

1.5 PHILIPP STARKE, CHRISTA HOFFMANN

Institut für Zuckerrübenforschung (IfZ), Holtenser Landstr. 77, D - 37079 Göttingen

*Original language: German*

## **IMPACT OF VARIETY AND N APPLICATION ON QUALITY OF SUGAR BEET USED AS BIOGAS SUBSTRATE**

### **ABSTRACT**

In comparison to other crops sugar beets gain a high fresh and dry matter yield. There is some evidence that the high amount of easily fermentable substances positively affects the fermentation process. Furthermore, harvesting the whole plant with beet and leaves would increase the yield. This study aimed at analysing the impact of beet quality on biogas yield. It furthermore attempted to clarify whether the biogas yield can be estimated with the content of the crude nutrients. For that purpose field trials were conducted with 4 varieties and 3 N application rates at 2 sites in 2009. Beets and leaves largely differed in composition, but due to N application rates and varieties only few differences in the quality occurred. Only the crude protein content increased with higher N application rates. In fermentation experiments, beets reached the highest daily biogas production within the first days. Within four days, 90% of the gas was produced. The biogas yield of the leaves was lower in the first days, so that 90% of the biogas yield was reached within 10 days. On average, beets produced a biogas yield of 740 l kg<sup>-1</sup> organic DM with no significant differences between varieties and N application rates. Leaves produced 665 to 700 l biogas kg<sup>-1</sup> organic DM. With an accuracy of about 95%, the biogas yield of leaves and beets could be estimated from the content of crude nutrients.

---

## **INFLUENCE DE LA VARIÉTÉ ET DE LA FERTILISATION N SUR LA QUALITÉ DE BETTERAVES SUCRIÈRES EN TANT QUE SUBSTRAT POUR LA PRODUCTION DE BIOGAZ**

### **RÉSUMÉ**

Comparées aux autres cultures de plein champ, les betteraves sucrières atteignent des rendements élevés en matière fraîche et en matière sèche. On peut s'attendre à ce que la teneur élevée en substances facilement fermentables exerce une influence positive sur le processus de fermentation. La récolte de la betterave avec les feuilles peut également augmenter le rendement. Le but des recherches était d'analyser l'influence de la qualité des betteraves sur le rendement en biogaz. Parallèlement sera essayé d'élucider, si le rendement en biogaz peut être calculé sur la base de la teneur en éléments nutritifs bruts. A cette fin, des essais au champ ont été réalisés en 2009, avec 4 variétés et 3 niveaux de fertilisation N, sur 2 sites différents. Par leur composition, betteraves et feuilles présentaient des différences considérables. Cependant, on n'a constaté que de faibles différences de qualité entre les niveaux de fertilisation N et les variétés. Uniquement la teneur en protéine brute montait en augmentant la fertilisation N. Les essais de fermentation montraient pour les betteraves la production quotidienne de biogaz la plus élevée durant les premiers jours.

Pendant 4 jours, 90% du biogaz s'étaient formés. La production en biogaz des feuilles, pendant les premiers jours, a été moindre, de sorte que les 90% du gaz n'ont été atteint que le 10<sup>e</sup> jour. En moyenne, les betteraves sucrières atteignaient un rendement spécifique en biogaz de 740 l kg<sup>-1</sup> MS organique. Aucune différence significative n'a été enregistrée entre les variétés et les niveaux de fertilisation N. Le rendement spécifique en biogaz des feuilles était de 665 à 700 l kg<sup>-1</sup> MS organique. Il a pu être calculé sur la base de la teneur en éléments nutritifs bruts avec une précision de 95%.

---

## **EINFLUSS VON SORTE UND N-DÜNGUNG AUF DIE QUALITÄT VON ZUCKERRÜBEN ALS BIOGASSUBSTRAT**

### **KURZFASSUNG**

Im Vergleich zu anderen Feldfrüchten erreichen Zuckerrüben hohe Frisch- und Trockenmasseerträge. Es wird erwartet, dass der hohe Gehalt an leicht fermentierbaren Substanzen den Gärprozess positiv beeinflusst. Auch ist eine Ertragssteigerung durch die Ernte von Rübe und Blatt möglich. Ziel der Untersuchungen war es, den Einfluss der Qualität der Rüben auf den Biogasertrag zu analysieren. Außerdem sollte versucht werden zu klären, ob der Biogasertrag durch den Gehalt an Roh Nährstoffen berechnet werden kann. Dafür wurden Feldversuche mit 4 Sorten und 3 N-Düngungsstufen an 2 Standorten im Jahr 2009 angelegt. Rübe und Blatt unterschieden sich deutlich in ihrer Zusammensetzung. Allerdings waren nur geringer Qualitätsunterschiede zwischen den N-Düngungsstufen und Sorten festzustellen. Lediglich der Rohproteingehalt stieg mit erhöhter N-Düngung an. Die Gärversuche zeigten die höchste tägliche Biogasbildung bei den Rüben in den ersten Tagen. Innerhalb von 4 Tage wurden 90 % des Biogases gebildet. Die Biogasbildung des Blattes war in den ersten Tagen geringer, so dass 90 % des Gases erst am 10. Tag gebildet waren. Im Mittel erreichten die Zuckerrüben einen spezifischen Biogasertrag von 740 NI kg<sup>-1</sup> oTS. Zwischen den Sorten und N-Düngungsstufen waren keine signifikanten Unterschiede zu verzeichnen. Der spezifische Biogasertrag des Blattes betrug 665 bis 700 NI kg<sup>-1</sup> oTS. Die Berechnung des Biogasertrages aus dem Gehalt der Roh Nährstoffe war bei Rübe und Blatt mit einer Genauigkeit von 95 % möglich.

---