

CZU: 579: 61+579.676

## UTILITATEA UNOR GENURI DE BACTERII INTESTINALE ȘI SEMNIFICAȚIA LOR ÎN SĂNĂTĂȚEA ORGANISMULUI

*Maria TIMOȘCO, Victoria BOGDAN, Aliona VELCIU*

*Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM*

În cadrul investigațiilor ce vizează izolarea și identificarea monotulpinilor de lactobacterii intestinale s-a constatat că acestea reprezintă lactobacterii în diversă formă (bacili și coci) ce aparțin familiilor Lactobacillaceae și Streptococcaceae și genurilor: Lactobacillus (33,29%), Lactococcus (19,32%), Streptococcus (22,51%) și Enterococcus (24,86%). Conform activității antagoniste și capacității adezive sporite, acestea au demonstrat utilitate esențială pentru organism. Cercetările în experimente model (pe porci sugari) au depistat deosebire esențială între nivelul cantitativ și calitativ al bacteriilor din genurile Lactobacillus și Enterococcus la animale cu simptome de disfuncții diareice (diminuare cu 22,46, 26,71 și 22,44% și creștere cu 20,50, 18,47 și 16,86% respectiv vârstei de 7, 15 și 30 de zile), comparativ cu cele sănătoase. Concomitent, s-a dovedit că mărirea numărului de enterococi a avut caracter diferențiat, pentru că s-a evidențiat creștere numai la specia de *Enterococcus faecalis*, iar la specia *Enterococcus faecium* – diminuare. Prin aceasta s-a confirmat opinia despre rolul semnificativ al lactobacteriilor în sănătatea organismului, deoarece în cazul patologiei intestinale are loc diminuarea cantitativă a celor cu proprietăți utile și sporirea celor de categorie condiționat patogenă.

**Cuvinte-cheie:** lactobacterii, genuri microbiene, activitate antagonistă, capacitate adezivă, utilitate, rol semnificativ.

### THE UTILITY SOME GENERES OF GUT BACTERIA AND THEIR SIGNIFICANCE IN THE ORGANISM HEALTH

The studies directed of isolation and to identify mono strains of intestinal lactobacteria have found these represent lactobacteria in diverse form (bacilli and cocci) that belong families Lactobacillaceae and Streptococcaceae and genres: Lactobacillus (33,29%), Lactococcus (19,32%), Streptococcus (22,51%) and Enterococcus (24,86%). According antagonistic activity and greater adhesive capacities they demonstrated essential utility for the organism. Research in model experiments (the piglets) detected essential difference between quantitative and qualitative level bacteria of the genus Lactobacillus and Enterococcus to animals with dysfunctions diarrheal symptoms (decreasing by 22.46, 26.71 and 22.44% growth 20.50, 18.47 and 16.86% respectively age of 7, 15 and 30 days), compared to the healthy. Concomitant it was shown to increase the number of Enterococci had differentiated character, because it evidenced growth only at species of Enterococcus faecalis, and decrease – species Enterococcus faecium. Through this it was confirmed opinion about the significant role of lactobacteria in the health of organism, because in the case of intestinal pathology quantitative reduction occurs those with useful properties and increasing - the category pathogenic conditioning.

**Keywords:** lactobacteria, microbial genres, antagonist activity, cohesiveness, utility, significant role.

### Introducere

Informația existentă atenționează că lactobacteriile dispun de un șir de proprietăți utile pentru organism, iar utilitatea acestor bacterii, în mare măsură, poate fi diferențiată [1-3]. Se consideră că unele specii de lactobacterii contribuie la îmbunătățirea imunității organismului [4-5]. Printre acestea au fost evidențiate cele cu proprietăți imunomodulatoare [6-8] și imunostimulatoare [9]. Concomitent se relatează că ele îndeplinesc un șir de funcții utile pentru organism, cum ar fi cea de protecție (referitor la speciile cu activitate antagonistă mare și la cele cu capacități adezive sporite) [10-14]. Coeficientul de combatere a microorganismelor cauzatoare de maladii intestinale la lactobacterii se datorează, în mare măsură, bacteriocinilor sintetizate de către ele [15-17]. Alta este cea sintetizatoare a substanțelor biologice active (de tipul vitaminelor, enzimelor, aminoacizilor, adevizinelor, lectinelor ș.a.) [18].

Deoarece aceste bacterii au o gamă largă de proprietăți utile, considerate de acțiune probiotică și simbiotică, ele au fost propuse spre includere în componența unor preparate farmaceutice cu destinație profilactică și terapeutică, precum și de fortificare a sănătății organismului [19-24].

În unele lucrări se atenționează că nivelul cantitativ al acestor bacterii în conținutul intestinal uman se recomandă în calitate de test pentru aprecierea rapidă a stării bacteriocenozei intestinale (sanogene sau patologice) [21,25,27], iar în altele atenția principală este atrasă rolului lor în sănătatea organismului [22,24,26,28 ș.a.].

Cele expuse au condiționat scopul lucrării – determinarea utilității unor genuri de bacterii intestinale (tulpinilor autohtone) și a semnificației lor în sănătatea organismului.

### Material și metode

Pentru atingerea scopului trasat în calitate de material de studiu a servit conținutul intestinal(rectal) acumulat de la copii, viței și porcei în dinamica de vârstă. Inocularea mostrelor s-a efectuat pe medii nutritive electiv agarizate, utilizate pentru izolarea monotulpinilor de microorganisme presupuse ca lactobacterii și pentru determinarea indicilor cantitativi ai acestor bacterii în dependență de starea sănătății organismului (sanogene sau patologice). Izolarea, identificarea și experimentarea lactobacteriilor autohtone s-a realizat prin metode microbiologice clasice și cu ajutorul determinatoarelor Bergy (1984-2005), iar a indicilor cantitativi la indivizi sănătoși și cu simptome de patologii intestinale – prin folosirea metodelor descrise deja în lucrările precedente [34-36].

### Rezultate și discuții

Din conținutul intestinal al copiilor, vițelilor și porcelor au fost izolate 1661 monotulpini de bacterii intestinale (respectiv câte 1245, 219 și 197 tulpini). După identificare s-a constatat că toate produc acid lactic. De aceea, s-a considerat că acestea reprezintă lactobacterii în diversă formă (bacili și coci) cu apartenența la 2 familii: Lactobacillaceae și Streptococcaceae și 4 genuri: Lactobacillus (553), Lactococcus (321), Streptococcus (374) și Enterococcus (413 monotulpini). Acestea au constituit, respectiv, 33,29, 19,32, 22,51 și 24,86%, adică pe primul loc erau lactobacilii, pe al doilea – enterococii, pe al treilea – streptococii și pe al patrulea – lactococii. Considerând că de la copii au fost izolate o cantitate mai mare de monotulpini, a fost rațional de a determina cota procentuală a fiecărui dintre genurile nominalizate (Tabl.1).

**Tabelul 1**

#### Apartenența de gen a lactobacteriilor izolate din conținutul intestinal al copiilor de diverse vârste

Vârsta copiilor, ani	Cantitatea totală de tulpini supusă cercetărilor	Apartenența de gen	Cantitatea tulpinilor izolate	Cota, %
1	120	Lactobacillus	45	37,50
		Lactococcus	35	29,16
		Streptococcus	26	21,66
		Enterococcus	14	11,66
2	130	Lactobacillus	47	36,15
		Lactococcus	39	30,00
		Streptococcus	28	21,53
		Enterococcus	16	12,30
3	147	Lactobacillus	52	35,37
		Lactococcus	44	29,93
		Streptococcus	30	20,40
		Enterococcus	21	14,28
5	164	Lactobacillus	54	32,93
		Lactococcus	31	18,90
		Streptococcus	37	22,56
		Enterococcus	42	25,60
7	167	Lactobacillus	55	32,93
		Lactococcus	27	16,16
		Streptococcus	38	22,75
		Enterococcus	47	28,14
10	169	Lactobacillus	55	32,54
		Lactococcus	23	13,60
		Streptococcus	42	24,85
		Enterococcus	49	28,99
12	177	Lactobacillus	56	31,64
		Lactococcus	20	11,29
		Streptococcus	47	26,55
		Enterococcus	54	30,50
16	171	Lactobacillus	47	27,48
		Lactococcus	17	9,94
		Streptococcus	49	28,65
		Enterococcus	58	33,91

Datele din Tabelul 1 demonstrează că lactobacteriile izolate de la copii în mare măsură reprezintă genul *Lactobacillus*, atingând nivelul de: 37,50; 36,15; 35,37; 32,93; 32,93; 32,54; 31,64 și 27,48% (respectiv vârstei de: 1, 2, 3, 5, 7, 10, 12 și 16 ani). Referitor la bacteriile în formă de coci, se observă următoarea continuitate: în perioada de 1-3 ani pe primul loc erau lactococii, pe al doilea – streptococii și pe al treilea – enterococii, iar în perioada de 5-16 ani cea mai mare cotă procentuală ocupau bacteriile genului *Enterococcus*, apoi *Streptococcus* și *Lactococcus*.

În continuare, la toate tulpinile izolate, conform indicelui de combatere a microorganismelor din genurile *Escherichia* și *Salmonella*, a fost determinată activitatea antagonistă, pentru că tocmai acestea prezentau pericol pentru indivizii umani și animali, fiind provocatori ai patologiilor intestinale (dismicrobismului și disfuncțiilor diareice).

Rezultatele obținute la inocularea tulpinilor de bacterii izolate în comun cu escherichiile și salmonelele pe medii nutritive electiv expuse în Tabelul 2 au demonstrat că acestea sunt cu activitate antagonistă înaltă.

Tabelul 2

**Activitatea antagonistă a tulpinilor de lactobacterii intestinale izolate de la copii, viței și purcei de diferită vârstă**

Cantitatea monotulpinilor cercetate		Genul lactobacteriilor	Indicele de combatere a cauzanților maladiilor diareice, %	
			Escherichii	Salmonelle
1245	411	<i>Lactobacillus</i>	76,13-78,90	74,07-78,19
	301	<i>Enterococcus</i>	74,55-82,60	72,35-73,47
	297	<i>Streptococcus</i>	85,45-89,35	66,45-70,24
	236	<i>Lactococcus</i>	68,75-70,37	54,50-61,36
219		<i>Lactobacillus</i>	74,75-79,94	71,47-86,73
	58	<i>Enterococcus</i>	82,35-86,48	64,55-68,25
	40	<i>Streptococcus</i>	67,46-69,37	60,37-65,42
	56	<i>Lactococcus</i>	62,50-66,35	55,44-60,49
197		<i>Lactobacillus</i>	73,35-78,13	71,77-79,33
	54	<i>Enterococcus</i>	81,39-85,62	63,54-65,66
	37	<i>Streptococcus</i>	65,71-68,44	55,63-60,78
	29	<i>Lactococcus</i>	58,39-63,25	61,65-64,53

**Notă:** 1245 tulpini de bacterii au fost izolate de la copii, 219 – de la viței și 197 – de la purcei.

Acest fapt este confirmat prin gradul de oprimare a celulelor microbiene a test-microbilor utilizați. La tulpinile de bacterii izolate de la copii de diverse vârste indicele de combatere a escherichiilor a atins nivelul de 68,75 - 89,35%, iar a salmonelelor – de 54,50-78,19%; ale celor de la viței – respectiv, de 62,50-86,48% și de 55,44-86,73%, iar de la purcei – de 58,39-85,62% și 55,63-79,33%.

Continuitatea indicelui maxim de combatere a bacteriilor genului *Escherichia* a fost următoarea: pe primul loc s-a evidențiat la lactobacteriile genului *Streptococcus*, constituind circa 89,35%, și ale genului *Lactobacillus*, constituind circa 78,91%; pe locul doi erau cele din genul *Enterococcus* – cu 86,48%; pe locul trei erau cele din genul *Lactobacillus* – cu 79,94%, iar pe locul patru – cele din genul *Lactococcus*, cu 70,37%.

Deoarece aderarea și adaptarea lactobacteriilor la celulele epiteliale intestinale se datorează, în mare măsură, proprietăților adezive ale acestora, la monotulpinile autohtone a fost determinat și indicele adeziunii, iar rezultatele obținute sunt relatate în Tabelul 3.

Datele acestui Tabel denotă că indicele adeziunii tuturor monotulpinilor experimentate a fost destul de înalt, însă cel mai pronunțat s-a dovedit a fi la tulpinile de bacterii din genul *Lactobacillus*, care la copii a atins nivelul în limitele de 4,67-5,13; la viței – de 4,54-4,93 și la purcei – de 4,41-4,79 u.c., apoi la cele din genurile: *Enterococcus* (respectiv, de 4,58-4,77; 4,38-4,50; 4,28-4,66 u.c.); *Streptococcus* (de 3,66-4,37; 3,25-3,62; 3,13-3,46 u.c.) și *Lactococcus* (de 3,16-3,70; 2,90-3,30; 2,62-3,04 u.c.).

Tabelul 3

**Capacitatea adezivă a tulpinilor de lactobacterii intestinale izolate de la copii,  
viței și purcei de diferită vârstă**

Numărul de monotulpini testate	Genul microorganismelor	Cantitatea celulelor microbiene aderate la 25 de eritrocite sanguine native	Indicele adeziunii, u.c.	
1245	411	Lactobacillus	116,76 – 128,34*	4,67-5,13
	301	Enterococcus	114,50 – 119,30*	4,58-4,77
	297	Streptococcus	91,70 – 109,40*	3,66-4,37
	236	Lactococcus	79,00 – 92,50*	3,16-3,70
219	65	Lactobacillus	113,45 – 123,25**	4,54-4,93
	58	Enterococcus	109,60 – 112,50**	4,38-4,50
	40	Streptococcus	81,40 – 90,70**	3,25-3,62
	56	Lactococcus	72,70 – 82,50**	2,90-3,30
197	77	Lactobacillus	110,25 – 119,75***	4,41-4,79
	54	Enterococcus	107,20 – 116,70***	4,28-4,66
	37	Streptococcus	78,40 – 86,60***	3,13-3,46
	29	Lactococcus	65,70 – 76,20***	2,62-3,04

**Notă:** eritrocitele sanguine native sunt obținute din sânge: \*) uman, \*\*) bovin și \*\*\*) porcine.

Deci, potrivit acestor date, toate tulpinile de lactobacterii studiate au demonstrat o capacitate adezivă înaltă confirmată prin nivelul cantitativ al indicelui adeziunii, fiind mai mare de 2 u.c. (2,62-5,13). Concomitent, este de menționat că opinia existentă referitor la oportunitatea utilizării lactobacteriilor la pregătirea și producerea în masă a preparatelor probiotice de origine microbială este experimental confirmată. De aceea, considerăm că propunerea a astfel de bacterii spre utilizare în scopul producerii noilor remedii microbiene probiotice este argumentată, însă pot fi recomandate numai tulpinile ce dispun de activitate antagonistă și capacitate adezivă pronunțate.

Așadar, în mod experimental s-a constatat că tulpinile autohtone de lactobacterii experimentate au reflectat asemenea cerințe. De aceea, s-a conchis că ele, mai ales cele izolate de la copii, pot fi propuse spre includere în componența unor compoziții sau preparate microbiene cu destinație probiotică sau sanocreatogenă. Deci, în baza rezultatelor obținute s-a evidențiat posibilitatea recomandării diferențiate a tulpinilor autohtone de lactobacterii, izolate în debut, în scopul includerii în componența unor compoziții sau preparate microbiene, strict necesare pentru realizarea bacterioprofilaxiei și bacterioterapiei patologiilor intestinale (dismicrobismului și disfuncțiilor diareice).

Deoarece între bacili cantitatea tulpinilor cu apartenența la genurile *Lactobacillus* și *Enterococcus*, comparativ cu numărul bacteriilor altor genuri, era mai mare, în continuare a fost studiat rolul sau semnificația acestora în sănătatea organismului. Experimentele au fost realizate *in vivo*, pe animale model (purcei sugari) în dinamica de vârstă a animalelor (7, 15 și 30 zile după naștere).

Rezultatele obținute sunt reflectate în Tabelul 4.

Tabelul 4

**Indicii cantitativi ai lactobacteriilor autohtone la animale model (purceii sugari)  
cu și fără disfuncții intestinale diareice**

Lotul	Genul de microorganisme	Cantitatea celulelor microbiene la 1g de conținut intestinal, logaritmi zecimali(log), conform vârstei (zile)			Deosebirea de lotul martor, % conform vârstei (zile)		
		7	15	30	7	15	30
I	1	8,37±0,20	8,46±0,13	8,42±0,12			
	2	7,17±0,12	7,36±0,10	7,53±0,11			
II	1	6,49±0,20	6,20±0,17	6,25±0,18	-22,46	-26,71	-22,44
	2	8,64±0,17	8,72±0,15	8,79±0,17	+20,50	+18,47	+16,86

**Notă:** Loturile de purcei sugari: I – lot martor (animale clinic sănătoase); II – lot experimental (animale bolnave, cu simptome de disfuncții intestinale diareice).

**Genurile de microorganisme:** 1 – *Lactobacillus*, 2 – *Enterococcus*.

**Semnele** „-” și „+” indică valorile numerice, respectiv mai mici sau mai mari, comparativ cu lotul martor (I).

În baza a astfel de date se poate afirma că indicii cantitativi ai bacteriilor intestinale din genurile *Lactobacillus* și *Enterococcus* la purceii cu simptome de disfuncții intestinale diareice se deosebeau considerabil de aceștia la animalele clinic sănătoase. Dacă la primele numărul lactobacililor era diminuat (cu 22,46, 26,71, 22,44% respectiv vârstei de 7, 15 și 30 zile), iar al enterococilor – mărit (cu 20,50, 18,47 și 16,86%), apoi la ultimele invers. Concomitent, este de menționat că la animalele din lotul experimental (II) bacteriile speciei *Enterococcus faecium* (utile organismului) se depistau în cantitate mai mică, iar cele ale speciei *Enterococcus faecalis* (condiționat patogene) – în cantitate mai mare, comparativ cu numărul acestora la animalele sănătoase.

Așadar, în baza informației existente [1-36], precum și a rezultatelor prezentei lucrări s-a constatat că lactobacteriile pot fi recunoscute cu utilitate sporită pentru organism. Experimental (pe exemplul microorganismelor din genurile *Lactobacillus* și *Enterococcus*) s-a dovedit că ele îndeplinesc un rol semnificativ în activitatea vitală și sănătatea lui, pentru că indicii cantitativi și calitativi ai acestor bacterii suferă schimbări esențiale în cazul patologiei intestinale (disfuncției diareice).

#### Referințe:

1. ТКАЧЕНК, Е.И., УСПЕНСКИЙ, Ю.П. *Питание, микробиоценоз и интеллект человека*. СпецЛит., 2006. 590 с. ISBN 5-299-00319-6
2. MARUO, T., SAKAMOTO, M., TODA, T., BENNO, Y. Monitoring the cell number of *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* FC in human feces by real-time PCR with strain-specific primers designed using the RAPD technique. In: *Int. J. Food Microbiol.*, 2006, no110(1), p.69-76.
3. QUARTIERI, A., SIMONE, M., GOZZI et al. Comparison of Culture-Dependent and Independent Approaches to Characterize Fecal Bifidobacteria and Lactobacilli. In: *Anaerobe*, 2015. pii: S1075-9964(15)30066-4. doi:10.1016/j
4. LIN, W.H., YU, B., LIN, C.K. et al. Immune effect of heat-killed multistrain of *Lactobacillus acidophilus* against *Salmonella typhimurium* invasion to mice. In: *J. Appl. Microbiol.* 2007, no102(1), p.22-31.
5. PAINEAU, D., CARCANO, D., LEYER, G. et al. Effects of seven potential probiotic strains of specific immune responses in healthy adults: a double-blind, randomized, controlled trial. In: *Immunology and Medical Microbiology*, 2008, no53, p.107-113.
6. FOLIGNE, B., NUTTEN, S., GRANGETTE, C. et al. Correlation between in vitro and in vivo immunomodulatory properties of lactic acid bacteria. In: *World J. Gastroenterol.*, 2007, no13(2), p.236-243.
7. O'HARA, A.M., O'REGAN, P., FANNING, A. et al. Functional modulation of human intestinal epithelial cell responses by *Bifidobacterium infantis* and *Lactobacillus salivarius*. In: *Immunology*, 2006, no118(2), p.202-215.
8. VINDEROLA, G., MATAR, C., PALACIOS, J., PERDIGÓN, G. Mucosal immunomodulation by the non-bacterial fraction of milk fermented by *Lactobacillus helveticus* R389. In: *Int. J. Food Microbiol.*, 2007, no115(2), p.180-186.
9. БУЛАТОВА, Е.М., БОГДАНОВА, Н.М., ЛОБАНОВА, Е.А., ГАБРУССКАЯ, Т.В. Кишечная микробиота: современные представления. В: *Педиатрия*, 2009, №87(3), с.105-110.
10. ANOKHINA, I.V., KRAVTSOV, E.G., YASHINA, N.V. et al. Characterization of surface adhesins of lactobacilli used in production of probiotic preparations. In: *Bull. Exp. Biol. Med.*, 2006, no141(6), p.716-719.
11. HÜTT, P., SHCHEPETOVA, J., LÖIVUKENE, K. et al. Antagonistic activity of probiotic lactobacilli and bifidobacteria against entero- and uropathogens. In: *J. Appl. Microbiol.*, 2006, no100(6), p.1324-1332.
12. JOHNS, P., PEREIRA, S.L., LEONARD, A.E. et al. Cytoprotective agent in *Lactobacillus bulgaricus* extracts. In: *Curr. Microbiol.*, 2007, no54(2), p.131-135.
13. MACPHERSON, A.J., HAPFELMEIER, S., MCCOY, K.D. The armed truce between the intestinal microflora and host mucosal immunity. In: *Semin. Immunol.*, 2007, no19(2), p.57-58.
14. MATIJASIC, B.B., STOJKOVIC, S., ROGELJ, I. Survival and in vivo adhesion of human isolates *Lactobacillus gasseri* LF221 and K7 in weaned piglets and their effects on coliforms, clostridia and lactobacilli viable counts in faeces and mucosa. In: *J. Dairy Res.*, 2006, no73(4), p.417-422.
15. DE VUYST, L., LEROY, F. Bacteriocins from lactic acid bacteria: production, purification, and food applications. In: *J. Mol. Microbiol. Biotechnol.*, 2007, no13(4), p.194-199.
16. DIERKSEN, K.P., MOORE, C.J., INGLIS, M. et al. The effect of ingestion of milk supplemented with salivarin A-producing *Streptococcus salivarius* on the bacteriocin-like inhibitory activity of streptococcal populations on the tongue. In: *FEMS Microbiol. Ecol.*, 2007, no59(3), p.584-591.
17. DIMOVA, M.I. Study of probiotic properties of bacteriocinogenic *Lactobacillus plantarum* G3/3(13) strain. In: *Mikrobiol. Z.*, 2006, no68(4), p.47-54.
18. KIM, E.Y., KIM, Y.H., RHEE, M.H. et al. Selection of *Lactobacillus* sp. PSC101 that produces active dietary enzymes such as amylase, lipase, phytase and protease in pigs. In: *J. Gen. Appl. Microbiol.*, 2007, no53(2), p.111-117.

19. LIMDI, J.K., O'NEILL, C., MCLAUGHLIN, J. Do probiotics have a therapeutic role in gastroenterology? In: *World J. Gastroenterol.*, 2006, no12(34), p.5447-5457.
20. MAKELAIMEN, H., FORSSTEN, S., OLLI, K. et al. Probiotic lactobacilli in a semi-softcheese survive in the simulated human gastrointestinal tract. In: *International Dairy Journal*, 2009, no11, p.675-683.
21. TIMOȘCO, M., FLOREA, N., VELCIU, A. *Evidențierea bacteriologică rapidă a dismicrobismului intestinal.* (Recomandări metodice). Chișinău, 2010. 25 p.
22. QUIGLEY, E.M. New perspectives the role of the intestinal flora in health and disease. In: *J. Gastrointestin. Liver. Dis.*, 2006, no15(2), p.109-110.
23. MARTINEZ, R.C., BEDANI, R., SAAD, S.M. Scientific evidence for health effects attributed to the consumption of probiotics and prebiotics: an update for current perspectives and future challenges. In: *Br. J. Nutr.*, 2015, no7, p.1-23.
24. TIMOȘCO, M., VELCIU, A., BOGDAN, V. *Starea bacteriocenozei intestinale ca factor de semnalizare a dereglărilor în sănătate.* *Buletin de perinatologie*, 2015, nr.3, p.54-59.
25. VELCIU, A., TIMOȘCO, M., CIOCHINĂ, V. et al. *Diferențierea dismicrobismului și disfuncțiilor intestinale diareice: Recomandare metodică.* Chișinău: Tipografia AȘM, 2011. 40 p. ISBN 978-9975-62-298-1
26. TIMOȘCO, M., VELCIU, A., BOGDAN, V. Reprezentanți ai microbiocenozei intestinale și starea sănătății organismului. În: *Buletin de perinatologie*, 2014, nr.3(63), p.25-28.
27. TIMOȘCO, M., VELCIU, A., FLOREA, N. Proprietățile de bază ale unor reprezentanți obligativi ai bacteriocenozei intestinale la copii. În: *Buletin de perinatologie*, 2010, nr.1(45), p.32-35.
28. TIMOȘCO, M., BOGDAN, V. VELCIU, A. Semnificația unor genuri de microorganisme ale familiei Streptococcaceae în activitatea vitală a macroorganismului. In: *Buletin de perinatologie*, 2013, nr.1(57), p.8-11.

*Prezentat la 06.10.2016*