

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

290 071

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 3572

(22) Přihlášeno: 03.06.1996

(30) Právo přednosti:
13.06.1995 DE 1995/19521502

(40) Zveřejněno: 15.07.1998
(Věstník č. 7/1998)

(47) Uděleno: 26.03.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 15.05.2002
(Věstník č. 5/2002)

(86) PCT číslo: PCT/EP96/02390

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/41779

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:
C 05 G 3/00

(73) Majitel patentu:

K + S AKTIENGESSELLSCHAFT, Kassel, DE;

(72) Původce vynálezu:

Horchler von Locquenghien Klaus Dr., Limburgerhof,
DE;
Engelhardt Karl Dr., Sauerlach, DE;
Kleinbach Eberhard, Ludwigshafen, DE;
Müller Michael Wolfgang Dr., Biblis, DE;

(74) Zástupce:

Švorčík Otakar JUDr., Hájkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

Enkapsulované granulované hnojivo

(57) Anotace:

Granulované hnojivo enkapsulované v ethylenovém
kopolymeru nesoucím karboxylové skupiny, přičemž tyto
karboxylové skupiny mohou být také ve formě solí
alkalických kovů, kovů alkalických zemin nebo solí
amonných přičemž uvedený ethylenový kopolymer nesoucí
karboxyskupiny je vytvořen z

a) 75 až 90 hmotn. % ethylenu a

b) 10 až 25 hmotn. % alfa-olefinické nenasycené C₃ až C₈
alkylkarboxylové kyseliny.

Z rozsahu vynálezu jsou vyjmuta enkapsulovaná granulovaná
hnojiva obsahující látku účinnou pro ochranu rostlin.

CZ 290071 B6

Enkapsulované granulované hnojivo

Oblast techniky

Předložený vynález se týká nového enkapsulovaného granulovaného hnojiva, které je enkapsulováno v ethylenovém kopolymeru, který nese karboxylové skupiny, přičemž tyto karboxylové skupiny mohou být také ve formě solí alkalických kovů, kovů alkalických zemin nebo solí amonných přičemž uvedený ethylenový kopolymer nesoucí karboxyskupiny je vytvořen z

a) 75 až 90 hmotn. % ethylenu a

b) 10 až 25 hmotn. % alfa-olefinické nenasycené C_3 až C_8 alkylkarboxylové kyseliny,

a přičemž z rozsahu vynálezu jsou vyjmuta enkapsulovaná granulovaná hnojiva, která obsahují látku, účinnou pro ochranu rostlin.

Dále byl vynalezen způsob jeho výroby a způsob hnojení, při kterém se toto hnojivo používá.

Dosavadní stav techniky

Je všeobecně známo, že kombinované granulované hnojivo se obaluje polymerem, který zpomaluje pronikání vody. Pomocí tohoto obalu se účinnost hnojiva zvýší, neboť povlečené hnojivo na rostliny působí rozloženě a může tak v průběhu dlouhého období udržet jeho vliv. Taková „slow-release“ hnojiva jsou například uvedena v Ullmann's Encyclopädia of Industrial Chemistry, 5. vydání 1987, svazek A 10, stránky 363 až 369 popsán a jejich výhody jsou v Fert. Res. od 1993, Svazek 35, stránky 1 až 12.

Z US-A-4 851 027 je známý způsob výroby granulovaných hnojivých vodných disperzí, které obsahují polymer s teplotou skelného přechodu nad 60°C . Jako monomer, vhodný k přípravě těchto polymerů, se hodí velký počet monomerů, mimo jiné také ethylen a nenasycené karboxylové kyseliny, jako je kyselina akrylová a kyselina methakrylová.

Není uvedena žádná konkrétní informace o použití kopolymerů ethylenu a olefinicky nenasycených karboxylových kyselin jako polymerních materiálů pro zapouzdření.

V EP-A-337 298 se doporučuje jako obalový polymerní materiál pro granulovaná hnojiva kopolymer ethylenu, vinylchloridu a aspoň jednoho monomeru, vybraného ze skupiny zahrnující akrylamid, methakrylamid, N-methylolakrylamid, N-butoxymethakrylamid, akrylová kyselina, glycidylmethakrylát a hydroxyethylakrylát.

V japonské zveřejněné přihlášce JP-A-71698/87 jsou uvedena zapouzdřená granulovaná hnojiva, vyrobitelná přidáváním roztoku nebo disperze kopolymeru ethylen-akrylová kyselina, popřípadě za přítomnosti rozpouštědla, do fáze organického rozpouštědla, např. uhlovodíku.

Na zapouzdřená granulovaná hnojiva mohou být kladeny všelijaké požadavky, týkající se ekonomičnosti a jednoduchosti výroby i technických parametrů.

Polymery by měly být na hnojivo nanášeny bez použití organických rozpouštědel. Dále je třeba, aby polymerní směs, která se nanáší na granule, měla co nejlepší retardační účinnost, jak je možno dosáhnout.

Kromě toho nesmí být enkapsulované granulované hnojivo náchylné k slepování, obzvláště při teplotách, při kterých se skladuje nebo přepravuje, aniž by bylo nutné použít k tomu zvláštní opatření. Na druhé straně nesmí být povrchový polymer příliš tvrdý a křehký, poněvadž hrozí při mechanickém namáhání, kterému je podrobena granulované hnojivo, jako například plnění nebo sypání, ke kterému v půdě dochází, neboť může být povlak poškozen nebo odtržen.

Zapouzdřené granulované hnojivo, které tento komplexní soubor požadavků splňuje, není dosud známo. Pouze v dosud nezveřejněné německé patentové přihlášce DE-A-43 43 176.2 jsou popsána zapouzdřená granulovaná hnojiva, která obsahují prostředek na ochranu rostlin a jejich povlak je tvořen polymerem, vyrobeným z 75 až 90 hmotn. % ethylenu a 10 až 25 hmotn. % jedné alfa-olefinicky nenasycené mono- nebo di-karboxylové kyseliny.

Podstata vynálezu

Úloha vynálezu spočívá v nalezení enkapsulovaného granulovaného hnojiva, které by splňovalo shora uvedený soubor požadavků. Takové hnojivo bylo podle vynálezu nalezeno. Dále byl nalezen způsob jeho výroby a způsob hnojení, při kterém se toto hnojivo používá.

Používaná hnojiva, která se povlékají, jsou jako granuláty organických nebo minerálních hnojiv všeobecně známá, a jsou popsána například v Ullmann's Encyclopädie of Industrial Chemistry, 5. vydání 1987, svazek A 10, stránky 323 až 431 (obzvláště kapitola 2,1 a 4).

Přichází v úvahu jak základní, tak i plné hnojivo. Základními hnojivými prvky mohou být dusík, draslík nebo fosfor ve formě solí. Příklady jsou NP, NK, NPK hnojiva, jako je dusičnan draselný, síran amonný nebo močovina.

Enkapsulované granulované hnojivo může dále obsahovat vedle známých základních složek ještě soli Mg, Fe, Mn, Cu, Z, Mo a/nebo B v požadovaném množství, například od 0,5 do 5 hmotn. %.

Největší střední průměr granulí hnojiva podle vynálezu je nejčastěji 0,5 až 10, výhodně 0,7 až 5 mm. Jeho měrná hmotnost je asi 0,5 až 1,3 kg/l. Povlak granulí hnojiva podle vynálezu je tvořen ethylenovým kopolymerem obsahujícím karboxylové skupiny, přičemž uvedené karboxylové skupiny mohou být zcela nebo částečně ve formě solí, výhodně zinku, alkalického kovu, kovu alkalické zeminy nebo soli amonné, přičemž soli sodné a soli amonné jsou zvláště výhodné.

Pokud jde o soli amonné, mohou přijít v úvahu jak soli odvozené od čpavku tak i od mono-, di- nebo trialkanolaminu s 2 až 18 C-atomy v hydroxyalkylovém zbytku, výhodně s 2 až 6 C-atomy, nebo od směsí uvedených alkanolaminů nebo od dialkyl-monoalkanolaminů s 2 až 8 C-atomy v alkyl- a hydroxyalkylovém zbytku nebo od jejich směsí. Příklady jsou diethanolamin, 2-amino-2-methyl-propanol-(1) nebo dimethylethanolamin.

Výhodně je 40 až 100 %, zvláště výhodně 70 až 90 % karboxylových skupin ve formě solí.

Ethylenkopolymer je vytvořen z:

- a) 70 až 90, výhodně 75 až 85 hmotn. % ethylenu a
- b) 10 až 30, výhodně 15 až 25 hmotn. % alfa-olefinicky nenasycené C₃- až C₈-alkyl-karboxylové kyseliny.

Vhodnými monomery (b) je obzvláště akrylová kyselina, methakrylová kyselina, krotonová kyselina, maleinová kyselina, fumarová kyselina nebo itakonová kyselina nebo směs těchto kyselin.

Výhodné jsou kopolymery ethylenu, obsahující karboxylové skupiny, které mají index tavení (MFI) od 1 do 25, s výhodou 5, od 8 do 15 (měřený při 160 °C a 325 Kp).

- 5 Tento index MFI udává množství polymerní taveniny na gram, při určité teplotě a čas průtoku tryskou o určitém rozměru při určité síle (tlaku). Tento index se přesně specifikuje ustanoveními následující normy: ASTM D 1238-65 T, ISO R 1133-1696 (E) nebo DIN 53 735 (1970), ta mezi sebou identická jsou.
- 10 Výhodně methylenový kopolymer s obsahem karboxylových skupin teplotu tavení (T_{SE}) nad 80 °C, výhodně nad 110 °C leží. Tato teplota T_{SE1} obecně není vyšší než 200 °C. Tato T_{SE} se stanovuje například metodou „Differential Scanning Calorimetry“ (DSC), přičemž postup je podrobně uveden v normě DIN 53765.
- 15 Uvedený ethylenový kopolymer s obsahem karboxylových skupin dále má výhodně teplotu skelného přechodu (T_G) pod 50 °C, výhodně od -20 do +20 °C a nikdy tato hodnota nepřekračuje 50 °C. Tato hodnota T_G je rovněž stanovována DSC-metodou podle DIN 53765.
- 20 Podíl ethylenového kopolymeru s obsahem karboxylových skupin na celkovém množství zapouzdřeného granulovaného hnojiva činí obecně 0,5 až 15, výhodně 2 až 10 hmotn. %.
- 25 Zapouzdřené granulované hnojivo podle vynálezu se obecně vyrábí nanesením vodného roztoku nebo vodné disperze nebo ethylenového kopolymeru s obsahem karboxylových skupin nebo na granulát hnojiva.
- 30 Vodné disperze jsou například popsány v DE-A-34 20 168, kde se používají disperze vosků na bázi kopolymerů ethylenu.
- 35 Výhodně obsahuje tato vodná disperze 5 až 45, výhodně 10 až 30 hmotn. % kopolymeru ethylenu s obsahem karboxylových skupin v disperzní formě.
- 40 Roztoky, popř. disperze, mohou navíc obsahovat látky regulující uvolňování hnojiva. Toto jsou především přísady jako lignin, škrob a celulóza. Jejich množství činí například 0,1 až 5 hmotn. %, zvláště 0,1 až 3 hmotn. %, uvedených látek vztaženo na materiál povlaku.
- 45 Nanášení roztoku nebo disperze kopolymeru ethylenu s obsahem karboxylových skupin se provádí nastříkáváním obvykle při teplotě 10 °C do 110 °C.
- 50 Při tom je třeba se vyvarovat rozpouštění hnojiva, ke kterému eventuálně může docházet při nanášení kopolymeru ethylenu s obsahem karboxylových skupin ve formě vodného roztoku či vodné suspenze. Řešení tohoto problému je například takové, že se za časovou jednotku nanese jen část množství, přičemž se zajistí, aby se voda mohla dostatečně rychle odpařit.
- 55 Při výrobě se postupuje účelně tak, že ve fluidní vrstvě se zviří zaváděním plynu granulát hnojiva při teplotě od 10 do 110 °C, výhodně 30 až 70 °C, načež se na fluidizované granule nastříkuje disperze nebo roztok. Po nanesení disperze nebo roztoku se udržuje materiál ve fluidní vrstvě tak dlouho, dokud se rozpouštědlo, popř. nosné médium, neodstraní.
- 60 Takové způsoby fluidního nanášení jsou všeobecně známy a pro výrobu enkapsulovaného granulovaného hnojiva je například tento postup popsán v US-A-5 211 985. Tímto způsobem lze vyrábět zvláště rovnoměrné a tenké povlaky.

Aby se odstranilo slepování a shlukování enkapsulovaného granulovaného hnojiva, případně se přidává na nástřík kopolymeru ethylenu s obsahem karboxylových skupin jemná prášková pevná

látky jako je mastek, SiO_2 , Al_2O_3 nebo TiO_2 . Také může enkapsulované granulované hnojivo podle vynálezu obsahovat určitý podíl látky pro ochranu rostlin, například fungicidu.

- 5 Enkapsulované granulované hnojivo podle vynálezu může být případně smíšeno s inhibitory nitrifikace nebo regulátory růstu při použití obvyklých postupů, které zabraňují odplavení účinných látek za jedno období. Takové granulované hnojivo je obzvláště výhodné tím, že má při zvýšené teplotě malou náchylnost ke slepování a ke shlukování a jeho schránka je odolná proti mechanickému namáhání, jaké se běžně vyskytuje při transportu.

10

Příklady provedení vynálezu

Výroba enkapsulovaného granulovaného hnojiva

- 15 V obchodně dostupném coateru s fluidním ložem (např. Multiprozessor MP 1 firma: Aeromatic, 4416 Bubendorf, Švýcarsko, Kugelcoater HKC-5 firma. Hüttlin, 79585 Steinen, Německo) bylo granulované hnojivo fluidizováno přehřátým vzduchem a ohřáto na žádanou teplotu. Tryskami zařízení pak byla nanášena na granulát vodná polymerní disperze, čímž byly granule povlečeny polymerním filmem. Nastavení postřiku bylo provedeno tak, aby nedocházelo ke shlukování. Po
20 ukončení tohoto nanášení byl produkt ještě několik minut fluidizován. Variacemi množství povlakového materiálu lze přizpůsobit povlak libovolným požadavkům a složení hnojiva (viz příklad 12).

- 25 Složení směsného granulovaného hnojiva je v příkladech uvedeno kombinací čísel s pořadím 1 až 4, která mají tento význam:

1. dusík – je udáván v přepočtu na hmotnost N_2 ,
 2. fosfor – je udáván v přepočtu na hmotnost P_2O_5 ,
 - 30 3. draslík – je udáván v přepočtu na hmotnost K_2O ,
 4. hořčík – je udáván v přepočtu na hmotnost MgO .
- 35 Hnojivo Nirofoska^R Perfekt (15+5+20+2) obsahuje tedy dusík, fosfor, draslík a hořčík ve stejném poměru, jako směsné hnojivo, sestávající z 15 dílů N, 5 dílů P_2O_5 , 20 dílů K_2O a 2 dílů MgO

Testy retardačního účinku

- 40 10 g enkapsulovaného granulovaného hnojiva bylo extrahováno vodou. K tomu byl granulát umístěn do válcové skleněné nádoby a přeléván vodou. Tímto vzorkem granulátu byl vodou promýván v jednom směru při průtoku 1 ml/min, načež byla voda odebírána a podrobena analýze na obsah dusíku. Nalezené množství dusíku bylo přepočteno na obsah dusíku v hnojivu a je
45 uváděn jako „N-vyplavený“.

Příklad 1

granulované hnojivo:	Nirophoska ^R Perfekt (15+5+20+2) výrobce: BASF
– množství	3860 g
polymerní disperze – druh	vosková disperze Poligen ^R WE3 s obsahem 25 hmotn. % kopolymeru ethylen–akrylová kyselina – 20 hmotn. % k. akrylové a 80 hmotn. % ethylenu, 3,68 hmotn. % Amoniaaku v roztoku (25 %), 0,20 hmotn. % Na ₂ S ₂ O ₅ a 71,32 hmotn. % vody. T _G = 0 °C T _{SE} = 115 °C
– množství	560 g + 140 g voda
použitá teplota	47 °C
doba nanášení	60 min
% povlaku na výsl. produkt:	3,5 %
N–vyplavený – po 24 h:	4,8 %
– po 7 d:	31,1 %

5 Příklad 2

hnojivý granulát – druh	granulovaný diammoniumfosfát (DAP 18+46) od Int. Ore and Fertilizer Belgium S.A., Brusel
– množství	4700 g
polymerní disperze – druh	jako v příkladu 1
– množství	1200 g + 300 g voda
použitá teplota	42 °C
doba nanášení	60 min
% povlaku na výsl. produkt:	6 %
N–vyplavený – po 24 h:	13,5 %
– po 7 d:	50,1 %

Příklad 3

10

hnojivý granulát – druh	granulovaná močovina od f. Agrimont, Itálie
– množství	2850 g
polymerní disperze – druh	jako v příkladu 1
– množství	600 g
použitá teplota	45 °C
doba nanášení	55 min
% povlaku na výsl. produkt:	5 %
N–vyplavený – po 24 h:	14,0 %
– po 7 d:	47,8 %

Příklad 4

hnojivý granulát – druh	NPK s obsahem močoviny (16+10+19+2) s 35 % močoviny, výrobce BASF
– množství	3800 g
polymerní disperze – druh	jako v příkladu 1
– množství	800 g
použitá teplota	45 °C
doba nanášení	82 min
% povlaku na výsl. produkt:	5 %
N-vyplavený – po 24 h:	4,6 %
– po 4 d:	14,5 %

5

Srovnávací příklad 5

hnojivý granulát – druh	Nirophoska ^R Perfekt (15+5+20+2) výrobce BASF
– množství	1850 g
polymerní disperze – druh	vodná disperze s obsahem 50 hmotn. % kopolymeru styrenu, akrylnitrilu a kyseliny akrylové (Styrofan ^R 120 D od BASF)
– množství	300 g
použitá teplota	38 °C
doba nanášení	53 min
% povlaku na výsl. produkt:	15 %
N-vyplavený – po 24 h:	100 % (povlak se protrhl)

10

Srovnávací příklad 6

hnojivý granulát – druh	Nirophoska ^R Perfekt (15+5+20+2) výrobce BASF
– množství	1850 g
polymerní disperze – druh	vodná disperze s obsahem 40 hmotn. % kopolymeru 60 % methylmethakrylát, 30 % n-butylakrylát a 10 % kyseliny methakrylové (Acronal ^R A 969 od BASF)
– množství	375 g
použitá teplota	38 °C
doba nanášení	46 min
% povlaku na výsl. produkt:	15 %
N-vyplavený – po 24 h:	100 % (povlak se protrhl)

Srovnávací příklad 7

hnojivý granulát – druh	Nirophoska Perfekt (12+12+17+2) výrobce BASF
– množství	3487 g
polymerní disperze – druh	vodná disperze s obsahem 38 hmotn. % polyethylenu, molekul. hmotnost 18000 D (Poligen PE, BASF) $T_G = -80\text{ °C}$ $T_{SE} < 100\text{ °C}$
– množství	513 g
použitá teplota	67 °C
doba nanášení	25 min
% povlaku na výsl. produkt:	5,5 %
N-vyplavený – po 24 h:	100 %

5

Srovnávací příklad 8

hnojivý granulát – druh	Nirophoska Perfekt (15+5+20+2) od BASF
– množství	1850 g
polymerní disperze – druh	vodná disperze s obsahem 45 hmotn. % kopolymeru na bázi styrénu a butylakrylátu (Acronal 168 D od BASF)
– množství	334 g
použitá teplota	40 °C
doba nanášení	50 min
% povlaku na výsl. produkt:	15 %
N-vyplavený – po 24 h:	100 %

10

Srovnávací příklad 9

hnojivý granulát – druh	Nirophoska Perfekt (15+5+20+2) vyrobena BASF
– množství	4000 g
polymerní disperze – druh	vodná disperze s obsahem 37 hmotn. % kopolymeru na bázi styrénu a butylakrylátu (Acronal 168 D od BASF)
– množství	545 g
použitá teplota	69 °C
doba nanášení	byla určena podle toho, jak se projevovало slepování

Srovnávací příklad 10

hnojivý granulát – druh	granulovaná močovina od fy. Agrimont, Itálie
– množství	2080 g
polymerní disperze – druh	vodná disperze s obsahem styrénu a 71 % 1,3-butadienu (Butonal ^R LS 104 od BASF)
– množství	415 g
použitá teplota	46 °C
doba nanášení	50 min
% povlaku na výsl. produkt:	10 %
N-vyplavený – po 24 h:	100 %

5 Srovnávací příklad 11

hnojivý granulát – druh	granulovaná močovina od fy. Agrimont, Itálie
– množství	2550 g
polymerní disperze – druh	vodná disperze s obsahem 45 hmotn. % kopolymeru 34 % 1,3-butadienu, 61 % styrénu, 3,5 % kys. akrylové a 1,5 % akrylamidu (Stryofan ^R DS 2306 der BASF)
– množství	1000 g
použitá teplota	45 °C
doba nanášení	85 min
% povlaku na výsl. produkt:	15 %
N-vyplavený – po 24 h:	100 %

Příklad 12

10

V tomto příkladu bylo použito fluidizační zařízení o objemu 520 cm³ a průměru 2,7 mm. Zpracované množství bylo 2000 Nm³/h, průtok tryskou byl 38 Nm³/h., nanášené množství bylo postupně v % povlaku: 2,5 %, 3,0 %, 4,0 % nakonec 5,0 %.

granulované hnojivo:	Nirophoska ^R Perfekt (15+5+20+2) od BASF
– množství	46 000 g
polymerní disperze – druh	jako v příkladu 1
– množství	9200 g disperze 6130 g vody
použitá teplota	40 °C
doba nanášení	70 min
% povlaku na výsl. produkt:	2,5 % 3,0 % 4,0 % 5,0 %
N-vyplavený – po 24 h:	24,0 % 14,5 % 3,0 % 1,0 %
– po 7 d:	68,8 % 52,3 % 31,8 % 21,0 %

15

T_G a T_{SE} byly stanoveny DSC podle DIN 53765.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Enkapsulované granulované hnojivo, **vyznačující se tím**, že je enkapsulováno v ethylenovém kopolymeru, který nese karboxylové skupiny, přičemž tyto karboxylové skupiny mohou být také ve formě solí alkalických kovů, kovů alkalických zemin nebo solí amonných přičemž uvedený ethylenový kopolymer nesoucí karboxyskupiny je vytvořen z
- 10 a) 75 až 90 hmotn. % ethylenu a
- b) 10 až 25 hmotn. % alfa-olefinicky nenasycené C₃ až C₈ alkylkarboxylové kyseliny,
- 15 a přičemž z rozsahu vynálezu jsou vyjmuta enkapsulovaná granulovaná hnojiva, která obsahují látku účinnou pro ochranu rostlin.
2. Enkapsulované granulované hnojivo podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že kopolymer ethylenu s obsahem karboxylových skupin je vytvořen z kyseliny akrylové a/nebo
- 20 methakrylové jako monomer (b).
3. Enkapsulované granulované hnojivo podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že kopolymer ethylenu s obsahem karboxylových skupin má tavný index od 1 do 25 g/min.
- 25 4. Enkapsulované granulované hnojivo podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že kopolymer ethylenu s obsahem karboxylových skupin má teplotu tavení (T_{SE}) nad 80 °C.
5. Enkapsulované granulované hnojivo podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že teplota skelného přechodu kopolymeru ethylenu s obsahem karboxylových skupin (T_G) je pod
- 30 50 °C.
6. Enkapsulované granulované hnojivo podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že jeho průměrný největší rozměr je 0,5 až 10 mm.
- 35 7. Způsob výroby enkapsulovaného granulovaného hnojiva podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že vodná disperze kopolymeru ethylenu s obsahem karboxylových skupin, přičemž tyto karboxylové skupiny mohou být také ve formě solí alkalických kovů, kovů alkalických zemin nebo solí amonných, a uvedený ethylenový kopolymer nesoucí karboxy-
- 40 skupiny je vytvořen z
- a) 75 až 90 hmotn. % ethylenu a
- b) 10 až 25 hmotn. % alfa-olefinicky nenasycené C₃ až C₈ alkylkarboxylové kyseliny,
- 45 se nanáší na granulát hnojiva.
8. Způsob podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že se nanášení provádí ve fluidní zóně při vznosu povlékaného hnojiva za prohánění fluidizačního plynu při teplotě 10 až 110 °C nastříkáváním vodné disperze kopolymeru ethylenu s obsahem karboxylových skupin.
- 50 9. Způsob podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že jako minerální nebo organický granulát hnojiva se používá granulované hnojivo s průměrným největším rozměrem granulí 0,5 až 10 mm.

10. Způsob hnojení, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se do půdy přidává enkapsulované granulované hnojivo podle nároků 1 až 6.

5

Konec dokumentu
