



BLC

Bundesverband der Lebensmittelchemiker/-innen
im öffentlichen Dienst e.V.

Ergotalkaloide – Entdeckung der Neuzeit oder alt bekannt?

Der [BLC-Monatsartikel vom Februar 2021](#) gab einen Überblick über die verschiedenen natürlichen Pflanzentoxine und einen Einblick in deren Beurteilung in Lebensmitteln. Wer sich mit solchen Giftstoffen beschäftigt, kommt nicht umhin zu bemerken, dass scheinbar ständig neue Substanzen entdeckt, bewertet und rechtlich geregelt werden. Dies wird gerne den verbesserten analytischen Verfahren zugeschrieben, die sowohl eine bessere Identifizierung als auch ein beständiges Absinken der Nachweis- und Bestimmungsgrenzen bewirken.

Der [BLC-Monatsartikel vom Juni 2021](#) befasste sich gezielt mit Pyrrolizidinalkaloiden (PA), einer Gruppe von Pflanzentoxinen, die erst seit einigen Jahrzehnten in den wissenschaftlichen Fokus gerückt ist. Jedoch hatte man auch in früheren Jahrhunderten sehr wohl Kenntnis mancher Pflanzentoxine, auch wenn man sie natürlich noch nicht chemisch identifizieren konnte, wie das nachfolgende Beispiel zeigt:

Ergotalkaloide aus dem Mutterkorn

Mutterkorn und die darin gebildeten Ergotalkaloide (EA) bzw. deren Wirkungen sind bereits seit dem frühen Mittelalter bekannt. Ergotismus oder Antoniusfeuer, wie man die Krankheit auch bezeichnete, führte regelmäßig zu größeren Krankheitsausbrüchen. Die ersten Berichte datieren auf das 9. bzw. 10. Jahrhundert und erwähnen europaweit bis zu 40.000 Todesfälle. Die Ursache der Erkrankung liegt in mit Mutterkorn verunreinigtem Roggen und daraus hergestellten Lebensmitteln. Gerade in den einfachen, armen Bevölkerungsschichten lieferten Roggen und daraus hergestellte Breie und Brote den größten Beitrag, wenn nicht sogar fast die ausschließliche tägliche Nahrung. Andere Getreide und Lebensmittel wie z.B. Weizen oder Fleisch blieben häufig dem Adel oder zumindest den reichen Bevölkerungsschichten vorbehalten.

Wie entstehen Ergotalkaloide im Getreideanbau?

In Jahren mit kühl-feuchter Witterung zur Zeit der Getreideblüte muss die Getreidepflanze ihre Blüten länger als in trockenen, warmen Jahren offen halten, um eine ausreichende Bestäubung durch den Wind sicherzustellen. Hierbei kommt es auch leicht zu einer Infektion der offenen Blüte mit den Sporen des Pilzes *Claviceps Purpurea*. Anstelle eines Samenkorns entwickelt sich der Pilz und bildet als Überwinterungsform eine schwarz-braune, hornartige Überdauerungsform (ein Sklerotium), das umgangssprachlich bei diesem Pilz als Mutterkorn bezeichnet wird. Dieses Sklerotium enthält die giftigen Mutterkorn- oder Ergotalkaloide.

Alle Gräser, aber vor allem Roggen und Dinkel, können hiervon befallen werden.



Mutterkorn an Ähre ©CVUA Sigmaringen



Wie wirken Ergotalkaloide?

Ergotalkaloide wirken gefäßverengend. Als akute Wirkungen hoher EA-Dosen sind Übelkeit, Kopfschmerzen oder Bluthochdruck, Missempfindungen in den Extremitäten (z. B. „Ameisenlaufen“), Halluzinationen oder Krämpfe (z. B. Uteruskontraktionen oder Herzrhythmusstörungen) bis hin zum Absterben von Extremitäten oder Tod durch zentrale Atemlähmung beschrieben. Zu den chronischen Wirkungen hoher Dosierungen gehören zum einen brennende Schmerzen, Nekrosen (Gewebezerstörung) sowie Spasmen (Muskelkrämpfe). Zum anderen sind als Symptome ZNS-Dysfunktionen mit Kopfschmerzen, Übelkeit, Krämpfen und Psychosen beschrieben, die als „Ergotismus convulsivus“ bezeichnet werden. [1]

Was ist Antoniusfeuer und Ergotismus?

Unbehandelt führte Ergotismus in den zurückliegenden Jahrhunderten zu brennenden Schmerzen, weswegen die Krankheit als „Antoniusfeuer“ oder „Ignis sacer „ (heiliges Feuer) bezeichnet wurde und schließlich zum Absterben und Verlust von schwarz verfärbten Extremitäten führte. Die oft einzige Anlaufstelle stellten Klöster dar, unter denen sich der Antoniterorden besonders hervortat: Antoniter nannten sich Mitglieder einer um 1095 im frz. Saint-Antoine gegründeten Laienbrüdergemeinschaft. Sie widmeten sich der Pilger- und Krankenpflege, besonders der Betreuung von am Antoniusfeuer Erkrankten. Der heilige St. Antonius wurde als Helfer gegen Hautleiden, speziell gegen solche infolge epidemischer Mutterkornvergiftung, angesehen. Da die Krankheit meist aufgrund der einseitigen Ernährung die arme Bevölkerungsschicht befiel, die oft auch als wenig gottesfürchtig galt, basierte die Heilbehandlung der Antoniter auf einer Bestärkung des Glaubens an die Macht des Heiligen – man legte die Kranken hierzu mehrere Stunden täglich vor Altare und Heiligenbilder, damit das Gebet ihre Leiden heile.

Während des Aufenthalts in den Einrichtungen wurden die Kranken auch gepflegt und erhielten aufgrund des relativen Reichtums der Brüderschaften hochwertigere Lebensmittel wie Weizenbrot und Schweinefleisch sowie „Antoniuswein“. Dieser enthielt Extrakte aus Heilkräutern mit mutmaßlich entgiftenden, gefäßerweiternden und schmerzstillenden Eigenschaften. Vor allem in frühen Krankheitsstadien konnten so Heilerfolge erzielt werden, welche dann aber selbstverständlich in erster Linie dem Gebet zugeschrieben wurden. Neben der Behandlung mit Gebet, Speisen und Antoniuswein fanden auch Amputationen der absterbenden Gliedmaßen statt. Eine der wichtigsten Niederlassungen des Ordens wurde zu Beginn des 13. Jahrhunderts im elsässischen Isenheim gegründet. Der berühmte „Isenheimer Altar“, welcher heute in Colmar zu sehen ist, zeigt auf einer seiner Seitentafeln einen an Ergotismus erkrankten Mensch. Auch in anderen mittelalterlichen Werken wird dieses Thema künstlerisch verarbeitet.

Die eindeutige Identifikation des Mutterkorns als Auslöser des Ergotismus erfolgte erst im 18. Jahrhundert. Heute spielt Mutterkorn dank der Sieb- und Farbauslese der Körner vor einer weiteren Verarbeitung meist nur eine geringere Rolle. Im Zuge der Vermarktung von Getreide sowie Mahlerzeugnissen direkt ab Erzeugerhof kann es jedoch auch über diesen Weg wieder zu einer vermehrten Belastung kommen, da eine entsprechende Aufreinigung des Getreides gerade für kleine Betriebe oft mit im Verhältnis zum Ertrag hohen Kosten verbunden ist.



Gibt es eine rechtliche Regelung?

Seit 2015 war in der europäischen Kontaminantenverordnung (VO (EG) Nr. 1881/2006) ein Höchstgehalt für Mutterkorn-Sklerotien von 0,5 g/kg in unverarbeitetem Getreide außer Mais und Reis festgelegt. [2] Außerdem waren Mitgliedstaaten und Interessenverbände aufgefordert, das Vorhandensein von EA in Getreide und Getreideerzeugnissen zu überwachen und bis zum 30. September 2016 zu berichten, um damit eine Datengrundlage für die Festlegung von Höchstgehalten für EA zu schaffen. [3]

Niedrigere Gehalte an Mutterkorn-Sklerotien können bei den meisten Getreidearten bereits durch die Anwendung guter landwirtschaftlicher Verfahren und durch die Anwendung von Sortier- und Reinigungsverfahren in der Getreidemühle erreicht werden.

Mit der Verordnung (EU) 2021/1399 vom 24. August 2021 wird daher zum 1. Januar 2022 der Höchstgehalt für Mutterkorn-Sklerotien für Getreide außer Mais, Reis und Roggen auf einen Höchstgehalt von 0,2 mg/kg gesenkt, für Roggen wird dieser Höchstgehalt zum 1. Juli 2024 gültig. Zugleich werden Höchstgehalten für bestimmte EA für verschiedene Getreidemahlerzeugnisse, Weizengluten und Getreidebeikost festgelegt. Dabei werden beispielsweise für Getreidemahlerzeugnisse mit höherem Ausmahlungsgrad (d. h. höhere Ziffer der Typenbezeichnung von Mehlen) auch höhere Höchstgehalten für EA akzeptiert, da Kleie den Staub von Mutterkorn-Sklerotien adsorbiert. [4]

Die Höchstgehalten beziehen sich stets auf die Summe der 12 Ergotalkaloide Ergocornin/Ergocorninin, Ergocristin/Ergocristinin, Ergocryptin/Ergocryptinin (α - und β -Form), Ergometrin/ Ergometrinin, Ergosin/Ergosinin und Ergotamin/Ergotaminin.

Analytik

EA können sich spontan in zwei Epimere („in“- und „inin“-Form) umlagern. Dies stellt durchaus eine analytische Herausforderung dar.

Das LUA Rheinland-Pfalz analysiert EA in Getreidekörnern und Mahlerzeugnissen sowie Broten und Brötchen im Rahmen der amtlichen Lebensmitteluntersuchung bereits seit Jahren routinemäßig mittels HPLC mit Fluoreszenzdetektor sowie aufgrund der erforderlichen Empfindlichkeiten zunehmend mittels HPLC-MS/MS. Jährlich werden etwa 50 Proben Getreidekörner, Mehle und Brote auf EA untersucht. Die Beanstandungsquote betrug bisher etwa 5 %.

Fazit

Die regelmäßige Untersuchung von Lebensmitteln auf Kontaminanten ist ein sehr wichtiger Bestandteil der amtlichen Lebensmittelüberwachung. Bekannte natürliche Toxine wie Ergotalkaloide erfordern aufgrund ihrer möglichen gesundheitsschädlichen Wirkungen ständige Erweiterungen des analytischen Profils, Anpassungen an weitere Lebensmittelgruppen und an abgesenkte Höchstgehalten. Dies setzt eine gute apparative Ausstattung und ausreichendes, qualifiziertes Personal voraus.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, setzt sich der BLC gegen Einsparungen am falschen Ende ein und fordert die Bereitstellung einer entsprechenden personellen und apparativen Ausstattung.



Lebensmittelchemiker/-innen in Lebensmitteluntersuchung und -überwachung bieten

- **Expertise in Sachen Analytik und Lebensmittelrecht**
- **Kompetente Beratung für Verwaltung, Politik und Verbraucher/-innen**

Literatur (Internetlinks abgerufen im Oktober 2021):

- [1] Einzelfall-Bewertung von Ergotalkaloid-Gehalten in Roggenmehl und Roggenbrot, Stellungnahme Nr. 024/2013 des BfR vom 7. November 2012, aktualisiert am 28.08.2013, <https://www.bfr.bund.de/cm/343/einzelfall-bewertung-von-ergotalkaloid-gehalten-in-roggenmehl-und-roggenbrot.pdf>
- [2] Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln in der aktuellen Fassung (konsolidierter Text, Stand 19.09.2021), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1881-20210919>
- [3] Verordnung (EU) 2015/1940 der Kommission vom 28. Oktober 2015 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte an Mutterkorn-Sklerotien in bestimmten unverarbeiteten Getreiden sowie der Bestimmungen über Monitoring und Berichterstattung, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32015R1940>
- [4] Verordnung (EU) 2021/1399 der Kommission vom 24. August 2021 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 hinsichtlich der Höchstgehalte an Mutterkorn-Sklerotien und Ergotalkaloiden in bestimmten Lebensmitteln, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32021R1399>

Geschrieben von: Landesverband Rheinland-Pfalz

V.i.S.d.P.: Bundesverband der Lebensmittelchemiker/-innen im Öffentlichen Dienst e.V. (BLC)
c/o Birgit Bienzele, Silberpappelstraße 17, 71364 Winnenden, BLC@lebensmittel.org