

Controlul parazitologic - concept biologic, medical și economic -

I.L. MITREA

Facultatea de Medicină Veterinară București

REZUMAT. În prezentarea conceptului de control parazitologic, este definit termenul și dezideratele sale. Sunt evidențiate componente biologice ale controlului parazitologic, incluzând metode și mijloace de mărire a rezistenței gazdei la invazia parazită, mijloace de combatere biologică a paraziților și metode moderne de diagnostic parazitologic. Sunt amintite apoi mijloacele medicale de reducere a gradului de infestare și motivațiile economice ale acțiunilor cuprinse în realizarea controlului parazitologic.

Introducere

Bolile parazitare, prin particularitățile nișei ecologice a agenților cauzali, prin particularitățile evolutive a entităților determinate, îndeosebi prevalența ridicată, pierderile economice însemnate produse și caracterul zoonotic al multora dintre ele, impun “o luptă antiparazită” continuă. Această luptă se realizează prin controlul parazitologic și prin eradicarea parazitozelor.

Prin controlul parazitologic se înțelege totalitatea acțiunilor organizatorice, biologice și medicale ce au drept obiectiv reducerea frecvenței și a intensității infestațiilor parazitare până în apropierea negativării (în apropiere de zero), prin folosirea tuturor mijloacelor și metodelor de depistare, terapie și profilaxie.

Prin controlul parazitologic nu se obțin animale libere de paraziți (*germ free*) și nici nu constituie aceasta un scop al controlului; creșterea animalelor se realizează pe efective cu o anumită intensitate și extensivitate a infestațiilor parazitare (nu zero), deci cu infestații controlate. În fapt, prin control se urmărește aducerea animalelor infestate la o stare clinică cu un nivel al infestațiilor ce permite obținerea celui mai mare randament economic și instalarea imunității antiparazitare.

În boli generatoare de mari pierderi economice (unele miaze) sau în grave parazitozoonoze (hidatidoza), se urmărește eradicarea parazitozelor respective.

Controlul parazitologic se realizează prin metode biologice, mijloace medicale și are anumite motivații economice.

Metode biologice de control

Dintre componentele biologice ale controlului parazitologic prezentăm:

a) metode și mijloace de mărire a rezistenței gazdei la invazia parazită, fapt realizat prin măsuri generale, nespecifice și prin mijloace specifice.

➤ *Măsuri generale, nespecifice*, care determină creșterea rezistenței organice față de orice agresiune străină, inclusiv parazită, sunt:

- *asigurarea unei alimentații complete, echilibrate*, dar mai ales asigurarea unor principii nutritivi (proteină digestibilă de calitate superioară, vitamine, săruri minerale ș.a.) care determină o anumită rezistență a gazdei față de unele infestații, ca și modul de evoluție a numeroase parazitoze.

Astfel, apariția și evoluția unor flagelatoze digestive (trichomonozele porciilor, mînjilor, păsărilor, giardioza), dar mai ales ciliatoze

(balantidioze) sunt favorizate esențial de calitatea hranei și igiena alimentației, entitățile respective evoluând în forme mai grave la animale subnutrite sau hrănite cu rații deficitare, precum și în cazul nerespectării igienei alimentației (furajarea la sol la porcine, mai ales când este asociată cu umiditatea pardoselii).

Evoluția unor sporozooze, ca și a unor helmintoze este determinată de asemenea de cantitatea, dar mai ales de calitatea hranei. Niculescu și col., au prezentat rolul alimentației în prevenirea coccidozei aviare, arătând că proteina digestibilă de calitate superioară mărește rezistența puilor față de coccidoză, iar adaosul de vitamina A sintetică, la vârsta de 7-12 zile și 21-28 zile constituie un factor important de prevenție a coccidozei. Aportul exogen subminimal de calciu, fosfor, seleniu, cobalt, asociat hipovitaminozelor (A,C,D,E) în favorizarea izbucnirilor eimeriozelor, a fost studiat de Adameșteanu (citată de Șuteu și Cozma).

Pedersen și col., într-un experiment realizat pe purcei de 10 săptămâni, au urmărit efectul alimentației deficitare în Fe, asupra infestațiilor cu *Ascaris suum* și *Trichocephalus suis*. La loturile hrănite cu rații deficitare în Fe, a crescut severitatea infestațiilor, reflectată atât în numărul helminților dezvoltăți, cât și a dimensiunilor acestora. De asemenea, la animalele loturilor respective, s-a remarcat scurtarea perioadei prepatente, eliminarea ouălor începând cu două săptămâni mai devreme față de loturile martor, iar numărul total de ouă eliminate și fecunditatea acestora au crescut.

Alimentația constituie unul din factorii esențiali și în evoluția unor arahnentomoze, ca și a unor micoze. Este cunoscut faptul că viței cu tricofiție afluiți în unități de îngrășare, trecuți la regim de alimentație "ad libitum", treptat se autodeparazitează. Reversul situației evoluează în corelație cu starea de subnutriție, de înfometare a animalelor, în aceste situații crescând prevalența infecției, cu tendință de generalizare. Sunt mai receptivi și contractă tricofiție gravă viței cu hipovitaminoză A și C, cei carențați în fier, cupru, seleniu (Euzéby; Lungu; Thomson și col., citați de Șuteu și Cozma).

- folosirea produselor nespecifice ca mijloace de stimulare a imunității nespecifice. Astfel, este

determinantă administrarea colostrului (natural sau liofilizat) în prevenția și combaterea criptosporidiozei (Harp și col., citați de Șuteu și Cozma). Sunt de menționat, de asemenea ca mijloace nespecifice, folosirea proteinoaterapiei și a imunomodulatorilor (Levamisol).

- asigurarea unui microclimat optim (confort climateric), îndeosebi pentru animalele tinere, și a igienei adăposturilor, care contribuind la menținerea unui status coresponsiv al organismelor, limitează incidența și influențează evoluția a numeroase parazitoze (flagelatoze digestive, eimerioze, balantidioză, ascaridoze, strongilidoze și strongiloidoze și micoze viscerale); acest element rămâne un factor esențial în controlul parazitologic (Soulsby E.J.)

- selectarea animalelor rezistente la anumite infestații și creșterea unor rase sau linii specific-rezistente față de unele parazitoze. Acestea au la bază metode de determinare genetică, respectiv tehnici ale biologiei moleculare.

La ovine au fost selectate linii rezistente la infestațiile cu trichostrongilide, această rezistență - transmisă ereditar, fiind datorată unui "factor antihelmintic", numit și "factorul VF" (Hall și col., citați de Lungu și col.) asociat fenotipului (BB) a hemoglobinei (Allonby și Urquhart, Preston și Allonby, citați de Lungu și col.). Baker și col., într-un studiu efectuat timp de 4 ani (1992-1996), evidențiază rezistența mai mare a caprei mici africane de Est față de cea a caprei Galla, vizavi de infestația cu nematode gastrointestinale.

Este cunoscută, de asemenea, rezistența puilor din rasa Rhode-Island față de infecțiile eimeriene; hibridii acestei rase prezintă, de asemenea, un coeficient mai scăzut de receptivitate, fapt care atestă că această imunitate este controlată de gene dominante.

Natts și col. au selectat rase rezistente la estroză.

F.W. Nicholas arată că tipizarea genotipului animalelor rezistente față de infestația cu un anumit parazit se poate realiza prin găsirea unor markeri ADN, cele mai multe gene pentru determinarea acestor markeri aparținând CMH (complexul major de histocompatibilitate).

Același autor prezintă ideea utilizării transgenezei, respectiv obținerea și creșterea

unor animale cărora le sunt "inserate" în materialul genetic, gene selectate de la alte animale, chiar alte specii, care controlează producerea anumitor "factori" (molecule proteice sau enzime) ce sunt "țintite" specific împotriva paraziților; tehnica oferă deocamdată, mai degrabă "promisiuni", decât rezultate practice.

➤ Dintre măsurile specifice ce vizează stimularea răspunsului organic al gazdei, facem referire la utilizarea serurilor imune și a vaccinurilor în combaterea și profilaxia unor boli parazitare.

- *utilizarea serurilor imune/hiperimune* nu are largă extindere în controlul parazitozelor, din două motive majore: dificultatea obținerii unor asemenea seruri, cu anticorpi strict specifici și eficacitatea redusă în ce privește protecția determinată de utilizarea lor. Antigenele parazitare caracterizându-se printr-o compoziție chimică complexă, paraziții prezentând un mozaic de antigene, "solicită" seruri hiperimune cu un mozaic pe măsură de anticorpi. În plus, răspunsul imun în numeroase parazitozes este preponderent de tip celular și nu umoral.

Seruri imune au fost utilizate îndeosebi în unele protozooze.

Astfel, în babesioza bovină a fost confirmată experimental, valoarea protectoare a serurilor provenite de la animale trecute prin boală (Hall și col., citați de Șuteu și Cozma). S-a încercat și prevenția prin inocularea de sânge de la animale bolnave, asociată cu terapie specifică, mai ales la cabaline, înoțită însă de riscuri invazionale, fapt ce a limitat-o doar în situații epidemiologice grave.

- *utilizarea vaccinurilor* în imunoprofilaxia parazitozelor a constituit un subiect larg cercetat, deschizând mai ales numeroase perspective, ce necesită a fi studiate (Soulsby, Euzéby, Bowman). De-a lungul timpului au fost preparate și experimentate vaccinuri vii sau inactivate, în diverse parazitozes, unele determinând răspunsuri imune și respectiv protecție considerabile.

În babesioza bovină cele mai multe vaccinuri s-au realizat cu *Babesia bovis*, utilizând babesii vii atenuate, prin iradiere sau prin pasaje pe viței splenectomiți (Alcaez E. și col.). Au fost produse și vaccinuri inactivate, preparate din antigene somatice, obținute prin distrugerea

babesiilor. Alte încercări au fost efectuate cu exo-antigene solubile obținute prin cultivarea *in vitro*, pe hematii, a babesiiilor (*B. bovis*, *B. divergens*, *B. bigemina*), antigenele difuzând în mediu (Winger și col., Gorenflot și col., Montenegro – James).

În babesioza canină, s-a obținut un vaccin stabilizat cu formol și liofilizat (Pirodog), administrat în două injecții s.c., la interval de trei săptămâni, asigurând o bună protecție (Bussiéras și Chermette).

În theilerioză se efectuează imunoprofilaxie îndeosebi în regiunile tropicale, unde boala evoluează grav. Se utilizează vaccinuri preparate din paraziți vii și atenuați, limfocite cu schizonti sau din theilerii obținute din culturi de țesuturi (Irvin și col., Purnell și col., citați de Șuteu și Cozma).

În eimerioze s-au experimentat în timp diverse scheme de imunizare, plecând de la administrarea de oochisturi asociate cu tratament specific, sau administrarea de doze seriate de oochisturi, până la realizarea a numeroase tipuri de vaccinuri, cele mai multe obținute din oochiduri atenuate, prin iradiere sau prin cultivarea pe embrion de găină. S-au experimentat de asemenea, utilizând antigene imunogene ale eimeriilor, izolate prin tehnica anticorpilor monoclonali, vaccinuri recombinante genetice (Kim și col., Crane și col.).

Referindu-se la imunoprofilaxie în helmintoze, E.J.L. Soulsby prezintă principalele moduri de realizare a acesteia:

1. folosirea dozelor standard de larve infestante;
2. folosirea de specii de paraziți înrudite sau cele cu virulență naturală redusă;
3. folosirea stadiilor infestante atenuate artificial;
4. folosirea materialului obținut de la paraziți cultivați *in vitro*.

1. Administrarea larvelor infestante normale ca mod de inducere a imunoprofilaxiei este în general neaplicabilă, fiind greu de precizat numărul de larve necesar a fi administrate fiecărui individ ca "doză vaccinală"; ea este asociată adesea cu un tratament larvicid. Această metodă se realizează de obicei de la sine în

natură, efectul ei fiind autodehelmintizarea animalelor (“self-cure”); fenomenul se constată îndeosebi la sfârșitul verii/ începutul toamnei, în trichostrongilidoze la rumegătoare.

Un mod de realizare a acestui gen de imunoprofilaxie a fost prin “introducerea” stadiilor infestante pe cale anormală: inocularea s.c. a ouălor de *Ascaris lumbricoides* (Soulsby E.J.L.), inocularea s.c. sau i.p. a larvelor de *Haemonchus contortus* (Stoll N.R.).

2. În realizarea imunizării prin folosirea de specii de paraziți înrudite, Allen R.W. și Samson K.S. au administrat larvele varietății lui *Haemonchus* ce parazitează la antilopă, ovinelor. Această varietate nu a fost patogenă pentru ovine, dar a indus o rezistență importantă la infestația de control. Sadun și col. au utilizat diferite tulpini de *Schistosoma japonicum*, cu virulență naturală redusă, în inducerea imunității specifice antischistosomice.

3. Administrarea stadiilor infestante atenuate artificial, este cea mai uzitată metodă a imunoprofilaxiei helmintozelor. Atenuarea larvelor se realizează cel mai adesea prin expunerea la radiații. Astfel, Levine A.J. și Evans T.C., administrând la șobolani, larve de *Trichinella spiralis* iradiate cu 3.000-3.500 r raze X sau cu 10.000 r Co^{60} , au determinat imunitatea acestora la infestația de control. Jarrett și col. au utilizat larve iradiate de *Dictyocaulus viviparus* și *Haemonchus contortus* în obținerea de vaccinuri specifice. Ei au arătat însă, că iradierea puternică a larvelor a determinat pierderea valorii imunizante, formula optimă fiind utilizarea a două doze orale de 1.000 de larve infestante, expuse la 40.000 r.

4. În ce privește utilizarea materialului obținut de la paraziți cultivați *in vitro*, aceasta este limitată încă de dificultatea cultivării *in vitro* a unui număr mare de helminți pentru a obține cantități suficiente de antigen; testările în această direcție sunt notabile.

Astfel, Wedrychowicz și col. inoculând s.c., la iepure, proteine somatice (ASP) de *Trichostrongylus colubriformis*, obține o protecție de 71-74% la infestația de control, administrarea a 3 doze determinând o protecție de 84-85%; dar și vaccinarea nespecifică (cu proteină de *Corynebacterium parvum*) a determinat reducerea infestației cu 53%.

Evidențiind dezavantajele vaccinului preparat din larve atenuate de *Dictyocaulus viviparus*, utilizat cu succes de altfel în imunizarea vițelilor contra dictiocolozei, Matthews J.B. și col. au încercat prepararea unor noi tipuri de vaccinuri, anume din acetilcolinesterază recombinată de *D. viviparus* și respectiv componente secretorii excretorii ale helminților adulți. Utilizarea acestor vaccinuri, în două administrări, a determinat obținerea unor titruri mari de anticorpi, dar nu a condus la obținerea unei protecții ridicate la infestația de control, realizată cu 700 de larve infestante/animal.

Cercetătorii chinezi au preparat, prin inginerie genetică, un vaccin contra cisticerciozei suine, din cDNA de oncosfere de *Taenia solium*. Rezultatele testărilor efectuate pe șoareci, i-a determinat a-l utiliza la porci, la care s-a realizat o protecție de 92,2%, comparativ cu martorii nevaccinați. Utilizarea vaccinului în două zone endemice a dus la scăderea ratei cisticercilor de la 20% la 1,1% și respectiv de la 5,4% la 0,21% (Tang Yu De și col.).

În ce privește utilizarea imunoprofilaxiei în micoze, aceasta s-a aplicat în mod deosebit în tricofitia bovinelor. S-au produs și se folosesc mai ales vaccinuri inactivate, obținute din culturi ale unei singure specii fungice sau din două specii, dar și vaccinuri atenuate.

Wawrzkiwicz a obținut rezultate foarte bune cu un vaccin preparat din culturi de *Tricophyton verrucosum* omorâte, care a protejat cobaii atât față de infecția cu specia omoloagă, cât și față de *T. mentagrophytes*.

Cu vaccin obținut din culturi de micelii și spori de *Tricophyton* (LTF 130) s-a obținut o imunoprevenție de 98%, iar în efectivele contaminate, formele clinice devin sporadice și ușoare (Stanghez și col., Sandvik și Naess, Aamodt și col., Decun și col.).

Holubek și col., ca și Kamionowski și col., prezintă rezultatele utilizării unui vaccin inactivat (Alopevac), preparat din două specii: *T. verrucosum* și *T. mentagrophytes*.

S-a preparat și se folosește și vaccin atenuat (Ringvac), care conține spori atenuați de *T. verrucosum* (7×10^6 /ml), utilizat preventiv la animale sănătoase.

b) combaterea biologică a paraziților - se realizează prin:

- *utilizarea prădătorilor naturali* ai unor paraziți sau a stadiilor larvare ale acestora, ca și *utilizarea speciilor parazitoide*, metode cu dezavantaje minime, dar mai puțin utilizate în practică.

Unele specii de păsări (*Buphagus africanus*), furnici și păianjeni consumă căpușele Ixodidae. Galinaceele consumă larvele sau nimfele unor insecte parazite, astfel că introducerea păsărilor (găini, curci) pe pășune a redus cu peste 2/3 incidența pupelor de *Hypoderma* (Leinati și col., citați de Șuteu și Cozma).

Se cunosc specii de himenoptere Calcididae, diptere Phoridae, bacterii diverse, ciuperci, ultravirusuri, rickettsii și protozoare care sunt distructive nu numai pentru populațiile de căpușe, dar și pentru alte artropode cu care se hrănesc. Himenopterul calcidid *Hunterellus hookeri*, depune ouăle în nimfele căpușelor, iar larvele insectei se dezvoltă pe seama căpușei pe care o omoară (Bussiéras și Chermette).

Au fost găsite și unele specii de miceti a fi prădătoare pentru anumiți paraziți, îndeosebi pentru stadiile lor larvare. Astfel, Gomez și Aranjo administrând fungi prădători de nematode (*Arthrobotrys robusta*) bovinelor, infestate ulterior cu larve de strongili gastro-intestinali, au obținut o reducere masivă a populațiilor de strongili dezvoltați în aparatul digestiv, inclusiv o reducere a numărului de ouă eliminate (cu 73,68%) și a larvelor rezultate pe pășune (cu 77,39%). Srkunas M. și col. administrând bovinelor ce utilizau pășunea, materialul fungic cu *Duddingtonia flagrans*, în doză de 10⁶ clamidospori/kg/zi, timp de două luni, începând cu a 3-a săptămână a pășunatului, a determinat reducerea intensității infestațiilor cu nematode gastro-intestinale și a numărului de ouă eliminate prin fecale, inclusiv scăderea gradului de poluare a pășunii.

Sunt și plante cu efect distructiv asupra unor paraziți. Se cunosc graminee africane (*Melinis sp.*, *Andropogon sp.*, *Pennisetum sp.*) și leguminoase americane (*Stylosanthes sp.*) care au efect nociv asupra căpușelor, acționând mecanic și chimic. *Stylosanthes* produce secreții lipicioase din care se degajă vapori care imobilizează și omoară larvele din jur în 24 de ore, cultura

acestei leguminoase fiind un mijloc pasiv de reducere a populațiilor de căpușe (I. Cosoroabă).

- *utilizarea substanțelor cu acțiune similară hormonilor de creștere*

Aceste substanțe utilizate mai ales în combaterea artropodelor, frânează dezvoltarea acestora într-un anumit stadiu, nemaiatingându-se stadiul de adult; pentru aceasta ele sunt cunoscute și sub numele de IGR (insect growth regulatory). Astfel de substanțe folosite, dicyclanil, cyromazina, lufenuron, methopren, fenoxicarb, au redus atacul insectelor hematofage cu 89-99,5% (Lonsdale și col., Jacobs și col., Dryden și col.)

- *combaterea genetică*, realizată prin:

- obținerea și lansarea în zone infestate a adulților sterili (fie masculi, fie ambele sexe) sau hibridizarea interspecifică, cu același rezultat.

Astfel, obținerea de insecte sterile (SIRM – Sterile Insect Release Method) a constituit metoda de control biologic cu cea mai mare contribuție în eradicarea miazelor produse de *Chrysomia bezziana* și *Cochliomyia hominivorax* în SUA și alte țări. Metoda constă în creșterea unui număr mare de larve de ambele sexe în laborator, cu expunerea ultimului stadiu de pupă la radiații, având ca rezultat obținerea de insecte sterile. Acestea sunt “împrăștiate” din aeroplan - în număr de 1.600-4.000/milă²/săptămână. Încrușișarea acestor insecte sterile cu cele “sălbatică” fertile, va determina producerea de ouă sterile.

Combinarea judicioasă a SIRM cu îmbăierea bovinelor a determinat eradicarea miazelor la bovine în S-E SUA (în 1959), în numai doi ani de la începerea acțiunii. Programul a fost ulterior aplicat în Panama (pe o perioadă de patru ani), apoi în Libia, din decembrie 1990 până în octombrie 1991, când s-a constatat eradicarea miazelor respective. Au fost transportate în această perioadă 3,5 milioane de insecte/săptămână, traversând Atlanticul circa 40 milioane de insecte. Costul operațiunii a fost de 75 mil. \$, 25 mil. fiind asigurate de Libia, restul de alte țări, acțiunea având un beneficiu cu o rată de 50:1.

Încercări de combatere genetică la căpușele *Ixodidae*, prin sterilizarea masculilor de *Amblyomma variegatum*, *Hyalomma anatolicum*

și *Rhipicephalus appendiculatus*, s-au soldat cu eșecuri, din cauza trecerii populațiilor acestor specii la reproducerea partenogenetică (I. Cosoroabă). La căpușe s-a realizat și hibridizarea interspecifică (*Boophilus annulatus* x *Boophilus microplus*), obținându-se masculi sterili (Osburn și col., Spicket și Malavela, citați de Șuteu și Cozma).

Încrucișarea interspecifică, cu obținerea hibridilor infecunzi, s-a realizat și la *Hypoderma* (*H. bovis* x *H. lineatum*). Practic, metoda constă în obținerea masculilor în laborator și lansarea în faza activă pe pășune a masculilor de *H. bovis* în biocenoze populate cu *H. lineatum* și invers.

- *combaterea unor gazde intermediare* (gasteropode, insecte coleoptere, diptere, odonate) pentru paraziți, utilizând prădători specifici sau prin distrugerea biotopurilor favorabile dezvoltării acestor organisme, aplicând lucrări agrotehnice specifice.

O metodă eficientă în combaterea gasteropodelor acvatică o constituie creșterea palmipedelor pe pășuni cu biotopuri favorabile dezvoltării acestor moluște (Olteanu și Moraru, citați de Șuteu și Cozma). Klesov și Popova afirmă că prin creșterea păsărilor (anseriforme, găini) pe pășune, are loc o reducere a populațiilor de gasteropode terestre cu peste 90%.

Melcii tineri sunt consumați și de larvele unor coleoptere (*Licicola cruciata*) și muscide sau de către pești (Fontana și Wilomitzer).

c) folosirea metodelor de diagnostic, în special a celor moderne (testele bazate pe reacții imune, tehnicile de genetică moleculară) în depistarea infestațiilor subclinice și clinice, în depistarea speciilor de paraziți sau a sușelor rezistente, în controlul vindecării animalelor și în aprecierea gradului de imunitate instalat.

Dintre metodele moderne utilizate în ultimii ani și în domeniul parazitologic au fost testul imunoenzimatic (ELISA) și tehnica de amplificare enzimatică *in vitro* (PCR).

Astfel, evaluând rezultatele utilizării testului ELISA în decelarea anticorpilor anti-*Babesia bigemina*, Madruga C.R. și col., găsesc o sensibilitate a testului de 98%, iar specificitatea de 99%, în timp ce El-Haj N. și col. utilizând ELISA în diagnosticul theileriozei, folosind un

antigen de suprafață a *Theileriei annulata* (antigen crud) și un antigen recombinat genetic, găsesc o sensibilitate de 75% și specificitatea de 97% în cazul primului antigen și respectiv 89% și 96% în cazul antigenului recombinat.

Realizând diagnosticul fasciolozei prin testul imunoenzimatic - ELISA, Cornelissen J.B.W.J. și col., utilizând ca antigen o catepsină recombinată de *Fasciola hepatica*, găsește o sensibilitate a testului de 99,1% la ovine și 100% la bovine, iar specificitatea de 96,5%, respectiv 98,5%, la animalele infestate natural cu *Fasciola hepatica*, dar și cu alte 7 parazitoze. Prima detectare a anticorpilor specifici se realizează la 5-7 săptămâni p.i., precedând eliminarea ouălor în fecale, titruri decelabile ale anticorpilor menținându-se până la 23 de săptămâni, după infecția primară.

Beugnet F. și col. au găsit prin utilizarea testului imunoenzimatic - ELISA, că 74% din sindroamele bronșitice ale animalelor examinate erau asociate cu infestații cu *Dictyocaulus viviparus*, în timp ce prin examenul coproscopie individual au fost diagnosticate doar 18,5% din infestații, iar prin examen coproscopie de grup, 37%.

Sofronic-Milosavljevic L. și col. utilizând tehnica ELISA în diagnosticul trichinelozei la cabaline (pe 5267 seruri), folosind antigene excretoare/secretoare de *Trichinella spiralis* și diferite conjugate, au găsit o prevalență a infestației de 3-6%. Reexamine prin aceeași metodă, utilizând ca antigen un extract somatic de *Trichinella*, cu glican tyveloză sintetică, toate probele au fost negative, în timp ce probe de referință de la cai infestați experimental au fost pozitive.

Ochs H., Lonneux J.J., Losson, B.J. și Deplazes P. au realizat diagnosticul râiei psoroptice a ovinelor utilizând testul imunoenzimatic - ELISA, sensibilitatea metodei fiind de 93,7% (examine 191 ovine cu semne clinice de râie), iar specificitatea de 96,5% (determinată pe 254 de ovine din 44 turme fără râie clinică), iar Curtis C.F. evaluând un chit de diagnostic preparat pentru utilizarea tehnicii ELISA în diagnosticul râiei sarcoptice la câine, obține o sensibilitate a testului de 83,3%, iar specificitatea de 84,6%.

Prin utilizarea tehnicilor de evidențiere a materialului genetic specific, amplificat (PCR -

Polymerase Chain Reaction), au fost identificate cele 3 specii de *Eimeria* la suine (*E. polita*, *E. porci* și *E. scabra*) și *Isopora suis*; identificarea s-a realizat pe baza secvenței variabile a regiunilor 18S a rRNA (ribotipaj) (Ruttkonski și col.).

Prin aceeași tehnică (PCR), Solano-Gallego L. și col. găsesc seroprevalența leishmaniozei (infecție cu *Leishmania infantum*) într-o populație de canide dintr-o zonă endemică, dublă (26%) față de exprimarea clinică (13%).

Prin izolarea și amplificarea unui fragment monomorfic dominant, cu mare reproductibilitate, din genomul flagelatului *Trypanosoma evansi*, Basagoudanovar S.H. și col. au identificat varietățile de la bubaline, cameline și ecvine a *T. evansi*.

Tehnica decelării materialului genetic specific (PCR), a fost utilizată și în diagnosticul babesiozei canine, a infecției cu *Babesia equi* și *Babesia caballi* în infestații naturale, ca și a theileriozei bovine (Ano H. și col., Cammà C. și col., Caracappa S. și col.).

Jauregui L.H. și col., utilizând tehnica decelării materialului genetic specific în realizarea unui diagnostic precoce al toxoplasmozei la porc și șoarece, au detectat 0,1 pg de ADN genomic de *Toxoplasma gondii* (echivalentul unui bradizoit); valorile de decelare a materialului genetic specific au fost cuprinse între 100 pg și 100 fg ADN de *T. gondii*.

Utilizând PCR în diagnosticul infestației experimentale cu *T. spiralis*, Caballero-Garcia M.L. și col. au putut identifica șoarecii infestați, încă din a 3-a zi p.i.

Testări privind utilizarea metodelor moderne, precum ELISA și PCR, în diagnosticul bolilor parazitare sunt numeroase și ele dovedesc valoarea diagnostică ridicată a acestor tehnici. Utilizarea lor pe scară largă este împiedicată de cel puțin două inconveniente: dificultatea obținerii unor antigene sau chituri de diagnostic ce necesită uneori operații multiple și laborioase, mai ales când sunt însoțite și de cultivarea *in vitro* a unor paraziți și al doilea, costul ridicat al aplicării unor asemenea teste.

Mijloacele medicale

Mijloacele medicale utilizate major în reducerea gradului de infestare constau în:

- utilizarea medicației antiparazitare specifice

Arsenalul medicamentelor antiparazitare s-a îmbogățit foarte mult în secolul XX, consecutiv cunoașterii aprofundate a biologiei și modului de acțiune a paraziților. S-au produs substanțe cu acțiune specifică asupra unui grup de paraziți, dar și substanțe cu acțiune concomitentă asupra mai multor tipuri de paraziți.

Medicamentele antiparazitare se folosesc în scop terapeutic, în combaterea unor infestații parazitare sau în scop profilactic (ex. dehelmintizările și îmbăierile profilactice); pentru fiecare mod de utilizare se respectă posologia specifică.

Diversificarea paletelor produselor antiparazitare este determinată, printre altele, în principal de doi factori:

- apariția rezistenței paraziților la substanțele folosite în combaterea lor, impunându-se astfel producerea unor noi formule chimice medicamentoase și

- necesitatea obținerii de substanțe cu acțiune îndelungată asupra paraziților, dar cu eliminare rapidă din organism, respectiv cu timp de înjumătățire redus și fără a se acumula în țesuturile și organele animalelor tratate, fapt ce ar impune restricții în consumul produselor acestora (Bowman).

Rezistența paraziților față de acțiunea substanțelor antiparazitare a constituit tema numeroaselor cercetări, fiind de altfel subiectul referatului de bază a celei de-a 67-a Sesiuni generale a O.I.E. (Sesiune aniversară, prilejuită de împlinirea a 75 de ani a Organizației).

Rezistența la antiparazitare, fenomen controlat genetic, se manifestă la toate grupele de paraziți, apariția ei fiind doar o chestiune de timp (F.W. Nicholas).

Astfel, cercetătorii australieni au urmărit în timp rezistența unor insecte față de diverse insecticide. *Lucilia cuprina*, ce determină pierderi mari în Australia, a prezentat o creștere a rezistenței față

de organocloruratul Dieldrin, la doar trei ani după utilizarea lui, perioada de protecție a aspersărilor fiind de numai 1-2 săptămâni față de 8 săptămâni cât era la începutul utilizării insecticidului respectiv. Rezistența speciei respective s-a instalat rapid și față de următorul insecticid utilizat, un organofosforic, Diazinonul, care a fost eficient inițial, dar și-a pierdut rapid eficiența. Opinia autorilor este că instalarea rezistenței acestor insecte și față de alte produse este doar o chestiune de timp. Acest fenomen este controlat de trei genotipuri cu alele specifice: RR, RS și SS, intrarea unui nou insecticid determinând o nouă schimbare în genotipul respectiv. Schimbarea insecticidelor cu unul nou din aceeași clasă determină schimbări mici în modul de acțiune al substanțelor și de aici și în natura rezistenței, care se menține. Dimpotrivă, înlocuirea unui anumit produs cu altul din altă clasă poate determina o selecție puternică în favoarea alelelor rezistente pe loci diferiți. Se poate să rămână o frecvență ridicată a alelelor rezistente, chiar în cazul introducerii de noi insecticide, consecutiv fenomenului de "cross-rezistență", manifestat chiar după îndepărtarea primelor insecticide.

Trebuie menționat că rezistența la antiparazitare se transmite genetic, fiind cunoscută de pildă transmiterea rezistenței până la a 19-a generație postterapeutic în cazul speciilor de *Eimeria* ce parazitează la puii de găină.

Aceste lucruri impun un program de măsuri pentru prevenirea fenomenului de rezistență antiparazitară, program ce include printre altele:

- administrarea medicamentelor conform posologiei, evitând subdozajul medicației utilizate;
- evitarea terapiei de durată cu același produs antiparazitar;
- alternanța antiparazitarelor din grupe chimice diferite;
- depistarea și tratarea "purtătorilor" de paraziți;
- prevenirea contaminării animalelor cu elemente infestante ale speciilor rezistente, prin decontaminarea locurilor în care se găsesc aceste elemente.

Aceste măsuri practicate de fermieri, instruiți în acest sens, vor fi componente ale unor programe de control și management a rezistenței antiparazitare, programe de durată, efectuate pe regiuni, componente ale unor programe naționale (A. Nari și J.W. Hansen).

- *utilizarea medicației simptomatice*, care poate fi direcționată, funcție de acțiunea paraziților, în susținerea generală a organismului, în combaterea unor afecțiuni locale (tulburări digestive, respiratorii, circulatorii, ș.a.) sau a unor stări toxice; această medicație este însoțită adesea și de un regim alimentar dietetic.

Motivații economice

Paraziții, prin spoliere selectivă, prin exotoxine cu afinități pentru anumite organe țintă (SNC, sânge, aparat genital, etc.), prin modificarea mediului intestinal, prin maldigestie, malabsorbție, prin fenomenele diareice generate, produc tulburări organice locale și generale de tipul alterării spermiogenezei, alterarea fecundității femelelor, a nidării oului și moartea fătului, urmată sau nu de avort (trichomonoza, neosporoză, toxoplasmoza), prin anemie, prin tulburări de mineralizare a oaselor, prin pierderi în greutate, prin inapetență, prin tulburări ale pigmentilor carotenoizi sanguini, prin anoxie, prin distrofii organice, prin ireversibilitatea unor leziuni organice și perturbări de metabolism, prin tulburări topografice și prin mortalitate, generează grave prejudicii economice. Aceste prejudicii constituie rațiunea pentru care **o invazie parazitară, chiar subclinică, trebuie diagnosticată**. Această depistare trebuie urmată de identificarea agentului etiologic și a caracteristicilor sale, genetice, biologice și ecologice, a posibilei rezistențe la medicația specifică, în vederea selectării unui antiparazitar cu eficacitate cât mai mare, cu un spectru de acțiune cât mai larg, față de care paraziții implicați în pierderile economice nu prezintă rezistență.

Odată stabiliți acești parametri (economici, genetici, biologici, ecologici) pentru instituirea unui control eficient, mai este necesară combaterea gazdelor intermediare, paratenice, etc., aplicarea unui complex de măsuri de control care să reducă influența paraziților până la limitele obținerii celui mai bun randament al creșterii animalelor.

SUMMARY

Parasitological control – biological, medical and economic concept

This paper presents the parasitological control as a concept including all means prevention and therapy used to decrease the prevalence and intensity of parasitological infections.

Parasitological control are targeting on the parasite, his natural temporary or final host and the environment; parasitological control means the use of different strategies to

reduce the level of parasitological infections and/or to reduce the environment parasitological contamination, in order to obtain good economic results.

As biological means of parasitological control are discussed methods to increase the resistance of hosts versus parasite, biological methods against the parasite and their intermediate hosts and the use of modern diagnosis methods (ELISA, PCR).

There are also presented medical means of parasitological control and its economic reasons.

Bibliografie

ALCAREZ E., RAMIRZ L., CETRA B., DRAGHI M., SOSA G., VANZINI V. Evaluation of the infectivity of a frozen vaccine based on attenuated *Babesia bovis*. *Revista de Medicina Veterinaria*, 2000, 81, 6, 430-431

ALLEN R.W., SAMSON K.S. Preliminary report on the immunization of sheep with relatively non-pathogenic strain of *Haemonchus* from pronghorn antelope. *J.Parasit.*, 1961, 47,2,22

ANO H., MAKIMURA S., HARASAWA R. Detection of *Babesia* species from infected dog blood by polymerase chain reaction. *Journal of Veterinary Medical Science*, 2001, 63, 1, 111-113

BAKER R.L., ANDHO J.O., ADUDA E.U., THORPE W. Genetic resistance to gastro-intestinal nematode parasite in Galla and Small East African goats in the sub-humid tropics. *Animal Science*, 2001, 73, 1, 61-70

BARGER I.A. The role of epidemiological knowledge and grazing management for helminth control in small ruminants. *Int. J.Parasitol.*, 1998, 29, 41-47

BASAGOUDANOVAR S.H., RAO J.R., SWATI OMANWAR, TIWARI A.K., SINGH R.K., KATERIA R.S., BUTCHAIHAH G. Identification of *Trypanosoma evansi* by DNA hybridisation using a non-radioactive probe generated by arbitrary primer PCR. *Acta Veterinaria Hungarica*, 2001, 49, 2, 191-195

BEUGNET F., ERCOLE F., MARTIN G., JOISEL F. Evaluation de l'infestation de vaches laitières par *Dictyocaulus viviparus* en Bretagne et Centre-Est de la France. Comparaison de différentes méthodes de diagnostic. *Revue Méd. Vet.*, 1999, 150, 1, 33-38

BOA M.E., THAMSBORG S.M., KASSUKU A.A., BOGH H.O. Comparison of worm control strategies

in grazing sheep in Denmark. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 2001, 42, 1, 57-63

BULMAN G.M. Diagnóstico de resistencia antihelmíntica en bovinos. *Revista de Medicina Veterinaria*, 2000, 81, 6, 467-472

CABALLERO-GARCIA M.N., JIMENEZ-CARDOSO E. Earle detection of *Trichinella spiralis* infection by the polymerase chain reaction in blood samples of experimentally infected mice. *Parasite*, 2001, 8, 2, 229-231

CARDONA LÓPEZ G.A., STAHRINGER R.C., EDDI C.S., CARACOSTANTOGOLO J. Efecto de distintos esquemas de desparasitación de terneras sobre ganancia de peso y aptitud para el servicio. *Veterinaria Argentina*, 2001, 18, 173, 182-193

CORNELISSEN J.B.W.J., GAASENBEEK C.P.H., BORGSTEEDE F.H.M., HOLLAND W.G., HARMSSEN M.M., BOERSMA W.J.A. Early immunodiagnosis of fasciolosis in ruminants using recombinant *Fasciola hepatica* cathepsin L - like protease. *International Journal of Parasitology*, 2001, 7, 728-737

CURTIS, C.F. Evaluation of a commercially available enzyme-linked immunosorbent assay for the diagnosis of canine sarcoptic mange. *Veterinary Record*, 2001, 148, 8, 238-239

DIMAS ESPINOSA J. Screwworm eradication programme in the Republic of Panama. *Comprehensive Reports of Regional Commission O.I.E.*, 2000, 183-186

DORCHIES PH. *Moniezia expansa*: importance du parasitisme, conséquences économiques. *Revue Méd. Vet.*, 1999, 150, 2, 107-110

- DRYDEN M.W., DENENBERG T.M., BUNCH S. Control of fleas on naturally infested dogs and cats in private residence with topical spot applications of fipronil or imidacloprid. *Veterinary Parasitology*, 2000, 93, 1, 69-75
- EL-HAJ N., KECHANI M., KATZER F., BOUSLIKHANE M., EL-GUENNOUNI R. Evaluation of an enzyme linked immunosorbent assay using a recombinant antigen for the diagnosis of *Theileria annulata* infection (Développement d'un test ELISA à base d'un antigène recombinant pour l'étude séro-épidémiologique de la theilériose tropicale au Maroc. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 2001, 152, 7, 561-566
- EPPELSON W.B., KENZY B.D., MERTZ K., HILDRETH M.B. A single pasture limited treatment approach to estimate production loss from gastrointestinal nematods in grazing stocker cattle. *Veterinary Parasitology*, 2001, 97, 4, 269-276
- GOMES A.P.S., ARANJO J.V. *Artrorobotrys robusta* no controle biológico de nematoides parasitos gastrintestinalis de bovinos. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 2000, 7, 2, 69-73
- HOLUBEK R., RIECK W., PETZOLD F. Cattle ringworm on pasture-immunisation with Trichovac LTF 130, *Praktische Tierarzt*, 2000, 81, 12, 1016-1016-1024
- JACOBS D.E., HUTCHINSON M.J., RYAN W.G. Control of flea populations in a simulated home environment model using lufenuron, imidacloprid or fipronil. *Medical and Veterinary Entomology*, 2001, 15, 1, 73-77
- JARRET W.S.H., JENNINGS F.W., MC INTYRE W.I.M., MULLEGREN W., SHARP N.C.C., URQUHART G.M. Immunological studies on *Dictyocaulus viviparus* infection. Immunity produced by the administration of irradiated larvae. *Immunology*, 1960, 3, 145
- JAUREGUI L.H., HIGGINS J., ZARLENGA D., DUBEY J.P., LUNNEY J.K. Development of a real-time PCR assay for detection of *Toxoplasma gondii* in pig and mouse tissues. *Journal of Clinical Microbiology*, 2001, 39, 6, 2065-2071
- KAMIONOWSKI M, JASNOCH E. SUCHONSKA B. Efficacy of Alopecac in the prevention of dermatomycosis in rabbits, *Zycie Wet.*, 2001, 76, 2, 101-102
- LONSDALE B., SCHMID H.R., JUNQUERA P. Prevention of bowfly strike on lambs with the insect growth regulator dicyclanil. *Veterinary Record*, 2000, 147, 19, 540-574
- MADRUGA C.R., MARQUES, A.P.C., ARANJO F.R., MIGUITA M., CARVALCO C.M.E., ARANJO F.S., UMAKI A.C.S. Evaluation of ELISA for detection of antibodies to *Babesia bigemina* in cattle and its application in an epidemiological survey in Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 2001, 21, 2, 72-76
- MATTHEWS J.B., DAVIDSON A.J., FREEMAN K.L., FRENCH N.P. Immunisation of cattle with recombinant acetylcholinesterase from *Dictyocaulus viviparus* and with adult worm ES product. *Int. J. for Parasitology*, 2001, 31, 3, 307-317
- McPHERSON W.B., GOGOLEWSKI R.P., SLACEK B., FAMILTON A.S., GROSS S.J.; MACIAL A.E., RYAN W.G. Effect of a peri-parturient eprinomectin treatment of dairy cows on milk production. *New Zealand Veterinary Journal*, 2001, 49, 3, 106-110
- MORGAN M.S, ARLIAN L.G. Serum antibody profiles of *Sarcoptes scabiei* infested or immunized rabbits. *Folia Parasitologica*, 1994, 41, 223-227
- NARI A. Methods currently used for the control of one-host ticks: their validity and proposal for future control strategies. *Parasitol.*, 1990, 32, 133-143
- NARI A., HANSEN J.W. Resistance of ecto- and endoparasites: current and future solutions. 67th generals Session O.I.E., 17-21 mai 1999
- NICHOLAS F.W. Control of parasites and pathogens, 193-195. În *Introduction to Veterinary Genetics*, Oxford University Press, 1996
- NICHOLAS F.W. Resistance in parasites and pathogens, 189-193. În *Introduction to Veterinary Genetics*, Oxford University Press, 1996
- NICULESCU AL., LUNGU TR., MARTIN V. Alimentația ca factor de prevenire a coccidiozei aviare. *Lucr. I.A.N.B.*, Seria C, 1963, 292-302
- OCHS H., LONNEUX J.F., LOSSON B.J., DEPLAZES P. Diagnosis of psoroptic sheep scab with an improved enzyme-linked immunosorbent assay. *Veterinary Parasitology*, 2001, 96, 3, 233-242
- PEDERSEN S., SAEED I., FRIIS H., MICHAELSEN K.F. Effect of iron deficiency on *Trichuris suis* and *Ascaris suum* infections in pig. *Parasitology*, 2001, 122, 5, 589-598
- RUTTKOWSKI B., JOACHIM A., DAUGSCHIES A. PCR - based differentiation of three porcine *Eimeria* species and *Isopora suis*. *Veterinary Parasitology*, 2001, 95, 1, 17-23
- SOFRONIC MILOSAVLJEVIC L., POZIO E., PĂTRAȘCU I.V., SKEROVIC N., MORALES M.A.G. GAMBLE H.R. Immunodiagnosis of *Trichinella* infection in the horse. *Parasite*, 2001, 8, 2, 260-262

- SOLANO-GALLEGO L., MORELL P., ARBOIX M., ALBEROLE J., FERRER L. Prevalence of *Leishmania infantum* infection in dogs living in an area of canine leishmaniasis endemicity using PCR in several tissues and serology. *Journal of Clinical Microbiology*, 2001, 39, 2, 560-563
- SOULSBY E.J.L. Immunization against *Ascaris lumbricoides* in the guinea-pig. *Nature* (Lond), 1957, 179, 783
- SOULSBY E.J.L. Prophylaxis of helminth disease. În *Clinical aspects of immunology* (Gell și Coombs), 775-787
- SRKUNAS M., LARSEN M., NANSEN P., HANSEN J.W. Biological control of trichostrongylid infections in calves on pasture in Lithuania using *Duddigtonia flagrans*, a nematodetrapping fungus. *J. of Helminthology*, 200, 74, 4, 355-359
- STOLL N.R. The induction of self-cure and protection with special reference to experimental vaccination against *Haemonchus*. *Rice Inst. Pamphlet*, 1958, 45, 184
- SVENSSON C., HESSLE A., HÖGLUND J. Parasite control methods in organic and conventional dairy herds in Sweden. *Livestock Production Science*, 2000, 6, 1, 57-69
- TANG YU DE, GU ZHI KIANG, LIN YU, ZHOU ZONG, YU XIN MING, TAO KAI HUA, ZOI CHUN SHENG. Development and application of the genetic engineering vaccine against swine cysticercosis. *Chinese Journal of Veterinary Science*, 2001, 21, 1, 49-53
- WALLER P.J. Sustainable helminth control of ruminants in developing countries. *Vet. Parasitol.*, 1997, 71, 195-207
- WEDRYCHOWICZ HALINE. Local and systemic humoral protective immunity in rabbits vaccinated with *Trichostrongylus colubriformis* somatic proteins. *Acta Parasitologica Polonica*, 1989, 34, 4, 365-374
- WOOLASTON R.R., WINDON R.G. Selection of sheep for response to *Trichostrongylus colubriformis* larvae: genetic parameters. *Animal Science*, 2001, 73, 1, 41-48