

INFLUENȚA UNOR INDICI FIZICI AI SOLULUI ASUPRA ACTIVITĂȚII CELULOLITICE SUB AGROCENOZA GRÂULUI DE TOAMNĂ

Melnic Rodica, Cojocaru Olesea, Popa Oxana
Universitatea Agrară de Stat din Moldova, Chișinău,
e-mail: rodic78@inbox.ru

In this paper researches were conducted under agrocenoses autumn wheat in crop rotation (after beans) on sandy loam carbonate chernozem of SDE Chetrosu. Purpose and research tasks are to establish changes in cellulolytic activity in rows and between rows of plants of autumn wheat, applying different technologies depending tillage on soil moisture and penetration resistance. Cellulolytic activity was determined by the Mișustin E. method, based on the principle of the method using the decomposition of cellulose under aerobic conditions blades in the 0-30 cm layer of the soil depending on the soil moisture, the method effected by oven drying of soil samples, in 0-120 cm layer and penetration resistance carried out in the field penetrometer of the 0-50 cm layer. The research was conducted parallel research on both types of technologies tillage - No-till and plowing. In agrocezoana autumn wheat from 50-120 cm layer of soil moisture percentage in depth kept the variant No-till compared with plowing variant, while penetration resistance is greater variant No-till ranging from 20 to 23 kgf/cm² compared with penetration resistance ranging between 9-20 kgf/cm² version of agrocenoses plowing autumn wheat (earring phase) in crop rotation. Resistance to penetrate both variants research increases with depth. Referring to research data made mention that cellulolytic activity is higher in 0-10 cm layer where decomposition blade compared to the initial mass is 55.67%, the middle classes as values on chernozioms cellulolytic activity (Mișustin E. method), the research variant - plowing compared with the variant No-till research, which is 30.14% - lower cellulolytic activity. Cellulolytic activity carried evaluating comparative data rows between the rows of plants and plant autumn wheat is observed that the percentage of rows cellulolytic activity is higher because the bacteria live in the vicinity of the roots. According to the researches, the celluloid activity for the plowing variant varies within 48-56%, and the No-till variant varies within 27-33%.

Key words: cellulolytic activity, cropping, agrocenoses, physical indices, autumn wheat.

INTRODUCERE

Solul este o formațiune naturală, stratul cel mai superficial al terenului fiind rezultatul schimbării în roci sub influența organismelor vii și nevii, căldură solară și precipitații. Solul reprezintă în primul rând mediul de dezvoltare al plantelor și resursă de bază pentru viața animalelor și oamenilor (Demeter T., 2009).

Nu poate fi considerat sol decât crusta alterată a suprafeței pământului, impregnată cu viață. Cu toate că solul găzduiește multe organisme, ca organisme tipice de sol sunt considerate însă numai acelea cărora el le servește continuu drept mediu de viață. Unele viețuitoare sunt antrenate în sol, dar negăsind condiții de viață corespunzătoare trebuie să piară, altele trăiesc numai vremelnic în sol, în timpul unei anumite faze a dezvoltării lor. Unele se hrănesc în sol, altele petrec un scurt timp în sol fără să ia hrană. Toate aceste ființe care nu sunt considerate că aparținând organismelor din sol propriu-zise, pot totuși să joace un rol în anumite cazuri și să influențeze proprietățile solului (Muller G., 1968).

Este evident, că solul este un mediu favorabil pentru diferite microorganisme care transformă resturile de plante, sunt implicate în formarea structurii solului, formarea humusului și mineralizarea lui. În solurile acoperite de vegetație sunt mai multe microorganisme decât în cele neacoperite (ogor negru). De asemenea, în rizosfera plantelor, numărul microorganismelor este mai mare decât în zona în care nu există rădăcini, ceea ce se observă și la grâul de toamnă.

Conform cercetărilor efectuate cu privire la activitatea celulolitică, procentul descompunerii pânzei de la masa inițială pe rânduri este mai mare comparativ cu procentul descompunerii pânzei între rânduri.

În jurul rădăcinii plantelor, densitatea microorganismelor este foarte mare (un gram de sol din rizosferă, conține aproximativ 500 mln. de microorganisme). Importanța microorganismelor din sol este foarte mare. Conform cercetărilor s-a constatat că o serie de microorganisme își desfășoară activitatea numai în zona rizosferică a plantelor, iar în afara acesteia au o activitate redusă. Interacțiunile dintre microorganismele din sol și rădăcinile plantei satisfac necesități nutritive importante atât pentru plantă cât și pentru microorganismele asociate (Brown, 1974, cit. de Limm, 1998). Aceasta se demonstrează prin numărul mare de microorganisme găsite în rizoplan și în rizosferă (Alcamo, 2003).

În condiții foarte favorabile, masa totală a microorganismelor din stratul arabil ajunge la 5-7 tone la hectar, iar în decurs de o lună, această masă vie se poate reînnoi de 2-3 ori. Este de menționat, că microorganismele prin activitatea lor influențează regimul substanțelor nutritive din sol. Desfășurarea normală a activității biologice a microorganismelor din sol are loc în condițiile necesare microorganismelor și influențează direct fertilitatea efectivă a solului. În lipsa unei activități microbiologice corespunzătoare, solul nu pune la dispoziția plantelor substanțele nutritive în cantități necesare, ceea ce duce la scăderea fertilității (Alcamo, 2003).

Franz (1949) atrage atenția asupra faptului, că independent de condițiile specifice mediului din (biotop), la reprezentării florei și faunei solului au luat naștere o serie de forme de adaptare a căror dezvoltare are loc în același sens în cele mai diferite grupe de organisme. Raport la comunitatea de viață din sol au fost evidențiate 4 grupe dintre care grupa organismelor sesile (edafon sesil) le revine primul loc, exprimate prin bacterii și ciuperci, care pot să populeze sub formă de peliculă chiar și în cea mai mică suprafață a particulelor de sol. Un rol deosebit în transformarea materialului organic îl au microorganismele reprezentate prin bacterii, ciuperci, actinomicete etc.

Bacteriile reprezintă cea mai răspândită grupă de microorganisme variind de la câteva sute de mii până la miliarde în fiecare cm^3 de sol și reprezintă 40% din cantitatea microorganismelor din sol. Zona cea mai populată de bacterii este întâlnită în vecinătatea rădăcinilor plantelor într-un strat de sol de 2-5 mm, denumit rizosferă. După modul de nutriție bacteriile se clasifică în heterotrofe și autotrofe, iar după modul de folosire a oxigenului în aerobe și anaerobe. Ciupercile sunt microorganisme heterotrofe predominant aerobe, care preferă un mediu acid, trăiesc alături de bacterii și au o importanță foarte mare în procesul de humificare și amonificare. Actinomicetele reprezintă forma de trecere de la bacterii la ciuperci, se dezvoltă în condiții de reacție de la acidă la alcalină, au o capacitate mare de descompunere a substanțelor organice.

Microorganismelor din sol le sunt specifice două categorii de procese biochimice cu consecințe multilaterale de ordin fizico-chimic, biologic și agricol. În primul rând sunt procese de degradare (fermentațiile, amonificarea, etc.) prin care e eliberează din materia organică substanțe minerale accesibile plantelor și în al doilea rând procesele de sinteză (fixarea azotului molecular și humificarea) care creează în sol o rezervă de substanțe nutritive sub formă organică, ce influențează simțitor starea fizico-chimică și fertilitatea solului ([www. determinarea microorganismelor existente în sol](http://www.determinarea-microorganismelor-existente-in-sol)).

MATERIAL ȘI METODĂ

Cercetările efectuate ale activității celulolitice au fost realizate în Stațiunea Didactico-experimentală Chetrosu din raionul Anenii Noi pe cernoziomul carbonatic luto-nisipos în agroceenoza grâului de toamnă în asolament (după fasole) cu diferite tehnologii de lucrare a solului – Arătură și No-till.

Grâul de toamnă, fiind una dintre cele mai importante cereale ocupând cele mai mari suprafețe pe glob, iar importanța deosebită a grâului este că, boabele sale pot fi păstrate timp îndelungat. Produse obținute din grâu constituie hrana de baza pentru o mare parte a populației globului alcătuind cca. 35-40%, de aceea a fost aleasă pentru cercetare această plantă destul de importantă. În cadrul cercetărilor au fost amplasate sticlucțe cu pânză de in în sol la diferite adâncimi în 3 repetiții, atât pe rânduri cât și între rândurile plantelor. A fost evaluată activitatea celulolitică în dependență de umiditatea solului, determinată prin metoda uscării probelor de sol și rezistența la penetrare efectuată în câmp cu penetrometrul.

În componența celulozei intră mai mult de 50% din carbonul organic al Biosferei. Celuloza este cea mai răspândită în natură poliglucidă de proveniență vegetală. Plantele superioare conțin în corpul lor 40-70% celuloză. În legătură cu aceasta, microorganismele care descompun celuloza joacă un rol foarte important în circuitul carbonului pe Terra.

Diversitatea microorganismelor solului permite de a descompune celuloza în condiții diferite de sol, pH acid sau bazic, afânat sau tasat, cu umiditate și temperatură diferită. Microorganismele ce descompun celuloza sunt specifice: în condiții aerobe descompunerea o execută bacteriile actinomicete și ciupercile aerobe, iar în condiții anaerobe, bacteriile mezofite și termofile. În condiții bune din punct de vedere a condițiilor climatice în sol se creează condiții aerobe și celuloza se descompune lent și este stopată complet dacă sunt temperaturi ridicate și secetă. Cele mai răspândite microorganismele aerobe care descompun celuloza sunt din genul *Cytophaga* și *Sparasytophaga*; din mixobacterii genurile: *Mixococcus*, *Sorangium* și *Polyangium*. Ciupercile care descompun celuloza sunt: speciile din clasa *Ascomycetes*, *Basidiomycetes*.

Ciupercile și bacteriile celulolitice întâlnite în sol aparțin mai ales grupei mezofile, având o temperatură optimă de activitate de 25-30°C. Dacă saturația cu apă depășește 50% din capacitatea de câmp pentru apă, atunci celuloza este tot mai mult efectuată de bacterii, în timp ce activitatea ciupercilor regresează (Gârla, Cazmalî, 2013).

Activitatea celulolitică a fost determinată după metoda Mișustin E., 1978 și evaluată conform Tabelului 1, bazată pe principiul metodei descompunerii celulozei în condiții aerobe folosind pânzele de in în stratul 0-30 cm a solului.

Tabelul 1.

Clasele de valori ale activității celulolitice pe cernoziomuri (metoda Mișustin E.)

| Nivelul indicelui | Activitatea celulolitică |
|-------------------|--------------------------|
| Foarte mic | < 36 |
| Mic | 36 - 52 |
| Mijlociu | 52 – 68 |
| Mare | 68 - 84 |
| Foarte mare | > 84 |

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările și lucrările solului duc la modificarea însușirilor fizice ale acestuia creând în unele cazuri condiții favorabile pentru activitatea microorganismelor. Rezultatele cercetărilor

activității celuloitice în agrocenoza grâului de toamnă în perioada de înspicare în dependență de tehnologia aplicată a lucrării solului este redată în tabelul 2 și 3.

Conform investigației pe lotul experimental activitatea celuloitică pentru varianta Arătură variază în limitele 48-56%, iar pe varianta No-till variază în limitele 27-33%. Se observă foarte bine că activitatea celuloitică este mai redusă pe varianta No-till sub agrocenoza grâului de toamnă (premergător fasole) comparativ cu activitatea celuloitică, varianta Arătură (Fig. 1).

Tabelul 2.
Activitatea celuloitică (%) în agrocenoza grâului de toamnă în dependență de lucrarea solului, mai-iunie 2016, SDE Chetrosu

| Adâncimea, cm | Descompunerea pânzei, % față de masa inițială | Aprecierea activității în sol (metoda Mișustin E.) |
|--------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Varianta, Arătură | | |
| 0-10 | 55,67 | Mijlocie |
| 10-20 | 47,83 | Mică |
| 20-30 | 50,26 | Mică |
| Varianta, No-till | | |
| 0-10 | 30,14 | Foarte mică |
| 10-20 | 26,86 | Foarte mică |
| 20-30 | 33,08 | Foarte mică |

Tabelul 3.
Activitatea celuloitică (%) în agrocenoza grâului de toamnă în dependență de lucrarea solului, mai-iunie 2016, SDE Chetrosu

| Adâncimea, cm | Amplasarea pânzei | Descompunerea pânzei, % față de masa inițială | Aprecierea activității celuloitice în sol (metoda Mișustin E.) | Media |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------|
| Varianta, Arătură | | | | |
| 0-10 | Pe rând | 59,85 | Mijlocie | 55,67 |
| | Între rânduri | 49,94 | Mică | |
| | Pe rând | 57,23 | Mijlocie | |
| 10-20 | Pe rând | 51,44 | Mică | 47,83 |
| | Între rânduri | 42,87 | Mică | |
| | Pe rând | 49,18 | Mică | |
| 20-30 | Pe rând | 53,39 | Mijlocie | 50,26 |
| | Între rânduri | 47,87 | Mică | |
| | Pe rând | 49,53 | Mică | |
| Varianta, No-till | | | | |
| 0-10 | Pe rând | 27,25 | Foarte mică | 30,14 |
| | Între rânduri | 38,46 | Mică | |
| | Pe rând | 24,72 | Foarte mică | |
| 10-20 | Pe rând | 20,86 | Foarte mică | 26,86 |
| | Între rânduri | 33,29 | Foarte mică | |
| | Pe rând | 26,43 | Foarte mică | |
| 20-30 | Pe rând | 33,59 | Mică | 33,08 |
| | Între rânduri | 35,47 | Mică | |
| | Pe rând | 30,18 | Mică | |

Constatăm că prin arătura cu plugul crește esențial microflora aerobă (ciuperci, bacterii, actinomicete), care au un rol important în descompunerea substanțelor organice celulozice (rezistente), fiindcă substanțele organice proaspete se descompun foarte intens, coeficientul lor

de transformare în humus este foarte redus. Transformarea (mineralizarea) rapidă a resturilor organice proaspete duce la lipsa de material energetic în sol, iar bacteriile încep să descompună humusul (Muller, 1968).

Zona cea mai populată de microorganisme este în imediata apropiere de rădăcinile plantelor. Aceasta explică faptul că activitatea celulolitică este mai mare pe rânduri comparativ cu activitatea celulolitică între rânduri, iar descompunerea pânzei, față de masa inițială este prezentată în Fig. 2. Din analiza datelor se constată că adâncimea de prelevare a probelor indică schimbări caracteristice în distribuția numerică a microorganismelor.

Astfel, cele mai multe microorganisme au fost identificate în straturile superficiale ale solului (adâncimea de recoltare 0-10 cm), situație explicabilă prin prezența în acest strat a unei cantități mari de substanțe organice utilizate de către microorganisme ca nutrienți. Cantitatea de microorganisme depinde de umiditatea solului, condițiile meteo, tehnologia de lucrare a solului etc.

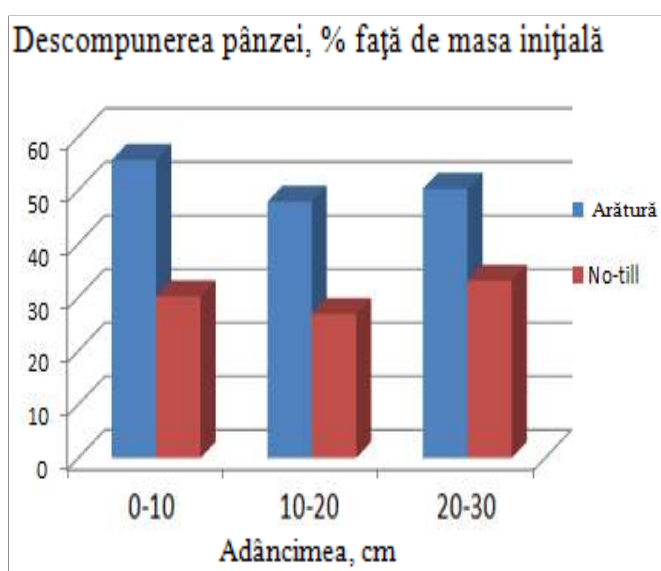


Fig. 1. Activitatea celulolitică în dependență de tehnologia aplicată a lucrării solului în agrocenoza grâului de toamnă, SDE Chetrosu, mai 2016

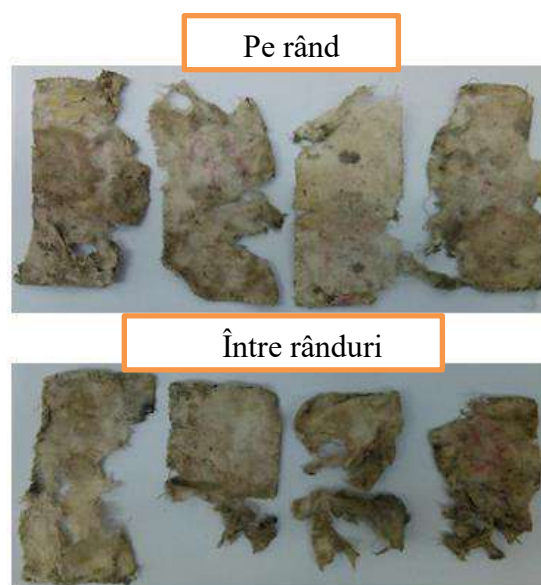


Fig. 2. Descompunerea pânzei, % față de masa inițială sub agrocenoza grâului de toamnă

În agrocenoza grâului de toamnă (premergător - fasole) pe ambele variante Arătură și No-till a fost cercetată umiditatea solului în stratul 0-110 cm și rezistența la penetrare a solului care sunt redată în tabelul 4.

Tabelul 4.
Umiditatea solului, rezistența la penetrare în agrocenoza grâului de toamnă sub diferite sisteme de lucrare a solului, mai 2016, SDE Chetrosu

| Adâncimea, cm | Umiditatea, % | | Rezistența solului la penetrare, kgf/cm ² | |
|---------------|---------------|---------|------------------------------------------------------|---------|
| | Arătură | No-till | Arătură | No-till |
| 0-10 | 10,11 | 11,27 | 8,6 | 19,5 |
| 10-20 | 11,97 | 11,88 | 11,8 | 21,6 |
| 20-30 | 12,54 | 13,02 | 15,9 | 20,5 |
| 30-40 | 13,22 | 14,38 | 19,2 | 22,1 |
| 40-50 | 13,99 | 15,18 | 19,6 | 22,7 |

Continuare tab.4.

| | | | | |
|---------|-------|-------|---|----|
| 50-60 | 14,22 | 14,81 | - | -- |
| 60-70 | 13,62 | 14,22 | - | - |
| 70-80 | 12,7 | 13,97 | - | - |
| 80-90 | 12,96 | 13,78 | - | - |
| 90-100 | 14,14 | 14,69 | - | - |
| 100-110 | 13,24 | 14,32 | - | - |
| 110-120 | 13,58 | 13,01 | - | - |

Umiditatea solului în agrocenoza grâului de toamnă pe varianta Arătură este mai mică comparativ cu varianta No-till, fiindcă plantele sunt mai bine dezvoltate acoperind în totalitate suprafața solului. Din datele obținute cu privire la umiditatea solului, se observă că aceasta se menține cu adâncimea pe varianta No-till a agrocenozei grâului de toamnă.

Rezistența solului (www.madr.ro, 2012) este o măsură a capacității solului de a se opune la deformare și se referă la cantitatea de energie care este necesară pentru a rupe agregatele sau pentru penetrarea unor implanturi în sol. Rezistența solului la penetrare depinde de unele însușiri ale acestuia, cum sunt: compoziția granulometrică, gradul de compactare și structurare, conținutul de humus.

Rezistența la penetrare a solului este legată și de conținutul de umiditate a solului (www.recolta.eu; Schothorst, 1968). Cu cât este mai mare conținutul de umiditate al solului, cu atât scade rezistența la penetrare și, prin urmare, capacitatea portantă.

Dacă evaluăm rezistența solului la penetrare pe variante de cercetare se observă, că pe varianta de cercetare No-till sub agrocenoza grâului de toamnă este mai mare și variază în limitele 20-23 kgf/cm². Deci solul pe această variantă de cercetare este mai compactat, iar rezistența la penetrare pe varianta de cercetare Arătură sub agrocenoza grâului de toamnă variază în limitele 9-20 kgf/cm².

CONCLUZII

Din datele obținute cu privire la activitatea celulolitică sub agrocenoza grâului de toamnă, cu tehnologii diferite de lucrare a solului, cu certitudine putem menționa, că activitatea celulolitică pe rândurile plantelor de grâu este mai mare cu cca 18-21% (descompunerea pânzei față de masa inițială) comparativ cu activitatea celulolitică între rândurile plantelor. Pe ambele variante de cercetare a activității celulolitice sub agrocenoza grâului de toamnă cu diferite tehnologii de lucrare a solului – Arătură și No-till, se observă că activitatea celulolitică este mai mare în stratul 0-10 cm, al variantei cu arătură. Descompunerea pânzei pe varianta de cercetare Arătură este 55,67% față de masa inițială, iar pe varianta No-till de cercetare descompunerea pânzei față de masa inițială este de 30,14%.

Activitatea celulolitică este direct influențată de umiditatea solului, tehnologia de lucrare a solului, condițiile meteorologice, rezistența la penetrare și alți factori care acționează în mod direct și indirect activitatea microorganismelor în sol. Umiditatea solului depinde de climă, vegetație, natura și înclinația pantei solului. În paralel cu temperatura, umiditatea solului influențează, în mare măsură activitatea biologică și posibilitatea de autopurificare. Cunoașterea umidității solului este importantă atât din punct de vedere agrotehnic, cât și din punct de vedere ecologic.

REFERINȚE

- ALCAMO, I.E.** *Microbes and society, an introduction to microbiology*, Jones and Bartlett Publishers. Boston, 2003. pp. 294-315.
- GÎRLA, D., CAZMALÎ, N.** *Indicații metodice privind evaluarea stării solului din diferite agroecosisteme pe baza unor indici microbiologici*. Ed. UASM. Chișinău, 2013. pp. 11-13.
- DEMETER, T.** *Pedologie generală*. Ed. CREDIS. București, 2009. p. 6.
- FRANZ, H.** *Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit*. Wien, 1949. 287 p.
- MIHUSTIN, E., VASILEVA, O.** *Warmeliebende Mikroorganismen des Bodens (russ)*. Mikrobiologija 14, 1945.
- MULLER, G.** *Biologia solului*. Ed. Agro Silvica. București, 1968. pp. 28-27.
- SCHOTHORST, C.J.** - *De relatieve dichtheid van humeuze gronden*. De Ingenieur 80(2); Also: Verspr. Overdr. 53, Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, Wageningen. 1968. pp. B1-B8.
- МИШУСТИН, Е., ЕМЦЕВ, В.** *Микробиология*. Из. Колос. Москва, 1978. 351 с.
- *** www.madr.ro/images/agricultura/agricultura-romaniei-aprilie-2012.pdf;
- *** www.recolta.eu/arhiva/harta-diferitelor-tipuri-de-soluri-din-romania-9508.html

