

## **Bestimmung von Fruktanen, Galaktooligosacchariden und anderen kurzkettigen Kohlenhydraten in verarbeiteten Getreide und Getreideerzeugnisse.**

(Quantification of fructans, galacto-oligosaccharides and other short-chain carbohydrates in processed grains and cereals)

*Biesiekierski et al. 2011*

Getreide und Getreideprodukte sind die Hauptquellen für die Kohlenhydrataufnahme in der menschlichen Ernährung. Es wird angenommen, dass besonders kurzkettige Kohlenhydrate (SCC) und auch andere Kohlenhydrate eine entscheidende Rolle bei der Darmgesundheit spielen, da sie teilweise nur schwer im Dünndarm resorbiert werden können. Einige dieser schwer resorbierbaren Kohlenhydrate sind auch unter dem Namen „Präbiotika“ bekannt, zu denen auch die Fruktane (Fruktooligosaccharide (FOS) und Inulin) und die Galaktooligosaccharide (GOS) zählen. Nebenbei sind sie aufgrund ihrer Wirkung auch Teil der Gruppe der fermentierbaren Oligo-, Di- und Monosaccharide und Polyole (FODMAP).

Um eine Einschätzung über die FODMAP-Gehalte in verschiedenen Getreideprodukten zu erhalten, wurden in der folgenden Studie die FODMAP: Excess-Fruktose (Fruktose, welche im Überschuss zur Glukose vorkommt), FOS (Nystose, Kestose), GOS (Raffinose, Stachyose) und Zuckeralkohole (Sorbitol, Mannitol) mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) gemessen. Für die Bestimmung des kompletten Fruktangehaltes wurde ein Enzymkit verwendet. Insgesamt wurden 55 australische Produkte aus einer Auswahl von verschiedenen Frühstückszerealien, Getreiden, Nudeln, Broten, Keksen und Hülsenfrüchten untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass in allen Getreideprodukten insbesondere Fruktane in höherem Maße vorhanden sind. In dunklem Roggenbrot wurden mit 0,60 g/Portion die höchsten Mengen gemessen (durchschnittliche Portionsgrößen wurden mit Hilfe einer Software zur Nährwertberechnung erhalten und variierten zwischen den Lebensmitteln). Weiter folgten Roggensauerteigbrot mit 0,54 g/Portion, Roggenbrot mit 0,44 g/Portion, Weizen-Mehrkornbrot mit 0,38 g/Portion, Weizenvollkornbrot mit 0,36 g/Portion, weißes Weizenbrot mit 0,33 g/Portion und ein Brot aus Weizenschrot mit 0,23 g/Portion. Neben den Fruktanen konnten im Brot auch Excess-Fruktose, Sorbitol, Mannitol und Raffinose gemessen werden. In anderen Getreideprodukten beliefen sich die Fruktanmengen auf 1,12 g/Portion bei Couscous und 0 g/Portion bei Reis, bei den Frühstückszerealien von 0,96 g/Portion bei weizenfreiem Müsli bis zu 0,11 g/Portion bei Haferflocken und bei den Snacks von 0,81 g/Portion bei einem

Frucht-Müsli-Riegel bis 0,05 g/Portion bei Kartoffel-Chips. Im Gegensatz zu den Getreideprodukten sind in Hülsenfrüchten hauptsächlich Raffinose und Stachyose enthalten.

Anhand der Ergebnisse der Studie wird deutlich, dass Getreideprodukte eine Vielzahl von unterschiedlichen SCCs beinhalten. Die ermittelten Mengen helfen dabei, gezielt Produkte mit niedrigem FODMAP-Gehalt zu verzehren und folglich die Symptome bei Reizdarmpatienten zu minimieren. Auf der anderen Seite können die Informationen ebenfalls genutzt werden, um bei gesunden Personen die Aufnahmemenge an natürlichen Präbiotika zu erhöhen.

Tabelle 1: Mengen an verschiedenen FODMAP in australischen Broten gemessen mittels HPLC und Enzymatik (Biesiekierski et al. 2011)

Food	Short-chain carbohydrates via HPLC with ELSD										Total fructans (via enzymic assay)
	Mono- <sup>†</sup> and disaccharides <sup>‡</sup>			Sugar polyols <sup>‡</sup>			GOS <sup>‡</sup>		FOS <sup>‡</sup>		Total fructan
	Fructose	Glucose	Excess fructose <sup>§</sup>	Lactose	Sorbitol	Mannitol	Raffinose	Stachyose	Nystose	Kestose	
Gluten free											
g per 100 g as eaten weight	0.46	0.22	0.24	ND	TR	TR	0.14	ND	0.09	0.07	0.19
g per 52 g (two slices)	0.24	0.11	0.12	ND	TR	TR	0.07	ND	0.05	0.04	0.10
Rye											
g per 100 g as eaten weight	0.38	0.11	0.27	TR	ND	ND	0.24	ND	ND	ND	1.05
g per 42 g (one slice)	0.16	0.05	0.11	TR	ND	ND	0.10	ND	ND	ND	0.44
Rye, dark											
g per 100 g as eaten weight	0.38	0.11	0.27	ND	TR	TR	0.27	ND	ND	ND	1.42
g per 42 g (one slice)	0.16	0.05	0.11	ND	TR	TR	0.11	ND	ND	ND	0.60
Rye, Sourdough, light											
g per 100 g as eaten weight	0.11	0.39	0	ND	ND	0.16	0.33	ND	ND	ND	1.07
g per 50 g (two slices)	0.06	0.20	0	ND	ND	0.08	0.17	ND	ND	ND	0.54
Spelt, 100% spelt flour											
g per 100 g as eaten weight	0.16	0.12	0.04	ND	ND	ND	TR	ND	ND	ND	0.20
g per 52 g (two slices)	0.08	0.06	0.02	ND	ND	ND	TR	ND	ND	ND	0.10
Spelt, 25% spelt flour											
g per 100 g as eaten weight	0.13	0.10	0.03	ND	ND	ND	0.26	ND	ND	ND	0.14
g per 52 g (two slices)	0.07	0.05	0.02	ND	ND	ND	0.14	ND	ND	ND	0.07
Wheat, Multigrain											
g per 100 g as eaten weight	0.19	0.22	0	ND	ND	ND	0.38	ND	ND	ND	0.56
g per 68 g (two slices)	0.13	0.15	0	ND	ND	ND	0.26	ND	ND	ND	0.38
Wheat, White											
g per 100 g as eaten weight	0.26	0.10	0.16	TR	TR	TR	0.20	ND	0.11	ND	0.68
g per 49 g (two slices)	0.13	0.05	0.08	TR	TR	TR	0.10	ND	0.05	ND	0.33
Wheat, Wholegrain											
g per 100 g as eaten weight	0.27	0.19	0.08	ND	ND	TR	0.23	0.36	ND	ND	0.69
g per 52 g (two slices)	0.14	0.10	0.04	ND	ND	TR	0.10	0.19	ND	ND	0.36
Wheat, Wholemeal											
g per 100 g as eaten weight	0.26	0.12	0.14	TR	TR	TR	0.19	0.31	0.15	ND	0.48
g per 48 g (two slices)	0.12	0.06	0.07	TR	TR	TR	0.09	0.15	0.07	ND	0.23

\*Average portion sizes were obtained from Foodworks, Version 6; ND, not detected.

<sup>†</sup>Fructose, glucose, sorbitol and mannitol data were obtained from the Sugar Pak Column (column 1).

<sup>‡</sup>Data for lactose, galactooligosaccharides (GOS) (raffinose and stachyose) and fructooligosaccharides (FOS) (nystose and kestose) were obtained using the High-Performance column (column 2).

<sup>§</sup>Excess fructose = fructose – glucose; TR, trace amounts detected only.