

6 Zusammenfassung

Pro- und Prebiotika werden heute immer häufiger eingesetzt, um eine vorteilhafte Wirkung auf den Wirtsorganismus auszuüben und so den Einsatz von Antibiotika zu reduzieren. In zahlreichen Studien ist der Einsatz und die Wirkung dieser Substanzen beschrieben. Über die Wirksamkeit von Pro- und Prebiotika bei Ziervögeln liegen bisher noch keine Untersuchungen vor. Dies war Anlass, an Kanarienvögeln, als einem Vertreter der körnerfressenden Ziervögel, zu prüfen, ob Pro- und Prebiotika in der Lage sind, die Darmflora zu stabilisieren und so bakteriellen Infektionen vorzubeugen, und zu untersuchen, ob ein nachteiliger Effekt auf die Gesundheit der Tiere ausgeschlossen werden kann.

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurden insgesamt vier Probiotika (*Bacillus (B.) cereus* varietas *toyoi*, *Enterococcus (Ec.) faecium*, *B. subtilis/B. licheniformes*-Mischpräparat, *Lactobacillus/Ec. faecium*-Mischpräparat) und zwei Prebiotika (Mannanoligosaccharid und Glukan) über Zwiebackmehl als Trägerstoff an Kanarien für die Dauer von 26 Tagen verabreicht. Um einen positiven Effekt auf die Abwehr bakterieller Infektionen zu überprüfen, wurde den Vögeln ein fakultativ pathogenes *E. coli*-Isolat oral verabreicht. Jeder Versuch begann mit einer Prä-Inokulationsphase von 10 Tagen, während der den Vögeln zur Stabilisierung der Darmflora - neben dem Körnerfutter - nur das jeweilige Pro- bzw. Prebiotikum gegeben wurde. In der anschließenden Inokulationsphase, vom 11. bis 23. Versuchstag, erhielten die Vögel zusätzlich das *E. coli*-Isolat als Belastungskeim in der Konzentration von 10^6 bis 10^7 Kolonie-bildenden Einheiten (KbE)/ml kontinuierlich über das Tränkwasser. In der darauf folgenden Post-Inokulationsphase erhielten die Tiere bis zum 26. Tag wiederum nur das Pro- bzw. Prebiotikum. Alle Pro- bzw. Prebiotika wurden mindestens zweimal unabhängig voneinander getestet, um die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen.

Während der Inokulationsphase und Post-Inokulationsphase wurde versucht, den Belastungskeim mit dem Selektiv-Anreicherungsmedium Fluorocult® LMX-Bouillon in

Anlehnung an die „Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 des Lebensmittel- und Bedarfsgegenstände-gesetzes (01.00/54) zur Untersuchung von Lebensmitteln“ auf *E. coli*, aus den Kotproben zu isolieren und mit Hilfe der Most Probable Number-Technik quantitativ zu erfassen. Insgesamt war bei den Kanariern die Ausscheidung von *E. coli* mit dem Kot nach Verabreichung von drei der vier geprüften Probiotika sowie der beiden Prebiotika etwas geringer als bei Vögeln der Kontrollgruppe. Die Unterschiede sowohl zwischen den Tiergruppen mit den einzelnen Pro- bzw. Prebiotikazusätzen als auch gegenüber der Kontrollgruppe waren aber insgesamt nur gering und nicht statistisch absicherbar ($p > 0,05$).

Zusätzlich zur *E. coli*-Ausscheidung wurde der Nahrungsverbrauch, der sich aus dem Zwieback/Probiotikum-Gemisch, Körnern und Wasser zusammensetzte, pro Vogel und Tag bestimmt. Insgesamt ließ sich Folgendes feststellen: je weniger Zwieback die Gruppen aufnahmen, desto mehr Körner wurden verzehrt und umgekehrt. Während ein Probiotikum (*B. cereus* varietas *toyo*) offensichtlich die Aufnahme des Zwiebackmehles, dem es untergemischt war, herabsetzte, variierte die Aufnahme der übrigen nur in engen Grenzen, ohne dass sich eindeutige Tendenzen feststellen ließen.

Die Körpergewichte der Vögel, vor und nach jedem Versuch ermittelt, zeigten nur bei zwei Probiotika (*Ec. faecium* und *Lactobacillus/Ec. faecium*-Mischpräparat) stets Zunahmen; bei allen anderen Gruppen wurden in geringem Maße sowohl Zu- als auch Abnahmen verzeichnet. Es sind somit keine Hinweise auf einen positiven oder negativen Effekt der Pro- bzw. Prebiotika auf die Gewichtsentwicklung feststellbar.

Zusammenfassend betrachtet, scheinen die verwendeten Probiotika bestehend aus *Ec. faecium*, *B. subtilis/B. licheniformes*-Mischpräparat und *Lactobacillus/Ec. faecium*-Mischpräparat sowie die Prebiotika mit Glukan oder Mannanotigosaccharid als Wirksubstanz in der Lage zu sein, die Darmflora von Ziervögeln zu stabilisieren und eine Belastung mit *E. coli* sowohl quantitativ als auch qualitativ zu verringern, wenn auch nur geringgradig. Ein nachteiliger Effekt auf die Gesundheit der Vögel konnte bei keiner der insgesamt sechs getesteten Substanzen festgestellt werden, so dass diese unter klinischen Aspekten nach dem jetzigen Untersuchungsstand als unschädlich anzusehen sind.

7 Summary

Monika Nogossek (2001):

Studies on the efficacy of pro- and prebiotics on infections of the digestive tract of canaries (*Serinus canaria*) with *Escherichia coli*

Pro- and prebiotics are used more and more to increase the defense mechanisms of the host and to reduce the use of antibiotics. The administration and efficacy of pro- and prebiotics has been described in numerous studies. No investigations were conducted so far regarding the efficacy of pro- and prebiotics in pet birds. In this study pro- and prebiotics were given to canaries as representatives of granivorous pet birds. It was tested if pro- and prebiotics stabilize the intestinal flora without any side effects on the health status of the bird and consequently prevent bacterial infections.

Four probiotics containing i) *Bacillus (B.) cereus* varietas *toyo*, ii) *Enterococcus (Ec) faecium*, iii) a combination of *B. subtilis* and *B. licheniformis* or iiiii) composed of several *Lactobacillus* species and *Ec. faecium* as well as two prebiotics consisting of a mannanoligosaccharid and a glucane, respectively were tested. They were administered mixed with rusk flour as a carrier to the canaries over a period of 26 days. Every experiment started with a pre-inoculation phase of 10 days, in which birds were only given the pro- or prebiotics besides grain to stabilize the intestinal flora. In the inoculation phase between experimental day 11 and 23 birds received an optional pathogenic *Escherichia (E.) coli*-strain of 10^6 - 10^7 colony forming units (CFU)/ml via drinking water for challenge. In the following post inoculation phase to experimental day 26 birds received only the pro- or prebiotics. All substances were tested at least twice in independent experiments in order to guarantee the reproducibility of the results.

During the inoculation and post-inoculation phase the challenge bacteria were selectively re-isolated from the feces of the inoculated birds in Fluorocult® LMX-broth based on the 'Official collection of diagnostic procedures of § 35 Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz (01.00/54) for the control of food for human consumption'. The bacteria were quantified with the most probable number-technique. The administration of three of the four tested probiotics and of both of the tested prebiotics reduced the number of *E. coli* CFU per gram feces in comparison to the untreated control birds. But the differences between groups were not statistically significant ($p > 0.05$).

Further, the total food consumption per bird and day was tested in probiotic and prebiotic treated birds in comparison to untreated canaries. Overall, the less rusk flour the more grain the birds consumed and vice versa. Only *B. cereus* varietas *toyo* reduced the consumption of rusk flour but the other probiotics did not.

This study demonstrated that the administration of probiotics and prebiotics had no significant effect on the weight gain of the treated birds in comparison to the untreated ones ($p > 0.05$). Only birds treated with *Ec. faecium* and with the composition of *Lactobacillus* species and *Ec. faecium* showed continuous weight gain over the period of the experiment while weight gain as well as loss varied slightly in the other groups.

In summary the results indicated that the three probiotics (*Ec. faecium*, combination of *B. subtilis* and *B. licheniformis*, composition of several *Lactobacillus* species and *Ec. faecium*) as well as the two prebiotics were efficient in stabilizing the intestinal flora of canaries and reduced colonization with *E. coli* in quantity and quality. No detrimental effects of the six tested substances on the health status of the canaries were observed. Based on these clinical observations these substances can be declared as non-toxic for canaries.