Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (2004)
Heft: 61

Artikel: Ménage à trois
Autor: Schwab, Antoinette
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-551593

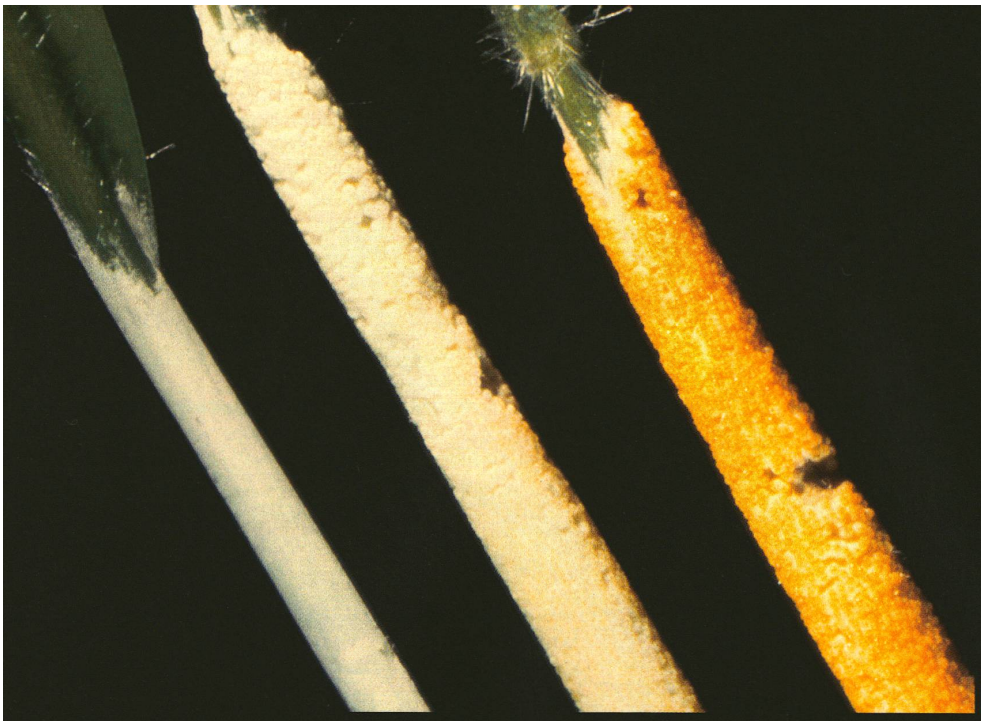
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. 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: 22.08.2025

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



Ménage à trois

PAR ANTOINETTE SCHWAB
PHOTOS LEUCHTMANN/HONEGGER

La symbiose entre graminées, mouches et champignons responsables de la maladie de la quenouille est unique. Un botaniste de l'EPFZ recherche les origines de cet étrange partenariat.

La mouche peut être au champignon ce que l'abeille est à la fleur. Le tandem ne fonctionne toutefois que quand la mouche s'appelle *Botanophila* et le champignon *Epichloe typhina*. Celui-ci est un ascomycète à l'origine de la quenouille, une affection qui touche un certain nombre de graminées. La mouche femelle y dépose ses œufs et immédiatement après elle frotte l'extrémité de son abdomen sur sa surface et y soulage son intestin. Cette action est favorable au champignon car les excréments contiennent des spores dont la mouche s'est nourrie et qui lui servent de fertilisant. Il commence alors à croître, devient jaune orangé et de plus en plus épais. Cette croissance est aussi favorable aux larves de mouche qui tirent leur alimentation du champignon.

Mais avant qu'il ne soit fécondé et qu'il grandisse, le champignon se présente sous la forme d'un manchon blanc et très fin qui n'est pas greffé sur la graminée mais qui en sort littéralement. On parle alors d'un endophyte, soit un corps se développant à l'intérieur d'un végétal. Cet endophyte n'est pas toujours nuisible et il aide souvent la plante à combattre les parasites et la sécheresse.

Adrian Leuchtmann, de l'Institut de géobotanique de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ) avait tout d'abord étudié la symbiose existant entre la graminée et le champignon avant de constater le rôle joué par la mouche. Ces partenaires forment ainsi un ménage à trois dans lequel l'état de dépendance n'est pas le même pour tous. Seuls, la mouche et le champignon auraient des difficultés, alors que la graminée pourrait plutôt mieux s'en tirer sans les deux autres. On peut malgré tout parler de symbiose car, selon le professeur, ce terme signifie à l'origine simplement vie commune, qu'elle soit utile ou nuisible.

Selon le chercheur, cette symbiose est toutefois très particulière. « Elle marie de manière optimale des organismes à cheval sur trois règnes: l'***Epichloe typhina*** du règne des champignons, la mouche du règne animal et la graminée du règne végétal. » Avec des collègues et des étudiants, le scientifique tente de savoir comment s'est développé ce partenariat au cours du temps. « Pour qu'une interaction soit si efficace, il a fallu une longue évolution en parallèle au cours de laquelle les acteurs ont pu s'adapter les uns aux autres. » L'hypothèse du chercheur est que chaque sorte de champignon exhale une odeur à

La mouche *Botanophila* fertilise le champignon (en haut) et fournit ainsi de la nourriture à ses larves.

laquelle ne réagit qu'une certaine variété de mouche. A partir de là, la mouche femelle pond son œuf, en général un seul par visite, sur ce champignon. En même temps, elle le féconde avec des spores de la même espèce, mais qu'elle aura absorbé sur une autre touffe de graminées.

Symbioses

Les liens étroits entre insectes et plantes sont connus depuis longtemps, à l'exemple de celui qui s'est établi entre la figue et la guêpe de la figue ou encore entre le yucca et la mite du yucca. La symbiose entre la mouche et le champignon ne semble pas aussi exclusive, mais elle va dans le même sens. On sait donc que certaines mouches sont attirées par l'odeur de certains champignons. L'analyse du contenu de l'intestin a également montré que certaines variétés de mouches ont des préférences pour des spécimens poussant sur des graminées déterminées et qu'elles en évitent systématiquement d'autres. Alors que les croisements entre différentes espèces de champignons semblaient impossibles, des expériences de laboratoire ont permis de constater le contraire. En tenant compte de cet élément, la mouche ne serait pas seulement le vecteur permettant la fécondation du champignon, mais elle lui assurerait en plus une reproduction optimale. De fait, elle n'absorbe apparemment pas les spores pour apaiser sa faim, vu qu'elle les élimine non digérés.

Réactions aux odeurs

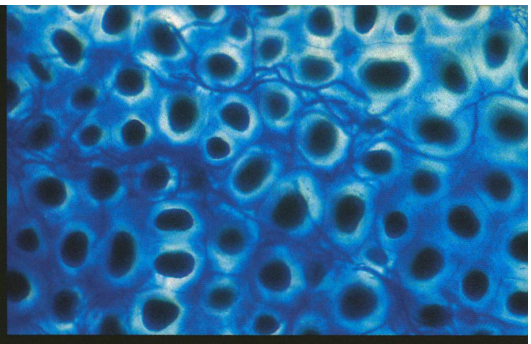
Le professeur zurichois poursuit maintenant ses recherches avec Florian Schiestl et ensemble ils ont amélioré la méthode mesurant la réaction des antennes de mouches aux odeurs des champignons. Les différentes odeurs sont analysées et les résultats de leurs effets comparés. Les chercheurs souhaitent encore mieux connaître les champignons que les mouches choisissent de préférence, ainsi que les effets des croisements entre espèces différentes quand ils se produisent.

Les causes de cette interdépendance intéressent tout particulièrement Adrian Leuchtmann. Mais il y a aussi des raisons très concrètes de mener des recherches sur les endophytes des graminées. Dans les années soixante, de nombreux bovins ont souffert aux Etats-Unis d'une nouvelle maladie, appelée la toxicose de la fétuque, du nom d'une graminée fourragère. Cette espèce était de plus en plus semée car elle convenait bien à l'élevage bovin. Mais il s'est avéré que ces graminées contenaient ces champignons endophytes décrits plus haut, qui sécrétaient des alcaloïdes proches de ceux de l'ergot de seigle. Le bétail ayant consommé ces graminées contaminées perdait l'appétit, devenait indolent, produisait moins de lait et, dans les cas les plus graves, souffrait de gangrène des extrémités avec chute des oreilles, des queues et des pattes. Des constatations semblables ont été faites en Nouvelle-Zélande, mais il a fallu attendre jusqu'à la fin des années septante pour connaître l'origine de la maladie.

Epidémie aux USA

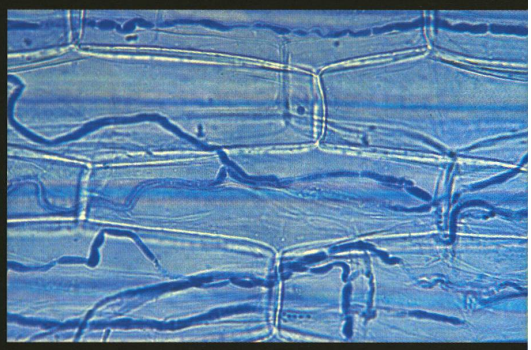
Ce champignon n'a certes pas encore produit de gros dégâts économiques. En Oregon, il se propage toutefois de manière épidémique aux productions de semence. Ce qui est une malchance car il empêche en général que l'herbe coupée produise des graines. Mais en connaissant le rôle joué par les mouches dans la fécondation des champignons, il sera éventuellement possible de concevoir des stratégies ciblées pour lutter contre le développement de ce type de champignon.

La Suisse n'a jusqu'ici pas encore été touchée par le problème, bien que ces endophytes des graminées soient chez nous largement répandus, comme partout dans les zones tempérées. Selon des études de l'EPFZ, certaines espèces de graminées sont infectées à 100% par les endophytes. Il s'agit toutefois généralement d'espèces sauvages se développant dans les forêts. Et les espèces poussant naturellement ou semées à des fins commerciales dans les prés ne sont jamais aussi peu diversifiées que dans les grandes régions d'élevage d'outre-mer. ■



Les filaments du champignon (lignes bleues) se propagent de la plante mère aux semences.

Traces laissées par les larves sur la fructification du champignon.



Les filaments du champignon (lignes bleues) croissent entre les cellules végétales à travers toute la graminée.

Le champignon étouffe la floraison de la graminée avec son manchon (en coupe ci-dessous).