

CZU 619:615:015:636.52/.58.033

## INFLUENȚA REMEDIULUI BIOR ASUPRA UNOR PARAMETRI AI ENDOTOXICOZEI ȘI DIPEPTIDELOR HISTIDINICE ÎN SERUL SANGUIN LA PUII BROILER

*Ana MACARI**Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

**Abstract.** The purpose of the research was the complex study of the BioR remedy effect on broilers' health and productivity. The BioR remedy, produced in the Republic of Moldova, is obtained from *Spirulina platensis* using modern technologies. The study was carried out in production conditions and involved 5 groups of meat chickens (1 control and 4 experimental groups), each of 30 broilers. The tested remedy was administered twice: on the 9<sup>th</sup> and on the 21<sup>st</sup> day of life, each experimental group receiving a different dose, while the broilers from the control group were injected saline. It was established that the BioR remedy is well tolerated by broilers. Its inclusion in the prophylactic treatment regimen of chickens significantly contributes to the decline in the level of endotoxigenic marker indices (necrotic substances and medium- molecular-weight substances). To the end of the study a decrease of 24,2-43,2% of necrotic substances in the blood serum in all experimental groups compared to the control was established, while serum level of medium-weight-molecules decreased by 1, 4-1,8 times. The BioR remedy in optimal dose induces a veridical increase of histidine dipeptides.

**Key words:** Broiler chickens; Drugs; *Spirulina platensis*; Necrotic substances; Histidine dipeptides; Carnosine.

**Abstract.** Scopul cercetării a reprezentat studiul complex al remediei BioR pe puii de carne privind sănătatea și productivitatea acestora. Remediul BioR este produs în Republica Moldova, prin tehnologii moderne, din *Spirulina platensis*. Studiul a fost realizat în condiții de producție și a implicat 5 loturi de pui de carne (1 lot martor și 4 loturi experimentale), a câte 30 de pui în fiecare lot. Remediul testat a fost administrat de două ori: la a 9-a și la a 21-a zi de viață, în doze diferite pentru fiecare lot, în timp ce puilor din lotul martor li s-a administrat ser fiziologic. S-a stabilit, că remediul BioR este bine tolerat de broileri. Incluziunea lui în schema de tratament profilactic al puilor contribuie esențial la diminuarea indicilor markeri ai endotoxicozei (substanțelor necrotice și substanțelor cu masă moleculară medie). La finele studiului s-a constatat o scădere cu 24,2-43,2% a substanțelor necrotice în serul sanguin la puii din toate loturile experimentale față de lotul martor, nivelul seric al moleculelor cu masă medie a scăzut de 1,4-1,8. Remediul BioR în doză optimă induce o creștere veridică a dipeptidelor histidinice în serul sanguin.

**Cuvinte-cheie:** Pui broiler; Medicamente; *Spirulina platensis*; Substanțe necrotice, Dipeptide histidinice; Carnozină.

### INTRODUCERE

Avicultura industrială reprezintă la momentul actual cea mai stabilă ramură a complexului agroindustrial, care într-o perioadă relativ mică a izbutit, după etapa de tranziție, să reanimeze procesul de producere a cărnii și a ouălor, contribuind esențial la asigurarea securității alimentare a statului. Se remarcă faptul că această ramură, la nivel național și internațional, a atins în ultimii ani performanțe remarcabile atât în plan biologic, cât și economic, contribuind la realizarea dezideratului principal – ridicarea calității vieții majorității populației (Putin, V. 2014; Șumanshii, A.I. et al. 2010; Zoltan, P.E. et al. 2011; Fisinin, V.I. 2012; Macari, V. et al. 2014).

Totuși, în condițiile actuale industriale de creștere a animalelor sau în caz de maladii au loc o serie de dereglări ale metabolismului, ale stării funcționale a ficatului și ale altor organe și sisteme funcționale, schimbări ce pot determina moartea tisulară precoce, cu generarea substanțelor necrotice, a moleculelor cu masă medie și altele (Kol'berg, N.A., Sadovnikov, N.V. 2010; Belko, A.A. et al. 2001). În contextul tendinței de interzicere a antibioticelor furajere în UE și în alte state se impune necesitatea și dezideratul științific privind elaborarea, testarea și utilizarea în sectorul zootehnic a remediilor noi, ecologic pure și inofensive pentru animale, om și mediul ambiant, preponderent de origine vegetală, pentru prevenirea stresului tehnologic, pentru creșterea performanțelor bioproductive și a capacităților de adaptare la animale (Kulikov, N.V. 2009; Putin, V. 2012; Macari, V. et al. 2014). Din numărul relativ mic de preparate ecologic pure cu proprietăți biostimulatorii, adaptative și hepatoprotectorii, un loc aparte revine remediei BioR, obținut din cianobacteria *Spirulina platensis* în condițiile Republicii Moldova, produs care a fost studiat anterior pe porcine și, în special, de către noi, pe puii de carne în diferite doze și regimuri de administrare elaborate în studii anterioare (Macari, V. 2003; Macari, V., Rudic, V. et al.

2011; Rudic, V. et al. 2007; Putin, V. 2012, 2014; Macari, V. et al. 2014; Putin, V., Macari, A. 2014; Gudumac, V. et al. 2001; Fionin, N.V. 2007 ). Impactul acestui preparat asupra indicilor markeri ai endotoxicozei, precum și asupra dipeptidelor histidinice la puii broiler nu a fost însă elucidat.

Iată de ce ne-am propus să studiem în lucrarea de față impactul remedului BioR asupra unor parametri marker ai endotoxicozei – substanțe cu masă moleculară medie, substanțe necrotice, precum și asupra concentrației dipeptidei histidinice (carnozina) la puii broiler crescuți în condiții de fabrică avicolă.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Cianobacteria *Spirulina platensis* este, în ultimii ani, tot mai intens exploatată în calitate de precursor și producător de substanțe biologice active, ecologic pure, utilizate pe larg pentru fabricarea unor remedii medicamentoase (Rudic, V. 2007; Fionin, N.V. 2007). Una din sarcinile de bază ale acestui studiu o constituie evaluarea efectelor remedului BioR, propus pentru testare, asupra parametrilor serici – masă moleculară medie, substanțe necrotice și dipeptide histidinice (carnozina) – parametri cu impact atât în aprecierea stării prooxidare–antioxidare, cât și în evaluarea acestor indici la puii intacti. Pentru elucidare a efectelor preparatului BioR a fost realizat un studiu pe 5 loturi, a câte 30 de pui broiler, în condițiile fabricii avicole „Avicola Șaver”, subdiviziunea Bucovăț, Republica Moldova.

Principiul de organizare a experienței cu utilizarea remedului cianobacterian BioR este redat în tabelul 1.

**Tabelul 1.** Schema administrării remedului BioR puilor de carne la a 9-a și 21-a zi de viață

Loturi de pui	Nr. de pui	Cale de administrare	Regim de administrare	Doză, ml/cap	
				1 repriză	2 repriză
Control	30	i/mus	De 2 ori: la a 9-a și a 21-a zi de viață	0,4 ml 0,9% sol. NaCl	0,6 ml 0,9% sol. NaCl
Experimental 1	30	i/mus		0,3	0,4
Experimental 2	30	i/mus		0,4	0,6
Experimental 3	30	i/mus		0,5	0,8
Experimental 4	30	i/mus		0,6	1,0

Remediul testat este un produs autohton, obținut în condițiile Republicii Moldova din cianobacteria *Spirulina platensis*, în baza biotehnologiilor moderne (Rudic, V., Gudumac, V. 1996). Remediul propus pentru cercetare conține un complex de substanțe biologice active, printre care glucide, oligopeptide, macro- și microelemente, aminoacizi, în special imunoactivi etc.

Păsările supuse experienței au fost cazate în același adăpost și au fost monitorizate. Apa a fost asigurată prin adăpători automate, hrana – la discreție, iar pentru determinarea parametrilor bioproductivi puii au fost cântăriți la intervale de 7-10 zile. Pentru examenul de laborator (hematologic, biochimic), de la câte 5 pui din fiecare lot s-a recoltat sânge la a 9-a zi de viață (debutul studiului), până la administrarea remedului BioR și, înainte de sacrificare, la a 41-a zi de viață. Moleculele cu masa medie au fost estimate prin metoda descrisă de S.L. Nesterov et al. (2003). Conținutul de substanțe necrotice a fost evaluat conform procedurii descrise de E.D. Syromâtnikova et al. (2002). Dipeptidele histidinice au fost dozate prin metoda elaborată de S.E. Severin (1989). Evaluarea statistică a indicilor biochimici s-a efectuat cu ajutorul criteriului parametric t-Student, cu veridicitatea mai mică de 0,05 ( $p < 0,05$ ).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările realizate pe puii de carne, în condiții industriale, au demonstrat faptul că remediul BioR, testat pe tineretul avicol pe o perioadă de peste 30 de zile, nu a provocat reacții adverse la nivel de organism sau la locul administrării. Rezultatele evaluării influenței remedului BioR asupra indicilor markeri ai endotoxicozei, precum și asupra dipeptidelor histidinice la administrarea puilor de carne sunt expuse în tabelul 2.

Din datele prezentate în tabelul 2 se observă că cele mai înalte valori ale substanțelor cu masă moleculară medie au fost înregistrate la debutul studiului, la a 9-a zi de viață, constituind în medie  $43,95 \pm 3,67$  u/c.

Se remarcă faptul că valoarea substanțelor cu masă moleculară medie (MMM) din sângele puilor se diminuează odată cu vârsta la toate loturile incluse în acest studiu. În lotul martor acest indice a constituit  $30,10 \pm 5,23$  u/c, ceea ce e cu 31,5% mai puțin față de debutul cercetării.

**Tabelul 2.** Modificările indicilor marker ai endotoxicozei și ai dipeptidelor histidinice în serul sanguin la puii broiler tratați cu remediu BioR

Loturi de pui (n=5)	Numărul de pui	Molecule cu masă medie, u/c	Substanțe necrotice, u/c	Dipeptide histidinice (carnozina), mkmol/l
La începutul studiului	5	43,95±3,67	5,42±0,5	291,8±7,36
Control	5	30,10±5,23	3,68±0,46*	204,8±12,04***
Experimental 1	5	20,25±1,43	2,79±0,20	260,14±18,13*
Experimental 2	5	18,64±0,80	2,48±0,07*	216,62±9,14
Experimental 3	5	16,62±0,91	2,15±0,13*	232,30±12,10
Experimental 4	5	20,87±1,17	2,09±0,10**	217,16±30,70

Notă: \* – P<0,05 \*\* P<0,01 \*\*\* – P<0,001

De menționat că spre finele studiului, la loturile tratate cu remediu BioR de asemenea se constată o diminuare a acestui indice, însă mai pronunțată. Astfel, valoarea parametrului investigat la aceste loturi a scăzut de 2,1-2,6 ori față de debutul studiului. Analiza comparativă a nivelului seric al MMM la loturile de pui tratate cu remediu BioR și cei intacti relevă un nou aspect pozitiv privind impactul remedului BioR asupra metabolismului derulat în organismul puilor broiler. Astfel, conform datelor din tabelul 2, spre finele studiului nivelul seric al MMM la loturile de pui tratate cu BioR este mai scăzut de 1,4-1,8 ori față de cel al puilor din lotul martor, rezultate ce pot fi considerate pozitive și pledează în favoarea remedului testat de noi. Rezultatele obținute sunt confirmate și de cercetările altor autori, care au obținut valori mai crescute ale MMM în serul sanguin la copiii cu vârstă de 0-5 ani cu arsuri termice (Gudumac, E., Prisăcaru, O. 2012), la pacienți în stare de șoc hemoragic și de șoc septic (Muhamed, Y. 2005). Alți autori relatează despre constatarea unor valori mai scăzute ale indicelui analizat la tineretul bovin clinic sănătos, comparativ cu valori mai mari în caz de abomazoenterită, și consideră că indicele investigat poate servi drept un test integral în evoluția intoxicațiilor endogene, relevând intensitatea proceselor catabolice derulate în organism (Belko, A.A. et al. 2001). În context, pentru confirmarea importanței rezultatelor obținute de noi, prezintă interes cercetările unor autori care menționează că MMM manifestă activități neurotoxice, inhibă biosinteza proteinelor și acțiunea mai multor enzime, dereglează procesele de oxidare, induc o stare de imunosupresie secundară și influențează toxic asupra eritropoiezei (Nazarenko, G.I., Kiškun, A.A. 2000).

Un alt marker al endotoxicozei este indicele biochimic – substanțe necrotice (SN), ale cărui valori sunt redate evolutiv în cazul studiului nostru în tabelul 2. Conform datelor prezentate, indicele investigat constituie, la debutul studiului, în medie 5,42±0,5 u/c (în această perioadă tehnologică s-a semnalat și cea mai mare valoare a parametrului investigat). Se remarcă faptul că nivelul seric al SN analizate s-a diminuat odată cu vârsta la puii din toate loturile, constituind, spre finele studiului, 3,68±0,46 u/c la puii din lotul martor, valoare care este cu 32,1% mai mica față de debutul studiului (p<0,05). De asemenea se observă că remediu BioR a impulsionat o diminuare mai pronunțată a indicelui investigat la loturile experimentale, de 1,9-2,6 ori sau cu 48,5-61,4% mai puțin față de valorile semnalate la debutul studiului. Analizând evoluția parametrului investigat se constată, la finele studiului, o scădere cu 24,2-43,2% a substanțelor necrotice în serul sanguin la puii din toate loturile experimentale față de lotul martor (p<0,01). Rezultatele obținute pledează în favoarea produsului testat care, evident, contribuie esențial la ameliorarea metabolismului în organismul puilor în creștere, fapt reflectat prin diminuarea proceselor catabolice în organismul acestora.

Menționăm faptul că dinamica conținutului de substanțe necrotice (SN) a fost similară cu cea a conținutului de substanțe peptidice cu masă moleculară medie atât la puii intacti, cărora li s-a administrat ser fiziologic, cât și la cei tratați cu remediu BioR. Remarcăm faptul că tendințe similare de manifestare a parametrilor markeri ai endotoxicozei (MMM și SN) relatează și alți autori în diferite stări patologice (Gudumac, E., Prisăcaru, O. 2012; Muhamed, Y. 2005).

Datele studiului realizat de noi au relevat valori superioare ale ambilor indici investigați la debutul cercetărilor, în a 9-a zi de viață a puilor, ceea ce poate fi explicat prin faptul că în perioada posteclozională are loc descompunerea și absorbția sacului vitelin și, evident, intensificarea proceselor catabolice. Analiza rezultatelor evoluției unor parametri ai statusului biochimic (catabolic), atât la puii intacti, cât și la cei din loturile experimentale, a arătat că includerea BioR-ului în schemele de tratament al puilor broiler a determinat diminuarea veridică a nivelului seric de molecule cu masă medie și de substanțe

necrotice, ca markeri ai endotoxicozei și ai nivelului de stres la păsări, fapt ce, probabil, a avut un impact pozitiv și asupra stării generale de sănătate a puilor.

Un rol important în evaluarea metabolismului și, în special, a laturii anabolice revine nivelului seric al dipeptidelor histidinice și anume carnozinei, considerat ca marker al proceselor anabolice din organism. Datele expuse în tabelul 2 ne permit să constatăm că valoarea parametrului investigat constituie, la debutul studiului, în medie  $291,8 \pm 7,36$  mkmol/l, aceasta fiind și cea mai mare valoare în cadrul studiului. Cercetările efectuate relevă că, spre finele ciclului tehnologic, valoarea indicelui investigat scade, cel mai bine observându-se tendința la puii din lotul martor – până la  $204,8 \pm 12,08$  mkmol/l (de 1,4 ori,  $p < 0,001$ ).

Administrarea remedului BioR induce o tendință de creștere neconcludentă a dipeptidelor histidinice – cu 5,5–13,4% la loturile experimentale nr. 2, 3 și 4, comparativ cu lotul de referință. În același timp, sub influența remedului BioR în doză de 0,3 ml/cap, la 1-a administrare și de 0,4 ml/cap la a 2-a administrare, care au fost și cele mai mici doze, se observă o creștere statistic veridică a nivelului de dipeptide histidinice – cu 27,0% ( $p < 0,05$ ) față de puii din lotul martor și cu 20,1–12,0% față de celelalte loturi tratate cu BioR. Studiul efectuat relevă faptul că administrarea remedului BioR contribuie la menținerea valorilor crescute ale conținutului de dipeptide histidinice serice, iar la lotul experimental nr. 1 aceste valori rămân practic similare celor înregistrate la debutul cercetărilor noastre.

Un argument suplimentar privind acțiunea benefică, favorabilă a produsului BioR asupra puilor de carne constituie rezultatele influenței acestui produs asupra performanțelor productive. Astfel, dacă în lotul martor sporul mediu zilnic pe întreaga perioadă de creștere a puilor de carne a fost de 52,15 g, valori ce se încadrează în standardele și cerințele tehnologice, atunci la loturile tratate cu BioR acest parametru a fost cu 4,5-15,0 % mai mare, rezultate brevetate de noi și redată într-o lucrare recentă mai amplă (Putin, V., Macari A. 2013).

Astfel, putem afirma că utilizarea remedului BioR la puii broiler, clinic sănătoși, de 2 ori consecutiv, determină diminuarea parametrilor markeri ai endotoxicozei: substanțe cu masă moleculară medie și substanțe necrotice, și, concomitent, creșterea dipeptidei histidinice (carnozina) serice la pui, lucru reflectat și confirmat prin obținerea indicilor bioproductivi mai buni.

## CONCLUZII

Remediul BioR, obținut prin tehnologii moderne din *Spirulina platensis*, testat în condiții de fabrică avicolă pe o perioadă de peste 30 zile, este bine tolerat de tineretul avicol și nu a provocat reacții patologice la nivel local sau general.

În condiții fiziologice, remediul BioR reduce veridic nivelul substanțelor necrotice și contribuie la diminuarea semnificativă a concentrației substanțelor cu masă moleculară medie, ceea ce poate fi o consecință a activității proceselor catabolice din organism.

Remediul BioR, administrat puilor broiler clinic sănătoși în doză optimă, induce o creștere veridică a dipeptidelor histidinice (carnozina) în serul sanguin și o creștere neveridică a acestui parametru la loturile de pui tratate cu alte doze și în regimuri de administrare neoptimale.

Includerea remedului BioR în schema de tratament profilactic al puilor broiler în condiții fiziologice contribuie esențial la diminuarea indicilor markeri ai endotoxicozei și la majorarea dipeptidelor histidinice în serul sanguin, rezultate pozitive confirmate și prin valori mai mari ale parametrilor bioproductivi la puii de carne.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BĂLĂNESCU, S., HOLBAN, D., VOINIȚCHI, E. (2005). Acțiunea produsului SEL-PLEXTM asupra puilor de găină. In: Știința Agricolă, nr. 2, pp. 59-64. ISSN 1857-0003.
2. BELKO, A.A., GHERMANOVIĆ N.I., BODĀVSKAĀ, E.A. (2001). Soderžanie srednemolekulĀrnyh vešestv i močevine v syvorotke krovi telĀt bol'nyh abomazoenteritom. V: IssledovaniĀ molodyh učenyyh v rešenii problem životnovodstva: sb. st. mežd. nauč.-praktič. konf., Vitebsk, 22-23 maĀ 2001. Vitebsk, s. 13.
3. CHILIMAR, S. (2010). Situația și perspectivele sectorului zootehnic în Republica Moldova. In: Lucrări șt., Univ. Agrară de Stat din Moldova, vol. 26: Zootehnie și Biotehnologii, pp. 25-33. ISBN 978-9975-64-195-1.
4. FIONIN, N.V. (2007). VliĀnie preparatov spiruliny na fiziologičeskie pokazateli i productivnost' cyplĀt-broilerov: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. RĀzan'. 23 s.
5. FISININ, V.I. (2012). O sostoĀnii i perspektivah innovacionnogo razvitiĀ mirovogo i otečestvennogo pticevodstva. V: VIII-oj Mežd. Veterinarnyj Kongress po pticevodstvu, Moskva, 19-22 apr., s. 5-22.

6. GUDUMAC, E., PRISĂCARU, O. (2012). Rolul peptidelor cu masă moleculară medie în agregarea celulelor sangvine în arsurile termice la copii. In: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe medicale, nr. 1(33), pp. 31-35. ISSN 1857-064X.
7. GUDUMAC, V. et al. (2001). Technologies d'obtention de nouveau produit immunostimulateurs et hepatoprotecteurs d'origine algale. In: 29E Salon international des inventions des techniques et produit nouveau, 4-8 april, Palexo, Geneve, p. 179.
8. KARPUT', I.M. i dr. (2009). Rekomendacii po primeneniú imunokorektorov dlá povyšeniâ rezistentnosti i profilaktiki boleznej molodnâka s.-h. životnyh i ptic. Vitebsk: VGAVM. 56 c.
9. KOL'BERG, N.A., SADOVNIKOV, N.V. (2010). Rol' pečeni v obmene vejestv ptic. Morfoložičeskie izmeneniâ v pečeni ptic pri ispol'zovanii antigomotoxičeskoj terapii V: VI-j Mežd. Veterinarnyi Kongress po pticevodstvu, Moskva, 26-29 apr., s. 14-20.
10. KRASOČKO, P.A. i dr. (2008). Immunokorrekcîa v kliničeskoj veterinarnoj medicene: monografîa. Minsk: Tehnoperspektiva. 507 s. ISBN 978-985-6591-53-5.
11. KULIKOV, N.V. (2009). Uspěšnyj Evropejskij opyt otkaza ot kormovyh antibiotikov v pticevodstve. V: V-j Mežd. Veterinarnyi Kongress po pticevodstvu. Moskva, 21-24 apr., s. 44-49.
12. MACARI, V. (2003). Aspecte fiziologice-metabolice ale acțiunii preparatului BioR de origine algală asupra organismului animal: autoref. tz. doct. hab. în biologie. Chișinău. 48 p.
13. MACARI, V. et al. (2014). Procedeu de ameliorare a sănătății și stimulare a productivității la puii de carne: recomandări. Chișinău: UASM. 35 p.
14. MUHAMED, Y. (2005). Relevanța indicilor de laborator în estimarea gravității stărilor de șoc: autoref. tz. doct. în medicină. Chișinău. 16 p.
15. NAZARENKO, G.I., KIŠKUN, R.R. (2000). Kliničeskaâ ocenka rezul'tatov laboratornyh issledovanij. M.: Medicina. 544 s. ISBN 5-225-04579-0.
16. NESTEROV, S.L., ŠILENOK, I.G., KOZLOVŔ, E.M. i dr. (2003). Srednie molekuly moči v ocenke sostoâniâ poček u novoroždennyh. V: Klin. lřb. diagn., nr. 10, s. 12-14. ISSN 0869-2084.
17. PUTIN, V. (2012). Efectele unui produs autohton și ale Catosalului asupra stării funcționale a ficatului la puii de găină pentru carne. In: Studia Universitatis. Seria Științe reale și ale naturii, nr. 1(51), pp. 141-146. ISSN 1814-3237.
18. PUTIN, V. (2014). Aspecte fiziologo-metabolice ale acțiunii preparatului BioR asupra puilor-broiler: autoref. tz. doct. în șt. biologice. Chișinău. 48 p.
19. PUTIN, V., MACARI, A. (2013). Impactul produsului autohton BioR și al Catosalului asupra statusului clinico-hematologic la puii broiler. In: Lucrări șt., Univ. Agrară de Stat din Moldova, vol. 35: Medicină Veterinară, pp. 106-110. ISBN 978-9975-64-247-7.
20. RUDIC, V. et al. (2002). Tehnologii de obținere și testare a biopreparatelor din microalge și streptomicete în zootehnie. In: Expoziția Internațională specializată Infoinvent-2002: catalog oficial. (9-12 octombrie). Chișinău. p. 53.
21. RUDIC, V., GUDUMAC, V. (1996). Preparat medicamentos: brevet MD, nr. 545, publ.: BOPI nr. 5, p. 14.
22. RUDIC, V., red. șt. (2007). Ficobiotehnologie - cercetări fundamentale și realizări practice. Chișinău. 365 p. ISBN 978-9975-9892-5-1.
23. SEVERIN, S.E. (1989). Praktikum po biohimii. Moskva: MGU. s. 191-195.
24. SYROMÂTNIKOVA, E.D., LUŽNIKOV, E.A., MATKEVIČ, K.I. i dr. (2004). Nekrotičeskie substancii kak marker ocenki ččektivnosti detoksikacii organizma metodom acišečnogo lavaža u bol'nyh ostrymi otravleniâmi. V: Klin. lřb. diagn., nr. 5, s. 44.
25. ȘUMANSCHII, A., BÂZGU, I., MODVALA, S. (2010). Studiul dezvoltării sectorului avicol la nivel național și internațional. In: Lucrări șt., Univ. Agrară de Stat din Moldova, vol.26: Zootehnie și Biotehnologii, pp. 122-126. ISBN 978-9975-64-195-1.
26. ZOLTAN, P. et al. (2011). Situația actuală și tendințele dezvoltării sectorului avicol din Republica Moldova și la nivel internațional. Chișinău. 116 p.

Data prezentării articolului: 05.02.2015

Data acceptării articolului: 04.05.2015