

JAN MARIAN WŁODEK

Ilość samców i samic w populacjach karpí — Die Zahl der Milch- ner und Rogener in Karpfenpopulationen

Mémoire présente le 6 avril 1959 dans le séance de la Commission Biologique
de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

Einleitung

Als die Generation F_1 der Karpfenzüchtungen in den Teichwirtschaften der Polnischen Akademie der Wissenschaften zur Geschlechtsreife kam, wollte ich prüfen, auf welche vermutliche Mengen von Milchnern und Rogenern in den F_2 Züchtungen wir rechnen können. In der Literatur gibt es darüber keine bestimmte Ansicht. In der Praxis ist man der Meinung, dass es bei den Karpfen mehr Rogener als Milchner gibt. Ich werde weiterhin diese Meinung der Praxis begründen.

Mit diesem Problem befassten sich Wunder (1934 und 1949), Lassleben (1940) und Eichler (1940). Wunder (1934) war der Meinung, es sei möglich, dass die Zahl der Milchner und Rogener bei den Karpfen, analogisch wie bei den Fröschen und Forellen, von dem Datum des Laichens abhängig ist. Diese Erscheinung sollte im Zusammenhang mit der Reife des Rogens stehen. Nach Schäperclaus (1933) haben die Arbeiten von Mršić über die Forellen und von Hertwig über die Frösche den Grund für diese Auffassung gegeben. Thumm (1908) war der Ansicht, dass das Geschlecht bei Fischen durch das Alter des jüngeren der beiden Elternfische bedingt ist. Das Alter sollte also der entscheidende Faktor bei der Determinierung des Geschlechtes sein. Wunder (1949) ist der Ansicht, dass die Verteilung der Geschlechter bei den Karpfen als 1:1 zu sein scheint.

Man muss betonen, dass alle Karpfen die ich für diese Arbeit untersucht habe in jedem Falle die Nachkommen eines einzigen Elternpaares waren („Familien“ nach Professor Starmach genannt) (vergl. Włodek 1959). Das Laichen geschah in normaler Weise, wobei immer ein

Elternpaar in einen Laichteich ausgesetzt wurde. Dadurch war die Möglichkeit des Einflusses auf die Befruchtung seitens des zweiten Milchners eliminiert.

Smolian (1920) gibt die Proportion beider Geschlechter als 60 Milchner zu 40 Rogener an. Er ist dessen aber nicht sicher.

Lassleben (1940) fand in einer Gruppe von 95 Karpfen, die losweise aus dem Teiche entnommen wurden 43% Milchner. Er vertrat die Meinung, dass diese Zahl für die Zahl der Milchner repräsentativ ist. Nach Eichler (1940) kann man in normalen Bedingungen die Verteilung der Geschlechter 1:1 erwarten. Die Zahlen, die er zur Illustrierung dieser Verteilung angibt, nähern sich sehr dieser Verteilung. Diese Zahlen betreffen zwei Altersklassen, sie wurden in einer Teichwirtschaft im Nordpolen gesammelt.

Das Ziel dieser Arbeit ist:

- 1) die wirkliche Zahl der Milchner und Rogener bei den Karpfen festzustellen,
- 2) die Faktoren festzustellen, die auf unsere Kenntniss dieser Verteilung Einfluss haben.

Dazu habe ich die Angaben, die ich während meiner biometrischen Messungen in den Jahren 1952—58 gemacht habe ausgenutzt; es sind dies Gewichtsmessungen an mehr als 26 000 Karpfen in sieben verschiedenen Altersklassen. Auch waren mir die Angaben von dem anatomischen Sezieren (vergl. Włodek 1959) dem Geschlechte nach, nötig.

Um ein so grosses Material zu sammeln war mir die Hilfe einer grösseren Gruppe von Mitarbeitern nötig. Ausser den Kolleginnen die ich schon früher erwähnt habe (vergl. Włodek 1959a, Włodek 1959 b), will ich hier auch anderen Personen, besonders Frä. Dr. T. Mrózińska und Frä. Mgr M. Klimczykówna und den Herren M. Nowakowski und Mgr W. Rawski, die alle mir während der biometrischen Messungen und des anatomischen Sezieren auch sehr behilflich waren, freundlichst danken.

Begründung der bisherigen Meinung

Die Meinung der Praxis, dass es mehr Rogener gebe ist dadurch begründet, dass die Rogener, besonders in der Altersklasse K_4 und K_5 schwerer sind als die Milchner, so dass mehr Rogener als Milchner in menschliche Hände gelangen. Als Folge haben wir den Bias ¹⁾ der Wahl

¹⁾ Das Wort Bias bedeutet einen Faktor der die Zufälligkeit der Entnahme beeinflusst.



Abb. 1. Untersuchungen am Teich in Gołysz
Aufnahme: W. Czubak



Abb. 2. Messung eines Karpfens
Aufnahme: W. Czubak

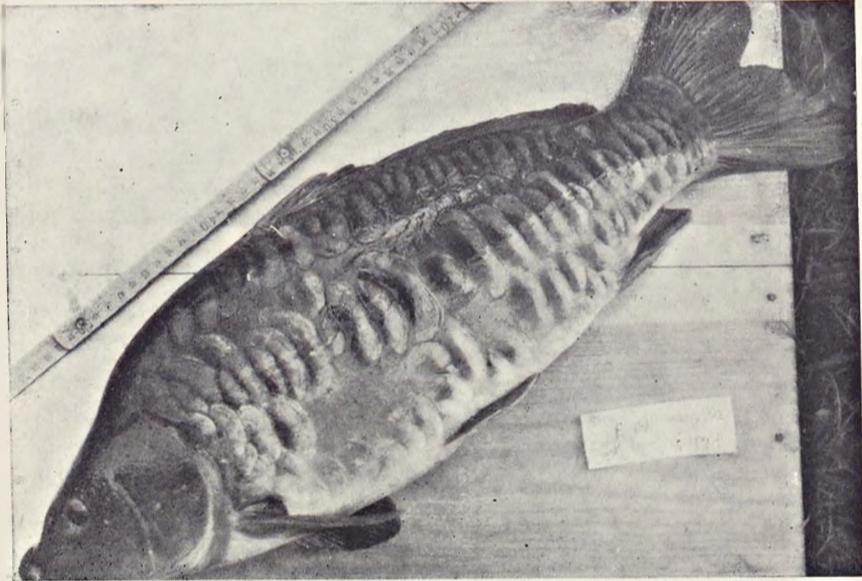


Abb. 3. Milchner Nr 306 in K₁
Aufnahme: J. M. Włodek

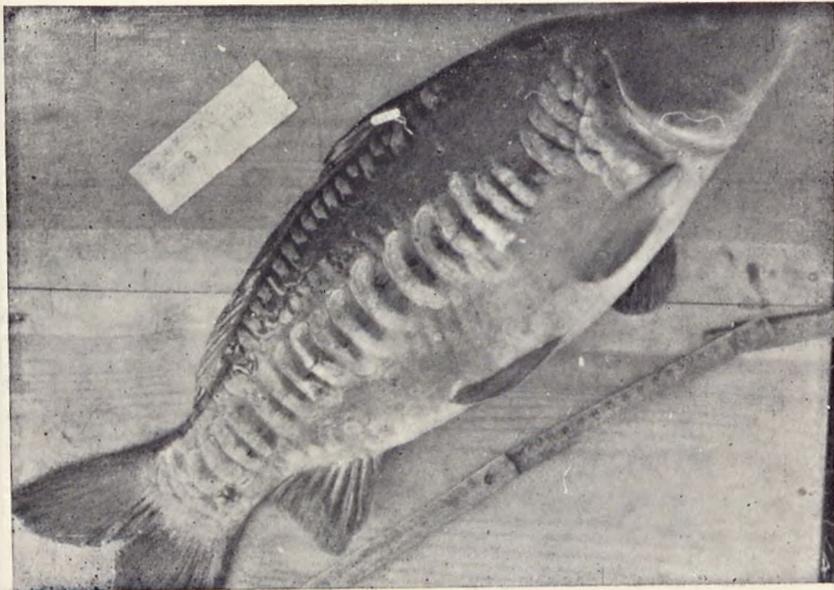


Abb. 4. Milchner Nr 348 in K₁
Aufnahme: J. M. Włodek

(anders gesagt Entnahmebias, oder die Wählbarkeit). Der Grund dafür ist, meiner Meinung nach, das es leichter ist einen grösseren Karpfen als einen kleineren zu fangen. Dass die Rogener grösser sind als die Milchner illustriert die Tabelle I.

Tabelle I

Mittlere Gewichte der Milchner und Rogener nach Familien und Altersklassen

Teich komplex	Familie Nr	Altersklasse	Milchner		Rogener		Differenz zwischen Rogenern und Milchnern in g	Rogener in % von Milchnergewicht ♂ = 100
			Zahl der Karpfen	Mittelgewicht in g ♂	Zahl der Karpfen	Mittelgewicht in g ♀		
Gołysz	1	K ₃	6	1915	14	1923	8	100,4
		K ₄	20	2198	39	2487	289	113,1
		K ₅	1	3805	14	4430	625	116,4
Landek	2	K ₃	10	1958	8	1923	-35	98,2
		K ₄	40	2619	55	3006	387	114,8
		K ₅	33	4996	51	5257	261	105,2
Ochabce	3	K ₃	11	1651	9	1698	47	102,8
		K ₄	22	2572	34	2793	221	108,6
		K ₅	17	4816	27	5112	296	106,1
Podbór	5	K ₂	7	977	1	965	-12	98,8
		K ₃	108	1977	31	2107	130	106,6
		K ₁	65	3036	9	3443	407	113,4

Aus der Tabelle I kann man deutlich sehen, dass die Rogener schwerer als die Milchner in den Altersklassen K₄ und K₅ waren. In der Familie Nr 2 in der Altersklasse K₃ waren die Milchner etwas schwerer als die Rogener. In der Familie Nr 1 und 3 waren die Milchner etwas leichter. In der Altersklasse K₄ beobachten wir einen sprunghaften Zuwachs in dem Durchschnittsgewichte zu Gunsten der Rogener. In der Altersklasse K₃ waren die Rogener bedeutend schwerer nur in der Familie Nr 5, die sich durch Frühreife auszeichnet. Dass die Rogener schwerer als die Milchner sind kommt davon, dass die Geschlechter nicht zu gleicher Zeit reifen. Diese Erscheinung illustriert die Tabelle II.

Diese Tabelle wurde in derselben Weise wie die Tabelle I hergestellt. Aus der in der Tabelle II angeführten Population kann man sehen, dass die Milchner in der Altersklasse K₃ um 112 g grösser waren als die Rogener. Dagegen sind in der gesamten Population die Rogener um 2% schwerer als die Milchner. Es ist interessant dass die Differenz in

dem Gonadengewichte 92% der gesamten Differenz zwischen den Gewichten der Karpfen in K_3 ausmacht, obgleich die Differenz in den Gonaden in K_4 nur 11,5% der gesamten Gewichts-differenz beträgt.

Tabelle II

Mittlere Gewichte der Karpfen und ihrer Gonaden nach Altersklassen und Geschlechtern

Altersklasse	Milchner				Rogener				Differenz in g zwischen		Gonaden Differenz in % der Karpfendifferenz
	Zahl d. Karpfen	Körpergewicht in g	Gonaden in g	Gonaden in % des Körpergewichtes	Zahl der Karpfen	Körpergewicht in g	Gonaden in g	Gonaden in % des Körpergewichtes	Gonaden	Karpfen	
K_2 *)	7	977,3	44,6	4,6	1	965	—	—	—	—	12,3
K_3	30	1975,0	130,4	6,6	40	1863,2	27,7	1,5	-102,7	-111,8	92,0
K_4	13	2394,8	203,2	8,5	12	2704,5	236,7	8,8	+35,5	+309,7	11,5

*) Familie Nr 5

Wenn in der Altersklasse K_3 die Milchner den Rogenern im Gewichte gleichen, so wie es in einer grösseren Population geschah (siehe Tabelle I und III), so war der Grund dafür das Gewicht ihrer Gonaden. Ohne Geschlechtsprodukte werden die Milchner also in K_3 leichter als die Rogener sein. Im vierten Lebensjahre K_4 haben die Rogener plötzlich zu reifen begonnen. Die Zunahme des Gonadengewichtes bei den Rogenern während des vierten Sommers betrug 7,3% des Körpergewichtes (siehe Tabelle II). Die Differenz im Gewichte der Gonaden der beiden Geschlechter betrug im K_4 nur 0,3%, es war also das Gewicht der Gonaden in K_4 ungefähr dasselbe. Das heisst, das wenn die Rogener zu reifen beginnen wachsen sie besser als die Milchner. Am Ende des vierten Sommers gleichete ihr Gonadengewicht dem der Milchner und das Gesamtgewicht war um 13% grösser als das der Milchner. Die Leistung der Rogener ist also grösser als die der Milchner. Diese Erscheinung ist in Übereinstimmung mit dem was Starmach (1949) geschrieben hat, dass bei fast allen Fischen vom Beginn der Reife an, das Wachstum sich

bei den beiden Geschlechtern anders vollzieht. Die Weibchen wachsen schneller, die Männchen langsamer.

Gonaden kann man bei den Karpfen schon im zweiten Lebensjahre antreffen, aber meiner Meinung nach ist die Frühreife bei den Karpfen in erster Linie durch genetische Faktoren bedingt. Das können wir auf Grund mehrerer Beobachtungen der Familie Nr 5 sagen. Nur in dieser Familie konnte man die männlichen Gonaden bei den Milchnern schon in der K_2 Altersklasse makroskopisch beobachten. Knauth (1901) schreibt, dass er männliche Gonaden bei den zweisommerigen Galiziern in zahlreichen Fällen konstatierte. Die Familie Nr 5 ist rein polnischer Herkunft.

Im allgemeinen beginnen unsere Milchner im dritten Lebensjahre zu reifen und mehrere sind im Frühjahr des nächsten Jahres laichfähig. Der Milchner reift ein Jahr früher als der Rogener.

Wenn man auf Grund der Tabelle I eine allgemeine Tabelle zusammenstellt, dann ergibt es sich, dass die Differenz zwischen den Rogenern und den Milchnern sich im Laufe der Zeit vergrößert.

Tabelle III

**Mittlere Gewichte der Milchner und Rogener nach Altersklassen in PAN
Teichwirtschaften in den Jahren 1956 — 1958**

Alters- klasse	Milchner		Rogener		Differenz zwischen den Milch- nern und Rogenern in g	Rogener in % von Milchner- gewicht = 100
	Zahl der Karpfen	Mittel- gewicht in g	Zahl der Karpfen	Mittel- gewicht in g		
K_2 *	7	977	1	965	-12	98,8
K_3	135	1875	61	1913	38	102,0
K_4	147	2606	137	2932	326	112,5
K_5	51	4539	92	4933	394	108,7

*) Familie Nr 5

Die Tabelle I und III lässt uns eine Übereinstimmung mit der durch Wunder (1934, 1949), Lassleben (1940) und Eichler (1940) beschriebenen Zurückhaltung im Wachstum der Milchner sehen. Diese Zurückhaltung können wir auf Grund dieser Tabelle beobachten. Der gesamte Zuwachs je Hektar Fläche ist durch diese Wachstumshemmung sehr beeinflusst. Es ist sehr charakteristisch, dass bei unseren Milchnerpopulationen man Fische trifft, die im Vergleich mit den Rogenern im

Wachstum kein Zurückhalten erweisen. Solche Karpfen sind reif wie die übrigen Milchner, sie sind aber ganz deutlich schwerer als das Durchschnittsgewicht der Milchner oder Rogener. Das Durchschnittsgewicht der Rogener ist gewöhnlich grösser als das der Milchner, weil die Rogener mehr frohwüchsig sind. Manchmal habe ich Rekordgewichte bei den Milchnern gefunden. So zum Beispiel in der Familie Nr 3 haben sich zwei Milchner durch ihre Leistung ausgezeichnet:

	K ₄	K ₅
Das Gewicht des Milchners Nr 306 in g	3870	6700
Das Gewicht des Milchners Nr 348 in g	2700	6800

Wenn wir diese Zahlen mit denen die für diese Familie in der Tabelle I angegeben sind vergleichen, können wir sehen, wie frohwüchsig diese beiden Milchner sind.

Eichler (1940) schreibt auch über die frohwüchsigen Milchner, er ist der Meinung, es sei möglich, dass diese Milchner ein Jahr später als die übrigen zu reifen beginnen. Ich bin der Ansicht, dass man in Karpfenzüchtungen eine besondere Aufmerksamkeit solchen Milchnern widmen sollte.

Wunder (1949) ist aber der Ansicht, dass ganz grosse Milchner leicht überaltern und nicht richtig „zeigen“. Er vertritt die Meinung dass man deswegen die Unterschiede der Grösse zwischen den ausgesetzten Laichern beachten muss. Meiner Meinung nach aber, sollte man in Karpfenzüchtungen, wo man schnellwüchsige Karpfen erzeugen will, grosse Milchner aussetzen, da nur solche Milchner uns die grösste Probabilität der Übergabe auf die Nachkommen dieser günstigen Eigenschaft gewährleisten. Wenn die Gefahr der Überalterung besteht, dann sollte man einen neuen jungen und grossen Milchner in die Teichwirtschaft einführen.

Bei der Auswahl von Milchnern dem Gewichte nach aus Populationen der Laichfischwärter sollte man solche auswählen, die:

- a) schwerer als das Durchschnittsgewicht der Rogener sind oder dem Durchschnittsgewicht der Rogener gleichen,
- b) schwerer als das Durchschnittsgewicht der gesamten Population (Herde) sind.
- c) schwerer als das Durchschnittsgewicht der Milchner sind. Dieses ist der Reihenfolge der Wichtigkeit nach angegeben.

Für neue Züchtungen in unseren Teichversuchswirtschaften der Generationen F₂ habe ich stets solche Milchner ausgewählt.

Die Fütterung der Karpfen im Teiche scheint die Differenz zwischen den Milchnern und Rogenern zu vergrössern. Und zwar begünstigt sie die Rogener in den Altersklassen K₃ und K₄. Die Differenz zwischen den

gefütterter und nicht gefütterter Karpfen in K_4 war dreimal so gross als bei K_3 . Diese Erscheinung ist durch die Tabelle IV illustriert.

Tabelle IV

Einfluss der Fütterung auf die durchschnittlichen Differenzen im Gewichte der Geschlechter (Familie Nr 5)

Altersklasse	Teichkomplex	Art der Fütterung	Datum der Messung	Milchner		Rogener		Differenz zwischen Rogenern und Milchnern in g	Rogener in % von Milchnern $\sigma^{\text{♂}} = 100$
				Zahl der Karpfen	Mittelgewicht in g $\sigma^{\text{♂}}$	Zahl der Karpfen	Mittelgewicht in g $\sigma^{\text{♀}}$		
K_3	Podbór	Naturnahrung gefütterter	1957-X	5	2125	5	2076	-49	97,7
			1957-X	15	1927	15	2061	134	107,0
K_4	Podbór	Naturnahrung gefütterter	1957-X	12	2724	3	2933	209	107,7
			1957-X	53	3104	6	3698	594	119,1

Wie wir es in der Tabelle III gesehen haben, vergrössert sich die Differenz zwischen den Geschlechtern seit K_2 . Deswegen meint Lassleben (1940), dass 43% der Milchner im viersömmerigen Umtrieb eine aus dem wirtschaftlichen Gesichtspunkte negative Erscheinung ist. Wunder (1934) meint, dass die Milchner die Ausnützung der Teichfläche belasten. Man kann das deutlich aus der Tabelle I und III sehen. Das ist auch der Grund dafür, dass die früh reifenden Familien zum zweijährigen Umtrieb bestimmt werden sollen. Wenn es gelingen würde eine spät und zu gleicher Zeit reifende Familie zu züchten, dann könnte man sie zu einem vierjährigen Umtrieb bestimmen. Dieser Umtrieb aber ist nicht vorteilhaft.

Wir haben also festgestellt, dass die Rogener schwerer als die Milchner sind. Das hatte einen wesentlichen Einfluss auf die Ansicht über die grössere Zahl der Rogener in Karpfenpopulationen. Um nicht eine unbegründete Behauptung anzugeben, werde ich hier versuchen dieses zu beweisen.

Ich bin aus der Voraussetzung ausgegangen, dass falls es richtig ist, dass man grössere Karpfen leichter fängt, das Mittelgewicht in einer Probe — sagen wir der ersten 10 Stücke — grösser sein muss, als das Mittelgewicht der letzten 10 Stücke. Dazu habe ich 282 verschiedene Karpfenproben untersucht, die ich während meiner biometrischen Untersuchungen in den Jahren 1952—58 gemacht habe. Diese Karpfenproben

betreffen sieben verschiedene Altersklassen. Die Anzahl der Karpfen in der Probe war von verschiedenen Umständen abhängig, hauptsächlich von der Grösse des Teichbesatzes. Diese Anzahl variierte zwischen 30—400 Stücken. Bei den Messungen reichten die Arbeiter Karpfen aus den Hälterkästen ganz losweise. Die Proben wurden meistens aus den Hälterkästen entnommen und von dort wurden sie auf den Tisch gebracht. Die Karpfen wurden vor der Entnahme aus den Satzkisten nicht untereinander gemischt. Bei grösseren Proben habe ich die Mittel der ersten und der letzten zehn Stück verglichen, für kleinere Proben (kleiner als 50 Stück) die Mittel der ersten und letzten 5 Stück. Die Proben zu 10 Stück sind in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt, sowie die Proben in denen die Reihenfolge der bei Messungen eingereichten Karpfen nicht sicher war. Auf Grund dieses Vergleiches habe ich die Tabelle V hergestellt.

Tabelle V

**Entnahmebias (die Wählbarkeit) auf Grund der biometrischen Messungen
in den Jahren 1952—58**

Altersklasse	Jahr der Messungen	Zahl der Karpfen in allen Proben	Mittelgewicht der Karpfen die als erste entnommen waren	Mittelgewicht der Karpfen die als letzte entnommen waren	Zahl der Proben (Teiche)		
					Allgemeine	in denen Mittelgewicht der ersten Karpfen grösser war als das der letzten	% (Wahrscheinlichkeit der Entnahme)
K _v	1954—58	1765	0,95	0,82	13	11	85
K ₁	1953—59	4275	84,00	79,00	35	25	71
K ₂ *	1953—58	388	239,00	244,00	5	4	80
K ₃	1952—58	13611	720,00	693,00	174	112	64
K ₃	1954—58	5090	1501,00	1437,00	40	28	70
K ₄	1957—58	825	2906,00	2690,00	9	9	100
K ₆	1958	144	5123,00	4760,00	6	5	83
zusammen		26098			282	194	x = 79

* Besatzfische

$$194/282 = 69\% \approx 2/3$$

Die Erscheinung, dass die Mittelgewichte der Fische die als ersten eingereicht wurden, grösser waren als die Fische die als letzte eingereicht waren, war, meiner Meinung nach, durch die Wählbarkeit der Karpfen verursacht. Man fängt grössere Karpfen leichter als kleinere. Die Entnahme war ganz zufällig, trotzdem waren die ersten Karpfen (die ersten Durchschnitte) fast immer grösser als die Letzten (69% in 282 Fällen). Ich nenne diese Erscheinung Entnahmebias (die Wählbarkeit, Bias der

Wahl) bei den Karpfen, weil trotz der ganzen Zufälligkeit der Entnahme ein Faktor existiert, der sie stört. Dieser Faktor das ist die Grösse der Karpfen. Wie man aus der Tabelle V sieht, fängt man schon im Stadium K_v häufiger grössere Karpfen. Die mittlere Wahrscheinlichkeit, dass die ersten Karpfen die man fangen wird grösser sein werden, beträgt 69%, das ist ungefähr $\frac{2}{3}$ für alle sieben Altersklassen. Diese Wahrscheinlichkeit variiert in breiten Grenzen, sowohl zwischen den verschiedenen Altersklassen, als inmitten der Altersklassen. Als Beispiel gebe ich die folgende Tabelle an.

Tabelle VI

**Entnahmebias (die Wählbarkeit) auf Grund der biometrischen Messungen
in den Jahren 1952—58 für die Altersklasse K_2 zusammengestellt**

Altersklasse	Jahr der Messungen	Zahl der Karpfen in allen Proben	Mittelgewicht der Karpfen die als erste entnommen waren	Mittelgewicht der Karpfen die als letzte entnommen waren	Zahl der Proben (Teiche)		
					Allgemeine	in denen das Mittelgewicht der ersten 10-5 Karpfen grösser war als das der letzten	Wahrscheinlichkeit der Entnahme
K_2	1952	1200	669	671	12	4	33,3
	1953	1011	674	612	28	21	75,0
	1954	891	637	590	28	20	71,4
	1955	1885	773	739	29	19	65,5
	1956	4898	798	796	33	19	57,6
	1957	2819	721	712	29	16	55,2
	1958	907	767	731	15	13	86,7
Zusammen		1361			174	112	$x = 64$ $112/174 = 64,4 \approx 2/3$

Während der Abfischungen im Teichkomplex Ochabce bei Skoczów, Kr. Cieszyn, im Jahre 1958 reichten mir die Arbeiter ganz zufällig im Frühjahr sowie im Herbst als ersten Karpfen immer den grössten (Nr 306 und 348 respektive).

Da man nicht weiss wie sich das Wachstum der Geschlechter in der Altersklasse K_v , K_1 und K_2 verhält, deswegen kann man nicht die Wahrscheinlichkeit der Entnahme $\frac{2}{3}$ der grösseren Karpfen als die Wahrscheinlichkeit für die Entnahme der Rogener annehmen. Hier spielt nur die Wahrscheinlichkeit der Entnahme eines grösseren Stückes eine Rolle. Wenn man als Voraussetzung annimmt, das schwerere Karpfen in älteren Altersklassen, das ist K_3 , K_4 , K_5 Rogener sind, dann kann man leicht die Wahrscheinlichkeit der Entnahme der Rogener berechnen. Diese Wahrscheinlichkeit auf Grund der Tabelle V berechnet, be-

trägt 76,4%, das ist ungefähr $\frac{3}{4}$. Das heisst, dass wenn wir einen Karpfen von einer dieser Altersklassen fangen, werden wir mit einer Wahrscheinlichkeit von $\frac{3}{4}$ einen Rogener aussuchen. Das bedeutet, dass auf 4 ältere Karpfen drei von ihnen Rogener sein werden.

Wie wir das weiterhin sehen werden, ist die Verteilung der Geschlechter bei den Karpfen 1 : 1, man könnte also erwarten, dass mit der Voraussetzung einer Zufälligkeit der Entnahme, die Wahrscheinlichkeit der Entnahme der Geschlechter aus dem Teich oder aus dem Hälterkasten auch 1 : 1 sein wird. Dies ist aber nicht der Fall. Der Grund dafür ist, dass ein Bias der Entnahme (die Wählbarkeit) existiert.

Die erste Ursache der Wählbarkeit ist, meiner Meinung nach, das nicht gleichmässige Wachsen der Geschlechter.

Die Wählbarkeit führt auch dazu, dass wenn z. B. ein Fischdieb Karpfen stiehlt, wird er die grösseren, also die besten Stücke stehlen selbst wenn er die Karpfen nicht wählt.

Es besteht kein Bias der Entnahme im Bezug auf die morphologischen Eigenschaften, weil man bei Karpfen im Gegensatz zu Schleien, keine sekundäre Geschlechtsmerkmale gefunden hat. Es lenken unsere Aufmerksamkeit auf diese Tatsache Andrejew (1935 nach Kühne 1938), Kühne (1938), Eichler (1940), Włodek (1959). Nach Wunder haben die Milchner ein langgestrecktes „heringartiges“ Aussehen. Eichler (1940) meint jedoch, dass dies kein sekundäres Geschlechtsmerkmal ist. Mišik (1958) hat sich mit der Frage des geschlechtlichen Dimorphismus bei den wilden Donaukrapfen befasst. Er hat auf 39 untersuchte Merkmale nur 8 Merkmale gefunden, die wesentliche Differenzen zwischen den Geschlechtern aufweisen. Letztlich hat Taronova (1959) auch keine wesentliche Unterschiede zwischen den 14 morphologischen Merkmalen am wilden Ili (Fluss in Kasakstan) — Karpfen gefunden.

Die Zahl der Milchner und Rogener bei den Karpfen in dem Gesamtbetrieb Ochaby

Um eine Antwort auf die Frage des Anteils beider Geschlechter bei den Karpfen zu geben, habe ich die verschiedenen Angaben, welche ich während der biometrischen Messungen sammelte, untersucht. Das Geschlecht der Karpfen stellte man makroskopisch in kleinen Proben zu 10 Stück fest. Die grösseren Proben waren nicht dem Geschlechte nach untersucht. Die kleineren Proben zu 10 Stück Karpfen waren meistens durch mich selbst aus der Satzkiste entnommen. Ich habe stets meine Aufmerksamkeit auf die Zufälligkeit der Entnahme der kleineren Proben gelenkt. Vor der Entnahme einer kleinen Probe mischte man die Karpfen in der Satzkiste.

Auf 141 Karpfen aus den kleinen Proben entfallen auf die Milchner 70 und auf die Rogener 71. Man kann also die zahlenmässige Verteilung in den kleinen Proben als 1 : 1 annehmen. Es wurden dort genau 49,6% Milchner und 50,4% Rogener gefunden.

Im Jahre 1954 hat Ing. J. S z c z e r b o w s k i, der Fischereiinspekteur der Katowice Wojewodschaft, den Teich Nóżka in dem Teichkomplex Podbór (bei Skoczów) mit der Julibrut K₁ der Familie Nr 1 besetzt. Die Brut war losweise aus dem ersten Vorstreckteich entnommen. Der Teich Nóżka wurde bis zum Jahre 1958 nicht abgefischt. Die Fische waren nicht gefüttert. Am 8. V. 1958 wurden 187 Laicher aus diesem Teiche abgefischt. Darunter hat man 95 Milchner und 92 Rogener gefunden. Das ergibt die Verteilung 50,8% : 49,2%, die man auch als 1 : 1 ansehen darf (Tab. VII).

Im allgemeinen habe ich auf 328 dem Geschlechte nach untersuchten Karpfen verschiedener Altersklassen 165 Milchner und 163 Rogener gefunden.

Die Angaben in der Tabelle VII sind chronologisch angegeben. Auf 15 Proben zeigen 5 die ideale Proportion der Geschlechter, das ist 1 : 1, 7 Proben zeigen Zahlen, die sehr nahe dieser Verteilung stehen, nur 3 Proben zeigen diese Proportion nicht. In der ganzen Masse der 328 untersuchten Karpfen sieht man den Anteil beider Geschlechter 1 : 1. Der Fehler zwischen der theoretischen und empirischen Verteilung beträgt hier nur $\pm 0,3\%$. Die Familien 1—5 wurden durch mich der Beschuppung nach in der Altersklasse K₁ ausgelest. Die zweite Auslese (die Zuchtwahl) wurde in der K₄ Altersklasse nach Gewicht, Exterieur, Beschuppung usw. durchgeführt.

Wenn man die Angaben in der Tabelle VII nach dem Datum des Laichens gruppiert, so ergibt sich die Tabelle VIII.

Man sieht, dass hier in den drei ersten Familien wir eine ideale theoretische Verteilung bekommen. Die Verteilung in den beiden Fällen ist praktisch dieselbe. Also von verschiedenen Elternpaaren haben wir dasselbe Ergebnis. Aus dieser Tabelle kann man nicht über den Einfluss des Datums auf die Verteilung folgern. Der Zeitabstand Ende Mai — Anfang Juni zwischen den beiden Daten war zu klein. Das Problem also des Einflusses des späten oder früheren Laichens auf die Zahl der Milchner und Rogener bleibt ungelöst.

Nach der Zuchtwahl in der K₄ Altersklasse haben wir die folgende Proportion der Geschlechter bekommen (Tab. IX).

Wir haben also mehr Rogener als Milchner bekommen. Aus dem Vergleich der Tabellen VII, VIII, IX ergibt sich, dass man nicht von einer ausgewählten Laichherde über die Geschlechter Verteilung bei den Karpfen folgern kann. Nach der Zuchtwahl hat sich die gleichmäs-

Tabelle VII

Die Zahl der Milchener und Rogener bei Karpfenpopulationen

Nr	Teich oder Winterteich	Familie	Art der Karpfen	Altersklasse	Datum der Untersuchung	Zahl der Fische in der Probe	Zahl der Milchener	Zahl der Rogener	Verteilung in		
									♂	♀	
1	Zula	1	Die Laichfischwarter	K ₃	19. X. 56	10	4	6			
2	Książok M. III	2		K ₃	24. X. 56	8	5	3			
3	Karaś Dolny	3		K ₃	26. X. 56	10	6	4			
Zusammen					Herbst 56	28	15	13	53,6	46,4	
4	Mag. Iłownica 11	2		K ₃	15. IV. 57	10	5	5			
5	„ Bagno 9	3		K ₃	16. IV. 57	10	5	5			
6	„ Gołysz	1		K ₃	24. IV. 57	10	2	8			
7	Przesypka II Podbór	5		K ₂	3. V. 57	8	7	1			
Zusammen					Frühling 57	38	19	19	50,0	50,0	
8	Okrągły Dolny	5		K ₃	8. X. 57	10	5	5			
9	Zula	1		K ₄	18. X. 57	10	5	5			
10	Książok M. II	2		K ₄	23. X. 57	5	3	2			
11	Szpital Górny	3		K ₄	26. X. 57	10	5	5			
Zusammen					Herbst 57	35	18	17	51,4	48,6	
12	Młyński Górny	5		K ₃	10. X. 57	10	4	6			
13	Młyński Nowy	5	K ₃	11. X. 57	10	5	5				
14	Młyński Przesypka	5	K ₃	12. X. 57	10	6	4				
15	Wyszni IX	4	K ₃	19. X. 57	10	3	7				
Zusammen					Herbst 57	40	18	22	45,5	54,5	
15 Proben zusammen		1—5			1956—57	141	70	71	49,6	50,4	
Nózka (Podbór)		1	Lai-cher	K ₁	8. V. 58	187	95	92	50,8	49,2	
Alle untersuchte Karpfen					1956—58	328	165	163	50,3	49,7	

sige Verteilung zu Gunsten der Rogener verschoben. Der Grund dafür ist dass hierbei die Auslese des Züchters tätig war.

Wenn man die Anzahl der Geschlechter in den kleinen Proben mit der Verteilung die wir in Nózka Teich bekommen haben vergleicht, so ergibt sich, dass in beiden Fällen die Verteilung 1:1 war. In dem Teiche Nózka waren die Karpfen vier Jahre nicht gefischt. Es gab hier keine Auslese in der Altersklasse K₁. Der Teich Nózka wurde mit der K_v Brut besetzt. Die K_v Brut wurde losweise aus dem ersten Vorstreckteich entnommen. Bei der Entnahme der K_v Brut für den Besatz des Teiches Nózka musste die Wählbarkeit (siehe Tabelle V) tätig sein.

Tabelle VIII

Die Zahl der Milchner und Rogener nach Herkunft und nach Datum des Laichens

Familien Nr.	Art der Karpfen	Zahl der untersuchten Karpfen	Zahl der Milchner	Zahl der Rogener	im %		Datum des Laichens
					♂	♀	
1, 2, 3	Laichfish-anwärter und Laicher	270	135	135	50	50	27-29.V.1954
4, 5	Laichfish-anwärter	58	30	28	51,7	48,3	5.VI.1955
Zusammen		328	165	163	50,3	49,7	

Tabelle IX

Die Zahl der Milchner und Rogener in den Familien Nr 1, 2, 3 nach der Zuchtwahl bei K₄

Familie	Altersklasse	Zahl der Laicher	Zahl der Milchner	Zahl der Rogener	im %	
					♂	♀
1	K ₁	49	15	34	30,6	69,4
2	K ₄	90	37	53	41,1	58,9
3	K ₄	47	17	30	36,2	63,8
Zusammen	K ₄	186	69	117	37,1	62,9

Trotzdem war die Proportion der Geschlechter 1 : 1 nicht gestört. Die Entnahme also der grösseren Karpfen in einer so jungen Altersklasse hatte die frohwüchsigen Rogener nicht bevorzugt. Dagegen stammen alle übrigen Angaben aus den Karpfenpopulationen die in der Altersklasse K₁ der Beschuppung nach ausgeleitet worden waren. Daraus folgt eine wichtige Tatsache, dass diese Auslese die Verteilung der Geschlechter auch nicht beeinflusst hat. Man kann daraus folgern, dass die Beschuppung in der K₁ Altersklasse mit dem Geschlechte nicht verbunden war. Wenn wir also die Karpfen der Beschuppung nach und dem Gewichte nach in einer jungen Altersklasse auslesen, werden wir die Tendenz mehr frohwüchsige Rogener auszuwählen vermeiden. Somit hat die frühere Auslese die Verteilung der Geschlechter nicht gestört. Eichler (1940) ist zu dem Schlusse gekommen, dass die Auslese dem Gewichte nach bis zur K₂ Altersklasse die frohwüchsigen Rogener noch nicht bevorzugt. Das steht in Übereinstimmung mit dem Obigen.

Schlussfolgerungen

1. Die wirkliche Geschlechterverteilung bei den Karpfen ist 1 : 1. Damit ist das allgemeine biologische Gesetz der Proportion der Geschlechter auch für die Karpfen gültig. Diese Verteilung verlief in einzelnen untersuchten Fällen ganz ideal.

2. Die Meinung, dass es mehr Rogener gebe als Milchner war durch den Entnahmebias beeinflusst; dieser ist durch die Grösse der Karpfen bedingt. Die Differenzen in der Grösse der Karpfen sind durch das nicht gleichmässige Wachsen der Geschlechter hervorgerufen. Die Rogener, wenn sie zu reifen beginnen, wachsen schneller als die Milchner.

3. Bei der Auswahl von Milchnern dem Gewichte nach soll man solche auswählen:

- a. die schwerer als das Durchschnittsgewicht der Rogener sind, oder dem Durchschnittsgewicht der Rogener gleichen,
- b. die schwerer als das Durchschnittsgewicht der gesamten Population (Herde) sind,
- c. die schwerer als das Durchschnittsgewicht der Milchner sind.

4. Die früh reifenden Familien soll man zum zweijährigen Umtrieb bestimmen. Die (für unsere Verhältnisse) normal reifenden Familien soll man für dreijährigen Umtrieb bestimmen. Wenn es gelingen würde eine spät und gleich reifende Familie zu züchten, so könnte man dieselbe für den vierjährigen Umtrieb benützen.

Ich möchte meinen besten Dank Herrn Prof. Dr K. Starmach für seine Unterstützung, die meine Arbeit ermöglichte, aussprechen, Herrn Mgr Ing. W. Czuba k danke ich sehr für seine interessanten Bemerkungen.

STRESZCZENIE

Celem pracy było ustalenie: 1) jaki jest cyfrowy rozdział płci u karpi oraz 2) jakie czynniki mogą powodować błąd w określeniu tej wielkości. W praktyce uważa się bowiem, że jest więcej samic. W literaturze nie spotkałem się z jasną odpowiedzią na to zagadnienie. Do rozwiązania jego posłużyłem się materiałami, które zebrałem w czasie pomiarów biometrycznych karpi w Zespole Gosp. Dośw. PAN Ochaby, pow. Cieszyn. Badania przeprowadziłem na tarlakach, selektach oraz karpiach handlowych. Całkowity materiał objęty badaniami stanowił ponad 26 000 karpi. Materiał był zbierany w ciągu siedmiu lat, tj. od 1952—1958. Reprezentuje on siedem różnych klas wiekowych. Płeć stwierdziłem na 328 karpiach. U karpi dwu do czteroletnich płeć stwierdzano makroskopowo przy sekcjach anatomicznych, u tarlaków przy przeglądach wiosennych. Wszystkie zbadane populacje pochodziły z tarła dwójkowego (monospermia).

Swierdziłem, że w zbadanych populacjach rozdział płci przedstawiał się jak 1 : 1. W niektórych przypadkach przebiegał on wprost idealnie bez żadnych

odchylen od rozdziału teoretycznego. W sumie u 328 zbadanych pod względem płci karpia odchylenie empirycznego rozdziału od teoretycznego wyniosło $\pm 0,3\%$.

Powodem tego, że uważano dotychczas, że samic jest więcej, jest „bias” wyboru (wybiorczość), jaki zachodzi w czasie pobierania karpia z płuczek wzgl. łowisk. Łatwiej wybiera się sztuki większe. Bias wyboru jest więc spowodowany różną wielkością karpia. Różnice zaś wielkości i ciężaru są spowodowane nierównomiernością wzrostu samic i samców. Ikrzyce dojrzewające w czwartym roku życia rosną szybciej niż młeczaki. Młeczaki dojrzewają o rok wcześniej niż ikryce, a ich wzrost zostaje zahamowany w stosunku do ikryc. Mimo tego spotyka się niekiedy młeczaki wybiegające swym jednostkowym ciężarem daleko poza średnie ciężary populacji, z której pochodzą. W hodowli karpia należy zwrócić specjalną uwagę właśnie na takie młeczaki

Literatur

- Andrejew R., 1935. Materialien der Biometrie des Karpfens des Schwarzerde-landstriches. Arbeiten aus dem Institut Woronez.
- Eichler H., 1940. Über die Beziehungen zwischen Wachstum, Form und Geschlecht beim Karpfen. Zeitschr. f. Fischerei 38. 81—88.
- Knauth K., 1901. Die Karpfenzucht. Neumann, Neudam.
- Kühne W., 1938. Untersuchungen über die Festigkeit der Körperform des Karpfens. Zeitschr. f. Fischerei 36. 287—339.
- Lassleben N., 1940. Zum Wachstum der Geschlechter beim Karpfen. Zeitschr. f. Fischerei 38. 681—684.
- Mišik V., 1958. Biometrika dunajského karpia (*Cyprinus carpio carpio* L.) dunajského systému na slovensku. Biologické práce, IV/6, Ed. Sek. Biol. a Lek. Vied., Slov. Akad. Vied., Bratislava. 1—125.
- Schäperclaus W., 1933. Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin. Paul Parey.
- Smolian K., 1920. Merkbuch der Binnenfischerei. Berlin. Deuter — Nicolas.
- Starmach K., 1951. Życie ryb słodkowodnych, Warszawa, PWRiL.
- Taronova L. V., 1959. Morfologičeskaja charakteristika sazana delty r. Ili. Sbornik rabot po ichtiologii i gidrobiologii, Vyp. 2. Alma-Ata A. N. KSSR 87—91.
- Thumm J., 1908. Geschlechtsbestimmung bei Warmwasserfischen. Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. et Hydrogr. 1.
- Włodek J. M., 1959a. Die morphologischen Merkmale der Karpfen aus Gołysz. Acta Hydrobiol. 1. 5—16.
- Włodek J. M., 1959b. Untersuchungen über den Körperbau der polnischen Karpfen. Acta Hydrobiol. 1. 17—36.
- Wunder W., 1924. Das verschiedene Wachstum von Milchnern und Rogener beim Karpfen und seine Bedeutung für die Zucht. Zeitschr. f. Fischerei. 32. 569—575.
- Wunder W., 1949. Fortschrittliche Karpfenteichwirtschaft. Stuttgart. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandl. (E. Nägele).

Adres autora — Anschrift des Verfassers:

Dr Jan Marian Włodek

Zakład Biologii Wód PAN, Kraków, ul. Sławkowska 17