



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

218087
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 05 D 11/00

(22) Prihlášené 19 02 81
(21) (PV 1186-81)

(40) Zverejnené 28 05 82

(45) Vydané 15 06 84

(75)
Autor vynálezu

TEREN JÁN ing., JUHÁS MILAN ing., NÁDVORNÍK RÓBERT ing. CSc.,
LIPTÁKOVÁ VERONIKA ing., LUČANSKÝ DUŠAN ing., BRATISLAVA

(54) Kvapalné hnojivo

Kvapalné hnojivo vhodné najmä pre mimokoreňovú — foliárnu výživu rastlín, obsahujúce horčík, síru, dusík a prípadne tiež draslík, vápnik, stopové prvky, vitamíny, rastové regulátory a farbivo obsahujúce v 100 hmotnostných dieloch finálneho produktu:

2,5 až 24,9 hmotnostných dielov síranu hořečnatého,

0,5 až 24,9 hmotnostných dielov močoviny.

Predmetom vynálezu je kvapalné hnojivo vhodné najmä pre mimokoreňovú — foliárnu výživu rastlín obsahujúcich horčík, síru, dusík a prípadne tiež draslík, vápnik, stopové prvky, vitamíny, rastové regulátory a farbivo.

Jedným z významných spôsobov zvyšovania výnosov pestovaných poľnohospodárskych kultúr je využitie schopnosti rastlín prijímať živiny ich nadzemnými časťami, najmä však listami.

Rastliny sú schopné absorbovať listami prakticky všetky základné i sekundárne živiny, ako aj stopové prvky, aj keď rýchlosť absorpcie týchto živín a ostatných biologicky aktívnych látok je značne rozdielna.

Wittwer, S. H. z Depart. of Horticulture, Michigan State University (technická informácie fy. Aglukon) a z našich autorov tiež Hudská G. (Agrochemia 16, 5, 144 (1976)) uvádza pre rýchlosť sorpcie niektorých rastlinných živín a stopových prvkov tieto hodnoty:

Rastlinná živina	Doba 50 %-nej sorpcie
amidický dusík	0,5— 2 hodiny
fosfor	5 —10 dní
draslík	10 —24 dní
horčík	2 — 5 hodín
vápnik, zinok, magnán	1 — 2 dni
železo, molybdén	10 —20 dní
síra	5 —10 dní

Jürgens G. (Der Erwerbs-Gärtner č. 17 (26) — apríl 1972) uvádza, že popri dusíku (predovšetkým v amidickej forme) najdôležitejšou živinou z pohľadu mimokoreňovej — foliárnej výživy rastlín je bezosporu horčík.

V súčasnosti sa v zahraničí i v ČSSR vyrába rad špeciálnych kvapalných hnojív, ktoré boli ich výrobcami odporúčané najmä pre mimokoreňovú aplikáciu.

Zo zahraničných prípravkov sú to napríklad FOLIFERTIL, WUXAL, KAMASOL BLAU, PLANTAN, BLATTDÜNGER 34, BAYFOLAN, CVETAL, COMPLESAL, NUTRI-FLO, MULTI-GREEN, FOLLOW THRU, NA-CHURS FOLIAR FEEDING, CLAW-EL, MULTIPLEX, COMPO a mnohé ďalšie.

Z komerčne vyrábaných kvapalných hnojív vyrábaných v ČSSR možno uviesť napríklad: HARMAVIT, VEGAFLÖR, FYTOVIT, FLORAN, FOLIKOMPLEX-SPECIAL, FOLIKOMPLEX-MIKRO a niektoré ďalšie.

Uvedené typy kvapalných hnojív, s výnimkou dusíkatého hnojiva BLATTDÜNGER 34, majú z hľadiska použitia univerzálny charakter tzv. listových hnojív s pomerne vysokou hladinou základných živín (N, P₂O₅, K₂O). Prevažná väčšina týchto hnojív obsahuje tiež stopové prvky (Cu, Zn, Fe, Mn, Co, Mo, B), rastové stimulatory, prípadne vitamíny skupiny B, avšak obsah sekundárnych rastlinných živín (Ca, Mg, S), pokiaľ sú v hnojive prítomné, je obvykle veľmi nízky.

Popri už uvedených listových hnojivách sa pre mimokoreňové prihnojovanie niektorých poľnohospodársky významných kultúr ukázali byť vhodné tiež niektoré dnes už veľkokapacitne vyrábané dusíkaté a dusíkato-fosforečné hnojivá.

Z dusíkatých kvapalných hnojív sú osobitne významné roztokové priemyselné hnojivá na báze močoviny a dusičnanu amónneho. V prihláške vynálezu č. 5808-75 ako i v pôvodnej práci (Agrochemia 16 (12), 344 (1976)) Teren J., Nádvorník R. a Kotvas F. uvádzajú, že na základe kvapalného dusíkatého hnojiva tohoto typu (DAM-390) a koncentrovaného vodného roztoku dusičnanu horečnatého je možno pripraviť dusíkato-horečnaté kvapalné hnojivá roztokového typu s nastavitelným a v pomere širokom rozmedzí meniteľným vzájomným pomerom dusíka a horčíka.

S kvapalnými dusíkato-horečnatými hnojivami tohoto typu sa dosiahli veľmi dobré výsledky. Napriek tomu mali tieto hnojivá istú nevýhodu v tom, že neobsahovali dusík viazaný výlučne v amidickej forme, ktorá sa listami rastlín najrýchlejšie resorbuje. Ako nevýhoda sa tiež ukázalo, že okrem dusíka, horčíka a malého podielu vápnika, hnojivá pripravené miešaním základného dusíkatého roztoku s koncentrovaným vodným roztokom Mg(NO₃)₂ neobsahovali vo vyššej koncentrácii žiadne z ďalších biologicky aktívnych látok.

Vzhľadom k neustále sa zvyšujúcej výrobe a spotrebe koncentrovaných fosforečných hnojív na báze trojitého superfosfátu a fosforečnanov amónnych (Amofos, základné NP kvapalné hnojivá typu 8-24-0, 10-34-0 a podobne) sa stáva stále naliehavejšou požiadavkou zabezpečenie dostatočného množstva asimilovateľnej síry ako nepostrádateľnej sekundárnej rastlinnej živiny predovšetkým pri pestovaní olejnatých rastlín akými sú sója, slnečnica, podzemnica olejnatá a podobne, ale i pri pestovaní strukovín a mnohých ďalších poľnohospodársky významných plodín. Prakticky všetky uvedené problémy možno vhodne riešiť použitím kvapalných hnojív podľa čs. autorského osvedčenia č. 200 677, ktoré obsahujú minimálne 25 a maximálne 40 hmotových dielov močoviny a minimálne 5 a maximálne 25 hmotových dielov síranu horečnatého v 100 hmotnostných dieloch finálneho prípravku. Napriek tomu, že pri použití prípravkov v zmysle už uvedeného čs. autorského osvedčenia sa u prevažnej väčšiny prihnojovaných poľnohospodárskych plodín dosiahli veľmi dobré výsledky, v niektorých špecifikovaných prípadoch sa javilo vhodným používať na prihnojovanie rastlín formou foliárnej aplikácie hnojivá s nižším podielom dusíkatej zložky vzhľadom na obsah asimilovateľného horčíka.

Teraz sa zistilo, že niektoré uvedené nedostatky je možno odstrániť používaním kvapalného hnojiva určeného najmä pre mimokoreňovú — foliárnu výživu rastlín, obsahujúceho horčík, síru, dusík a prípadne tiež draslík, vápnik, stopové prvky, vitamíny, rastové re-

gulátory a farbivo. Podstata vynálezu spočíva v tom, že hnojivo v 100 hmotnostných dieloch finálneho produktu obsahuje 2,5 až 24,9 hmotnostných dielov síranu horečnatého a 0,5 až 24,9 hmotnostných dielov močoviny. Zistilo sa, že na základe ternárneho systému $\text{MgSO}_4 - \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – voda je možné pripravovať kvapalné N–Mg–S hnojivá roztokového typu s vysokým obsahom rastlinných živín i pri nižšom podiele dusíkatej zložky, ktoré sú

dostatočne stále aj pri nízkych teplotách. Zistilo sa tiež, že pri konštantnej teplote je obsah sušiny v zmesnom N–Mg–S roztoku vyšší, než je obsah sušiny v nasýtenom vodnom roztoku síranu horečnatého. Uvedenú skutočnosť možno dokumentovať údajmi v tabuľke, ktorá charakterizuje zloženie kvapalnej fázy sústavy $\text{MgSO}_4 - \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – voda pri teplote 0 °C.

Zložka resp. parameter	Hmotové % bezvodých zložiek					
Močovina $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	40,3	—	20,69	10,57	7,98	2,68
Síran horečnatý, MgSO_4	—	21,31	21,29	21,19	21,65	21,73
Voda H_2O	59,7	78,69	58,02	68,24	70,37	75,59
Sušina	40,3	21,31	41,98	31,76	29,63	24,41
Hmotnostný pomer $\text{MgSO}_4 : \text{CO}(\text{NH}_2)_2$	—	—	1,03	2,00	2,71	8,11
Obsah — dusíka (‰N)	18,8	—	9,65	4,93	3,72	1,25
— horčika (‰MgO)	—	7,14	7,13	7,10	7,25	7,28
— síry (‰S)	—	5,68	5,67	5,65	5,77	5,79
Hmotnostný pomer N : MgO	—	—	1,35	0,69	0,51	0,17

Ďalej sa zistilo, že prídavok niektorých chelátov alebo organických komplexov železa, medi, mangánu, zinku a kobaltu k pripravenému Mg–S–N roztoku podľa vynálezu umožňuje prípravu kvapalných hnojív roztokového typu charakterizovaných značne vysokou koncentráciou živín. Experimentálne sa pritom potvrdilo, že koncentrácia kovových kationov, pridávaných v uvedených komplexných formách, je dostatočne vysoká i pre kuraatívne odstraňovanie nedostatkov niektorého zo sekundárnych alebo stopových rastlinných živín.

Ukázalo sa tiež, že k hnojivám pripraveným na báze Mg–S–N roztoku, zo síranu horečnatého a močoviny, možno pridávať vitamíny (hlavne skupiny B, obvykle B₁ tzv. thiamin alebo aneurin), stimulatory rastu (auxiny, gibereliny, kininy a pod.) a tiež niektoré farbivá s výhodou potravinárske.

Experimentálne sa tiež potvrdilo, že kvapalné hnojivo — základný Mg–S–N roztok možno pomerne jednoducho pripraviť rozkladom vhodnej suroviny obsahujúcej horčík (magnezit, technický tzv. mätko pálený kyslíčnik horečnatý, zachytený úlet z magnezitových pecí a podobne) kyselinou sírovou a nasledujúcim nastavením požadovaného pomeru medzi horčíkom a amidickým dusíkom, prídavkom močoviny.

Ďalej uvedené príklady objasňujú, ale neobmedzujú predmet vynálezu.

Príklad 1

Kvapalné hnojivo podľa vynálezu sa pripravilo v laboratórnych podmienkach týmto

postupom. Do sulfonáčnej banky objemu 2500 cm³ opatrenej miešadlom, spätným chladičom, prikvapkávacím lievikom a teplomerom (0–150 °C) sa predložilo 1607,75 g technického kyslíčnika horečnatého tzv. tehliarskej múčky. Potom sa za chladenia a kondenzácie uvoľnených vodných pár spätným chladičom postupne zadávkovalo 500,5 g technickej kyseliny sírovej obsahujúcej 96,9 % MH — H_2SO_4 . Rýchlosť dávkovania kyseliny sírovej sa riadila teplotou reakčnej zmesi tak, aby sa táto udržiavala v rozmedzí 98 až 105 °C. Priemerná rýchlosť dávkovania kyseliny pri splnení uvedenej podmienky bola 9,1 g · min⁻¹. Po zadávkovaní celého množstva kyseliny sa reakčná zmes miešala ešte 30 minút. Ďalej sa k reakčnej zmesi pridalo 36 g granulovanej močoviny a po jej rozpustení 25,5 g 1 % -ného vodného roztoku flokulantu Separan.

Reakčná zmes po pridaní flokulantu sa miešala ešte 2 minúty a potom sa nechala voľne sedimentovať. Po hodinovej voľnej sedimentácii sa vyčírený Mg–S–N roztok tvoriaci hornú vrstvu stiahol pomocou vývevy.

Týmto spôsobom sa pripravilo asi 2000 g kvapalného hnojiva roztokového typu, ktoré bolo charakterizované takto:

- obsah horčika: 7,96 % MgO
- obsah síry: 6,34 % S
- obsah amid. dusíka: 0,67 % N
- merná hmotnosť pri 25 °C: 1280,8 kg · m⁻³
- pH (25 °C): 8,5
- stálosť hnojiva pri nízkej teplote — teplota vyčírenia („clearing point“): — 4,9 °C.

Kvapalné Mg–S–N hnojivo pripravené uvedeným spôsobom bolo použité pre foliárne prihnojovanie poľnohospodárskych kultúr.

PREDMET VYNÁLEZU

Kvapalné hnojivo vhodné najmä pre mimokoreňovú — foliárnu výživu rastlín, obsahujúce horčík, síru, dusík a prípadne tiež draslík, vápnik, stopové prvky, vitamíny, rastové regulátory a farbivo vyznačujúce sa tým, že

v 100 hmotnostných dieloch finálneho produktu obsahuje:

2,5 až 24,9 hmotnostných dielov síranu hořečnatého,

0,5 až 24,9 hmotnostných dielov močoviny.