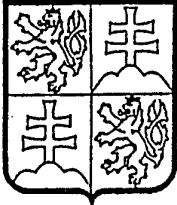


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS 276 089

(21) Číslo přihlášky : 561-87.X

(22) Přihlášeno : 28 01 87

(30) Prioritní data :

(40) Zveřejněno : 14 11 90

(47) Uděleno : 21 02 92

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 15 04 92

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.⁵ :
C 05 F 3/00
C 05 F 11/10

(73) Majitel patentu : TEREN JÁN ing. CSc., HUTÁR EDUARD ing., BRATISLAVA,
UHER PAVEL ing., TRENČÍN, HARMANIAK IVAN ing.,
GABČO MILAN ing. CSc., JAŠŠO IGOR doc. ing. CSc.,
MOLNÁR ALEXANDER doc. ing. CSc., ŠTEC BORIS ing.,
BRATISLAVA, ŽILKA MILOSLAV ing., TRENČÍN

(72) Původce vynálezu : TEREN JÁN ing. CSc., HUTÁR EDUARD ing., BRATISLAVA,
UHER PAVEL ing., TRENČÍN, HARMANIAK IVAN ing.,
GABČO MILAN ing. CSc., JAŠŠO IGOR doc. ing. CSc.,
MOLNÁR ALEXANDER doc. ing. CSc., ŠTEC BORIS ing.,
BRATISLAVA, ŽILKA MILOSLAV ing., TRENČÍN

(54) Název vynálezu : Kombinované organo-minerálne hnojivo

(57) Anotace :

Riešenie sa týka kombinovaných organo-
-minerálnych hnojív pripraviteľných tlakovou
granuláciou, komprimáciou, alebo extrudáciou zmesi
obsahujúcej 6 až 75 hmot. % úsuškov hydino-
vého trusu a 25 až 94 % anorganických a/ale-
bo organických látok obsahujúcich rastlinné
živiny. Úsušky s obsahom vlhkosti 4,8 až
21,2 hmot. % môžu byť obohatené o stopové
a sekundárne živiny.

Vynález sa týka kombinovaného organo-minerálneho hnojiva na hnojenie poľnohospodárskych kultúr.

Na hnojenie základných a špeciálnych plodín sa v zahraničí, ale aj u nás vyrába pomerne široký sortiment priemyselných hnojív.

Z prípravkov tohoto typu vyrábaných v zahraničí sú v štátoch západnej Európy rozšírené hlavne komplexné-multikomponentné granulované hnojivá.

V ČSFR sa v súčasnosti pre zahradkárov, pre intenzívne využívané pestovateľské plochy, ovocné a okrasné dreviny, ako i pre pestovanie zeleniny a kvetov vyrábajú viaceré práškovité a granulované komplexné multikomponentné priemyselné hnojivá.

Z prehľadu v súčasnosti u nás i v zahraničí vyrábaných tuhých špeciálnych multikomponentných priemyselných hnojív vyplýva, že tieto s výjimkou u nás vyrábaného PRAŽSKÉHO HNOJIVA, obsahujú výlučne syntetické chemické zlúčeniny, ktoré sú zdrojom minerálnych rastlinných živín a neobsahujú organickú hnojivú zložku.

Pre úrodnosť pôdy má mimoriadny význam humus. Tento je predovšetkým zdrojom živín a fyziologicky aktívnych látok pre rastliny. Mineralizáciou humusu sa z pôdy ročne uvoľní asi 15 ton oxidu uhličitého na 1 ha. Oxid uhličitý preniká do ovzdušia, odkiaľ ho rastliny využívajú pri fotosyntéze. Humus napomáha pri tvorbe pôdnej štruktúry, zlepšuje tepelné, vodné a vzdušné vlastnosti pôdy. Humus pôsobí aktívne v procese zvetrávania, premeny a akumulácie minerálnych zložiek pôd, je substrátom pre saprofytnú flóru a faunu a pozitívne ovplyvňuje tiež pri detoxikácii pesticídov a biocídov vôbec, ako aj ich reziduí (SOTÁKOVÁ, S.: Organická hmota a úrodnosť pôdy. Príroda-Bratislava 1982; BEDRNA, Z.: Pôda. Príroda-Bratislava, 1984). Na udržanie optimálneho obsahu humusu v pôde je teda potrebné na 10 m² úžitkovej časti záhradky dodať ročne minimálne 8 až 16 kg vhodného zdroja organickej humusotvornej hmoty, z ktorej vznikne 1,6 až 3,2 kg pôdneho humusu (BEDRNA, Z.: Pôda. Príroda-Bratislava 1984). Pri intenzifikácii rastlinnej výroby musíme zabezpečiť nielen harmonický pomer rastlinných živín v pôde, ale aj v dodávaných hnojivách. Jednostranná aplikácia výlučne priemyselných hnojív a zanedbávanie používania organických hnojív má za následok postupné zhoršovanie základných chemických vlastností pôdy, t.j. obsahu uhlíka a dusíka v pôdnej hmote. Optimálny pomer (C : N = 10 : 1) môžeme pre hnojením pôdy dusíkom destabilizovať, v dôsledku čoho sa potom urýchľuje mineralizácia pôdneho humusu.

Osobitne výhodným zdrojom organických humifikovateľných látok je trus hydiny, pričom obsahuje tiež relatívne veľmi vysoký podiel základných, sekundárnych a stopových rastlinných živín, je tiež bohatým zdrojom mikroorganizmov a tiež natívnych rastových látok.

Trus hydiny sa svojimi vlastnosťami blíži guanu.

Podľa údajov, ktoré publikovali ŠKARDA a neskôr i BAIER (ŠKARDA, M.: Hnojení statkových hnojív při koncentraci a specializaci zemědělské výroby. Havířov, Sborník Domu techniky - Ostrava, 1973; BAIER, J.: Soustava hnojení polních plodín. SZN - Praha, 1979) čerstvý hydinový trus obsahuje:

14,5	% organických látok
1,49	% N
1,22	% P ₂ O ₅
0,55	% K ₂ O

0,22 % MgO
a 2,39 % CaO.

Hydinový trus je tiež zdrojom hospodársky zvlášť užitočných baktérií - ako sú bakterie amonizačné, nitrifikačné, baktérie pútajúce vzdúšný dusík, baktérie rozkladajúce celulózu a pektínové látky a podobne. Okrem baktérií obsahuje tiež aktinomyceety, mikroskopické huby (plesne a kvasinky) a tiež prvoky. Stimulačný účinok je daný tiež prítomnosťou mikroskopických húb, akými sú rody *Trichoderma* a *Penicilium*. Týmto je možné vysvetliť, že po aplikácii maštalného hnoja - trusu sa do pôdy uvoľňuje cca o 50 % viac oxidu uhličitého ako po hnojení len slamou s rovnakým množstvom uhlíka (káš, V.: *Zemědělská mikrobiologie*, SZN Praha, 1964; Kopčanová, Ľ.: *Mikrobiológia, Príroda*, Bratislava, 1983). Hydinový trus je tiež zdrojom natívnych regulátorov rastu - auxínov (Kutina, J.: *Regulátory růstu a jejich využití v zemědělství a zahradnictví*, SZN Praha, 1977; Pejve, J.: *Biochémia pôd*, SVPL Bratislava, 1966).

Napriek vysokému podielu rastlinných živín, organických, ľahko humifikovateľných látok, ako i viacerých ďalších biologických a agrochemických účinných látok, je hydinový trus produkovaný hlavne v súvislosti so špecializovaným veľkochovom hydiny často neracionálne, málo efektívne využívaný, alebo je dokonca nepríjemným a nevyužitelným odpadom.

Teraz sa zistilo, že na báze úsuškov hydinového trusu sa dajú pripraviť kvalitné organo-minerálne hnojivá na výživu poľnohospodárskych plodín. Hnojivá sú pripraviteľné tlakovou granuláciou, komprimáciou, alebo extrudáciou zmesi obsahujúcej 6 až 75 hmot. % úsuškov hydinového trusu o obsahu vlhkosti 4,8 až 21,2 hmot. %. Úsušky môžu byť obohatené o stopové a sekundárne rastlinné živiny. Zmes ďalej obsahuje 25 až 94 hmot. % anorganických a/alebo organických látok obsahujúcich rastlinné živiny. Spracovanie zmesi sa uskutočňuje pri teplote 18 až 93 °C.

V záujme dosiahnutia vhodného pomeru všetkých biologických aktívnych látok ako aj pre dosiahnutie dobrých skladovacích a manipulačných vlastností produktu je vhodné, aby obsah šušiny hydinového trusu predstavoval 32,6 až 55 hmot. % produktu.

Použitie úsuškov hydinového trusu pri výrobe uvedeného organo-minerálneho hnojiva je racionálne z hľadiska technologického spôsobu jeho výroby, ako aj dosiahnutia vysokej využiteľnosti na organickú hmotu viazaných komplexov stopových prvkov. Z úsuškov hydinového trusu sa ako najvhodnejšie pre prípravu organo-minerálnych hnojív v zmysle navrhnutého riešenia ukázali úsušky slepačieho trusu získané v súvislosti s veľkochovmi nosníc a broilerov.

Prednosťou granulovaných organo-minerálnych hnojív podľa vynálezu je, že tieto sú na rozdiel od v súčasnosti produkovaného širokého sortimentu viaczložkových a špeciálnych multikomponentných priemyselných hnojív, nielen zdrojom agrochemicky a fyziologicky vyváženého komplexu rastlinných živín, ale sú tiež veľmi účinným zdrojom organickej humifikovateľnej zložky a celého radu biologicky účinných látok natívneho pôvodu. Vzhľadom na uvedené skutočnosti sú granulované organo-minerálne hnojivá podľa vynálezu vhodné pre základné hnojenie prihnojovanie pôdy pod zeleninu, ovocné a okrasné dreviny, vinnú révu, kvety, k výrobe pôdných substrátov pre okrasné rastliny a zeleninu, pre hnojenie a prihnojovanie rastlín pestovaných v kontajneroch, kvetináčoch a v rôznych balkónových nádobách,

sú veľmi vhodné tiež pre hnojenie a prihnojovanie v škôlkach, v intenzívne využívaných pestovateľských zariadeniach (fóliovníky, skleníky, pareniská a pod.), ako i pre hnojenie trávnikov a verejnej zelene.

Fyzikálno-chemické vlastnosti kombinovaných organo-minerálnych hnojív podľa vynálezu umožňujú ich racionálne skladovanie a aplikáciu.

Ďalej uvedené príklady ilustrujú a ozrejmujú, ale v žiadnom prípade nijako neobmedzujú predmet vynálezu.

P r í k l a d 1

Na 50 kg tekutého slepačieho trusu, charakteru pomerne hustej suspenzie, získavaného v súvislosti s veľkochovom nosníc a obsahujúceho: 0,87 hmot. % N; 0,43 hmot. % P; 0,38 hmot. % K; 0,63 hmot. % tuku; 3,32 hmot. % vlákniiny; 3,94 hmot. % popola; 1,62 hmot. % Ca; $9 \cdot 10^{-2}$ hmot. % Mg; 0,19 hmot. % Na; 0,40 hmot. % K; 11,2 mg Cu.kg⁻¹; 449 mg Fe.kg⁻¹; 132,6 mg Mn.kg⁻¹; 89,4 mg Zn.kg⁻¹ a 18,65 hmot. % sušiny sa za účinnej homogenizácie pridalo 2,85 kg technického fosforečnanu amónneho, 2,61 kg technickej močoviny a 0,26 kg technickej tiomočoviny. Pripravená suspenzia sa potom vysušila pomocou prúdovej sušiarne vyhrievanej pomocou zemného plynu - v prúde spalín zemného plynu. Získané úsušky obsahovali 94,1 hmot. % sušiny. K 15,7 kg úsuškov sa v homogenizátore typu Lüdige ďalej pridalo 3,48 kg technického síranu draselného a 0,82 kg technického oxidu horečnatého získaného termickým spracovaním magnezitu (tehliarskej múčky). Homogénna zmes, majúca charakter vláknito-práškovitej látky, sa spracovala do zhutnenej formy komprimáciou medzi rotujúcimi valcami a následnou čiastočnou dezintegráciou takto pripraveného komprimátu. Z dezintegrovaného komprimátu sa ako produkčná vytriedila frakcia veľkosti 1 až 4 mm. Tlakovou granuláciou pripravený granulát obsahoval 10,3 hmot. % celk. N, 10,0 hmot. % P₂O₅, 11,4 hmot. % K₂O, 3,6 hmot. % S a 2,8 hmot. % MgO.

P r í k l a d 2

Do vírivej sušiarne vyhrievanej spalínami zemného plynu sa kontinuálne dávkovala suspenzia hydínového trusu, získavaného v súvislosti s veľkochovom nosníc, charakterizovaného zložením uvedeným v príklade 1 a kvapalný koncentrát chelatizovaných sekundárnych a stopových prvkov. Na 100 kg tekutého kontinuálne dávkovaného slepačieho trusu sa do sušiarne pomocou peristatického - hadicového čerpadla plynule dávkovalo priemerne 8 kg kvapalného koncentráту sekundárnych a stopových prvkov. Používaný kvapalný koncentrát sekundárnych a stopových prvkov, ktorý mal charakter číreho vodného roztoku tmavozelenej farby bol pripravený postupnou homogenizáciou týchto zložiek:

	(kg zložky na 100 kg koncentráту)
Syntron C (cca 30%ný vodný roztok pentasodnej soli kyseliny dietyléntriámín pentaoctovej, C ₁₄ H ₁₈ N ₃ O ₁₀ Na ₅)	85,38
Kryštalický síran horečnatý, MgSO ₄ ·7H ₂ O	5,98
Kryštalický dusičnan vápenatý, Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	1,74

Kryštalický síran manganatý, $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	1,04
Kryštalický síran železnatý, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1,76
Kryštalický síran zinočnatý, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,47
Kryštalický síran kobaltnatý, $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,14
Kryštalický síran meďnatý, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,46
Kryštalická kyselina boritá, H_3BO_3	0,34
Kryštalický molybdenan amónny, $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,05
Termická kyselina trihydrogénfosforečná, H_3PO_4 (cca 56% P_2O_5)	2,64

Takto pripravený kvapalný koncentrát obsahoval: 0,59 hmot. % chelatizovaného Mg; 0,3 hmot. % chelatizovaného Ca; 0,24 hmot. % chelatizovaného Mn; 0,35 hmot. % chelatizovaného Fe; 0,11 hmot. % chelatizovaného Zn; 0,03 hmot. % chelatizovaného Co; 0,12 hmot. % chelatizovanej Cu; 0,06 hmot. % B; 0,027 hmot. % Mo; 1,25 hmot. % S; 5,85 hmot. % Na; 2,35 hmot. % N a 1,43 hmot. % P_2O_5 . Jeho pH bolo 7,23 a merná hmotnosť pri teplote miestnosti bola rovná $1320 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. K suspenzii slepačieho trusu sa ešte pred jeho dávkovaním do sušiarne pridalo na každých 100 kg tekutého hydínového trusu 0,5 kg kryštalického dikyanidu a 40 g 0,5%ného alkoholického roztoku kyseliny beta-indolyoctovej. Pridávané aditívy sa dokonale zhomogenizovali so suspenziou slepačieho trusu.

Na každých 50 kg obohatených úsuškov slepačieho trusu obsahujúcich 94 hmot. % sušiny (stanovené sušením do konštantnej hmotnosti pri teplote 102 až 105 °C) sa v homogénizátore typu Lödige pridalo 14,23 kg technického dihydrogénfosforečnanu amónneho, 17,41 kg technického K_2SO_4 , 14,36 kg technickej kryštalickej močoviny a 4,0 kg technického MgO (termicky spracovaného magnezitu - tzv. tehliarska múčka). Homogénna zmes sa ďalej spracovala granuláciou pôsobením tlaku medzi proti sebe sa otáčajúcimi hladkými valcami. Teplota komprimátu bola v rozmedzí 35 až 55 °C. Takto pripravený komprimát sa čiastočne dezintegroval a z produktu dezintegrácie sa vytriedila frakcia granulátu 2 až 4 mm.

P r í k l a d 3

V záujme posúdenia agronomickej účinnosti granulovaného organo-minerálneho hnojiva podľa vynálezu v porovnaní s bežným granulovaným priemyselným hnojivom, ako aj s pokusným variantom v rámci ktorého sa hydínový trus použil v zmesi s priemyselným hnojivom.

Pre malopolíčkový pokus bola ako plodina zvolená hlávkový šalát, a to z dôvodu jeho relatívne krátkej vegetačnej doby (v záujme rýchlejšieho otestovania granulovaného organo-minerálneho hnojiva podľa vynálezu). Pokus sa realizoval na nivnej pôde a to pod fóliovníkom a tiež na voľnej pôde.

Charakteristika stanovišta:

Parameter	Pôda pod fóliovníkom	Voľná pôda
C _{ox} v %	1,08	1,27
N celk. v %	0,18	0,20
pH (H ₂ O)	7,8	7,6
pH (KCl)	7,0	6,8
Doba trvania pokusu	25.3.-4.5	3.5. - 11.6
Veľkosť parcelky	10 m ²	10 m ²
Výsadba šalátu	30.3.	10.5.
Zber šalátu	4.5.	11.6.

Varianty pokusu:

- I. variant - nehnojená kontrola
- II. variant - 9,5 g N, 4,15 g P, 4,36 g K, 2,7 g CaO, 3,3 g MgO, 3,7 g S, 0,4 g Fe, 175 mg Mn, 87 mg B, 57 mg Zn, 45 mg Cu, 4,5 mg Co, 4,5 mg Mo, 8,0 mg Ti a 1,4 g CS(NH₂)₂ vo forme granulovaného organo-mineralného hnojiva podľa vynálezu na 1 m² (v 100 g hnojiva/m²)
- III. variant - 10 g N, 4,2g P a 4,2 g K vo forme granulovaného priemyselného hnojiva typu 11-15-15 (DEMETRA) a liadku amónneho s dolomitom (LAD 27,5) na 1 m² pôdy
- IV. variant - 10,2 g N, 4,2 g P, 4,35 g K₂O a 8,4 g Ca vo forme vodnej suspenzie čerstvého slepačieho trusu na 1 m² pôdy.

Účinnosť aplikovaných hnojív sa posudzovala na základe dosiahnutých úrod hlávkového šalátu v jednotlivých variantoch malopolíčkového pokusu a to tak pod fóliou ako i vo voľnej prírode. Dosiahnuté výsledky sú zhrnuté v tabuľke:

Pokus	Úroda hlávkového šalátu (t . ha ⁻¹)			
	Pod fóliou (t.ha ⁻¹)		Voľná pôda (t.ha ⁻¹)	
		(% voči kontrole)		(% voči kontrole)
I.	26,7	100,0	28,5	100,0
II.	39,6	148,3	41,5	145,7
III.	33,7	126,2	33,2	116,5
IV.	35,0	131,0	34,7	121,6

Výsledky malopolíčkových pokusov pri pestovaní hlávkového šalátu pod fóliou a vo voľnej pôde svedčia o vysokej agronomickej účinnosti granulovaného organo-mineralného hnojiva v zmysle vynálezu.

P r í k l a d 4

Do vírivej sušiarne sa kontinuálne dávkovala suspenzia hydínového trusu, získaná v súvislosti s veľkochovom nosníc a kvapalný koncentrát biogénnych prvkov lignosulfonátového typu pod komerčným označením BIOMEK.

Tento koncentrát stopových rastlinných živín obsahoval minimálne:

40	% sušiny
1,8	% železa
0,2	% medi
0,16	% zinku
0,65	% mangánu
0,1	% kobaltu
0,01	% molybdénu
a 0,2	% bóru.

Za účelom prípravy 500 kg stopovými prvkami obohatených úšuskov hydínového trusu sa na 1 386,5 kg suspenzie hydínového trusu (20% sušiny) dávkovalo 273,5 kg koncentráta BIOMEK.

Do homogenizátora opatreného pluhovým a nožovým miešadlom (systém fy. Lödige) sa potom postupne zadávkovalo:

500,0 h.d.	obohatených úšuskov hydínového trusu,
158,0 h.d.	síranu draselného,
142,3 h.d.	technického dihydrogénfosforečnanu amónneho (MAP),
130,0 h.d.	močoviny,
40,0 h.d.	technického oxidu horečnatého MAGNOVIT,
13,0 h.d.	technickej tiomočoviny - $CS(NH_2)_2$,
16,7 h.d.	mletého prírodného zeolitu ZEOCHEM.

Po zadávkovaní všetkých uvedených zložiek sa homogenizátor uzavrel a uviedli sa do činnosti miešadlá. Dvojminútovou homogenizáciou sa získalo 1 000 hmot. dielov zmesi pre jej následné spracovanie extrudáciou do zhutnenej formy.

Na zhutňovanie a tvarovanie pripravovanej organo-minerálnej zmesi sa používalo extrudáčne zariadenie obvykle používané v súvislosti s výrobou krmív a krmných zmesí. K extrudácii hnojivej organo-minerálnej zmesi dochádzalo v dôsledku pretlačenia zmesi cez horizontálne situovanú perforovanú maticu účinkom štyroch po povrchu matrice sa odvalujúcich rotačných telies tvaru komolých kužeľov. Veľkosť otvorov v matrici bola 5 mm. Po spodnej strane matrice rotoval nastaviteľnou rýchlosťou nôž, ktorý zabezpečoval rezanie extrudátu do formy valčekov dĺžky 5 až 7 mm.

Takýmto spôsobom pripravené granulované organo-minerálne hnojivo obsahovalo min. 9,5 % N, min. 9,5 % P_2O_5 a min. 10,5 % K_2O v bezchloridovej forme. Ďalej obsahovalo min. 2,7 % vápnika (vyjádrené ako CaO), min. 3,3 % horčíka (vo forme oxidu), min. 3,7 % síry a min. 0,4 % železa (ako Fe). Obsah stopových biogénnych rastlinných prvkov v ppm, resp. v mg/kg bol v organo-minerálnom hnojive takýto:

mangán	min. 1750 mg Mn . kg ⁻¹
zinok	min. 450 mg Zn . kg ⁻¹
meď	min. 570 mg Cu . kg ⁻¹

kobalt	min.	45 mg Co . kg ⁻¹
bór	min.	870 mg B . kg ⁻¹
titán	min.	80 mg Ti . kg ⁻¹
molybdén	min.	45 mg Mo . kg ⁻¹

Vodný výluh granulovaného organo-minerálneho hnojiva mal prakticky neutrálnu chemickú reakciu (pH 1%ného výluhu v prevarenej dest. vode pri teplote 25 °C : 7,05).

P r í k l a d 5

Do homogenizátora sa predložilo 3,0 t úsuškov hydínového trusu (SUHYT) a postupne sa ďalej pridalo 150 kg síranu draselného, 320 kg práškového trojitého superfosfátu (SFT), 665 kg mletého fosforitu, 820 kg technickej močoviny (jemne kryštalickej) a 45 kg technickej kryštalickej tiomočoviny. Homogenizáciou tejto zmesi sa získalo 5 t práškovo-vláknitého materiálu, ktorý sa ďalej spracoval do formy granulátu extrudáciou na zariadení obdobnej konštrukcie ako je uvedené v príklade 4.

Získané granulované organo-minerálne hnojivo obsahovalo 10,2 hmot. % celk. dusíka, 11,5 hmot. % celkového P₂O₅, cca 6,0 hmot. % K₂O a cca 1,0 hmot. % síry.

P r í k l a d 6

Do bubnového granulátora sa priemerne hodinove dávkovalo:
 9,3 t práškového trojitého superfosfátu (44 % P₂O₅),
 0,6 t úsuškov hydínového trusu (získaných v prúdovej sušiarňi typu Seidler fy, TCW),
 1,9 t granulačnej kvapaliny pozostávajúcej z 540 kg zahustených sulfitových výpalkov (44 % suš.) a 1360 kg cca 20%nej čpavkovej vody.

Ďalej sa do granulačného bubna pridával vratný materiál pozostávajúci z podsitného a dezintegrovaného nadsitného podielu, pričom hmotnostný pomer dávkových surovín k reciklujúcemu materiálu sa pohyboval od 1 : 2,5 až 1 : 3,5. Surový granulát získavaný v granulačnom zariadení sa sušil prechodom cez bubnovú sušiareň. Vytriedením produkčnej frakcie veľkosti 2 až 4 mm sa uvedeným spôsobom pripravovalo cca 10 t/h organo-minerálneho fosforečného granulovaného hnojiva, v ktorom obsah P₂O₅ bol rovný cca 40 %. Granulované organo-minerálne hnojivo obsahovalo priemerne 5 % agronomicky účinnej, ľahko humifikovateľnej organickej zložky, tvorenej zmesou hydínového trusu a derivátov lignínu.

P r í k l a d 7

V prietochom žlabovom homogenizátore sa pripravovala zmes nasledujúceho zloženia pre prípravu granulovaného organo-minerálneho hnojiva:

- 75,0 h.d. úsuškov hydínového trusu, pripravovaných sušením 18 až 20%nej suspenzie hydínového trusu v kontinuálne pracujúcej prúdovej sušiarňi,
- 7,22 h.d. práškového trojitého superfosfátu (44 % P₂O₅)
- 7,70 h.d. draselnej soli - technického chloridu draselného (60 % K₂O),
- 4,33 h.d. mletého fosforitu (30 % P₂O₅),
- 5,75 h.d. homogénnej suspenzie čerstvého hydínového trusu (20% sušiny).

Homogénna zmes sa ďalej kontinuálne granulovala prechodom cez extrudačný granulátor, používaný obvykle na granuláciu krmných zmesí. Uvedeným spôsobom sa získalo granulované organo-minerálne hnojivo v tvare valčekov, ktoré obsahovalo:

2,5 % N, 7,0 % P_2O_5 , a 6,5 % K_2O .

P r í k l a d 8

Do šaržovite pracujúceho miešača firmy Lödige typu FM/D sa postupne predložilo:

60,0 kg úsuškov hydínového - slepačieho trusu z veľkochovu nosníc,

25,0 kg zachyteného úletu z magnezitových pecí dodávaného pod komerčným označením MAGNO-VIT

15,0 kg mletého prírodného zeolitu ZEOCHEM

Dôkladnou homogenizáciou získaná zmes sa kompakáciou medzi hladkými vahami spracovala do formy prevažne súvislého plastu, ktorý sa následne čiastočne dezintegroval a zo zmesi po dezintegrácii sa vytriedil finálny produkt - kompakované organo-minerálne hnojivo s obsahom horčička, vápnika a pozvoľne pôsobiaceho dusíka vo forme zrna veľkosti 1 až 5 mm.

P r í k l a d 9

Do miešaného zásobníka tekutého slepačieho trusu z veľkochovu nosníc umiestneného pred vírivou sušiarňou hydínového trusu sa na $5 m^3$ tekutého trusu pridalo 500 kg mletého prírodného zeolitu pod komerčným označením Nitrosorb. Hydínový trus obsahoval 21,5 hmot. % sušiny a mletý zeolit Nitrosorb obsahoval 5 hmot. % vlhkosti. Zmes po zhomogenizovaní sa kontinuálne dávkovala do sušiarne v množstve 0,3 až 0,4 $kg \cdot s^{-1}$. Vírivá sušiareň bola vyhrievaná priamymi spalínami zemného plynu. Hodinove sa zo sušiarne získavalo priemerne 400 kg medziproduktu, ktorý obsahoval 65,7 % hmot. sušiny hydínového trusu, 25,2 hmot. % sušiny zeolitu a 9,1 hmot. % vlhkosti.

Získaný medziprodukt sa v hmotnostnom pomere 1 : 1 zhomogenizoval s jemne mletým dolomitickým vápencom. Následnou extrudáciou pri teplote 80 až 95 °C sa získalo organo-minerálne hnojivo obsahujúce pozvoľne pôsobiaci dusík, horčička a vápanik.

P r í k l a d 10

Do miešaného zásobníka tekutého slepačieho trusu z veľkochovu nosníc umiestneného pred vírivou sušiarňou hydínového trusu sa na $5 m^3$ tekutého trusu pridalo 500 kg mletého prírodného zeolitu. Hydínový trus obsahoval 21,5 hmot. % sušiny a mletý zeolit Nitrosorb obsahoval 5 hmot. % vlhkosti. Zmes po zhomogenizovaní sa kontinuálne dávkovala do sušiarne v množstve 0,3 až 0,4 $kg \cdot s^{-1}$. Vírivá sušiareň bola vyhrievaná priamymi spalínami zemného plynu. Hodinove sa zo sušiarne získavalo priemerne 400 kg organo-minerálneho hnojiva, ktoré obsahovalo 65,7 hmot. % sušiny hydínového trusu, 25,2 hmot. % sušiny zeolitu a 9,1 hmot. % vlhkosti. Takto pripravená zmes sa spracovala na granulované organo-minerálne hnojivo spôsobom podľa príkladu 2.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

Kombinované organo-minerálne hnojivo na hnojenie poľnohospodárskych kultúr pripraviteľné tlakovou granuláciou, komprimáciou, alebo extrudáciou zmesi obsahujúcej 6 až 75 hmot. % úsuškov hydínového trusu, prípadne obohatených o sekundárne a stopové rastlinné živiny, s obsahom vlhkosti 4,8 až 21,2 hmot. % a 25 až 94 hmot. % anorganických a/alebo organických látok obsahujúcich rastlinné živiny, pri teplote 18 až 93 °C.