

JAN MARIAN WŁODEK

## Badania biometryczne nad zimującymi karpami — Biometrische Untersuchungen an den überwinterrnden Karpfen

Mémoire présenté le 8 juin 1959 dans la séance de la Commission Biologique de l'Académie Polonaise des Sciences, Cracovie

Im Zusammenhang mit den Karpfenzüchtungen in den Versuchteichwirtschaften der Polnischen Akademie der Wissenschaften Gołysz, Ochaby, Landek vollte ich prüfen, welchen Einfluss der Winter auf das Gewicht und die Morphologie des Karpfens ausübt.

In der Literatur findet man wenig über dieses Problem. Ich prüfte es auf Grund des vorhandenen biometrischen Materials, das ich an 13 618 Karpenmessungen in den Jahren 1953 — 1959 gesammelt habe.

Ausser den Personen, denen ich schon in meinen früheren Arbeiten für ihre Hilfe meinen Dank ausgesprochen habe, haben mir in den Jahren 1958 und 1959 Mgr Stanisław Skóra und Herr Tadeusz Baron bei den Messungen geholfen, wofür ich ihnen hier bestens danke.

Zur Methodik dieser Arbeit möchte ich bemerken, das ich bei  $K_1$  natürlich nur Losproben aus der gesamten untersuchten Karpenpopulation gemessen habe. Bei den übrigen Altersklassen wurden fast immer die gleichen Populationen im Herbst und im Frühling gemessen, mit einigen Ausnahmen. Bei jedem Teich wo die Karpfen im Herbst abgefischt wurden und bei jedem Halter bzw. Teich im Frühling wurden die Messungen mittels eines anthropologischen Zirkels vorgenommen und zum Wiegen wurde eine Schalenwaage verwendet. Besondere Aufmerksamkeit widmete ich der Genauigkeit bei Messungen von  $K_1$ ; zu diesem Zweck benützte ich meistens einen gewöhnlichen Zirkel.

Nach den Messungen habe ich die statistische Bearbeitung vorgenommen. Ich berechnete für jeden untersuchten Teich oder Winterteich die arithmetischen Mittel und den Variationskoeffizient  $v = \frac{\sigma}{Ma} \cdot 100$  (wo  $\sigma$  = die Streuung,  $Ma$  = das arithmetische Mittel). Eine ähnliche Methode der statistischen Bearbeitung benützte auch Karbowski (1954) in seiner Arbeit.

Für eine Gruppe von Teichen oder Winterteichen die mit Fischen ei-

ner Altersklasse besetzt waren berechnete ich dann die arithmetischen Mittel des Variationskoeffizientes und die Durchschnittswerte für diese Gruppe der Teiche oder Winterteiche. Es wurde also der Durchschnitt der Variationskoeffizienten der Merkmale in den Teichen berechnet. Dann stellte ich die Differenzen in den Durchschnitten und in den Variationskoeffizienten zwischen der Herbstabfischung und Frühlingsabfischung zusammen. Die Differenz der arithmetischen Mittel gab ich in Prozenten der Herbstabfischung an (Kolonne A in der Tabelle), die Differenz in den Herbst- und Frühlingsvariationskoeffizienten ist nebenbei angegeben (Kolonne B in der Tabelle). Beide Kolonnen representieren die Differenzen und sind in Prozent angegeben.

**Einfluss der Überwinterung auf die Karpfen in den Versuchsteichwirtschaften  
Golysz, Ochaby, Landek in den Jahren 1953 — 1959**

A = die Differenzen in den Durchschnitten zwischen Herbst-Frühjahr in %  
des Herbstes

B = die Differenz der Herbst- und Frühlingsvariationskoeffizienten

Altersklasse und Geschlecht der Fische	Jahre	Zahl der Halter bzw. Teiche	Tage im Halter im Durchschnitt	Zahl der untersuchten Karpfen		Gewicht		Körperlänge		Maximalhöhe		Körperbreite	
				im Herbst	im Frühling	A	B	A	B	A	B	A	B
<b>Karpfen im Allgemeinen</b>													
K <sub>1</sub>	1953 — 1958	6	181	1000	1841	- 16.5	+ 4.3	- 7.3	+ 2.2	- 8.5	+ 2.5	- 6.9	+ 2.0
K <sub>2</sub>	1955 — 1958	13	190	4206	3181	- 6.0	- 0.6	0.0	- 1.1	- 2.2	- 1.3	- 3.5	- 0.8
K <sub>3</sub>	1956 — 1959	6	182	1342	1255	- 6.0	- 0.3	- 1.2	+ 1.1	- 1.0	+ 0.4	- 1.4	+ 1.3
K <sub>4</sub>	1957 — 1959	4	184	266	266	- 2.4	- 0.9	0.0	- 1.0	0.0	+ 0.3	+ 8.3	- 1.0
K <sub>5</sub>	1958 — 1959	2	173	132	129	- 6.4	+ 0.2	- 2.2	- 1.3	- 0.5	+ 1.1	+ 3.2	- 0.5
<b>Karpfen dem Geschlechte nach eingeteilt</b>													
♂K <sub>1</sub>	1957 — 1958	1	211	26	26	- 11.0	- 1.7	-	-	-	-	-	-
♂K <sub>2</sub>	1957 — 1959	3	181	84	84	- 1.3	- 1.9	+ 0.1	- 0.8	0.0	0.0	+ 9.7	- 2.4
♂K <sub>3</sub>	1958 — 1959	2	173	51	51	- 8.9	- 1.1	- 2.1	- 2.0	- 1.9	+ 1.8	+ 3.9	+ 0.4
♀K <sub>1</sub>	1957 — 1958	1	211	11	11	- 8.5	+ 1.6	-	-	-	-	-	-
♀K <sub>2</sub>	1957 — 1959	3	181	92	92	- 9.3	- 1.0	+ 6.0	0.0	0.0	0.0	+ 12.5	- 2.4
♀K <sub>3</sub>	1958 — 1959	2	173	81	78	- 4.5	0.0	- 2.7	- 1.7	0.0	0.0	+ 2.8	- 0.7

In dieser Arbeit habe ich nur Durchschnittswerte und die Variabilität in den Teichen angegeben und nicht die gesamte Variabilität aller untersuchten Karpfen einer Altersklasse. Es ist von grosser Wichtigkeit sich klar vorzustellen, dass es zwei Hauptarten der Variabilität des Karpfens gibt: die Variabilität in den Teichen und die Variabilität zwischen den Teichen. Beide zusammen geben uns die gesamte Variabilität der untersuchten Karpfenbestände. Die Variabilität zwischen den Teichen ist die Variabilität der arithmetischen Mittel einer Gruppe von Teichen, also sie ist hauptsächlich durch die Besatzstärke hervorgerufen, also durch eine bewusste Tätigkeit des Menschen. Die Variabilität in den Teichen ist hauptsächlich durch eine grosse Reihe von Naturfaktoren hervorgerufen.

Es ergibt sich aus der Tabelle, dass im Durchschnitte die grösste Gewichtsabnahme bei  $K_1$  war. Die Unterschiede zwischen  $K_1$  und den übrigen Altersklassen sind so gross, dass man ihre Besprechung in zwei Teilen vorführen muss. Ich bespreche zuerst die Brut und dann die übrigen Altersklassen.

Die einjährigen Karpfen —  $K_1$ . Der durchschnittliche winterliche Gewichtsverlust beträgt 16,5%. Trotzdem habe ich in zwei untersuchten Teichen eine kleine Gewichtszunahme gefunden, in einem Fall +4,5%. Man weiss, dass die  $K_1$  sich sehr früh zu nahren beginnen. Auch spät im Herbst nahren sie sich (Spiczakow, 1929). Wieniawski (1957) demonstriert in einem Fall die Gewichtszunahme bei den  $K_1$  auf 3,4%. In meinen Beobachtungen drei der untersuchten Populationen überwinterten in den Brutstreckteichen.

Auch die Abnahme der Mittelwerte der morphologischen Merkmale war bei dem  $K_1$  die grösste, dagegen nahm die Variabilität nach dem Winter bei den  $K_1$  zu. Beim Gewichte finden wir die grösste Vergrösserung der Variabilität. Es zeigt sich also, dass das Abmagern bei  $K_1$  sehr individuell nicht proportionell verlief. Martyšev (1954) gibt nach Sebenčov für  $K_1$ , die mehr als 40 g wogen, den Gewichtsverlust auf 16,4% und bei  $K_1$  leichteren als 15 g auf 20%. Die  $K_1$  aller sechs von mir untersuchten Populationen waren im Durchschnitt schwerer als 40 g.

Die übrigen Altersklassen von  $K_2$  bis  $K_5$ . Bei den Altersklassen von  $K_2$  —  $K_5$  finden wir, dass die Differenzen der Durchschnitte aller Merkmale (das Gewicht und 3 morphologische Merkmale) sich zur Minusrichtung neigen; bei den morphologischen Merkmalen sind diese Differenzen noch so klein, dass sie ohne praktische Bedeutung sind. Die grössten Verluste waren beim Gewichte. Es ist interessant, dass die Gewichtsabnahme von  $K_2$  bis  $K_5$  ungefähr 6% ausmacht. Nur in einem Fall auf vier bei  $K_4$  beobachtete ich eine kleine 0,6%-ige Gewichtszunahme, die

besonders guten Überwinterungsverhältnissen zurückzuführen ist. Nur die Körperbreite des Karpfens zeigt eine relativ grosse Zunahme in  $K_4$ . In  $K_5$  begegnen wir auch einer Zunahme der Körperbreite. Bei den Variabilitätsdifferenzen der Gewichte von  $K_2$  bis  $K_5$  finden wir eine sehr kleine aber ständige Verminderung. Sie ist so klein, dass sie praktisch ohne Bedeutung ist. Bei der Körperlänge vermindert sich die Variabilität ständig ungefähr um 1%.

Im allgemeinen kann man sagen, dass die Veränderungen der Variabilität von  $K_2$  bis  $K_5$  sehr klein waren und betragen am meisten  $\pm 1.3\%$ . Für die Praxis kann man also feststellen, dass der Winter bei  $K_2$  bis  $K_5$  auf die Variabilität des Gewichtes und Karpfenkörpers keinen Einfluss hat. Daraus ergibt sich auch, dass der Karpfen von  $K_2$  —  $K_5$  proportional (nicht individuell) magert.

Knauth (1901) gibt die Abnahme des Gewichtes in normalen Jahren auf Grund der Beobachtungen von Burda, Sperling und Weinschenk auf 4—6% an, was mit den Erfahrungen der Praxis für normale Überwinterungsverhältnisse übereinstimmt. Meine Beobachtungen führen also zu dem gleichen Schlusse. Angaben Dyk's und seiner Mitarbeiter (1956) weisen auch darauf dass der Karpfen im Winter um 6% magert. Während eines warmen Winters magern die Karpfen von 8—15%, in sehr warmen Wintern von 15—20%. Smolian (1920) gibt das Magern der Karpfen in Winterungen auf 5—15%. Demoll et alii (1928) geben das Abmagern der auf Naturnahrung angewiesenen Karpfenstämme auf ungefähr 5,2%.

Schäperclaus (1933) gibt die Abmagerung 400 g schweren Karpfen während der 167-tägiger Überwinterung in Teichen auf 10—14% an. Derselbe Autor ermittelte die Längenabnahme dieser Karpfen im Winter auf 3.8 bis 6.7%. Karbowski (1954) hat durchschnittlich 15% der Gewichtsabnahme bei  $K_2$  gefunden. Seine Angaben weisen darauf hin, dass die Naturnahrung und Fütterung keinen wesentlichen Einfluss auf das Abmagern der Fische ausüben. Stegman und Wieniawski (1956) sind aber der Meinung, dass die überwinternden Karpfen 2—3% abmagern. Der gesamte Verlust am Gewichte in einer Population soll, ihrer Meinung nach, in normalen Verhältnissen 7—8% betragen.

Als ich das Material dem Geschlechte nach untersuchte ergab es sich, dass die Abmagerung bei Milchnern und Rogenern in 2 Fällen auf 3 grösser war als der Grossdurchschnitt. Von Interesse ist, dass die Körperbreite zunahm besonders bei  $K_4$ , bei den Rogenern und Milchnern. Das zeigt auf das Reifen der Milchner und Rogener im Frühling.

Die Variabilitätsabnahme der Körperbreite in  $K_4$  war bei Milchnern und Rogenern die gleiche.

Zusammenfassend kann man sagen, dass der Winter den grössten

Einfluss auf die  $K_1$  ausübt. Die Gewichts- und morphologische Variabilität bei  $K_1$  vergrößert sich, aber die Durchschnitte des Gewichtes und der morphologischen Merkmale verkleinern sich. Dagegen ist die Variabilität der älteren Karpfen der Altersklassen  $K_2$  —  $K_5$  so klein in beiden Richtungen, dass man praktisch annehmen kann, sie sei im Frühling so gross wie im Herbst. Die Veränderungen in den Durchschnitten sind am grössten im Gewichte und betragen fast ständig für eine Altersklasse — 6%. Alle anderen Veränderungen sind klein, meistens in der Minusrichtung.

Herrn Ing. W. Czuba k danke ich für die Literatur, die er mir zur Verfügung gestellt hat.

### STRESZCZENIE

Celem pracy było zbadanie jak wpływa zimowanie karpia na ciężar ciała i najważniejsze cechy morfologiczne. W tym celu zbadano i opracowano materiał biometryczny zebrany na 13 618 karpkach w latach 1953—1959. Ryby ważono i mierzono w jesieni przy odłowieniu stawów oraz na wiosnę przy odłowieniu stawów wzgl. zimochowów. W narybku  $K_1$  pobierano próby losowe, zaś u pozostałych roczników z małymi wyjątkami mierzono te same karpki w jesieni i na wiosnę. Następnie przeprowadzono podstawową analizę statystyczną, obliczając średnie arytmetyczne i współczynniki zmienności, dla zobrazowania względnej wielkości zmienności. W ten sposób otrzymane dane jesienne porównano z danymi wiosennymi, wyrażając ubytki w średniej populacji powstałe na skutek zimowania w procentach odłowów jesiennych. Zbadano również różnice, jakie zaszły na skutek zimy w wielkościach współczynnika zmienności.

Zmienność materiału badanego przedstawiono jako zmienność w grupie stawów, nie badano jej pod względem zmienności między stawami. Okazało się, że jest duża różnica pomiędzy wpływem zimowania u narybku  $K_1$  i u starszych roczników. U narybku ubytki na wadze wynosiły około 16,5% a zmiany trzech cech morfologicznych (długość ciała, najw. wysokość, najw. szerokość) wynosiły około 7,5%. Zmienność we wszystkich 4 przypadkach (ciężar ciała, długość ciała, największa wysokość i największa szerokość ciała) wyraźnie się zwiększyła.

W przeciwieństwie do narybku w rocznikach  $K_2$  —  $K_5$  nie obserwujemy tak dużych zmian powodowanych zimowaniem. Największe ubytki zachodziły stale dla ciężaru ciała i wynosiły dla wszystkich roczników około 6%. Dla pozostałych 3 cech morfologicznych spotykamy nieznaczne ubytki, nie przekraczające 3 1/2%. Natomiast u  $K_4$  i  $K_5$  mamy do czynienia ze znacznym przyrostem szerokości ciała. Tendencja zmian zmienności była ujemna i nie przekroczyła  $\pm 1,3\%$ , czyli dla hodowli karpia można przyjąć, że w rocznikach  $K_2$  —  $K_5$  zima nie powoduje zmian zmienności.

Świadczy to o proporcjonalnym chudnięciu starszych roczników ( $K_2$  —  $K_5$ ) karpia, w przeciwieństwie do narybku ( $K_1$ ).

### Literatur

Demoll R., Plehn M., Walter E., 1928. Untersuchungen über Rassenkarpfen. Deutsche Landwirtschaft. Ges. Berlin. 1—74.

- Dyk, Podubsky, Štedronský, 1956. Základy našeho rybařství. Praha. 521.
- Karbowskí W., 1954. Ubytky wagowe karpí w czasie zimowania. Biul. Zakł. Biol. Stawów. Kraków. 2. 1—10.
- Knauthé K., 1901. Die Karpfenzucht. Neudamm. Neumann.
- Martysev F.G., 1954. Biotechnika prudovogo rybovodstva. Moskva.
- Sigov W.A., 1946. Biometričeskie kriterii žiznesposobnosti pervozimujuščich karpov. Tr. VNIORCh. Voronež. IV.
- Smolian K., 1920. Merkbuch der Binnenfischerei. Bd II. Berlin
- Spiczakow T., 1929. O zimowaniu ryb. Przegląd rybacki 1.
- Stegman K., Wieniawski I., 1956. Hodowla karpin. in: Hodowla ryb stawowych, praca zbiorowa, Warszawa, PWRiL, 147—318.
- Wieniawski J., 1957. Poszukiwanie przyczyn zimowych ubytków narybku karpí w stawach. Roczn. Nauk. Roln. 72, B-2 255—326.

Adres autora — Anschrift des Verfassers

dr Jan Marian Włodek  
Zakład Biologii Wód, PAN, Kraków, ul. Sławkowska 17.