

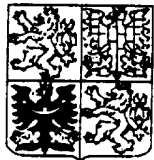
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

280 062

ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2734-91**

(22) Přihlášeno: 06. 09. 91

(40) Zveřejněno: 13. 07. 94

(47) Uděleno: 16. 08. 95

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 18. 10. 95

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

C 05 F 11/02

(73) Majitel patentu:

Chemickotechnologická fakulta STU,
Bratislava, SK;
Ústav experimentálnej fytopatológie a
entomológie SAV, Ivanka pri Dunaji, SK;
Baňa Záhorie, Holíč, SK;

(72) Původce vynálezu:

Bakoš Dušan doc. ing. CSc., Bratislava, SK;
Emrich Jozef ing., Bratislava, SK;
Lapčík Ľubomír prof. ing. DrSc., Bratislava,
SK;
Senko Dušan ing., Holíč, SK;
Zat'ko Ľudovít ing., Lehota p/Vtáčnikom,
SK;
Kráľovič Ján ing. DrSc., Suchá n/Parnou,
SK;
Weismann Ľudovít akademik, Bratislava, SK;

(54) Název vynálezu:

Uhlíkaté organické hnojivo

(57) Anotace:

Hnojivo na bázi lignitu je tvořeno lignitovým substrátem s průměrnou zrnitostí složek 0,1 až 10,0 mm, s obsahem 79 až 88 % hmot. organických látek v sušině, z čehož je minimálně 20 % hmot. humínových kyselin, s minimálním obsahem vápníku 0,7 % hmot. a minimálním obsahem hořčíku 0,2 % hmot., s obsahem chromu do 24 ppm, arsenu do 5 ppm, olova do 3 ppm a kadmia do 1 ppm.

CZ 280 062 B6

Uhlíkaté organické hnojivo

Oblast techniky

Vynález se týká uhlíkatého organického hnojiva na bázi lignitového substrátu.

Dosavadní stav techniky

Humusu z půdy ubývá každoročně více, než se do půdy vrací pozběrovými zbytky kulturních plodin. Když se tento rozdíl nenahrazuje organickým hnojením, zhoršuje se struktura půdy a klesá její úrodnost. Takovýto stav nastal v posledních desetiletích v důsledku ekologicky nesprávně volených osevních postupů, které nezajistily dostatek organických zbytků, zůstávajících v půdě, což současně s nedostatečným organickým hnojením, způsobilo snížení obsahu humusu a vyvolalo zvýšené dávkování průmyslových hnojiv a pesticidů, které snižují biologickou aktivitu půd. Projevuje se to v degradaci půdního fondu, zvyšováním obsahu cizorodých látek v půdě a v potravinářském řetězci a znečišťováním vodních toků a zásob podzemních vod.

Podle Löhnisa (cit. Čvančara 1962) se každoročně odbourá asi 5 % uhlíku obsaženého v humusu ornice, což představuje ročně na 1 ha 3,0 až 6,0 t sušiny organických látek s obsahem 1,5 až 3,0 t uhlíku. Podle jiného pramene roční spotřeba humusu představuje podle druhu půdy a obecných ekologických podmínek 2,5 až 3,0 t.ha⁻¹; v teplých oblastech a lehkých půdách je největší, v těžkých půdách nejmenší.

Aby obsah humusu v půdě zůstal na příznivé úrovni, je potřeba dodávat do půdy organickou hmotu - v lehčích půdách častěji v menších dávkách, v těžkých půdách jednou za 4 roky. Na lehkých a středních půdách při velkém podílu obilovin a malém podílu zelených krmiv a okopanin se dodávají na 1 ha půdy ročně 3 t sušiny organické hmoty. Na lepších půdách při vhodnějším osevním postupu postačují 2 t sušiny. Do uvedených množství nejsou započítány pozběrové organické zbytky, které zůstávají na poli.

V současnosti jako organická humusutvorná hmota se do půdy nejčastěji dostává:

a) Chlévská mrva. Podle Čvančary (1962) 10 t uležené chlévské mrvy dodá do půdy 3 až 4 t humusu, tj. do hloubky 20 cm asi 0,10 až 0,13 % humusu. Množství 2 t sušiny organické hmoty, které je potřeba každoročně do půdy dodat na plochu 1 ha (respektive 8 t při hnojení každý čtvrtý rok), je obsaženo v 8 t chlévské mrvy (respektive 32 t ha⁻¹). Na vyprodukování 8 t ha⁻¹ chlévské mrvy je potřeba chovat alespoň 0,8 dobytčích jednotek po 500 kg živé váhy na 1 ha orné půdy. Takže udržování úrodnosti půdy dodáváním chlévské mrvy je vázáno na živočišnou výrobu.

b) Komposty. Připravují se z náhradních organických hmot, dobré zeminy a popřípadě očkovací látky (mikrobiální preparát, respektive určitý podíl dobře uležené chlévské mrvy). Na jeho založení je potřebný pozemek, získání organické a minerální hmoty a očkovací složky, ruční práce na ošetření kompostu po dlouhou dobu

zrání. Organickou náplní kompostu bývají rostlinné zbytky různého druhu, často i s obsahem klíčících semen a kořenů plevelů, které se takto mohou dostávat do půdy. Obsah organické hmoty kolísá od 8 do 10 % podle druhu použité organické složky a stupně zralosti kompostu.

Na výrobu průmyslových kompostů se používají kromě rašeliny i městské kanalizační kaly a odpadní průmyslové suroviny nejrůznějšího původu. Používáním průmyslových kompostů hrozí nebezpečí kontaminace půdy nežádoucími cizorodými látkami původně obsaženými v organické, ale i neorganické náplni použité k výrobě tohoto druhu kompostu.

c) Zelené hnojení. Používá se v případech, kde je nedostatek organické hmoty, dodávané do půdy chlévskou mrvou a kompostem, přičemž obsahem organických látek 10 t zelené hmoty se rovná přibližně 10 t chlévské mrvy. V podstatě jsou tři způsoby zeleného hnojení: podsevní, strnišťový, celovegetační. Jsou to zpravidla nejdražší způsoby dodávání organické hmoty do půdy, protože každý z nich se uskutečňuje na úkor pěstování jiné plodiny, nejčastěji zelených krmiv. Kromě toho úspěch zejména strnišťového hnojení je závislý na úhrnu dešťových srážek po sběru plodiny.

V současnosti věda rozvíjí i další způsoby obohacování půdy organickou hmotou za účelem udržování obsahu humusu na požadované úrovni a tak vytváří podmínky pro zabezpečení racionálního využívání aplikovaných minerálních hnojiv.

V SRN například prof. Steiner (cit. Weismann 1990) vyvinul ekologický systém hospodaření na orné půdě, který je založen na výsevu speciálního druhu jeteliny mezi řádky pěstovaných plodin. V průběhu 6 let aplikováním tohoto systému se mu podařilo zvýšit obsah humusu v půdě o 0,9 %.

V USA prof. Zalom (1987) vysévá mezi řádky obilovin sóju. V tomto případě jako úroda se sbírají pouze obilné klasy, zatímco ostatní biomasa se zaorává do půdy.

Oba uvedené systémy, používané na tvorbu humusu v půdě si vyžadují změny v úpravě půdy (například podrývání namísto obvyklé orby, spojené s následným kypřením ornice do hloubky 15 až 20 cm), a také změny pěstovatelské sběrové technologie. To si vyžaduje i speciální stroje, které naše zemědělství nemá k dispozici.

Na Slovensku se vyvinuly další dva modely obohacování půdy o humusotvornou organickou hmotu, založené na ekologicky volených osevních postupech, tj. zařazením většího podílu trvalých travních porostů (zanechávají v půdě až 60 % vytvořené fytomasy) nebo silážní kukuřice. Oba systémy umožňují zachování dostatečného množství aktivního uhlíku v půdě pro následné plodiny (Zelensky, 1987). Nevýhodou dodávání organické hmoty zbytky po silážní kukuřici je, že tyto jsou velmi tuhé a doba, potřebná k jejich rozkladu v půdě od sběru do přípravy půdy pro další plodinu je poměrně krátká. Neurychlí-li se jejich rozklad pomocí mikrobiálního prostředku, organické zbytky po kukuřici ztěžují obdělávání a kultivaci půdy.

Podstata vynálezu

Uvedené nevýhody odstraňuje uhlíkaté hnojivo na bázi lignitu podle vynálezu, které je tvořeno lignitovým substrátem s průměrnou zrnitostí složek 0,1 až 10,0 mm, s obsahem 79 až 88 % hmot. organických látek v sušině, z čehož je minimálně 20 % hmot. humínových kyselin, s minimálním obsahem vápníku 0,7 % hmot. a minimálním obsahem hořčíku 0,2 % hmot., s obsahem chromu do 24 ppm, arsenu do 5 ppm, olova do 3 ppm a kadmia do 1 ppm. Zvláště vhodný je lignitový substrát s velikostí 80 % částic do 5 mm.

Lignitový substrát obsahuje humínové kyseliny, které jsou chemickou kvalitou velmi podobné těm, které vznikají rozkladem organické hmoty v rašelině. Nelze je srovnávat s humínovými kyselinami, které vznikají oxidací hnědého uhlí (kapuciny). Pro jejich utilizaci v půdním komplexu jsou zvláště výhodné ve formě vápenatých a hořečnatých solí, jako je tomu například u lignitu z Baně Zahorie.

Bylo zjištěno, že zrnitost složek lignitového substrátu v rozmezí 0,1 až 10,0 mm má dobrý vliv na konečnou strukturu půdy, umožňuje její dobrou zpracovatelnost a při manipulaci nepráší. Umožňuje postupný přechod uhlíkatých sloučenin, zvláště humínových kyselin do půdy v období 3 až 4 let. U větších částic by byl rozklad velmi pomalý. Humínové kyseliny se chovají jako povrchově aktivní látky a na mezifázovém rozhraní živný roztok a kořen rostlin snižují povrchové napětí, čímž stimulují růst celé rostliny. Humínové kyseliny, obsažené v lignitu mají vliv na zvýšenou fixaci vzdušného dusíku a na kvantitativní využití dusíku v půdě.

S těžkými kovy vytváří humínové kyseliny, obsažené v lignitu, nerozpustné kovové komplexy. Této vlastnosti lze využít v oblastech, kde jsou půdy znečištěny těžkými kovy z umělých hnojiv nebo z ovzduší spadem průmyslových odpadů. Proto je důležité, aby lignitový substrát měl co nejvyšší sorpční mohutnost na těžké kovy a jeho vlastní obsah těchto kovů byl co nejnižší.

Při použití uhlíkatého organického hnojiva podle vynálezu odpadá riziko kontaminace půdy nežádoucími cizorodými látkami, jako je tomu při používání průmyslových kompostů. Při náhradě kompostů uhlíkatým organickým hnojivem podle vynálezu odpadají problémy a starosti se zakládáním, přípravou, udržováním a používáním kompostu. Obsahem organické hmoty se 1 t uhlíkatého organického hnojiva podle vynálezu vyrovná 8 t dobrého kompostu.

Použitím uhlíkatého organického hnojiva podle vynálezu je možno vykompenzovat nedostatek chlévské mrvy. Obsahem organických látek se 2 t uhlíkatého organického hnojiva podle vynálezu vyrovnají 8 t čerstvé chlévské mrvy.

Při náhradě zeleného hnojení se 1 t uhlíkatého organického hnojiva podle vynálezu vyrovná 4 t zelené hmoty. Lze jím nahradit kromě strništního zejména celovegetační zelené hnojení, používané na zúrodnění písčitých a panenských půd, které se nedají jinak zúrodnit.

Použitím uhlikatého organického hnojiva podle vynálezu v dávce 3 až 5 t ha⁻¹ je možno dosáhnout jednodušším způsobem efektu jako u nově vyvinutých ekologických systémů hospodaření na orné půdě podle prof. Steinera a prof. Zalomy.

Další výhodou uhlikatého organického hnojiva podle vynálezu je skutečnost, že samotné je vynikajícím rekultivačním materiálem, vhodným na zasolené půdy se zvýšeným obsahem látek, které působí toxicky tím, že přecházejí do potravinového řetězce. Ekologický význam tohoto materiálu spočívá ve vytvoření bariéry pro průnik toxických složek do spodních vod. Aplikace uhlikatého organického hnojiva podle vynálezu je proto vhodná pro použití v ochranných pásmech zdrojů pitné vody. Kromě toho, že uhlikaté organické hnojivo podle vynálezu neobsahuje draslík, je jeho použití v porovnání s ostatními formami organických substrátů výhodné na půdách přehnojených draslíkem (více než 130 mg kg⁻¹).

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Vliv uhlikatého organického hnojiva podle vynálezu na fotosyntetickou aktivitu hrachu setého a kukuřice.

Tab. č. 1

Dávkování (t.ha ⁻¹)	0	6	12	24	48
Účinek mg.dm ⁻² .h ⁻¹					
hrách	8,64	8,31	8,50	8,69	8,69
kukuřice	4,11	4,06	4,40	4,00	4,28

Získané výsledky ukazují, že po aplikaci organického hnojiva podle vynálezu se nezaznamenaly prokázané rozdíly na fotosyntetické aktivitě u hrachu setého a kukuřice. Existující rozdíly vyplývají z biologické variability pěstovaných rostlin.

Lze konstatovat, že organické hnojivo podle vynálezu působí neutrálně na fyziologické procesy pěstovaných rostlin, což z hlediska úrodnostního procesu rostlin se považuje za velmi příznivé.

Příklad 2

Vliv přidávání organického hnojiva podle vynálezu na produkci biomasy byl odzkoušený u kukuřice. Kukuřice byla vyseta dne 14. 4. 1991 do květináčů o průměru 20 cm, do jednoho květináče 5 rostlin. Byla použita standardní půda, v prvním květináči bez přidání hnojiva podle vynálezu, v dalších případech bylo přidáno 4 respektive 8 g hnojiva podle vynálezu na 1 000 g standardní půdy. Po uplynutí 5 týdnů byly vyhodnoceny: výška rostlin, délka kořenového systému, hmotnost biomasy nadzemní a podzemní části rostlin a hmotnost sušiny podzemní a nadzemní části rostlin.

Vliv dávkování organického uhlíkatého hnojiva podle vynálezu na produkci biomasy je uveden v tab. č. 2 a č. 3.

Tab. č. 2

Dávkování g/1 000 g půdy	výška rostlin		délka kořenů		hmotnost čerstvých rostlin			
	cm	%	cm	%	nadzemní část		podzemní část	
					g	%	g	%
0	33,4	100,0	39,6	100,0	3,04	100,0	2,66	100,0
4	39,1	117,1	42,0	105,9	3,58	117,8	2,92	109,1
8	43,3	129,6	49,0	123,0	5,62	184,8	3,84	144,3

Tab. č. 3

Dávka g/100 g půdy	hmotnost čerstvé bio- masy celkem		hmotnost cel- kové sušiny		hmotnost nadzemní část		sušiny podzemní část	
	g	%	g	%	g	%	g	%
0	5,7	100,0	0,6068	100,0	0,3286	100,0	0,2782	100,0
4	6,00	105,3	0,6806	112,6	0,3884	118,2	0,2922	105,0
8	9,46	165,9	0,9805	161,5	0,5672	172,6	0,4133	148,5

Příklad 3

Schopnost lignitového substrátu vázat cizorodé látky jako jsou rezidua pesticidů a těžké kovy dokumentuje poloprovozní pokus. Upravený lignit byl dávkován ve dvou lokalitách, zamořených emisemi těžkých kovů. Výsledky stanovení obsahu těžkých kovů v bramborách a jetelině z těchto lokalit jsou dokumentovány v tab. č. 4

Tab. č. 4

Lokalita	Dávkování lignitu	Obsah Pb mg/kg	Cd mg/kg	Cu mg/kg	Cr mg/kg	Hg mg/kg
1	0	pod hranicí	19,4	6,44	0,280	2,78
	5t/ha	slepého	18,46	3,18	0,198	1,19
	10t/ha	pokusu	17,95	3,01	0,143	0,93
2	0	pod hranicí	5,59	3,32	0,096	3,82
	5t/ha	slep. pokusu	4,81	2,35	0,094	1,45

Příklad 4

Lignit podle vynálezu má vliv na snížení obsahu dusičnanů a draslíku a na zvýšení vápníku a hořčíku v rostlinách. Výsledky ze dvou lokalit jsou uvedeny v tabulce č. 5. Dokumentují snížení obsahu dusičnanů v bramborách a v jetelině a vliv na tvorbu škrobu v bramborách.

Tab. č. 5

Lokalita	Plodina	Dávkování lignitu	Obsah KNO_3 mg/kg	Obsah škrobu v % hmot.
1	brambory	0 5t/ha	194 63	19,05 20,7
2	brambory	0 5t/ha	194 95	10,6 17,7
	jetelina	0 5t/ha	10,965x 8,913x	

x hodnota je vztažena na 1 kg sušiny

Příklad 5

Uhlíkaté organické hnojivo na bazi lignitu bylo použito v lokalitě Michalovce. Hnojivo obsahovalo 70 % hmot. částic o velikosti do 4 mm, 23 % hmot. částic o velikosti 4 až 8 mm a 7 % hmot. o velikosti 8 až 10 mm. Obsah humínových kyselin činil 22 % hmot., obsah chromu 22 ppm, olova 3 ppm, kadmia 1 ppm a rtuti 0 ppm a arsenu 5 ppm. Hnojivo bylo dávkováno v množství 10 t/ha.

Tab. č. 6

plodina	úroda v t/ha	
	kontrola (hnojení standardním způsobem)	hnojeno lignitem
ozimá pšenice		
po jeteli	4,400	4,620
jarní ječmen	4,300	4,537
hrách	2,929	3,300
bob	2,014	2,353
kukuřice na zrno	6,035	6,382
cukrová řepa	32,22	38,33
jetelotráva		
1. rok	2,900	3,170
2. rok	3,000	3,250
ozimá pšenice		
po bobu	4,100	4,550

Příklad 6

Totéž hnojivo jako v příkladě č. 5 v tomtéž množství bylo aplikováno v oblasti Grinava. Byl sledován jeho vliv na klas a biologickou úrodu.

Tab. č. 7

počet klasů/m ²	kontrola 326	hnojeno lignitem 328	T-test
délka klasu	6,62+3.0,079	7,35+3.0,115	5,207
poč. ster. klasů	1,75+3.0,133	1,04+3.0,104	4,201
poč. zrn v klase	37,31+3.1,152	40,51+3.1,703	1,556
hmot. klasu	1,64+3.0,064	1,83+3.0,076	1,929
hmot. zrn v klase	1,35+3.0,057	1,50+3.0,073	1,609
biologická úroda na 1 ha	4,40	4,92	

Průmyslová využitelnost

Uhlíkaté organické hnojivo podle vynálezu je vhodné k aplikaci do orných půd s nízkým obsahem humusu a/nebo vysokým obsahem škodlivých reziduí z umělých hnojiv.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Uhlíkaté organické hnojivo na bázi lignitu, v y z n a č u - j í c í s e t í m, že je tvořeno lignitovým substrátem s průměrnou zrnitostí složek 0,1 až 10,0 mm, s obsahem 79 až 88 % hmot. organických látek v sušině, z čehož je minimálně 20 % hmot. humínových kyselin, s minimálním obsahem vápníku 0,7 % hmot. a minimálním obsahem hořčíku 0,2 % hmot., s obsahem chromu do 24 ppm, arsenu do 5 ppm, olova do 3 ppm a kadmia do 1 ppm.
2. Uhlíkaté hnojivo podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že velikost 80 % částic lignitového substrátu je do 5 mm.

Konec dokumentu
