

Klärung der Ursache eines Off-Flavours bei Mohnsamen und Erarbeitung von Parametern für die Rohstoffkontrolle

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle I:	Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Freising-Weihenstephan Prof. Dr. Dr. Peter Schieberle/Dr. Johannes Polster
Forschungsstelle II:	Technische Universität München Wissenschaftszentrum Weihenstephan WZW Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und Molekulare Sensorik Prof. Dr. Thomas Hofmann
Industriegruppen:	Der Backzutatenverband e.V. (BZV), Berlin Verein der Förderer des Hans-Dieter-Belitz-Institutes für Mehl- und Eiweißforschung e.V. (hdbi), Freising
	Projektkoordinator: Prof. Dr. Bärbel Kniel Biotask AG, Esslingen
Laufzeit:	2011 – 2013
Zuwendungssumme:	€ 254.300,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Mohnpflanzen dienen – außer zur Gewinnung von Alkaloiden aus dem Milchsaft – vor allem als Lieferant essbarer, ölhaltiger Samen. In der Lebensmittelindustrie ist eine Verwendung von Mohnsamen aufgrund ihres angenehm nussigen, leicht fettigen Aromas weit verbreitet, üblicherweise als Dekoration oder Füllung von Backwaren und Süßspeisen oder auch als Ausgangsprodukt von Mohnöl. Allerdings wurde in den letzten Jahren (2008 - 2010) bei ca. 5 - 10 % der Anlieferungen in der sensorischen Eingangskontrolle zahlreicher Mohnchargen ein intensives Off-Flavour festgestellt. Diese fehlerhaften Mohnproben wiesen einen atypischen muffigen, erdig-modrigen Geruch und zudem einen anhaltenden, brennend-bitteren Geschmack auf, deren Ursache nicht bekannt war.

Ziel des Forschungsvorhabens war es daher, durch Anwendung molekular-sensorischer Arbeitstechniken die für das Off-Flavour verantwortlichen flüchtigen und nicht-flüchtigen Schlüsselverbindungen zu identifizieren. Anhand quantitativer Daten dieser Schlüsselverbindungen in Korrelation mit dem Auftreten des Off-Flavours sollte zudem eine Qualitätsbewertung

ermöglicht werden, die die unbeliebte und aufwändige sensorische Prüfung ersetzt.

Forschungsergebnis:

Die Aromastoffe aus verschiedenen Mohnproben mit und ohne Fehl aroma wurden durch Lösungsmittel extraktion und anschließender Hochvakuumdestillation isoliert, der Aromabeitrag der Einzelverbindungen durch vergleichende Aromae xtraktverdünnungsanalyse bewertet und die Strukturen der Verbindungen aufgeklärt. Ein Großteil der identifizierten Verbindungen wurde dabei bisher noch nicht in Mohnsamen nachgewiesen. (E)-2-Butyl-2-heptenal, (Z)-2-Butyl-2-heptenal und (E)-2-Butyl-2-octenal wurden im Rahmen dieser Untersuchungen erstmalig in Lebensmitteln identifiziert. Nach Aufklärung der Strukturen gelang es, mittels Stabilisotopenverdünnungsanalysen und Aromawertberechnungen die Schlüsselaromastoffe fehlaromafreien Referenzmohns sowie fehlaromabehafteten Mohns zu identifizieren.

Generell wiesen die Fehl aromaproben deutlich erhöhte Gehalte an aus der Lipidoxidation stammenden Aromastoffen (z. B. Carbonsäuren

und α,β -ungesättigten Aldehyden) auf. Die muffig, fettige Fehlromanote wurde von der Summe der in den Fehlromaprobe vermehrt gebildeten Lipidoxidationsprodukten verursacht und ist somit auf oxidativen Verderb des Probenmaterials zurückzuführen. Hexanal, das schnell und einfach per SPME-GC-MS bestimmt werden kann, wurde als geeignete Markerverbindung zur Überwachung des oxidativen Verderbs identifiziert. Neben den muffigen, fettigen Fehlromnoten war bei einigen Fehlromaprobe eine deutliche Kümmelnote wahrnehmbar, die auf hohe Gehalte an Carvon zurückzuführen ist. Dabei handelt es sich offenbar um eine Verunreinigung, die aus dem Kontakt der Proben mit Kümmel resultierte.

Um die für den Fehlgeschmack von Mohnsamen verantwortlichen Verbindungen zu lokalisieren und zu identifizieren, erfolgte anhand zweier charakteristischer Mohnproben eine aktivitätsorientierte Fraktionierung mittels sequentieller Lösungsmittelfraktionierung, gefolgt von einer Festphasenextraktion und Hochleistungsflüssigkeitschromatographie. Dabei wies eine Fraktion, in der vor allem freie Fettsäuren und Monoglyceride vorlagen, einen bitteren, kratzigen und leicht brennenden Fehlgeschmack auf. Durch eine sensorische Charakterisierung und durch Quantifizierungsexperimente mittels LC-MS/MS stellte sich heraus, dass vor allem die im Mohn vorkommende freie Linolsäure und das 1-Linoleoyl-glycerol einen Beitrag zum bitteren Fehlgeschmack leisten. Dennoch können diese Verbindungen nicht die gesamte Bitterkeit der Mohnsamen erklären. Daneben wird die Bitterkeit von zahlreichen Oxidationsprodukten, v.a. der Linolsäure, geprägt. Inwieweit der Fehlgeschmack wirklich von diesen Oxidationsprodukten verursacht wird, muss noch weitergehend geklärt werden, um auf diesen Erkenntnissen aufbauend und mit den gefundenen Markerverbindungen eine analytische Methode für die Qualitätskontrolle zu entwickeln.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Die in Deutschland jährlich verarbeitete Menge an Rohmohn beträgt ca. 10.000 Tonnen, die einen Wert von ca. 10 Mio. € darstellen. Da mohnhaltige Erzeugnisse, wie z. B. Backwaren oder Snacks, meist nur einen geringen Mohnanteil aufweisen, ist der Gesamtwert der Waren auf weit über 100 Mio. € zu schätzen. Da bei 5 - 10 % der Rohmohnproben ein abweichendes Aroma auftrat, besteht insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen in Deutsch-

land das Potential eines hohen wirtschaftlichen Schadens. Finanzielle Schäden, die dadurch entstehen, dass Verbraucher aufgrund des extremen Fehlgeschmacks entsprechende Produkte längerfristig nicht mehr kaufen, sind nicht zu vernachlässigen, aber schwer zu beziffern.

Die Ergebnisse des Vorhabens ermöglichen der verarbeitenden Industrie eine objektive Bewertung der Aroma- und Geschmacksqualität von Mohn und insbesondere des Fehlromas von Mohnsamen. Durch neue Parameter in der Qualitätskontrolle ist eine Basis geschaffen, die es den Unternehmen ermöglicht, ihre Rohstoffauswahl so zu modifizieren, dass eine Produktion von Mohnprodukten mit hoher Verbraucherakzeptanz gewährleistet wird.

Da Mohn vor wenigen Jahren bereits aufgrund der möglichen Belastung mit rauscherzeugenden Alkaloiden in den Fokus der Lebensmittelüberwachung geraten ist, hat die Tatsache, dass sich das Backgewerbe sowie ihre Zulieferer mit der Thematik im Rahmen dieses Forschungsprojektes befassen, zudem eine wichtige Breitenwirkung auf Verbraucher und Überwachungsbehörden.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2013.
2. Polster, J. und Schieberle, P.: Klärung der Ursachen eines Off-Flavours bei Mohnsamen. Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie Jahresbericht 2013. ISBN 978-3-938896-74-7, 52-55 (2013).

Weiteres Informationsmaterial:

Deutsche Forschungsanstalt für
Lebensmittelchemie (DFA)
Lise-Meitner-Straße 34
85354 Freising-Weihenstephan
Tel.: +49 8161 71-2932
Fax: +49 8161 71-2970
E-Mail: peter.schieberle@lrz.tum.de

Technische Universität München
Wissenschaftszentrum Weihenstephan WZW
Lehrstuhl für Lebensmittelchemie und
Molekulare Sensorik
Lise-Meitner-Str. 34
85354 Freising-Weihenstephan
Tel.: +49 8161 71 2901
Fax: +49 8161 71 2949
E-Mail: thomas.hofmann@wzw.tum.de

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

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

gefördert durch/via:

