

CZU 631.445.4:631.461 (478)

## CARACTERISTICA AMINOACIDICĂ A CERNOZIOMULUI TIPIC DIN STEPA BĂLȚULUI

*FRUNZE NINA<sup>1</sup>, NICORICI MARIA<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM,*

*<sup>2</sup>Universitatea Pedagogică „A.Russo”, Bălți*

**Abstract.** This paper presents new data regarding the amino acid content in the soil. It was established that the summary content of free and linked amino acids makes up 1,3750 and 4,100 mkM/100 mg of soil. The spectrum of biomolecules consists of 18 amino acids dominated by aspartic acid (11,60 – 31,82), glutamic acid (10,73 – 23,45%), alanine (7,10 – 13,83%), leucine (3,44 - 15,91%) and glycine (6.54 to 14.83%). Among the permanently presented amino acids, only the tryptophan was not identified in the studied soil. Also, it was remarked a high correlation between the amino acid content and the content of organic substances in the soil.

**Key words:** Amino acids, Biomolecules, Fodder crops, Organic substances, Typical chernozem.

### INTRODUCERE

Biomoleculele aminoacizilor (A. Svirskene, 2003; N. Frunze, 2008; Tejina Kouhei et al., 2003) nimeresc în sol în rezultatul descompunerii țesuturilor vegetale și animale, precum și în urma activității vitale a microorganismelor (M. Umarov, I. Aseeva, 1971; N. Frunze, 2008). În rezultatul cercetărilor

efectuate cu  $C^{14}$  a fost confirmat faptul, că aminoacizii participă activ la biosinteza moleculelor de humus, mai ales cei ce conțin structuri aromatice și heterociclice, cum ar fi: triptofanul, fenilalanina, tirozina (D. Zvâgincev et al., 2004). În funcție de starea ecologică a solului, ei sunt convertiți în substanță organică sau descompuși până la amoniac, dioxid de carbon și apă. De aceea fondul aminoacizilor se consideră un indice important de fertilitate a solului (A. Donos, P. Korduneanu, 1978; M. Umarov, I. Asceva et al., 1971).

În lucrare se prezintă analiza comparativă a fondului de aminoacizi ai cernoziomului tipic din stepa Bălțului.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Ca obiecte de studiu au servit comunitățile microbiene a 12 variante experimentale din cadrul Staționarului multianual al ÎCCC "Selecția", or.Bălți. Câmpul experimental este amplasat pe un versant cu expoziție sud-vestică de cernoziom tipic cu conținutul humusului 4,08- 5,77%. Investigațiile sunt realizate în veriga asolamentului: ogor ocupat (borceag de primăvară- grâu de toamnă – sfeclă de zahăr) fond fertilizat și nefertilizat. Experiența include 2 asolamente cu 10 câmpuri în 3 repetiții, amplasate sistematic. Cercetările s-au desfășurat în 2 asolamente, cu un nivel procentual de saturare cu culturi cerealiere de toamnă - 30%, porumb - 30%, sfeclă de zahăr - 20%, floarea soarelui - 20% și borceag de primăvară -10%. Culturile experimentate sunt grâul de toamnă și sfecla de zahăr, cultivate în asolament și în cultură repetată. Procedeele tehnologice pentru fiecare cultură, precum și fertilizarea variantelor experimentale corespund recomandărilor existente de cultivare a culturilor de câmp din Republica Moldova. Ca etalon în evaluarea capacității de acumulare a acizilor aminici au servit comunitățile microbiene din solul ogorului negru și al cenozei naturale. Investigațiile s-au efectuat în anul 2007. Probele de sol s-au prelevat primăvara la adâncimea de 0-20 cm (Metody počvennoj mikrobiologii i biokimii, 1991) s-au pregătit, au fost supuse hidrolizei acide și s-au analizat la conținutul sumar al aminoacizilor liberi și legați din sol (T. Kozarenko et al., 1981) la analizatorul automat AAA-339M. Datele sunt prelucrate statistic (B. Dospheov, 1990).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute au demonstrat, că cernoziomul tipic studiat posedă un fond înalt de aminoacizi, conținutul cantitativ al cărora variază între 1,3750 și 3,8968 mkM/100 mg sol a.u. (absolut uscat), ce diferă de la variantă la variantă (fig. 1). Legitățile de acumulare ale aminoacizilor în fondul fertilizat și cel nefertilizat, cu excepția grâului în cultură permanentă, au fost identice, reliefându-se o tendință de sporire a cantității lor în variantele fertilizate. Deși variantele arabile se deosebesc nesemnificativ între ele, cea mai mare cantitate de aminoacizi a fost depistată în solul grâului, atât în asolament, cât și în cultură permanentă: 4,0-4,1 mkM/100 mg sol. Interesant este faptul, că și cea mai mică cantitate de aminoacizi a fost înregistrată, de asemenea, în solul grâului, în cultură permanentă, fond nefertilizat (1,4mkM/100 mg). Aceste valori cedau chiar și celor înregistrate în solul ogorului negru. Nici în una din variantele experimentale, însă, nu se acumula așa o masă de aminoacizi ca în cea a țelinii (4,9524-5,0223 mkM/ 100 mg).

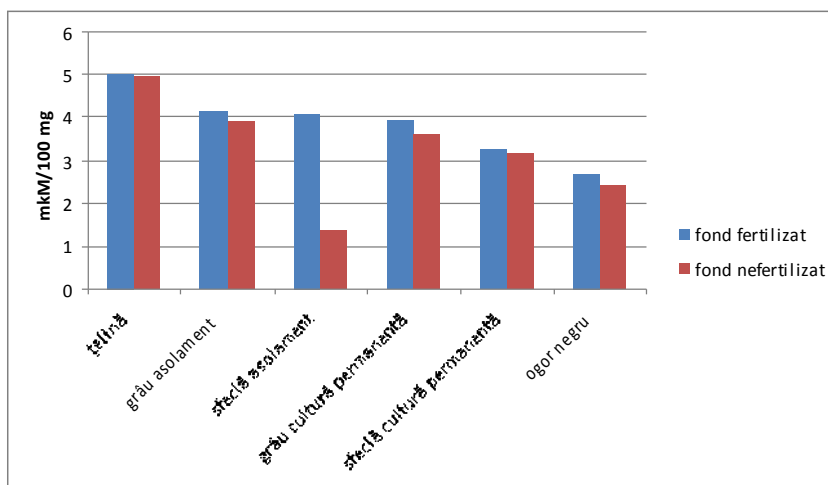


Figura 1. Fondul aminoacizilor din cernoziomul tipic al stepei Bălțului

Prin urmare, formarea aminoacizilor din sol are particularitățile sale, ce depind de compoziția și starea edafică a mediului în care se formează.

În total au fost identificați 18 aminoacizi: aspartic, glutamic, treonină, serină, prolină, glicină, alanină, valină, cisteină, metionină, isoleucină, leucină, tirozină, fenilalanină, lizină, histidină, arginină și aminoacidul Y-aminouletic. Dintre aminoacizii des întâlniți, noi n-am identificat triptofanul, care, posibil, s-a distrus în procesul hidrolizei (Metody počvennoj mikrobiologii i biohimii, 1991), în schimb s-a depistat un aminoacid dintre cei rar întâlniți, nestandard- aminoacidul Y-aminouletic. După cum se vede din tabelul 1, în cele mai mari proporții au fost depistați aminoacizii: glutamic (10,73–23,45%), aspartic (11,6–31,82), alanină (7,10–13,83%), leucină (3,44–15,91%), glicină (6,54–14,83%). Cantitățile maxime de aminoacizi individuali erau înregistrate în variante cu proporții diferite. Astfel, cea mai mare cantitate de acid glutamic (0,9259 mkM/100 mg) a fost înregistrată în solul cu sfeclă în asolament, iar cea mai mică – în solul țelinei (0,5432 mkM/100 mg). Cel mai mult acid aspartic se identifica în solul țelinei (1,6117 mkM/100 mg), iar cele mai mici cantități în solul cu sfeclă în asolament (0,6834 mkM/100 mg). Alaninei (0,4487 mkM/100 mg) și glicinei îi corespundea mai mult condițiile din solul cu sfeclă în cultură permanentă, înregistrând o cantitate corespunzătoare de 0,4487 și 0,4813 mkM/100 mg. Pentru formarea leucinei cele mai bune condiții se creau în solul ogorului negru, unde se acumulau câte 0,4272 mkM/100 mg. Marea majoritate a aminoacizilor aveau masa mică. Cele mai mici valori se înregistrau de histidină, tirozină, cisteină și aminoacidul Z-aminouletic : 0,0333; 0,0239; 0,0209 și 0,0091 mkM/100 mg corespunzător. Pondere masică a lor în fondul total de aminoacizi alcătuia: 0,66; 0,47; 0,78 și 0,34%. Analiza aminoacizilor identificați vis-a-vis de importanța acestora a relevat o disproporție însemnată în formarea aminoacizilor din sol cu dominarea aminoacizilor neesențiali (A. Lenindžer, 1985). Dar cel mai important și remarcabil este faptul, că cota maximă de aminoacizi esențiali s-a identificat în solul ogorului negru, iar cota maximă de aminoacizi neesențiali – în solul țelinei. Acest fenomen necesită investigații adăugătoare, care ar putea explica la un nivel mai superior decât cel ipotetic. Cantitativ, grupa aminoacizilor neesențiali domina în varianta țelinei și alcătuia 59,22–74,15% cu preponderența aminoacidului aspartic, serinei și celui glutamic. Cele mai mici cantități de aminoacizi neesențiali au prezentat aminoacidul Y-aminouletic, tirozina și cisteina. Masa relativă a aminoacizilor esențiali alcătuia 25,85–40,78%, cantitatea maximă identificându-se în solul ogorului negru. Variantele experimentale după acest indice, în ordine crescătoare, s-au amplasat în modul următor:

ogor negru → grâu asolament → sfeclă asolament → grâu cultură permanentă → sfeclă cultură permanentă → țelină.

Din punct de vedere al configurației structurii moleculare cei mai mulți aminoacizi erau cei ciclici (5,14–13,52%), cu dominarea lor în solul cu sfeclă în cultură repetată, apoi heterociclici (3,44–10,83%) cu dominarea în aceeași variantă și aromatici (1,63–4,20% cu dominarea în varianta grâului din asolament). Trebuie să menționăm, că în solul ogorului negru, aminoacizii menționați, deși se conțineau în cantități modeste, valoarea lor nu era cea minimă și după pondere ocupa o poziție intermediară între celelalte variante. Cel mai mult, însă, se deosebeau aminoacizii după capacitatea lor de a manifesta însușiri neutre, acide sau bazice, caracterizând reprezentanții săi corespunzător ca neutri, bazici sau acizi. Cuantificarea acizilor aminici după proprietăți a stabilit, că majoritatea aminoacizilor au însușiri acide (27–43%), apoi neutre (21–30%) și bazice (5–11%). Însă conținutul lor relativ pe variante avea proporții diferite. Astfel, aminoacizii cu proprietăți acide dominau în solul țelinei (43%), grâu în cultură repetată (37%) și sfeclă în asolament (35%). Aminoacizii neutri, în cele mai mari cantități se înregistrau (fig. 2) în solul țelinei (30%) și cel cu sfeclă în cultură repetată (29%), iar cei bazici – în solul sfeclei în cultură repetată (11%).

Compararea rezultatelor obținute cu cele ale lui Umarov, Aseeva (1971) și cu ale altor autori (A. Svirskene, 2003; Tejina Kouhei et al., 2003), precum și cu ale conaționalilor noștri A. Donos, P. Korduneanu (1978) și N. Frunze (2008) indică la similaritatea compoziției calitative a aminoacizilor. Deosebirile compoziției cantitative, însă, depășesc cu mult alte soluri și pot fi explicate, după părerea noastră, prin metodele de analize utilizate diferite, condițiile și compoziția mediului în care se formează, raportul dintre procesele de acumulare și de utilizare a aminoacizilor etc. Diversitatea aminoacizilor este strâns legată de polifuncționalitatea și particularitățile specifice ale albuminelor, ceea ce și determina specificul comportării lor în sistemele biologice din sol. Datorită acestui fapt, biomoleculele au un rol excepțional în determinarea specificului lor de comportare în mediul biologic studiat și, de asemenea, în

Tabelul 1

Principalele grupe de aminoacizi (mkM/100 mg) și conținutul humusului (%) în cernoziomului tipic, administrat cu îngrășăminte

Aminoacizii	Variantele					
	țelină	grâu		sfeclă		Ogor negru
		asolament	cultură repetată	asolament	cultură repetată	
<b>Esențiali:</b>	<b>1,2984</b>	<b>1,4067</b>	<b>1,2148</b>	<b>1,3207</b>	<b>0,8443</b>	<b>1,0794</b>
Treonină	0,4864	0,1517	0,1517	0,2188	0,1660	0,1032
Valină	0,1250	0,1516	0,1527	0,1651	0,1287	0,1050
Metionină	0,0167	0,0266	0,0205	0,0292	0,0139	0,0136
Isoleucină	0,1196	0,1746	0,1190	0,1957	0,0678	0,1546
Leucină	0,2697	0,4771	0,4305	0,4079	0,1118	0,4272
Fenilalanină	0,0167	0,0266	0,0205	0,0292	0,0139	0,0136
Lizină	0,1000	0,1598	0,1473	0,0847	0,1611	0,0781
Histidină	0,0333	0,0429	0,0375	0,0433	0,0953	0,0333
Arginină	0,1310	0,1958	0,1351	0,1468	0,0858	0,1508
<b>Neesențiali:</b>	<b>3,7239</b>	<b>2,6740</b>	<b>2,7273</b>	<b>2,5703</b>	<b>2,3782</b>	<b>1,5673</b>
Aspartic	1,6117	0,6835	0,6544	0,4583	0,4386	0,3930
Glutamic	0,5432	0,7336	0,8374	0,9259	0,4266	0,3509
Serină	0,6635	0,1658	0,2079	0,2574	0,1828	0,1636
Prolină	0,1442	0,1252	0,1205	0,0962	0,2560	0,0590
Glicină	0,3314	0,4065	0,4000	0,3721	0,4813	0,2483
Alanină	0,3598	0,4064	0,3833	0,3720	0,4487	0,2818
Cisteină	0,0330	0,0380	0,0419	0,0273	0,0813	0,0210
Tirozină	0,0239	0,0921	0,0484	0,0435	0,0511	0,0406
Y-aminobutiric	0,0132	0,0229	0,0335	0,0176	0,0118	0,0091
<b>Suma aminoacizilor</b>	<b>5,0223</b>	<b>4,0807</b>	<b>3,9421</b>	<b>3,8910</b>	<b>3,2225</b>	<b>2,6467</b>

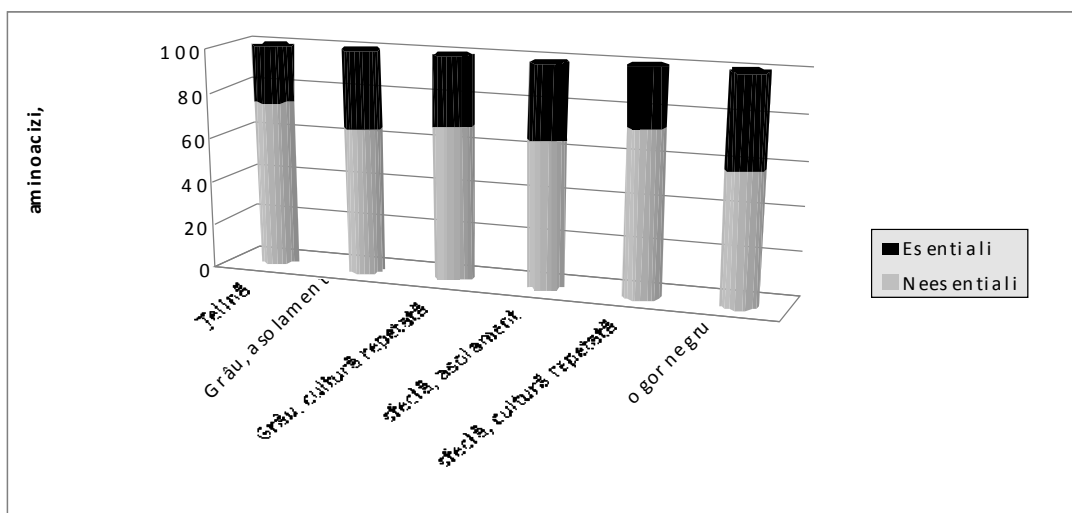


Figura 2. Ponderea aminoaciziilor esențiali și neesențiali în fondul aminoacidic al cernoziomului tipic.

îndeplinirea rolului de element de construcție a substanței organice din sol. Anume aceste calități evidențiază aminoacizii ca elemente structurale ale albuminelor din rândul altor polimeri și, de rând cu alte calități ale sale, le asigură rolul de bază materială a proceselor vii.

## CONCLUZII

– Fondul aminoacidic al cernoziomului tipic din stepa Bălțului constituie 1,3750 și 3,8968 mkM/100 mg/sol, ce depășește considerabil conținutul lor în alte soluri, cedând însă cu mult solului de țină (4,9524–5,0223 mkM/ 100 mg). Mărimile lui au particularități distinctive, ce se modifică considerabil în funcție de condițiile și de compoziția mediului în care se formează.

– Spectrul aminoacizilor din sol cuprinde 18 aminoacizi cu dominarea celui aspartic (11,60–31,82), glutamic (10,73–23,45%), alaninei (7,10–13,83%), leucinei (3,44–15,91%) și glicinei (6,54–14,83%). Majoritatea aminoacizilor aveau masă mică. Cea mai mică contribuție în constituirea fondului total au avut-o aminoacizii: histidina, tirozina, cisteina, precum și aminoacidul Y-aminobutiric, acumulând o masă de 0,0333; 0,0239; 0,0209 și 0,0091 mkM/100 mg corespunzător. Pondere masică a acestora în fondul total de aminoacizi alcătuia: 0,66; 0,47; 0,78 și 0,34%. Dintre aminoacizii permanent întâlniți în compoziția proteinelor, în solul studiat n-a fost identificat triptofanul.

## BIBLIOGRAFIE

1. Donos, A.I., Korduneanu, P.H. Soderžanie i dinamika aminokislot vo frakciâh organičeskikh soedinenij azota v obyknovennom černozeme// Počvovedenie, 1978, Nr 9, p. 46–53.
2. Dospehov, B.A. Metodika polevogo opyta, M.: Ėolos, 1990, 416 p.
3. Zvâgincev, D.G., Šapovalov, R.R., Pucikin Ū .G. i dr. Ustojčivost' guminovyh kislot k mikrobnj destrukcii/ Vestnik MGU, 2004, Ser.17, p. 44–47.
4. Kozarenko, T.D., Zuev, S.N., Mulâr, N.F. Ionobmennaâ hromatografiâ aminokislot, Novosibirsk: Nauka, 1981, 312 p.
5. Lenindžer, A. Osnovy biohimii. A.: Mir, 1985, T. 1, 250 p.
6. Metody počvennoj mikrobiologii i biohimii. M.: Izd-vo Mosk. Un-ta, 1991, 382 p.
7. Svirskene, A. Mikrobiologičeskie i biohimičeskie pokazateli pri ocenke antropogenno go vozdejstviâ na počvu // Počvovedenie, 2003, Nr. 2, p. 202–210.
8. Umarov, M.M., Aseeva, I.V. Svobodnye aminokisloty v nekotoryh počvah SSSR//Počvovedenie, 1971, Nr 10, p. 38–52.
9. Frunze, Nina. Fondul aminoacizilor liberi din solul asolamentului de cultură furajere// Lucrările științifice ale UASM. Chișinău, 2008. T. 20, p. 89-92.
10. Tejina, Kouhei; Arina, Yasuhiro; Yokoyama Tadashi et al. Composition of amino acids, organic acids, and sugars in the peribacteroid space of soybean root nodules// Soil. Sci and Plant. Nutr. 2003, V. 49, N. 2, p. 239–247.

Data prezentării – **19.09.2011**