CZU: 597.2/.5:591.69:551.583

POSIBILE MODIFICĂRI ALE IHTIOPARAZITOFAUNEI ÎN CONDIȚIILE SCHIMBĂRILOR CLIMATICE

Vadim RUSU, ORCID: 0000-0001-8112-8193,
E-mail: vadyrus@gmail.com
Victor CIOCÂRLAN, *ORCID: 00*00-0001-7244-6130
Dorin DUMBRĂVEANU, ORCID: 0000-0002-0818-1577
Ion CROITORU, ORCID: 0000-0002-6659-4046
Mihail BUDEANU, ORCID: 0000-0002-4120-4152
Igor PÎRȚU, ORCID: 0000-0003-4537-3364

LCȘ Ecofiziologie Umană și ***Animală***

Abstract. *Under conditions of increased water temperature caused by global warming, the physiology of fish will change, there will be changes in parasite-host relationships, where some fish with a wide ecological valence may experience the negative impact of parasites due to their large numbers, as well as with the emergence to new species, such as Neoichthyophthirius schlotfeldti, with which there is still no equilibrium in the parasite-host system.*

ANALIZĂ ȘI SINTEZĂ

Încălzirea globală a avut loc în mod repetat în istoria planetei noastre, alternând cu răcirea periodică și provocând schimbări semnificative în compoziția florei și faunei planetei. În literatura de specialitate nu există o analiză a efectului încălzirii globale asupra faunei parazitare a peștilor. Din păcate, nu putem prezice parametrii încălzirii viitoare, dar în limitele unor date disponibile în literatura

ihtioparazitologică, putem prezice procesele care vor urma în legătură cu încălzirea climatică. Paraziții peștilor în anumite condiții, și în special cele extreme, precum încălzirea globală, pot acționa ca un factor de limitare a numărului de gazde. Informațiile despre schimbările faunei parazite în timpul încălzirii globale ar ajuta pe viitor la dezvoltarea pisciculturii și la conservarea diversității obiectelor valoroase ale ihtiofaunei.

Procesele care au loc în timpul încălzirii globale în prezent pot fi observate în evoluția naturală a lacurilor și în studiul faunei parazitare a peștilor din lacuri, mai ales dacă aceștia sunt localizați în aceeași regiune climatică. Factorul termic este cel mai „puternic", având principala influență asupra biocenozei rezervorului. Încălzirea afectează în primul rând troficitatea unui corp de apă și accelerează tranziția de la un tip de troficitate la altul, ceea ce duce la o schimbare a spectrului de hrănire a peștilor, a comportamentului acestora şi abundenței ciclice a paraziților. Apar modificări în starea fiziologică a peștilor și paraziților, în relațiile din cadrul sistemului parazit-gazdă, în compoziția faunei parazite și intensitatea și extinderea infecției parazitare a peștilor și, în consecință, acestea se manifestă prin evoluția şi rezultatele infecției.

Procesele naturale de modificări ale faunei parazitare a peștilor care au loc în ani anormal de fierbinți pot fi similare cu procesele din timpul încălzirii globale. Aceleași procese pot fi urmărite în situații create artificial de om, de exemplu, în iazurile de răcire ale centralelor termice, centralelor nucleare și, de asemenea, sub influența deversării apei calde din întreprinderile industriale în rezervoare naturale. În acest din urmă caz, la analiza faunei parazite formate sub influența deversării apei industriale, este necesar să se țină cont de posibilitatea prezenței componentelor toxice în aceasta, care pot avea un efect mai puternic decât factorul de temperatură.

Astfel de exemple includ modificări ale faunei parazitare a peștilor care apar în timpul creșterii industriale a peștilor în ape calde. Prevăzând schimbările faunei parazitare a peștilor asociate cu încălzirea globală, este necesar să ne concentrăm asupra modelelor biologice generale inerente componentelor ecosistemului unui rezervor cu creștere a temperaturii. În primul rând, trebuie avut în vedere faptul că fiecare

specie biologică are propriile norme de reacție la parametrii de mediu; la paraziți, această proprietate depinde de mediul de ordinul întâi (organismul gazdei) și de mediul de ordinul doi (mediul de trai al însești gazdei). Cu toate acestea, factorul principal care influențează starea mediului de ordinul întâi și al doilea este temperatura.

În condițiile creșterii temperaturii apei cauzată de încălzirea globală, fiziologia peștilor se va schimba, vor exista modificări în relațiile parazit-gazdă, în care unii pești cu o valență ecologică largă pot experimenta impactul negativ al paraziților datorită numărului lor mare, precum și odată cu apariția unor noi specii, precum *Neoichthyophthirius schlotfeldti*, cu care încă nu există un echilibru în sistemul parazit-gazdă [1].

Ce se întâmplă într-un mediu de ordinul întâi? Sub influența temperaturii ridicate, speciile de pești adaptate la intervale de temperatură scăzută (stenoterme) își vor scădea starea fiziologică, iar pe acest fond, relațiile gazdă-parazit se vor schimba. Paraziții patogeni condiționat se vor muta în grupul celor patogeni și vor acționa ca un factor de limitare a efectivului acestor pești. Speciile relicve și speciile asociate cu hidrobionții relicve vor dispărea dintre paraziți. Un astfel de proces este probabil să fie observat în corpurile de apă mici de mică adâncime. În rezervoarele adânci, peștii stenotermi iubitori de frig vor putea migra în adâncime, în zona de temperaturi optime pentru ei.

Un astfel de fenomen va perturba stabilitatea populației multor paraziți [2], va reduce suprafața habitatului acestora și va crește densitatea acestora, ceea ce va facilita răspândirea unor paraziți cu specificitate generală cu ciclu direct de dezvoltare (de exemplu, *Trichodina pediculus* etc.). În paralel, va avea loc o modificare a relațiilor trofice, ceea ce va duce și la o modificare a faunei parazite, dar speciile parazitare relicte vor rămâne în acest caz.

La peștii euritermi și iubitori de căldură, statutul imunitar va crește până la anumite limite de temperatură; o serie de paraziți ai speciilor iubitoare de frig și euritermale vor cădea din fauna lor parazită, relațiile lor trofice se vor schimba datorită dezvoltării și disponibilității formelor de zooplancton și zoobentos iubitoare de căldură. În cazul în care aprovizionarea cu hrană a peștilor asigură rata lor de creștere neobișnuit de mare, poate apărea un fenomen observat în fermele de

pești cu apă caldă, când peștii mari cu creșterea cea mai rapidă vor fi mai susceptibili la invazie și boli, ceea ce le poate afecta negativ efectivul numeric.

Acest fenomen se explică prin faptul că, în organismele cu creștere neobișnuit de rapidă, metabolismul plastic depășește dezvoltarea sistemului imunitar, iar peștii devin vulnerabili la paraziți și agenți patogeni. În cazul în care temperaturile depășesc norma de reacție, paraziții și agenții patogeni iubitori de căldură vor acționa ca factori de limitare a efectivului peștilor, mai ales că saturația apei cu oxigen va scădea odată cu creșterea temperaturii.

O creștere a temperaturii va accelera procesul de eutrofizare a corpurilor de apă datorită creșterii elementelor biogene, reprezentate, în primul rând, prin azot și fosfor; aceste procese vor determina dezvoltarea vegetației acvatice superioare și acumularea de materie organică și, ca urmare, trecerea lacurilor oligotrofe la cele mezotrofe și eutrofice.

În legătură cu modificările tipurilor de lacuri, se vor dezvolta condiții deosebit de favorabile pentru creșterea numărului de paraziți cu un ciclu direct de dezvoltare - ciliați paraziți, crustacee care invadează activ peștii, trematode din genurile *Diplostomum*, *Ichthyocotylurus* etc. În lacurile distrofice se va produce o epuizare și mai mare a numărului total de paraziți, dar efectivul paraziților cu ciclu direct de dezvoltare va crește. În cazul în care încălzirea se intensifică, până la temperaturi medii de vară de 28-30^{o}C, majoritatea protozoarelor parazite vor dispărea, deoarece temperatura de prag pentru acestea este de 36-37^{o}C. Speciile hidrobionte relicve și paraziții reofili și oxifili asociați vor dispărea peste tot.

Pe măsură ce temperatura crește, vor avea loc schimbări și în mediul de ordinul doi. Aceste procese sunt urmărite în studiile ihtioparazitologice efectuate în iazurile de răcire ale centralelor nucleare și termice. Aceste rezervoare sunt foarte activ expuse proceselor de eutrofizare. Acumularea rapidă de nămol contribuie la creșterea numărului de oligohete și moluște pulmonate, la dezvoltarea rapidă a vegetației acvatice superioare - o creștere a numărului de moluște pulmonare, pescăruși, stârci și păsări de apă.

Temperaturile ridicate ale apei (26-28°C) cresc abundența *Dactylogyrus* la peștii erbivori. Odată cu deteriorarea stării fiziologice a peștilor, *Dactylogyridae* își cresc intensitatea ovipoziției, ceea ce duce la o creștere a infecției peștilor. În anii calzi numărul monogeneilor crește în lacuri, iar infecția peștilor cu helminți intestinali se intensifică în anul următor datorită creșterii abundenței de plancton [3].

Odată cu creșterea temperaturii apei, se observă o modificare a specificității monogeneilor în raport cu gazdele. Tranziția monogeneilor la alte gazde este de obicei însoțită de formarea de noi relații parazit-gazdă, ale căror consecințe sunt greu de prezis. Există o creștere a infecției cu apiozomi, o scădere a infecției cu crustaceele parazite *Ergasilus sieboldi*, dar o creștere a efectivului datorită creșterii numărului de generații de *E. briani*, *Argulus foliaceus* și crustacee din genul *Lernaea*. Ca urmare a creșterii activității alimentare și a creșterii numărului de tubificide, infecția cu cestodul *Caryophyllaeus laticeps* crește, o creștere a efectivului de plancton duce la o creștere a infecției cu *Proteocephalus exiguus*, *Triaenophorus nodulosus*, *Ligula*. O creștere a cantității de plancton și disponibilitatea acestuia contribuie la creșterea infecției peștilor cu viermii nematozi *Camallanus lacustris*, *Raphidascaris acus*.

Odată cu creșterea regimului termic al rezervoarelor și creșterea vegetației acvatice superioare, se creează condiții favorabile pentru creșterea numărului de lipitori, ceea ce are ca rezultat o creștere a infecției peștilor cu paraziți sanguini. O creștere a regimului de temperatură al corpurilor de apă va contribui la o pătrundere mai largă a moluștelor iubitoare de căldură în regiunile nordice, în legătură cu aceasta, devine posibilă extinderea gamei de agenți patogeni ai bolilor parazitare periculoase ale oamenilor și animalelor, cum ar fi opistorhiază, pseudoamfistomiază, metorhiază; în plus, o creștere a cantității de zooplancton poate duce la o complicare a situației în ceea ce privește difilobotriaza.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Dumbrăveanu, Dorin; Rusu, Vadim; Nedbaliuc, Iuri; Pîrţu, Igor. Selectarea și creșterea eficacității medicamentelor veterinare cu adăugarea de dimetilsulfoxid pentru combaterea protozoozelor la pești. In: Integrare prin cercetare și inovare. Științe ale naturii

și exacte . 10-11 noiembrie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Centrul Editorial-Poligrafic al USM, 2021, pp. 47-49. ISBN 978-9975-152-48-8.
2. Bradley, D.J. Stability in host-parasit systems. - Ecological Stability, Chapman and Hall. London, 1974: 71-88.
3. Paperna, I. Competitive exclusion of Dactylogyrus extensus by Dactylogyrus vastator (Monogenea) on the gills of reared carp. J. Parasitology, 1964, vol. 50, № 1, 94-98.

Articol elaborat în cadrul Proiectelor: „Identificarea, evaluarea şi *perfecţionarea unor noi procedee de sporire a ratei de creştere a peştilor, de diminuare a impactului maladiilor* şi *de îmbunătăţire a valorificării furajelor în cadrul instalaţiilor piscicole de tip închis alimentate cu apă circulantă". Cifrul: 20.80009.7007.23* şi *„Evaluarea stabilităţii ecosistemelor urbane* şi *rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile". Cifrul: 20.80009.7007.11.*