

EFFECTUL ACIDIFIANTULUI NOACK AC PD2 ASUPRA PERFORMANTELOR BIOPRODUCTIVE ȘI INDICILOR BIOCHIMICI LA PUII BROILER

Voinițchi E.

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract: *The study on two groups of 20 000 chickens, divided into a control group and an experimental group, assessed the influence of NOACK AC PD2 containing organic acids (acetic, lactic, propionic and formic acids). Product was administered in feed at a concentration of 3kg/t during the all life, before slaughter (44 days). Findings: - reduced morbidity in chickens in the experimental group, 6% compared to 11.6% in the control group; - the lethality rate amounted to 1.9% in the experimental group and 2.7% in the control group. The body weight was 110 g higher compared to chickens in the control group. Some biochemical indices tended to increase in broiler chickens in the experimental group.*

Keywords: *Prebiotics - NOACK AC PD2, biochemical indices, body weight, broiler chickens.*

INTRODUCERE

Carnea de pasăre, se află în topul preferințelor consumatorilor de pretutindeni și totodată poate fi o sursă de infecție pentru om, în cazul contaminării cu salmoneloză. La fel un pericol pentru sănătatea umană prezintă și reziduurile antibioticelor care sunt utilizate pentru tratamentul afecțiunilor gastrointestinale la păsări [25]. Acizii organici, cum ar fi acidul propionic, au fost folosiți de mai bine de 30 de ani pentru a reduce contaminarea bacteriană și dezvoltarea mucegaiului în furaje, astfel, având efecte de conservare și îmbunătățire a calității igienice a acestuia. Un număr mare de acizi organici, inclusiv formic, fumaric, citric și lactic, și sărurile acestora, au demonstrat efecte benefice asupra sănătății și performanței animalelor, prin sporirea duratei conservării furajului, fie prin protejarea nutrețurilor de distrugere microbiană și fungică [1, 8]. Acizii organici nu sunt antibiotice, dar, dacă sunt folosite corect împreună cu nutriția, managementul și măsurile de biosecuritate, atunci ele pot fi un instrument puternic în menținerea sănătății tractului gastrointestinal la păsări, soldându-se cu îmbunătățirea performanțelor lor [5, 6]. Este demonstrat că, acizii organici reduc incidența contaminării furajului și producției finite obținute de la păsări cu *Salmonella*, la fel au și o acțiune pozitivă asupra performanțelor productive [17]. Principiu acțiunii lor este de a reduce pH în stomac și intestine, astfel încât mediul intestinal este prea acid pentru creștere bacteriană. În plus, acizii organici îmbunătățesc digestia proteinelor la tineretul animal prin stimularea secreției de enzime pancreatice [15, 25]. Este important și faptul că, în comparație cu antibioticele, aceste substanțe nu creează rezistență bacteriană [17, 25]. Găsirea unor posibilități de protecție a sănătății publice, îmbunătățire a performanțelor productive și profilaxiei gastroenteropatiilor la puii de carne ne-a determinat să studiem efectele unor amestecuri de acizi organici, comercializate pe piața din R. Moldova, adăugate în furaj asupra performanțelor puiilor broiler.

MATERIAL ȘI METODĂ

Obiectivul cercetărilor s-a axat pe influența exercitată asupra principalilor indici de producție de acidifiantul comercial, **NOACK AC PD2**, produs de FF Chemicals Holand (Olanda) ce conține acizi organici (acid formic 33%, acid acetic 13,5%, acid lactic 11%, acid citric 8%) și este utilizat în creșterea păsărilor.

Cercetările s-au efectuat, pe parcursul a 44 zile, pe pui broiler din hibridul Ros-308 din cadrul fermei de păsări „S&D Service” s. Step Soci, r. Orhei. Puii au fost examinați clinic și divizați în două loturi a câte 20 000 de capete fiecare (lot martor și experimental), întreținuți în două hale cu condiții identice. Pentru alimentația puilor din ambele loturi s-a utilizat nutreț combinat granulat standard. În dependență de vârstă, s-a modelat nivelul energetic (cu limita de la 3005-3200 Kcal EM/Kg) și cel proteic (22,5%-19%).

Puilor din lotul experimental, pe tot parcursul experimentului, li s-a administrat furaj cu prebiotic în cantitate de 3 kg/t furaj (dozajul recomandat de producător 2-10 kg/tona furaj). În lotul martor s-a administrat furajul fără adaos de acidifianti.

Pe parcursul derulării experimentului s-a urmărit asigurarea unui microclimat optim în încăperea, a unui fon de furajare și adăpare corespunzătoare a puilor. Pe parcursul cercetărilor, păsările au fost permanent examinate clinic și sau înregistrat toate datele referitoare la evoluția consumului de furaje, a creșterii în greutate. La 42^{ea} zi s-au prelevat probe de sânge de la puii din ambele loturi și au fost determinați unii indici hematologici și biochimici.

Analiza statistică a datelor experimentale s-a efectuat cu folosirea criteriilor parametrice după Student. Rezultatele sunt exprimate ca medie \pm eroare standard. Pragul de semnificație prezentat: $p < 0,01 - 0,05$.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe parcursul investigațiilor, puii din ambele loturi au fost hrăniți și întreținuți conform programului stabilit. În urma observațiilor efectuate, pe o perioadă de circa 44 zile, nu au fost semnalate abateri, reacții adverse în sănătatea lor. Săptămânal se măsura gravimetric masa corporală și se numărau puii care prezentau diaree (murdăriri la cloacă cu mase fecale). Datele prezentate în tabelul 1 (tab.1) reprezintă incidența diareilor la puii din loturile studiate în decursul a 44 de zile, evoluția greutății corporale, viabilitatea și conversia furajeră.

Tabelul 1. Evoluția sporului de masă corporală (M \pm m, g), valorile indicilor bioproductivi la puii broiler

Vârsta, zile	Valori de referință ROSS 308,	Lotul			
		Martor		Experimental	
		n	M \pm m	n	M \pm m
1	42	20000	43,0 \pm 0,24	20000	43,0 \pm 0,24
7	185		167,0 \pm 2,3		180,0 \pm 1,9*
21	916		890 \pm 4,5		915,0 \pm 4,9**
42	2768		2640 \pm 28,3		2750 \pm 21,7*
Viabilitatea, %		-540	97,3	-380	98,1
Incidența diareii, %			11,4		6
Rata de conversie furaj /carne obținută			1,74		1,69

Legenda: $p < 0,05^*$; $p < 0,01^{**}$

Datele Fig. 1 ne demonstrează că morbiditatea (afecțiuni digestive, manifestate prin diaree) pe parcursul perioadei de cercetare 1-42 zile s-au înregistrat la puii ambelor loturi. Un nivel al morbidității mai ridicat s-a constatat la puii lotului martor (M) (intact) care a alcătuit 11,4%, comparativ cu numai 6% la lotul experimental (E), puii broiler cărora li s-a administrat în furaj_ NOAK AC PD2. Concomitent s-a observat o dinamică pozitivă privind statusul clinic – temperatura corporală, frecvența respiratorie. În prima perioadă de creștere (1-14 zile) evoluția valorilor mari la puii tratați cu prebioticul - NOAK AC PD2, au demonstrat valori similare cu puii lotului martor. La a 5-a zi

temperatura corporală la puii lotului E a constituit: $t=41,16\pm 0,41^{\circ}\text{C}$ față de $t=41,53\pm 0,29^{\circ}\text{C}$ la puii lotului M. Frecvența respiratorie la puii ambelor loturi era identică. La următoarea determinare, a 14-a zi, frecvența respiratorie a demonstrat valori care pe deplin se încadrează în valorile de referință [7] de 61-64 mișcări/minut.

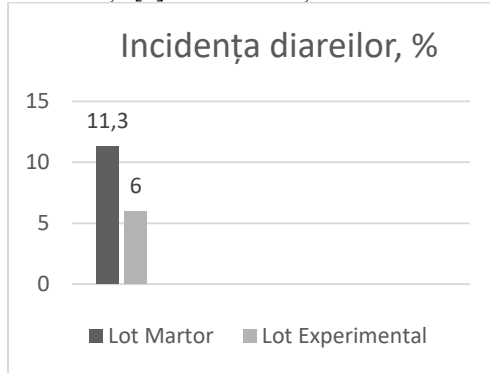


Figura 1. Incidența diareilor, %

Totuși puii tratați cu prebioticul NOAK AC PD2 erau mai activi în consumul hranei și mișcări. După părerea noastră, acest lucru se datorează, probabil, mediului acid care a favorizat creșterea microflorei benefice (lactobacili și bifidobacterii) și reducerea celei patogene (colibacili, *Salmonella enteritidis* ș.a.) ceea ce a menținut o stare de sănătate mai bună la nivelul tractului gastrointestinal.

Este de menționat că Ghazalah (2011) a obținut prin administrarea unor acizi organici în dieta păsărilor un conținut cecal de lactobacili cu 4% și coliformi cu 5,7 % mai mare ($p < 0,01$) comparativ cu lotul martor. În timp, ce numărul de bacterii anaerobe au fost mai mare la lotul martor [5]. Conținutul de *E. coli* a fost asemănător la ambele loturi. În acest sens, Alshawabkeh&Kanan (2005) și S. Zhang, (2019) au observat că adăugarea a 0,5-1,5% acidifiantilor în rație a redus semnificativ viabilitatea *Salmonella gallinarum* [1, 23]. De asemenea, Garcia și col. (2007) și S. Zhang, (2019) a remarcat că, la puii de carne, în furajul cărora au fost administrați acizi organici, înălțimea vilozităților în duoden și jejun este mai mare cu 5.000 sau 10.000 ppm [6, 23]. Dalia Mansour Hamed et col (2013) raportează că în un experiment efectuat pe prepelițe înfestate cu *Salmonella enteritidis*, la grupurile la care a fost administrați acidifianti au obținut un număr mai mic de afecțiuni gastrointestinale [12]. La rândul său Kaczmarek S. A., et al. (2016) a obținut îngroșarea mucoasei intestinale ($P < 0,05$) la puii broiler prin administrarea acidului butiric și respectiv, creșterea masei corporale, precum și îmbunătățirea conversiei furajere prin faptul că a crescut digestibilitatea ileală, s-a îmbunătățit digestia și procesele de absorbție și în consecință creșterea rezultatelor de performanță la păsări [11].

Pe parcursul cercetării se ducea o evidență strictă a tuturor puilor morți. Datele privind viabilitatea puilor este indicată în Fig. 2. Procentul letalității a constituit 1,9% (380 de pui) în lotul experimental și 2,7% (540 de pui) în lotul martor. Scăderea ratei mortalității după administrarea acidifiantilor a fost observată și de unii autori ca Ghazalah A. (2011); Balanescu S. et. al. (2014), AL-Tarazi (2003), Pratima Adhikari (2020) și alții [5,3,17].

Conversia furajeră este unul din cei mai importanți indicatori economici. În cadrul experimentului a fost obținută o conversie de 1,69 la lotul experimental comparativ cu 1,74 la cel martor (fig 3). Rezultate asemănătoare la utilizarea acidifiantilor au fost obținute de Pratima Adhikari et. al. (2020), Sheikh A. et al. (2011), Ghazalah A. et al. (2011) [17, 22, 7].

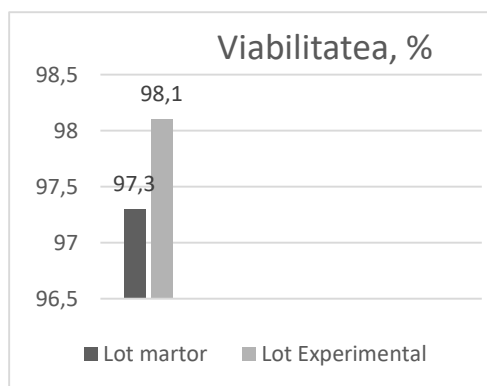


Figura 2. Viabilitatea, %

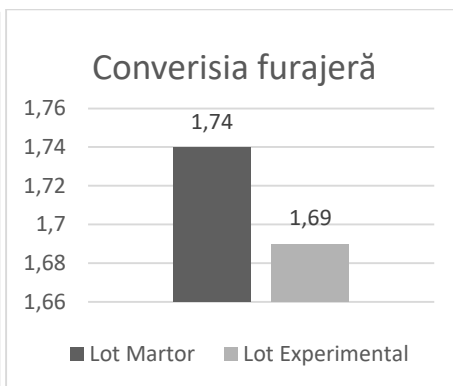


Figura 3. Conversia furajeră

La fel efecte pozitive a acidifiianților au fost observate și asupra performanțelor de greutate (fig. 4). La debutul experienței, puii din ambele loturi aveau o greutate medie $43,0 \pm 0,24g$, iar la sfârșit, puii din lotul experimental, care au primit prebiotic în furaj, aveau un surplus de masă corporală egal cu 110 g ($p < 0,01$). Greutatea medie/cap a fost de $2750 \pm 21,7$ g la lotul experimental și de $2640 \pm 20,1g$ la lotul martor, diferența de 110 g sau cu 4,2% mai mare) între cele două loturi fiind statistic semnificativă ($p < 0,05$).

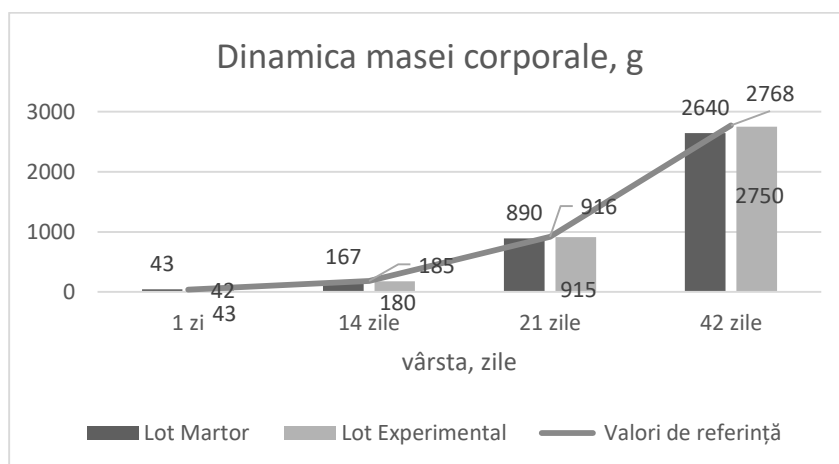


Figura 4. Dinamica masei corporale, g

Rezultate asemănătoare cu cele din prezentul studiu cu privire la creșterea în greutate a puilor broiler la administrarea acidifiianților au fost menționate anterior și în lucrările publicate de autor [27], la fel au fost obținute și de cercetătorii Țibru I. (2005), Owens B. et al. (2008), Sheikh A. et al. (2011), Ghazalah A. et al. (2011), Pratima Adhikari (2020) care au constatat că suplimentarea furajului cu acizi organici a favorizat (contribuit) creșterea în greutate a puilor broiler, în comparație cu grupul martor [21, 20, 22, 7, 17]. Acest fapt se datorează, probabil, efectului benefic al acizilor organici asupra florei intestinale. Acizii organici pot afecta integritatea membranei celulare a bacteriei sau pot interfera cu transportul nutrienților și afectează metabolismul energetic provocând astfel efectul bactericid [19].

Analiza rezultatelor, prezentate în tabelul 2, demonstrează valori bune ale indicilor

hematologici, la a 42-a zi de viață, care reflectă evident starea de sănătate bună a puilor la sfârșitul studiului. Totodată la puii tratați cu remediul NOAK AC PD₂, la vârsta sacrificării de 42 zile, are loc o creștere semnificativă a numărului de eritrocite și cantității de hemoglobină la puii lotului experimental cu 38,1- 42,3% și respectiv 8,5-10,6% față de lotul de referință. Se remarcă, că valoarea hematocritului are aceeași tendință de manifestare ca și nivelul hemoglobinei și eritrocitelor, rezultate ce mărturisesc despre influența pozitivă a acidifiantilor asupra hematopoiezei, lucru ce se explică probabil și printr-o rezistență mai bună și un metabolism mai intens la lotul experimental. Astfel, influența benefică a produsului testat pe puii de carne s-a evidențiat și prin menținerea leucocitelor la un nivel mediu: $\underline{M}=31,05\pm 4,21$ $10^3/\text{mm}^3$ față de lotul de referință – $41,32\pm 6,41$ $10^3/\text{mm}^3$ ($p<0,01$).

Tabelul 2. Valorile indicilor hematologici la puii broiler tratați cu NOAK AC PD₂ (42-a zi, n=7)

Indicii	Loturile de păsări	
	Martor M±m	Experimental M±m
Hematocrit, %	22,34 ± 3,48	24,38 ± 3,64
Hemoglobina, g/100 ml	7,77 ± 1,29	8,2 ± 1,21
Eritrocite, $10^{12}/\text{l}$	2,15 ± 0,36	2,32 ± 0,3
Leucocite $10^3/\text{mm}^3$	41,32±6,41	31,05 ± 4,21
Limfocite, %	82,52 ± 7,44	85,95 ± 3,69
Monocite, %	2,18 ± 0,22	2,33 ± 0,28

Cercetările realizate au demonstrat, că la lotul experimental de pui, numărul de limfocite a alcătuit $85,95\pm 3,69\%$ față de valoarea medie de $82,52\pm 7,44\%$, ceea ce este cu 4,16% nivel mai ridicat la lotul experimental.

Tabelul 3 Valorile indicilor biochimici sanguini la puii broiler tratați cu NOAK AC PD₂ (n=7)

Indicii	Vârsta puilor, zile	Loturile de păsări	
		Martor M±m	Experimental M±m
Proteina totală, (g/dl)	42	34,81±0,41	34,73±0,350
Albumina (g/L)	42	16,89±0,84	17,15±0,95
Ureea (g/L)	42	0,65±0,21	0,67±0,23
Glucoza (mmol/L)	42	8,39±2,83	8,44±2,95
Acidul uric (mmol/L)	42	324,2 ±31,3	380,2 ±34,6
Colesterol (mmol/l)	42	2,77±0,12	2,54±0,17
AST (u/L)	42	232,23±28,33	215,43±27,42
ALT (u/L)	42	19,76±3,43	21,89±4,76
Bilirubina totală (mKmol/l)	42	5,44±0,69	5,24±0,71
Bilirubina directă (mKmol/l)	42	2,25±0,36	2,20±0,34
Ca (mg/dl)	42	2,15±0,71	2,81±0,60
Fosfor (mg/dl)	42	1,18±0,14	1,85±0,14**
Mg (mg/dl)	42	1,18±0,71	1,48±0,25
Fe (Mmol/l)	42	13,92±0,63	15,24±0,45

Legenda: * $p<0,05$, ** $p<0,01$, * $p<0,001$**

În tabelul 3 sunt prezentate date referitoare la indicii biochimici sanguini analizați. S-a constatat faptul că nivelul de proteină totală în serul sanguin al puilor din lotul experimental a alcătuit $34,73\pm 0,35$ g/L și $34,81\pm 0,41$ g/L la cei din lotul martor, ceea ce

denotă faptul că nu s-au observat diferențe esențiale. Rezultate asemănătoare privind diferența nesemnificativă privind nivelul de proteină din serul puilor broiler care au primit acidifiant și ale celor din lotul martor au fost raportate și de Azza M. Kamal (2014), Sheikh Adil et. al. (2011), ș.a. [9, 22]. Unii autori Bălănescu S. (2014), Zaib Ur Rehman et. al. (2016) comunică majorarea cantității de proteină totală în serul sanguin și la alte specii de animale, sub acțiunea unor prebiotice, fapt legat de o absorbție mai ridicată la nivel de intestin a proteinei furajere [25, 24].

Din tabelul 3 se vede că un alt indice apreciat, ca albumina totală (g/L) a avut o creștere. Deci, nivelul plasmatic de albumine a constituit $17,15 \pm 0,95 g/L$ și $16,89 \pm 0,84 g/L$ respectiv, lot experimental și cel martor. Diferența de 1,54% este nesemnificativă și ne demonstrează că produsul NOAK AC PD₂, prin toate mecanismele sale de acțiune nu modifică metabolismul proteic – cantitatea de proteină totală și albumine. Rezultate asemănătoare au fost obținute și de Zaib Ur Rehman et. al. (2016). Este cunoscut faptul că albuminele prezintă o rezervă de aminoacizi din organism [30]. Un nivel mai ridicat de albumine din serul sanguin la păsări poate fi rezultatul unei sinteze la nivel tisular a unei fracții albuminice, care mai apoi fiind particule cu mărime mai mică stă la baza sintezei proteinelor tisulare [13, 14].

Analiza dinamicii ureei (g/L) în serul sanguin la puii broiler a demonstrat o majorare cu 3,07% la lotul experimental față de cel martor, ceea ce ar putea constitui rezultatul unui metabolism proteic mai intensiv și al absorbției ridicate de aminoacizi. Este cunoscut faptul că acidul uric este produsul final al metabolismului proteic. Concentrația de glucoză analizată a atins un nivel de 8,44 mmol/L în lotul experimental și de 8,39 mmol/L în cel martor ($p > 0,05$).

Din datele expuse în tabelul 3 constatăm că nivelul bilirubinei totale la sfârșitul studiului a constituit în medie $5,24 \pm 0,71 mKmol/l$ la puii din lotul experimental și $5,44 \pm 0,69 mKmol/l$ la puii din lotul martor. Diferența dintre loturi este de 0,2 mKmol/l, sau cu 3,81% nivel mai jos la lotul experimental, comparativ cu cel martor.

Analizând rezultatele obținute putem concluziona că prebioticul NOAK AC PD₂ menține metabolismul proteic și nivelul de bilirubină totală și cea directă în limitele fiziologice.

Rezultatele obținute de noi coincid cu unele date prezentate în cercetările noastre anterioare Voinițchi E., Bălănescu S., Holban D., Zaitceva D. (2013). Un nivel scăzut al acestui parametru indică pe lângă alte acțiuni hepato-protectoare și cele antitoxice [14].

Un loc aparte în aprecierea funcției metabolice a ficatului revine și nivelului seric al bilirubinei directe (legată, conjugată). Rezultatele obținute de noi au demonstrat valori de $2,20 \pm 0,34$ și $2,25 \pm 0,36 mKmol/l$ în serul sanguin al puilor din lotul experimental și cel martor. Nivelul asemănător al acestui parametru apreciat denotă faptul că administrarea cu furajul al produsului NOAK AC PD₂ are efect benefic asupra ficatului și în special asupra funcției excretorii al acestei glande, datorită căreia are loc eliminarea masivă a bilirubinei directe din organism și deci, astfel, se ameliorează procesele metabolice din ficat.

Conform unor date prezentate de Назаренко Г.И., Кишкун А.А. (2000) hiperbilirubinemia este depistată în baza bilirubinei indirecte și în urma obținerii unei concentrații înalte de bilirubină directă în sânge [29]. Alți autori, Ghergariu S. et al (2000) comunică că nivelul fiziologic al concentrației bilirubinei directe și indirecte este de 0,1 mg/dl și 0,0 mg/dl la păsări (găini) [7]. Alte date prezentate în cercetările Macari V. și al (2013) efectuate la tineretul cunicul, sub influența produsului BioR au demonstrat cert o reducere în serul sanguin a bilirubinei totale și a celei indirecte, comparativ cu indicii animalelor intacte, manifestând astfel proprietăți benefice reflectate și prin ameliorarea proceselor metabolice în ficat [14].

Назаренко Г.И., Кишкун А.А. (2000) comunică că bilirubina crescută, hipoglicemia, GGT-ul (gamma-glutamyl-transferaza) crescute sunt teste funcționale hepatice pozitive. Cele mai bune informații care confirmă insuficiența hepatică sunt oferite de

bilirubina serică crescută, amoniacul și timpul de protrombină crescut [29].

Întru-un alt studiu efectuat de noi [27], anterior, pe un număr de 57 120 pui broiler, divizați în 2 loturi (experimental și martor) am avut ca obiectiv studierea influenței remediei Agrocid Super ce conține acizi organici (acetic, propionic, lactic și formic), asupra principalilor indici de producție, în rezultatul căruia am stabilit că starea generală de sănătate a puilor s-a îmbunătățit esențial și incidența diareei a fost mai mică la puii din lotul experimental. Concomitent s-a stabilit un nivel mai ridicat de proteină totală și glucoză în serul sanguin.

Nivelul de colesterol în serul sanguin a fost de 2,77±0,12 mmol/l la puii din lotul martor și respectiv 2,54±0,17 mmol/l la cei din cel experimental, la fel micșorarea acestui indice la puii la cărora le-au fost administrate produse pe bază de acizi organici a fost înregistrat și de Rozbeh Fallah & Hasan Rezaei (2013) [18].

Datele referitoare la concentrația de calciu, fosfor, fosfataza alcalină ceia ce alcătuiesc profilul mineral indică valori medii normelor de referință, iar raportul Ca/P în hrana puilor a fost optim. În tabelul 3. sunt prezentate date statistice privind evoluția statutului biochimic în serul sanguin la puii broiler.

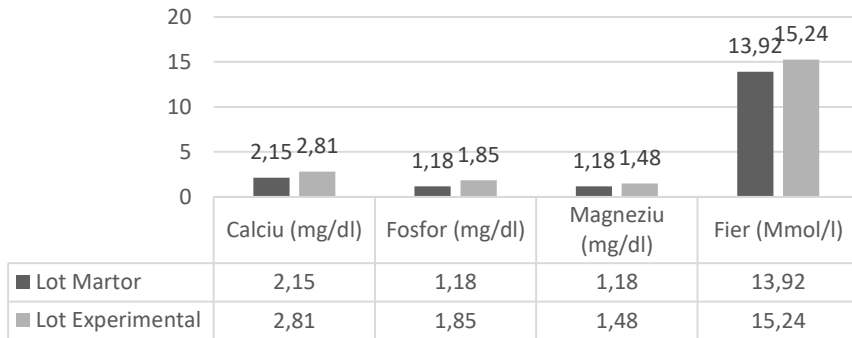


Figura 5. Profilul mineral în serul sanguin

Este cunoscut faptul că metabolismul mineral joacă un rol important în menținerea stării generale de sănătate și obținerea unor performanțe mai bune. Homeostazia Ca și P, este menținută prin mecanisme complexe, prin implicarea unor hormoni ca parathormon și calcitonina, care au o acțiune antagonistă. Astfel, secreția parathormonului este activată în hipocalcemie și diminuată în hipercalemie. În experiența noastră, pe parcursul testării efectului prebioticului NOAK AC PD2 asupra unor indici al metabolismului mineral, nu s-au apreciat valori statistice distincte. Așadar, concentrația Ca în serul sanguin, conform Figurii 5, a alcătuit 2,81±0,60 mg/dl la puii din lotul experimental și 2,15±0,71 mg/dl la cel martor. Datele obținute se încadrează în valorile de referință expuse de Ghergariu S. et al (2000) [7]. Totuși este necesar de precizat că s-a intensificat funcția calcitoninei, care își exercită rolul biologic prin interacțiunea cu celulele țintă aflate, în principal, la nivelul sistemului osos și a rinichilor și într-o mai mică măsură la nivelul intestinului. Un alt indice descris în Figurii 5, concentrația serică a P (Fosfor) a înregistrat valori de 1,85±0,14 mg/dl și 1,18±0,14 mg/dl la lotul de pui experimental și cel martor, corespunzător. Este faptul de a reaminti că valoarea serică a P la puii din lotul experimental a fost cu 0,67 mg/dl mai mare, ceea ce alcătuiește 36,2%. Rezultate asemănătoare privind îmbunătățirea metabolismului Ca:P sub acțiunea acidifișanților au fost descrise și de alți cercetători cum ar fi Zaib Ur Rehman et. al. (2016). Un alt indice care apreciază statusul macromineral este concentrația Mg (mg/dl). Mg este după potasiu, al doilea cation important din interiorul celulei, găsindu-se în toate țesuturile animale

precum și în lichidele extracelulare. Consecințele deficitului de magneziu sunt deja bine cunoscute [7]. În cadrul patologiei multifactoriale rolul deficitului în magneziu, ca factor de risc, este din ce în ce mai mult studiat. Consecințele acestui deficit pot fi observate la nivel neuromuscular, în metabolismul fosfo-calcic și al potasiului, în patologia bolilor cardiovasculare și în cazul unor stări alergice [24].

Concentrația serică a Mg conform Figurii 5, la puii de carne aflați în studiu s-a aflat la un nivel de $1,48 \pm 0,25$ la puii din lotul experimental, care au beneficiat de acidifiantul NOAK AC PD2 și $1,18 \pm 0,71$ mg/dl la puii din lotul martor. Rezultatele cercetărilor noastre relevă că nivelul ionogramei al Mg a crescut la puii din lotul experimental cu 0,3 mg/dl sau cu 20%, fapt ce denotă o acțiune pozitivă a acidifiantului. Creșterea nivelurilor de Ca și P în serul sanguin produs prin adăugare de acizi organici pot fi atribuite la reducerea pH tactului gastrointestinal prin utilizarea acestor acizi, ceea ce mărește absorbția acestor minerale din intestin în fluxul sanguin. Îmbunătățirea asimilării de calciu și fosfor prin suplimentarea furajului cu acizi organic a fost dezvăluit de Boling S. et al. (2001), Zaib Ur Rehman et. al. (2016) [4, 24]. De asemenea, Abdo M. și Zeinb A. (2004), Ghazalah A. et al. (2011), Voinițchi E. (2013), Azza M. Kamal (2014), Sheikh Adil et. al. (2010) au observat creșterea a calciului seric la pui de carne în furajul sau apa cărora a fost administrat acidifiant [2, 5, 27, 9, 22]. Mai mult decât atât, Kishi M. și colab. (1999.) au raportat că acidul acetic alimentar previne osteoporoza la șobolanii ovariectomizați, prin reducerea turnoverul osos, deoarece îmbunătățește absorbția intestinală a Ca prin îmbunătățirea solubilității acestuia [10].

Modificările metabolice care derulează în organismul puilor, în faza finală de creștere, se reflectă și asupra altor indici biochimici studiați. Valoarea concentrației de Fe (Mmol/l) seric la pui de carne, în a 42 zi după ecloziune, este relativ mai înaltă la cei din lotul experimental. Așadar, nivelul de Fe a constituit $15,24 \pm 0,45$ Mmol/l în serul sanguin al puilor lotului experimental și $13,92 \pm 0,63$ Mmol/l la cei din lotul martor, ceea ce e cu 1,32 Mmol/l sau cu 9,48% mai mare.

În tabelul 4 sunt reflectate date referitoare la eficacitatea economică în urma folosirii acidifiantului NOAK AC PD2.

Tabelul 4. Eficacitatea economică a utilizării produsului NOAK AC PD2

Specificare	Lot Martor		Lot Experimental	
	cantitatea	Preț total (MDL)	cantitatea	Preț total (MDL)
Pui de 1 zi (8,5 lei/pui)	20000	170000	20000	170000
Furaj (7,5 lei/kg)	89391	670435	91183	683879
Cheltuieli complementare (transport, medicamente, gaz, energie electrică, salarii ș.a.)		85640		85640
NOAK AC PD2 (60lei/kg)	0	0	273,5 kg	16413
TOTAL CHELTUIELI		926075		955932

Calculul a fost realizat după cum urmează:

Lot martor: 926 075 lei– total cheltuieli. A fost obținut 51374 kg. Prețul de realizare a masei vie 21 lei. Total venit $51374 * 21 = 1\ 078\ 854$ lei. Profit $1\ 078\ 854$ lei (venit din vânzări carne) – 926 075 lei (cheltuieli) = 152 779 lei.

Lot experimental 955932lei – total cheltuieli. Total venit $53\ 955 * 21 = 1\ 133\ 055$ lei. Profit $1\ 133\ 055$ lei (venit din vânzări carne) – 955932 lei (cheltuieli) = 177 123 lei.

Diferența dintre profitul la lotul experimental și martor - $177\ 123 - 152\ 779 = 24\ 344$ lei.

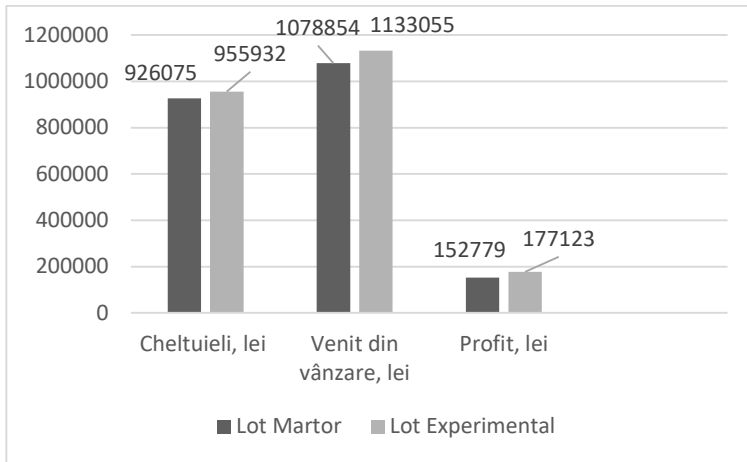


Figura 6. Eficacitatea economică, MDL

La fel în cadrul experienței a fost stabilit și Indicele European de broiler sau Factorul de Eficiență European a producției. Factorul de eficiență european (EEF) este un indicator nou, recent implementat în practica zooveterinară de calcul a eficienței creșterii puiilor broiler ce ia în calcul vârsta puiilor la sacrificare în zile, greutatea corporală medie a acestora în kg, mortalitatea și indicele de conversie a hranei. Acest factor standardizează rezultatele tehnice, luând în considerare conversia furajelor, mortalitatea și adausul zilnic

Formula de calcul EEF este: $(\text{Media grame adăugate} / \text{zi} \times \% \text{viabilitatea}) / \text{Conversia furajului} \times 10$

În experiența cu utilizarea produsului NOAK AC PD2 au fost obținut următorul EEF:

Lot Martor Media grame adăugate – (2640 g /42 zile) 62,8 X 97,3 = 6110:1,74*10= 351

Lot Experimental Media grame adăugate – (2750 g /42 zile) 65,5 X 98,1 = 6425:1,69= 380

Cea mai bună valoare calculată pentru EEF (factorul european de eficiență) a fost înregistrată la puii din lotul experimental – 380.

Rezultatele obținute ne permit să afirmăm că datorită introducerii în furaj a acidifiantului NOAK AC PD2, au fost obținute rezultate evidente privind starea de sănătate a păsărilor, sporul în greutate, precum și privind indicii hematologici și biochimici.

CONCLUZII

1. Suplimentarea furajului cu prebioticul NOAK AC PD2 în doză de 3 kg/t furaj pe perioada 1-42 zile considerabil au îmbunătățit performanțele de creștere a puiilor de carne, prin acțiunea lor fiziologică în inducerea creșterii, prin activarea unor mecanisme endogene și prin efectul lor benefic antibacterian la nivelul intestinului.

2. Administrarea preparatului cu conținut de acizi organici a favorizat reducerea morbidității la puii din lotul experimental, care a atins un nivel de 6% față de 11,4% în lotul martor, scăderea ratei letalității, care a constituit 1,9% în lotul experimental față de 2,7% în lotul martor, obținerea, la vârsta de 42 zile, a unei greutate corporale cu 110 g mai mare la puii din lotul experimental, față de puii din lotul martor.

3. Acidifiantul NOAK AC PD2 stimulează apetitul la pui, sporul mediu de greutate, are acțiune profilactică în dereglările gastrointestinale la pui.

4. Utilizarea unui acidifiant în furaj are efect pozitiv asupra factorului european de eficiență, la fel poate aduce și un profit suplimentar crescătorilor de păsări de până la 15 %.

BIBLIOGRAFIE

1. Alshawabkeh Khalil and Kanan Abdelnaser, *Effect of Dietary Formic Acid Level on Artificially Contaminated Broiler Feed with Salmonella Gallinarum*, Agricultural Sciences, Volume32, No.1, 2005.
2. Abdo M.and Zeinb A. *Efficacy of acetic acid in improving the utilization of low protein-low energy broiler diets*. Egypt. Poult.Sci., 24, p.123-141, 2004.
3. AL-Tarazi, Y.H. and K. Alshawabkeh, *Effect of dietary formic and propionic acids on Salmonella pullorum shedding and mortality in layer chicks after experimental infection*. J. Vet. Med., 50, p.112-117., 2003.
4. Boling S.D., Frankenbach J.L., Snow C.M., Parsons and D.H. Baker, *The effect of citric acid on the calcium and phosphorus requirements of chicks fed Corn -soybean meal diets*. Poult. Sci., 80: p.783-788, 2001.
5. Ghazalah A.A., Attal M. A., Kout Elkloub, Moustafa M.EL. and Riry, Shata F.H., *Effect of Dietary Supplementation of Organic Acids on Performance, Nutrients Digestibility and Health of Broiler Chicks*, International Journal of Poultry Science 10 (3): p.176-184, 2011.
6. Garcia V., Catala-Gregori P., Hernandez F.M, Megias D.and Madrid J., *Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology and meat yield of broilers*. The Journal of Applied Poultry Research.,16: 555-562. 2007.
7. Ghergariu S., Pop Al., Kadar L., Spănu Marina, „Manual de laborator clinic veterinar”, ed. All., București., 2000, 448p.
8. Hosna Hajati, *Application of organic acids in poultry nutrition*, International Journal of Avian & Wildlife Biology, Volume 3 Issue 4, 2018, p. 324-329.
9. Kamal Azza M and Ragaa Naela M., *Effect of Dietary Supplementation of Organic Acids on Performance and Serum Biochemistry of Broiler Chicken*, Nature and Science;12(2) 2014.
10. Kishi M., M. Fukaya, Y. Tsukamoto, T.Nagasawa, K. Kakehana and N. Nishizawa, *Enhancing effect of dietary vinegar on the intestinal absorption of calcium in ovariectomized rats*. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 63, p.905-910.,1999.
11. Kaczmarek, M Hejdzysz, M Kubis, et. al. *The nutritional value of yellow lupin (Lupinus luteus L.) for broilers*, Animal Feed Science and Technology, 222 (2016), pp. 43-53.
12. Dalia Mansour Hamed, Ahmed Mohamed Ahmed Hassan, *Acids Supplementation to Drinking Water and Their Effects on Japanese Quails Experimentally Challenged with Salmonella Enteritidis*, Research in Zoology, 3(1): 15-22, 2013.
13. Macari A., Gudumac V., Macari V., Putin V. *Impactul remediului bior asupra activității sistemului pro -antioxidant în ficat și mușchi la puii broiler*. In: Știința agricolă, nr. 2 (2015), p.115-121
14. Macari Vasile, Iacob Natalia, Mațencu Dumitru, Didoruc Sergiu *Modificările conținutului de bilirubină și fracțiilor ei în serul sangvin la tineretul cunicul sub influența unui produs autohton*, Medicină veterinară, Vol.35, 2013.
15. Mellor S., *Nutraceuticals-alternatives to antibiotics*. World Poult., 16: 30-33., 2000. ISSN: 0043-9339
16. Partanen K.H., Mroz Z. *Organic acids for performance entancement in pig diets*. Nutrition Research Review, 12, 1999, p.117-145.
17. Pratima Adhikari, Sudhir Yadav, Douglas E. Cosby et. al., *Effect of organic acid mixture on growth performance and Salmonella Typhimurium colonization in broiler chickens*, Poultry Scienc 99, 2020, p.2645–2649.
18. Rozbeh Fallah and Hasan Rezaei, *Effect of dietary prebiotic and acidifier supplementation on the growth performance, carcass characteristics and serum biochemical parameters of broilers*, Journal of Cell and Animal Biology Vol. 7(2), p. 21-24, 2013.
19. Ricke S. C., “*Perspectives on the use of organic acids and short chain fatty acids as antimicrobials*,” Poultry Science, vol. 82, no. 4, pp. 632–639, 2003.

20. Owens B., Tucker L., Collins M. A., and McCracken K. J, *Effects of different feed additives alone or in combination on broiler performance, gut micro flora and ileal histology*, British Poultry Science, vol. 49, no.2, pp. 202–212, 2008.
21. Țibru I., Cătană N., Tășădan T., *Some acidifiers use in the anti-salmonella protection of broilers*, Animals and Environment, Volume 1, XII th International Congress, Warsaw, Poland.
22. Sheikh Adil, Tufail Banday, Gulam Ahmad, Bhat, Mir Salahuddin, Mashuq Raquib, Syed Shanaz, *Response of broiler chicken to dietary supplementation of organic acids*. Journal of Central European Agriculture, 12(3), p.498-508 , 2011.
23. S. Zhang, R. Shen, Wu Y, et. al, *The dietary combination of essential oils and organic acids reduces Salmonella enteritidis in challenged chicks*, Poultry Science, Volume 98, Issue 12, 2019, p. 6349-6355.
24. Zaib Ur Rehman, Ahsan Ul Haq, Naasra Akram, *Growth Performance, Intestinal Histomorphology, Blood Hematology and Serum Metabolites of Broilers Chickens Fed Diet Supplemented with Graded Levels of Acetic Acid*, International Journal of Pharmacology, 12 (8), p.874-883, 2016.
25. Voinițchi E., Țolea S., Balanescu S., „*Ghid privind implementarea procedurilor HACCP și utilizarea aditivilor furajeri la întreprinderile avicole*”. Chișinău, 2014., 167 p.
26. Voinițchi E, Balanescu S., Holban D. et al. *Profilaxia disfuncțiilor gastrointestinale la tineretul avicol sub acțiunea pro/prebioticului BIOMIN C-EX*. Lucrări științifice, UASM. 2013, vol. 35: Medicină veterinară, pp. 120-124.
27. Voinițchi E. *Efectul acidifiantului Agrocid super asupra unor indici clinici și biochimici la pui de carne*. În: Știința agricolă, UASM, Chișinău, 2013, nr.2, p.116-121.
28. Маршалл Дж., *Клиническая биохимия*. Москва, 2009, 368 с.
29. Назаренко Г.И., Кишкун А.А. *Клиническая оценка результатов лабораторных исследований*, Медицина. - 2000. - 544 с.
30. Крапивина, Е.В. *Активность защитных механизмов у молодняка крупного рогатого скота при повышенной плотности загрязнения почвы радиоцезием под влиянием препарата эпофен*, С.-х. биология. Сер. Биология животных. – 2000. – №6 – С. 69-73.
31. http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross308BroilerPerfObj2012R1.pdf