm hosszúságú gyökérrel rendelkező csíranövényeket válogattunk ki. A csúctól számítva 10 db pontosan egy mm-es hosszúságú korongot vágunk le a gyökérből speciális vágóműszerrel (MARÓTI és SCHEURING 1959). Az azonos helyzetű szegmentekből 30 db-ot helyeztünk egy 5 ml-es, jól zárható Winkler-féle mérőedénybe egy perforált üveglemezke-re. Az átlukasztott lemezke kb. a mérőedény közepéig süllyedhetett csak le. Közvetlenül a gyökérkorongok behelyezése előtt minden mérőedénybe 0,5 ml, fenolftaleinnel színesített 0,001 n NaOH-t tettünk (10 ml lúgra 1 csepp fenolftaleint számítva). Minden méréshez frissen készített lúgot használtunk. A diffúzió előmozdítására az edénykében levő lúgot folyamatosan

I. táblázat

A kukorica (Mv₁) gyökérszegmentek légzésének intenzitása
(\bar{x} = középérték, s = szórási, D_{SZ} = szignifikancia értékek)

A gyökér- csústól mért távolság mm	NaOH semlegesítési ideje, mp/30 korong			CO ₂ µg/l korong/óra	CO ₂ µg/mg friss-súly/óra	CO ₂ µg/gm protein-N/óra	CO ₂ µg/RNS-P µg/óra	CO ₂ µg/10 ⁶ sejt/óra
	\bar{x}	s	D _{SZ}					
1	440	20		5,76	6,83	1,24	13,77	7,29
2	665	25	5,0	3,96	5,19	0,90	10,79	5,61
3	376	10	8,2	6,84	8,06	1,72	21,11	18,00
4	279	8	5,4	9,36	11,80	2,53	25,02	55,05
5	341	10	9,0	7,56	9,28	2,50	24,78	50,40
6	238	7	6,1	10,80	13,55	2,62	29,34	98,18
7	207	3	3,1	11,52	13,64	3,60	33,68	121,26
8	148	8	5,3	17,64	19,40	5,62	64,85	207,52
9	241	6	6,6	10,80	12,14	3,81	54,27	166,15
10	170	5	6,3	15,48	16,00	4,95	103,20	309,60

ráztuk. A gyökérkorongok behelyezésének és a lúg teljes elszíntelenedésének időpontja közötti idővel mértük a gyökérkorongok széndioxid termelését. Tehát lényegében időméréssel helyettesítettük a titrálást. A korongok intenzív légzése, valamint a csak összehasonlító adatokra törekvő munkánk során a levegőből elnyelt, illetve az üvegből származható széndioxid olyan csekély mennyiségű volt, hogy nem kellett korrekcióval élnünk. A táblázatban közölt számadatokat azon számítási elv alapján kaptunk, hogy 1 ml 0,001 n NaOH-t 0,044 mg CO₂ közömbösít. Tehát a kísérleteinkben mért közömbösítési idő minden esetben 0,022 mg széndioxid termelésnek felelt meg. A korongok CO₂ termelési intenzitását légzésintenzitásnak vettük. A kísérleteket négyszeres ismétléssel, 3 × 30 koronggal végeztük, hogy statisztikai értékelésre is alkalmas adatmennyiséghez jussunk (STRUGGER 1949, SNEDECOR 1956). A mérések szobahőmérsékleten történtek. A CO₂ vonatkozási alapjául szolgáló protein-N, RNS-P és sejtszám mérések módszereit előző munkánkban részletesen ismertettük (MARÓTI 1966).

Kísérleti eredmények

A gyökérszegmentek légzésének intenzitását az I. táblázat mutatja.

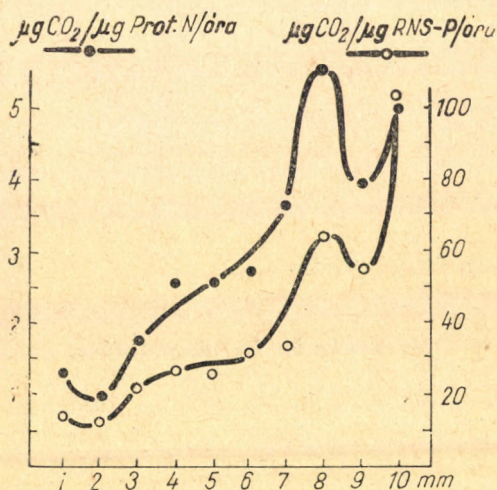
Az idővel jellemzett légzésintenzitás különbséget mutat az egyes gyökérkorongok között. A mért semlegesítési idő a csúctól távolodóan folyamatosan csökken. A csúcsi korongot tulajdonképpen számításon kívül kell hagyni, mivel kónikus alakja miatt súlya, sejtszáma kisebb, mint a többi korongoké. Azonkívül a legkisebb és legfiatalabb sejtek keverednek a nagy, idős sejtekkel (kaliptra). Tehát igen heterogén sejtpopulációból áll. A második mm-től viszont a mért idő a 8 mm-ig kb. negyedére csökken. Ez azt jelenti, hogy a fenolftaleines lúgot mintegy négyszer hamarabb semlegesítik ezek a darabok, mint a 2. mm-es korong. Tehát lényegesen több a CO₂ kibocsátás a gyökér bázisa felé eső részeken, mint a csúcson. Ez valójában a légzésintenzitásbeli különbséget is jelzi. Az utolsó néhány korong adatai, bár szignifikáns különbségeket mutatnak, lényegében csak azt jelzik, hogy itt már közel egyforma intenzitású a korongokon mért légzés.

A CO_2 produkcióra átszámított adatok azután még világosabban jelzik a különbséget a csúcsi korongok és a bazális részek között. Az apró, merisztémás, osztódó sejteket tartalmazó 2—3. korong légzésintenzitását a 8. korong 3—4-szeresen felülmúlja. Utána némi csökkenés tapasztalható, de a csúcsi részekhez viszonyítva még mindig legalább 100%-os a különbség. Ez azt mutatja, hogy a differenciáltabb zónák szöveteinek légzése a nagyobb.

Mivel a szövetek légzésének jellegét, ütemét a különböző vonatkozási alap más-más megvilágításba helyezi, adatainkat többféle alapra is vonatkoztattuk. Így a friss-súly, protein-N, RNS-P egységekre, illetve sejtszámra. Nézzük meg, hogyan aránylanak az egyes korongok adatai ezekben az átszámításokban.

A friss-súly egységekre számított CO_2 termelésből lényegében ugyanaz a következtetés olvasható ki, mint a korongra számított adatokból. Az idősebb sejtekből álló csúcsi 1 mm-es korong valamivel intenzívebb légzést jelez, mint a 2. korong. Ez utóbbi tehát a legkisebb értékű a 10 metszet közül. Az értékek azután emelkednek, amint távolodunk a csúcstól. A 8. korong a legnagyobb értéket mutatja, ez kb. 3,5-szerese az osztódó sejtekből álló 2. korong értékének. Az is észrevehető, hogy a légzésnövekedés a 2—4. korong között intenzív, utána (4—7. korong) közel azonos szintű, majd ismét emelkedik. Ez a szint azután a már vizsgált korongokban alig változik, illetve némileg csökken. Tehát bizonyos értelmű szakaszosságot és gradienseket mutat a légzés üteme a csúcstól a bazális rész felé. Mintegy több korongból álló zónákat alkot így a légzéskülönbség a gyökéren.

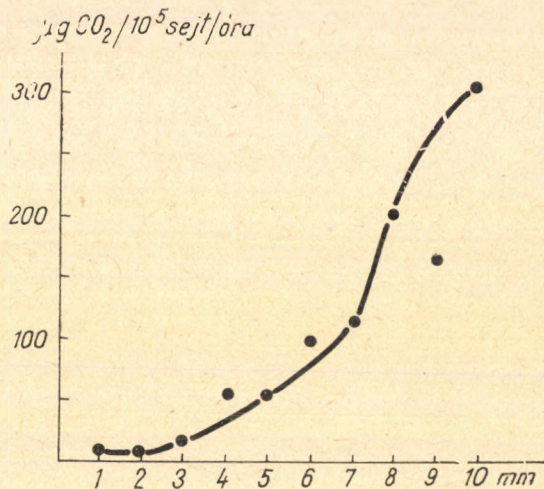
A protein-N-re számított óránkénti CO_2 produkció alakulása hasonló képet mutat, mint a friss-súlyra való számításnál. A merisztémás korongban a protein-N-re eső CO_2 mennyiségnek a 4—6-szorosa mutatkozik az utolsó 3 korongban. Jelezvé, hogy itt 4—6-szorosára emelkedett a légzés intenzitása. Az emelkedés ebben a vonatkozásban sem teljesen egyenletes, itt is 2—3 korong (pl. 4—6.) értékei közel egyenlők. Tehát bizonyos szakaszosság így is jelentkezik (1. ábra).



1. ábra. Kukoricagyökér egyes szegmentjeinek protein-N és RNS-P tartalmára számított légzésintenzitás változás. Ordináta: légzésintenzitás; Abszcissa: szegment

A CO_2 $\mu\text{g}/\text{RNS-P } \mu/\text{óra}$ alapján számított adatok is bizonyos szakaszosági tendenciát mutatnak, tehát hasonló következtetésre adnak alapot. Egyedül az első és utolsó korongok közötti arány nő meg, ami főleg a RNS-P mennyiségének csökkenésével hozható összefüggésbe.

A sejtre számított légzésnél a vizsgált gyökérdarab két vége közötti különbség még nagyobbodik. Különösen a 2. és 10. korongban levő sejtekre vonatkoztatott CO_2 mennyiség mutat nagy eltérést. Mintegy 55-szörös a számbeli különbség. Régebbi kísérleteinkből tudjuk, hogy a csúcsi korongok



2. ábra. Kukoricagyökér egyes szegmentjeinek sejteire számított légzésintenzitás változás. Ordináta: légzésintenzitás; Abszcissa: szegment

sejtszáma ennél a kukoricatörzsnél kb. 15-ször több, mint a 10. korongban található sejtek száma. A gyökércorongok súlya viszont alig változott. Tehát egy-egy sejt súlya, szárazanyaga a csúctól 10 mm-re távolodva kb. 15-szörösére emelkedett. Most már, ha arányos lenne a sejt növekedésével a légzésintenzitás, mintegy 15-szörös lehetne a két korong közötti arány. Viszont a mért, illetve számított értékek azt mutatják, hogy ez jóval nagyobb (55-szörös), tehát a légzésintenzitás emelkedése a sejtek fiziológiai állapotával, differenciáltsági állapotával függ inkább össze. Ez a tény azt jelzi, hogy minden sejtállapot egy fiziológiás állapot függvénye (2. ábra).

Az eredmények megvitatása

A növényi sejtek, szövetek légzése is, mint általában az élő rendszereké, „alaplégzésből” és „funkciós légzésből” tevődik össze. Előbbi lényegében a rendszer fennmaradását biztosító „fenntartási” légzés. Az utóbbi pedig az aktuális életfolyamathoz szükséges energiát biztosítja. Ezen túl egyszerűsített fogalmazásból is látható, hogy az összlégzés, amelyet rendszeresen mérni szoktunk, nem tükrözheti közvetlenül azt az életfolyamatot, amelyet vizsgálni kívánunk.

De még így is, legalább elvileg azt várnók, hogy a sejtek és szövetek a növekedés folyamán fokozott légzési teljesítményt mutatnak a stacioner állapottal szemben. Ezt még akkor is feltételezhetnők, ha gyanítjuk, hogy a légzési és növekedési intenzitások között nem létezik egyszerű és maradandóan azonos összefüggés (ZIEGLER 1961b). Általában a kísérleti adatok igazolják is, hogy a növekvő, fejlődő szövetek élénk légzést mutatnak. De mivel ehhez a „funkciós” légzéshez az „alaplégzés” is mindig hozzájárul, nem meglepő, hogy a növekvő sejtek, szövetek összes légzésének intenzitása nem mindig haladja meg a már kidifferenciálódottakét. Sőt egyik-másik rendszerben, ilyen a kukoricagyökéré is, a fejlődő sejtek légzési intenzitása alatta marad annak (ZIEGLER 1961a—c).

A gyökér korongok alkalmas objektumai a légzés mérésnek még akkor is, ha a csúctól távolodóan a sejtosztódás, nyúlás és differenciálódás eléggé összefolynak. Sőt szintézises folyamatok zajlanak le a sejtekben. A légzési intenzitások reális adatait egyrészt a gyökér kis darabjain végzett analízisekkel, másrészt pedig a légzés jól megválasztott vonatkoztatási alapjával lehet megszerezni, mint STANGE (1965), TORREY (1965), ZIEGLER (1961b) megállapítják. Ezek figyelembevételével végeztük kísérleteinket. Egyrészt a még jól analizálható 1 mm-es korongok légzését vizsgáltuk, másrészt több vonatkoztatási alapot is alkalmaztunk. Mindkét tény összehasonlítások lehetőségét adta meg. Hasonló alapon állapította meg ugyanis BROWN et al. (1952) a borsógyökéren, NORRIS et al. (1959) a hagymacsúcson, BALDOVINOS (1953), ERICKSON és GODDARD (1951), MERZ (1961) a kukorica csúcsi zónáiban a légzési ütemet. Vizsgálataik azonban részben csak néhány mm-re terjedtek ki, vagy más nagyságú korongokkal dolgoztak, ezért adataik csak általános összehasonlításokra alkalmasak. A hagymagyökér (NORRIS et al. 1959) csúcsán végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy a légzési maximum 2—4 mm között van mind korongra, mind sejtekre számítva. A 6—8. mm után az intenzitás igen leszáll, és állandó marad a vizsgált 20 mm-ig. BROWN et al. (1952) a borsón az 5 mm-nél kapták a sejtre számított legnagyobb légzési intenzitást. A légzési görbe nagyjából párhuzamot mutatott a sejtvolumen és súlynövekedéssel. Utána állandó maradt, vagy csökkent a légzés. A maximum a legkisebb értéket mutató, a csúctól 0,5 mm-nyire levő sejtek adatait 6—8-szorosan múlta felül. BALDOVINOS (1953) 3 mm nagyságú zónái között alig van különbség, mivel kiegyenlítik egymást a különböző fejlettségű sejtpopulációk. ERICKSON és GODDARD (1951) friss-súlyra vonatkozóan szintén a csúcsi részeken kapott nagyobb légzési intenzitást. Viszont MERZ (1961) a kukoricasejtre számított O_2 felvételében az 5—6 mm-es korongot (csak eddig terjedtek vizsgálatai) találta a legnagyobb értékűnek. Ez kb. 10-szer nagyobb intenzitást mutatott, mint az 1—2. korong. Tehát egyrészt a vizsgált objektum, azaz a faj, másrészt a vonatkoztatási alap és az analizálási mód (korongnagyság) erősen módosíthatja az eredményeket. Vizsgálatainkhoz leginkább hasonlítható eredményeket MERZ (1961) munkáiban találtunk, amelyek nagyságrendileg, de tendenciájukban is jól egyeznek adatainkkal. Különösen figyelemre méltó, hogy itt is a 2—6 mm közötti — ún. sejtnyúlási zónák — sejteiben intenzív és folyamatosan emelkedő a légzés. Ez tehát alátámasztja egyrészt azt a következtetésünket, hogy bizonyos gradiensek ismerhetők fel a csúctól távolodóan, másrészt pedig alapot ad arra, hogy általánosan tekintsük azt a megállapítást, hogy a sejtek fejlettségi állapota, morfológiája szorosan kapcsolódik metabolikus aktivitásukhoz, anyagcsere állapotukhoz, szintjükhöz, sőt ez utóbbi következményei az előbbieket.

Ezt így kimondva kevés helyen találjuk, de a növényi sejtek, szövetek légzésének és fejlődésének kapcsolatát tárgyaló munkákban kifejezésre jut. Így HANSON (1960) a szója és kukorica gyökércsúcsainak légzésaktivitását vizsgálva RN-áz, EDTA és KCl kezelés után azt látta, hogy ezek hatására a légzés csökken a gyökerekben. Ezt a hatást ezután a mitokondriumok aktivitásának elvesztésével, tehát bizonyos metabolikus gátlásokkal hozza összefüggésbe. Vagy HANDLEY és OVERSTREET (1962) munkájában, akik NaCl és CaCl₂ hatását vizsgálták a kukoricagyökerek merisztémás és nyújtózó zónájában. Az utóbbi légzésserkentő hatását nem egyszerű ionakkumulációval, hanem a Ca-nak a protoplazma fizikai szerkezetére és ezáltal az enzimek aktivitására gyakorolt hatásával magyarázzák. Tehát a légzés kifejezője az anyagcsereének, és közvetve a gyökérszónák jellemzője is ezáltal. RAMSOHRN (1961) is hasonló értelmű összefüggéseket állapít meg a Vicia faba gyökereinek merisztémás részein a légzés és anyagcsere között. JENSEN (1955) pedig a Vicia faba egyes gyökér zónái anyagának összetétele és mennyisége alapján mondja ki, hogy az itt helyezkedő sejtek légzése milyen intenzitású. A gyökércsúcs idős kaliptra-sejtjeinek oxigénfelvétele nagy, a merisztémás sejteké igen alacsony. A csak radiálisan nyúló sejteké szintén mérsékelt, a gyökértengely hosszában nyúlóké állandóan emelkedik, végül az aktívan megnyúlt sejteké (tehát a kidifferenciálódott zónáé) a legnagyobb. Ez különösen a proteintartalomra való vonatkoztatásban látszik meg. Ezek a megállapítások teljesen egyeznek eredményeinkkel, és következtetéseink helytállóságát is alátámasztják. De a legújabb irodalmi adatok (STANGE 1965, TORREY 1965) is igazolják, hogy a megnyúló és differenciált zónában nagyobb a sejtlégzés, mint a merisztémákban, továbbá, hogy a légzés anyagseremutatóként és differenciáltsági fokként is felfogható. Mindezek a vizsgálatok tehát mind adataink, mind következtetéseink helyességét igazolják.

Összefoglalás

A kukorica izolált korongjainak légzésintenzitása változik a korongok helyzetével, korával. Általában a sejtek fejlődésével párhuzamos a légzésintenzitás emelkedése. Legkisebb az osztódó, legnagyobb a kidifferenciált sejtekben, amely megállapítás egyes irodalmi adatokkal ellentétes.

A légzésintenzitás megállapításának fontos szempontja a vontakoztatási alap helyes megválasztása, mert ettől függően változhatnak az értékek. Azonban minden helyesen megválasztott vonatkozási alapnál felismerhető az a törvényszerűség, hogy a fejlettebb zónák idősebb, több protein-N-t és RNS-P-t tartalmazó sejtjei nagyobb légzési intenzitást mutatnak, mint az osztódó sejtek.

A légzésintenzitás alapján három jellegzetes zóna különböztethető meg a gyökéren (0–2, 3–7, 8–10 mm), amelyek általában az osztódó, táguló és teljesen differenciált sejtek populációjának felelnek meg. Tehát a légzésintenzitás is jó mutatója a sejtfejlődésnek.

IRODALOM

1. BALDOVINOS DE LA PENA, G.: 1953. Growth of the root. In LOOMIS, W. E.: Growth and differentiation in plants. 27–54. Iowa State College Press, Ames.
2. BROWN, R., REITH, W. S., ROBINSON, E.: 1952. The mechanism of plant cell growth. Symp. Soc. Exp. Biol. 6, 329–347.

3. ERICKSON, R. O., GODDARD, D. R.: 1951. An analysis of root growth in cellular and biochemical terms. *Growth* **15**, Suppl. 89—116.
4. FRENYÓ, V.: 1954a. Új módszer növények légzésének vizsgálatára. *Bot. Közl. Budapest* **44**, 11—19.
5. FRENYÓ, V.: 1954b. Eine neue Methode zur Untersuchung der Atmung der Pflanzen. *Acta Bot. Hung.* **1**, 15—26.
6. HANDLEY, R., OVERSTREET, R.: 1962. Sodium chloride, calcium chloride, and the respiration of maize root sections. *Science* **135**, 731—732.
7. HANSON, J. B.: 1960. Impairment of respiration, ion accumulation, and ion retention in root tissue treated with ribonuclease and ethylenediamine tetraacetic acid. *Plant Physiol.* **35**, 372—379.
8. HANSON, J. B., WILSON, C. M., CHRISPEELS, M. J., KRUEGER, W. A., SWANSON, H. R.: 1965. Ribonuclease and other factors involved in the respiratory senescence of maize scutellum. *J. Exp. Bot.* **47**, 282—293.
9. HEYES, J. K., BROWN, R.: 1965. Cytochemical changes in cell growth and differentiation in plants. In RUHLAND, W.: *Handbuch der Pflanzenphysiologie.* **15/1**, 189—212. Springer, Berlin.
10. JENSEN, W. A.: 1955. A morphological and biochemical analysis of the early phasis of cellular growth in the root tip of *Vicia faba*. *Exp. Cell Res.* **8**, 506—522.
11. MARÓTI, M.: 1966. A növényi sejtfajlás kapcsolata anyagseremutatókkal. *Akad. dokt. dissz. Budapest.*
12. MARÓTI, M.: 1967. Die zytologischen Weiser des Wurzelwachstums. I. Dass Washstum von Segmenten der intakten Wurzelspitze. *Annal. Univ. Sci. Budapest, Sec. Biol.* **8**,
13. MARÓTI, M., SCHEURING, M.: 1959. Új gyökérkorongvágó műszer. (Eine neue Apparat zum Schneiden von Wurzelscheiben) *Bot. Közl. Budapest* **48**, 18—21.
14. MERZ, D.: 1961. Distribution and cellular localisation of ascorbic acid oxidase in the maize root tip. *Amer. J. Bot.* **48**, 405—413.
15. NORRIS, W. E. 1951. Studies of onion root respiration. V. Effect of culturing temperature and seed sample on root respiration and diameter. *Biochim. Biophys. Acta* **7**, 225—237.
16. NORRIS, W. E., HARBER, E. J., BUTLER, J. E.: 1959. Cellular respiration in onion root tips. *Bot. Gaz.* **120**, 131—137.
17. RAMSHORN, K.: 1961. Isszledovanija aerobnogo obnema szaharov i aerobnogo dühaniija kornevoj e merisztemii *Fiziol. Raszt.* **3**, 29—41.
18. SCHWEIGER, H. G.: 1966. Ribonuclease-Aktivität in *Acetabularia*. *Planta* **68**, 247—255.
19. STANGE, L.: 1965. Plant cell differentiation. *Ann. Rev. Plant. Physiol.* **16**, 119—140.
20. SNEDECOR, G. W.: 1956. Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. Iowa State College Press, Ames.
21. STRUGGER, S.: 1949. *Praktikum der Zell- und Gewebephysiologie der Pflanze.* Springer, Berlin.
22. TORREY, J. G.: 1965. Physiological bases organisation and development in the root. In RUHLAND, W.: *Handbuch der Pflanzenphysiologie* **15/1**, 1256—1289. Springer, Berlin.
23. ZIEGLER, H.: 1961a. Gesamtenergiebilanz der Wachstums. In RUHLAND, W.: *Handbuch der Pflanzenphysiologie.* **14**, 113—137. Springer, Berlin.
24. ZIEGLER, H.: 1961b. Wachstum und Atmung. In RUHLAND, W.: *Handbuch der Pflanzenphysiologie.* **14**, 138—173. Springer, Berlin.
25. ZIEGLER, H.: 1961c. Stoffsynthese and Plasmawachstum. In RUHLAND, W.: *Handbuch der Pflanzenphysiologie.* **14**, 174—205. Springer, Berlin.

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА КОРНЕЙ

IV. ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЫХАНИЯ ИЗОЛИРОВАННЫХ УЧАСТКОВ КОРНЕЙ

М. Мароту

Интенсивность дыхания изолированных участков корней кукурузы меняется в зависимости от их положения и возраста. Как правило, параллельно с развитием клеток увеличивается и интенсивность дыхания. Она самая низкая у делящихся, и самая высокая у окончательно дифференцированных клеток. Эти наблюдения не совпадают с некоторыми литературными данными.

При определении интенсивности дыхания большое значение имеет правильный выбор основы сравнения, потому что в зависимости от этого могут меняться значения. Но в любой правильно выбранной сравнимой основе обнаруживаем ту закономерность, что интенсивность дыхания более высокая у старых клеток, расположенных в более дифференцированной зоне и содержащих больше азота-белков и фосфора—РНК, чем у делящихся клеток.

На основе интенсивности дыхания можно установить на корне три характерных зоны (0—2; 3—7; 8—10 мм), которые почти соответствуют популяции делящихся, растягивающихся и окончательно дифференцированных клеток. Таким образом, интенсивность дыхания также является хорошим показателем развития клеток.

CYTOLOGICAL INDICES OF ROOT-GROWTH

IV. ALTERATION OF RESPIRATORY INTENSITY OF ISOLATED ROOT SEGMENTS

M. Maróti

Respiratory intensity of isolated discs of the maize alters according to the site and age of the discs. The increase in respiratory intensity, in general, takes place parallelly with the development of the cells. Contrary to some literary data, it proved to be slightest in dividing, the highest in differentiated cells.

An important point of view in determination of respiratory intensity lies with the correct choice of the reference-basis, because in dependence of this values would vary. However, by every reference-basis correctly chosen, a regularity arises, namely the older, more protein-N and RNA-phosphorous containing cells of the more developed zones exhibit a higher respiratory intensity, than the dividing ones.

Based on the respiratory intensity, in the roots three characteristic zones were distinguished (0—2, 3—7 and 8—10 mm, resp.), which correspond generally to the population of dividing, dilating and entirely differentiated cells. Consequently the intensity of respiration exhibit an adequate index of the cellular development.

A STREPTOMYCESEK VARIABILITÁSÁNAK CITOLÓGIAI ALAPJAI

HORVÁTH J., TÖRÖK G., ÖCSÉNYI A.

Agrártudományi Egyetem Mikrobiológiai Tanszék
Tanszékvezető: dr. Horváth János egyetemi tanár

Beérkezett: 1967. február 15-én

A Streptomycesek magviszonyainak feltárását eddig számosan kísérelték meg [2, 3, 5, 6, 10—13], azonban a genetikai következtetések és az eddig feltárt citológiai adatok között nagy ellentmondások vannak. A feltártakból a Streptomycesek nagyfokú variabilitását egyáltalán nem tudják megmagyarázni. Különösen nagyfokú variabilitást lehet észlelni az interspecifikus kereszteződésből származó utódokban (Horváth J. nem közölt eredményei alapján).

Ki kell emelnünk azt a tényt, hogy az eddigi közlemények egyáltalán nem adnak helyes képet a mag különböző fázisairól, és így természetes, hogy nincs összhangban a citológiai kép és a Streptomycesek genetikai változásai. Ezért vált mindenképpen szükségessé az eddigi citológiai eredmények kiegészítése.

A magváltozásoknak két olyan szakasza volt, melyeket a genetikai változás érdekében fel kellett deríteni. Az egyik: a légmycéliumnak a szubsztrát mycéliumból való kilövésekor meg kellett állapítani a mag változásait. Részleteiben: vajon egy-egy magból nő-e ki feleződéssel, vagy pedig másképpen megy ez végbe? A másik: a spórák egy-egy magja hogyan képződik, mitózissal vagy amitotikus úton? Gyanunk a genetikai viselkedés alapján az volt, hogy mind a két esetben amitotikusan osztódnak a magok és ezért van az utódokban az a nagyfokú genetikai heterogén állapot.

Módszerek

A citológiai vizsgálatok céljára egy általunk izolált Streptomyces globisporus és a Streptomyces griseus C.B.S. 3496 szolgált.

Az elektronmikroszkópi preparátumokat a következő módszer szerint állítottuk elő (Elektronmikroszkópi Laboratórium, Agrártudományi Egyetem): az egyik módszer szerint rögzítettünk 2%-os OsO_4 megfelelően pufferolt, 7,2 pH-jú oldatával; fixálási idő 4 C°-on 2 óra [4]. A másik módszer a Kellenberger módszer: szobahőfokon 16 órán keresztül fixáltunk (cit. Kay 1965), festést az első módszer esetében 1%-os alkoholos uranilacetát oldat segítségével 12 percig végeztünk. A Kellenberg-féle fixálás után 100 ml Kellenberg-pufferbe oldott 0,5 g uranil-acetáttal végeztünk. A beágyazás 9 rész butilmetakrilát, valamint 1 rész metilmetakrilát blokkban történt. A metszeteket Reichert Ultramikrotonnal végeztük. A felvételek BS 242 típusú elektronmikroszkóppal, ORVO Np. 10 film anyagra történtek.

Neutron sugárzást a Központi Fizikai Kutatóintézet atomreaktorában hajtottuk végre, úgynevezett vegyes neutronnal. A teljesített flexus: 10^{10} n cm^{-2} sec^{-1} volt.

Eredmények

A készített elektronmikroszkópi képek közül a döntően fontosakat az alábbiakban taglaljuk.

Az 1. ábrán egy metszetet láthatunk a *Streptomyces globisporus* szubsztrát mycéliumból abban a helyzetben, midőn a magok közelednek egymáshoz.

A 2. ábrán ugyancsak a szubsztrát mycéliumból mutatunk be egy metszetet a *Str. globisporus*ról, abban az állapotban, midőn számos mag csaknem összeolvadt egységes fonállá.

A 3. ábrán a szubsztrát mycéliumban már egy ilyen összeolvadt magtömeget látunk, éppen akkor, midőn ennek oldalából egy növekedésnek induló légmycéliumba behatol egy magrész, mely jól láthatóan bimbózással jön létre a szalagszerűen összenőtt szubsztrát mycélium magjából.

A 4. ábrán láthatjuk, hogy miképpen képződik amitózissal ebből a fonálszerűen benőtt magból az egyes spóráknak megfelelően egy-egy mag. Még jól láthatóak a magokat összekötő DNS fonalak. Az egyes magok kb. 3000 Å átmérőjűek, míg a fonalaknak 200 Å átmérőjük van, melyek erős spiralizációt mutatnak. Ezek a fonalak kb. 10 elemi DNS helixet tartalmaznak.

Az 5. ábra azt igazolja, hogy az előbbi ábrán látható képletek valóban DNS-ből tevődnek össze: ezt úgy igazoltuk, hogy a metszetet DNA-áznak tettük ki, és ennek következtében a DNS lebomlott.

Megbeszélés

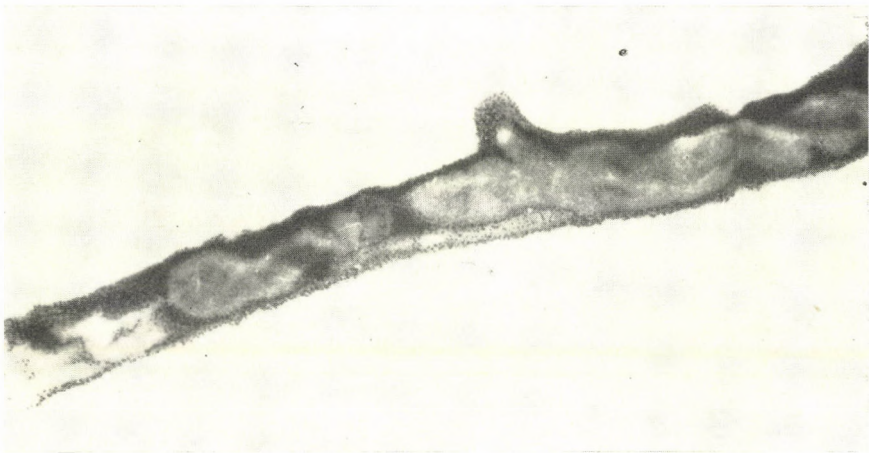
Mindenekelőtt két döntően fontos eredményre kell felhívni a figyelmet, nevezetesen arra, hogy mind a szubsztrát, mind a légmycéliumban a magok fuzionálnak amitotikus módon. A több mag ezen egyesülésével keveredik össze a bekerült idegen mag a befogadó maggal. Ebből az is következik, hogy csak látszólagosan lehet az idegenből kapott magnak megfelelő fajt visszanyerni. Ilyen példát régebbi kísérleteinkből tudunk bemutatni [7]. Ebben a közleményben az üveggyönggyel szétdőrsölt légmycéliumból kb. 3%-ban nyertünk *Streptomyces fimbriátust* (l. 6. ábra), míg a többi a befogadó faj jellegének megfelelően *Streptomyces fasciculus* volt (l. 7. ábra). Előzőleg a kevert állapotban a *Streptomyces fasciculus* nem képezett spórákat, de a szétdőrsölésből nyert utódok között volt spóráképző is. Néhány hónap után azonban mindkét kinyert faj újra visszaalakult nemspórázó *Streptomyces fasciculusszá*. Ebből pedig az következik, hogy nem volt tiszta származék a szétdőrsöléssel nyert látszólag két külön tiszta faj, hanem benne volt, bár kis mennyiségben az ellentétes faj jellege is. Feltehetően arról van szó, hogy onnét sarjadzott ki kevés esetben a légmycélium, ahol valamely faj magja túlsúlyban volt jelen. Nyilvánvaló azonban, hogy kis mennyiségben vele ment a másik faj magrésze is. A befogadó egyed elsősorban a saját magnak ad kedvezőbb szaporodási lehetőséget. De a meglévő idegen mag is benne van, és az a variabilitást az utódok között mindig feltünteti. Természetesen vonatkozik ez



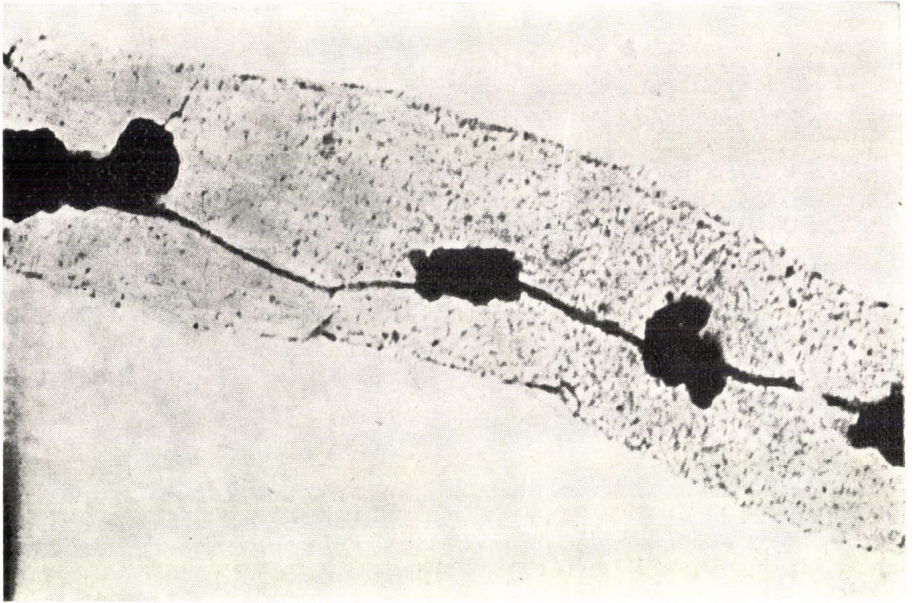
1. ábra. A szubsztrát mycélium magjai, 9400× nagyítás



2. ábra. A szubsztrát mycélium magjai láncszerűen egyesülnek. 35 200× nagyítás



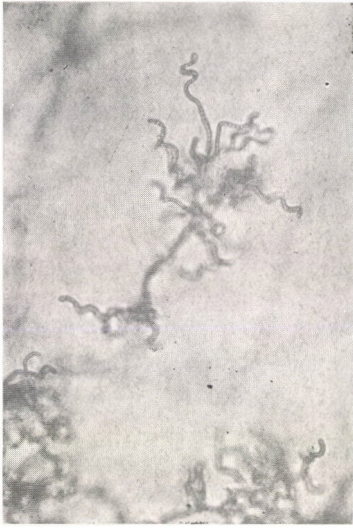
3. ábra. A szubsztrát mycélium hosszú tömlőszerű maggá egyesült részéből kisarjad egy magrész a kinövő légmycélium kezdeményébe. 31 490× nagyítás



4. ábra. Lásd a szövegben. 40 000× nagyítás



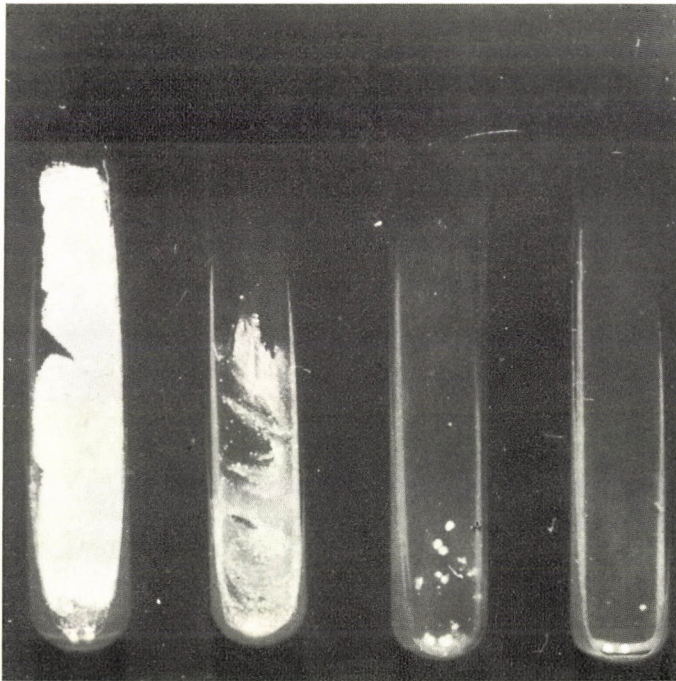
5. ábra. Lásd a szövegben. 15 500× nagyítás



6. ábra. Lásd a szövegben
1300× nagyítás



7. ábra. Lásd a szövegben. 430× nagyítás



8. ábra. Lásd a szövegben.

a kinyert spórás *Streptomyces fasciculus*ra is, mert abban is jelen van kis mennyiségben a *Streptomyces fimbríatus* mag része. Így ennek hatására később megzavarja a spórázókéességét a *Streptomyces fasciculus*nak.

Figyelemre méltó még a következő: vizsgáltuk a növekedési erélyre gyakorolt neutronhatást a besugárzott *Streptomyces globisporus*nál ásványi táptalajon, mely a 8. ábrán látható módon így oszlik meg:

Igen jól fejlődik:	kb 48%
Közepesen fejlődik:	kb. 39%
Alig fejlődik:	kb. 18%
Látszólag nem fejlődik:	kb. 0,5%
Egyáltalán nem fejlődik:	0,0001 vagy 0,0002%

Ebből az a következtetés vonható le, hogy nem csupán amitotikus mag van jelen, hanem annak poliploid jellege van. A 8. ábrából az következik, hogy több homológ kromoszómája lehet egy-egy spórában levő magállománynak. Ez következik ugyanis az ötféle növekedési fokozatból: az első fokozatnál nincs találat, a másodiknál a homológ kromoszómák kevés számát éri találat, a harmadiknál több mint felét, a negyediknél talán csak egy marad intakt, míg az ötödiknél (igen ritkán) minden homológ kromoszómát ért találat.

Azt hisszük, hogy joggal magyarázhatjuk a poliploid homológ kromoszómákból azt a jelleget, hogy rövid ideig mutatkozik a mutagén ágens hatására mutációs megváltozás, de később, átoltás után helyre pótlódik a nem sérült kromoszómákból a megfelelő számú homológ kromoszóma. Innét van az, hogy a sérülés eltűnik, és csak abban az esetben mutatkozik, ha minden homológ kromoszómát megfelelő lokuszban egyszerre ért találat. Ezért olyan kevés a tartós genetikai megváltozást mutató mutagén ágenssel kezelt faj (10^{-4} , 10^{-5} gyakoriság). Ezért nem lehet soha visszakapni tartósan az interspecifikus keresztezéssel az eredeti szülők bármelyikét [8, 14].

Ebből magyarázható az is, hogy miért van olyan sok „visszamatálás”: kiegészül a fejlődésben a poliploid homológ kromoszómák száma.

Összefoglalás

A *Streptomyces globisporus* és *Streptomyces griseus* citológiai vizsgálatának eredményei:

1. A légmycélium növekedése előtt a szubsztrát micélium magjai egyesülnek hosszanti szalaggá.

2. Ebből a szalagból bimbózással ágazik ki a légmycélium fonál alakú magja.

3. Ezek a magok amitotikusan szétdarabolódnak az egyes spóráknak megfelelően.

4. Tehát a magállomány genetikailag kevert és tiszta elődökre sohasem szegregálódik.

5. Olyan rekombináció, mint a mitotikusan osztódó magú sejteknél, itt nincs.

6. Az egyes amitotikus magok poliploid jellegűeknek látszanak.

IRODALOM

1. ALAČEVIČ, M.: Nature. **197**, 1323. (1963)
2. BADIAN, J.: Acta Soc. Bot. Pol. **13**, 105—126. (1936)
3. BRIEGER, E. M.: Acad. Press. New York—London. p. 143—149.
4. CAUSEY, G.: Electron Microscopy. Livingston Ltd. Edinburgh—London. (1962)
5. DICKENSON, P. B. and McDONALD, K. D.: J. gen. Microbiol. **13**, 84—90. (1955).
6. HOPWOOD, D. A. and GLAUERT, A. M.: J. Biochem. Biophys. Cytol. **8**, 267—278 (1960).
7. HORVÁTH, J.: Acta Microbiol. **6**, 209—215 (1959)
8. HORVÁTH, J.: Acta Microbiol. **9**, 189—196 (1961)
9. KAY, D. H.: Techniques for Electron Microscopy. Blackwell Scientific Publ. Oxford. (1965)
10. MCGREGOR, J. F.: J. gen. Microbiol. **11**, 52—56 (1954).
11. MOORE, R. T. and CHAPMAN, G. B.: J. Bacteriol. **78**, 878—885. (1959).
12. SAITO, H. and IKEDA, Y.: Cytologia **4**, 496—508 (1959).
13. SERMONTI, G. and HOPWOOD, D. A.: From Gunsales and Stanier: The Bacteria; p. 223—251 (1964).
14. TÖRÖK, G.: Annal. of Univ. of Agricult. Sci., Gödöllő, Faculty for Agricult. Sci. 377—393. (1963).

ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ВАРИАБИЛЬНОСТИ СТРЕПТОМИЦЕТОВ

Я. Хорват, Г. Тёрёк и А. Эчени

Результаты исследования *Streptomyces globisporus* и *Streptomyces griseus*:

1. Перед ростом роздушных мицелиев ядра субстратных мицелиев объединяются в длинную ленту.
2. Из этой ленты путем почкования ответвляется нитчатобразное ядро воздушного мицелия.
3. Эти ядра, соответствуя отдельным спорам, amitotически делятся.
4. Таким образом, вещество ядра никогда не сегрегируется на генетически смешанные и чистые предки.
5. Таких рекомбинаций, как у митотически делящихся клеток, у них нет.
6. Отдельные amitotические ядра по пloidности оказываются полипloidными.

CYTOLOGICAL BASIS OF VARIABILITY IN STREPTOMYCES

J. Horváth, G. Török and A. Öcsényi

The results of cytological investigation of *Streptomyces globisporus* and *S. griseus* are as follows:

- (1) Nuclei of the substrate mycelia unify into longitudinal band, preceding the growth of air-mycelium.
- (2) The thread-shaped nucleus of the air-mycelium originates from the above band, by the way of budding.
- (3) These nuclei exhibit amitotic fragmentation, according to the single spores.
- (4) Consequently the nuclear substance is mixed genetically and never segregates on pure progenitors.
- (5) A similar recombination, as in the case of nuclei of mitotically dividing cells, doesn't exist.
- (6) Amitotic nuclei seems to be polyploids in character.

HIDROXILÁLÁSOK FERRO-ASZKORBÁTTAL

MATKOVICS BÉLA és GÖNDÖS GYÖRGY

Szegedi József Attila Tudományegyetem Szerves Kémiai Intézete, Szeged

Javított kézirat beérkezett 1967 május 10-én

A hidroxilálási folyamatoknak számos, az élő szervezetben előforduló vagy oda bekerülő testidegen anyag anyagcseréjében van nagy jelentősége. A kísérleti eljárás szempontjából az említett hidroxilálási folyamatokat két nagy csoportra oszthatjuk és ez a csoportosítás a könnyebb áttekinthetőséget is elősegíti.

a) Megkülönböztethetünk egyrészt szorosan vett *in vivo* folyamatokat, míg a másik csoportba a kísérleti eljárás szempontjából

b) *in vitro* nevezhető folyamatok tartoznak.

a) Az *in vivo* hidroxilálások csoportjában foglalhatjuk össze az élő szervezetben lejátszódó olyan folyamatokat, amelyeknél az anyagcsere folyamán keletkező vagy a szervezetbe bevitt valamilyen anyag pl. aromás savamid (1) az exkrétumban több hidroxilcsoportot tartalmazó formában jelenik meg. Természetesen a különböző élőlények, szervek hidroxiláló képessége az enzimek eltérő mennyiségétől és minőségétől függően eltérő lehet. Ezeket az eltérő tulajdonságokat használják fel a különböző mikroorganizmusok esetében a táptalajhoz tett anyagok átalakítására, pl. a szteroid iparban ma már külön jól gyümölcsöző eljárásként ismert a fermentáció, ami sokszor nehéz és komplikált kémiai műveleteket helyettesít, jó termeléssel (2).

b) Ha a hidroxilálásban szerepet játszó enzimeket izoláljuk és azokat mesterséges körülmények között használjuk fel hasonló célokra, beszélünk az *in vitro* hidroxilálási folyamatokról. Ugyancsak az *in vitro* hidroxilálási folyamatok csoportjába sorolhatók a szövetkivonatokkal, szövethomogenizátumokkal végzett vizsgálatok is.

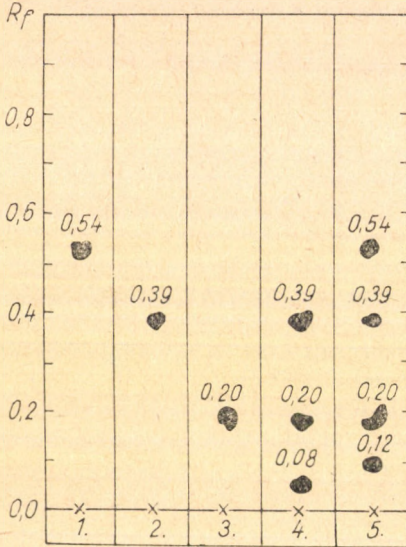
Külön kell foglalkoznunk a tisztán kémiai anyagokkal, jól definiált egyszerűbb rendszerekkel végzett vizsgálatokkal, ahová az általunk végzett hidroxilálási kísérletek sorolhatók, amikor a hidroxilcsoport bevitelére ferroaszkorbátos rendszert használtunk. Meg kell azonban még jegyezni, hogy végtermékeire nézve mindkét hidroxilálási típus (a és b), sőt a ferroaszkorbátos hidroxilálás is hasonló anyagokat szolgáltathat.

Ezen vizsgálatainkat szeretnénk a továbbiakban röviden összefoglalni, kiemelve az elvégzett kísérletek gyakorlati jelentőségét.

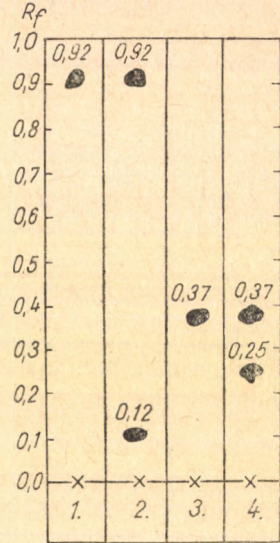
Kísérleti rész

(Ebben az esetben a kísérleti részben foglalkozunk a módszer általános leírásával és az anyagok elválasztására és azonosítására használt módszerekkel.)

1. *Aromás vegyületek* hidroxilálásakor a ferroaszorbátos rendszert a következő koncentrációban alkalmaztuk: 142 mmol aszkorbinsavat, 15 mmol $\text{FeSO} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ -t, 80 mmol etiléndiamintetraecetsav nátriumsót (EDTA-Na-sól)



1. ábra. A fenilalanin és tirozin hidroxilálása ferroaszorbáttal. 1. Fenilalanin; 2. Tirozin; 3. Dioxifenilalanin; 4. Levegőztetett tirozin (Ismeretlen hidroxilált termék (0,08), dioxifenilalanin (0,20), tirozin maradék (0,39)); 5. Levegőztetett fenilalanin (ismeretlen hidroxilált termék (0,12), dioxifenilalanin (0,20), tirozin (0,39), fenilalanin maradék (0,54).)



2. ábra. A szalicilsav és az adrenalin hidroxilálása ferroaszorbáttal. 1. Szalicilsav; 2. Levegőztetett szalicilsav (ismeretlen hidroxilált szalicilsav származék (0,12), szalicilsav maradék (0,92).); 3. Adrenalin; 4. Levegőztetett adrenalin (ismeretlen hidroxilált adrenalin származék (0,25), adrenalin maradék (0,37))

és 0,1 M pH 5,5-ös foszfát puffert 250–350 ml össztérfogatra. Az aromás anyagot 60 mmolnyi mennyiségben adtuk az előbbi rendszerhez. A levegőztetést levegő átáramoltatással biztosítottuk 37 C°-on. Az aromás anyagok esetében a levegő átáramoltatást 3 órán keresztül folytattuk, és az azután vett mintát kromatografáltuk (1, 2, 4. ábra).

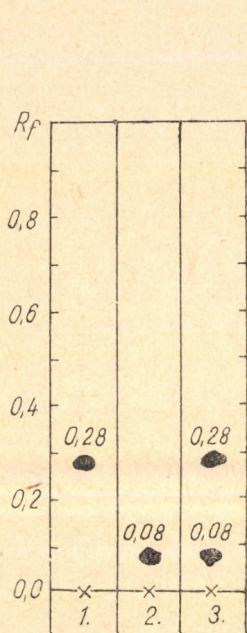
Hasonló körülmények között hidroxiláltuk a prolint is (3. ábra).

A keletkező termékeket papírkromatográfiásan választottuk el és azonosítottuk, amikor ez módunkban állt ismert anyagokkal együttfuttatva Whatman No. I-es szűrőpapíron. Általában leszálló kromatográfiát alkalmaztunk a keletkező anyagok elválasztására, nevezetesen n-butanol:ecetsav: víz 4 : 1 : 5 arányú keverékének organikus fázisát. Aromás aminosavak elválasztására 90%-os fenol : víz elegyet is használtunk CO₂ atmoszférában (10).

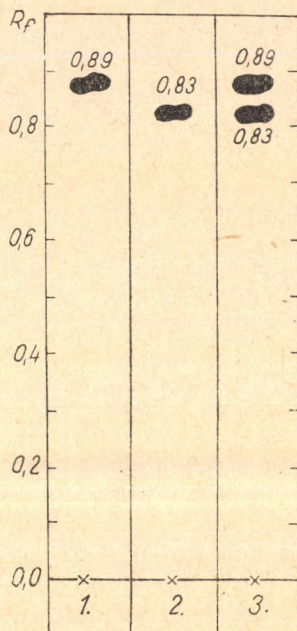
Kísérleteink során a következő aromás vegyületek hidroxilálását végeztük el:

L-tirozin, dl-fenil-alanin, szalicilsav, adrenalin, hematoxin. Az ide vonatkozó eredményeinket az 1–4. ábrán foglaltuk össze. (Az eredmények értékelésénél az aromás anyagok hidroxilálására még visszatérünk.)

2. *Alifás aminosavak* közül csak a dl-alanin átalakulását vizsgáltuk. Ebben az esetben a ferroaszorbát rendszer összetevői a következők voltak: 250 ml 0,066 M foszfát puffer (pH 7), 50 ml 2%-os aszkorbinsav oldat, 10 ml 1%-os EDTA-nátriumsó, 10 ml 1%-os $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ és 256 mg dl-alanin-hidroklorid. Az aszkorbinsav hozzáadása után a pH 4,5–5 között volt. Az ali-



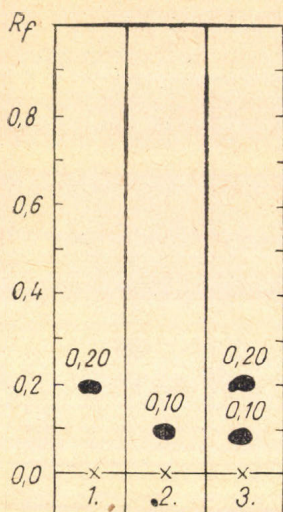
3. ábra. A prolin hidroxilálása ferroaszorbáttal. 1. Prolin; 2. Oxiprolin; 3. Levegőztetett prolin (prolin és hidroxiprolin együtt)



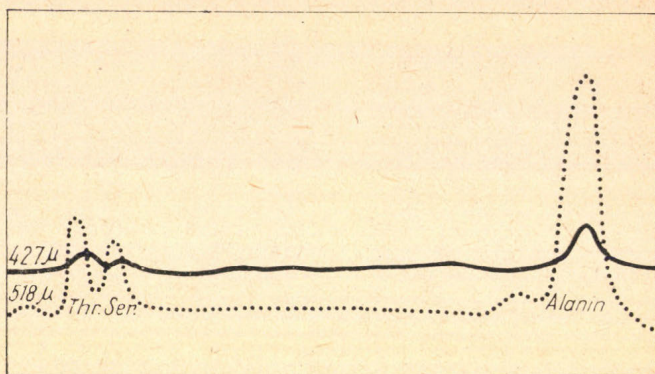
4. ábra. A hexamoxilin hidroxilálása ferroaszorbáttal. 1. Hematoxin; 2. Brazilin; 3. Levegőztetett hematoxin

fás aminosavak papírkromatográfiás elválasztására az előbb leírt n-butanol-ecetsav-víz (4 : 1 : 5) rendszer organikus fázisát használtuk és az előhívás 1%-os ninhidrin butanolos oldatával történt (5) (5. ábra). A keletkező aminosavak elválasztását és viszonylagos mennyiségi meghatározását *Bender és Hobein* (München) készülékekkel is elvégeztük. Az analízisekért dr. Kerese Istvánnak (Szörme-, Cipő- és Bőripari Kutató Izotóp Laboratóriuma, Budapest) ezúton is köszönetet mondunk (6. ábra).

3. Harmadik modell vegyületesopornak a *szteroidokat* választottuk. A szteroidok közül egy epesav, a dezoxikolsav átalakulását tanulmányoztuk. A dezoxikolsav a levegőztetett és a peroxidot, valamint ferro-aszorbátot tartalmazó rendszer hatására kolsavvá alakult (3, 7). Az epesavakat vékonyréteg és papírkromatográfiával azonosítottuk. *Vékonyréteg* (továbbiakban vr.) *kromatográfiára* Kieselgel G nach Stahl adsorbentet használtunk 250 mm rétegvastagságban. A vr. lapokat Desaga készülékkel készítettük (11). A *futtató*

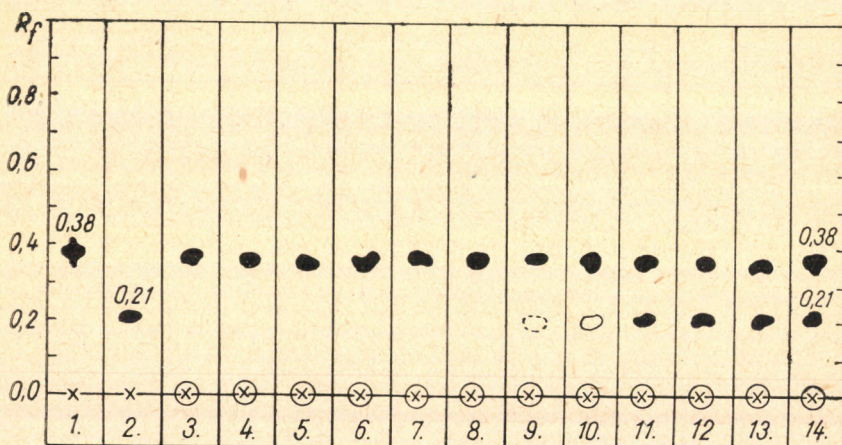


5. ábra. Az alanin hidroxilálása ferroaszkorbáttal. 1. Alanin; 2. Szerin; 3. Levegőztetett alanin

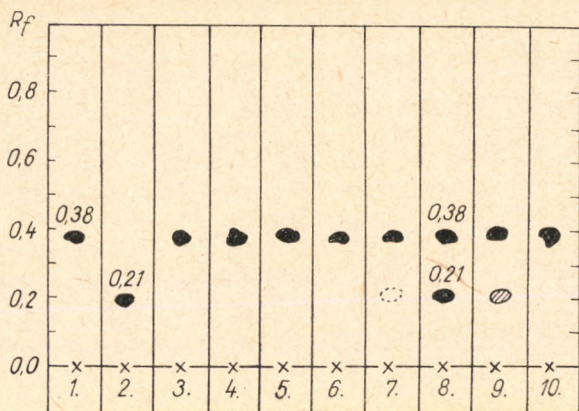


6. ábra. Az alanin és szerin elválasztási görbéje Bender, Hobain készülékkel az alanin ferroaszkorbátos hidroxilálásakor. (A részletek tekintetében a 4. közleményünkre utalunk.)

elegy a toluol : ecetsav : víz (5 : 5 : 1) keverékének az organikus fázisa volt. *Előhívásra* a foszformolibdénsav 1%-os friss etanolos oldatát használtuk. Az R_f értékek azonosak voltak az irodalomban megadott értékekkel. *Papírkromatográfiára* Whatmann 1-es papírt használtunk. *Futtató elegy* szintén a toluol : ecetsav : víz előző keveréke volt. *Előhívószér*: ua. A levegőztetés esetén a ferroaszkorbátos rendszer összetevői a következők voltak: *Alapoldat*: 32 mg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ oldottunk 1 ml vízben és 85 mg EDTE-nátriumsót adtunk hozzá és 90 ml-re egészítettük ki az oldatot pH 6,8 0,3 M foszfátpufferrel.



7. ábra A dezoxikolsav hidroxilálása ferroaszkorbáttal. 1. Dezoxikolsav; 2. Kolsav; 3. 0'-kor vett minta; 4–14. 2, 4, 8, 12, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28. órában vett minta kromatogramja

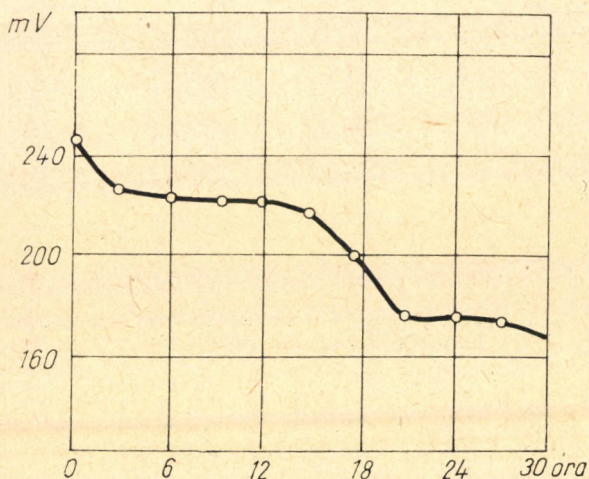


8. ábra. A különböző pH hatása a dezoxikolsav ferroaszorbátos hidroxilálására. 1. Dezoxikolsav; 2. Kolsav; 3. Hidroxilálás pH 8,0-nál; 4–10. Hidroxilálás pH 7,5; 7,0; 6,5; 6,0; 5,5; 5,0; 4,5-nél

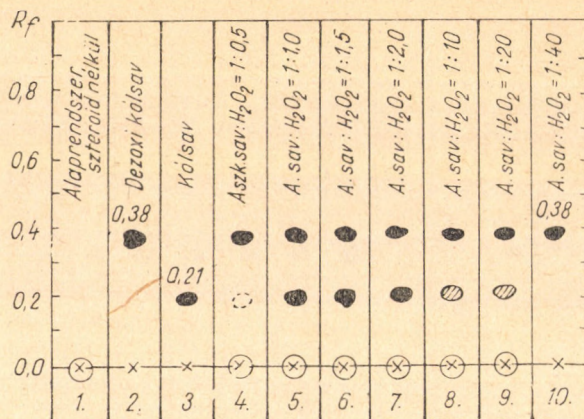
Az ismert pH-jú alapoldat 4 ml-hez 10 mg aszkorbinsavat adtunk és 0,6 ml 2 M-os dezoxikolsavat etilacetátban oldva. Ha a ferroaszorbátos rendszerben a levegőztetés helyett hidroxilálásra H_2O_2 -ot használtunk, akkor a H_2O_2 -os ferroaszorbát rendszer a következő koncentrációban tartalmazta a különböző anyagokat: az alapoldat a fenti volt, és ehhez adtuk a H_2O_2 -ot különböző moláris koncentrációban.

Megvizsgáltuk a levegőztetés esetén a hidroxilálás függését az átalakulás idő (7. ábra) és pH (8. ábra)-tól. A H_2O_2 alkalmazásakor viszont meghatároztuk az átalakulás szempontjából optimális H_2O_2 koncentrációt (10. ábra).

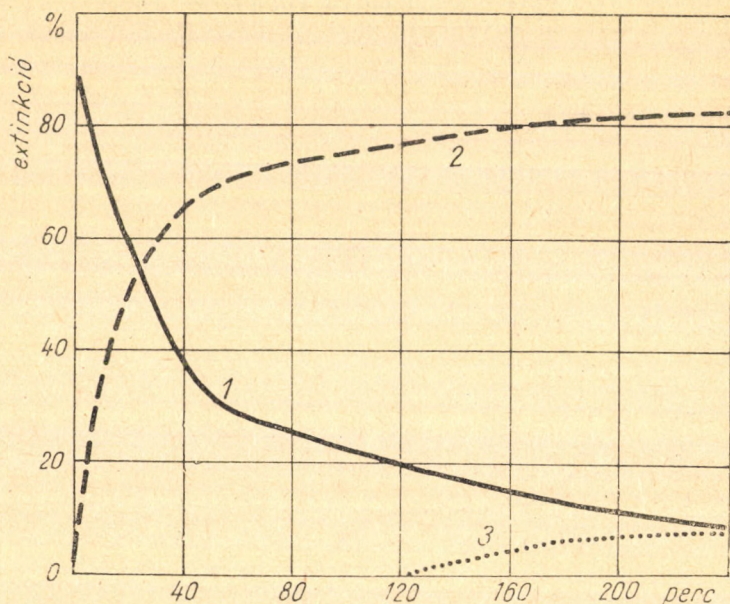
Az előhívott vékonyréteg lapokról a foltokat lekaparva és desztillált vízzel extrahálva a kék színt fotométráltuk. A 11. ábra 5 mm rétegvastagság



9. ábra. A redox-potenciál változás az idő függvényében a dezoxikolsav hidroxilálásakor



10. ábra. Az optimális peroxid koncentráció vizsgálata a dezoxikólsav ferroaszkorbátos hidroxilálása esetén. 1. Alapoldat; 2. Dezoxikólsav; 3. Kólsav; 4–10. Különböző aszkorbinsav és hidrogén peroxid arány esetén észlelhető átalakulás



11. ábra. Az extinkció változása az idővel a dezoxikólsav hidroxilálásakor. 1. Dezoxikólsav; 2. Kólsav; 3. Egy harmadik ismeretlen keletkező anyag extinkció-értékei

mellett $570 \text{ m}\mu$ hullámhossznál mutatja az extinkció %-os növekedését a kiindulási anyag (dezoxikólsav) koncentrációcsökkenésével szemben (1 görbe), amit párhuzamosan követhetünk. Így a foltok relatív anyag tartalma is meghatározható és összevethető.

Eredmények megbeszélése

Az eredmények megbeszélését a kísérleti rész sorrendjében elvégezve elmondhatjuk, hogy az *aromás vegyületek* ferroaszkorbátos hidroxilálásakor részben az irodalmi adatokat reprodukáltuk (10), részben néhány egyszerűbb vegyületnél vr. kromatográfiával elkülönítettük a különböző mértékben hidroxilált származékokat (1, 2. ábra). Itt említenénk még meg a dl-prolin hidroxilálását, amikor a változatlan kiindulási anyag mellett dl-hidroxiprolint sikerült kimutatnunk (3. ábra). Ezen átalakulásnak a kötőszövet képződésében van jelentősége. A hidroxiprolin keletkezését prolinból számos in vivo jelzett kísérlet is igazolja (12). Ide sorolhatók még a bioflavonoidok ferroaszkorbátos hidroxilálásánál szerzett tapasztalataink. Az említett esetben a hematoxilint sikerült brazilinné alakítani ferroaszkorbátos hidroxilálással és a nyert flavonoidokat egymástól elválasztani (8, 9) (4. ábra).

A továbbiakban egyetlen *alifásaminosav*, a dl-alanin ferroaszkorbátos átalakítását szeretném megemlíteni, ami dl-szerinhez vezetett (5, 6. ábra). A dl-szerin ilyen jellegű keletkezése még nem volt ismert, de feltételezhetően az élő szervezetben is lejátszódhat hasonló átalakulás (4).

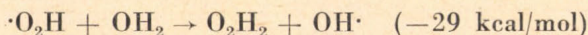
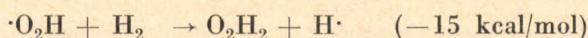
Szteroidok közül először egy epesav, a dezoxikolsav ferroaszkorbátos hidroxilálását tettük részletes vizsgálat tárgyává. Már elég korán megfigyeltük azt, hogy a ferroaszkorbát rendszer hatására a dezoxikolsav \rightarrow kolsavvá alakul (13). Azután sorozatkísérletben részletesen tanulmányoztuk ezen átalakulás idő (7. ábra), pH (8. ábra) és mivel az aszkorbinsav egy tipikus redox anyag, redoxpotenciál függését (9. ábra). A redoxpotenciált sima Pt-elektroddal mértük N-Kalomel elektróddal szemben (14). A redoxpotenciál értékeket ezután az idő függésében ábrázoltuk. Ha a 7. és 9. ábrát összevetjük, akkor világosan látszik, hogy kolsav megjelenését redoxpotenciál esés előzi meg. Ez arra utal, hogy csak közvetlenül a hidroxilálás megkezdődése előtt alakul ki az az optimális aszkorbinsav \rightleftharpoons dehidroaszkorbinsav egyensúly, amelyre szükség van a hidroxiláláshoz.

Ha a levegőztetést hidrogén hiperoxid rendszerhez adásával helyettesítettük, akkor azt tapasztaltuk, hogy a nagy H_2O_2 felesleg gátolja a hidroxilálást és pl. 1 : 40 aszkorbinsav : H_2O_2 aránynál már egyáltalán nem keletkezik a kolsavból \rightarrow dezoxikolsav (10. ábra). (Ez az adat jól alátámasztja a korábbiakban a redoxpotenciálról mondottakat.)

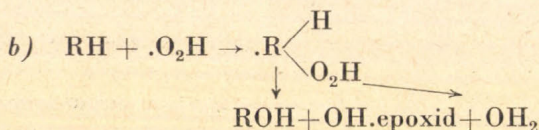
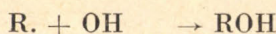
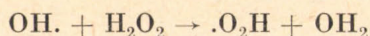
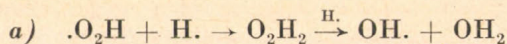
Még néhány szóban az átalakulás kvantitatív kiértékelésével szeretnénk foglalkozni. Ezt a kísérleti részben említettük, a kvantitatív meghatározás a vr. kromatogramok foltjainak lekaparása, vizes kioldása és az oldat fotometrállása révén történt. Ez a módszer igen alkalmasnak bizonyult a reakció előrehaladásának a követésére. Ha az így nyert adatokat ábrázoljuk, egyrészt az extinkció csökkenését a kiindulási anyag esetében, másrészt a növekedést a keletkező kolsavra nézve az idő függvényében, akkor világosan látszik a dezoxikolsav extinkció mértékének fokozatos csökkenése (11. ábra 1 görbe) és a kolsav és egy ismeretlen termék extinkcióértékének fokozatos emelkedése (11. ábra, 2, 3. görbe). A levegőztetés előrehaladtával ugyanis egy harmadik anyag megjelenése állapítható meg, amit nem identifikáltunk.

Érdeemes néhány szót szólni a reakció mechanizmusáról. Újabb tanulmányok (15) az ilyen típusú átalakulásokat a perhidroxil-gyök (O_2H) keletkezésére vezetik vissza. Ez a gyök közönséges hőmérsékleten reaktívabb az OH-gyöknél és ezért hidrogén elvonására annál képesebb.

Ezt tükrözik a következő reakciók endoterm adatai is.



A perhidroxil gyök később feltehetően a következőképpen reagál:



A fenti átalakulások majdnem mindegyikére már ismerünk irodalmi példákat.

Összefoglalva, tehát elmondhatjuk, hogy a ferroszorkorbátos rendszerrel több aromás származékot hidroxiláltunk, és ezáltal az említett származékok várható és némely esetben ismert *in vivo* anyagszeréjébe nyertünk betekintést. Másrészt a dl-alanint \rightarrow dl-szerinné alakítva a dl-alanin új érdekes átalakulására szolgáltatunk adatokat. Szteroid modell vegyületnek a dezoxikolsavat választottuk. A dezoxikolsav \rightarrow kolsav átalakítással az epesavak ferroszorkorbátos hidroxilálással történő egymásba való átalakíthatóságára hívtuk fel a figyelmet, amit már *in vivo* régóta ismernek, ezenkívül első esetben bizonyítottuk szteroid modellen a ferroszorkorbátos hidroxilálásnál keletkező termék térhelyzetét.

IRODALOM

1. BRODIE, B. B., AXELROD, I., SHORA, P. A. and UDENFRIEND, S., *J. Biol. Chem.*, **208**, 741 (1954).
2. DUNN, C. G. and PRESCOTT, C. S., *Industrial Microbiology*, McGraw-Hill Book Co., New York (1959).
3. PÉNZES, P., *Doktori Disszertáció*, Szeged (1964).
4. MATKOVICS, B., FILVIC, GY. and GÖNDÖS, GY., *Biochim. Biophys. Acta* **36**, 180 (1964).
5. MATKOVICS, B. and GÖNDÖS, GY., *Proc. Ann. Meet. Hung. Biochem.* **1964**, 153.
6. MATKOVICS, B., GÖNDÖS, GY. and PÉNZES, P., *Proc. Ann. Meet. Hung. Biochem.* **1964**, 145.
7. MATKOVICS, B., PÉNZES, P. and GÖNDÖS, GY., *Steroids*, **5**, 451 (1965).
8. GÁBOR, M., MATKOVICS, B. and GÖNDÖS, GY., *Pharmazie* **19**, 785 (1964).
9. GÁBOR, M., MATKOVICS, B. and GÖNDÖS, GY., *Planta Medica* **12**, 419 (1964).
10. VAN ARMAN, C. G. and JONES K. K., *J. Invest. Dermatol.* **12**, 11 (1959).
11. STAHL E., *Dünnschicht Chromatographie*, Springer-Verlag, Berlin (1962).
12. PROCKOP, D., KAPLAN, A. and UDENFRIEND, S., *Biochim. Biophys. Res. Comm.* **9**, 162 (1962).
13. FILVIC, GY., *Diplomadolgozat*, Szeged (1962).
14. MATKOVICS, B. and KOVÁCS, E., *Schweiz. Z. Path. Bakt.* **21**, 666 (1958).
15. PULLMAN B., *Electronic aspects of biochemistry*, Academic Press, New York (1964).

ГИДРОКСИЛИРОВАНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ФЕРРО-АСКОРБАТА

Б. Маткович и Дь. Гёндёш

Авторы при помощи ферро-аскорбатной системы гидроксилировали несколько производных ароматического ряда. На основании этого метода изучали ожидаемый и в некоторых случаях известный *in vivo* обмен веществ указанных производных. С другой стороны, получили новые интересные данные в отношении преобразования *dl*-аланина в *dl*-серин. Моделью стероидного соединения выбрали дезоксихолиновую кислоту. Превращение дезоксихолиновой кислоты в холиновую обращает внимание на способность желчных кислот преобразоваться друг в друга при помощи ферро-аскорбатного гидроксилирования (которое *in vivo* уже давно известно). Кроме того, впервые доказали на стероидной модели пространственное расположение производного, возникающего при ферро-аскорбатном гидроксилировании.

HYDROXYLATIONS BY FERRO-ASCORBATE

B. Matkovics and Gy. Göndös

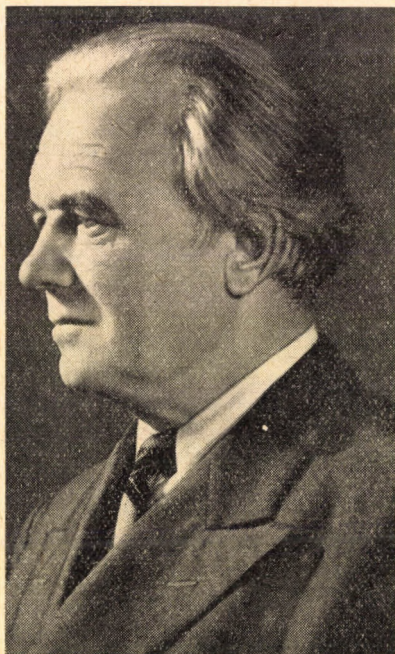
Some aromatic derivatives, by means of the ferro-ascorbate system, were hydroxylated. In this way the inspection into the probable and in some cases already known *in vivo* metabolism of the above derivatives becomes possible. Furthermore, transforming *dl*-alanine into *dl*-serine data were provided concerning a new interesting transformation of *dl*-alanine. As steroid model compound desoxycholic acid was chosen. By the way of desoxycholic → cholic acid transformation authors draw the attention on the convertibility of bilious acids into one another by means of ferro-ascorbate hydroxylation (which, *in vivo* was known since a longer time); furthermore they proved on a steroid model for the first time the stereoscopic site of the product, comes into being by ferro-ascorbic hydroxylation.

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG HÍREI

A Magyar Biológiai Társaság legkiválóbb tagjait „tiszteleti tagsággal” tünteti ki. Ezt a Társaságunkon belüli legmagasabb elismerést ez ideig hat tagtársunk kapta meg, akik több évtizedes kiemelkedő szakmai tevékenységük részeként a Magyar Biológiai Társaságban, ill. annak valamelyik szakosztályában is maradandót alkottak. Őket, az ő munkásságukat mutatjuk be jelen számunkban.

ÁBRAHÁM AMBRUS

A Magyar Biológiai Társaság Szegedi Osztálya 1962-ben 100. előadójelentésén fennállásának 10. évfordulóját ünnepelte, amikor Törő Imre akadémikus, a Magyar Biológiai Társaság elnöke átnyújtotta Ábrahám Ambrus akadémikusnak a társasági tiszteleti tagságról szóló díszokmányt. Az elhangzott meleghangú szavak s a közönség lelkesedése annak a gazdag életnek szólt, amelyből csaknem 4 évtized jutott Szeged városának, a magyar tudománynak s mindazoknak, akik szeretik a mikroszkóppal elérhető világot, a neurohistológiát. E négy évtized



újtjelzői, kiemelkedő állomásai számunkra komoly értékeket, tanulságot jelentenek. Rajtok keresztül ismerhetjük meg legjobban Ábrahám Ambrust az embert, a tudóst, a magyar biológia kiváló képviselőjét.

1934-ben a Pázmány Péter Tudományegyetem c. rendkívüli tanáraként került a Szegedi Polgáriiskolai Tanárképző Főiskola Állattani Tanszékének élére, amely hamarosan az ország egyik legjobban felszerelt, korszerű intézeteként vált ismertté. Rövid igazgatói tevékenysége alatt az intézmény fénykorát élte. 1940-ben a Szegedi Tudományegyetem Általános Állattani és Biológiai Intézetének élére került. Számos egységes jegyzet, könyv, főleg pedig egy kiválóan képzett nemzedék tanúskodik az itt végzett oktató munkájáról. Létrehozta alkotómunkájának fundamentumát, a csaknem 20 000 darabot kitevő, egyedülálló idegcsövetani metszetgyűjteményt, a 236 dolgozatnak, élete tudományos munkássága koronájának, a „Die Mikroskopische Innervation des Herzens und der Blutgefäße von Vertebraten” című monográfiájának forrását. Munkássága mögött nagy nemzetközi tapasztalat áll. Amikor tengeren inneni és túli országokban tartott előadásaiival, bemutatásaival a magyar tudomány hírnevét öregbítette, különös gonddal tárolta azokat a benyomásokat, élményeket, amelyekkel oly sokat használt a tudománynak, s tette feledhetlenné előadásait a hallgatók és a nép között.

Ábrahám Ambrus az egységes magyar biológiáért dolgozott és dolgozik ma is. Ennek érdekében indította útjára 1952. május 17-én a Magyar Biológiai Társaság Szegedi Csoportját, hogy „a nép érdekében fakadó tudomány a nép és a béke érdekeit szolgálja”. A magas kulturális igény mellett ezzel a célkitűzéssel vezette a Szegedi Csoportot, illetve Osztályt, majd országos elnökként magát a társaságot. Vezetése alatt az Osztály mélyen beleygőkezett Szeged társadalmi és kulturális életébe. Elsősorban neki köszönhető, hogy a Szegedi Osztály az ország egyik legjobban működő egyesülete lett, s hogy az 1958-ban Szegeden megrendezett II. Biológiai Vándorgyűlést a Társaság kiemelkedő eseményeként tartják számon.

Népköztársaságunk és a külföld messzemenően értékelte Ábrahám Ambrus tudományos és kulturális törekvéseit. A Magyar Tudományos Akadémia 1946-ban levelező-, 1960-ban rendes tagjává választotta. Tudományos eredményeiért 1953-ban Kossuth-díjban részesült, majd 1963-ban, 70. születésnapján kiemelkedő munkásságáért a Munka Érdemrend arany fokozatával tüntették ki. Ugyanakkor az Indiai Academy of Zoology (Agra) alelnökévé, az angol Royal Society of Medicine Overseas tagjává választotta.

Dr. Biczók Ferenc

BARTUCZ LAJOS

(1885—1966)

A Magyar Biológiai Társaság 1966. évi közgyűlése dr. Bartucz Lajos ny. egyetemi tanárt, a biológiai tudományok doktorát, az MBT Embertani Szakosztályának elnökét az Embertani Szakosztályban a Szakosztály megalakulása óta végzett kimagaslóan eredményes tevékenységének elismeréséül a Társaság tiszteleti tagjává választotta.

Bartucz professzor 60 éven át dolgozott a magyar antropológia szolgálatában; neve összeforrt e tudománnyal. 1905-ben került a budapesti egyetem Embertani Intézetébe, ahová az akkor már világhírű Török Aurél professzor hívta meg. Bartucz Lajos kitűnő tanítványnak bizonyult. Míg Török munkássága elsősorban a kraniológia területére esett, és az egyetemes antropológiát vitte előre a maga idejében, Bartucz Lajos kezdetől fogva minden érdeklődésével a magyar antropológia felé fordult.

A szakmai eredményekben és sikerekben oly gazdag 60 év alatt Bartucz professzor az antropológia szinte valamennyi területén maradandót alkotott. Bár szakmai működésének nagyobb része az egyetemi oktatásra esett (Budapesten és Szegeden), igen jelentős az a mintegy másfél évtizedes múzeumi korszak, amely főleg történeti antropológiai tevékenységét ölelte fel. Ez irányú munkássága szinte valamennyi történeti korszakot érintette, mégis legfontosabb talán a magyarországi avar temetők vizsgálata.

A magyarországi történeti antropológiai kutatásokhoz jelentősen hozzájárult azzal, hogy a Néprajzi Múzeumban az 1920-as évektől kezdődően hatalmas koponya- és csontvázgyűjteményt alapított. Ez az anyag adta a Magyar Nemzeti Múzeum Természettudományi Múzeumának embertani tárában levő mai gyűjtemény magvát.

Történeti nagyjaink exhumálása során Bartucz professzor számos esetben végezte el a csontanyag antropológiai ill. személyazonosítási vizsgálatát. Ilyen irányú tevékenységéből ki kell emelnünk a Martinovics és társai leleteinek ill. legújabbban a Semmelweis-leletanyag feldolgozását.

Bartucz professzor az etnikai embertani vizsgálatok terén is számos szép sikert ért el. 1908 óta a Magyarország különböző vidékein élő, szinte valamennyi etnikai csoportot vizsgálta. Fontos megállapítása volt, hogy a magyarság három leggyakoribb rasszeleme a kelet-balti, a dinári és a kaukázusi-mongoloid, amely utóbbit Alföld-típusnak nevezte el.

Ugyancsak Bartucz professzor nevéhez fűződik az első tudományos igényű és nagyarányú gyermekvizsgálatok, amelyekkel a magyar iskolásgyermekek növekedését, testi fejlődését, valamint a növekedésre ható külső tényezőket vizsgálta.



A magyar ősembertani kutatás egyik legjelentősebb leletét, a subalyuki híres neander-völgyi típusú leletgyűjtést is ő dolgozta fel.

Bartucz professzor tudományos eredményeit közel 300 tudományos közleményben és ismeretterjesztő könyvben írta meg. De felhasználta ezeket egyetemi előadásában is, amelyekre mindig nagy szeretettel és gonddal készült fel. Sokat tett a magyar antropológiáért szervezési kérdésekben is. 1923-ban megindította az „Antropológiai Füzetek”-et, amely 1940-ig jelent meg. Megalakulása óta elnöke volt a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának, tagja volt a Nemzetközi Antropológiai és Etnológiai Társaság európai Állandó Bizottságának, több külföldi Antropológiai Társaságnak és a Finn-Ugor Társaságnak.

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa 1965-ben, 80. születésnapján a Munka érdemrend arany fokozatával tüntette ki Bartucz professzort, elismerve ezzel hat évtizedes tudományos munkásságát, egyetemi oktató és múzeumi tevékenységét. Tudományos és pedagógiai életműve méltóképpen megőrzi emlékét.

Dr. Eiben Ottó

DUDICH ENDRE

Dr. Dudich Endre 1895. március 20-án született a Bars megyei Nagysallón. Gimnáziumi tanulmányait Esztergomban végezte. 1913-ban érettségizett, majd ugyanazon év őszén beiratkozott a budapesti Tudományegyetem Bölcsészettudományi Karára, mint az Eötvös Kollégium tagja, természetrajz-földrajz szakra. Tanulmányait az I. világháború megszakította, de 1919-ben megszerezte középiskolai tanári oklevelét. Továbbképezte magát a Budapestre

került kolozsvári egyetemen, és 1920-ban a Magyar Természettudományi Társulat pályázatán Bugát-díjjal jutalmazott munkájával ledoktorált. 1922-ben az akkori legmagasabb kitüntetéssel, „sub auspiciis gubernatoris” avatták doktorrá.

1919-ben kezdte el „hivatalosan” zoológusi pályáját a Magyar Nemzeti Múzeum Állattárában, de valójában ekkor már többéves kutatói munka áll mögötte, sőt, első cikke már 17 éves korában, 1912-ben megjelent nyomtatásban. Múzeumi tevékenységét többszöri hosszabb nápolyi és tihanyi kutatómunkával egészítette ki. 1926-ban magántanári oklevelet nyert, 1929-ben pedig a Szent István Akadémia választotta tagjai sorába. De nem késtek a további elismerések sem. Hallatlanul munkás és kiemelkedő eredményekben gazdag tudományos tevékenysége elismerésül 1932-ben a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választotta, 1934-ben nyilvános rendkívüli, majd 1936-ban rendes egyetemi tanárrá nevezik ki a budapesti egyetemen, az akkor létesült Állatrendszertani Intézet igazgatójául. Oktató-nevelő munkája



ekkor kezdődik. 1942-ben a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagjai sorába iktatja. A felszabadulás után az újjászervezett Tudományos Akadémia előbb tanácskozó, 1952-ben levelező, majd 1964-ben ismét rendes tagjává választja.

Dr. Dudich Endre tudományos és nevelő munkásságát, a magyar zoológia történetében örökre bejegyzett érdemeit lehetetlen e szűkre szabott keretek között akár csak vázlatosan is ismertetni. Munkásságában hallatlanul sokoldalú és produktív: kisebb cikkeit nem is számítva, mintegy két évfél száz műve jelent meg nyomtatásban, közöttük több terjedelmes könyv. Ő használta nálunk először a polarizáció-mikroszkópot állattani kutatásokra, ő adott először részleteiben is átgondolt, alapos programot Magyarország állatvilágának rendszeres feltárására, híres könyvével ő nyitott a barlangbiológiai kutatásokban új irányt, ő nyújtott a hazai és nemzetközi Duna-kutatásnak új biológiai alapokat, ő adott elő nálunk először korszerű állatföldrajzot, neki köszönhetjük a mindenütt általánosan használt modern állatrendszert, a magyar állatnevek nevezéktanát. Talán fővárosunkat kivéve, ma sincs a Kárpát-medencének faunisztikailag annyira rendszeresen felkutatott területe, mint Dudich professzor szűkebb szülőhazája Bars vármegye.

Új tudományos létesítmények egész sora fűződik dr. Dudich Endre nevéhez. Csak a legfontosabbakat kiragadva: a professzor és tanítványai által időközben világhírűvé emelkedett Állatrendszertani Intézet megszervezése, a Magyar Dunakutató Állomás és az aggteleki Barlangbiológiai Laboratórium megrteremtése, a „Fragmenta Faunistica Hungarica”, az

„Opuscula Zoologica” és nagy részben az „Acta Zoologica” létrehozása, s minden magyar zoológus büszkesége, a „Magyarország Állatvilága” sorozat megindítása.

Nemcsak tudományos, de nevelői munkássága is új korszakot nyitott a magyar zoológia történetében. Korszerű biológiai szemlélete, kitűnő pedagógiai érzéke azt eredményezte, hogy professzorsága kezdetétől lelkes tanítványok serege gyűlt köréje. Alig van valaki a mai magyar zoológusok között, aki legalábbis közvetve ne kapott volna szellemi útravalót, tudományos élményt a hazai rendszertani zoológia vezető egyéniségétől.

Bel- és külföldi kapcsolatait, társulati tagságait, rangjait, kitüntetéseit nem is lehet hirtelenében elsorolni. Kétszer kapott munkaéremrendet — másodszer annak arany fokozatát —, Kossuth-díjasaink sorában az elsők között volt. 41 azoknak az új állatnemeknek és fajoknak a száma, melyeket dr. Dudich Endre tiszteletére róla neveztek el. 1961-ben a bécsi Zoológiai-Botanikai Társaság tiszteleti tagjává választotta.

A Magyar Biológiai (azelőtt Természettudományi) Társaságnak ifjúsága óta tagja, lelkes munkása és többszörös kitüntetettje. Számos éven keresztül viselt ott vezető tisztséget, legkiemelkedőbb eredményeit és elvi jelentőségű munkáit a Társaság Állattani Szakosztálya előtt mutatta be (Bugát-díj 1919, Margó-díj 1931). Amikor a Magyar Biológiai Társaság 1966-ban a legnagyobb kitüntetéssel jutalmazta: tiszteleti tagjául választotta, valóban a legméltóbbnak, a mindenkor magyar zoológia legnagyobbjai egyikének nyújtott elismerést.

Azt kívánjuk szeretett Professor Urunknak, hogy tiszteleti tagságát sok-sok éven át jó egészségben, még további nagy sikerek és elismerések között viselje, a magyar zoológia további hasznára, mindnyájunk örömére!

Dr. Andrassy István

JÁVORKA SÁNDOR (1883—1961)

Jávorka Sándor 1883. március 12-én született Hegybányán, Hont megyében. Középiskoláit Selmecbányán, egyetemi tanulmányait Budapesten végezte. Az egyetemi doktori címet 1906-ban az *Onosma* fajokról írt disszertációjával nyerte el, amely egyúttal megalapozója volt hírnevének botanikus körökben.

Gyakornoki idejét a Botanikus kertben töltötte 1904 november 1-től 1905 áprilisáig. Munkahelye a Magyar Nemzeti Múzeum Növényzeti Osztálya lett, s ennek a részlegnek az



igazgatóórávé a Tanácsköztársaság népbiztosa nevezte ki 1919. április 30-án. Igazgatói megbízatása a Tár vezetésére csak 1934-ben történt meg, s ezt a feladatot, azaz a Növénytár vezetését, gyűjteményeinek és könyvtárának gyarapítását, nyugdíjazásáig ellátta. A szegedi Tudományegyetem 1939-ben egyetemi tanári címmel tüntette ki.

Az akadémia levelező tagja lett 1936-ban és rendes taggá választották 1943-ban. Az újjászervezett Akadémián mint akadémikus jelentős tudományos szervező szerepet töltött be, s egy ideig ő volt az Acta Botanica főszerkesztője. A gyakorlat szempontjából nagyjelentőségű Kultúrflóra sorozatnak haláláig vállalta gondozását, mint főszerkesztő.

A Magyar Népköztársaság érdemei elismeréséül 1952-ben a Kossuth-díjjal, 1953-ban, 70. születésnapján a Magyar Népköztársasági Érdemrend IV. fokozatával és 1958-ban a Munka Vörös Zászló Érdemrenddel tüntette ki Jávorka Sándort.

A Magyar Biológiai Társaság első elnöke, majd azon kevesek közé tartozott, akik a társaság tiszteleti tagjai lettek. A Botanikai Szakosztálynak több mint ötven esztendeig volt tagja, és a Botanikai Közlemények munkatársa. A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat biológiai szakosztályai országos választmányának elnökségi tagja és a budapesti biológiai szakosztály társelnöke volt.

Tudományos munkái közül a legjelentősebb a „Magyar Flóra” s ennek illusztráló anyaga: a Csapody Verával készített „A magyar flóra képekben”. Népszerű munkái közül ma is a legkeresettebb „A magyar flóra kishatározója” és négy hazai, valamint a két külföldi kiadást megért „Erdő, mező virágai” című könyvei.

A nagy magyar botanikusnak és népművelőnek emlékét őrzi a Természettudományi Múzeum Növénytárában az a szoba, ahol munkás életének utolsó tíz esztendejét eltöltötte, s amelyet a Növénytár Jávorka Sándor emlékszobává nyilvánított.

Szujkóné dr. Lacza Júlia

SOÓ REZSŐ

Soó Rezső akadémikus, egyetemi tanár, a Magyar Biológiai Társaságnak Jávorka Sándorral együtt legrégebben (1958-ban) megválasztott tiszteleti tagja, egyben a Botanikai Szakosztály tb. elnöke (1965).

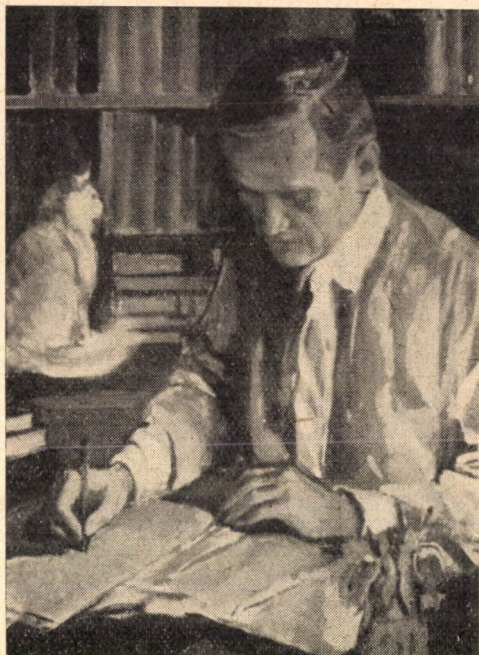
Székelyudvarhelyen született, 1903. augusztus 1-én. Gimnáziumi éveit Kolozsvárott töltötte (1913–1921), majd a budapesti Tudományegyetem bölcsészeti karán — mint az Eötvös József Kollégium tagja — végezte el egyetemi tanulmányait: 1926-ban avatták sub auspiciis doktorrá. Két évet tölt a Collegium Hungaricum tagjaként Berlin-Dahlemben. 1927-től a tihanyi Biológiai Kutatóintézetben adjunktus, 1929 decemberétől pedig a debreceni egyetem Növénytani Intézetének professzora és a Botanikus Kert vezetője, 11 éven keresztül. 1940-ben egy fél évig csereprofesszor Königsbergben. 1940 októberétől a négy háborús esztendőn át a kolozsvári Egyetem Rendszeres Növénytani és Növényföldrajzi Intézete, Botanikus Kertje és az Erdélyi Múzeum Növénytára Igazgatója, majd 1945 őszétől (1955-ig) újra Debrecenben működik. 1953. október 1-ével bízzák meg a budapesti Tudományegyetem Növényrendszertani és Növényföldrajzi Tanszékének és Botanikus Kertjének vezetésével, 1966. április 1-től csak a Kert és az ott épült Kutatólaboratórium irányítója.

1921-ben jelenik meg első botanikai dolgozata, amelyet azóta nagyszámú — kisebb részben munkatársakkal írt — műve követ: 18 könyv, eredeti dolgozatok (mintegy 300), népszerű cikkek (50 felett), lexikon-címzavak stb. Ez a nagyszabású munkásság tárgykörében felöleli a növényföldrajz teljes területét (a florisztikai, cönológiai, ökológiai és történeti növényföldrajzot), és kiterjed a növényrendszertan és fejlődéstörténet tudományaira. Fontos munkái jelennek meg a botanikatörténet, bibliográfia, nomenklatúra, valamint a botanikus kertek és a természetvédelem területéről is. A hazai botanika irodalmát — 1300-nál is több cikket és könyvet — a külföldi referáló folyóiratokban négy évtized óta ismerteti. Jelentős folyóiratok és sorozatok jelennek meg szerkesztésében (Acta Geobotanica Hungarica 1936–47, Scripta Bot. Musei Transilvanici 1942–45, a Magyar Flóraművek 7 kötete stb., az Acta Botanica Acad. Scient. Hungaricae 1954-től). Egyetemi és főiskolai oktatásban 1953 óta használt tankönyvei a „Növényföldrajz” (1. kiadása 1945) és a „Fejlődéstörténeti növényrendszertan”, utóbbiban lát napvilágot új, korszerű filogenetikai rendszere.

Mint a „debreceni iskola” megalapítója és 25 éven át vezetője, elsősorban a magyar flóra és vegetáció areálgeográfiai-cönológiai feltárásának alapvetését végzi munkatársaival és tanítványaival (akik között ma 3 akadémiai levelező tag, több professzor stb. van). Kolozsvárról írt geobotanikai monográfiája az első növénycönológiai mű a történelmi Magyarországból (1927). Cönológiai és florisztikai munkássága azonban hazánk határain is túlterjed (Kárpátok, különösen Erdély, Balkán, Alpok), mint ahogy nagyobb rendszertani műveie is (pl. Európa és a Mediterrán Orchideái, a Melampyrum-monográfia). Sok dolgozata külföldi folyó-

iratban lát napvilágot, Skandináviától Észak-Afrikáig, a Szovjetuniótól Angliáig. E területek növényvilágának nagy részét tanulmányútjai során ismerte meg, 15 országban tartott előadásokat. Három nemzetközi botanikai kongresszus alelnökéül, az angol Flora Europae munkatársul és területi referenséül választotta.

A Magyar Tudományos Akadémiának 1947 óta levelező, 1951-től rendes tagja, Biológiai Osztályának (1952—53) és Botanikai Bizottságának elnöke (1950—58). Rendes tagja a hallei Academia Leopoldiana-nak (1940), tb. tagja a szovjet és bolgár Botanikai, az osztrák Állat- és Növényteni Társaságnak, lev. tagja a bajor Növényteni, a finn Állat- és Növényteni, valamint a svéd Növényföldrajzi Társaságnak; a francia Botanikai Társaság emlékéremmel tüntette ki.



Munkásságáért két ízben részesült Kossuth-díjban (1951, 1954), megkapta a Munka Érdemrend arany fokozatát (1963). Munkatársai, hazai és külföldi tisztelői 40 növényt neveztek el róla.

Soó Rezső a 30-as években a haladó falukutató irányzat egyik szervezője. Nemcsak botanikus, hanem ismert műgyűjtő is: nagy művészeti és szépirodalmi könyvtár, a legnagyobb hazai kisgrafikai és bélyeggyűjtemény tulajdonosa, mintegy 20 grafikai cikk szerzője. Kedvencei a macskák: szép élő állatain kívül a róluk szóló irodalomból, képekből, kisplasztikákból stb. gazdag gyűjteménye van.

1940-ben ő maga írta: „...életcéllal tűztem ki — még diákkövel — a magyar föld geobotanikai szintézisének, a magyar növényföldrajznak művelését, s talán — egy munkás élet alkonyán — megvalósítását.” Ez az életmű most készül: öt kötetre tervezett „Synopsis...”-ából kettő már meg is jelent. Bel- és külföldön egyaránt feltűnést keltett ez a nagyszabású kézikönyv, a magyar flóra és vegetáció olyan részletes szintézise, amely méltóan foglalja össze és adja tovább a jövő nemzedékének egy munkában töltött mozgalmas élet gazdag és sokrétű tapasztalatait.

Dr. Priszter Szaniszló

SOÓS LAJOS

Dr. Soós Lajos, a magyar malakológia nagy alakja és a modern csigászat megteremtője 1879. február 6-án látta meg a napvilágot Vas megye egyik kis falujában, Magyargencsen. Amint visszaemlékezéseiben írja, a kéklő, majd kőbevesző Somlyó-hegy szépsége tanította meg a természet szeretetére. Már diák korában cikket írt a Badacsony bányászásának meg-

szüntetéséről és a természet védelméről. Diákéveit a soproni evangélikus líceumban töltötte, mint annak tanulója és az internátus lakója. Középiszkolás korában a természet mellett, sőt előtte, a történelem vonzotta, és az iskolai önképző körben is ennek és a szép magyar nyelvnek művelésével tűnt ki. Talán innen van, hogy mind a mai napig oly színes és élvezetes stílusban írta és írja szak- és ismeretterjesztő cikkeinek légióit. Végős fokon a természettudományok felé való fordulásának oka Herman Ottó műveinek és Csörgény Titusz személyének megismerése. 1898-ban érettségizett, majd beiratkozott a budapesti egyetemre, mint történelem-latin szakos bölcsészhallgató.

A középiszkoláéhoz hasonlóan nehéz anyagi körülmények között, főleg tanítványoktól kapott kis pénzekre tengődve, de lelkesen és szorgalmasan tanult. A második tanévben áttért a természettudományok szakra és azt időben el is végezte. Diplomamunkájának végzése közben



súlyos tuberkulózisfertőzésen esett át, és az ezzel kapcsolatos kényszerpihenő hátráltatta tudományos munkáját, de ez alatt az idő alatt kezdte el a malakológiai gyűjtőmunkát. Tanári munkáját Déván kezdte meg. Később Herman Ottó munkatársa lett a Madártani Intézetben egy rövid időre. 1904-ben megüresedett egy munkahely a Nemzeti Múzeumban, amelynek akkor szerves része volt a Természettudományi Múzeum is. Rövidesen kinevezték — ahogyan akkor hívták a múzeum kutatóit — „múzeumőrnek”. Így kezdte el a tekintélyes, de igen elhanyagolt és korszerűtlen malakológiai gyűjteményben azt a munkát, mely végső soron a mai korszerű gyűjtemény felállításához és korszerű magyar szakirodalom megteremtéséhez vezetett, több mint fél évszázados szívós munkájával.

A világháború eléggé nyomtalanul múlt el a Múzeum és dr. Soós Lajos feje felett, nem úgy az 1919-es proletárforradalmi és az utána következő fehérterror időszak. Erről így nyilatkozik ő maga: „A proletárdiktatúra idején világossá vált, hogy a múzeumnak ki kell lépnie az ismeretlen fenségből és jelentős részt kell vállalnia az ismeretterjesztésből a széles néprétegek között.” Ez a gondolat a tisztviselők nagy részének idegenkedésével találkozott. Az önállóvá vált Természettudományi Múzeum és a Természettudományi Intézmények direktóriumának tagja lett Soós Lajos is. E direktórium biztosította a zavartalan munkát és az eredményes ismeretterjesztést is, addig a rövid ideig, amíg uralmon volt. Ekkor kezdte írni új zoológiai könyvét is, ami sohasem jelent meg a proletárdiktatúra bukása miatt.

A múzeum vezetősége és tagjainak egy része a proletárdiktatúra bukása után dr. Soós Lajos megbüntetését követelte. Állásából felfüggesztették, és másfél évig nem járhatott be a

múzeumba. Ezután az előléptetésből való kizárással büntették, megfosztották magántanári címétől, és kizárták a Természettudományi Társulattól. Ennek ellenére szorgalmas munkával megírta nagy művét, „A Kárpát-medence Mollusca-faunája” című, ma is használatos monográfiát, majd számos szakcikk után a Magyarország Állatvilága sorozat malakológiai kötetét. Legutóbbi munkája 1966-ban jelent meg az Állattani Közlemények-ben a Theodoxus genus fajairól és a T. fluviatilis problémáról.

Pontos bibliográfia munkásságáról, cikkeinek nagy száma miatt szinte összeállíthatatlan. Nehezíti ezt a munkát az is, hogy a malakológiai gyűjtemény és könyvtára teljesen megsemmisült 1956-ban az ellenforradalmi harcokban. Hozzávetőlegesen száznál több tudományos és tudományos értékű ismeretterjesztő dolgozatot írt ez ideig, melyeket, reméljük, magas kora ellenére még számos dolgozat fog követni. Ehhez kívánunk tudományunk „nagy öregjének” jó egészséget és töretlen erőt.

Dr. Soós Lajos a felszabadulás óta két ízben volt a Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának elnöke. Ez alatt az idő alatt a szakosztály nemcsak létszámban növekedett jelentősen, hanem az előadások nívója tekintetében is. Soós Lajos elnöki hozzászólásaiban nem mulasztotta el, hogy a helyes szakmai irányítás mellett ne hangsúlyozza ki a szép magyar beszéd, a nyelvtanilag is helyes szaknyelv kialakításának fontosságát. Számos generáció „nőtt fel” a keze alatt és vált kezdőből rutinos előadóvá.

A Biológiai Társaság azzal kívánta elismerését kifejezni dr. Soós Lajos iránt, hogy tiszteleti tagjává választotta.

Dr. Agócsy Pál

AZ MBT HISZTOKÉMIAI SZEKCIÓ HÍREI

19. szakülés, 1967. február 24.

A Szakülés tárgya a steroiddehidrogenázok citokémiai kimutathatósága volt. A Szakülést a Szekció vezetősége nem a szokásos formában, hanem szabad diszkusszió formájában rendezte. A vitát dr. Tanka Dezső vezette, miután maga és munkatársa, Keller Mária, a 11- β -hidroxisteroiddehidrogenázokra vonatkozó saját tapasztalataikat elmondották. A 3- β -hidroxisteroiddehidrogenázok aktivitásának hisztokémiai kimutatásában szerzett tapasztalataikról dr. Horváth Éva és T. Gyévai Angéla számoltak be, és mikroszkópos készítményeiket, valamint diapozitívjeiket is bemutatták. A 21 résztvevő csaknem mindegyike részt vett a diszkusszióban.

Dr. Rappay György

AZ ÁLTALÁNOS BIOLÓGIAI SZAKOSZTÁLY PROTOZOOLÓGIAI SZEKCIÓ SZAKÜLÉSEI

5. szakülés

1966. október 14. (Budapest, MTA felolvasóterem). Jelenlevők száma: 25.

Elnök: dr. Makara György és dr. Zoltai Nándor

1. ZOLTAI NÁNDOR, JANKÓ MÁRIA: *A toxoplasmosis hazai jelentősége az eddigi tapasztalatok alapján*

Annak ellenére, hogy az emberi toxoplasmosis vonatkozásában kerekén 30 éve folyik igen kiterjedt kutatómunka világszerte, számos kérdés tisztázatlan még. Ilyen pl. a terjedés módja vagy a *Toxoplasma* fertőzöttség által okozott pathológiás folyamatok gyakorisága. Utóbbi vonatkozásban nehezíti a tisztánlátást, hogy a toxoplasmosisnak mint kórállapotnak a diagnózisa többnyire ugyanazokkal az immunológiai reakciókkal történik, amelyek ugyancsak magas százalékban pozitívak normál, egészséges populáció szűrővizsgálata esetén is.

Szerzők ismertetik eddigi szűrővizsgálataik eredményeit, amelyek alapján a hazai átlagfertőzöttséget legalább 20–30%-ra becsülik. Ismertetik — részben klinikusokkal együtt végzett — célzott szűrővizsgálataik eredményeit is, amelyekből az állapítható meg, hogy jelentős szerepe a *Toxoplasma* fertőzöttségnek nálunk valószínűleg csak a vakság előidézésében van. Szellemileg deficiensek, habituális abortusban szenvedők, koraszülések, halvaszülések vonatkozásában nem sikerült a toxoplasmosis jelentős szerepét kimutatni. Tekintettel azonban a perinatalis halálozás csökkentésének súlyponti jellegére, a congenitalis toxoplasmosis vonatkozásában még folytatni és elmélyíteni kívánják vizsgálataikat, különös tekintettel a vakság előidézésében játszott szerepére is.

Hozzászóló: MAKARA GY. (majd együttes megvitatás a következő előadás után).

2. ZOLTAI LÁSZLÓ, RUZICKSA PÉTER: *A Toxoplasma gondii szaporodása szövetkultúrában*

A *Toxoplasma gondii* gazdasejtbe való behatolási képességével, valamint osztódásával és az úgynevezett pseudocysta kialakulásával viszonylag kevés közlemény foglalkozik. Néhány számszerű adat tisztázására vállalkoztak a szerzők, éppen az irodalomban tapasztalható ellent-

mondások miatt. Vizsgálataikban primer és passzálható majomvese, valamint HeLa sejt-törzseket egyaránt sikeresen fertőztek RH Toxoplasma törzsszel. 100 000—200 000 parazitát tartalmazó 0,5—1,0 ml inokulum biztosított a felhasznált szövetkultúrákban optimális fertőzési eredményt 4 órás inokulációs és 24 órás inkubációs időtartam után. Megfigyelték, hogy a protozoon 3 percen belül behatol a gazdasejtbe és 1 órán belül már osztódhat is. Nem tapasztaltak 6—8 óráig tartó nyugalmi szakaszt. A pseudocysta 16—24 órával az inokuláció után alakul ki 37 C°-on. Vizsgálataik alapján megállapították, hogy a Toxoplasma szobahőmérsékleten (22 C°) is behatol a szövetkultúra sejtjeibe és a pseudocysta is kialakul. Ugyancsak megfigyelték, hogy a parazita 6 C°-on, 24 órás inokuláció után behatol a gazdasejtbe, de osztódását nem tapasztalták.

Hozzászóló: MAKARA GY., LŐRINCZ F., ZOLTAI N., CZEIZEL E., LANTOS T., VARJU L., SZENES L.

3. BARON FERENC, LUKÁCS DEZSŐ: *Az urogenitalis apparatus kórokozóinak protozoológiai és mikrobiológiai vizsgálata, különös tekintettel a Trichomonas (vaginalis) urogenitalis ökológiájának néhány kérdésére*

A Trichomonas urogenitalisnak a fertőzött személyek szerint kisebb vagy nagyobb méretű variétásai vannak. A szervezet különböző szervei (vagina, uterus, uretra, vesemedence stb.) más és más biotópot jelentenek. Az irodalomban eddig közölt adatok is azt bizonyítják, hogy a faj környezeti valenciája meglehetősen nagy. Az ökológiai variétások nagyságban virulenciában és infesztáló képességben is eltérnek egymástól.

A Somogy megyei vizsgálatokban a Trichomonas urogenitalis százalékos előfordulása nagyjából azonos más hazai szerzők által közölt adatokkal. A Trichomonas urogenitalisnak a különféle kórokozó baktériumfajokkal való társfertőzéseinek adatait a szerzők táblázatokba foglalták. Szignifikáns összefüggést a bakteriális és a protozoon fertőzés között nem találtak.

Hozzászóló: MAKARA GY., ZOLTAI N.

4. OROSZ FERENC, LANTOS TIBOR: *Korszerű biokémiai módszerek és protozoológiai alkalmazásuk*

Szerzők rövid áttekintést adtak a biokémia korszerű módszereiről és kutatásaik alapján megemlítették néhány példát a módszerek protozoológiai kutatómunkában való alkalmazásáról. Foglalkoztak a kromatográfiával: a gázkromatográfia, a vékonyréteg- és az ioncserélő kromatográfia megvalósításával. Ismertették az elektroforézis alkalmazásának lehetőségeit: az agar-agar, a keményítő és a poliakrilamid hordozókon végzett elektroforézist, az immun-elektroforézist, a gélszűrést.

E citológiába, illetve protozoológiai kutatómunkába átvett biokémiai módszereket összevetették az eredeti citológiai kutatómódszerekkel, összegezték és rendszereztek azokat. Bemutatták az ismertett biokémiai módszerek alkalmazását Tetrahymena pyriformison végzett enzim vizsgálatok kapcsán.

Hozzászóló: ZOLTAI N.

5. VARGA GYÖZŐ: *A csillósok glyoxylat ciklusa és glukóz gátlásának kérdései*

Tetrahymena pyriformisban a glyoxylat ciklus enzimeinek jelenlétét írták le. Ezen rendhagyó kapcsolat a növényi szervezetekkel, izolált acetát inkubálás és standard hőkezelés alatt (33 C° néhány óráig) megy végbe, és excessiv glikogén felszaporodás az eredménye. In vivo a megvalósuló glyconeogenesis Hogg (1963) a zsírsavakból származtatja és útját a glyoxylat cikluson keresztül vezeti le. A szerző a kísérletekben Tetrahymena pyriformis GL törzsénél reprodukálta és megerősítette az irodalomban ismert eredményeket. A glikogént Somogyi szerint, forró káliumhidroxiddal, majd alkohollal izolálta és kolorimetriásan határozta meg. A hőkezelés végén a csupán növekvő populációban a glikogén felszaporodás több mint ötszöröse volt a kiindulási értéknek, míg a fehérje csupán a kétszeresére emelkedett. Acetát és glukóz együttes jelenlétében, valamint izolált glukóz jelenlétében bekövetkező glikogén felszaporodás gátlásának a magyarázatára a közvetlenül a glyoxylat ciklusra irányuló effektus mellett felmerül a közvetett, a glukóz direkt oxidációján keresztül érvényesülő hatás.

Hozzászóló: ZOLTAI N.

Dr. Lantos Tibor

KÖNYVISMERTETÉS

Symposium on the mutational process. Mechanism of mutation and inducing factors.
(Edit.: Z. Landa). *Academia, Prague*, 1966, 524 old.

A kötet a Mendel Gergely tiszteletére, 1965 augusztusában Brnoban megtartott centenáriumi ünnepségeket követő prágai „Mutáció Symposium”-on elhangzott előadások többségét és néhány diszkusszió anyagát tartalmazza. Málek akadémikus bevezető előadása után a kerekén 90 előadás a symposium szekcióinak megfelelően a következő négy csoportba sorolva kerül közlésre: 1. Sugárindukált mutációk, 2. Kémiai mutagenézis, 3. Kromoszóma aberrációk, 4. Fehérje jellegek evolúciója. Több előadás anyagát ábrák és táblázatok egészítik ki, és minden közlemény rövid irodalomjegyzéket is tartalmaz. Az előadásgyűjtemény használatát bő tárgymutató könnyíti meg. A kötet a nagy symposiumok erényeinek és hiányosságainak bélyegeit egyaránt magán viseli. Az átlagosan 3–5 oldal terjedelmű anyagok, amelyek közül sok előzetes közlemény jellegű, a problémák beható tanulmányozására nem alkalmasak. A legkülönbözőbb iskolák felfogását tükröző, a célkitűzés, módszer, vizsgálati objektum, de jelentőség szerint is igen különböző közlemények a korszerű mutáció kutatásoknak széles áttekintését adják. Ezért a kötet gondolatébresztő, és tájékozódásra kiválóan alkalmas.

Dr. Ács Tamás

D. G. Senn: Über das optische System im Gehirn squamater Reptilien *Acta Anatomica*
65., 52. Supplementum. *S. Karger Basel—New York*

A monográfia a pikkelyes hüllők látórendszerének összehasonlító, strukturális és topográfiai vizsgálatával foglalkozik. Eredményeit 2 módszer (Bodian impregnáció és Kresylviolela Nissl-festés) alkalmazásával érte el. Külön fejezetekben foglalkozik a tractus opticus rostjainak, a chiasma opticum, a n. geniculatus lateralis tectum opticum s végül a szemmozgató izmok idegmagvainak a phylogenesisben tapasztalható progressív, ill. regressív fejlődésével, s az ezzel kapcsolatos strukturális differenciálódással, ill. dedifferenciálódással.

A monográfiát 29 illusztráció egészíti ki, elsősorban mikroszkópos felvételek.

Összehasonlító szemléletmódjával a monográfia nemcsak a szűkebb szakmában, hanem általános biológiai érdeklődésű szakemberek körében is érdeklődésre tarthat számot.

Dr. Hámosi József

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Merkly László

A kézirat nyomdába érkezett: 1967. V. 8. — Példányszám: 1000 — Terjedelem: 3.60 (A/5) ív + 8 old. melléklet

67.63834 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

Ára: 12,— Ft

Évi előfizetési ára: 20,— Ft

INDEX: 26.073

TARTALOM — INDEX

DOBROSZ M., GYESKÓ A., H. NAGY ANNA, F. DÁNIEL ÁGNES: Hőmérsékleti viszonyok hatása mutáns kukorica csíranövények karotinoid szintézisét kontrolláló gének expresszivitására — The effect of temperature on the expressivity of genes, controlling carotinoid-synthesis of mutant maize seedlings — Влияние температурных условий на экспрессивность генов, контролирующих синтез каротиноидов у мутантных подростков кукурузы.....	3
MARÓTI M.: A gyökér növekedésének sejttani mutatói. IV. Izolált gyökérszegmentek CO ₂ termelésének változásai — Cytological indices of root growth. IV. Alteration of respiratory intensity of isolated root segments — Гистологические показатели роста корней IV. Изменение интенсивности дыхания изолированных участков корней.....	11
HORVÁTH J., TÖRÖK G., ÖCSÉNYI A.: A Streptomycesek variabilitásának citológiai alapjai — Cytological basis of variability in Streptomyces — Цитологическая основа вариабильности стрептомицетов.....	19
MATKOVICS B., GÖNDÖS Gy.: Hidroxilálások ferro-aszorbáttal — Hidroxilations by ferro-ascorbate — Гидроксильрование при помощи ферро-аскорбата.....	23
A Magyar Biológiai Társaság hírei	
A MBT tiszteleti tagjai: Ábrahám Ambrus, Bartucz Lajos, Dudich Endre, Jávorka Sándor, Soó Rezső és Soós Lajos (Biczók F., Eiben O., Andrássy I., Sz. Lacza Júlia, Priszter Sz., Agócsy P.).....	
Az MBT Hisztokémiai Szekciójának hírei (Rappay Gy.).....	33
Az MBT Protozoológiai szekciójának szakülései (Lantos T.).....	42
Könyvismertetések	
Symposium on the mutational process. Mechanism of mutation and inducing factors (Ács T.) Senn, D. G.: Über das optische System im Gehirn squamater Reptilien (Hámori J.)	
	44

A kiadvány előfizethető és példányonként megvásárolható:
az AKADÉMIAI KIADÓ-nál, Budapest V., Alkotmány u. 21.
Telefon: 111—010. Csekkbefizetési számla: 05,915,111—46.
MNB egyszámlaszám: 46.
az AKADÉMIAI KÖNYVESBOLTBAN: Budapest V., Váci u. 22.
Telefon: 185—612.
Előfizetési díj egy évre: 20,— Ft.

304.441

VI

BIOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
ÁLTALÁNOS BIOLÓGIAI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkesztő
FALUDI BÉLA

XV. kötet

2. füzet



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1967

A Biológiai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Általános Biológiai Szakosztályának folyóirata. Megjelenik évente két füzetben. Közli a Szakosztály tárgykörébe tartozó (szármasztan, fejlődéstan, genetika, kísérleti biológia) dolgozatokat. A kéziratokat

Biológiai Közlemények Szerkesztősége
Budapest VIII., Múzeum krt. 4/a

címre kérjük beküldeni.

A kéziratok elkészítéséhez a Szerkesztőség — előzetes kérésre — *Útmutatót* bocsát a szerzők rendelkezésére. Folyóiratunk egységes technikai kivitelezése érdekében *kizárólag az Útmutató figyelembevételével készült munkákat fogadhatunk el.*

A Biológiai Közleményekben megjelent cikkekért minden szerzőt 100 különnyomat és ívenként 400 Ft tiszteletdíj illet meg.

BIOLÓGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
ÁLTALÁNOS BIOLÓGIAI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkesztő
FALUDI BÉLA

XV. kötet

2. füzet

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1967

Szerkesztő bizottság:

GUBA FERENC, GYŐRFFY BARNA, HORVÁTH JÁNOS,
KISZELY GYÖRGY, KOVÁCS JÁNOS, TÖRÖK LÁSZLÓ

Technikai szerkesztő:

BALÁZS ANDRÁS

ÖRÖKLÉSTANI VIZSGÁLATOK A STREPTOMYCESEK KÖRÉBEN

HORVÁTH JÁNOS

Agrártudományi Egyetem, Mikrobiológiai Tanszék, Gödöllő.
Tanszékvezető: Dr. HORVÁTH JÁNOS egyetemi tanár

Beérkezett: 1967. június 20-án

Az alábbiakban számolok be a Streptomycesek genetikája körében végzett 17 éves munkásságomról.

Az ismertetésben tárgyalt Streptomycesekről nem adok leírást a hely jobb kihasználása miatt, helyette utalok HORVÁTH J.: Az antibiotikum-termelő sugárgombák című Magyarország Kultúrflórája I. kötet, 6. füzetre (megjelent 1960-ban).

A táptalaj hatása a festékképzés megváltozására. Az első genetikai tárgyú közleményünk (HORVÁTH és OROSZLÁN 1954) a Streptomycesek táptalaj szerinti festékképzés megváltozásáról nyújtott adatokat. Itt főleg azt kívántuk vizsgálni, hogy a Streptomycesek meghatározásánál fontos festékek képzését, vagy festékképzésnek a változását hogyan befolyásolja a táptalaj szerves nitrogénforrásának (NH_4NO_3 , NH_2HPO_4 , NaNO_3) és pH-jának változtatását. Ezzel a kísérlettel a környezeti változás nem örökletes kihatásait vizsgáltuk olyan jellegen, melynek fajmeghatározó értéke van.

Megállapítottuk, hogy a kísérletünkben használt Streptomyces globosus háromféle, kémiaiilag meg nem határozott, de egymástól jól elkülöníthető festékanyagot termel. Papírkromatográfiával szétválasztva zöld, sárga és vörösbarna festéket nyertünk. A festékek változatos dominanciával egymás mellett termelődtek és attól függően, hogy melyik termelése volt túlsúlyban, adódtak a táptalajok színváltozatai. A táptalajban megjelenő színváltozásoknak az okai a táptalaj kiindulási, de főleg végső pH-jában van, melynek alakulását a szerves nitrogén-forrás nagyban befolyásolja. Mindezen megállapításokból azt a következtetést vontuk le, hogy csak jól körülírt, szintetikus táptalajon észlelt jellegeket lehet meghatározó bélyegként felhasználni, melyet már KRAINSKY (1914) is hangsúlyozott.

Tartós modifikációs jelenség Streptomyceseknél. A Streptomyces aureofaciens termelését azzal kívántuk megemelni, hogy fokozatosan hozzászoktattuk ezt a fajt saját antibiotikumának magasabb koncentrációjú oldatához (HORVÁTH 1951, 1954). McDANIEL és társai (1951) velünk egyidejűleg ugyanezt az eljárást szabadalmaztatták Streptomyces griseusra streptomycin előállításuk kapcsán. A magasabb szinten termelő, a fenti módon szelektált törzs hosszabb ideig azonos szinten termelt. Viszont midőn -27°C hőmérsékletre vittük a termelésbe megemelt és az eredeti termelési szinten tartott Streptomyces aureofaciens törzseket, akkor annak az eredeti antibiotikum termelési szintje nem változott, míg a magasabb termelőképeségű törzs antibiotikum-termelése visszaesett az eredeti szintre. Még egy jellemző tulajdonsága volt a magasabb

termelésű törzsnek, nevezetesen elvesztette légmycélium-képzési képességét. Azonban a mélyhűtéssel való kezelés után újra visszakapta ebbeli tulajdonságát.

Ezt a jelenséget tartós modifikációnak tartjuk, mivel a ráhatás következtében elért magasabb szinten való termelése csak a fagyasztással kiváltott nagy depresszióig maradt fenn.

Transzformáció. Ezen genetikai műveletnek a Streptomycesekre való alkalmazását először mi kíséreltük meg (HORVÁTH 1955). Ezen területen végzett kísérletünk kezdetén a fajok közötti kontakt hatást vizsgáltuk. Azt tapasztaltuk ugyanis, hogy a ferde agaron nevelt egyik Streptomyces aureofaciens törzsünk (NCIB 9002) Waksman-féle húskivonat-pepton-glükóz-agaron még légmycéliumot sem képez, csupán szubsztrát mycéliumot. Még jellemzőbb abbéli tulajdonsága, hogy ez a szubsztrát mycélium 1–2 hét alatt teljesen elpusztul, de már a második, harmadik naptól kezdve mutatkozik a lizálódása. Ezt a fajt használtuk fel éppen ezért donornak. A lizálódó fajokból ugyanis DNS szabadul fel fokozatosan és, ha ezen a ferde agaron tenyésztett Streptomyces aureofaciensre a beoltásától számított negyedik napon ráoltottunk bármely más Streptomyces fajt, akkor ott már hifa anasztomózis nem jött létre, hanem a kiszabadult DNS hatott a rávitt, úgynevezett recipiens fajra.

A recipiens fajokat 1950-ben a Balaton körül gyűjtött fajokból választottuk ki (HORVÁTH és társai 1953), részben 1951-ben gyűjtöttük az Alföldön. Csak gyűjteményünkben alkalmazott betűvel és számmal jelöltük ezeket, így: T₃: a tihanyi félsziget tölgyeséből, T₇: ugyaninnen, Ula: uzsa pusztai lápi égeresből, J_{2g}: vashosszúfalui égeresből, 5a: ederiesi láprétről, R₂, R₃, R₅: Balatonrendesnél egy szántóról, Xb₂, Xb₆ és Xb₁₀: az Alföldön egy homokos szántóról, Xj₉ és IIa: az Alföldről egy szikes tócsa kiszáradt talajából származott.

A kísérleti eredményeket a I. táblázaton foglaltuk össze. Ezen a táblázaton bemutattunk 12, a Streptomyces aureofaciens nevelt fajt 12 tesztorganizmussal szemben gyakorolt hatásában. A tesztorganizmusok nevei baloldalt vannak feltüntetve. A legfelső sorban a Streptomyces aureofaciens nevelt és fenti rövidítéssel jelzett fajok láthatók. Egy-egy faj jele kétszer szerepel; az első a faj eredeti állapotának antibiotikus hatását tünteti fel a 12 tesztorganizmusra nézve keresztcsíkos tesztelésben, míg a másodikban egy törtvonal és egy szám szerepel (5,10 vagy kivételesen 16), mely szám azt fejezi ki, hogy hány-szor oltottuk át a fajt egyik Streptomyces aureofaciens szubsztrát mycéliumáról a másikra. Az oszlopban a kereszt azt jelenti, hogy a mért antibiotikus hatás 1–5 mm között volt, tehát gyenge; két kereszt 5–10 mm között akadályozást jelent; míg három kereszt erős hatást fejez ki. A vízszintes jelzés a hatástalanságot mutatja.

A táblázatból az is kitűnik, hogy nyolc esetben nőtt az antibiotikum termelésbeli jelleg, sőt egyes esetekben a hatóspektrum is bővült, három esetben csökkent az eredetihez képest, míg két esetben hatástalan volt. A hatást összegében néztük, de megállapítottuk azt is, hogy nem egyformán jutott érvényre a populáció minden egyes tagjánál. A kísérlet kapcsán kezdtünk beszélni stabilis és labilis öröklékenységgű fajokról. Később azonban kiderült, hogy a labilis öröklékenységgű fajok tulajdonképpen heterokaryonták.

A DNS-sel való kezelésre is rátértünk. MIRSKY és POLISTER szerint végeztük a DNS preparálását (1946). A DNS hatást összehasonlítottuk a Streptomyces aureofacienssel való neveléssel (HORVÁTH és BUDAY 1959). Mindezt a II. sz. táblázaton mutatjuk be. Itt a Streptomyces globisporust kezeltük a Str. aureo-

Streptomyces aureofaciensen nevelt Streptomyces fajok antibiotikum-képzésének változása

Tesztorganizmusok	T ₃	T ³ / ₅	T ₇	T ⁷ / ₅	U1a	U1a/ ₁₀	12g	12g ⁹ / ₁₀	5a	5a/ ₁₀	R ₂	R ² / ₁₀	R ₃
Staphylococcus	+	++	-	+++	++	-	++	-	+	++	+	+	+
Bacillus subtilis	++	+++	-	+	+	-	+	-	-	++	+	++	+
Escherichia coli	-	-	-	-	-	-	-	-	+	++	-	-	-
Sarcina lutea	+	+++	+++	-	-	-	++	-	-	+++	-	+++	-
Serratia marcescens	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Bacillus radiobacter.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nocardia roseus	++	+++	-	-	+	-	-	-	-	+	-	++	++
Streptomyces griseus	++	+++	++	+++	+	-	-	-	-	++	+	+	++
Mycobact. peregrinum	+	+++	-	-	++	+	-	-	+	++	++	++	++
Mycobact. phlei	+	++	-	-	+	-	-	-	-	+	+	++	-
Mycobact. smegmatis	+	++	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Penicillium chrysogenum	++	+++	-	-	-	-	-	+	-	+	++	+++	++

Tesztorganizmusok	R ³ / ₁₀	R ₅	R ⁵ / ₁₀	Xb2	Xb2/ ₁₀	Xb9	Xb9/ ₁₀	Xb10	Xb10/ ₁₀	Xj9	Xj9/ ₁₆	IIa	IIa/ ₁₀
Staphylococcus	-	+	++	-	++	-	++	+	++	+++	+++	+++	+++
Bacillus subtilis	-	+	+	+	+	-	+++	+	++	+++	+++	+++	+++
Escherichia coli	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	++	++	++
Sarcina lutea	-	-	-	-	+++	-	+++	-	-	+++	+++	+++	+++
Serratia marcescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Bacillus radiobacter.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
Nocardia roseus	-	+	++	-	++	-	-	+	++	+++	+++	+++	++
Streptomyces griseus	++	++	+++	++	+++	+	++	+	+++	+++	+++	+++	+++
Mycobact. peregrinum	-	+	++	-	+++	×	-	+	+++	+++	+++	+++	+++
Mycobact. phlei	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+++	+++	+	+
Mycobact. smegmatis	-	-	+	-	++	-	-	+	++	++	++	+	+
Penicillium chrysogenum	-	+	++	+	++	++	+	+	-	+++	+++	+++	+++

faciensből nyert DNS-sel, eredményül a hatáspéktrum nagyfokú szűkülését kaptuk. A három összetevőből létrejött *Str. globosporus* által termelt antibiotikum egyik összetevője a hatás következtében nem képződött. Más fajokat is kezeltünk DNS-sel (mely DNS-t vagy a *Str. globosporus*-ból, vagy a *Str. aureofaciens*-ből izoláltunk). Eredményül többségében antibiotikus hatáspéktrum

II. táblázat

DNS-sel kezelt <i>Str. globosporus</i> passzázsainak száma	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>E. coli</i>
0	7*	12	6
3	5	17	2
4	0	13	0
5	0	16	0

* = Az akadályozási zóna mm-ben.

csökkenést állapítottunk meg és csak kivételesen emelkedett. Egyéb jellegre alig volt hatással az interspecifikus DNS-beli kezelés. Így arról szó sem lehet, hogy DNS hatására tulajdonságok változása következék be fajok között. Inkább arról van szó, hogy kiegyensúlyozódik a faj. MATSELYUKH (1964) azt mondja, hogy különböző fajok között nem lehet antibiotikum képződésbeli jelleget transzformálni. Ez megközelíti a mi korábbi megállapításunkat is.

Transzdukcio Streptomyceseknél. Tudvalevő, hogy ezt a genetikai jelenséget fágok idézik elő. Az aktinofágokat 1936 óta ismerjük (WIEBOLD és WIRINGA 1936). Erre az időre esik a polivalens aktinofágok felfedezése is. SHIRLING nevéhez fűződik az a felfedezés (1953), hogy a frissen izolált *Streptomyces* 40%-a fághordozó, ami a transzdukcio felfedezésének azt a további megállapítását vonta maga után, hogy a polivalens fágok számára igen tekin télyes szerep jut a *Streptomyces*ek változékonyságának előidézésében.

CARVAJAL közölt elsőnek olyan kísérletet (1953) melyben az aktinofágok genetikai hatása jól kitűnik. Csaknem vele egyidejűleg végeztünk mi is transzdukcio kísérleteket (HORVÁTH és társai 1954), melyről azonban csak később, BRADLEY (1958) megismételt kísérlete kapcsán győződünk meg, hogy az transzdukcio volt.

Donor fajként a genetikailag erősen stabilis, azaz nem változékonny, általunk izolált *Streptomyces globosporus* szolgált, míg a recipiens faj egy tőle morfológiai és fiziológiai tekintetben is elütő, szintén általunk izolált *Streptomyces globosus* faj volt. Igen jellemző a *Str. globosporus*-ra, hogy csak növényi vagy állati fehérje jelenlétében termel széles hatáspéktrumú antibiotikumot, míg a *Streptomyces globosus* szintetikus táptalajon is termel, de csupán Gram-pozitívokra ható antibiotikumot.

A transzdukcioát a következőképpen hajtottuk végre: kvarc-homokkal szétdőrszöltük a nagy tömegben tenyésztett *Streptomyces globosporus* mycéliumát; aztán hígítottuk 3 : 1 arányban húskivonat-pepton-glükóz táptalajon (WAKSMAN 1959). EK Seitz szűrőn 8 órás időközben kétszer átszűrtük és a szűrlettel sterilítási próbát végeztünk. Kémesőbe vitt 5 ml-es szűrletbe oltottuk a *Str. globosus*-t és termosztátba tettük 30 C° hőmérsékletre. A *Str. globosus* kinőtt. Minden ötödik napon 1 ml-t kipipettáztunk ebből a tenyészetből és

ismét átoltottuk 5 ml mennyiségű, kémcsőbe zárt szűrletre. Ezt a műveletet többször ismételtük. A hatodik átoltás után már szembeszökő volt, hogy a recipiens faj morfológiája és fiziológiája lényegesen megváltozott. A hetedik átoltás után morfológiai és fiziológiai vizsgálat alá vettük ezt a megváltozott recipiens fajt; az átoltást tovább folytattuk és a morfológiai, valamint fiziológiai vizsgálatot megismételtük a 12. átoltás után is.

A hetedik átoltás utáni törzs a következőképpen jellemezhető: glicerin-agaron a táptalaj színezés elüt mind a donor, mind a recipienstől; bouillon-agaron a táptalaj alig színezett, míg a donor és recipiens fajnál erősen; burgonya blokkon különbözik a donortól és a recipienstől egyaránt. Szintétikus folyadék táptalajon nem termel festéket és ebben megegyezik a donor jellegével. A recipiens kezdetben nem folyósított zselatint, viszont a behatás következtében a donorral egyezően folyósítónak válik. Ez azt jelenti, hogy proteolitikus enzimre tett szert.

A telepek szerkezetében is változás következett be a kezelt, azaz recipiens törzsnél. A telepek jellege ugyanis teljesen elüt mind a recipiens, mind a donortól. A hetedik passzázs utáni törzs spóráképzésében az a lényeges változás, hogy kicsiny és nagy spórák vannak egyetlen léghifán. A 12. passzázs utáni törzs spóraszerkezete megegyezik a donor fajével.

Az antibiotikum termelés szempontjából is lényeges változáson ment keresztül a recipiens faj a 12. passzázs után: csaknem a donoréval egyezik meg. A különbség az, hogy egy komponens az antibiotikumból hiányzik.

A testfehérje aminosav garnitúrájának vizsgálata szerint a donornak is van egy olyan aminosava, ami nincs benne a recipiensbe és fordítva, a recipiensnek is van egy többlet aminosava, ami hiányzik a donorban. A 12. passzázs utáni törzs mindkét aminosavval rendelkezik.

A transzdukción fenti módszerével tehát csaknem a donor jellegnek megfelelő törzset lehet előállítani és ebben az aktinofággal végzett transzdukción erősen különbözik a bakteriális transzdukción.

A heterokaryózisről. Az 1950 óta gyűjteményünkben tartott több Streptomyces faj nagymértékben megváltozott. Kezdetben széles antibiotikus hatóspektrummal gyakoroltak hatást számos baktériumra, közöttük az Escherichia colira is, de később ebbeli tulajdonságukat elvesztették és a hatóspektrum csupán néhány fajra szűkült le. A hatás főleg Gram pozitív baktériumokra terjedt ki, de itt is igen kis mérvű volt. Ebből a csoportból egy fajt kiválasztottunk és a meghatározás után ez Streptomyces fasciculusnak minősült. Jellemzője, hogy csak légmycéliumot képez, de spórákat nem. Légmycéliuma kissé hajlott. A begyűjtéskor igen széles antibiotikus hatóspektrummal rendelkezett, de később ez beszűkült. Így elvesztette a Staphylococcus aureusra és az E.colira való hatását is. 1956-ban megkíséreltük (HORVÁTH 1958, 1959) UV-besugárással visszanyerni eredeti hatóspektrumát. 99,9 letalitásig sugároztuk be. Az UV-besugárázás hatására 3,5%-ban „mutáns” jött létre. Mivel ez a mutáció igen magas százalékos megjelenést mutatott, ezért rögtön arra gondoltunk, hogy itt nem mutációról, hanem heterokaryonta állapotban levő szervezetről van szó, ahol az UV csak szelektált. Ennek igazolására alkalmaztuk az általunk kidolgozott mikrodisszekciós eljárást. Ez a következő: rázatással élesre csiszoltunk üvegyöngyöket, melyeket aztán egy vastag falú üvegcsőbe töltöttünk. Ennek az üvegcsőnek az egyik vége lekerekítetten be volt forrasztva. Vezetéki vízzel felöntöttük a tubust az üvegyöngy magasságáig. Az egészet sterilizáltuk és sterilen gumidugóval zártuk. Beoltottuk a vizsgálandó Streptomycesek lég-

mycéliumának nagyobb tömegével. Majd horizontális rázókészülékben fél óráig rázattuk. Utána terítettünk belőle többszörös hígítással agar-lemezre, petri-csészében. Megvizsgálva a kitenyésztett egyes telepeket, azt észleltük, hogy itt is 4%-ban fordulnak elő „mutánsok”, azaz igazolódott az a feltevésünk, hogy az UV nem mutációt idézett elő, hanem a heterokaryonta faj egyes összetevőit hozta ki. Ezt a kevertfajúságot úgyis igazoltuk, hogy mikromanipulátorral elkülönítettünk egy rövid hifa darabot. Kitenyésztettük és ebből is megkaptuk szétdőrsölés után a 3–4%-os arányban elütő jellegű fajt.

A 96%-ban egynemű, és 4%-ban elütő jellegű két fajt és egy köztes törzset nyertünk tehát. Többségében a heterokaryonta faj fennmaradt, de volt közöttük olyan, mely spórázni is képes volt. A kis %-ban megjelenő faj a *Streptomyces fimbriatus* volt. A köztes fajt (vagy törzset) nem sikerült meghatározni.

A *Str. fasciculus*ra jellemző az egyenes spóratartó és középszürke légmycélium, míg a *Str. fimbriatus*ra a spirális spóratartó és sötétebb színű légmycélium a jellemző. Igen feltűnő a III. táblázaton látható antibiotikus spektrumbeli különbség. Mind a dőrsöléssel, mind az UV-vel létrehozott, eredetinek látszó

III. táblázat

Tesztorganizmusok	Eredeti törzs	Streptomyces fimbriatus	Streptomyces fasciculus	Streptomyces fimbriatus	Streptomyces fasciculus	Streptomyces törzs sárga légmycéliummal, létrehozott	
		létrehozott szétdőrsöléssel	létrehozott u.v. sugárzással	u. v. sugárzással	szétdőrsöléssel		
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	16*	5,7	12	alig	0	alig
<i>Bacillus subtilis</i>	0	11	10	16	8	3	3
<i>Escherichia coli</i>	alig	0	6,7	0	0	0	0
<i>Sarcina lutea</i>	12	20	15	22	8	22	20
<i>Serratia marcescens</i>	0	0	7,8	0	0	0	0
<i>Bacillus radiobacter</i>	alig	5	14	4,7	4	0	0
<i>Mycobact. peregrinum</i>	6	15	6	7	0	2	2
<i>Mycobact. phlei</i>	2	10	3	15	alig	0	2
<i>Mycobact. smegmatis</i>	14	8	3	0	alig	0	2
<i>Nocardia rosea</i>	0	alig	20	12	5	2	5
<i>Streptomyces griseus</i>	12	10	10	20	2	15	15
<i>Penicillium chrysogenum</i>	0	0	alig	18	15	5	20

* Az akadályozási zóna mm-ben.

változatok antibiotikus hatóspektruma megnőtt. A szétdőrsöléssel létrehozottak egyike visszanyerte a *E.colira* való hatását is. Jellemző viszont, hogy a köztes alak csaknem teljesen megegyezik a hatóspektrumában az eredeti heterokaryonta fajéval, csupán a sugárgombáknál és gombáknál eltérő ebbeli hatása.

Ezek a tiszta származéknak látszó fajok néhány hónapos tartás után visszaalakultak ismét heterokaryonta *Streptomyces fasciculussá*, azaz a spirális és egyenes légmycéliummal rendelkezők visszaalakultak spórát nem képező, egyenes légmycéliumú, szürke *Streptomyces fasciculussá*. A visszaalakult törzsekből szétdőrsöléssel, valamint UV-besugárással egyaránt jelentékeny mennyiségű spórázó, egyenes spóratartójú fajokat és elég magas %-ban spirális fajokat is lehetett nyerni.

Nézzük meg kissé közelebbről azt a kérdést, hogy a már egyszer homokaryontának bizonyult *Str. fasciculus* és *Str. fimbriatus* miért alakult át ismét heterokaryontává?

Mondottuk, hogy a *Str. fimbriatus* és a látszólag már homokaryonta *Str. fasciculus* jól spórázik. A spórában mindig tiszta származék és többségében egy mag kerül (ez utóbbit a citológiai vizsgálatok megerősíteni látszanak); így nem tudjuk másképpen magyarázni a heterokaryontává való visszaalakulás jelenségét csak azzal, hogy ismereteinktől eddig idegen mag szerkezettel és magosztódással van dolgunk. Ennek következménye lehet a genetikailag elütő jellegrű, de tartósan heterokaryontának bizonyult mag fennmaradása. Úgy gondoltuk, hogy egy mycéliumban bizonyos egyensúlyba jutnak ezek a genetikailag elütő magok. Éppen ezzel akadályozzák a spóráképzést. Hogy a mag szerkezetében van a dolgok nyitja, azt többek között a következő kísérlethől is láthatjuk: a már egyszer homokaryontának látszott *Str. fasciculus* vagy a *Str. fimbriatus* UV-vel besugározzuk, majd a túlélőkből mindig egyet leoltunk, azt kitenyésztjük és újra besugározzuk; ezt ismételjük 12-szer, még akkor is felmerhető a túlélő telepek között a nagyfokú szegregáció.

A heterokaryonta fajoknál a környezettől függő elvariálást is vizsgálat tárgyává tettük. A heterokaryonta gombáknál tapasztalták ugyanis egyes kutatók (JINKS 1952; BUXTON 1954), hogy a táptalaj szén és nitrogén arányának változtatásával megváltozik bizonyos heterokaryonta *Fusarium*nál és *Penicillium*nál a kétféle örökítésű mag egymáshoz való viszonya, azaz aránya. A heterokaryonta gombák analógiájára megkíséreltük a környezeti hatás változtatásával a heterokaryonta *Str. fasciculus*nál a genetikailag különböző magok egymáshoz viszonyított arányának megváltoztatását (HORVÁTH és TÖRÖK 1964). A burgonya-agaron tartott *Str. fasciculus* egyáltalán nem vagy alig valami antibiotikum-termelésre volt képes. A zselatint négy hét alatt gyengén folyósította. Spórát nem képezett, csak fragmentálódott. A légmycéliumot üvegyöngy között szétdőrsöltük és tápagaron tenyésztettük. A kifejlődött telepekből harmincat izoláltunk. Ezeket szűrt zselatinon vizsgáltuk. Azt tapasztaltuk, hogy három hét alatt 30-ból 6 folyósított, viszont 24 egyáltalán nem. A zselatint nem folyósító antibiotikus hatóspektruma csaknem teljesen azonos volt a burgonya-agaron nevelttel, vagyis alig termelő volt. A folyósító szélésebb antibiotikus spektrummal rendelkeztek, és jobban termelők is voltak.

Burgonya-agarról aszparagin-glükóz-agarra oltottuk át a heterokaryonta *Str. fasciculus*t. A negyedik átoltás után megvizsgáltuk az egész populáció antibiotikus spektrumát. A törzs ebben az állapotban széles antibiotikus spektrumú és bőven termő lett. Ezt az aszparagin-glükóz-agaron tenyésztett törzset üvegyöngy között szétdőrsöltük és tápagaron 30 telepet ebből is izoláltunk.

Ezen 30 telepből zselatin folyósító 20, és nem folyósító 10 volt. Ezeknek az antibiotikus hatóspektruma teljesen egyenlő volt a burgonya-tenyésztésként nyert nem-folyósító, illetőleg folyósítókéval.

Csupán a táptalaj gyökeres megváltoztatásával tehát lényegesen megváltozik a heterokaryonta magállománynak egymáshoz viszonyított aránya. Ennek fiziológiai megváltozás is a következménye.

Ime itt van JONES (1946) és ERICKSON (1947) azon megállapításának magyarázata, hogy a táptalaj hatására megváltoznak egyes *Streptomyces* fajok.

Külön vizsgálat tárgyává tettük a tartós heterokaryontáknak a természetben való előfordulását és változatos formáinak felderítését.

Hol lehet a természetben a legbiztosabb ilyen fajokat találni? Két adatunk volt a kutatás helyének kijelölésére. Az egyik szerint könnyen beszáradó, szikes talajból mindig stabil örökítésű fajokat nyertünk. Ebből tehát azt a következtetést vonhattuk le, hogy általában az év egy szakában erősen száraz állapotban levő és gyorsan beszáradó talajokban ilyen tartós heterokaryonta fajt nem lehet találni. Ez azért sem lehetséges, mivel a fajok között esetleg mégis bekövetkezett anasztomózis hatására a létrejött heterokaryonta faj elveszíti spórázó képességét. Így a gyors beszáradáskor elpusztul. Tehát az ilyen környezet erősen szelektál. A másik adatnak vagy támaszpontnak a fentebb tárgyalt heterokaryonta *Str. fasciculus* és tanszékünkön izolált heterokaryonta *Str. hygroscopicus* volt az alapja. Ezeket mocsaras talajból izoláltuk, tehát olyan helyről vettük, ahol a talajban állandóan volt kellő víztartalom ahhoz, hogy benne vegetatív *Streptomyces* mycéliuma fennmaradjon. Minden valószínűség szerint fennmaradnak a légmycélium fragmentjei is. Ilyen huzamosabb ideig nedves talajok Közép-Európában a régi erdőtalajok, és minden bizonnyal a réti talajok. Vizsgálatainkban főleg erdőtalajainkra szorítkoztunk (HORVÁTH 1961). Valóban nagy mennyiségben izoláltunk ezekből heterokaryonta *Streptomyces* fajokat. Ezen izolált fajok közül egynek vázlatosan megadjuk a jellemzését, illetőleg a belőlük izolált heterokaryonta fajoknak is. Jele la, míg a belőle izolált törzseket vagy fajokat törtszámmal jelöljük, pl. la/12. Itt is a mikrodisszekciós eljárást alkalmaztuk az egyes törzsek, illetőleg fajok leválasztására, azaz üveggyöngy között szétdőrszöltük és a fragmentumokat önálló telepekként kitenyésztettük.

Ebből az izolált la jelzésű fajból összesen 12 olyan, egymástól teljesen elütő törzset sikerült izolálni, melyek morfológiailag és fiziológiailag is jól elkülöníthetők voltak egymástól. Ezeket a származékokat igyekeztünk meghatározni és arra a következtetésre jutottunk, hogy három közülük teljesen elkülöníthető, már ismert fajjal azonos. A többit nem sikerült meghatároznunk.

A IV. számú táblázaton bemutatjuk az la és származékainak antibiotikus hatóspektrumát 12 tesztorganizmusra nézve keresztesíkos teszteléssel. Szembeszökő, hogy az la/12 csaknem semmi antagonista hatást sem mutat, míg a mikroszkopikus és makroszkopikus morfológiában hozzá közel álló la, valamint a többi elég nagy hatóspektrummal rendelkezik. A táblázaton csak a legjellegzetesebb fajokat tüntetjük fel.

Számos más heterokaryonta fajon történt vizsgálat alapján a következő megállapításokat tehetjük:

1. A heterokaryózis hatására bizonyos jellegekben módosul a heterokaryonta törzs. Legszembetűnőbb az, hogy szintetikus táptalajon általában rosszul fejlődészt vagy egyáltalán nem fejlődészt légmycéliumot. Jellegzetes, hogy a vész-

1/a (STR ambofaciens) és heterokaryonta származékainak keresztesíkos tesztelése

Tesztorganizmusok	1/a Str. ambo- faciens	1a/1 Str. badius	1a/4	1a/5 Str. griseo- albus	1a/9	1a/13 Str. flavo- viridis
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	5	11	11	—	—
<i>Bacillus subtilis</i>	12	6	12	10	20	2
<i>E. coli</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Bacillus radiobacter.</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Sarcina lutea</i>	12	15	10	20	20	—
<i>Serratia marcescens</i>	—	5	—	—	—	—
<i>Proact. roseus</i>	—	—	4	20	20	—
<i>Streptomyces griseus</i>	10	10	6	—	15	—
<i>Penicillium chrysogenum</i>	15	15	12	—	—	—
<i>Mycobact. peregrinum</i>	15	12	14	20	20	—
<i>Mycobact. phlei</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Mycobact. smegmatis</i>	6	3	5	—	15	—

gált heterokaryonták közül egyik sem tudott spórát képezni. Egyik másik esetben a heterokaryonta állapot módosította a légmycélium színét, de ez nem volt általános érvényű. Van arra is példa, hogy a heterokaryózis következtében az antibiotikus hatóspektrum módosulása következett be. A fentebb tárgyalt 1/a közepesen termelt antibiotikumot, míg a belőle származó 1a/12 nem termelt. Az ellenkezője is lehetséges ennek, nevezetesen az, hogy a heterokaryonta nem termelt, míg a belőle izoláltak egyike igen jól termelt. De lehetséges az az eset, hogy az egészen magas termelékenyséű heterokaryonta származékai csak kis hatóspektrummal és keveset termelnek.

2. A heterokaryózis hatására módosul a heterokaryonta mikroszkopikus morfológiája egyes esetekben. Van olyan adatunk, midőn átmeneti alak létrejöttét szemlélhetjük a heterokaryontában. Lehetséges, hogy egymás mellett azonos telepben spirális és egyenes légmycéliumú forma is előfordul. De általában a vizsgáltak vagy csupán egyenes, vagy határozottan spirális légmycéliumot tüntettek fel. Egyébként a kevert mikroszkopikus morfológiai jelleg már utal a heterokaryonta állapotra. A megvizsgáltak alapján mindazon esetekben, melyekben a spóráképzés nem következett be, feltétlenül heterokaryonta állapottal álltunk szemben.

3. A fiziológiai jelleg befolyásolása a heterokaryonta állapotban. Az antibiotikum termelésre vonatkozóan már ismertettük a helyzetet. Kiterjedt

figyelmünk a zselatinfolyósító képességre is. Ezen vonatkozásban igen ellentétesek az eredmények. Találtunk olyan heterokaryontát, mely egyáltalán nem folyósított, viszont a belőle izolált új törzsek mind folyósítottak. Ennek a fordítottját is megtaláltuk, amikor a heterokaryonta gyengén folyósított, de a belőle izoláltak egyáltalán nem folyósítottak.

4. A heterokaryonta származékok további szegregációját is megvizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy az utódok többsége tovább szegregálódik, és csak kivételesen találtunk olyan törzset, melyet nem tudunk tovább szegregáltatni.

5. A heterokaryonta faj állandónak látszó morfológiai vagy fiziológiai jellegét csak szintetikus táptalajon szemléljük, mely pl. burgonyatáptalajon tovább variál. Ezzel érthetjük meg KRAINSKY (1914) és azóta mások által is ajánlott szintetikus táptalajon való tartást.

Sejtmag egyesülés fajok közötti párosítás útján. Mivel más kutatók által auxotrófok közötti párosítással szemben komoly kételyeink támadtak, tekintettel arra, hogy az auxotrófok többsége „visszamatál” és így sohasem lehetünk biztosak abban, hogy a párosításból kapott eredmény nem visszamatálás eredménye-e. E mellett olyan rejtett mutációt is idézhetnek elő a besugárzottakban, mely jellegek csak később manifesztálódnak, éppen ezért természetes markerekkel végeztük a keresztezési kísérletet.

A magfúziós vagy párosítási kísérletünknel a párosztatásra szánt fajok kiválasztását úgy kellett végeznünk, hogy a magfúzióra is képes partnerek egymástól morfológiailag és fiziológiailag is jól jellemzett módon különbözzenek. Az ilyen jellegek állandósága jól biztosított legyen. Jól spórázó fajok legyenek. Ilyen szempontból jónak mutatkozott az la/5 és az la/12 jelzésű, az előbbi fejezetben tárgyalt két törzs, melyeket nyugodtan nevezhetünk önálló fajoknak is. Az egyszerűség kedvéért a továbbiakban 5-tel és 12-vel jelöljük ezeket a fajokat. Röviden jellemezzük a két fajt ismét: az 5-öt jellemzi a fehér légmycélium, jól spórázik, egyenes spóratartója van és nagyobb antibiotikus hatóspektruma. A 12 szintén jól spórázik spirális spóratartója van, légmycéliumának a színe közpszürke és antagonistá hatása úgyszólván semmi sem volt a használt 12 tesztorganizmussal szemben. Többszöri üvegyöngy közötti szétrázással és terítéssel meggyőződünk arról, hogy elég homogén jellegű fajokkal van dolgunk.

A párosítást olyan minimál táptalajon hajtottuk végre, melyben az ásványi sók mellett a szénforrás glicerin, a nitrogénforrás NaNO_3 volt. Azért vittük minimál-táptalajra, mert előzőleg meggyőződünk arról, hogy az 5-ös nem képes itt antibiotikumot szintetizálni. Erre pedig azért volt szükség, hogy antibiotikumával ne akadályozza a 12-es jelzésű fejlődését és a vele való anasztomózist, illetőleg magfúziót. Ebből a célból inkubáltuk a két együtt tenyésztett fajt 28 C° hőmérsékleten két héten át.

Az inkubálás után az agar felületéről leszedett légmycéliumot és spórárt üvegyöngy között szétdörzsöltük, szűrőpapíron megszürtük és petri-csészében, megfelelő hígítással burgonya-agarra terítettük. Az alaptörzsektől a légmycélium színében elütő telepeket izoláltunk.

Az így izolált törzsek antibiotikus spektrumát az V. sz. táblázaton mutatjuk be keresztesíkos teszteléssel. Látjuk, hogy nem nagy eltérés van a sötétebb-szürke 5/12—1, a világosabb szürke 5/12—2, az alig szürke 5/12—3 és a fehér légmycéliummal rendelkező 5/12—5 egyes izolátumai között. Ezeket az izolátumokat megvizsgáltuk a szegregáció szempontjából és megállapítottuk, hogy ezek állandóan szegregálódnak.

A táblázat 2. és 3. oszlopában látható egyes izolátumokat tovább tenyésztettük, majd ismételten szétdörzsöltük és terítettük az egyes származékokat. Mindig kaptunk heterokaryontákat az utódok között. A szegregánsok között voltak olyanok, melyek megegyeztek valamely szülő morfológiai és fiziológiai jellegével, de voltak olyanok is, melyek ezekben a jelegekben egyik szülőhöz sem hasonlítottak maradéktalanul és eléggé stabiloknak látszottak.

V. táblázat

A $1a_{/5}$ és $1a_{/12}$ keresztezésének F_1 nemzedékből néhány kereszteszikos tesztelés
(a számok mm-ben adva)

Testzorganizmusok	$5_{/12-1}$	$5_{/12-2}$	$5_{/12-3}$	$5_{/12-5}$
Staphylococcus aureus	alig	alig	5	5
Bacillus subtilis	5	2	5	5
Escherichia coli	—	—	—	—
Bacillus radiobacter.	—	—	—	—
Sarcina lutea	10	10	20	25
Serratia marcescens	—	—	—	—
Myobact. peregrinum	10	10	8	10
Mycobact. phlei	—	—	5	15
Mycrobact. smegmatis	—	—	10	10
Proact. roseus	—	—	8	7
Streptomyces griseus	—	—	—	20
Penicillium chrysogenum	15	15	15	alig

Ezen állandó jellegűnek mutakozó izolátumok meghatározására, illetőleg jellemzésére három jól elhatárolt jelleget — természetes markert — kísértünk figyelemmel: (a) a légmycélium színe; (b) a spóratartó mikroszkopikus morfológiája; (c) az antibiotikus hatóspektrum. Ezen három jelleg az egyes izolátumokban különböző kombinációkban mutakozott.

A VI. táblázaton mutatjuk be a két pározó partner antibiotikus jellegét, valamint a 3—7 oszlopban az új jellegű, stabilnak látszó szegregánsokat. A tesztelést az eddig is használt 12 testzorganizmussal végeztük kereszteszikos módszerrel. Magyarazatul megemlítjük, hogy az oszlopok fején levő számok, például 3—1—1—1 a szétdörzsölésből és terítésből származó menetet mutatja.

A 3—1—1—1 légmycéliuma elég szürke, csaknem fehér, viszont a hozzá hasonló színű egyik szülővel szemben, nevezetesen az 5-tel, nem egyenes, hanem spirális a spóratartó alakja. Jól spórázik. Antibiotikus hatóspektruma csaknem megegyezik az 5-tel.

A 3—2—2—1 légmycéliuma világosszürke, egyenes állású. Jól spórázik. A hatóspektruma az 5 és 12 jelzésű szülők között áll. Kisebb mint az 5-é, de jóval nagyobb a 12-nél.

A 3—2—1—1 világosszürke légmycéliuma apró kacs alakú, jól spórázik. Antibiotikus hatóspektruma csaknem a 12-jével egyezik.

A 3—2—2—2 légmycéliumának a színe megegyezik a 12-vel, azonban nem spirális, hanem apró kacs alakú a spóratartója. Jól spórázik. Antibiotikus hatóspektruma csaknem a 12-ével azonos.

A 3—3—2—2 sötétebb légmycéliummal rendelkezik, mint a 12. Éppen olyan jól spórázik és spirális spóratartója van, akár a 12-nek. De ezen utóbbi éliesen elüt az antibiotikus spektruma, inkább az 5-höz áll közelebb.

VI. táblázat

Tesztorganizmusok	5 fehér, e.	12 közép sz. sp.	5/12 3-3-1-1-1 alig sz., sp.	5/12 3-2-2-1 világos sz., e.	5/12 3-2-1-1 világos sz., apró kacs	5/12 3-2-2-2 közép sz., apró kacs	5/12 3-3-2-2 sötétebb sz. mint 12, sp.
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	—	5	—	—	—	6
<i>Bacillus subtilis</i>	10	2	10	—	—	—	11
<i>Escherichia coli</i>	—	—	5	—	—	—	5
<i>Bacillus radiobacter.</i>	—	—	—	—	—	—	5
<i>Sarcina lutea</i>	20	—	10	5	—	5	25
<i>Serratia marcescens</i>	—	—	—	—	—	—	alig
<i>Mycobacterium peregrinum</i>	20	—	10	—	—	—	10
<i>Mycobacterium phlei</i>	—	—	—	—	—	—	alig
<i>Mycobacterium smegmatis</i>	—	—	—	10	—	—	alig
<i>Proact. roseus</i>	15	—	alig	15	—	—	6
<i>Streptomyces griseus</i>	25	—	5	25	—	—	5
<i>Penicillium chrysogenum</i>	—	—	—	10	—	—	10

Kísérletet végeztünk annak megállapítására, hogy a szegregánsok antibiotikuma valamely szülő antibiotikumával azonos-e, vagy pedig teljesen új jellegű az antibiotikum? A kérdés eldöntésére a keresztcsíkos tesztelést használtuk, melyet a VII. táblázaton mutatunk be.

VII. táblázat

A rekombinánsoknak egymásra és a szülőkre gyakorolt antagonista hatása

Tesztelve	3-2-2	2-2-1	3-1-1-1	2-2-2-1	2-1-1
3-2-2	—	6*	9	—	—
2-2-1	6	—	7	—	—
3-1-1-1-1	2	7	—	—	—
2-2-2-1	—	—	—	—	—
2-1-1	—	—	—	—	—
1 _a /5	9	4	6	—	—
1 _a /12	9	6	10	—	—

* Az akadályozás sugara mm-ben.

Ezen a táblázaton látható, hogy az öt szegregáns közül 3 akadályozza mind a két szülőt, nevezetesen a 3-2-2, 2-2-1 és a 3-1-1-1-et. A 3-2-2 akadályozza a 2-2-1-et, a 3-2-2-öt, a 2-2-2-öt és a 2-1-1-et.

A 2-2-1 akadályozza a 3-2-2-öt, a 2-2-2-öt, a 2-1-1-et, de nem akadályozza a 3-1-1-1-et. A 3-1-1-1 akadályozza a 2-2-1-et, a 3-2-2-öt, a 2-2-2-öt, és a 2-1-1-et. A 2-2-2 és a 2-2-1 egyik társát sem akadályozza.

Ezen szembeállításból nyilvánvalóan következik, hogy az öt szegregáns közül három a szülői típustól és egymástól is elütő, új antibiotikumot termel, mely tehát nem a szülői tulajdonságok kombinálódásából, hanem a sejtfúzió utáni szegregáció útján jött létre, új tulajdonságként.

További két adattal kell még kiegészítenünk beszámolóunkat. Az első az, hogy hosszabb idő elteltével ezek a szegregánsok is elveszítik spórázó képességüket és belőlük, illetőleg szétdőrszölt légmycéliumaikból új variánsokat lehet nyerni, de megtalálható közöttük maga a szegregáns is. Ha ezt az eredeti szegregánst izoláljuk, elszaporítjuk, akkor egy bizonyos idő elteltével szétdőrszülés után ismét csak újabb szegregátumokat nyerünk, de a régi is ismét kinyerhető. Egyetlen szegregáns sem lesz stabil örökítésű, tehát mindig újabb és újabb szegregáció történik. A második megállapításunk az volt, hogy ugyanezeket a hasadásokat tapasztaljuk UV-besugárzás után is.

Az u.v.-val történő besugárzás példájára álljon itt a 2-2-1 szegregáns besugárzása. A besugárzást egy* UV-lámpával — kiiktatva a fotoreaktiválást — 0,5%-os letalitásig hajtottuk végre. Eredményül különböző légmycélium-színű utódokat kaptunk, szám szerint 5-öt különítettünk el. Ezekre általában jellemző volt, hogy spirális légmycéliummal rendelkező már egy sem volt közöttük, akárcsak a kiindulási 2-2-1, egyenes légmycéliummal rendelkeztek. Burgonya-agaron az egyes izolátumok a következőképpen növekedtek:

Az 1-es: rövid, hajlékony légmycélium, mely makroszkópiusan fehér színű; a szubsztrát-myccélium visszája kezdetben rózsaszínű, jól spórázik.

A 2-es: egyenes, hosszú légmyccélium, melynek makroszkópius színe középszürke; rosszul spórázik.

A 3-as: fehér, kissé krémszínű légmyccélium, mely közép hosszú, egyenes; rosszul spórázik.

A 4-es: fehér légmyccélium, mely egyenes; nem spórázik.

Az 5-ös: középszürke légmyccélium, mely kissé hajlított; rosszul spórázik.

Megvizsgáltuk keresztcsíkos teszteléssel a felsorolt egyes törzsek antibiotikus hatóspektrumát a 12 tesztorganizmusra nézve, melyeket mindig alkalmaztunk. Az antibiotikum termelésük nem mutatkozott egységesnek. Vannak közöttük olyanok, melyeknek elég nagy a hatóspektrumuk (2-es és a 4-es izolátum), míg a másik három igen szűk hatóspektrummal rendelkezik, azonban mindegyiknek más mikroorganizmus csoportra van hatása.

Ellenőriztük keresztcsíkos teszteléssel egymásra való hatásukat is és a következő eredményeket kaptuk: az 1-es izolátum akadályozza mindegyik társát 5-7 mm akadályozási zónával (jóllehet a tesztbaktériumra alig volt hatással); a 2-es izolátum csak a 4-est akadályozza, bár egyébként más mikro-szervezetekre nagy a hatóspektruma; a 3-as izolátum csak a 4-est gyengén, a 4-es csupán a 2-öt és az 5-öt gyengén akadályozza; az 5-ös izolátum mindegyiket akadályozza, de csak kismértékben.

Mindezekből tehát az derült ki, hogy a szegregánsok újabb hasadással igen változatosan hoznak létre újabb és újabb variánsokat.

* Irodagépipari és Finommechanikai Vállalat által gyártott AK típusú kvarclámpa. A besugárzás 35 cm-ről történt és 35 percig tartott.

A sejtmagfúzió létrejötte után tehát meglehetősen nagy a szegregáció gyakorisága ebben kísérletben. A szegregánsok megítélésénél a fentebb megadott három jelleg egymástól teljesen függetlenül öröklődik, illetőleg szegregálódik, például megváltozhatik a légmycélium színe, de megmaradt a mikroszkopikus morfológiája valamely szülőnek; van példa arra is, hogy a három megfigyelt tulajdonság közül a szegregánsokban mind a három megváltozott. Feltűnő jelenség az, hogy nagy számban olyan szegregánsok is jönnek létre, melyeknek tulajdonsága egyik szülő tulajdonságával sem egyezik meg. Vegyük például a színt.

Az alig szürkéből a sötétszürkéig minden átmenet megtalálható. A spóratartónál is van átmenet az egyenes és a spirál spóratartók között. Legjobban azonban az antibiotikus tulajdonság megváltozását lehetett szemlélni. A vizsgált öt elsődleges szegregáns közül három olyan antibiotikumot termelt, melyek egymástól és a szülői antibiotikumtól is jól elkülöníthetők voltak. Tehát a sejtmagfúzióból létrejött utódok között nem a két szülő kevert tulajdonságai tűnnek csak ki, hanem új tulajdonságok is jelentkeznek. Ugyanezt a jelenséget tapasztalta auxotrófokkal végzett interspecifikus keresztezésben ALAČEVIČ is (1963) a *Streptomyces rimosus* és a *Streptomyces coelicolor* kereszteződéséből nyert utódokban a színre vonatkozólag. Sajnáljuk, hogy az antibiotikus jellegre nézve nem adott adatokat és nem tárgyalta ezek részletes és feltehető szegregációját.

Felmerült az a kérdés, hogy a természetes markerekre vonatkozólag van-e a fajok közötti kereszteződésből létrejött utódokban valamelyik szülői tulajdonságnak vagy a tulajdonságok egy részének dominanciája? Ezt a kérdést azért is fel kellett vetnünk, mivel a természetből izolált fajok között állandóan előfordulnak stabil örökítésbeli jellegű fajok. Eredményül azt kaptuk, hogy két antibiotikum magas termelésű faj kereszteződéséből csak az egyik antibiotikumának a termelését csökkent mértékben mutató faj jött létre. Lényeg tehát az, hogy van dominancia keresztezésekénél is.

A heterokaryonta faj szegregálása u.v. sugár segítségével. A heterokaryonta *Streptomyces fasciculatus* 8, illetőleg 9 percig többször besugároztuk, összesen tizenkétszer és az utódok között mindig találtunk szegregánsokat.

Ha az egyes besugárzási idő után három hónap eltelte, akkor ugyanezeket a formákat üvegyöngy között szétdörzsölt légmycéliumok fragmentjeiből kinőtt egyes telepeken is szemlélhetjük. Tehát az UV-sugárzás tulajdonképpen csak siettette a további szegregánsok nyerését. Az u.v. sugárzás hatása a szegregáció fokozására kétségessé teszi a *Streptomyces* fajok között oly gyakran leírt „nagymutációk” létezését. Itt tulajdonképpen szelekcioról van szó.

A Streptomycesek variabilitásának citológiai alapjai. Számosan megkísérelték a *Streptomycesek* magviszonyainak tisztázását (BADIAN 1936, BRIEGER 1963, DICKENSON és társa 1955, HOPWOOD és társa 1960, MCGREGOR 1954, MOORE és társa 1959, SAITO és társa 1959), azonban az eddig feltárt citológiai eredmények és a közzétett genetikai következtetések között nagy ellentmondás van. Egyáltalán nem törekedtek arra, hogy a *Streptomycesek* nagyfokú variabilitásának okait részletesen felkutassák.

Nézetünk szerint két olyan pont volt melynek tisztázása magyarázatát adja a variabilitásnak (HORVÁTH és társai 1967): (1) vajon egy-egy magból nő-e ki feleződéssel, esetleg mitotikus osztódással a légmycélium magja, vagy pedig másképpen megy ez végbe; (2) a spórák egy-egy magja hogyan képződik, mitózissal vagy amitotikus úton?

Elektronmikroszkópiával közelítettük meg a kérdés feltárását, melynek módszereit ezen a helyen helyszűke miatt nem tárgyalhatjuk.

A kapott elektronmikroszkópiai képek közül döntően fontos volt az a sorozat, mely meggyőzően bizonyította, hogy több mag egyesüléséből egy nagy, tömlőszerű mag jön létre és ennek valamelyik pontjából sarjad ki amitózissal a légmycélium magja. A légmycéliumban mások által is látott hosszú, hurka-szerű mag darabolódik fel egy-egy spórának megfelelő maggá. Egy darabig még jól követhető a DNS fonállal való összeköttetés.

Mindebből jól megérthető, hogy a heterokaryózisba került mag miért nem mendelezik, azaz miért nem szegregálódik egy-egy spórában tiszta utódokká.

A Streptomycesek magja és magosztódása annyira különleges helyet foglal el eddigi ismereteink tárházában, hogy ennek általunk történt felderítése remélem másokat is arra ösztönöz, hogy hasonló citológiai vizsgálatot hajtsanak végre.

Ezekből következik, hogy mások eddig között genetikai eredményei tévesek. Ezek ugyanis mind mitózist tételeznek fel, amit pedig nem sikerült megállapítanunk. Ezek után el kell vetni, vagy át kell értékelni a mások által eddig között összes a Streptomycesekre vonatkozó genetikai eredményt.

Összefoglalás

A Streptomycesek genetikájának kutatása területén először végeztünk transzformációs kísérleteket.

A transzdukció bevezetésével, illetőleg annak megismételt alkalmazásával csaknem teljes átalakulást kaptunk a donor irányában.

Felfedeztük a tartós heterokaryózist, melytől többségében a heterokaryonta nem tud megszabadulni.

Megállapítottuk, hogy a környezeti hatásra, azaz táptalaj változtatással más és más jelleg válik dominánssá és így hangsúlyozzuk az egy táptalajon, és pedig szintetikus táptalajon való tartás fontosságát.

Felfedeztük azt, hogy bizonyos fajok keresztezés után is megtartják jellegük fontos részeit és így van dominancia egyes fajok esetében. Itt a heterokaryózis nem érvényesül.

Ott, ahol érvényesül a heterokaryózis megjelenése, azt semmi módszerrel megszüntetni nem lehet; számos szegregáltatás után is fennmarad.

Úgynevezett „nagy mutáció” a Streptomyceseknél nincs. Mikor ilyet közölnek, akkor tulajdonképpen szegregálódott heterokaryontáról van szó. A sok visszamatálás is a mag szerkezetéből következik.

A mag szerkezete és osztódása adja meg a Streptomycesek variabilitásának alapjait.

IRODALOM

- ALAČEVIČ, N.: (1955) Interspecific recombination in *Streptomyces*. *Nature* 197, 1323.
BADIAN, J.: (1936) Über die cytologische Strukturen und den Entwicklungszyklus der Actinomyceten. *Acta Soc. Bot. Pol.* 13. 105—126.
BRADLEY, S. G.: (1958) Mechanism of „vegetative hybridization” in *Streptomyces*. *J. gen. Microbiol.* 18. 591—596.

- BRIEGER, E. M.: (1963) Structure and ultrastructure of microorganisms. Acad. Press., New York and London 327.
- BUXTON, E. W.: (1954) Heterokaryosis, saltation and adaptation. — Plant Pathology, An advances treatise Acad. Press., New York 2. 359—405.
- CARVAJAL, F.: (1953) Studies on mycophagy with a polyvalent phage from *Streptomyces griseus*. Bacteriol. Proc., p. 41, (1953); Mycologia 45. 209—234.
- DICKENSON, P. B. and MACDONALD, K. D.: (1955) An elektron microscope examination of the initial cell stage in *Streptomyces* spp. J. gen. Microbiol. 13. 84—90.
- ERIKSON, D.: (1947) Differentiation of the vegetative and sporogenous phases of the actinomycetes. 2. Factors affecting development of the aerial mycelium. J. Gen. Microbiol. 1. 45—52.
- HORVÁTH, J.: (1951) Adatok az antibiotikumtermelés kvantitatív megváltozásának biológijához egy *Streptomyces* fajjal végzett kísérlet alapján. Akad. Ért. 58. 295.
- HORVÁTH, J., SZOLNOKI, J., and FELFÖLDY, L.: (1953) Experiments to establish relationship between the antibiotic properties of species of *Streptomyces* and their soils. Acta Biol. Akad. Sci. hung. 4. 453—470.
- HORVÁTH, J.: (1954) Contribution to the biology of quantitative changes in antibiotic production ... etc. Acta Microbiol. Acad. Sci. hung. 1. 131—140.
- HORVÁTH, J. és OROSZLÁN I.: (1954) Adatok a *Streptomyces* festékképzéséhez szintetikus táptalajon egy antibiotikus *Streptomyces* fajjal végzett kísérlet alapján. Agrokémia és Talajtan 2. 283—292.
- HORVÁTH J., MARTON, M. and OROSZLÁN, I.: (1954) Vegetative Hibridisationsversuche an *Streptomyces*. Acta Microbiol. Acad. Sci. hung. 2. 21—37.
- HORVÁTH, J.: (1955) Możliwość zastosowania lub transformacji u promieniowców antagonisticznych. Najnowsze problemy z dziedziny antibiotyków. Warszawa. p. 29—37.
- HORVÁTH, J.: (1958) Dauernde Heterokaryose bei einer *Streptomyces*-Art mit verlorener Sporulationsfähigkeit. Arch. Mikrobiol. 31. p. 101—105.
- HORVÁTH, J.: (1959) New contribution of permanent heterokaryosis of *Streptomyces*. Acta Microbiol. Acad. Sci. hung. 6. 209—215.
- HORVÁTH, J. and BUDAY, F.: (1959) Über die Wirkung der Züchtung in *Streptomyces aureofaciens*-Kulturen auf die Antibiotikumproduktion einzelner *Streptomyces*-Arten. Acta Microbiol. Acad. Sci. hung. 6. 227—232.
- HORVÁTH, J.: (1961) A heterokaryosis vizsgálata és a rekombinációval való összefüggése *Streptomyces*eknél. Biol. Közl. 9. 25—39.
- HORVÁTH, J. és TÖRÖK G.: (1963) Nucleic ratio variations due to environmental effect in a heterokaryon *Streptomyces* species. Arc. Microbiol. 47, 161—166.
- HORVÁTH, J., TÖRÖK, G., ÓCSÉNYI, A.: (1967) A *Streptomyces*ek variabilitásának citológiai alapjai. Biol. Közl. nyomás alatt.
- HOPWOOD, D. A., and GLAUERT, A. M.: (1960) The fine structure of *Streptomyces coelicolor*. J. Biochem. Biophys. Cytol. 8. 267—278.
- JINKS, J. L.: (1952) Heterokaryosis in wild *Penicillium*. Heredity 6, 77—87.
- JONES, K. L.: (1946) Further notes on variation in certain saprophytic actinomycetes. J. Bact. 51. 211—216.
- KRAINSKY, A.: (1914) Die Actinomyceten und ihre Bedeutung in der Natur. Centr. Bakt., Parasitenk. II. 41. 649—688.
- MATSELYUKH, B. P.: (1964) Transformation of antibiotic formation and streptomycin resistance in Actinomycetes by means of DNA. Microbiol. Zhur. Akad. Nauk. Ukrain. RSR. 26. 8—15.
- MCDANIEL, L. E., RAHWAY, N. J. and HODGES, A. B.: (1951) Production of Streptomycin-resistant strains of *Streptomyces griseus* U. S. Pat. Office. 2. 545. 554.
- MCGREGOR, J. F.: (1954) Nuclear division and life Cycle in a *Streptomyces* sp. J. gen. Microbiol. 11. 52—56.
- MOORE, R. T. and CHAPMAN, G. B.: (1959) Observation of fine structure and modes of growth of a *Streptomyces*. J. Bacter. 78, 878—885.
- SAITO, H., and IKEDA, Y.: (1959) Cytogenic studies on *Streptomyces griseoflavus*. Ann N. Y. Acad. Sci. 81, 862—878.
- SHIRLING, E. B.: (1953) Studies on relationships between actinophage and variation in *Streptomyces*. No. 7725. University Microfilms. Ann. Arbor, Mich.
- WAKSMAN, S. A.: (1959) The Actinomycetes. Williams Wilkins Co., Baltimore.
- WIEBOLD, G. L. W. and WIERINGA, K. T.: (1936) Bacteriophage een algemeen voorkomend verschijnsel. H. Veenman et Zonen, Vageningen.

EGY STREPTOMYCES AUREOFACIENS TÖRZS GENETIKAI VIZSGÁLATA

TÖRÖK GÁBOR, HORVÁTH JÁNOS és BUDAY FERDINÁND

Agrártudományi Egyetem, Mikrobiológiai Tanszék
Tanszékvezető: Dr. HORVÁTH JÁNOS egyetemi tanár

Beérkezett: 1967. július 3-án

Bevezetés

WAKSMAN (15, 16) a sugárgombák rendszerezése szempontjából számításba vehető bélyegek vizsgálatánál nagyfokú variabilitást tapasztalt. Hasonló megállapításra jutott monográfiájában LIESKE (11). Igen jelentős utóbbi szerzőnek azon megállapítása, mely szerint a morfológiai és fiziológiai bélyegeket is érintő variabilitás monospóras, illetve monofragmentumos tenyészetekből is létrejön.

KRISSZ (10) szerint „szaltációval” a genusz kereteit meghaladó változás is létre jöhet; sterilis formák, pálcika és gömb alakú típusok keletkezése a szubsztrát-mycéliumból. DUGGAR és munkatársai (5) a *Streptomyces aureofaciens* csoportban száz izolált törzs között negyven természetes variánst találtak. BACKUS és munkatársai (2) huszonhárom természetes *Streptomyces aureofaciens* variánst izoláltak különböző földrészek talajaiból. Indukált mutációval (U.V. és nitrogénmustár) nyert variánsok és a természetes változatok morfológiai és fiziológiai tulajdonságait vizsgálták párhuzamosan. Igen változékonyan találták a légmycélium-képzést, a spóraképzést, a spóra tömeg színét, a pigment-termelést, valamint a szubsztrát-mycélium színét is. Megállapították, hogy a megváltozások nagymértékben az alkalmazott táptalajok szén- és nitrogénforrásainak minőségétől függttek. Ammóniumfoszfát-glicerin-agaron például a vizsgált törzsek egy része igen korlátozott növekedést mutatott, más részük szétterjedő növekedés mellett bőségesen képzett légmycéliumot és spórát is. A szubsztrát-mycélium színe az egész világos sárga-barna árnyalattól a barnásfeketéig változott. Gyakran tapasztaltak az említett táptalajon szektorképződést is. A glicerinnel laktózzal történő helyettesítése esetén néhány variáns aranysárga, oldódó pigmentet termelt.

Karbamid-glicerin-agar, Conn-féle almasavas kalcium-glicerin-agar és burgonya-blokk táptalajokon az egyes törzsek szintén „extrém variabilitást” mutattak a szubsztrát-mycélium színeződésében, a légmycélium-képzésben és az oldódó pigment termelésben. Jelentős különbségeket találtak a természetes izolátumok, valamint az indukált mutáns törzsek klórtetraciklin termelésében is. Megállapították, hogy a törzsek spórái és „spóra-szerű testjei” méretben és alakban igen változatosak. Ugyanezt állapították meg a spórahordozók morfológiájával kapcsolatban is. Az egyes kultúráknál a következő spórahordozó típusokat írták le: egyenes, hajlott, zárt-spirál, nyitott-spirál. A szén- és nitrogénforrás hasznosítás összehasonlítását nem tartják használhatónak a fajmeghatározásnál, minthogy az összehasonlított 12 természetes és 12 indukált variáns esetében ez alapvonásaiban nem mutatott döntő különbséget.

A BERGEY-féle határozó könyv (3) szerint a *Streptomyces aureofaciens* spórahordozója egyenes, hajlott, nem spirális. WAKSMAN (17) határozójában nyílt spirális spórahordozójának írja le ezt a fajt. Ugyanezt találjuk HÜTTER (9) határozójában is.

Egy birtokunkban lévő nemzetközi gyűjteményből származó klórtetra-ciklint termelő *Streptomyces aureofaciens* törzs (NCIB 9002) esetében szintén tapasztaltuk a szokatlan variabilitást. A következőkben az ezzel kapcsolatos vizsgálatokat kívánjuk ismertetni.

Anyag és módszer

Tesztorganizmusok: *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* B. ATCC 9723, *Staphylococcus aureus* PCI 209 P.

A vizsgálatokhoz a következő táptalajokat használtuk: Czapek-féle szaccharóz-nitrát-agar: NaNO_3 2,0 g, K_2HPO_4 1,0 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 0,5 g, $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 0,01 g, szaccharóz 30,0 g, agar 20 g, desztillált víz 1000 ml, pH: 7,0, sterilizés; 1 at 30 perc. Burgonya-glükóz-agar: 1000 ml burgonyafőzet (300 g hámozott, mosott burgonya $\frac{1}{2}$ óráig főzve 800 ml csapvízben, dekantálás és szűrés után feltöltve 1000 ml-re), glükóz 10,0 g, agar 20,0 g, pH: 7,0, sterilizés; 1 at 30 perc. Waksman-féle glükóz-aszparagin-húskivonat-agar: K_2HPO_4 0,5 g, aszparagin 0,5 g, húskivonat (DIFCO) 2,0 g, glükóz 10,0 g, agar 20,0 g, desztillált víz 1000 ml, pH: 7,0, sterilizés; 1 at 30 perc. Waksman-féle pepton-húskivonat-agar: NaCl 5,0 g, pepton (DIFCO) 5,0 g, húskivonat (DIFCO) 5,0 g, agar 20,0 g, csapvíz 1000 ml, pH: 7,0, sterilizés; 1 at 30 perc. Burgonya-blokk: hámozott, mosott burgonyaszövet, frakcionált sterilizés után. Tápzseltin: pepton (DIFCO) 5,0 g, húskivonat (DIFCO) 5,0 g, zselatin prolab. 150,0 g, csapvíz 1000 ml, pH: 7,4, sterilizés; frakcionáltan. Lakmusz-tej: főzött tehéntej lakmuszoldat indikátorral, 10 ml vizes lakmusztörzs-oldat (telített) 1000 ml hozzá; pH: 7,0, sterilizés; frakcionáltan. Módosított Lindenbein-féle glicerín-ammóniumszulfát-agar: K_2HPO_4 1,0 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 0,5 g, KCl 0,5 g, $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 0,01 g, glicerín 30,0 g, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 2,5 g, agar 20 g, desztillált víz 1000 ml, pH: 7,0, sterilizés; 1 at 30 perc.

Pridham—Gottlieb-féle szintetikus táptalaj szén és nitrogénforrás hasznosítás vizsgálatához: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 2,64 g, K_2HPO_4 2,38 g, K_2HPO_4 5,65 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 1,00 g, $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ 0,0064 g, $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 0,0011 g, $\text{MnCl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ 0,0079 g, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 0,0015 g, mosott agar 20 g, desztillált víz 1000 ml, pH: 6,8—7,0. A különböző nitrogén forrásokat a fenti alaphoz 280 g N/liter koncentrációba adtuk 1% glükóz szénforrás mellett. A szénforrás vizsgálatánál a közös nitrogén forrás ammóniumszulfát volt. A különböző mono, di, és poliszaccharidokat, valamint a többértékű cukorszerű alkoholokat 1% mennyiségben adtuk. Az egyes aminosavak és szénhidrátok oldatainak sterilizését hőtűrűsük figyelembevételével zömmel szűréssel (Seitz G-5 F), frakcionáltan és etiléterrel végeztük. Az antibiotikum-termelés összehasonlító vizsgálatánál sülyesztett tenyészetben a következő táptalajokat használtuk: $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 2,0 g, KH_2PO_4 2,0 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ 0,25 g, CaCO_3 10,0 g, kukorica lekvár 2,0 g, pH: 7,0, sterilizés; 1 at 30 perc. Az antibiotikum-termelés mérése a fermentfolyadékokban agar diffúziós módszerrel történt. Az antibiotikum-termeléssel kapcsolatos vizsgálatokat folyékony táptalajon, rázott tenyészetekben végeztük. Szelekciós vizsgálatoknál ezen kívül még használtuk a csíkteszt és agar-blokk teszt módszereket is. A monospórás, illetve egy mycélium fragmentumból kiinduló tenyészeteket Zeiss 3041 tip. mikromanipulátorral állítottuk elő. Az U.V. besugárzáshoz a Quarzlampen Gesellschaft M.B.H. Hanau cég „Sterisol P. L. 310” típusú készüléket használtuk. Az égő típusa NN 30/89. Névleges teljesítménye 254 nm-nél 15 Watt. A vizsgálat időpontjában üzemelő égőre a gyártó cég által bemért teljesítmény-értékek 254 nm-nél a távolság függvényében (a reflektor használata esetén, levegőben mérve) a következők: 50 cm távolságban 71,0 erg/mm²/sec. sr, 100 cm távolságban: 18,5 erg/mm²/sec. sr. A röntgenbesugárzást a „Medicor cég” „Stabil 250” típusú készülékével végeztük. Névleges adatai a csőre vonatkozóan: 250 kV, 15 mA. Maximális teljesítmény: 100 kr/óra. Méréssel hitelesített üzemi teljesítmény: 180 kV-nál és 15 mA-nál a kaputól 1,5 cm-re a plaxi lap után, szűrő nélkül: 89,5 kr/óra. A fénymikroszkópos felvételek nedveskamra mikrotenyészetekről készültek glükóz-aszparagin táptalajon. A vizsgálatokhoz Zeiss NF tip. mikroszkópot használtunk. Kondenzor: Appl. 1,4. Objektívek: planachromat 40/0,65, planachromat HI 100/1,25. Okulárok: PK 10×-es, projektív MF 1:4, 1:6,3. A felvételek Köhler megvilágításban 24 × 36 mm Agfa Isopan FF 10 Din filmre készültek Zeiss mikrofotografáló feltétellel. A makroszkópius felvételeket Zeiss Vertikalkamerával készítettük (9 × 12 cm Agfa Isochrom

18 Din lemezre, illetve 9×12 cm Agfa Isopan F 17 Din síkfilmre). Az elektronmikroszkópos felvételek „Tesla BS 242 A” típusú berendezéssel készültek (garantált feloldóképesség: 35 \AA°), az Agrártudományi Egyetem Központi Elektronmikroszkóp és Röntgen Laboratóriumában. A preparátumok formvar hártýára készültek érintős eljárással és hártýántenyésztéssel. A liofilizálást az Edwards High Vacuum LTD „LT 5/M 166” típusú készülékével végeztük. A gyakorisági adatok értékelésénél és összehasonlításánál (spontán és indukált mutációs vizsgálatok) a következő valószínűség számítási axiómát vettük figyelembe (DENKINGER [4]):

1. „A” valószínűségének (P/A) definíciójára:

$$0 \leq \frac{k_A}{n} \leq 1$$

ahol:

k_A = „A” esemény bekövetkezésének száma,
 n = a megfigyelések száma.

Mint hogy a megfigyelések száma nagy (1000 fölötti) a megváltozás valószínűségét a relatív gyakorisággal (f/n) közelítettük (DENKINGER [4]). Közöljük a százalékos gyakoriságot is:

$$\frac{f \cdot 100}{n} = f\%$$

ahol: f = a megváltozás gyakorisága.

A táblázatokban közölt adatokból chi négyzet érték és más próbák nem számíthatók, mint hogy az alap-sokaság egyes paraméterei (pl. a megváltozás típusok) többszörösen átfedhetik egymást.

Kísérleti rész

A következőkben ismertetjük a *Streptomyces aurofaciens* NCIB 9002 törzs fontosabb morfológiai és fiziológiai tulajdonságaival kapcsolatos vizsgálatokat:

Spórahordozó morfológia: keverten található egyenes (1. ábra), hajlott légmycélium ágak és laza spirálok, jobbról balra irányuló lefutással (2. ábra). A spórák ugyanazon spóraláncon belül is igen eltérő alakúak lehetnek (3., 4. ábra): gömbölyű, szögletes, ellipszoid és igen megnyúlt hengeres. A spórák felszíne többnyire sima, néhol gyengén ráncos. Egy spóraláncon belül több mint tíz spóra található. Gömb alakú sporangiumot nem képez. A spórákon ostorok nem találhatóak. A mycélium nem fragmentálódik, kivéve a törpe típusokat. Szkleróciumot nem képez.

Czapek-féle nátriumnitrát-szaccharóz-agar: A vegetatív mycélium világos, sárgásbarna. Légmycéliumot nem képz. Pigmentet nem termel.

Waksman-féle glükóz-aszparagin-húskivonat-agar: A vegetatív mycélium világos, sárgásbarna, később vörösesbarna. A légmycélium gyér, kezdetben fehér. Az érett légmycélium szürkésbarna. Gyengén sárgás pigmentet termel.

Waksman-féle pepton-húskivonat-agar: a vegetatív mycélium sárgásbarna, ráncos. Légmycéliumot nem képez. Pigmentet nem termel. Burgonya-blokk: a vegetatív mycélium vörössárgás, igen erősen ráncos. Légmycéliumot nem képez. A blokkba festéket nem ad le.

Tápszselatin: a felületen gyűrű alakban fejlődik. A vegetatív mycélium krém színű. Légmycéliumot nem képez. Nem folyósít. Pigmentet nem termel.

Lakmusz-tej: gyűrű alakban fejlődik a felületen. A vegetatív mycélium sárgásbarna. Légmycéliumot nem képez. Gyengén koagulál, nem peptonizál. A tej pH-ja 5,5-ig savanyodik. Kénhidrogént nem termel.

Klórtetraciklint termel.

A szénforrások közül jól hasznosítja a D-glükózt, D-mannózt, D-fruktozt. Gyengén hasznosítja a szaccharózt, maltózt, raffinózt, glicerint, eritritet, L/-arabitol, adonitot, dulcitol, DL-inozitot, dextrint, heparint, glükuronsavat, nátriumcitrátot.

Nem hasznosítja a D-galaktózt, L-szorbózt, D(+)-xylózt, D(-)-arabinózt, L(+)-ramnózt, D(+)-melibiózt, (D+)-melecitózt, D-mannitot, keményítőt, cellulózt.

A különböző nitrogénforrások közül igen jól hasznosítja a béta-alanint, L-aszparagint, DL-lizint, L-cisztint, DL-metionint, karbamidot. Kimutathatóan hasznosítja a glicint, DL-alfa-alanint, L-aszparaginsavat, L-glutaminsavat, D-arginint, DL-szerint, DL-treonint, DL-fenil-alanint, L-tirozint, DL-triptofánt, $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$ -ot, NaNO_3 -ot, peptont. Bizonytalanul hasznosítja a DL-valint, DL-leucint, DL-izo-leucint, DL-prolint. Nem hasznosítja a DL-nor-leucint, DL-nor-valint, L-hisztidint, NaNO_2 -t.

50 C°-nál nem képes növekedni. Mikroaerofil módon nem fejlődik.

Egyszerű szelekció

A liofilizált kiindulási anyagból mikromanipulátorral abszolút tiszta tenyészetet állítottunk elő, minthogy a populáció kevertségének lehetőségét a spóraszuspenzió szűrése nem zárja ki. A továbbiakban minden kísérletnél az így előállított törzssel dolgoztunk. A kiindulási anyagból glükóz-aszparagin-agarra oltottunk ki. 12 nap után erről a tenyészetéről vett anyagból készítettünk spóraszuspenziót 0,85%-os NaCl oldatban, detergens hozzáadása nélkül. A szuspenziót megszürtük SS-243(b)MGI papíron, amit 0,67%-os kolloidum oldattal impregnáltunk. Hígítási sorozatból burgonya-glükóz-agar táptalajra készült terítéssel megállapítottuk a szuspenzió élőcsiraszámát. A megfelelő hígítási értékekből terítéseket készítettünk a tömeges szelekcióhoz. A burgonya-glükóz-agart azért részesítettük előnyben más, jobban azonosítható összetételű táptalajoknál, mivel tapasztalatok szerint az egyes kolóniák közötti makroszkopikus különbségek ezen a táptalajon voltak a legnagyobb biztonsággal megállapíthatók. Ezenkívül ezen a táptalajon a vizsgált törzs jól azonosítható mennyiségű klórtetraciklint termelt.

A légmycélium-képzés és spórázás megállapításához a nagyszámú vizsgálat esetében úgynevezett „lenyomati” módszert alkalmaztunk (TÖRÖK 14.)

Az auxotrófia tömeges vizsgálatát módosított replika-eljárással végeztük (TÖRÖK 14).

A „törpe” telepeket sterilen, tüvel átoltva teszteltük auxotrófiára nézve. Minimál-táptalajként módosított Lindenbein-féle ammóniumsulfát-glicerin-agart használtunk.

Az aktinofág fertőzés vizsgálata céljából a glükóz-aszparagin-agarról vett anyagot egyrészt steril csapvízben (elektronmikroszkópos vizsgálathoz) másrészt glükóz-pepton-húskivonat folyékony táptalajba szuszpendáltuk, sterilen. A csapvizet szuszpenzióból 1 : 5 hígítás után sterilen, porlasztással preparáltunk fel anyagot mikrostélyon levő formvar hártýára. Elektronmikroszkópos vizsgálatokkal aktinofág jelenlétet nem sikerült kimutatni sem feltapadva, sem szabadon. A folyékony táptalajra oltott anyagot kémcsőben kerékfermentorban inkubáltuk 5 napig. A fermentfolyadékot sterilen, papíron észre szűrtük, majd Seitz G-5 szűrőre vittük és 465 Hgm vakuum mellett szűrtük. A szűrlet-

tel nem sikerült tarfoltokat provokálni a *Streptomyces aureofaciens* NCIB 9002 törzsön, sem más *Streptomyces* törzseken. Eredménytelen maradt az indukálható lizogénia kimutatására irányuló kísérletünk is, amikor a sűrű tenyészeteket (5 napos) alacsony (100–200 erg/sec./mm²) UV-dózisokkal kezeltük. Az említett kísérletekkel kizártuk a vizsgálatokból az esetleges aktinofág közvetítéssel folyó genetikai átadást.

A heterokaryonta állapot tesztvizsgálatát a HORVÁTH (6) által leírt módon végeztük a légmycélium mikrodisszekciójával.

A dependencia közelebbi vizsgálata céljából a minimál táptalajon (Lindenbein-féle módosított ammóniumszulfát-glicerín-agar) auxotrófnak mutatkozó törzseket csík-leoltással petri-csészében ismét minimál-táptalajra vittük. A leoltás mellett lyukteszt módszerrel vizsgáltuk a dependenciát különböző aminosavakra és vitaminokra.

Az egyszerű szelekció és a légmycélium mikrodisszekciós vizsgálatok eredményeit az 1. számú táblázat tartalmazza.

UV-besugárzás

A spóraszuszpenziót az egyszerű szelekciónál ismertetett módon készítettük el, monospóras kultúrából. A szuszpenzió élő csíraszám $3,5 \times 10^7$ volt. A besugárzást a fotoreaktiváció kizárása mellett végeztük. A besugárzott anyagot burgonya-glükóz-agarra terítettük. A túlélők elemzését 12 napos 30 C°-on történő inkubálás után végeztük el. A megváltozás típusok tömeges vizsgálatánál az egyszerű szelekció ismertetésénél leírt módszereket alkalmaztuk. Az eredményeket részletesen a 2-es számú táblázat tartalmazza.

Röntgenbesugárzás

A fentebb ismertetett módon előállított és meghatározott élő csíraszámú spóraszuszpenziót (3×10^5 csíra/ml) sterilen 2 ml-es ampullákba zártuk 1 ml-es mennyiségben, majd besugároztuk. A túlélőket burgonya-glükóz-agarra terítettük és 12 nap 30 C°-os inkubálás után elvégeztük a megváltozás típusok elemzését. A vizsgálatra kerülő besugárzott anyagot a terítésig +4 C°-on tároltuk. A vizsgálatok eredményeit a 2-es számú táblázat tartalmazza.

Nitrogénmustár kezelés

A meghatározott élő csíraszámú ($3,3 \times 10^7$) spóraszuszpenzióhoz 4%-os NaHCO₃-ban oldott nitrogénmustárt adtunk úgy, hogy az összetérfogatra vonatkoztatott töménysége 8 mg/ml legyen. A nitrogénmustár oldatot a kezelés előtt szűrővel sterilizáltuk. A hatást sterilre szűrt glicin oldattal (0,7 g NaHCO₃ + 0,6 g glicin/1000 ml deszt. víz, pH : 9) állítottuk le. Ugyanezt az oldatot használtuk a spóraszuszpenziók hígító folyadékának a különböző idejű nitrogénmustár kezeléseket terítésénél. A terítéseket burgonya-glükóz agarra készítettük és 12 nap 30 C°-os inkubálás után végeztük el a megváltozások értékelését. Az eredményeket a II. sz. táblázat tartalmazza.

A *Streptomyces aureofaciens* NCIB 9002 törzs variabilitása egyszerű szelekcióban és a légmycélium disszekciójából származó klónokban

Kezelés	Elemzés	Telepek (n)	Asp.	Légm. (-)	Pigm. (+)	Antib. (-)	Szektor	Törpe	Auxotr.	Telep S
Egyszerű szelekció spórákból	f	1410	43	27	6	42	83	27	—	65
	f %	100	3,0	1,9	0,4	3,0	5,9	1,9	—	4,6
	f/n		0,03	0,002	0,004	0,03	0,06	0,02	—	0,05
Légmycélium disszekciós klónok	f	1829	61	32	—	—	12	39	—	18
	f %	100	3,3	1,7	—	—	0,6	2,1	—	1,0
	f/n		0,03	0,02	—	—	0,006	0,02	—	0,01

A *Streptomyces aureofaciens* NCIB 9002 törzs indukált variabilitása

Kezelés	Elemzés	Túlélők (n)	Asp.	Légm. (-)	Pigm. (+)	Antib. (-)	Szektor	Törpe	Axuotr.	Telep S
u.v. 4×10^4 erg/sec/mm ²	f	1210	174	83	12	41	63	91	—	121
	f %	100	14,4	6,7	1,0	3,4	5,2	7,5	—	10,0
	f/n		0,14	0,07	0,01	0,03	0,05	0,07	—	0,10
Röntgen 400 kr	f	1681	241	161	18	20	51	161	1	42
	f %	100	14,0	9,5	1,1	1,2	3,0	9,5	0,05	2,5
	f/n		0,14	0,09	0,01	0,01	0,03	0,09	0,0005	0,02
Nitrogénmustár 8 mg/ml 2 ^h	f	1720	220	190	6	42	118	80	2	58
	f %	100	12,8	11,0	0,35	2,4	6,7	4,6	0,11	3,4
	f/n		0,13	0,11	0,003	0,02	0,07	0,05	0,001	0,03
Etilénimin 1 : 10 50'	f	1740	285	171	17	8	68	72	—	42
	f %	100	16,4	9,8	1,0	0,4	3,9	4,1	—	2,4
	f/n		0,16	0,09	0,01	0,004	0,04	0,04	—	0,02

Etilénimin kezelés

A spóraszuszpenzió előkészítését az egyszerű szelekciónál ismertetett eljárással végeztük (élő csíraszám $3,5 \times 10^7$). Figyelembe véve, hogy az etilénimin vizes oldatban etanolaminná alakul át bizonyos idő után, amelynek igen erős letális hatása van, mutagén hatása viszont nem volt tapasztalható, inkább a kisebb hígítású, rövidebb idejű kezelést választottuk. Biztosra vehető ugyanis, hogy nagyobb hígításban hosszabb idő alatt a hidrolízis mértéke jelentősebb, és megnövekedő letális hatás mellett a mutagén hatás csökken. A kísérlet során 1 : 10 mértékben vízzel hígított etilénimint használtunk. A hatást metilvörösmetilénkék keverék indikátor jelenlétében ($\text{pi} = 5,4$) átcsapásig adagolt n HCl-lel állítottuk le. A kezelt szuszpenziót hígítás után burgonya- glükóz agarra terítettük. Az értékelést 12 napos 30°C -os inkubálás után végeztük el. A részletes eredményeket a 2-es sz. táblázat tartalmazza.

Figyelembe véve az egyes megváltozás típusoknak egyszerű szelekcióval kapott spontán mutációs gyakoriságát, a mutagének hatását a következőképpen értékelhetjük: az asporogénia esetében minden mutagén hatás jellemzően nagyobb értéket eredményezett. Ugyanez állapítható meg a légmycéliumot nem képező típusok esetében is. A pigmentet termelő telepek megjelenésének gyakoriságával kapcsolatban csak a nitrogénmustár hatása nem jellemző, minthogy a spontán mutáció gyakorisága fedi ($0,004/0003 > 1$). A klórtetraciklint nem termelő mutánsok esetében egyik mutagén hatása sem jellemző, minthogy a megváltozás gyakorisága azonos vagy kisebb, mint a spontán mutációs gyakoriság. Ugyanez állapítható meg a szektorképzéssel kapcsolatban is. A törpe-telepek megjelenésének gyakorisága viszont minden mutagén esetében jellemzőnek mutatkozott, a spontán mutációs gyakorisággal szemben. Ugyanez állapítható meg az auxotrófok esetében is.

Az S típusú telepek megjelenése esetében csupán az u.v. hatására mutatkozott jellemzően nagyobb megváltozás, mint a spontán mutációs háttér. A röntgenbesugárzásból 1 db, a nitrogénmustáros kezelésből 2 db auxotróf törzset izoláltunk, amelyek a következő dependenciát mutatták: lizin⁻ + triptofán⁻ és Cltc,⁻ alanin,⁻ triptofán,⁻ A lizin és a triptofán dependens „törpe” telepű törzs klórtetraciklint nem termel, légmycéliumot nem képzett, négy átoltás alatt fokozatosan vesztett életképességéből, majd a teljes táptalajon is kipusztult. Az indukált defektus a szubkultúrában letállissá vált. Az alanin és triptofán dependens asporogén törzsek esetében négy hónap tenyésztés után a légmycélium disszekciós klónokban a prototróf irányú reverzió ugrásszerűen megnőtt és az auxotrófok gyakorisága a terítésekből $2,5 \times 10^4$ értékre csökkent.

A spontán és indukált mutációs megváltozások több szembetűnő morfológiai és fiziológiai bélyeget érintettek. Így pl. megváltozott a szubsztrát mycélium színe, az érett légmycélium színe, a spórahordozó morfológiája, valamint a különböző szén- és nitrogénforrások hasznosítása. Példaként említhető a „F” jelzésű varináns (5. ábra B.) Ez a típus az UV-besugárzás túlélői között jelentkezett a legnagyobb relatív gyakorisággal ($f/n = 0,10$). A burgonya-glükóz agaron még inkább glükóz-aszparagin agaron ennek a törzsnek a szubsztrát mycélium színe szürkészöld. Ez a megváltozás a típusos telepeken belül szektor formájában is jelentkezett. Légmycéliuma kezdetben fehér, az érett légmycélium zöldesszürke. Spórahordozó morfológiája rectus-flexibilis. Pigmentet nem termel. Klórtetraciklint nem, vagy igen gyengén termel. A szén és

nitrogénforrások hasznosítása tekintetében is mutat eltérést az eredeti típustól. (III., IV. sz. táblázat). A szubsztrát és légmycélium színével kapcsolatos különbségek szembevetően mutatkoznak bizonyos szénforrások és nitrogénforrások jelenlétében. Így pl. béta-alanin mellett a terítésekben fahéj színű, fehér és zöld telepek láthatók keverten. Itt nem a légmycélium különböző érési színárnyalatairól van szó, minthogy pl. a zöld szubsztrát-myccéliummal együtt járhat fahéjszínű érett légmyccélium. A szénforrások közül a D-galaktóz tartalmú táptalajon szintén megjelentek a szürkészöld vegetatív myccéliumú telepek fehér asporogén légmyccéliummal. Ugyanezen a táptalajon olyan telepek is láthatók voltak, amelyeknek szubsztrát-myccéliuma vörösesbarna volt, érett légmyccéliumuk pedig világos fahéj színű. A szubsztrát-myccélium színét figyelembe véve az S variáns flavus-brunus-viridis típus, az eredeti törzs pedig flavus-brunus.

Jelentős különbségeket találtunk a szén- és nitrogénforrás hasznosítás tekintetében egy röntgenbesugárzásból származó törzs esetében (steril-91-x).

Az ezzel kapcsolatos eredményeket a III., IV. sz. táblázatok tartalmazzák.

III. táblázat

A *Streptomyces aureofaciens* NCIB 9002 törzs és mutánsainak összehasonlítása a különböző C-források hasznosítása alapján

Szénforrások	NCIB 9002	NCIB 9002/F	NCIB 9002/Steril-91-x
D-glükóz	++	+	+
D-mannóz	++	+	+
D-galaktóz	-	+	+
L-szorbóz	-	-	+
D-fruktóz	++	+—	+
D(+)-xilóz	-	-	+
D(-)-arabinóz	-	-	+
L(+)-ramnóz	-	-	+
Szaccharóz	+—	-	+
Maltóz	+	+	+
D-cellobióz	++	+	+
D(+)-melebióz	-	+	+
Raffinóz	+—	-	+
D(+)-melecitóz	-	-	+
Glicerín	+—	-	-
Eritrit	+—	-	+
L(-)arabit	+—	+—	+
Adonit	+—	-	+
D-mannit	-	+—	+
Dulcit	+—	-	+
DL-inozit	+—	+—	+
Keményítő	-	+—	+
Dextrin	+—	+	+
Cellulóz	-	-	-
Heparin	+—	+—	+
Glükuronsav	+—	-	+
Na-citrát	+—	+—	+
Kontroll	-	-	-

Jelmagyarázat: ++: igen jól fejlődik, +: fejlődik, +—: alig fejlődik, -: nem fejlődik.

Az eredmények megvitatása

SZABÓ és MARTON (12) szerint a *Streptomyces aureofaciens*re a „spira” spórahordozó típus jellemző. Az érett légmycélium színe „cinereus”, a vegetatív mycélium színe „flavus-brunus”. Ennek alapján az említett szerzők ezt a fajt a „griseoflavus” szériába sorolják. Az általunk vizsgált törzs azonos kolónián belül keverten képez egyenes, hajlott és spirális (laza, nyílt spirális) spórahordozókat. Túlsúlyban az egyenes és hajlott típust találtuk, azonban SZABÓ és MARTON (12) meghatározását figyelembe véve a „spira” csoportba soroltuk. Az „F” variáns spórahordozója között a nyílt spirális megjelenése viszont igen ritka. Légmycéliuma kezdetben fehér, majd barnásszürke, zöld árnyalattal. A légmycélium zöldes árnyalata valószínűleg nem saját szín, hanem a zöldes vegetatív mycélium hatása. Spóráképzést nem mindig tapasztalunk. Klórtetraciklint nem, vagy csak igen gyéren termel.

Az UV-besugárzással előállított „F” variáns és a röntgenbesugárzással előállított steril-91-x jelzésű törzs esetében a tapasztalt megváltozások meg-

IV. táblázat

A *Streptomyces aureofaciens* NCIB 9002 törzs és mutánsainak összehasonlítása a különböző N-források hasznosítása alapján

Nitrogénforrások	NCIB 9002	NCIB 9002/F	NCIB 9002/Steril- 91-x
DL-glicin	+	+	—
Béta-alanin	++	+	++
DL-alanin	++	+	—
DL-valin	+-	+-	—
DL-leucin	+-	—	—
DL-izo-leucin	+-	+	—
DL-nor-leucin	—	—	—
DL-nor-valin	—	—	—
L-aszparaginsav	+	+	+
L-glutaminsav	+	++	+
L-aszparagin	++	+	+
D-arginin	+	++	+
DL-lizin	++	++	+
DL-szerin	+	+	+-
DL-treonin	+	+	+-
DL-fenil-alanin	+	+-	+-
L-tirozin	+	+-	+-
DL-triptofán	+	+	+-
L-hisztidin	—	+	+-
DL-prolin	+-	+	+
L-cisztin	++	+	+-
DL-metionin	++	+-	+
(NH ₄) ₂ HPO ₄	+	+-	+
NaNO ₃	+	+-	+
NaNO ₂	—	—	—
Karbamid	++	++	+
Pepton	+	+	+
Kontroll	—	—	+-

Jelmagyarázat: ++: igen jól fejlődik, +: fejlődik, +-: alig fejlődik, —: nem fejlődik.

haladják az eredeti faj tulajdonságainak keretét, minthogy érintik a faj meghatározása szempontjából legfontosabb morfológiai és fiziológiai tulajdonságokat; légmycéliumképzés, spórahordozó morfológia, az érett légmycélium színe, a vegetatív mycélium színe, szén és nitrogénforrás hasznosítás.

Feltűnő, hogy az eredeti törzsnél a spórák elektronmikroszkópos képe ugyanazon spóraláncon belül is feltűnően heterogén.

Streptomyceseknél HORVÁTH (6,7) írt le először természetes körülmények között létrejött tartós heterokarióizist, heterokarióizist követő magegyesülést és szegregációt, különböző mutagének hatására. Egy *Streptomyces hygrosopicus* törzs esetében TÖRÖK (13) számolt be hasonló jelenségről. Mindkét esetben igazolható volt, hogy a szokatlan mérvű indukált variabilitás tulajdonképpen a vizsgált törzsek heterokaryonta állapotának, illetve heterogén magjainak köszönhető és nem úgynevezett „nagymutáció” (ALIKHANIAN 1). HORVÁTH és munkatársai (8) igazolták, hogy a nagyfokú variabilitás megjelenésében a *Streptomyces*ek magja és osztódása szerveződésének is döntő jelentősége van homokarionta és heterokarionta törzsek esetében is. Ezen korábbi tapasztalatok, valamint az ezen közleményben leírtak alapján feltétlen indokoltnak látszana az újonnan meghatározásra kerülő *Streptomyces* törzsek, de az úgynevezett típuskultúrák genetikai tisztaságának ellenőrzése is.

Összefoglalás

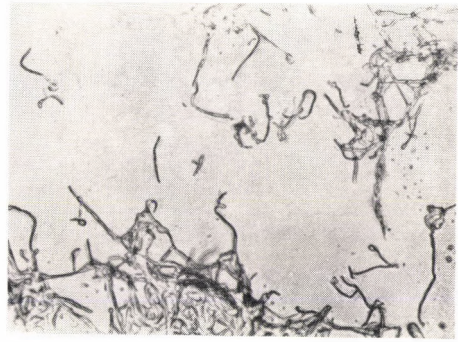
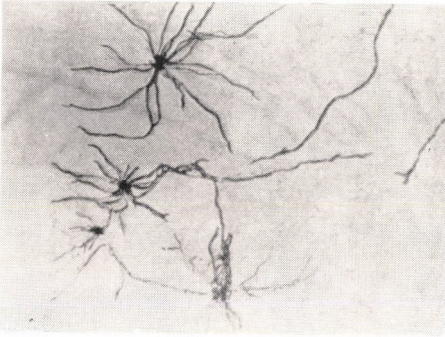
A vizsgált nemzetközi gyűjteményből származó klórtetraciklint termelő *Streptomyces aureofaciens* NCIB 9002 törzs genetikai tisztasága kétségbevonható, minthogy indukált mutációs hatásokra a faj kereteit meghaladó variabilitást mutatott.

Légmycélium mikrodisszekcióval hasonló variabilitás nem volt kiváltható, ami arra utal, hogy az egyes magok heterogének.

A vizsgált törzsek közül stabil auxotrófot nem tudunk izolálni, mint-hogy az indukált deffektus a szubkultúrákban rövid idő alatt letállissá vált, illetve prototróf irányban revertált.

IRODALOM

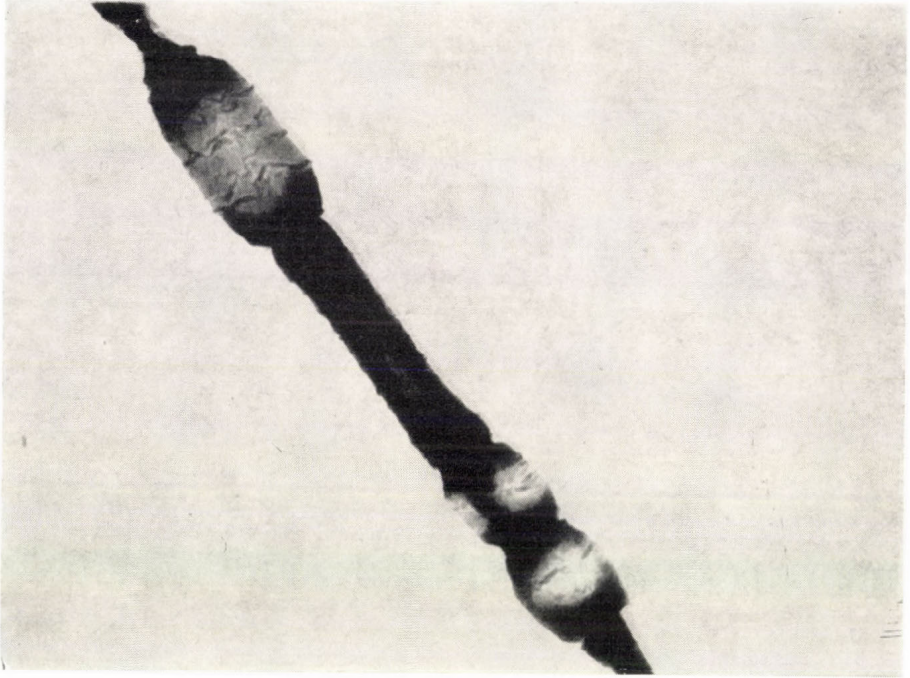
1. АЛИХАНАЯН, С. И. (1962): Индуцированный мутагенез в селекции микроорганизмов. Изв. А. Н. СССР., Сер. Биол., Москва, 4, 544—575.
1. BACKUS, E. J., DUGGAR, B. M. and CAMPBELL, T. H. (1954): Variation in *Streptomyces aureofaciens*. Ann. N. Y. Acad. Sci. 60, 86—101.
3. BERGEY'S Manual of Determinative Bacteriology (1957): Seventh. Ed. The William and Wilkins Co., Baltimore, 1094. p.
4. DENKINGER, G. (1965): Valószínűségi számítás. Tankönyv Kiadó, Budapest 154. p.
5. DUGGAR, B. M., BACKUS, E. J. and CAMPBELL, J. H. (1954): Types of variation in *Actinomyces*. Ann. N. Y. Acad. Sci. 60, 71—85.
6. HORVÁTH, J. (1959): New contribution to permanent heterokaryosis of *Streptomyces*. Acta Microbiol. Acad. Sci. hung. 6, 209—215.
7. HORVÁTH, J. (1961): Dauernde Heterokaryose bei einer *Streptomyces* Art mit verlorener Sporulationsfähigkeit. Arch. Mikrobiol. 31, 101—105.
8. HORVÁTH, J., TÖRÖK, G., ŐCSÉNYI, E. (1966): Cytogenic background of variability of *Streptomyces*. IX. Intern. Congr. for Microbiology, Moscow. Abstract of papers. 82. p.
9. HÜTTER, R. (1967): Systematik der *Streptomyces*. S. Karger A. G., Basel—New York 382. p.



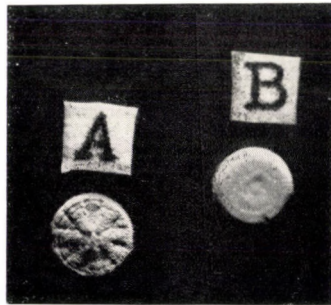
1., 2. ábra: A *Streptomyces aureofaciens* NCIB 9002 törzs légmycéliumának morfológiája (1 : 1000)



3. ábra: A *Streptomyces aureofaciens* NCIB 9002 törzs spóráinak elektronmikroszkópos morfológiája (1 : 39 750, 1 : 17 625)



4. ábra: A *Streptomyces aureofaciens* NCIB 9002 törzs spóráinak elektromikroszkópos morfológiája (1 : 39 750, 1 : 17 625)



5. ábra: A *Streptomyces aureofaciens* NCIB 9002 törzsből u.v. besugárzás hatására létrejött megváltozás („B”-nél az „F” variáns)

10. КРИСС, А. Э. (1937): Изменчивость Актиномицетов. Изд. А. Н. СССР. Москва-Ленинград, 101.
11. LIESKE, R. (1921): Morphologie und Biologie der Strahlenpilze. Leipzig, G. Borntraeger.
12. SZABÓ, I., MARTON, M. (1961): Az örvös elágazást nem képező *Streptomyces* fajok új rendszerezése. *Agrokémia és Talajtan*, 10, 257—276.
13. TÖRÖK, G. (1963): Paraszekszuális folyamat hatása egy *Streptomyces* törzs antibiotikum termelésére. *Agrártudományi Egyetem Mg. Karának Közleményei*. 377—393.
14. TÖRÖK, G. (1966): Néhány *Streptomyces* faj genetikai vizsgálata. Kandidátusi értekezés. 142. p. Található a MTA Könyvtárában, Budapest.
15. WAKSMAN, S. A. and CURTIS, R. E. (1916): Actinomycetes of the soil. *Soil Sci.* 1, 99—134.
16. WAKSMAN, S. A., and CURTIS, R. E. (1919): Cultural studies of species of Actinomycetes. *Soil Sci.* 8, 71—78.
17. WAKSMAN, S. A. (1959): The Actinomycetes I—II. The William and Wilkins Co., Baltimore 1—327, 1—363. p.

GENETICAL INVESTIGATION OF A STREPTOMYCES AUREOFACIENS STRAIN

G. Török, J. Horváth and F. Buday

Authors investigated spontaneous and induced variability of a *Streptomyces aureofaciens* strain (NCIB: 9002) producing chlorotetracycline, which originates from an international collection.

On basis of a detailed analysis of the „mutant” types, it can be established, that the investigated strain is genetically heterogeneous, as the characteristics and degree of changes surpass the features typical of the species.

It may be assumed, that the reason of the unusual variability is caused by parasexual genetical interchange occurring among the species.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОГО ШТАММА STREPTOMYCES AUREOFACIENS

Г. Терек, Й. Горват и Ф. Будаи

Исследовали спонтанную и индуцированную вариабильность одного штамма *Streptomyces aureofaciens* (NCIB : 9002) происходящего из международной коллекции и вырабатывающего клортетрациклин.

На основании подробного анализа «мутантных» типов установлена генетическая гетерогенность исследованного штамма, так как характер и степень их изменчивости выходит из пределов особенностей, характеризующих данный вид.

Предполагается, что причина необычной вариабильности обусловлена генетическим обменом не половым путем, который выработался между штаммами.

AZ ÖKRÖS-FÉLE UJJLENYOMATVIZSGÁLÓ MÓDSZER KRITIKAI ÉRTÉKELÉSE ÚN. BIZTOS CSALÁDOKON ÉS PERES ESETEKBEN VÉGZETT VIZSGÁLATAINK ALAPJÁN

FAZEKAS I. GYULA és VERESS LÁSZLÓ

SZOTE Igazságügyi Orvostani Intézete, Igazgató: Dr. FAZEKAS I. GYULA egyet. tanár

Beérkezett: 1966. október 24-én

A bíróságok előtt folyó családjogi perek számottevő részének apaság megállapítása és ennek alapján gyermektartásdíj iránti kereset a tárgya. A gyermek származásának (vérségi kapcsolat) meghatározása egyike a legtöbb körülménytől, legnagyobb alaposágot igénylő orvosszakértői feladatoknak. A legdöntőbb adatokat ilyenkor a szakértői vélemény szolgáltatja és a bíróság ítéletében mindenekelőtt erre támaszkodik. Egyéb bizonyítékok ugyanis ezekben az esetekben meglehetősen nehezen mérlelgethetők, a sajátos helyzetből adódóan a tanúvallomások többnyire kétes értékűek. A szakértői véleménytől várja a bíróság, hogy a legtöbbször ellentmondásoktól terhes bizonyítási anyag értékelésében — objektív vizsgálatokon alapulva — irányt mutasson. A nemző apa biztos megállapítására ez idő szerint sajnos még csak igen kivételes esetben nyílik lehetőség, a vélemény legtöbbször csak valószínűségi fokozatokat jelölhet meg. A vércsoportvizsgálati módszerek rohamos fejlődése, új vércsoportok és szérumsoportok felfedezése ma már lehetővé teszi ugyan, hogy az apaként szóba jövő egyének köre egyre szűkíthető legyen, bizonyító értékkel azonban ezek a módszerek sem rendelkeznek. Ilyen körülmények között igen nagy gyakorlati jelentőségű minden olyan törekvés, amelynek célja további és megbízható objektív vizsgálati módszerek kialakítása annak érdekében, hogy a származás megállapítása mind nagyobb biztonsággal történhessen.

Az elmondottak alapján érthető, hogy a daktiloszkópia — mint objektív morfológiai tudományág — iránt már a múlt század vége óta egyre nagyobb érdeklődéssel fordultak örökléstani, tehát származástani szempontból is. A daktiloszkópiái eljárások ilyen téren való alkalmazhatóságát illetően azonban megszűntek a vélemények. Ennek alapvető oka az volt, hogy az öröklődési törvényszerűségek létezését az ujjlenyomat típusok kialakításában tagadták vagy legalábbis csak részleteiben ismerték fel. MUELLER és TING például áttekinthetetlennek tartva az ujjlércrajzolatok örökléstani törvényszerűségeit, úgy foglaltak állást, hogy a daktiloszkópiái vizsgálat apaság megállapítására nem alkalmas.

Ökrös az ujjlenyomatok származásmeghatározás céljából történő vizsgálatainál abból a feltevésből indult ki, hogy az utód ujjlércrajzolatainak az apa és az anya fodorszájljeleget kell tartalmaznia. Célul tűzte ki azoknak az örökléstani törvényszerűségeknek felderítését, melyeknek ismeretében lehetővé válhat a gyakorlatban az utód ujjlenyomatai ábratípusainak és az azokba beépült apai és anyai fodorszájlbélyegeknél összehasonlító vizsgálata alapján meggyőző bizonyíték szolgáltatása a származás kérdésének eldöntésére, illetve a nemző apa, valamint a szülőanya pozitív értelemben vett meghatározására.

ÖKRÖS vizsgálatait új technikai eljárások kiépítésével és a szokásostól eltérő vizsgáló módszer alkalmazásával 1947-ben kezdte meg egy és többgyermekes, ún. biztos családokon. 100 biztos családon és 300 peres eset kapcsán végzett vizsgálatainak eredményeiről „A nemzőfelek és a gyermek ujjlércrajzolatainak összehasonlító vizsgálata, tekintettel a gyermek származásának meghatározására” című alapvető munkájában számolt be a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Csoportja közleményeinek 1958. évi I. kötetében. Kutatásainak eredményeit később, 1965-ben az Akadémiai Kiadó gondozásában megjelent „The heredity of papillary patterns” című monográfiájában foglalta össze.

Az Egészségügyi Tudományos Tanács megbízásából és anyagi támogatásával utánvizsgálatokat végeztünk az ÖKRÖS által ajánlott technikai eljárással és módszerekkel. Az utánvizsgálat eredményeiről a megbízást adó MTT-nek jelentést tettünk. Vizsgálataink befejezése után eddig közel 20 peres esetben végeztük el a perben szereplő személyek ujjlenyomatainak ÖKRÖS módszere szerinti összehasonlító vizsgálatát, melyek további megfigyeléseket tettek lehetővé a módszer alkalmazhatóságát illetően. Úgy véljük, hogy azon túlmenően, hogy vizsgálati eredményeink és az ÖKRÖS-féle módszer gyakorlati alkalmazása során szerzett tapasztalataink szélesebb körben történő ismertetése a származástani kérdésekkel foglalkozó kutatók érdeklődésére számot tarthat, ÖKRÖS professzor igen értékes kutatómunkájára, irányt mutató tudományos megállapításaira vonatkozó utánvizsgálati eredményeink nyilvánosságot érdemelnek.

A könnyebb áttekinthetőség kedvéért ÖKRÖS módszerének főbb részeit és az azokra vonatkozó saját vizsgálati eredményeinket együttesen külön-külön fejezetben foglaljuk össze, befejezésül pedig peres eseteinkből ismertetünk néhányat a módszer gyakorlati használhatóságának illusztrálására.

Saját vizsgálati anyagunk

Vizsgálatainkat 50 olyan családon végeztük, amely családok gyermekei a szülők erkölcsi magatartása és egyéb hasonlósági jelek alapján biztosan a szülőktől származhattak (ún. biztos családok). Vizsgálati anyagunkban 1 hat gyermekes család, 2 öt gyermekes család, 6 négy gyermekes család, 15 három gyermekes család, 24 két gyermekes család és 2 egy gyermekes család szerepelt. Ezek szerint tehát 50 anya és 50 apa, továbbá 135 gyermek ujjlenyomatai kerültek vizsgálatra.

Az ÖKRÖS-féle ujjlenyomatkészítési technikáról

Az ÖKRÖS-féle technika lényege: a vizsgálandó egyének valamennyi kéz-ujjáról papír- és celofánszeletekre ujjlenyomatok készítése. A papírszeletekre vett ujjlenyomatokból készül a félv papírra ragasztott „ujjlenyomat táblázat”, melyben a vizsgálandó egyének azonos kezujjairól vett lenyomatok vízszintes sorokban, a jobb és bal kéz ujjainak ábrái egymás alatt, függőleges sorokban helyezkednek el. A celofánlenyomatok diapozitív üveglemezek közé helyezve (a vizsgált személyek azonos ujjainak daktilogramma közös készítménybe kerül), tetszés szerinti nagytításokban kivethetők.

Az ÖKRÖS által kidolgozott, celofánpapírra felvett és diapozitívként elkészített ujjlenyomat előállítás módszerét saját vizsgálataink alapján az eddigi alkalmazott módszerekhez viszonyítva lényegesen alkalmasabbnak találtuk az ujjlenyomatok összehasonlító vizsgálatára. Ez a technikai eljárás helyes alkalmazás esetén lehetővé teszi, hogy a két szülő és két gyermek azonos ujjainak lenyomatát egymás mellett egyszerre összehasonlíthassuk. Előnye továbbá, hogy míg a korábbi, papírra történt lenyomatkészítési módszer során az ujjlenyomat csak lupéval volt vizsgálható, az ÖKRÖS-módszerrel készített ujjlenyomatok diapozitív módjára kivetíthetők. A nagyítás lehetővé teszi az ujjlenyomatok finomabb szerkezetének felismerését és összehasonlítását. Ez az új technikai eljárás tette lehetővé ÖKRÖS professzor számára az ujjlenyomatok fodorlécein mutakozó mikroalakulatok, ún. minúciák összehasonlító vizsgálatát.

Megemlítjük azonban, hogy ennek a technikai eljárásnak eredményes alkalmazása megfelelő gyakorlatot igényel, és a diapozitívek helyes elkészítése nagy körültekintést és pontosságot kíván. Elsőrendű követelmény továbbá, hogy megfelelően jó minőségű nyomdafesték álljon a vizsgáló rendelkezésére, mert ellenkező esetben az ujjlenyomatok nem adnak tiszta képet és kielemezzük csak nehezen vagy egyáltalán nem vihető keresztül.

ÖKRÖS professzorral egyetértünk abban, hogy a celofánra vett ujjlenyomatok mellett papírlapocskákra is feltétlenül kívánatos lenyomatokat készíteni, mert ezek segítségével ellenőrizhető a diapozitívek készítésénél a celofánlenyomatok megfelelő elhelyezése. Előfordulhat ugyanis, hogy tévedésből pl. a singhurok típusú ujjlenyomat fordítva kerül az üveglapok közé és ekkor tévesen orsóhuroknak minősíthető. Ez viszont lényeges hibát okozna az ujjlenyomat kiértékelésénél a származás szempontjából.

A saját anyagunkban vizsgált 235 személyről 2350 + 540, összesen tehát 2890 ujjlenyomat készült celofánpapírra és ugyanennyi fehér papírlapocskákra. Az 540 szülői többletlenyomat készítése a kettőnél többgyermekes családoknál vált szükségessé a diapozitíveken való egymás melletti összehasonlítás céljából. Összesen 810 diapozitívet készítettünk és vizsgáltunk át.

Az ujjlenyomatok Ökrös-féle periódusos rendszeréről

Korábban csupán 9 ujjlenyomat típust (íves, tornyos íves, singi hurok, orsóhurok, ikerhurok, középtömlős, oldaltömlős, örvényes, különleges) különböztettek meg (GALTON—HENRY-féle ujjlenyomatrendszer). Ehhez képest lényeges fejlődést jelentett az átmeneti formák (Übergangsformen), és tendenciák besorolásával kibővített rendszerek kialakítása. DE LESTRANGE pl. 18 féle ábratípust különböztet meg, melyek között már helyet kapnak az ún. tendenciás ábrák (pl. hurkos örvényes tendenciával) is.

ÖKRÖS „periódusos rendszerében” a korábbiakkal szemben nagyszámú, 60 ábratípust különböztet meg és pedig a következőket:

I. *Íves*: a rendszerben 1—9-ig az íves típusok különböző válfajait (1. lapos íves, 2. közép magas íves, 7. tornyos íves) és azok más típusokkal való kombinációját (tendencia) sorolja fel. 3. íves singhurok tendenciával, 4. íves orsóhurok tendenciával, 5. íves ikerhurok tendenciával, 6. íves örvényes tendenciával, 8. tornyos íves singi hurok tendenciával, 9. tornyos íves orsóhurok tendenciával).

II. *Hurkos*: 10—33-ig jelzett számok alatt a hurkos típusok különböző válfajait (10. lapos singi hurok, 14. lapos orsóhurok, 18. közép magas singi

hurok, 22. közép magas orsóhurok, 26. tornyos singi hurok, 30. tornyos orsóhurok) és azok más típusokkal való kombinációit (11. lapos singi hurok ikerhurok tendenciával, 12. lapos singi hurok ikerhurok örvényes tendenciával, 13. lapos singi hurok örvényes maggal, 15. lapos orsóhurok ikerhurok tendenciával, 16. lapos orsóhurok ikerhurok örvényes tendenciával, 17. lapos orsóhurok örvényes maggal, 19. közép magas singi hurok ikerhurok tendenciával, 20. közép magas singi hurok ikerhurok örvényes tendenciával, 21. közép magas singi hurok örvényes maggal, 23. közép magas orsóhurok ikerhurok tendenciával, 24. közép magas orsóhurok ikerhurok örvényes tendenciával, 25. közép magas orsóhurok örvényes maggal, 27. tornyos singi hurok ikerhurok tendenciával, 28. tornyos singi hurok ikerhurok örvényes tendenciával, 29. tornyos singi hurok örvényes maggal, 31. tornyos orsóhurok ikerhurok tendenciával, 32. tornyos orsóhurok ikerhurok örvényes tendenciával, 33. tornyos orsóhurok örvényes maggal) foglalja magában.

III. *Ikerhurkos*: 34—45-ig jelzett számok alatt az ikerhurok típusokat singi vagy orsói irányítottságával (34. fekvő ikerhurok singi irányítottsággal, 35. ferde ikerhurok singi irányítottsággal, 37. álló ovális ikerhurok singi irányítottsággal, 39. fekvő ikerhurok orsói irányítottsággal, 40. ferde ikerhurok orsói irányítottsággal, 42. álló ovális ikerhurok orsói irányítottsággal, 44. mikro ikerhurok singi irányítottsággal, 45. mikro ikerhurok orsói irányítottsággal), továbbá ezeknek a spirális rajzolattal való kombinációit (36. ferde ikerhurok spirális tendenciával singi irányítottsággal, 38. álló ovális ikerhurok spirális tendenciával singi irányítottsággal, 41. ferde ikerhurok spirális tendenciával orsói irányítottsággal, 43. álló ovális ikerhurok spirális tendenciával orsói irányítottsággal) sorolja fel.

IV. *Spirális*: Ebben a csoportban 46—49-ig számokkal jelölve a spirális jellegű ábrákat irányítottságuk figyelembevételével (46. spirális singi irányítottsággal, 47. spirális orsói irányítottsággal, 48. mikrospirális singi irányítottsággal, 49. mikrospirális orsói irányítottsággal) tünteti fel.

V. *Örvényes*: 50—59-ig történt számozással az örvényes típusokat sorolja irányítottságuk figyelembevételével (50. örvényes singi irányítottsággal, 52. örvényes orsói irányítottsággal, 54. mikroörvényes singi irányítottsággal, 55. mikroörvényes orsói irányítottsággal, 56. ovális örvényes singi irányítottsággal, 58. ovális örvényes orsói irányítottsággal), továbbá azokat az örvényes típusokat tünteti fel, amelyekben ikerhurok maradvány még fellelhető (51. örvényes ikerhurok maradvánnyal singi irányítottsággal, 53. örvényes ikerhurok maradvánnyal orsói irányítottsággal, 57. ovális örvényes ikerhurok maradvánnyal singi irányítottsággal, 59. ovális örvényes ikerhurok maradvánnyal orsói irányítottsággal).

VI. *Különleges*: az olyan ábratípus, amely az előbbieket egyikébe se sorolható.

ÖKRÖS az 1—60. ábratípusok általunk római számmal jelzett csoportosítását nem adja meg, ezt a könnyebb áttekintés végett magunk jeleztük így.

Saját vizsgálati anyagunkban a felsorolt 60 féle ábratípus megoszlását a I. táblázat szemlélte.

Amint a táblázatból kitűnik, vizsgálataink során *Ökrös ábratípusokra vonatkozó megállapításaival azonos eredményre jutottunk, amennyiben az általa jelzett típusokat és azok kombinációit mi is megtaláltuk.*

A 60 ábratípus megkülönböztetése kétségtelenül finomabb összehasonlítást tesz lehetővé a szülők és a gyermek, tehát a leszármazás vonatkozásában,

Szülői és gyermeki ábratípusok előfordulása saját vizsgálati anyagunkban

Fő csoport	Típusszám	Összes előfordulás	Anyai	Apai	Gyermeki
I.	1	2	—	1	1
	2	34	10	14	10
	3	226	45	46	135
	4	25	7	8	10
	5	9	4	—	5
	6	12	1	6	5
	7	11	3	1	7
	8	48	8	7	33
	9	4	2	2	—
II.	10	74	22	18	34
	11	—	—	—	—
	12	—	—	—	—
	13	—	—	—	—
	14	1	—	1	—
	15	—	—	—	—
	16	—	—	—	—
	17	1	—	1	—
	18	646	159	136	351
	19	215	53	53	109
	20	119	27	27	65
	21	—	—	—	—
	22	30	4	6	20
	23	13	1	2	10
	24	34	4	7	23
	25	2	1	—	1
	26	67	8	25	34
	27	35	5	5	25
	28	1	1	—	—
	29	—	—	—	—
	30	—	—	—	—
31	—	—	—	—	
32	—	—	—	—	
33	—	—	—	—	
III.	34	113	37	17	59
	35	104	23	20	61
	36	18	7	3	8
	37	45	8	18	19
	38	41	7	14	20
	39	3	—	—	3
	40	5	—	—	5
	41	1	—	1	—
	42	2	—	—	2
	43	2	—	1	1
	44	3	2	—	1
45	1	—	—	1	
IV.	46	2	—	—	2
	47	2	—	2	—
	48	—	—	—	—
	49	3	—	—	3

I. táblázat folytatása

Fő csoport	Típuszám	Összes előfordulás	Anyai	Apai	Gyermeki
V.	50	26	4	3	19
	51	129	28	26	75
	52	16	—	5	11
	53	9	2	—	7
	54	6	2	1	3
	55	6	6	—	—
	56	152	34	41	77
	57	37	3	4	30
	58	4	1	1	2
	59	10	1	2	7
VI.	60	1	—	1	—

noha, különösen kezdő vizsgálónál, az ábratípusok nagy száma bizonyos fokú nehézséget is jelenthet.

Örökléstanai szempontból vizsgálva a saját anyagunkban szereplő 135 gyermek 1340 kézujjának (1 gyermek 10 ujjának ábratípusa nem volt értékelhető, mivel az anya mostoha volt) ábratípusait, azoknak szülők szerinti megoszlását a II. táblázatban tüntettük fel.

II. táblázat

A gyermeki kézujjrajzolatok ábratípusainak a szülői ábratípusokhoz viszonyított megoszlása

	A gyermekek ábratípusa	
	ujjak száma	%
Apaival azonos, illetve ahhoz hasonló	391	29,10
Anyaival azonos, illetve ahhoz hasonló	392	29,25
Apaival és anyaival azonos, illetve azokhoz hasonló	297	22,20
Apai, anyai ábrák kombinációja ábraegyszerűsődéssel vagy ábrafejlődéssel	260	19,45
Összesen	1340	100

Az ábratípusok megoszlására vonatkozó adataink mindenben összhangban állnak ÖKRÖS megállapításával, sőt az általa talált százalékos értékekkel csaknem azonosak. ÖKRÖS 400 gyermek 4000 ujjának ábratípusai közül 28,57%-ban apai, ugyancsak 28,57%-ban anyai ábratípust, 42,85%-ban pedig anyai és apai ábrák kombinációját észlelte ábraegyszerűsődéssel, illetve ábrafejlődéssel. Saját anyagunkban a kézujjak fodorlércrajzolatainak ábratípusát a gyermek 29,10%-ban apai, 29,25%-ban anyai ágról örökölheti, 22,20%-ban az apai és anyai ábratípusok az egyes kézujjakon váltakozva fordulnak elő és 19,45%-ban

az apai és anyai ábrák kombinációja ábrafejlődéssel vagy ábraegyszerűsődéssel együttesen fordulhat elő. Táblázatunkban a 3. és 4. rovatban szereplő értékeket ÖKRÖS együttesen adja meg. Ha saját vizsgálataink ezen adatait mi is egyesítjük, úgy 41,60%-os értéket kapunk, ami igen közel áll az ÖKRÖS által talált 42,85%-os értékhez.

Fenti adataink arra mutatnak, hogy a gyermek ujjlenyomatának ábratípusa a szülőktől öröklődik, és ez azt jelenti, hogy éppen ezért az ujjlenyomatok ábratípusaiból a származásra lehet következtetni. Abban az esetben tehát, amikor az apai ábratípusok a gyermeknél tisztán megtalálhatók, bizonyos mértékben az apaságra lehet következtetni. Olyan esetekben azonban, amikor a gyermek ábratípusa tisztán vagy túlnyomórészt anyai jellegű, az ábratípusok vizsgálata önmagában nem szolgáltat adatot a nemző apa vonatkozásában. Az apai és anyai ábratípusok kombinálódása, amely vagy ábrafejlődésben, vagy ábraegyszerűsödésben nyilvánul meg, ugyancsak lehetővé teszi bizonyos mértékben az apaságra való következtetést.

Mivel azonban idegen férfiak és nők azonos vagy hasonló ábratípussal rendelkezhetnek, mint amilyeneket a vizsgált apánál, anyánál és gyermeknél lehet találni, ezért az *apaság megállapítására az ábratípusok* — annak ellenére, hogy a szülők ábratípusának bélyegét viselik magukon — *önmagukban nézetünk szerint nem használhatók fel, hanem csak a később tárgyalandó minúciák azonos jellegével együttesen értékelve.*

A szülők és a gyermek ábratípusa összehasonlításának áttekinthetőbbé tétele szempontjából kívánatosnak tartottuk az előbbieken megadott I.—II.—III.—IV.—V.—VI. csoportszámok bevezetését, mert ezek feltüntetésével azonnal nyilvánvalóvá válhatik az apa és a gyermek ábratípusának együvértartozása. Egyébként a periódusos rendszerben sorszámmal megjelölt ábratípusoknak az ÖKRÖS által javasolt számtáblázatba való feljegyzése a szülők és a gyermek ábratípusainak gyors összehasonlítását nagymértékben megkönnyíti.

A fodorlécrajzolatok abszolút értékszámáról

A fodorlécrajzolatok abszolút értékszámát úgy kaptuk meg, hogy a vizsgált személyek valamennyi ujjlenyomatában az ábra magja és deltája közé húzott vonalra eső fodorléceket megszámoztuk és az ÖKRÖS által megadott táblázatban (lásd: III. táblázat) kikeresve ezen számoknak megfelelő értékszámokat összeadtuk. Ezt követően összehasonlítottuk az apai, anyai és gyermeki abszolút értékszámokat abból a szempontból, hogy a gyermeki abszolút érték-

III. táblázat

Abszolút értékszám táblázat

0	.....	delta nincs	
1	.....	0	
2	.....	1— 2	1
3	.....	3— 4	1,5
4	.....	5— 6	2
5	.....	7— 8	2,5
6	.....	9—10	3
7	.....	11—13	3,5
8	.....	14—16	4
9	.....	17—20	4,5
10	.....	20-on felül	5

szám hogyan viszonylik az apai és anyai abszolút értékszámhoz, illetve, hogy az az utóbbi kettő közé esik-e vagy sem.

Vizsgálati anyagunkban azt találtuk, hogy a 135 gyermek közül 59-nél (43,6%) az abszolút értékszám az apai és az anyai abszolút értékszám közé esett. 76 gyermeknél viszont (56,4%) az abszolút értékszám nem esett a szülői abszolút értékszámok közé, hanem 41 esetben (31,1%) annál nagyobb, 35 esetben (25,3%) annál kisebb volt.

Örökléstani szempontból, illetve apaság megállapítása szempontjából az abszolút értékszám önmagában nem használható fel. Egyéb daktiloszkópiai azonosság (ábratípus, minúcia) fennforgása esetén azonban pozitív irányban értékelhetőnek tartjuk olyankor, amikor a gyermek abszolút értékszámja szülők abszolút értékszámja közé esik. Ellenkező esetben az eredményt a gyermek származásának megállapítása szempontjából sem pozitív, sem negatív irányban nem látjuk értékelhetőnek. Annyi kétségtelenül megállapítható, hogy ez esetben az ábrafejlődésből vagy ábraegyszerűsödésből érthetővé és magyarázhatóvá válik a gyermeki fodorlércrajzolatok abszolút értékszámának a szülőkéhez viszonyítottan nagyobb vagy kisebb volta.

Az ábrafejlődés és irányítottság kérdéséről

ÖKRÖS szerint: „A lécs-fejlődés folyamán egyszer az anyai, máskor az apai tulajdonság hatása jut túlsúlyra, mert a gyermek ábrái közül egyesek az anya, illetve az apa megfelelő ujján levő lécsrajzolathoz hasonlítanak. Az is előfordul azonban, hogy a szülői tulajdonságok egymás hatását vagy erősítik, vagy csökkentik, emiatt az utód egynemelyik ujján a szülőkéhez eltérő típusú, közbülső ábra keletkezik . . .”.

Vizsgálati anyagunkban ÖKRÖS megállapításával egyezően mi is azt észleltük, hogy bizonyos esetekben a gyermek ábratípusa valamelyik szülőéhez viszonyulva úgy módosult, hogy a másik szülő ábrájának hatására a gyermekben a két szülő ábrájának kombinációja ismerhető fel. Ez lehet a fejlettebb ábrájú szülő irányába való eltolódás, amikor ÖKRÖS ábrafejlődésről beszél, vagy lehet a fejletlenebb ábratípusú szülő ujjlenyomatának irányába történt eltolódás, amit ÖKRÖS ábraegyszerűsödésnek nevez. Ábrafejlődésre utal a fodorlércrajzolatok abszolút értékszámának a szülő abszolút értékszámához viszonyított növekedése is, amely a mi anyagunkban a 135 gyermek közül 41 esetben (31,1%) volt észlelhető. Az ábraegyszerűsödést pedig kifejezésre juttatja a gyermek fodorlécszámának a szülői fodorléc abszolút értékszámánál kisebb volta is, amely a mi anyagunkban 35 esetben (25,3%) fordult elő.

Anyagunk ezen adatai arra mutatnak, hogy ábrafejlődés vagy ábraegyszerűsödés esetén, amikor tehát a szülői ábratípusok egymásrahatásának nyoma a gyermeknél kimutatható, a származásra pozitív irányban lehet következtetni. Más szóval az apai ábra hatásának kimutathatósága a gyermeki ujjlécsrajzolatokban apaság lehetőségére utalhat. Abszolút bizonyítéknak azonban megítélésünk szerint önmagában nem tekinthető, mivel idegen szülőknél is előfordulhatnak hasonló ábraképződések. Ezt mutatják a gyermeki ujjlécsrajzolatoknak idegen szülők ábráival történt összehasonlításra vonatkozó vizsgálataink.

Az ábrafejlődés és ábraegyszerűsödés fogalmának bevezetése, illetve tényének megállapítása által ÖKRÖS vizsgáló módszere további finomabb megkülönböztetést és örökléstani szempontból a többi daktiloszkópiai jellel együtt-

tesen értékelve a leszármazás lehetőségének megállapítására nézetünk szerint újabb, örökléstanilag pozitív irányú adatot szolgáltat.

Az *ábrairányítottságnak* az utód ujjlércrajzolatának kialakításában meghatározó szerepe van, a szülői ábrairányítottsághoz tartozó belső tulajdonságok még az embrionális korban, vagyis az ábrafejlődés elején érvényesítik hatásukat.

ÖKRÖS tiszta singi, rejtett és nyilvánvaló orsói irányítottságú ábrákat különböztet meg. Magunk részéről a rejtett orsó jellegű ábrák elkülönítését nem látjuk kellően indokoltnak. ÖKRÖS említett munkáiban ugyanis nem adja magyarázatát annak, hogy miért sorolja az íves ábrákat (tekintet nélkül esetleges singi tendenciájukra), a lapos hurkos singi irányítottságú ábrákat, továbbá az ambivalens kétdeltás ábrákat és a mikro ábrákat (a signi irányítottságúakat is) az ún. rejtett orsói jellegű ábrák külön csoportjába. Magunk ezeket az ábrákat anyagunk értékelése során singi jellegűeknek tekintettük, és ilyen feltételek mellett azt találtuk, hogy az 50 család közül 12 család (58 személy = 24,68%) apai, anyai és gyermeki ábráiban egyaránt singi irányítottság volt megállapítható mindkét kéz összes ujjain. Figyelemre méltó, hogy ÖKRÖS vizsgálati anyagában az ún. tiszta singi irányítottságot a Debrecen környékéről származó egyéneknél 0,5%-nak találta. A jelentős számbeli eltérés nyilvánvalóan elsősorban abból adódik, hogy magunk a singi jellegű ábrák közé soroltuk a rejtett orsó jellegű ábrák túlnyomó részét is, másrészt azonban lehetséges, hogy az irányítottság számszerű, illetve %-os előfordulása vidékenként változik. Természetes, hogy a viszonylag kis anyagon történt vizsgálatainkból ilyen vonatkozásban határozott következtetést nem lehet levonni. Kiterjedtebb és több vidék lakosságán végzett vizsgálatok tisztázhatnák ezt a kérdést.

Anyagunkban az orsói jelleg előfordulását és annak örökléstanai vonatkozásait vizsgálva olyan esetet, amikor mindkét szülő és a gyermek mindkét kezén legalább egy ujjlenyomat ábrája orsói jellegű lett volna ($0 - 0 + 0 - 0 = 0 - 0$) nem észleltünk. 38 család 177 tagja közül azonban 101 személy (anyagunk 43%-a) egyik vagy mindkét kezének egy vagy több ujján orsói irányítottságot találtunk. Ezzel szemben ÖKRÖS Debrecen-vidéki vizsgálati anyagában az orsói irányítottságot a 400 személy közül 59,25%-ban észlelte (beleértve természetesen a rejtett orsói jelleget is) egy vagy több ujjon.

A szülői és gyermeki ábrák orsói irányítottságának adatait és az örökléstanai vonatkozásokat illető megfigyeléseinket saját anyagunk alapján az alábbiakban foglalhatjuk össze:

a) csak apától örökölt orsói irányítottságú ábra a 100 gyermek 1000 ujjja közül 29 ujjon (19 gyermek) volt megtalálható. Ezek anyjánál orsói irányítottság nem volt észlelhető. A 29 gyermeki ujj közül az apa azonos kezének azonos ujjával 22 esetben mutatkozott orsói irányítottság. Az apáéhoz viszonyítva azonos kézen antepositióban egy gyermekujjon, azonos kézen postpositióban négy gyermekujjon volt orsói irányítottságú ábra. Heterolaterális (a másik kézen) antepositio és postpositio egy esetben sem volt észlelhető, viszont két esetben heterolaterálisan azonos ujjon találtunk orsói irányítottságot;

b) csak anyától örökölt orsói irányítottságú ábrát a 100 gyermek 1000 ujjja közül 11 ujjon (8 gyermek) észleltünk. Ebből azonos kéz azonos ujján 6 esetben, antepositióban egy esetben, postpositióban ugyancsak egy esetben mutatkozott orsói irányítottság. Heterolaterális antepositiót és postpositiót ebben a csoportban sem észleltünk, viszont heterolaterálisan azonos ujjon elhelyezkedő orsói irányítottságú ábra 3 esetben volt megfigyelhető;

c) mindkét szülőnél előforduló orsói irányítottság mellett a 100 gyermek 1000 ujjja közül 36 gyermekujjon (19 gyermek) találtunk orsói irányítottságot. Ezek közül az apáéval és anyáéval azonos kéz azonos ujján 24 gyermekujjon mutatkozott orsói irányítottság. Az apáéhoz képest antepositiót 5 gyermekujjon, az anyáéhoz képest antepositiót ugyancsak 5 gyermekujjon, az anyáéhoz képest postpositiót 1 gyermekujjon észleltünk. Heterolaterális postpositió 1 esetben volt megfigyelhető.

Megemlítjük, hogy 1—1 olyan családot is észleltünk, ahol csak az apa vagy csak az anya orsói irányítottsága mellett a 2, illetve 4 gyermek közül egy-nél sem volt orsói irányítottság megfigyelhető. Viszont 17 olyan gyermeknél is találtunk orsói irányítottságú ábrát, akiknek szüleinél orsói ábra nem fordult elő.

A teljesség kedvéért az ábrairányítottság kérdésének örökléstani vonatkozásait az ÖKRÖS felfogása szerinti ún. rejtett orsói jellegű ábrák külön csoportba való sorolása útján is vizsgáltuk. A szülőpárok és az utódok ábrairányítottságának viszonyát 134 gyermekre vonatkoztatva a IV. táblázatban tüntettük fel. Amint a táblázatból kitűnik, a rejtett orsói jellegű ábrák elkülönítésével, illetve megkülönböztetésével számadataink közel azonosak az ÖKRÖS által észlelt adatokkal: orsói irányítottságú ábrával rendelkező személyek a vizsgálati anyag 50,72%-át tették ki (Ökrös adatai szerint 59,25%). Ezen belül az egyes csoportok a következőképpen oszlottak meg: mindkét kézen legalább 1 orsói irányítottságú ábra 25 esetben = 18,66% (Ökrös anyagában 21,75%), az egyik kézen orsói, a másik kézen rejtett orsói jellegű ábra 13 esetben = 9,70% (Ökrös-nél 21,50), az egyik kézen orsói jellegű, a másik kézen singi jellegű ábra 30 esetben = 22,36% (Ökrös adataiban 16%) fordult elő.

A fenti adatok egybevetéséből arra következtethetünk, hogy apasági keresetek esetén az orsói irányítottság pozitív irányban értékelhető akkor, ha az az apánál és a gyermeknél megtalálható, az anyánál azonban hiányzik. Ha mindkét szülőnél és a gyermeknél egyaránt előfordul orsói irányítottság, úgy ez az apaság megállapítása szempontjából nem értékelhető, mert azt a gyermek anyai részről is örökölhette. Abban az esetben viszont, amikor az egyik vagy mindkét szülőnél meglévő orsói irányítottság az utódokban hiányzik, negatív irányú következtetést nem vonhatunk le a származásra. Fentiekből úgy látszik tehát, hogy az orsói irányítottság nem dominánsan, hanem recesszíve öröklődik.

Vizsgálati anyagunk alapján tehát megerősítve látjuk Ökrös azon megállapítását, amely szerint az orsói irányítottság a gyermeknél nemcsak a szülőkével azonos kézen, illetve azonos ujjon, hanem ehhez viszonyítva antepositióban postpositióban vagy heterolaterálisan ante- és postpositióban, nemkülönben heterolaterálisan azonos ujjon is előfordulhat.

A minúciákról

JÖRGENSEN az ujjlenyomatok ábráiban 9 féle, ún. abszolút sajátosságot sorol fel, amelyek minden ujjon előfordulhatnak az egyénre jellemző elhelyezkedésben. Ezek az abszolút sajátosságok: 1.) szigetek, 2.) elágazódások lefelé, 3.) elágazódások felfelé, 4.) horog jobb vagy bal oldalon lefelé, 5.) horog jobb vagy bal oldalon felfelé, 6.) kezdődő fodorszál, 7.) végződő fodorszál, 8.) hurok, delta, 9.) töredék vagy pont. Ezek az abszolút sajátosságok a fodorléceken vagy azok között helyezkedhetnek el. KISS ERNŐ magyar daktiloszkópus a fodorszálak

A szülőpárok és az utódok ábrairányítottságának viszonya 134 gyermekre vonatkoztatva

	o-o	o-r	o-s	r-r	r-s	s-s
	Százalékban					
o-o+o-o	—	—	—	—	—	—
o-o+o-r	2 = 1,49%	2 = 1,49%	3 = 2,23%	2 = 1,49%	—	—
o-o+o-s	1 = 0,75%	—	1 = 0,75%	—	—	2 = 1,49%
o-o+r-r	1 = 0,75%	1 = 0,75%	2 = 1,49%	—	—	—
o-o+r-s	9 = 6,71%	1 = 0,75%	2 = 1,49%	2 = 1,49%	—	—
o-o+s-s	1 = 0,75%	—	—	1 = 0,75%	—	2 = 1,49%
o-r+o-r	—	1 = 0,75%	—	1 = 0,75%	—	—
o-r+o-s	2 = 1,49%	2 = 1,49%	5 = 3,73%	1 = 0,75%	1 = 0,75%	2 = 1,49%
o-r+r-r	—	3 = 2,23%	2 = 1,49%	15 = 11,19%	1 = 0,75%	—
o-r+r-s	1 = 0,75%	—	—	1 = 0,75%	—	1 = 0,75%
o-r+s-s	2 = 1,49%	1 = 0,75%	—	1 = 0,75%	—	—
o-s+o-s	3 = 2,23%	—	2 = 1,49%	1 = 0,75%	—	—
o-s+r-r	1 = 0,75%	—	3 = 2,23%	—	1 = 0,75%	—
o-s+r-s	—	—	—	—	—	1 = 0,75%
o-s+s-s	—	—	5 = 3,73%	—	1 = 0,75%	2 = 1,49%
r-r+r-r	—	—	—	—	—	—
r-r+r-s	1 = 0,75%	1 = 0,75%	2 = 1,49%	3 = 2,23%	—	—
r-r+s-s	—	1 = 0,75%	2 = 1,49%	8 = 5,97%	1 = 0,75%	4 = 2,99%
r-s+r-s	—	—	1 = 0,75%	—	—	1 = 0,75%
r-s+s-s	1 = 0,75%	—	—	—	—	1 = 0,75%
s-s+s-s	—	—	—	—	—	9 = 6,71%
	25 = 18,66%	13 = 9,70%	30 = 22,36%	36 = 26,87%	5 = 3,75%	25 = 18,66%

ezen abszolút sajátosságainak számos formáját rendszerezte és azoknak a személyazonosság megállapítása szempontjából más szerzőkkel együtt nagy jelentőséget tulajdonít.

ÖKRÖS ezeket az abszolút sajátosságokat minúciáknak nevezi és vizsgálatai szerint ezeknek számos formációja észlelhető. Munkájában 19 gyakrabban előforduló minúciatípust ismertet és azoknak örökléstani szempontból tulajdonít elsőrendű fontosságot. Vizsgálatai szerint az apai és anyai minúciák — ha nem is teljes számban — de az utódokban is megtalálhatók azonos fodorlécen, azonos elhelyezkedésben, azonos jelleggel. Az apai minúciáknak az utód ujjlécrajzolatába kellő számban történt beépülése, illetve kimutathatósága alapján a nemző apára való következtetést lehetők tartja. Vizsgálatai során a gyermek 10 ujján középértékben 33 apai minúciát tudott kimutatni. Minimum 14 apai és 14 anyai és maximum 52 apai és 52 anyai minúcia beépülését mutatta ki a vizsgált gyermekeknél.

ÖKRÖS tapasztalatai szerint előfordul, hogy az egyes minúciaféleségek az utód ujjlécrajzolatában a szülőkéhez viszonyítva bizonyos fejlődést mutathatnak, amelyek lényegében újabb minúciaformák, de a szülők minúciáiból jól levezethetők. Megállapítása szerint idegen férfi (tehát nem a nemző apa) minúciái közül eseteinek 1%-ában fordult elő az, hogy a gyermek 1 ujján (de nem mind a 10-en) azonos jelleggel 1—1 minúcia beépülése azonos helyen észlelhető volt, amit ő véletlennek tekint. Eseteinek 99%-ában viszont idegen férfi minúciái közül egyet sem tudott kimutatni azonos elhelyezkedésben a gyermekek ujjlécrajzolataiban, éppen ezért az apai minúciák megjelenését a gyermek ugyanazon ujjának azonos helyén örökléstani szempontból szignifikánsnak tartja.

Vizsgálataink során magunk is megtaláltuk az ÖKRÖS által ismertetett, valamint JÖRGENSEN és KRISZ által leírt minúciákat, illetve abszolút sajátosságokat. ÖKRÖS adataival egybehangzóan az utódok azonos ujjának azonos fodorlécén azonos helyen beépülve számos apai és anyai minúcia jelenlétét állapíthattuk meg. Azonos jellegű és elhelyezkedésű minúciát a gyermekek 10 ujján legnagyobb számban 26-ot észleltünk, legkevesebb apai minúciát 7-et találtunk az utód 10 ujján. Ezek a számok lényegesen kisebbek az ÖKRÖS által talált számadatoknál, ami azonban nézetünk szerint nem csökkenti ÖKRÖS megállapításának örökléstani jelentőségét. A minúciák kimutatása és azonosítása ugyanis egyrészt sok gyakorlatot igényel, másrészt nagymértékben függ a celofánlenyomatok hibátlan vagy hibás voltától.

Vizsgálataink során kizárólag azokat az apai minúciákat értékeltük a gyermekeknél, amelyek az apa és a gyermek azonos ujján az azonos számú fodorléc azonos helyén azonos jelleggel voltak kimutathatók. Figyelmen kívül hagytuk azokat a minúciákat, amelyek ugyan az azonos ujj azonos fodorlécén, de nem teljesen azonos jelleggel voltak észlelhetőek. Így pl. ha az apánál sziget-szerű minúcia volt, a gyermeknél a sziget vonalai nem záródtak teljesen, a minúciákat figyelmen kívül hagytuk. Az a körülmény, hogy ÖKRÖS adataihoz viszonyítva mi kevesebb minúciát mutattunk ki egy-egy esetben, másrészt azzal is magyarázható, hogy azoknál a gyermekeknél, akiknél ábrafejlődés vagy ábraegyszerűsödés miatt a szülőkéhez képest az ábratípus módosult és ennek következtében a fodorlécek száma is megváltozott, a minúciák elhelyezkedését gyakran nem láttuk megnyugtatóan azonosíthatónak, jóllehet az azonos típusú minúcia az apa ujjlécrajzolatában kb. azonos tájékon látható volt. Ez bizonyos mértékben eltér ÖKRÖS álláspontjától, szerinte ugyanis „bármilyen típusú ábra

fejlődik is ki az utódban, a nemző felek minúciái ezekben is kimutathatók.” Saját tapasztalataink szerint olyankor, amikor a gyermek ábratípusai az anyáéval azonosak vagy ahhoz hasonlóak és pl. egészen egyszerű ábratípusok (íves, esetleg hurkos), az apa ábratípusai viszont bonyolult ábratípusok, a minúciák azonosítása megnyugtató módon legtöbbször nem lehetséges. Ugyanígy nehézségbe ütközhet a minúcia azonosítás közbülső, tehát módosult, eltérő ábratípusok esetén is. Magunk tehát anyagunkban szigorúan véve csak azokat a gyermeki minúciákat azonosítottuk, amelyek ugyanazon az ujjon, ugyanazon a fodorlécen, ugyanolyan jelleggel voltak megtalálhatóak. Mint említettük, nyilvánvalóan ezzel magyarázható, hogy mi középértékként találtunk annyi apai minúciát a gyermekeknél, mint amennyit **ÖKRÖS** saját anyaga alapján alsó határként jelöl meg. Úgy véljük azonban, hogy ez a számbeli eltérés nem változtat azon a tényen, amelyet vizsgálataink alapján megállapíthattunk, hogy az apai minúciák egy bizonyos része ugyanazon elhelyezkedésben ugyanolyan jelleggel beépülhet az utód kézujjainak fodorléc rajzolatába.

Megjegyezni kívánjuk, hogy vizsgálataink során a deltában mutatkozó pontszerű minúciát nem vettük figyelembe, mivel ilyen pontszerű minúciák a kontrollként felhasznált, idegen férfiaktól származó ábrákban is kimutathatók voltak. Emiatt ezt a jelet apaság megállapításával kapcsolatos ujjlenyomatvizsgálatoknál nem tartjuk értékelhetőnek.

Vizsgálataink örökléstani szempontból arra utalnak tehát, hogy az apai és anyai minúciák egy részét a gyermekek öröklik. Mivel pedig idegen minúciák a gyermekeknél nem voltak észlelhetők, arra a megállapításra kell jutnunk, hogy az apai minúciáknak az utód fodorlécrendszerében azonos ujjakon, azonos fodorszálon, azonos jelleggel, azonos elhelyezkedésben kellő számmal történt beépülése és ennek kimutatása lehetővé teszi az apaságra való következtetést.

Az Ökrös-féle módszer alkalmazhatóságára vonatkozó tapasztalataink peres esetekben végzett vizsgálatok alapján

A biztos családokon végzett utánvizsgálatokat követően bírósági megkeresésre intézetünkben végzett antropológiai vizsgálatok kiegészítéseképpen — mintegy a módszer további értékelése céljából — elvégeztük kb. 20 esetben a perben szereplő személyek kézujjlenyomatainak **ÖKRÖS** módszere szerinti összehasonlító vizsgálatát. A továbbiakban néhány ilyen esetről számolunk be.

1. eset: B. A. 3 éves leánygyermek felperesnek V. L. 41 éves alperes ellen gyermektartásdíj és járandóság iránt indított perével kapcsolatban rendelte el a Járásbíróság a felperes, alperes és az anya antropológiai vizsgálatát.

Az antropológiai vizsgálat alkalmával B. A. felperes és V. L. alperes között összesen 27 embertani hasonlóságot lehetett kimutatni, a vércsoportvizsgálat és a szérumvizsgálat adatai alapján pedig V. L. atyasága nem volt kizárható. A nagyszámú és együttesen jellegzetes embertani hasonlósági jelek alapján felperes és alperes közötti vérségi kapcsolatot a legnagyobb valószínűséggel lehetett megállapítani.

A daktiloszkópiai vizsgálat lelete a következő volt:

a felperes gyermek 2 kézujján az alperesével azonos jellegű, 1 kézujján az alpereséhez hasonló jellegű, 2 kézujján az anyáéhoz hasonló jellegű, 5 kézujján az anyáéval és alperesével egyaránt azonos jellegű ábratípusok voltak kimutathatók. Feltűnő volt a felperes gyermek balkezének 3-ik ujján mutakó-

zó ábra magszerkezetének az alperes azonos ujján észlelhető magszerkezethez való nagyfokú hasonlósága. A felperes gyermek és az alperes fodorléceinek abszolút értékszámja azonos volt. A minúciavizsgálat során összesen 18 alperesi minúcia azonos helyre történő beépülése volt kimutatható a felperes gyermek ujjlécrájlataiban, pedig a gyermek 3 kezujjáról készített celofánlenyomat technikai okokból minúcia azonosításra nem is volt alkalmas. A 18 minúcia tehát a gyermek 7 kezujjának ujjlécrájlataiban volt észlelhető. Az alpereséhez nagyfokban hasonló magszerkezetű ábrán 8 minúciát tudtunk kimutatni, melyek közül néhány jellemzőt a VIII. sz. táblázatban személtetünk.

Az ábratípusok összehasonlító vizsgálata és a minúciavizsgálat eredménye tehát egybehangzó volt az antropológiai vizsgálat fenti leletével, vagyis daktiloszkópiai módszerrel az ÖKRÖS-féle ujjlenyomatvizsgáló technikával ugyancsak nagy valószínűséggel lehetett a felperes gyermek és az alperes közötti vérségi kapcsolatra következtetni.

2. eset: S. K. 33 éves felperes, kiskorú S. L. 1 éves alperes gyermek ellen apaság vélelmének megdöntése iránt indított peres eljárást és ezzel kapcsolatban S. K. felperes, S. K.-né anya, S. L. alperes gyermek és H. T. perbehívott egyén (a felperes véleménye szerinti nemzőapa) antropológiai vizsgálatára került sor.

Az antropológiai vizsgálat során S. K. felperes és S. L. alperes gyermek között mindössze 5 embertani hasonlósági jelet lehetett kimutatni, amelyek kisszámuk és kevésbé jellegzetes voltak miatt nem tették lehetővé a felperes és az alperes gyermek közötti vérségi kapcsolatra való következtetést.

A vércsoport és szérums csoport vizsgálati eredmények alapján S. K. felperes és az alperes gyermek közötti vérségi kapcsolat nem zárható ki.

Az alperes gyermek és H. L. vizsgált tanú között az antropológiai vizsgálat alkalmával összesen 18 embertani hasonlósági jelet lehetett kimutatni, amelyek sem az anyánál sem a felperesnél nem voltak észlelhetők, amelyeket tehát az alperes gyermek apai ágról örökölhettek. Ezen vizsgálati adatok alapján tehát az alperes gyermek és H. L. vizsgált tanú közötti nagyszámú és együttesen jellegzetes embertani hasonlósági jelek kimutathatósága miatt a közöttük levő vérségi kapcsolatra a legnagyobb valószínűséggel lehetett következtetni.

A perben szereplő 4 személy kezujj-lenyomatainak ÖKRÖS módszere szerinti összehasonlító vizsgálata alkalmával megállapítható volt, hogy az alperes gyermek és H. L. vizsgált tanú kezujjain 3 ujj esetében azonos ábratípus, 2 ujjon pedig hasonló ábratípus fordult elő, ugyanakkor amikor az alperes gyermek és a felperes apa kezujjainak összehasonlítása során sem azonos, sem hasonló jellegű ábratípus nem volt észlelhető. Különösen feltűnő volt, hogy örvényes típusú ábra kizárólag az alperes gyermeknél és H. L.-nél fordult elő. A gyermek fodorléceinek abszolút értékszámja az anyáénál és a felperesénél lényegesen magasabb volt és közel azonos volt H. L. tanúéval.

A minúciavizsgálat alkalmával az alperes gyermek ujjlécrendszerében felperesi minúciát kimutatni egyáltalán nem tudtunk, megjegyezzük, hogy a felperes és az anya, illetve az alperes gyermek ábratípusainak nagyfokban eltérő jellege a minúcia azonosítást egyébként is nagyon megnehezítette. Ezzel szemben összesen 19 olyan minúciát tudtunk kimutatni a gyermek fodorlécrendszerében amelyek H. L. vizsgált tanú kezujjainak ábráiban azonos helyen, azonos elhelyezkedésben ugyancsak kimutathatók voltak.

Ebben az esetben tehát az antropológiai vizsgálat célja az volt, hogy a nemző apaként szöbajhető két személy közül a ténylegest megjelölje, vagyis

hogya a kérdés eldöntéséhez objektív vizsgálati adatokat szolgáltatson. A daktiloszkópiai vizsgálat az antropológiai vizsgálattal teljesen egyértelműen az alperes gyermek és H. L. vizsgált tanú közötti vérségi kapcsolatra tehát lényegében H. L. nemző apaságára engedett következtetni.

3. eset: P. I. 23 éves felperes, kiskorú P. E. alperes gyermek ellen apaság vélelmének megdöntése iránt kezdeményezett peres eljárást. A bíróság elrendelte felperes, az alperes gyermek és az anya antropológiai vizsgálatát.

A részletes embertani vizsgálat során felperes és az alperes gyermek között 10 olyan embertani hasonlósági jel volt kimutatható, melyek az anyánál nem fordultak elő és amelyeket éppen ezért alperes gyermek apai ágról örökölhetett. Egyébként azonban a gyermek túlnyomórészt édesanyjával mutatott nagyobb számú hasonlósági jeleket. Vércsoportvizsgálati eredmények nem állottak rendelkezésre.

A daktiloszkópiai vizsgálat adatai a következők:

az ábratípusok összehasonlító vizsgálata során megállapítható volt, hogy az alperes gyermek 8 kézujján az anyáéval azonos típusú, 2 kézujján az anyáéhoz hasonló típusú ábra mutatkozott. Az anyai és gyermeki ábrák bonyolult ábrák voltak (túlnyomórészt örvényesek) szemben a felperes egyszerű ábráival. Ez tükröződik az abszolút értékszámokból is: az alperes gyermek abszolút értékszáma 81,0, az anyáé 70,5, míg a felperesé 23,0 volt. Felperes mindkét kezének 4. és 5. ujján orsói irányítottságú ábra volt, az alperes gyermek valamennyi kézujján singi irányítottságú ábrák mutatkoztak.

A minúcia azonosítás a felperes és az alperes gyermek ábratípusainak nagyfokban eltérő volta miatt nem volt keresztülvihető.

Ebben az esetben a daktiloszkópiai vizsgálat a vérségi kapcsolat vonatkozásában kellően értékelhető adatokat a felperes és az alperes gyermek között nem tárhatott fel.

4. eset: D. F. 33 éves felperesnek, D. K. 3 éves leánygyermek alperes ellen apaság vélelmének megdöntése iránt indított perében elrendelte a bíróság a felperes, alperes gyermek és az anya antropológiai vizsgálatát.

A vizsgálat alkalmával felperes és az alperes gyermek között 17 embertani hasonlósági jelet lehetett kimutatni. Vércsoportvizsgálati adatok nem álltak rendelkezésre.

A daktiloszkópiai vizsgálat során az alperes gyermek 2 kézujján a felperesével azonos jellegű, további 2 ujján a felpereséhez hasonló jellegű, 3 ujján a felpereséhez és az anyáéhoz egyaránt hasonló, két ujján az anyáéval azonos, 1 ujján az anyáéhoz hasonló ábratípus volt észlelhető. Különösen feltűnő volt a felperes és az alperes gyermek jobb kezének 4-ik ujján az ábra teljesen azonos típusa és ezen belül a magszerkezet nagyfokú hasonlósága.

A celofánlenyomatok készítése a gyermek kooperációs készségének csaknem teljes hiánya (súlyos fokú oligophrenia) miatt igen nagy technikai nehézségekbe ütközött, s ennek tudható be, hogy a 10 ujj közül csupán 7 ujjról készült celofánlenyomatok voltak értékelhetők.

Az alperes gyermek 7 kézujjának ujjlérendszerében beépülve 17 felperesi minúciát tudunk kimutatni, melyek az anyai ábrákban nem voltak megtalálhatók. A felperesével azonos típusú, illetve nagyfokban hasonló magszerkezetű jobb 4. ujjon 4 minúciát találtunk, amelyek feltűnőek és jellegzetesek voltak. Ezen ujjakról készített fényképfelvételeket a VII. számú táblázat szemlélteti.

Az ábratípusok összehasonlító vizsgálata és a minúciavizsgálat eredményei számos együttesen jellegzetes adatot tártak fel a felperes és az alperes

gyermek közötti vérségi kapcsolat vonatkozásában, úgyhogy az embertani hasonlósági jelek nagy száma, jellegzetes csoportosulása és emellett a daktiloszkópiai vizsgálat adatai alapján arra lehetett következtetni, hogy felperes és az alperes gyermek között minden kétséget kizáróan vérségi kapcsolat áll fenn.

5. eset: 39 éves férfi személyazonosságának megállapítása érdekében rendelte el a hatóság a 4 tagú család (szülők, a kérdéses személy és valószínű ikertestvére) antropológiai vizsgálatát. A kérdéses személy katonai szolgálat elől 13 éven át az ország különböző területén álneveket használva bujkált. Leleplezése után felfedte ugyan kilétét, a rendőrség azonban ennek bizonyítására szükségesnek látta az állított családhoz való tartozás és ezzel a személyazonosság megállapítását antropológiai vizsgálat segítségével.

A nyomozó hatóság az alábbi kérdéseket tette fel:

1.) az antropológiai vizsgálatok alapján K. S. származhat-e az általa megjelölt szülőktől?

2.) K. S.-nek lehet-e ikertestvére K. J.?

K. S. kérdéses személy és K. L. állított apa összehasonlító részletes embertani vizsgálatokor összesen 40 hasonlósági jelet; K. S. és K. L.-né állított anya összehasonlításakor 28 embertani hasonlósági jelet; K. S. és K. J. állított ikertestvér összehasonlításakor 32 közösen előforduló embertani hasonlósági jelet lehetett kimutatni. K. S. és K. L. között kimutatott 40 embertani hasonlósági jel közül 21 K. L.-né anyánál is fellelhető volt, így tehát az apánál és K. S.-nél 19 kizárólagos embertani hasonlósági jel volt megállapítható. A nagyszámú és együttesen jellegzetes hasonlósági jelek előfordulása a legnagyobb mértékben valószínűsítette azt, hogy K. S. és K. L. között vérségi kapcsolat áll fenn, más szóval, hogy K. L. lehet K. S. terhelt nemző apja. A 7 kizárólagosan anyai eredetű hasonlósági jel aránylag nem nagyszámú ugyan, de együttesen előfordulva megengedi annak lehetőségét, hogy K. L.-né lehet K. S. terhelt szülőanyja. K. J. és K. S. között összesen 32 közösen előforduló embertani hasonlósági jel nagy száma és együttesen jellegzetes volta alapján közöttük a legnagyobb valószínűséggel vérségi kapcsolatra lehetett következtetni, más szóval K. J. és K. S. terhelt lehetnek ikertestvérek, illetve testvérek.

Daktiloszkópiai jelet:

K. S. kérdéses személy 10 ujja közül 1 az apáéval azonos jellegű, 1 az apáéhoz hasonló jellegű, 2 az anyáéval azonos jellegű, 1 az anyáéhoz hasonló jellegű, 4 az anyáéval és apáéval azonos jellegű, 1 az anyáéhoz és apáéhoz hasonló jellegű ábratípust mutatott.

A minúciavizsgálatok során K. S. kezujjainak ujjlécrendszerébe beépülve összesen 16 apai minúciaféleség volt kimutatható, melyek közül 9 csak nála és az apánál, 7 pedig nála, az apánál és állított ikertestvérénél egyaránt fellelhető volt. A V. sz. és a VI. sz. táblázatokban néhány fényképfelvételt mutatunk be ebből az esetből. K. S. kezujjainak fodorlécrendszerében további 16 minúciát találtunk, melyek közül 2 nála és az anyánál, 2 nála, az anyánál és az állított ikertestvérnél, 1 nála, az anyánál és az apánál, 2 pedig valamennyi családtagnál kimutatható volt. Végül 9 minúcia az állított ikertestvérnél és nála volt észlelhető, az azonos kezujj azonos számú fodorlécén, azonos elhelyezkedésben.

Az ábratípusok összehasonlító vizsgálata során észlelt azon tény, hogy mind K. S.-nél, mind pedig K. J.-nél a bal kéz második ujján az anyáéhoz hasonlóan orsói irányítottágú ábratípusok voltak, továbbá az a körülmény, hogy mind K. S.-nél, mind K. J.-nél nagyobbbrészt az anyai-apai ábratípusok együttes előfordulása volt észlelhető, nevezett személyek közötti vérségi kapcsolatra

utal. A minúciák összehasonlító vizsgálata alkalmával észlelt azon adat, hogy mind K. S.-nél, mind K. J.-nél kellő számú apai minúciaféleség beépülése volt kimutatható, továbbá hogy mindkét fiúnál apai-anyai minúciák együttes beépülése, végül számos azonos jellegű minúcia beépülése volt megállapítható, ugyancsak vérségi kapcsolattal magyarázható.

Ebben az esetben tehát mind az antropológiai, mind a kiegészítésképpen végzett daktiloszkópiai vizsgálat személyi azonosság megállapításának érdekében történt és ezen vizsgálatok együttes eredménye — éppen az öröklődő hasonlósági jelek és daktiloszkópiai jelek kimutathatósága révén — megnyugtatóan bizonyította K. S. személyazonosságát.

6. eset: kk. K. A. felperes gyermeknek K. A. alperes ellen apaság megállapítása és járadék iránti perében rendelte el a bíróság a felperes, alperes és az anya antropológiai vizsgálatát.

A részletes embertani vizsgálat alkalmával felperes gyermek és az alperes között összesen 38 embertani és daktiloszkópiai hasonlósági, illetve azonossági jelet lehetett kimutatni, melyek közül daktiloszkópiai hasonlósági jel 13 volt. A vércsoportvizsgálat eredménye szerint K. A. atyasága nem zárható ki.

Daktiloszkópiai lelet:

az ábratípusok összehasonlító vizsgálata alkalmával kk. K. A. felperes gyermek 5 kézujján az alperesével azonos ábratípus, 4 kézujján az alperesével és az anyáéval azonos ábratípus mutatkozott. A felperes gyermek és az alperes mindkét kezének 2. ujján orsóí irányítottságú ábra volt, az anya valamennyi kézujján singi irányítottságú ábrák mutatkoztak. A felperes gyermek kézujjai fodorléceinek abszolút értékszáma nem esett ugyan az anya és az alperes abszolút értékszámai közé, közelebb állt azonban az alpereséhez.

A minúciavizsgálat során a felperes gyermek és az alperes kézujjainak fodorléc rendszerébe azonos helyen azonos jelleggel beépülve összesen 18 minúciát találtunk, melyek közül az anya ujjléc rendszerében azonos helyen egy sem volt található.

Az ábratípusok összehasonlító vizsgálata és a minúciavizsgálat eredménye nagyszámú daktiloszkópiai adatot szolgáltatott a felperes gyermek és az alperes közötti vérségi kapcsolat fennállása szempontjából.

Ez az esetünk abból a szempontból érdekes, hogy az egyéb embertani hasonlósági jelek feltűnően nagy száma és jellegzetes előfordulása mellet a daktiloszkópiai vizsgálat során is igen meggyőző adatokat sikerült kimutatnunk. Ez alátámasztja azt az ismételt megfigyelésünket, hogy az embertani hasonlósági jelek számszerű előfordulása és a daktiloszkópiai hasonlósági jelek, illetve azonosságok számszerű adatai között általában párhuzamosság észlelhető, másfelől pedig bizonyíték arra nézve, hogy az ujjlécrajzolatok ábratípusa és az ún. minúciák az egyéb embertani tulajdonságokhoz hasonlóan öröklesek.

Megbeszélés

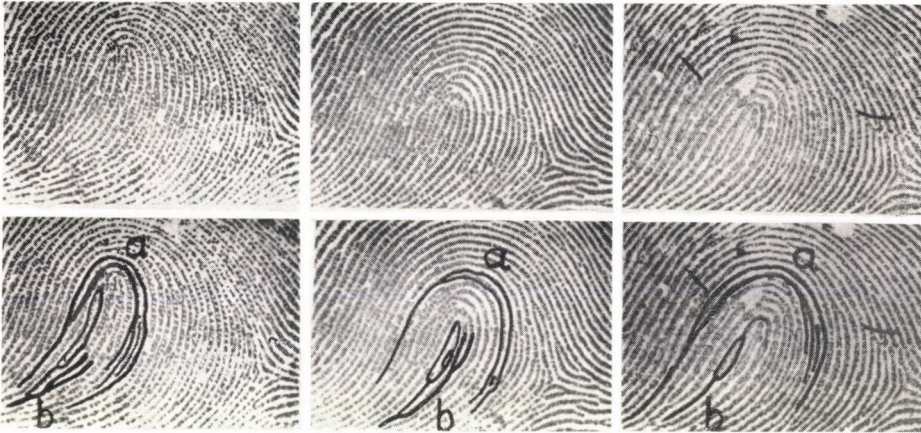
Az ÖKRÖS-féle ujjlenyomatvizsgáló módszer főbb részeinek ismertetésekor saját vizsgálati eredményeink és megállapításaink alapján az egyes fejezetekben lényegében már kifejtettük a módszer egyes részleteire és egészére vonatkozó állásfoglalásunkat. A továbbiakban csupán összefoglaljuk a már elmondottakat, megállapítva mindenekelőtt azt, hogy az ÖKRÖS által alkalmazott ujj-

technikai eljárással és az általa bevezetett vizsgáló módszerrel a korábbiakhoz képest lényegesen részletesebb, finomabb hasonlóságokat is felderítő daktiloszkópiai analízis válik lehetővé. A módszer nagy érdeme, hogy számos, eddig nem ismert örökléstani törvényszerűséget tárt fel, amelyek birtokában lehetővé válik daktiloszkópiai vizsgálatok útján értékes adatokat szolgáltatni a származás kérdésének eldöntésére.

Az ÖKRÖS-féle örökléstani vonatkozású megállapítások általunk végzett utánvizsgálása alapján az a nézetünk alakult ki, hogy az apai és anyai ujjlécrajzolatok ábrái és az ábrákon belül észlelhető minúciák egy része az utódokban feltalálható, ezek tehát öröklődnek. Ennélfogva az ábratípusok azonossága vagy hasonlósága, továbbá apai minúciáknak a gyermek azonos ujján azonos helyen, azonos formában való megjelenése alapján a gyermek származására lehet következtetni. Ezért úgy véljük, hogy az ujjlenyomatok vizsgálati adatait gyermektartási perekben az apaság kérdésének eldöntése céljára megfelelő kritika mellett fel lehet használni.

A biztos családokon végzett utánvizsgálataink és azt követően peres esetekkel kapcsolatban végzett vizsgálataink alapján azonban arra a meggyőződésre jutottunk, hogy a daktiloszkópiai vizsgáló módszer önmagában nem, csupán egyéb antropológiai vizsgálatokkal egyetemben értékelhető a származás megállapítása szempontjából. Különösen kevés és megnyugtató vélemény kialakítására nem alkalmas adatokat szolgáltathat az ujjlenyomatvizsgáló módszer olyankor, ha az utód kézujjainak fodorléc rendszere (ábratípus) és a minúciák túlnyomórészt az anyához hasonlóak, mint ahogyan az általunk ismertett 3. esetben történt. Ilyenkor a nemző apa meghatározása daktiloszkópiai módszerekkel egyáltalán nem lehetne keresztülvihető. Megemlítjük továbbá, hogy a vizsgálat során felmerülő technikai nehézségek (a vizsgálandó gyermek túl fiatal kora, ujjlécrajzolatainak fejletlen volta, kooperáció hiánya; felnőttéknél a fodorlécek sérült, kopott volta stb.) miatt nemegyszer nem sikerül kiértékelésre minden tekintetben alkalmas ujjlenyomatok előállítása, és ilyen esetekben döntő jelentősége van az egyéb embertani hasonlósági jeleknek. Megfigyeltük azt is, hogy az egyéb embertani hasonlósági jelek előfordulása, és a daktiloszkópiai hasonlósági jelek előfordulása és a daktiloszkópiai hasonlósági jelek között párhuzam van, többnyire olyankor találunk nagyszámú azonosságot és hasonlóságot az ujjlenyomatvizsgálatok alkalmával, amikor az egyéb hasonlósági jelek is nagyobb számban észlelhetők (pl. 6. sz. esetünk). Ez a körülmény ugyancsak az ujjlécrajzolatok örökletes voltának bizonyítéka.

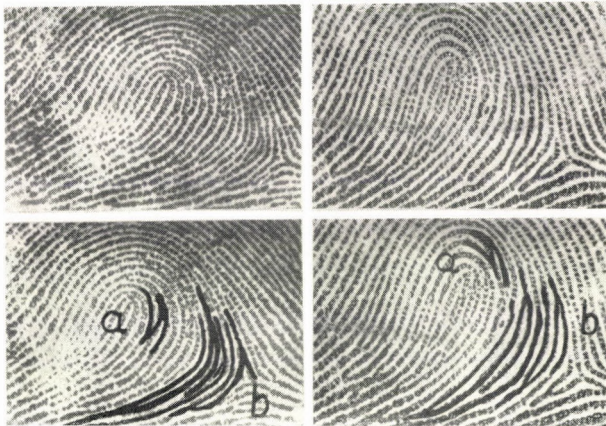
Összefoglalva tehát megállapítjuk, hogy az ÖKRÖS-féle ujjlenyomatvizsgáló módszer alkalmazhatóságát és ÖKRÖS fentiekben ismertett kutatási eredményeit utánvizsgálataink alapján meg tudtuk erősíteni. A módszert származástani vizsgálatok és a vérségi kapcsolat meghatározására — egyéb módszerekkel együtt alkalmazva — igen értékesnek tartjuk.



1. ábra. K. L. apa, K. S., K. J. bal kezének I. ujjáról készített ujjlenyomatok fényképfelvételei. Mindhárom személynél egyaránt előforduló azonos jellegű minúciák:

a = a magtól balra az 5. szálon jobbra hajló, felfelé nyitott Y, amely a mag felett a mag jobb oldalára átvélve K. L.-nél és K. J.-nél belső szálán továbbágazódik, illetve amelynek ágai közé mindhárom személynél rövid, szabad szál ékelődik

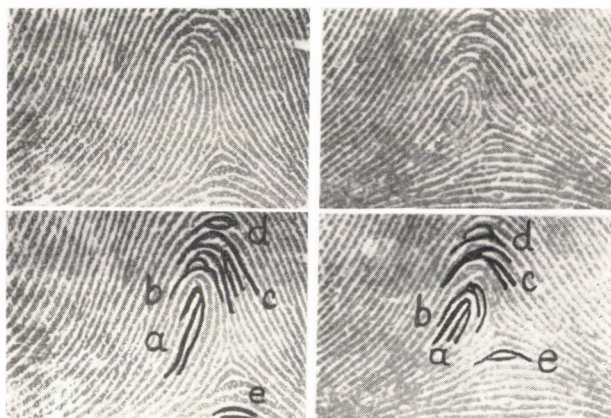
b = K. L.-nél és K. S.-nél a magban alulról felfelé nyíló Y hálózat, egyik szálán elnyúlt sziget. K. J.-nél ugyancsak elnyúlt sziget



2. ábra. K. L. apa, K. S. bal kezének V. ujjáról készült fényképfelvételek

a = a mag felett kissé jobbra a 3. és 4. szál között N képződés

b = a delta előtt egymásba fonódó Y hálózat



3. ábra. D. F. apa, D. K. gyermek jobb kezének IV. ujjáról készült fényképfelvételek
 a = a magban elnyúlt ívelt sziget
 b = a magban elnyúlt ívelt sziget
 c = a mag felett balra lefelé hajló Y hálózat



4. ábra. V. L. apa, B. A. gyermek bal kezének III. ujjáról készült fényképfelvételek
 a = a mag közepén jobbra lefelé hajló Y
 b = a mag felett a 2. szál jobbra lefelé hajló Y, melynek ágai kis szigeteket fognak közre
 c = a mag felett a 4. szál jobbra lefelé hajló Y, melynek belső ága ugyancsak Y-á ágazódik
 d = a mag felett az 5. szálon sziget
 e = a delta alatt a 3. és 4. szál között rövid, beékeltszál, amely csaknem szigeteket képez

IRODALOM

1. DE LESTRANGE, M.: Recherches critiques sur les methodes de notation des dessins papillaires digitaux. L'Anthrop. 57, 240, 1953.
2. FAZEKAS, I. GY.: Jelentés az E. T. T.-nek az Ökrös-féle ujjlenyomatvizsgáló-módszer utánvizsgálásáról. 1962.
3. GALTON: Fingerprints. London—New York 1892.
4. HENRY: Fingerprints. London 1899.
5. JÖRGENSEN: Fernidentifizierungsverfahren. Berlin 1922.
6. MUELLER—TING: Ist die daktyloskopische Untersuchung als Hilfsmittel zum gerichtlichmedizinischen Ausschluss der Vaterschaft brauchbar? Dtsch. Z. f. ges. gerichtl. Med. 11, 347, 1928.
7. ÖKRÖS, S.: A nemzőfelek és a gyermek ujjlécrajzolatának összehasonlító vizsgálata tekintettel a gyermek származásának meghatározására. Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Csoportjának közleményei. I. kötet 223—272, 1958.
8. ÖKRÖS, S.: The heredity of papillary patterns. Akadémiai Kiadó, Budapest 1965.
9. ÖKRÖS, S.: Daktyloskopische Untersuchungen zur Feststellung der Abstammung. Beitr. gerichtl. Med. 22, 240, 1960.

CRITICAL EVALUATION OF THE ÖKRÖS-FINGERPRINTS-METHOD ON BASE OF OUR INVESTIGATIONS ON SO-CALLED CERTAIN FAMILIES AND IN LEGAL CASES

I. Gy. Fazekas, L. Veress

Authors report on the data of postinvestigations of the Ökrös-fingerprint investigation method. On the base of investigations performed on 50 so-called certain families and in the course of nearly twenty legal-cases it could be established that the new technical procedures and investigating methods introduced by Professor Ökrös are essentially more appropriate than the former ones. The regularity of inheritance of papillary patterns and of the so-called minutiae proved by Ökrös, were confirmed on base of data derived from the postinvestigations. Valuable data may be obtained by this method for deciding problems of origin. Therefore, it can be applied with good result — together with other methods — in revealing blood relationship and for the identification of the genetic father in a positive sense.

КРИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕТОДА ДАКТИЛОСКОПИИ ЭКРЬША НА ОСНОВАНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ТАК НАЗЫВАЕМЫХ ТОЧНЫХ СЕМЕЙ И СУДЕБНЫХ ПРОЦЕССОВ

И. Фазекаш и Л. Вереш

Авторы сообщают данные, полученные ими при помощи метода дактилоскопии Экреша. На основании 50 так называемых точных семей и 20 судебных процессов авторы считают новую технику и метод исследования, введенный Экрешем, более подходящими, чем прежние методы. Закономерности наследственности отпечатка рисунка пальцев и так называемых минуций, установленные Экрешем, были подтверждены данными, полученными авторами с помощью контрольных исследований. Метод может давать весьма ценные данные при решении вопросов о происхождении и поэтому можно успешно использовать — совместно с другими методами — для выявления кровной связи и, исходя из нее определить оплодотворителя-отца.

ACTH KÉSZÍTMÉNY, VALAMINT ÉHEZTETÉS HATÁSA PATKÁNY MELLÉKVESE KATALÁZ AKTIVITÁSÁRA

JÓJÁRT GYÖRGY, KOVÁCS ENDRE és H. MAZAREÁN HORTENZIA

A Szegedi Orvostudományi Egyetem Biokémiai Intézete

Beérkezett: 1967. január 20-án

Az ACTH-nak a mellékvese hormontermelésére gyakorolt hatása következtében a szöveti anyagcsere energiabefektetést igénylő folyamatai megváltoznak. ACTH bejuttatása vagy túlprodukciója esetén a fokozódó hormontermelés mellett emelkedik a mellékvesék ribonukleinsav tartalma (1) és intenzívebbé válik a fehérjeszintézis (2, 3, 4) is.

A nagyobb energiát igénylő anyagcserefolyamatok energiaszükségletüket elsősorban az aerob oxidációs rendszer működésének fokozásával biztosítják. Ezért ACTH adagolás alkalmával a mellékveseszövet oxigénfogyasztása emelkedik (5), amit a szerv a vérátáramlás fokozásával biztosít (6.) Ezek alapján feltételezhető, hogy az ACTH biológiai hatásának kifejlődéséhez elengedhetetlenül fontos a szövet oxigénellátásának mértéke. Az ACTH hatására bekövetkezett fokozott anyagcsere egyben a biológiai rendszer dinamikus egyensúlyának eltolódását okozza, ezért az ACTH szintjének megváltozása számos biológiai hatású vegyület szintézisét vagy lebomlását is befolyásolja.

Különösen jellemző az ACTH hatására bekövetkezett 11 és 17-es szénatomon hidroxilt vagy ketocsoportot tartalmazó glikokortikoidok termelésének fokozódása (7), valamint a mellékveseszövetben nagy mennyiségben jelenlévő redukált aszkorbinsavtartalomnak a csökkenése (8, 9). Tekintettel arra, hogy az oxidált aszkorbinsav a vénás vérbe kerül (10), ezért az endogén ACTH túlprodukció (11) a mellékvese aszkorbinsavtartalmának csökkenésével is jellemezhető (12).

Az aerob oxidációs anyagcserefolyamatok ACTH hatására bekövetkező fokozódása arra enged következtetni, hogy a mellékvese oxidációs enzimrendszerének aktivitása is megváltozik ilyenkor. Különösen érdekesnek ígérkezett a hidroperoxidázok közül a kataláz aktivitásváltozásának vizsgálata, mivel korábbi (13, 14, 15) kísérleteink arra mutattak, hogy a kataláz aktiválódása és a biológiai rendszerek oxigénfelhasználódása között szoros összefüggés van.

Kísérleti módszer

Kísérleteinkhez 200—250 g súlyú fehér patkányokat használtunk. Az ACTH kezelést 3 napig folytattuk, naponta egyszer adtunk 25 NE retard ACTH-t (Exactin, Richter) izomba. Az állatokat a 4. napon öltük le.

Az éheztetett állatok öt napig voltak diétán, első három nap részleges, utolsó két nap teljes táplálékmegevontást alkalmaztunk.

Kontrollként hatástalan (fiz. NaCl) injekcióval kezelt és kezeletlen állatokat alkalmaztunk. A vizsgálatokat 6, különböző időpontban beállított kísérletsorozattal végeztük. Egyes mérésekhez 2—2 patkányt használtunk fel.

Az állatok leölése után mellékveséiket pH 7,4-es foszfátpufferben 0 C°-on üveghomogenizátorban homogenizáltuk és kataláz aktivitásukat jódometriásan, a 10 perc alatt elbontott H₂O₂ mérésével határoztuk meg (16). A szárazanyag-meghatározáshoz az anyagokat súlyállandóságig 110 C° hőfokon tartottuk. A katalázaktivitást szárazanyag tartalomra vonatkoztattuk.

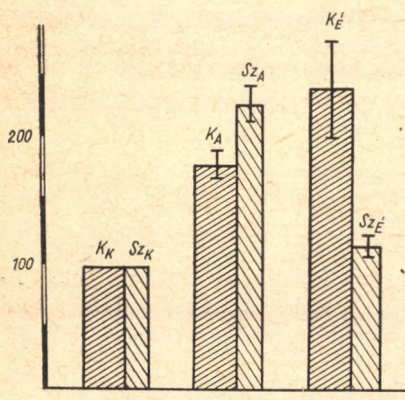
Mivel a kísérleti körülményektől függően a katalázaktivitás abszolút értékben változhat, az eredményeket százalékra számítottuk át, 100%-nak véve a mindenkori kontroll aktivitását. Ennek megfelelően a kontrolloknál szórást nem tüntettünk fel.

Kísérleteinkben a patkányok egész mellékveséit használtuk fel, eredményeinket mégis a kéregre vonatkoztattuk, mert sertésmellékvesén végzett mérések azt igazolták, hogy a kéreg terjedelme kezeletlen állatokban lényegesen nagyobb, mint a velőé és katalázaktivitása több mint háromszoros ACTH hatására.

Kísérleti eredmények

Kísérleteink során azt találtuk, hogy az ACTH-val kezelt állatok mellékveséjének katalázaktivitása 81%-kal magasabb volt, mint a kontrolloké. Lényeges különbséget láttunk az ACTH injekció és az éheztetéssel kiváltott (stressz okozta) ACTH túlermelés hatása között. Míg ugyanis az ACTH injekció hatására a mellékvesék katalázaktivitása 81%-kal emelkedett, addig éheztetés hatására a mellékvesék katalázaktivitása 142%-kal növekedett. A szárazanyagra vonatkoztatott katalázaktivitás-változással kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy ez nem enzimológiai mennyiségi változás adekvát paramétere, hanem két egymástól független változás mértékének hányadosa.

A hatástalan injekcióval kezelt és kezeletlen kontrollok mellékveséinek katalázaktivitása közötti különbség az egyedi szórások határán belül marad. Az ACTH-val kezelt állatok mellékveséi nagymértékben hiperotrofizáltak és átlagos súlyuk 91 mg volt (125%-os súlygyarapodás), szemben a kezeletlen állatok mellékveséinek 40 mg-os átlagsúlyával. Az éheztetett állatok mellékveséinek



1. ábra. Patkány mellékvese katalázaktivitásának és szárazanyag-tartalmának változása az önkényesen 100-nak vett kontrollhoz viszonyítva. K_K = kontroll, K_A = ACTH-val kezelt, K_E = éheztetett állatok mellékveséinek katalázaktivitása
 Sz_K , Sz_A , Sz_E a szárazanyag tartalmak

átlagsúlya a kontrollhoz viszonyítva lényegesen nem változott és 46,3 mg-nak találtuk (15%-os súlygyarapodás).

A kezeletlen állatoknál a mellékvese kéregállománya lényegesen több, mint a velőállomány és katalázaktivitás tekintetében sertés mellékvesével végzett méréseink azt mutatták, hogy a kéreg és velő közötti aktivitási arány 3 : 1. ACTH kezelés hatására csak a kéregállomány hipertrofizál.

Megbeszélés

Az ACTH hatásmechanizmusát tekintve két szakaszt különböztetünk meg. Egy kezdeti, rövid intervallum „short term” szakaszt, majd az ezt követő „long term” szakaszt, ami huzamosabb ideig tartó ACTH kezeléskor észlelhető. A „short term” szakaszra jellemző a fokozott hormontermelés (17), ami egyes enzimek aktiválódásához vezethet, de mennyiségükben lényegesen nem változnak. Ezzel magyarázható az a kísérleti megállapítás, hogy apróbb stresszek emelik ugyan átmenetileg az ACTH termelését, de lényeges különbség a hatás-talan injekcióval kezelt és a kezeletlen kontrollállatok mellékveséiben enzimo-lógiai vonatkozásban nem volt észlelhető.

Huzamosabb ACTH hatás ezzel szemben nemcsak az RNS mennyiségé-nek növekedésében mutatkozik meg, hanem a fehérjeszintézis fokozódása is észlelhető. Ezek a kvantitatív változások természetesen az enzimek szitézisében is megmutatkoznak és ezért a kataláz aktivitásának tanulmányozása a „long term” szakaszban a legcélszerűbb.

A kataláz szintézisével kapcsolatosan azonban figyelembe kell venni, hogy az enzim szintézise és aktiválódása nem azonos kísérleti feltételek mellett következik be. A kataláz ún. katalitikus aktiválódása alacsony oxigéntenzió mellett létrejött potenciálértéknél következik be (18). Ezért a prolongált ACTH kezelés mellett észlelt katalázaktivitás emelkedés egyrészt az enzim szintézisé-vel, másrészt a fokozott aerob folyamatok intenzívebb oxigénfelhasználásával magyarázhatók.

Az aszkorbinsav mennyiségének csökkenése a katalázaktivitás emelkedé-sével szorosan összefügg. A kataláz hidrogén donorok jelenlétében peroxidáz-szerű aktivitással is rendelkezik, főleg alacsony hidrogénhiperoxid koncentrá-ció mellett (19, 20). Az aszkorbinsav hidrogén donorként szerepelhet. Exidálá-sának feltétele a mellékvesében kataláz jelenlétében adva van. Mivel az ACTH hatására a kataláz mennyisége is emelkedik, így természetesen az aszkorbinsav eloxidálás is intenzívebbé válik, azaz az aszkorbinsav-dehidroaszkorbinsav közötti egyensúly az utóbbi keletkezése felé tolódik el.

A mellékvese katalázaktivitásának változása azonban akkor is észlelhető, ha nem injekció által bevitt ACTH-val, hanem éheztetéssel váltjuk ki az ACTH túltermelést. Az ilyen esetben észlelt jelentős katalázaktivitás emelkedés arra utal, hogy elsősorban az ACTH a felelős az aktivitás emelkedésért. Ennek kísérleti lerögzítése azért fontos, mert LOSTROH és WOODWARD vizsgálatai szerint (21) az ACTH injekció hatására létrejövő nagymérvű mellékvese-hipertrofiáért az injekcióban szennyezésként jelenlévő somatotrop-hormon (STH) felelős. Éhez-tetésnél ez a faktor kiesik és így feltételezhetjük, hogy a katalázaktivitás emelkedésért az ACTH, illetve a hatására létrejött másodlagos anyagsere-változások a felelősek.

IRODALOM

1. D. E. BRANSOME, J. W. REDDY: *Endocrinology* 69, 997 (1961).
2. V. R. FARESE, J. W. REDDY: *Endocrinology* 73, 294 (1963).
3. V. R. FARESE: *Endocrinology* 74, 579 (1964).
4. C. P. SCRIBA: *Klinische Wochenschrift* 42, 463 (1964).
5. M. SAFFRAN, J. M. BAYLISS: *Endocrinology* 52, 140 (1953).
6. E. STARK, B. VARGA, Zs. ÁCS, M. PAPP: *Orvosi Hetilap* 106, 1306 (1965).
7. T. BERSIN: *Biochemie der Hormone*. Akad. Verlag, Leipzig 207 old. (1960).
8. E. STARK, K. SZALAY, M. PAPP: *MTA Orvostud. Oszt. Közl.* 14, 409 (1964).
9. M. SAFFRAN, J. SAFFRAN: *Ann. Rev. Physiol.* 21, 403 (1959).
10. L. L. SALOMON: *Texas Rep. Biol. Med.* 15, 925 (1957).
11. J. SELYE: *Nature* 138, 32 (1936).
12. N. F. BRIGGS, W. TOEPEL: *Endocrinology* 62, 24 (1958).
13. E. KOVÁCS, H. H. MAZAREAN, Á. JÁKI: *Enzymologia (Den Haag)* 28, 316 (1965).
14. E. KOVÁCS, H. H. MAZAREAN: *Enzymologia (Den Haag)* 30, 19 (1966).
15. K. P. MÁRTON, E. KOVÁCS: *Fleischwirtschaft* 46, 131 (1966).
16. H. H. MAZAREAN, E. KOVÁCS: *Z. anal. Chemie* 211, 358 (1965).
17. S. H. LIMPSCOMP, H. D. NELSON: *Endocrinology* 66, 144 (1960).
18. H. H. MAZAREAN, E. KOVÁCS: *Enzymologia (Den Haag)* 31, 189 (1966).
19. D. KEILIN, F. E. HARTREE: *Biochem. J.* 60, 310 (1955).
20. K. R. CLAYTON: *Biochem. Biophys. A.* 40, 165 (1960).
21. A. J. LOSTROH, P. WOODWARD: *Endocrinology* 62, 498 (1958).

HÍREK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG ÁLTALÁNOS BIOLÓGIAI SZAKOSZTÁLYÁNAK HÍREI

Az 1967. május 10-én megtartott 87. szakülés:

Elnök: Prof. SZENTÁGOTHAJ JÁNOS

1. ÖRDÖG SZILVESZTER, HŐCSABAI KÁLMÁN (ÁKI, ÁLLATÉLÉTTANI OSZTÁLY): *Újabb adatok az A-vitamin hatásmechanizmusának ismeretéhez*

Kísérletünkben összefüggést próbáltunk keresni az A-vitamin hatása és a szervezet DNS (deoxiribonukleinsav) és RNS (ribonukleinsav) háztartása között. Első kísérletünkben A-vitaminmentes diétán tartott állatok szerveinek NS (nukleinsav) tartalmát hasonlítottuk össze 1500 I. E. A-vitamin injekciót kapott állatok adataival. Munkánk második részében normális étrenden tartott hím patkányok szerveinek NS tartalma, valamint hasonlóan takarmányozott és szondán keresztül per os 4000 I. E. A-vitamint kapott állatok szerveinek NS tartalma között vontunk párhuzamot. Mindkét kísérlet eredményei azt mutatják, hogy az A-vitamint kapott állatok szerveinek DNS tartalmában a kontroll állatokhoz viszonyítva, emelkedés tapasztalható. Ez az emelkedés a vese, mellékvese, lép, duodenum és diafragma esetében szignifikáns. Hasonló emelkedést figyeltünk meg a patkányszervek RNS tartalmát illetően is. Itt az A-vitamint kapott állatok vese és duodenum szerveiben kaptunk statisztikailag biztosított értékeket.

Az első kísérletben felhasznált állatok közül az A-vitamint kapottaknál, a kontrollhoz viszonyítva, kb. 9% szérumfehérje többletet figyeltünk meg. Ezen belül az albumin 7%, globulin 13%-al emelkedett. Munkánk következő részében kiválasztottunk egy A-vitaminmentes diétán tartott kontroll csoportot és a diéta mellett 1000 I. E. A-vitamint kapott kísérleti csoportot. Mindkét csoport állatai a kísérlet végén 100 μ Ci jelzett foszforsavat kaptak, melynek különböző szervek NS tartalmába való beépülését vizsgáltuk. Az általunk felhasznált 11 szerv közül a lép képes legnagyobb mértékben P^{32} -t beépíteni, míg legkisebb beütésszámot az agynál tapasztaltuk. Az A-vitamint kapott állatok nagy többségénél fokozott P^{32} -beépülést figyeltünk meg a kontrollhoz viszonyítva.

Munkánkat kiterjesztettük a NS végtermékének, az allantoinnak vizeletben való meghatározására is. Állataink a kísérlet 1., 2., 3. napján átlagosan 60–70 mg allantoint ürítettek. Ekkor 1500 I. E. A-vitamint kaptak im-an. Ennek hatására a 4., 5. és 6. napon minden állatnál az allantoin kiválasztásban csökkenést tapasztaltunk. 7. napon az értékek visszatértek az eredeti szintre.

A kapott eredmények valószínűvé teszik, hogy az A-vitamin hatására megfigyelhető allantoin-kiválasztás csökkenés összefügg az ezzel egyidejűleg, különböző szervekben mutatókozó NS tartalom emelkedéssel. Ez a jelenség a NS lebontódási folyamatának gátlása mellett tanúskodik. Ugyanakkor valószínű, hogy az A-vitamin hatására létrejövő NS tartalom emelkedés a NS lebontódásának gátlásától függetlenül is létrejöhet. Erre utal a P^{32} -nek NS-ba való fokozott beépülése.

Eredményeink azt mutatják, hogy az A-vitamin egyrészt a NS-ak lebontódásának gátlására, másrészt azok bioszintézisének fokozódására fejt ki hatását.

Hozzászóló: TÖRŐ I.

2. KORMOS JÓZSEF (Kutató Laboratórium, Szeged): *A basalis test körforgalma a sejt ontogenezisében.*

Az utóbbi évek vizsgálatai alapján a Suctoriák (és általában a Ciliophorák) kortikális organellumait két csoportra oszthatjuk: 1. Kinetosoma-típusúak (bazális test és tentakuláris test). Ezek a csilló és tentakulum morfogenetikai alapjául szolgálnak. 2. Kortikosoma típusúak (kortikális test, adhéziós-, scopuláris-, vakuoláris test). A kortikosoma: cortexbe iktatott sejt-

organellum. Külvilág felé nyíló csatornáját cirkulárisan tagolt membrán, citoplazmába nyúló tömlőjét egyrétegű hártya burkolja. A tk. kortikális testek a pinocytozisban működnek, a többiek szekréciós, ill. exkréciós feladatot szolgálnak. A kortikosomák a sejt felületén egyenként szétszórva, vagy — többnyire párosával — csillókhöz kapcsoltnak, vagy összetett sejt-szervvé csoportosulva találhatóak. Korábban ezeket is kinetosomának vélték.

Metamorfózis közben a szekréciós feladatú kortikosomák eltűnnek, gyakran a scopuláris testek is, de a kortikális testek megmaradnak. A csillókkal együtt rezorbeálódnak a bazális testek. A felszívódást egyes csoportokban — Cyclophya — retrakció előzi meg; a csillórostok teljes hosszukban a citoplazmába húzódnak, maguk előtt tolvaa bazális testeket.

A bazális testek közül egy (vagy néhány) a felszívódástól megőrződik, és az erre determinált helyen kiindulási alapul szolgál a jövő embrió fejlődéséhez. A maradék-kinetosoma gyors szaporodással létrehozza a bazális testek rendezett kis csoportját: az elsődleges fejlődési primordiumot (I. fpr.). Ebből fejlődik — az újabb indukcióra — a rajzó kortexe és csillózata. E fejlődés kezdetén az I. fpr-el kapcsolatban kialakul a II. fpr is.

A maradék-kinetosoma kezdetben centriólum módján szaporodik, oldalához ferde szögben hajolva sarjadnak az újak. Ezután a hypobazális rostok fölött az I. fpr. szabályos soraiá rendeződnek a kinetosomák. Újabb indukcióra a fpr. növekedését már saját belső rendje igazgatja: kicsiny vezikuláris elemek kapcsolódnak a sorok hátsó végén a bazális testek nyúlványaihoz, és ezután maguk is kinetosomává differenciálódnak.

A bazális testek teljes körforgalma jellemzően mutatja, hogy a magas szervezetségű sejt típusok átmenetileg a petesejt differenciálatlanságára redukálódhatnak. E redukált állapotról a sejt bimbózás a Metazoák embriogenezisének megfelelő ontogenezissel valósul meg.

Bár a kinetosoma a fejlődésnek gyakran nemzedékváltozással bonyolított körforgalmában, rendkívül hatásos rezorbcio idején is megőrizheti autonómiáját, a regenerációs kísérletek mégis arra utalnak (Cyclophya), hogy „de novo” is kialakulhatnak. A fpr. ugyanis teljes kiiktatása után újraképződik, talán kortikális testekhez kapcsolódó indukcióra. E „független” újraképződés citológiai evidenciája azonban még hiányzik.

Hozzászólók: Törő I., SZENTÁGOTHAJ J.

Az 1967. május 24-i 88. szakülés:

BODA JÓZSEF: A tulajdonság kategória helyes felfogásának jelentősége és vizsgálatának szükségessége a biológiai kutatásban

A tulajdonságok alapjának ismerete és a tulajdonság fogalom helyes értelmezése fontos szerepet játszik a dolgok megnyilvánulásának és változásának megértésében.

A tulajdonság fogalom értelmezésében nagy eltérések vannak. Legtöbb filozófus még ma is G. Hegel (1816) alapján csak a dolgok közötti külső kölcsönhatásokra vezeti vissza. Mások a minőséggel összefüggésben határozzák meg. A biológiában gyakran „jelleg”, „bélyeg”, „sajátság” fogalmakkal helyettesítik és az élőlények alaktani, élettani, külső és belső ismertetőjegyeit, szerveket, testrészeket stb. értenek alatta. Ezek a meghatározások csak a külső kölcsönhatásokban való megnyilvánulást foglalják magukba.

A tulajdonságokban való megnyilvánulás az anyag mozgásának és létezésének objektív és általános törvénye, mert a dolgok létezése a tulajdonságok megnyilvánulásában fejeződik ki, abban táru fel.

A tulajdonságok érzéki visszatükrözése mellett ma fő feladat azoknak a törvényeknek feltárása, amelyek megszabják az objektumok — élőlények — megnyilvánulási formáinak specifikusságát, azonos vagy eltérő voltát.

A kutatási eredmények szerint az objektumok, folyamatok meghatározott belső kölcsönhatásai szoros összefüggésben vannak az objektumokat — élőlényeket — megjelenítő tulajdonságokkal, azok alapját képezik.

Az élőlények tulajdonságai (fenotípusa) mindig meghatározott genetikai struktúra kölcsönhatásai, azaz genotípus alapján jönnek létre. A különböző biokémiai vagy morfológiai tulajdonságok, a gén (DNS) → m-RNS → enzim → jelleg (tulajdonság) hatásláncban közvetlenül azon kölcsönhatásokon alapulnak, amelyek a tulajdonságok kialakulását irányító specifikus enzimek működését meghatározzák.

A különböző tulajdonságokban a kölcsönhatások különböző formái fejeződnak ki és ezek jellegüktől függően mindig sajátosan nyilvánulnak meg, specifikusak. Ezen alapul az objektumok változatossága. Az objektumok állandósága és változékonysága tulajdonságaiknak állandóságán és változékonyságán alapul. A differenciáltság fokozódásával növekszik a kölcsönhatások és tulajdonságok mennyisége, továbbá emelkedik az olyan állandó, alapvető tulajdonságok száma, amelyek az összetettebb objektumokat egyformán jellemzik. Az ember

is csak tulajdonságokon keresztül tud kapcsolatba lépni a különböző tárgyakkal, a tulajdonságok megváltoztatásával tudja átalakítani őket. A tulajdonságok alapjának ismerete ezért fontos.

AZ ÁLTALÁNOS BIOLÓGIAI SZAKOSZTÁLY PROTOZOOLÓGIAI SEKCIÓJÁNAK SZAKÜLÉSEI

6. szakülés

1967. április 7. (Budapest, MTA kisterem.) Jelenlévők száma: 30.
Elnök: dr. ZOLTAI NÁNDOR.

1. ZOLTAI L.: *Összehasonlító vizsgálatok a fehér egér és a fehér patkány toxoplasmosisára vonatkozóan*

Szerző a laboratóriumi fehér egér és fehér patkány mellékveséjének morfológiai és fiziológiai változását vizsgálta a *Toxoplasma gondii* Nicolle á Manceaux, 1909 parazita egysejtűvel történt fertőzés után. A kísérleti eredmények alapján megállapítható volt, hogy a fertőzés hatására morfológiai és funkcionális változások történtek, amelyek méreteikben az egereknél és a patkányoknál jelentősen eltérnek egymástól.

A fertőzött egereknél a fertőzést követő 24., 48., 72. órában a mellékvese kéregállományában nagyfokú hypertrophia alakul ki, amit legkifejezettebben a zona fasciculatában lehet megfigyelni. Ennek megfelelően a corticosteron produkció is jelentősen megnövekszik.

A fertőzött patkányoknál kialakulhat ugyan kisfokú hypertrophia, de sem ez, sem a corticosteron szint kisebb változásai nem tekinthetők szignifikánsnak.

Ezek az eredmények azt is igazolták, hogy a parazita mint stressor az egereknél igen erős reakciót vált ki, míg a patkányoknál nem, mert az általános adaptációs syndroma alarmreakció szakaszát kifejezetten csak az egereknél lehetett megfigyelni.

Hozzászólók: MAKARA GY., BÁNKI GY., ZOLTAI N.

2. HARGITA G., GÉMESI GY.: *Bélprotozoon fertőzöttséggel kapcsolatos megfigyeléseink a Markusovszky Kórház bőrbetegseinél*

A szerzők a szombathelyi Megyei Markusovszky Kórház 48 ágyas bőrosztályának 8 éves beteganyagát dolgozták fel. 1958-tól 1965-ig, összesen 5545 betegnél történt parazitológiai vizsgálat. Közülük 1800-at találtak bélpazitáival, 1270-et pedig bélprotozoonnal fertőzöttnek. Beszámolnak a használt diagnosztikai módszerekről és a kezelésre felhasznált gyógyszerekről. Néhány érdekes kóresetet ismertetnek kivonatossan. Megfigyeléseik és tapasztalataik alapján megállapítják, hogy a bélprotozoonoknak a bőrbetegségek, különösen pedig az allergiás betegségek keletkezésében szerepük lehet. Ezért indokoltnak tartják a bőrbetegek rendszeres parazitológiai (féregpete, ill. protozoon) vizsgálatát.

Hozzászólók: ZOLTAI N., MAKARA GY., VIRÁG GY., LANTOS T., BÁNKY GY., SZTANKAY SZILÁRDNÉ

3. NÉMETH G.: *Röntgensugárzás hatása a Tetrahymena pyriformis GL törzsére*

Kísérletünkben a kontroll állatokhoz viszonyítva az 50 r/h, valamint az 1500 r/h sugárzást kapott állatoknál úgy a sejtmagban, valamint a citoplazmában elektrondens granulumok figyelhetők meg. Ezeknek a képleteknek a nagysága úgy a nucleusan, mint a citoplazmában nagyságrendileg változó (0,1–3), a sejtmagban relatíve kisebb.

Az eredmények kiértékelése nehéz abból a szempontból, hogy kevés vizsgálat történt a *Tetrahymena pyriformis* GL törzs elektronmikroszkópiájával kapcsolatban.

Az eredmények szerint az elektronárnyékot adó képletek szerkezetük alapján lehetnek károsodott mitochondriumok, melyeknek a membránja nem regenerálódott a 24 órás időszak alatt. Osmium megkötőképességük alapján lehetnek lysosomák, azonban ezek az általánosan elfogadott nagyságukhoz viszonyítva, sokkal nagyobbak sugárzás után a Tetrahymenában. Ennek a cáfolására szolgál az is, hogy a nucleusan elektrondens képletek jelennek meg, melyek hasonlóak a citoplazmában észlelhető képletekhez, csak kisebbek, és a sejtmag belseje felé nincs éles határvonaluk.

További vizsgálatunk mind elektronmikroszkópos, mind hisztokémiai úton arra irányulnak, hogy tisztázzuk ezeknek a képleteknek a természetét.

Hozzászólók: BÁNKI GY., ZOLTAI N., LANTOS T, BICZÓK F.

4. LANTOS T., OROSZ F., DOMÁN VERA: *Enzim- és fehérje-változások különböző környezeti hatásokra Tetrahymena pyriformison*

Szerzők Tetrahymena pyriformis GL törzs egyedeinek tartós éheztetésekor, főként az éhezés első 24 órájában a kiindulási mennyiség mintegy harmad-, ötödrészt csökkent enzím, ill. fehérje tartalmat kaptak. Az állatok 24 órás éheztetés után különböző pH-jú Bacto-Trypton oldatokba és pufferrendszerekbe helyezett Tetrahymena csoportoknál egyaránt emelkedett a savas foszfát, a proteináz és az eszteráz aktivitás. Az optimumok általában pH 7-re esnek. A különböző hőmérsékleten újra etetett Tetrahymenáknál a legnagyobb emelkedést 35 °C-nál találták. Különböző sókoncentrációjú Bacto-Trypton és egyéb tápoldatok esetében leginkább 0,7% NaCl tartalomnál tapasztalták a vizsgált enzimek, ill. az összefehérje-tartalom esetében a maximális emelkedést, ha 24 órás éhezést követően újabb 24 óra hosszat tápoldatban tartották a Tetrahymena sejteket.

Megállapítják a szerzők, hogy a sejt mindig rendelkezett a hidrolitikus enzimek, ill. a fehérje újratermelésének a képességével, de különböző mértékekben. Táplálék jelenlétében a pH-tól, a hőmérséklettől és a sókoncentrációtól függően az aktivitás mind sejtre, mind fehérje mg-ra vonatkoztatva nagyobb, táplálék hiányában csökken. Az optimálistól eltérő hidrogénion koncentrációk, az alacsony hőmérsékletek, ill. a fiziológiától eltérő NaCl tartalmak mellett úgy látszik, hogy a sejt valamilyen szabályozó mechanizmus segítségével a szintetikus tevékenységét lassítja vagy leállítja.

Szerzők részben korábbi, részben újabb vizsgálataikból megemlítik még, hogy Paramecium multinucleatumon a pH befolyásolja a vacuolumképzés sebességét és a vacuolum nagyságát. Mindkettő tekintetében az optimum pH 7,0–7,1. A hőmérséklet csak a vacuolumképzés sebességét befolyásolja. A legtöbb vacuolum, 1 perc számítva, 35 °C mellett képződik. Míg a vacuolumképzés és általában az életfolyamatok 0,5–0,7% NaCl-tartalomnál optimálisabb, a reverzió, vagyis a K-hatásra bekövetkező hátráló mozgás még ennél alacsonyabb sókoncentrációk esetében a legmagasabb.

Hozzászólók: NÉMETH G., ZOLTAI N.

5. LANTOS T.: *Újabb K-reverziós vizsgálatok és a sejtpermeabilitás*

Szerző kiinduló vizsgálataiban kimutatta, hogy az acetilcholin és a cholinesteráz-bénítók a kis koncentrációkban a Paramecium multimicronucleatum K-ionokkal kiváltott reakcióját, tehát valószínűleg az ingerületi állapotot megnyújtják. Acetilcholin és fizostigmin szinergiás hatása, valamint az acetilcholin hatás kivédése atropinnal arra mutatnak, hogy az észlelt reakció specifikus. A cholinesteráz-bénító alkilfoszfátok közé tartozó diizopropil-fluorofoszfáttal kapott eredmények ugyancsak e szer cholinesteráz bénító hatását bizonyítják.

Az ingerületi folyamatok jellegzetes bénító hatását tapasztalta a szerző az alkaloidák csoportjába tartozó anyagokkal is. Ugyancsak specifikus eredményeket kapott a magasabbrendű szervezetekben hiperpolarizáló hatású anyagok alkalmazásakor is.

A szerző vizsgálta egyes vérárvadásgátlók, ill. gyorsítók hatását a Paramecium multimicronucleatum K-hatásra kiváltható hátráló úszására és mozgássebességére. A plazma Ca-ion koncentrációjának csökkentésével gátolja a vérárvadást a nátriumfluorid, amely 0,15–0,5%-os oldataiban másfélszeresére csökkenti a Paramecium reverziójának időtartamát. A protrombin-trombin átalakulás gátlásával akadályozza a vérárvadást a heparin és a hirudin, amelyek mellett Li-heparin is szerepelt a vizsgálatokban, valamint a heparin molekula felépítésében részt vevő glukuronsav és glukozamin együttese. Ezen hatóanyagokkal kapott eredmények rámutatnak, hogy a Paramecium ingerületi folyamatai és mozgása kémiai hatásokra egymástól látszólag függetlenül reagálnak. A heparin és társai, mint kémiai anyagok, lényegileg hasonló hatásokat váltanak ki az egysejtűeknél, mint azt a különböző soksejtű objektumok sejteinek vizsgálatakor tapasztalták. Ca-al a vizsgálatokban előforduló eseteknél éppúgy ki lehetett védeni a heparin hatást és majdnem ugyanúgy a Li-heparin és a hirudin hatását, mint azt a heparin hatás más eseteiben megfigyelték. Glukuronsav és glukozamin együttesének igen híg oldata 30 perc eltelté után mutatott 20%-os eltérést. A vérárvadás gyorsítók közül szerző a serotonint vizsgálta, mely 0,75–0,05% koncentrációban specifikusan gátolta a Paramecium K-hatásra bekövetkező reverzióját.

Az előadás következő részében a szerző különböző sejtmérgekkel (dimerkaptopropanol, káliumcianid, malonsav, floridzin, Na-azid, monojódecetsav, klorálhidrát) kapott eredményeit ismertette.

Befejezésül a szerző ismertette a Parameciumnál fellépő reverziónak a K-koncentrációval való összefüggéseit. A maximális hatás 60—80/M KCl esetében jelentkezett. Végül a K-nak a sejtre gyakorolt hatásáról, ill. a felvetődő permeabilitási kérdésekről számolt be.

Hozzászólók: BICZÓK F., ZOLTAI N.

Dr. Lantos Tibor

KÖNYVISMERTETÉSEK

Törő Imre (szerkesztő): *Biológia*. Medicina, Budapest 1966. 778 old. A könyv szerzői: *Ács Tamás, Kiszely György, Kontra György, Törő Imre és Török László*.

Dr. Törő Imre szerkesztésében megjelent egyetemi tankönyv 717 oldalon tárgyalja a biológiai alapismereteket. Kiszely György szól a biológiai és a természettudományos gondolkodásról és az élő anyag kémiai és fizikai tulajdonságairól. Törő Imre a könyv 3. fejezetében az élő anyag sejtes szerveződését tárgyalja. Kiszely György a 4. fejezetben az organizáció eredetét, szintjét és típusait fejt ki. A szervezet életműködéseit tárgyalja Török László az 5. fejezetben. A szaporodás és egyedfejlődés fejezetét Törő Imre írta. Az általános öröklést Ács Tamás fejt ki, kiterjedve a populáció genetikai kérdéseire is. Kontra György az evolúciót, illetve a darwinizmust tárgyalja és a földtörténeti korokról rövid áttekintést nyújt. Az anthropologia orvosi vonatkozásait Kiszely György és Kontra György írták.

A könyv előszavában Törő Imre akadémikus a következőket mondja: „Tudjuk, hogy a könyv jelenlegi formáját a biológia hazai fejlődése és a jellegzetes körülmények sugalmazták, és hogy hasonló szerkezetű és tartalmú könyv nincs a világirodalomban. Éppen ezért bizonyosra vesszük, hogy a könyvön a jövőben is javítani és a tudomány haladásának megfelelően korszerűsíteni kell, mégis azzal a megnyugtató érzéssel adjuk hallgatóink kezébe, hogy kellő figyelemmel való áttanulmányozás után komoly segítségükre lesz további tanulásukhoz is.” Ez a megállapítás teljes mértékben elfogadható. Nem hallgatható el azonban, hogy a könyvben aránytalanságok vannak. A rendkívül kiemelkedő örökléstani fejezet olyan részlet-ismereteket tárgyal, amelyek kétségtelenül egy szakbiológus számára feltétlenül szükségesek, viszont orvostanhallgatók számára túlméretezettnek tekinthetők. Viszont az evolúció folyamatainak tárgyalása, amely pedig szemléleti szempontból éppen olyan fontos, mint az örökléstani fejezet, túlzottan rövidnek tekinthető, hiszen az evolúció folyamatairól szóló rész az ábrákkal együtt mindössze 5 oldalt tesz ki. A darwinizmus fejezetében szemléleti szempontból helyes lett volna a darwinizmus történeti kialakulása, s pl. a létért való küzdelem mellett a tyimiri-zevei létért való verseny kifejtése.

Ezen aránytalanságok megszüntetése a könyv újabb kiadásakor úgy hiszem megvalósítható lenne és, ha a tankönyv egyúttal szakbiológusoknak szól, vagy a kandidátusi fokozat elnyeréséhez szükséges biológiai ismereteket tárgyalja, akkor a jelenleg erősen szűkre szabott fejezetek kibővítése, ha pedig orvostanhallgatóknak szól, a könyv különleges szakismereteket tárgyaló fejezeteinek megrövidítése kívánatos. A fentiek mindenesetre nem teszik kétségesse azt, hogy egy rendkívül nehéz anyagot tárgyaló, új típusú, kiváló tankönyvről van szó, amely kiemelkedően szép megjelentetésben a magyar biológia képviselőinek tollából modern szemléletnek megfelelő tankönyvet ad a hallgatóság kezébe.

Dr. Haranghy László

Rypáček V.: Biologie holzzerstörender Pilze. (cseh eredetiből németre fordítva). 211 oldal 70 ábra, 26 táblázat, 16 egészoldalas tábla. *VEB Gustav Fischer Verlag, Jena* 1966. Ára: kötve MDN 52,40

A szerző a brnoi egyetem növényanatómiai és növényélettani intézetének vezetője, közel tíz éve jelentette meg könyv alakban is 25 éves mikológiai kutatómunkájának gazdag tapasztalatait. Az azóta eltelt idő szükségessé tette, hogy a német fordítás során az eredeti művet az azóta ismertté vált újabb eredményekkel kiegészítsék és átdolgozzák. Ezt a munkát a szerző közreműködésével a drezdai Műszaki Egyetem munkacsoportja végezte el. A tudományos szerkesztő munka Dr. Ernst Jahn professzor irányításával folyt. Az átdolgozás során más szerzők eredményeit is figyelembe vették. Bepítették a könyvbe az 1962-ben, Eberswaldeban a farontó gombák kérdéseivel foglalkozó symposiumon nyilvánosságra hozott eredményeket is. Kimaradt viszont a német fordításból a faanyagok keletkezését, anatómiáját,

kémiai összetételét és finomabb struktúráját tárgyaló rész. Helyette a szerző lábjegyzetben utal a megfelelő kézikönyvekre azok számára, akik ezeket a kérdéseket részletesebben óhajtják a könyvvel összefüggésben tanulmányozni.

A mű hét fejezetre oszlik. Az I. fejezet a farontó gombákat tekinti át, szaporodásukat és elterjedésüket tárgyalja. Az áttekintést könnyen kezelhető, táblázatos formában teszi meg, ahol a faj, szinonim nevek, előfordulás, az okozott károsítás típusa mellett a gombák életmódjára is utal a szerző. A táblázatos tárgyalási mód azonban határozásra nem alkalmas. Helyette a szerző utal az irodalomjegyzékben felsorolt monográfiákra, melyek segítségével a határozás elvégezhető. Az I. fejezet második részében a farontó gombákat táplálkozásuk típusa alapján tárgyalja, majd az általuk létrehozott károsodások típusait csoportosítja makroszkópos és mikroszkópos tünetek alapján, makro- és mikrofotókkal kiegészítve. A fejezet a farontó gombák szaporodásának ismertetésével zárul. A II. fejezet a farontó gombák anyagfelvétélét és anyageseréjét tárgyalja. Részletes útmutatásokat ad farontó gombák tiszta tenyészetek készítésére irodalmi adatok és a szerző saját tapasztalatai alapján. A gombahyphák összetételének ismertetése mellett kitér a pH befolyására, a gombák tápanyagigényeire, légzésére, a pigmentképzést befolyásoló tényezők ismertetésére. A farontó gombák növekedését a szerző a III. fejezetben összekapcsolja a növekedés során a faanyagban előidézett makroszkópikus és mikroszkópikus elváltozások demonstrálásával, bőséges ábra és képanyag felhasználásával. A IV. fejezet a gyakorlati szakemberek igényeit is figyelembe véve a faanyagok kémiai összetételének, fizikai és mechanikai tulajdonságainak változásait vázolja fel a gombák biológiai tevékenységének függvényében. Külön érdeklődésre tarthat számot az V. fejezet. Ez a fejezet olyan kevésbé ismert területet mutat be, mint az egyes gombafajok kölcsönhatása és ebből következő successiója a lebontás során. Az irodalmi adatok, az in vitro kísérletek és a természetes körülmények között végzett megfigyelések eredményeinek összefoglalása mellett a szerző a kölcsönhatások alakulását befolyásoló tényezőknek is nagy figyelmet szentel. A VI. fejezetben először találunk az irodalomban összefoglaló ismertetést a biológiai környezet hatásairól. Így magának a gazdanövénynek, a fa felülete mikroflórájának, a zuzmók anyageseretermékeinek hatását vizsgálja és felveti a biológiai védekezés gyakorlati lehetőségét is. Értékes része a fejezetnek a farontó gombák regulációs, a fizikai környezetük bizonyos fokú stabilizálódását eredményező hatásainak ismertetése. Az utolsó, VII. fejezetben a farontó gombák tevékenységének jobban ellenálló hánccszövet lebontásának körülményeit elemzi a szerző.

A mű hézagpótló jellegű. A mikológiai irodalomban kevés, a gombák biológiáját tárgyaló művet találunk, még ha az egyes részterületeket tekintjük is. A könyv a farontó gombák biológiáját tárgyalja ugyan, azonban értékes adatokat szolgáltat a gombák biológiájának általános ismeretéhez. Gyakorlati vonatkozásai sem szűkülnek le oly mértékben, hogy a mikológia más területén dolgozó mikrobiológusok ne forgathatnák haszonnal a könyvnek ezeket a részeit is. A könyv használhatóságát nagymértékben emeli a gazdag ábra és képanyag. A könyvet részletes irodalomjegyzék, név és tárgymutató egészíti ki.

Dr. Horváth Sándor

É R T E S I T É S

A Nemzetközi Biometriai Társaság *Magyar Csoportja* a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával 1968. március 19–22. között konferenciát rendez.

A konferencia célja, hogy hazánkban a biometriai módszerek alkalmazását szélesebb körűvé tegye és színvonalát emelje. Annak ellenére, hogy a magyar kutatók egyre intenzívebben és adaequatabban veszik igénybe a biometriai módszereket, még távolról sem aknázzuk ki a biometria adta lehetőségeket. Qualitativ szempontból helyes elgondolásainkra és kutatási módszereinkre még nem építettük rá eléggé a lehetőségek adta kvantitatív szemléleti módot és eljárásokat.

A konferencián, melyen számos eminens külföldi kutató is előad, elsősorban azokat a témaköröket választottuk, melyek egyrészt igen fontosak a hazai kutatás szempontjából, másrészt, amely témák kutatásában a biometriai módszerek különösen fontosak, sőt jóformán nélkülözhetetlenek.

A konferencián egyrészt együttes ülések lesznek, másrészt egy A (általános biológiai és humán) és egy B (agrár) szekció. A konferencia témakörében a legnagyobb szerepet a genetika kapja. A biológusokat elsősorban érdeklő témák közül még a következőket említjük meg: a modellezés és interpretáció, az információelmélet biometriai alkalmazásáról, az előkísérletek

problémái. Ezen felül még több olyan problémakör is szerepel, — mely elsősorban nem a biológusoknak szól, mert a biológusoknak csak kisebb körét érdekli — mint pl. gyógyszerkutatás, fajtanemesítés.

Az érdeklődők forduljanak a Szervező Bizottság titkárához, *Fischer János*hoz (Bp. VIII., Korányi Sándor u. 2/a, Biometriai Osztály), hogy részükre folyamatosan küldhessünk tájékoztatót.

A kiadásért felelős: Az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Merkly László

A kézirat nyomdába érkezett: 1967. VII. 22. — Példányszám: 1000 — Terjedelem: 5,6 (A/5) ív

+ 0,35 (A/5) ív műmelléklet

67,64126 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

MTA Könyvtára
556
Ferdinánd

/19 68. sz.

MÁGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

Ára: 12,— Ft

Évi előfizetési ára: 20,— Ft

INDEX: 26.073

TARTALOM — INDEX

HORVÁTH J.: Örökléstani vizsgálatok a Streptomycesek körében.....	47
TÖRÖK G., HORVÁTH J., BUDAY F.: Egy Streptomyces aureofaciens törzs genetikai vizsgálata — Genetical investigation of a Streptomyces aureofaciens strain — Генетическое исследование одного штамма streptomyces aureofaciens	63
FAZEKAS I. GY., VERESS L.: Az Ökrös-féle ujjlenyomatvizsgáló módszer kritikai értékelése ún. biztos családokon és peres esetekben végzett vizsgálataink alapján — Critical evaluation of the Ökrös-fingerprints-method on base of our investigations on so-called certain families and in legal cases — Критическая оценка метода дактилоскопии экрыша на основании исследований так называемых точных семей и судебных процессов	75
JÓJÁRT GY., KOVÁCS E., H. MAZAREÁN H.: ACTH készítmény, valamint éheztetés hatása patkány mellékvese kataláz aktivitására	95
A Magyar Biológiai Társaság hírei	
A MBT Általános Biológiai Szakosztályának hírei (CSABA Gy.)	99
A MBT Protozoológiai Szekciójának szakülései (LANTOS T.)	101
Könyvismertetések	
TÖRŐ I. (szerk.): Biológia (HARANGHY L.).....	104
РЫПАЧЕК V.: Biologie holzzerstörender Pilze (HORVÁTH S.).....	104
A Biometriai Társaság Magyar Csoportjának értesítése.....	105

A kiadvány előfizethető és példányonként megvásárolható:
az AKADÉMIAI KIADÓNÁL, Budapest V., Alkotmány u. 21.
Telefon: 111—010. Csekkbefizetési számla: 05,915,111—46.
MNB egyszámlaszám: 46.
az AKADÉMIAI KÖNYVESBOLTban: Budapest V., Váci u. 22.
Telefon: 185—612.
Előfizetési díj egy évre: 20,— Ft.