



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 199 091

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 10 77
(21) PV 6465-77

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ C 05 D 9/02

C 05 F 11/00

(40) Zveřejněno 17 09 79

(45) Vydáno 30 09 82

(75)
Autor vynálezu

MÍČEK FRANTIŠEK ing., ÚSTÍ NAD LABEM, BULENA VLADIMÍR ing., VRBA VLADIMÍR ing.,
TEPLICE, HEGNER PAVEL ing. CSc., ÚSTÍ NAD LABEM, KONRÁDOVÁ MILUŠE, BÍLINA,
NĚMCOVÁ LUDMILA, TEPLICE, DVOŘÁK JOSEF a SCHOEDLBAUER VLADIMÍR ing.,
ÚSTÍ NAD LABEM

(54)

Způsob výroby kapalného hnojiva

1

Vynález se týká způsobu výroby kapalného hnojiva.

K obohacení půdy humusovými látkami a tím i ke zvýšení výnosů zemědělských plodin se v současné době používají prakticky tři humusové koncentráty, a to sodný, draselný a amonný, které vyrábějí z humusoidních látek jako jsou například oxyhumulit, uhelné kaly, lignit, rašelina, výluhem alkalickými činidly.

Humusové koncentráty se vyrábějí v pevném i tekutém stavu a aplikují se do půdy převážně rozstříkem ve zředěných vodných roztocích.

Je známa aplikace humusových koncentrátů obohacených o stopové prvky. Bez dostatečného zředění však není možno zabezpečit rovnoměrné zapravení tohoto hnojiva do půdy.

Kapalná hnojiva, která představují významná nosná média pro zapravení stopových prvků se neaplikují společně, protože při mísení anorganických solí stopových prvků a vedlejších živin (Cu, Mn, Mg, Fe, Zn) s kapalnými NP a NPK hnojivy na bázi ortofosforečnanů amonných dochází k tvorbě nerozpustných a agrochemicky málo účinných fosforečnanů.

Proto se aplikace stopových prvků s kapalnými hnojivy provádí převážně v chelátové formě, která je však cenově značně náročná.

Problém současné aplikace stopových prvků, humusového koncentrátu a kapalných hnojiv řeší způsob podle vynálezu. Předmětem vynálezu je způsob výroby kapalného hnojiva vyznačený tím, že kapalně alkalické humátové koncentráty o obsahu sušiny 2 až 60 % hmot. se smísí s jedním nebo více prvky ze skupiny Fe, Mg, Mn, Zn, Mo, B, Cu, Co, Ni, Cr ve formě pevných vodorozpuštěných solí a/nebo kyseliny borité a/nebo vodných roztoků v množství 0,1 až 0,75 kg prvku nebo prvků vztaheno na 1 kg sušiny humátového koncentrátu a tato disperze vedlejších živin a/nebo stopových prvků v koloidním roztoku humátu se smísí s kapalným jedno nebo vícesložkovým N, NP nebo NPK hnojivem, přičemž hmotový poměr sušiny humátového koncentrátu k obsahu N, NP, NPK živin je 0,1 až 1,5 : 18 až 45.

Kapalně humusové koncentráty, což jsou hydrofilní koloidní roztoky a za určitých podmínek i molekulární roztoky, vytvářejí s anorganickými solemi stopových prvků a vedlejších živin, jako je například Fe, Mn, Ni, Co, Cu, Mo, Zn, B, Mg homogenní a stálé disperze, mísitelné s kapalnými N, NP a NPK hnojivy na bázi orto a polyfosforečnanů amonných. Další výhodou vlastností kapalných humusových koncentrátů je skutečnost, že při mísení se stopovými prvky se vytváří komplexy solí, které v biologických procesech v půdě působí jako měniče kationtů a elektronů. Tyto vlastnosti umožňují obohacovat humusové koncentráty o stopové prvky v množstvích, které jsou v souladu s potřebami rostlin a přidávat je do kapalných hnojiv jak pro přihnojování, tak i zásobní hnojení.

Způsob přípravy komplexního kapalného hnojiva podle vynálezu s obsahem humátové složky a stopových prvků nahrazuje chelátové koncentráty stopových prvků, protože jsou ve formě organometalických komplexů, jež mají tytéž vlastnosti jako chelátové komplexy.

K přípravě disperzí stopových prvků v kapalných humátech lze použít anorganických stopových prvků v síranové, dusičnanové a chloridové formě. Disperze stopových prvků v koloidních roztocích humátů lze mísit se základními dusíkatými roztoky na bázi dusičnanu amonného a močoviny (28-0-0, 28,3-0-0, 30-0-0, 32-0-0) se základními a směsnými NP a NPK roztoky na bázi orto a polyfosforečnanů amonných (7-21-0, 8-24-0, 13,5-13,5-0, 14-14-0, 10-34-0, 11-37-0,6, 5-6,5-9,2, 8-8-8) při dodržení zásady, aby s předepsanými dávkami mikroelementů a N, NP a NPK živin byla aplikována optimální dávka sušiny humátu v množství 0,8-10 kg sušiny humátu na 1 hektar, a to v závislosti na úrovni NPK hnojení.

V uvedených koncentračních mezích jsou disperze stopových prvků v humátových koncentrátech a v kapalných hnojivech málo viskozní a nepůsobí provozní potíže při jejich přípravě a manipulaci s nimi. Zvláště vhodnými zdroji jsou stopové prvky v síranové for-

mě a bor v kyselině borité. Anorganické soli stopových prvků v síranové formě jsou zdrojem síry a nepůsobí interakce mezi humusovou složkou a kationty stopových prvků a pomáhají neutralizovat alkalicky reagující výluhy kapalných humátů ($\text{pH} = 9,8-13,1$) na neutrální disperze stopových prvků v humátech a NP, N a NPK kapalných hnojivech ($\text{pH} = 6,2$ až $7,1$).

Do komplexního kapalného hnojiva vyrobeného způsobem podle vynálezu lze přidávat pesticidy s obsahem účinných látek: triallát, pyrazon a terbutryn jako například: Avadex, Burex, Igran, Pyramin, Topogart atd. v případech, kdy aplikace pesticidů je v časovém souladu s aplikací kapalných hnojiv.

Komplexní kapalná hnojiva lze po zředění vodou na foliární koncentraci (0,2-0,9 obj. % N, NP a NPK živin) aplikovat jako listová hnojiva.

Vynález je dále osvětlen a doložen příklady provedení, které však nevyčerpávají všechny možné způsoby použití roztoků humátů k přípravě stabilních disperzí stopových prvků v kapalných N, NP a NPK hnojivech.

Příklady provedení

Příklad 1

V míchané nádobě byl vyroben roztok humátů draselného extrakcí 3,39 kg oxyhumulitu v roztoku KOH, připraveného rozpuštěním 1,08 kg technického KOH v 26,93 kg vody po dobu 2 hodin při teplotě 22°C . Z reakční směsi bylo dekantováno 30,36 kg roztoku humátů draselného o obsahu 7,41 hmot. % sušiny humátové složky. 3,29 kg $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ se za míchání rozpustilo a dispergovalo v 30,36 kg roztoku humátů draselného. Vzniklá homogenní disperze o složení 6,68 hmot. % sušiny humátové složky a 2,23 hmot. % Mn se v množství 33,65 kg (hustota $1091 \text{ kgm}^{-3}/20^\circ\text{C}$, viskozita $4 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}/20^\circ\text{C}$) nadávkovala do zásobníku aplikačního stroje. Zde se za míchání recirkulačním čerpadlem mísila s předlohou 450 kg základního dusíkatého roztoku 28,3-0-0 (28,3 hmot. % N o složení 39,1 hmot. % NH_4NO_3 , 31,3 hmot. % $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, 29,6 hmot. % H_2O). Doba míchání byla 5 minut. Vzniklá homogenní disperze Mn v základním roztoku N o složení 26,33 hmot. % N, 0,465 hmot. % sušiny humátů a 0,155 hmot. % Mn vykazovala tyto fyzikálně chemické vlastnosti: hustota = 1261 kgm^{-3} a viskozita = $3 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$, vše při 20°C .

1 kg sušiny humátů draselného uvádí do disperzního komplexu v základním N roztoku 28,3-0-0 0,333 kg Mn.

Procentický hmotový poměr sušiny humátové složky k obsahu manganu a obsahu dusíku je dán poměrem 0,502 : 0,155 : 26,3.

Příklad 2

1,97 kg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ se za míchání rozpustilo a homogenně dispergovalo v 10 litrech (11,03 kg) humátu draselného o obsahu sušiny 16,6 hmot. %. Vzniklá homogenní disperze o složení 3,044 hmot. % Fe a 14,04 hmot. % sušiny humátové složky měla tyto fyzikálně chemické vlastnosti: $\text{pH} = 5,7$, viskozita = $919 \cdot 10^{-3}$ Pa.s, hustota = 1170 kgm^{-3} . Disperze se nadávkovala v množství 13,00 kg do zásobníku aplikačního stroje, kde se za míchání recirkulačním čerpadlem mísila s předlohou 500 kg základního NP roztoku polyfosforečnanu amonného 10-34-0 po dobu 10 minut. Homogenní disperze Fe v základním NP roztoku o složení 9,75 hmot. % N, 33,14 hmot. % P_2O_5 , 0,36 hmot. % sušiny humátové složky a 0,077 hmot. % Fe vykazovala tyto fyzikálně chemické vlastnosti: hustota = 1354 kgm^{-3} , viskozita = $18,2 \cdot 10^{-3}$ Pa.s, $\text{pH} = 5,7$ vše při 20°C .

1 kg sušiny humátu draselného uvádí do disperzního komplexu 0,216 kg Fe.

Procentický hmotový poměr sušiny humátové složky k obsahu železa a k obsahu živin (N + P_2O_5) je dán poměry 0,36 : 0,077 : 42,9.

Příklad 3

Anorganické soli stopových prvků v množstvích 1,54 kg $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 0,69 kg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 5,05 kg $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 1,72 kg $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ se za míchání při teplotě 15 až 25°C homogenně dispergovaly ve 100 l (101,2 kg) humátu draselného (obsah sušiny 2,46 hmot. %) na homogenní stálou disperzi o složení 2,26 hmot. % sušiny humátové složky, 0,159 hmot. % B, 0,159 hmot. % Cu, 1,042 hmot. % Mn, 0,569 hmot. % Zn (viskozita $35 \cdot 10^{-3}$ Pa.s při 20°C). Tato disperze se v množství 110,2 kg mísila s 1333 kg základního dusíkatého roztoku 30-0-0 (30 hmot. % N složení 32,7 hmot. % $\text{CO}/\text{NH}_2/2$, 42,2 hmot. % HN_4NO_3 a 25,1 hmot. % H_2O po dobu 10 minut v aplikačním stroji na 1443,3 kg homogenního koloidního roztoku mikroelementů v dusíkatém roztoku. Tento roztok o složení 27,71 hmot. % N, 0,172 hmot. % sušiny humátové složky, 0,012 hmot. % B, 0,012 hmot. % Cu, 0,0796 hmot. % Mn a 0,043 hmot. % Zn měl hodnotu $\text{pH} = 6,6$ při 20°C .

1 kg sušiny humátu draselného uvádí do koloidního komplexu v dusíkatém roztoku 30-0-0 0,832 kg stopových prvků (0,070 kg B, 0,049 kg Cu, 0,461 kg Mn, 0,252 kg Zn).

Procentický hmotový poměr sušiny humátové složky k součtu souboru stopových prvků a obsahu dusíku je dán poměry: 0,172 : 0,147 : 25,86.

Příklad 4

Kyselina boritá a anorganické soli stopových prvků v množstvích: 0,443 kg H_3BO_3 , 0,305 kg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 2,242 kg $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ a 0,761 kg $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ se za míchání rozpustily při teplotě 15 až 25°C v 44,26 kg vody. Tento roztok se v množství 48,01 kg smísil

za míchání s 25 kg (24 l) roztoku humátu draselného (hustota = 1042 kgm^{-3} a viskozita $2,1 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$ a $\text{pH} = 11,0$ vše při 20°C , obsah sušiny humátové složky 7,41 hmot. %) na homogenní disperzi o složení 2,54 hmot. % sušiny 0,106 hmot. % B, 0,106 hmot. % Cu, 0,70 hmot. % Mn a 0,38 hmot. % Zn. Tato disperze se v množství 73,01 kg nadávkovala do zásobníku aplikačního stroje, kde se za míchání recirkulačním okruhem s pístovým nebo odstředivým čerpadlem po dobu 5 až 10 minut smísila s 456,7 kg základního dusíkatého roztoku 30-0-0 (30 hmot. % N o složení 32,7 hmot. % $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, 42,2 hmot. % NH_4NO_3 a 25,1 hmot. % H_2O na homogenní disperzi stopových prvků v dusíkatém roztoku v množství 529,71 kg. Disperze stopových prvků o složení 25,86 hmot. % N, 0,35 hmot. % sušiny humátové složky, 0,146 hmot. % B, 0,0146 hmot. % Cu, 0,096 hmot. % Mn a 0,052 hmot. % Zn vykazovala tyto fyzikálně chemické vlastnosti: $\text{pH} = 6,2$, hustota = 1265 kgm^{-3} , viskozita = $2,8 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$ vše při 20°C .

1 kg sušiny humátu draselného uvádí do disperzního komplexu 0,509 kg stopových prvků (0,042 kg B, 0,042 kg Cu, 0,276 kg Mn, 0,149 kg Zn.)

Procentický hmotový poměr humátové sušiny k součtu stopových prvků a obsahu dusíku je dán poměry: 0,35 : 0,177 : 25,86.

Příklad 5

Kyselina boritá a anorganické soli stopových prvků v množstvích: 2,165 kg H_3BO_3 , 3,324 kg $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 1,248 kg $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 0,358 kg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ se za míchání při teplotě 15 až 25°C dispergovaly v 22,905 kg humátu draselného o obsahu sušiny 16,6 hmot. % na homogenní disperzi o složení 12,67 hmot. % sušiny humátové složky, 1,26 hmot. % B, 2,525 hmot. % Mn, 1,515 hmot. % Zn a 0,303 hmot. % Cu. Tato viskozní disperze měla tyto fyzikálně chemické vlastnosti: $\text{pH} = 6,2$, viskozita = $700 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$, hustota = 1316 kg/m^3 při teplotě 20°C . Disperze se v množství 30 kg nadávkovala do aplikačního stroje, kde se smísila a zhomogenizovala s předlohou 250 kg NPK kapalného hnojiva 6,5-6,5-9,2 na bázi fosforečnanů amonných. Vzniklá disperze stopových prvků v NPK kapalném hnojivu v množství 280 kg o složení 5,8 hmot. % N, 5,8 hmot. % P_2O_5 a 8,21 hmot. % K_2O , 1,36 hmot. % sušiny humátové složky, 0,27 hmot. % Mn, 0,135 hmot. % B, 0,032 hmot. % Cu a 0,162 hmot. % Zn měla tyto fyzikálně chemické vlastnosti: $\text{pH} = 5,9$, hustota = $1,288 \text{ kg/m}^3$, viskozita = $3 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$ při teplotě 20°C .

1 kg sušiny humátu draselného uvádí do disperzního komplexu v NPK roztoku 6,5-6,5-9,2 0,442 kg stopových prvků 0,099 kg B, 0,199 kg Mn, 0,120 kg Zn a 0,024 kg Cu.

Procentický hmotový poměr sušiny humátové složky k součtu souboru výše uvedených stopových prvků a obsahu živin ($\text{N} + \text{P}_2\text{O}_5 + \text{K}_2\text{O}$) je dán poměry: 1,36 : 0,60 : 19,81.

Příklad 6

Kyselina boritá a anorganické soli mikroelementů v množstvích: 0,476 kg H_3BO_3 , 2,410 kg $MnSO_4 \cdot 5H_2O$, 0,816 kg $ZnSO_4 \cdot H_2O$, 0,328 kg $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ se za míchání při teplotě 15 až 25 °C dispergovaly v 35,97 kg humátu draselného o obsahu sušiny 16,6 hmot. % na homogenní disperzi o složení 14,93 hmot. % sušiny humátové složky, 1,37 hmot. % Mn, 0,208 hmot. % B, 0,743 hmot. % Zn a 0,208 hmot. % Cu.

Disperze stopových prvků vykazovala tyto fyzikálně chemické vlastnosti: viskozita = $840 \cdot 10^{-3}$ Pa.s, hustota = 1165 kg/m³, pH = 6,0.

Viskozitní disperze mikroelementů v humátu draselném se v množství 40 kg nadávkovala do zásobníku aplikačního stroje, kde se smísila a zhomogenizovala s předlohou 204 kg NPK kapalného hnojiva 8-8-8 na bázi polyfosforečnanů amonných. Vzniklá disperze stopových prvků v NPK kapalném hnojivu 8-8-8 v množství 244 kg a o složení: 6,69 hmot. % N, 6,69 hmot. % P_2O_5 , 6,69 hmot. % K_2O , 2,45 hmot. % sušiny humátové složky, 0,225 hmot. % Mn, 0,034 hmot. % B, 0,122 hmot. % Zn, 0,034 hmot. % Cu měla tyto fyzikálně chemické vlastnosti: pH = 6,1, hustota = 1,201 kg/m³, viskozita = $2,9 \cdot 10^{-3}$ Pa.s při teplotě 20 °C.

1 kg sušiny humátu draselného uvádí do disperzního komplexu 0,413 kg stopových prvků (0,224 kg Mn, 0,034 kg B, 0,121 kg Zn, 0,034 kg Cu).

Procentický hmotový poměr sušiny humátové složky k součtu souboru výše uvedených stopových prvků a k obsahu živin ($N + P_2O_5 + K_2O$) je dán poměry: 2,45 : 0,415 : 20,07.

P R Ě D M Ě T

V Y N Á L E Z U

Způsob výroby kapalného hnojiva, vyznačený tím, že kapalně alkalické humátové koncentráty o obsahu sušiny 2 až 60 % hmot. se smísí s jedním nebo více prvky ze skupiny Fe, Mg, Na, Mn, Zn, Mo, B, Cu, Co, Ni, Cr ve formě pevných vodorozpustných solí a/nebo kyseliny borité a/nebo vodných roztoků v množství 0,1 až 0,75 kg prvku nebo prvků vztaženo na 1 kg sušiny humátového koncentrátu a tato disperze vedlejších živin a/nebo stopových prvků v koloidním roztoku humátu se smísí s kapalným jedno nebo vícesložkovým N, NP nebo NPK hnojivem, přičemž hmotový poměr sušiny humátového koncentrátu k obsahu N, NP, NPK živin je 0,1 až 1,5 : 18 až 45.