

Lignobiol/kombiniert

Synergetische Effekte durch Mischung von Weizenstroh mit Apfelsaftnebenprodukten und Grüngutkompost in Biokonversionsprozessen?

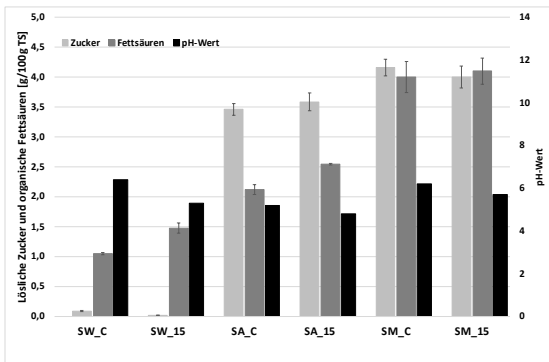


Abbildung 1: Zusammengefasste lösliche Extraktivstoffe der untersuchten Proben – ohne Kompost.

SW, Stroh mit Wasser; SA, Stroh mit Apfeltrester; SM, Stroh mit Melasse; C, Kontrollprobe; 15, anaerob inkubiert bei 55° C für 14 Tage.

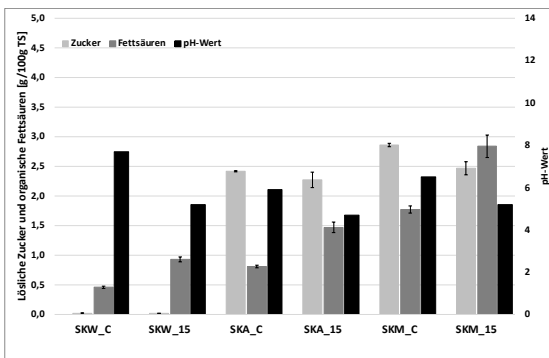


Abbildung 2: Zusammengefasste lösliche Extraktivstoffe der untersuchten Proben – mit Kompost.

SKW, Stroh mit Wasser und Kompost; SKA, Stroh mit Apfeltrester und Kompost; SKM, Stroh mit Melasse und Kompost; C, Kontrollprobe; 15, anaerob inkubiert bei 55° C für 14 Tage.

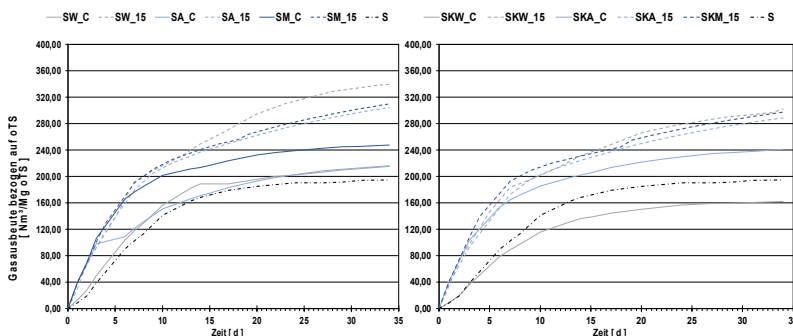


Abbildung 3: Kumulierte Methanausbeute bezogen auf oTS. SW, Stroh mit Wasser; SA, Stroh mit Apfeltrester; SM, Stroh mit Melasse; SKW, Stroh mit Wasser und Kompost; SKA, Stroh mit Apfeltrester und Kompost; SKM, Stroh mit Melasse und Kompost; C, Kontrollprobe; 15, anaerob inkubiert bei 55° C für 14 Tage.

Hintergrund und Zielsetzung

Die Erzeugung von Biogas aus Weizenstroh erfordert aufgrund des hohen Gehalts an Lignocellulose den Einsatz von Vorbehandlungsmethoden, um der eingeschränkten biologischen Abbaubarkeit entgegen zu wirken [1]. Apfeltrester wird u.a. als Substrat für mikrobielles Wachstum genutzt, beispielsweise wurden zu verschiedenen Zwecken Bakterien, Hefen und Pilze auf Apfeltrester gezüchtet [2]. In Voruntersuchungen wurde durch Zugabe von Grüngutkompost das Wachstum von lignocelluloseabbauenden anaeroben Mikroorganismen unter thermophilen Bedingungen sichergestellt. Es wurde nachgewiesen, dass eine Vorbehandlung mit Kompost die Ausnutzung der lignocellulosehaltigen Biomasse Weizenstroh steigern kann [3].

Ziel dieses Projekts ist die optimierte Bereitstellung von Biogas aus Weizenstroh auf Basis einer Koppelnutzung. Dabei werden Nebenprodukte aus dem Produktionsstrom der Apfelsaftherstellung (Apfeltrester sowie Melasse) mit Grüngutkompost zur biologischen Vorbehandlung des Weizenstrohs kombiniert und verglichen.

Konkrete Aktivitäten und bisherige Ergebnisse

Die Nebenprodukte bzw. Koppelprodukte der Apfelsaftherstellung werden als weiteres Additiv zur Substratvorbehandlung von Weizenstroh eingesetzt. Darüber hinaus werden diese zur Einstellung des Trockensubstanzgehalts des Weizenstrohs eingesetzt. Um die Wirksamkeit des Substrataufschlusses nach einer Inkubationszeit von 14 Tagen unter thermophilen Bedingungen zu beurteilen, wurden die jeweiligen Substratzusammensetzungen hinsichtlich ihrer löslichen Bestandteile (Zucker und organische Fettsäuren) vor und nach der anaeroben thermophilen Inkubationszeit von 14 Tagen mittels HPLC analysiert.

Durch die Vermischung mit den Apfelsaftnebenprodukten erhöhen sich entsprechend die Anteile der Zucker und organischen Fettsäuren (Apfeltrester: Fructose, Glucose und Essigsäure; Melasse: Glucose, Xylose, Milchsäure, Propionsäure, Essigsäure und Buttersäure; Stroh-Wasser Mischung: Glucose und Essigsäure). Die mit Kompost und Apfelsaftnebenprodukten gemischten Strohproben deuten darauf hin, dass fermentative Prozesse während der thermophilen Vorbehandlung begünstigt wurden (vgl. Abb. 1 und 2).

So wurden bereits während der Inkubationszeit von 14 Tagen unter thermophilen Bedingungen bei den vermischten und kombinierten Proben eine Biomethanisierung festgestellt (SKW_15 ca. 80%, SKA_15 ca. 30% und SKM_15 ca. 60% der in Abb. 3 gezeigten Methanausbeuten). Die anaerobe thermophile Vorbehandlung hat die Methanausbeute der T15-Proben um mind. 48% im Vergleich mit Rohstroh (S) erhöht.

Zusammenfassung

Die Nebenprodukte bzw. Koppelprodukte der Apfelsaftherstellung erhöhen die Palette an Metaboliten, wenn diese mit Stroh und/oder Kompost vermischt und unter thermophilen Bedingungen inkubiert werden. Die Methanausbeute bezogen auf Stroh wurde gesteigert. Es besteht Optimierungsbedarf bei der Vermischung von Nebenprodukten für die Biogasproduktion.



Patrick Beuel^{1*},
Dr. Christiane Rieker¹,
Dr. Stéphan Barbe²,
Dr. Oliver Hensel³,
Dr. Jamile Bursche¹
patrick.beuel@th-koeln.de

¹ Technische Hochschule Köln, Campus Deutz.

Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme, Betzdorferstr. 2, 50679 Köln

² Technische Hochschule Köln, Campus Leverkusen, Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften, CHEMPARK Leverkusen – E28 Kaiser-Wilhelm-Allee, 51368 Leverkusen

³ Universität Kassel, Fachgebiet Agrartechnik, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzzenhausen