

## Beeinflussung des Aromas von glutenfreiem Brot durch aromaaktive Backmittel auf Malzbasis

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
<b>Forschungsstelle:</b>	Hans-Dieter-Belitz-Institut für Mehl- und Eiweißforschung e. V. (hdbi), Freising-Weihenstephan Prof. Dr. Dr. Peter Schieberle/Prof. Dr Peter Köhler
<b>Industriegruppe:</b>	Verein der Förderer des Hans-Dieter-Belitz-Instituts für Mehl- und Eiweiß- forschung e. V., Freising-Weihenstephan
	Projektkoordinator: Andreas Vollmar Backaldrin Vertriebs GmbH, Garching
<b>Laufzeit:</b>	2010 – 2013
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 246.750,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

### Ausgangssituation:

Die Zöliakie, eine der weltweit häufigsten Lebensmittelunverträglichkeiten, ist von einer schweren Schädigung der Dünndarmschleimhaut (Zottenatrophie) geprägt. Sie wird von den Speicherproteinen des Weizens, des Roggens und der Gerste verursacht, die im Zusammenhang mit Zöliakie als „Gluten“ bezeichnet werden. Die Wirkung entsprechender Haferproteine ist noch umstritten. In Deutschland leben ca. 100.000 Personen mit typischer abdomineller Symptomatik. Abgesehen von der floriden Zöliakie sind ca. 400.000 von einer silenten Form mit charakteristischer Schleimhautschädigung und erhöhten Gliadin- und Autoantikörpertitern sowie einer latenten Form ohne deutliche Schleimhautschädigung und mit unauffälligen Antikörpertitern betroffen. Eine Screening-Studie aus dem Jahr 2010 bestätigte, dass ungefähr 1 % der Bevölkerung in Europa (0,3 % in Deutschland) von der Zöliakie betroffen ist.

Die derzeit einzig mögliche Therapie ist eine lebenslange, strikt glutenfreie Diät. Dies bedeutet, dass keine Weizen-, Roggen-, Gersten- und Haferprodukte außer reiner Stärke verzehrt werden dürfen. Die Betroffenen müssen eine breite Palette von Lebensmitteln aus dem Getreidebereich, wie Brot, sonstige Backwaren und Teigwaren, aber auch malzhaltige Getränke, wie Malztrunk und Bier, meiden. Sie sind gezwun-

gen, auf Surrogate dieser Produkte zurückzugreifen (sog. „glutenfreie Lebensmittel“), die z.B. auf der Basis von zöliakieverträglichen Getreidearten, wie Mais, Reis und Hirse, oder von Pseudocerealien, wie Buchweizen, Quinoa und Amaranth, hergestellt werden. Die glutenfreie Diät bedeutet eine erhebliche Einschränkung der Lebensqualität, denn diese diätetischen Produkte sind nicht überall erhältlich, teuer und weichen in Textur und sensorischen Merkmalen von den Originalprodukten ab. Verschiedene Studien zeigen, dass aus den genannten Gründen weit weniger Backwaren verzehrt werden und ein beträchtlicher Teil der Betroffenen keine strikte Diät einhält und damit eine Schädigung der Darmschleimhaut mit all ihren Folgen in Kauf nimmt. Mehrere Studien bestätigen, dass die glutenfreien Mehle von zöliakieverträglichen Getreidearten (Reis, Sorghum, Millet, Mais), auch aus Pseudocerealien (Buchweizen, Amaranth und Quinoa), zum Brotbacken geeignet sind. Eine Verbesserung des Aromas von glutenfreien Backwaren ist dennoch notwendig, um deren Akzeptanz entscheidend zu steigern und den Ernährungsstatus von Zöliakiekranken zu verbessern.

Ziel des Forschungsvorhabens war die Herstellung glutenfreier Backwaren, die durch natürliche Aromatisierung in ihren sensorischen Merkmalen den herkömmlichen glutenhaltigen Produkten weitgehend entsprechen. Dies sollte

durch Zusatz von aromaaktiven Malzpräparaten aus zöliakieverträglichen Getreiden und Pseudogetreiden zur Grundrezeptur erreicht werden, wodurch einerseits bereits durch das Malz Aromastoffe eingebracht werden, andererseits aber auch geruchlose Vorläufer (Aminosäuren, reduzierende Zucker) dieser Aromastoffe zur Verfügung gestellt werden, die während der Fermentation und vor allem während des Backprozesses zum gewünschten typischen Brotaroma führen.

#### **Forschungsergebnisse:**

Zur Herstellung von Malzpräparaten wurden folgende Getreide- und Pseudogetreidearten und -sorten verwendet: Mais (Sorten Grosso und Ricardinio), Sorghum, Millet und Buchweizen (Sorte Lifago). Das ungekeimte und gekeimte Saatgut wurde analytisch charakterisiert, indem Wasser-, Rohproteingehalt, Gehalte an freien Aminosäuren und Glucose ermittelt wurden. Die Körner wurden unter standardisierten Bedingungen gekeimt und so gedarrt, dass sie sensorisch ein angenehmes Aroma aufwiesen. Mit Hilfe des Screening-Verfahrens Aromaextraktverdünnungsanalyse (AEVA) wurden im Gesamtaroma der Malze die aromaaktiven Komponenten identifiziert. Die Zusammensetzung der Schlüsselaromastoffe fiel je nach Getreideart unterschiedlich aus. Die Aromaprofile ausgewählter Malzpräparate zeigten jedoch, dass sich die Malze in Bezug auf die festgelegten Aromaattribute sehr ähnlich waren.

Zunächst wurden mit einer glutenfreien Modellrezeptur Brote hergestellt, anhand derer der Einfluss einer Malzzugabe untersucht wurde. Im Aromaextrakt aus einem glutenfreien Modellbrot ohne Malzzusatz wurden folgende potente Aromastoffe nachgewiesen: 2-Acetyl-1-pyrrolin, Essigsäure, Methional, Phenylacetaldehyd, 2-Phenylethanol, 4-Hydroxy-2,5-dimethylfuran-3(2H)-on trugen zu dem angenehmen Aromaeindruck des Brotes bei. Dieser wurde allerdings durch die schweißige Geruchsnote von 2- und 3-Methylbuttersäure weitgehend überdeckt. Die sensorischen Untersuchungen der unter Zusatz von Malz hergestellten glutenfreien Modellbrote zeigten, dass die Modellbrote ohne Malzzusatz sensorisch von denjenigen mit Malzzusatz signifikant unterschieden werden konnten. Quantitative Analysen zeigten, dass ausgewählte Aromaverbindungen durch den Zusatz von Malz in ihrer Konzentration anstiegen. Diese Aromastoffe wurden aus geruchlosen Vorstufen, die durch die Malzpräparate in den Brotteig einge-

bracht wurden, während des Backens neu gebildet.

Die wichtigen Aromastoffe in der Kruste wie auch in der Krume eines kommerziellen glutenfreien Brotes wurden ebenfalls identifiziert. In der Kruste dominierten neben dem röstig, popcornartig riechenden 2-Acetyl-1-pyrrolin, die schweißig riechende 2- und 3-Methylbuttersäure, die auch in der Krume mit den höchsten FD-Faktoren mittels Gaschromatographie-Olfaktometrie nachgewiesen werden konnten. Außerdem waren die Konzentrationen wichtiger Aromastoffe in der Kruste und Krume des glutenfreien Brotes im Vergleich zu Weizenbrotkruste und -krume niedriger.

Unter Verwendung einer kommerziell erhältlichen glutenfreien Backmischung wurde der Einfluss des Malzzusatzes auf das Gesamtaroma untersucht. Durch Zusatz von Maismalz wurden keine signifikanten Veränderungen in den Konzentrationen ausgewählter Aromastoffe in der Kruste erreicht. Im Gegensatz dazu stiegen in der Krume die Konzentrationen von 2-Acetyl-1-pyrrolin und 4-Hydroxy-2,5-dimethylfuran-3(2H)-on nach Zusatz von Maismalz drastisch an. Diese Verbindungen wurden, wie bereits in den Modellbrotten mit Malzzusatz gezeigt, aus geruchlosen Vorstufen (Prekursoren) während des Backens gebildet. Sensorische Untersuchungen und quantitative Ergebnisse zeigten also übereinstimmend, dass durch einen Zusatz von Malzpräparaten das Gesamtaroma von glutenfreiem Brot verbessert werden kann.

#### **Wirtschaftliche Bedeutung:**

Mit einem Verbrauch von mehr als 60 kg pro Kopf und Jahr gehören Brot und Kleingebäck zu den wichtigsten Grundnahrungsmitteln in Deutschland. Hergestellt werden diese Produkte fast ausschließlich aus glutenhaltigem Weizen und Roggen. Zöliakiekranken müssen diese Produkte meiden und auf Surrogate ausweichen, die überwiegend aus zöliakieverträglichem Getreide oder Pseudocerealien unter Verwendung von Verdickungsmitteln und anderen Zusatzstoffen hergestellt werden. Obwohl in Deutschland ca. 0,3 % der Bevölkerung unter Zöliakie leiden, handelt es sich bei den angebotenen Backwaren um Nischenprodukte, die vorwiegend von kleinen und mittelständischen Betrieben sowie von handwerklichen Bäckereien hergestellt werden. Große Betriebe haben wegen der begrenzten Herstellungsmengen und separaten Bereitstellung von geeigneten Anlagen in der Regel

kein Interesse an der Herstellung glutenfreier Backwaren.

Die Ergebnisse des Projektes werden die Herstellung von glutenfreien Backwaren ermöglichen, die in ihrer Qualität den herkömmlichen glutenhaltigen Produkten weitgehend entsprechen. Die Malzherstellung aus glutenfreiem Getreide und Pseudogetreide unterscheidet sich kaum von derjenigen aus Gerste und erfolgt heutzutage nahezu automatisiert. Damit wäre die Herstellung von den gewünschten Malzpräparaten relativ effizient. Da diese Malzpräparate kaum Wasser enthalten, können sie über längere Zeit gelagert werden. Ob das Malz zu einer fertigen Backmischung zugesetzt wird oder vor Ort in kleinen und mittelständischen Betrieben verbacken wird, entscheidet der Backwarenhersteller. Das glutenfreie Malz als natürlicher Aromaträger und Backmittel wird nicht als ein chemisch erzeugter Zusatzstoff angesehen.

Angenommen, die Zöliakiekranken in Deutschland würden ihren Verbrauch an Backwaren aufgrund der verbesserten Qualität um 20 % steigern, so würde hieraus ein Produktionszuwachs von ca. 1.600 t pro Jahr mit einem Marktwert von ca. 10 Mio. € resultieren.

#### Weiteres Informationsmaterial:

Hans-Dieter-Belitz-Institut für Mehl und Eiweißforschung e. V. (hdbi)  
Lise-Meitner-Straße 34, 85354 Freising  
Tel.: +49 8161 71-2928  
Fax: +49 8161 71-2970  
E-Mail: peter.schieberle@lrz.tum.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn  
Tel.: +49 228 3079699-0  
Fax: +49 228 9079699-9  
E-Mail: fei@fei-bonn.de

#### Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2013.
2. Ratz, G., Köhler, P. und Schieberle, P.: Verbesserung des Aromas glutenfreier Backwaren durch aromaaktive Malzpräparate. Jahresbericht Dt. Forschungsanst. Lebensmittelchem., ISBN 978-3-938896-57-0, 52-55 (2012).
3. Ratz, G., Köhler, P. und Schieberle, P.: Beeinflussung des Aromas von glutenfreiem Brot durch aromaaktive Backmittel auf Malzbasis. Lebensmittelchem. 67 (3), 66 (2013).
4. Ratz, G., Köhler, P. und Schieberle, P.: Beeinflussung wichtiger Aromastoffe von glutenfreiem Brot durch Malzzusätze. Jahresbericht Dt. Forschungsanst. Lebensmittelchem., ISBN 978-3-938896-74-7, 36-39 (2013).

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via:

