

## Some aspects of the examination of Anisakide-infested fishes - hazardous pathogenic agents

OLGA CATARAGA, VIORICA TRIFĂUȚAN, AND VIORICA COADĂ

---

**Abstract.** Based on forensic examinations, the parasites Anizakis and Pseudoterranova were described, and also the diagnostic signs and the methods applied for the determination of these helminthic pathogens in fish and marine fishery products. The intensity of the invasion and location of the larvae in the organs and tissues of the studied fish species was determined - on the serous membranes of the abdominal cavity, which amounted to 10-12 larvae per fish specimen; liver - 3-5 units; gonads - 8-9 specimens; intestinal mesentery 9-14 specimens; muscle tissue - from 1-4 to 9-16 specimens. Physico-chemical and biological studies of fish affected by larvae with their location in muscle tissue (mainly in the abdominal and back muscles) with variable intensity of invasion (from 1-4 to 9-16 specimens) led to the finding of a degree high putrefaction, pH change, the presence of rancid odor, opaque liquid, low quality of fish meat that negatively influences human health.

**Keywords:** ecological-biological expertise, infested fishes, helminths, parasitic larvae, anisachidosis, putrefaction, quality of fish meat.

---

## Unele aspecte de examinare a peștilor infestați cu Anisakide - agenți patogeni periculoși pentru sănătatea omului

---

**Rezumat.** În baza examinărilor criminalistico-științifice efectuate, au fost descriși paraziții Anizakis și Pseudoterranova, semnele de diagnostic și metodele aplicate pentru determinarea acestor agenți patogeni helmintici la peștii și produsele piscicole marine. S-a determinat intensitatea invaziei și localizării larvelor în organele și țesuturile speciilor de pești studiați - pe membranele seroase ale cavității abdominale, care s-au ridicat la 10-12 larve pe exemplar de pește; ficat - 3-5 unități; gonade - 8-9 exemplare; mezenter intestinal 9-14 exemplare; țesut muscular - de la 1-4 la 9-16 exemplare. Studiile fizico-chimice și biologice ale peștilor afectați de larve cu localizarea lor în țesutul muscular (în principal în mușchii abdominali și dorsali) cu intensitate variabilă a invaziei (de la 1-4 la 9-16 exemplare) au dus la constatarea unui grad înalt de putrefacție, schimbarea pH, prezența mirosului ranced, lichidului opac, calitatea joasă a cărnii de pește ce influențează negativ sănătatea omului.

**Cuvinte cheie:** expertiză judiciară ecologico-biologică, pești infestați, helminți, larve parazite, anizachidoză, putrefacție, calitatea cărnii de pește.

---

## 1. INTRODUCERE

Produsele piscicole constituie un rol important în furnizarea populației cu produse alimentare de bază. Peștele și produsele din pește conțin toți aminoacizii necesari în cantități optim echilibrate, precum și acizi grași poli nesaturați, indispensabili vieții umane. Cu toate acestea, în unele cazuri, peștele și fructele de mare sunt o sursă de infecție pentru oameni și animale carnivore domestice și sălbatice. În condițiile moderne, parazitoza peștilor devine o problemă care depășește medicina și medicina veterinară.

Tulburările profunde ale mediului sub influența activității economico-antropice creează condiții favorabile pentru creșterea diversității speciilor și numărului de paraziți, modificări ale virulenței acestora, ca urmare apare poluarea parazitara - *o formă specială de poluare biologică a mediului*. Parazitozele devin un factor de destabilizare a mediului, având un efect negativ asupra gazdelor, inclusiv a peștilor [3].

Reprezentanții a peste 40 de familii de pești comerciali, crustacee, moluște, vândute în țara noastră ca materii prime alimentare, sunt potențiali purtători de 27 de tipuri de helminți care sunt periculoși pentru sănătatea umană. O creștere a aprovizionării cu pește pe piața internă a Republicii Moldova din diferite regiuni ale Oceanului Mondial a crescut riscul de infecție cu agenți patogeni ai helmintiazei, care anterior erau înregistrate sporadic.

Pentru prima dată, boala umană cu anizacidoză a fost diagnosticată în Olanda în 1955 și a fost asociată cu utilizarea heringului ușor sărat. Până în prezent, sute și mii de cazuri au fost înregistrate în țările din Europa, America de Nord și de Sud, Asia de Sud-Est, unde consumul de "fructe de mare" crude sau semi-crude este răspândit. Incidența oamenilor are o tendință persistentă de creștere pe măsură ce crește consumul de pește, creveți, calmar, caracatiță și alte produse marine [8]. Anisakidoza peștilor este răspândită în apele Mării Barents, Baltice și Norvegiene, unde s-a stabilit infecția cu larvele *Anisakis simplex* a aproape tuturor speciilor de pești comerciali.

Un urma studiului în cadrul laboratorului Centrului Național de Expertize Judiciare MJ RM, s-a stabilit că pericolul pentru sănătatea umană este în primul rând stadiile larvare ale nematodelor din familia *Anisakidae* a speciilor parazitante la pești: *Anisakis sp.*, *Pseudoterranova sp.*, care cauzează boli umane - *anizakidoză*. Probele au fost prezentate pentru examinare din depozite cu diferite regimuri de temperatură de păstrare, am studiat indicatorii morfo-biologici, fizico-chimici ai calității cărnii de merlan albastru afectate de helminți (de la 20 la 36 de larve *Anisakis*). Condițiile de păstrare și decongelarea repetată au indicat calitatea cărnii de un înalt grad de degradare și putrefacție cu proprietăți organoleptice de grăsimi râncede [2].

Scopul studiului nostru a fost foarte semnificativ pentru depistarea paraziților în mari partide de pește congelat, asociat cu necesitatea de a respinge aceste produse produse din pești de mare, moluște, crustacee care conțin larve anisakide din consumul alimentar [3].

## 2. MATERIALE ȘI METODE

Pentru a soluționa obiectivele înaintate în scopul detectării paraziților în produsele piscicole prezentate spre examinare s-a respectat următorul algoritim:

- *examinarea vizuală* (aspectul exterior al obiectelor de studiu);
- proprietățile organoleptice;
- *examinarea microscopică*, gradul de contaminare și localizarea paraziților;
- investigarea parametrilor fizico-chimici ai peștilor infestați;
- evaluarea biologică a cărnii de pește în caz de anizakidoză;
- proprietățile larvelor anisakide (structura, viabilitatea, ciclul de dezvoltare, efectul produselor vitale);
- studiul histologic al organelor și țesuturilor pentru a stabili modificările în structura celulelor, țesuturilor ca urmare a deteriorării de către larvele Anisakis.

*Estimarea vizuală* a probabilității de infestare a peștilor examinați s-a efectuat cu ochiul liber și al lupei, conform următoarelor criterii:

- *inspecția generală a peștelui*;
- *inspecția cavității abdominale*

examinarea viscerelor pe etape:

- *aspectul general al intestinelor, ficatului, icrelor, lapților*
- *inspecția inter-viscerală*
- *starea peritoneului și spațiului retro peritoneal.*

Peștele congelat (trunchi, eviscerat) *Grenadier, Merluciu, Macrou sărat* la prezența helminților a prezentat rezultate pozitive, adică prezența paraziților *Anisakis* sub formă larvară pe suprafața intestinului, în regiunea anusului, dar și sub formă închistată pe mezenter în regiunea anusului (Fig.1).

Mai mult decât atât, peștele examinat are semne de alterare datorită menținerii în condiții de refrigerare mai mult de 60 de zile: prezența lichidului opac în cavitatea abdominală, viscere hidrolizate și grăsimi oxidate de culoare galbenă cu miros înțepător (Fig.2,3), acesta necesită a fi exclus din circuitul alimentar datorită gustului și mirosului de ranced produs de fenomenul de lipoliză în care se eliberează acizii saturați inferiori care sunt volatili [10].



**Figura 1.** Prezența paraziților Anizakis sub formă de larve pe suprafața mezenterei în regiunea anală (Macrou afumat la rece).



**Figura 2.** Aspectul general al cavității interne cu semne de alterare (Macrou).

*Inspecția țesutului muscular de pește a fost întreprinsă vizual cu ajutorul lupei (3x, 8x), microscopului MBS-10 (32x) fiind prelevate probe de mușchi (miomere) din diferite zone ale corpului peștelui: trunchiului, regiunea abdominală, regiunea caudală.*

Peștii s-au examinat individual minuțios pentru fiecare obiect în parte, relevate și fixate fiind probele model, fibre musculare de la toate trei obiecte și cele pozitive (prezența



**Figura 3.** Prezența lichidului opac inter visceral cu miros rânced în cavitatea internă (Merluciu).

paraziților). Au fost luate în considerație dimensiunea peștilor, starea și grosimea stratului muscular, rezultatele obținute fiind verificate în trei repetări (Fig.4).



**Figura 4.** Prelevarea și examinarea probelor de țesut muscular din regiunea dorsală, abdominală, caudală (Macrou sărat).

În urma cercetărilor, examenului efectuat asupra probelor de țesut muscular, nu s-au evidențiat probe pozitive în regiunea dorsală, prezența helminților în mușchi s-a observat aleatoriu în regiunea caudală la *Macrou*, *Merluciu*, *Hec*.

*Examinarea microscopică.* Pentru examenul microscopic al probelor prelevate au fost aplicate următoarele dispozitive: microscopul "Альтами", "MBS-10", "Inspex HD 1080p Table".

### 3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Se consideră *paraziți* ai peștilor, organismele care invadează peștii, localizându-se pe tegumente, în interiorul sau pe suprafața anumitor organe/țesuturi, acolo unde parazitul găsește condiții favorabile pentru hrană și existență, nutriție, dezvoltare sau reproducere [4]. Peștele, implicit organele și țesuturile acestuia, constituie atât *biotopul* cât și sursa de hrană a parazitului. În pofida faptului, că invazia parazitară nu finalizează nemijlocit cu moartea organismului-gazdă, parazitismul poate determina pagube economice considerabile inducând retardul dezvoltării și reproducerii acestora, cât și prin influența asupra sănătății publice, adică a omului care, prin consumul peștelui infestat cu helminți poate deveni *accidental* gazdă paratenică sau intermediară a acestor paraziți. Urmările infestării cu helminți (zoonoze): dispepsii, afecțiuni gastro-intestinale, alergii severe necesită aplicarea diverselor măsuri de îndepărtare a helminților sau eliminarea ireversibilă a peștilor infestați din consum [6]. Paraziții, în cazul dat viermi cilindrici din clasa Nematoda, după localizare și areal de impact sunt incluși în două mari grupe:

- *ectoparaziți*, ce se fixează pe piele (tegumente), înotătoare, ochi, cavitatea bucală sau pe lamelele branhiale. Aceștia pot fi paraziți temporari, atunci când infestază sporadic peștii, sau paraziți permanenți, în cazul când sunt legați definitiv de peștele gazdă;
- *endoparaziți*, ce se localizează în cavitatea generală, printre sau pe organele interne, în tubul digestiv sau sânge [5].

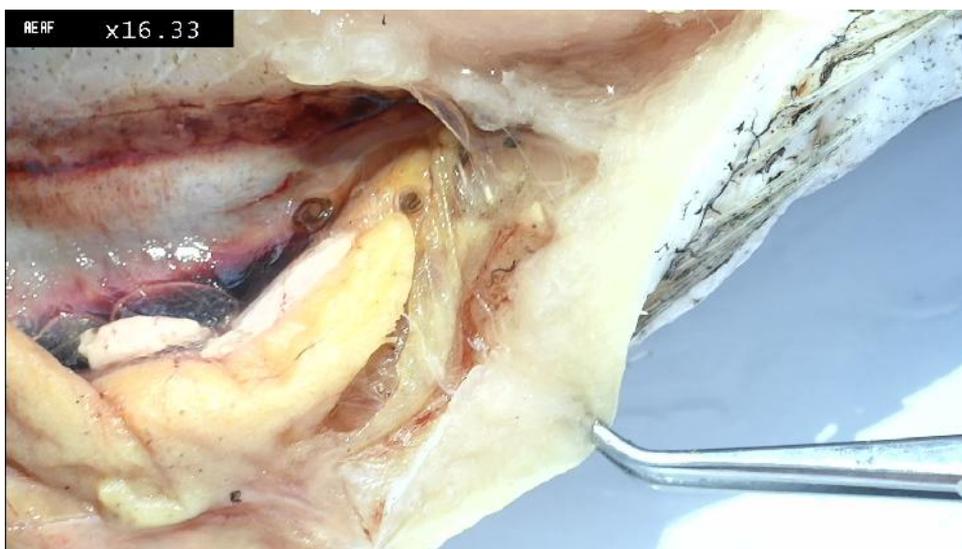
Indiferent dacă sunt *ectoparaziți* pe suprafața tegumentelor sau *endoparaziți*, localizarea se face într-un anumit sector, fiind limitată.

Astfel, pentru a exemplifica acest fapt, helminți din genul *Anizakis* s-au depistat în obiectele examinate fixați pe suprafața peritoneului (fig.5), inter visceral (fig.6) la specii de pește *Grenadier*, *Merluciu* și *Macrou*.

Helminți *Pseudoterranova sp.* au fost depistați pe foița peritoneală și între viscere (fig.6). la pește *Merluciu*.



**Figura 5.** Aspectul larvelor Anizakis fixate de suprafața peritoneului (diferite stadii de dezvoltare și dimensiuni) specia Grenadier.



**Figura 6.** Aspectul larvelor Anizakis - 1 și Pseudoterranova sp.-2, depistate în cavitatea internă speciei de pește *Merlucciu*.

Gradul și incidența nivelului de parazitare este mai mult sau mai puțin severă, în funcție de specia și starea (eviscerată sau ne eviscerată) peștelui implicat în studiu (fig.7,8).

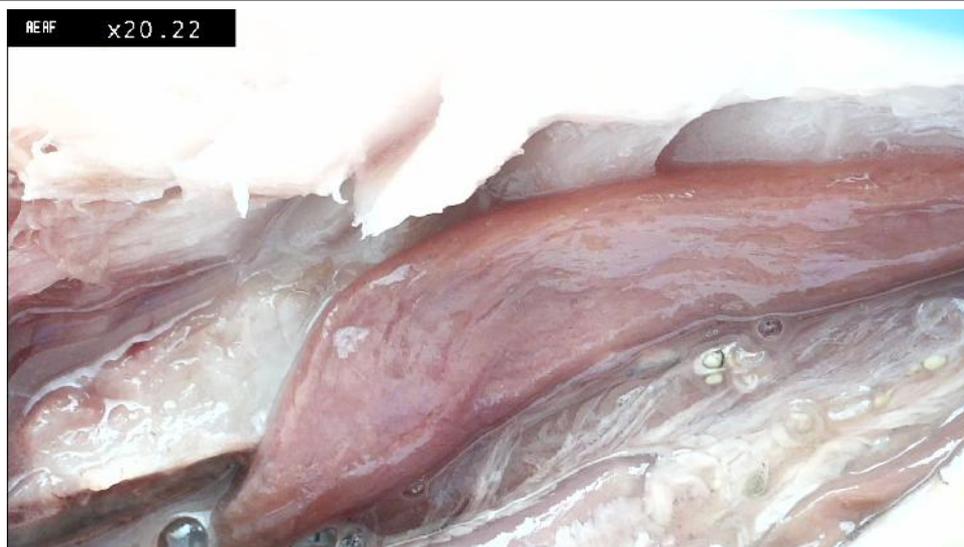


**Figura 7.** Aspectul general al viscerelor infestate cu larvele Anizakis, Macrou congelat ne eviscerat.



**Figura 8.** Aspectul larvelor Anizakis fixate intervisceral și prezența lichidului opac la specia Macrou.

***Tehnica examenului microscopic parazitologic.*** Examenul parazitologic s-a efectuat în încăpere separată (în cadrul laboratorului Laboratorului Expertize Judiciare Materialelor și Substanțelor - LEJMS), iluminată adecvat și dotată cu masă de examinare iluminată.



**Figura 9.** Aspectul larvelor Anizakis fixate de suprafața ficatului, intervisceral (prezența lichidului opac) specia Macrou.

Sursa de lumină a mesei de examinare a fost lumina de zi și artificială, amplasată pe suprafața de examinare.

Primul pas a fost examinarea stării tegumentelor peștelui, ulterior s-a purces la examenul branhiilor și al cavităților. S-a aplicat examenul vizual, prin transparența fibrelor musculare expuse între două lame *lamă/lamă* la o sursă puternică de lumină în cazul când s-a depistat prezența unor formațiuni parazitare în profunzimea țesutului muscular. Formațiunile, paraziții identificați s-au examinat detaliat la microscopul comparator "Альтами" sau la microscopul compus "Inspex HD 1080p Table". Studiul obiectelor la microscopul "Inspex HD 1080p Table" include evaluarea/studierea obiectelor la dimensiunea calculată a distanței obiectului de pe masa microscopului până la lentila obiectivului. Imaginea se salvează în format 1920x1080 bitmap (BMP). Capul camerei se manevrează la înălțimea corectă deasupra mesei de lucru dictată de distanța focală a obiectivului utilizat.

La nivelul masei musculare examinarea s-a efectuat cu maximă atenție, deoarece se pot evidenția forme larvare sau zone de necroză însoțite de macerarea fibrei musculare. Pentru a preciza originea parazitare a acestor zone de necroză, s-au pregătit preparate temporare ce constituie mostre de miomere, preluate prin secțiuni transversale ale musculaturii din regiunea capului, dorsală, ventrală, caudală (Fig.4). Preparatele au fost studiate ulterior la microscop (MBS-9, MBS-10, Альтами20x/40x) în scopul depistării/identificării helminților sub formă închistată.



**Figura 10.** Aspectul general și dimensiunile larvelor *Anizakis sp.*

Larvele de *Anizakis sp.* în aspect morfologic sunt de tip ascaroid și se deosebesc de alți paraziți, eventual prezenți în cavitatea abdominală, spațiu inter visceral, pe ficat sau pe suprafața peritoneului, prin morfologia lor spirală uniplană, fiind protejate de o capsulă transparentă. Mărimea, culoarea, modul de prezentare a parazitului în interiorul fileului sau a cavității abdominale a peștelui, comportarea larvei după extragerea din capsulă permit deosebirea larvelor de *Anisakidae*, între ele, și chiar identificarea lor, fiind studiate la o rezoluție înaltă (fig.9). Larvele de *Anisakis* sunt localizate în cavitatea abdominală, pe viscerele abdominale, pe peritoneu (fig.6), rareori acestea se găsesc sub foița peritoneală și aderă de musculatura abdominală. La majoritatea speciilor de pește, localizarea musculară este rară. Larvele sunt rulate în jurul propriului ax sub formă de spirală plană și strânsă, asemănătoare unui arc de ceas cu diametrul de 3-4 mm (fig.9) ușor detectabile la examinare atentă. Ele au o culoare albicioasă-transparentă, sau cenușie (în conformitate cu culoarea peritoneului peștelui) sunt înconjurată de o membrană de țesut al organismului-gază, care constituie „capsula” și măsoară 10-29 mm lungime și 0,44-0,54 mm grosime. În cazul peștelui viu, sau proaspăt pescuit, dacă se încearcă derularea lor, tind să reia rapid forma inițială.

Pentru examinarea microscopică, helminții extrași și preluați în vase speciale, s-au fixat în alcool 70% care se clarifică în fenol lichid, până viermele devine translucid (câteva ore

## SOME ASPECTS OF THE EXAMINATION OF ANISAKIDE-INFESTED FISHES - HAZARDOUS PATOGENIC AGENTS

sau peste noapte). Puse pe lame și examinate la microscop, larvele prezintă următoarele caractere distinctive:

- formă de cârlig la care extremitatea posterioară rămâne răsucită pe ea însăși,
- cuticula cu striatii fine,
- 3 buze bilobate, una dorsală și două ventral-laterale,
- un por excretor între buzele inferioare,
- tub digestiv simplu format din esofag, ventricul și intestin, fără cecum.

Larvele vii prezintă un spot opac, ușor vizibil, de câțiva mm, la partea lor anterioară, ceea ce corespunde ventriculului esofagian și care devine neobservabil la larvele moarte.



**Figura 11.** Aspectul general și dimensiunile larvelor *Pseudoterranova* sp.

Larvele de *Pseudoterranova* sp. după localizare în corpul peștilor, se aseamănă cu cele de *Anisakis* (fig.10). Ele au formă alungită sau, de asemenea, se răsucesc în jurul propriului ax în interiorul unei capsule, dar formează spirale mai mari, neregulate, monoplane, de forma arcului de ceas, au diametrul de 5-10 mm, fiind foarte ușor de văzut, atât din cauza dimensiunii lor mai mari, cât și datorită culorii galben, galben-brun sau cenușii-închise (adaptare la culoarea peritoneului organismului-gazdă) [8]. Această culoare a larvelor permite observarea lor cu ochiul liber sau direct prin traversul fibrelor musculare. Larvele de *P. decipiens* au dimensiuni de 25-50 mm lungime și 0,5-1,7 mm grosime (fig.10), iar intestinul lor este prevăzut cu cecum, direcționat înainte spre ventricul și esofag. În baza

parametrilor: culoare și talie, larvele de *P. decipiens* se deosebesc ușor de cele de *A. simplex*. Ciclul biologic de dezvoltare a acestor nematode cuprinde 4 stadii larvare, 4 năpârliri și implică 2 gazde intermediare: una reprezentată de mici crustacee acvatici și alta formată de diferite specii de pești și cefalopode marine. Crustaceele par a fi singurele gazde intermediare obligatorii pentru *Anisakis spp.*, dar rolul lor în biologia speciilor de *Pseudoterranova* este controversată. Larvele de stadiul III care constituie stadiul infestant al ciclului biologic, ajung în tubul digestiv al peștilor marini și cefalopodelor (în special calmării), odată cu ingerarea crustaceelor infestate. În stomacul peștilor și cefalopodelor, devin libere, traversează peretele tubului digestiv, ajung pe seroasa cavității abdominale și a viscerelor sau, în cazuri mai rare, pătrund în peretele viscerelor, în musculatură și se încapsulează [8]. Dacă peștii și cefalopodele de talie mică, infestate, sunt ingerate de pești și cefalopode de talie mare, larvele sunt capabile să se restabilească în corpul noilor gazde. În organismul peștilor și cefalopodelor larvele nu suferă nici o năpârlire, parazitează organismul noii gazde, însă nu suferă nici o transformare în dezvoltarea ontogenetică [3].

Rezultă deci, că peștii și cefalopodele nu sunt gazde intermediare veritabile ci doar gazde partinice. Gazda partinică servește ca punte ecologică pentru ca parazitul să se deplaseze pe rețeaua alimentară, în interiorul căreia nu poate avea loc trecerea la un alt nivel de dezvoltare ontogenetică. Larvele sunt ingerate de crustacee, care au rol de "cumulator de larve" (copepode, decapode sau amfipode), migrează în hemocel unde se dezvoltă până la etapa a treia infecțioasă [10]. Larvele de stadiul III sunt ingerate de mamiferele marine odată cu crustaceele, peștii sau cefalopodele infestate. Ajunse în stomacul mamiferelor marine, ele năpârlesc de două ori și se transformă în paraziți adulți, încheindu-se astfel, ciclul biologic al parazitului.

Larvele anisakide au fost depistate pe membranele seroase ale cavității abdominale și organele interne ale peștilor - mezenterul intestinului, ficatului, gonadelor, precum și în mușchi, în principal în mușchii de sub linia mediană a corpului, mai rar în mușchii dorsali. Trăsăturile morfologice ale structurii larvelor *Anisakis sp.* și mecanismele de fixare a acestora pe membranele seroase și organele interne ale peștilor au fost studiate prin metoda studiului microscopic electronic. S-a efectuat o evaluare fundamentată științific a peștilor infestați cu anizakidoză bazându-ne pe lucrări și articole cu caracter academic. Conform acestor surse științifice, fundamentate și argumentate a fost studiată dependența calității cărnii de pește infestată de intensitatea invaziei și rezistența larvelor *Anisakis* la temperaturi ridicate, scăzute, procesele de sărare și fumat.

Studiile microscopice au scos în evidență părțile structurale: suprafața corpului larvei acoperită cu *cuticulă* - un strat dens fără o structură specifică. Pe suprafața cuticulei sunt situate excrescențe sub forma de ventuze, care asigură fixarea larvelor pe tegumentele

seroase ale organelor interne. În spatele cuticulei se află un strat de țesut muscular cu o striație transversală. Fibrele musculare din unele zone sunt conectate prin punți, ceea ce permite larvelor să se rotească și să pătrundă în țesutul muscular al peștilor [8].

La om, *Anisakis* nu se dezvoltă până la maturitate, viețuiește de la câteva săptămâni la 2-3 luni. Cu toate acestea, simptomele bolii cauzate de efectele toxico-alergice ale larvelor de helminți asupra corpului uman, inclusiv ca urmare a formării granuloamelor, pot fi observate timp de câteva luni și chiar ani. Perioada de incubație variază de la câteva ore la 7-14 zile. În multe privințe, tabloul clinic al bolii se datorează localizării paraziților. Când larvele se află în lumenul intestinal, simptomele pot fi foarte rare. În viitor, este posibilă formarea granuloamelor eozinofile, necroza și perforația peretelui intestinal. Procesele inflamatorii și reacțiile neuro-reflexe pot duce la obstrucție intestinală. Uneori larvele *Anisakis* migrează către vezica biliară, canalele hepatice și pancreasul, provocând reacții inflamatorii și formarea granuloamelor în aceste organe. La locul introducerii larvelor, se dezvoltă inflamație, însoțită de infiltrare eozinofilă, edem, ulceratii și hemoragii. Odată cu localizarea gastrică (cea mai frecventă formă a bolii), pacienții sunt îngrijorați de durerea severă a epigastriei, greață, vărsături, uneori cu sânge. Există febră subfebrilă sau febrilă, apariția reacțiilor alergice imediate (urticarie, edem Quincke). În cazul migrației retrograde a larvelor *Anisakis* de la stomac la esofag, apar dureri și iritații în gât, tuse. Cu anizakidoză intestinală, pacienții se plâng de durere în buric și în regiunea iliacă dreaptă, zumbet în abdomen, flatulență. Este posibil un complex simptomatic al unui abdomen acut, caracteristic apendicitei sau obstrucției intestinale. Evoluția bolii poate fi acută, subacută sau cronică [2]. *Anizachidoza* se mai manifestă în unele cazuri prin apariția slăbiciunii, frisoanelor, febrei până la 38-40 de grade, stare generală de rău, apariția unei reacții pe piele - diverse erupții cutanate, reacții alergice, uneori însoțite de mâncărime, arsură; tulburări ale tractului digestiv, posibil greață, balonare în abdomen, diaree sau constipație și alte tulburări. Stadiul acut durează câteva zile, apoi simptomele scad treptat și boala devine cronică [6].

Peștii infestați în majoritatea cazurilor din punct de vedere invaziv au manifestat un randament înalt de infestare a ficatului, o deteriorare severă ceea ce împiedică utilizarea acestuia în alimentație. Infestarea ridicată speciilor de pești cu anisakide duce la faptul că nu sunt adecvate pentru hrană, ceea ce provoacă daune economice semnificative. Din acest considerent peștele și fructele de mare ca surse de invazii parazitare necesită un control constant asupra calității, o evaluare sanitară sau veterinară.

Prin consumul de pește crud sărat, marinat, uscat, afumat la 40°C, sau slab preparat termic (sushi, sashimi, bagoong, hering sărat sau afumat, lomi-lomi, palu, ceviche, boquerones în oțet de vin, jeotkal etc), omul se infestează cu larvele acestor nematode

accidental, ingerând pește insuficient pregătit termic sau preparat necorespunzător. Larvele de *Anisakis spp.* supraviețuiesc acțiunii temperaturii atât joase cât și ridicate pe o perioadă scurtă. Fierberea, înghețarea nu distrug epitopurile alergice ale unor proteine specifice *A. simplex*, iar după tratament termic, aceste proteine-alergeni rămân în cantitate suficientă de a induce reacții alergice [2]. Proteinele alergice din *Anisakis* s-au depistat în număr de circa 20 de alergeni moleculari tropomiozine, EF-hand-proteine, Ani S troponine etc. ce pot fi termostabile precum și pepsin- rezistente. Deși aceste măsuri preventive pot minimiza alergiile la *Anisakis*, anumiți alergeni sunt foarte rezistenți la denaturare (fie la temperaturi ridicate sau scăzute). Conform literaturii de specialitate, precauțiile standard nu pot oferi protecție împotriva reacțiilor alergice la aproximativ 20% dintre persoanele sensibilizate, care se manifestă: eozinofilie, mărirea concentrației IgE, erupții cutanate, urticarie, obstrucționarea căilor respiratorii [1].

Larvele *A. simplex* pot supraviețui și păstra proprietățile alergene chiar și după păstrarea prelungită în formă înghețată ( $-20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  timp de 11 luni, cu toate acestea, acestea supraviețuiesc cu greu la  $t^{\circ}\text{C}$  sub  $-50^{\circ}\text{C}$  circa 11 sec, și la  $t^{\circ}\text{C}$   $-60^{\circ}\text{C}$  - 1 sec [7].

Speciile de pește cel mai des contaminate cu paraziți din genul *Anisakis*, *Pseudoterranova* sunt specii ce au habitatul în apele sărate reci. Acestea sunt: macrou, merluciu, cod, egrfin, merlan albastru, diverse specii de somon (somon chum, somon roz etc.), malma, biban-de-mare, navaga, hering, mintai etc. În peștele eviscerat *Grenadier*, *Merluciu* trunchi și *Macrou* sărat după decongelare s-au depistat helminți din clasa *Nematoda*, conform rezultatelor examinărilor din 2 genuri – *Anisakis* și *Pseudoterranova* localizați în diverse zone/organe ale cavității abdominale. În starea dată, acest pește prezintă pericol pentru consumul alimentar uman. De asemenea, *Macroul* sărat din cauza păstrării îndelungate atestă semne de alterare (degradare oxidativă a grăsimilor ce conferă aspect specific galben masei musculare și miros de ulei rânțed) ceea ce contravine posibilității includerii unui astfel de produs în consumul alimentar public [8].

Viabilitatea paraziților prezenți în peștele examinat, în condițiile solicitate, nu a fost posibil de stabilit, având în vedere faptul, că nu au fost puse la dispoziție materialele necesare pentru efectuarea experimentului de expertiză judiciară [3,9].

#### 4. CONCLUZII

Studiile au arătat că peștele infestat cu larve *Anisakis sp.* nu manifestă parametri anatomo-morfologici, histologici, organoleptici (aspect, miros, consistență) corespunzători peștelui în stare proaspătă și depind considerabil de localizarea larvelor și de intensitatea invaziei.

## SOME ASPECTS OF THE EXAMINATION OF ANISAKIDE-INFESTED FISHES - HAZARDOUS PATOGENIC AGENTS

---

Pe baza rezultatelor cercetărilor științifice, trebuie remarcat faptul că peștii afectați de larvele Anisakis, ne permite să concluzionăm că astfel de pești nu pot fi folosiți în scopuri alimentare, precum și încălcarea regimurilor de depozitare.

Larvele anisakide induc la modificări histologice în țesutul ficatului, ducând la formarea edemului submucosal, umflarea și slăbirea membranei țesutului conjunctiv al organului, modificări alterativ-distructive în celulele epitelului integumentar, modificări distrofice și necrotice. Fiind localizate pe suprafața membranei țesutului conjunctiv, provoacă îngroșarea acestuia în locurile de localizare.

Valoarea nutritivă a produselor din pește este în proporție directă cu intensitatea invaziei. În urma cercetărilor noastre, am stabilit o creștere a concentrației ionilor de hidrogen și a densității optice în țesutul muscular al peștilor în timpul procesului patologic cauzat de larvele Anisakis. Odată cu creșterea invaziei, se schimbă considerabil proprietățile organoleptice. Această circumstanță, cel mai probabil, este asociată cu degradarea ulterioară a peștelui și produselor piscicole în substanțe toxice sau netoxice de descompunere a proteinelor.

În timpul vieții larvelor Anisakis, componentele organice volatile au fost dezvoltate în extractul de țesut muscular al peștilor. Procesele de oxidare au avut loc în legătură cu formarea aldehydelor, esterilor, cetonelor, acizilor carboxilici, în special acidului butiric, care conferă produsului mirosul de ulei ranced. De asemenea, a avut loc fermentarea alcoolică, ceea ce a dus la formarea metanolului (un produs de descompunere a aldehidei metilice) și acumularea acestuia în țesutul muscular al peștilor.

Cu dezghețarea repetată a produselor din pește, proteina descompusă în aminoacizi liberi și acumularea de produse intermediare (di- și trimetilamină) în stadiul inițial de descompunere și în stadiul de descompunere profundă, ducând la formarea de produse finale, mai puțin toxice.

Există mai multe tipuri de infecții parazitare care afectează peștii și sunt periculoase pentru oameni. Parazitologii le acordă adesea atenție, deoarece acestea sunt cele mai frecvente și periculoase pentru corpul uman.

Măsurile preventive includ înghețarea, sărarea și tratamentul termic al peștilor. Modulurile de dezinfecție prin congelare și sărare depind de speciile de pești și de tipul de larve de helminți cu care este afectat.

În același timp, atenționăm, că efectele nocive ale organismelor parazite inactivate moarte, substanțele toxice, rezultate din acestea și produsele activității lor, prezente în peștele examinat au impact asupra sănătății umane la nivelul sistemului imun.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] ADAMS, A-M. ET AL. Survival of *Anisakis simplex* in arrowtooth flounder (*Atheresthes stomia*) during Frozen Storage. *Journal of Food Protection*, vol. 68, no. 7, 2005, p. 1441–1446.
- [2] AUDICANA, M., KENNEDY, W. *Anisakis simplex*: from obscure infectious worm to inducer of immune hypersensitivity. 2008. *Clinical Microbiology Reviews*. Vol.21, p. 3
- [3] CATARAGA, O., TRIFĂUȚAN, V., METODICA TIP de efectuare a expertizei judiciare ecologice Cod. MT-12.03 „Examinarea biocenozelor naturale și artificiale”, CNEJ MJ, PV nr.1 din 12.02.2020.
- [4] GHERMAN I. Compendiu de parazitologie clinică. 1993. București. 194 pag.
- [5] Васильева О. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы при анизакидозе. 2002. Автореф. Дисс. Канд. Ветерин. наук.
- [6] Гаевская А.В. Анизакидные нематоды и заболевания, вызываемые ими у животных и человека /А.В. Гаевская. Севастополь: ЭКОИС-Гидрофизика, 2005. — 223 с.
- [7] Гаевская А.В. Личинки анизакидных нематод — паразиты морских и океанических рыб /А.В. Гаевская, А.А. Ковалева //Экспресс-информация ЦНИИТЭИРХ (Сер. Обработка рыбы и морепродуктов). М., 1990.1. Вып. 9.-С. 17-36.
- [8] Карасев А.В. Экологическая характеристика паразитофауны путассу *Mi-cromesistius routassou* (Risso) /А.В. Карасев //Эколого-паразитологические исследования северных морей. Апатиты, 1984. — С. 82—88.
- [9] Майорова Е.И., Омелянюк Г.Г. Экспертные ошибки при производстве судебно-экологической экспертизы// Судебная экспертиза: типичные ошибки/ под ред. Е.Р. Росинской, 2012., стр. 413-424.
- [10] Мозговой А.А. Аскариды животных и человека и вызываемые ими заболевания. /А.А. Мозговой //Кн. 2. Основы нематодологии М.: Изд-во АН СССР, 1953.-615 с.

(Olga Cataraga) EXPERT JUDICIAR, CENTRUL NAȚIONAL DE EXPERTIZE JUDICIARE, MINISTERUL JUSTIȚIEI, MUN. CHIȘINĂU, REPUBLICA MOLDOVA, DOCTORAND FACULTATEA DE DREPT, UNIVERSITATEA "BABEȘ-BOLYAI" CLUJ-NAPOCA ROMÂNIA

(Viorica Trifăuțan) EXPERT JUDICIAR, DOCTOR ÎN ȘTIINȚE BIOLOGICE CENTRUL NAȚIONAL DE EXPERTIZE JUDICIARE, MINISTERUL JUSTIȚIEI, MUN. CHIȘINĂU, REPUBLICA MOLDOVA

(Viorica Coadă) DOCTOR ÎN ȘTIINȚE BIOLOGICE, CONFERENȚIAR UNIVERSITAR UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL, MUN. CHIȘINĂU, REPUBLICA MOLDOVA