

The quantification of the effectiveness of urease inhibitors in dairy farming

M. Sc. agr. Frauke Hagenkamp-Korth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. E. Hartung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war die Quantifizierung der Effizienz von Ureaseinhibitoren in der Milchviehhaltung. Dazu wurden zuerst verschiedene Inhibitoren (D, K, L und E) hinsichtlich ihrer reduzierenden Wirkung auf Ammoniakemissionen im Labor untersucht. Die Untersuchungen erfolgten bei verschiedenen Temperaturen (18°C, 20°C, 25°C) und mit unterschiedlichen Inhibitor Konzentrationen (0,01% von TKN und 0,1% von TKN). Im Anschluss wurden verschiedene Mischungsverhältnisse (1:3; 1:1; 3:1) von unterschiedlichen Inhibitoren (K + D; K + E) untersucht.

Das durchschnittliche Reduktionpotential der Referenz (Inhibitor D) lag bei 48% und das von Inhibitor L erreichte 27% über alle Versuchstemperaturen. Inhibitor E zeigte das geringste Reduktionpotential bei 20°C auf, so dass dieser Inhibitor bei anderen Temperaturen nicht weiter getestet wurde. Inhibitor K wies mit 64% das höchste Reduktionspotential in allen Temperaturbereichen auf. Die Vermischung von zwei Inhibitoren zeigte keine Verbesserung des Reduktionspotentials durch mögliche Synergieeffekte gegenüber dem reinen Inhibitor K. Aufgrund der eindeutigen Ergebnisse zur Ammoniakfreisetzung und -reduktion im Labor wurde Inhibitor K für die weiteren Untersuchungen in der Praxis selektiert.

Der selektierte Inhibitor K wurde auf drei verschiedenen Milchviehbetrieben während unterschiedlicher Jahreszeiten appliziert. Die Applikation erfolgte teils mit einer Rückenspritze und teilweise mit einer selbstentwickelten elektrischen und mobilen Spritzeneinheit. Die Applikationskonzentration betrug bei allen Versuchen 2,5 mg m⁻². Der Ammoniakminderungseffekt des Ureaseinhibitors wurde indirekt über die Ermittlung der Ureaseaktivität erfasst.

Die Dauer des Wirkeffektes des untersuchten Ureaseinhibitors schwankte zwischen einem bis acht Tagen. Die Ureaseaktivität betrug im Mittel 946 mg NH₄-N m⁻² h⁻¹ über alle Betriebe und Versuchsphasen. Dabei lag die Ureaseaktivität zwischen 704 mg NH₄-N m⁻² h⁻¹ und 2402 mg NH₄-N m⁻² h⁻¹ in der Vor- bzw. Referenzphase. In der Applikationsphase lag die Ureaseaktivität zwischen 36 mg NH₄-N m⁻² h⁻¹ und 797 mg NH₄-N m⁻² h⁻¹. Die durch den applizierten Ureaseinhibitor K bewirkte relative Reduktion der Ureaseaktivität erreichte im Mittel 80% über alle Betriebe und Jahreszeiten.

Da durch die Applikation des Ureaseinhibitors dieser auch in den Flüssigmist bzw. ins Flüssigmistlager gelangt bzw. mit diesem vermischt wird, wurde ebenfalls untersucht, ob ein Einfluss des Inhibitors auf die Biogas- und Methanproduktion besteht. Die Erfassung der Biogas- und Methanausbeute erfolgte mit Hilfe des Hohenheimer Biogasertragstest. Hierbei wurden drei verschiedene Inhibitor-Konzentrationen (10%, 1%, 0,01% von TKN) in Rinderflüssigmist und in der Mischung mit Cellulose als Referenzsubstrat untersucht. Der in HBT getestete Inhibitor K zeigte bei allen Versuchseinstellungen bzw. Behandlungen keinen signifikanten Einfluss auf die Biogas- und Methanproduktion.

Auf Grund der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen des Ureaseinhibitors K im Labor und in der Praxis kann festgestellt werden, dass dieser grundsätzlich für den Einsatz in der Milchviehhaltung geeignet ist und damit eine eindeutige Verminderung der Ureaseaktivität erreicht werden kann.