

5. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Untersuchung sollte überprüft werden, ob die Verfütterung eines Anteiles von 30 % 00-Rapsextraktionsschrot im Milchleistungsfutter an einen Milchkuhbestand von 110 Tieren in einem relativen Jodmangelgebiet ohne negative Einflüsse auf Gesundheit (unter besonderer Berücksichtigung des Schilddrüsenhormonstatus), Fruchtbarkeit und Milchleistung möglich ist. In der Untersuchung über den Zeitraum von 10 Monaten konnte gezeigt werden, daß in Bezug auf alle nach der Literatur zu berücksichtigenden Parameter diese Frage uneingeschränkt bejaht werden kann.

Der Gesamtglucosinolatgehalt des in diesem Versuch eingesetzten 00-Rapsextraktionsschrots betrug 13 µmol/g, der Gehalt an Vinylthiooxazolidon (Goitrin) 611 mg/kg und der Gehalt an Allyl-isothiocyanat (flüchtigen Senfölen) 124 mg/kg.

Die Höhe des Jodgehaltes der Rationen schwankte über den Versuchszeitraum je nach Leistungsgruppe zwischen 10 und 18 mg Jod pro Kuh und Tag und ist damit gemessen an Literaturangaben als befriedigend bis gut zu beurteilen. Die Akzeptanz der beiden Milchleistungsfutter mit 30 % Rapsextraktionsschrotanteil für die Versuchsgruppe bzw. 0 % Rapsextraktionsschrotanteil für die Kontrollgruppe war von Versuchsbeginn an als gut zu bewerten.

Der Schilddrüsenhormonstatus (T_4 , T-Uptake, TBI, Freier Thyroxin-Index) der Milchkühe wurde durch die Versuchsfütterung mit hohem 00-Rapsextraktionsschrotanteilen nicht beeinträchtigt. Die T_4 -Konzentration im Serum war dabei in beiden Gruppen hochsignifikant negativ korreliert mit der Milchmengenleistung (Versuchsgruppe $r = -0,238$, $p \leq 0,001$; Kontrollgruppe $r = -0,292$, $p \leq 0,001$).

Durch das Milchleistungsfutter mit hohem Rapsextraktionsschrotanteil wurden die Thiocyanatkonzentrationen im Blut und in der Milch im Vergleich zur Kontrollgruppe hochsignifikant erhöht ($p \leq 0,001$). Die Mittelwerte betragen hierbei über den Gesamtversuchszeitraum für die Versuchsgruppe $\bar{x} = 4,94 \pm 3,74$ mg SCN/l Serum und $\bar{x} = 3,61 \pm 2,00$ mg SCN⁻/l Milch. Für die Kontrollgruppe ergaben sich $\bar{x} = 1,65 \pm 1,64$ mg SCN⁻/l Serum und $\bar{x} = 1,79 \pm 1,18$ mg SCN⁻/l Milch. Die Korrelationen zwischen den Serum- und Milchthiocyanatkonzentrationen waren ebenfalls hochsignifikant ($p \leq 0,001$). Sie betragen für die Versuchsgruppe $r = 0,656$ und für die Kontrollgruppe $r = 0,351$. Die Thiocyanatkonzentrationen in den Einzelgemelken der Versuchs-

gruppe lagen bei maximal 9,7 mg SCN⁻ pro Liter Milch. Die einem Sammelgemelk entsprechenden gemittelten Thiocyanat-Konzentrationen betragen in der Versuchsgruppe 2,38 ± 1,53 bis 5,17 ± 2,23 mg SCN⁻ pro Liter Milch und liegen damit nach Literaturangaben (VIRTANEN et al. 1963) in einem für den menschlichen Konsumenten als unbedenklich einzuschätzenden Bereich.

In der Versuchsgruppe mit hohem Rapsextraktionsschrot-Anteil in der Ration wurden außerdem etwas niedrigere Mittelwerte der Milchjodidkonzentrationen als in der Kontrollgruppe ermittelt (Versuchsgruppe: 107,0 µg/l Milch, Kontrollgruppe: 110,1 µg/l Milch), wobei das Verhältnis der Jodidausscheidung mit der Milch zur Jodaufnahme mit der Nahrung nach regressionsanalytischer Auswertung nur äußerst geringgradige Unterschiede zwischen den Gruppen aufwies (Regressionskoeffizient für die Versuchsgruppe b = 0,154 und für die Kontrollgruppe b = 0,163). Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Schilddrüsenhormon-Analysen und der Bestimmung des Jodidgehaltes der Einzelgemelke erscheint das Vorliegen eines sekundären, d.h. durch Inhaltsstoffe des Rapsextraktionsschrotes induzierten Jodmangels daher unwahrscheinlich.

Die Milchmengenleistung wurde durch die Fütterung eines Milchleistungsfutters mit 30 % Rapsextraktionsschrot-Anteil im Vergleich zum Vorversuchszeitraum nicht negativ beeinflusst (Mittelwert über den Gesamtversuchszeitraum für die Versuchsgruppe \bar{x} = 20,6 ± 6,9 kg Milch pro Tag und für die Kontrollgruppe \bar{x} = 21,5 ± 7,3 kg Milch pro Tag). Die Mittelwerte der Milcheiweißgehalte lagen über den Gesamtversuchszeitraum in der Versuchsgruppe (\bar{x} = 3,47 ± 0,46 % Eiweiß) hochsignifikant höher als in der Kontrollgruppe (\bar{x} = 3,36 ± 0,46 % Eiweiß).

Besondere Berücksichtigung fanden in dieser Untersuchung die Auswirkungen der Rapsextraktionsschrotfütterung auf die Fruchtbarkeit der Milchkühe. Das Abkalbe-Konzeptions-Intervall war in der Versuchsgruppe (\bar{x} = 119,7 ± 61,6 Tage) im Vergleich zur Kontrollgruppe (\bar{x} = 97,2 ± 41,6 Tage) deutlich verlängert. Dieses ist aber vermutlich auf die ebenfalls verlängerte Rastzeit zurückzuführen (Versuchsgruppe: 97,0 ± 37,0, Kontrollgruppe: 71,5 ± 28,9). Der mittels verschiedener Indices und Maßzahlen erfaßte Fertilitätsstatus erbrachte mit Ausnahme eines einzigen Indexes (Herdenindex nach Britt und Ulberg) insgesamt keine statistisch absicherbaren Unterschiede zwischen den Gruppen. Verschiedene wichtige Parameter wie z.B. der Erstbesamungsindex oder der Gesamtindex fielen für die Versuchsgruppe etwas günstiger aus als für die Kontrollgruppe.

Das Puerperium verlief bei den Kühen der Versuchsgruppe ungestört. Der postpartale Zyklusbeginn trat in der Versuchsgruppe ($\bar{x} = 25,1 \pm 9,3$ Tage) sogar etwa 4 Tage früher auf als in der Kontrollgruppe ($\bar{x} = 29,2 \pm 9,6$ Tage).

Der Gesundheitsstatus der Milchkühe wurde unter Berücksichtigung aller untersuchten Blut-, Milch- und Speichelparameter durch die Versuchsfütterung mit 30 % igem Rapsextraktionsschrotanteil im Milchleistungsfutter im Vergleich zur Kontrollgruppe nicht beeinträchtigt. Auch die Auswertung der Erkrankungs- und Abgangsursachen im Versuchszeitraum ergab keinen Hinweis auf einen Zusammenhang mit einer fütterungsspezifischen, möglicherweise durch Rapsextraktionsschrot verursachten Problematik.

Aufgrund der dargelegten Ergebnisse kann der Einsatz eines Milchleistungsfutters mit einem Anteil von 30 % 00-Rapsextraktionsschrot in der Milchviehfütterung bei ausreichender Jodzufuhr mit der Gesamtration (> 10 mg Jod pro Tier und Tag) voll befürwortet werden. Auch für den Verbraucher konnten Risiken in Bezug auf eine erhöhte Thiocyanat- und eine verminderte Jodzufuhr durch die so produzierte Milch ausgeschlossen werden.

Karsten Zech:

Effects of feeding a concentrate containing 30 % rapeseed meal of double low (00-) cultivars on fertility and metabolic status of dairy cows

6. Summary

The aim of the study was to investigate the effects of feeding a concentrate with 30 % rapeseed meal of double low (00-) cultivars to dairy cows (n = 110) in an area of relative iodine deficiency. Total glucosinolate-concentration in the rapeseed meal was determined to be 13 $\mu\text{mol/g}$ fat free material, 5-vinyl-oxazolidine-2-thione 611 mg/kg and allylisothiocyanate 124 mg/kg. Animal health was studied with special emphasis on thyroid function, fertility and milk performance. No negative effects were observed during the 10-month-experimental period.

The dietary iodine intake was determined to be fully sufficient (10 to 19 mg per cow and day) during rapeseed feeding. No problems occurred with respect to the acceptance of the rapeseed meal as compared to the control group.

Thyroid function was not influenced by feeding the rapeseed diet. Thyroxine concentration in serum was significantly correlated to milk performance in the experimental group ($r = -0.238$; $p \leq 0.001$) as well as in the control group ($r = -0.292$, $p \leq 0.001$).

Rapeseed feeding significantly increased thiocyanate concentration in serum and milk, average values during the whole experimental period were 4.94 ± 3.74 mg/l in serum and 3.61 ± 2.00 mg/l in milk, respective values in the control group were 1.65 ± 1.64 mg/l and 1.78 ± 1.18 mg/l. For individual animals thiocyanate-concentrations in serum and milk were significantly correlated in the experimental group ($r = 0.656$, $p \leq 0.001$) and in the control group ($r = 0.351$, $p \leq 0.001$). Thiocyanate concentration in individual milk samples in no instance exceeded 9.7 mg/l and thus for human milk consumers has to be considered as neglectable.

Iodide concentration in milk of experimental cows was slightly lower than in the control group ($107.0 \pm 60.9 \mu\text{g/l}$ vs. $110.1 \pm 46.5 \mu\text{g/l}$). Dietary iodine intake and iodine secretion into the milk were similarly correlated in both groups (regression coefficients being 0.154 and 0.163 respectively). Thus, feeding rapeseed meal did not induce any secondary iodine deficiency.

Milk performance was not impaired in the rapeseed-fed animals, mean values were $20.6 \pm 6.9 \text{ kg/d}$ as compared to $21.5 \pm 7.3 \text{ kg/d}$ in the control group. Milk protein-concentrations were significantly higher in the experimental group ($3.47 \pm 0.46 \text{ g/dl}$) as compared to the control group ($3.36 \pm 0.46 \text{ g/dl}$).

Feeding rapeseed did not influence health and fertility of the cows. A statistically non-significant difference was found with respect to the interval from calving to next conception in the experimental group ($119.7 \pm 61.6 \text{ days}$) and the control group (97.2 ± 41.6). The fertility status confirmed by means of all indices tested was unaffected by feeding high amounts of rapeseed meal, the only exception being the herd index of Britt and Ulberg. Furthermore there were no indications for puerperal problems. By milk-progesterone-determinations it could be demonstrated, that first estrus cycles after calving started earlier in the experimental group ($25.1 \pm 9.3 \text{ days}$) than in the control group ($29.2 \pm 9.6 \text{ days}$).

Thus, feeding of a concentrate containing 30 % rapeseed meal of double low (00-) cultivars to dairy cows can fully be recommended, provided the nutritional iodine intake exceeds 10 mg iodine per cow and day. For the consumers of the milk produced by feeding this rapeseed diet, potential risks concerning thiocyanate uptake and lowered iodine supply can be excluded.