

Wie aus Tab. 1 ersichtlich ist, unterscheiden sich die Futtermittel A und C in der Zusammensetzung ihrer Hauptnährstoffe wenig voneinander, während in Futter B der Rohproteinanteil deutlich geringer war. Beim Futter C fällt weiters der im Verhältnis zu Futter A hohe Anteil an Vitamin A und D₃ auf.

Tab. 2–4 zeigen klar, daß zwischen den 4 im Versuch stehenden Regenbogenforellen-Populationen z. T. erhebliche Unterschiede hinsichtlich der Ausfälle, des Wachstums und der Futtermittelverwertung bestanden. Am besten abgeschnitten von allen hat eindeutig die Population 1.

Die Folgerungen aus diesem Versuch sind:

1. Die verschiedenen, auf dem Markt befindlichen Futtermittel unterscheiden sich teilweise doch bedeutend voneinander, was die Ausfälle während der Brut- und Setzlingsaufzucht betrifft.
2. Sehr gute Futtermittel versprechen auch bei Fischmaterial mittlerer Qualität noch gute Ergebnisse.
3. Sehr gutes Fischmaterial ist offensichtlich in der Lage, die meisten gängigen

Futtermittel gut auszunützen, während bei schlechtem Fischmaterial die Ausfälle, das Wachstum und die Futtermittelverwertung eine größere Streuung zeigen. *Hohe Verluste während der Brut- und Setzlingsaufzucht und ungenügende Futtermittelverwertung müssen nicht immer futterbedingt sein, sondern haben ihre Ursache oft auch in qualitativ schlechtem Fischmaterial.*

4. Zusammenfassung

Drei verschiedene Futtermittelfabrikate wurden an 4 Regenbogenforellen-Populationen getestet. Die Versuche wurden mit Brut von 0,2–0,4 g mittlerem Stückgewicht begonnen und dauerten 4 Monate an. Das Ergebnis war insofern sehr aufschlußreich, als sich gezeigt hat, daß sich sowohl die Futtermittel als auch die einzelnen Fischpopulationen oft ganz erheblich voneinander unterscheiden. Die Unterschiede bezüglich Verluste und Futtermittelverwertung sind am geringsten, wenn entweder ausgezeichnetes Fischmaterial vorhanden ist oder sehr gutes Futter verabreicht wird.

Dr. Paul Laßleben, Landshut

Gasdruck und Fischgesundheit

Von den Gasen Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure, die fast ausschließlich das natürliche Gasgemisch „Luft“ bilden, unsere Atmosphäre, hat zunächst der Sauerstoff den Fischern und ihren Beratern zu denken gegeben. Die ähnlich früh einsetzende Erforschung der Kohlensäure fand bei weitem nicht das gleiche Echo in der Praxis. Erst allmählich schenkt man ihr mehr Aufmerksamkeit. Der größte Luftanteil, der Stickstoff, wurde hierzulande bisher fischereilicherseits kaum beachtet, wenn auch anderwärts ebenfalls schon mit der Jahrhundertwende begonnen wurde, zu erforschen, wie der gasförmige reine Stickstoff auf Fische wirkt. Da er chemisch äußerst träge ist und sich auch im Wasser in der Regel ziemlich genau mit

seinem Sättigungswert löst, macht er ja durchaus den Eindruck, man brauche sich in Fischzucht und Fischerei nicht um ihn zu kümmern. (Vom Ammoniak-Gas NH₃ wird hier abgesehen.)

So hat z. B. Merschits in seiner zweiten Veröffentlichung über die Gasblasenkrankheit festgestellt, daß bei einem Versuch das Defizit des verwendeten Wassers an Stickstoffgas (weiterhin meist nur noch als Stickstoff bezeichnet) bei einer bestimmten Zuleitungsart höchstens 0,8 Kubikzentimeter im Liter betrug. Aber er fand das als so unbedeutend, daß er damit den Einfluß von Stickstoff auf das Zustandekommen der Gasblasenkrankheit in Brutanstalten für unwesentlich ansah.

M. arbeitete hiebei mit Wasser von im Durchschnitt etwa 12°C. Unter Normaldruck (760 mm) enthält solches Wasser 14,27 Kubikzentimeter Stickstoff im Liter. Eine Abnahme um 0,8 ccm macht daher 5,6 Prozent aus. Was bedeutet das schon?

Nun, daß es für die Fische etwas bedeutet, wenn sich der Gasdruck des Stickstoffes im Wasser um 5–6% ändert, haben damals (1933) offenbar erst wenige Fachleute gewußt. Nachweis und Messungen von Stickstoffgas sind eben wegen seiner chemischen Trägheit nicht einfach zu bewerkstelligen. Inzwischen hat man aber doch dazugelernt. Das sieht man aus einem Bericht, den Olli Sumari, der Leiter der finnischen Zentralfischzuchtanstalt von Laukaa in den „Mitteilungen“ der finnischen Fischereiforschungsanstalt 1975 veröffentlicht hat (Tiedonantoja 4/1975, S. 63.).

Sumari gab seiner Veröffentlichung den Titel „Die Gasblasenkrankheit der Fische und ihre Verhütung“. Das ist aber kein Grund, an dieser Stelle nicht mehr weiterzulesen, weil man im eigenen Betrieb von dieser nur hier und dort auftretenden Krankheit verschont ist. Sumari zählt nämlich auch Fälle von Hautblutungen, Eiweißgerinnung im Dottersack (Weißfleckenkrankheit), Glotzaugen und Verpilzungen mit zum vielseitigen Erscheinungsbild der Gasübersättigungsfolgen. Er will nicht alle derartigen Erkrankungen mit (zeitweise) überhöhtem Gasdruck erklären, aber — und das ist zu beachten — er gibt nur ganz ausnahmsweise anderen Gasen als dem Stickstoff die Schuld an der Gasblasenkrankheit im engeren und weiteren Sinne.

Dabei vermag er sich u. a. auf Wood (1968) zu berufen, der Stickstoffübersättigung in Höhe von nur 3–4 Prozent schon als schädlich bis tödlich für frischgeschlüpfte Lachsbrut ermittelt hat. Einsömmerige und einjährige Setzlinge waren mit 5 bis 13 Prozent Übersättigung gefährdet. Ältere Fische mit 18 Prozent. Die anderen räuberischen Salmoniden seien ähnlich empfindlich. Hätte Mrschits das 1933 gewußt, so hätte er den 5,6 Prozent Stickstoffuntersättigung seines Versuchswassers sicher mehr Einfluß zugestanden. (Aber der Berichterstatter nimmt sich vom

Kreis der Ahnungslosen nicht aus. Auch er hat bislang den Stickstoffeinfluß nicht beachtet.)

Karpfenzüchter werden hier denken, Gott sei Dank, uns betrifft das nicht! Bitte, nichts übereilen! Eguza stellte 1959 (nach Sumari) fest, daß die heute gerne als entscheidender Wert gesuchte Letaldosis 50, die Menge eines Stoffes, die 50 Prozent der Versuchstiere in angemessener Zeit tötet, für den Karpfen bei der 120%igen Stickstoff-Sättigung liegt, also bei 20 Prozent Übersättigung!

Wollen wir herausfinden, ob diese Sachverhalte im praktischen Betrieb eine Gefahr für unsere Fische darstellen, so ist zunächst die Frage zu beantworten: Wie können eigentlich Stickstoffübersättigungen zustandekommen? Es sei nochmals hervorgehoben: Hier geht es nicht um irgendwelche Verbindung des Stickstoffs mit anderen Stoffen, sondern nur um das Stickstoffgas — N₂ —, das 79 Prozent der von uns geatmeten Luft ausmacht, also über jedem Wasserspiegel reichlich verfügbar ist. Das Wasser nimmt an sich ähnlich wenig Stickstoff aus der Luft auf, wie das auch für den Sauerstoff zutrifft. (Auf Kohlensäure ist es viel begieriger.) Im Temperaturbereich von 0 bis 25 Grad sind es nur 18,92 bis 11,19 Kubikzentimeter Stickstoffgas, die sich in einem Liter Wasser unter 760 mm (Quecksilber-)Druck, also unter normalem Luftdruck lösen. Bestünde die Luft nur aus Stickstoff, so wären es auch bloß 23,5 bis 14,3 Kubikzentimeter dieses Gases, die bei 760 mm Druck gelöst im Wasser enthalten wären. Für den Sauerstoff sind die entsprechenden Zahlen 10,2 bis 5,8 bzw. 48,9 bis 28,3 Kubikzentimeter.

Stickstoffgas wird von den Wassertieren und Wasserpflanzen nicht erzeugt und — in der Regel — nicht verbraucht. (Daß „Blualgen“ eine Ausnahme machen, d. h. Stickstoffgas binden und dem Wasser also entnehmen können, wäre zu beachten; der Übersetzer.)

Vom Vorhandensein größerer, aktiver Blualgenkonzentrationen abgesehen, wird also, soviel man jetzt weiß, die prozentuale Sättigung des Wassers mit Stickstoffgas durch Druck- und Temperaturschwankungen verändert. Macht das unter — im wesentlichen —

natürlichen Verhältnissen auch nur einige Prozent aus, so wirkt das doch auf die Fische nachteilig ein.

Die 20 Prozent Sättigungsanstieg der oben erwähnten „Letaldosis 50“ für Karpfen würden z. B. rein rechnerisch, schon dann zustandekommen, wenn sich Wasser, das sich bei 4° C, der Umwälztemperatur, mit Stickstoffgas gesättigt hat, also 17,10 ccm Stickstoffgehalt auf 12,2 Grad erwärmt, ohne daß Stickstoff entweicht; denn bei 12,2° C enthält das Wasser normalerweise nur 14,21 ccm Stickstoff.

Wie langsam im Überfluß gelöster Stickstoff in stehendem oder ruhig fließendem Wasser wieder abgegeben wird, zeigen (nach Sumari) Beinigen und Ebel (1970). Sie konnten in einem Stau des Columbia Rivers, dessen Wasser an der Stauwurzel, aus Gründen, auf die wir gleich kommen werden, 125 Prozent Stickstoff führte, feststellen, daß bei 39 km Lauflänge erst 4 Prozent des überschüssigen Stickstoffs entwichen waren.

Die 125 Prozent Stickstoffgehalt des Columbia Rivers waren ermöglicht worden, weil aus dem nächstoberen Stau Wasser herabstürzte und Luft mit in die Tiefe riß. Diese Luft geriet unter eine z. T. mehrere Meter dicke Wasserschicht und damit unter erhöhten Druck. Sie löste sich dem dort herrschenden Druck entsprechend in weit größerem Ausmaß, als es — bei gleicher Wassertemperatur — an der Oberfläche der Fall gewesen wäre, im Durchschnitt etwa so, als hätte sie sich unter einer rund 2,5 m dicken Wasserschicht eingemischt.

Das gibt wiederum zu denken, wenn man künstlich mit atmosphärischer Luft belüftet. Je tiefer die Ausströmer liegen, desto mehr wächst die Gefahr einer Stickstoff-Übersättigung. Bei Winterteichen und Hälterungen ist daher in dieser Hinsicht Vorsicht geboten (Kai Westman 1973).

Im Bruthaus können beide Möglichkeiten zusammenwirken: Wassererwärmung und Lufteinmischung unter Überdruck. Wo man Wasser aufheizt und wo man Wasser unter Druck (\pm mit erheblichem Gefälle) in geschlossenen Röhren leitet, ist mit Gasüberdruck zu rechnen. In den Röhren kommt —

ohne Temperaturveränderung — allerdings nur dann ein Gasüberdruck zustande, wenn Luft ins Rohr gerissen wird. Der Umstand, daß am oberen Rohrende Unterdruck herrscht, sobald das Wasser strömt, bedingt das Ansaugen von Luft, wenn durchlässige Öffnungen vorhanden sind. Die sogenannten „Injektoren“, eigentlich Venturi-Rohre, arbeiten ebenfalls nach dem Unterdruck-Prinzip. Unterdruck wird bei ihnen durch eine Verengung des Wasser führenden Rohres erzeugt. Die Engstelle erhält über ein gesondertes Röhrchen Verbindung mit der Atmosphäre, und schon saugt der Wasserstrom Luft ein. So läßt sich das Wasser an Aquarien und Hältern oder Anfütterungsbecken gut mit Sauerstoff anreichern. Aber auch der Stickstoffgehalt des Wassers steigt, und zwar umso mehr, je tiefer das Luft/Wasser-Gemisch unterm Wasserspiegel austritt. Ein Meter Wasserstand führt rechnerisch schon zu einer Gas-Übersättigung um rund 10 Prozent, und das ist für die Jungfische bereits bedenklich (s. oben).

Was kann man zur Abwehr der Gasdruckschäden tun, die sich offenbar nicht auf die verhältnismäßig harmlose und seltene Gasblasenkrankheit beschränken? (Sie ist nicht harmlos für Fischbrut!)

Das Wasser ist vor Gebrauch zu entlüften, wenn begründeter Verdacht auf Gasübersättigung besteht. Am besten bewährt hat sich offenbar auch gegen Stickstoff das Verrieseln über eine Art Gradierwerk (Harvey und Cooper 1962), einen Turm, in dem das Wasser durch möglichst viele Spreißellagen stürzen und die Luft frei wechseln kann.

Bei Teichen wäre an Oberflächenbewegung durch Propeller und ähnliches im Frühjahr zu denken, wenn Winde auf sich warten lassen oder der Wind zu wenig Zutritt hat, sobald ihre Oberflächentemperatur über 4° C ansteigt. Wartet man ab, bis der Temperaturanstieg den Fisch in der Tiefe erreicht, so kann es schon zu spät sein und der Fisch zu seinem Schaden an die Oberfläche gehoben werden.

Ich halte es jedenfalls nicht für überflüssig, gestützt auf den Bericht von O. Sumari, Züchter und Teichwirte auch auf Gefahren hinzuweisen, die vom allgemeinen Stickstoffgas her den Fischen drohen können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Laßleben Paul

Artikel/Article: [Gasdruck und Fischgesundheit 137-139](#)