

Eignen sich Biogas-Gärreste zur Kultivierung von Mikroalgen?

A. Ratjen und J. Gerendás

Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde, Universität Kiel, 24098 Kiel

igerendas@plantnutrition.uni-kiel.de

Die Qualität von Biogas wird ganz wesentlich durch die CO₂-Konzentration bestimmt, welche etwa 40% beträgt. Neben rein technischen Möglichkeiten zur Minderung der CO₂-Konzentration bietet sich die photosynthetische Nutzung an, für welche meist Algen herangezogen werden, zumal diese auch wirtschaftlich interessante Inhaltsstoffe aufweisen können. Es wäre daher naheliegend – in Analogie zur Rückführung auf landwirtschaftlich genutzte Flächen – die Gärreste aus Biogasanlagen zur Algenkultur einzusetzen. Die starke Färbung der Gärreste beeinträchtigt jedoch den Einsatz in Suspensionskulturen. Mögliche Vorteile der Nutzung von Gärresten zur Herstellung von Nährmedium sind neben der Kostenersparnis insbesondere in der hohen pH-Pufferkapazität solcher Medien zu sehen, was insbesondere beim Einsatz höherer CO₂-Partialdrücke günstig ist. Es wurde daher untersucht, wie sich Gärrest aufbereiten lassen, um sie in Nährmedien zur Algenkultur nutzen zu können.

Gärreste von drei Herkünften (1: überwiegend Maissilage; 2: Maissilage mit Schweinegülle; 3: Maissilage mit Rindergülle) wurden entweder als Filtrat (F_x) eingesetzt, oder gegen Wasser dialysiert (D_x). Die Konzentration der gärrestbasierten Nährmedien wurde dabei über die elektrische Leitfähigkeit eingestellt. Die Versuche wurden im Modellmaßstab mit der Grünalge *Chlorella vulgaris* (Stamm Beijerinck 211-11b, SAG Göttingen) und dem Cyanobakterium *Synechococcus* (PCC 7002, Pasteur Institut Paris) durchgeführt. *Synechococcus* reagierte auf die NH₄-betonte Ernährung jedoch mit deutlichen Wachstumsdepressionen und erscheint nicht geeignet.

Bei kurzer Wachstumszeit (5 Tage) und bei gleicher Leitfähigkeit zeigte *C. vulgaris* auf Dialysatmedium ein um den Faktor 4.7 stärkeres Wachstum als auf filtrierten und verdünnten Gärresten. Dies wird überwiegend auf die starke Färbung und Trübung nicht dialysierter Medien zurückgeführt, da diese durchschnittlich 60-fach stärker war als bei Dialysaten. Ein Steigungsversuch über 13 Tage ergab ein optimales Wachstum bei einer Leitfähigkeit zwischen 0.8 und 1.0 mS. Dies entsprach einer N-Konzentration von etwa 8-9 mM. Das Wachstum wurde auch mit einem anorganischen Nährmedium (BG11) mit einer N-Konzentration von 17.7 mM unter normalen und erhöhtem CO₂-Konzentration (4 Vol-%) verglichen. Bei einer Leitfähigkeit von 0.8 mS konnte unter erhöhter CO₂-Konzentration, gemittelt über die 3 verwendeten Substrate, 61% des Wachstums des Referenzmediums erreicht werden. Ein Teil der erzeugten Algenbiomasse und der Nährmedien wurde einer Mineralstoffanalyse (Hauptnährelemente und Anionen) unterzogen und die Muster der molaren Mineralstoffverteilung bestimmt. Insgesamt wiesen beide Substrate verglichen mit dem Referenzmedium und der zu ernährenden Algenbiomasse einen Überschuss an K und N (als NH₄⁺) auf und waren vergleichsweise arm an P und Mg, was durch Analysen der Algenbiomasse und der verarmten Nährmedien bestätigt wurde. Da aus der Verbrennung von separierten (entwässerten) Gärresten P- und Mg-reiche Aschen zur Verfügung stehen, ist eine gezielte Ergänzung dieser Elemente möglich. Somit muss nur ein geringer Teil der Nährstoffe gezielt ergänzt werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass Gärreste aus Biogasanlagen prinzipiell zur Herstellung von Nährmedien zur Algenkultur geeignet sind, jedoch setzt dies eine Dialyse (o.ä.) zur Minderung der Eigenfärbung und eine gezielte Nährstoff-Ergänzung voraus.