

# EFICACITATEA UNUI PREBIOTIC ASUPRA PERFORMANȚEI DE CREȘTERE ȘI A INDICILOR SANGVINI LA PUII DE CARNE

*EUGEN VOINIȚCHI*

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

**Abstract:** The study on 3 groups of 100 chickens ROS 308, divided into a control group and an 2 experimental group, assessed the influence of Micofix Plus which contains a complex of 5 synergistic active components, as follows: mineral complex with synergistic action in the inactivation and selective absorption of mycotoxins; biological constituent, with role in the elimination of mycotoxins; "BBSH 797", a bioprotein with role in the degradation of the molecular structure of mycotoxins; Phytogetic substances with hepatoprotective role; phytophytic substances, with a role in stimulating the immune system. Micofix Plus was administered in food at a concentration of 1,5 g/kg of food during the age (1-50 days).

The positive effect of the addition of the product was demonstrated by the improvement of the zootechnical parameters and of some blood parameters.

**Key words:** Prebiotics - Micofix Plus, Biochemical indices, Body weight, Broiler chickens, Micotoxin.

## INTRODUCERE

Conform raportului anual Biomin® PROcheck, actualizat în august 2019, cercetările efectuate pe porumbul recoltat în 2018, care cuprinde 691probe din 32 de state, din totalul eșantionului de probe, 97% s-au dovedit pozitive pentru cel puțin o micotoxină comparativ cu anul 2017, unde acest indicator a fost de 91% , în timp ce 74% din eșantioane au avut mai mult de o micotoxină față de 47% înregistrate în 2017. Același raport indică faptul că cele mai întâlnite micotoxine în țările Europene sunt fumonizina (FUM), deoxynivalenolul (DON) și zearalenona (ZEN).

Totodată, conform datelor Centrului Republican de Diagnostic Veterinar din or. Chișinău în perioada 2006 - 2009, din totalul probelor de porumb, la care sau efectuat cercetări, peste 30 % au fost au fost afectate de micotoxine. Au fost depistate micotoxine: Aflatoxine B1, Vomitoxină, T-2 toxin, F-2 toxin de la (0,002 - 0,25 mg/kg) (E. Voiniți (2014). Micotoxinele includ peste 250 de toxine, care sunt produse metabolice secundare foarte toxice ale peste 200 specii de mucegai, produse, în principal, de speciile Fusarium, Aspergillus și Penicillium. Micotoxinele cele mai

comune și mai des întâlnite pot fi împărțite în șase mari categorii: aflatoxine, zearalenona, tricotecene, ochratoxina, fumonisine și ergot alkaloid. Principalele efecte toxice sunt carcinogenicitate, genotoxicitate, teratogenicitate, nefrotoxicitate, hepatotoxicitate, tulburări de reproducere și imunosupresie. (T. Pussa, 2014). De asemenea, ele se pot acumula în produsele de origine animală și contamina lanțul trofic, prezentând un pericol major pentru sănătatea umană. (Swamy H. et al., 2004). Pentru a preveni intoxicația animalelor, o serie de aditivi furajeri, denumiți generic inhibitori de micotoxine, liganzi de micotoxine sau agenți detoxificanți pot fi utilizați cu succes pentru a contracara efectele nocive date de interacțiunea micotoxine-sistem imunitar-producție-siguranța alimentară (R. Marti, 2012). Obiectivul acestei cercetări a fost de a determina eficacitate produsului Micofix plus pentru protecție puilor broiler împotriva micotoxinelor, pe baza performanțelor de creștere și profilul sangvin.

### **MATERIAL ȘI METODĂ**

Cercetarea cu utilizarea adaosului Micofix plus în furajul combinat utilizat în alimentația puilor și a fost efectuată pe 3 loturi a câte 100 capete pui de carne din hibridul ROS 308, crescuți la sol pe așternut. Lotul martor - a primit furaj în care erau incluse grăunțe de calitate superioară din Moldova. Lot experimental I (Lex I) – a fost furajat nivel ridicat de cereale contaminate (porumb de import). Lot experimental II (Lex II) – a fost alimentat cu cereale cu nivel ridicat contaminate (porumb de import) și suplimentar în nutreț sa adăugat 1,5 kg produs Micofix Plus la tona de furaj. Rația de bază includea nutreț combinat standard destinat puilor de carne conform vârstei compus din porumb, grâu, șrot soia, ulei floarea soarelui, premix și calcar. Porumbul de origine braziliană au fost testat în laboratorul specializat QUANTAS din Austria, prin metoda ELISA și au fost determinate următoarele specii de micotoxine: deoxinivalenol-5,24 ppm , zearalenonă - 0,4 ppm.. Pe parcursul studiului s-a atras atenția asupra unor indici clinici (starea generală, incidența diareilor, starea penajului, comportamentului, consumul de furaj, coeficientul de conversie al furajelor, sporul în greutate dinamică mortalității) și paraclinici, indicii hematologici (numărul de eritrocite și leucocite) și biochimici (proteina totală, ureea, glucoza, ALAT, ASAT ș.a). Probele de sânge au fost prelevate din vena axilară la a 30-a și la 50-a zi. Sporul în greutate și consumul de hrană au fost determinate săptămânal. Analiza statistică a datelor experimentale s-a efectuat ca folosirea criteriilor parametrice după Student. Rezultatele sunt exprimate cu medii – eroare standard. Pragul de semnificație:  $P < 0,01 - 0,05$ .

### **REZULTATE ȘI DISCUȚII**

Observațiile asupra stării generale a păsărilor din cele trei loturi au început din prima zi, prin monitorizarea viociunii, apetitului, masei corporale, luciul penajului și consistența maselor fecale, inspecția regiunii cloacale. Administrarea preparatului Micofix Plus în rația de bază a lotului experimental II s-a făcut chiar din prima zi. Dar după cum s-a observat sporul în greutate până la a 21-a zi practic nu variază esențial de celelalte 2-ă loturi experimentale, inclusiv starea lor generală. Contrar rezultatelor noastre, anterior R. Marti (2012) a constatat că efectul protector a produsului Micofix Plus a fost mai mare în prima săptămână. În următoarea perioadă (21-49 zile) s-a

constatat că administrarea de niveluri mari de cereale contaminate la broiler a dus la o scădere lineară a ratelor de creștere și consumului de hrană la Lex II. În acest context, В. Фисинин și П. Сурай (2014) indică că principalele afecțiuni care sunt provocate de micotoxine sunt scăderea creșterii, anorexie, scăderea eficienței furajului.

**Tabelul 1. Evoluția indicelor zootehnici și incidența diareilor pe parcursul experimentului**

Vârsta , zile	Valori de referință cross ROS 308 2007	LOT					
		Martor		Lex I		Lex II	
		n	M±m	n	M±m	n	M±m
1	42	100	39,0±0,05	100	39,0±0,09*	100	39,0±0,04**
7	182		107,0±0,03		109,0±0,08*		109,0±0,05**
14	455		154,0±0,01 3		164,0±0,019*		164,0±0,016**
21	874		719±0,014		715±0,008*		718,0±0,14**
28	1412		945±0,029		950,0±0,014*		950,0±0,016**
35	2021		1440±0,019		1450±0,021*		1450±0,029**
42	2652		2210±0,038		1890±0,028*		2100±0,023**
49	3264		2560±0,29		2200±0,083*		2460±0,079**
<b>Viabilitatea %</b>		-4	96%	-7	93%	-5	95 %
<b>Incidența diareilor</b>			22%		32%		28%
<b>Rata de conversie furaj /carne obținută</b>			2,2		2,48		2,29

\*  $P_{1,2} > 0,05$ ; \*\*  $P_{1,3} > 0,05$

La Lex II aceste efecte au fost prevenite prin administrarea produsului Micofix Plus. Prin urmare s-a constatat că administrare de cereale contaminate a provocat reducerea sporului de greutate, numai în fazele de creștere și finisare (Lex I), iar includerea în rație puilor (Lex II) a preparatului Micofix Plus a diminuat efectele negative a micotoxinelor. Rezultate asemănătoare privind creșterea masei corporale la administrarea produsului Micofix Plus a fost obținut la pui broiler de R. Marti (2012) iar de Larisa Caisin (2012) la purcei. Наталья Садовникова a obținut creșterea masei corporale la administrarea produsului Clinosorb iar Ирина Шкуратова et al (2013) la purcei la administrarea probioticului Monosporin. X. Chen, et al. (2016) raportează că la administrarea de aflatoxină B1 în doză de 1,5 mg / kg furaj afectează în mod semnificativ creșterea masei corporale și conversia furajeră prin faptul de ridicarea a permeabilității intestinale și creșterii pierderilor endogene de azot, și reducerea semnificativă a energie digestibilă ileală.

Analizând consumului de hrană, s-a observat că păsările din lotul experimental 2 manifestau apetit mai scăzut, consumau mai puțină hrana, observându-se frecvent reținerea acesteia în hrănitori. Puii broiler din celelalte loturi (martor și Lex II) se prezentau clinic mai bine și mai vioi se apropiau de hrănitori, consumând hrana cu un apetit evident. Datele prezente evidențiază faptul că indicii de producție obținuți sunt net superiori la pui din lotul martor și cel din Lex II, la care s-a folosit furaj

suplimentat cu Micofix Plus, în proporție de 1,5 kg /tonă furaj, deși valorile sporurilor în greutate nu prezintă diferențe statistice autentice ( $P_{1,2} > 0,05$ ;  $P_{1,3} > 0,05$ ). Este de menționat faptul că toate 3 loturi greutatea corporală pe parcursul experienței a fost mai mică comparativ cu recomandările ghidului de performanță a acestui cros de pui.

Observațiile făcute asupra aspectului penajului au dat date conform cărora păsările din lotul martor și cele din Lex II aveau penele mai lucioase ce indica starea lor de sănătate, comparativ cu cele din lotul tratat cu micotoxine care aveau penele mai mate, la unele din ele observându-se zburlirea lor. Creasta și bărbița erau identice la toate loturile, neprezentând modificări esențiale pe parcursul cercetărilor. La fel Radu Marti (2012) a raportat că administrarea produsului Micofix MTV are rezultate pozitive asupra stării generale a puiului de găină, asigurând protecția față de influența nocivă a micotoxinelor.

Este interesant faptul că incidența diareilor la pui din ambele loturi experimentale au fost mai mare comparativ cu martor. W.A. Awad et. al (2008) la fel remarcă acțiunea negativă asupra tractului gastro intestinal a micotoxinelor din furaj, în deosebi a deoxinivalenolului.

Totodată, vom menționa faptul că la puii broiler, din lotul care au fost administrat produsul (Lex II), diareea a fost observată la un număr mai mic de pui (cu 4%), dar totuși incidența acestora a fost mai mare comparativ cu pui care au primit porumbul de calitate (cu 6%). Faptul acesta denotă că micotoxinele din furaj provoacă afecțiuni a tractului gastro intestinal, iar introducerea unui inhibitor nu garantează o eficacitate de 100%.

**Tabelul 2. Valorile indicilor hematologici la puii broiler tratați cu Micofix plus ( $M \pm m$ )**

Indicii	Zi de cercetare	Loturile de animale		
		Martor	Exp. I	Exp. II
Hematocrit, %	30	27,25±0,33	24,86±2,51	27,66±1,22
	50	29,2±1,9	27,64±1,63	28,22±1,52
Hemoglobina, g/l	30	89,16±0,35	79,07±0,64	87,75±0,14
	50	91,16±0,43	86,43±0,52	90,03±0,40
Eritrocite, $10^{12}$ /l	30	2,43±0,13	2,27±0,11	2,28±0,15*
	50	2,38±0,42	2,26±0,29*	2,32±0,07*
Leucocite,	30	30,00±2,07**	31,05±3,3	31,00±4,05***
	50	31,4±1,08	46,92±1,51***	40,14±1,65***
Limfocite, %	30	30,15±1,97	35,12±3,12	32,98±2,87
	50	28,44±3,01	33,08±2,97	31,55±3,11
Monocite, %	30	2,41±0,07	2,19±0,11	2,39±0,09
	50	2,33±0,31	2,16±0,13	2,28±0,14

\*  $P_{1,2} > 0,05$ ; \*\* $P_{1,3} > 0,01$ ; \*\*\* $P_{1,3} > 0,001$

Studiind rezultatele din tabel 2 ne convingem de faptul că preparatul Micofix fixează și neutralizează cu succes majoritatea micotoxinelor reducând astfel mult apoptoza celulară, respective în cazul nostru, eritrocitele în lotul tratat cu Micofix Plus valoarea acestora este  $2,28 \pm 0,15 \cdot 10^{12}/l$  la prima colectare și  $28,22 \pm 1,52 \cdot 10^{12}/l$  la

vârsta de 50 zile, comparativ cu  $2,27 \pm 0,11$  și  $2,26 \pm 0,29$  la Lex I colectate la aceeași vârstă. Totuși acest indice este mai mic comparativ cu lotul martor.

Numărul mărit al leucocitelor din sânge a loturilor Lex I și Lex II confirmă acțiunea nocivă a micotoxinelor și capacitatea lor patogenetică de a provoca inflamații care și generează în rezultat acest număr mărit leucocitar. Date asemănătoare a fost înregistrate și de H. V. Swamy et al (2004) pe puii broiler care au observat un efect imunodepresant evident.

Limfocitele s-au situat spre limita maximal fiziologică normală maximală, fiind cu 14 % mai mare la Lex I, comparativ cu martorul la prima colectare și cu 13,8 % la a doua colectare. La Lex II acestea fiind cu 8,5 % și respectiv 9,8 mai mare comparativ cu lotul martor. Monocitele nu au depășit valorile fiziologice, la Lex I a fost înregistrat un procentaj mai mic cu 9,1% față de lot Martor la prima colectare și cu 7 % la a doua. Lex II a prezentat același indicator numai cu 0,8 % la prima colectare și 2 % respectiv la a doua.

Rezultate asemănătoare a raportat și Radu Marti (2012) la administrarea produsului MicoFix MTV la păsările în furajul cărora a fost administrate micotoxinele OTA și DON. Astfel demonstrând eficacitatea produsului dat în diminuarea efectului negativ a micotoxinelor asupra organismului păsărilor. Deasemea efectele pozitive a inhibitorului de micotoxine a fost demonstrate și în alte experimente efectuate de noi, astfel (E. Voinițchi (2014)) sa constatat în o cercetare cu produsul Toxi Tect A că valoarea hemoglobinei, la lotul care a primit produsul, a crescut față de lotul martor cu 10,34%. S-a depistat un nivel mai ridicat cu 8,16% al hematocritului. Valorile medii absolute ale eritrocitelor la 42 zi a constituit  $2,32 \pm 0,3 \times 10^{12}/L$  la lotul experimental, la cel martor fiind  $2,15 \pm 0,36 \times 10^{12}/L$ , ceea ce e cu 7,32 % mai înalt față de lotul martor. Se remarcă faptul că valorile medii ale eritrocitelor sunt aproape de valorile de referință ( S. Ghergariu et.al., 2000) la ambele loturi.

Tendința de majorare a cantității de hemoglobină și a hematocritului poate fi socotit ca fapt pozitiv și care indică o stare de sănătate mai bună la puii din lotul experimental. Creșterea valorilor medii ale cantității de hemoglobină a fost obținut în urma altor produse bioactive și de alți autori ( S. Balanescu et.al., 2005, V. Putin, V. Macari, 2009, D. Turcu, 2011).

În tabelul 3 sunt prezentate date referitoare la indicii biochimici analizați.

S-a constatat faptul că nivelul de proteină totală a alcătuit  $36,32 \pm 0,94$  g/L la puii din LexI,  $37,04 \pm 0,93$  g/L LexII și  $38,7 \pm 1,01$  g/L la cei din lotul martor, la vârsta de 30 de zile. Iar la colectarea repetată la 50 de zile a fost înregistrate  $37,32 \pm 0,91$  g/L la puii din lotul martor,  $35,33 \pm 0,95$  g/L la puii din LexI și  $36,95 \pm 0,97$  g/L LexII. Respectiv se observă că cel mai înalt nivel de proteină la ambele colectări se înregistrează la puii care au primit furajele fără conținut mărit de micotoxine. La fel se observă că la puii care au primit furajele afectate, dar care conțin inhibitorul MicoFix Plus, nivelul de proteină serică este cu 0,72 g/L mai mare comparativ cu cei care nu au avut inclus acest aditiv furajer, la prima colectare și respectiv cu 1,62 g/L la a doua colectare. Rezultate asemănătoare a obținut și X. Chen, et al. ( 2016) la administrarea Aflatoxinei B1.

Nivelul glucozei serice a fost  $9,74 \pm 0,43$  mmol/L la lot martor la vârsta de 30 zile și  $8,96 \pm 0,58$  mmol/L. La LexI acest indicator a fost de  $8,24 \pm 0,32$  mmol/L la

prima cercetare și  $8,16 \pm 0,19$  mmol/L. Pe când la LexII nivelul a fost de  $8,44 \pm 0,64$  mmol/L și  $8,33 \pm 0,37$  mmol/L la vârsta de 50 zile. Nivelul mai mic al glucozei serice la pui furajați cu hrana contaminată cu furaje este explicat probabil prin acțiunea DON-ului și anume inhibarea  $\text{Na}^{(+)}$ -D-glucoză co-transport în intestin, anterior despre acesta a raportat Awad, W.A. es. al (2007).

**Tabelul 3. Valorile indicilor biochimici la puii broiler tratați cu Micofix plus ( $M \pm m$ )**

Indicii	Zi de cercetare	Loturile de animale		
		Martor	Exp. I	Exp. I
Proteina totală (g/L)	30	$38,7 \pm 1,01$	$36,32 \pm 0,94$	$37,04 \pm 0,93$
	50	$37,32 \pm 0,91$	$35,33 \pm 0,95$	$36,95 \pm 0,97$
Ureea g/L	30	$1,08 \pm 0,33$	$1,36 \pm 0,53$	$1,26 \pm 0,14$
	50	$1,06 \pm 0,21$	$1,33 \pm 0,42$	$1,15 \pm 0,22$
Glucoza mmol/L	30	$9,74 \pm 0,43$	$8,24 \pm 0,32$	$8,44 \pm 0,64$
	50	$8,96 \pm 0,58$	$8,16 \pm 0,19$	$8,33 \pm 0,37$
Acidul Uric mmol/L	30	$324,6 \pm 33,19$	$273,9 \pm 26,17$	$284,72 \pm 18,12$
	50	$312,21 \pm 13,34$	$262,7 \pm 15,26$	$276,16 \pm 13,71$
Colesterol, mmol/l	30	$2,96 \pm 0,12$	$2,98 \pm 0,09$	$3,0 \pm 0,07$
	50	$3,08 \pm 0,11$	$3,18 \pm 0,11$	$3,16 \pm 0,13$
AST, u/L	30	$199,73 \pm 12,11$	$263,66 \pm 13,16$	$184,38 \pm 11,6$
	50	$196,65 \pm 13,12$	$253,474 \pm 15,6$	$182,23 \pm 10,33$
ALT, u/L	30	$25,89 \pm 0,21$	$28,26 \pm 0,31$	$27,92 \pm 0,38$
	50	$25,22 \pm 0,19$	$28,08 \pm 0,52$	$27,85 \pm 0,66$

Pentru elucidarea stării funcționale a ficatului cele mai importante enzime pentru a fi studiate sunt și transaminazele ALT și AST (Solcan Gh.,2011) care pot fi considerate ca exemple de enzime celulare (AST mai abundentă în miocard pe când ALT în ficat), fiind nefuncționale plasmatic, unde pot depăși limitele normelor fiziologice, sau prin liză celulară, sau prin alterarea permeabilității membrane celulare.

La lotul martor nivelul AST a fost de  $199,73 \pm 12,11$  u/L la vârsta de 30 de zile și  $196,65 \pm 13,12$  u/L la 50 zile, la LexI  $263,66 \pm 13,16$  u/L la prima cercetare și  $253,474 \pm 15,6$  u/L mai mare ca la LexII, la care acest indice a de  $184,38 \pm 11,6$  u/L la prima cercetare și  $182,23 \pm 10,33$  u/L la vârsta de 50 zile. Pui din LexII care au primit inhibitorul de micotoxine în hrană ALT a fost de  $27,92 \pm 0,38$  la prima colectare și  $27,85 \pm 0,66$  la cea de a doua, pe când la cei care au fost alimentați cu furaj fără inhibitor lot martor  $25,89 \pm 0,21$  u/L la prima colectare și  $25,22 \pm 0,19$  u/L la a cea de a doua. La LexI  $28,26 \pm 0,31$  u/L la prima colectare și  $28,08 \pm 0,52$  la vârsta de 50 zile. Rezultatele obținute vorbesc elocvent despre proprietățile hepatoprotectorii ale inhibitorului testat de noi. Astfel, cercetările efectuate de noi în altă experiență au evidențiat faptul, că produsul Toxitect A de asemenea manifestă proprietăți hepatoprotectorii reflectate în mare măsură prin ameliorarea proceselor metabolice în ficat și protejarea acestuia de micotoxine.

La fel și cercetătorul L Salgado-Tránsito a înregistrat valori mai ridicate AST și ALT la păsările în furajul cărora era prezentă alfatoxină, iar în cazul când dietă a fost suplimentată cu 50 g Acid Citric/kg a redus valorile activității ALT și AST. Deși

incrementul valorilor enzimatică la păsările variază în funcție de specie, ridicarea activității enzimatică a fost corelat cu leziuni hepatocelulare. Cea mai frecventă cauză de ridicarea a activității AST în păsări este boala hepatică. (L Salgado-Tránsito, 2011). Prin urmare rezultatele obținute relevă faptul, că remediul Micofix Plus administrat puilor-broiler influențează pozitiv funcția proteosintetică a ficatului, în special, și metabolismul proteic în general în perioada intensivă de creștere a puilor-broiler, aceasta se datorează probabil prin capacitatea hepatoprotectoare a produsului.

## CONCLUZII

1. Administrarea în furaj a produsului Micofix, elaborat de Compania Biomin Austria, în proporție de 1,5 kg la tona de furaj a fost bine tolerată și manifestă proprietăți benefice asupra stării de sănătate și nu au avut efecte negative asupra performanțelor de producere a puiului broiler.
2. Prezența micotoxinelor (deoxinivalnol, zearalenonă) în porumbul furajer posedă efecte negative asupra indicilor clinici (starea generală, starea penajului, comportamentul, sporul în greutate corporală, coeficientul de conversie, dinamica mortalității) și hematologici (numărul de leucocite și eritrocite)
3. Utilizarea inhibitorului de micotoxine în furajul afectat, permite atenuarea efectelor negative a micotoxinelor și influențează pozitiv performanțelor de creștere a puiului de broiler.

## BIBLIOGRAFIE

1. W.A. Awad, K. Ghareeb, J. Böhm, E. Razzazi, et. al., The Impact of the Fusarium Toxin Deoxynivalenol (DON) on Poultry, *International Journal of Poultry Science* 7 (9), p. 827-842, 2008
2. Awad, W.A., E. Razzazi-Fazeli, J. Böhm and J. Zentek, Influence of deoxynivalenol on the D-glucose transport across the isolated epithelium of different intestinal segments of laying hens. *J. Anim. Nutr. Anim. Physio.*, 91: p. 175-180, 2007
3. Chen, K. Naehrer, and T. J. Applegate Interactive effects of dietary protein concentration and aflatoxin B1 on performance, nutrient digestibility, and gut health in broiler chicks *Poultry Science* 95 (6), p. 1312-1325, 2016
4. R. Marți, I. Vacaru-Opriș, R.M. Radu-Rusu Productive Performances And Economic Efficiency Of Chicken Broilers Receiving Mycotoxin Contaminated Feed And Dietary Detoxificant Additive, *Lucrări Științifice - vol. 55, Seria Zootehnie, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași*, p. 357-361, 2012
5. Larisa CAISIN, Vitalii BUSEV, Vasile HAREA, Utilization Effect of the Additive Adsorbent «Mycofix ® Plus» on Growth, Fodder Intake, Blood Morphological and Biochemical Parameters of Young Pigs, *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies* 69 (1-2)/2012, p.52-61, ISSN 1843-5262.
6. L Salgado-Tránsito, JC Del Río-García, JL Arjona-Román, E Moreno-Martínez, A Méndez-Albores, Effect of citric acid supplemented diets on aflatoxin degradation, growth performance and serum parameters in broiler chickens, *Arch. med. vet.* v.43 n.3 Valdivia p. 215-222, 2011

7. Voinițchi E., Eficacitatea inhibitorului de micotoxine asupra performanței de creștere și a indicilor sangvini la puii de carne, în Simpozion științific internațional „ 40 ani învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova, 9-10 octombrie 2014.
8. Наталья Садовникова, Ирина Рябчик Хронические микотоксикозы меры борьбы, Животноводство России, сентябрь 2014, р. 62-63.
9. Ирина Шкуратова et al. Пробиотики против микотоксикозов, Животноводство России СПЕЦВЫПУСК 2013, р. 56-57.
10. В. Фисинин, П. Сурай Свойства и токсичность дезоксиниваленола, Животноводство России. Спецвыпуск по птицеводству 2/2014, р.2-7, ISSN:1235-246X