

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

**UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS” DIN GALAȚI
ȘCOALA DOCTORALĂ DE INGINERIE MECANICĂ ȘI INDUSTRIALĂ**



TEZĂ DE DOCTORAT

**OPTIMIZAREA OPERAȚIUNILOR DE PESCUIT INDUSTRIAL
PRIN ANALIZA STĂRII DE SĂNĂTATE LA PRINCIPALELE
SPECII DE PEȘTI DE INTERES COMERCIAL ÎN ZONA
MARINĂ ROMÂNEASCĂ**

**Doctorand,
Aurelia PINTEA (ȚOȚOIU)**

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC,
Prof univ. emerit. dr.ing. Victor CRISTEA
*Membru corespondent al Academiei de Științe Agricole și Silvice***

Seria I 4: Inginerie industrială nr. 82

GALAȚI

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

2021

UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS” DIN GALAȚI
ȘCOALA DOCTORALĂ DE INGINERIE MECANICĂ ȘI INDUSTRIALĂ



TEZĂ DE DOCTORAT

**OPTIMIZAREA OPERAȚIUNILOR DE PESCUIT INDUSTRIAL
PRIN ANALIZA STĂRII DE SĂNĂTATE LA PRINCIPALELE
SPECII DE PEȘTI DE INTERES COMERCIAL ÎN ZONA
MARINĂ ROMÂNEASCĂ**

**Doctorand,
Aurelia PINTEA (ȚOȚOIU)**

PREȘEDINTE

Prof.dr.ing Gabriela Elena BHRIM
Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC

Prof. univ. emerit. dr.ing. Victor CRISTEA
Membru corespondent al Academiei de
Științe Agricole și Silvice

Referenți științifici

CS.I dr. ing.Tania ZAHARIA
INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE – DEZVOLTARE
MARINĂ "GRIGORE ANTIPA", CONSTANȚA

CS. I prof. univ. dr.ing. Simion NICOLAEV
Academia Navală "Mircea cel Bătrân din Constața

CS. I Prof. univ. dr.ing. Neculai PATRICHE
INSTITUTUL DE CERCETARE –DEZVOLTARE PENTRU
ECOLOGIE ACVATICĂ, PESCUIT ȘI ACVACULTURĂ
Membru corespondent al Academiei de Științe
Agricole și Silvice

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

Seria I 4: Inginerie industrială nr. 82
GALAȚI

2021

Seriile tezelor de doctorat susținute public în UDJG începând cu 1 octombrie 2013 sunt:

Domeniul fundamental ȘTIINȚE INGINEREȘTI

- Seria I 1: **Biotehnologii**
- Seria I 2: **Calculatoare și tehnologia informației**
- Seria I 3: **Inginerie electrică**
- Seria I 4: **Inginerie industrială**
- Seria I 5: **Ingineria materialelor**
- Seria I 6: **Inginerie mecanică**
- Seria I 7: **Ingineria produselor alimentare**
- Seria I 8: **Ingineria sistemelor**
- Seria I 9: **Inginerie și management în agricultură și dezvoltare rurală**

Domeniul fundamental ȘTIINȚE SOCIALE

- Seria E 1: **Economie**
- Seria E 2: **Management**
- Seria SSEF: **Știința sportului și educației fizice**

Domeniul fundamental ȘTIINȚE UMANISTE ȘI ARTE

- Seria U 1: **Filologie- Engleză**
- Seria U 2: **Filologie- Română**
- Seria U 3: **Istorie**
- Seria U 4: **Filologie - Franceză**

Domeniul fundamental MATEMATICĂ ȘI ȘTIINȚE ALE NATURII

- Seria C: **Chimie**

Domeniul fundamental ȘTIINȚE BIOLOGICE ȘI BIOMEDICALE

- Seria M: **Medicină**

CUPRINS

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCERE | 7 |
| OBIECTIVELE ȘI SCOPUL LUCRĂRII | 8 |
| CAPITOLUL 1 - ISTORIA CERCETĂRII PESCUITULUI INDUSTRIAL ȘI A INVESTIGAȚIILOR IHTIOPATOLOGICE ÎN ZONA LITORALULUI ROMÂNESC AL MĂRII NEGRE | 10 |
| 1.2. Istoria investigațiilor ihtiopatologice în zona litoralului românesc al Mării Negre..... | 10 |
| 2.2. Diversitatea specifică a ihtiofaunei din zona litoralului românesc al Mării Negre | 11 |
| 2.2.1. Pești pelagici..... | 12 |
| 2.2.2. Pești demersali..... | 12 |
| 2.2.3. Pești anadromi | 12 |
| CAPITOLUL 3 - MATERIAL ȘI METODE DE LUCRU | 13 |
| 3.1. Metodele de pescuit folosite la prelevarea eșantioanelor de pește | 13 |
| 3.2. Zonele de colectare cu ajutorul uneltelor de pescuit a eșantioanelor de pește..... | 13 |
| 3.3. Analize pentru determinarea stării de sănătate a speciilor de pești..... | 14 |
| 3.3.1. Analize de identificare a infecțiilor bacteriene | 14 |
| 3.3.2. Analize de identificare a parazitozelor | 16 |
| 3.3.3. Analize de identificare a bolilor nespecifice (tulburări de creștere și hrănire) | 17 |
| 3.3.4. Bolile constituționale | 17 |
| 3.3.5. Prelucrarea datelor obținute | 17 |
| Capitolul 4 - EVALUAREA STĂRII DE SĂNĂTATE A PRINCIPALELOR SPECII DE PEȘTI DE INTERES COMERCIAL CU IMPACT ASUPRA PRODUCȚIEI PESCUITULUI INDUSTRIAL | 18 |
| 4.1. IMPACTUL UNELTELOR DE PESCUIT INDUSTRIAL ASUPRA STĂRII DE SĂNĂTATE A POPULAȚIILOR COMERCIALE DE PEȘTE DE LA LITORALUL ROMÂNESC AL MĂRII NEGRE | 18 |
| 4.2. EVALUAREA BOLILOR INFECTO - CONTAGIOASE A PRINCIPALELOR SPECII DE PEȘTI DE INTERES COMERCIAL CU IMPACT ASUPRA PRODUCȚIEI PESCUITULUI INDUSTRIAL..... | 18 |
| 4.2.1. Evaluarea contaminării populației de calcan cu germeni heterotrofi, în perioada 2016 – 2019..... | 19 |
| 4.2.2. Identificarea bolilor provocate de bacterii la calcan, cambulă și limbă de mare și impactul acestora asupra lor, în perioada 2016 - 2019..... | 19 |
| 4.2.2.1. Vibrioza | 19 |

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

| | |
|---|-----------|
| 4.2.2.2. Infecția produsă de bacterii din genul <i>Aeromonas</i> (<i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Aeromonas spp.</i>) | 20 |
| 4.2.2.3. Infecția produsă de bacteriile din genul <i>Pseudomonas</i> | 20 |
| 4.2.3. Infecțiile secundare produse de bacteriile din genurile <i>Nocardia</i> , <i>Cytophaga/Flexibacter</i> | 20 |
| 4.2.3.1. Nocardioza | 20 |
| 4.2.3.2. Boala bacteriană a branhiilor | 20 |
| 4.2.3.3. Infecțiile secundare produse de <i>Tenacibaculum maritimum</i> | 21 |
| 4.2.4. Extensivitatea bolilor bacteriene în perioada 2016 – 2019..... | 21 |
| 4.3. Ihtiozoonozele bacteriene | 21 |
| Capitolul 5 - IDENTIFICAREA BOLILOR PARAZITARE ALE SPECIILOR DE PEȘTI DE INTERES COMERCIAL DIN ZONA PLATOULUI CONTINENTAL ROMÂNESC | 22 |
| 5.1. Cunoașterea gradului de infestare cu paraziți al populațiilor piscicole din pescuitul industrial și a gravității bolilor parazitare asupra acestora | 22 |
| 5.1.1. Identificarea ectoparaziților și evaluarea gradului de parazitare pentru speciile de pești luate în studiu, în perioada 2016 - 2019..... | 23 |
| 5.1.2. Identificarea endoparaziților și evaluarea gradului de parazitare al speciilor de pești luate în studiu, în perioada 2016 - 2019 | 24 |
| 5.2. Ihtiozoonozele parazitare..... | 28 |
| 5.3. Bolile constituționale | 29 |
| 5.3.1. Evaluarea neoplaziilor de la litoralul românesc în perioada 2016 - 2019 | 29 |
| CAPITOLUL 6 - EVALUAREA INFLUENȚEI PARAZIȚILOR ASUPRA STĂRII DE SĂNĂTATE A POPULAȚIILOR PISCICOLE PESCUITE INDUSTRIAL..... | 30 |
| 6.1 Evaluarea influenței paraziților asupra stării de sănătate a populațiilor piscicole pescuite industrial (<i>Sprattus spratus</i> - șprotul, <i>Engraulis encrasicolus</i> – hamsia și <i>Trachurus mediterraneus</i> – stavridul), în anul 2016..... | 30 |
| 6.2. Evaluarea influenței paraziților asupra stării de sănătate a populațiilor piscicole pescuite industrial (<i>Sprattus spratus</i> - șprotul, <i>Engraulis encrasicolus</i> – hamsia și <i>Trachurus mediterraneus</i> – stavridul), în anul 2017 | 33 |
| 6.3 Evaluarea influenței paraziților asupra stării de sănătate a populațiilor piscicole pescuite industrial (<i>Sprattus spratus</i> - șprotul, <i>Engraulis encrasicolus</i> – hamsia și <i>Trachurus mediterraneus</i> – stavridul), în anul 2018..... | 36 |
| 6.4 Evaluarea influenței paraziților asupra stării de sănătate a populațiilor piscicole pescuite industrial (<i>Sprattus spratus</i> - șprotul, <i>Engraulis encrasicolus</i> – hamsia și <i>Trachurus mediterraneus</i> – stavridul), în anul 2019..... | 39 |

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

| | |
|--|-----------|
| MĂSURI ȘI RECOMANDĂRI PRIVIND PESCOUITUL INDUSTRIAL DIN PUNCT DE VEDERE AL STĂRII DE SĂNĂTATE AL POPULAȚIILOR PISCICOLE | 42 |
| CONCLUZII GENERALE..... | 45 |
| CONTRIBUȚII PERSONALE..... | 48 |
| BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ | 54 |

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

INTRODUCERE

Marea Neagră reprezintă un ecosistem cu proprietăți unice, care, în ultimele decenii, a suferit transformări dramatice, atât din punct de vedere abiotic, cât și biotic, dar mai ales în ceea ce privește biodiversitatea ihtiofaunei.

Peștii, la fel ca celelalte organisme acvatice și terestre, au, pe tot parcursul vieții, relații foarte strânse cu mediul în care trăiesc. Toate aspectele vieții unui pește sunt strâns corelate cu adaptarea la habitatul său de viață, din punct de vedere fizic, chimic și biologic. Pentru realizarea unor studii complexe, trebuie luate în considerare toate aspectele interdependente ale peștilor, cum ar fi comportamentul, locomoția, reproducerea și caracteristicile fiziologice. Adaptarea lor la o gamă largă de habitate este dată de varietatea ciclurilor de viață pe care le prezintă peștii.

Cercetările științifice în domeniul pescuitului industrial marin au cunoscut o creștere în frecvență și intensitate în ultimele decenii. Rezultatele acestor cercetări au dus la acumularea de cunoștințe noi despre factorii care afectează abundența și distribuția populațiilor piscicole. Un factor de mediu în ecosistemul marin, care poate aduce o serie de noi informații, dar și de o importanță majoră, este reprezentat de boală. Bolile au un rol important în evoluția populațiilor piscicole, mai ales a celor comerciale. Acest lucru poate fi demonstrat mult mai ușor și mult mai precis, datorită tehnologiilor și metodelor noi de determinare din ultimele decenii. De foarte mare actualitate este cercetarea bolilor în relațiile trofice, dar și a cauzelor și căilor de transmitere ale acestora în lanțul trofic, precum și la om.

Evoluția stocurilor principalelor specii comerciale de pești depinde, în primul rând, de activitatea de pescuit industrial, dar la fel de importantă este și starea de sănătate a populației piscicole. Starea de boală este un complex de fenomene și manifestări organice în interrelațiile cu un agent patogen sau mai mulți, din momentul contactului cu gazda și până la dispariția consecințelor. Apariția stării de boală la nivelul unei populații se instalează, în general, după starea de stres, care reduce rezistența organismelor și favorizează declanșarea bolilor infecțioase, parazitare sau de altă natură (Bagge et al., 2004). Manifestarea fenomenului de boală (bolile infecțioase, parazitare sau constituționale) poate provoca la nivel populațional tulburări de creștere, de reproducere, de nutriție, iar în multe cazuri, chiar moartea peștilor.

Sistemul de apărare al peștilor împotriva bolilor este atât nespecific, cât și specific. Apărarea nespecifică se realizează prin intermediul tegumentului, solzilor și stratului de mucus secretat de epiderma, care captează microorganismele și inhibă creșterea acestora. Dacă agenții patogeni trec de aceste mijloace de apărare, peștii pot dezvolta răspunsuri inflamatorii care cresc fluxul de sânge către zonele infectate și pot elibera leucocite care încearcă să distrugă agenții patogeni. Apărările specifice sunt răspunsuri specializate ale organismului gazdei la anumiți agenți patogeni recunoscuți de corpul peștilor, adică răspunsuri imune adaptative.

Agenții patogeni bacterieni sunt o cauză majoră a bolilor infecțioase și a mortalității în stocurile de pești din mediul natural, dar și pentru populațiile piscicole crescute în sisteme de acvacultură. Odată cu creșterea rapidă și intensificarea acvaculturii, lista noilor specii bacteriene patogene izolate la pești a crescut constant. În plus, virulența și gama agenților patogeni existenți a crescut, de asemenea, reprezentând o provocare considerabilă pentru cercetătorii din domeniul sănătății peștilor, care caută în mod activ vaccinuri mai eficiente și medicamente terapeutice pentru combaterea bolilor bacteriene ale peștilor.

La nivelul interacțiunii gazdă-agent patogen, există o presiune considerabilă asupra agenților patogeni pentru a se adapta la mediul de viață al gazdei, precum și pentru a se adapta și a evolua împreună cu mediul gazdei în continuă schimbare. Interacțiunea dintre gazdă și agentul patogen este una complexă, fiecare fiind condusă de necesitatea de a asigura succesul

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

speciei. Adaptările unui partener pentru a exploata noi medii îl vor stimula adesea pe celălalt să și modifice caracteristicile pentru a profita de schimbare. Ca o consecință a acestui ciclu de interacțiune creat de mediile în schimbare, vor evolua noi tulpini de agenți patogeni. În timp, aceste tulpini pot apărea ca specii noi cu simptome caracteristice ale bolii.

Bolile parazitare ale peștilor marini sunt provocate de paraziții de origine animală - protozoare, viermi și crustacee. Sursele îmbolnăvirilor pot fi peștii bolnavi, peștii purtători de paraziți, cadavrele peștilor infestați. Invaziile se răspândesc în timpul migrațiilor populațiilor piscicole de hrănire și reproducere, prin gazdele intermediare ale diferiților paraziți, prin intermediul habitatului și pe calea contactului direct dintre pești.

Influența parazitozelor asupra organismului gazdelor infestate poate fi foarte diferită, de la un specimen la altul, prin apariția leziunilor datorate acțiunii mecanice, sustragerea de substanțe nutritive din intestinul gazdelor parazitare, intoxicarea organismelor infectate, inocularea de alți agenți patogeni. În urma acțiunii parazitozelor asupra gazdelor, populațiile piscicole afectate pot suferii următoarele modificări: întârzierea ritmului de creștere și scăderea apetitului, distrugerii ale organelor și țesuturilor infestate, intoxicații, moartea peștilor.

Impactul și evoluția bolilor parazitare depinde, pe de o parte, de parazit (specia și gradul de adaptare la parazitism, invazia și ciclul de viață), iar, pe de altă parte, de gazdă (ecologia și etologia speciilor de pește infestate, dar și predispoziția la bolile parazitare).

În ultimii ani, cercetările în domeniul parazitofaunei peștilor marini au luat o amploare deosebită, paraziții fiind utilizați ca markeri biologici ai peștilor și indicatori importanți pentru studiul circulației peștilor, a migrațiilor și evaluării stocurilor naturale, paraziții constituind una dintre cauzele diminuării unor populații de pești (MacKenzie și colab., 1998; Lester, 2010).

Deși parazitismul este frecvent la populațiile piscicole pescuite industrial, bolile parazitare apar doar în cazul în care condițiile de mediu permit înmulțirea paraziților și ecosistemele acvatice ale gazdelor favorizează transmiterea paraziților și rezistența purtătorilor sau a gazdelor intermediare.

OBIECTIVELE ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Până la momentul actual, evaluarea stării de sănătate la principalele specii de pești de interes comercial în zona marină românească nu a fost realizată niciodată atât de amplu și pe o perioadă atât de lungă.

Scopul prezentei lucrări urmărește optimizarea operațiunilor de pescuit industrial prin propunerea unor măsuri și recomandări în fluxul operațional de pescuit industrial din punct de vedere al stării de sănătate a populațiilor piscicole, bazat pe analiza stării de sănătate la principalele specii de pești de interes comercial în zona marină românească, în perioada 2016 – 2019 și totodată elaborarea unui model de sistem de gestionare a pescăriilor la Marea Neagră pe plan regional și național.

În vederea realizării scopului propus obiectivele generale abordate în prezenta lucrare sunt:

- 1. Obiective de îmbogățire a cunoștințelor privind evaluarea bolilor infecto - contagioase a principalelor specii de pești de interes comercial cu impact asupra producției pescuitului industrial, realizarea bazelor de date și model de interpretare privind gestionarea pescuitului industrial:**

Identificarea și caracterizarea agenților patogeni bacterieni semnalăți la speciile de pești de interes comercial de la litoralul românesc al Mării Negre (*Sprattus sprattus* (șprot), *Engraulis encrasicolus* (hamsie), *Trachurus mediterraneus* (stavrid), *Platichthys flesus* (cambula), *Pegusa nasuta* (limba de mare), *Scophthalmus maeoticus* (calcan)]; Stabilirea influenței acestor bacterioze asupra populațiilor piscicole cercetate; Evidențierea

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

principalelor tulburări biologice (de reproducere, creștere și hrănire) manifestate la pești sub acțiunea bolilor bacteriene. Ihtiozoonozele bacteriene; Realizarea de hărți de distribuție a bolilor bacteriene.

2. Obiective de cunoaștere și aprofundare a bolilor parazitare ale speciilor de pești de interes comercial din zona platoului continental românesc, realizarea bazelor de date și model de interpretare privind gestionarea pescuitului industrial:

Identificarea și caracterizarea paraziților identificați la speciile de pești de interes comercial de la litoralul românesc al Mării Negre [(*Sprattus sprattus* (șprot), *Engraulis encrasicolus* (hamsie), *Trachurus mediterraneus* (stavrid), *Platichthys flesus* (cambula), *Pegusa nasuta* (limba de mare), *Scophthalmus maeoticus* (calcan)]; Evaluarea și stabilirea influenței acestor parazitoze asupra populațiilor piscicole luate în studiu în perioada 2016 - 2019; Identificarea căilor de transmitere al acestora la om; Realizarea de hărți de distribuție a intensității de parazitare.

3. Obiective de analiză a bolilor constituționale ale speciilor de pești de interes comercial din zona platoului continental românesc, realizarea bazelor de date și model de interpretare privind gestionarea pescuitului industrial:

Identificarea bolilor constituționale la *Scophthalmus maeoticus* (calcan) pescuit în zona marină românească și impactul acestora asupra speciei.

4. Obiective privind măsurile și recomandările în fluxul operațional de pescuit industrial din punct de vedere al stării de sănătate a populațiilor piscicole.

Elaborarea modelului de sistem de gestionare a pescăriilor la Marea Neagră pe plan regional și național.

Caracterul de noutate al prezentei teze constă în abordarea unei nișe nestudiate până acum la litoralul românesc al Mării Negre, iar rezultatele obținute vor contribui cu siguranță la fundamentarea cunoștințelor privind relaționarea între starea de sănătate a principalelor specii de pești de interes comercial și optimizarea pescuitului industrial evitându-se astfel pescuitul industrial în perioade și zone în care incidența mare îmbolnăvirilor aduc mari prejudicii atât stocurilor de pești cât și pierderi economice însemnate.

Motivele adoptării acestei teme de cercetare sunt:

1. Neabordarea, până la momentul actual, a acestei teme la litoralul românesc.
2. Necesitatea cunoașterii și aprofundării bolilor semnalate la populațiile piscicole naturale de la litoralul românesc al Mării Negre în corelație cu optimizarea pescuitului industrial.
3. Stabilirea unui punct de plecare pentru o serie de studii viitoare complexe privind relaționarea pescuitului industrial cu importanța cunoașterii îmbolnăvirilor speciilor de pești cu valoare economică din ecosistemul marin.

Prezenta lucrare include date raportate pentru o perioadă de 4 ani (2016-2019). Această perioadă este corelată cu capacitatea de suport a expedițiilor științifice, realizate în scopul prelevării de probe biologice la litoralul românesc al Mării Negre.

Teza de doctorat este redactată într-un volum ce cuprinde 264 pagini și un număr total de 194 de figuri și grafice și 9 tabele. Bibliografia conține 240 titluri bibliografice. Teza de doctorat este

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

structurată în șase capitole, primele două capitole conțin studiul literaturii de specialitate, iar celelalte patru capitole tratează aportul contribuțiilor originale.

CAPITOLUL 1 - ISTORIA CERCETĂRII PESCUITULUI INDUSTRIAL ȘI A INVESTIGAȚIILOR IHTIOPATOLOGICE ÎN ZONA LITORALULUI ROMÂNESC AL MĂRII NEGRE

1.2. Istoria investigațiilor ihtiopatologice în zona litoralului românesc al Mării Negre

Investigațiile ihtiopatologice au început să se dezvolte odată cu preocupările oamenilor de a crește pești în bazine amenajate. În aceste bazine, în care densitatea peștilor era mare, îmbolnăvirile și mortalitățile care se datorau bolilor se puteau observa și investiga mult mai ușor. Treptat, cercetările s-au amplificat și extins și la peștii din mediul natural, din apele dulci, acvarii și mediul marin.

Ihtiopatologia, ca știință de sine stătătoare, s-a dezvoltat în ultimile 5 decenii, abordându-se aspecte esențiale referitoare la acțiunea dintre agenții patogeni, organismele gazdă și mediul ambiental, metodele de identificare a paraziților, prognosticul parazitozelor, elaborându-se și măsuri de profilaxie și tratament ale îmbolnăvirilor. Deși cea mai mare parte a cercetărilor ihtiopatologice s-a realizat asupra peștilor de apă dulce, încet, încet au început să se dezvolte și cercetările ihtiopatologice marine, din zona litoralului românesc.

Odată cu dezvoltarea interesului pentru creșterea peștilor în culturi intensive, cercetările ihtiopatologice s-au amplificat, cuprinzând aspecte referitoare la etiologie, patogenie, leziunile produse de agenții patogeni asupra peștilor afectați și aprecierea gravității acestora, metode de diagnostic și măsurile profilactice și curative.

Cercetările patologice realizate la peștii marini de la litoralul românesc, în cadrul INCDM "Grigore Antipa", în colaborare cu alte instituții specializate în acest domeniu, s-au înscris pe trei direcții principale:

- ca parte componentă în stabilirea tehnologiilor de cultură a unor specii de pești marini de interes comercial;
- ca o componentă importantă în aprecierea stării stocurilor de pești marini și a conservării acestora;
- ca un factor important în aprecierea calității peștilor destinați consumului uman.

✚ Cercetările patologice desfășurate la peștii marini supuși experimentărilor de creștere intensivă

Cunoașterea îmbolnăvirilor peștilor din culturile experimentale de creștere intensivă a constituit o componentă esențială a tehnologiilor de creștere elaborate și o garanție a punerii în practică a acestora.

✚ Cercetările ihtiopatologice realizate în vederea evaluării bolilor asupra stării populațiilor naturale

În ultimii ani, la nivel mondial, cercetările patologice la peștii din mediul marin au luat o amploare deosebită în domeniul parazitofaunei, paraziții fiind utilizați ca markeri biologici ai peștilor și indicatori importanți pentru studiul circulației peștilor, a migrațiilor și evaluării stocurilor naturale.

✚ Cercetările privind influența îmbolnăvirilor peștilor asupra stării de sănătate a omului (consumatorul peștilor)

Aceste cercetări au fost extrem de reduse, ele desfășurându-se sporadic, adiacent altor cercetări.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

CAPITOLUL 2 - CARACTERISTICILE IHTIOFAUNEI MARINE DE LA LITORALUL ROMÂNESC AL MĂRII NEGRE

Marea Neagră este una dintre cele mai particulare mări din lume, fiind aproape complet separată de restul oceanelor lumii și încorporând un bazin abisal cu adâncimea maximă de 2.300 m, care se învecinează cu o zonă foarte întinsă de platformă continentală. Apele sale sunt stratificate permanent sub influența apelor dulci aduse de râurile/fluviile majore și a afluxului de apă mediteraneană prin strâmtorile Bosfor și Dardanele (Golumbeanu și colab., 2015).

Caracteristicile specifice ale Mării Negre au influențat formarea biocenozelor și evoluția acestora în timp. Ihtiofauna Mării Negre reprezintă o componentă biotică importantă, fiind formată astăzi din relicele ponto - caspice, imigranții mediteraneeni, specii de origine nord-europeană, specii dulcicole.

2.2. Diversitatea specifică a ihtiofaunei din zona litoralului românesc al Mării Negre

În urma cercetărilor realizate de specialiștii țărilor riverane Mării Negre (Bulgaria, Turcia, Ucraina, România, Georgia și Rusia) consemnate de Black Sea Commission în lista speciilor de pești de la Marea Neagră rezultă că sunt 189 de specii. Specialiștii români au încadrat și descris în funcție de criteriile de evaluare IUCN, 140 de specii de pești la litoralul românesc, acestea fiind încadrate taxonomic în 49 de familii [<http://www.blacksea-commission.org/publ-BSFishList.asp>].

Următoarele categorii IUCN sunt utilizate pentru a indica starea de conservare a speciilor de pești de la litoralul românesc:

1. EN - Amenințată cu dispariția
2. VU - Vulnerabilă
3. NT - Aproape amenințată cu dispariția
4. LC - Neamenințată cu dispariția
5. DD - Date insuficiente
6. NE - Neevaluată

În funcție de criteriile de evaluare IUCN, în care sunt încadrate speciile de pești de la litoralul românesc, se poate observa o pondere semnificativă a criteriului de evaluare - DD, urmat de speciile neamenințate cu dispariția (LC), cel mai mic procent fiind cel al speciilor amenințate cu dispariția (EN), (Fig.2.2.1), (Țoțoiu și colab., 2018).

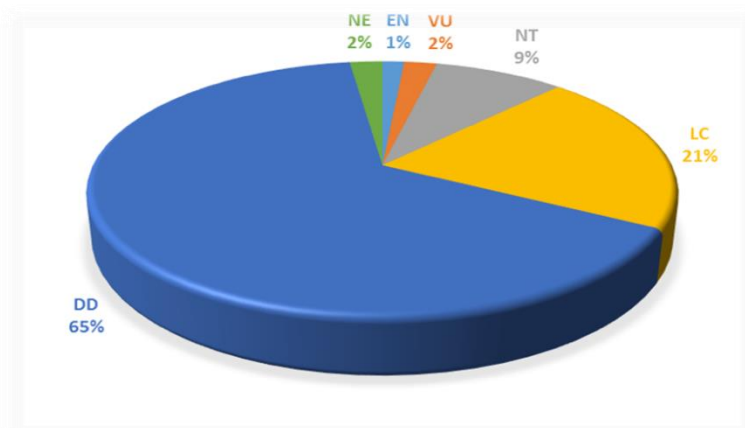


Fig.2.2.1. Repartizarea grafică a speciilor de pești în funcție de starea de conservare (IUCN)

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

2.2.1. Pești pelagici

Peștii care trăiesc în pelagial sunt cele mai abundente specii de pești din Marea Neagră: hamsia (*Engraulis encrasicolus*), șprotul (*Sprattus sprattus*), stavridul (*Trachurus mediterraneus*, Aleev, 1956, pălămida (*Sarda sarda* (Bloch, 1793)), lufarul (*Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766)).

2.2.2. Pești demersali

Din perspectiva pescuitului în Marea Neagră, cele mai importante specii de pești demersali sunt: calcanul - *Scophthalmus maeoticus* (Linnaeus, 1758), cambula - *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758), limba de mare - *Pegusa nasuta* (Pallas, 1814), bacaliarul - (*Merlangius merlangus*), rechinul - (*Squalus acanthias*), barbunul și barbunul roșu - *Mullus barbatus* Essipov, 1927, *M. surmuletus* Linnaeus, 1758, precum și patru specii din familia *Mugilidae*.

2.2.3. Pești anadromi

Peștii anadromi se caracterizează printr-un ciclu de viață format din perioade marine (pentru iernat și îngrășare) și perioade de râu (pentru reproducere). Principalele specii anadrome din Marea Neagră includ scrumbia (*Alosa pontica*) și trei specii de sturioni (*Acipenser gueldenstaedtii*, *Acipenser stellatus* și *Huso huso*). Stocurile de pești anadromi sunt reprezentate în principal de populațiile din Dunăre.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

CAPITOLUL 3 - MATERIAL ȘI METODE DE LUCRU

Analiza stării de sănătate a populațiilor piscicole s-a desfășurat, în două etape principale, incluzând prelevarea eșantioanelor de pește și analizele ihtiopatologice specifice de laborator.

3.1. Metodele de pescuit folosite la prelevarea eșantioanelor de pește

În pescuitul marin românesc se folosesc următoarele metode de pescuit:

- prin filtrarea apei și reținerea peștelui;
- prin încurcarea și agățarea peștelui;
- prin bararea direcției de deplasare și dirijarea peștelui într-un spațiu redus;
- prin înțeparea și agățarea peștelui cu cârlige armate cu momeli naturale ori artificiale sau cu cârlige nearmate.

3.2. Zonele de colectare cu ajutorul uneltelor de pescuit a eșantioanelor de pește

Speciile de pești de interes comercial, de talie mică (șprot, hamsie, stavrid) au fost prelevat din eșantioanele de circa 1-2 kg, colectate pentru analizele ihtiopatologice. Din aceste probe s-au ales aleatoriu exemplarele de pești pentru analizele ihtiopatologice. Analizele bacteriologice și parazitologice s-au realizat pentru 10 – 20 exemplare pești/probă. La speciile demersale, probele s-au constituit dintr-un număr mai mic de exemplare, în funcție de apariția acestuia în pescuitul experimental din larg, cu traulul, sau de apariția în eșantioanele colectate de la punctele de pescuit staționar, din zonele de mică adâncime.

Probele pentru determinarea îmbolnăvirilor s-au recoltat din eșantioanele prelevate bilunar din captura talienelor de la punctele pescărești situate de-a lungul litoralului românesc între Vadu și Vama Veche pentru cele trei specii de pești pelagice cercetate (*Sprattus sprattus* Linnaeus, 1758 (șprot), *Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758 (hamsie), *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) (stavrid)).

Determinarea stării de sănătate a populațiilor piscicole demersale *Scophthalmus maximus* (calcan), *Pegusa nasuta* (limba de mare) și *Platichthys flesus* (cambula), pescuite industrial s-a realizat prin analiza probelor de pești prelevate din traulările de sondaj, efectuate în timpul expedițiilor de cercetare în zona marină românească, în cadrul Programului Național de Colectare Date Pescărești (ANPA) (tabel nr. 3.2.1).

Tabel nr. 3.2.1. Specii de pești analizate în perioada 2016 – 2019.

| Specie | An | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | TOTAL |
|--|----|------|------|------|------|-------------|
| <i>Sprattus sprattus</i> (șprot) | | 240 | 270 | 270 | 292 | 1072 |
| <i>Engraulis encrasicolus</i> (hamsie) | | 252 | 284 | 296 | 291 | 1123 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> (stavrid) | | 217 | 225 | 240 | 225 | 907 |
| Total pești pelagici cercetați | | | | | | 3102 |
| <i>Scophthalmus maximus</i> | | 8 | 9 | 8 | 5 | 30 |
| <i>Platichthys flesus</i> | | 6 | 6 | 4 | 4 | 20 |
| <i>Pegusa nasuta</i> | | 5 | 4 | 6 | 5 | 20 |
| Total pești demersali cercetați | | | | | | 90 |

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

TOTAL PEȘTI CERCETAȚI

3192

3.3. Analize pentru determinarea stării de sănătate a speciilor de pești

Probele colectate sunt analizate în laboratorul de ihtiopatologie în vederea identificării bolilor infecțioase, parazitozelor și a bolilor constituționale (Fig.3.3.1).

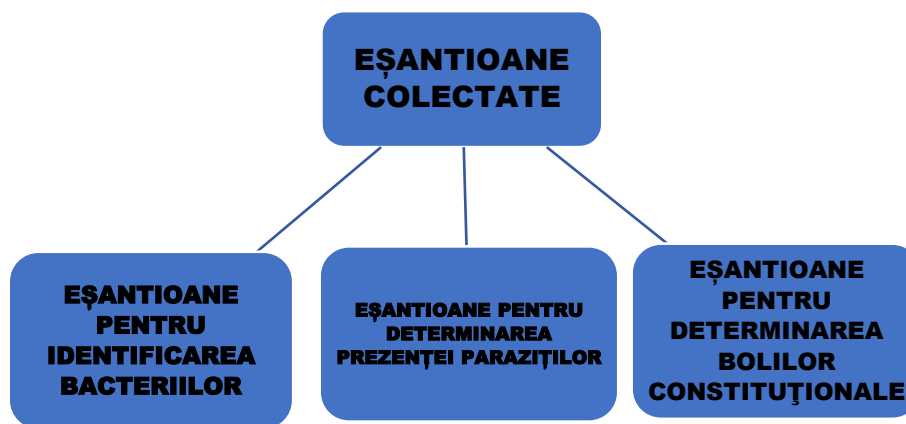


Fig. 3.3.1. Utilizarea subprobelor pentru analizele efectuate (original).

3.3.1. Analize de identificare a infecțiilor bacteriene

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

SCHEMA DE IDENTIFICARE A BACTERIILOR LA SPECIILE DE PEȘTI

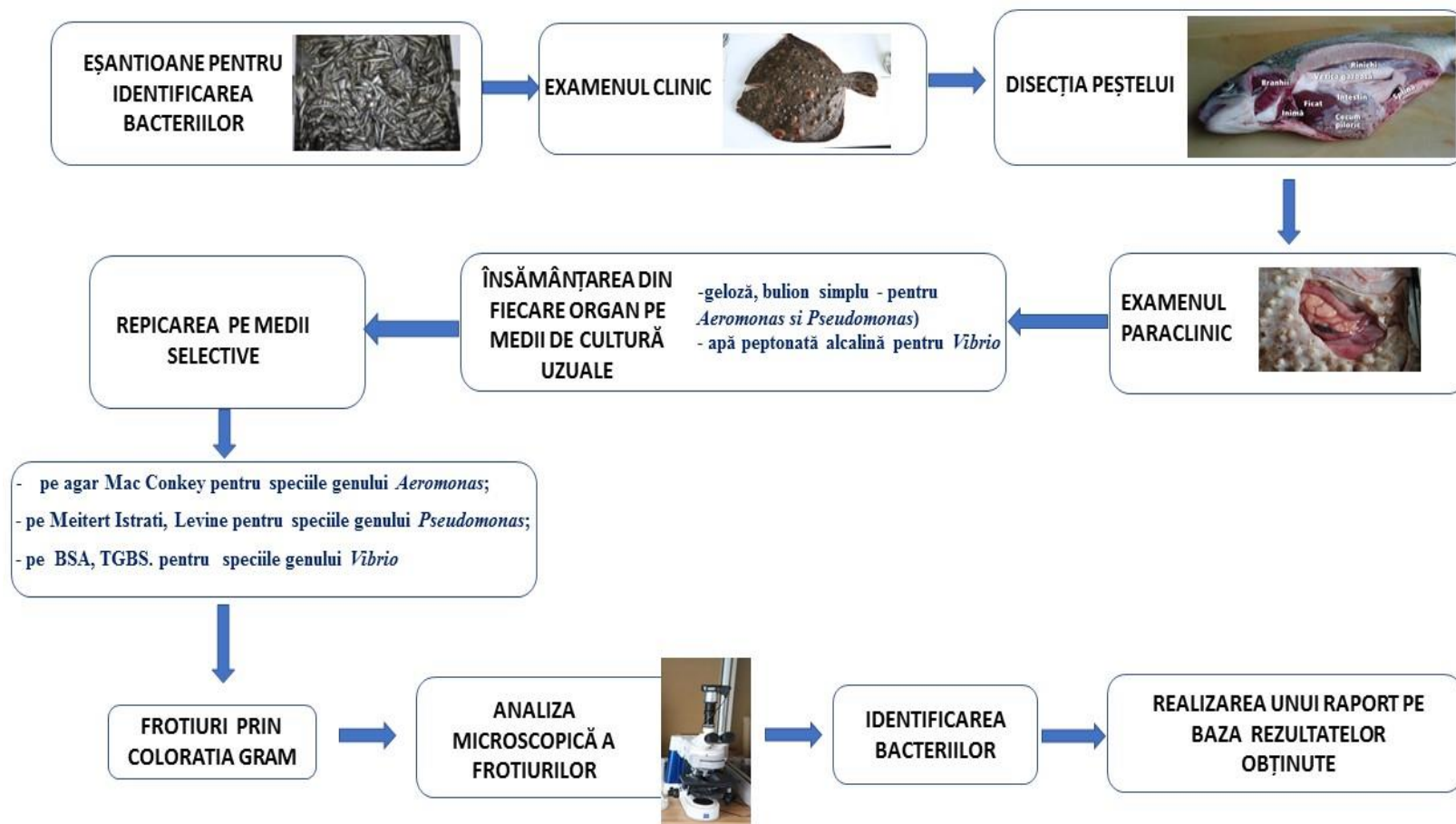


Fig. 3.3.1.1. Schema de identificare a bacteriilor

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

3.3.2. Analize de identificare a parazitozelor

SCHEMĂ DE IDENTIFICARE A PARAZITIZELOR

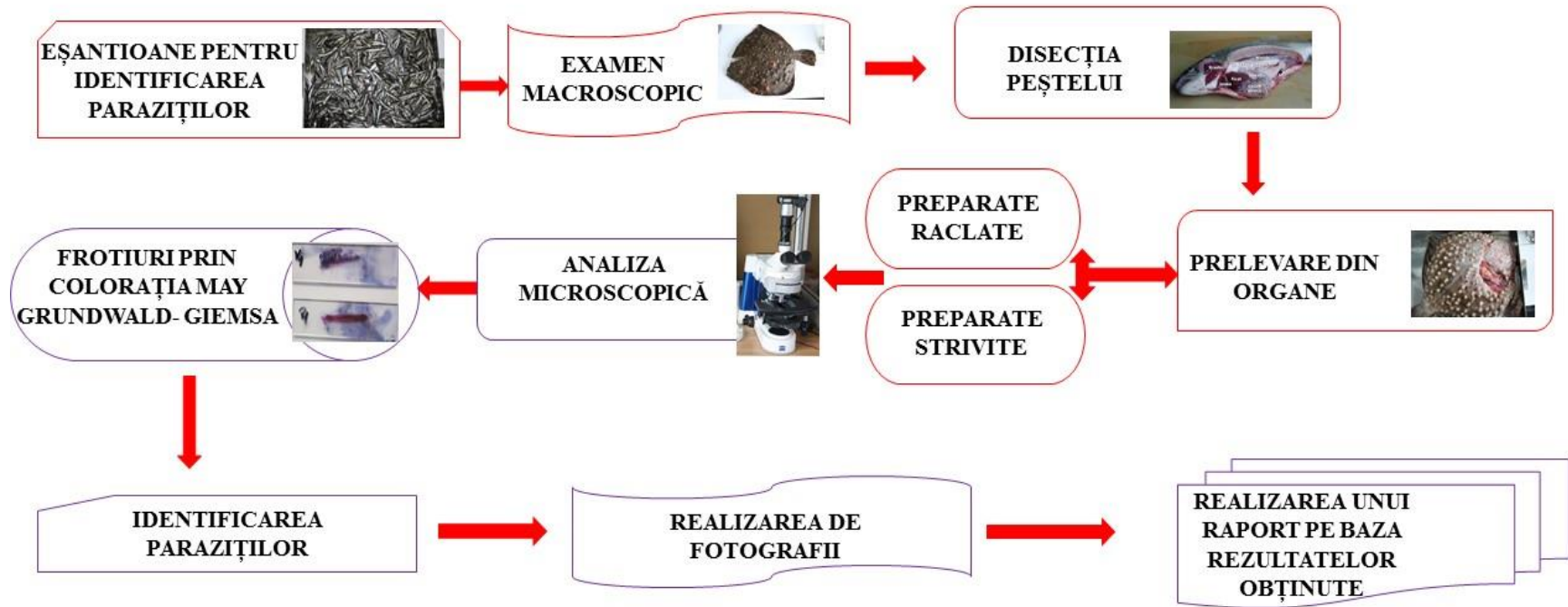


Fig. 3.3.2.1. Schema de identificare a parazitozelor

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

Pentru o evaluare a efectelor nematozilor asupra peștilor este necesar ca analizele parazitologice să se efectueze la un număr cât mai mare de exemplare. Din acest motiv s-au ales speciile și anume: *Sprattus sprattus* - șprotul, *Engraulis encrasicolus* – hamsia și *Trachurus mediterraneus* - stavridul. Elementele analizate au inclus:

- abundența – numărul mediu al paraziților / total pești analizați – infestați și neinfestați;
- prevalența - procentajul peștilor infestați;
- intensitatea medie – numărul mediu de paraziți / gazdă infestată;

Toate investigațiile s-au făcut pentru fiecare exemplar de pește din clasa de lungime aferentă, în vederea obținerii unei aprecieri cât mai aproape de realitate a dominanței paraziților și a efectelor infestațiilor asupra peștilor, în raport cu dimensiunile lor.

3.3.3. Analize de identificare a bolilor nespecifice (tulburări de creștere și hrănire)

Dintre bolile nespecifice care se manifestă la peștii marini cele mai importante sunt tulburările de hrănire, creștere, reproducere.

3.3.4. Bolile constituționale

La peștii marini se manifestă și boli constituționale, dintre care cele mai importante sunt malformațiile (devierile de la normal a formei peștilor) și neoplaziile (proces tumorale, benigne sau maligne, care afectează diverse organe și/sau țesuturi). Bolile constituționale se identifică macroscopic, malformațiile și formațiunile tumorale fiind de dimensiuni mari, vizibile cu ochiul liber. Microscopic, în cazul tumorilor, se poate evidenția cu ușurință structura lor caracteristică.

3.3.5. Prelucrarea datelor obținute

Pentru prelucrarea și analiza statistică a datelor obținute în cadrul tezei au fost utilizate programele Excel și PRIMER 7, iar pentru întocmirea hărților de distribuție în programul ArcGIS 10.5.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

Capitolul 4 - EVALUAREA STĂRII DE SĂNĂTATE A PRINCIPALELOR SPECII DE PEȘTI DE INTERES COMERCIAL CU IMPACT ASUPRA PRODUCȚIEI PESCUITULUI INDUSTRIAL

4.1. IMPACTUL UNELTELOR DE PESCUIT INDUSTRIAL ASUPRA STĂRII DE SĂNĂTATE A POPULAȚIILOR COMERCIALE DE PEȘTE DE LA LITORALUL ROMÂNESC AL MĂRII NEGRE

În acest subcapitol sunt prezentate posibilele îmbolnăviri care pot fi cauzate de unelte de pescuit în timpul funcționării în mediul natural, în urma acțiunii agenților fizici de natură mecanică.

Stările patologice cauzate populațiilor de pești de acești agenți fizici în timpul pescuitului industrial pot fi agresiunea și traumatizarea (traumatisme), acestea constituind surse de stres și îmbolnăviri ce pot modifica starea de sănătate a populațiilor piscicole.

În timpul pescuitului industrial prin acțiunea mecanică a uneltelor folosite se poate distruge integritatea tegumentului la peștii aflați în raza de acțiune a acestora. Acest traumatism facilitează pătrunderea bacteriilor patogene care aderă la suprafața corpului sau sunt prezente în apă sau sediment, constituind împreună cu stresul creat, punctul de plecare a unor infecții.

În pescuitul industrial marin românesc se folosesc următoarele metode de pescuit, cu efect asupra stării de sănătate a populațiilor de pești, și anume:

- ✦ prin filtrarea apei și reținerea peștelui;
- ✦ prin încurcarea și agățarea peștelui;
- ✦ prin bararea direcției de deplasare și dirijarea peștelui într-un spațiu redus;
- ✦ prin înțeparea și agățarea peștelui cu cârlige armate cu momeli naturale ori artificiale sau cu cârlige nearmate.

4.2. EVALUAREA BOLILOR INFECTO - CONTAGIOASE A PRINCIPALELOR SPECII DE PEȘTI DE INTERES COMERCIAL CU IMPACT ASUPRA PRODUCȚIEI PESCUITULUI INDUSTRIAL

Prezența îmbolnăvirilor la populațiile piscicole industriale poate reprezenta un factor major și limitativ, ducând în timp la scăderea viabilității noilor generații, producând modificări la nivel populațional și ecosistemic. Bolile au un rol important în evoluția populațiilor piscicole mai ales a celor comerciale, acest lucru putând fi demonstrat mult mai ușor și mult mai precis, datorită tehnologiilor și metodelor noi de determinare din ultimele decenii.

Starea stocurilor principalelor specii comerciale de pești pescuite industrial depinde, în principal, de condițiile de viață din ecosistemul marin, de starea stocurilor de reproducători, de activitatea de pescuit, dar un rol foarte important îl are starea de sănătate a populației piscicole.

Prin starea de boală înțelegem un complex de fenomene și manifestări organice în interrelație cu un agent patogen sau mai mulți, din momentul contactului și până la dispariția consecințelor. Starea de boală la peștii din mediul natural apărută sub influența condițiilor de viață neobișnuite se caracterizează prin tulburări ale sistemului nervos și proceselor vitale, care duc la reglarea anormală a funcțiilor organismului. Apariția stării de boală la nivelul unei populații se instalează, în general, după starea de stres, care reduce rezistența organismelor și favorizează declanșarea bolilor infecțioase, parazitare sau de altă natură. Bolile peștilor pot fi provocate de

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

agenți patogeni infecțioși (virusuri, bacterii, paraziți - boli specifice) precum și de agenți patogeni neinfecțioși (boli nespecifice).

4.2.1. Evaluarea contaminării populației de calcan cu germeni heterotrofi, în perioada 2016 – 2019

În cadrul acestui studiu, în perioada 2016 – 2019, au fost pescuite din mediul natural și studiate 30 de exemplare de calcan. În anul 2016 au fost investigate 8 exemplare, în 2017, 9 exemplare de calcan, 8 exemplare în 2018 și 5 exemplare în 2019.

Pentru toată perioada studiată (2016 – 2019), valorile NTG au evidențiat o similaritate de 100%, între anii 2016 și 2018. Un alt cluster generat a fost între anii 2016, 2018 și 2017 de 90 % similitudine. În anul 2019 valorile NTG au fost mult mai ridicate decât în perioada anterioară, de aceea au prezentat un grad de similaritate de 60% cu clusterelor generate din perioadele anterioare (Fig. 4.2.1.6)

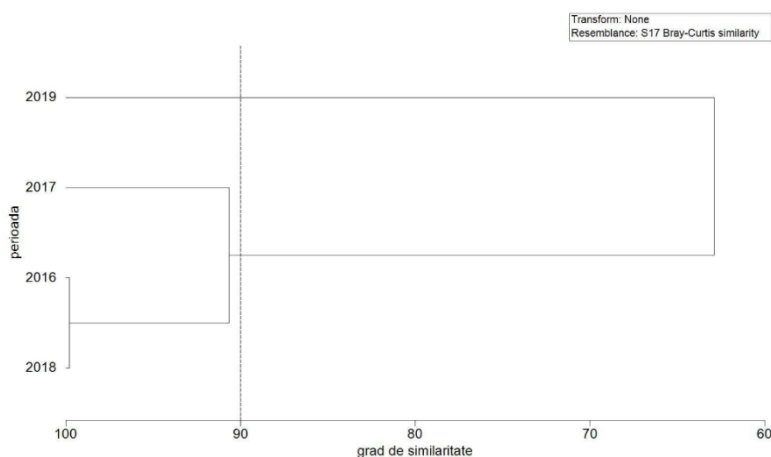


Fig. 4.2.1.1. Similitudinea Bray- Curtis între cei patru ani de cercetare, pe baza NTG (valori transformate square root) la calcan (diagrama rezultată din analiza datelor obținute în cadrul tezei)

4.2.2 Identificarea bolilor provocate de bacterii la calcan, cambulă și limbă de mare și impactul acestora asupra lor, în perioada 2016 - 2019

În urma determinărilor patologice efectuate în laborator s-au identificat bacterioze la populațiile de pești din mediul natural (calcan, cambula și limba de mare), care au fost provocate de agenți patogeni din genurile: *Vibrio*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*; cu o frecvență mai redusă au fost semnalate infecțiile cu *Nocardia*, *Cytobacter* și *Flexibacter*.

4.2.2.1. Vibrioza

Dintre toate infecțiile bacteriene semnalate la pește, vibrioza este considerată cea mai frecventă boală. Aceasta este o boală infecțioasă produsă de specii de bacterii din genul *Vibrio*, cu caracter enzootic, prezentă în special la specii de pești din apele salmastre și marine și rareori la peștii dulcicoli.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

La exemplarele de calcan investigate pentru realizarea acestui studiu, din punct de vedere clinic, vibrioza a prezentat următoarele forme:

- La exemplarele juvenile cu o rezistență imună dobândită natural scăzută a fost identificată sub forma supra-acute, aceștia nu aveau hrană în stomac, cu semne de anorexie.
- La exemplarele adulte cu semne vizibile de pete hiperemice și hemoragice, calcanii afectați evidențiau forma acută a bolii, această stare de boală fiind cea mai prezentă în toată perioada de studiu.
- Forma cronică a fost izolat semnalată, fiind identificată la pești adulți care dezvoltă de-a lungul vieții o imunitate naturală dobândită. S-a manifestat prin prezența ulcerărilor tegumentare și infecții localizate la nivelul intestinului.

4.2.2.2. Infecția produsă de bacterii din genul *Aeromonas* (*Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas spp.*)

A. hydrophila este o bacterie patogenă cauzând infecții secundare la calcan, atunci când condițiile de mediu se deteriorează. În perioada studiată infecția a fost semnalată frecvent la calcan și rar la cambulă și limba de mare. Pentru exemplarele de pește (calcan, cambulă, limbă de mare) studiate, diagnosticul a fost stabilit după realizarea examenului clinic și a celui bacteriologic, fiind evidențiată prezența bacteriilor din genul *Aeromonas*, în special a bacteriei *A. hydrophila*.

Infecția a fost semnalată la un număr de 18 exemplare din cele 30 de exemplare de calcan analizate. Simptomele bolii s-au manifestat prin ulcere tegumentare, hemoragii la nivelul capului, înotătoarelor și anusului, branhiile și ficat palid. Investigarea unui număr mic de exemplare nu poate da un prognostic cu privire la impactul acestei infecții asupra populației de calcan capturate la litoralul românesc. Toate exemplarele studiate prezentau forma cronică a bolii. La cambulă, infecția a fost identificată la 10 din cele 20 studiate și la 11 exemplare de limbă de mare din cele 20 investigate.

4.2.2.3. Infecția produsă de bacteriile din genul *Pseudomonas*

În anii 2016 – 2019, agentul etiologic al bolii a fost reprezentat de bacteria *Pseudomonas fluorescens*. A fost semnalată la un număr de 13 exemplare din cele 30 investigate, iar la celelalte două specii de pește luate în studiu a fost semnalată la șapte exemplare de limbă de mare și șase exemplare de cambulă. Infecțiile cu *P. fluorescens* s-au evidențiat în toată perioada luată în studiu, în special la populațiile de calcan și mai rar la celelalte două specii de pește.

4.2.3. Infecțiile secundare produse de bacteriile din genurile *Nocardia*, *Cytophaga*/*Flexibacter*

4.2.3.1. Nocardioza

În cadrul acestui studiu boala a fost identificată la 3 exemplare de calcan, care prezentau forma cronică a bolii localizată la nivel tegumentar. Nocardioza prezintă, de obicei, o putere slabă de extensivitate. În acest caz putem spune că această infecție nu poate produce un impact major asupra populației de calcan.

4.2.3.2. Boala bacteriană a branhiilor

Este o infecție de natură secundară fiind provocată de germeni din genul *Cytophaga*. Infecția a fost evidențiată la un număr de șase exemplare de calcan care prezentau o hipersecreție de mucus la nivel branhiar fiind identificată o infecție locală a aparatului respirator.

Drd. PINTEA (Țotoiu) Aurelia

4.2.3.3. Infecțiile secundare produse de *Tenacibaculum maritimum*

Alt agent patogen identificat la pești studiați a fost *Tenacibaculum maritimum* (*Flexibacter maritimus*). Bacteria a fost identificată la un exemplar de cambulă și cinci de calcan, zonele tegumentare de unde a fost izolată fiind la nivelul gurii și zona caudală. Exemplarele nu prezentau necroze. În urma rezultatelor se constată că aceste infecții au prezentat o putere slabă de extensiune și un impact minor asupra populațiilor piscicole.

4.2.4. Extensivitatea bolilor bacteriene în perioada 2016 – 2019

Bolile bacteriene identificate au avut un impact redus asupra celor trei populații piscicole demersale luate în studiu.

În anul 2016 bolile bacteriene identificate la capturile totale a celor trei populații piscicole au atins valoarea maximă de 25% a extensivității bacteriene în stațiile 15 și 18 situate în partea de nord a litoralului românesc și în stația 28 aflată în sudul litoralului. Valoarea minimă de 10% a fost înregistrată în stația 27. În urma acestor rezultate, putem concluziona că starea de sănătate a celor trei specii de pești bentonici din mediul natural a fost bună, în anul 2016.

Bolile bacteriene, în anul 2017 au evidențiat o extensivitate de 50% în stația 11 din zona marină Constanța la adâncimea de 47,5m și de 33 % în stațiile 2 și 3 din aria marină Mangalia, cu adâncimile cuprinse între 50 – 55m. Cea mai redusă valoare a fost înregistrată în stația 30 (Periteașca) de 7,8%. Se remarcă că extensivitatea bolilor bacteriene a fost mai ridicată în anul 2017, față de anul anterior. Se poate spune ca bolile bacteriene s-au extins și la alți pești din speciile luate în analiză, condițiile de mediu și impactul antropic au ajutat la aceste manifestări (poluarea, pescuitul excesiv).

Extensivitatea bolilor bacteriene în anul 2018, se caracterizează prin valori scăzute în toate zonele de analiză, cea mai mare valoare de 20% a fost semnalată în zona Mangalia (stația 2), iar cea mai mica a fost înregistrată în zona de nord la Chituc (10%). Valorile reduse ale extensivității bolilor bacteriene se pot datora și numărului mai redus de exemplare pescuite și analizate. Bolile bacteriene în anul 2019 au înregistrat o extensivitate cuprinsă între 33 – 11%, cea mai ridicată valoare s-a semnalat în stația 17 în zona marină Midia la adâncimea de 53m, iar cea mai mica în stația 23 în zona de pescuit Chituc.

4.3 Ihtiozoonozele bacteriene

Bolile transmise omului prin pește și alte produse pescărești se numesc ihtiozoonoze. Acestea produc probleme, atât producătorilor prin respingerea produsului, cât și consumatorului, afectându-i sănătatea. Prin consumul de pește și produsele din pește, omul se poate contamina direct cu o serie de bacterii patogene (Țotoiu și colab., 2018).

În cazul pescuitului animalelor din mediul natural, afectate de agenți patogeni, numai gătitul adecvat și reglementările sanitar-veterinare pot preveni răspândirea bolilor la oameni.

Cele mai frecvente ihtiozoonoze sunt cele produse de bacteriile: *Vibrio parahaemolyticus* și *Clostridium botulinum*.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

Capitolul 5 - IDENTIFICAREA BOLILOR PARAZITARE ALE SPECIILOR DE PEȘTI DE INTERES COMERCIAL DIN ZONA PLATOULUI CONTINENTAL ROMÂNESC

Ihtiofauna marină de la litoralul românesc a înregistrat mari schimbări în ultimii ani, prin scăderea stocurilor, a cantităților pescuite, reducerea numărului de specii exploatabile industrial.

Cele șase specii de pește capturate în anii 2016 - 2019, care au fost supuse cercetărilor parazitologice, sunt: *Sprattus sprattus* Linnaeus, 1758 (șprot), *Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758 (hamsie), *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) (stavrid), *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758) (cambula), *Pegusa nasuta* (Pallas, 1814) (limba de mare), *Scophthalmus maeoticus* (Pallas, 1814) (calcan).

5.1. Cunoașterea gradului de infestare cu paraziți al populațiilor piscicole din pescuitul industrial și a gravității bolilor parazitare asupra acestora

Bolile parazitare sunt reprezentate printr-o mare diversitate de afecțiuni provocate gazdelor de paraziți vegetali sau animalii și se numesc parazitoze.

Paraziții mențin raporturi reciproce cu două categorii de medii de viață, mediul de ordinul I, reprezentat de condițiile existente în organismul gazdă și mediul de ordinul II ce constă în condițiile în care trăiește gazda, acestea influențează paraziții fie direct, fie indirect, prin modificări la nivelul ordinului I. În populațiile sălbatice este dificil să se izoleze și să se cuantifice efectele oricărui factor asupra dimensiunii stocului, cum ar fi distrugerea de către prădători, lipsa hranei sau boală. S-au acumulat totuși dovezi, care susțin ideea că unii dintre paraziții animalii, îndeosebi protozoarele, pot acționa ca agenți patogeni severi, cauzând mortalitate directă sau creșterea vulnerabilității la alți factori de stres, de mediu sau biotici (Fig. 5.1.1).

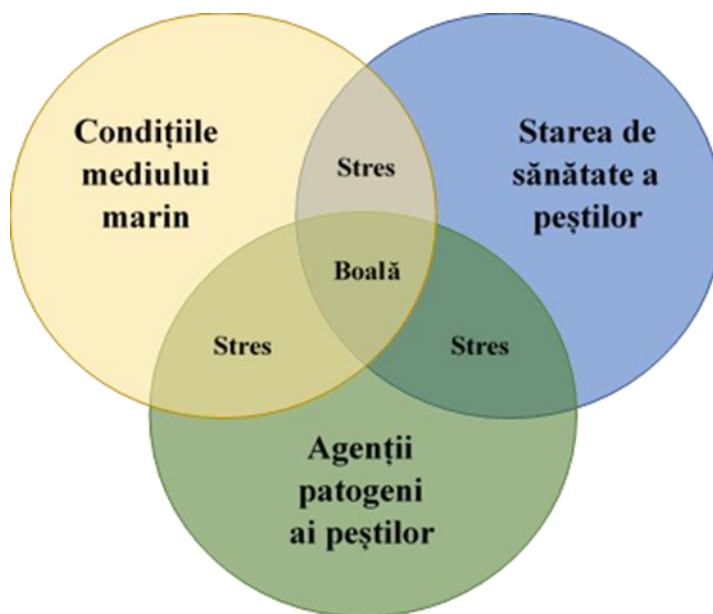


Fig. 5.1.1. Schema influenței factorilor naturali și antropici asupra stării de a populațiilor

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

Un nivel mare de parazitare și prezența simultană a unor paraziți periculoși, conduc la apariția leziunilor grave care pun în pericol viața peștilor.

În general, acțiunea paraziților asupra peștilor poate fi de natură: mecanică; spoliatoare; toxică; inoculatorie.

5.1.1. Identificarea ectoparaziților și evaluarea gradului de parazitare pentru speciile de pești luate în studiu, în perioada 2016 - 2019

Ectoparaziții, incluzând acele specii care afectează exteriorul corpului peștilor, îndeosebi substratul tegumentar, înotătoarele, ochii și branhiile, au fost destul de reduși ca număr.

În perioada 2016 – 2019 au fost identificate patru specii de ectoparaziți la cele șase specii de pești studiate (tabelul nr 5.1.1.).

➤ ***Trichodinina domerguei*** (Wallengren, 1897)

Este un protozoar ciliat aparținând fam. Urceolariidae care are formă de clopot turtit, cu diametrul de 52-64 μm, un disc de fixare cu diametrul de 31,5 -52,5 μm. Parazitul a fost identificat la microscop din raclajele efectuate de pe corp și branhiile. El se fixează pe branhiile și tegumentul peștilor și se hrănește cu mucus, bacterii conținute de acesta și celule moarte. Transmiterea se face prin contactul direct al peștilor.

➤ ***Mazocraes alosae Hermann, 1782***

Este un vierme plat, din clasa Monogenea, care parazitează branhiile peștilor marini. Are corpul alungit, de 0,4 - 1,0 mm, turtit dorso - ventral îndeosebi în partea posterioară. Sursele de infestare sunt peștii infestați și apa în care ajung ouăle. În urma eclozării acestora, ia naștere stadiul liber al parazitului care înoată în timp și dacă găsește gazdă se atașează de aceasta și apoi migrează la locul de parazitare. Se manifestă mai intens în perioada rece a anului.

➤ ***Cryptocaryon irritans*** Brown, 1951

Este un parazit ciliat, protozoar care cauzează o boală cunoscută sub numele de „ich” marin sau boala „petelor albe” la populațiile de pești sălbatice și la cele crescute în acvacultură la temperaturi cuprinse între 15-30°C. A fost semnalat slab la exemplarele de stavrid și hamsie pescuite la talianele amplasate la Năvodari și Eforie Sud, în anii 2016 și 2019. Intesitatea de parazitare nu a constituit un pericol pentru stocurile de stavrid și hamsie din zona respectivă.

➤ ***Cystoopsis acipenseris*** Wagner, 1867

Este un vierme nematod, cilindric, lung, ascuțit la capete, care parazitează de obicei țesutul cutanat la sturioni. Sursele de infestare ale peștilor sunt peștii parazițați, apa în care ajung larvele, crustaceele care le servesc ca gazdă intermediară. La locurile de fixare viermii provoacă inflamații, procese purulente, distrugerii de țesut. A fost semnalat slab la limba de mare în 2016 și 2018.

Tabel nr. 5.1.1 1 Gradul de infestare al peștilor marini cu ectoparaziți, în perioada 2016 – 2019.

| Perioada Specii de pește analizate/nr exemplare | Specii paraziți | Extensiunea invaziei % pești infestați | | | Intensitatea invaziei nr. paraziți/gazda | | |
|--|-------------------------------|--|------|------|---|------|------|
| | | Min. | Max. | Med. | Min. | Max. | Med. |
| 2016 | | | | | | | |
| <i>Scophthalmus maeoticus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 20 | 80 | 40 | 5 | 30 | 14 |
| <i>Pegusa nasuta</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 30 | 10 | 0 | 20 | 5 |
| | <i>Cystoopsis acipenseris</i> | 0 | 10 | 5 | 0 | 3 | 1 |

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|----|----|----|-----|----------|----------|
| <i>Sprattus sprattus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 20 | 10 | 2 | 10 | 6 |
| | <i>Mazocraes alosae</i> | 0 | 20 | 10 | 2 | 10 | 6 |
| <i>Engraulis encrasicolus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 10 | 6 | 0 | 5 | 1 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 40 | 20 | 0 | 6 | 2 |
| | <i>Cryptocaryon irritans</i> | 0 | 20 | 10 | 1 | 4 | 2 |
| 2017 | | | | | | | |
| <i>Scophthalmus maeoticus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 10 | 50 | 15 | 2 | 12 | 6 |
| <i>Pegusa nasuta</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 20 | 10 | 0 | 20 | 5 |
| <i>Platichthys flesus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 10 | 5 | rar | frecv. | r.frecv. |
| <i>Sprattus sprattus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 20 | 20 | 20 | 2 | 4 | 3 |
| | <i>Mazocraes alosae</i> | 5 | 30 | 15 | 4 | 12 | 6 |
| 2018 | | | | | | | |
| <i>Scophthalmus maeoticus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 20 | 80 | 40 | 5 | 50 | 14 |
| <i>Pegusa nasuta</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 30 | 10 | 0 | 20 | 5 |
| | <i>Cystoopsis acipenseris</i> | 0 | 40 | 20 | 2 | 6 | 4 |
| <i>Platichthys flesus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 20 | 20 | 20 | rar | r.frecv. | rar |
| <i>Sprattus sprattus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 20 | 10 | 2 | 10 | 6 |
| | <i>Mazocraes alosae</i> | 4 | 25 | 10 | 2 | 10 | 4 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 40 | 20 | 0 | 6 | 2 |
| | <i>Cryptocaryon irritans</i> | 0 | 40 | 20 | 2 | 6 | 4 |
| 2019 | | | | | | | |
| <i>Scophthalmus maeoticus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 70 | 25 | 12 | 100 | 40 |
| <i>Platichthys flesus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 25 | 90 | 50 | 20 | 40 | 18 |
| <i>Sprattus sprattus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 20 | 60 | 30 | 2 | 8 | 4 |
| | <i>Mazocraes alosae</i> | 2 | 10 | 5 | rar | r.frecv | rar |
| <i>Engraulis encrasicolus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 60 | 20 | 0 | 20 | 10 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> | <i>Trichodina domerguei</i> | 0 | 40 | 20 | 0 | 6 | 2 |

5.1.2. Identificarea endoparaziților și evaluarea gradului de parazitare al speciilor de pești luate în studiu, în perioada 2016 - 2019

Endoparaziții se localizează în tubul digestiv, organele interne, cavitatea abdominală sau sânge, adaptarea se face într-un anumit sector, care câteodată este strict limitat (Tabel 5.1.1.2).

➤ ***Eimeria clupearum*** Thelohan, 1894.

Este un protozoar – sporozoar, exclusiv parazit, lipsit de organite locomotorii, caracterizat prin existența în ciclul său de dezvoltare a stadiului de spor, care se hrănește prin osmoză. În invazii puternice parazitul produce semne evidente ale inflamației, hemoragii, atrofii ale celulelor hepatice. Exerciță asupra gazdei și influențe toxice prin secrețiile și produșii de descompunere celulară. Parazitul a fost identificat la șprot și hamsie, infestând ficatul.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

➤ ***Glugea anomala* Moniez, 1887**

Este un protozoar, aparținând clasei Microsporea, de formă ovalară și dimensiuni de 3.5 – 4,5 μm/2,5 - 3 μm, prevăzut cu o vacuolă de 1,9 – 2,2 μm lungime. Ciclul de dezvoltare include o fază proliferativă în urma căreia ia naștere un număr mare de spori. Infestarea gazdelor se produce prin ingerarea sporilor ajunși pe diverse căi în apă. Spori de *G.anomala* au fost identificați la cambulă. Prezența parazitului la exemplarele de cambulă din zona de nord a litoralului românesc, nu a constituit un pericol pentru starea de sănătate a populației piscicole de cambulă.

➤ ***Stephanostomum Looss, 1899***

Este un vierme trematod digen, din familia Acanthocolpidae. Corpul este turtit dorso-ventral, nesegmentat, prevăzut cu două ventuze, una orală situată la extremitatea anterioară, alta ventrală, numită acetabulum. Parazitează intestinul peștilor marini, în intensități mari de parazitare produce grave tulburări digestive, iritații și uneori distrugerea țesutului intestinal. A fost semnalat la stavrid și hamsie în intensități reduse, în toată perioada studiată, fără să afecteze starea generală de sănătate a peștilor.

➤ ***Lecithaster tauricus* Pigulevski, 1938**

Este un trematod digen, având corpul turtit dorso - ventral nesegmentat și o lungime de 1, 0 -1, 7 mm, lățimea de 0,27 – 0,75 mm. Parazitează tubul digestiv al peștilor marini, fiind întâlnit îndeosebi la hamsie. În cazul parazitării masive, se produc alterări grave la nivelul tubului digestiv parazitat, până la distrugerea acestuia. A prezentat o intensitate medie de parazitare la populațiile de hamsie din zona de sud a zonei marine românești.

➤ ***Bucephalus sp.* Baer, 1827**

Bucephalus sp. este un vierme trematod, aparținând fam. Bucephalidae. Corpul este alungit, turtit dorso-ventral și măsoară 0,6 – 2,0 mm lungime și 0,2 – 0,4mm lățime. În dezvoltarea sa are nevoie de trei gazde: gazda intermediară reprezentată de specii de moluște bivalve, gazda complementară reprezentată de specii de pești pașnici și gazda definitivă reprezentată de pești răpitori. Sursa principală de infestare o constituie peștii infectați ale căror excremente conțin ouă de paraziți. În cazul invaziilor masive peștii afectați prezintă simptome manifestate prin slăbire, anemie, inflamații serioase ale peretelui intestinal. A fost identificat la hamsie, parazitând intestinul, la intensități mici. Prezența acestui vierme trematod nu a pus în pericol starea de sănătate a populațiilor piscicole de hamsie.

➤ ***Tentacularia sp.* Bosc, 1797**

Este un vierme cestod din fam. Tentacularia, având corpul alungit, turtit dorso-ventral, cu o lungime de 3 – 4 mm și lățime de 0,6 mm. Scolexul mic, având 0,28 mm lungime și 0,31 mm lățime, este prevăzut cu patru pseudobotridii și patru trompe mici retractile. Parazitează intestinul, deranjând procesul de hrănire. În invazii masive apare anemia și încetinirea ritmului de creștere. Patogenitatea este dată de acțiunea mecanică, spoliatoare și toxică a parazitului. A fost semnalat la stavrid, parazitând peretele tubului intestinal, în intensități reduse.

➤ ***Bothriocephalus scorpii* (Muller, 1779)**

Este un vierme plat, din clasa Cestoda, alb cenușiu, ușor transparent, segmentat, în formă de panglică, de 50 – 950 mm lungime și 1,3 – 6 mm lățime. În ciclul de dezvoltare al parazitului intervin gazda intermediară (diferite specii de crustacei inferioari) și gazda definitivă – specia de pește parazitată. Durata de viață a viermelui în intestinul peștelui este de aproximativ un an. Sursele de infestare cu acești paraziți sunt peștii vârstnici purtători de botriocefali, sedimentele pe care ajung ouăle și copepodele infestate cu procercoizi.

Parazitul a fost semnalat la calcanul de talie mare (2 – 5 kg/expl.) din toate stațiile mai afectați fiind peștii din sectorul sudic al litoralului, la care tubul digestiv, complet lipsit de hrană, era plin cu paraziți. Prognosticul este destul de grav, în condițiile în care numărul paraziților este mare încât ocupă întreg tubul digestiv al peștilor, așa cum s-a evidențiat aproape la toți peștii analizați.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

➤ ***Philometra* sp.** Costa, 1845

Este un vierme nematod, vivipar, aparținând fam. *Philometridae*, având o culoare roșu – maro și o lungime de până la 3,5 - 4 mm - la masculi și 10 – 15 mm - la femele, grosime de 0,05 mm și respectiv 0,1 – 0,3 mm. Ciclul de dezvoltare al acestui parazit se desfășoară cu participarea a două gazde – gazda intermediară, reprezentată de crustacee copepode și definitivă, peștii. Infestarea se realizează prin consumul de către pești a copepodelor parazitare.

Philometra sp. influențează starea peștilor infestați prin modificări ale elementelor sanguine, reducând uneori și apetitul peștilor. A fost semnalat la stavrid, în intensități destul de reduse, în cavitatea corpului și la nivelul gonadelor.

➤ ***Pomphorhynchus laevis* (Zoega in Müller, 1776) Porta, 1908**

Este un vierme din clasa Acanthocephala care are corpul cilindric îngustat la extremități, lung de 13 -16 mm la mascul și 22 – 28 mm la femelă. Parazitează de obicei intestinul unor pești de apă dulce, care sunt doar gazde de acumulare. A fost semnalat la cambulă în intensități destul de reduse.

➤ ***Teleosentis exiguus*** Linstov, 1901

Vierme din clasa Acanthocephala, având corpul alungit de 4 – 5 mm lungime la masculi și 5 – 6 mm la femele. Parazitează intestinul peștilor marini mai accentuat în sezonul rece și primăvara. A fost semnalat la stavrid și șprot, fixat în peretele tubului digestiv, în intensități reduse.

Tabel nr. 5.1.1. 2. Gradul de infestare al peștilor marini cu endoparaziți, în perioada 2016 – 2019.

| Perioada Specii de pește analizate | Specii paraziți | Extensiunea invaziei % pești infestați | | | Intensitatea invaziei nr. paraziți/gazda | | |
|--|--------------------------------|--|------|------|---|---------|----------|
| | | Min. | Max. | Med. | Min. | Max. | Med. |
| 2016 | | | | | | | |
| <i>Scophthalmus maeoticus</i> | <i>Bothriocephalus scorpii</i> | 0 | 100 | 40 | 0 | 25 | 20 |
| <i>Platichthys flesus</i> | <i>Glugea anomala</i> | 0 | 20 | 5 | 0 | 6 | 4 |
| | <i>Pomphorhynchus laevis</i> | 0 | 10 | 2 | rar | frecv. | r.frecv. |
| <i>Pegusa nasuta</i> | <i>Tentacularia sp.</i> | 25 | 25 | 25 | 2 | 6 | 4 |
| <i>Sprattus spratus</i> | <i>Eimeria clupearum</i> | 0 | 8 | 2 | rar | frecv. | r.frecv. |
| | <i>Teleosentis exiguus</i> | 0 | 15 | 2 | 2 | 5 | 3 |
| <i>Engraulis encrasicolus</i> | <i>Bucephalus sp</i> | 0 | 20 | 10 | 3 | 5 | 4 |
| | <i>Lecithaster tauricus</i> | 0 | 20 | 4 | 2 | 6 | 6 |
| | <i>Eimeria clupearum</i> | 0 | 6 | 1 | 0 | 3 | 1 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> | <i>Stephanostomum sp.</i> | 0 | 10 | 4 | 2 | 4 | 6 |
| | <i>Philometra sp.</i> | 20 | 20 | 20 | 2 | 4 | 3 |
| | <i>Teleosentis exiguus</i> | 0 | 10 | 2 | rar | frecv. | r.frecv. |
| | <i>Tentacularia sp.</i> | 0 | 10 | 4 | rar | r.frecv | rar |
| 2017 | | | | | | | |
| <i>Scophthalmus maeoticus</i> | <i>Bothriocephalus scorpii</i> | 0 | 100 | 30 | 0 | 17 | 10 |
| <i>Platichthys flesus</i> | <i>Glugea anomala</i> | 0 | 10 | 2 | rar | r.frecv | rar |
| <i>Pegusa nasuta</i> | <i>Tentacularia sp.</i> | 15 | 20 | 10 | 2 | 5 | 3 |
| <i>Sprattus spratus</i> | <i>Eimeria clupearum</i> | 0 | 10 | 5 | 0 | 4 | 2 |

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

| | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|----|-----|----|-----|----------|----------|
| <i>Engraulis encrasicolus</i> | <i>Stephanostomum sp.</i> | 0 | 8 | 2 | rar | r.frecv. | rar |
| | <i>Lecithaster tauricus</i> | 5 | 10 | 4 | 1 | 5 | 3 |
| | <i>Eimeria clupearum</i> | 2 | 12 | 4 | 1 | 6 | 2 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> | <i>Teleosentis exiguus</i> | 5 | 25 | 7 | rar | frecv. | r.frecv. |
| | <i>Tentacularia sp.</i> | 10 | 10 | 10 | 2 | 5 | 1 |
| 2018 | | | | | | | |
| <i>Scophthalmus maeoticus</i> | <i>Bothriocephalus scorpii</i> | 10 | 100 | 50 | 0 | 20 | 13 |
| <i>Platichthys flesus</i> | <i>Glugea anomala</i> | 0 | 14 | 8 | 0 | 4 | 1 |
| | <i>Pomphorhynchus laevis</i> | 0 | 12 | 3 | rar | r.frecv. | rar |
| <i>Pegusa nasuta</i> | <i>Tentacularia sp.</i> | 20 | 20 | 20 | 2 | 8 | 4 |
| <i>Sprattus spratus</i> | <i>Eimeria clupearum</i> | 0 | 8 | 6 | 0 | 6 | 2 |
| | <i>Teleosentis exiguus</i> | 0 | 10 | 5 | rar | r.frecv. | rar |
| <i>Engraulis encrasicolus</i> | <i>Bucephalus sp</i> | 0 | 10 | 5 | 2 | 4 | 3 |
| | <i>Stephanostomum sp.</i> | 0 | 8 | 3 | rar | frecv. | r.frecv. |
| | <i>Lecithaster tauricus</i> | 0 | 10 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| | <i>Eimeria clupearum</i> | 0 | 10 | 4 | 1 | 5 | 3 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> | <i>Philometra sp.</i> | 25 | 25 | 25 | 3 | 5 | 4 |
| | <i>Teleosentis exiguus</i> | 10 | 25 | 6 | 2 | 8 | 3 |
| 2019 | | | | | | | |
| <i>Scophthalmus maeoticus</i> | <i>Bothriocephalus scorpii</i> | 0 | 80 | 10 | 0 | 12 | 4 |
| <i>Platichthys flesus</i> | <i>Pomphorhynchus laevis</i> | 0 | 20 | 5 | 0 | 6 | 2 |
| <i>Sprattus spratus</i> | <i>Teleosentis exiguus</i> | 0 | 20 | 5 | rar | frecv. | r.frecv. |
| <i>Engraulis encrasicolus</i> | <i>Stephanostomum sp.</i> | 5 | 25 | 10 | 1 | 5 | 2 |
| | <i>Lecithaster tauricus</i> | 0 | 12 | 4 | 0 | 5 | 1 |
| <i>Trachurus mediterraneus</i> | <i>Stephanostomum sp.</i> | 0 | 8 | 2 | rar | r.frecv. | rar |
| | <i>Philometra sp.</i> | 10 | 10 | 10 | rar | frecv. | r.frecv. |

În perioada studiată cele zece specii de endoparaziți au fost evidențiate la cele șase specii de pești cu intensități și extensiuni de parazitare foarte variate, în funcție de lungimea și vârsta speciei de pește, gradul de adaptare al parazitului, imunitatea naturală a peștilor, dar și de habitatul de viață al speciei de pește luată în studiu (pelagic sau bentonic).

Viermii nematozi au fost identificați ca și paraziți predominanți la speciile de pești pelagici capturați de la cele șase talie situuate de la sud la nord de-a lungul zonei marine continentale românești, din această cauză au fost analizați pe fiecare stație și an în parte. Ca și în cazul celorlalte specii de endoparaziți aceștia au variat în funcție de zona de capturare și specia de pește.

➤ ***Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (*Contraecum aduncum*)**

Este un vierme nematod întâlnit cel mai frecvent la peștii marini de la litoralul românesc. Aparține familiei Anisakidae, are formă filamentoasă, de culoare alb – crem, cu lungimea variind între 24 – 36 mm la femele și 18 – 33 mm la masculi. Ciclul de dezvoltare al parazitului se desfășoară cu participarea a trei gazde: gazda intermediară primară – reprezentată de specii de copepode, izopode, gasteropode, polichete; gazda intermediară secundară (de acumulare) – reprezentată de diverse specii de pești, crabi, creveți; gazda definitivă – reprezentată de specii de pești răpitori aparținând în general clupeidelor, gadidelor. S-a semnalat în intestinul majorității

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

speciilor de pești luate în studiu (șprot, hamsie, stavrid, calcan, limba de mare), în intensități relativ reduse la calcan și limbă de mare și mai ridicate la cele trei specii de pește pelagice.

➤ ***Contraecum sp.*** Railliet et Henry, 1912

Parazitează în cavitatea corpului, pe organele interne ale peștilor. Are o lungime cuprinsă în general între 18 și 36 mm, de culoare alb-crem, cu extremitatea cefalică ușor rotunjită, prevăzută cu buze rudimentare, iar cea posterioară, conică, terminată cu un spinișor; cei doi apendici stomacali sunt aproximativ egali. Ciclul de dezvoltare al nematodului se desfășoară cu participarea a 2-3 gazde intermediare și una definitivă. A fost semnalat la toate speciile de pești luate în studiu, nivelul maxim de infestare determinându-se la șprot.

➤ ***Anisakis sp.*** Dujardin, 1845

Adultul are o lungime de până la 65 mm (femele) - 73 mm (masculi). Parazitează tubul digestiv la mamiferele marine. Larvele se recunosc ușor după culoarea lor cenușie, ușor transparentă. Au 6 – 30 mm lungime și parazitează tubul digestiv al peștilor. Ciclul de dezvoltare este asemănător cu al nematodului *Contraecum*, larvele având o acțiune mecanică asupra organelor afectate, cu degenerări, atrofii, încetinirea ritmului de creștere și în cazul în care infestarea este foarte severă pot produce moartea peștilor infestați. A fost identificat la șprot, hamsie și stavrid.

➤ ***Porrocaecum sp.*** Railliet et Henry, 1912

Este un vierme nematod, având corpul cilindric, o lungime cuprinsă, în general, între 10 - 30 mm, maroniu - brun, trunchiat la partea anterioară, conic și terminat cu un spinișor la partea posterioară. Parazitează închistat, uneori liber, în cavitatea corpului, pe ficat, intestin, gonade. Ca și celelalte specii de nematode, *Porrocaecum sp.* are o acțiune mecanică asupra organelor afectate ale peștilor, cu degenerări, atrofii, încetinirea ritmului de creștere și în cazul în care infestarea este foarte severă poate produce moartea peștilor infestați. A fost semnalat frecvent la șprot, hamsie, stavrid în intensități ridicate și mai rar a fost identificat la limba de mare.

În perioada 2016 - 2019, gradul de parazitare al peștilor, urmărit prin valorile intensității de parazitare (număr paraziți/gazdă) și extensiunii parazitării (număr pești parazițați), a fost variabil în funcție de speciile de pești afectate de paraziți și de habitatele acestora. Cele trei specii pelagice de pește pescuite industrial luate în studiu (șprot, hamsie, stavrid) colectate de la cele șase taliene situate de-a lungul litoralului românesc (Vama Veche, Costinești, Eforie Sud, Agigea, Năvodari, Vadu) au fost infestate cu patru specii de viermi nematozi (*H. aduncum*, *Contraecum sp.*, *Porrocaecum sp.*, *Anisakis sp.*).

5.2 Ihtiozoonozele parazitare

Paraziții sunt o prezență comună la populațiile piscicole de interes comercial pescuite industrial, majoritatea nefiind transmisibili omului, dar ridicând probleme privind calitatea peștelui. Însă există și specii de paraziți cu potențial zoonotic, care parazitează în stadiul larvar unele specii de pești, aceștia putând fi transmiși omului prin consumul peștelui crud sau insuficient tratat termic. Cei mai frecvenți paraziți ai peștilor aparțin grupelor: protozoare, viermi și crustacee (Țoțoiu et al., 2018).

Protozoarele parazite nu constituie un pericol pentru sănătatea consumatorului, dar sunt câteva specii care produc deprecierea cărnii de pește și reducându-i valoarea alimentară.

Viermi paraziți, transmisibili prin pești la om, aparțin grupelor: Trematoda, Cestoda, Nematoda și Acanthocephala.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

Anisakioza este una dintre cele mai importante nematodoze prezentă la om și care a fost transmisă prin consumul de pește. Sursele de infestare pentru om sunt consumul de pește crud sau semipreparat. Această ihtiozoonoză parazitară a fost destul de frecvent prezentă la comunitățile umane. Speciile de *Anisakis* au cicluri de viață complexe care trec printr-o serie de gazde pe parcursul vieții lor. Studiile au arătat că viermele nematod *Anisakis sp.* poate fi găsit în cel mai emblematic fel de mâncare mediteraneană - hamsie în oțet.

5.3. Bolile constituționale

Bolile constituționale semnalate la pești au fost descrise de specialiști ca “procese patologice declanșate prin defecțiuni morfologice sau funcționale ale organismului”. Ihtopatologiile e-au evidențiat prin identificarea în timp a unor tulburări funcționale ale organismului peștelui sau prin modificări anatomice ale acestuia. Dacă bolile infecțioase și parazitare pot apărea sub impactul multor cauze de natură biotică sau abiotică, cauzele bolilor constituționale sunt sub dependența directă a eredității și a mediului înconjurător. **Malformațiile** (devierile de la normal a formei peștilor) și **neoplaziile** (procese tumorale, benigne sau maligne, care afectează diverse organe și/sau țesuturi) sunt cele mai însemnate boli constituționale semnalate la populațiile piscicole pescuite industrial.

5.3.1. Evaluarea neoplaziilor de la litoralul românesc în perioada 2016 - 2019

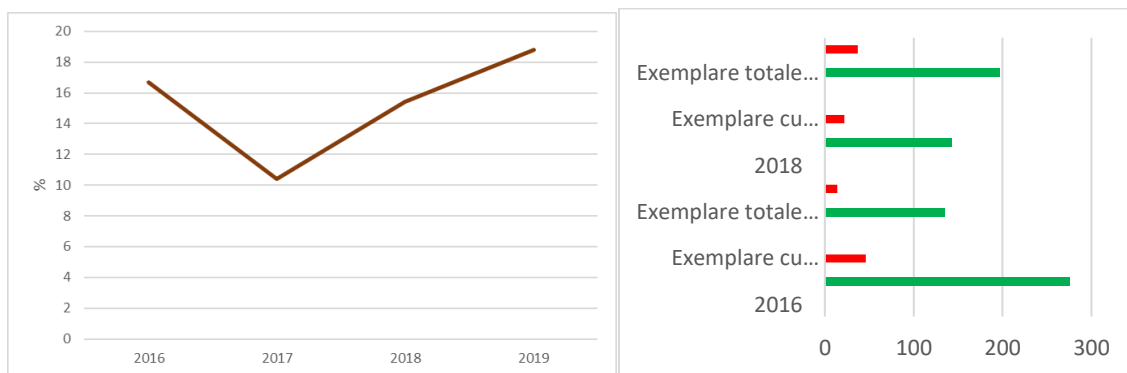
Tumorile (neoplaziile) fac parte din categoria bolilor constituționale și au fost semnalate la populațiile de calcan de la litoralul românesc al Mării Negre în toată perioada analizată (2016 – 2019). Numeroasele boli cutanate apar în primul rând din cauza apariției la nivel tegumentar a diferitelor răni, leziuni ale butonilor osoși, leziuni tisulare – în general acestea pot fi și rezultatul manipulării uneltelor de pescuit.

Investigațiile realizate în perioada de monitorizare a tumorii a evidențiat prezența diferitelor semne de deteriorare a tegumentului și a inflamațiilor prezente pe ambele părți ale corpului la nivel acut și cronic. Inflamațiile semnalate au variat de la ulceratii hemoragice minore la nivelul tegumentului până la distrugerea totală a acestuia. În cazurile acute, la nivelul zonelor cutanate inflamate se adaugă și apariția unor infecții secundare.

La exemplarele pescuite industrial în zona marină românească tumorile investigate se prezentau în diverse forme de evoluție, și anume:

- fază incipientă - când suprafața epitelială a centrului leziunilor se îndepărtează și se produc ulcere hemoragice superficiale;
- faza cu trei zone distincte: o palezonă periferică; o zonă intermediară gri-întunecată; o zonă hemoragică centrală.

Prevalența exemplarelor de calcan afectate de neoplazii în perioada studiată a fost de 15,3 %, cele mai multe exemplare bolnave au fost semnalate în anii 2016 și 2019 (Fig. 5.3.1.4).



Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

Fig. 5.3.1.1. Monitorizarea neoplaziilor la populația de calcan, în perioada 2016 - 2019

CAPITOLUL 6 - EVALUAREA INFLUENȚEI PARAZIȚILOR ASUPRA STĂRII DE SĂNĂTATE A POPULAȚIILOR PISCICOLE PESCUITE INDUSTRIAL

Pe baza acestor elemente s-au elaborat diverse modele de studiu privind influența paraziților asupra gazdelor.

Pentru detectarea mortalității cauzate de paraziți asupra populațiilor naturale de pești sunt cunoscute și acceptate șase metode și anume (Lester, 2010):

- ✚ prin intermediul disecțiilor complete efectuate la pești și identificarea speciilor de paraziți;
- ✚ prin determinarea frecvenței infestațiilor cunoscute a fi în cele din urmă letale;
- ✚ prin observarea scăderii dominării paraziților cu ciclu lung de viață sau a leziunilor provocate de paraziți în raport cu vârsta gazdei;
- ✚ prin observarea scăderii raportului dintre dominanța parazitului/vârsta gazdei;
- ✚ prin compararea frecvenței observată la o combinație de două evenimente independente legate de populații și paraziți, cu probabilitatea calculată privind apariția lor;
- ✚ prin compararea distribuției frecvenței parazitului cu o frecvență proiectată pe baza datelor privind peștii ușor infestați. În această tehnică, formulele sunt create de multe ori pe date trunchiate și din diferite puncte de vedere.

Din cele șase metode cunoscute și acceptate pentru detectarea mortalității cauzate de paraziți asupra populațiilor naturale de pești, în această lucrare de doctorat s-au urmărit și utilizat primele patru și anume: disecțiile complete, frecvența infecțiilor cunoscute a fi în cele din urmă letale, scăderea dominării paraziților cu ciclu lung de viață sau a leziunilor provocate de paraziți în raport cu vârsta gazdei, observarea scăderii raportului dintre dominanța parazitului/vârsta gazdei.

Pentru o evaluare a efectelor nematozilor asupra peștilor este necesar ca analizele parazitologice să se efectueze la un număr cât mai mare de exemplare. Din acest motiv s-au ales speciile și anume: *Sprattus sprattus* Linnaeus, 1758 - șprotul, *Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758) – hamsia și *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) - stavridul. Elementele analizate au inclus:

- abundența – numărul mediu al paraziților/total pești analizați – infestați și neinfestați;
- prevalența - procentajul peștilor infestați;
- intensitatea medie – numărul mediu de paraziți/gazdă infestată.

6.1 Evaluarea influenței paraziților asupra stării de sănătate a populațiilor piscicole pescuite industrial (*Sprattus sprattus* - șprotul, *Engraulis encrasicolus* – hamsia și *Trachurus mediterraneus* – stavridul), în anul 2016

Șprotul a fost una din speciile pelagice pescuite industrial parazitare de viermii nematozi. În matricea de reprezentare se poate observa că exemplarele din clasa de lungime 10 cm au fost cele mai afectate de viermi nematozi, la acești pești evidențiindu-se lipsa hranei și implicit scăderea ritmului de creștere și îngrășare (Fig. 6.1.1).

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

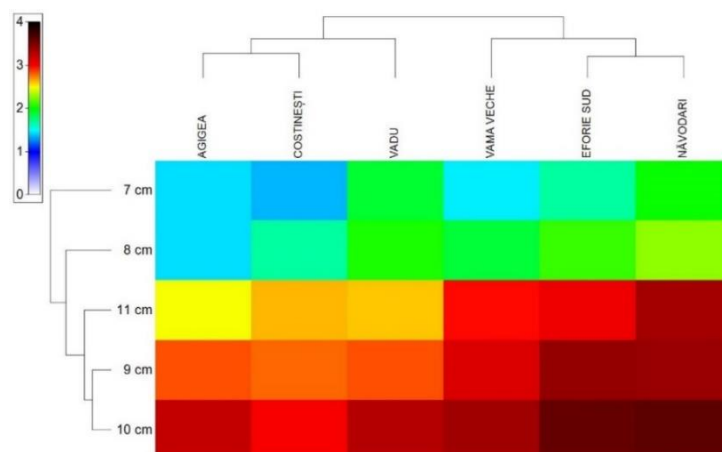


Fig. 6.1.1. Matricea abundenței medii a viermilor nematozi la șprot (valori transformate square root), în anul 2016

Din punct de vedere al similarității între stații în funcție de valorile prelevanței se evidențiază cele mai ridicate similarități între stațiile Năvodari – Vama Veche (97 %), și Agigea - Vadu (96 %) (Fig. 6.1.2). Se poate observa și clusterul Năvodari – Vama Veche, Eforie – Sud și Costinești (95 %) determinat de valorile obținute din analiza prevalenței șprotului în anul 2016.

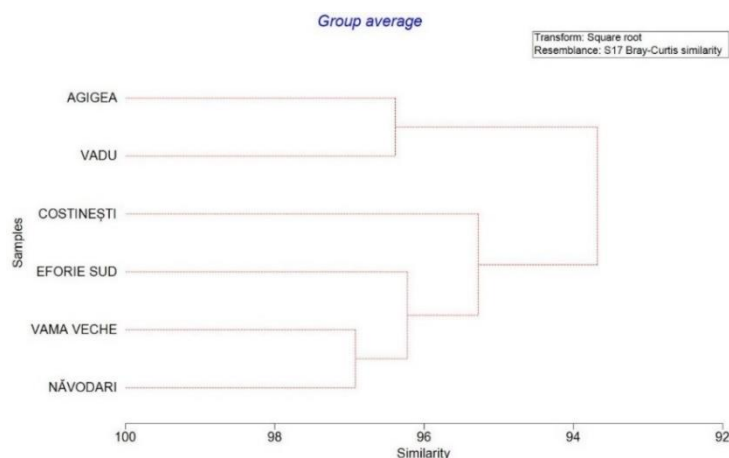


Fig. 6.1.2. Similitudinea Bray- Curtis între cele șase zone de pescuit (taliane), din punct de vedere al prevalenței paraziților la șprot (valori transformate square root), în anul 2016

Hamsia este o altă specie pelagică pescuită industrial, în anul 2016 pentru care au fost analizate 252 de exemplare, cu clase de lungime cuprinse între 8 cm – 13 cm. La hamsia din cele șase zone marine s-a constatat aceeași tendință generală de acumulare a viermilor nematozi la exemplarele de talie mai mare. Prevalența hamsiei a evidențiat un grad ridicat de parazitare în anul 2016 pentru toate clasele de lungime și în toate cele șase stații luate în studiu. Hamsia pescuită la talianele din zonele marine Vama Veche, Eforie Sud și Năvodari au prezentat valori ale prevalenței de 100% pentru clasa de lungime de 12 cm (Fig. 6.1.3).

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

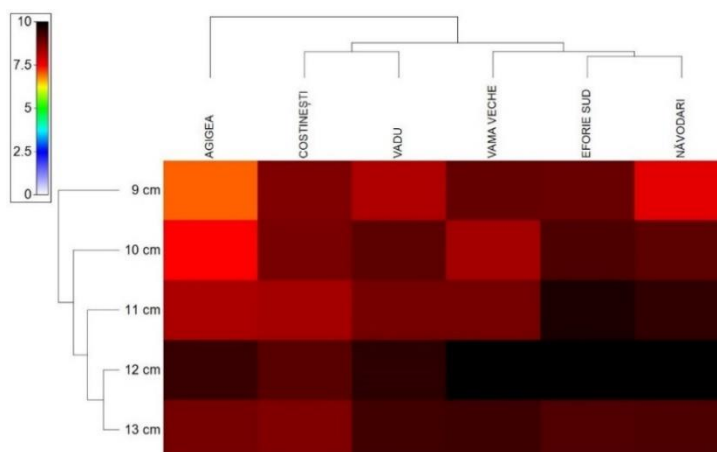


Fig. 6.1.3. Matricea prevalenței viermilor nematozi la hamsie (valori transformate square root), în anul 2016

Analiza similarității din punct de vedere al datelor prevalenței scoate în evidență formarea clusterelor între stațiile Năvodari – Eforie Sud (98%), Costinești – Vadu (97%), Năvodari – Eforie Sud – Vama Veche (97%), și o similaritate de 95%, între cele cinci stații (Fig. 6.1.4).

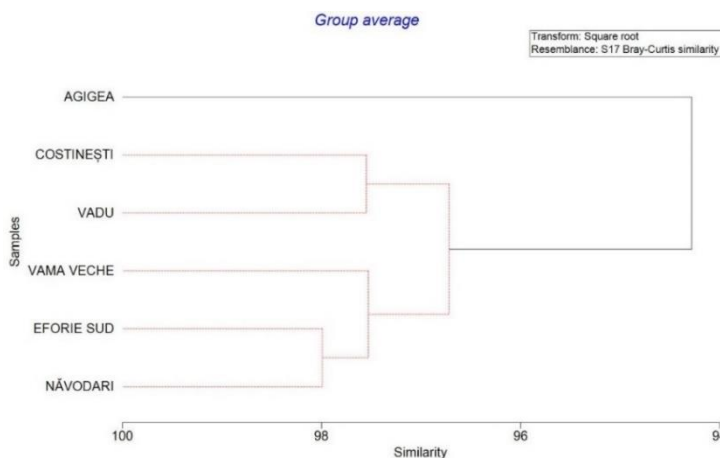


Fig. 6.1.4. Similitudinea Bray - Curtis între cele șase zone de pescuit (taliene), din punct de vedere al prevalenței paraziților la hamsie (valori transformate square root), în anul 2016

Stavridul, în anul 2016, a prezentat un nivel de parazitare cu viermi nematozi mai redus decât speciile prezentate anterior. Pentru evaluarea influenței viermilor nematozi a fost investigat un număr de 217 exemplare de stavrid, cu dimensiuni ale claselor de lungime cuprinse între 9 cm – 14 cm vârsta între 1 : 1+ - 3 : 3+ ani. Populația de stavrid a înregistrat pentru intensitatea medie valori de 3 – 5 paraziți/gazdă la pești cu dimensiuni cuprinse între 9 – 10 cm. De asemenea s-au evidențiat exemplarele de 12 – 13 cm, care au atins intensități de parazitare de până la 18 paraziți/ gazdă, pentru un număr redus de pești (Fig. 6.1.5).

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

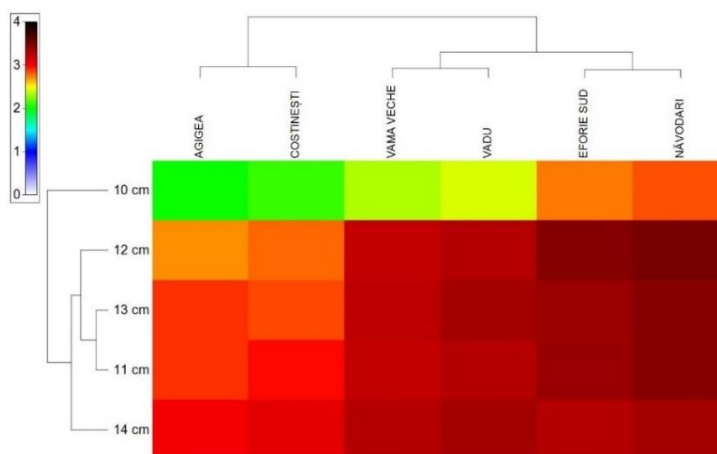


Fig. 6.1.5. Matricea intensității medii de parazitare cu viermii nematozi la stavrid, (valori transformate square root), în anul 2016

În Figura 6.1.6 se poate observa ca în funcție de valorile intensității medii cele mai mari similarității sunt între stațiile Costinești – Agigea, Năvodari - Eforie Sud și Vadu – Vama Veche (99 %). Se remarcă și clusterul Vadu – Vama Veche - Năvodari - Eforie Sud, unde de asemenea se înregistrează similarități mari (97%) generate de valori asemănătoare ale intensității medii de parazitare a speciei (Fig. 6.1.6).

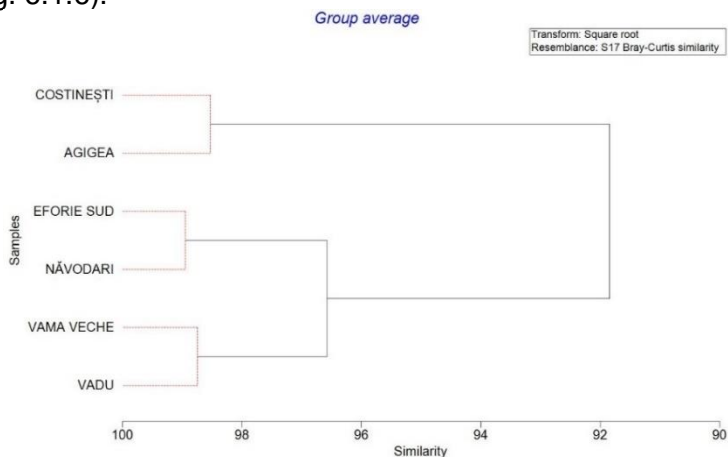


Fig. 6.1.7. Similitudinea Bray- Curtis între cele șase zone de pescuit (taliene), din punct de vedere al intensității de parazitare la stavrid, (valori transformate square root), în anul 2016

6.2. Evaluarea influenței paraziților asupra stării de sănătate a populațiilor piscicole pescuite industrial (*Sprattus sprattus* - șprotul, *Engraulis encrasicolus* – hamsia și *Trachurus mediterraneus* – stavridul), în anul 2017

În anul 2017 au fost analizate un număr de 270 de exemplare de șprot prelevate din eșantioanele colectate din cele șase zone marine de amplasare a talianelor. Clasele de lungime luate în studiu au fost cuprinse între 7 – 12 cm, populația de șprot având o vâsta între 1:1+ - 3:3+. La șprotul analizat în anul 2017, valorile cele mai ridicate ale prevalenței s-au remarcat la clasele de lungime 10 cm și 11 cm, aceasta atingând valori cuprinse între 68% - 86%, mai puțin în stația

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

Costinești, unde valoarea a fost de 55%. Pești de talie mai mică (7 cm și 8 cm) au prezentat o prevalență medie de 32 % (Fig. 6.2.1).

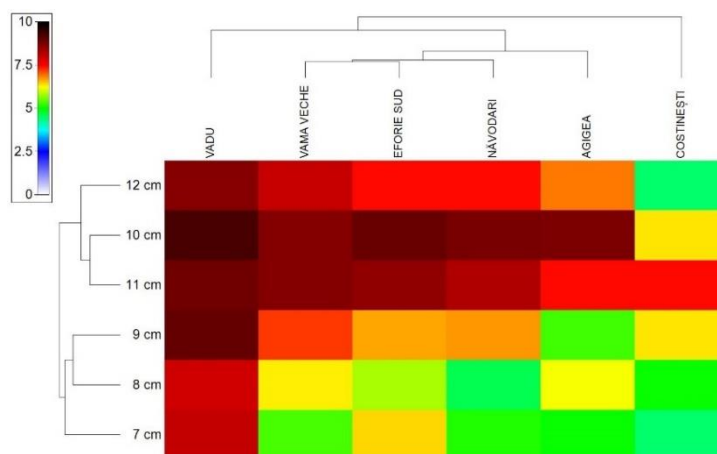


Fig. 6.2.1. Matricea valorilor prevalenței viermiilor nematozi la șprot (valori transformate square root), în anul 2017

Similaritatea între stații din punct de vedere al valorilor prevalenței șprotului în anul 2017, a prezentat cea mai mare valoare, de 94%, între zonele marine Eforie Sud - Vama Veche. Au fost evidențiate de asemenea formarea a două clusteruri între zonele Eforie Sud – Vama Veche – Năvodari (94 %) și Eforie Sud – Vama Veche, Năvodari și Agigea (92%) (Fig. 6.2.1).

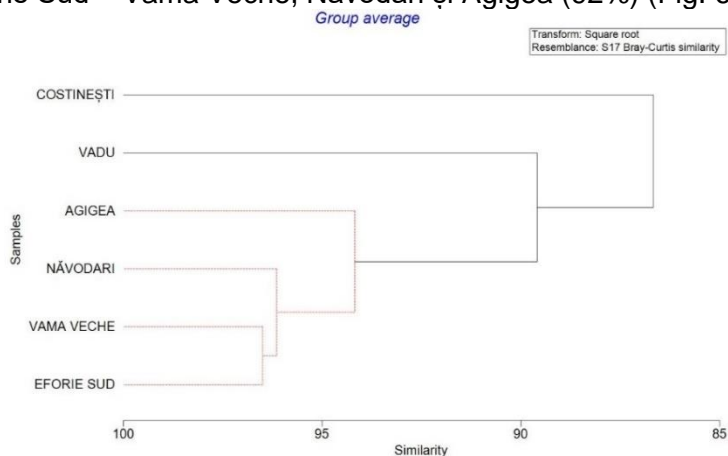


Fig. 6.2.2. Similitudinea Bray – Curtis între cele șase zone de pescuit (taliane), din punct de vedere al prevalenței paraziților la șprot (valori transformate square root), în anul 2017

Populația de hamsie evaluată în anul 2017 din eșantioanele de pește colectate din cele șase zone de la litoralul românesc a avut dimensiuni între 8 cm – 13 cm, vârsta peștilor analizați fiind cuprinsă între 1:1+ - 3:3+ ani. Numărul mediu de paraziți/pești infestați (intensitatea medie de parazitare) a evidențiat valori mai mari la hamsia 11-12 cm lungime (15 - 18 paraziți/gazdă) și mai reduse la exemplarele de talie mai mică (4 - 6 paraziți/gazdă) (Fig. 6.2.3).

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

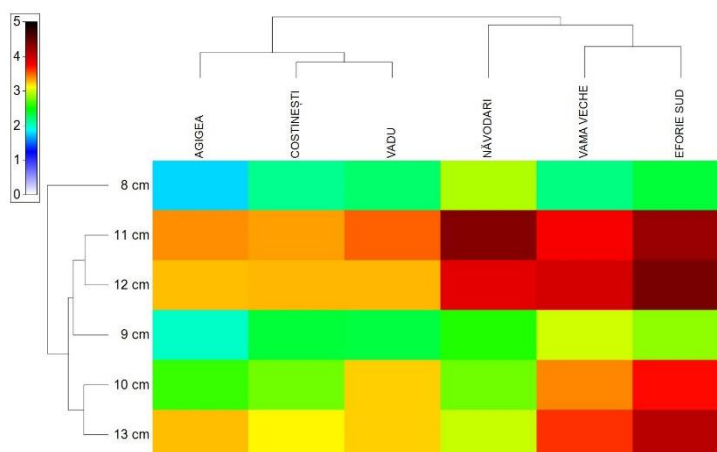


Fig. 6.2.3. Matricea valorilor intensității medii de parazitare cu viermii nematozi a hamsie (valori transformate square root), în anul 2017

Valorile datelor intensității medii de parazitare au determinat formarea unei similarități de 98% între stațiile Costinești – Vadu, datorată numărului apropiat de paraziți identificați și respectiv de 96% între stațiile Vadu - Costinești și Agigea. Se mai remarcă în Figura 6.2.4 alcătuirea clusterului Vama Veche – Eforie Sud (95%) și a clusterului Năvodari – Vama Veche și Eforie Sud (92%), generate de valorile asemănătoare ale intensității de parazitare a speciei.

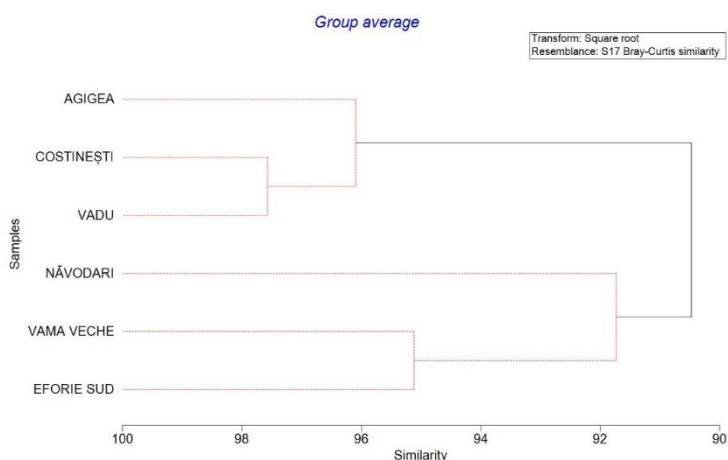


Fig. 6.2.4. Similitudinea Bray- Curtis între cele șase zone de pescuit (taliane), din punct de vedere al intensității de parazitare la hamsia (valori transformate square root), în anul 2017

Stavridul a prezentat un nivel de parazitare cu viermi nematozi mult mai redus decât șprotul și hamsia. Pentru analiză au fost investigate 225 de pești cu dimensiuni cuprinse între 11 cm – 15 cm, și vârsta cuprinsă între 1:1+ - 4:4+ ani. Exemplarele de stavrid analizate din cele șase stații de la litoralul românesc au prezentat cel mai ridicat grad de parazitare cu o abundență de 7 - 12 paraziți/pește la exemplarele din clasele de lungimea 13 cm – 15 cm, pescuite în zona de nord a ariei marine românești și la peștii din eșantioanele pescuite la Eforie Sud (Fig. 6.2.5).

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

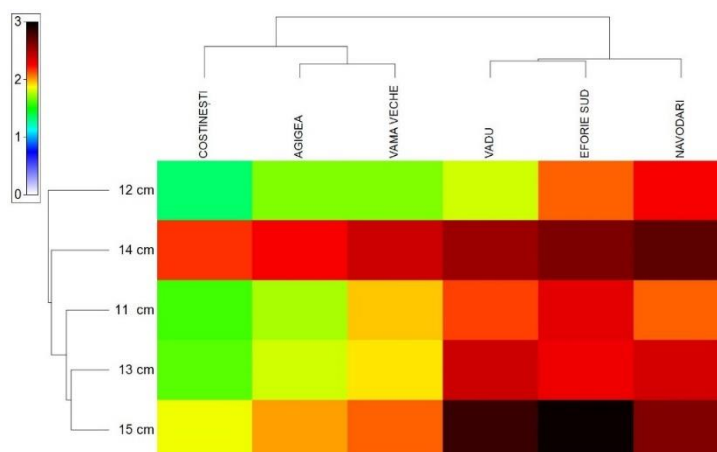


Fig. 6.2.5. Matricea valorilor abundenței cu viermii nematozi a stavridului, (valori transformate square root), în anul 2017

Matricea Bray-Curtis a arătat un nivel ridicat de similaritate între stațiile Agigea – Vama Veche (97%) și zonele marine Vadu – Eforie Sud și Năvodari (95%), populația de stavrid prezentând valori apropiate ale numărului de paraziți/pește. O altă similaritate mare se observă între Agigea – Vama Veche și Costinești, de 94%, ceea ce înseamnă că în aceste zone stavridul a fost infestat cu un număr asemănător de paraziți din punct de vedere al abundenței. (Fig. 6.2.6).

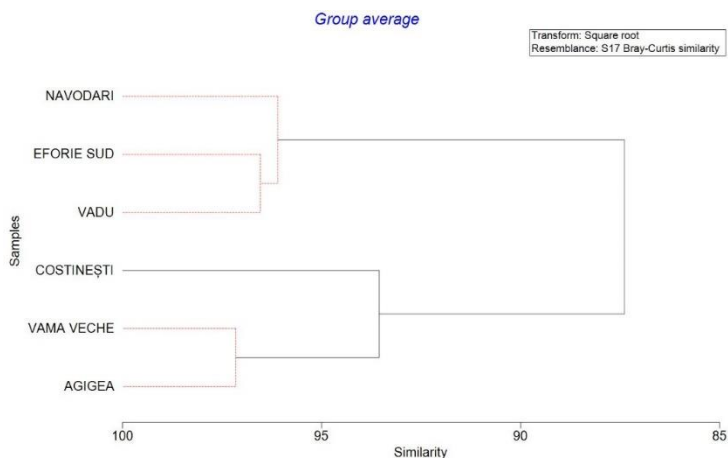


Fig. 6.2.6. Similitudinea Bray - Curtis între cele șase zone de pescuit (taliane), pe baza abundenței (valori transformate square root) paraziților la stavrid, în anul 2017

6.3 Evaluarea influenței paraziților asupra stării de sănătate a populațiilor piscicole pescuite industrial (*Sprattus sprattus* - șprotul, *Engraulis encrasicolus* – hamsia și *Trachurus mediterraneus* – stavridul), în anul 2018

În anul 2018 au fost investigate 270 de exemplare de șprot, cu clase de lungime cuprinse între 7 – 11 cm și vârsta de 1:1+ - 3:3+ ani. Gradul de parazitare a variat de la o zonă marina la alta, în funcție de starea de sănătate a populației din ariile marine evaluate. Intesitatea medie de

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

parazitare a șprotului a înregistrat valori foarte ridicate pentru clasa de lungime de 10 cm, respectiv de 14 - 18 paraziți/gazdă. Șprotul cu dimensiuni de 9 cm și 11 cm a evidențiat o intensitate medie de parazitare de 6 – 12 paraziți/gazdă. Pești de dimensiune mai mică au prezentat o intensitate medie foarte redusă 2 – 4 paraziți/gazdă (Fig. 6.3.1).

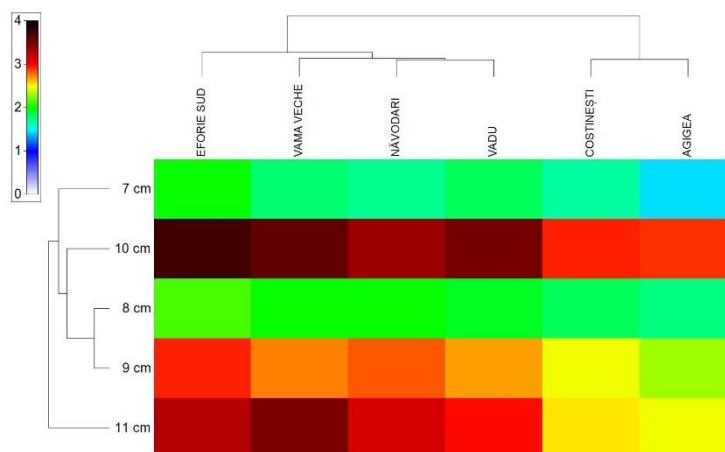


Fig. 6.3.1. Matricea valorilor intensității medii de parazitare cu viermi nematozi la șprot (valori transformate square root), în anul 2018

Similaritățile cele mai ridicate în funcție de valorile intensității medii de parazitare s-au format între ariile marine Vadu – Năvodari și Costinești – Agigea (97%) (Fig. 6.3.2).

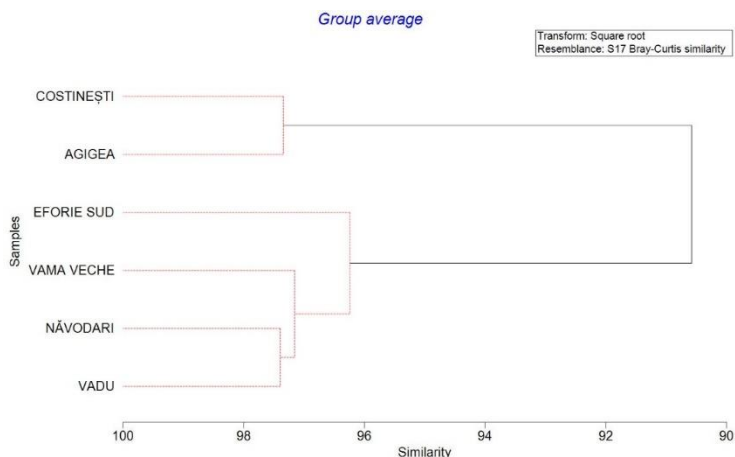


Fig. 6.3.2. Similitudinea Bray- Curtis între cele șase zone de pescuit (taliane), din punct de vedere al intensității de parazitare la șprot (valori transformate square root), în anul 2018

Hamsia, specie pescuită industrial, în anul 2018 au fost analizate 296 exemplare de hamsie, cu clase de lungime cuprinse între 8 – 13 cm și 1:1+ - 3:3+ ani. Prevalența hamsiei a evidențiat un grad de parazitare ridicat în anul 2018 în toate cele șase stații de la litoralul românesc. Hamsia pescuită la talianul din zona marină Eforie Sud a prezentat valori ale prevalenței de 100%, în timp ce la Vama Veche procentajul peștilor parazițați a atins valoarea de 92%, iar la Năvodari de 86%, pentru clasa de lungime de 12 cm (Fig. 6.3.3).

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

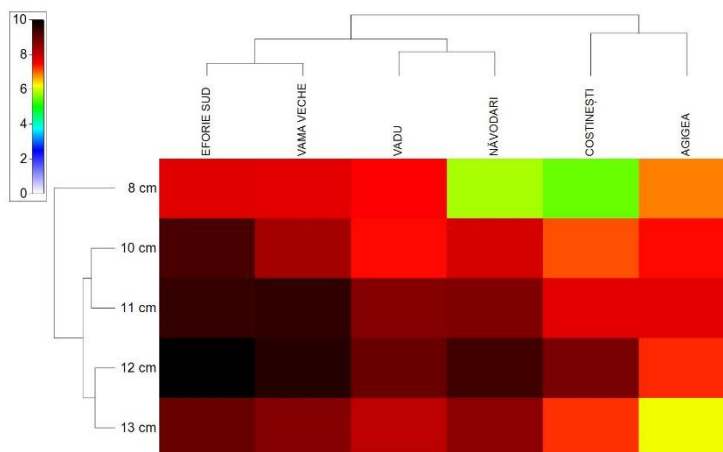


Fig. 6.3.3. Matricea valorilor prevalenței hamsiei (valori transformate square root), în anul 2018

Analiza similarității din punct de vedere al valorilor prevalenței scoate în evidență formarea clusterelor între stațiile din sudul litoralului românesc Vama Veche – Eforie Sud (98%) și stațiile din partea de nord a litoralului Năvodari - Vadu (97%) (Fig. 6.3.4).

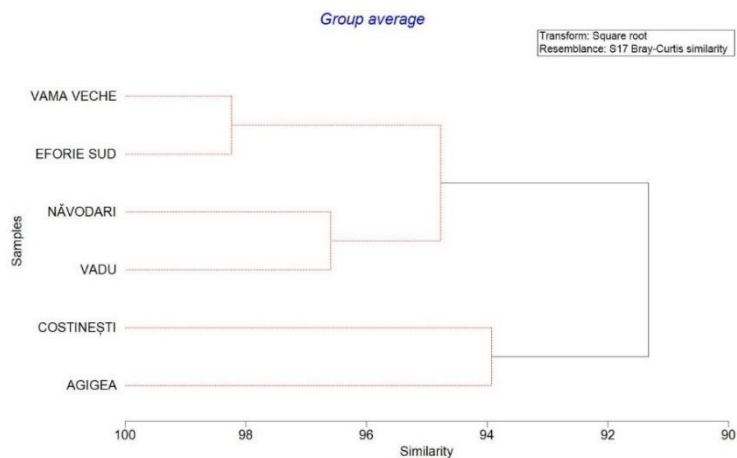


Fig. 6.3.4. Similitudinea Bray - Curtis între cele șase zone de pescuit (italiene), din punct de vedere al prevalenței paraziților la hamsie (valori transformate square root), în anul 2018

Stavridul a prezentat un nivel de parazitare cu viermi nematozi, în anul 2018, mai redus decât speciile pelagice prezentate anterior. Cel mai ridicat grad de parazitare a fost la Eforie Sud și Năvodari, respectiv 64% din peștii infestați din totalul de pești cercetați. Prevalența stavridului a atins valorile maxime pentru clasa de lungime 13 cm în toate cele șase zone marine, fiind cuprinsă între 77 – 97,3%. În probele colectate au dominat exemplarele de dimensiuni 11 cm și 16 cm (Fig. 6.3.5).

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

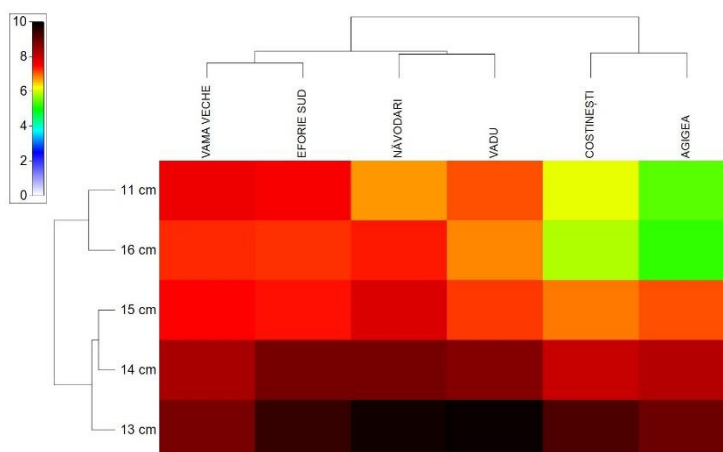


Fig. 6.3.5. Matricea valorilor prevalenței viermilor nematozi la stavrid (valori transformate square root), în anul 2018

Analizând asemănările dintre stații, Vama Veche și Eforie Sud au o similaritate de peste 99%, acest lucru datorându-se faptului că în aceste stații numărul peștilor infestați este apropiat (Fig. 6.3.6).

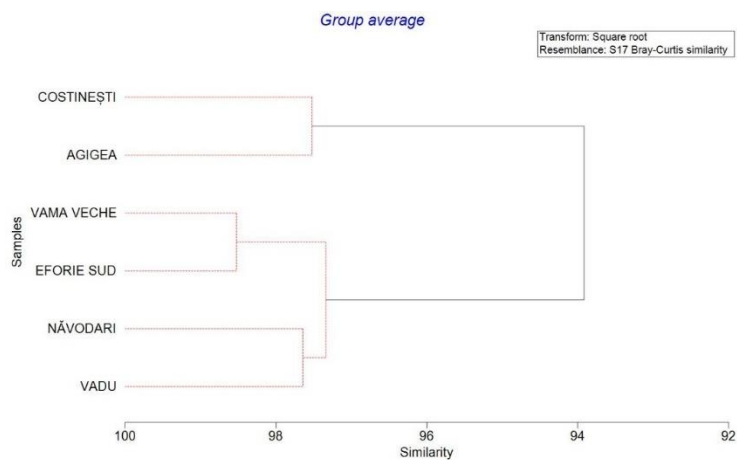


Fig. 6.3.61. Similitudinea Bray - Curtis între cele șase zone de pescuit (taliane), din punct de vedere al prevalenței paraziților la stavrid (valori transformate square root), în anul 2018

6.4 Evaluarea influenței paraziților asupra stării de sănătate a populațiilor piscicole pescuite industrial (*Sprattus sprattus* - șprotul, *Engraulis encrasicolus* – hamsia și *Trachurus mediterraneus* – stavridul), în anul 2019

În anul 2019 au fost cercetate 292 exemplare de șprot, cu clase de lungime cuprinse între 7 – 12 cm și vârsta de 1:1+ - 3:3+ ani. Șprotul, specia de pește semnalată cel mai frecvent în capturi, a fost infestat de viermii nematozi, localizați în cavitatea abdominală. Gradul de parazitare a fost ridicat, atingând o prevalență maximă de 96% în cazul clasei de lungime 10 cm, la Eforie Sud și 88% la Vadu (Fig. 6.4.1).

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

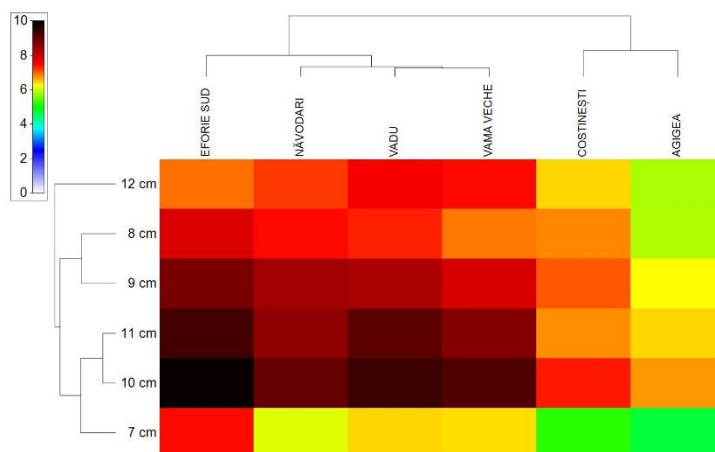


Fig. 6.4.1. Matricea valorilor prevalenței viermilor nematozi la șprot, în anul 2019

Din punct de vedere al similarității între stații, cele mai evidente clustere generate de asemănarea datelor de prevalență a speciei s-au realizat între stațiile Vadu – Vama Veche și Vadu – Vama Veche și Năvodari de 98% (Fig. 6.4.2).

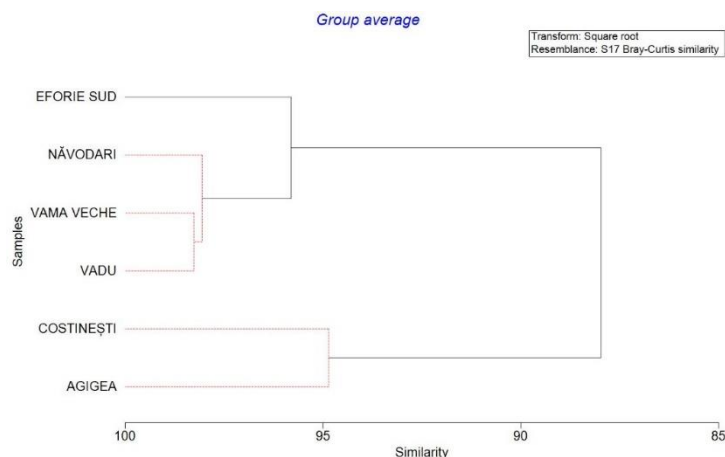


Fig. 6.4.2. Similitudinea Bray - Curtis între cele șase zone de pescuit (taliane), din punct de vedere al prevalenței viermilor nematozi la șprot (valori transformate square root), în anul 2019

În anul 2019, au fost cercetate un număr total de 291 de **exemplare de hamsie**, cu clase de lungime cuprinse între 7 – 14 cm și 1:1+ - 4:4+ ani, din toate cele șase zone luate în studiu.

Procentajul peștilor infestați a înregistrat un grad ridicat de parazitare în anul 2019 în toate cele șase zone marine de pescuit și pentru toate clasele de lungime. Exemplarele de hamsie pescuite la talianele din ariile marine Năvodari și Vadu au înregistrat valori ale prevalenței de 100%, pentru clasele de lungime de 11 cm (Vadu) și 12 cm (Năvodari). La Vama Veche și Eforie Sud, hamsia a prezentat valori ale prevalenței cuprinse între 90 - 93% (Fig. 6.4.3).

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

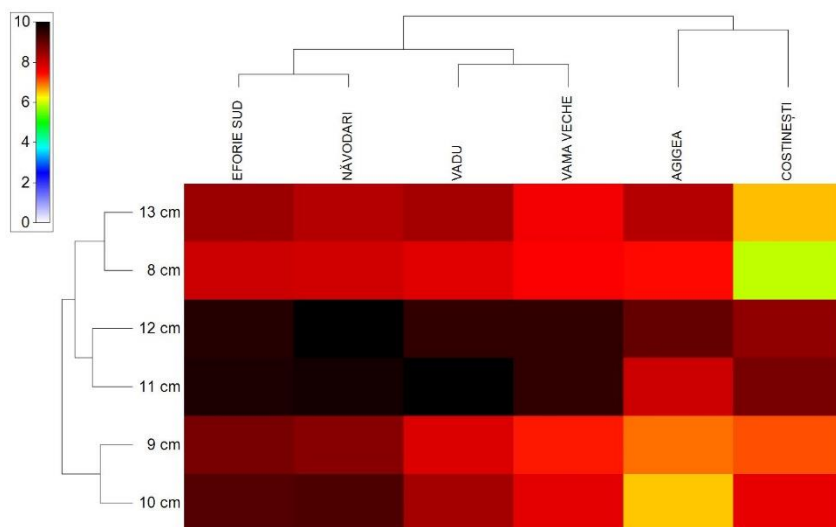


Fig. 6.4.3. Matricea valorilor prelevanței viermilor nematozi la hamsie (valori transformate square root), în anul 2019

Analiza similității din punct de vedere al asemănării datelor de prevalență a hamsiei în 2019, scoate în evidență formarea clusterelor între stațiile Năvodari – Eforie Sud (99%) și Vama Veche – Vadu (96%) (Fig. 6.4.4).

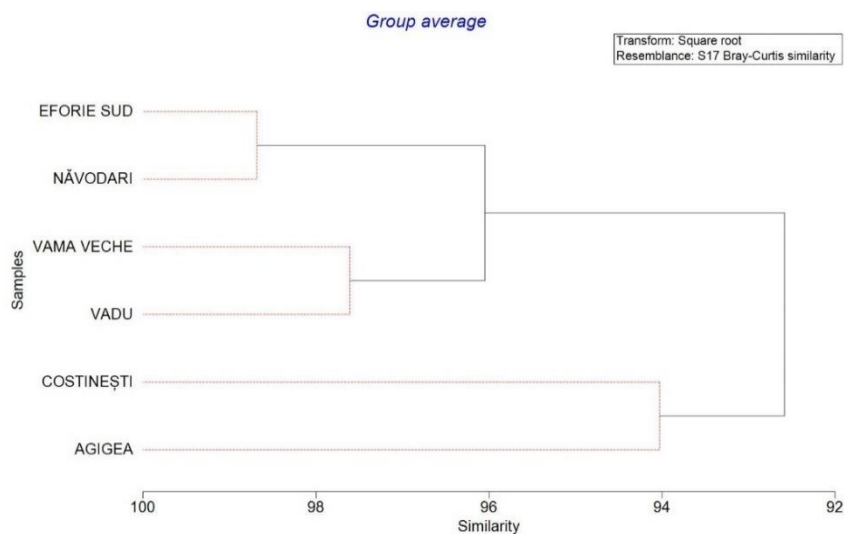


Fig. 6.4.4. Similitudinea Bray - Curtis între cele șase zone de pescuit (taliane), din punct de vedere al prevalenței paraziților la hamsie (valori transformate square root), în anul 2019

Stavridul, în anul 2019, a prezentat un nivel de parazitare cu viermi nematozi mai scăzut decât speciile de hamsie și șprot. Pentru evaluarea influenței viermilor nematozi a fost investigat un număr de 225 exemplare de stavrid cu dimensiuni ale claselor de lungime cuprinse între 10 – 16 cm vârsta între 1 : 1+ - 4: 4+ ani. Populația de stavrid a înregistrat pentru intensitatea medie valori maxime de 2 – 5 paraziți/gazdă la peștii cu dimensiuni cuprinse între 10 – 11 cm. În anul

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

2019 s-au evidențiat exemplarele de 13 – 14 cm, care au atins intensități de parazitare de până la 13 paraziți/ gazdă, pentru un număr destul de ridicat de pești (Fig. 6.4.5).

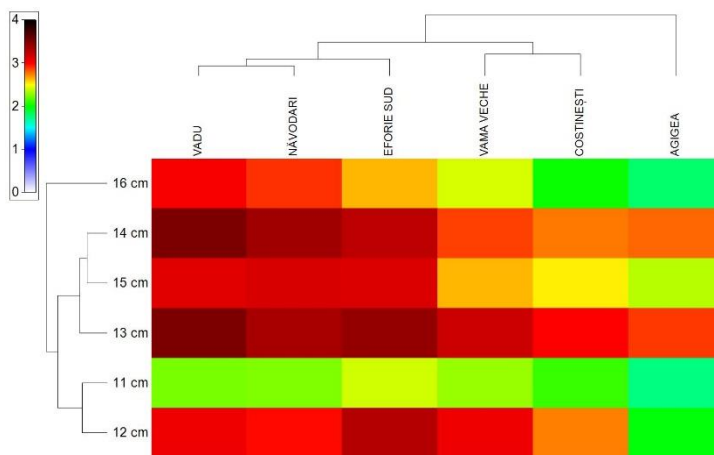


Fig. 6.4.5. Matricea intensității medii de parazitare cu viermii nematozi la stavrid (valori transformate square root), în anul 2019

În Figura 6.4.6 se remarcă că în funcție de valorile intensității medii cele mai mari similarității sunt între stațiile Năvodari - Vadu (97%) și Năvodari, Vadu și Eforie Sud (96 %) (Fig. 6.4.6).

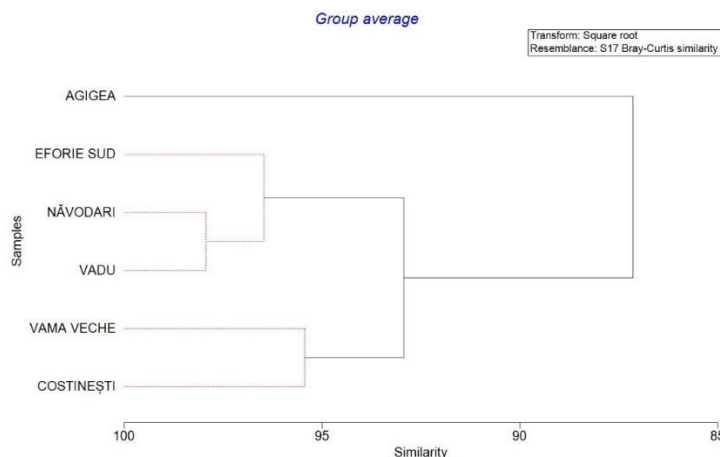


Fig. 6.4.6. Similitudinea Bray- Curtis între cele șase zone de pescuit (taliane), din punct de vedere al intensității de parazitare la stavrid, (valori transformate square root), în anul 2019

MĂSURI ȘI RECOMANDĂRI PRIVIND PESCUITUL INDUSTRIAL DIN PUNCT DE VEDERE AL STĂRII DE SĂNĂTATE AL POPULAȚIILOR PISCICOLE

Realizarea unui pescuit durabil în regiunea Mării Negre, impune necesitatea asigurării unui mediu sănătos pentru populațiile din această regiune și păstrarea unui ecosistem marin divers din punct de vedere biologic, care să conțină populații naturale variate și viabile de

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

organisme superioare, inclusiv mamifere marine, pentru a susține mijloace de trai rezultate din activități durabile, în toate țările riverane Mării Negre. Pentru a reabilita ecobiomul Marea Neagră și a crea pescării durabile, politicile de gestionare a acestor activități trebuie îmbunătățite, iar efortul de pescuit trebuie ajustat continuu în funcție de starea fizică și de sănătate a stocurilor.

Starea actuală a ecosistemului Mării Negre este într-un echilibru fragil și orice altă intervenție adversă majoră poate conduce chiar la efecte ireversibile (extincția speciilor amenințate, pierderea habitatelor naturale ș.a.).

Categoriile de protecție pentru speciile și habitatele de interes comunitar din România sunt cuprinse în anexele la Ordonanța de Urgență a Guvernului României nr. 57 din 20/06/2007, privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, cu modificările și completările ulterioare, aprobată prin Legea 49 din 7 aprilie 2011 (Legea 49/2011) pentru aprobarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice.

Implementarea prevederilor legislative va contribui în mare măsură la menținerea unei stări bune de sănătate a mediului marin, inclusiv a speciilor exploatare comercial.

În acest sens, ca o concluzie generală a analizei fluxului operațional de pescuit industrial, din punct de vedere al stării de sănătate al populațiilor piscicole, propunem elaborarea unui:

SISTEM NAȚIONAL DE GESTIONARE A DATELOR PRIVIND ÎMBOLNĂVIRILE PEȘTELOR ÎN CADRUL PESCĂRIILOR LA MAREA NEAGRĂ ÎN VEDEREA MANAGEMENTULUI PESCUITULUI INDUSTRIAL DURABIL, care să aibe la bază următoarele direcții generale:

A. Pe plan regional:

- ◆ Armonizarea la nivel regional a cadrului legal și instituțional pentru evaluarea stării de sănătate a populațiilor piscicole și utilizarea durabilă a resurselor marine vii;
- ◆ Evaluarea eficienței sistemului de management pescăresc și a impactului actualelor practici de pescuit asupra populațiilor piscicole;
- ◆ Ameliorarea efectului perturbator al actualelor sisteme de pescuit asupra populațiilor piscicole pescuite industrial și a componentelor ecobiomului;
- ◆ Îmbunătățirea selectivității uneltelor de pescuit;
- ◆ Promovarea metodelor de pescuit și a unor practici pentru diminuarea efectelor asupra populațiilor piscicole pescuite industrial;
- ◆ Îmbunătățirea managementului exploatarei stocurilor de pești prin metodologii de evaluare agreate la nivel regional;
- ◆ Dezvoltarea de proiecte și programe pentru evaluarea riscului de îmbolnăviri și a impactului acestora asupra ecosistemelor specifice;
- ◆ Realizarea de baze de date regionale.

Obiectivul general este de a consolida dialogul regional între țări și părțile interesate pentru a aborda în comun provocările și oportunitățile sectoarelor economiei albastre din zonă, asigurând durabilitatea mediului, favorizând în același timp creșterea și promovând proiecte de economie albastră. Cele 3 obiective principale sunt:

- ecosisteme marine și costiere sănătoase;
- o economie albastră competitivă, inovatoare și durabilă;
- promovarea investițiilor în economia albastră;

Concluzionând, putem afirma ca, la momentul actual există un cadru instituțional corespunzător la nivel regional care să sprijine implementarea măsurilor care să conducă la elaborarea și implementarea unui sistem de gestionare a pescăriilor la Marea Neagră.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

B. Pe plan național:

♦ **Armonizarea la nivel național a cadrului legal și instituțional pentru evaluarea stării de sănătate a populațiilor piscicole și utilizarea durabilă a resurselor marine vii cu cadrul legal la nivel regional:**

♦ **Stabilirea și promovarea sistemelor de supraveghere riscului de îmbolnăvirii și a impactului acestora asupra populațiilor piscicole, în scopul descoperirii în cel mai scurt timp posibil a degradărilor de orice proveniență, care apar în mediul acvatic;**

♦ **Elaborarea reglementărilor privind activitatea de pescuit, protejarea specială a zonelor de reproducere, hrănire și iernare a resurselor pescărești;**

♦ **Îmbunătățirea selectivității uneltelor de pescuit;**

♦ **Elaborarea reglementărilor privind protecția populațiilor piscicole pescuite industrial;**

♦ **Realizarea de baze de date naționale integrate regional referitoare și la starea de sănătate a populațiilor piscicole pescuite în scop comercial (elaborarea hărților privind arealul îmbolnăvirilor în ZEE Marea Neagră, România). Realizarea matricelor și diagramelor cu datele obținute din prelucrarea probelor și interpretarea acestora asigură un instrument de lucru important în intervenția asupra desfășurării pescuitului industrial la litoralul Mării Negre, prin optimizarea acestuia în sensul fie a evitării zonelor în care incidența îmbolnăvirilor este crescută fie reglarea ochiului plasei de captură. Se evită astfel capturi care nu pot fi comercializate, se elimină diminuarea antropogenă a stocurilor de pești și totodată pierderi economice însemnate.**

♦ **Realizarea Sistemului național integrat de gestionare a datelor privind îmbolnăvirile peștilor în cadrul pescăriilor la Marea Neagră în vederea managementului pescuitului industrial durabil.**

Din păcate, starea de sănătate a populațiilor supuse pescuitului industrial la litoralul românesc al Mării Negre, și nu numai, în scop comercial, nu face obiectul studiului, cercetărilor în teren și realizarea de baze de date necesare luării celor mai bune decizii manageriale.

Efectuarea unui pescuit industrial într-o zonă, sezon, specii etc., în care incidența îmbolnăvirilor este crescută nu va avea decât efecte negative și anume capturi care vor fi valorificate cu deficiențe și pierderi, dar și o extragere nejudicioasă a biomasei. De aceea, datele prezentei teze de doctorat vin să sprijine deciziile manageriale privind practicarea judicioasă a pescuitului comercial la Marea Neagră.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

CONCLUZII GENERALE

Cercetările efectuate în cadrul tezei de doctorat “Optimizarea operațiunilor de pescuit industrial prin analiza stării de sănătate la principalele specii de pești de interes comercial în zona marină românească” atât bibliografice, dar mai ales cele efectuate în teren și laborator au relevat o serie de aspecte, cu caracter general pe care le prezentăm după cum urmează:

- În ultimele decenii, din cauza poluării, eutrofizării și exploatării neraționale a bioresurselor, productivitatea totală a ecosistemului marin a fost mult diminuată, Marea Neagră transformându-se dintr-un ecosistem bogat și divers într-o mare dominată de specii planctonice reduse ca număr, incapabile să suporte o faună bogată de prădători mari. Acest fapt a condus și conduce la o diminuare a stocurilor speciilor de pești exploatabile industrial cu consecințe negative. Teza de doctorat, așa cum a fost concepută și elaborată, considerăm că pe lângă un semnal de alarmă tras asupra instabilității stocurilor de pești exploatabile industrial, aceasta încearcă demonstrarea introducerii în managementul pescuitului industrial a unei componente extrem de importante și anume cunoașterea și exploatarea judicioasă a cunoștințelor despre starea de sănătate a peștilor.
- Realizarea matricelor și diagramelor cu datele obținute din prelucrarea probelor privind starea de sănătate a stocurilor de pești și interpretarea acestora asigură un instrument de lucru important în intervenția asupra desfășurării pescuitului industrial la litoralul Mării Negre, prin optimizarea acestuia în sensul fie a evitării zonelor în care incidența îmbolnăvirilor este crescută, fie reglarea ochiului plasei de captură. Se evită astfel capturi care nu pot fi comercializate, se elimină diminuarea antropogenă a stocurilor de pești și totodată pierderi economice însemnate.
- Oscilațiile creșterii numerice din cadrul unei populații de pești pe parcursul unui an sunt determinate de oscilațiile factorilor ecologici din ecosistemul marin. Exploatarea și gestionarea durabilă a ihtiofaunei în zona marină românească trebuie să aibă în vedere menținerea calității, diversitatea și disponibilitatea resurselor pescărești în cantități suficiente pentru generațiile prezente și viitoare, în contextul securității alimentare și a dezvoltării durabile.
- Pornind de la ideea că bolile pot acționa ca agenți patogeni severi, cauzând mortalitatea directă sau creșterea vulnerabilității peștilor la factorii de stres (de mediu și biotici), s-au abordat cercetări pentru identificarea bacteriozelor, parazitozelor și bolilor constituționale la populațiile piscicole, în perioada 2016 – 2019, aparținând speciilor *Sprattus sprattus* Linnaeus, 1758 (șprot), *Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758 (hamsie), *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) (stavrid), *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758) (cambula), *Pegusa nasuta* (Pallas, 1814) (limba de mare), *Scophthalmus maeoticus* (Pallas, 1814) (calcan) și a influenței acestora asupra stării de sănătate a peștilor de la litoralul românesc al Mării Negre.
- Uneltele și tehnicile de pescuit folosite au un rol important în pescuitul industrial, dar și un impact asupra stării de sănătate a populațiilor piscicole, generând urmări imediate sau în timp. Stările patologice cauzate populațiilor de pești de acești agenți fizici în timpul pescuitului industrial pot fi agresiunea și traumatismele, acestea constituind surse de stres și îmbolnăviri care pot modifica starea de sănătate a populațiilor piscicole din zonele de pescuit industrial.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

- În urma analizelor patologice efectuate s-a evidențiat prezența numărului total de germeni heterotrofi (NTG) mai ridicată la exemplarele tinere, peștii vârstnici comparativ cu tineretul prezentând o imunitate dobândită mai mare față de infecțiile prezente în mediul lor de viață.
- Bolile bacteriene semnalate la populațiile piscicole pescuite industrial la litoralul românesc (calcan, cambulă și limbă de mare), au fost provocate de agenți patogeni din genurile: *Vibrio*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*. În paralel dar cu o frecvență mai redusă au fost semnalate infecțiile secundare cu *Nocardia*, *Cytobacter* și *Flexibacter*. Agenții patogeni depistați, din genurile: *Vibrio*, *Aeromonas*, *Pseudomonas* sunt agenți cu rată ridicată de infectare (virulență crescută) fapt explicabil prin creșterea temperaturilor mediului, dar și a cantității de substanțe organice. Acest fapt reprezintă un semnal de alarmă pentru viitor, fiind necesare cercetări în această direcție.
- Din cele trei infecții bacteriene semnalate, cea mai mare frecvență și cu un grad ridicat de virulență a fost vibrioza, afectând în special populația de calcan. Boala s-a manifestat în formă cronică în proporție de 80%.
- Infecția produsă de *Aeromonas hydrophila* a fost semnalată la toate cele trei specii de pești demersale cu o intensitate mai redusă.
- Infecția produsă de *Pseudomonas fluorescens* este cea mai puțin frecventă și cu o intensitate minimă la populațiile piscicole demersale cercetate.
- Infecțiile secundare identificate au prezentat o extensiune redusă și cu un impact minor asupra populațiilor piscicole. Cele trei infecții secundare identificate au fost semnalate cu o frecvență redusă la populația de calcan în perioada 2017 – 2018 și la un singur exemplar de cambulă în 2018.
- Din analiza datelor extensivității bolilor bacteriene, în perioada 2016 – 2019, putem concluziona că în partea de sud și de centru a litoralului românesc al Mării Negre au fost semnalate o serie de focare de infecții bacteriene la populațiile bentale luate în studiu, prezentate în hărțile de distribuție și tabelele din cadrul capitolului IV.
- Studiile și cercetările efectuate în cadrul tezei de doctorat au evidențiat și faptul că ihtiozoonozele pot fi foarte periculoase pentru comunitățile umane, provocând boli grave, uneori chiar moartea.
- Pentru determinarea parazitozelor în perioada 2016 – 2019 au fost cercetate în cadrul tezei de doctorat 90 de exemplare de pești demersali și 3102 exemplare de pești pelagici. La peștii analizați s-au evidențiat 18 specii de paraziți, dintre care: patru specii de ectoparaziți (protozoarele - *Trichodina domerguei* și *Cryptocaryon irritans*; viermele plat - *Mazocraes alose*, și nematodul *Cystoopsis acipenseris*) și 14 specii de endoparaziți (protozoarele - *Eimeria clupearum*, *Glugea anomala*; viermii plați *Stephanostomum* sp., *Lecithaster tauricus*, *Bucephalus* sp., *Tentacularia* sp., *Bothriocephalus scorpii*; speciile de viermi nematozi - *Hysterothylacium aduncum*, *Contracaecum* sp., *Anisakis* sp., *Porrocaecum* sp., *Philometra* sp.; acantocefalii - *Teleosentis exiguus*, *Pomphorhynchus laevis*).
- Ectoparazitul dominant în toată perioada studiată în cadrul tezei de doctorat, la toate speciile de pește analizate și cu cel mai ridicat grad de parazitare a fost *T. domerguei*. Calcanul a fost cea mai afectată specie de către acest protozoar, gradul de parazitare ajungând până la 100 paraziți/gazdă iar proporția calcanilor afectați fiind între 50 - 80%.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

- Viermele monogen *Mazocres alosae* a fost semnalat la șprotul capturat la talianele din nordul litoralului românesc și cel amplasat la Eforie Sud, numărul paraziților fiind de maxim 4 – 12 paraziți/gazdă. Celelalte două specii identificate, *C. acipenseris*, *C. irritans* au afectat sporadic populațiile de peștii (stavrid și limbă de mare), cu intensități de parazitare reduse.
- Un semnal de alarmă rezultat în urma cercetărilor din cadrul tezei de doctorat îl constituie parazitarea intensă a calcanului cu viermele plat *Botriocephalus scorpii*, localizat în stomacul peștelui într-un număr foarte mare unde a provocat leziuni severe, prognosticul fiind destul de grav, prin leziunile provocate, dereglările de nutriție, intoxicații.
- Celelalte specii de endoparaziți s-au semnalat sporadic, fără să afecteze starea generală de sănătate a peștilor.
- Viermii nematozi, *H. aduncum*, *Contraecum* sp., *Anisakis* sp., *Porrocaecum* sp. au fost prezenți la toate speciile de pești analizate, afectând cavitatea abdominală a acestora, în stare liberă și/sau fixați pe organele interne, îndeosebi pe ficat.
- În perioada 2016 – 2019, la populația de șprot analizată în cadrul tezei de doctorat au fost semnalate toate cele patru specii de nematode. Cel mai ridicat grad de parazitare s-a semnalat în anul 2019, în stația Eforie Sud cu viermele nematod *Contraecum* sp. (35 paraziți/gazdă).
- La populația de hamsie cercetată în cadrul tezei de doctorat în perioada 2016 – 2019, s-a evidențiat ca și la șprot prezența celor patru specii de viermii nematozi.
- La exemplarele de stavrid analizate în cadrul tezei de doctorat în perioada 2016 – 2019, au fost identificate aceleași specii de nematode ca la celelalte două specii de pește menționate anterior.
- Specia luată în studiu în cadrul tezei de doctorat pentru ilustrarea bolilor constituționale a fost calcanul *S. maeoticus*, bazându-ne pe referințele bibliografice existente precum și pe importanța acestuia în pescuitul industrial de la litoralul românesc.
- Apariția unor modificări semnificative în prevalența neoplaziilor de la litoralul românesc poate fi considerată un indicator al stresului cronic (impactul antropic), mai degrabă decât acut (de mediu) și am putea spune că specia ar putea fi utilizată ca indicator biologic al schimbărilor care pot apărea în habitatul în care aceasta trăiește.
- Nivelul ridicat de pești bolnavi poate fi legat și de stresul factorilor de mediu combinat cu diferite tipuri de poluare, inclusiv chimică și organică.
- Pe viitor, ar fi utilă analiza combinată a structurii populației, morfologiei și bolilor determinate la populațiile de calcan, cu analiza structurală a habitatului și a gradului de contaminare.
- **În perioada 2016 - 2019 în cadrul tezei de doctorat au fost investigate 1072 de exemplare de șprot.** Populația de șprot cercetată a înregistrat cele mai ridicate valori ale abundenței paraziților, pentru clasele de lungime cuprinse între 10 – 12 cm (11 – 13 paraziți/pește).
- **În perioada 2016 - 2019 în cadrul tezei de doctorat au fost investigate 1123 de exemplare de hamsie.** Valoriile abundenței nematozilor la hamsie au variat de la o zonă marină la alta, de la un an la altul, în funcție de dimensiunile peștilor, dar și de imunitatea acestora. Valoriile cele mai ridicate s-au evidențiat la clasele de lungime de 11 cm, fiind de 14 paraziți/pește și la 12 cm, atingând valoarea de 18 paraziți/pește.
- **În perioada 2016 - 2019 în cadrul tezei de doctorat au fost investigate 907 de exemplare de stavrid.** Populația de stavrid a prezentat cel mai ridicat grad de parazitare

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

cu o abundență de 7 - 14 paraziți/pește la exemplarele din clasele de lungimea 13 cm – 15 cm, la peștii de talie mică semnalându-se o abundență de 3 – 6 paraziți/pește.

- La un număr redus de pești, s-au evidențiat în cadrul tezei de doctorat câteva dintre modificările specifice produse de paraziți, în cazul în care intensitățile de parazitare au fost mai mari de 40 paraziți / gazdă, ca fiind relativ severe, constând în degenerări și atrofii ale ficatului și leziuni sângerânde la nivelul tubului digestiv.
- Date fiind rezultatele obținute în cadrul tezei de doctorat reiese ideea continuării cercetărilor privind monitorizarea bolilor bacteriene, parazitare și constituționale la populațiilor piscicole marine de interes comercial pescuite industrial de la litoralul românesc.
- În egală măsură, evaluarea stării de sănătate a principalelor specii de pești de interes comercial constituie un element important în elaborarea măsurilor și recomandărilor pentru implementarea conceptului de pescării responsabile, concept potrivit căruia pescăriile armonizează respectul pentru ecosisteme și biodiversitate, pe de o parte, cu nevoile consumatorilor și interesul lor pentru produse pescărești de calitate.

CONTRIBUȚII PERSONALE

Bolile peștilor din mediul natural și gravitatea acestora ar trebui să fie o preocupare importantă, în special că degradarea mediului din cauza schimbărilor climatice și activitatea umană pot fi cauzele majore ale acestor îmbolnăviri.

Până la momentul actual, evaluarea stării de sănătate la principalele specii de pești cu valoare economică ridicată în vederea optimizării pescuitului industrial în zona marină românească nu a fost realizată niciodată atât de amplu și pe o perioadă atât de lungă.

Caracterul de noutate al prezentei teze constă în abordarea unei nișe nestudiate până acum la litoralul românesc al Mării Negre, și anume cunoașterea îmbolnăvirilor peștilor care fac obiectul pescuitului industrial, realizarea pentru prima dată în țară a hărților ihtiopatologice sinoptice, hărți care vor trebui să indice perioadele și zonele de exploatare a unei resurse acvatice conforme. Totodată prin teza de doctorat se propune realizarea conceptului „Sistem național de gestionare a datelor privind îmbolnăvirile peștilor în cadrul pescăriilor la marea neagră în vederea *managementului pescuitului industrial durabil*”

Teza de doctorat demonstrează, în baza cercetărilor de teren și laborator următoarele obiective majore pentru studierea și cercetarea marină de la litoralul românesc, și anume:

1. Identificarea și caracterizarea agenților patogeni bacterieni semnalăți la speciile de pești de interes comercial de la litoralul românesc al Mării Negre (*Sprattus sprattus* (șprot), *Engraulis encrasicolus* (hamsie), *Trachurus mediterraneus* (stavrid), *Platichthys flesus* (cambula), *Pegusa nasuta* (limba de mare), *Scophthalmus maeoticus* (calcan)., cu stabilirea influenței acestor bacterioze asupra populațiilor piscicole cercetate.
2. Evidențierea principalelor tulburări biologice (de reproducere, creștere și hrănire) manifestate la pești sub acțiunea bolilor bacteriene. (Ihtiozoonozele bacteriene).
3. Realizarea de hărți sinoptice ihtiopatologice de distribuție a bolilor bacteriene.
4. Identificarea și caracterizarea paraziților identificați la speciile de pești de interes comercial de la litoralul românesc al Mării Negre [(*Sprattus sprattus* (șprot), *Engraulis*

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

encrasicolus (hamsie), *Trachurus mediterraneus* (stavrid), *Platichthys flesus* (cambula), *Pegusa nasuta* (limba de mare), *Scophthalmus maeoticus* (calcan)).

5. Evaluarea și stabilirea influenței acestor parazitoze asupra populațiilor piscicole luate în studiu în perioada 2016 – 2019.
6. Identificarea căilor de transmitere al acestora la om în vederea pregătirii prevenției.
7. Identificarea bolilor constituționale la *Scophthalmus maeoticus* (calcan) pescuit în zona marină românească și impactul acestora asupra speciei (de importanță economică majoră).
8. Realizarea de hărți sinoptice ihtiopatologice de distribuție a intensității de parazitare.
9. Elaborarea conceptuală a „Sistemului național de gestionare a datelor privind îmbolnăvirile peștilor în cadrul pescăriilor la marea neagră în vederea managementului pescuitului industrial durabil”.

Toate aceste obiective majore cu rezultatele obținute reprezintă baza științifică în vederea optimizării pescuitului industrial la Marea Neagră.

DIRECȚII ULTERIOARE DE CERCETARE

Prin prezenta teză de doctorat s-a reușit identificarea bolilor cu impact major la speciile de pești cu valoare economică ridicată de la Marea Neagră, dar rămân totuși o multitudine de aspecte necesare spre a fi elucidate în cadrul viitoarelor studii întreprinse în acest domeniu, precum:

- Monitorizarea în continuare a speciilor de pești comerciale pescuite industrial și cercetate în prezenta teză de doctorat.
- Identificarea și nominalizarea altor specii comerciale de la litoralul românesc al Mării Negre pentru a fi studiate din punct de vedere ihtiopatologic.
- Identificarea și stabilirea legăturilor dintre populațiile, mediul natural, pescari și autoritățile implicate în exploatarea stocurilor de pești de la Marea Neagră
- Dezvoltarea conceptului „Sistem național de gestionare a datelor privind îmbolnăvirile peștilor în cadrul pescăriilor la marea neagră în vederea managementului pescuitului industrial durabil” prin îmbogățirea bazelor de date și digitizare.

Drd. PINTEA (Țotoiu) Aurelia

Articole publicate în reviste cotate ISI

1. Nenciu M., Nită V., **Țotoiu Aurelia**, Hamza H. *Framework for Setting Up a Classification and Monitoring Program for Shellfish at the Black Sea Coast*, Journal of Environmental Protection and Ecology 21, No 1, 2020, Pages 184–192.
2. Nenciu M., Nita V., **Țotoiu Aurelia**. *Zoo-Sanitary Survey for potential mussel aquaculture zone designation at the Romanian Coast*. Scientific Papers. Series D. Animal Science, Vol. LXIII, Issue 1, ISSN 2285-5750, 2020, Pages 469-474. <http://animalsciencejournal.usamv.ro/index.php/scientific-papers/17-articles-2019-issue-1/752-zoo-sanitary-survey-for-potential-mussel-aquaculture-zone-designation-at-the-romanian-coast>
3. Bișnicu E., **Țotoiu Aurelia**, Timofte F., Harcotă G., Oprea L., 2020. *Inter-Relations between the Mesozooplankton Community and Sprattus Sprattus from the Romanian Black Sea Area*, Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. LXIII, No. 2, ISSN 2285-5750; ISSN CD-ROM 2285-5769; ISSN Online 2393-2260; ISSN-L 2285-5750, Pages 543-548 <http://animalsciencejournal.usamv.ro/index.php/scientific-papers/current?id=848>
4. **Țotoiu Aurelia**, Radu Gh., Nenciu M.-I., **Patriche N.** *Overview of the Health Status of the Main Romanian Black Sea Coast Fish*, Journal of Environmental Protection and Ecology, Volume 19, No 4, 2018, Pages 1591–1602. <https://docs.google.com/a/jepe-journal.info/viewer?a=v&pid=sites&srcid=amVwZS1qb3VybmFsLmluZm98amVwZS1qb3VybmFsGd4OmMwMmRhMzc2OTk1Mjg1Zg>
5. **Țotoiu Aurelia**, Nenciu M.I., Nicolae C.G. 2018, *Assessing the inter-relations between fish health and stock status on human health and consumer perception*. Scientific Papers. Series D. Animal Science, Vol. LXI, Issue 2, ISSN 2285-5750, 2018, 268-273. <http://animalsciencejournal.usamv.ro/index.php/scientific-papers/16-articles-2018-issue-2/544-scientific-papers-series-d-animal-science-vol-lxi-no-2-2018>
6. **Țotoiu Aurelia** and **Patriche N.** *Assessing the Inter-Relations Between Fish Health and Stock Status Of The Main Commercial Fish Species*, "Agriculture for Life, Life for Agriculture" 1(1), 2018, Pages 168–175. <https://www.sciencegate.app/app/document/download/10.2478/alife-2018-0025>

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

Articole publicate în baze de date internaționale – BDI

1. **Țoțoiu Aurelia**, Tabarcea, C., Bisinicu, E., Harcota, G.-E., Timofte, F., Oros, A., **Cristea, V.** *Ichthyoplankton Community Structure in Relation with Zooplankton Component in the Romanian Black Sea*. *Cercetări Marine - Recherches Marines*, 50(1), 2020, Pages 126-140. Retrieved from <http://www.marine-research-journal.org/index.php/cmrm/article/view/162>
2. **Țoțoiu Aurelia**, Harcotă G., Bișinicu E., Timofte F., Boicenco L. *Distribution of micro-and mesolitter in the southwestern part of the Black Sea, Marine Litter in the Black Sea*, Turkish Marine Research Foundation (TUDAV) Publication No:56, Istanbul, 2020, Pages 208-217
https://tudav.org/wpcontent/uploads/2020/10/MarineLitterintheBlackSea_tudav.pdf
3. **Țoțoiu Aurelia**, Radu Gh., Danilov C.-S., Harcota G. E., Nenciu M.I. *Quantitative and Qualitative Analysis of Juvenile Fish Populations of the Romanian Black Sea Coast during 2016-2017*, Academy of Romanian Scientists - Annals Series on Biological Sciences, Volume 7, No. 1, 2018, ISSN 2285 – 4169, 2018, Pages 26-36 <http://www.aos.ro/wp-content/anale/BVol7Nr1Art.2.pdf>
4. **Țoțoiu Aurelia and Neculai P.** Evaluation of the Parasitic Degree and the Effects Caused on the Commercial Fish Stocks at the Romanian Black Sea Coast *Analele Universității "Dunărea de Jos" din Galați. Fascicula II, Matematică, fizică, mecanică teoretică / Annals of the "Dunarea de Jos" University of Galati. Fascicle II, Mathematics, Physics, Theoretical Mechanics* 41, no. 1, 2018, Pages 48-56. <https://www.gup.ugal.ro/ugaljournals/index.php/math/article/view/2470>.
5. **Țoțoiu Aurelia**, Zaharia, T., Nenciu, M.-I., Niță, V., Nicolaev, A., Danilov, C., Galațchi, M., Golumbeanu, M., Radu, G., & Maximov, V. Specific Diversity of the Romanian Black Sea Fish Fauna. *Cercetări Marine - Recherches Marines*, 48(1), 2018, Pages 50-58. Retrieved from <http://marine-research-journal.org/index.php/cmrm/article/view/43>
6. **Țoțoiu Aurelia**, Anton E., Radu G., Danilov C.-S., Nenciu M.-I., & **Patriche N.** *Impact of Industrial Fishing Gears on the Health Status of Commercial Fish Populations at the Romanian Black Sea Coast*. *Cercetări Marine - Recherches Marines*, 47(1), 2017, Pages 273-280. Retrieved from <http://marine-research-journal.org/index.php/cmrm/article/view/73>
7. **Țoțoiu Aurelia**, Galațchi M., Danilov C.-S., Radu G. *Evolution of the Sprat (*Sprattus sprattus*, Linnaeus 1758) Population at the Romanian Littoral during*

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

2008-2016. Cercetări Marine - *Recherches Marines*, 47(1), 2017, Pages 205-221. Retrieved from <http://marine-research-journal.org/index.php/cmrm/article/view/65>

8. Radu G., **Țoțoiu Aurelia**, Galațchi M., Spînu A.-D. (2016). *Evolution of the Sprat Fishery at Romania. Cercetări Marine - Recherches Marines*, 46(1), 128-143. Retrieved from <http://www.marine-research-journal.org/index.php/cmrm/article/view/92>

Capitole de Carte

Tania Zaharia Victor Nicolae Niță Magda-Ioana Nenciu - BAZELE ACVACULTURII MARINE ÎN ROMÂNIA, Editura CD PRES, 2017, Pages 1- 274

- **Drd. Aurelia Țoțoiu**, Dr. Elena Dumitrescuț, Dr. Ing. Tania Zaharia, Dr. Ing. Valodia Maximov - *Capitolul 4.2. BOLILE - FACTOR LIMITATIV ÎN DIFERITELE ETAPE DE DEZVOLTARE A CALCANULUI (Psetta maeotica)* – Pag. 173 – 187.
- Dr. Elena Dumitrescuț, Dr. Ing. Tania Zaharia, **Drd. Aurelia Țoțoiu** - Capitolul 5.4. ÎMBOLNĂVIRI SEMNALATE LA STURIONII CULTIVAȚI EXPERIMENTAL ÎN APĂ DULCE ȘI MARINĂ – Pag. 220 – 231

Articole comunicate în cadrul Conferințelor Internaționale

- **Țoțoiu Aurelia**, Niță Victor, **Patriche Neculai, Cristea Victor** (2021). Parasitic diseases reported in fish populations from the romanian Black Sea coast, „Deltas & Wetlands” DDNI Scientific EventCommunity, 28-th edition Deltas & Wetlands DDNI International Symposium - Tulcea, September 13 – 18.
- **Țoțoiu Aurelia, Patriche Neculai** (2020). Bacteria and neoplasms identified at *Scophthalmus maximus* populations from the Romanian Black Sea Coast, Conferința internațională SCDS-UDJG 2020, Galați, 18-19 iunie
- **Țoțoiu Aurelia**, Cristian - Sorin Danilov, Catalin - Valentin Paun, **Neculai Patriche**. (2019). Relationship between parasites diseases and fish stocks from the Romanian Black Sea area. Conferința Internațională 9th International EuroAliment Symposium – Innovative Minds for Future Food, Galați, 5 – 6 September, 2019 in Book of Abstracts ISSN 1843-5114, p.113.
- **Țoțoiu Aurelia**, Nita Victor, Nenciu Magda-Ioana. (2019) Health Status of Fish Populations from the Romanian Black Sea Coast - a key Factor In Their Evolution, Workshop Sustainable Water Ecosystems Management (Swem 2019), 5-6 Aprilie 2019, in Book of Abstracts ISBN 978 606 23 0940 4, p. 39.
- **Țoțoiu Aurelia**, Radu Gheorghe, **Patriche Neculai** (2018) Commercial Fish Population In The Romanian Black Sea Area - Stock Changes Generated By Certain Diseases, Conference Forum on Fisheries Science in the Mediterranean and the Black Sea (Fish Forum 2018)”, Roma, Italia, 10 - 14 decembrie.
- **Țoțoiu Aurelia**, Nita Victor, Nicolaev Simion. (2018). Diseases reported in marine aquaculture at fish species with high economic value, Meetings on Governance and

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

- Pathology on Aquaculture - WGGRA/ WGEAA, Larnaka, Cipru, 1 - 5 octombrie.
- **Țoțoiu Aurelia**, George Tiganov, Magda-Ioana Nenciu, Victor Nicolae Nita, Alexandru Nicolaev, Cristian Danilov, Mariana Golumbeanu, Valodia Maximov. (2018). *Specific diversity of the romanian black sea fish fauna*, in Book of Abstracts of the International Conference, Water Across Time in Engineering Research - WATER 2018 Ovidius University of Constanta, Constanța, România, 21-23 iunie, p. 108.
 - **Țoțoiu Aurelia**, Radu Gheorghe, Nenciu Magda, **Patriche Neculai** (2017). The Evaluation of Turbot's (*Psetta maeotica*) Health Condition at the Romanian Black Sea Coast in 2016, in Book of Abstracts of the International UAB-BENA Conference "Environmental Engineering and Sustainable Development", 6th Edition, Alba Iulia, Romania, 25-27 May 2017, ISSN 2457-2829, Aeternitas Publishing Alba Iulia, p. 289.
 - **Țoțoiu Aurelia**, Nenciu Magda, Radu Gheorghe, Zaharia Tania, **Patriche Neculai** (2017). The Influence of Parasites on the Health of Fish Stocks Obtained by Industrial Fishing from the Romanian Black Sea Area, in Book of Abstracts of the 2017 WAVMA Conference and Annual General Meeting, Current Concepts in Aquaculture and Ornamental Fish Practice, 12-14 September 2017, Târgu Mureș, Romania, p. 12.
 - Zaharia Tania, **Țoțoiu Aurelia**, Nita Victor, Nenciu Magda (2017). Diseases as Limitative Factors of Valuable Fish Species from the Romanian Littoral, in Book of Abstracts of the 2017 WAVMA Conference and Annual General Meeting, Current Concepts in Aquaculture and Ornamental Fish Practice, 12-14 September 2017, Târgu Mureș, Romania, p. 15.
 - **Țoțoiu Aurelia**, Gheorghe Radu, Nenciu Magda-Ioana (2016). Assessment of the Ectoparasite Infestation Extent of the Main Marine Fishes on the Romanian Black Sea Coast, in Book of Abstracts of the 6th International Conference "Protection of Natural Resources and Environmental Management: The Main Tools for Sustainability", Editors Prof. Dr. Fokion Vosniakos, Emeritus Prof. Dr. Aurelia Meghea, Dr. Mariana Golumbeanu, Assoc. Prof. Dr. Carolina Constantin, Dr. Magda Ioana Nenciu, ISBN 978-606-8066-53-0, Boldas Printing, Constanta, 2016, p. 104-105.
 - **Țoțoiu Aurelia**, Țiganov George, Nenciu Magda-Ioana, Radu Gheorghe (2016). Distribution and Abundance of Sprat Juveniles (*Sprattus sprattus*, Linnaeus 1758) along the Romanian Black Sea Coast in Book of Abstracts of the International Symposium on Fisheries and Aquatic Sciences" (FABA 2016), Kemer-Antalya, Turkey, 2-6 November 2016, ISBN: 978-605-9175-59-3, p. 387.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Aguirre-Guzman, G., Mejia Ruiz, H., Ascencio, F. A review of extracellular virulence product of *Vibrio* species important in diseases of cultivated shrimp. *Aquaculture Research*, 35(15), 2004, Pages 1395–1404. doi: 10.1111 / j.1365-2109.2004.01165.x
2. Amlacher, E., Thachenbuch der Fischkrankheiten, veb Gustav Fisher Verlag Jena, 1981, Pages 1-174.
3. Austin B. *Taxonomy of bacteria isolated from a coastal marine fish-rearing unit*. *J Appl Bacteriol*, 53, 1982, Pages 253–268.
4. Bagge, A.M., Poulin, R., Valtonen, E.T. *Fish population size, and not density, as the determining factor of parasite infection: a case study*, 128 (Pt3), 2004, 305 -313.
5. Balado, M., Lages, MA, Fuentes-Monteverde, JC, Martínez-Matamoros, D., Rodríguez, J., Jiménez, C., și colab. *The Siderophore Piscibactin Is a Relevant Virulence Factor for Vibrio anguillarum Favored at Low Temperatures*. *Frontiers in Microbiolog.* 9, 2018, Pages 1766. doi: 10.3389 / fmicb.2018.01766
6. Bogatu , D. *Ihtiopatologie vol.I* , Univ. Galați, 1987, Pages 1 - 148.
7. Bogatu, D. *Metode moderne de diagnosticare și tratament ale bolilor manifestate la peștii de cultură*, Bul. COPCIA, Tehnologii speciale în domeniul piscicol, București, 1975, Pages 92-127.
8. Bogatu, D. *Rolul stresului în patologia peștilor*, Buletin COPCIA, 3, București, 1976, Pages 28-41.
9. Bogatu, D., Cristea, V., Munteanu, G. *Histological changes caused by vibrioses with the rainbow trout and with pike of marine cultures*, Anale Uni. Fâșc.Vii, Galați, 1983, Pages 5-10.
10. Bogatu, D., Munteanu, G., Cristea, V. *Bacterioze la păstrăvul curcubeu și salăul din culturile marine de la litoralul românesc*, Bul. Univ. an IV. Fâșc. VII, 1982, Pages 3-6.
11. Bogatu, D. *Curs de ihtiopatologie*, Litografia Brașov, 1960, Pages 1- 43.
12. Borcea, I. *Livoneca pontican sp. Cytmothoidae parasites des Aloses et Sardines de la Mer Noire*. *Ann.Sci.Univ. Jassi*, 17, 3-4, 1933, Pages 481-502.
13. Chomel, B. *Diseases Transmitted by Less Common House Pets*. *Microbiology Spectrum* 3(6), 2015, doi: 10.1128/microbiolspec.IOL5-0012-2015.
14. Cristea, V., Ceapă, C., Grecu, I. *Ingineria sistemelor recirculate în acvacultură*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2002. Pages 1 – 344, ISBN 973-30-2785-5
15. Crosby, S.N., Snoddy, M.C., Atkinson, C.T., Lee, D.H, Weikert, D.R. *Upper extremity myonecrosis caused by Edwardsiella tarda resulting in transhumeral amputation: case report*. *Journal of Hand Surgery America* 38(1), 2013, 129–132.
16. Croxatto, A., Lauritz, J., Chen, C. și Milton, DL. *Vibrio anguillarum colonization of rainbow trout integument requires a DNA locus involved in exopolysaccharide transport and biosynthesis*. *Mediu Microbiol.* 9, 2007, Pages 370–382. doi: 10.1111 / j.1462-2920.2006.01147.x
17. Dumitrescu, E. *Prezența bacteriilor potențial patogene în baia Mamaia*, Cercetări Marine, IRCM, 31, 1998, Pages 223-230.
18. Dumitrescu, E. *Tumora semnalată la calcanul Scophthalmus maeoticus de la litoralul românesc al Marii Negre*, Cercetări Marine, IRCM, 26, 1983, Pages 139–142
19. Dumitrescu, E. *Vibrioza cambulei Pleuronectes flesus și calcanului Scophthalmus maeoticus de la litoralul românesc*, ACVAROM'95, Galați, 1995, Pages 358-362.
20. Dumitrescu, E., Boicenco, L., Ciocan, C., Coatu V., Dumitrache, C., Ionescu, C., Moldoveanu M., Oros, A., Stoica E., Timofte, F. *Effects des influences antropogènes sur*

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

- les principales composantes biotiques de l'écosystème marine du littoral roumain*, Cercetări Marine, 36, 2006, Pages 185 -202.
21. Dumitrescu, E., Smocov, V., Voicu, I., Ghitescu, E. *Date privind influența unor factori de mediu asupra stării de sănătate a păstrăvului curcubeu (Salmo gairdneri irideus) cultivat în apa marină*, Cercetări Marine, IRCM, 18, 1985, Pages 213 – 219.
 22. Dumitrescu, E., Telembici, A. *Boala inelelor brune semnalata la molusca Tapes decussatus (Linnaeus) cultivată la litoralul românesc*, Cercetări Marine, IRCM , 27-29, 1995, Pages 369-371.
 23. Dumitrescu, E., Telembici, A. *Contaminarea bacteriană a midiei Mytilus galloprovincialis Lmk. din baia Mamaia*, Cercetări Marine, IRCM, 27-28, 1995, Pages 365-368.
 24. Dumitrescu, E., Telembici, A. *Date preliminare privind aria de răspândire a maladiilor la molusca Mytilus galloprovincialis Lamark din zona sudică a litoralului românesc*, Cercetări Marine, IRCM, 29-30, 1996, Pages 201-206.
 25. Dumitrescu, E., Telembici, A., Lazăr, A. *Starea de sănătate a moluștelor bivalve din baia Mamaia*, Cercetări Marine, IRCM, 31, 1998, Pages 231-237.
 26. Dumitrescu, E., Telembici, A., Zaharia, T. *Patologia organismelor de interes pentru dezvoltarea mariculturii la litoralul romanesc- ACVAROM'98*, Galati, 1988, Pages 313-315.
 27. Dumitrescu, E., Voicu, I. *Aspecte privind patologia peștilor aclimatizați în apă de mare*, Cercetări Marine, IRCM, 15, 1982, Pages 245-251.
 28. Dumitrescu, E., Zaharia, T. *Îmbolnăviri semnalate la Mytilus galloprovincialis Lmk., în baia Mamaia, litoralul românesc al Marii Negre*, Cercetări Marine, IRCM, 26, 1993, Pages 143-150
 29. Dumitrescu, E., Zaharia, T. *Starea sănătății cambulei Pleuronectes flesus luscus și a calcanului Scophthalmus maeoticus din culturile experimentale*, Analele ICPDD, Tulcea, vol. IV/2, 1995, Pages 73-76.
 30. Dumitrescu, E., Zaharia, T., Maximov V. *Bolile, factor limitativ în diferitele etape de dezvoltare a calcanului*, în: *Managementul durabil al calcanului la litoralul românesc*, Editura Boldas, Constanța, 2012, Pages 95-108;199, ISBN 978-606-8066-40-0.
 31. Dumitrescu, E., Voicu, I. *Bacteriozele păstrăvului curcubeu cultivat în apa marină*, Cercetări Marine, IRCM, 17, 1984, Pages 243 – 250.
 32. Eguchi, M., Fujiwara, E. și Miyamoto, N. *Survival of Vibrio anguillarum in freshwater environments: adaptation or debilitation?*, J. Infect Chemother. 6, 2000, Pages 126–129. doi: 10.1007 / PL00012152
 33. Ellis, A.E. *Fish Vaccination*. Academic Press: London, England, UK, 1988, Pages 1-84.
 34. Gaevskaia, A.V., Kovaleva, A.A. *Bolezni promislavii rib atlantiscego okeana*, atlant NIRO, 1975, Pages 1 - 125.
 35. Gauthier, D.T. *Bacterial zoonoses of fishes: A review and appraisal of evidence for linkages between fish and human infections*. The Veterinary Journal 203(1), 2015, Pages 27-35.
 36. Ghosh, S. și Chan, C.-KK. *Analysis of RNA-Seq Data Using TopHat and Cufflinks*. Metode Mol. Biol. 1374, 2016, Pages 339–361. doi: 10.1007/978-1-4939-3167-5_18
 37. Giragosov V. E., Khanaychenko A. N. *The state-of-art of the Black Sea Turbot spawning population off Crimea (1998 – 2010)*. Turk. J. Fish. Aquat. Sci. – 2012
 38. Golumbeanu, M., Nicolaev, S. *Study on Integrated Coastal Zone Management*, Editura Ex Ponto Constanța, 2015, Pages 1 – 454, ISBN 978-606-598-397-7
 39. Gücü, A.C., Genç, Y., Başçınar, N.S., Dağtekin, M., Atılğan, E. et al. *Inter and intra annual variation in body condition of the Black Sea Anchovy, Engraulis encrasicolus ponticus—potential causes and consequences*. Fisheries Research 205, 2018, Pages 21-31

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

40. Guérin-Faublée, V., Rosso, L., Vigneulle, M., Flandrois, J.P. *The effect of incubation temperature and sodium chloride concentration on the growth kinetics of Vibrio anguillarum and Vibrio anguillarum-related organisms*. J. Appl. Bacteriol. 78, 1995, Pages 621–629. doi: 10.1111 / j.1365-2672. 1995.tb03108.x
41. Khanaychenko A. N., Giragosov V. E. *Black Sea Turbot as indicator of state-of-the-art of the Black Sea Scene, Drivers, pressures, state, impacts, response and recovery indications towards better governance of Black Sea environmental protection: Theses of 3rd Bi-annual BS Sci. Conf. and UP-GRADE BS-SCENE Project Joint Conf. (Odessa, Ukraine, 1 – 4 Nov. 2011), 2011, Pages 209 – 210.*
42. Larsen, G., Hemmingsen, W., MacKenzie, K., Lysne, D. A. *A population study of cod, Gadus morhua L., in northern Norway using otolith structure and parasite tags*. Fisheries Research 32, 1997, Pages 13-20.
43. Le Roux, F., Wegner, K.M., Baker-Austin, C., Vezzulli, L., Osorio, C.R., Amaro, C., et al. *The emergence of Vibrio pathogens in Europe: ecology, evolution, and pathogenesis (Paris, 11–12th March 2015)*. Journal Frontiers in Microbiology, 6, 2015, Pages 830. doi: 10.3389 / fmicb.2015.00830
44. Lehane L., Rawlin G.T. *Topically acquired zoonoses from fish: a review*. Medical Journal of Australia 173(5), 2000, Pages 256 - 259;
45. Lello, J., Norman, R.A., Boag, B., Hudson, P.J., Fenton, A. *Pathogen interactions, population cycles, and phase shifts*. American Naturalist, 171, 2008, Pages 176–182.
46. Lester, R. J. G. *A review of methods for estimating mortality due to parasites in wild fish populations*. Helgoländer Meeresuntersuchungen 37.1, 1984, Pages 53-64.
47. Leung, K.Y., Siame, B.A., Tenkink, B.J., Noort, R.J., Mok, Y.K. *Edwardsiella tarda – virulence mechanisms of an emerging gastroenteritis pathogen*. Microbes and Infection 14, 2012, Pages 26–34.
48. Lowry, T., Smith, S.A. *Aquatic zoonoses associated with food, bait, ornamental, and tropical fish*. Journal of the American Veterinary Medical Association 231, 2007, Pages 876–880
49. MacKenzie, K., Abaunza, P. *Parasites as biological tags for stock discrimination of marine fish: a guide to procedures and methods*. Fisheries Research 38, 1998, Pages 45-56.
50. Maeda, T., Matsuo, Y., Furushita, M. și Shiba, T. *Seasonal dynamics in a coastal Vibrio community examined by a rapid clustering method based on 16S rDNA*. Fisheries Sci.69, 2003, Pages 385–394. doi: 10.1046 / j.1444-2906.2003. 00633.x
51. Magarinos B; Pazos F; Santos Y; Romalde JL; Toranzo AE. *Response of Pasteurella piscicida and Flexibacter maritimus to skin mucus of marine fish*. Diseases of Aquatic Organisms 21(2), 1995, Pages 103-108.
52. McCoy A.J., Koizumi Y., Toma C., Higa N., Dixit V., Taniguchi S., Tschopp J., Suzuki T. *Cytotoxins of the human pathogen Aeromonas hydrophila trigger via the NLRP3 a inflammasome, caspase-1 activation in macrophages*. Eur.J. Immunol. 40(10), 2010, Pages 2797-2803
53. Mouriño, S., Osorio, CR și Lemos, ML. *Characterization of Heme Uptake Cluster Genes in the Fish Pathogen Vibrio anguillarum*. Journal of Bacteriology, 186, 2004, Pages 6159–6167. doi: 10.1128 / jb.186.18.6159-6167.2004
54. Munteanu, G., Bogatu, D. *Tratat de ihtiopatologie*. Editura Excelsior Art.Timisoara, 2008, Pages 1 – 827.
55. Nicolaev S., Anton, E. *Étude des effets du fonctionnement des pêche par chalutage sur les biocénoses benthiques. Recommandation en vue diminuer les effets défavorables*. Recherches marines. 31,1998,157:163. ISSN:0250-3069

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

56. Nicolaev S., Radu, G., Butoi G., Anton E. *Structure of the Romanian Black Sea Fisheries, Catch Evolution and Changes Occurred During the Last Ten Yers*. Romanian National Report. Working Party on Fisheries, Constantza, 1994.
57. Nofyan, E., Ridho M. R., Fitri R. *Identification and Prevalence Ectoparasite and Endoparasite on Nile Tilapia (Oreochromis niloticus Linn) Fish in Pond Aquaculture Palembang, Sumatera Selatan*. Prosiding Semirata biandg MIPA BKS-PTN Barat: 2015 Pages 19 – 28.
58. Noga, Edward J. *Fish disease: diagnosis and treatment*. John Wiley & Sons, 2010, Pages 1 – 536
59. Norris, D. E., and R. M. Overstreet. *The public health implications of larval Thynnascaris nematodes from shellfish*. Journal of Milk and Food Technology 39, 1976, Pages 47-54.
60. Novotny L., Dvorska L., Lorencova A., Beran V., Pavlik I. Fish: a potential source of bacterial pathogens for human beings. Veterinární medicína 49(9), 2004, Pages 343–358.
61. *Opredelețeli parazitov pozvocinah Cernovo i Azobskogo morei*, Kiev, "Naukova Dumka" 1975 - Pages 1 – 550.
62. Ormonde, P., Hörstedt, P., O'Toole, R., Milton, D.L. *Role of motility in adherence to and invasion of a fish cell line by Vibrio anguillarum*. J. Bacteriol. 182, 2000, Pages 2326–2328. doi: 10.1128 / jb.182.8.2326-2328.2000
63. Pickering AD, Macey DJ. *Structure, histochemistry and the effect of handling on the mucous cells of the epidermis of the charr Salvelinus alpinus (L.)*. J Fish Biol 10 1977, Pages 505–512.
64. Pittman K., Bergh O., Opstad I., Skiftesvik A.B., Skjolddal L., Strand H. *Development of eggs and yolk sac larvae of halibut (Hippoglossus hippoglossus L.)*. J Appl Ichthyol 6, 1990, Pages 142–160.
65. Pora, A.E., Oros I. Marea Neagră, Limnologie și oceanologie. Ed. Didactică și Ped. București, 1974, Pages 329-345
66. Porumb F. *L'histoire des recherches marines Roumaines en mer Noire*. Recherches Marines, RMRI, 32-33, 2000, Pages 1 – 372.
67. Porumb, I. *Les poissons, la principale ressource des eaux roumaines de la mer Noire. Évolution et exploitation de leurs stocks*. Ses. St. "Marea Neagra in cumpana", Agigea – Constanta, Univ. "Al. I. Cuza" Iasi, Pages 55-64.
68. Porumb, I. *Situatia ecologica actuala a Marii Negre si implicatiile in compozitia ichtiofaunei si pescuitului romanesc*. Marea nostra. LNR Constanta, 28, 1998, Pages 6-7.
69. Prevot, A. R. *Traite de Systematiques Bacterienne*, 1961. Vol.1, 1- 472p. vol.2, 1 -735p
70. Radu G., Maximov V., Anton E., Cristea M., Tiganov G., **Totoiu A.**, Spanu A. *State of the Fishery Resources in the Romanian Marine Area*. The 4th Bi-annual Black Sea Scientific Conference. "Black Sea - Challenges Towards Good Environmental Status", Constanta. Recherches Marines, 43, 2013, Pages 268-295, ISSN: 0250-3069.
71. Radulescu, I., Lustun, L. Voican. *Bolile pestilor*, Editura Ceres, Bucuresti, 1976, 1 - 261.
72. Rapoarte anuale de stare a mediului marin , INCDM „Grigore Antipa”, 2010 – 2016
73. Rapoarte anuale, IRCM/INCDM, 1980 - 2015
74. Rello , F. J., Adroher, F. J., Benítez, R., Valero, A. *The fishing area as a possible indicator of the infection by anisakids in anchovies (Engraulis encrasicolus) from southwestern Europe*. International Journal of Food Microbiology. Volume 129, Issue 3. 2009, Pages 277-281. ISSN 0168-1605. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2008.12.009>.
75. Rijnsdorp, A. D., Eigaard, O. R., Kenny, A., Hiddink J. G., Hamon K., Piet G., Sala A., Nielsen J. R., Polet H., Laffargue P., Zengin M., Gregerson O., BENTHIS Final Report. 2017. Pages 1 - 27. https://www.benthis.eu/upload_mm/e/a/b/0af9c831-c03d-4f85-a53c-e99e0b8ead0a_BENTHIS_FinalReport_29Nov2017.pdf

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

76. Roberts, R.J. *Fish Pathology*, Second Edition Edit. Bailliere Tindall, London, 1989, Pages 1-405.
77. Rodkhum, C., Hirono, I., Stork, M., Di Lorenzo, M., Crosa, JH și Aoki, T. *Putative virulence-related genes in Vibrio anguillarum identified by random genome sequencing*. J. Fish Dis. 29, 2006, Pages 157–166. doi: 10.1111 / j.1365-2761.2006. 00692.x
78. Rohde, K., Rohde, P. P. *The ecological niches of parasites*. In *Marine Parasitology* (Rohde, K., ed.), 2005, Pages 286-293. Wallingford, Oxon: CSIRO Melbourne and CABI.
79. Ronneseth, A., Castillo, D., D'Alvise, P., Tønnesen, O, Haugland, G., Grotkjaer, T., et al. *Comparative assessment of Vibrio virulence in marine fish larvae*. J. Fish Dis. 40, 2017, Pages 1373–1385. doi: 10.1111 / jfd.12612
80. Santos, M. J., Saraiva, A., Cruz, C., Eiras, J. C., Hermida, M., Ventura, C., Soares, J. P. *Use of parasites as biological tags in stock identification of the black scabbard fish, Aphanopus carbo Lowe, 1839 (Osteichthyes: Trichiuridae) from Portuguese waters*. Scientia Marina 73, 2009, Pages 55-62.
81. Sinderman, C. *Principal diseases of marine fish and shellfish*, Academic press, New York and London, 1970, Pages 1 - 369.
82. **Țoțoiu A.**, Galațchi M., Danilov C.-S., Radu G. *Evolution of the Sprat (Sprattus sprattus, Linnaeus 1758) Population at the Romanian Littoral during 2008-2016*. Cercetări Marine - Recherches Marines, 47(1), 2017, Pages 205-221. Retrieved from <http://marine-research-journal.org/index.php/cmrm/article/view/65>
83. **Țoțoiu A.**, Nenciu M.-I., Nicolae C. G. *Assessing the Inter-Relations between Fish Health and Stock Status on Human Health and Consumer Perception*. Scientific Papers, Series D, Animal Science, USAMV Bucharest, 2018, ISSN 2285-5750, ISSN CD-ROM 2285-5769, ISSN-L 2285-5750, ISSN Online: 2393 – 2260.
84. **Țoțoiu A.**, Radu Gh., Nenciu M.-I., Patriche N. *Overview of the Health Status of the Main Romanian Black Sea Coast Fish*, in Journal of Environmental Protection and Ecology, Volume 19/2018, 2018
85. **Țoțoiu, Aurelia**, Patriche, Neculai. *Assessing the Inter-Relations Between Fish Health and Stock Status of the Main Commercial Fish Species*. Scientific Papers, Series D, Animal Science, USAMV Bucharest, ISSN 2285-5750, ISSN CD-ROM 2285-5769, ISSN-L 2285-5750, ISSN Online: 2393 - 2260, ISI, 2018.
86. **Țoțoiu, A.**, Anton, E., Radu, G., Danilov, C.-S., Nenciu, M.-I., Patriche, N. *Impactul uneltelor de pescuit industrial asupra stării de sănătate a populațiilor de pești comerciali de pe coasta românească a Mării Negre*. Revista Cercetări Marine - Revue Recherches Marines - Marine Research Journal, 47 (1), 2017, Pages 273-280. <http://www.marine-research-journal.org/index.php/cmrm/article/view/73>
87. **Totoiu, A.**, Zaharia, T., Dumitrescu, E., Maximov, V., Nenciu, M. *Parasites infestation of fish in the marine zone of the Danube Delta biosphere Reserve (ROSCI0066) – Influence on the conservation state*, in Book of abstracts of the 1 st Internațional U.O.C.- BENA Conference “The Sustainability of Pharmaceutical, Medical and Ecological Education and Research”, SPHAMEER 2013, 20-23 June, Constanța, România, 2013, Pages 165. ISBN 978-973-614-784-5
88. **Totoiu, A.**, Zaharia, T., Dumitrescu, E., Maximov, V., Nenciu, M., Cristea, M. *Assesing the nematode infestation degree of commercial clupeids at the Roumanian coast*, Recherches Marines, 43, 2013, Pages 241-248.
89. **Totoiu, A.**, Zaharia, T., Dumitrescu, E., Maximov, V., Nenciu, M., Cristea, M. *Food array analysis în turbot Psetta maeotica (Pallas, 1811) at the Romanian Black Sea coast in 2013*, Recherches Marines, 44, 2014, Pages 164 - 172.

Drd. PINTEA (Țoțoiu) Aurelia

90. **Țoțoiu, A.**, Zaharia, T., Nenciu, M.-I., Niță, V., Nicolaev, A., Danilov, C., Galațchi, M., Golumbeanu, M., Radu, Gh., Maximov, V. *Specific Diversity of the Romanian Black Sea Fish Fauna*, Marine Research Journal, 48(1), 2018, Pages 50 – 58.
91. **Totoiu, Aurelia**, and Neculai Patriche. *Evaluation of the Parasitic Degree and the Effects Caused on the Commercial Fish Stocks at the Romanian Black Sea Coast* Analele Universității "Dunărea de Jos" din Galați. Fascicula II, Matematică, fizică, mecanică teoretică / Annals of the "Dunărea de Jos" University of Galati. Fascicle II, Mathematics, Physics, Theoretical Mechanics 41, no. 1, 2018, Pages 48-56. <https://www.gup.ugal.ro/ugaljournals/index.php/math/article/view/2470>.
92. Voicu, I., Dumitrescu, E. *Date privind sanitația organismelor cultivate în mediul marin*, Probleme de maricultură, Constanța, 1986, Pages 157-162.
93. Zaharia, T. *Cunoștințe actuale privind platelminții din Marea Neagră, II. Trematode*, Analele Științifice ale ICPDD, Tulcea, v.IV/1, 1995, Pages 43-68.
94. Zaharia, T. *Cunoștințe actuale privind platelminții paraziți din Marea Neagră, I. Monogene*, Analele Științifice ale ICPDD, Tulcea, v.IV/1, 1995, Pages 31-42.
95. Zaharia, T. *Cunoștințe actuale privind platelminții paraziți din Marea Neagră, III. Cestode*, Analele Științifice ale ICPDD, Tulcea, v. IV/1, 1995, Pages 69-81.
96. Zaharia, T., Dumitrescu, E. *Afectiuni patologice la embrionii și larvele de calcan și cambula*, Analele Științifice ale ICPDD Tulcea, IV/2, 1998, Pages 313-318.
97. Zaharia, T., Dumitrescu, E. *Contribuții la cunoașterea paraziților cambulei Pleurenrcetes flesus luscus (Pallas) și ai calcanului Scophthalmus maeoticus (Pallas)*, The Symposium "Aquaculture and fishing of the future", Organized with FAO Cooperation, Galați, 1992, Pages 375-378.
98. Zaharia, T., Dumitrescu, E. *Diseases detected at sturgeon reared in fresh and salt water*, Cercetari Marine, INCDM, Nr.39, 2010, Pages 293 - 306.
99. Zaharia, T., Dumitrescu, E., Maximov, V., Cristea, M., Nenciu, M., Țoțoiu A. *Observation on the parasite influence on the fish conservation status in Romanian marine Natura 2000 Sites*, Recherches Marines, INCDM, Constanța, 42, 2012, Pages 173-184.
100. <http://www.blacksea-commission.org/publ-BSFishList.asp>