

Einfluss der Grasart auf die N-Effizienz von Gärresten

Meike Andruschkewitsch¹, Christine Wachendorf², Michael Wachendorf¹

¹ UNIVERSITÄT KASSEL, FACHGEBIET GRÜNLANDWISSENSCHAFT UND NACHWACHSENDE
ROHSTOFFE,

Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen

² UNIVERSITÄT KASSEL, FACHGEBIET BODENBIOLOGIE UND PFLANZENERNÄHRUNG,
Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen
m.andruschkewitsch@uni-kassel.de

1. Einleitung und Problemstellung

Die Verwertung von Grünlandsilage aus extensiver Nutzung gestaltet sich hinsichtlich der Nutzungsformen Verbrennung und anaerobe Vergärung problematisch. Um diese Biomasse dennoch energetisch verwerten zu können und die Nutzung extensiver Schnittwiesen zu gewährleisten, wird im „Integrierten Festbrennstoff- und Biogasproduktion aus Biomasse (IFBB)“-Verfahren die lignin- und faserreiche Fraktion der Silage vor der Vergärung mechanisch separiert und zu Pellets für die Verbrennung verarbeitet. Der verbleibende mineralreiche Presssaft wird vergoren. Der Gärrest aus diesem System ist gegenüber Gärresten aus der Ganzpflanzenvergärung an Trockenmasse (TM) und Kohlenstoff (C) abgereichert. N-Mineralisations- und N-Immobilisationsprozesse werden durch die Gärresteigenschaften (z.B. TM-, C-, NH₄⁺-Gehalt, C/N Verhältnis der organischen Substanz) beeinflusst (MERZ und TRÖSCH 1989). Das Ziel des Versuches war es daher die Wirkung des IFBB Gärrestes auf die N-Nutzungseffizienz verschiedener Grasarten zu untersuchen.

2. Material und Methoden

Unter standardisierten Gewächshausbedingungen wurde ein vollrandomisiertes Gefäßexperiment mit IFBB-Gärrest (IFBB) (TM 1.4 [% FM], C 24.8 [% TM], C/N_{org} 9.7 [-]) und einem Gärrest aus der Ganzpflanzenvergärung (GPV) (TM 11.3 [% FM], C 34.8 [% TM], C/N_{org} 14.6 [-]) als Vergleichsvariante durchgeführt. Die Gärrestvarianten wurden einmalig und mit N_{min}-Aufwand-mengen von 0, 10 und 20 g N_{min} m⁻² appliziert. Als Grasarten wurden *Lolium perenne* (n=4), ein wichtiges Grünlandgras intensiver Schnittwiesen, sowie *Festuca rubra rubra* und *Trisetum flavescens* (n=3), zwei häufiger in extensiven Schnittwiesen vorkommende Gräser, verwendet. Um die N-Nutzungseffizienz zu quantifizieren wurde die „mineral nitrogen use efficiency“ (NUE_{min}) nach GUNNARSON et al. (2010) berechnet:

$$\text{NUE}_{\text{min}} [\%] = \frac{\text{N-Ertrag}_{\text{gedüngte}} - \text{N-Ertrag}_{\text{Kontrolle}}}{\text{N}_{\text{min}}\text{-Aufwandmenge}} \times 100$$

Tab. 1: Ergebnisse der dreifaktoriellen ANOVA (Signifikanzniveau 0.05) für die NUE_{min} der erntebaren Biomasse (ab 3cm Höhe) mit den Faktoren N_{min} -Aufwandmenge (N), Gärrestvariante (G) und Grasart (A).

	d.f.	F	P
N_{min} -Aufwandmenge (N)	1	36.9	< 0.001
Gärrestvariante (G)	1	17.0	< 0.001
Grasart (A)	2	166.6	< 0.001
NxG	1	3.5	ns
NxA	2	5.7	< 0.01
GxA	2	7.9	< 0.01
NxGxA	2	0.0	ns

3. Ergebnisse und Diskussion

Die NUE_{min} nahm im Mittel mit zunehmender N_{min} -Aufwandmenge ab (Tabelle 1, Abb.1). Diese Abnahme in der NUE_{min} kann durch zunehmende gasförmige Verluste mit zunehmender Düngergabe erklärt werden. Diese Annahme wird durch einen Versuch von SOWERS et al. (1994) unterstützt, in welchem eine niedrige NUE_{min} bei Winterweizen aufgrund übermäßiger N-Verluste nach der Applikation von hohen N-Aufwandmengen korrelierte. Die Gärrestvariante zeigte einen signifikanten Einfluss auf die NUE_{min} (Tabelle 1), wobei der IFBB Gärrest um 22% höhere Werte aufwies als GPV. Dennoch wies *F. rubra rubra* im Mittel erhöhte Werte nach GPV Anwendung auf, was in einer signifikanten Interaktion resultierte (GxA). Ein T-test ergab signifikant höhere Werte für IFBB in der N_{min} -Aufwandmenge 10 g m^{-2} für *L. perenne* und *T. flavescens* (Abb. 1). Die Grasart zeigte ebenfalls einen Effekt auf die NUE_{min} , folglich wurden die Gärreste von den Grasarten in der Reihenfolge *T. flavescens* > *L. perenne* >> *F. rubra rubra* unterschiedlich effizient genutzt (Abb. 1).

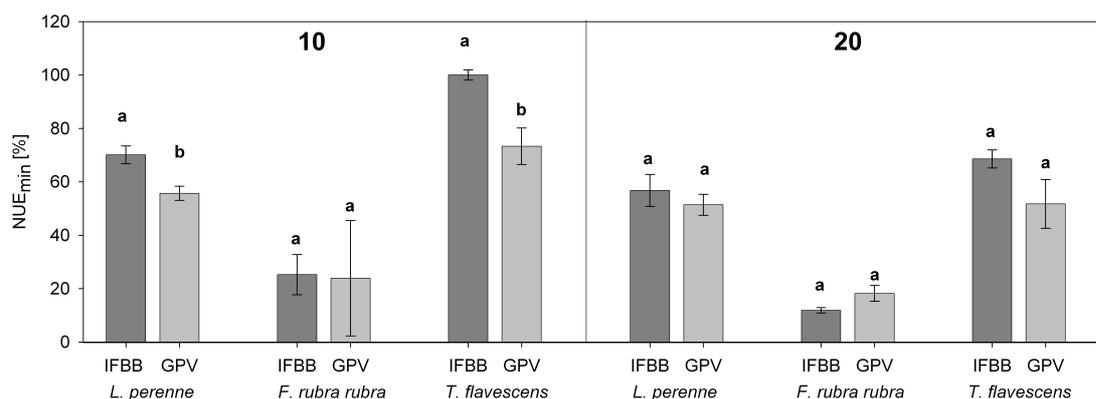


Abb. 1: Mittelwerte der NUE_{min} der erntebaren Biomasse (ab 3cm Höhe) verschiedener Grasarten 105 Tage nach der Applikation der Gärreste IFBB und GPV (10 und $20 \text{ g N}_{min} \text{ m}^{-2}$) und drei Schnitterminen. Fehlerbalken geben die Standardabweichung an, *L. p.*: $n=4$, *F. r. r.*: $n=3$, *T. f.*: $n=3$. Buchstaben kennzeichnen den signifikanten Unterschied zwischen den Gärrestvarianten (T-test, Signifikanzniveau 0.05).

4. Schlussfolgerungen

Eine Düngung mit IFBB-Gärrest resultiert in einer erhöhten Nutzungseffizienz des mineralischen Stickstoffes im Vergleich zum untersuchten Ganzpflanzengärrest, was durch geringere gasförmige Stickstoffverluste aufgrund einer schnelleren Bodeninfiltration und einer leichteren Mineralisation des organischen Materials des IFBB-Gärrestes begründet sein könnte. Die untersuchten Grasarten nutzen den mineralischen Gärreststickstoff unterschiedlich effizient in der Reihenfolge *T. flavescens* > *L. perenne* >> *F. rubra rubra*.

Literatur

- GUNNARSON, A., BENDTSSON, F. und CASPERSEN, S. (2010): Use efficiency of nitrogen from biodigested plant material by ryegrass. *J Plant Nutr Soil Sci* 173, 113–119.
- MERZ, H.U. und TRÖSCH, W. (1989): Vergleichende Untersuchungen zur N-Bilanz unter *Dactylis glomerata* L. nach Gülle-, Biogas-Gülle und Mineraldüngung. 1. Mitteilung: TM-Erträge und N-Entzüge. *Das wirtschaftseigene Futter* 35, 205–225.
- SOWERS, K.E., PAN, W.L., MILLER, B.C. und SMITH, J.L. (1994): Nitrogen use efficiency of split nitrogen applications in soft white winter wheat. *Agron J* 86, 942–948.