

CZU 636.92: 612

## IMPACTUL PREPARATULUI BIOR ASUPRA STATUSULUI CLINICO-HEMATOLOGIC LA IEPUROAICE ÎN DIFERITE STĂRI FIZIOLOGICE

Vasile MACARI, Dumitru MAȚENCU, Ana ROTARU, Sergiu DIDORUC

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

**Abstract.** An extensive study has been conducted to highlight the impact of the bioactive remedy BioR (obtained from *Spirulina platensis*) on the evolution of the basic clinical parameters: body temperature, frequency of cardiac contractions and respiratory movements, as well as the main haematological indices during different physiological states in female rabbits. The BioR preparation was administered twice, intramuscularly, in different doses (1.0, 1.5 and 2.0 ml/head), namely about five days before mating, and on the fourteenth day of gestation. It was established that the tested remedy improves female rabbits' health, especially their haematopoietic function (the increase of haemoglobin and the number of erythrocytes, platelets, etc.). This positive impact is reflected in the productive and reproductive parameters.

**Key words:** Female rabbits; BioR remedy; *Spirulina platensis*; Lactation; Clinical status; Haematological status; Haematopoiesis.

**Rezumat.** Studiul este orientat spre evidențierea impactului remediei bioactive BioR (obținut din *Spirulina platensis*) în evoluția parametrilor clinici de bază: temperatura corporală, frecvența contracțiilor cardiace și mișcărilor respiratorii, precum și a principalilor indici hematologici în diferite stări fiziologice la iepuroaice. Produsul BioR a fost administrat iepuroaicelor intramuscular de 2 ori: cu cca 5 zile până la montă și la a 14-a zi de gestație, în diferite doze (1,0; 1,5; 2,0 ml/cap). S-a stabilit că remediuul testat ameliorează starea de sănătate a iepuroaicelor, îndeosebi funcția hematopoietică (creșterea hemoglobinei, a numărului de eritrocite, trombocite etc.), impactul pozitiv fiind reflectat în parametrii productivi și reproductivi.

**Cuvinte-cheie:** Iepuroaice; Remediu BioR; *Spirulina platensis*; Lactație; Status clinic; Status hematologic; Hematopoieză.

### INTRODUCERE

Zootehnia contemporană se confruntă cu două probleme stringente, pe care este imperios să le soluționeze: pe de o parte, necesitatea acută în produse de origine animală, pe de altă parte – necesitatea de a furniza produse inofensive, calitative, accesibile, cu însușiri dietetice, cum ar fi cele obținute de la prepelițe, iepuri, de la alte specii solicitate de consumatori. În contextul acestor și altor considerente sau solicitări se întemeiază dezideratul dezvoltării rapide a zootehniei moderne (Chilimbar, S. 2011; Macari, V. et al. 2014). Concomitent, la nivel mondial, inclusiv în Republica Moldova, se atestă o dezvoltare vertiginoasă a unei noi ramuri a zootehniei – cunicultura. Acest fenomen se explică, în special, prin proprietățile fiziologico-metabolice ale iepurelui privind reproducerea, viteza de creștere, condițiile accesibile de întreținere și exploatare etc. Totuși cauza principală care îi determină pe agenții economici să crească și să exploateze pe scară largă această specie de animale este beneficiul ce rezultă din această afacere sau îndeletnicire, carnea de iepure fiind un produs foarte solicitat. Grație proprietăților gustative și dietetice, acest produs este recomandat copiilor, bolnavilor, oamenilor în etate etc. (Bura, M. 2006; Mațencu, D., Macari, V., Rotaru, A. et al. 2017). În același timp, trebuie să menționăm că creșterea și exploatarea iepurilor în condiții intensive și nu numai poate fi compromisă de impactul factorilor stresogeni, care neapărat se reflectă asupra sănătății și potențialului productiv, în special asupra procesului de reproducție.

Din păcate, proprietarii de animale, în special agenții economici din acest domeniu, pentru creșterea profitului, apelează la promotori de creștere care, în majoritatea cazurilor, influențează negativ calitatea produsului finit și, respectiv, sănătatea omului.

Preocupați de aceste aspecte, oamenii de știință din domeniul biotehnologiei, biologiei, medicinei veterinare, zootehniei cercetează posibilități de elaborare, testare și implementare a remediilor biologice active inofensive pentru animale, om și mediu (Macari, V. et al. 2014; Putin, V. 2014; Rotaru, A. 2016; Rudic, V. 2007). În ultimul timp mai intens se exploatează ideea axată pe remediile biologice active de origine vegetală (Galip, N., Seyidoolu, N. 2012; Macari, V. et al. 2014; Rudic, V. et al. 2007). Menționăm că în această direcție prioritară, atât pentru știință, cât și pentru practica zoo-veterinară, se lucrează fructuos în Republica Moldova, unde a și fost elaborat și testat în mai multe domenii produsul BioR (Rudic, V. et al. 2007; Macari, V. et al. 2014; Fala, V. 2014).

Prin prezentul studiu ne-am propus să contribuim la cunoașterea și evaluarea impactului remediei BioR asupra unor parametri ai statusului clinico-hematologic la iepuroaice în diferite stări fiziologice.

### MATERIAL ȘI METODĂ

Materialul de investigare se referă la un efectiv de 28 de iepuroaice, divizate în 4 loturi, a câte 7 animale în fiecare lot. Obiect al cercetărilor a fost remediu autohton cianobacterian BioR, obținut din *Spirulina platensis*, administrat iepuroaicelor din 3 loturi conform schemei experimentale redată în tabelul 1.

Animalele incluse în studiu au fost analoge din punct de vedere al stării fiziologice, vârstei, rasei, greutății corporale, fiind cazate în același adăpost, cu aceiași parametri igienico-tehnologici: igiena și bunăstarea iepuroaicelor, adăparea, alimentația, microclimatul și asistența veterinară. Pe durata studiului, iepuroaicele au fost monitorizate și examinate pentru evaluarea stării de sănătate.

**Tabelul 1.** Schema administrării remediei BioR iepuroaicelor, sol. 0,5 %

Loturile de animale	Nr. de capete	Regimul de administrare	Doza, ml/cap	
			repriză 1	repriza 2
Martor	7	Intramuscular, de 2 ori: la debutul studiului, cu 5–7 zile până la montă și la a 14-a zi de gestație	1,5 ml 0,9% sol. NaCl	1,5 ml 0,9% sol. NaCl
Experimental 1	7		1,0	1,0
Experimental 2	7		1,5	1,5
Experimental 3	7		2,0	2,0

La debutul investigației, până la administrarea produsului testat, și ulterior, pe parcursul studiului, s-au determinat temperatura corporală, frecvența cardiacă și numărul mișcărilor respiratorii pe minut la câte 5 iepuroaice din fiecare lot.

Pentru investigații de laborator au fost prelevate probe de sânge în mai multe etape: la debutul studiului, până la administrarea remediei BioR (cu cca 5–7 zile până la montă), de la 5 iepuroaice aleatorii; pe parcursul studiului, de la câte 5 animale din fiecare lot – la a 14-a zi de gestație, precum și ulterior, la a 7-a și, respectiv, la a 45-a zi de lactație, în eprubete standard. Probele de sânge recoltate de la iepuroaice pentru examenul hematologic au fost citite la un analizator automat.

Evaluarea statistică a indicilor clinici și hematologici s-a efectuat cu ajutorul criteriului parametric t-Student cu veridicitatea mai mică de 0,05 ( $P < 0,05$ ).

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele obținute arată că pe parcursul investigației, pe o perioadă de circa 80 de zile, remediu luat în studiu nu a provocat reacții adverse la locul injectării sau la nivelul organismului iepurilor. Rezultatele evaluării influenței produsului BioR asupra parametrilor markeri ai statusului clinic sunt redată în tabelul 2.

Datele prezentate în tabelul 2 denotă faptul că, în evoluția parametrilor clinici investigați, valorile temperaturii corporale, frecvenței respirației și, respectiv, ale pulsului se încadrează în limitele normei fiziologice (Falcă, C., Ciorba, Gh. 2000, 2005; Ciudin, E., Marinescu, D. 1997; Danilevskiy, V.M., Kondrahin, I. P., Korobov, A.B. et al. 1992). Rezultatele obținute atestă omogenitatea loturilor, precum și sănătatea animalelor antrenate în acest studiu, în special inofensivitatea remediei BioR. Din tabel mai rezultă că temperatura corpului înregistrează cele mai mici valori la debutul studiului. Ulterior, pe parcursul gestației și lactației, acest parametru fiziologic manifestă o tendință de creștere datorită acțiunii factorilor stresanți, dar unanim acceptați în aceste perioade fiziologice, care solicită intens capacitățile fiziologo-metabolice ale femelelor. Remarcăm că la a 14-a zi de gestație, la animalele din lotul martor temperatura corporală s-a majorat cu 0,30C comparativ cu debutul cercetării, cu 0,03–0,24oC mai mult decât la loturile experimentale. La etapele ulterioare de investigare, parametrul în cauză diferă puțin între loturile de animale investigate.

Frecvența respirației și a pulsului, precum și valoarea temperaturii corporale au o semnificație deosebită în evidențierea capacității de reacție a organismului în diferite stări extremale, inclusiv la testarea remediilor biologice active, precum și în aprecierea stării de sănătate a animalelor (Macari, V. 2003; Puțin, V. 2014; Falcă, C., Ciorba, Gh., Kis, M. 1999; Vorobiev, A.V., Datčenko, O.O. 2011).

**Tabelul 2.** Dinamica valorilor mari la iepuroaice tratate cu produsul BioR(M±m)

Loturile de animale	Temperatura corporală, °C	Frecvența respirației /min	Frecvența pulsului /min
Debutul studiului	39,06±0,14	74,55 ±2,15	138,46±3,91
Martor			
14 zile de gestație	39,36±0,08	79,04±2,30	158,95±2,23***
7 zile post-partum	39,26±0,08	82,24±2,03	163,85±1,83
45 zile post-partum	39,41±0,07	71,84±2,11	157,08±2,40
Experimental 1			
14 zile de gestație	39,33±0,14	74,58±1,15	157,68±2,12
7 zile post-partum	39,43±0,11	84,76±2,29	160,37±1,65
45 zile post-partum	39,53±0,08	74,29±2,09	155,11±2,69
Experimental 2			
14 zile de gestație	39,12±0,12	76,07±1,19	150,12±2,61*
7 zile post-partum	39,30±0,13	86,53±2,42	158,13±1,94
45 zile post-partum	39,38±0,10	77,05±2,32	152,47±2,72
Experimental 3			
14 zile de gestație	39,24±0,10	75,19±1,86	149,87±3,68
7 zile post-partum	39,39±0,15	89,60±2,80	157,94±2,38
45 zile post-partum	39,43±0,13	80,64±1,77**	151,47±3,10

Notă: \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; – p<0,001

Din tabelul 2 se observă că, până la administrarea produsului testat, valoarea frecvenței respirației la animale constituie 74,55 ±2,15 mișcări/min. Pe măsura avansării în gestație, acest indice crește, atingând la mijlocul gestației, la lotul martor, media de 79,04±2,30 mișcări/min. La acest termen, parametrul investigat la iepuroaicele din loturile experimentale este mai mic cu 3–4 mișcări/min față de lotul de referință. Această tendință de accelerare a respirației s-a menținut și la a 7-a zi post-partum, însă valorile s-au inversat. Astfel, dacă la lotul martor valoarea parametrului investigat constituie în medie 82,24±2,03 mișcări/min, în loturile experimentale acest parametru este cu 3–7 mișcări/min mai ridicat comparativ cu lotul martor. Această tendință de intensificare a respirației se atestă și la finele studiului, la a 45-a zi post-partum, diferența fiind semnificativă pentru al treilea lot experimental (p<0,01) față de valorile lotului martor.

Din studiul datelor prezentate în tabelul 2 reiese că valorile pulsului, ca și temperatura corporală, sunt mai joase la debutul studiului, dar cresc către primul termen de investigare – cu 14,8% (+20 bătăi/min) la iepurii din lotul martor, diferența fiind înalt concludentă (p<0,001). Concomitent, la același termen, în loturile experimentale valoarea parametrului investigat este mai scăzută cu 1–9 contracții cardiace, distincția fiind semnificativă pentru al doilea lot experimental (p<0,05) față de valorile de referință. Din același tabel se vede că tendința de creștere a contracțiilor cardiace persistă și la termenul ulterior de investigare, fiind mai puțin pronunțată la loturile tratate cu BioR, cu 3–6 bătăi în raport cu valorile lotului martor, rezultate ce denotă proprietățile adaptative și antistres ale remedii testat. Rezultate pozitive privind îmbunătățirea valorilor mari la porcine și la păsări tratate cu remediu BioR sunt prezentate în alte lucrări științifice (Macari, V. 2003; Putin, V. 2014; Macari, A., Gudumac, V. et al. 2015).

Din tabelul 2 se observă că la finele studiului, la iepuroaicele din toate loturile, parametrul investigat, pulsul, manifestă o tendință univocă de diminuare. La animalele intacte din lotul martor pulsul este, în medie, cu 2–6 bătăi mai mare decât la loturile tratate cu produsul BioR. Constatăm că rezultate similare sunt obținute și de către alți autori în cazul utilizării remedii BioR la scroafe în aceleași condiții fiziologice (Macari, V. 2003), precum și de către noi, în cadrul unui studiu întreprins pe tineret cunicul (Macari, V., Iacub, N., Mațencu, D., Didoruc, S. 2013).

În opinia mai multor autori, un indicator evident și convingător la stabilirea stării de sănătate a animalelor și la evaluarea impactului remediilor biologice active asupra organismului animal este statusul hematologic, care se stabilește prin examinarea parametrilor hematologici cu ajutorul analizatorului hematologic (Putin, V., Macari, A. 2013; Rotaru, A. 2016; Moroz, M., Țurcanu, Șt., Usatenco, V. 2014; Turcu, D. et al. 2011; Glomski, C.A., Pica, A. 2011). Evoluția indicilor hematologici la iepuroaicele intacte și la cele din loturile experimentale, tratate cu diferite doze de BioR, este redată în tabelul 3.

**Tabel 3.** Evoluția unor parametri hematologici la iepuroaicele tratate cu produsul BioR ( $M \pm m$ )

Semnificație	Debut	Loturile de animale			
		LM	LEx1	LEx2	LEx3
RBC, $10^{12}/l$					
14 zile de gestație	4,80±0,24	4,67±0,12	5,18±0,17	5,88±0,24**	5,14±0,22
7 zile post-partum		4,09±0,09**	5,28±0,55	6,01±0,19***	5,74±0,33**
45 zile post-partum		3,46±0,09**	5,32±0,22***	5,92±0,31***	5,68±0,45**
HB, g/l	9,60±0,80				
14 zile de gestație		9,88±0,95	10,02±0,28	10,32±0,10	10,64±0,16
7 zile post-partum		10,30±0,29	10,18±0,11	11,42±0,27*	11,68±0,25**
45 zile post-partum		10,46±0,40	10,50±0,14	11,60±0,35	11,76±0,26*
MCV, fl	64,44±1,82				
14 zile de gestație		65,58±2,71	69,12±0,73	70,56±0,10	71,18±0,52
7 zile post-partum		68,82±0,50	71,90±0,49**	69,98±1,22	68,40±0,69
45 zile post-partum		80,64±0,31***	74,30±0,55***	74,84±0,38***	74,06±0,16***
MCH, pg	19,82±0,84				
14 zile de gestație		21,04±1,71	20,76±0,18	22,12±0,19	21,48±0,19
7 zile post-partum		19,42±0,14	20,54±0,1***	19,86±0,31	19,40±0,26
45 zile post-partum		23,66±1,08	21,45±0,20	21,72±0,13	21,24±0,14
MCHC, g/l	30,72±0,44				
14 zile de gestație		30,16±0,46	32,06±0,91	32,20±2,78	30,66±0,82
7 zile post-partum		28,26±0,23	28,56±0,10	28,42±0,18	28,36±0,23
45 zile post-partum		27,98±0,22	28,86±0,26	29,00±0,29	28,70±0,15
PLT, $10^9/ul$	369,80±18,7				
14 zile de gestație		117,40±5,7***	144,20±28,15	211,00±5,5***	187,00±21,32*
7 zile post-partum		313,40±15,3***	412,2±13,7**	312,40±20,85	336,20±28,20
45 zile post-partum		124,60±21,5***	185,20±26,74	170,40±26,11	243,60±26,9**
MPV, fl	6,10±0,80				
14 zile de gestație		5,36±0,38	5,70±0,10	5,86±0,04	5,90±0,08
7 zile post-partum		5,52±0,12	5,26±0,07	5,42±0,12	5,48±0,07
45 zile post-partum		7,56±0,15***	5,64±0,1***	5,74±0,08***	5,64±0,13***
RDW,%	17,98±1,64				
14 zile de gestație		18,46±1,49	17,10±0,28	15,14±0,28	15,24±0,24
7 zile post-partum		16,74±0,12	14,46±0,2***	15,78±0,67	18,28±1,14
45 zile post-partum		17,80±0,08***	16,10±0,3***	16,34±0,22***	15,68±0,09***

Notă: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

Din datele redade în tabelul 3 constatăm că valorile absolute ale eritrocitelor (RBC) în sângele iepuroaicele constituie, la inițierea cercetării, în medie  $4,80 \pm 0,24 \times 10^{12}/l$ , indice care la prima recoltare (a 14-a zi de gestație) a scăzut, la lotul martor, cu 2,7%. La același termen de cercetare, valorile medii ale RBC la animalele din loturile experimentale au depășit cu 10,1–25,9% valorile înregistrate la lotul martor ( $p < 0,01$  pentru lotul experimental 2). Sub influența remediei BioR, iepuroaicele au suportat mai bine actul fiziologic, dar stresant – parturiția, ipoteză confirmată prin menținerea la un nivel înalt al eritrocitelor în sânge. Astfel, la a 7-a zi post-partum la iepuroaicele din loturile experimentale s-a înregistrat o superioritate a acestui parametru cu  $1,19$ – $1,92 \times 10^{12}/l$  față de lotul martor ( $p < 0,001$ ). Din tabelul 3 mai rezultă că, la finele cercetării, cel mai scăzut nivel al RBC în sânge a fost la iepuroaicele din lotul martor, atingând valoarea de  $3,46 \pm 0,09 \times 10^{12}/l$ , cu 15,4% mai puțin față de nivelul precedent la același lot ( $p < 0,01$ ). Totodată, la finele procesului tehnologic, atât la etapa de înțărare, cât și la cea de refacere a organismului pentru noul ciclu reproductiv, acest indice este de 1,5–1,7 ori mai mare la toate loturile experimentale comparativ cu lotul martor, existând și diferențe înalt concludente (tab. 3). Rezultate similare au obținut și cercetătorii care au administrat la iepuri fitopreparatul „Garmonia” (Frolov, V.P., Korolev, E.A., Labutina, L.F. et al. 1996) sau unele microelemente în combinație cu remediu „Selerol” (Kravcova, O.A. 2013).

Nivelul hemoglobinei în sânge la iepuroaicele luate în studiu are aceeași tendință de manifestare ca și nivelul RBC, cu diferențe statistic semnificative. Aceste rezultate pledează în favoarea remediei BioR și a impactului pozitiv al acestuia asupra hematopoiezei la iepuroaice în stări de mari solicitări metabolice.

Analiza datelor experimentale (tab. 3) atestă că nivelul MCV (volumul celular mediu) este cel mai jos până la inițierea cercetării, constituind în medie  $64,44 \pm 1,82$  fl, indice care la a 14-a zi de gestație manifestă o slabă tendință de creștere la toate loturile antrenate în studiu. Valorile indicelui hematologic MCV obținute în cadrul cercetării corespund, practic, valorilor specificate în literatura de specialitate (Falcă, C., Ciorba, Gh., 2000). Totuși, la loturile tratate cu BioR, parametrul investigat este mai mare cu 5,4–8,5% comparativ cu lotul martor. Valori mai înalte ale parametrului dat au semnalat și alți savanți la iepurii tratați cu remediul bioactiv Yeast Culture – cu 3,7–5,7% (Galip N., Seyidoolu N., 2012). S-a constatat că produsul testat de noi, administrat în doze de 1,0 și 1,5 ml/cap, a menținut parametrul investigat la un nivel mai înalt și la următorul termen de cercetare, a 7-a zi post-partum (cu 1,7–4,5% mai mult față de lotul martor ( $p < 0,01$  pentru lotul experimental 1)).

La finele studiului, la a 3-a investigare, tendința de creștere a parametrului analizat a persistat la toate loturile, nivelul mediu fiind mai înalt la lotul martor cu 17,2% –  $80,64 \pm 0,31$  fl ( $p < 0,001$  față de lotul martor la a 2-a investigare). La același termen, la iepuroaicele tratate cu BioR acest indice a fost mai mic cu 7,2–8,2% față de lotul martor ( $p < 0,001$  pentru toate loturile experimentale), fenomen pozitiv care este în favoarea remediului BioR, evidențiindu-i proprietățile adaptative în perioada de restabilire a potențialului fiziologico-metabolic la iepuroaice, înaintea noului ciclu reproductiv. Rezultate similare au fost semnalate la puii de carne care au beneficiat de remediul BioR (Rotaru, A. 2016). Posibilitatea diminuării nivelului MCV în sânge la iepuri cu ajutorul altor remedii biologice active relevă și alți autori (Ewuola, E.O., Jimoh, O.A., Atuma, O.V., Soipe, O.D. 2012; Ojokuku, S.A., Odesanmi, O.S., Magbagbeola, O.A. 2011). Aspecte similare, cu referire la un nivel mai redus al MCV în sânge, au fost constatate la iepurii crescuți într-o zonă relativ curată, în comparație cu datele obținute la iepurii crescuți într-o zonă intens poluată (Kašapova, R.A. 2007).

Un alt parametru investigat este valoarea hemoglobinei eritrocitare medii (MCH), ale cărei valori sunt prezentate în tabelul 3. Analiza datelor din acest tabel relevă că nivelul MCH la debutul studiului a constituit în medie  $19,82 \pm 0,84$  pg, valoare care la prima recoltare s-a majorat la lotul martor cu 6,2% față de valorile inițiale. În același timp, valorile medii ale MCH s-au majorat și la loturile experimentale 2 și 3 cu 2,1–5,1% față de lotul de referință. La următorul termen de investigare, a 7-a zi post-partum, valoarea indicelui în cauză și-a menținut superioritatea în loturile experimentale 1 și 2 – cu 2,3–5,8% față de martor ( $p < 0,001$  pentru lotul experimental 1). Dovezi despre creșterea nivelului hemoglobinei eritrocitare medii la tineretul cunicul raportează și alți autori în urma administrării remediului Yeast Culture (Galip, N., Seyidoolu, N. 2012), a uleiului de *Croton penduliflorus* și a *Medroxy progesterone* (intramuscular) (Ojokuku, S.A., Odesanmi, O.S., Magbagbeola, O.A. 2011), a semințelor de *Hibiscus Sabdariffa* (Nalbă africană) (Aruna, M.B., Isidahormen, C.E., Gigiri, Y.A., Olawole, A. 2007). La finele investigației, în toate loturile tratate cu BioR, parametrul cercetat manifestă o tendință clară de scădere – cu 8,2–9,3% față de lotul martor. O tendință de diminuare a MCH în sânge la iepuri au semnalat și alți autori după administrarea în 3 diete experimentale a diferitor cantități de frunze de *Moringa oleifera* (Ewuola, E.O., Jimoh, O.A., Atuma, O.V., Soipe, O.D. 2012). Acest fenomen poate fi considerat benefic, întrucât până la inițierea cercetării valoarea acestui indice a fost, practic, ceea mai joasă în acest studiu, ceea ce vorbește despre o recondiționare mai amplă și adecvată a animalelor tratate cu produsul BioR de 2 ori consecutiv.

Din același tabel se constată că valorile medii ale MCHC (cantitatea de hemoglobină eritocitară medie) până la inițierea studiului sunt de  $30,72 \pm 0,44$  g/l, parametru care la lotul martor în gestație manifestă o slabă tendință de diminuare (cu 1,8%). Tratamentul realizat cu BioR a influențat benefic valoarea MCHC în loturile experimentale 1 și 2 (cu 6,3–6,8% mai mare comparativ cu lotul de referință), tendință benefică care persistă și la finele studiului, când parametrul investigat, la aceleași loturi, este mai mare cu 3,1–3,6% comparativ cu lotul martor, însă fără semnificație statistică. Valori mai ridicate ale MCHC la tineretul cunicul, sub impactul altor remedii biologice active, au obținut și alți autori (Ojokuku, S.A., Odesanmi, O.S., Magbagbeola, O.A. 2011; Galip, N., Aruna, M.B., Isidahormen, C.E. et al. 2007) precum, și la iepurii crescuți într-o zonă relativ curată, în comparație cu datele obținute la iepurii crescuți într-o zonă intens poluată (Kašapova, R.A. 2007).

Numărul trombocitelor (PLT) în sângele iepurilor cercetați a fost, înaintea administrării remediului BioR, în medie de  $369,80 \pm 18,66 \times 10^3$ /ul (tab. 3). Remarcăm că la a 14-a zi de gestație s-a înregistrat o diminuare pronunțată a acestui parametru la toate loturile antrenate în experiment. La acest termen de

investigare, numărul PLT la lotul martor a atins valoarea cea mai joasă în acest studiu – de  $117,40 \pm 5,72 \times 10^3/\mu\text{l}$  (de 3,1 ori  $p < 0,001$ ) în raport cu valorile inițiale. În loturile tratate cu BioR, trombocitele au înregistrat valori mai scăzute de 1,8–2,6 ori față de cele din debutul studiului. De evidențiat faptul că la același termen, produsul BioR a stopat într-o măsură mare declinul parametrului investigat la iepuroaicele din loturile experimentale, de 1,2–1,8 ori în comparație cu lotul martor, rezultatele semnalate fiind concludente. La următorul termen de cercetare (a 7-a zi post-partum) se constată o diminuare accentuată a parametrului PLT la lotul martor – de 2,7 ori – și, respectiv, în loturile experimentale – de 1,5–2,7 ori față de valorile înregistrate în loturile respective la termenul precedent de cercetare, diferențele fiind concludente. La acest termen de investigare, parametrul analizat în loturile experimentale 2 și 3 nu diferă de valorile lotului martor, pe când în lotul experimental 1 se atestă o superioritate semnificativă în raport cu martorul (cu 31,5%, de 1,3 ori,  $p < 0,01$ ). Valori mai mari ale trombocitelor în sânge au fost menționate și în cazul administrării remediei BioR la puii de carne (Rotaru, A. 2016). Rezultatele obținute sunt confirmate și de lucrarea autorului R.A. Kașapova, care la iepurii crescuți într-o zonă mai puțin poluată, a constatat un nivel de trombocite în sânge mai mare cu 29,3% în raport cu datele obținute la iepurii crescuți într-o zonă intens poluată (Kașapova, R.A. 2007).

Creșterea numerică a trombocitelor la iepuroaicele din toate loturile incluse în acest studiu este, probabil, un fenomen benefic, asociat atât cu procesul fiziologic de parturiție, cât și cu cel de restabilire a aparatului genital în termenul de după fătare, aspecte reflectate în starea de sănătate și homeostazia trombocitelor. Studiile efectuate de alți autori au evidențiat valori mai mari ale PLT la iepuroaice în raport cu masculii (cu 18,9%), considerând acest fenomen ca o particularitate fiziologică a femelelor (Ozkan, C., Kaya, A., Atgii, Y. 2012).

Datele obținute la finele studiului, când femelele sunt apte pentru un nou ciclu reproductiv, confirmă ipoteza înaintată anterior. Astfel, la acest termen, nivelul trombocitelor în sânge scade considerabil la lotul martor – de 2,5 ori – și numai de 1,4–2,2 ori la cele experimentale față de parametrii precedenți în loturile respective. Totodată acest indice în loturile experimentale este mai mare de 1,4–2,0 ori comparativ cu martorul, diferența fiind concludentă pentru lotul experimental 3 ( $p < 0,01$ ). Se constată astfel impactul pozitiv al BioR și asupra numărului de trombocite, care au funcții importante în organism, durata de viață a PLT fiind de 7–10 zile (Nazarenko, G.I., Kiškun, A.A. 2000).

Analiza rezultatelor hematologice (tab. 3) atestă, la prima investigare, o dinamică negativă a indicelui trombocitar MPV (volumul plachetar total) la toate loturile, diminuarea fiind mai pronunțată la lotul martor (cu 12,1%) în raport cu valorile obținute la debutul studiului. La loturile tratate cu BioR, nivelul MPV a fost mai mare cu 6,3–10,1% în raport cu valorile de referință. La a 7-a zi post-partum, la lotul martor se atestă o tendință de creștere a acestui parametru cu 3,0% față de rezultatele obținute la investigarea precedentă. La același termen de cercetare, nivelul indicelui MPV la iepuroaicele din loturile experimentale a scăzut cu 7,1–7,7% față de valorile precedente. Concomitent, parametrul cercetat manifestă și o slabă tendință de diminuare la loturile experimentale față de lotul martor (cu 4,7% în lotul experimental 1).

La finele studiului, tendința de creștere a MPV persistă în toate loturile, mai pronunțată fiind în lotul martor (cu 37,0%,  $p < 0,001$  față de martor la a 2-a investigare). La iepuroaicele tratate cu BioR, acest parametru este mai mic cu 24,1–25,4% în raport cu lotul martor ( $p < 0,001$ ), aspect pozitiv, luându-se în calcul faptul că valorile din loturile experimentale sunt practic similare cu valorile inițiale.

Din datele prezentate în tabelul 3 deducem că, până la inițierea studiului cu BioR, nivelul mediu al RDW (distribuirea eritrocitelor după volum) este de  $17,98 \pm 1,64\%$ , parametru care la prima investigare crește în lotul martor cu 2,7%, pe când la loturile experimentale, dimpotrivă, scade cu 2,1–18,0% în raport cu martorul (date fără relevanță statistică). La al doilea termen de cercetare, în lotul martor și în cel experimental 1 valoarea medie a RDW scade, crescând în loturile experimentale 2 și 3 față de valorile semnalate la prima investigare în loturile respective. La această etapă, parametrul analizat a scăzut în lotul experimental 1 cu 13,6% față de martor ( $p < 0,01$ ), pe când doza cea mai mare de BioR a indus o creștere a acestui indice cu 9,2% în raport cu lotul martor.

La etapa finală de cercetare, indicele investigat s-a majorat semnificativ la lotul martor în raport cu a 2-a etapă de cercetare ( $p < 0,001$ ), pe când la loturile experimentale a scăzut cu 8,2–9,6% în raport cu martorul ( $p < 0,001$ ). Aspecte similare sunt relatate și în lucrările care reflectă rezultatele administrării produsului BioR la puii broiler (Rotaru, A. 2016). O valoare mai redusă (cu 20,3%) a distribuirii eri-

trocitelor după volum a fost obținută la iepurii crescuți într-o zonă mai puțin poluată în raport cu datele obținute la iepurii crescuți într-o zonă intens poluată (Kašapova, R.A. 2007).

Administrarea preparatului BioR permite fortificarea sănătății iepuroaicelor, fapt reflectat printr-un echilibru armonios între statusul clinic și cel hematologic. Acest fapt determină starea îmbunătățită a iepuroaicelor în etapele ciclului reproductiv, precum și dezvoltarea potențialului reproductiv al acestora.

Astfel, datele studiului atestă că remediul BioR administrat iepuroaicelor la debutul ciclului reproductiv, de 2 ori consecutiv, participă în mare măsură la îmbunătățirea indicilor statusului clinic-hematologic al iepuroaicelor în diverse stări fiziologice, iar rezultatele privind parametrii clinico-hematologici sunt mai bune la loturile de animale tratate cu produsul BioR. În același timp, trebuie remarcat și că valorile acestor indici sunt în raport direct sau indirect cu doza de preparat administrată, fapt ce va fi luat în considerație în procesul complex de selectare a dozei optime de remediu utilizat.

## CONCLUZII

Preparatul cianobacterian BioR, obținut din *Spirulina platensis*, administrat de 2 ori consecutiv iepuroaicelor în diferite stări fiziologice, pe o perioadă de circa 80 de zile, are o toleranță generală și locală bună.

Rezultatele cercetărilor clinice efectuate demonstrează rolul semnificativ al remediului BioR, care intervine cu un efect pozitiv în perioadele de mari solicitări metabolice ale iepuroaicelor, manifestat printr-o rezistență mai înaltă și o activitate metabolică mai accentuată a animalelor studiate.

În condiții fiziologice, preparatul BioR influențează pozitiv funcția hematopoietică (creșterea hemoglobinei, a numărului de eritrocite, trombocite etc.) a iepuroaicelor în diferite stări fiziologice, precum și creșterea rezistenței nespecifice la aceste animale.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. ARUNA, M.B., ISIDAHORMEN, C.E., GIGIRI, Y.A., OLAWOLE, A. (2007). Performance and Hematological Parameters of Rabbits Fed Graded Levels of Sorrel Seed (*Hibiscus Sabdariffa*) Meal as a Replacement for Groundnut-Cake. In: Research Journal of Animal Sciences, nr. 1(3), pp. 111-113. ISSN 1993-5269.
2. BURA, M. (2006). Ghidul crescătorului de iepuri de casă. Timișoara: Eurostampa. 128 p.
3. CHILIMAR, S. (2011). Sectorul zootehnic: realizări și perspective. In: Realizări și Perspective în Zootehnie, Biotehnologii și Medicină Veterinară: simpoz. șt. cu participare intern., 6-8 oct. Maximovca, pp. 62-78. ISBN 978-9975-56-004-7.
4. CIUDIN, E., MARINESCU, D. (1997). Patologia animalelor de laborator și tehnica experimentală. Iași: Moldogrup. 223 p.
5. EWUOLA, E.O., JIMOH, O.A., ATUMA, O.V., SOIPE, O. (2012). D. Hematological and serum biochemical response of growing rabbits fed graded levels of Moringa oleifera leaf meal. In: Proceedings 10th World Rabbit Congress, September 3-6, Sharm El-Sheikh, Egypt, pp. 679-683.
6. FALA, V. (2014). BioR – baza optimizării proceselor de regenerare tisulară. Chișinău: Sirius. 256 p. ISBN 978-9975-57-127-2.
7. FALCĂ, C., CIORBA, Gh. (2000). Breviar de semiologie veterinară. Timișoara: Eurobit. 266 p.
8. FALCĂ, C., CIORBA, Gh. (2005). Tehnici de examinare clinică și paraclinică la animale. Ed. a II-a. Timișoara: MIRTON. 516 p.
9. FALCĂ, C., CIORBĂ, Gh., KIS, M. (1999). Determinarea comparativă a marilor funcții (temperatura, puls, respirație) la taurinele de rasa friză germană și fleckwien exploatate în sistem intensiv. In: Lucrări științifice, USAMV BT. Zootehnie și Biotehnologii, vol. XXXII, pp. 27-32.
10. GALIP, N., SEYIDOOOLU, N. (2012). Effect of Yeast Culture on Serum Lipid and Meat Lipid Values of Rabbits. In: Journal of Animal and Veterinary Advances, vol. 11(22), pp. 4115-4120. ISSN 1680-5593.
11. GLOMSKI, C.A., PICA, A. (2011). The Avian Erythrocyte: its Phylogenetic Odyssey. Jersey: Science Publishers. 640 p. ISBN 978-1-57808-718-1.
12. MACARI, A., GUDUMAC, V., MACARI, V., PUTIN, V., PASVLICENCO, N., MANOLI, O. (2015). Impactul remediului BioR asupra unor parametri ai sistemului prooxidant (oxidant) – antioxidant la prepelițele adulte. In: Studia Universitatis Moldaviae. Științe reale și ale naturii, nr. 1(81), pp. 67-73. ISSN 1814-3237.
13. MACARI, V. (2003). Aspecte fiziologico-metabolice ale acțiunii preparatului BioR de origine algală asupra organismului porcine: autoref. tz. doct. hab. în biologie. Chișinău, 2003. 49 p.
14. MACARI, V., IACUB, N., MAȚENCU, D., DIDORUC, S. (2013). Modificările conținutului de bilirubină și

- fracțiilor ei în serul sangvin la tineretul cunicul sub influența unui produs autohton. In: *Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova*, vol. 35: *Medicină Veterinară*, pp. 20-24. ISBN 978-9975-64-247-7.
15. MACARI, V., PUTIN, V., RUDIC, V., MACARI, A., BĂLĂNESCU, S., ENCIU, V. (2014). Procedeu de ameliorare a sănătății și stimulare a productivității la puii de carne: recomandări. Chișinău: UASM. 35 p.
  16. MAȚENCU, D., MACARI, V., ROTARU, A., DIDORUC, S., SANA, A. (2017). Influența unui remediu autohton asupra statusului clinico-hematologic la iepuroaice în diverse stări fiziologice. In: *Știința, educație, cultură: materialele conf. șt.-practice intern*, 10 febr., Comrat, vol. 1, pp. 113-115.
  17. MOROZ, M., ȚURCANU, Șt., USATENCO, V. (2014). Acțiunea remediei Apifitostimulin asupra hematopoiezei și a indicilor eritrocitari la miei. In: *Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova*, vol. 40: *Medicină Veterinară*, pp. 89-92. ISBN 978-9975-64-263-7.
  18. OJOKUKU, S.A. ODESANMI, O.S., MAGBAGBEOLA, O.A. (2011). The effects of Oral Administration of Croton penduliflorus Seed Oil and Medroxy Progesterone Acetate on Fasting Blood Sugar, Lipid and Hematology of Pregnant Rabbits. In: *International Journal of Tropical Medicine*, vol. 6 (2), pp. 35-38. ISSN 1816-3319.
  19. OZKAN, C., KAYA, A., AKGIL, Y. (2012). Normal values of hematological and some biochemical parameters in serum and urine of New Zealand White rabbits. In: *World Rabbit Sci.*, vol. 20, pp. 253-259. ISSN 1257-5011.
  20. PUTIN, V. (2014). Aspecte fiziologo-metabolice ale acțiunii preparatului BioR asupra puilor-broiler. Autoref. tezei. dr. în șt. biologie. Chișinău, 2014. 30 p.
  21. PUTIN, V., MACARI, A. (2013). Impactul produsului autohton BioR și al Catosalului asupra statusului clinico-hematologic la puii broiler. In: *Lucrări științifice ale Universității Agrare de Stat din Moldova*, vol. 35: *Medicină Veterinară*, pp. 106-110. ISBN 978-9975-64-247-7.
  22. ROTARU, A. (2016). Impactul remediei BioR asupra statusului pro-antioxidant la pui broiler și prepelițe: Autoref. tz. dr. în șt. medical-veterinare. Chișinău. 31 p.
  23. RUDIC, V. (2007). BioR: Studii biomedicale și clinice. Chișinău: Elena V.I. 376 p. ISBN 978-9975-9548-8-4.
  24. RUDIC, V., COJOCARI, A., CEPOL, L., CHIRIAC, T., RUDI, L., GUDUMAC, V., MACARI, V. et al. (2007). Ficobiotehnologie – cercetări fundamentale și realizări practice. Chișinău: Elena V.I. 365 p. ISBN 978-9975-9892-5-1.
  25. TURCU, D. et al. (2011). Studii privind parametrii hematologici la pui-broiler tratați cu Amoxidem 50%. In: *Medicamentul Veterinar*, vol. 5(1), pp. 93-97. ISSN 1843-9527.
  26. ВОРОБЬЕВ, А.В., ДАТЧЕНКО, О.О. (2011). Влияние экспериментальных биопрепаратов на общее состояние, мясную продуктивность и качество мяса кроликов. В: *Достижения современной науки и практики в области охраны здоровья животных и человека: материалы региональной науч.-практич. межвуз. конф.*, Самара, с. 49-54.
  27. ДАНИЛЕВСКИЙ, В.М., КОНДРАХИН, И.П., КОРОБОВ, А.В. и др. (1992). Практикум по внутренним незаразным болезням животных. Москва: Колос. 271 с. ISBN:5-10-001974-3.
  28. КАШАПОВА, Р.А. (2007). Гематологические показатели у кроликов, содержащиеся в различных условиях загрязнения окружающей среды: автореф. дис. канд. биол. наук. Казань. 19 с.
  29. КРАВЦОВА, О.А. (2013). Влияние препарата «Селерол» в комплексе с солями микроэлементов на морфологические показатели крови и массу тела кроликов. В: *Аграрный вестник Урала*. 2013, № 3 (109), с. 24-26. ISSN 1997-4868.
  30. НАЗАРЕНКО, Г.И., КИШКУН, А.А. (2000). Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. Москва: Медицина. 544 с. ISBN 5-225-04579-0.
  31. ФРОЛОВ, В.П., КОРОЛЕВ, Е.А., ЛАБУТИНА, Л.Ф. и др. (1996). Биологическое действие препарата “Гармония” на организм кроликов. В: *Диагностика, профилактика и терапия незаразных болезней животных*. Казань, с. 35-39.

Data prezentării articolului: 18.09.2017

Data acceptării articolului: 20.10.2017