

STANISŁAW SKÓRA

Charakterystyka płoci (*Rutilus rutilus* L.) ze zbiornika w Kozłowej Górze — Characteristics of the roach (*Rutilus rutilus* L.) in the reservoir of Kozłowa Góra

Mémoire présenté le 2 décembre 1963 dans la séance de la Commission Biologique de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

Zbiornik zaporowy w Kozłowej Górze powstał przez przegrodzenie zaporą rzeki Brynicy, dopływu Czarnej Przemszy w dorzeczu Górnej Wisły i zasila wodociągi. Zbiornik ten o średniej powierzchni zalewu około 400 ha (Siemińska 1956), jest typowo nizinny i bardzo płytki. Ta sama autorka podaje bliższe dane, dotyczące omawianego zbiornika. Płytkość zbiornika powoduje ciągle zarastanie go roślinnością miękką i twardą. Jest to zbiornik średnio żyzny, o ciąglej eutrofizacji środowiska postępującej w miarę rozkładu obumarłej roślinności i mineralizacji mułu.

Obecny rybostan zbiornika składa się z 17 gatunków ryb. Do najliczniejszych należą: płoć (*Rutilus rutilus* L.), krap (*Blicca björkna* L.), szczupak (*Esox lucius* L.), leszcz (*Abramis brama* L.), wzdreğa (*Scardinius erythrophthalmus* L.) i okoń (*Perca fluviatilis* L.). W małych ilościach spotyka się tu: lina (*Tinca tinca* L.), karpia (*Cyprinus carpio* L.), karasia (*Carassius carassius* L.), klenia (*Leuciscus cephalus* L.), jelca (*Leuciscus leuciscus* L.), ukleję (*Alburnus alburnus* L.), sandacza (*Lucioperca lucioperca* L.), jazgarza (*Acerina cernua* L.), węgorza (*Anguilla anguilla* L.), miętusa (*Lota lota* L.) i ciernika (*Gasterosteus aculeatus* L.).

Zbiornik ten maksymalnie udostępniono do połowów sportowo-wędkarskich, natomiast połowy gospodarcze organizowane są tylko dorywczo.

Ilość płoci w połowach gospodarczych wyraźnie się obniża, ale stanowi ona w nich w dalszym ciągu poważny udział. W roku 1958 płoć stanowiła 61,2% ogólnego ciężaru złowionych ryb, w roku 1959 — 34,7%, a w roku 1960 już tylko 24,0%.

Celem tej pracy było poznanie płoci występującej tak licznie w zbiorniku i scharakteryzowanie jej pod względem morfologicznym, anatomicznym oraz zbadanie składu jej pokarmu.

Material i metoda

Material do badań w ilości 50 sztuk samic i 50 sztuk samców płoci pobrano z połowów gospodarczych w sierpniu i wrześniu 1959 r. oraz w maju i czerwcu 1960 r. Dodatkowo, dla uzupełnienia obliczenia współczynnika dojrzałości płciowej oraz porównania wzrostu ciężaru ciała ze wzrostem długości ciała i długości całkowitej, pobrano w październiku 1959 r. i w kwietniu 1960 r. dalsze 50 ryb. Połowy wykonała brygada rybacka za pomocą takich sieci ciągnionych i stałych jak: włok, wontony i mieroże o oczkach od 25 do 40 mm. Selektowność tych sieci jest bezsporna, a odbiła się ona na składzie roczników w próbie. Pozyskano roczniki starsze od 4 do 12 lat.

Pomiary liniowe ciała ryb zostały przeprowadzone wg schematu Berga (1949), opracowanego przez prof. dr K. Starmach dla ryb karpiowatych. Na każdej żywej rybie wykonano 29 pomiarów liniowych ciała, za pomocą suwmiarki, z dokładnością do 1 mm. Aby określić wiek ryb, pobierano po kilkanaście łusek z pierwszego i drugiego rzędu łusek nad linią naboczną, na wysokości pierwszych promieni płetwy grzbietowej.

Wiek każdej ryby oznaczono na podstawie sklerytów używając aparatu projekcyjnego.

Następnie liczono ilość promieni twardych i miękkich w płetwach, ilość łusek na linii nabocznej oraz ilość rzędów łusek nad i pod linią naboczną, ilość wyrostków filtracyjnych na pierwszych łukach skrzelowych, ilość kręgów i ilość zębów gardłowych.

Aby stwierdzić stosunek użytkowych części ciała ryby do nieużytkowych, zważono za pomocą czułej wagi stołowej z dokładnością do 1 g ciężar ciała ryby, tułowia, głowy, wnętrzości, płetw i gonad. Mierzono również długość przewodu pokarmowego oraz liczono ilość ziarn ikry u dojrzałych samic.

U mierzonych ryb badano również przewody pokarmowe. Do tego celu świeżo wypreparowane przewody pokarmowe umieszczano w numerowanych pergaminowych torebkach i przechowywano w roztworze 5% formaliny w pracowni Stacji Hydrobiologicznej Zakładu Biologii Wód PAN w Goczałkowicach. Stopień wypełnienia jelit (tj. stosunek ciężaru masy pokarmowej w przewodzie do ogólnego ciężaru ciała), obliczono po zważeniu zawartości przewodów pokarmowych na wadze analitycznej. Następnie zawartość tę rozcieńczano w 40 ml wody destylowanej, przeglądając ją pod lupą binokularną. Do badań mikroskopowych pobierano próbę 8 ml po uprzednim dokładnym wymieszaniu całości. Ogółem przeanalizowano 50 przewodów pokarmowych płoci z końca sierpnia i września 1959 roku i 50 przewodów z maja i czerwca 1960 roku.

Material opracowano statystycznie. Obliczono wartości średnie cech (\bar{M}), średni błąd średniej arytmetycznej ($\pm m$), odchylenie standardowe (σ)

oraz współczynnik zmienności (v). Aby określić dymorfizm płciowy opracowano oddzielnie dane dla samic i samców płoci.

Wyniki połowów

W połowach gospodarczych w zbiorniku zaporowym Kozłowa Góra, łowiono płoć w wieku od 4 do 12 lat, najczęściej w wieku lat 5 i 6, o długości ciała (*longitudo corporis*) u samic od 14,1 do 19,0 cm i u samców od

Wiek i długość ciała płoci z Kozłowej Góry
Age and body length of roach in the reservoir of Kozłowa Góra

Tab. I

Klasy długości ciała (<i>Longitudo corporis</i>) Groups of body length (<i>Longitudo corporis</i>)	Grupy wieku - Age groups																	
	Samice - Females						Samce - Males											
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
11,1 - 12,0										1								
12,1 - 13,0	2																	
13,1 - 14,0																		
14,1 - 15,0		3									1							
15,1 - 16,0		5									6							
16,1 - 17,0		5	6								9							
17,1 - 18,0		1	7									1						
18,1 - 19,0			2	2	1							2						
19,1 - 20,0				3	2								1					
20,1 - 21,0					2	1								2	2			
21,1 - 22,0							1							1	3			
22,1 - 23,0						1		1							3		2	
23,1 - 24,0								1								1		2
24,1 - 25,0									2									
25,1 - 26,0										1								
Suma - Total	2	14	15	5	5	2	4	2	1	1	16	9	6	7	5	4	2	
%	4	28	30	10	10	4	8	4	2	2	32	18	12	14	10	8	4	

13,1 do 18,0 cm. Wymiary ciała poszczególnych roczników tak samic, jak i samców, zachodzą na siebie (Tab. I), podobnie jak u płoci badanej przez Balona (1955) oraz u brzany badanej przez Starmacha (1948).

Wzrost płoci

Porównując długość całkowitą ciała (*longitudo totalis*) IV—VII grupy wieku płoci we własnym materiale i u młodszych roczników badanych przez Dyszewską i Markiewicza (1957), można zauważyć niewielkie różnice nie przekraczające 1 cm, spowodowane prawdopodobnie różnymi metodami pracy. Można więc przypuszczać, że tempo wzrostu płoci w zbiorniku w Kozłowej Górze nie wiele się zmieniło od roku 1953 do 1960. Porównując wzrost długości całkowitej (*longitudo totalis*) i długości ciała (*longitudo corporis*) samic i samców (Tab. II) nie stwierdzono

we wzroście większych różnic uzależnionych od płci, jak np. u lina (Starmach 1951) i karasia pospolitego (Skóra 1961). Nieco większe różnice występują przy rozpatrywaniu średnich ciężarów ciała dla poszczególnych grup wieku i wahają się od 4,8% do 17,5%; samice więc badanej płoci są średnio o 10,0% cięższe od samców.

Tab. II

Porównanie średniej długości całkowitej, długości ciała (w cm) oraz ciężaru ciała (w g) samic i samców płoci z Kozłowej Góry
Comparison of the mean total length, body length (in cm), and body weight (in g) of females and males of roach in the reservoir in Kozłowa Góra

Grupy wieku Age groups		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ilość ryb Number of fishes	♀	2	14	15	5	5	2	4	2	1
	♂	1	16	9	6	7	5	4	2	-
	♀♂	3	30	24	11	12	7	8	4	1
Longitudo totalis	♀	15,0	19,3	21,0	23,2	24,3	25,6	27,7	29,2	30,7
	♂	13,6	18,5	21,0	22,3	24,2	25,5	26,6	27,9	-
	♀♂	14,5	18,9	21,0	22,7	24,2	25,5	27,1	28,6	30,7
Longitudo corporis	♀	12,2	15,8	17,2	19,6	20,0	21,2	23,0	24,1	25,9
	♂	11,3	15,1	17,2	18,4	20,0	21,0	22,3	23,4	-
	♀♂	11,9	15,4	17,2	18,7	20,0	21,1	22,6	23,7	25,9
Pondus	♀	40,0	72,1	105,8	142,0	171,6	220,0	279,5	343,5	408,0
	♂	33,0	64,5	96,2	124,5	163,4	207,6	254,7	303,0	-
	♀♂	37,7	68,1	102,2	132,5	166,8	211,1	267,2	325,7	408,0

Płoc w Kozłowej Górze osiąga zupełnie dobre przyrosty roczne, lepsze niż w wielu akwenach, np. w jeziorach: Gopło, Wigry, Dowcień (Stangenberg 1938), Przetaczek (Stangenberg 1953), Polturba (Balon 1955), Mamry Północne, Pilaki, Słotmany, Święcajty, (Karpińska-Waluś 1961) i inne. Lepszy wzrost miały płocie jeziora Grosser Plöner-See (Geyer 1939), Świtaż Poleska (Stangenberg 1941), Charzykowo (Stangenberg 1950), Ilmeń (Nikolskij 1950). Natomiast zbliżony wzrost do opisywanego materiału miały płocie z Zalewu Szczecińskiego (Neuhaus 1936) i z Sakrower-See (Schilde 1936).

Cechy morfologiczne

Proporcje 27 wymiarów liniowych ciała zostały obliczone w stosunku do długości ciała (*longitudo corporis*). Proporcje ciała samic i samców nie wykazują większych różnic (Tab. III i IV). Na 27 rozpatrywanych średnich proporcji ciała, tylko w dwu przypadkach różnica wynosiła ponad 1%. Średnia odległość przedgrzbietowa (*distantia praedorsalis*) była u samic większa o 1,1% niż u samców, natomiast średnia odległość zagrzbietowa (*distantia postdorsalis*) była większa u samców o 1,3%. Z tego wynika, że samice płoci badanej miały nieco dłuższą przednią część ciała (do pierwszego promienia płetwy grzbietowej) niż samce. Natomiast tylna część ciała

Tab. III

Pomiary ciała samic płoci pochodzących z Kozłowej Góry
Measurements of the body of female roach in the reservoir of Kozłowa Góra

Numer ryby - Fish numeration	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Wahania		Na	± n	Σ	V
Wiek - Age	IV	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	VI	VI	V	VI	VI	VI	V	VI	VI	VI	VI	VI	V	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VII	VIII	VII	VII	VII	VIII	VII	VIII	VIII	IX	VIII	VIII	X	IX	X	X	XI	XI	XII	Oscillations	Ma	± n				
Ciężar ciała - Body weight	33	47	55	47	53	72	96	73	87	84	86	71	93	88	75	103	96	80	66	89	108	107	103	60	97	98	112	115	120	133	125	133	168	141	155	141	142	140	167	205	185	196	273	235	258	311	277	334	363	408	33,0 - 408,0	138,2	- 12,10	85,57	61,92	
Longitudo totalis in cm	14,7	15,3	17,3	17,8	14,3	18,4	19,3	19,5	19,8	19,7	19,3	19,8	19,8	20,3	20,2	19,9	20,0	20,2	20,0	20,2	21,1	20,6	20,8	20,7	21,0	21,9	21,3	21,4	21,8	21,9	22,7	22,9	22,4	22,5	23,3	23,3	23,7	23,8	24,3	24,6	25,2	25,8	27,0	26,7	27,9	27,5	28,3	29,0	29,4	30,7	14,7 - 30,7	22,1	- 0,50	3,51	15,90	
Longitudo corporis in cm	12,0	12,5	14,0	14,4	14,7	15,1	15,9	15,9	15,9	16,0	16,1	16,2	16,2	16,2	16,4	16,4	16,5	16,5	16,6	16,6	16,8	17,1	17,1	17,2	17,3	17,5	17,8	17,9	17,9	18,1	18,5	18,5	18,8	18,9	19,2	19,2	19,4	19,5	19,9	20,2	20,8	21,0	22,0	22,2	22,9	23,0	24,0	24,1	24,1	25,9	12,0 - 25,9	18,1	- 0,43	3,01	16,70	
Longitudo caudae	21,7	20,0	20,0	20,1	19,0	19,2	20,7	18,2	21,4	19,4	18,6	19,1	21,0	18,5	19,5	21,3	20,6	18,8	19,9	19,9	20,8	20,5	19,9	20,3	20,8	18,9	19,1	20,0	19,5	20,9	21,6	21,6	21,3	21,2	20,3	20,3	20,1	20,0	20,1	20,8	19,7	19,5	19,5	18,0	19,7	18,3	17,9	19,5	19,9	18,9	17,9 - 21,7	19,9	- 0,14	0,97	4,88	
Longitudo trunci	76,7	76,0	77,9	77,3	76,0	79,5	76,7	78,0	76,1	76,2	78,3	76,5	77,8	75,9	73,8	78,0	76,4	77,7	75,9	76,5	78,6	78,9	78,4	77,3	76,9	76,6	76,4	76,6	81,5	77,3	77,8	77,3	77,7	77,2	76,0	76,0	76,3	76,4	77,4	78,7	76,9	76,2	77,7	74,4	77,7	78,3	77,5	77,6	77,2	78,4	73,3	- 79,5	77,3	- 0,17	1,19	1,54
Longitudo capitis lateralis	23,3	24,0	22,1	22,2	24,5	20,5	23,3	22,0	23,9	23,7	21,7	23,5	22,2	24,1	23,8	22,0	23,6	22,4	24,1	23,5	21,4	21,1	21,6	22,7	23,1	24,0	23,5	21,5	24,0	22,6	22,1	22,7	22,3	22,2	23,9	23,9	23,7	23,6	22,6	21,3	24,0	23,8	22,4	21,6	22,3	21,7	22,5	22,4	22,8	21,6	20,5	- 24,5	22,8	- 0,14	0,98	4,39
Longitudo spatii postorbitalis	10,0	11,2	10,0	10,4	11,6	10,0	11,3	9,3	11,3	11,2	10,0	11,1	10,5	11,1	11,0	10,4	10,9	10,3	10,8	12,0	10,1	8,8	9,9	11,6	11,4	11,2	11,1	11,7	11,6	10,2	10,8	10,7	10,6	11,9	12,5	10,8	10,7	12,5	10,4	12,0	11,9	11,4	10,8	11,4	10,9	10,8	11,6	11,2	10,8	9,3	- 12,5	10,9	- 0,10	0,74	6,71	
Diameter oculi	6,7	5,6	6,4	6,2	6,1	6,0	6,3	5,6	5,7	5,0	5,6	4,6	5,6	6,2	6,1	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0	4,8	4,7	5,8	5,8	5,8	5,7	5,6	5,6	5,6	4,9	5,4	5,9	5,3	5,2	5,7	5,2	6,2	6,1	4,5	4,9	4,8	5,2	5,5	4,9	4,4	4,8	5,0	4,6	5,0	4,6	4,4	- 6,7	5,5	- 0,08	0,56	10,15
Longitudo spatii praeorbitalis	6,7	7,2	5,7	6,2	6,8	5,3	6,3	6,3	6,9	7,5	6,2	7,4	6,2	7,4	7,3	6,1	7,3	6,7	7,2	6,0	6,5	6,4	6,4	5,8	5,8	6,9	6,4	6,7	6,7	6,0	6,4	5,9	6,4	6,3	6,8	6,3	6,7	7,7	6,0	5,9	7,7	7,6	5,5	6,3	6,6	6,1	6,7	6,2	6,6	6,2	5,3	- 7,7	6,5	- 0,08	0,55	8,40
Longitudo P	16,7	19,2	17,9	20,1	19,0	19,9	19,9	17,0	17,6	18,7	20,5	18,6	19,1	18,5	18,3	20,7	17,0	18,8	19,3	17,9	17,9	17,5	17,5	17,4	17,3	19,4	19,6	18,9	19,5	18,2	17,8	17,8	20,2	20,1	18,8	18,7	18,0	17,9	18,1	18,8	17,3	18,6	22,7	17,1	17,0	20,4	20,8	20,3	20,7	20,1	16,7	- 22,7	18,8	- 0,18	1,26	6,72
Longitudo V	17,5	18,4	17,9	18,1	17,0	17,9	20,1	17,6	18,2	18,1	18,6	17,9	17,3	18,5	18,3	19,5	18,2	18,8	19,3	18,7	18,5	18,1	18,1	18,0	17,3	20,0	20,0	19,5	19,5	19,9	18,4	19,4	18,1	17,9	17,2	17,7	18,6	18,5	19,1	18,8	18,7	17,1	17,7	18,0	17,9	17,8	17,5	17,4	18,7	16,2	16,2	- 20,1	18,3	- 0,12	0,84	4,61
Summa altitudo A	16,7	16,0	13,6	17,4	14,3	17,2	17,6	14,5	14,4	14,4	16,8	14,2	17,3	14,8	14,6	15,9	13,9	13,9	14,5	15,1	16,1	15,8	14,6	15,1	14,5	15,4	15,7	15,1	15,6	16,6	16,2	16,2	16,0	16,4	13,5	13,5	13,9	13,8	14,5	15,3	13,3	15,9	14,9	13,5	16,5	16,2	15,8	16,6	15,1	13,3	- 17,6	15,2	- 0,17	1,17	7,70	
Longitudo pinnae C inferior	21,7	21,6	22,1	22,2	25,2	21,9	20,7	23,9	23,3	23,7	21,7	23,5	23,5	24,7	24,4	20,7	20,6	23,0	21,1	21,7	22,0	21,6	23,2	22,1	21,4	24,5	24,7	24,0	24,6	24,3	24,3	23,8	20,2	20,1	21,4	21,9	22,7	22,6	20,6	21,3	23,0	22,8	22,3	20,7	20,5	20,0	21,3	21,6	22,4	18,5	18,8	- 25,2	22,3	- 0,19	1,32	5,94
Longitudo pinnae C superior	22,5	23,2	22,1	20,8	25,2	21,9	22,0	22,0	23,3	23,7	19,9	23,5	23,5	24,7	24,4	20,7	21,8	21,8	20,5	21,7	21,4	21,1	22,2	22,7	21,4	23,4	23,6	22,9	23,5	24,8	24,8	24,3	20,2	20,1	21,4	21,9	22,7	22,6	18,1	21,3	23,0	22,8	21,4	20,7	20,5	19,1	20,8	20,3	21,2	18,5	18,5	- 25,2	22,0	- 0,23	1,61	7,73
Longitudo pinnae C media	8,3	8,8	8,6	9,7	10,2	9,9	9,4	8,2	8,2	8,1	9,3	8,0	10,5	9,3	9,1	8,5	10,9	7,3	9,0	6,5	7,1	7,0	7,0	8,7	7,4	7,3	7,3	7,3	8,2	8,6	8,1	9,6	9,5	7,3	7,3	8,8	8,7	8,0	8,9	8,1	8,1	9,5	8,1	7,9	9,6	9,2	9,1	9,5	8,9	6,5	- 10,9	8,5	- 0,14	1,00	11,79	
Summa altitudo D	23,3	23,2	21,4	22,2	23,1	21,2	22,6	22,6	25,0	21,7	24,7	22,8	23,5	23,2	22,6	24,8	24,8	25,3	22,9	24,4	24,0	22,8	23,3	22,0	24,5	24,2	24,0	24,0	26,9	26,5	25,6	21,3	21,2	22,9	23,4	23,7	23,6	22,6	24,3	24,0	23,8	21,8	23,4	22,7	21,3	20,8	21,2	22,4	18,5	18,5	- 26,9	23,2	- 0,16	1,11	4,73	
Longitudo basis D	14,2	16,0	15,7	13,9	15,0	11,3	12,6	15,1	15,7	16,2	11,8	16,0	13,6	14,8	14,6	12,8	17,0	15,2	16,9	15,1	14,9	14,6	15,8	15,1	15,6	14,9	15,2	14,5	14,5	17,1	16,2	16,6	14,4	14,3	16,7	16,7	15,5	15,6	14,7	16,3	15,3	15,2	13,2	16,7	16,6	13,0	14,6	12,0	12,9	13,9	11,3	- 17,1	14,5	- 0,20	1,39	9,57
Distantia praedorsalis	50,8	53,6	52,4	54,2	53,1	56,3	58,5	50,3	52,2	52,5	55,9	51,9	56,8	49,4	50,6	56,1	50,9	49,7	54,8	49,4	53,6	52,6	50,9	50,6	51,4	52,6	51,7	53,1	51,3	54,1	53,5	53,2	55,6	55,5	52,1	52,6	52,6	52,3	50,2	48,5	50,9	50,5	55,0	51,3	55,0	56,1	57,1	58,1	53,1	57,1	48,5	- 58,5	53,1	- 0,36	2,52	4,75
Distantia postdorsalis	35,8	36,8	34,3	34,0	39,5	36,4	34,0	40,3	37,7	36,9	36,0	36,4	37,0	38,3	37,8	35,4	36,4	37,6	38,6	31,6	39,3	38,6	38,6	36,6	41,0	36,6	36,5	35,7	35,7	39,2	38,9	38,9	35,1	34,9	38,5	39,1	39,7	39,4	39,1	36,1	37,0	36,6	33,2	35,6	40,1	34,8	31,3	32,0	34,8	30,1	30,1	- 41,0	35,6	- 0,32	2,24	6,29
Spatium inter D et A	32,5	32,0	33,6	34,0	34,7	33,1	34,6	33,3	35,8	35,0	32,9	34,6	32,7	35,2	34,8	33,5	35,2	32,1	35,5	31,6	35,7	35,1	36,3	33,1	35,3	34,9	34,8	34,1	34,1	35,5	35,6	35,1	33,5	32,8	35,9	35,9	37,1	36,9	34,2	35,6	34,6	34,3	33,2	35,1	34,9	32,6	32,5	33,2	35,3	32,0	31,6	- 37,1	34,3	- 0,19	1,32	3,84
Spatium inter P et V	26,7	26,4	25,7	28,5	27,9	27,2	26,4	27,7	26,4	24,4	26,7	24,1	25,3	27,2	26,8	28,0	27,3	24,8	25,3	24,4	28,0	27,5	26,9	23,3	24,9	24,5	25,3	34,0	24,0	25,9	25,9	26,9	29,3	29,1	26,0	26,0	24,7	24,6	27,6	27,2	26,4	26,2	30,0	28,4	27,1	23,7	25,8	28,6	27,8	23,6	24,0	- 30,0	26,6	- 0,21	1,51	5,69
Spatium inter V et A	23,3	24,8	25,0	26,4	25,9	23,8	26,4	25,8	25,2	23,7	26,7	23,5	25,3	26,5	26,2	27,3	27,1	24,8	24,7	24,4	26,2	25,7	26,9	22,1	26,6	25,1	26,4	24,6	24,0	21,5	20,5	19,5	23,4	23,3	26,0	25,0	24,7	24,6	25,1	27,2	25,9	25,7	27,7	23,9	24,4	26,1	29,6	25,7	26,9	28,9	19,5	- 29,6	25,2	- 0,26	1,87	7,41
Longitudo basis A	11,7	12,0	10,7	11,4	8,2																																																			

samic (do ostatniego promienia płetwy grzbietowej), była krótsza niż u samców. Średnia wielkość proporcji trzonu ogona (*longitudo caudae*) u samic i samców była identyczna i wynosiła u obu płci 19,9%.

Ogólnie biorąc, w budowie ciała płoci badanej nie występują większe różnice na tle dymorfizmu płciowego.

Długość głowy (*longitudo capitis lateralis*) płoci badanej była krótsza od wysokości ciała i u samic wynosiła średnio 22,8% długości ciała, przy czym wahania wynosiły od 20,5 do 24,5%; u samców średnio 22,2%, przy wahaniami od 19,7 do 24,8%. Długość głowy płoci podawana przez Berga (1949) była podobna i wahała się od 20,0 do 23,0%, najczęściej zaś od 21,0 do 22,0% długości ciała. Wysokość głowy u nasady (*summa altitudo capitis*) u samic płoci badanej wahała się od 16,4% do 21,3%, średnio 18,1% długości ciała, a u samców od 15,9 do 20,4%, średnio 17,5%. Według Berga (1949) wysokość głowy wahała się od 15,0 do 18,0%, najczęściej od 16,0 do 17,0% długości ciała.

Największa wysokość ciała (*summa altitudo corporis*), wynosiła u samic średnio 31,6%, wahać się od 27,5 do 38,6% długości ciała, a u samców średnio 31,2%, przy czym wahania wynosiły od 25,7 do 36,0%. Berg (1949) podaje nieco niższe dane dla tego wymiaru ciała płoci, podobnie jak i dla długości płetw.

Odchylenia standardowe i błędy średnie średnich arytmetycznych były dość niskie tak u samic, jak i u samców, co świadczy o dużej jednorodności badanego materiału, podobnie jak u Prawdina (1928) i Stangenberga (1938).

Współczynniki zmienności dla długości całkowitej (*longitudo totalis*), długości ciała (*longitudo corporis*) i ciężaru ciała (*pondus*) były znacznie wyższe od współczynników zmienności pozostałych wymiarów liniowych, ponieważ dla tych pierwszych trzech wymiarów były one podane w liczbach bezwzględnych, a dla dalszych 27 wymiarów w liczbach względnych odniesionych do długości ciała. Z tego też powodu te dwie grupy współczynników zmienności rozpatrywane były osobno. Współczynniki długości całkowitej, długości ciała i ciężaru ciała były nieco wyższe u samic niż u samców.

Względne współczynniki zmienności dla 27 wymiarów liniowych były raczej małe tak u samic, jak i u samców. U samic wahały się od 1,54 do 13,79%, a u samców od 1,54 do 16,57%. Najmniejszy współczynnik zmienności u obu płci wykazywał jeden z największych wymiarów, to zn. długość tułowia (*longitudo trunci*), najmniejszy zaś wymiar, to jest wysokość czoła (*altitudo frontis*) odznaczał się największym współczynnikiem zmienności zarówno u samic, jak i u samców. Inne małe wymiary liniowe ciała jak: długość środkowego promienia płetwy ogonowej (*longitudo pinnae C media*), średnica oka (*diameter oculi*), podstawa płetwy odbytowej (*longitudo basis A*), odznaczały się również wyższymi współczynnikami zmienności. Podobne wyniki otrzymał Stangenberg (1938).

Rozpatrując współczynniki zmienności 27 wymiarów liniowych ciała, stwierdza się, że samice wykazują nieco większą zmienność 10 proporcji ciała, a samce 16; dla proporcji długości tułowia (*longitudo trunci*) współczynnik zmienności był równy u obu płci i wynosił 1,54%. Różnice w zmienności wymiarów ciała samic i samców wahały się od 0,12 do 2,78%. Średni współczynnik zmienności dla 27 rozpatrywanych proporcji ciała był mniejszy u samic (6,81%) niż u samców (7,04%).

Cechy merystyczne

Zęby gardłowe występują w dwu szeregach. Na 100 przebadanych osobników 78 sztuk miało układ zębowy o formule 6—5, 16 sztuk o układzie 5—5, a 6 sztuk o formule 6—6. Układ ten odpowiada formule, jaką podają dla płoci inni autorzy, a mianowicie: Smolian (1920), Nitsche i Hein (1932), Stangenberg (1938), Berg (1949), Staff (1950), Bauch (1955), Żukov (1960).

W płetwie odbytovej najczęściej spotykano 10 promieni miękkich, czasem po 11 i 9, a dwa okazy (na 100 badanych) miały 12 promieni miękkich. W płetwie grzbietowej na 100 badanych ryb 57 sztuk miało po 9 promieni miękkich, 33 sztuki po 10, a pozostałe 10 osobników po 11. Płetwy piersiowe, brzuszne i ogonowa miały stałą ilość promieni (Tab. V), taką samą, jaką podają dla płoci inni autorzy (Siebold 1863, Vogt i Hofer 1909).

Tab. V
Ilość promieni twardych i miękkich w płetwach płoci z Kozłowej Góry
Number of spines and soft-rays in fins of roach in the reservoir
of Kozłowa Góra

Płetwy - Fins	Ilość promieni Number of spines and soft-rays	\bar{M}_a	$\pm m$	σ	v
grzbietowa - dorsal	III/9-11	12,5	0,067	0,670	5,35
piersiowa - pectoral	16	-	-	-	-
brzuszna - ventral	10	-	-	-	-
odbytowa - anal	III/9-12	13,2	0,076	0,762	5,79
ogonowa - caudal	19	-	-	-	-

W linii nabocznej najczęściej występowało 44 do 45 łusek (Tab. VI), średnio 44,73. Liczba rzędów łusek nad linią naboczną wahała się od 7 do 8, a pod linią naboczną od 3 do 4 rzędów. Zasadniczy wzór dla łusek płoci z Kozłowej Góry $42 \frac{7-8}{3-4} 47$, jest w zasadzie podobny do wzorów podawa-

nych przez innych autorów. Według Pravidina (1928) płoć z jezior bardziej wysuniętych na zachód ma przeciętnie większą liczbę łusek na linii nabocznej niż płoć z jezior wschodnich. Stangenberg (1938) wysuwa wniosek, że płoć w jeziorach o złych warunkach środowiskowych ma wię-

kszą ilość łusek na linii nabocznej niż w jeziorach o dobrych warunkach środowiskowych.

Ilość kręgów u badanej płoci wahała się od 38 do 42 (średnio 40,82), najczęściej zaś występowało 41 kręgów (Tab. VII). Według Baucha (1955), najczęstszą liczbą kręgów u płoci jest 38. Berg (1949) podaje,

Ilość łusek na linii nabocznej u płoci z Kozłowej Góry
Number of squamae on the lateral line of roach in the reservoir
of Kozłowa Góra

Tab. VI

Ilość łusek Number of squamae	41	42	43	44	45	46	47	48	N	Ma	± m	♂	V
Ilość ryb Number of fishes	-	10	14	36	27	10	3	-	100	44,7	0,098	0,978	2,19

Ilość kręgów u płoci z Kozłowej Góry
Number of vertebrae of roach in the reservoir of Kozłowa Góra

Tab. VII.

Ilość kręgów Number of vertebrae	37	38	39	40	41	42	43	N	Ma	± m	♂	V
Ilość ryb Number of fishes	-	1	19	30	35	15	-	100	40,4	0,099	0,993	2,46

że ilość kręgów u płoci wahała się od 41 do 43, z tym, że 43 kręgi występują bardzo rzadko. Według Smoliana (1920) zakres wahań kręgów u płoci był nieco większy i wahał się od 35 do 40 kręgów.

Liczba wyrostków filtracyjnych na pierwszych łukach skrzelowych wahała się od 10 do 14 sztuk, średnio 11,65 (Tab. VIII). Według Berga

Ilość wyrostków na pierwszych łukach skrzelowych u płoci
z Kozłowej Góry
Number of gill filaments on first branchial arches of roach
in the reservoir of Kozłowa Góra

Tab. VIII

Ilość wyrostków Number of filaments	8	9	10	11	12	13	14	N	Ma	± m	♂	V
Ilość ryb Number of fishes	-	-	16	19	51	12	2	100	11,6	0,095	0,953	8,18

(1949) płoc miała około 10 wyrostków filtracyjnych, natomiast Žukov (1960) podaje od 9 do 12 wyrostków. Stangenberg (1938) wykazał dość znaczne wahania ilości wyrostków filtracyjnych na drugich łukach skrzelowych; wahania te były różne u płoci z poszczególnych jezior.

Części użytkowe ciała płoci

Średni ciężar tułowia samic płoci był mniejszy o 10% od ciężaru tułowia samców (Tab. IX). Związane to było z większym ciężarem gonad u samic. Ciężar głowy obu płoci nie wykazywał prawie żadnych różnic. Ciężar wnętrzości był większy u samic o 1,7%, a ciężar płetw samców był więk-

Średnie ciężary poszczególnych części ciała płoci w procentach całkowitego ciężaru ciała
 Mean weight of individual body parts in percentage of total body weight of roach

Płeć Sex	Ilość ryb Number of fishes	Ciężar - Weight							
		ciała body		części użytkowe (tułów) edible parts (trunk)	części nieużytkowe ryb inedible parts of fish body				
					głowa head	pletwy fins	wnętrznosci intestines	gonady gonades	krew blood
		g	%	%	%	%	%	%	%
♀	50	138,2	100	63,2	12,2	1,6	11,9	9,7	1,4
♂	50	128,0	100	73,2	11,7	1,9	10,2	1,7	1,3

szy o 0,3%. Stosunek części nieużytkowych (głowa, wnętrznosci, gonady, pletwy, krew) do użytkowych (tułów) wynosił u samic 36,8 : 63,2%, a u samców był znacznie korzystniejszy i wynosił średnio 26,8 : 73,2%.

Cechy anatomiczne

Długość przewodu pokarmowego płoci z Kozłowej Góry wzrasta wraz ze wzrostem długości ciała (Tab. X). Liczby względne wykazują, że im większa ryba tym ma dłuższy przewód pokarmowy. Według Klusta (1940) płoć o długości ciała 11,3 cm miała długość przewodu pokarmowego

Tab. X

Długość przewodów pokarmowych płoci z Kozłowej Góry
 Length of digestive tracts of roach in the reservoir of Kozłowa Góra

Średnia długość ciała w cm Mean body length in cm	Średnia długość przewodu pokarmowego w cm Mean length of digestive tract in cm	Długość przewodu pokarmowego w % długości ciała Length of digestive tract in percentage of body length
11,0	12,3	111,8
13,0	14,5	111,3
15,0	17,7	117,9
17,0	20,6	121,5
19,0	23,2	122,1
21,0	26,3	125,2
23,0	29,1	126,7
25,0	31,8	127,3

12,0 cm, tj. 106,0% długości ciała; płoć o długości ciała 17,5 cm miała przewód pokarmowy dłuższy, bo liczący 20,0 cm, tj. już 114,0% długości ciała. Porównując te dane można stwierdzić, że płoć badana miała nieco dłuższy przewód pokarmowy, niż podano u Klusta. Według tego autora żywność środowiska ma dość znaczny wpływ na długość przewodu pokarmowego ryb: jest on tym dłuższy, im więcej pokarmu pobiera ryba.

Pęcherz pławny płoci, podobnie jak i innych ryb karpiovatych, składa się z dwóch komór: przedniej i tylnej. Przednia komora była krótsza; jej długość u samic wahała się od 30,5 do 38,0% długości całego pęcherza, tj. średnio 35,0%. Długość tylnej komory pęcherza wahała się odpowiednio od 62,0 do 69,5%, tj. średnio 65,0% całkowitej długości pęcherza. U samców średnia długość przedniej komory pęcherza pławnego była nieco mniejsza i wynosiła 33,8% całkowitej długości pęcherza, przy czym wahania wynosiły od 3,6 do 37,0%. Długość tylnej komory pęcherza pławnego była odpowiednio większa i stanowiła średnio 66,2% całkowitej długości pęcherza, przy czym wahania wynosiły od 63,0 do 69,4%.

Płodność płoci

Płoc w Kozłowej Górze osiąga dojrzałość płciową po trzecim i czwartym roku życia. Prawie wszystkie samce dojrzewają po trzecim roku, natomiast większość samic była dojrzała dopiero po czwartym roku życia. Według Smoliana (1920) tak samce, jak i samice płoci są już dojrzałe po trzecim roku życia. Tarło płoci odbyło się w maju i z początkiem czerwca. Samce w okresie godowym miały na głowie i grzbietowej części ciała perłową wysypkę.

Ilość ikry u płoci była zależna od wieku, ciężaru ciała i długości ciała (Tab. XI). Ilość ikry u płoci badanej była znacznie wyższa (11044—188253 ziarn ikry), niż to podają Gawarecki i Kohn (1860), Vogt i Hofer (1909), Nitsche i Hein (1932), Nikolskij (1950), Žukov (1960), (5000—100000).

Współczynnik dojrzałości płciowej największą wartość (stosunek ciężaru gonad od ciężaru ciała) osiąga w kwietniu i maju, tj. przed okresem tarła. W tym czasie wynosi on u samic płoci średnio 15,1% ogólnego ciężaru ciała (7,5—25,6%), a po tarle (koniec maja, początek czerwca) zmniejsza się do 1,39% (0,69—2,80%) ciężaru ciała. Już około połowy czerwca współczynnik ten zaczynał się zwiększać i wynosił średnio 2,32%, a z końcem września i z początkiem października osiągał średnio 7,04% ciężaru ciała przy czym wahania wynosiły od 3,8 do 10,0% u poszczególnych osobników.

Współczynniki odżywienia płoci

Współczynnik odżywienia obliczono wg formuły podanej przez Fultona: $k = \frac{100 \times p}{L^3}$, gdzie p = ciężar ciała ryb, L = długość całkowita ryb. Począwszy od piątej grupy wieku współczynnik odżywienia stale wzrastał zarówno u samic, jak i u samców. Nie było też zasadniczych różnic wielkości współczynników w zależności od płci. Największą różnicę pomiędzy współczynnikami odżywienia samic i samców (Tab. XII) zano-

Ilość ikry u samic płoci z Kozłowej Góry
Number of eggs in female roach in the reservoir of Kozłowa Góra

Zależnie od wieku - Dependent on age Grupy wieku Age Groups	Ilość ikry - Number of eggs		Ciężar w g Weight in g		Zależnie od ciężaru - Dependent on weight		Długość ciała w cm Body length in cm		Zależnie od długości ciała - Dependent on body length	
	Przeciętna Mean	Wahania Oscillations	Przeciętna Mean	Wahania Oscillations	Przeciętna Mean	Wahania Oscillations	Przeciętna Mean	Wahania Oscillations	Przeciętna Mean	Wahania Oscillations
V	29066	11044 - 50200	1 - 50	18072	18072	14,1 - 15,0	19575	11044 - 29518		
VI	32724	19327 - 44176	50 - 100	32412	11044 - 50200	15,1 - 16,0	40361	31124 - 50200		
VII	51590	45431 - 57730	100 - 150	37633	25100 - 45431	16,1 - 17,0	32737	19327 - 44176		
VIII	75300	75300	150 - 200	66615	57730 - 75300	17,1 - 18,0	22423	11295 - 29618		
IX	-	-	200 - 250	-	-	18,1 - 19,0	-	-		
X	107093	90360 - 120480	250 - 300	105420	90360 - 120480	19,1 - 20,0	51590	45431 - 57730		
XI	128010	77810 - 165660	300 - 350	125500	110440 - 140560	20,1 - 21,0	75300	75300		
XII	137298	86344 - 188253	350 - 400	121735	77810 - 165660	21,1 - 22,0	90360	90360		
			400 - 450	137298	86344 - 188253	22,1 - 23,0	110440	110440		
						23,1 - 24,0	120480	120480		
						24,1 - 25,0	128010	77810 - 165660		
						25,1 - 26,0	137298	86344 - 188253		

Tab. XII
Współczynnik odżywienia płoci pochodzącej z Kozłowej Góry
Coefficient of condition of roach in the reservoir of Kozłowa Góra

Grupy wieku Age groups	Współczynnik odżywienia płoci pochodzącej z Kozłowej Góry											
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
Ilość ryb Number of fishes	9	2	14	15	5	2	4	2	1			
	90	1	16	6	7	7	6	4	1			
	3	30	24	11	12	5	8	4	1			
Współczynnik odżywienia Coefficient of condition	9	1,19	1,00	1,44	1,20	1,30	1,32	1,40	1,41			
	8	1,21	1,03	1,12	1,15	1,25	1,35	1,39	-			
	90	1,23	1,01	1,11	1,13	1,17	1,24	1,40	1,41			

towano u szóstej grupy wiekowej (zaledwie 0,09%). Czwarta grupa wieku samic i samców ma średni współczynnik odżywienia wyższy niż następna grupa piąta, co nie jest zgodne z ogólną prawidłowością stałego wzrostu współczynnika z wiekiem ryb. Przyczyną wystąpienia wysokiej wartości współczynnika była prawdopodobnie mała ilość zbadanych płoci.

Westphalen (1956) podaje współczynniki odżywienia dojrzałych płoci z jeziora Diek-See, nie uwzględniając jednak przy ich obliczeniu ciężaru gonad ryb; dlatego też podane przez niego współczynniki są niższe niż u płoci z Kozłowej Góry. Według Westphalena współczynnik odżywienia dla samic wahał się od 0,87 do 1,03%, a dla samców od 0,85 do 1,01%.

Pokarm płoci

Skład pokarmu starszych roczników płoci ze zbiornika w Kozłowej Górze był bardzo różnorodny, tak w okresie wiosennym, jak i letnim (Tab. XIII). Główną rolę w odżywianiu się płoci odgrywają skorupiaki (Crustacea), stanowiące 8,0—42% zawartości przewodów pokarmowych. Wiosną przeważała *Bosmina* sp., a latem zaś *Daphnia* sp. Małżoraczki (Ostracoda) zachowywały się podobnie jak *Bosmina* sp., wiosną występowały znacznie liczniej niż latem. Larwy owadów ochotkowatych (Tendipedidae) stanowiły od 2,5 do 17,5%, a larwy chruścików (Trichoptera) od 1,5 do 11,0% zawartości przewodów pokarmowych płoci. W tych dwóch grupach pokarmowych różnice między wiosną a latem były raczej niewielkie. Mięczaki (Mollusca) zaś stanowiły tylko 0,5 do 8,0% masy pokarmowej (głównie w lecie). Składają się na to przede wszystkim ślimaki (*Gastropoda*): zawójka pospolita (*Valvata piscinalis* Müll.), zatoczek białawy (*Gyraulus albus* Müll.), zagrzebka pospolita (*Bithynia tentaculata* L.), żyworodka (*Viviparus* sp.) oraz małż groszkówka (*Pisidium* sp.). Reszta przedstawicieli świata zwierzęcego nie odgrywała poważniejszej roli w odżywianiu się płoci starszej z Kozłowej Góry. Duże natomiast znaczenie (edaficzne) mają makrofity i mikrofity, które stanowiły od 9 do 57% masy pokarmowej przewodów pokarmowych. Średnia zawartość masy roślin wyższych i niższych stanowiła wiosną 27,0%, a latem 21,0% całości pokarmu.

Inni autorzy, a między nimi Šusta (1905), podają, że głównym pokarmem płoci są rośliny. Podobnego zdania jest Levander (1909). Badania Greeve (1897), Huitfelda-Kaasa (1916), Alma (1917), Jääskeleinen (1917), Järnefeldta (1921), Stadela (1936), Neuhausa (1936), Pliszki (1953, 1956), Stangenberga (1956), Westphalena (1956), Stangenbergowej (1958) i Bogdanova (1959) wykazały, że pokarm płoci składa się nie tylko z masy roślinnej, ale przede wszystkim z pokarmu zwierzęcego, a mianowicie skorupiaków, mięczaków, larw chruścików oraz larw ochotkowatych.

Na podstawie analizy przewodów pokarmowych płoci badanej i danych innych autorów, można stwierdzić, że płoć ma dużą zdolność przystosowania się do warunków pokarmowych, w jakich się znajduje. W pewnych warunkach podstawowym jej pokarmem są rośliny, a w innych głównie świat zwierzęcy, np. skorupiaki, mięczaki czy larwy owadów. Płoć jest więc wszystkożerna: pobiera to, co znajduje w danym środowisku.

Podsumowanie wyników

Wymiary długości ciała poszczególnych roczników tak samic, jak i samców płoci badanej zachodzą na siebie.

Różnice we wzroście samic i samców były niewielkie. Samice były cięższe od samców średnio o 10%.

Płoć w zbiorniku w Kozłowej Górze osiągała dobre przyrosty, lepsze niż w wielu jeziorach naturalnych.

Proporcje ciała samic i samców nie wykazują większych różnic. Na 27 rozpatrywanych proporcji ciała tylko 2 wykazują różnicę większą niż 1%: średnia odległość przedgrzbietowa (*distantia praedorsalis*) jest u samic większa o 1,1% niż u samców; średnia odległość zagrzbietowa (*distantia postdorsalis*) jest mniejsza u samic o 1,3%.

Zmienność (*v*) badanych wymiarów ciała płoci jest mała i nie wykazuje większych różnic w zależności od płci. Średnia zmienność dla 27 rozpatrywanych proporcji liniowych ciała u samic wynosi 6,81%, a u samców 7,04%.

Układ zębów gardłowych płoci był dwuszeregowy; najczęściej występowała formuła 6—5, względnie 5—5.

W płetwach spotykano następującą ilość promieni twardych i miękkich: w grzbietowej III/9—11, w piersiowych 16, w brzusznych 10, w odbytowej III/9—12 i ogonowej 19.

Ilość łusek na linii nabocznej wahała się od 42 do 47 (średnio 44,73). Nad linią naboczną występowało od 7 do 8 rzędów łusek, a pod linią naboczną od 3 do 4 rzędów.

Kręgosłup płoci badanej składał się z 38 do 42 kręgów (średnio 40,82).

Na pierwszym łuku skrzelowym występowało od 10—14 wyrostków filtracyjnych (średnio 11,65).

Części użytkowe ciała samic płoci badanej stanowiły 63,2%, zaś u samców były o 10% cięższe i wynosiły 73,2% całkowitego ciężaru ciała.

Przewód pokarmowy był tym dłuższy, im większa była ryba.

Średnia długość przedniej komory pęcherza pławnego samic wynosiła 35,0%, a tylnej 65,0%, natomiast u samców średnia długość przedniej komory była nieco krótsza i wynosiła 33,8%, tylnej zaś dłuższa niż u samic i stanowiła 66,2%.

Dojrzałość płciową płoć w zbiorniku osiąga po trzecim, względnie po czwartym roku życia. Średnia ilość ikry samic jest wprost proporcjonalna

Skład pokarmu płoć z Kozłowej Góry
Food of roach in the reservoir of Kozłowa Góra

Objaśnienia:
Explanations:

+ = od 1 do 15 okazów - 1 - 15 specimens
++ = od 15 do 30 " - 15 - 30 "
+++ = od 30 do 60 " - 30 - 60 "
++++ = ponad 60 okazów - over 60 specimens

Okres odłowu Time of catch	Wiosna 1960 Spring 1960		Lato 1959 Summer 1959	
	Ilość od-do Number from-to	U % ryb In % of fishes	Ilość od-do Number from-to	U % ryb In % of fishes
Ilość badanych przewodów pokarmowych Number of examined digestive tracts	50	50	50	50
Skład pokarmu Composition of food				
Aphanizomenon sp.	+ - ++	12	+ - ++	20
Merismopedia sp.	+ - ++	16	+ - ++	46
Oscillatoria sp.	+	4	-	-
Phacus sp.	+	12	+ - ++	18
Trachelomonas sp.	+	6	+ - ++	66
Cladophora sp.	-	-	+ - ++	18
Closterium sp.	+ - +++	12	+ - +++	44
Cosmarium sp.	+ - ++	54	+ - +++	92
Desmidiium sp.	+	4	+	24
Gloeococcus sp.	+	8	-	-
Hydrodictyon sp.	+	4	-	-
Microsterias sp.	+ - ++	36	+ - ++	72
Pediastrum sp.	+ - +++	70	+ - +++	48
Pleurotaenium sp.	+ - +++	16	+ - +++	84
Scenedesmus sp.	+ - ++	16	+ - ++	22
Spirogyra sp.	-	-	+	14
Staurastrum sp.	+ - +++	18	+ - +++	62
Stigeoclonium sp.	+ - +++	56	+ - +++	34
Ulothrix sp.	+ - ++	26	+ - ++	40
Zygema sp.	+	6	+ - ++	28
Achnanthes sp.	+	2	+	6
Amphora sp.	+ - ++	26	+ - ++	28
Asterionella sp.	+ - +++	54	+ - +++	54
Cocconeis sp.	+ - +++	76	+ - +++	26
Cyclotella sp.	+ - +++	10	+ - +++	36
Cymbella sp.	+ - ++	74	+ - +++	68
Ematopleura sp.	+ - +++	16	+ - +++	30
Platoma sp.	+ - ++	8	+ - ++	22
Fractilaria sp.	+ - ++	8	+	2
Comphosoma sp.	+ - ++	42	+ - ++	38
Cyrosigma sp.	+ - +++	46	+ - +++	32
Leptocleis sp.	+ - +++	48	+ - +++	60
Limnularia sp.	+ - +++	36	+ - +++	42
Leptocleis sp.	+ - +++	48	+ - +++	20
Trachelocapsa sp.	+ - ++	8	+ - ++	14
Scenedesmus sp.	++ - +++	100	++ - +++	100
Rest of pollen, wiatrzach	+	4	+	10
Rest of vascular plants	-	-	-	-
Acetabularia sp.	+	4	+	14
Hydra sp.	-	-	-	-
Trichocerca sp.	+	36	+	42
Isonychia sp.	+	100	+	58
Tubificex sp.	++ - +++	46	++ - +++	76
Bosmina sp.	+ - ++	24	+ - ++	84
Daphnia pulex Geer	+ - ++	66	+ - ++	68
Daphnia longiremis Müll.	+ - ++	22	+ - ++	22
Daphnia cucullata J.O.Sars	+	18	+	26
Daphnia magna Straus	+	26	+	39
Leptodora sp.	+	20	+	24
Diatoma sp.	+	6	+	18
Graptoleberis sp.	+	4	+	12
Chydorus sp.	+	4	+	4
Eurycerus sp.	+	2	-	-
Scapholeberis sp.	+ - +++	70	+ - +++	42
Acroporus sp.	+ - +++	33	+ - +++	26
Simoccephalus sp.	+ - +++	8	+ - +++	28
Cypris sp.	+ - ++	18	+ - ++	14
Ostracoda non det.	+ - ++	48	+ - ++	54
Cyclops sp.	+	20	+	24
Diaptomus sp.	+	4	+	12
Copepoda non det.	+	2	+	4
Odonata	+	2	+	4
Plecoptera	++ - +++	96	++ - +++	96
Neuroptera	+	12	+	8
Trichoptera	+	20	+	22
Notonecta sp.	+	2	+	40
Coleoptera	+	12	+	16
Tendipedidae	+	2	+	18
Chaoborus sp.	+	8	+	56
Dixa sp.	+	22	+	10
Szczątki owadów - rests of insects	+	4	+	2
Hydracarina	+	4	+	2
Lepentia sp.	+ - ++	28	+ - ++	78
Valvata piscinalis Müll.	+ - ++	40	+ - ++	24
Bythotrephes cederstroemi L.	+ - ++	32	+ - ++	56
Viviparus sp.	+ - ++	6	+ - ++	48
Polydora sp.	+	44	+	72
Limnoria sp.	+	6	+	30
Crustacea sp.	+	6	+	39
Cristatella sp.	+	6	+	23

do wieku, długości ciała, a szczególnie do ciężaru ciała. Średni współczynnik dojrzałości płciowej przed tarłem wynosi 15,1% ciężaru ciała.

Współczynnik odżywienia wzrasta wprost proporcjonalnie do wieku ryb, tak u samic, jak i u samców.

Głównym pożywieniem płci (wiosną i latem) były skorupiaki (*Crustacea*), larwy owadów ochotkowatych (*Tendipedidae*), larwy chrzączek (*Trichoptera*) oraz rośliny zarówno wyższe, jak i niższe.

SUMMARY

The object of this work was to study the roach living in the reservoir of Kozłowa Góra and to investigate its characteristics with regard to morphology, anatomy, and nutrition.

The reservoir in Kozłowa Góra was constructed by damming the river Brynica, an affluent of the river Czarna Przemsza in the basin of the Upper Wisła (Vistula), for waterwork purposes. The surface of the reservoir covers 420 ha on the average and its mean depth is 4 m.

The ichthyofauna of the reservoir consists of 17 species of fishes. The roach (*Rutilus rutilus* L.), white bream (*Blicca björkna* L.), pike (*Esox lucius* L.), bream (*Abramis brama* L.), rudd (*Scardinius erythrophthalmus* L.), and perch (*Perca fluviatilis* L.) are the most numerous of them. The tench (*Tinca tinca* L.), carp (*Cyprinus carpio* L.), crucian (*Carassius carassius* L.), chub (*Leuciscus cephalus* L.), dace (*Leuciscus leuciscus* L.), bleak (*Alburnus alburnus* L.), perch-pike (*Lucioperca lucioperca* L.), ruff (*Acerina cernua* L.), eel (*Anguilla anguilla* L.), burbot (*Lota lota* L.), and threepined stickleback (*Gasterosteus aculeatus* L.) are found in small numbers.

The quantity of roach in the commercial catches diminished distinctly; in 1958 it formed 61.2%, in 1959 37.7%, and in 1960 only 24.0% of the total weight of fishes caught.

The examined material of 50 female and 50 male specimens of 4—12 years old roach was taken from commercial catches in August and September 1959 and also in May and June 1960. The material was measured and examined immediately after random sampling. The characteristics of the roach in the reservoir of Kozłowa Góra are based on these measurements and computations.

The body dimensions of individual age groups of females as well as of males overlapped (Table I).

The differences in the increase of body weight in females and males are small and varied from 4.8 to 17.5%, hence on an average females were 10% heavier than males (Table II).

The roach in the reservoir of Kozłowa Góra showed a better weight increase than those in other waters.

The body proportions of females and males did not exhibit any great differences (Tables III and IV). In 27 examined body proportions only two displayed a difference over 1%: the mean predorsal distance (*distancia praedorsalis*) was 1.1% larger in females than in males and the mean postdorsal distance (*distancia postdorsalis*) was 1.3% smaller in females. The mean proportion of the caudal base (*longitudo caudae*) was identical in females and males, and amounted to 19.9% in both sexes.

Standart deviations and mean errors of arithmetic means were small in both

sexes, which points to a great uniformity in the examined material (Tables III and IV).

The variation (v) of the examined linear body dimensions of the roach was small and did not display any great differences dependent on sex (Tables III and IV). The mean variation of 27 examined linear body proportions amounted to 6.81% in females and to 7.04% in males.

The system of the pharyngeal teeth displayed two rows of teeth; most often it corresponded to the formula 6—5, or 5—5, sometimes 6—6.

In the fins the following numbers of spines and soft-rays were found: D III/9—11, P 16, V 10, A III/9—12, C 19 (Table V).

The number of squamae on the lateral line varied from 42 to 47 (44.73 on the average). 7—8 series of squamae appeared over the lateral line and 3—4 series under it (Table VI).

The vertebral column of the examined roach consisted of 38—42 vertebrae (40.82 on the average) (Table VII).

On the first branchial arches 10—14 gill filaments were present, 11.65 on the average (Table VIII).

Edible body parts in females of the examined roach amounted to 63.2%; in males they were 10% heavier and amounted to 73.2% of total body weight (Table IX).

The digestive tracts of the roach were the longer the larger were the fishes (Table X).

The mean length of the anterior chamber of the swim bladder in females was 35.0% and that of the posterior one 65.0%; in males the mean length of the anterior chamber was somewhat smaller and amounted to 33.8%, while that of the posterior chamber was larger (66.2%) than in females.

The roach in the reservoir reached maturity after the third or more rarely after the fourth year of life. The mean number of eggs in females was in direct proportion to the age, body length, and especially to the body weight (11 044—188 253 eggs) (Table XI). Before spawning the mean coefficient of maturity was 15.1% of body weight.

The coefficient of condition increased proportionally to the age of females as well as of males (Table XII).

The food of older age groups of the roach in the reservoir of Kozłowa Góra was very diversified both in spring and summer (Table XIII). The main food of the roach consisted of *Crustacea*, which amounted to 8.0—42.0% of the total weight of the nutritional mass in the digestive tracts. *Tendipedidae* larvae formed 2.5—17.5%, *Trichoptera* larvae 1.5—11.0%, while higher and lower plants amounted to 9.0—57.0% of the total weight of the nutritional mass in the digestive tracts of the roach.

LITERATURA

- Alm G., 1917. Undersökningare rörande Hjälmarens naturförhallenden och fiske. Medd. Kgl. Lantbruksstyrelsen. 204, Stockholm. 1—111.
- Balon E., 1955. Růst Plotice (*Rutilus rutilus*), Vyd. Slovensk. Akad. Vied, Bratislava.
- Bauch G., 1955. Die einheimischen Süßwasserfische. Neumann. Radebeul und Berlin.
- Berg L. S., 1949. Ryby presnych vod i sopredelnych stran, Opred. po faune SSSR, 30, 3, Moskva—Leningrad, Izd. Akad. Nauk SSSR.
- Bogdanov G. A., 1959. Pitanie niekotorych vidov ryb Ust-Kamenogorskogo Vodochranilišča. Sb. rabot po ichtiologii i gidrobiologii, Akad. Nauk Kazachsk. SSR. Inst. Zool. Izdat. Akad. Nauk Kazachsk. SSR, Alma-Ata, 2, 234—244.

- Dyszewska L., Markiewicz F., 1957. Występowanie ryb w zbiorniku zaporowym w Kozłowej Górze w roku 1953 oraz tempo wzrostu niektórych gatunków, Biul. Zakł. Biol. Stawów PAN, 5, 53—70.
- Gawarecki Z., Kohn A., 1860. Polskie Stawowe Gospodarstwo, Warszawa, Herzbach S. H.
- Geyer F., 1938. Alter und Wachstum der wichtigsten Cypriniden ostholsteinischer Seen, Archiv Hydrobiol., 34, 543—644.
- Greve C., 1897. Zur Frage über die Nahrung der Süßwasserfische, Allg. Fisch. Ztg., 22, 288—290.
- Huitfeldt-Kaas H., 1916. Mjøseme fisker og fiskerier, Det. Kgl. Norske Vid. Selsk skrifter. 2.
- Jääskeleinen V., 1917. Im fiskerier och fisket, Indra. Finnlands-Fiskerier, 4, Helsingfors.
- Järnefeldt H., 1921. Fische und ihre Nahrung im Tuusulassee, Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 52, 1, 90—99.
- Karpińska-Waluś B., 1961. Wzrost płoci (*Rutilus rutilus* L.) w jeziorach okolic Węgorzewa, Roczn. Nauk Roln., 77, B—2, 329—398.
- Klust G., 1940. Über Entwicklung, Bau und Funktion des Darmes beim Karpfen (*Cyprinus carpio* L.). Inter. Revue. ges. Hydrobiol. Hydrogr., 1, 39, 498—536; 2, 40, 88—173.
- Levander K., 1909. Beobachtungen über die Nahrung der Parasiten der Fische des Finnischen Meerbusens, Finland Hydrob. Unt.
- Neuhaus E., 1936. Studien über das Stettiner Haff und seine Nebengewässer. Untersuchungen über die Plötze, Zeitschr. Fischerei, 34, 63—111.
- Nikolskij G. V., 1950. Častnaja ichtiologija, Moskva, Gos. Izdat. Sov. Nauka.
- Nitsche H., Hein W., 1932. Die Süßwasserfische Deutschlands, Berlin, Verl. des Deutsch. Fischerei-Vereins, Berlin.
- Pliszka F., 1953. Dynamika stosunków pokarmowych ryb jeziora Harsz, Polskie Arch. Hydrobiol., 1 (14), 271—300.
- Pliszka F., 1956. Znaczenie organizmów wodnych jako pokarmu ryb w świetle badań polskich. Polskie Arch. Hydrobiol., 3 (16), 429—458.
- Pravdin I. F., 1928. Płoc z jeziora Perty w Suwalszczyźnie. Arch. Hydrobiol. i Rybactwa, 3.
- Schilde W. W., 1936. Das Wachstum der Plotze (*Leuciscus rutilus* L.) in nord-deutschen Seen. Zeitschr. Fischerei, 34, 683—717.
- Siebold C. Th. E., 1863. Die Süßwasserfische von Mitteleuropa, Leipzig, Engelmann.
- Siemińska J., 1956. Hydrobiologiczna i rybacka charakterystyka rzeki Brynicy. Polskie Arch. Hydrobiol., 3 (16), 69—160.
- Skóra S., 1961. Karasche (*Carassius carassius* L.) aus der Teichwirtschaft Golyz, Acta Hydrobiol., 3, 2—3, 91—111.
- Smolian K., 1920. Merkbuch der Binnenfischerei, Berlin, Denter Nicolas.
- Stadel O., 1936. Nahrungsuntersuchungen an Elbfischen, Zeitschr. Fischerei, 34, 45—61.
- Staff F., 1950. Ryby słodkowodne Polski i krajów ościennych, Warszawa, Trzaska, Evert i Michalski.
- Stangenberg M., 1938. Zmienność ekologiczna płoci. Rozpr. i sprawozd. Inst. Bad. Lasów Państw., A. 19, Warszawa. 1—116.
- Stangenberg M., 1941. Limnologische Skizze aus dem Świteż Poleska-See, Zeitschr. Hydrol., 9, 1—2.

- Stangenberg M., 1950. Udział w odłowach i wzrost niektórych gospodarczo ważniejszych ryb jeziora Charzykowo. Jezioro Charzykowo cz. I. Prace badawcze. Inst. Bad. Leśnictwa, Warszawa, PWRZ, 217—244.
- Stangenberg M., 1953. Wzrost płoci. Polskie Arch. Hydrobiol., 1 (14), 189—217.
- Stangenberg M., 1956. Przyrodnicze podstawy gospodarstwa jeziorowego, Polskie Arch. Hydrobiol., 3 (16), 363—402.
- Stangenberg K., 1958. Letni pokarm płoci (*Rutilus rutilus* L.) z jeziora amezotroficznego i dystroficznego. Polskie Arch. Hydrobiol., 4 (17), 251—275.
- Starmach K., 1948. Wiek i wzrost brzan (*Barbus barbus* L.) poławianych w Wiśle w okolicy Krakowa, PAU, Prace Rolniczo-leśne, 39, 1—42.
- Starmach K., 1951. Chów linów w stawach, Warszawa, Państw. Wyd. Rol. Leś.
- Susta J., 1905. Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen, Stettin, Verl. Herrcke und Lebeling.
- Vogt C., Hofer B., 1909. Die Süßwasserfische von Mittel-Europa. 1, Leipzig, Commissions-Verl. W. Engelmann.
- Westphalen F.J., 1956. Vergleichende Wachstums- und Nahrungsuntersuchungen an Plötzen holsteinischer Seen. Zeitschr. Fischerei, 5, 1/2, 61—100.
- Żukov P.J., 1960. Opredelitel' ryb Beloruskoj SSR., Akad. Nauk BSSR, Mińsk.

Adres autora — Author's address

Mgr Stanisław Skóra

Zakład Biologii Wód, Polska Akademia Nauk, Kraków, ul. Sławkowska 17.