

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie
Herausgeber: Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde
Band: 71 (1993)
Heft: 5/6

Artikel: Ein Riesenzpilz = Un champignon géant
Autor: Gsell, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-936485>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

Après réhydratation, le rétablissement fut rapide. Il est évident, comme l'ont affirmé le contrôleur impliqué et aussi le Tox-Zentrum de Zurich, que la toxicité de la *Russule olivacée* consommée crue ou mal cuite n'est pas encore connue, bien qu'à plusieurs reprises des cas assez nombreux d'intoxication aient été signalés, avant tout d'Italie, par *Russula olivacea* insuffisamment cuite (au grill). Nous saisissons l'occasion pour insister à nouveau: **La Russule olivacée doit être considérée comme toxique, consommée crue ou insuffisamment cuite.**

Cette recommandation termine mon premier rapport de toxicologue de l'USSM. Je souhaite à vous tous une année 1993 riche en champignons et en satisfactions dans vos activités mycologiques.

Dr Adriano Sassi, 6944 Cureglia

Traduction: F. Brunelli

Ein Riesenpilz

Anfangs April 1992 konnte man in der Tagespresse eine kleine Notiz über einen «Riesenpilz» lesen, der kürzlich in den USA von Forschern entdeckt und vermessen wurde. Als Quelle des Artikels wurde die in England erscheinende Zeitschrift «NATURE» vom 2. April 1992 angegeben (siehe Literatur). Ich besorgte mir die erwähnte Zeitschrift aus unserer Bibliothek, um Genaueres über den «Riesenpilz» zu erfahren.

In zwei getrennten Artikeln werden von verschiedenen amerikanischen und kanadischen Forschern die Methoden und die Arbeitsvorgänge zum Bestimmen und Ausmessen eines Individuums von *Armillaria bulbosa* (deutsch: Zwiebfüssiger Hallimasch) beschrieben. Damit ist selbstverständlich nicht etwa ein Fruchtkörper, sondern das Myzel des Pilzes gemeint.

Um den Sachverhalt besser verstehen zu können, bat ich die Abteilung für Pflanzenbiologie um eine Übersetzung der erwähnten Artikel. Herr Ueli Kopp (Doktorand an der Universität Zürich, Pflanzenphysiologie, Zollikerstr. 107, 8008 Zürich) erklärte sich bereit, die schwierigen, mit unzähligen Fachausdrücken gespickten Aufsätze zu übersetzen und eine allgemein verständliche Zusammenfassung zu schreiben.

Weil ich glaube, dass der Riesenpilz auch andere Hobbypilzler interessieren wird, soll das Ergebnis in der SZP etwas ausführlicher als in der Tagespresse behandelt werden.

H. Gsell, Botanischer Garten Zürich, Pilzkontrolle

NB: Herrn Dr. J. Schneller danke ich für die Durchsicht und Beratung beim Schreiben der Artikel.

Armillaria bulbosa, einer der grössten und ältesten noch lebenden Organismen der Welt.

Ungeschlechtlich sich vermehrende Lebewesen kommen im Tier- und Pflanzenreich bei einer Vielzahl von Arten vor. Um ihre Lebensweise und Populationsbiologie besser verstehen zu können, ist eine genetische Untersuchung fast unerlässlich. Bei den höheren Pilzen ist der einzelne aus einem einzigen Individuum hervorgegangene Klon (ein genetisch identisches Individuum) besonders schwierig zu bestimmen und abzugrenzen, weil der grösste Teil des Pilzes sich im Substrat befindet und aus einem Geflecht von miteinander verbundenen Hyphen besteht.

Ob nun Fruchtkörper an einem bestimmten Standort nur von einem einzigen Myzel gebildet worden sind, lässt sich nur feststellen, wenn es gelingt, die physiologische Zusammengehörigkeit zu zeigen oder die genetische Identität nachzuweisen.

Die Autoren der Originalarbeiten berichten über die Möglichkeit, wie einzelne Pilzindividuen (= Klone) an einem Standort mit grosser Sicherheit erkannt werden können. Mit Hilfe von modernen, molekulargenetischen Methoden ist es ihnen gelungen, einen Klon von *A. bulbosa* zu identi-

fizieren, der im Minimum eine Ausbreitung von 15 Hektaren aufweist, weit über 100 000 kg wiegt und mehr als 1500 Jahre alt sein muss.

A. bulbosa ist ein fakultativer Baumparasit, der über die Wurzeln in den Wirt gelangt. Diese Pilzart ist in Europa und Nordamerika in Mischwäldern weit verbreitet. Der Pilz erzeugt weder Konidien noch andere vegetative Fortpflanzungsorgane. Bestimmte Hyphen im Boden, aber auch im Wirt, besitzen die Fähigkeit, grosse, gut sichtbare, derbe Stränge zu bilden, die sogenannten Rhizomorphen, welche eine vegetative Ausbreitung ermöglichen und die Nahrungsaufnahme erleichtern.

Frühere Versuche, die Grösse einzelner Klone von Basidiomyceten zu bestimmen, stützten sich auf zwei Kriterien, nämlich das Fehlen oder Vorhandensein von Unverträglichkeitsreaktionen bei Paarungsversuchen und die Verteilung von Genen, welche die Paarung von Myzelien regeln.

Entwickelt sich zwischen zwei zusammenwachsenden, isolierten Myzelien eine antagonistische Reaktionslinie, so liegt eine Unverträglichkeit vor, die auf genetische Unterschiede hinweist. Isolate, die sich hingegen frei mischen, sind sich genetisch sehr ähnlich oder gleich. Paarungen sind nur erfolgreich, wenn die zwei Ausgangsisolate sich in ihren Allelen* an zwei Gene (meist mit A und B bezeichnet) unterscheiden. Fruchtkörper, die beieinander wachsen und sich in den Allelen der Loci* A und B nicht unterscheiden, dürften also mit einiger Wahrscheinlichkeit vom gleichen Myzel stammen.

Unter Verwendung der beiden oben genannten Kriterien kam man zur Ansicht, dass gewisse Klone von Basidiomyceten bis 500 m Durchmesser aufweisen könnten. Leider erlaubte es weder die eine noch die andere Methode, einen einzelnen Klon von anderen nahe verwandten Individuen mit Sicherheit zu unterscheiden.

Um das vegetative Wachstum eines Individuums von anderen, ähnlichen Individuen unterscheiden zu können, verwendeten die Forscher neue Methoden der modernen Molekularbiologie. Sie untersuchten die Erbsubstanz (DNA), die sich in den Mitochondrien befindet. Ab September 1988 bis 1991 wurden Isolate aus Fruchtkörpern und Rhizomorphen von *A. bulbosa* gewonnen. Auf einer Fläche von 15 Hektaren fanden die Autoren bei den Isolaten sowohl identische Paarungs-Allele wie auch identische mitochondriale DNA. Mit Hilfe dieser molekularbiologischen Untersuchungen konnte also die Grösse und Ausbreitung eines Klones mit grosser Sicherheit bestimmt werden. In ihrer Untersuchung fanden die Autoren noch weitere relativ grosse Klone. Der grösste Klon weist einen Durchmesser von 635 Metern auf. Da die Wachstumsrate der Rhizomorphen auf etwa 20 cm im Jahr geschätzt wird, ergibt sich ein ungefähres Alter von 1500 Jahren. Dieser «Riese» scheint schon mehr als einen Waldbrand überstanden zu haben. Tatsächlich weiss man, dass *A. bulbosa* sehr hitzebeständig ist. Bedenkt man das hohe Alter, so ist die genetische Stabilität dieses «Individuums» tatsächlich erstaunlich.

Wie weit dieser Riese seine Gene über Sporen hat verbreiten können, bleibt aber offen; denn der Erfolg windverbreiteter Sporen ist schwierig oder gar nicht festzustellen. Immerhin können einige eindruckliche Berechnungen über die ungefähre Sporenproduktion gemacht werden. Es kommen bis zu 10 Fruchtkörper auf 5 m² vor, wobei ein einzelner Fruchtkörper bis zu einer Million Sporen pro Stunde über mehrere Tage hinweg verbreiten kann. Das Potential für die Fortpflanzung ist also enorm.

Das Frischgewicht aller Rhizomorphen (länger als 15 cm) wird auf etwa 10 000 kg geschätzt. Nimmt man das Gewicht der kleineren Myzelien, Hyphen und Feinhyphen dazu, deren Masse schätzungsweise etwa zehnmals grösser ist, so kommt man auf 100 Tonnen. Dies entspricht etwa dem Gewicht eines ausgewachsenen Blauwals.

Ein jahrtausendealter Mammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*) ist allerdings noch schwerer, er erreicht eine Masse von über 1000 t, wobei der grösste Teil davon aus totem Holz besteht, das während Tausenden von Jahren akkumuliert wurde.

Im Gegensatz dazu ist die Masse des Pilzes eine lebende Materie, die je nach Veränderung in der Waldentwicklung grösseren Schwankungen unterworfen ist.

* Siehe Glossar im Anhang

Über Riesen im Tier- und Pflanzenreich wissen wir schon längere Zeit Bescheid. Vertreter aus dem Pilzreich gehören jedoch offensichtlich auch zu den ältesten und grössten Organismen dieser Erde.

U. Kopp, Institut für systematische Botanik, Zollikerstrasse 107, 8008 Zürich

Glossar:

DNA	Desoxyribonucleinsäure. Grundeinheit der genetischen Information
Allel	bestimmte Ausbildung eines Gens
Gen	Bestandteil des Erbgutes, der für ein bestimmtes Merkmal verantwortlich ist
Locus (MZ Loci)	Ort, an dem das Gen im Chromosomensatz lokalisiert ist
Chromosomensatz	Zahl der Chromosomen in einer Zelle
Mitochondrien	Bestandteil (Organell) einer Zelle, für Zellatmung verantwortlich
antagonistisch	widerstreitend, entgegengesetzt.

Literatur:

Brasier C. 1992: A champion thallus. *Nature* 356; 382 bis 383

Smith M. L. et al. 1992; The fungus *Armillaria bulbosa* is among the largest and oldest living organisms. *Nature* 356; 428 bis 431

Un champignon géant

Au début avril 1992, on a pu lire dans la presse un court communiqué au sujet d'un «champignon géant» récemment découvert et mesuré par des scientifiques au USA. La source en était un article de la revue anglaise «NATURE», du 2 avril 1992. Par l'intermédiaire de notre Bibliothèque, j'ai pu prendre connaissance dudit article et me renseigner avec plus de précision en ce qui concerne ce «géant».

*Il s'agit en fait de deux articles distincts rédigés par différents chercheurs américains et canadiens, qui décrivent leurs méthodes de détermination et de mesure d'un individu d'*Armillaria bulbosa*. Précisons qu'il ne s'agit pas ici d'un carpophore, mais du mycélium d'un champignon.*

De façon à mieux saisir la quintessence et les détails de la question, j'ai demandé à la Section de Biologie végétale de traduire en allemand les deux textes. C'est à Monsieur Ueli Kopp – doctorand à l'Université de Zurich en Biologie végétale, Zollikerstrasse 107, 8008 Zurich qu'il incombait – je l'en remercie – de traduire ces articles farcis d'innombrables termes techniques en un langage (allemand) compréhensible.

Comme je pense que le «champignon géant» pourra intéresser d'autres amateurs, j'ai décidé de donner à nos lecteurs une rédaction un peu plus complète que celle qui a paru dans la presse.

Jardin Botanique de Zurich, Poste de contrôle officiel: H. Gsell

Je remercie Monsieur Dr. J. Schneller pour avoir aimablement revu ladite rédaction et pour m'avoir donné de judicieux conseils.

Armillaria bulbosa, l'un des plus grands et des plus anciens organismes vivants du monde

Dans les règnes animal et végétal on trouve un grand nombre de cas de propagation asexuée. Afin de mieux connaître leur mode de vie et leur biologie multiplicative, on ne peut guère contourner le passage obligé de la recherche génétique. Chez les champignons il est particulièrement difficile de déterminer et de limiter un organisme génétiquement identique issu d'un unique individu, car la plus grande partie du champignon se trouve au cœur du substrat, constitué d'un tissu d'hyphes entrelacées et reliées entre elles.

On ne peut affirmer que des carpophores présents sur une station ont été produits par un seul mycélium initial que si l'on peut affirmer leur appartenance à la même communauté biologique ou démontrer leur identité génétique.

Les auteurs des articles cités en marge rapportent sur la possibilité que des carpophores individualisés sur une station peuvent être reconnus comme issus d'un unique mycélium, formant ainsi des clones*. En utilisant des méthodes moléculaires modernes, ils ont réussi à identifier un clone d'*Armillaria bulbosa* dont le mycélium s'étend sur 15 hectares, pèse plus de 100 tonnes et doit avoir plus de 1500 ans.

A. bulbosa est une espèce facultativement parasite des arbres, les attaquant par les racines, largement répandue dans les forêts mixtes d'Europe et d'Amérique du Nord. Ce champignon ne produit ni conidies ni autres organes végétatifs de propagation. Des hyphes spécialisées, dans le sol et aussi au cœur de l'hôte, présentent la faculté de constituer de gros cordons mycéliens bien visibles et robustes, désignés par le terme rhizomorphes; ils peuvent largement agrandir l'espace végétatif et augmenter ainsi l'apport nutritif pour les carpophores.

Les essais antérieurs qui tentaient d'évaluer la taille d'un clone unique chez les Basidiomycètes se fondaient sur deux critères: présence ou absence de réactions d'incompatibilité lors des essais de confrontation, d'une part, distribution des gènes* qui régissent l'accouplement de deux mycéliums d'autre part.

Lorsque deux mycéliums isolés croissent sur le même substrat et développent une zone de réaction antagoniste* lorsqu'ils se rencontrent, il y a alors incompatibilité, basée sur des différences génétiques. Des isolats qui, au contraire, s'entremêlent librement, sont génétiquement très semblables, voire égaux. Des accouplements ne sont possibles que si les isolats de départ se différencient quant à leurs allèles* sur deux gènes (désignés en général par A et B). Des carpophores voisins dont les allèles en locus* A et B sont identiques devraient par conséquent être issus du même mycélium, ceci avec une certaine probabilité.

En faisant appel aux deux critères ci-dessus, on a pu exprimer l'opinion que certains clones de Basidiomycètes pouvaient avoir un diamètre de 500 m. Malheureusement, aucune des deux méthodes n'a permis de séparer avec certitude des clones individualisés d'autres individus de parenté très voisine.

Afin de pouvoir distinguer un individu en croissance végétative d'autres individus semblables, les chercheurs ont utilisé des méthodes nouvelles en biologie moléculaire moderne. Ils ont déterminé le matériel génétique (DNA)* présent dans les mitochondries*. De septembre 1988 à 1991, ils ont obtenu des isolats à partir de carpophores et de rhizomorphes d'*A. bulbosa*. Sur une surface de 15 hectares, les auteurs ont trouvé aussi bien des couples d'allèles identiques que le même DNA dans les mitochondries. De sorte que, grâce à ces recherches en biologie moléculaire, on a pu déterminer avec une certitude quasi absolue la taille et l'étendue d'un clone. Durant leur étude, les auteurs ont trouvé d'autres clones de taille remarquable. Le clone le plus grand a un diamètre de 635 m. Comme la vitesse de croissance des rhizomorphes est estimée à environ 20 cm par an, on obtient pour ce clone l'âge respectable d'environ 1500 ans. Il semble que ce «géant» a dû survivre à plus d'un incendie de forêt. On sait en effet que l'Armillaire à bulbe est très résistante à la chaleur. En réfléchissant à ce grand âge, on est positivement en droit d'être étonné par la stabilité génétique de cet «individu».

Dans quelle mesure ce géant a-t-il pu transmettre ses gènes par émission de spores, cela reste une question ouverte; en effet, les chances de succès de germination des spores disséminées par les courants d'air sont difficiles, voire impossibles à déterminer. Nous pouvons néanmoins faire quelques calculs pour évaluer approximativement l'impressionnante production de spores. Sur 5 mètres carrés poussent jusqu'à 10 carpophores, chacun produisant jusqu'à un million de spores par heure, et cela plusieurs jours durant. Il est facile d'en déduire l'énorme potentiel de reproduction...

Le poids frais de tous les rhizomorphes (longueur supérieure à 15 cm) est évalué à environ 10 tonnes. En prenant en compte la masse des mycéliums plus fins et des hyphes de tous calibres, dont on peut évaluer que tout cela pèse environ 10 fois plus, on arrive au total de 100 tonnes. Cela correspond à peu près au poids d'une baleine bleue adulte.

* voir le glossaire en fin d'article

Un arbre géant millénaire (*Sequoiadendron giganteum*) est toutefois plus lourd encore; il atteint une masse dépassant 1000 tonnes, mais cependant la majeure partie de ce poids consiste en bois mort accumulé pendant des siècles.

La masse du champignon géant, au contraire, c'est de la matière vivante, sujette à des variations assez importantes dues aux modifications et au développement du milieu forestier.

Nous connaissons depuis bien longtemps l'existence de géants dans les règnes animal et végétal. Mais nous venons pourtant d'apprendre qu'on trouve dans le règne des Champignons des «géants» qui sont probablement parmi les plus anciens et les plus volumineux organismes de notre terre.

U. Kopp, Institut für systematische Botanik, Zollikerstrasse 107, 8008 Zürich

(Traduction: F. Brunelli)

Littérature: cf. fin de l'article original en allemand

Glossaire:

DNA	acide désoxyribonucléique, unité fondamentale d'information génétique
Chromosome	élément du noyau cellulaire, en nombre fixe pour chaque espèce d'être vivant
Gène	élément du patrimoine héréditaire, responsable pour un caractère donné (un gène est une partie d'un chromosome)
Allèles	gènes qui se correspondent dans une paire de chromosomes d'un noyau qui en comporte 2n (noyau diploïde; un noyau à n chromosomes est dit haploïde)
Locus	emplacement d'un gène le long d'un chromosome (plur.: loci)
Mitochondrie	élément d'une cellule (nommée aussi organelle), organe de respiration de la cellule
Antagonistes	se dit, ici, de deux mycéliums qui ne peuvent fusionner (syn.: incompatibles)
Clone	ensemble des individus génétiquement semblables provenant d'un organisme unique par reproduction asexuée.

Benützen Sie für Ihre Bücherkäufe unsere Verbandsbuchhandlung

Ihr Leiter ist: Beat Dahinden, Ennetemmen, 6166 Hasle LU

Berichtigung

In der letzten Nummer der Schweiz. Zeitschrift für Pilzkunde (April 1993) schlichen sich leider zwei Fehler ein:

- Seite 89, Zeile 4 muss lauten:
 - Ist die **Endoperidie** (Innenhülle) glatt oder körnig (Abb. 1)?
- Seite 107 (Inserat Farbatlas der Basidiomyceten):
Der Vorname des ersten Autors lautet richtigerweise Meinhard
(und nicht Meinrad).

L'homme n'hérite pas la terre de ses parents, il l'emprunte à ses enfants.

A. de Saint-Exupéry