

Gras und Mais als pflanzliche Energierohstoffe für die Biogasnutzung

U. Sölter, F. Höppner, J.M. Greef

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, ulrike.soelter@jki.bund.de

Einleitung und Problemstellung

Um einseitige Maisfruchtfolgen und damit einhergehende unerwünschte Umweltwirkungen zu verhindern, sind weitere geeignete Energiepflanzen in die Fruchtfolge zu integrieren. Eine günstige Alternative bzw. Ergänzung zum Maisanbau stellt z.B. der Anbau von Weidelgras (Welsches (WV), Einjähriges (WEI), Deutsches (WD)) mit dem Ziel der Etablierung ertragreicher, immergrüner Fruchtfolgen dar. Der Anbau von Feldgras kann auch in Mischung mit Futterleguminosen wie Rotklee, Luzerne oder mit Winterwicken als Landsberger Gemenge erfolgen. Dabei bieten sich vielfältige Möglichkeiten der Nutzung und Integration in bestehende Fruchtfolgen, die von der ein- bis zweimaligen Nutzung als Zwischenfrucht mit Überwinterung bis zur zweijährigen Nutzung als Hauptfrucht reichen können. Von Hauptinteresse sind hoch ertragsfähige erstschnitt- bzw. erst- und zweitschnittbetonte Sorten. Dabei sollte die Ernte möglichst spät erfolgen, um die Anzahl der Schnitte auf ein Minimum begrenzen zu können und um die jeweils während der Hauptwachstumsphase hohen täglichen Trockenmasseertragszuwächse voll ausschöpfen zu können. Die frühe Nutzung von Futterpflanzen führt zu einer saisonalen Bereitstellung von vergärbare Erntemasse, die bei gleicher Verwendung anderer Energiepflanzen (Mais, Hirsen, Sonnenblume etc.) erst später im Jahr gegeben sind. Die Nutzung der Futterpflanzen kann neben arbeitswirtschaftlichen Vorteilen zu einer besseren Auslastung und Beschickung der Biogasanlage führen.

Material und Methoden

2007 wurde ein Zweikulturnutzungssystem angelegt. Die Vorfrucht Welsches und Einjähriges Weidelgras wurden im Sommer 2007 ausgesät und als Erstfrucht im Frühjahr 2008 geerntet. Die Ernte der Hauptfrucht Mais erfolgte im Herbst. Es gab zwei Nutzungsregimes: Ernte des Grases im Blattstadium (EC 47) mit anschließender Aussaat eines spät abreifenden Maises und die Ernte des Grases zum Ährenschieben (EC 51) mit folgender Aussaat eines früh abreifenden Maises. Ebenfalls im Sommer 2007 wurde ein Versuch mit verschiedenen Leguminosen-Grasmischungen (Rotklee-WV, Luzerne-WD, Landsberger Gemenge mit WD) und den Weidelgräsern in Reinsaat angelegt und ein Mal im Herbst geerntet. Im Hauptnutzungsjahr 2008 wurden 4 Schnitte vorgenommen. Auch bei diesem Versuch gab es zwei Nutzungsregimes: Ernte

des Grases zum Ährenschieben und Ernte des Grases zur Blüte (EC 61), zu diesen Zeitpunkten befanden sich die Leguminosen im Wachstumsstadium vor Knospe, bzw. Knospe/Beginn Blüte. Zum Vergleich der zuvor beschriebenen Anbausysteme wurde 2008 der reine Maisanbau mit einer früh und spät abreifenden Sorte als Kontrolle angebaut.

Die Biogas- und Methanerträge wurden nach der Formel von Baserga (Baserga, 1998) geschätzt. Zum Vergleich der Trockenmasse- und Gaserträge des Zweikulturanbaus und der Leguminosen-Gras bzw., Grasreinsaaten mit dem Standard Mais, wurden die Einzelerträge des Zweikulturanbaus addiert. Ebenfalls addiert wurden die Erträge des Anlagejahres mit dem Hauptnutzungsjahr von den Leguminosen-Grasmischungen und der Grasreinsaaten. Im folgenden werden die Mittelwerte der Nutzungsregimes dargestellt.

Ergebnisse und Diskussion

Die Trockenmasseerträge des Zweikulturanbaus überstiegen die der Leguminosen-Grasmischungen, der Grasreinsaaten und des Maises signifikant ($P < 0,05$) (Abb.1).

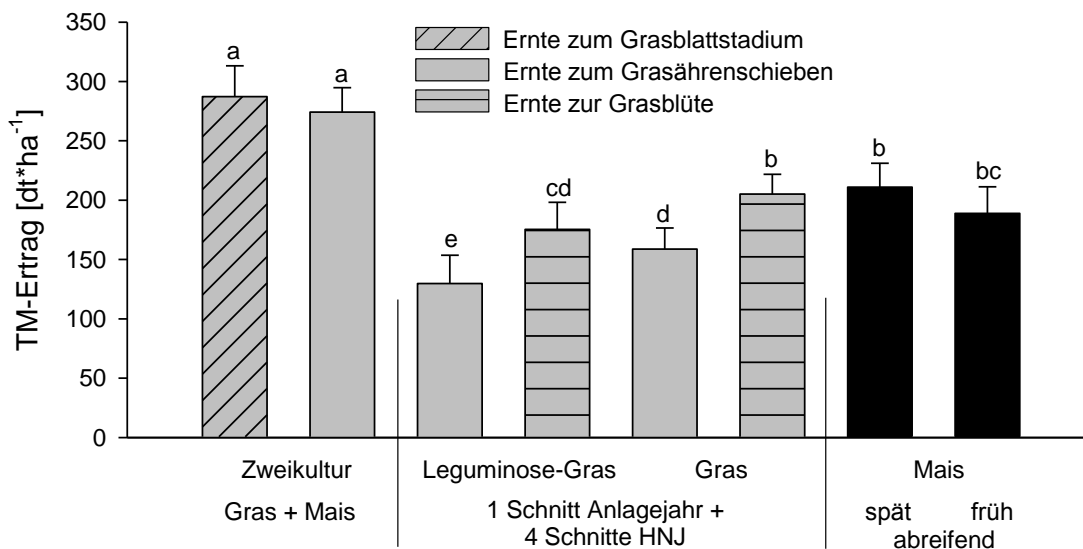


Abb. 1: Trockenmasseerträge des Zweikulturanbaus, der Leguminosen-Grasmischungen und der Grasreinsaaten im Vergleich zu dem Hauptfruchtanbau Mais, Säulen mit unterschiedlichen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($P < 0,05$), Fehlerbalken kennzeichnen die Standardabweichung.

Die Ernten zum Ährenschieben der Leguminosen-Grasmischung und der Grasreinsaat erreichten nicht die Trockenmasseerträge der beiden Maissorten (n.s. bei $P < 0,05$) und waren auch signifikant niedriger ($P < 0,05$) zu ihren entsprechenden Ernten zur Grasblüte. Die späte Ernte der Leguminosen-

Grasmischung zur Grasblüte brachte einen gleich hohen Trockenmasseertrag wie der früh abreifende Mais (n.s. bei $P < 0,05$). Der Trockenmasseertrag der Grasreinsaat zur Grasblüte unterschied sich nicht signifikant ($P < 0,05$) zu denen des spät und früh abreifenden Maises.

Die geschätzten Biogas- und Methanerträge geben die Rangfolge der Trockenmasseerträge wieder (Tab. 1). Das Zweikultursystem bringt die höchsten Biogas- und Methanerträge während für die Leguminosen-Grasmischung zum Erntezeitpunkt Ährenschieben die niedrigsten Werte geschätzt werden.

Tab. 1: Geschätzte* Biogas- und Methanerträge der Anbausysteme Zweikultur, Leguminosen-Grasmischungen, Grasreinsaat und Mais zu den unterschiedlichen Nutzungsregimes

Anbausystem	Zweikultur		Leg.-Gras		Gras		Mais	
	Wuchsstadium Gras zur Ernte	Blatt- stadium	Ähren- schieben	Ähren- schieben	Blüte	Ähren- schieben	Blüte	spät abreif.
Biogasertrag [Nm ³ *ha ⁻¹]	15.450	14.890	6.470	8.730	8.640	11.050	11.120	9.960
Methanertrag [Nm ³ *ha ⁻¹]	8.400	8.080	3.590	4.800	4.780	6.040	6.020	5.400

*(Baserga, 1998)

Gegenüber dem reinen Maisanbau stellt das Zweikulturnutzungssystem mit einem Grasschnitt im Frühjahr und der Maisernte im Herbst mehr Biomasse zur Verfügung und hat den positiven Effekt einer Bodenbedeckung über Winter. Auch die geschätzten Biogas- und Methanausbeuten übersteigen das Potential eines spät abreifenden Maises. Das spät zur Blüte geerntete Gras mit einer Schnittnutzung im Anlagejahr und 4 Schnitten im Hauptnutzungsjahr hat gleich hohe Trockenmasseerträge wie der Mais und nach der Schätzformel auch gleich hohe Biogas- und Methanerträge und kann eine Alternative zum reinen Maisanbau darstellen. Die überjährigen Leguminosen-Grasmischungen liegen in beiden Nutzungsregimes in ihren Erträgen unter dem Potential des reinen Maisanbaus. Die geschätzten Biogas- und Methanerträge werden noch an Hand von Batch-Test überprüft, da gerade die späten Ernten zur Blüte des Grases eine niedrigere Biogausbeute vermuten lassen (Lütke Entrup & Gröblichhoff, 2005). Auch die Überprüfung der Silierbarkeit dieser Substrate steht noch aus, da späte Erntezeitpunkte den Silierprozess erschweren und zu verminderter Silagequalität und somit zu einer Verringerung der Methanausbeute führen können (Prochnow, 1994).

Schlussfolgerungen

Alternative Nutzungssysteme zum reinen Maisanbau für die Biogaserzeugung können durch das Zweikulturnutzungssystem und überjährigen Grasanbau bereitgestellt werden. Das Zweikulturnutzungssystem erzielt gerade durch die

Nutzung der Winterbegrünung einen Mehrertrag gegenüber dem reinen Maisanbau. Zur Prüfung der vorliegenden einjährigen Ergebnisse werden die Anbausysteme in einem weiteren Versuchsjahr getestet. Die geschätzten Biogasausbeuten, besonders der späten Ernten, müssen noch durch Batch-Tests überprüft werden.

Die Autoren bedanken sich für die finanzielle Unterstützung bei der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. in Gülzow.

Literatur

- BASERGA, U. (1998): Landwirtschaftliche Co-Vergärungs-Biogasanlagen. *FAT-Berichte Nr. 512*, Tänikon.
- LÜTKE ENTRUP, N. & GRÖBLINGHOFF, F.-F. (2005): Erzeugung von Biomasse vom Grünland und im Ackerbau. Biogastagung Nordrhein-Westfalen, Haus Düsse, 15.04.05. www.biogas-infoboard.de/pdf/Erzeugung_v_Biomasse_v_Gr%FCnland.pdf
- PROCHNOW, A. (1994): Verfahrenstechnische Grundlagen für die Großflächige Landschaftspflege am Beispiel der Nuthe-Nieplitz-Niederung. Forschungsbericht Agrartechnik Nr. 265, *Dissertation*, Berlin.