

KREBSERREGENDE FRÜHSTÜCKSFLOCKEN?

Krebserregendes Acrylamid in Nahrungsmitteln: Diese Meldung schreckte die Öffentlichkeit. Wissenschaftler der Universität Zürich untersuchen nun, wie

Der Appetit auf Pommes frites, Chips, Frühstücksflocken und Knäckebrot dürfte vielen Menschen Ende April 2002 zumindest vorübergehend vergangen sein. Damals warnte die schwedische Behörde für Lebensmittelsicherheit, dass diese Nahrungsmittel beträchtliche Mengen Acrylamid enthalten. Kurz darauf wurde diese Substanz auch in Kaffee, Apérogebäck, Biskuits, Brot, Lebkuchen und in der Rösti gefunden. Da aus Tierversuchen bekannt ist, dass Acrylamid in hohen Konzentrationen Krebs auslöst und für Nervenzellen toxisch ist, war der Schock gross, als diese Substanz in der Nahrung gefunden wurde. Bis anhin schienen nur beruflich exponierte Arbeitskräfte in Bauwesen, Industrie und Labors mit der Substanz in Kontakt zu kommen.

Als Antwort auf die vielen offenen Fragen rund um die Entstehung und die Wirkung von Acrylamid wurde unter anderem das EU-Forschungsprojekt «HEATOX» lanciert, das sich mit der Verringerung der Belastungen und der Erforschung der Gefahren von Acrylamid befasst. Im Rahmen dieses Projektes untersucht Flurina Clement in ihrer Dissertation unter Leitung von Professor Hanspeter Nägeli, wie menschliche Brustzellen auf Acrylamid reagieren. Diese Arbeit am Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie der Universität Zürich soll Hinweise darauf geben, welcher Schwellenwert für Acrylamid als gesundheitsgefährdend eingestuft werden muss.

VERGOLDEN STATT STARK BRÄUNEN

Inzwischen weiss man, dass Acrylamid durch Frittieren, Braten, Backen und Rösten von stärkehaltigen Lebensmitteln beim eigentlich erwünschten Bräunungsvorgang entsteht. Dabei reagieren die pflanzeigenen Inhaltsstof-

fe Glukose und Fruktose sowie die Aminosäure Asparaginsäure miteinander. «Auch wenn Acrylamid in der Nahrung erst kürzlich entdeckt worden ist, existiert das Problem wohl schon, seit der Mensch Lebensmittel erhitzt und röstet», sagt Flurina Clement. In den letzten vier Jahren hat die Lebensmitteltechnologie grosse Anstrengungen unternommen, um die Acrylamid-Belastungen in den Nahrungsmitteln zu senken. Das Gebot der Stunde heisst: Nur vergolden und nicht zu stark bräunen. Auch die schweizerische Kartoffelbranche hat mit dem Anbau von zuckerarmen Sorten und einer fachgerechten Lagerung (Kälte fördert die Zuckerbildung) Massnahmen zur Reduktion der Acrylamid-Bildung ergriffen.

Etwas mehr Zeit brauchen hingegen die toxikologischen Abklärungen. Heute gilt als sicher, dass Acrylamid im Körper nicht angereichert wird. In der Leber wird es ins hochreaktive Glycidamid umgewandelt, das die biologisch aktive Verbindung darstellt. «Glycidamid heftet sich beispielsweise an die DNA oder an den Blutfarbstoff Hämoglobin an», erzählt Flurina Clement. Weil aus Versuchen mit Ratten und Mäusen bekannt ist, dass Acrylamid vor allem Tumore der Brust und anderer hormonabhängiger Organe verursacht, arbeitet die 26-jährige Tierärztin mit menschlichen Brustzellen. Diese werden vor dem eigentlichen Versuch synchronisiert, das heisst, die Zellen werden alle in den gleichen Zustand gebracht, bevor sie für 24 Stunden verschiedenen Glycidamid-Konzentrationen ausgesetzt werden. Mit DNA-Microarrays – umgangssprachlich auch Gen-Chips genannt – erstellt die Doktorandin anschliessend einen molekularen Fingerabdruck der zellulären Wirkung von Glycidamid. Mit dieser neuen Methode lässt sich auf einer win-



Frühstücksflocken enthalten beträchtliche Mengen



des krebserregenden Acrylamids.

zigen Platte jedes Signal der Zelle auf der Stufe der Boten-RNA messen. Als Kontrolle dient immer die Zellantwort ohne Glycidamid. Die wichtigsten Signale der Zellen werden dann mit einer zweiten Nachweismethode verifiziert.

WANN IST DIE GESUNDHEIT GEFÄHRDET?

Flurina Clement hat zeigen können, dass die Brustzellen verschiedene Schutzmechanismen in Gang bringen, die problematische Substanzen wie Glycidamid oder Acrylamid inaktivieren. Neben diesen erwünschten sind auch unerwünschte Reaktionen zu beobachten: Faktoren werden angeregt, von denen man weiss, dass sie bei der Tumorentstehung eine Schlüsselrolle spielen. So verstärken sich einerseits wichtige Wachstumssignale. Andererseits wird aber auch ein Faktor mobilisiert, der den natürlichen Zelltod – die Apoptose – hemmt. «Dies sind klare Indizien, dass Glycidamid eine krebserregende Wirkung hat», erklärt Flurina Clement.

«Aus den Ergebnissen der Zellversuche einen gesundheitsgefährdenden Schwellenwert zu ermitteln, ist mit vielen Unsicherheiten behaftet», erläutert Hanspeter Nägeli. «Unsere Berechnungen zeigen, dass dieser Wert im Bereich einer Acrylamid-Aufnahme von mindestens 2000 Mikrogramm pro Tag liegen würde.» Fakt ist, dass die geschätzte tägliche Aufnahme von Acrylamid im Durchschnitt 50 Mikrogramm beträgt, also etwa ein Vierzigstel des gesundheitsgefährdenden Wertes. Clement plädiert dafür, sich ausgewogen aus einer möglichst breiten Palette von Lebensmitteln zu ernähren. Als nächstes möchte Hanspeter Nägeli die Ergebnisse der Zellkulturversuche auf Tiermodelle ausdehnen. Zuerst muss jedoch die Finanzierung gesichert werden. Das Acrylamid-Projekt hat Flurina Clements Enthusiasmus für die Forschung geweckt. Im Sommer beginnt sie mit ihrem PhD in Molekularbiologie.

KONTAKT Flurina Clement, flurina.clement@vetpharm.unizh.ch; Prof. Dr. Hanspeter Nägeli, naegeli@vetpharm.unizh.ch, Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie, Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich

FINANZIERUNG HEATOX, Functional Genomics Center Zürich

ZUSAMMENARBEIT 24 Partner aus 14 Ländern