

STANISŁAW SKÓRA

## Karpiokaraś hodowany w stawach — Die Karpfkarausche und ihre Zucht in Teichen

Mémoire présenté le 7 novembre 1960 dans la séance de la Commission Biologique de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

Die hier beschriebenen Untersuchungen hatten zum Zweck, die Entwicklung und — auf Grund von biometrischen Messungen — die morphologische Gestaltung der Kreuzung zwischen Karpfen und Karauschen (*Cyprinus carpio* L. x *Carassius carassius* L.) kennenzulernen. Diese Arbeiten wurden auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. K. S t a r m a c h in den Versuchsteichwirtschaften (Gołysz, Ochaby, Landek im oberen Wisłagebiet) des Institutes für Biologie der Gewässer der Polnischen Akademie der Wissenschaften durchgeführt.

Die Kreuzung zwischen Karpfen und Karausche ist schon seit langem bekannt als Produkt der natürlichen Bastardierung zwischen beiden Fischarten. Früher wurde die Silberkarausche (Giebel) als Hybride von Karpfen und Karausche angesehen, was bis heute noch nicht ganz geklärt scheint (S c h ä p e r c l a u s 1953) und bei den Ichtiologen allgemeines Interesse erweckt. Aus diesem Grunde wurden in den hier beschriebenen Versuchen Karpfkarauschen im selben Teich mit einigen Silberkarauschen gehalten. Dabei konnte erwiesen werden, dass selbst nach dreijähriger gemeinsamer Aufzucht die Unterschiede nicht nur im Wachstum, sondern auch in der Gestalt, sowie der Färbung der Fische sehr gross waren. Es wäre aber möglich, dass bei der anderen Kreuzungsrichtung, männliche Karpfen mit weiblichen Karauschen, die hier nicht durchgeführt wurde, die Resultate sich anders gestalten würden.

In Polen wurden die Karpfkarauschen bereits von R z ą c z y ń s k i (1721) erwähnt, K l u k (1780) beschreibt die Karausche und nebenbei auch die Hybriden mit dem Karpfen, desgleichen G a w a r e c k i und K o h n (1860). W a ł e c k i (1863) bemerkt, dass die Bastarde selten und nur zufällig auftreten, und nimmt an, dass der Giebel so ein Kreuzungsprodukt sei. S i k o r s k i (1899) meint, dass die Bastarde mehr den Karauschen als den Karpfen ähnlich sind, dass die Barteln sehr kurz und dünn sind und dass man die Karpfkarauschen häufig in Teichen antrifft, wo Karpfen und Karauschen gemeinsam gehalten werden.

In anderen Ländern waren die Karpfkarauschen schon früher bekannt. Schon Aldrovandi (1638) erwähnt nach Leonhardt (1904) einen „Halbkaras“ als Kreuzung zwischen Karpfen und Karausche. Nach Strzelecki (1904) beschrieben diese Bastarde bereits Bloch (1782—84) und Heckel (1835) bestimmt für dieselben eine eigene Art *Carpio Kollarii*, weil die Zahnformel verschieden von der beider Ausgangsarten sei. Holander (1836) benennt die Karpfkarauschen, bei ziemlich genauer Beschreibung, *Cyprinus striatus* zufolge des deutlich gestrichelten Kiemendeckels. Nach Siebold (1863) und Lieder (1955) beschrieben noch die Karpfkarauschen: Nordmann (1840), Valencinnes (1842), Selys-Longchamps (1842), Schaefer (1844), Heckel und Kner (1858), Kessler (1859), Dybowski (1862), Fischer (1880). Im XX Jahrhundert wurden weitere Untersuchungen durchgeführt von: Leonhardt (1904), Heuschmann (1938), Nikoljukin (1935—1952), Probst (1953), Schäperclaus (1953), Lieder (1954, 1955, 1956, 1957), Kiselov (1958).

Die Karpfkarausche ist zufolge ihrer besonderen Eigenschaften, wie besserer Zuwachs als die Karausche, Seuchenfestigkeit und Unempfindlichkeit für niedrigen Sauerstoffgehalt, sowie fast vollständige Unfruchtbarkeit, besonders geeignet als Besatz für kleine Teiche, Bodensenkungen und andere Gewässer mit ungünstigen Umweltbedingungen, bei denen der Karpfen schlecht fortkommt, zu dienen.

### Ausgangsmaterial

Zur Kreuzung wurden ein 7,2 kg schwerer Spiegelkarpfen-Rogener (*Cyprinus carpio* L.) des Stammes Gołysz und 3 Karauschen-Milchner (*Carassius carassius* L.) im Gewichte von 232 g, 225 g, 225 g verwendet. Die Karauschen stammten von Elternfischen, die von der Fischereilichen Versuchsstation der Landwirtschaftlichen Hochschule in Mydlniki bei Kraków bezogen worden waren.

Am 31. V. 1957 wurde der 100 m<sup>2</sup> grosse Streichteich Nr 8 im Komplex „Pod Borem“ der Teichwirtschaft Gołysz besetzt. Vorher waren am Teichgrund Reisigbündel angebracht worden. Die Laichfische wurden nicht hypophysiert und am 4. VI. 1957 kam es zwischen 1,30 Uhr und 11,0 Uhr bei einer mittleren Wassertemperatur von 16,8 °C zum Ablachen. Die Wassertemperatur im Laichteich wurde vom Tage des Besetzen bis zur Abfischung der Brut 3-mal täglich um 7,13 und 21 Uhr gemessen (Tab. I). Während der Embrionalentwicklung schwankte die Wassertemperatur zwischen 14,6—23,0 °C, die mittlere Temperatur für die ganze Entwicklungsperiode betrug 18,5 °C. Nach 5 Tagen, am 9. VI., erfolgte das Ausschlüpfen der Brut d. i. nach 92 Tagesgraden. Von dem

sehr reichlich abgelegten Laich wurden insgesamt 60 000 Stück Brut ausgefischt.

Wassertemperatur in dem Laichteiche /°C/

Tab.I

Periode	Datum	Stunden der Messungen			Tagesdurchschnitt
		7,00	13,00	21,00	
Vor dem Laichen	31 V 1957	10,4	16,2	16,8	14,6
	1 VI 1957	14,4	22,2	19,8	18,8
	2 VI 1957	16,1	22,0	20,0	19,4
	3 VI 1957	17,8	23,4	20,4	20,5
Laichen	4 VI 1957	19,1	17,6	18,5	19,1
Entwicklung der Eier	5 VI 1957	16,8	18,5	18,0	17,8
	6 VI 1957	16,3	17,9	17,9	17,4
	7 VI 1957	14,6	20,5	16,4	17,2
	8 VI 1957	17,3	23,0	22,2	20,8
Ausschlüpfen	9 VI 1957	18,8	23,6	23,0	21,8
Brut im Laichteiche	10 VI 1957	20,2	25,8	24,0	23,3
	11 VI 1957	21,0	25,3	24,8	23,3
	12 VI 1957	21,0	25,2	24,3	23,5
	13 VI 1957	20,8	25,0	24,1	23,3

Die Embrionalentwicklung der Bastarde wurde nicht untersucht. Die ersten Proben und Abmessungen wurden an 3-tägiger Brut ausgeführt. Am 13. VI. 1957, also 4 Tage nach dem Ausschlüpfen, wurde 20 000 Stück Brut in den Teich Przesypka Górna von 0,6 ha Wasserfläche im Komplex Ochabce versetzt. Am 20. VII. 1957 wurde ein Teil des vorgestreckten Strichs, nämlich 4000 Stück, mit einem Durchschnittsgewicht von 5,3 g, in den Nachbarteich Przesypka Dolna, ebenfalls mit 0,6 ha Wasserfläche, ausgesetzt. Dieser Teich war schon vorher für Aufzucht von Karpfenbrut verwendet worden. Die Besatzziffer beider Teiche entsprach den bei der Karpfenbrut üblichen Mengen.

Der Verlauf der weiteren Aufzucht der Karpfkaruschen, die von Beginn des zweiten Lebensjahres im Mischbesatz mit Karpfen gehalten wurden, ist in Tab. II angegeben.

Die biometrischen Messungen wurden an 268 Stück Brut, 200 Stück Einsömmerigen (KK<sub>1</sub>), 133 Stück Zweisömmerigen (KK<sub>2</sub>), 81 Stück Dreisömmerigen (KK<sub>3</sub>), 15 Stück Viersömmerigen (KK<sub>4</sub>) und 30 Stück Fünfsömmerigen (KK<sub>5</sub>) vorgenommen. Hierzu wurde die Brut mit Käschern von 1 mm Maschenweite aus dem Vorstreckteich und später losweise aus den Spüleinrichtungen bei den Teichabfischungen entnommen.

### Arbeitsmethode

Die morphologischen Masse wurden nach dem Schema von Berg (1949) nach dem Arbeitsplan von Prof. Dr. K. Starmach ausgeführt. Bei den Vermessungen der Brut wurde der Zeiss-Mikrometer

und die Lupe PZO bis zu 1/100 mm Genauigkeit verwendet. Die älteren Fische, von  $KK_1$  an, wurden im Laboratorium mittels technischen Zirkels mit Millimeteerteilung vermessen. Bei der Brut wurden 7 lineare Dimensionen (Tab. III) bestimmt, angesichts der Schwierigkeiten bei Vermessungen von so kleinen Fischen; später wurde noch die Breite des Körpers als 8-tes Mass festgestellt. Von den  $KK_1$  angefangen wurden schon 29 meristische Merkmale, also mehr als von Berg angegeben, bestimmt, um eine bessere Erfassung der Morphologie der Bastarde zu ermöglichen (Tab. VI).

Von den gezählten Körpermerkmalen wurden folgende 8 bestimmt: Anzahl der Strahlen in den Rücken-, den Brust-, den Bauch-, den After- und den Schwanz-Flossen; Anzahl der Schuppen an der Seitenlinie und Zahl der Schuppenreihen oberhalb und unterhalb derselben; Zahl der Wirbel und der Reusendorne am ersten Kiemenbogen. Da sich diese Merkmale mit dem Alter nicht ändern, werden sie für alle Altersgruppen gemeinsam besprochen.

Im Verlaufe der anatomischen Untersuchungen wurde das Gewicht des Fisches, des Rumpfes, des Kopfes, der Flossen, der Eingeweide und Gonaden bestimmt, um den Verwertungswert des Fischkörpers zu bestimmen. Ferner wurde die Länge des Verdauungstraktus in seinem Verhältnis zur Körperlänge festgestellt.

Das erfasste Zahlenmaterial wurde der statistischen Analyse unterzogen. Zur Bestimmung der Veränderlichkeit im Wachstum und im Gewicht der Fische wurde das arithmetische Mittel ( $Ma$ ) und der mittlere Fehler ( $m$ ) errechnet. Zur Veranschaulichung der Variabilität der einzelnen Körpermasse wurde die Streuung  $\sigma$  auf Grund der allgemein

angewandten Formel  $\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N}\right)^2}$ , für den Variations-Koeffizienten

(v) die Formel  $v = \frac{\sigma \times 100}{Ma}$  und für den mittleren Fehler des arithmetischen Mittels  $m = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$  benützt. Zum Vergleich der mit dem Alter der

Fische einhergehenden Veränderungen wurden für die einzelnen biometrischen Merkmale innerhalb der 5-jährigen Zuchtperiode ein beweglicher Index des Zuwachses errechnet, der jeweils an die vorhergehende Periode als Vergleichsbasis anknüpft. Die Proportionen der einzelnen Körperteile wurden im Verhältnis oder als Prozentsatz zu der Körperlänge (l. c.) angegeben.

### Ergebnisse

Das Wachstum der Karpfkaraschen nimmt eine Mittelstellung zwischen den beiden Elternarten ein. Die Bastarde wuchsen langsamer als

Verlauf der Karpfkaraschenucht von KK<sub>1</sub> bis KK<sub>5</sub> in den Teichen des Gesamtbetriebes Ochaby

Tab. II

Teichwirtschaft /Teichkomplex/	Teichname	Teichfläche in ha	Karpfkarasohen								Karpfen						Düngung des Teiches				
			Datum	Alter	Stück	Gewicht kg	Mittleres Stückgewicht	Zuwachsfaktor	Verlust %	Alter	Stück	Gewicht kg	Mittleres Stückgewicht	Zuwachsfaktor	Verlust %	Düngeralk q	Superphosphat q	Ammoniumsulfat q	Fütterung in da. Lupinenwert q		
Ochaby /Ochabce/	Przesypka Dolna	0,60	Beatz	20.VII.1957	KK <sub>v</sub>	4000	22,0	5,5	5,3	14,5	Beatz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Abfischung	14.XI.1957	KK <sub>1</sub>	3420	100,0	29,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Landek /Landek/	Feruga Nowy	4,00	Beatz	2.V.1958	KK <sub>1</sub>	300	9,0	30,0	14,6	4,0	Beatz	K <sub>1</sub>	3000	126,0	42,0	15,5	3,0	15	8	-	59,4
			Abfischung	13.X.1958	KK <sub>2</sub>	288	126,0	438,0	K <sub>2</sub>	2920	1906,0	652,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Feruga Stary	12,60	Beatz	22.IV.1959	KK <sub>2</sub>	180	74,5	414,0	2,4	7,8	Beatz	K <sub>2</sub>	6270	793,0	126,0	8,9	15,2	-	22	11	148,3
			Abfischung	16.X.1959	KK <sub>3</sub>	166	165,0	994,0	K <sub>3</sub>	5314	5991,0	1127,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kapias Nowy	8,00	Beatz	4.V.1960	KK <sub>3</sub>	100	84,0	840,0	1,6	58,0	Beatz	K <sub>1</sub>	5540	364,0	66,0	11,6	11,0	27	14	-	89,6
Abfischung			18.X.1960	KK <sub>4</sub>	42	56,0	1333,0	K <sub>2</sub>	4905	3743,0	763,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cegielnia	4,00	Beatz	5.V.1961	KK <sub>4</sub>	30	37,5	1250,0	1,5	-	Beatz	K <sub>1</sub>	2100	100,0	48,0	14,5	6,7	12	4	-	26,9	
		Abfischung	11.X.1961	KK <sub>5</sub>	30	56,2	1873,0	K <sub>2</sub>	1960	1360,0	694,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

die gleichaltrigen Karpfen aber viel rascher als die Karauschen. Knauth (1901) berichtet, dass die KK schwächer zuwachsen, als dies bei den Eltern-Karpfen der Fall war. Nikoljukin (1952) gibt folgende Körpergewichte für Bastarde von Spiegelkarpfen und Karauschen an: nach dem ersten Lebensjahr 17,1 g, nach dem zweiten 181,1 g, nach dem dritten 323,8 g und nach dem vierten 496,8 g. Martyšev gibt für KK, die in Teichen eines Institutes der UdSSR aufgewachsen waren, nach dem ersten Lebensjahr ein gleiches Gewicht, wie für die Karpfen, an dagegen ein etwas schwächeres Gewicht nach dem zweiten Jahre. Gadda (Lieder 1955) gibt das Gewicht einer dreisömmerigen Karpfkarausche mit 800 g, Lieder (1955) für das gleiche Alter mit 550 g an. Kisellov (1958) fand für zweisömmerige KK Gewichte 110—300 g.

Den Zuwachs der linearen Körperdimensionen, ihre Variabilität, den beweglichen Index und die Proportionen zur Körperlänge geben für die KK-Brut die Tab. III—V an; in den Tab. VI—XI werden dieselben Werte für KK<sub>1</sub>—KK<sub>5</sub> angeführt.

Tab. III.

Arithmetisches Mittel /Ma/ der Körperdimensionen der Karpfkarauschen-Brut in cm und ihr Variationskoeffizient /v/. Golysz und Ochaby, in Jahr 1957.

Wirtschaft /Teichkomplex/ Teichname	Golysz /Pod Borem/ Laichteich		Ochaby /Ochabce/ Przesypka Górna							
			15.VI.	18.VI.	22.VI.	28.VI.	5.VII.	10.VII.	20.VII.	
Abfischungsdatum			7	10	14	20	27	32	42	
Alter in Tagen			7	10	14	20	27	32	42	
Zahl der untersuchten Fische			32	30	30	22	21	26	65	
Longitudo totalis	Ma v	0,564 2,951	0,599 5,001	0,847 5,188	1,023 5,191	1,607 5,988	2,350 7,437	3,291 7,387	4,251 9,147	6,752 7,466
Longitudo corporis	Ma v	0,531 4,934	0,558 5,248	0,794 4,494	0,903 5,103	1,342 6,347	2,330 7,175	2,664 7,812	3,431 9,628	5,523 8,908
Longitudo praenalis	Ma v	0,353 5,436	0,378 6,659	0,565 5,252	0,670 7,436	1,023 7,221	1,745 7,224	1,997 8,297	2,561 8,660	4,108 9,163
Longitudo capitis	Ma v	0,087 7,567	0,108 9,912	0,202 5,010	0,253 12,150	0,436 8,096	0,794 8,845	0,925 7,004	1,167 9,147	1,776 9,885
Summa altitudo corporis	Ma v	0,069 6,957	0,073 11,320	0,141 5,236	0,193 9,555	0,377 7,798	0,800 13,292	1,013 10,539	1,240 10,519	2,109 10,739
Altitudo preanalis	Ma v	0,031 13,346	0,035 13,868	0,075 7,701	0,097 11,305	0,185 8,327	0,455 11,066	0,644 10,826	0,805 9,761	1,402 12,294
Minima altitudo corporis	Ma v	0,014 14,244	0,015 19,028	0,037 12,898	0,056 20,012	0,114 10,031	0,285 15,414	0,363 9,430	0,449 10,235	0,737 10,259
Summa latitudo corporis	Ma v	- -	- -	0,071 10,619	0,103 12,871	0,210 8,002	0,444 9,400	0,549 9,281	0,649 11,440	1,000 12,030

Die Bastardbrut zeigt im Alter von 3, 5, 7, 10, 14, 20, 27, 32 und 42 Tagen einen steigenden Zuwachs, was ja selbstverständlich ist (Tab. III—V). Die Variabilität aller 8 untersuchten linearen Dimensionen zeigt keine Regelmässigkeit in Zu- oder Abnahme, weist jedoch individuelle Unterschiede auf. Zur Erfassung der Zunahme dieser Merkmale und der Körpergestalt der Brut in der ersten Entwicklungsperiode wurde der bewegliche Index angewandt (Tab. IV). Daraus ist zu ersehen, dass der anfangs rasch ansteigende Zuwachs sich mit der Zeit lang-

sam abschwächt; dies betrifft alle erfassten linearen Masse. Die Körperproportionen im Verhältnis zur Körperlänge (Tab. IV) nehmen mit dem Alter zu, aber nur bis zu einem gewissen Zeitpunkt (20 Tage),

Tab. IV.

Beweglicher Index /I/ und die Indexe der Proportionen des Körpers /P/ in % der Körperlänge der Karpfkaruschen-Brut /Golysz und Ochaby, im Jahr 1957/

Wirtschaft /Teichkomplex/ Teichname	Golysz /Pod Borem/ Laichteich		Ochaby /Ochabce/ Przesypka Górna							
	11.VI.	13.VI.	15.VI.	18.VI.	22.VI.	28.VI.	5.VII.	10.VII.	20.VII.	
Abfischungsdatum	3	5	7	10	14	20	27	32	42	
Alter in Tagen	3	5	7	10	14	20	27	32	42	
Zahl der untersuchten Fische	13	24	32	30	30	22	21	26	65	
Longitudo totalis	I P	100,0 106,2	106,3 107,1	141,4 106,7	120,7 113,2	157,0 119,7	177,3 122,3	115,5 123,5	129,2 123,9	158,8 122,3
Longitudo corporis	I P	100,0 100,0	105,1 100,0	142,3 100,0	113,7 100,0	148,6 100,0	173,6 100,0	114,3 100,0	128,8 100,0	161,0 100,0
Longitudo preanalis	I P	100,0 66,52	107,1 67,8	149,2 71,1	118,6 74,1	152,8 76,2	170,6 74,9	114,4 75,0	128,2 74,6	160,4 74,4
Longitudo capitis	I P	100,0 16,5	123,3 19,3	187,3 25,4	125,6 28,1	171,9 32,5	182,2 34,1	116,6 34,7	120,7 34,0	152,2 32,1
Summa altitudo corporis	I P	100,0 12,9	105,9 13,0	193,1 17,7	137,0 21,3	195,8 28,1	212,3 34,3	126,6 38,0	122,3 36,1	170,1 38,2
Altitudo preanalis	I P	100,0 5,8	112,4 6,2	218,0 9,5	128,8 10,7	190,3 13,8	246,4 19,5	141,5 24,2	125,1 23,5	174,0 25,4
Minima altitudo corporis	I P	100,0 2,6	105,1 2,6	253,6 4,6	152,5 6,2	203,2 3,5	249,7 12,2	127,1 13,6	123,7 13,1	164,2 13,3
Summa latitudo corporis	I P	- -	- -	100,0 8,9	145,9 11,4	203,5 15,7	210,9 19,0	123,8 20,6	118,2 19,0	154,2 18,1

später tritt eine Stockung ein bei geringer Abweichung in plus oder in minus. Die Körpergestalt der KK ändert sich in den ersten 20 Lebenstagen sehr schnell (Tab. V). Der Index für die Kopflänge und für die Körperhöhe verringert sich schnell, um nach 20 Tagen eine gewisse Stabilität zu erreichen. Das Verhältnis von Körperbreite zur grössten Körperhöhe unterliegt bei der Brut keinen grösseren Schwankungen.

Tab. V

Körpergestaltung der Karpfkaruschen aus den Forstteichen /Golysz und Ochaby - im Jahre 1957/.

Alter in Tagen	Zahl der Fische	Hochrückigkeit- index I/H	Verhältnis der Körperbreite zur Körper- höhe B/H	Verhältnis der Körper- länge zur Körper- höhe L/H
3	13	7,73	0,18	1,08
5	24	7,66	0,18	1,08
7	32	5,55	0,24	1,09
10	30	4,69	0,26	1,08
14	30	4,84	0,26	1,08
20	22	4,91	0,26	1,08
27	21	2,63	0,28	1,05
32	26	2,77	0,28	1,05
42	65	2,62	0,28	1,11

Das arithmetische Mittel für die 29 linearen Dimensionen der ein- bis fünfsömmerigen Karpfkaruschen (KK<sub>1</sub>—KK<sub>2</sub>) vergrößert sich mit zunehmendem Alter, was ja selbstverständlich ist, da der Fisch ständig wächst (Tab. VI); hier sind auch die mittleren Fehler der arithmetischen Mittel angegeben.

Die arithmetischen Mittel der Körperdimensionen /in cm/, und des Körpergewichtes  
/in g/ sowie ihre mittleren Fehler bei Karpfkaraschen Tab.VI

Wirtebehaft/Teilkomplex/ Teilkomplex	Ochaby/Ochabca/		Landek /Landek/		
	Frzarypa Dolna	Feruga Nowy	Feruga Stary	Feruga Nowy	Cegielnia
Abfischungsdatum	14.X.1957	13.X.1958	16.X.1959	18.X.1960	11.X.1961
Alter des Fisches	KK <sub>1</sub>	KK <sub>2</sub>	KK <sub>3</sub>	KK <sub>4</sub>	KK <sub>5</sub>
Zahl der Fische	200	133	81	15	30
Fischlänge	M 28,9 m 3,297	M 444,0 m 43,029	M 608,2 m 61,292	M 1350,1 m 86,039	M 1730,7 m 134,196
Lauglänge totalis	M 10,9 m 0,092	M 29,2 m 0,154	M 36,6 m 0,503	M 40,7 m 0,708	M 45,8 m 0,629
Lauglänge corporis	M 8,9 m 0,060	M 24,4 m 0,129	M 31,3 m 0,434	M 34,0 m 0,590	M 37,9 m 0,519
Lauglänge caudae	M 1,7 m 0,027	M 4,1 m 0,089	M 5,6 m 0,107	M 6,0 m 0,143	M 7,2 m 0,117
Lauglänge trunci	M 6,3 m 0,084	M 18,1 m 0,264	M 22,9 m 0,273	M 25,4 m 0,423	M 29,3 m 0,424
Lauglänge capitis lateralis	M 2,6 m 0,020	M 6,4 m 0,090	M 8,4 m 0,129	M 8,7 m 0,166	M 10,0 m 0,158
Lauglänge apertii postorbitalis	M 1,4 m 0,022	M 3,3 m 0,061	M 4,0 m 0,080	M 4,5 m 0,079	M 5,2 m 0,097
Diameter oculi	M 0,5 m 0,007	M 1,0 m 0,023	M 1,4 m 0,028	M 1,8 m 0,018	M 1,4 m 0,018
Lauglänge apertii postorbitalis	M 0,9 m 0,017	M 2,3 m 0,063	M 3,0 m 0,077	M 3,0 m 0,060	M 3,7 m 0,079
Lauglänge P	M 1,8 m 0,024	M 4,4 m 0,068	M 6,0 m 0,081	M 6,3 m 0,080	M 7,1 m 0,081
Lauglänge V	M 1,3 m 0,023	M 4,5 m 0,076	M 6,1 m 0,111	M 6,5 m 0,120	M 7,4 m 0,090
Summa altitudo A	M 1,8 m 0,024	M 4,2 m 0,082	M 5,5 m 0,122	M 5,4 m 0,204	M 5,4 m 0,091
Lauglänge pinnae C superior	M 2,0 m 0,024	M 5,1 m 0,072	M 6,4 m 0,126	M 7,0 m 0,089	M 7,9 m 0,096
Lauglänge pinnae C superior	M 2,0 m 0,024	M 5,0 m 0,075	M 6,3 m 0,124	M 6,7 m 0,103	M 7,7 m 0,098
Lauglänge pinnae C media	M 1,1 m 0,018	M 2,5 m 0,049	M 3,0 m 0,061	M 3,5 m 0,084	M 3,7 m 0,041
Summa altitudo D	M 1,7 m 0,028	M 3,5 m 0,097	M 4,3 m 0,118	M 4,9 m 0,063	M 5,4 m 0,093
Lauglänge basis D	M 3,3 m 0,052	M 9,2 m 0,175	M 12,5 m 0,203	M 12,6 m 0,246	M 15,3 m 0,203
Diameter predermalis	M 4,2 m 0,056	M 11,4 m 0,243	M 14,8 m 0,377	M 16,2 m 0,447	M 18,4 m 0,308
Diameter postdermalis	M 2,0 m 0,028	M 5,0 m 0,131	M 7,0 m 0,149	M 7,7 m 0,173	M 8,5 m 0,149
Spacium inter D et A	M 4,3 m 0,064	M 11,4 m 0,219	M 15,1 m 0,298	M 15,6 m 0,478	M 18,2 m 0,250
Spacium inter P et V	M 2,1 m 0,020	M 5,6 m 0,110	M 7,8 m 0,154	M 7,8 m 0,121	M 9,0 m 0,127
Spacium inter V et A	M 2,4 m 0,040	M 6,6 m 0,150	M 8,8 m 0,198	M 9,7 m 0,232	M 10,7 m 0,189
Lauglänge basis A	M 0,9 m 0,015	M 2,4 m 0,047	M 3,2 m 0,062	M 3,0 m 0,097	M 3,6 m 0,060
Altitudo frontis	M 0,5 m 0,005	M 0,5 m 0,011	M 0,8 m 0,022	M 0,8 m 0,043	M 1,0 m 0,050
Summa altitudo capitis	M 2,2 m 0,033	M 5,2 m 0,106	M 6,6 m 0,103	M 7,2 m 0,122	M 8,4 m 0,127
Summa altitudo corporis	M 3,8 m 0,031	M 9,8 m 0,064	M 12,8 m 0,106	M 13,0 m 0,423	M 14,6 m 0,217
Minima altitudo corporis	M 1,4 m 0,013	M 3,4 m 0,035	M 4,6 m 0,067	M 4,7 m 0,111	M 5,4 m 0,085
Summa latitudo capitis	M 1,2 m 0,017	M 2,8 m 0,089	M 3,7 m 0,088	M 4,1 m 0,114	M 4,6 m 0,085
Summa latitudo corporis	M 4,0 m 0,018	M 9,0 m 0,035	M 9,6 m 0,097	M 9,8 m 0,115	M 7,2 m 0,116
Summa latitudo in circuitu	M 9,6 m 0,093	M 23,1 m 0,500	M 30,2 m 0,634	M 30,7 m 0,858	M 35,7 m 0,380

Grenzwerte für das Gewicht und Länge des Körpers von Männchen  
und Weibchen der Karpfkarasche KK<sub>4</sub> - KK<sub>5</sub>

Tab.VII

Fisch- alter	Männchen		Weibchen	
	Zahl der Fische n	Körpergewicht g	Zahl der Fische n	Körpergewicht g
KK <sub>4</sub>	7	1025,0-1122,0	8	1228,0-1880,0
KK <sub>5</sub>	4	1197,0-1510,0	6	1598,0-2630,0
				Körperlänge cm
				34,5-37,6
				38,0-41,5

als der grösste Milchner. Dieser Unterschied im Wachstum von Weibchen und Männchen bei Fischen (Starmach 1951) ist also nicht nur für Karaschen (Schäperclaus 1953, Skóra 1961) und Karpfen sondern auch für ihre Bastarde massgebend.

Zum Vergleich der zunehmenden linearen Dimensionen während der fünf Jahre wurden, wie bei der Brut, bewegliche Indexe errechnet. Den grössten relativen Zuwachs erreichten die KK im zweiten Jahr — insbesondere was das Gewicht betrifft — 1436,3% (Tab. VIII). Alle linearen Merkmale der Hybriden, ausser der Stirnhöhe, erreichten im zweiten Jahre 107,4—186,1% im Mittel für die erfassten 29 Merkmale 145%. Den kleinsten Zuwachs wies im zweiten Jahr die Länge der Rückenflosse und den grössten die Körperlänge auf. Die Schwankungen in den Proportionen der Stirnhöhe zur Körperlänge, zwischen dem zweiten Jahr 15,4% und dem dritten Jahr 144,1%, können auf die Schwierigkeiten bei Erfassung der richtigen Masse für diesen Körperteil zurückgeführt werden.

Beweglicher Index und Korpulenzfaktor der Karpfkaraschen

Tab.VIII

Wirtschaft /Teichkomplex/	Ochaby /Ochabce/		Landek /Landek/		
	Przesypka Dolna	Feruga Nowy	Feruga Stary	Kapias Nowy	Cegielnia
Abfassungsdatum	14.XI.1957	13.X.1958	16.X.1959	18.X.1960	11.X.1961
Alter	KK <sub>1</sub>	KK <sub>2</sub>	KK <sub>3</sub>	KK <sub>4</sub>	KK <sub>5</sub>
Zahl der Fische	200	133	81	15	30
Pondus	100,0	1536,3	227,1	133,9	128,2
Longitudo totalis	100,0	268,9	125,2	111,3	112,5
Longitudo corporis	100,0	272,2	128,3	108,7	111,6
Longitudo caudae	100,0	239,3	138,3	106,6	120,9
Longitudo trunci	100,0	285,1	126,5	111,2	115,0
Longitudo capitis lateralis	100,0	245,0	130,6	103,8	115,0
Longitudo capitis lateralis	100,0	239,7	126,0	108,1	116,2
Longitudo spatii postorbitalis	100,0	209,0	132,7	101,6	101,5
Diameter oculi	100,0	254,2	130,3	100,0	122,9
Longitudo spatii praeorbitalis	100,0	247,9	135,5	105,5	112,9
Longitudo F	100,0	251,7	134,6	106,7	112,9
Longitudo V	100,0	231,8	131,2	98,4	100,7
Summa altitudo A	100,0	253,3	126,3	109,2	113,0
Longitudo pinnae C inferior	100,0	248,2	126,3	105,7	115,4
Longitudo pinnae C superior	100,0	225,2	119,2	114,5	106,0
Longitudo pinnae C media	100,0	207,4	124,9	113,7	110,2
Summa altitudo D	100,0	276,1	134,8	101,1	121,0
Longitudo basis D	100,0	272,5	129,5	109,3	113,6
Distancia praedorsalis	100,0	250,0	140,1	106,7	115,3
Distancia postdorsalis	100,0	267,1	133,2	102,8	116,9
Spatium inter D et A	100,0	261,3	138,9	100,5	115,1
Spatium inter P et V	100,0	274,7	132,4	110,0	111,4
Spatium inter V et A	100,0	264,4	135,0	92,3	122,1
Longitudo basis A	100,0	115,4	244,1	100,7	122,2
Altitudo frontalis	100,0	232,0	126,0	109,4	116,0
Summa altitudo capitis	100,0	258,5	130,1	101,4	112,7
Summa altitudo corporis	100,0	252,9	134,1	102,4	113,8
Minima altitudo corporis	100,0	237,3	131,1	100,5	125,4
Summa latitudo capitis	100,0	213,2	139,7	103,4	123,2
Summa latitudo corporis	100,0	239,9	130,5	101,9	116,3
Summa longitudo in circuitu	100,0				

Im dritten Lebensjahr sind die absoluten und relativen Steigerungen der linearen morphologischen Merkmale noch gross aber schon geringer als im zweiten Jahre. Das absolute Körpergewicht ist natürlich im dritten Jahr grösser, relativ jedoch verhält es sich, wie die linearen Merkmale, d. h. es verringert sich gegenüber dem Vorjahr. Die Vergrösserung aller 29 Körpermasse beträgt im dritten Jahr im Durchschnitt 35,1%, bei Grenzwerten von 19,2—40,1%, im Verhältnis zum zweiten Jahr. In diesem Zeitraum war bei KK<sub>3</sub> der Längenzuwachs des mittleren Strahles der Schwanzflosse am kleinsten, am grössten da-

gegen, ohne Berücksichtigung der Stirnhöhe, der hintere Rückenflößenabstand (*distantia postdorsalis*).

Den kleinsten Zuwachs der linearen Merkmale erzielten die KK, ähnlich wie bei den Karauschen (Skóra 1961), im vierten Lebensjahr. Dies ist schwer zu erklären, da die Lebensbedingungen in diesem Alter gar nicht schlechter waren, als im dritten und später im fünften Jahr. Als KK<sub>4</sub> erreichten die Fische einen Zuwachs der 29 Masse im Durchschnitt von nur 5,1%, dagegen war dieser Zuwachs im fünften Jahr dreimal grösser und betrug 15,2%. Im allgemeinen kann man feststellen dass mit zunehmendem Alter eine Hemmung im Wachstum aller untersuchten Merkmale sowohl relativ als auch absolut auftritt.

Bei den morphologischen Merkmalen konnte die grösste Variabilität nach dem ersten Lebensjahr festgestellt werden (Tab. IX). Im nächsten

Variationskoeffizient /v/ der Karpfkaruschen

Tab. IX

Wirtschaft /Teichkomplex/ Teichname	Ochaby /Ochabce/	Landek /Landek/			
	Przesypka Dolna	Feruga Nowy	Feruga Stary	Kapias Nowy	Cegielnia
Abfischungsdatum	14.XI.1957	13.X.1958	16.X.1959	18.X.1960	11.X.1961
Alter	KK <sub>1</sub>	KK <sub>2</sub>	KK <sub>3</sub>	KK <sub>4</sub>	KK <sub>5</sub>
Zahl der Fische	200	433	81	15	30
Pondus	24,27	37,50	23,53	24,68	24,49
Longitudo totalis	11,92	6,06	12,37	6,73	7,53
Longitudo corporis	9,41	6,09	12,51	6,72	7,50
Longitudo caudae	11,45	8,45	7,38	9,24	8,86
Longitudo trunci	9,42	7,78	6,37	6,43	7,95
Longitudo capitis lateralis	10,43	8,96	13,8	7,34	8,63
Longitudo spatii postorbitalis	11,46	7,12	7,45	6,82	10,13
Diameter oculi	9,73	8,91	8,06	5,21	6,94
Longitudo spatii praeorbitalis	13,56	10,46	9,92	7,76	11,66
Longitudo P	8,82	5,97	5,20	4,88	6,24
Longitudo V	9,20	6,48	7,00	7,12	6,73
Summa altitudo A	9,30	7,55	8,63	14,64	9,13
Longitudo pinnae C inferior	8,55	5,47	7,59	4,95	6,69
Longitudo pinnae C superior	8,47	5,83	8,25	6,00	6,95
Longitudo pinnae C media	11,08	7,44	7,83	9,39	6,16
Summa altitudo D.	12,08	6,36	10,56	4,98	9,39
Longitudo basis D	11,07	7,33	6,29	7,54	7,31
Distantia praedorsalis	9,52	8,23	7,13	10,69	9,20
Distantia postdorsalis	9,98	10,13	8,19	8,93	9,45
Spatium inter D et A	10,67	7,46	7,62	11,89	7,53
Spatium inter P et V	6,66	7,59	6,67	5,96	7,73
Spatium inter V et A	11,72	8,78	8,74	9,22	9,66
Longitudo basis A	11,73	7,62	7,47	7,37	9,02
Altitudo frontis	12,13	13,53	10,59	20,51	16,79
Summa altitudo capitis	10,37	7,89	6,06	6,55	8,34
Summa altitudo corporis	11,49	7,48	13,07	12,59	8,11
Minima altitudo corporis	13,34	11,72	13,09	9,12	8,69
Summa latitudo capitis	9,75	12,36	9,24	11,92	10,08
Summa latitudo corporis	13,57	10,05	13,87	7,66	8,84
Summa longitudo in circuitu	10,70	8,20	9,40	10,79	5,82

Jahr ist ein starkes Absinken der Variabilität zu beobachten und zwar betrifft dies 25 von den untersuchten 29 Merkmalen; bloß 4 zeigen eine Steigerung. Im dritten Jahr vergrößert sich die Variabilität für 15 Merkmale und verringert sich für 14. Im vierten Jahr ist das Verhältnis wieder umgekehrt, bei 14 Merkmalen ist eine Steigerung, bei 15 eine Verminderung der Variabilität zu konstatieren. Im fünften Jahre endlich steigert sich die Veränderlichkeit für 17 und vermindert sich für 12 Merkmale.

Die Mittelwerte für die Variabilität der 29 linearen Merkmale der KK betragen: nach dem ersten Jahr 10,61%, nach dem zweiten 8,18%, nach dem dritten 8,98%, nach dem vierten 8,58% und nach dem fünften 8,52%.

Die grössten Unterschiede während der fünfjährigen Zuchtperiode traten bei dem Körpergewicht der KK auf und mit Ausnahme des zweiten Lebensjahres, in dem eine Steigerung der Variabilität festzustellen ist, blieb dieselbe ungefähr auf gleicher Höhe.

Von den linearen Dimensionen des Körpers besaßen die grösste Variabilität: die Stirnhöhe danach die kleinste Körperhöhe, die grösste Körperbreite, die Länge der Schnauze, die grösste Kopfbreite, die grösste Körperhöhe, die Länge der Afterflosse und die Kopflänge. Die kleinste Variabilität innerhalb der fünf Jahrgänge zeigten: die Länge der Brustflosse und in folgender Reihenfolge die Länge der unteren Schwanzflosse, der Abstand zwischen der Basis der Brust- und der Bauchflosse und die Länge der oberen Schwanzflosse. Die übrigen linearen Körperdimensionen nahmen eine Mittelstellung zwischen diesen beiden Gruppen ein und zeigten eine mehr ausgeglichene Veränderlichkeit.

Die Körperproportionen sind im Verhältnis zu der Körperlänge angegeben (Tab. X). Zu den mit dem Alter sich ständig vergrößernden Merkmalen gehören: die Rumpflänge, der vordere Rückenflansenabstand (*distantia praedorsalis*), der Abstand zwischen der Basis der Bauch- und der Afterflosse. Eine Verminderung der Proportion weisen folgende

Körperproportionen in % der Körperlänge der Karpfkaraschen

Tab. X

Wirtschaft /Teichkomplex/	Ochaby /Ochabce/		Landek /Landek/		
Teichname	Przesypka Dolna	Feruga Nowy	Feruga Stary	Kapias Nowy	Cegielnia
Abfischungsdatum	14.XI.1957	13.X.1958	16.X.1959	18.X.1960	11.X.1961
Alter	KK <sub>1</sub>	KK <sub>2</sub>	KK <sub>3</sub>	KK <sub>4</sub>	KK <sub>5</sub>
Zahl der Fische	200	133	81	15	30
Longitudo totalis	121,4	119,9	117,0	119,8	120,7
Longitudo corporis	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Longitudo caudae	18,9	16,6	17,9	17,6	19,0
Longitudo trunci	70,6	74,2	73,1	74,8	77,1
Longitudo capitis lateralis	29,6	26,4	26,9	25,7	26,5
Longitudo spatii postorbitalis	15,4	13,6	13,3	13,3	13,8
Diameter oculi	5,4	4,2	4,3	4,0	3,7
Longitudo spatii praeorbitalis	10,2	9,5	9,6	8,9	9,7
Longitudo P	20,0	18,2	19,2	18,6	19,8
Longitudo V	20,2	18,6	19,6	19,2	19,8
Summa altitudo A	20,8	17,2	17,6	15,9	14,3
Longitudo pinnae C inferior	22,3	20,8	20,5	20,6	20,8
Longitudo pinnae C superior	22,5	20,5	20,2	19,6	20,2
Longitudo pinnae C media	12,6	10,4	9,7	10,2	9,7
Summa altitudo D	18,6	14,2	13,8	14,4	14,2
Longitudo basis D	37,2	38,0	39,9	37,1	40,2
Distantia praedorsalis	46,9	47,0	47,3	47,6	48,4
Distantia postdorsalis	22,4	20,6	22,5	22,0	22,8
Spatium inter D et A	47,5	46,7	48,4	45,8	48,0
Spatium inter P et V	24,0	23,0	24,9	23,0	23,7
Spatium inter V et A	26,9	27,2	28,1	28,4	28,4
Longitudo basis A	10,1	9,8	10,3	8,8	9,6
Altitudo frontis	3,2	1,4	2,6	2,4	2,6
Summa altitudo capitis	25,1	21,4	21,0	21,2	22,0
Summa altitudo corporis	42,6	40,4	41,0	38,2	38,6
Minima altitudo corporis	15,1	14,1	14,7	13,9	14,1
Summa latitudo capitis	13,2	11,5	11,7	10,9	12,2
Summa latitudo corporis	21,2	16,5	18,0	17,1	18,9
Summa longitudo in circuitu	107,7	94,9	96,5	90,5	94,2

Merkmale auf: der Augendurchmesser, die Länge der Afterflosse und in gewissem Grade die Länge der oberen Schwanzflosse, die erst im fünften Jahr in dieser Hinsicht eine Änderung erfährt. Eine grosse Unbeständigkeit in der Variabilität der Proportionen während der einzelnen Jahre besaßen: die Kopflänge, die Körperhöhe, die grösste Körperbreite und der grösste Körperrumfang. Die übrigen Merkmale zeigen eine gewisse Beständigkeit, doch nicht im warsten Sinne dieses Wortes.

Die Körpergestalt der Karpfkaruschen zeigen innerhalb der fünf Lebensjahre eine gewisse Stabilität (Tab. XI). Der Index für die Kopflänge, für das Verhältnis der Kopfhöhe zu ihrer Länge, für die Hochrückigkeit sowie der Konditionsindex weisen nur geringe Änderungen auf, die vor allem von den Umweltbedingungen und Ernährungsmöglichkeiten abhängig waren.

Körperform von KK<sub>1</sub> - KK<sub>5</sub>

Tab. XI

Abfischungsdatum	14. XI. 1957	13. X. 1958	16. X. 1959	18. X. 1960	11. X. 1961
Alter	KK <sub>1</sub>	KK <sub>2</sub>	KK <sub>3</sub>	KK <sub>4</sub>	KK <sub>5</sub>
Zahl der Fische	200	133	81	15	30
Hochrückigkeitindex	2,35	2,47	2,44	2,76	2,59
Kopflängeindex	3,38	3,38	3,72	3,89	3,78
Verhältniss Kopfhöhe zu Kopflänge	1,18	1,23	1,27	1,21	1,19
Korpulenzfaktor im Verhältniss zur Totallänge berechnet	4,03	3,07	3,30	3,44	3,25

Der Index für Hochrückigkeit, als Verhältnis  $\frac{1}{H}$ , schwankte zwischen 2,35—2,76, im Mittel 2,52. K i s e l o v (1953) gibt denselben mit 2,3—2,9, im Mittel 2,64 an. Im allgemeinen war die Hochrückigkeit zwischen den Werten für die Elterntiere und zwar war sie grösser als bei den Karpfen und kleiner als bei den Karuschen. Bei diesen Letzteren schwankte dieser Index (S k ó r a 1961) zwischen 2,11—2,46 (Ma 2,31) und bei 40 vermessenen Karpfen (K<sub>2</sub> und K<sub>3</sub>) die in demselben Teich, wie die fünfjährigen Karpfkaruschen gehalten wurden, war das Höhe-Länge-Verhältnis 2,38—2,91 (Ma 2,56).

Zur besseren Erfassung der Gestaltung des Kopfes wurde bei den KK noch ein Verhältnis zwischen der Kopfhöhe und -Länge ermittelt. Diese Proportion ist auch keinen grösseren Schwankungen während der fünf Jahre unterworfen und variiert zwischen 1,18—1,27 (Ma 1,22).

Der Konditionskoeffizient wurde nach einer Modifikation der F u l t o n'schen Formel berechnet und zwar:  $k = \frac{100 \times p}{l.c.^3}$  wobei p das Körpergewicht, l. c. die Körperlänge des Fisches bedeutet. Vom zweiten Lebensjahr angefangen wies dieser Koeffizient keine wesentlichen Änderungen auf. Im ersten Lebensjahr betrug er 4,03, in den folgenden 5 Jahren schwankte er zwischen 3,07 im zweiten Jahr und 3,44 im vierten Jahr, somit im Durchschnitt für KK<sub>1</sub>—KK<sub>2</sub> 3,42.

Dem äusseren Aussehen nach sind die Karpfkaruschen dem Schuppenkarpfen ähnlich, besonders was die Gestaltung des Kopfes und der Rückenflosse anbelangt. Die Mehrzahl der Bastarde besitzt 4 Barteln, 2 kürzere auf der Oberlippe und 2 längere an der Unterlippe, was mit den Feststellungen von Heuschmann (1938), Lieder (1955), Kiselov (1958) und anderen übereinstimmt. Es fanden sich jedoch auch Fische mit 2 Barteln oder gar ohne dieselben vor. Die Rückenlinie verläuft fast gleichmässig von der Stirn an nach oben (Abb. 1). Der Übergang vom Kopf zum Rumpf ist ziemlich genau bemerkbar. Das Auge der Bastarde ist von rot goldener Färbung mit einer dunkelblauen Pupille, die kleiner als bei den Karpfen ist. Dem Aussehen nach ähnelt das Auge mehr dem von der Karasche (Abb. 2).

Die Formel für die Schlundzähne weist grosse Schwankungen auf, am häufigsten betrug sie 1,4—4,1. Die gleichen Werte geben Ehrenbaum (1936), Lieder (1955) und Kiselov (1958) an.

Die Beschuppung der Karpfkaruschen war vollständig und sehr regelmässig, ähnlich der bei Schuppenkarpfen. Das Gleiche beobachtete Heuschmann (1938). Probst (1953) berichtet dass bei Kreuzungsversuchen zwischen Karuschen und Schuppen- oder Spiegelkarpfen in Wielenbach ständig vollbeschuppte Hybriden entstanden. Andere Autoren dagegen, unter ihnen Lieder (1957), fanden auch Fische mit einer dem Spiegelkarpfen ähnlichen Beschuppung. Bei den hier beschriebenen Karpfkaruschen wurde jedoch nicht ein einziges Exemplar vorgefunden, das nicht vollbeschuppt wäre, obgleich das Muttertier ein Spiegelkarpfen war. Die Grösse und Gestalt der KK-Schuppen nimmt eine Mittelstellung zwischen den Schuppen von Karpfen und Karuschen ein (Abb. 3).

Die KK zeigen eine metallische Messingfärbung, der Rücken ist dunkler als die Körperseiten, der Bauch von hell goldener Färbung. Ein schwarzer Schwanzfleck, wie er bei jungen Karuschen zu sehen ist, wurde nicht festgestellt. Das gleiche behauptet Lieder (1957).

Die Schuppenzahl auf der Seitenlinie ist ziemlich konstant und ähnlich der in der Literatur angegebenen (Tab. XII). Die Formel für die Schuppenlage längst der Seitenlinie, oberhalb und unterhalb derselben

beträgt:  $36-38 \left( \frac{6-7}{5-7} \right)$  Der Variationskoeffizient 1,95 ist hier ziemlich

niedrig und ähnlich dem von Kiselov (1958) für die Karpfkaruschen ermittelten 1,97. In der Tab. XII werden noch die diesbezüglichen Angaben anderer Autoren angeführt.

Die Rückenwirbelzahl betrug 33—37 (Ma 34,83) und ist ähnlich den Angaben anderer Autoren; das Mittel für die Schwankung betrug 1,037, der Variationskoeffizient 2,98. Nikoljukin (1952) stellte ein etwas höheres Mittel für die Wirbelzahl, 35,10, fest, die Schwankung

dagegen war kleiner und betrug nur 0,6, der Variationskoeffizient 1,7. Kiselow (1958) gibt als Mittel die Anzahl der Wirbel mit 34,5 an, bei einem Mittel für die Schwankung 1,66 und Variationskoeffizient 4,92.

Die Anzahl der Strahlen in den Flossen der Karpfkaruschen weisen Mittelwerte zwischen der Strahlenzahl der Elterntiere auf und sind ähnlich den von Lieder (1955), Kiselow (1958) und anderen angegebenen (Tab. XII). Die Einbuchtung der Schwanzflosse ist grösser als bei Karuschen aber schwächer, wenn auch in gewissem Grade ähnlicher, wie bei Karpfen. Die kleinste Variabilität in der Strahlenzahl wurde bei der Bauchflosse 2,9, die grösste bei der Afterflosse 7,3 gefunden. Die mittlere Schwankung bei der Strahlenzahl war am geringsten bei der Bauchflosse (0,263), am grössten bei der Schwanzflosse (0,856) und bei der Rückenflosse (0,794). Daraus folgt, dass die Bauchflosse in Bezug auf die Strahlenzahl die kleinste Variabilität aufweist.

Die Zahl der Reusendornen auf den ersten Kiemenbögen betrug im Mittel 29,23 (26—32), bei einer mittleren Schwankung 1,875 und einem Variationskoeffizienten 6,41. Nikoljukin (1952) stellte ein etwas kleineres Mittel 26,62 fest. Kiselow (1958) gibt als Mittelwert für die Zahl der Reusendorne 28,75 an, bei einer mittleren Schwankung 1,11 und einem Variationskoeffizienten 3,92 (Tab. XII).

In Tab. XIII wurden die Gewichte der einzelnen Körperteile in ihrer Proportion zum Gesamtgewicht der Fische, sowie ihr Verwertungswert angegeben. Das arithmetische Mittel für das Gewicht der Körperteile wächst mit dem Alter, analog wie dies bei den linearen Körperdimensionen der Fall war.

Die Variabilität des Körpergewichtes der Bastarde war am grössten im zweiten Lebensjahr (37,50), in den folgenden vier Jahren dagegen war sie mehr ausgeglichen in den Grenzwerten 23,5—24,7. Bei den KK<sub>4</sub> betrug der Variationskoeffizient der Männchen kaum 3,0, bei den Weibchen dagegen 16,1. Im darauffolgenden Jahr stieg derselbe bei den Männchen auf 9,3, bei den Weibchen auf 17,4 an, doch war er noch niedriger als bei beiden Geschlechtern zusammen genommen. Im allgemeinen ist die Variabilität des Körpergewichtes bei den Weibchen grösser als bei den Männchen.

Die Variabilität des Rumpfgewichtes im Stadium KK<sub>1</sub>—KK<sub>5</sub> schwankte zwischen 18,3—32,1 und war am grössten bei den einjährigen, am geringsten bei den zweijährigen Bastarden. Diese Variabilität ist, ähnlich wie beim Körpergewicht, für die Geschlechter getrennt geringer als für alle Fische zusammen genommen. Bei den Männchen schwankt dieselbe von 4,3 bei Vierjährigen bis 10,8 bei fünfjährigen, während sie analog bei den Weibchen 10,3 beziehungsweise 13,2 beträgt.

Die Variabilität des Kopfgewichtes betrug 17,0—27,6 und war am geringsten bei KK<sub>2</sub> und am grössten bei KK<sub>4</sub>. Bei den Vier- und Fünf-

jährigen ist sie nach Geschlechtern getrennt, ebenso wie beim Rumpfgewicht, niedriger als für die Gesamtzahl der Fische eines Jahrgangs. Bei den Männchen war sie geringer (5,4) als bei den Weibchen (15,4). Bei den fünfjährigen Männchen stieg sie auf 12,8, bei den Weibchen auf 19,4 an.

Die Schwankungsbreite für das Flossengewicht betrug 9,8—24,6.

Das Gewicht der Eingeweide wies bei allen untersuchten KK eine hohe Variabilität auf und schwankte zwischen 21,4—33,2. Den kleinsten Variationskoeffizient für das Eingeweidegewicht konnte man für die Fünfjährigen, den grössten für die Vierjährigen feststellen. Für die Geschlechter getrennt war er kleiner als für alle Fische berechnet. Bei den KK<sub>4</sub> hatten die Männchen einen höheren Variationskoeffizient als die Weibchen. Im darauffolgenden Jahr war das Verhältnis umgekehrt. Im allgemeinen jedoch war die Variabilität dieses Merkmals bei den vierjährigen Männchen und Weibchen zusammen viel grösser als bei den fünfjährigen Fischen.

Die Variabilität des Gonadengewichtes wurde bei den vier- und fünfjährigen Hybriden festgestellt, also zu einem Zeitpunkt, da die Geschlechter bereits zu unterscheiden waren. Die Entwicklung der Gonaden ist selbstverständlich sehr individuell verschieden und daher sind auch die Variationskoeffizienten sehr hoch. Als Vierjährige weisen die Männchen eine grössere Variabilität als die Weibchen auf, bei den Fünfjährigen war es jedoch umgekehrt.

Die Untersuchung der Proportion der einzelnen Körperteile zum ganzen Körpergewicht (Tabl. XIII) ergaben, dass das Rumpfgewicht im ersten Lebensjahr durchschnittlich 56,91% beträgt, die übrigen unverwertbaren Körperteile 43,09%. Im zweiten Jahr erfolgte ein Anwachsen des Rumpfgewichtes auf 70,0% und für die folgenden Jahre hält dieses Verhältnis ohne grosse Änderungen an. Zwischen den Gewichten für die verwendbaren Körperteile der Männchen und der Weibchen bestehen keine wesentlichen Unterschiede.

Im ersten Lebensjahr war der prozentuelle Anteil des Kopfgewichtes hoch und betrug 17,8% des Körpergewichtes, im darauffolgenden Jahr 15,0%; in den nächsten 3 Jahren 13,7 bis 14,0%. Die Männchen und Weibchen wiesen in dieser Beziehung keine grösseren Unterschiede auf. Ebenso war es mit dem Gewicht der Eingeweide und der Flossen der Fall. Relativ hohe Werte im Verhältnis zu dem Körpergewicht wurden bei KK<sub>1</sub> für das Flossengewicht (4,0%) und für das Eingeweidegewicht (18,0%) festgestellt.

Der Anteil der Gonaden im Eingeweidegewicht war in den ersten zwei Jahren sehr gering (Tab. XIV). Bei Dreijährigen KK schwankte er zwischen 4—19 g, was ungefähr 0,01% des Körpergewichtes beträgt. Im darauffolgenden Jahr war er noch niedrig 1,8%. Bei den KK<sub>5</sub> stieg der Anteil schon bedeutend an und betrug im Durchschnitt 5,9% für beide

Vergleich einiger bei Karpfkarauschen festgestellter morphologischer Merkmale mit Angaben anderer Autoren  
 Ma = arithmetisches Mittel,  $\sigma$  = mittlere Streuung, v = Variationskoeffizient,  $\pm m$  = mittlerer Fehler

Merkmal	eigene Messungen (100 Stück)		Kiselov (1958) (20 Stück)		Nikoljukin (1952) (184 Stück)		Lieder (1955)
	Ma	$\sigma$	Ma $\pm m$	v	Ma $\pm m$	$\sigma$	
Zahl der Schuppen an der Seitenlinie ober der Seitenlinie	36,83 (36-38) (6-7)	0,72	36,13 $\pm$ 0,16 (6-7)	1,97	35,72 (35-38) (6-7)		(35-38)
Zahl der Schuppereihen unter der Seitenlinie	34,83 (33-37) (5-7)	1,04	6,95 (6-8)	4,92	35,10 $\pm$ 0,06 (6-7)	0,6	1,7
Anzahl der Wirbel	IV (19,71 (18-21) (15-17))	0,79	(III) IV (17,25 $\pm$ 0,29)	4,03	(III) IV (18,49 $\pm$ 0,06)	0,82	4,4
Zahl der harten und weichen Flossenstrahlen	Rückenflosse	15,80 (15-17)	0,58	3,66			IV/17-20
	Brustflosse	9,07 (9-10)	0,26	2,90			I/15-17
	Bauchflosse	III/ 6,01 (5-7)	0,44	7,30	III/ 5,09 (5-6)		II/ 8
	Afterflosse	20,00 (19-21)	0,86	4,28			III/ 5-6
	Schwanzflosse	29,23 (26-32)	1,87	6,41	26,62 $\pm$ 0,16		19-20
Zahl der Reusendornen							

Tab.XIII  
 Arithmetisches Mittel /Ma/, Variationskoeffizient /v/ und Prozentverhältnis /P/ der Gewichte der einzelnen Körperteile zum Gesamtgewicht der Karpfkarausehe

Wirtschaft /Teichkomplex/	Ochaby /Ochabece/		Landek /Landek/		Kapias Nowy		Cegielnia	
	Przeszyka Górna	Ferruga Stary	Ferruga Nowy	Kapias Nowy	18.X.1960		14.X.1961	
Abfischungsdatum	14.XI.1957	13.X.1958	16.X.1959	18.X.1960				
Alter	KK <sub>1</sub>	KK <sub>2</sub>	KK <sub>3</sub>	KK <sub>4</sub>			KK <sub>5</sub>	
Zahl der Fische	200	133	81	8	8	15	6	10
Ma des Gewichtes in g für	Körper	28,9	1008,2	1058,3	1606,0	1350,1	1340,7	1730,7
	Rumpf	16,4	444,0	703,8	767,1	1150,9	971,2	1200,7
	Kopf	5,1	66,5	138,1	137,6	225,4	184,4	242,1
	Flossen	0,9	10,0	21,7	25,0	24,4	28,5	36,4
	Eilgeweide Gonaden	5,3	53,6	127,5	82,0	137,2	111,5	137,1
v des Gewichtes von	Körper	24,3	37,5	23,5	3,0	16,1	24,7	24,5
	Rumpf	32,1	18,3	19,1	4,3	10,3	24,5	13,2
	Kopf	25,0	17,0	23,2	5,4	15,4	27,6	12,8
	Flossen	18,7	12,2	9,8	8,8	18,0	23,4	19,4
	Eilgeweide Gonaden	28,3	24,8	23,9	22,8	21,1	33,2	23,3
P in % des Gewichtes von	Körper	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Rumpf	56,8	70,0	69,8	72,5	71,7	72,0	69,0
	Kopf	17,8	13,0	13,7	13,0	14,0	13,8	14,1
	Flossen	14,0	12,2	12,1	2,4	2,1	2,2	2,0
	Eilgeweide Gonaden	18,3	15,1	12,6	7,8	8,6	8,3	8,0
				2,8	1,3	1,8	5,1	
							5,8	
							5,9	

Geschlechter. Bei den KK<sub>4</sub> war das Verhältnis bei den Männchen höher als bei den Weibchen; im nächsten dem fünften Jahr war dies umgekehrt der Fall. Die Männchen reifen schneller an als die Weibchen, daher diese Unterschiede.

Tab. XIV  
Grenzwerte des Gesamtgewichtes, des arithmetische Mittel /Ma/, der mittlere Fehler / $\pm$  m/, der Variationskoeffizient /v/ und das Prozentverhältnis zum Körpergewicht bei Karpfkaraschen

Alter	Zahl der Fische	Gesamt-gewicht in g	Ma $\pm$ m	v	P
KK <sub>4</sub>	7 ♂	14,0-41,0	29,3 $\pm$ 3,224	29,13	2,8 /1,4- 3,9/
	8 ♀	12,0-41,0	20,5 $\pm$ 1,905	26,29	1,3 /0,6- 2,5/
KK <sub>5</sub>	4 ♂	40,0-140,0	68,0 $\pm$ 20,847	9,48	5,1 /2,9- 9,9/
	6 ♀	16,0-255,0	116,0 $\pm$ 39,564	83,56	5,8 /0,8-11,5/

Zum Vergleich der einzelnen Körperteilgewichte der Karpfkaraschen mit denen der beiden Eltern-Arten wurden für Karpfen die Angaben von Włodek (1959) und für Karaschen die von Skóra (1961) zusammengestellt (Tab. XV).

Tab. XV  
Vergleich der einzelnen Körperteilgewichte zum Gesamtgewicht von Karpfen, Karpfkaraschen und Karaschen

	Karpfen K <sub>1</sub> -K <sub>2</sub>	Karpfkaraschen KK <sub>4</sub> -KK <sub>5</sub>	Karaschen Ka <sub>2</sub>
Rumpfgewicht	49,6-67,8 %	56,8-72,0 %	57,6 %
Kopfgewicht	17,1-27,2 %	13,7-17,8 %	16,8 %
Flossengewicht	1,2- 3,8 %	2,1- 4,0 %	2,5 %
Kingeldegewicht	9,5-17,6 %	7,9-18,3 %	11,8 %

Auf Grund dieser Zusammenstellung kann festgestellt werden, dass unter den drei Fischarten bei den Karpfkaraschen das Verhältnis der verwertbaren zu den nichtverwertbaren Körperteilen sich am vorteilhaftesten gestaltet.

Der Darm wächst bei den Bastarden verhältnismässig rascher als die Körperlänge (Tab. XVI), ähnlich wie dies bei Karpfen (Klust 1940) und bei der Karasche (Skóra 1961) der Fall ist; was jedoch bloß bis zur Beendigung des vierten Lebensjahres anhält, im fünften Jahr ist der Zuwachs bei Darm und Körperlänge gleichmässig, man kann sogar eine Verminderung des Wachstumtempo beim Darm feststellen. Im vierten Jahr war das Verhältnis der Darmlänge im Mittel 252,6% der Körperlänge und im fünften 245,9%. Bei den Männchen wächst der Darm schneller als bei den Weibchen; die Unterschiede betragen im Herbst des vierten Jahres 22,1% und im fünften Jahr 3,2% zu Gunsten der Männchen.

Die Variabilität der Darmlänge, für Männchen und Weibchen zusammengenommen, betrug im Zeitraum der fünf Jahre 5,91—12,08 (Tab. XVI). Die kleinste Schwankung tritt nach dem ersten Lebensjahr (5,91), die grösste nach dem dritten (12,08) und dem fünften (11,87) ein. Im vierten Jahr war sie für die Männchen geringer (7,65) als für

die Weibchen (9,32), im darauffolgenden Jahr jedoch war das Verhältnis umgekehrt, bei Männchen 9,48 und bei Weibchen 3,82.

Darmlänge in Verhältnis zur Körperlänge bei Karpfkarauschen Tab. XVI

Fischalter	Zahl der Fische n	Körperlänge cm	Ma + n	Darmlänge cm	Ma + n	Variations- koeffizient der Darmlänge	Proportionen der Darmlänge %
KK <sub>1</sub>	200 ♂♀	6,9-13,4	8,9±0,060	14,8- 25,0	19,5±0,163	5,91	219,1
KK <sub>2</sub>	133 ♂♀	19,3-26,9	24,4±0,129	50,5- 67,5	60,3±1,540	9,90	247,1
KK <sub>3</sub>	81 ♂♀	26,0-34,0	31,3±0,434	62,0- 97,0	81,0±2,525	12,08	258,8
KK <sub>4</sub>	7 ♂♀	30,8-32,8	31,8±0,294	76,0- 96,0	84,3±2,430	7,65	265,1
	8 ♀	34,5-37,6	35,9±0,411	77,0- 98,0	87,2±2,875	9,32	242,9
KK <sub>5</sub>	15 ♂♀	30,8-37,6	34,0±0,590	76,0- 98,0	85,9±1,946	8,77	252,6
	4 ♂♀	32,8-36,0	34,6±0,663	74,0- 93,0	86,0±4,077	9,48	248,7
KK <sub>5</sub>	6 ♀	38,0-41,5	39,9±0,636	92,0-102,0	97,2±1,517	3,82	245,5
	10 ♂♀	32,8-41,5	37,6±0,905	74,0-102,0	92,4±3,472	11,87	245,9

Bei anatomischen Untersuchungen der Karpfkarauschen wurde erst im Herbst des vierten Jahres die Entwicklung der Gonaden bei Männchen und Weibchen festgestellt. Bei den Letzteren war die Entwicklung der Eierstöcke sehr verschieden, doch konnte man schon mit blossem Auge die Geschlechter unterscheiden. In Tab. XIII und XIV wurden die Grenzwerte für das Gonadengewicht, ihr arithmetisches Mittel, der mittler Fehler, der Variationskoeffizient und das Gewichtsverhältnis der Gonaden zum Körpergewicht zusammengestellt.

Die Rogenzahl betrug bei einem vierjährigen, 1620 g schweren, Weibchen 37 451 Stück, d. i. 23 093 Stück auf 1 kg Körpergewicht. Der Durchmesser der Roggenkörner schwankte zwischen 0,62 und 1,05 mm, im Mittel 0,89 mm. Bei einem fünfjährigen Rogener von 2222 g Gewicht wurden 240 720 Roggenkörner, also 108335 per 1 kg; bei einem zweiten Rogner von 2630 g Gewicht wurden 202790 Stück Roggenkörner, d. i. 77 106 per 1 kg Körpergewicht festgestellt. Bei diesen zwei Weibchen schwankte der Rogendurchmesser zwischen 0,80—1,43 mm, im Mittel 1,11 mm. Bei einigen Männchen und Weibchen waren im fünften Lebensjahr die Gonaden noch nicht vollkommen entwickelt.

### Zusammenfassung

Der Zuwachs der Karpfkarauschen war schneller als bei den Karauschen, aber langsamer als bei Karpfen.

Die Variabilität der untersuchten linearen Körperdimensionen der KK-Brut wies keinerlei Regelmässigkeiten auf.

Der bewegliche Index beweist, dass das Wachstumempo der Brut mit dem Alter verhältnismässig abnimmt.

Alle untersuchten Körperproportionen der Brut vergrössern sich anfangs rascher als die Körperlänge; später jedoch findet eine Hemmung statt und ein Ausgleich auf der Basis des Körperlängenzuwachs.

Die Männchen der Bastarde wachsen langsamer als die Weibchen, so dass der kleinste vier- oder fünfjährige Rogner immer noch schwerer war als der grösste Milchner gleichen Alters.

Die Variabilität ( $v$ ) der untersuchten linearen Dimensionen wies in den einzelnen Jahrgängen von  $KK_1$ — $KK_5$  keine Regelmässigkeit auf. Das höchste Mittel für alle 29 untersuchten linearen Masse fällt in das erste Lebensjahr und betrug 10,61.

Der bewegliche Index beweist, dass der verhältnismässige Zuwachs der Fische am stärksten im zweiten und dritten, am schwächsten dagegen im vierten Lebensjahr war.

Einige morphologische Merkmale der Bastarde verhalten sich stabil, andere dagegen unterliegen regelmässigen beziehungsweise unregelmässigen Schwankungen. Zu den stabilen Merkmalen gehören unter anderen: Länge des Schwanzstiels, Kopflänge, Länge des Maules, Länge der Brust-, der Bauch- und der After-Flosse, die postdorsale Länge, Länge der Rückenflossen-Basis, Entfernung zwischen der Basis der Brust- und der Bauchflosse, Länge der Afterflossen-Basis und die Minimalhöhe des Körpers.

Der Index der Hochrückigkeit, der Kopflänge und der Konditions-koeffizient weisen während der fünfjährigen Zuchtperiode nur geringe Schwankungen auf.

Die Beschuppung der Hybriden war vollständig und regelmässig. Die Anzahl der Schuppen an der Seitenlinie betrug 36—38.

Die Wirbelsäule besteht aus 33—37 Wirbeln.

Die Formel für die Flossenstrahlen beträgt: für die Rückenflosse IV/18-21, für die Brustflosse 15—17, für die Bauchflosse 9—10, für die Afterflosse III/5—7 und für die Schwanzflosse 19—21.

Auf dem ersten Kiemenbogen befinden sich 26—32 Reusendorne.

Die Formel für die Schlundzähne weist grosse Schwankungen auf; am häufigsten betrug sie 1.4—4.1.

Die verwertbaren Körperteile betragen nach dem ersten Lebensjahr kaum 56,91%, in den folgenden vier Jahren war das Verhältnis höher und schwankte zwischen 69,0 und 72,5%.

Die Darmlänge nimmt zugleich mit der Körperlänge zu. Das Verhältnis der Darm- zur Körperlänge betrug: bei den Einjährigen 219,1%, bei den Zweijährigen 247,1%, bei den Dreijährigen 258,8%, bei den Vierjährigen 252,6%, und bei den Fünfjährigen 245,9%.

Die Ausbildung der Gonaden bei Männchen und Weibchen wurde erst im Herbst nach dem vierten Sommer beobachtet.

Die Rogenzahl, auf 1 kg Körpergewicht berechnet, betrug bei einem vierjährigen Weibchen (im Herbst) 37 451 Stück und bei fünfjährigen Weibchen (im Herbst) 77 106 und 108 335 Stück.

Zum Abschluss danke ich besonders Herrn Prof. Dr. K. S t a r m a c h für die Zuweisung dieses Themas, sowie für seine wertvollen Ratschläge. Fräulein Mgr. E. K w i a t k o w s k a und Herrn Dr. J. M. W ł o d e k danke ich für ihre Mithilfe bei den Vermessungen der Karpfkarauschen. Schliesslich danke ich Herrn Mgr. Ing. W. C z u b a k, sowie Herrn Mgr. Ing. E. R u d z i ń s k i für die Mithilfe bei der Ausarbeitung zur Drucklegung.

### STRESZCZENIE

Celem niniejszej pracy było dokładne poznanie rozwoju i morfologii krzyżówki karpia z karasiem pospolitym (*Cyprinus carpio* L. x *Carassius carassius* L.), na podstawie pomiarów biometrycznych według schematu Berga (1949), opracowanego przez prof. dra K. S t a r m a c h a.

Badania przeprowadzono w stawach Zakładu Biologii Wód PAN w gospodarstwach doświadczalnych Gołysz, Ochaby i Landek (Tab. I, II).

Do uzyskania hybrydów użyto samicy karpia lustrzenia pochodzenia miejscowego (Gołysz) i 3 samców karasia pospolitego, którego rodzice pochodzili z Rybackiej Stacji Doświadczalnej WSR w Mydlnikach.

W pracy wykorzystano dane uzyskane z pomiarów 268 sztuk wycieru, 200 sztuk karpiokarasi jednoletnich (KK<sub>1</sub>), 133 sztuk dwuletnich (KK<sub>2</sub>), 81 sztuk trzyletnich (KK<sub>3</sub>), 15 sztuk czteroletnich (KK<sub>4</sub>) i 30 sztuk pięcioletnich (KK<sub>5</sub>). Pomiary wykonywano od 3 dnia po wylęgu na materiale pobranym losowo. Materiał mierzono bezpośrednio po pobraniu prób.

Spośród cech morfologicznych u wycieru karpiokarasi rozpatrywano 8 cech liniowych: długość całkowitą (*longitudo totalis*), długość ciała (*longitudo corporis*), długość przedodbytową (*longitudo praeanalisis*), długość głowy (*longitudo capitis*), największą wysokość ciała (*summa altitudo corporis*), wysokość przyodbytową (*altitudo praeanalisis*) i najmniejszą (*minima altitudo corporis*) oraz największą grubość (*summa latitudo corporis*).

U roczników od KK<sub>1</sub>—KK<sub>5</sub> rozpatrywano 29 cech liniowych: długość całkowitą (*longitudo totalis*), długość ciała (*longitudo corporis*), długość trzonu ogona (*longitudo caudae*), długość tułowia (*longitudo trunci*), długość głowy (*longitudo capitis lateralis*), długość zaoczną (*longitudo spatii postorbitalis*), średnicę oka (*diameter oculi*), długość pyska (*longitudo spatii praeorbitalis*), długość płetwy piersiowej (*longitudo P*), długość płetwy brzusznej (*longitudo V*), długość płetwy odbytowej (*summa altitudo A*), długość płetwy ogonowej dolnej (*longitudo pinnae C inferior*), długość płetwy ogonowej górnej (*longitudo pinnae C superior*), długość środkowego promienia płetwy ogonowej (*longitudo pinnae C media*), długość płetwy grzbietowej (*summa altitudo D*), długość podstawy płetwy grzbietowej (*longitudo basis D*), odległość przedgrzbietową (*distantia praedorsalis*), odległość zagrzbietową (*distantia postdorsalis*), odległość podstawy płetwy grzbietowej od podstawy płetwy odbytowej (*spatium inter D et A*), odległość pomiędzy nasadą płetwy piersiowej i nasadą płetwy brzusznej (*spatium inter P et V*), odległość pomiędzy nasadą płetwy brzusznej i nasadą płetwy odbytowej (*spatium inter V et A*), długość podstawy

odbytovej (*longitudo basis A*), wysokość czoła (*altitudo frontis*), wysokość głowy (*summa altitudo capitis*), największą wysokość ciała (*summa altitudo corporis*), najmniejszą wysokość ciała (*minima altitudo corporis*), największą szerokość głowy (*summa latitudo capitis*), największą szerokość ciała (*summa latitudo corporis*), największy obwód ciała (*summa longitudo in circuitu*). Ponadto na 439 osobników hybrydów od KK<sub>1</sub>—KK<sub>5</sub> przeprowadzono sekcję anatomiczną i badania 16 następujących cech liczonych: ilość promieni w płetwach: grzbietowej (*dorsalis*), piersiowej (*pectoralis*), brzusznej (*ventralis*), odbytovej (*analis*) i ogonowej (*caudalis*); ilość łusek na linii nabocznej, ilość rzędów łusek nad i pod linią naboczną; ilość kręgów, ilość wyrostków filtracyjnych na pierwszych łukach skrzelowych, ciężar ciała, ciężar korpusu, głowy, wnętrzości, płetw i gonad, długość jelita oraz ilość ziarn ikry w jajnikach.

Dane liczbowe poddano podstawowej analizie statystycznej, obliczając średnie arytmetyczne, błędy średnie, odchylenia średnie, współczynniki zmienności, stosunki procentowe poszczególnych części ciała hybrydów w odniesieniu do długości ciała oraz indeksy ruchome.

Na podstawie tych pomiarów i obliczeń scharakteryzowano karpiokarasie hodowane w stawach.

Zgodnie z ogólną prawidłowością rozwoju pomiary liniowe ciała zwiększyły się z wiekiem ryb (Tab. III i VI). Wzrost rozpatrywany w wymiarach względnych z wiekiem maleje. W czwartym roku życia następuje zróżnicowanie we wzroście samców i samic karpiokarasi, tak że najmniejsza samica tego samego rocznika była zawsze cięższa niż największy samiec (Tab. VII).

Dla porównania zwiększenia się wymiarów liniowych w okresie 5 lat hodowli karpiokarasi obliczono wskaźnik roczny (Tab. IV i VIII). Średnie zwiększanie się wymiarów liniowych dla wszystkich 29 badanych cech liniowych u roczników było największe w stadium KK<sub>2</sub> i wynosiło 145%, w stadium KK<sub>3</sub> 35,1%, w stadium KK<sub>4</sub> 5,1%, w stadium KK<sub>5</sub> 15,2% (Tab. VIII).

Zmienność wszystkich 8 badanych cech liniowych u wycieru (Tab. III), nie wykazywała żadnych prawidłowych zmian. U poszczególnych roczników (Tab. IX), największą zmienność dla wszystkich 29 rozpatrywanych cech liniowych była w stadium KK<sub>1</sub> (średnio 10,61), natomiast w następnych latach, średnia zmienność była mniejsza, bardziej wyrównana i wahała się od 8,18—8,98.

Proporcje wymiarów liniowych ciała ryb są obliczone w procentach długości ciała. U wycieru wszystkie wartości badanych cech liniowych początkowo bardzo szybko rosły (Tab. IV). Mniej więcej od 20 dnia życia następuje wyrównanie wzrostu wartości cech w stosunku do wzrostu długości ciała. Hybrydy badane od stadium KK<sub>1</sub>—KK<sub>5</sub> (Tab. X) wykazywały dla kilku cech liniowych prawidłowe zmiany. Cechy długości tułowia, odległości przedgrzbietowej, odległości między nasadą płetwy brzusznej a nasadą płetwy odbytovej wykazywały stały wzrost, szybszy niż długość ciała ryby. Cecha średnicy oka, długości płetwy odbytovej oraz (do piątego roku życia) długość górnego płatu płetwy ogonowej wykazywały stałą tendencję zniżkową. Pozostałe cechy z małymi wyjątkami zachowywały pewną stałość.

Współczynnik odżywienia, współczynnik wygrzbiecenia i długości głowy u poszczególnych roczników w okresie pięcioletniej hodowli nie podlegał większym wahanom (Tab. XI).

Karpiokarasie były całkowicie pokryte łuskami (Ryc. 1). Ilość łusek na linii nabocznej ryby wahała się od 36—38 sztuk. Stwierdzono 6—7 rzędów łusek nad linią naboczną oraz 5—7 rzędów łusek pod linią naboczną (Tab. XII).

Kręgosłup składa się z 33—37 (34, 83) kręgów (Tab. XII).

W płetwach występują następujące ilości promieni twardych i miękkich:

w grzbietowej IV/18—21 (średnio 19,71), w piersiowej 15—17 (średnio 15,8), brzusznej 9—10 (średnio 9,07), odbytowej III/5—7 (średnio 6,01), ogonowej 19—21 (średnio 20).

Na pierwszych łukach skrzelowych występuje od 26—32 (średnio 29,23) wyrostków filtracyjnych (Tab. XII).

Części użytkowe (korpus) po pierwszym roku życia stanowiły tylko 56,91% całkowitego ciężaru ciała ryb. W następnych latach stosunek ten znacznie wzrósł i od stadium KK<sub>2</sub>—KK<sub>5</sub> wahał się od 69,0—72,5% w stosunku do ogólnego ciężaru ciała (Tab. XIII).

Długość przewodu pokarmowego u karpiokarasi (Tab. XVI) wzrastała znacznie szybciej niż długość ciała u ryb jednoletnich i wynosiła 219,1%, u dwuletnich 247,1%, u trzyletnich 258,8%, u czteroletnich 252,6% i u pięcioletnich 245,9% długości ciała. Długość jelita u czteroletnich samców była dłuższa niż u samic o 22,1%, a u pięcioletnich o 3,2%.

Obecność mlecza u samców i ikry u samic w jamie ciała czteroletnich karpiokarasi zauważono przy wykonywaniu jesiennej sekcji ryb. Na 1 kg ciała czteroletniej samicy przypadło 23 093 ziarn ikry, u samic pięcioletnich (jesień) od 77 106—108 335 ziarn.

#### LITERATUR

- Ehrenbaum E., 1936. Naturgeschichte und wirtschaftliche Bedeutung der Seefische Nordeuropas. Handbuch der Seefischerei Nordeuropas, II. 62. Stuttgart.
- Gawarecki Z., Kohn A., 1960. Polskie stawowe gospodarstwo. Warszawa, Herzbach S. H.
- Heuschmann O., 1938. Karausche, *Carassius carassius* L. und Giebel, *Carassius auratus gibelio* (Bloch). Zeitschr. Fischerei, 36, 249—285.
- Kiselov I. V., 1958. Gibridi stavkovich rib z rodini koropovich. Vid. Akad. Nauk URSR., Kiev.
- Kluk K., 1780. Zwierząt domowych i dzikich osobliwie krajowych, historyi naturalnej początki i gospodarstwo. Potrzebnych i pożytecznych domowych chowanie, rozmnożenie, chorób leczenie, dzikich łowienie, oswojenie, zażycie; szkodliwych zaś wygubienie. Tom III. O gadzie i rybach. Warszawa. W drukarni J. K. Mości i Rzeczypospolitey u XX Scholarum Piarum. 155—156.
- Klust G., 1940. Über Entwicklung, Bau und Funktion des Darmes beim Karpfen (*Cyprinus carpio* L.). Intern. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr., 39, 498—536.
- Knauthe K., 1901. Die Karpfenzucht. Neudamm, Neumann.
- Leonhardt E., 1904. Die Bastarde der deutschen karpfenähnlichen Fische. Neudamm.
- Lieder U., 1955. Die Karpfkarausche. Deutsche Fischerei-Ztg., 3, 80—84.
- Lieder U., 1957. Die Ergebnisse der im Jahre 1956 durchgeführten Karpfen-Karauschen Kreuzungen. Zeitschr. Fischerei, NF, 6, 283—299.
- Mortyšev F. G., 1954. Biotechnika prudovogo rybovodstva Moskva, Gos. Izdat. Sov. Nauka.
- Nikoljukin N. J., 1952. Mežvidovaja gibridizacija ryb. 1—312.
- Nowicki M. 1889. O rybach dorzeczy Wisły, Styru, Dniestru i Prutu w Galicyi. Kraków, W drukarni „Czasu” Fr. Kulczyńskiego i Sp.
- Probst E., 1953. Die Beschuppung des Karpfens. Münchn. Beitr. Abwasser. Fischerei u. Flussbiol., 1, 146—227.
- Rzączyński G., 1721. Historia naturalis regni Poloniae. Sandomiriae. 131—153.

- Schäperclaus W., 1953. Die Zuchtung von Karauschen mit höchster Leistungsfähigkeit. Zeitschr. Fischerei, 1—2, 19—60.
- Siebold C. Th. E., 1863. Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Leipzig. Engelmann.
- Sikorski W., 1899. Gospodarstwo rybne. Warszawa. Wydawn. Redakcji „Rolnika i hodowcy”.
- Skóra S., 1961. Karausche (*Carassius carassius* L.) aus der Teichwirtschaft Gólysz. Acta Hydrobiol., 3, 91—111.
- Starmach K., 1951. Życie ryb słodkowodnych. Warszawa, Państw. Wydawn. Rol. Leśn.
- Strzelecki A., 1904. Ryby i ich hodowla. Warszawa-Kraków, Gebethner i Wolff.
- Wałęcki A., 1863. Przegląd polskich nazwisk ryb krajowych: Wiadomości z nauk, Biblioteka Warszawska, IV.
- Wiodek J. M., 1959. Untersuchungen über den Körperbau der polnischen Karpfen. Acta Hydrobiol., 1, 17—36.

Adres autora — Anschrift des Verfassers

Mgr Stanisław Skóra

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

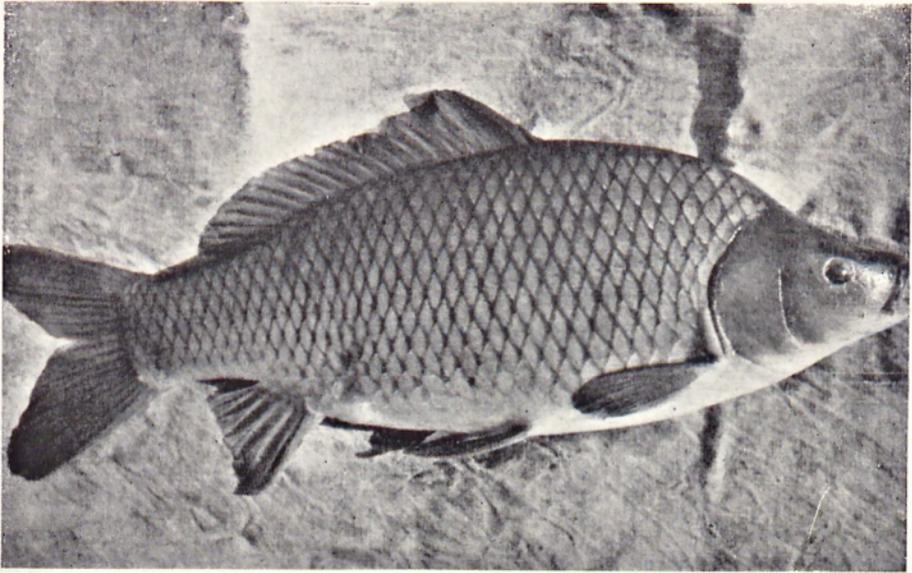


Abb. 1. Fünfjähriger Karpfkaraschen-Rogner, Gewicht 2222 g aus dem Teiche Cegielnia, Teichwirtschaft Landek; 11. X. 1961. Aufnahme: A. Krzus.

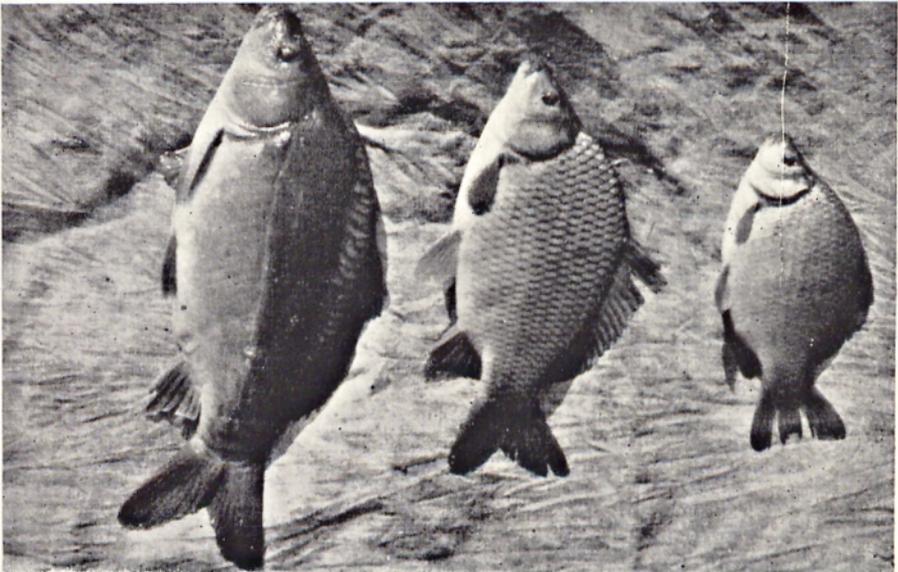


Abb. 2. Von links: Zweijährige Karpfen, Karpfkarasche, und Karasche aus dem Teiche Cegielnia, Teichwirtschaft Landek; 11. X. 1961. Aufnahme: A. Krzus.

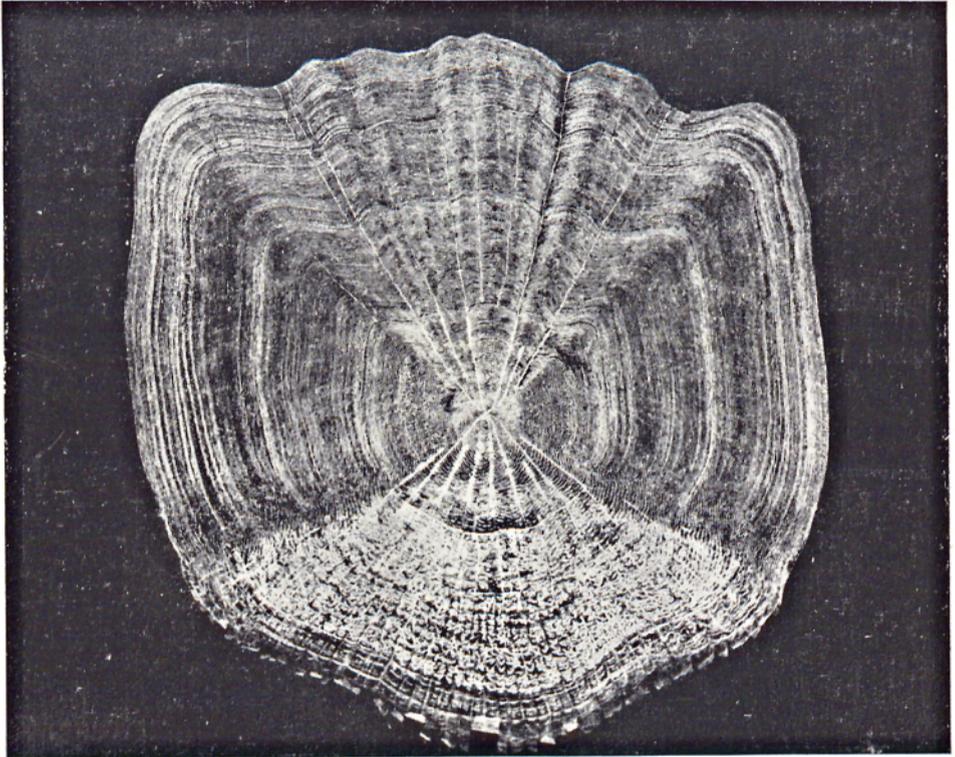


Abb. 3. Schuppe einer fünfjährigen Karpfkarausehe aus dem Teiche Cegielnia, Teichwirtschaft Landek; 11. X. 1961. Aufnahme: J. Starmach.