

A víz székletes szennyezettségének gyors kimutatása

Írta: **Thiry Lajos** dr. orvosalezredes

A víz székletes szennyezettségének indikátora 1888. óta *Macé* (1/a), illetve 1891. óta *Vincent* (1/b) nyomán a coli bacillus.

A coli bacillus ezen indikátor szerepe azonban — a különböző válfajok alcsoportok és variánsok felfedezésével — nagy irodalom nyomán, hamarosan vitássá vált.

A vita mai napig sem látszik eldőltnek, úgyhogy az ismertebb kézikönyvek [*Lovrekovich* (2), *Faragó* (3), *Bálint* (4), *Gastinel* (1/c), *Hallmann* (5), *Gradwohl* (6), *Topley* (7/a)] és a különböző államok szabványai mint ahogy a hazai szabványok (8 és 9) is a víz székletes szennyezettségének meghatározására a coli bacillus kimutatását és tipizálását célzó vizsgálatokat, methodikákat írnak elő.

Kisebb jelentőségű methodikai eltéréseket nem számítva, ezen eljárások elve és tagozódása azonos, nevezetesen:

1. a coli bacillus (communis, aerogenes, intermedier stb.) *primaer kitenyészése* legtöbbször gázbetétsőves — Durham-csőves — lactozés indikátoros bouillonban, majd,

2. *izolálása* Endo f., eosin-methylenkékes stb. táptalajokon és végül.

3. *tipizálása* biokémiai reakciók, (IMVC, gelatina-bontás, H₂S-képzés. különféle szénhidrát-erjesztés), rezisztencia-próbák (Darányi-f., Eijkmann-f., KCN.), esetleg serológiai reakció segítségével és végül,

4. a *csiraszám* meghatározása (mellyel a szennyezettség fokáról tájékozódnak).

Igen sok irodalmi adat, tapasztalati tény és kísérleti eredmény azonban azt bizonyítja, hogy ezen *bonyolult és hosszadalmas eljárások* még sikeres coli-typus meghatározás esetén *sem döntik el — csupán valószínűsítik a legfontosabb kérdést: a coli bacillus, következésképpen a szennyezés székletes eredetét.*

Igy érthető *Schäfer* (10), *Vitéz* és *Szerémy* (11), *Schubert* (12), (13), *Braune* (14), *Müller* (15), *Roggenkamp* (16), *Páter* (17) és mások azon törekvése, hogy a nagyszámú, szerteágazó methodikákat általános érvénnyel rendezzék, vagy újabbakkal pótolják, értékelésüket pedig kategorikusabbá tegyék.

Mivel ezen törekvések ellenére úgy a hazai, mint a külföldi methodikák és szabványok több hibaforrással dolgoznak, hosszadalmasak, értékelésük nem egységes és bizonytalan, érthető, ha az utóbbi években többen megkísérelték a székletes szennyezettségnek más bélbaktériumokkal való indikálását.

Igy: *Topley* és *Wilson* (7b), *Hajna* és *Perry* (18), *Lattanzi* és *Wood* (19), *Mallmann*, *Litsky* és *Fifield* (20), *Mallmann* és *Seligmann* (21), *Ostrolenk*, *Kramer* és *Cleaverdon* (22), *Mauranges* (23), *Colobert* és *Morelis* (24), *Morris* és *Weaver* (25), *Vitéz* és *Szerémy* (26) az enterococcus (streptococcus faecalis), *Gastinel* (1d), *Jude* (1e), *Topley* és *Wilson* (7c), *Hallmann* (5b), *Jordan* és *Burrows* (27), *Papavassiliou* és *Wenger* (28), *Maria Graziadei-Celona* (29), a *Fraenkel—Welch-f. bacillust* részben ajánlják, részben mint lehetőséget felvetik a coli bacillus helyettesítésére.

Bár az enterococcus kimutatása a clostridium Welchii-nél egyszerűbbnek látszik és *Szita* (30) táptalaja az enterococcus differenciálását biztosabbá és gyorsabbá teszi, mégis önmagukban ezen vizsgálatok sem bírnak elhatároló előnnyel a coli bacillus kimutatásán alapuló klasszikus vizsgálatokkal, szabványokkal szemben.

Igy a polgári gyakorlatban a klasszikus eljárások — közismert hátrányaik ellenére — továbbra is hivatalosak, illetve kötelezők maradtak. Ugyanakkor az enterococcus és a clostridium Welchii kimutatásán alapuló vizsgálatok, — bár elfogadottak, — csupán félhivatalosan mintegy „társreakcióként” használatosak.

A katonai eü. szolgálat, különösen a hygienés és járványvédelmi szolgálat számára a vizellátás — következésképpen a víz bakteriológiai minősítése — sokkal nagyobb jelentőségű, mint amilyen az a polgári járványvédelmi, illetve hygienés gyakorlatban.

A katonai hygienés és járványvédelmi szolgálatnak számolnia kell azzal, hogy igen rövid idő alatt, nagy távolságra és gyorsasággal, igen kedvezőtlen hygienés viszonyok között mozgatott, nagy és homogén embertömegeket kell állandóan változó vízforrások mellett a békés polgári normáknál nagyobb tömegű, bakteriológiailag gondosan ellenőrzött vízzel ellátni.

Igy a katonai eü. szolgálat számára a polgári klasszikus (szabvány) vizsgálati methodikák nem lehetnek kielégítőek, mert a vizsgálatok időben elhúzódók (3—4 nap), eredményeik értékelése bizonytalan és laboratóriumhoz kötöttek, így nem decentralizálhatók.

Ezért azt a feladatot kaptuk, hogy dolgozzunk ki olyan bakteriológiai vizsgáló eljárást, mely a laboratóriumoktól független, a klasszikus vizsgálatoknál gyorsabb, biztosabb és kategórikusabb, végül — ha lehet — a középkérdések által elsajátítható legyen.

Ezen eljárások kidolgozását célzó *kísérleteink előtti megfontolások* alapján — egyrészt *elvetettük* azon vizsgáló eljárásokat (vagy azok módosításait), melyek *laboratóriumi felszerelést* igényelnek,

— másrészt *szükségesnek* találtuk a fekális szennyezettséget indikáló baktériumok *tenyésztéses kimutatását*, mint a legbiztosabb és legérzékenyebb eljárást.

(Ezért kísérleteinkből már eleve elmaradtak a fluorescens mikroszkópos, a membrán-szűrős, az ülepitéses, a szénadsorptios, a phag-, a biochemiai, stb. vizsgáló eljárások, melyek eléggé gyors és biztos eredményeket adnak ugyan, de eszköz és anyagigényesek.)

Ugyanakkor a fekális szennyezettséget indikáló baktériumok tenyésztésén alapuló eljárásokat azért véltük célravezetőnek, mert a tenyésztéssel járó baktérium szaporítás az eljárást érzékennyé, maga a tenyésztés pedig az élő baktérium jelenlétét kétségtelenné teszi.)

Kísérleteink általános feladata és célja tehát *olyan tenyésztésen alapuló vizsgáló eljárás lett*, mely a széketes szennyezést *indikáló baktériumokat laboratóriumi felszerelés nélkül mutatja ki*.

Ezen feladat megoldásánál kezdettől fogva három problémát kellett tisztázni, illetve megoldani, éspedig:

1. Az indikáló baktérium helyes megválasztását,
 2. az indikáló baktérium tenyésztésére alkalmas táptalaj elkészítését és végül
 3. az indikáló baktérium tenyésztésére alkalmas eljárás kidolgozását.
- A közel 2 évig tartó kísérleteinket eme részletcéloknak megfelelő ütemezésben végeztük el.

1. Az első 48 *kísérletből* álló kísérletsorozat *célja volt az indikáló baktérium helyes megválasztása*.

Schäfer (10) adatai továbbá az összes kultúr államok szabványainak (1c, 5, 7a, 8, 9) nyomán kezdettől fogva a coli bacillust fogadtuk el a széketes szeny-

nyezés legegyszerűbb indikátoraként. Kísérleteinkben és meggondolásainkban azonban megoldhatatlan nehézséget okozott a coli bacillus elkerülhetetlen tipizálásának problémája.

Ezt a problémát sem meggondolásainkban, sem készleteinkben megoldani nem sikerült, de sikerült más eljárással helyettesíteni.

Mivel a tipizálás célja a kitenyésztett coli bacillus ubiquitaer, illetve enterális eredetének valószínűsítése, illetve meghatározása, kézenfekvő volt a bonyolult és hosszadalmas *tipizálást*, egy másik — biztosan enterális eredetű — *baktériumot kimutató egyszerű eljárással helyettesíteni*.

E célra legalkalmasabbnak a könnyebb tenyésztés és differenciálás miatt az *enterococust* (streptococcus faecalist) találtuk.

Előkísérleteinkben megállapítottuk, hogy a víz széketes szennyezettségének kimutatására a coli bacillus és típusainak meghatározásánál *megfelelőbb a coli bacillus és az enterococcus egyidejű kimutatása*. Ezen eredményeink különbözik az irodalmi adatokkal (7b, 18, 19, 23, 24, 26) is megegyeznek.

2. A második 283 kísérletből álló kísérletsorozat célja kettős volt.

a) a coli bacillus és

b) az enterococcus tenyésztésére alkalmas — laboratóriumokon kívül is elkészíthető és alkalmazható táptalajok előállítására.

E célra csak a portáptalajok jöhettek számításba mint olyanok, melyekből a legmostohább körülmények között is előállítható használatra kész friss táptalaj. Felvetődött tehát az elkészítendő táptalajok poríthatóságának problémája is.

Mivel pedig a coli bacillusnak egyik jellegzetes species-bélyege a lactoze gázos fermentálása, ugyanakkor a gázbetétső alkalmazása tábori körülmények között nem látszott lehetségesnek, felvetődött az a probléma is, hogy a táptalaj a gázképződést minden segédeszköz nélkül (betétső, platinkacs stb) is érzékenyen mutassa ki.

Kísérleteink eredményeként sikerült a fenti követelményeknek megfelelő, a coli tenyésztésre szolgáló „C—T” és az enterococcus tenyésztésére szolgáló „E—T” táptalajokat porított formában előállítani.

A „C—T” táptalaj összetétele az alábbi: lásd: 1. számú táblázat.

1. számú táblázat

A „C—T” táptalaj összetétele, mennyiségi megjelölés nélkül:

húsextraktum
Witte-pepton
Richter-pepton
NaOH
H₂O
suspendálás, oldás
gelatina
áramló gőzben oldás
lactoze
NaCl
Ph. 7,8
szűrés vattán, kiegészítés 1000 ml-re,
1 százalékos Trypaflavin oldat
1 százalékos Neutrálveres oldat
1 ezrelékes Brillantzöld oldat
1 százalékos Bronthymolkék oldat
2 százalékos Andrade-f. indikátor oldat
6 ml-ként kémcsövekbe fejtés,
áramló gőzben sterilizálás 10 percen keresztül.

Ezen táptalaj részben *bakteriosztatikus* hatást fejt ki a coli bacillussal szemben *antagonisztikus* kísérő flórára, részben a coli bacillust igen *érzékenyen* mutatja ki.

A pécsi egyetem Mikrobiológiai Intézete 1954-ben végzett ellenőrző vizsgálata szerint a táptalaj még a gyengén fermentáló coli bacillust is érzékenyen mutatja ki, akkor is, ha ml-kinél csupán 2—3 élő coli bacillus van.

A vizsgálat menete igen egyszerű.

A portáptalajból keveset (mintegy 0,5 gr-t) a kémcsőbe mérünk, utána *hozzádunk* a vizsgálandó *vizsből* 5—6 ml-t, majd enyhén kb. 30—35°-ra *felmelegítve* a port egyenletesen feloldjuk, ezzel a táptalajt *elkészítettük*, egyben *inoculáltuk*.

A kész táptalajt 37 C°-on 10—18 óráig, *szobahőmérsékleten* pedig 24—30 óráig tartjuk, illetve incubáljuk. Leolvasás előtt a táptalajt 1—2 órára szobahőn kell tartani, hogy a gázképződés kimutatható legyen. *Coli negatív* vízminta esetén a táptalaj változatlan marad, esetleg megzöldül, vagy gyengén megpirosodik, de gázképződés nincs.

Coli pozitív vízminta esetén a táptalaj gázképzésre utaló buborék mellett megsárgul, vagy megpirosodik.

Ezen „C—T” táptalaj és a használatos lactoses-indikátoros-buillon (L. I. B.) összehasonlítására 1500 parallel vizsgálatot végeztünk. Lásd: 2. számú táblázatot.

2. számú táblázat.

A LIB és a C—T táptalajok:

Azonos eredményt adtak: 92,2 százalékban,
nem értékelhető eredményt adtak: 0,2 százalékban,
eltérő eredményt adtak: 7,6 százalékban.

Az eltérő 7,6 százalékos eredményből utólagos, „tovább vitt” vizsgálatok alapján:

A LIB téves coli +	eredményt adott	1,84 %-ban
coli —	”	5,37 %-ban
A C—T téves coli +	”	0,12 %-ban
coli —	”	0,27 %-ban
		7,6 %-ban

Végeredményben a L. I. B. pozitív ↔ negatív irányban 7,21 százalék,
C—T pozitív ↔ negatív irányban 0,39 százalékban adott téves eredményt.

Amíg a L. I. B. 7,21 százalékos hibás eredményei az irodalomban is közismertek és megközelítik a megengedett + ↔ Ø 5 százalékos hibahatárt addig a C—T : 0,39 százalékos hibás eredményei az irodalomban közölt legkedvezőbb eredményeknek felelnek meg.

A másik portáptalaj az enterococcus kimutatására szolgáló „E—T” táptalaj összetétele az alábbi:

3. számú táblázat

Az „E—T” táptalaj összetétele, mennyiségi megjelölés nélkül:

Cazein
Nutroze
Húsextraktum
Witte pepton
NaOH
H₂O
Oldás áramló gőzben (10—15 perc)
K₂HPO₄
KH₂PO₄
Lactoze (Dextroze)

NaCl
 Oldás
 Ph 9,3 (8,6)
 szűrés vattán, kiegészítés 1000 ml-re
 0,33 %-os Wasserblau
 0,1 %-os Methyl-veres
 (Nátriumazid) Na N₃
 3 ml-kint kémcsövekbe fejtés
 áramló gőzben sterilizés 10 percen keresztül.

Ezen táptalajon csak az *enterococcus* csoport adja a *jellegetes reakciót*.

A vizsgálat menete az előbbihez hasonlóan igen egyszerű azzal a különbséggel, hogy a porított táptalaj hidegen is oldódik, így melegítésre sem szorul. 5—6 ml-nyi vizsgálandó vízhez adunk 0,3 g-nyi táptalaj port. Az *enterococcus* psychrophil tulajdonsága a szobahőn való tenyésztést megkönnyíti.

Enterococcus negatív vízminta esetén a táptalaj kristálytisza, sárga színű, változatlan marad, esetleg enyhén megzöldül.

Enterococcus pozitív vízminta esetén a táptalaj megkékül, és átlátszatlanra megzavarosodik.

Ezen táptalaj elektív képességét 450 különféle törzssel és 61 coli negatív vegyes és dús baktériumflórát tartalmazó anyaggal vizsgáltuk meg. Az eredmény:

4. számú táblázat.

Az „E—T” táptalaj elektív képessége.

I. A baktérium törzs megnevezése:

A bakt. törzs száma	Reakciója	
Bac. coli aerogenes csop.	80	Ø
E. coli communis és intermed.	196	Ø
E. paracoli, alkaligenes stb.	38	Ø
Proteus klf.	9	Ø
Pyocyanus klf.	7	Ø
Prodigiosus klf.	4	Ø
Salmonella klf.	27	Ø
Shigella klf.	8	Ø
Coryne bakt. klf.	12	Ø
G + aerob sporás bakt. klf.	19	Ø
Stalphylococcus klf.	21	Ø
Streptococcus klf.	15	Ø
Összesen :	436	Ø
Enterococcus „OKI”	2	±
Enterococcus „BUKAREST”	1	±
Enterococcus „PRÁGA”	1	±
Enterococcus „H. K.”	6	±
Streptococcus zymogenes	2	±
Streptococcus liquefatiens	2	±
Összesen :	450	

II. A vízminta felülfertőzése

A vízminta száma	Reakciója	
Coli Ø szennyvízzel	30	Ø
Coli Ø földdel	16	Ø
Coli Ø köpettel	15	13 Ø, és 2+++
Összesen :	61	

(*Utólagos vizsgálatok a köpet „enterococcus”, illetve „streptococcus zymogenes” tartalmát mindkét esetben megerősítették.)

Megállapítható, hogy az E—T táptalaj *elektív* képessége gyakorlatilag feleslegessé teszi a további vizsgálatokat.

Összegezve tehát az „E—T” és „C—T” táptalajok elektivitása és differenciáló képessége annyira kifejezett, hogy a C—T táptalaj 0,39 százalékos, az E—T táptalaj gyakorlatilag ki nem mutatható hibaforrással dolgozik, így megítélésünk szerint a tábori egészségügyi, illetve járványvédelmi igényeknek megfelelnek, különös tekintettel arra, hogy könnyen, egyszerűen kezelhetők, és igénytelenek.

3. A harmadik, 117 kísérletből álló kísérletsorozat célja volt ezen két táptalaj birtokában a legalkalmasabb eljárást kidolgozni a *coli bacillus* és az *enterococcus* egyidejű kimutatására.

Kezdeti kísérleteinkben az E—T és C—T táptalajokat külön kémcsövekben alkalmaztuk. Később megkíséreltük az egymásfelé rétegzést úgy, hogy a gelatina tartalmú nagyobb fajsúlyú félszilárd, C—T táptalaj fölé rétegeztük a könnyebb fajsúlyú, folyékony E—T táptalajt. A vizsgálandó vizet ezen két-rétegű táptalajhoz adtuk, és incubáltuk szobahőmérsékleten, illetőleg 37 fokon.

Kezdeti kísérleteink meglepően sok negatív eredményt adtak, a pozitív eredmények pedig egymásnak ellentmondottak.

Ennek okait későbbi kísérleteinkben tisztáztuk, a legfontosabbak: a két réteg különböző szénhidrát tartalma, különböző ozmózisnyomása, különböző pH-ja, valamint különböző irányú bakteriosztatikus hatása, mely éppen az érintkezési felületen hat legjobban.

Kísérleteink utolsó szakaszában ezen okokat részben kiküszöböltük, részben puffertoltuk, ami a táptalajok mennyiségi összetételének megváltoztatásával járt.

Kísérleteink eredményeként sikerült a C—T és az E—T táptalajok egymásfelé rétegzésével az „Ecco” táptalajt előállítani, amely alkalmas a *coli bacillus* és az *enterococcus* egyazon kémcsőben történő egyidejű kimutatására.

Ezen „Ecco” táptalaj a felső rétegével az *enterococcus* és így a széketes, alsó rétegével pedig a *coli* és így a banális (illetve széketes) szennyezés indikátora.

A vizsgálat menete az alábbi:

5—6 ml vizsgálandó vízhez adunk kb. 1 gr-nyi C—T táptalaj port és azt 30—35°-on oldódásig melegítjük, majd megmerevítjük szobahőn. (A táptalaj alsó rétegét elkészítettük és inoculáltuk.)

A szilárd (megmerevedett gelatina) táptalaj oszlopra öntünk 5—6 ml-t ugyancsak a vizsgálandó vízből, majd hozzáadunk kb. 0,3 gr-nyi E—T táptalaj port és azt hidegen feloldjuk. (A táptalaj felső rétegét is elkészítettük és inoculáltuk.)

A inoculált táptalajt 37 C fokon 10—18 óráig, szoba hőn 24—30 óráig incubáljuk.

Tenyésztés után négyféle reakciót kapunk a táptalajon. A négyféle reakciójával külön képes kimutatni azt, hogy a víz:

1. *coli* és *enterococcus* negatív, ilyenkor mindkét réteg változatlan (a felső sárga, az alsó kékeszöld),

2. *coli* és *enterococcus* pozitív, ilyenkor az alsó réteg gázképzéssel megpirosodik, a felső pedig megkékül,

3. és 4. vagy csak az *enterococcus*, vagy csak a *coli* pozitív, ilyenkor csak a felső réteg kékül meg, vagy csak az alsó réteg pirosodik meg gázképződés mellett.

Ezen kombinált „Ecco” táptalaj érzékenységre a LIB—al 2 irányú összehasonlító vizsgálatot végeztünk. Előbb a széketmintás, majd a vízmintás összehasonlító vizsgálatokat.

E célból először 300 válogatás nélküli széketminta 1 : 100 000, 1 : 10 000 000 és 1 : 1 000 000 000-szoros hígításának 1 ml-ét oltottuk parallel 3—3 „Ecco”, illetve lactozes indikátoros bouillonba (LIB). (Lásd: 5. számú táblázatot.)

A reakciókat, illetve azok fokozatát keresztekkel jelöltük, úgy, hogy 1 kereszt pozitív reakciót adó, egy csövet jelentett.

Bár a lactozés-indikátoros-bouillon és az „Ecco” táptalaj között lényeges különbség nem mutatható ki, mégis megállapítható, hogy *nagyfokú* durva széketes szennyezésnél a L. I. B. *ad érzékenyebb*, a hígabb, *kisebb-fokú* szennyezésnél az „Ecco” táptalaj felső rétege ad érzékenyebb reakciót.

A lactozés indikátoros bouillonnal való további összehasonlításra egyben a táptalaj gyakorlati alkalmazhatóságának ellenőrzésére 750 parallel kontroll vizsgálatot állítottunk be a Honvéd KÖJÁLL válogatás nélküli vízmintáival.

Egy-egy vízmintából 4 csövet állítottunk be a L. I. B.-ből és 4 csövet az „Ecco” táptalajból.

6. számú tábla.

A „L. I. B.” és az „Ecco” táptalajok összehasonlítása 750 vízminta alapján

Táptalaj		A 750 válogatás nélküli vízmintából					Össz.
		Ø	+	++	+++	++++	
eredményt adott							
L. I. B.		268	179	134	109	60	750
„Ecco”	E. T. réteg	493	92	71	63	31	750
	C. T. réteg	280	171	135	106	58	750

Megvizsgáltuk, hogy hány esetben kaptunk Ø, +, ++, +++ és ++++-es (csövenkinti pozitív) eredményt. (Lásd a 6. számú táblázatot.)

Ezen parallel vizsgálatok megerősítik az irodalomban is (18, 23, 26) közölt azon adatokat, melyek szerint a víz szennyezettségének indikálására különböző értékeket ad a coli bacillus és az enterococcus.

A coli bacillus nagyobb százalékában nemcsak az enterális, hanem az ubiquiter eredetű coli törzsek is szerepelnek, így a coli bacillus inkább a banális szennyezés indikátora, az enterococcus pedig valóban csupán a széketes eredetű, friss szennyezettségre utal.

Ezt igazolják a vízminták egyidejű kémiai vizsgálatait, illetve azok eredményei is.

Összefoglalás:

448 kísérlet alapján eljárást dolgoztunk ki a víz széketes és banális szennyezettségének tábori körülmények között is alkalmazható gyors diagnosztikájára.

Eljárásunkat 750 parallel vizsgálattal kontrolláltuk és azt megfelelőnek találtuk.

A vizsgáló eljárást — részletekben — a Honvéd KÖJÁLL. laboratóriumai-ban mintegy két év óta, sikerrel alkalmazzuk.

1. a—b—c—d. *P. Gastinel*: *Precis de bactériologie médicale*. Masson. — Paris 1949., 250., 252. old. — 2. *Lovrekovich I.—Tomcsik J.—Lőrincz F.*: *Bakteriologia—Immunitástan—Parasitologia*. M. O. K. T. Budapest, 1935., 194. o. — 3. *Faragó F.*: *Bakteriologia és immunitástan*. M. O. K. T. Budapest, 1948. — 4. *Bálint P.—Hegedüs A.*: *Klinikai laboratóriumi diagnosztika*. — *Művelt Nép*, Budapest, 1955., 672. o. — 5. a—b. *L. Hallmann*: *Bakteriologie und Serologie*. Thieme, Stuttgart, 1955., 704—708. o. — 6. *Gradwohl*: *Clinical Laboratory methods and diagnosis*. Mosby, St. Louis, 1948. IV. ed. — 7. a—b—c. *Topley and Wilson*: *Principles of bacteriology and immunity*. Arnold, London, 1955. IV. ed. II. vol. 2284., 2297. o. — 8. *Magyar Országos Szabvány* 448. sz., 1943. — 9. *Magyar Népköztársaság Szabvány* 22901. 1954—55. — 10. *W. Schäfer*: *Zbl. Bakt. I. Orig.* 160—54. 1953. — 11. *Vitéz I. és Szerémy K.*: *Acta Pharmaceutica Hungarica* 92—3. 1954. — 12. *R. Schubert*: *Zschr. f. Hyg.* 142—476. 1956. — 13. *R. Schubert*: *Zschr. f. Hyg. Bd.* 144. 488—1958. — 14. *J. F. Braunz*: *Ztbl. Bakt. Orig.* 164. 1/5. 1955. — 15. *F. Müller*: *Ztbl. Bakt. Orig.* 162. 1/2. 1955. — 16. *Roggenkamp*: *Zbl. Bakt. Orig.* 168. 3/4. 317. 1957. — *Páter J.*: *M. Orvosi Archivum*. 1942. XLIII. — 18. *Hajna A.—Perry Ca.*: *Am. J. publ. Health* 33—550. 1943. — 19. *Lattanzi W. E.—Wood E. W.*: *Sewage and Industr. Wastes* 23—1154. 1951. — 20. *Litsky W.—Mallmann W. L.—Fifield C. W.*: *Am. J. publ. Health* 43—873. 1953. — 21. *Mallmann W. L.—Seligman E. B.*: *Am. J. publ. Health* 40—286. 1950. — 22. *Ostrolenk M. N.—Kramer R. C.—Cleverdon A.*: *Bact.* 53—197. 1947. — 23. *Mauranges P.*: *La Semaine Médicale*, 62—33. 1958. — 24. *Colobert L.—Morelis P.*: *Ann. de l'Inst. Pasteur*. 1958. 94—120. — 25. *Morris W.—Weaver R.*: *Zbl. Bakt. Ref.* 158. 5/8. 1955. — 26. *Vitéz I. és Szerémy K.*: *Acta Pharmaceutica Hungarica* 3—128. 1955. — 27. *Jordan E. O.—Burrows W.*: *Textbook of Bacteriology*. 14. ed. Saunders, Philadelphia, 1947. — 28. *Papavassiliou J.—Wegener K. H.*: *Zbl. Bakt. Orig.* 67—5—383. 1957. — 29. *Maria L. Graziadei—Celona*: *Zbl. f. Bakt.* 168. 5/6. 407., 1957. — 30. *Szita I.*: *Acta Microbiologica Acad. Scient. Hungaricae*. 1957. Tom. IV. Fasc. 3.

Подполковник мед. службы д-р Л. Тири:

БЫСТРОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ ФЕКАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ

На основе 448 исследований авторы выработали метод быстрого выявления фекального и банального загрязнения воды, применимый даже при полевых условиях.

В качестве контроля служило 750 параллельных исследований, результаты подтверждали эффективность метода.

Описанный метод исследования — по частям — с последних двух лет успешно применяется в лабораториях Военной Санитарно-противоэпидемиологической Станции.

Dr. L. Thiry, Oberstl. d. San.:

RASCHER NACHWEIS FÄKALER WASSERUNREINIGKEIT

Auf Grund von 448 Versuchen arbeitete Verfasser ein Verfahren aus, das auch unter Lagerumständen für raschen Nachweis der fäkaler Wasserunreinigkeit verwendbar ist. Verfasser kontrollierte seine Methode mittels 750 parallelen Versuchen und fand sie dafür geeignet. Die Methode ist bereits seit zwei Jahren im Hygienischen Zentrallaboratorium der Armee mit Erfolg eingeführt worden.