

SynBio4Flav - Pressemitteilung

September 2023

Made by Microbes

Synthetische Mikroben-Gemeinschaften revolutionieren chemische Herstellungsverfahren

- Erforschung mikrobieller Produktionsmethoden als nachhaltige und ressourceneffektive Ergänzung zu herkömmlichen Produktionsverfahren
- Machbarkeitsnachweis für eine effektive Bioproduktion mit synthetischen Mikroben-Gemeinschaften durch das europäischen Forschungsprojekt SynBio4Flav

Unsichtbare Verbündete haben die reichhaltigen Bedingungen für das menschliche Leben auf der Erde geschaffen. Alle sichtbaren Lebensformen entwickelten sich aus und mit der Welt der Mikroben und profitieren dabei von vielfältigen symbiotischen Beziehungen.

Das europäische Forschungsprojekt SynBio4Flav setzt auf mikrobielle Gemeinschaften zur Herstellung von Flavonoiden, Substanzen, die in der Natur in Pflanzen vorkommen. Diese zeigen vielversprechende und vielseitige gesundheitsfördernde Wirkungen, können jedoch meist nicht in ausreichenden Mengen aus Pflanzen gewonnen werden. Anbieter sind auf eine geringe Auswahl von geeigneten pflanzlichen Quellen beschränkt, die Flavonoide in niedriger Konzentration enthalten. Die ressourcenaufwändigen Anbau- und Extraktionsverfahren verhindern nicht nur die Anwendung von Flavonoiden in größerem Maßstab, sondern erschweren auch die notwendige Grundlagenforschung zu deren vielversprechenden Eigenschaften. Die wachsende Lücke zwischen Angebot und Nachfrage könnte durch neue Wege in der Bioproduktion geschlossen werden, bei der synthetische Mikroben-Gemeinschaften die pflanzliche Produktion von Flavonoiden imitieren.

Mikrobielle Produktionsverfahren werden seit Jahrtausenden zur Herstellung von Käse, Brot, Bier, Wein und vielen anderen kulinarischen Köstlichkeiten eingesetzt und sind Bestandteil aller kulturellen Traditionen weltweit. Sie alle werden mit Hilfe von Mikroben-Gemeinschaften im Prozess der Fermentierung erzeugt.

Mit dem Einsatz des ältesten biotechnologischen Werkzeugs, der Fermentierung, und den Fortschritten in den Biowissenschaften - wie in der Synthetischen Biologie - könnten nachhaltige Wege gefunden werden, um globale Engpässe einer rasch anwachsenden Weltbevölkerung zu überwinden. Als biowissenschaftliche Disziplin eröffnet die Synthetische Biologie ein weites Feld an alternativen Produktionssystemen für traditionelle und neuartige Anwendungen. Unterstützt wird diese Entwicklung durch die Nutzbarmachung bahnbrechender Werkzeuge wie CRISPR-Cas9, das auf einem natürlichen bakteriellen Abwehrsystem gegen Viren basiert und dessen Entdeckung mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurde.

Statt den komplexen Prozess der Biosynthese von Flavonoiden innerhalb einer einzigen mikrobiellen Spezies zu optimieren, verfolgt SynBio4Flav einen neuen Ansatz, indem es die verschiedenen Schritte der pflanzlichen Flavonoid-Synthese auf mehrere Mikroben-Spezies verteilt, die in sorgfältig orchestrierten Abfolgen von Stoffwechselreaktionen innerhalb des mikrobiellen Netzwerks gekoppelt werden.

Sobald die komplexen Biosynthesewege in standardisierte Teile zerlegt und auf mehrere Mikroben-Spezies aufgeteilt werden, kommen die Vorteile eines modularen Systems zum

Tragen: höhere Robustheit und Flexibilität. Die Herangehensweise von SynBio4Flav bedeutet praktisch unbegrenzte Kombinierbarkeit von Biomodulen im *Plug-and-Play*-Prinzip, und ermöglicht so die Herstellung einer Vielzahl von Produkten bei begrenzter Anzahl an Modulen.

Am Projektende im August 2023 hat SynBio4Flav den Nachweis erbracht, dass das Zusammenwirken verschiedener Mikroben-Spezies eine effiziente Bioproduktion von komplexen Substanzen ermöglicht. Ausgewählte Mikroorganismen wurden optimiert, um die notwendigen Ausgangsstoffe für die Flavonoid-Synthese herzustellen, womit einige wichtige Flavonoide in Gramm-Mengen erzeugt werden konnten. Abschließende Untersuchungen einiger im Rahmen des Projektes hergestellter Flavonoide ergaben vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich ihrer entzündungs- und krebshemmenden Wirkungen. Darüber hinaus hat das Projekt wichtige Beiträge zur Standardisierung innerhalb der Synthetischen Biologie und zur Entwicklung computerunterstützter Design-Methoden für komplexe chemische Prozesse geleistet.

Die Ambitionen der elf Partnerorganisationen des Projekts SynBio4Flav reichen über die Produktion von Flavonoiden hinaus. Durch Variationen in der Zusammensetzung synthetischer mikrobieller Konsortien haben mikrobielle Zellfabriken das Potential, viele komplexe organische Substanzen herzustellen und damit langfristig eine nachhaltige Alternative zu traditionellen Extraktionsverfahren zu bieten.

In der Tat verspricht die mikrobielle Biotechnologie eine Schlüsselrolle einzunehmen, um die Deckung des Bedarfs einer wachsenden Weltbevölkerung bei gleichzeitiger Schonung natürlicher Ressourcen zu gewährleisten.

„Das Revolutionäre an dem Projekt ist der Versuch eines vollständigen Paradigmenwechsels bei der Synthese komplexer chemischer Substanzen.“ Juan Nogales, Projektkoordinator, CSIC

„Produktionsstrategien für hochwertige Moleküle, die die Biotechnologie seit Jahrzehnten dominierten, können durch die Verteilung der komplexen Biosynthese innerhalb künstlicher mikrobieller Gemeinschaften – dem Markenzeichen unseres Projekts – hinter sich gelassen werden.“ Víctor de Lorenzo, Forschungsprofessor, CSIC



Dieses Projekt wurde mit Mitteln aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 der Europäischen Union im Rahmen des Fördervertrags Nr. 814650 finanziert.

Weiter Informationen zum Projekt Synbio4Flav finden Sie auf der Projekt-Website <https://synbio4flav.eu/>

und über folgende Kontaktpartner:

Kontakt Projektkoordinator:

Dr. Juan Nogales
Centro Nacional de Biotecnología CNB-CSIC
Department of Systems Biology
C/Darwin 3, 28048 Madrid, Spanien
+34 91585 4557
jnogales@cnb.csic.es

Kontakt Projektpartner Deutschland und Österreich:

Prof. Uwe Bornscheuer
Universität Greifswald
Institut für Biochemie
Felix-Hausdorff-Str. 4, D-17487 Greifswald, Deutschland
+49 3834 4204367
uwe.bornscheuer@uni-greifswald.de

Dr. Annett Braune
Deutsches Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke
Arbeitsgruppe Intestinale Mikrobiologie
Arthur-Scheunert-Allee 114-116, 14558 Nuthetal, Deutschland
+49 33200 882402
braune@dife.de

Waltraut Hoheneder
LIQUIFER Systems Group GmbH
Obere Donaustr. 97-99/1/62, 1020, Wien, Austria
+43 699 10877862
waltraut.hoheneder@liquifer.com

Pressefotos

Bildrechte: Bruno Stubenrauch
Link für Pressefotos mit hoher Auflösung:
<https://synbio4flav.eu/press/press-release-3/>



Labor CSIC, Madrid, 2022

Bildrechte: Bruno Stubenrauch

Link für Pressefotos mit hoher Auflösung:

<https://synbio4flav.eu/press/press-release-3/>



Labor CSIC, Madrid, 2022

Bildrechte: Bruno Stubenrauch

Link für Pressefotos mit hoher Auflösung:

<https://synbio4flav.eu/press/press-release-3/>