

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2024-140
(22) Přihlášeno: 16.04.2024
(40) Zveřejněno: 30.04.2025
(Věstník č. 18/2025)
(47) Uděleno: 20.03.2025
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 30.04.2025
(Věstník č. 18/2025)

(56) Relevantní dokumenty:
US 2010192653 A1; US 2018208516 A1; EP 2899178 A1; EP 1355756 B1.

(73) Majitel patentu:
Lovochemie, a.s., Lovosice, CZ
VUCHT a.s., 836 03 Bratislava, SK
(72) Původce:
Ing. Josef Malý, Velemin, CZ
Ing. Michal Baji, Bohušovice nad Ohří, CZ
(74) Zástupce:
Patent-K s.r.o., Husníkova 2086/22, 158 00 Praha
5, Stodůlky

(54) Název vynálezu:
**Protiprašný a protispékavý prostředek pro
granulovaná hnojiva**

(57) Anotace:
Vynález se týká protiprašného a protispékavého
prostředku pro granulovaná hnojiva, který obsahuje
živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn., 7 až 18 %
hmotn. kyseliny vybrané ze skupiny kyselina stearová,
kyselina palmitová, směs kyseliny palmitové a stearové a
kyselina olejová a 7 až 18 % hmotn. Sloučeniny vybrané
ze skupiny stearylamin a alifatický diamin s obsahem
uhlíku C3 až C6. Živočišný tuk může být smíchán s poly
ε-kaprolaktonem.

Protiprašný a protispékavý prostředek pro granulovaná hnojiva

Oblast techniky

5

Vynález se týká biologicky odbouratelného proti spékavého prostředku pro hnojiva, který je připraven z obnovitelných surovin a je vhodný pro většinu pevných hnojiv s tím, že vykazuje zvláště výhodné vlastnosti, zejména pro dusíkatá hnojiva.

10

Dosavadní stav techniky

Hnojiva, zejména dusíkatá, jsou v moderním zemědělství jedním ze základních prostředků pro zajištění vysokých výnosů plodin. Praktická manipulace a aplikace pevných hnojiv je komplikována navlháním, a s tím souvisejícím spékáním částic hnojiva, obvykle granulí. Tento jev ovlivňuje také skladovatelnost hnojiv a omezuje podmínky prostředí, za kterých lze hnojiva skladovat a přepravovat pro dlouhodobé použití, tj. bez přítomnosti velkých a obtížně rozložitelných agregátů. Mnoho hnojiv je náchylných k agregaci, například minerální hnojivo dusičnan amonný nebo jeho směs se síranem amonným nebo močovina jako zástupce syntetických organických hnojiv.

K potlačení spékání částic hnojiva během přepravy a skladování se používá řada proti spékavých látek, které jsou obvykle účinné pro určitý typ hnojiva. Obvykle se jedná o látky, které se aplikují na povrch částic hnojiva a upravují tak především povrchové vlastnosti částic. Účelem těchto přípravků je nejen zabránit navlhání a spékání, ale také splnit požadavky na omezení prašnosti hnojiva, dobrou odolnost proti otěru a také pozitivně ovlivnit hygroskopicitu částic hnojiva při dlouhodobém skladování. Splnění takovýchto požadavků je však obvykle velmi komplikované a antagonistické.

V současné době je na trhu řada proti spékavých přípravků. Tyto výrobky jsou obvykle založeny na široké škále ropných destilátů a hlavními účinnými látkami jsou aminy, především alkylaminy, nebo aminy odvozené od mastných kyselin z nejrůznějších zdrojů. Přípravky obsahují také pomocné látky, jako jsou povrchově aktivní látky a modifikátory, které zlepšují celkové vlastnosti přípravku z hlediska splnění výše uvedených požadavků. Z výše uvedeného vyplývá, že značná část proti spékavé směsi je prakticky biologicky nerozložitelná, je získávána z neobnovitelných surovin, obsahuje látky, jejichž zbytky mohou zůstat v půdě a potenciálně kontaminovat podzemní a povrchové vody.

Účinnost proti spékavých přípravků je tedy dáno jejich konkrétním složením, přičemž cílem je dosáhnout synergického účinku jednotlivých složek na daný typ hnojiva. Výše zmíněnou klíčovou roli aminů a základního složení proti spékavých přípravků potvrzuje odborná literatura, např. Coatings 2020, 10, 1093; doi:10.3390/coatings10111093, i přehled patentových dokumentů. Například dokument CN 106278637 A popisuje proti spékavou formulaci na bázi motorového oleje 73 až 82 % s přídavkem stearylaminu 10 až 12 %, parafínu 6 až 10 %, neiontové povrchově aktivní látky SPAN20 0,1 až 0,3 % a žáruvzdorné černě 2 až 4 % s dobrým proti spékavým účinkem. Podobný přípravek je popsán v dokumentu CN 105418247 A, kde je základem opět motorový olej 62 až 76 %, hlavní účinnou složkou je 6 až 9 %, zlepšujícími přísadami a modifikátory jsou přídavek kyseliny stearové 6 až 9 % a parafínu 12 až 20 %.

Jednou z podmínek účinnosti oleje je schopnost rovnoměrně smáčet celý povrch granule. Tato schopnost se zlepšuje modifikací oleje tak, aby se zlepšila smáčivost polárního povrchu granule nepolárním olejem. Patent US 6355083 B1 popisuje prostředek pro snížení prašnosti fosfátových granulovaných hnojiv. Prostředek je založen na směsi neoxidovaných a oxidovaných rostlinných olejů s přídavkem vosku. Patent US 11220468 B2 chrání postup výroby prostředku snižujícího prašnost a těkavost, který obsahuje destilační zbytek po rafinaci opotřebovaných

motorových nebo průmyslových mazacích olejů. Přídavek této složky zlepšil účinnost prostředků snižujících prašnost. Společným znakem obou prostředků je oxidace oleje. V případě prvního patentu je přímo zmíněna, u druhého je výsledkem dlouhodobého používání motorového oleje, přičemž oxidační produkty jsou koncentrovány ve výše zmíněném destilačním zbytku. V
 5 důsledku oxidace se do struktury oleje dostávají polární skupiny, které zlepšují smáčivost na povrchu granulí. Snížení prašnosti dihydrogenfosforečnanu draselného nejméně o 80 % je uvedeno v patentu US 10059635 B2. Prostředek chráněný patentem se skládá z polymerizované ricinové kyseliny olejové. Ve srovnávacím testu má polymer lněného oleje účinnost pouze 34 %. I zde je patrný rozdíl v účinnosti mezi olejovou složkou obsahující polární-OH skupiny, tj.
 10 ricinová kyselina olejová, a složkou bez nich, tj. lněný olej.

Rozšíření protiprašného účinku na základě zvýšení viskozity oleje je popsáno v patentu US 9321699 B2. Zvýšení viskozity je dosaženo rozpuštěním polyethylenu v oleji a pomalejším
 15 vstřebáváním oleje z povrchu granule do jejího vnitřku. Dokument WO 2020120886 A1 popisuje přípravu a použití prostředku omezujícího prašnost. Prostředek je připraven z přírodních olejů a želírující přísady, přičemž připravená směs tuhne na gel při teplotě nižší než 50 °C. Do této skupiny roztoků lze přiřadit i dokument EP 0908433 A1. Jedná se o vylepšení prostředku uvedeného v dokumentu EP 0715884 A1. Složení prostředku bylo doplněno přídavkem stearanu hlinitého a mastného alkoholu. Stearan hlinitý je činidlo používané k zahušťování minerálních
 20 olejů. Připravené činidlo je účinné na čpavkový louh s mletým vápencem. Optimalizací dávek jednotlivých složek bylo dosaženo optimální rovnováhy příznivého účinku na spékavost i prašnost. Nadbytek nebo nedostatek některé ze složek, primární amin, sekundární amin, alkohol, stearát, způsobil zhoršení ochranného účinku proti spékání nebo prašnosti.

Často se uvádí, že základ přípravku – obvykle olej – může tvořit rostlinný nebo živočišný tuk, minerální oleje a také směs těchto látek – viz např. dokument CN 105367191 A. Hlavní účinnou
 25 složkou jsou opět alkylaminy, konkrétně směs alkylaminů odvozených od hydrogenovaných mastných kyselin získaných z oleje. Typickým zástupcem alkylaminů je stearylamin, nebo obecněji směs alkylaminů C12-C20, které se obvykle získávají zpracováním mastných kyselin.
 30 Účinné nejsou pouze primární aminy, např. dokumenty PL 2173468 T3 nebo US 8932490 B2 popisují použití terciárních aminů, jako je dimethylaurylamin v kombinaci s estery kyseliny fosforečné.

Dokument EP 1399398 B1 pak uvádí poměrně vzácnou kompozici proti spékavé látky obsahující
 35 alkylalkoholové aminy. Popsané složení má jednak zabránit srážení a zároveň snížit smáčení, ale z analýzy patentové literatury provedené autory vyplývá, že nelze apriori předpokládat, že proti spékavé látce také dostatečně snižují smáčení částic hnojiva. To ilustruje výše zmíněnou složitost problému vývoje účinného proti spékavého činidla, přičemž potřebné účinnosti proti spékavého
 40 činidla je dosaženo nejen s ohledem na samotné spékání, ale i s ohledem na další vlastnosti nezbytné pro průmyslové využití proti spékavého činidla, a to na základě přesné specifikace formulace zajišťující synergii mezi jednotlivými složkami formulace. Popsaný problém dosažení potřebných vlastností přípravku pomocí specifického, obvykle poměrně úzce vymezeného složení ostatně ilustruje citovaný dokument EP 1399398 B1, kde je potřebných vlastností
 45 přípravku dosaženo nejen bez přítomnosti alkylaminů, ale i bez přítomnosti jakýchkoli mastných kyselin nebo jejich solí. Základem je velmi specifická základní kompozice, která má obsahovat 50 až 90 hmotnostních dílů makrokrystalického parafínu s viskozitou 2 až 5 cSt při 100 °C s obsahem parafínového oleje nižším než 20 %, 0 až 20 hmotnostních dílů parafínového oleje s viskozitou 3 až 40 cSt při 100 °C, 0 až 10 hmotnostních dílů mikrokrystalického parafínu s viskozitou v rozmezí 10 až 25 cSt při 100 °C s obsahem parafínového oleje nižším než 15 % a 10
 50 až 50 hmotnostních dílů mono a/nebo diesterů kyseliny fosforečné s obsahem C2-C22 alkylu nebo C2-C12 arylalkylu, které mohou být alkoxylovány, s celkovým obsahem parafínového oleje vyšším než 1 % ve výsledném složení proti spékavé látce.

Použití amidů proti spékání v hnojivech na bázi dusičnanu amonného je popsáno v článku
 55 Fertilizer for Cake Prevention, Ind. Eng. Chem. Res. 1994,33. Použití oleamidu je popsáno

v dokumentu JP 7808668 A a také v dokumentech CN 109553474 A, CN 106518323 A, CN 103664334 A a CN 107353134 A. Použití diethanolamidu kyseliny olejové je uvedeno v dokumentech PL 209852 B1 a CN 104177178 A. Použití *N,N*-bis(2-hydroxyethyl) oktan amidu je popsáno v článku Anti-Caking Coatings for Improving the Useful Properties of Ammonium Nitrate Fertilizers with Composition Modeling Using Box-Behnken Design, Materials 2021, 14. 2010.

Problematickým aspektem je biologická rozložitelnost běžných přípravků. K řešení tohoto nedostatku bylo navrženo několik přípravků proti spékání. Dokument CN 111606758 A uvádí přípravek obsahující 40 až 70 % rostlinného oleje, 1 až 5 % stearanu vápenatého, 1 až 3 % polymeru kyseliny mléčné (polylaktidu), 0,1 až 0,2 % katalyzátoru z kovů vzácných zemin, 1 až 10 % povrchově aktivní látky, 1 až 10 % maziva, 1 až 10 % viskózního oleje a 1 až 10 % kyseliny stearové. Jako povrchově aktivní látka se používá stearylamin, jako mazadlo mletý mastek a k přípravě se používají produkty katalyzované reakce mezi polylaktidem a stearem vápenatým. Dokument CN 111574292 A uvádí přípravu snadno odbouratelného přípravku určeného k zabránění spékání močoviny, jehož základem je 2 až 4 % stearylaminacetátu, 0,15 až 0,7 % dioktylfthalátu, zbytek tvoří báze – kyselina olejová nebo její směs s okyseleným rostlinným olejem.

Také dokument CN 109879694 A popisuje přípravu přípravku popsaného jako organický na bázi kyseliny olejové 50 až 80 %, kde účinnou látku tvoří 15 až 45 % esterů kyseliny fosforečné a přípravek dále obsahuje přídavek 1 až 5 % absolutního alkoholu.

Dokument CN 110903127 A pak popisuje přípravek proti spékání na bázi 50 až 70 % rostlinného oleje, 6 až 15 % pevného vosku, např. palmového vosku, a zbytek tvoří povrchově aktivní látka. Účinnou složkou – povrchově aktivní látkou – je pak látka ze skupiny alkylaminů, sulfonátu sodného, cetylsulfonátu sodného, cetylsulfátu sodného, stearylalkoholu, kyseliny stearové. Celkově lze opět poukázat na to, že typickou klíčovou složkou navrhovaných biologicky odbouratelných přípravků jsou opět alkylaminy, zatímco základ tvoří rostlinné oleje nebo živočišné tuky.

V některých případech se jako báze používají také alkylestery mastných kyselin, viz např. dokumenty CN 104119000 A nebo CN 106116802 A, které mohou alternativně tvořit další složku konečného přípravku. Ten je často velmi složitý a obsahuje řadu koformulantů, obvykle povrchově aktivních látek. Jako příklad lze uvést dokument CN 101870607 A popisující složení a přípravu plně biologicky odbouratelné formulace proti spékavého činidla pro hnojiva. Základ přípravku tvoří 84,5 až 90 % mastných kyselin, 2 až 3 % aniontové povrchově aktivní látky, např. stearylsulfátové soli, 0,2 až 1 % kationtové povrchově aktivní látky, převážně na bázi kvartérních amonných solí nebo uvedené přídavkem stearylaminu, 0,5 až 1,5 % polyetherové makromolekulární povrchově aktivní látky a 5 až 10 % esterů mastných kyselin, např. isopropyl oleátu, přidaných k dosažení požadovaných vlastností. Naproti tomu dokument CN 104341221 A popisuje poměrně jednoduchou přípravu proti spékavého činidla založenou na reakci kyseliny stearové s ethanolaminem, pravděpodobně za vzniku *N*-stearyl ethanolaminu.

Z přehledu dosavadních poznatků je zřejmé, že navrhnout úspěšnou formulaci proti spékavé látky je velmi obtížný úkol, který zdaleka není uspokojivě vyřešen. Standardní přípravky jsou většinou obtížně rozložitelné, jsou získávány z neobnovitelných surovin a často obsahují toxické přísady. Na druhé straně biologicky odbouratelné přípravky proti spékání v mnoha případech trpí nižší účinností a obsahují také problematické přísady, jako jsou endokrinní disruptory. Celkově je zřejmý trend, že nově navrhované receptury jsou velmi složité, což vyvolává otázku jejich praktické použitelnosti z hlediska nákladů nebo celkové ekonomické rentability jejich použití v základních hnojivech.

Podstata vynálezu

- 5 Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny protiprašným a proti spékavým prostředkem pro granulovaná hnojiva podle tohoto vynálezu. Jeho podstatou je to, že obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn., 7 až 18 % hmotn. kyseliny vybrané ze skupiny kyselina stearová, kyselina palmitová, směs kyseliny palmitové a stearové a kyselina olejová a 7 až 18 % hmotn. Sloučeniny vybrané ze skupiny stearylamin a alifatický diamin s obsahem uhlíku C3 až C6.
- 10 Protiprašný a proti spékavý prostředek ve výhodném provedení obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn., kyselinu stearovou v množství 7 až 18 % hmot. a stearylamin v množství 7 až 18 % hmotn.
- 15 Protiprašný a proti spékavý prostředek ve výhodném provedení obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn., kyselinu palmitovou v množství 7 až 18 % hmotnostních a stearylamin v množství 7 až 18 % hmotnostních.
- 20 Protiprašný a proti spékavý prostředek ve výhodném provedení obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn., směs kyseliny palmitové a stearové v množství 7 až 18 % hmotnostních a stearylamin v množství 7 až 18 % hmotnostních.
- 25 Protiprašný a proti spékavý prostředek ve výhodném provedení obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn., kyselinu olejovou v množství 7 až 18 % hmotnostních a stearylamin v množství 7 až 18 % hmotnostních.
- 30 Protiprašný a proti spékavý prostředek ve výhodném provedení obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn., kyselinu stearovou v množství 7 až 18 % hmotnostních a alifatický diamin s obsahem uhlíku C3 až C6 v množství 7 až 18 % hmotnostních.
- 35 Protiprašný a proti spékavý prostředek ve výhodném provedení obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn., kyselinu olejovou v množství 7 až 18 % hmotnostních a alifatickým diaminem s obsahem uhlíku C3 až C6 v množství 7 až 18 % hmotnostních.
- 40 Protiprašný a proti spékavý prostředek ve výhodném provedení obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn., směs kyseliny stearové a palmitové v množství 7 až 18 % hmotnostních a alifatický diamin s obsahem uhlíku C3 až C6 v množství 7 až 18 % hmotnostních.
- 45 U protiprašného a proti spékavého prostředku pro granulovaná hnojiva je živočišný tuk s výhodou smíchán s poly ϵ -kaprolaktonem.
- 50 Protiprašná a proti spékavé prostředky pro povrchovou úpravu granulovaných hnojiv jsou nezbytnou součástí procesu výroby granulovaných hnojiv, protože bez těchto činidel by nebyla možná účinná přeprava, skladování a aplikace v zemědělství.
- 55 Podstatou vynálezu je prostředek proti prášení a spékání granulovaných hnojiv na bázi živočišného tuku. Jako další složka se používají mastné kyseliny, jako je kyselina stearová, palmitová nebo olejová, ve směsi s mastným aminem, jako je stearyl amin, nebo ve směsi s dvojmocným aminem s obsahem uhlíku C3 až C6. Alternativně, pro prodloužení protiprašného a protispékavého účinku, byla část živočišného tuku nahrazena poly ϵ -kaprolaktonem. Směs výše

uvedených složek se homogenizuje při teplotě 80 až 130 °C za míchání. Takto připravenou směs lze použít v roztavené formě při teplotě 80 °C v technologiích granulace hnojiv nastříkáním na granulované hnojivo. Aplikace přípravku zajišťuje snížení prašnosti při manipulaci s hnojivem během přepravy, skladování a aplikace na poli. Aplikace přípravku rovněž zajišťuje snížení tendence ke spékání, což má značný význam zejména u volně ložených granulovaných hnojiv při skladování.

Popsané nedostatky stávajících prostředků pro povrchovou úpravu hnojiv, jako je nízká biologická rozložitelnost, přítomnost ropných látek, které se hromadí v zemědělské půdě, a přítomnost dalších složek nebezpečných pro životní prostředí, které jsou v prostředcích pro konečnou úpravu hnojiv obsaženy, jsou předmětem tohoto řešení. Ropné látky byly nahrazeny živočišným tukem a poly ϵ -kaprolaktonem.

Níže je uvedeno několik možných provedení přípravy různých prostředků pro povrchovou úpravu vhodných pro aplikaci na granulovaná hnojiva, přičemž konkrétní procesní a kvantitativní parametry jsou uvedeny v příkladových provedeních:

Směs živočišného tuku s kyselinou stearovou a stearylaminem.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny stearové, kyseliny palmitové a stearylaminu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny palmitové a stearylaminu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny olejové a stearylaminu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny stearové a 1,6-diaminohexanu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny stearové a 1,3-diaminopropanu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny stearové a 1,2-diaminopropanu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny stearové a 1,4-diaminobutanu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny stearové a 1,5-diaminopentanu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny stearové, stearylaminu a poly epsilon kaprolaktonu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny palmitové, stearylaminu a poly epsilon kaprolaktonu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny olejové, stearylaminu a polyepsilon kaprolaktonu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny stearové, kyseliny palmitové, stearylaminu a polyepsilon kaprolaktonu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny stearové, 1,6-diaminohexanu a poly epsilon kaprolaktonu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny stearové, 1,2-diaminopropanu a poly epsilon kaprolaktonu.

Směs živočišného tuku se směsí kyseliny stearové, 1,3-diaminopropanu a poly epsilon kaprolaktonu.

Připravená činidla byla testována na granulovaném hnojivu typu DASA, tj. dusičnan amonný a síran amonný, obsahujícím 26 % hmotn. celkového dusíku, hnojivu typu LAD, tj. dusičnan

amonný s dolomitem, obsahujícím 27 % hm. celkového dusíku a hnojivu typu GSA, tj. granulovaný síran amonný.

5 Účinnost prostředku byla měřena na základě hodnot spékavosti a prašnosti, které byly porovnány s granulovaným hnojivem bez povrchově aktivní látky.

10 Spékavost byla měřena na základě síly potřebné k rozbití spečeného granulovaného hnojiva, které bylo po určitou dobu vystaveno tlaku, a tato síla byla porovnána se silou potřebnou k rozbití spečeného granulovaného hnojiva bez použití povrchově aktivní látky.

10 Prašnost byla stanovena z podílu prachu zachyceného na filtru z proudu vzduchu, který udržoval granule hnojiva po určitou dobu ve fluidní vrstvě. Hmotnost zachycené prachové frakce byla porovnána s hmotností prachové frakce granulovaného hnojiva bez použití prostředku pro povrchovou úpravu.

15 Při použití hnojiva LAD došlo k 60 až 90 % snížení spékání hnojiva ve srovnání s hnojivem bez prostředku pro povrchovou úpravu v množství 1,2 g prostředku na 1 kg hnojiva.

20 Při použití hnojiva DASA došlo ke snížení spékání hnojiva o 50 až 80 % ve srovnání s hnojivem bez prostředku pro povrchovou úpravu v dávce 1,2 g prostředku na 1 kg hnojiva.

Použití hnojiva GSA vedlo ke snížení spékání hnojiva o 60 až 80 % ve srovnání s hnojivem bez prostředku pro povrchovou úpravu při dávce 1,5 g přípravku na 1 kg hnojiva.

25 Použití hnojiva LAD snížilo prašnost hnojiva o 30 až 50 % ve srovnání s hnojivem bez zušlechťovacího prostředku pro povrchovou úpravu při dávce 1,2 g prostředku na 1 kg hnojiva.

Použití hnojiva DASA vedlo ke snížení prašnosti hnojiva o 40 až 80 % ve srovnání s hnojivem bez prostředku pro povrchovou úpravu na úpravu při dávce 1,2 g prostředku na 1 kg hnojiva.

30 Použití hnojiva GSA vedlo ke snížení prašnosti hnojiva o 40 až 80 % v porovnání s hnojivem bez přípravku pro povrchovou úpravu při dávce 1,5 g přípravku na 1 kg hnojiva.

35 Povrchově aktivní činidla prostředky vykazovaly dobrou míru biologické odbouratelnosti. Ta byla měřena na základě normy EN ISO 17556.

Objasnění výkresů

40 Graf 1 znázorňuje míru mineralizace po 180 dnech, přičemž: křivka I představuje celulózu; křivka II představuje činidlo obsahující živočišný tuk, kyselinu stearovou a stearylamin; a křivka III představuje činidlo obsahující živočišný tuk, kyselinu stearovou a poly-epsilon kaprolakton a stearylamin.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

50 Do baňky bylo naváženo 43 g (86 % hmotn.) živočišného tuku, 3,5 g (7 % hmotn.) kyseliny stearové a 3,5 g (7 % hmotn.) stearylaminu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání a směs byla homogenizována. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 80 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 2

Do baňky bylo naváženo 200 g ϵ -kaprolaktonu, 1 g 2-ethylhexanoátu cínu. Směs byla
 5 zahřívána pod kondenzátorem za míchání při 80 °C po dobu 6 hodin. Po 6 hodinách bylo přidáno
 1,35 g kyseliny p-toluensulfonové. Směs byla dále zahřívána při 80 °C po dobu půl hodiny.
 Takto připravený poly ϵ -kaprolakton byl použit k přípravě prostředku pro povrchovou
 úpravu následujícím postupem: 20 g (40,8 % hmotn.) živočišného tuku, 20 g (40,8 % hmotn.)
 poly ϵ -kaprolaktonu bylo přidáno do baňky s ohřívačem a míchadlem a zahřáto na 130 °C.
 10 Následně bylo přidáno 3,5 g (7,4 % hmotn.) kyseliny stearové a 3,5 g (7,4 % hmotn.)
 stearylaminu. Směs byla homogenizována při 130 °C po dobu 30 minut. Takto připravená směs
 byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 80 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 3

15 Poly ϵ -kaprolakton připravený podle příkladu 2 byl umístěn do baňky za zahřívání a míchání
 v množství 20 g (32,8 % hmotn.), byl přidán živočišný tuk v množství 20 g (32,8 % hmotn.)
 a směs byla zahřáta na 130 °C a bylo přidáno 10,5 g (17,2 % hmotn.) kyseliny stearové a 10,5 g
 (17,2 % hmotn.) stearylaminu. Směs byla homogenizována při 130 °C po dobu 30 minut za
 20 stálého míchání. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při
 90 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 4

25 Poly ϵ -kaprolakton připravený podle příkladu 2 byl umístěn do baňky za zahřívání a míchání
 v množství 22 g (33,8 % hmotn.), byl přidán živočišný tuk v množství 22 g (33,8 % hmotn.) a
 směs byla zahřáta na 130 °C a bylo přidáno 10,5 g (16,2 % hmotn.) kyseliny palmitové a 10,5 g
 (16,2 % hmotn.) stearylaminu. Směs byla homogenizována při 130 °C po dobu 30 minut za
 stálého míchání. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při
 30 90 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 5

Do baňky bylo naváženo 43 g (69,8 % hmotn.) živočišného tuku, 9,5 g (15,4 % hmotn.) kyseliny
 35 stearové a 9,1 g (14,8 % hmotn.) 1,2-diaminopropanu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání
 a směs byla homogenizována. Následně byla baňka zahřáta na 130 °C a míchána po dobu
 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 80 °C
 postřikem na granule hnojiva.

40 Příklad 6

Do baňky bylo naváženo 43 g (81,1 % hmotn.) živočišného tuku, 5,5 g (10,4 % hmotn.) kyseliny
 stearové a 4,5 g (8,5 % hmotn.) 1,2-diaminopropanu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání
 a směs byla homogenizována. Následně byla baňka zahřáta na 130 °C a míchána po dobu
 45 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 80 °C
 postřikem na granule hnojiva.

Příklad 7

50 Do baňky bylo naváženo 38 g živočišného tuku (65,52 % hmotn.), 10 g kyseliny stearové
 (17,24 % hmotn.) a 10,5 g (17,24 % hmotn.) 1,2-diaminopropanu. Po zahřátí na 80 °C bylo
 zapnuto míchání a směs byla homogenizována. Baňka byla poté zahřáta na 130 °C a míchána po
 dobu 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 90 °C
 postřikem na granule hnojiva.

55

Příklad 8

Do baňky bylo naváženo 43 g živočišného tuku (86 % hmotn.), 3,5 g kyseliny olejové (7 % hmotn.) a 3,5 g stearylaminu (7 % hmotn.). Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání a směs
 5 byla homogenizována. Baňka byla poté zahřáta na 130 °C a míchána po dobu 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 80 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 9

10 Poly ε-kaprolakton připravený podle příkladu 2 byl umístěn do baňky za zahřívání a míchání v množství 15 g (39,5 % hmotn.), byl přidán živočišný tuk v množství 15 g (39,5 % hmotn.) a směs byla zahřáta na 130 °C a bylo přidáno 3,5 g (9,2 % hmotn.) kyseliny stearové a 4,5 g (11,8 % hmotn.) 1,3-diaminopropanu. Směs byla míchána při 130 °C po dobu 2 hodin. Takto
 15 připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 80 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 10

20 Poly ε-kaprolakton připravený podle příkladu 2 byl umístěn do baňky za zahřívání a míchání v množství 15 g (37,5 % hmotn.), byl přidán živočišný tuk v množství 15 g (37,5 % hmotn.) a směs zahřáta na 130 °C a bylo přidáno 6,5 g (16,3 % hmotn.) kyseliny stearové a 3,5 g (8,9 % hmotn.) 1,3-diaminopropanu. Směs byla míchána při 130 °C po dobu 2 hodin. Takto
 25 připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 80 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 11

30 Poly ε-kaprolakton připravený podle příkladu 2 byl umístěn do baňky za zahřívání a míchání v množství 15 g (40,6 % hmotn.), byl přidán živočišný tuk v množství 15 g (40,6 % hmotn.) a směs byla zahřáta na 130 °C a bylo přidáno 3,5 g (9,4 % hmotn.) kyseliny stearové a 3,4 g (9,1 % hmotn.) 1,6-diaminohexanu. Směs byla míchána při 130 °C po dobu 2 hodin. Takto
 35 připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 80 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 12

40 Poly ε-kaprolakton připravený podle příkladu 2 byl vložen do baňky za zahřívání a míchání v množství 16 g (34,0 % hmotn.), byl přidán živočišný tuk v množství 16 g (34,0 % hmotn.) a směs byla zahřáta na 130 °C a bylo přidáno 7,5 g (16,0 % hmotn.) kyseliny stearové a 7,5 g (16,0 % hmotn.) 1,6-diaminohexanu. Směs byla míchána při 130 °C po dobu 2 hodin. Takto
 45 připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 95 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 13

Do baňky bylo naváženo 15 g (75,4 % hmotn.) živočišného tuku, 3,5 g (17,6 % hmotn.) kyseliny stearové a 1,4 g (7,0 % hmotn.) 1,4-diaminobutanu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání
 50 a směs byla homogenizována. Následně byla baňka zahřáta na 130 °C a míchána po dobu 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 80 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 14

5 Do baňky bylo naváženo 23 g (76,7 % hmotn.) živočišného tuku, 3,5 g (8,6 % hmotn.) kyseliny stearové a 3,5 g (8,6 % hmotn.) 1,4-diaminobutanu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání a směs byla homogenizována. Baňka byla poté zahřáta na 130 °C a míchána po dobu 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 90 °C postřikem na granule hnojiva.

10 Příklad 15

Do baňky bylo naváženo 34 g (70,2 % hmotn.) živočišného tuku, 7,5 g (15,5 % hmotn.) kyseliny palmitové a 6,9 g (14,3 % hmotn.) 1,4-diaminobutanu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání a směs byla homogenizována. Poté byla baňka zahřáta na 130 °C a míchána po dobu 2 hodin.
15 Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 90 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 16

20 Do baňky bylo naváženo 36 g (75,5 % hmotn.) živočišného tuku, 75 g (15,7 % hmotn.) kyseliny olejové a 4,2 g (8,8 % hmotn.) 1,5-diaminopentanu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání a směs byla homogenizována. Následně byla baňka zahřáta na 130 °C a míchána po dobu 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 80 °C postřikem na granule hnojiva.

25

Příklad 17

Do baňky bylo naváženo 31 g (81,4 % hmotn.) živočišného tuku, 3,5 g (9,2 % hmotn.) kyseliny olejové a 3,6 g (9,4 % hmotn.) 1,6-diaminohexanu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání a směs byla homogenizována. Následně byla baňka zahřáta na 130 °C a míchána po dobu 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 80 °C postřikem na granule hnojiva.

30

Příklad 18

35

Do baňky bylo naváženo 35 g (72,8 % hmotn.) živočišného tuku, 6,5 g (13,5 % hmotn.) kyseliny stearové a 6,6 g (13,7 % hmotn.) 1,6-diaminohexanu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání a směs byla homogenizována. Poté byla baňka zahřáta na 130 °C a míchána po dobu 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 90 °C postřikem na granule hnojiva.

40

Příklad 19

Do baňky bylo naváženo 46 g (77,1 % hmotn.) živočišného tuku, 3,5 g (5,8 % hmotn.) kyseliny stearové a 10,2 g (17,1 % hmotn.) 1,6-diaminohexanu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání a směs byla homogenizována. Baňka byla poté zahřáta na 130 °C a míchána po dobu 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 90 °C postřikem na granule hnojiva.

45

50 Příklad 20

Do baňky bylo naváženo 46 g (60,5 % hmotn.) živočišného tuku, 15 g (19,75 % hmotn.) kyseliny stearové a 15 g (19,75 % hmotn.) 1,6-diaminohexanu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání a směs byla homogenizována. Baňka byla poté zahřáta na 130 °C a míchána po dobu

2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 90 °C postřikem na granule hnojiva.

Příklad 21

5

Do baňky bylo naváženo 43 g (74,14 % hmotn.) živočišného tuku, 5 g (8,62 % hmotn.) kyseliny stearové, 5 g (8,62 % hmotn.) kyseliny palmitové a 5 g (8,62 % hmotn.) stearylaminu. Po zahřátí na 80 °C bylo zapnuto míchání a směs byla homogenizována. Poté byla baňka zahřata na 130 °C a míchána po dobu 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 90 °C postřikem na granule hnojiva.

10

Příklad 22

15

Poly ϵ -kaprolakton připravený podle příkladu 2 byl umístěn do baňky za zahřívání a míchání v množství 15 g (15,3 % hmotn.), byl přidán živočišný tuk v množství 63 g (64,3 % hmotn.) a směs byla zahřata na 130 °C a bylo přidáno 10 g (10,2 % hmotn.) kyseliny olejové a 10 g (10,2 % hmotn.) 1,6-diamminhexanu. Směs byla míchána při 130 °C po dobu 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 90 °C postřikem na granule hnojiva.

20

Příklad 23

25

Poly ϵ -kaprolakton připravený podle příkladu 2 byl umístěn do baňky za zahřívání a míchání v množství 10 g (10,75 % hmotn.), byl přidán živočišný tuk v množství 60 g (64,52 % hmotn.) a směs byla zahřata na 130 °C a bylo přidáno 10 g (10,75 % hmotn.) kyseliny palmitové, 5 g (5,38 % hmotn.) kyseliny stearové a 8 g (8,60 % hmotn.) 1,6-diamminhexanu. Směs byla míchána při 130 °C po dobu 2 hodin. Takto připravená směs byla testována na hnojivech LAD, DASA a GSA při 90 °C postřikem na granule hnojiva.

30

Příklad 24

35

Do míchaného vyhřívaného reaktoru se vloží 860 kg (86 % hmotn.) živočišného tuku, 70 kg (7 % hmotn.) kyseliny stearové a 70 kg (7 % hmotn.) stearylaminu. Směs se zahřeje na 80 °C a homogenizuje se mícháním po dobu 2 hodin. Roztavená směs se dávkuje do zásobníku v technologii granulace hnojiva. Při teplotě 80 °C se dávkuje přes trysku do rotačního bubnu s granulovaným hnojivem typu DASA v množství 1,5 kg na 1 t hnojiva. Homogenizace směsi na povrchu granulovaného hnojiva trvá 10 minut. Takto upravené hnojivo se pomocí dopravníků ukládá do skladu jako volně ložená hromada. Po jednom měsíci skladování byl z povrchu hromady hnojiva odebrán vzorek a změřena spékavost, která činila 30 N a prašnost 0,1 %.

40

Průmyslová použitelnost

45

Biologicky odbouratelné činidlo s protiprašným a proti spékavým účinkem je vhodné pro zlepšení fyzikálních vlastností dusíkatých granulovaných hnojiv s důrazem na skladovací, transportní a užité vlastnosti v zemědělské praxi.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Protiprašný a protispékavý prostředek pro granulovaná hnojiva, **vyznačující se tím**, že obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn.; 7 až 18 % hmotn. kyseliny vybrané ze skupiny kyselina
5 stearová, kyselina palmitová, směs kyseliny palmitové a stearové a kyselina olejová; a 7 až 18 % hmotn. sloučeniny vybrané ze skupiny stearylamin a alifatický diamin s obsahem uhlíku C3 až C6.

2. Protiprašný a protispékavý prostředek pro granulovaná hnojiva podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn.; kyselinu stearovou v množství 7 až 18 % hmotn.; a stearylamin v množství 7 až 18 % hmotn.

3. Protiprašný a protispékavý prostředek pro granulovaná hnojiva podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn.; kyselinu palmitovou v množství 7 až 18 % hmotn.; a stearylamin v množství 7 až 18 % hmotn.

4. Protiprašný a protispékavý prostředek pro granulovaná hnojiva podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn.; směs kyseliny palmitové a stearové
15 v množství 7 až 18 % hmotn.; a stearylamin v množství 7 až 18 % hmotn.

5. Protiprašný a protispékavý prostředek pro granulovaná hnojiva podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn.; kyselinu olejovou v množství 7 až 18 % hmotn.; a stearylamin v množství 7 až 18 % hmotn.

6. Protiprašný a protispékavý prostředek pro granulovaná hnojiva podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn.; kyselinu stearovou v množství 7 až 18 % hmotn.; a alifatický diamin s obsahem uhlíku C3 až C6 v množství 7 až 18 % hmotn.

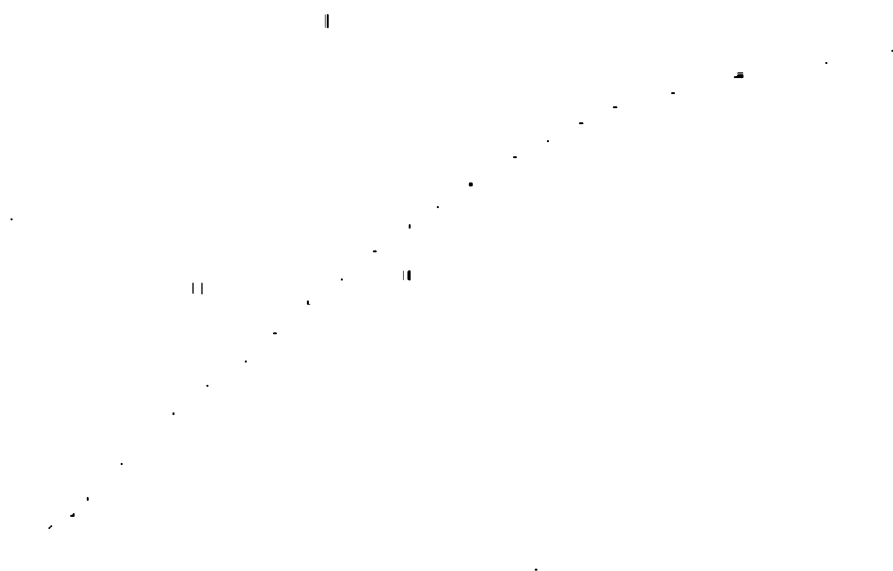
7. Protiprašný a protispékavý prostředek pro granulovaná hnojiva podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn.; kyselinu palmitovou v množství 7 až 18 % hmotn.; a alifatický diamin s obsahem uhlíku C3 až C6 v množství 7 až 18 % hmotn.

8. Protiprašný a protispékavý prostředek pro granulovaná hnojiva podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn.; kyselinu olejovou v množství v množství 7 až 18 % hmotn.; a alifatickým diaminem s obsahem uhlíku C3 až C6 v množství 7 až 18 % hmotn.

9. Protiprašný a protispékavý prostředek pro granulovaná hnojiva podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje živočišný tuk v množství 64 až 86 % hmotn.; směs kyseliny stearové a palmitové
30 v množství 7 až 18 % hmotn.; a alifatický diamin s obsahem uhlíku C3 až C6 v množství 7 až 18 % hmotn.

10. Protiprašný a protispékavý prostředek pro granulovaná hnojiva podle kteréhokoliv z nároku 1 až 9, **vyznačující se tím**, že živočišný tuk je smíchán s poly ϵ -kaprolaktonem.

I výkres



Graf 1