

**Anja Renger (Hamburg, 1999)**

## **Phenolische Carbonsäuren als Cross-links in unlöslicher Getreidenahrungsfaser unter besonderer Berücksichtigung von technologischen Prozessen**

Nahrungsfaser (Ballaststoffe) haben vielfältige positive Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen, die von verbesserter Darmperistaltik (erhöhtes Stuhlvolumen, verringerte Transitzeit) bis zur günstigen Beeinflussung oder Prävention zahlreicher Krankheiten (u.a. Hypcholesterinämie, Diabetes mellitus, Dickdarmkrebs) reichen.

Wichtige strukturgebende Minorkomponenten der Nahrungsfaser sind die phenolischen Carbonsäuren. In dieser Arbeit wurden Untersuchungen zur Identifizierung dimerer phenolischer Carbonsäuren in unlöslicher Getreidenahrungsfaser durchgeführt und der Einfluß technologischer Verarbeitungsschritte auf das Cross-linking in der unlöslichen Nahrungsfaser verschiedener Getreideprodukte analysiert. Dazu wurden die Nahrungsfasergehalte, die Kohlenhydratzusammensetzung und die Phenolcarbonsäuregehalte einerseits in Weizen-, Gerste-, Hafer- und Maisextrudaten andererseits in Haferprodukten (von Proben der einzelnen Verarbeitungsschritte bis hin zu Extrudaten der Haferflocken und der Haferkleie) bestimmt.

Zur Freisetzung estergebundener Phenolcarbonsäuren wurde eine milde Alkalihydrolyse durchgeführt, ethergebundene Phenolcarbonsäuren wurden unter den verschärften Bedingungen einer alkalischen Druckhydrolyse abgespalten. Die Entwicklung einer Festphasenextraktionsmethode ermöglichte die selektive Isolierung der phenolischen Carbonsäuren aus den Hydrolysaten. Dieses Aufarbeitungsverfahren zeichnet sich gegenüber der herkömmlichen Flüssig-Flüssig-Extraktion durch einen erhöhten Probandurchsatz bei vereinfachter Handhabung und erheblichen Einsparungen an Lösungsmitteln aus.

Der Nachweis dimerer phenolischer Carbonsäuren erfolgte mittels Gaschromatographie-Massenspektroskopie (GC-MS) und Hochleistungsflüssigchromatographie-Diodenarray (HPLC-DAD). Insgesamt wurden fünf Ferulasäure-Dehydrodimere (DFS) (siehe Abbildung 1) und ein Photodimer (FF-ht-Typ) in unlöslicher Getreidenahrungsfaser identifiziert.

In allen Getreideprodukten sind dimere phenolische Carbonsäuren in viel stärkerem Maße an Etherbindungen zum Lignin, d.h. „Ether-Cross-links“, beteiligt als monomere Phenolcarbonsäuren. Außerdem überwiegt der Anteil ethergebundener DFS den der estergebundenen DFS, welches die Bedeutung der DFS nicht nur als Cross-links zwischen Arabinoxylanen sondern auch zwischen Polysacchariden und Lignin in unlöslicher Getreidenahrungsfaser hervorhebt.

Aufgrund der technologischen Verarbeitung läßt sich sowohl in den Getreide-Extrudaten als auch den Haferprodukten größtenteils eine leichte Zunahme der löslichen Nahrungsfaser und eine leichte Abnahme der unlöslichen Nahrungsfaser beobachten.

Die Bindungsformen und Dimerisierungsgrade der phenolischen Carbonsäuren werden durch die Verarbeitung/Extrusion auf vielfältige Weise beeinflußt.

Die Auswirkungen der Extrusion im Bezug auf DFS-Gehalte und -Verteilungen unterscheiden sich sowohl zwischen Getreidearten als auch innerhalb einer Getreideart.

Aus den molaren Verhältnissen der DFS zu den Arabinoseresten der Arabinoxylyane kann einerseits der Vernetzungsgrad der Polysaccharide („Ester-Cross-links“) andererseits der Vernetzungsgrad zwischen Polysacchariden und Lignin („Ether-Cross-links“) abgelesen werden. Tendentiell ist aufgrund der in vielen Extrudaten steigenden Vernetzungsgrade eine Zunahme der Bedeutung der DFS als Cross-links sowohl zwischen Polysacchariden als auch zwischen Polysacchariden und Lignin festzustellen.

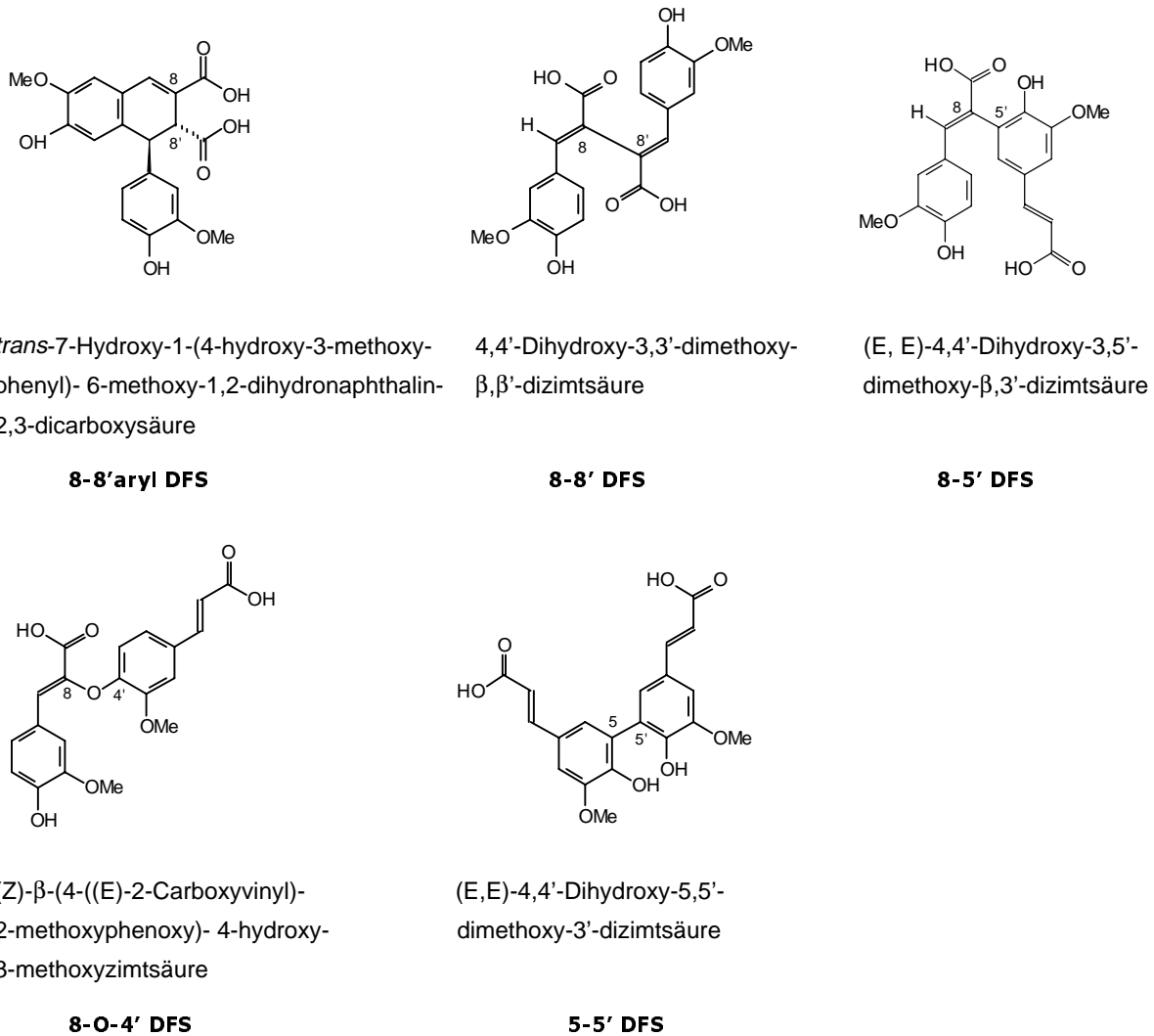


Abbildung 1: In unlöslicher Getreidenahrungsfaser identifizierte DFS