



Dr. Anja Pregler

Getrocknete Pilze

Radioaktivität und Kennzeichnung

Anzahl untersuchte Proben: 29
Anzahl beanstandete Proben: 1
Beanstandungsgründe: Schädlingsbefall



Ausgangslage

Künstliche Radionuklide wie ^{90}Sr , ^{134}Cs und ^{137}Cs gelangten durch die AKW-Unfälle in Tschernobyl (1986) und Fukushima (2011) in die Umwelt. ^{134}Cs hat eine Halbwertszeit von 2 Jahren und ist in der Umwelt bereits praktisch nicht mehr nachweisbar. ^{137}Cs und ^{90}Sr können aufgrund ihrer längeren Halbwertszeiten von je ca. 30 Jahren bis heute in der Umwelt und somit auch Lebensmitteln nachgewiesen werden. Besonders wildwachsende Pflanzen können Radionuklide vermehrt aufnehmen, da die in den Waldböden eingelagerten Radionuklide in der obersten Humusschicht verbleiben und nicht wie bei Kulturböden untergepflügt werden. Neben den Nährstoffen nehmen Pilze auch Fremdstoffe durch ihr Mycelium aus dem Boden auf. Schwermetalle und radioaktive Nuklide wie Cäsium, Blei und Polonium werden dabei im Fruchtkörper angereichert. Da der radioaktive Fallout von Tschernobyl in den osteuropäischen Ländern am grössten war, weisen Pilze, die von dort importiert wurden, die höchste Wahrscheinlichkeit von erhöhten Cäsium-Werten auf. Aber auch aus anderen Teilen der Welt kann Cäsium in Wildpilzen bis heute deutlich nachgewiesen werden. Blei und Polonium hingegen treten in Abhängigkeit von der natürlichen Beschaffenheit des Untergrunds auf.

Untersuchungsziele

Durch eine Stichprobenkontrolle soll die radioaktive Belastung von Wildpilzen überprüft werden. Zusätzlich wurde die Kennzeichnung der Produkte kontrolliert.

Gesetzliche Grundlagen

Seit dem 16. Dezember 2016 sind Höchstwerte für Radionuklide in der Verordnung über die Höchstgehalte für Kontaminanten (VHK) geregelt. Diese Höchstwerte sind jedoch gemäss Art. 3 der VHK nur bei nuklearen Unfällen oder anderen radiologischen Notfällen anwendbar. Daher wird eine rechtliche Beurteilung von Lebensmitteln bezüglich Radioaktivität derzeit nur auf Grundlage der Verordnung des BLV über die

Einfuhr und das Inverkehrbringen von Lebensmitteln, die aufgrund des Unfalls im Kernkraftwerk Tschernobyl mit Cäsium 137 kontaminiert sind (Tschernobyl-Verordnung, SR 817.022.151) vom 21. Dezember 2020 (Stand am 1. Februar 2021) durchgeführt. Ausser dem radioaktiven ^{137}Cs sind keine weiteren Radionuklide geregelt.

Lebensmittel	^{137}Cs (gemäss Art. 2 Tschernobyl-V.)
Milch und Milchprodukte	370 Bq/kg
Lebensmittel für Säuglinge und Kleinkinder bis 3 Jahre	370 Bq/kg
Andere Lebensmittel	600 Bq/kg

Die Pilze wurden zudem gemäss Art. 18 und 19 des Lebensmittelgesetz (LMG) und Art. 12 der Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung (LGV) überprüft. Diese Artikel regeln die Aufmachung, Verpackung und Werbung von Lebensmitteln, welche die Konsumentinnen und Konsumenten nicht täuschen dürfen.

Probenbeschreibung

Insgesamt wurden 25 getrocknete Pilze in Grossverteilern und im Detailhandel im Kanton Basel-Stadt erhoben, 4 Proben wurden vom Amt für Verbraucherschutz im Kanton Jura erhoben. Die Pilze stammten aus Asien (China, Korea, Indien, Japan), aus Osteuropa (Bosnien-Herzegowina, Bulgarien, Montenegro, Serbien) und aus Mittel- und Südeuropa (Spanien, Schweiz). Die verschiedenen Pilzarten sind in folgender Tabelle aufgelistet.

Pilzart	Anzahl Proben
Steinpilze	10
Shiitake	7
Morcheln	6
Mu-Err/Judasohren	3
Eierschwämme/Pfifferlinge	2
Herbsttrompeten	1
Total	29

Prüfverfahren

Gamma-Spektrometrie

Für die Bestimmung von ^{134}Cs und ^{137}Cs werden die Proben homogenisiert, in kalibrierte Gefässe abgefüllt und mit einem hochauflösenden Gammaskpektrometer während ca. 24 Stunden gemessen. Für die Identifizierung und Quantifizierung der Radionuklide wurden folgende Gammaemissionslinien (mit Emissionswahrscheinlichkeit) verwendet:

- ^{134}Cs : 569 keV (15.4 %), 605 keV (97.6 %) und 796 keV (85.5 %)
- ^{137}Cs : 662 keV (84.6 %)

Beta-Spektrometrie

Die Bestimmung von ^{90}Sr erfolgt über das Tochternuklid ^{90}Y . Diese beiden Radionuklide stehen im Gleichgewicht, vorausgesetzt, dass die Probe mindestens 20 Tage alt ist. Zuerst wird ^{90}Sr und ^{90}Y aus der Asche extrahiert und durch gezielte Fällungen gereinigt. Danach wird ^{90}Y durch Fällung mit Oxalsäure von ^{90}Sr abgetrennt und mit dem α/β -Gasproportionalzähler während drei Tagen gemessen.

Das radioaktive ^{210}Pb befindet sich im säkulären Gleichgewicht mit dem kurzlebigen ^{210}Bi . Somit kann ^{210}Pb indirekt über ^{210}Bi bestimmt werden. Die Probe wird im Ofen verascht und anschliessend in Säure gelöst. Das ^{210}Bi wird direkt aus der wässrigen Probe an einer Nickeldisk adsorbiert. Nach einer Wartezeit von 5 Stunden wird das adsorbierte ^{210}Bi anschliessend während einer Stunde mit dem α/β -Gasproportionalzähler gemessen.

Alphaspektrometrie

Für die Bestimmung von ^{210}Po wird die Probe mit dem Mikrowellenofen aufgeschlossen und das gelöste ^{210}Po für 4 Stunden bei 70°C an einer Silber-Folie adsorbiert. Als interner Standard wird ^{209}Po verwendet. Die Silber-Folie wird anschliessend während 24 Stunden mit einem Alpha-Spektrometer gemessen. Für die Identifizierung und Quantifizierung wurden folgende Alphaenergien verwendet:

- ^{210}Po : 5.304 MeV
- ^{209}Po : 4.879 MeV

Ergebnisse

^{134}Cs

Das kurzlebige ^{134}Cs konnte erwartungsgemäss in keiner Probe nachgewiesen werden.

^{137}Cs

In 25 der 29 erhobenen getrockneten Pilzproben konnte ^{137}Cs detektiert werden. Der Höchstgehalt von ^{137}Cs lag bei 397 ± 17 Bq/kg in Eierschwämmen mit unbekannter Herkunft. Die zweithöchste Konzentration an ^{137}Cs konnte mit 294 ± 16 Bq/kg in Biopfifferlingen aus Montenegro festgestellt werden. Alle gemessenen Werte lagen unter dem lebensmittelrechtlichen Höchstwert.

^{90}Sr

Von den 29 Pilzproben wurden nur die 8 Proben mit der höchsten ^{137}Cs Konzentration auf ^{90}Sr untersucht. Bei allen 8 Pilzen wurde ^{90}Sr detektiert. Der höchste Wert wurde mit 2.9 ± 0.6 Bq/kg in den Biopfifferlingen aus Montenegro festgestellt.

$^{210}\text{Pb}/^{210}\text{Po}$

Von den 29 Pilzproben wurden 24 auf ^{210}Pb und ^{210}Po untersucht. Dabei konnte in 13 Pilzen ^{210}Pb und in 14 Pilzen ^{210}Po detektiert werden. Die höchsten ^{210}Pb Werte wurden mit 21 ± 10 Bq/kg in Judasohren aus China gemessen. Der höchste ^{210}Pb wurde mit 42 ± 5 Bq/kg ^{210}Po in Steinpilzen aus Bosnien-Herzegowina gemessen.

Kennzeichnung

Bei den 25 im Kanton Basel-Stadt erhobenen Produkte wurde die Kennzeichnung überprüft. Keines der Produkte wies einen Fehler in der Kennzeichnung auf.

Weitere Ergebnisse

Ein Produkt musste wegen starkem Schädlingsbefall umgehend entsorgt werden. Es konnten keine analytischen Parameter in dieser Probe bestimmt werden.

Massnahmen

Die Untersuchungen von getrockneten Pilzen ergaben keine zu beanstandenden Befunde betreffend Radioaktivität.

Ein Produkt musste wegen Schädlingsbefall entsorgt werden. Der Verkäufer des Produkts wurde informiert.

Schlussfolgerungen

Künstliche Radioaktivität kann bis heute deutlich in Pilzen nachgewiesen werden.

Das Monitoring von Wildpilzen wird daher fortgesetzt.