



Vom Acker sicher auf den Teller

Das Bundesinstitut für Risikobewertung informiert

Inhalt

Wissenschaft im Dienst des Menschen	3
Pyrrrolizidinalkaloide in Lebensmitteln – Sind wir ausreichend geschützt?	4
Pyrrrolizidinalkaloide in Futtermitteln	6
Mykotoxine in Lebensmitteln – Sind wir ausreichend geschützt?	8
Mykotoxine – natürlich vorkommende Pilzgifte in Getreide	11
Pestizide schützen Kulturpflanzen – Sind auch wir ausreichend geschützt?	12
Pestizidrückstände in Lebensmitteln	14

Impressum

Vom Acker sicher auf den Teller

Herausgeber: Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)

Max-Dohrn-Str. 8–10 | 10589 Berlin

Fotos: BfR, S. 1, 4, 8, 11 fotolia.com,

S. 6 Weide: W. Latendorf, S. 7 Jakobskreuzkraut: JKI,

S. 11 Alternaria: agrarfotodesign.de, S. 15 iStockphoto

Gestaltung: shen design, Berlin | Druck: Druckteam Berlin

Wissenschaft im Dienst des Menschen



Das Bundesinstitut für Risikobewertung, kurz BfR, ist eine unabhängige wissenschaftliche Forschungseinrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Es bewertet gesundheitliche Risiken von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen und Chemikalien und erarbeitet Empfehlungen, wie diese Risiken vermindert werden können. Seine Erkenntnisse und Vorschläge kommuniziert das BfR an Politik und Öffentlichkeit. Mit seiner Arbeit trägt das BfR maßgeblich dazu bei, die Gesundheit der Verbraucherinnen und Verbraucher zu schützen. Im Jahr 2002 errichtet, beschäftigt das BfR heute etwa 770 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in neun Abteilungen an drei Standorten in Berlin.

Neben seiner gesetzlichen Aufgabe, gesundheitliche Risiken für Verbraucherinnen und Verbraucher zu beurteilen und zu kommunizieren, betreibt das BfR eigene experimentelle und nichtexperimentelle Forschung. Bei seiner Risikobewertung und Forschungsausrichtung wird das BfR von einem wissenschaftlichen Expertennetzwerk aus Kommissionen und dem Wissenschaftlichen Beirat beraten. Als zentrale nationale Kontaktstelle („Focal Point“) der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) ist das BfR zudem in den europaweiten Verbraucherschutz eingebunden.

Weitere Informationen:

www.bfr.bund.de

Pyrrolizidinalkaloide in Lebensmitteln – Sind wir ausreichend geschützt?



Potenzielle Quellen von Pyrrolizidinalkaloiden: Kräutertee, Honig

Was sind Pyrrolizidinalkaloide?

- Pyrrolizidinalkaloide (PA) sind sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe. Bestimmte Pflanzenarten bilden diese Stoffe, um Fraßfeinde abzuwehren.

Wo kommen Pyrrolizidinalkaloide vor?

- Es gibt mehr als 500 verschiedene Pyrrolizidinalkaloide, die in über 6.000 Pflanzenspezies vorkommen. Vornehmlich gehören pyrrolizidinalkaloidhaltige Pflanzen den Familien der Korbblütler (Asteraceae), der Raublatt- oder Borretschgewächse (Boraginaceae) und der Hülsenfrüchtler (Fabaceae) an.
- Zu den bei uns heimischen pyrrolizidinalkaloidhaltigen Pflanzen gehören zum Beispiel das Jakobskreuzkraut, das Gemeine Greiskraut oder der Natternkopf.

Wie gelangen Pyrrolizidinalkaloide in Lebensmittel?

- Es ist möglich, dass PA über pflanzliche Nahrungskomponenten in die Nahrung eingetragen werden. PA sind beispielsweise in Kräutertees, Getreide, Salaten, Blattgemüsen und Honigen nachgewiesen worden.
- Aus Afghanistan sind erhöhte Belastungen in Weizen bekannt, die durch eine starke Ausbreitung von Pflanzen der Gattung *Heliotropium* in Weizenfeldern verursacht waren. In Deutschland sind Verunreinigungen bei Salaten mit pyrrolizidinalkaloidhaltigem Kreuzkraut/Greiskraut aufgetreten.
- Zur Belastung von Honig mit PA können u.a. *Echium*-, *Senecio*- und *Borago*-Arten beitragen, deren pyrrolizidinalkaloidhaltige Pollen durch die Biene in den Honig eingetragen werden. Rohhonige aus bestimmten Ländern Mittel- und Südamerikas weisen im Vergleich zu Rohhonigen aus einigen europäischen Ländern höhere Gehalte auf.

Warum können Pyrrolizidinalkaloide für den Menschen gefährlich werden?

- Neben der direkten Aufnahme über Lebensmittel wie Honig oder Tee können Menschen Pyrrolizidinalkaloide (PA) auch über Lebensmittel vom Tier aufnehmen.
- Über verunreinigte Futtermittel gelangen diese in landwirtschaftliche Nutztiere und weiter in die von den Tieren gewonnenen Lebensmittel, wie Milch, Eier und Fleisch.
- PA sind in Abhängigkeit von der aufgenommenen Menge lebertoxische Substanzen. Einige Vertreter der PA haben sich im Tierversuch als genotoxische Kanzerogene erwiesen. Daher sollte der Eintrag in die Lebensmittelkette so gering wie möglich sein.

Bestehen gesundheitliche Risiken für Verbraucherinnen und Verbraucher durch Lebensmittel?

- Bei dem Verzehr von Honig oder Kräutertee- und Teeaufgüssen ist eine akute gesundheitliche Gefährdung für Verbraucherinnen und Verbraucher durch Aufnahme von PA unwahrscheinlich.
- Grundsätzlich sollten aber bei der Produktion und Herstellung von Honigen, Kräutertees und Tees Maßnahmen zur Reduktion von PA getroffen werden, um auch das mögliche Gesundheitsrisiko bei einem langfristigen hohen Verzehr dieser Lebensmittel so weit wie möglich zu minimieren.
- Eltern wird empfohlen, ihren Kindern nicht ausschließlich Kräutertees anzubieten, bis die PA-Gehalte seitens der Lebensmittelunternehmer minimiert worden sind.

- Schwangere und Stillende sollten bis dahin Kräutertees und Tee abwechselnd mit anderen Getränken konsumieren. Dies gilt auch für Personen, die den überwiegenden täglichen Flüssigkeitsbedarf mit Kräutertee decken.
- Nach dem aktuellen Kenntnisstand liegen derzeit jedoch keine Hinweise vor, dass in derartigen Lebensmitteln tierischen Ursprungs Konzentrationen auftreten, die ein gesundheitliches Risiko für den Verbraucher darstellen.

Was kann man tun, um die Belastung mit Pyrrolizidinalkaloiden zu minimieren?

- Das potenzielle Risiko lässt sich verringern, wenn bei der Auswahl von Lebensmitteln die generelle Empfehlung zu Abwechslung und Vielfalt berücksichtigt wird.
- Auf diese Weise lassen sich einseitige Belastungen mit den verschiedenen potenziell gesundheitsgefährdenden Stoffen vorbeugen, mit deren vereinzelt Vorkommen in geringen Mengen in Lebensmitteln gerechnet werden muss.

Weitere Informationen:

www.bfr.bund.de/de/fragungen_und_antworten_zu_pyrrolizidinalkaloiden_in_lebensmitteln-187302.html

Pyrrolizidinalkaloide in Futtermitteln



Von Jakobskreuzkraut dominierte Weide



Blatt des Jakobskreuzkrautes

Wie gelangen Pyrrolizidinalkaloide in Futtermittel?

- Bestimmte Pflanzenarten, u. a. Jakobskreuzkraut, bilden sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe (Pyrrolizidinalkaloide) zum Schutz vor Fraßfeinden (z. B. Kreuzkraut-Saatfliege, verschiedene Käferarten).
- Jakobskreuzkraut verbreitet sich zunehmend auf Wiesen und Weiden.
- Futtermangel auf der Weide führt dazu, dass die Tiere auch das Jakobskreuzkraut fressen.
- Bei der Heubereitung bleiben Giftstoffe erhalten. Bitterstoffe, welche die Tiere warnen, werden jedoch abgebaut.
- Die Einlagerung und das Gähren im Silo (Silieren) führen nicht zur Verringerung der Pyrrolizidinalkaloidgehalte.

Jakobskreuzkraut

- ist in ganz Deutschland verbreitet
- Verbreitung vorzugsweise auf Weiden sowie extensiv bewirtschaftetem Grünland, insbesondere dort, wo die Weidepflege mangelhaft ist
- zweijährige, manchmal länger ausdauernde krautige Pflanze
- Die Pflanze entwickelt im ersten Jahr eine Rosette, im zweiten Jahr erreicht sie nach dem Streckungswachstum eine Höhe von etwa 60–100 cm.
- Blühzeit: je nach Witterung etwa von Mitte Juni bis September, bei warmem Frühling auch eher

Welche Symptome treten beim Tier auf?

- Bei Aufnahme der Pflanze kann es zu schweren Leberschäden kommen. Fragen Sie den behandelnden Tierarzt!

Kontrollmaßnahmen für Landwirte

- Vor der Samenreife (ab Ende Juni) sollte, bei warmem Frühling auch früher, gemäht werden, um das Aussamen der Pflanze zu verhindern.
- Einzelpflanzen müssen mittels Ausstechen und Ausgraben entfernt werden.
- Pflanzenmaterial des Jakobskreuzkrautes muss von der Fläche entfernt und entsorgt werden.
- Prüfen Sie das Heu und entfernen Sie Jakobskreuzkrautpflanzen, da die Gefahr besteht, dass die Tiere die giftigen Pflanzen unbemerkt aufnehmen.
- Silage muss kontrolliert werden, da das Silieren den Pyrrolizidinalkaloidgehalt nicht senkt.

Entsorgung des Jakobskreuzkrautes

- Jakobskreuzkraut muss sorgfältig entsorgt werden.
- Einzelne Pflanzen können ggf. im Hausmüll, größere Mengen an Pflanzen und Pflanzenmaterial können in Müllverbrennungsanlagen oder Bioabfallbehandlungsanlagen entsorgt werden.
- Es muss sichergestellt sein, dass während des Transports kein Pflanzenmaterial in die Landschaft gelangt.



Jakobskreuzkraut

Mykotoxine in Lebensmitteln – Sind wir ausreichend geschützt?



Was sind Mykotoxine?

- Mykotoxine sind natürliche, sogenannte sekundäre Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, die bei Tieren und Menschen bereits in geringen Mengen gesundheitsschädlich wirken können.
- Eine durch Mykotoxine verursachte Erkrankung wird als Mykotoxikose bezeichnet.
- Mehr als 400 Schimmelpilzarten produzieren über 650 Mykotoxine; jedoch kommt nur eine relativ geringe Zahl an Mykotoxinen häufig und in höheren Konzentrationen natürlich vor und ist damit für die Lebens- und Futtermittelsicherheit von Bedeutung.

Mykotoxine in Lebensmitteln – Wie gelangen sie dorthin?

- Schimmelpilze wachsen nicht nur an der Oberfläche, sondern können auch tief in das Ernteprodukt oder Lebensmittel eindringen und sich darin verteilen.
- Auch die Sporen der Schimmelpilze können Mykotoxine enthalten.
- Nahrungsmittel allgemein bieten ideale Voraussetzungen für das Wachstum der meisten Schimmelpilzarten: Kohlenhydrate, pflanzliche und tierische Fette, organisch und anorganisch gebundener Stickstoff erlauben bei günstiger Temperatur, günstigem pH-Wert und ausreichendem Wassergehalt ein optimales Wachstum.



Mykotoxine sind weitgehend hitzestabil und werden bei der Nahrungsmittelverarbeitung in der Regel nicht zerstört.

In welchen Lebensmitteln können Mykotoxine vorkommen?

In pflanzlichen Lebensmitteln wie

- ölhaltigen Samen
- Nüssen
- Getreide, Getreideprodukten
- Obst, Gemüse und daraus hergestellten Produkten

In tierischen Produkten wie

- Fleisch, Eier und Milch und daraus hergestellten Produkten

Welche Wirkungen können von Mykotoxinen ausgehen?

Die toxische Wirkung der Mykotoxine kann, abhängig vom Toxin, akut und/oder chronisch sein.

Symptome einer **akuten Mykotoxinvergiftung** bei Tieren und Menschen können sein:

- Leber- und Nierenschädigungen
- Angriffe auf das zentrale Nervensystem
- Haut- und Schleimhautschäden
- Beeinträchtigung des Immunsystems
- hormonähnliche Effekte
- Erbrechen, Nahrungsverweigerung, Durchfälle

Als Spätfolgen einer **chronischen Aufnahme** (wiederholte Aufnahme über längere Zeit) von Mykotoxinen sind beschrieben:

- kanzerogene Wirkungen (Krebs verursachend)
- mutagene Wirkungen (Erbschäden bewirkend)
- teratogene Wirkungen (Missbildungen beim Embryo)

Abhängig sind die beschriebenen möglichen Wirkungen der Mykotoxine von der Aufnahmemenge und der Konstitution des betroffenen Organismus.

Auf Seite 10:

→ 17 „goldene“ Regeln zur Reduktion der Mykotoxinbelastung in der Nahrung





17 „goldene“ Regeln zur Reduktion der Mykotoxinbelastung in der Nahrung

- 1 Lebensmittel möglichst frisch kaufen und bald verbrauchen. Hamsterkäufe vermeiden.
- 2 Lebensmittel sachgemäß (sauber, trocken) und kühl lagern.
- 3 Brotkästen und Ähnliches einmal wöchentlich reinigen und mit Essigwasser abwischen – das beugt dem Schimmelpilzwachstum vor.
- 4 Brotkrümel entfernen, da sie die Schimmelbildung fördern.
- 5 Bereits verschimmelte Lebensmittel sofort entsorgen und nicht länger offen liegen lassen, denn Schimmel ist „ansteckend“.
- 6 Je flüssiger die Lebensmittel (z. B. Kompott, Saft, weiche Pfirsiche usw.) sind, desto schneller ist die Ausbreitung des Schimmels und seiner Toxine möglich. Solche befallenen Lebensmittel müssen weggeworfen werden.
- 7 Befallene Milch und Milchprodukte, wie zum Beispiel Joghurt und Quark, dürfen nicht mehr verzehrt werden.
- 8 Unbedenklich sind schimmelgereifte Käse (z.B. Roquefort, Camembert); zur besseren Abgrenzung von „echtem“ Schimmelfall sollte Käse immer in separaten Verpackungen aufbewahrt werden.
- 9 Getreide und Mehl kühl und trocken lagern und ab und zu durchschütteln. Schädlingsbefall verhindern.
- 10 Möglichst unversehrtes Obst und Gemüse kaufen, also ohne Verletzungen und Druckstellen.
- 11 Angefaultes Obst sollte weder gegessen noch weiter zu Kompott, Fruchtsäften oder Konfitüre verarbeitet werden.
- 12 Angeschimmelte Konfitüren und Gelees sollten grundsätzlich weggeworfen werden. Weil geöffnete Diätkonfitüren schimmelfälliger sind (niedrigerer Zuckergehalt), sollten sie stets im Kühlschrank gelagert und bei ersten Schimmelanzeichen entsorgt werden.
- 13 Bei Schimmelstellen auf ganzen Brotstücken sollten diese insgesamt weggeworfen werden.
- 14 Wenn Fleisch oder Wurst verschimmelt sind, dürfen diese nicht mehr gegessen werden. Ausnahme: Bei luftgetrockneter Wurst (Edelsalami) und Schinken (z. B. Parmaschinken in ganzen Stücken, nicht als Aufschnitt!) sollten die mit Schimmel befallenen Teile großzügig entfernt und möglichst nicht verzehrt werden.
- 15 Bei Nüssen geht die Gefahr oft von angeschimmelten Einzelnüssen aus; „auffällige Nüsse“ deshalb unbedingt aussortieren.
- 16 Gewürze sollten nicht, wie häufig üblich, jahrelang aufbewahrt, sondern lieber in kleineren Mengen gekauft und schnell verbraucht werden.
- 17 Verschimmelte Produkte dürfen auf keinen Fall an Tiere verfüttert werden, da Mykotoxine Tiere genauso schädigen können wie den Menschen.

Mykotoxine – natürlich vorkommende Pilzgifte in Getreide



Wie gelangen Pilzgifte in Getreide?

- Schadpilze können Getreidekulturen befallen (Feldpilze).
- Auch nach der Ernte kann bei Lagerung und Verarbeitung Schimmelpilzbefall auftreten (Lagerpilze).
- Hohe Getreidefeuchtigkeit begünstigt den Befall.

Zu ihrer Bekämpfung werden Fungizide verwendet

Beispiele für Feldpilze und deren Mykotoxine



Mutterkorn

Gifte: Mutterkornalkaloide (Lysergsäurederivate)



Fusarium graminearum

Gifte: z. B. DON = Deoxynivalenol



Alternaria/Schwärzepilze

Gifte: z. B. Tenuazonensäure, Alternariol

Pestizide schützen Kulturpflanzen – Sind auch wir ausreichend geschützt?



Warum werden Pestizide eingesetzt?

- Schutz der Kulturpflanzen vor Schad-
erregern wie Pilzen oder Schadinsekten
und vor Wildkräutern
- Sicherung des Ernteertrages
- Schutz während Lagerung und Transport
- Gewährleistung einer guten Lebensmittel-
qualität und -sicherheit

Mittel gegen Wildkräuter (Herbizide)

- Wildkräuter konkurrieren mit der Kultur-
pflanze um Nährstoffe, Licht und Wasser.
- Wildkräuter können das Wachstum der
Kulturpflanze hemmen.

Mittel gegen Insekten (Insektizide)

- Insektenbefall kann zu relevanten Ertrags-
verlusten und auch zum Totalausfall der
Ernte führen.

Mittel gegen Schadpilze (Fungizide)

- Pilzbefall kann zu relevanten Ertragsver-
lusten und auch zum Totalausfall der Ernte
führen.
- Pilzbefall kann giftige Substanzen er-
zeugen, die Verbraucher gefährden (z.B.
Mykotoxine).

Verbleiben Rückstände der eingesetzten Pestizide auf Lebensmitteln?

- Ja, das ist möglich, besonders bei langsam
abbauenden Wirkstoffen oder bei
Verwendung des Pestizids kurz vor oder
nach der Ernte.

Sind diese Rückstände gesundheits-schädlich?

- Erlaubt sind Rückstände nur in einer Höhe, die gesundheitlich unbedenklich ist.
- Für jedes Pestizid in jedem Lebensmittel wird ein Rückstandshöchstgehalt festgesetzt. Dieser muss analytisch bestimmbar sein und darf nicht überschritten werden.

Warum Rückstandshöchstgehalte?

- **Handelsstandards**
Gleiche Regeln gelten für heimische und importierte Ware.
- **Verbrauchersicherheit**
Höchstgehalte garantieren gesundheitlich unbedenkliche Ware.
- **Nachhaltigkeit**
Höchstgehalte regeln die Pestizidrückstände im Ernteprodukt. Es dürfen nicht mehr Pestizide angewendet werden als unbedingt nötig.



Pestizidrückstände in Lebensmitteln



Welche Pestizidmenge nehmen Verbraucher auf?

Die mit der Nahrung aufgenommene Menge ergibt sich aus:

- den **Pestizidrückständen** im Lebensmittel
- der **verzehrten Menge** des Lebensmittels

Informationen aus deutschen Verzehrsstudien zur Aufnahme von Pestiziden mit 2- bis 4-jährigen Kindern sowie 14- bis 80-jährigen Erwachsenen

www.bfr.bund.de/de/rueckstaende_von_pflanzenschutzmitteln-70194.html

Verändert sich die Pestizidmenge bei der Verarbeitung von Lebensmitteln?

- Waschen kann oberflächlich anhaftende Pestizidrückstände vermindern.
- Schälen vermindert häufig die Rückstände (z.B. bei Orangen oder Bananen), da im Fruchtfleisch die Pestizidkonzentrationen oft geringer sind als in der Schale.
- In Mehl und daraus hergestellten Lebensmitteln wie Brot und Teigwaren sind die Rückstände oft niedriger als im Getreidekorn.
- Erhitzen erniedrigt in einigen Fällen die Pestizidrückstände.
- In Ölen und Konzentraten wie Tomatenmark können Rückstände höher sein als im Ausgangsprodukt.



Werden Lebensmittel regelmäßig überwacht?

- Handelsunternehmen führen interne Kontrollen durch (Sorgfaltspflicht).
- Die Bundesländer überwachen regelmäßig Lebensmittel und Betriebe.
- Pro Jahr untersuchen sie in Deutschland ca. 17.000 Lebensmittelproben auf Pestizide.
- Sie kontrollieren die Einhaltung der Höchstgehalte.
- Sie beanstanden Verstöße gegen geltendes Recht, z.B. Proben mit Rückständen über den geltenden Höchstgehalten.
- Produkte, die gesundheitsgefährdend sein könnten, werden sofort aus dem Verkehr gezogen und es wird eine Warnung auf *Lebensmittelwarnung.de* und für andere EU-Länder veröffentlicht.

Weitere Informationen:

www.bfr.bund.de/delrueckstaende_von_pflanzenschutzmitteln-70194.html



Bundesinstitut für Risikobewertung
Max-Dohrn-Str. 8–10
10589 Berlin
Tel. 030 18412-0
bfr@bfr.bund.de
www.bfr.bund.de

