

Incidența unor tulpini de Enterobacteriaceae în sursele de apă din județul Argeș

Liliana Cristina SOARE, Ionică NEAGU, Delia SÂRBU

1. Introducere

Apa este un factor de mediu indispensabil organismelor vii. Sănătatea populației umane poate fi influențată atât prin cantitatea, cât și prin calitatea apei consumate.

Bogăția în microorganisme a apelor este variabilă, în funcție de tipul apei cercetate; apa constituie un important element în transmiterea bolilor infecțioase bacteriene și parazitare, putând determina epidemii de natură hidrică.

Cea mai bogată microbiotă se întâlnește în apele deschise (râuri, lacuri), care sunt expuse contaminării cu microorganisme din sol și aer și conțin cantități relativ mari de substanțe organice provenind de la flora și fauna lor. Apele de suprafață conțin microorganisme capabile să distrugă țesuturile organismelor vegetale și animale după moarte (celulozolitice, chitinolitice, amonificatoare), dar pot fi contaminate accidental cu microorganisme patogene provenite din dejecții, produse patologice sau cadavre, precum și prin adăparea vitelor bolnave și prin scăldat. De asemenea, agenții patogeni pot pătrunde în ape prin spălarea impurităților de pe sol de către apele de precipitație, prin deversarea apelor reziduale, fecaloid-menajere și a altor ape uzate.

Apa de rețea se poate contamina la nivelul sursei sau instalației de captare, ori pe traseul instalației până la consumator datorită unor defecțiuni în captarea, filtrarea, clorinarea sau distribuția apei.

Viabilitatea în apă a diferitelor microorganisme patogene variază în raport cu compoziția chimică, pH-ul și temperatura apei, gradul de aerare, acțiunea luminii. Procesele biologice și chimice de autopurificare ce se produc în râuri, lacuri, rezervoare, joacă un rol important în distrugerea microbiotei patogene.

Datorită posibilităților multiple de îmbolnăvire prin apă, s-a simțit necesitatea stabilirii anumitor condiții sanitare pentru apa potabilă, O.M.S. elaborând recomandări și norme internaționale de potabilitate, (organoleptice, fizice, chimice, bacteriologice și biologice), pe care și țara noastră le respectă.

Pentru prevenirea îmbolnăvirii prin intermediul apei trebuie acordată atenție modului de aprovizionare cu apă a colectivităților, controlului instalațiilor centrale de apă și a conductelor de distribuție, întreținerii igienice a surselor de apă, precum și controlului bacteriologic și chimic al potabilității apei.

2. Materiale și metode de cercetare

În lucrarea de față sunt prezentate câteva date despre incidența în sursele de apă din județul Argeș a unor microorganisme din Familia *Enterobacteriaceae* în perioada 2001-2002, stabilită prin determinări efectuate în cadrul laboratoarelor de specialitate ale Direcției de Sănătate Publică Argeș.

Dintre condițiile bacteriologice pe care trebuie să le îndeplinească apa de băut, cea mai importantă este absența totală a germenilor din apă. Deoarece punerea lor în evidență este dificilă, s-a acceptat utilizarea unor germeni indicatori: germeni mezofili, germeni coliformi (coliformii totali), germeni coliformi termotoleranți (coliformi fecali), streptococi fecali, germeni sulfito-reducători, *Pseudomonas aeruginosa*, bacteriofagi enterici (anti *Salmonella typhi*, anti *Escherichia coli*, anti *Vibrio cholerae*), salmonele și germeni din genul *Vibrio*.

Analiza bacteriologică a apei stabilește nivelul de poluare bacteriologică a apei potabile, a apelor de suprafață, de profunzime și reziduale; ea constă în metode de analiză curentă și metode de analiză complementară în scopul evidențierii potențialului de risc pentru sănătatea colectivităților umane.

În mod curent se determină:

- numărul total de bacterii mezofile aerobe (mezofili), care nu trebuie să depășească 300/cm³ de apă;
- numărul probabil de bacterii coliforme (coliformi totali, care se referă la un grup de bacterii enterobacteriacee: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*;
- numărul probabil de bacterii coliforme termotolerante (coliformi fecali), care se consideră a face parte din specia *Escherichia coli*;
- numărul probabil de streptococi fecali.

Metodele de analiză complementară se folosesc în situații speciale, când se alege o nouă sursă de aprovizionare cu apă de suprafață, când apar poluări accidentale, când se controlează eficiența treptelor tehnologice de purificare a apei în stațiile de tratare sau în cazul unor epidemii hidrice.

Aceste metode determină și numărul probabil de clostridii sulfito-reducătoare și de bacterii *Clostridium perfringens*, numărul probabil de bacterii *Pseudomonas aeruginosa*, numărul probabil de bacteriofagi enterici, care sugerează prezența bacteriilor omoloage, prezența bacteriilor din genul *Salmonella*, patogene pentru om și animale și a celor din specia *Vibrio cholerae*.

Enterobacteriaceele constituie un grup filogenetic vast, în care se încadrează atât bacterii comensale, cât și bacterii patogene pentru om, animale sau plante. Prezența în apă a unor reprezentanți ai acestei familii bacteriene este un indicator de poluare fecaloid-menajeră a sursei respective.

Indicatorii bacteriologici sanitari propuși și analizați prin metode de analiză curentă trebuie să se încadreze între anumite limite (tabelul 1):

Studiul celor 3495 de probe de apă din diferite surse s-a realizat prin metode de analiză curentă, stabilindu-se numărul total de germeni mezofili, numărul probabil de coliformi totali, numărul probabil de coliformi fecali și numărul probabil de streptococi fecali.

Probele de apă au fost prelevate în flacoane speciale sterile, în funcție de sursa de apă, după care au fost însămânțate prin încorporare în geloză nutritivă în scopul stabilirii numărului total de bacterii aerobe mezofile. Numărul probabil de coliformi totali s-a stabilit în urma inoculării probelor de apă pe mediu lichid lactozat - testul de prezumție - și pe mediu Levin (eozină albastru de metilen) – testul de confirmare – au fost numărate coloniile rezultate și cu ajutorul tabelelor de probabilitate Mc Crady s-a făcut determinarea numărului probabil de coliformi /dm³ de apă.

Tabelul 1. Indicatori de calitate pentru apa potabilă

Table 1. Water quality indicators

Felul apei potabile	Apă dezinfectată	Apă nedezinfectată	Fântâni
Nr. total de bacterii care se dezvoltă la 37 ⁰ C 100/cm ³	sub 20	sub 100	sub 300
Nr. probabil de bacterii coliforme totale/dm ³	-	sub 3	sub 10
Nr. probabil de bacterii coliforme fecale/dm ³	-	-	sub 2
Nr. probabil de streptococi fecali/dm ³	-	-	sub 2

Numărul probabil de coliformi fecali (bacterii coliforme termotolerante) s-a stabilit în urma inoculării probelor pozitive la testul de prezumție pentru coliformii totali pe bulion-bilă-lactoză-verde brillant, termostatare la 44 ± 0,5 °C și folosind aceleași tabele de calcul.

3. Rezultate

În perioada 2001-2002 pe teritoriul județului Argeș au fost prelevate și analizate în laboratoarele Direcției de Sănătate Publică 3495 probe de apă de proveniență diferită (fântâni, izvoare, rețea, apă brută, bazine, stații de epurare și râuri).

După cum se observă în tabelele 2 și 3, multe din probele analizate provin din fântâni (care constituie în mediul rural principala sursă de apă), precum și din rețeaua de apă potabilă din județ.

Tabelul. 2. Proveniența probelor de apă analizate în anul 2001

Table 2. The origin of water samples analyzed in 2001

	Fântâni	Izv. sat	Izv. oraș	Rețea	Apă brută	Bazin	Stații epurare	Râu	Total
Trim I	120	5	41	314	12	36	3	4	535
Trim II	150	3	48	237	10	36	7	6	497
Trim III	122	6	47	227	18	70	12	-	502
Trim IV	124	1	42	215	10	46	3	-	441
Total	516	15	178	993	50	188	25	10	1975

Tabelul 3. Proveniența probelor de apă analizate în anul 2002**Table 3. The origin of water samples analyzed in 2002**

	Fântâni	Izvoare sat	Izvoare oraș	Rețea	Apă brută	Bazin	Stații epurare	Râu	Total
Trim I	109	4	26	204	10	48	3	-	404
Trim II	102	3	32	196	11	50	5	2	401
Trim III	94	9	55	146	13	64	13	-	394
Trim IV	72	6	52	139	5	44	3	-	321
Total	377	22	165	685	39	206	24	2	1520

Aceasta din urmă reprezintă o sursă de alimentare cu apă dezinfectată, care este susceptibilă de a se infecta în urma unor defecțiuni ale instalației. Apa din bazinele descoperite sau acoperite a fost mai intens studiată sub aspect bacteriologic vara, când un număr mai mare de persoane frecventează bazinele de înot și există condiții prielnice de multiplicare a bacteriilor.

În figura 1 este reprezentată incidența coliformilor totali în probele de apă investigate. Aceasta este semnificativ mai mare în probele recoltate din fântâni (32,6%), care pot fi poluate mai ușor prin antrenarea agenților poluanți din sol de către apele de precipitație, și în probele de apă brută, care nu au trecut printr-un proces de filtrare sau dezinfectare (58,9%).

Coliformii totali lipsesc din probele de apă recoltate din stațiile de epurare, după filtrare și dezinfectare. Se observă că germeni coliformi totali sunt mai frecvenți în sezonul cald (trimestrele II, III), față de sezonul rece (trimestrele I, IV).

Datele prezentate în figura 2 se referă la incidența germenilor coliformi termotoleranți (coliformi fecali), care se consideră că fac parte din specia *Escherichia coli*. Prezența lor este permisă într-o concentrație foarte mică numai în apa de fântână (fig. 1). Coliformii fecali au o incidență mai mare în apa râurilor, în apa brută, neprelucrată încă și lipsesc din apa care părăsește stațiile de epurare. Ca și în cazul coliformilor totali, incidența germenilor termotoleranți e mai mare în sezonul cald.

În figura 3 este reprezentată incidența probelor de apă care au depășit normele admise de potabilitate. Se observă că pentru numărul total de germeni mezofili un număr mic de probe (6,45% în 2001 și 5,85% în 2002) a depășit normele admise, majoritatea fiind prelevate din fântâni și surse de apă netratată.

Deoarece pentru coliformii totali, coliformii fecali și streptococii fecali, indicatori ai poluării fecaloid-menajere, normele sunt mult mai stricte, (trebuie să fie absenți din apele dezinfectate și este permis un număr foarte mic în apa de fântână), incidența probelor care au depășit normele admise este semnificativ mai mare; și în acest caz majoritatea probelor necorespunzătoare provin din apă nedezinfectată.

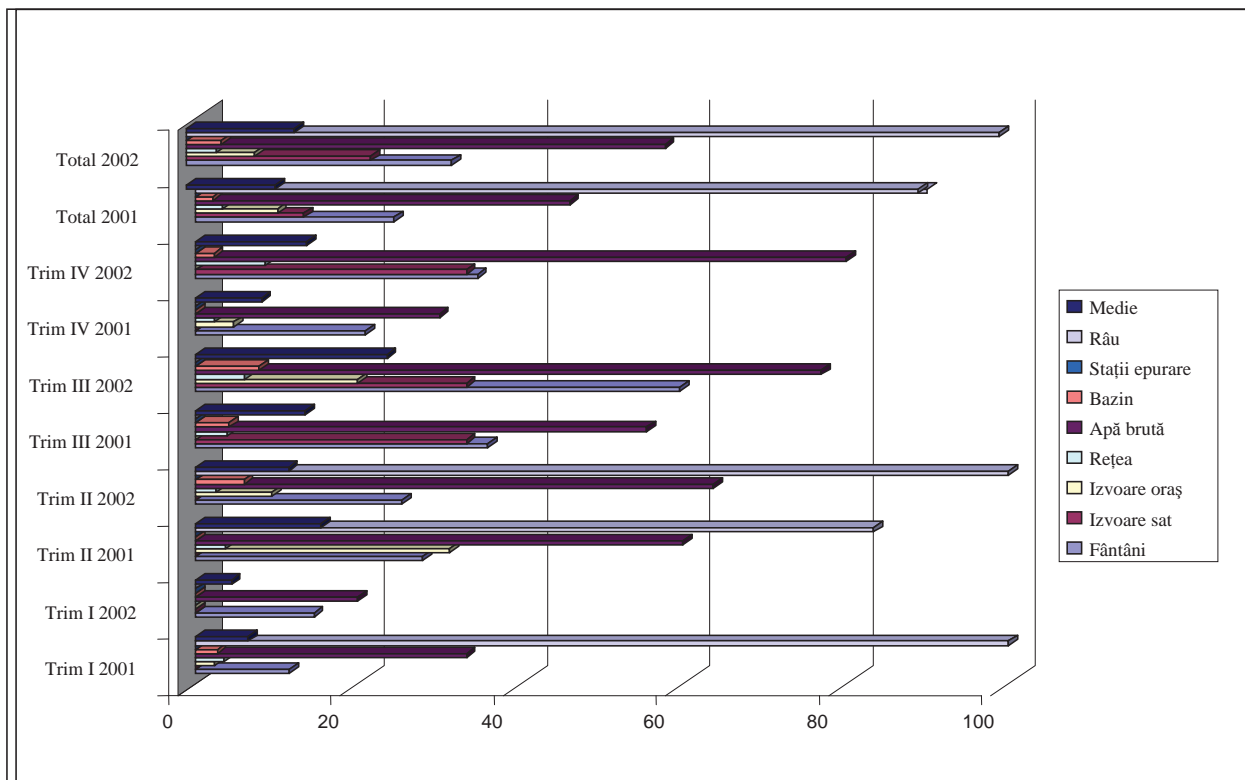


Figura 1. Incidența coliformilor totali în probele de apă investigate
Figure 1. Incidence of the total coliforms in the analysed water samples

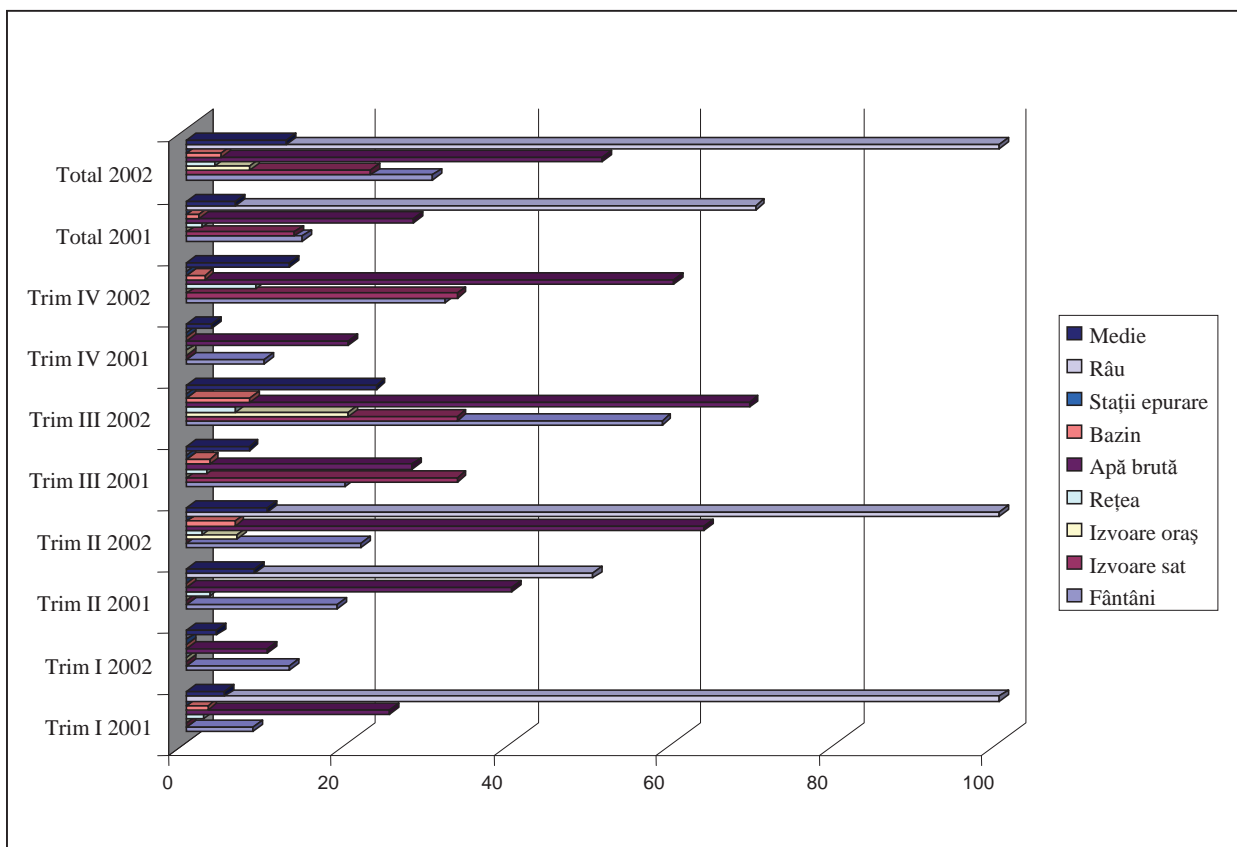


Figura 2. Incidența coliformilor fecali în probele de apă investigate
Figure 2. Incidence of the dejection coliforms in the analysed water samples

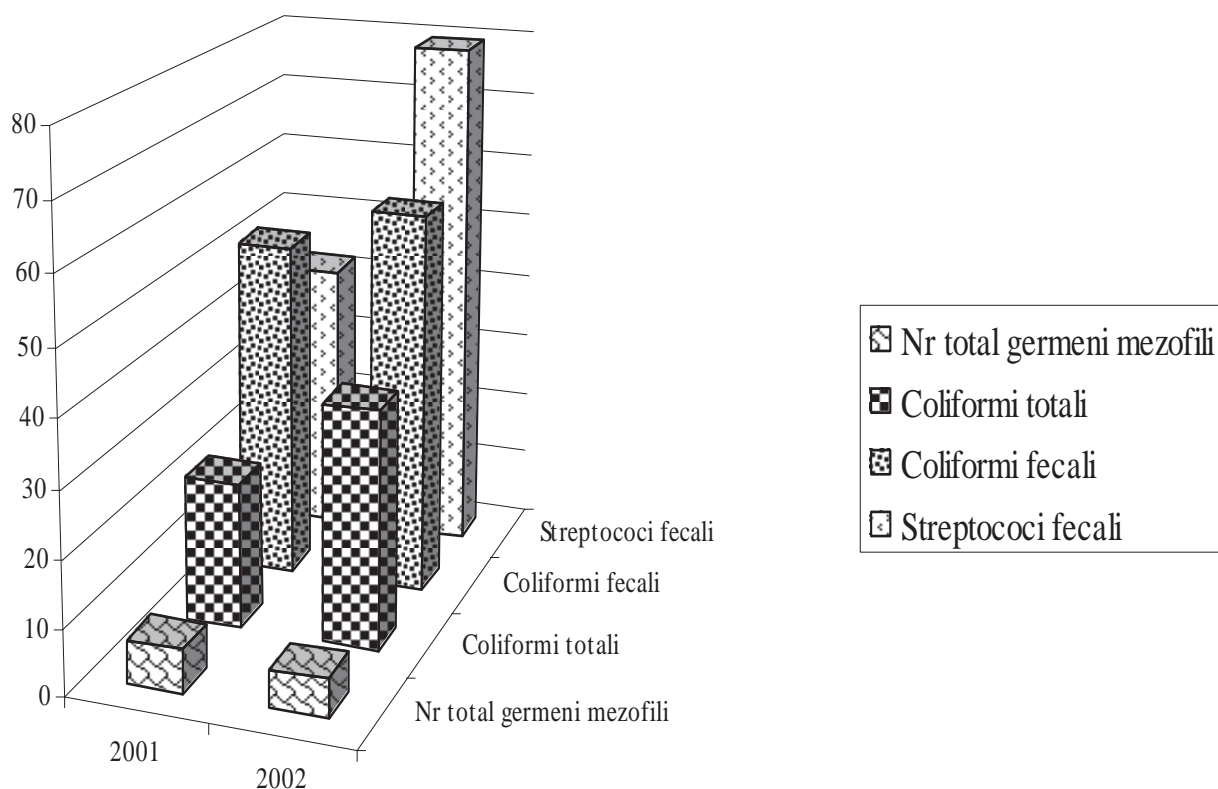


Figura 3. Incidența probelor de apă necorespunzătoare din punct de vedere al potabilității

Figure 3. Incidence of unfit to drink water samples

Aceste date indică necesitatea controlului periodic riguros al diferitelor surse de apă și aplicarea măsurilor de rehabilitare a rețelelor de apă care prezintă defecțiuni ale instalațiilor de captare, filtrare sau distribuție.

4. Discuții și concluzii

Lucrarea de față oferă câteva date estimative asupra incidenței tulpinilor bacteriene din *Familia Enterobacteriaceae* în sursele de apă din județul Argeș.

Un rol foarte important în limitarea transmiterii hidrice a bolilor infecțioase îl joacă nivelul educativ sanitar al populației. Cunoșcând căile de poluare a surselor de apă potabilă se pot lua măsuri eficiente de prevenire a acestora.

Amplasarea fântânilor în gospodării astfel încât să se evite impurificarea fecaloid-menajeră, consumarea apei doar din surse care au fost controlate din punct de vedere bacteriologic și au fost declarate corespunzătoare, sunt numai două dintre măsurile de precauție care se impun din punct de vedere epidemiologic.

Studiul efectuat pe parcursul celor doi ani a confirmat faptul că sursele de apă în care se găsesc cel mai frecvent microorganisme sunt fântânile și sursele de apă nedezinfectată. Bacteriile din *Familia Enterobacteriaceae* încadrate în categoria coliformilor totali se întâlnesc mai frecvent în sezonul cald în sursele de apă, deoarece atunci sunt mult mai prielnice condițiile de multiplicare.

Incidența mai mare a coliformilor totali în probele de apă recoltate în 2002 față de cele recoltate în 2001 se datorează în parte și faptului că au fost supuse analizei în special acele surse de apă care sunt susceptibile impurificării prin deversări accidentale de dejectii, prin defecțiuni frecvente ale instalațiilor, prin poluare menajeră.

Se remarcă faptul că apele care părăsesc stațiile de epurare se încadrează în normele de potabilitate, ceea ce denotă că procedeele folosite pentru epurarea apelor sunt eficiente.

Nu au fost identificate în probele de apă bacterii patogene din genul *Salmonella* sau *Vibrio*, astfel încât se poate spune că sursele investigate, chiar și atunci când conțin germeni aerobi mezofili la limita admisă, constituie doar un pericol potențial pentru sănătatea populației (cunoscând faptul că numai când sunt foarte bogate în resurse nutritive apele prezintă condiții bune pentru multiplicarea bacteriană).

Datele prezentate sugerează necesitatea unor controale mai riguroase ale surselor de apă, urmate de aplicarea măsurilor corecte de igienizare a acestora, în funcție de categoria din care fac parte.

De asemenea, este necesar ca populația din diferitele comunități urbane și rurale să fie corect informată asupra rolului pe care apa îl joacă în transmiterea unor boli infecțioase, contribuind astfel la reducerea numărului de îmbolnăviri.

Bibliografie

- Buiuc D., 1998 – Microbiologie medicală, Editura Didactică și Pedagogică, București
Nestorescu N., 1965 – Bacteriologie medicală, Editura Medicală, București
Teodorovici Gr., 1978 – Epidemiologia bolilor transmisibile, Editura Medicală, București

Abstract

The incidence of Enterobacteriaceae strains in water sources in Argeș

This paper presents the incidence of Enterobacteriaceae strains in water sources in Argeș region. It is necessary to inform the human population about the risk to consume of bacterial infected water.

Keywords: Enterobacteriaceae, total coli forms, term tolerant coli forms, fecaloid pollution.