

Trockenpilze / Begasungsmittel, Radioaktivität und Schwermetalle

Gemeinsame Kampagne der Kantone Aargau, Basel-Landschaft und Basel-Stadt (Schwerpunktlabor)

Anzahl untersuchte Proben: 40 beanstandet: 0

Ausgangslage

Nebst den Nährstoffen nehmen Pilze auch Fremdstoffe durch ihr Mycelium aus dem Boden auf. Schwermetalle und radioaktives Cäsium werden dabei im Fruchtkörper angereichert und können zu Überschreitungen von Toleranz- bzw. Grenzwerten führen. Wildpilze eignen sich deshalb gut für ein Umweltmonitoring auf Schwermetalle und Radionuklide. In Folge des Reaktorbrands von Tschernobyl können Wildpilze aus Osteuropa Belastungen mit radioaktivem Cäsium aufweisen. Weissrussland gehört zu den am meisten betroffenen Ländern, weshalb dessen Exporte via



Polen nach Europa gelangen sollen, um deren Herkunft zu verschleiern. Trockenpilze kommen allerdings vorwiegend aus Fernost (z.B. China). In den Jahren 1999 bis 2001 wurden Wildpilze sowie haltbar gemachte Pilze (getrocknete Pilze oder Konserven) intensiv auf Rückstände mit radioaktivem Cäsium untersucht. Dabei tauchten immer wieder vereinzelte Proben mit erhöhtem Cäsiumgehalt auf (bis 217 Bq/kg Trockensubstanz). Zur Haltbarmachung von Pilzen werden die Pilze vorwiegend getrocknet. Eine Behandlung mit Begasungsmitteln oder eine Bestrahlung der getrockneten Ware ist ebenfalls üblich.

Untersuchungsziele

Wurden Pilze mit Begasungsmitteln als Lagerschutz behandelt?

Wie hoch sind die Rückstände an radioaktiven Nukliden und toxischen Schwermetallen?

Gesetzliche Grundlagen

Parameter	Beurteilung
Methylbromid	0.01 mg/kg TS (Toleranzwert) *
Bromid-Ion	400 mg/kg TS (Toleranzwert)
Phosphin	0.01 mg/kg TS (Toleranzwert) *
Cs-Isotope: ^{134}Cs , ^{137}Cs	6000 Bq/kg TS (Toleranzwert)
Radionuklide der Gruppe 1: ^{224}Ra , ^{228}Th , ^{234}U , ^{235}U , ^{238}U	500 Bq/kg TS (Summen-Grenzwert)
Radionuklide der Gruppe 2: ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{230}Th , ^{232}Th , ^{231}Pa	50 Bq/kg TS (Summen-Grenzwert)
Blei	0.3 mg/kg TS für Zuchtpilze (Grenzwert) 10 mg/kg TS für Judasohren (Grenzwert)
Cadmium	5 mg/kg TS für Zuchtpilze (Grenzwert)
Quecksilber	0.5 mg/kg TS für Zuchtpilze (Toleranzwert)

* Toleranzwert für Trockengemüse

TS: Trockensubstanz

Für Wildpilze sind bez. Schwermetalle keine Grenz- oder Toleranzwerte festgelegt.

Weiter gelten die allgemeinen Deklarationsvorschriften der Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung (LKV). Die Pilzart muss korrekt deklariert sein (Täuschungsschutz Lebensmittelgesetz Art. 18 und Lebensmittel und Gebrauchsgegenständeverordnung (LGV) Art. 10).

Probenbeschreibung

Herkunft	Anzahl Proben
Volksrepublik China	31
Bosnien-Herzegowina	2
Bulgarien	2
Serbien und Montenegro	2
Pakistan	2
Kanada	1
Total	40

Die erhobenen Proben stammen vorwiegend aus Fernost und setzen sich wie folgt zusammen:

Pilzart	Anzahl Proben
Steinpilze	13
Shitake	6
Morcheln	8
Herbsttrompeten	4
Judasohren	3
Champignons	2
Abalone-Seitlinge, Agrocybe-Aegerita, Reisstrohpilze, Kräuterseitlinge	je 1
Total	40

Steinpilze und Morcheln sind ausschliesslich Wildpilze, da sie nicht gezüchtet werden können. Hingegen sind Judasohren, Shitake, Austerseitlinge, Champignons, Reistropfpilz typische Zuchtpilze.

Prüfverfahren

Sulfurylfluorid, Methylbromid und Phosphin werden mit Headspace-Gaschromatographie und massenspezifischer Detektion direkt in den Pilzproben bestimmt.

Zusätzlich erfolgt die Prüfung auf eine Anwendung des Begasungsmittels Methylbromid mittels der Bestimmung seines Abbauproduktes Bromid. Dazu werden die Proben mit Neutronen beschossen, um das Bromid kurzzeitig zu aktivieren. Das radioaktive Bromid wird anschliessend mit Gammaskopie bestimmt (Neutronenaktivierungsanalyse). Mit diesem Verfahren lässt sich eine Behandlung mit Methylbromid nachweisen, auch wenn sich der Wirkstoff zwischenzeitlich abgebaut hat.

Für die gammaskopische Untersuchung der Pilze wurden die Proben homogenisiert. Die Proben wurden dann unter kalibrierten, geometrischen Bedingungen mit dem Gammaskopie ausgemessen. Nebst den Cäsiumnukliden ^{134}Cs und ^{137}Cs interessieren aufgrund ihres höheren Radiotoxizitätspotentials auch natürliche Radionuklide, wie z. B. Nuklide des Radiums, Thoriums oder Uran.

Für die Bestimmung der Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber wurden die Pilzproben mit Säure/Peroxid in der Mikrowelle aufgeschlossen und anschliessend mit ICP/MS untersucht. Die Untersuchung auf Schwermetalle führte das Kantonale Laboratorium Basel-Landschaft durch.

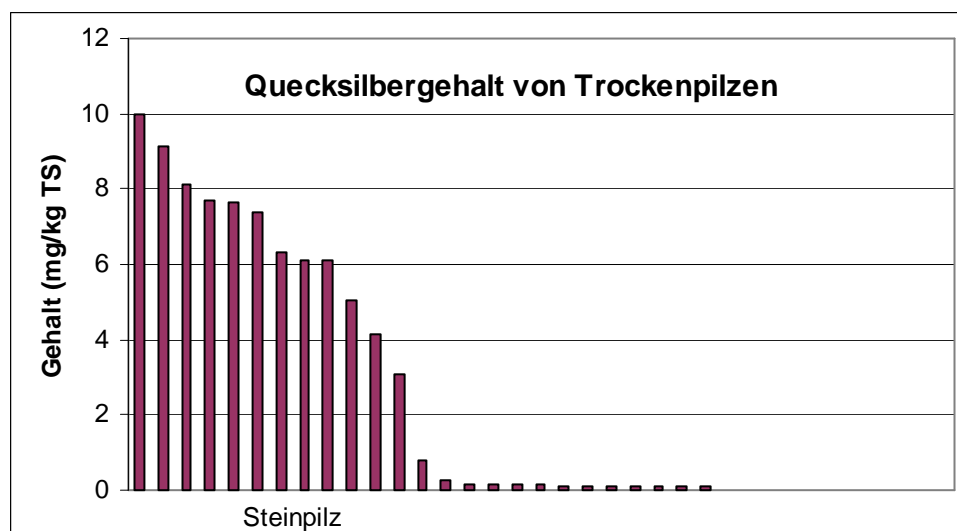
Ergebnisse

- Acht der 40 Proben wiesen Rückstände des Begasungsmittels Phosphin auf (0.6 bis 2.9 µg/kg TS). Der Toleranzwert von 10 µg/kg war jedoch eingehalten. Das Begasungsmittel Sulfurylfluorid konnte in keiner Pilzprobe nachgewiesen werden. 25 der 40 Proben enthielten 2 bis 50 mg Bromid/kg TS. Die Werte sind jedoch nicht als erhöhten Bromidwerte anzusehen, wie sie bei einer Behandlung mit Methylbromid entstehen würden.
- In 22 der 40 untersuchten Proben konnte das Cäsiumnuklid ^{137}Cs nachgewiesen werden. Nachfolgend sind die Pilzproben mit erhöhten Cäsiumgehalten aufgelistet. Der Toleranzwert von 6000 Bq/kg TS wurde in keinem Falle erreicht.

Pilzart	Herkunft	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs
Morcheln	Serbien/Montenegro	1013 ± 80	195 ± 14
Herbsttrompeten	Bosnien/Herzegowina	2000 ± 100	108 ± 7.3
Herbsttrompeten	Serbien/Montenegro	1510 ± 150	72 ± 8.5
Herbsttrompeten	Bulgarien	1600 ± 100	27 ± 3.4
Steinpilze	Bosnien/Herzegowina	700 ± 85	22 ± 3.9
Morcheln	China	1000 ± 70	20 ± 2.5
Morcheln	China	1000 ± 90	17 ± 2.9
Morcheln	Kanada	1100 ± 70	14 ± 1.9
Morcheln	China	1030 ± 105	12 ± 3.0

Herbsttrompeten, Morcheln und Steinpilze sind erwartungsgemäss am stärksten mit Cäsiumnukliden belastet. Die Alphastrahler Radium (¹²⁶Ra und ¹²⁸Ra), Thorium (²²⁸Th) und Uran (²³⁴U und ²³⁸U) sind von untergeordneter Bedeutung. Nur vereinzelte Proben wiesen Spuren von Alphastrahlern auf (8 Proben mit einem Maximalwert von 7 Bq/kg ²²⁸Ra in einer Morchelprobe).

- Bei der Untersuchung auf die toxischen Schwermetalle Blei, Cadmium und Quecksilber wurden keine Toleranz- bzw. Grenzwerte überschritten. Bei den Metallanalysen ist der Befund für Quecksilber auffällig. Vorwiegend Steinpilze weisen erhöhte Mengen an Quecksilber (4 bis 10 mg/kg TS) auf. Das kantonale Laboratorium Graubünden bestätigt diese Befunde in seinem Bericht (bis zu 7 mg/kg bezogen auf die Trockensubstanz)¹. Das kantonale Laboratorium St. Gallen ermittelte in einem Experiment, dass lediglich ca. 20% des Quecksilbers von der Magensäure aufgeschlossen und resorbiert werden können².



- Acht Pilzproben enthielten zudem Arsen zwischen 0.4 und 2.4 mg/kg. Das kantonale Laboratorium Zürich fand in Mönchsköpfen bis zu 15.6 mg/kg Arsen³.

Massnahmen

Aufgrund der erfreulichen Ergebnisse, dass keine Beanstandung ausgesprochen werden musste, kann vorderhand auf die Untersuchung von Trockenpilzen verzichtet werden.

¹ Chem. Laboratorium für Lebensmittelkontrolle und Umweltschutz Graubünden: Jahresbericht 2000, 29.

² Kantonales Amt für Lebensmittelkontrolle St. Gallen: Jahresbericht 2000, 19f.

³ Kantonales Laboratorium Zürich: Jahresbericht 2003, 55.