

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Steidle, Hans: Ueber Vitamine und ihr Vorkommen in höhren Pilzen

[urn:nbn:de:bsz:31-221434](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-221434)

An unsere Leser!

Wir bitten ständig um sorgfältige Beachtung unserer Bekanntmachungen. Ganz besonderer Beachtung empfehlen wir unseren Lesern den Aufruf in Heft 2 (1925) Seite 29/30 betr. das

Pilztafelwerk

der Deutschen Gesellschaft für Pilzkunde (1. Band: Boleten).

Der Wichtigkeit halber wiederholen wir nochmals: Je mehr Interessenten, desto rascher kann mit der Herausgabe begonnen werden; je mehr Subskribenten, desto billiger der endgültige Lieferungspreis!

Ueber Vitamine und ihr Vorkommen in höheren Pilzen.

Von

Dr. med. Hans Steidle.

I. Assistent am Pharmakologischen Institut der Universität Würzburg.

Die Lehre von der Ernährung und vom Stoffwechsel hat im Laufe der letzten Jahre mancherlei Wandlungen erfahren. Unsere Nahrung, die einerseits das Material zum Aufbau des Organismus liefert, andererseits die für die Lebensvorgänge nötige Kraft spendet, setzt sich bekanntlich aus Eiweiß, Fetten und Kohlehydraten, sowie Wasser und anorganischen Stoffen (Natrium, Calcium, Eisen; Chlor, Phosphor usw.) zusammen. Vor allem hat man in der letzten Zeit ein besonderes Interesse den physiologischen und pathologischen Verhältnissen des Mineralstoffwechsels zugewendet. Ferner schenkte man der Zusammensetzung des mit der Nahrung aufgenommenen Eiweißes erhöhte Beachtung. Die Brauchbarkeit eines Eiweißkörpers als „Nahrungseiweiß“ wird nämlich durch die an seinem Aufbau beteiligten Aminosäuren bestimmt. Vor allem müssen dem Organismus gewisse Aminosäuren, die er selbst nicht zu bilden vermag, zugeführt werden (bestimmte Aminosäuren mit ringförmiger Bindung; das nicht oxydierten Schwefel enthaltende Zystin usw.).

Schließlich hat sich die Notwendigkeit ergeben, außer den erwähnten

„Hauptnährstoffen“ noch „Sondernährstoffe“ anzunehmen.

Zunächst haben alle früheren wie neueren Versuche, Tiere dauernd mit reinsten Nährstoffen zu füttern, selbst bei sorgfältigster Beachtung der nötigen Methodik, zu Fehlschlägen geführt. Dagegen genügte oft geringe, kalorisch kaum in Betracht kommende Zusätze von Milch, Fruchtsäften usw., um die Tiere am Leben zu erhalten. Derartige ernährungsphysiologische Studien, die sich vor allem an die Namen F. G. Hopkins, W. Stepp, Th. B. Osborne, L. B. Mendel, E. V. McCollum, H. Aron, F. Hofmeister, C. Funk und E. Abderhalden knüpfen, wiesen auf die Existenz bisher unbekannter, in der Natur weit verbreiteter Stoffe, die (je nach Tierart sämtlich oder teilweise) für ein normales Wachstum und die Erhaltung des Lebens unentbehrlich sind.

Dazu kam, daß gewisse Krankheitsbilder der menschlichen Pathologie wie Beriberi, Skorbut und andere, die auch im Tierexperiment studiert wurden, nicht anders als durch Fehlen von bestimmten, zum Leben notwendigen Stoffen in der Nahrung erklärt werden konnten.

Diese Substanzen wurden mit den verschiedensten Namen belegt: Akzessorische Faktoren der Kost, Ergänzungsnährstoffe, Nutramine usw. Am meisten hat sich der von Funk geprägte Name Vitamine eingebürgert. Die bei Mangel der Nahrung an solchen Stoffen auftretenden krankhaften Störungen werden als Avitaminosen (Funk) oder Insuffizienzkrankheiten (Hofmeister) bezeichnet.

In der Regel werden heute 3 Vitamine unterschieden:

1. Ein fettlösliches (antirachitisches) „Vitamin A“, das vor allem in gewissen tierischen Fetten (Milchfett, Rinderfett; Dorsch-Lebertran) vorkommt. Sein Fehlen in der Nahrung führt zu Störungen in der Knochenentwicklung bzw. -erhaltung sowie zu charakteristischen Erkrankungen der Augen.

2. Ein wasserlösliches (antineuritische) „Vitamin B“, das sich in vielen Gemüsen, Früchten, besonders Körnerfrüchten vorfindet. Am reichlichsten ist dieses Vitamin in der Bierhefe enthalten. Fehlt dieser Stoff in der Nahrung, so kommt es vor allem zu Störungen von seiten des peripheren und zentralen Nervensystems, insbesondere zu Lähmungserscheinungen. Mangel an diesem Vitamin ist beim Zustandekommen der sogenannten Reiskrankheit (Beriberi; Erkrankung bei hauptsächlichlicher Ernährung mit geschliffenem Reis) in erster Linie beteiligt.

3. Ein wasserlösliches (antiskorbutische) „Vitamin C“, das in frischen Gemüsen, in der Kartoffel und in gewissen Früchten (Zitronen, Orangen usw.) enthalten ist. Bei Entzug dieses Vitamins treten nach einiger Zeit Blutungen in verschiedenen Organen, besonders in Muskeln und bestimmten Gelenken auf; außerdem kommen verschiedene pathologische Veränderungen des Knochen-systems zur Beobachtung (Skorbut; Möller-Barlowsche Krankheit).

Manche Feststellungen sprechen dafür, daß neben den angeführten Vitaminen noch andere Sondernährstoffe existieren und daß in den bisherigen Vitaminfraktionen vielfach Gemische von der-

artigen Substanzen vorliegen. Von Abderhalden¹ werden neuerdings die Vitamine in folgende 4 Gruppen eingeteilt: Wachstumsstoffe, antiskorbutische Stoffe, Erhaltungsstoffe (notwendig für die assimilatorischen Funktionen der Zelle und für die Sicherung ihres Bestandes) und Atmungsstoffe (unentbehrlich für die Zellatmung).

Die Prüfung von Nahrungsmitteln auf ihren Gehalt an Vitaminen wird in der Regel im Tierversuch ausgeführt. Geeignete Tiere erhalten ein Futter, in dem das Vitamin fehlt, bezüglich dessen Vorkommen ein Nahrungsmittel untersucht werden soll; im übrigen muß die Kost in qualitativer und quantitativer Hinsicht den jeweiligen Anforderungen entsprechen. Treten trotz Zulage des zu prüfenden Materials zur Nahrung bestimmte Krankheitserscheinungen auf, so wird daraus auf das Fehlen des betreffenden Vitamins geschlossen; die Möglichkeit dagegen, durch das Nahrungsmittel derartige Krankheitsbilder zu verhüten oder zu heilen, zeigt das Vorhandensein des Vitamins an. Auf die Einzelheiten der Methodik kann hier nicht eingegangen werden. Ebensowenig kann im Rahmen dieser Darstellung die allgemeine biologische Bedeutung der Vitamine näher gewürdigt werden. Dagegen muß auf eine Beschreibung ihrer pharmakologischen Wirkungen und ihrer Bedeutung für die Pathologie sowie der daraus zu ziehenden praktischen Folgerungen für Ernährung und Therapie verzichtet werden. Der chemische Bau dieser Stoffe ist heute noch recht wenig geklärt. Es handelt sich um Substanzen organischer Natur, die in außerordentlich kleinen Mengen ihre Wirkungen entfalten.

Nach den bisherigen Untersuchungen scheint der tierische Organismus im allgemeinen nicht imstande zu sein, diese Stoffe selbst zu bilden. Dagegen ist vermutlich die Fähigkeit der Bildung von Vitaminen in der Pflanzenwelt und zwar sowohl bei höheren Pflanzen wie auch bei niederen (Bakterien, niederen Pil-

¹ E. Abderhalden, Zeitschr. für angewandte Chemie 37,665. 1924.

zen²⁾ weitverbreitet. Einen besonders hohen Gehalt an B-Vitamin besitzen die Hefezellen. Bei den nahen biologischen Beziehungen, die zwischen den niederen pflanzlichen Organismen und den höheren Pilzen bestehen, liegt eine gewisse Wahrscheinlichkeit vor, daß auch in den letzteren Vitamine vorhanden sind. Auffallenderweise wurden jedoch bisher über den Vitamingehalt der höheren Pilze nur wenige Untersuchungen angestellt.

Coward und Drummond³⁾ fanden bei Untersuchung verschiedener Pflanzen auf A-Vitamin, daß der Wiesen-Champignon (*Agaricus campestris*) sehr arm an diesem Vitamin ist. Dagegen konnten Orton, McCollum und Simmonds⁴⁾ bei dem gleichen Pilz feststellen, daß er reichlich B-Vitamin enthält. Aus den Ergebnissen ihrer am Champignon und an anderen chlorophyllfreien Pflanzen ausgeführten Untersuchungen zogen diese letzteren Autoren den Schluß, daß das Vorhandensein von B-Vitamin in einer Pflanze nicht an einen gleichzeitigen Gehalt an Chloroplasten gebunden sei.

Weitere Untersuchungen stammen von di Mattei⁵⁾. Dieser verwendete in den Geschäften Roms unter dem Namen „Funghi di Genova“ käufliche Gemische trockener Pilze, in denen vorwiegend die Gattung *Boletus* (*Boletus edulis* und *Boletus scaber*) vertreten war. Tauben, die Reis erhielten, konnten bei täglicher Pilzzulage über 2 Monate lang völlig gesund erhalten werden, gingen schließlich aber doch an typischer Beriberi zugrunde. (Die Kontrolltiere ohne Pilzzulage starben durchschnittlich schon nach 17 Tagen.) Gegen den Skorbut von Meeresschweinchen erwies sich ein Fluidextrakt der Pilze als vollkommen wirkungslos.

Auf Anregung von Herrn Professor

²⁾ G. Linossier, Cpt. rend. des séances de la soc. de biol. 83, 346. 1920; refer. in Ber. über d. ges. Physiol. 1, 454. 1920.

³⁾ K. H. Coward und F. C. Drummond, Biochem. Journ. 15, 530. 1921; refer. in Ber. über d. ges. Physiol. 10, 388. 1922.

⁴⁾ C. R. Orton, E. V. McCollum und N. Simmonds, Journ. of. biol. chem. 53, 1. 1922.

⁵⁾ P. di Mattei, JI policlinico (sez. med.) 30, 221. 1923.

Flury (Würzburg) untersuchte Hara⁶⁾ höhere Pilze auf ihren Vitamingehalt. Ihm verdanken wir die bisher ausführlichsten Versuche auf diesem Gebiet. Hara verfütterte an der Luft getrocknete und im eigenen Saft kurz aufgekochte Pilze an verschiedene Tiere (weiße Mäuse, Ratten, Meerschweinchen und Tauben), die bei einer dem jeweiligen Versuchszweck entsprechenden Kost gehalten waren. Geprüft wurden von Speisepilzen folgende Arten: Aus der Familie der Polyporaceen (Löcherpilze) *Boletus edulis* Bulliard (Steinpilz); aus der Familie der Telephoraceen (Rindenpilze) *Craterellus cornucopioides* Linné (Totentrompete); aus der Familie der Agaricaceen (Blätterpilze) *Cantharellus cibarius* Fries (Eierschwamm), *Psalliota arvensis* Schäffer (Schaf-Champignon) und *Clitocybe mellea* Vahl (Hallimasch); aus der Familie der Hydnoaceen (Stoppelpilze) *Hydnum repandum* Linné (Semmel-Stoppelpilz). Nach Hara ist der Steinpilz reich an Wachstumsstoffen; außerdem enthält er das antineuritische B-Vitamin. Die Wirkung von Steinpilzzulagen zum Futter auf Allgemeinbefinden und Körpergewicht der Versuchstiere war ähnlich der Wirkung von Hefezulagen. Der Gehalt des Schaf-Champignons an Wachstumsstoffen schien etwas geringer als der des Steinpilzes zu sein. An dritter Stelle kam in dieser Hinsicht der Eierschwamm. Die übrigen Pilze erwiesen sich als frei von Wachstumsstoffen; höchstens konnten in einzelnen Versuchen Spuren dieser Substanzen festgestellt werden. Dagegen entfalteten (neben dem Steinpilz) *Clitocybe mellea* (Hallimasch) und *Hydnum repandum* (Semmel-Stoppelpilz) in Versuchen an Tauben eine deutliche antineuritische Wirkung. *Clitocybe mellea* schien auch geringe Mengen des fettlöslichen Vitamins A zu besitzen. Die Prüfung verschiedener Speisepilze auf C-Vitamin ergab einen vollkommenen Mangel an dieser Substanz. Einzelheiten sind in der Arbeit selbst nachzulesen.

Von praktischem Interesse ist bei der, besonders in größeren Städten, immer

⁶⁾ S. Hara, Biochem. Zeitschr. 142, 79. 1923.

noch drohenden Gefahr des Skorbut vor allem die Entscheidung der Frage, ob in den Speisepilzen C-Vitamin in größeren Mengen vorhanden ist. Di Mattei und Hara konnten allerdings bei eßbaren Pilzen eine antiskorbutische Wirkung nicht finden; ersterer verwendete bei seinen Versuchen einen Fluidextrakt aus getrockneten Pilzen, letzterer arbeitete aus äußeren Gründen mit getrockneten oder konservierten Pilzen. Durch das Trocknen und Aufbewahren der Pilze, ebenso durch die Vorgänge beim Konservieren war jedoch unter Umständen der vollständige Verlust des sehr empfindlichen C-Vitamins herbeigeführt worden. Ich prüfte daher frische Speisepilze auf antiskorbutische Wirkung⁷. Die Versuche wurden an Meerschweinchen, die eine Skorbut herbeiführende Kost erhielten, ausgeführt. Die tägliche Verfütterung von Eierschwamm hatte vorübergehend einen günstigen Einfluß auf den Stoffansatz der Tiere und verlängerte ihr Leben um kurze Zeit, vermochte aber weder den Skorbut zu verhüten, noch die ausgebrochene Krankheit zu bessern oder zu heilen. Versuche mit Zuchthampi-

⁷ H. Steidle, Biochem. Zeitschr. 151, 181. 1924.

gnon (*Psalliota campestris* Linné) führten zu einem ähnlichen Resultat; auch hier wurde jede antiskorbutische Wirkung vermißt.

Die mitgeteilten Untersuchungen geben uns wohl eine gewisse Kenntnis über den Vitamingehalt der höheren Pilze. Sie sind aber an Zahl noch zu gering, um ein endgültiges Urteil in dieser Frage zu ermöglichen. Dazu müssen erst die Untersuchungen hinsichtlich jedes einzelnen Vitamins bei den verschiedensten Pilzarten durchgeführt werden. Dabei wird auch zu berücksichtigen sein, daß der Gehalt an Vitaminen je nach den Ernährungsverhältnissen der Pilze, ihrer Entwicklungsperiode usw. ein schwankender sein kann.

Mit einer gewissen Vorsicht läßt sich aber schon jetzt auf Grund der bisherigen Versuche sagen, daß wohl alle Pilze, wenn auch in wechselndem Grade, B-Vitamin besitzen. A-Vitamin enthalten sie, wenn überhaupt, so doch nur in geringen Mengen. C-Vitamin scheint in den höheren Pilzen ganz zu fehlen.

Jedenfalls ist in Zukunft bei Beurteilung des Nährwertes von Speisepilzen stets auch ihr Gehalt an Vitaminen zu berücksichtigen.

Ueber den Einfluß der Schwerkraft auf die Entstehung der Dorsiventralität bei den Pilzhüten.

Von Prof. Dr. Kreh-Stuttgart.

Im September 1924 beobachtete ich in der Nähe des bekannten Schwefelbads Boll (Württemberg) einige Fruchtkörper des Zaunblättlings (*Lenzites saepiaria*), die die Möglichkeit boten, Schlüsse zu ziehen auf die Entstehung der Dorsiventralität bei Pilzhüten, der Ausbildung einer besonderen, sich von der Oberseite durch den Besitz von Basidien tragenden Organen (Lamellen, Röhren, usw.) auszeichnenden Unterseite. Diese bei einem ganz jungen Pilz noch nicht vorhandenen Organe treten bei seiner Weiterentwicklung stets auf der der Erde zugekehrten Seite auf, also so wie es für das Ausfallen der Sporen und die Verbreitung durch den Wind am günstigsten ist. Aus den nachfolgend angeführten

Beobachtungen ergibt sich, daß dieser Vorgang abhängig ist von äußeren, auf den sich entwickelnden Pilz einwirkenden Kräften, von formativen (gestaltenden) Reizen, die von der Schwerkraft ausgehen.

Die Pilze befanden sich an einem gefällten Fichtenstamm von etwa 25 cm Durchmesser, der vermutlich schon seit Jahren oben auf einem Haufen solcher Stämme lag. Ein Teil der Pilze, und zwar durchweg alte, schon ganz dunkelbraun gefärbte, streckten ihre Lamellen¹ nach oben, bei anderen, die durch den gelbbraun gezonten (feuerfuchsigem

¹ Die Frage, ob es sich bei *L. saepiaria* um echte Lamellen handelt, spielt hier natürlich keine Rolle. D. V.