

## V. ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Untersuchung waren detaillierte quantitative Vorstellungen zum Energie- und Nährstoffgehalt der für kleine Ziervögel wichtigsten Einzelfuttermittel. Hierzu wurden aus der Gruppe der fettreichen Samen und Saaten Rübren (Brassica rapa), Negersaat (Guizotia oleifera), Salatsamen (Lactuca sativa), Hanf (Cannabis sativa), weiße und gestreifte Sonnenblumenkerne (Helianthus annuus) und Kardi (Carthamus tinctorius) sowie aus der Gruppe der kohlenhydratreichen Sämereien Glanz (Phalaris canariensis), Hafer (Avena sativa) und 6 Hirsearten (Panicum spp.) jeweils drei Proben auf den Rohnährstoff-, Stärke- und Zucker- sowie auf den Aminosäuren- und Mineralstoffgehalt mittels in der Tierernährung üblicher Methoden analysiert. Für jede Art der oben genannten Einzelfuttermittel erfolgten alle genannten Untersuchungen sowohl bezüglich der ganzen intakten Saat als auch - nach Entfernen der Schalen/ Spelzen- separat für die Schalen und Kerne. Aus den Rohprotein-, Rohfett- sowie Stärke- und Zuckergehalten wurden die Gehalte an umsetzbarer Energie der Saat in toto, sowie ihrer Schalen und Kerne nach der Schätzgleichung  $MJ\ ME/kg\ TS = 0,01551 \times g\ Rohprotein + 0,03431 \times g\ Rohfett + 0,01669 \times g\ Stärke + 0,01301 \times g\ Zucker$  kalkuliert.

Die wesentlichen Ergebnisse der Arbeit können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Der Anteil der Schale an der ganzen Saat variiert in einem weiten Bereich von 15,5% bis 56,5%. Die geringsten Schalen-, d. h. höchsten Kernanteile zeigen kleinkörnige Hirsen mit 84,5% Kern- sowie 15,5% Schalenanteil. Die höchste relative Schalenmasse weisen die Samen von Kardi (56,5% Schale bzw. 43,5% Kern) auf.
2. Die Schalen- bzw. Spelzenmasse ist - im Vergleich zur ganzen Saat- durch hohe Rohfaser-, Rohasche- und Mineraliengehalte und entsprechend geringe Energiekonzentrationen zu kennzeichnen. Hieraus ergeben sich für den verbleibenden Kern verschiedene, gerichtete Veränderungen im Energie- und Nährstoffgehalt.
3. Im Kern der fettreichen Saaten variiert der Rohfettgehalt zwischen 47% (Salatsamen) der Trockensubstanz (= TS) und 59% der TS (Kardi). Parallel weisen die Futtermittel allgemein Proteingehalte zwischen 22% in den weißen Sonnenblumenkernen und 33% der TS in den Kernen von Hanf auf. Bei einem Energiegehalt von 21,5 MJ ME/kg TS (Negersaat) bis 25,3 MJ ME/kg TS (Kardi) sind allgemein sehr hohe Phosphorgehalte (7,52 bis 15,7 g/kg TS), aber nur geringe Ca- Gehalte (0,94 bis 3,60 g/kg TS) vorhanden. Auch die Natriumkonzentrationen sind generell sehr niedrig (<1,2 g/kg TS).
4. Im Kern der kohlenhydratreichen Saaten variieren die Stärkegehalte von 62% (Japanhirse) bis 76% der TS (Blut- und Silberhirse). Diese Futtermittel weisen eher geringe Rohfettgehalte (max. 10% der TS) auf. Größere Unterschiede sind im Rohproteingehalt zu beobachten (von 11% bei Japanhirse bis zu 22% der TS bei Glanz). Im Vergleich zur vorher beschriebenen Futtermittelgruppe ist der Energiegehalt hier deutlich niedriger (Werte von 14,8 MJ ME/kg TS [Japanhirse] bis 17,4 MJ ME/kg TS [Glanz]). Hinsichtlich der Mineralstoffgehalte verdienen die hier noch niedrigeren Ca-Gehalte besondere Erwähnung (die Phosphorgehalte sind allerdings bei Werten von 3,26 bis 6,32 g/kg TS auch sehr hoch).

- 5 Die Proteinqualität (Aminosäurenmuster) im Kern der beiden Gruppen von Futtermitteln variiert in einem erheblichen Maße. Während Rübsen mit über 5,5 g/100 g Rohprotein hohe Lysinwerte aufweisen, enthalten die großkernigen Hirsesorten (Bhut-, La Plata- und Silberhirse) nur knapp über 1 g/100 g Rohprotein. Dagegen haben Salatsamen hohe Anteile an schwefelhaltigen Aminosäuren (4,81 g/100 g Rohprotein), die Kardi dagegen nur geringe (2,61 g/100 g Rohprotein).
6. Bezüglich der Spurenelementgehalte im Kern können die Komponenten aus der Gruppe der fetthaltigen Saaten als eisen- und zinkreicher, andererseits als ärmer an Mangan angesehen werden. Verglichen mit Bedarfswerten vom Wirtschaftsgeflügel sind defizitäre Versorgungslagen eventuell bei Kupfer und Selen durch einseitige Hirsefütterung zu erwarten.

Die vorliegenden Untersuchungen an Futtermitteln für kleine Ziervögel wie Kanarien und Wellensittiche belegen die Notwendigkeit der Unterscheidung zwischen dem Futterangebot (ganze Saat) und der Futteraufnahme (nur der Kern), wenn genauere Vorstellungen zur Energie- und Nährstoffaufnahme unter bestimmten Fütterungsbedingungen entwickelt werden sollen. Die durch den Prozeß des Entschälens bzw. Entspelzens bedingten systematischen Effekte auf die Energie- und Nährstoffversorgung der Ziervögel sind- mit Ausnahme der Vitamine, hier stehen vergleichbare Arbeiten noch aus- mit den vorliegenden Untersuchungsergebnissen detailliert zu charakterisieren.

Bayer, Gabriele

Investigations on nutritive values of different seeds (energy and nutrient content especially of their kernels) for small pet birds

## VI. SUMMARY

Aim of this study was to characterize the energy and nutrient contents of different widespread used seeds for small pet birds. Rape seeds (*Brassica rapa*), niger seed (*Guizotia oleifera*), lettuce seeds (*Lactuca sativa*), hemp (*Cannabis sativa*), white and striped sunflower seeds (*Helianthus annuus*) and safflower (*Carthamus tinctorius*) of the group of high-fat seeds as well as canary seeds (*Phalaris canariensis*), oat (*Avena sativa*) and 6 different kinds of millet (*Panicum* spp.) from the group of starchy feeds were analysed for crude nutrient-, starch- and sugar-, amino acids- and mineral contents. For each of the above mentioned seeds the analyses were carried out both for whole seeds and for the husks or shells and kernels separately (after dehussing the seeds). The crude protein-, crude fat-, starch- and sugar contents were used to calculate the metabolizable energy of whole seeds, husks and kernels. To estimate the energy content the following equation was used: MJ ME per kg dry matter = 0.01551 x g crude protein + 0,03431 x g crude fat + 0,01669 x g starch + 0,01301 x g sugar.

The essential results can be summarized as follows:

1. The husk-kernel- relation varies in a wide range between 15.5 and 56.5% for the husks. Lower parts of husks but higher of kernels are observed in small millets with 84.5% kernels and 15.5% husks. The highest proportion of husks in relation to kernels was found in safflower with 56.5% husks and 43.5% kernels.
2. High crude fibre- and ash contents are - in contrast to whole seeds - typical for shells and husks resulting in low energy values. Due to the composition of husks changed concentrations of energy and nutrients (compared to seeds in toto) have to be expected.
3. The crude fat content in kernels of high-fat seeds varies between 47% (lettuce seed) and 59% (safflower) of dry matter. The ingredients of this group generally show protein contents of the kernels between 22% (white sunflower seeds) and 33% (hemp) in dry matter. Beside an energy content of 21.5 MJ ME/kg dry matter (niger seed) to 25.3 MJ ME/kg dry matter (safflower) high phosphorus contents (7.52 to 15.7 g/kg dry matter) but low calcium contents (0.94- 3.60 g/kg dry matter) are determined. Sodium contents are also generally low.
4. In the kernels of starchy seeds the starch contents vary between 62 (japanese millet) and 76% (red and white millet). The ingredients show crude fat contents lower than 10% of dry matter in general. Higher differences from 11% (japanese millet) to 22% (canary seeds) are observed in their crude protein content. Compared to the group of high-fat seeds the energy content is lower [data from 14.8 (japanese millet) to 17.4 MJ ME/kg dry matter (canary seeds)]. Regarding mineral values the very low calcium contents

(< 1.2 g/kg dry matter) have to be mentioned (though phosphorus contents are very high between 3.26 and 6.23 g/kg dry matter).

5. The protein quality (amino acid pattern) in kernels of both groups (starchy and fatty ingredients, resp.) vary in a high range. Whereas rape seeds show high lysine contents (5.5 g/kg dry matter), the big millets (red, yellow and white millets) contain just 1g/kg dry matter. Safflower seeds have only low contents of sulphur amino acids (2.61 g/100 g crude protein), in contrast to high levels of S-containing aminoacids in lettuce seeds (4.81 g/100 g crude protein).
6. Regarding to trace elements kernels of the seeds characterized by high fat levels have high amounts of iron and zinc. Compared to requirements of poultry copper and selenium deficits are assumed by feeding high proportions of millets in the diet.

The presented investigations on seeds for small pet birds like canaries or budgerigars emphasize the necessity to distinguish between the composition of the offered seeds (whole seeds) and the composition of the real intake (only the kernel), when proper ideas of energy and nutrient intake under defined feeding conceptions are intended. The systematic effects of dehussing and shelling on the energy and nutrient supply of pet birds - except the intake of vitamins - can be characterized by the data achieved here.