

9. D-A-CH - Tagung für angewandte Getreidewissenschaften

in Zusammenarbeit von



**05. – 06. Oktober 2023
in Detmold (D)**

Programm

Rahmenprogramm

Teilnehmerverzeichnis

Zusammenfassungen

Donnerstag, 05. Oktober 2023

09³⁰ Uhr **Registrierung**

10³⁰ Uhr **Eröffnung** durch AGF e.V., Herrn **Georg Böcker**, ICC- Schweiz, Frau **Stephanie Bräunlich**, ICC-Austria, Herrn **Alfred Mar**

1. Plenarvortrag

11⁰⁰ Uhr **Alfred Mar**, Wien (A)
Vollkorn Definition als zukünftiger ISO Standard

2. Nähr- und Genusswert

11³⁰ Uhr **Stephanie Bräunlich**, Nyon (CH)
Kreation einer Mischung «Bon goût» unter Verwendung von Landsorten

12⁰⁰ Uhr **Viktoria Zettel**, Stuttgart (D)
Optimierung der Nährwerte in einem nachhaltigen afrikanischen Lebensmittelsystem: Verbesserung von kenianischen Porridges und Weizenbrot mittels Chia und Austernpilzen - Ergebnisse des CHIAM-Projektes

Mittagspause

14⁰⁰ Uhr **Marcus Schmidt**, Detmold (D)
Ernährungssicherung in Subsahara-Afrika: Auswirkungen verschiedener Verarbeitungstechniken auf den ernährungsphysiologischen Wert und die rheologischen Eigenschaften von Fingerhirse-Porridge

14³⁰ Uhr **Georg Langenkämper**, Detmold (D)
Sorten- und standortspezifische nutritive Eigenschaften der Ackerbohne (*Vicia faba*)

15⁰⁰ Uhr **Eleonora Pichler**, Wien (A)
Zugabe von mikronisierter Haferspelze zu glutenfreien Backwaren

15³⁰ Uhr **Natalie Feller**, Stuttgart (D)
Potenzial protein- und saponinreicher Extrakte zur Qualitätsverbesserung glutenfreier Backwaren

Kommunikationspause

16³⁰ Uhr **Bertrand Matthäus**, Detmold (D)
Verbesserung des Fettsäureprofils in Siedegebäcken durch die Verwendung rapsölbasierter Oleogelen als Frittiermedium

3. Backqualität

17⁰⁰ Uhr **Jens Begemann**, Detmold (D)
Einfluss des Wassergehaltes während der Probenvermahlung auf die Qualitätsuntersuchung bei Getreide

17³⁰ Uhr **Denise Ziegler**, Stuttgart (D)
Das Potenzial von Weizenmehlfractionen und Teig zur Verbesserung der Vorhersage der Backqualität mittels Nah-Infrarot- und Raman-Spektroskopie

Veranstalter

Die 8. D-A-CH Tagung für angewandte Getreidewissenschaften wird organisiert in Zusammenarbeit von der

- Internationalen Gesellschaft für Getreidewissenschaft und –Technologie – Austria
- Internationalen Gesellschaft für Getreidewissenschaft und –Technologie – Schweiz
- Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Deutschland

Programmverantwortliche

Mathias Kinner,
ICC Schweiz,
kinr@zhaw.ch

Alfred Mar,
ICC Österreich,
alfred.mar@icc.or.at

Tobias Schuhmacher,
Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung,
t.schuhmacher@agf-detmold.de

Datenschutz

Der/die Teilnehmer/in erklärt sich bei Anmeldung mit der Speicherung seiner/ihrer personenbezogenen Daten für Zwecke der Seminar- bzw. Lehrgangs- und Prüfungsabwicklung einverstanden.

Der Veranstalter wird möglicherweise Fotos von der Veranstaltung veröffentlichen, bitte weisen Sie die Fotografen im Einzelfall darauf hin, wenn Sie damit nicht einverstanden sind.

Ihre Meinung zählt!

Scannen Sie den QR-Code ein und geben uns Ihr Feedback oder nehmen an der Umfrage bezüglich der Tagung teil.

Wir freuen uns über Ihre Meinung und bedanken uns für Ihre Mitarbeit, jede Tagung ein wenig besser zu gestalten.



Mittagessen / Rahmenprogramm

Freuen Sie sich auf folgende Gerichte:

Donnerstag, 5. Oktober 2023

Zweierlei Sorten Quiche

Kürbisfalafel auf Kräuterquark

verschiedene Canapés/Antipastiteller mit und ohne Fleisch

Herbstliche Parmesansuppe mit Pilzen im Glas

Tortilla Española mit Salicorn und Shrimps

Rote Bete / Birnen-Carpaccio

Hähnchenspieße mit Dip

Dessert: Pasteis de Nata

Freitag, 6. Oktober 2023

Reibekuchen mit verschiedenen Dips

Nudelsalat mit Kürbis, wahlweise mit Hackbällchen

Antipasti

Kürbissuppe mit Kokos und Ingwer, dazu Hähnchenspieße

Tartlettes mit Ziegenkäse und süß/salzigen marinierten Tomaten

Dessert: Mandarinenquark

An Getränken werden in dieser Zeit angeboten:

Mineralwasser Orangensaft

Coca-Cola Apfelsaft

Bionade

Donnerstag, 05. Oktober 2023

ca. 18⁰⁰ Uhr **Foodpairing – Bier & Brot**

mit der Privat-Brauerei Strate Detmold und der Bäckerei H. Biere

**Wir wünschen Ihnen einen
Guten Appetit und interessante Gespräche!**

Teilnehmerverzeichnis

Stand: 3. Oktober 2023, 18.00 Uhr

André, Amandine Baca, Bianca	ZAHW Wädenswil, Wädenswil (Schweiz) AGES - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Wien (Österreich)
Begemann, Jens, Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Bender, Denisse, Dr.	Institut für Lebensmitteltechnologie, BOKU - Universität für Bodenkultur, Wien (Österreich)
Böcker, Georg, Dr.	Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden
Brand, Nele	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle
Brandt, Markus, Dr.	Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden
Bräunlich, Stephanie, Dr.	Agroscope, Nyon (Schweiz)
Brümmer, Jürgen-Michael, Prof. Dr.	Bake-Consult, Detmold
Busch, Johannes, Dr.	Evonik Operations GmbH, Hanau
D`Amico, Stefano, Dr.	BOKU Institut für Lebensmitteltechnologie, Wien (Österreich)
Dier, Markus	Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften Qualität pflanzlicher Erzeugnisse, Stuttgart
Feller, Natalie	Universität Hohenheim, Stuttgart
Höfler, Katharina	AGES - Österr. Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit, Wien (Österreich)
Huintjes, Norbert, Dipl.-Ing.	Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik (DIGeFa) GmbH, Detmold
Keller, Reginbert	Reginbrot, Konstanz
Kunte, Thomas, Dr.	Ireks GmbH, Kulmbach
Langenkämper, Georg, Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Lindhauer, Meinolf G., Prof. Dr.	Horn-Bad Meinberg
Mar, Alfred, Dipl.-Ing.	ICC Austria - Internationale Gesellschaft für Getreidewirtschaft und-technologie, Wien (Österreich)
Mar, Sieglinde	ICC Austria - Internationale Gesellschaft für Getreidewirtschaft und-technologie, Wien (Österreich)
Matthäus, Bertrand, Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Meissner, Laura	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Miedaner, Thomas, Prof. Dr.	Universität Hohenheim, Stuttgart
Mimkes, Oliver, Dr.	IREKS GmbH, Kulmbach
Nikolay, Sharline	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Pfleger, Franz	Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold
Pichler, Eleonora	BOKU, Inst. f. Lebensmitteltechnologie, Wien (Österreich)
Reiter, Elisabeth, Dr.	Österreichische Agentur für Gesundheit u. Ernährungssicherheit GmbH, Wien (Österreich)
Schielmann, Matthias	Harry-Brot GmbH, Schenefeld
Schmidt, Marcus, Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und

Schmieja, Paul	Qualität bei Getreide, Detmold
Schönlechner, Regine, Prof. Dr.	Saaten-Union GmbH, Isernhagen
	Universität für Bodenkultur, Department für Lebensmittelwissenschaften und -technologie
	Institut für Lebensmitteltechnologie, Wien (Österreich)
Schuhmacher, Tobias, RA	Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V., Detmold
Sciurba, Elisabeth, Dr.	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Stake, Kirsten	Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Detmold
Stemler, Charlotte	Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe
Stoll, Carina	Technische Universität München, Freising (Germany)
Swiacka, Jagoda	Universität Hohenheim, Stuttgart
Terberger, Karoline, Dr.	Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden
Wedel, Cathleen	Ernst Böcker GmbH & Co. KG, Minden
Wefers, Daniel, Prof. Dr.	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle
Weissbach, Alexander	Rondo Burgdorf AG, Burgdorf (Schweiz)
Zettel, Viktoria, Dr.	Universität Hohenheim, Stuttgart
Ziegler, Denise	Universität Hohenheim, Stuttgart

**Teilnehmer des Max Rubner-Institutes - Bundesforschungsinstitut für Ernährung
und Lebensmittel, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide**

Arent, Lidia (B.Sc.)	Schuster, Ralph (Dipl. Ing. (FH))
Begemann, Jens, Dr.	Scheibner, Andreas
Brühl, Ludger, Dr.	Schwake-Anduschus, Christine, Dr.
El Harkaoui, Said	Sciurba, Elisabeth, Dr.
Grundmann, Vanessa	Sieren, Theresa (M.Sc.)
Hüsken, Alexandra, Dr.	Smit, Inga, Dr.
Koch, Maximilian	Stake, Kirsten
Langenkämper, Georg, Dr.	Thüm, Marcus
Matthäus, Bertrand, Dr.	Themeier, Heinz, Dipl.-Ing.
Meissner, Philipp, Dr.	Unbehend, Günter, Dipl.-Ing.
Meyers, Christina	Vosmann, Klaus, Dr.
N'Diaye, Katharina, LmChem	Weber, Lydia, Dipl.oec.troph.
Nikolay, Sharline, (M.Sc.)	Wittland, Sebastian
Schmidt, Marcus, Dr.	Wolf, Klaus
Schubert, Madline, Dr.	

1. Plenarvortrag

Alfred Mar, Wien (A)

Vollkorn Definition als zukünftiger ISO Standard

Anlässlich der 7. D-A-CH-Tagung für angewandte Getreidewissenschaften, 30.09. – 01.10.2021 in Wien wurde die Internationale Vollkorninitiative (International Whole Grain Initiative, abgek. WGI) hinsichtlich Entstehung, Zielen, Organisation und beteiligten Partnern vorgestellt. Weiter konnten erste Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen präsentiert werden, vor allem die Definitionen von „Vollkorn als Zutat“ und „Vollkorn Lebensmittel“. In der Arbeitsgruppe „Food Policy“ wurde im November 2021 ein offener Brief an die Europäische Kommission gesandt, in dem die ernährungs- und gesundheitspolitische Bedeutung von Vollkorn wissenschaftlich untermauert dargestellt wurde. Dabei wurde die Bedeutung der politischen Zielsetzung eines Front-of-Pack Nutrition Labelling (abgek. FOPNL) hervorgehoben, in dem Vollkorn Berücksichtigung findet, z. B. im Algorithmus von NutriScore.

In den zwischenzeitlich fortgesetzten Diskussionen auf internationaler Ebene, besonders in den Gremien der EU, konnte zwar noch keine Harmonisierung hinsichtlich der in einzelnen Staaten unterschiedlichen FOPNL-Systeme erzielt werden, jedoch wurden einzelne Ergebnisse in den WGI-Arbeitsgruppen zur Entwicklung der weiteren Vorgangsweise aufgegriffen. In der Arbeitsgruppe „Food Policy“ ist zurzeit ein Fact-sheet im Entstehen, das Politikern und Stakeholdern auf „einen Blick“ die ernährungswissenschaftlichen Vorteile von Vollkorn nahebringen soll. Zur wesentlichen Frage der täglichen Aufnahmeempfehlung von Vollkorn wurde eine neue Arbeitsgruppe „Intake Recommendation“ gegründet.

Als Voraussetzung zur Forcierung des Vollkornverzehr in einem internationalen Verständnis wurde die globale Harmonisierung des Vollkornbegriffes als vorrangiges Ziel angesetzt. Die weltweit führenden getreidewissenschaftlichen Vereinigungen, Cereals & Grains Association (früher American Association of Cereal Chemists International, abgek. AACCI) und International Association of Cereal Science and Technology (ICC) unter Einbeziehung des Health Grain Forum, kamen überein, dass die Definitionen der WGI-Arbeitsgruppe „Vollkorn als Zutat“ und „Vollkorn Lebensmittel“ als Basis für die Einreichung um einen internationalen Standard herangezogen werden. Entsprechend dieser Übereinkunft nahm zwischenzeitlich eine ISO-Arbeitsgruppe ISO/TC 34/SC 4 Cereals and Pulses/WG 10 "Whole grain" ihre Arbeit auf. Die unbedingte Notwendigkeit der internationalen Harmonisierung zeigte sich schon zu Beginn der Tätigkeit der ISO-Arbeitsgruppe am Beispiel der technischen Begriffe, die in der ISO 5527:2015, review 2021, „Cereals Vocabulary“, normiert wurden. Beispiele unterschiedlicher Begrifflichkeiten werden anhand der Terminologie von Kornbestandteilen aufgezeigt.

Der zukünftige ISO-Standard „Whole Grain“ wird als Basis für ein einheitliches Verständnis für „Vollkorn als Zutat“ und „Vollkorn-Lebensmittel“ in der Umsetzung ernährungspolitischer Ziele auf globaler Ebene ein bedeutendes Dokument darstellen.

Quellen:

<https://www.wholegraininitiative.org>
ISO 5527:215 – Cereals Vocabulary



Dipl.Ing. Alfred Mar studierte Lebensmittel- und Biotechnologie an der Universität für Bodenkultur, Wien. Nach 26 Jahren Managementfunktionen, u.a. in der Geschäftsführung von Unternehmen in der Backwaren- und Mühlenindustrie, war Mar von 2001 bis zu seiner Pensionierung 2015 Direktor und Professor an der Höheren Technischen Lehranstalt für Lebensmittel-, Getreide- und Biotechnologie und Meisterschule für Müller, Bäcker und Konditoren, in Wels, Oberösterreich. Von 1990 bis Februar

2023 war er als Lehrbeauftragter für Getreidetechnologie an der Universität für Bodenkultur, Wien, tätig. Weitere Lehraufträge bestehen in Meisterkursen für Bäcker und Konditoren in Oberösterreich, in Kursen für Lebensmittelaufsichtsorgane an der AGES-Akademie sowie für Brotsommeliers an der Lebensmittelakademie des österreichischen Gewerbes. Seit 2009 ist er Präsident der ICC-Austria, seit 2020 Ehrenmitglied der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE) und weiter Mitglied im Vorstand der Vereinigung der Backbranche (VDB) – Österreich. Mar ist 2022 zum Vorsitzenden der österreichischen Codex-Unterkommissionen für Backerzeugnisse, Teigwaren und Mahl- und Schälprodukte bis 2026 bestellt worden.

2. Nähr- und Genusswert

Stephanie Bräunlich, Nyon (CH)

Kreation einer Mischung «Bon goût» unter Verwendung von Landsorten

Stephanie Bräunlich¹, Valérie Vincent², Cécile Brabant¹, Dario Fossati¹, Beate Schierscher¹ und Boulos Chalhoub¹

¹ Ackerpflanzenzüchtung und genetische Ressourcen, Agroscope, Route de Duillier 50, 1260 Nyon, Schweiz

² Groupe Minoteries SA (GMSA), Rte des Moulins 31, 1523 Granges-près-Marnand, Schweiz

In Genbanken wie jener von Agroscope werden viele alte Landsorten aufbewahrt. Diese repräsentieren eine grosse genetische Vielfalt, in welcher nützliche Eigenschaften verborgen sind. Das Ziel des Projektes von Agroscope und der Groupe Minoteries SA ist es, dieses Potential in Bezug auf die Agronomie, der Backqualität und den sensorischen Eigenschaften zu untersuchen und danach mittels Kreuzung mit modernen Sorten eine Mischung mit verbesserten agronomischen Eigenschaften sowie einer guten Backqualität zu kreieren.

Zu diesem Zweck wurden 64 Landsorten von der Genbank ausgesucht, vermehrt und ihre agronomischen Eigenschaften ermittelt. Viele der Landsorten wurden sehr hoch und waren lageranfällig. Im nächsten Schritt wurde die Backqualität dieser Landsorten und von 14 modernen Sorten ausgiebig untersucht. Es zeigte sich eine grosse Vielfalt in der Backqualität, welche die genetische Vielfalt der Landsorten widerspiegelt. Die Landsorten hatten einen durchschnittlich leicht höheren Glutengehalt und einen Teig mit geringerem Dehnwiderstand. Bei der Degustation gab es moderne sowie Landsorten, welche gut beziehungsweise schlecht abschnitten.

Anhand dieser Resultate wurden 20 Landsorten ausgewählt und mit 7 modernen Sorten gekreuzt. In der F3 Generation wurden vier Mischungen (Gusto 7, Gusto 12, Gusto 16 und Gusto 19) aus den Populationen hergestellt. In Ertragsversuchen wurde die Mischung Gusto 19 (Mischung aus allen erfolgreichen Kreuzungen) mit modernen Sorten und einer Landsorte verglichen. Gusto 19 hatte ein geringes Lagerrisiko und war ähnlich resistent gegenüber den Pilzkrankheiten wie die modernen Standardsorten. Somit konnten die agronomischen Eigenschaften durch Einkreuzung moderner Sorten verbessert werden.

Die Mischung Gusto 19 erreichte mit den modernen Sorten vergleichbare rheologische Eigenschaften und Volumen beim Kastenbackversuch. Bei der Degustation durch ein Konsumentenpanel war Gusto 7 die beliebteste der Mischungen und wurde ebenfalls den Vergleichssorten Montalbano (aktuelle Sorte) und Rouge de Marchissy (Landsorte) vorgezogen. Diese vielversprechenden Resultate erlauben nun die Auswahl einer der Mischungen zur Entwicklung eines qualitativ hochwertigen Mehls, das einen Teil der genetischen Vielfalt der Genbank für die Konsumenten verfügbar macht.



Dr. Stephanie Bräunlich, Geburtsdatum 09.02.1991, Wohnort Route de Chésereux 14, 1276 Gingins, Schweiz, Nationalität Schweiz, Berufliche Erfahrungen: 04.2022– zurzeit Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Agroscope, Nyon (CH).

Sommerweizenzüchterin und Chefin des Labors für Erntequalität (insbesondere

Backqualität). 10.2021–03.2022 Sechsmönatiges Forschungsprojekt, Agroscope, Nyon (CH).

Charakterisierung lokaler Schwarzrostisolate und Resistenztests mit Schweizer Weizensorten zur Einschätzung der Bedrohung durch Schwarzrost. 09.2016–06.2021 Doktorandin, Universität Zürich (CH). Erforschung der Rolle von ABA in Lr34-exprimierenden Pflanzen mittels Kreuzungen in Reis und Mais.[1] Bestimmung der ABA-Verteilung in Lr34-exprimierender Gerste und deren Einfluss auf den Phänotyp unter kontrollierten Bedingungen und auf dem Feld.[2] 04.2016–07.2016 Technische Fachangestellte, ETH Zürich (CH).

Fortführung des Masterprojekts 04.2014–08.2014 Praktikantin, Paul Scherrer Institut (PSI), Villigen (CH). Vergleich der Zusammensetzung von stabilen Isotopen in Holz und Cellulose aus Baumringen in der Ecosystem Fluxes Gruppe von Dr. Rolf Siegwolf [3]

Ausbildung: 09.2016–10.2021 Doktorin in Naturwissenschaften (Pflanzenwissenschaften), Universität Zürich (CH), betreut durch Prof. Dr. Beat Keller & Prof. Dr. Simon G. Krattinger.

Titel: Wheat Disease Resistance Gene Lr34 and the Role of Abscisic Acid 09.2013–04.2016 Masterdiplom in Biologie, ETH Zürich (CH). Spezialisierung: Pflanzenbiologie 09.2012–08.2013 Bachelorabschluss in Biotechnologie, ETH Zürich (CH). 09.2010–08.2012 2 Jahre Bachelorstudium in Biologie, Universität Basel (CH), fortgesetzt an der ETHZ.

Publikationen: [1] S. G. Krattinger, J. Kang, S. Bräunlich, R. Boni, H. Chauhan, L. L. Selter, M. D. Robinson, M. W. Schmid, E. Wiederhold, G. Hensel, J. Kumlehn, J. Sucher,

E. Martinoia, and B. Keller. Abscisic acid is a substrate of the ABC transporter encoded by the durable wheat disease resistance gene Lr34. *New Phytologist*, 223(2):853–866, 2019. [2] S. Bräunlich, T. Koller, G. Glauser, S. G. Krattinger and B. Keller. Expression of the wheat disease resistance gene Lr34 in transgenic barley leads to accumulation

of abscisic acid at the leaf tip. *Plant Physiology and Biochemistry*, 166:950–957, 2021. [3] R. B. Weigt, S. Bräunlich, L. Zimmermann, M. Saurer, T. E. Grams, H. P. Dietrich, R. T. Siegwolf, and P. S. Nikolova. Comparison of δ_{18O} and δ_{18C} values between tree-ring whole wood and cellulose in five species growing under two different site conditions. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 29(23):2233–2244, 2015.

Viktoria Zettel, Stuttgart (D)

Optimierung der Nährwerte in einem nachhaltigen afrikanischen Lebensmittelsystem: Verbesserung von kenianischen Porridges und Weizenbrot mittels Chia und Austernpilzen - Ergebnisse des CHIAM-Projektes

A. M. Kollemparembil¹, Y. Schneider¹, Alice Ndunge Charles², Susan Chemuta², Sendeku Alemeh Takele¹, Monica Mburu², Daniel Njoroge², Viktoria Zettel¹

¹ Universität Hohenheim, Institute für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, Lehrstuhl für Prozessanalytik Stuttgart, Deutschland;

² Dedan Kimathi University of Technology, Institute of Food Bioresources Technology, Nyeri, Kenya

CHIAM zielt darauf ab, eine klimaintelligente Lösung für nachhaltige Lebensmittelsysteme zu entwickeln, die die Herausforderungen der FOSC-Aufforderung (Food Systems and Climate) direkt angeht. Dies geschieht durch die Entwicklung neuer und die Verbesserung alter Agrartechnologien und ein neu gestaltetes Netzwerk der bestehenden afrikanischen Agrar- und Lebensmittelwertschöpfungskette, um die Widerstandsfähigkeit, Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit zu erhöhen. Der Einsatz der vernetzten Chia-Pilz-Schwein-Biogas-

Wertschöpfungskette trägt zur Diversifizierung und Widerstandsfähigkeit der afrikanischen Lebensmittelsysteme gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels bei. Das Ziel des deutschen Projektpartners ist es, ernährungsphysiologisch wertvolle Lebensmittel zu entwickeln, indem lokal in Kenia verwendete Grundnahrungsmittel mit Chiasamen und Austernpilzen angereichert und deren Produktionsprozesse optimiert werden.

Der Projektpartner in Deutschland bietet Forschungsmöglichkeiten für Studierende aus Kenia und arbeitet mit ihnen an der Anreicherung lokaler Grundnahrungsmittel mit Chiasamen und Austernpilzen, um die lokalen Gemeinschaften mit wichtigen Nährstoffen zu versorgen. Um den potenziellen Nutzen dieser Anreicherung zu bewerten, werden traditionelle kenianische Porridges aus weißem Mais, Sorghum und Perlhirse und Weizenbrot auf Verbesserungen der Nährstoffqualität und technologische Effekte untersucht.

Mittels Rapid Visco Analyzer (RVA), rheologische Messungen und Texturprofilanalysen werden die Auswirkungen des Getreideersatzes ermittelt. Die Porridge-Rezepte bestehen aus einem Teil Mais-, Sorghum- oder Perlhirse-Mehl, kombiniert mit zwei oder vier Fünfteln Wasser, was zu einem dicken bzw. dünnen Brei führt. Der Ersatz von 3 %, 6 % und 9 % des Getreides durch gemahlene Chiasamen oder Austernpilze wird ebenso getestet wie Kombinationen für dicken Brei und Weizenbrot. Für Weizenbrot wird die Nelder-Mead-Simplex-Methode zur Optimierung angewandt.

Vorläufige Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich die Peakviskosität, gemessen mit dem RVA, verringert, wenn Maismehl durch steigende Mengen von Austernpilzen ersetzt wird. Im Gegensatz dazu führt die Aufnahme höherer Mengen an Chiasamen in die Brei-Rezepturen zu einer erhöhten Viskosität und Festigkeit, auch wenn die Werte unter den Standardwerten bleiben. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass ein höherer Gehalt an Chiasamen zu einer erhöhten Wasserbindungskapazität im Brei führt, was dessen Gesamtqualität verbessern könnte.

Die Ergebnisse zeigen ebenfalls, dass der Ersatz von Weizenmehl durch gemahlene Chiasamen und Austernpilze im Brot die Verkleisterungseigenschaften der Weizenstärke beeinflusst, wie auch schon beim Maismehl. Nach Berechnungen, die auf den Nährwerten der Zutaten beruhen, ist ein Anstieg des Protein-, Fett- und Ballaststoffgehalts sowie der Kalorienwerte in Broten zu beobachten. Dies könnte auf ein ernährungsphysiologisch wertvolleres Produkt hindeuten. In der Optimierung wurde die Nährwertberechnung nicht berücksichtigt, so dass die Substitution des Weizenmehls durch 1,6 % gemahlene Austernpilze und 1,2 % gemahlene Chiasamen als Ergebnis erhalten wurde. Der Anteil der Kohlenhydrate und der Brennwert wurden reduziert, wohingegen der Anteil an Ballaststoffen, Protein und Fett, bei gleichbleibendem Anteil an gesättigten Fettsäuren, erhöht wurde.



Viktoria Zettel hat an der Universität Hohenheim Lebensmitteltechnologie studiert und 2012 ihre Diplomarbeit mit dem Titel "Charakterisierung der Wärmestrahlung beim Backprozess unter Berücksichtigung unterschiedlicher Oberflächenbeschichtungen und daraus resultierenden möglichen Energieeinsparungen" im Fachgebiet Prozessanalytik und Getreidewissenschaft des Institutes für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie verfasst. Anschließend begann sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am selben Fachgebiet zu arbeiten, im Rahmen eines Projektes der industriellen Gemeinschaftsforschung zur Entwicklung einer intelligenten Gärsteuerung (AiF 18123N). Im Jahr 2016 promovierte sie zum Thema "Characterization of the effects of chia gels on wheat dough and bread rheology as well as the optimization of bread roll production with the Nelder-Mead simplex method". Von 2016 bis 2018 war sie als Entwicklungsingenieurin in der Anwendungstechnik der Backofenentwicklung bei der BSH Hausgeräte GmbH tätig. Seit Mai 2018 ist sie wieder als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet für Prozessanalytik und Getreidewissenschaft des Institutes für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie der Universität Hohenheim beschäftigt. Ihre Aufgaben umfassen die Betreuung von Laborpraktika und Abschlussarbeiten sowie die Koordination verschiedener Forschungsprojekte der industriellen Gemeinschaftsforschung (AiF 20200N, AiF 20629 N, AiF 21084N & AiF 21711N).

Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in der spektroskopischen Untersuchung von Getreideerzeugnissen und Sauerteigfermentationen, der Evaluation der Einflüsse verschiedener pflanzlicher Rohstoffe auf Teig rheologie und Gebäckqualität sowie der Optimierung von Produktionsprozessen und Rezepturen mittels Nelder-Mead Simplex Methode.

Marcus Schmidt, Detmold (D)

Ernährungssicherung in Subsahara-Afrika: Auswirkungen verschiedener Verarbeitungstechniken auf den ernährungsphysiologischen Wert und die rheologischen Eigenschaften von Fingerhirse-Porridge

Marcus Schmidt¹, William Mutwiri², Susan Karenya Luvitaa², Alexandra Hüsken¹ und Calvin Onyango²

¹ Max Rubner-Institut (MRI), Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Schützenberg 12, 32756 Detmold

² Kenya Industrial Research and Development Institute (KIRDI), Abteilung für Lebensmitteltechnologie Nairobi P.O. Box 30650-00100, Kenia

Der global voranschreitende Klimawandel und die damit verbundenen extremen Wetterereignisse führen weltweit zu Ernährungsunsicherheiten. In Kenia sind mehr als 3,5 Millionen Menschen direkt von den Folgen hitze- und dürrebedingter Ernteauffälle betroffen. Insbesondere nicht einheimische landwirtschaftliche Kulturen wie Weizen und andere europäische Getreidearten sind anfällig für Ernteauffälle durch Hitze- und/oder Trockenstress, da sie nicht an das afrikanische Klima angepasst sind. Globale Krisen verursachen zusätzliche Probleme für die lokalen Ernährungssysteme. So bewirkt beispielsweise der aktuelle Krieg gegen die Ukraine eine enorme Preissteigerung für Weizen, was die Ernährungssituation in Entwicklungsländern weiter verschlechtert.

Um die Widerstandsfähigkeit des lokalen Lebensmittelsystems gegen diese Herausforderungen zu verbessern, ist eine Neu-Orientierung der Landwirtschaft zu traditionellen, einheimischen Kulturen, wie Fingerhirse, nötig. Diese ist natürlicherweise besser an die lokalen klimatischen Bedingungen angepasst und dementsprechend weniger anfällig für Ernteauffälle durch Hitze- und Trockenstress. Damit stellt Fingerhirse eine wichtige Kultur für die Ernährungssicherheit in Afrika dar.

Eine bedeutende Verwendung von Fingerhirse besteht in der Zubereitung von traditionellem Porridge, wobei in den meisten Fällen zwischen „stiff Porridge“ und „thin Porridge“ unterschieden wird. Zur Verbesserung der techno-funktionalen, sensorischen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften haben sich verschiedene häusliche Vorbehandlungen für Fingerhirse etabliert. Dabei handelt es sich beispielsweise um Einweichen in Zitronensäure oder Kali-Lauge, spontane Fermentation, Mälzen, hydrothermische Behandlung oder Dämpfen. Diese Behandlungen können einzeln oder als Kombination vor dem eigentlichen Kochen des Porridges angewendet werden. In vorangegangenen Studien wurden zwar die Auswirkungen einzelner Vorbehandlungen auf molekularer Ebene untersucht, ein umfassender Vergleich der verschiedenen Vorbehandlungen hinsichtlich der Auswirkungen auf die relevantesten Qualitätsparameter wurde bisher aber noch nicht durchgeführt.

Dafür wurde in dieser Studie native Fingerhirse gedämpft, fermentiert, gemälzt, hydrothermisch behandelt oder in verdünnter Lauge, bzw. Zitronensäure eingeweicht und anschließend zu Auszugs- bzw. Vollkorn-Mehlen vermahlen. Zur Evaluation der Vorbehandlungen wurden die Farbe, die Gehalte an nutritiven und antinutritiven Stoffen, sowie das Verkleisterungsprofil und die Textureigenschaften der Mehle und der daraus hergestellten Porridge-Zubereitungen untersucht. Besonders wichtig war dabei ein geringer Gehalt an Phytinsäure und eine hohe Stärke- und Proteinverfügbarkeit, um die Mangelernährung in Sub-Sahara Afrika zu bekämpfen. Die hellste Farbe und damit die höchste Verbraucherakzeptanz hatten fermentierte, gemälzte und in Zitronensäure eingeweichte Mehle. Mälzen, Dämpfen und hydrothermische Behandlung verringerten die Viskosität und Festigkeit des Porridges, ohne den Nährwert zu beeinträchtigen. Die Fermentation und das Einweichen in Zitronensäure führten zu einem festeren Produkt, insbesondere bei Vollkorn-Mehlen. Für die Herstellung von „thin Porridge“ ist das Mälzen daher

die optimale Vorbehandlung, während Fermentation oder Einweichen in Zitronensäure für „stiff Porridge“ vorzuziehen ist.

In zukünftigen Arbeiten sollte auch die kombinierte Anwendung von zwei oder mehr Behandlungen, beispielsweise Fermentation und Einweichen in Zitronensäure, untersucht werden. Eventuell vorhandene Synergieeffekte könnten den Nährwert von Fingerhirse-Porridge verbessern und somit Mangelernährung effizienter bekämpfen.



Dr. Marcus Schmidt studierte an der Technischen Universität Dresden mit dem Abschluss zum Diplom-Lebensmittelchemiker. Die Forschung zur Biopräservierung von Getreide und Getreideprodukten mit Promotion in Food Science and Technology führte er am University College Cork (UCC), Irland unter Prof. Elke Arendt durch. Seit 2020 arbeitet er am Max Rubner-Institut als Leiter der Arbeitsgruppe Nicht-Stärke Kohlenhydrate. Aktuelle Arbeitsthemen beinhalten FODMAP (fermentierbare Oligo-, Di- und Monosaccharide, sowie Polyole) und Ballaststoffe.

Bertrand Matthäus, Detmold (D)

Verbesserung des Fettsäureprofils in Siedegebäcken durch die Verwendung rapsölbasierter Oleogelen als Frittiermedium

Als Frittiermedien werden oftmals feste natürliche Fette wie Palmöl mit hohen Anteilen an gesättigten Fettsäuren oder sog. high-oleic Öle mit hohen Gehalten an einfach ungesättigter Ölsäure eingesetzt, um eine ausreichend hohe Frittierstabilität zu erreichen. Feste Fette haben dabei techno-funktionelle Vorteile und werden nach dem Erkalten des Frittierguts wieder fest, so dass es nicht zum Ausölen des Produktes kommt. Flüssige high-oleic Öle haben aufgrund des hohen Anteils an einfach ungesättigter Ölsäure und niedrigen Gehalten an gesättigten Fettsäuren ernährungsphysiologische Vorteile, können aber zum Ausölen aus dem Produkt führen. Hier bietet die Verwendung von Oleogelen auf Basis von Rapsöl den Vorteil, die günstigen ernährungsphysiologischen Eigenschaften der flüssigen Öle mit den techno-funktionellen Eigenschaften fester Fette zu verbinden. Oleogelee bestehen aus einem flüssigen Öl, das in die feste Struktur eines Strukturbildners, z. B. Sonnenblumenwachs oder Monoglyceride eingelagert und so immobilisiert ist. Während des Frittierens werden die Oleogelee flüssig und nehmen beim Abkühlen ihre feste Struktur wieder ein.

In dem Beitrag werden kurz die Eigenschaften der Oleogelee dargestellt und ihr Einsatz als Frittiermedium für die Herstellung von Siedegebäcken gezeigt. Darüber hinaus wird dargestellt, welchen Einfluss das Frittieren auf die Eigenschaften der Oleogelee hat. Die Untersuchungen zeigen, dass die Helligkeit der frittierten Berliner Pfannkuchen bzw. Quarkbällchen durch die Verwendung von Oleogelen nicht signifikant beeinflusst wird. Die Krume der Berliner Pfannkuchen wird durch die Verwendung von Oleogelen etwas fester, während der Einsatz von Oleogelen keinen Einfluss auf die Festigkeit von Quarkbällchen hat. Der Fettgehalt der Quarkbällchen wurde durch die Verwendung von Oleogelen nicht signifikant beeinflusst. Bei den Berliner Pfannkuchen wiesen die in SFW-Oleogelen frittierten Produkte ähnlichen Fettgehalt zu den in Palmfett frittierten Berliner Pfannkuchen auf. Die in Rapsöl frittierten Berliner Pfannkuchen hatten signifikant geringere Fettgehalte. Bei diesen zeigte sich allerdings ein verstärktes Ausölen des Frittiermediums aus dem frittierten Produkt im Vergleich zu den in Oleogel frittierten Berliner Pfannkuchen. Die Fettsäurezusammensetzung der in Oleogelen auf Basis Rapsöl frittierten Siedegebäcke wiesen die ernährungsphysiologisch günstigste Fettsäurezusammensetzung von Rapsöl auf. Der Beitrag schließt mit einer kurzen rechtlichen Betrachtung der Verwendung von Oleogelen zur Herstellung von Lebensmitteln.



Bertrand Matthäus studierte an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster Lebensmittelchemie. Nach seiner Promotion in Münster begann er 1993 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Lipidforschung der Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung. 2015 übernahm er die Leitung dieses Bereiches. 2016 wurde er stellvertretender Leiter des Institutes für Sicherheit und Qualität bei Getreide des Max Rubner-Institutes und fünf Jahre später hat ihn das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft zum Leiter des Institutes berufen. Er ist im Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Fettwissenschaft (DGF) sowie President-elect der International Association for Cereal Science and Technology (ICC). Als Technical Director der ICC ist er federführend für die Validierung der ICC-Methodensammlung verantwortlich.

Eleonora Pichler, Wien (A)

Zugabe von mikronisierter Haferspelze zu glutenfreien Backwaren

Eleonora Charlotte Pichler¹, Regine Schönlechner¹, Renata Różyło², Dariusz Dzik³, Michał Świeca⁴

¹Department für Lebensmittelwissenschaften und -technologie, Institut für Lebensmitteltechnologie, Universität für Bodenkultur Wien, Muthgasse 18, 1190, Wien, Österreich

²Department für Lebensmitteltechnik und Maschinen, Universität für Biowissenschaften Lublin, 28 Głęboka St., 20-612 Lublin, Polen

³Department für Wärmetechnik und Lebensmittelverfahrenstechnik, Universität für Biowissenschaften Lublin, 28 Głęboka St., 20-612 Lublin, Polen

⁴Department für Biochemie und Lebensmittelchemie, Universität für Biowissenschaften Lublin, Skromna St. 8, 20-704 Lublin, Polen

Die am Markt erhältlichen glutenfreien (GF) Backwaren werden nach wie vor hauptsächlich aus raffinierten Mehlen oder Stärke hergestellt, denen es aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung an wertvollen Nährstoffe, wie Ballaststoffe, Mineralien und Vitamine mangelt. Zudem weisen GF Backwaren oftmals niedrigere Volumina und eine höhere Krumenfestigkeit als glutenhaltige Backwaren auf. Zusätzlich weisen vor allem GF Backwaren auf Stärkebasis eine kurze Haltbarkeit auf und werden sehr schnell altbacken, was von den Konsumenten als nachteilig empfunden wird.

Die Zugabe von mikronisierten Haferspelzen (MOH) könnte sowohl die ernährungsphysiologischen, als auch die technologischen Eigenschaften von GF Backwaren verbessern. MOH ist ein Ballaststoff und macht ca. ¼ des Haferkornes aus. Es wird vorwiegend als Lebensmittelnebenprodukt angesehen, welches bei der Entspelzung von Hafer anfällt und vorwiegend verfüttert wird. Zudem ist MOH reich an Polyphenolen, die antioxidative Eigenschaften aufweisen und ernährungsphysiologisch wertvoll sind. In dieser Studie wurde der Zusatz von 0-20% MOH (in 5%-Schritten) zu GF-Brotten untersucht, die konventionell (Etagenofen) und durch Ohm'sche Erhitzung (OH) gebacken wurden. Die Zugabe von MOH (bis zu 20%) hatte nur geringfügige Auswirkungen auf die physikalische Broteigenschaften und ermöglichte eine meist gleichbleibende, teilweise sogar verbesserte GF Brotqualität. So wurde bei einer Zugabe von bis zu 20 % MOH das spezifische Volumen nicht signifikant beeinflusst, die Poreneigenschaften größtenteils verbessert, führte jedoch mit ansteigendem MOH Gehalt zu einer kontinuierlichen Erhöhung der Krumenfestigkeit und einer geringeren relativen Elastizität, die bei OH-gebackenen Broten weniger ausgeprägt war, als bei den konventionell gebackenen Broten. Sowohl die Farbe der Krume, als auch der Kruste verdunkelte sich proportional zur zugesetzten Menge an MOH. Die ernährungsphysiologischen Eigenschaften wurden dagegen durch Zusatz von MOH signifikant verbessert. Der Gesamtphenolgehalt (TPC) und die antioxidativen Eigenschaften (ABTS, FRAP) wurden deutlich erhöht, ebenso wie die Fähigkeit, Lipide vor Oxidation zu schützen. Die *in-vitro* Stärkeverdaulichkeit (SD) wurde bei OH-gebackenen Broten mit $\geq 15\%$ MOH gegenüber den Kontrollbroten ohne MOH verbessert. Hervorzuheben ist, dass GF-Brote, die $\geq 15\%$ MOH enthalten, mit "Ballaststoffquelle", $\geq 20\%$ MOH mit "ballaststoffreich" gekennzeichnet werden können. Inwieweit sich die Zugabe von

MOH positiv auf die Haltbarkeit von GF Broten auswirkt, wird in nächsten Versuchen untersucht werden.

Insgesamt hat diese Studie gezeigt, dass Haferspелzen das Potenzial haben, um die Qualität von GF-Brotten zu verbessern.



Eleonora Charlotte Pichler ist Doktorandin am Institut für Lebensmitteltechnologie an der Universität für Bodenkultur, Wien. Sie forscht unter der Leitung von Prof. Regine Schönlechner auf dem Gebiet der chemischen, ernährungsphysiologischen und verarbeitungstechnischen Eigenschaften ausgewählter Getreidesorten, mit besonderem Interesse an Hafer und Sorghum. Im Rahmen ihrer Dissertation fokussiert sie sich auf sekundäre Pflanzenstoffe, wie z.B. Phenolsäuren, sowie auf den Einfluss von Getreidebestandteilen (und deren Nebenprodukten) und Verarbeitungsmethoden auf die Verdaulichkeit von Getreide. Zuvor absolvierte sie ein Bachelorstudium in Lebensmittel- und Biotechnologie, gefolgt von einem Masterstudium in Lebensmittelwissenschaften und -technologie, beides an der Universität für Bodenkultur in Wien.

Natalie Feller, Stuttgart (D)

Potenzial protein- und saponinreicher Extrakte zur Qualitätsverbesserung glutenfreier Backwaren

Die Herstellung von glutenfreien Backwaren stellt eine herausfordernde Aufgabe dar, da der Teig aufgrund des Fehlens von Gluten eine niedrige Viskosität aufweist und die Gasblasen nicht wie bei herkömmlichen auf Weizen basierenden Backwaren stabil gehalten werden können. Ein vielversprechender Ansatz zur Verbesserung der Qualität von glutenfreien Backwaren besteht darin, die Rezepturbestandteile zu optimieren, um die Stabilität der Gasblasen in glutenfreien Teigen zu erhöhen. Eine Möglichkeit zur Optimierung der Gasblasenstabilität in glutenfreien Teigen könnte die Zugabe oberflächenaktiver pflanzlicher Fraktionen sein. Dafür können natürliche wässrige Extrakte aus verschiedenen Pflanzen gewonnen werden, die niedermolekulare, amphiphile Saponine und grenzflächenaktive Proteine enthalten. Werden diese in die glutenfreien Teige gegeben, welche als polydisperse Schäume betrachtet werden, so könnten potentielle Stabilisierungsmechanismen die Gasblasen entlang der Prozesskette glutenfreier Brote halten. Unter Verwendung solcher Extrakte sollen Korrelationen zwischen den Schaumeigenschaften und den Backversuchen hergestellt werden. Dadurch können Mechanismen hinter der potentiellen Stabilisierung der Gasblasen in glutenfreien Teigen verstanden werden.

Der Saponingehalt rehydrierter Pflanzenextrakte aus Quinoasamenschalen und Gänseblümchen-blüten wurde mittels eines kolorimetrischen Vanillin-Schwefelsäure-Assays analysiert, wobei ein Gesamtsaponingehalt von $2,83 \pm 0,02$ mg/ml bzw. $1,70 \pm 0,04$ mg/ml ermittelt wurde. Diese Extrakte zeigten herausragende oberflächenaktive Eigenschaften und bildeten stabile Schäume mit einer Schaumstabilität von $88,4 \pm 1,4\%$ für Quinoasamenschalen und $60,5 \pm 8,7\%$ für Gänseblümchenblüten nach einer Standzeit von 5 Minuten.

Durch Zugabe dieser Pflanzenextrakte (1% w/v) in reismehlbasierte Teige konnte deren Dichte während der Teigzubereitung erfolgreich reduziert werden. Die erzielten Teigdichten betragen $0,53 \pm 0,01$ g/ml für Quinoasamenschalen und $0,72 \pm 0,02$ g/ml für DF, im Vergleich zum Referenzwert von $0,99$ g/ml für ausschließlich auf Reismehl basierende Teige. Zudem wurde festgestellt, dass der Backprozess eine entscheidende Rolle bei der Kontrolle der Teigstabilität spielt. Die Verwendung von Quinoasamenschalen führte zu einer signifikanten Steigerung des spezifischen Brotvolumens im Vergleich zur Referenz, von $2,261 \pm 0,027$ mL/g auf $2,498 \pm 0,110$ mL/g. Im Gegensatz dazu verringerte sich das Volumen der Brote mit Gänseblümchenblütenextrakt auf $1,565 \pm 0,040$ mL/g während des Backens.

Die Ergebnisse betonen das Potenzial der Verwendung von wässrigen Pflanzenextrakten zur Verbesserung der Qualität von glutenfreien Backwaren. Es wird auch eine Methode im Kleinstmaßstab entwickelt, um die Beziehungen zwischen den Teigbestandteilen, dem Gärverhalten und dem resultierenden Brotvolumen im Detail zu analysieren. Diese Untersuchungen sollen dazu beitragen, die zugrunde liegenden Mechanismen zu verstehen und die Backprozesse für eine höhere Qualität von glutenfreien Backwaren zu optimieren.



Natalie Feller (Geb.: 24.12.1994), Master of Science (2019 – 2022) Food Science and Engineering, University of Hohenheim, Stuttgart, Master thesis : Extraction and foaming properties of surface-active plant materials to increase the gas holding capacity in food systems.

Bachelor of Science (2016 – 2019): Lebensmittelwissenschaften und Biotechnologie

Universität Hohenheim, Stuttgart, Bachelorarbeit: Beliebtheit unterschiedlicher Sojagetränke: Sensorische und instrumentelle Aromaanalyse

Abitur (2014) Elly-Heuss-Knapp-Gymnasium, Stuttgart, Wahlpflichtfächer: Biologie und Politische Sozialkunde

Natalie Feller ist Doktorandin des Fachgebiets Pflanzliche Lebensmittel am Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie der Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland. Unter der Leitung von Prof. Dr. Mario Jekle befasst sich das Fachgebiet Pflanzliche Lebensmittel mit den Herausforderungen einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion und der Sicherung der globalen Ernährung für zukünftige Generationen. Im Oktober 2022 begann Natalie Feller ihre Forschung zur Untersuchung und Kontrolle der Gasblasenstabilität in glutenfreien Teigen unter Verwendung pflanzlicher oberflächenaktiver Substanzen. Das Hauptziel ihrer Forschung ist es, ein umfassendes wissenschaftliches Verständnis der zugrunde liegenden Mechanismen zu erlangen. Ein wichtiger Aspekt ihrer Arbeit besteht darin, dass sie systematisch von einfachen zu komplexen Matrizen übergeht, um die Wirksamkeit dieser pflanzlichen Substanzen bei der Bildung von stabilen Gasblasen zu untersuchen. Mit ihrer Arbeit möchte Natalie Feller zum Wissenszuwachs auf dem Gebiet des glutenfreien Backens beitragen und einen wertvollen Beitrag zur Entwicklung innovativer Lösungen für die wachsende Zahl von Menschen leisten, die sich für eine glutenfreie Ernährung entscheiden.

Georg Langenkämper, Detmold (D)

Sorten- und standortspezifische nutritive Eigenschaften der Ackerbohne (*Vicia faba*)

Georg Langenkämper¹, Julia Brandt², Alexandra Hüsken¹, Rabea Schweiger²

¹Max Rubner-Institut, Detmold; ²Arbeitsgruppe Chemische Ökologie, Universität Bielefeld

Die steigenden Bevölkerungszahlen und die veränderten klimatischen Bedingungen haben einen erheblichen Einfluss auf den Zugang zu Lebensmitteln. Insbesondere Lebensmittel mit einem ernährungsphysiologisch hohen Wert sind zukünftig sehr relevant. Deswegen sollten neue Pflanzenzüchtungen nicht nur die Ertragsbilanzen erfüllen, sondern auch qualitativ für die Humanernährung Vorteile bieten. Die Samen (Bohnen) der Ackerbohne (*Vicia faba*, Fabaceae) erfüllen viele dieser Qualitätskriterien, wie ein hoher Proteingehalt, eine profitable Ertragsbilanz bei einer sehr guten biologischen Stickstofffixierung und eine Kombination aus wichtigen essenziellen Aminosäuren und Antioxidantien. In der vorliegenden Arbeit wurden Bohnen von 11 in Deutschland zugelassenen Sorten der Ackerbohne von 13 langjährigen Untersuchungsflächen des Bundessortenamtes, die im Sommer 2021 geerntet wurden, auf Protein- und Metaboliten-Ebene untersucht. Es wurden Proteingehalte bestimmt, sowie Protein-Muster mit Hilfe von Natriumdodecylsulfat-Polyacrylamid-Gel-Elektrophorese (SDS-PAGE) erfasst. Zudem wurden Metaboliten-Muster mit Hilfe einer *Metabolic Fingerprinting*-Analyse unter Verwendung der Ultra-Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie gekoppelt mit

Quadrupol-Flugzeit-Massenspektrometrie (UHPLC-qTOF-MS/MS) aufgenommen. Es wurden 17 Proteinbanden gefunden, die quantifiziert werden konnten. Diese ergaben eine große Übereinstimmung mit den molekularen Massen für Proteine, die charakteristisch für Fabaceae sind. Die Protein-Muster unterschieden sich stark zwischen den Sorten, aber weniger zwischen den Standorten. Das *Metabolic Fingerprinting* ergab 2641 „metabolische Einheiten“, welche jeweils durch eine Retentionszeit und ein Masse-zu-Ladungs-Verhältnis (m/z) definiert sind. Auch die metabolischen Muster zeigten größere Unterschiede zwischen den Sorten als zwischen den Standorten. Die meisten metabolischen Einheiten waren in allen Sorten und Standorten vertreten, wobei manche metabolische Einheiten sortenspezifisch waren. Während sich die Unterschiede in den Proteingehalten und -Mustern zwischen den Sorten dadurch erklären lassen, dass ein hoher Proteingehalt ein Züchtungsziel darstellt, sind bei den metabolischen Unterschieden zwischen den Sorten nur wenige direkt mit Züchtungszielen (z. B. niedrige Gehalte an Vicin/Convicin, Tanninen) erklärbar. Verschiedene Umweltfaktoren an den Standorten scheinen eine untergeordnete Rolle gespielt zu haben. Bei zukünftigen neuen Züchtungen sollte der nutritive Nutzen für die Humanernährung im Fokus stehen und gleichzeitig sind zukünftige klimatische Bedingungen zu berücksichtigen.



Dr. (NZ) Georg Langenkämper

Biologiestudium an der Universität Osnabrück mit dem Abschluss Diplom Biologe (1994). Forschung zur Nachernte-Reifung von Kiwifrüchten und Promotion im Jahr 1998 in Molecular and Cellular Biology, an der Universität Auckland, Neuseeland. Von 1998 bis 2000 Forschungsarbeit als Post-Doc an der Universität J. Fourier, Grenoble. Seit dem Jahr 2000 am Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, Leitung der Arbeitsgruppe Proteinchemie.

3. Backqualität

Jens Begemann, Detmold (D)

Einfluss des Wassergehaltes während der Probenvermahlung auf die Qualitätsuntersuchung bei Getreide

Um zu zeigen, wie stark sich auf den ersten Blick unscheinbare Unterschiede bei der Vermahlung von Getreideproben auf die Ergebnisse von Qualitätsparametern auswirken können, wurden exemplarisch an definierten Mischungen von Winterweichweizen der Wassergehalt variiert und Fallzahlvermahlungen durchgeführt. An den so erzeugten Schrotten wurden Wasseraktivität, mittlere Partikelgröße, Feuchtklebergehalt, Glutenindex, Fallzahl und Stärkebeschädigung gemessen. Die Ergebnisse zeigen direkte Zusammenhänge zwischen Probenfeuchte und den jeweiligen Qualitätsparametern bei Wassergehalten von 10,5 % bis 15,5 %. Hieraus lässt sich ableiten, dass ein Bedarf besteht, Ergebnisse von Qualitätsuntersuchungen an Getreideproben, die sich im Wassergehalt stark unterscheiden, dementsprechend zu diskutieren.



Dr. Jens Begemann studierte Lebensmitteltechnologie mit dem Schwerpunkt Biotechnologie an der damaligen FH-Lippe und Höxter (Heute HS-OWL). Anschließend absolvierte er ein Masterstudium in angewandter und molekularer Biotechnologie an der RWTH Aachen. Dort folgte die Promotion an der Fakultät für Maschinenwesen. Seit 2014 ist Jens Begemann am Max Rubner-Institut verantwortlich für den Arbeitsbereich Müllerei- und Zerkleinerungstechnologie und betreut seit 2020 die

mikrobiologischen Untersuchungen der am Standort bearbeiteten Warengruppen Getreide, Körnerleguminosen, Kartoffeln und Lipide.

Denise Ziegler, Stuttgart (D)

Das Potenzial von Weizenmehlfractionen und Teig zur Verbesserung der Vorhersage der Backqualität mittels Nah-Infrarot- und Raman-Spektroskopie

Ziegler, D.¹; Buck, L.²; Scherf, K.²; Popper, L.³; Zettel, V.¹; Hitzmann, B.¹

¹Abteilung Prozessanalytik und Getreidewissenschaft, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland

²Abteilung für Bioaktive und Funktionelle Lebensmittelinhaltsstoffe, Institut für Angewandte Biowissenschaften, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland

³Mühlenchemie GmbH & Co. KG, Ahrensburg, Deutschland

Die Backqualität ist ein entscheidendes Qualitätsmerkmal für Mehle. Da die Durchführung von Backversuchen sehr aufwändig ist, wird versucht, die Backqualität über Korrelationen und chemometrische Modelle, z.B. aus dem Proteingehalt und aus spektroskopischen Daten, vorherzusagen. Diese Vorhersagemöglichkeiten haben sich bis jetzt allerdings als begrenzt erwiesen. Ein neuer Ansatz versucht die Vorhersagen zu verbessern, indem Mehlfractionen in Kombination mit Nah-Infrarot- (NIR) und Raman Spektroskopie eingesetzt werden. Durch die Fraktionierung werden Komponenten an- und abgereichert und so bestimmte Signale in den Spektren verstärkt, wodurch eine Vorhersageverbesserung erzielt werden könnte.

Um dies zu testen, wurden 50 Mehle mit Proteingehalten von 9 - 16,5 % untersucht. Insgesamt wurden vier Backversuche durchgeführt, die sich in der Größe, Rezeptur und Knetzeit unterscheiden. Drei davon sind standardisierte Backversuche mit festgelegten Knetzeiten bzw. Energieeinträgen, während der Teig beim vierten Backversuch bis zur Teigentwicklungszeit im Farinographen geknetet wird. Beim vierten Backversuch wird außerdem auf die Zugabe von α -Amylase verzichtet. Die Mehle wurden mittels Windsichtung und Luftstrahlsiebung fraktioniert. Außerdem wurde Teig hergestellt und ausgewaschen. Die erhaltenen Gluten- und Stärkefraktionen sowie der Teig selbst wurden gefriergetrocknet und vermahlen. Alle Proben wurden mittels NIR- und Raman Spektroskopie vermessen. Hauptkomponentenregression (PCR) sowie Regression der partiellen kleinsten Quadrate (PLSR) wurden durchgeführt, um die spezifischen Volumina der Backversuche vorherzusagen.

Durch die Fraktionierung konnte für alle Backversuche und beide Spektroskopie-Methoden eine Verbesserung der Vorhersagen im Vergleich zu den Vorhersagen aus Mehlspektren erzielt werden. Insbesondere relevant dafür scheinen die Proben Gluten/Stärke/Teig sowie die Siebfraktionen zu sein. Für drei der Backversuche blieben die Vorhersagefehler auch nach der Verbesserung noch über 10 %. Nur für den optimierten vierten Backversuch konnten sehr gute Vorhersagen mit Kreuzvalidierungsergebnissen von $R^2_{CV} = 0,91$ und Vorhersagefehlern von ca. 7 % erzielt werden. Die Vorhersagequalität wird von verschiedenen Faktoren wie der Fraktionierung, der Spektroskopie, der Auswertung und auch den Backversuchen beeinflusst. Die Ergebnisse zeigen, dass standardisierte Backversuche nicht das Backpotenzial jeder Probe erfassen können, wodurch auch die Vorhersagequalität mittels Spektroskopie sinkt. Auch die Zugabe von α -Amylase bei den standardisierten Backversuchen kann die Vorhersage negativ beeinflusst haben, da Spektroskopie möglicherweise nicht dazu in der Lage ist, die Enzymaktivität zu erfassen. Somit bleiben die Vorhersagen der standardisierten Backversuche deutlich hinter denen des optimierten Backversuchs zurück.

Zusammenfassend wurde gezeigt, dass Mehlfractionierung die Vorhersage der Backqualität aus NIR- und Raman Spektren verbessert und so eine sehr gute Vorhersage erzielt werden kann. Weiterhin wurde deutlich, wie stark die Durchführung der Backversuche die Ergebnisse beeinflusst (standardisiert vs. optimiert). Künftig soll untersucht werden, ob durch Mehlfractionierung auch die Vorhersagen anderer Qualitätsparameter von Mehl, wie beispielsweise den Gehalten der Osborne Fraktionen, Farinograph- oder Extensograph-Daten, verbessert werden können.



Denise Ziegler, Geburtsdatum, -ort 06.07.1996 in Stuttgart, Email denise.ziegler@uni-hohenheim.de, Berufserfahrung 03/2022 – heute Wissenschaftliche Mitarbeiterin Universität Hohenheim, Stuttgart Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie Fachgebiet Prozessanalytik und Getreidewissenschaft, 03/2018 – 08/2018, Praktikum im Bereich Qualitätsmanagement Alfred Ritter GmbH & Co. KG, Waldenbuch Schwerpunkte: Rohstoffspezifikationen und -sicherheit, Ausbildung 10/2019 – 01/2022 Studium Food Science and Engineering Universität Hohenheim, Stuttgart Master of Science 10/2015 – 09/2019 Studium Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie Universität Hohenheim, Stuttgart Bachelor of Science, 09/2006 – 05/2014 Allgemeine Hochschulreife Neues Gymnasium, Stuttgart

Denisse Bender, Wien (A)

Verbesserung der Teig- und Backeigenschaften von Einkorn
N. Brand, Halle (Saale), D. Wefers, Halle (Saale)

Denisse Bender¹, Benjamin Zwirzitz¹, Stefano D'Amico², Vera Fraberger¹, Konrad Domig¹

¹Department für Lebensmittelwissenschaften- und Technologie, Institut für Lebensmittelwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien, Muthgasse 18, 1190, Wien, Österreich.

² Institut für Tierernährung und Futtermittel, AGES - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Spargelfeldstraße 191, 1220 Vienna

Urgetreidesorten, wie Einkorn (*Triticum monococcum*), haben in den letzten Jahren aufgrund ihrer positiven ernährungsphysiologischen Eigenschaften und ihrer guten Verträglichkeit für Menschen mit Weizenunverträglichkeiten erheblich an Bedeutung gewonnen. Darüber hinaus bietet der Anbau von Einkorn ökologische Vorteile, da Einkorn im Vergleich zu Weizen geringere Mengen an Pestiziden und Düngemitteln benötigt. Trotz seiner ernährungsphysiologischen Vorzüge wird Einkorn in der industriellen Brot- und Backwarenherstellung nur selten eingesetzt. Dies liegt daran, dass Teige aus Einkornmehl im Vergleich zu herkömmlichem Weizenmehl ein schwächeres Gluten-Netzwerk ausbilden und eine hohe Teigklebrigkeit sowie eine geringe Teigstabilität aufweisen. Dies erschwert die Verarbeitung erheblich und erfordert häufig manuelle Arbeitsschritte.

Aus diesem Grund wurde der Einfluss verschiedener Einkornsauerteige auf die rheologischen, ernährungsphysiologischen und backtechnischen Eigenschaften näher untersucht. Dazu wurden verschiedene aktive Sauerteige hinsichtlich ihrer chemischen, mikrobiologischen und physikalischen Eigenschaften charakterisiert und anschließend ihr Einfluss auf die Teig- und Brotqualität sowie deren ernährungsphysiologischen Eigenschaften untersucht.

Die Ergebnisse zeigten, dass das Sauerteigmikrobiom hauptsächlich von Milchsäurebakterien, gefolgt von Essigsäurebakterien und Hefen dominiert wurde. Dies hatte zwar nur einen geringen Einfluss auf die Gasbildung im Brotteig, beeinflusste aber insbesondere die Teigansäuerung und die Teig rheologie. Die Zugabe von Sauerteig wirkte sich allgemein positiv auf die Brotqualität und die Verdaulichkeit aus. Zwischen den verschiedenen Sauerteigbrotten waren aber nur geringe Unterschiede feststellbar. Trotz dieser positiven Ergebnisse besteht weiterer Forschungsbedarf, um die herausfordernden Teigeigenschaften von Einkorn zu verbessern und um insbesondere der Teigklebrigkeit gezielt entgegenzuwirken.



Denisse Bender promovierte 2018 am Institut für Lebensmitteltechnologie an der Universität für Bodenkultur Wien. Derzeit ist sie als Senior Scientist am Institut für Lebensmittelwissenschaften tätig und leitet seit 2020 die Arbeitsgruppe Lebensmittelphysik. Ihre Forschungsgebiete umfassen die Verwendung und Modifizierung funktioneller pflanzlicher Inhaltsstoffe, sowie

Nele Brand, Halle (D)

Fermentative und enzymatische Stärkewandmodifikation in Weizenbrot

N. Brand, L. Hahn, O. Müller, Z. Borisova & D. Wefers

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Abt. Lebensmittelchemie, Kurt-Mothes-Str. 2, Halle (Saale)

Sauerteig ist ein vielseitig einsetzbarer Teig, in dem sich Mikroorganismen (vor allem Milchsäurebakterien und Hefen) in einem aktiven oder reaktivierbaren Zustand befinden [1]. Diese Mikroorganismen setzen die im Teig enthaltenen fermentierbaren Zucker zu organischen Säuren, Kohlenstoffdioxid und weiteren Stoffwechselprodukten um, die unter anderem das Aromaprofil des Brotes beeinflussen und als Triebmittel wirken [2]. Für einige der in Sauerteig vorkommenden Milchsäurebakterien wurde anhand von Sequenzvergleichen vorhergesagt, dass sie Gene enthalten, die für 4,6- α -Glucanotransferasen kodieren. Diese im Jahr 2011 erstmalig beschriebenen Enzyme der Enzymfamilie GH70 sind in der Lage, Stärke und Maltodextrine zu sogenannten Isomalto-/Maltopolysacchariden (IMMPs) umzusetzen [3,4]. Dabei spalten die 4,6- α -Glucanotransferasen eine an Position O4 der benachbarten Glucoseeinheit gebundene Glucopyranose vom nichtreduzierenden Ende eines Donormoleküles ab und transferieren diese unter der Bildung einer α -1,6-Verknüpfung auf das nichtreduzierende Ende eines Akzeptormoleküles [5]. Dabei fungieren die Stärkemoleküle sowohl als Akzeptor als auch als Donormoleküle. Da Stärkemoleküle, die bereits eine α -1,6-verknüpfte Glucopyranose am nichtreduzierenden Ende gebunden haben, bevorzugt als Akzeptormoleküle fungieren, bildet sich am nichtreduzierenden Ende eine Kette aus α -1,6-verknüpften Glucopyranosen [6]. Der α -1,6-verknüpfte Teil der IMMPs sowie in deren direkter Nachbarschaft lokalisierte α -1,4-Verknüpfungen haben die Eigenschaft, dass sie durch die menschliche Verdauung nicht gespalten werden können und fungieren somit als Ballaststoffe [6,7]. Die Auswahl geeigneter Milchsäurebakterienstämme als Starterkulturen und eine gezielte Anpassung der Führungsbedingungen bieten somit die Möglichkeit, die IMMP-Synthese im Sauerteig zu forcieren und so den Ballaststoffgehalt im Brot zu erhöhen. Ebenso könnte ein Einsatz von heterolog exprimierten 4,6- α -Glucanotransferasen im Teig zur IMMP-Synthese verwendet werden. Hier entfällt die Deklarationspflicht, da die Enzyme während des Backvorgangs denaturieren und ihre Funktionalität verlieren. Somit besitzt sowohl eine gezielte Sauerteigführung als auch der Einsatz von 4,6- α -Glucanotransferasen das Potential, den Ballaststoffgehalt in Brot zu erhöhen.

Zur Ermittlung geeigneter Milchsäurebakterienstämme für die Bildung von IMMPs im Sauerteig wurde zunächst die fermentative Synthese durch verschiedene Organismen genauer untersucht. Dabei sollten auch Informationen über die bestmöglichen Reaktionsbedingungen für eine hohe IMMP-Ausbeute im Sauerteig erhalten werden. Weiterhin wurden verschiedene 4,6- α -Glucanotransferasen rekombinant gewonnen und näher charakterisiert. Zur Übertragung der erhaltenen Ergebnisse auf die Anwendung im Teigsystem wurden sowohl Reinkulturen der Milchsäurebakterienstämme als auch die reinen Enzyme in Brotteigen mit verschiedenen Zusätzen eingesetzt, um eine IMMP-Synthese auch *in situ* zu ermöglichen. Eine anschließende Quantifizierung der Ballaststoffe erfolgte mit der AOAC-Methode 2017.16. Dabei wiesen die Sauerteigbrote mit den ausgewählten Milchsäurebakterienstämmen als Starterkulturen teilweise einen erhöhten Ballaststoffgehalt im Vergleich zu einem Referenzbrot ohne Sauerteig auf. Da die AOAC-Methode 2017.16 nur wenig qualitative Informationen über die im Brot enthaltenen Ballaststoffe liefert, wurde eine Methode zur semiquantitativen Bestimmung der 1,6-verknüpften α -Glucopyranosen im Brot entwickelt. Damit kann abgeschätzt werden, inwieweit die *in situ*-Bildung von IMMPs zur Erhöhung des Ballaststoffgehaltes beigetragen hat.

Literatur

- [1] Leitsätze für Brot und Kleingebäck. In: *Deutsches Lebensmittelbuch*, **May 19, 2021**.
- [2] Hansen, B.; Hansen, Å.; *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung* **1994**, **198**.
- [3] Kralj, S.; Grijpstra, P.; van Leeuwen, S. S.; Leemhuis, H.; Dobruchowska, J. M.; van der Kaaij, R. M.; Malik, A.; Oetari, A.; Kamerling, J. P.; Dijkhuizen, L.; *Appl. Environ. Microbiol.* **2011**, **77**.
- [4] Bai, Y.; Böger, M.; van der Kaaij, R. M.; Woortman, A. J. J.; Pijning, T.; van Leeuwen, S. S.; van Lammerts Bueren, A.; Dijkhuizen, L.; *J. Agric. Food Chem.* **2016**, **64**.
- [5] Bai, Y.; van der Kaaij, R. M.; Leemhuis, H.; Pijning, T.; van Leeuwen, S. S.; Jin, Z.; Dijkhuizen, L.; *Appl. Environ. Microbiol.* **2015**, **81**.
- [6] Leemhuis, H.; Dobruchowska, J. M.; Ebbelaar, M.; Faber, F.; Buwalda, P. L.; van der Maarel, M. J. E. C.; Kamerling, J. P.; Dijkhuizen, L.; *J. Agric. Food Chem.* **2014**, **62**.
- [7] Gu, F.; Borewicz, K.; Richter, B.; van der Zaal, P. H.; Smidt, H.; Buwalda, P. L.; Schols, H. A.; *Mol. Nutr. Food Res.* **2018**, **62**.



Nele Brand hat von 2013 bis 2016 eine Ausbildung zur Chemielaborantin bei der Bayer Pharma AG in Berlin absolviert. Anschließend begann sie im Oktober 2016 ihr Studium der Lebensmittelchemie an der Martin-Luther-Universität in Halle-Wittenberg und hat dies 2021 mit ihrer Diplomarbeit zum Thema „Charakterisierung bakterieller Exopolysaccharide in Kombucha“ abgeschlossen. Seit Juni 2021 arbeitet sie als Doktorandin im Arbeitskreis von Prof. Dr. D. Wefers an der enzymatischen und bakteriellen Modifikation von Stärke in Sauerteig.

Charlotte Stemler, Karlsruhe (D)

Schlüsselreaktionen für die Verbesserung der Backqualität Feiner Backwaren durch Lipasen

C. D. Stemler, Karlsruhe/D, S. Geißlitz, Karlsruhe/D, K. A. Scherf, Karlsruhe/D

Charlotte D. Stemler, Karlsruher Institut für Technologie, Adenauerring 20b, Karlsruhe/D

Zur Verbesserung der Backqualität von Brot werden Lipasen bereits seit Jahrzehnten als *clean-label* Alternativen zu herkömmlichen Emulgatoren eingesetzt. Für Feine Backwaren wie Kuchen gibt es bisher nur wenige Anwendungen. Erste Studien mit verschiedenen Kuchenrezepturen zeigten vielversprechende Ergebnisse für einige Lipasen, insbesondere in Kombination mit einer eifreien Rezeptur [1, 2]. Andere Lipasen jedoch hatten keine oder nur eine geringe Auswirkung auf die Backqualität. Diese Unterschiede sind in den individuellen Reaktionsmustern der Lipasen begründet.

Um diese Reaktionsmuster und damit Schlüsselreaktionen für die Verbesserung der Backqualität Feiner Backwaren aufzuklären, wurde das Lipidom von zwei Kuchenrezepturen (eifreier Rührkuchen und traditioneller Sandkuchen) nach Behandlung mit sieben Lipasen aus Teig- und Kuchenproben analysiert. Dazu wurde eine neue *untargeted* Flüssigkeitschromatographie-Tandem-Massenspektrometrie (LC-MS/MS) Methode entwickelt. Für jede Lipase wurde basierend auf den Ergebnissen ein Substratspezifitätsmuster erstellt. Mithilfe einer Hauptkomponentenanalyse (PCA) konnten aus den Substratspezifitätsmustern die Reaktionen bestimmt werden, die in Verbindung mit einem positiven Effekt auf die Backqualität standen.

Mithilfe der LC-MS/MS-Methode wurden insgesamt 22 Lipidklassen und bis zu 316 verschiedene Lipid-Spezies in den Feinen Backwaren identifiziert. Der Backvorgang erhöhte dabei den Anteil an identifizierten Spezies, insbesondere für polare Lipide. In Rührkuchen wurde die Freisetzung von Lysoglyceroglycolipiden wie Digalactosylmonoacylglyceriden als Schlüsselreaktion identifiziert. In Sandkuchen hingegen war es die Hydrolyse von Glycerophospholipiden, die z.B. zu einer Stabilisierung des Teiges und zu einer Hemmung des Altbackenwerdens führte. Die mengenmäßig dominierenden Triacylglyceride hingegen konnten nicht mit der Backqualität in Verbindung gebracht werden.

Basierend auf den Ergebnissen können nun gezielt Assays zur Vorhersage der Eignung einer Lipase für den Einsatz in Feinen Backwaren entwickelt werden. Dabei muss insbesondere auch der Einfluss der Kuchenrezeptur berücksichtigt werden.

[1] Stemler CD, Scherf KA. Improvement of cake baking properties by lipases compared to a traditional emulsifier. *Food Chemistry: X* 2022; 15: 100442.

[2] Stemler CD, Scherf KA. Lipases as cake batter improvers compared to a traditional emulsifier. *LWT* 2023; 174: 114464.



Dr. Charlotte Stemler studierte von 2014 bis 2019 Lebensmittelchemie am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und schloss ihr Bachelor- und Masterstudium jeweils mit Auszeichnung ab. Von 2019 bis 2023 promoviert sie am KIT am Institut für Angewandte Biowissenschaften in der Abteilung für Bioaktive und Funktionelle Lebensmittelinhaltsstoffe von Frau Prof. Dr. Katharina Scherf. Dabei untersuchte sie die Substratspezifität von Backlipasen für den Einsatz in Feinen Backwaren. Ihre Arbeiten zum Einsatz von Lipasen in verschiedenen Kuchenrezepturen wurden 2023 mit dem Bernhard-van-Lengerich-Forschungspreis ausgezeichnet.

Carina Stoll, Stuttgart (D)

Identifizierung der selektiven Wirkung von enzymaktiven Weizenmalz durch den Einsatz eines getreideeigenen Inhibitors

Carina Stoll¹, Bertram Sacher¹, Thomas Becker¹, Mario Jekle²

¹ TU München, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie, Weißenstephaner Steig 20, 85354 Freising

² Universität Hohenheim, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, Fachgebiet Pflanzliche Lebensmittel, Garbenstr. 25, 70599 Stuttgart

Malz dient neben Hopfen, Hefe und Wasser als Grundzutut in der Bierherstellung. Es handelt sich bei Malz um ein gekeimtes und gedarrtes Getreide, welches in einem kontrollierten Mälzungsprozess hergestellt wird. Dieser Vorgang dient der Bildung sowie der Aktivierung von Enzymen wie etwa Amylasen oder Proteasen, die unter anderem der Umwandlung von langkettigen Polysacchariden zu Mono- und Disacchariden dienen und so die Erschließung von getreideeigenen Bestandteilen für den Hefe-Metabolismus und folglich die Alkoholsynthese ermöglichen. Neben dem gezielten Einsatz im Brauwesen findet Malz auch seinen Einsatz in der Backwarenindustrie. Hier werden zumeist enzyminaktive Malze auf Basis der wertgebenden Inhaltsstoffe zur Aromabildung und Farbgebung verwendet. Weniger Einsatz finden hingegen enzymaktive Malze. Dabei können durch den gezielten Einsatz positive Effekte auf die Funktionalität von Weizenteigen erzielt werden. Enzymaktives Weizenmalz kann je nach Art und eingesetzter Konzentration Einfluss auf die Teigstrukturbildung und -Verarbeitung haben und soll zum Beispiel eine geringere Teigstabilität oder eine erhöhte Teigerweichung bewirken und zu anderen Produkteigenschaften im Bereich der Backwarenqualität wie einer erhöhten Krustenbräunung, einem erhöhten Volumen sowie einer veränderten Krumenhärte führen.

Enzymatisch aktives Weizenmalz hat eine komplexe Matrix und eine Vielzahl von funktionellen Enzymen. Das erschwert den gezielten Einsatz, aufgrund des fehlenden Wissens zur Wirkweise der jeweiligen Malzmatrixbestandteile und Malzenzyme in einem komplexen Lebensmittelsystem. Um die Mechanismen hinter diesen Einflüssen zu verstehen und Malz gezielt zur Verbesserung der Produkteigenschaften von Produkten auf Getreidebasis einsetzen zu können, ist es notwendig, zwischen den Auswirkungen der einzelnen Bestandteile zu unterscheiden. Hierfür können Modellmatrices oder die thermische Inaktivierung von Enzymen verwendet werden. Dieser Ansatz führt jedoch zu Matrixveränderungen im Malz und im Teig. Eine alternative Methode ist die biologische Inaktivierung der Zielenzyme durch endogene Inhibitoren aus dem untersuchten Pflanzenmaterial. Zu diesem Zweck wurde der endogen wirkende Weizen- α -Amylase/Subtilisin-Inhibitor (WASI) ausgewählt. Um den Inhibitor in

größeren Mengen zu produzieren, wurde eine Ligase-unabhängige Klonierungsmethode (LIC) entwickelt. Zur Klonierung wurde DNA aus Weizen extrahiert und spezifische Primer verwendet, um LIC-Überhänge am Zielgen zu erzeugen. Die Kopplung erfolgte durch Verknüpfung des LIC-Plasmids und des Zielgens aufgrund der komplementären Überhänge. Die Plasmide mit zwei Löslichkeits-Tags (mOCR/MBP) wurden in *E. coli* Shuffle T7 express kloniert. WASI kann so durch die Fermentation der *E. coli* Stämme hergestellt und mittels Immobilisierte-Metallionen-Affinitätschromatographie isoliert werden.

Der heterolog hergestellte WASI erreicht eine Hemmung der α -Amylase aus Weizenmalz mit einer Aktivität von 85 ASBC von 71.0 ± 1.15 % für MBP-WASI bei einer Inhibitorkonzentration von $651 \mu\text{g/mL}$ und 73.6 ± 1.69 % für mOCR-WASI bei einer WASI Konzentration von $782 \mu\text{g/mL}$. In ersten Versuchen wurde der Einsatz von WASI in einem Weizenbrotteig mit 3 % enzymaktivem Weizenmalz und $354 \mu\text{g/mL}$ WASI durch die Analyse von Stärkeabbauprodukten über den Backprozess überwacht. Bis zu einer Brotinnentemperatur von 70°C konnte eine Inhibierung der α -Amylase festgestellt werden. Hier fand kein Abbau der Stärke zu Maltose statt. Im Gegensatz dazu blieb der Abbau zu Maltotriose und Glucose durch WASI unbeeinflusst. Dies zeigt die grundsätzliche Funktionalität von WASI und deutet darauf hin, dass die α -Amylase aus Weizenmalz, wahrscheinlich AMY1, für den Stärkeabbau zu Maltose und nicht zu Maltotriose oder Glukose verantwortlich ist.

Mit WASI erhält man ein geeignetes Instrument zur Aufklärung von Wirkmechanismen, Synergismen und Antagonismen. Neben der Aufklärung können Inhibitoren auch zur gezielten Steuerung und Beeinflussung von technischen Prozessen eingesetzt werden, um getreidebasierte Inhaltsstoffe in Zukunft bestmöglich und zielgerichtet einsetzen zu können.



Carina Stoll, E-Mail carina.stoll@tum.de, geb. 08.12.1993 in Bad Nauheim, Studium & Schule

01.10.2017 – 29.04.2019 Technische Universität München M.Sc. Lebensmittelchemie, 14.10.2013 – 14.08.2017 Technische Universität München B.Sc. Lebensmittelchemie, 02.09.2004 – 17.05.2013 Gymnasium Nidda Abitur erworben am 07.06.2013, 08.08.2000 – 18.07.2004 Kurt-Moosdorf-Grundschule Echzell, berufliche Tätigkeiten 01.12.2019 – heute Technische Universität München, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie wissenschaftliche Angestellte –

Doktorandin Titel der Thesis: "Functionality analysis of endogenous enzymes in cereal based products by genexpression of an amylase and protease inhibitor", 01.06.2019 – 30.06.2019 Technische Universität München, Lehrstuhl für Technische Mikrobiologie, wissenschaftliche Mitarbeiterin, 01.03. 2018 – 11.08.2018 Technische Universität München, Lehrstuhl für Analytische, Lebensmittelchemie, wissenschaftliche Hilfstätigkeit, Praktika 01.10.2018 – 15.04.2019 Technische Universität München, Lehrstuhl für Technische Mikrobiologie, Master's Thesis Charakterisierung von sauerstoffzehrenden Reaktionen von Fleisch verderbenden Mikroorganismen unter verschiedenen Gasatmosphären, 25.10.2017 – 25.01.2018 Technische Universität München, Lehrstuhl für Analytische Lebensmittelchemie Forschungspraktikum, Biosynthese von Cobalaminen in *Propionibacterium freudenreichii*, 04.04.2016 – 04.07.2016 Technische Universität München, Professur für Biotechnologie der Naturstoffe, Bachelor's Thesis Etablierung eines ELISA-Tests zur Bestimmung von Fruchallergenen, 26.09.2011 – 07.10.2011 Syngenta in Maintal, Praktikum im Labor Analyse von Saatgut, Bearbeitung von Saatgut, Kenntnisse & Fähigkeiten Fremdsprachen Business Englisch (LCCI Zertifikat 18.06.2009), Großes Latinum (07.06.2013), Spanisch Level A1 (07.02.2017), PC-Kenntnisse Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)

4. Unerwünschte Inhaltsstoffe

Elisabeth Sciorba Detmold (D)

Handlungsempfehlungen zu Mutterkorn und Ergotalkaloiden in Getreide und Getreidemahlprodukten

In 2012 wurde das Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide vom BMEL beauftragt, Handlungsempfehlungen für die Minimierung des Vorkommens von Mutterkornsklerotien zu erarbeiten. Beteiligt waren Vertreter/innen und Wissenschaftler/innen entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

- Züchter und Vermehrungsbetriebe
- Landwirtschaft
- Erfassungshandel
- Mühlen
- Backwarenproduzenten

Für jeden Bereich wurden spezielle Maßnahmen entwickelt mit dem Ziel, das Vorkommen von Mutterkornsklerotien in Getreide und somit die Gehalte an Ergotalkaloiden in Getreidemahlprodukten zu minimieren.

In diesem Beitrag werden die Vorkommen von Mutterkornsklerotien und Ergotalkaloiden in Roggen und Weizen der Erntejahre 2021 und 2022 dargestellt und in Bezug zu aktuellen Grenzwerten der VO (EU) 2023/915 gesetzt. Die jeweiligen Maßnahmen der Handlungsempfehlung zur Minimierung von Mutterkorn und Ergotalkaloiden in Getreide werden erläutert. Die Handlungsempfehlung Mutterkorn ist auf der Internetseite des BMEL in ausführlicher Form einsehbar.



Dr. Elisabeth Scieurba, Studium und Promotion an der Universität Bielefeld (Fakultät für Chemie), seit 2008 Tätigkeit am Max Rubner-Institut mit unterschiedlichen Aufgaben, seit 2014 wissenschaftliche Leitung der Arbeitsgruppe Lebensmittel aus Getreide.

Thomas Miedaner, Stuttgart (D)

Züchterische Ansätze zur Verringerung von Mutterkorn bei Roggen

Mutterkorn (*Claviceps purpurea*) ist seit Jahrhunderten ein Problem im Getreidebau. Roggen ist durch seine Fremdbefruchtereigenschaft ein besonders gefährdetes Getreide, wenn es zur Blütezeit feucht ist bzw. regnet. Wegen der verschärften EU-Grenzwerte ist das Problem wieder in den Fokus der Aufmerksamkeit gerückt. Bei den zugelassenen Sorten gibt es inzwischen eine Variation von Ausprägungsstufe (APS) 2 bis 6 (BSL 2023). Diese Daten werden durch eine speziell angelegte Prüfung mit künstlicher Infektion über 4-6 Orte reproduzierbar erfasst. Dadurch ist jedes Jahr eine Einstufung der Sorten möglich. Dabei sind alle Populationsorten in APS 3, die Hybridsorten in APS 3-6. Eine Ausnahme ist die Hybridsorte Durinos (APS 2), die ein anderes Cytoplasma besitzt, das eine höhere Pollenschüttung gewährleistet. Denn die Pollenschüttung ist die Hauptkomponente der geringeren Mutterkornanfälligkeit. Da die Hybridsorten zur Saatguterstellung auf einer cytoplasmatisch-männlichen Sterilität beruhen, ist die Wiederherstellung der Pollenfertilität (=Restaurierbarkeit) ein Schlüsselaspekt. Neben dem Cytoplasma spielt dabei die Restaurierbarkeit der Mutter (Saatelter) und die Restaurierfähigkeit des Vaters (Pollenelter) eine große Rolle. Während die europäischen Restorergerne in der Regel nur eine mäßige Pollenschüttung bewirken (20-50%), sind monogenisch vererbte Restorer aus dem Iran bzw. Argentinien deutlich besser (75-85%). Eigene umfangreiche Versuche zeigten, dass nur eine geringe Korrelation zwischen dem prozentualen Anteil der

Mutterkörner in einer Probe und dem Gehalt an Alkaloiden vorliegt ($r=0.53$, 372 Proben). Da in den Versuchen in Deutschland, Österreich und Polen jeweils dieselben drei Sorten angebaut und dieselben Mutterkornpilze ausgebracht wurden, ergab sich als größter Einfluss auf den Alkaloidgehalt die Umwelt (Ort x Jahr). Prüft man ein diverseres Sortiment an Genotypen, dann zeigt sich wiederum eine starke Abhängigkeit des Alkaloidgehaltes von der Pollenschüttung. Dies zeigt, dass die Sortenwahl ein entscheidendes Kriterium zur Verringerung des Mutterkornbesatzes ist. Nach unseren Daten ist leider keine valide Vorhersage des Alkaloidgehaltes auf der Basis des Mutterkornanteils möglich. Sollen Partien mit Mutterkornbesatz vermarktet werden, müssen sie auf den Alkaloidgehalt geprüft werden, um die strengeren Grenzwerte zuverlässig einzuhalten.

Literatur

BSL. 2023. Beschreibende Sortenliste für Getreide, Mais, Öl- und Faserpflanzen, Leguminosen, Rüben, Zwischenfrüchte. Bundessortenamt. Hannover.

https://www.bundessortenamt.de/bsa/media/Files/BSL/bsl_getreide_2023.pdf

Kodisch A. und T. Miedaner. 2021. Mutterkornalkaloide in Winterroggen: Zusammensetzung, Einflussfaktoren und Zusammenhang mit dem Sklerotienanteil im Erntegut. Getreide, Mehl und Brot 2/2021. S. 65-70.

Kodisch A. et al. 2020. Covariation of ergot severity and alkaloid content measured by HPLC and one ELISA method in inoculated winter rye across three isolates and three European countries. Toxins 12: art.no 676.

Miedaner T., A. Kodisch, A. Raditschnig, J. Eifler. 2021. Ergot alkaloid contents in hybrid rye are reduced by breeding. Agriculture 11: art.no. 526.



Prof. Dr. Thomas Miedaner studierte Agrarbiologie an der Universität Hohenheim und promovierte extern 1986 im (ehemaligen) Institut für Resistenzgenetik der Biologischen Bundesanstalt in Grünbach bei Erding. Nach einem Jahr bei einer privaten Weizenzüchtungsfirma ging er zurück an die Universität Hohenheim als PostDoc. Er ist seit 1988 an der dortigen Landessaatzuchtanstalt Leiter der Arbeitsgruppe „Roggen und Resistenz“. Nach seiner Habilitation im Fachgebiet Pflanzenzüchtung (1998) wurde er aufgrund seiner

Forschungsleistung 2005 zum außerplanmäßigen Professor benannt. Er beschäftigt sich mit allen Aspekten der Roggenzüchtung und der Resistenzgenetik bei Getreide, unter anderem auch mit Mutterkorn bei Roggen.

Amandine André, Wädenswil (CH)

Eine biologische Strategie zur Reduzierung des Zearalenongehalts in infizierten Weizenkörnern

Dr. Amandine André^a, Prof. Dr. Irene Chetschik^a

Dr. Katrin Hecht^b, Prof. Dr. Rebecca Buller^b

Sandra Mischler^a, Susette Freimüller Leischfeld^a, Prof. Dr. Susanne Miescher Schwenninger^a

Luca Stäheli^a, Ramona Leue^a, Dr. Mathias Kinner^a, Prof. Dr. Nadina Müller^a

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, ^a ILGI Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation, ^b ICBT Institut für Chemie und Biotechnologie, Wädenswil, Schweiz

Weizen gilt weltweit als ein wichtiges Grundnahrungsmittel, ist aber häufig mit Schimmelpilzen kontaminiert, welche schädliche Mykotoxine produzieren können. Da schätzungsweise 25 % aller Nutzpflanzen weltweit von Schimmelpilzen befallen sind, ist die Lebensmittelsicherheit eine grosse Herausforderung [1]. Laut Literatur sind zwischen 8 % und 88 % des Weizens, des Weizenmehls und der Weizenprodukte mit Mykotoxinen kontaminiert, vor allem mit bekannten Fusarium-Mykotoxinen wie Deoxynivalenol (DON), Zearalenon (ZEA) auch dem erst seit kurzem nachgewiesenen Mykotoxin Enniatin B (ENB) [2–4]. Maßnahmen zur Verringerung des

Mykotoxingehalts sind dringend erforderlich. Der Verzehr von kontaminierten Körnern kann zu erheblichen Verlusten bei Lebensmitteln führen, sowie wirtschaftlichen Einbussen nach sich ziehen und schwerwiegende gesundheitliche Folgen haben [5,6].

In diesem Projekt entwickelt und testet ein interdisziplinäres Forscherteam der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) Strategien zur Reduktion von Mykotoxinen. Die Ziele sind:

- Die Entwicklung und Prüfung einer präzisen Analysemethode zur Bestimmung des Mykotoxingehalts (insbesondere von Zearalenon) in Weizen,
- Die Erprobung von Methoden des enzymatischen und mikrobiologischen Abbaus der von Mykotoxinen, bzw. deren Umwandlung in gesundheitlich unbedenkliche Moleküle und Prüfung der Wirksamkeit der Verfahren,
- Die Entwicklung einer Vorbehandlung von Weizenkörnern, welche es ermöglicht, die Enzyme/ Mikroorganismen zu applizieren und so die Notwendigkeit zu minimieren, den üblichen Weizensteh- und Mahlprozess anzupassen,
- Und die Auswirkungen der Vorbehandlung und Behandlung von Weizenkörnern zu testen und zu analysieren.

Die neu entwickelte analytische Nachweismethode mit HPLC-MS/MS ermöglicht den Nachweis von Mykotoxinen mit hoher Empfindlichkeit. ZEA konnte in Weizenkörner-Extrakten bis zu einer Menge quantifiziert werden, die 100-mal unter den gesetzlichen Grenzwerten liegt. Es wurden verschiedene Methoden zur Vorbehandlung der Weizenvollkornkörnern wie die Anwendung von elektromagnetischen Wellen, mechanischen Wellen, mechanischem Stress, Wärmebehandlung sowie Wasserverdampfung unter Vakuum getestet. Die Auswirkungen der Behandlungen auf die Mikrostruktur der Körner wurden mit Hilfe von Fluoreszenzpigmenten und bildgebenden Verfahren untersucht. Die Behandlungen mit Kaltnadelperforation und gepulsten elektrischen Feldern erwiesen sich sowohl im Labor als auch im Pilotmaßstab als besonders vielversprechend [7].

Das biotechnologische Screening von mikrobiellen Stämmen mit QPS-Status aus der eigenen Stammsammlung der ZHAW war vielversprechend. Von den 213 untersuchten Stämmen zeigten 51 Stämme ein grosses Potenzial zur Reduktion von ZEA. Auch die Wirkungsweise der Mikroorganismen wurde untersucht. Dabei zeigte sich, dass lebende Zellen den grössten Effekt auf die ZEA-Reduktion hatten.

Parallel dazu wurden Gene von ZEA abbauenden Enzymen subkloniert und die Proteine in *E. coli* produziert. Ein nahezu vollständiger Abbau von ZEA zu den deutlich weniger östrogenen Komponenten "hydrolysiertes ZEA" und "decarboxyliertes hydrolysiertes ZEA" konnte *in vitro* bereits bei einer Expositionszeit von 30 min erreicht werden, ein vollständiger Abbau innerhalb von 24 h. In einem Anwendungsversuch wurden die Wirksamkeit der Vorbehandlung und die biologischen Ansätze an natürlich kontaminierten Weizenvollkornkörnern mit der neuartigen Analysemethode verfolgt. Durch enzymatische Behandlung konnte die ZEA-Kontamination in den behandelten Körnern um 80 % reduziert werden. Die mikrobielle Behandlung hingegen zeigte keine signifikante Reduzierung der ZEA-Kontamination in den vorbehandelten Körnern.

Es sind Folgeprojekte mit Partnern vorgesehen, um die Methode zur Marktreife zu bringen und so einen wichtigen Beitrag zur Lebensmittelsicherheit und Nachhaltigkeit zu leisten.

1. Eskola, M.; Kos, G.; Elliott, C.T.; Hajšlová, J.; Mayar, S.; Krska, R. Worldwide Contamination of Food-Crops with Mycotoxins: Validity of the Widely Cited "FAO Estimate" of 25. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2020, 60, 2773–2789, doi:10.1080/10408398.2019.1658570.
2. André, A.; Müller, N.; Chetschik, I. Occurrence of Zearalenone and Enniatin B in Swiss Wheat Grains and Wheat Flours. *Applied Sciences* 2022, 12, 10566, doi:10.3390/app122010566.
3. Orlando, B.; Grignon, G.; Vitry, C.; Kashefifard, K.; Valade, R. Fusarium Species and Enniatin Mycotoxins in Wheat, Durum Wheat, Triticale and Barley Harvested in France. *Mycotoxin Res* 2019, 35, 369–380, doi:10.1007/s12550-019-00363-x.

4. Luo, S.; Du, H.; Kebede, H.; Liu, Y.; Xing, F. Contamination Status of Major Mycotoxins in Agricultural Product and Food Stuff in Europe. *Food Control* 2021, 127, 108120, doi:10.1016/j.foodcont.2021.108120.
5. Freire, F.D.C.O.; da Rocha, M.E.B. Impact of Mycotoxins on Human Health. In *Fungal Metabolites*; Mérillon, J.-M., Ramawat, K.G., Eds.; Reference Series in Phytochemistry; Springer International Publishing: Cham, 2016; pp. 1–23 ISBN 978-3-319-19456-1.
6. Stein, R.A.; Bulboacă, A.E. Chapter 21 - Mycotoxins. In *Foodborne Diseases (Third Edition)*; Dodd, C.E.R., Aldsworth, T., Stein, R.A., Cliver, D.O., Riemann, H.P., Eds.; Academic Press, 2017; pp. 407–446 ISBN 978-0-12-385007-2.
7. Stäheli, L.; Schwab, L.; Kinner, M.; Müller, N. Design and Functionality of a Prototype for Cold Needle Perforation of Wheat. *Applied Sciences* 2023, 13, 6266, doi:10.3390/app13106266.



Das hier vorgestellte Projekt wird von einem multi-, inter- und transdisziplinärem Team bearbeitet. Mit dem Schwerpunkt Lebensmittel-Chemie steuern Dr. André Amandine und Prof. Dr. Irene Chetschik die analytischen Nachweismethoden der Mykotoxine bei. Aus dem Forschungsbereich Lebensmittel-Biotechnologie werden von Sandra Mischler, Susette Freimüller Leischfeld und Prof. Dr. Susanne Miescher Schwenninger die funktionellen Mikroorganismen zur Verfügung gestellt sowie Informationen rund um deren Anforderungen. Die Fachstelle Biokatalyse und Prozesstechnologie ist vertreten durch Dr. Katrin Hecht und Prof. Dr. Rebecca Buller und etabliert massgeschneiderte Enzymlösungen. Die Forschungsgruppe Lebensmittel-Technologie mit Luca Stäheli, Ramona Rüegg, Dr. Mathias Kinner und Prof. Dr. Nadina Müller erarbeitet skalierbare Prozesslösungen zur Perforation der Weizenkörner sowie dem Nachweis derer Effektivität.

Bianca Baca, Wien (A)

Untersuchung der Hauptallergene Soja, Senf und Lupine in österreichischen Weizenmahlprodukten - ein Statusbericht.

In den letzten Jahren wird die Testung von Getreidemahlprodukten auf Allergene immer wichtiger. Dies ist vor allem der starken Nachfrage von alternativen Proteinquellen wie Soja oder Lupine geschuldet. Senf wird oft als Vorfrucht angebaut. Durch Verschleppungen in den Mühlen oder Verunreinigung direkt am Feld können die kennzeichnungspflichtigen Allergene in die Produktionskette gelangen.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung einer „targeted“ PRM (Parallel Reaction Monitoring)-Methode mittels hochauflösender LC-MS/MS (ESI-QTOF) um die Möglichkeit eines Screening-Verfahrens speziell für Weizenmehle zu schaffen. Diese soll eine Alternative zu den derzeitigen Normverfahren bilden oder zur Ergänzung dienen. Die Proteine wurden mit 2N gepufferter Harnstofflösung (pH 9.2) extrahiert, denaturiert, reduziert, alkyliert und mit Trypsin verdaut. Die so erhaltenen Peptide wurden mittels SPE-Aufreinigung isoliert. Die geeigneten Peptide wurden anhand von „untargeted“-Messungen identifiziert und nach verschiedenen Kriterien (kein Methionin, Ladung 2+, 3+ und 4+) ausgewählt. Für Soja konnten zehn Peptide, für Lupine vier und für Senf ebenfalls vier selektive/geeignete Peptide ausgewählt werden. Zudem wurden drei Peptide, welche sowohl in Senf als auch in Raps enthalten sind, und ein spezifisches Raps-Peptid in die Methode aufgenommen. Dadurch sollte Senf von Raps eindeutig unterscheidbar und sensitiv nachweisbar sein.

Eine Kalibration wurde mit Hilfe eines gespikten Multi-Allergen Referenzmaterials auf Getreide Basis erstellt. LOD und LOQ wurden mittels VALOO Software gemäß DIN 55350 berechnet. Die Auswertung der Proben ergab, dass ein großer Teil mit Soja über 25 ppm kontaminiert ist und somit laut VITAL Konzept als „kann Spuren enthalten“ deklariert werden müsste. Dabei zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen Mehl- oder Körnerproben. Lupine konnten nicht in Konzentrationen über 20 ppm nachgewiesen werden und bilden somit in Österreich derzeit keine große Kontaminationsgefahr. Auch Senf konnte nicht mit Gehalten über 20 ppm

nachgewiesen werden. Jedoch wurden bei einigen Proben Werte unterhalb LOD gefunden, wobei hierbei eine Kreuz-Reaktivität mit Raps nicht eindeutig ausgeschlossen werden kann. Die PRM-Methode ist für Soja und Lupine selektiv. Senf kann durch die Kreuz-Reaktivität nicht von Raps unterschieden werden, was zu falsch positiven Ergebnissen führt. Die Methode wurde für Weizenmatrix entwickelt. Mahlprodukte aus Roggen erwiesen sich aufgrund der höheren Viskosität der Extrakte als aufwändiger in der Probenvorbereitung. Die Relevanz der Analysenmethode wurde durch die bereits bestehende Problematik der Kontamination mit Soja in einigen Proben bestätigt.

Beteiligte Personen am Forschungsprojekt: Stefano D'Amico (AGES), Elisabeth Reiter (AGES)



Bianca Baca, E-Mail bacabianca@yahoo.com, Staatsangehörigkeit Österreich, Geburtsdatum 1994-09-21, Arbeitserfahrung 2020 – 2023 Feriapraktikum bei AGES GmbH Bereich Ernährungssicherung, 9/2019 - 3/2023 Samstagskraft bei Hofer KG, 4/2017 - 9/2018 Angestellte Stadtapotheke Gänserndorf, 3/2015 – 3/2017 Lehrling im Lehrberuf „Pharmazeutisch-kaufmännische Assistentin“, Schul- und Berufsausbildung 6/2020 Pharmareferentenprüfung, seit 10/2018 Studium der Lebensmittel- und Biotechnologie an der BOKU Wien, 12/2016 Lehrabschlussprüfung im Lehrberuf „Pharmazeutisch-kaufmännische Assistentin“ mit gutem Erfolg, 10/2013 – 2/2015 Pharmaziestudium an der Universität Wien, 6/2013 Reifeprüfung, 2005 – 2013 Konrad Lorenz Gymnasium Gänserndorf, Muttersprache Deutsch – sehr gute Kenntnisse in Wort und Schrift, Fremdsprache Englisch – sehr gute Kenntnisse in Wort und Schrift, Führerschein B

Jagoda Swiacka, Stuttgart (D)

Acrylamidbildung in Backwaren unter Zusatz von Kartoffeln und Karotten

Autoren: Jagoda Swiacka, Laura Kima, Alexander Voß, Mihaela Stankova, Sandra Grebenteuch, Sascha Rohn, Mario Jekle

Acrylamid ist ein chemischer Stoff, welcher im Jahr 2002 zum ersten Mal in einer breiten Palette von Lebensmittelprodukten nachgewiesen wurde. Bereits acht Jahre davor wurde Acrylamid von der Internationalen Agentur für Krebsforschung als potenziell krebserregend eingestuft. Dieser Stoff entsteht hauptsächlich während der Reaktion zwischen Asparagin und reduzierenden Zuckern bei hohen Temperaturen, wie beim Backen oder Frittieren. Insbesondere Lebensmittel wie Brot, Pommes und Chips sind von einer hohen Bildung der Prozesskontaminante betroffen. Dies kann vor allem auf hohe Verarbeitungstemperaturen oder eine große Anzahl an Vorläufermolekülen zurückgeführt werden. Besonders in der Gruppe von Spezialbackwaren, die mit unterschiedlichen pflanzlichen Spezialzutaten (Kartoffel, Karotte, Oliven, Röstzwiebel) angereichert sind, kann es zu erhöhten Acrylamidkonzentrationen kommen. Dies wird vor allem durch zusätzliche Vorläufermoleküle in Karotten (reduzierende Zucker) und Kartoffeln (Asparagin) oder intrinsisches Acrylamid (Olive, Röstzwiebel) verursacht. In dieser Forschungsarbeit wurden die Einflüsse des Schüttwassermenge des Teiges und variierender Mengen an Karottenstreifen und Kartoffelflocken auf die Bildung von Acrylamid in der Kruste und Krume am Beispiel der freigeschobenen Brote untersucht. Dabei wurden Brote auf Hefebasis mit Weizenmehl Typ 550 und unterschiedlichen Wasserzugaben (zwischen 57.4 und 81.2 g/100g Mehl) sowie variierenden Mengen an getrockneten Karottenstreifen und Kartoffelflocken (7.5, 15.0 und 22.5 g/100g Mehl) hergestellt. Die Ergebnisse haben signifikante und positive Zusammenhänge zwischen den Acrylamidkonzentrationen in den Krusten und der Zugabe von Karottenstreifen ($r = 0.87$, $p \leq 0.001$) und Kartoffelflocken ($r = 0.88$, $p \leq 0.001$) gezeigt. Es wurden jedoch keine signifikante Korrelation zwischen Wasserzugabe und Acrylamid festgestellt, mit Ausnahme der Krume bei Broten mit Karotten ($r = 0.84$, $p \leq 0.01$). Eine niedrige Korrelation zwischen Wasserzugabe und Acrylamid in den Krusten von Karottenbroten ($r = -0.65$, $p > 0.05$), und eine leicht positive in den Krusten von Kartoffelbroten

($r = 0.35$, $p > 0.05$) konnten identifiziert werden. Die Acrylamidbildung zeigte damit eine deutliche Abhängigkeit von der Rohstoffzusammensetzung und auch eine ausgeprägte positive Korrelation mit den Vorläufermolekülen auf. Somit wurde die Acrylamidbildung in diesen Versuchssettings primär durch die Art und Qualität der Zutaten und weniger durch den Hydrationsgrad des Teiges beeinflusst. Besonders hervorzuheben sind die Ergebnisse bezüglich der Karotten, die bisher unbekannt und damit neu in diesem Forschungsfeld sind. Insgesamt unterstreicht unsere Untersuchung die Bedeutung der Zutatenqualität und -zusammensetzung in Bezug auf die Acrylamidbildung und stellt eine fundierte Basis für zukünftige Forschungsansätze zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit und -qualität dar.



Jagoda Swiacka (Geb.: 15.09.1996), Wissenschaftlicher Laufbahn ab 04.2022 Universität Hohenheim (Stuttgart) Wiss. Mitarbeiterin/Doktorandin im Bereich: Entwicklung von Acrylamidminimierungsstrategien für Spezialbackwaren, 2019-2022 Technische Universität Berlin: Studienfach: Lebensmitteltechnologie (M.Sc.), Abschlussarbeit: Der Einfluss von Ultraschall auf die antioxidative Wirkung von Pflanzenfasern und auf die in-vitro Verdaubarkeit von mit Pflanzenfasern angereicherten Erbsenproteinsuspensionen, 2017 – 2021 (4-fache Stipendiatin von

Deutschlandstipendium, 2016 – 2020 Technische Universität Berlin Studienfach: Lebensmitteltechnologie (B.Sc.), Abschlussarbeit: Wechselwirkung der Saccharose und Oleogel-Geleigenschaften und Organoleptik, Beruflicher Laufbahn 06.21 – 03.21 Werkstudentin in der Prüflleitung bei Institut für Produktqualität GmbH Berlin (Bereich Milchprodukte), 06.19 – 05.21 Studentische Hilfskraft an der TU Berlin am Fachgebiet Lebensmittelbiotechnologie und -prozesstechnik (Algenkultivierung und Extraktion der Algen-Metabolite), 10.18 – 03.19 Praktikum bei Bayerische Milchindustrie in Jessen (F&E Trockenmilchprodukte)

Jagoda Swiacka hat das Lebensmitteltechnologie-Studium an der TU Berlin absolviert und ist seit April 2022 Doktorandin des Fachgebiets Pflanzliche Lebensmittel am Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie der Universität Hohenheim. Unter Leitung von Prof. Dr. Mario Jekle beschäftigt sie sich mit der Entwicklung und Optimierung von Strategien zur Reduzierung von Acrylamid in Spezialbackwaren. Im Mittelpunkt ihrer Forschungsarbeit steht die Untersuchung der Beziehungen zwischen der Anzahl der Vorläufermoleküle, den Feuchte-Temperaturprofilen und der Kinetik der Acrylamidbildung in dieser Backwarengruppe, wobei gleichzeitig die Mechanismen der Krustenbildung aufgeschlossen werden sollen. Mit ihrer Arbeit möchte sie mit einem besseres Verständnis über die Acrylamidbildung in Spezialbackwaren zu sicheren Lebensmitteln beitragen, ohne dabei die ursprüngliche Qualität des Produkts zu beeinträchtigen.

Freitag, 06. Oktober 2023

3. Backqualität (Fortsetzung)

- 08³⁰ Uhr **Denisse Bender**, Wien (A)
Verbesserung der Teig- und Backeigenschaften von Einkorn
- 09⁰⁰ Uhr **Nele Brand**, Halle (D)
Fermentative und enzymatische Stärkemonifikation in Weizenbrot
- 09³⁰ Uhr **Charlotte Stemler**, Karlsruhe (D)
Schlüsselreaktionen für die Verbesserung der Backqualität Feiner Backwaren durch Lipasen

Kommunikationspause

- 10³⁰ Uhr **Carina Stoll**, Stuttgart (D)
Identifizierung der selektiven Wirkung von enzymaktiven Weizenmalz durch den Einsatz eines getreideeigenen Inhibitors

4. Unerwünschte Inhaltsstoffe

- 11⁰⁰ Uhr **Elisabeth Sciorba** Detmold (D)
Handlungsempfehlungen zu Mutterkorn und Ergotalkaloiden in Getreide und Getreidemahlprodukten
- 11³⁰ Uhr **Thomas Miedaner**, Stuttgart (D)
Züchterische Ansätze zur Verringerung von Mutterkorn bei Roggen

Mittagspause

- 13⁰⁰ Uhr **Amandine André**, Wädenswil (CH)
Eine biologische Strategie zur Reduzierung des Zearalenon Gehalts in infizierten Weizenkörnern
- 13³⁰ Uhr **Bianca Baca**, Wien (A)
Untersuchung der Hauptallergene Soja, Senf und Lupine in österreichischen Weizenmahlprodukten - ein Statusbericht.
- 14⁰⁰ Uhr **Jagoda Swiacka**, Stuttgart (D)
Acrylamidbildung in Backwaren unter Zusatz von Kartoffeln und Karotten
- 14³⁰ Uhr **Schlussworte** durch AGF e.V., **Herrn Georg Böcker**, ICC- Schweiz, **Frau Stephanie Bräunlich**, ICC-Austria, **Herrn Alfred Mar**

DIGeFa | GmbH

Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik

**Wir sorgen dafür, dass
Getreide in aller Munde bleibt!**



**Qualitätsuntersuchungen für die Getreidewirtschaft
Getreide- und Mehlanalytik**



Backversuche



@GetreidezentrumDetmold

Weitere Informationen unter www.digefa.de