



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256891

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

A 01 G 1/04

(22) Přihlášeno 08 10 84

(21) PV 7570-84

(40) Zveřejněno 17 09 87

(45) Vydáno 16 01 89

(75)

Autor vynálezu

SYROVÁTKA TOMÁŠ MUDr., PRAHA

(54) Způsob pěstování dřevokazných hub na lignocelulosovém substrátu

Způsob pěstování dřevokazných hub umožňuje významnou změnu v pěstování hub a ve využití dřeva. Pro pěstování hub lze využít veškeré dřevo z poražených stromů včetně větví. Metoda umožňuje přeměnu veškerého dřeva na plodnice hub. Zbude jen menší množství prachu z rozloženého dřeva a z mycelia, které by bylo možné využít ke krmným účelům. Uvedený nový způsob je navíc bez energetických nároků, ani vytápění pěstírny není náročné, plodnice hlívy rostou v rozmezí 10 až 15 °C. V úvahu přicházejí houby tuzemské, hlíva ústříčná, penízovka sametonohá, nebo též houby, které se ve velkém množství pěstují v Japonsku, houževnatec jedlý - Shiitaké, nebo kukmák.

Vynález se týká přívodu vody a živin do dřeva při pěstování hub pomocí knotu, přičemž nádoba s vodou je umístěna výše než je dřevo s plodnicemi hub.

Dosud známý způsob pěstování hub včetně hub dřevokazných se vyznačuje tím, že z dolní nádoby s vodou vzlíná voda v kapilárních prostorech nasávacího knotu, do substrátu nebo do dřeva, které jsou umístěny výše než je nádoba s vodou. Jiný známý způsob je, pomocí kropení se zavlažuje krycí vrstva substrátu při pěstování žampionů, přičemž dřevokazné houby, konkrétně hlívu ústříčnou kropením zalévat nelze, protože povrchová vrstva mycelia vodu do dřeva nepropustí.

Kropení půdy kolem špalků s houbou se provádí při extensivním pěstování hlívy na špalcích, které jsou venku částečně zapuštěné do půdy, v období sucha, za účelem zvlhčení ovzduší aby nezasychaly plodnice. Nejedná se o přívod vody do špalků.

Nevýhodou způsobu spodní závlahy dřevokazných hub, kdy z dolní nádoby stoupá voda nasávacím knotem do dřeva výše umístěného je, že závlaha ve dřevě vzlíná jen do malé výšky. Takto přiváděná závlaha do kmene, který je vodorovně položený na knoty, nepropustí veškerým dřevem, jestliže má kmen průměr větší než je 20 cm. Při použití silnějších kmenů, by závlaha pro pěstování dřevokazných hub nebyla dostatečně účinná pro celý objem dřeva. Kmen je též v místech, kde má kontakt s knoty, nutno zbavit kůry.

Předmětem předloženého vynálezu je způsob pěstování dřevokazných hub na lignocelulosem substrátu vyznačený tím, že pěstování probíhá ve dvou fázích, přičemž v první fázi prorůstá mycelium lignocelulosem hmotu, která je umístěna v uzavřeném prostoru, při teplotě v rozmezí 15 až 25 °C po dobu dvou až pěti měsíců, a v druhé fázi se na téže lignocelulosem hmotě tvoří plodnice hub při teplotě 20 až 25 °C, při relativní vzdušné vlhkosti 70 až 99% a na světle 150 až 450 luxů, přičemž se do lignocelulosem hmoty přivádí voda pomocí knotu z nádoby s vodou, která je umístěna výše než je lignocelulosem hmota, ve které se houby pěstují. Z vodní nádoby vystupuje knot přes okraj nádoby anebo otvorem ve stěně nebo dnu nádoby.

Knot směřuje dolů do dřeva. Knot je jedním koncem ponořen ve vodě v horní nádobě, přičemž druhý konec knotu je umístěn níže než je hladina vody v horní vodní nádobě. Dolní konec knotu je umístěn /položen/ na povrchu dřeva, dřevěného substrátu, nebo na horním konci svisle nebo šikmo umístěného kmene stromu. Přívod vody na horní konec svisle umístěného kmene je výhodný, poněvadž voda v kmeni pozvolna klesá k dolnímu konci kmene a mycelium houby je zásobeno vhodným způsobem vodou při tvorbě plodnic v celém rozsahu dřeva. Voda z horní vodní nádoby se knotem nepřetržitě přemísťuje níže do dřevěného substrátu nebo kmene při růstu plodnic.

Možnost vody v jednotlivých souběžných kapilárních prostorech působí ve vyšších částech knotu nasávání další vody z vodní nádoby na obdobném principu, jako kdyby knot byl nahrazen trubicí. Proudění vody v knotu je vlivem velmi malých prostorů, vlivem tření a uspořádání podstatně menší, ale je nepřetržitě. Vhodný knot je ze souběžně probíhajících vláken, mezi kterými jsou souběžně probíhající kapilární prostory, jak je tomu u skelného pletiva. Uvedený materiál vzhledem k internosti je zdravotně nezávadný a zajistí trvale stejnou účinnost knotu. Knot vytvořený jinak a z jiného materiálu je také možno použít. Knot lze použít svisle ale i v poloze šikmé.

Knot v tomto případě nepůsobí nasávání, ale obsahuje a vede na rozdíl od nasávání větší objem vody, která v kapilárních prostorech působením své hmotnosti klesá a přitom působením molekulárních sil materiálu je zadržována v knotu. Trvanlivý, například polyetylenový obal knotu je vhodný. Závlahu při pěstování dřevokazných hub je vhodné přivádět se střídavou intenzitou. Při růstu plodnic se přivádí vody více a v období mezi jednotlivými vlnami růstu plodnic se voda přivádí méně a nahrazuje se pouze voda, která se z kmenů odpařila.

Jestliže knot tvoří pruh skelného pletiva s křížovou vazbou, kde v jednotlivých svazcích jsou souběžně probíhající vlákna bez impregnace a když tkanivo má hmotnost 100 g/m^2 je závlaha nepřetržitá, ale velmi mírná a je vhodná pro pěstování hlívy ústřičné na dřevě. Voda se přivádí intenzivně jen v období tvorby plodnic, které potřebují velké množství vody, kterou čerpají ze dřeva. Uvedeným způsobem lze nepřetržitě anebo v intervalech doplňovat vodu i do velmi dlouhého kmene, na kterém ve vlnách rostou plodnice a jejichž množství, velikost a rychlost růstu je významně závislá na trvalém dostatku vody. Nový způsob závlahy dřevokazných hub odpovídá přírodním podmínkám, kdy obdobně z pařezu nebo odumřelého kmene klesá voda po delší období do dutin po kořenech a do mycelia ve dřevě pod povrchem pudy.

Nový způsob umožňuje trvalý přívod čerstvé, okysličené a bakterií prosté vody, případně s přidáním látek, které podporují růst hub, například iontů zinku. Hladina vody v horní nádobě by neměla příliš klesat, protože v případě, kdy knot je veden přes horní okraj nádoby by se intenzita závlahy snížila.

Dřevokazná houba hlíva ústřičná se pěstuje tak, že se nejdříve nechá kmen nebo jiný dřevěný materiál prorůst myceliem. Kmen spolu se sadbou houby se neprodyšně uzavře v polyetylenovém pytli na dobu dva až čtyři měsíce, podle množství sadby a druhu dřeva.

Když je dřevo dobře prorostlé myceliem, ochlazením, nejlépe pod 10°C se vyvolá fruktifikace, neboli tvorba plodnic. Plodnice dobře rostou, klesá-li teplota alespoň v noci pod 15°C . Při objevení se většího počtu plodnic, začne se pomocí knotu, z výše umístěného vodního zdroje, přivádět pomocí knotu závlaha na horní konec kmene, nebo do substrátu. Hlíva vyžaduje bílé denní světlo 50 až 400 luxů, vysokou vlhkost ovzduší 85 až 99%, v pěstírně větrání a teplotu pod 15°C . Uvedený nový způsob umožní pěstovat hlívu ústřičnou intenzivně na přirozeném substrátu v pěstírně, což se neprovádělo, protože vhodný způsob přívodu vody do dřevěného substrátu, tak aby vyhovoval růstu dřevokazných hub nebyl znám. Obdobně lze dobře pěstovat i další dřevokazné houby, například penízovku sametonohou /Flammulina velutipes/. Dřevěný substrát je proti dosud používané pasterisované slámě vhodnější ekomicky.

Není zde nebezpečí přemokření, napadení substrátu bakteriemi a plísněmi a jinými parazity a není nutné substrát před tímto nebezpečím chránit. Houby lze tedy pěstovat bez použití chemikálií a plodnice jsou tedy kvalitnější. Také je menší nebezpečí přehřátí substrátu v místě růstu plodnic, protože vlhké dřevo má lepší tepelnou vodivost než sláma a je zde možnost trvale odpařovat vodu na povrchu kmene, a substrát vodou ochlazovat. V případě slámy by intenzivnější polévání vodou působilo hnilobu. Nový způsob je energeticky výhodnější, poněvadž odpadá složitá příprava substrátu a nutnost jeho časté obnovy jako u slámy. Pro účel pěstování hub novým způsobem zcela vyhovuje použití odpadového dřeva, které nemá jiné využití. Například staré ovocné stromy, přestárlé okrasné stromy jsou vhodné.

Závlaha zajistí intenzivní růst plodnic. Například hmotnost plodnic z jedné růstové vlny může dosáhnout $1/3$ až $1/2$ hmotnosti vlhkého dřeva. Uvedený způsob vrchní závlahy lze využít také venku mimo pěstírnu. Když je dolní konec kmene příliš vlhký lze závlahu na čas přerušit, nebo přebytečnou vodu odvést připevněním pruhu skelného tkaniva, ze kterého se voda velmi dobře odpařuje anebo který vodu odvede níže. Vrchní způsob závlahy hub je ekonomicky velmi levný a pracuje trvale bez přísunu energie. Intenzita závlahy je ve srovnání se závlahou, která se děje nasáváním vody do substrátu knotem ze spodní nádoby vyšší.

Systém závlahy pracuje bez přívodu energie a závlaha je stejné intenzity, jestliže se hladina vody v horní nádobě udržuje na konstantní výši. Povrch kmene je trvale vlhký a voda se může trvale odpařovat, čímž se zvyšuje vlhkost vzduchu v okolí a povrch kmene se ochlazuje, což je u hlívy výhodné. Hlíva ústřičná a penízovka sametonohá jsou chladnomilné houby a tvoří plodnice od 15ti stupňů do 0°C a pěstují se shodnou metodou. Pěstírna nevyžaduje vytápění. Případné malé množství tepla by bylo možné získat z odpadního tepla nebo ze slunečních kolektorů. Je vhodné před začátkem pěstování, do povrchu kmene provést větší

počet mělkých pruhových zářezů, asi 0,5 cm širokých a několik mm hlubokých. V první fázi pěstování, mycelium /sadba/ v těchto zářezích lépe vrůstá do kmene a později se v těchto zářezích přednostně tvoří plodnice, které zde jsou dobře připevněné a neodpadávají předčasně, jako když se tvoří na povrchu kmene. Nový způsob vrchní závlahy a pěstování dřevokazných hub umožní intenzivní produkci hub na kmenech v pěstírně i venku. Způsob je vhodný pro hlívu ústříčnou i její jiné druhy, například *Pleurotus florinus*, který je více teplomilný. Uvedeným způsobem lze pěstovat pěnízovku sametonohou /*Flammulina velutipes*/, václavku /*Armillariella mellea*/, opeňku měnlivou /*Kuehneromyces mutabilis*/, šupinovku topolovou /*Pholiota aegerita*/, případně sírovec /*Laethiopus sulphureus*/. Václavka a sírovec jsou parazitické houby a je nebezpečí jejich šíření na zdravé stromy.

Vzhledem k malým ekonomickým výdajům při pěstování metodou podle vynálezu, by pěstování uvedených druhů hub bylo ekonomické. Nová metoda by též umožnila pěstovat dřevokazné houby, které se nyní výrobně pěstují v jihovýchodní Asii a v Japonsku. Jedná se o letní dřevokazné houby, houževnatec jedlý-šitaké /*Lentinus edodes*/, kukmák /*Volvariella volvacea*/.

Na připojených dvou výkresech jsou znázorněny dva způsoby z více možných způsobů pěstování dřevokazných hub, pomocí metody podle vynálezu, při použití vodu vedoucího pruhu tkaniva, kde schematické obrázky představují vodní nádobu, vodu vedoucí pruh tkaniva, neboli knot, a dřevěný kmen s plodnicemi hub.

Na obrázcích 1 a 2 je schematicky znázorněn knot 3, který vystupuje z vody 2, která je v nádobě 1. Knot 3 je v obalu 4, a dolním koncem je přiložen na horní plochu kmene 5, na kterém rostou plodnice hub 6. Na obrázku 2 vystupuje knot 3 z nádoby 1 otvorem 7 v nádobě 1.

Hlíva ústříčná rozkládá celulosu na lignin na monosacharidy. Oddělením a vysušením rozpadlého dřeva s myceliem by se získaly živiny stravitelné pro hospodářská zvířata. Pro pěstování hlívy, která je z hlediska produkce plodnic nejvýnosnější, se při použití metody pěstování podle vynálezu mohou použít kmeny listnatých stromů čerstvé i několik let staré. Václavka roste na dřevu ze stromů listnatých i jehličnatých.

Jestliže se přiloží vlhké pletivo na kmen prorostlý myceliem hlívy, vyvolá se pod tkanivem tvorba velkého množství zárodků plodnic. Noha plodnice hlívy je na dolním konci pokryta velkým množstvím výběžků a velmi rychle vrostle do pruhu skelného tkaniva, které přivádí trvalou závlahu popsaným způsobem. Protože plodnice houby je tvořena jen velmi hustým pletivem vláken mycelia lze předpokládat, že odebírá vodu přímo ze skelného pletiva.

Přikonkrétním provedení se přiváděla voda 10 cm širokým pruhem skelného pletiva 100 g/m², které vystupovalo z hladiny vody, jež byla 1 cm pod okrajem nádoby. Pruh tkaniva byl přehnut přes okraj nádob s vodou a zde podložen polyetylenovou folií. Pruh tkaniva od okraje nádoby směřoval svisle dolů a byl dolním koncem přiložen na horní plochu kmene javoru, který měl 20 cm průměr a který byl 50 cm dlouhý.

Kmen byl umístěn šikmo, byl prorostlý podhoubím hlívy a tkanivo bylo umístěno na horní ploše a částečně svisle přiloženo k boční straně kmene. Kmen s fruktifikujícími plodnicemi byl umístěn v prostoru ohraničeném průsvitnou polyetylenovou folií, čímž byla zajištěna vlhkost od 70 % do 100 % při současném zajištění mírného větrání pomocí otvorů ve fólii. Plodnice rostly na bílém denním světle, přímé sluneční paprsky byly odstíněny.

Dvě vlny plodnic oddělovala jednoměsíční pauza bez fruktifikace a plodnice rostly v období, kdy venkovní teploty nestoupaly nad 22 °C a neklesly pod 5 °C. V období mezi fruktifikacemi hlívy hladina vody v horní nádobě klesala až 5 cm pod okraj nádoby. Plodnice ze dvou fruktifikačních vln měly hmotnost 60 % hmotnosti vlhkého kmene. Při vyšších teplotách hlíva hůře fruktifikuje, ale mycelium roste dosti intenzivně, při závlaze knotem z výše umístěné nádoby.

Výsledkem je, že dřevo se během jedné sezóny přemění v prach, který se vysype a z původního kmene zbude pouze trubka z kůry. I takováto přeměna dřeva by se mohla jevit ekenomicky výhodná, jestliže by vzniklé krmivo prokázalo efektivitu.

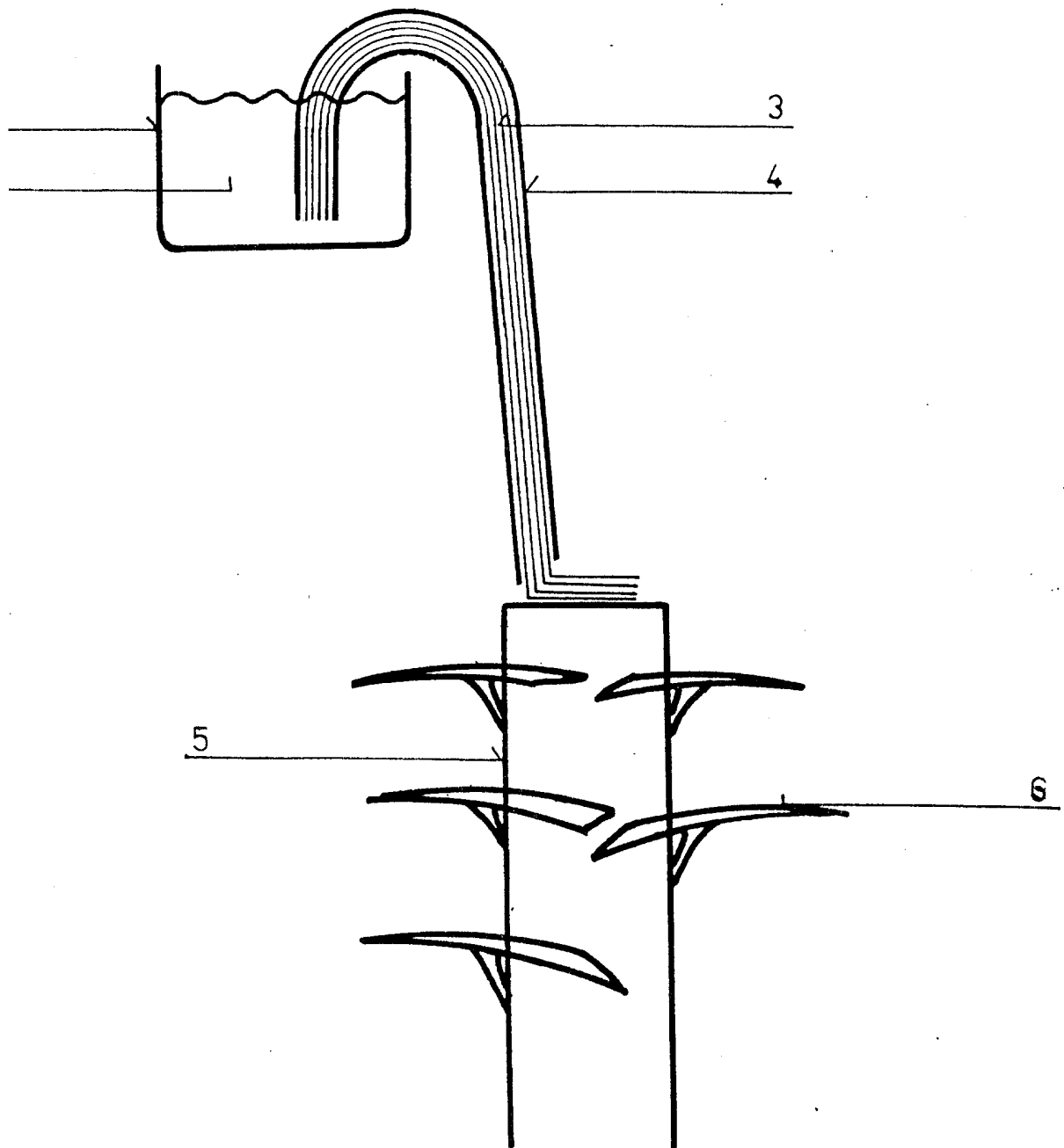
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob pěstování dřevokazných hub na lignocelulosovém substrátu vyznačený tím, že pěstování probíhá ve dvou fázích, přičemž v první fázi prorůstá mycelium lignocelulosovou hmotu, která je umístěna v uzavřeném prostoru, při teplotě v rozmezí 15 až 25 °C po dobu dvou až pěti měsíců, a v druhé fázi se na téže lignocelulosové hmotě tvoří plodnice hub při teplotě 10 až 25 °C, při relativní vzdušné vlhkosti 70 až 99% a na světle 50 až 500 luxů, přičemž se do lignocelulosové hmoty přivádí voda pomocí knotu z nádoby s vodou, která je umístěná výše než lignocelulosová hmota, ve které se houby pěstují.

2 výkresy

256891

OBR. 1.



256891

OBR. 2:

