

Wachstumskern



Innovative Ernährungswirtschaft

Die Weltbevölkerung wächst rasant und soll Prognosen zufolge bereits im Jahr 2030 die Acht-Milliarden-Grenze weit überstiegen haben. Sowohl der Wohlstand als auch der Zugang zu Nahrungsmitteln ist dabei sehr ungleich verteilt. Während große Teile des globalen Südens unter extremer Hungersnot leiden, wächst in der westlichen Welt und in Teilen Lateinamerikas das Problem der Übergewichtigkeit bis hin zur Fettleibigkeit. Dies geht mit nicht unerheblichen Auswirkungen auf die Gesundheitssysteme einher. Gleichzeitig gilt die Lebensmittelproduktion selbst als Mitverursacherin großer ökologischer Probleme: Sie trägt maßgeblich zum Klimawandel, zur Belastung von Gewässern und zum Rückgang der Artenvielfalt bei. Es zeigt sich deutlich, dass es zu den bestehenden Produktionsweisen Alternativen braucht, bei denen die Umwelt geschont und gleichzeitig gesunde Lebensmittel produziert werden. Forschungsvorhaben und Innovationen aus NRW zeigen, wie einzelne Elemente dieser neuen Produktionsweisen aussehen könnten.

Neues biotechnologisches Recyclingverfahren für Phosphat

Herausforderung

Phosphat ist vielen Menschen nur aus der Pflanzendüngung bekannt. Fossile Phosphatreserven befinden sich überwiegend in Marokko und der Westsahara und werden dort in großem Umfang abgebaut und zu Düngemittel weiterverarbeitet. Expertinnen und Experten schätzen, dass die natürlichen Phosphatvorkommen in den nächsten 100 bis 300 Jahren aufgebraucht sein werden. Dies ist problematisch, da Phosphat ein unersetzbarer Mineralstoff in der Ernährung aller Lebewesen ist und – im Gegensatz zur knappen Ressource Erdöl – nicht ersetzt werden kann.

Verfahren

Der mit dem Innovationspreis des Landes Nordrhein-Westfalen in der Kategorie Nachwuchs ausgezeichnete Forscher Dr. Jonas Christ entwickelte an der RWTH Aachen ein Verfahren, um Polyphosphat aus Phosphat-Abfallströmen, wie industriellem Waschwasser, zu gewinnen. Zur Herstellung wird herkömmliche Bäckerhefe ausgehungert und anschließend mit der Phosphat-Abfalllösung vermischt. Die Hefe nimmt das Phosphat selektiv auf und polymerisiert es zu Polyphosphat. Letztlich wurden zwei neue Produkte aus der gefütterten Hefe hergestellt: ein polyphosphatreicher Hefeextrakt und pures Bio-Polyphosphat. Das Verfahren erlaubt es erstmals, biotechnologisch Phosphat aus ungenutzten Phosphat-Abfallströmen zu wertvollem Polyphosphat zu recyceln. In dem aktuell laufenden BMBF-geförderten Folgeprojekt Mey4bioPP an der RWTH Aachen wird das Verfahren zur Marktreife hin weiterentwickelt.



© iStock / MKucova



© Jonas Christ

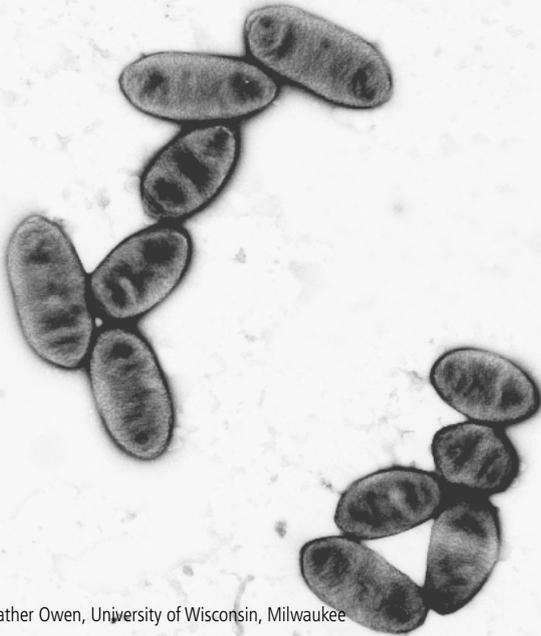
Anwendung

Polyphosphat wird für die Produktion von Lebensmitteln, beispielsweise von Fleischwurst und Schmelzkäse, verwendet. Das Bio-Polyphosphat kann das in diesen Bereichen bisher verwendete chemisch hergestellte Phosphat ersetzen und trägt damit zum Erhalt einer endlichen Ressource bei.

Das vielversprechende Verfahren hat Dr. Jonas Christ in zwei Patenten gesichert. Die von ihm entwickelte Polyphosphat-Analytik wird zudem nun von einer niederländischen Firma unter dem Markennamen „Phosfinitly“ kommerzialisiert.

Ansprechpartner Dr. Jonas J. Christ, Prof. Dr. Lars M. Blank
(RWTH Aachen)

IMPRES: Industrial microbes for prebiotics and sweeteners



© Heather Owen, University of Wisconsin, Milwaukee

Stand und Ausblick

Der Forschungsverbund hat das Verfahren der 5-KF-Produktion weitreichend optimiert, sodass 550 g pro Liter hergestellt werden können. Die entsprechenden Prozesse wurden beim europäischen Patentamt patentiert. In der aktuellen zweiten Phase wird ein geeignetes industrielles Produktionsverfahren im größeren Maßstab entwickelt. Zudem wird die Gesundheitsverträglichkeit des natürlichen Zuckersatzstoffes umfangreich getestet. Der Partner Pfeifer & Langen arbeitet dabei hauptsächlich an den nachgelagerten Reinigungsprozessen für 5-KF in Produktionsanlagen.

Ansprechpartner Prof. Dr. Uwe Deppenmeier (Universität Bonn)

Projektpartner Prof. Dr. Michael Bott (Forschungszentrum Jülich GmbH), Prof. Dr. Jochen Büchs (RWTH Aachen), Dr. Thomas Häbeler (Pfeifer und Langen GmbH)

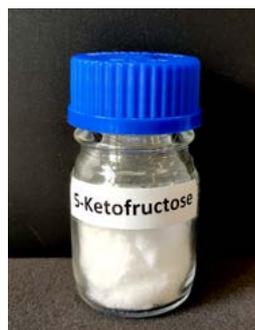
Herausforderung

Es ist hinreichend bekannt, dass der übermäßige Konsum von Zucker (Saccharose, Glukose, Fruktose) zu erheblichen ernährungsbedingten Erkrankungen wie Diabetes Typ 2, Herz-Kreislauf-Beschwerden oder Karies führen kann. Das gestiegene Gesundheitsbewusstsein der breiten Öffentlichkeit führt bereits zu einer Veränderung der Ernährungsmuster und einer steigenden Nachfrage nach kalorienarmen Zuckeralternativen. Synthetisch hergestellte Zuckersubstitute sind allerdings mit Vorsicht zu genießen: Ein übermäßiger Konsum kann zur Veränderung der überlebenswichtigen Darmbakterien führen. Außerdem wirken manche Süßstoffe appetitsteigernd, wodurch der erhoffte Effekt einer reduzierten Kalorienzufuhr umgekehrt wird.

Ziel des Projekts

Der IMPRES-Verbund, Teil des BMBF Programms „Maßgeschneiderte biobasierte Inhaltsstoffe für eine wettbewerbsfähige Bioökonomie“, forscht an der Herstellung von Präbiotika und kalorienarmen Süßstoffen aus Saccharose (Haushaltszucker) und Stärke. Ein Ziel ist es, den natürlichen Süßstoff 5-Keto-D-Fruktose (5-KF) mikrobiologisch mithilfe von Enzymen zu produzieren. 5-KF wird mithilfe des industriell vielseitig verwendeten Bakteriums *Gluconobacter oxydans* aus Fruchtzucker oder Haushaltszucker hergestellt. Dabei handelt es sich um einen natürlichen Zucker, der in niedriger Konzentration bereits in verschiedenen Lebensmitteln enthalten ist, etwa in Weißwein oder Honig.

Anders als herkömmliche Süßstoffe weist 5-KF nach Expertenmeinung keinen bitteren Nachgeschmack auf. Zusätzlich kann 5-KF vom menschlichen Organismus wahrscheinlich nicht metabolisiert werden, was einen Vorteil gegenüber raffiniertem Zucker mit seiner gesundheitsgefährdenden Wirkung darstellt.



© Marcel Hövels, Universität Bonn

SAVANNA Ingredients: Neue Zucker – natürlich aus Zuckerrüben

🎯 Ziel der Innovation

Trotz vieler Kalorien wird Haushaltszucker in großen Mengen in der Lebensmittelindustrie als süßender Zusatzstoff verwendet. Die Entwicklung von Alternativen zu herkömmlichem Zucker (Saccharose), auch funktionelle Kohlenhydrate genannt, beschäftigt auch das Start-up SAVANNA Ingredients GmbH aus Elsdorf. Es entwickelt neue Zucker, welche möglichst die gleichen geschmacklichen und physikalischen Eigenschaften von Saccharose aufweisen, dabei aber kaum vom menschlichen Organismus verstoffwechselt werden können.

📦 Produkte

Aus dem Zucker der Zuckerrüben gewinnt SAVANNA Allulose und Cellobiose. Die Herstellung erfolgt durch Umwandlung von herkömmlichem Rübenzucker mithilfe von Enzymen. Beide Stoffe kommen in dieser Form in der Natur vor, nur deutlich seltener als andere Kohlenhydrate. Allulose hat eine Süßkraft von 60 bis 70 % im Vergleich zu Saccharose, bei einer erheblichen Kalorienreduktion (0,2 kcal/g im Vergleich zu 4 kcal/g). Cellobiose weist eine relative Süßkraft von 20 % im Vergleich zu Saccharose auf, bei 2 kcal/g.



© Philippe Ramakers



© Philippe Ramakers

🚩 Reifegrad der Innovation

Allulose und Cellobiose befinden sich aktuell im Zulassungsprozess als „Novel Food“. SAVANNA Ingredients hat zahlreiche potenzielle Anwendungsfelder für die Zuckervarianten bereits getestet, wie beispielsweise die Verwendung von Allulose in Back- und Süßwaren, Getränken, Soßen und Ketchup und die Verwendung von Cellobiose in Fleisch- und Wurstwaren, als Zuckerdekor oder zur Verkapselung sensibler Substanzen. Auf vielen Anwendungsgebieten kooperiert die Savanna mit namenhaften Unternehmen der Lebensmittelindustrie. Das technische Herstellungsverfahren für beide Produkte ist so weit entwickelt, dass es vom Labormaßstab bereits in den Pilotmaßstab transferiert werden konnte. Für das Produkt Allulose wurde in diesem Jahr sogar die erste Produktionsanlage im Demonstrationsmaßstab in Betrieb genommen.

Ansprechpartner Dr. Timo Johannes Koch (SAVANNA Ingredients GmbH)

Website www.savanna-ingredients.com

Die Forschungsarbeit der SAVANNA wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen der Nationalen Reduktionsstrategie für Fett, Salz und Zucker gefördert.

Rheinische Ackerbohne e.V.: Regionale Vermarktung eines heimischen Produkts



© Rheinische Ackerbohne e.V.

+ Beitrag zur Ressourcenwende

Wie alle Eiweißpflanzen (Leguminosen) reichert die Ackerbohne durch Knöllchenbakterien verfügbar gemachten Stickstoff im Boden an, was sich positiv auf die Bodenqualität auswirkt. Die lange Blütezeit macht die Ackerbohne für Wildbienen, Hummeln und Schmetterlinge attraktiv und fördert damit die Biodiversität. Nicht zuletzt entsteht ein ökologischer Vorteil durch die regionale Vermarktung der Ackerbohne, da die Transportwege kurz sind, was dazu beiträgt, Stoffkreisläufe regional zu schließen.

Ansprechpartnerin Maria Kremer (Geschäftsführerin, Rheinische Ackerbohne e.V.)

Webseite www.rheinische-ackerbohne.de

Partner und Unterstützer Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Landwirtschaftskammer NRW, DemoNetErBo, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Forschungszentrum Jülich GmbH, Vereinigte Hagelversicherung VVaG, „Heinsberger Land – das schmeckt man!“ – Wirtschaftsförderungsgesellschaft für den Kreis Heinsberg mbH, Raiffeisenbank Erkelenz eG, UFOP Union zur Förderung v. Oel- u. Proteinpflanzen e.V., NRW is(s)t gut! Geschäftsstelle Ernährung-NRW e.V., Die Bergische Krankenkasse, Verbraucherzentrale NRW, Verband Lebensmittel ohne Gentechnik e.V., Grever & Geerkens GbR Steuerberater, Stiftung Rheinische Kulturlandschaft, Geflügelwirtschaftsverband Nordrhein-Westfalen e.V., LFG Agrarversicherungsmakler GmbH & Co. KG

🎯 Ziel des Vereins

Der Großteil des zumeist zur Tierfütterung nach Deutschland importierten Sojas kommt aus Übersee. 82 % davon ist genmanipuliert, obwohl 75 % der Deutschen angeben, keine gentechnisch veränderten Nahrungsmittel essen zu wollen. An dieser Stelle stellt sich eine Alternative vor: die Rheinische Ackerbohne. Sie ist ein heimischer und gentechnikfreier Eiweißlieferant. Um ihren Anbau und ihre regionale Vermarktung wiederzubeleben, haben sich engagierte Landwirte im Rheinland als gemeinnütziger Verein zusammengeschlossen. Der gemeinnützige Verein Rheinische Ackerbohne e.V. besteht seit 2017 und wird von verschiedenen Verbänden und Institutionen unterstützt.

📦 Produkte

Zu Beginn des Projekts wurde die Rheinische Ackerbohne von Landwirten in der Tierfütterung eingesetzt. Um die Ackerbohne auch Menschen schmackhaft zu machen, entwickelte Maria Kremer, Geschäftsführerin von Rheinische Ackerbohne e.V., gemeinsam mit einem regionalen Bäcker ein gesundes und schmackhaftes Brot aus Dinkel und der Rheinischer Ackerbohne. Als gluten- und allergenfreie, regionale Zutat erfreut sich die Ackerbohne bei vielen innovativen Bäckereien im Rheinland wachsender Beliebtheit.



© Rheinische Ackerbohne e.V.

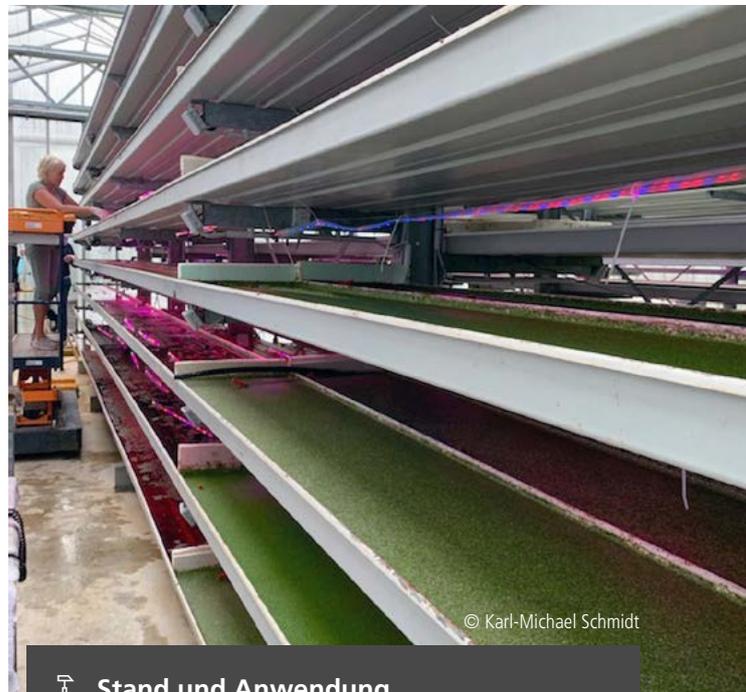
Nutzung niederkalorischer Abwärme zur Produktion von Wasserlinsen in Etagen

🗄 Hintergrund

Das Unternehmen OxyGenesis aus Kalkar bei Kleve beschäftigte sich erstmals mit der Wasserlinse (*Lemnacea* sp.), als es 2010 in Kooperation mit der Gelsenwasser AG einen Wasserlinsenbioreaktor baute. Allerdings stellte sich schnell heraus, dass die Wasserlinse für den Einsatz als Energiepflanze mit einem Anteil von bis zu 40 % Rohprotein (je nach Gattung und Sorte) zu wertvoll ist. Das potenzielle Superfood verfügt über ein ausgewogenes und vor allem vollständiges Aminosäuren-Spektrum, ist günstig in der Herstellung und würde sich sogar als Alternative zu Soja in der Futtermittelproduktion anbieten. Darüber hinaus ist die Biomasse bereits jetzt als Novel Food im Gespräch und bei einigen Firmen bereits in der Antragsphase. Davon abgesehen stehen Wasserlinsen in Asien bereits seit Langem auf dem Speiseplan.

✅ Funktionsweise des Verfahrens

Karl-Michael Schmidt von OxyGenesis befasste sich unter anderem auf dem Spierhof in Kalkar mit der Weiterentwicklung eines Verfahrens, mit dem die Wasserlinse in Etagen in Gewächshäusern angebaut werden kann. Zum Wachsen benötigen die Pflanzen weniger Licht als andere Landpflanzen und können unter Zufuhr von niederkalorischer Abwärme, beispielsweise in einer Biogasanlage oder einem Melkstand, 365 Tage im Jahr produziert werden. Mit der Nutzung von anfallender Abwärme und der schnellen Vermehrung der Pflanze wird eine zusätzliche Treibhausgas-Senke geschaffen. Als nachhaltige Quellen für die Ernährung können schadstofffreie Abwässer aus der Lebensmittelproduktion, Molke oder sogar die Flüssigphase von Gülle- und Gärresten dienen, wenn diese vorbehandelt und hygienisiert werden. Das macht die Wasserlinsenproduktion vielseitig anschlussfähig an verschiedene Produktionszweige. Der Indoor-Anbau hat außerdem den Vorteil, dass die Biomasse hochrein und ohne Schwermetallanreicherung angebaut werden kann.

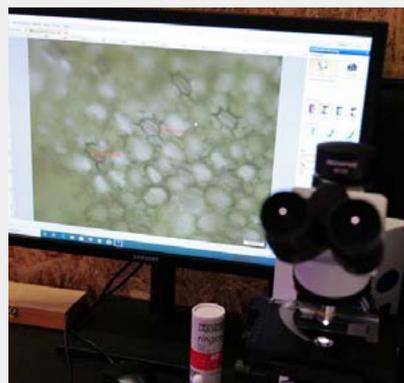


© Karl-Michael Schmidt

📍 Stand und Anwendung

Das im Rahmen einer Dissertation in Bonn optimierte Verfahren ist bereits in Berlin in der Anwendung: Für die Produktion der Wasserlinsen wird Abwasser aus der Barschzucht genutzt, wobei die Wasserlinse selbst angesichts des richtigen Omega-6- zu Omega-3-Verhältnisses als sinnvolle Alternative zur Verwendung von Soja eingesetzt werden kann. Uniper kündigte Interesse an der vertikalen Farm an und arbeitet bereits an der Skalierung auf einen Hektar Grundfläche in vier Ausbaustufen.

Ansprechpartner Karl-Michael Schmidt (OxyGenesis)



© Karl-Michael Schmidt