

5. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der Untersuchungen war die Überprüfung verschiedener handelsüblicher Zierfischfuttermittel auf zweckmäßige Zusammensetzung. Hierbei wurden Einzel- und Alleinfuttermittel hinsichtlich ihres Gehalts an Inhaltsstoffen (Trockensubstanz, Rohasche, Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Stickstofffreie Extraktstoffe, Aminosäuren, Fettsäuren, Mengen- und Spurenelemente) analysiert. Die Analyseergebnisse wurden einerseits mit den Angaben auf den Deklarationen, und andererseits mit in der Literatur vorhandenen Bedarfsangaben (für Nutzfische) verglichen. Somit konnte eine Aussage gemacht werden, über die vorraussichtliche Deckung des Nährstoffbedarfs carnivor, omnivor und herbivor Zierfischarten. Schließlich wurden die Futtermittelbehältnisse hinsichtlich ihrer Kennzeichnung nach den rechtlichen Vorschriften untersucht.

Weiterhin sollten je vier Chargen von 10 artifiziellen Einzel- und Alleinfuttermitteln auf die Sicherheit der Herstellung hin überprüft werden. Dabei erfolgte die Probengewinnung zeitlich und regional unterschiedlich.

Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

1. Die Kennzeichnung der Futtermittelbehältnisse erfolgte nicht immer entsprechend den Vorschriften der Futtermittelverordnung. 87,1% der untersuchten Alleinfuttermittel sind als solche deklariert. Fehler traten v.a. bei Einzelfuttermitteln, wie z.B. gefriergetrockneten Lebendfüttertieren (z.B. Bachröhrenwürmer, Mückenlarven, Shrimps, Daphnien, Krill) auf, die zum Teil sogar als Alleinfuttermittel deklariert werden. Es fehlten außerdem Hinweise über die sachgerechte Verwendung, als auch die erforderlichen Mindesthaltbarkeitsdaten. Inhaltsstoffe müssen lt. §13 FMV nicht deklariert werden. Die Deklarationen gaben keinen Aufschluß darüber, ob es sich um Futter für herbivore, omnivore oder carnivore Spezies handelt.

2. In den untersuchten Einzelfuttermitteln waren im Mittel 576 g/kg TS Rohprotein enthalten. Niedrigere Eiweißgehalte, bezogen auf die Trockensubstanz, wurden in den Alleinfuttermitteln (515 g/kg TS) gefunden. Bei den Mischfuttermitteln herrschte dennoch insgesamt ein Rohproteinüberangebot. Auffällig war der extreme Proteingehalt von 906 g/kg TS bei Garnelenfleisch.

3. Im Durchschnitt waren 100 g/kg TS Rohfett in den untersuchten Einzelfuttermitteln zu finden. In den Alleinfuttermitteln wurden im Mittel 90,6 g Rohfett pro kg TS erreicht. Rote Mückenlarven waren das fettreichste Futter. Die Fettgehalte fast aller Futtermittel übersteigen die Ansprüche der fleisch-, alles- und pflanzenfressenden Aquariumfische. Die Analysenangaben auf der Deklaration wichen um durchschnittlich 67,4% ab von den tatsächlichen Gehalten an Rohfett.

4. Der Mittelwert der gefundenen Rohfasergehalte in den geprüften Einzelfuttermitteln beträgt 37,8 g/kg Trockensubstanz. Alleinfutter zeichneten sich durch einen wesentlich niedrigeren durchschnittlichen Rohfasergehalt von 11,5 g/kg TS aus. Nur sehr wenige der untersuchten Diäten genügen den Bedürfnissen der

einzelnen Freßtypen nach Ballaststoffen. Die Rohfasergehalte wichen im Mittel um 75,25% ab von den Analysenangaben auf den Deklarationen.

5. Einzelfutter erreichten im Mittel 137 g/kg TS NfE. In Alleinfuttermitteln waren NfE-Gehalte um 267 g/kg TS nachweisbar. F36, ein Flockenfutter auf Getreidebasis, enthielt mit 484 g/kg TS den höchsten NFE-Gehalt. Stickstofffreie Extraktstoffe (Kohlenhydrate) werden wie Fette als Energiequelle genutzt.

6. Die Rohaschegehalte schwankten um 116 g/kg TS in Alleinfuttermitteln und um 150 g/kg TS in Einzelfuttermitteln. Daphnien stellten sich als z. T. extrem aschereich heraus.

7. Die Aminosäuren in Einzelfuttermitteln betragen in der Summe durchschnittlich 453 g/kg Trockensubstanz. Alleinfuttermittel waren mit 428 g/kg TS geringfügig ärmer an Aminosäuren. Außer Tryptophan, methodisch bedingt, sind alle für Fische essentiellen Aminosäuren nachgewiesen worden. Asparaginsäure und Glutamin waren mit hohen Schwankungsbreiten am stärksten vertreten (im Mittel 47,6 und 62,4 g/kg TS in Einzelfuttermitteln; in Alleinfuttermitteln durchschnittlich 39,5 und 68 g/kg TS). Garnelenfleisch beinhaltete sowohl die höchsten Aspartat, als auch Glutamatgehalte. Cystin und Methionin wiesen die geringsten Gehalte, in Einzel- und Alleinfuttermitteln, auf. Alle Aminosäuren dürften in den untersuchten Futtermitteln, entsprechend den Bedarfsempfehlungen bei Nutzfischen, in ausreichender Menge vorhanden sein.

8. Das Fettsäuremuster zeigte ein breites Spektrum an gesättigten und ungesättigten Fettsäuren. Auch mehrfach ungesättigte Fettsäuren (z.B. Linolsäure, Linolensäure, Arachidonsäure, Eicosapentaensäure, Nervensäure, ggf. Docosahexaensäure) konnten in bestimmten Spezifitäten nachgewiesen werden. Cyclops enthalten hohe Mengen an Docosatriensäure. Ungesättigte Fettsäuren waren insgesamt zu 45,8% in Einzelfuttermitteln und 50,8% in Alleinfuttermitteln vertreten. Es wurden also auch die für Fische wichtigen n3 und n6 Fettsäurefamilien festgestellt.

9. Die hohen Natrium-, Kalzium- und Eisenwerte waren auffällig (durchschnittlich 15,8 (EF), 22,4(AF) g/kg TS Kalzium; 9,9 (EF), 7,3 (AF) g/kg TS Natrium; 2081 (EF), 1061 (AF) mg/kg TS Eisen). Salinenkrebse waren sehr reich an Ca, P, und Na. Die Mittelwerte der Mineralstoffgehalte der untersuchten Zierfischfuttermittel waren doppelt bis dreimal so hoch wie die, für bestimmte Nutzfische vorliegenden Bedarfsangaben. Die Phosphor- und Kalziumangaben wichen von den Deklarationen moderat, aber fast ausschließlich nach oben ab.

10. Bei der Prüfung auf Sicherheit der Herstellung konnte festgestellt werden, daß die Streuung der zu vergleichenden Nährstoffgehalte in den untersuchten Chargen z.T sehr groß war. Ein Produkt wies bei nahe zu allen untersuchten Nährstoffen, höchste Schwankungen innerhalb der geprüften Chargen auf. Nur 2 Produkte auf Flockenfutterbasis zeichneten sich durch relativ geringe Streuungsbereiche aus.

Großmann, Herbert: Inquiry about the composition of commercially produced aquarium fish food.

6. SUMMARY

The aim of all these investigations was the examination of different standard ornamental fish food (single and general kinds of food) to find out about the appropriate composition of ingredients. Therefore products of different manufacturers were analysed, regarding their contents of dry matter, crude ash, crude protein, basic fats, crude fibre, NfE, amino acids, fatty acids and minerals. The results of the analyses were compared both to the data on the labels and to the requirements of cultured fishes available in relevant literature. So statements could be made about probably covering the nutritional requirements of carnivorous, omnivorous and herbivorous kinds of aquarium fish. Furthermore four different choices of each ten artificial single and general kinds of food should be checked for their safety of production. Therefore different samples were collected at different times and at different places. Finally the food containers were examined to find out about the labelling according to legal regulations.

The results were as follows:

1. The indication on the food containers did not always correspond to the regulations about fish food. 87,1% of the examined general food were accordingly indicated. Irregularities can especially be found with freeze-dried living feeds (e. g. tubifex worms, mosquito larvae, shrimps, daphnias), which are sometimes even indicated to be general food. These kinds of food also lack both indication about proper application and the necessary best-before date. Ingredients have not to be indicated according to §13 FMV. The indications did not show whether it is food for herbivorous, omnivorous or carnivorous kinds of fish.
2. On average the examined single food contained 576 g/kg crude protein. Even lower protein contents - related to the dry matter - were to be found in general food (515g/kg TS). It was generally noticed that shrimp-meat contents with 906g/kg TS extremely high protein (F13). Fish are exposed to a surplus of protein especially when they were fed with general food.
3. On average 100 g/kg TS basic fats were found in the single food examined. On average 90,6 g/kg TS basic fats were attained in the general food. Red mosquito larvae was the food with highest fat contents. The fat contents of nearly all kinds of food exceeds the needs of carnivorous, omnivorous and herbivorous aquarium fish. On average the information indicated on the labels differed from the real basic fats contents at a rate of 67,4%.
4. The average crude fibre contents in the kinds of single food examined was 37,8 g/kg dry matter. General food contented much less crude fibre (11,5 g/kg TS). Only a

small number of the investigated diets do have sufficient fibres for all the types of feeders. The crude fibre contents differed from the analysis information on the labels at a rate of 75,25%.

5. On average single food contained 137g /kg TS and general food like showed higher contents with 270 g/kg TS. F36 (flakes), which contains lots of grain, included 484 g/kg TS NfE, as highest amount of all foods examined. Fats and carbohydrates were used as a source of energy.

6. Daphnias showed the highest amount of crude ash in single food. They attained 560 g/kg TS. In general food the ash content was lower (on average 116 g/kg TS).

7. The amino acid contents in single food altogether was 453 g/kg TS. On average the contents of the amino acids in general food was 428 g/kg dry matter. Besides tryptophan all the essential amino acids for the fish were found. High amounts of asparagine and glutamine could be met with great fluctuation (on average 47,6 and 62,4 g/kg TS in single food; 39,5 and 68 g/kg TS in general food). Shrimp-meat contained highest asparagine and glutamine. Single and general food had little cystine and methionine contents. So it could be taken for granted that all amino acids are as much as enough in the kinds of food examined.

8. The fatty acid pattern shows a wide range of saturated and unsaturated fatty acids. It was also possible to find polyunsaturates (e. g. C18:3, C20:4, C20:5, C24:1, perhaps C22:6) in certain diets. Cyclops contained a lot of C22:3. 45,8% unsaturated fatty acids could be met in single food and 50,8% in general food. So some kinds of the n3 and n6 fatty acid families, which are very important for fish, could also be found.

9. It was generally noticed the high level of sodium, carbon and iron. (On average 15,8(SF), 22,4(GF) g/kg TS carbon; 9,9(SF), 7,3(GF) g/kg TS sodium; 2081(SF), 1061(GF) mg/kg TS iron). Brine shrimps were rich of Ca, P and Na. The average amount of minerals in the analysed food for aquarium fish is twice or three times as high as the requirements for certain fish in Aquaculture. The indications for phosphor and calcium on the labels are less exact, and always lower.

10. On examining the safety of the production it could be found that the spread of the nutrient contents compared was great in the examined choices of food. One product of a certain manufacturer shows highest standard deviations with all nutrients examined. Only two flaked food products showed little deviations of nearly all ingredients.