

CZU: 591.69-973.1

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6695130>

EVALUAREA IMPACTULUI MONO- ȘI POLIINVAZIILOR ASUPRA UNOR INDICI MORFOFUNCȚIONALI LA MISTREȚI (*SUS SCROFA*)

Ștefan RUSU, Dumitru ERHAN, Ion TODERAȘ,
Maria ZAMORNEA, Viorelia RUSU, Galina MELNIC, Ion GOLOGAN

Institutul de Zoologie

Scopul lucrării vizează evaluarea impactului mono- și poliinvaziilor asupra unor indici morfofuncționali la mistreți, la care s-a evidențiat o diminuare a numărului de eozinofile la lotul I – neinfestat cu 29,0%, comparativ cu lotul II – infestat spontan cu *Strongyloides ransomi*, cu 18,0%, comparativ cu lotul III – infestat spontan cu *Dicrocoelium lanceolatum* și, respectiv, 40,8%, mai diminuat, comparativ cu lotul IV cu mistreți poliparazitați (*Dicrocoelium lanceolatum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus elongatus* și *Eimeria deblickei*). La mistreții din lotul II, infestați spontan cu *Strongyloides ransomi*, s-a evidențiat un conținut al proteinelor totale cu 33,8% ($P > 0,05$), la cei din lotul III – cu 19,5% ($P < 0,05$), iar la cei din lotul IV – cu 37,7% ($P < 0,05$) mai diminuat, în comparație cu lotul I cu mistreți neinfestați.

S-a stabilit că infestarea mistreților cu *Strongyloides ransomi* provoacă o diminuare a indicilor proteinogramei, caracteristică modificărilor electroforegramei de tip I, specifică proceselor inflamatorii acute, datorită acțiunii mecanice și spoliatoare a larvelor rabditoide, care vehiculează microflora patogenă în organismul-gazdă în procesul migrației prin organism.

Cuvinte-cheie: specii de parazit, mistreți, indici hematologici, mono-, poliinvazii.

THE EVALUATION OF THE IMPACT OF MONO- AND MULTIINVASIONS ON SOME MORHOLOGIC AND FUNCTIONAL INDICES IN BARS (*SUS SCROFA*)

The aim of the study was to evaluate the impact of mono- and multiparasitic invasions on some morphologic and functional indices in boars. The findings revealed the number of eosinophils in the non-infested Group I, comparatively to 18.0%, within Group II spontaneously infested with *Strongyloides ransomi*; compared to 40.8%, decrease in Group III spontaneously infested with *Dicrocoelium lanceolatum*, and compared to Group IV of boars with multi-parasitic invasions (*Dicrocoelium lanceolatum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus elongatus* and *Eimeria deblickei*). The findings in the boars from Group II spontaneously infested with *Strongyloides ransomi* revealed a 33.8% ($P > 0.05$) decrease of the total proteins, as compared with animals from Group III – with a 19.5% ($P < 0.05$) decrease, and those from Group IV – of a 37.7% ($P < 0.05$) decrease, compared with Group I of the non-infested animals.

It was established that the infesting of the boars with *Strongyloides ransomi* provokes a diminished number of proteinogram indices similar to changes in electropherograms of type I, which is specific to the acute inflammatory processes, due to the mechanic and spoiling effect of the rhabditid larvae that vehiculate the pathogenic microflora in the host organism during internal migration process.

Keywords: species of parasites, wild boars, hematological indices mono-, multiparasitic.

Introducere

Acțiunea patogenă a paraziților constituie un criteriu controversat al definirii parazitismului. Opiniile controversate sunt actuale și în prezent [1-3].

Încă la începutul sec. al XX-lea, mulți specialiști parazitologi subliniau faptul că paraziții, îndeosebi în procesul migrației larvare, exercită acțiune patogenă asupra organismului-gazdă și că această acțiune constituie un criteriu de bază al definirii parazitismului și paraziților. Deși se accepta acțiunea patogenă a paraziților, se considera că aceasta nu poate constitui criteriu de definire a parazitismului și paraziților. Încă E.N. Pavlovski în 1937 [4] afirma că „...patogenitatea nu este o însușire a parazitului...”. Mai mult decât atât, se demonstra că în unele cazuri paraziții au chiar acțiune benefică asupra organismului-gazdă. Astfel, F.Okafor, I.Igbinosa (1988) [5] ș.a. menționau că acțiunea paraziților asupra organismului-gazdă poate determina îngrășarea acestuia. Sunt cunoscute și folosite în practica parazitologică constatările potrivit cărora multe dintre speciile de paraziți acționează benefic asupra organismului-gazdă, exercitând efect nociv asupra anumitor specii de paraziți patogeni pentru om, animale și plante [6-9].

B.Astafiev (Б.А. Астафьев, 1987, 1998) [10, 11] susține că helmintozele pot contribui la apariția maladiilor infecțioase și la agravarea evoluției lor la organismele infestate prin intermediul unor factori patogenetici, precum: 1) capacitatea larvelor migratoare ale helmintilor să inoculeze microflora patogenă în țesuturile gazdei,

iar unele specii adulte de helminți (*Strongiloides ransomi*) pot servi ca mediu favorabil de dezvoltare a florei bacteriene; 2) capacitatea de lezare a mucoasei intestinului de către helminții adulți, favorizând pătrunderea florei patogene în țesuturile gazdei; 3) inhibarea imunogenezei; 4) insuficiența de vitamine; 5) micșorarea acidității sucului gastric ce facilitează pătrunderea unor agenți patogeni. Pe fonul proceselor infecțioase, la bolnavii cu helmintoze apar dereglări ale metabolismului, activității hormonale și fermentative.

Până în anii '30 ai sec. al XX-lea, helmintozele erau apreciate ca factori care influențează apariția și evoluția infecțiilor și au o acțiune mecanică și toxică asupra organismului-gazdă. În ultimele decenii s-a acumulat un imens material clinic, patomorfologic și științifico-experimental care permite de a cunoaște mai profund patogeneza helmintozelor [12-16].

Cele menționate conturează posibilitatea de a interveni eficient în lupta organismului uman și animal contra diferitor entități morbide cu mare pondere în patologie.

Întrucât literatura de specialitate abundă în date referitoare la cele menționate, nu rareori pe această bază se concluzionează că acțiunea patogenă nu constituie un criteriu pentru definirea paraziților și parazitismului. Gh.Olteanu și colab. (2001) [17] indică necesitatea impunerii unor clarificări, reieșind din aceea că unele specii de paraziți, în cadrul fenomenului de poliparazitism prin hiperparazitism, sunt benefice pentru organismul-gazdă (om, animale, plante), ceea ce nu înseamnă că acestea sunt lipsite de atributul principal – acțiunea patogenă. Din contra, prin acțiunea lor patogenă asupra altor specii de paraziți care, la rândul lor, acționează patogen asupra organismului-gazdă, devin utili în sensul menționat mai sus.

De aceea, unii autori consideră că exemplele, menite să demonstreze lipsa de acțiune patogenă – ca atribut obligatoriu al paraziților – din sistemul poliparazitar/hiperparazitar, sunt doar o pledoarie pentru demonstrarea prezenței acesteia în sens dialectic: se acționează patogen asupra paraziților care exercită și acțiune patogenă asupra organismului-gazdă (om, animale, plante) și prin aceasta devin utili [3, 16, 18-24].

Acțiunea multor specii de paraziți asupra organismului-gazdă se realizează la nivel de acțiune patogenă, mai mult sau mai puțin moderată. Organismul-gazdă este avertizat de această acțiune, sensibilizat pentru a-și lua măsuri de apărare, inclusiv prin restructurare imunologică adecvată, care nu ar avea loc dacă nu ar fi fost impulsionat prin acțiunea patogenă a paraziților. Deși pare foarte simplu, acest fenomen este condiționat de participarea calitativă și cantitativă a mai multor factori, inclusiv: organismul-gazdă și nivelul de rezistență naturală a acestuia, categoria paraziților, intensitatea invaziei, structura poliparazitismului ș.a [6, 12, 25, 26].

Este cunoscut faptul că infestațiile slabe cu unele specii de paraziți au acțiune stimulatorie asupra sistemului imunitar al organismului-gazdă. Restructurările imunologice din organismul-gazdă vor putea preveni urmările nefaste ale unor invazii similare ulterioare [5, 8, 19, 27, 28].

La scara întregii lumi, omenirea este înspăimântată de gravele implicații ale parazitozelor, plătind un tribut enorm pentru „întreținerea” nejustificată pe seama sa a imensei încărcături parazitare omniprezente. Cu cât o zonă geografică este mai săracă, sub aspect economic, cu atât este mai bogată în paraziți și parazitoze la om, animale și plante, iar mediul este puternic poluat poliparazitar. Sărăcia oamenilor și a zonelor geografice este strâns legată cauzal și de larga răspândire a invaziilor parazitare și de consecințele grave ale acestora [4, 16, 21, 29-32].

Acțiunea patogenă a paraziților este intens variabilă în funcție de numeroși factori, inclusiv intrinseci. Caracteristica generală a acțiunii patologice, exercitate de paraziți asupra organismului-gazdă, exprimă obligativitatea logică a acesteia. Prin însăși structura și fiziologia lor, prin întreaga lor existență, paraziții acționează patogen asupra organismului-gazdă, pentru că altfel nu ar putea trăi. Acțiunea lor patogenă este un atribut permanent, complex, prin care își impun condițiile de viață la nivelul organismului-gazdă, de regulă, în detrimentul acestuia [4, 5, 29, 33, 34].

Patogenitatea exercitată de paraziți asupra organismului-gazdă este complexă: mecanică, toxică, chimică, alergică, reflectorie, spoliatoare, inoculatoare, imunoafectoare (imunostimulatoare și imunodepresivă) [15, 17, 31, 35].

Trăind în/pe organismul-gazdă, parazitul constituie pentru gazdă un corp genetic străin, de care acesta caută să scape. Dacă reușește sau nu depinde de acțiunea mai multor factori biotici și abiotici. Paraziții sunt însă obligați să fie în permanentă acțiune pentru a-și asigura existența, hrana, adăpostul și condițiile de perpetuare a speciei. Condiția existenței lor în/pe organismul-gazdă este asigurată în măsura în care ei reușesc să înfrângă rezistența gazdei ori cel puțin să o atenueze, ajungând la un echilibru relativ, care oricând poate fi deteriorat [16, 22, 29, 36].

nistic în elucidarea fenomenului parazitismului se completează în prezent cu noțiunea de influență asociativă (poliparazitism) a agenților patogeni asupra organismului-gazdă. De exemplu, este imposibil a explica imunogeneza în cazul pasterelozei la oi numai prin acțiunea bacteriei în organismul animalelor, fiind prezente și coccidii, anaplasme, strongiloizi ai tractului digestiv sau fasciole. Acest fenomen are importanță mare la elaborarea și implementarea metodelor de combatere a bolilor infecțioase și parazitare. Mai mult ca atât, cunoașterea legităților generale ale interacțiunii în sistemul parazit-gazdă și a fazelor proceselor infecțioase este necesară la analiza interacțiunii copărtașilor parazitocenozei între ei și cu organismul-gazdă [4, 7, 20].

Deși ideea despre impactul agenților parazitari asupra organismului-gazdă are un număr impunător de adepți, foarte mulți parazitologi, inclusiv Praisler (1988) [45], subliniază că atunci când animalul este expus la un agent stresor intervin 3 mecanisme fiziologice reglatoare (homeostazia, sindromul de evadare, sindromul local și general de adaptare), care duc la adaptare.

Capacitatea helmintozelor de a influența, mai mult sau mai puțin, reacțiile imune și biochimismul gazdei reprezintă pentru specialiștii veterinari un mare interes sub aspect teoretic și practic, deoarece determină într-o oarecare măsură consecințele contactului paraziților cu gazda. Astfel, în organismul animalelor bolnave se dereglează metabolismul, are loc intensificarea activității fermenților în sânge, scăderea conținutului total de proteine, albumine și de hemoglobină. În stări acute ale bolii, provocate de acțiunea patogenă a larvelor în migrație, predomină factorul de protecție celulară, crescând numărul leucocitelor, îndeosebi al eozinofilelor, și sporind, concomitent, activitatea fagocitară a neutrofilelor. Deși în procesul de evoluție a bolii factorul celular de apărare rămâne și în continuare ridicat, începe să predomine factorul de apărare umoral ce cauzează mărirea concentrației globulinelor, în special a gamei globuline din fracțiile proteice [27, 29].

Conform datelor surselor literaturii de specialitate, după Olteanu și colab. (2001) [17], agenții parazitari pot influența direct reacțiile biochimice ale gazdei, ceea ce prezintă interes practic și teoretic, deoarece determină consecințele interacțiunii lor cu gazda, dereglează metabolismul, sporind activitatea fermenților serului sangvin, se modifică indicii proteinogramei, imunogramei, hemostazei plasmatică etc.

Scopul cercetărilor respective vizează evaluarea impactului mono- și poliinvaziilor asupra unor indici morfofuncționali la mistreți (*Sus scrofa*).

Material și metode

Cercetările parazitologice au fost realizate în Laboratorul de Parazitologie și Helminnologie al Institutului de Zoologie pe 84 de eșantioane biologice recoltate de la mistreți în perioada aa. 2018 – 2020 din diverse biotopuri naturale și antropizate ale Republicii Moldova.

În scopul de a determina nivelul și specificul infestării la mistreți, au fost utilizate metodele coproovoscopice (*Fulleborn, Darling*), coprolarvoscopice (*Popov, Baermann*) și metoda *Spălării succesive*. Intensitatea invaziei cu nematozi s-a stabilit în 5 g feșes, iar oochiștii de *Eimeria spp.*, ouă de *Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium lanceolatum* etc. în 10 câmpuri microscopice vizuale (10x40).

Studiul realizat privind evidențierea statusului morfofuncțional și biochimic la mistreți a fost realizat pe 20 de animale recoltate din diverse biotopuri naturale și antropizate ale Republicii Moldova.

Examenul hematologic s-a realizat utilizând aparatul automat model PCE-210 (ERMA INC) și dispozitivul automat de numărare a formulei leucocitare „S.Plius – 4”. Indicii hematologici (hemoglobina, eritrocitele, leucocitele, formula leucocitară, hematocritul, protrombina, indicele protrombinic (IP), timpul de recalcificare activat (TRA), timpul de tromboplastină parțial activat (TTPa), timpul de trombină (TT), viteza de sedimentare a hematiilor (VSH)), indicii serologici (conținutul de proteine totale, albumine, globuline α_1 , α_2 , β , γ ș.a.) au fost studiați conform metodelor clasice descrise în publicațiile de specialitate [30, 31].

Indicele protrombinic (IP) exprimă timpul de coagulare, în secunde, a plasmei de testat, raportat la cel al unei plasme normale, considerat ca 100%.

Timpul de recalcificare activat (TRA) indică timpul de coagulare după recalcificarea plasmei citratate, bogată în plachete sanguine în prezența unei cantități optime de calciu în condițiile standardizării cu caolină a fazei de contact a procesului de coagulare.

Timpul de tromboplastină parțial activat (TTPa) se bazează pe testul de recalcificare al plasmei deplachetate în prezența eritrofosfatidei și a caolinei. Astfel se explorează coagulabilitatea globală intrinsecă.

Timpul de trombină (TT) constă în măsurarea timpului necesar coagulării unei plasme decalcificate după adăugarea unui exces de trombină.

Determinarea sistematică a speciilor de paraziți identificați la mistreți a fost efectuată după fauna Europaea [46].

Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic în programul *Excel*.

Rezultate și discuții

Scopul cercetărilor constau în stabilirea impactului mono- și poliinvaziilor asupra organismului-gazdă la mistreți prin prisma analizei unor indici hematologici și biochimici. Recoltările probelor de sânge, cu scopul de a stabili unii indici rezultativi hematologici și biochimici, au avut loc de la mistreți cu diferit nivel de infestare din diverse biotopuri naturale și antropizate ale Republicii Moldova. Pentru realizarea acestui obiectiv, inițial la mistreți s-a studiat parazitofauna, după care s-au selectat 20 de specimeni repartizați în 4 loturi a câte 5 mistreți în fiecare: lotul I – neinfestați, lotul II – infestați spontan cu *Strongyloides ransomi*, lotul III – infestați spontan cu *Dicrocoelium lanceolatum* și lotul IV – poliinfestați spontan cu *Dicrocoelium lanceolatum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus elongatus* și *Eimeria deblickei*. Au fost determinați indicii hematologici (hemoglobina, eritrocitele, leucocitele, hematocritul, protrombina, timpul de trombină, viteza de sedimentare a hematiilor (VSH)) la mistreții neinfestați, mono-și poliparazitați (Tab.1).

Tabelul 1

Impactul mono- și poliinvaziilor asupra unor indici hematologici la mistreți

Lotul	Hb (g/100 ml sânge)	Eritrocite, 10 ⁶ mm ³	Leucocite, mii/mm ³	Hematocritul (%)	Protrombina %	Timpul de trombină (sec.)	VSH (ml/sec.)
I	13,0±1,5	7,2±0,6	11,2±1,2	41,5±3,6	86,7±4,2	42,2±2,3	0,8±0,14
II	8,0±0,4	5,5±0,4	13,8±1,6	32,2±3,2	85,3±3,5	36,6±1,8	0,5±0,12
III	9,0±0,7	6,5±0,7	13,5±1,4	35,5±2,5	85,7±3,6	34,5±1,3	0,6±0,11
IV	7,4±0,5	4,2±0,3	14,4±2,5	28,6±2,0	84,2±3,3	32,4±1,1	0,5±0,10

În rezultatul investigării indicilor hematologici la mistreții neinfestați, mono- și poliparazitați, s-a stabilit că atât indicii conținutului de hemoglobină, ai hematocritului, privind numărul de eritrocite, precum și timpul de trombină și VSH (viteza de sedimentare a hematiilor) variază și sunt mai majorați la lotul I cu mistreți neinfestați, comparativ cu cei mono- și poliparazitați.

Conținutul de leucocite fiind, invers, mai diminuat la lotul I – neinfestat, în comparație cu valorile acestuia din lotul II – infestat spontan cu *Strongyloides ransomi*, lotul III – infestat spontan cu *Dicrocoelium lanceolatum* și lotul IV – poliinfestat spontan cu *Dicrocoelium lanceolatum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus elongatus* și *Eimeria deblickei*.

Prin urmare, indicele conținutului de hemoglobină fiind mai majorat la lotul I cu mistreți neinfestați – cu 38,5% (P>0,05), comparativ cu lotul II – mistreți infestați spontan cu *Strongyloides ransomi*, cu 30,8% (P>0,05), comparativ cu lotul III – mistreți infestați spontan cu *Dicrocoelium lanceolatum* și cu 43,0% (P>0,05), comparativ cu lotul IV – mistreți poliinfestați spontan cu *Dicrocoelium lanceolatum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus elongatus* și *Eimeria deblickei*. Numărul de eritrocite de asemenea variază de la lot la lot, fiind la lotul I – 23,6% (P>0,05) mai majorat, comparativ cu lotul II, cu 9,7% (P>0,05) față de lotul III și cu 41,7% (P>0,05), comparativ cu lotul IV. Valorile indicilor hematocritului și VSH-lui de asemenea sunt mai majorați. La lotul I – cu 22,4% (P>0,05) față de lotul II, cu 14,5% (P>0,05) față de lotul III și cu 31,0% (P>0,05) față de lotul IV – pentru conținutul de hematocrit și, respectiv, mai mari la lotul I cu 37,5% (P>0,05) față de loturile II și IV și cu 25,0% (P>0,05) față de lotul III – pentru VSH.

Indicile timpului de trombină pentru lotul I de mistreți neinfestați era mai majorat în medie cu 15,9% față de loturile II și III cu mistreți monoparazitați (*Strongyloides ransomi*, *Dicrocoelium lanceolatum*) și cu 23,3% (P>0,05) față de lotul IV cu mistreți poliparazitați (*Dicrocoelium lanceolatum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus elongatus* și *Eimeria deblickei*). Conținutul de leucocite era mai diminuat la lotul I – în medie cu 17,7% (P>0,05) în comparație cu loturile II și III și cu 22,3% (P>0,05) comparativ cu lotul IV. De asemenea, a fost studiat impactul monoinvaziilor (*Strongyloides ransomi*, *Dicrocoelium lanceolatum*) și poliinvaziilor (*Dicrocoelium lanceolatum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus elongatus* și *Eimeria deblickei*) asupra indicilor leucogramei la mistreți (Tab.2).

Tabelul 2

Impactul mono- și poliinvaziilor asupra leucogramei la mistreți

Lotul	Leucocite (mii/ mm ³)	Trom- bocite (mii/ mm ³)	Formula leucocitară (%)						
			Bazo- file	Eozino- file	Neutrofile			Limfo- cite	Mono- cite
					Tinere	Basto- nașe	Segmen- tate		
I	11,2±1,2	284±10,4	0,5±00,6	3,2±0,12	1,6±0,4	2,5±0,26	40,6±5,3	47,9±4,2	3,7±0,34
II	13,8±1,6	272±12,0	0,4±00,4	4,5±0,24	2,2±0,7	3,7±0,34	42,4±5,6	41,7±4,4	5,7±0,62
III	13,5±1,4	274±12,3	0,4±00,3	3,9±0,28	2,8±0,6	3,4±0,32	45,8±6,4	38,6±3,7	5,4±0,76
IV	14,4±2,5	265±12,6	0,2±00,2	5,4±0,26	3,7±0,8	4,8±0,38	45,4±5,8	35,5±3,8	6,0±0,74

În rezultatul analizei indicilor leucocitari la mistreți s-a constatat o majorare a numărului de eozinofile la lotul II cu 29,0% ($P>0,05$), infestat spontan cu *Strongyloides ransomi*, la lotul III – cu 18,0% ($P>0,05$), infestat spontan cu *Dicrocoelium lanceolatum* și la lotul IV – cu 40,8% ($P>0,05$), poliparazitați cu *Dicrocoelium lanceolatum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus elongatus* și *Eimeria deblickei* comparativ cu lotul I, neinfestat. În dependență de specia parazită și nivelul de infestare a mistreților, se observă variații în formula leucocitară a conținutului de neutrofile tinere, care de asemenea sunt mai diminuate la lotul I (mistreți neinfestați) cu 27,3% ($P>0,05$), comparativ cei din lotul II, cu 42,9% ($P>0,05$), comparativ cu cei din lotul III și cu 56,8% ($P>0,05$), în comparație cu lotul IV.

În rezultatul studierii impactului mono- și poliinvaziilor asupra indicilor proteinogramei la mistreți, a fost stabilit la aceștia conținutul de proteine totale, albumine și globuline (Tab.3).

Tabelul 3

Impactul mono- și poliinvaziilor asupra indicilor proteinogramei la mistreți

Loturile	Proteine totale, g/100 ml	Albumine, %	Globuline			
			α_1	α_2	β	γ
			%	%	%	%
I	7,7±1,16	35,4±1,62	8,0±0,34	9,5±0,52	11,9±0,45	27,8±1,45
II	5,1±1,12	30,2±1,12	6,4±0,44	10,4±0,34	13,5±0,82	33,3±0,78
III	6,2±0,99	32,8±0,77	6,9±0,43	11,6±0,37	14,6±0,54	32,2±1,13
IV	4,8±0,86	27,6±0,86	5,4±0,32	12,4±0,34	15,8±0,32	36,4±1,62

La mistreții din lotul II, infestați spontan cu *Strongyloides ransomi*, s-a evidențiat un conținut al proteinelor totale cu 33,8% ($P>0,05$), la cei din lotul III – cu 19,5% ($P<0,05$), iar la cei din lotul IV – cu 37,7% ($P<0,05$) mai diminuat, în comparație cu lotul I. Conținutul albuminei scade cu 14,7% ($P<0,01$) la lotul II, cu 7,4% ($P<0,01$) la lotul III și cu 22,0% ($P<0,01$) la lotul IV, în comparație cu lotul martor, neinfestat. Globulinele α_1 în lotul II s-au diminuat cu 20,0% ($P<0,05$), la lotul III – cu 13,8%, iar la lotul IV – cu 32,5%, în comparație cu lotul I. Nivelul globulinelor α_2 în lotul II fiind cu 8,7% ($P>0,05$), în lotul III cu 18,1% ($P>0,05$), iar în lotul IV – cu 23,4% ($P>0,05$) mai majorate, în comparație cu lotul I. Globulinele β în lotul II fiind cu 11,9% ($P>0,05$), în lotul III – cu 18,5% ($P>0,05$), iar în lotul IV – cu 24,7% ($P>0,05$) de asemenea mai majorate, în comparație cu lotul I, iar globulinele γ în lotul II fiind cu 16,5% ($P>0,05$), în lotul III – cu 13,7% ($P>0,05$), iar în lotul IV – cu 23,6% ($P>0,05$) mai majorate la loturile infectate, în comparație cu lotul I, neinfestat.

Rezultatele obținute denotă că infestarea cu *Strongyloides ransomi* provoacă o diminuare a indicilor proteinogramei, caracteristică modificărilor electroforegramei de tip I, specifică proceselor inflamatorii acute, datorită acțiunii mecanice și spoliatoare a larvelor rabditoide, care vehiculează microflora patogenă în organismul-gazdă în procesul migrației în organism. Evaluarea bolii provocate de acțiunea patogenă a larvelor, aflate în faza de migrare, predomină factorul celular de apărare. Indicii hemostazei demonstrează despre reacția

de protejare a organismului ce se manifestă în realizarea stopării hemoragiilor. Menținerea unei funcții fiziologic optimale de coagulare a sângelui este esențială. Deficiențele la coagularea sângelui exercită un impact asupra fluidității lui intravasculare. Coagularea excesivă poate duce la ocluzia unui vas de sânge de importanță vitală, iar cea deficientă poate provoca o stare hemoragică, foarte dificilă de combătut.

Infestarea cu *Dicrocoelium lanceolatum* duce la modificarea indicilor proteinogramei și provoacă schimbări respective ce exprimă electroforegrama de tip VIII, specifică complexului simptomatologic hepatobiliar, datorită acțiunii toxice, mecanice și spoliatoare a dicroceliilor aflate în căile biliare ale ficatului.

În rezultatul studierii impactului mono-și poliinvaziilor asupra indicilor hemostazei plasmatică la mistreți s-a stabilit că nivelul indicelui protrombinic (IP) la animalele din lotul II a fost mai scăzut cu 16,4% ($P>0,05$), la cele din lotul III – cu 14,2% ($P>0,05$), iar la cele din lotul IV – cu 18,2% ($P>0,05$), în comparație cu cele din lotul I. Timpul de recalcificare activat (TRA) la mistreții din lotul II s-a majorat, în comparație cu lotul I, cu 16,8% ($P>0,05$), la cei din lotul III – cu 9,5% ($P>0,05$), iar la cei din lotul IV – cu 18,5% ($P>0,05$).

Timpul de tromboplastină parțial activat (TTPa) de asemenea s-a majorat la mistreții din lotul II cu 18,7% ($P>0,05$), la cei din lotul III – cu 11,4% ($P>0,05$), iar la cei din lotul IV – cu 19,1% ($P>0,05$), în comparație cu cei din lotul I. Timpul de trombină (TT) este în descreștere la loturile infestate cu 21,3% ($P>0,05$) la lotul II, cu 14,9% ($P<0,05$) la lotul III și cu 24,6% ($P<0,05$) la lotul IV, în comparație cu lotul I – mistreți neinfestați.

Conținutul de fibrinogen, comparativ cu lotul I – mistreți neinfestați, este mai înalt la lotul II cu 21,2%, la lotul III cu 9,7% ($P>0,05$) – mistreți monoinfestați și cu 36,6% ($P>0,05$) la lotul IV – mistreți poliinfestați.

Conținutul Ca^{2+} de asemenea era mai diminuat în lotul II cu 35,5% ($P>0,05$), în lotul III – cu 23,5% ($P>0,05$) și în lotul IV – cu 44,2% ($P>0,05$), în comparație cu lotul I (Tab.4).

Rezultatele obținute denotă că atât la mistreții infestați cu *S. papillosus* din lotul II, cât și la cei infestați cu *D. lanceolatum* din lotul III s-a stabilit o diminuare a indicilor hemostatici, iar scăderea maximă a acestora este evidențiată la lotul IV – mistreți poliinfestați cu *Dicrocoelium lanceolatum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus elongatus* și *Eimeria deblicieki*.

Tabelul 4

Impactul mono- și poliinvaziilor asupra indicilor hemostazei plasmatică la mistreți

Loturile	IP, %	TRA, secunde	TTPa, secunde	TT, secunde	Fibrinogen, g/l	Ca ²⁺ , mmol/l
I	98,3±3,35	65,4±2,4	46,6±1,3	30,4±1,2	5,2±0,21	3,4±0,18
II	82,2±3,21	78,6±2,6	57,3±1,4	38,6±1,4	4,1±0,32	2,2±0,12
III	84,4±2,79	72,2±2,1	52,6±2,1	35,7±1,3	4,7±0,33	2,6±0,24
IV	80,4±2,21	80,2±2,6	57,6±2,6	40,3±0,30	3,3±0,18	1,9±0,12

Această scădere are loc datorită exotoxinelor eliminate de paraziți, care conțin substanțe anticoagulante și hemolizante și care neutralizează proprietățile fibrinogenului, trombinelor, ionilor de Ca^{+} și ale vitaminei K.

Prin urmare, hemeostazia reprezintă constanta parametrilor mediului intern la toate organismele, fiind o reacție specifică de autoreglare a mediului intern al organismului față de factorii de agresiune, constituind un element esențial al supraviețuirii. Reglarea se asigură prin mecanisme neuroendocrine, puse în funcțiune de substanțe chimice, eliminate de către glandele endocrine și transportate de sânge până la organele-țintă. Relațiile dintre glandele endocrine și sistemul nervos central se realizează, în majoritatea cazurilor, prin intermediul hipofizei, care, la rândul ei, este controlată de hipotalamus. De remarcat că principalele funcții fiziologice sunt, în plus, supuse unei reglări realizate de sistemul nervos central, care detectează imediat orice modificare a echilibrului fiziologic și inițiază o serie de reacții nervoase și endocrine vizând răspunsul la stimul. Sistemul nervos vegetativ și somatic inervează formațiunile efectoare, fibrele musculaturii scheletice și contribuie la restaurarea stării fiziologice inițiale.

Concluzii

1. S-a stabilit că atât indicii conținutului de hemoglobină, ai hematocritului, privind numărul de eritrocite, precum și timpul de trombină și VSH variază și sunt mai majorați la lotul cu mistreții neinfestați, comparativ cu cei mono- și poliparazitați.
2. Numărul leucocitelor a fost mai diminuat la lotul neinfestat, comparativ cu valorile acestuia la lotul de mistreți infestat spontan cu *Strongyloides ransomi*, precum și la lotul infestat spontan cu *Dicrocoelium*

lanceolatum și la lotul poliinfestat spontan cu *Dicrocoelium lanceolatum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus elongatus* și *Eimeria deblickei*.

3. S-a stabilit o majorare a numărului de eozinofile: cu 29,0% ($P > 0,05$) – la lotul II infestat spontan cu *Strongyloides ransomi*, cu 18,0% ($P > 0,05$) – la lotul III, infestat spontan cu *Dicrocoelium lanceolatum* și cu 40,8% ($P > 0,05$) – la lotul IV, poliparazitați cu *Dicrocoelium lanceolatum*, *Strongyloides ransomi*, *Metastrongylus elongatus* și *Eimeria deblickei*, comparativ cu lotul I, neinfestați.
4. La mistreții din lotul II, infestați spontan cu *Strongyloides ransomi*, s-a evidențiat că conținutul proteinelor totale este cu 33,8% ($P > 0,05$), la cei din lotul III – cu 19,5% ($P < 0,05$), iar la cei din lotul IV – cu 37,7% ($P < 0,05$) mai diminuat, în comparație cu lotul I, mistreți neinfestați.
5. S-a stabilit că infestarea mistreților cu *Strongyloides ransomi* provoacă o diminuare a indicilor proteino-gramei, caracteristică modificărilor electroforegramei de tip I, specifică proceselor inflamatorii acute, datorită acțiunii mecanice și spoliatoare a larvelor rabditoide, care vehiculează microflora patogenă în organismul-gazdă în procesul migrației lor în organism.
6. S-a constatat că acțiunea toxică, mecanică și spoliatoare a trematodei *Dicrocoelium lanceolatum* localizate în căile biliare ale ficatului la mistreți duce la modificarea indicilor proteino-gramei și provoacă schimbările respective ce exprimă electroforegrama de tip VIII specifică complexului simptomatologic hepatobiliar.
7. S-a stabilit o diminuare a indicilor hemostatici la mistreții mono- și poliparazitați, comparativ cu valorile acestora la cei neparazitați, datorită exotoxinelor eliminate de paraziți, care conțin substanțe anticoagulante și hemolizante și care neutralizează proprietățile fibrinogenului, trombinelor, ionilor de Ca^{+} și ale vitaminei K.
8. În scop de elaborare a măsurilor eficace în stabilizarea indicilor hemostazei, este necesar de studiat nivelul dereglărilor acestora la infestările mono- și poliparazitare, după care pot fi întreprinse măsuri de normalizare a lor.

Referințe:

1. DULCEANU, N. *Patologia și Clinica Bolilor Parazitologice*. Iași, 1975. 428 p.
2. DULCEANU, N. *Parazitotezele animalelor de fermă*. București: Ceres, 1986. 492 p.
3. ДАУГАЛИЕВА, Э.Х., ГАДЖИЕВА А.И. Оценка Т- и В- ситеммунитета при гельминтозах. В: *Вестник сельскохозяйственной науки*, 1986, №11, с.121-127.
4. ПАВЛОВСКИЙ, Е.Н. Учение о биоценозах в приложении к некоторым паразитологическим проблемам. В: *Известия АН СССР. Отдел математических и естественных наук*, 1937, №4, с.1385-1422.
5. OKAFOR, F., IGBINOSA, I. Environmental stress and parasitic infections. II Effects of Gramoxone and Hexadrin (pesticides) on the survival characteristics of *Fasciola gigantica* miracidia. In: *Angew. Parasitol.*, 1988, vol.29, no.4, p.221-225.
6. БЕДЕНКОВА, В. Дегельминтизация молодняка крупного рогатого скота на откорме при желудочно-кишечных нематодах. В: *Труды Всесоюзного Института Гельминтологии*, 1986, №43, с.61-62.
7. ШЕЛЯКИН, И.Д., ЧЕСКИДОВА, Л.В. Изменение показателей крови коров при экспериментальном лечении фасциоза. В: *Вестник Воронежского гос. аграрного ун-та*, 2016, том 1, №48, с.45-50.
8. ABERG, R., SJOMAN, M., NEMMINKI, K., PIRNES, A., RASANEN, S., KALANTI, A. et al. Cryptosporidium parvum caused a large outbreak linked to frisee salad in Finland. In: *Zoonoses and Public Health*, 2015, vol.62, p.618–624.
9. CHIHAI, O., ERHAN, D., RUSU, Ș. și col. Parazitismul asociat la bovine – factor depresant a populațiilor de limfocite. În: *Culegerea Simpozionului internațional „Structura și funcționarea ecosistemelor în zona de interferență biogeografică” consacrat jubileului de 60 de ani al academicianului Ion Toderăș*. Chișinău, 2008, p.98-100. ISBN 978-9975-67-604-5
10. АСТАФЬЕВ, Б. *Иммуннопатологические проявления и осложнения гельминтозов*. Москва, 1987. 125 с.
11. АСТАФЬЕВ, Б. Достижения отечественной науки в изучении патогенеза гельминтозов. В: *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*, 1998, №2, с.8-11.
12. ERHAN, D., RUSU, Ș., CHIHAI, O. și col. Impactul parazitozelor asupra rezultatului examenului alergic la tuberculoza bovină. În: *Lucrări științifice la Simpozionul științific internațional: „40 ani de învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova”*, 09-10 octombrie 2014. Chișinău, 2014, vol.40, p.99-106. ISBN 978-9975-64-263-7
13. ЩУРОВА, Н.Ю. *Особенности иммунитета и химиотерапии фасциоза крупного рогатого скота*: Автореф. дисс. канд. вет. наук. Минск, 2008. 21 с.
14. ЯКУБОВСКИЙ, М.В. Иммунитет при гельминтозах животных. В: *Известия Академии ветеринарных наук Республики Беларусь*, 1997.

15. ACATRINEI, D., MIRON, L. The evaluation of parasitic pollution state of public recreation areas from Iași. In: *Lucrări științifice ale USAMV*. Iași, 2008, vol.51, nr.10, p.198-200.
16. PAVALIUC, P., ERHAN, D., RUSU, Ș. et al. Particularitățile modificării unor indici ai metabolismului proteic și rezistenței organismului în perioada postnatală timpurie la acțiunea factorului termic stresogen de menajare. În: *Materialele Congresului al VI-lea al fiziologilor din Moldova cu participare internațională*, 11-12 mai 2005. Chișinău, 2005, p.79-80.
17. OLTEANU, G., PANAITESCU, D., GHERMAN, I. și col. *Poliparazitismul la om, animale, plante și mediu*. București: Ceres, 2001. 818 p.
18. ПЕТРОВ, Р.В., ХАЙТОВ, Р.М., ПИНЕГИН, Б.В. Иммунодиагностика иммунодефицитов. В: *Иммунология*, 1997, №4, с.4-7.
19. ERHAN D., LUNCAȘU M., GRATI N. et al. Rolul factorilor antropogeni și naturali la infestarea animalelor sălbatice și domestice cu endo- și ectoparaziți în Republica Moldova. În: *Materialele Conferinței a IV-a a Zoologilor din Republica Moldova cu participare internațională „Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale”*. Chișinău, 2001, p.15-21.
20. SMITH, W., JACKSON, E., JACKSON, F. Attempts to immunise Sheep against *Ostertagia circumcincta* with irradiated larvae. In: *Res. in veter. Sc.*, 1982, vol.32, no.1, p.101-105.
21. ШЕРОНОВ, С.Н. *Формирование паразитарной системы в организме крупного рогатого скота при выпасе их на различных лугах и изыскание средств дегельминтизации их при микстинвазии*: Автореф. дисс. канд. вет. наук. Иваново, 2005. 22 с.
22. ДАУГАЛИЕВА, Э.Х., КУРОЧКИНА, К., АРИНКИН, А. Особенности иммунитета животных при гельминтозах. В: *Ветеринария*, 1996, №7, с.37-38.
23. YOSHINO, T., CHENG, T. Sharing of snail hostlike antigens by *Shistosome* miracidia. In: *4th Int. Congr. Parasitol.*, Warsaw, 1978. Short commun. Sec E. Lodz. 1978 a, p.13.
24. АРНАСТАУСКЕНЕ, Т. *Кокцидии и кокцидиозы домашних и диких животных Литвы*. Вильнюс: Моклас, 1985. 176 с.
25. БЕДЕНКОВА, В. Влияние нематодозов желудочно-кишечного тракта на продуктивность откормочного молодняка крупного рогатого скота. В: *Труды Всесоюзного Института Гельминтологии*, 1985, с.16-20.
26. ГАДЖИЕВА, И. *Иммунное состояние животных при гельминтозах и возможность его модулирования*: Автореф. дисс. канд. вет. наук. Москва, 1986. 24 с.
27. БИГОН, М., ХАРПЕР, Д., ТАУНСЕНД, К. *Экология. Особи, популяции и сообщества*. Том 1. Москва: Мир, 1989. 667 с.
28. ВОЛКОВ, А.Х., САФИУЛЛИН, Р. Гельминтозы крупного рогатого скота в Республики Татарстан. В: *Ветеринария*, 2000, №1, с.30-31.
29. ГОРОХОВ, В., СОРОКИНА, Н. Фасциолез – как сложная экологическая проблема. В: *Материалы докладов научной конференции „Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями (зоонозы)”*. Том 3. Москва, 2002, с.97-99.
30. КОНДРАХИН, И., КУРИЛОВ, Н., МАЛАХОВ, А. *Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии*. Москва: Агропромиздат, 1985. 287 с.
31. ПЕТРОВ, Р.В. *Иммунология*. Москва: Медицина, 1987. 416 с.
32. ГУДКОВА, А.Ю., ПЕТРОВ, Ю.Ф., АБДУЛЛАЕВ, Х.С. и др. Динамика микрофлоры кишечника у крупного рогатого скота при моно- и микстинвазии трематодами. В: *Труды ВИГИС*, 2006, том 42, с.114-120.
33. ДАУГАЛИЕВА, Э.Х., КОЛЕСНИКОВ, В., НОВИЦКИЙ, С. *Иммунобиологическая реактивность с.-х. животных при гельминтозах*. Ставрополь, 1997. 129 с.
34. ДАУГАЛИЕВА, Э.Х., ФИЛИППОВ, В. *Иммунный статус и пути его коррекции при гельминтозах с.-х. животных*. Москва, 1991. 188 с.
35. ДАУГАЛИЕВА, Э.Х. Гельминтозы и проблемы иммунодефицитов животных. В: *Материалы научной сессии РАСХН*. Москва, 1999, с.50-53.
36. ДАУГАЛИЕВА, Э.Х. и др. *Применение иммуностимуляторов для профилактики гельминтозов и повышения резистентности животных*: Методические рекомендации. Москва, 1990. 16 с.
37. ЕРХАН, Д., РУСУ, С., ПАВАЛЮК, П. и др. Взаимосвязь между реактивностью организма, уровнем инвазивности и продуктивным потенциалом крупного рогатого скота. В: *Международная научно-практическая конференция „Современная ветеринарная медицина: инновации, проблемы, опыт и пути решения. Африканская чума свиней – чума XXI века”*, приуроченная к 125-летию образования ветеринарной службы Республики Башкортостан, 24 августа 2012. Уфа, 2012, с.118-122.
38. TODERAȘ I., RUSU Ș., ERHAN D. și colab. Procedee inovative în profilaxia și combaterea parazitozelor la animalele sălbatice din fauna cinegetică. În: *Revista Asociației cultural-științifice „DIMITRIE GIKA – COMĂNEȘTI”* Columna a Academiei Române. Cluj-Napoca: MEGA, 2019, nr.8, p.43-60.

39. OLTEANU, Gh. Poliparazitism. Concepție, realizări și perspective. În: *Materialele Simpozionului național „Poliparazitismul la om și animale”*. Piatra Neamț, 1973, p.7-51.
40. OLTEANU, GH., PANAITESCU, D., GHERMAN, I., CODREANU-BĂLCESCU, D. ș. a. Unele probleme actuale ale poliparazitismului la om, animale, plante și mediu în România. În: *Revista Română de Parazitologie*, 1993, vol.3, nr.2, p.3-24.
41. OLTEANU, GH., PANAITESCU, D., GHERMAN, I., ȘUTEU, I. ș. a. *Parazitoozoze – probleme la sfârșit de mileniu în România*. București, 1999. 532 p.
42. АПАТЕНКО, В.М. *Общая паразитология*. Харьков, 2005. 152 с.
43. МАРКЕВИЧ, А.П. (ред.). *Паразигоценология. Теоретические и прикладные проблемы*. Киев, 1985. 248 с.
44. ПАНАСЮК, Д.И. *Закономерности взаимоотношений сочленов паразитоценоза. Паразигоценозы и ассоциативные болезни*. Москва, 1984, с.27-45.
45. PRAISLER, P. *Adaptarea și bolile de adaptare la animalele domestice*. Vol.1. București: Ceres, 1988, p.265-266.
46. https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/a42ba5c1-1d44-4945-889e-e214b258f4df.

Notă: Investigațiile au fost realizate în cadrul Programului de Stat 20.80009.7007.12. „Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo- și fitohelminților, vulnerabilitatea, strategiile de tolerare a factorilor climatici și elaborarea procedurilor inovative de control integrat al speciilor de interes socio-economic” și al Programului Postdoctoral nr.06 PDI „Parazitofauna, impactul parazitozelor asupra speciilor principale de importanță cinegetică, profilaxia și tratamentul”.

Date despre autori:

Ștefan RUSU, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător; LCȘ Parazitologie și Helminnologie, Institutul de Zoologie al MEC.

E-mail: rusus1974@yahoo.com

ORCID: 0000-0002-3204-5436

Dumitru ERHAN, doctor habilitat în științe biologice, profesor cercetător; LCȘ Parazitologie și Helminnologie, Institutul de Zoologie al MEC.

E-mail: dumitruerhan@yahoo.com

Ion TODERAȘ, academician, profesor universitar; LCȘ Sistematică și Filogenie Moleculară, Institutul de Zoologie al MEC.

E-mail: iontoderas@yahoo.com

Maria ZAMORNEA, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător; LCȘ Parazitologie și Helminnologie, Institutul de Zoologie al MEC.

E-mail: mariazamornea@gmail.com

Viorelia RUSU, cercetător științific stagiar; LCȘ Sistematică și Filogenie Moleculară, Institutul de Zoologie al MEC.

E-mail: viorelia1@yahoo.com

Galina MELNIC, doctor în științe biologice, conferențiar cercetător; LCȘ Parazitologie și Helminnologie, Institutul de Zoologie al MEC.

E-mail: galinamelnic@gmail.com

Ion GOLOGAN, cercetător științific; LCȘ Parazitologie și Helminnologie, Institutul de Zoologie al MEC.

E-mail: gologanion@mail.ru

ORCID: 0000-0002-8463-2093

Prezentat la 25.03.2022