

6. Zusammenfassung

Die in der Vergangenheit erstellten Normen für den Bedarf an B-Vitaminen bei landwirtschaftlichen Nutztieren sind für die heutigen Hochleistungsrassen nicht mehr uneingeschränkt gültig. So konnte z. B. auch bei Wiederkäuern, die ihren Bedarf an B-Vitaminen normalerweise durch mikrobielle Synthese in den Vormägen decken, durch Zulagen von Nicotinsäure zum betriebseigenen Futter eine Zunahme der Leistung (bei Milch bzw. Mast) erzielt werden. Ziel dieser Arbeit war, zu prüfen, ob auch bei Jungtieren (Lämmer, Kälber, Ferkel) in der frühen postnatalen Phase eine Zulage von Nicotinsäure zum Futter der Muttertiere (Sauen) bzw. zum Futter der Jungtiere (Lämmer, Kälber) eine Leistungszunahme zu erzielen ist. Ferner wurde untersucht, ob die Konzentration von Nicotinsäure bzw. Nicotinamid im Blut als Indikator für den Versorgungsstatus mit Nicotinsäure angesehen werden kann.

Bei jeweils gleich großen, nicht supplementierten Kontrollgruppen wurde das Futter für 33 Lämmer (Deutsches Schwarzköpfiges Fleischschaf), 20 Mastkälber (Schwarzbunte) und 10 Aufzuchtkälber (Schwarzbunte) mit 1000 bis 1400 ppm Nicotinsäure supplementiert. Die 27 Sauen (Hampshire-Landrassen) erhielten 0,25 g Nicotinsäure pro Tier und Tag. Die Lämmer (Schlupfhaltung) erhielten das Futter von der ersten bis 15. Woche post natum. Den Kälbern wurde die Nicotinsäure zweimal täglich vom 6. bis 28. Tag (Mast) bzw. vom 6. bis 42. Tag (Aufzucht) als Zumischung zu Milchaustauscher verabreicht. Die Sauen erhielten die Zulage von der vierten Woche ante partum bis vier Wochen post partum. Die Tiere wurden wöchentlich gewogen. Von den Lämmern, Kälbern, Sauen und Ferkeln wurden während des Versuchszeitraumes Blutproben entnommen. Die Konzentration an Nicotinsäure und Nicotinamid im Blut wurde nach Vorreinigung der Proben und Auftrennung mittels HPLC an Kationenaustauschersäulen mit Essigsäure/Methanol als Eluenten bei 260 nm gemessen. Die relativ aufwendige Vorreinigung der Proben bestand aus einer Enteiweißung mit Perchlorsäure, einer Festphasenextraktion an einer Silica-NH₂- und einer Silica-ODS-Säule und einer flüssig/ flüssig-Extraktion mit Aceton.

Bei keiner der untersuchten Tierarten wurden Wachstum und Gewichtsentwicklung durch die Nicotinsäurezulage gefördert. Bei Mastkälbern ging die mittlere tägliche Gewichtszunahme im Versuchszeitraum durch die Zulage um mehr als 30% gegenüber der Kontrollgruppe zurück. Dagegen war bei Sauen der Zulagegruppe die Wiederbelegungsrate deutlich besser als in der Kontrollgruppe. Die Konzentration von Nicotinsäure im Blut betrug bei Lämmern und Kälbern 10 bis 290 ng/ml, bei Sauen 60 bis 490 ng/ml und bei Ferkeln 140 bis 1670 ng/ml. Bei allen Tierarten war in einer Reihe von Blutproben keine Nicotinsäure nachweisbar (untere Nachweisgrenze > 6 ng/ml). Die Konzentration an Nicotinamid im Blut betrug bei Lämmern und Ferkeln zwischen 790 und 1070 ng/ml, bei Mastkälbern zwi-

schen 320 und 3330 ng/ml, bei Aufzuchtkälbern zwischen 550 und 990 ng/ml und bei den Sauen zwischen 90 und 230 ng/ml.

Weder Nicotinsäure noch Nicotinamid im Blut erwiesen sich als verlässliche Indikatoren für die alimentäre Versorgung mit Nicotinsäure bzw. für den Nicotinsäureversorgungsstatus. Diese Untersuchung erbrachte keine Hinweise auf einen latenten Mangel an Nicotinsäure bei der Aufzucht von Lämmern, Kälbern und Ferkeln unter den heutigen landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen.

7. Summary

Christiane Cleff

Effect of Nicotinic Acid Supplementation on Growth and Nicotinic Acid and Nicotinamide Levels in Blood of Lambs, Calves and Piglets

Accepted standards of the past on requirements of B-vitamins for domestic animals do not necessarily meet vitamin B requirements of present high performing breeds. With ruminants for example, which are known to meet their B-vitamin requirements by microbial synthesis in the forestomach, it has been shown that supplementation of the basal diet with nicotinic acid resulted in increased productivity such as milk yield and meat.

In this study it was examined whether dietary additions of nicotinic acid in the early postnatal period were also capable to increase growth of the young. Nicotinic acid was added either to maternal feed (pigs) or to the feed of the offspring (calves, lambs). Another aspect of the study was to see whether concentrations of nicotinic acid and nicotinamide in whole blood can serve as indicators for the dietary supply with niacin. With equal numbers of animals in both control and experimental groups 33 lambs (Deutsches Schwarzköpfiges Fleischschaf), 20 fattening calves (Schwarzbunte), 10 rearing calves (Schwarzbunte) and 25 sows (Hampshire Landrace) were fed rations supplemented with 1000 to 1400 ppm of nicotinic acid (calves, lambs) and 0.25 g of nicotinic acid per animal per day (sows).

The lambs were kept in pens separated from the ewes but had permanent access for suckling. The pelleted feed was offered to the lambs from the first to the 15th week. In calves nicotinic acid was added to the milk replacer which was fed twice daily from the 6th to the 28th day (fattening calves) and from the 6th to the 42nd day (rearing calves). Sows received the niacin supplement from four weeks ante partum up to four weeks post partum. The offspring was weighted at weekly intervals. Repeated blood samples were collected from calves, lambs, sows and piglets during the experimental period.

Nicotinic acid and nicotinamide were determined in purified samples of whole blood at 260 nm after HPLC separation on cation exchange columns with acetic acid/methanol as eluent. The preparation of blood samples for HPLC analyses was relatively laborious and consisted of deproteinisation with perchloric acid, solid phase extraction on NH₂-silica- and ODS-columns and finally a liquid/liquid extraction with acetone.

It was found that growth rates (weight gains) were not positively affected in any of the examined species by the niacin supplementation. In fattening calves average daily gains were depressed about

30% compared to controls. On the other hand the number of sows with immediate return and conception after weaning was increased in the group receiving the niacin supplementation.

The concentrations of nicotinic acid in blood of lambs and calves ranged from 10 to 290 ng/ml, of sows from 60 to 490 ng/ml and of piglets from 140 to 1670 ng/ml. In a number of blood samples from all species no nicotinic acid could be detected (lower level of detection > 6 ng/ml blood). The blood concentrations of nicotinamide were in the range from 790 to 1070 ng/ml for lambs and piglets, from 320 to 3330 ng/ml for fattening calves and from 550 to 990 ng/ml for rearing calves. The lowest nicotinamide concentrations were observed in sows (90 to 230 ng/ml).

In summary, neither the concentration of nicotinic acid nor nicotinamide in blood can be regarded as a useful indicator for the dietary supply of the offspring with nicotinic acid. In addition, these findings appear to indicate that today's feeding regimens for high performing domestic animals do not induce a latent deficiency of nicotinic acid in raising lambs, calves and piglets.