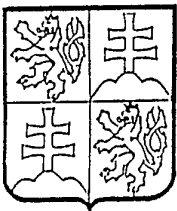


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS 277146

(21) Číslo přihlášky : 5638-90

(22) Přihlášeno : 15.11.90

(30) Prioritní data :

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.³ :

C 05 G 1/00

(40) Zveřejněno : 17.06.92

(47) Uděleno : 30.09.92

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 18.11.92

(73) Majitel patentu : Výzkumný ústav anorganické chemie, s. p., Ústí nad Labem, CS

(72) Původce vynálezu : Kubíček Jaroslav ing., Velké Žernoseky, CS;
Hegner Pavel ing. CSc., Ústí nad Labem, CS;
Kubelka Lubomír ing., Dubí u Teplic, CS;
Michněvič Eugen ing., Praha, CS;
Martinů Vlastimil RNDr., Znojmo, CS

(54) Název vynálezu : Hnojivo pro lesní kultury

(57) Anotace :

Řešení se týká složení hnojiva vhodného pro oblasti dlouhodobě zatížené imisemi oxidu siřičitého. Podstata hnojiva, majícího hmotnostní poměr $N : P : K = 0,8$ až $2 : 1 : 0,5$ až $2,2$ spočívá ve vymezení hmotnostního poměru $P : Mg = 1 : 0,4$ až $1 : 0,6$ a hmotnostního poměru $P : Ca = 1 : 1$ až $1 : 1,5$ v tomto hnojivu.

Vynález se týká složení hnojiva pro lesní kultury v oblastech dlouhodobě zatížených imisemi oxidu siřičitého.

Obnova lesa v oblastech zasahovaných zejména imisemi SO_x , NO_x a těžkých kovů, vyžaduje úpravu půdních podmínek na takové hodnoty, které jsou únosné pro zakládání lesní kultury. Zhoršení půdních podmínek v imisních oblastech je přímo úměrné intenzitě zatížení plochy imisemi a době, po kterou je plocha tomuto zatížení vystavena. Imise vedou k okyselení půdního prostředí, které je doprovázeno ztrátou basických iontů v horizontech, ve kterých se nacházejí kořeny sazenic lesních dřevin.

Obnova lesních kultur v imisních oblastech vyžaduje úpravu půdní kyselosti a dodání základních živin. Hodnota pH se upravuje vápněním a základní živiny NPK jsou dodávány hnojením. Hnojení zalesňovaných ploch se provádí s použitím různých typů hnojiv a tomu odpovídajícími technologiemi, jako např. dle čs. patentu č. 188886, čs. autorského osvědčení č. 201231, čs. autorského osvědčení č. 222836, 222867 a čs. patentem č. 276123. V citovaných vynálezech je poměr živin definován ve velmi širokých mezích bez určení poměru živin k vápníku a hořčíku, což odporuje našim poznatkům. V imisních oblastech lze totiž s úspěchem aplikovat jen specializovaná hnojiva s velmi úzkým rozmezím poměru jednotlivých živin a zejména s úzkým poměrem vápníku a hořčíku k ostatním živinám.

U hnojiv, která jsou používána, resp. jsou alespoň popsána a obsahující hořčík a vápník byly výpočtem zjištěny následující hmotnostní poměry námi sledovaných prvků:

Druh hnojiva	poměr P : Mg	poměr P : Ca
Fertilinz	1 : 0,35	1 : 0,14
Dukofert U	1 : 0,72	1 : 0,002
AO č. 266 446	1 : 0,75	1 : 0,1
AO č. 267 620	1 : 0,17	1 : 2,4
Preform (Pat. 276 123)	1 : 0,19	1 : 2,6

Používáním tvarovaného hnojiva podle čs. autorského osvědčení č. 267620 s definovaným poměrem vápníku k ostatním živinám vedlo zpočátku k příznivým výsledkům na kulturách, kde bylo aplikováno. Při pokračujících imisích je však prováděno opakované vápnění ploch, čímž se obsah vápníku na takto ošetřovaných plochách upravuje na hodnoty vhodné pro růst kultur. Lokální působení, resp. aplikace tvarovaného hnojiva podle čs. autorského osvědčení č. 267620 po zvýšení obsahu vápníku opakovaným vápněním znamenalo překročení optimálního poměru tohoto prvku k ostatním živinám, což limitovalo účinek tohoto hnojiva. Prostým snížením obsahu vápníku v hnojivu podle citovaného autorského osvědčení však k obnově dříve dosahovaného efektu nevedlo. Bylo zřejmé, že chemismus půdního prostředí se upravil a posunul tak, že bylo nutno započít s experimentálními pracemi, které by vedly k určení limitujících faktorů.

Lokální aplikace vápníku v hnojivu nemůže nahradit celoplošné vápnění. Vápník z komplexního hnojiva upravuje lokální podmínky pro využití živin z hnojiva, ale nemůže ovlivnit půdní prostředí celého pozemku. Za situace, kdy v dlouhodobě imisemi zatížených oblastech bude nutné opakované vápnění, bylo hledáno složení hnojiva (poměr živin), ve kterém by základní živiny byly v optimálním zastoupení a poměru a zaručovaly výživu stromových kultur s přihlédnutím k opakovanému vápnění.

Výsledkem těchto prací je hnojivo pro lesní kultury v oblastech dlouhodobě zatížených imisemi oxidu siřičitého obsahující N, P, K, Mg, Ca a s hmotnostním poměrem $N : P : K = 0,8$ až $2,0 : 1 : 0,5$ až $2,2$ podle předkládaného vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že hmotnostní poměr $P:Mg = 1 : 0,4$ až $1 : 0,6$ a poměr $P : Ca = 1 : 1$ až $1 : 1,5$.

Výhodnost specializovaného hnojiva podle vynálezu spočívá v tom, že vymezením poměru $P : Mg$ na $1 : 0,4$ až $1 : 0,6$ a současně při poměru $P : Ca = 1 : 1$ až $1 : 1,5$ se u hnojiv zvýší účinnost o cca 20 %.

Vysoké účinnosti hnojiva podle vynálezu se vlastně dosahuje využitím poznatku, že v imisních oblastech je zapotřebí vysoký a zcela konkrétní obsah vápníku v hnojivu, ale vzhledem k neurčitosti o obsahu vápníku v půdě vlivem umělých zásahů - vápnění, musí být část vápníku nahrazena hořčíkem, aby došlo k optimálnímu využití všech živin vnášených hnojivem.

Důvody, které vedou k objasnění skokového zvýšení účinnosti hnojiva podle vynálezu je nutno hledat ve fyziologických funkcích těchto živin v rostlinách. Zastoupení fosforu v nukleových kyselinách, enzymech a koenzymech, které se uplatňují v energetickém systému živých organismů, je nejdůležitější. V tomto případě však nejen u vyšších rostlin, v našem případě u sazenic, ale především pro půdní mikroflóru stanoviště, ve kterém sazenice rostou. Je známo, že v průběhu retrogradačního procesu dochází nejen ke změně chemismu, ale vlivem těchto nepříznivých změn i k velmi silné změně půdní mikroflóry, jejíž složení se v druhovém zastoupení i v četnosti podstatně zhoršuje. Vysoké zastoupení fosforu v hnojivu a jeho ochranná vazba na hořčík umožňují využít dodaného fosforu nejen sazenicemi, ale především půdními mikroorganismy k jejich rozvoji a vytváření lepšího půdního prostředí pro rozvoj kořenové soustavy.

Neméně důležitá je v tomto případě i biologická fixace fosforu, která zvyšuje využití fosforu, protože snižuje jeho ztráty a ztráty vzniklé retrogradací.

Fyziologická funkce hořčíku daná jeho zastoupením v molekule chlorofylu je v imisních oblastech nezastupitelná. Ohrožení listové zeleně v imisních podmínkách je totální a bez dostatečného přísunu hořčíku je její obnova nemyslitelná.

Dalšími důvody, kterými je možno objasnit zjištěný skokový nárůst účinnosti je chování sloučenin fosforu za poměrné přítomnosti hořčíku v podmínkách imisních půd. Je známo, že vazba fosforu na kationt vápníku je v imisních podmínkách podstatně

labilnější, než v normálních půdách. Tato skutečnost má za důsledek jeho zvrhávání se do velmi těžko rozrušitelných vazeb s kationty hliníku a železa. Za přítomnosti vápníku a hořčíku se fosfor přednostně váže na hořčík a tato vazba je v imisních oblastech stabilnější než vazba na vápník a proto nedochází k jeho retrogradaci do vazeb na železo a hliník. Uvolňování fosforu probíhá pomaleji než z vazby na vápník a tím i dlouhodoběji. Tato skutečnost není v podmínkách hnojení lesních kultur na závadu, ale spíše naopak.

Výhodná je aplikace pomocí tablet, granulí, tyčinek apod. Hnojivo podle vynálezu lze aplikovat na povrch půdy nebo je mělce zapravit do půdy. Podle formy hnojiva je možná bodová nebo plošná aplikace.

Surovinami zabezpečující poměr fosforu a hořčíku mohou být kyselina fosforečná, fosfosloučeniny vápníku, draslíku nebo hořčíku, případně jiných kationtů. Hořčík může být přítomen jako fosforečnan, síran, dusičnan, chlorid, uhličitán nebo oxid.

Příklady provedení

Příklad 1

Byly připraveny tablety o hmotnosti 12 g/ks s poměrem $P : Mg = 1 : 0,3$ a $P : Ca = 1 : 0,15$ a tablety podle vynálezu s poměrem $P : Mg = 1 : 0,45$ a $P : Ca = 1 : 1,35$ o stejné hmotnosti. Obě hnojiva (množství a poměr $N:P:K$ stejný) byla aplikována v oblasti Krušných hor v nadmořské výšce 800 m v imisním pásmu zatížení A. Hnojiva byla použita k sazenicím smrku pichlavého v dávce 4 tablety na sazenici. Vlastní aplikace hnojiva byla provedena rok po výsadbě obalových sazenic. V druhém roce trvání pokusu založeného ve znárodněných blocích byly naměřeny statisticky významné rozdíly v délce jehlic o 19,5 % ve prospěch hnojiva podle vynálezu a statisticky významné zvýšení přírůstků terminálních výhonků o 23,6 % sazenic, u kterých bylo aplikováno hnojivo podle vynálezu.

Příklad 2

Byly vyrobeny tablety podle čs. autorského osvědčení č. 267620 s poměrem $N : P : K : Mg : Ca = 1,9 : 1,2 : 1 : 0,25 : 2,6$ a tablety podle vynálezu s poměrem živin $1,9 : 1,2 : 1 : 0,7 : 1,7$. Obě hnojiva byla tabletována na hmotnost 15 g/ks. Srovnávací pokus byl proveden rok po výsadbě modřínů. Jednotlivé parcely byly uspořádány do znárodněných bloků. Pokus byl založen v hřebenových partiích Jizerských hor. Ke každé sazenici modřínu byly aplikovány 3 tablety jednoho z obou druhů hnojiv. V druhém roce po aplikaci hnojiva byla měřena celková výška sazenic. Statistickým zpracováním bylo zjištěno, že přes značnou variabilitu byla průměrná výška sazenic po hnojení tabletami podle vynálezu o 22 % vyšší než po hnojení srovnávacím hnojivem.

Příklad 3

V pokusu bylo použito hnojivo s poměrem $N : P : K : Mg : Ca = 3,3 : 1 : 1,14 : 0,75 : 0,03$ a hnojivo podle vynálezu s poměrem

živin 1,45 : 1 : 0,73 : 0,51 : 1,2. Aplikace těchto obou hnojiv na smrk ztepilý v nadmořské výšce 750 m v imisním pásmu A měla neobyčejně příznivý vliv nejen na růst nadzemní části, ale i kořenové soustavy. Ve srovnávacím pokusu uspořádaném do znárodných bloků se oproti nehnojené kontrole potvrdilo, že po opakovaném vápnění musí nezbytně následovat výživný zásah a že jediné harmonicky prováděná výživa přináší optimální efekt.

Hnojivo	přírůstek terminálů	přírůstek kořenové hmoty
vápnění 2x 3,5 t CaCO_3 /ha	100 %	100 %
hnojivo podle vynálezu + 2x vápnění 3,5 t CaCO_3 /ha	129 %	134 %
kontrolní hnojení + 2x vápnění 3,5 t CaCO_3 /ha	116 %	108 %

Příklad 4

Hnojivo podle vynálezu bylo vyrobeno tak, že do vodného roztoku H_3PO_4 (29,6 kg 76%ní H_3PO_4) se za míchání přidal vodný roztok KOH (7,5 kg pevného KOH), do získaného horkého roztoku se zvolna zamíchávala magnezitová moučka (8 kg, obsah MgO 75 %) a jemně mletý CaCO_3 (21,7 kg 98%ní CaCO_3). Potom se do reakční směsi přidala technická močovina (22,1 kg) a formaldehyd (11,7 kg 37%ní CH_2O). Konečná reakční kaše byla usušena a tvarována. Takto připravené hnojivo bylo použito v příkladu 3.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

Hnojivo pro lesní kultury v oblastech dlouhodobě zatížených imisí oxidu siřičitého obsahující N, P, K, Mg, Ca a s hmotnostním poměrem N:P:K = 0,8 až 2,0 : 1 : 0,5 až 2,2 vyznačené tím, že hmotnostní poměr P:Mg = 1 : 0,4 až 1 : 0,6 a P : Ca = 1 : 1 až 1 : 1,5.

Konec dokumentu
