

**METODE ACTUALE ÎN COMBATEREA AFECȚIUNELOR GASTROINTESTINALE ȘI
A STRESULUI OXIDATIV LA PUII BROILER**

E.VOINIȚCHI

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

ABSTRACT: The study included 2 groups of broilers COB 500, 40 birds each: one control group and one experimental group treated with pro/prebiotic Biomin C-EX. The purpose of the study was finding of some possibilities for improving the productive performances and prevention of gastroenteropathies in chickens, by administration in drinking water of the pro/prebiotic Biomin C-EX. At the 21 days and end of our studies we have collected blood samples. It has been demonstrated that the studied product no side effects, induced an increase of biochemical parameters. Has positive effects on the activity of the liver, are well tolerated by broilers and influence positively the pro-antioxidant system. The viability of broilers constituted 97.5% and 95% in the experimental and control groups, respectively.

Key Words: broiler, Biomin C-EX, gastroenteritis, prophylaxis, Antioxidant enzymes; Antioxidant activity.

INTRODUCERE

Carnea de pasăre, se află în topul preferințelor consumatorilor de pretutindeni. Cercetarea științifică a pus la îndemâna crescătorilor, noi genotipuri de mare valoare, cu precocitate avansată și viteză mare de creștere, capabile să valorifice superior nutrețul, obținându-se producții de mare economicitate. Toate acestea se realizează în condițiile artificializării mediului de creștere și în prezența factorilor de stres. (Voinițchi E., 2014).

În literatura modernă există un șir de date ce confirmă legătura între stres și scăderea nivelului de producție la animale. Cercetările efectuate în ultimul deceniu dovedesc că la baza majorității stresurilor stă stresul oxidativ, care apare ca urmare a formării radicalilor liberi. Totodată balanța între antioxidanții și prooxidanții din furaj, tractul digestiv și celulele diferitor organe și țesuturi este

principalul factor care stabilește rezistența față de stres și asigură capacitatea organismului să se adapteze la acești factorii (P. Surai et. al. 2012). Antioxidanții sunt substanțe care pot anula efectele nocive ale radicalilor liberi. Radicalii liberi se formează în organism după un proces continuu. La originea acestor procese se află formarea radicalilor de oxigen, care au o structură electronică dezechilibrată și posedă o reactivitate extremă. Radicalii liberi de oxigen se formează permanent în cursul proceselor metabolice normale din organism prin reacții de oxidare (pierderea unui electron) sau reducere (câștigarea unui electron), cum ar fi: respirația mitocondrială, fagocitoza, metabolismul prostaglandinelor, peroxidarea acizilor grași polinesaturați. (T. Pussa, 2014)

Sistemul imunitar intestinal joacă cel mai important rol în menținerea protecției imunitare a organismului, deoarece se află pe prima linie care se lovește de diferiți patogeni care pătrund cu furajele și sunt capabile să colonizeze celulele și țesuturile organismului. Totodată schimbările microstructurale în intestin, mai ales în mucoasă, care este responsabilă de asimilarea nutrienților, duc la micșorarea funcționalității acestea. Ca urmare, starea intestinală determină sănătatea păsărilor, eficacitatea utilizării nutrienților și produselor biologice active, cea ce la rândul său are legătură cu creșterea și dezvoltarea, conversia și alți factori zootehnici în avicultură (Fisin V. et. al. 2013). Din punct de vedere strict lumenul gastrointestinal, de la gură la anus, corespunde mediului extern și mucoasa intestinală reprezintă bariera care separă animalul de mediu extern. În afară de capacitățile sale de absorbție intestinului trebuie să ofere o protecție adecvată împotriva bacteriilor patogene (G. Lorenzoni, 2010).

Un șir de factori specifici și nespecifici stau la baza protecției intestinale, dintre care face parte și flora microbială intestinală. Totuși unul din cel mai important factor în formarea imunității intestinale îl joacă balanța intestinală a sistemului antioxidant-prooxidant (Fisin V. et. al. 2013).

În furajarea păsărilor sunt utilizate speciile de probiotice aparținând: *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Aspergillus*, *Candida* și *Saccharomyces*. Aceștia au un efect benefic asupra performanțelor, modularea microflorei intestinale și inhibarea florei patogene, modificări histologice intestinale, imunomodulare, îmbunătățind caracteristicile senzoriale ale cărnii (S. M. Lutful Kabir, 2009).

Scopul acestei lucrări a fost studierea efectului probioticului asupra sănătății intestinale și a sistemului antioxidant-prooxidant la puii de carne prin administrarea în apa a produsului Biomin C-EX.

MATERIALE ȘI METODE

Obiectul cercetărilor s-a axat pe influența produsului Biomin C-EX, care conține o combinație unică cu acțiune sinergetică, bazată pe un complex de 3 ingrediente active: probiotic „*Enterococcus Faecum*”; prebiotic „Fructo-oligozaharide-inulina”; fragmente de pereți celulari.

Cercetările s-au desfășurat pe un număr de 80 pui broiler COB 500, la vârsta de 1-50 zile, divizate în 2 loturi cât mai omogene din punct de vedere a greutateii corporale și stării fiziologice. Puii din prima zi au fost amplasați în cuști din plasă metalică cu dimensiunea 1X1,5 m. În fiecare cușcă au fost amplasați câte 20 de pui (2 cuști per lot). De la prima până a 5-a zi pe pardoseala din plasă a fost așternut hârtie de ziar pentru protecția picioarelor de traumatisme. În fiecare cușcă a fost amplasate adăpători și hrănituri manuale.

În alimentația puilor din ambele loturi s-a utilizat nutreț combinat granulat procurat de la o companie locală specializată în producerea furajului. În dependență de vârstă, s-a modelat nivelul energetic (cu limita de la 302-316 Kcal/100g) și cel proteic (22%-18%). Furajul puilor broiler a fost constituit din 4 rețete divizate după vârste¹ și conținea: porumb, grâu, șrot de soia, făina de pește (72%), Calcar (36% Ca), ulei de floarea soarelui, Premix (vitamino-mineral, aminoacizi, enzime și coccidiostatice²). Furajarea și adăparea a fost la discreție. La ambele loturi în primele zile de viață (1-5 zile) cu scop profilactic a fost administrat antibiotic cu substanța activă enrofloxacină 20 %, cu apa de băut conform dozei din instrucțiune, apoi conform schemei a fost efectuată vitaminizarea

1 4 tipuri de furaj, 1-10 zile srat, 11-20 – creștere1, 21-35 creștere2, 36-abatorizare – finiș

2 premixul cu conținut de coccidiostatic a fost utilizat până la vârsta de 35 zile.

puiilor cu un complex vitaminos (Aminoreef, fabr. REEFCO, Iordania). Pe parcursul cercetărilor păsările au fost zilnic supravegheate pentru monitorizarea numerică și a cazurilor de disfuncții gastrointestinale, iar săptămânal s-a apreciat masa corporală. Pentru examenul hematologic și biochimic s-a colectat sânge de la câte 5 pui la a 21-a și 42-a zi.

Principiul de organizare a experienței este redat în tabelul 1.

Tabelul 1. Schema experienței (n=40)

| Lotul | Perioada (zile) | Specificare |
|---------------------|-----------------|--|
| Martor | 1-50 | Rația de bază (RB) Microclimat optim Furajare și adăpare conform normelor igienice |
| Experimental | 1-50 | RB+15 și 37 zi – colectarea a câte 5 probe a maselor fecale direct din cloacă în eprubete sterile – pentru analiza microbiologică. Din a 17 zi puiilor li s-a administrat Biomin C-EX în doză de 5g/0,5l de apă, 3 zile consecutiv. Repetat peste 14 zile în doză similară primei administrări. |

În scopul evaluării statutului pro-antioxidant au fost determinați, în dinamică, indicii stresului oxidativ – dialdehida malonică (DAM), activitatea celor mai importante enzime ale sistemului antioxidant – superoxidismutaza (SOD), catalaza (CAT), glutatioperoxidaza (GSH-Px). De asemenea au fost determinate și enzimele hepatice- aspartataminotransferaza (AST) și alaninaminotransferaza (ALT), conform procedeele descrise în literatura de specialitate (Gudumac V. et al. 2010).

În paralel s-au notat toate datele referitoare la evoluția consumului de furaje și a creșterii în greutate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În urma monitorizării puiilor broiler pe parcursul experienței, pe o perioadă de 1-50 zile s-a constatat că furajul și apa au fost disponibile ad libidum. Puii din lotul experimental cu apa de băut au primit produsul Biomin C-EX începând cu 14-a zi și repetat în a 32 zi în doză de 5g/0,5l apă și au demonstrat o bună tolerare a produsului cu îmbunătățirea indicatorilor zootehnici.

Tabelul 2. Evoluția afecțiunilor gastrointestinale (diareilor)

| Lotul | n | Numărul de pui cu diaree | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|--------------------------|---|------|------|-------|------|-------|----|-------|----|-------|-----|-------|---|-------|------|
| | | 1-5 | | 6-14 | | 15-21 | | 22-28 | | 29-35 | | 35-42 | | 43-50 | | Total | |
| | | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Martor | 40 | - | - | 6 | 15 | 5 | 12,5 | 6 | 15 | 4 | 10 | 3 | 7,5 | - | - | 24 | 60 |
| Experimental | 40 | - | - | 5 | 12,5 | 20 | 50 | 2 | 5 | - | - | - | - | - | - | 32 | 67,5 |

Per total pe tot parcursul experienței, puii care manifestau semne clinice de diaree (murdări la cloacă cu mase fecale) erau marcați cu vopsea, pentru a fi clar dacă apar noi cazuri. Astfel pe parcursul cercetării s-au observat că până la vârsta de 5 zile cazuri de diaree nu a fost înregistrate. Începând cu ziua 6-a au apărut primele simptome de diaree și au fost practic identice la ambele loturi, astfel în perioada la 6-14 zi alcătuit 6 cazuri (15%) la puii din lotul martor și 5 cazuri (12,5%) din cel experimental. Este de menționat faptul că unii autori ca Podobed, L. 2010, Voinițchi, E. et al. 2013, Balanescu S et. al. 2015 au menționat faptul că începând cu vârsta de 6-8 zile la pui se înregistrează diaree, care pe parcursul următoarelor 2 săptămâni dispar spontan.

După administrarea produsului Biomin C-EX din a 15-19-a zi s-a depistat prezența abundentă a diareii la 50% din puii din acest lot. Anterior și Balanescu S et. al. 2015 a indicat apariția diareilor după administrarea probioticului Rescue Kit SL. Acest efect este legat de acțiunea după principiul

„excluderii competitive”, deci prin modificarea microflorei intestinale, intensificând în mod selectiv evoluția bifidobacteriilor. Aceste bacterii benefice pentru organism împreună cu tulpina de *Enterococcus faecium* consolidează microflora intestinală și construiesc o barieră activă împotriva colonizării patogene. Sinol Sen et. al. 2011 și Takio Inatomi et. al. 2018 raportează îmbunătățirea morfologică a tractului gastrointestinal după administrarea unui probiotic pe bază de *Enterococcus faecium* și *Bacillus amyloliquefaciens* respectiv, reflectată prin mărirea suprafeței criptelor intestinale din duoden și jejun. Morfologie intestinală, și anume, înălțime și adâncime criptelor duodenale și ileale, precum și înălțimea vilusului sunt indicatoare pentru sănătatea intestinului la puii de carne. Creșterea lor sunt direct corelat cu un turn-over epitelial crescut, respectiv o funcționalitate mai bună intestinală. Totodată a fost stabilită scăderea Ph-ului intestinal din aceste porțiuni, mărirea numărului coloniilor de Lactobacili și scăderea celor de *E. Coli* după administrarea probioticelor. La lotul martor în această perioadă numărul de diaree au constituit 5 pui. Este interesant faptul că numărul puilor cu diaree în lotul unde a fost administrat probioticul a fost de 4 ori mai mare comparativ cu cel martor. În următoarele zile incidența diareei a scăzut considerabil, cu doar 2 cazuri la puii din lotul experimental în perioada 22-28 zile (câte un caz în ziua 22 și unul în ziua 23), iar în lotul martor a constituit 6 cazuri. E important să menționăm faptul că din a 24 zi la puii din lotul experimental, și din a 36-a zi la cel martor și până la finalul experienței, cazuri de diaree nu s-au înregistrat.

Totodată de menționat faptul că în perioada după administrarea probioticului deși în lotul experimental au fost înregistrat un număr mare de diaree, totuși în această perioadă a avut loc o creștere mai bună a masei corporale. În tabelul 3 este prezentată evoluția greutatei corporale. Astfel, în primele 2 săptămâni puii ambelor loturi se dezvoltă uniform și nu s-au constatat diferențe în masa corporală. La a 21 zi greutatea medie la pui a alcătuit 783,0±4,7g și 803,0±5,2 g corespunzător la lotul martor și experimental, sau cu 2,5% mai mult. (P<0,05). Din a 28 zi s-a observat o creștere mai intensivă, care s-a păstrat pe toată perioada de creștere.

Tabelul 3. Evoluția masei corporale la puii broiler

| Lotul | n | Masa corporală, g | | | | | | | |
|---------------|------------------------------------|-------------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|----------|---------|
| | | 1 zi | 7 zi | 14 zi | 21 zi | 28 zi | 35 zi | 42 zi | 50 zi |
| | Valori de referință COB 500 | 42 | 158 | 459 | 801 | 1316 | 1958 | 2412 | 2927 |
| Martor | 40 | 41 | 142,5±3,0 | 375,0±4,0 | 783,0±4,7 | 1195,0±18 | 1856±31 | 2260±31 | 2745±28 |
| Exper. | 40 | 41 | 142,9±2,5 | 375,0±5,0 | 803,0±5,2* | 1314±22,0* | 1914±15,6 | 2371±16* | 2800±18 |

Notă: * P<0,05, ** P<0,01, LM – lot martor; LE – lot experimental

De remarcat faptul, că sub acțiunea pro/prebioticului Biomin C-EX s-au intensificat procesele metabolice, care au dus la o mai bună creștere, care a fost cu 9,9% (P<0,01) mai mare la 28 zi, cu 3,3% la 35-a zi și cu 4,9% la 42-a zi. (P<0,05). La finalul studiului (50 zile) greutatea corporală medie la puii broiler din lotul experimental a fost cu 2,0% mai mare ca la cei din lotul martor (P<0,05) sau 2800±30,0 g la 2745±25,0 g.

E necesar de clarificat că s-a constatat că în lotul martor au fost 22 cucoși, și numai 17 cucoși în lotul experimental, care au avut o masă corporală mai mare decât puicuțele.

Viabilitatea la sfârșitul studiului (50-a zi) a alcătuit 97,5% la puii din lotul experimental și 95% la lotul martor. Conversia furajeră a constituit 2,04 la lotul experimental și 2,1 la cel martor. Rezultate asemănătoare privind îmbunătățirea indicilor bioproductivi utilizând probiotice pe bază de *Enterococcus faecium* au fost înregistrate de Sanja J. Popović et. al. (2015) și H.A. Abdel-Rahman et. al. (2013), iar Balanescu S et. al. 2015 după administrarea probioticului Rescue Kit SL și Hegazy, A.M et. al. (2017) folosind un prebiotic pe bază de *Lactobacillus delbruekii*.

Acțiunea pro/prebioticului Biomin C-EX asupra indicilor biochimici este prezentată în tabelul 4

Tabelul 4. Dinamica indicilor hematologici și al statusului pro-oxidant sub acțiunea produsului Biomin CEX la puii broiler în ziua a 21-a (I) și 42-a (II) (n=5)

| Indicii | Cercetare | LM M±m | L E M±m lim. Tot. |
|---------------------------------|-----------|----------------|----------------------|
| Hematocrit, % | I | 29,5 ± 3,02 | 28,3 ± 3,38 |
| | II | 28,3 ± 3,15 | 26,74±2,43 |
| Hemoglobina, g/100 ml | I | 6,86 ±0,43 | 7,02 ±0,64 |
| | II | 6,74 ±0,62 | 7,15 ±0,72 |
| Eritrocite, 10 ¹² /l | I | 1,93± 0,21 | 1,89± 0,52 |
| | II | 2,005 ±0,29 | 2,11± 0,34 |
| CAT în plasma μM / S.I M ± m | I | 13,44±0,32 | 12,84±0,25 |
| | II | 12,43±1,648 | 16,44±1,57 |
| SOD (u/ml) M ± m | I | 1425,45±83,839 | 1392,73±36,972 |
| | II | 1818,18±46,62 | 1781,27±33,599 |
| GSH-Px μM/S.L | I | 4,96±0,24 | 4,87±0,22 |
| | II | 4,79±0,31 | 5,89±0,27 |
| GR μM/sl M±m | I | 3,18±0,25 | 3,22±0,37 |
| | II | 2,79±0,14 | 3,68±0,33* |
| DAM μM/l | I | 6,75±0,78 | 6,67±1,07 |
| | II | 7,69±0,34 | 6,59±0,21 |
| AST u/l | I | 5,24±0,184 | 4,27±0,848 |
| | II | 8,77±2,34 | 7,64±0,38 |
| ALT u/l | I | 8,73±0,663 | 7,20±0,895 |
| | II | 5,27±0,35 | 5,47±0,78 |

DAM – dialdehida malonică; SOD – superoxidismutaza; CAT – catalaza; GR – glutation reductaza; GSH-Px – glutatioperoxidaza; AST - aspartataminotransferaza; ALT- alaninaminotransferaza

*P < 0,01

Analizând evoluția hematocritului și a hemoglobinei se poate observa că probioticul Biomin C-Ex are un efect benefic în redresarea acestor valori. Pe ansamblu, concentrația de hemoglobină a fost mai redusă, la ambele loturi, în raport cu valorile de referință. Totuși, la puii din lotul experimental (LE) valoarea hemoglobinei la prima colectare a fost de 7,02 ±0,64 g/100 ml, iar la cea de a 2-a colectare acest indice a crescut cu 0,410 g/dl față de lotul martor (P>0,05), sau cu 6,08%. Evoluții asemănătoare la administrarea unui probiotic a obținut și Balanescu S. et. al. 2015 la puii broiler.

Valorile medii absolute ale eritrocitelor la vârsta de 21 de zile a constituit 1,93± 0,21 10¹²/l la lotul martor și 1,89± 0,5210¹²/l la cel experimental. La finele studiului (42 zi) acesta constituia deja 2,11±0.34 x 10¹²/l la LEx, la cel martor fiind 2,005±0,29 x 10¹²/l, ceea ce e cu 5,24 % nivel mai înalt (P>0,05), față de lotul martor. Se remarcă faptul că valorile medii ale eritrocitelor sunt scăzute față de valorile de referință (S.Ghergariu et al, 2000, Falcă C. et al, 2005) la ambele loturi. Evoluția leucocitelor la ambele loturi la vârsta de 42 de zile a prezentat valori maxime, media statistică fiind de 29,5±12,3 și 31,56±9,10 x 10³/mm³, lot experimental și cel martor, față de valorile de referință 20-30 10³/mm³ (S.Ghergariu et al.,2000).

Importanța aprecierii parametrilor marcheri ai statutului pro-antioxidant în substraturile biologice (ser sanguin) rezultă din necesitatea evidențierii impactului probiotic asupra organismului puiului broiler la nivel subcelular sau molecular. Activitatea glutation peroxidazei (GSH-Px) în ser, exprimată în μM/S.L, este expusă în tabelul 4. La debutul cercetărilor (a 21-a zi de viață), activitatea GSH-Px a fost de 4,96±0,24 μM/S.L. la LM și 4,87±0,22 μM/S.L. la LE. La a 2-a cercetare (a 42-a zi), activitatea GSH-Px și GR înregistrează o tendință de creștere la puii din lotul experimental. Astfel, activitatea GSH-Px a avut o valoare de 4,79±0,31 μM/S.L la puii din lotul martor și de 5,89±0,27 μM/S.L la puii din loturile experimentale.

Despre acțiunea benefică a probioticelor asupra statutului clinic și antioxidant la puii broiler au comunicat și Hegazy, A.M et. al. (2017), Sanja J. Popović et. al. (2015). Curcă D. (2014) comunică

că GSH-Px are un efect protector esențial asupra membranei celulare față de alterările oxidative, protejând mai ales acizi grași polinesaturați din membrana celulară. Aceasta este, de altfel, sediul major al interrelațiilor dintre seleniu și vitamina E. În unele cercetări efectuate de Zaiceva D. (2015) pe puii broiler, a demonstrat că includerea în furaj a produselor pe bază de seleniu organic a dus rezultate pozitive privind majorarea activității GSH-Px și SOD (supoxidismutasei), ceea ce a influențat pozitiv asupra indicilor productivi și a ridicat nivelul de apărare antioxidantă.

Dinamica activității dialdehida malonică (DAM) în ser, prezentată în tabelul 4, este la a 21-a zi de $6,75 \pm 0,78 \mu\text{M/l}$ la LM și $6,67 \pm 1,07 \mu\text{M/l}$ la LE. La finele studiului (a 42-a zi), acest indicator este de $7,69 \pm 0,34 \mu\text{M/l}$ la LM și $6,59 \pm 0,21 \mu\text{M/l}$ la LE. Se observă o scădere de 14,3 % la LE comparativ cu cel martor. Rezultate asemănătoare au fost înregistrate anterior de noi la administrarea produsului Sel Plex (Voinițchi E. et. al. 2011) iar Hegazy, A.M et. al. (2017) și Sanja J. Popović et. al. (2015) la administrarea probioticelor la puii broiler.

Activitatea glutatonei în ser a înregistrat o tendință de majorare la puii din lotul experimental. La puii din LE s-a constatat o creștere a activității acestei enzime cu – cu 24,18 % față de LM ($P < 0,01$).

Activitatea catalazei (CAT) la 21-a zi a fost de $13,44 \pm 0,32 \mu\text{M/sl}$ la LM și $12,84 \pm 0,25 \mu\text{M/sl}$ la cel experimental. La a 2-a colectare acest indice crește la LE cu 24,3 % și este de $12,43 \pm 1,648 \mu\text{M/sl}$ la LM și $16,44 \pm 1,57 \mu\text{M/sl}$ la LE. La fel creșterea catalazei este comunicată și de Hegazy, A.M et. al. (2017).

În cazul superoxidismutazei (SOD) din nou se observă o diferență nesemnificativă între ambele loturi la prima colectare și anume $1425,45 \pm 83,839$ u.c. la LM și $1392,73 \pm 36,972$ u.c. la LE. La vârsta de 42 de zile această diferență este deja mai mare, $1818,18 \pm 46,62$ u.c. la LM și $1781,27 \pm 33,599$ u.c. la LE.

Activitatea serică al AST la puii broiler a demonstrat cel mai mic nivel la debutul cercetărilor (21-a zi de viață) care a alcătuit $5,24 \pm 0,184$ u/l la LM și $4,27 \pm 0,848$ u/l la LE. La vârsta de 42 de zile acest indicator a fost de $8,77 \pm 2,34$ u/l la LM și $7,64 \pm 0,38$ u/l la LE. Rezultate asemănătoare a primit și Hegazy, A.M et. al. (2017) și Iqramul Haquel (2017) utilizând prebiotice, MACARI V. la administrate produsului BioR la prepelițe iar Pritychenko A.V administrând produsul KATAZALAN. Rezultatele noastre experimentale de estimare a activității serice al ALT au demonstrat o evoluție diametral opusă, care la 1-a recoltare la lotul martor a alcătuit $8,73 \pm 0,663$ u/l și $7,20 \pm 0,895$ u/l la lot experimental, ceea ce este cu 17,5 % nivel mai jos. Analiza rezultatelor obținute atestă faptul derulării optimale procesului de activitate enzimatică al AST și ALT.

Rezultatele obținute demonstrează că utilizarea probioticului Biomin C-EX în apa de băut a diminuat cazurile de îmbolnăviri a puilor broiler din lotul experiment cu 5% și concomitent s-au majorat funcțiile vitale, care au adus la majorarea indicilor hematologici și cei biochimici. Deci, probioticul Biomin C-EX inclus în schema tehnologică de creștere a puilor broiler permite de a majora viabilitatea și scăderea indicilor de conversie a furajelor.

CONCLUZII

1. Cercetările s-au efectuat pe pui broiler în vîrsta de 1-50 zile beneficiind de aceleași condiții corespunzătoare, iar pro/prebioticul Biomin C-EX a fost bine tolerat și nu a provocat reacții adverse.
2. S-a demonstrat că produsul Biomin C-EX are efect pozitiv asupra indicilor productivi și anume: lotul experimental au atins o greutate corporală de $2800 \pm 30\text{g}$ față de $2745 \pm 28\text{g}$ la puii lotului martor, ceea ce e cu 55,0g, sau 2,0% mai mult, conversia furajeră a fost îmbunătățită.
3. Deși la lotul experimental numărul total de diarei a fost mai mare, aceasta nu influențat negativ indicii productivi.
4. Viabilitatea puilor broiler la finele studiului a alcătuit 97,5% și 95% la loturile experimental și martor, corespunzător.
5. Produsul cercetat are impact pozitiv asupra funcției sistemului pro-antioxidant, a ficatului în special și a metabolismului în general.
6. Pro/prebioticul Biomin C-EX poate fi o alternativă de înlocuire al antibioticelor ca promotorii de creștere.

BIBLIOGRAFIE

1. Balanescu S., Voinițchi E., Eficacitatea probioticelor în tratamentul gastroenteropatiilor la puii broiler. În: ȘTIINȚA AGRICOLĂ, UASM, Chișinău, 2015, nr.1, p.96-100
2. H.A. Abdel-Rahman, S.M. Shawky, H. Ouda, A.A. Nafeea and S.H. Orabi, Effect of Two Probiotics and Bioflavonoids Supplementation to the Broilers Diet and Drinking Water on the Growth Performance and Hepatic Antioxidant Parameters, *Global Veterinaria* 10 (6), 2013, p. 734-741.
3. Ghergariu S., Pop Al., Kadar L., Spânu Marina. – „Manual de laborator clinic veterinar”, ed. All., București., 2000, 448p.
4. Gudumac V., Tagadiuc O., Rîvneac V. et al. Investigații biochimice de laborator: elaborare metodică. Chișinău, 2010, 104 p.
5. Iqramul Haque1, Nazim Ahmad and Mohammad Alam Miah, Comparative analysis of body weight and serum biochemistry in broilers supplemented with some selected probiotics and antibiotic growth promoters, *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, Vol 4 No 3, 2017, p. 288-294.
6. Hegazy, A.M., Sabreen, E. Fadl, Barakat, M., et. al. Effect of adding lactobacillus delbruekii and lactobacillus fermentum on growth performance and antioxidant activity in Broiler chickens, *Animal Health Research Journal* Vol. 5, No. 1, 2017, p. 146-157
7. Macari V., Pavlicenc N., Putin, V., et. al. Impactul remediei BioR asupra unor parametri ai stării funcționale a ficatului la prepelițele recondiționate. În: *Lucrări șt., Univ. Agrară de Stat din Moldova*, vol. 40: Medicină veterinară, 2014 p. 63-66.
8. Macari A., Gudumac V., Macari V., Putin V., - Impactul remediei bior asupra activității sistemului pro - antioxidant în ficat și mușchi la puii broiler, *Știința agricolă*, nr. 2 (2015), p.115-121
9. „Biomín. Premixuri, concentrate și furaje”, catalog 2010, Biomín România SRL, 48p.
10. Voinițchi E., Balanescu D. Organic selenium (Sel-Plex) effect on productive performance and blood parameters in broiler chickens. În: *Jubiles Session 50 years of Veterinary Medical Education in IASI and scientific. Iași*, 2011, p. 466-473
11. Voinițchi E., Țolea S., Balanescu S., „Ghid privind implementarea procedurilor HACCP și utilizarea aditivilor furajeri la întreprinderile avicole”. Chișinău, 2014., 167 p
12. Sanja J. Popović, Ljiljana M. Kostadinović, Nikola M. Puvača, et. al., Effect of synbiotic on growth and antioxidant status of blood in broiler chicken, *Food and Feed Research*, 42 (2), 2015, p. 163-169.
13. Sinol Sen, S. L. Ingale, J. S. Kim, K. H. Kim, Y. W. Kim, et. al. Effect of Supplementation of Bacillus subtilis LS 1-2 Grown on Citrus-juice Waste and Corn-soybean Meal Substrate on Growth Performance, Nutrient Retention, Caecal Microbiology and Small Intestinal Morphology of Broilers, *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, Vol. 24, No. 8, 2011, p.1120 - 1127
14. Lorenzoni G. *Poultry Diseases Influenced by Gastrointestinal Health*, 2010, 140 pag.
15. Tonu Pussa, *Principles of food toxicology*, 2014 second edition, 414 pag.
16. Takio Inatomi, Konosuke Otomaru, Effect of dietary probiotics on the semen traits and antioxidative activity of male broiler breeders, 2018, <https://www.nature.com/articles/s41598-018-24345-8> vizitat 10.09.2018.
17. Pritychenko A.V., Ryabinkova I.M., Pritychenko A.N., Dayhanov M.A., Effectiveness of the katazalan medicine for stimulation of a metabolism in the course of cultivation of broiler chickens, *Ученые записки УО ВГАВМ*, т. 54, вып. 2, 2018, p.115-118.
18. Zaiceva D., Efectul suplimentării hranei cu diferite forme de seleniu, iod zinc și α -tocoferol asupra unor indici bioproductivi, hematologici și ai statusului antioxidant la pui broiler, În: ȘTIINȚA AGRICOLĂ, UASM, Chișinău, 2015, nr.1, p.106-112.
19. Фисинин В. И., Сурай П., КИШЕЧНЫЙ ИММУНИТЕТ У ПТИЦ: ФАКТЫ И РАЗМЫШЛЕНИЯ (обзор), *Сельскохозяйственная биология*, 2013, 4, p. 3-25
20. Сурай П., Фисинин В. И. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ СО СТРЕССАМИ В ПТИЦЕВОДСТВЕ: ОТ АНТИОКСИДАНТОВ К ВИТАГЕНАМ, *Сельскохозяйственная биология*, 2012, 4, p. 3-13