

Disciplina de fizică farmaceutică (cond.: șef de lucrări B. Barabás), Disciplina de microbiologie și inframicrobiologie (cond.: prof. dr. I. László, doctor în medicină) și Laboratorul de microscopie electronică (cond.: cercetător științific V. Filep) ale I.M.F. Tirgu Mures

## DIFERENȚIEREA GERMENILOR PATOGENI FAȚĂ DE CEI NEPATOGENI DIN SPECIA ESCHERICHIA COLI PRIN METODA DIFUZIEI LUMINI

M. Olariu, dr. M. Péter, V. Filep

Teoria fenomenului de difuzie a luminii (1, 4, 5) arată că funcția  $I = f(\varnothing)$ , care reprezintă variația intensității luminii difuzate în funcție de unghiul de observație  $\varnothing$ , este o curbă care caracterizează dimensiunea, forma sau indicele de refracție al particulelor studiate. Dacă mediul de difuzie este format dintr-o suspenție de microorganisme vii în ser fiziologic, înseamnă că orice modificare în aspectul geometric sau în structura biochimică a acestor microorganisme, determină în mod sigur o schimbare de formă în diagrama de difuzie  $I = f(\varnothing)$ . În baza acestei concepții, o serie de rezultate anterioare (1, 2, 3, 8) au arătat că pentru fiecare specie de bacterii se obține o formă distinctă pentru diagrama de difuzie, adică identificarea unei anumite specii se poate face ușor pe baza acestei diagrame.

Având în vedere sensibilitatea deosebită a metodei, care rezultă din teoria fenomenului de difuzie, am încercat să punem în evidență și anumite diferențe care apar în cadrul aceleiași specii de bacterii. Astfel, în lucrarea de față am încercat să diferențiem germeii patogeni de cei nepatogeni din specia *Escherichia coli*.

Pentru înregistrarea diagramelor am folosit o instalație construită după modelul Wippler-Scheibling, fiind intructivă asemănătoare cu instalația de serie fabricată de firma franceză *Sofica* (6, 7, 8).

În experiențele efectuate am înregistrat pe același grafic câte două diagrame, una pentru un germen patogen și alta pentru unul nepatogen. Ambele probe au fost preparate în aceleași condiții (același mediu de cultură, același timp de creștere, iar concentrația de bacterii din suspenția studiată a fost adusă la aceeași valoare).

Analiza diagramelor arată că în toate cazurile studiate germeii patogeni se comportă diferit față de cei care sînt nepatogeni, în ceea ce privește modul în care aceștia difuzează lumina monocromatică. În fig. nr. 1

M. OLARIU ȘI COLAB.: DIFERENȚIEREA GERMENILOR PATOGENI FAȚĂ DE  
CEI NEPATOGENI DIN SPECIA ESCHERICHIA COLI PRIN METODA DIFUZIEI  
LUMINII

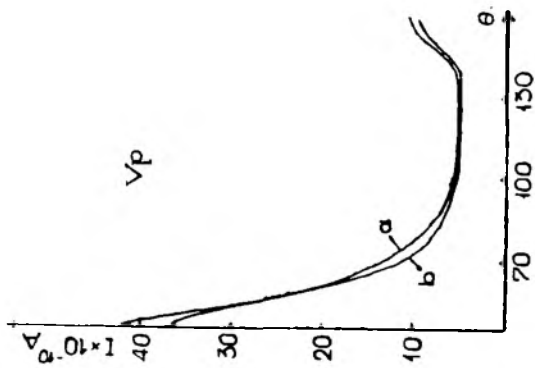


Fig. nr. 1: Escherichia coli a) ger-  
men patogen; b) germen nepatogen



Fig. nr. 2 a



Fig. nr. 2 b

Fig. nr. 2 a-b: Escherichia coli, 10.000 X, a)  
germen patogen; b) germen nepatogen



avem unul din cele peste 20 de cazuri studiate. Curbele au fost înregistrate pentru aceeași lungime de undă (Hg. 5460 Å), în lumină vertical polarizată. Bacteriile au fost cultivate pe un mediu de geloză lactozată și probele au fost aduse la o concentrație de  $3 \cdot 10^8$  bacterii/ml. Analizând forma curbelor obținute se constată că în toate cazurile apare o diferențiere legată de valoarea factorului de disimetrie, calculat pentru unghiuri  $\varnothing$  cuprinse între  $70^\circ$  și  $80^\circ$ . Între aceste valori ale unghiului de împrăștiere, factorii de disimetrie calculați pentru curbele corespunzătoare germeilor patogeni sînt întotdeauna mai mari decît aceia calculați pentru cazul germeilor nepatogeni. Diferențele găsite au fost cuprinse între 0,1 și 0,4. În curbele din fig. nr. 1 avem următoarea situație la  $\varnothing = 75^\circ$ :

$Z = 2,00$  — pentru germeul patogen,  
 $Z = 1,80$  — pentru germeul nepatogen,

unde factorul de disimetrie  $Z$  este dat de relația:

$$Z = \frac{I(\varnothing)}{I(180^\circ - \varnothing)}$$

Cum factorul de disimetrie este o mărime legată de forma și dimensiunea particulelor difuzante, rezultă în concluzie că ne putem aștepta ca între germeii patogeni și cei nepatogeni din specia *Escherichia coli* să avem o diferență morfologică legată de forma sau eventual dimensiunea celulelor respective. Evident, este vorba de o medie a acestor parametri, diagramele de difuzie fiind rezultatul unui fenomen statistic.

Pentru a verifica această concluzie, paralel am efectuat observații la microscopul electronic. Această metodă de cercetare este dezavantajată în cazul de față pe de o parte de faptul că nu are posibilitatea să studieze bacterii în stare vie, iar pe de altă parte ca să putem stabili o valoare medie pentru forma și dimensiunea celulelor studiate am avea nevoie de un număr extrem de mare de măsurători. Din observațiile noastre făcute pe cîteva sute de bacterii rezultă că în cazul germeilor patogeni apar de obicei celule mai lungi decît cele normale. Cu alte cuvinte, observînd numai celulele care au dimensiunile maxime (celule mature), am constatat că în cazul germeilor patogeni printre acestea apar exemplare cu mult mai lungi, așa cum se vede în fig. nr. 2. Aceste observații sînt în perfectă concordanță cu rezultatele obținute prin metoda împrăștierei diferențiate a luminii, deoarece era de așteptat ca factorul de disimetrie să crească o dată cu dimensiunea particulelor studiate.

În urma rezultatelor pe care le-am obținut, putem afirma în concluzie că prin înregistrarea diagramei de difuzie  $I = f(\varnothing)$ , se poate pune la punct o metodă fizică rapidă, prin care se poate stabili dacă un germe oarecare din specia *Escherichia coli* este patogen sau nepatogen.\*

Sosit la redacție: 9 septembrie 1972.

#### Bibliografie

1. WYATT P. J.: Appl. Optics (1968), 7, 1879; 2. WYATT P. J.: Nature (1969), 221, 5187; 3. WYATT P. J.: Nature (1970), 226, 5242, 227; 4. KERKER M.: The

\* Aducem pe această cale mulțumirile noastre colectivului condus de fiz. dr. C. Ghiță de la Institutul de fizică București, cu a cărui colaborare am construit instalația folosită.

De asemenea dorim să ne exprimăm recunoștința pentru prețioasele îndrumări pe care le-am primit din partea prof. dr. doc. H. Tîntea de la Univ. Babeș-Bolyai Cluj.

Scattering of Light, Academic Press, New York—London, 1969; 5. STACEY K. A.: Light Scattering in Physical Chemistry, Butterworths Scientific Publications, London, 1956; 6. WIPPLER C., SCHEIBLING G.: J. Chim. Phys. (1954), 51, 201; 7. GHITĂ L., GHITĂ C.: Studii și Cercetări de Fizică (1963), 5, 725; 8. OLARIU M., PÉTER M., FILEP V.: Rev. Med. (1972), 2, 172.

---