

JAN MARIAN WŁODEK

Badania nad cechami budowy ciała dojrzałych płciowo karpia

Untersuchungen über den Körperbau der polnischen Laichkarpfen

Mémoire présenté le 4 septembre 1965 dans la séance de la Commission Biologique de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

In den Jahren 1962—64 habe ich anatomische Untersuchungen über den Körperbau der Laichkarpfen durchgeführt. Diese Arbeit bildet die Fortsetzung einer vorherigen Arbeit über den Körperbau des polnischen Karpfens (Włodek 1959 a). Die Untersuchungen sollten Antwort auf verschiedene Probleme, die mit der Karpfenzüchtung verbunden sind, geben.

Es handelte sich um die Lösung folgender Probleme: Ist der Körperbau des laichreifen Karpfens verschieden von dem des nicht reifen? Ist der Körperbau variabel oder stabil im Verlaufe des Wachstums der Laicher? Wenn es eine Variabilität gibt, ist sie regelmässig? Auch das Problem des günstigsten Alters für die Besetzung der Laichteiche wurde berücksichtigt. Die Antwort auf die obigen Probleme hat einen praktischen Wert, besonders wenn es sich um das letzte Problem handelt. Auch für weitere Forschungen in dem Gebiete der Vererblichkeit der Merkmale war es wichtig den Körperbau der Laichkarpfen kennen zu lernen. Dieses Problem ist eng mit dem Problem der Heritabilität der Merkmale bei den Karpfen verbunden.

Aus einer interessanten Arbeit von Stegman ergibt es sich, welche heutzutage in Polen die herrschende Praxis bei der Auswahl der Laicher für die Besetzung der Laichteiche ist. Dieser Arbeit nach (Stegman 1963) benützt die Mehrheit der Teichwirtschaften, das ist 55%, besonders in Zentral-Polen, die Laicher während 4—5 Jahren nach der Erreichung der Laichreife.

Von grosser wirtschaftlicher Bedeutung ist es, die Menge der Geschlechtsprodukte, die die Laichkarpfen produzieren, kennen zu lernen. Schäperclaus (1961) ist der Meinung, dass im 2—4 jährigen Umtrieb das Gewicht der Gonaden bei den Produktionskarpfen 10% des Körper-

gewichtes nicht überschreiten soll. Solewski (1953, 1956) hat den prozentuellen Anteil der Gonaden bei den nicht laichreifen Karpfen, die in der Teichwirtschaft Gołysz gezüchtet werden, untersucht. Er untersuchte die Karpfen bis zum K_4 und hat festgestellt, dass bei diesen Karpfen das Gewicht der Gonaden im Alter K_3 nicht grösser war als 5.5%. Bei K_4 hat in einem Monate der Untersuchungen dieser prozentuelle Anteil ungefähr 10% erreicht. Die Entwicklung der Gonaden bei den Karpfen beginnt am 40-ten Tag ihres Lebens.

Martysev (1964) und seine Mitarbeiter Anisimowa (1956, 1961) und Privezencev (1964) haben sich seit langem mit den Problemem des günstigsten Alters für die Besetzung der Laichteiche beschäftigt. Sie haben festgestellt, dass das günstigste Alter für einen Laicher für die Besetzung der Laichteiche sein Mittel-Alter von K_6 — K_8 ist.

Man muss annehmen, dass der Rogener, der grosse Mengen Rogen produziert, dieses Merkmal auch auf seine Nachfolger übertragen kann. Die Forderung dass die Gonaden der Speise-Karpfen das Niveau von 10% nicht überschreiten sollen, verbindet sich mit der Forderung die schnell reifenden Stämme nicht heraus zu züchten. In unseren heutigen Verhältnissen (2-jähriger Umtrieb) ist diese Forderung von geringerem Interesse, aber im 3-jährigen Umtrieb, der wieder an Bedeutung zunimmt, und besonders im 4-jährigen, könnte es wichtig sein.

Es gibt also einen gewissen Widerspruch zwischen den Forderungen des Züchters für ein maximales Gewicht des Rogens und den Forderungen für die maximale Produktion des Fleisches vom ha.

Material und Methodik

Die polnischen Karpfen, die für diese Untersuchung benutzt wurden, werden seit Jahrhunderten gezüchtet und eignen sich besonders gut für züchterische Massnahmen (Starmach 1955). Die Laichkarpfen waren im Alter K_5 — K_{10} einschliesslich. Sie wurden in drei Teichwirtschaften des Gesamtbetriebes Ochaby gezüchtet. Es wurden 187 Laicher untersucht und 43 Selekte. Als Laicher betrachte ich einen Karpfen nach der Erreichung der Geschlechtsreife, d.i. von K_5 ab. Als einen Laichfischwärter (Selekten) betrachte ich einen Karpfen der zur Züchtung speziell erwählt wurde, aber die Geschlechtsreife noch nicht erreicht hat. Es wurden für die Zwecke dieser Arbeit 16 Abfischungen untersucht, die aus 7 Familien zusammengesetzt waren. Mit Ausnahme von 2 Familien waren es polnische Karpfen. Die zwei Kreuzungen waren mit Karpfen des masurischen Seegebietes und lokaler Stämme unternommen (vergl. Włoddek 1959 a) (Tabelle I).

Wie aus dieser Tabelle ersichtlich ist, bildeten die untersuchten Familien in 6 Fällen F_2 Generation und in den übrigen Fällen F_1 Generatio-

nen. Alle untersuchten Populationen waren Vollgeschwister-Nachkommen, die von einem Paare Laicher stammten. Die Ergebnisse sind also vergleichbar. Das Sezieren der Laicher wurde in Feldbedingungen gleich bei der Abfischung durchgeführt. Zum Wiegen gebrauchte man eine Schalenwaage. Die Genauigkeit war von 1—5 G. Bei dem Sezieren

Tabelle I

Das untersuchte Material

L.Z.	Teich und Wirtschaft	Datum der Abfischung	Familie H	Gene- ration	Zahl der untersuchten Karpfen		Alter
					♂	♀	
1	Zula Gołysz	19.X. 1962	1A	F ₂	17	17	K ₁₄
2	Szpital Górny Ochaby	30.X. 1962	3A	F ₂		10	K ₅
3	Przedziałek Iłownicki Landek	12.X. 1962	11	F ₁	9	15	K ₅
4	Wyszni I Gołysz	5.XI. 1962	7	F ₁	12		K ₇
5	Wyszni VIII Gołysz	23.X. 1962	7	F ₁		19	K ₇
6	Szpital Górny Ochaby	21.X. 1963	5A	F ₂		12	K ₆
7	Podleśny Ochaby	25.X. 1963	3A	F ₂	7		K ₆
8	Badurka Podbór	7.X. 1963	6	F ₁		33	K ₈
9	Byczek Długi Gołysz	15.X. 1963	7	F ₁	12		K ₈
10	Byczek Mały	16.X. 1963	7	F ₁		9	K ₈
11	Badurka Podbór	7.X. 1963	5	F ₁		3	K ₉
12	Wyszni I Gołysz	11.XI. 1963	6	F ₁	4		K ₈
13	Przedziałek Iłownicki Landek	28.X. 1963	2	F ₁	6		K ₁₀
14	Łężny Landek	4.XI. 1963	2	F ₁		5	K ₁₀
15	Gołysz magaz. II	27.V. 1964	1A	F ₂	7		K ₅
16	" " II	27.V. 1964	1A	F ₂		24	K ₅
			7		74	147	K ₄₋₁₀
					57	130	K ₅₋₁₀

arbeiteten ausser dem Autor viele Personen denn nur in dieser Weise konnte man es gleich bei der Abfischung durchführen. Unter anderen halfen mit: Frau Mgr E. Grabacka aus dem Institute für Biologie der Gewässer, Inspekteur Herr S. Rech und Laborant Herr T. Baron aus der wissenschaftlichen Belegschaft des Gesamtbetriebes Ochaby. Allen den hier nicht erwähnten Personen — den Arbeitern der Belegschaft des Gesamtbetriebes Ochaby — möchte ich hier meinen besten und herzlichsten Dank aussprechen. Die Ergebnisse wurden auf speziellen Karten eingetragen. Im Institute habe ich sie statistisch bearbeitet. Ich habe die fundamentale statistische Analyse angewendet. Die Ergebnisse der Sezierung wurden in relativer und absoluter Hinsicht erfasst. Relativ wurden sie zum Gesamtgewicht (Körpergewicht) und zum Eingeweidegewicht bezogen. Die errechneten statistischen Parameter waren: \bar{x} (Aritmetisches Mittel), σ (Mittelabweichung), v (Koeffizient der Variation). Die Durchschnittsprozente wurden zuerst individuell berechnet, nachher wurde das Mittel der Prozente für den Teich festgestellt. Die Zahl der untersuchten Fische schien mir zu klein, um die Prozente nach den arithmetischen Mitteln zu berechnen.

Ergebnisse

Ich habe 10 Merkmale unterschieden, die mir besonders wichtig für die Karpfenzüchtungen schienen (vergl. Tabelle II). Wie aus dieser Tabel-

Tabelle II

Arithmetische Mitteln \bar{x} in G.

Alter	Jahr	Zahl der Teiche	Zahl der untersuchten Fische	Körpergewicht	Kopfgewicht	Rumpfgewicht	Flossen-gewicht	Zwingsel-gewicht	linke Gonade	rechte Gonade	beide Gonaden	Darm-gewicht	Blasen-gewicht
♂ Milchner													
K ₅	1962-1964	2	16	4448,2	600,9	2965,9	83,4	845,0	194,9	175,3	370,2	76,3	23,0
K ₆	1962-1963	1	7	5336,4	725,0	3527,1	117,1	835,0	246,4	242,9	489,3	85,7	32,1
K ₇	1962-1963	1	12	7677,9	1036,7	5193,3	158,8	1198,7	357,1	354,2	711,2	100,2	47,1
K ₈	1962-1963	2	16	6825,2	885,9	4555,7	115,8	1095,0	342,7	342,2	684,9	94,4	40,3
K ₉	1962-1963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₁₀	1962-1963	1	6	6405,8	899,2	4124,2	147,5	963,3	275,8	275,8	551,7	96,7	37,5
Zusammen		7	57	6138,7	829,5	4073,2	124,5	987,4	283,4	278,1	561,4	90,6	36,0
♀ Rogener													
K ₅	1962-1964	2	39	5275,7	662,3	3198,2	80,1	1223,3	416,3	451,2	867,5	87,7	25,8
K ₆	1962-1963	1	12	5156,6	748,3	3193,3	98,7	1017,5	317,1	356,2	673,3	90,4	28,3
K ₇	1962-1963	1	19	8568,7	1083,7	5191,1	150,5	2020,8	733,7	847,6	1581,3	95,0	50,0
K ₈	1962-1963	2	42	7804,7	1029,9	4712,3	141,8	1770,3	668,1	689,1	1361,7	116,9	47,6
K ₉	1962-1963	1	3	8010,0	988,3	5061,3	450,3	2651,7	610,0	640,0	1250,0	110,0	50,0
K ₁₀	1962-1963	1	5	8172,0	1046,0	482,0	139,8	1985,0	720,0	754,0	1474,0	133,0	51,0
Zusammen		8	120	7164,6	926,4	4363,0	176,9	1778,1	577,5	623,0	1201,3	105,5	42,1
Insgesamt													
K ₅	1962-1964	4	55	4862,0	631,6	3084,5	81,8	959,2	305,6	313,2	618,8	82,0	24,4
K ₆	1962-1963	2	19	5246,5	736,7	3360,2	107,9	926,2	281,7	299,5	581,3	88,1	30,2
K ₇	1962-1963	2	31	8123,3	1060,2	5192,2	154,6	1609,8	545,4	600,9	1146,3	97,5	48,5
K ₈	1962-1963	4	58	7315,0	958,0	4634,0	141,9	1432,7	505,4	515,7	1023,3	105,6	43,0
K ₉	1962-1963	1	3	8010,0	988,3	5061,3	150,3	1651,7	610,0	640,0	1250,0	110,0	50,0
K ₁₀	1962-1963	2	11	7289,0	972,6	4473,1	143,6	1474,2	497,9	514,9	1012,8	114,8	44,2
Zusammen		15	177	6807,6	891,2	4300,9	130,0	1342,3	457,7	480,7	938,8	99,7	40,1

le ersichtlich ist, gab es in den untersuchten Populationen einen verschiedenartigen Zuwachs der Geschlechter. Die Milchner wuchsen langsamer als die Rogener. Da alle Populationen Vollgeschwister-Populationen waren und in denselben Teichen zusammen abgewachsen sind, ist der Unterschied zwischen den Geschlechtern desto besser sichtbar. Diese Tatsache unterstreicht nochmals die Forderung, die der Autor (Włodęk 1959 c) schon früher stellte. Für die Züchtung und insbesondere in den Teichversuchswirtschaften, sollen die grössten Milchner bei der Besetzung der Laichteiche angewendet werden. Die Karpfen im Alter von K₇—K₁₀ haben ihr Gewicht ungefähr auf demselben Niveau erhalten. Es war dies die Folge verschiedener Umweltfaktoren, wie klimatischer Faktoren, da das Jahr 1962 für die Karpfenzüchtungen bei uns ungünstig war. Wie man aus dieser Tabelle entnehmen kann, korrelieren alle an-

deren Merkmale positiv mit dem Gesamtgewichte. (Tabelle II). Die Variabilität in den untersuchten Teichen in Absolutwerten betrachtet, hat keine Regelmässigkeit aufgewiesen (Tabelle III). Wenn man aber die

Tabelle III

Mittlere Abweichungen σ in G.

Alter	Jahr	Zahl der Teiche	Zahl der untersuchten Fische	Körpergewicht	Kopfgewicht	Kopfgewicht	Flossengewicht	eingeweidetes Gewicht	Linke Gonade	Rechte Gonade	Reide Gonad	Darmgewicht	Blutengewicht
♂ Milchner													
K ₅	1962-1964	2	16	627,5	74,4	448,7	8,0	94,1	46,3	32,2	63,0	13,3	5,5
K ₆	1962-1963	1	7	300,7	32,8	240,0	17,1	64,0	28,1	66,2	59,3	4,2	3,8
K ₇	1962-1963	1	12	728,1	78,3	543,4	16,8	114,6	67,1	36,1	75,1	15,4	5,6
K ₈	1962-1963	2	16	546,1	73,2	377,5	16,5	111,7	79,5	46,8	86,2	11,4	4,3
K ₉	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₁₀	1962-1963	1	6	921,1	99,1	642,3	6,9	148,0	69,5	57,2	113,2	18,8	2,5
Zusammen		7	57	624,7	71,6	450,4	13,2	106,5	58,1	47,7	79,4	12,6	4,3
♀ Rogener													
K ₅	1962-1964	2	39	689,0	71,7	431,2	7,9	172,0	77,1	95,1	146,8	15,1	4,1
K ₆	1962-1963	1	12	558,3	62,6	344,4	14,9	177,6	96,4	135,6	168,2	14,5	3,7
K ₇	1962-1963	1	19	803,7	83,5	543,5	13,3	221,0	121,1	161,4	196,8	12,8	5,4
K ₈	1962-1963	2	42	492,9	74,8	381,1	14,2	184,8	139,5	126,5	180,3	21,2	5,6
K ₉	1962-1963	1	3	286,0	18,4	330,7	8,5	6,2	37,4	77,6	46,0	17,8	0,0
K ₁₀	1962-1963	1	5	707,2	96,6	443,9	6,5	230,7	218,5	77,8	215,8	11,7	6,6
Zusammen		8	120	589,5	67,9	413,4	10,9	165,4	115,0	112,3	159,0	15,5	4,2
Insgesamt													
K ₅	1962-1964	4	55	658,2	73,0	440,0	7,9	133,0	61,7	63,6	104,9	14,2	4,8
K ₆	1962-1963	2	19	429,5	47,7	292,2	16,0	120,8	62,3	100,9	113,7	9,3	3,8
K ₇	1962-1963	2	31	765,9	80,9	543,5	15,1	167,8	94,1	98,7	136,0	14,1	5,5
K ₈	1962-1963	4	58	519,5	74,0	379,3	15,4	148,3	109,5	86,7	133,3	16,3	4,9
K ₉	1962-1963	1	3	286,0	18,4	330,7	8,5	6,2	37,4	77,6	46,0	17,8	0,0
K ₁₀	1962-1963	2	11	814,2	97,8	546,1	6,7	188,9	144,0	67,5	164,5	15,2	4,6
Zusammen		15	177	578,9	65,3	422,0	11,6	127,5	84,8	82,5	116,4	14,5	3,9

Variabilität relativ betrachtet (Tabelle IV), kann man eine Tendenz für Verminderung der Variabilität bei den untersuchten Merkmalen beobachten. Man könnte also folgern, dass die Population der Laicher sich im Laufe der Zeit ausgleicht. Der Autor hat schon über die Ausgleichwirkung in Karpfenpopulationen geschrieben (Włodęk im Druck). Die Variabilität in den untersuchten Stämmen verminderte sich bis zum Alter K₁₀, in diesem Alter vergrösserte sie sich deutlich. Die Erhöhung war in den Grenzen der Norm. Es können also Schwankungen im Bereiche der allgemeinen Regelmässigkeit auftreten. Das Mittel der Variation entsprach der allgemeinen Regelmässigkeit, trotzdem beobachtete man von Jahr zu Jahr eine Ausgleichwirkung. Es ist möglich dass in besonders guten Verhältnissen die Ausgleichwirkung nach der Erreichung der Geschlechtsreife noch weiter geht. Um dieses gründlich zu erläutern, müsste man einen speziellen Versuch anstellen.

Variations Koeffizient v %

Alter	Jahr	Zahl der Teiche	Anzahl der untersuchten Fische	Kopfgewicht	Rumpfgewicht	Flossengewicht	Eingeweidengewicht	Linke Gonade	Rechte Gonade	Beide Gonaden	Darmgewicht	Blasengewicht	
♂ Milchner													
K ₅	1962-1964	2	16	14,1	12,4	15,1	9,6	13,6	23,8	18,3	17,0	17,5	24,2
K ₆	1962-1963	1	7	5,7	4,5	6,8	14,6	7,7	11,4	27,2	12,1	4,9	12,0
K ₇	1962-1963	1	12	9,5	7,6	10,5	10,6	9,6	18,8	10,2	10,6	15,4	11,8
K ₈	1962-1963	2	16	7,8	8,3	8,1	11,7	10,0	23,8	13,1	12,4	13,0	10,9
K ₁₀	1962-1963	1	6	14,5	11,0	15,2	4,7	15,4	25,2	20,8	20,5	19,5	6,7
Zusammen		7	57	10,3	8,8	11,1	10,2	11,2	20,6	17,9	14,5	14,1	13,1
♀ Rogener													
K ₅	1962-1964	2	39	13,2	10,8	13,5	9,8	13,9	18,3	20,7	16,6	17,3	16,0
K ₆	1962-1963	1	12	10,8	8,4	10,8	15,1	17,5	30,4	38,1	25,0	16,0	13,1
K ₇	1962-1963	1	19	9,4	7,7	10,5	8,8	10,9	16,5	19,0	12,4	13,4	10,8
K ₈	1962-1963	2	42	6,4	7,3	7,7	10,1	10,6	21,6	18,6	13,2	19,6	11,8
K ₉	1962-1963	1	3	3,7	1,9	6,5	5,5	0,4	6,1	12,1	3,7	16,2	0,0
K ₁₀	1962-1963	1	5	9,4	9,2	9,3	4,7	11,6	30,3	10,3	14,6	8,8	13,0
Zusammen		8	120	8,8	7,5	9,7	9,0	10,8	20,6	19,8	14,3	15,2	10,8
Insgesamt													
K ₅	1962-1964	4	55	13,6	11,6	14,3	9,7	13,7	21,0	19,5	16,8	17,4	20,1
K ₆	1962-1963	2	19	8,2	6,4	8,8	14,8	12,6	20,9	32,6	18,6	10,5	12,5
K ₇	1962-1963	2	31	9,4	7,6	10,5	9,7	10,3	17,6	14,6	11,5	14,4	11,3
K ₈	1962-1963	4	58	7,1	7,8	7,6	10,9	10,3	22,7	15,9	12,8	16,3	11,4
K ₉	1962-1963	1	3	3,7	1,9	6,5	5,5	0,4	6,1	12,1	3,7	16,2	0,0
K ₁₀	1962-1963	2	11	11,9	10,1	12,3	4,7	13,5	27,8	15,5	17,6	14,1	9,8
Zusammen		15	177	9,0	7,6	10,0	9,2	10,1	19,4	18,4	13,5	14,8	10,8

Das untersuchte Material in relativen Werten ist in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt. Die Hauptteile des Körpers wurden in % zum Körpergewicht umgerechnet und die Hauptteile der Eingeweide in % des Eingeweidengewichtes dargestellt.

Wenn man die Abb. 1 betrachtet, sieht man, dass ebenso wie bei den Milchern auch bei den Rogenern das Kopfgewicht ungefähr dasselbe bleibt. Bei den Rogenern bleibt das Eingeweidengewicht grösser als das der Milchener und zeigt eine Tendenz für Vergrößerung im Laufe der Zeit. Das Rumpfgewicht bleibt bei den Milchenern ungefähr auf demselben Niveau. Bei den Rogenern erfolgt die Vergrößerung des Eingeweidengewichtes zu Lasten des Kopfes und Rumpfgewichtes. Wenn man beide Geschlechter zusammen betrachtet, sieht man dass das Rumpfgewicht praktisch auf demselben Niveau (63%) bleibt, dagegen steigt das Eingeweidengewicht leicht an. Wenn man das Gonadengewicht auf das Eingeweidengewicht bezieht (Abb. 2), dann zeigen die Milchener eine Tendenz zur Steigerung des Gewichtes, dagegen haben die Rogener das Maximalgewicht bei den K₇ erwiesen. Von diesem Momente ab beginnt eine langsame Abnahme des Rogengewichtes. Das Gewicht des Rogens beträgt im Durchschnitt 73,4% auf Eingeweidengewicht umgerechnet. Die Gona-

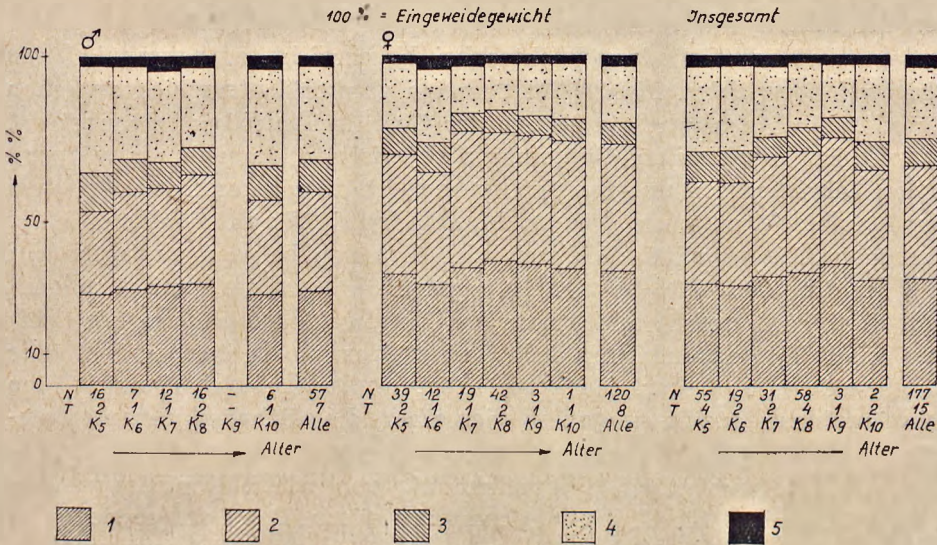


Abb. 1. Prozentueller Anteil der Hauptteile des Körpers der Karpfenlaicher, 1 — Rumpfgewicht, 2 — Eingeweidegewicht darunter Gonaden, 3 — Kopfgewicht, 4 — Restteile, 5 — Flossengewicht; N — Zahl der untersuchten Fische, T — Zahl der Teiche.

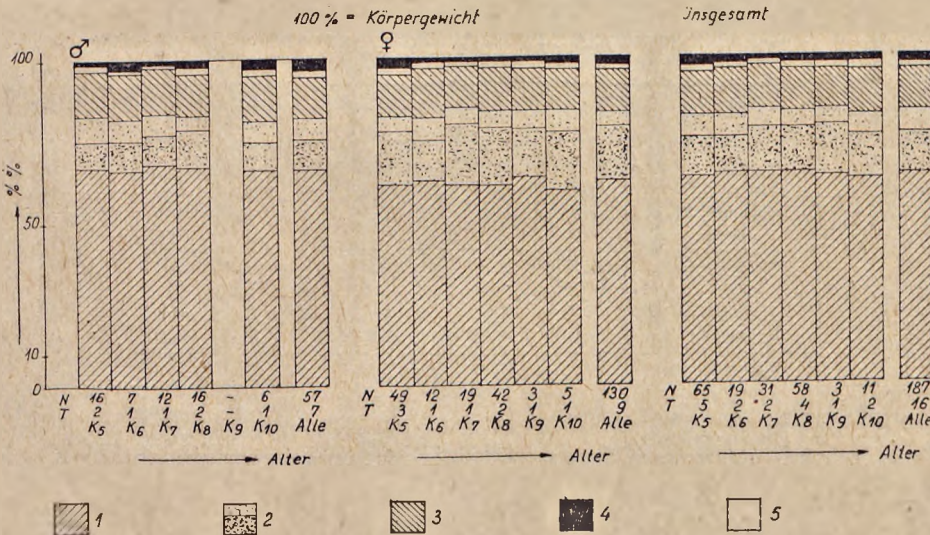


Abb. 2. Prozentueller Anteil der Teile der Eingeweide der Karpfenlaicher, 1 — linke Gonade, 2 — rechte Gonade, 3 — Darmgewicht, 4 — übrige Teile, 5 — Schwimmbalgewicht; N — Zahl der untersuchten Fische, T — Zahl der Teiche.

den der Milchner wiegen dagegen 58,6%. Die Milchner haben den maximalen Wert des Gonadengewichtes bei K_8 erreicht, er betrug 66% des Eingeweidegewichtes. Man sieht, dass ein grosser Unterschied zwischen den Geschlechtern, was die Menge der Geschlechtsproduktion anbetrifft besteht. Bei den Fischen, die keinen züchterischen Massnahmen während vieler Jahrhunderte unterworfen waren, ist der Unterschied zwischen den Geschlechtern noch grösser. Zum Beispiel Hoar (1957) gibt für Lachse in Schottland das Gewicht der Gonaden bei den Rogenern auf 23,2% und nur auf 3,3% bei den Milchnern. Die Vergrösserung des Gonadengewichtes geschieht relativ (auf das Eingeweidegewicht umgerechnet) zu Lasten der Verminderung des „Restes“, das ist der übrigen Teile der Eingeweide, wie Leber, Herz und Nieren. Das relative Gewicht der Schwimmblase bleibt ungefähr dasselbe, die Schwankungen überschritten nicht 1% des Gewichtes. Das Blasengewicht ist also als stabilisiert zu betrachten. Es ist unabhängig von Alter. Der Mangel der Schwankungen ist hier besonders charakteristisch. Das Darmgewicht der Karpfen war auch stabilisiert, aber man kann bei den Milchnern grössere Schwankungen beobachten. Nichtsdestoweniger stabilisierte sich das Darmgewicht von K_8 ab auf dem Niveau 6,6%.

Den überwiegenden Teil des Eingeweidegewichtes bei den Rogenern wie bei den Milchnern machen die Gonaden aus. Das gilt besonders für die Rogener. Es ist interessant, dass die durchschnittlichen Zahlen für

Tabelle V

Prozentueller Anteil der Gonaden im Körpergewicht
100 % = Körpergewicht

Alter Merkmal		K_5	K_6	K_7	K_8	K_9	K_{10}	Ins- gesamt
		Milch- ner	Körpergewicht	100,0	100,0	100,0	100,0	
Linke Gonade	4,6		4,6	4,4	6,8	-	4,3	5,0
Rechte Gonade	4,0		4,6	4,6	5,1	-	4,3	4,5
Beide Gonaden	8,6		9,2	9,0	11,9	-	8,6	9,5
Rogener	Körpergewicht	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Linke Gonade	7,9	6,1	8,5	8,6	7,6	8,7	7,9
	Rechte Gonade	8,7	6,8	9,9	8,8	8,0	9,3	8,6
	Beide Gonaden	16,6	12,9	18,4	17,4	15,6	18,0	16,5
♂ und ♀	Körpergewicht							100,0
	Linke Gonade							6,4
	Rechte Gonade							6,7
	Beide Gonaden							13,1

Gonaden-Gewichte bei den Rogenern eine Tendenz zur Ausglei-
chung der Gewichte zeigen, das heisst, dass die Variabilität der linken wie auch
der rechten Gonade im Laufe der Zeit kleiner wird. Diese Erscheinung
konnte man nicht bei den Milchnern beobachten. Wenn man das Gona-
dengewicht zum Karpfengewicht umrechnet (Tabelle V), dann kann man
folgern, dass das Alter K_7 für Rogener das günstigste ist zur Besetzung

der Laichteiche. Für die Milchner scheint auf Grund dieser Tabelle das Alter K_8 das günstigste zu sein. Wenn man die Gonadengewichte zum Rumpfgewichte umrechnet, ergibt sich dasselbe (Tabelle VI).

Tabelle VI
Prozentueller Anteil der Gonaden im Rumpfgewichte
Rumpfgewicht = 100 %

Alter		K_5	K_6	K_7	K_8	K_9	K_{10}	Ins- gesamt
Merkm.								
Milchner	Rumpfgewicht	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Linke Gonade	6,6	7,0	6,9	7,6	-	6,5	7,8
	Rechte Gonade	5,9	6,9	6,8	7,5	-	6,5	7,7
	Beide Gonaden	12,5	13,9	13,7	15,1	-	13,1	15,5
Rogener	Rumpfgewicht	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Linke Gonade	13,1	9,9	14,1	14,2	12,1	14,9	13,1
	Rechte Gonade	14,3	11,2	16,3	14,2	12,6	15,6	14,1
	Beide Gonaden	27,4	21,1	30,4	28,8	24,7	30,5	27,2
Laiche	Rumpfgewicht							100,0
	Linke Gonade							10,3
	Rechte Gonade							10,7
	Beide Gonaden							21,0

Auf Grund dieser Tabellen kann man annehmen, dass der prozentuelle Anteil der linken und rechten Gonade praktisch derselbe ist. Das Gewicht der rechten Gonade ist stets grösser als das Gewicht der linken. Diese Erscheinung tritt besonders bei den Rogenern auf. Wenn wir auf dieses Problem individuell eingehen, dann können wir beweisen, dass die rechte Gonade fast immer grösser ist. Nur in einer der untersuchten Populationen war die linke Gonade schwerer. Solewski (1958) hat festgestellt, dass bis zur Geschlechtsreife die Schwankungen in dem Gonadengewichte zu Gunsten der linken Gonade erfolgten. Das Auftreten der rechten schwereren Gonade, war speziell charakteristisch bei den Rogenern. Die Unterschiede sind hier vielmals grösser als bei den Milchnern.

Bei 65% der Rogener war die rechte Gonade schwerer als die linke (Tabelle VII). Als gleichwiegende Gonaden habe ich diese angenommen, deren Gewicht keinen grösseren Unterschied als 15 g erweist. Bei den Milchnern begegnete ich fast 1/4 der untersuchten Laicher, die gleichwiegende Gonaden hatten. Der Rest verteilte sich zu Gunsten der rechten Gonade, aber der Unterschied zwischen den Geschlechtern war nicht grösser als 2%. Praktisch genommen sind jedoch die Gonaden als gleichwiegende zu betrachten, da die Unterschiede im Körpergewicht ausgedrückt, sehr klein sind.

Wenn man die Tabelle V und VI betrachtet sieht man, dass das Gonadengewicht im Rumpfgewicht ausgedrückt, ungefähr 1,5 mal so gross ist als im Körpergewicht.

Aus wirtschaftlichen Gründen ist es wichtig, dass der Karpfenrogen so gross wie möglich sei, da der anfängliche Stückzuwachs davon abhän-

gig ist. Diese Tatsache haben die Untersuchungen von Żarnecki (1955) festgestellt. In Karpfenzüchtungen sind Rogener mit möglichst grosser Menge besonders grosser Rogenkörner erwünscht. Es entstehen

Tabelle VII

Prozentuelle Differenzierung der Gonaden wegen der Schwere

Alter	♂ Milchner					♀ Rogener				
	N	Gewicht der Gonaden in %				N	Gewicht der Gonaden in %			
		alle	gleich	linke schwerere	rechte schwerere		alle	gleich	linke schwerere	rechte schwerere
K ₅	16	100,0	18,8	56,3	25,0	39	100,0	17,9	20,5	61,5
K ₆	7	100,0	14,3	28,6	57,1	12	100,0	8,3	33,3	58,3
K ₇	12	100,0	25,0	33,3	41,7	19	100,0	10,5	21,1	68,4
K ₈	16	100,0	25,0	31,2	43,7	42	100,0	2,4	28,6	69,0
K ₉	-	-	-	-	-	3	100,0	0,0	33,3	66,6
K ₁₀	6	100,0	50,0	16,7	33,3	5	100,0	0,0	40,0	60,0
	57	100,0	24,6	36,8	38,6	120	100,0	9,2	25,8	65,0

hier wichtige züchterische Probleme, die meiner Meinung nach statistisch zu lösen sind. Es sind dies Probleme der Korrelation zwischen dem Gesamtgewichte des Fisches und dem Gewichte der Gonaden, der Korrelation zwischen dem Gesamtgewichte des Rogens und dem Stückgewicht der Karpfeier, der Korrelation zwischen dem Gewichte der rechten und linken Gonade. Auch das Problem der Korrelation zwischen den phänotypischen Merkmalen mit dem Körperbau scheint mir, vom Standpunkte der Auslese, als sehr wichtig. Da dieses Studium nicht für die Beantwortung dieser Probleme bestimmt war, habe ich nur probeweise 2 Korrelationen berechnet. Es waren:

- 1) die Korrelation zwischen den Gewichten der linken und rechten Gonade,
- 2) die Korrelation zwischen dem Gewichte der Gonaden und dem Rumpfgewichte.

Der Korrelationskoeffizient für die erste Korrelation war positiv und betrug +0.70. Es gibt also eine grosse Korrelation zwischen diesen Merkmalen, die zwar nicht funktionell, aber gross ist. Beide Gonaden wachsen zusammen, den Zuwächsen einer Gonade entspricht der Zuwachs der anderen. Die zweite untersuchte Korrelation ergab sich nicht so gross, aber war auch positiv, +0.53. Das Problem der Korrelation eignet sich für ein weiteres Studium.

Die Differenz zwischen den Geschlechtern betrug zu Gunsten der Rogenergonaden 12%. Das durchschnittliche Gonadengewicht beträgt 15.5% und das der Rogener 27.9% (auf Rumpfgewicht bezogen).

Wenn man die Angaben dieser Arbeit mit den Angaben für den Körperbau der nicht geschlechtsreifen Karpfen (Włodek 1959 b) vergleicht, dann ergibt sich, dass vor und nach der Geschlechtsreife der

prozentuelle Anteil der Hauptkörperteile bei den Karpfen verschieden ist.

Wie aus der Tabelle VIII ersichtlich ist, entsteht nach der Geschlechtsreife eine grosse Verminderung des Kopfgewichtes. Der Kopf wächst also langsamer als die übrigen Teile des Karpfenkörpers. Es folgte auch

Tabelle VIII

Ein Vergleich des Körperbaues vor und nach der Geschlechtsreife bei den Karpfen

Merkmal	v o r			nach der Geschlechtsreife		
	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅₋₁₀	♂	♀
Körpergewicht	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kopfgewicht	27,4	17,1	14,5	13,2	13,5	13,1
Rumpfgewicht	61,3	66,1	65,4	63,4	66,6	61,0
Flossengewicht	2,2	2,1	2,1	1,9	1,9	1,8
Eingeweidegewicht	13,1	13,3	16,8	19,3	15,6	22,1
Zahl der untersuchten Fische	119	13	37	187	57	130

eine kleine Verminderung des Flossengewichtes und eine Vergrösserung des Eingeweidegewichtes. Es ist charakteristisch, dass die Milchner nach der Erreichung der Geschlechtsreife einen fast identischen prozentuellen Anteil des Rumpfes mit den Karpfen vor der Geschlechtsreife erwiesen haben. Auf Grund dieser Tabelle kann man auch feststellen, dass die Karpfenpopulation den grössten prozentuellen Fleischanteil im dritten Lebensjahr hat. Auch von diesem Gesichtspunkte aus gesehen ist der 3-jährige Umtrieb der günstigste.

Schlussfolgerungen

Nach der Betrachtung der Ergebnisse kann man folgendes feststellen;

a) Der relative Körperbau der geschlechtsreifen Karpfen unterscheidet sich von denen, die Geschlechtsreife nicht erreicht haben. Dies gilt besonders für das Kopfgewicht und Eingeweidegewicht.

b) Man kann bei den geschlechtsreifen Karpfen feststellen, dass der Körperbau vom Geschlechte abhängig als stabil anzusehen ist. Man kann kleine Schwankungen beobachten.

c) Das günstigste Alter, vom Gesichtspunkte der grössten Menge der Geschlechtsprodukte aus gesehen, für die Besetzung der Laichteiche ist bei K₇ für die Rogener und K₈ für die Milchner. Diese Feststellung muss man für unsere Karpfen auch aus anderen Gesichtspunkten bestätigen.

STRESZCZENIE

W latach 1962—1964 przeprowadziłem badania nad budową ciała tarlaków. Praca ta nawiązuje do poprzedniej (Wiodek 1959 a). Karpie, które użyto do

badan były tarlakami w wieku K_5 — K_{10} włącznie. Zostały one wyhodowane przez autora w Zespole Gospodarstw Doświadczalnych PAN Ochaby. Użyto do badań 187 tarlaków i 34 selekty karpia. Zbadano 16 populacji z 7 hodowanych rodzin, tj. populacji pochodzących tylko od jednej pary rodziców. Badane karpie były pochodzenia polskiego, tylko dwie populacje były krzyżówkami z tarlakami sprowadzonymi z jeziora mazurskiego w 1954 r. przez prof. Starmacha. Populacje te przedstawiały w 6 wypadkach pokolenia F_2 , a w 10 wypadkach pokolenia F_1 od tarlaków wyjściowych. Wszystkie użyte do badań populacje były populacjami siostrzanymi, tj. rodzinami. Sekcje przeprowadzono zaraz po odłowieniu, a wyniki zapisywano na specjalnych arkuszach. Zebrane dane zostały następnie opracowane w Zakładzie Biologii Wód w Krakowie.

Jak widać z Tabeli II mleczaکی i ikrzyce rosły niejednakowo. Ponieważ wszystkie populacje były populacjami siostrzanymi i hodowanymi zawsze w tych samych stawach, więc różnica we wzroście tym bardziej się uwidacznia. Podkreśla to postulat, już wcześniej przez autora wysunięty (Włodk 1959 c), że w hodowlach karpia należy zwracać uwagę na używanie do tarlaków jak największych mleczaków.

Rozpatrując zbadany materiał w wielkościach relatywnych (Ryc. 1 i 2) widać, że zarówno u mleczaków, jak i u ikrzyce ciężar głowy pozostaje mniej więcej taki sam w miarę wzrostu po osiągnięciu dojrzałości płciowej. Ciężar wnętrzości samic jest większy niż u mleczaków. Wykazuje on tendencję do zwiększania się w miarę upływu czasu. Zwiększanie relatywnego ciężaru wnętrzości u samic jest spowodowane większym udziałem gonad, zwiększenie to zachodzi relatywnie kosztem zmniejszenia ciężaru głowy i tułowia. Rozpatrując obie płci razem, ciężar tułowia pozostaje na poziomie 63%. Największa ilość produktów płciowych okazała się u ikrzyce w wieku K_7 , a u samców w wieku K_8 . Porównując dane przed dojrzałością płciową i po dojrzałości (Tabela VIII), widać, że wzajemne ustosunkowanie się różnych cech budowy ciała jest różne. Po dojrzałości płciowej następuje relatywne zmniejszenie ciężaru głowy oraz tułowia. Relatywne zmniejszenie się ciężaru tułowia obserwuje się u samic, wytwarzając one około 2 razy więcej produktów płciowych niż mleczaکی. Mleczaکی dojrzałe płciowo wykazały też taki sam procent tułowia co karpie handlowe w 3 roku życia. Obliczono korelację, jaka zachodzi między ciężarem lewej i prawej gonady. Okazała się ona pozytywna i współczynnik korelacji wynosi dla obu płci 0.70. Również można wykazać, że w większości wypadków gonada prawa jest cięższa niż lewa, a dotyczy to przede wszystkim samic — 65% gonad prawych było u ikrzyce cięższe, u mleczaków zjawisko to nie występowało tak ostro, 25% gonad ważyło mniej więcej tyle samo, różnica na korzyść prawych gonad wynosiła niecałe 2%.

Ogólnie można stwierdzić, że proporcje ciała karpia różnią się znacznie przed i po dojrzałości płciowej. Po dojrzałości płciowej proporcje są mniej więcej ustalone. Najkorzystniejszym wiekiem ze względu na ilość produktów płciowych — dla obsadzenia tarlaków okazał się wiek K_7 dla ikrzyce, a K_8 dla mleczaków.

LITERATURA

- Anisimova I. M., 1956. Nekotorye osobennosti inkubacii ikry karpia v zavisimosti ot vozrasta proizvoditelei. Izv. Moskovskoi rybovodnoi meliorativnoi opytnoi stanci, 1, 231—238.
- Anisimova I., Martyšev F., Privezencev J., 1961. Vozrastnoi podbor proizvoditelei. Rybovodstvo i Rybolovstvo, 2, 21—24.
- Hoar W. S., 1957. Gonads and reproduction. in: The Physiology of Fishes. New York, Academic Press, 287—317.

- Martyšev F.G., 1964. O vlijani vozrasta proizvođitelei karpia na potomstvo. Dokl. ross. sel.-choz. Akademii im. K.A. Timiriazeva, 95, 279—283.
- Privezenecv J.A., 1964. Nekotoryje kačestvennyje pokazateli potomstva polučonnovo ot karpov proizvođitelei rannovo vozrasta. Autoreferat diss. na sostoane uč. step. kand. biolog. nauk. Moskva, Sel.-choz. Akad. im. K.A. Timiriazeva.
- Schäperclaus W., 1961. Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin, P. Parey.
- Solewski W., 1957. Rozwój gruczołów płciowych u karpia (*Cyprinus carpio* L.) w ciągu pierwszych trzech lat życia — Die Entwicklung der Geschlechtsdrüsen bei Karpfen (*Cyprinus carpio* L.) während der ersten drei Lebensjahre. Biul. Zakł. Biol. Stawów, PAN, 4, 3—24.
- Solewski W., 1958. Obserwacje nad wzrostem i dojrzewaniem gonad u karpia (*Cyprinus carpio* L.) w czwartym roku życia — Entwicklung und das Reifen der Gonaden beim Karpfen (*Cyprinus carpio* L.) im 4-ten Lebensjahr. Biul. Zakł. Biol. Stawów, PAN, 6, 35—56.
- Starmach K., 1955. Wpływ czynników zewnętrznych na kształt ciała u karpia — Influence of External Factors on Body Shape of Carps. Roczniki Nauk Roln., 60-B-4, 581—590.
- Stegman K., 1963. Dobór tarlaków karpia w produkcyjnych gospodarstwach stawowych Polski. Postępy Nauk Roln., 4, 109—113.
- Włodek J.M., 1959 a. Cechy morfologiczne karpia z Gołysza — Die morphologischen Merkmale der Karpfen aus Gołysz. Acta Hydrobiol. 1, 8—16.
- Włodek J.M., 1959 b. Badania nad cechami budowy ciała karpia polskich — Untersuchungen über den Körperbau der polnischen Karpfen. Acta Hydrobiol., 1, 17—36.
- Włodek J.M., 1959 c. Ilość samców i samic w populacjach karpia — Die Zahl der Milchner und Rogener in Karpfenpopulationen. Acta Hydrobiol., 1, 123—137.
- Włodek J.M., Działanie wyrównujące w populacjach karpowych. Zeszyty Naukowe, WSR w Krakowie (im Druck).
- Żarnecki S., Karbowski W., Rychlicki Z., 1955. Wpływ selekcji narybku w okresie przesadkowania na późniejszy wzrost karpia. Roczniki Nauk Roln., 70-B-2, 207—220.

Adres autora — Anschrift des Verfassers:

Doc. dr Jan Marian Włodek

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