

IMPACTUL PRODUSULUI AUTOHTON ZOOBIOR ASUPRA METABOLISMULUI LIPIDIC LA PREPELIȚE

Macari Vasile, Rotari Liliana, Macari Ana, Negru Vadim
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova
vasile.macari@sasp.utm.md

Abstract. Taking into account the importance of animal health and the quality of the products obtained from it, in recent years the emphasis has been placed on growth stimulants of natural origin. In the research, we aimed to carry out a study highlighting the action of the ZooBioR product from *Spirulina platensis* on health, and the marker parameters of lipid metabolism in laying quails. The research was carried out on 4 batches of birds (50 quails/batch). In three batches the feed was supplemented with ZooBioR in doses of 10.0; 15.0; 20.0 mg active substance/kg feed. Research has shown that the tested product is well tolerated by quails. The tested product improves the metabolic processes in the bird's body, especially the lipid metabolism: it definitely decreases the amount of cholesterol and triglycerides in blood, at the first stage of research, and the total lipids and β -lipoproteins values. In addition, at the end of the study, the β -lipoprotein values, in the blood of the birds treated with ZooBioR, increased by 2.5-52.1% compared to the control, a positive effect of the tested remedy on the metabolic health of the birds in general, and especially on the lipid metabolism.

Key words. ZooBioR product, quail, lipid metabolism, cholesterol, triglycerides.

Introducere

ZooBioR este un produs biologic activ, de origine naturală, obținut prin tehnologii moderne din *Spirulina platensis* în condițiile Institutului de Microbiologie și Biotehnologie din cadrul UTM. Acțiunea hematologică, biochimică, bioproductivă propriu-zisă a acestui produs se realizează, probabil, prin intermediul multiplilor componente ale acestuia. Specificăm că ZooBioR este un produs natural, ce conține polizaharide/polizaharide sulfatate, fosfolipide, aminoacizi, inclusiv imunoactivi în stare liberă, precum și în structura peptidelor și proteinelor, precum și microelemente: zinc și seleniu. Prin urmare, cele menționate justifică cercetările întreprinse de noi, în direcția investigării acțiunii remediei biologice activ ZooBioR asupra metabolismului lipidic

la prepelițele ouătoare. Despre actualitatea acestui aspect relatează și efectele produsului nominalizat asupra metabolismului lipidic la găinile ouătoare [5], cât și a altor remedii administrate la prepelițe și puii de carne [4, 3]. Este unanim acceptat faptul că pentru combaterea stresului tehnologic la unitățile zootehnice și a consecințelor, care se instalează la animale după acțiunea acestuia, se lucrează pretutindeni pentru elaborarea noilor remedii medicamentoase [9, 3].

Din gama mică de preparate ecologice cu efecte protectoare, curative și bioproductive poate fi catalogat și produsul autohton ZooBioR, care și a reprezentat obiectul de studiu al acestei cercetări.

Material și metode de cercetare

Cercetările polivalente ale preparatului bioactiv ZooBioR au fost efectuate pe un număr de 200 de prepelițe ouătoare tinere, de rasă „Texas universal”. Studiul a fost realizat în condiții de producere, la ferma avicolă din cadrul SRL – „MIHAILORINA-COM”, din satul Corlăteni, r-nul Râșcani, Republica Moldova. Distribuția păsărilor și a produsului testat pe loturi experimentale (LE), precum și a regimului de administrare a acestui produs prepelițelor este prezentată în tabelul 1.

Cercetările științifice au fost efectuate pe prepelițe-ouătoare tinere, aflate la vârsta de 55 de zile de viață, timp de 123 de zile. La trei loturi de prepelițe hrana a fost suplimentată cu ZooBioR, în cantități diferite (10,0; 15,0 și 20,0 mg substanță activă/kg furaj), al 4-lea lot a fost martor (LM), care s-a aflat la un regim alimentar obișnuit.

Tabelul 1. Schema utilizării remediei ZooBioR la prepelițe ouătoare

Specificare	Numărul de păsări	Calea de administrare	Doza de administrare, mg sub. activă/kg furaj	Regimul de administrare
Martor	50	-	-	-
Experimental 1	50	per os	10,0	zilnic
Experimental 2	50	per os	15,0	zilnic
Experimental 3	50	per os	20,0	zilnic

Prepelițele antrenate în experiment au fost analoge după: stare fiziologică; origine; vârstă; masă corporală; productivitate. În același timp, păsările au avut aceleași condiții de alimentație, exploatare, microclimat, practicate identice manopere tehnologice și asistență veterinară, fiind cazate în același adăpost. Adăparea prepelițelor a fost

centralizată, automatizată, iar furajarea s-a întreprins manual de operator în jgheaburile de hrănire. Prepelițele ouătoare au avut acces liber și permanent la furajele concentrate. O prepeliță, rasa Texas universal consumă zilnic cca 50 g/furaj concentrat. Prepelițele folosite în cercetare au fost clinic sănătoase. Păsările au fost permanent monitorizate, examinate pentru evaluarea stării de sănătate, periodic s-a determinat temperatura corporală și frecvența respirației per minut.

Pentru examinări de laborator de la prepelițe au fost prelevate probe de sânge, în eprubete standard, în trei etape, consecutiv: la debutul cercetării, până la administrarea ZooBioR, de la 5 prepelițe - aleatoriu; pe parcursul experimentului, însă de la câte 5 păsări din fiecare lot – la cca 1 lună de la începutul cercetării (n=20) și a treia dată la finele studiului, ce a coincis cu a 123-ea zi de experiment. În total au fost prelevate 45 probe de sânge.

Dozarea lipidelor totale, trigliceridelor, colesterolului și β -lipoproteidelor în serul sanguin s-au efectuat la readerul spectrofotometric cu plăci PowerWave HT, BioTek, SUA.

Rezultate și discuții

Din punct de vedere clinic, pe durata studiului de 4 luni de zile nu au fost specificate reacții adverse, abateri în sănătatea prepelițelor. În același timp, examenele clinice au relevat: proprietăți antistresorii și adaptative la prepelițele ouătoare, ipoteză sprijinită de valori mai joase ale temperaturii corporale și frecvenței respirației la prepelițele din loturile experimentale, rezultate publicate de noi anterior [6]. Proprietățile benefice, în acest context, ale preparatului studiat – ZooBioR au fost stabilite și de alți autori, care au administrat găinilor ouătoare acest medicament cu hrana [2, 9]. În acest context, este important de studiat impactul acestui produs asupra metabolismului lipidic la prepelițele aflate în plin proces fiziologic de ouat. Actualitatea acestei lucrări se justifică și prin intermediul cercetărilor întreprinse de alți savanți, care au investigat efectele produsului nominalizat asupra metabolismului lipidic la găinile ouătoare [5], precum și a altor remedii biologice active, asupra metabolismului lipidic la prepelițe [3].

Valorile medii ale marcherilor metabolismului lipidic la prepelițele intacte și modificările acestora la păsările, hrana cărora a fost suplimentată cu ZooBioR sunt prezentate în tabelul 2.

Lipemia la prepelițele din loturile implicate în cercetare nu a prezentat o evoluție univocă către prima etapă experimentală, valoare

care la lotul martor s-a majorat nesemnificativ cu 1,0%, față de valorile de fon și o tendință de creștere marcantă la prepelițele din lotul suplimentat cu produsul testat în doza maximă de 20 mg substanță activă/kg furaj (LE 3), ceea ce reprezintă o creștere de 6,4% față de datele de fon ($p < 0,05$).

Tabelul 2. Valorile medii ale indicilor biochimici ai metabolismului lipidic la prepelițele a căror hrană a fost suplimentată cu ZooBioR

Semnificație	Debutul studiului	Loturile de animale			
		Martor	LE 1	LE 2	LE 3
Lipide totale, mg/dl	708,97±12,90				
1 recoltare		715,85±4,56	703,57±13,47	692,93±23,15	754,67±9,69**
2 recoltare		730,10±9,17	718,80±23,07	730,94±24,29	751,37±19,95
Colesterol, mmol/l	5,49±0,28				
1 recoltare		5,12±0,22	4,99±0,08	4,78±0,24	4,99±0,21
2 recoltare		5,48±0,40	4,74±0,21	4,54±0,12	5,12±0,16
Trigliceride, mmol/l	4,27±0,26				
1 recoltare		4,02±0,29	3,71±0,19	3,22±0,42	3,00±0,45
2 recoltare		3,65±0,37	2,94±0,28	2,97±0,32	3,39±0,31
β-lipoproteide, u/c	56,00±5,91	53,82±4,72			
1 recoltare		30,65±2,78*	39,72±2,22*	47,20±5,33	38,78±6,08
2 recoltare		*	31,42±4,49	46,62±7,64	40,30±7,23

Notă: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

În cazul suplimentării hranei cu doze mică și medie de ZooBioR (LE 1 și 2) valorile lipidelor totale în sânge au evidențiat o slabă tendință de scădere, față de fon, scăderea fiind de 0,8-2,3%. La prima etapă experimentală lipemia la prepelițele, hrana căroră a fost suplimentată cu produsul testat în mărime de 10,0 și 15,0 mg substanță activă/kg furaj, prezintă o tendință de scădere, de 1,7-3,2%, comparativ cu valorile lotului martor, fenomen care poate fi considerat benefic, indicând, de asemenea, intensificarea proceselor metabolice, în special, a celor lipidice în perioade de mari solicitări fiziologico-metabolice ale păsărilor în prima perioadă de ouat, care la justa valoare poate fi catalogată ca stresantă, evident pentru păsările la care se instalează procesul fiziologic de ouat. În același timp, la prepelițele, hrana căroră a fost suplimentată cu ZooBioR în doză maximală, de 20,0 mg substanță activă/kg furaj are loc o tendință de creștere marcantă, astfel dacă la martor cantitatea de lipide a fost de 715,85 mg/dl sânge, la prepelițele tinere a căror hrană a fost suplimentată cu produsul testat de noi, crește la 754,67 mg/dl sânge, ceea ce reprezintă

o creștere de 5,4%, ($p < 0,01$), rezultate ce pot avea o semnificație deosebită în stabilirea dozei optimale de folosire a remediei testat. Tendințe similare de diminuare a lipidelor totale în sânge au fost relatate de către noi anterior în urma suplimentării hranei găinilor ouătoare tinere cu produsul ZooBioR [5], precum și în rezultatul injectării produsului BioR prepelițelor ouătoare adulte plasate la recondiționare [8].

La ultima etapă experimentală lipemia are o tendință de creștere la lotul martor cu 2,0% și la prepelițele a căror hrană a fost suplimentată cu produsul testat atât în doza minimă (LE 1, + 2,1%), cât și la lotul experimental, care a beneficiat de doză medie de ZooBioR (LE 2, + 5,5%), respectiv față de valorile precedente. Parametrul biochimic analizat la păsările din LE 3, la finele studiului a stagnat, practic, la nivelul semnalat la prima cercetare (-0,4%). Tendința de creștere a lipidelor în sânge către finele studiului poate fi, probabil, explicată prin rolul major al lipidelor în procesul de ovogeneză la păsările aflate în plin proces de ouat.

Colesterolemia la prepelițe, la debutul studiului a înregistrat valoarea de $5,49 \pm 0,28$ mmol/l, indice care este situat la cea mai înaltă cotă, pe durata acestui experiment. Cu înaintarea în experiment, acest parametru biochimic prezintă o tendință de scădere neesențială la păsările din lotul martor. Această diminuare la martor a fost de 6,7%, la loturile de prepelițe a căror hrană a fost suplimentată cu remediu ZooBioR, tendința de scădere fiind marcantă, ceea ce prezintă o scădere de 9,1-12,9% în raport cu valorile de fon. Concomitent cu cele relatate, remediu testat a indus la prima etapă experimentală o tendință clară de diminuare a colesterolului în serul sanguin la prepelițele ouătoare tinere, hrana cărora a fost suplimentată cu produsul bioactiv testat, scăderea fiind de 2,5-6,6%, față de valorile martorului. Datele din tabelul 2 scot în evidență faptul că la a doua etapă experimentală, la prepelițele din lotul martor, conținutul colesterolului prezintă o tendință de creștere, valoarea medie fiind de 5,48 mmol/l, iar creșterea este de 7,0%. Creșteri mai reduse au fost constatate și la lotul de prepelițe a căror rație a fost suplimentată cu produsul testat, în cantitate maximală - 20,0 mg substanță activă/kg furaj. Scăderea cu 5,0% a colesterolului seric a fost semnalată la prepelițele, hrana cărora a fost suplimentată cu produsul ZooBioR, în doze: mică și medie, justificând și repetând tendința semnalată la prima etapă experimentală.

Analiza comparativă a colesterolului în serul sanguin la prepelițe, la finele studiului, scoate în evidență tendința de scădere a acestui

parametru marker al metabolismului lipidic la prepelițele ouătoare din loturile experimentale cu produsul testat. Dacă la lotul martor cantitatea de colesterol a fost de 5,48 mmol/l, la prepelițele, hrana cărora a fost suplimentată cu ZooBioR, scade la 5,12-4,74 mmol/l, ceea ce reprezintă o scădere de 6,6-17,2% (tab. 2). Cele relatate, probabil, pot fi explicate prin metabolismul intens derulat în organismul prepelițelor, implicarea colesterolului în mai multe procese fiziologico-metabolice, inclusiv în procesul complex de ovogeneză la pasăre. Tendințe similare cu ale noastre, de diminuare a conținutului colesterolului în sânge cu aportul altor compuși biologic activi, au fost relatate și de alți autori, care au administrat la iepurii tineri astfel de substanțe. În acest context, Amany A. et al. (2017) într-un studiu realizat pe iepuri, cu suplimentarea hranei cu deșeuri uscate de taro (*Colocasia esculanta*) în combinație cu drojdie uscată (*Saccharomyces cerevisiae*, 0,5%), în diferite proporții și combinații au constatat o diminuare a colesterolului în sânge de 1,5-6,5%, în comparație cu valorile lotului martor [1].

Prin urmare, rezultatele obținute de noi, conduc la concluzia că produsul ZooBioR cu care a fost suplimentată hrana, manifestă efect pozitiv de diminuare a colesterolului în sânge la prepelițele ouătoare.

Trigliceridele la prepelițele ouătoare tinere la debutul studiului, până la inițierea procedurii de administrare a produsului ZooBioR, a avut valoarea de $4,27 \pm 0,26$ mmol/l, parametru care la prima etapă de studiu s-a diminuat univoc la toate loturile de păsări, doar că în mod diferit. Dacă la martor cantitatea de trigliceride a fost de 4,02 mmol/l sânge, la prepelițele experimentale scade la nivelul de 3,71-3,00 mmol/l, manifestare ce reprezintă o scădere de 7,7-25,4%. Din rezultatele obținute (tabelul 2), se observă că trigliceridele în sânge cu vârsta și cu înaintarea în procesul tehnologic continuă progresiv să scadă, practic, la toate loturile de păsări implicate în experiment. Prin urmare, parametrul investigat la lotul martor către finele studiului s-a diminuat cu 9,2%, comparativ cu valorile precedente, tendință care la loturile experimentale 1 și 2 a constituit 7,8-20,8%, vizavi de valorile precedente. În același timp, valoarea trigliceridelor la ultima etapă experimentală, la LE 3 acest parametru biochimic dimpotrivă a crescut cu 13,0%, față de valorile precedente. La ultima etapă experimentală, valorile trigliceridelor în sânge la prepelițele din toate trei LE au o tendință de diminuare, inclusiv față de valorile martorului, fapt ce reprezintă o scădere importantă, chiar dacă statistic este nesemnificativă – de 7,1-19,5%. Tendințe de diminuate a trigliceridelor în sânge cu 2,5-7,3% față de lotul martor, au constatat

unii autori, care au administrat la găinile ouătoare pulbere și extract de ceai verde și gălbenele, precum și acetat de α -tocoferol [7].

β -lipoproteidele la prepelițele ouătoare tinere la debutul studiului, a avut valoarea medie de 56,00 u/c, parametru care la prima etapă de studiu s-a diminuat univoc la toate loturile de păsări, doar că în mod diferit. Examenle de laborator au relevat că dacă la martor cantitatea de β -lipoproteide a fost de 53,82 u/c (- 3,9% față de fon), la prepelițele tinere a căror hrană a fost suplimentată cu produsul testat scade la toate 3 LE la 47,20-38,78 u/c, ceea ce reprezintă o scădere de 15,7-30,8% ($p < 0,05$, LE 1 față de fon). În același timp, la prima etapă experimentală datele din tabelul 2 au pus în evidență și faptul că ZooBioR, produs cu care a fost suplimentată hrana păsărilor din toate trei LE a manifestat o acțiune în unison cu tendința fiziologică de diminuare a conținutului de β -lipoproteide în sânge. Astfel, la această etapă conținutul parametrului investigat în sânge la loturile experimentale s-a diminuat față de lotul martor, scăderea fiind de 12,3-27,9% ($p < 0,05$, pentru LE 1). În literatura de specialitate există unele articole, în care s-a demonstrat tendința de diminuare a β -lipoproteidelor în sânge la prepelițele ouătoare plasate la recondiționare și tratate intramuscular cu remediul bioactiv BioR [8], cât și la găinile ouătoare tinere, hrana căroră a fost suplimentată cu produsul ZooBioR [5]. La finele studiului valorile medii ale parametrului biochimic investigat în lotul martor s-au identificat a fi mai joase $30,65 \pm 2,78$ u/c (43,1%, $p < 0,01$) vizavi de lotul martor, cercetarea precedentă (tabelul 2), manifestare justificată prin aceeași tendință prezentă și la prepelițele din LE 1, hrana căroră a fost suplimentată cu ZooBioR în cantitate minimală de 10 mg substanță activă/kg furaj, la care indicele investigat s-a diminuat într-o proporție mai mică de 20,9%, față de valorile precedente. Aceste valori medii la LE 2 s-au modificat puțin, menținând totuși această tendință de diminuare, însă doar de 1,2%, pe când la prepelițele tratate cu doza maximă de produs testat, dimpotrivă valoarea medie de β -lipoproteide a avut o tendință de amplificare, creșterea fiind de 3,9%, urmărindu-se și o dependență a acestui proces de mărirea dozei de produs studiat.

Analizând datele din tabelul 2 s-a stabilit, că valorile parametrului investigat la loturile experimentale au o tendință de creștere de 2,5-52,1%, comparativ cu lotul martor, rezultate ce relevă efectul benefic al remediului testat asupra sănătății metabolice la păsări, în general și, în special, asupra metabolismului lipidic în organismul acestora.

Concluzii

1. Produsul biologic activ cu care s-a suplimentat hrana prepelițelor – ZooBioR, a fost bine tolerat de păsări, pe o durată de cca 4 luni de zile. În același timp produsul dat nu a manifestat impact negativ asupra sănătății metabolice și, în special, asupra metabolismului lipidic la prepelițe.

2. La loturile suplimentate cu ZooBioR, în doze mici și medii (10,0 și 15,0 mg substanță activă/kg furaj) a diminuat conținutul lipidelor totale în sânge, ceea ce denotă o utilizare mai bună a lipidelor, pe când doza maximă – 20 mg substanță activă/kg furaj, dimpotrivă a indus o creștere a acestora în sânge.

3. În urma examenului biochimic al serului sanguin s-a stabilit, că produsul testat a indus o diminuare a colesterolului și trigliceridelor, fenomen benefic, care denotă o intensificare a metabolismului, în special, a celui lipidic în organismul prepelițelor exploatate pentru ouă și carne.

4. β -lipoproteidele în sânge la prepelițe cu ZooBioR au fost la prima etapă experimentală într-o prezență mult mai mică față de lotul martor, reprezentând o scădere de 12,3-27,9% ($p < 0,05$, pentru LE 1), fapt ce denotă o transportare prin circuitul sangvin și utilizare mai bună a lipidelor, în stări de mari solicitări metabolice cum ar fi în acest caz – prima lună de ouat.

5. La finele studiului, cu o durată de cca 4 luni de zile, valorile β -lipoproteidelor la păsările cărora li s-a administrat ZooBioR, a crescut cu 2,5-52,1% față de lotul martor, rezultate ce relevă efectul benefic al remediului testat asupra sănătății metabolice la păsări, în general și asupra metabolismului lipidic, în special.

Bibliografie

1. *Amany A. Khayyal, E. O. A. Bakr, Y. L. Phillip, A. M. Hussein and A. A. Khir.* Effect of Diets Containing Dried Taro (*Colocasia esculanta*) Waste and Dried Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on Performance of Growing Rabbits. *J. Anim. and Poultry Prod.*, Mansoura Univ. 2017. Vol.8 (6): p. 109-117. DOI:10.21608/jappmu.2017.45794.

2. *Bondar A., Macari V., Rudic V., Pistol GH., Putin V., Rotaru A., Chiriac T., Solcan GH., Solcan C.* Effects of ZooBioR2 product as feed supplement in laying hens on the morphofunctional state of intestinal mucosa. In: *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 2022. nr. 4(74). pp. 626-632. ISSN 0102-0935. DOI: https://doi.org/10.1590/1678-4162-12592https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/163136.

3. *Khazaei R., Requena F., Seidavi A., Matinez AL.* Vitamins E and C supplementation in japanese quail: effects on growth performance and

biochemical and hematological parameters. In: *Brazilian Journal of Poultry Science*. 2021. vol. 33. n. 2. pp. 1-6. ISSN 1516-635X.

4. *Macari V., Putin V., Rudic V., Macari A., Bălănescu S., Enciu V.* Recomandări. Procedeu de ameliorare a sănătății și stimulare a productivității la puii de carne. Chișinău: UASM. „Print-Caro”, 2014, 35 p. ISBN 978-9975-64-260-6.

5. *Macari V., Pistol Gh., Putin V., Rudic V., Chiriac T., Chiselița O., Rotaru A., Djur S., Rotari L., Pavlicenco N., Chișlari I.* În: Aspecte ale influenței remediei ZooBioR asupra sănătății, metabolismului lipidic și unor indici bioproductivi la găini în prima fază de ouat. Conferința științifico-practică cu participare internațională, dedicată celei de-a 65-ea aniversări de la fondarea Institutului. Maximovca, 2021, p. 661-669. ISBN 978-9975-56-911-8.

6. *Macari V., Rotari L., Rotaru A., Putin V., Mațencu D., Pavlicenco N., Nassar A. B.* The impact of the ZooBioR remedy administered to quails on their health and the markers of the clinical and hematological status. Technical University of Moldova, in Republic of Moldova. International Scientific Symposium Modern trends in the agricultural higher education October 5-6, 2023. ISBN 978-9975-64-360-3 Chișinău, 2023. Republic of Moldova. p.138.

7. *Mohammad A., Abdolhossein S., Mohammad A. E., Rahman J.* Effects of powder and extract form of green tea and marigold, and α -tocopheryl acetate on performance, egg quality and egg yolk cholesterol levels of laying hens in late phase of production. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 5(13), p. 2710-2716, 4 July, 2011. Available online at <http://www.academicjournals.org/JMPR>. ISSN 1996-0875.

8. *Pavlicenco N.* Efectele remediei BioR asupra indicilor fiziologo-metabolici și bioproductivi la prepeliță: autoref. tz. doct. în științe biologice. Chișinău, 2019. 29 p.

9. *Pistol GH., Macari V., Rotari L., Rotaru A., Putin V., Pavlicenco N.* Efectele produsului ZooBioR asupra performanței productive, parametrilor morfometrici ai ouălor și ai sănătății găinilor ouătoare tinere. În: Conferința științifică națională, consacrată jubileului de 95 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic, 13 februarie 2023. Chișinău: CEP, USM, 2023, p. 108-112. ISBN 978-9975-62-496-1.