

Untersuchungen zum Einfluss von Herstellungsverfahren sowie Reifegrad und Provenienz auf das Pfefferaroma

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle:	Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, Garching Prof. Dr. Dr. P. Schieberle/Dr. M. Steinhaus
Industriegruppe:	Fachverband der Gewürzindustrie e.V., Bonn
	Projektkoordinator: Prof. Dr. H. Buckenhüskes, Gewürzmüller GmbH, Stuttgart
Laufzeit:	2000 - 2002
Zuwendungssumme:	€ 215.820,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Neben dem scharfen Geschmack ist das charakteristische Aroma ein wesentliches Qualitätsmerkmal von Pfeffer. Für verschiedene Einsatzgebiete sind im wesentlichen drei verschiedene Typen im Handel: grüner, schwarzer und weißer Pfeffer. Der letztgenannte Typ kann auf drei verschiedenen Wegen gewonnen werden: (i) Nassfermentation von reifen Pfefferfrüchten oder (ii) Nassfermentation von schwarzem Pfeffer oder (iii) mechanisches Abschälen von schwarzem Pfeffer (unreife Früchte). Insbesondere weiße Pfeffersorten werden in der Literatur häufig mit dem Auftreten einer „fäkal- bzw. aasartigen“ Aromanote in Verbindung gebracht. Kürzlich ist es der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie gelungen, die wesentlichen Aromastoffe von schwarzem Pfeffer durch Anwendung des sog. „Aromawertkonzeptes“ zu ermitteln. In einer Probe weißen Pfeffers, die ein untypisches Aroma zeigte, traten verschiedene geruchsaktive Verbindungen auf, die in schwarzem Pfeffer nicht vorlagen. Obwohl die Annahme nahe lag, dass diese Verbindungen an solchen Aromaabweichungen beteiligt sind, stand die Bewertung ihres Beitrages zum Pfefferaroma über Aromarekombinationsversuche noch aus. Weiterhin war unklar, inwieweit die gefundenen Unterschiede auf unterschiedliche Provenienzen bzw. unterschiedliche Herstellungstechniken zurückzuführen sind, und inwieweit der unterschiedliche Reifestatus der Pfefferfrucht beim Herstellungsverfahren die Aromabildung beeinflusst.

Zudem fehlten Kenntnisse darüber, ob die Bildung untypischer Aromen bei Transport und Lagerung erfolgt.

Ziel des vorliegenden Forschungsvorhabens war es, zunächst durch Untersuchungen an Handelspfefferproben von weißem Pfeffer, die ein entsprechendes Fehl aroma aufweisen, die für diese Fehlnote verantwortlichen Verbindungen zu klären. Durch quantitative Untersuchungen an Handelsproben sollten „kritische“ Konzentrationsbereiche festgelegt und durch systematische sensorische Modellstudien belegt werden. Im zweiten Teil des Vorhabens sollten dann Untersuchungen zur Bildung der Fehl aromastoffe angeschlossen werden, um Möglichkeiten der Vermeidung des Fehl aromas aufzeigen zu können.

Forschungsergebnis:

Ein Screening der potenten Aromastoffe in 3 Proben weißen Pfeffers des Handels, die mit auffallend starkem fäkalisch-kuhstallartigen Fehl aroma behaftet waren, zeigte, dass die fäkalisch riechenden Verbindungen 3-Methylindol und 4-Methylphenol als wesentliche Ursache für den beobachteten Off-Flavor anzusehen sind. Daneben tragen das phenolisch riechende 3-Methylphenol und die käseartig riechende Buttersäure zu dem beobachteten Fehlton bei. Die quantitative Bestimmung dieser Verbindungen in rund 50 verschiedenen weißen Pfeffern aus dem

Handel und aus definierten Anbauregionen ergab aber vergleichsweise geringe Schwankungsbreiten unabhängig von der Herkunft der Proben. Insbesondere war keine Probe frei von diesen Substanzen, so dass diese als charakteristische Inhaltsstoffe von weißem Pfeffer betrachtet werden müssen. Ein Lagerversuch mit weißem Pfefferpulver ergab klar, dass der fäkalische Off-Flavor mit zunehmender Lagerzeit zunimmt. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass dafür nicht eine Konzentrationszunahme der Fehlromastoffe verantwortlich ist, sondern vielmehr der Verlust wichtiger aromabestimmender Substanzen von Pfeffer, die in frischem Pfeffer das Fehlroma maskieren können. Die Erforschung der Herkunft der Fehlromastoffe ergab, dass diese weder in frischen Pfefferfrüchten unterschiedlicher Reifestadien vorkommen noch in schwarzem Pfeffer. Sie entstehen im Wesentlichen erst im Rahmen der Herstellung von weißem Pfeffer in den Erzeugerländern bei der fermentativen Entfernung der äußeren Fruchtwandschichten. Fermentationsmodellversuche, die mit frischem Ausgangsmaterial vor Ort in Südostasien durchgeführt wurden, zeigten, dass durch einen höheren Wasserdurchsatz bei der Fermentation in Kombination mit einer Verkürzung der Fermentationszeit die Gehalte der Fehlromastoffe im Endprodukt so reduziert werden können, dass sie nicht mehr geruchsaktiv sind. Die Umsetzung dieses Ergebnisses kann in Zukunft dazu führen, dass ein fäkalisch-kuhstallartiger Off-Flavor bei weißem Pfeffer nicht mehr auftritt.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Pfeffer stellt in seinen drei Angebotsformen - grüner, schwarzer und weißer Pfeffer - den bedeutendsten Rohstoff der Gewürzindustrie dar, die in Deutschland durch 68 vorwiegend kleine und mittelständische Mitgliedsunternehmen des Fachverbandes der Gewürzindustrie repräsentiert wird. Von den Gesamtgewürzimporten in 1997 von rd. 60.000 t entfielen etwa 19.000 t auf Pfeffer. Diese Menge entspricht einem Einkaufswert von ca. 64 Mio. €. Nach den USA stellt Deutschland weltweit den zweitgrößten Gewürzimportmarkt überhaupt dar.

Die im Rahmen des Vorhabens erarbeiteten Ergebnisse werden einerseits zur Erstellung objektiver Qualitätsmerkmale für Pfeffer führen, die auch in der Diskussion mit Überwachungsbehörden zu mehr Sicherheit verhelfen werden. Andererseits wird es der Industrie auf der Basis der Ergebnisse ermöglicht, gezielt Einfluss auf die

Pfefferqualität im Anbaugebiet zu nehmen, z.B. durch Bestimmung des optimalen Erntezeitpunktes oder durch Eingriffe in Verfahren zur Aufbereitung der Früchte.

Durch Klärung von Möglichkeiten zur ursächlichen Verhinderung von Fehlromen kann Pfeffer zukünftig besser spezifiziert und standardisiert werden. Beim Einsatz in Weiterverarbeitungsprodukten werden somit die Verwendungsmöglichkeiten von Pfeffer deutlich verbessert.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2002.
2. Steinhaus, M., Schieberle, P.: 3-Methylindol und Methylphenole in weißem Pfeffer - Typische Inhaltsstoffe oder Fehlromastoffe? Lebensmittelchem. 2002 (56), 135.
3. Schieberle, P. und Steinhaus, M.: Untersuchungen zum Einfluss von Herstellungsverfahren sowie Reifegrad und Provenienz auf das Pfefferaroma. <http://www.dfal.de/AIF-FV12404N.html> (2003).
4. Steinhaus, M.: Die Bedeutung von Schlüsselaromastoffen als Qualitätsparameter bei Gewürzen. In: Fachtagung für Arznei- und Gewürzpflanzen 2004 – Chancen und Herausforderungen einer zeitgemäßen Arznei- und Gewürzpflanzenproduktion. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Thüringer Zentrum nachwachsende Rohstoffe (Hrsg.) 2005, 80-83.
5. Steinhaus, M., Schieberle, P.: Das Aroma von weißem Pfeffer (*Piper nigrum L.*): Bildung von Fehlromastoffen bei der Fermentation. Jahresbericht Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie 2005, 32-35.
6. Steinhaus, M., Schieberle, P.: Off-flavor formation during white pepper processing. In: State-of-the-Art in Flavour Chemistry and Biology. Proc. 7th Wartburg Symp. (eds. Hofmann, T., Rothe, M., Schieberle, P.), Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie 2005, 197-204.
7. Steinhaus, M., Schieberle, P.: Characterization of odorants causing an atypical aroma in white pepper powder (*Piper nigrum L.*) based on quantitative measurements and orthonasal breakthrough thresholds. J. Agric. Food Chem. 2005 (53), 6049-6055.

8. Steinhaus, M., Schieberle, P.: Role of the fermentation process in off-odorant formation in white pepper: On-site trial in Thailand. J. Agric. Food Chem. 2005 (53), 6056-6060.

Weiteres Informationsmaterial:

Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA)
Lichtenbergstr. 4, 85748 Garching
Tel.: 089/289-14170, Fax: 089/289-14183
E-Mail: peter.schieberle@lrz.tum.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150
E-Mail: fei@fei-bonn.de