

SPECTRUL AMINOACIZILOR ÎN BIOMASA ALGEI CIANOFITE

NOSTOC FLAGELLIFORME (BERK ET CURT) ELENK.

CULTIVATE PE MEDIUL DREW

*Irina STRATULAT, Sergiu DOBROJAN,
Victor ȘALARU, Vasile ȘALARU, Galina DOBROJAN*

Universitatea de stat din Moldova

A fost studiat spectrul cantitativ și calitativ al aminoacizilor în biomasa tulpinii *Nostoc flagelliforme* cultivate pe mediul nutritiv Drew. S-a constatat că biomasa algei *Nostoc flagelliforme* posedă cantități semnificative de aminoacizi, printre care aminoacizii neesențiali constituie 10,1565 mg/100 mg, iar cei esențiali se găsesc în cantități mai reduse – 7,31 mg/100 mg. De asemenea, au fost evidențiați aminoacizii proteinogeni (17,4476 mg/100 mg) și imunoactivi (9,5518 mg/100 mg).

Cuvinte-cheie: *Nostoc flagelliforme*, aminoacizi esențiali, aminoacizi neesențiali, substanțe biologic active.

SPECTRUM OF AMINO ACIDS IN BLUE-GREEN ALGA *NOSTOC FLAGELLIFORME* (BERK ET CURT) ELENK. CULTIVATED IN DREW MEDIUM

There has been studied the quantitative and qualitative spectrum of amino acids in *Nostoc flagelliforme* biomass grown in nutritive medium Drew. It was found that *Nostoc flagelliforme* biomass has significant amounts of amino acids, including non-essential amino acids is 10,1565 mg/100 mg, and those essential are in smaller amounts – 7,31 mg/100 mg. Also, proteinogenic amino acids have been highlighted (17,4476 mg/100 mg) and immunoactive (9,5518 mg/100 mg).

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

Introducere

În ultimul timp sunt studiate pe larg biochimia, fiziologia, tehnologia cultivării și utilizării biomasei algale. O deosebită atenție se acordă utilizării biomasei algale ca sursă potențială de suplimente alimentare.

Algele sunt microorganisme ce au diferite trăsături morfologice, fiziologice și genetice care le oferă posibilitatea de a produce diferiți metaboliți biologic activi. Biomasa algală este utilizată în diferite domenii ale economiei, medicinei, farmaceuticii, fitotehniei, zootehniei ca surse furajere, îngrășăminte organice etc.

Valoarea algelor cianofite sau a cianobacteriilor ca sursă de principii biologic active și produse alimentare este din ce în ce mai mult susținută de specialiști din diferite regiuni ale lumii. Astfel, s-a demonstrat că unele specii de *Spirulina*, *Nostoc*, *Anabaena* și *Oscilatria* produc o cantitate semnificativă de metaboliți secundari, fiind comparate cu actinomicetele, care de asemenea produc substanțe bioactive de o valoare incontestabilă [3].

De o atenție sporită din partea cercetătorilor se bucură microalga *Nostoc flagelliforme* – obiect de studiu în diferite domenii și în diferite țări. Specia *Nostoc flagelliforme* este cunoscută datorită compoziției sale biochimice și utilității ei în alimentația populației din țările asiatice [1], la fel și preparatele obținute din biomasa acestei alge utilizate în biotehnologie ca suplimente nutritive, ca surse naturale de principii bioactivi [5].

Biomasa algei *Nostoc flagelliforme* conține circa 22,74-37,85% proteine, de cea mai înaltă calitate [1,4,6]. Pentru comparație, amintim aici că carnea de pește conține 17-22% de proteine, carnea de bovine – 18-21%, pulberea de soia – 37%, laptele – 3,5% etc. De aici reiese prioritatea incontestabilă a speciei *Nostoc flagelliforme* ca sursă, în primul rând, de proteine comestibile.

Esența cercetărilor noastre constă în evidențierea particularităților biochimice, și anume: a spectrului de aminoacizi din biomasa algei cianofite *Nostoc flagelliforme*.

Material și metode

Obiect de studiu a servit tulpina algei cianofite *Nostoc flagelliforme* (Berk et Curt) Elenk. selectată din solurile Moldovei și depozitată în laboratorul de Algologie a Universității de Stat din Moldova și în Colecția Națională de Microorganisme Neapatogene a Republicii Moldova.

Alga a fost cultivată pe mediul nutritiv Drew cu următoarea componență (g/l): MgSO₄·7H₂O – 0,2; K₂HPO₄ – 0,2; CaCl₂ – urme; FeCl₃ – urme [8].

Cultivarea algei s-a efectuat în baloane Erlenmayer cu menținerea următoarelor condiții: temperatura de 25-30°C, intensitatea luminii de 2000-3000 lx, agitare periodică lentă. Cantitatea de inocul a fost de 0,4 g/l. La a 14-a zi de cultivare biomasa algei *Nostoc flagelliforme* a fost separată de mediul nutritiv, spălată cu apă distilată, uscată și supusă analizelor chimice.

Analiza spectrului aminoacidic al biomasei 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) [7]. Rezultatele obținute au fost prelucrate matematic prin determinarea mediei aritmetice (X) și a erorii standard (x) utilizând programul computerizat „Microsoft Office – 2013”.

Rezultate și discuții

Valoarea biologică a proteinelor unui aliment este dată de conținutul în aminoacizi esențiali și de raportul dintre aceștia, prin comparație cu cerințele organismului. Ca atare, conținutul de aminoacizi și structura acestora trebuie să reprezinte un factor principal de apreciere și evaluare a calității produselor alimentare. Se poate spune că sinteza proteică în organismul uman este practic continuă și că aportul de aminoacizi trebuie să fie suficient, în special în ceea ce privește aminoacizii esențiali. Necesarul zilnic minim de aminoacizi la om este apreciat la 44-56 grame, organismul având nevoie continuă de aminoacizi pentru a fabrica în fiecare secundă aproximativ 2,5 milioane de globule roșii, precum și pentru a înlocui alte celule [2].

Biomasa algei *Nostoc flagelliforme* crescute în China conține numai 17 aminoacizi, dintre care 7 fac parte din grupul celor esențiali [4], iar în biomasa algei *Nostoc flagelliforme* crescute pe mediul Drew au fost evidențiate 19 aminoacizi, ponderea lor fiind de 17,58 mg/100 mg din biomasa absolut uscată (a se vedea Tabelul).

Tabel

Spectrul de aminoacizi identificați în biomasa tulpinii
Nostoc flagelliforme (Berk et Curt) Elenk.

Aminoacizi esențiali	mg/100 mg	Aminoacizi neesențiali	mg/100 mg
Izoleucină	0,2982	Acid aspartic	1,9275
Leucină	1,7354	Serină	0,8450
Lizină	0,8632	Acid glutamic	2,5535
Metionină	0,2490	Prolină	1,1151
Triptofan	-	Glicină	1,0025
Histidină	0,1782	Alanină	1,5669
Treonină	1,1350	Cisteină	0,5227
Valină	0,9974	Tirozină	0,6032
Arginină	0,9950	Acid γ -aminobutiric	0,0037
Fenilalanină	0,8597	Ornitină	0,0164
Σ	7,3111	Σ	10,1565
Σ aminoacizilor liberi		17,4677	
Σ indicii metab. azotați		17,5853	

În rezultatul analizei grupelor de aminoacizi din biomasa algei *Nostoc flagelliforme* s-a demonstrat că predomină grupul celor neesențiali având valori de 10,1565 mg/100 mg din BAU, sau 57,75% din masa totală a aminoacizilor. Din grupul celor esențiali predomină leucina – 1,7354 mg/100 mg, treonina – 1,1350 mg/100 mg, valina – 0,9974 mg/100 mg și arginina – 0,9950 mg/100 mg. Din grupa aminoacizilor neesențiali în biomasa algei *Nostoc flagelliforme* cea mai înaltă valoare aparține acidului glutamic – 2,5535 mg/100 mg urmat de acidul aspartic – 1,9275 mg/100 mg, alanină – 1,5669 mg/100 mg și prolină – 1,1151 mg/100 mg. Totodată, în biomasa algală au fost depistate și cantități reduse ale următorilor aminoacizi: γ -aminobutiric, ornitina, histidina și izoleucina.

Pentru a caracteriza trăsăturile calitative și cantitative ale proteinelor din biomasa algală de *Nostoc flagelliforme*, au fost analizate tipurile de aminoacizi (Fig.1).

Analiza grupelor de aminoacizi din biomasa algei *Nostoc flagelliforme* a evidențiat faptul că cea mai înaltă cantitate aparține aminoacizilor proteinogeni – 17,4476 mg/100 mg. Rezultate apropiate și un raport direct proporțional s-a constatat între grupele aminoacizilor neesențiali și cei imunoactivi (10,1565 – 9,5518 mg/100 mg).

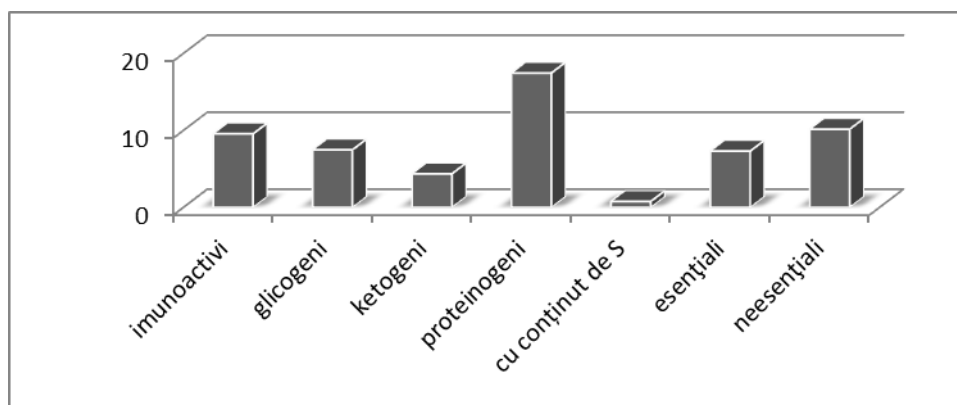


Fig.1. Componența cantitativă și calitativă a tipurilor de aminoacizi din biomasa tulpinii de *Nostoc flagelliforme* (Berk et Curt) Elenk., mg/100mg.

De menționat că toți aminoacizii sunt esențiali pentru o sănătate bună; lipsa chiar și a unui aminoacid poate duce la apariția anumitor afecțiuni, de aceea rezultatele studiului dat demonstrează eficacitatea cultivării și valorificării biotehnologice a biomasei algale de *Nostoc flagelliforme*.

Este foarte important ca aminoacizii necesari să provină atât din alimentație, cât și din administrarea de suplimente nutriționale. Astfel, utilizarea biomasei de *Nostoc flagelliforme* este, cu siguranță, o sursă alternativă de supliment alimentar.

Concluzii

În baza analizei rezultatelor obținute se poate concluziona că cultivarea tulpinii de *Nostoc flagelliforme* (Berk et Curt) Elenk. pe mediul mineral Drew este necesară și importantă, fiind o sursă incontestabilă de substanțe biologice active, în special de aminoacizi de origine naturală ce constituie valoarea de 17,5853 mg/100 mg din biomasa absolut uscată. În rezultatul analizei grupelor de aminoacizi, cel mai mare raport au avut-o aminoacizii proteinoageni – 17,4476 mg/100 mg. Rezultatele obținute în studiul dat oferă posibilitatea cercetării ulterioare a speciei *Nostoc flagelliforme* și utilizarea biomasei în diferite ramuri, cum ar fi: biotehnologie, industria alimentară, zootehnie și industria agricolă.

Bibliografie:

1. KUNSHAN, G. Chinese studies on the edible bluegreen alga, *Nostoc flagelliforme*: a review. În: *Journal of Applied Phycology*, 1998, no.10, p.37-49.
2. MIRCEA, P., *Merceologie alimentara*: Suport de curs. Iași: Universitatea „Petre Andrei” din Iași. 149 p.
3. SHALABY, E.A., S. SHANAB, M.M., SINGH, V., Salt stress enhancement of antioxidant and antiviral efficiency of *Spirulina platensis*. În: *Journal of Medicinal Plant Research*, 2010, vol.4, no.24, p.2622-2632.
4. SIJUN YUE, SHIRU JIA, JIN YAO, YUJIE DAI. Nutritional analysis of the wild and liquid suspension cultured *Nostoc flagelliforme* and antitumor effects of the extracellular polysaccharides. In: *International Conference on Future Information Engineering (FBIE)*, 2010, p.72-75.
5. STRATULAT, I., DOBROJAN, S., ȘALARU, V. Perspectiva utilizării biomasei algei cianofite *Nostoc flagelliforme* ca obiect biotehnologic și sursă alimentară (sinteză). În: *Studia Universitatis Moldaviae*, 2014, nr.6(76), p.80-83. ISSN 1814-3237
6. STRATULAT, I., ȘALARU, V., DOBROJAN, S., ZOSIM, L., ȘALARU, V., BULIMAGA, V., TROFIM, A., DONȚU, N. Biologically active substances content from the alga *Nostoc flagelliforme* biomass. In: *2-nd International Conference „Microbial Biotechnology-scientintensiv domain of modern knowledge”*, Chișinău, 2014. 179 p.
7. ГАРАЕВА, С.Н., РЕДКОЗУБОВА, Г.В., ПОСТОЛАТИ, Г.В. *Аминокислоты в живом организме*. Кишинёв: Академия Наук Молдовы, 2009. 550 с.
8. СИРЕНКО, Л.А. и др. *Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике*. Киев: Наукова Думка, 1975. 241 с.

Notă: Lucrarea a fost efectuată în cadrul Proiectului 14.819.18.02.05A

Prezentat la 03.12.2015