

6. ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Untersuchung von Kotproben von 86 Falken wurden bei 32 Falken (37,2%) *C. kutzeri*, bei 47 (54,6%) *C. neofalconis* und bei zehn Falken (11,6%) Oozysten einer bisher unbekanntes *Caryospora*-Art nachgewiesen. Die Oozysten dieses Kokzids sind 39,4 - 48,3 ($43,6 \pm 1,4$) x 32,1 - 41,0 ($35,8 \pm 1,3$) μm groß, stumpfoval bis eiförmig und haben eine etwa 1,6 μm dicke, glatte und doppelt konturierte Hülle. Mikropyle, Oozystenrestkörper und Polgranula sind nicht vorhanden. Der Formindex beträgt 1,12 - 1,35 ($1,20 \pm 0,04$). Bei 21 ± 2 °C ist die Sporulation nach 76 - 85 ($79,5 \pm 1,9$) Stunden abgeschlossen. Die Sporozyste ist rund und hat einen Durchmesser von 22,4 - 25,1 ($23,8 \pm 0,6$) μm . Sie ist von einer einlagigen, dünnen, farblosen Wand umgeben. Ein Stiedakörper fehlt. Die Sporozoiten messen 17 - 20 ($18,6$) x 4 - 6 ($4,6$) μm (*in situ*) und sind regelmäßig um einen runden Sporozystenrestkörper angeordnet. Dieser ist 15,9 - 17,1 ($16,5 \pm 0,2$) μm groß und zerfällt teilweise in einzelne Granula. Die Präpatenz wurde durch 20 experimentelle Infektionen an 16 Turmfalken (*F. tinnunculus*) ermittelt. Sie dauerte 221 ± 7 Stunden (9 Tage). Die Patenz betrug 8 - 14 Tage. Diese *Caryospora*-Art wurde bei sechs Gerfalken (*F. rusticolus*), zwei Sakerfalken (*F. cherrug*) sowie zwei Ger-Sakerhybriden nachgewiesen und war auf Turmfalken (*F. tinnunculus*) übertragbar. Für dieses Kokzid wird der Name *C. megafalconis* n. sp. vorgeschlagen.

Oozysten einer weiteren, bisher nicht mit einem Namen belegten *Caryospora*-Art wurden bei 7 von 15 untersuchten wildlebenden Turmfalken gefunden. Die subsphärischen bis stumpfovalen Oozysten sind 33,2 - 39,6 ($36,6 \pm 1,4$) x 31,1 - 36,6 ($33,4 \pm 1,1$) μm groß. Die Oozystenwand ist 1,4 μm dick, glatt und doppelt konturiert. Der Formindex beträgt 1,06 - 1,14 ($1,09 \pm 0,02$). Mikropyle, Oozystenrestkörper und Polgranula fehlen. Die Sporulation war bei 21 ± 2 °C nach 52 - 59 ($55,8 \pm 1,8$) Stunden abgeschlossen. Die länglich ovalen Sporozysten sind 25,8 - 30,3 ($27,8 \pm 0,8$) x 17,9 - 21,2 ($19,6 - 0,6$) μm groß. Ihr Formindex beträgt 1,24 - 1,51 ($1,41 \pm 0,06$). Ein Stiedakörper fehlt. Die bananenförmigen Sporozoiten sind *in situ* 15 - 17 ($16,3$) x 4 - 5 ($4,7$) μm groß und um den runden, 14,2 - 18,8 ($16,6 \pm 0,5$) μm großen Sporozystenrestkörper angeordnet. Für diese Kokzidienart wird der Name *C. boeri* n.sp. vorgeschlagen (Syn. *Caryospora* sp. KUTZER 1980).

Zur Überprüfung der therapeutischen Wirksamkeit von Toltrazuril gegen *Caryospora*-Infektionen der Falken wurden 20 Turmfalken in fünf Gruppen zu 4 Vögeln eingeteilt und mit einer Mischkultur bestehend aus je 1000 sporulierten *C. megafalconis*, *C. kutzeri*- und *C. neofalconis*-Oozysten infiziert. Die Gruppe A blieb als Infektionskontrolle unbehandelt. Die Gruppen B bzw. C wurden am 3. Tag p.i. bzw. am 3. und 4. Tag p.i. mit 25 mg/kg KGW Toltrazuril p.o. behandelt. Die Gruppe D wurde am 10. Tag p.i. mit 25 mg/kg KGW, die Gruppe E am 10. Tag p.i. mit 15 mg/kg KGW therapiert.

Die Infektion führte bei den Falken der Gruppe A zu einer mittleren Gesamtzahl von $8,64 \times 10^5$ Oozysten. Die Applikation von 25 mg/kg KGW Toltrazuril p.o. am 3. Tag (Gruppe B) bzw. am 3. und 4. Tag p.i. (Gruppe C) verminderte die Oozystenausscheidung gegenüber den Falken der Gruppe A um 100%. Nach Toltrazurilbehandlung am 10. Tag p.i. schieden die Falken der Gruppe D (25 mg/kg KGW p.o.) innerhalb von 12 Stunden, die Falken der Gruppe E (15 mg/kg KGW p.o.) innerhalb von 36 Stunden keine Oozysten mehr aus. Die Gesamtsoozystenanzahlen dieser beiden in der Patenz therapierten Gruppen reduzierte sich gegenüber der Kontrollgruppe A auf 2 % (Gruppe D) bzw. 2,8 % (Gruppe E).

Eine 28 Tage nach der Erstinfektion bei den Falken der Gruppen A, B, D und E mit einer Mischkultur bestehend aus je 6000 *C. megafalconis*, *C. kutzeri*- und *C. neofalconis*-Oozysten durchgeführte Reinfektion zeigte, daß sich nach überstandenen *Caryospora spp.*-Infektionen bei Falken eine Teilimmunität aufbaut. Die Gesamtsoozystenanzahl der Falken der Infektionskontrollgruppe A verminderte sich gegenüber der Erstinfektion um 89%. *C. neofalconis* erwies sich als stärkster Immunitätsbildner. Eine prophylaktische Wirkung von Toltrazuril auf die 25 Tage (Gruppe B) bzw. 18 Tage (Gruppen D und E) nach der Medikation erfolgte Reinfektion war nicht nachzuweisen. In der therapeutischen Dosis von 25 mg/kg KGW erwies sich Toltrazuril als sehr gut verträglich bei Falken.

Eine Altersresistenz gegen *Caryospora*-Infektionen bei Falken besteht nicht. Die verminderten Oozystenanzahlen nach Reinfektion bei den Altfalken im Vergleich zu den Jungfalken zeigt jedoch, daß sich bei den Altfalken nach der Erstinfektion eine stärkere Immunität entwickelte.

7. SUMMARY

P. N. Klueh:

Investigations on therapy and prophylaxis of *Caryospora*-infections in falcons (Falconiformes: Falconidae) with toltrazuril and the description of two new *Caryospora* species (*C. megafalconis* n.sp. and *C. boeri* n. sp.)

Faecal samples of 86 falcons were examined microscopically by flotation methods. The faeces of 32 falcons (37,2%) contained oocysts of *C. kutzeri*, 47 (54,6%) oocysts of *C. neofalconis* and 10 (11,6%) oocysts of a not yet described *Caryospora* species.

The oocysts of the not yet described species are subspherical or ovoid and measure 39.4 - 48.3 (43.6 ± 1.4) by 32.1 - 41.0 (35.8 ± 1.3) μm . The oocyst wall is bilayered, smooth and about 1.6 μm thick. The shape-index is 1.12 - 1.35 (1.20 ± 0.04). At $21 \pm 2^\circ\text{C}$ the sporulation was completed within 76 - 85 (79.5 ± 1.9) hours. The sporocyst is spherical with a diameter of 22.4 - 24.2 (± 0.3) μm . The sporocyst wall is single-layered and smooth. A Stieda body is absent. The sporozoites measure 17 - 20 (18.6) by 4 - 6 (4.6) μm (*in situ*). They are regularly arranged around a spherical sporocyst residuum which measuring 15.9 - 17.1 (16.5 ± 0.2) μm and partly being dispersed in single granules. The prepartent period in 20 experimental infections of 16 European kestrels (*F. tinnunculus*) lasted 221 ± 7 hours (9 days), the patency 8 - 14 days. This species was found in 6 gyr falcons (*F. rusticolus*), 2 saker falcons (*F. cherrug*) and 2 gyr-saker hybrids and it was transferable to the European kestrel (*F. tinnunculus*). For this coccidium the name *C. megafalconis* n. sp. is proposed.

Oocysts of another not yet named species was found in 7 out of 15 free living European kestrels (*F. tinnunculus*). The subspherical oocysts measure 33.2 - 39.6 (36.6 ± 1.4) by 31.1 - 36.6 (33.4 ± 1.1) μm . The oocyst wall is 1.4 μm thick, smooth and bilayered. The shape-index is 1.06 - 1.14 (1.09 ± 0.02). Micropyle, oocyst residuum and polar granules are absent. Sporulation was completed at $21 \pm 2^\circ\text{C}$ within 52 - 59 (55.8 ± 1.8) hours. Sporocysts are oval and measure 25.8 - 30.9 (27.8 ± 0.8) by 17.9 - 21.2 (19.6 ± 0.6) μm . The shape-index is 1.24 - 1.51 (1.41 ± 0.06). A Stieda body is absent. Sporozoites

are elongate, 15 - 17 (16.6) μm by 4 - 5 (4.7) μm (*in situ*) and are arranged randomly around a spherical sporocyst residuum which measures 14.2 - 18.8 (16.6 \pm 0.5) μm . For this coccidia the name *C. boeri* n.sp. is proposed (syn. *Caryospora* sp. KUTZER 1980).

The efficacy of toltrazuril against *Caryospora* spp. infections in falcons was tested in 20 European kestrels (*F. tinnunculus*) which were divided in five groups of 4 birds each. They were infected each by 1000 sporulated oocysts of a mixture of *C. megafalconis*, *C. kutzeri* and *C. neofalconis*. Group A was the control group and remained untreated. Group B received a single dose of 25mg/kg bw toltrazuril orally on day 3 p.i., group C a 2 day treatment with 25 mg/kg bw on day 3 and 4 p.i. and group D a single dose of 25 mg/kg bw on day 10 p.i. Group E was treated with a single dose of 15 mg/kg bw on day 10 p.i.

In group A the infection resulted in an average total count of 8.64×10^5 oocysts per bird. The treatment regimes in group B and C led to a 100% reduction of oocyst shedding as compared to group A falcons. The treatment regimes of group D and E led to a complete stop of oocyst shedding after 12 and 36 hours, respectively. The total oocyst counts of the groups D and E which were treated during patency period were reduced to 2% (group D) and 2.8% (group E) of oocyst counts of group A.

Twenty eight days after the first infection the falcons of group A, B, D and E were each reinfected with 6000 sporulated oocysts of *C. megafalconis*, *C. kutzeri* and *C. neofalconis*. A partial immunity had built up and the total oocyst counts of the falcons of the control group (A) were reduced by 89%. *C. neofalconis* induced to the strongest immunity. Reinfection of the toltrazuril treated groups on day 25 p.i. (group B) and day 18 p.i. (group D and E) showed that the drug had no long lasting prophylactic efficacy. A therapeutic dose of 25 mg/kg bw toltrazuril did not induce any visible side effect in falcons.

There is no age resistance against *Caryospora* infections in adult falcons, but the reduced oocyst counts in adult falcons as compared to young ones shows that the adult falcons developed a stronger immunity after the first infection.