

The occurrence of mycotoxins in milling oats and their reduction during oat milling by the example of DON as well as T-2 and HT-2 toxins

Kurzfassung

Haferprodukte enthalten essenzielle Aminosäuren, ungesättigte Fettsäuren, Vitamine, Mineral- und Ballaststoffe und sind daher sehr nahrhaft. Zu letzteren gehören auch β -Glukane, die den Blutcholesterinspiegel aufrechterhalten oder senken können. Die damit verbundenen gesundheitsbezogenen Aussagen dürfen gekennzeichnet werden. Nur etwa 15 % der Haferernte innerhalb der Europäischen Union und des Vereinigten Königreiches eignen sich zur Verarbeitung zu Lebensmitteln, da Mühlenhafer besonderen physikalischen und rechtlichen Anforderungen entsprechen muss. Drittlandshafer wird wegen eines Einfuhrzolls innerhalb der Europäischen Union nicht verarbeitet.

Haferpflanzen sind anfällig gegenüber Mykotoxin bildenden Schimmelpilzen. In dieser Doktorarbeit wurde die Belastung von Mühlenhaferanlieferungen aus mehr als 50 Regionen in Europa untersucht. Dabei konnten T-2- und HT-2-Toxine in 95 % bzw. 98 % aller Proben nachgewiesen werden; Deoxynivalenol (DON) und Nivalenol (NIV) in 91 %. Es wurden jährliche und regionale Unterschiede festgestellt. Der häufig beschriebene gegenseitige Ausschluss von *Fusarium graminearum* und *Fusarium langsethiae* und der damit verbundenen Mykotoxinen in Einzelproben konnte bei Haferanlieferungen, die aus verschiedenen Teillieferungen zusammensetzen, nicht bestätigt werden. Es wurde festgestellt, dass bis zu 7 verschiedene Mykotoxine in Mühlenhaferproben vorhanden sein können und dass deren Anzahl von westlichen zu nordöstlichen Haferanbauländern zunimmt. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit beschreibt das Verhältnis von DON zur Summe der DON Derivate in unverarbeitetem Getreide mit etwa 55 % zu 45 %. Dieses Verhältnis ist jedoch entsprechend den hier vorliegenden Untersuchungen in Mühlenhafer überwiegend bei DON-Gehalten von weniger als 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ gegeben.

Die Reduktionsraten von Mykotoxinen während der Verarbeitung hängen von der Sauberkeit und dem Spelzengehalt des Ausgangsmaterials sowie dem Ausmaß des Fusarienwachstums in die Haferkerne ab. Diese liegen nach der Entspelzung von vorgereinigtem Hafer für DON und der Summe von T-2 und HT-2 Toxinen zwischen 60 und 85 %. Laborexperimente bestätigen, dass verbleibende DON- aber auch T-2- und HT-2-Toxin-Gehalte signifikant mit den DNA-Gehalten der sie produzierenden Schimmelpilze *Fusarium graminearum* und *Fusarium culmorum* bzw. *Fusarium langsethiae* korrelieren. Die hydrothermischen Verfahren des Darrens und Dämpfens reduzieren die Toxingehalte um weitere 30 %. Neben geringen Mengen von norDON A wurden keine weiteren thermischen Abbauprodukte nachgewiesen. Dies deutet darauf hin, dass die untersuchten Mykotoxine während dieser Erhitzungsprozesse an die Lebensmittelmatrix gebunden werden. Im letzten Teil der Arbeit wurden die im Labormaßstab gewonnenen Erkenntnisse zur Mykotoxinreduktion auf eine Pilotanlage übertragen. Durch das Entfernen von durchschnittlich 4 % der äußeren Schichten der Haferkerne konnten zwischen 45 und 70 % der Mykotoxine reduziert werden, ohne jedoch β -Glukangehalte signifikant zu verringern. Die damit verbundenen gesundheitsbezogenen Angaben können somit beibehalten und die Haferkerne können auch weiterhin als Vollkornprodukte bezeichnet werden.

Die Ergebnisse dieser Doktorarbeit helfen, Risiken in der Beschaffung von Mühlenhafer zu bewerten und bei der Festlegung von Höchstgehalten zum Schutz der Verbraucher. Sie liefert auch Informationen darüber, wie Mykotoxine in ungünstigen Erntejahren entfernt werden können, ohne die ernährungsphysiologischen Eigenschaften von Haferprodukten zu beeinträchtigen.