

Molekulare Methoden zur Qualitätsanalyse von Lebensmitteln

Prof. Dr. M. Fischer
Universität Hamburg

Weiterentwicklungen in den Mess- und Analyseverfahren haben sich auch auf die Lebensmitteluntersuchungsmethoden ausgewirkt und hier ihre Spuren hinterlassen. Analytische Methoden bilden die Grundlage zur Einhaltung von Spezifikationen, Qualitätsmaßstäben und rechtlichen Vorgaben im Bereich der Lebensmittel. Analyten, die nur in geringen Mengen im Lebensmittel vorhanden sind, wie mikrobielle Kontaminationen, aber auch gentechnische Veränderungen, lassen sich am einfachsten auf DNA-Ebene mit Hilfe molekularbiologischer Verfahren nachweisen.

Angewandt wird bevorzugt die Polymerase-Kettenreaktion (PCR). Neben der qualitativen PCR, die vor fast 25 Jahren von Kary Mullis (Nobelpreis für Chemie, 1993) erfunden wurde, kommen zunehmend quantitative Verfahren zur Anwendung. Bei der sog. "Real-Time-PCR" wird während der Reaktion die Menge des gebildeten PCR-Produktes fluorimetrisch gemessen und anschließend die ursprünglich in die Reaktion eingesetzte Matrizen-DNA-Menge berechnet. Daraus werden quantitative Rückschlüsse auf die eingesetzte Probemenge gezogen. Als Detektionshilfsmittel werden – je nach Fragestellung und Geräteausstattung – unterschiedliche fluoreszenzmarkierte Oligonukleotide (Real-Time-Proben) eingesetzt. Das Prinzip der Detektion beruht auf der Anregung (Extinktion) der eingesetzten Fluorophore durch kurzwelligeres Licht, worauf höherwelligeres Licht abgestrahlt (Emission) und gemessen wird. Damit die im Überschuss vorhandenen Real-Time-Proben nicht permanent, sondern nur nach erfolgreich verlaufener Amplifikation Licht emittieren, wurden verschiedene Methoden zur Unterdrückung unspezifischer Signale entwickelt. Neben dem TaqMan™-System werden noch andere auf der Quencher-Methode basierende Real-Time-Techniken, wie z.B. das Molecular-Beacons™-System und das Quantiprobe™-System eingesetzt. Beim FRET-System (*fluorescence resonance energy transfer*) erfolgt die Messung mit Hilfe von zwei fluoreszenzmarkierten Sonden, die erst bei spezifischer Bindung eine detektierbare Fluoreszenz entstehen lassen. Eine Alternative zu fluoreszenzmarkierten Sonden stellt die Real-Time-Quantifizierung von PCR-Produkten mit Hilfe des Doppelstrang-DNA interkalierenden Fluoreszenzfarbstoffes SYBR-Green™ dar. Dieses Verfahren ist vergleichsweise billig, jedoch im Gegensatz zu den SONDENSYSTEMEN sequenzunspezifisch. Bei allen genannten Methoden kann eine Quantifizierung letztlich anhand von Standard-DNA-Fragmenten mit bekannten Konzentrationen erfolgen.

Mittlerweile wird die PCR nicht nur zum Nachweis von gentechnisch veränderten Pflanzenteilen in Lebensmitteln und zum Nachweis von bakteriellen oder viralen Verunreinigungen in Lebensmitteln eingesetzt, sondern kann auch zur Überprüfung der Tierart-Kennzeichnung und zur Herkunftsanalyse von tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln verwendet werden.

Das Grundprinzip verschiedener molekularbiologischer Techniken und deren Anwendung in der Lebensmittelanalytik soll im Vortrag an ausgewählten Beispielen erläutert werden.

Prof. Dr. Markus Fischer

Universität Hamburg
Institut für Biochemie u. Lebensmittelchemie

Grindelallee 117
20146 Hamburg

Tel. 040 – 42838-4357

Fax 040 – 42838-4342

E-Mail: markus.fischer@chemie.uni-hamburg.de



- Studium der Lebensmittelchemie und Promotion an der Technischen Universität München
- 2002 - 2006 Gastvorlesungen am *German Institute of Science and Technology* der *National University of Singapore*
- 2003 Habilitation im Fachgebiet Lebensmittelchemie und Biochemie an der Technischen Universität München
- 2003 – 2006 Privatdozent für Lebensmittelchemie an der Technischen Universität München
- Seit 2006 Professor und Direktor der Abteilung Lebensmittelchemie am Institut für Biochemie und Lebensmittelchemie
- Schwerpunkte der Forschung
 - Enzymologische und strukturbiologische Charakterisierung verschiedener Vitaminbiosynthesewege aus mikrobiellen und pflanzlichen Organismen
 - Entwicklung von DNA-basierten Methoden für die Erfassung, Differenzierung und Identifizierung von Lebensmitteln, Lebensmittelzusätzen und Hilfsstoffen für die Lebensmittelverarbeitung
- 2004 "Kurt-Tüffel-Preis des Jungen Wissenschaftlers" der Lebensmittelchemischen Gesellschaft der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)
- Ca. 140 Publikationen