

Disciplina de igienă (cond.: prof. dr. C. Bedő, doctor în medicină),
Disciplina de microbiologie (cond.: prof. dr. I. László, doctor în medicină)
ale I.M.F. și Centrul de cercetări medicale (cond.: prof. dr. Z. Barbu, doctor docent)
din Tîrgu Mureș

CONSIDERAȚII PRIVIND CARCTERISTICILE FIZICO-CHIMICE ȘI MICROBIOLOGICE ALE APEI REZIDUALE PROVENITE DE LA O FABRICĂ DE BERE

A. Szöllösi, M. Péter, L. Domokos, C. Bedő, Éva Gyárfás

Din literatura de specialitate este cunoscut faptul că apele reziduale provenite de la întreprinderile industriei alimentare sînt intens impurificate cu microorganisme și substanțe organice. Din acest motiv ele influențează în mod nociv calitățile fizico-chimice și biologice ale apei bazinelor naturale în care sînt deversate.

Stănculescu și colab. (7) cercetînd influența apelor reziduale provenite de la o fabrică de zahăr asupra apei bazinului receptor, au constatat că oxidabilitatea apei bazinului după revărsarea acestor ape reziduale a prezentat o creștere remarcabilă.

Ancușa și colab. (1) au pus în evidență substanțe organice cuprinse între valori de 526—2088 mg $\text{KMnO}_4/\text{dm}^3$ apă și CBO_5 între 573—1400 mg O_2/dm^3 în apele reziduale provenite de la o întreprindere de topitorie de cîneșă.

Într-o apă reziduală provenită de la o fabrică de antibiotice, Zamfir și colab. (10) au pus în evidență un conținut foarte ridicat în substanțe organice pînă la 5056 mg $\text{KMnO}_4/\text{dm}^3$ apă, în timp ce numărul total de germeni a oscilat între 270— 30.422×10^6 pe cm^3 apă.

Tomescu și colab. (8, 9), Péter și colab. (5), în apele reziduale provenite de la complexe zootehnice de porcine au constatat o încărcătură bacteriană foarte ridicată, izolînd diferite specii de salmonele și tulpini din genul *Leptospira*.

Material și metodă

Cercetările noastre au fost efectuate în cursul anilor 1979—1980 pe 11 serii de probe de apă, recoltate în sezonul umed și uscat, din canalul de apă reziduală imediat la ieșirea din fabrică.

Fabrica de bere este aprovizionată cu apă de instalația centrală de apă potabilă Reghin, care este alimentată cu apă brută din piriul Gurghiu.

Din probele de apă s-au determinat următorii indicatori: *fizici*: temperatura la °C, turbiditatea în mg SiO₂/dm³; *chimici*: pH, oxidabilitatea exprimată în mg KMnO₄/dm³ apă, oxigenul dizolvat și CBO₅ în mg O₂/dm³; *bacteriologici*: numărul total de germeni/cm³, indicele coli/dm³ apă și examenul bacteriologic calitativ; *micologici*: numărul de levuri/cm³ și examenul micologic calitativ.

Analizele fizico-chimice și bacteriologice au fost efectuate conform prescripțiilor STAS în vigoare, iar analizele bacteriologice și micologice calitative conform metodelor clasice. Odată cu recoltarea probelor de apă, la fața locului am determinat și temperatura aerului.

Rezultate și discuții

Rezultatele cercetărilor sînt prezentate în tabelele nr. 1 și nr. 2. În tabelul nr. 1 sînt redată valorile fizico-chimice (valorile absolute minime-maxime și valorile medii calculate), precum și valorile cantitative ale determinărilor bacteriologice.

Din rezultatele prezentate se poate observa că temperatura apei reziduale în cursul determinărilor a oscilat între 10—24°C, favorizînd astfel în special dezvoltarea și procesele metabolice ale microorganismelor saprofite. Turbiditatea apei a prezentat ca valoare maximă 600 mg SiO₂/dm³, oxidabilitatea a oscilat între 216—5800 mg KMnO₄/dm³, cu valoarea medie de 1292,86 mg KMnO₄/dm³, ceea ce înseamnă că substanțele organice întotdeauna s-au găsit în concentrații ridicate în apa reziduală cercetată. Din acest motiv și CBO₅ a avut în cele mai multe cazuri valori ridicate.

Tabelul nr. 1

Valorile cantitative ale indicatorilor fizico-chimici și microbiologici în apa reziduală

Nr. crt.	Indicatorul cercetat	V a l o r i l e		
		minime	maxime	medii
1.	Temperatura în °C	10	24	17,6
2.	pH (STAS ₆₃₂₅₋₆₁)	5,2	11	7,8
3.	Turbiditate în mg SiO ₂ /dm ³ (STAS ₆₃₂₃₋₆₁)	40	600	208,0
4.	Oxidabilitate în mg KMnO ₄ /dm ³ (STAS ₁₀₀₂₋₆₁)	216,46	5800	1292,0
5.	Oxigenul dizolvat în mg O ₂ /dm ³ (STAS ₆₅₃₆₋₆₂)	0,91	11,88	6,11
6.	CBO ₅ în mg O ₂ /dm ³ (STAS ₆₅₆₀₋₆₂)	3,0	95,1	41,9
7.	Nr. total de germeni/cm ³	2.10 ⁶	1354.10 ⁵	383455 × 10 ²
8.	Indicele coli/dm ³	4.10 ⁶	16.10 ⁹	19263 × 10 ⁵
9.	Nr. de levuri/cm ³	10,0	26300	6126

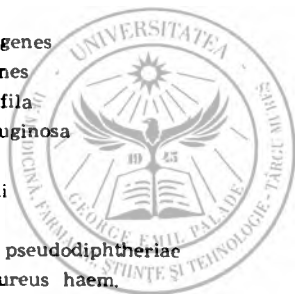
Încărcătura bacteriană evidențiată prin numărul total de germeni (valori cuprinse între 2.10^6 — $1.354 \times 10^5/\text{cm}^3$) și indicele coli (valori cuprinse între 4.10^6 — $16.10^9/\text{dm}^3$) indică o apă reziduală intens impurificată cu bacterii care poate compromite în mod considerabil proprietățile microbiologice ale bazinului receptor.

Impurificarea microbiologică a apei reziduale este agravată și prin prezența levurilor, care provin din procesele de fermentație ale produselor care sînt folosite în prepararea berii. Numărul levurilor a oscilat între 10—26300 celule levurice/ cm^3 , cu valoarea medie de 6126 celule levurice/ cm^3 .

Tabelul nr. 2

Flora bacteriană a probelor de ape reziduale

Nr. crt.	Denumirea bacteriilor izolate	Nr. de probe pozitive
1.	<i>E. coli</i>	11
2.	<i>E. coli</i> O ₈₆ :K61 (B ₇)	2
3.	<i>Proteus vulgaris</i>	5
4.	<i>Enterobacter aerogenes</i>	5
5.	<i>Klebsiella aerogenes</i>	5
6.	<i>Aeromonas hydrophila</i>	2
7.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1
8.	Genul <i>Bacillus</i>	11
9.	<i>Clostridium tetani</i>	7
10.	Alte clostridii	5
11.	<i>Corynebacterium pseudodiphtheriae</i>	1
12.	<i>Staphylococcus aureus</i> haem.	4
13.	<i>Streptococcus</i> alfa-haem.	2
14.	<i>Streptococcus</i> beta-haem.	1
15.	<i>Staphylococcus</i> albus	11
16.	Genus <i>Sarcina</i>	11
17.	<i>Serratia marcescens</i>	2



Din datele tabelului nr. 2 reiese că, în apa reziduală, pe lângă germeni saprofiți (din genurile *Bacillus*, -*Sarcina*, -*Serratia*) au fost izolați constant și germeni condiționat patogeni de origine umană sau animală cu eliminare prin materii fecale (germeni din genul *Escherichia*, -*Clostridium*), în cite 5 cazuri au fost izolați germeni din genurile *Enterobacter*, -*Klebsiella*, -*Proteus*, în 4 cazuri *Staphylococcus aureus* haemoliticus și mai rar tulpini din genul *Aeromonas*, *Streptococcus* și *Pseudomonas*.

Prin analiza micologică calitativă au fost puse în evidență tulpini de micete aparținînd genurilor: *Saccharomyces* (în 11 cazuri), *Candida* (în 9 cazuri), *Geotrichum* (în 10 cazuri), *Penicillium* (în 5 cazuri), *Aspergillus* (în 4 cazuri), *Actinomyces*, -*Mucor*, -*Rhodotorula* (în cite 1 caz).

Concluzii

Apa reziduală provenită de la o fabrică de industrie alimentară (bere), prin temperatura ei optimă pentru dezvoltarea microorganismelor saprofite, are încărcătură bacteriană ridicată, exprimată cantitativ prin numărul total de germeni (valori cuprinse între 2.10^6 — $1354.10^5/cm^3$) și indicele coli (cu valori între 4.10^6 — $16.10^9/dm^3$). S-au izolat germeni cu largă răspândire în natură și germeni condiționat patogeni de origine umană sau animală cu eliminare prin materii fecale. Permanent au fost puse în evidență levuri (cu valori cuprinse între 10—26300 celule levurice/cm³) și diferite tulpini de micete. Impurificarea chimică a apei este reflectată prin consumul ridicat al permanganatului de potasiu folosit pentru oxidarea substanțelor organice (valori cuprinse între 216,46—5800 mg $KMnO_4/dm^3$). Apele reziduale provenite din asemenea întreprinderi industriale pot influența nefavorabil calitatea apei bazinului receptor din punct de vedere chimic și microbiologic.

Bibliografie

1. Ancușa M., Pîrvu F., Ionescu E., Roșiu I.: *Igiena* (1963), 5, 467;
2. Andrásy Katalin, Horváth Irén: *Egészségtudomány* (1979), 1, 46;
3. Bulla A., Golescu Maria, Molan Maria: *Micoze viscerale*. Ed. medicală, București, 1964;
4. Nestorescu N.: *Bacteriologie medicală*. Ed. medicală, București, 1965;
5. Péter M., Domokos L., Szöllösi A., Kiss E., Sabău Monica, Piros M. Sanda: *Igiena* (1981), 3, 269;
6. Selenka F.: *Arch. Hyg.* (1960), Band 144, Heft 8, 627;
7. Stănculescu V., Elges E., Chitul Elena: *Igiena* (1962), 4, 355;
8. Tomescu V., Marschang F.: *Arch. exp. Vet.-Med.* (1970), 24, 187;
9. Tomescu V., Marschang F., Moga-Mînzat R., Rusu O., Crăniceanu E., Grozav I.: *Tierärztliche Umschau* (1974), 29, 4, 210;
10. Zamfir Gh., Alexa Lucia, Filipciuc Maria, Bălțeanu Ecaterina: *Igiena* (1967), 1, 49.

Sosit la redacție: 2 martie 1982.

A. Szöllösi, M. Péter, L. Domokos, C. Bedő, Éva Gyárfás

CONSIDERATIONS REGARDING THE PHYSICO-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE RESIDUAL WATER FROM A BREWERY

In this paper the authors have studied the degree of pollution of the residual water from a factory of food industry (a brewery). It was found that the temperature of the water (10—24°C) favours the biological processes of widespread microorganisms. The intensely polluted water showed an increased value of organic substances (values between 216—5800 mg $KMnO_4/dm^3$), a marked value of the total number of germs in bacteriological pollution (values between 2×10^6 — $1354 \times 10^5/cm^3$) and that of the colibacillus index (between 4×10^6 — $16 \times 10^9/dm^3$). Levuride cells were permanently found in values between 10—26,000/cm³, and also various strains of fungi, such genera as *Saccharomyces*, *Candida*, *Geotrichum*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Actinomyces*, *Mucor*, *Rhodotorula*.