



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

197 493

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 27 08 76

(21) PV 5570-76

(51) Int. Cl.³ C 05 D 1/00

(40) Zverejnené 31 08 79

(45) Vydané 01 5 82

(75)

Autor vynálezu TEREN JÁN ing., NÁDVORNÍK RÓBERT ing.-CSc., HUTÁR EDUARD ing., a
JUHÁŠ MILAN ing., BRATISLAVA

(54)

Jednosložkové suspenzné hnojivo obsahúce draslík

1

Predmetom vynálezu sú jednosložkové suspenzné hnojivá, stabilizované prídavkom hydrofilného silikátu prípadne aj prídavkom ochranného koloidu, ktoré obsahujú draslík.

Všeobecne sú suspenzné hnojivá vo svojej podstate dvojfázovým systémom tvoreným kvapalnou fázou kontinuálnou a tuhú fázou diskontinuálnou.

Kvapalná kontinuálna fáza viacložkových suspenzných hnojív je tvorená nasýtenými roztokmi solí - nosičov N, P, K živín a diskontinuálna tuhá fáza je tvorená disperziou tuhých solí. V porovnaní s čírymi kvapalnými viacložkovými hnojivami, ktoré predstavujú jednofázový systém - práve roztoky solí obsahujúcich N, P, K sa u suspenzných hnojív dosahuje vyššia koncentrácia N P K živín, ktorá sa blíži koncentrácii týchto živín v tuhých viacložkových hnojivách.

Značná prednosť suspenzných hnojív spočíva v možnosti väčšej variability ich zloženia, keďže nie je podmienkou, aby všetky komponenty boli v roztoku.

V súčasnosti sa pripravujú finálne suspenzné hnojivá v podstate tromi spôsobmi: "horúcim", "polohorúcim" a "studeným" miešaním.

Pri príprave finálnych suspenzných hnojív je možno meniť ich zloženie v širokom rozmedzí pomerov živín a pretože sa aplikujú krátko po ich príprave, nie sú na ich stabilitu kladené príliš vysoké nároky.

Na rozdiel od týchto finálnych suspenzných hnojív, druhá skupina tzv. "základné" sus-

197 493

penzie obvykle nie sú určené pre priamu aplikáciu, ale používajú sa na prípravu ostatných typov kvapalných viaczložkových hnojív ako zdroj niektorej zo živín. Pri čírych kvapalných viaczložkových hnojivách zdrojom najväčších ťažkostí je draselná zložka, pretože rozpustnosť dostupných a ekonomicky pre hnojenie vhodných draselných solí je relatívne veľmi nízka, v dôsledku čoho sa stáva práve obsah draselnej soli limitujúcim faktorom koncentrácie živín v týchto hnojivách. Z toho vyplýva, že základné suspenzie umožňujú v sústave kvapalných suspenzných hnojív riešiť aj túto otázku súvisiacu s celkovou koncentráciou živín a umožňujú tak prípravu finálnych typov podľa konkrétnych agrochemických požiadaviek. Použitie základných suspenzií prakticky eliminuje potrebu tuhej draselnej soli pre prípravu finálnych typov kvapalných hnojív, čo je výhodné z hľadiska transportu, manipulácie, spotreby živej práce, náročnosti na miešacie zariadenie, umožňuje úplné vylúčenie zariadení na transport, manipuláciu a skladovanie tuhých sypkých materiálov. Ďalej umožňuje používať v celom rozsahu výlučne skladové a manipulačné zariadenia jedného druhu a v značnej miere znižuje manipulačné straty a prispieva k zvýšeniu plynulosti, kultúrnosti a hygieny práce.

veľkou prednosťou týchto základných suspenzií je tiež to, že sa spravidla pripravujú priamo vo výrobných podnikoch, pretože ich vysoká stabilita a dobré fyzikálno-mechanické vlastnosti umožňujú dlhodobé skladovanie u výrobcu i u spotrebiteľa /niekoľko mesiacov/ bez podstatnej zmeny fyzikálnych vlastností produktu.

základné suspenzie obsahujúce mimo iného draselnú zložku sa priemyselne vyrábajú v zahraničí /najmä v USA, Belgicku a Francúzsku/, avšak pre ich prípravu sa používajú niektoré z vyrábaných N resp. NP-základných roztokov, ktoré predstavujú podstatnú zložku ich kontinuálnej fázy.

zvlášť vysokou stabilitou sa vyznačujú základné suspenzie pripravené na báze základných NP-roztokov polyfosforečnanového typu o zložení 3-10-30 a 5-15-30 /Slack A.V. a Achorn F.P. TVA: New Developments in Manufacture and Use of Liquid Fertilizers" str. 17 -prednáška na The Fertilizer Society of London - 15.2.1973; Achorn F.P., Harget N.L. a Wright Jr. TVA: Fertilizer Solutions, 20, /3/, str. 52-66 /1976/.

Napriek tomu, že uvedené typy suspenzií sa okrem dobrej skladovateľnosti vyznačujú vysokou koncentráciou čistých živín, majú určitú nevýhodu v tom, že ich príprava je možná len na základe roztokov o zložení 10-34-0, 11-37-0 a 12-40-0, obsahujúcich okrem fosforečnanu amónneho vysoké % kondenzovaných fosforečnanov amónnych. Ďalšou nevýhodou je, že takto pripravené základné suspenzie okrem draslíka obsahujú ešte aj fosfor a dusík, čo do určitej miery obmedzuje možnosť širšej variability vzájomného pomeru živín vo finálnom suspenznom hnojive.

Teraz sa zistilo, že vlastnosti základných suspenzií splňujú aj jednosložkové suspenzné hnojivá obsahujúce draslík pozostávajúce z kvapalnej a tuhej fázy, obsahujúce ďalej hydrofilný silikát a prípadne i ochranný koloid, v ktorých kvapalná fáza pozostáva z nasýteného vodného roztoku síranu a/alebo chloridu draselného.

Tieto hnojivá je možné s výhodou stabilizovať niektorým z hydrofilných silikátov s relatívne vysokou napučiavosťou a stabilitou gélu. Zvlášť vhodné je pre tento účel použiť natrifikovaný bentónit s napučiavosťou $>15 \text{ cm}^3$ a stabilitou gélu cca 2 cm^3 /98 obj.%/.

Pre dosiahnutie maximálnej stálosti základnej suspenzie je zvlášť výhodné ak z celkového množstva draselných solí použitých pri príprave suspenzií je 25-35 % vo forme kvapalnej fázy a 65 - 75 % je vo forme tuhej, jemne dispergovanej fázy.

Týmto spôsobom je možno získať vysokostabilné jednozložkové suspenzné draslik obsahujúce hnojivá, ktoré v závislosti od čistoty draselnej soli a kvality bentonitu môžu obsahovať 25 - 40 % hmot. K_2O . Zvlášť vysokou stabilitou a dobrými manipulačnými vlastnosťami sa vyznačujú základné suspenzie s celkovým obsahom 28 - 35 % K_2O . Ďalej sa zistilo, že množstvo hydrofilného silikátu použitého pre stabilizáciu suspenzie je nepriamo úmerné strednej veľkosti častíc tuhej fázy. Je zvlášť výhodné, ak veľkosť častíc tuhej fázy neprekročí hodnotu 200 μm , optimálna veľkosť týchto tuhých častíc sa má pohybovať okolo 75 μm .

pokusmi bolo potvrdené, že z hľadiska maximálneho zamedzenia rastu kryštálov tuhej fázy počas skladovania základných suspenzií v zmysle vynálezu je výhodné, ak sa do suspenzie pridá určité množstvo ochranného koloïdu ako napríklad soli lignosulfónovej kyseliny, karboxymetylcelulóza, škrob, alebo iné polysacharidy a podobne.

Z pokusov vyplynulo, že použitie KCl pre prípravu nasýteného roztoku je z hľadiska stálosti suspenzie výhodnejšie než použitie K_2SO_4 . Zistilo sa tiež, že v záujme dosiahnutia potrebnej rýchlosti napučievania hydrofilného silikátu s eliminovaním negatívneho rozpúšťacieho tepla draselných solí je potrebné, aby teplota predloženej vody nebola nižšia ako + 10 °C. Jednozložkové základné draslik obsahujúce suspenzie v zmysle vynálezu majú niektoré výhody v porovnaní s ostatnými v súčasnosti vyrábanými typmi základných suspenzií:

- okrem toho, že sú rovnocenným zdrojom draslíka pre prípravu viaczložkových kvapalných suspenzných hnojív /NPK/, nie je pre ich prípravu potrebné použiť žiadne základné N_3 NP alebo PK roztoky;
- príprava týchto jednozložkových draslik obsahujúcich základných suspenzií je veľmi jednoduchá a nevyžaduje komplikované výrobné zariadenie;
- z ekonomického hľadiska je zvlášť výhodné použitie tejto základnej jednozložkovej draslik obsahujúcej suspenzie pre hnojenie draslíkom najmä tam, kde nie je účelné súčasné hnojenie ostatnými živinami;
- z hľadiska prípravy finálnych viaczložkových suspenzných hnojív umožňujú širšiu variabilitu pomerov draslíka k ostatným živinám. Ďalej uvádzané príklady ilustrujú, ale nijako neobmedzujú predmet patentu.

P r i k l a d 1

Špecifikácia určitých surovín:

- Natrifikovaný bentonit : 22,25 % R_2O_3 , 18,75 % Al_2O_3 , $R_2O_3 - Al_2O_3 = 3,8$ % Fe_2O_3
1,8 % CaO , MgO , 10,43 % H_2O /stanovené sušením pri 105 °C/ a 11,8 % H_2O /stanovené azeotropickou destiláciou s xylénom/. Ø obsah H_2O : 11,11 %

fyzikálne-chemické vlastnosti bentonitu:

alkalita vodnej suspenzie bentonitu /14,3 % suspenzia v destilovanej vode/: pH 9,35;
napučivosť bentonitu /2 g bentonitu na 100 cm^3 H_2O po 2 hod. /= $20,4$ cm^3 20 °C
stabilita gélu /objem vyčerenej vrstvy v cm^3 zo 100 cm^3 suspenzie /= 1 cm^3 20 °C, tj. 99
obj. % /stálosť suspenzie/, zvyšok na site 40 μm = 0 % /100 %-ný prepád/.

197 493

- Technická draselná soľ /KCl/:

obsah K_2O : 60,25 % /stanovený plameňovou fotometriou/;

obsah vodonerozpustného zvyšku: 0,4 %;

granulometrické zloženie:

+ 4 mm: 0,04 %; - 4 + 2 mm: 0,06 %; - 2 + 1,4 mm: 1,61 %;

- 1,4 + 0,8 mm: 10,92 %; - 0,8 + 0,2 mm: 23,22 %;

- 0,2 + 0,1 mm: 58,44 %; - 0,1 + 0,04 mm: 2,85 %; - 0,04 mm: 2,86 %.

- Technologická voda /cca 13,5°N tvrdosti; 29,6 mg odparku na 100 cm³/.

Postup:

Do nádoby trieštivého nožového dispergačného zariadenia sa predložilo 352,5 g technologickej vody. Za miešania sa postupne pridalo 22,5 g natrifikovaného bentonitu. Počas 2 min. miešania stúpila teplota vodnej suspenzie bentonitu v dôsledku trenia a hydratačného tepla na 29 °C /z povodných 20 °C/. Po uplynutí dvoch minút sa za stáleho miešania pridalo 375 g technickej draselnej soli /KCl/, pričom teplota suspenzie poklesla vplyvom negatívneho rozpúšťacieho tepla draselnej soli na 17,5 °C. Po pridaní celého množstva draselnej soli sa suspenzia miešala ešte 4 min., pričom na konci miešania bola teplota suspenzie 36,5 °C. Takto sa pripravilo 700 g základnej jednozložkovej, draslik obsahujúcej suspenzie o obsahu 30 % K_2O . Fyzikálne vlastnosti takto pripravenej základnej jednozložkovej draslik obsahujúcej suspenzie boli tieto:

- merná hmotnosť pri 20 °C : 1290 kg. m⁻³ ; - $pH_{20°C}$: 8,2

- stálosť suspenzie po 7 dňoch: 100 % /objem vyčerenej vrstvy 0 %/;

- po dvojtýždennom uskladnení mal produkt veľmi dobrú resuspendovateľnosť a dal sa veľmi dobre čerpať;

- mikroskopicky určené rozmery častíc tuhej diskontinuálnej fázy /primer z 20-tich merných častíc/: najväčšie častice: 190 x 228 um, najpočetnejšie zastúpené častice: 59x65 um

- v 100 dm³ základnej suspenzie bolo pri 20 °C 38,7 kg K_2O .

P r í k l a d 2

Obdobným spôsobom v poloprevádzkových podmienkach sa za použitia kotúčového tzv. pílového dispergačného miešadla pripravila základná suspenzia v zmysle predmetu vynálezu. Pomer priemeru miešadla "d" k priemeru nádoby "D" bol: $-\frac{D}{d}- = 3,2$ a miešadlo sa otáčalo rýchlosťou $n = 1410$ ot. min.⁻¹. Rotor dispergačného miešadla bol umiestnený vo vzdialenosti rovnjej 0,6 d odo dna nádoby.

Postup:

Do valcovej nádoby opatrenej uvedeným dispergačným miešadlom sa predložilo 230 dm³ technologickej vody teploty 21 °C a za miešania sa postupne pridalo 20 kg natrifikovaného bentonitu o špecifikácii uvedenej v príklade č.1. Po 5 min. miešaní sa pridalo 250 kg KCl /špecifikácia v príkl.č.1/. Po zadávkovaní tohto množstva KCl klesla teplota suspenzie na 9,8 °C. Po ďalšom 15 min. miešaní sa takto získané základné suspenzné hnojivo prečerpalo do skladového zásobníka.

- merná hmotnosť pri 20 °C = 1295 kg m⁻³; - $pH_{20°C}$: 8,26;

- kinetická viskozita "zdanlivá" /ide o newtonovskú kvapalinu/ stanovená 35 min. po

skontení miešania: $658,3 \text{ cst} / \text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ / pri 20°C ,

- dynamická viskozita "zdanlivá" po 35 min.: $852,5 \text{ cP} / \text{MPa} \cdot \text{s}^{-1}$ / pri 20°C ,

- stálosť suspenzie po 100 hod. 96 %,

- resuspendovateľnosť veľmi dobrá, suspenzia sa dobre prečerpávala odstredivým čerpadlom,

- mikroskopicky stanovená veľkosť rozmerov častíc tuhej diskontinuálnej fázy:

najväčšie častice /priemer z 20-tich meraní/: $220 \times 269 \text{ um}$; najpočetnejšie zastupené častice v suspenzii: $73 \times 82 \text{ um}$.

Vcelku bolo pripravených 500 kg suspenzného jednozložkového draslík obsahujúceho hnojiva o obsahu $388,5 \text{ kg K}_2\text{O}$ v 1 m^3 pri 20°C .

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Jednozložkové suspenzné hnojivá obsahujúce draslík, pozostávajúce z kvapalnej a tuhej fázy, obsahujúce ďalej hydrofilný silikát a prípadne i ochranný koloid vyznačujúce sa tým, že kvapalná fáza pozostáva predvážne z nasýteného vodného roztoku síranu a/alebo chlóridu draselného.