



A X-a Conferință Națională multidisciplinară - cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL - fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2010

CONSIDERAȚII TEORETICE PRIVIND EPURAREA BIOLOGICĂ A APELOR UZATE

Timea BODEA, Tiberiu RUSU

THEORETICAL CONSIDERATIONS OF BIOLOGICAL TREATMENT IN WASTEWATER

The article presents theoretical considerations about the role of microorganisms in the biological wastewater treatment, as an advance water treatment method, in the vision of sustainable development.

Cuvinte cheie: microorganisme, tratament biologic, proces biologic, tratarea apelor uzate

1. Introducere

Obiectivele majore ale epurării biologice a apelor uzate menajere sunt: • transformarea (oxidarea) constituenților biodegradabili aflați sub forma de particule sau dizolvate, în constituenți acceptabili din punct de vedere ecologic; • capturarea și încorporarea substanțelor solide suspendate și nedecantabile în flocoane biologice sau în biofilme; • transformarea sau înlăturarea nutrienților, cum sunt nitrogenul și fosforul; și • în unele cazuri, înlăturarea urmelor componentelor și constituenților organice specifice [1].

2. Câteva definiții importante

Cele mai întâlnite definiții în domeniul epurării biologice sunt prezentate în tabelul 1.

Primele cinci noțiuni din tabel, se referă la funcția metabolică ale proceselor. Procesele principale de epurare biologică a apelor uzate, se pot clasifica respectând procesele metabolice, astfel: procese aerobe, procese anaerobe, procese anoxice, procese facultative și procese combinate. Terminologia utilizată pentru descrierea tipului de procedeu este prezentată în a doua grupă în Tabelul 1. Principalele procese de epurare a apelor uzate se clasifică în creștere în suspensie, creștere atașată de o suprafață sau combinația celor două.

Tabelul 1

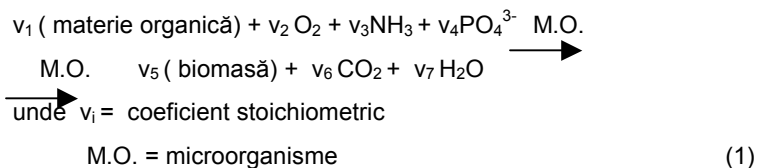
Termen	Definiție
Funcție metabolică	
Proces aerob (oxic)	Proces de epurare biologică care se desfășoară în prezența oxigenului.
Proces anaerob	Proces de epurare biologică care are loc în lipsa oxigenului.
Proces anoxic	Procesul prin care azotul din nitrați este transformat biologic în azot gazos în absența oxigenului.
Proces facultativ	Procesul de epurare biologică în cadrul căruia organismele funcționează atât în prezența cât și în absența oxigenului molecular.
Procese combinate aerobe / anoxice / anaerobe	Variete combinate ale proceselor aerobe, anoxice și anaerobe grupate împreună pentru a atinge anumite parametri de epurare.
Procese de epurare	
Procesul de creștere în suspensie	Procesul de epurare biologică în care, microorganismele, responsabile de transformarea materiei organice și a altor componente ale apei uzate în gaze și biomasă, se află în suspensie.
Procesul de creștere atașată	Procesul de epurare biologică în care, microorganismele, responsabile de transformarea materiei organice și a altor componente ale apei uzate în gaze și biomasă sunt atașate de un mediu inert, cum ar fi piatră, zgură, sau materiale ceramice special proiectate sau materiale plastice. Procesul de creștere atașat se mai numește și proces de film-fixat.

Procese combinate	Termen folosit pentru descrierea proceselor combinate (adică proces de creștere suspendat și atașat combinat)
Procese de lagună	Un termen generic aplicat proceselor care se desfășoară în diferite lacuri sau lagune având aspecte și adâncimi diferite.

* Tradus și adaptat după Crites și Tchobanoglous (1998)

3. Rolul microorganismelor în epurarea apelor uzate

Pentru înlăturarea carbonului dizolvat sau sub formă de suspensii coloidale precum și a materiei organice din apele uzate, pe cale biologică sunt utilizate diverse microorganisme, în principal bacterii. Microorganismele sunt folosite pentru a oxida (transforma) materiile organice disolvate și aflate în suspensie, în produși de degradare inofensivi (bioxid de carbon, apă, alte produse) și în masă celulară nouă (biomasă) [3], după următoarea ecuație valabilă pentru oxidarea aerobică a materiei organice.



În ecuația (1) oxigenul (O_2), amoniacul (NH_3), și fosfații (PO_4^{3-}) reprezintă nutrienții necesari pentru transformarea materiei organice în produși finali inofensivi, adică CO_2 și apă. Microorganismele sunt deasemenea folosite pentru înlăturarea nitrogenului și a fosforului din apele uzate. Bacteriile specifice sunt capabile să oxideze amoniacul (nitrificare) în nitriți și nitrați, iar alte tipuri de bacterii sunt capabile să oxideze nitrogenul în nitrogen gazos. Pentru defosforizare, procesele biologice sunt astfel configurate încât să încurajeze creșterea și dezvoltarea bacteriilor capabile să lege și să stocheze o mare cantitate de fosfor anorganic.

Deoarece biomasa are o greutate specifică mai mare decât cea a apei, se poate îndepărta din apa epurată prin sedimentare gravitațională (decantare). Este important de specificat că în cazul în care biomasa rezultată în urma transformării materiei organice, nu se îndepărtează periodic, nu se va atinge epurarea completă a apei uzate, deoarece biomasa fiind organică, va fi măsurată ca și concentrație

CBO în efluent. Fără îndepărtarea biomasei din apa epurată se va realiza doar oxidarea bacteriilor din materiile organice prezente la început în apa uzată.

4. Concluzii

■ Epurarea biologică a apelor uzate constituie o metodă ecologică de tratare, ținând cont de faptul că apele uzate în general conțin o cantitate însemnată de materie organică.

■ Prin utilizarea microorganismelor se elimină utilizarea chimicalelor pentru degradarea materiei organice, cât și pentru înlăturarea nitrogenului și fosforului, astfel se elimină compușii chimici secundari care ar necesita tratamente ulterioare specifice costisitoare.

BIBLIOGRAFIE

[1] *** METCALF & EDDY, Inc., *Wastewater Engineering-Treatment and Reuse*-McGrawHill, NY, USA, 2002.

[2] Robescu, D., *Procedee, instalații și echipamente pentru epurarea avansată a apelor uzate*, Editura Bren, București, 1999.

[3] Rusu, T., *Tehnologii și echipamente pentru tratarea și epurarea apelor*, Editura UTPRS Cluj-Napoca, 2008, ISBN 978-973-662-366-0.

[4] Rusu, T., *Procedee speciale de control și de reducere a poluării apelor*, Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca, 2005, ISBN 973-713-025-1.

[4] Grandy, C.P.L, Jr., Daigger, G.T., Lim, H.C., *Biological Wastewater Treatment*, 2d ed.,-Marcel Dekker, New York, 1999.

[5] Rittman, B.E., McCarty, P.L., *Environmental Biotechnology: Principles and applications*, McGraw-Hill, New York, 2001.

Drd.Ing. Timea BODEA
Catedra Ingineria Mediului,
Universitatea Tehnică din Cluj – Napoca, membru AGIR
e-mail: timea.bodea@sim.utcluj.ro
Prof.Dr.Ing. Tiberiu RUSU
Prorector, Universitatea Tehnică din Cluj - Napoca,
Vicepreședinte Filiala Cluj AGIR
e-mail: tiberiu.rusu@sim.utcluj.ro