



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255812

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 05 D 3/02

(22) Přihlášeno 21 03 85

(21) PV 1985-85

(40) Zveřejněno 13 08 87

(45) Vydáno 15 12 88

(75)
Autor vynálezu

KRAFT JAROSLAV ing., LOVOSICE, KLEIN KAREL ing., DOLNÍ ZÁLEZLY,
VOKŘÁL VÁCLAV ing., LIBOCHOVICE, GALIA MILAN ing., LITOMĚŘICE,
ČAMPULKOVÁ JARMILA, LOVOSICE

(54) Pevné vápenatodusíkaté hnojivo v granulované formě

Řešení popisuje složení pevného vápenatodusíkatého hnojiva v granulované formě, vhodného pro pozemní aplikaci běžnými typy rozmetadel. Při granulaci se získají i granuly větších průměrů, které lze využít pro letecké hnojení lesních porostů. Agrochemicky působí hnojivo příznivě na otupování půdní kyselosti, a to nejen v důsledku přítomnosti ve vodě nerozpustných solí vápníku nebo hořčíku, ale i obsahem vodorozpustného vápníku, který je schopen velmi rychle upravit půdní reakci.

Předmětem vynálezu je pevné vápenatodusíkaté hnojivo s případným obsahem hořčíku.

Vedle hlavních živin - dusíku, fosforu a draslíku je čtvrtým biogenním prvkem v pořadí důležitosti vápník. Jeho přítomnost výrazně ovlivňuje půdní reakci (pH) a příjem živin rostlinami. Potřebu vápnění ovlivňuje druh půdy, množství srážek i množství vápníku, odčerpaného vegetací. V důsledku intenzivní průmyslové činnosti dochází v posledních letech k nežádoucímu poklesu pH značné části půd, a to nejen u intenzivně obdělávaných ploch, ale zejména u lesních porostů. To vyvolává zvýšené nároky na jejich vápnění. V oblasti lesního hospodářství se dosud ve větší míře problematika zvýšení půdní kyselosti neřešila.

K úpravě půdního prostředí se běžně používají jemně mleté materiály se zásaditou reakcí v práškovité formě, mezi něž patří vápenec, dolomit, magnezit, kalcit, vápenaté a hořečnaté úlety, pálené vápno, oxid hořečnatý aj. Dalším zdrojem vápníku jsou suroviny s větším obsahem vlhkosti, jako je hydratované vápno, kaly z čistíren odpadních průmyslových vod, cukrovarnické kaly apod.

Manipulace s posledně jmenovanou skupinou látek je obtížná, fyzicky náročná, chybějí vhodná zařízení k jejich rovnoměrné aplikaci. U práškovitých jemně mletých materiálů dochází při hnojení k hygienickým a ekologickým problémům. Při jejich použití ke hnojení lesních porostů poškozených kyselým deštěm se jednotlivé částice zachycují na větších stromů, jehličí a listech, kde působí negativně; přitom nemohou plnit svoji základní funkci, tj. snížení půdní kyselosti.

Jeden ze způsobů hnojení lesů poškozených kyselým deštěm provádí v NSR firma SCHERING (Europa Chem. (18), 297 (1984-06-28)) vývojovým pomalu působícím suspenzním hnojivem. Suspenze obsahuje 10 až 20 % Mg, 8 % K, 4 % Ca, a malé množství NPK a kyseliny fosforečné (do 5 %).

Jiné řešení představuje výroba speciálního granulovaného hnojiva určeného pro lesní porosty, jehož granule jsou dostatečně velké a s takovou hmotností, že propadnou bez obtíží větve stromů. Značného pokroku při zvládnutí technologie granulace dosáhla norská firma NORSK HYDRO, která vyvinula proces na přípravu granulátu s velikostí částic 4 až 11 mm. Talířovou granulací dle US pat. č. 4 068 064 a US pat. 3 408 169 je možno vyrábět hrubozrnný dusičnan amonný, močovinu, kombinované hnojivo NPK a ledek vápenatý, jež splňují požadavky pro letecké hnojení lesů.

Připravu vápenatodusíkaté suspenze uvádí Čs. AO 207 849. Její využití však přichází v úvahu především pro pozemní, případně letecké hnojení zemědělských kultur, zatímco letecké ošetření lesních porostů je spojeno s obdobnými problémy jako použití jemně mletých surovin.

Výše uvedené nedostatky odpadají při použití pevného vápenatodusíkatého hnojiva v granulované formě s velikostí částic 0,5 až 20 mm, vyrobeného podle předkládaného vynálezu, které obsahuje 2 až 12 % hmotových vodorozpustného oxidu vápenatého ve formě dusičnanu vápenatého a 25 až 80 % hmotových ve vodě nerozpustného oxidu vápenatého a/nebo hořečnatého ve formě alespoň jedné látky ze skupiny zahrnující uhličitán, fosforečnan, síran, hydroxid, oxid vápenatý, oxid hořečnatý, dolomit, magnezit, hydratované vápno, vápenec, pálené vápno, odpadní kaly čistíren průmyslových vod a odpadní kaly cukrovarů.

Výhodou hnojiva podle předmětu vynálezu je jeho bezprašnost a rovnoměrná rozmetatelnost při pozemní aplikaci ve formě granulí o velikosti, která odpovídá granulometrii běžně vyráběných hnojiv. Při letecké aplikaci velkých granulí je hnojivo možno využít k ošetření lesních porostů (dostatečná hmotnost granulí zajistí propad hnojiva větve až na povrch terénu). V obou případech se v důsledku přítomnosti vápníku ve vodorozpustné formě dosáhne rychlého otupení půdní kyselosti, což je zvláště významné především u lesů poškozených kyselými exhalacemi. Hnojivo lze vyrobit nebo diskontinuální metodou, zahrnující důkladnou homogenizaci taveniny dusičnanu vápenatého s jemně mletou složkou, obsahující vápník a/nebo

hořčík, případně s odvodněnými kaly z čistíren průmyslových vod nebo s kaly z cukrovarů. Homogenní směs se granuluje známým způsobem.

V závislosti na použité výchozí surovině jsou získávány různé typy hnojiva s rozdílným obsahem živin (N, CaO, MgO, příp. P_2O_5), jejichž chemické, fyzikálně-mechanické a agrochemické vlastnosti jsou ve srovnání s původními substráty výrazně lepší. Hnojivo vykazuje velmi nízkou spékavost (0 až 80 N), která je srovnatelná s nejlepšími typy povrchově upravených hnojiv (NPK-1, GVH). Vysoká pevnost granulí (pro částice o velikosti 2,8 až 3,15 mm v rozmezí 30 až 70 N) je zárukou nízkého otěru při přepravě, skladování a manipulaci. Příznivý agrochemický efekt je zajištěn přítomností části vápníku ve vodorozpustné formě. Hnojivo nepůsobí korozi konstrukčních ocelí a barevných kovů.

Příklady provedení

P ř í k l a d 1

K 304 g taveniny dusičnanu vápenatého, obsahující 13,14 % dusíku, 26,29 % CaO vodorozpustného a 23,0 % H_2O , zahřáté na 65 °C, se postupně přidalo 696 g jemně mletého vápence (propad sítem 0,040 mm 55,6 %) s obsahem 54,8 % CaO celkového. Za stálého míchání se směs ochladila na 39 °C, vložila do granulačního bubínku a granulovala po dobu 5 minut. Vzniklé granule o velikosti od 1 do 16 mm obsahovaly 4 % N, 46,13 % CaO celk., z toho 8 % ve vodorozpustné formě; vlhkost granulátu dosáhla 7 %. Po ochlazení na laboratorní teplotu byly stanoveny základní fyzikálně-mechanické veličiny. Průměrná sypná hmotnost granulátu byla 1 080 kg/m³. Pevnost granulí byla vyšší než je obvyklé u běžných typů jednosložkových i kombinovaných hnojiv, u frakce 2,8 až 3,15 mm byla 62 N, u frakce 4 až 5 mm 161 N, u frakce 6,3 až 8 mm byla větší než 220 N. Spékavost frakce 2 až 4 mm, stanovená penetračním testem, činila pro neupravené hnojivo 55 N, u frakce 4 až 5 mm 60 N. Granulát běžného zrnění (1 až 4 mm) je vhodný pro pozemní aplikaci, větší frakce pro letecké hnojení lesních porostů.

P ř í k l a d 2

211 g taveniny tetrahydrátu dusičnanu vápenatého o složení 11,86 % N, 23,72 % CaO vod., 30,52 % H_2O se zahřálo na 60 °C a smíchalo se 789 g jemně mletého magnezitu (propad sítem 0,040 mm 47,4 %), obsahujícího 14,79 % CaO a 30,78 % MgO. Po důkladné homogenizaci se směs granulovala v laboratorním bubínku po dobu 5 minut. Byly získány granule o velikosti od 0,5 do 18 mm, které obsahovaly 2,5 % N, 16,68 % CaO celk., z toho 5 % ve vodorozpustné formě, 24,3 % MgO celk. a 6,4 % vody. Po ochlazení na laboratorní teplotu byly proměřeny vlastnosti materiálu. Průměrná sypná hmotnost granulátu byla 1 050 kg/m³, pevnost granulí u frakce 2,8 až 3,15 mm 25 N, u frakce 4 až 5 mm 65 N, u frakce 6,3 až 8 mm 110 N. Spékavost stanovená penetračním testem byla u neupraveného hnojiva s velikostí částic 2 až 4 mm 50 N. Toto vápenato-hořečnato-dusíkaté hnojivo je možno aplikovat pozemními rozmetadly (granule 1 až 5 mm), větší frakce lze využít pro letecké hnojení lesních porostů.

P ř í k l a d 3

169 g taveniny tetrahydrátu dusičnanu vápenatého o složení jako v příkladu 2 se zahřálo na 70 °C. Postupně se přidalo 831 g jemně mletého vápence o složení jako v příkladu 1. Teplota směsi se udržovala mírným zahříváním na 60 až 70 °C. Homogenní materiál o teplotě 65 °C se vložil do granulačního bubínku, kde se za mírného chlazení vzduchem granuloval po dobu 5 minut. Získané granule o velikosti 1 až 20 mm obsahovaly 2 % N, 49,55 % CaO celk., z toho 4 % ve vodorozpustné formě z 5 % vlhkosti. Po ochlazení na laboratorní teplotu byly stanoveny fyzikálně-mechanické parametry hnojiva. Byla zjištěna vysoká pevnost granulí, která činila u frakce 2,8 až 3,15 mm 69 N, u frakce 4 až 5 mm 97 N a u frakce 6,3 až 8 mm 188 N. Průměrná sypná hmotnost byla 1 150 kg/m³, spékavost neupraveného materiálu, stanovená penetračním testem, byla pro frakci 2 až 4 mm a 4 až 5 mm nulová. Produkt s granulometrií odpovídající běžným typům hnojiv je vhodný pro pozemní vápnění, větší frakce pro letecké hnojení lesních kultur.

P ř í k l a d 4

Ke 337 g taveniny tetrahydrátu dusičnanu vápenatého o složení jako v příkladu 2, zahřáté na 70 °C, se nejprve přidalo 140 g technického vápenného hydrátu, obsahujícího 71,5 % CaO. Následně se k vzniklé směsi přidalo 123 g jemně mletého fosfátu (propad sítem 0,063 mm 52 %) s obsahem 34,4 % P_2O_5 a 54,7 % CaO, dále pak 350 g jemně mletého dolomitu (propad sítem 0,040 mm 60 %), který obsahoval 36,3 % CaO a 8,8 % MgO. Teplota směsi se udržovala na 60 °C. Po důkladné homogenizaci se materiál granuloval v granulačním bubínku po dobu 3 minut. V okamžiku, kdy se začínaly tvořit granule, se do bubínku přidalo 50 g jemně mletého dolomitu o výše uvedeném složení. Po ochlazení na laboratorní teplotu se získal produkt s velikostí granulí 1 až 20 mm, který obsahoval 4 % N, 39,3 % CaO celk., z toho 8 % ve vodorozpustné formě, 3,5 % MgO, 4,2 % P_2O_5 a 10,5 % vlhkosti. Pevnost granulí frakce 2,8 až 3,15 mm dosáhla 30 N, spékavost, stanovená penetračním testem, se pohybovala na hladině 80 N. Průměrná sypná hmotnost granulátu byla 1 120 kg/m³. Vzhledem k obsahu vodorozpustného vápníku a přítomnosti hydroxidu vápenatého je hnojivo vhodné k úpravě pH velmi kyselých půd.

P ř í k l a d 5

K 504 g taveniny tetrahydrátu dusičnanu vápenatého o složení jako v příkladu 2, zahřáté na 65 °C, se přidalo 170 g jemně mletého oxidu vápenatého s obsahem 95 % CaO. Po proběhnutí hydratační reakce, kterou se odčerpala část vody obsažená v tavenině tetrahydrátu dusičnanu vápenatého, se ke směsi přimíchalo 80 g vysušeného sráženého $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ se 30 % CaO a 244 g jemně mletého vápence o složení jako v příkladu 1. Po důkladné homogenizaci, při které se udržovala teplota 65 až 70 °C, se směs vložila do granulačního bubínku a za mírného chlazení vzduchem granulovala po dobu 5 minut. Po ochlazení na laboratorní teplotu se získaly granule s velikostí 1 až 18 mm, které obsahovaly 6 % N, 43,9 % CaO celk., z toho 12 % ve vodorozpustné formě a 9,9 % vlhkosti. Sypná hmotnost produktu byla 1 090 kg/m³, pevnost granulí frakce 2,8 až 3,15 mm 35 N a spékavost, stanovená penetračním testem, 75 N. Hnojivo o velikosti granulí 1 až 5 mm lze využít pro vápnění zemědělských kultur, větší frakce pro úpravu pH půdy v lesních porostech.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Pevné vápenatodusičkaté hnojivo v granulované formě s velikostí částic 0,5 až 20 mm vyznačené tím, že obsahuje 2 až 12 % hmotových vodorozpustného oxidu vápenatého ve formě dusičnanu vápenatého a 25 až 80 % hmotových nerozpustného oxidu vápenatého a/nebo hořečnatého ve formě alespoň jedné látky ze skupiny zahrnující uhličitán, fosforečnan, síran, hydroxid, oxid vápenatý, oxid hořečnatý, dolomit, magnezit, hydratované vápno, vápenec, pálené vápno, kaly čistíren průmyslových vod, odpadní kaly cukrovarů.