

ASPECTE ALE CIRCUITULUI MICROBIAN AL CARBONULUI ÎN SOLUL FORESTIER DE LA BÂRNOVA - IAȘI

FLORICA SIMALCSIK*, CRISTINA VIȚALARIU*, M. RUSAN*

Key words: soil microbiology; ecophysiological groups of bacteria.

Abstract: The work presents the unfolding of the principal microbial processes from the microbial circuit of carbon: amilolysis, pectinolysis and the aerobic and anaerobic cellulolysis from the forestal soils from Bârnova - Iași, in 1991 year.

The results of researches furnished some evidence on the fact that in these soils exists favourable conditions of decomposition and of the organic substances mineralisation, likewise the microbial circuit of carbon display equilibrium.

Pădurea de foioase de la Bârnova este așezată la altitudinea de peste 220m pe masivul deluros cu același nume la SV de Iași, cu sol brun argilos.

Cercetările microbiologice ale căror rezultate le expunem în continuare fac parte dintr-un studiu ecologic complex început în ultimii ani în această pădure de un colectiv de ecologi de la Institutul de Cercetări Biologice Iași [1]. Studiul se înscrie în elucidarea fenomenului de uscăre a pădurilor semnalat în multe zone din Europa și din alte părți ale lumii. Cauzele acestui fenomen sunt încă puțin elucidate deși numeroase ipoteze, incriminând în primul rând poluarea, au fost avansate pentru explicarea lui.

Lucrarea urmărește evidențierea prezenței și abundenței microflorei din unele grupe ecofiziologice care participă la circuitul microbial al carbonului în solul forestier de la Bârnova în diferite momente din anul 1991, în strânsă corelație cu valorile unor parametri abiotici și biotici cum ar fi pH-ul, umiditatea %, respirația globală a solului și activitatea dehidrogenazică (AD).

Material și metode

În vederea studierii activității microbiologice ce se desfășoară în solul forestier s-au colectat lunar, în intervalul ianuarie-august 1991, probe medii de sol din orizontul organic dintr-o stațiune acoperită de *as. Quercus petraeae - Carpinetum* - care prezintă caracteristicile tipice ale pădurii Bârnova.

Determinările microbiologice au constat în evaluarea numărului de bacterii din grupele ecofiziologice care participă la circuitul carbonului și realizează: amiloliza, pectinoliza, celulozoliza aerobă și anaerobă pe medii de cultură. Evaluarea numărului de microorganisme din fiecare grupă ecofiziologică s-a făcut prin metoda diluțiilor - suspensiilor zecimale succesive descrescătoare [4] iar rezultatele determinărilor sunt prezentate în figura 1.

*Institutul de Cercetări Biologice Iași

Rezultate și discuții

Determinările microbiologice s-au efectuat asupra solului brun argilo iluvial moderat pseudogleizat slab, decarbonat slab - la o adâncime de cca 10 cm pe o pantă cu înclinarea de 5° și expoziția NV. Activitatea microbiologică este complexă și destul de complexă în tot timpul anului. Acest fapt rezultă nu numai din valorile numărului total de bacterii dar și din valorile parametrilor biotici determinați - respirația globală și activitatea dehidrogenazică a solului [5].

Se cunoaște faptul că în faza de descompunere și mineralizare a materiei organice, la circuitul carbonului participă numeroase microorganisme - micromicete, actinomicete și bacterii - alături de protozoare, acarieni, insecte etc.

În litiera pădurii mari cantități de substanțe organice sunt alcătuite, în cea mai mare parte din celuloză și alte substanțe hidrocarbonate, substanțe pectice, lignină, etc. Diferite grupe ecofiziologice de microorganisme realizează procesele complexe de descompunere și mineralizare a acestor substanțe. Aceste procese microbiologice interferă în circuitul microbial al tuturor elementelor biogene - carbon, azot, sulf, fier etc. Evaluarea numărului total de bacterii din microflora oligocarbofilă evidențiază un potențial microbiologic important existent în acest sol. Aceste microorganisme au fost prezente la valori cuprinse între câteva mii și câteva milioane cel./g sol umed [5].

Determinări sporadice, efectuate de noi, ale numărului total de bacterii heterotrofe saprofite aerobe (cultivate pe geloză standard pentru determinări sanitare și incubate la 22°C) - evidențiază valori ale numărului acestora de 5-10 ori mai mari față de bacteriile oligocarbofile. Este o dovadă în plus că acest sol are rezerve de substanțe organice dar și potențial microbiologic de descompunere și mineralizare.

Amiloliza bacteriană - proces ce se desfășoară atât în condiții aerobe cât și microaerofile și anaerobe este realizat de numeroase genuri și specii de bacterii. Numărul bacteriilor amilolitice determinate în solul de la Bârnova dovedește amplitudini diferite de la lună la lună ale intensității acestui proces. Valori de milioane cel./g sol umed s-au determinat în toată perioada rece a anului din ianuarie până în martie, apoi numărul lor a scăzut la sute de mii cel./g sol umed în lunile mai-iunie, pentru a crește la zeci de milioane cel./g sol umed în lunile iulie-august. În primăvară sursa de amidon din materialul vegetal căzut pe sol din toamna trecută este pe cale de epuizare iar noul covor vegetal va aduce noile rezerve abia spre vară-toamnă.

Pectinoliza - proces complex predominant anaerob și microaerofil este fluctuant ca intensitate în sol de-a lungul perioadei studiate. Dacă urmărim valorile numărului de bacterii care realizează procesul constatăm că în ianuarie este de 95 cel./g sol umed pentru a crește la peste 1 milion cel./g sol umed în februarie și a scădea din nou în mai la 150 cel./g sol umed. În iunie și iulie se determină valori de mii cel./g sol umed, iar în august activitatea pectinolică este inhibată în sol determinându-se doar 1 cel./g sol umed.

Celulozoliza este realizată de numeroase microorganisme dintre care cele mai active sunt considerate micromicetele - în special la un pH acid al solului, dar și actinomicetele și bacteriile realizează eficient acest proces.

Substanță cu structură rezistentă, alcătuind cea mai mare parte din corpul plantelor superioare, celuloza este descompusă de complexe enzimatiche elaborate de microorganisme atât aerobe cât și anaerobe. Un rol important în desfășurarea procesului de

celulozoliză, în afara prezenței complexelor enzimaticice celulozolitice îl au și o serie de factori staționali fizico-chimici - pH-ul, potențialul redox (rH), umiditatea, temperatura, etc. La valori ale rH-ului depășind valoarea 19 este favorizată descompunerea celulozei în aerobioză, iar la valori sub 9,3 - descompunerea anaerobă. De asemenea, pH-ul scăzut modifică componența asociațiilor microflorei celulozice în sol în favoarea predominanței micromicetelor [2].

La Bărnova se constată prezența unui număr constant ridicat de microfungi - evaluat la zeci de mii unități producătoare de colonii/g sol umed în tot timpul anului [5].

Celulozoliza bacteriană are un rol important în solul de la Bărnova. Este necesar să precizăm faptul că descompunerea celulozei de către bacterii este însoțită de un mare consum de azot asimilabil pentru sinteza celulare. Raportul C/N în celulozoliza bacteriană este de 30/1 - adică pentru a descompune 30 g celuloză microorganismele consumă 1 g de azot [3]. Lipsa azotului asimilabil în sol duce la inhibarea celulozolizei. Din determinările efectuate se constată că numărul bacteriilor celulozolitice aerobe a variat între 95 și 2,5 milioane cel./g sol umed, valoarea minimă determinându-se în februarie iar cea maximă în mai. În toată perioada de primăvară timpurie până vara s-a constatat o bună activitate celulozolică aerobă.

Numărul bacteriilor celulozolitice anaerobe a variat între 1.500 și 4,5 milioane cel./g sol umed - valoarea minimă determinându-se în mai iar cea maximă în iulie. Pe toată perioada cercetată numărul acestor bacterii este mai mare decât al celor aerobe. Relativa inhibare a activității bacteriilor celulozolitice aerobe în luna august coincide și cu inhibarea activității bacteriilor pectinolitice. În schimb, numărul bacteriilor celulozolitice anaerobe este foarte ridicat atunci, determinându-se 450.000 cel./g sol umed.

Concluzii

1. Din analiza numărului de bacterii din diferite grupe ecofiziologice participante la circuitul microbial al carbonului se constată prezența unui însemnat potențial de descompunere și mineralizare a materialului organic din sol ca și o succesiune a diferitelor populații de microorganisme care realizează aceste procese.

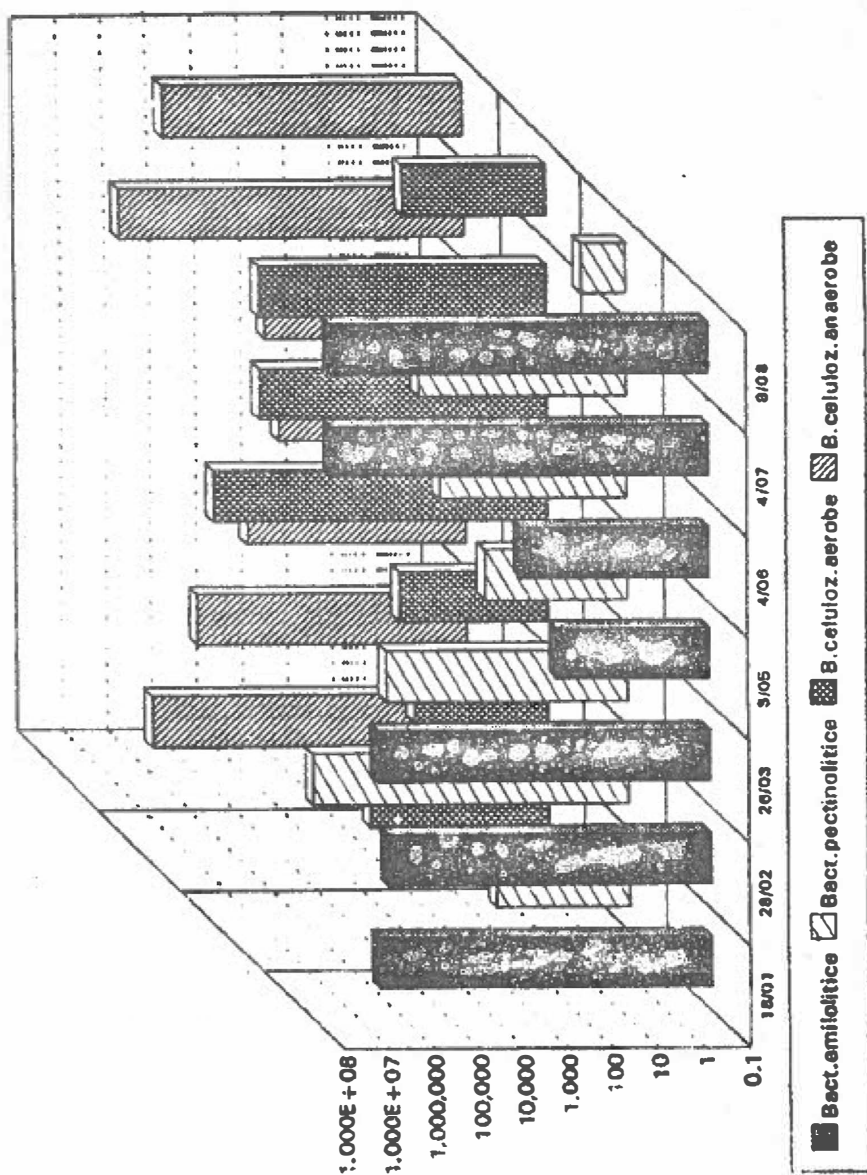
2. În luna august se evidențiază o inhibare a numărului bacteriilor pectinolitice și al bacteriilor celulozolitice aerobe concomitent cu o creștere numerică a bacteriilor celulozolitice anaerobe și a celor amilolitice; aceasta ca urmare posibilă a unei pluviozități mai ridicate din această lună.

3. În solul forestier de la Bărnova se constată condiții favorabile descompunerii și mineralizării substanțelor organice hidrocarbonate și organice în general și că, circuitul microbial al carbonului se desfășoară aici în mod echilibrat.

Bibliografie

1. Chifu T. și colab., 1990-1991 - Cercetări ecologice în ecosistemele de gorun din Podișul Central Moldoveneasc. Documentație de contract de cercetare științifică. M.S. Iași, Institutul de Cercetări Biologice
2. Doumaeguez Y., Mangena F., 1970 - *Écologie microbienne du sol*. Masson et C^{ie}, Éd., Paris.
3. Müller G., 1968 - *Biologia solului*. Ed. Agro-Silvică, București

4. Pochon J., Tardieux P., 1962 - *Technique d'analyse en Microbiologie du sol*. Éd. de la Tourelle, Saint-Mandé
5. Vițariu Cristina, Florica Simaleaic, M. Rusan - Dinamica activității microbiologice din solul pădurii Bârnova (Podișul Central Moldovean) în anul 1991, *Bul. Grăd. Botanice, Iași*, 1995, sub tipar



Numărul de bacterii din principalele grupe ecofiziologice care participă la circuitul microbian al carbonului în solul pădurii Bârnova în anul 1991