

Einfluss von Biermarinaden auf die Bildung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in mit Holzkohle gegrilltem Schweinefleisch

Quelle: Journal of Agricultural and Food Chemistry 62 (2014), 2638-2643

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) findet man in einer Reihe von Lebensmitteln, wobei geräucherte und über Holzkohle gegrillte Produkte (wie fettes Fleisch und Fleischprodukte, die lang und intensiv gegrillt wurden) in Bezug auf die Konzentration die Spitzenreiter sind. Damit liefern sie (in unseren Breiten insbesondere im Sommer) einen merklichen Beitrag zum Verzehr an diesen Verbindungen. Das PAK-Vorkommen auf dem Grillfleisch kommt aus drei unterschiedlichen Quellen: Der unvollständigen Verbrennung des Heizmaterials, der Pyrolyse organischer Verbindungen unmittelbar auf der Oberfläche des Lebensmittels und (hauptsächlich) dem Fett, das auf die glühenden Kohlen tropft. Die Hauptfaktoren, die die Konzentration der PAK beeinflussen, sind der Abstand zur Glut, der Fettanteil des Produkts und die Grillzeit. Dem wissenschaftlichen Lebensmittelausschuss der EU (EU Scientific Committee on Food) zufolge ist es eine Gruppe von 8 Einzelverbindungen „PAK8“ (im engeren Rahmen 4 Verbindungen „PAK4“), die den geeignetsten Indikator für das Vorkommen und das karzinogene Potential von PAK in Lebensmitteln darstellt. Epidemiologische Studien stellen einen Zusammenhang zwischen dem häufigen Verzehr von geräuchertem und gegrilltem Fleisch und einem hohen Vorkommen von Dickdarmkrebs her. Deshalb sollte die PAK-Exposition so gering wie möglich sein. Eine Entschärfung des Problems mit diesen Lebensmitteln wäre daher angebracht.

Das Marinieren von Fleisch ist eine verbreitete Methode, einerseits Aroma und Zartheit zu verbessern und andererseits die Bildung potentiell schädlicher Stoffe zu verringern. Die Autoren konnten bereits in vorangegangenen Arbeiten zeigen, dass Marinaden mit Bier, Wein und Tees den Gehalt von gebratenem Fleisch an heterozyklischen aromatischen Aminen (darunter erbgutverändernde Substanzen) unter Erhalt der sensorischen Akzeptanz reduzieren. Entsprechende Untersuchungen führten nun VIEGAS *et al.* zur Untersuchung des Einflusses von Biermarinaden (mit Pils, alkoholfreiem Pils und dunklem Bier) auf die PAK8-Bildung in über Holzkohle durchgegrilltem Schweinefleisch durch (Effect of Beer Marinades on Formation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Charcoal-Grilled Pork). Die Marinade bestand nur jeweils aus dem Bier ohne weitere Zutaten und wirkte 4 Stunden ein. Die PAK (die Einzelverbindungen der PAK8-Gruppe) wurden mittels HPLC mit Fluoreszenzdetektion bestimmt, die antioxidative Wirkung der Marinaden vor und nach dem Einwirken durch Absorptionsmessung nach Reaktion mit dem freie Radikale enthaltenden Diphenylpicrylhydrazyl. Die 4 Verbindungen der PAK4-Gruppe stellten wie üblich mit ca. 80 % die Hauptkomponenten der PAK8-Gruppe dar. Zur Bewertung der die PAK-Bildung hemmenden Wirkung der Marinaden wurde die Summenkonzentration der PAK8-Gruppe herangezogen und auf die Konzentrationen in den nicht marinierten Proben als Kontrollproben bezogen. Die geringste Hemmwirkung zeigte mit 13 % Abnahme das Pils, es folgte das alkoholfreie Pils mit 25 %. Das dunkle Bier führte zu einer Reduktion der PAK8-Summenkonzentration um 53 %. Nicht zur PAK4-Gruppe gehörende PAK der PAK8-Gruppe wurden nur in geringen Konzentrationen gebildet und es waren keine bedeutenden Unterschiede zwischen den Kontrollproben und den marinierten Proben festzustellen. Auch bei den Kontrollproben konnte indes der PAK4-Grenzwert der Europäischen Kommission (EC 835/2011) für Fleisch und Fleischprodukte eingehalten werden, die eine Hitzebehandlung durch Grillen erfahren haben. Alle Biere zeigten antioxidative Wirkung, vor allem das obergärige dunkle im Gegensatz zu den untergärigen Pilsorten. Das dunkle Bier enthielt den Lebensmittelfarbstoff Ammoniak-Zuckerulör (E120c), der auch einen Beitrag zur antioxidativen Aktivität leisten kann. Es lag eine positive, aber statistisch nicht signifikante Korrelation zwischen der antioxidativen Wirkung der Marinaden und der Abnahme der PAK8-Konzentrationen vor. Beim dunklen Bier, nicht aber bei den Pilsbieren konnte eine Abnahme der antioxidativen Wirkung während der Einwirkungszeit der Marinade

beobachtet werden.

In einer Literaturübersicht werden auch Ergebnisse aufgeführt, die andere Arbeitsgruppen bei Untersuchungen zu Erhitzungsprozessen von Fleisch bezüglich der Hemmung der PAK-Bildung durch Marinieren erzielten. Beim Grillen mit Holzkohle fällt hier die Kombination einer Gewürzmischung mit Zitronensaft auf, deren Anwendung eine PAK-Reduktion von 56 % zur Folge hat, während die Gewürzmischung zusammen mit Öl keinen Effekt zeigt. Der genaue Mechanismus der PAK-Bildung ist nicht bekannt. Man nimmt an, dass bei hohen Temperaturen organische Moleküle unter Bildung freier Radikale fragmentiert werden, die zu stabilen aromatischen Ringsystemen rekombinieren. Da dieser Reaktionsmechanismus freie Radikale beinhaltet, ist es möglich, dass antioxidative Verbindungen (z. B. aus dem Bier) als Radikalfänger bzw. Inhibitoren fungieren können.

WAGNER