

CAST OFF – Schokolade von Kakao-Zellkulturen

Zentrum für Lebensmittelkomposition und -prozessdesign & Fachstelle Bioverfahrens- und Zellkulturtechnik



David Schildberger
Wissenschaftlicher Assistent
am Zentrum für Inhaltsstoff-
und Getränkeforschung,
schg@zhaw.ch



Prof. Dr. Regine Eibl-Schindler
Leiterin Fachgruppe Zellkultur-
technik am Institut für Chemie
und Biotechnologie,
eibs@zhaw.ch

Die industrielle Landwirtschaft und ihr Verhältnis zur Natur hinterlassen auf vielfältige Art und Weise Spuren in unserem Lebensraum. Ist es daher möglich, die Kultivierung von Lebensmitteln neu zu denken, ohne dabei deren Ursprung mit Grund und Boden in Verbindung zu bringen? Eine Grundsatzfrage, die den Ausgangspunkt des Forschungsprojektes «CAST OFF – Schokolade von Kakao-Zellkulturen» markiert.

Die Zelle als Quelle

Auf der Suche nach möglichen Ansätzen, dieses Verhältnis neu zu kultivieren, haben wir ein vielversprechendes Potenzial in der Zellkulturtechnik gefunden. Diese Technik erlaubt es, Zellen von jeder Pflanzenart ausserhalb ihrer natürlichen Umgebung zu züchten und in einem Bioreaktor zu gestalten. Im Kontext der Schweiz naheliegend, hat das Zentrum für Lebensmittelkomposition und Prozessdesign des ILGI (Prof. Tilo Hühn) zusammen mit der Fachstelle für Bioverfahrenstechnik und Zellkulturtechnik des ICBT (Prof. Dr. Regine Eibl und Prof. Dr. Dieter Eibl) im Rahmen einer Masterarbeit von Irene Stutz am

ICBT und einer Doktorarbeit von David Schildberger an der ETH Zürich, CAAD (Prof. Dr. Ludger Hovestadt), begonnen, über die Kultivierung von Kakaozellen zur Herstellung von Schokolade nachzudenken.

Kultivierung, ad infinitum

Zuerst wurden Kalluskulturen von Kakaosamen etabliert und alle zwei bis vier Wochen auf einem neuen Medium subkultiviert, um das weitere Zellwachstum sowie die Zellteilung unbeschränkt gewährleisten zu können. Im weiteren Verlauf wurde mit der Kultivierung von Suspensionskulturen fortgefahren, um so die notwendige Menge an Kakaozellbiomasse für die Schokoladenherstellung erzeugen zu können. Nach 16 Tagen in einem wellengemischten 20-Liter-Einweg-Bioreaktor wurde die Kakaobiomasse geerntet, von der Kulturbrühe getrennt, gespült und gefriergetrocknet. Das Kakaozellmaterial wurde anschliessend inkubiert. Dies gilt als Alternative zur mikrobiellen Fermentation von Kakaobohnen, die als essentiell für die Entwicklung typischer Schokoladenaromen angesehen wird. Abschliessend wurde aus der Kakao-Biomasse Modellschokolade hergestellt.

Eine Artikulation des Kakao-spektrums

Eine erste Inhaltsstoffanalyse der Kalluskulturen ergab, dass im Vergleich zum Ursprungsmaterial ein Grossteil der Inhaltsstoffe in ähnlichen Konzentrationen vorhanden war. Die sensorische Evaluation der Schokolade zeigte ein intensives und komplexes Aroma mit einem Vorherrschen von Zitrus- und Beerenaromen auf.



Modellschokolade

Zukünftige Studien sollen nun weitere Aufschlüsse über die Steigerung der Prozesseffizienz und deren Skalierbarkeit sowie über die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe und der flüchtigen Aromaverbindungen ergeben. Bisher konnten wir das grosse Potenzial einer Technik für die, aus dem derzeitigen Kontext herausgelöste, «ad infinitum»-Kultivierung von Kakao entdecken. Es ist eine Kultivierung, welche neuen im Kakao inhärenten natürlichen Aromaspektren zum Ausdruck verhilft und somit eine weitere Luxurierung von Kakao und Schokolade ermöglicht. ■



Wellengemischter 20-Liter-
Einweg-Bioreaktor

Kakaopulpe – Rohmaterial mit Potential

Dr. Claudia Müller, Dozentin Nachhaltigkeit, mucl@zhaw.ch,
Dr. Nadina Müller, Leiterin Forschungsgruppe Lebensmitteltechnologie, munn@zhaw.ch

Bei der traditionellen Verarbeitung der Kakaofrucht in den Ursprungsländern fällt die Kakaopulpe als Nebenprodukt an bzw. geht in verflüssigter Form verloren. Diese wohlschmeckenden 20 Prozent der Gesamtmasse der Kakaofrucht bieten jedoch Potential für die Verwendung in verschiedenartigen Lebensmittelprodukten und damit zusätzliches Einkommen für Kakaobauern. Im Rahmen einer Zusammenarbeit mit der CocoA Switzerland AG, dem Gewinner des Bühler Ipackima Innovationspreises 2018, wurden in studentischen Arbeiten auf Basis von pasteurisiertem Kakaopulpen-Saft verschiedene Wein- und Erfrischungsgetränke entwickelt. Konsumententests bestätigten das Marktpotential dieser Produkte. Insbesondere die Schaumweine wurden im Vergleichstest zu gängigen Schaumweinen als geschmacklich herausragend beurteilt. In einer Folgearbeit soll nun die Herstellung des pasteurisierten Kakaopulpen-Safts in Ghana mittels eines modular aufgebauten Verfahrens optimiert werden. ■



Kakaopulpen-Saft, Quelle: www.tastecocoa.com

Phagenproteine zum Nachweis von *Pseudomonas aeruginosa*

Prof. Dr. Lars Fieseler, Leiter Zentrum Lebensmittelsicherheit und Qualitätsmanagement, fiee@zhaw.ch,
Dr. Titu Staubli, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, stbi@zhaw.ch, **Marjan Veljkovic**, Doktorand, velj@zhaw.ch

Pseudomonas aeruginosa ist ein opportunistisch humanpathogener Keim, der in Trinkwasser nicht vorkommen darf. Die Bakterien bilden Biofilme und sind häufig antibiotikaresistent. Der Nachweis von *P. aeruginosa* aus Trinkwasser erfolgt kulturell mittels Membranfiltration und selektiver Isolation auf Nährmedien, weil alternative Verfahren oft eine zu geringe Spezifität zeigen und nicht validiert sind. Bakteriophagen (kurz Phagen) sind Viren, die Bakterien spezifisch infizieren. Dazu adsorbieren sie rezeptorvermittelt an die Zelloberfläche der Wirtsbakterien. Einer unserer neu isolierten Phagen adsorbiert spezifisch an alle getesteten Stämme von *P. aeruginosa*. Von diesem Phagen haben wir in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich das Genom vollständig sequenziert und Gene, die Rezeptorbindproteine (RBP) kodieren, ermittelt. Diese Gene exprimieren wir heterolog in *E. coli*. Die RBPs werden anschliessend an paramagnetische beads gekop-

pelt, um *P. aeruginosa* aus Probenmaterial separieren zu können. Mittels fluoreszierenden Farbstoffen und eines Durchflusssytometers werden die Bakterien anschliessend quantitativ nachgewiesen. Dazu arbeiten wir mit der Firma rqmicro zusammen. Das Projekt wird von Innosuisse finanziert. ■



P. aeruginosa
spezifischer
Bakteriophage

Neue Projekte

Untersuchungen zum Nachweis von *L. monocytogenes* und *Salmonella* in Lebensmitteln und von Oberflächenabstrichen mittels AquaSpark™ Technologie

Leitung: lars.fieseler@zhaw.ch
Dauer: 2.5.18 – 31.10.19
Projektpartner: Nemis Technologies AG, Gockhausen

ConviFood – Sind Fertiggerichte besser als ihr Ruf?

Leitung: claudia.mueller@zhaw.ch
Dauer: 1.7.18 – 1.12.19
Beteiligte Institute: ILGI, IUNR
Projektpartner: SV Stiftung, Bern

InnoBUN – Entwicklung und Applikation eines multifunktionalen Sauerteigs in Buns

Leitung: susanne.miescher@zhaw.ch
Dauer: 1.7.18 – 30.6.21
Projektpartner: Fortisa AG, Zuchwil; Diosna Dierks & Söhne GmbH, D-Isernhagen; mitfinanziert durch Innosuisse (KTI), Bern

Foodscope.ch: Ein Serious Game zum Schweizer Ernährungssystem als Unterrichtseinheit

Leitung: emilia.schmitt@zhaw.ch
Dauer: 1.8.18 – 31.8.20
Beteiligte Institute: ILGI, IUNR
Projektpartner: Stiftung Mercator Schweiz, Zürich; ZHdK, Zürich; Strickhof, Lindau

Weitere Projekte

zhaw.ch/ilgi/projekte

Weiterbildung

5.12.2018
Einführung ins EU-Lebensmittelrecht

14.1.2019
Mikrobiologische Lebensmittelanalytik nach validierten kulturellen Methoden

29.1.2019
Sensorik-Lizenz Wein

11.2.2019
Sensorik-Lizenz Bier

7.3.2019
Einführung in die gesetzlich geforderte Selbstkontrolle

19.3.2019
Grundlagen der Weinsensorik

19.3.2019
Kosmetik-Sensorik Einführung «Atelier sensoriel» mit Zusatzmodul «Einführung in die Duft-Sensorik»

21.3.2019
Modul Innovation and Sensory Marketing des CAS Food Sociology and Nutrition

27.3.2019
Sensorisches Weinfehlerseminar

3.4.2019
Modul Food Rohstoffe und Verarbeitung 1 des CAS Food Quality Insight

4.4.2019
Lebensmittel-Sensorik in der Praxis

8.5.2019
Sensorischer Fitnessstest

9.5.2019
Lebensmittelrecht-Tagung

16.5.2019
Degustationskurs Olivenöl

21.5.2019
Einführung ins Schweizer Lebensmittelrecht

22.5.2019
Sensorik-Lizenz Olivenöl

29.5.2019
Sensorik-Lizenz Wein: Prüfung zur Lizenzerneuerung

Infos und Anmeldung
zhaw.ch/ilgi/weiterbildung