


Objet en mycélium de champignon


 Low-tech Lab



https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Objet_en_myc%C3%A9lium_de_champignon/fr

Dernière modification le 29/10/2020

 Difficulté **Moyen**

 Durée **2 mois**

 Coût **10 EUR (€)**

Description

Utiliser du mycélium de champignons comme matériau pour construire des objets.

Sommaire

Sommaire

Description

Sommaire

Introduction

Étape 1 - Stérilisation et préparation des cultures mères

Étape 2 - Préparation, stérilisation et inoculation du substrat

Étape 3 - Confection du moule

Étape 4 - Fructification et récolte des champignons

Étape 5 - Séchage

Notes et références

Commentaires

Introduction

Depuis quelques années, des scientifiques s'intéressent aux propriétés mécaniques, thermiques ou encore phoniques du mycélium de champignon. Celles-ci varient évidemment en fonction des espèces, mais le mycélium de champignon pourrait avoir de nombreuses applications: packaging biodégradable, matériau de construction, isolant thermique, cuir végétal... Durant nos premières expérimentations sur Nomade des Mers, nous nous sommes particulièrement intéressés aux propriétés d'isolation thermique du mycélium. Nous avons tenté l'expérimentation suivante: mouler le substrat des champignons, pour qu'une fois récoltés, celui-ci donne un objet utile. Pour notre premier essai, nous avons tenté de construire un **thermos**, pour garder de l'eau au chaud.

Ce tutoriel est un **prototype** et demandera de plus amples expérimentations pour vérifier les propriétés du matériau.

Pour cet essai nous avons utilisé une souche de pleurote (*Pleurotus ostreatus*) car nous en avons à disposition. Mais nous conseillons d'essayer de se procurer une souche de *Ganoderma* qui donnera des objets beaucoup plus durs et résistants.

Pour plus de détails sur les techniques de culture de champignon, n'hésitez pas à consulter le tutoriel Culture de pleurotes. Même si votre souche de champignon est différente, les techniques restent très similaires.

🔗 Culture de pleurotes

Étape 1 - Stérilisation et préparation des cultures mères

Remarque : Le carton présente l'avantage d'être un milieu de culture "sélectif" car il est pauvre en nutriment et sucre. La plupart des contaminants ont besoin de sucre dans le substrat pour se développer alors que le mycélium (d'espèces poussant sur du bois) peut se contenter de carton.

- Stériliser les boîtes de pétri (en les passant à l'éthanol 70% et/ou sous UV) ou les bocaux en verre (les faire bouillir)
- Stériliser une mince couche de carton (en le faisant bouillir par exemple).
- Découper des morceaux de 3 cm de côté, le carton doit être très humide sans être totalement détrempé.
- Découper les pleurotes dans le sens de la longueur et prélevez un petit morceau au niveau de l'encolure des pleurotes (voir photo).
- Disposer les morceaux de pleurotes sur le carton dans vos boîtes de Petri. Inoculer au moins 5 boîtes de Petri pour qu'il y ait plus de chances de réussite.
- Mettre les boîtes de Petri dans un incubateur où il n'y a pas de lumière avec une température entre 25-30 °C. Il faut ensuite attendre que le mycélium ait bien envahi tout le carton 5-10 jours avant d'inoculer vos bouteilles de substrat.





Étape 2 - Préparation, stérilisation et inoculation du substrat

- Mélanger votre substrat (la sciure de bois ou la paille) avec 3% de carbonate de calcium (de la craie ou coquilles concassées de crustacés) et de l'eau. Laisser le mélange pendant une journée pour que les endospores pathogène se développent et soient plus facile à éliminer par la suite.
- Recouvrir votre substrat d'eau bouillante afin de le stériliser.
- Laisser refroidir jusqu'à au minimum 30°C. Plus chaud, vous pourriez faire mourir votre souche de champignon.
- Ajouter vos cartons ensemencés au substrat. Veillez à bien les repartir dans l'ensemble de celui-ci

⚠ Ce passage est délicat. Il est important de travailler dans un milieu stérile lors de cette opération (mains propres, vêtements propres, etc...) pour éviter les risques de contamination





Étape 3 - Confection du moule

Nous avons confectionné le moule de notre thermos de la façon suivante :

- Couper la bouteille de plastique, de manière à ce que le "couvercle" représente environ 1 tiers de la bouteille.
- Remplir le fond de la partie inférieure d'une couche d'environ 5 cm de substrat+carton. Il doit avoir un taux d'humidité 60-65%. Ne pas trop tasser votre substrat.

Remarque : Pour connaître le bon taux d'humidité, presser une boulette de sciure, il faut que quelques gouttelettes coulent et non un filet d'eau.

- Placer la bouteille de verre à l'intérieur de la bouteille plastique. Bien ajuster au centre.
- Remplir l'espace entre la bouteille plastique et la bouteille de verre de substrat en tassant un peu.
- Pour le "chapeau", nous avons confectionné un moule en carton du même diamètre que la bouteille de verre. Remplir l'interstice entre la bouteille en plastique et le carton de substrat.
- Ajouter une rondelle en carton pour séparer les deux parties. Sans séparation le mycélium coloniserait tout le substrat et on ne pourrait plus ouvrir le "chapeau"
- Bien fixer les différentes parties avec du scotch.
 - Refermer les bouteilles et les mettre dans votre incubateur a une température de 20-30°C et sans luminosité.
 - Laisser vos bouteilles dans l'incubateur le temps que le mycélium se propage dans toute votre bouteille et qu'elle devienne entièrement blanche (3-4 semaines en fonction des différents paramètres utilisés (t°C, humidité, substrats...)).



Étape 4 - Fructification et récolte des champignons

Dans la forêt, le mycélium loge sous l'écorce dans la pénombre; en automne lorsqu'il se met à pleuvoir et que la température diminue, cela provoque un stress qui le pousse à fructifier afin de pouvoir se reproduire.

Cette **initiation fructifère** est de loin l'étape la plus délicate lors de la culture de champignon. Le cultivateur doit mettre en place une **stratégie d'initiation** afin de produire un **changement des variables environnementales** pour déclencher la **formation des primordias** (ébauches de champignons).

Les quatre principaux **facteurs environnementaux** à contrôler lors de l'**initiation fructifère** sont: **l'humidité, l'aération, la température et la lumière.**

L'humidité:

Une **humidité élevée** comprise entre **95% et 100%** doit être apporté par un **arrosage léger et régulier**. Le substrat doit être placé dans des conditions proches du brouillard lorsqu'il arrive dans la chambre de fructification. Lorsque les **primordias** commencent à se former, une **diminution progressive** de l'**humidité** jusqu'à **90%** est généralement bénéfique.

L'aération:

Une bonne aération favorise l'apparition de primordias. Grâce à l'aération, le taux de dioxyde de carbone (CO2) diminue rapidement alors que l'oxygène (O2) augmente.

La température:

De nombreuses espèces ne formeront pas de champignons tant que la température n'aura pas **diminué**. Le moment idéal pour faire varier la température (et les autres facteurs) est lorsque le **substrat est complètement colonisé**. Lorsque la température est changée, il faudra attendre entre 24 et 72 heures pour que la température à l'intérieur du substrat soit égale à celle de l'air ambiant.

Pour les pleurotes:

T°C d'apparition des primordias: 10-15°C

T°C de fructification: 10-21°C

La lumière:

Dans la nature, la **lumière** agit comme une alerte signalant au mycélium qu'il devrait former des champignons afin que leurs spores soient dispersées dans un environnement dégagé. La lumière joue un rôle sur l'allongement du pied et le développement du chapeau du champignon. Les conditions idéales d'éclairage (intensité et longueur d'onde) varient selon les espèces. La **lumière indirect du soleil**, ou la **lumière filtrée** par la canopée forestière, sont considérées comme **idéales** pour les **champignons des bois**. La photopériode et les longueurs d'ondes spécifiques n'ont pas encore été établies pour toutes les espèces de champignons. La **lumière directe du soleil** ou une lumière de forte intensité est **nuisible** pour le mycélium. Les néons ne nuisent pas au mycélium et peuvent être utilisés pour une culture intérieure.

- Une fois que le mycélium a colonisé tout le substrat et que la bouteille est blanche, faire des trous d'1,5 cm de diamètre quand vous sentez ou voyez des boules de primordias à travers la bouteille.
- Bien arroser les primordias (3-4x/j en spray diffus). Dès qu'on a des primordias, elles doublent de volume chaque jour. Dans de bonnes conditions on peut obtenir des pleurotes prêts en 3-4 jours.
- Récolter les pleurotes avant que leur chapeau ne se retourne vers le haut. Récolter la grappe en la tournant intégralement avec la main, le tout en une fois.

Récolte potentielle: de 750g à 2kg de champignons pour 1kg de substrat selon la maturité des champignons et le nombre de récolte. Dans de bonnes conditions, on peut obtenir 3 à 4 récoltes espacées de 7 à 14 jours sur une période de 45 et 55 jours.

Informations traduites de l'ouvrage de Paul Stamets: Growing gourmet and medicinal mushroom.





Étape 5 - Séchage

Une fois les champignons récoltés, le substrat colonisé doit être séché afin de se durcir.

Pour cela nous avons utilisé un four solaire mais il est possible de le laisser sécher dans un milieu chaud et bien ventilé.



Notes et références

Plus de détails sur la culture de champignons:

- Tutoriel généraliste sur culture de champignon à petite échelle
- Conditions environnementales idéales pour la culture de pleurotes
- Effets de la température et de l'humidité sur la formation de champignons

Plus de détails sur les matériaux à base de mycélium de champignons :

Arifin, Yusnani Hajar, and Yusri Yusuf. "Mycelium Fibers as New Resource for Environmental Sustainability." *Procedia Engineering* 53 (2013): 504–8. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2013.02.065>. "Fungal Mycelium as a Building Material.Pdf," n.d.

Islam, M. R., G. Tudryn, R. Bucinell, L. Schadler, and R. C. Picu. "Morphology and Mechanics of Fungal Mycelium." *Scientific Reports* 7, no. 1 (December 2017). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-13295-2>.

Lelivelt, R. J. J., G. Lindner, P. M. Teuffel, and H. M. Lamers. "The Production Process and Compressive Strength of Mycelium-Based Materials," 2015.

"Manufacturing of Mycology Composites.Pdf," n.d.

Jones, Mitchell, Tien Huynh, Chaitali Dekiwadia, Fugen Daver, and Sabu John. "Mycelium Composites: A Review of Engineering Characteristics and Growth Kinetics." *Journal of Bionanoscience* 11, no. 4 (August 1, 2017): 241–57.

<https://doi.org/10.1166/jbns.2017.1440>.