

O međusobnim odnosima parazita na škržnom aparatu kod ribljeg mlađa

Međusobni odnosi parazita koji naseljavaju organizam, u cjelini ili pojedine organe, ovise o nizu faktora, najčešće o biološkim osobinama parazita (ciklacija, sezonska pojava, specifičnost), morfo-fiziološkim i biokemijskim osobinama organizma domaćina, fizikalno-kemijskim i ekološkim uslovima sredine, a također i o evoluciji postojećih zajednica.

Problemi parazitocenoza najprije su bili objašnjeni u radovima E. Pavlovskog (1937.). Kasnije je taj općebiološki problem bio razmatran od strane A. Markovića (1936.), i drugih. Pitanju grupiranja parazita na ribama posvećeni su radovi G. Petruševskog (1955.), V. Ivasika (1955.), G. Markova i I. Kosareve (1962.), I. Paperna, Kohna (1964.), H. Reichenbacha-Klinke (1966.), i drugih.

MATERIJAL I METODIKA

Za objašnjenje odnosa među parazitima škržnog aparata proanalizirani su rezultati potpune parazitološke sekcije mlađa — 50 komada šarana i 100 komada sazano-šaranskih hibrida prema općeprihvaćenoj metodici (V. Dogelj, 1932; B. Bihovskij, 1962.) u ljetnom periodu (jul—august 1965. god.) iz rastišta ribnjačarstva »MAJDAN«. Duljina istraživanog mlađa iznosila je u prosjeku 8,0—10,0 cm a težina 20,0 grama. Količina škržnih listića iznosila je kod šarana 680, ukupne površine 1360 mm², a kod hibrida odgovarajuće 690 i 1380 mm². Ihtioparazitološka istraživanja bila su podešena kod manje-više istih bioloških, hidrokemijskih, hidrobioloških i uzgojnih uslova. Gustina nasada mlađa iznosila je 50.000 kom/ha.

Kao kriterij odnosa među parazitima služila je ekstenzivnost i intenzivnost invazije. Pouzdanost ekstenzivnosti zaraze riba određivana je variacionom metodom (P. Rokickij, 1967.). Druge veličine izražavane su na osnovu odgovarajućih formula. Tako je koeficijent kumulacije određene vrste parazita određivan:

$$r = \frac{n}{N} \quad \text{gdje je } n \text{ — suma jedinki odgovarajuće vrste}$$

$$N \text{ — broj istraživanih vrsta}$$

Kod rezultata pojavljivali su se, kao dominantne — najbrojnije, influente (subdominante) — manje brojne i akcesorične — ostale malobrojne vrste (I. Arzamasov, 1968; K. Kisielewska 1968.). Stupanj sjedinjavanja (uzajamne trpeljivosti) dvije, ili tri četiri vrste parazita izražavana je:

$$m = \frac{n \cdot a \cdot B \cdot C \cdot Nz}{n \cdot a \cdot B \cdot C + Ni} \quad \text{ili} \quad \frac{n \cdot a \cdot B \cdot c \cdot d \cdot Nz}{n \cdot a \cdot B \cdot c \cdot d + Ni} \quad \text{gdje je:}$$

Nz — broj zaraženih riba

Ni — broj istraživanih riba

Kao rezultat pojavljivali su se određeni odnosi među pojedinim vrstama parazita, kod tih kriterija javljale su se veličine:

m = -I za antagonističke

m = 0 za neutralne

m = +I i više, za sinergetičke odnose.

Koeficijent mnoštva (konkurentne napregnutosti) izražavana je:

$$q = \frac{n \cdot N_1^2}{N_2^2} \quad \text{gdje je } N_1 \text{ — suma jedinki određene vrste}$$

$$N_2 \text{ — broj zaraženih riba određenom vrstom parazita}$$

$$n \text{ — broj istraženih riba (Tarwid, 1960.)}$$

SINERGETIČKI I ANTAGONISTIČKI ODNOSI MEĐU PARAZITIMA

Kod mlađa šarana pronađeno je u istraženom ribnjačarstvu 12 vrsta parazita, a kod sazano-šaranskog hibrida — 10, od toga na škržama šarana — 4, a hibrida — 5 vrsta (Tabela I.). Kod šarana paraziti naseljavaju škržni aparat na 58,2 posto površine, a hibrida — za polovinu manje — 30,0 posto u usporedbi sa šaranom.

Kod istraženih riba dominantan položaj zauzima I. multifiliis (kod šarana — 72,0 posto, hibrida 65,0 posto), kod visokih pokazatelja kumulacije i mnoštva, subdominantni bili su Dactylogyrus vastator, (odgovarajuće — 36,0 posto i 57,0 posto) i D. extensus (20,0 posto i 41,0 posto) i rijetko nađeni — D. anchoratus, Trichodinella epizoot. (14,0 posto i 3,0 posto) s niskim pokazateljima kumulacije i mnoštva (Tabela II). Zaraza riba pojedinačnim parazitima obično je mala (Tabela II) uz izuzetak D. vastator — kod hibrida.

Pri zarazi šarana i hibrida sa dvije vrste parazita (Tabela II) I. multifiliis — D. extensus, I. multifiliis + D. vastator — se smještaju prema stupnju sjedinjenja i mnoštva (konkurencije sinergetički odnosi), D. anchoratus — D. vastator — su neutralni. Ne susreću se zajedno D. extensus — T. epizootica, D. vastator — D. extensus — antagonisti. Analogne odnose utvrdili su Paperna 1964. i Ivanova 1969. godine.

Invazija šarana i hibrida sa tri vrste parazita (Tabela II); sinergetički odnosi stvaraju se među I. multifiliis — D. anchoratus — D. vastator; I. multifiliis — D. extensus — D. vastator. (stupanj sjedinjavanja m = 0.5 > 1, kod niskog stupnja mnoštva konkurencije). U parazitocenozi triju članova — D. anchoratus, D. extensus, D. vastator; T. epizootica, D. extensus, D. vastator odnosi su neutralni, a poka-

zatelji kumulacije, sjedinjavanja i mnoštva (konkurencije) — vrlo su niski. U slučaju invazije hibrida sa četiri vrste parazita (Tabela 2.) stvaraju se sinergetički odnosi, kod toga T. epizootica i D. vastator posredstvom kumulacije i sjedinjavanja su potiskivani drugim članovima — I. multifiliis — D. vastator.

Neophodno je napomenuti da je invazija škržnog aparata sa tri i četiri vrste parazita vrlo niska: 1 — 2 posto. Prema tome, kod grupacije škržnih parazita šarana i hibrida kod invazije sa nekoliko vrsta, sastav članova je više-manje jednoličan, kod toga dominantni u biomasi zauzimaju prevladavajuće mjesto, što dovodi do sinergetičkih odnosa — povišenja opće intenzivnosti zaraze domaćina (Tabela I). U slučaju zaraze istraživanih riba sa dvije, tri vrste parazita stvara se raznoobrazna parazitocenoza, čiji članovi — dominantne, subdominantne i malobrojne vrste, se prema svojoj biomasi arlikuju međusobno, a kao rezultat konkurencije vrsta među njima se smanjuje, a intenzivnost zaraze se povećava — sinergizam (Tabela II). Ako je parazitofauna šarana i hibrida jednoobrazna, a unutar vrste se izdvajaju patogene dominante (na pr. D. vastator), može doći do eksplozije oboljenja.

LITERATURA

1. Armazov I. T., 1968. Gamazovije klešči fauni Belorussii. Izd. »Nauka i tehnika«, Minsk, s. I—98.
2. Bihovski B. E., 1962. Opređelitelj parazitov preshodnih rib. SSSR. Izd. AN SSSR, Moskva — Leningrad, I—776.
3. Dogelj V. A., 1932. Parazitarnie zabojevanija rib. Moskva — Leningrad, s. I—151.
4. Ivanova N. S., 1969. Parazitičeskie infuzorii (Perritricha, Urceolariidae, Stein, 1867 (prudovnih

- rib evropejskoj časti RSFSR, ih biologija, pataganoe značeni i meri borbi. Mosva, s. I—14.
5. Ivasik V. M., 1955. Bolezni i paraziti rib i meri borbi s nimi v prudovih kozristav oblasti USSR, Leningrad, s. I—19.
6. Kisielewska K., 1968. Naturalne jednostki zborcze pasozytow jako przemiot badach parazytosynologii, »Kosmos«, A, N—6, 513—534.
7. Makarevič A. P., 1963. Problema vzaimootnošeni meždu parazitami, hozjac vami i vnešnei sredoi v issledovanijah ukrajinskoj školi parazitologov. Problemi parazitologii, Trudi ukr. ob. parazitov, Kiev, s. 3—19.
8. Markov G. S., Kosareva N. A., 1962. O zakonmerno-razdelnoj i sovmetnoj vstrečacemosti sočlenov v parazitocenoznih rib. Zoolog. žurnal, t. 41, Br. 10, s. 1477—1487.
9. Paperna I., Kohn A., 1964. Studies on the host-parasite relations between carps and population of Protozoa and population of Trematodes in mixed infestations. Rev. Bras. biol. V. 24,3,269.
10. Pavlovskij E. N., 1937. Učenie o biocenozah v priloženii k nekotolim parazitologičeskim problema. Izvestija AN SSSR, Ser. biolog., Br. 4, s. 1385—1422.
11. Petruševskij G. K., 1955. K voprosu o parazitocenoza u rib. Trudi Zool. in-ta AN SSSR, t. 21, s. 44—52.
12. Reichebach-Klinke H. H., 1966. Die gegenseitige Beinflussung und verschiedener Parasitenarten am Beispiel der Fischhelminthen. Z. Parasitenkunde, Bd. 28, N-I, 95—98.
13. Rokickij P. F., 1967. Biologičeskaja statistika. 11 izdan. Izd. Visšaja škola, Minsk, s. 1—327.
14. Tarwid K., 1960. Szacowanie zbiezności nisz ekologicznych gatunkow droga oceny prawdopodobienstwa spotkania sie ich w polowach. Ekol. Pol., Ser. B., t. VI, N-2, s. 115—136.

PARAZITOFAUNA

Tabela I

RIBLJEG MLAĐA IZ RIBNJAKA »MAJDAN« (LJETO, 1965.).

Broj	Naziv parazita	Zaraženi organ	Šaran (n=50)	Sazano-šaranski hibrid (n=100)
1.	Eimeria carpelli	crijevo	56.0±2.1*	9.0±2.9
			1.25	0.13
2.	Ichthyophthirus multifiliis	škrge	72.0±5.3	65.0±2.3
			5.8	7.1
3.	Trichodina reticulata	koža	24.0±3.5	39.0±3.4
			0.12	0.15
4.	Apiosma piscicola	koža	18.0±3.5	7.0±2.6
			1.8	0.25
5.	Trichodinella epizootica	škrge	—	3.0±1.7
			—	13.4
6.	Dactylogyrus anchoratus	škrge	14.0±3.2	3.0±1.7
			1.8	1.0
7.	Dactylogyrus extensus	škrge	20.0±3.5	41.0±4.9
			3.4	5.5
8.	Dactylogyrus vastator	škrge	36.0±3.2	57.0±4.9
			9.0	14.6
9.	Gyrodactylus elegans	koža	6.0±2.3	5.0±2.2
			3.3	4.6
10.	Pseudacolpenteron pavlovskii	koža	8.0±2.6	—
			1.0	—
11.	Diplostomum spathaceum	oči	4.0±1.9	—
			1.0	—
12.	Sanguinicola inermis	srce	2.0±1.4	—
			5.0	—
13.	Caryophyllaeus fimbriceps	crijevo	4.0±1.9	1.0±0.9
			3.0	2.0
Količina vrsta			12	10

*) Zaraza: nazivnik — ekstenzivnost (%), brojnik — intenzivnost (u komadima)

MEBUSOBNI ODNOSI PARAZITA ŠKRŽNOG APARATA NA RIBLJEM MLADU

Tabela II

Karakter invazije	Paraziti	Pokazatelji	Saran (n=50)				Sarano-šaranski hibrid (n=100)				
			Zaraza intenziv- nost (kom.)	Koef. kumulaci- je	Stupanj sjedinja- vanja — m	Stupanj inostiva p	Zaraza estenziv- nost (%)	Zaraza intenziv- nost (kom.)	Koef. kumulaci- je	Stupanj sjedinja- vanja — m	Stupanj inostiva p
OPĆA	<i>Dactylogyrus anchoratus</i>		1.8	0.26	—	0.03	3.0±1.7	1.0	0.03	—	0.001
	<i>Dactylogyrus extensus</i>	14.0±3.2	3.4	0.68	—	0.03	41.0±4.9	5.5	2.25	—	0.92
	<i>Dactylogyrus vastator</i>	20.0±3.5	9.0	3.24	—	1.16	57.0±4.9	14.6	8.31	—	4.74
	<i>Ichthyophthirius mullius</i>	36.0±3.2	65.0	4.18	—	3.00	65.0±2.3	7.1	4.62	—	3.00
	<i>Trichodinella epizootica</i>	72.0±5.3	—	—	—	—	3.0±1.7	13.4	0.40	—	0.012
POJEDINACNA	<i>D. anchoratus</i>	—	—	—	—	—	1.0±0.9	1.0	0.01	—	0.0001
	<i>D. extensus</i>	6.0±2.3	2.0	0.06	—	0.14	8.0±2.7	3.8	0.30	—	0.024
	<i>D. vastator</i>	4.0±1.9	2.0	0.04	—	0.006	13.0±3.3	15.2	1.98	—	0.257
	<i>I. multifiilis</i>	4.0±1.9	6.5	0.98	—	1.18	15.0±3.5	5.4	0.81	—	0.121
	<i>I. multifiilis</i>	4.0±1.9	6.5	0.26	0.53	0.026	—	—	—	—	—
DVOJNA	<i>D. anchoratus</i>	8.0±	2.5	0.10	0.80	0.008	15.0±3.5	5.5	0.82	0.98	0.123
	<i>I. multifiilis</i>	24.0±3.5	3.2	0.38	0.99	0.006	24.0±4.2	7.7	0.83	0.99	0.124
	<i>D. extensus</i>	2.0±1.4	4.5	0.26	0.23	0.004	—	16.6	1.94	—	0.465
	<i>D. vastator</i>	—	8.2	1.96	—	0.525	—	—	3.98	—	0.955
	<i>D. anchoratus</i>	2.0±1.4	1.0	0.02	—	0.940	—	—	—	—	—
	<i>D. vastator</i>	—	18.0	0.36	—	0.0008	—	—	—	—	—
	<i>I. multifiilis</i>	4.0±1.9	5.0	0.20	0.66	0.016	1.0±0.9	6.0	0.06	0.92	0.0006
	<i>D. anchoratus</i>	—	1.5	0.06	—	0.04	—	5.0	0.05	—	0.0005
	<i>D. vastator</i>	—	19.0	0.76	—	0.015	—	40.0	0.40	—	0.004
	<i>I. multifiilis</i>	2.0±1.4	5.0	0.10	0.67	0.004	11.0±3.1	7.0	0.77	0.99	0.084
TROJNA	<i>D. vastator</i>	—	2.0	0.04	—	0.001	—	16.0	0.84	—	0.092
	<i>D. anchoratus</i>	—	11.0	0.22	—	0.008	—	—	1.66	—	0.182
	<i>D. extensus</i>	2.0±1.4	2.0	0.04	0.47	0.001	1.0±0.9	1.0	0.01	0.05	0.0001
	<i>D. vastator</i>	—	2.0	0.04	—	0.001	—	1.0	0.01	—	0.0001
	<i>I. multifiilis</i>	—	2.0	0.48	—	0.009	—	6.0	0.06	—	0.0006
	<i>T. epizootica</i>	—	—	—	—	—	—	4.0	0.04	—	0.0004
	<i>D. vastator</i>	—	—	—	—	—	—	2.0	0.02	0.13	0.0002
	<i>T. epizootica</i>	—	—	—	—	—	—	2.0	0.02	—	0.0002
	<i>D. extensus</i>	—	—	—	—	—	—	2.0	0.02	—	0.0002
	<i>D. vastator</i>	—	—	—	—	—	—	5.0	0.05	0.15	0.0005
I. multifiilis	<i>I. multifiilis</i>	—	—	—	—	—	—	2.0	0.02	—	0.0002
	<i>T. epizootica</i>	—	—	—	—	—	—	12.0	0.12	0.75	0.001
	<i>D. extensus</i>	—	—	—	—	—	—	0.2	0.02	—	0.0002
	<i>D. vastator</i>	—	—	—	—	—	—	65.0	0.65	—	0.0065