

(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG
ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

204 486 B

(21) A bejelentés száma: 1257/88
(22) A bejelentés napja: 1987. 12. 28.
(30) Elsőbbségi adatok:
P 36 44 671 1986. 12. 30. DE
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/EP 87/00825
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 88/05033

(51) Int. Cl.⁵

C 05 F 11/08

C 05 F 17/00

(40) A közzététel napja: 1989. 10. 30.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1992. 01. 28. SZKV 92/01

(72) (73) Feltalálók és szabadalmasok:

Grabbe, Klaus, Braunschweig (DE)
Nille, Bernd, Wolfenbüttel (DE)

(54)

Gombamicéliumot tartalmazó trágyakompozíció és eljárás az előállítására

(57) KIVONAT

A találmány trágyakompozícióra és annak előállítására vonatkozik. A trágyakompozíció alapját az állattartás és/vagy a növénytermesztés komposztált maradék anyagai képezik. A találmány értelmében a komposz-

tált anyag ipari metabolitgyártásból származó gombamicéliumot, előnyösen antibiotikumot termelő gomba micéliumát tartalmazza.

HU 204 486 B

A találmány gombamicéliumot tartalmazó trágyakompozícióra vonatkozik, amelynek az alapanyaga az állattartás és/vagy a növénytermesztés hulladékaiból nyert komposzt.

Ismert, hogy a komposzt biogén eredetű szerves anyagok mikrobás rothadásának terméke, és humusz-, táp- és hatóanyagtartalma miatt régóta becsülik talajjavító szerként. A komposzt értéke mint trágya azonban nem egyértelmű. A foszfát- és káliumsók feldúsulnak benne, ugyanakkor – legalább a hagyományos komposztkészítés során – az aerob és anaerob körülmények váltakozása miatt bekövetkező nitrifikáció és denitrifikáció következtében a komposzt fokozatosan elszegényül nitrogénben, a termőfölddé válás során egyre jobban.

A kertész módra előállított komposzt hátránya, hogy a tápanyagtartalom, a tápanyagok összetétele, növényi hasznosíthatósága csak nehezen mérhető fel. A kis koncentráció miatt nagy mennyiségű komposztot kell kihordani a talajra, ha a műtrágyázáshoz fogható hatást akarunk elérni. Különböző értékű N-források összehasonlításának előfeltétele, hogy az össz-nitrogénszint azonos legyen, ha már az összes többi növényi tápanyaggal való kielégítő ellátottságot adottnak vesszük. Szabálynak számít, hogy a nagy termésátlagnak nemcsak megfelelő nitrogénkínálat a feltétele, hanem a nitrátok nagy feldúsulását is eredményezi a növényi szövetekben. Erre klasszikus példa a spenót.

A komposztálás folyamata a tápanyagok koncentrációjához vezethet, ha a folyamat definiált körülmények között megy végbe. Erre példa a csiperkegomba tenyésztése. A gombatestek leszedése után az ún. „kimerült” tenyész-szubsztrátum olyan maradékanyagot szolgáltat, amely kertészeti célokra hasznosítható komposzt előállításának kiindulási anyaga lehet. E maradékanyagot tőzeggel és kéreggel összekeverve nemcsak különböző célokra alkalmas talajjavító anyagot (30 24 737 sz. NSZK-beli közrebocsátási irat), hanem trágyakészítményeket is nyernek. A 28 31 583 sz. NSZK-beli közrebocsátási iratban a kimerült tenyész-szubsztrátum, előnyösen gombakultúra szubsztrátum ásványi trágyával történő összekeverését javasolják, a humusz és az ásványi tápanyagok közötti kedvező kölcsönhatást irányítottan optimalva. A mindenkor keverési arányt az elérni kívánt hatásához idomítva, olyan kiegyensúlyozott tulajdonságú teljes értékű humusztrágyát nyernek, amely hosszú időn keresztül hatásos.

A fent említett trágyázószer lényeges hátránya, hogy a kimerült kultúrszubsztrátum víztartalma igen magas, elérheti a 80%-ot, és ez az ásványi trágya adalékolása során alig változik. Ezért a 28 31 583 sz. NSZK-beli közrebocsátási irat szerinti trágyakompozíció eléggé ragacsos masszát képez, hacsak nem szárítják 50% alatti, előnyösen 40% alatti nedvességtartalomra (ahogy az említett leírás követeli). A szárítás tető alatti tárolással, vagy technikai eszközökkel végzett kényszer szárítással történhet, mindenesetre azonban tetemes idő- és költségintézkedés a szer utókezelése. A szer további hátránya, hogy jó hozamokat eredményez ugyan, de ez a növény magas nitráttartalmával jár.

Emellett – akárcsak műtrágya esetén – a nitrát kimosódik a talajvízbe, aminek az ivóvíz minőségére gyakorolt hatása közismert.

Néhány éve olyan trágyakompozíciók is váltak ismertté, amelyek főleg a penicillíngyártás során keletkezett gombamicéliumból állnak. A micélium cukrot, nitrogénforrást, egyéb adalékot és vizet tartalmazó tápközegben végzett sültjesztett fermentálás során keletkezik. Fermentálás után a micéliumot szűrővel elválasztják és a szűrletből az oldott penicillint szerves oldószerrel extrahálják.

Trágyázási célra az így nyert micéliumot előlik, hővel sterilizálják, majd granulálják. Utána víztartalma csekély, a szerves anyagok mintegy 80%-ot tesznek ki, emellett járulékosan nitrogént, foszfort, káliumot, magnéziumot és kalciumot, valamint nyomelemek egész sorát tartalmazza. Nagy szervesanyag-tartalma miatt ez a trágyázószer főleg könnyű, tápanyagokban szegény talajra alkalmas. Magas ára miatt elsősorban nehezen rekultiválható területek, például sípályák, töltések gyepesítése során használják (0 121 493 sz. közzétett európai szabadalmi bejelentés), azaz olyan helyeken, ahol a szokásos trágyázószerekkel kielégítő eredmény nem érhető el.

A találmány feladata olyan trágyakompozíció megtalálása volt, amellyel elviselhető tömeg- és költségráfordítás mellett nagy terméshozam érhető el, mégis a növény nitrát-felvétele igen kicsi, és a nitrát nem mosódik ki a talajból. Emellett a trágyakompozíció könnyen kezelhető legyen. A találmány feladata továbbá eljárás kidolgozása a fenti kompozíció előállítására.

A fenti feladatot azzal oldottuk meg, hogy az állattartás és/vagy a növénytermesztés maradékanyagait az ipari metabolitgyártásból származó, elölt gombamicéliummal, előnyösen antibiotikumot termelő gomba micéliumával kombináljuk, és a micéliumot célszerűen hővel sterilizáljuk.

A találmány szerinti kompozíciónak számos előnye van, amely ökológiailag különösen értékes trágyázószerre teszi. Egyrészt a terméshozam igen jó, mégpedig ugyanolyan jó, mintha csak a tiszta micéliumot használtuk volna, és ez még akkor is fennáll, ha a minél kisebb költség érdekében a komposzt tömeghányada igen magas. Előnyös az is, hogy a növények nagyon kevés nitrátot vesznek fel, körülbelül annyit, amennyit tiszta komposzt alkalmazása esetén felvennének. A komposzt nitrát-csökkentő hatása tehát a gombamicéliummal alkotott kompozícióban is gyakorlatilag teljesen érvényesül, ugyanakkor a tiszta gombamicéliummal elérhető magas terméshozam is megmarad. Tekintettel az említett véleményre, miszerint jó hozam, még inkább kiváló hozam szükségszerűen a nitrát feldúsulásával jár, a fenti eredmény teljesen váratlan. Várható az lett volna, hogy a tiszta micélium alkalmazásához viszonyítva a hozam érzékelhetően kisebb, ugyanakkor a növény több nitrátot vesz fel a talajból. Tekintve, hogy a leírt előnyös hatás már viszonylag kevés micélium bekeverése esetén jelentkezik, megtaláltunk egy alacsony árfekvésű trágyázószert, amellyel elviselhető költség- és tömegráfordítás mellett nagy hozamban ökológiailag értékes növényi termés érhető el.

A trágyázószer ökológiai értékét még növeli, hogy a vele a talajba juttatott nitrogén szerves kötésű, így csak lassan szabadul fel, és nem mosódhat a talajvízbe. A trágyakompozíció a növény számára lassan csordogáló nitrogénforrást jelent, nagy hozamot eredményez, ugyanakkor nem kell tartani sem a nitrát feldúsulásától, sem talajba mosódásától.

További előny, hogy a tenyész-szubsztrátumból nyert komposztra jellemző magas víztartalmat a gombamicélium leköti, így a kompozíció viszonylag száraz és kellemesen kezelhető. A költség- és időigényes szárítás nem szükséges. A komposzt magas nedvességtartalma ugyanakkor még hasznos is, mert a gombamicélium jó lebomlását, ezzel integrálódását segíti elő.

A találmány egy előnyös változata szerint a komposzt előállításához használt maradékanyagként az étkezési célokra termesztett gombák kimerült tenyész-szubsztrátumát használjuk. A szubsztrátum előállításakor általában szerves maradékanyagok keverékeit, előnyösen szalma és istállótrágya, főleg lótrágya keverékét alkalmazzák. A keveréket forró rothadásos komposztálási eljárásnak vetik alá, amelynek terméke kártevőktől és gyommagvaktól messzemenően mentes. A szubsztrátumot étkezési célra termesztett gombák szubsztrátumaként használják. A gombák termesztése során a szubsztrátum tápanyagainak csak egy részét veszíti el. A gombatermesztésre már nem alkalmas („kimerült”) szubsztrátum a kiindulási anyagaihoz képest még több tápanyagot is tartalmaz.

Az alkalmazásra kerülő gombaszubsztrátum fajtáját részint gazdasági szempontok határozzák meg, például az, hogy milyen szubsztrátum kapható a tervbe vett komposztálási hely közelében. Másrészt a szubsztrátumot a további feldolgozás, valamint az alkalmazási cél szempontjából is választhatjuk. A tenyész-szubsztrátum komposztálása a 28 31 583 sz. NSZK-beli közrebocsátási irat szerint történik, kivéve a szárítást, amelyre nincs szükség.

A komposztálás kiindulási anyagaként a kimerült gombatenyész-szubsztrátummal összekeverve alternatív megoldásként vagy vele kombináltan istállótrágyát, szalmát, fát és/vagy kérget is alkalmazhatunk.

A találmány szerinti trágyakompozíció értékét még fokozhatjuk azáltal, hogy mértéktartóan ásványi tápanyagokat, főleg nitrogéntrágyát adagolunk. Erre a célra főleg ammóniumtrágya, például ammónium-szulfát jöhet szóba, de diammonium-foszfátot vagy egyéb ásványi trágyát is használhatunk. Már az említett ásványi trágyák mérsékelt adagolása lényegesen magasabb hozamhoz vezet, mint amelyet a tiszta micéliummal érhetünk el, ugyanakkor a növényben kimutatható nitrát mennyisége még mindig elég alacsony, mindenképpen alacsonyabb, mint a komposzt és ásványi trágyából álló kombináció esetén. Az adagolandó mennyiség a mindenkor körülményektől függ. Így eljárva akár csúcs hozamokat is érhetünk el, bár ez esetén a növény nitrát-tartalma emelkedni kezd. Kísérleteink során megállapítottuk, hogy gondos formulálással a csúcs hozammal majdnem azonos hozam valószínűsíthető meg, ugyanakkor a növény nitrát-tartalma még mindig vi-

szonylag alacsony. A találmány szerinti trágyakompozíció tehát kis felhasználási mennyiségek esetén alacsony nitrát-tartalmú növények dús terméshozamát teszi lehetővé, ezért főleg az ételmezési és takarmányozási célokra termesztett növények trágyázására használható, mert közismert, hogy a szervezetben a nitrát rákkeltő vegyületekké bomlik.

A találmány egy további előnyös kiviteli változata szerint a trágyakompozícióhoz további, tápanyagokban gazdag szerves adalékot adunk, amint amilyenek a szanuforgács, vér- és csontliszt vagy a hígtrágya. Adalékolhatók továbbá mikrotápelemek, így vas, réz, mangán, magnézium, bór, molibdén vagy cink.

Kíváncsinos lehet, ha a talajszerkezetet javító adalékot is adunk a kompozícióhoz. Az adalék a tápanyagot tárolja, a káros anyagokat felveszi, a vizet visszatartja. Ilyen anyagok például agyagásványok, ioncserélő gyanták, vulkanikus kőzet és aktív szén. Amennyiben a pH érték szabályozása kívánatos, mészkövet, trágyát vagy gipszet adagolhatunk. A pórustérfogatot perlit, sztirol-polimerizátumok és duzzasztott agyag adagolásával növelhetjük. Az ömlesztetheőség javítására főleg a porított barnaszén alkalmas.

Támasztószemcseként különböző szemcseméret-eloszlású lávát és kőzetet alkalmazhatunk.

Kísérleteink azt mutatták, hogy a trágyakompozíció legelőnyösebb nitrogén-koncentrációja 2–6,5 tömeg%, előnyösen 2–4 tömeg%.

A találmány szerinti trágyakompozíciót úgy állítjuk elő, hogy a maradékanyagokból ellenőrzött körülmények között komposztot készítünk, majd a komposztot 1:10–10:1 arányban az ipari metabolitgyártásból származó, elölt gombamicéliummal összekeverjük, kívánt esetben járulékos anyagokat is. Az ellenőrzött körülményeken itt azt értjük, hogy az anyagot gyakori forgatás, levegőztetés mellett, definiált körülmények között komposztáljuk, és a komposztálási folyamat az anyagot egyformán áthatja. Előnyös, ha a komposztálást 30–60 °C-on végezzük. Hasznos lehet, ha a komposztálendő anyaghoz járulékosan ún. indítótenyésztet adunk. Indítótenyészteten előinkubált mikroorganizmus-populációt értünk; az indítótenyésztet meghatározza az anyagcsere irányát.

Az alábbiakban közlünk néhány példaszerű összetételt. A leírt kompozíciókkal kísérleteket végeztünk, referenciaként ismert trágyázószerkeket is beállítva. Kísérleti növényként „Melodie” nevű spenót F_1 -hibridet alkalmaztunk. A táblázatokban megadott értékek több párhuzamos kísérlet középértékei. Az összetétel mellett zárójelben megadjuk a nitrogéntartalmat is.

I. összetétel

Csiperke-komposzt (a csiperketermesztés során kimerült, majd komposztált tenyész-szubsztrátum, 1,5% N)

II. összetétel

Kéreghumusz (karbamidadalékkal együtt melegen komposztált, 0–20 mm szemcseméretű kéregtörmelék, 1% N)

III. összetétel
Gombamicélium (penicillingyártásból származó, hővel sterilizált, elölt gombamicélium)

1 kg ammonsulfát
(3 tömeg% N)

IV. összetétel
Mészammonsalétrom (50% ammóniumnitrogént és 50% salétrom-nitrogént tartalmazó ásványi trágya)

X. összetétel
100 kg csiperkekomposzt
30 kg gombamicélium
5 kg diammonfoszfát
3 kg ammonsulfát
(3,5 tömeg% N)

V. összetétel
100 kg csiperkekomposzt
3,5 kg diammonfoszfát (16% nitrogént és 46% P₂O₅-öt tartalmazó ásványi trágya)
(2 tömeg% N)

XI. összetétel
100 kg csiperkekomposzt
37,5 kg gombamicélium
6 kg diammonfoszfát
5 kg ammonsulfát
(4 tömeg% N)

VI. összetétel
100 kg csiperkekomposzt
4 kg ammonfoszfát
12 kg ammonsulfát (21% nitrogént tartalmazó ammónium-sulfát)
(4 tömeg% N)

XII. összetétel
100 kg csiperkekomposzt
35 kg gombamicélium
15 kg diammonfoszfát
25 kg ammonsulfát
(6,5 tömeg% N)

VII. összetétel
100 kg csiperkekomposzt
7,5 kg gombamicélium
(2 tömeg% N)

25 A fenti összetételű trágyakompozíciókkal Mitscherlich-féle edényekben a spenót-hibrideket trágyáztuk. Az eredményeket az alábbi táblázatokban adjuk meg. A táblázatokban a friss tömeget grammban, a szárazanyag-tartalmat százalékban, a nitrát-nitrogén koncentrációját ppm-ben, és az egy edénybe bemezt trágyamennyiséget grammban adjuk meg. A nitrát-nitrogént négygyel szorozva kiszámíthatjuk a nitráttartalmat.

VIII. összetétel
100 kg csiperkekomposzt
30 kg gombamicélium
3 kg diammonfoszfát
(2,5 tömeg% N)

30 Az 1. táblázatban az 1 g N/edény felhasználásával (ami 70 kg N/ha felhasználásnak felel meg) elért eredményeket mutatjuk be, míg a 2. táblázat adatai az edényenként 2 g nitrogén felhasználásával (= 140 kg N/ha) elért hozamot tükrözik.

IX. összetétel
100 kg csiperkekomposzt
22,5 kg gombamicélium
4 kg diammonfoszfát

35

1. táblázat

Trágyaösszetétel	Friss tömeg g	Szárazanyag %	NO ₃ -N ppm	Tömeg g
I (komposztok)	29	8,9	2,1	67
II	11	13	34	
III (gombamicélium)	90	7,3	15	15
IV (ásványi trágya)	101	8,3	683	3,8
V (komposzt + ásványi trágya)	97	6,6	11	50
	114	7,2	305	25
VII	88	11	2,5	50
VIII (komposzt +	112	9,0	3,8	40
IX gombamicélium +	98	7,1	9,8	33
X adott esetben	112	6,7	33	29
XI ásványi trágya)	118	6,6	113	25
XII	106	7,6	490	15
kontroll	10	14		

2. táblázat

Trágyaösszetétel	Friss tömeg g	Száranyag %	NO ₃ -N ppm	Tömeg g
I (komposztok)	47	9,3	17	132
II	12	13	40	200
III (gombamicélium)	121	6,7	366	30
IV (ásványi trágya)	101	7,6	929	7,6
V (komposzt + ásványi trágya)	135 122	6,8 6,4	311 625	100 50
VII	121	10	15	100
VIII (komposzt +	110	8,1	31	80
IX gombamicélium +	135	6,9	79	66
X adott esetben	138	6,0	87	58
XI ásványi trágya)	143	6,3	700	50
XII	115	6,8	864	30
kontroll	10	14		

Mindkét táblázatból kitűnik, hogy már az ásványi trágyát nem tartalmazó találmány szerinti összetétellel (VII. összetétel) gyakorlatilag ugyanazt a hozamot érjük el, mint tiszta micélium esetén, annak ellenére, hogy a VII. összetétel igen kevés micéliumot tartalmaz, ugyanakkor a növény nitrátfelvétele a tiszta komposzt (I. összetétel) szintjén marad. A kis mennyiségű micélium tehát a komposzthoz viszonyítva háromszoros terméshozamot jelent anélkül, hogy a növény nitrátfelvétele megváltozna. A nagy terméshozam és a kis nitráttartalom eddig kizárta egymást; az új trágyakompozícióval első ízben megvalósítható az ökológiailag értékes, ugyanakkor nagyhozamú növényi anyag termesztése.

A VIII. és IX. összetétel azt mutatja, hogy a gombamicélium részarányának emelése, valamint a műtrágya óvatos adagolása révén csúcshozamok érhetők el, és a növény nitrát-tartalma még mindig viszonylag alacsony; ez a X. összetételre is jellemző, ahogy a 2. táblázat mutatja. A XI. és XII. összetétel esetén a hozam már nem nagyon fokozódik, sőt a XII. összetétel esetén még csökken is, ugyanakkor a növény nitrát-felvétele ugrásszerűen emelkedik. Az ilyen összetételű trágya már inkább az ásványi műtrágya vagy a szerves-ásványi műtrágya hatásmechanizmusa alapján hat a növény növekedésére. Ennek ellenére az összetétel, a tápanyagok hasznosíthatósága és a hatás tartóssága alapján a XI. és XII. összetétel speciális felhasználási célra, például nehezen gyepesíthető területek rekultiválására, valamint az erdészetben ökológiailag elfogadható alternatíva lehet.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Trágyakompozíció az állattartás és/vagy a növénytermesztés komposztált maradékanyagaiból, *azzal jellemezve*, hogy a komposztált anyagba 1:10-10:1 arányban belekeverve ipari metabolittermelésből származó, előlt gombamicéliumot tartalmaz, és kívánt esetben tartalmaz járulékos anyagokat is.

2. Az 1. igénypont szerinti trágyakompozíció, *azzal jellemezve*, hogy gombamicéliumként antibiotikumot termelő gomba micéliumát tartalmazza.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti trágyakompozíció, *azzal jellemezve*, hogy a maradékanyagként étkezési célokra termesztett gomba kimerült tenyészszebsztrátumot tartalmaz.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti trágyakompozíció, *azzal jellemezve*, hogy a maradékanyagként istállótrágyát, szalmát, fát és/vagy kérget tartalmaz.

5. Az 1-4. igénypont szerinti trágyakompozíció, *azzal jellemezve*, hogy járulékosan ásványi műtrágyát, főleg nitrogéntartalmú műtrágyát tartalmaz.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti trágyakompozíció, *azzal jellemezve*, hogy járulékosan szerves adalékanyagokat tartalmaz.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti trágyakompozíció, *azzal jellemezve*, hogy járulékosan a talajszerkezetet javító adalékot tartalmaz.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti trágyakompozíció, *azzal jellemezve*, hogy nitrogéntartalma 2 és 4 tömeg% közötti.

9. Eljárás az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti trágyakompozíció előállítására az állattartás és/vagy növénytermesztés maradékanyagainak ellenőrzött körülmények között végzett komposztálása útján, *azzal jellemezve*, hogy a komposztált maradékanyaghoz 1:10-10:1 arányban ipari metabolitgyártásból származó, előlt gombamicéliumot keverünk.

10. A 9. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a komposztálást 30-60 °C-on végezzük.

11. A 9. vagy 10. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy komposztálás előtt indítótenyészetet adunk a maradékanyagokhoz.