

(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG
ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

200066 B

(51) Int. CL⁵

A 01 G 1/04

(22) Bejelentés napja: 1986.04.28. (21) 3123/86

(86) Nemzetközi bejelentési szám:

PCT/US 86/00937

(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 86/06247

(30) Bejelentés elsőbbsége:

(728,176) 1985.04.29. US

(40) Közzététel napja: 1987.06.29.

(45) Megadás meghirdetésének dátuma

a Szabadalmi Közlönyben: 1990.04.30.

(72) Feltalálók:

OWER Ronald Dean, San Francisco, Kalifornia
MILLS Gary Lynn, East Lansing, Michigan,
MALACHOWSKI James Anthony, Haslett, Michigan,
(US)

(73) Szabadalmas:

Neogen Corporation, Lansing,
Michigan, (US)

(54) ELJÁRÁS MORCHELLA TERMESZTÉSÉRE

(57) KIVONAT

A találmány egy Morchella nemhez tartozó gombafajnál a süvegek vagy termőtestek termesztésére vonatkozik. A micéliumokat ellátják tápanyagokkal, majd ezek tápanyagban gazdag micéliumokat és kísérő szklerociumokat hoznak létre. A micéliumok és a kísérő szklerociumok elégséges tápanyagot tárolnak ahhoz, hogy a később kifejlődő termőtesteket ellássák. A micéliumokat és a kísérő szklerociumokat tápanyagszegény szubsztrátumba telepítik. A micéliumokat és a kísérő szklerociumokat úgy indukálják a süvegek kifejlésztésére, hogy kezdetben a micélium képződményeket és a kísérő szklerociumokat tápanyagban szegény környezetben tartják és a micéliumokat és kísérő szklerociumokat nagymennyiségű vízzel látják el. Az indukció után megjelennek a kezdemények. A kezdemények megjelenésétől a süvegek érésének felidejéig tartó periódus egy igen kritikus időtartam, mivel ezalatt a termőtestek hajlamosak arra, hogy elvetéljenek. Ezalatt a kritikus idő alatt különös figyelmet kell fordítani a kedvező feltételek fenntartására.

HU 200066 B

A leírás terjedelme: 7 oldal, ábra nélkül

A jelen találmány a Morchella fajhoz tartozó kucsomagomba - beleértve érett, ehető süveget - termesztésére vonatkozik.

A Morchella nem magába foglalja a kucsma- vagy szivacsomba fajokat, melyek a töltőgombákhoz (Ascomycetes) tartoznak. A valódi kucsomagomba ehető és ízletes. Valóban, sokan úgy gondolják, hogy minden gomba közül ezek a legélvezetesebbek. Míg azok, akik kora tavasszal fürkészik az erdőt és ennek a gombának az ízét ismerik és szeretik, addig az átlag lakosság számára a kucsomagomba hozzáférhetetlen, mivel mindaddig ellenállt az olyan fajta termesztésbe vonásnak, ami egész éven át tartó kereskedelmi célra való termeléshez célszerű lenne.

A gombázók a kucsomagombát süvege vagy termőteste (ascocarp or fruitbody) alapján (a látható gomba) ismerik. Az ember feltételezhetné, hogy ha ezek a gombák szabadon, természetesen nélkül vadon, természetes állapotukban nőnek, akkor ki lehetett volna fejleszteni termesztési módszereket termelésük növelése érdekében. Azonban nem ez a helyzet. Vannak közlemények, amelyek a kucsomagomba szabadban való termesztéséről számolnak be, de a kucsomagomba termesztésbe vonása senkinek nem sikerült úgy, ahogy az a közönséges Agaricus (csiperke) fajoknál vagy más ehető gombáknál történik, azaz hogy szabályozott körülményekkel rendelkező helyiségekben egész éven át lehetett volna szedni.

A süveg vagy termőtest előállítását a kucsomagomba szexuális szaporodási ciklusának az érett megtestesülése. Az aszkospórát vagy csirázó spórát tartalmazó érett süveg egy olyan életciklus betetőzését jelenti, amely akkor történik, ha két haploid nukleusz (sejttag) belső párosodása révén egy diploid nukleusz keletkezik, ami meiózissal új haploid aszkospórát hoz létre. A Morchella esetében mind autogám, mind heterogám meiózis előtti párosodásról vannak közlések. Alternatív életciklus az aszexuális folyamat, amikor konidiumok (aszexuális spórák) képződnek és ezekből haploid nukleuszokat tartalmazó új micélium keletkezhet.

Továbbá, a faj védelme érdekében, bizonyos körülmények között, a vegetatív micéliumok szklerociumoknak nevezett megkeményedett testekké egyesülnek, s ebben mintegy átalusszák a kedvezőtlen körülményeket. Tehát a kucsomagomba termővé válása csak megfelelően megválasztott feltételek mellett jön létre. Ismerik ezt a tényt a gombázók, akik tapasztalatból tudják, hogy vannak a gombaszedésnek „rossz évei”.

A találmány fő tárgya a kucsomagomba termesztésének olyan módszere, amely a termőtest megfelelő kereskedelmi termesztését teszi lehetővé egész éven át, ellenőrzött feltételek mellett.

A világos értelmezhetőség kedvéért az ebben a bejelentésben használt fogalmakat

főként C. J. Alexopoulos és C. W. Mims: „Introductory Mycology” című munkája (3. kiadás, John Wiley and Sons, New York, 1979) nyomán határoztuk meg.

Ascocarpra - aszkuszokat (tömlőket) tartalmazó termőtest (süveg).

Aszkospóra - aszkuszban keletkezett meiospóra.

Aszkusz (ascus, asci) - gombaölő, azaz tömlő alakú sajt, amely általában meghatározott számú aszkospórát (jellemzően nyolcat) tartalmaz, e spórák rendszerint kariogámia és meiózis után szabad sejt fejlődés révén alakulnak ki; ez jellemzi az Ascomycetes osztály.

Kanidiophor - szomatikus hifából eredő egyszerű, vagy elágazó hifa, amely a csúcán vagy az oldalán egy vagy több konidiogén sejtet (ivartalan szaporító sejtet) képes létrehozni.

Konidium (conidium, conidia) - néha konidiospóráknak nevezik; nem mozgékony ivartalan spórafajta, amely rendszerint a sejt csúcán vagy oldalán képződik; bizonyos körülmények között egy elő-hifa sejt konidiummá változhat.

Hifa (hypha, hyphae) - a legtöbb gomba vegetatív szerkezetének az egysége; csöves, fonalas alakú sejt, amelyben aszexuális sejt-magok vannak.

Micélium (mycelium, mycelia) - hifák tömege, amely a gomba testét (tallus) alkotja.

Primordium (primordia) - minden struktúra kezdeti formája (kezdemény).

Szklerocium (sclerotis) - ebben a bejelentésben a szklerociumok definíciója a következő: hifák, amelyek táplálékokat tárolnak, aggregálódhatnak, beágyazott szubsztrátum mennyiségeket tartalmazhatnak és megkeményedett struktúrákat alkothatnak, melyeket a következőkben megkeményedett szklerociumoknak nevezünk.

Szubsztrátum (substratum, substrata) - ebben a bejelentésben a szubsztrátum definíciója a következő: termőtalajszzerű anyag, amely olyan termőhelyül szolgál, amiben a gomba nő és amiből a gomba a termőtesteket kitermeli.

A találmány tárgya módszer Morchella nembeli faj termesztésére, érett süvegek vagy termőtestek termelése céljára. Vegetatív micéliumokat táplálunk tápanyagokkal, hogy szklerociumokká alakuljanak, amelyek bizonyos termesztési feltételek mellett megkeményedett szklerocium alakot vehetnek fel. A tápanyagban gazdag szklerociumok elégséges tárolt tápanyagot tartalmaznak ahhoz, hogy a termőtestek ezután következő fejlődéséhez a teljes táplálék szükségletet alapvetően biztosítsák. A táplálás után a micélium képződmények és a kíséző szklerociumok környezetét lényegesen megváltoztatjuk, hogy a növekedés szexuális ciklusát elősegítsük, melynek folyamán a termőtest (a látható gomba) kifejlődik. Az eljárásához hozzátartozik a hozzá-

férhető külső tápanyagok eltávolítása. Szintén az eljáráshoz tartozik, hogy a micélium képződményeket és a kísérő szklerociumokat nagymennyiségű vízzel árasztjuk el. A szexuális növekedési ciklus először abban nyilvánul meg, hogy primordiumok (kezdemények) jelennek meg, majd az érett termőtestekben csúcsosodik ki. A kezdemények megjelenésétől a termőtestek érési idejéig tartó növekedési szakasz a fejlődésnek egy különösen kritikus időtartama és a feltételeket gondosan kell ellenőrizni, hogy a fejlődő termőtestek elcsenevészését a minimálisra csökkentjük. A fejlődő süveg elvetése a csökkentésének egy fontos tényezője az, hogy előzőleg biztosítanunk kell a megfelelő tápanyag készletet a micélium képződmények és a kísérő szklerociumok részére, különösen semleges lipidekből, hogy a termőtest érését biztosítsuk. Más fontos tényezők közé tartozik a levegő megfelelő nedvességtartalmának a fenntartása és a jó ventiláció biztosítása a termőtest fejlődése folyamán. Az egyéb faktorok közt említendő a levegőztetés optimális sebessége és a termesztő közegből a napi vízvezetés fenntartása.

A találmány egy előnyös megvalósítási változata módszert szolgáltat a kucsmagomba termesztésbe vonására a süveg vagy termőtest termelése céljából. A kucsmagomba termesztésre használt gombacsírák tápanyagban gazdag micélium képződmények a kísérő szklerociumokkal együtt - beleértve a megkeményedett szklerociumokat is - melyek nyugvó gombatestek és tápanyag raktárak, s így bizonyos fokig ellenállóak a kedvezőtlen körülményeknek. A tápanyagban gazdag micélium képződmények és a kísérő szklerociumok a külső körülményektől függően részben fenntarthatják a micéliumok további vegetatív növekedését vagy pedig a szexuális ciklusra és az érett süvegek létrehozására indukálhatók. A tápanyagok, különösen a triglicerid típusú neutrális lipidek, a micélium képződményekben és a kísérő szklerociumokban tárolódnak, majd a szexuális ciklus folyamán lényegében minden táplálék kivonódik ezekből és az egyéb tápanyag raktárakból a termőtest kifejlesztése érdekében.

Tehát a találmány a micélium képződmények és a kísérő szklerociumok termelésére vagy termesztésére ad módszert. E módszerrel ezeknek tápanyaggal való ellátását úgy biztosítjuk, hogy elégséges tápanyagot halmozunk fel a micélium képződményekben és a kísérő szklerociumokban a gombasüvegek későbbi kifejlesztése érdekében. A feltételeket ezután megfelelően állítjuk be, hogy meginduljon a micélium képződményekben és a kísérő szklerociumokban a szexuális szaporodási ciklus. Alapos gondossággal kell eljárni a fejlődés folyamán a kezdemények megjelenésétől a süveg éréséig és fenn kell tartásuk azokat a feltételeket, amelyek biztosítják, hogy a süvegek fejlődése ne álljon le.

Különösen a talaj nedvességét, a páratartalmát és a levegő cserét úgy kell beállítani, hogy ezek elősegítsék a termőtest kifejlesztését és csökkentsék a betegségek előfordulását.

A kucsmagomba termesztés első lépése a szklerociumos gombacsírák kifejlesztése. A szklerociumnak, mint gombacsírának a használatát a találmány egyik előnyös vonását képviseli a kucsmagomba hatékony termesztése szempontjából. Bár a kucsmagomba hatékony termesztését meg lehet úgy is oldani, hogy minden ciklust spórákkal kezdünk el, de ekkor a termelés sokkal lassúbb és ezért a ciklusok spórákkal való indítása nem célszerű kereskedelmi termesztésnél. Ezenkívül, a gombacsírának a szubsztrátum oltóanyagául való tradicionális használata általában nem megfelelő, mivel a gombacsírákkal való oltás azt eredményezi, hogy a tenyészetek erősen szennyeződnek más gombákkal és baktériumokkal.

Az oltásra szolgáló gombacsíráként használt megkeményedett szklerociumok termelésének egyik változata szerint úgy járunk el, hogy megtöltünk búzával vagy más vegetatív anyaggal egy tartályt, térfogatának 40-80%-áig. A búzát ezután perforált takaróval fedjük le, ami rendszerint egy műanyag film vagy fém-fólia - bár más anyagokat is fel lehet használni - és a tartály térfogatából fennmaradt 20-60%-ot majdnem egészen megtöltjük nedves talajjal. A tartály térfogata körülbelül 50 ml-től több literig terjedhet, de rendszerint mintegy 500 ml. A búzaszemeket vagy az egyéb vegetatív anyagokat kiegészíthetjük egyéb tápanyagokkal, amelyek olyan szerves és szervetlen nitrogén forrásokat, más ásványi anyagokat, vitaminokat és szénhidrátokat tartalmaznak, amelyek annak a tápanyagnak a tárolásában segítenek, melyet később a süveg fejlődése megkövetel. A tartályt lezárjuk és autoklávozzuk, hogy az esetleges szennyező mikroorganizmusokat elpusztítsuk. A sterilizált tartályban lévő talajréteget aszkospórákkal, vegetatív hifákkal vagy a szklerociumok kis darabkáival oltjuk be és az edényt újra lezárjuk. A tartályt körülbelül 10-30 °C között, előnyösen kb. 18-22 °C között tartjuk.

Az inokulum hifái keresztültörnek a talajrétegen és megtelepsznek a búzán. Körülbelül egy hét múlva a hifák laza szövődése jelenik meg a talajrétegben. Mikroszkóppal nézve, a hifa sejtek erősen elágazóakká és válaszfallal ellátott duzzadt csőformájú képletekké válnak. Ezután a szomszédos sejtek egymáshoz tapadnak, s így egy szabad szemmel látható szilárd massa képződik. Ezek a szklerociumok hifa sejtjei, amelyek azt az anyagot tárolják, amelyet a betelepült búzaszemektől kaptak. Az ilyen módon termelt szklerociumok, amikor megérnek, megkeményedtek szerkezetekké válnak, amelyek meg lehetőségen nagyra nőhetnek. Jóformán az

egész talajréteg behálózott, megkeményedett szklerociummá válik.

Ekkor a megkeményedett szklerociumokat leszűreteljük gombacsira gyanánt való felhasználás céljára. A kialakult szklerociumok egy részét megtartjuk edény inokulum-nak, további szklerociumok előállítására vagy egyéb felhasználás céljára.

A szklerociumok gombacsiraként való felhasználásának számos előnye van a hatékony kucsagomba termesztés szempontjából. Amellett, hogy a növekedéssel arányosan egy állandó inokulum forrásként szolgálnak, a szklerociumok hosszú időn át tartósíthatók. A természetben lehetséges, hogy a szklerociumok hosszú időn át szunnyadnak, például a téli hónapok alatt, amíg a körülmények kedvezővé válnak a növekedés megindulásához. Úgy találtuk, hogy 5 °C-on való tárolás elégséges a hosszú ideig tartó tartósításhoz.

Az érett szklerociumokat használjuk gombacsiraként a szubsztrátum beoltásához. A találmány szerinti módszernek két változatát követhetjük. Az első változatban az érett szklerociumokat feldaraboljuk és ezekkel oltjuk be a szubsztrátumot; ezek a szklerocium darabok termelik a hifákat, amelyek tápanyag adagolásra a szubsztrátumon belül a további micélium kezdeményeket és a kísérő szklerocium tömeget termelik ki a szexuális ciklus beindítása előtt. A második változatban a szklerociumokat, azaz a megkeményedett szklerociumokat, amelyek az edényekben keletkeznek, közvetlenül oltjuk be a szubsztrátumba és az ebből kinőtt új micéliumoknál beindítjuk a szexuális ciklust anélkül, hogy tápanyagot adagolnánk.

A találmány egyik fontos vonása az, hogy a gombát szexuális növekedési ciklusra indukáljuk, illetve készítettük, amelyben a süvegek kifejlődnek. Egyik fontos kiegészítő tényezője az indukciónak, hogy a gombától megvonjuk a rendelkezésre álló külső tápanyagokat s így a gomba asszimilációja és táplálék felhalmozása megszűnik vagy jelentősen lelassul. Ennek megfelelően a gomba környezetét tápanyagban gazdag környezetből táplálék szegény környezetté változtatjuk. A találmány szerinti „tápanyag szegény” környezet egy olyan környezet, amelyben nincsenek könnyen hozzáférhető tápanyagok, amelyek a süveg kifejlődését szolgálják, s így az ilyen módon fejlődő süvegek táplálékaul azok a tápanyagok szolgálnak, amelyeket a micéliumok és a kísérő szklerociumok az indukció előtt felhalmoztak.

Egy másik fontos tényező, amely úgy tűnik, hogy hozzájárul az indukcióhoz az, hogy a gombát nagymennyiségű vízzel látjuk el a szubsztrátumban, amelyben a gomba nő. Általában a szubsztrátumot alaposan, telítésig hidratáljuk abból a célból, hogy a tápanyagban gazdag micéliumoknak és a kísérő szklerociumoknak a szexuális ciklusra való indukálódását elősegítsük. Az alapos telítés a

szubsztrátum kapacitásának legalább 90%-át, előnyösen a 100% megközelítését jelenti. Előnyös, ha a nagymennyiségű vízzel való ellátás folyamán folyamatosan cseréljük a vizet. Ennek kivitelezése például úgy történik, hogy a szubsztrátumot - amelyben a gomba növekszik - vízzel perkoláljuk. A bejelentőknek ugyan nincsen semmiféle elméletük arra vonatkozóan, hogy a nagymennyiségű víz miért látszik elősegíteni az indukciót, mégis, a víz sokk kiváltó szerepet játszhat a rendszerben, például az ozmózis nyomás megváltoztatása révén.

Az első változatban a szklerociumokat körülbelül 0,5-4 cm³ nagyságú darabokra osztjuk és beoltjuk egy vékony réteg, szokásosan 1-4 cm vastag szubsztrátumba. Jó eredményeket kapunk, ha kb. 6-30 cm³ szklerocium darab jut a szubsztrátum felületének 1 m²-re. Ha megkeményedett szklerociumokat használunk, az inokulumból a micéliumok növekedését úgy fokozhatjuk, hogy a szklerocium darabokat átitatjuk vízzel közvetlenül a szubsztrátumba való inokulálás előtt.

Az előnyös fenntartó szubsztrátum tápanyagban szegény, s ez lehetővé teszi, hogy a tápanyag ellátás ellenőrzött adagolással történjék és ezt követően a külső tápanyagforrást eltávolíthatjuk a szubsztrátumból. Az alkalmas szubsztrátum tartalmazhat bármilyen standard fakérget, talaj- vagy fűrészporkomposztot vagy agyagtalajt (potter's soil), a szakember által ismert ásványok hozzáadásával vagy anélkül. A Supersoil[®] (R. McL. Co., San Francisco, USA) például eredményesen használható akár közvetlenül a kereskedelembe kapható zsákból, vagy kétszer beáztatva kétszer azonos mennyiségű (tf/tf) vízzel. A szubsztrátum legyen megfelelő viz-teleníthető, legyen puffer kapacitása, legyen jó a víz-visszatartó képessége és legyen megfelelően levegőztethető, hogy a kellő gáz-cserét biztosítsa. Annak a szubsztrátumnak, amit jelenleg használunk, kb. 25%-a homok és kb. 75%-a szerves anyag. Kis adag meszet is adunk hozzá. A talaj szerves része főleg őrlött fenyő-kéreg (85%), tartalmaz még 10% tőzegmohát és 5% vörösfenyő kérget. A talajkeverék hozzáférhető víztartalma 55% és levegő kapacitása 25%. Azonban ennél sokkal optimálisabb szubsztrátum is kifejleszthető.

A szubsztrátumot gőzzel vagy forró vízzel pasztörizáljuk vagy autoklávozzuk. A pasztörizált szubsztrátumot ezután általában vízzel keverjük és így egy megmunkálható iszapot készítettünk. Az iszapot beöntjük egy tálcába, aminek az alján lyukak vannak a víz elvesztése céljából. Miután az iszapot a kívánt mélységig beadagoltuk a tálcába, addig hagyjuk kifolyni belőle a vizet, amíg a talajból kifogy a gravitációs víz; azaz a víz a térkapacitás alatt van a maximális levegőtér biztosítása érdekében. Ez legalább kétféle előnnyel jár. Először, növekszik a micélium

mok és a kísérő szklerociumok képződése, vagyis a micéliumok és a kísérő szklerociumok behálózják az egész szubsztrátumot. Másodsor, az álló víz etávolítása azt eredményezi, hogy csökkennek a későbbi bakteriális fertőzés okozta problémák. A tálcák készítésének egy másik változatában a tálcákat először megtöltjük a szubsztrátummal, mint fent, és ezután pasztörizáljuk.

Miután a kiöntött szubsztrátumot beoltottuk a szklerociumdarabokkal, a tálcák környezetének hőmérsékletét kb. 10-22 °C között tartjuk, a relatív páratartalmát kb. 75-90% között és a szubsztrátum vizeztartalmát kb. 50-75% között tartjuk. Nem sokkal az inokuláció után a szklerociumokból hifák nőnek ki és teljesen benővik a tálcát kb. 1 hét alatt. Ahogy a micéliumok és a kísérő szklerociumok fejlődnek, további vizet nem adagolunk, így a szubsztrátumot hagyjuk kiszáradni, előnyösen annyira, hogy a szubsztrátum nedvesség tartalma kb. 75% alatt legyen. A szubsztrátum táplálás előtti kiszáritásáról azt gondoljuk, hogy ez fontos tényező a baktériumok és más gombák növekedésének a meggátolásában, mivel ezek a kucsmagomba kárára lennének és fejlődésével versenyre kelnének.

A kucsmagombák, mivel gombák, nem állítják elő a saját táplálékukat, mint a növények fotoszintézis révén, hanem teljes táplálék szükségletüket inkább teljes egészében külső forrásokból szerzik meg. Minthogy szándékosan tápanyagszegény szubsztrátum áll rendelkezésre, a kucsmagomba szövedéket bizonyos ideig el kell látni a feltétlenül szükséges táplálékkal és ebben a változatban az inokulumból kinövő micéliumoknak táplálékot adunk. Az új micéliumoknak és a szklerociumban lévő micéliumoknak, amelyek a tápanyag adagolás után fejlődtek ki vegetatív növekedéssel, tartalmazniuk kell alapjában véve készlet formájában minden olyan tápanyagot, ami a termőtestek hatékony fejlődéséhez szükséges.

A micélium képződményekhez olyan módon kell a tápanyagot eljuttatni, hogy a táplálékot később el lehessen vonni, hogy a szubsztrátum újra tápanyag szegény legyen. A tápanyagok elvonása a szexuális ciklusra való differenciálódásra serkent és csökkenti a fertőződés előfordulását.

Kényelmes módja az elvonható tápanyag adagolásának az, hogy a tápanyagban gazdag közeget a szubsztrátumra helyezzük, s ebbe a forrásba be tudnak nőni a hifák és ebből a forrásból tudják a hifák szétosztani a táplálékot a micélium telepekhez. Egyik módja az ilyen forrás előállításának, hogy ahhoz hasonlóan készítünk el edényeket, mint amiket a megkeményedett szklerociumok tenyésztéséhez készítettünk. Az edényeket általában majdnem teljesen megtöltjük szerves anyaggal; egy perforált hőálló takarót (rendszerint fém-fólia) helyezünk a szerves anyagra, majd

a takarót befedjük talajjal az edény tetejéig. Az edényt megint befedjük egy másik perforált fólia réteggel, majd lezárjuk fémfóliával és sterilizáljuk.

A tápanyag forrást az a szerves anyag szolgáltatja, amivel megtöltöttük. A szerves anyag metabolizálódik és végül a micéliumokban és a kísérő szklerotiumokban tárolódik szénhidrátok és lipidek alakjában. A tárolt anyag végülis a süveg kifejlődéséhez használódik fel. Az a tápanyag forrás, amit a legáltalánosabban használunk ebben a termesztési módszerben a termőtestek kifejléséhez, az a búza; azonban más vegetatív anyag is - a kevert komposztot beleértve - megfelel. Ha búza a tápanyagforrás, akkor ebből 1 m² szubsztrátumhoz kb. 1000-8000 g-ot (száraz súly) kell számítani. Ez az arány azonban jelentősen változhat és csak általános közelítésnek tekinthető.

Kíváncsinos, hogy ennek a lépésnek a folyamán annyi tápanyagban gazdag micélium és kísérő szklerocium termelődjék a szubsztrátumon belül, amennyi csak lehetséges, mivel úgy tűnik, hogy a szubsztrátumban lévő micéliumok és kísérő szklerociumok mennyisége és a szubsztrátum egységnyi területén kifejlődött süvegek összsúlya között közvetlen összefüggés van. A szubsztrátumban lévő micéliumok és kísérő szklerociumok növekedése párhuzamos az edényben lévő megkeményedett szklerociumok növekedésével és ugyanazok a tápanyag faktorok, amelyek az edényben serkentik a növekedést, a szubsztrátumokban lévő növekedést is elősegítik. A szerves anyagot kiegészítjük vitaminokkal, ásványokkal, fehérje adagolással és más anyagokkal.

A módszer első változatában a felső fólia réteget eltávolítjuk a lehűtött sterilizált edényekről, és ezeket az edényeket ráfordítjuk a szubsztrátum felületére. A hifák a második fólia réteg lyukain keresztül felfelé nőnek, ott magukhoz veszik a táplálékot és e táplálékot szétosztják a micélium telepeknek. A táplálás folyamán a talaj nedvesség tartalmát kb. 45-70% szinten tartjuk, a relatív páratartalmat kb. 85-95% között és a hőmérsékletet kb. 10-22 °C között tartjuk. A táplálást 7-40 napon át folytatjuk, de általában 16 napig. A táplálási szakasz végén tekintélyes mennyiségben konidiumokat és szklerociumokat figyelhetünk meg a szubsztrátum felületén.

Amikor a micélium telepek és az újonnan kialakult kísérő szklerociumok alapján véve el vannak látva minden szükséges tápanyaggal a termőtestek ezt követő kifejlődéséhez, a tápanyag forrást eltávolítjuk. A tápanyag eltávolítása a termesztésnek egy szükséges lépése, mivel a szexuális ciklus nem kezdődik el semmilyen észlelhető mértékben, ha táplálék felesleg van jelen a micéliumon kívül. A tápanyagot tartalmazó fordított edény vagy ehhez hasonló, a ren-

delkezésre álló tápanyag nagy részének azonnali eltávolítását teszi lehetővé, s így a micéliumok tápanyag szegény szubsztrátumban maradnak.

A tápanyag forrás eltávolítását követően a szubsztrátumhoz egy kis mennyiségű kiegészítő nedvességet adunk, azaz 1 litert a szubsztrátum felületének 1 m²-éhez és hagyjuk, hogy a vegetatív növekedés folytatódjék még 10 napon át. Ezen időtartam alatt a szubsztrátum nedvesség tartalmát kb. 45-70% között tartjuk, a relatív páratartalmat kb. 85-95% között és a hőmérsékletet kb. 10-22 °C között tartjuk. Ezután a szakasz után a szklerociumok már érettek.

Az érett micéliumok és kísérő szklerociumok, amelyek a felhalmozott táplálékban gazdagok, de meg vannak fosztva a külső tápanyagoktól, készen állnak, hogy eláraszszuk őket nagymennyiségű vízzel, amely a szexuális ciklus indukciójához járul hozzá. Előnyös, ha a szubsztrátumot és a kucsma-gomba micéliumokat úgy hidratáljuk, hogy a vizet lassan perkoláljuk a szubsztrátumon át, kb. 12-36 órán keresztül. A szubsztrátumhoz adott víz mennyisége 250-1000 ml/óra/m² szubsztrátum felület. A szubsztrátum és a perkoláló víz hőmérsékletét kb. 10-22 °C között tartjuk.

A második változatban az érett szklerociumok - ilyenek a megkeményedett szklerociumok - amelyek az edényekben termelődtek, sokkal nagyobb mennyiségével oltjuk be a nedvesített, tápanyagszegény szubsztrátumot, azaz általában 1 500-4 000 cm³-t adunk szubsztrátum felületre. Ezek a szklerociumok annyi tápanyag készletet tartalmaznak, amennyi a hifák proliferációjához és ezt követően a termőtest kifejlődéséhez szükséges. A szklerociumot egybe, vagy felosztva olt-hatjuk be a szubsztrátumba; be lehet oltani közvetlenül az edényből is, vagy úgy is, ha először vízzel nedvesítjük (például 18-24 órás merítéssel). A tápanyagszegény szubsztrátumba való beoltás azt jelenti, hogy a szklerociumokat megfosztjuk a külső tápanyagoktól, mivel úgy találtuk, hogy ez egy olyan tényező, amely a növekedés szexuális ciklusának beindításához hozzájárul.

Egy másik faktor, amely az indukcióhoz nagymértékben hozzájárul, a nagymennyiségű vízzel való kezelés, amely a szubsztrátum beoltásával egyidőben kezdődhet, vagy rövid idő múlva ezután. A szubsztrátumot a beoltás idején alaposan át kell nedvesíteni, hogy el tudják látni nagymennyiségű vízzel, ami elősegíti az indukciót. Azonban jobb eredményeket kapunk, ha a szklerociumokat a szubsztrátumban tartjuk fenn és hagyjuk, hogy a micéliumok megtelepedjenek a szubsztrátumon kb. 7 nap alatt, hasonló körülmények között, mint amilyen körülményeket az első változatnak ebben a periódusában alkalmaztunk, amikor a szklerociumokat a tápanyagszegény szubsztrátumban tartottuk,

de még mielőtt vízzel perkoláltuk volna a szubsztrátumot. Ezután, hasonló módon az első változathoz, vízzel perkoláljuk a szubsztrátumot, hogy a micéliumokból a primordiális kezdemények kifejlődjenek.

A második változatnak számos előnye van az első változathoz képest. A második változat jelentősebb előnyének egyike a szubsztrátum megengedhető mélysége. Ennél a módszernél a szubsztrátum lényegesen vastagabb lehet, általában kb. 6-16 cm. Mélyebb szubsztrátumban a tenyészetek több szklerociumot tartalmazhatnak és így feltehetően több termőtestet tud eltartani a szubsztrátum egységnyi felülete, mint egy vékonyabb szubsztrátum réteg tudna.

Azonban az első változat is előnyös lehet, mivel az sokkal inkább analóg azokkal az eljárásokkal, ameyeket más gomba fajok termeléséhez használnak és ezért talán inkább adaptálható, mivel a termesztéshez megvannak a helyiségek vagy beszerezhetőek hozzá az eszközök.

Akár az első, akár a második változatot követjük, a hidratálás után a szubsztrátumot lecsapoljuk és a tenyészetekből a vizet némileg jobban leszívjuk. A relatív páratartalmat kb. 85-95% között és a hőmérsékletet kb. 10-22 °C között tartjuk. Ezalatt a szubsztrátum nedvesség tartalmát kb. 55-65% között tartjuk.

Ennek a periódusnak a végén, azaz a hidratálás után, mintegy 1-3 nap múlva, kucsmagomba primordiumok kezdenek kialakulni. A primordiumok gömbölyű hifa-aggregátumok, amelyek átmérője kb. 1 mm. Néhány nap múlva a primordiumok dudorokká formálódnak, s ezek a termőtest kezdemények kialakulásának első jelei.

A növekedési periódus, amely a primordiumok első megjelenésétől addig terjed, amíg a kucsmagomba süvege el nem éri a 30 mm-es magasságot, egy igen fontos szakasza a süveg kifejlődésének. Ez alatt az időszak alatt a hőmérsékletet kb. 10-22 °C között tartjuk, előnyösen 18 °C-on, a relatív páratartalmat kb. 85-95% közé és a szubsztrátum nedvesség tartalmát kb. 50-60% közé állítjuk be. Hacsak nem tartunk fenn nagyon kedvező növekedési feltételeket, az éretlen termőtestek hajlamosak lesznek arra, hogy ne fejlődjenek ki.

Azt találtuk, hogy a süvegekből akkor kapunk maximális kihozatalt, ha a szubsztrátum közelében a levegőztetés sebessége állandó és kb. 20-40 cm/perc között van.

Miután a kucsmagomba süvege elérte a 30 mm-es magasságot, a körülményeket úgy állítjuk be, hogy az a folyamatos fejlődés és érés szempontjából kedvező legyen. Az érésnek ebben a szakaszában a hőmérséklet kb. 10-27 °C között is lehet, a relatív páratartalom kb. 80-95% és a talaj nedvessége kb. 30-55% közötti lehet. A termőtestek további fejlődésük során sötétszürkévé változnak és

ha eléri az érettséget, a süvegek színe szürkéről aranybarnára változik és akkor a kucsmagombák érettek. Miután az első süvegtermést megszedtük, a tenyészeteket újra indíthatjuk a következő termés előállításához.

A fent leírt módszer használatával *Morchella esculenta* termesztésénél 25-500 süveget kapunk négyzetméterenként.

Bár a kifejlesztett módszer leginkább a *Morchella esculenta* egyedeire vonatkozik, a találmány szerinti eljárás általában felhasználható a *Morchella* nem más fajainál is. Például sikeres kísérleti eredményeket kapunk a *Morchella crassipes* és *Morchella costata* fajoknál.

Jóllehet a találmányt egy különösen előnyös változat szempontjai szerint írtuk le, a szakterületen szokványos jártassággal rendelkezők köznevező módosításokat végezhetnek anélkül, hogy a jelen találmány oltalmi körétől eltérnének. Például leírjuk azokat a feltételeket, amelyek különösen kedvezőek a kucsmagomba növekedésének fokozásánál a növekedés különböző fázisai folyamán. Ezek közé a tényezők közé tartozik a szubsztrátum nedvessége, a hőmérséklet, páratartalom, levegőztetés, stb. Magától értetődik, hogy a növekedés jól haladhat kevésbé kedvező ütemben is olyan körülmények mellett, amelyek eltérnek az előnyösnek megállapított feltételektől és hogy az előnyös feltételektől való kis eltérések nem befolyásolhatják lényegesen a kucsmagomba növekedési ütemét. Jóllehet például a süveg növekedésének számos szakaszára vonatkoztatva fel van tüntetve egy kedvező hőmérséklet, azonban a rövid hőmérséklet eltérések a víz fagyáspontját megközelítő hőmérsékletek felé nincsenek ellentétben a süvegek folytatódó túlélésével.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás *Morchella* nemhez tartozó gombafaj termőtestjeinek termesztésére oltásra szolgáló gombacsírák képzésével, azoknak szubsztrátumra való oltásával, majd a kifejlődött micéliumnak a kísérő szklerociumokkal együtt érett termőtestek kifejlődéséig való tenyésztésével *azzal jellemezve*, hogy szerves és szervesetlen tápanyagot tartalmazó tápforrást a szklerociumok darabjaival, aszkospórakkal, vegetatív hifákkal és/vagy konidiumokkal oltunk be és tápanyaggal telített micéliumokat vagy micéliumokat a kísérő szklerociumokkal együtt tartalmazó, oltásra szolgáló gombacsírákat képzünk; az oltásra szolgáló gombacsírákat tápanyagban szegény szubsztrátumra oltjuk és külső forrásból szerves és szervesetlen tápanyaggal látjuk el, így a termőtestek fejlődéséhez szükséges tápanyaggal telített micéliumokat és kísérő szklerociumokat hozunk létre; ezt követően a szubsztrátumban a tápanyaggal telített micé-

Kiadja az Országos Találmányi Hivatal, Budapest - A kiadásért felel: Himer Zoltán osztályvezető
R 4923 - KJK

liumokból a további tápanyagokat megvonjuk, és a micéliumokat a szubsztrátum nedvességtartalmát lényegében 45 és 75% között tartva magas relatív páratartalom mellett érleljük; majd az érett micéliumokat és a kísérő szklerociumokat tartalmazó szubsztrátumot víz-kapacitásának legalább 90%-áig nagymennyiségű vízzel telítjük, de a primordiumok megjelenése után a szubsztrátum víztartalmát legalább 65%-ra csökkentjük, miközben magas relatív páratartalmat tartunk fenn legalább 10 °C hőmérsékleten, továbbá a primordiumok megjelenésétől a süvegek mintegy 30 mm-es magasságáig való kifejlődése alatt a szubsztrátum környezetében legalább 20 cm/perc levegőztetési sebességet hozunk létre, végül a teljes érésig terjedő időszakban a szubsztrátum víztartalmát legfeljebb 55%-on tartjuk.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás *azzal jellemezve*, hogy a tápanyaggal telített micéliumoknak vagy az oltásra szolgáló gombacsíráknak a tápanyagban szegény szubsztrátumon való fejlődését a szubsztrátum nedvességtartalmának 50% és 75% között, a relatív páratartalomnak 75 és 95% között és a hőmérsékletnek 10 °C és 22 °C között való tartásával serkentjük.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás *azzal jellemezve*, hogy a tápanyaggal telített micéliumok vagy az oltásra szolgáló gombacsírák tápanyagban szegény szubsztrátumához külső forrásból a semleges lipidek feldúsulását serkentő szerves adalékot, szervesetlen adalékot vagy keveréküket tartalmazó tápanyagot adunk.

4. A 3. igénypont szerinti eljárás *azzal jellemezve*, hogy a tápanyaggal telített micéliumok vagy az oltásra szolgáló gombacsírák tápforrásul a szubsztrátum felületére vonatkoztatva 800-1000 g/m² száraz búzaszemet alkalmazunk.

5. Az 1. igénypont szerinti eljárás *azzal jellemezve*, hogy a tápanyaggal telített micéliumok vagy az oltásra szolgáló gombacsírák külső tápanyag feldúsítását a külső tápanyagellátás során a szubsztrátum nedvességtartalmának 45% és 70% között, a relatív páratartalomnak 85% és 95% közötti és a hőmérsékletnek 10 °C és 22 °C között való tartásával serkentjük.

6. Az 1. igénypont szerinti eljárás *azzal jellemezve*, hogy a tápanyaggal telített micéliumok vagy az oltásra szolgáló gombacsírák érését kis mennyiségű vizadalekkel és a szubsztrátum nedvességtartalmának 45% és 70% között, a relatív páratartalom 85% és 95% között és a hőmérsékletnek 10 °C és 22 °C között való tartásával serkentjük.

7. Az 1. igénypont szerinti eljárás *azzal jellemezve*, hogy az érett, tápanyaggal telített micéliumokat vagy oltásra szolgáló gombacsírákat tartalmazó szubsztrátumot felületére vonatkoztatva 250-1000 ml/m² óra vízzel 10-22 °C-on 12-36 óra hosszat perkoláljuk.