



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

198343

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
C 05 G 1/00

(22) Prihlášené 27 02 74

(21) (PV 1434-74)

(40) Zverejnené 17 09 79

(45) Vydané 30 03 82

(75)

Autor vynálezu

NÁDVORNÍK ROBERT ing., GREGOR MIKULÁŠ prof. dr. ing. DrSc.,
TEREN JÁN ing., BRATISLAVA a ČERMÁK FRANTIŠEK doc. ing. CSc.,
NITRA

[54] Spôsob stabilizácie suspenzných viaczložkových hnojív

Vynález sa týka spôsobu stabilizácie suspenzných NP, PK a NPK hnojív pripravovaných na báze základných NP alebo PK roztokov za prídavku pomer živín korigujúcich prísad ako je dusíkatý roztok a/alebo močovina a KCl alebo K_2SO_4 , prípadne i s prísadou biologicky aktívnych látok, ako aj prísad so stabilizačným účinkom, pričom v konečnej fáze sa stabilita hnojiva ešte ďalej zvýši mechanickou dispergiou.

Suspenzné hnojivá a kvapaliny s obsahom tuhej fázy, obvykle sú to sústavy pozostávajúce z nasýtených roztokov vodorozpustných solí a nerozpustných látok. U suspenzných hnojív v porovnaní s čírymi kvapalnými viaczložkovými hnojivami (roztoky bez tuhej fázy), sa dosahujú vyššie koncentrácie živín, ktoré sú porovnateľné s koncentraciami živín v tuhých viaczložkových hnojivách.

Najviac sa používajú suspenzné hnojivá NPK, napr. o zložení 7-21-21; 3-10-30; 10-20-20 a 15-15-15, čo predstavuje celkový obsah živín ($N+P_2O_5+K_2O$) pohybujúci sa v rozmedzí 43—50 %. Podstatne koncentrovanejšie sú suspenzné hnojivá NP, ktorých zloženie sa pohybuje v rozmedzí (12—14)—(40—47)—0 a celkový obsah živín sa pohybuje

v rozmedzí 52—61 %, ešte vyššej koncentrácie živín je možno dosiahnuť pri suspenzných PK-hnojivách, ktorá je väčšia ako 65 %, pričom hmotnostný pomer $P_2O_5:K_2O = 1:1,33$.

Ďalšou výhodou suspenzných hnojív okrem vysokej koncentrácie živín je väčšia voľnosť pri voľbe ich zloženia, pretože nie je podmienkou, aby soli ako zdroj živín boli v roztoku.

Aby sa zabránilo rastu kryštálov a tým aj tvorbe kompaktných kryštalických sedimentov, pridáva sa 1—3 % gelotvorných ílov, ako napr. hydratovaný Mg-silikát $4H_2O(OH)_2Mg_3Si_8O_{20}$ tzv. attapulgit, ďalej bentonity ktorých hlavnou zložkou je montmorilonit $Al_4Mg(Si_8O_{20})(OH)_4 \cdot H_2O$, menej sa používa kaolín.

Použitie gelotvorných ílov ako stabilizačného prostriedku pre suspenziu hnojív (najmä attapulgit) majú patentované Smith a Sawyer (US pat. č. 3 234 004), ako aj prísadu ílu v čpavkovej vode (US patentné číslo 3 148 970).

Niektorí autori ako Dawson a Martin zlepšujú účinnosť attapulgitu prísadou 0,002 až 0,1 % sodnej soli reakčného produktu

formaldehydu a naftalén-2-sulfónovej kyseliny [angl. pat. č. 964 920].

Podľa rakúskeho patentového spisu číslo 263 055 sa namiesto gelotvorných ílov používajú rastlinné gumeny (klovatiny), metylcelulóza alebo karboxymetylcelulóza. Použitie prírodných rastlinných gumy pochádzajú z rôznych stromov, alebo menších drevín, napr. arabská guma, tragant, ďalej extrakty zo semien, ako napr. guben gumeny, karoben guma apod. Tieto stabilizačné látky sa pridávajú v množstve max. 0,5 %. V predmetnom patentovom spise sa doporučuje tieto stabilizačné látky pridávať priamo do suspenzie vo forme prášku alebo alkoholického, prípadne acetónového roztoku. Tento postup má nevýhody v tom, že uvedené stabilizačné látky sa v prostredí koncentrovaných silných elektrolytov veľmi ťažko rozpúšťajú a v prípade ich podávania vo forme bezvodých roztokov sa môžu vyzrážať. Navyše uvedené bezvodé rozpúšťadlá (alkohol, acetón a podobne), neúnosne zvyšujú možnosť nebezpečia výbuchu a požiaru.

Teraz sa zistilo, že je možno vyrobiť veľmi stabilné suspenzie NP, PK a NPK hnojív na báze základných NP alebo PK roztokov za prídavku pomer živín korigujúcich prísad ako je dusíkatý roztok a/alebo močovina a KCl alebo K_2SO_4 , prípadne i s prísadou biologicky aktívnych látok (pesticídy, rastové stimulanty, stopové prvky apod.), ktoré okrem uvedených zdrojov živín obsahuje bentonit, kaolín, alebo iné hydrofilné silikáty, ak sa takto získaná vodná suspenzia stabilizuje prídavkom vysokomolekulárnych vo vode rozpustných látok, ako napr. zahustenými sulfitovými výluhmi, alkoholicky skvasenými sulfitovými výluhmi po oddestilovaní alkoholu tzv. zahustenou sulfitovou šlempou, lignosulfonovou kyselinou a jej derivátmi, želatinou, kazeinom, soľami polyakrylovej kyseliny, pričom sa v konečnej fáze stabilita suspenzie hnojiva ešte zvýši jeho mechanickou dispergiáciou.

Ďalej sa zistilo, že ako stabilizačnú vysokomolekulárnu látku je zvlášť vhodné použiť zahustenú sulfitovú šlempu, zahustené sulfitové výluhy alebo lignosulfonovú kyselinu a jej deriváty.

Experimentálne sa ďalej zistilo, že je zvlášť vhodné použiť na mechanickú dispergiáciu suspenzie prietochný, kontinuálne pracujúci koloidný mlyn s výhodou prietochný horizontálny alebo vertikálny „perlový“ koloidný mlyn.

Suspenzné hnojivo pripravené podľa vynálezu sa vyznačuje vysokou stálosťou, suspenzia je voluminózna a sedimentácia (vyčirovanie), ktorá prebieha veľmi pomaly sa prejavuje len zahusťovaním suspenzie. Zahustená suspenzia nevytvára kompaktnú vrstvu, ale naopak dá sa veľmi ľahko rozmiešať (resuspendovať).

Zistilo sa, že vysokomolekulárne vodorozpustné látky najmä na báze lignosulfonátov a lignosulfonovej kyseliny (zahustené sulfitové výluhy, zahustená sulfitová šlempa a podobne) pôsobia na suspenzné hnojivo, obsahujúce hydrofilné silikáty, najmä bentonit, ako účinný ochranný koloid, ktorého účinnosť sa podstatne zvýši mechanickou dispergiáciou na prietochnom koloidnom mlyne, napr. na koloidnom perlovom mlyne.

Takto sa dosiahol prekvapivý účinok, ktorý sa prejavil vysokou stálosťou suspenzného hnojiva vyrobeného podľa vynálezu.

Ukázalo sa, že bola nielen podstatne zabrazená sedimentačná rýchlosť, ako dôsledok spomalenia rastu kryštálov na minimum, ale dosiahla sa aj minimalizácia Ostwaldovho efektu starnutia suspenzie suspenzného hnojiva, čo bolo doposiaľ vážnou prekážkou pri skladovaní a aplikácii suspenzií hnojív samotných, alebo s prísadou biologicky aktívnych látok ako sú pesticídy alebo stopové prvky.

Ďalej uvedené príklady objasňujú ale niako neobmedzujú predmet vynálezu.

Príklad 1

Príprava 1000 hmotnostných dielov (ďalej hmot. d.) suspenzného hnojiva o zložení $N-P_2O_5-K_2O = 3-10-30$ obsahujúceho 2% natrifikovaného bentonitu „Bentovet“ stabilizovaného zahustenou sulfitovou šlempou v množstve zodpovedajúcom 2 % sušiny a premletého na koloidnom mlyne (nožovom alebo perlovom).

Pri príprave sa použili nasledujúce východiskové látky:

- základný NP roztok obsahujúci okrem trihydrofosforečnanov amónnych kondenzované fosforečnany amónne o zložení 9,13-34,11-0, pričom z celkovej P_2O_5 bolo 56,2 % vo forme kondenzovaných fosforečnanov,
- tuhý mletý KCl obsahujúci 60,25 % K_2O , pričom 77 % častíc bolo menších ako 200 μm a 44 % menších ako 100 μm ,
- zahustená sulfitová šlempa obsahujúca 47,4 % sušiny,
- natrifikovaný bentonit (práškový) „Bentovet“.

Postup:

Do rýchlobežného turbínového zmešovača v ktorom bolo predložených 145,4 hmot. d. priemyselnej vody a 293,3 hmot. d. základného NP roztoku zloženia 9,13-34,11-0 sa za miešania pridalo 20 hmot. d. „Bentovetu“. Po jeho pridaní sa suspenzia miešala 2 min., potom sa pridalo 43 hmot. d. sulfitovej šlempy a po jej pridaní sa suspenzia miešala 1 min. Nakoniec sa pridalo 498,3 hmot. d. KCl. Takto sa získalo NPK-suspenzné hnojivo s vyhovujúcou stálosťou suspenzie, ktorá sa ďalej zlepšila jeho zavedením do prietoch-

ného koloidného mlyna rýchlosťou, ktorá odpovedala 5—10 min. zádrže. Získané základné suspenzné hnojivo zloženia 3-10-30 vykazovalo po 7dennej sedimentácii 10procentný objem sedimentu (suspenzia prakticky nesedimentovala), veľkosť najväčších častíc bola $251 \pm 17,5 \mu\text{m}$ a najpočetnejších častíc $104 \pm 4,5 \mu\text{m}$. Zdanlivá dynamická viskozita sa pohybovala okolo 122 m.Pa.s., merná hmotnosť bola cca $1530 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ a pH suspenzného hnojiva bolo 5,3.

Účinnosť pridanej sulfitovej šlempy je zrejmá z nasledujúcej tabuľky č. 1, v ktorej sú uvedené závislosti objemu sedimentu tohto suspenzného hnojiva po 7dennej sedimentácii (stálosť suspenzie) na odstupňovanom obsahu sulfitovej šlempy udávaného v % jej sušiny, pričom obsah bentonitu — „Bentovet“ je konštantný 2 hmot. %.

Tabuľka č. 1

Hmot. % sušiny sulfitovej šlempy	Obj. % sedimentu po 7 dňoch	*) Zdanlivá dynamická viskozita v m.Pa.s (cP)
0	87,7	177
0,5	94,3	117
1,0	98,4	130
2,0	100,0	122
4,0	100,0	151
8,0	100,0	1245

*) Zdanlivá dynamická viskozita bola merná po 7 dňoch.

Príklad 2

Príprava 1000 hmot. d. suspenzného hnojiva o zložení 3-10-30 obsahujúceho 2 % „Bentovetu“ a stabilizovaného lignosulfonovou kyselinou v množstve zodpovedajúcom 0,4 % sušiny, premletého na prietochom koloidnom mlyne (nožovom alebo perlovom).

Pri príprave sa použili tie isté východiskové látky ako sú uvedené v príklade č. 1, len namiesto sulfitovej šlempy sa použila lignosulfonová kyselina obsahujúca cca 24,7 % sušiny.

Postup:

Postupovalo sa obdobným spôsobom ako je uvedené v príklade č. 1. Predložené bolo 172,2 hmot. d. priemyselnej vody a 293,3 hmot. d. NP-roztoku zloženia 9,13-34,11-0 a pridalo sa 20 hmot. d. Bentovetu po dvojminútovom miešaní sa pridalo 16,2 hmot. d. roztoku lignosulfonovej kyseliny a suspenzia sa miešala 2 min. Potom sa pridalo 498,3 hmot. d. KCl, ďalší postup je totožný ako je uvedený v príklade č. 1.

Získané základné suspenzné hnojivo zloženia 3-10-30 po 7 dennej sedimentácii malo sediment o objeme 92,3 % (7,7 % bolo vyčísenej vrstvy). Veľkosť najväčších častíc bo-

la $283,8 \pm 11,7 \mu\text{m}$ a najpočetnejších častíc $78 \pm 3,6 \mu\text{m}$. Merná hmotnosť bola $1550 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, zdanlivá dynamická viskozita 140 m.Pa.s (cP) a pH 5,2. Účinnosť lignosulfonovej kyseliny je zrejme z nasledujúcej tabuľky č. 2, v ktorej je uvedená závislosť stálosti suspenzného hnojiva 3-10-30 a jeho zdanlivej dynamickej viskozity na odstupňovanom obsahu sušiny lignosulfonovej kyseliny pri konštantnom obsahu 2 % Bentovetu.

Tabuľka č. 2

Hmot. % sušiny lignosulfonovej kyseliny	Obj. % sedimentu po 7 dňoch	Zdanlivá dynamická viskozita po 7 dňoch m.Pa.s (cP)
0	87,7	177
0,1	83	100
0,2	84	100
0,4	92,3	138
0,8	92,3	148
1,6	96,0	141

Príklad 3

Príprava 1000 hmot. d. suspenzného hnojiva o zložení N-P₂O₅-K₂O = 15-15-15 obsahujúceho 2,5% bentonitu, stabilizované prídavkom 1 % Agar-Agaru a tiež premletím na koloidnom perlovom mlyne. Na prípravu suspenzného hnojiva, stabilizovaného spôsobom v zmysle vynálezu, boli použité nasledovné východiskové látky:

- základný NP-roztok na báze polyfosforečnanu amónneho typu:
10-34-0 obsahujúci:
10,74 % amoniakálneho dusíka,
34,28 % celkového P₂O₅,
z toho
16,44 % P₂O₅ vo forme ortofosforečnanu,
- technická 60procentná draselná soľ (KCl), obsahujúca 60,32 % K₂O,
- granulovaná technická močovina na hnojenie obsahujúca 46,2 % N,
- bentonit ch. č.,
- Agar-Agar ch. č.

Postup:

Do rýchlobežného turbínového zmešovača v ktorom bolo predložených 437,6 hmot. d. základného NP-roztoku zloženia 10,74-34,28-0 sa za miešania pridalo 25 hmot. d. bentonitu, 10 hmot. d. Agar-Agaru, 55,8 hmot. d. vody a 248,6 hmot. d. mletej draselnej soli obsahujúcej 60,32 % K₂O a napokon sa pridalo 223,0 hmot. d. mletej granulovanej močoviny obsahujúcej 46,2 % N.

Takto pripravená suspenzia sa prehomoogenizovala 10 min. miešaním v rýchlobežnom turbínovom zmešovači a dávkovala sa do prietochného „perlového“ koloidného mlyna takou rýchlosťou, aby doba zotrvania suspenzie v mlyne bola 5—10 min.

Uvedeným spôsobom sa získalo 1000 hmot. d. suspenzného hnojiva obsahujúceho 15 % celkového dusíka, 15 % celkového P_2O_5 a 15 % K_2O . Po 100 hodinách činil objem suspenzie (sedimentu) 97 % z pôvodného objemu.

Nasledujúca tabuľka č. 3 časového priebehu sedimentácie NPK-suspenzných hnojív ilustruje stálosť hnojiva pripraveného spôsobom podľa vynálezu v porovnaní so stálosťou obdobného NPK-suspenzného hnojiva bez prídavku stabilizačnej makromolekulárnej látky (Agar-Agaru) nemletého a mletého na koloidnom „perlovom“ mlyne ako aj v porovnaní so stálosťou suspenzného hnojiva obsahujúceho prídavok stabilizačnej látky, ale nemletého na koloidnom mlyne.

Tabuľka č. 3

Doba sedimentácie v hod.	Objemové % sedimentu			
	NPK-susp. hn. 0 % Agar nemleté	NPK-susp. hnojivo s 1 % Agar		NPK-susp. hn. 0 % Agar mleté
		nemleté	mleté	
1	85	93	100	96,6
4	54	69	100	96,6
10	49	64,8	99,8	92,4
50	47	63	98,5	83,9
100	46,5	63	97	79,5
150	46,2	63	94,5	76,6

Poznámka:

Pri príprave kontrolných vzoriek neobsahujúcich prídavok stabilizačnej makromolekulárnej látky (Agar-Agaru) bolo do suspenzie pridávané množstvo vody zhodné s množstvom prídavného stabilizačného aditívu.

Príklad 4

Príprava NP-suspenzného hnojiva (1000 hmot. d.) na báze kondenzovaných fosforečnanov amónnych.

K 960 hmot. d. základnej NP-suspenzie o zložení 13,54-49-0 predložených v kotli opatrenom turbínovým miešadlom sa pridá 20 hmot. d. sulfitovej šlempy a 20 hmot. d. „Bentovetu“. Ďalej sa postupuje ako je uvedené v príklade č. 1. Získa sa NP-suspenzné hnojivo o zložení 13-47-0 obdobných vlastností ako suspenzné hnojivo pripravené podľa príkladu č. 1.

Príklad 5

Príprava PK-suspenzného hnojiva na báze kondenzovaného fosforečnanu draselného.

Do kotla opatreného turbínovým miešadlom sa predloží 187—217 hmot. d. priemyselnej vody a postupne sa pridá 720 hmot. d. dvojfosforečnanu štvordraselného, 43—63 hmot. d. sulfitovej šlempy a 20—30 hmot. d.

„Bentovetu“. Postup je obdobný ako je uvedené v príklade č. 1. Získa sa suspenzné hnojivo o zložení 0-43-29, ktorého vlastnosti sú obdobné ako vlastnosti NPK-suspenzného hnojiva uvedeného v príklade č. 1.

Príklad 6

Príprava 1000 hmot. d. suspenzného hnojiva o zložení 15-15-15 obsahujúceho 2,5 % „Bentovetu“, stabilizovaného 1 % kyslého mletého kazeinu a premletého na koloidnom prietochnom mlyne (nožovom alebo perlovom).

Na prípravu suspenzného hnojiva, stabilizovaného v zmysle vynálezu boli použité nasledovné východiskové látky:

— základný NP-roztok na báze kondenzova-

ných fosforečnanov amónnych typu 10-34-0 o zložení 10,74-34,28-0 obsahujúci z celk. P_2O_5 52 % vo forme kondenzovaných fosforečnanov,

- draselná soľ (KCl) obsahujúca 60,32 % K_2O ,
- granulovaná technická močovina na hnojenie obsahujúca 46,2 % N,
- bentonit natrifikovaný (Bentovet),
- kyslý mletý kazein.

Postup:

Do kotla opatreného rýchlobežným turbínovým miešadlom sa predložilo 437,6 hmot. d. základného NP-roztoku zloženia 10,74-34,28-0 a za miešania sa pridalo 25 hmot. d. „Bentovetu“, 10 hmot. d. kazeinu, 55,8 hmot. d. vody a 248,6 hmot. d. mletej draselnej soli uvedenej špecifikácie a nakoniec sa pridalo 223,0 hmot. d. mletej granulovanej močoviny.

Takto pripravená suspenzia sa 10 min. homogenizovala miešaním rýchlobežným turbínovým miešadlom a dávkovala sa do prietochného koloidného mlyna (napr. perlového) takou rýchlosťou, aby doba zotrvania suspenzie v mlyne bola 5—10 min.

Uvedeným spôsobom sa získalo 1000 hmot. d. suspenzného hnojiva o zložení 15-15-15.

Tabuľka č. 4

Doba sedimentácie v hod.	Objemové % sedimentu			
	NPK-susp. hn. 0 % kazeinu nemleté	NPK-suspenné hnojivo s 1 % kazeinu		NPK-susp. hn. 0 % kazeinu mleté
		nemleté	mleté	
1	85	86	100	99,6
4	54	55	99	96,6
10	49	50,5	98,3	92,4
50	47	47,5	96	83,9
100	46,5	46	87	79,5
150	46,3	45,5	80	76

V tabuľke č. 4 zhrnuté dosiahnuté výsledky z ktorých možno posúdiť účinok stabilizácie suspenzného hnojiva spôsobom podľa vynálezu. Obdobný stabilizačný účinok, a to prídavkom kyslého kazeinu sa dosiahol aj jednoprocentným prídavkom želatiny.

Príklad 7

Úplne obdobným spôsobom ako v predošlých 3 príkladoch bol overený účinok prídavku zahustených sulfitových výluhov tzv. sulfitovej šlempy a následnej mechanickej dispergácie na stabilizáciu suspenzného hnojiva typu 15-15-15 pripraveného na báze základného NP-roztoku (polyfosforečnan amónny), močoviny, KCl, bentonitu (2,5 %).

Stabilizačný účinok 1,5procentného prídavku sušiny zahustených sulfitových výluhov obsahujúcich 63,3 % sušiny k suspenznému hnojivu, ako aj vplyv jeho následnej mechanickej dezintegrácie (koloidným mletím) možno posúdiť z údajov v tabuľke č. 5.

Príklad 8

Cieľom tejto experimentálnej série bolo overiť prídavok 1,5 % sušiny zahustených sulfitových výluhov, tzv. sulfitovej šlempy, ako aj mechanickej dispergácie na stabilitu suspenzného hnojiva pripraveného spôsobom podľa vynálezu.

Za účelom uvedeného bolo za pomoci

rýchlobežného turbínového zmešovača postupne zhomogenizovaných:

541,7 hmot. d. základného NP-roztoku obsahujúceho 7,86 % N a 24,0 % P₂O₅ (NP-roztok pripravený na báze ortofosforečnanov amónnych),

25,0 hmot. d. bentonitu,

23,7 hmot. d. zahustených sulfitových výluhov obsahujúcich 63,3 % sušiny,

4,9 hmot. d. vody,

189,2 hmot. d. zomletej granulovanej technickej močoviny,

215,5 hmot. d. zomletej draselnej soli — KCl (obsahujúcej: 60,32 % K₂O), čím sa získalo 1000 hmot. d. suspenzného hnojiva obsahujúceho:

13 % N,

13 % P₂O₅ (v ortofosforečnanovej forme),

13 % K₂O.

Takto pripravená suspenzia sa obdobne ako v skôr už uvedených príkladoch dávkovala do prietochného „perlového“ koloidného mlyna takou rýchlosťou, aby doba zotrvania suspenzie v mlecom priestore bola 5—15 minút.

Pri príprave kontrolných vzoriek neobsahujúcich prídavok zahustených sulfitových výluhov sulfitovej šlempy bolo obdobne ako v predošlých príkladoch pridané do systému odpovedajúce množstvo vody.

Tabuľka č. 5

Doba sedimentácie v hod.	Objemové % sedimentu			
	NPK-susp. hn. 0 % zah. sulf. výluhov, nemleté	NPK-susp. hnojivo s 1,5% prídavkom sušiny zahustených sulfit. výluhov		NPK-susp. hn. 0 % suš. zah. sulf. výluhov, mleté
		nemleté	mleté	
1	85	99	100	99,6
4	54	96,5	99	96,6
10	49	93	99	92,4
50	47	66,5	93	83,9
100	46,5	61,5	83,5	79,5
150	46,3	58,7	78	76,0

Výsledky získané dlhodobým sledovaním pripravených vzoriek sú uvedené v nasledujúcej tabuľke č. 6.

Tabuľka č. 6

Doba sedimentácie v hod.	Objemové % sedimentu			
	NPK-susp. hn. 0 % zahust. sulf. výluhov, nemleté	NPK-susp. hnojivo s 1,5 % sušiny zahustených sulf. výluhov		NPK-susp. hn. 0 % zahust. sulf. výluhov, mleté
		nemleté	mleté	
1	93,5	100	100	99
4	88	100	100	96
10	83,5	100	100	93
50	81	98,8	100	85
100	78,5	98,8	99,5	82,5
150	74	98	99	78,5

PREDMET VYNÁLEZU

1. Spôsob stabilizácie suspenzných viac-zložkových hnojív pripravených na báze základných NP a PK roztokov za prídavku prísad korigujúcich pomer živín ako je dusíkatý roztok, alebo močovina a KCl, alebo K_2SO_4 , prípadne s prísadou biologicky aktívnych látok ako sú pesticídy, stopové prvky a podobne, ďalej s prísadou bentonitu alebo iných hydrofilných silikátov, vyznačujúcich sa tým, že vodná suspenzia uvedených látok

sa za intenzívneho miešania stabilizuje prídavkom vysokomolekulárnych vo vode rozpustných látok ako sú zahustené sulfitové výluhy, lignosulfónová kyselina, želatina, kazein a soli polyakrylovej kyseliny v množstve odpovedajúcom 0,5 až 6 % sušiny v suspenznom hnojive.

2. Spôsob podľa bodu 1 vyznačujúci sa tým, že ako vysokomolekulárna látka sa použije sulfitový výluh, tzv. sulfitová šlempa.