

# Biokonversion von Fettsäuren heimischer Ölpflanzen zu bioaktiven Naturstoffen für Lebensmittel-, Kosmetik- und Pharmaindustrie

15088 N

Kurzkettige Alkohole und Aldehyde, die nach frisch geschnittenem Gras, Gurken, Laub oder Äpfeln duften, werden als Grünnoten bezeichnet. Für die Produktion dieser natürlichen Aromastoffe wird bisher Pflanzenmaterial eingesetzt, das die notwendigen Enzyme enthält, zum Beispiel Sojamehl und pürierte Guaven. Weil die pflanzlichen Enzyme auch zahlreiche Nebenaktivitäten besitzen, entstehen jedoch bei diesen Verfahren unerwünschte Begleitaromen. Dies erschwert die Produktaufarbeitung. Ein Mikroorganismus, der die beiden notwendigen Enzyme sehr spezifisch produziert ist daher der Schlüssel zu einer effizienten und wirtschaftlichen Produktion von Grünnoten.

In diesem Forschungsvorhaben wurden deshalb mehrere cDNAs von Lipoxygenasen (LOX) und Hydroperoxidlyasen (HPL) aus verschiedenen Pflanzen isoliert und kloniert. Sie wurden anschließend sowohl in Tabakpflanzen als auch in der Bäckerhefe überexprimiert. Fast alle Expressionskonstrukte führten zu mit Enzymtests messbaren, teilweise sehr hohen LOX- bzw. HPL-Aktivitäten. Wurden die Biokatalysatoren aus den Tabakblättern bzw. Hefezellen isoliert, so konnten die entsprechenden Grünnoten im Gasraum über dem Reaktionsansatz nachgewiesen werden. Auch ganze Hefezellen wurden so auf ihre Fähigkeit zur Umsetzung der Fettsäuren getestet. In diesem Fall war eine deutliche Biokonversion nur mit nichtwachsenden, ruhenden Zellen in einem Puffer zu beobachten.

Beim Versuch, die Produktmengen in der Flüssigphase zu ermitteln, konnten mit Tabakblätter-Extrakten keine signifikanten C6-Aldehyd- oder -Alkohol-Konzentrationen gemessen werden. Das zweite erwartete Fettsäurespaltungsprodukt, die  $\omega$ -oxo-Carbonsäure, konnte weder in den Tabakblätter- noch in den Hefeansätzen nachgewiesen werden.

Bei ruhenden Zellen eines Hefestamms, der LOX und HPL in einem optimalen Verhältnis exprimierte, wurden die Fettsäuren sehr schnell in die Produkte überführt. Mit diesem Organismus steht somit erstmals ein Biokatalysator bereit, der beide notwendigen Enzymaktivitäten beinhaltet und der einfach und in großen Mengen hergestellt werden kann. Damit können vor allem die hohen Abfallmengen vermieden werden, die bei den gängigen pflanzenbasierten Verfahren anfallen und die Produktaufarbeitung vereinfacht sich.

Mit der Entdeckung von ruhenden Hefezellen als Biokatalysator steht nun ein innovatives Konzept für die Synthese von Grünnoten zur Verfügung. Damit haben erstmals auch KMU die Möglichkeit sich ohne große Investitionen in diesen Markt zu positionieren.

Zur Gewinnung der Aldehyde wurden verschiedene Verfahren untersucht. Das Ausstrippen der flüchtigen Aldehyde und die Adsorption an hydrophobe Harze mit anschließender ethanolischer Extraktion erwies sich als die erfolgreichste Technik zur Abtrennung von 2(E)-Hexenal. Dieser Aromastoff konnte vollständig aus dem Reaktionsansatz isoliert werden.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 02/07 bis 06/10 bei der **DECHEMA e.V., Karl-Winnacker-Institut** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt, Tel.: 069/7564-361) unter der Leitung von Dr. J. Schrader (Leiter der Forschungsstelle Dr. K. Wagemann) und an der **Technischen Universität München, Forschungsdepartment Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, Fachgebiet Biotechnologie der Naturstoffe** (Liesel-Beckmann-Straße 1, 85354 Freising-Weihenstephan, Tel.: 08161/71-2912) unter der Leitung von Prof. Dr. W. Schwab (gleichzeitig Leiter der Forschungsstelle).

--> [TIB](#)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 15088 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.