

ACȚIUNEA REMEDIULUI APIFITOSTIMULIN-25% ASUPRA METABOLISMULUI MINERAL LA OVINE ÎN GESTAȚIE AVANSATĂ

Mihail MOROZ, Victor USATENCO, Ștefan ȚURCANU, Tatiana IACHIMOVA, Natalia DONICA

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract: Experimental were subjected 20 sheep in advanced gestation. It has been studied the action of the remedy based on apicole products - Apifitostimulin-25% on mineral metabolism, especially on serum concentration of Calcium, Phosphorus, Zinc, Iron. According to the carried out researches it has been shown that Apifitostimulin-25% had a positive effect on mineral metabolism. It has a stimulatory action on the metabolism of Ca, Fe, Mg and action of maintaining the equilibrium of the report Ca / P. The stimulatory effect is explained by the composition Apifitostimulin-25% remedy.

Keywords: Apifitostimulin-25%, Mineral metabolism, Sheep.

INTRODUCERE

Substanțele minerale participă la toate procesele de metabolism în organismul animal, acționează asupra proceselor de digestie a alimentelor, mențin aciditatea necesară în celule și țesuturi, sunt necesare pentru excitarea fiziologică a mușchilor și de asemenea pentru creșterea și dezvoltarea organismului.

Dereglarea concentrației acestor elemente în organismul animal duce la dereglări grave a proceselor de metabolism și în consecință acționează asupra rezistenței și imunității organismului.

Este cunoscut că, deficitul de minerale duce la micșorarea electroliților în plasma sanguină și în alte lichide ale organismului, ce acționează negativ asupra permeabilității membranelor celulare și echilibrul de ioni [5].

La dereglarea metabolismului mineral, la animale apare dereglarea echilibrului acido-bazic și de asemenea se înrăutățește eliminarea de săruri minerale din organism.

Rezistența nespecifică a animalelor este strâns legată de metabolismul substanțelor minerale din organism. Deficitul unor minerale (ex. calciu, fosfor, fier, zinc etc.) duce la scăderea rezistenței organismului, care se bazează pe antagonismul de ioni [3].

Substanțele minerale acționează și asupra imunității, ce se demonstrează în cazul deficitului acestora prin creșterea în plasma sanguină a gama-globulinelor, scăderea activității sistemului properdinei, înrăutățirea elaborării antigenilor specifici după vaccinare, dereglarea interrelației antigen-anticorp, creșterea permeabilității membranelor celulare pentru toxinele bacteriene și viruși, scăderea activității sistemelor de fermenți ș.a.

Luând în considerație cele menționate mai sus, ne-am propus ca scop studierea influenței remedii Apifitostimulin-25%, elaborat de colaboratorii catedrei Biotehnologiei agricole a Universității Agrare de Stat din Moldova [4], asupra concentrației de calciu, fosfor, magneziu și fier în sângele ovinelor în gestație avansată.

MATERIAL ȘI METODĂ

Partea experimentală a cercetărilor s-a efectuat în gospodăria particulară de creștere a ovinelor din sat. Gradiște r. Cimișlia. Experiențelor au fost supuse 20 de oi gestante.

La 10 oi gestante din lotul experimental, la a 105-a zi de gestație, li s-a administrat intramuscular remediul Apifitostimulin în doză de 0,1 ml/kg masă corporală, cu repetare peste 14 zile. La 10 oi gestante din lotul martor, în același timp și în aceleași doze, a fost administrată soluția fiziologică de NaCl 0,9%.

De la animalele din ambele loturi au fost prelevate probe de sânge, din vena jugulară, până la administrarea preparatului, după 14 zile de la administrare și în ziua fătării.

Ovinele din ambele loturi, pe toată perioada experiențelor, au fost întreținute în condiții zooigienice optime și cu o furajare suficientă și identică.

Dozarea calciului, fosforului, fierului și a zincului s-a efectuat la Laboratorul de Biochimie al Universității de Stat de Farmacie și Medicină „Nicolae Testițeanu” din Republica Moldova utilizând setul de reagenți ai firmei Eliteh (Franța) conform instrucțiunilor.

Datele obținute au fost prelucrate biometric cu ajutorul programelor de calcul Excel și Student Test.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Fier (Fe) ($\mu\text{M/l}$). Fierul este un microelement, care intră în componența tuturor celulelor organismului. Rolul principal al acestui element este cel de transportare și conservare a oxigenului în organism. De asemenea are o mare importanță în formarea enzimelor hemice ș.a. [2].

Până la administrarea remediei, indicele concentrației de fier în plasma sanguină constituie în lotul martor $9,95 \pm 0,42 \mu\text{M/l}$ iar în mediepelotul experimental $10,81 \pm 0,48 \mu\text{M/l}$, ce este cu $0,86 \mu\text{M/l}$ sau $8,64\%$ mai mare decât media pe lotul martor.

După prima administrare a remediei concentrația de fier scade semnificativ atât în lotul martor până la $6,82 \pm 0,11 \mu\text{M/l}$, cu $3,13 \mu\text{M/l}$ sau $31,4\%$ ($td=7,2$; $P<0,001$), cât și la lotul martor până la $4,4 \pm 0,16 \mu\text{M/l}$, sau cu $40,7\%$ ($td=8,71$; $p<0,001$). Această scădere considerabilă a concentrației de fier în organismul ovinelor gestante în ultima perioadă de gestație este considerată a fi cauzată de creștere mai accentuată în comparație cu celelalte perioade a fătului. Este posibil ca dieta să nu îndeplinească necesitățile de fier, iar rezervele să treacă de la mamă la făt.

Tabelul 1. Dinamica concentrației de Fe ($\mu\text{M/l}$) la oi (n=20)

N r.	Zilele de investigație	Grupele						Analiza comparativă	
		Martor			Experimentală				
		1			2				
		Indicii statistici						td	p
M \pm m	td	p	M \pm m	td	p				
1.	La a 105-a zi de gestație	$9,95 \pm 0,42$	$td_{1-2}=7,20$	$p<0,001$	$10,81 \pm 0,48$	$td_{1-2}=8,71$	$p<0,001$	$d=0,86$ ($8,64\%$)	
2.	La a 119-a zi de gestație	$6,82 \pm 0,11$	$td_{1-3}=2,63$	$p<0,05$	$6,40 \pm 0,16$	$td_{1-3}=0,05$	$p>0,05$	$d=0,42$ ($6,5\%$)	
3.	În ziua fătării	$8,54 \pm 0,33$	$td_{2-3}=4,95$	$p<0,001$	$10,78 \pm 0,27$	$td_{2-3}=13,9$	$p<0,001$	$d=2,25$ ($26,4\%$)	
4.	Diferența între perioade	$d_{1-2}=3,13$ ($31,4\%$) $d_{1-3}=1,41$ ($14,1\%$) $d_{2-3}=1,72$ ($25,2\%$)			$d_{1-2}=4,41$ ($40,7\%$) $d_{1-3}=0,03$ ($0,27\%$) $d_{2-3}=4,38$ ($68,4\%$)			-	

După administrarea dublă a remediei, indicele de concentrație a fierului în plasma sanguină, în medie pe lotul martor, constituie $8,54 \pm 0,33 \mu\text{M/l}$, ceea ce este cu $1,41 \mu\text{M/l}$ sau $14,1\%$ mai puțin decât la începutul experiențelor ($td=2,63$; $P < 0,05$). Indicele analogic din lotul martor constituie $10,78 \pm 0,27 \mu\text{M/l}$ și este mai mare ca indicele mediu din lotul martor cu $2,25 \mu\text{M/l}$ sau $26,4\%$ ($td=5,2$; $P < 0,001$). În acest caz nivelul concentrației de fier în lotul experimental a ajuns la nivelul de la începutul experienței, iar la animalele din lotul martor acest indice nu arevenit la același nivel.

Rezultatele primite e demonstrează că remediu Apifitostimulin-25% acționează pozitiv asupra concentrației de fier în plasma sanguină la ovinele aflate în gestație avansată.

Zincul (Zn) ($\mu\text{M/l}$). Zincul este cel mai abundent micromineral, găsiindu-se în cantități mici în toate organele, țesuturile și fluidele corpului. De altfel, peste 95% din întreaga cantitate de zinc prezentă în organism se află intracelular.

Organismul animal are nevoie de zinc pentru mai bine de 100 de procese enzimatice vitale: pentru sinteza ADN-ului, a ARN-ului și a proteinelor (și a unor hormoni, printre care testosteronul și insulina). Are un rol esențial în întărirea imunității, participă la formarea oaselor și intervine în echilibrul funcțiilor cognitive și reproductive.

Se cunoaște că zincul face parte dintr-o seamă de metaloenzime, ca anhidroza carbonică, fosfataza alcalină, carboxipeptidaza AB pancreatică, diferite dehidrogenaze etc. Zincul de asemenea este implicat și are o valoare semnificativă atât în diferite faze ale organogenezei, cât și în toate fazele de reproducție, inclusiv până la parturiție.

Carența de zinc duce la întârzierea în creștere a fetoșilor, imaturitate sexuală și osoasă, infecții repetate, pierderea apetitului și/sau anorexie, pierderea părului și afectarea pielii, până chiar și manifestări neuropsihice [2].

Concentrația serică scăzută în zinc în timpul gestației corelează cu greutatea mică la parturiție a fătului sau cu parturiții premature.

Analizând rezultatele din tabelul 2 reiese că, până la administrarea remedii concentrația zincului în plasma sanguină la animalele din lotul martor era în medie de $17,18 \pm 0,54 \mu\text{M/l}$, iar în medie pe lotul experimental $16,23 \pm 0,54 \mu\text{M/l}$, ce este cu $1,24 \mu\text{M/l}$ sau 5 mai puțin decât în medie pe lotul martor ($td=0,9$; $P>0,05$).

Tabelul 2. Dinamica concentrației de Zn ($\mu\text{M/l}$) la oi ($n=20$)

N r.	Zilele de investigație	Grupele						Analiza comparativă	
		Martor			Experimentală				
		1			2				
		Indicii statistici							
		M \pm m	td	p	M \pm m	td	p	td	p
1.	La a 105-a zi de gestație	$17,18 \pm 0,54$	$td_{1,2}=1,90$	$p>0,05$	$16,23 \pm 0,54$	$td_{1,2}=0,20$	$p>0,05$	$d=0,95(5,5\%)$	
								$td_{1,2}=1,24$	$p_{1,2}>0,05$
2.	La a 119-a zi de gestație	$15,71 \pm 0,55$	$td_{1,3}=1,71$	$p>0,05$	$16,50 \pm 1,21$	$td_{1,3}=1,71$	$p>0,05$	$d=0,79(5,0\%)$	
								$td_{1,2}=0,59$	$p_{1,2}>0,05$
3.	În ziua fătării	$15,45 \pm 0,85$	$td_{2,3}=0,25$	$p>0,05$	$18,23 \pm 0,62$	$td_{2,3}=1,08$	$p>0,05$	$d=2,78(18,0\%)$	
								$td_{1,2}=2,648$	$p_{1,2}<0,05$
4.	Diferența între perioade	$d_{1,2}=1,47(8,5\%)$ $d_{1,3}=1,73(10,0\%)$ $d_{2,3}=0,26(1,6\%)$			$d_{1,2}=0,27(1,6\%)$ $d_{1,3}=2,00(12,3\%)$ $d_{2,3}=1,73(10,5\%)$			-	

La a doua investigație a sângelui, indicele mediu pe lotul martor constituie $15,71 \pm 0,55 \mu\text{M/l}$, ce este cu $1,47 \mu\text{M/l}$ sau 8,5% mai mic decât indicele analogic din prima investigație ($td=1,9$; $P>0,05$). La ovinele din lotul experimental același indice în aceeași perioadă constituie în medie pe lot $16,5 \pm 1,21 \mu\text{M/l}$, ce este cu $0,79 \mu\text{M/l}$ sau 5% mai mult decât la animalele din lotul martor.

La a treia investigație a sângelui, după dubla administrare a remedii Apifitostimulin, concentrația de zinc în sângele caprelor gestante din lotul martor constituie $15,45 \pm 0,85 \mu\text{M/l}$, ce este cu $1,73 \mu\text{M/l}$ sau 10% mai mic decât indicele analogic de până la administrarea remedii ($P>0,05$). În același timp, conținutul de zinc în medie pe lotul experimental constituie $18,23 \pm 0,62 \mu\text{M/l}$, ce este cu $2,00$ (12,3%) mai mult decât indicele de la începutul experienței, și concomitent cu $2,78 \mu\text{M/l}$ sau 18% mai mult decât în medie pe lotul martor ($td=2,6$; $P<0,05$).

Rezultatele primite ne demonstrează că administrarea remedii Apifitostimulin-25% la ovine în a doua perioadă de gestație, acționează pozitiv asupra metabolismului zincului în organismul acestor animale.

Calciu (Ca) (mM/l). Până la 98-99% din calciul din oase se conține în componența cristalelor de hidroxiapatită. Acesta din urmă este situat pe firele de collagen și între ele. Cristale de hidroxiapatită pot fi absorbiți de carbonați, nitrați, și alte minerale. O mică parte din calciu, circa 1%, este sub forma ionizată și compuși cu proteine și structurile membranei celulare. Rolul calciului în menținerea sănătății organismului este foarte mare, iar starea coloidală a proceselor de reglementare protoplasmă de coagulare a sângelui și activarea a numeroaselor enzime, inclusiv tripsina, ribonuclează, fosfataza ș.a.

La animalele rumegătoare care ingerează calciul cu hrana, calciu de origine minerală sub influența acidului clorhidric din suc gastric devine clorură de calciu (cu excepția oxalaților), care disociază în ioni. Forma ionică de calciu este absorbită în intestin și parțial în abomas. Ionii de calciu din sânge sunt parte la formarea scheletului, sinteza de lapte și așa mai departe. Prin reducerea nivelului necesar de calciu ionizat în sânge, folosind rezervele osoase, mai ales la vârf de lactație. În condiții extreme (deficitul prelungit sau absorbția slabă) pierderea de calciu din oase poate ajunge la 30-35% din animale înalt productive, care urmează cu o creștere bruscă a activității glandelor și eliberarea hormonilor care cresc resorbția osoasă [1].

Ionii de calciu sporesc funcțiile de protecție a organismului, reducând permeabilitatea membranei pentru substanțele nocive și creșterea funcției fagocitare a leucocitelor. În combinație cu calciu, vitamina D promovează activarea bacteriilor celulolitice din rumen și reduce timpul de divizare a celulozei.

Astfel, analizând tabelul 3 observăm că, concentrația medie de calciu la ovinele din lotul martor la demararea experiențelor era de $2,31 \pm 0,02 \text{mM/l}$, iar la ovinele din lotul experimental acest indice constituia $2,32 \pm 0,02 \text{mM/l}$, diferența fiind nesemnificativă ($P>0,05$).

La a doua investigație, după prima administrare a remedii Apifitostimulin-25%, a fost observată o scădere bruscă a concentrației de calciu în serul sanguin la ambele loturi de animale. La lotul martor acest indice a scăzut până la $1,09 \pm 0,01 \text{mM/l}$, iar la lotul experimental până la $1,10 \pm 0,01 \text{mM/l}$ ($P>0,05$).

Tabelul 3. Dinamica concentrației de Calciu (mM/l) la oi (n=20)

N r.	Zilele de investigație	Grupele						Analiza comparativă	
		Martor			Experimentală				
		1			2				
		Indicii statistici							
	M±m	td	p	M±m	td	p	td	p	
1.	La a 105-a zi de gestație	2,31±0,02	td ₁₋₂ =54,5	p<0,001	2,32±0,01	td ₁₋₂ =55,0	p<0,001	d=0,01 (0,4%)	
2.	La a 119-a zi de gestație	1,09±0,01	td ₁₋₃ =10,6	p<0,001	1,10±0,01	td ₁₋₃ =3,79	p<0,01	d=0,01 (0,9%)	
								td ₁₋₂ =0,70	p ₁₋₂ >0,05
3.	În ziua fătării	1,43±0,08	td ₂₋₃ =4,21	p<0,001	1,75±0,06	td ₂₋₃ =4,39	p<0,001	d=0,33 (23%)	
								td ₁₋₂ =3,2	p ₁₋₂ <0,01
4.	Diferența între perioade	d ₁₋₂ =1,22 (52,8%) d ₁₋₃ =0,88 (38,0%) d ₂₋₃ =0,34 (31,2%)			d ₁₋₂ =1,22 (52,5%) d ₁₋₃ =0,57 (24,5%) d ₂₋₃ =0,65 (59,0%)			-	

Această scădere se datorează, cel mai probabil, faptului că în această perioadă are loc o creștere foarte intensă a fătului și concomitent a scheletului acestuia, care necesită o cantitate considerabilă de calciu primit de la mamă.

După administrarea dublă a remediei Apifitostimulin-25%, indicele concentrației a calciului la animalele din lotul martor constituie 1,43±0,08 mM/l, iar la animalele din lotul experimental 1,75±0,06 mM/l, ce este cu 0,33 mM/l sau 23% mai mult decât la animalele din lotul martor (td=3,2; P<0,01).

Astfel, putem spune că, administrarea dublă a remediei Apifitostimulin-25% stimulează metabolismul calciului și creșterea concentrației serice a acestuia la oile în ultima perioadă de gestație, în perioada de formare a scheletului la fetus.

Fosfor (P) (mM/l). Organismul are nevoie de acest element, deoarece datorită lui, oasele și dinții animalelor (care conțin în medie de 86% fosfor) cresc, rămân puternice și nu sunt deformate. În ceea ce privește restul de 14%, acestea sunt distribuite pe tot corpul și aproape toate reacțiile biochimice care au loc implică această substanță.

De acidul fosforic este nevoie pentru formarea de enzime care permit celulelor să funcționeze în mod normal și este cunoscut ca "fosfataza". De asemenea acid fosforic este esențial pentru metabolismul propriu, formarea osoasă și funcționarea creierului și a celulelor nervoase.

Fosfocreatina și adenozintrifosfat (ATP) – de asemenea sunt compuși de fosfor, care sunt responsabile pentru aproape toate procesele din celulele și țesuturile corpului.

Fosforul intră în componența lecitinei și acizilor nucleici, servește pentru a satisface echilibrul acido-bazic în organism și ajută la formarea vitaminelor în forme active (pentru aceasta dă naștere unor reacții enzimatic) [1].

Așadar examinând tabelul 4, cu datele referitor la conținutul de fosfor în sângele ovinelor în gestație avansată, observăm că până la administrarea remediei Apifitostimulin-25%, concentrația de fosfor în medie pe lotul martor constituie 1,38±0,04 mM/l și este identic cu conținutul de fosfor mediu la animalele din lotul experimental.

La a doua investigație a sângelui iarăși diferența între loturi nu era semnificativă, la lotul martor acest indice constituie 1,23±0,02 mM/l fiind cu 0,15 mM/l sau cu 10,8% mai mic decât până la administrare, iar la lotul experimental indicele este de 1,21±0,03 mM/l și este cu 0,17 mM/l sau 12,3% mai mic decât indicele analogic din prima investigație.

După dubla administrare a remediei concentrația de fosfor revine puțin spre cifrele inițiale experienței, când animalele nu se aflau în stare de gestație atât de avansată. În acest caz la animalele din lotul martor concentrația de fosfor se cifrează cu 1,28±0,02 mM/l, ce este cu 0,10 mM/l (7,2%) mai mică decât la prima investigație, dar cu 0,05 mM/l (4%) mai mare ca la investigația a doua. La animalele din lotul experimental acest indice constituie 1,25±0,02 mM/l, ce este cu 0,13 mM/l (9,4%) mai puțin ca la prima investigație, dar cu 0,4 mM/l (3,3%) mai mult ca după prima administrare a remediei.

În acest caz putem spune că, administrarea remediei Apifitostimulin-25% oilor în ultima perioadă de gestație nu a avut efecte negative asupra conținutului de fosfor în plasma sanguină.

În afară de studiere concentrației plasmatică a unor minerale o mare importanță pentru organism are și **raportul dintre calciu și fosfor.**

Calciul și fosforul ocupă aproximativ 60-70% din substanțe minerale în organismul animal, sau aproximativ 2% din greutatea corporală. Ele sunt necesare în primul rând pentru structura osoasă, sistemul nervos central, lucrul normal al inimii, coagularea sângelui, și așa mai departe. Fosforul deține, de asemenea, un rol important în chimia contracției musculare și în procesul de absorbție a grăsimilor și glucidelor din intestin. În cazul deficitului de calciu și fosfor, și deasemenea a vitaminei D, la animalele tinere apare des rahitismul, iar la celebătrâne - osteoporoza și osteomalacia.

Tabelul 4. Dinamica concentrației de Fosfor (mM/l) la oi (n=20)

N r.	Zilele de investigație	Grupele						Analiza comparativă	
		Martor			Experimentală				
		1			2				
		Indicii statistici							
		M±m	td	p	M±m	td	p	td	p
1.	La a 105-a zi de gestație	1,38±0,04	td ₁₋₂ =3,35	p<0,01	1,38±0,02	td ₁₋₂ =4,71	p<0,001	d=0,00 (0%)	
								td ₁₋₂ =0	p ₁₋₂ >0,05
2.	La a 119-a zi de gestație	1,23±0,02	td ₁₋₃ =2,23	p<0,05	1,21±0,03	td ₁₋₃ =4,59	p<0,001	d=0,02 (1,6%)	
			td ₂₋₃ =1,76	p>0,05		td ₂₋₃ =1,10	p>0,05	td ₁₋₂ =0,55	p ₁₋₂ >0,05
3.	În ziua fătării	1,28±0,02						1,25±0,02	
								td ₁₋₂ =1,06	p ₁₋₂ >0,05
4.	Diferența între perioade	d ₁₋₂ =0,15 (10,8%) d ₁₋₃ =0,10 (7,2%) d ₂₋₃ =0,05 (4,0%)			d ₁₋₂ =0,17 (12,3%) d ₁₋₃ =0,13 (9,42%) d ₂₋₃ =0,04 (3,3%)			-	

La animale, boala se dezvoltă în principal în timpul sarcinii și alăptării, adică atunci când există un sold negativ de calciu și fosfor, ceea ce duce la o demineralizare a organismului. Insuficiența prelungită a calciului duce la perturbarea activității sexuale, scade în greutatea, scăderea apetitului, apare sindromul de pică și alte fenomene. În plus, lipsa de săruri de calciu la purcei înțărcați duce la tetanie, caracterizată prin atacuri periodice de convulsii. Diete neechilibrate după calciu și având un exces mare de fosfor, în special la porci, duce la hiperfosfatemie, însoțită de distorsiuni și pierderea poftei de mâncare, tulburări metabolice, dezvoltarea de acidoză, și așa mai departe. Numeroase studii au descoperit că dereglarea metabolismului mineral depinde în primul rând de lipsa de calciu și fosfor în dieta lor, dar și de raportul corect între aceste două elemente. Pe baza mai multor cercetători sovietici și străini, se poate presupune că raportul dintre calciu și fosfor pentru diverse animale ar trebui să fie în intervalul de 1,2:1 și 2, o medie de 1.5:1 [6].

În cercetările efectuate de noi acest raport până la administrarea remediei constituie la animalele din lotul martor 1,67, iar la animalele din lotul experimental 1,68. După prima administrare a remediei, la a 119-a zi de gestație, acest raport scade considerabil datorită scăderii concentrației de calciu și se cifrează la lotul experimental cu 0,9, iar la lotul martor cu 0,88. La a treia investigație, după dubla administrare a remediei, raportul Ca/P își revine puțin în lotul martor și constituie 1,11, iar la animalele din lotul experimental revine la cifra de 1,4. Astfel, putem menționa că ovinele în ultima perioadă de gestație au raportul Ca/p dereglat din cauza scăderii progresive a concentrației de calciu, iar remediu Apifitostimulin-25% administrat dublu la interval de 14 zile ameliorează această situație.

CONCLUZII

1. Administrarea remediei Apifitostimulin-25% ovinelor în ultima perioadă de gestație stimulează metabolismul mineral (Ca, Fe, Zn).

2. Administrarea remediei Apifitostimulin-25% ovinelor în ultima perioadă de gestație contribuie la creșterea concentrației de calciu plasmatic în această perioadă și deci la menținerea echilibrului Ca/P la valorile fiziologice.

3. Efectul stimulator al remediei Apifitostimulin-25% trebuie atribuit componentelor acestuia (miere, polen, propolis), ce conțin un bogat complex de micro- și macroelemente, de asemenea substanțe biologic active.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BROZOS, C., MAVROGIANNI, VS., FTHENKIC, GC. Treatment and control of pri-parturient metabolic diseases: pregnancy toxemia, hypocalcemia, hypomagneseemia. In: Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2011, vol. 27(1), pp. 105-113.
2. MEHMET ERMAN OR1 et. all. Determination of levels of some essential (iron, copper, zinc) and toxic (lead, cadmium) metals in the blood of sheep and in samples of water, plants and soil in Northwest Turkey. In: Veterinarski arhiv. 2005, vol. 75(4), pp. 359-368.
3. ȚURCANU, Șt. Fiziologia animalelor domestice. Chișinău: UASM, 2006. 600 p. ISBN 978-9975-9624-3-8.
4. USATENCO, V., ȚURCANU, Șt., DONICA, Natalia, IACHIMOVA, Tatiana. Remediul imunostimulator și metodă de imunostimulare la porcine: brevet MD nr. 3952. Publ.: BOPI nr. 5/2009.
5. ИСАЕВ, В.В., МОРУГИН, А.К. Влияние кормления и условий содержания на резистентность романовских овец на промышленном комплексе. В: Ветеринария. 1987, № 5, с. 60-62.
6. ПОДШИБЯКИН, А.Е., САПУНОВ, А.Г., ГОЛОВСКОЙ, И.И., ЕФАНОВ, К.Э. Профилактика болезней, вызываемых нарушением обмена веществ у овец. В: Ветеринария. 1990, № 12, с. 49-51.