



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) 264 683

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
C 05 D 9/02

(21) PV 9061-87.W
(22) Přihlášeno 11 12 87

(40) Zveřejněno 15 11 88
(45) Vydáno 14 12 90

(75)
Autor vynálezu

KŘÍŽALA JOSEF ing. CSc., PŘEROV, DANĚK ROSTISLAV, VYŠKOV,
ZÁVODNÍK JIRÍ ing., PŘEROV, PÁLFFY ALEXANDER ing. CSc.,
PŘEROV, ZELENÝ FRANTIŠEK ing. CSc., HOSTIVICE

(54) Přípravek proti chloróze rostlin

(57) Předmětem řešení je přípravek proti chloróze rostlin vyvolané zejména nedostatkem hořčíku a železa. Přípravek má podobu tablet nebo granulí a vyznačuje se tím, že na 100 hmotnostních dílů hořčíku ve formě síranu, siřičitanu, uhličitanu nebo oxidu obsahuje 5,0 až 10,0 hmotnostních dílů železa ve formě síranu, 0,05 až 0,1 hmotnostního dílu titanu a 1,0 až 10,0 hmotnostních dílů kyseliny vinné a nebo citrónové. Přípravek popřípadě může obsahovat též některé další biologicky aktivní látky ze skupiny růstových stimulátorů, vitamínů nebo huminových kyselin a látky zlepšující fyzikální vlastnosti jako jsou stearáty, přírodní zeolit, bentonit či sulfitové výluhy. Vzhledem k tomu, že vysoký agrochemický efekt titanového komplexu byl prokázán zejména na půdách dobře zásobených dusíkem. Lze pro případy předpokládaného použití přípravku na chudých, např. lesních, písčitých půdách, obohatit kompaktovanou směs o močovinu, močovinoformaldehydové kondenzáty nebo síran amonný. Přípravek kromě snadno přijatelného železa obsahuje další důležité prvky, takže zabraňuje vzniku chlorózy nejen z nedostatku železa, ale i hořčíku, a to až již vyvolanou jeho nízkou půdní zásobou v asimilovatelné formě či indukovanou předávkováním antagonisticky působících prvků.

Vynález se týká přípravku proti chloróze rostlin vyvolané zejména nedostatkem hořčíku a železa.

Chloróza je viditelný, příznakový projev poruchy ve výživě rostlin. Pojem chloróza se sice nejčastěji v praxi spojuje s nedostatkem železa, ale často bývá podmíněn i deficitem hořčíku.

Železo patří u rostliny k životně důležitým prvkům. Jako složka chloroplastů se zúčastňuje fotosyntézy a je součástí celé řady enzymů, takže se podílí na všech důležitých životních pochodech v rostlinách. Při nedostatku železa se brzdí syntéza chlorofylu, což se projevuje výskytem chloróz. Tento jev nastává v důsledku poruchy tvorby bílkovin a jen druhotně je inhibována tvorba chloroplastů. U rostlin jsou známy antagonismy mezi železem a makro- i mikroživinami, které brzdí jeho příjem a využitelnost v rostlinných buňkách. Příjem železa ovlivňují především fosfor, draslík a vápník, z mikroelementů pak měď, zinek a mangan. Jejich přebytek nebo předávkování v hnojivech či v přípravcích na ochranu rostlin brzdí příjem železa. Také forma dusíkatého hnojení má vliv na využitelnost půdní zásoby železa, nitrátový dusík snižuje jeho příjem, amoniakální dusík má pozitivní vliv.

Hořčík má u všech rostlin nezastupitelnou úlohu v procesu fotosyntézy při přeměně světelné energie na energii chemickou. Tvoří základ molekuly chlorofylu, avšak je též přítomen v každé buňce jako součást cytoplasmy i některých buněčných organel. Aktivizuje enzymy dýchacího řetězce, fosforylační procesy spojené s energetickou látkovou výměnou, má vliv na metabolismus bílkovin a ovlivňuje též životní procesy při tvorbě látek buněčného jádra a pochody při dělení buněk. Nedostatek hořčíků u rostlin se projevuje chlorózou. Vždy však nemusí jít o jeho nedostatečnou půdní zásobu, ale vzhledem k úzkému vztahu a vzájemnému působení živin Ca a K na přijatelnost a využitelnost hořčíku rostlinou, může jít o následek přehnojení těmito prvky.

Chloróza je tedy komplexní porucha, vyvolaná přímým nebo nepřímým nedostatkem aktivního železa či hořčíku v rostlinách, jejíž vznik mohou podporovat i nepříznivé fyzikální vlastnosti půdy.

Stávající přípravky na léčení chlorózy rostlin většinou obsahují pouze železo, které je přítomno ve formě chelátu (např. Sequestrene Fe-138, Chlorofen) nebo v podobě komplexu s liginosulfonovými kyselinami (Ferrovit) či s alifatickými hydroxykyselinami. Tyto přípravky se používají ve formě postřiku na list nebo na půdu. Zde je však nutno zdůraznit, že foliární aplikace přípravků obsahujících železo je neúčinná u rostlin přehnojených fosforem. Vysoký obsah fosforečnanů v rostlině po silném hnojení fosforem má za následek, že přijaté železo se váže ve formě nerozpustného fosforečnanu, který se pak ukládá v cévních svazcích, takže aktivní železo se nedostane do mladých listů.

Pro půdní aplikaci je nově nabízen italský přípravek Linfa Verde, obsahující jako účinnou složku komplex železa s huminovými kyselina-

mi. Přípravek představuje práškový produkt v želatinných tobolkách. O jeho agrochemické účinnosti však dosud chybí ověřené údaje.

Nyní se zjistilo, že přípravek obsahující na 100 hmotnostních dílů hořčíku 5,0 až 10,0 hmotnostních dílů železa, 0,05 až 0,1 hmotnostního dílu titanu a 1,0 až 10,0 hmotnostních dílů kyseliny vinné a/nebo citrónové je vysoce účinný proti chloróze, a to jak při preventivním použití, tak v případech latentních i příznakových poruch ve výživě rostlin. Přípravek se aplikuje do půdy buď v podobě granulí, nebo malých tabletek o hmotnosti přibližně 1 g.

Jako zdroj hořčíku lze využít dobře rozpustné sloučeniny, jako je dusičnan, siřičitan a síran, avšak lze vycházet i z reaktivních uhličitanových a oxidových forem. Patří mezi ně např. jemně mletý dolomitický vápenec a úlet z magnezitových pecí, tzv. magnovit. Výhodou těchto surovin je delší a pozvolnější působnost, snížení nebezpečí vyplavení hořčíku dešťovými srážkami a neutralizační efekt na půdní kyselost.

Železo se doporučuje používat v podobě zelené skalice ve směsi s krystalickou kyselinou citrónovou nebo vinnou. Po navlhčení tabletky či granule pak dojde k vytvoření rozpustnějšího a účinnějšího komplexu, který se snáze resorbuje, a u něhož není nebezpečí retrogradace, např. vazbou na fosforečnany.

Jako zdroj asimilovatelného titanu slouží práškový titanový komplex připravený odpařením roztoku síranu titanyloamonného stabilizovaného kyselinou vinnou nebo citrónovou. Pokud se však použije zelená skalice odpadající z výroby titanové běloby s obsahem titanyl-sulfátu, není nutné zvlášť připravovat titanový komplex, protože k jeho vytvoření dojde po smísení s komplexotvornou látkou a navlhčení vyrobené tabletky či granule. Přítomnost rozpustného titanového komplexu v přípravku proti chloróze rostlin podle vynálezu jeho účinnost výrazně zvyšuje. V posledních letech totiž bylo zjištěno, že titan je z rozpustných komplexů rostlinami přijímán, a že významným způsobem ovlivňuje jejich životní děje. Zvyšuje intenzitu fotosyntézy a obsah chlorofylu v buňkách, zvyšuje využití základních živin a mikroelementů, podmiňuje silnější růst rostlin, zejména asimilační plochy, zvyšuje výnosy a kvalitu produkce, zlepšuje a zkracuje dobu vyzrávání plodů a snižuje obsah dusičnanů v rostlinách jejich intenzivnější přeměnou na bílkoviny. Vzhledem k tomu, že vysoká agrochemická účinnost rozpustného titanového komplexu byla prokázána především na půdách dobře zásobených dusíkem, lze pro případy předpokládaného použití přípravku podle vynálezu na chudých, např. lesních písčitých půdách, obohatit kompaktnou směs o tento důležitý biogenní prvek. Jako nejvhodnější se k tomuto účelu ukázala močovina, močovinoformaldehydové kondenzáty nebo síran amonný.

Další zvýšení agrochemické účinnosti přípravku podle vynálezu je možno dosáhnout případným přidáním některých známých biologicky aktivních látek ze skupiny růstových stimulatorů nebo vitamínů, např. kyseliny β-in-

dolyloctové nebo nikotinové.

Jako nejvýhodnější aplikační forma přípravku proti chloróze se jeví granule nebo malé, přibližně 1 g tabletky. Podle zvolené technologické výroby lze případně využít běžných přísad zlepšujících fyzikální vlastnosti kompaktované směsi, ale i hotového výrobku, jako jsou stearáty, přírodní zeolit, bentonit nebo práškové sulfátové výluhy.

Předností přípravku dle vynálezu je jeho vysoká agrochemická účinnost, a to jak při preventivním, tak při kurativním použití. Další předností je jeho snadná aplikovatelnost a přesnost dávkování, ať již při individuálním zapravování tabletek do půdy (tento způsob použití je vhodný zejména při pěstování květin v květináčích), či při velkoplošné aplikaci granulovaného výrobku standardními rozmetacími prostředky. Ve srovnání se stávajícími přípravky má přípravek podle vynálezu vyšší účinek, neboť kromě snad přijatelného železa obsahuje další důležité prvky, takže zabraňuje vzniku chlorózy nejen z nedostatku železa, ale i hořčíku, a to ať již vyvolanou jeho půdní zásobou či indukovanou předávkováním antagonisticky působících prvků.

Následující příklady provedení osvětlují, ale nikterak neomezuji definici předmětu vynálezu.

Příklady provedení

Příklad 1

Nejprve se odváží 2,5 kg zelené skalice, 0,1 kg práškového titanového komplexu připraveného odpařením roztoku síranu titanylmonného stabilizovaného kyselinou vinnou, 0,5 kg krystalické kyseliny citrónové, 1 g kyseliny β -indolyloctové, 1 g kyseliny nikotinové a 5 kg jemně mletého suchého přírodního zeolitu. Vše se promísí a dokonale zhomogenizuje dvojím společným pomletím. Směs se poté převede do homogenizátoru, přidá se k ní 88 kg kieselitu a 4 kg stearanu vápenatého a znovu se vše dobře promísí. Z homogenní směsi se lisují tabletky o hmotnosti 1 g. Vyrobené tabletky obsahují: 22 % MgO, 0,5 % Fe a 0,005 % Ti.

Příklad 2

Nejprve se odváží 8 kg zelené skalice, 0,5 kg titanového komplexu připraveného jako v příkladu 1, 0,75 kg kyseliny vinné, 0,75 kg kyseliny citrónové, 0,5 kg krystalického humitanu sodného a 5,0 kg jemně mletého suchého přírodního zeolitu. Vše se promísí a zhomogenizuje společným dvojím pomletím. Směs se potom převede do homogenizátoru, přidá se k ní 60 kg dolomitického písku s velikostí částic pod 0,5 mm, 19,5 kg bentonitu a 5 kg práškových sulfátových výluhů a znovu se vše dobře promísí. Homogenní směs se kompakuje v lisovacím granulátoru na velikost částic 2 až 4 mm.

Výrobek obsahuje: 9 % N, 20,7 % MgO, 1,0 procenta Fe a 0,005 % Ti.

Příklad 3

Nejprve se odváží 5 kg zelené skalice, 0,1 kg titanového komplexu připraveného jako v příkladu 1, 1,0 kg kyseliny citrónové, 1,9 kg bentonitu a 3 kg jemně mletého přírodního zeolitu. Vše se promísí a zhomogenizuje společným dvojím pomletím. Směs se poté převede do homogenizátoru, přidá se k ní 69 kg sířičitanu hořečnatého a 20 kg práškové močoviny a opět se vše dobře promísí. Homogenní směs se kompakuje v lisovacím granulátoru na velikost částic 2 až 4 mm.

Výrobek obsahuje 25 % MgO, 10 % CaO, 1,6 % Fe a 0,005 % Ti.

Příklad 4

Mladý porost smrku obecného ve stáří 4 až 5 let, poškozený průmyslovými imisemi, což se projevovalo řídkým a nahnědlým jehličím, byl v průběhu měsíce května ošetřen přípravkem proti chloróze vyrobeným podle příkladu 2 přihlášky vynálezu v dávce 400 kg/ha. Při podzimní kontrole porostu byl pozorován výrazně zlepšený zdravotní stav stromků. Jehličí bylo hustší, delší a mělo sytě zelenou barvu. Obsah chlorofylu v jehličí byl 12,8 mg/g sušiny, zatímco u neošetřených kontrol byl pouze 9,3 mg/g.

Příklad 5

Ve vegetačních nádobových pokusech byla porovnána agrochemická účinnost italského přípravku Linfa Verde a přípravku podle příkladu 3 přihlášky vynálezu u bobu koňského. Na jednu nádobu byly aplikovány 2 želatinové tobolky přípravku Linfa Verde nebo 2 g granulátu podle příkladu 3. Kontrolní nádoby nebyly přihnojovány. Bylo sledováno čerpání živin ve fázi květenství a ve fázi voskově mléčné zralosti a po skončení pokusu byly vyhodnoceny výnosy. Získané výsledky jsou shrnuty v tabulkách I až III. V tabulkách jsou uvedeny průměry spolu se směrodatnými odchylkami. Statistická významnost je označována křížkem pro $p = 0,05$, dvěma křížky pro $p = 0,1$.

Tabulka I

Čerpání živin ve fázi květenství v mg na nádobu

	N	P	K	Ca	Mg	S
Kontrola	1 458,3 ± 296,1	114,6 ± 12,8	883,6 ± 53,1	478,8 ± 52,1	177,2 ± 23,4	119,1 ± 14,4
Linfa Verde	1 163,4 ± 321,8	122,9 ± 16,3	845,8 ± 72,0	521,3 ± 49,9	177,5 ± 19,7	98,6 ± 21,6
Příklad 3 PV	1 492,6 ± 278,3	116,6 ± 10,6	965,9 ± 58,5	491,6 ± 53,4	208,2 ± 18,6	98,2 ± 23,1

Tabulka II

Čerpání živin celou úrodou (semena + nadzemní biomasa) ve fázi voskově mléčné zralosti v g na nádobu

5

	N	P	K	Ca	Mg	S
Kontrola	4,52	0,339	1,63	0,966	0,420	0,324
	$\pm 0,36$	$\pm 0,041$	$\pm 0,09$	$\pm 0,102$	$\pm 0,021$	$\pm 0,031$
Linfa Verde	5,01	0,342	1,66	0,989	0,431	0,347
	$\pm 0,32$	$\pm 0,052$	$\pm 0,11$	$\pm 0,089$	$\pm 0,015$	$\pm 0,028$
Příklad 3 PV	5,14	0,350	1,69	1,097	0,450	0,364
	$\pm 0,43$	$\pm 0,039$	$\pm 0,12$	$\pm 0,096$	$\pm 0,023$	$\pm 0,022$

6

Tabulka III

Úrody v g na nádobu

	semena	nadzemní biomasa	celkem
Kontrola	43,0	95,5	138,5
	$\pm 2,8$	$\pm 5,7$	$\pm 8,1$
Linfa Verde	46,2	96,4	142,6
	$\pm 2,1^+$	$\pm 7,8$	$\pm 7,6$
Příklad 3 PV	49,4	102,6	152,0
	$\pm 3,6^{++}$	$\pm 6,0^+$	$\pm 9,3^+$

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Přípravek proti chloróze rostlin v podobě tablet či granulí obsahující hořčík ve formě síranu, siřičitanu, uhličitanu nebo oxidu, dvojmocné železo, čtyřmocný titan a případně též amidický nebo amoniakální dusík, biologicky aktivní látky ze skupiny růstových stimulátorů, vitamínů nebo huminových kyselin a látky zlepšující fy-

zikální vlastnosti jako jsou stearáty či přírodní zeolit, vyznačující se tím, že na 100 hmotnostních dílů hořčíku obsahuje 5,0 až 10,0 hmotnostních dílů železa, 0,05 až 0,1 hmotnostních dílů titanu a 1,0 až 10,0 hmotnostních dílů kyseliny vinné a/nebo citrónové.