

Periskop 27 = Périscope 27

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie**

Band (Jahr): **88 (2010)**

Heft 2

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Wenn nicht nur das drin ist, was drauf steht: Kontaminationen von (Speise-)Pilzen Über die Verunreinigung chinesischer Steinpilze mit Schweigrohr wurde an dieser Stelle schon mehrfach berichtet. In der Folge möchte ich anhand von Übersichtsarbeiten und Messresultaten der zuständigen Behörden Kontaminationen mit Schwermetallen und Radionukliden vorstellen und die sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen diskutieren.

Ein spanisches Forscherteam um J. A. Campos der Universität Castilla-LaMancha hat in einer wenig von Umweltverschmutzung betroffenen Region in Zentralspanien im Herbst 2006 Fruchtkörper

von 12 Pilzarten gesammelt und untersucht. Unter den Pilzarten waren sowohl Speisepilze (*Cantharellus cibarius*, *Macrolepiota procera*, *Agaricus campestris*, *Clitocybe geotropa* und *Tricholomopsis rutilans*), wie auch Nicht-Speisepilze (*Hypholoma fasciculare*) und Giftpilze (*Omphalotes olearius*). Es wurden sowohl Mykorrhizapilze, wie auch Saprobionten in die Analyse einbezogen. Von jeder Spezies wurden in jeweils drei unterschiedlichen Gebieten Pilze gesammelt, getrocknet und mittels Röntgenfluoreszenzspektrometrie auf Blei, Uran, Neodymium und Thorium untersucht.

Tab. 1 Elemente Konzentrationen (mg/g, basierend auf Trockengewicht), Durchschnitte +/- Standardabweichung (Auswahl)

	Blei (Pb)	Uran (U) (radioaktiv)	Thorium (Th) (radioaktiv)	Neodymium (Nd)
<i>M. procera</i>	1.33 ± 0.35	1.80 ± 0.07	2.10 ± 0.18	5.43 ± 0.82b
<i>C. cibarius</i>	4.86 ± 0.47	2.30 ± 0.44	2.40 ± 0.33	7.10 ± 0.49
<i>H. fasciculare</i>	3.50 ± 0.30	4.13 ± 1.05	3.63 ± 0.42	3.33 ± 0.22
<i>A. campestris</i>	2.53 ± 0.11	4.10 ± 0.39	1.57 ± 0.21	4.46 ± 0.40
<i>C. geotropa</i>	4.73 ± 0.69	0.80 ± 0.35	1.80 ± 0.37	4.20 ± 0.56
<i>O. olearius</i>	3.60 ± 0.21	1.43 ± 0.04	1.57 ± 0.18	3.26 ± 0.53

Resultate

Der Bleigehalt der untersuchten Spezies variierte erheblich: In Eierschwämmen (*C. cibarius*) ist 3,6-mal mehr Blei gemessen worden als im Parasol (*M. procera*). Die höchsten Werte für Uran wurden in grünblättrigen Schwefelköpfen (*H. fasciculare*) gefunden, am wenigsten im Mönchsköpfen (*C. geotropa*). Thorium wurde ebenfalls in grünblättrigen Schwefelköpfen (*H. fasciculare*) in der höchsten Konzentration nachgewiesen, in allen anderen Spezies in vergleichbar tiefer Konzentration. Schliesslich wurde noch Neodymium analysiert. Die Konzentration dieses Schwermetalls variierte ebenfalls erheblich. Eierschwämme (*C. cibarius*) waren mehr als doppelt so stark belastet wie Leuchtende Ölbaumpilze (*O. olearius*).

Die Autoren gelangen zur Schlussfolgerung, dass auch in nicht-verseuchten Gebieten erhebliche Mengen Schwermetalle in die Pilze aufgenommen werden. In Mykorrhizapilzen werden im Gegensatz zu Saprobionten tendenziell eher höhere Schwermetallwerte gemessen. Dass auch in Saprophyten wie grünblättrige Schwefelköpfe (*H. fasciculare*) hohe Konzentrationen v.a. von Thorium und Uran vorkommen, unterstreicht, dass nicht so sehr Lebensform und Umwelteinflüsse das Vorkommen der Schwermetalle beeinflussten, sondern dass es sich hier vielmehr um eine speziesspezifische Eigenschaft handelt.

Die Übersichtsarbeit von Duff & Ramsey (2008) beschäftigt sich mit Caesium in Pilzen. Cäsium (Cs)-134 und Cs-137 sind Radionuklide, die oft in

Pilzen vorkommen. Nicht nur das Reaktorunglück von Tschernobyl 1986 hat zur Freisetzung von Caesium geführt, sondern u. a. auch Atomwaffentests oder die Wiederaufbereitung von nuklearen Brennstoffen. Das Caesium wird u. a. in Pilzen angereichert. Dabei scheint es nicht nur vom Substrat, sondern auch von der Lebensform der Pilze abzuhängen, wie viel Caesium angereichert wird. In Mykorrhizapilzen werden die höchsten Werte gemessen, wobei die Streubreite bei den Saprobionten am grössten ist. Saure Bodenverhältnisse, typischerweise in höher gelegenen Nadelwäldern scheinen ebenfalls die erhöhte Anreicherung zu begünstigen. Mit verschiedenen Messmethoden und mathematischen Formeln wird versucht zu berechnen, wie viel Caesium von der Umgebung in die Pilze gelangt. Die untersuchten Pilze stammten aus Europa, Nordamerika und Japan. Die Untersuchungen fanden zwischen 1966 und den späten 90er-Jahren statt. Insbesondere Röhrlinge der Gattungen *Boletus*, *Xerocomus*, *Suillus* und *Cantharellus* sp. weisen nicht selten eine erhebliche Cs-137-Belastung auf. Gerade in diesen Gattungen kommen sehr beliebte Speisepilze vor! Da nicht nur Menschen Pilze verzehren, sondern auch Wildtiere, besteht die Möglichkeit, dass via Wild das Caesium in die Nahrungskette gelangt.

Schwermetalle und Radionuklide kommen in unserer Umwelt vor und finden auf vielen Wegen Eingang in unseren Körper. Neben Quellen, denen wir nicht ausweichen können (z. B. Luft und kosmische Strahlung), gibt es vermeidbare Quellen, wie z. B. Nahrungsmittel.

In der Verordnung des Eidgenössischen Departements des Innern (EDI) über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln ist geregelt, wie viel Kontamination u. a. durch einige Schwermetalle toleriert wird (Toleranzwert) und ab welcher Konzentration ein Lebensmittel nicht mehr verkauft darf (Grenzwert). Die Angaben gelten oft nur für Zuchtpilze.

Pilze machen nur einen kleinen Bruchteil einer reichhaltigen, ausgewogenen Nahrungsmittelpalette aus. Somit spielt die gesamte Belastung der Lebensmittel eine viel grössere Rolle für die Volksgesundheit, als die Belastung einer einzelnen, klei-

nen Nahrungsmittelgruppe. In der Literatur gibt es keinerlei Anhaltspunkte, dass sich je ein Patient eine Schwermetallvergiftung durch Pilze zugezogen hat.

Für die Radionuklide ist ein Toleranzwert von 600 Becquerel (Bq)/kg Frischgewicht und ein Grenzwert von 1250 Bq/kg festgelegt. Seit Jahren werden stetig abnehmende Werte gemessen. Für alle in den Handel gelangenden Speisepilze muss ein Strahlensertifikat vorliegen, das bestätigt, dass der Toleranzwert von 600 Bq/kg nicht überschritten ist. Zum Vergleich folgendes Beispiel: Um dieselbe Strahlendosis zu erhalten wie bei einem Transatlantikflug von Zürich nach New York (ca. 0,06 mSv), müssten 20 Kilogramm Wildpilze mit 600 Bq/kg (ca. 0,08 mSv) gegessen werden!

Wer Pilze als Beilage geniesst, sie als Delikatesse und nicht als Grundnahrungsmittel zu schätzen weiss, läuft auch nicht Gefahr, auf diesem Weg zu viele Schadstoffe aufzunehmen.

Campos J.A., Tejera N.A. & C.J. Sánchez 2009. Substrate role in the accumulation of heavy metals in sporocarps of wild fungi. *Biometals* 22: 835-841.

Duff M.C. & M.L. Ramsey 2008. Accumulation of radiocesium by mushrooms in the environment: a literature review. *Journal of environmental Radioactivity* 99: 912-932.

Eidgenössisches Departement des Innern (EDI): Verordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV).

www.pilze.ch: Empfehlungen zum Pilzkonsum

Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität in der Schweiz Ergebnisse 2008

Berechnung des Flugzeugbeispiels mit freundlicher Unterstützung des BAG, Abt. für Strahlensicherheit.

Quand le contenu ne se limite pas à la liste des ingrédients... Nous avons déjà discuté plusieurs fois de la contamination et de la pollution des cèpes chinois et du mur du silence qui l'entoure. En conséquence, je voudrais présenter ici les travaux et les résultats des mesures exécutées par les services publics compétents portant sur les contaminations dues aux métaux lourds et aux produits radioactifs. Nous discuterons ensuite les conclusions de ces analyses.

Une équipe espagnole de chercheurs, autour de J. A. Campos de l'université Castilla-LaMancha a ramassé et analysé les récoltes de 12 espèces de champignons récoltées dans une région peu

polluée de l'Espagne Centrale en automne 2006. Entre autres, des espèces comestibles ont été collectionnées (*Cantharellus cibarius*, *Macrolepiota procera*, *Agaricus campestris*, *Clitocybe geotropa* et *Tricholomopsis rutilans*) ainsi que des champignons toxiques (*Hypholoma fasciculare*, *Omphalotus olearius*).

Dans les analyses, on a inclus autant de champignons mycorhiziens que des saprobiontes. Les fructifications ont été récoltées dans trois régions différentes, ont été séchées et analysées à l'aide de la technique de la spectrométrie à fluorescence pour les éléments suivants: le plomb, l'uranium, le néodyme et le thorium.

Tab. 1 Concentration des éléments ($\mu\text{g/g}$, basée sur le poids sec), moyenne +/-, déviation standard

	Plomb (Pb)	Uranium (U) (radioactif)	Thorium (Th) (radioactif)	Néodyme (Nd)
<i>M. procera</i>	1.33 \pm 0.35	1.80 \pm 0.07	2.10 \pm 0.18	5.43 \pm 0.82b
<i>C. cibarius</i>	4.86 \pm 0.47	2.30 \pm 0.44	2.40 \pm 0.33	7.10 \pm 0.49
<i>H. fasciculare</i>	3.50 \pm 0.30	4.13 \pm 1.05	3.63 \pm 0.42	3.33 \pm 0.22
<i>A. campestris</i>	2.53 \pm 0.11	4.10 \pm 0.39	1.57 \pm 0.21	4.46 \pm 0.40
<i>C. geotropa</i>	4.73 \pm 0.69	0.80 \pm 0.35	1.80 \pm 0.37	4.20 \pm 0.56
<i>O. olearius</i>	3.60 \pm 0.21	1.43 \pm 0.04	1.57 \pm 0.18	3.26 \pm 0.53

Résultats

La teneur en plomb des espèces examinées varie considérablement: les chanterelles (*C. cibarius*) contiennent 3.6 fois plus de plomb que les lépiotes élevées (*M. procera*). Les plus hautes valeurs pour l'uranium ont été trouvées dans les hypholomes en touffes (*H. fasciculare*) et les plus faibles dans les têtes de moines (*C. geotropa*). Du thorium a également été découvert dans les mêmes hypholomes avec la concentration la plus élevée, dans toutes les autres espèces en concentration moindre. Enfin, le néodymium a été recherché également. La concentration de ce métal lourd varie aussi de manière importante. Les chanterelles en contenaient deux fois plus que le clitocybe de l'olivier (*O. olearius*).

Les auteurs de la recherche parviennent à la conclusion suivante, entre autres. Même dans les régions les moins contaminées, des quantités considérables de métaux lourds se trouvent dans les champignons. Dans les champignons mycorhiziens, au contraire des champignons saprobiontes, la tendance à trouver des teneurs plus hautes en métaux lourds est avérée. Dans les champignons saprotrophes comme les hypholomes en touffes, on peut trouver de hautes concentrations de thorium et d'uranium. Le mode d'existence et les conditions environnementales ne semblent pas tellement influencer la présence de métaux lourds mais semble ici être une caractéristique des espèces considérées.

Les travaux de Duff & Ramsy (2008) se préoccupent du césium présent dans les champignons. Le césium (Cs)-134 et le Cs-137 sont des radionucléides qui sont fréquemment présents dans les fructifications. Non seulement l'accident tragique de Tchernobyl en 1986 a libéré dans l'atmosphère du césium, mais également les essais d'armes nucléaires et le recyclage des combustibles. Le césium va être accumulé dans les champignons. Cette accumulation semble dépendre non seulement du substrat, mais encore du mode d'existence de l'espèce considérée. C'est dans les champignons mycorhiziens que les plus hautes valeurs ont été mesurées tandis que la variation totale des mesures est plus grande chez les saprobiontes.

La nature de l'acidité des sols, typique des forêts de résineux, semble favoriser l'enrichissement en césium. A l'aide de différentes méthodes de mesures et de calculs mathématiques, on a tenté de connaître quelle proportion de césium due à l'environnement allait se trouver dans les champignons. Les échantillons analysés provenaient d'Europe, d'Amérique du Nord et du Japon. Les analyses ont été effectuées entre 1966 et la fin des années 1990. Elles ont concerné en particulier les espèces des genres *Boletus*, *Xerocomus*, *Suillus* et *Cantharellus sp.* Les échantillons analysés montrent souvent des teneurs en Cs 137 considérables et c'est dans ces genres d'espèces très populaires que ces teneurs élevées ont été mesurées. Puisque non seulement les humains consomment ces espèces, mais également les animaux sauvages, la possibilité d'accumuler du césium avec la consommation de gibier s'aggrave dans la chaîne alimentaire.

Les métaux lourds et les radionucléides s'introduisent dans notre environnement immédiat et trouvent ainsi plusieurs entrées possibles dans notre organisme. A côté des sources auxquelles nous ne pouvons pas intervenir, comme par exemple l'air ou le rayonnement spatial, il existe des sources évitables comme celle des produits alimentaires. Dans le décret du Département de l'Intérieur sur les denrées alimentaires, il est clairement indiqué quelles concentrations de contamination sont tolérées pour quels métaux lourds

(valeur de tolérance). Dans ces ordonnances, des indications figurent également sur les concentrations au-delà desquelles les produits contaminés ne peuvent plus être mis en vente. Ces indications sont valables seulement pour les espèces fongiques de culture.

Les champignons représentent une modeste fraction de la palette des produits alimentaires sur le marché. L'ensemble des produits habituellement consommés joue un rôle bien plus important pour la santé du peuple par rapport à un groupe de produits alimentaires si modeste. Dans la littérature moderne, il n'existe aucun article mentionnant une intoxication aux métaux lourds dont l'origine est à rechercher chez les champignons.

Pour les radionucléides, la limite de tolérance est fixée à 600 Becquerels (Bq) par kg de poids frais et une limite de 1250 Bq par kg. Depuis des années, les valeurs mesurées sont en diminution. Pour tous les champignons vendus dans les commerces, un certificat de rayonnement doit être présenté, qui confirme que la valeur de tolérance de 600Bq par kg n'est pas dépassée. Pour illustrer ces valeurs, l'exemple suivant est intéressant: pour recevoir la même dose de radioactivité sur un vol transatlantique de Zurich à New York (environ 0,06 milliSievert (mSv), 20 kg de champignons sauvages contenant 600 Bq/kg (environ 0,08 mSv) devraient être mangés!

Celui qui consomme des champignons comme plat d'accompagnement, et non comme mets principal, ne court aucun risque d'ingurgiter trop de produits nocifs.

Littérature voir le texte en allemand.

Traduction J.-J. ROTH