

**PARTICULARITĂȚILE ACȚIUNII RAȚIILOR ALIMENTARE CU PROTEINE
DE DIVERSĂ ORIGINE ASUPRA UNOR REPREZENTANȚI
AI BACTERIOCENOZEI INTESTINALE**

Tudor STRUTINSCHI, Maria TIMOȘCO, Aliona VELCIU, Victoria BOGDAN

Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM

În experiențe asupra animalelor de model (cobai) au fost depistate particularitățile acțiunii rațiilor alimentare cu proteine de diversă proveniență asupra indicilor cantitativi ai unor reprezentanți ai bacteriocenozei intestinale. S-a constatat că rația cu 14% de proteine din pește stimulează multiplicarea și dezvoltarea microorganismelor genului *Lactobacillus*, fiind mai intensivă (cu 36,53%), iar cea cu 16% de proteine din carne – cu 26,66%. Aceste rații au manifestat acțiune inhibitorie asupra bacteriilor condiționat patogene ale genului *Proteus* și ale familiei *Streptococcaceae*, care au fost mai puține: respectiv, cu 56,09; 45,65% și cu 40,66; 12,43%. S-a argumentat faptul că pentru menținerea nivelului cantitativ optim al bacteriilor din genurile utile și facultative este rațional de a utiliza rația cu proteine din pește. Proteinele de origine vegetală totdeauna au contribuit la dezvoltarea dismicrobismului intestinal.

Cuvinte-cheie: rație alimentară, proteine, origine, pește, carne, bacteriocenoză, dismicrobism intestinal.

**THE PARTICULARITIES OF INFLUENCE OF THE ALIMENTARY RATIONS WITH PROTEINS OF
DIFFERENT ORIGIN ON THE SEPARATE REPRESENTATIVES ON INTESTINAL BACTERIOCENOSIS**

With the experience on pattern animals (guinea-pig) were exposed the particularities of influence on alimentary rations over the quantity indicators of individual intestinal bacteriocenosis where was proved that the ration of 14% fish proteins intensively stimulates the grow of microorganisms genus *Lactobacillus* by (36, 53%) while the ration of 16% flesh proteins by (26,66%). These rations exert the overwhelming effect on *Proteus* and *Streptococcaceae* family that was less by 56,09; 45,65%; and 40,66; 12,43% correspondingly. It was proved that for the maintenance of optimum level of quantity of useful bacterium it is indicated to use fish protein. The albumin of vegetable origin has always favored the development of intestinal disbacteriosis.

Keywords: alimentary rations, proteins, fish, flesh, bacteriocenosis intestinal disbacteriosis.

Introducere

Este constatat că pentru creștere și dezvoltare normală toate organismele vii au nevoie permanent de proteine, pentru că acestea, fiind o parte obligatorie a rațiilor alimentare, îndeplinesc funcții multilaterale [7-9,13,14].

Unii savanți afirmă că proteinele protoplasmei și ale structurilor celulare sunt atribuite la procesele plastice legate de formarea celulei și a formațiunilor intracelulare [9,12], iar alții le consideră ca „material de construcție” pentru macroorganism ce servesc ca sursă de recuperare și reînnoire a citoplasmei celulelor, de formare a enzimelor, hormonilor etc. [6,13]. În asimilarea proteinelor un rol semnificativ se atribuie microorganismelor tubului digestiv, pentru că unele participă activ la descompunerea acestora în aminoacizi. Concomitent, asemenea microorganisme sintetizează substanțe biologice active: vitamine, enzime, aminoacizi ce se implică în realizarea proceselor metabolice ale macroorganismului [3,6,15].

Deoarece proteinele în general sunt partea principală a produselor alimentare, ele își lasă amprenta, manifestând acțiune și asupra peisajului microbial intestinal [2,10,12,13]. Aceasta este argumentat prin faptul că ele influențează specific, iar reprezentanții microflorei normale intestinale reacționează prompt la modificările rațiilor alimentare [5,15]. Pentru sporirea funcționalității și a impactului proteinelor asupra sănătății se cere o atenție majoră la sursa de proteine în alimente [1,3,11,14].

Asemenea opinie în mare măsură argumentează perspectiva explorării celor mai accesibile surse de proteine cu acțiune utilă pentru macroorganism pentru includerea lor în componența noilor rații alimentare. Investigațiile din cadrul Institutului de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM au demonstrat că în calitate de test, la determinarea proprietăților prebiotice ale adaosurilor alimentare, pot fi utilizați indicii cantitativi ai unor genuri de bacterii intestinale obligative pentru tubul digestiv (mai ales *Lactobacillus* ș.a.), deoarece sunt

foarte informativi, schimbându-se esențial în cazul modificării mediilor nutritive, în funcție de starea bacteriocenozei tubului digestiv (sanogenă, intermediară sau patologică) [4-6].

Scopul cercetărilor noastre a fost elaborarea rațiilor alimentare cu componența proteică de diversă origine și evidențierea particularităților acțiunii lor asupra unor reprezentanți ai bacteriocenozei intestinale.

Obiectivele lucrării:

- elaborarea componenței proteice a rațiilor alimentare cu conținut de proteine obținute din diverse surse;
- testarea rațiilor alimentare elaborate prin evidențierea indicilor cantitativi ai celulelor microbiene din genurile *Lactobacillus*, *Escherichia*, *Proteus* și din familia *Streptococcaceae* la început și după utilizarea rațiilor alimentare cu conținut de proteine obținute din diverse surse;
- calcularea nivelului cantitativ al microorganismelor din genurile nominalizate obținut comparativ cu cel inițial în funcție de originea proteinelor utilizate.

Material și metode

Pentru realizarea obiectivelor a fost elaborată componența procentuală a rațiilor alimentare cu conținut de 10, 14 și 16% de proteine de origine animală (obținute din carne și pește) și vegetală (obținute din produse vegetale). Testarea lor s-a efectuat în condiții *in vivo* în trei serii de experiențe pe animale de model (cobai). Fiecare serie a inclus câte trei loturi de cobai (câte 5 animale în fiecare). Animalelor experimentale li s-au administrat rații alimentare cu diverse surse de proteine, acestea fiind identice celor umane. Divizarea loturilor de animale a fost identică în toate seriile, numai că în prima serie s-a testat rația alimentară, în care în calitate de sursă de proteine a servit carnea de găină, în a doua – peștele, iar în a treia – produsele vegetale. Primele loturi au primit câte 10% de proteine, al doilea – câte 14% și al treilea – câte 16%, conținutul cărora a fost calculat în conformitate cu cerințele zilnice în ele.

În calitate de material de cercetare a servit conținutul intestinal (rectal) acumulat de la animale până la inițierea experiențelor și după finalizarea lor. Cercetarea conținutului intestinal s-a realizat cu utilizarea metodelor microbiologice clasice, iar determinarea indicilor cantitativi ai microorganismelor aparținente la genurile *Lactobacillus*, *Escherichia*, *Proteus* și la familia *Streptococcaceae* s-a efectuat prin inocularea materialului de cercetare diluat (10^{-1} - 10^{-8}) pe medii nutritive agarizate, fiind selective pentru fiecare gen de microorganisme determinate (agar Rogoza Company Himedia M130; Endo; geloză cu bilă și azidă de sodiu; geloză cu arginină și clorură de 2,3,5-trifeniltetrazoliu sau TTCh), iar incubarea s-a realizat în condiții aerobe și anaerobe, la temperatura de $(37\pm 1)^{\circ}\text{C}$ pe parcursul a 24-72 de ore. Calcularea indicilor cantitativi a inclus: numărarea coloniilor de microorganisme crescute pe mediile nutritive agarizate; înmulțirea cantității de colonii la numărul diluției din care s-a efectuat inocularea mostrei; supunerea rezultatelor obținute logaritmicării zecimale cu utilizarea calculatorului plus. Rezultatele obținute au fost analizate comparativ cu datele obținute până la inițierea experienței și peste 10 zile după finalizarea procesului de administrare a rațiilor alimentare testate.

Rezultate și discuții

Rezultatele obținute pe parcursul procesului investigațional (la începutul și la finele experiențelor) sunt relatate în tabelele 1, 2 și 3.

Datele din Tabelul 1 demonstrează că rațiile alimentare, în care ca sursă de proteine a servit carnea de găină, au influențat diferit asupra procesului de multiplicare și dezvoltare a microorganismelor din genurile determinate (*Lactobacillus*, *Escherichia*, *Proteus* și din familia *Streptococcaceae*). Concentrația de 10% de proteine a contribuit la mărirea numărului de lactobacili cu 6,9% (primul lot finalul față de inițial), dar și a escherichiilor – cu 15,17%.

Concomitent s-a evidențiat o acțiune inhibitorie față de bacteriile genului *Proteus* și ale familiei *Streptococcaceae*. Analiza conținutului intestinal al animalelor la final a relevat diminuarea nivelului cantitativ la toate microorganismele determinate, care la animalele din lotul II a fost mai mic față de inițial, respectiv cu 12,66; 24,55; 41,64 și 8,85% (la lactobacili, escherichii, protei și streptococi). În lotul III, comparativ cu loturile I și II, s-au obținut date cu o tendință mai apropiată de cele normative. Aceasta a fost confirmat prin faptul că valoarea numerică a lactobacililor s-a mărit esențial (în medie cu 26,66%), iar a bacteriilor din genurile *Escherichia*, *Proteus* și din familia *Streptococcaceae* s-a micșorat (respectiv, cu 14,68; 40,66 și 12,43%). Adică, rația alimentară testată în lotul nominalizat a avut cel mai pozitiv impact asupra organismului.

Tabelul 1

**Indicii cantitativi ai unor genuri de microorganisme pe fondalul primirii
rațiilor alimentare cu proteine, a căror sursă a servit carnea de găină**

Lotul	Genurile de microorganisme	Cantitatea de celule microbiene la 1g de conținut intestinal, logaritmi zecimali		Deosebirea comparativă a finalului față de inițial, %
		Inițial	Final	
I	1	5,65±0,25	6,04±0,38**	< 6,90
	2	5,47±0,35	6,30±0,14**	< 15,17
	3	4,17±0,41	3,30±0,41**	> 21,10
	4	7,39±0,36	6,57±0,14****	> 11,09
II	1	5,25±0,15	5,17±0,45**	> 12,66
	2	5,88±0,41	4,43±0,39**	> 24,55
	3	3,77±0,34	2,20±0,28***	> 41,64
	4	7,34±0,34	6,69±0,17	> 8,85
III	1	5,92±0,45	6,65±0,35**	< 26,66
	2	5,72±0,50	4,88±0,30**	> 14,68
	3	3,91±0,30	2,32±0,34**	> 40,66
	4	7,56±0,32	6,62±0,20***	> 12,43

Notă: Loturile: I – a primit rația alimentară cu 10% ; II – cu 14% și III – cu 16% de proteine.

Genurile de microorganisme: 1– *Lactobacillus*; 2 – *Escherichia*; 3 – *Proteus*; 4 – familia *Streptococcaceae*.

Rezultatele sunt veridice: ** - P < 0,05; *** - P < 0,01.

Așadar, în prima serie de experiențe s-a constatat că numai rația alimentară cu conținut de proteine de 16%, obținute din carne de găină, poate fi propusă spre utilizare.

În seria a doua de experiențe au fost studiați indicii cantitativi ai aceluiași agenți microbieni, utilizând rații alimentare ce conțineau pește în calitate de sursă de proteine. Rezultatele studiului sunt reflectate în Tabelul 2.

Tabelul 2

**Indicii cantitativi ai unor genuri de microorganisme pe fondalul primirii
rațiilor alimentare cu proteine, a căror sursă a servit peștele**

Lotul	Genurile de microorganisme	Cantitatea de celule microbiene la 1g de conținut intestinal, logaritmi zecimali		Deosebirea comparativă a finalului față de inițial, %
		Inițial	Final	
I	1	4,62±0,36	4,78±0,14**	< 3,46
	2	6,23±0,14	4,50±0,30***	> 27,76
	3	6,20±0,41	2,25±0,30****	> 63,70
	4	8,07±0,14	4,17±0,34***	> 48,32
II	1	4,79±0,34	6,54±0,38*	< 36,53
	2	5,32±0,41	4,62±0,34**	> 13,15
	3	5,17±0,25	2,27±0,41****	> 56,09
	4	8,63±0,30	4,69±0,43***	> 45,65
III	1	4,11±0,41	4,88±0,34**	< 18,73
	2	4,81±0,30	4,25±0,28**	> 11,64
	3	3,32±0,28	3,20±0,32**	> 3,61
	4	8,30±0,40	4,61±0,51***	> 44,45

Notă: Loturile și genurile de microorganisme sunt identice celor din Tabelul 1.

Rezultatele sunt veridice: * - P < 0,02; ** - P < 0,05; *** - P < ,01; **** - P < 0,001.

Analizând datele din Tabelul 2, se remarcă aceeași tendință de modificare ca și în prima serie de experiențe. La administrarea tuturor rațiilor alimentare utilizate s-a mărit numărul de celule microbiene din genul *Lactobacillus* și s-a micșorat cantitatea celor din genurile *Escherichia*, *Proteus* și din familia *Streptococcaceae*. Însă, la finalul experiențelor nivelul cantitativ al microorganismelor determinate era diferit față de cel inițial. Dacă la animalele din primul lot cantitatea lactobacililor s-a mărit neesențial, apoi la cele din lotul II acest indice a sporit în medie cu 36,53%, iar la cele din lotul III – cu 18,73%. Deci, lactobacilii au dat preferință rațiilor alimentare cu 14 și 16% de proteine, a căror sursă a fost peștele. Rația alimentară cu 14% de proteine de pește a manifestat acțiune pozitivă, contribuind la diminuarea considerabilă a valorii numerice a escherichiilor, proteilor și streptococilor (respectiv, cu 27,76; 63,70 și 48,32%). Astfel, asemenea rație alimentară a exercitat influență inhibitorie asupra tuturor bacteriilor determinate de categorie condiționat patogenă. În loturile II și III asemenea indici au avut valoarea numerică puțin mai redusă, la finalul experienței fiind mai mică ca la începutul ei, respectiv cu 13,15; 56,09; 45,65% și cu 11,64, 3,61; 44,45%. Deci, și aceste rații au impact pozitiv față de echilibrul microbial intestinal.

Astfel, s-a constatat că pe parcursul procesului investigațional proteinele din pește, comparativ cu cele din carnea de găină, au demonstrat un impact benefic asupra multiplicării și dezvoltării agenților microbieni de diversă categorie (fiind utilă sau condiționat patogenă). Aceasta ne-a permis să concluzionăm despre prioritatea proteinelor din pește ca o măsură de reglare numerică a reprezentanților principali ai bacteriocenozei intestinale (atât din genurile obligative, cât și din cele facultative sau condiționat patogene).

Deoarece hrana vegetală se consideră mai ușoară și accesibilă, în seria a treia de experiențe au fost studiate aceiași indici cantitativi ai microflorei intestinale la cobaii care au primit rații alimentare cu proteine vegetale (Tab.3).

Tabelul 3

Indicii cantitativi ai unor genuri de microorganisme pe fondalul primirii rațiilor alimentare cu proteine vegetale

Lotul	Genurile de microorganisme	Cantitatea de celule microbiene la 1g de conținut intestinal, logaritmi zecimali		Deosebirea comparativă a finalului față de inițial, %
		Inițial	Final	
I	1	6,04±0,38	4,62±0,36*	> 23,50
	2	6,30±0,14	6,23±0,14**	> 1,11
	3	3,30±0,41	6,20±0,41**	< 88,44
	4	6,57±0,30	8,07±0,14****	< 22,83
II	1	5,17±0,45	4,79±0,34**	> 7,35
	2	4,43±0,39	5,32±0,41**	< 20,09
	3	2,20±0,28	5,17±0,25****	< 135,00
	4	6,69±0,41	8,63±0,30****	< 28,99
III	1	6,65±0,35	4,11±0,41***	> 38,19
	2	4,88±0,30	4,81±0,30**	> 1,43
	3	2,32±0,34	3,32±0,28**	< 43,10
	4	6,62±0,20	8,30±0,40****	< 25,37

Notă: Lotul și genurile de microorganisme sunt identice celor din Tabelul 1.

Rezultatele sunt veridice: * - P < 0,02; ** - P < 0,05; *** - P < ,01; **** - P < 0,001.

Datele Tabelului 3 denotă că rațiile alimentare cu proteine vegetale au manifestat acțiune negativă asupra microflorei intestinale, comparativ cu rațiile testate (de origine animalieră). Analiza datelor privind conținutul intestinal al animalelor din lotul I a relevat că rația lor alimentară a contribuit la micșorarea numărului de lactobacili (cu 23,50%) și la mărirea considerabilă a cantității de streptococi și protei (respectiv, cu 22,83 și 88,44%).

Asemenea tendință s-a păstrat relativ și în lotul III, unde numărul lactobacililor a diminuat cu 38,19%, iar al streptococilor și proteilor a sporit, respectiv, cu 25,37 și 43,10%. În ambele loturi s-a depistat o reducere neesențială (cu 1,11 și 1,43%) a escherichiilor. Este semnificativ faptul că rația testată în lotul II a avut un

impact foarte negativ asupra reprezentanților determinați ai bacteriocenozei intestinale, mai ales asupra celor condiționat patogeni (din genurile *Escherichia*, *Proteus* și din familia *Streptococcaceae*), contribuind la apariția și dezvoltarea dismicrobismului intestinal. Aceasta o confirmă intensificarea considerabilă a procesului de multiplicare și dezvoltare a bacteriilor din genurile nominalizate (în medie respectiv cu 20,09, 135,00 și 28,99%).

Așadar, astfel de rații alimentare (ce conțineau proteine vegetale) au contribuit la intensificarea procesului de putrefacție în tubul digestiv al animalelor experimentale. Conform celor expuse, conchidem că ele au avut un impact negativ asupra procesului de multiplicare și dezvoltare a reprezentanților principali ai bacteriocenozei intestinale.

În încheiere menționăm că în baza rezultatelor cercetărilor științifice realizate în trei serii de experiențe s-au evidențiat particularitățile acțiunii asupra unor reprezentanți ai bacteriocenozei intestinale a rațiilor alimentare în a căror componență au fost incluse proteine de diversă origine. Cele pozitive se caracterizau prin sporirea valorii numerice a bacteriilor din genul obligativ tubului digestiv – *Lactobacillus* și diminuarea ei la cele din genurile facultative sau condiționat patogene *Escherichia*, *Proteus* și din familia *Streptococcaceae*, iar negative – invers (prin scăderea numărului de lactobacili și majorarea cantității de escherichii, protei și streptococi). Deci, rațiile alimentare care au demonstrat particularități pozitive și pot fi utilizate în practică sunt cele ce conțin proteine de origine animalieră: de 14 și 16%, a căror sursă a servit peștele și de 16%, a căror sursă a servit carnea de găină.

Concluzii

1. Rațiile alimentare cu proteine din pește au asigurat intensificarea procesului de multiplicare a microorganismelor din genul *Lactobacillus* (cu 36,53%), cu cele din carne (cu 26,66%), iar cu cele vegetale – diminuarea lui (cu 38,19%).
2. Proteinele de origine animalieră (din pește și carne) au contribuit la scăderea cantității de bacterii condiționat patogene din genul *Proteus* și din familia *Streptococcaceae*: respectiv, cu 56,09 și 45,65% și cu 40,66 și 12,43%.
3. Rațiile alimentare cu conținut de proteine de origine vegetală au avut impact negativ asupra procesului de dezvoltare a reprezentanților studiați ai bacteriocenozei intestinale, prin micșorarea indicilor cantitativi ai lactobacililor și mărirea celor ai escherichiilor, proteilor și streptococilor.
4. Pentru menținerea optimală a nivelului cantitativ al bacteriilor din genurile utile și facultative este rațional ca în componența rațiilor alimentare să fie incluse proteine de origine animalieră, preponderent din pește.

Bibliografie:

1. BOEHM, G., FANARO, S., JELINEK, J. et al. Prebiotic concept for infant nutrition. In: *Acta paediatr. Suppl.*, 2003, 91: 64-67.
2. FANARO, S., CHERICI, R., GUERRINI, P., VIGI, V. Intestinal microflora in early infancy: composition and development. In: *Acta paediatr.*, 2003, 91: 48-55.
3. ROBERFROID, M.B. Prebiotics and probiotics: are they functional foods? In: *Am. J. Clin. Nutr.*, 2003. 71(6). Suppl.: 1682-1687.
4. STRUTINSCHI, T., TIMOȘCO, M., VELCIU, A. ș.a. Impactul rațiilor alimentare cu diversă structură calorică în optimizarea nivelului cantitativ al unor reprezentanți ai bacteriocenozei intestinale. În: *Materialele Congresului VII al fiziologilor din Republica Moldova „Fiziologia și sănătatea”*. Chișinău, 2012, p.349-355.
5. TIMOȘCO, M., VELCIU, A., BOGDAN, V. Starea sănătății tubului digestiv în funcție de apariția simptomelor de disfuncții intestinale. În: *Materialele Congresului VII al fiziologilor din Republica Moldova „Fiziologia și sănătatea”*. Chișinău, 2012, p.384-391.
6. TIMOȘCO, M., VELCIU, A., BOGDAN, V. Nivelul cantitativ al unor genuri de microorganisme obligative tubului digestiv ca factor determinant al stării funcționale intestinale. În: *Biotehnologia microbiologică – domeniu științific intensiv al științei contemporane*. Materialele Conferinței internaționale, 6-8 iulie 2011. CEI, IMB AȘM. Chișinău, 2011, p.111.
7. VELCIU, A., TIMOȘCO, M., CIOCHINĂ, V. ș.a. *Diferențierea dismicrobismului și disfuncțiilor intestinale diareice: Recomandare metodică*. Chișinău: Tipografia AȘM, 2011, 40 p. ISBN 978-9975-62-298-1.
8. *Белок в организме и питание* // [www.apropospage.ru/aloe/ Stl.html](http://www.apropospage.ru/aloe/Stl.html)
9. *Белки. Строение, свойства и функции* // www.ref.by/refs/97/40551/1.html

10. Белки, жиры, углеводы: Роль в функционировании организма // www.hypoxi-east.ru/article.6.htm
11. БЕЛЬМЕР, С.В., ГАСИЛИНА, Т.В. Рациональное питание и состав кишечной микрофлоры. В: *Вопросы детской диетологии*, 2003, Т.1, с.17-20.
12. ДОРОНИН, А.Ф., ШЕНДЕРОВ, Б.А. *Функциональное питание*. Москва: ГРАНТЬ, 2002. 296 с.
13. *Значение белков в питании больного и здорового человека* // www.dorovich.net/modules.php?name=Articles&pa...articles.
14. ЛАДОДО, К.С. *Рациональное питание детей раннего возраста*. Москва, 2009, с.92-132.
15. ЛАДОДО, К.С. *Питание матери и ребенка*. Москва, 2010, с.11-15.
16. *Роль кишечного дисбиоза в патогенезе различных заболеваний* // cleopatra24-ru/?mode=articles-15.
17. *Физиологическое значение белков, нуклеиновых кислот и некоторых процессов обмена веществ* // www.medical-enc.ru/physiology/znachenie-belkov.shtml

Notă: *Articolul a fost realizat în cadrul Proiectului 11.817.09.02A „Elaborarea metodelor fiziologice de fortificare și menținere a sănătății somatice și psihice”, cu suportul financiar al CSȘDT al AȘM.*

Prezentat la 12.04.2013