Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie
Herausgeber: Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde
Band: 40 (1962)
Heft: 10

Artikel: Präparation von Pilzen durch Kältetrocknung im Vakuum
Autor: Hennig, B.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-937545

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: 14.07.2025

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

cune influence sur la fructification des champignons en automne, l'aspect automnal de la flore mycologique dépendant uniquement des mois de juin à septembre.

Il est encore intéressant de souligner que 1944 fut une année très moyenne en ce qui concerne les chanterelles. On a l'impression que ces champignons, récoltés souvent en assez grandes quantités en juin déjà, exigent, pour une bonne fructification, de fortes précipitations en mai et en juin ou, au minimum, dans l'un de ces mois. Ces conditions furent remplies en 1955, en 1956 et en 1958, années records en Suisse romande. Il semble par contre que le développement des chanterelles soit entravé par les chaleurs estivales trop élevées.

Enfin, si l'on considère les espèces d'arrière-automne, on constate que 1944 fut aussi une année record pour les clitocybes, les tricholomes et les cortinaires. Les fortes précipitations enregistrées de septembre à décembre leur ont manifestement été favorables. Quant aux grandes chaleurs d'août, elles ne devraient pas être la cause directe de cette exubérance, car la même abondance de clitocybes et de tricholomes a également été constatée après des températures estivales moyennes ou même inférieures à la normale. Ce fut notamment le cas en 1936.

(Adaptation française – publiée avec l'autorisation de l'auteur – d'un article de W. Wasem, Berne, intitulé «Woran erkennen wir die guten Steinpilzjahre?». Le texte original a paru dans le n° 5/1962 de la revue «Feld, Wald und Wasser».)

Präparation von Pilzen durch Kältetrocknung im Vakuum

Von B. Hennig, Berlin-Südende

Pilze, die für Herbarzwecke entweder durch Pressen zwischen Papier oder durch Hitze getrocknet werden, verlieren einerseits manche Merkmale, die für spätere mikroskopische Untersuchungen wichtig sind, andererseits ihre Gestalt und Farbe, die für das Erkennen von besonderer Bedeutung sind.

Von jeher war es der Wunsch der Mykologen, die Pilze so zu präparieren, daß Form, Struktur und Farbe in ihrem natürlichen Zustand erhalten bleiben. Insbesondere für Ausstellungen sind derartige natürliche Pilzmodelle von Wichtigkeit.

In vielen Schulen und Museen sieht man heute noch Gips- oder Plastikmodelle von Pilzen, an denen man meist wenig Freude hat.

Vor mehreren Jahrzehnten wurden schon Pilzmodelle hergestellt, bei denen die Pilze nicht nachgebildet, sondern selbst zu Ausstellungszwecken präpariert wurden, indem man das Wasser den Pilzen durch Alkohol stufenweise entzog und anschließend durch Xylol ersetzte. Danach wurden sie mit Paraffin getränkt (Aeternitasverfahren).

Sehr gebräuchlich ist die Methode, Pilze in verdünntem Alkohol oder Formalin aufzubewahren, wobei die Gläser fest verschlossen werden müssen, um ein Verdunsten der Flüssigkeit zu verhindern. Diese oft angewandte Methode hat den Nachteil, daß die Farben zerstört werden und nur die Form erhalten bleibt (siehe auch: Michael/Hennig, «Handbuch für Pilzfreunde», Bd. I, S. 121, Pilzkonservierung).

Ein interessantes Verfahren zur Erhaltung der Pilzform war ihre galvanische Verkupferung. Die Pilze wurden mit feinstem Granitstaub überpudert und anschließend in ein elektrolytisches Bad mit Kupferanode gelegt. Leitete man nun den elektrischen Strom durch das Bad, so setzte sich ein dünner Kupferüberzug auf den Pilzen ab, der die ganze Form der Pilze wiedergab. Natürlich mußten auch in diesem Fall die metallenen Modelle angemalt werden.

Die moderne Technik mit ihrer Haltbarmachung durch Kälte hat es nun ermöglicht, Pilze in ihrer natürlichen Gestalt, Struktur und Farbe zu erhalten.

Mercié (Frankreich) hat als erster die Gefriertechnik zur dauernden Erhaltung von Pflanzen angewandt (1945). Dieses neue Verfahren, das jetzt schon an verschiedenen Orten und in verschiedenen Ländern benutzt wird, läßt sich verhältnismäßig leicht durchführen unter Benutzung vorhandener Apparate: Kühlschrank mit Tiefkühlfach, Gefriertruhe, Exsikkator und Ölluftpumpe. Voraussetzung für die Gefriertrocknung ist die Eigenschaft von Wasser unter 0 °C, aus dem festen unmittelbar in den dampfförmigen Aggregatzustand überzutreten, zu sublimieren.

Fleischigen Pilzen, ebenso Pflanzenteilen und kleineren Tieren wird nach Tiefkühlung der Wassergehalt im Vakuum entzogen. Zweckmäßig verwendet man dazu eine Gefriertruhe, die man auf −30 °C einstellt (Mercié arbeitete mit −22 °). Die Pilze, die sorgfältig gesammelt und vorsichtig transportiert werden müssen, nach Arten streng getrennt, werden so schnell wie möglich in die Gefriertruhe gestellt, am besten unter Verwendung von kleinen Drahtkörbchen oder Schalen, mit dem Hut nach unten. Bei kleineren Pilzen wie Helmlingen, Schwindlingen usw. genügt das Gefrieren im Tiefkühlfach eines Kühlschrankes.

In der Gefriertruhe setzt man nun die Pilze 4–5 Stunden einer Temperatur von −30 °C, beziehungsweise bei sehr fleischigen Arten von −50 °C aus. In diesem tiefgefrorenen Zustand kann man die Pilze in der Kühltruhe längere Zeit aufbewahren, ohne daß eine Veränderung in der Substanz eintritt. Auf keinen Fall dürfen die Pilze wieder auftauen, bevor sie nicht vollkommen lufttrocken sind.

Zweckmäßig ist es, die Pilze vor dem Gefrieren in Wasser zu tauchen oder die Blätter zu übergießen, so daß der Hohlraum zwischen den Blättern mit Wasser gefüllt wird. Dadurch wird verhindert, daß die Blätter beim Gefrieren kraus oder wellig werden. Bei übersandten Pilzen tut man gut, dieselben einige Zeit in Wasser zu legen, damit sie ihren vollständigen Wasserbestand wieder erhalten.

Zur weiteren Behandlung bringt man die gefrorenen Pilze in einen Exsikkator, in dem sich Phosphorpentoxyd befindet, und entfernt die Luft weitgehend mit Hilfe einer Luftpumpe, oder man bringt die gefrorenen Pilze in den Rezipienten der Gasballastpumpe. Da der Rezipient oben eine Tiefkühlanlage besitzt, bleibt die niedrige Temperatur während des ganzen Trocknungsprozesses erhalten. Das Wassereis sublimiert im Vakuum und erniedrigt die anfängliche Temperatur bedeutend (Verdunstungskälte). Das volle Trocknen dauert bei kleinen Pilzen etwa 5–6 Stunden, bei mittleren 16–24 Stunden und bei großen Fruchtkörpern mit dickem Hut- und Stielfleisch 4–5 Tage. – Man muß sehr vorsichtig sein, denn die gefrorenen Pilze können doch noch eine wasserhaltige Schicht besitzen, die nur durch die äußere Trockenschicht abgeschirmt ist, so daß man sie nach dem

«Warmanfühlen» noch mindestens 1–2 Tage unter dem Rezipienten belassen muß, bevor man sie herausnimmt.

Während des Trocknens kann man den Rezipienten von Zeit zu Zeit abnehmen (zuvor vorsichtig Luft einlassen, wobei sich der Inhalt nicht erwärmt – Expansionskälte). Der fertige Trockenzustand wird an der Wärmeleitung der trokkenen Pilze erkannt: ein wasserfreier Trockenpilz ist ein sehr schlechter Wärmeleiter (ein glimmendes Streichholz bringt ihn sofort zum Glimmen). Mit dem Finger berührt, fühlt er sich darum verhältnismäßig «warm» an, obwohl er eine Eigentemperatur von etwa –20 °C hat. Ist er aber noch irgendwie wasserhaltig, so fühlt er sich «kalt» an. Es ist noch Eis von –20 ° Eigentemperatur in ihm vorhanden. Bei größeren Pilzen ist die Verbindungsstelle des Stieles mit dem Hut am meisten gefährdet, da sie am längsten Wasser behält, sie muß deshalb in erster Linie abgefühlt werden.

Das Wasser in zu früh entnommenen Pilzen taut sehr langsam auf, so daß man erst nach 16–24 Stunden etwas merkt. Dann fällt der Pilz an den Stellen ein, wo das Wasser von innen nach außen dringt, und ist somit verloren. Es ist bitter, wenn man 4–5 Tage trocknet und dann sieht, daß alles vergeblich war.

Wenn ein Pilz gefroren ist, so sublimiert erst das Eis der Oberfläche ab. Man kann beobachten, wie der Reif im Vakuum von der Oberfläche des Pilzes wegsublimiert.

Bei diesem Gefrier- und Trocknungsverfahren bleibt die Größe und Form des Pilzes ohne Schrumpfung erhalten, ebenso die Farben, soweit es sich um substanzielle Farben handelt. Farben, die wesentlich vom Wassergehalt abhängen (so bei allen hygrophanen Pilzen) schwinden natürlich, bis die reinen Substanzfarben wieder zum Vorschein kommen. Besonders schön erscheint zum Beispiel der fleischrote Ton bei manchen Psathyrellen. Die substanziellen Farben erleiden auch beim Trocknen keine chemische Umformung. Bei bestimmten Boletaceen tritt der bekannte Farbumschlag von Gelb nach Blau (durch Oxydation mit Luftsauerstoff) nicht auf, wenn man ein Exsikkat anschneidet, wohl aber erscheint der Umschlag sofort, wenn man den Schnitt befeuchtet. – Gerüche verschwinden natürlich, wenn es sich um sublimierte Duftstoffe handelt. (Nach R. Hallermeier, Köln-Dellbrück, wiedergegeben aus «Zeitschrift für Pilzkunde» 1960, Heft 4.)

Eine geringfügige Schrumpfung ist mitunter bei der Präparation nicht zu umgehen. Sie ist aber so minimal, daß sich an der Gestalt und dem Aussehen des Fruchtkörpers nichts ändert.

Um die Haltbarkeit der Präparate zu sichern und vor der Aufnahme von Luftfeuchtigkeit zu schützen, wird von amerikanischen Mykologen ein Verfahren angewendet, die Trockenpilze mit Acrylic-Plastik zu besprühen. Man erhält diese Plastikmasse in kleinen Sprühkannen (Crystal Clear Acrylic No. DA 1695, Aerosol Division Products Inc., 2440 South Michigan Ave., Chikago 16, III). Das zwar vorsichtige, aber durchgreifende Besprühen ist mehrmals zu wiederholen, so daß mehrere feine Plastikschichten entstehen. Die Modelle werden durch diesen Überzug elastischer und verlieren ihre Starrheit und Sprödigkeit. Um die Festigkeit zu erhöhen, können vor dem Einfrieren dünne Drahtstifte in die frischen Pilze eingezogen werden.

Empfohlen wird in der Literatur außerdem Japanlack für den Überzug der Modelle.

Zweckmäßig legt man die fertigen Objekte, insbesondere wenn man sie nicht mit Lack überzogen hat, in Plastikbehälter und verschließt vorsichtshalber die Übergangsstelle von Deckel und Gefäß luftdicht mit Isolierband. Sollen die Pilze noch für mikroskopische Untersuchungen benutzt werden, wird man nichtlackierte Fruchtkörper in solchen luftdicht verschlossenen Behältern aufheben. – Die mit mattem Lack überzogenen Fruchtkörper können gut als Museumsschaustücke verwendet werden.

Literatur

Mercié, C.L. 1948, Préparation des collections végétales par dessication sous vide (Nouvelles observations), Bull. Soc. Bot. France *95:* 33–43.

Stadelmann, E.J. 1959, «The use of Merciés method of freeze-drying for the preparation of fungi for demonstration». Proc. IXth Internat. Bot. Congress, Montreal 2: 375–376.

Merymann, H.T. 1960, «The preparation of biological museum specimes by freeze-drying». Curator 3, pp. 5–19.

Haskins, R.R., «Freeze-drying of Macrofungi for Display». Mycologia, New York, Vol. LII, Jan.–Febr. 1960, Nr. 1, p. 161–164.

Hallermeier, M. «Pilzherbar nach dem Gefriertrocknungsverfahren», Zeitschrift für Pilzkunde, Bd. 26, Heft 4, 1960, S. 115–120.

Leybold, Köln-Bayental, Prospekt über Gefriertrocknungsapparate (Hochvakuumanlagen), 1962.

Einige Mikropilze als Heilmittel

Die positive Kraft der Hefe ist von alters her bekannt. Die wichtigsten Vertreter sind die Weinhefe *(Saccharomyes ellypsoideus)* und die Bierhefe *(Saccharomyces cerevisiae)*. Diese Ascomyceten sind überall da zu finden, wo zuckerhaltige Säfte durch alkoholische Gärung zerlegt werden. Die Gärungsfermente macht sich bekanntlich der Mensch zur Zubereitung seines täglichen Brotes dienstbar. Als Träger der Vitamin-B-Gruppe werden Hefepräparate bei Mangelerscheinungen und Hautkrankheiten angewandt.

Das Mutterkorn *(Claviceps purpurea)* ist ein schmarotzender Schlauchpilz, welcher die Fruchtknoten der Roggenähre durchwuchert. Durch den Gehalt der Alkaloide Ergotin und Cornutin ist es sehr giftig. Im Brote mitverarbeitet bzw. mitgenossen, treten Massenseuchen auf, die sich von brandigen Gliederverlusten bis zu Wahnsinnsausbrüchen erstrecken. Diese unheimliche Epidemie konnte glücklicherweise durch fortschrittliche Landwirtschaftsmethoden verhindert werden. Die toxischen Inhaltsstoffe sind neuerdings zu den in der Gynäkologie verwendeten Arzneien Ergotamin und Gynergen verarbeitet worden.

Schon früher kratzten Bauern den grünlichen Schimmel vom feuchten Brot und heilten damit eiternde Wunden! Im Jahre 1929 entdeckte die Wissenschaft durch den englischen Mikrobiologen Alexander Fleming dieses Prinzip. Bei Versuchen auf einer Bakterienkultur entstand ihm durch zufälliges Einschleichen des eiterhemmenden und bakterientötenden Schimmelpilzes *Penicillium notatum*, eine «freie Zone». Nach jahrelangen Schwierigkeiten gelang es, den Wirkstoff Penicillin rein darzustellen. Mit Hilfe amerikanischer Industrielaboratorien wird