

Press release

Technische Universität Bergakademie Freiberg

Philomena Konstantinidis

01/13/2021

<http://idw-online.de/en/news761076>

Research results

Chemistry, Energy, Environment / ecology, Nutrition / healthcare / nursing, Zoology / agricultural and forest sciences
transregional, national



6%iges Ethanol aus Apfelresten: ChemikerInnen der TU Freiberg optimieren Verfahren zur Verwertung von Biomasse

Reststoffe aus der Apfelsaftproduktion werden in Deutschland bisher meist zu Tierfutter verarbeitet. Doch aus Apfelschalen und -kernen können auch höherwertige Produkte gewonnen werden – neben Ethanol auch Essig- und Zitronensäure. Die Weiterverwendung des Apfeltresters durch Hydrolyse und Fermentation bietet für Betreiber von Saftpresse in Deutschland damit großes Potenzial, berichten ChemikerInnen der TU Bergakademie Freiberg in der Zeitschrift „Chemie Ingenieur Technik“.

Bio-Ethanol, das als Grundchemikalie etwa in Desinfektionsmittel oder Biokraftstoff einsetzbar ist, wird bisher vorrangig aus Zuckerrüben und Getreide hergestellt. Der Universal-Stoff könnte künftig aber auch aus Resten der Apfelsaftproduktion gewonnen werden. Besonders geeignet dafür ist der Apfeltrester, die festen Bestandteile aus Stielen, Kernen, Fruchtfleisch und Schalen, die nach dem Pressen der Äpfel übrigbleiben. Darin enthalten sind neben Zucker auch Stärke, das Verdickungsmittel Pektin und Zellulose. Diese Stoffe können durch Hydrolyse und anschließende Fermentation in höherwertige Produkte, wie Ethanol, aber auch Essig- und Zitronensäure umgewandelt werden. Das Problem: Bisher konnten nur geringe Ethanol-Konzentrationen aus Apfeltrester gewonnen werden.

Ein Team um Chemie-Professor Martin Bertau von der TU Bergakademie Freiberg hat nun ein optimiertes Verfahren vorgestellt mit dem Ethanol mit einem Alkoholgehalt von bis zu 6 Prozent hergestellt werden kann. „Bisherige Methoden erreichen bei Apfeltrester einen Ethanol-Gehalt von bis zu 4,7 Prozent“, verdeutlicht Dr. Doreen Kaiser, die den neuen Prozess in Laborversuchen entwickelt und getestet hat.

Besserer Gärungsprozess durch leistungsfähigen Enzymkomplex

Um reineres Ethanol aus dem Apfeltrester herzustellen, hat das Wissenschaftler-Team einen alternativen Enzymkomplex eingesetzt der aus dem Mikroorganismus *Penicillium verruculosum* gewonnen wird. Wie auch andere Enzymkomplexe hat der nun erstmals für dieses Verfahren verwendete Cellulasekomplex die Fähigkeit, die langkettigen Zuckermoleküle in Einfachzucker zu spalten. Werden die Einfachzucker nun mit Hilfe von Hefe vergärt und die wasserhaltige Lösung destilliert, erhalten die ChemikerInnen das Ethanol in der gewünschten Konzentration. „Im Vergleich zu den bisher eingesetzten Biokatalysatoren hat sich der Cellulasekomplex aus *Penicillium verruculosum* als besonders robust gegenüber Störfaktoren der Reaktion herausgestellt. Aus diesem Grund kann eine größere Menge Apfeltrester als bei herkömmlichen Fermentations-Prozessen eingesetzt werden und in der Folge höhere Ethanol-Konzentrationen gewonnen werden“, erklärt Dr. Doreen Kaiser.

Potenzial für Bio-basierte Industrie in der Obstproduktion

Bis zu 650 Millionen Liter Apfelsaft werden in Deutschland pro Jahr hergestellt. Als Koppelprodukt fallen dabei jährlich bis zu 300.000 Tonnen Apfeltrester an (Quelle: Statista). Zu schade, um als Futtermittel im Schweinstall zu landen. Die alkoholische Chemikalie eignet sich sehr gut zur Herstellung von Desinfektionsmittel, welches Apfelsaathersteller zur

Reinigung direkt in ihrem Betrieb weiter verwenden könnten. Und sogar Bio-Kraftstoff ließe sich aus der Lösung herstellen.

Hintergrund: Bioraffinerie-Forschung an der TU Bergakademie Freiberg

Die nachhaltige Nutzung von Biomasse steht im Fokus der Nationalen Forschungsstrategie Bioökonomie 2030 der Bundesregierung. Neue Prozesse zur Umwandlung von Reststoffen aus der Agrarproduktion in hochwertige Grundchemikalien sind ein wichtiger Schlüssel für eine effiziente Verwertung in einer Bioraffinerie im industriellen Maßstab. Am Institut für Technische Chemie der TU Bergakademie Freiberg werden neben der Verwertung von Apfeltrester aktuell auch Verfahren zur Produktion von Aromastoffen aus Lignin entwickelt.

contact for scientific information:

Dr. Doreen Kaiser, Tel.: 03731 39-3879, E-Mail: doreen.kaiser@chemie.tu-freiberg.de

Original publication:

Doreen Kaiser, Martin Bertau: „Enzymatische Hydrolyse und Fermentation von Apfeltrester“. Chemie Ingenieur Technik 92. <https://doi.org/10.1002/cite.202000139>



Im letzten Schritt wird die wasserhaltige Lösung aus dem Apfeltrester destilliert, so dass reines Ethanol entsteht.

Sven Jachalke

TU Bergakademie Freiberg / S. Jachalke

D