Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 20 (1929)

Heft: 3

Artikel: Ueber den zulässigen Gehalt von Lebensmitteln an Arsen

Autor: Waser, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983867

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Conclusions.

1° Dans ce travail, une courte revue des principales méthodes de dosage des acides organiques du vin a été entreprise.

2° Une nouvelle méthode de séparation des acides du vin a été ensuite exposée. Elle porte sur les acides acétique, lactique, tartrique et succinique, l'acide malique étant obtenu par différence. Pour ce faire, un dosage spécial comportant la somme malique-succinique a été présenté.

3° Tous les dosages énumérés ci-dessus se font sur la même prise d'échantillon, à l'exception de l'acide acétique. De ce fait on détermine la somme lactique-acétique de laquelle on déduit l'acide acétique pour obtenir l'acide lactique. A ce propos, nous avons corrigé une cause d'erreur due à une précipitation incomplète de l'acide succinique et qui nous avait échappé dans un travail publié précédemment.

4° Dans une deuxième partie, sous le titre de chacun des acides, nous donnons les principales expériences qui ont permis de fixer notre méthode générale de la séparation.

5° Enfin, pour terminer, nous donnons les résultats de déterminations faites sur deux vins artificiels et dont la composition figure dans ce travail. Ils ont satisfaisants. Pour les compléter, nous avons exécuté les mêmes dosages dans de deux vins naturels, avant et après adjonction de quantités d'acides inconnues pour l'opérateur. Ici encore les variations se sont révélées très faibles et la méthode parfaitement acceptable.

Ueber den zulässigen Gehalt von Lebensmitteln an Arsen.

Von Prof. Dr. E. WASER, Kantonschemiker, Zürich.

Vorbemerkung: Die im Nachstehenden gemachten Angaben entstammen Notizen, welche sich der Verfasser gemacht hatte, um auftragsgemäss anlässlich der Sitzung des Verbandes der Kantons- und Stadtchemiker in Genf (7. Juni 1929) über das im Titel genannte Thema zu referieren. Diese Notizen sind als solche aufzufassen; sie erheben bei weitem nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.

Zur Festsetzung einer Höchstgrenze für den Arsengehalt von Lebensmitteln ist es notwendig, sich einerseits Rechenschaft darüber zu geben, welche Arsenmengen in Lebensmitteln absichtlich oder unabsichtlich vorhanden sein können, anderseits hat man sich die Wirkungen des Arsens vor Augen zu halten.

I. Absichtlicher Arsen-Zusatz zu Lebensmitteln.

Ergebnis der Diskussion anlässlich der Verbands-Sitzung in Luzern: Einstimmige Ablehnung eines künstlichen Arsen-Zusatzes.

Nach meiner Umfrage sind auch medizinische Autoritäten durchaus der Meinung, dass ein absichtlicher Arsenzusatz strikte zu verwerfen sei; so unter anderem die Professoren Zangger, Silberschmidt, Clairmont, ferner Sanitätsrat Dr. Leuch und vor allem die Pharmakologen Professor Cloetta und Dr. Wolfer.

II. Natürlicher, bezw. zufälliger Arsengehalt.

Arsen kann überall, sowohl in Pflanzen wie in tierischen Organen nachgewiesen werden, bezw. vorhanden sein. Es sind folgende Möglichkeiten für die Arsenaufnahme durch die Pflanzen bekannt:

a) Meerwasser ist immer Arsenhaltig, desgleichen auch die marinen Algen;

b) Quell- und Flusswasser ist sehr häufig Arsenhaltig, desgleichen viele Süsswasser-Algen;

c) Im Boden finden sich wechselnde Mengen von Arsen, vor allem im Urgestein, wie die nachfolgenden Zahlen zeigen:

100 g Granit (Vire, Bretagne) enthalten 0,06 mg Arsen,
100 g Mergel (Colorado) enthalten 0,4—1,3 mg Arsen,
100 g jungfräul. Boden (U. S. A.) enthalten 0,25—0,5 mg Arsen.

Höchste in Pflanzen festgestellte Arsen-Gehalte (nach Jadin und Astruc):

Avena sativa (Hafer) . . .	0,062 mg Arsen	in 100 g Trockensubstanz (wahrscheinlich aus Präparaten zur Schädlingsbekämpfung)
Beta vulgaris (Rübe) . . .	0,061 mg Arsen	
Nicotiana Tabacum (Tabak) .	1,02 mg Arsen	

Die *Arsenaufnahme* der Pflanzen erfolgt in der Regel durch die Wurzeln aus dem Boden; Versuche mit Beta vulgaris zeigen, dass diese Pflanze nach dem Bespritzen mit Arsen-Lösungen kein Arsen mit den Blättern aufnimmt.

Diese äusserst geringen Mengen Arsen sind durchaus ungefährlich und man braucht ihnen keine Beachtung zu schenken (höchstens weiss man nicht, ob sie am Ende lebenswichtig sind und eventuell eine ähnliche Rolle wie die Vitamine oder wie gewisse Bakterien spielen.

III. Unabsichtlicher, bezw. ungewollter Arsenzusatz.

Hier kommt man zu ganz anderen, viel höheren Arsen-Zahlen.

1. Arsen kann mit verschiedenen Kunstdüngern in den Boden gelangen: Superphosphate können bis zu 0,3 % Arsen enthalten.

2. Arsen gelangt beim Bespritzen von Obst- und Trauben-Kulturen nicht nur auf die Bäume, etc., sondern auch auf und in den Boden. Obschon z. B. in Zürich das Bespritzen von gemischten Kulturen verboten ist, ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass einmal Gemüse und dergleichen auf einem mit Arsen gesättigtem Boden gepflanzt wird und nachher abnorme Arsenwerte aufweist.

3. Vor allem aber hat man mit dem bespritzten Obst selbst zu rechnen, wie es neuerdings in sehr grossen Mengen von Amerika her auf den europäischen Markt geworfen wird. Während nach 1. und 2. das Arsen aus dem Boden direkt in die Pflanze hinein gelangt und nicht mehr daraus entfernt werden kann, besteht wenigstens bei 3. die Möglichkeit, den Arsengehalt künstlich herabzusetzen und zwar durch folgende Mittel:

a) bis auf kleine Spuren, wenn das Spritzen nur bis kurz nach der Blüte und nicht bis zur Reife des Obstes durchgeführt wird. In der Schweiz durchgeführt, in Amerika anscheinend nicht.

b) zu einem mehr oder weniger grossen Teil zufällig durch Regenfälle.

c) durch Nachbehandlung des gespritzten Obstes z. B. durch 5 Minuten langes Eintauchen in 0,3—0,5 %iger Salzsäure und gründliches Nachwaschen mit Wasser. (In Amerika teilweise durchgeführt.)

d) bei frischen Aepfeln und Birnen durch Schälen wenigstens zum Teil (ein Teil geht nach den Beobachtungen von Lendrich und Mayer beim Schälen von Hand in das Fruchtfleisch); bei unschälbaren Früchten (Zwetschgen, Pflaumen, Beeren etc.), ferner bei Dörrobst und Obstkonserven ist dies natürlich nicht möglich.

Vorkommen des Arsens in tierischen Organen.

Arsen wurde nachgewiesen in:

Haut,
Haaren,
Federn,
Knochen,
Milz und anderen tierischen Organen.

Nach französischen Autoren enthalten überhaupt alle Organe Arsen, das indessen seiner Menge nach ohne Weiteres vernachlässigt werden kann. Hühnereier (und zwar besonders das Eigelb) enthalten nach Bertrand 0,005 mg Arsen per Stück.

Die **Maximal-Dosen von Arsen** betragen:

pro Dose 0,005 g, besser nur 0,001 g
pro Dose 0,015 g

bei Solutio Fowleri (Kalium arsenicicum) sieht man schon deutliche Wirkungen von 0,1 mg an.

Zu beachten ist anderseits, dass beim Genuss von Arsenik **Angewöhnung** eintritt (Steiermark: Arsenesser).

Interessant ist der Arsenhund von Cloetta, der während mehrerer Monate immer steigende Arsen-Dosen per os bekam bis zu mehreren Dezigramm. Er schied steigende Arsen-Mengen durch den Kot aus, was darauf schliessen lässt, dass die Durchlässigkeit der Darmwand für Arsen allmählig abnimmt, während die Empfindlichkeit gegenüber dem Arsen bestehen bleibt. Dieser Arsen-Hund ging wenige Stunden nach der subcutanen Injektion von nur einem Sechzigstel der Dose, an die er gewöhnt war, ein!

Wirkung des Arsens.

Es sind Unterschiede zu machen in Bezug auf die Wertigkeit und auf die Bindungsart des Arsens:

a) V-wertiges Arsen ist an und für sich fast ungiftig, geht aber in reduzierendem Milieu sehr leicht in das äusserst giftige

b) III-wertige Arsen über.

c) Komplex gebundenes Arsen, wie z. B. Atoxyl, Salvarsan etc., kommt hier kaum in Frage. Es wirkt in der Regel andersartig und vor allem an ganz anderen Stellen im Organismus, an die es wegen seiner grösseren Löslichkeit und infolge der gewöhnlich parenteral erfolgenden Zufuhr gelangen kann.

d) Idiosynkrasie gegen Arsen ist gar nicht selten und besonders deswegen wichtig, weil man bei der Beurteilung derartiger Fragen stets die schlimmsten Möglichkeiten in Betracht ziehen muss.

e) Grösse der zur Wirkung gelangenden Arsen-Menge. Es liegt hier ein typisches Beispiel für die verschiedene Wirkung kleiner und grosser Dosen desselben Stoffes vor:

Arsen in sehr kleinen Dosen:

hemmt die Oxydationen,
fördert das Wachstum und den Stoffansatz,
bewirkt ein Ueberwiegen der assimilatorischen über die dissimilatorischen Stoffwechselvorgänge,
steigert wahrscheinlich die Bildung der roten Blutkörperchen etc.

Arsen in grösseren Dosen bewirkt:

Gewichtsabnahme,
gesteigerten Zerfall von Gewebselelementen,
entsprechende Hemmung von Organfunktionen,
Schädigungen und abnormen Zerfall von roten Blutkörperchen, damit Auftreten von Ikterus,
Verfettung der Organe etc.

Unzweifelhaft kommen beide Wirkungs-Komplexe in der überwiegenden Zahl von Fällen nebeneinander vor, auch wenn nur kleine Arsen-Gaben verabreicht werden. Diese richtet sich nach der Resistenz und Lebenskraft der einzelnen Organe; je nachdem überwiegt die eine oder andere Wirkung.

f) Die chronische Wirkung des Arsens macht sich besonders bei denjenigen Organen geltend, die durch den Lebensvorgang am meisten und am vielseitigsten in Anspruch genommen sind. Demnach in

Leber,
Niere,
Kapillaren,
Blut.

Arsen ist also durchaus nicht indifferent, es zeigt schon in ausserordentlich kleinen Mengen sehr deutliche Wirkungen, die man auf keinen Fall von einem Nahrungs- oder Genussmittel wünscht. Es ist also durchaus am Platze, hier Stellung zu beziehen, bevor weitgehende Schädigungen durch Arsen eintreten.

Es fragt sich nun, welche Mengen von Arsen praktisch in Frage kommen. Sie können sehr wechselnd sein:

Untersuchungen im zürch. kant. Laboratorium: Es gelang bisher in keinem Falle, Arsen in Wein oder seiner Hefe, noch in Obstwein oder seiner Hefe oder Trester nachzuweisen, obschon alle Produkte von Bäumen, bezw. von Trauben stammten, die mit Blei-Arseniat gespritzt worden waren.

Untersuchungen in Lausanne (Arragon, Jahresbericht 1928): Walliserwein mit 4—5 mg Arsen pro L; Arsen-Gehalt ging nach dem Abziehen von der Hefe sukzessive zurück und verschwand ganz; die Hefe blieb Arsenhaltig. Die Trauben waren wahrscheinlich übermässig gespritzt.

Von vielen anderen Untersuchungen seien noch besonders diejenigen von Lendrich und Mayer in Hamburg hervorgehoben, die sich auf Obst beziehen.

Es wurden Arsen-Gehalte beobachtet, die pro 1 Apfel 0,013—1,854 mg Arsenik betrugen, wobei dies noch nicht die Höchstmengen zu sein brauchen.

Kobert berichtet von einer Massenvergiftung von Hunderten von Personen durch ein Bier, bei dem Arsenhaltiger Kartoffelzucker zur Herstellung verwendet wurde.

Angesichts solcher Zahlen und insbesondere wegen der Tatsache, dass sich der Arsen-Gehalt von bespritztem Obst nur zu einem kleinen Teil entfernen lässt, sieht man sich gezwungen, hier sehr energische Vorschriften über das Inverkehrbringen von solchem Obst in erster Linie, anderseits aber auch von sämtlichen andern Nahrungs- und Genussmitteln aufzustellen.

In England wurde die Vorschrift erlassen, dass der Höchstgehalt von Aepfeln an Arsen pro lb (453 g) 0,6 mg Arsen betragen dürfe. Dies macht pro kg 1,43 mg Arsen aus, eine Zahl, die viel zu hoch gegriffen erscheint.

In Berücksichtigung:

1. der Tatsache, dass Arsen schon in äusserst geringen Dosen deutliche und bei Lebensmitteln durchaus unerwünschte Wirkungen zeigt;
2. der nicht seltenen Indiosynkrasie-Möglichkeiten;
3. der stets zunehmenden Rohkost-Manie, nach der Obst und Gemüse in grossen Mengen womöglich mit Stumpf und Stiel vertilgt wird,

erscheint der folgende *Antrag* nicht zu hoch gegriffen:

Der höchstzulässige Arsengehalt in Nahrungs- und Genussmitteln beträgt 0,1 mg Arsen pro kg.

Dieser Auffassung pflichten auch die Pharmakologen Prof. Cloetta und Dr. Wolfer, ferner Prof. Silberschmidt bei.

Selbstverständlich würde es nicht schaden, auch den absichtlichen Arsen-Zusatz zu Lebensmitteln zu verbieten, obschon man nicht in der Lage ist, nachträglich festzustellen, ob das Arsen auf absichtlichem, unabsichtlichem oder auf natürlichem Wege in das Lebensmittel hineingekommen ist.

Ausnahme: Es braucht kaum gesagt zu werden, dass arsenhaltige, natürliche Mineralwasser (Val Sinestra, Levico und dergl.) von dieser Bestimmung nicht ergriffen werden sollen; sie gehören ihrer Art nach nicht zu den Lebensmitteln, sondern zu den Heilmitteln und werden nur nach genauer ärztlicher Vorschrift (häufig sogar löffelweise Dosierung) eingenommen.