

ANTEUS
Mikrobiológiai Barlangkutató Csoport



Jelentés

1996

Az ANTEUS Mikrobiológiai Barlangkutató Csoport jelentése az 1996-évben végzett kutatásáról



Csoportunk feltáró kutatást ez évben sem végzett. Hagyományainkhoz híven "csak" mikrobiológiai, elsősorban higiénés-bakteriológiai vizsgálatokat végeztünk.

A csoport létszáma 17 fő. Összetétele vegyes; előfordul a tagok között kozmetikus, hentes, főiskolai hallgató, pilóta és tüdőgyógyász főorvos is.

A mikrobiológiai vizsgálatokat Bognár Csaba, Bognárné Senoner Zsuzsanna és Hadamcsikné Nagy-Zombori Judit végezte a "Johan Béla" Országos Közegészségügyi Intézetben. A minták laboratóriumi feldolgozásában segített még Hadamcsik Zoltán és Orosz Anikó, Nagy Zsuzsanna csoporttagunk, valamint Major Melinda és Móricz Cecília is.

Tárgyévben csoportunk kiegészült Somogyvári Ferenc (SOMA) mikológussal is. Jelenleg főleg a barlangok levegőjének higiénés-bakteriológiai vizsgálatával foglalkozunk, de vizsgáltunk csepegő vizet (Szemlő-hegyi barlang, Baradla barlang), barlangi állóvizet (Baradla barlang), és falfelületet is. A Szemlőhegyi-barlangban terápián résztvevő betegek bakteriológiai vizsgálatát Bognárné Senoner Zsuzsanna végzi a Korányi TBC és Pulmonológiai Intézet Diagnosztikai Laboratóriumában.

1. Bevezetés

1.1. A levegőbakteriológia szerepe és jelentősége:

A levegőmikrobiológia megítélése az utobbi évtizedekben sokat változott. Döntő fordulatot az ismerté vált, bizonyítottan levegő ill. aerosol útján terjedő járványok, fertőzések (himlő, legionellózis) valamint a fonalgombáknak az emberi szervezetre kifejtett nagyfokú allergizáló hatásának (asztma) felismerése jelentett.

1.2. A levegő aktuális mikrobatartalmát befolyásoló tényezők:

A levegő mikroorganizmus-összetétele alapvetően eltér más közegek, így a víz, tárgyfelületek mikroflórájától. A vizsgált légtér két fő típusba sorolható jellemzői szerint;

AUTDOOR: szabad légtér

INTDOOR: zárt légterek

Ennek megfelelően más-más tényezők befolyásolják a kétféle légtér típus jellemző mikroba-összetételét. Annyi azonban mindkét esetben közös, hogy a vizsgált légtér mikróbatartalma véletlenszerűen, a szennyezőforrások intenzitásától függően, az aktuális fizikai és kémiai állapotok függvényében jelenik meg. A levegő a benne levő mikrobák számára véletlenszerű hordozóközeg, ezért abban a mikroorganizmusok szaporodása nem jellemző. Egyensúlyi állapot nem alakulhat ki.

1.2.1. Az aeroszol- és részecskeméret szerepe:

A mikroorganizmusok levegőben való tartózkodási ideje szoros kapcsolatot mutat azzal, hogy milyen méretű hordozó részecskékhez (porszemcsék, folyadék aeroszol cseppecskék) tapadnak. a 30-100 μ m nagyságrendű részecskék 5-60mp alatt kiülepednek. Az 5-30 μ m közötti szemcsék kiülepedése hosszabb időt vesz igénybe, míg az 5 μ m körüli méretűek tartósan lebegve maradhatnak.

Egészségügyi szempontból ez utóbbi mérettartományba eső részecskék, ill. azok mikróbatar-

talma a leglényegesebb, mert a nagyobb méretű szemcséket a légutak felső szakaszának tisztító mehanizmusai kiszűrik, de ezen apró részecskék egészen az alveolusokig képesek lejutni.

Az aeroszolok stabilitását befolyásolja azok anyagi minősége, valamint a légmozgás mértéke is.

1.2.2. A relatív páratartalom és a hőmérséklet hatása:

A szakirodalomban a vélemények eltérnek a tekintetben, hogy e két tényező milyen hatást gyakorol a levegőben jelenlévő mikroorganizmusokra. Egyetértés csak abban van, hogy a két paraméter együtt hat.

A mikrobák számára optimális relatív nedvességtartalom értéke 40-80% között van. Fontos tény, hogy száraz levegőben a fertőzésveszély nagyobb. Ennek oka a hosszabb expozíciós idő; az intenzív párolgás miatt az aeroszol cseppek mérete fokozatosan csökken, emiatt pedig a részecskék lebegési ideje megnő, kiülepedésük sebessége lecsökken.

1.3. a barlangok levegőjének mikróbatartalma:

A barlangok a maguk különleges mikroklímájával a mikroorganizmusok számára speciális élőhelynek tekinthetők. A barlangokban jellemző komplex klímaviszonyok a felszínen sehol sem találhatóak meg, ezért a barlangi klíma mikroorganizmusokra gyakorolt hatása még kevésbé tisztázott. gyakran még a megfelelő mintavétel is problémát jelenthet. A barlangokba a mikroorganizmusok, elsősorban baktériumok és gombák a felszínről jutnak be az alábbi módokon: a.) levegővel a talaj repedésein ill. a bejáratokon keresztül, b.) csepegő vízzel a talajrétegeken és a kőzetréteg repedésein keresztül, c.) a felszínről befolyó vizekkel (pl. patakok, víznyelők, stb.), d.) és nem elhanyagolható az ember szerepe sem. Ez utóbbi esetben az idegenforgalom keretén belül -

elsősorban az "utcai ruházat" közvetítésével - nagy mennyiségű mikróba juthat le a barlangba. (Közismert, hogy intenzív mozgás alkalmával a ruházatról jelentős mennyiségű mikroorganizmus sodródik a levegőbe.) A beáramló levegő útján elsősorban felületek, talajfelszíni részek flóratagjai, befolyó vizekkel vízi mikroorganizmusok, csepegő vízzel pedig főleg a talajban előforduló mikrobák juthatnak le zömmel. Az ember közvetítésével inkább felületi, ill. az ember normál flórájához tartozó baktériumok kerülnek be.

Egészségügyi kockázatot csak a patogén baktériumok bejutása jelenthet (szennyvíz, stb.), míg a gombák esetében problémát a barlangban felhalmozódó szervesanyag jelent, mert a barlangi környezet alkalmas számos gombafaj szaporodására, ha megfelelő tápanyag - szemét, ételmaradék, faanyag (padok, asztalok, építési maradék) vagy egyéb szerves hulladék - áll rendelkezésre. Egészségkárosító hatása a gombáknak - hazai viszonylatban - elsősorban az allergizáló képességük miatt jelentős.

2. Célkitűzés

Csoportunk ezért tűzte ki célul hazai barlangjaink higiénés-mikrobiológiai állapotának monitorozását. Célunk továbbá, hogy vizsgáljuk, vajon a barlangban terápiás céllal részt vevő betegek jelentenek-e egymásra és a az idegenforgalomban résztvevőkre nézve nosocomialis veszélyt (esetlegesen a barlang légtérébe juttatott kórokozó ill. fakultatív kórokozó baktériumok a barlangi levegőben meddig maradnak életben, és mennyi ideig mutathatók ki - amennyiben kimutathatók egyáltalán - a levegőből). A barlangjaink mikrobiológiai öntisztulásának mértékét is vizsgáljuk.

3. Levegőmikrobiológiai mintavételi módsze

3.1. Ülepítéses(szedimentációs) módszer

A megfelelő ideig nyitva tartott táptalajjellemzők felületére kiülepedett mikroorganizmusok kitenyésztése

3.2. Szűréses módszer

A levegő átszűrése, és a szűrőre tapadt baktériumok tenyésztése.

Berendezés: Pl.: *SARTORIUS MD8*

3.3. Elnyeletés

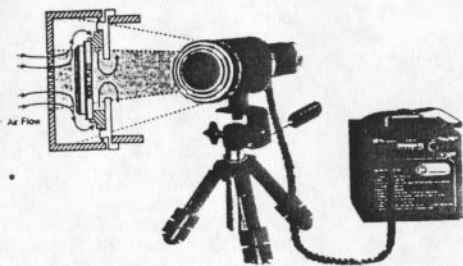
Folyadékon (tápoldaton) keresztül szívják a levegőt, és baktériumtartalmát az oldatban elnyeletik.

(Ma már ritkán alkalmazzák.)

3.4. Ütköztetési eljárás

A vizsgált levegőt megfelelő táptalaj felületének ütköztetik, és a kitapadt baktériumokat határozzák meg.

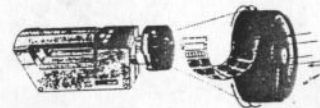
Berendezés: *Andersen mintavevő*, *SAS*, *Biotest RCS* és *RCS-Plus*, *Réses mintavevő*



Surface Air System



Andersen



RCS-Plus

4. Anyag és Módszer:

Mintavétel:

Vizsgálatainkat szedimentációs és levegőventillációs módszerrel végeztük. A levegőszűrésen alapuló **SARTORIUS MD8**-as mintavevőt a korábbi rossz tapasztalataink miatt idén nem használtuk, **Andersen** és **SAS** mintavevő készülék pedok - tudomásunk szerint - nem található hazánkban.

Szedimentációs (üleptetéses) vizsgálatok:

A mintavételhez Véres agar és Eosin-Metilénkék agar lemezeket alkalmaztunk. A műanyag Petri-csészékbe öntött lemezeket a talajtól számított 25 cm magasságban Kolera-tálban (a talajról felcseppenő szennyezés elkerülése végett), a faltól 30-40 cm távolságra helyeztük el. A mintavételek során a korábbi évek vizsgálatai alapján jól bevált 10 perces expozíciós időt alkalmaztunk.

Levegőütköztetési vizsgálatok:

Mintavételhez **BIOTEST RCS**-, ill. **RCS-Plus** levegőmintavevőt használtunk. Az alkalmazott táptalaj gyári készítésű, az összcsíraszám-meghatározásra alkalmas GK-A táptalaj volt. Minden esetben 20 liter levegőt mintáztunk.

Feldolgozás:

A mintákat éjszakán át 37°C-on majd szobahőmérsékleten incubáltuk.

Szemlő-hegyi barlang

Ez évben 22 leszállás alkalmával a barlang öt pontján végeztünk levegőexpozíciós, és levegőventillációs (RCS, RCS plus) vizsgálatokat. Vizsgálatainkat kéthetente, keddenként végeztük. A mintavételi pontokat az 1. térkép-vázlat tartalmazza. Ezenkívül 5 alkalommal mértünk az agyagos szakaszon is. Vizsgálatainkat úgy időzítettük, hogy azok terápia alatt, és olyan időszakban is follyanak, mikor mind a terápia, mind az idegenforgalom szünetelt.

Mátyás-hegyi barlang

A Színház-terem négy pontján ("avatókő", Ebédlő, "kincseskamra" terem közepe) talaj felett 25 cm-re végeztünk ülepitéses (szedimentációs) és ugyanezen ponton a talajtól számított- 1,5 m-re ütköztetéses mintavételt. Targyévben itt csak 6 leszállást ill. mintavételt végeztünk.

Ferenc-hegyi barlang

5 leszállás alkalmával 2 ponton végeztünk ülepitéses vizsgálatokat.

Pál völgyi barlang

2 esetben történt 3 ponton RCS-mintavevővel vizsgálat

Solymári Ördöglyuk barlang

Kapacitás hiányában idén itt mérni nem tudtunk.

Baradla barlang

12 leszállás során (havonta) 5-5 mintavételi ponton történt ülepitéses és ütköztetéses vizsgálat.

A csoport részt vett a **Cserszegtomaji Kútbarlang Expedíció**n is, mely során a tábor előtt két alkalommal, a tábor alatt minden nap, majd a tábor után két alkalommal végeztünk mikrobiológiai vizsgálatokat. Munkánk során az ülepitéses módszert, az **RCS-**, **RCS Plus-** és a **SARTORIUS MD8**-as levegőmintavevőt is használtuk. Mind a tábor előtt, alatt és utána vizsgáltuk a résztvevők orr-, torok és székletmintáinak mikroflóráját is.

5. Eredmények és értékelésük:

Vizsgálataink során a barlang levegője higiénés-mikrobiológiai szempontból kiválóan bizonyult. Egyetlen esetben sem tudtunk a levegőből- még a betegek közvetlen közelében sem- kimutatni patogén vagy fakultatív patogén baktériumot. Nem találtunk sem a levegőben, sem a csepegő vizekben fekáliás szennyeződésre utaló mikroorganizmusokat. A gombaelemek száma igen

alacsony volt, gyakran ki sem tenyészttek gombák. Az egyes mintavételi pontokon a telepképző egységek átlagos száma soha nem haladta meg a 25CFU/táptalaj/10perc-értéket. Legcsíraszegényebb továbbra is a "purgatórium" környéke volt. Azon időszakban kaptuk a legkevesebb baktériumszámot, mikor a barlangban az idegenforgalom szünetelt, és csak terápia volt, de az eltérés nem számottevő. Azon időszakban, mikor terápia sem folyt, gyakorlatilag a telepszámban változást nem észleltünk.

Mátyás-hegyi barlang:

Az előző évekhez képest valamivel több baktérium volt kimutatható, de még így is - mikrobiológiai szempontból - a barlang levegője gyakorlatilag műtő tisztaságu.

Pál-völgyi és Ferenc-hegyi barlang:

Az eredmények értékelése még tart, de lényegében a Pálvölgyi barlang levegője a Szemlő-hegyi, a Ferenc-hegyi barlangé inkább a Mátyás-hegyi barlang levegőjének mikroflórájához hasonlít.

Baradla barlang:

Az itt végzett vizsgálatokról külön szakértői vélemény készül.

Cserszegtomaji kutbarlang:

A Barlangtani Intézet számára készült beszámolonk egy másolatát a melléklet tartalmazza.

6. Összefoglalás

Az általunk vizsgált barlangjaink higiénés-mikrobiológiai állapota kiváló. Sehol sem tapasztaltunk lényeges mikrobiológiai szennyezettséget. Néha a szerves hulladékon tapasztalható volt fonalas gombák növekedése, de az erősen allergén sötét pigmentált spórájú telepeket egyetlen esetben sem észleltünk. Kórokozó baktériumot egy esetben sem tudtunk kimutatni.

A csoport tagjai:

Bognár Csaba,
bakteriológus, csoportvezető

"Johan Béla" Országos
Közegészségügyi Intézet
Bakteriológiai osztály

**Bognárné
Senoner Zsuzsanna.**
bakteriológus, csoportvezető-helyettes

Országos Korányi TBC és
Pulmonológiai Intézet
Diagnosztikai osztály

Csizmadia Zsolt
barlangkutató

Fodor István
barlangkutató

Hadamcsik Zoltán
barlangkutató

**Hadamcsikné
Nagy-Zombori Judit**
laboratóriumi asszisztens

"Johan Béla" Országos
Közegészségügyi Intézet
Vírulógiai osztály

Dr. Laczkovits Gabriella
tüdőgyógyász főorvos

Fővárosi Szent János Kórház
Barlangterápiás Részleg

Nagy István
barlangkutató

Nagy Sándor
barlangkutató

Nagy Zsuzsanna
barlangkutató

Oláh Valéria
Tüdőgyógyász szaknővér

Fővárosi Szent János Kórház
Barlangterápiás Részleg

Orosz Anikó
barlangkutató

Somogyvári Ferenc
mikológus

Gyulai Városi Kórház

Szabó Andrea
barlangkutató

Dr. Szabó György
viroológus

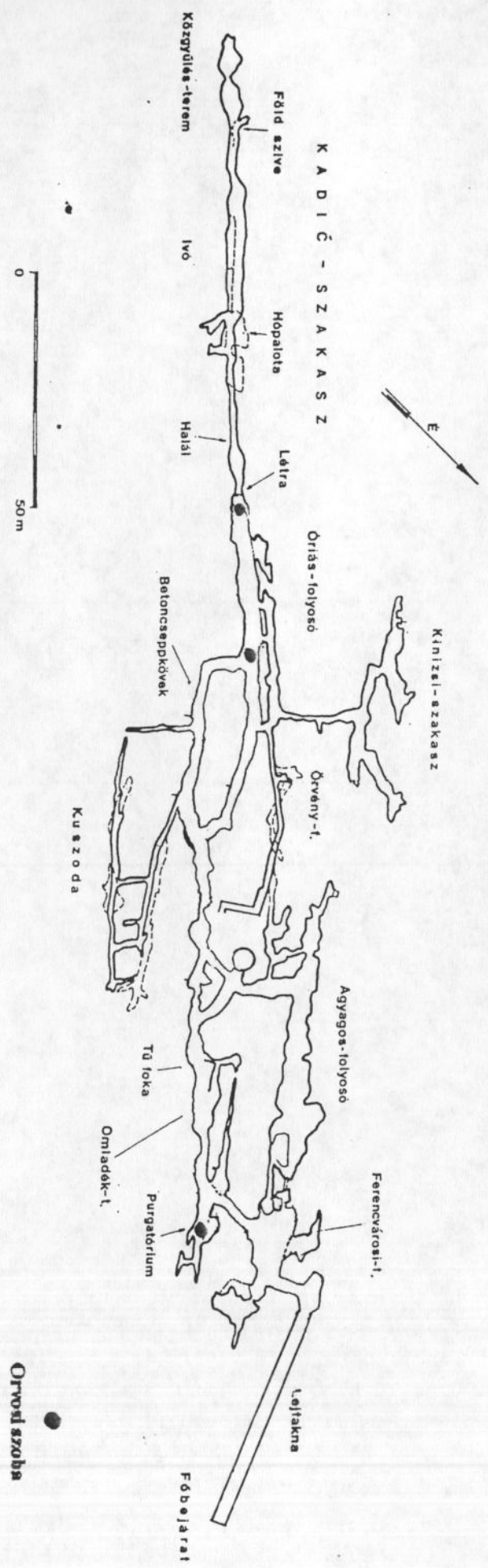
ÁNTSZ-Fővárosi Intézete
Virulógiai osztály

Varga István
barlangkutató

Vizdák Janka
barlangkutató

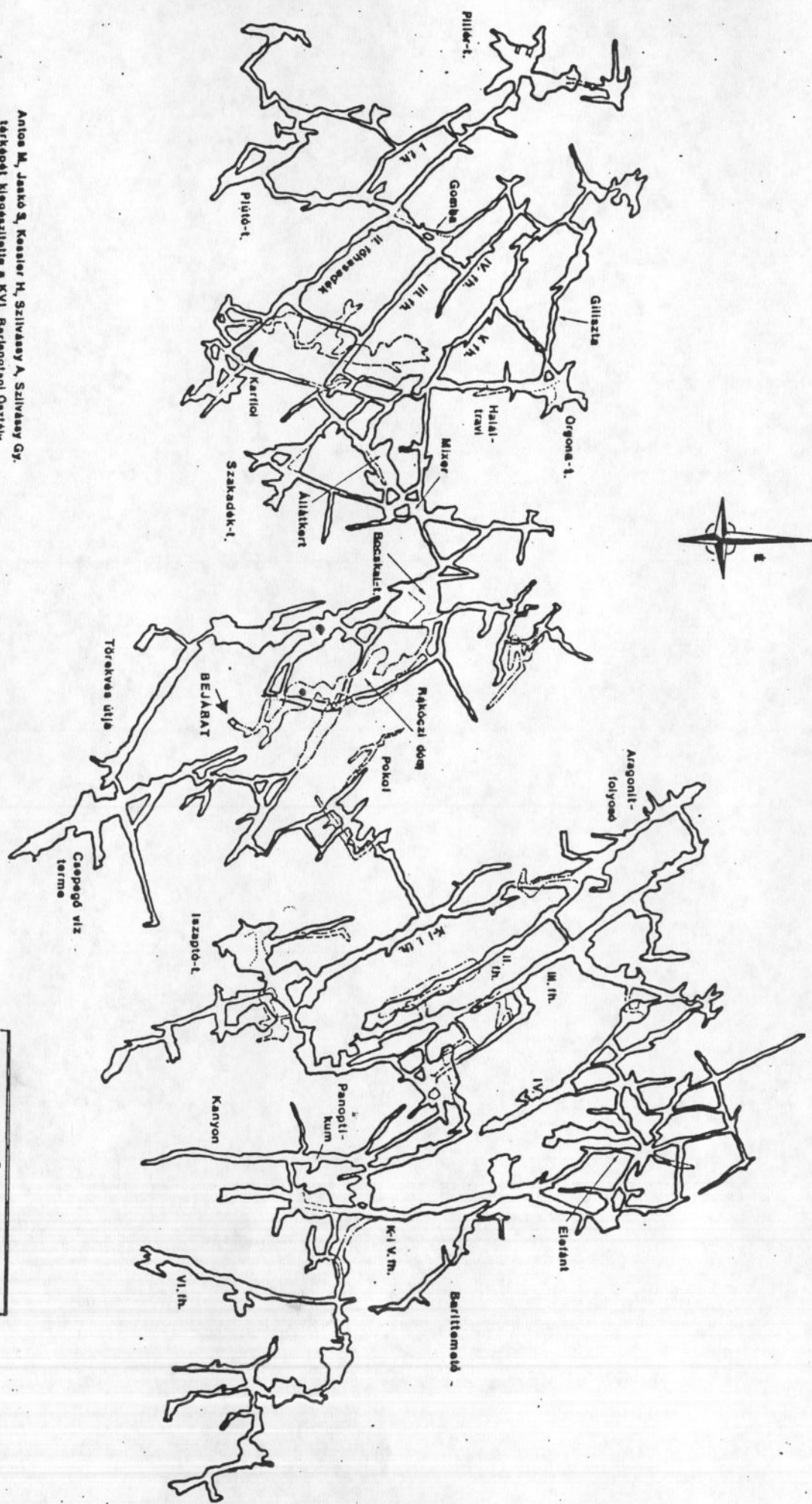
7. Melléklet

Mintavételi pontok a Szentlő-hegyi barlangban



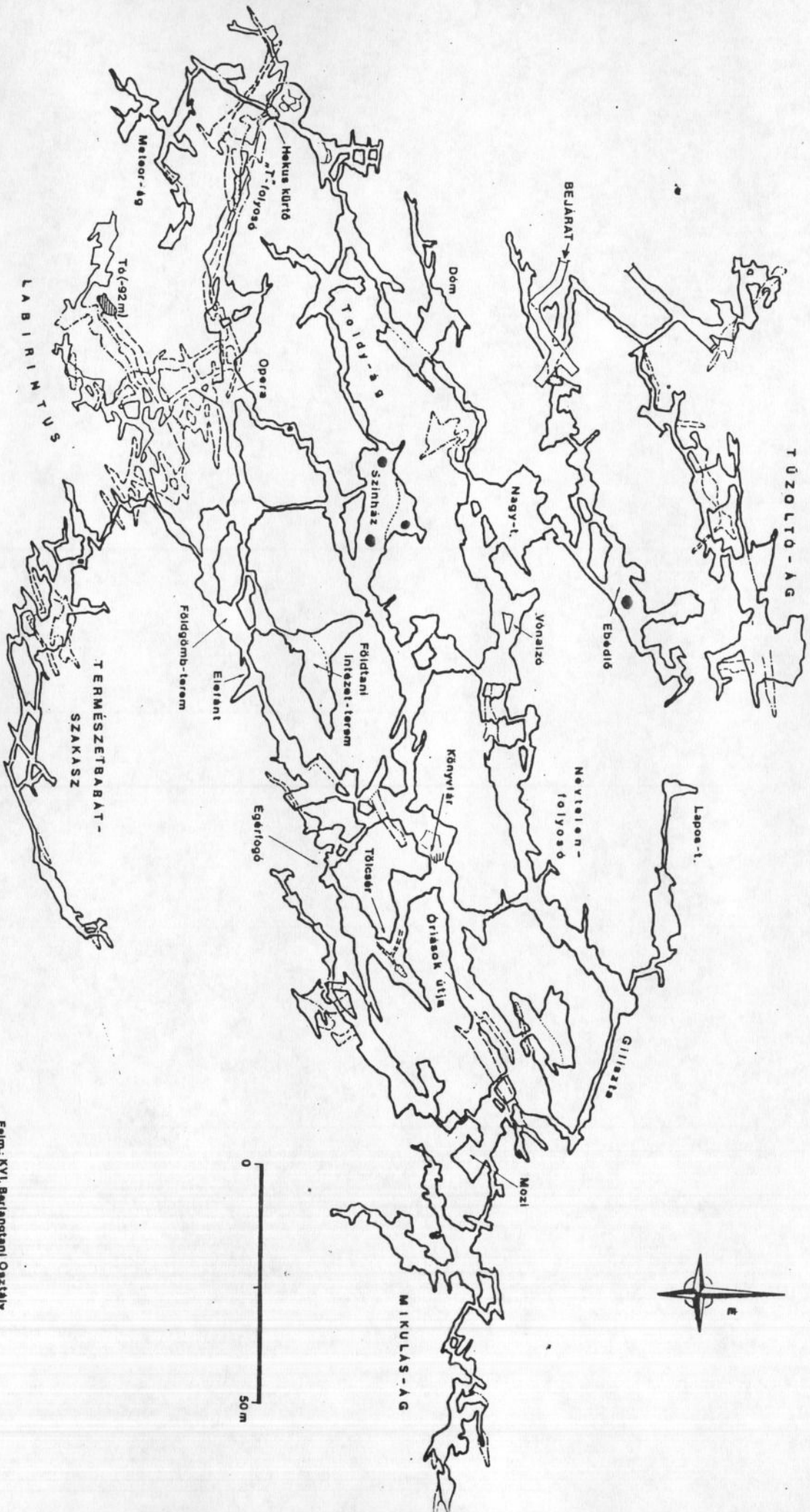
Felmérés: Kínizsi 1962., FTSK 1975-86.
 Szerk.: Horváth János

Mintavételi pontok a Ferenc-hegyi barlangban



Antos M., Jaskó G., Kesler H., Szilvássy A., Szilvássy Gy.
 térképet készítették a KVI Barlangtani Osztály
 Szerekl. Kárpát J.
 1982 - 89 - ben

Mintavételi pontok a Mátyás-hegyi barlangban



Felm.: KVI. Barlangtani Osztály
 44. Acheron Csoport
 Szerk.: Karpát József
 1987 - 89.

A Szemlő-hegyi és Mátyás-hegyi barlangok mikológiai vizsgálata

Minta- vételi pon- tok	Szemlő-hegyi barlang	Mátyás-hegyi barlang ^{xx}
	Telepszám / Fajspektrum	Telepszám / Fajspektrum
1.	0	6 <i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium</i> sp.
2.	3 <i>Acremonium</i> sp. <i>Penicillium</i> sp.	2 <i>Penicillium</i> sp. Mucoraceae-csb sp.
3.	1 <i>Penicillium</i> sp.	4 <i>Penicillium</i> sp. Mucoraceae-csb sp.
4.	19 <i>Penicillium</i> sp. Mucoraceae-csb sp.	56 <i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium</i> sp.

**A Szemplő-hegyi barlang terápiás szakaszában
és a Mátyás-hegyi barlangban
4—4 mintavételi ponton , 3 különböző idő-
pontban (I., II., III.) kapott
levegőbakteriológiai vizsgálatok eredményei:**

Minta- vételi pontok	Szemplő-hegyi barlang			Mátyás-hegyi barlang ^{xx}		
	CPU*/dm ² /óra			CFU*/dm ² /óra		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
1.	1	2	0	564	177	288
2.	21	14	84	675	492	616
3.	119	64	121	334	675	302
4.	79	28	25	577	465	254

* CFU = Colony Formit Unit = telepképző egységek száma

** A Mátyás-hegyi barlang csak barlangászok által látogatható
„száraz barlang”

A LEVEGŐ SZENNYEZETTSÉGE BP-I INDOOR ÉS OUTDOOR KÖZEKKBEN

	CFU dm ³ /ó	ENDO szám	COCCUS szám	AE. SPÓRÁSOK	CFU / m ³	CF	PCF	FS	CI	Salmonella	Klebsiella	Pseudomonas aeruginosa	Staphylococcus aureus	α - haem. STR.	β - haem. STR.	Penészek	Élesztők	
CSIRASZEGÉNY	10	-	-	+	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	BARLANGOK MUTÓK SZÁRAZ KLIMA SZÁLLODAI SZOBÁK ERDŐK																	
	100	+	+	++	100	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
KIS KOCKÁZAT	BARLANGOK (TERHELES) MUTÓK (OP. UTÁN) BÖLCSSÖDEK / BUSZ / VILLAMOS NEDVES KLIMA GŐZFÜRDŐK RUHARAKTÁR BP. KÖZTERÜLET (KIS FORG.)																	
	400	++	++	+++	500	++	+	+	+	-	+	+	+	++	-	++	-	
	VÁRÓTEREM / KÖRTEREM / ISKOLAI OSZTÁLYTERMEK BP. KÖZTERÜLET (KÖZLÉSES FORG.) JÁRDA (2 m) LEPCSŐHÁZAK SZEMETLEDOBÓK LAKÁSOK ÁRUHÁZAK MOZI / SZINHÁZ KONDICIONÁLÓK METRÓÁLLOMÁS																	
NAGY KOCKÁZAT	1000	+++	+++	+++	1000	+++	++	++	++	+	++	++	++	+++	+	+++	+	
	NAGYFORGALMU KÖZTERÜLETEK TORNATERMEK DISZÁLLATBOLT / ÁLLATKERT ELEVENISZAPOS SZENNYVIZT.																	
	5000	Bp. JÁRDÁK (10 cm) / SZEMÉTEGETŐ BUNKER																
10000	ASZTALOSSMUHELY / CSIRKENEVELŐ																	
100000	MALACNEVELŐ / FŐVÁROSI CSATORNA ZÁRT SZELVENYE																	

7. Melléklet

Cserszegtomaji Kutbarlang Expedíció " 96 "
Levegőbakteriológiai mintavétel a Szemlő-hegyi barlangban
Levegőbakteriológiai mintavétel a Baradla barlangban
A minták laboratóriumi feldolgozása

1. ANTEUS Mikrobiológiai Barlangkutató Csoport, Budapest
2. "Johan Béla" Országos Közegészségügyi Intézet, Budapest
3. Országos Korányi TBC és Pulmonológiai Intézet, Budapest
4. Fővárosi Szent János Kórház, Barlangterápiás Részleg, Budapest
5. Erdészeti Tudományos Intézet, Budapest

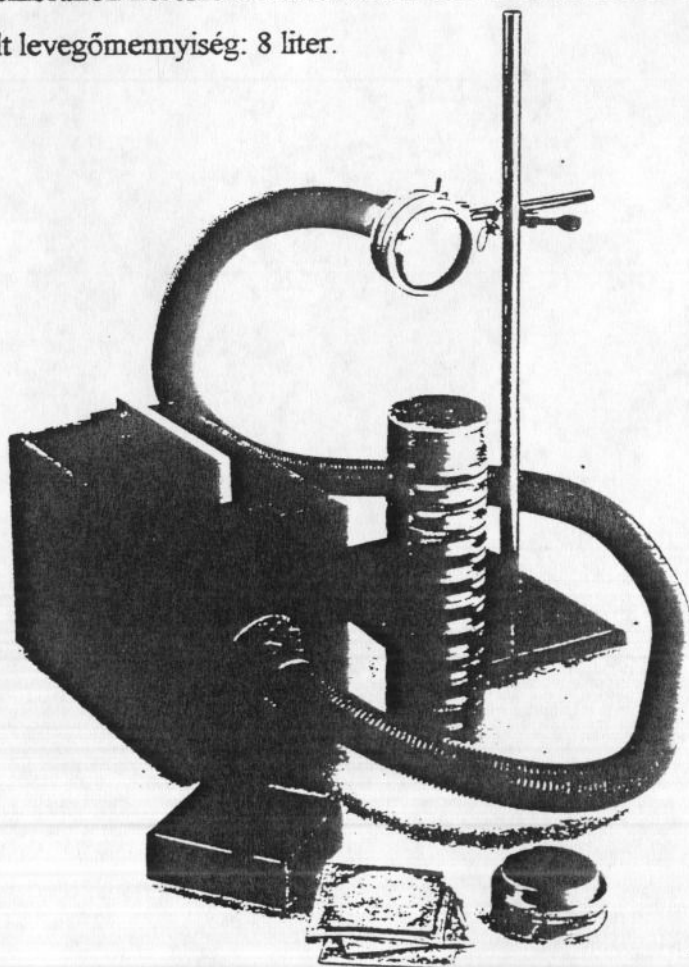
Bognár Csaba^{1,2}, Bognárné Senoner Zsuzsanna^{1,3}, Dr. Laczkovits Gabriella^{1,4}, Fehér Katalin⁵,
Hadamcsikné Nagy-Zombori Judit^{1,2}

"Cserszegtomaji- kútbarlang Expedíció 96 "

A mikrobiológiai vizsgálatok eredményei.

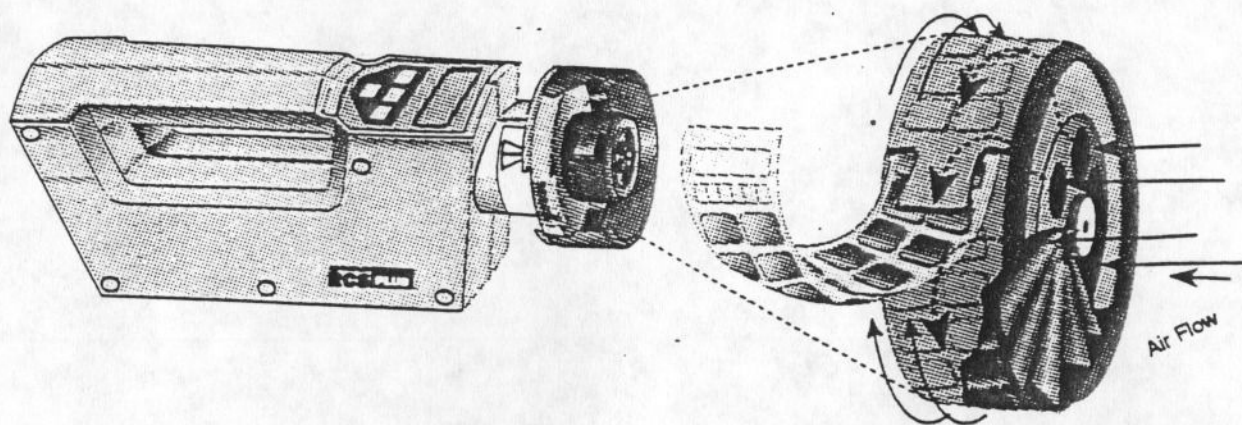
Az expedíció során a barlangi levegő mezofil aerob baktérium-tartalmát és a baktériumok faji összetételét vizsgáltuk. Három, a felszíni viszonyokra kidolgozott mintavételi módszer, ill. berendezés barlangban való alkalmazhatóságát is vizsgáltuk. Ezen módszerek ill. berendezések használatáról az aktív vizes Szemplőhegyi barlangban már nyertünk tapasztalatokat, de száraz, poros barlangban együttes használatukra most került sor először. E módszerek ill. berendezések a következők voltak:

1. Koch-féle szedimentáció, 10 perces expozíciós idővel. Alkalmazott táptalaj: véres agar.
2. Levegőszűrés zselatinmembránon keresztül. Alkalmazott berendezés: Sartorius MD 8, táptalaj: véres agar, vizsgált levegőmennyiség: 8 liter.



1. ábra: Sartorium MD8 Mintavevő

3. Levegő ütköztetése táptalajfelületnek. Berendezés: **Biotest RCS-Plus**, táptalaj: GK-A (gyári), véres agar(saját), vizsgált levegőmennyiség: 20 liter.



2. ábra: RCS Plus Mintavevő

1. A szedimentáció, - mint más barlangok esetében (Szemlőhegyi, Mátyás-hegyi, Abaligeti, Baradla, Béke barlang) - itt is jól bevált, de e módszerrel csak a gyorsan ülepedő szemcsékhez tapadt mikroorganizmusokat lehetett kimutatni. Nehézséget okozott a mintavételi pontokon megfelelő sík és vízszintes talajfelületet találni. Egyszerűsége és olcsósága miatt barlangi mérésekre jól használható.

2. Mint azt tavaly ugyanezen fórumon elmondtuk, a berendezés barlangi használata körülményes és igen nehézkes. A zselatinmembrán e "viszonylag száraz" barlangban is hamar elfolyósodott, így-mivel a telepek összefolytak- a lemezek értékelhetetlenek voltak.

3. A **Biotest RCS-Plus** akárcsak a többi barlangi vizsgálatunk során, itt is beváltotta a hozzá fűzött reményeinket. Könnyen kezelhető volt, a szállítás sem okozott problémát, és a táptalajcsíkok jól értékelhetőek voltak. A kétféle táptalajon kapott párhuzamos eredmények között lényeges eltérést nem tapasztaltunk.

Összegezve elmondhatjuk, hogy barlangi levegő összmikróbaszám-meghatározására az RCS-Plus készülék kiválóan alkalmas, és kiegészítve a szedimentációs vizsgálatokkal, megfelelő adatokat szolgáltat az adott barlangi levegő higiénés-mikrobiológiai állapotáról.

A levegőbakteriológiai vizsgálatok eredményei:

Mint azt már az előttem szólók elmondták, a barlang klímája - az expedíció során igen extrém volt. Gyakorlatilag a felszínről nem volt befelé levegőáramlás, hanem az egy hét alatt végig a barlang belső részei felől áramlott kifelé a széndioxidban a felszíninél jóval dúsabb levegő. A

levegő nem természetes közege a mikroorganizmusoknak, hanem abba csak esetlegesen, a tenyészhelyről kerülnek, és ott gyakorlatilag szaporodni és tartósan megtelepedni nem tudnak.

A vizsgált idő-szakban méréseink során azt tapasztaltuk, hogy annak ellenére, hogy tíz barlangász folyamatosan lent tartózkodott, a levegő baktériumszáma még a barlangászok háló- és legfőbb tartózkodási helyén is az expedíció végéig folyamatosan csökkent

A szedimentációs vizsgálatok eredményei:

	Átlag telepkepző egységek száma/táptalaj/10perc						
	05.29.	05.30.	06.01.	06.02.	06.03.	06.04.	06.05.
kút alja	153	124	103	96	75	42	132
Loassy-terem	258	204	185	142	122	104	222

RCS-Plus-al végzett mintavételek eredményei:

	Átlag telepkepző egységek száma/20 liter levegő						
	05.29.	05.30.	06.01.	06.02.	06.03.	06.04.	06.05.
kút alja	86	75	32	26	36	23	79
Lovassy-terem	105	99	72	42	36	30	93

E megfigyelésünket azzal magyarázzuk, hogy a mikróbák, melyeket kimutatunk a felszínről, a barlang egyetlen jelenleg ismert bejáratán a kútaknál keresztül és a leszállók ruházatával jutnak a barlangi levegőbe. A barlangban a baktériumok gyakorlatilag nem képesek jelentősen elszaporodni, és tartósan megtelepedni. Ezen elgondolásunkat az 1997-es második expedíciónk alkalmával kívánjuk ellenőrizni. Vizsgálatainkat szeretnénk kiegészíteni ülepítési módszerrel és RCS-Plus mintavevővel végzett gombavizsgálatokkal is.

A levegőmintákból kitenyésztett baktériumok kb. 65%-a *Micrococcus sp.*, 20%-a *Bacillus sp.*, 10%- *Staphylococcus* koaguláz-negatív baktérium volt. Emellett még az alábbi baktérium fajokat, ill nemzetségeket tenyésztettük ki:

Alcaligenes sp.
Alcaligenes faecalis
Flavobacterium sp.
Nocardia sp.
Micrococcus luteus
Micrococcus roseus
Bacillus subtilis
Bacillus cereus
Chromobacterium violaceum
Staphylococcus epidermidis
Staphylococcus saprophyticus
Staphylococcus haemolyticus
Staphylococcus hominis.

Más barlangok vizsgálatakor is általában ezen fajok dominálnak., tehát lényeges eltérést a Cserszegtomaji -kútbarlang levegőjének mezofil aerob ill. fakultatív anaerob baktériumflórája és más barlangok levegőjének flórája között nem találtunk.

Kórokozót (a későbbiekben említett hordozás ellenére) a barlangi levegőből kimutatni egyetlen esetben sem tudtunk.

Mikrobiológiai munkánk másik része a kutatótábor résztvevőinek széklet, orr- és torokváladék vizsgálata volt. Minden résztvevő mintáit (a felszíni segítőkét is) vizsgáltuk a tábor időtartama előtt, alatt és után. Kiváncsiak voltunk, hogy a speciális klímában egy hetet dolgozó barlangászok normálflórájában a tábor ideje alatt bekövetkezik-e általunk detektálható változás.

Eredményeink:

A székletvizsgálatok során lényeges változást nem lehetett kimutatni.

Az orr- és torokváladékok vizsgálata a tábor előtt minden résztvevőnél negatív volt, vagyis egyetlen esetben sem tenyésztett ki kórokozó. (nem izoláltunk egyetlen gyakori légúti kórokozót sem .) Ezért úgy gondoltuk, az expedíció résztvevői semmilyen patogén ill. fakultatív patogén baktériumot nem hordoznak a száj-és garatüregükben. A táborozás 3. napjától a lent tartózkodók közül többen köhögésre és torokfájásra panaszkodtak. A köhögést a pornak, ill. a magas széndioxid-tartalomnak tulajdonítottuk. A felszíni "személyzet" a tábor

teljes időtartama alatt tünetmentes volt. A lent tartózkodók orr-, és torokváladékából az alábbi kórokozók ill fakultatív kórokozók tenyészttek ki nagy csíraszámában:

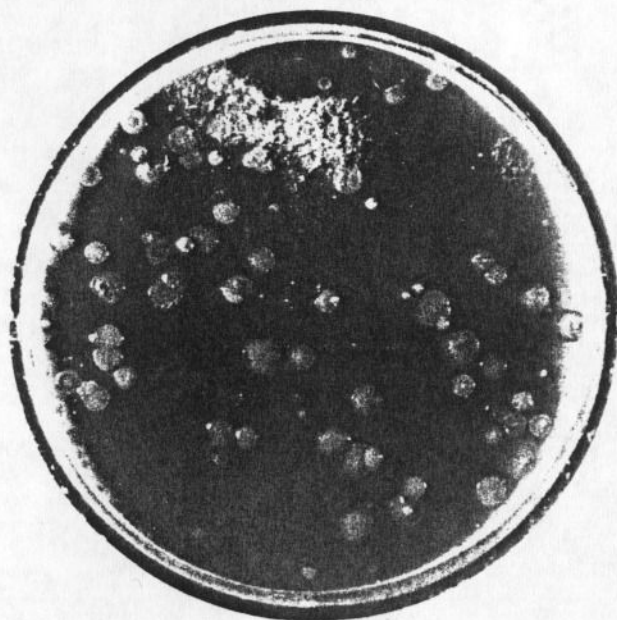
baktérium	minta	kitenyésztett törzsek száma
<i>Staphylococcus aureus</i>	orr	5
	torok	1
<i>Moraxella catarrhalis</i>	orr	2
	torok	1
<i>Haemophilus influenzae</i>	orr	2
	torok	1
<i>Streptococcus agalactiae</i>	torok	1

Az eredmények értékelése:

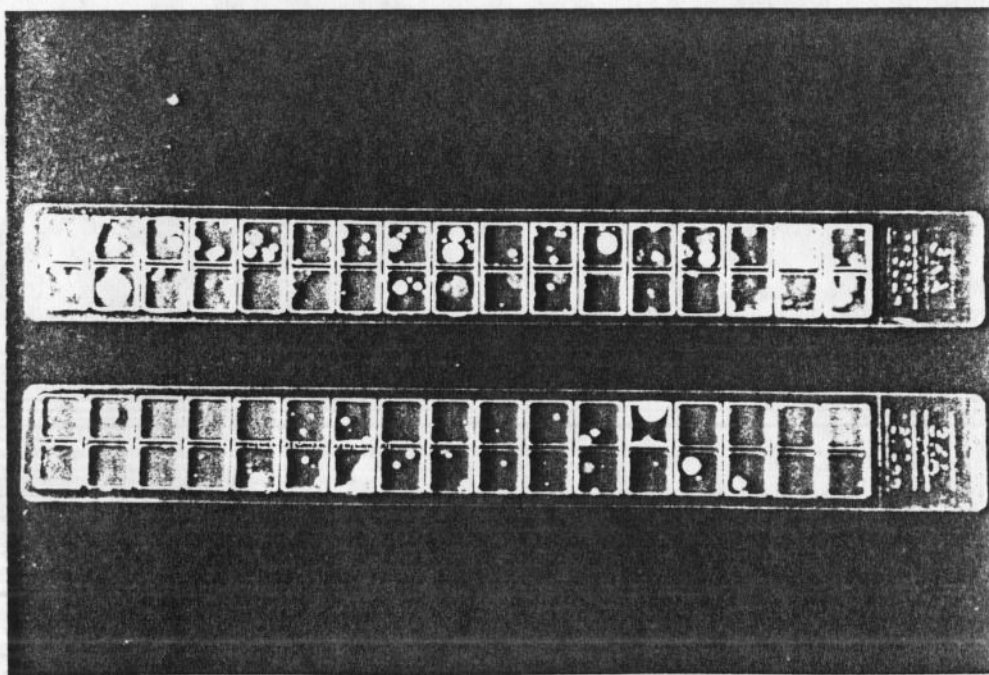
Felmerült a gyanú a *S.aureus* esetében, hogy a csak egy-két barlangász hordozta törzsekkel fertőzöttek társaik. Ezért a kitenyésztett törzseket az OKI Fágkutató Laboratóriuma biotipizálta. A típusmeghatározás alapján elmondhatjuk, hogy mindenki más típusú törzset hordozott, feltehetően mindenkinek "saját" *Staphylococcus* törzse szaporodott el. A barlang levegőjéből sem izoláltunk ilyen mikrobákat. Ezért úgy gondoljuk. eredményeink magyarázata a következő lehet: Az expedícióban résztvevő barlangászok valószínűleg szinte valamennyien hordoztak száj- és garatüregekben *Staphylococcus aureus* törzseket, azonban olyan kis csíraszámában, hogy az expedíció előtt nem tudtuk kimutatni azokat. Az egy hetes lenttartózkodás során, elsősorban a magas széndioxid koncentráció okozta fiziológiás változás hatására, a kórokozók olyan mértékben elszaporodtak, hogy már tüneteket is okoztak. Az orrváladékok értékelése egyszerűbb volt, a tábor előtt két esetben találtunk apatogén neisseriakat -"pharingococcusokat" -, és a többi esetben a minták sterilek voltak. A lenttartózkodás során nagy csíraszámában kórokozót, vagy koaguláz-negatív *Staphylococcus*-t mutattunk ki legtöbbször orrváladékából.

Úgy gondoljuk, egy hasonló expedíció vagy munka esetén a "rejtett" hordozást is fel kell tudni deríteni, mivel a "rejtett" hordozás hasonló klimatikus körülmények között dolgozók esetében problémát okozhat.

Vizsgálataink eredményét a következő kutatótábor alkalmával szeretnénk kontrolálni.



Ülepítés során kapott baktérium telepek



BIOTEST RCS-Plus mintavevővel kapott baktérium telepek

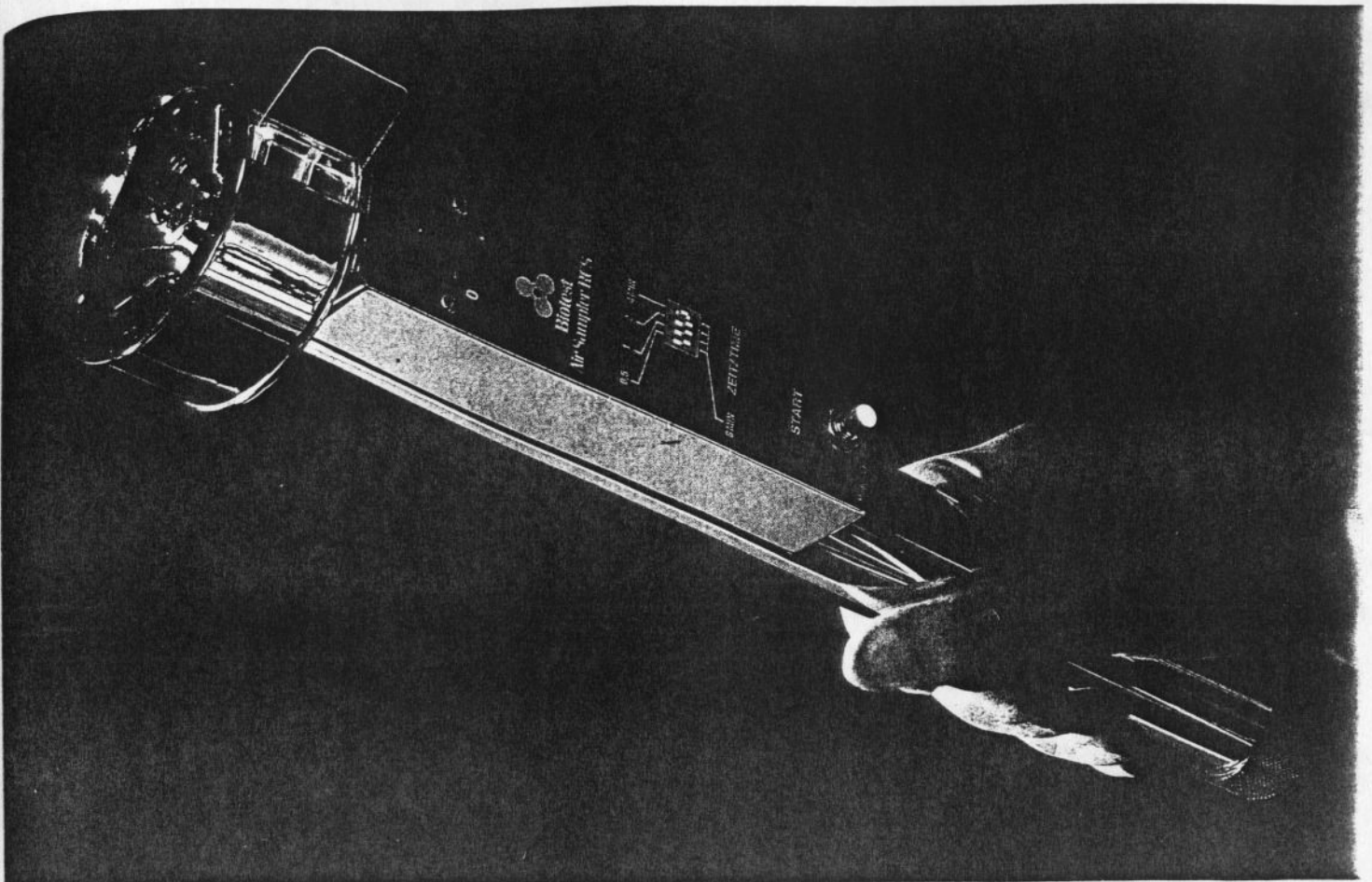
Ezúton szeretnénk köszönetet mondani mindazoknak, akik segítségükkel lehetővé tették számunkra e vizsgálatok elvégzését:

Takácsné Vörös Editnek (Biotest Hungária Kft.)

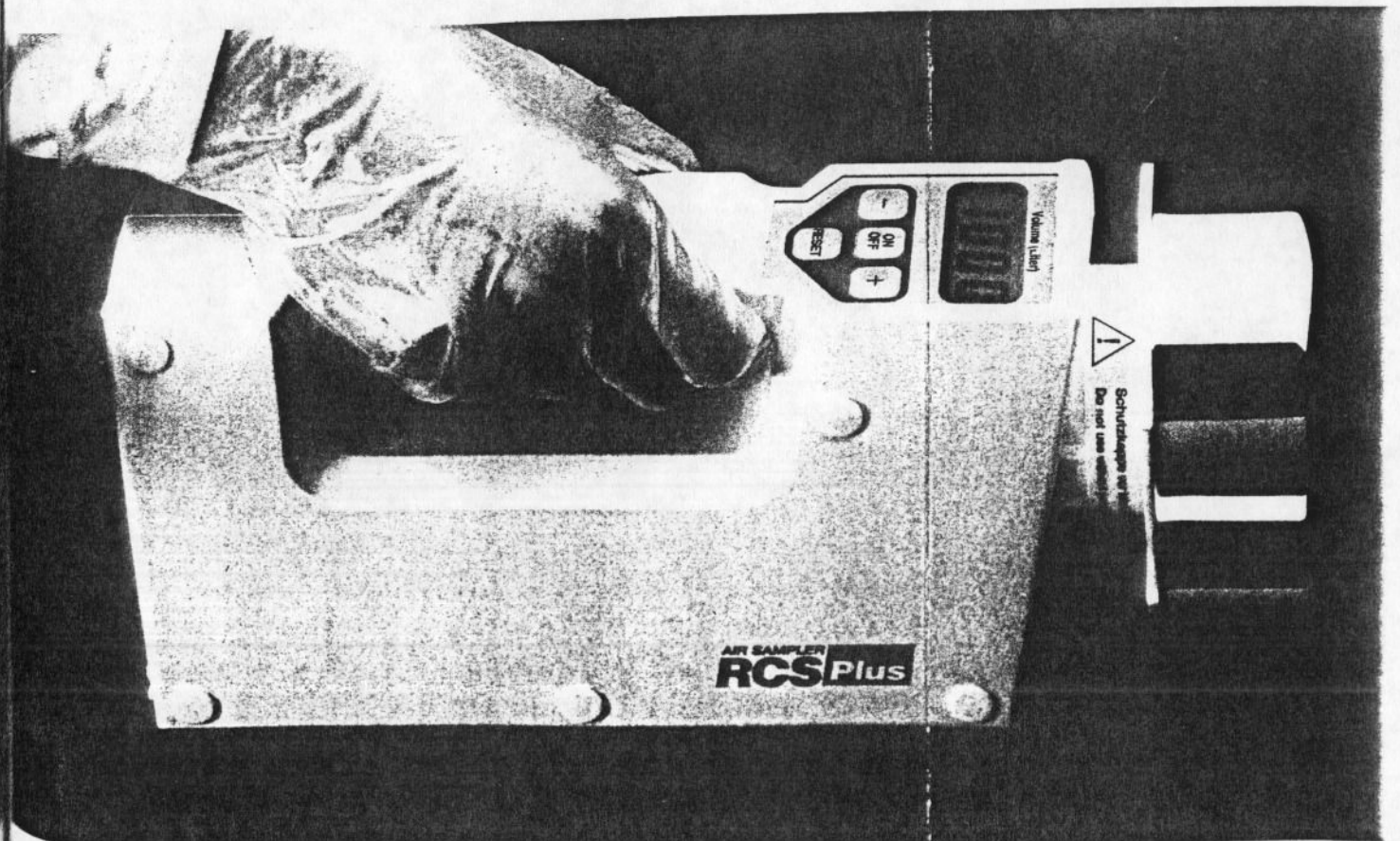
Dr. Némedi Lászlónak (ÁNTSZ Fővárosi Intézete)

Dr. Beke Gizellának (ÁNTSZ Csongrád megyei Intézete)

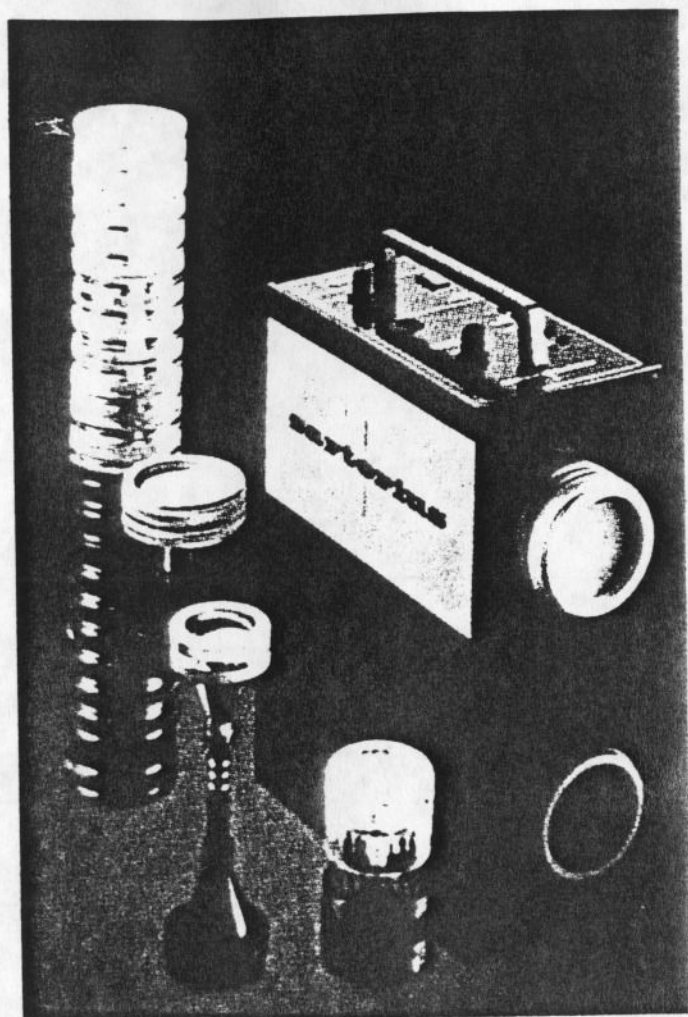
Dr. Milk Heddának (OKI Járványügyi Főosztály)



Biotest RCS levegőmintavevő

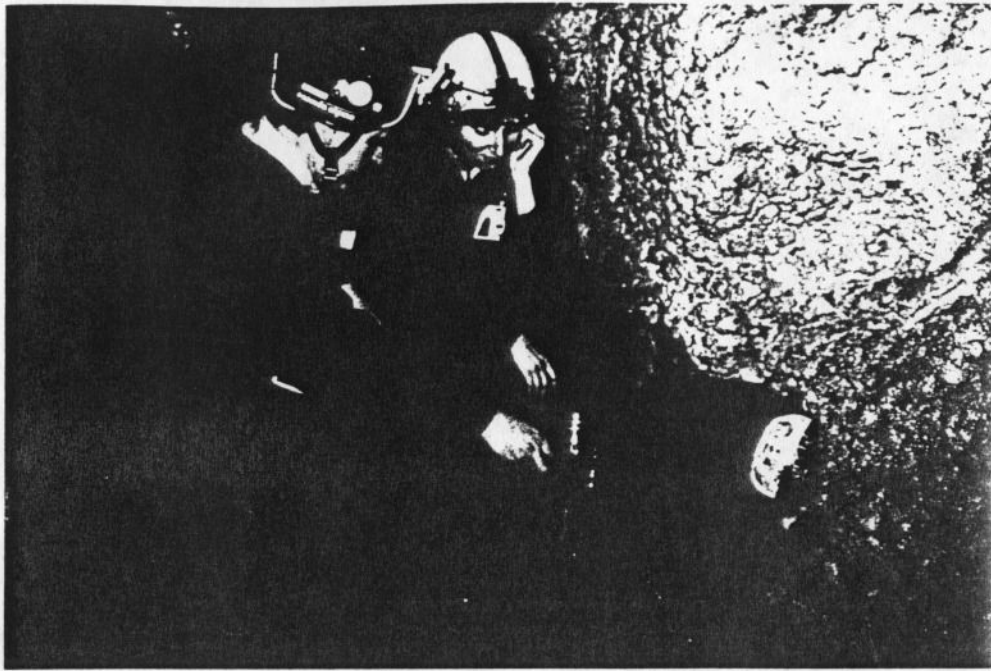


BIOTEST RCS-Plus levegőmintavevő

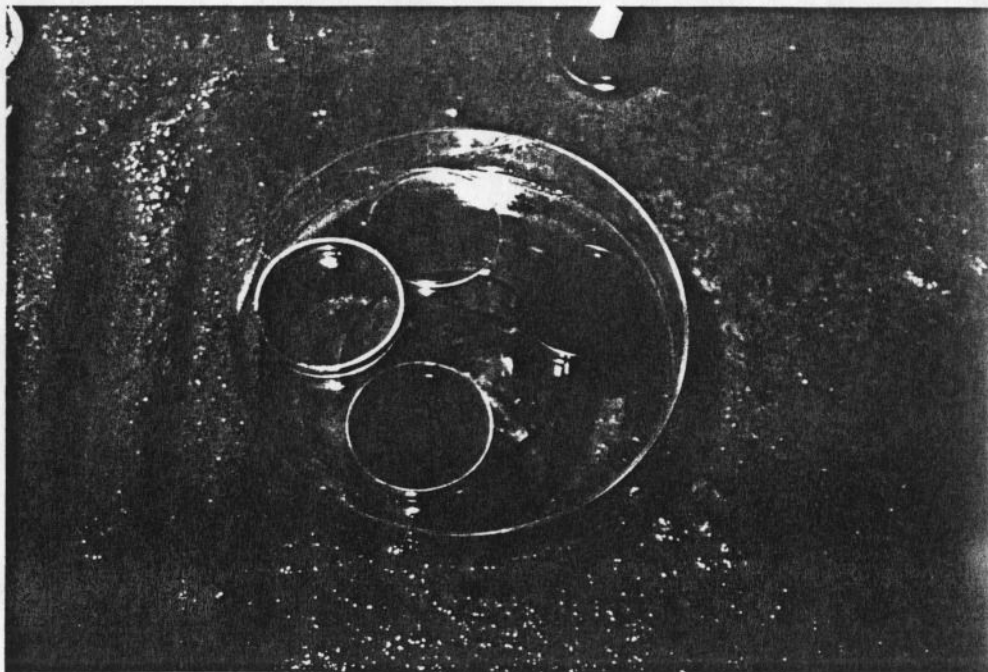


SARTORIUS MD 8 mintavevő

Levegőmikrobiológiai mintavétel a Szemlő-hegyi barlangban



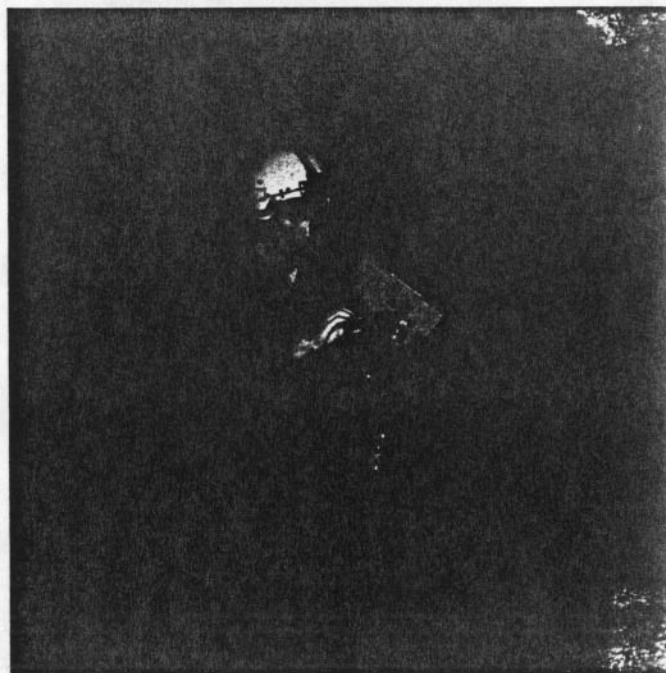
Véres- és Eosin-Metilénkék-agar lemezek kihelyezése ülepítéshez
/ Hadamcsik Zoltán és Hadamcsikné Nagy-Zombori Judit /



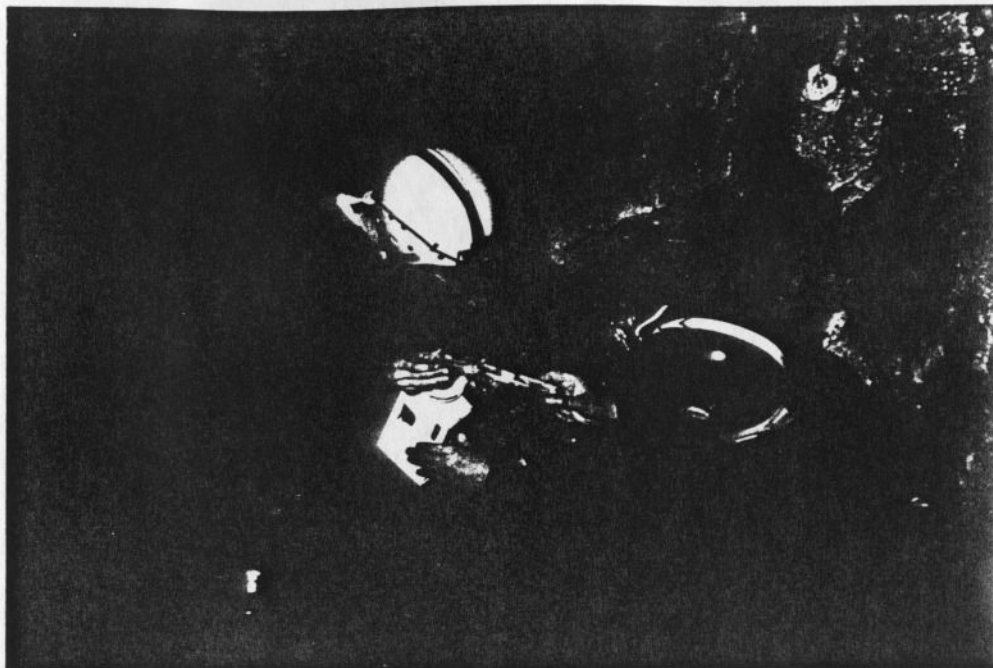
Ülepítéses vizsgálatokhoz kihelyezett táptalajlemezek



Mintavétel *Biotest* RCS-mintavevővel 1,5m magasságban
/ Hadamcsik Zoltán és Hadamcsikné Nagy-Zombori Judit /

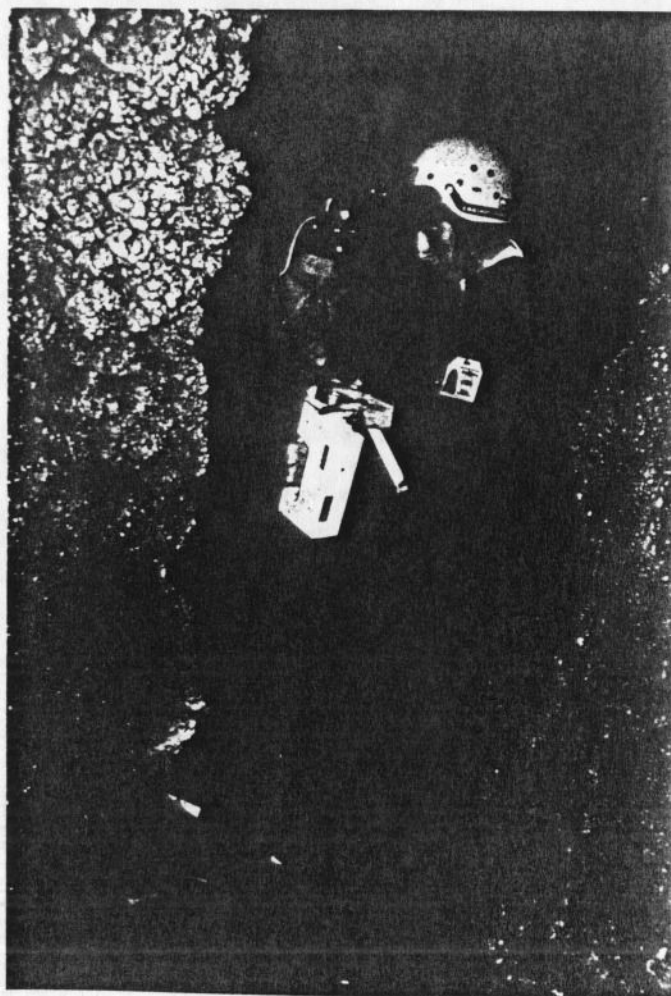


Mintavétel *Biotest* RCS-mintavevővel 1,5m magasságban
/ Bognárné Senoner Zsuzsanna /



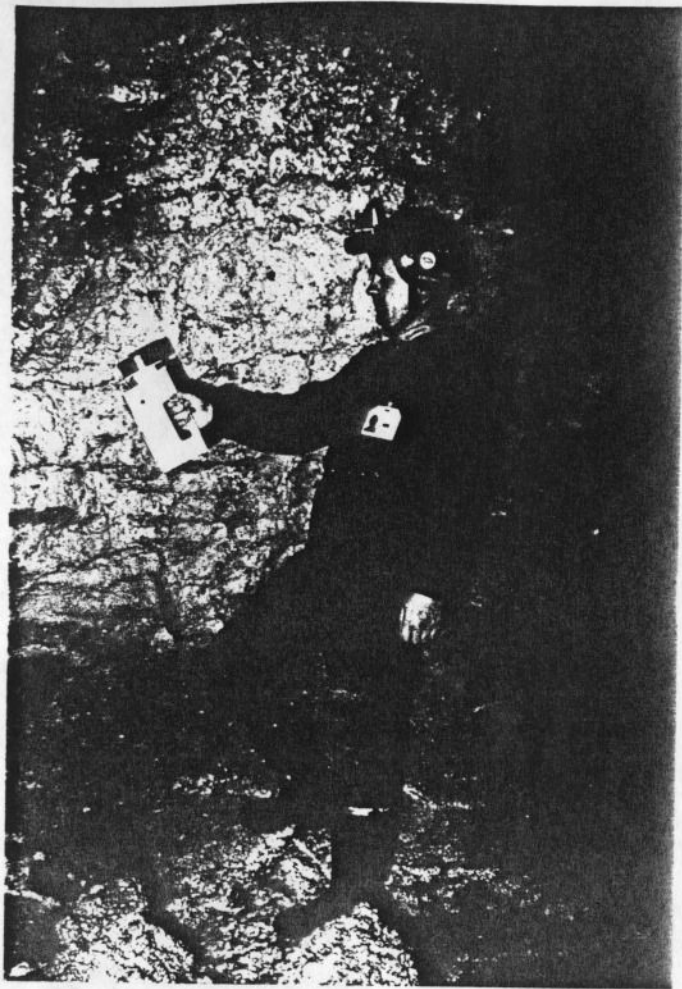
Táptalajcsík behejezése RCS-Plus mintavevőbe a " Purgatóriumnál "

/ Hadamsik Zoltán és Hadamsikné Nagy-Zombori Judit /

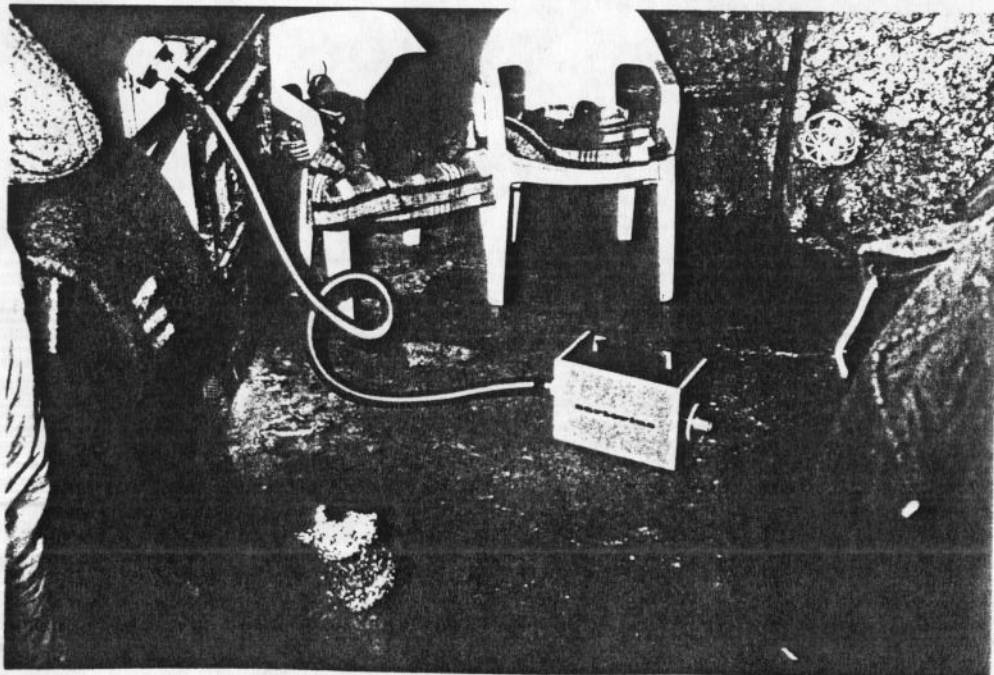


Mintavétel RCS-Plus mintavevővel

/ Hadamsik Zoltán és Hadamsikné Nagy-Zombori Judit /

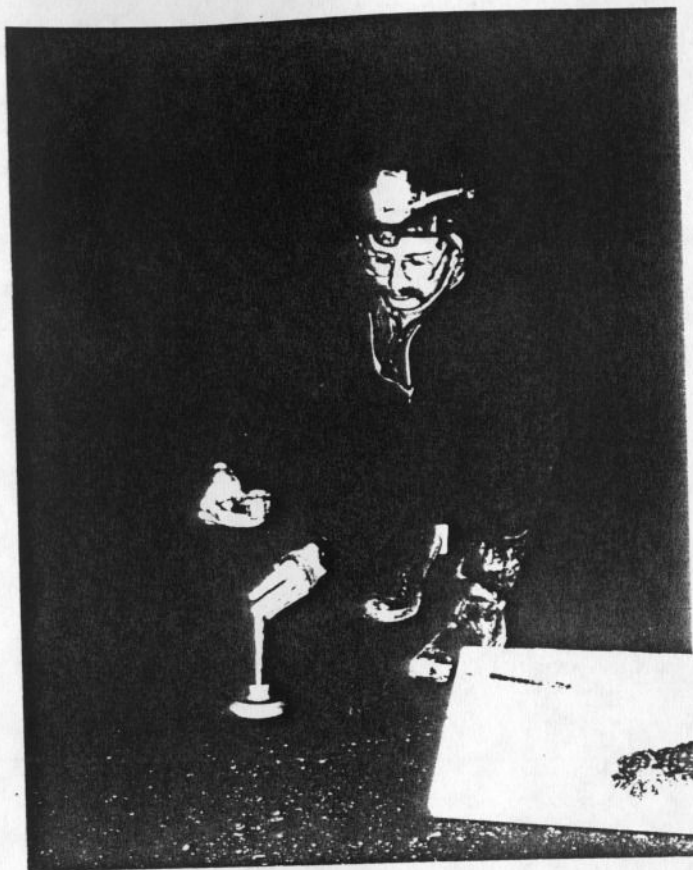


Mintavétel RCS-Plus mintavevővel
/ Hadamcsik Zoltán /

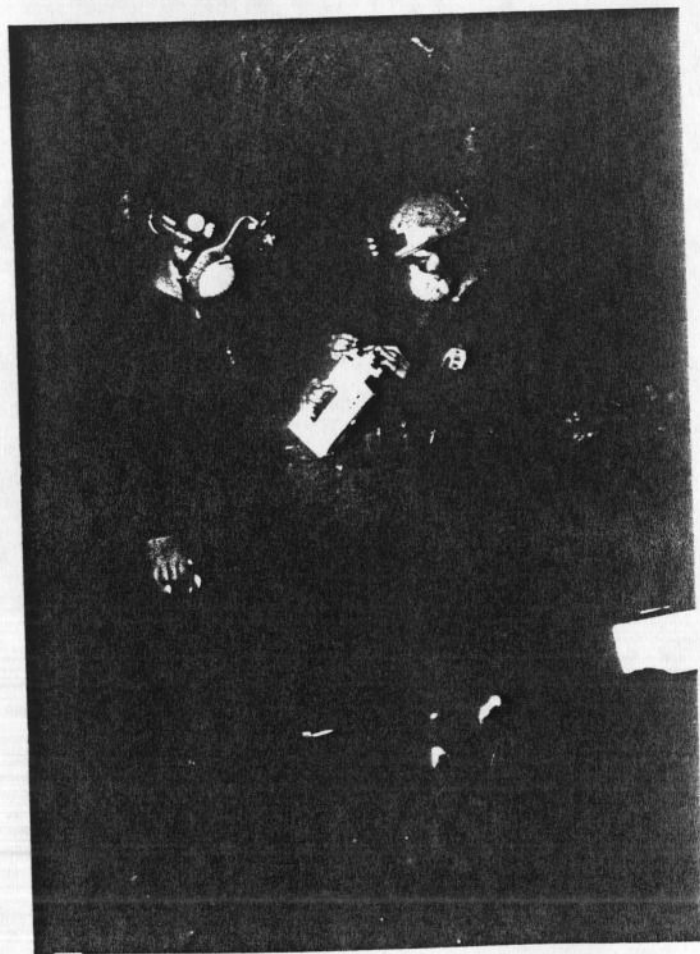


Sartorius MD8 levegőszűrős mintavevő munka közben

Levegőmikrobiológiai mintavétel a Baradla barlangban



Mintavétel talaj magasságban RCS-mintavevővel
/ Bognár Csaba /



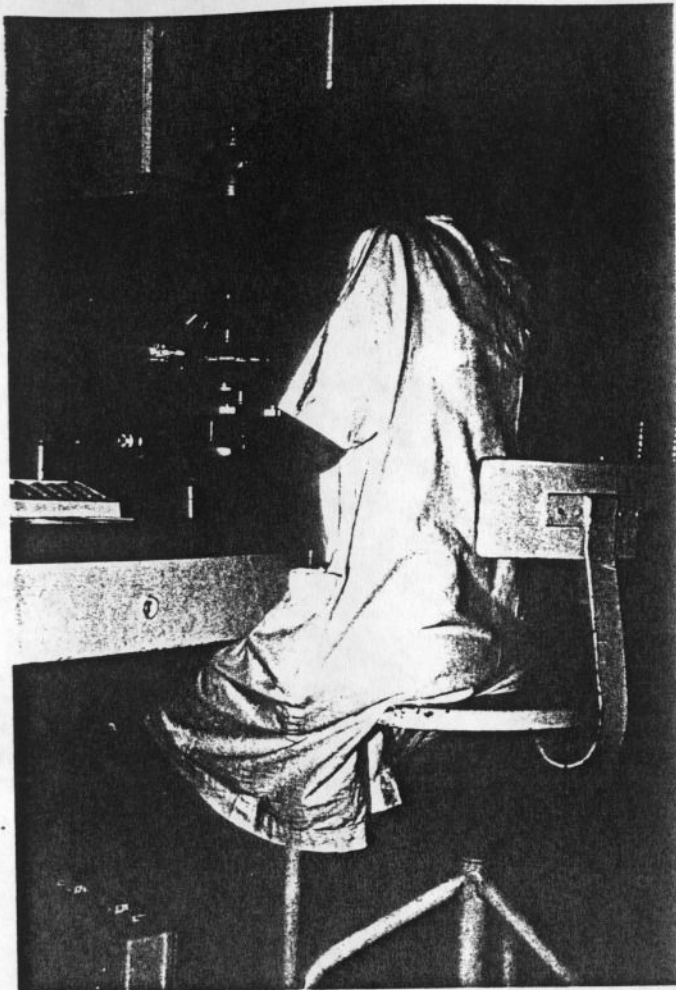
RCS-Plus mintavevő " betöltése "
/ Hadamcsik Zoltán és Hadamcsikné Nagy-Zombori Judit /

Mintavétel RCS berendezéssel

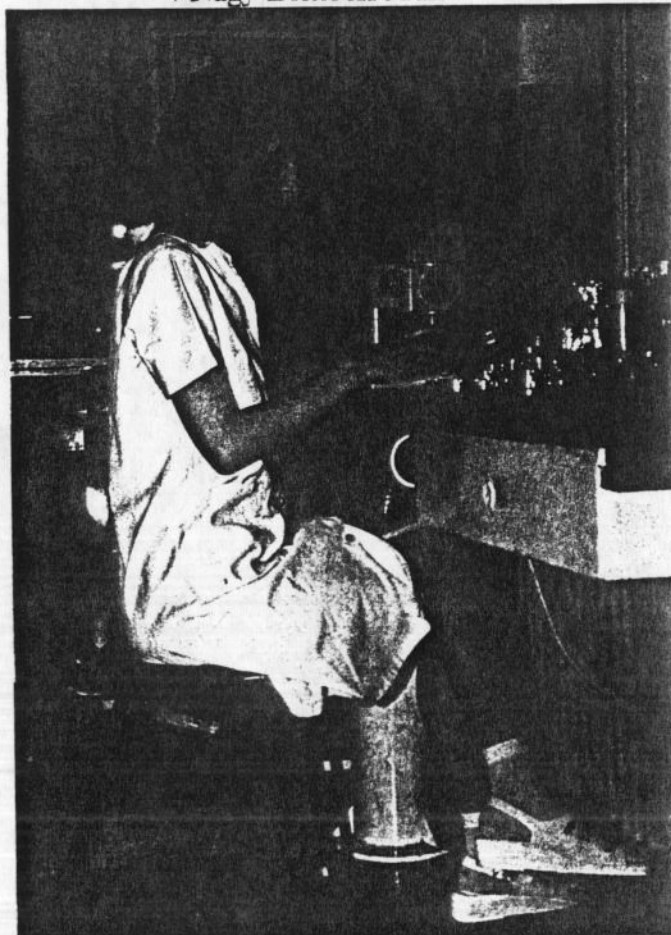


/ Hadamsikne Nagy-Zombori Judit és Szabó Andrea /

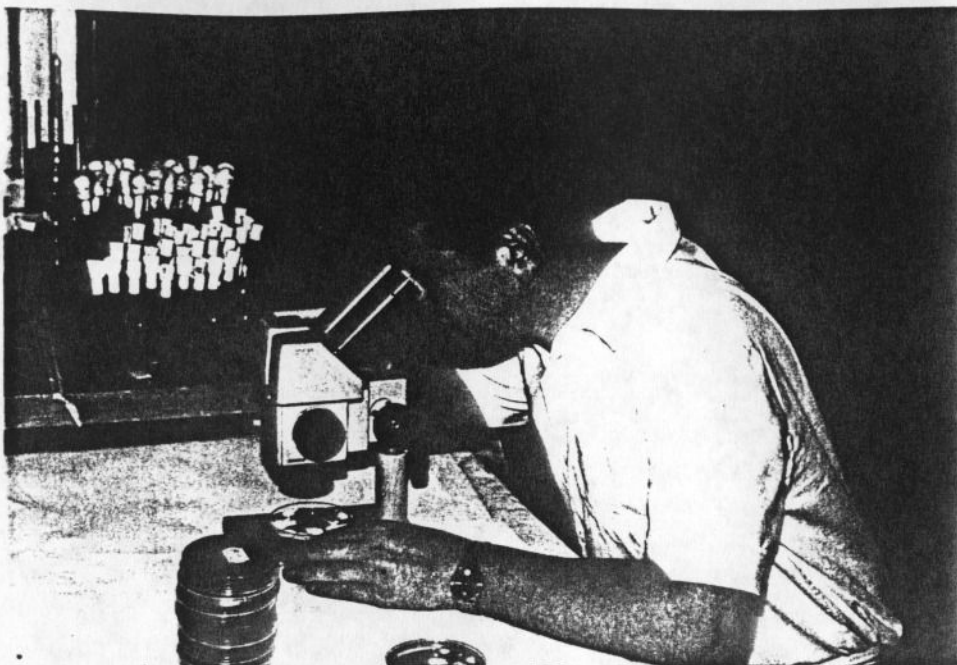
A minták laboratóriumi feldolgozása



Fázis-kontraszt-mikroszkópos vizsgálat
/ Nagy-Zombori Judit /



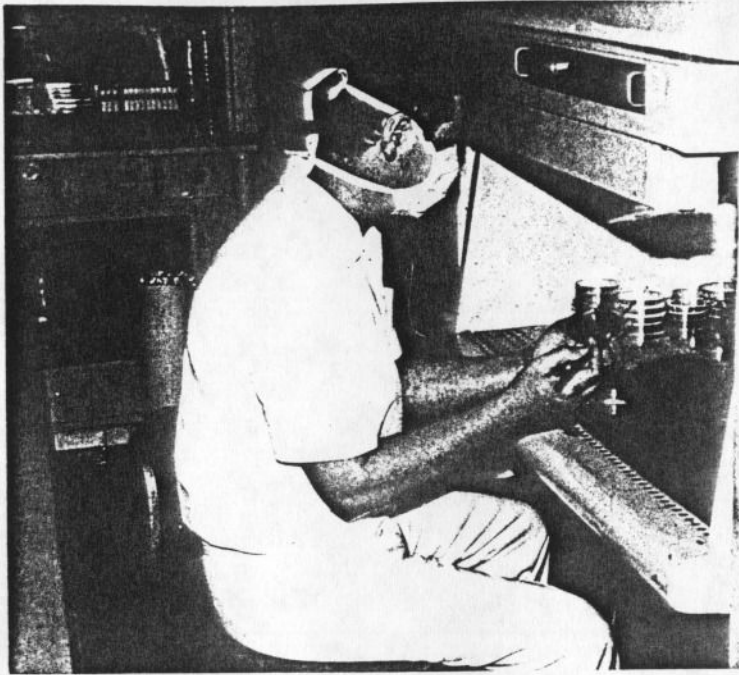
Mintaelőkészítés mikroszkópos vizsgálatához
/ Hadamcsikné Nagy-Zombori Judit /



Telepmikroszkópos vizsgálatok
/ Hadamesik Zoltán /



Telepmikroszkópos vizsgálatok
/ Hadamesikné Nagy-Zombori Judit /

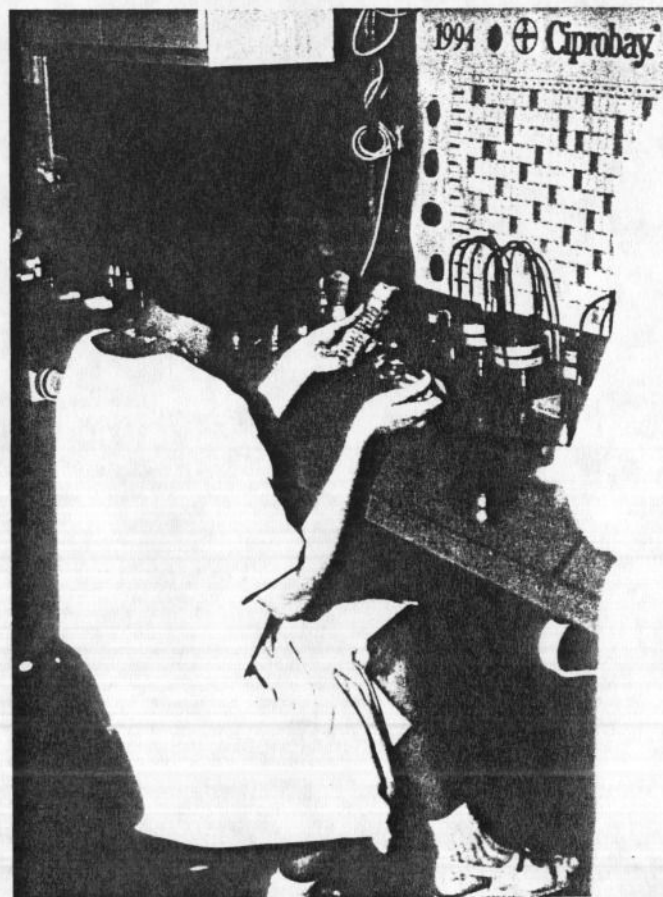
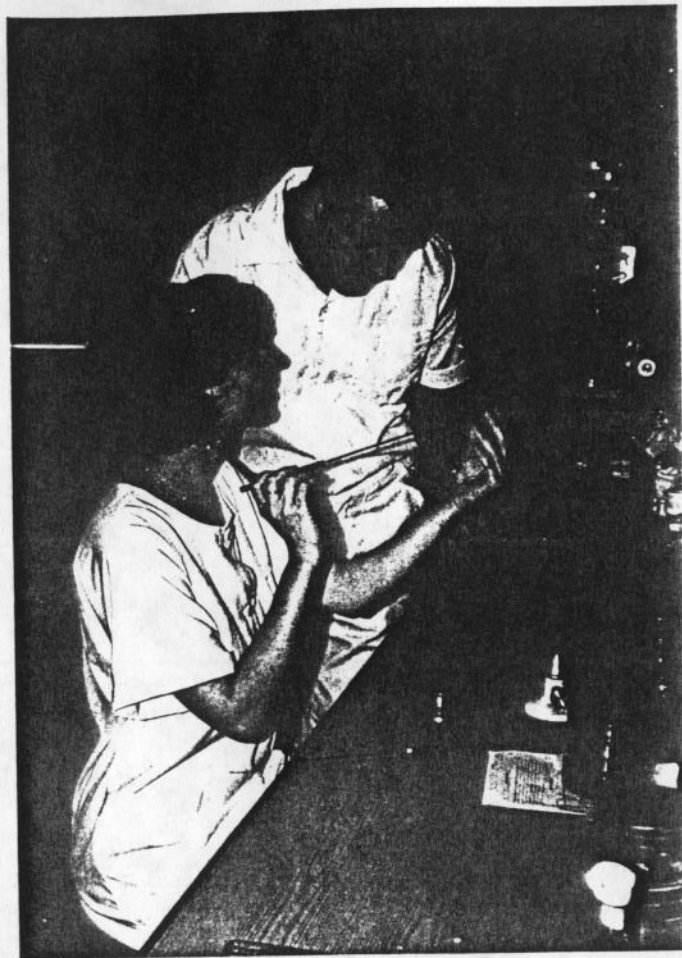


Baktérium izolálás
/ Hadamsik Zoltán /

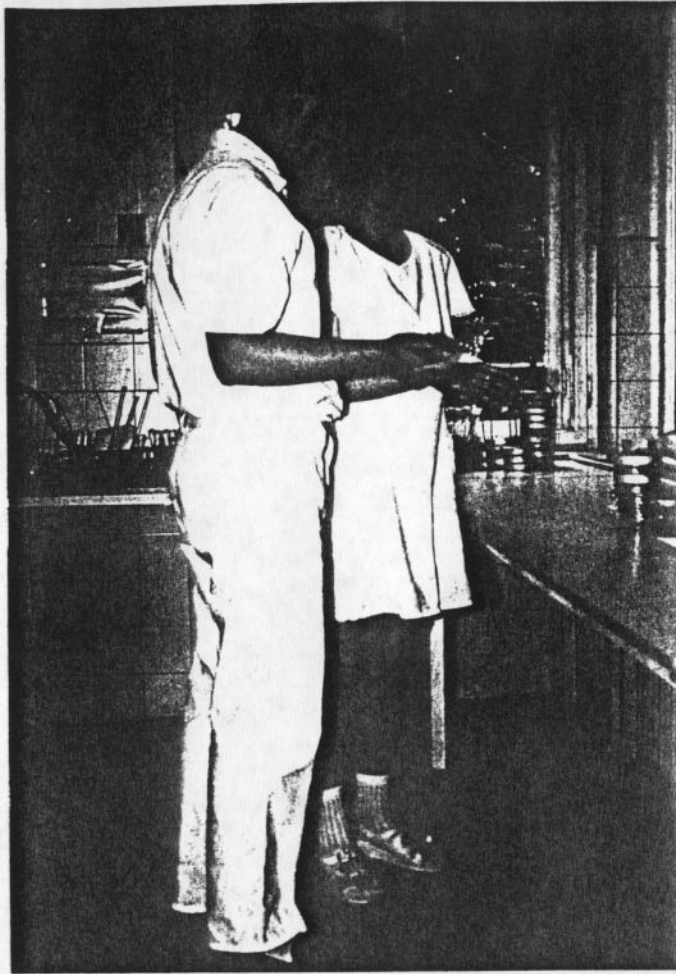


/ Orosz Anikó /

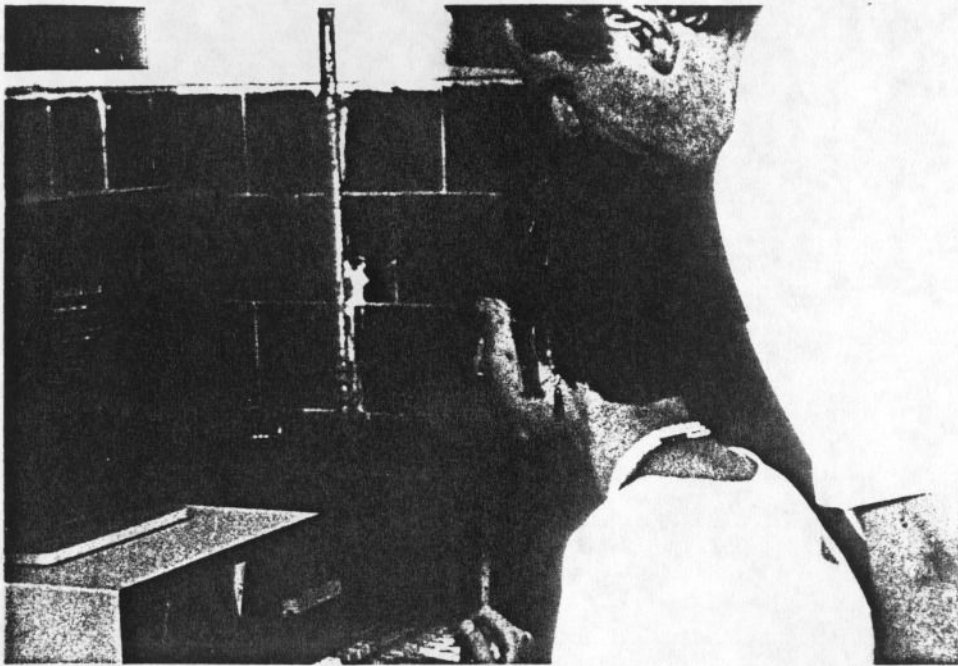
Baktérium-telepek izolálása RCS-csíkról
/ Hadamsik Zoltán és Hadamsikné Nagy-Zombori Judit /



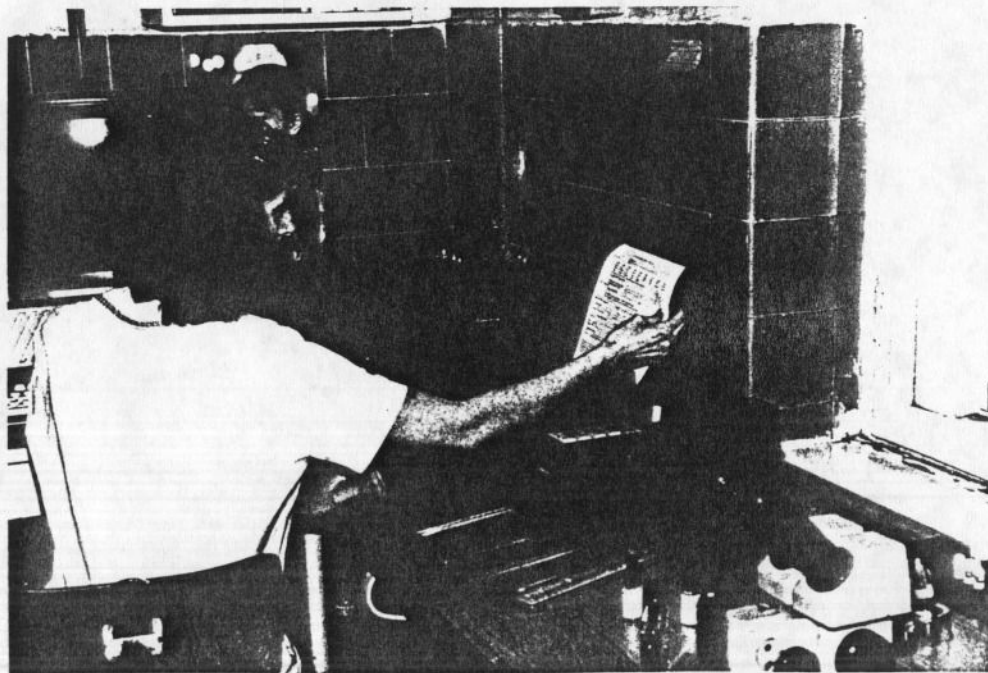
Baktérium-telepek izolálása RCS-csíkról
/ Hadamsik Zoltán és Hadamsikné Nagy-Zombori Judit /



Az eredmények értékelése ATB-automatával
/ Hadamsikné Nagy-Zombori Judit /



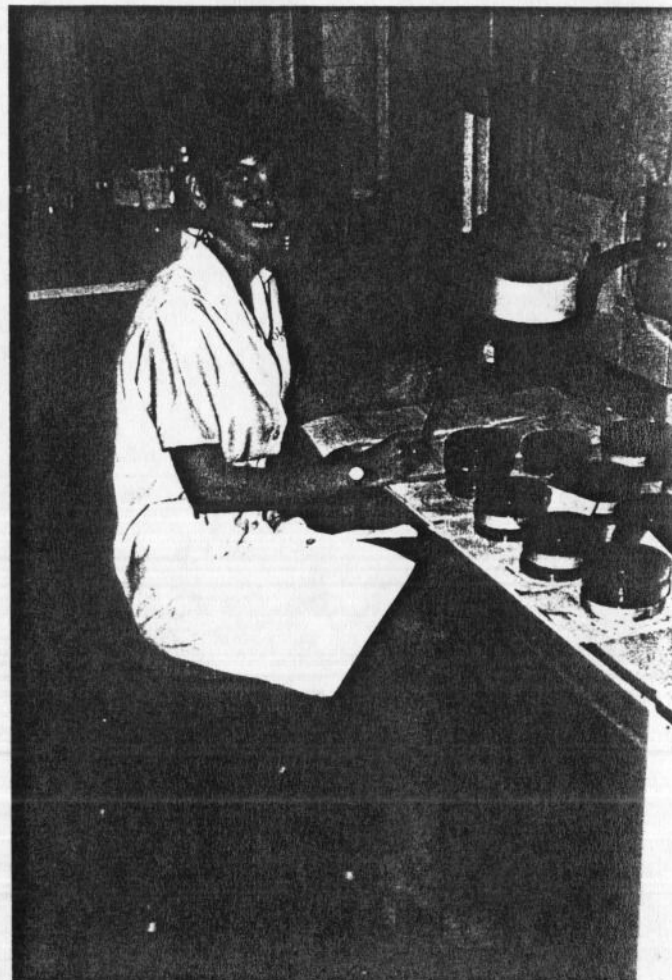
Az eredmények értékelése ATB-automatával
/ Hadamcsikne Nagy-Zombori Judit /



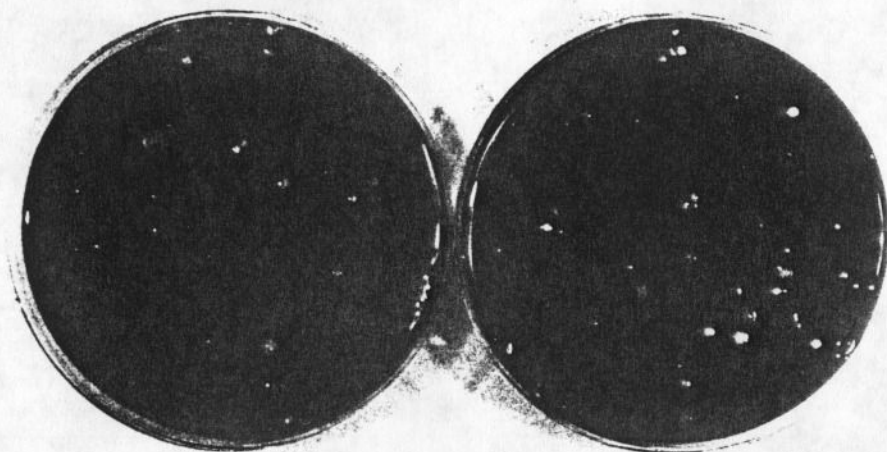
Alkalmi segítőársaink



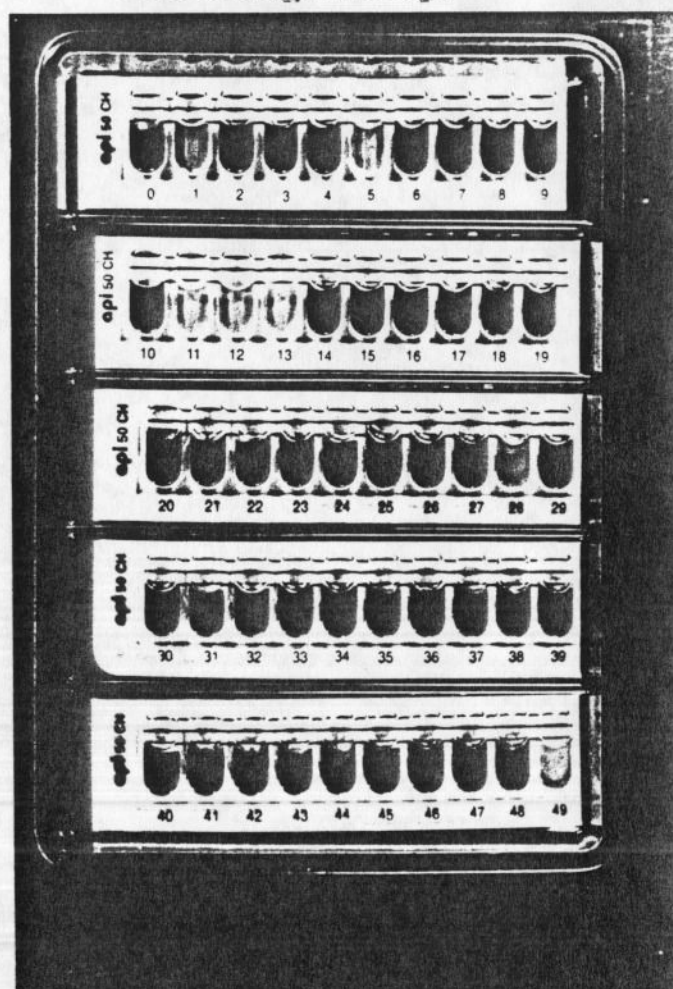
Major Melinda



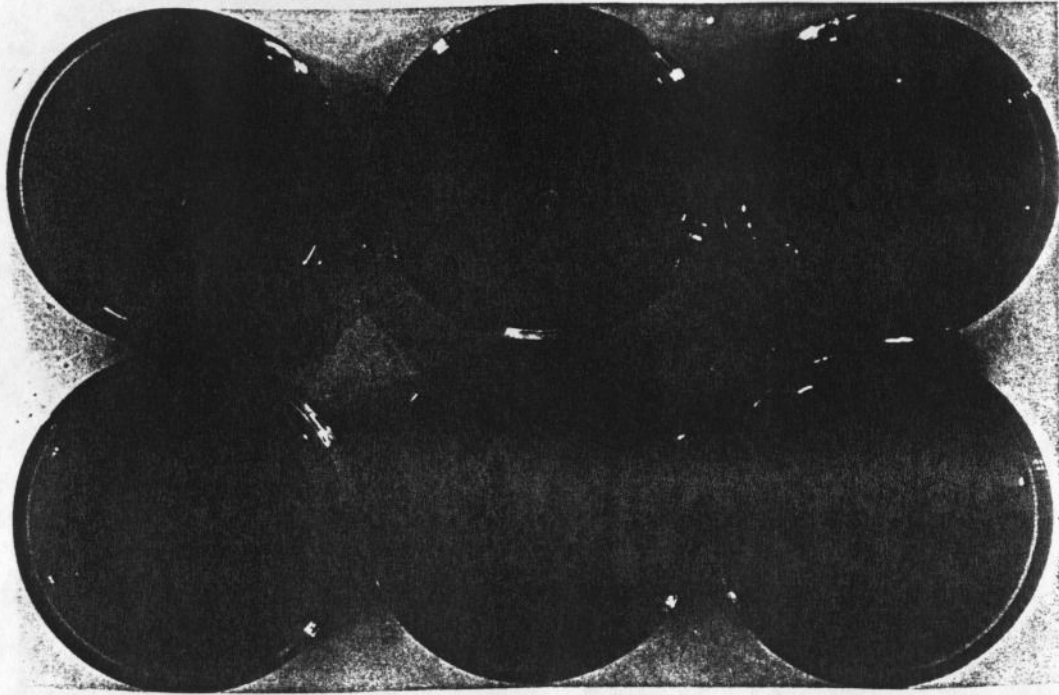
Major Cynthia



Véres agar lemezeken (10 perces expozícióval) kitenyészett baktériumok
/ Szemlő-hegyi barlang /



Biokémiai vizsgálatok (Api 50 CHL)



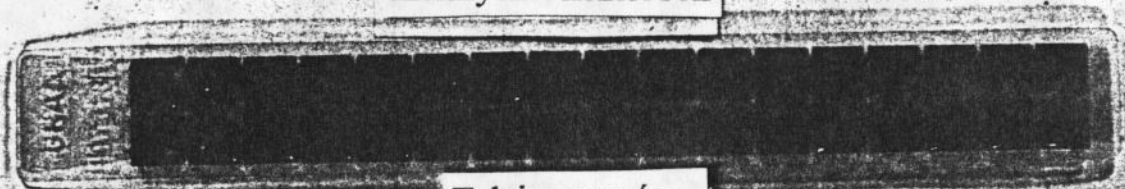
**A Baradla barlang csónakázó tavának vízbakteriológiai vizsgálata
/ Membránszűrők Endo-agaron és rajtuk a kitenyészett baktériumtelepek /**

Különböző magasságokban végzett RCS véres-agarsíkok

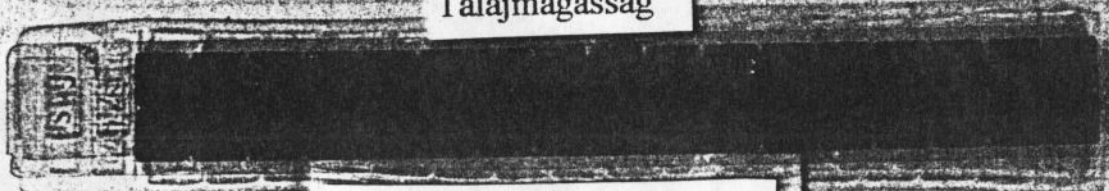
Szemplőhegyi-barlang



mennyezet közelében

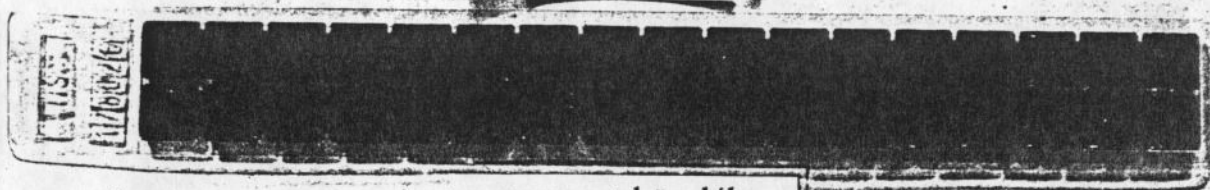


Talajmagasság

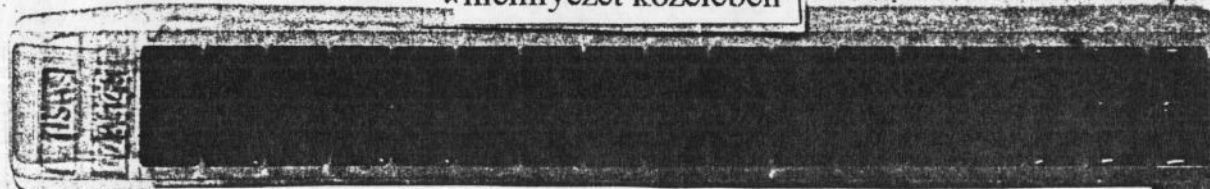


150 cm

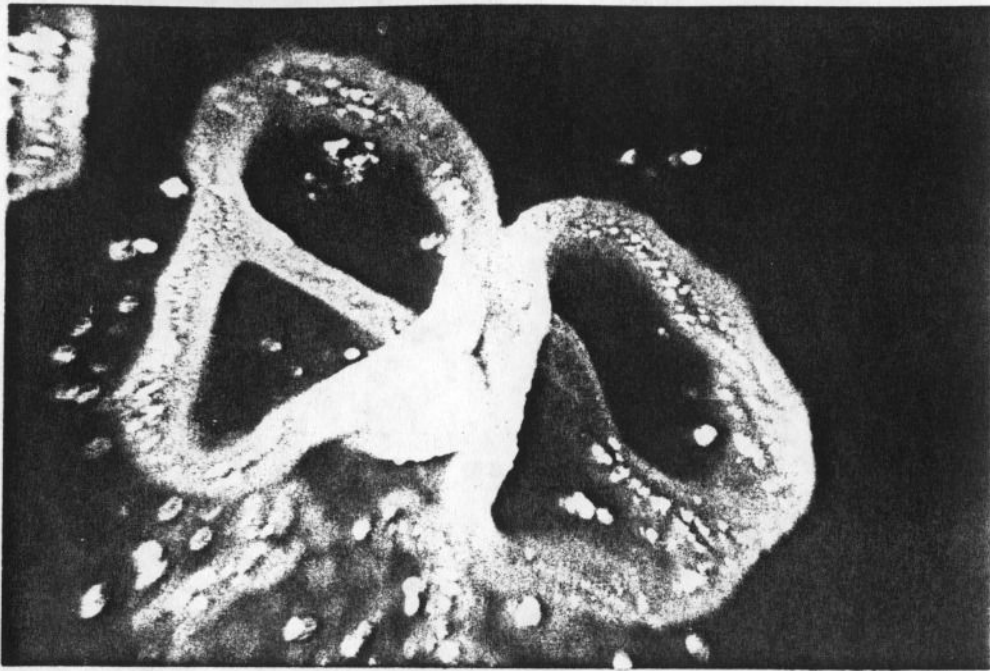
Talajmagasság



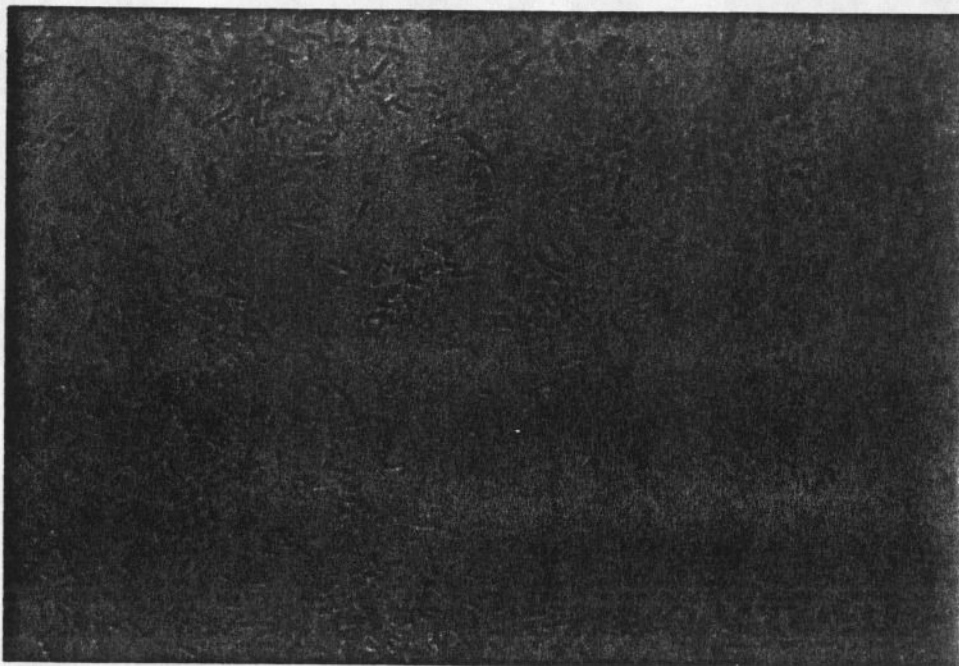
A mennyezet közelében



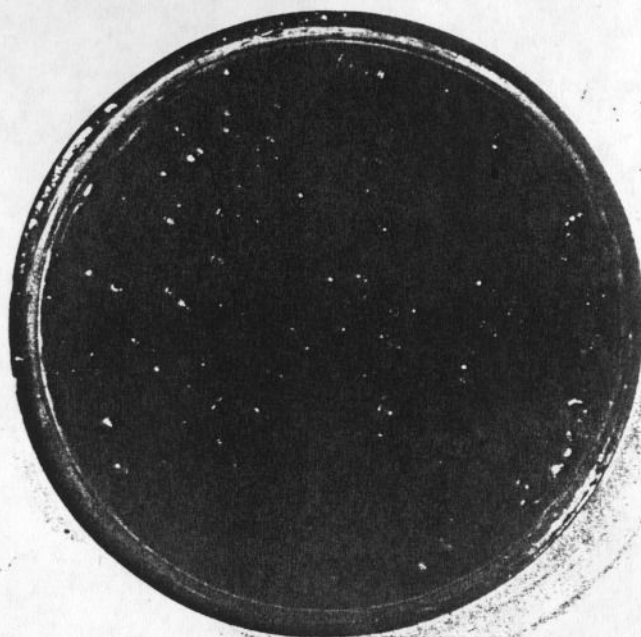
Mátyás hegyi barlang levegőjéből származó baktérium véres agar



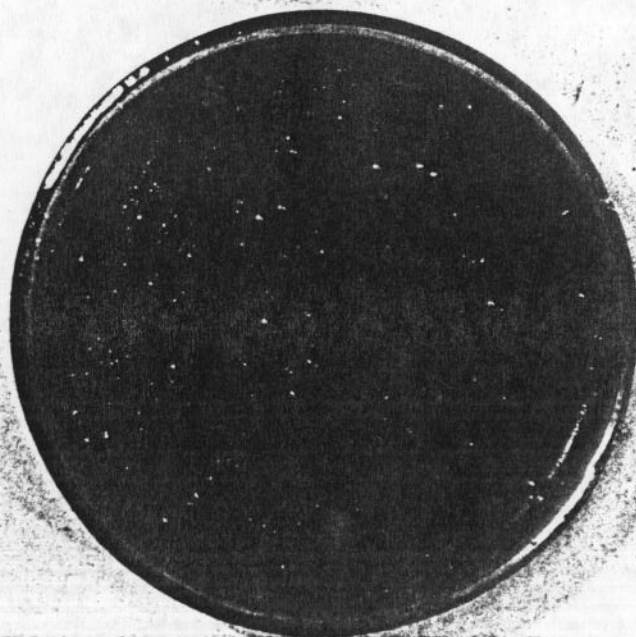
Pseudomonas species telepmikroszkópos képe / szemlő-hegyi barlang /



**Pseudomonas species Fénymikroszkópos (Gram-festés) képe
/ szemlő-hegyi barlang /**



**Véres agar lemezek 10 perces expozíció és 24 órás inkubálás után
/ Mátyás-hegyi barlang "Ebédlő" /**



**Véres agar lemezek 10 perces expozíció és 24 órás inkubálás után
/ Mátyás-hegyi barlang "Színház-terem, avatókő" /**

A mintákat feldolgozta:

Bognár Csaba
bakteriológus
csoportvezető

Bognárné Senoner Zsuzsanna
bakteriológus
csoportvezető-helyettes

Hadamcsikné Nagy-Zombori Judit
mikrobiológiai laboratóriumi asszisztens
barlangkutató

A feldolgozásban segített még:

Hadamcsik Zoltán
barlangkutató

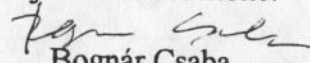
Nagy Zsuzsanna
barlangkutató

Major Melinda

Móricz Cecília
mikrobiológiai laboratóriumi asszisztens

A fotókat készítette:
Bognár Csaba

A jelentést készítette:


Bognár Csaba
bakteriológus

Az ANTEUS Mikrobiológiai Barlangkutató Csoport vezetője

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat
Klimatológiai és Barlangterápiás Szakbizottsága
Mikrobiológiai Munkacsoportja vezetője

A Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat
Barlangi Mikrobiológus szakértője

A Népjóléti Minisztérium Járványügyi és Klinikai Bakteriológus szakértője