https://doi.org/10.52326/ismv2024.28
CZU: 619:615.322:636.59

MANIFESTĂRI ALE SISTEMEI TRIPSINĂ-ANTITRIPSINĂ LA PREPELIȚELE OUĂTOARE TRATATE PROFILACTIC CU PRODUSUL ZOOBIOR

Vasile MACARI, Liliana ROTARI, Ana MACARI, Dmitrii MAȚENCU, Tatiana CHIRIAC, Valeriu RUDIC
Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract. The biological active product ZooBioR, obtained from Spirulina platensis can be used as an additive for the feed of laying quails, intensively exploited for meat and eggs. The active substances in this natural remedy have benefic impact for animals, especially quail. Research focused on testing the ZooBioR remedy was initiated on young quails at the egg-laying cycle beginning, the study duration was 4 months. The experiment was carried out in poultry farm conditions, on 200 quail belonging to the Texas Universal breed, divided into 4 batches of 50 birds each.

The purpose of this research was to highlight the research product effect on the trypsin-antitrypsin system marker indicators in laying quails. The ZooBioR product was administered with the purpose of prophylactic treatment to 3 experimental quail batches with food in three different doses: 10; 15 and 20 mg of active substance/kg of concentrated feed, daily during the experimental period. The birds in the control group did not benefit from any food supplement. For biochemical investigations, blood was taken from the birds 3 times consecutively: at the beginning of the experiment until the administration of the tested product, during the study 1 month after the beginning of the research and at the end of the experiment. The results showed that the tested product was well tolerated by the quails, showing beneficial properties to improve the metabolic status, especially the trypsin-antitrypsin system.

Keywords: ZooBioR remedy, quails, trypsin-antitrypsin system, α_1-antitrypsin, α_2-macroglobulins.

INTRODUCERE

În Republica Moldova prepelița este importantă pentru a fi crescută și exploatată pentru care și o productivitate înaltă de ouă, produse dietetice și solicitate de consumator tot mai des în ultimii ani, inclusiv și ca produse cu proprietăți curative (Kiwitt R., 2003). Unii autori scot în evidență și faptul că prepelița japoneză (*Coturnix coturnix japonica*) este crescută pe scară largă pentru ouă și carne, cât și, de asemenea, în scopuri experimentale (Fauzan I., Sudrajat D., Dihansih E., 2018). Acest fapt este actual prin prisma conceptelor și cerințelor moderne de protecție a animalelor folosite în scopuri experimentale sau în alte scopuri științifice. Cei mai importanți factorii care influențează performanța producției de prepeliță este stresul tehnologic și hrana destinată acestor păsări (Macari V. și colabor., 2024; Pistol Gh. și coabor., 2021; Fauzan I., Sudrajat D., Dihansih E., 2018; Улитько, В.Е. și colabor., 2019).

La momentul de față, condițiile de creștere și exploatare intensivă a animalelor, tehnologiile aplicate cât și arsenalul utilajului tehnologic utilizat la fermele, și în special la complexele zootehnice nu sunt aplicabile necesităților etologice ale acestora. Literatura de specialitate conține noi date despre combaterea stresului tehnologic, în deosebi cu utilizarea remediilor de origine naturală, în special vegetală (Macari V.,2003; Bondar A. și colabor., 2023; Сухорукова, О.А. Костина Н.Я., 2010). Remediile medicamentoase au un rol important în creșterea și exploatarea păsărilor, prin urmare, trebuie acordată o atenție deosebită produselor folosite pentru terapia profilactică. S-a demonstrat că utilizarea stimulatorilor poate influența sănătatea și productivitatea animalelor, exercitând separat sau combinat acțiuni: antistresorii, adaptative și stimulatorii de creștere. Un interes tot mai mare reprezintă studierea remediilor medicamentoase inofensive pentru animale, om și medul ambiant, categorie de produse în care se încadrează perfect cele de

origine vegetală. În acest context, o direcție științifică importantă prezintă elaborarea, testarea și implementarea în producere a remediilor obținute din *Spirulina platensis*, printre care un loc aparte revine produselor biologic active BioR și ZooBioR (Macari V. și colator., 2014; 2024; Pistol Gh. și colabor., 2021; Rudic V.și colabor., 2007). În plus, există dovezi că remediul ZooBioR exercită acțiune benefică asupra statutului clinico-hematologic la prepelițele ouătoare (Macari V. și colator., 2024).

Din aceste considerente, ne-am propus să contribuim la aprecierea impactului produsului ZooBioR administrat în mai multe doze asupra sistemului tripsină-antitripsină la prepelițele ouătoare exploatate în condiții de fermă avicolă.

MATERIAL ŞI METODE

Studiul științific a fost efectuat pe un număr de 200 prepelițe, aflate la debutul ciclului de ouat. Cercetările au fost realizate în condiții de fermă zootehnică, din cadrul SRL „MIHAILORINA-COM", r-nul Rîşcani, s. Corlăteni. Prepelițele de testat au fost alese în urma unui examen clinic și măsurărilor gravimetrice. Acestea luate în cercetare au fost analoge conform: vârstei, masei corporale, originea, stării fiziologice. Obiect al cercetării a fost utilizat produsul autohton ZooBioR, obținut din *Spirulina platensis*. Hrana prepelițelor ouătoare a fost suplimentată cu remediul testat, conform schemei experimentale prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Schema administrării produsului ZooBioR, prepelițelor ouătoare

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

În ceea ce privește suplimentarea hranei cu produsul bioactiv ZooBioR, remediul bioactiv s-a adăugat în furajele concentrate prin amestec minuțios, separat pentru fiecare lot experimental. Această procedură s-a făcut în baza calculelor respective, prin adăugarea ZooBioR în ser fiziologic şi pulverizarea acestei soluții pe concentrate. Pentru evidențierea și evaluarea stării de sănătate, Prepelițele incluse în experiment au fost permanent monitorizate și examinate. În procesul de manipulare a păsărilor s-a lat în considerație și comportamentul prepelițelor, cât şi la posibilele reacţii adverse, în urma utilizării produsului bioactiv ZooBioR. Probele de sânge pentru biochimie au fost prelevate în trei etape: la debutul studiului, de la 5 păsări aleatoriu, la cca 1 lună de la debutul experimentului și la finele acestuia, deja de la câte 5 prepelițe. Ulterior probele au fost condiționate și stocate conform unui protocol bine stabilit iar investigarea biochimică a fost realizată într-un laborator specializat.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările întreprinse pe prepelițe ouătoare, tinere au scos în evidență faptul că în urma sacrificărilor de control, în procesul recoltării mostrelor de substrat biologic (țesut hepatic, muscular, sânge), în context morfopatologic nu s-au constatat modificări ale carcasei și organelor cavității toraco-abdominale.

Valorile medii ale indicatorilor marcher ale sistemului tripsină-antitripsină în ser la prepelițe tratate profilactic cu ZooBioR sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Indicii de evaluare cantitativă a sistemului tripsină-antitripsină în serul sanguin la prepelițele ouătoare tratate profilactic cu remediul ZooBioR (M±m)

Semnificaţie	La debutul studiului	Loturile de animale			
		Martor	LE 1	LE 2	LE 3
Tripsină, mkmol/l 1 recoltare 2 recoltare	1,52±0,02	1,55±0,04 1,64±0,04	1,50±0,04 1,57±0,04	2,13±0,27 2,34±0,28*	1,55±0,07 2,37±0,22*
α_1-antitripsină, mkmol/l 1 recoltare 2 recoltare	33,53±2,65	33,23±2,61 36,75±0,27	34,05±2,67 36,65±0,27	36,69±0,33 35,80±1,14	33,75±2,29 35,83±0,91
α_2-MG, g/l, 1 recoltare 2 recoltare	0,94±0,01	0,99±0,02 1,03±0,03	1,40±0,19* 0,98±0,02	1,17±0,16 1,33±0,20	0,98±0,03 1,07±0,05

Notă: * – $p<0,05$

Tripsinemia către prima etapă experimentală, prezintă la prepelițe din lotul martor o tendință slabă de creștere, de 2,0% față valorile de fon. Totodată, această tendință de creștere are loc și la LE 2 și 3, hrana cărora a fost suplimentată cu ZooBioR în doze: medii și mari. Astfel, doza maximă, cât și ceea minimală sau mică (LE 1) nu au provocat modificări palpabile ale parametrului investigat. În acest timp, conținutul de tripsină în sânge prezintă o tendință de creștere marcantă la prepelițe din lotul suplimentat cu ZooBioR în doză de 15 mg substanță activă/kg furaj combinat, creșterea fiind de 40,1% în raport cu valorile de fon. Valoarea tripsinei la prima etapă de cercetare (tab. 2) la loturile experimentale hrana cărora a fost suplimentată cu ZooBioR nu prezintă careva tendințe clare de deviere. Astfel, dacă parametrul investigat la LE 1 și 2 puțin diferă de valorile lotului martor, atunci la LE 2 semnalându-se o superioritate statistic neconcludentă a acestei constantă, creșterea fiind de 37,4% față de lotul martor, fenomen care poate fi considerat benefic. Tendințe similare de creșterea a tripsinemiei la puii de carne tratați cu remediul BioR, administrat la păsări din a 9-a zi de viață au fost raportate anterior (Putin V., Macari V., Rotaru A., 2020, p. 88-90). Această ipoteză este justificată la finele studiului când valoarea tripsinei în sânge are o tendință de creștere unică la prepelițe din toate loturile (LM + 5,8%), la loturile experimentale creșterea fiind de 4,7-52,9% ($p<0,01$, pentru LE 3) în raport cu valorile precedente.

La finele studiului în cazul suplimentării hranei păsărilor cu ZooBioR tripsinemia a înregistrat o scădere (LE 1 – 4,3%), în timp ce la LE 2 și 3 dimpotrivă o amploare marcantă a parametrului investigat, ceea ce reprezintă o creștere de 42,7-44,5% ($p<0,05$, pentru LE 2 și 3), față de valorile LM. Aceste rezultate pot fi catalogate ca benefice, opinie sprijinită de faptul că creșterea și exploatarea păsărilor în condiții intensive este condiționată de impactul stresului tehnologic, care cum s-a demonstrat în studiul realizat de noi poate fi atenuat cu remedii biologic active, în special cu produsul autohton ZooBioR (Macari V. și colabor., 2024).

Enzimele proteolitice au un rol important în procesul complex de reglare-control al activității țesuturilor și organelor numai într-o severă corelație cu inhibitorii lor, ce depinde în mare măsură de factorii interni, și în special (Macari V., 2003; Мешалкин Е. Н. и др., 1982, p. 13-24; Solcan Gh., 2011). În cazul studiului nostru (tab.1) conținutul α_1-antitripsinei serice cu vârsta la păsări din LM rămâne constant (- 0,9%), pe când la prepelițele experimentale la care hrana a fost suplimentată cu produsul ZooBioR are o tendință de amplificare slabă, creșterea fiind de 0,7-9,4% față de valorile de fon. Totodată valorile α_1-antitripsinei la nivel de ser sanguin la prima etapă experimentală prezintă o tendință de creștere slabă la prepelițele ouătoare tinere hrana cărora a fost suplimentată cu ZooBioR, dacă la martor cantitatea de α_1-antitripsină a fost de 33,23 mkmol/l sânge, la prepelițe a căror hrană a fost suplimentată cu ZooBioR crește la 33,75-36,69 mkmol/l, ceea ce reprezintă o creștere de 1,6-10,4% (tab. 2). Această creștere poate fi probabil considerată pozitivă, ceea ce demonstrează instalarea unei reactivități potrivite la prepelițe din LE, permițând și reglând derularea proceselor fiziologice cu implicarea enzimelor proteolitice.

A_1-antitripsina către finele studiului a prezentat o creștere nesemnificativă (LM + 10,6%), tendință care persistă și la LE 1 și 3, creșterea fiind de 6,2-7,6% față de valorile precedente, pe când acest indicator biochimic la prepelițe hrana cărora a suplimentată cu 15 mg substanță activă/kg furaj (LE 2), dimpotrivă a manifestat o slabă tendință de diminuare, scăderea fiind de 2,4%. Analiza rezultatelor evoluției enzimei α_1-antitripsinei la ultima etapă experimentală la păsări din loturile martor și experimentale a arătat că acest component a sistemului tripsină-antitripsină puțin diferă. La prepelițe din LE 2 și 3 s-a înregistrat doar o tendință neînsemnată de diminuare a nivelului α_1-antitripsină, de 2,5-2,6% față de lotul martor.

Prezintă un mare interes și manifestările α_2-macroglobulinei (α_2-MG) în serul sanguin la prepelițele implicate în cercetare (tab. 2). Astfel, la prima etapă experimentală s-a observat o dinamică pozitivă a conținutului α_2-MG, (LM +5,3%), tendință similară și la prepelițele experimentale creșterea a fost de 4,3-48,8% ($p<0,05$, pentru LE 1) în raport cu valorile de fon. A_2-macroglobulinele la prima etapă experimentală reprezintă o tendință de creștere marcantă la prepelițe din loturile suplimentate cu ZooBioR în cantitate de 10-15 mg substanță activă/kg furaj, dacă la martor cantitatea de α_2-MG a fost de 0,99 g/l, atunci la LE 1 și 2 crește la 1,17-1,40 g/l sânge, ceea ce prezintă o creștere de 18,2-41,4%. Prezintă un mare interes și dinamica α_2-MG, indice care la finele experimentului la păsări din LM a înregistrat o creștere de 4,0% față d datele precedente. La această etapă la LE nu s-a înregistrat o tendință, dacă la LE 1 (doza minimă de ZooBioR) valoarea de α_2-MG a scăzut considerabil, cu 30% față de cercetarea precedentă, pe când parametrul cercetat la LE 3 nu a suferit schimbări expresive, iar el a crescut cu 9,2%. În contextul analizat, dinamica indicatorului cercetat la LE 2 a suferit schimbări evidente, iar el a crescut însemnat cu 13,7% comparativ cu 1-a cercetare. Aceste rezultate prin prisma rolului biologic semnificativ al α_2-macroglobulinei în protecția antiproteolitică, inclusiv antitripsină, cât şi obținerea unei informații mai ample despre procesele și starea fiziologo-metabolică a animalelor în diferite situații, inclusiv de stres tehnologic (Macari V., 2003; Макарь В.И. et al., 2012). Rezultate similare privind manifestările α_2-MG au fost obținute pe animale tratate cu remediul BioR (Macari V., 2003; Pavliceco N., 2019; Putin V., Macari V., Rotaru A., 2020, p. 88-90).

Astfel, în baza rezultatelor obținute de noi și interpolate prin prisma datelor din literatura de specialitate se poate de conchis că biopreparatul ZooBioR testat pe prepelițe exploatate pentru carne și ouă, în special în doza optimală, stabilită și prin intermediul altor studii (Macari V. și colabor., 2024) deține proprietatea de a induce sinteza α_2-macroglobulinei, acțiune ce poate fi considerată benefică, luând în calcul atât rolul acestei proteine din sânge la fixarea şi înlăturarea din circulație a tripsinei şi a altor proteaze, precum şi prin activitatea multifuncțională a - α_2-macroglobulinei. La sinteza datelor obținute și analizate se poate încheia că produsul autohton ZooBioR obținut din *Spirulina platensis* testat pe prepelițe ouătoare în condiții de fermă avicolă are capacități de corecție a sistemului tripsină-antitripsină la prepelițe.

CONCLUZII

1. Rezultatele obținute de noi corespund cu datele din literatura de specialitate care confirmă acțiunea pozitivă a compușilor biologic activi, obținuți din *Spirulina platensis* asupra animalelor, fiind totodată bine tolerați de acestea.
2. Suplimentarea ZooBioR la schema terapeutică profilactică a prepelițelor ouătoare exploatate în condiții intensive de fermă avicolă a contribuit la o dinamică pozitivă a tripsinemiei, fenomen care poate fi considerat benefic și evidențiază capacitatea produsului testat de a atenua impactul stresului tehnologic asupra prepelițelor.
3. Analiza comparativă a rezultatelor tratamentului profilactic cu ZooBioR a determinat că, acest produs bioactiv are proprietăți antistresorii, adaptative, de corecție a sistemului tripsină-antitripsină, cât și imunostimulatoare, ipoteză bazată pe constante mai mari ale α_2-macroglobulinei în sânge, care intervine ca modulator al răspunsurilor biologice.

BIBLIOGRAFIE

1. BONDAR, A., MACARI V**.,** RUDIC, V., PISTOL, Gh., PUTIN, V., ROTARU, A., CHIRIAC, T., SOLCAN, C. Efectele extractului de Spirulina platensis (ZOOBIOR2) asupra mucoasei intestinale la găinile ouătoare. In: Romanian Jurnal of Veterinary Medicine & Pharmacology. 2023, vol., № 39 (1), pp. 18-24. 0,38 c.a. ISSN 2558-9318.

2. Fauzan I., Sudrajat D., Dihansih E. Quail performance at the starter-grower period fed by commercial diet with the addition of ginger and turmeric. Indonesian Journal of Agricultural Research Vol. 01, No. 01, 2018, p. 20-29.

3. KIWITT, R. Prepeliţă. Creştere, comportare, comercializare. Editura M.A.S.T., Bucureşti, 2003,109 p.

4. MACARI, V. Aspecte fiziologico-metabolice ale acţiunii preparatului BioR de origine algală asupra organismului porcin: autoref. tz. doct. hab. în biologie. Chişinău, 2003. 49 p.

5. MACARI, V. Manifestări ale sistemei tripsină-antitripsină la produşii scroafelor tratate cu remediul BioR. În: Lucrări ştiinţifice. USAMVBT, Timişoara, 2003, vol. XXXVI: Medicină veterinară, pp. 217-219. ISSN 1221-5295.

6. MACARI, V., ROTARI, L., MACARI, A., PUTIN, V., PAVLICENCO N., MAȚENCU, D. Impactul produsului ZooBioR administrat prepelițelor asupra sănătății şi indicatorilor marcheri ai statusului clinico-hematologic. Ştiinţa agricolă, 2024, nr. 1, pp. 84-90. ISSN 1857-0003.

7. MACARI, V., PUTIN, V., RUDIC, V., MACARI, A., BĂLĂNESCU, S., ENCIU, V. Recomandări. Procedeu de ameliorare a sănătăţii şi stimulare a productivităţii la puii de carne. Chişinău: UASM. „Print-Caro”, 2014, 35 p., ISBN 978-9975-64-260-6.

8. PAVLICENCO, N. Efectele remediului BioR asupra indicilor fiziologo-metabolici şi bioproductivi la prepeliţă: autoref. tz. doct. în ştiinţe biologie. Chişinău, 2019. 29 p.

9. PISTOL, GH., et al. Efectele suplimentării hranei găinilor tinere cu produsul ZooBioR asupra statusului clinico-hematologic. Ştiinţa agricolă, 2021, nr. 1, pp. 129-136. DOI: 10.5281/zenodo.5080033. ISSN 2587-3202.

10. PUTIN, V., MACARI, V., ROTARU, A. Noi oportunităţi în ameliorarea sănătăţii şi stimularea productivităţii la puii de carne. Chişinău: «Print-Caro», 2020. 127 p. ISBN 978-9975-56-765-7.

11. RUDIC, V., COJOCARI, A., CEPOI, L., CHIRIAC, T., RUDI, L., GUDUMAC, V., MACARI, V., DUDNICENCO, T., CODREANU, S. ş.a. *Ficobiotehnologie - cercetări fundamentale şi realizări practice*. Chişinău: „Elena V.I” SRL, 2007. 365 p. ISBN 978-9975-9892-5-1. 24,5 c.a.

12. SOLCAN, Gh. Diagnosticul de laborator al bolilor hepatice. *Veterinarul.* 2011, nr. 2, an. III, pp. 32-34. ISSN 2068-5017.

13. МАКАРЬ, В.И., ПАВЛИЧЕНКО, Н. И., ПУТИН, В.Н., ЕНЧУ, В.З., МАКАРЬ, А.В. Влияние препарата БиоР из спирулины на трипсин-антитрипсиновую систему у взрослых перепелов. В: Научно-теоретическом Сборнике Вестник ЖНАЕУ Ветеринарная Медицина. Житомир. 2012. № 1(32)., Т. 3., Ч. 1, с. 338-342. КВ15886-4358.

14. МЕШАЛКИН, Е. Н. и др. Трипсинемия в реакциях организма на повреждения. Новосибирск: Наука, 1982. 81 с.

15. СУХОРУКОВА, О.А. КОСТИНА Н.Я. Механизм повышения продуктивности перепелов путем применения экстракта пихты сибирской вестник Вестник ТГПУ. – 2010. – № 3 (93). с. 36-39.

16. УЛИТЪКО, В.Е. ЕРИСАНОВА, О.Е. ПЫХТИНА, Л.А., ГУЛЯЕВА, Л.Ю., ЛИФАНОВА, С.П. Снижение влияния стресс-факторов – резерв повыщения продуктивности кур-несушеки и пищевой ценности яиц. *Птицеводство,* 2019, № 07, с. 41-45. ISSN 0033-3239.