

CONTRIBUȚII LA STUDIUL MATURAȚIEI SEXUALE ȘI RITMUL CREȘTERII PRINCIPALELOR SPECII DE CYPRINIDAE (PISCES, OSTEICHTHYES) DIN DELTA DUNĂRII

MIHAI PAPADOPOL

Introducere

Majoritatea peștilor din apele noastre interioare, dulci și salmătre aparțin familiei Cyprinidae. Speciile acestui grup împreună cu cel din familiile Esocidae, Percidae și Siluridae constituie după cum se știe baza pescuitului industrial în unitățile piscicole ale Deltei Dunării, lunca fluviului și chiar în alte ape ale țării.

Dintre speciile de Cyprinide, crapul, plătica, văduvița, caracuda, roșioara, babușca, linul, avatul, morunașul și în mai mică măsură oblețul, ce fac obiectul prezentei lucrări joacă un rol deosebit de important în pescuitul Deltei Dunării, datorită pe de o parte calităților unora (crapul, plătica, morunașul, văduvița), iar pe de alta frecvenței și abundenței altora (babușca, roșioara, caracuda ș.a.).

În scopul menținerii stocului sau fondului piscicol al speciilor valoroase, la un nivel care să compenseze satisfăcător cantitățile ce se pescuiesc conform planurilor anuale de „producție“, recoltare, este necesar să cunoască pe de o parte factorii ce determină refacerea și mortalitatea indivizilor ce compun populațiile acestor specii. Pe de altă parte, este necesară cunoașterea nutriției, bazei trofice și relațiilor trofice dintre specii și dependent de acestea ritmul creșterii și maturației sexuale a indivizilor, fecunditatea și alți indici ai reproducerii și dezvoltării speciilor cu valoare economică.

Cunoașterea îndeaproape a dimensiunilor și vârstei la care survine maturația sexuală la cele două sexe ale unei specii prezintă atât interes științific cât și practic. Procesul maturației sexuale și mai cu seamă ritmul în care are loc, adică vârsta la care survine maturația sexuală la indivizii unei specii în diverse bazine populate de ea, reprezintă unul din momentele principale de care depinde refacerea efectivului numeric al populației. Cercetarea acestui proces în corelație cu biologia creșterii nu permite elucidarea unor aspecte ale mecanismului dinamicii numerice a populațiilor în condițiile concrete dintr-un bazin sau altul. Pe de altă parte cunoașterea concretă și cât mai precisă a dimensiunilor maturației sexuale în masă a speciilor valoroase de pești, ne permite stabilirea pe baze științifice riguroase a dimensiunilor legale de pescuit pentru ele. Cunoașterea structurii pe vârste a populațiilor și biologiei creșterii speciilor ne oferă indicații valoroase cu privire la starea lor, condițiile în care trăiesc și influența pe care o exercită pescuitul și alți factori asupra lor.

În scopul stabilirii dimensiunilor (liniare și ponderale) și vârstei maturității sexuale a celor 10 specii menționate, au fost cercetate prin disecție și biometric în perioada prereproductivă a anilor 1956, dar mai cu seamă 1959, 1960, 1961, 1968 în 1971 loturi cuprinzând între 44 (*Leuciscus idus*) și 529 de pești *Cyprinus carpio*) de diferite vârse și dimensiuni, însumând peste 2000 de exemplare (tab. 1). Morunașul — *Vimba vimba*, ce se reproduce foarte timpuriu în locuri încă necunoscute (prima 1/2 a lui martie) fiind absent de regulă în pescuit în această perioadă, a fost cercetat vara și toamna, cu rezultate preliminare în acest sens. La unele specii, cum sînt crapul, plătica, avatul, linul cercetarea peșterilor în acest scop a fost efectuată în 2 sau chiar 3 ani diferiți.

În perioada prereproductivă gonadele peșterilor maturi sexual (în stadii avansate de dezvoltare III spre IV sau IV spre V după scara lui *Kulaev* și *Meien* pentru Cyprinidae și Percidae) se deosebesc net și ușor de a celor nematuri (în stadii mai mult sau mai puțin timpurii I-II). Stadiul maturității gonadelor a fost apreciat de asemenea, după valoarea raportului geno-somatic și verificat prin controlul histologic al ovarelor peștilor maturi.

În studiul biologic creșterii celor zece specii amintite au fost utilizate datele biometrice a 10 loturi cercetate în acest sens, cuprinzând între 44 și 250 de pești, însumând peste 1200 de indivizi, provenind din pescuitul industrial al ghiolurilor Uzlina, Obretin, Rușu, Roșuleț și Somova (din amonte) și apele de la gurile brațului Sf. Gheorghe (tab. 2). Determinarea vârstei a fost făcută după solzii recoltați din regiunea latero-dorsală a corpului fiecărui exemplar.

Indicii creșterii peștilor în lungime au fost stabiliți prin metoda determinării retrospective după solzi. (E. Lea, 1910), curent folosită de noi în astfel de cercetări. Pentru stabilirea indicilor creșterii ponderale a ciprimidelor cercetate, am utilizat metoda corelației între lungime și greutate, unicul procedeu precis ce permite calcularea prin extra-și interpolare a greutateilor corespunzătoare dimensiunilor liniare, aflate prin metoda determinării retrospective după solzi sau alte formațiuni osoase.

Ritmul sau viteza creșterii speciilor date în lungime și greutate a fost apreciat pe baza valorii sporului sau ratei acesteia (în cm și g), adică a diferenței între indicii creșterii din doi ani consecutivi.

Rezultate

Datele obținute cu privire la vârsta sau ritmul și dimensiunile liniare și ponderale ale maturității sexuale a celor 10 specii de ciprimide cercetate, prezentat sintetic în tabelul 1 și figurile 1—4, ne-au permis să deosebim din acest punct de vedere două grupe biologice :

1) Specii precocce, cu maturitate sexuală timpurie : *Alburnus alburnus*, *Carassius carassius*, *Rutilus rutilus* și *Scardinius erythrophthalmus* ;

2) Specii cu prococitate mijlocie, cu maturitatea sexuală mai târzie : *Aspius aspius*, *Cyprinus carpio*, *Leuciscus idus*, *Tinca tinca*, *Abramis brama* și *Vimba vimba*.

La ciprinidele din primul grup, maturitatea sexuală a indivizilor de ambele sexe survine în masă la vârsta de 2 ani, în condițiile Deltei Dunării. Masculii de *Aburnus* în condiții trofice deosebit de favorabile pot atinge maturitatea sexuală chiar după primul an. Dimensiunile medii ale indivizilor maturi sexual a acestor specii sînt relativ mici, varind între 7—8 cm la obleț și 12—13 cm (fără caudală) la roșioară, datorită ritmului de creștere relativ lent în perioada prereproductivă, adică în primii doi ani ai vieții. Conform datelor înscrise în tabelul 1 și graficul 1 și altora similare referitoare la aceste ciprinide din delta și lunca fluviului (M. Papadopol, 1965—1970) a rezultat că femelele sînt de regulă mai numeroase în populație, cîrdul de reproducători, ajungînd la dimensiuni și vârste mai mari. Raportul între sexe (sex ratio) în populațiile celor 4 specii, a căror structură, componență pe sexe, vârste și dimensiuni, reflectată în pescuit,

Vîrsta și dimensiunile maturației sexuale a celor două sexe a principalilor specii de Cyprinidae din Delta Dunării

Specia și data cercetărilor peștilor	Sexul	Vîrsta maturației sexuale	Lungimea fără C a peștilor maturi cm		Greutatea peștilor maturi g		n
			medie	min-max.	medie	min-max.	
Aspius aspius aprilie, 1968, 1971	mas- culi	(3) 4(+)	40	36—44	950	760—1100	110
	feme- le	(3) 4	43	41—44	1100	1025—1250	90
Cyprinus carpio aprilie, 1956, 1959, 1961	mas- culi	(2) 3	26	22—28	500	380— 550	326
	feme- le	(3) 4	30	26—32	700	450— 750	203
Leuciscus idus aprilie, 1961	mas- culi	3	24	23—27	350	240— 380	22
	feme- le	(3) 4	26	24—30	450	280— 540	22
Tinca tinca VI. 1967, IV, 1968	mas- culi	(3) 4	22	18—21	180	165— 200	67
	feme- le	(4) 3	23	19—22	200	195— 225	127
Abramis brama aprilie, 1959, 1961	mas- culi	(3) 2	18	14—20	180	152— 200	103
	feme- le	(2) 3	20	16—22	250	170— 300	157
Vimba vimba septembrie, 1960	mas- culi	(2) 3 ?	25	—	325	—	179
	feme- le	3 ?	27	—	410	—	129
Scardinius erythrophthal- mus, aprilie, 1961	mas- culi	2	12	11—14	60	35— 85	24
	feme- le	2	13	11—16	70	35— 110	77
Rutilus rutilus martie, 1960	mas- culi	2	9	7—12	17	7— 30	60
	feme- le	2	10	7—13	23	8— 75	120
Carassius carassius aprilie, 1959	mas- culi	2	11	9—13	85	35— 140	25
	feme- le	2	12	10—15	100	40— 160	49
Alburnus alburnus aprilie, 1959	mas- culi	(1) 2	7	6—8	6	3,5—6,5	53
	feme- le	(1) 2	8	7—9	6,5	4,5—9,0	82

+ — vîrsta maturației în masă.

este prezentată în figurile 1 și 2, a variat de la 1 / la roșioară la 1 /1, la obleț. Masculii, de obicei de dimensiuni puțin mai mici comparativ cu femelele de aceeași vîrstă, au fost reprezentați în procent de 27% la roșioară și 39% la obleț.

La ciprinidele ce se încadrează în cel de al doilea grup biologic, cu precocitate mijlocie, procesul maturației sexuale este mai îndelungat, cuprinzînd de obicei două categorii de vîrstă, anii 2—3 și 3—4 la speciile cercetate. Astfel, masculii de crap, văduviță și lin devin maturi sexual într-un procent însemnat la vîrsta de 3 ani, iar femelele și masculii în totalitate la 4 ani. Excepție face în bună măsură avatul, la care numărul indivizilor de 3 ani maturi sexual apare relativ mic, iar între peștii de 4 ani se mai întîlnesc, în procent redus într-adevăr, indivizi nematuri. Plătica și după toate probabilitățile *Vimba vimba*, ajung la maturitate sexuală în masă la vîrsta de 3 ani, masculii în majoritate la 2 ani, iar femelele la 3 ani. Dimensiunile medii ale indivizilor sexual-adulți acestor specii în preajma primei reproduceri sînt relativ mari comparativ cu a celor precoce, variînd între 18—20 cm la lin și 40—43 cm (fără C) la avat. Dimensiunile minime ale reproducătorilor acestui grup de ciprinide au variat, cum rezultă din datele tabelului 1, de la 14—16 cm și respectiv 152 — 170 g pentru *Abramis brama*, la 36 — 41 cm și corespunzător 760 — 1025 pentru avat. Observațiile mai numeroase de care am dispus pentru aceste specii, ne-au condus la constatarea că raportul între sexe este mai echilibrat. Raportul între masculi și femele a variat de la 1/1 la văduviță la 1,6/1 la crap, iar la *Abramis* și *Tinca* similar speciilor precoce, femele sînt, de regulă, mai numeroase în cîrdul de reproducători, reprezentînd între 63 și respectiv 74% din efectiv.

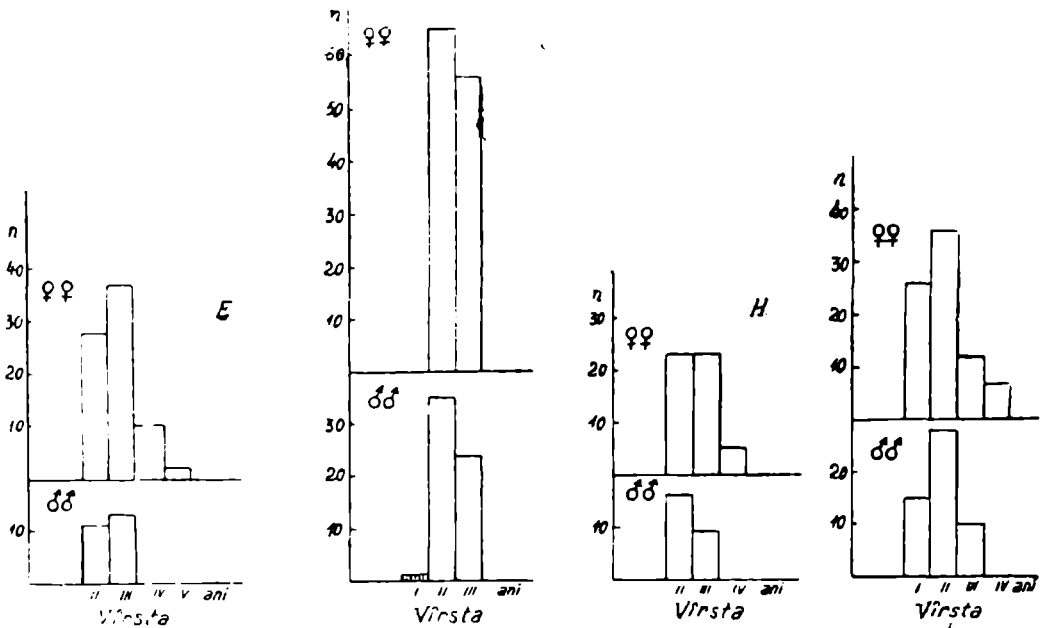


Fig. 1. Structura pe vîrste și sexe a cîrdului de reproducători, reflectată în pescuitul industrial la : F — *Scardinius erythrophthalmus*; G — *Rutilus rutilus*; H — *Carassius carassius* și I — *Alburnus alburnus*.

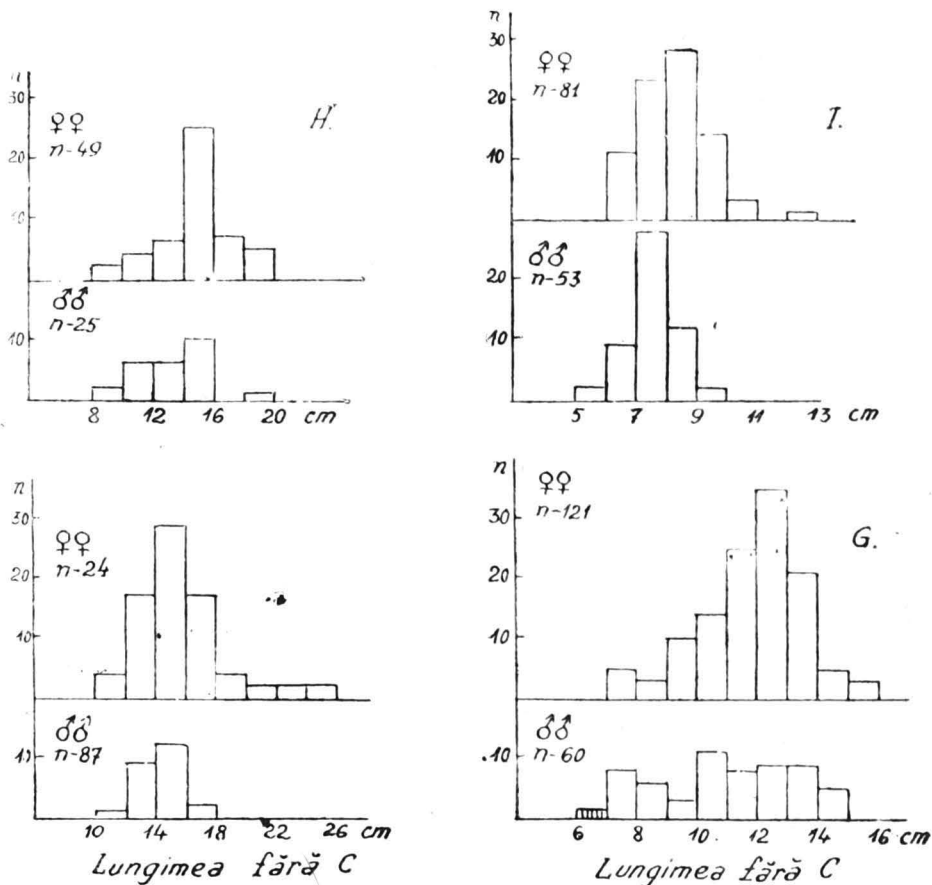


Fig. 2. Structura pe dimensiuni și sexe a cîrdulei de reproducători; reflectată în pescuitul industrial la: F — roșioară (Roșuleț, 2—4—61); G — babușcă (Enisala, 24—3—1960); H — caracudă (g. Roșu 7—4—1959 și I — obleț (Somova 9—4—1959)

Prezența uneori într-un procent însemnat (peste 5%) a indivizilor nematuri sexual în recolte, pescuit a unor specii valoroase, mai cu seamă a crapului, dar și a altora (fig. 3 și 4) și dimensiunea legală de pescuit necorespunzătoare (25 cm în loc de 30) pentru crapul din apele deltei și luncii Dunării și alte cauze au dus la subminarea rezervelor, stocurile acestor ciprinide.

După perioada reproducerii, caracterul gametogenezei și tipul ponteii, dependente de condițiile abiotice și biotice în care are loc reproducerea și dezvoltarea, ciprinidele cercetate se încadrează în trei grupe ecologice (M. Papadopol, 1966—1970).

a) Specii policiclice cu gametogeneza și ponia sincronă, neporționată: morunașul (după observațiile lui A. V. Moroz, 1970), avatul, văduvița și babușca, la care produsele genitale sînt depuse într-o singură repriză sau ponia. Perioada de reproducere de scurtă durată (cca. două săptămîni) este mai mult sau mai puțin timpurie, martie-aprilie (în martie la morunaș și avat, în aprilie la văduviță și babușcă), la o temperatură a apei relativ scăzută. Ovulele mature, icrele acestor

ciprinide sînt relativ mari, iar potențialitatea reproductivă, fecunditatea absolută și relativă destul de scăzută comparativ cu a speciilor din celelalte grupe. În ovarele lor în perioada prereproductivă predomină ovulele ± mature, însoțite de un număr redus de ovocite foarte mici, ce se disting greu cu ochiul liber.

b) Specii policiclice cu gametogeneza și pontă parțial asincronă, eșalonată: crapul și plătica, a căror reproducători își depun produsele genitale în 2 sau mai rar 3 porții sau ponte. Epoca de reproducere este mai prelungită, durînd de regulă din aprilie-mai pînă în iunie mai rar iulie. Depunerea pontei are loc la o temperatură mai ridicată a apei (între 14 — 20°C sau chiar mai mare). Ovulele mature înaintea pontei au dimensiuni mai mici, iar fecunditatea lor individuală este mai ridicată comparativ cu a ciprinidelor din grupul anterior. În ovarele lor în această perioadă alături de ovulele mature, care vor constitui prima pontă, cea mai masivă (70—80% din totalul elementelor) se observă ovocite în diferite stadii de dezvoltare, care vor constitui pontă a doua și a treia, ce vor fi depuse la interval de aproximativ o lună.

c) Specii policiclice cu gametogeneza și pontă tipic asincronă, la care dezvoltarea, maturarea ovo-și spermatocitelor și depunerea pontei se face eșalonat în 3—4 sau 5—6 porții sau poate succesive, în cursul unei perioade de reproducere prelungite, de peste două luni: linul, roșioara, caracuda și oblețul. Reproducerea lor are loc în lunile de vară — de regulă — iunie-iulie și parțial în august, cînd apele ating temperaturile maxime (peste 20 — 22°C). Ovulele mature, icrele acestor ciprinide sînt de regulă mici, iar fecunditatea lor absolută și relativ ridicată. În ovarele lor în preajma pontei alături de ovulele, care vor constitui prima pon-

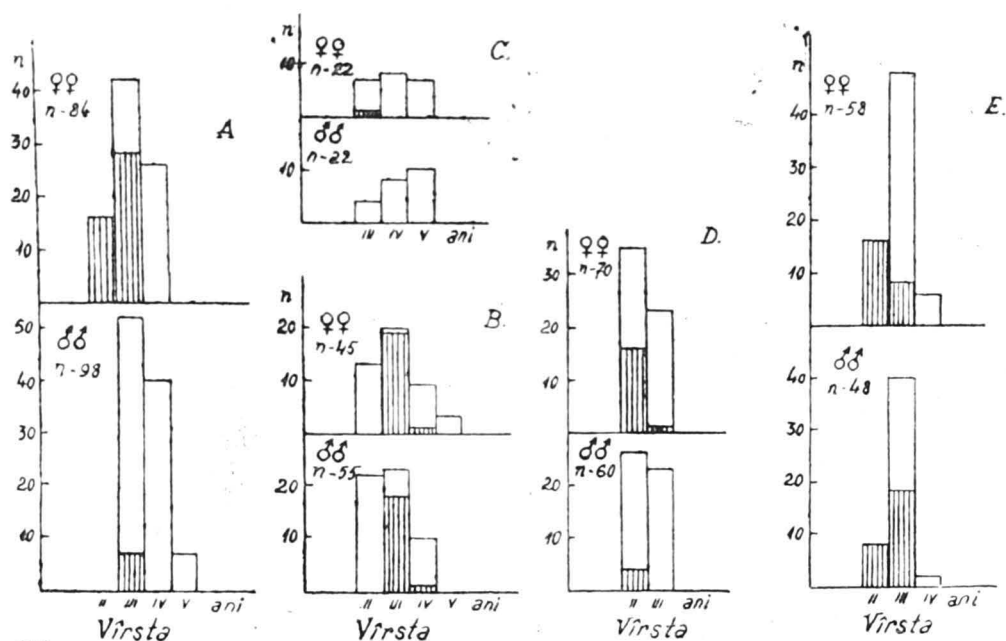


Fig. 3. Dependența maturației sexuale indivizilor msculi și femeli de vîrsta lor la : A — *Cyprinus capris*; B — *Aspius aspius*; C — *Leuciscus idus*; D — *Abramis brama* și E — *Tinca tinca*

coloana hașurată — pești nematuri
coloana nehașurată — pești maturi

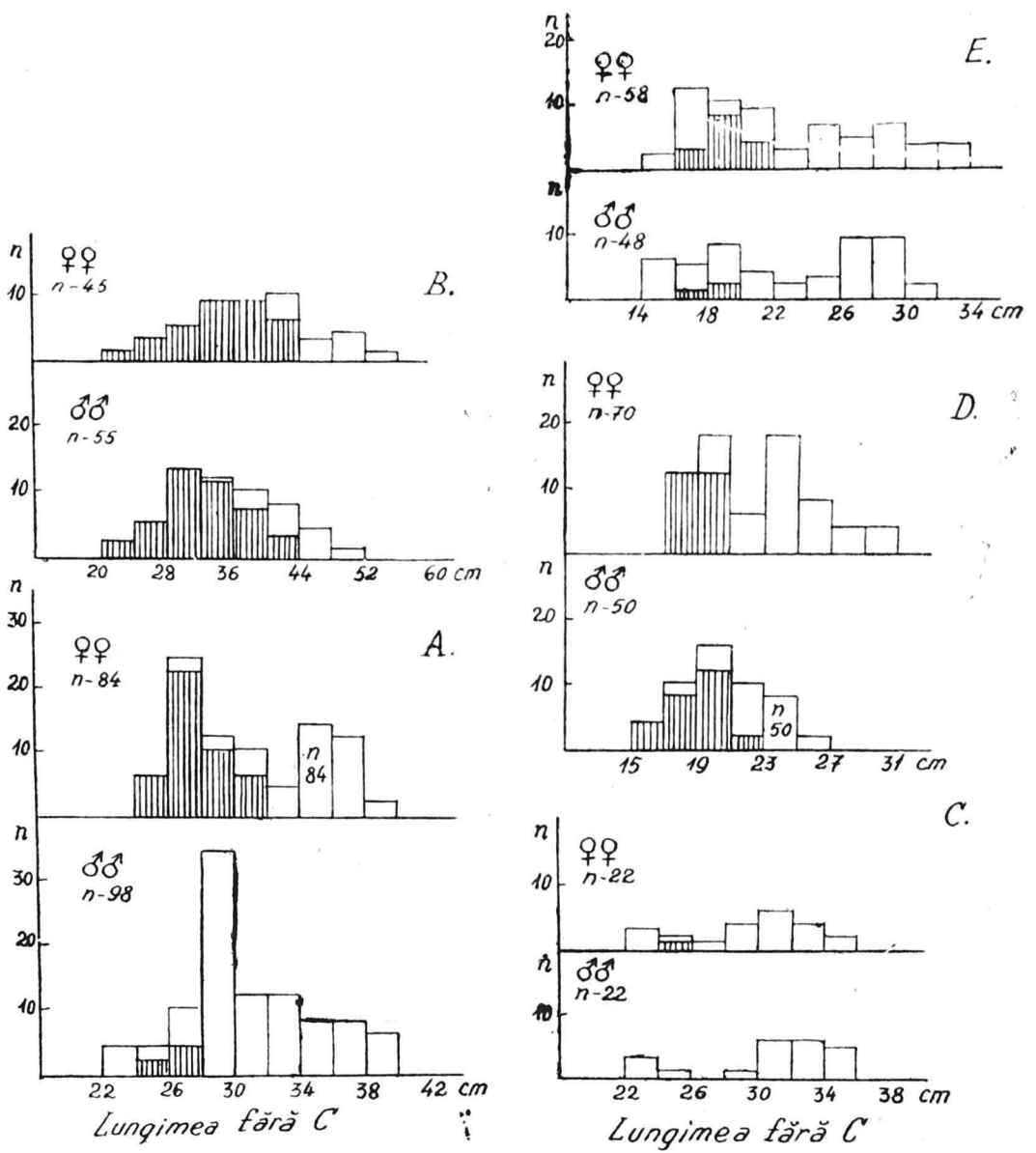


Fig. 4. Dependența maturăției sexuale a indivizilor masculi și femeli de lungimea lor la : A — crap ; B — avat ; C — văduviță ; D — platică și E — lin.

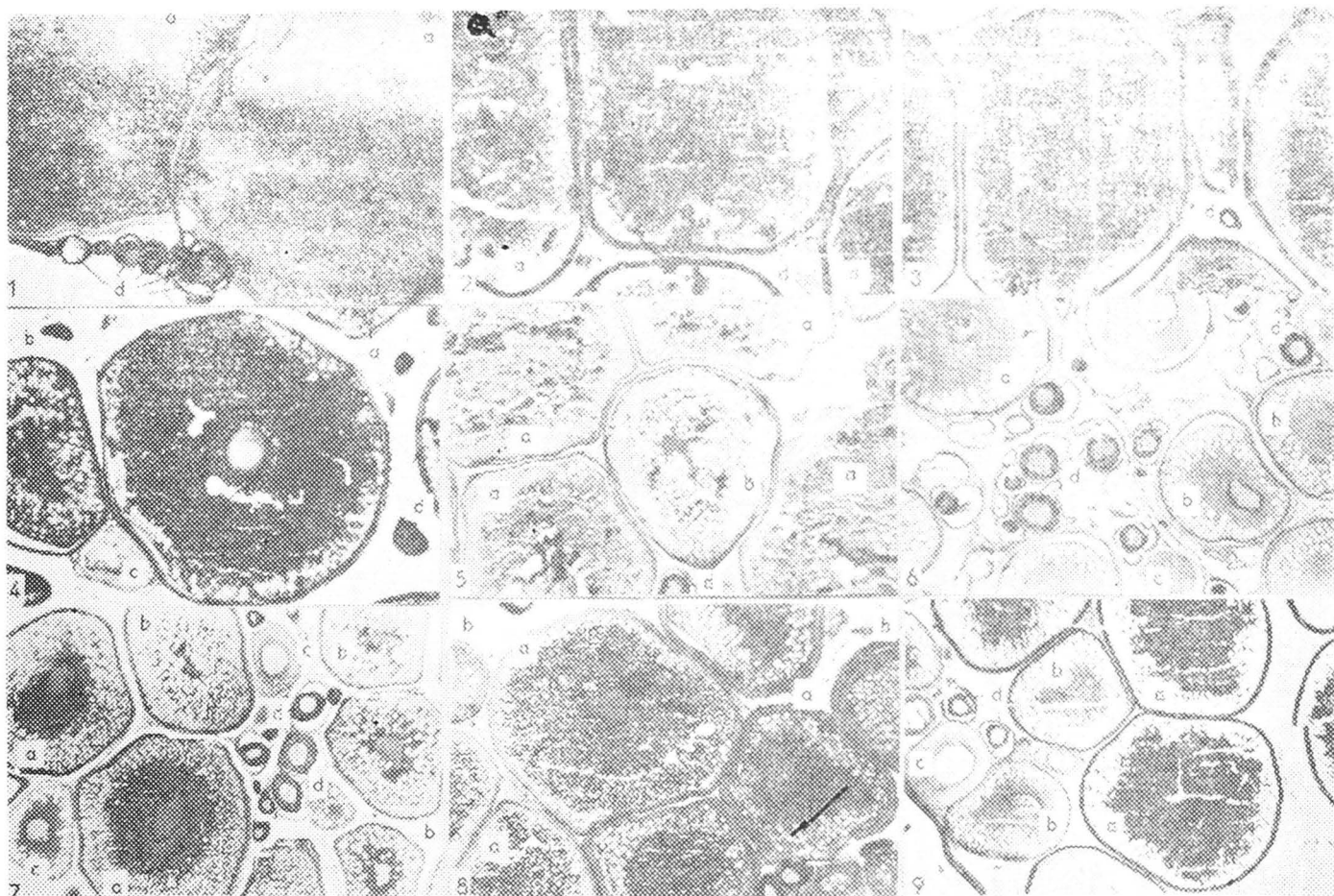


Fig. 5. Secțiuni histologice prin ovarele femelelor mature sexual, înpreajma ponteii (aprilie, iunie) la ciprinidele: 1 — *Aspius aspius*; 2 — *Leuciscus idus*; 3 — *Rutilus rutilus*; 4 — *Cyprinus carpio*; 5 — *Abramis brama*; 6 — *Tinca tinca*; 7 — *Scardinius erythrophthalmus*; — 8 *Carassius carassius* și 9 — *Alburnus alburnus*.

TABELUL 2

Ritmul creșterii liniare a principalelor specii de Cyprinidae din
Delta Dunării

Specia, locul și data cercetării	Nr. exemp (n)	Lungimea (fără caudală) în cm pe ani							Sporul creșterii în cm pe ani						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
<i>Aspius aspius</i> g. Uzlina, 1.IV.1968	100	13,1	25,9	35,9	43,8	50,8	—	—	13,1	12,8	10,0	7,9	7,0	—	—
<i>Cyprinus carpio</i> g. Obretin, 2.IV.1956	250	11,5	21,2	30,1	36,2	41,0	—	—	11,5	9,7	8,9	6,1	4,8	—	—
<i>Abramis brama</i> g. Obretin, 8.IV.1959	154	8,6	16,6	24,3	29,9	35,8	40,6	44,3	8,6	8,0	7,7	5,6	5,9	4,0	3,7
<i>Leuciscus idus</i> g. Roșuleț, 4.IV.1961	44	7,9	15,4	23,7	30,2	34,2	—	—	7,9	7,5	8,3	6,5	4,0	—	—
<i>Vimba vimba</i> Sf. Gheorghe, 17.VIII.1961	163	9,2	16,2	20,8	—	—	—	—	9,2	7,0	4,6	—	—	—	—
<i>Tinca tinca</i> g. Roșu, 15.VI.1967	64	7,1	13,2	19,5	24,4	27,8	31,4	35,1	7,1	6,1	6,3	4,9	3,4	3,6	3,7
<i>Scardinius erythroph</i> g. Roșuleț, 3.IV.1961	101	6,0	11,2	15,0	19,3	22,6	25,1	—	6,0	5,2	3,8	4,3	3,3	2,5	—
<i>Rutilus rutilus</i> g. Roșu, 3.IV.1961	180	6,1	11,2	14,4	17,5	—	—	—	6,1	5,1	3,2	3,1	—	—	—
<i>Carassius carassius</i> g. Roșu, 4.IV.1961	74	6,5	11,4	15,4	18,4	—	—	—	6,5	4,9	4,0	3,0	—	—	—
<i>Alburnus alburnus</i> g. Somova, 9.IV.1959	134	6,8	7,8	9,1	10,5	—	—	—	6,8	1,0	1,3	1,4	—	—	—

TABELUL 3

Ritmul creșterii în greutate a principalelor specii de Cyprinidae
din Delta Dunării

Specia, locul și data cercetării	n	Greutatea peștilor în g pe an							Sporul greutății în g pe an						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Avatul (<i>A. aspius</i>) g. Uzlița, 1968	100	33	270	700	1240	1960	—	—	33	237	430	540	720	—	—
Crapul (<i>C. carpiol</i>) g. Obretin, 1956	250	37	22	618	1053	1530	—	—	37	190	391	435	487	—	—
Plătica (<i>A. brama</i>) g. Obretin, 1959	154	12	9	318	612	1081	1609	2110	12	85	221	294	469	528	501
Văduvița (<i>L. idus</i>) g. Roșuleț, 1961	44	15	99	335	666	955	—	—	15	84	236	331	289	—	—
Morunașul (<i>V. vimba</i>) St. Gheorghe, 1961	163	18	86	170	—	—	—	—	18	68	84	—	—	—	—
Lînul (<i>T. tinca</i>) g. Roșu, 1967	64	25	106	260	436	590	782	1012	25	81	154	176	154	192	230
Roșioara (<i>S. erythrophthalmus</i>) Roșuleț, 1961	101	6	41	101	218	359	487	—	6	35	60	117	141	128	—
Babușca (<i>R. rutilus</i>) g. Roșu, 1961	180	7	39	81	140	—	—	—	7	32	42	58	—	—	—
Caracuda (<i>C. carassius</i>) Roșu, 1961	74	15	70	174	298	—	—	—	15	55	104	124	—	—	—
Oblețul (<i>A. alburnus</i>) Somova, 1959	134	3.1	6.2	8.7	13.5	—	—	—	3.1	3.1	2.5	4.8	—	—	—

tă relativ restrînsă (între 20 și 45% din fecunditatea lor) se găesc ovocite în stadii mai mult sau mai puțin timpurii de dezvoltare (între 55 și 80%) ce vor fi depuse pe măsura maturării lor în cîteva ponte succesive, la un interval de aproximativ două săptămîni una de alta (fig. 5).

Analizînd datele referitoare la creșterea liniară și ponderală a celor zece specii, cuprinse în tabelul 2 și 3, constatăm, așa cum remarcam mai sus, că ciprinidele precece — roșioara, babușca, caracuda și oblețul — se caracterizează printr-o creștere relativ lentă comparativ cu a celor cu precocitate medie — avatul, crapul, plătica, văduvița, morunașul și linul. Ritmul mai mult sau mai puțin intens al creșterii peștilor în lungime și greutate a acestor specii cu longevitate mai mare și cu un ritm mai lent al maturației permit indivizilor să atingă dimensiuni mari, mai cu seamă în ape cu resurse trofice bune. Dimpotrivă ritmul relativ lent al creșterii primelor patru specii, cu o longevitate medie mai mică, dar cu un ritm mai accelerat al maturației sexuale, le permit acestora să trăiască în populații relativ numeroase, chiar în apele mai mici și cu resurse trofice limitate (tab. 2 și 3). De unde rezultă că ritmul creșterii, similar altor trăsături specifice, poartă un caracter adaptativ, ce asigură existența indivizilor, populațiilor și deci a speciei.

În ceea ce privește ritmul sau viteza creșterii liniare a ciprinidelor cercetate, redate în cifrele tabelului 2 prin sporul sau rata anuală în cm, rezultă pe de o parte, că acest ritm este mai accelerat în perioada prereproductivă, primii ani ai vieții (2—4) ce precede maturația sexuală. Ritmul creșterii indivizilor maturi sexuali ai populației, adică în perioada reproductivă este în general mai puțin intens, relevînd o încetinire evidentă la vîrstele mai mari. Această deosebire între rata creșterii liniare a peștilor nematuri față de a celor sexual-adulți se explică prin aceea că o parte din hrana asimilată de cei din urmă este utilizată la maturarea produselor genitale, fapt ce atrage după sine modificarea raportului între proteinele energetice și cele plastice, în sensul sporirii valorii relative a primelor la peștii maturi sexual.

Pe de altă parte putem remarca faptul, că ritmul creșterii în lungime al peștilor este mai intens, atît în perioada prereproductivă și după aceasta la ciprinidele mai tardive — avatul, crapul, plătica, văduvița, morunașul și linul — comparativ cu a celor precece.

Datele prezentate în tabelul 3 ne arată în primul rînd deosebiri similare în ceea ce privește la cele două grupe de specii. În al doilea rînd, analiza acestor date, ne permit să remarcăm faptul, că sporul sau ritmul creșterii ponderale se deosebește de cel liniar prin intensitatea sa relativ ridicată un interval de timp (ani) mai mult sau mai puțin îndelungat în perioada reproductivă. În același timp creșterea peștilor în greutate suferă variații relativ însemnate în cursul anului. nu atît pe seama sporirii dimensiunilor liniare, cît mai ales a modificării masei gonadelor, acumulării și consumului rezervelor adipoase. De unde rezultă că studiul detaliat al corelației între creșterea în lungime și greutate, al dinamicii — acumularea și consumul rezervelor adipoase și alte aspecte prezintă un interes științific și practic deosebit.

Concluzii

1) După dimensiunile, dar mai cu seamă vîrsta sau ritmul maturației sexuale al indivizilor de cele două sexe ciprinidele cercetate din Delta Dunării pot fi încadrate în două grupe biologice.

1) Specii precece, cu maturația sexuală timpurie — *Scardinius erythrophthalmus*, *Rutilus rutilus*, *Carassius carassius* și *Alburnus alburnus*. Maturația sexuală a acestor ciprinide survine în masă la vîrsta de 2 ani la indivizii ambelor sexe. Datorită ritmului de creștere relativ lent în perioada prereproductivă, primii 2 ani ai vieții, peștii maturi sexual în preajma primei reproduceri au dimensiuni medii relativ mici, variînd între 7 — 8 cm pentru obleț și 12 — 13 cm (fără caudală) pentru roșioară. La aceste specii femelele sînt de regulă mai numeroase în proporții și ating vîrste mari (tab. 1, fig. 1 și 2).

2) Specii cu precocitate mijlocie, cu maturația sexuală mai tardivă: *Aspius aspius*, *Cyprinus carpio*, *Leuciscus idus*, *Tinca tinca*, *Abramis brama* și *Vimba vimba*. Perioada în care are loc maturația sexuală a acestor ciprinide este mai mare, cuprinzând de regulă două grupe de vîrstă, anii 3 și 4 la primele patru și 2—3 la ultimile două specii. De obicei masculii lor devin maturi într-un procent mai mult sau mai puțin însemnat cu un an înaintea femelelor și au dimensiuni mai mici. Ca rezultat al ritmului de creștere mai mult sau mai puțin accelerat dimensiunile medii ale indivizilor maturi sexual sînt relativ mari, comparativ cu a speciilor din primul grup, varînd între 18—20 cm pentru lin și 40—43 cm (fără C) pentru avat (tab. 1, fig. 3 și 4).

3) Ciprinidele cercetate, ca de altfel marea majoritate a peștilor noștri de apă dulce, sînt specii policiclice, care se reproduc repetat în cursul vieții, de regulă în fiecare an, după atingerea maturității, sexuale. Produsele genitale sînt depuse în cursul unei perioadei de reproducere, variabilă ca durată și timp calendaristic, fie într-o singură repriză sau pontă (mărunaș, avat, văduviță, babușcă), fie în 2—3 porții (crap, plătică), fie în mai mult de 3 ponte de porții maimici (lin, roșioară, caracudă, obleț). Epoca de reproducere este corelată cu numărul pontelor, martie-aprilie la primele 4 specii, mai-iunie la următoarele 2 și iunie-august la ultimele.

4) Ciprinidele precoce — roșioara, babușca, caracuda și oblețul, în majoritate cu pontă asincronă, exceptînd babușca, se caracterizează prin ritmul creșterii liniare și ponderale relativ lent, printr-o longevitate medie puțin ridicată, ca urmare a acestora ating dimensiuni relativ mici, în schimb ritmul maturației sexuale a indivizilor este accelerat, ceea ce le permit refacerea rapidă a populațiilor, de regulă numeroase. Speciile cu maturație mai tardivă — avatul, crapul, plătica, văduvița, mărunașul și linul relevă un ritm de creștere relativ intens în lungime și greutate, ce le permite să atingă dimensiuni relativ mari, au un ciclu vital mediu mai îndelungat, dar un ritm mai lent al maturației sexuale, de refacere a populației (tab. 2 — 3).

S U M M A R Y

According to the size, and especially to the age when both sexes reach the sexual maturity, the Cyprinidae from the Danube Delta which have been investigated can be included in two biological groups:

1. Early maturing species: Rudd (*Scardinius erythrophthalmus*), Roach (*Rutilus rutilus*), Crucian carp (*Carassius carassius*), Bleak (*Alburnus alburnus*). In these species, the maturity is reached, by the great majority of the specimens of both sexes, when two having reached the maturity are small: the average body length ranges between 7 an years old. Since the pattern of growth is slow in the first two years, the specimens 8 cm in the Bleak and 12—13 cm in the Rudd. Usually the females are more numerous than the males and reach older ages (Table 1 and figs. 1 and 2).

2. Later maturing species: Carp (*Cyprinus carpio*), *Aspius aspius*, Tench (*Tinca tinca*), Orfe (*Leuciscus idus*), Common Bream (*Abramis brama*), Vimba-Bream (*Vimba vimba*). In these species most males usually reach the maturity one year earlier than the females: in the first four species when three (and females when four) years old, in the Common Bream and Vimba Bream when only two (and females when three) years old. Hence the males are smaller than the females when maturing for the first time. Because these species have a better pattern of growth than those of the first group, the specimens reaching sexual maturity have a larger size: the average body length (without the caudal fin) ranges between 18—20 cm for the Tench and 40—43 cm for *Aspius* (Table 1, Figs 3, 4).

3. These species, like most other freshwater fishes from România are polycyclic species: they spawn several times during their life, usually every year after having reached sexual maturity. They spawn during a breeding period whose length is variable. Some species lay all eggs at once (Vimba-Bream, *Aspius*, Orfe, Roach), other 2—3 times during the breeding season (Carp, Common Bream), other species even more than three times (Tench, Rudd, Crucian-Carp, Bleak). In the last named species the number of eggs deposited one time is small.

There is a correlation between the breeding season and the number of times when the eggs are deposited: the four first listed species spawn in March-April, the two other in May-June, the last ones from June to August.

4. The early spawning cyprinid fishes — Rudd, Roach, Crucian Carp and Bleak—most of which, except the Roach, have an asynchronous spawning type — are characterized by a slow growth pattern, both in length and in weight and by a low average longevity. They do not therefore reach large sizes, but they ma-

turate at an early age, this fact allowing a rapid renewal of the populations, which usually are numerous. The later maturing species — *Aspius*, Carp, Common Bream, Orfe, Vimba Bream and Tench — have a more intensive pattern of growth, reaching thus rather large sizes, have a longer average life cycle, but have a slower rhythm of sexual maturity and the renewal of the populations go more slowly.

BIBLIOGRAFIE

- ANTIPA GR., 1909 — Fauna ichtiologică a României. Acad. Rom. București.
- BANARESCU P., 1964 — Pisces Osteichthyes. Fauna R.S.R., t. XIII, București.
- CĂRAUȘU S., 1952 — Tratat de Ichtiologie. Edit. Acad. R.S.R., București.
- DREAGHIN P. A., 1949 — Polovye tziely i nerest ryb. Izv. VNIORH, t. XXVIII, Moskva.
- LEONTE R. și LEONTE V., 1958 — Cercetări privind efectivul piscicol în Delta Dunării în legătură cu producția sa actuală. Bul. Inst. Cerc. Pisc. nr. 4.
- LEONTE V., 1959 — Cercetări în Delta Dunării și Razelm privind reproducerea crapului și plăticii în 1958. Bul. I.C.P. nr. 1.
- LUKIN A. V., 1949 — Vozrast polovogo sozrevanja i prodolzitelnosti zizni ryb kak odgin faktorov borby za suscesvovanja. Izv. Kazansk. fil. Akad. Nauk SSSR, nr. 1.
- NIKOLAKII G.V., 1963 — Ecologia peștilor. Edit. Acad. R.S.R., București.
- NICULESCU-DUVĂZ M., 1944—1947 — Recherches sur la maturité sexuelle et l'époque du frai chez le carp (*Cyprinus carpio* L) des eaux de la Roumanie. Anal. Inst. Cerc. Pisc. tom 3.
- PAPADOPOLO M., 1957 — Contribuții la studiul comparativ al creșterii plăticii — *Abramis brama* L — în Delta Dunării și Balta Brăilei și Călărași. Anal. Univ. C.I. Parhon, seria St. Nat., vol. 16.
- PAPADOPOLO M., 1961 — Contribuții la cunoașterea biologiei și variației morfologice a văduviței (*Leuciscus idus* L) în Delta Dunării și câteva din bălțile zonei inundabile. St. cerc. de biol. anim., tom. 13, nr. 4.
- PAPADOPOLO M., 1962 — Date privind variația morfologică și biologia morunașului (*Vimba carinata*) pescuit în complexul Reazelm. Anal. Rom. Sov., seria biol. nr. 2.
- PAPADOPOLO M., 1962 — Date noi privind biologia reproducerii plăticii — *Abramis brama* L — din cursul inferior al Dunării. St. cerc. biol. anim. tom. 14, nr. 3.
- PAPADOPOLO M., 1963 — Contribuții la cunoașterea biologiei reproducerii crapului — *Cyprinus carpio* L — din Delta Dunării. Com. Zool. Soc. St. Nat. Geogr., vol. 2.
- PAPADOPOLO M., 1965 — Contribuții la studiul maturității sexuale a crapului — *Cyprinus carpio* L — din Dunărea inferioară. Com. Zool. Soc. St. Nat. Geogr. vol. 3.
- PAPADOPOLO M., 1965 — Despre prolificitatea și tipul pontei principalelor ciprinide ce se pescuiesc în porțiunea inferioară a Dunării. Hidrobiologia, vol. 6.
- PAPADOPOLO M., 1965 — Cercetări privind biologia creșterii principalelor ciprinide din Delta Dunării. Natura, nr. 6.
- PAPADOPOLO M., 1966 — Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction du gardon — *Rutilus rutilus* carpathorossicus — dans le bassin inférieur du Danube. Acta. Soc. Zool. Bohemoslov. tom. XXX.
- PAPADOPOLO M., 1967 — Contribuții la studiul biologiei creșterii caracudei — *Carassius carassius* (L.) — din Dunărea inferioară. Bul. I.C.P. nr. 1.
- PAPADOPOLO M., 1968 — Contribution à l'étude de la biologie d'ablette — *Alburnus alburnus* L. — dans le bassin inférieur du Danube. Acta Rear. Natur. Mus. Nat. Bratislava, vol. 14.
- PAPADOPOLO M., 1970 — Ecological characteristics of the Main Species of Minnow (*Pisces*, *Cyprinidae*), from the Danube Delta. Acta Soc. Zool. Bohemoslov. t. XXXIV, nr. 3.
- PAPADOPOLO M. und WEINBERGER M., 1970 — Beiträge zum Studium der Biologie die Schleie — *Tinca tinca* (L) (*Pisces*, *Cyprinidae*) aus dem Donaudelta. Anal. Univ. București biol. anim., tom. XX.
- PAPADOPOLO M., 1973 — Contribution of the study of the morphology and biology of reproduction of *Aspius aspius* (L.) (*Pisces*, *Cyprinidae*) from the Danube Delta. And. Univ. București, biol. anim. tom. XXII.
- POPESCU L., 1958 — Contribuții la cunoașterea biologiei plăticii — *Abramis brama* L. din Delta Dunării. Bul. I.C.P. nr. 2.
- POPESCU E., 1961 — Contribuții la cunoașterea biologiei văduviței (*Leuciscus idus* L.) din cursul inferior al Dunării. Stud. cerc. Inst. Cerc. Pisc. vol. 9.
- VASILIU G. și NICOLAU A., 1947 — Recherches sur la croissance chez quelques espèces des poissons (*Aspius aspius*, *Sander lucioperca*, *Vimba vimba*) du Delta du Danube. Anal. Inst. Cerc. Pisc. vol. 3.