

## ACIT – Ein neues Werkzeug für Fermentationsprozesse mit Nicht-Modellbakterien

Nachhaltigkeit, Verwendung von Abfallströmen, Curdlan, Polyhydroxybutyrat (PHB)

### BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Die biotechnologische Herstellung von Verbindungen und Materialien durch Fermentation ist der entscheidende Schritt auf dem Weg zu einer nachhaltigen chemischen Produktion. Die derzeit verfügbaren Fermentationsverfahren haben jedoch zwei große Nachteile: Erstens werden häufig Ausgangsstoffe benötigt, die vorzugsweise für die Lebensmittelproduktion verwendet werden sollten (vgl. z.B. der Ressourcenkonflikt Nahrungsmittel vs. Biokraftstoffe). Zweitens werden viele Fermentationsverfahren mit Modellbakterien (z. B. *Escherichia coli*) durchgeführt, die das gewünschte Produkt nicht von Natur aus produzieren, wodurch das Wachstum des Mikroorganismus erschwert und der Ertrag des Produkts verringert werden kann.

Beide Probleme lassen sich mit der hier vorgestellten Erfindung, genannt ACIT ("Alphaproteobacteria chromosomally inserting transcription-control cassette"), leicht lösen. Die Methode erlaubt es, neben Modellbakterien, auch jede Art von Nicht-Modellbakterien auf einfache Weise zu verändern, so dass für



© Dr. Matthew McIntosh / JLU, gereinigtes Curdlan aus *Aerobacterium tumefaciens*

die Produktion eines gewünschten Produkts ein Bakterium gewählt werden kann, welches bereits auf natürliche Weise dieses Produkt produziert (und daher an dieses angepasst ist).

Da dieses Bakterium von Natur aus bereits an die Herstellung des gewünschten Produkts gewöhnt ist, sollte eine genetische Veränderung zur Steigerung der Ausbeute die Lebensfähigkeit des Bakteriums nicht negativ beeinflussen. Alternativ kann ein Bakterium für die Modifizierung und Fermentierung gewählt werden, welches in der Lage ist, biologisches Abfallmaterial zu verwerten, so dass anstelle von Nahrungspflanzen Abfallmaterial für die Produktion verwendet werden kann.

### AUF EINEN BLICK ...

#### Anwendungsfelder

- Chemische Produktion
- Biotechnologie
- Abfallwirtschaft

#### Branche

- Biobasierte Polymere
- Aktive pharmazeutische Wirkstoffe (APIs)
- Lebensmittelzusatzstoffe

#### Alleinstellungsmerkmale

- Anwendbar bei Modell- und nicht-modell Bakterien

#### Entwicklungsstand

- Proof of Principle im Labormaßstab
- Muster des hergestellten Materials (Curdlan) im kg Maßstab für eigene Versuche verfügbar

#### Patentstatus

Prioritätsanmeldung, eingereicht am 17. August 2021 am Europäischen Patentamt; gefolgt von einer erweiterten PCT-Anmeldung am 17. August 2022.

## ANWENDUNGSFELDER

Die Anwendungsgebiete von ACIT sind aufgrund der allgemeinen Anwendbarkeit der Methode sowohl für Modellbakterien als auch für Nicht-Modellbakterien zahlreich. Sie erstrecken sich von der nachhaltigen Herstellung von Chemikalien (Verbindungen, Polymere, Kraftstoffe usw.) über die Produktion von Arzneimitteln bis hin zur Behandlung und Nutzung von biologischen Abfallstoffen, z. B. aus der Lebensmittelindustrie.

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

Die beiden wesentlichen Nachteile der derzeit verfügbaren Fermentationsmethoden: Schwierigkeiten bei der Verwendung von biologischem Abfallmaterial als Ausgangsmaterial für Fermentationsprozesse, und Viabilitätsprobleme von Modellbakterien, wenn diese so verändert werden, dass sie artfremde Produkte erzeugen, können mit ACIT gelöst werden. Hierzu werden entweder Nicht-Modellbakterien, die bereits an das gewünschte Produkt angepasst sind, gentechnisch verändert und eingesetzt (Verbesserung der Ausbeute) oder Nicht-Modellbakterien, die bereits in der Lage sind, biologisches Abfallmaterial für die Fermentation zu verdauen, gentechnisch verändert und eingesetzt.

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Die Funktionsfähigkeit des ACIT-Systems zur genetischen Modifikation von Nicht-Modellbakterien wurde bereits am Beispiel von *S. meliloti*, *A. tumefaciens*, *R. capsulatus* und *R. sphaeroides* zur Produktion von Curdlan und PHB gezeigt.

## MARKTPOTENTIAL

Die Umgestaltung der gesamten Wirtschaft in Richtung Nachhaltigkeit ist eine der größten globalen Herausforderungen, denen sich die Menschheit gegenüber sieht. Fermentationsprozesse sind wichtige Instrumente zur nachhaltigen Bereitstellung von Stoffen für viele Produktionsprozesse der Chemie, Pharmazie und Energieversorgung. Das Marktpotenzial von ACIT wird daher in vielen Bereichen als sehr groß eingeschätzt.

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag der Justus-Liebig-Universität Gießen sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner oder Lizenznehmer für die Weiterentwicklung weltweit.

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Kontakt Person

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [andreas.fuss@transmit.de](mailto:andreas.fuss@transmit.de)

