

Optimierung der Proteinversorgung und Futtermittelverwertung von Milchkühen im ökologischen Grünland Österreichs

Der ökologische Landbau hat zum Ziel ein integriertes, humanes und in Bezug auf Umwelt und Wirtschaft nachhaltiges landwirtschaftliches System aufzubauen und zu erhalten (Nicholas et al. 2004). In Hinblick auf die Milchproduktion bedeutet dies, den Zukauf von Kraftfutter und Futtermittelzusatzstoffen zu minimieren, den Einsatz betriebseigener (Grund-)Futter zu maximieren, Nährstoffverluste (Stickstoff) durch Harn und Kot zu reduzieren, die Futtermittelverwertung zu erhöhen und Futterkosten gering zu halten.

Grünland ist ein entscheidender Faktor in ökologischen Milchproduktionssystemen und konventionellen Low-input Systemen. Gras und Leguminosen (Klee) und deren Konserven sind die wichtigsten Proteinquellen für ökologisch gefütterte Milchkühe. In der Wiederkäuerernährung tragen die Pansenmikroben durch die Synthese von Mikrobenprotein wesentlich zur Proteinversorgung des Tieres bei. Für ein optimales Mikrobenwachstum und eine hohe Mikrobenproteinsynthese ist eine balancierte ruminale Protein- und Energieversorgung essenziell. In Grundfutter, das sich aus Gras und Leguminosen zusammensetzt, ist die Proteinbereitstellung gewöhnlich höher als die Energiebereitstellung und vor allem verläuft der Proteinabbau deutlich rascher als die Kohlenhydrat-Fermentation. Traditionell werden auf konventionellen aber auch ökologischen Milchviehbetrieben zur Ergänzung proteinreicher Grundfuttermittel hauptsächlich Kraftfuttermittel mit einem hohen Getreideanteil eingesetzt. Einige Literaturquellen behandeln die Ergänzung mit energiereichen Grundfuttermitteln, beispielsweise Futterrüben, Getreide-Ganzpflanzensilagen, energiereichen Nebenprodukte oder Maissilage. Maissilage ist eine wertvolle Ergänzung für proteinreiche Grundfütterationen. Maissilage enthält ruminal verfügbare Faser, aber auch nennenswerte Mengen an ruminal abbaubarer Stärke. Neue Studien zeigen, dass Maissilage auch unter ökologischem Anbau eine verlässliche Grundfutterkomponente ist.

Nach Modellkalkulationen zum Protein- und Energiebedarf von ökologisch gefütterten Milchkühen lassen Rationen, die auf guten Silagen (Grassilage, Maissilage) und Getreide basieren, Laktationsleistungen bis 6.500 kg zulassen, ohne dass Proteinkraftfuttermittel eingesetzt werden. Mehrere Studien behandelten bereits die Auswirkungen einer Substitution von Proteinkraftfutter durch Getreide. Das Füttern von Kraftfutter sollte jedoch nicht nur in der ökologischen Landwirtschaft aufgrund folgender Aspekte kritisch hinterfragt werden: den Kosten und der Verfügbarkeit von ökologisch erzeugtem Kraftfutter, der Verdrängung von Grundfutter, dem Verursachen von Nährstoff-Imbalanzen, dem Einsatz von fossiler Energie sowie dem Einsatz von für die menschliche Ernährung geeigneten Nahrungsmitteln in der Wiederkäuerernährung.

Das Projekt 'Optimierung der betriebseigenen Proteinversorgung von Milchkühen im ökologisch bewirtschafteten Grünland Österreichs' lief von 2004 bis 2007 an der Universität für Bodenkultur, Wien, und wurde in Kooperation mit der HBLA Ursprung, Elixhausen, durchgeführt. Im vorliegenden Projekt wurden drei Fütterungsversuche (je ein Versuch pro Winterfütterungsperiode) durchgeführt. Die Fütterungsversuche wurden mit der circa 20 Holstein Friesian Kühe umfassenden Milchviehherde der HBLA Ursprung, Elixhausen, durchgeführt. Folgende Daten wurden erhoben bzw. errechnet: Futter- und Nährstoffaufnahme, Milchleistung und Milchinhaltsstoffe, Lebendmasse und Body Condition

Score, Protein- und Energiebilanz, Stickstoff-Effizienz, Futtermittelverwertung. Versuch I dauerte einschließlich der Angewöhnung an das Calan-Fressgittersystem und die Rationen 12 Wochen, Versuch II 15 Wochen und Versuch III 16 Wochen. Versuch I war im kontinuierlichen Design angelegt, wohingegen die Versuche II und III im Change-over Design angelegt waren.

Die Grundration bestand jeweils aus Kleegrassilage ad libitum und geringen Mengen an Heu. Ziel des ersten Fütterungsversuches war es, die Effekte einer partiellen Substitution von Zukaufskrafftutter durch betriebseigene Maissilage zu erheben. Im zweiten Versuch sollte geklärt werden, ob Maissilage und Getreide vergleichbare Energiequellen in ökologischen Milchviehrationen sind. Im dritten Versuch wurde untersucht, ob mit einer Getreideergänzung die gleiche Leistung erzielt werden kann wie mit einer Proteinkrafftuttermischung aus Lupinen, Erbsen und Getreide.

Ziel des vorliegenden Projektes war es folgende Aspekte zu beleuchten:

- die Notwendigkeit die Protein- und Energieversorgung von ökologisch gefütterten Milchkühen zu verbessern
- das Potenzial die Futter- und Stickstoff-Effizienz zu erhöhen
- Möglichkeiten und Einschränkungen im Einsatz ökologischer Milchviehrationen mit hohem Grundfutteranteil
- das Potenzial betriebseigene Maissilage als Alternative zu Zukaufskrafftutter und Getreide einzusetzen
- das Potenzial Proteinkrafftuttermittel durch Getreide zu ersetzen



Optimisation of the protein supply and feed efficiency in organic dairy cows in Austrian grassland regions

Organic farming aims to create an integrated, humane, environmentally and economically sustainable agricultural system (Nicholas *et al.* 2004). With regard to dairy cow nutrition, this means minimising external inputs in the form of concentrates and feed additives, maximising the use of on farm grown feedstuffs (forages), reducing environmental losses through urine and faeces, improving feed efficiency and reducing feeding costs.

Grasslands are key components of organic dairy systems but also conventional low input systems. Moreover, grass and legume (clover) forages and their conserves represent the major protein sources for organic dairy cows.

In ruminant nutrition, ruminal microbes contribute considerably to the protein supply of the animal by synthesising microbial protein. For an optimal growth of rumen microbes and synthesis of microbial protein, a balanced and simultaneous ruminal protein and energy supply are crucial. In grass and legume forages and their ensiled conserves, rumen protein supply is usually higher than energy supply and, most notable, ruminal protein degradation occurs more rapidly than carbohydrate fermentation.

Traditionally, both conventional and organic dairy farms primarily supplement protein-rich roughages with concentrates, containing a high percentage of cereal grains. However, some researchers suggest supplementing grass and legume forage-based diets with energy-rich forages, for example fodder beets, beet pulp, whole crop silages, energy-rich by-products or maize silage. Maize silage is a valuable supplement for grazing dairy cows. Maize silage supplies ruminally digestible fibre, but also noteworthy amounts of ruminally degradable starch. Recent research shows that maize silage is also a reliable forage supplement under organic farming conditions.

According to model calculations for the protein supply and energy supply of organic dairy cows, rations based on good quality silage (grass and maize) and cereal grains allow for a lactational performance of 6.500 kg without feeding protein concentrates. Further studies have also investigated the substitution of protein concentrates with cereal grains. Generally, feeding concentrates must be viewed critically with regard to the following aspects: cost and availability of organically produced concentrates, amount of forage utilisation, intact nutrient cycles, use of fossil energy and the use of potential human food in ruminant feeding.

The research project 'Optimisation of the protein supply and feed efficiency in organic dairy cows in Austrian grassland regions' lasted from 2004 to 2007. The project was undertaken in cooperation with the Agricultural High School Ursprung. In the project three feeding trials (one experiment per winter) were carried out, which lasted for three to four months each. The feeding experiments were conducted with 20 Holstein Friesian cows at the organic dairy farm of the Agricultural High School Ursprung in the province of Salzburg, Austria. The following data were recorded and calculated: feed and nutrient intake, milk yield and milk composition, body weight and body condition score, energy and protein balance, nitrogen efficiency and feed efficiency.

The basal rations consisted of grass-clover silage and moderate amounts of hay. The purpose of the first feeding trial was to examine the effects of farm-grown maize silage as a partial substitute for purchased concentrates. The objective of the second trial was to evaluate whether cereal grain and maize silage are interchangeable energy sources in

organic dairy cow diets. In the third experiment, it was examined if cereal grains fed as a supplement to high-forage diets maintain the same performance as compared to an energy- and protein-rich mixture of lupins, peas and cereals.

The purpose of the project was to investigate

- the necessity of optimising protein and energy supply of organic dairy cows
- the potential for improving feed and nitrogen efficiency
- opportunities for and limitations on the use of high quantities of home-grown forages in organic dairy cow rations
- the potential use of maize silage as alternative to purchased concentrates and cereal grains
- the potential substitution of protein concentrates with cereal grains