

Aus dem  
**Institut für Tierproduktion in den Tropen und Subtropen**  
der Universität Hohenheim  
Fachgebiet Tierernährung und Aquakultur  
Prof. Dr. Klaus Becker

**Einfluß von Quebracho-Tanninen auf die Aktivität von Mikroorganismen  
des Pansens in vitro und in vivo**

Diplomarbeit

der Fakultät IV- Agrarwissenschaften II  
(Agrarökonomie, Agrartechnik und Tierproduktion)

vorgelegt von Ingrid Laubheimer

Stuttgart-Hohenheim  
September 1997

Diese Arbeit wurde gefördert aus Mitteln der Eiselen-Stiftung Ulm.

## 6 Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Diplomarbeit sollte untersucht werden, welchen Einfluß Quebracho-Tannine auf Verdaulichkeit, Gasproduktion und RNA-Synthese bei Ziegen haben.

In einem Fütterungsversuch wurde während der ersten Versuchsperiode ein Kontrollfuttermittel aus Gerstenstroh und Konzentrat verwendet, welches in der zweiten Versuchsperiode mit 10 % Quebracho-Tanninen supplementiert wurde. Während der gesamten Versuchsperiode wurden bei allen drei Tieren täglich 6 Stunden nach der Morgenfütterung Pansensaftproben gezogen, um die in vivo RNA-Konzentration zu quantifizieren.

Tendenziell konnte ein Anstieg der RNA-Konzentration gemessen werden, der aber statistisch nicht abzusichern war. Aufgrund des möglichen Einflusses der Tannine auf die mikrobielle Lyse ist eine endgültige Interpretation der Ergebnisse schwierig.

Nach einer jeweiligen Adaptionsphase an die entsprechende Diät wurde ein 5-tägiger Verdaulichkeitsversuch durchgeführt, bei dem von allen drei Versuchstieren Kot- und Urinproben gesammelt, Futterreste gewogen und der Wasserverbrauch festgestellt wurde.

Von den Futterproben und den Kotproben wurden im Labor Protein, die Trockensubstanz, Rohproteingehalt und die Neutrale Detergenz Faser quantifiziert und die Verdaulichkeit berechnet.

Die Futteraufnahme reduzierte sich bei allen drei Tieren signifikant unter dem Einfluß der tanninhaltigen Diät bei gleichzeitigem Anstieg des Wasserverbrauchs. Quebracho-Tannine hatten auch einen signifikanten Einfluß auf die untersuchten Verdaulichkeitsparameter. Hier war bei allen drei Tieren ein Rückgang zu beobachten. Als Konsequenz der verminderten Futteraufnahme und Verdaulichkeit verloren die Tiere in der zweiten Versuchsperiode an Körpergewicht.

Beim Vergleich der einzelnen Tiere war bei Tier 3 in Bezug auf die Verdaulichkeit ein geringerer Einfluß der Tannine festzustellen. Da dieses Tier während der tanninhaltigen Diät auch den höchsten Anstieg im Wasserverbrauch aufwies, kann eine mögliche Ursache für die geringere Tanninwirkung darin liegen, daß durch die erhöhte Wasseraufnahme die Konzentration der Tannine im Pansen sank, oder diese schneller aus dem Pansen geschwemmt wurden.

Um den Einfluß der Spendertierdiät auf die in vitro Inkubation zu untersuchen wurden nach einer Adaptionsphase an die zwei Spendertierdiäten je 3 dieser Inkubationen

durchgeführt. Hierbei wurden die im Fütterungsversuch eingesetzten Futtermittel inkubiert und die Gasproduktion, sowie die RNA-Konzentration bestimmt. Außerdem wurde der im Puffer gelöste Stickstoff nach 12 Stunden quantifiziert.

Bei Tier 3 beeinflussten Tannine sowohl die Gasproduktion, als auch die RNA-Konzentration *in vitro* am geringsten. Im Gegensatz zu Tier 1 zeigte Tier 3 während der Fütterung mit Quebracho-Tanninen eine deutlich höhere Gasproduktion und die Unterschiede in der Gasproduktion durch *in vitro* inkubierten Quebracho-Tannine gingen ganz zurück. In ähnlicher Weise stellte sich die Wirkung der Tannine auf die RNA-Synthese bei beiden Tieren dar. Statistisch ließ sich aber nur ein deutlicher Rückgang der *in vitro* RNA-Konzentration bei Tier 1 unter dem Einfluß der Spendertierdiät absichern.

Beim Vergleich der Gasproduktion und der RNA-Synthese zwischen den adaptierten Ziegen und einem nicht adaptierten Rind zeigte sich eine deutliche Erhöhung des Tannineffekts (Reduktion der Gasbildung) und eine absolut höhere Gasbildung beim Rind. Die *in vitro* Inkubationen mit Pansensaft des Rindes wiesen dagegen einen deutlich geringeren RNA-Gehalt als die der Ziegen auf.

Die Untersuchung des gelösten Pufferstickstoffs nach 12 Stunden *in vitro* Inkubation ergab keine signifikanten Unterschiede im Bezug auf die Spendertierdiät. Jedoch war bei inkubierten Tanninen ein signifikanter Rückgang der Stickstoffkonzentration im Puffer zu verzeichnen. Dieser Effekt beruht aber auf der Komplexierung der Futtermittelproteine mit den Tanninen, die somit für die Mikroben nicht verfügbar sind und diese ihren Stickstoffbedarf vermehrt aus dem Pufferstickstoff decken.

Da Tier 3 bei allen Untersuchungen im Vergleich zu den anderen Versuchstieren am wenigsten von den Tanninen betroffen war, scheint hier entweder eine Adaption der Pansenflora an die Tannine stattgefunden zu haben, oder dieses Tier hat bessere Strategien entwickelt um den negativen Wirkungen der Tannine zu entgehen.

Aufgrund der geringen Anzahl der verwendeten Versuchstiere ist es allerdings schwer, allgemeingültige Aussagen über die Wirkung der Quebracho-Tannine zu machen.

## 7 Summary

In this study, the influence of Quebracho-tannins on digestibility, gas production and RNA-synthesis in vitro and in vivo was examined. During the first period of the feeding trial, the animals were fed on a control diet, (barley straw and concentrate in a ration of 60:40). In the second period 10% Quebracho-tannins were added to this diet.

Over the whole trial, rumen fluid was taken daily, six hours after morning feeding, from each animal to quantify the RNA concentration in vivo. The RNA concentration showed a 15% increase with Quebracho-tannins. Due to the high variation in individual values the results were not statistically significant.

After approx. 15 days of adaptation to the diet, a 5 day digestibility trial with quantitative faeces and urine collection was performed. Each day, feed refusals were collected and water intake was measured. In the laboratory, dry matter, crude protein and the NDF-fraction of the feeds, refusals and faeces were quantified and the digestibilities were calculated.

There was a significant influence of the tannin-containing diet: voluntary feed intake was significantly decreased and water intake increased. Quebracho-tannins also had a significant influence on dry matter, crude protein and NDF-digestibility. Under the influence of tannins all of the digestibilities measured decreased. As a consequence, the animals lost body weight when tannins were fed to them. Comparisons between the animals have shown, that the effects of tannins on digestibility were lowest for goat 3. This animal showed the highest increase in water intake under the influence of tannins. It can be speculated, that this is a strategy to dilute tannins in the rumen and/or increase liquid dilution rate to excrete the tannins faster.

To show the influence of donor animal diet on in vitro gasproduction and RNA-concentration, three in vitro incubations (Hohenheim Gas Tests) were done with rumen fluid from the animals fed on the two diets. In vitro both animal diets were incubated and gas production and RNA-concentration was measured at different times of incubation. Additionally, buffersoluble nitrogen content was measured after 12 hours of incubation.

Like in the in vivo trials, tannins affected gasproduction and RNA-concentration less when in vitro incubations were done with rumen fluid from goat 3. In contrast to goat 1, this animal showed an increase in gasproduction when fed with Quebracho-tannins. Moreover, when tannins were fed to the goat the difference in gasproduction between control and

Quebracho-tannin containing feeds disappeared. In vitro RNA-concentration showed similar trends like gas production. This leads to the conclusion that an adaptation of the microbial population to Quebracho-tannins occurred in vivo which effected the in vitro digestion of the feeds.

Tannins in vitro significantly decreased buffersoluble nitrogen concentration after 12 hours of incubation, indicating a higher efficiency of microbial proteinsynthesis. But this effect must be explained by the binding of tannins to feed proteins and therefore an increased nitrogen uptake from the buffer nitrogen pool.

Comparisons of gasproduction and RNA-synthesis in vitro between goats (adapted to tannins) and an unadapted cow showed a remarkable increase in gasproduction and a decrease in RNA-concentration in vitro. Also the difference in gasproduction with control an tannin containing feeds was higher showing that microbial population was much more sensitive to the tannins.

Due to the fact that goat 3 showed the lowest decrease in feed intake and digestibility compared to the other animal, it developed or already had better adaptation mechanisms than the other animals. This is supported by the decrease of the tannin-effects on gasproduction, which dissapeared with rumen fluid from goat 3 when the animal was adapted to the Quebracho-tannins. Due to the low number of animals the measured effects of Quebracho-tannins in vitro and in vivo cannot be generalized.