

STANISŁAW SKÓRA

Charakterystyka płoci (*Rutilus rutilus* L.) ze Zbiornika Goczalkowickiego — The characteristics of the roach (*Rutilus rutilus* L.) living in the Goczalkowice Reservoir

Mémoire présenté le 2 mars 1964 dans la séance de la Commission Biologique de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

Celem pracy było poznanie morfologii, biologii i anatomii płoci ze Zbiornika Goczalkowickiego oraz zbadanie składu jej pokarmu. Badania podjęto z inicjatywy prof. dra K. Starmacha.

Ogólną charakterystykę biologiczno-rybacką zbiornika podaje Wajdowicz (1958). Obecny rybostan podlega nadal ciągłym zmianom ilościowym i gatunkowym, na które wpływają m. in. nie ustalone jeszcze warunki środowiskowe, zarybianie nowymi gatunkami ryb (sieja, sielawa, karpio karaś, okoniopstrąg, troć jeziorowa, pstrąg tęczowy, jaź) i intensywne połowy.

Rybostan zbiornika składa się z 32 gatunków ryb. Do najliczniejszych należą: płoc (*Rutilus rutilus* L.), leszcz (*Abramis brama* Cuvier), szczupak (*Esox lucius* L.), sandacz (*Lucioperca lucioperca* L.), okoń (*Perca fluviatilis* L.), lin (*Tinca tinca* L.), krap (*Blicca björkna* L.), wzdregę (*Scardinius erythrophthalmus* L.), karp (*Cyprinus carpio* L.), karaś pospolity (*Carassius carassius* L.), miętus (*Lota lota* L.), jazgarz (*Acerina cernua* L.), ukleja (*Alburnus alburnus* L.) i kiełb (*Gobio gobio* L.). W małych ilościach spotyka się: karpio karasia (*Cyprinus carpio* L. × *Carassius carassius* L.), klenia (*Leuciscus cephalus* L.), słonecznicę (*Leucaspis delineatus* Heckel), piskorza (*Misgurnus fossilis* L.), świnkę (*Chondrostoma nasus* L.), jelca (*Leuciscus leuciscus* L.), węgorza (*Anguilla anguilla* L.), sielawę (*Coregonus albula* L.), sieję (*Coregonus lavaretus* L.), jazia (*Leuciscus idus* L.), karasia srebrzystego (*Carassius auratus gibelio* Bloch), brzana (*Barbus barbus* L.), bolenia (*Aspius aspius* L.), pstrąga strumieniowego (*Salmo trutta morpha fario* L.), pstrąga tęczowego (*Salmo irideus* Gibbons), troć jeziorową (*Salmo trutta* L.), okoniopstrąga (*Micropterus salmoides* Lacépède) i śliza (*Nemachilus barbatulus* L.).

Zbiornik Goczałkowicki udostępniono w pełni dla połowów sportowo-wędkarskich. Połowy gospodarcze prowadzone są również bardzo intensywnie.

Płoc w Zbiorniku Goczałkowskim podlega w dalszym ciągu zmianom ilościowym. W ostatnich latach ryba ta była najliczniejszym gatunkiem w zbiorniku. Liczebność jej opiera się na masowym rozrodzie naturalnym.

Na odcinku Wisły zajęтым obecnie przez zbiornik i powyżej tego odcinka, płoc występowała w roku 1955 bardzo licznie i stanowiła około 29,1% ogólnej ilości łowionego materiału (Żarnecki i Kołder 1956). Wajdowicz (1959) na podstawie połowów kontrolnych w latach 1956 i 1957 ocenił wagowo ilość płoci w zbiorniku na 29,0% ogólnego połowu ryb. W następnych latach stan pogłowia płoci był bardzo wysoki ze stałą tendencją zwykłą. Według Wajdowicza (1961) w 1958 płoc stanowiła 21,0% (4007 kg), a w 1959 już 39,5% (11 734 kg) ogółu poławianych ryb. W 1960 r. udział płoci w połowach gospodarczych był znacznie niższy niż w roku poprzednim i wynosił tylko 19,8% (5217 kg) ciężaru odławianych ryb, a w roku następnym wzrósł aż do 64,6% (24 368 kg). Tak wysoki stan pogłowia płoci utrzymał się również w 1962 r. i wynosił 55,7% (24 101 kg) ciężaru złowionych ryb.

Materiał i metoda

Płoc poławiano w dużych ilościach od ustąpienia pokrywy lodowej ze zbiornika na wiosnę, aż do jego zamrożenia w zimie (ryc. 1). Płoc łowiona jest sieciami ciągnionymi głównie nocą. Materiał do badań w ilości 274 sztuk ryb pobrano losowo z połowów gospodarczych, wykonywanych przez brygadę rybacką za pomocą sieci ciągnionych (włoki) o oczkach 25—40 mm. Pozyskano okazy płoci w wieku od 2—10 lat.

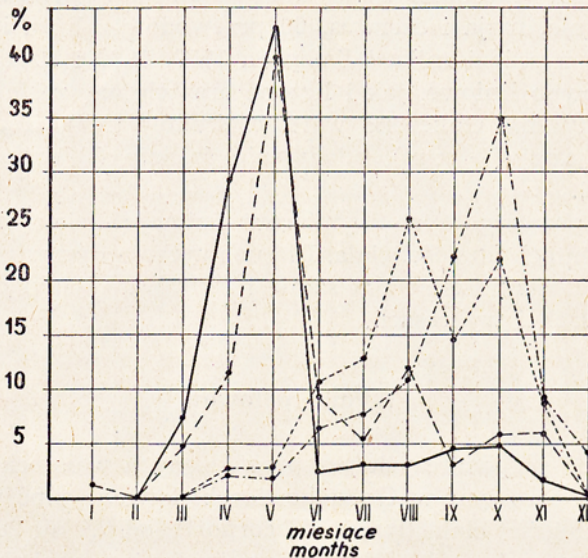
Uzyskanie rocznika 1+ było niemożliwe, ze względu na brak odpowiednich sieci.

Pomiary liniowe ciała ryb zostały przeprowadzone wg schematu Berga (1949) rozszerzonego przez prof. dra K. Starmacha dla ryb karpio-watych.

Na każdej żywej rybie wykonano 29 pomiarów liniowych ciała, za pomocą suwmiarki, z dokładnością do 1 mm. Dla określenia wieku ryb pobrano po kilkanaście łusek z pierwszego i drugiego rzędu łusek nad linią naboczną, na wysokości pierwszych promieni płetwy grzbietowej. Wiek każdej ryby oznaczano na podstawie sklerytów, używając aparatu projekcyjnego i lupy binokularnej.

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

Dla określenia stosunku części użytkowych do nieużytkowych ważono z dokładnością do 1 g (za pomocą bardzo czułej wagi szalkowej), ciężary: ciała ryby, tułowia, głowy, płetw, wnętrzności i gonad. Mierzono również



Ryc. 1. Odłowy płoci w Zbiorniku Goczałkowickim w poszczególnych miesiącach lat 1959—1962 w procentach ogólnej masy ryb, zestawione na podstawie sprawozdań rocznych sporządzanych przez Bazę Rybacką w Łące Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Katowicach.

Fig. 1. Catches of roach in the Goczałkowice Reservoir in percentage of total weight of fish caught in individual months 1959—1962 (according to annual reports of the Fishery Station in Łąka of the WPWK in Katowice).

długość przewodów pokarmowych, długość pęcherza pławnego, liczono ilość ziarn ikry w jajnikach dojrzałych samic oraz mierzono wielkość tych ziarn.

Współczynnik odżywienia obliczono według wzoru *Fultona*:

$$k = \frac{100 \times p}{L^3}$$

gdzie p = ciężar ciała ryby, L = długość całkowita ryby. U badanych ryb przeglądano 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 przewodów pokarmowych (tj. stosunek ciężaru masy pokarmowej w przewodzie do ogólnego ciężaru ciała), obliczono po zważeniu zawartości przewodów pokarmowych na wadze analitycznej. Na-

stępnie zawartość tę rozcieńczano w 40 ml wody gotowanej, względnie destylowanej, przeglądając ją pod lupą binokularną. Do badań mikroskopowych pobierano próbę 8 ml, po uprzednim dokładnym wymieszaniu całości. Ogółem przeanalizowano 100 przewodów pokarmowych płoci z końca kwietnia, maja i czerwca, 60 przewodów z lipca i sierpnia oraz 80 przewodów z października i listopada 1959, 1960 i 1961 r.

Cechy zarówno liniowe, jak i liczone oraz ciężary zostały opracowane metodą statystyczną. Obliczono wartości średnie (\bar{M}), średni błąd średniej arytmetycznej ($= \pm m$), odchylenie średnie (σ) oraz współczynnik zmienności (V).

Proporcje poszczególnych wymiarów liniowych ciała płoci przedstawiono w procentach długości ciała. Dla uchwycenia dymorfizmu płciowego opracowano oddzielnie dane dla samic i samców. Wyniki obliczeń zestawiono w tabelach i wykresach.

Wyniki połowów

W połowach gospodarczych przeprowadzonych w latach 1959 do 1961 w zbiorniku zaporowym w Goczałkowicach, łowiono płoć w wieku od 2 do 10 lat, o długości ciała (*longitudo corporis*) od 7,1 do 29, cm. Długość ciała samic od trzeciego do dziesiątego roku życia zamykała się w granicach od 10,1 do 29,0 cm, a samców od 9,1 do 27,0 cm. Wymiary ciała poszczególnych roczników samic i samców zachodziły na siebie (Tab. I), ale nie tak wyraźnie, jak u płoci badanych przez Balona (1955), Skórę (1964) oraz u brzan opisanych przez Starmacha (1948).

Wzrost płoci

Tempo wzrostu płoci w Zbiorniku Goczałkowickim określono na podstawie bezpośrednich pomiarów ryb należących do różnych grup wieku. Porównując wzrost długości całkowitej (*longitudo totalis*) i długości ciała (*longitudo corporis*) oraz ciężaru ciała (Tab. II) nie stwierdzono we wzroście większych różnic w zależności od płci, jak np. u lina (Starmach 1951, Skóra 1964), karasia pospolitego (Skóra 1961), karpiokarasia (Skóra 1962).

Płoć ze Zbiornika Goczałkowickiego rosła szybko do piątego roku życia, następnie w szóstym roku życia nastąpiło znaczne zahamowanie wzrostu, z dalszą tendencją spadkową w następujących latach (Tab. II, ryc. 2). Załamanie krzywej wzrostu między piątym a szóstym rokiem życia było charakterystyczne nie tylko dla płoci w Zbiorniku Goczałkowickim, ale i dla płoci ze zbiornika zaporowego w Kozłowej Górze (Skóra 1964). Dość rzadko natomiast występowało podobne załamanie krzywej wzrostu płoci w tym samym wieku, lecz żyjącej w jeziorach naturalnych, np. w jeziorze Dowcień

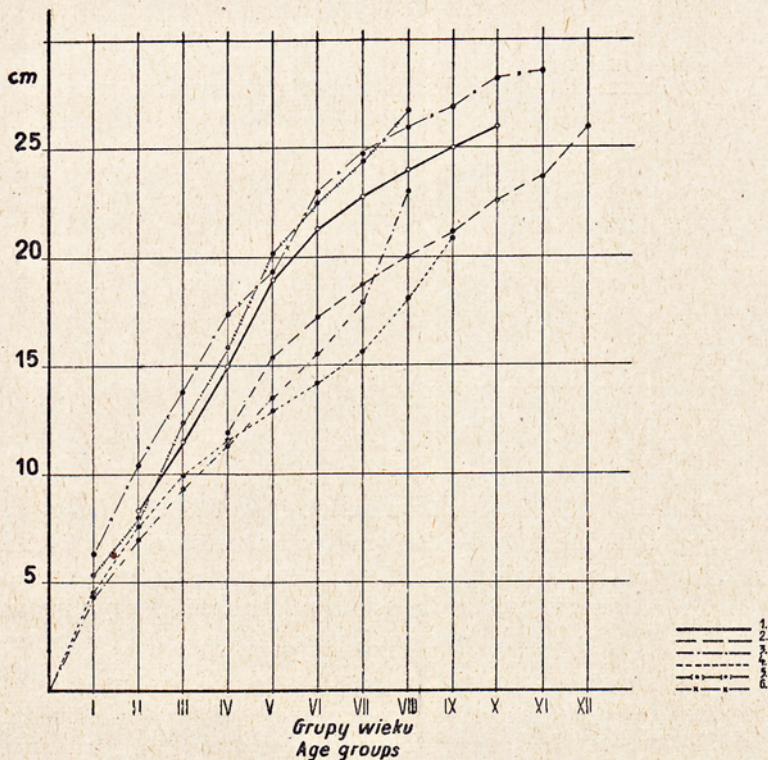
Tab. II

Srednie długości całkowite (longitudo totalis), długości ciała (longitudo corporis) (w cm) oraz ciężary ciała (w g) samic i samców płoci
 Mean total length (longitudo totalis) body length (longitudo corporis) (in cm) and body weight (in g) of females and males of the roach

Grupy wieku Age groups	Płeć Sex	Ilość badanych ryb Number of examined fish	Longitudo totalis (cm)		Longitudo corporis (cm)		Pondus (g)	
			Granice wahań Range	Srednio Mean	Granice wahań Range	Srednio Mean	Granice wahań Range	Srednio Mean
II	♀ ♂	20	9,4 - 11,9	10,3	7,6 - 9,6	8,3	7,0 - 17,0	10,1
III	♀	15	12,7 - 16,5	14,5	10,4 - 13,2	11,9	22,0 - 47,0	33,1
	♂	30	12,3 - 16,7	13,7	11,2	15,0 - 47,0	26,4	
IV	♀	10	16,8 - 20,5	19,0	13,4 - 16,9	15,3	42,0 - 103,0	76,0
	♂	22	16,5 - 20,5	18,6	13,4 - 16,9	15,0	46,0 - 96,0	63,1
V	♀	19	20,2 - 24,9	23,5	16,8 - 20,5	19,4	80,0 - 208,0	162,5
	♂	38	20,0 - 24,9	23,2	16,9 - 20,0	18,8	95,0 - 185,0	143,4
VI	♀	26	24,7 - 27,3	25,9	20,3 - 22,7	21,4	147,0 - 293,0	222,8
	♂	47	24,2 - 27,3	25,7	19,8 - 22,7	21,3	173,0 - 320,0	200,8
VII	♀	17	25,8 - 29,5	27,6	21,1 - 24,5	22,9	207,0 - 311,0	258,9
	♂	32	25,5 - 29,5	27,4	21,1 - 24,5	22,8	184,0 - 320,0	259,0
VIII	♀	16	27,4 - 31,6	29,1	22,6 - 25,9	24,3	222,0 - 408,0	312,6
	♂	31	27,4 - 31,6	28,8	22,6 - 25,9	24,0	222,0 - 408,0	303,1
IX	♀	12	23,7 - 32,3	30,5	23,7 - 26,8	25,3	281,0 - 556,0	384,5
	♂	22	27,9 - 32,3	30,1	23,5 - 26,8	25,0	299,0 - 355,0	323,6
X	♀	10	30,0 - 33,8	31,8	24,7 - 28,5	26,4	370,0 - 622,0	473,8
	♂	17	29,8 - 33,8	31,2	24,7 - 28,5	26,0	304,0 - 622,0	414,9

(Stangenberg 1938). Wzrost ciężaru ciała poszczególnych grup wieku był największy pomiędzy piątym a dziesiątym rokiem życia (ryc. 2). Zatem główny przyrost wagowy występuje dopiero u starszych płoci; ryby te należałyby więc odławiać dopiero po osiągnięciu przez nie piątego roku życia. Łowienie płoci młodszych nie jest korzystne, gdyż przy stosunkowo silnym wzroście długości ciała mało przybierają one na wadze; np. w IV roku życia płoc osiąga 13,4—16,9 cm długości ciała, 16,5—20,5 cm długości całkowitej i tylko 15,0—47,0 g ciężaru ciała.

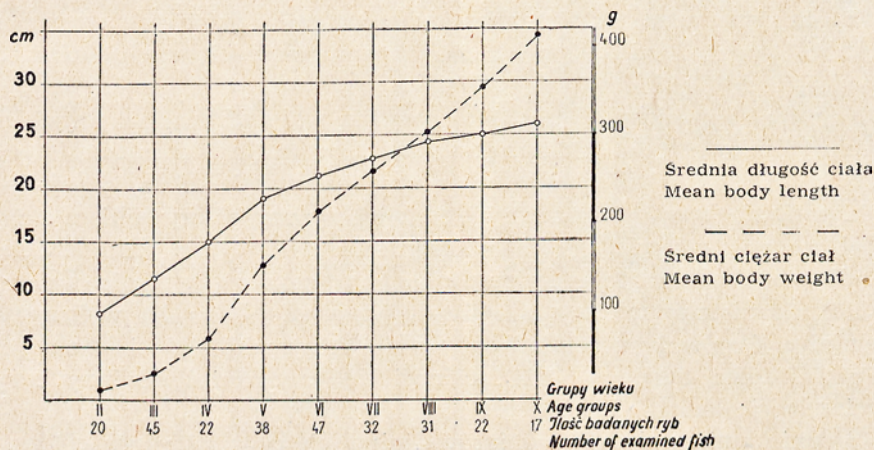
Płoc w Goczałkowicach osiąga lepsze przyrosty roczne (ryc. 3) niż płocie w wielu innych wodach, np. w zalewie Szczecińskim (Neuhaus 1936), w jeziorach: Sakrower-See (Schilde 1936, Bauch 1949), Gopło, Wigry (Stangenberg 1938), Świtaż Poleska (Stangenberg 1941), Ilmeń, Peczora (Nikolskij 1950), Dowcień, Przetacznik (Stangenberg 1953), Tajty (Zawisza 1953), Polturba (Balon 1955), Kozłowa Góra (Dyszewska i Markiewicz 1957, Skóra 1964), Brzozówka, Żabin, Rydzówka, Krzywa Kuta (Zawisza 1961), Mamry północne, Piłaki, Sielec, Słotmany, Święcajtys (Karpińska-Waluś 1961) w zbiornikach zaporowych Turawa, Eder, Hohenwarthe (Wundsch 1949), Bleiloch (Tesch 1961) i inne. Natomiast płocie w zbiorniku zaporowym



Ryc. 2. Wzrost długości ciała (*longitudo corporis*) płoci w Zbiorniku Goczałkowickim i w innych jeziorach.

Fig. 2. Increase in body length (*longitudo corporis*) of the roach in the Goczałkowice Reservoir and in other lakes.

1. Goczałkowice, 2. Kozłowa Góra (Skóra 1964), 3. Gołdopiwo (Karpińska-Waluś 1961), 4. Sielec (Karpińska-Waluś 1961), 5. Charzykowo (Stangenberg 1950), 6. Grosser Plöner-See (Geyer 1939).



Ryc. 3. Wzrost długości ciała (*longitudo corporis*) i ciężaru ciała płoci.

Fig. 3. Increase in body length (*longitudo corporis*) and body weight of the roach.

Otmuchów i Diemel (Wunds ch 1949) wykazały wzrost zbliżony do wzrostu badanego materiału. Nieco lepszy wzrost miały płocie z jezior Grosser Plöner-See (Geyer 1939) i Charzykowo (Stangenberg 1950).

Cechy morfologiczne

Przeciętne wymiary 29 cech liniowych ciała i ciężar ciała płoci stale zwiększały się z wiekiem ryb, co jest zgodne z ogólną prawidłowością rozwoju (Tab. III).

Średnie błędy średnich wartości (podane razem ze średnimi arytmetycznymi) nie były zbyt duże, co świadczy o dość dużej jednorodności materiału (Prawdin 1928 i Stangenberg 1938).

Rozpatrując zmienność 30 badanych cech morfologicznych (Tab. IV) stwierdzono, że młodsze roczniki płoci odznaczały się większą zmiennością budowy ciała niż roczniki starsze. Średnia zmienność 29 wymiarów liniowych ciała i ciężaru ciała samic i samców rozpatrywanych razem wynosiła po drugim roku życia 11,53%, po trzecim 11,63%, po czwartym 11,45%, po piątym 9,24%, po szóstym 7,59%, po siódmym 7,35%, po ósmym 7,96%, po dziewiątym 7,38%, a po dziesiątym 7,04%. Dane te wykazują wyraźnie, że u starszych roczników płoci następuje spadek zmienności, co powoduje pewną stabilność kształtu i budowy ciała tych roczników. Zjawisko to występuje również u innych gatunków ryb, np. karpia (Włodek 1964), lina (Skóra 1964).

Zmienność 29 wymiarów liniowych i ciężaru ciała była raczej przeciętna, zarówno u samic, jak i u samców. U samic zmienność wymiarów liniowych ciała wahała się od 3,14% do 24,26%, a ciężaru ciała od 8,05 do 28,98%, u samców zakres zmienności wymiarów liniowych ciała był nieco większy i wynosił od 2,09 do 27,39%, a zmienność ciężaru ciała wahała się od 7,59 do 38,11%.

Najmniejszą zmienność u obu płci wykazywały przeważnie największe wymiary liniowe ciała, jak np. długość całkowita (*longitudo totalis*), długość ciała (*longitudo corporis*), najmniejszy zaś wymiar ciała, tj. wysokość czoła (*altitudo frontis*) odznaczał się największym współczynnikiem zmienności, zarówno u samic, jak i u samców. Inne małe wymiary liniowe ciała, np. długość środkowego promienia płetwy ogonowej (*longitudo pinnae C media*) i podstawy płetwy odbytowej (*longitudo basis A*) wykazywały również wyższą zmienność. Podobne wyniki otrzymał dla płoci Stangenberg (1938) i Skóra (1964). Odnosi się to również do innych ryb, a mianowicie karpia (Włodek 1964), lina (Skóra 1964).

Średnia zmienność 29 wymiarów liniowych ciała i ciężaru ciała wynosiła u 3-letnich samic 9,69% (samce 11,83%), u 4-letnich samic 11,43% (samce 10,00%), u 5-letnich samic 9,02% (samce 9,36%), u 6-letnich samic

Srednie arytmetyczne (Ma) i błędy średnie (± m) wymiarów liniowych i ciężarów ciała płoci
 Arithmetic means (Ma) and mean errors (± m) of the linear dimensions and body weight of the roach

Tab. III

Grupy wieku Age groups	II		III				IV				V				VI				VII				VIII			IX			X																					
	20		15		30		45		10		12		22		19		19		38		26		21		47		17		15		32		16		15		31		12		10		22		10		7		17	
	♀ ♂		♀		♂		♀ ♂		♀		♂		♀ ♂		♀		♂		♀ ♂		♀		♂		♀ ♂		♀		♂		♀ ♂		♀		♂		♀ ♂		♀		♂		♀ ♂		♀		♂			
Płeć Sex	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m	Ma	± m
Pondus	10,1	0,644	33,1	1,850	26,4	1,612	28,7	1,325	76,0	6,970	63,1	6,953	69,0	5,019	162,5	8,257	143,4	5,584	152,9	5,205	222,8	6,366	200,8	11,605	213,0	6,393	258,9	8,025	258,0	12,056	259,7	6,949	312,6	11,418	293,6	9,324	303,4	7,496	384,5	26,718	323,6	7,775	356,8	16,103	473,8	12,074	356,0	14,098	425,3	17,555
Longitudo totalis	10,3	0,179	14,5	0,280	13,7	0,221	14,0	0,180	19,0	0,412	18,2	0,297	18,6	0,267	23,5	0,390	23,0	0,272	23,3	0,238	25,9	0,186	25,5	0,179	25,7	0,133	27,6	0,237	27,2	0,181	27,4	0,150	29,1	0,288	28,6	0,275	28,9	0,200	30,5	0,315	29,7	0,292	30,1	0,227	31,8	0,331	30,7	0,305	31,4	0,261
Longitudo corporis	8,3	0,139	11,9	0,223	11,2	0,177	11,4	0,146	15,3	0,374	14,8	0,244	15,2	0,223	19,4	0,267	18,8	0,225	19,1	0,180	21,4	0,158	21,2	0,160	21,3	0,114	22,9	0,214	22,7	0,154	22,8	0,131	24,3	0,204	23,8	0,191	24,0	0,143	25,3	0,264	24,7	0,236	25,0	0,186	26,4	0,320	25,6	0,272	26,1	0,233
Longitudo caudae	1,7	0,035	2,4	0,044	2,4	0,050	2,4	0,035	3,0	0,089	3,0	0,056	3,0	0,045	3,7	0,065	3,6	0,058	3,7	0,044	4,1	0,047	4,2	0,053	4,1	0,068	4,3	0,073	4,3	0,084	4,3	0,051	4,6	0,078	4,7	0,134	4,6	0,076	4,8	0,068	5,0	0,093	5,0	0,073	5,4	0,137	5,1	0,100		
Longitudo trunci	6,3	0,104	9,2	0,207	8,6	0,079	8,8	0,096	12,1	0,328	11,3	0,269	11,7	0,223	15,2	0,223	14,6	0,188	14,9	0,153	16,7	0,128	16,6	0,136	16,7	0,093	17,8	0,171	17,8	0,143	17,8	0,111	19,0	0,149	19,3	0,150	18,8	0,110	19,9	0,218	19,6	0,208	19,7	0,151	20,7	0,254	20,1	0,210	20,5	0,182
Longitudo capitis lateralis	2,0	0,040	2,8	0,053	2,6	0,050	2,7	0,039	3,5	0,088	3,4	0,059	3,4	0,052	4,3	0,064	4,2	0,057	4,2	0,043	4,7	0,043	4,6	0,053	4,7	0,034	5,0	0,063	5,0	0,028	5,0	0,036	5,3	0,048	5,2	0,052	5,2	0,036	5,4	0,053	5,3	0,067	5,4	0,044	5,7	0,072	5,5	0,069	5,6	0,053
Longitudo spatii postorbitalis	0,9	0,024	1,3	0,035	1,2	0,028	1,3	0,023	1,7	0,053	1,6	0,031	1,7	0,030	2,1	0,043	2,1	0,037	2,1	0,023	2,4	0,027	2,3	0,028	2,4	0,019	2,6	0,027	2,5	0,022	2,5	0,018	2,7	0,035	2,6	0,061	2,7	0,034	2,8	0,038	2,7	0,053	2,8	0,033	2,9	0,042	2,8	0,038	2,9	0,031
Diameter oculi	0,6	0,014	0,7	0,016	0,7	0,014	0,7	0,011	0,9	0,022	0,8	0,026	0,8	0,017	0,9	0,021	0,9	0,008	0,9	0,007	1,0	0,025	1,0	0,014	1,0	0,008	1,0	0,010	1,0	0,019	1,0	0,013	1,1	0,015	1,1	0,023	1,1	0,014	1,1	0,020	1,1	0,016	1,1	0,014	1,1	0,020	1,2	0,028	1,1	0,017
Longitudo spatii praeorbitalis	0,6	0,013	0,8	0,020	0,7	0,019	0,8	0,014	0,9	0,031	0,9	0,040	0,9	0,025	1,2	0,033	1,2	0,030	1,2	0,022	1,4	0,019	1,3	0,033	1,3	0,020	1,5	0,036	1,5	0,046	1,5	0,028	1,6	0,033	1,5	0,041	1,6	0,023	1,8	0,050	1,5	0,029	1,6	0,038	1,7	0,040	1,6	0,060	1,7	0,036
Longitudo P	1,5	0,028	2,2	0,045	2,1	0,037	2,1	0,024	3,0	0,102	2,7	0,065	2,8	0,067	3,5	0,033	3,5	0,054	3,5	0,032	3,7	0,046	3,7	0,062	3,7	0,037	4,0	0,103	4,0	0,072	4,0	0,055	4,4	0,053	4,2	0,053	4,2	0,037	4,4	0,084	4,4	0,073	4,4	0,056	4,5	0,099	4,4	0,036	4,4	0,061
Longitudo V	1,5	0,026	2,2	0,040	2,1	0,041	2,1	0,031	2,8	0,109	2,7	0,081	2,7	0,058	3,5	0,053	3,4	0,059	3,4	0,036	3,8	0,046	3,8	0,038	3,8	0,030	4,0	0,053	4,1	0,051	4,0	0,037	4,2	0,053	4,2	0,037	4,4	0,039	4,3	0,064	4,4	0,035	4,4	0,061	4,5	0,040	4,4	0,039		
Summa altitudo A	1,3	0,025	1,8	0,026	1,7	0,029	1,7	0,025	2,5	0,116	2,2	0,049	2,4	0,066	2,9	0,043	2,9	0,053	2,9	0,034	3,1	0,036	3,2	0,050	3,1	0,030	3,4	0,085	3,4	0,058	3,5	0,052	3,7	0,041	3,5	0,067	3,7	0,055	3,8	0,116	3,7	0,060	3,8	0,048	3,9	0,163	3,8	0,070		
Longitudo pinnae C inferior	2,0	0,040	2,6	0,058	2,5	0,043	2,6	0,035	3,4	0,084	3,4	0,081	3,4	0,081	4,2	0,073	4,1	0,069	4,2	0,048	4,6	0,051	4,5	0,064	4,5	0,041	4,9	0,074	4,6	0,054	4,8	0,055	5,1	0,121	4,8	0,059	5,0	0,074	5,2	0,089	5,0	0,080	5,1	0,066	5,4	0,088	5,3	0,081		
Longitudo pinnae C superior	1,9	0,043	2,7	0,097	2,5	0,042	2,5	0,044	3,4	0,079	3,3	0,077	3,3	0,055	4,1	0,069	4,1	0,069	4,1	0,058	4,6	0,051	4,5	0,072	4,6	0,044	4,9	0,067	4,6	0,053	4,7	0,050	5,1	0,085	4,9	0,087	5,0	0,065	5,3	0,105	5,1	0,102	5,2	0,074	5,4	0,129	5,3	0,107	5,4	0,037
Longitudo pinnae C media	0,8	0,014	1,1	0,023	1,0	0,024	1,0	0,020	1,4	0,059	1,2	0,041	1,3	0,038	1,6	0,036	1,7	0,041	1,6	0,027	1,8	0,049	1,7	0,029	1,8	0,030	1,9	0,054	1,8	0,047	1,9	0,037	2,0	0,057	1,8	0,058	1,9	0,044	2,0	0,060	1,9	0,080	2,0	0,050	2,1	0,053	1,9	0,094	2,0	0,052
Summa altitudo D	1,9	0,053	2,7	0,055	2,6	0,051	2,6	0,022	3,4	0,116	3,3	0,094	3,4	0,072	4,4	0,079	4,3	0,092	4,4	0,049	4,8	0,067	4,9	0,066	4,9	0,047	5,2	0,090	5,1	0,072	5,2	0,058	5,4	0,109	5,4	0,130	5,4	0,083	5,7	0,105	5,7	0,198	5,7	0,104	5,6	0,114	5,9	0,097	5,7	0,092
Longitudo basis D	1,2	0,030	1,8	0,045	1,6	0,041	1,7	0,029	2,2	0,073	2,2	0,071	2,2	0,050	2,9	0,094	3,0	0,086	3,0	0,063	3,3	0,053	3,3	0,049	3,3	0,036	3,6	0,060	3,5	0,083	3,5	0,050	3,8	0,067	3,7	0,112	3,8	0,071	4,0	0,076	3,9	0,145	3,9	0,076	4,1	0,126	4,1	0,102	4,1	0,083
Distantia praedorsalis	4,3	0,078	6,1	0,124	5,7	0,108	5,8	0,088	8,5	0,271	7,8	0,186	8,1	0,167	10,0	0,125	10,0	0,221	10,0	0,125	10,9	0,121	10,7	0,098	10,8	0,082	11,9	0,150	11,6	0,159	11,5	0,112	12,8	0,222	11,9	0,139	12,4	0,154	13,0	0,265	12,5	0,208	12,8	0,178	13,7	0,206	12,8	0,235	13,3	0,200
Distantia postdorsalis	3,1	0,071	4,5	0,081	4,2	0,083	4,3	0,066	5,5	0,164	5,6	0,083	5,6	0,086	7,5	0,174	7,1	0,204	7,3	0,135	8,1	0,100	7,9	0,104	8,0	0,073	8,6	0,142	8,5	0,141	8,5	0,099	8,6	0,159	8,6	0,076	8,6	0,089	9,2	0,156	8,9	0,158	9,0	0,114	9,3	0,234	9,4	0,299	9,4	0,178
Spatium inter D et A	2,6	0,055	3,9	0,087	3,7	0,077	3,8	0,061	5,4	0,155	5,0	0,113	5,2	0,099	6,8	0,127	6,8	0,204	6,8	0,119	7,7	0,084	7,5	0,082	7,6	0,060	8,2	0,095	8,1	0,079	8,1	0,066	8,6	0,233	8,4	0,090	8,5	0,127	9,1	0,117	8,6	0,155	8,9	0,110	9,4	0,166	9,3	0,112		
Spatium inter P et V	2,1	0,037	3,1	0,079	2,9	0,057	3,0	0,049	4,0	0,102	3,9	0,137	3,9	0,086	5,1	0,131	5,1	0,058	5,1	0,077	5,9	0,076	5,7	0,098	5,8	0,062	6,3	0,106	5,9	0,075	6,1	0,080	6,7	0,136	6,1	0,104	6,4	0,101	6,9	0,254	6,9	0,092	6,5	0,161	7,4	0,304	6,6	0,230	7,1	0,221
Spatium inter V et A	1,9	0,039	2,9	0,074	2,7	0,058	2,7	0,048	3,9	0,112	3,7	0,150	3,8	0,095	5,0	0,102	4,7	0,089	4,8	0,071	5,5	0,081	5,4	0,082	5,5	0,059	6,0	0,151	5,7	0,122	5,8	0,101	6,6	0,134	6,0	0,093	6,4	0,086	6,7	0,181	6,5	0,043	6,6	0,101	7,0	0,159	6,6	0,113	6,8	0,111
Longitudo basis A	0,9	0,030	1,3	0,058	1,3	0,037	1,3	0,031	1,9	0,101	1,7	0,033	1,8	0,053	2,2	0,068	2,3	0,054	2,2	0,044	2,4	0,042	2,5	0,035	2,5	0,029																								

Tab. V

Srednie proporcje ciała w % długości ciała (longitudo corporis) płoci
 Mean body proportions in % of the body length (longitudo corporis) of the roach

Grupy wieku Age groups	III				IV			V			VI			VII			VIII			IX			X		
Ilość badanych ryb Number of examined fish	20	15	30	45	10	12	22	19	19	38	26	21	47	17	15	32	16	15	31	12	10	22	10	7	17
Płeć Sex	♀ ♂	♀	♂	♀ ♂	♀	♂	♀ ♂	♀	♂	♀ ♂	♀	♂	♀ ♂	♀	♂	♀ ♂	♀	♂	♀ ♂	♀	♂	♀ ♂	♀	♂	♀ ♂
Longitudo totalis	124,0	121,7	122,2	122,0	122,3	122,5	122,2	121,2	122,6	121,9	120,7	120,6	120,6	120,3	119,5	119,9	119,8	120,2	120,0	120,5	120,3	120,4	120,5	120,0	120,3
Longitudo corporis	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Longitudo caudae	20,7	20,3	21,1	20,8	19,6	20,3	20,0	19,3	19,4	19,4	19,1	19,7	19,3	18,6	19,2	18,9	18,9	19,7	19,3	19,0	20,2	19,6	18,8	21,0	19,7
Longitudo trunci	76,0	77,6	76,7	77,0	78,1	76,1	77,1	78,4	77,8	78,1	78,0	78,3	78,1	77,7	78,0	78,0	78,4	78,3	78,3	78,7	79,0	79,0	78,4	78,6	78,5
Longitudo capitis lateralis	24,6	23,5	23,3	24,3	22,5	22,8	22,7	22,0	22,1	22,0	22,0	21,8	21,9	22,0	21,9	22,0	21,8	21,9	21,8	21,6	21,5	21,5	21,4	21,5	21,4
Longitudo spatii postorbitalis	11,0	11,2	11,0	11,1	11,0	11,0	11,0	10,9	10,9	10,9	11,1	10,6	11,8	11,2	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	10,9	11,0	11,0	10,9	11,0
Diameter oculi	6,9	6,3	6,0	6,0	5,5	5,6	5,6	4,9	4,9	4,9	4,6	4,8	4,7	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	4,4
Longitudo spatii praeorbitalis	6,8	6,6	6,6	6,6	6,1	6,3	6,2	6,4	6,4	6,4	6,2	6,3	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Longitudo P	18,5	18,3	18,9	18,7	19,3	18,0	18,6	18,0	18,4	18,2	17,4	17,4	17,4	17,6	17,7	17,7	18,0	17,7	17,8	17,5	17,5	17,5	17,4	17,4	17,0
Longitudo V	18,0	18,2	18,4	18,3	18,0	18,1	18,1	17,9	18,2	18,0	17,7	17,9	17,8	17,5	17,9	17,7	18,0	17,7	17,8	17,3	17,3	17,3	17,4	17,4	17,0
Summa altitudo A	15,6	15,0	15,1	15,0	16,2	15,0	15,6	14,9	15,4	15,1	14,5	15,0	14,7	14,7	14,9	14,8	15,3	14,4	15,1	14,5	15,1	14,9	14,4	15,1	14,7
Longitudo pinnae C inferior	23,7	22,3	22,5	22,4	22,2	22,7	22,4	21,7	21,8	21,4	21,8	21,4	21,2	21,3	21,6	20,2	21,0	21,2	20,7	20,7	20,7	20,7	20,5	20,5	20,3
Longitudo pinnae C superior	23,4	22,5	22,1	22,2	21,8	22,0	21,9	21,4	21,7	21,5	21,6	21,0	21,4	21,3	20,3	20,3	20,8	21,2	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,5	20,6
Longitudo pinnae C media	10,3	9,2	8,9	9,0	9,1	8,4	8,7	8,3	8,8	8,6	8,2	8,4	8,4	7,7	8,2	8,3	7,7	8,0	8,0	7,7	7,7	7,9	7,9	7,7	7,8
Summa altitudo D	22,8	23,1	23,2	23,1	21,9	22,4	22,2	22,8	23,0	23,0	22,6	23,0	22,7	22,5	22,6	22,8	22,1	22,8	22,4	22,4	23,0	22,7	21,3	21,1	22,0
Longitudo basis D	14,1	15,4	14,3	14,7	14,2	14,5	14,4	15,2	16,2	15,7	15,3	15,6	15,4	15,6	15,4	15,4	15,7	15,7	15,7	15,8	15,8	15,8	15,8	16,1	15,7
Distantia praedorsalis	51,5	51,2	50,4	50,5	54,6	52,3	53,4	51,6	53,4	52,5	51,1	50,3	50,7	52,0	51,3	51,7	52,8	50,0	51,4	51,5	51,5	51,1	52,0	49,9	51,1
Distantia postdorsalis	37,4	37,5	37,4	37,5	35,5	37,7	36,7	38,4	37,9	38,2	38,0	37,4	37,7	37,5	37,7	37,4	35,3	36,2	35,8	36,3	35,8	36,3	35,8	36,1	35,3
Spatium inter D et A	31,0	33,1	32,7	32,9	34,4	33,6	34,0	34,9	36,4	35,6	36,0	35,3	35,7	35,7	35,2	35,5	35,6	35,6	35,5	36,2	34,9	35,6	35,6	35,7	35,7
Spatium inter P et V	25,6	26,2	25,6	25,8	25,7	26,3	26,0	26,5	26,9	26,7	27,6	27,0	27,3	27,4	25,9	26,7	27,6	25,9	26,6	27,2	24,9	26,2	26,0	25,9	27,1
Spatium inter V et A	23,2	24,2	23,8	24,0	24,9	23,3	25,1	25,8	25,0	25,4	25,7	25,7	25,7	25,7	24,9	25,5	26,7	27,1	26,6	26,4	26,5	26,4	26,5	25,9	26,3
Longitudo basis A	10,7	11,2	11,5	11,4	12,5	11,7	12,1	11,2	12,4	11,8	11,2	11,9	11,5	11,1	11,6	11,3	12,0	11,6	11,8	12,0	12,1	12,0	12,0	12,0	12,0
Altitudo frontis	1,8	2,0	2,0	2,0	2,7	2,2	2,5	2,7	2,4	2,6	2,1	2,3	2,2	2,2	2,4	2,3	2,2	2,4	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,7
Summa altitudo capitis	17,0	16,9	17,0	17,0	17,9	16,9	17,4	17,7	18,0	17,9	17,5	17,5	17,5	17,7	17,5	17,6	17,7	17,7	17,5	17,7	17,7	17,6	17,4	17,4	17,3
Summa altitudo corporis	26,1	29,0	27,9	28,3	32,9	29,4	31,0	32,5	32,2	32,4	32,9	31,8	32,4	33,2	32,5	32,8	33,9	33,4	33,4	33,6	33,0	33,4	33,7	32,2	33,1
Minima altitudo corporis	9,4	9,7	9,4	9,5	10,4	9,7	10,0	10,0	10,7	10,4	9,9	10,2	10,1	10,0	10,4	10,2	10,1	10,4	10,2	10,3	10,4	10,3	10,2	10,3	10,3
Summa latitudo capitis	8,6	8,2	8,4	8,3	8,8	8,6	8,7	8,6	8,8	8,7	8,6	8,8	8,7	8,8	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
Summa latitudo corporis	11,6	13,4	12,1	12,5	14,1	12,7	13,4	14,6	14,4	14,6	14,6	14,3	14,5	14,6	15,0	14,8	15,1	14,7	14,9	15,2	14,7	15,0	16,3	14,6	15,6
Summa longitudo in circuitu	69,3	75,5	72,2	73,4	83,7	75,1	79,1	83,8	81,6	82,6	82,6	80,3	81,6	83,1	82,6	82,7	84,8	83,3	83,6	84,4	82,6	83,6	85,9	83,4	84,9

7,16% (samce 7,22%), u 7-letnich samic 7,55% (samce 6,67%), u 8-letnich samic 8,11% (samce 6,94%), u 9-letnich samic 7,13% (samce 6,38%), a u 10-letnich samic 6,29% (samce 6,20%). Z danych tych wynika, że samice z III, V i VI grupy wieku odznaczały się nieco mniejszą zmiennością budowy liniowej i ciężaru ciała niż samce, dla pozostałych grup wieku sytuacja przedstawiała się odwrotnie, tj. starsze samce płci odznaczały się większą stabilnością kształtu ciała niż samice.

Proporcje 28 wymiarów liniowych ciała obliczono w stosunku do długości ciała (*longitudo corporis*) (Tab. V). Na podstawie tych obliczeń można wykazać, że niektóre proporcje, np. odległość podstawy płetwy grzbietowej od podstawy płetwy odbytowej (*spatium inter D et A*), wysokości ciała (*summa altitudo corporis*), z wiekiem wzrastają, natomiast inne, np. długość głowy (*longitudo capitis lateralis*), długość płetw brzusznych (*longitudo V*), zmniejszają się, a jeszcze inne proporcje, np. długość zaoczna głowy (*longitudo spatii postorbitalis*) zachowują się dość stabilnie w ciągu całego okresu życia ryby. Oczywiście, chodzi tu jedynie o stabilność, względnie niestabilność względną, gdyż pomiary wykonywane suwmiarką z dokładnością do 1 mm nie pozwalały na uchwycenie mniejszych różnic.

Średnie proporcje ciała samic i samców nie wykazywały większych różnic. Na 28 rozpatrywanych średnich proporcji budowy ciała płci za 8 lat razem, tylko 4 wykazywały różnice 1,0% względnie nieco wyższe, w innych zaś różnice były mniejsze od 1,0%. 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 0,4%. Z tego wynikałoby, że samice płci z Goczałkowic charakteryzują się nieco dłuższą przednią częścią ciała (do pierwszego promienia płetwy grzbietowej) niż samce. Natomiast tylna część ciała samic (od ostatniego promienia płetwy grzbietowej) była krótsza niż u samców. Podobny zresztą dymorfizm płciowy tych proporcji obserwowano poprzednio u płci z Kozłowej Góry (Skóra 1964). Samice płci z Goczałkowic miały również odległość między płetwami piersiowymi a brzuszными (*spatium inter P et V*) większą niż samce o 1,0%, wysokość ciała (*summa altitudo corporis*) większą o 1,2% oraz obwód ciała (*summa longitudo in circuitu*) większy o 2,9%. Tę ostatnią różnicę można by wytłumaczyć większym ciężarem i pojemnością gonad u samic. Ogólnie na 28 obliczonych proporcji liniowych ciała za 8 lat razem, w 14 przypadkach były one wyższe u samic, w 10 przypadkach wyższe u samców, a pozostałe 4 były identyczne u obu płci. Tymi proporcjami niezależnymi od płci były długość głowy (*longitudo capitis lateralis*), szerokość głowy (*summa latitudo capitis*), wysokość czoła (*altitudo frontis*) i długość płetw piersiowych (*longitudo P*). Z tego wynika, że dymorfizm płciowy występuje w pewnych szczegółach budowy ciała i narządów zewnętrznych, ale nie jest on aż tak wyraźny, by w każdym okresie roku można było różnić na oko samicę od samca płci.

Długość głowy (*longitudo capitis lateralis*) samic płoci z Goczałkowic była 1,48 razy mniejsza niż wysokość ciała i wynosiła 22,1% długości ciała, przy wahaniami 21,4—23,5%. U samców długość głowy mieściła się 1,43 razy w wysokości ciała i również stanowiła 22,1% długości ciała, przy zakresie wahań od 21,5—23,3%. U płoci z Kozłowej Góry długość głowy samic (22,8%) i samców (22,2%) była prawie taka sama (Skóra 1964). Długość głowy płoci podawana przez Berga (1949) była również 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 16,9 do 17,9% (samce 16,9 do 18,0%), średnio 17,6% (samce 17,4%), długości ciała. Zakres wahań wysokości głowy samic płoci z Kozłowej Góry był znacznie większy i wynosił 16,4 do 21,3% (średnio 18,1%), a u samców 15,9 do 20,4% (średnio 17,5%) (Skóra 1964). 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 32,7%, przy zakresie wahań 29,0 do 33,9% długości ciała, a u samców średnio 31,5%, przy wahaniami 27,9 do 33,0%. Samce płoci z Kozłowej Góry miały wysokość ciała średnio 31,6% (27,5 do 38,6%) długości ciała, a samce średnio 31,2% (25,7 do 36,0%) (Skóra 1964). Berg podał nieco niższe dane dla tego wymiaru ciała płoci, podobnie jak i dla długości płetw.

Cechy merystyczne

Zęby gardłowe płoci występowały jednoszeregowo. Na 100 przebadanych osobników 64 sztuki miało układ zębów: 6-5, 23 sztuki w układzie 5-5, a 13 sztuk o formule 6-6.

W płetwie grzbietowej na 100 badanych osobników 41 sztuk miało po 9 promieni miękkich, 35 sztuk po 10, a pozostałe 24 ryby po 11 promieni. W płetwie odbytowej najczęściej spotykało się 10, 11 i 9 promieni miękkich, natomiast 4 okazy (na 100 badanych) miały po 12 promieni miękkich. Płetwy piersiowe, brzuszne i ogonowa miały stałą ilość promieni (Tab. VI).

Tab. VI

Ilość promieni twardych i miękkich w płetwach płoci
Number of spines and soft-rays in fins of the roach

Płetwa Fin	Ilość promieni w płetwie Number of spines in the fin	Ma	± m	♂	♀
dorsalis	III/9-11	12,83	0,079	0,788	6,14
pectoralis	16	16,00	-	-	-
ventralis	10	10,00	-	-	-
analis	III/9-12	13,15	0,082	0,817	6,21
caudalis	19	19,00	-	-	-

W linii nabocznej najczęściej występowało 44 i 45 oraz 46 łusek (Tab. VII) przy zakresie wahań 42 do 48 (średnio 44,2). Ilość rzędów łusek powyżej linii nabocznej wahała się od 7 do 8, a poniżej linii nabocznej

Tab. VII

Ilość łusek na linii nabocznej płoci
Number of scales on the lateral line of the roach

Ilość łusek Number of scales	41	42	43	44	45	46	47	48	N	Ma	±m	♂	V
Ilość ryb Number of fish	-	1	7	34	37	19	1	1	100	44,2	0,115	1,154	2,61

3 do 4 rzędów. Ogólny wzór łusek płoci ze Zbiornika Goczałkowickiego był następujący:

$$42 \left(\frac{7-8}{3-4} \right) 48.$$

Ilość łusek zależna jest od położenia geograficznego zbiornika, rzeki, jeziora (Prawdin 1928) i od warunków środowiskowych (Stangenberg 1938).

W kręgosłupie badanej płoci najczęściej występowało 40 i 41 kręgów, rzadziej 42 oraz 43 i 39 (Tab. VIII). Berg (1949) podał, że ilość kręgów u płoci wahała się od 41 do 43, z tym, że 43 kręgi występowały bardzo rzadko. Według Baucha (1955) najczęstszą liczbą kręgów u płoci jest 38.

Ilość wyrostków filtracyjnych na pierwszych łukach skrzelowych wahała się od 9 do 14, średnio 11,6. Najczęściej występowało 12 wyrostków, rzadziej 11, 10 i 13; 4 okazy (na 100 badanych) miało po 14 wyrostków, a jedna ryba miała ich tylko 9 (Tab. IX). Stangenberg (1938) stwierdził znaczne wahania w ilości wyrostków filtracyjnych na drugich łukach skrzelowych, a wahania te zmieniały się w poszczególnych jeziorach.

Tab. VIII

Ilość kręgów płoci
Number of vertebrae of the roach

Ilość kręgów Number of vertebrae	38	39	40	41	42	43	N	Ma	±m	♂	V
Ilość ryb Number of fish	-	2	34	49	11	4	100	40,8	0,080	0,805	1,97

Tab. IX

Ilość wyrostków filtracyjnych na pierwszych łukach skrzelowych płoci
Number of gill filaments on the filaments on the first branchial arches of the roach

Ilość wyrostków Number of gill filaments	9	10	11	12	13	14	N	Ma	±m	♂	V
Ilość ryb Number of fish	1	19	20	46	10	4	100	11,6	0,106	1,06	9,16

Dane dotyczące cech merystycznych płoci ze Zbiornika Goczałkowickiego są zasadniczo zgodne z wynikami otrzymanymi dla tych samych cech merystycznych przez takich autorów jak: Siebold (1863), Šusta

Tab. X

Średnie ciężary poszczególnych części ciała płoć w % całkowitego ciężaru
 Mean weight of individual body parts of the roach in percentage of the total weight

Grupy wiekm Age groups	Ilość badanych ryb Number of examined fish		Ciężar ciała Body weight				Ciężar tułowia Weight of the trunk		Ciężar głowy Weight of the head		Ciężar płetw Weight of the fins		Ciężar wątrzości Weight of the intestines		Ciężar gonad Weight of the gonads		Straty krwi Losses blood	
	♂	♀	♂	♀	g	%	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
III	15	30	33,1	100,0	26,4	100,0	66,6	67,9	13,3	13,6	2,1	2,7	13,2	11,4	4,4	2,2	0,4	2,2
IV	10	12	76,0	100,0	63,1	100,0	70,5	71,1	11,9	12,5	1,9	2,4	10,3	11,6	4,8	1,8	0,6	0,6
V	19	19	162,5	100,0	143,4	100,0	65,0	71,6	10,5	11,0	1,8	2,2	10,3	11,2	12,3	2,2	0,1	1,8
VI	26	21	228,8	100,0	200,8	100,0	62,4	71,1	9,7	11,4	1,7	2,1	9,3	11,5	16,6	2,2	0,3	1,7
VII	17	15	258,9	100,0	259,0	100,0	65,4	70,2	10,5	10,4	1,7	2,0	10,4	11,1	11,2	3,6	0,8	2,7
VIII	16	15	312,6	100,0	293,6	100,0	65,4	72,2	10,5	10,4	1,7	2,0	9,9	10,8	11,3	3,0	1,2	1,6
IX	12	10	394,5	100,0	323,6	100,0	62,9	72,7	10,2	11,1	1,8	1,9	10,6	9,9	12,4	2,8	2,1	1,6
X	10	7	473,8	100,0	356,0	100,0	58,6	71,5	9,4	11,2	1,4	2,0	10,2	13,4	17,9	2,7	2,5	1,4

(1905), Vogt i Hofer (1909), Smolian (1920), Nitsche i Hein (1932), Stangenberg (1938), Berg (1949), Nikol'skij (1950), Staff (1950), Bauch (1955), Žukov (1960), Skóra (1964).

Części użytkowe i nieużytkowe ciała płoci

Średni ciężar tułowia samic dla 8 rozpatrywanych grup wiekowych płoci był mniejszy o 6,4% od średniego ciężaru tułowia samców przy wahaniamiach od 0,6 do 12,9% (Tab. X). Związane jest to z większym ciężarem gonad u samic, szczególnie w okresie przed tarłem i dlatego mniejsze różnice występują u roczników młodszych, a większe u starszych. Średni ciężar głowy 8 badanych roczników, podobnie jak i średni ciężar płetw nie wykazują większych różnic. U samców średni ciężar głowy był większy tylko o 0,7%, a średni ciężar płetw o 0,4%. Średni ciężar wnętrzności samców był mniejszy o 0,4% od średniego ciężaru wnętrzności samic.

Stosunek części nieużytkowych (głowa, płetwy, wnętrzności, gonady, krew) do użytkowych (tułów) wynosił średnio dla 8 badanych grup wieku u samic 35,4 do 64,6%; u samców był korzystniejszy i wynosił 29,0 do 71,0%.

Cechy anatomiczne

Wzrost długości przewodu pokarmowego płoci z Goczałkowic nie wykazywał większej zależności od wzrostu długości ciała (Tab. XI), przeciwnie niż u płoci z Kozłowej Góry (Skóra 1964). Według Klusta (1940) żyzność środowiska ma duży wpływ na długość przewodu pokarmowego, jest on tym dłuższy, im zbiornik jest żyzniejszy i im więcej pokarmu pobiera ryba.

Tab. XI

Długość jelit płoci
Length of digestive tracts of the roach

Ilość badanych ryb Number of examined fish	Średnie długości ciała w cm Mean length of the body in cm	Średnie długości jelit w cm Mean length of the intestines in cm	Długość jelit w % długości ciała Length of the intestines in % of body length
7	7,0	8,6	123,3
20	9,0	10,0	110,9
26	11,0	11,9	108,6
16	13,0	13,6	104,3
7	15,0	16,4	109,3
8	17,0	20,9	122,9
33	19,0	22,3	117,6
29	21,0	24,4	116,2
24	23,0	26,5	115,1
8	25,0	31,0	124,0
5	27,0	33,3	123,2
2	29,0	35,0	120,7

Długość przedniej komory pęcherza u samic stanowiła od 28,6 do 39,4% długości całego pęcherza (średnio 34,3%), długość tylnej komory odpo-

wiednio od 60,6 do 71,4% (średnio 65,7%) całkowitej długości pęcherza. U samców długość przedniej komory pęcherza pławnego była nieco mniejsza i wynosiła średnio 33,7% całkowitej długości pęcherza (27,9 do 37,7%). Długość tylnej komory (odpowiednio większa) stanowiła średnio 66,3% całkowitej długości pęcherza (62,3 do 72,1%). Dane te tak dla samic, jak i samców są prawie identyczne z danymi dla samic i samców płoci z Koźłowej Góry (Skóra 1964).

Płodność samic płoci

Płoc w Zbiorniku Goczałkowickim osiąga dojrzałość płciową przeważnie po trzecim, a tylko niektóre samice po czwartym roku życia. Podobnego zdania był Smolian (1920). Samce w okresie godowym miały perlową wysypkę na głowie i grzbietowej części ciała. Płoc tarła się w maju i pierwszej połowie czerwca. Prawe i lewe jajniki samic, podobnie jak i innych ryb (Solewski 1957), nie zawsze mają jednakową wielkość i jednakowy ciężar. Na 88 różnowiekowych samic płoci 47 sztuk (53,4%) miało lewą gonadę większą i cięższą od prawej (średnio o 15,3%); 22 samice (25,0%) miały prawą gonadę większą średnio o 9,1%, a 19 ryb (21,6%) miało obie gonady tej samej wielkości i tego samego ciężaru. To zróżnicowanie wielkości i ciężaru parzystych gonad u poszczególnych samic zależało od wielkości przestrzeni jamy brzusznej po lewej i prawej stronie przewodu pokarmowego, gdzie gonady mogą wzrastać. Przeważnie przestrzeń ta była większa po lewej stronie przewodów ze względu na ułożenie pętli jelitowych w jamie brzusznej. Dość często wzrost gonad wpływał na wzrost takich narządów wewnętrznych, jak jelito i wątroba; przy nadmiernie rozrośniętych gonadach jelito i wątroba wykazywały niski ciężar.

Tab. XII

Ilość ikry płoci
Number of eggs of the roach

Grupy wieku. Age groups	Zależnie od wieku Dependent on the age		Zależnie od ciężaru Dependent on the weight				Zależnie od długości ciała Dependent on the body length			
	Średnio Mean	Granice wahań Range	Ciężar ciała w g Body weight in g	Średnio Mean	Granice wahań Range	Długość ciała w cm Body length in cm	Średnio Mean	Granice wahań Range		
III	6561	4870-10227	0-50	6561	4870-10227	12,1-14,0	6561	4870-10227		
IV	11120	6087-18993	50-100	11249	6087-23132	14,1-16,0	7792	6087-9496		
V	65389	12175-124135	100-150	21136	12175-30681	16,1-18,0	17973	9740-29220		
VI	90201	29220-170450	150-200	34013	29220-92530	18,1-20,0	68240	30681-107052		
VII	109721	43830-219150	200-250	106309	36525-152375	20,1-22,0	97240	33220-170450		
VIII	123962	36525-367685	250-300	106355	60875-170450	22,1-24,0	93213	36525-219150		
IX	185503	60875-418820	300-350	126613	70615-219150	24,1-26,0	150457	60875-367685		
X	225790	81572-423690	350-400	151105	81572-248370	26,1-28,0	308635	170450-418820		
			400-450	251048	170450-367685	28,1-30,0	423690	423690		
			450-500	182625	182625					
			500-550	362315	336030-389600					
			550-600	376610	345760-418820					
			600-650	423690	423690					

Ilość ikry była zależna od wieku, długości ciała, a szczególnie od ciężaru ciała (Tab. XII). Ilość ikry u płoci z Goczałkowic była dość wysoka i wahała się od 4870 do 423690 ziarn. Gawarecki i Kohn (1860), Šusta (1905), Vogt i Hofer (1909), Nitsche i Hein (1932), Nikolskij (1950), Žukov (1960) określają płodność samic płoci na około 100000 ziarn ikry. Według Bogdanova (1959), płoć żyjąca na Syberii dała przeciętnie 29196 ziarn ikry.

Współczynnik dojrzałości płciowej (procentowy stosunek ciężaru gonad do ciężaru ciała) największą wartość osiągał w kwietniu i maju (Tab. XIII),

Tab. XIII

Ciężar gonad w poszczególnych okresach dojrzałości płciowej w % ciężaru ciała samic płoci
Weight of gonads in different periods of sexual maturity in percentage of body weight of the female roach

Data odłowu Date of catch	7.I	3.IV	12.V	9.VI	8.VII	8.VIII	8.IX	1.X
Ilość badanych ryb Number of examined fish	4	5	44	8	11	5	8	14
Granice wahań Range	9,8-11,3	17,1-20,9	17,2-32,1	1,2-5,8	0,9-3,2	4,0-6,1	3,1-10,4	7,5-12,9
Średnio Mean	10,48	19,17	23,97	3,07	2,07	5,20	7,52	10,28

tj. przed okresem tarła. U płoci z Goczałkowic współczynnik ten był w maju bardzo wysoki i wynosił średnio 23,97%, podczas gdy w tym samym okresie u płoci z Kozłowej Góry stanowił zaledwie 15,1% (Skóra 1964). Średnio najmniejsze gonady miały samice płoci badane w lipcu (2,07%), a już w sierpniu ciężar gonad wzrósł średnio do 5,20%.

Wielkość ziarn ikry badanej płoci wahała się od 0,67 do 1,19 mm (średnio 0,85 mm).

Współczynnik odżywienia

Współczynnik odżywienia (Tab. XIV) obliczono wg wzoru podanego przez Fultona: $k = \frac{100 \cdot p}{L^3}$, gdzie p = ciężar ryby, L = długość całkowita ryby. Starsze roczniki samic i samców płoci odznaczały się więk-

Współczynniki odżywienia płoci
Coefficients of condition of the roach

Tab. XIV

Grupy wieku Age groups		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ilość badanych ryb Number of examined fish	♀	-	15	10	19	26	17	16	12	10
	♂	-	30	12	19	21	15	15	10	7
	♀♂	20	45	22	38	47	32	31	22	17
Współczynnik odżywienia Coefficient of condition	♀	-	1,09	1,11	1,25	1,28	1,23	1,27	1,36	1,47
	♂	-	1,03	1,05	1,18	1,21	1,29	1,26	1,24	1,23
	♀♂	0,93	1,05	1,07	1,21	1,25	1,26	1,26	1,31	1,37

szym współczynnikiem odżywienia niż młodsze (Tab. XIV). Współczynniki odżywienia (wspólnie dla samic i samców) stale się powiększały wprost proporcjonalnie do wieku ryb. Współczynnik odżywienia u 7 grup wieku

(na 8 rozpatrywanych) był większy u samic, a tylko w jednym przypadku sytuacja była odwrotna. Młodsze roczniki płoci z Goczałkowic charakteryzowały się większymi współczynnikami odżywienia niż te same roczniki płoci z Kozłowej Góry, u starszych roczników zaś różnice się zacierają (Skóra 1964). Według Westphalena (1956), średnie współczynniki odżywienia niedojrzałej płoci z jeziora Dick-See wahały się od 0,80 do 0,95% w zależności od pory roku, co odpowiada współczynnikowi obliczonemu dla 2-letniej płoci badanej, a wynoszącemu 0,93%. Współczynniki odżywienia dla ryb dojrzałych są odpowiednio niższe od współczynnika dla płoci z Goczałkowic, ponieważ przy obliczaniu ich Westphalen nie uwzględnił ciężaru gonad.

Pokarm płoci

Skład treści pokarmowej w jelitach płoci od drugiego do dziesiątego roku życia był bardzo różnorodny, zarówno wiosną i latem, jak też jesienią (Tab. XV). Pokarm roślinny był również jednakowo ważny dla odżywiania się płoci, jak i pokarm zwierzęcy. Z roślin niższych bardzo licznie reprezentowane były sinice (*Cyanophyceae*), zielenice (*Chlorophyceae*), okrzemki (*Bacillariophyceae*); natomiast z roślin wyższych główną rolę odgrywały lodygi i liście rogatka (*Ceratophyllum* sp.), pędy rzęśli (*Callitriche* sp.), liście wywłócznika (*Myriophyllum* sp.) oraz nie rozpoznane szczątki roślin wyższych. Główną rolę w pokarmie zwierzęcym, szczególnie młodszych roczników płoci, odgrywały skorupiaki (*Crustacea*). Wiosną przewody pokarmowe wypełnione były okazami *Bosmina* sp. (100% przewodów pokarmowych), latem rozwielitkami: *Daphnia* sp., a głównie *Daphnia longispina* (94% przewodów) i *Daphnia cuculata* (70% przewodów) oraz małżoraczkami (*Ostracoda*) i widłonogami (*Copepoda*). Jesienią pierwszoplanową rolę w pokarmie zwierzęcym odgrywała *Daphnia cuculata*, która występowała w 87% przewodów.

Na wiosnę ważnymi składnikami pokarmu zwierzęcego były larwy ochotkowatych (*Tendipedidae* 52% badanych przewodów), nie rozpoznane szczątki owadów (56% przewodów), rurecznik (*Tubifex* sp. 48% przewodów) oraz grzbietopławek (*Notonecta* sp. 44% przewodów). Latem poza skorupiakami zasadniczą rolę w pokarmie zwierzęcym płoci odgrywały larwy ochotkowatych (*Tendipedidae* 74% przewodów), szczątki nie rozpoznanych owadów (87% przewodów), stułbia (*Hydra* sp. 63% przewodów), rurecznik (*Tubifex* sp. 47% przewodów), chrząszcze (*Coleoptera* 45% przewodów), larwy chruścików (*Trichoptera* 42% przewodów), ważki (*Odonata* 37% przewodów), widelnice (*Plecoptera* 33% przewodów) oraz mięczaki (*Mollusca*) występujące prawie we wszystkich przewodach pokarmowych płoci starszych. Jesienią skład treści pokarmowej płoci nie był już tak bogaty, jak wiosną czy latem, jednak poza skorupiakami 51% przewodów zawie-

rało larwy owadów ochotkowatych (*Tendipedidae*), 46% szczątki nie rozpoznanych owadów, 28% przewodów domki chruścików (*Trichoptera* sp.). Licznie też występowały mięczaki (*Mollusca*), głównie groszkówka (*Pisidium* sp. 64% przewodów) oraz zawójka pospolita (*Valvata piscinalis* 39% przewodów). Reszta przedstawicieli świata zwierzęcego występująca w przewodach pokarmowych płoci nie odgrywała poważniejszej roli w jej odżywieniu. Młodsze roczniki płoci odżywiały się głównie roślinnością niższą, a czasami i wyższą oraz skorupiakami i mniejszymi formami innych zwierząt, starsze zaś roczniki płoci zjadały głównie larwy owadów, mięczaki i inne większe zwierzęta, nie gardząc przy tym skorupiakami i roślinami.

Tab. XV

Skład pokarmu płoci
Components of food of the roach

Objaśnienia - Explanation:

+ = od 1 do 15 okazów - 1 to 15 specimens
++ = od 15 do 30 " - 15 to 30 "
+++ = od 30 do 60 " - 30 to 60 "
++++ = ponad 60 okazów - more than 60 "

Okres odłowu Period of catch	Wiosna Spring		Lato Summer		Jesień Autumn	
	100		60		80	
Ilość przewodów Number of digestive tracts	Ilość Number	U % ryb In % of fish	Ilość Number	U % ryb In % of fish	Ilość Number	U % ryb In % of fish
Skład pokarmu Components of the food	od-do from - to		od-do from - to		od-do from - to	
Aphanizomenon sp.	+ - ++	4	+ - +++	43	+	3
Merismopedia sp.	+ - ++	29	+ - +++	82	+ - ++	8
Oscillatoria sp.	+	6	+ - ++	28	+ - ++	13
Phacus sp.	+ - ++	16	+ - +++	32	+ - ++	19
Trachelomonas sp.	+ - ++	21	+ - +++	96	+ - ++	17
Cladophora sp.	-	-	+ - ++	29	+	6
Closterium sp.	+ - ++	25	+ - +++	78	+	4
Cosmarium sp.	+ - +++	62	+ - +++	100	+	8
Desmidium sp.	+	6	+ - ++	15	+	2
Gleococcium sp.	+	4	+ - ++	41	+	5
Hydrodictyon sp.	+	4	+ - ++	12	+	4
Micrasterias sp.	+	13	+ - ++	17	-	-
Oedogonium sp.	+	6	+ - +++	81	+	2
Pediastrum sp.	+ - ++	22	+ - +++	100	+	13
Pleurotaenium sp.	+	8	+ - ++	36	-	-
Scenedesmus sp.	+ - ++	27	+ - +++	100	+ - ++	19
Spirogyra sp.	+ - ++	12	+ - +++	76	+ - ++	37
Staurastrum sp.	+ - ++	16	+ - ++	18	+	5
Stigeoclonium sp.	-	-	+ - ++	32	+	3
Ulothrix sp.	+ - ++	28	+ - +++	73	+ - +++	51
Zygnema sp.	+ - +++	68	+ - ++	42	+ - +++	45
Phormidium sp.	+ - ++	13	+ - ++	34	+ - ++	16
Achnanthes sp.	+ - ++	23	+ - ++	20	+	7
Amphora sp.	+	8	+ - ++	22	+ - ++	15
Asterionella sp.	+ - ++	11	+ - ++	26	+ - ++	9
Cocconeis sp.	+ - ++	25	+ - +++	94	+	6
Cyclotella sp.	+ - ++	34	+ - +++	81	+ - ++	12
Gymbella sp.	+ - +++	61	+ - ++	58	+ - ++	18
Gymatopleura sp.	+	8	+ - ++	44	+ - +++	29
Diatoma sp.	+ - ++	30	+ - ++	71	+ - +++	23
Fragilaria sp.	+ - +++	70	+ - +++	53	+ - ++	21
Gomphonema sp.	+ - ++	25	+	23	+	6
Gyrosigma sp.	+ - ++	11	+ - +++	28	+ - ++	14
Melosira sp.	+	4	+ - ++	10	-	-
Navicula sp.	+ - ++	52	+ - ++	40	+ - ++	32
Nitzschia sp.	+ - +++	54	+ - +++	75	+ - +++	26
Pinnularia sp.	+ - ++	25	+ - +++	35	+ - ++	10
Stauroneis sp.	+ - ++	48	+ - +++	40	+ - ++	11
Synedra sp.	+ - +++	46	+ - ++	33	+ - ++	10
Tabellaria sp.	+	13	+ - ++	22	+	4
Ceratophyllum sp. (caules, folia)	+ - +++	77	+ - +++	82	+ - +++	67
Callitriche sp. (caules)	+ - +++	59	+ - +++	64	+ - +++	49
Myriophyllum sp. (folia)	+ - +++	56	+ - +++	60	+ - +++	75
Plantae vasculares - fragmenta	+ - ++	63	+ - ++	81	+ - +++	88

Okres odłowu Period of catch	Wiosna Spring		Lato Summer		Jesień Autumn	
Ilość przewodów Number of digestive tracts	100		60		80	
Skład pokarmu Components of the food	Ilość od-do Number from - to	U % ryb In % of fish	Ilość od-do Number from - to	U % ryb In % of fish	Ilość od-do Number from - to	U % ryb In % of fish
Arcella sp.	-	-	+	8	-	-
Hydra sp.	+	27	+ - + + + +	63	+	19
Lecane sp.	+	2	+ - + +	16	-	-
Rattulus sp.	+	7	+	12	-	-
Tubifex sp.	+ - + + +	43	+ - + + +	47	+ - + +	21
Bosmina sp.	+ + - + + + +	100	+ - + + +	53	+ - + + +	28
Daphnia pulex Geer.	+ - + +	23	+ - + +	51	+ - + +	41
Daphnia longispina MÜLL.	+ - + + +	64	+ - + + + +	94	+ - + + +	14
Daphnia cucullata G.O.Sars	+ - + +	31	+ - + + + +	70	+ - + + + +	87
Daphnia magna Straus	+ - + +	16	+ - + +	33	+ - + + +	12
Leptodora sp.	+	3	+ - + + +	41	+ - + +	32
Diaphanosoma sp.	+	14	+ - + +	35	+ - + + +	49
Graptoleberis sp.	+ - + +	16	+ - + +	13	+ - + +	11
Chydorus sp.	+ - + +	29	+ - + +	18	+ - + +	5
Eurycerus sp.	+	14	+	7	+	2
Scapholeberis sp.	+	2	+	15	-	-
Illoecryptus sp.	+	8	+	6	-	-
Acroporus sp.	+	9	+	13	-	-
Sinocoepalus sp.	+	2	+ - + +	22	-	-
Cladocera non determinata	+ - + + + +	100	+ - + + + +	100	+ - + + + +	100
Cypris sp.	+ - + +	32	+ - + + + +	40	+ - + + + +	12
Ostracoda non determinata	+ - + + +	47	+ - + + +	65	+ - + + +	51
Cyclops sp.	+ - + + +	42	+ - + +	32	+ - + +	28
Diaptomus sp.	+ - + +	9	+ - + +	28	+ - + +	14
Copepoda non determinata	+ - + + +	53	+ - + + +	64	+ - + + +	49
Odonata	+ - + +	15	+ - + +	38	+	7
Plecoptera	+	4	+ - + +	33	+	3
Neuroptera	+	3	+	2	+	4
Trichoptera	+ - + +	20	+ - + +	42	+ - + +	28
Notonecta sp.	+ - + +	44	-	-	-	-
Coleoptera	+ - + +	19	+ - + +	45	-	-
Tendipedidae	+ - + + +	52	+ - + + +	74	+ - + +	51
Chaoborus sp.	-	-	+	12	+	8
Dixa sp.	+	1	+	5	+	-
Insecta - fragmenta	+ - + + +	56	+ - + + +	87	+ - + + +	46
Hydracarina	+ - + +	13	+ - + +	31	+	5
Lebertia sp.	+ - + +	10	+ - + +	28	-	-
Arachnoidea - cephalothoraces et podes	+ - + +	38	+ - + +	43	+ - + +	33
Valvata piscinalis MÜLL.	+ - + +	16	+ - + + +	42	+ - + + +	39
Bythinia tentaculata L.	+	11	+ - + +	16	+ - + +	22
Gyrasulus albus MÜLL.	+	13	+ - + +	27	+ - + + +	28
Viviparus sp.	+	8	+ - + +	35	+ - + +	16
Pisidium sp.	+	21	+ - + + +	42	+ - + + +	64
Mollusca non determinata	+ - + +	36	+ - + +	48	+ - + +	52
Cristatella sp.	-	-	+ - + + +	38	+ - + + +	26

Podobne wnioski wysnuwa m. in. K. Stangenberg (1958) i Karpińska-Waluś (1961).

Wyniki analizy przewodów pokarmowych płoci z Goczałkowic różnią się tylko nieznacznie od wyników analogicznych badań nad płocią ze zbiornika zaporowego w Kozłowej Górze (Skóra 1964). Paschalski (1958) badając przewody pokarmowe płoci ze zbiornika zaporowego w Rożnowie, znalazł w nich zupełnie inny pokarm. Skład jego był bardzo ubogi i zawierał zaledwie szczątki roślin lądowych oraz nieco niższych i wyższych roślin wodnych, jak również detritus i muł. Jedynie w dwóch przewodach (na 25 badanych) znalazł pojedyncze egzemplarze *Bosmina* i larwy *Chironomidae* oraz jednego chrząszcza (*Ryacophila*).

Inni autorzy, a m. in. Šusta (1905) i Levander (1909) podawali, że głównym pokarmem płoci były rośliny tak niższe, jak i wyższe. Badania Greve'a (1897), Huitfeldta-Kaasa (1916), Alma (1917), Jääskeleinen (1917), Järnefeldta (1921), Schiemenza

(1934), Neuhausa (1936), Stadela (1936), Jelinowskiego (1950), Pliszki (1953, 1956), Pliszki i Dziekońskiej (1953, 1953), Stangenberga (1956), Westphalena (1956), K. Stangenberga (1958) i Bogdanova (1959) wykazały, że pokarm płoci stanowią nie tylko rośliny, ale i zwierzęta, a mianowicie: skorupiaki, larwy owadów ochotkowatych, larwy chrzączek, a szczególnie mięczaki i inne.

Na podstawie dotychczasowych badań można stwierdzić, że płoć jest zwierzęciem wszystkożernym, przystosowującym się łatwo do danych warunków środowiskowych, a pewna wybiórczość pokarmu związana jest tylko z wiekiem ryb i z warunkami pokarmowymi w danym środowisku wodnym.

Stopień wypełnienia przewodów pokarmowych (stosunek zawartości jelit do ciężaru ciała) płoci w okresie wiosny, lata i jesieni u poszczególnych sztuk wahał się od 1,13—4,98% (średnio 3,40%).

Podsumowanie wyników

Wymiary ciała poszczególnych roczników samic i samców płoci lekko zachodzą na siebie.

Różnice we wzroście samic i samców były niewielkie. Wzrost długości ciała płoci do piątego roku życia był szybki, w szóstym następuje zahamowanie z dalszą tendencją spadkową w następnych latach. Wzrost ciężaru ciała był największy od piątego do 10 roku życia płoci.

Płoć w Goczałkowicach osiągała lepsze przyrosty roczne niż płocie w wielu innych jeziorach naturalnych czy sztucznych.

Zmienność (V) badanych wymiarów ciała płoci była raczej przeciętna i nie wykazywała większych różnic w zależności od płci. Starsze roczniki wykazywały większą stabilność kształtu i budowy ciała niż młodsze. Mniejsze wymiary ciała wykazywały wyższą zmienność niż wymiary większe.

Proporcje ciała samic i samców nie wykazywały większych różnic. Na 28 rozpatrywanych średnich proporcji budowy liniowej ciała płoci, tylko 4 wykazywały różnicę 1%, względnie nieco wyższą.

Samice płoci miały większą odległość przedgrzbietową (*distantia prae-dorsalis*) średnio o 1,1%, odległość między płetwami piersiowymi a brzuszными (*spatium inter P et V*) o 1,0%, wysokość ciała (*summa altitudo corporis*) o 1,2% oraz obwód ciała (*summa longitudo in circuitu*) o 2,9%.

Układ zębów gardłowych jednoszeregowy najczęściej 6—5, względnie 5—5, czasami 6—6.

W płetwach spotykano następujące ilości promieni twardych i miękkich: D III/9-11, P 16, V 10, A III/9-12, C 19.

W linii nabocznej występowało 42 do 48 łusek (średnio 44,2). Nad linią naboczną było 7—8 rzędów łusek, a pod linią naboczną 3—4 rzędy.

W kręgosłupie występowało 39—43 kręgów (średnio 40,8).

Na pierwszych łukach skrzelowych występowało 9—14 wyrostków filtracyjnych (średnio 11,6).

Ciężary części użytkowych ciała (tułów) samic płoci badanej były mniejsze średnio o 6,4% od ciężaru części użytkowych samców.

Względny wzrost długości przewodu pokarmowego nie wykazywał większej zależności od wzrostu długości ciała.

Pęcherz pławny składał się z dwóch komór, przedniej krótszej i tylnej dłuższej. Średnio przednia komora pęcherza u samic stanowiła 34,3% długości całego pęcherza, a tylna 65,7%, u samców przednia komora pęcherza miała średnią długość 33,7%, a tylna 66,3%.

Dojrzałość płciową płóc w Zbiorniku Goczałkowickim osiąga po trzecim roku życia. Ilość ikry u samic była wprost proporcjonalna do ciężaru ciała i wahała się od 4870 do 423690 ziarn. Średni współczynnik dojrzałości płciowej przed tarłem wynosił 23,97% ciężaru ciała.

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

Głównym pożywieniem płoci, szczególnie roczników młodszych była roślinność niższa i wyższa, skorupiaki oraz mniejsze formy pokarmu zwierzęcego (larwy). Starsze zaś roczniki zjadały larwy owadów, mięczaki i inne większe zwierzęta, nie gardząc również skorupiakami i roślinami.

Stopień wypełnienia jelit wahał się od 1,13—4,98% (średnio 3,40%).

SUMMARY

The aim of this work was to investigate the roach living in the reservoir of Goczałkowice and to describe its morphology, biology, anatomy, and nutrition.

The ichthyofauna of the reservoir consists of 32 species of fishes. The roach, bream, pike, pike perch, perch, tench, white bream, carp, crucian carp, burbot, stone perch, bleak, and gudgeon are the most numerous of them. The hybrids of carp and crucian, chub, dace, eel, vendace, whitefish, orfe, goldfish, barbel, brown trout, rainbow trout, lake trout, large mouthed black bass, loach, as well as *Leucaspis delineatus* Heckel, *Chondrostoma nasus* L., *Misgurnus fossilis* L., and *Aspius aspius* L. are found in small numbers.

The number of roach in the control and commercial catches was very large. In 1955 the roach in the part of the Wisła (Vistula) river which is now occupied by the reservoir and the part above it formed about 29.1% of fishes caught. In 1956 and 1957 the roach in the reservoir formed 29.0%, in 1958 21.0%, in 1959 39.5%, in 1960 19.8%, in 1961 64.6%, and in 1962 55.7% of the total weight of fishes caught (fig. 1).

The examined material of 274 specimens of 2—10 years old roach was taken from commercial catches. It was measured and examined immediately after random sampling. On the basis of these measurements and computations the roach in the reservoir of Goczałkowice was described.

For an analysis of digestive tracts 100 specimens were taken in spring, 60 in summer, and 80 in autumn 1959, 1960, and 1961.

The body dimensions of individual age groups overlapped slightly (Table I).

The differences in the increase of body length and body weight in females and males were very small.

The increase in body length was large till the fifth year of life after which it was checked, while the increase in body weight was the greatest from the fifth to the tenth year of life (fig. 2). In the reservoir of Goczalkowice the roach showed a better weight increase than in many other reservoirs (fig. 3, Table II).

The linear body dimensions and body length of the roach increased constantly as the fish grew. The mean errors of arithmetic means were moderate, which points to a great uniformity in the examined material (Table III).

The variation (V) of the examined morphologic features showed that the younger age groups of roach are characterized by a larger variation of linear body structure than the older ones. The variation of linear body dimensions did not show any great differences dependent on sex. In females it varied from 3.14 to 24.26% and in males from 2.09 to 27.39%. The largest linear body dimensions usually showed the smallest variation in both sexes, while the smallest dimensions displayed the greatest variation (Table IV).

Several body proportions of the roach maintained a constant size during 9 years of life, while others diminished or increased as the fish grew (Table V). The mean body proportions of females and males showed no great differences. In 28 examined mean linear body proportions of roach only four showed a difference of 1.0% or slightly more: i.e. the predorsal distance (*distantia praedorsalis*) was 1.1% longer in females, the distance between pectoral and ventral fins (*spatium inter P et V*) was 1.0% longer in females, the body height (*summa altitudo corporis*) was 1.2% greater in females, and the body circumference (*summa longitudo in circuitu*) was 2.9% greater in females.

The system of the pharyngeal teeth displayed one row of teeth; usually it corresponded to the formula 6—5, or 5—5, and 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 VI).

On the lateral line 42—48 scales were present, 44.2 on the average (Table VII). The number of rows of scales over the lateral line varied from 7 to 8, and under it from 3 to 4.

The vertebral column of the roach consisted of 39—43 vertebrae, 40.82 on the average (Table VIII).

On the first branchial arches 9—14 gill filaments appeared, 11.60 on the average (Table IX).

The differences in the weight of edible body parts varied from 0.6—12.9% in the individual age groups of females and males, 6.4% on the average, the males being heavier (Table X).

The longitudinal increase in the digestive tract did not show any close correspondence with the increase of body length (Table XI).

The swim-bladder consisted of a shorter anterior chamber and a longer posterior one. The mean length of the anterior chamber was 34.3% in females and 33.7% in males, that of the posterior chamber was 65.7% of the total bladder length in females and 66.3% in males.

The roach in the reservoir reached sexual maturity usually after the third year of life. The right and left ovaries of roach did not always have an identical size and weight: i.e. 53.4% of females had the left ovary 15.3% heavier on the average than the right one, 25% of females had the right gonad 9.1% heavier on the average than the left one, and only 21.6% of females had both gonads of identical size and weight. The number of eggs in females was in direct proportion to the body weight and varied from 4870—423690 eggs (Table XII).

The mean coefficient of maturity was 23.97% before spawning (Table XIII). The size of eggs in the roach varied from 0.67—1.19 mm (0.85 on the average).

Older age groups of the roach were characterized by a greater coefficient of condition than the younger ones (Table XIV).

The nutritional mass in the digestive tracts of 2—10 year old roach was very diversified in spring and summer, as well as in autumn (Table XV). The main food of the younger roach consisted of lower and higher plants and of *Crustacea*, while the older age groups ate mainly insect larvae, *Mollusca*, other larger animals, and lower and higher plants, not disregarding also *Crustacea*.

The degree of filling of the digestive tracts in individual specimens of the roach (ratio of contents of digestive tract to body weight) varied from 1.13—4.98%, in spring, summer, and autumn, 3.40% on the average.

LITERATURA

- Alm G., 1917, Undersökningare rörande Hjälmarens naturförhållanden och fiske, Medd. Kgl. Lantbruksstyrelsen, Nr 3, 1—111.
- Balón E., 1955, Růst plotice (*Rutilus rutilus* L.). Bratislava, Vyd. SAV.
- Bauch G., 1949, Der Plötzenbestand des Sakrower Sees in den Jahren 1938—1948. Abh. Fischerei, 2, 468—480.
- Bauch G., 1955, Die einheimischen Süßwasserfische. Radebeul und Berlin, Neumann.
- Berg L. S., 1949, Ryby presnych vod SSSR i sopredelnyh stran. Část 2, Moskva—Leningrad, Izdat. Akad. Nauk SSSR.
- Bogdanov G. A., 1959, Pitanie nekotoryh vidov ryb Ust'-Kamenogorskogo Vodochranilišča. Sbornik rabot po ichtologii i gidrobiologii, Alma-Ata, Izdat. Akad. Nauk Kazachskoj SSR, 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., 1939, 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, Mjoseme fisker og fiskerier. Det. Kgl. norske vid. selskrskrifter, 2.
- Jääskeleinen V., 1917, Im fiskerier och fisket. Indra, Finnlands-Fiskerier 4, Helsingfors.
- Järnfeldt H., 1921, Fische und ihre Nahrung im Tuusulassee. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fenn., 52, 1, 90—99.
- Jelinkowski B., 1950, Pokarm płoci jeziora Charzykowo. Jezioro Charzykowo cz. I, Inst. Bad. Leśn., Prace badawcze. Warszawa, PWRZ 185—215.
- 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.). Intern. Revue. ges. Hydrobiol. Hydrogr., 39, 498—536, 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, Verlag des Deutschen Fischerei-Vereins.
- Paschalski J., 1958, Żywienie się płoci (*Rutilus rutilus* L.) oraz świnki (*Chondrostoma nasus* L.) w Rożnowskim zbiorniku zaporowym, Polskie Arch. Hydrobiol., 5 (18), 55—64.
- 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.
- Pliszka F., Dziekońska J., 1953, Analiza stosunków pokarmowych ryb w jeziorze Tajty jako podstawa do jego zagospodarowania. Roczn. Nauk Roln., 67-D, 187—208.
- Pliszka F., Dziekońska J., 1953a, Próba charakterystyki stosunków i warunków pokarmowych narybku w jeziorze Tajty. Roczn. Nauk Roln., 67-D, 209—220.
- Prawdin I. F., 1928, Płoc z jeziora Perty w Suwalszczyźnie. Arch. Hydrobiol. i Rybactwa, 3.
- Schilde W. W., 1936, Das Wachstum der Plötze (*Leuciscus rutilus* L.) in nord-deutschen Seen. Zeitschr. Fischerei, 34, 683—717.
- Schiemenz P., 1934, Betrachtung über die wichtigsten Fische unserer Seenwirtschaft. Die Plötze, Fisch. Zeit., 37.
- Siebold C. Th. E., 1863, Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Leipzig, Engelmann.
- Skóra S., 1961, Karausche (*Carassius carassius* L.) aus der Teichwirtschaft Gołysz. Acta Hydrobiol. 3, 91—111.
- Skóra S., 1962, Karpikaraś hodowany w stawach — Die Karpfkarasche und ihre Zucht in Teichen. Acta Hydrobiol., 4, 245—266.
- Skóra S., 1964, Charakterystyka lina (*Tinca tinca* L.) w zbiorniku zaporowym Goczałkowice. Acta Hydrobiol., 6, 97—118.
- Skóra S., 1964, Charakterystyka płoci (*Rutilus rutilus* L.) w zbiorniku zaporowym Kozłowa Góra. Acta Hydrobiol., 6.
- Smolian K., 1920, Merkbuch der Binnenfischerei. Berlin, Denter, Nikolas.
- Solewski W., 1958, Obserwacje nad rozwojem i dojrzewaniem gonad u karpia (*Cyprinus carpio* L.) w czwartym roku życia. Biul. Zakł. Biol. Stawów PAN, 6, 35—56.
- 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 K., 1958, Letni pokarm płoci (*Rutilus rutilus* L.) z jeziora a-mezotroficznego i dystroficznego. Polskie Arch. Hydrobiol., 4 (17), 251—275.
- Stangenberg M., 1938, Zmienność ekologiczna płoci. Rozpr. i sprawozd. Inst. Bad. Lasów Państw., A, 19, Warszawa.
- Stangenberg M., 1941, Limnologische Skizze aus dem Świtaz Poleska-See. Zeitschr. Hydrobiol., 9, 1—2.
- Stangenberg M., 1950, Udział w odłowach i wzrost niektórych gospodarczo ważniejszych ryb jeziora Charzykowo. Jezioro Charzykowo cz. I, Inst. Bad. Leśn., Prace badawcze, 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.

- 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, PWRL.
- Susta J., 1905, Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen. Stettin, Herrcke u. Lebeling.
- Tesch F. W., 1961, Wpływ zanieczyszczeń na wzrost ryb w zbiorniku zaporowym Bleiloch na rzece Saale — Abwassereinfluss und Fischwachstum in der Oberen Saaletalsperre (Bleilochsperre). Acta Hydrobiol., 3, 151—164.
- Vogt C., Hofer B., Grote W., 1909, Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Teil I, Leipzig, Commissions-Verl. W. Engelmann.
- Wajdowicz Z., 1958, Zbiornik Goczałkowicki jako obiekt gospodarki rybackiej. I. Charakterystyka zbiornika i jego rybacka ocena. Biul. Zakł. Biol. Stawów PAN, 6, 109—120.
- Wajdowicz Z., 1959, Zbiornik Goczałkowicki jako obiekt gospodarki rybackiej. II. Formowanie się stada ryb w początkowym okresie istnienia zbiornika. Biul. Zakł. Biol. Stawów PAN, 7, 67—86.
- Wajdowicz Z., 1961, Zbiornik Goczałkowicki jako obiekt gospodarki rybackiej. III. Dalsze formowanie się stada ryb. Acta Hydrobiol., 3, 225—239.
- Westphalen F. J., 1956, Vergleichende Wachstums- und Nahrungsuntersuchungen an Plötzen holsteinischer Seen. Zeitschr. Fischerei., 5, 1/2, 61—100.
- Włodek J., Działanie wyrównujące w populacjach karpowych (rękopis).
- Wundsch H. H., 1949, Grundlagen der Fischwirtschaft in den Grossstaubecken. Abh. Fischerei, 1, 17—186.
- Zawisza J., 1953, Wzrost ryb w jeziorze Tajty. Roczn. Nauk Roln. 67-D, 221—255.
- Zawisza J., 1961, Wzrost ryb w jeziorach okolic Węgorzewa. Roczn. Nauk Roln., 77-B-2, 681—748.
- Zarnecki S., Kolder W., 1956, Ichtiofauna Wisły Śląskiej. Biul. Zakł. Biol. Stawów PAN, 3, 19—45.
- Zukov P. J., 1961, Opredelitel' ryb Beloruskoj SSR. Minsk, Izdat. Akad. Nauk. BSSR.

Adres autora — Author's address

mgr Stanisław Skóra

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