

schwierig abzuschätzen, wie viel von einem Stoff ausreicht, um schädlich zu sein.

Obgleich Cadmium in elementarer Form und als „Staub“ (Aerosol) in der Luft als extrem giftig angesehen wird, werden seine chemischen Verbindungen bezüglich ihrer Giftigkeit oft unterschiedlich eingeordnet. Diese Einordnung basiert dann i. A. auf der Löslichkeit der Verbindung in Wasser und damit auf der „Bioverfügbarkeit“ oder auf der Flüchtigkeit der entsprechenden Verbindung. Cadmiumtellurid wird so z. B. als „gesundheitsschädlich“ betrachtet, Cadmiumsulfid (CdS) als giftig und Cadmiumoxid (CdO) als sehr giftig. Wie im Vorangehenden schon ausgeführt, ermöglicht die Röntgenabsorptionsspektroskopie eine experimentell einfache Bestimmung dieser Verbindungen (Speziation) in situ – also ohne die Probe zuvor chemisch zu verändern. So lässt sich z. B. der Weg des Cadmi-

ums, seine Konzentration und Speziation vom Boden zur Kakaobohne zur Schokolade anhand entsprechender (Feld-)Untersuchungen mittels Synchrotronstrahlung erforschen und sodann eine umsetzbare Berücksichtigung in der Gesetzgebung finden.

Untersuchungen mit der Synchrotronstrahlung – sowohl Röntgenfluoreszenz als auch Röntgenabsorption – lassen sich in den meisten Fällen auch „ortsaufgelöst“ mit einer Auflösung im Submillimeterbereich durchführen. So ist es zum Beispiel möglich zu untersuchen, in welchen Bereichen der Kakaobohne sich Cadmium bevorzugt anreichert. Entsprechende vom Helmholtz-Zentrum Berlin durchgeführte Messungen zeigen eine deutlich erhöhte Cadmiumanreicherung in der äußeren Schale der Kakaobohnen im Vergleich zum Endosperm (vgl. Wieviel Cadmium steckt im Kakao? – Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB) (helm-

holtz-berlin.de), Abruf 27.04.2023). Dieser Befund ermöglicht unter Umständen eine Optimierung der Prozessschritte bei der Kakaoherstellung, um die Cadmiumkonzentration im Endprodukt zu minimieren.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Forschung mittels Synchrotronstrahlung vielen rechtlichen Unsicherheiten begegnen kann, sei es in Bezug auf erwünschte oder unerwünschte Stoffe in Lebensmitteln, Futtermitteln oder Nahrungsergänzungsmitteln.

Hochschule Niederrhein
Stabsstelle Forschung
Reinarzstraße 49
47805 Krefeld

[1] Dieser Artikel entstand im Rahmen des von der EU geförderten Projekts „Sylinda“ im EU-Programm Horizon 2020 zur Projektnummer 952148.

Färbende Lebensmittel – Leckereien mit Rettich, Karotte und „Zauberblüte“

Dr. Joachim Schlösser, CVUA-MEL

Fast alle Menschen assoziieren mit der Farbe eines Lebensmittels bestimmte Geschmackseindrücke sowie Frische und Authentizität. Aus diesem Grund sind die Hersteller von Lebensmitteln bestrebt, einen typischen Farbeindruck über die gesamte Haltbarkeitsdauer eines Lebensmittels zu gewährleisten. Hierzu steht eine Vielzahl an zugelassenen natürlichen und synthetischen Farbstoffen zur Verfügung, um den natürlichen Farbeindruck zu verstärken oder zu imitieren. Allerdings meiden immer mehr Verbraucher mit sogenannten „künstlichen Farbstoffen“ gefärbte Lebensmittel. Dieser Effekt wurde nicht zuletzt dadurch verschärft, dass bestimmte synthetische Lebensmittelfarbstoffe (Azofarbstoffe) in Verdacht stehen, bei Kindern zu Hyperaktivität und Aufmerksamkeitsstörungen zu führen. Nach EU-Recht müssen seit dem 20.07.2010 zahlreiche Lebensmittel, die einen dieser Farbstoffe enthalten, den Hinweis tragen: „Bezeichnung oder E-Nummer des Farbstoffs: Kann Aktivität und Aufmerksamkeit bei Kindern beeinträchtigen“.

Zahlreiche Lebensmittelhersteller verzichten daher praktisch vollständig auf synthetische Farbstoffe und greifen stattdessen auf natürlich vorkommende Farbstoffe wie z. B. Carotin (orange), Kurkumin (gelb), Beetenrot (rot) und Cochenille (echtes Karmin, rot) oder auf „Färbende Lebensmit-

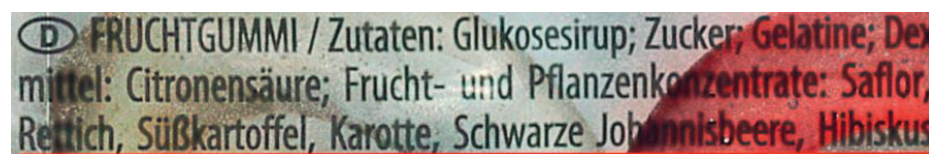
tel“ zurück. Färbende Lebensmittel werden entweder direkt (z. B. als Rote-Beete-Saft oder Holundersaft) oder aber als Frucht- oder Gemüse-Konzentrate bzw. -Extrakte eingesetzt. Die Verwendung von „färbenden Lebensmitteln“ hat für die Hersteller den Vorteil, dass diese nicht unter dem Klassennamen „Farbstoffe“ im Zutatenverzeichnis oder anderweitig gekennzeichnet werden müssen und auch keinen Höchstmengenschranken unterliegen.

Im Berichtsjahr 2021 richtete das CVUA-MEL ein besonderes Augenmerk auf eine bestimmte Gruppe von natürlichen roten Farbstoffen, den sogenannten Anthocyanen.

Anthocyane sind in nahezu allen Pflanzen enthalten. Insbesondere rot bis blauviolett gefärbte Pflanzenteile (Blüten, Früchte, Blätter, Wurzeln) enthalten oftmals große Mengen dieser Farbstoffe. Säfte oder Saftkonzentrate aus anthocyanreichen Früchten wie Holunder, schwarzen Johannisbeeren oder roten Weintrauben werden schon

seit langem zur Färbung oder Farbabrundung von Lebensmitteln eingesetzt. Vermehrt finden aber auch anthocyanhaltige Extrakte aus anderen Pflanzen und Pflanzenteilen wie Hibiskus, Schwarzer Karotte, Violetter Süßkartoffel, Rotem Rettich (Radieschen) und Extrakte aus den Maisspindeln von Violetterem Mais als färbende Lebensmittel Verwendung. In der EU-Zusatzstoffverordnung VO (EU) 1333/2008 werden alle anthocyanhaltigen Extrakte unter der E-Nummer E163 zusammengefasst. Auf internationaler Ebene werden im *International Numbering System for Food Additives (INS)* die gängigen als Farbstoffe eingesetzten Anthocyan-Quellen entsprechend ihren Ausgangsmaterialien weiter unterschieden (siehe Tabelle 1).

Auf molekularer Ebene lassen sich Anthocyane anhand ihrer Grundstrukturen, den Anthocyanidinen, unterscheiden. Diese sind auch für die Farbigekeit der Anthocyane verantwortlich. Die fünf häufigsten Anthocyanidine sind Cyanidin, Malvidin, Del-



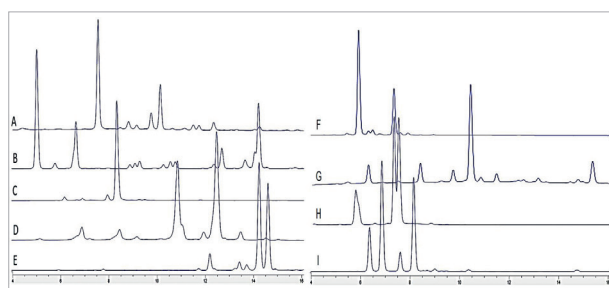
Zutatenverzeichnis (Ausschnitt) einer Fruchtgummimischung mit färbenden Frucht- und Pflanzenkonzentraten aus Saflor (Färberdistel), (rotem) Rettich, (violetter) Süßkartoffel, (schwarzer) Karotte, Schwarzer Johannisbeere und Hibiskus

Tabelle 1: Anthocyane aus Frucht- und Pflanzenextrakten und deren Klassifizierung nach dem International Numbering System (INS) zur Einstufung und Kennzeichnung von Lebensmittelzusatzstoffen [1]

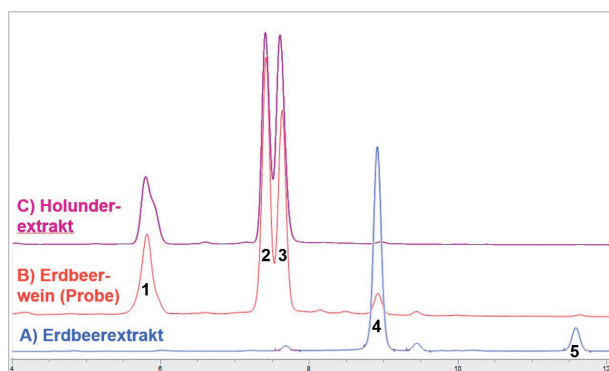
INS-Nummer	Bezeichnung
163 ii	(rote) Traubenschalen (Grape skin extract)
163 iii	Schwarze Johannisbeere (Blackcurrant extract)
163 iv	Violetter Mais (Purple corn colour)
163 v	Rotkohlextrakt (Red cabbage colour)
163 (vi)	Schwarze Karotte (Black carrot extract)
163 (vii)	Violette Süßkartoffel (Purple sweet potato colour)
163 (viii)	Roter Rettich-, Radieschenextrakt (Red radish colour)
163 (ix)	Holunderbeere (Elderberry colour)
163 (x)	Hibiskus (Hibiscus colour)

phinidin, Peonidin und Petonidin. Diese Anthocyanidine kommen jedoch in der Natur praktisch niemals in freier Form vor, sondern sind stets mit mindestens einem weiteren Zucker (z. B. Glucose, Rutinose) glycosidisch verbunden. Häufig sind diese Anthocyane dann über ihre Zuckerreste noch mit weiteren Substituenten wie Cumarin, Essigsäure, Malonsäure, Ferulasäure

etc. entweder glycosidisch oder über eine Esterbindung weiter verknüpft. Hieraus ergibt sich eine Vielzahl verschiedener Kombinationsmöglichkeiten, die jedoch für die jeweils betrachtete Pflanzen- bzw. Fruchtart ein äußerst charakteristisches Anthocyanmuster ergeben. Diese Anthocyanmuster lassen sich mittels HPLC-DAD untersuchen und erlauben Aussagen über die



Chromatogramme der Anthocyanmuster ausgewählter Obst- und Pflanzenextrakte (eigene Herstellung): A) violetter Mais (INS 163iv); B) Rotkohl (INS 163v); C) schwarze Karotte (INS 163vi); D) violette Süßkartoffel (INS 163vii); E) roter Rettich (INS 163viii); F) Hibiskus (INS 163x); G) Rotwein (INS 163ii); H) Holunder (INS 163ix); I) schwarze Johannisbeere (E163iii)



Vergleich der Chromatogramme der Anthocyanmuster A) eines Erdbeerextraktes B) einer kommerziellen Erdbeerwein-Probe und C) eines Holunderextraktes. Zuordnung der Anthocyane: 1) Cyanidin-3-sambubiosid-5-glucosid; 2) Cyanidin-3-sambubiosid; 3) Cyanidin-3-glucosid und 4) Pelarginidin-3-glucosid. In der untersuchten Erdbeerwein-Probe überwogen die holundertypischen Anthocyane (1 bis 3), während die erdbeertypischen Anthocyane Pelargonidin-3-glucosid (4) und Pelargonidin-3-rutenosid (5) nur schwach ausgeprägt waren.

Fruchtweines zur Geschmacks- und Farbkorrektur zulässig. Gerade bei von Natur aus eher „farbschwachen“ roten Fruchtweinen, die in relativ kurzer Zeit ihre charakteristische Farbe einbüßen, wie z. B. Heidelbeer-, Erdbeer- oder Kirschweine, kann so durch den Zusatz von Holundersaft oder anderen intensiv rot gefärbten Fruchtsäften oder Fruchtweinen eine ansprechende rote Färbung erzielt bzw. über einen längeren Zeitraum erhalten werden. Anders als bei Fruchtweinen, dürfen bei weinhaltigen Cocktails und Spirituosen auch andere Anthocyanquellen als Fruchtsäfte oder -weine als färbende Lebensmittel zugesetzt werden. So wurden in einer Vielzahl der untersuchten rot-gefärbten weinhaltigen Cocktails und Spirituosen neben Zusätzen von Holunder, Johannisbeere und Aroniabeeren auch die Anthocyane der schwarzen Karotte und der violetten Süßkartoffel nachgewiesen. Auch in diesem Fall war der Zusatz dieser Anthocyanquellen zulässig, und deren Verwendung als färbende Lebensmittel bietet den Herstellern den Vorteil, keine Farbstoffe kennzeichnen zu müssen.

Der magische Gin mit der „Zauberblüte“

Die Kennzeichnung einer Probe Gin ließ etwas Mystisches erwarten:

„Gin [...] mit magischer Zauberblüte“ – „mit einer Blüte noch versetzt, wird die Mischung aufgesetzt“. Das eigentlich „Magische“ an diesem Erzeugnis aber sollte sein: „Dieser Gin ändert mit Tonic seine Farbe“. Angaben zu Farbstoffen waren nicht vorhanden.

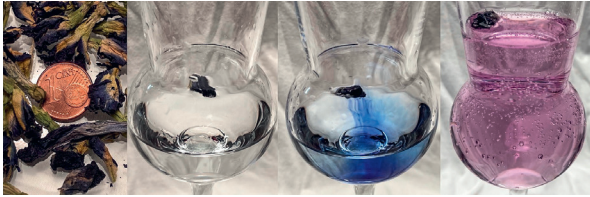
Tatsächlich färbte sich der ursprünglich hellblaue Gin nach Zugabe von „Tonic Water“ rosa. Ein solcher pH-Wert-abhängiger Farbwechsel durch Zugabe einer Säure bzw. eines sauren Erfrischungsgetränks ist für Anthocyane typisch, sodass die Verwendung eines anthocyanhaltigen Pflanzenextraktes vermutet wurde. Eine hiesige Internetrecherche zu dem vorliegenden Gin erbrachte den Hinweis, dass das Erzeugnis unter Verwendung von Blüten der Pflanze *Clitoria ternatea*, Familie *Fabaceae* (auch: Anchan, Blaue Schmetterlingsblüte, Blaue Klitorie) hergestellt wurde (siehe Bild 4).

Zur analytischen Überprüfung wurde ein Extrakt aus kommerziell erhältlichen getrockneten *Clitoria-ternatea*-Blüten hergestellt und das Anthocyanmuster dieses Extraktes wurde mit dem Anthocyanmuster des in Frage stehenden Gins verglichen. Tatsächlich zeigten die Chromatogramme des Gins und des Blütenextraktes eine prak-

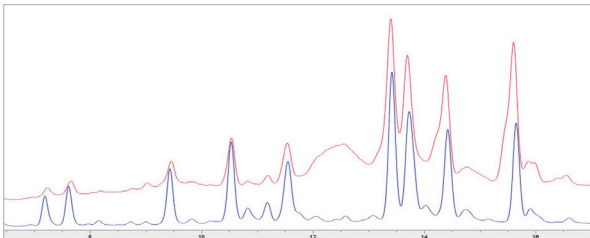
Natur der eingesetzten Anthocyanquelle^[2] (siehe Bild 2).

Untersuchung von Fruchtweinen, weinhaltigen Cocktails und Spirituosen

Im Berichtsjahr wurden zu Vergleichszwecken ethanologische Extrakte aus mehr als 25 verschiedenen roten Obst- und Gemüsesorten hergestellt und untersucht. Anhand der erhaltenen Anthocyanmuster konnte die Authentizität z. B. von Fruchtweinen, weinhaltigen Getränken und Spirituosen ermittelt werden bzw. der Zusatz anderer Anthocyanquellen festgestellt werden. Bild 3 zeigt das Chromatogramm eines Erdbeerweins, der mit einem Zusatz von Holunderbeersaft farblich abgerundet wurde. Gemäß den Leitätzen für weinähnliche und schaumweinähnliche Getränke ist bei der Herstellung von Erdbeerwein ein Anteil von bis zu 2 Volumenprozent eines anderen Fruchtsaftes oder



Darstellung des Färbprinzips der Clitoria-Blüten am Beispiel eines Gins. Von links nach rechts: getrocknete Blüten der *Clitoria ternatea*; (farbloser) Gin unmittelbar nach Zugabe einer einzelnen Blüte, Blaufärbung nach 10 Minuten und Farbumschlag nach Zugabe von „Tonic Water“



Anthocyanmuster A) eines Extraktes aus *Clitoria-ternatea*-Blüten und B) der mutmaßlichen mit *Clitoria*-Blüten gefärbten Gin-Probe

tisch vollständige Übereinstimmung, so dass die Verwendung von *Clitoria-ternatea*-Blüten zur Herstellung des vorliegenden Gins auch analytisch gestützt werden konnte (siehe Bild 5).

Die Verwendung von *Clitoria-ternatea*-Blüten als Zutat zu Lebensmitteln ist aus rechtlicher Sicht fragwürdig. Nach den hier vorliegenden Informationen handelt es sich bei *Clitoria ternatea* bzw. deren Blüten um eine Pflanze bzw. Pflanzenteile, die vor dem 15.05.1997 in Europa nicht in nennenswertem Umfang als Lebensmittel bzw. Lebensmittelzutat verzehrt wurden. Somit wäre diese Pflanze als neuartiges Lebensmittel („Novel Food“) im Sinne der VO (EU) 2015/2283 (Novel-Food-Verordnung) einzustufen. Im öffentlich zugänglichen Novel Food Catalogue der Europäischen Kommission ist vermerkt, dass *Clitoria ternatea* vor Mai 1997 lediglich als oder in Nahrungsergänzungsmitteln verwendet wurde, für diesen Verwendungszweck also als nicht neuartig eingestuft wird. Für alle anderen Verwendungszwecke als Lebensmittelzutat ist eine Zulassung und Aufnahme in die Unionsliste zugelassener neuartiger Lebensmittel nach den Regelungen der Novel-Food-Verordnung erforderlich.

Nach Art. 6 Abs. 2 der Novel-Food-Verordnung dürfen nur zugelassene und in der Unionsliste aufgeführte neuartige Lebensmittel als solche in den Verkehr gebracht werden oder in und auf Lebensmitteln verwendet werden. In der aktuellen Unionsliste der neuartigen Lebensmittel (Anhang der Durchführungsverordnung [EU] 2017/2470) ist *Clitoria ternatea* nicht aufgeführt.

Zur abschließenden Beurteilung des vorliegenden Erzeugnisses wurde der für den Hersteller zuständigen Überwachungsbehörde empfohlen, durch Rezepturabgleich die Identität der zur Farbgebung verwendeten Pflanzen/Blüten festzustellen.

Nahrungsergänzungsmittel: „Blaubeer-Extrakt mit 3-fach Gewürzkomplex ... [und Reis?]“

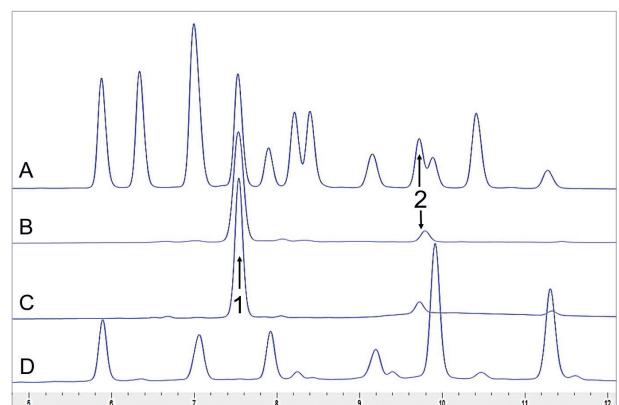
Anthocyane weisen neben ihren färbenden Eigenschaften auch eine deutliche Wirkung als Antioxidantien auf und sollen als Radikal-Fänger verschiedene gesundheitliche

Vorteile bzw. Schutz vor zahlreichen chronischen Krankheiten bieten. Angaben bezüglich der Verringerung eines Krankheitsrisikos auf der Packung eines Lebensmittels oder in der Werbung hierfür gelten als „gesundheitsbezogene Angaben“ im Sinne der VO (EU) 1924/2006 (Health-Claims-Verordnung [HCV]) und müssen gemäß dem in Artikel 13 der HCV beschriebenen Verfahren zugelassen und in das Gemeinschaftsregister der nährwert- und gesundheitsbezogenen Angaben eingetragen werden. Bisher wurden jedoch alle eingereichten Anträge zu gesundheitsbezogenen Angaben in Bezug auf Anthocyane nach Prüfung durch die Europäische Gesundheitsbehörde (EFSA) abgelehnt.

Blaubeeren, insbesondere die Europäische Heidelbeere, gelten als besonders reich an Anthocyanen und werden in Form von Heidelbeerextrakten als Zutat in Nahrungsergänzungsmitteln eingesetzt und auch entsprechend beworben. Im Berichtsjahr wurden gezielt heidelbeerhaltige Nahrungsergänzungsmittel in Kapselform auf die Richtigkeit der Angabe Heidelbeere und auf ihren Gesamtgehalt an Anthocyanen hin untersucht. Basierend auf der Untersuchungsmethode für Heidelbeerextrakte im Europäischen Arzneibuch^[3] wurden hierzu HPLC-DAD Chromatogramme der Anthocyan-Muster aus ethano-

lischen Extrakten des Kapselinhalts der Proben erstellt und mit dem entsprechenden Anthocyan-Muster eines parallel untersuchten amtlichen Heidelbeer-Referenzstandards (Ph. Eur. Reference Standard, standardisierter Heidelbeer-Trockenextrakt, HRS) verglichen. Tatsächlich entsprach das Anthocyan-Muster authentischer Proben dem Muster des Heidelbeer-Referenzstandards. Das Anthocyan-Muster einer Probe „Blaubeer-Extrakt mit 3-fach Gewürzkomplex“ wich jedoch deutlich vom charakteristischen Muster des Heidelbeer-Extraktes ab. In dieser Probe waren lediglich zwei Anthocyane in signifikanter Menge nachweisbar, die als Cyanidin-3-glycosid bzw. Peonidin-3-glycosid identifiziert werden konnten. Weitere blaubeertypische Anthocyane waren nicht nachweisbar. Die Verwendung von Extrakten aus Heidelbeere als maßgebliche Zutat ist in der vorliegenden Probe somit auszuschließen und die Angabe „Blaubeer-Extrakt“ an mehreren Stellen in der Aufmachung des Erzeugnisses wurde als irreführend beurteilt.

Aus der Literatur ist bekannt, dass die beiden Hauptanthocyane aus schwarzem Reis (*Oryza sativa L. indica*) Cyanidin-3-glycosid und Peonidin-3-glycosid in einem ähnlichen Verhältnis zueinander stehen wie das entsprechende Verhältnis in dem untersuchten Nahrungsergänzungsmittel. Ebenfalls legen Untersuchungen am Institut für Pharmazeutische Biologie und Phytochemie der WWU Münster an heidelbeerbasierten Nahrungsergänzungsmitteln die Vermutung nahe, dass in der jüngeren Vergangenheit Extrakte aus schwarzem Reis mutmaßlich zur Verfälschung bzw. zum vollständigen Ersatz von Heidelbeerextrakten in Nahrungsergänzungsmitteln Verwendung gefunden haben^[4]. Für weiterführende Untersuchungen am CVUA-



Anthocyanmuster: A) standardisierter Heidelbeer-Trockenextrakt (*Vaccinium myrtillus*; Referenzmaterial nach dem Europäischen Arzneibuch); B) Extrakt aus schwarzem Reis; C) Probe „Blaubeer-Extrakt mit 3-fach Gewürzkomplex“; D) Extrakt aus Kulturheidelbeeren (Amerikanische Heidelbeere, *Vaccinium corymbosum*); gekennzeichnete Anthocyane: 1) Cyanidin-3-glycosid und 2) Peonidin-3-glycosid

MEL wurden daher Vergleichsproben von schwarzem Reis aus örtlichen Supermärkten beschafft und das Anthocyanmuster untersucht. Tatsächlich zeigten die Anthocyanmuster der Reisproben eine praktisch vollständige Übereinstimmung mit dem Anthocyanmuster des untersuchten Nahrungsergänzungsmittels (Bild 6).

Zur abschließenden Beurteilung des vorliegenden Erzeugnisses wurde der für den Hersteller zuständigen Überwachungsbehörde empfohlen, den möglichen Ersatz

von Blaubeer-Extrakt durch einen Extrakt aus schwarzem Reis in der untersuchten Probe durch Rezeptureinsicht beim Hersteller des Nahrungsergänzungsmittels abzuklären.

Quellen

- [1] Codex Alimentarius; Class names and the International Numbering System for food additives (1989), CXG 36-1989; last Amendment 2021
 [2] Jakobek, L. et al.: Anthocyanin content and antioxidant activity of various red fruit juices. Deutsche Lebensmittel-Rundschau 103(2): 58–64 (2007)

[3] Europäisches Arzneibuch, 9. Ausgabe, 7. Nachtrag: Amtliche deutsche Ausgabe (Ph. Eur. 9.7) Monographie 9.7/2394 „Eingestellter, gereinigter Trockenextrakt aus frischen Heidelbeeren“

[4] Gaspar DP, Lechtenberg M, Hensel A. Quality Assessment of Bilberry Fruits (*Vaccinium myrtillus*) and Bilberry-containing Dietary Supplements. J Agric Food Chem; 69(7): 2213-2225 (2021)

Nachdruckgenehmigung der CVUÄ in NRW und der Arbeitsgruppe Jahresbericht der CVUÄ NRW

Was heiß noch mal ... Listeriose?

Dr. Jan-Hendrik Paduch

Die Listeriose ist eine Infektion, die durch Bakterien der Gattung *Listeria* hervorgerufen wird. Hauptsächlich werden die Erreger über Lebensmittel auf den Menschen übertragen. Die bedeutendste humanpathogene Art stellt *Listeria monocytogenes* dar. *Listeria monocytogenes* ist ein anspruchsloser Mikroorganismus, der sich zwischen $-0,4$ und $+45^{\circ}\text{C}$ und in einem pH-Wert-Bereich von 4,4 bis 9,4 vermehren kann.

Reservoir und Infektionsweg

Listeria monocytogenes kommt ubiquitär in der Umwelt, aber auch im Kot von Tieren und im Stuhl von Menschen vor. Generell wird die Listeriose als lebensmittelbedingte Infektionskrankheit betrachtet. Listerien können nachgewiesen werden in Fleisch/Geflügel und Erzeugnissen daraus (z.B. Rohwurst), Fisch, Fischerzeugnissen (z.B. Räucherfisch) und rohen Meerestieren, Milch und Milchprodukten (z. B. Rohmilchweichkäse) sowie in pflanzlichen Lebensmitteln (z. B. vorgeschnittene Salate, Kräuter). Listerien können aber auch in lebensmittelverarbeitenden Betrieben gefunden werden (z. B. in Abwassersystemen).



Listerien
© villorojo/AdobeStock

Inkubationszeit und Symptomatik

Die Inkubationszeit kann zwischen 3 und 70 Tage betragen. Bei immunkompetenten Personen treten selten Infektionen auf. Besonders gefährdet sind abwehrgeschwächte Personen (z. B. Neugeborene, alte Menschen, Patienten mit einem geschwächten Immunsystem, Schwangere). Eine Listeriose äußert sich häufig durch grippeähnliche Symptome wie Fieber und Muskelschmerzen, selten können Erbrechen und Durchfall vorkommen. Daneben können Blutvergiftung, Meningitis oder Enzephalitis auftreten. Jedes Organ kann im Verlauf einer Listeriose befallen werden. Bei Schwangeren kann die Infektion auf das ungeborene Kind übergehen und Früh- oder Fehlgeburten verursachen.

Präventive Maßnahmen

Abwehrgeschwächte Personen sollten auf den Verzehr von vor allem Rohfleischerzeugnissen, Rohwurst, rohem und geräucherterem Fisch, vorgeschnittenen und verpackten Blattsalaten und Rohmilchweichkäse verzichten.

Aufgrund des ubiquitären Vorkommens von *Listeria monocytogenes* existiert eine Vielzahl von Maßnahmen für den Umgang mit Lebensmitteln, um die Erregerübertragung und -vermehrung zu vermindern. So müssen Kreuzkontaminationen (z. B. über Hände, Schneidbretter, Geräte) beim Umgang mit Lebensmitteln vermieden werden. Darunter wird die Erregerübertragung von einem belasteten, meist rohen Lebensmittel auf ein anderes Lebensmittel verstanden. Putz- und Spüllappen sowie Ge-

schirrtücher sollten möglichst oft gewechselt werden. Für verschiedene Oberflächen sollten verschiedene Reinigungstücher/-utensilien verwendet werden. Auf ausreichende Handhygiene (Waschen, Desinfektion) ist zu achten. Die Kühlung von Lebensmitteln sollte bei möglichst geringen Temperaturen stattfinden, Unterbrechungen der Kühlkette sind zu vermeiden. Lebensmittel sollten im Kühlschrank aufgetaut werden. Listerien können durch eine Erhitzung abgetötet werden. Dafür sind Kerntemperaturen ab 70°C für einige Minuten erforderlich.

Dr. Jan-Hendrik Paduch
E-Mail: jh.paduch@t-online.de

REDAKTIONS- SCHLÜSSE FÜR 2024

Redaktionsschluss
für die Ausgabe
3/2024 ist der
18. Juli 2024

Redaktionsschluss
für die Ausgabe
4/2024 ist der
17. Oktober 2024