

Der Vorschlag

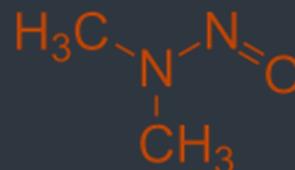
„Nitrosamine“ als diesmonatiges Gift zu kürzen...

...kam vom Arbeitskreis Kanzerogenese der GT, der sich mit der Erforschung und Bewertung von kanzerogenen Stoffen und Prozessen, die zur Krebsentstehung führen können, befasst. Dabei steht die Untersuchung der molekularen Mechanismen der Kanzerogenese im Mittelpunkt, um besser zu verstehen, wie krebserregende Substanzen wirken und wie das Risiko der Krebsentstehung minimiert werden kann. Der Arbeitskreis fördert den wissenschaftlichen Austausch und die Zusammenarbeit zwischen Toxikolog*innen und Wissenschaftler*innen aus anderen Disziplinen.

Nitrosamine kommen einerseits in bestimmten Lebensmitteln vor, andererseits trägt die Zubereitung der Lebensmittel maßgeblich zu ihrer Entstehung und ihrem Gehalt bei. Der richtigen Umgang beim Braten und Grillen kann die Bildung gesundheitsschädlicher Kontaminanten verringern. Pünktlich zur Grillsaison ist es Ziel dieses Artikels, auf Nitrosamine aufmerksam zu machen und dadurch die Sensibilität für einen gesünderen Grillgenuss zu erhöhen.

Nitrosaminbildung reduzieren

Um eine erhöhte Nitrosaminbildung zu verhindern, sollte auf geräucherten Fisch oder Käse sowie geräuchertes und gepökeltes Grillfleisch verzichtet werden. Da die Nitrosaminbildung mit zunehmender Hitze und Rauchbildung erhöht wird, sollte nicht über längere Zeit bei starker Flamme gegrillt werden. Es empfiehlt sich ein kurzes, starkes Erhitzen und ein weiteres Garen am Rande des Grills oder geschützt in Aluminiumfolie. Wasserlösliche Antioxidantien wie Ascorbinsäure (Vitamin C) können die Bildung von Nitrosaminen hemmen. Beim Grillen kann es deshalb von Vorteil sein, Vitamin C-reiches Gemüse mitzugrillen. Auch durch geeignete Marinaden, die auf Wasserbasis hergestellt sind und Gewürze mit hohem Gehalt an Antioxidantien besitzen (wie z. B. Basilikum, Rosmarin, Oregano oder Thymian), können die Nitrosamingehalte reduziert werden.



N-Nitrosodimethylamin

Grillen – gesünder mit Bedacht der Nitrosaminbildung

Nitrosamine werden in gepökelten Fleischprodukten, verarbeiteten Fischprodukten, Bier, Käse, Sojasauce, Ölen, aber auch in z. B. verarbeiteten Gemüsen und Muttermilch nachgewiesen. Außerdem kann Hitzebehandlung sowohl zur Entstehung als auch zur Erhöhung der Gehalte an Nitrosaminen in Lebensmitteln führen. Demnach ist die Belastung besonders hoch bei stark erhitzten oder stark geröstetes Fleisch- und Fischprodukten, was durch gängige Grillmethoden begünstigt wird. Die Europäische Lebensmittelbehörde EFSA bewertet die durchschnittliche tägliche Exposition gegenüber Nitrosaminen über die Nahrung in der europäischen Bevölkerung als besorgniserregend. Um sich und andere zu schützen, ist es deshalb wichtig, Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um die Belastung durch Nitrosamine beim sommerlichen Grillspaß möglichst gering zu halten.

Nitrosamine entstehen durch die Nitrosierung sekundärer Amine, eine Reaktion, die z. B. in Anwesenheit von Nitrit unter sauren Bedingungen stattfindet. Typische Quellen für Nitrite sind Konservierungsmittel in gepökelten Produkten (Nitrit, Gift des Monats März 2023). Sekundäre Amine finden sich häufig in Proteinen und anderen Stickstoffverbindungen, die natürlicherweise in Lebensmitteln vorkommen. Unter thermischen Einwirkungen wie beim Grillen, Rösten oder Frittieren, kann die Bildung von Nitrosaminen um bis auf das Dreifache verstärkt ablaufen. Gepökelte Fleischprodukte wie Schinken, Speck und Würstchen weisen deshalb häufig hohe Nitrosaminkonzentrationen auf. Geräucherter Fisch und bestimmte Käseprodukte sind ebenfalls stärker belastet.

Aufgenommene Nitrosamine werden im Zuge der Metabolisierung durch Cytochrom-P450-abhängige Monooxygenasen aktiviert. Mit dem Ziel,

N-Nitrosodimethylamin

NDMA gehört zur Gruppe der flüchtigen Nitrosamine und gilt als Leitstruktur für in Lebensmitteln vorkommende Nitrosamine. Gleichzeitig ist NDMA das am besten untersuchte Nitrosamin und nach bisherigen Erkenntnissen, die Verbindung mit dem höchsten tumorigenen Potential.

Einfluss von Alkohol

Bisher gibt es nur wenige Studien, die den Einfluss von Alkoholkonsum während der Mahlzeit auf die Aufnahme von Nitrosaminen untersucht haben. Die bisherigen Daten deuten darauf hin, dass gleichzeitiger Konsum von Ethanol zu einer erhöhten Aufnahme von Nitrosaminen führt. Bekamen menschliche Proband*innen Mahlzeiten mit einem bekannten N-Nitrosamin (NDMA)-Gehalt, wurden nur kleine Mengen der aufgenommenen Dosis in biologischen Flüssigkeiten wiedergefunden, außer im Fall einer gleichzeitigen Einnahme von Ethanol. Dies deutet darauf hin, dass Ethanol bei Menschen die hepatische Clearance von NDMA, also die Fähigkeit der Leber, NDMA aus dem Blut zu entfernen und zu metabolisieren, verringern könnte. Dieser Effekt von Ethanol auf die Metabolisierung von Nitrosaminen wurde bei Nagern in Tierstudien bereits nachgewiesen.

Clean-Labeling

Untersuchungen des Chemischen und Veterinäruntersuchungsamts (CVUA) Stuttgart zeigen, dass einige Hersteller in der Vergangenheit versucht haben, diese Kenntlichmachung zu umgehen. Im Rahmen von „Clean Labeling“, was anzeigen soll, dass keine Nitritpökelsalze verwendet wurden, werden technologisch aufgearbeitete pflanzliche Rohstoffe aus zum Beispiel roter Beete oder Petersilie verwendet, die durch die Aufarbeitung sehr hohe Nitratgehalte besitzen. Werden diese dem Lebensmittel zugesetzt und diese entsprechend verarbeitet, steigt die Gefahr der Nitrosaminbildung. Da diese Produkte nur zum Zwecke der Umrötung dem Lebensmittel zugesetzt werden und diese nicht als entsprechende Lebensmittelzusatzstoffe zugelassen sind, ist dies nicht zulässig.

die Verbindungen aus dem Körper auszuschleiden, werden in diesem Fall reaktive Zwischenprodukte gebildet, die weit gefährlicher sind als ihr Ausgangsprodukt. Bei einigen Nitrosaminen können diese Zwischenprodukte mit DNA-Basen reagieren und an sie binden. Die dabei entstehenden DNA-Addukte können dazu führen, dass die DNA nicht mehr richtig abgelesen werden kann. In weiterer Folge kann es dadurch zur Krebsentstehung kommen. Die Karzinogenität von Nitrosaminen ist gut dokumentiert. Studien haben gezeigt, dass chronische Exposition zu verschiedenen Krebsarten, insbesondere im Gastrointestinaltrakt, führen kann. Die International Agency for Research on Cancer (IARC) hat mehrere Nitrosamine als wahrscheinlich (Gruppe 2A) oder möglicherweise (Gruppe 2B) krebserregend für den Menschen eingestuft. Bei zehn der in Lebensmitteln identifizierten Nitrosamine geht man davon aus, dass sie kritisch sind und gegebenenfalls zur Krebsentstehung beim Menschen beitragen. Derzeit ist die durchschnittliche tägliche Exposition der europäischen Bevölkerung mit diesen kritischen Nitrosaminen zu hoch, um ein Gesundheitsrisiko ausschließen zu können und damit besorgniserregend. Besonders gefährdet sind dabei Personen mit einem hohen Konsum an gepökeltem Fleisch oder geräuchertem Fisch.

Es besteht also die Notwendigkeit, die Gesamtaufnahme von Nitrosaminen durch Lebensmittel zu minimieren. Eine wichtige Maßnahme ist dabei, Hersteller dazu zu drängen, den Nitrit- bzw. Nitratgehalt in Lebensmitteln zu reduzieren. Zur Umrötung von Fleischerzeugnissen darf Nitrit in Form von Nitritpökelsalz und/oder Nitrat in bestimmten Mengen verwendet werden, da dies lebensmitteltechnologisch viele Vorteile hat. Allerdings muss der Einsatz auf der Verpackung kenntlich gemacht werden, sodass Konsumenten über den Zusatz informiert sind und auf den Kauf verzichten können.

Text: Ute Haßmann

Literatur und links:

- [Risk assessment of N-nitrosamines in food | EFSA \(europa.eu\)](#)
- <https://www.ua-bw.de/pub/beitrag.asp?subid=1&ID=1828&Pdf=NoAm#:~:text=Die%20Nitritp%C3%B6kelung,zu%20dem%20reaktiven%20Stickoxid%20reduziert>
- [N-Nitrosamine und N-Nitrosoaminosäuren in Lebensmitteln \(bayern.de\)](#)
- [LexUriServ.do \(europa.eu\)](#)
- [Andrew Valdivia auf Unsplash](#)