

Beeinflussung der Kaffeearomaqualität durch die Aufbereitung: Physiologische und biochemische Aspekte der Qualitätsausprägung und deren technologische Umsetzung

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle I:	Technische Universität Braunschweig Institut für Pflanzenbiologie Prof. Dr. D. Selmar
Forschungsstelle II:	Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Garching Prof. Dr. Dr. P. Schieberle
Industriegruppe:	Deutscher Kaffee-Verband e.V., Hamburg
	Projektkoordinator: Dr. A. Bradbury, Kraft Foods R & D Inc., München
Laufzeit:	1999 - 2002
Zuwendungssumme:	€ 240.720,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Qualitätsbestimmende Abschnitte der Kaffeeproduktion sind zum einen die Kaffeeaufbereitung, an deren Ende der transport- und lagerfähige Rohkaffee steht, und zum anderen die Kaffeeröstung, bei der sich das Röstkaffeearoma entwickelt. Während die qualitätsbestimmenden Vorgänge bei der Kaffeeröstung - auch im Rahmen diverser IGF-Vorhaben - intensiv untersucht worden sind, gibt es kaum wissenschaftliche Untersuchungen darüber, auf welche Weise das Röstkaffeearoma durch die Aufbereitungsmethode beeinflusst wird.

Kaffeekirschen werden nach der Ernte einer trockenen oder einer nassen Aufbereitung unterzogen. Bei Untersuchungen, in denen identische Kaffeeproben parallel nass bzw. trocken aufbereitet wurden, erzielten die Kaffees aus nasser Aufbereitung eindeutig bessere Qualitäten. Die Ursachen, die zu den Qualitätsunterschieden zwischen den technologisch unterschiedlich hergestellten Rohkaffees führen, sind nicht erforscht. In Betracht gezogen werden müssen unter anderem physiologische und biochemische Vorgänge, die in der lebendigen Kaffeebohne während der Nachernte-Behandlung stattfinden und qualitätsrelevante Schritte betreffen.

Ein entscheidendes Qualitätskriterium eines Kaffees ist sein Aroma. Lediglich etwa 30 der über 800 im Kaffee vorkommenden Aroma-Komponenten tragen maßgeblich zum spezifischen Kaffeearoma bei. Diese Impact-Verbindungen eignen sich als Indikatoren der Aromaqualität und sollen in diesem Forschungsprojekt genutzt werden, um Aromaunterschiede, die aus einer unterschiedlichen Aufbereitung der Kaffeebohnen resultieren, zu objektivieren.

Die Kaffeepflanze weist hinsichtlich der Samenkeimung bisher kaum berücksichtigte, qualitätswirksame Besonderheiten auf: die Kaffeeseamen stehen intermediär zwischen rekalcitranten und orthodoxen Samen. Sie legen keine Samenruhe ein, und die Keimung wird bereits initiiert, noch während sich die Früchte im Endstadium der Fruchtentwicklung befinden. Folglich repräsentieren Kaffeebohnen, die der Aufbereitung unterworfen werden, keine ruhenden Samen, sondern vielmehr sich entwickelnde Keimlinge. Entsprechend scheinen die erwähnten Unterschiede zwischen unterschiedlich aufbereiteten Kaffees die Folge distinkter Entwicklungsstadien im Verlauf der Kaffee-Samenkeimung zu sein, in welchen die Keimung in unterschiedlichem Ausmaß gefördert zu werden scheint.

Ziel des Forschungsvorhabens war es deshalb zum einen, den eindeutigen Beweis für die Hypothese zu liefern, dass sich die trockene und die nasse Aufbereitung deutlich in ihrer Beeinflussung des Aromapotentials entsprechender Rohkaffees und somit deren Qualitätsprägung unterscheiden. Zum anderen sollte der Nachweis für eine zweite Hypothese erbracht werden, nämlich dass sich der Keimungsstatus der Kaffeebohnen in diesen technologisch unterschiedlich hergestellten Rohkaffees deutlich unterscheidet. Hierfür war es notwendig, im Labormaßstab Kaffee-Modellaufbereitungen durchzuführen, um so Probenmaterial für chemische, biochemische und molekularbiologische Analysen zu erhalten. Darüber hinaus wurden im halbindustriellen Maßstab unter kontrollierten Bedingungen im Anbaugebiet (Brasilien, Kolumbien) authentische Rohkaffeeproben genommen, um neben den bereits erwähnten Analysen der Rohkaffees auch Röstungen durchführen zu können.

Forschungsergebnis:

Die sensorische Beurteilung der resultierenden Röstkaffees ergab signifikante Unterschiede im Aroma von nass und trocken aufbereiteten Kaffees, wobei die nass aufbereiteten Proben den besseren Geschmack aufwiesen. Des Weiteren konnten in der Forschungsstelle 2 eindeutige Unterschiede im Aroma des Röstkaffees nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse bestätigen damit die erste der dem Projekt zu Grunde liegenden Hypothesen.

Die postulierte höhere Stoffwechsellätigkeit während der früheren nassen bzw. „halbnassen“ Nacherntebehandlung ließ sich aufgrund eines hohen Verlustes an Trockenmasse belegen. Ein vergleichbarer Verlust tritt bei trocken aufbereiteten Kaffeebohnen nicht auf. Diese Stoffwechselunterschiede setzten sich in der mittelfristigen Lagerung fort und wurden durch Untersuchungen zur Vitalität von Embryo und Endosperm der unterschiedlich aufbereiteten Rohkaffees bestätigt.

Der Gehalt an freien Aminosäuren unterscheidet sich signifikant zwischen nass und trocken aufbereiteten Rohkaffees, dabei liegen in den nass aufbereiteten Proben stets die höchsten Konzentrationen vor. In trocken aufbereiteten Rohkaffees wurde eine bislang noch nicht identifizierte Aminoverbindung gefunden, die in deutlich höheren Mengen vorkommt als in nass aufbereiteten Proben.

Es wurde eine molekulare Sonde erstellt, mit der auf Ebene der Genexpression der physiologische Entwicklungsstand der einzelnen Bohne in den verschiedenen Stadien der Samenkeimung erfasst werden sollte. Aufgrund unterschiedlicher Probleme bei der Erstellung des Vektors und der Subkolonierung konnte die entsprechende Sonde noch nicht in der erforderlichen Menge amplifiziert werden, um die anstehenden Analysen zur unterschiedlichen Ausprägung des Keimungsstatus in nass und trocken aufbereiteten Rohkaffees durchzuführen. Die entsprechenden Proben liegen vor und werden - sobald die Sonde amplifiziert ist - analysiert.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Der deutsche Kaffeemarkt ist von besonders hohen Qualitätsanforderungen gekennzeichnet. Bei den speziellen Kaffeeprodukten, auf die sich insbesondere kleinere Röstbetriebe spezialisiert haben, wie auch bei den bekannteren Markenprodukten geht es vor allem darum, konstante Qualität anbieten zu können. Aufgrund einer stetigen Verschlechterung der Rohkaffeequalität wird es den deutschen Kaffee-Röstern zunehmend erschwert, die gewohnten Marken- und Qualitätsstandards aufrechtzuerhalten. Die durch dieses Projekt aufgezeigten Zusammenhänge zwischen dem Keimungsstatus des Rohkaffees und der resultierenden Qualität ermöglichen es, zukünftig durch einfache und praktikable Modifikationen der traditionellen Rohkaffee-Aufbereitungen gezielt Qualitätsverbesserungen zu erzielen. Erste Pilotprojekte, bei denen die Keimungsvorgänge während der Aufbereitung promoviert wurden, z.B. durch Einführung einer zusätzlichen Quellungsphase, haben deutliche Qualitätsverbesserungen erbracht.

Publikationen (Auswahl):

1. FEI-Schlussbericht 2002.
2. Selmar, D., Bytof, G. und Knopp, S-E.: New aspects of coffee processing. The Relation Between Seed Germination and Coffee Quality. Proc. 19th Intern. Sci. Coll. Coffee, Trieste, Italia, (ASIC) Paris, (2002).
3. Bytof, G.: Einfluss der Nacherntebehandlung auf die Qualitätsprägung bei Arabica-Kaffee (*Coffea Arabica L.*). Dissertation, Technische Universität Braunschweig (2004).

4. Teutsch, I.: Einfluss der Rohkaffeeverarbeitung auf Aromastoffveränderungen in gerösteten Kaffeebohnen sowie Kaffeegetränken. Dissertation, Technische Universität München (2004).
5. Bytof, G., Knopp, S., Schieberle, P., Teutsch, I. und Selmar, D.: Influence of processing on the generation of γ -aminobutyric acid in green coffee beans. Eur. Food Res. Technol. 220, 245-250 (2005).

Weiteres Informationsmaterial:

Technische Universität Braunschweig
Institut für Pflanzenbiologie
Mendelssohnstr. 4, 38106 Braunschweig
Tel.: 0531/391-5881, Fax: 0531/391-8180
E-Mail: d.selmar@tu-bs.de

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