

SPIRULINA - A VALUABLE FOOD ADDITIVE (not only for fish)

by Rudolf Sieber

Reprinted from Diskus Brief, June 1991, Volume 6

Unlike its free living fellow species, the aquarium fish cannot defend itself against bad and one-sided food. We aquarists, although giving some hard thought to our fish's feeding, neglect the whole range of available nourishment supplied by nature and we concentrate single-mindedly on a desired effect. For example, huge amounts of spinach are fed on account of its allegedly high content of iron in order to support the fish's red pigment. Along with it, alas, we also administer large quantities of heavy metals. We ought to look for better possibilities.

"Tecuitlat!" was the name given by the Aztecs to a blue-green cake which they believed had a mysterious and fortifying effect. With the obliteration of the Aztec empire, this peculiar cake faded from memory, a cake which had served the Aztecs for long periods as a source of sustenance without them showing signs of deficiency. The cake was made from the Spirulina microalgae. In 1964, the Belgian botanist Jean Leonard reported on just these green-blue cakes which he had discovered at the natives markets in Chad. They were made from the same microalgae as the Aztecs' cake. These Spirulina microalgae thrive in Mexico as they also do in East African lakes and in the subtropical regions of Asia in extremely salty water. Nowadays Spirulina for human nourishment is obtained by special cultivation and is spray-dried after harvesting. Some ten years ago I came across these microalgae for the first time in the course of my profession (unrelated to my aquarium hobby). I had at my disposal Spirulina specimens in both tablet and powder form. As any other "normal" person would do, I did the obvious and tossed a Spirulina tablet into the aquarium. The discus fish ignored this unusual food additive. Only a Panaque nigrolineatus positioned itself over the tablet and appeared to nibble at it. After a while, it stopped and did not make any further attempts. I also tried out the powder. Initially I put little drops of a watery solution onto the food tablets until they swelled up full of the green liquid. After drying them, I administered the tablets. Neither the colour nor the taste caused the fish irritation. On the contrary, I think I observed that young fish which had received these Spirulina tablets, simultaneously with the first Artemia-Nauplia, were growing better and more regularly (however, comparable research is missing). Spurred on by these observations, I mixed the Spirulina into beef-heart food. I measured about a heaped dessert-spoon of Spirulina to 1500g of beef-heart mixture. The fish enjoyed this food, possibly on account of the prominent algae taste.

Little by little, I occupied myself more intensely with Spirulina and found out that in Japan for some time already, a granulated food for aquarium carps had been enriched with these microalgae. It is not surprising that for the precious Koi carps it was exactly Spirulina that was found for food enrichment, being, as it is, Nature's own concentrate of proteins, vitamins and minerals, much superior to artificially made-up compositions. Of late, a

Japanese producer has been offering the German market his granulated food enriched with Spirulina. On the other hand, pure Spirulina has been available in Germany since 1980.

With all its merits Spirulina is ideally suitable as a food additive (not only for fish)

*Spirulina has a higher protein concentration than any other plants and contains all 8 essential amino acids

*the vitamin content is substantially higher than that of fruit or vegetable

*Spirulina contains so much iron that acute iron deficiency in humans can be countered by it

*the beta-carotin content is up to 15 times higher than in carrots

*minerals and trace elements are bound organically and are more easily taken up by the organism and better exploited than mineral preparations

Despite all these individual merits we should always view Spirulina in its entirety as a comprehensive food additive, even if the high beta-carotin content may induce one to deliberate colour-feeding (at present there is a high demand for red fish). Excessive carotin administration will not make the red of the fish any redder. The non-coloured areas around the throat may turn pale pink. The unbecoming salmon trout effect occurs. Comprehensively well-fed fish in the best of health present themselves in the most brilliant of colours. If the fish is red in its natural state, it will show this red. The Spirulina additive can help us in achieving comprehensive (in the broadest sense) nourishment for our fish. However, in this case we should take care to provide bulkage or roughage especially if beef-heart mixture is used as the carrier substance. Artemia, cyclops, water fleas and krill have therefore to remain a part of the discus fish's diet. Finally, it should be mentioned that Spirulina has nothing to do with the spiral-shaped, coiled smear algae occurring in sea-water aquariums and which was described in another German aquarist publication often wrongly as Spirulina. Unlike the "disturbing" smear algae occurring in salt-water aquariums, Spirulina does not settle. Spirulina is a plankton algae, i.e. it floats freely and does not form a bond with stones or other substrata. Spirulina does not occur in ocean waters and only thrives in sodium lakes or in comparable growth media.

Composition of Spirulina microalgae:

PROTEIN 60-70% (with all 8 essential amino acids and 10 others)

CARBOHYDRATES 17%

FATS 7% with non-saturated fatty acids (necessary for the assimilation of vitamins)

VITAMINS biotin, B 12, pantothenic acid, folic acid, inositol, nicotinamide, B 1, B 2, B 6, and others

MINERALS AND TRACE ELEMENTS calcium, magnesium, phosphorous, iron, manganese, lithium, zinc, potassium, selenium, and others

CAROTIN AND PIGMENTS alpha-carotin, beta-carotin (pro-vitamin A), xanthophyll, cryptoxanthin, zeaxanthin, echinenone, phycocyanin and others

Spirulina - wertvoller Nahrungszusatz (nicht nur für Fische)

von Rudolf Sieber

Im Gegensatz zu seinen freilebenden Artgenossen kann sich der Aquarienfisch nicht gegen schlechtes und einseitiges Futter wehren. Wir Aquarianer denken zwar über die Ernährung unserer Fische schon länger nach, aber wir lassen die von der Natur geforderte Gesamtbreite des Nahrungsangebotes unbeachtet und konzentrieren uns spitz auf gewünschte Effekte: So werden z.B. Ummengen Spinat wegen des vermeintlich hohen Eisenanteils verfüttert um die Rotfärbung der Fische zu unterstützen. Leider verabreichen wir damit auch große Mengen von Schwermetallen. Wir sollten nach besseren Möglichkeiten suchen.

»Tecuitlatl« nannten die Azteken einen blaugrünen Kuchen, dem sie geheimnisvolle und stärkende Wirkung zuschrieben. Mit der Auslöschung des Aztekenreiches geriet dieser sonderbare Kuchen in Vergessenheit, der den Azteken über längere Zeiträume als Alleinernährung diente, ohne daß es zu Mangelerscheinungen kommen konnte. Der Kuchen bestand aus der blaugrünen Mikroalge Spirulina (Bild 1).

Im Jahre 1964 berichtete der belgische Botaniker Jean Leonard von ebensolchen blaugrünen Kuchen, die er auf Eingeborenenmärkten im Tschad entdeckte. Sie wurden aus der gleichen Mikroalge hergestellt wie die Kuchen der Azteken. Diese Mikroalge Spirulina gedeiht in Mexiko sowie in den ostafrikanischen Seen und in den subtropischen Regionen Asiens in stark salzhaltigen Gewässern. Heute wird Spirulina für die menschliche Ernährung in speziellen Kulturen gewonnen und nach der Ernte sprühgetrocknet (Bild 2 und 3).

Vor nahezu 10 Jahren hatte ich zum erstenmal beruflich (unabhängig von meinem Aquaristik-Hobby) mit dieser Mikroalge zu tun. Es standen mir Spirulina-Proben in Tabletten- und in Pulverform zur Verfügung. Wie jeder andere »normale Mensch« tat ich das Nächstliegende und warf eine Spirulina-Tablette ins Aquarium. Die Diskusfische ignorierten diese ungewohnte Futterga-

Bild 1: Mikroalge Spirulina unter dem Mikroskop



be. Nur ein Panaque nigrolineatus legte sich über die Tablette und schien etwas »abzuriffeln«, nach einiger Zeit ließ er davon ab und versuchte es nicht wieder. Also probierte ich es mit dem Pulver. Anfangs beträufelte ich mit einer wässrigen Lösung Futtertabletten, bis diese, voll der grünen Flüssigkeit, aufquollen. Nach dem Trocknen verfütterte ich diese Tabletten. Weder Geschmack noch Farbe irritierten die Fische. Eher im Gegenteil: Ich glaubte zu beobachten, daß Jungtiere, die parallel zu den ersten Artemia-Nauplien diese Spirulina-Futtertabletten erhielten, besser und

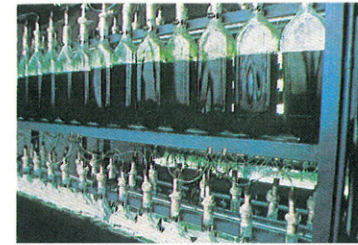
gleichmäßiger wuchsen (jedoch fehlen hier vergleichende Untersuchungen). Durch diese Beobachtungen ermutigt, reicherte ich Rinderherzfutter mit Spirulina an. Ich dosierte etwa einen gehäuften Eßlöffel Spirulina auf 1500 g Rinderherzmix. Die Fische fraßen auch dieses Futter sehr gerne, möglicherweise bedingt durch den vorherrschenden Algeneschmack.

Nach und nach beschäftigte ich mich intensiver mit Spirulina und stellte fest, daß in Japan schon seit geraumer Zeit ein Granulatfutter für Zierkarpfen mit dieser Mikroalge angereichert wird. Es ist nicht verwunderlich, daß für die wertvollen Koi-Karpfen gerade Spirulina als Futterbereicherung gefunden wurde, ist es doch ein »von der Natur zusammengestelltes« Eiweiß-, Vitamin- und Mineralstoff-Konzentrat, künstlich zusammengestellten Kombinationen weit überlegen. Seit kurzem bietet auf dem deutschen Markt ein japanischer Hersteller sein mit Spirulina angereichertes Granulatfutter an, reines Spirulina hingegen ist seit 1980 in Deutschland erhältlich.

Mit seinen Vorzügen eignet sich Spirulina hervorragend als Nahrungsergänzung (nicht nur für Fische):

- Spirulina hat eine höhere Eiweißkonzentration als jede andere Pflanze und weist alle 8 essentiellen Aminosäuren auf.

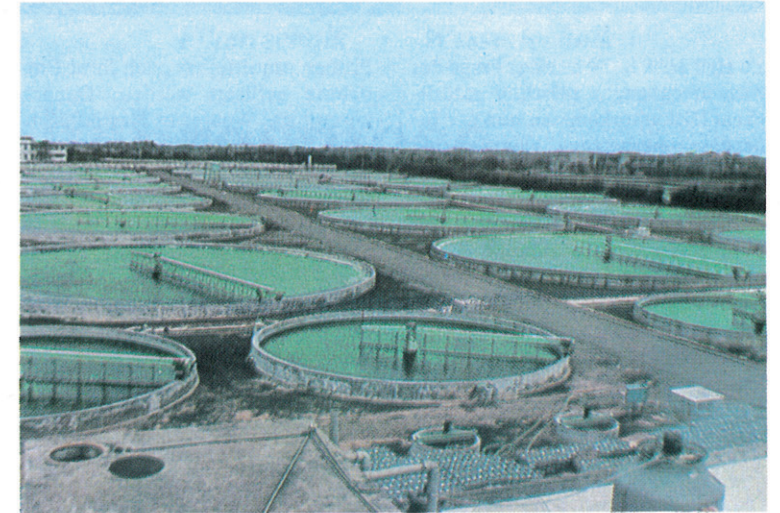
Bild 2: Die Spirulina-Ansätze werden mit größter Sorgfalt kultiviert, bevor sie in die Freilandteiche überführt werden.



- Der Vitamingehalt liegt deutlich höher als bei Früchten und Gemüse.
- Spirulina enthält soviel Eisen, daß damit ein akuter Eisenmangel beim Menschen behoben werden kann.
- Der Beta-Carotin-Gehalt ist bis zu 15x höher als bei Mohrrüben.
- Mineralstoffe und Spurenelemente sind organisch gebunden und werden vom Organismus leichter aufgenommen und besser verwertet als Mineralstoffpräparate.

Trotz all dieser »Einzelvorzüge« sollten wir Spirulina immer in der Gesamtheit als umfassenden Nahrungszusatz sehen, auch wenn der hohe Beta-Carotin-Gehalt zu einer gezielten Farbfütterung (bei der zur Zeit starken Nachfrage nach roten Tieren) verführen mag. Durch exzessive Carotin-Gaben wird das Rot der Tiere nicht röter, aber die eventuell unbunten Partien im Kehlbereich verfärben sich leicht rosa: Der unschöne »Lachsforellen-Effekt« stellt sich ein. Umfassend gut genährte Tiere zeigen sich bei bester Kondition in ihren brillantesten Far-

Bild 3: Blick auf eine der großen asiatischen Spirulina-Farmen. Die flachen, runden Behälter haben einen Durchmesser von ca. 50 m.



ben. Ist der Fisch von Natur aus rot, wird er dieses Rot zeigen. Zu einer solchen - im weitesten Sinne - umfassenden guten Ernährung für unsere Fische kann uns der Spirulina-Zusatz verhelfen. Allerdings sollten wir dann, besonders bei Rinderherzmix als Trägersubstanz, für Ballaststoffe sorgen. Artemia, Cyclops, Wasserflöhe und Krill sind daher vom Speiseplan des Diskusfisches nicht wegzudenken.

Abschließend sei noch erwähnt, daß Spirulina nichts mit der »wendelartig aufgerollten Schmieralge« in Seewasseraquarien zu tun hat, die in einer anderen aquaristischen Fachzeitschrift mehrfach fälschlicherweise

als »Spirulina« bezeichnet wurde. Im Gegensatz zu einer im Salzwasseraquarium »störend« auftretenden Schmieralge lagert sich Spirulina nicht an. Spirulina ist eine planktonische Alge, d.h. sie ist freischwebend und bildet keinen Verbund mit Steinen oder anderen Substraten. Spirulina kommt im Meerwasser nicht vor, sie gedeiht nur in Natronseen oder entsprechenden Wachstumsmedien.

Literatur:

- Laurence Badgley, M.D.: Healing Aids Naturally, Human Energy Press, 1987, San Bruno, CA - USA
- Andreas Mihailescu: Das Geheimnis der wiederentdeckten Mikroalge Spirulina. Wohnung und Gesundheit 6/90 - Seite 45, Institut für Baubiologie und Ökologie, 8201 Neubuurn
- Roland Teufel: Brauchen Fische Vitamine? DISKUS BRIEF 4/87 - Seite 74
- Horst W. Köhler: Für Diskuspfeleger wichtig: Der Mensch und die Vitamine. DISKUS BRIEF 4/87 - Seite 78
- Persönliche Mitteilung des Max Planck Instituts in Plön, Institut für Limnologie, 25.4.91

Weiterführende Literatur:

- Dr. med. Heinz Doetsch: Krebsdiagnostik und Krebsprävention mit Algen. Der Naturarzt 2/90 - Seite 54, Eccess Marketing GmbH, 6340 Königstein
- Christopher Hills Ph.D., D.Sc.: The Secrets of Spirulina. University of the Trees Press (zu beziehen über Sonatur GmbH, 7707 Engen)

Die Zusammensetzung der Mikroalge Spirulina

Eiweiß	60 - 70% (mit allen 8 essentiellen und 10 weiteren Aminosäuren)
Kohlenhydrate	17%
Fette	7% mit ungesättigten Fettsäuren (mit deren Hilfe können Vitamine erst aufgenommen werden)
Vitamine	Biotin, B 12, Pantothensäure, Folsäure, Inositol, Nicotinamid, B1, B2, B6, E und andere
Mineralstoffe und Spurenelemente	Calcium, Magnesium, Phosphor, Eisen, Mangan, Lithium, Zink, Kalium, Selen und andere
Carotine und Pigmente	Alpha-Carotin, Beta-Carotin (Pro-Vitamin A), Xanthophyll, Cryptoxanthin, Zeaxanthin, Echinonone, Phycocyanin und andere