

LIBRIS

We know
books

GABRIELA MUNTEANU

DUMITRU BOGATU

TRATAT DE IHTIOPATOLOGIE



EXCELSIOR ART
2008

Prefață	5
Cuvânt înainte	7
1. OBIECTUL ȘI ISTORICUL IHTIOPATOLOGIEI.....	19
2. NOȚIUNI GENERALE DE PATOLOGIE LA PEȘTI.....	24
2.1. Stările de boală la pești	24
2.2. Etiologia și clasificarea bolilor peștilor	25
2.3. Considerații generale privind bolile specifice	28
2.3.1. Agenți și boli infecțioase	28
2.3.2. Agenți și boli parazitare	34
2.4. Considerații generale privind bolile nespecifice.....	41
2.5. Considerații generale privind epizootologia la pești.....	42
2.6. Starea de stres și rolul său în patologia peștilor.....	44
2.7. Morfologia tulburărilor de nutriție și metabolism tisular.....	46
2.7.1. Atrofia	46
2.7.2. Distrofia.....	47
2.7.3. Necroza.....	49
2.8. Morfologia tulburărilor de circulație sanguină și limfatică	51
2.8.1. Morfologia tulburărilor de circulație sanguină.....	51
2.8.2. Morfologia tulburărilor de circulație limfatică.....	54
2.9. Morfologia proceselor de adaptare reactivă și reconstrucție tisulară	55
3. IMUNITATEA LA PEȘTI.....	58
3.1. Imunitatea naturală	59
3.2. Imunitatea dobândită	64
4. BAZELE PROFILAXIEI ȘI TERAPIEI ÎN BOLILE PEȘTILOR.....	68
4.1. Profilaxia în bolile peștilor	68
4.1.1. Măsuri de creștere a rezistenței față de îmbolnăviri	68
4.1.2. Măsuri pentru stabilirea surselor naturale de boală și de împiedicare a pătrunderii agenților patogeni specifici în unitățile de acvacultură.....	70
4.1.3. Menținerea echilibrului biopatologic	71
4.2. Terapie în bolile peștilor	72
5. BOLI PROVOCATE DE VIRUSURI.....	74
5.1. Aspecte generale.....	74
5.2. Viroze la pești.....	87
5.2.1. Septicemia hemoragică virală.....	88
5.2.2. Necroza hematopoetică infecțioasă	98
5.2.3. Necroza pancreatică infecțioasă	103
5.2.4. Viremia de primăvară a crapului	109
5.2.5. Inflamația vezicii gazoase	118

5.2.6.	Boala somnului la salmonide	125
5.2.7.	Variola	127
5.2.8.	Limfocistoza	129
5.2.9.	Infecția virotică a somnului de canal	133
5.2.10.	Papilomatoza anghilei	136
5.2.11.	Anemia infecțioasă a somonului	139
5.2.12.	Boala pancreatică a somonului	141
5.2.13.	Infecții eritrocitare virale	143
5.2.14.	Leucemia somonului	145
5.2.15.	Encefalopatia și retinopatia virală	147

6.	BOLI PROVOCATE DE BACTERII	149
6.1.	Aspecte generale	149
6.2.	Bacterioze la pești	164
6.2.1.	Furunculoza salmonidelor	165
6.2.2.	Eritrodermatita crapului și a altor ciprinide	173
6.2.3.	Septicemia hemoragică bacteriană	177
6.2.4.	Necroza bacteriană a înotătoarelor	182
6.2.5.	Vibrioza	185
6.2.2.	Virioza de apă rece	192
6.2.7.	Boala bacteriană „ulcere de iarnă”	194
6.2.8.	Yersinioza	195
6.2.9.	Edwardsielloza	200
6.2.10.	Boala bacteriană renală	204
6.2.11.	Septicemia enterică a somnului de canal	209
6.2.12.	Boala columnară	212
6.2.13.	Boala bacteriană de apă rece	217
6.2.14.	Infecții cu <i>Flexibacter maritimus</i>	223
6.2.15.	Boala bacteriană a branhiilor	224
6.2.16.	Mycobacterioza	227
6.2.17.	Nocardioza	232
6.2.18.	Piscirickettsioza	235
6.2.19.	Epitheliocystoza	238

7.	BOLI PROVOCATE DE CIUPERCI	242
7.1.	Aspecte generale	242
7.2.	Micoze la pești	242
7.2.1.	Saprolegnioza	244
7.2.2.	Branhiomicoza	255
7.2.3.	Ihtiofonoza	259
7.2.4.	Alte micoze la pești	267

8.	BOLI PROVOCATE DE ALGE	272
8.1.	Aspecte generale	272
8.2.	Algoze la pești	273
8.2.1.	Mucofiloza	273
8.2.2.	Toxicoze algale	275

9. BOLI PROVOCATE DE PROTOZOARE	277
9.1. Aspecte generale.....	277
9.2. Protozooze la pești provocate de flagelate.....	277
9.2.1. Oodinioza	280
9.2.2. Ihtioobodoza.....	285
9.2.3. Criptobioza	290
9.2.4. Tripanosomioza	293
9.2.5. Hexamitoza.....	295
9.3. Protozooze la pești provocate de sarcodine	299
9.3.1. Boala branhială paramoebică	300
9.4. Protozooze la pești provocate de sporozoaie	303
9.4.1. Coccidioze la pești.....	303
9.4.1.1. Coccidioza nodulară.....	308
9.4.1.2. Enterita coccidială.....	309
9.4.1.3. Coccidioza testiculară	311
9.4.2. Mixosporidioze la pești	312
9.4.2.1. Mixosporidioza branhiilor novacului și sângelui.....	317
9.4.2.2. Mixosporidioza branhiilor crapului.....	319
9.4.2.3. Mixosporidioza înotătoarelor puietului de crap	320
9.4.2.4. Sferosporoză	321
9.4.2.5. Mixosporidioza care provoacă anemie pernicioasă a crapului.....	325
9.4.2.6. Hofereloza crapului.....	327
9.4.2.7. Mixobolioza mreiei	328
9.4.2.8. Mixobolioza salmonidelor	330
9.4.2.9. Chloromixoză.....	336
9.4.2.10. Boala proliferativ-renală	338
9.4.2.11. Ceratomixoză	341
9.4.2.12. Kudooza	344
9.4.2.13. Henneguioză	346
9.4.2.14. Mixidioza	350
9.4.3. Microsporidioze la pești	353
9.4.3.1. Pleistoforoza.....	355
9.4.3.2. Microsporidioza salmonidelor	357
9.4.3.3. Glugeoză pleuronectidelor	358
9.4.3.4. Cocconemioza cegii	359
9.5. Protozooze la pești provocate de ciliifore.....	360
9.5.1. Ihtioftirioza.....	361
9.5.2. Criptocariozoza	368
9.5.3. Chilodoneloza	370
9.5.4. Trichodinioza	375
9.5.5. Infestări cu <i>Glossatella</i> (<i>Apiosoma</i>) sp. și <i>Trichophrya</i> sp.	381
10. BOLI PROVOCATE DE CNIDARI	386
10.1. Aspecte generale.....	386
10.2. Polipodioza	386
11. BOLI PROVOCATE DE VIERMI PLATELMINȚI.....	389

11.1. Aspecte generale	389
11.2. Monogenidoze la pești	396
11.2.1. Dactilogiroza	399
11.2.2. Girodactiloza	404
11.2.3. Ancilodiscoidoza	408
11.2.4. Diplozoonoza	411
11.2.5. Nitzschioza	413
11.2.6. Infestări cu viermi monogeni la pești marini de cultură	414
11.3. Trematodoze la pești	418
11.3.1. Bucefaloza	421
11.3.2. Sanguinicoloza	423
11.3.3. Diplostomoza	428
11.3.4. Boala petelor negre	432
11.3.5. Tetracotiloza	440
11.4. Cestodoze la pești	442
11.4.1. Cariofiloza	445
11.4.2. Khawioza	449
11.4.3. Botriocefaloza	452
11.4.4. Eubortioza	457
11.4.5. Trienoforoza	459
11.4.6. Liguloza și digramoza	463
11.4.7. Proteocefaloza	468
11.4.8. Ciatoccefaloza	471
11.4.9. Amfilinoza	472
11.4.10. Difilobotrioza larvară	474
12. BOLI PROVOCATE DE VIERMI NEMATELMINȚI	480
12.1. Aspecte generale	480
12.2. Nematodoze la pești	489
12.2.1. Ascaridioza	490
12.2.2. Anisakioza	500
12.2.3. Anguilliculoza	507
12.2.4. Cistidiculoza	510
12.2.5. Filometroza	512
12.2.6. Hepaticoloza	519
12.2.7. Alte nematodoze la pești	522
13. BOLI PROVOCATE DE VIERMI ACANTOCEFALI	529
13.1. Aspecte generale	529
13.2. Acantoccefaloza	532
14. BOLI PROVOCATE DE VIERMI ANELIZI	541
14.1. aspecte generale	541
14.2. Piscicoloza	545
15. BOLI PROVOCATE DE MOLUȘTE	553
15.1. Aspecte generale	553
15.2. Glochidioza	553

16. BOLI PROVOCATE DE CRUSTACEE	558
16.1. Aspecte generale	558
16.2. Crustaceoze la pești	565
16.2.1. Arguloza	565
16.2.2. Ergasiloză	572
16.2.3. Lerneoză	579
16.2.4. Sinergasiloză	585
16.2.5. Alte crustaceoze la pești	588
17. BOLI PROVOCATE DE AGENȚI FIZICO-CHIMICI	605
17.1. Aspecte generale	605
17.2. Boli provocate de agenți fizici	606
17.2.1. Traumatisme	606
17.2.2. Tulburări provocate de variațiile termice	607
17.2.3. Tulburări provocate de materiile în suspensie	609
17.2.4. Tulburări provocate de electricitate	610
17.2.5. Tulburări provocate de lumină, radiații ultraviolete și radioactivitate	610
17.3. Boli provocate de agenți chimici	613
17.3.1. Stări patologice provocate de pH-ul necorespunzător al apei	614
17.3.1.1. Inflamația branhiilor	615
17.3.2. Stări patologice provocate de gazele solvite în apă	618
17.3.2.1. Suprasaturările gazoase	618
17.3.2.1.1. Boala bulelor de gaz	618
17.3.2.2. Conținutul insuficient de oxigen din apă	621
17.3.2.3. Excesul de dioxid de carbon din apă	624
17.3.3. Stări patologice provocate de substanțele azotate din apă	625
17.3.3.1. Intoxicații cu amoniac	626
17.3.3.2. Intoxicații cu nitriți, nitrați	632
17.3.4. Stări patologice provocate de alte substanțe chimice din apă	633
17.3.4.1. Intoxicații cu acizi și baze	634
17.3.4.2. Intoxicații cu hidrogen sulfurat și sulfuri	634
17.3.4.3. Intoxicații cu clor	635
17.3.4.4. Intoxicații cu cianuri	635
17.3.4.5. Intoxicații cu metale și sărurile metalelor	637
17.3.4.6. Intoxicații cu fenoli	642
17.3.4.7. Intoxicații cu bifenil-polichloruri	643
17.3.4.8. Intoxicații cu detergenți	644
17.3.4.9. Intoxicații cu pesticide	645
17.3.4.10. Intoxicații cu petrol și produse petroliere	647
17.3.4.11. Intoxicații cu coloranți	648
17.3.4.12. Intoxicații cu toxine fitoplanctonice	649
17.3.5. Diagnosticarea intoxicațiilor la pești	650
17.3.6. Prevenirea intoxicațiilor la pești	652
18. BOLI DE NUTRIȚIE	653
18.1. Patologii provocate peștilor de deficiența nutrițională absolută – înfometarea	654

18.2. Patologii provocate peștilor de deficiențe și dezechilibre ale principalelor componente furajere	655
18.2.1. Degenerarea lipoidă a ficatului.....	658
18.3. Patologii provocate peștilor de furaje cu carențe în vitamine și săruri minerale.....	662
18.3.1. Patologii provocate peștilor de furaje cu carențe în vitamine.....	662
18.3.2. Patologii provocate peștilor de furaje cu carențe în minerale.....	681
18.4. Patologii provocate peștilor de componentele toxice din furaje	685
18.4.1. Patologii provocate peștilor de compuși minerali toxici din furaje.....	685
18.4.2. Patologii provocate peștilor de componentele organice toxice din furaje	687
18.4.2.1. Aflatoxicoza	688
18.4.2.2. Fusariotxicoza	690
18.4.2.3. Alte micotxicoze la pești	691
18.4.2.4. Patologii provocate peștilor de alți compuși organici toxici.....	691
18.5. Alte patologii nutriționale la pești.....	693
19. BOLI CONSTITUȚIONALE.....	695
19.1. Malformații	695
19.2. Neoplazii.....	702
20. STĂRI PATOLOGICE ÎN CULTURILE DE PEȘTI DIN SISTEMLILE RECIRCULANTE	708
20.1. Aspecte generale	708
20.2. Stări patologice la peștii cultivați în sisteme recirculante	710
20.2.1. Stări patologice provocate de parametri fizico-chimici necorespunzători ai apei din sistemul recirculant.....	711
20.2.2. Stări patologice provocate peștilor de furaje și modul de administrare a acestora	712
20.2.3. Infestări parazitare ale peștilor din sistemele recirculante.....	713
20.2.4. Infecții bacteriene ale peștilor din sistemele recirculante.....	715
20.2.5. Infecții virale ale peștilor din sistemele recirculante	716
21. BOLI ALE CRAPULUI JAPONEZ (KOI CRAP) ȘI ALTOR PEȘTI ORNAMENTALI DE APĂ RECE.....	717
22. ÎMBOLNĂVIRI PROVOCATE OMULUI PRIN CONSUMUL DE PEȘTE ȘI ALTE PRODUSE PESCĂREȘTI	720
22.1. Îmbolnăviri provocate omului de bacterii patogene existente în pește și alte produse pescărești	720
22.2. Îmbolnăviri provocate omului de paraziți ai peștilor	722
22.3. Îmbolnăviri provocate omului de biotoxine din pește și alte produse pescărești	732
22.4. Îmbolnăviri provocate omului de unele substanțe chimice acumulate în pește și alte produse pescărești	733
22.5. Ihtiozoonoze	734

22.5.1.	Ihtiozoonoze parazitare	735
22.5.2.	Ihtiozoonoze bacteriene.....	737
22.5.3.	Ihtiozoonoze virale.....	739
22.5.4.	Ihtiozoonoze provocate de toxinele din pești și alte produse pescărești	739
23.	PRĂDĂTORI ȘI DĂUNĂTORI AI PEȘTELOR	742
24.	DEZINFECȚIE ȘI TRATAMENTE ÎN ACVACULTURĂ	746
24.1.	Dezinfecție în acvacultură	746
24.1.1.	Dezinfecția icrelor	747
24.1.2.	Dezinfecția echipamentelor	748
24.1.3.	Dezinfecția heleșteelor și altor tipuri de sisteme de creștere, depozitare.....	749
24.1.4.	Dezinfecția apei.....	750
24.2.	Tratamente în acvacultură.....	750
24.2.1.	Tratamente prin administrare de substanțe medicamentoase pe calea îmbăierii	751
24.2.2.	Tratamente prin administrare de substanțe medicamentoase în hrană	759
24.2.3.	Tratamente prin administrare de substanțe medicamentoase pe calea sondei	761
24.2.4.	Tratamente prin administrare de substanțe medicamentoase pe cale injectabilă.....	761
25.	TABELE SINTETICE.....	763
Tab. 25.1.	Parametrii de calitate ai apei pentru peștele de cultură	763
Tab. 25.2.	Limite pentru unele metale grele și pesticide organo-clorurate din apele piscicole	764
Tab. 25.3.	Elemente de orientare a diagnosticului în bolile peștilor	765
Tab. 25.4.	Tratamente curente și dezinfecție în acvacultură	784
BIBLIOGRAFIE.....		799

2. NOȚIUNI GENERALE DE PATOLOGIE LA PEȘTI

2.1. STĂRILE DE BOALĂ LA PEȘTI

Peștii, ca toate organismele vii, de la cele mai simple până la cele mai evoluat, întrețin pe tot parcursul vieții relații foarte strânse cu mediul ambiant, formând cu acesta o unitate indestructibilă, unitate marcată de schimbul reciproc permanent de substanțe și de energie.

După cum se cunoaște, pe parcursul filogenezei peștilor, s-au produs numeroase modificări ale condițiilor de viață care au determinat, la formele care au supraviețuit, modificări adaptative morfo-fiziologice, modificări care le-au permis existența în timp și evoluția până la formele ce populează astăzi mediul acvatic.

Condițiile de viață, ca și variațiile acestora față de care peștii s-au adaptat în decursul filogenezei lor, constituie, pentru aceste organisme, condiții obișnuite sau normale de viață.

Oscilațiile acestor condiții între anumite limite, la care în timp s-a produs adaptarea, determină modificări corespunzătoare în organismul peștilor. Aceste modificări sunt considerate normale sau fiziologice și ele caracterizează starea de sănătate a peștelui. Dacă se ia, de exemplu, în considerație factorul temperatură a apei, crapul este adaptat să trăiască atât la $+4^{\circ}\text{C}$ cât și la $+30^{\circ}\text{C}$, suportând oscilațiile treptate ale valorii acestui factor de mediu între limitele menționate.

Conform celor arătate mai sus, valorile de temperatură a apei între $+4^{\circ}\text{C}$ și $+30^{\circ}\text{C}$, ca și oscilațiile treptate ale acestui factor de mediu între limitele respective, sunt considerate condiții normale de viață, modificările survenite în activitatea organismului crapului (intensificarea metabolismului, odată cu intensificarea activității tuturor organelor, pe măsura creșterii temperaturii apei), la diferite valori de temperatură (între $+4^{\circ}\text{C}$ și $+30^{\circ}\text{C}$) fiind modificări fiziologice.

Se poate întâmpla însă, ca asupra peștilor să acționeze factori neobișnuiți, față de care organismul lor nu este adaptat. În cazul în care, acești factori nu determină imediat moartea peștilor, ei determină o stare anormală a organismului acestora.

În această stare, diferitele componente ale organismului sau organismul în

întregime, continuă să-și îndeplinească funcțiile, însă, calitatea și cantitatea acestora este diferită de cea normală; astfel virusul Egtved, care constituie o condiție neobișnuită pentru păstrăvul curcubeu deoarece acesta nu a mai venit în contact cu agentul respectiv, determină în organismul păstrăvului o stare anormală, tradusă prin modificări ale structurii și funcției diferitelor organe și țesuturi, deosebite de cele înregistrate la exemplarele sănătoase.

Starea care apare la pești sub influența condițiilor neobișnuite de viață și în care, datorită tulburării activității sistemului nervos și a proceselor vitale, funcțiile organismului se reglează anormal, caracterizează starea de boală.

Modificările anatomice, histologice, biochimice și fiziologice apărute în organismul peștilor bolnavi sunt denumite leziuni, iar manifestările prin care se exteriorizează stările de boală, simptome.

În stările de boală, viața peștilor se poate totuși menține pe seama plasticității organismului, prin compensarea funcțiilor. Astfel, în branhiomicoză, unele arteriole branhiale sunt obstruate de miceliul agentului provocator (*Branchiomyces sp.*) fapt care duce la scoaterea din funcțiune a unor zone din epiteliul respirator, corespondente vaselor sanguine obstruate. Peștii respectivi ar muri în totalitate, prin asfixie, dacă organismul lor nu ar fi capabil să compenseze, pe cale reflexă, pierderea unei părți din suprafața respiratorie; în aceste situații peștii, se deplasează către zonele în care apa este mai bine oxigenată, ritmul respirator se accelerează, iar circulația sângelui din zonele rămase neafectate se intensifică.

Se desprinde de aici, rolul hotărâtor pe care îl joacă sistemul nervos în coordonarea fenomenelor ce se produc în organismul vertebratelor și care ne permite să înțelegem mecanismele stărilor de sănătate, ca și ale proceselor morbide.

2.2. ETIOLOGIA ȘI CLASIFICAREA BOLILOR PEȘTILOR

Etiologia se ocupă cu studiul cauzelor provocatoare de boli. Aceste cauze sunt de obicei condiții neobișnuite, care intervin în viața peștilor, cunoscute sub denumirea de agenți patogeni sau agenți etiologici.

Declanșarea unei îmbolnăviri la pești nu este însă numai rezultatul acțiunii agenților patogeni. Pentru ca boala să se producă este necesar ca peștii să fie receptivi (sensibili), starea de receptivitate sau de rezistență a lor fiind, mai departe, puternic influențată de condițiile mediului ambiant.

Condițiile de mediu acționează nu numai asupra gazdei, ci și asupra anumitor categorii de agenți patogeni, pe care-i pot favoriza sau inhiba în acțiunea lor asupra gazdelor; de multe ori, ele însele, se comportă ca agenți patogeni.

Se poate deci afirma că stările de boală la pești sunt rezultatul interacțiunii strânse dintre agentul patogen, gazdă (pește etc.) și mediul ambiant (fig. 2.1).

Orice îmbolnăvire (mai ales specifică) este totdeauna consecința intervenției acestor trei factori variabili. Expresia matematică a relațiilor dintre acești factori și boală este dată de ecuația:

$$B = G + Ap + Ma$$

Dacă Ma, din această ecuație, este reprezentat de condiții stresante (S) ecuația devine:

$$B = G + Ap + S^2$$

Componenta S a relației este dată sub formă exponențială, deoarece, în timp ce condițiile stresante cresc, ca mărime, aritmetic, efectul acestora crește exponențial.

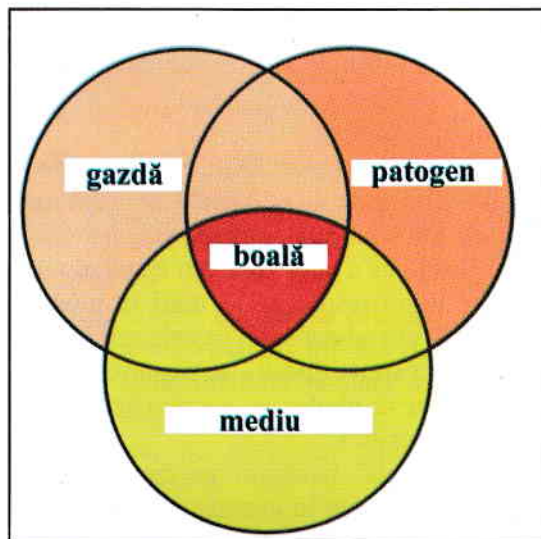


Fig. 2.1. Relația dintre gazdă (G), agentul patogen (Ap), mediul ambiant (Ma) și boală (B) (după Snieszko, S.F., 1974, citat de Schlotfeldt, H.J. et al., 1995)

Definirea stării de boala implică atât cauze naturale cât și induse prin activități antropice. Complexitatea și interacțiunea cauzelor care provoacă îmbolnăviri peștilor este redată în fig. 2.2.

Pentru precizarea unui diagnostic este necesară o anamneză aprofundată asupra calității mediului ambiant, iar condiția tratamentului trebuie să rezulte din corelarea factorilor igienici, sanitari și medicali.

Dintre factorii fizici, un rol determinant revine temperaturii, care reglează intensitatea proceselor fiziologice, cu rezonanță directă în starea de sănătate, capacitatea de apărare sau indirect prin modificarea toxicității unor poluanți și nivelului lor de absorbție prin branhii, odată cu modificarea vitezei ritmului respirator.

Este necesar a se reliefa, de asemenea, prezența sincronă a bioagresorilor în mediul de viață al peștilor, a căror acțiune poate fi intercondiționată și corelată cu ansamblul componentelor biocenotice, între care și numeroase gazde intermediare ale paraziților unor pești. Complicații specifice apar în cazul peștilor crescuți în captivitate, cărora le este anulată posibilitatea de a migra în afara zonelor cu hipoxie temporară sau concentrații letale ale amoniacului.

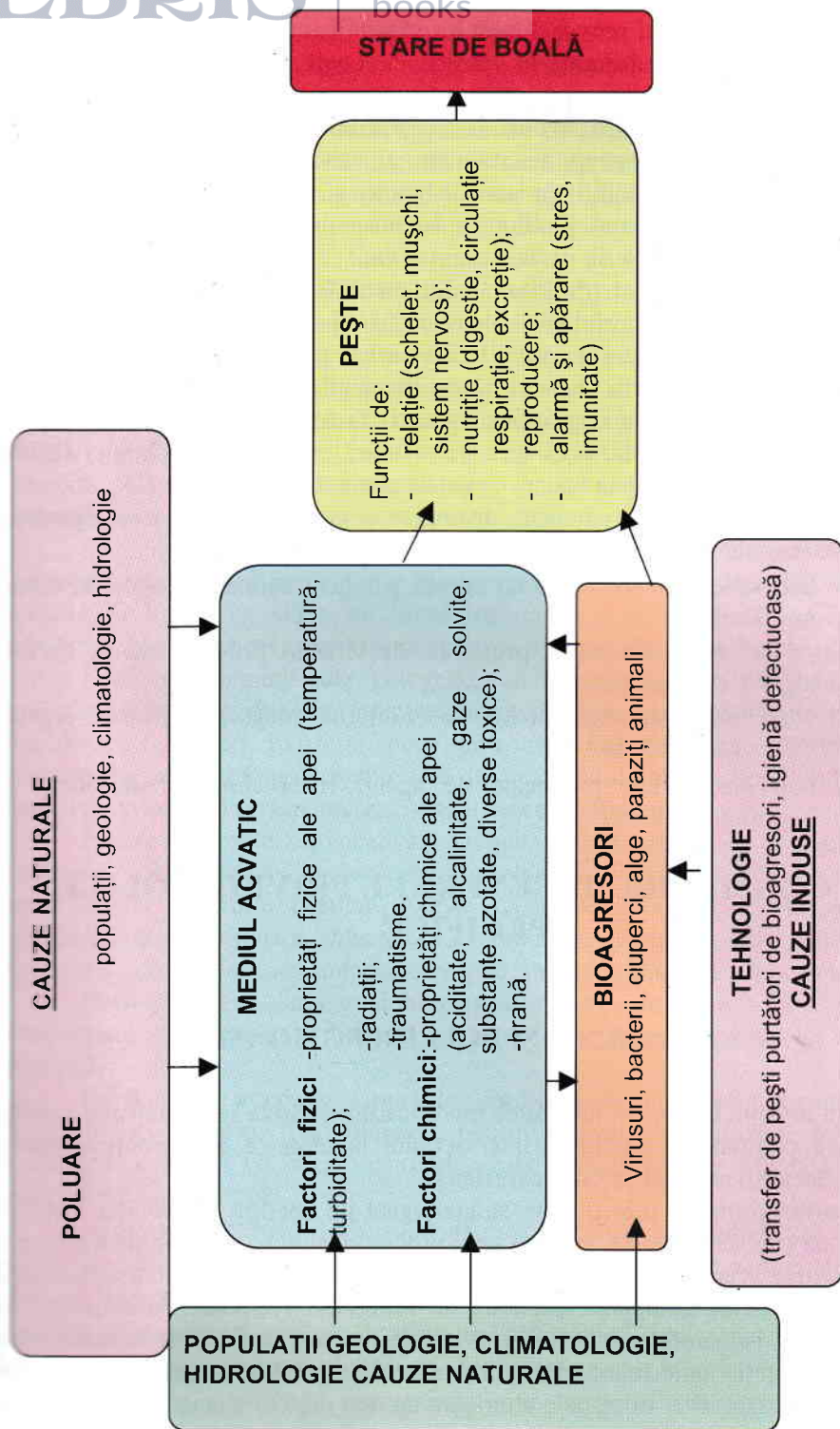


Fig. 2.2 Schema etiologiei generale indicând posibilele cauze naturale și induse, precum și interacțiunea acestora în declanșarea stărilor de boală la pești (după de Kinkelin P., et al., 1985)

Unii agenți patogeni provoacă peștilor sensibili îmbolnăviri prin acțiunea lor directă, fiind **agenți determinanți** ai stărilor de boală, în timp ce alții, slăbind rezistența organismului, favorizează acțiunea patogenică a cauzelor determinante, comportându-se ca **agenți predispozanți**. Așa de exemplu, în timp ce oscilațiile bruște de temperatură, constituie agenți determinanți ai stării patologice cunoscută sub denumirea de șoc termic, condițiile proaste de hrănire și, în general, condițiile proaste de viață, predispun organismul peștilor la acțiunea diferiților agenți patogeni cu acțiune directă - virusuri, bacterii, paraziți animali etc.

Agenții pot fi **externi** (diferite condiții neobișnuite din mediul ambiant) și **interni** (ținând de structura morfologică modificată a organismului).

Agenții patogeni externi cuprind la rândul lor, pe de o parte, agenții animați sau specifici (virusuri, bacterii, ciuperci, alge și paraziți animali), iar de pe altă parte, agenții patogeni neanimați sau nespecfici, respectiv factorii mecanici (traumatismele), factorii fizici (termici, lumina, presiunea hidrostatică etc.), factorii chimici (pH-ul, gazele solvite în apă, substanțele toxice, carențele alimentare etc.).

După natura agenților patogeni, distingem și la pești, ca și la alte organisme animale, următoarele tipuri de boli:

- boli specifice, provocate de agenții patogeni animați; acestea, la rândul lor, pot fi:
 - boli infecțioase, provocate de virusuri (viroze) sau de bacterii (bacterioze);
 - boli parazitare, provocate de diferite categorii de paraziți vegetali sau animali.
- boli nespecifice, provocate de agenți fizico-chimici, nutriționali și constituționali.

2.3. CONSIDERAȚII GENERALE PRIVIND BOLILE SPECIFICE

2.3.1. AGENȚI ȘI BOLI INFECȚIOASE

Prin infecție înțelegem totalitatea modificărilor apărute în organismul peștilor ca urmare a pătrunderii, multiplicării și acțiunii biochimice a microorganismelor (virusuri și bacterii) adaptate la viața parazitară.

Apariția primelor infecții este strâns legată de apariția și evoluția vieții pe pământ. După cum se cunoaște, în urma unui proces îndelungat de evoluție a materiei, în care se disting acumulări continue cantitative, cu repetate salturi calitative, s-a ajuns la structurile proteice complexe, capabile de schimburi reciproce de substanțe cu mediul ambiant. Următorul salt calitativ al materiei, a fost trecerea de la materia vie acelulară la materia unicelulară, în cadrul căreia se presupune prezența primelor microorganisme saprofite. În etapele ulterioare au luat naștere metazoarele. Nimerind

în corpul acestora din urmă, unde au găsit hrană din abundență, o serie de organisme s-au adaptat, în timp, la viața parazitară, realizând primele infecții.

Pe măsura evoluției organismelor vii, acestea și-au perfecționat mijloacele de apărare însă, în același timp, microorganismele parazite și-au perfecționat mijloacele de atac; dar nici gazdele nu au ajuns la mijloace perfecte de apărare care să ducă la dispariția totală a microorganismelor patogene, nici microorganismele vii nu au ajuns la mijloace perfecte de atac care să conducă la dispariția totală a gazdelor.

Deși pe parcursul timpului, ca rezultat al contradicțiilor dintre agenții microbieni și gazde, au dispărut ori s-au modificat o serie de infecții, au apărut în schimb tipuri noi, care au făcut ca procesul să fie prezent și în zilele noastre, atât la organismele vegetale cât și la cele animale (inclusiv la pești).

Din cele arătate, rezultă faptul că infecția este rezultatul luptei dintre germenii patogeni și gazdele asupra cărora ei acționează (factorii principali de care depinde apariția și evoluția infecțiilor), luptă în care condițiile de viață prezintă o importanță deosebită. Capacitatea microorganismelor de a produce îmbolnăviri definește patogenitatea acestora.

Se cunoaște însă, că nu toate speciile, iar în cadrul speciilor, nu toate tulpinile sunt patogene. O mare parte dintre microorganisme, mai ales bacterii, duc o viață saprofită, utilizând ca surse de hrană substanțe organice moarte sau substanțe anorganice, jucând un rol important în circuitul materiei din sol și din mediul acvatic.

Între microorganismele patogene, unele specii au o patogenitate slabă, necesitând, pentru producerea infecției, pătrunderea în organismul gazdelor a unor doze deosebit de mari. Există și specii, cu o capacitate patogenică foarte mare, dar care, datorită sensibilității deosebite față de condițiile de mediu, după eliminarea din gazdă, supraviețuirea și răspândirea lor sunt puternic limitate.

Printre bacteriile provocatoare de boli la pești există, de asemenea, specii condiționat (ocazional) patogene, care duc obișnuit viață saprofită în ape, mla, pe corpul sau în interiorul peștilor. Aceste specii devin însă capabile să invadeze organismul și să provoace infecții la exemplarele slăbite de alte cauze (carențe alimentare, condiții fizico-chimice necorespunzătoare ale apei, parazitoze etc.).

Dacă la bacterii, gama gradului de patogenitate este largă, în cazul virusurilor, patogenitatea este totdeauna prezentă, ea fiind legată de parazitismul lor obligatoriu intracelular.

După cum se cunoaște, virusurile sunt lipsite de echipament enzimatic și deci de metabolism propriu, fiind obligate, pentru replicare, să utilizeze echipamentul enzimatic al celulelor vii în care pătrund și care se modifică sub influența genomului viral (informația genetică).

Informația genetică a virusului pătruns în celula vie, antrenează alterări ale metabolismului celular, în sensul că, celula, în loc să-și autoreproducă propria-i substanță, începe să reproducă particulele virale. Sub influența virusurilor, apar efecte citopatice ca degenerări celulare, formarea de incluziuni și celule gigant, tulburări grave funcționale și în final, moartea celulelor, ca și dereglări generale în activitatea organismului.

Cantitativ, gradul de patogenitate este exprimat prin **virulență**, respectiv

capacitatea germenului patogen de a pătrunde în organismele gazdă, de a se adapta la condițiile de aici, a se înmulți și determina, prin acțiunea biochimică de schimb cu gazda, procese patologice.

Virulența se datorează unor mecanisme protectoare pe care le posedă germenii patogeni și anume **agresivitatea** (puterea de invazie), **toxigenitatea** și **infecțiozitatea**.

Prin **agresivitate**, se înțelege capacitatea germenilor patogeni de a pătrunde și a se multiplica în țesuturile gazdelor. Ea este favorizată de o serie de secreții ale germenilor, prin care, sunt anihilate unele mecanisme de apărare ale gazdelor. O astfel de substanță este hialuronidaza ce scindează polimerii acidului hialuronic din structura substanței fundamentale a țesutului conjunctiv, care în acest mod este lichefiată, permițând pătrunderea mai ușoară a germenilor în profunzimea organismului; sunt secretate, de asemenea, așa numitele agresine care, posedând chimiotactism negativ față de fagocite, le îndepărtează de locul în care se găsesc germenii. Agresivitatea poate fi favorizată și de apariția la germeni a unor caractere morfologice speciale, cum este de exemplu capsula la unele bacterii, care le apără de fagocite.

Toxigenitatea este capacitatea unor germeni patogeni de a produce toxine, cu acțiune directă sau indirectă asupra diferitelor tipuri de celule din organismul gazdelor. Unele din acestea, denumite exotoxine, pe măsura secreției difuzează în afara germenilor, în timp ce altele, denumite endotoxine, rămân încorporate în celulele lor, eliberându-se și acționând numai după moartea acestora.

De natură proteică, toxinele ca și alte componente celulare ale microorganismelor, se comportă ca antigeni. Tratate cu formol 4 % și încălzite la 39 - 40 °C, ele se transformă în anatoxine, produse lipsite de toxicitate care, în schimb, își păstrează capacitatea antigenică.

Infecțiozitatea este capacitatea germenilor patogeni de a se localiza în anumite țesuturi ale gazdei unde realizează focare primare de infecție.

Virulența germenilor patogeni este controlată genetic, variind în funcție de specie și de tulpina microbiană. Ea variază însă și în funcție de diferite condiții mediale (temperatură, substratul nutritiv etc.). Așa de exemplu, bacteria *Aeromonas punctata*, izolată din organismul peștilor bolnavi, are o virulență mai mare decât cea izolată din apă sau măt. În cadrul acestei specii, s-a constatat existența mai multor tulpini, cu diferite grade de virulență, apărute sub influența condițiilor diferite de mediu.

Aprecierea virulenței unui germen patogen se face prin stabilirea așa zisei doze letale (D.L.) și, mai corect, prin D.L. 50, care exprimă cantitatea de germeni patogeni capabilă să omoare într-o anumită perioadă de timp, 50 % din numărul animalelor de același fel, menținute în aceleași condiții de viață, infectate experimental (pentru o apreciere cât mai corectă, numărul animalelor de experiență trebuie să fie suficient de mare).

În funcție de virulență, cantitatea minimă de germeni patogeni care pătrund în organism, necesară pentru realizarea infecției, variază de la un caz la altul; pătrunderea unei cantități mai mici de germeni decât cantitatea minimă necesară, nu conduce la apariția procesului infecțios propriu-zis. Această cantitate minimă de germeni, necesară pentru producerea infecției, poartă denumirea de doză letală minimă (D.M.L.) sau doză infecțioasă (D.I.).

În organisme la care s-a produs o infecție, în timpul manifestării bolii și mai ales după moartea acestora, pot fi descoperiți și alți germeni, care nu au nimic comun cu boala respectivă.

Pentru stabilirea corectă a diagnosticului, se pune în aceste cazuri problema precizării germenului cauzator al infecției respective. În aceste situații, se apelează la așa numitele postulate ale lui Koch (completate de Rivers). Conform acestor postulate, pentru ca un germen să poată fi acuzat de producerea unei infecții, sunt necesare următoarele condiții:

- germenul respectiv să fie găsit la toate animalele care manifestă aceleași simptome de boală;
- același germen să poată fi izolat în culturi pure și să fie menținut prin treceri repetate pe medii nutritive artificiale;
- inoculat la animale sensibile, să reproducă aceleași simptome ca și în boala inițială;
- să fie reizolat de la animalele infectate experimental;
- vaccinul preparat din germenul respectiv să imunizeze animalele sensibile.

Al doilea factor important, de care depinde apariția și evoluția infecțiilor, este gazda.

Structura morfo-fiziologică diferită a animalelor, câștigată în timpul filogenezei și chiar a ontogenezei, ca urmare a interdependenței strânse cu condițiile mediului ambiant, la nivelul speciilor, raselor, vârstelor, sexelor și indivizilor, face ca sensibilitatea (receptivitatea) față de germenii patogeni să fie deosebită. Fiecare din aceste structuri, oferă condiții favorabile pentru anumite categorii de germeni patogeni, făcând posibilă realizarea infecției; ea nu convine însă altor categorii de germeni, față de care imprimă starea de rezistență. Așa de exemplu, virusul septicemiei hemoragice găsește condiții favorabile în organismul păstrăvului curcubeu, în schimb condițiile din organismul sturionilor îi sunt defavorabile. Dacă pătrunde în organismul acestor pești, în condițiile în care este asigurat întregul complex de factori necesari pentru realizarea infecției, aceasta se produce numai la păstrăvul curcubeu și nu se declanșează la sturioni.

Un rol important în apariția și evoluția infecțiilor, respectiv la instalarea stării de receptivitate sau de rezistență, îl joacă organizarea și starea fiziologică a sistemului nervos. Fiind rezultatul acțiunii germenului patogen și a reacției gazdei receptiv, infecția se produce numai în faza de excitație a sistemului nervos.

Imperfecțiunea sistemului nervos la pești, comparativ cu al vertebratelor superioare, face ca la aceștia, infecțiile să prezinte de obicei tendința de generalizare.

Așa cum s-a menționat pentru boli în general și în infecții, o importanță deosebită prezintă condițiile de viață, care își pun amprenta atât asupra virulenței germenilor patogeni cât și asupra gradului de receptivitate sau de rezistență a gazdelor.

Printre factorii de mediu cu implicații deosebite în procesele infecțioase, un rol major îl are temperatura apei.

Temperaturile mai ridicate favorizează apariția unor infecții cum este de