



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204538

(11) (B₁)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 02 79
(21) (PV 998-79)

(51) Int. Cl.³
C 05 G 1/00

(31) Právo přednosti od 17 02 78 (NE-592)
Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 29 10 82

(75)
Autor vynálezu

KULCSÁR MIKLÓS, KOLLÁTH FERENC, OLÁH ERZSÉBET, VESZPRÉM,
ÖRFFY LÁSZLÓ, KESZTHELY a GESZTELYI NAGY JUDIT, VESZPRÉM
(MLR)

(54)

Suspenzní stabilní NPK hnojivo

Vynález se týká suspenzního stabilního NPK hnojiva, jehož složení odpovídá daným půdním a rostlinným druhům a které je vyrobitelné přímo v zemědělských závodech. Suspenzní stabilní NPK hnojiva podle vynálezu mají největší možný obsah účinné látky, jsou stálá a jejich konsistence je řidce tekutá.

Aby se zachovala úrodnost půdy a nahradily živiny odebírané půdě zemědělskými kulturními rostlinami, dodávají se půdě živiny pro rostliny stále více ve formě průmyslově vyráběných hnojiv. Značná část těchto hnojiv se v dnešní době uvádí na trh v pevném stavu, v některých zemích se však stále více používá tekutých průmyslových hnojiv.

Nesporná výhoda tekutých strojených hnojiv spočívá v tom, že jejich prodej, doprava a rozmetání jsou ve srovnání s pevnými hnojivy jednodušší a nevyžadují prakticky žádnou fyzickou práci. Tekuté hnojivo se může na půdu rozmetat stříkácími přístroji, používanými k pracím spojeným s ochranou rostlin stejnoměrněji než pevné hnojivo nebo se může speciálními stroji vpravit pod povrch půdy do různé hloubky, podle různých nároků rostlin (W. C. Scott, J. A. Wilbanks: Fertilizer Solutions, 1976, 20, č. 4, strany 54 až 64).

Vedle jmenovaných výhod mají tekutá průmyslová hnojiva také mnohé nevýhody. K dopravě průmyslově vyráběných tekutých hnojiv se

potřebují příslušné dopravní prostředky. Tekutá hnojiva se v továrnách vyrábějí kontinuálně, v zemědělství se jich však používá podle ročních období, takže je třeba řešit problém jejich skladování. Tyto nevýhody se ztěžují tím, že obsah živin roztoků obsahujících tři makroživiny (N, P, K) je podstatně nižší než u moderních pevných hnojiv. Proto se v poslední době v mnoha zemích používají místo čistých roztoků suspenzní hnojiva, která obsahují mnohem vyšší obsah živin. Výrobou a používáním tohoto druhu průmyslových hnojiv je možno dopravní, skladovací a rozmetací náklady podstatně redukovat (Todorovic, Milan: Herstellung und Anwendung flüssiger Kunstdünger, Technika, Beograd, 1974, 29, č. 10, strany 1840 až 1845).

Sloučeniny obsahující různé živiny rostlin jsou v suspenzních hnojivech přítomny zčásti ve formě nasyceného vodného roztoku a zčásti ve formě suspendovaných pevných látek. Tento typ hnojiv se může vyrábět z různých tekutých, plyných a pevných základních látek. Jako tekuté základní látky je možno jmenovat různé roztoky s obsahem dusíku, roztoky kyseliny fosforečné a polyfosforečnanu amonného; plynou základní látkou je například amoniak, který se používá k neutralizaci základních látek kyselého charakteru. Pevné základní látky jsou různá dusíkatá hnojiva, draselné soli a fosforečnany amonné. Z posledně jmenovaných sloučenin se v celém světě stále více

vyrábí a používá pevný primární fosforečnan amonný (PFA), poněvadž se jednak může jednoduše vyrábět, jednak jeho celkový obsah živných látek asi 65 % ($N + P_2O_5$) je hospodářsky velmi výhodný.

Podle literatury Tennessee Valley Authority 10th Demonstration „New Developments in Fertilizer Technology“, 1976, strana 4 a F. P. Achorn, H. L. Kimbrough: Fertilizer Solutions, 1977, 21, č. 5, strany 72 a 74, se z pevného PFA připraví suspenze tak, že se PFA disperguje ve vodě za intenzivního mechanického míchání pomocí recirkulačního čerpadla v přítomnosti stabilizačního prostředku tvořícího gel. Disperse se neutralisuje amoniakem a k suspenzi se přimíchá pevná draselná sloučenina — obvykle chlorid draselný — a popřípadě také pevná nebo rozpuštěná dusíkatá sloučenina.

Stability suspenzního hnojiva se dosáhne přidáním prostředku působícího bobtnání a gelování. Pro tento účel se obvykle používá hlina typu attapulgit. Je však možno používat i bentonit sodný (F. P. Achorn a H. C. Kimbrough: Fertilizer Solutions, 1977, 21, č. 5, strana 82).

Bentonity náležející se v přírodě jsou všeobecně bentonity vápenaté. Působí se na ně tedy sodou, aby se zajistila schopnost tvořit gel. Attapulgit těžený v jižní Georgii obsahuje jako hlavní složku hydratované vláknité elementární krystaly silikátu hořečnatohlinitého. Dolovaný produkt, který obsahuje cca 20 % vody, se po mletí tepelně aktivuje (W. S. W. McCarter, K. A. Krieger a H. Heinemann: Ind. Engng. Chem., 1950, 42, č. 3, strany 529 až 533).

V suchých jemně práškových produktech jsou elementární krystalové jehlice v aglomerovaném stavu. Aglomeráty se ve vodném prostředí v průběhu dispergace rozpadají, během gelování tvoří jehlicovou síť a viskozita prostředí více brzdí sedimentaci pevných granálů hnojiva, přimíchání do vodného prostředí.

Jmenované speciální a značně drahé hliněné produkty zvyšují viskozitu suspenze hnojiva svým bobtnavým a gelujícím účinkem. Jakkoli jsou tyto suspenze stabilní a dlouhou dobu — 1 až 3 měsíce — skladovatelné, v závislosti na čase však jejich tekutost silně klesá, takže v nádržích tuhnou a mohou se používat teprve po rozmíchání a popřípadě po zředění.

Cílem vynálezu je odstranění těchto nedostatků.

Vynález spočívá na poznatku, že když se během výroby suspenze PFA přidá ke směsi 0,2 až 1,5 % práškového superfosfátu, získá se s překvapením zvláště stabilní suspenze. Stabilita této suspenze zůstává velmi dlouhou dobu, během které nastává i gelování, tj. tekutost suspenze se snižuje.

Použije-li se však podle vynálezu současně superfosfát a obvyklý mletý bentonit, nastane žádné gelování a suspenze zůstává tekutou i po delším skladování a i její stabilita je uspokojivá. Tyto suspenze se mohou vyrábět s příslušně velkým obsahem živin (nejvýše 50 hmot. %).

Během pokusů byl pozorován mimořádně překvapivý a nepředvídatelný jev, a to, jestliže se bentonit k suspenzi přidává současně, zvyšují současně stabilita a viskozita suspenze. Tentýž jev

je také možno pozorovat u těch suspenzí PFA, kterým se přidává pouze superfosfát. Naopak současně s těmito dvěma jednoznačnými jevy stejného účinku bylo nalezeno, že stabilita suspenze PFA vzrůstá a její viskozita klesá, když se bentonit a superfosfát přidávají současně.

Na základě výše uvedeného jevu se vynález týká suspenzních stabilních NPK hnojiv, která mimo velký obsah živin mají dostatečnou stabilitu a uspokojivou tekutost.

Podstata suspenzního stabilního NPK hnojiva podle vynálezu je v tom, že jeho celkový obsah fosforu, dusíku a draslíku je nejvýše 40 hmotnostních % při poměru $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 0,5 \text{ až } 3 : 0 \text{ až } 4$, přičemž jako stabilizační prostředek obsahuje bentonit v množství 1,2 až 3,5 % a superfosfát a) nebo trojitý superfosfát v množství 0,2 až 1,5 %, vztaženo na celkovou hmotnost suspenze. Hmotnostní poměr mezi fosfátem a bentonitem bývá u hnojiva podle vynálezu s výhodou 1 : 2 až 6. Množství superfosfátu bývá obvykle 1,0 %, vztaženo na celkovou hmotnost suspenze. Množství trojitého superfosfátu se volí s výhodou 0,6 %, vztaženo na celkovou hmotnost suspenze.

Suspenzní hnojivo podle vynálezu se vyrábí následovně:

Fosforečné hnojivo kyselého charakteru, výhodně PFA, superfosfát a mletý bentonit se míchají ve vodě, směs se neutralizuje amoniakem až na pH 6 až 7 a pak se v potřebném množství přimíchá dusíkatá sloučenina a draselná sůl. Když se správně zvolí typ míchacího přístroje a pořadí dávkování, může se suspenze vyrábět v jednoduchém zařízení bez zahřívání, popřípadě bez chlazení.

Vynález má mimo jiné tyto výhody:

Suspenzní hnojivo podle vynálezu má odpovídající poměr živin a velký obsah živin, je stabilní, jeho viskozita je malá, ke vpravení do půdy nebo k rozmetání na půdu nepotřebuje žádné speciální zařízení. Suspenze se může kdekoli vyrábět.

Vynález je blíže objasňován na dále uvedených příkladech. V příkladech používaný bentonit má následující průměrné složení:

složení:	
montmorilonit	25 %
kaolinit	35 %
illit	5 %
křemen	25 %
kyslíčník křemičitý	65 %
kyslíčník hlinitý	13 %
CaO + MgO	2 %
kyslíčník železitý	1,5 %

Příklad 1

K 210 ml vody se za intenzivního míchání přidá 5 g práškového superfosfátu, 26 g mletého neupraveného bentonitu těženého v Mádu (MLR), 300 g granulovaného primárního fosforečnanu amonného (PFA), 130 ml 25% amoniaku a 250 g jemně granulovaného chloridu draselného kvality pro průmyslová hnojiva, s obsahem 60 % K_2O . Použité množství 300 g primárního fosforečnanu amonného obsahuje 38,4 g

dusíku a 150 g kyslíčnicku fosforečného a použité množství 130 ml 24 % amoniaku obsahuje 24,2 g dusíku. Po 20 minutách míchání obsahuje získaná suspenze ve 100 litrech 9,8 kg N, 23,6 kg P_2O_5 a 23,4 kg K_2O . Hodnota pH suspenze je 6,36, její hustota je 1,418 g/ml a viskozita 63 mPa.s. Schopnost vnosu suspenze činí 99 % po 24 hodinách, 95 % po 3 dnech a 90 % po 7 dnech.

Mírou schopnosti vnosu se rozumí hodnota výšky suspenzní vrstvy usazené během skladování, vyjádřená v procentech, vztaženo na celou výšku sloupce kapaliny.

Během 7 dnů skladování se viskozita suspenze nemění, zůstává řídce tekutá a z nádrže se může vylít beze zbytku.

Příklad 2

K 267 ml vody se za intenzivního míchání přidá 6 g práškového superfosfátu, 30,5 g mletého neupraveného bentonitu, 300 g granulovaného primárního fosforečnanu amonného, 130 ml 24 % amoniaku a 375 g jemně granulovaného chloridu draselného s obsahem 60 % K_2O . Po 20 minutách míchání obsahuje obdržaná homogenní suspenze ve 100 litrech 8,3 kg N, 19,9 kg P_2O_5 a 29,7 kg K_2O . Suspenze má hodnotu pH 6,47, hustotu 1,448 g/ml a viskozitu 100 mPa.s. Schopnost vnosu suspenze je 98 % po 24 hodinách, 93,5 % po 3 dnech a 83 % po 7 dnech.

Během 7 dnů skladování se viskozita suspenze nemění, zůstává řídce tekutá a z nádrže se může vylít beze zbytku.

Příklad 3

K 208 ml vody se za stálého míchání přidá 9 g práškového superfosfátu, 25,2 g mletého neupraveného bentonitu, 300 g granulovaného PFA, 130 ml 25 % amoniaku a 250 g jemně granulovaného chloridu draselného s obsahem 60 % K_2O . Po 20 minutách míchání je ve 100 litrech získaná homogenní suspenze 9,7 kg N, 23,4 kg P_2O_5 a 23,1 kg K_2O . Suspenze má hodnotu pH 6,45, hustotu 1,404 g/ml a viskozitu 170 mPa.s. Schopnost vnosu je 99,9 % po 24 hodinách, 98,6 % po 3 dnech a 96,9 % po 7 dnech.

Během 7 dnů skladování se viskozita suspenze nemění, suspenze je řídce tekutá a z nádrže se může vylít beze zbytku.

Příklad 4

Ke 188 ml vody se za intenzivního míchání přidá 4,6 g práškového superfosfátu, 23 g mletého neupraveného bentonitu, 300 g granulovaného PFA, 130 ml 25 % amoniaku a 198 g jemně granulovaného chloridu draselného s obsahem 60 % K_2O . Po 20 minutách míchání obsahuje získaná homogenní suspenze v každých 100 litrech 10,7 kg N, 25,8 kg P_2O_5 a 20,3 kg K_2O . Hodnota pH suspenze je 6,30, hustota 1,421 g/ml a viskozita 55 mPa.s. Schopnost vnosu suspenze činí po 24 hodinách 98,0 %, po 3 dnech 94,3 % a po 7 dnech 87 %.

Během 7 dnů skladování se viskozita suspenze nemění; zůstává řídce tekutá a z nádrže se může beze zbytku vylévat.

Příklad 5

K 221 ml vody se za intenzivního míchání přidá 1,8 g práškového superfosfátu, 25,1 g mletého neupraveného bentonitu, 300 g granulovaného PFA, 130 ml 25 % amoniaku a 250 g jemně granulovaného chloridu draselného s obsahem 60 % K_2O . Po 20 minutách míchání obsahuje obdržaná homogenní suspenze ve 100 litrech 9,8 kg N, 23,5 kg P_2O_5 a 23,5 kg K_2O . Hodnota pH suspenze je 6,41, hustota 1,422 g/ml a viskozita 127 mPa.s. Schopnost vnosu suspenze činí 98,3 % po 24 hodinách, 96 % po 3 dnech a 91 % po 7 dnech.

Během skladování po dobu 7 dnů se viskozita suspenze nemění, zůstává řídce tekutá a z nádrže se může vylévat beze zbytku.

Příklad 6

Ke 196 ml vody se za intenzivního míchání přidá 4,9 g práškového superfosfátu, 24,5 g mletého neupraveného bentonitu, 300 g granulovaného PFA, 130 ml 25 % amoniaku, 27 g granulovaného karbamidu a 212 g jemně granulovaného chloridu draselného s obsahem 60 % K_2O . Po 20 minutách míchání obsahuje získaná homogenní suspenze ve 100 litrech 12,2 kg N, 24,7 kg P_2O_5 a 20,8 kg K_2O . Hodnota pH suspenze je 6,38, hustota 1,443 g/ml a viskozita 160 mPa.s. Schopnost vnosu suspenze činí 98 % po 24 hodinách, 93,5 % po 3 dnech, a 86 % po 7 dnech.

Během 7 dnů skladování se viskozita suspenze nemění, zůstává řídce tekutá a může se z nádrže vylévat beze zbytku.

Příklad 7

K 227 ml vody se za intenzivního míchání přidá 5 g práškového superfosfátu, 9,1 g mletého neupraveného bentonitu, 300 g granulovaného PFA, 130 ml 25 % amoniaku a 250 g jemně granulovaného chloridu draselného s obsahem 60 % K_2O . Po 20 minutách míchání obsahuje získaná homogenní suspenze ve 100 litrech 9,8 kg N, 23,0 kg P_2O_5 a 23,4 kg K_2O . Suspenze má hodnotu pH 6,45, hustotu 1,418 g/ml a viskozitu 75 mPa.s. Schopnost vnosu suspenze je 96,3 % po 24 hodinách, 90,3 % po 3 dnech a 79,8 % po 7 dnech.

Během 7 dnů skladování se viskozita suspenze nemění, zůstává řídce tekutá a z nádrže se může vylévat beze zbytku.

Příklad 8

K 218 ml vody se za intenzivního míchání přidá 5 g práškového superfosfátu, 18,1 g mletého neupraveného bentonitu, 300 g granulovaného PFA, 130 ml 25 % amoniaku a 250 g jemně granulovaného chloridu draselného s obsahem 60 % K_2O . Po 20 minutách míchání obsahuje