Die Matrix der Fische

IX.

Beiträge zur Kenntnis des Vitamingehaltes
von Forellensmuskelfleisch ¹⁾

Von ULRICH A. CORTI und V. KOCHER

(Mitteilung aus der Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz an der Eidg. Technischen Hochschule, Zürich, und dem Mikrobiologischen Laboratorium St. Jakob, Basel)

Eingegangen am 8. Februar 1950

Obwohl Fischmuskelfleisch, teils frisch, teils in konserviertem Zustande, schon wiederholt auf seinen Gehalt an Vitaminen untersucht worden ist, war es von Interesse, speziell auch den Vitamingehalt des Muskelfleisches von *Salmo irideus* W. GIBB. zu bestimmen, einmal, weil diese Fischart im Rahmen der vorliegenden Untersuchungsreihe eine ausgezeichnete Stellung einnimmt, sodann weil die untersuchten Tiere in einem Fließwasseraquarium *ab ovo* gezüchtet und *ausschließlich mit frischer Leber (Rind) gefüttert worden sind*.

Das Muskelfleisch wurde aus fünf kurz zuvor getöteten, 980 Tage alten Regenbogenforellen (♂), deren mittleres Gewicht 240,8 g betrug, herauspräpariert, möglichst vollständig von Gräten befreit, unter vermindertem Druck bei 60–65° C im Glaskolben vor- und hernach im Salvis-Trockenschrank bei einer 65° C nicht übersteigenden Temperatur nachgetrocknet. Dann wurde das Trockenmaterial, aus welchem notabene kein Fett bzw. Öl ausgetreten war, pulverisiert. Der Wassergehalt der getrockneten Substanz betrug (im Durchschnitt aus zwei Bestimmungen mit identischem Ergebnis) 0,98%.

Die mikrobiologische Analyse lieferte folgende Resultate, wobei sich die Werte auf die 0,98% Wasser enthaltende Substanz beziehen:

¹⁾ 8. Mitteilung siehe diese Zeitschrift, S. 99.

Vitamin	Gehalt pro Gramm	Bestimmt mit
Aneurin (B ₁)	4,8 γ	<i>Phycomyces</i> und <i>L. fermentum</i>
Lactoflavin (B ₂)	4,6 γ	<i>Sc. faecalis</i>
Nikotinsäure (pp)	200 γ	<i>L. arabinosus</i>
Pantothersäure	50 γ	<i>L. arabinosus</i>
Adermin (B ₆)	5,1 γ	<i>Saccharomyces ellipsoideus</i> <i>Hansen ssp. alpinus</i>
Biotin (H)	76 $\mu\gamma$	<i>L. arabinosus</i>
Folsäure	450 $\mu\gamma$	<i>Sc. faecalis</i>
B ₁₂	0	<i>L. lactis</i> D.

Aus den vorstehend erwähnten Analysendaten läßt sich folgende Tabelle zusammenstellen:

1	2	3	4	5
Vitamin	Normaler Tagesbedarf eines erwachsenen Menschen	Gesamtvitamin- gehalt des Körper- muskelfleisches einer Forelle von 240,8 g Gewicht	In Prozent des Tages- bedarfes eines erwach- senen Menschen	In 100 g des frischen Muskel- fleisches
Aneurin	1,5 mg	215,8 γ	14,4	127,7 γ
Lactoflavin	2,0 mg	206,8 γ	10,3	122,4 γ
Nikotinsäure	15 mg	8990 γ	60,0	5320 γ
Pantothersäure	30 mg	2248 γ	7,5	1330 γ
Adermin	3 mg	229,3 γ	7,6	135,7 γ
Biotin	0,01 mg	3,4 γ	34	2,0 γ
Folsäure	—	20,2 γ	—	12,0 γ
B ₁₂	—	0	—	0

Zur Erläuterung der in der Kolonne 3 aufgeführten Zahlen ist zu erwähnen, daß sie sich auf grätfreies, frisches, d. h. ungetrocknetes Muskelfleisch von (ab Schlüpftag gerechnet) 980 Tage alten Regenbogenforellen beziehen, die unter den weiter oben angegebenen Bedingungen aufgezogen worden waren (Fütterung mit Rindsleber). Im Mittel aus sieben Analysen ergab sich der Anteil des Muskelfleisches am Gesamtkörpergewicht zu 70,2%; der Wassergehalt des originalen Muskelfleisches betrug 73,4%. Vielleicht ist es bemerkenswert, daß trotz reichlicher Verfütterung von Leber der Antiperniciosafaktor B₁₂ im Forellensmuskel nicht nachgewiesen werden konnte.

Ergänzungsweise seien hier noch die in dem von der Firma F. Hoffmann-La Roche (Basel) herausgegebenen Vitamin-Vademecum (4. Auf-

lage, 1948) für den Gehalt des Fischmuskels an Vitaminen angeführten Werte mitgeteilt (Mengen pro 100 g Substanz):

A	0,2 – 1,25	IE
D	8 – 52	IE
K ₂	7,2	mg (gefautes Fischmehl)
B ₁	0,03– 0,18	mg
B ₂	0,05– 0,6	mg
pp	1,7 – 11,5	mg
Pantothensäure . . .	0,2 – 0,7	mg
B ₆	0,4 – 1,5	mg
C	1 – 1,7	mg

Berücksichtigt man die ausschließliche Verfütterung von Rindsleber – abgesehen von gelegentlich eventuell vorkommendem Kannibalismus –, so ist festzustellen, daß sich die von uns im Forellenfleisch (nach Trocknung) bestimmten und hernach auf die frische Muskelsubstanz umgerechneten Vitaminwerte beim Aneurin, Lactoflavin, pp-Faktor in normalen Grenzen bewegen. Dagegen liegt der Pantothensäurewert oberhalb, der Aderminwert unterhalb der Norm. Es wird noch zu prüfen sein, ob es sich dabei nicht um extreme Einzelwerte handelt.

SUMMARY

The vitamin content of muscles of about 2½ years old rainbow trouts (*Salmo irideus*) has been estimated microbiologically. The trouts were artificially cultivated from fry and exclusively nourished with fresh beef liver. Vitamin B₁, B₂, pp, pantothenic acid, B₆, biotin, folic acid and B₁₂ have been considered.

LITERATURVERZEICHNIS

- BEVERIDGE, J. M. R., *Value of B vitamins in fish flesh for growth of young rats*, J. Fisheries Res. Board Can. 7, 74–87 (1947).
- CARVER, J. S., HEIMAN, V., und ST. JOHN, J. L., *The effects of storage on the vitamin D value of Columbia River salmon fish meal*, Poultry Sci. 16, 68–74 (1937).
- CARVER, J. S., und ROBERTSON, E. I., *Vitamin D content of salmon meal as affected by methods of preparation and storage*, Wash. Agr. Expt. Sta., 49th Ann. Rep. Bull. 384, 63 (1939).
- DANN, W. J., und HANDLER, P., *Nicotinic acid content of meat*, J. Nutrition 24, 153–158 (1942).
- GUERRANT, N. B., VAVICH, M. G., und FARDIG, O. B., *Nutritive value of canned foods*, Ind. Eng. Chem., Anal. Ed. 17, 710–713 (1945).

- HENDERSON, LA VELL M., WAISMAN, H. A., und ELVEHJEM, C. A., *Distribution of pyridoxine (vitamin B₆) in meat and meat products*, J. Nutrition 21, 589-598 (1941).
- IVES, M., POLLARD, A. E., ELVEHJEM, C. A., und STRONG, F. M., *The nutritive value of canned foods, XVII: Pyridoxine, biotin, and "folic acid"*, J. Nutrition 31, 347-353 (1946).
- KROCKERT, G., *Herstellung und Prüfung eines Trockenfutters unter Berücksichtigung von Vitaminen, Mineralstoffen und Hormonen zur Aufzucht und Mast von Forellen*, Z. Fischerei Hilfswiss. 36, 473-487 (1938); C. 1939 II, 4391.
- MCLAREN, B. A., KELLER, E., O'DONNELL, D. JOHN, und ELVEHJEM, C. A., *Nutrition of rainbow trout, I: Vitamin requirements, II: Purified rations*, Arch. Biochem. 15, 169-185 (1947); C. A. 1948, 2026.
- LEDERER, E., und RATHMANN, F. H., *The vitamins A₁ and A₂*, C. r. 206, 781-783 (1938).
- LUNDE, G., *Vitamins in Norwegian foodstuffs*, Nord. Med. Tids. 15, 444-454 (1938).
- MOORE, T., *Vitamin A in canned salmon*, Nature 148, 24-25 (1941).
- MUNSELL, H. E., *Riboflavin content of some common food*, Food Res. 7, 85-95 (1942).
- NEILANDS, J. B., STRONG, F. M., und ELVEHJEM, C. A., *Vitamin content of canned fish products*, J. Nutrition 34, 633-643 (1947).
- PHILLIPS JUN., A. M., und BROCKWAY, D. R., *The niacin and biotin requirement of trout*, Trans. Amer. Fisheries Soc. 77, 152-159 (1947); C. A. 43, 9271 (1949).
- PYKE, M., und WRIGHT, M. D., *Vitamin content of salmon*, Nature 147, 267 (1941).
- STEVEN, D. M., *Carotenoid pigmentation of trout*, Nature 160, 540-541 (1947).
- WOODBURY, L. A., *Vitamin B₁ deficiency in hatchery-reared Rainbow trout*, Trans. Amer. Fisheries Soc. 72, 30-34 (1942).