



Dr. Franz Dussy

# Gewürze und Tee

## Pyrrrolizidinalkaloide und Kennzeichnung

Anzahl untersuchte Proben:	54
Anzahl beanstandete Proben:	2
Beanstandungsgründe:	1 Überschreitung eines Höchstwerts 2 Fehlerhafte Deklaration



### Ausgangslage

Pyrrrolizidinalkaloide (PA) sind sekundäre Pflanzenmetabolite, die vor allem in den Pflanzengattungen der Raublattgewächse (Boraginaceae), Korbblütler (Asteraceae) und Hülsenfrüchtler (Fabaceae) vorkommen. PA dienen den Pflanzen als Schutz gegen Frassfeinde. Der Mensch nimmt PA hauptsächlich über Honig, Gewürze, Kräuter, Tee, Kräutertee und Nahrungsergänzungsmittel auf. In vielen Fällen handelt es sich um Verunreinigungen durch PA-haltige Wildpflanzen, die bei der Ernte oder im Herstellungsprozess in PA-freie pflanzliche Lebensmittel gelangen. Die Konzentrationen dieser Substanzen sind in den Wurzeln und Blüten am höchsten. Das Zusammensetzungsprofil der PA unterscheidet sich einerseits zwischen Pflanzenarten sowie innerhalb der einzelnen Pflanzenorgane der Spezies und wird vom Entwicklungsstadium sowie zahlreichen Umgebungsbedingungen beeinflusst.

PA werden erst im Körper zu Schadstoffen verstoffwechselt. Nach oraler Aufnahme werden die Alkaloide aus dem Magen-Darm-Trakt gut resorbiert und im Körper rasch verteilt. Die Hauptmenge der resorbierten PA gelangt in die Leber und wird dort zu stark giftigen Pyrrolderivaten oxidiert. Bestimmte PA weisen eine ausgeprägte Lebertoxizität sowie krebserzeugende und erbgutverändernde Wirkungen auf. Diese hochreaktiven, alkylierenden Agenzien bilden Protein- und DNA-Addukte, die zu irreversiblen Schäden der Leberzellen führen können. Da sich die Substanzen in der Leber ansammeln, kann auch die wiederholte Aufnahme von kleinen Mengen zu einer Vergiftung führen. Die Leber ist somit das primäre Zielorgan für akute und chronische toxische Effekte. Durch die systemische Ausbreitung reaktiver Metabolite können ebenfalls Lungenläsionen auftreten.

Akute bzw. subakute Toxizitätszeichen sind beim Menschen anfänglich zunehmende Schmerzen im Oberbauch, die innert weniger Tage von rasch ansetzender Bauchwassersucht, Minderfunktion der Nieren sowie Wasseransammlungen in den Füßen gefolgt werden. Als Begleitsymptome können Übelkeit und Erbrechen, seltener Gelbsucht und Fieber auftreten. In der Regel ist nach wenigen Wochen eine Lebervergrößerung und -verhärtung feststellbar, welche häufig mit einer massiven Flüssigkeitsansammlung zwischen Lunge und Brustwand einhergeht. Die akute Intoxikation weist eine hohe Mortalität auf, wobei der Tod innerhalb von zwei Wochen bis zu mehr als zwei Jahren nach der Exposition eintreten kann. Tierversuche haben gezeigt, dass eine langfristige Exposition von relativ kleinen Mengen bestimmter PA krebserregend sein kann. Ein entsprechendes Risiko wird für den Menschen in Betracht gezogen.

Eigene Untersuchungen in den vergangenen Jahren haben gezeigt, dass die Belastungen von Kreuzkümmel und Oregano mit PA immer wieder sehr hoch sein können. Auf der anderen Seite hat sich die Situation bei den Tees deutlich verbessert.

## Untersuchungsziele

Diese Kampagne dient dazu, eine aktuelle Marktübersicht über Pyrrolizidinalkaloide in verschiedenen Gewürzen und Teeproben zu gewinnen. Dabei wurde auch die Deklaration der Produkte unter die Lupe genommen und deren Konformität mit dem Lebensmittelgesetz beurteilt.

## Gesetzliche Grundlagen

In der Schweiz sind die Pyrrolizidinalkaloide seit dem 1. Februar 2024 in der Verordnung des EDI über die Höchstgehalte von Kontaminanten (Kontaminantenverordnung, VHK) geregelt. Mit der letzten Revision des Schweizer Lebensmittelrechts sind die in der EU geltenden Höchstwerte in die VHK übernommen worden. Allerdings dürfen Lebensmittel, welche die neuen Höchstwerte nicht einhalten, noch bis zum 31. Januar 2025 nach bisherigem Recht eingeführt und bis zum Abbau der Bestände an Konsumentinnen und Konsumenten abgegeben werden.

Die Höchstwerte für pflanzeneigene Toxine sind im Anhang 8 der VHK aufgeführt. Die Höchstwerte sind einerseits abhängig vom pflanzlichen Produkt und andererseits von der Konsumentengruppe, wobei für Produkte, die speziell für Säuglinge und Kleinkinder ausgelobt sind tiefere Höchstwerte angelegt sind. Die Höchstwerte umfassen den Bereich von 75 µg/kg für Tee und Kräutertee für Säuglinge und Kleinkinder bis 1'000 µg/kg für Oregano. Die Höchstwerte beziehen sich auf die Summe von 35 PA.

Für Produkte, welche in die Übergangsregelung fallen und die nach bisherigem Recht beurteilt werden müssen, gilt der allgemeine Art. 7 des Lebensmittelgesetzes (LMG), wonach nur sichere Lebensmittel in Verkehr gebracht werden dürfen. Zur Beurteilung, ob ein Lebensmittel aufgrund einer Belastung mit PA sicher ist, ist eine toxikologische Beurteilung der festgestellten Konzentration der PA durchzuführen.

## Probenbeschreibung

Bei 14 Detailhändlern wurden insgesamt 54 Proben erhoben, wobei Proben, die aufgrund unserer bisherigen Untersuchungen mit einem höheren Risiko für eine Kontamination mit PA wie Roibuschtee, Eisenkrauttee, Oregano oder Kreuzkümmel behaftet sind, bevorzugt erhoben wurden.

Lebensmitteltyp	Anzahl Proben	Produktionsland	Anzahl Proben
<i>Tee</i>	29	Türkei	17
Roibuschtee	8	Deutschland	15
Kamillentee	8	Schweiz	5
Eisenkrauttee	5	Südafrika	5
Schwarztee	4	Sri Lanka	3
Kräutertee	3	Indien	1
Grüntee	1	Ägypten	1
<i>Gewürze</i>	25	Bulgarien	1
Gewürzmischungen	10	Lettland	1
Kreuzkümmel	7	Marokko	1
Oregano	4	Pakistan	1
Basilikum	3	Ungarn	1
Schwarzkümmel	1	Kosovo	1
		Österreich	1
<b>Total</b>	<b>54</b>		<b>54</b>

## Prüfverfahren

Die Proben werden gemahlen, um eine homogene Probenmatrix zu erhalten. Anschliessend werden die PA mit einer Lösung aus Ameisensäure in Wasser aus der Matrix extrahiert und unlösliche Anteile abzentrifugiert. Der Überstand wird anschliessend verdünnt, filtriert und mittels LC-MS/MS analysiert. Die Quantifizierung der PA erfolgt ohne isotoopenmarkierte interne Standards unter Anwendung des Standardadditionsverfahrens.

## Ergebnisse und Massnahmen

In 23 Produkten liessen sich keine oder nur Spuren von PA nachweisen. In 31 Produkten wurden Pyrrolizidinalkaloide festgestellt. Die Summe der PA lag dabei im Bereich von knapp über der Nachweisgrenze von 10 µg/kg bis zu 12'700 µg/kg.

Die in der VHK festgelegten Höchstwerte wurden von vier Proben überschritten. Die stärkste Überschreitung erreichte eine Gewürzmischung mit Kreuzkümmel und Oregano aus der Türkei (12'700 µg/kg) gefolgt von einer Probe mit ganzen Kreuzkümmelsamen aus Indien (2'990 µg/kg), einer gemahlene Kreuzkümmelprobe aus der Türkei (1'170 µg/kg) und einer weiteren gemahlene Kreuzkümmelprobe (415 µg/kg), die in Österreich verarbeitet wurde. Weitere erhöhte Belastungen wurden in einem gemahlene Kreuzkümmel aus der Türkei (334 µg/kg) und einem Oregano aus der Türkei (884 µg/kg) gemessen.

Für die Produkte mit den hohen Belastungen mit PA wurden toxikologische Berechnungen durchgeführt, um deren Verkehrsfähigkeit zu beurteilen, da die Höchstwerte der VHK aufgrund der gewährten Übergangsfrist noch nicht angewendet werden können. Es resultierte für die Gewürzmischung mit 12'700 µg/kg PA ein nicht annehmbares Risiko für die Konsumenten, weshalb für die betroffene Charge dieses Produkts ein Verkaufsverbot mit sofortiger Wirkung und eine Rücknahme aus den Geschäften verfügt wurde. Die weiteren stärker mit PA belasteten Produkte mussten nicht verboten werden, da die toxikologischen Berechnungen kein erhöhtes Risiko für die Gesundheit der Konsumenten ergaben.

Bei den Deklarationen wurden bei 2 Produkten Mängel festgestellt. Bei der Gewürzmischung mit der höchsten Belastung mit PA war die aufgedruckte Nährwertdeklaration nicht lesbar. Zudem war die Zutat «Weizen», die Allergien oder andere unerwünschte Reaktionen auslösen kann, nicht entsprechend den Vorgaben der Verordnung betreffend die Information über Lebensmittel hervorgehoben dargestellt. In einer weiteren Gewürzmischung aus der Türkei fehlte die obligatorische Nährwertdeklaration. Bei diesem Produkt war zum Zeitpunkt der Probenerhebung das Mindesthaltbarkeitsdatum bereits um drei Monate überschritten.

Die Importeure wurden auf die Deklarationsmängel hingewiesen und aufgefordert diese auf zukünftigen Chargen in Ordnung zu bringen.

## Schlussfolgerungen

Die Resultate dieser Kampagne zeigen, dass bei den Gewürzen immer noch Kreuzkümmel und Oregano starke Belastungen mit Pyrrolizidinalkaloiden aufweisen. Die Situation bei den Teekräutern hat sich hingegen nachhaltig gebessert.

Die Deklaration der Produkte erfolgt von mehreren Importeuren nicht gesetzeskonform.

Nach Ablauf der Übergangsfrist für die im laufenden Jahr eingeführten Höchstwerte in der VHK ist eine erneute Kampagne angezeigt, um deren Einhaltung zu prüfen.