

STANISŁAW SKÓRA

Charakterystyka lina (*Tinca tinca* L.) ze Zbiornika Goczalkowickiego — Characteristics of the tench (*Tinca tinca* L.) in the reservoir of Goczalkowice

Mémoire présenté le 4 février 1963 dans la séance de la Commission Biologique de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

Celem tej pracy było poznanie morfologii, anatomii, biologii i odżywiania się lina w Zbiorniku Goczalkowickim. Zbiornik ten o powierzchni około 3000 ha powstał w lipcu 1955 r. ze spiętrzenia rzeki Wisły celem zasilenia sieci wodociągowej (Ryc. 1). Zbiorniki wodne, w których występuje lin są bardzo zróżnicowane pod względem środowiskowym i rybackim. Lin jest rybą dość odporną na złe warunki środowiskowe. Spotkać go można nie tylko w jeziorach czy rzekach lub w stawach, lecz nawet w dołach potorfowych, zapadliskach terenowych i innych wodach, najbardziej nawet zarosniętych roślinnością twardą. Zainteresowanie linem, jako rybą szlachetną o wysokich wartościach konsumpcyjnych, jest dość znaczne, natomiast zbyt mało przykłada się wagi do podniesienia produkcji tego gatunku.

W Wiśle na odcinku, który obecnie zajmuje zbiornik, lin występował w 1955 r. dość licznie i stanowił 4,4% łowionego materiału (Żarniecki i Kołder 1956). Przyczyną tego było przedostawanie się lina z przyległych gospodarstw stawowych oraz akcje zarybieniowe prowadzone przez szereg lat poprzedzających budowę zbiornika (Wajdowicz 1958).

W latach 1956 i 1957 (Wajdowicz 1959) lin stanowił około 11% ogólnego połowu ryb w zbiorniku. W następnych latach wystąpił wzrost połowia lina, który w 1958 r. stanowił już 19% (3980 kg) połowów, a w 1959 r. aż 23,4% (6741 kg). Od roku 1960 występowały masowe śniecia lina z powodu ergazilozy, a z nimi stopniowy spadek odławianego lina. W roku 1960 lin wagowo stanowił jeszcze 17,8% (4714 kg) odławianych ryb, a w 1961 r. już tylko 6,6% (2478 kg).

Materiał i metodyka

Lina łowiono głównie w rejonie dopływów do zbiornika rzeki Wisły i Bajerki (Ryc. 1). Najczęściej poławiany był od kwietnia do września, sporadycznie natomiast w pozostałych miesiącach roku (Ryc. 2).

Materiał do badań, w ilości 100 sztuk ryb, pobrany był losowo w marcu i sierpniu 1961 r. w czasie połowów gospodarczych, wykonywanych przez brygadę rybacką za pomocą sieci stawnych (więcierze, mierze i wontony)



Ryc. 1. Główne miejsce połowów lina
Fig. 1. Chief catching places of the tench

oraz ciągnionych (włoki, włóczki,łaty) o oczkach 35—40 mm. Selektowność tych sieci odbiła się wyraźnie na składzie roczników w próbie. Pozyskano tu roczniki starsze, 5—8-letnie. Uzyskanie młodszych roczników nie było możliwe, ze względu na brak odpowiednich sieci.

Pomiary ciała ryb na materiale bezpośrednio pobranym ze zbiornika zostały przeprowadzone wg schematu Berga (1949), rozszerzonego przez prof. dr K. Starmacha w odniesieniu do ryb karpiovatych. Ogólnie mierzono 29 cech liniowych ciała każdej ryby. Pomiary wykonane były za pomocą suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

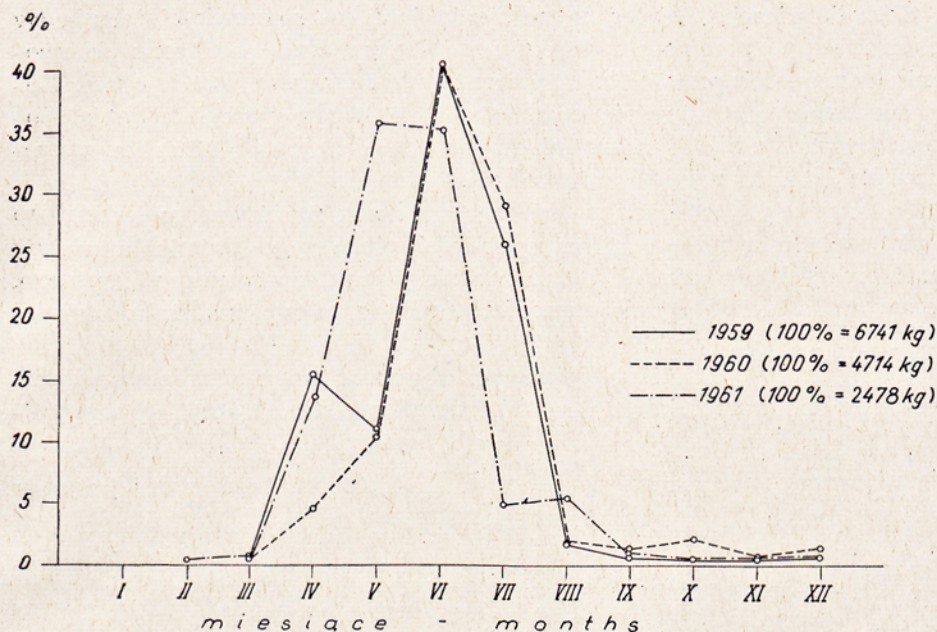
Współczynnik odżywienia obliczono wg wzoru Fultona

$$k = \frac{100 \cdot P}{L^3},$$

gdzie P = ciężar ciała ryby, L = długość całkowita ryby.

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

By określić stosunek części użytkowych do nieużytkowych, notowano ciężar ciała ryby, ciężar tułowia, głowy, wnętrzości, płetw i gonad. Mierzono nadto długość przewodu pokarmowego, liczono ilość ikry u samic



Ryc. 2. Odłowy lina (*Tinca tinca* L.) w Zbiorniku Goczałkowickim w % wagowych (wg sprawozdań Bazy Rybackiej w Łące WPWK w Katowicach)
 Fig. 2. Catches of tench (*Tinca tinca* L.) in the reservoir of Goczałkowice in weight percentages according to reports of the Fishery Base in Łąca of WPWK in Katowice)

oraz mierzono jej średnicę za pomocą lupy i mikrometru z dokładnością do 1/100 mm.

Prowadzono również badania otworu ustnego, mierząc za pomocą suwmiarki szerokość i wysokość brzegów wewnętrznych maksymalnie rozwartych warg. Współczynnik powierzchni otworu ustnego u lina obliczono wg formuły podanej przez Rudzińskiego (1961):

$$x = \frac{10 \times \text{powierzchnia otworu ustnego w cm}^2}{\text{długość ciała w cm}}$$

Przez szereg lat prowadzone były badania nad zdrowotnością lina w Zbiorniku Goczałkowickim. Od 1957 r. do 1961 r. zostało przebadanych makroskopowo około 600 sztuk lina (badania własne), a mikroskopowo 54 egzemplarze (protokoły badań mgr Fr. Huculaka i mgr Fr. Markiewicza).

Do badań nad składem pokarmu linów pobrano w dniu 16 marca 1961 r. 10 przewodów pokarmowych, a w dniu 19 sierpnia 1961 r. dalszych 30. Świeżo wypreparowane przewody pokarmowe umieszczono 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 60 ml wody, przeglądając ją makroskopowo. Do badań mikroskopowych pobierano próbę 10 ml po uprzednim dokładnym wymieszaniu całości.

Z każdej ryby zebrano po kilkanaście łusek z pierwszego i drugiego rzędu nad linią naboczną na wysokości pierwszego promienia płetwy grzbietowej. Wiek z łusek oznaczono za pomocą aparatu projekcyjnego. Tempo wzrostu lina będzie opracowane osobno po zgromadzeniu większej ilości ryb różnego wieku.

Cechy merystyczne i plastyczne zostały opracowane metodą statystyczną. Obliczono wartości średnie (Ma), odchylenie standardowe (σ) wg ogólnie

nie używanego wzoru: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N - 1}}$, średni błąd średniej $\pm m = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$ oraz współczynnik zmienności $V = \frac{\sigma \times 100}{Ma}$.

Celem porównania zmian zachodzących w poszczególnych wymiarach ciała linów w okresie od piątego do ósmego roku życia obliczono wskaźnik ruchomy wzrostu. Za jego podstawę przyjmowano zawsze stałe wartości poprzedniego rocznika.

Proporcje poszczególnych wymiarów liniowych ciała linów przedstawiono w procentach długości ciała.

Dla określenia dymorfizmu płciowego opracowano oddzielnie dane dotyczące samic i samców.

Wzrost linów

U linów podobnie jak i u karasia pospolitego (Skóra 1961) i karpio-karasia (Skóra 1962) występuje duża rozbieżność we wzroście samic i samców. Samce rosną znacznie wolniej niż samice. Różnice we wzroście badanych samic i samców lina nie były bardzo duże (tab. I i II). W długości ciała różnice te wahały się od 1,7 do 8,1%, natomiast pomiary ciężaru ciała wykazywały różnice od 6,8 do 21,2%. Podobne zresztą różnice we wzroście samic i samców lina podaje Herrmann (Starmach 1951) dla jeziora Narty na Mazurach, gdzie u linów 4-letnich różnica w długości ciała dochodziła do 1,2 cm, a w ciężarze ciała do 57 g, u 8-letnich zaś do 1,6 cm w długości ciała i 146 g w ciężarze ciała; różnice we wzroście długości ciała i ciężarze ciała pomiędzy samicami a samcami zwiększyły się z wiekiem: od pierwszego do czwartego roku życia różnica w długości ciała zwiększyła się od 0,66 do 19,56%, zaś różnica w ciężarze ciała od

Tab. I

Ciężar (w g) i wymiary (w cm) różnych roczników lina
Weight (in g) and size (in cm) of tench of different age

Grupa wieku Age group	V			VI			VII			VIII		
	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂
Ilość badanych ryb Number of examined fishes	8	10	18	18	10	28	18	8	26	12	16	28
Pondus	450,0-700,0	315,0-610,0	315,0-700,0	615,0-842,0	500,0-730,0	500,0-842,0	730,0-1190,0	525,0-880,0	525,0-1190,0	870,0-1200,0	750,0-1100,0	750,0-1200,0
Longitudo totalis	33,0-37,0	26,8-35,8	33,0-37,0	35,5-39,3	34,2-37,2	34,2-39,3	39,2-42,5	37,5-40,9	37,5-42,5	39,8-43,0	37,6-42,7	37,6-43,0
Longitudo corporis	27,5-31,3	22,8-30,1	22,8-31,3	30,5-33,3	28,2-30,5	28,2-33,3	33,0-36,5	31,5-33,0	31,5-36,5	33,8-36,7	31,4-36,2	31,4-36,2
Longitudo caudae	5,1-6,0	4,2-6,1	4,2-6,1	5,2-7,0	5,2-6,1	5,2-7,0	5,5-7,1	5,5-7,3	5,5-7,3	5,6-7,1	5,8-7,0	5,6-7,1
Longitudo trunci	21,1-24,8	17,5-23,2	17,5-24,8	23,7-26,0	21,4-23,7	21,4-26,0	25,0-28,0	24,1-26,4	24,1-28,0	25,3-27,9	24,0-27,8	24,0-27,9
Longitudo capitis lateralis	6,7-7,8	5,9-7,6	5,9-7,8	7,7-8,7	6,9-7,6	6,9-7,7	8,1-9,1	7,7-8,1	7,7-8,1	8,4-9,0	7,2-8,7	7,2-8,7
Longitudo spatii postorbitalis	3,5-4,1	3,0-3,8	3,0-3,8	3,0-4,1	3,0-3,6	3,0-3,6	3,0-3,3	3,0-3,3	3,0-3,3	3,0-3,3	3,1-3,4	3,1-3,4
Diameter oculi	1,0-1,4	1,0-1,2	1,0-1,4	1,0-1,4	0,9-1,3	0,9-1,3	1,0-1,3	1,0-1,3	1,0-1,3	1,1-1,3	1,1-1,2	1,1-1,2
Longitudo spatii praeorbitalis	2,9-3,1	2,2-2,9	2,2-2,9	2,8-3,1	2,5-3,0	2,5-3,0	3,0-3,6	2,5-3,0	2,5-3,0	3,0-3,7	2,5-3,4	2,5-3,4
Longitudo P	5,4-6,0	5,0-6,4	5,0-6,4	5,4-6,8	5,5-6,5	5,4-6,8	5,5-6,9	5,5-6,9	5,5-6,9	5,9-6,9	5,9-6,9	5,9-6,9
Longitudo V	5,4-6,3	5,3-7,0	5,3-7,0	5,0-6,7	6,3-7,3	5,0-7,3	5,8-6,9	6,7-7,5	5,8-7,5	5,8-6,9	6,7-7,9	6,7-7,9
Summa altitudo A	4,6-5,8	4,4-5,9	4,4-5,9	4,7-6,9	5,0-5,9	4,7-6,4	4,7-6,8	5,5-6,4	4,7-6,8	4,8-5,9	5,5-6,9	4,8-6,9
Longitudo pinnae C inferior	5,5-6,5	5,0-6,3	5,0-6,3	5,5-7,2	5,5-7,2	5,5-7,2	6,1-7,5	6,1-6,9	6,1-7,5	6,2-7,1	6,1-8,2	6,1-8,2
Longitudo pinnae C superior	4,8-6,0	4,1-5,9	4,1-5,9	4,8-6,9	5,0-5,8	4,8-6,9	5,5-6,9	5,5-6,9	5,5-6,9	6,1-6,9	5,6-7,6	6,1-7,6
Longitudo pinnae C media	4,7-6,5	4,8-6,0	4,7-6,5	4,4-6,3	4,6-6,7	4,4-6,7	4,6-6,4	4,9-6,0	4,6-6,4	4,8-5,9	4,9-6,7	4,8-6,7
Summa altitudo D	4,7-6,8	5,1-6,6	4,7-6,8	5,4-7,6	5,6-7,3	5,4-7,6	5,2-8,4	6,1-7,3	5,2-8,4	5,7-7,7	6,1-7,8	5,7-7,8
Longitudo basis D	3,8-4,8	3,7-5,0	3,7-5,0	4,1-5,5	4,4-5,5	4,1-5,5	4,2-5,5	4,3-5,6	4,2-5,5	4,4-5,5	4,3-5,6	4,3-5,6
Distantia praedorsalis	14,1-17,2	12,7-15,5	12,7-17,2	16,2-18,9	14,7-16,5	14,7-18,9	17,6-20,0	15,9-17,8	15,9-20,0	17,9-20,1	15,9-19,0	15,9-20,1
Distantia postdorsalis	9,0-11,9	8,7-11,5	8,7-11,9	10,5-12,9	10,4-11,6	10,4-12,9	11,3-13,3	11,3-12,7	11,3-13,7	11,3-13,7	11,3-13,7	11,3-13,7
Spatium inter D et A	9,2-11,0	8,5-10,5	8,5-11,0	9,7-12,3	9,7-11,2	9,7-12,3	10,7-12,3	10,5-12,0	10,5-12,3	11,2-12,4	11,1-12,5	11,1-12,5
Spatium inter P et V	7,2-8,2	5,6-7,2	5,6-7,2	6,7-9,0	6,7-9,0	6,7-9,0	7,5-9,0	7,4-8,1	7,4-8,1	8,0-9,9	7,4-9,5	7,4-9,5
Spatium inter V et A	6,7-8,8	5,9-7,8	5,9-7,8	7,2-8,9	6,8-8,2	6,8-8,9	7,7-8,9	7,5-10,0	7,5-10,0	8,0-9,9	7,4-9,6	7,4-9,6
Longitudo basis A	2,4-3,0	2,0-3,5	2,0-3,5	2,7-3,5	2,7-3,5	2,7-3,5	3,2-3,7	3,2-3,7	3,2-3,7	3,2-3,7	3,2-3,7	3,2-3,7
Altitudo frontis	0,5-0,8	0,5-0,8	0,5-0,8	0,5-1,1	0,5-1,1	0,5-1,1	0,8-1,1	0,7-1,1	0,7-1,1	0,9-1,6	0,7-1,1	0,7-1,1
Summa altitudo capitis	5,0-7,5	4,9-7,5	4,9-7,5	6,1-7,2	5,4-6,4	5,4-6,4	6,9-11,7	9,1-11,3	9,1-11,3	11,5-15,5	9,8-11,6	9,8-11,6
Summa altitudo corporis	7,4-9,2	7,7-9,2	7,7-9,2	8,7-10,7	8,0-9,4	8,0-9,4	9,1-11,3	9,1-11,3	9,1-11,3	11,5-15,4	11,6-15,3	11,6-15,3
Minima altitudo corporis	4,0-4,7	4,0-5,0	4,0-5,0	4,2-5,3	4,0-4,8	4,0-4,8	4,0-5,5	4,1-5,3	4,1-5,3	4,5-5,4	4,7-5,3	4,7-5,3
Summa latitudo capitis	2,9-4,0	2,9-3,0	2,9-3,0	3,0-3,8	3,0-3,8	3,0-3,8	3,1-3,8	3,0-3,4	3,0-3,4	3,0-3,8	3,0-3,4	3,0-3,4
Summa latitudo corporis	4,7-4,9	4,0-4,8	4,0-4,8	4,3-6,0	3,9-5,4	3,9-5,4	4,6-6,4	3,9-6,0	3,9-6,4	5,0-6,4	4,6-6,8	4,6-6,8
Summa longitudo in circuitu	20,7-24,0	18,7-23,2	18,7-24,0	22,0-25,0	21,0-24,2	21,0-25,0	23,2-29,2	21,0-26,7	21,0-29,2	24,0-29,5	25,9-29,7	24,0-29,7

Tab. II

Szybkość wzrostu samic i samców lina w Zbiorniku Goczałkowickim
Growth rate of females and males of the tench in the reservoir of Goczałkowice

Grupa wieku Age group	Płeć Sex	Długość ciała Body length				Ciężar ciała Body weight			
		Wahania		Różnice między samicami i samcami Difference between females and males	Wahania		Różnice między samicami i samcami Difference between females and males		
		Oscillations	Ma		Oscillations	Ma			
cm	cm	cm	%	g	g	g	%		
V	♀	27,5 - 31,3	29,3	2,1	7,2	450 - 700	579,9	68,9	11,9
	♂	22,8 - 30,1	27,2			315 - 610	511,0		
VI	♀	30,5 - 33,3	32,2	2,6	8,1	615 - 842	774,4	164,4	21,2
	♂	28,2 - 30,5	29,6			500 - 730	610,0		
VII	♀	33,0 - 36,5	34,4	1,8	5,2	730 - 1190	919,2	162,2	17,6
	♂	31,5 - 33,0	32,6			525 - 880	757,0		
VIII	♀	33,8 - 36,7	34,7	0,6	1,7	870 - 1200	1000,8	68,3	6,8
	♂	31,4 - 36,2	34,1			750 - 1100	932,5		

Srednie arytmetyczne (Ma) i błędy średnie (\pm m) ciężaru i wymiarów różnych roczników lina
 Arithmetic means (Ma) and standard errors (\pm m) of weight and size of tench of different age

Tab. III

Grupa wieku Age group	V			VI			VII			VIII														
	♀	♂	♀ ♂	♀	♂	♀ ♂	♀	♂	♀ ♂	♀	♂	♀ ♂												
Ilość badanych ryb Number of examined fishes	Ma 8 m	Ma 10 m	Ma 18 m	Ma 18 m	Ma 10 m	Ma 28 m	Ma 18 m	Ma 8 m	Ma 26 m	Ma 12 m	Ma 16 m	Ma 28 m												
Pondus	579,9	32,350	511,0	28,056	541,6	22,191	774,4	19,619	610,0	24,124	696,4	19,424	919,2	27,209	757,0	40,770	869,3	26,744	1000,8	27,762	932,5	27,333	961,8	20,309
Longitudo totalis	35,2	0,495	32,9	0,853	33,9	0,586	38,3	0,230	35,6	0,282	37,3	0,303	40,6	0,236	39,1	0,357	40,2	0,242	41,0	0,284	41,0	0,447	41,0	0,269
Longitudo corporis	29,3	0,472	27,2	0,718	28,1	0,505	32,2	0,182	29,6	0,292	31,3	0,285	34,4	0,212	32,6	0,264	33,8	0,234	34,7	0,230	34,1	0,398	34,4	0,250
Longitudo caudae	5,5	0,111	5,8	0,199	5,3	0,124	6,0	0,113	5,6	0,096	5,8	0,086	6,4	0,121	6,3	0,110	6,3	0,089	6,5	0,152	6,5	0,100	6,5	0,086
Longitudo trunci	22,4	0,470	20,9	0,554	21,6	0,402	24,7	0,166	22,8	0,241	24,0	0,220	26,3	0,196	25,2	0,255	25,9	0,184	26,6	0,223	26,1	0,308	26,3	0,200
Longitudo capitis lateralis	7,4	0,146	7,0	0,140	7,2	0,107	8,1	0,067	7,3	0,084	7,8	0,093	8,6	0,068	7,8	0,115	8,4	0,091	8,7	0,062	8,3	0,111	8,4	0,078
Longitudo spatii postorbitalis	3,7	0,118	3,6	0,079	3,6	0,067	4,1	0,039	3,7	0,040	3,9	0,047	4,2	0,038	3,9	0,049	4,1	0,044	4,3	0,071	4,3	0,082	4,3	0,055
Diameter oculi	1,1	0,053	1,1	0,021	1,1	0,026	1,2	0,028	1,1	0,035	1,1	0,023	1,2	0,025	1,1	0,038	1,2	0,021	1,2	0,028	1,2	0,010	1,2	0,074
Longitudo spatii praeorbitalis	2,8	0,080	2,6	0,062	2,7	0,054	3,2	0,054	2,7	0,073	3,0	0,059	3,4	0,050	2,9	0,092	3,2	0,062	3,4	0,049	3,0	0,073	3,2	0,060
Longitudo F	5,5	0,120	5,6	0,127	5,6	0,087	6,1	0,090	6,1	0,110	6,0	0,068	6,3	0,092	6,1	0,115	6,4	0,081	6,3	0,101	7,1	0,209	6,8	0,143
Longitudo V	5,7	0,104	6,3	0,159	6,0	0,117	5,9	0,110	6,6	0,103	6,2	0,103	6,4	0,075	7,1	0,104	6,6	0,090	6,4	0,104	7,5	0,101	7,0	0,125
Summa altitudo A	3,3	0,155	5,0	0,124	5,2	0,101	5,4	0,116	5,5	0,129	5,4	0,090	5,6	0,141	5,8	0,129	5,6	0,105	5,5	0,113	6,1	0,155	5,8	0,115
Longitudo pinnae C inferior	6,0	0,127	5,8	0,142	5,9	0,096	6,2	0,098	5,9	0,140	6,2	0,080	6,6	0,079	5,5	0,113	6,6	0,064	6,6	0,071	7,1	0,212	6,9	0,132
Longitudo pinnae C superior	5,6	0,208	5,3	0,120	5,4	0,117	5,7	0,134	5,5	0,089	5,6	0,092	6,3	0,095	6,1	0,139	6,2	0,078	6,4	0,076	6,7	0,190	6,5	0,115
Longitudo pinnae C media	5,4	0,145	5,0	0,198	5,2	0,134	5,3	0,145	5,3	0,197	5,3	0,115	5,4	0,119	5,3	0,121	5,4	0,089	5,3	0,094	5,8	0,178	5,6	0,115
Summa altitudo D	5,8	0,228	5,8	0,151	5,8	0,127	6,4	0,146	6,4	0,166	6,4	0,109	6,6	0,192	6,7	0,159	6,6	0,139	6,7	0,187	7,1	0,152	6,9	0,121
Longitudo basis D	4,3	0,105	4,4	0,119	4,4	0,079	4,7	0,090	4,8	0,104	4,7	0,068	4,9	0,095	5,0	0,170	4,9	0,083	5,0	0,126	4,9	0,106	4,9	0,080
Distantia praedorsalis	15,7	0,382	14,6	0,242	15,1	0,247	17,7	0,156	15,6	0,196	16,9	0,226	18,5	0,154	17,0	0,214	18,1	0,185	18,6	0,183	17,9	0,238	18,2	0,166
Distantia postdorsalis	10,3	0,357	10,3	0,290	10,3	0,219	11,7	0,165	11,0	0,123	11,5	0,131	12,3	0,176	12,2	0,145	12,3	0,128	12,4	0,241	12,4	0,101	12,4	0,115
Spatium inter D et A	10,0	0,247	9,8	0,192	9,9	0,150	11,2	0,158	10,3	0,188	10,9	0,119	11,6	0,118	11,2	0,198	11,5	0,108	11,9	0,122	12,0	0,134	11,9	0,084
Spatium inter P et V	7,6	0,112	6,4	0,182	6,9	0,190	7,6	0,108	7,4	0,183	7,9	0,110	8,8	0,156	7,7	0,119	8,5	0,150	8,1	0,214	8,8	0,170	8,9	0,135
Spatium inter V et A	7,3	0,303	6,9	0,201	7,1	0,180	8,0	0,118	7,3	0,151	7,8	0,111	8,7	0,143	8,3	0,345	8,6	0,146	8,1	0,139	8,8	0,194	8,9	0,126
Longitudo basis A	2,7	0,080	2,9	0,136	2,8	0,085	2,9	0,070	3,1	0,078	3,0	0,055	3,1	0,049	3,4	0,100	3,2	0,053	3,2	0,072	3,2	0,069	3,2	0,049
Altitudo frontis	0,7	0,038	0,7	0,031	0,7	0,024	0,9	0,042	0,8	0,039	0,8	0,030	0,9	0,033	0,9	0,059	0,9	0,028	1,0	0,027	0,9	0,027	0,9	0,029
Summa altitudo capitis	5,9	0,279	5,8	0,137	5,8	0,142	6,3	0,071	6,0	0,097	6,4	0,077	6,9	0,098	6,6	0,125	6,8	0,092	7,1	0,099	6,8	0,182	6,9	0,111
Summa altitudo corporis	8,3	0,261	8,3	0,134	8,3	0,131	9,5	0,115	8,7	0,151	9,2	0,118	10,0	0,161	9,7	0,312	9,9	0,146	10,2	0,193	10,6	0,178	10,4	0,133
Minima altitudo corporis	4,4	0,080	4,4	0,105	4,4	0,070	4,8	0,090	4,5	0,087	4,7	0,070	4,9	0,047	4,7	0,119	4,9	0,055	5,0	0,070	5,0	0,072	5,0	0,041
Summa latitudo capitis	3,1	0,133	2,8	0,065	2,9	0,079	3,3	0,050	2,9	0,063	3,2	0,056	3,4	0,049	3,1	0,046	3,3	0,044	3,5	0,069	3,2	0,032	3,3	0,042
Summa latitudo corporis	4,5	0,102	4,4	0,097	4,5	0,069	5,2	0,108	4,6	0,141	5,0	0,103	5,4	0,117	4,9	0,208	5,2	0,108	5,6	0,135	5,8	0,216	5,7	0,135
Summa longitudo in circuitu	21,9	0,458	21,3	0,515	21,6	0,347	23,8	0,233	22,8	0,377	23,5	0,216	26,0	0,418	24,8	0,671	25,7	0,357	26,8	0,565	27,5	0,399	27,2	0,332

1,11 do 65,00% na korzyść samic. Nordquist (1928) podaje, że odra-
stanie samców lina w stosunku do samic jest słabsze o 35—40%. Star-
mach (1951) określa tę różnicę na około 30%.

Cechy morfologiczne

Średnie arytmetyczne dla 29 wymiarów liniowych ciała i ciężaru ciała linów stale zwiększają się z wiekiem ryb, co jest zgodne z ogólną prawidłowością rozwoju (tab. III). Średnie błędy średnich wartości podano razem ze średnimi arytmetycznymi.

Największa względna różnica wzrostu (wskaźnik ruchomy wzrostu (tab. IV) zaznaczyła się pomiędzy linami 5-letnimi a 6-letnimi, szczególnie w ciężarze ciała (6-letnie liny były cięższe o 28,6% od linów 5-letnich). Różnica we wzroście wymiarów liniowych ciała wahała się u tych roczników od 0 do 14,5% (średnio 12,0%). Wzrost wymiarów długości przedocznnej ryb nie wykazywał większych różnic pomiędzy tymi dwoma rocznikami. Największa różnica zaznaczyła się w wymiarach odległości od podstawy płetwy piersiowej do podstawy płetwy brzusznej.

Względny wzrost poszczególnych wymiarów liniowych, jak i ciężaru ciała linów, maleje z wiekiem. Średnie zwiększenie się 29 wymiarów liniowych ciała linów 7-letnich, rozpatrywane dla obu płci razem, wynosiło tylko 6,6% w porównaniu z linami 6-letnimi. Takie samo średnie zwiększenie się 29 wymiarów liniowych ciała u linów 8-letnich w stosunku do poprzedniego rocznika spadło jeszcze bardziej i wynosiło zaledwie 2,9%. Podobnie kształtuje się przyrost ciężaru ciała ryb, różnica we wzroście ciężaru linów 5-letnich i 6-letnich wynosiła 28,6%, a pomiędzy 6- i 7-letnimi już tylko 24,8%. Następny rocznik miał średni ciężar ciała większy tylko o 10,6% do ciężaru ciała ryb 7-letnich.

Rozpatrując w podobny sposób samice i samce oddzielnie stwierdzamy, że 29 wymiarów liniowych ciała osiągnęło u samic 6-letnich średni wzrost 9,0%, a u samców tylko 6,4%, czyli o 2,6% mniej niż u samic. Następny rocznik samiec uzyskał w stosunku do samic 6-letnich średni wzrost mniejszy (5,7% dla tych samych 29 rozpatrywanych wymiarów liniowych ciała), samce zaś większy (8,0%). Sytuacja jest tu więc odwrotna niż u poprzedniego rocznika. Omawiane wymiary liniowe zwiększyły się u samic 8-letnich średnio jedynie o 2,0%, a u samców o 6,0%, w porównaniu z rocznikiem poprzednim. Podobnie też średni ciężar ciała samic 6-letnich był większy o 33,5% niż u samic 5-letnich, a więc wynosił o 14,0% więcej niż u samców.

Bardzo charakterystyczna jest zmienność większości wymiarów ciała linów, znacznie większa po piątym roku życia niż w latach następnych (tab. V). U rozpatrywanych razem samic i samców po szóstym roku życia

Indeksy ruchoome ciężaru i wymiarów ciała różnych roczników łina
 Moving indexes of weight and size of tench of different age

Grupa wieku Age group	V			VI			VII			VIII		
	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂
liczba badanych ryb Number of examined fishes	100,0	100,0	100,0	133,5	119,4	128,6	118,7	124,1	124,8	108,9	123,2	110,6
Fondus	100,0	100,0	100,0	108,8	109,2	110,0	106,0	109,8	107,8	101,0	104,9	102,0
Longitudo totalis	100,0	100,0	100,0	110,0	108,8	111,4	106,8	110,1	108,0	100,9	104,6	101,8
Longitudo corporis	100,0	100,0	100,0	109,1	107,7	109,4	106,7	112,5	108,6	101,6	103,2	103,2
Longitudo caudae	100,0	100,0	100,0	110,3	109,1	111,1	106,5	110,5	107,9	101,1	103,6	101,5
Longitudo trunci	100,0	100,0	100,0	109,5	104,4	108,3	105,2	106,8	107,7	101,2	106,4	100,0
Longitudo capitis lateralis	100,0	100,0	100,0	110,8	102,8	108,3	102,4	105,4	105,1	102,4	110,3	104,9
Longitudo spatii postorbitalis	100,0	100,0	100,0	109,1	100,0	100,0	100,0	100,0	109,1	100,0	109,1	100,0
Diameter oculi	100,0	100,0	100,0	114,3	103,8	111,1	106,2	107,4	106,7	100,0	103,4	100,0
Longitudo spatii praeorbitalis	100,0	100,0	100,0	107,3	108,9	107,1	106,8	109,8	106,7	100,0	106,0	106,3
Longitudo P	100,0	100,0	100,0	103,5	104,8	103,3	108,5	107,6	106,5	100,0	105,6	106,0
Longitudo V	100,0	100,0	100,0	101,9	101,9	102,8	103,7	105,4	103,7	98,2	105,2	103,6
Summa altitudo A	100,0	100,0	100,0	103,3	101,7	105,1	106,4	110,2	106,7	100,0	109,2	104,5
Longitudo pinnae C inferior	100,0	100,0	100,0	101,8	103,8	102,7	110,5	110,9	110,7	101,6	109,8	104,8
Longitudo pinnae C superior	100,0	100,0	100,0	98,1	106,0	101,9	103,1	100,0	101,9	98,1	109,4	103,7
Longitudo pinnae C media	100,0	100,0	100,0	110,3	110,3	110,3	104,3	104,2	104,3	101,5	106,0	104,5
Summa altitudo D	100,0	100,0	100,0	109,3	109,1	106,8	104,3	104,2	104,3	102,0	100,0	100,0
Longitudo basis D	100,0	100,0	100,0	112,7	106,8	111,9	104,5	109,0	107,1	100,5	105,3	100,6
Distantia praedorsalis	100,0	100,0	100,0	113,6	106,8	111,7	105,1	110,9	107,0	100,8	101,6	100,8
Distantia postdorsalis	100,0	100,0	100,0	112,0	105,1	110,1	103,6	108,7	105,5	102,5	107,1	103,5
Spatium inter D et A	100,0	100,0	100,0	100,0	115,6	114,5	115,8	104,1	107,6	103,4	106,0	103,7
Spatium inter P et V	100,0	100,0	100,0	109,6	106,9	107,1	106,9	113,7	110,3	104,6	106,0	103,5
Spatium inter V et A	100,0	100,0	100,0	107,4	105,8	109,9	108,7	110,3	106,7	103,2	104,6	103,5
Longitudo basis A	100,0	100,0	100,0	128,6	114,3	114,5	115,8	104,1	107,6	114,3	104,7	104,7
Altitudo frontis	100,0	100,0	100,0	109,6	106,9	107,1	106,9	113,7	110,3	104,6	106,0	103,5
Summa altitudo capitis	100,0	100,0	100,0	103,5	105,8	109,9	108,7	113,7	110,3	104,6	106,0	103,5
Summa altitudo corporis	100,0	100,0	100,0	106,8	103,4	110,3	109,5	112,5	111,1	100,0	100,0	100,0
Minima altitudo corporis	100,0	100,0	100,0	114,5	104,8	110,8	109,5	112,5	111,1	100,0	100,0	101,5
Summa latitudo corporis	100,0	100,0	100,0	109,1	102,3	106,8	102,1	104,4	107,6	105,4	106,4	102,0
Summa latitudo capitis	100,0	100,0	100,0	106,5	103,6	111,1	103,0	106,9	104,0	103,9	103,2	100,0
Summa latitudo corporis	100,0	100,0	100,0	115,6	104,5	111,1	103,0	106,5	103,0	103,7	118,4	109,6
Summa longitudo in circuitu	100,0	100,0	100,0	103,7	107,0	106,5	109,2	108,8	109,4	103,1	110,9	105,8

Tab. V

Współczynniki zmienności (V) ciężaru i wymiarów ciała różnych roczników linie
 Coefficients of variation (V) of weight and size of tench of different age

Grupa wieku Age Group	V			VI			VII			VIII		
	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂
Ilość badanych ryb Number of examined fishes	8	10	18	18	10	28	18	8	26	12	16	28
Pondus	15,79	17,34	17,37	11,17	12,50	14,78	12,55	15,24	15,69	9,60	11,72	11,19
Longitudo totalis	3,98	8,19	7,33	2,55	2,50	4,48	2,40	2,46	3,07	2,40	4,36	3,57
Longitudo corporis	4,56	8,34	7,61	2,40	3,12	4,82	2,61	2,59	3,52	2,30	4,67	3,86
Longitudo trunci	2,94	10,11	9,81	2,85	3,38	7,79	3,04	4,94	3,78	8,13	6,18	7,03
Longitudo capitis lateralis	3,63	8,36	7,88	2,85	3,35	4,87	3,16	4,44	3,62	2,90	4,71	4,66
Longitudo spatii postorbitalis	3,15	6,94	6,40	4,03	3,61	6,23	3,78	3,59	5,55	2,48	5,25	6,84
Diameter oculi	12,11	6,09	7,76	10,08	10,09	10,37	9,68	9,30	8,99	5,76	7,67	6,00
Longitudo spatii praeorbitalis	8,11	7,70	8,62	7,26	8,46	10,37	6,28	8,89	9,66	4,88	3,55	9,84
Longitudo V	5,17	7,17	6,60	6,42	5,72	6,95	6,15	4,82	6,39	5,51	11,76	11,18
Summa altitudo A	3,10	8,01	8,20	7,90	5,13	8,31	4,95	4,13	6,92	5,62	5,40	9,44
Longitudo pinnae C inferior	8,24	7,76	8,28	9,10	7,45	8,75	10,58	6,37	9,47	7,06	10,16	10,45
Longitudo pinnae C superior	5,99	7,76	6,96	6,69	7,47	6,82	4,93	4,30	4,95	3,74	11,94	10,15
Longitudo pinnae C media	10,54	7,18	9,11	11,55	11,96	11,47	6,37	6,40	6,37	4,13	11,36	10,90
Summa altitudo D	17,56	12,50	10,96	10,05	5,10	8,65	9,28	6,46	8,41	6,10	12,31	9,30
Longitudo basis D	11,01	8,21	9,28	9,65	8,24	9,03	12,23	6,76	10,69	8,74	8,59	8,53
Distancia praedorssalis	6,87	8,53	7,69	8,12	6,87	7,65	9,23	9,58	8,54	9,10	8,69	8,25
Stantia praedorssalis	6,83	5,24	6,93	3,74	3,96	3,06	6,05	3,55	5,33	3,41	5,23	4,93
Spatium inter D et A	9,81	8,88	9,02	6,18	3,53	5,80	4,81	5,03	4,00	8,12	7,74	8,03
Spatium inter V et V	7,00	6,19	6,42	3,75	3,74	3,77	4,31	4,37	4,80	5,30	8,82	7,16
Spatium inter V et A	11,80	9,26	10,81	6,23	6,50	7,60	6,33	11,22	8,64	5,30	8,59	8,49
Longitudo basis A	8,25	14,63	12,63	10,21	7,9	9,86	6,66	9,23	8,50	7,74	12,00	16,63
Altitudo frontis	15,29	13,11	13,93	20,50	16,10	19,75	14,53	17,33	15,38	9,60	12,00	16,47
Summa altitudo capitis	13,29	7,52	10,33	4,81	5,07	6,77	5,41	6,89	6,89	4,86	10,71	8,47
Summa altitudo corporis	8,86	5,09	6,67	5,16	5,48	6,77	7,48	7,07	7,48	6,52	6,73	6,37
Minima altitudo corporis	5,18	7,48	6,69	7,90	6,06	7,90	6,77	9,17	7,48	6,82	5,74	6,76
Summa laetudo corporis	12,08	7,44	11,44	6,32	6,90	9,37	6,05	4,17	7,48	6,89	3,97	6,77
Summa laetudo corporis in circuitu	6,37	6,99	6,52	8,70	9,69	10,87	9,24	11,32	10,50	8,40	14,91	12,64
Summa longitudo in circuitu	5,91	7,66	6,83	4,14	5,23	4,89	6,82	7,64	7,29	7,29	5,80	6,46

19 wymiarów liniowych ciała wykazywało spadek zmienności, a tylko 9 dalszy jej wzrost. Podobnie jest u ryb 7-letnich w stosunku do poprzedniego rocznika. W grupie ryb 8-letnich 15 wymiarów liniowych wykazywało dalszy wzrost zmienności, a 14 spadek (w stosunku do ryb 7-letnich). Średnia zmienność dla 29 wymiarów liniowych ciała samic i samców rozpatrywanych razem wynosi po piątym roku życia 8,70%, po szóstym 8,01%, po siódmym 7,25%, a po ósmym 7,73%. Dane te wykazują, że u linów następuje z wiekiem spadek zmienności, co powoduje pewną stabilność w kształcie ciała linów starszych.

Najbardziej zmienne były najmniejsze wymiary ciała ryb (wysokość czoła, grubość ciała), największe zaś wymiary (długość całkowita, długość ciała) odznaczały się najmniejszą zmiennością.

Zmienność u obu płci lina malała z wiekiem. Średnia zmienność 29 wymiarów liniowych ciała wynosiła u 5-letnich samic 8,03% (samce 8,20%), 6-letnich samic 7,10% (samce 6,40%), u 7-letnich samic 6,54% (samce 6,44%), u 8-letnich 5,87% (samce 7,73%).

Względne proporcje ciała (tab. VI) obliczono w stosunku do długości ciała ryb. Występuje tu pewna prawidłowość niektórych wymiarów, gdy rozpatrujemy samice i samce razem. Jedne wymiary zachowują się stabilnie, inne niestabilnie (niestabilność zmniejszająca się lub zwiększająca). U lina badanego niestabilność zmniejszająca się najwyraźniej uwidoczniła się w proporcji długości głowy, długości podstawy płetwy grzbietowej, odległości zagrzbietowej, długości podstawy płetwy odbytowej, wysokości głowy, najmniejszej wysokości ciała i szerokości czoła. Niestabilność zwiększająca się występowała dość wyraźnie tylko w proporcji odległości od podstawy płetwy piersiowej do podstawy płetwy brzusznej. Poszczególne wymiary liniowe ciała samic i samców lina wykazywały pewne różnice związane z dymorfizmem płciowym. Pewne proporcje ciała były mniejsze u samic, a większe u samców, inne natomiast nie wykazywały żadnych różnic w zależności od płci.

Wysokość ciała linów była dość znaczna i stanowiła od 25,7 do 33,5% (średnio 29,7%) długości ciała. Według Serova (1959) wysokość linów w wieku od 4+ do 9+ wahała się od 26,6 do 29,6% długości ciała, czyli przeciętnie 27,4%. Z porównania wynika, że liny z Goczałkowic są nieco bardziej wygrzbiecone. Ich trzon ogonowy jest krótki i waha się u czterech badanych roczników od 16,2 do 20,1% (średnio 18,8%) długości ciała. Podobną długość trzonu ogona wykazywały liny badane przez Serova (16,3—21,7%, przeciętnie 19,5% długości ciała). Najmniejsza wysokość ciała badanych linów wynosiła 13,4—17,5% (średnio 14,9%) długości ciała. Jest ona nieco wyższa niż linów badanych przez Serova (12,0—13,2%, przeciętnie 12,4% długości ciała). Podobnie jest z proporcją długości głowy, która u linów badanych wahała się od 22,9 do 27,6% (średnio 24,9%) długości ciała. Dane Serova zamykały się w granicach 21,4—23,2% (średnio 22,5%) długości ciała. Ogólnie biorąc długość głowy badanych

Tab. VI

Wskazniki proporcji ciała w % długości ciała różnych roczników łna
Coefficients of body dimensions in percentages of total body length in tench of different age

Grupa wieku Age Group	V			VI			VII			VIII		
	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂
Płeć Sex	8	10	18	18	10	28	18	8	26	12	16	28
Ilość badanych ryb Number of examined fishes	120,2	120,9	120,6	118,8	120,2	119,3	118,2	119,9	118,7	118,1	120,2	119,3
Longitudo totalis	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 corporis	18,9	19,1	19,0	18,5	18,9	18,7	18,5	19,2	18,7	18,7	19,1	18,9
Longitudo caudae	76,5	77,0	76,7	76,5	76,9	76,6	76,4	77,2	76,7	76,5	76,6	76,6
Longitudo trunci	25,1	25,7	25,4	25,3	24,7	25,1	25,1	24,1	24,8	25,0	24,2	24,5
Longitudo capituli lateralis	12,5	13,2	12,9	12,6	12,4	12,5	12,3	11,9	12,2	12,3	12,5	12,4
Longitudo spatii postorbitalis	3,9	4,0	4,0	3,6	3,7	3,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Diameter oculi	9,6	9,5	9,5	9,8	9,2	9,6	9,9	9,0	9,6	9,9	8,9	9,4
Longitudo spatii praeorbitalis	18,8	20,5	19,8	18,5	20,6	19,2	18,4	20,7	19,1	18,3	20,7	19,7
Longitudo P	19,5	23,1	21,5	18,4	22,4	19,7	18,6	21,8	19,1	18,5	20,7	20,4
Longitudo V	18,2	18,6	18,4	16,8	18,4	17,4	16,3	17,6	16,7	15,8	17,8	16,9
Summa altitudo A	20,4	21,3	20,9	19,3	20,0	19,8	19,2	20,0	19,4	19,0	20,8	20,1
Longitudo pinnae C inferior	19,1	18,4	18,5	17,6	18,6	17,9	18,3	16,4	16,0	18,4	19,5	19,0
Longitudo pinnae C superior	18,5	18,4	18,5	16,5	17,8	16,9	15,8	16,4	16,0	15,4	16,9	16,2
Longitudo pinnae C media	20,0	21,3	20,7	19,9	21,5	20,4	19,3	20,4	19,6	19,3	20,7	20,1
Summa altitudo D	14,8	16,2	15,5	14,5	16,2	15,1	13,4	15,4	14,6	14,3	14,4	14,3
Longitudo basis D	53,6	53,7	53,7	54,8	52,6	54,0	54,0	52,3	53,5	53,5	52,4	52,1
Distantia praedoralis	35,2	37,9	36,7	36,4	37,2	36,7	35,9	37,5	36,4	36,7	36,1	36,1
Spatium inter D et A	34,2	36,0	34,6	34,6	34,9	34,7	33,8	34,2	33,9	34,3	35,1	34,8
Spatium inter P et V	26,1	23,4	24,6	23,7	25,1	25,1	25,6	23,7	23,7	26,3	25,7	26,0
Spatium inter V et A	25,1	25,2	25,2	24,9	24,7	24,8	25,4	25,5	25,1	26,1	25,9	26,0
Longitudo basis A	9,4	10,8	10,1	9,0	10,5	9,5	9,0	10,5	9,5	9,3	10,3	9,3
Altitudo frontis	2,4	2,7	2,6	2,7	2,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,9	2,5	2,2
Summa altitudo capituli	20,2	21,2	20,7	19,4	20,4	20,5	20,2	20,1	20,1	20,4	20,1	20,2
Summa altitudo corporis	28,5	30,6	29,6	29,4	29,5	29,4	29,3	29,9	29,3	29,5	31,1	30,4
Minima altitudo corporis	14,9	16,4	15,7	15,0	15,3	15,1	14,3	14,4	14,4	14,4	14,6	14,4
Summa altitudo capituli	10,6	10,2	10,4	10,3	9,7	9,6	9,9	9,6	9,8	10,0	9,4	9,6
Summa latitudo corporis	15,5	16,1	15,9	16,3	15,5	16,0	15,6	15,2	15,5	16,0	16,9	16,5
Summa longitudo in circuito	74,9	78,2	76,6	74,0	76,9	75,0	75,7	76,2	75,8	77,3	80,6	79,2

linów jest mniejsza niż wysokość ciała, podobnie jak podaje Berg (1949) i Serov (1959).

Płetwy piersiowe były podobnie jak i u linów badanych przez Serova, krótsze od płetw brzusznych, co uwidoczniło się wyraźnie u samców. Długość płetw piersiowych u samic i samców linów badanych wahała się od 16,3 do 23,5% (średnio 19,2%) długości ciała. Długość płetw brzusznych zamykała się w granicach od 16,4 do 24,3% (średnio 20,3%) długości ciała. Według badań Serova długość płetw piersiowych lina wahała się od 15,3 do 20,0% (średnio 18,1%) długości ciała; długość płetw brzusznych zamykała się w granicach od 17,5 do 21,7% (średnio 19,5%) długości ciała.

Współczynnik odżywienia (obliczony wg wzoru Fultona) nie podlegał istotnym zmianom w poszczególnych latach (tab. VII). Samice 5-letnie

Tab. VII

Współczynniki odżywienia linów w Zbiorniku Goczalkowickim
Coefficients of condition of tench in the reservoir of
Goczalkowice

Grupa wieku Age group		V	VI	VII	VIII
Ilość ryb Number of fishes	♀	8	18	18	12
	♂	10	10	8	16
	♀ ♂	18	28	26	28
Współczynnik odżywienia Coefficient of condition	♀	1,33	1,38	1,37	1,45
	♂	1,43	1,35	1,27	1,35
	♀ ♂	1,39	1,34	1,34	1,40

miały nieco mniejszy współczynnik odżywienia niż samce, natomiast w następnych trzech latach sytuacja była odwrotna. Według Schäperclausa (1933) średni współczynnik odżywienia wynosi 1,3 przy wahaniach od 1,2 do 1,4, ale czasami dochodzi aż do 2,5. Współczynnik odżywienia podawany przez Schäperclausa jest więc podobny do współczynnika odżywienia obliczonego dla linów badanych.

Współczynnik otworu ustnego x dla 4 roczników lina badanego wahał się od 1,83 do 2,99 (średnio 2,43), przy odchyleniu standardowym 0,342 i współczynniku zmienności 14,13. Według Rudzińskiego (1961) średni współczynnik otworu ustnego x dla 3-letnich karpia ochabskich żywionych wynosił 2,3, a dla nie żywionych 1,8. Trzyletnie karpie z Dunaju (dzikie) żywione miały średni współczynnik $x = 1,4$, a nie żywione 0,97.

Cechy merystyczne

Układ zębów gardłowych badanych linów był zmienny. Najczęściej zęby występowały w układzie 4-5 względnie 5-4 i 4-4; układ 5-5 spotkano tylko u trzech osobników na 100 badanych. Wzór zębów gardłowych lina ze Zbiornika Goczalkowickiego jest więc podobny do wzoru podawanego między innymi przez Smoliana (1920), Nitschego i Heina

(1932), Staffa (1950), Baucha (1955), Gierałtowskiego (1956), Serova (1959) i Žukova (1960).

Wahania ilości łusek na linii nabocznej były większe u samic badanego lina niż u samców (tab. VIII). Zasadniczo wzór ilości łusek na linii nabocznej oraz ilości rzędów pod i nad linią naboczną u samic przedstawiały

się następująco: 96 $\frac{30-35}{20-23}$ 115, a u samców 98 $\frac{30-32}{19-21}$ 108. Średnia arytmetyczna obliczona dla samic i samców razem wynosiła 104,4, a średni błąd średniej arytmetycznej ($\pm m$) 0,405. Odchylenie standardowe (σ) równało się 4,046, a współczynnik zmienności (v) wynosił 3,87.

Tab. VIII

Ilość łusek na linii nabocznej lina
Number of scales on the lateral line of tench

Ilość łusek Number of scales	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	N
Ilość ryb Number of fishes	2	1	3	2	16	-	7	10	11	6	15	7	7	2	2	2	5	-	-	2	100

Dane innych autorów, a między innymi: Smoliana (1920), Berga (1949), Staffa (1950), Starmacha (1951), Baucha (1955), Žukova (1960), dotyczące ilości łusek na linii nabocznej, a także ilości rzędów tych łusek nad i pod linią naboczną, tak u samic, jak i u samców, są podobne do danych uzyskanych przez autora. Serov (1959) u badanych przez siebie linów wykazał nieco mniejszą rozpiętość ilości łusek na linii nabocznej (103—112).

Ilość kręgów lina badanego wahała się od 37 do 40 (średnio 38,6) (tab. IX). Średni błąd średniej arytmetycznej ($\pm m$) wynosił 0,34, odchylenie standardowe (σ) 1,865, a współczynnik zmienności 4,83. Dane innych autorów (np. Bauch 1955, Serov 1959) odnośnie ilości kręgów u lina są podobne do danych uzyskanych u lina goczalkowickiego.

Tab. IX

Ilość kręgów u lina w Zbiorniku Goczalkowickim
Number of vertebrae in tench in the reservoir of Goczalkowice

Ilość kręgów Number of vertebrae	36	37	38	39	40	41	N
Ilość ryb Number of fishes	-	4	10	10	6	-	30

Największą zmienność ilości promieni twardych i miękkich zauważono w płetwie grzbietowej linów, a następnie płetwie odbytowej, piersiowej i brzusznej (tab. X). W płetwie ogonowej występowało zawsze 19 promieni. Ilość promieni twardych i miękkich w płetwach badanych linów nie wykazywała większych różnic w stosunku do ilości podawanych przez wielu

innych autorów, a między innymi przez Heckela i Knera (1858), Siebolda (1863), Vogta i Hofera (1909) Smoliana (1920), Nitschego i Heina (1932), Berga (1949), Staffa (1950), Starmacha (1951), Bauchy (1955), Serova (1959) i Żukova (1960). Przeliczając promienie płetwy odbytovej i grzbietowej obserwowano częsty podział ostatniego promienia tych płetw. W takich przypadkach rozdzielone promienie liczono jako jeden.

Tab. X

Ilość promieni twardych i miękkich w płetwach lina ze Zbiornika Goczałkowickiego
Number of spines and soft-rays in fins of tench in the reservoir of Goczałkowice

Płetwa - Fin	Ilość promieni Number of spines and soft-rays	Ma	$\pm m$	ζ	v
Grzbietowa - Dorsal	III-IV/ 8- 9	11,91	0,072	0,722	6,06
Piersiowa - Pectoral	16-18	16,84	0,085	0,845	5,02
Erzuszna - Ventral	9-11	10,25	0,050	0,497	4,85
Odbytowa - Anal	III/ 6- 9	10,30	0,061	0,607	5,89
Ogonowa - Caudal	19	19,00	-	-	-

Stwierdzono 12—16 wyrostków filtracyjnych (tab. XI) na pierwszych łukach skrzelowych (średnio 14,04), przy średnim błędzie średniej wartości ($\pm m$) 0,105, odchyleniu standardowym (σ) 1,048 i współczynniku zmienności (v) 7,46. Berg (1949) i Żukov (1960) podają mniejsze wahania ilości wyrostków filtracyjnych u linów (12—13). Serov (1959) natomiast notuje podobne wahania (12—15 wyrostków, a najczęściej 14—15). Wszyscy przytaczani autorzy podają jednakową dolną granicę (12 wyrostków filtracyjnych). Rozbieżności dotyczą tylko górnej granicy ilości wyrostków i są dość znaczne (3).

Tab. XI

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

Ilość wyrostków Number of gill filaments	11	12	13	14	15	16	17	N
Ilość ryb Number of fishes	-	11	17	32	37	3	-	100

Części użytkowe ciała linów

Ciężar poszczególnych części ciała (w stosunku do całkowitego ciężaru ciała) i wartość użytkową ryb zestawiono w tabeli XII. Średni ciężar tułowia samic linów przy końcu sierpnia (okres badania) był mniejszy o 3,2% od ciężaru tułowia samców. Ta mała różnica spowodowana była przez większy ciężar gonad u samic. Ciężar wnętrzności wykazywał tylko niewielką różnicę u poszczególnych płci (u samic był większy o 0,93%).

Tab. XIII

Sredni ciężar poszczególnych części ciała lina w % ciężaru ciała
 Mean weight of individual parts of tench body in percentages of the total body weight

Płeć Sex	Ilość badanych ryb Number of examined fishes	Ciężar ciała Body weight		Ciężar tułowia Weight of trunk %	Ciężar głowy Weight of head %	Ciężar płetw Weight of fins %	Ciężar wewnętrzności Weight of intestines %	Ciężar gonad Weight of gonads %	Straty (krew) Losses (blood) %
		g	%						
♀	13	733,4	100,0	68,4	15,5	2,6	8,0	4,7	0,8
♂	10	690,0	100,0	71,6	15,4	4,8	7,1	0,3	0,8
♀♂	23	721,4	100,0	69,3	15,5	3,2	7,7	3,5	0,8

Ciężar głowy był jednakowy u samic i u samców. Różnicę 2,2% w ciężarze płetw na korzyść samców spowodował dymorfizm płciowy, który uwiódłoczniał się szczególnie w budowie płetw brzusznych. Ogólnie biorąc stosunek części użytkowych (tułów) do nieużytkowych (głowa, płetwy, wewnętrzności, gonady, krew) wynosił u samic od 68,4 do 31,6%, u samców zaś był nieco korzystniejszy i wynosił średnio od 71,6 do 28,4%.

Cechy anatomiczne

Długość przewodu pokarmowego u samic linów o przeciętnej długości ciała 30,9 cm wynosiła średnio 123,5% długości ciała (110,9—138,3%). Samce o średniej długości ciała 30,3 cm miały średnią długość przewodu pokarmowego nieco większą, wynoszącą 125,6% długości ciała (117,2—130,8%). Według Kostomarova i Pulankovej (1942) długość przewodu pokarmowego u linów waha się od 100 do 102% długości ciała. Z pracy Klusta (1940) wynika, że długość przewodów pokarmowych linów zależna jest od wielkości ryb i waha się od 90 do 120% długości ciała (im większa ryba, tym dłuższy przewód). Zdaniem Nikolskiego (1954), przewód pokarmowy lina stanowi tylko 100% długości ciała.

Pęcherz pławny linów, podobnie jak i innych ryb karpioatych, składa się z dwóch części: przedniej i tylnej. Przednia część była krótsza i stanowiła u samic 38,5% (wahania 34,2—42,7%), a u samców 33,5% (wahania 32,6—35,4%) długości całego pęcherza. Tylna część pęcherza samic wynosiła średnio 61,5% (wahania 57,3—65,8%), a samców 66,5% (wahania 64,6—67,4%) całkowitej długości pęcherza pławnego. Objętościowo przednia komora pęcherza pławnego samic i samców lina razem rozpatrywanych wynosiła średnio 33,3%, a tylna komora 66,7%.

Płodność linów

Dojrzałość płciową lin osiągał po trzecim (samce) lub po czwartym roku życia (samice). Tarło lina w Zbiorniku Goczałkowickim odbywało się

przeważnie w okresie od początku maja do połowy lipca, w zależności od warunków atmosferycznych i związanej z nimi temperatury wody. Samice lina składały ikry głównie w pobliżu ujścia rzeki Bajerki i Wisły do zbiornika (miejsca płytkie). Ilość ikry u samic lina (tab. XIII) zwiększała się z wiekiem ryb, tj. z powiększaniem się długości ciała, a szczególnie ze wzrostem ciężaru ciała.

Ilość ziarn ikry u samic lina 5-letniego ze Zbiornika Goczalkowickiego była mniejsza niż u samic tego samego rocznika z jezior Kamysz-Samarskich i Kuszumskich z zachodniego Kazachstanu (72 300—83 600 ziarn ikry) badanych przez Serova (1959). U roczników starszych sytuacja była odwrotna. Inni autorzy, jak np. Vogt i Hofer (1909), Starmach (1951), Bauch (1955), podają zgodnie nieco większą płodność, niż wykazuje lin goczalkowicki (300 000 ziarn ikry). Berg (1949) oraz Martyšev i Kaspin (1951) określają ilość ikry u samic lina na 280 000—827 000 sztuk ziarn ikry (średnio 350 000—400 000). Według Nikolskiego (1954) samice lina dają do 900 000 ziarn ikry, a najczęściej 360 000—400 000 ziarn. W 1955 r. Martyšev oceniał płodność samic lina na 300 000 do 600 000 ziarn ikry, a Žukov (1960) na 350 000—900 000 ziarn ikry.

Ogólnie biorąc samice lina ze Zbiornika Goczalkowickiego były mniej płodne, niż podaje to cytowana literatura.

Wielkość ziarn ikry badanego lina wahała się od 0,77 do 1,25 mm (średnio 0,96 mm). Według Solewskiego (1957) średnica ikry linów wahała się od 0,43 do 0,80 mm. Starmach (1951) podaje, że średnica ikry linów wahała się od 0,8 do 1,0 mm.

Stosunek ciężaru gonad do ciężaru ciała badano czterokrotnie w różnych okresach dojrzałości płciowej. Z końcem lutego i z początkiem marca współczynnik dojrzałości płciowej samic w Zbiorniku Goczalkowickim wahał się od 2,9 do 6,7% (średnio 4,2%) ciężaru ciała. W dniu 11 maja, tj. w okresie początków tarła, współczynnik ten wynosił już od 7,9 do 26,3% (średnio 17,8%) ciężaru ciała. Według Solewskiego współczynnik płodności lina stawowego w maju wynosił zaledwie 5,9—6,0% ciężaru ciała, natomiast jego najwyższa wartość przypadła na lipiec i wahała się od 10,8 do 17,0%. Wielkość współczynnika płodności, podobnie jak i płodność bezwzględna, rosła wprost proporcjonalnie do wzrostu ogólnego ciężaru ciała. Współczynnik dojrzałości płciowej po tarle zmniejszył się średnio do 0,98% (wahania 0,29—1,69%) ciężaru ciała. Współczynnik ten należy uważać za wielkość minimalną, ponieważ przy końcu lipca i w pierwszych dniach sierpnia wahał on się 2,2—4,5% (średnio 2,9%).

Interesująco przedstawiał się stosunek płci lina w zbiorniku. W 1959 r. samice stanowiły 57,6%, a samce 42,4% złowionych okazów, natomiast po silnych śnieżach wywołanych ergazilozą w latach 1960 i 1961 stosunek ten uległ radykalnej zmianie tak, że w 1962 r. samice stanowiły już tylko 37,5%, a samce aż 62,5% ogółu odławianych ryb. Wynikałoby z tego, że

Tab. XIII

Ilość ziarn ikry u lina w Zbiorniku Goczałkowickim
 Number of eggs of tench in the reservoir of Goczałkowice

Grupa wieku Age group	Zależnie od wieku ryby Dependent on fish age		Zależnie od ciężaru ryby Dependent on fish weight		Zależnie od długości ciała ryby Dependent on body length		
	Przeciętna szt. Mean number	Wahania szt. Oscillations number	Ciężar g Weight in g	Przeciętna szt. Mean number	Długość ciała cm Body length in cm	Przeciętna szt. Mean number	Wahania szt. Oscillations number
V	55112	37672 - 86424	400 - 500	46167	27 - 28	49121	37672 - 62043
VI	152904	104152 - 201656	500 - 600	53553	28 - 29	50597	49860 - 50968
VII	231295	191684 - 270352	600 - 700	108584	29 - 30	54788	86424 - 104152
VIII	265551	247084 - 285864	700 - 800	187991	30 - 31		
			800 - 900	235774 3	31 - 32	201656	201656
			900 - 1000	273307	32 - 33	176172	135176 - 222708
					33 - 34	231018	191684 - 270352
					34 - 35	259272	240436 - 285864

samice lina były mocniej atakowane przez *Ergasilus sieboldi* lub też były mniej odporne na pasożyta, szczególnie w okresie tarła, kiedy śniećcia były największe.

Pokarm linów

Pokarm dorosłego lina w Zbiorniku Goczałkowickim (tab. XIV) jest bardzo różnorodny, szczególnie latem. Przewody zebrane w połowie marca były jeszcze prawie puste. Zaobserwowano w nich nieco glonów, jak: sinice, wiciowce, okrzemki i zielenice.

Analiza zawartości przewodów pokarmowych linów, wykonana 19 sierpnia wykazała, że podstawowym pokarmem jest roślinność wyższa i niższa, której ilość wyrażona w procentach ciężaru ogólnej zawartości poszczególnych przewodów pokarmowych wahała się od 32 do 58%.

Duże znaczenie dla odżywiania się lina miały również zwierzęta, a szczególnie mięczaki (*Mollusca*), które stanowiły od 18,5 do 44,0% ciężaru masy pokarmowej w jelitach. Zawójka pospolita (*Valvata piscinalis*) występowała masowo w pokarmie linów. Dość znaczną rolę w pokarmie badanych linów odgrywały: zatoczek białawy (*Gyraulus albus*) i groszkówka (*Pisidium* sp.); żyworodka (*Viviparus* sp.) występowała tylko sporadycznie i nawet nie we wszystkich badanych przewodach.

Drugim z kolei ważniejszym składnikiem pokarmu pochodzenia zwierzęcego były larwy chrzączek (*Trichoptera*), stanowiły one od 7 do 32% ogólnego ciężaru pokarmu w jelitach. Trzecie miejsce zajmowały larwy ochotkowatych (*Tendipedidae*), których udział wagowy wynosił od 5 do 21% ogólnej zawartości pokarmu.

Poważną rolę w odżywianiu się lina w zbiorniku odgrywały też skorupiaki, a mianowicie małżoraczki (*Ostracoda*). Reszta przedstawicieli świata zwierzęcego (*Coelenterata*, *Oligochaeta*, *Ephemeroptera*, *Heleidae*) nie odgrywała większej roli w odżywianiu się lina.

Ogólnie biorąc podstawowym pokarmem linów starszych w Zbiorniku Goczałkowickim były rośliny wodne i zwierzęta, przy czym plankton nie odgrywał prawie żadnej roli. Pobierany był on tylko przypadkowo. Według Starmacha (1951) organizmy planktonowe spotyka się w większości przewodów pokarmowych tylko u linów młodszych, natomiast liny starsze nie łowią planktonu. Według Schiemenza (1907) i Pliszki (1956) najważniejszą rolę w pokarmie linów odgrywała *Bythinia tentaculata*, a następnie *Valvata piscinalis* (Müll).

Zdrowotność linów

W 1957 r. w końcu maja i z początkiem czerwca stwierdzono u większości przebadanych linów silny wytrzeszcz oczu, silne opuchnięcia części

Skład pokarmu lina w Zbiorniku Goczałkowickim
 Components of food of tench in the reservoir of Goczałkowice

Objaśnienie - Explanation

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

Data odłowu Date of catch	16.III.1961		19.VIII.1961	
Ilość badanych przewodów pokarmowych Number of examined digestive tracts	10		30	
Skład pokarmu Food components	Ilość od-do Number from - to	U sztuk ryb In number of fishes	Ilość od-do Number from - to	U sztuk ryb In number of fishes
Merismopedia sp.			+ - +++	26
Microcystis sp.			+ - +++	23
Phormidium sp.	+	6	+ - +++	25
Oscillatoria sp.	+	4	+ - ++	15
Euglena sp.			+ - ++	19
Phacus sp.			+ - ++	16
Trachelomonas sp.	+	4	+ - ++	21
Dinobryon sp.			+ - ++	17
Mallomonas sp.			+ - ++	15
Ankistrodesmus sp.			+ - ++	16
Bulbochaetae sp.			+ - +++	28
Closterium sp.			++ - +++	30
Coelastrum sp.			+ - ++	25
Cosmarium sp.			++ - +++	30
Crucigenia sp.			+++ - +++++	30
Gloeococcus sp.			++ - +++	24
Oedogonium sp.			+ - ++	18
Pediastrum sp.			++ - +++	30
Scenedesmus sp.			+++ - +++++	30
Staurastrum sp.			++ - +++	26
Ulothrix sp.			+ - ++	29
Amphora sp.	+	7	+ - +++	29
Asterionella sp.	+	5	+ - ++	22
Caloneis sp.			+ - ++	26
Ceratoneis sp.			+ - ++	28
Cocconeis sp.			+ - +++	30
Cyclotella sp.			++ - +++	30
Cymatopleura sp.			+ - +++	27
Cymbella sp.	+	6	+ - +++	30
Eunotia sp.			+ - ++	17
Fragilaria sp.	+	4	+ - +++	22
Gomphonema sp.			+ - +++	24
Gyrosigma sp.			+ - +++	28
Melosira sp.			+ - ++	25
Meridion sp.			+ - ++	20
Navicula sp.	+	10	++ - +++++	30
Nitzschia sp.	+	10	+ - +++	28
Pinnularia sp.	+	6	++ - +++++	30
Stauroneis sp.			+ - +++	27
Surirella sp.			+ - ++	23
Synedra sp.	+	8	++ - +++++	30
Tabellaria sp.			+ - +++	21
Callitriche sp.(pędy - stems)			+ - ++	14
Myriophyllum sp.(liście - leaves)			++ - +++++	12
Szczątki roślin wyższych Fragments of vascular plants			+++ - +++++	30
Diffugia sp.			+ - ++	16
Arcella sp.			+ - ++	14
Tintinidium sp.			+ - ++	11
Hydra sp.			+ - ++	28
Cathypna sp.			+ - ++	17
Tubifex sp.			+ - ++	22
Chydorus sp.			+ - ++	24
Pleuroxus sp.			+ - ++	20
Ostracoda			++ - +++	30
Ephemeroptera			+ - ++	30
Trichoptera			++ - +++++	30
Lepidoptera (łuski skrzydeł postaci dorosłych - wing scales of imagines)			+ - ++	25
Tendipedidae			+++ - +++++	30
Helidae			+ - ++	27
Szczątki owadów - fragments of insects			+ - ++	30
Valvata piscinalis Müll.			+++ - +++++	30
Gyraulus albus Müll.			++ - +++++	30
Viviparus sp.			+ - ++	11
Pisidium sp.			++ - +++	30
Mollusca (inne - other)			++ - +++	30

brzuszej ciała i nagromadzenie się płynu wysiękowego w jamie ciała. Stwierdzono też bardzo liczne trypanoplazmy (*Trypanoplasma* sp.) w krwi linów oraz bardzo nieliczne *Ergasilus sieboldi* Nordm. W roku tym z końcem maja i z początkiem czerwca obserwowano silne śnięcia linów, a także okoni na posocznice.

W 1958 r. na skórze linów zaobserwowano splewki (*Argulus* sp.), na skrzylach niewielkie ilości *Ergasilus sieboldi*. We krwi ryb w dalszym ciągu dość liczna była *Trypanoplasma* sp.

W 1959 r. na skrzylach linów spotkano duże ilości *Ergasilus sieboldi*, a we krwi trypanoplazmę.

W 1960 r. stan zdrowotny linów znacznie się pogorszył, wystąpił masowo *Ergasilus sieboldi*, który spowodował silne śnięcia ryb, szczególnie w okresie tarła. W tym właśnie okresie liny są najbardziej podatne na zaatakowanie przez tego pasożyta (Schäperclaus 1933).

W 1961 r. ergaziloza była jeszcze silniejsza, a śnięcia linów większe. Pasożyt ten atakował również płoć, wzdregę, leszcza i krąpia.

W tych dwu ostatnich latach spotykano sporadycznie u linów, szczególnie w oczach, larwy przywry *Diplostomum spathaceum* Rud. w nerkach pojedyncze otorbenia sporowców i w dalszym ciągu we krwi trypanoplazmę. W przewodach pokarmowych linów żadnych pasożytów nie zauważono. Przyczyną masowego opanowania linów przez ergazilozę w latach 1960 i 1961 mogło być zwiększenie się pogłowia i zagęszczenia linów (25,0% odławianych ryb w zbiorniku).

Podsumowanie wyników

U lina podobnie jak i u innych ryb karpiowatych, występował nierówny wzrost w zależności od płci, samice rosły szybciej, a samce wolniej.

Indeks ruchomy wykazuje, że średnia szybkość wzrostu wymiarów ciała malała z wiekiem.

Współczynniki zmienności (v) badanych wymiarów biometrycznych zmniejszały się z wiekiem, szczególnie u samic lina, co świadczyłoby o wzroście stabilności kształtu ciała linów wraz z wiekiem.

Pewne proporcje kształtu ciała linów zachowywały się stabilnie, inne niestabilnie. U linów badanych jedne proporcje wymiarów ciała stałe zmniejszały się, inne natomiast zwiększały się z wiekiem. Stałemu zmniejszaniu się z wiekiem ryb podlegały proporcje: długości głowy, długości podstawy płetwy grzbietowej, odległości zagrzbietowej, długości podstawy płetwy odbytowej, wysokości głowy, najmniejszej wysokości ciała i szerokości czoła. Stałe zwiększanie się występowało dość wyraźnie tylko w proporcji odległości podstawy płetwy piersiowej od podstawy płetwy brzusznej. Większość cech morfologicznych wykazywała różnice spowodowane dymorfizmem płciowym.

Współczynnik odżywienia nie podlegał żadnym istotnym zmianom w zależności od wieku czy płci.

Współczynnik otworu ustnego x wynosił średnio 2,43%.

Układ zębów gardłowych lina był dość zmienny. Najczęściej jednak występował układ wg wzoru 4-5 lub 5-4 i 4-4, rzadziej 5-5.

Ilość łusek na linii nabocznej u samic wahała się od 96 do 115 sztuk, u samców od 98 do 108 sztuk.

Kręgosłup linów składał się z 37—40 kręgów.

W płetwach występowała następująca ilość promieni twardych i miękkich: D III—IV/8—9, P 16—18, V 9—11, A III/6—9, C 19.

Na pierwszym łuku skrzelowym występowało od 12 do 16 wyrostków filtracyjnych.

Części użytkowe ciała samic lina stanowiły 64,4%, u samców zaś nieco więcej, bo 71,6% całego ciężaru ciała.

Średnia długość przewodu pokarmowego u samic lina wynosiła 123,5%, u samców zaś stanowiła 125,6% długości ciała.

Średnia objętość przedniej komory pęcherza pławnego linów stanowiła 33,3%, a tylnej komory 66,7%. Stosunek więc objętości przedniej komory do tylnej pęcherza pławnego linów wynosił 1 : 2.

Dojrzałość płciową w Zbiorniku Goczałkowickim osiągały liny w trzecim (samce) bądź w czwartym (samice) roku życia. Ilość ikry była wprost proporcjonalna do wieku ryb, ciężaru ciała i długości ciała (37 672 do 285 864 ziarn ikry). Wielkość ziarn ikry wahała się od 0,77 do 1,25 mm. Średni ciężar gonad u samic lina w zbiorniku bezpośrednio przed tarłem wynosił 17,8% ciężaru ciała.

Głównym pożywieniem lina w Zbiorniku Goczałkowickim były rośliny wodne (32—58% ciężaru zawartości jelit), a następnie mięczaki (18,5 do 44,0%), larwy chrzączek (7,0—32,0%) i larwy ochotkowatych (5,0—21,0%).

Największe straty lina w zbiorniku wywołała ergaziloza, której intensywność wzmagala się w miarę wzrostu pogłowia lina w zbiorniku.

Panu prof. drowi K. Starmachowi pragnę wyrazić głęboką wdzięczność za powierzenie mi powyższego tematu, jak również za cenne wskazówki w toku jego opracowania. Kierownictwu Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Katowicach oraz Pracownikom Bazy Rybackiej w Łące wdzięczny jestem za udostępnienie ryb do badań. Dziękuję również dr A. R u m e k za wydatną pomoc w oznaczeniu zawartości przewodów pokarmowych badanych linów.

SUMMARY

The object of this work was to study the morphology, anatomy and nutrition of the tench (*Tinca tinca* L.) in the reservoir of Goczałkowice. This reservoir, whose surface covers about 3000 ha, was formed in the district of Pszczyna by damming the river Vistula for waterwork purposes (fig. 1).

In that part of the Vistula which is now occupied by the reservoir the tench appeared fairly numerous, amounting to 4.4% of fishes caught in 1955. This was due to tench coming from adjacent fish farms and to stocking activities carried out for several years prior to the construction of the reservoir. The latter was formed by damming in July 1955. In 1956 and 1957 the tench amounted to 11% of the total weight of fishes caught in the reservoir, in 1958 to 19%, in 1959 to 23.4%, in 1960 to 17.8%, and in 1961 to 6.6%. In 1960 and 1961 a decrease in the tench population in the reservoir was caused by ergasilosis.

In this work data are presented on measurements of 100 specimens of 5—8 years old tench fished in March and August 1961. The material was measured and examined immediately after random sampling.

Numerical data are analyzed statistically and an arithmetic mean (M), standard errors (m), a standard deviation (σ), coefficients of variation, a ratio of individual parts of tench body to total body length in percentages, and moving indexes were calculated.

In conformity with a general regularity of development the linear body dimensions of the tench increased with increase in age (Tables I and III). In tench as well as in other *Cyprinidae* an unequal growth of females and males was visible (Table II).

In order to compare the increase of linear dimensions in the fifth to eighth age groups, moving indexes were calculated (Table IV). They showed that the mean rate of increase in body dimensions diminished with the increase in age. The mean increase of 29 examined linear features was the greatest between the fifth and the sixth age groups, amounting to 12.0%, between the sixth and seventh it was 6.6% and between the seventh and eighth 2.9%.

The coefficients of variation (v) of examined linear body dimensions (Table V) diminished as the fishes grew older, especially in the case of females, which suggests an increase in stability of the body form in tench with age. A mean variation of 29 examined linear body dimensions of females and males taken together was 8.70% in the fifth age group, 8.01% in the sixth, 7.25% in the seventh, and 7.73% in the eighth. The smallest dimensions of the body displayed the greatest variation, and conversely, the largest ones showed the smallest variation (Table V).

The ratio of linear body dimensions is presented in percentages of body length (Table VI). Some proportions of body dimensions were stable, others were unstable; in some of them the instability increased and in others decreased, as the fishes grew older. Decreasing instability was the most considerable in the following proportions: the length of the head, that of the dorsal fin base, the postdorsal distance, the length of the anal fin base, the height of the head, the smallest height of the body, and the width of the body. Increasing instability appeared fairly distinctly only in the proportion of the distance from the pectoral fin base to the ventral fin base. Most of the morphologic features showed differences due to sexual dimorphism.

The coefficient of condition was not subject to any essential changes dependent on age or sex (Table VII).

The index of the mouth (x) averaged 2.43%.

$$x = \frac{10 \cdot \text{area of the mouth in cm}^2}{\text{length of the body in cm}}$$

The system of the pharyngeal teeth was rather variable. In most cases it corresponded to the formula: 4—5, or 5—4 and 4—4, or more rarely 5—5.

The number of squamæ on the lateral line in females varied from 96 to 115; series of squamæ being 30—35 over the lateral line and 20—23 under it. In males

98 — 108 squamae were found on the lateral line, with 30 — 32 series of squamae over it and 19 — 21 under it (Table VIII).

The vertebral column of the tench consisted of 37 — 40 vertebrae (Table IX).

In fins the following numbers of spines and soft-rays were present: D III—IV/8—9, P 16—18, V 9—11, A III/6—9, C 19 (Table X).

On the first branchial arches 12—16 gill filaments appeared (Table XI).

Edible parts (trunk) of the tench amounted in females to 64.4% and in males to rather more, i.e. 71.6% of body weight (Table XII).

The mean length of the digestive tract amounted to 123.6% of body length in females and to 125.6% in males.

The mean volume of the anterior chamber of the swim bladder in the tench was 33.3% and that of the posterior chamber 66.7%. The ratio of the volume of the anterior chamber to that of the posterior one was 1:2.

Tench in the reservoir of Goczalkowice reached puberty in the third (males) or fourth (females) year of life. The number of eggs (Table XIII) was in direct proportion to the age, body weight, and body length of fishes. The size of eggs varied from 0.77 — 1.25 mm. Immediately before spawning the mean weight of gonads in tench females in the reservoir was 17.8% of body weight.

The food of the tench in the reservoir of Goczalkowice (Table XIV) consisted chiefly of aquatic plants (32.0 — 58.0% of total weight of nutritional mass), then of Mollusca (18.6 — 44.0%), Trichoptera larvae (7.0 — 32.0%), Tendipedidae larvae (5.0 — 21.0%), and Ostracoda (2.5 — 8.0%). Plankton was of nearly no importance.

The greatest losses of tench in the reservoir were due to ergasilosis, the intensity of which rose as the tench population in reservoir increased.

The examined tench did not differ virtually from those described by other authors, e.g. Berg (1949), Staff (1950), Starmach (1951), Bauch (1955), Gierałtowski (1956), Serov (1959), and Zukov (1961).

LITERATURA

- Bauch G., 1955. Die einheimischen Süßwasserfische, Radebeul—Berlin, Neumann. Verl.
- Berg L.S., 1949. Ryby presnych vod SSSR i sopredelnych stran. Čast 2, Moskva—Leningrad, Izdat. Akademii Nauk SSSR.
- Gierałtowski M., 1956. Hodowla innych gatunków ryb w stawach karpio-wych. Hodowla ryb stawowych, Warszawa, Państw. Wyd. Rol. Leśn.
- Heckel J., Kner R. 1958. Die Süßwasserfische der österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder, Leipzig, Engelmann.
- Klust G., 1940. Über Entwicklung, Bau und Funktion des Darmes beim Karpfen (*Cyprinus carpio* L.) Intern. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr. T. I. 39, 498—536. T. II, ibidem, 40, 88—173.
- Kostomarov B., Pulánková A., 1942. Untersuchungen über die Beziehung der Körpergröße der Schleie (*Tinca tinca* L.) zur ihrer Darmgröße und über den Einfluss des Geschlechtes auf diese Beziehungen. Zeitschr. f. Fischerei 40. 157—170.
- Martyšev F.G., 1955. Kak razvodit' ryby v prudach, Moskva, Gos. Izdat. Sov. Nauka.
- Martyšev F., Kaspin B., 1951. Technika kolchoznogo prudovogo rybovodstva, Moskva, Gos. Izdat. Selskochoz. Lit.
- 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.

- Nordquist H., 1928. Försök rörande växthastighet och arkstningsförmåga hos två olika sutareraser, Lund. Södra Sveriges Fiskeriförening.
- Pliszka F., 1956. Znaczenie organizmów wodnych jako pokarmu ryb w świetle badań polskich, *Polskie Arch. Hydrobiol.* 3 (16), 429—458.
- Rudziński E., 1961. Vergleichende Untersuchungen über den Wild-Karpfen der Donau und den Teichkarpfen, *Ztschr. Fischerei*, N. F. 10, 1—2, 105—136.
- Schäperclaus W., 1933. Lehrbuch der Teichwirtschaft, Berlin, Paul Parey.
- Schiemenz P., 1907. Betrachtungen über die natürliche Ernährung unserer Teichfische, *Deutsche Fischereizeitung* 30, 261—348.
- Serov N. P., 1959. Ichtiofauna Kamyš-Samarskich i Kušumskich ozer. Sbornik rabot po ichtiologii i gidrobiologii, Akademia Nauk Kazachskoj SSR, Alma-Ata, Inst. Zool. Izdat. Akademii Nauk Kazachskoj SSR, 2, 152—175.
- 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—112.
- Skóra S., 1962. Die Karpfkarausche und ihre Zucht in Teichen, *Acta Hydrobiol.*, 4, 3—4, 245—266.
- Smolian K., 1920. Merkbuch der Binnenfischerei, Berlin, Denter Nicolas.
- Solewski W., 1957. Stan gruczołów płciowych u lina (*Tinca tinca* L.) w cyklu rocznym, *Biul., Zakład Biologii Stawów PAN*, 4, 25—43.
- Staff F., 1950. Ryby słodkowodne Polski i krajów ościennych, Warszawa, Trzaska, Evert i Michalski.
- Starmach K., 1951. Chów linów w stawach, Warszawa, Państw. Wyd. Rol. Leśn.
- Vogt C., Hofer B., 1909. Die Süßwasserfische von Mittel-Europa. T. I, Leipzig, Commissions-Verlag von W. Engelmann.
- Wajdowicz Z., 1958. Zbiornik gozałkowicki jako obiekt gospodarki rybackiej. I. Charakterystyka zbiornika i jego rybacka ocena, *Biul., Zakład Biologii Stawów PAN*, 6, 109—120.
- Wajdowicz Z., 1959. Zbiornik gozałkowicki jako obiekt gospodarki rybackiej. II. Formowanie się stada ryb w początkowym okresie istnienia zbiornika, *Biul., Zakład Biologii Stawów PAN*, 7, 67—86.
- Zarnecki S., Kolder W., 1956. Ichtiofauna Wisły Śląskiej. *Biul., Zakład Biologii Stawów PAN*, 3, 19—45.
- Zukov P. J., 1961. Opredelitel ryb Beloruskoj SSR. Mińsk, Izdat. Akademii Nauk BSSR.

Adres autora — Author's address

mgr Stanisław Skóra

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