

COMPONENTA AMINOACIZILOR DIN BIOMASA ALGEI CIANOFITE

NOSTOC GELATINOSUM (SCHOUSB) ELENK.

**Sergiu DOBROJAN, Irina STRATULAT,
Alina TROFIM, Galina DOBROJAN**

Universitatea de Stat din Moldova

În articol este analizată componența aminoacizilor din biomasa algei cianofite *Nostoc gelatinosum (Schousb) Elenk.* colectate de pe mediul nutritiv Drew. Din grupa aminoacizilor esențiali în biomasa algei *Nostoc gelatinosum (Schousb) Elenk.* se conține în cantități majore leucina ($2,142 \pm 0,06$ mg/100 mg), treonina ($1,188 \pm 0,02$ mg/100 mg) și valina ($1,085 \pm 0,03$ mg/100 mg). Din aminoacizii neesențiali predomină acidul aspartic ($4,523 \pm 0,11$ mg/100 mg) și acidul glutamic ($2,774 \pm 0,07$ mg/100 mg). Alga *Nostoc gelatinosum (Schousb) Elenk.* are un conținut bogat de aminoacizi și poate servi ca sursă pentru vaste domenii de aplicare.

Cuvinte-cheie: *Nostoc gelatinosum*, substanțe biologice active, aminoacizi esențiali, aminoacizi neesențiali.

THE AMINO ACIDS COMPOSITION OF THE BLUE-GREEN ALGA

NOSTOC GELATINOSUM (SCHOUSB) ELENK

This article presents the amino acid content of the blue-green alga *Nostoc gelatinosum (Schousb) Elenk.* collected from the Drew nutritive medium. From the essential amino group in *Nostoc gelatinosum (Schousb) Elenk.* biomass, major amounts are contained leucine ($2,142 \pm 0,06$ mg/100 mg), threonine ($1,188 \pm 0,02$ mg/100 mg) and valine ($1,085 \pm 0,03$ mg/100 mg). From nonessential amino acids predominates aspartic acid ($4,523 \pm 0,11$ mg/100 mg) and glutamic acid ($2,774 \pm 0,07$ mg/100 mg). The alga *Nostoc gelatinosum (Schousb) Elenk.* has a high content of amino acids and can serve as a source for vast areas of application.

Keywords: *Nostoc gelatinosum*, biologically active substances, essential amino acids, nonessential amino acids.

Introducere

Algele sunt considerate surse importante de substanțe biologice active, fiind valorificate, cultivate și utilizate pe larg în întreaga lume. Interesul major față de utilizarea algelor se datorează capacităților lor de a utiliza eficient lumina solară și substanțele nutritive pentru producerea metaboliților, cum ar fi proteinele, aminoacizii, lipidele, glucidele, care sunt utilizate ca suplimente alimentare, furaje, surse pentru cosmetologie etc. [7,9].

Actualmente, datorită cultivării algelor, se produc cantități impresionante de biomasă care este valorificată ca sursă de substanțe biologice active. Conform rezultatelor prezentate de Organizația pentru Alimentație și Agricultură a Națiunilor Unite, actualmente pe plan global se produc anual cca 23,8 mil tone de biomasă algală care este valorificată la 6,4 mld dolari americani. Aproximativ 38% din totalul de biomasă algală se utilizează în alimentație, iar restul – în scopuri farmaceutice, agricole etc. [3].

Din rândul algelor bogate în substanțe biologice active un loc aparte îl ocupă algele cianofite. Mulți autori susțin că algele cianofite au un conținut ridicat de substanțe biologice active și de aceea sunt utilizate în alimentație, cosmetologie, farmaceutică, ca stimulatori ai creșterii animalelor și plantelor de cultură [4,12,15,16]. Algele cianofite au un conținut ridicat de proteine (23-82,6% din partea organică), glucide (6,6-70%), lipide (2-12%), vitamine (grupele B, C, A, E, K), substanțe minerale etc. [14].

Algele cianofite sunt și surse importante de aminoacizi. Conținutul aminoacizilor din biomasa algelor cianofite este variat, chiar și în funcție de specie [1,2,5,6,8,10,12,15]. Astfel, pentru speciile *Phormidium uncinatum* (Agardh) Gomont, *Anabaena cylindrica* Lemmerm., *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Bréb. preva-lează în biomasă arginina [16], pentru specia *Spirulina platensis* – acidul glutamic [4].

Una dintre speciile de alge cianofite care prezintă o perspectivă de utilizare ca sursă de substanțe biologice active este specia *Nostoc gelatinosum*. Perspectiva utilizării algei *Nostoc gelatinosum* ca sursă de substanțe biologice active este argumentată de viteza înaltă de creștere, colectarea ușoară a biomasei și de posibilitatea cultivării pe medii nutritive ieftine.

Astfel, în prezenta cercetare ne-am propus să analizăm conținutul unor substanțe biologice active din biomasa algei cianofite *Nostoc gelatinosum (Schousb) Elenk.*

Material și metode

Ca obiect de studiu a servit tulpina algei cianofite *Nostoc gelatinosum* (Schousb) Elenk. selectate în cultură și menținute în colecția Laboratorului de Cercetări Științifice Algologie a Universității de Stat din Moldova. Experimentele au fost efectuate în condiții de laborator, cu respectarea următoarelor condiții: temperatură de 25°C, iluminarea continuă de 3000 lx. Alga a fost cultivată după metoda periodică pe mediile nutritive Drew [15]. La sfârșitul fazei exponențiale de creștere biomasa algei *Nostoc gelatinosum* a fost colectată și separată de mediul nutritiv, fiind supusă analizelor chimice.

Analiza spectrului aminoacidic al biomasei algei *Nostoc gelatinosum* a fost efectuată în cadrul Laboratorului Sanodiagnosticare și Pronosticare al Institutului de Fiziologie și Sanocreatologie al Academiei de Științe a Moldovei sub conducerea dr. în biologie Svetlana Garaeva, cu utilizarea analizatorului „AAA-339”, Firma „Microtechna” (Cehia) [13]. Rezultatele obținute au fost prelucrate matematic prin determinarea mediei aritmetice (\bar{X}) și a erorii standard (s) utilizând programul computerizat „Microsoft Office – 2013”.

Rezultate și discuții

Determinarea calitativă a conținutului de aminoacizi din biomasa algei *Nostoc gelatinosum* (Schousb) Elenk. este necesară, deoarece această specie de algă poate servi drept sursă de aminoacizi vegetali. Aminoacizii vegetali sunt destul de eficienți în cazul utilizării în alimentație, contribuind la formarea hormonilor, pigmentilor, participă în unele reacții biochimice etc. [11].

De menționat că biomasa algei *Nostoc gelatinosum* a fost colectată de pe mediul nutritiv Drew care nu conține azot, dar și multe alte micro- și macroelemente, care pot frâna acumularea aminoacizilor în biomasă.

Biomasa algei *Nostoc gelatinosum* este bogată în aminoacizi esențiali, și anume: arginină, leucină, treonină și lizină (Tab.1). De menționat, că în biomasa algei *Nostoc gelatinosum* se conține leucina în cantități aproximativ egale ca și în biomasa algei *Spirulina platensis* cultivate pe mediul Zarrouk [4], care este bogat în azot, fosfor, natriu și microelemente. Leucina are proprietatea de a reduce hiperglicemia și colesterolul, astfel că biomasa algei *Nostoc gelatinosum* poate servi ca sursă pentru obținerea preparatelor medicamentoase. Totodată, în biomasa algei *Nostoc gelatinosum* se mai întâlnesc și mulți alți aminoacizi esențiali, dar care nu depășesc concentrația de 0,758 mg/100 g, fiind în cantități minore.

Tabelul 1

Conținutul aminoacizilor esențiali din biomasa algei
Nostoc gelatinosum (Schousb) Elenk.,
mg/100 mg

Denumirea aminoacidului	Cantitatea ($\bar{X} \pm s$)
Arginină	1,996±0,03
Histidină	0,197±0,005
Izoleucină	0,694±0,02
Leucină	1,556±0,04
Lizină	0,880±0,02
Metionină	0,036±0,003
Fenilalanină	0,653±0,01
Treonină	0,851±0,01
Valină	0,758±0,02
În total	7,621±0,21

Biomasa algei *Nostoc gelatinosum* este bogată și în aminoacizi neesențiali. Din grupa aminoacizilor neesențiali în biomasa algei *Nostoc gelatinosum* predomină acidul glutamic (2,611±0,07 mg/100 mg), acidul aspartic (1,978±0,05 mg/100 mg) și alanina (1,154±0,04 mg/100 mg) și poate fi considerată ca sursă vegetală. Biomasa algei *Nostoc gelatinosum* conține cantități mici de cisteină și tirozină, care nu depășesc 0,590±0,01 mg/100 mg.

Analiza cantitativă a grupelor de aminoacizi din biomasa algei *Nostoc gelatinosum* denotă că predomină cei neesențiali, care se găsesc în cantități de 1,16 ori mai mari decât aminoacizii esențiali (Tab.1,2).

Tabelul 2

Conținutul aminoacizilor neesențiali din biomasa algei
Nostoc gelatinosum (Schousb) Elenk.,
mg/100 mg

Denumirea aminoacidului	Cantitatea (X±x)
Alanină	1,154±0,04
Acid aspartic	1,978±0,05
Cisteină	0,178±0,01
Acid glutamic	2,611±0,07
Glicină	0,869±0,02
Prolină	0,717±0,01
Serină	0,734±0,01
Tirozină	0,590±0,01
În total	8,831±0,23

Biomasa algei *Nostoc gelatinosum* cultivate pe mediul nutritiv Drew este bogată în aminoacizi din grupele monocarboxil și dicarboxil (5,684±0,14 – 4,589±0,11 mg/100 mg). Aminoacizii grupelor monocarboxil și dicarboxil conțin grupări de NH₂ și au o importanță majoră în activitatea vitală a organismelor vii. Grupele diaminoacizilor și hidroxi-aminoacizilor se găsesc la fel în cantități considerabile (2,876±0,07 – 2,175±0,06 mg/100 mg). Cele mai reduse cantități de aminoacizi din biomasa algei *Nostoc gelatinosum* sunt din grupa tioaminoacizilor (0,214±0,01 mg/100 mg), care sunt foarte importanți pentru activitatea vitală.

Tabelul 3

Conținutul grupelor de aminoacizi din biomasa algei
Nostoc gelatinosum (Schousb) Elenk.

Grupele de aminoacizi	Cantitatea, mg/100 mg (X±x)
Monocarboxilici	5,684±0,14
Dicarboxilici	4,589±0,11
Hidroxi-aminoacizi	2,175±0,06
Tioaminoacizi	0,214±0,01
Diaminoacizi	2,876±0,07
Heterociclici	0,914±0,03
În total	16,452±0,46

Concluzii

1. Din grupa aminoacizilor esențiali în biomasa algei *Nostoc gelatinosum* se conțin în cantități majore arginina (1,996±0,03 mg/100 mg), leucina (1,556±0,04 mg/100 mg), treonina (0,851±0,01 mg/100 mg) și lizina (0,880±0,02 mg/100 mg).
2. Din grupa aminoacizilor neesențiali în biomasa algei *Nostoc gelatinosum* predomină acidul glutamic (2,611±0,07 mg/100 mg), acidul aspartic (1,978±0,05 mg/100 mg) și alanina (1,154±0,04 mg/100 mg).
3. În biomasa algei *Nostoc gelatinosum* predomină aminoacizii neesențiali, care se găsesc în cantități de 1,16 ori mai mari decât aminoacizii esențiali.
4. Biomasa algei *Nostoc gelatinosum* cultivate pe mediul nutritiv Drew este bogată în aminoacizi din grupele monocarboxil și dicarboxil.
5. Biomasa algei *Nostoc gelatinosum* (Schousb) Elenk., colectată de pe mediul Drew, este o sursă majoră de aminoacizi naturali.

Bibliografie:

1. DAUME, S., LONG, B.M., CROUCH, P. Changes in amino acid content of an algal feed *species* (*Navicula* sp.) and their effect on growth and survival of juvenile abalone (*Haliotis rubra*). In: *J. Appl. Phycol.*, 2003, no.15(2/3), p.201-207.
2. EL-SHEEKH, M.M., EL-OTIFY, A.M., SABER, H. Alterations in proteins and amino acids of the Nile cyanobacteria *Pseudanabaena limnetica* and *Anabaena wisconsinense* in response to industrial wastewater pollution. In: *Braz. Arch. Biol. Technol.*, 2011, no.54(4), p.810-820.
3. FAO Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Возможности и проблемы. Рим: FAO, 2014. 233 с.
4. HARTMUT, G. Chemical composition and potential application of *Spirulina platensis* biomass. In: *International Journal of Agr. & Env.*, 2012, no.4, p.32-40.
5. JEGAN, G., MUKUND, S., RAMA RAJA VALLI NAYAGAM, S. et al. Amino acid content and biochemical analysis of the methanolic extract of *Oscillatoria terebriformis*. In: *Int. J. Pharm. Res. and Develop.*, 2013, no.5(7), p.22-27.
6. KOCH, U., CREUZBURG, D.M., GROSSARD, H.P. et al. Differences in the amino acid content of four green algae and their impact on the reproductive mode of *Daphnia pulex*. In: *Fund. Appl. Limnol.*, 2012, no.181(4), p.327-336.
7. KOTAI, J., Krogh, O. The fertility of some Norwegian inland wates assayed by algal cultures. In: *Limnol.*, 1970, no.21, p.413-436.
8. MCCLELLAND, J.W., MONTOYA, J.P. Trophic relationships and the nitrogen isotopic composition of amino acids in plankton. In: *Ecology*, 2002, no.83, p.2173-2180.
9. PRIYADARSHANI, I., RATH, B. Commercial and industrial applications of micro algae – A review. In: *J. Algal Biomass Utln.*, 2012, no.3 (4), p.89-100.
10. TARTAROTTI, B., SOMMARUGA, R. Seasonal and ontogenetic changes of mycosporine-like amino acids in planktonic organisms from an alpine lake. In: *J. Algal Biomass Utln.*, 2006, no.51, p.1530-1541.
11. WHO/FAO/UNU. Technical Report Series. *Protein and amino acid requirements in human nutrition*. Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, 2007, p.265.
12. БАРАШКОВ, Г.К. Сравнительная биохимия водорослей. Москва: Пищевая промышленность, 1972. 336 с.
13. ГАРАЕВА, С.Н., РЕДКОЗУБОВА, Г.В., ПОСТОЛАТИ, Г.В. Аминокислоты в живом организме. Кишинёв: Академия Наук Молдовы, 2009. 550 с.
14. ЕФИМОВ, А.А., ЕФИМОВА, М.В. Синезеленые водоросли гидротерм Камчатки как сырье для получения биологически активных веществ. В: *Фундаментальные исследования*, 2007, №10, с.71-72.
15. СИРЕНКО, Л.А. и др. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике. Киев: Наукова Думка, 1975. 241 с.
16. СИРЕНКО, Л.А., КОЗИЦКАЯ В.Н. Биологически активные вещества водорослей и качество воды. Киев: Наукова Думка, 1988. 256 с.

Notă: Lucrarea a fost efectuată în cadrul Proiectului Instituțional 15.817.02.36A

Prezentat la 29.09.2015