

RISIKOBEWERTUNG NATÜRLICHER PFLANZENINHALTSSTOFFE – METHYLEUGENOL UND SAFROL IN GEWÜRZEN

Mischek Daniela^a, Kuhn Bernhard^b, Narath Sophie^a

^aDaten, Statistik und Risikobewertung, Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), 1220 Wien

^bInstitut für Lebensmitteluntersuchung, AGES Linz

Safrol und Methyleugenol sind natürliche Bestandteile von Gewürzen. „Natürlich“ bedeutet aber nicht immer „sicher“! Toxikologisch bedenkliche Stoffe können natürlich in Pflanzen vorkommen. Die Europäische Kommission [1] hat daher in der Verordnung (EG) Nr. 1334/2008 Höchstmengen für bestimmte Stoffe, die von Natur aus in Aromen und Lebensmittelzutaten mit Aromaeigenschaften vorkommen, festgelegt. Höchstwerte wurden für jene Lebensmittel, die am stärksten zur Aufnahme des jeweiligen Stoffes beitragen, festgelegt, wobei dem Schutz der menschlichen Gesundheit als auch der Tatsache Rechnung zu tragen ist, dass ihr Vorhandensein in herkömmlichen Lebensmitteln unvermeidbar ist (VO 1334/2008). Einschränkungen für die Menge von Methyleugenol und Safrol gelten für verschiedene Lebensmittel wie Milcherzeugnisse, Fleisch-, und Fischzubereitungen, pikante Knabbererzeugnisse und alkoholfreie Getränke. In Suppen und Saucen darf der Gehalt von Methyleugenol 60 mg/kg nicht überschreiten. Für Safrol wurde eine Höchstmenge von 25 mg/kg in Suppen und Saucen festgelegt. Ziel dieser Arbeit ist es, eine Risikobewertung für Safrol und Methyleugenol über den Konsum von Fertigsuppen und -sauce auf Basis der Untersuchungsdaten der AGES für die österreichische Bevölkerung durchzuführen.

GEFAHRENIDENTIFIZIERUNG

Safrol und Methyleugenol sind natürliche Bestandteile von Gewürzen. Methyleugenol kann unter anderem in Muskatnuss, Piment, Zitronengras, Estragon, Basilikum, Fenchel, Anis und Sternanis vorkommen. Safrol kann in Muskatnuss,

Muskatblüte, Zimt, Anis, schwarzem Pfeffer und Basilikum enthalten sein [2, 3]. Konsumenten können über Lebensmittel, die diese Gewürze bzw. deren ätherische Öle enthalten, Methyleugenol und Safrol aufnehmen.

GEFAHRENCHARAKTERISIERUNG

Methyleugenol und Safrol werden als genotoxische Kanzerogene eingestuft. Die Bestimmung eines NOELs („No Observed Effect Level“ – Dosis ohne erkennbare Wirkung) und die Ableitung eines ADI-Werts („Acceptable Daily Intake“ – akzeptierbare tägliche Aufnahmemenge) sind daher nicht möglich.

Als harmonisierte Methode zur Risikobewertung von genotoxischen und kanzerogenen Substanzen, die in Lebens- und Futtermitteln gefunden werden können, wird von der EFSA der MOE-Ansatz (margin of exposure) empfohlen. Nach Ansicht des Wissenschaftlichen Ausschusses ist im Allgemeinen ein MOE von mindestens 10.000, falls dieser auf dem BMDL10 (benchmark dose lower confidence limit 10% - untere Vertrauensgrenze der Benchmark-Dosis von 10%), bei dem es sich um einen Schätzwert der niedrigsten Dosis handelt, die bei Nagern mit 95%-iger Sicherheit eine Krebsinzidenz von nicht mehr als 10% verursacht, basiert, aus Sicht der öffentlichen Gesundheit wenig bedenklich [4].

EXPOSITIONSABSCHÄTZUNG

In der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) wurden im Jahr 2008 insgesamt 48 Proben von Fertigsuppen und -sauce im Rahmen eines Monitorings auf das Vorkommen von Methyleugenol und Safrol untersucht.

Die Gehalte von Methyleugenol in Suppen lagen bei 0,2 µg/kg bis 352,8 µg/kg. Der durchschnittliche Gehalt betrug 44,4 µg/kg. In Saucen wurden Gehalte von 0 – 497,1 µg/kg ermittelt. Bei der Untersuchung von Suppen auf Safrol wurden Gehalte von 0,4 µg/kg bis 268,5 µg/kg gemessen. Die durchschnittlichen Gehalte in Suppen und Saucen lagen bei 32,9 µg/kg bzw. 44,8 µg/kg. Der maximal gemessene Gehalt von Safrol in Saucen betrug 182,1 µg/kg (Tab. 1).

Tab. 1: Auf Basis der Dosierungsempfehlung errechnete Gehalte von Methyleugenol und Safrol in Suppen und Saucen

	Lebensmittelgruppe	Anzahl	Mittelwert	Mittelwert	Media	Q95	Max
µg/kg							
Methyleugenol	Suppen	34	0,2	44,4	9,1	249,4	352,8
	Saucen	14	0,0	178,7	124,2	497,1	497,1
Safrol	Suppen	34	0,4	32,9	4,9	200,0	268,5
	Saucen	14	2,4	44,8	7,1	182,1	182,1

Unter Verwendung eines durchschnittlichen Gehalts und österreichischer Verzehrdaten für Suppen und Brühen sowie Saucen [5] wurden die Expositionen für Konsumenten mit durchschnittlichem (Mittelwert) und hohem Verzehr (95. Perzentil) berechnet. Die Aufnahmemengen für Methyleugenol und Safrol wurden für Kinder mit einem Körpergewicht (KG) von 20 kg, Frauen mit einem KG von 60 kg und Männer mit einem KG von 70 kg bestimmt (Tab. 2).

Tab. 2: Aufnahmemengen von Methyleugenol und Safrol für verschiedene Bevölkerungsgruppen über den Konsum von Suppen und Saucen

Parameter	Bevölkerungsgruppe	Lebensmittelkategorie	Verzehr (g/d)		Konzentration (µg/kg)	Aufnahme (µg/kg KG/d)	
			MW	95. Perz.	MW	MW	95. Perz.
Methyleugenol	Kinder ¹	Suppen	90	304,2	44,4	0,20	0,68
		Saucen	4,5	28	178,7	0,04	0,25
	Frauen ²	Suppen	150	401,5	44,4	0,11	0,30
		Saucen	20	70	178,7	0,06	0,21
	Männer ³	Suppen	200	300	44,4	0,13	0,19
		Saucen	20	75,5	178,7	0,05	0,19
Safrol	Kinder	Suppen	90	304,2	32,9	0,15	0,50
		Saucen	4,5	28	44,8	0,01	0,06
	Frauen	Suppen	150	401,5	32,9	0,08	0,22
		Saucen	20	70	44,8	0,01	0,05
	Männer	Suppen	200	300	32,9	0,09	0,14
		Saucen	20	75,5	44,8	0,01	0,05

¹Alter: 3 - 6 Jahre, Körpergewicht: 20 kg

²Alter: 19 - 65 Jahre, Körpergewicht: 60 kg

³Alter: 19 - 65 Jahre, Körpergewicht: 70 kg

Bei durchschnittlichem Suppenverzehr liegt die Exposition gegenüber Methyleugenol für Kinder bei 0,2, für Frauen bei 0,11 und für Männer bei 0,13 µg/kg KG pro Tag. Bei einem hohen Verzehr von Suppen werden 0,68

(Kinder), 0,3 (Frauen) bzw. 0,19 µg/kg KG (Männer) pro Tag aufgenommen. Bei durchschnittlichem Verzehr von Saucen wurden Aufnahmemengen von 0,04 – 0,06 µg/kg KG pro Tag berechnet. Bei hohem Verzehr beträgt die Exposition für Kinder 0,25, für Frauen 0,21 und für Männer 0,19 µg/kg KG pro Tag.

Expositionsberechnungen für Safrol zeigen bei einem durchschnittlichen Verzehr von Suppen tägliche Aufnahmemengen von 0,08 bis 0,15 µg/kg KG. Die Aufnahmemengen bei durchschnittlichem Verzehr von Saucen liegen für alle Bevölkerungsgruppen bei 0,01 µg/kg KG pro Tag. Bei hohem Verzehr steigen die täglichen Aufnahmemengen auf bis zu 0,5 µg/kg KG bei Suppen bzw. 0,06 µg/kg KG bei Saucen.

RISIKOCHARAKTERISIERUNG

Für die Abschätzung des Risikos wurde der bereits beschriebene MOE-Ansatz herangezogen. Da die Datenlage zu Safrol für die Ermittlung einer Benchmark-Dosis nicht ausreichend ist, erscheint die Berechnung eines BMDL und in weiterer Folge eines MOE-Werts nicht sinnvoll. Daher wird nachfolgend nur auf Methyleugenol eingegangen.

Im Rahmen des U.S. „National Toxicology Program“ (NTP) wurden Studien zur Kanzerogenität von Methyleugenol bei Ratten und Mäusen durchgeführt [6]. Die in den Rattenstudien erhobenen Daten wurden für die Berechnung des BMDL10 herangezogen. Dieser wurde mithilfe der Benchmark-Dose-Software Version 1.4.1 der U.S. Environmental Protection Agency (EPA) ermittelt und für die Berechnung des MOE verwendet. Die anhand der Tierversuchsstudien berechneten BMDL10-Werte betragen 22 mg/kg KG/d für männliche bzw. 78 mg/kg KG/d für weibliche Ratten.

Basierend auf der Aufnahme von Methyleugenol über Suppen wurden MOE-Werte berechnet, die sich bei Frauen von 262.470 – 702.544 und bei Männern von 115.590 – 173.384 bewegen. Bei der Aufnahme von Methyleugenol über Saucen liegt der MOE bei 374.131 – 1.309.457 für Frauen, und 114.143 – 430.890 für Männer. Die Aufnahme von Methyleugenol über Suppen bzw. Saucen allein wird daher als wenig bedenklich eingestuft.

Tab. 3: Aufnahme von Methyleugenol und MoE-Werte nach durchschnittlicher und hoher Aufnahme von Suppen und Saucen

Bevölkerungsgruppe	Durchschnittlicher Verzehr			Hoher Verzehr		
	Exposition (µg/kg KG/d)	BMDL10 (mg/kg KG/d)	MoE	Exposition (µg/kg KG/d)	BMDL10 (mg/kg KG/d)	MoE
<i>Suppen</i>						
Frauen	0,11	78	702.544	0,30	78	262.470
Männer	0,13	22	173.384	0,19	22	115.590
<i>Saucen</i>						
Frauen	0,06	78	1.309.457	0,21	78	374.131
Männer	0,05	22	430.890	0,19	22	114.143

Wird jedoch die Aufnahme von Methyleugenol über verschiedene Quellen betrachtet, ergibt sich ein anderes Bild. Die mittlere tägliche Aufnahmemenge von Methyleugenol wird auf 0,19 mg/kg KG bzw. für das 97.5 Perzentil auf 0,53 mg/kg KG geschätzt [2]. Unter Verwendung der von RIETJENS und Kollegen [7] berechneten BMDL10-Werte und den Schätzungen der Gesamtaufnahme [2] ergeben sich bei mittlerer Aufnahme MOE-Werte von 116 - 168 für Männer und 405 - 416 für Frauen bzw. 42 - 60 für Männer und 145 - 149 für Frauen (97.5 Perzentil), was als „high priority for risk management“ erachtet wird.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Da Methyleugenol und Safrol genotoxische Kanzerogene sind, kann kein Schwellenwert und kein Grenzwert für eine sichere Exposition definiert werden. Eine Beschränkung des Einsatzes von Safrol und Methyleugenol wird empfohlen [2, 3]. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit ist der Ansicht, dass Substanzen mit genotoxischen und kanzerogenen Eigenschaften nicht für den vorsätzlichen Einsatz in Lebensmitteln zugelassen werden sollten, auch nicht für die Verwendung zu einem früheren Zeitpunkt in der Nahrungskette, falls diese in der Nahrung Rückstände mit genotoxischer und kanzerogener Wirkung hinterlässt [4]. Die Aufnahme von Methyleugenol über Suppen bzw. Saucen in Österreich wird als wenig bedenklich eingestuft.

LITERATUR

- [1] EUROPÄISCHE KOMMISSION (2008): Verordnung (EG) Nr. 1334/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Aromen und bestimmte Lebensmittelzutaten mit Aromaeigenschaften zur Verwendung in und auf Lebensmitteln sowie zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 1601/91 des Rates, der Verordnungen (EG) Nr. 2232/96 und (EG) Nr. 110/2008 und der Richtlinie 2000/13/EG.
- [2] EUROPÄISCHE KOMMISSION (2001): Opinion of the scientific committee on food on methyleugenole (4-Allyl-1,2-dimethoxybenzene).
- [3] EUROPÄISCHE KOMMISSION (2001): Opinion of the scientific committee on food on the safety of the presence of safrole (1-allyl-3,4-methylene dioxy benzene) in flavourings and other food ingredients with flavouring properties.
- [4] EUROPÄISCHE BEHÖRDE FÜR LEBENSMITTELSICHERHEIT (2005): Opinion of the scientific committee on a request from EFSA related to a harmonised approach for risk assessment of substances which are both genotoxic and carcinogenic. The EFSA Journal 282, 1-31.
- [5] ELMADFA I., FREISLING H. (2004): Wissenschaftliche Auswertung des neu erhobenen Datenmaterials zu den Aufnahmemengen von Lebensmitteln (erweiterte CFCS-Gruppierung) durch verschiedene Bevölkerungsgruppen in tabellarischer Form. Forschungsauftrag GZ 72005/9-IV/6/04 des Bundesministeriums für Gesundheit und Frauen. Institut für Ernährungswissenschaften der Universität Wien (nicht veröffentlicht).
- [6] NATIONAL TOXICOLOGY PROGRAM (2000): Toxicology and carcinogenesis studies of methyleugenole (CAS No. 93-15-2) in F344/N rats and B6C3F1 mice (gavage studies). Technical Report Series No. 491.
- [7] RIETJENS I.M., SLOB W., GALLI C., SILANO V. (2008): Risk assessment of botanicals and botanical preparations intended for use in food and food supplements: emerging issues. Toxicology Letters 180(2), 131-136.