



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 223

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 21 05 82

(21) PV 3741-82

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> A 01 G 31/00

(40) Zveřejněno 29 04 83

(45) Vydáno 01 09 84

(75)

Autor vynálezu KORDIK EUGEN ing., ÚSTÍ NAD LABEM  
HŘÍBAL STANISLAV, ÚSTÍ NAD LABEM  
FILIP FRANTIŠEK, ÚSTÍ NAD LABEM  
MRNKOVÁ EVA ing., KADAŇ

STOLLE HANUŠ, ÚSTÍ NAD LABEM

(54) Způsob přípravy živného roztoku

Vynález se týká způsobu přípravy živného roztoku pro hydroponickou či listovou výživu rostlin.

Živné roztoky pro hydroponické pěstování rostlin jsou složeny z průmyslových hnojiv a technických solí rozpuštěných ve vodě. Výsledné živné roztoky vykazují zpravidla následující koncentrace živin:

N, K, Ca ve stovkách ppm

P, S, Mg v desítkách ppm

Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo v jednotkách a zlomcích ppm  
a koncentrací  $H_3O^+$  vyjádřenou  
jako pH v rozmezí 5,5 až 6,5

Taktéž při listové výživě rostlin, například v ovocnářství a ve vinohradnictví, jsou používány roztoky obsahující makro- i mikro biogenní živiny v obdobných koncentracích. Při hydroponické výživě se k rostlinám přivádí ve formě živného roztoku všechny potřebné makro i mikrobiogenní živiny. Při listové výživě se pracuje často s neúplnými živnými roztoky, neboť největší část živin je rostlinami přijímána z půdního roztoku a cílem listové výživy je dodat rostlinám ty ži-

224 223

viny, které z jakýchkoliv důvodů nemohou být přijímány v dostatečném množství kořenovou soustavou.

Příprava živných roztoků vyžaduje zpravidla přesné navažování poměrně malých množství hnojiv a solí, jejich rozpouštění ve vodě, někdy oddělení nerozpustných součástí a analytickou kontrolu výsledného živného roztoku. Dále je zpravidla třeba přidavkem kyseliny upravovat výsledné pH živného roztoku.

Při soudobém hydroponickém pěstování rostlin je často používán například Cooperův živný roztok, připravený z ledků vápenatého a draselného, síranu hořečnatého, kyseliny fosforečné a sloučenin Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo rozpouštěním ve vodě. Výsledná koncentrace makrobiogenních živin v mg/l v tomto živném roztoku je 208 N, 62 P, 332 K, 128 Ca a 49 Mg.

Někdy jsou k přípravě hydroponických živných roztoků používány koncentrované roztoky, meziprodukty, z kterých se zředěním vodou získávají živné roztoky žádané koncentrace. Obvykle jsou při tom používány 2 koncentrované roztoky, jeden obsahující Ca, K, N a Fe v chelátové vazbě označovaný jako roztok "A" a druhý, kyselejší, obsahující P, Mg, K a mikroelementy označovaný jako roztok "B". Roztok "B" obsahuje některé živiny v síranové formě a proto nejsou roztoky "A" a "B" v koncentrovaném stavu vzájemně mísitelné, neboť by se přitom vysrážel síran vápenatý. Roztoky "A" a "B" jsou zpravidla 100 krát koncentrovanější než výsledný živný roztok, jenž se připravuje z roztoků "A" a "B" zředěním vodou v poměru 1 : 100.

Výhodnějším se jeví způsob přípravy živného roztoku pro hydroponickou či listovou výživu rostlin podle předklá-

daného vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ze sloučenin obsahujících biogenní prvky se v prostředí vodného roztoku kyseliny dusičné a/nebo fosforečné připraví čirý roztok o pH 1 až 3, který se dále ředí záливkovou vodou na aplikační koncentraci, přičemž konečné pH 5,5 až 6,5 takto připraveného živného roztoku se dosáhne ředěním záливkovou vodou a/nebo přidávkem hydroxidu a/nebo uhličitanu draselného do živného roztoku.

Výhoda předkládaného způsobu tkví v tom, že všechny živiny jsou obsaženy v jediném roztoku, který po zředění záливkovou vodou v poměru cca 1 až 5 : 1000 dává potřebnou koncentraci hydroponického roztoku. Způsob přípravy podle vynálezu lze použít v různých výrobních podmínkách, tj. při různém obsahu živin, zejména vápníku v záливkové, tj. zředovací vodě. V důsledku vysoké koncentrace živin v koncentrátu (pH 1 až 3) se vystačí s dávkováním 1 až 5 litrů koncentrátu na 1 m<sup>3</sup> záливkové - zředovací vody. Pro přípravu koncentrátu lze s výhodou využít souboru kapalných průmyslových hnojiv podle AO č. 186 986. Pro každou zředovací - záливkovou vodu lze nalézt optimální složení koncentrátu, tzn. že receptura musí brát do úvahy složení a koncentraci iontů v záливkové vodě.

Vynález tedy spočívá v tom, že lze připravit koncentrát živin, obsahující N, P, K, Mg, Ca i mikroprvky v jediném roztoku, jestliže se vychází ze sloučenin obsahujících K, Mg a Ca v dusičnanové a/nebo fosforečné a/nebo uhličitanové a/nebo oxidové a/nebo hydroxidové formě s velmi nízkým nebo žádným obsahem síranů. Současně je třeba k přípravě použít kyselinu dusičnou nebo fosforečnou nebo kyselé soli sloučenin K, Mg, Ca v takovém množství, aby výsledná koncentrace hydroxoniových iontů, měřená elektrometricky skelnou elektrodou byla v rozmezí 1 až 3 pH. Vzhledem k tomu, že většina

224 223

zálivkových vod, používaných k přípravě živných roztoků, obsahuje sírany v dostatečném až přebytkovém množství pro výživu rostlin, není nepřítomnost síranů v připravovaném koncentrátu závadou, ale naopak předností vyvinutého způsobu.

Po zředění zálivkovou vodou v poměru 1 až 5 : 1000 vzniká z koncentrovaného roztoku živný roztok, vhodný k hydroponické, případně k listové výživě rostlin. V závislosti na kvalitě použité zálivkové vody může takto připravený živný roztok vykazovat pH mimo optimální interval, doporučovaný pro hydroponickou výživu. Jestliže je použita zálivková voda tvrdá, <sup>tzv.</sup> že živný roztok, vzniklý ředěním koncentrátu, vykazuje pH nad přípustnou horní hranicí, tj. nad 6,5, je třeba provést korekturu receptury přípravy koncentrátu zvýšením podílu kyselých složek. V opačném případě, vykazuje-li živný roztok pH pod přípustnou hranici, tj. 5,5, je výhodné provést korekci pH přidavkem  $K_2CO_3$  nebo KOH v naředěném stavu, tj. k živnému roztoku.

#### Příklad provedení

Reakcí 44 l roztoku fosforečnanu draselného obsahujícího 132 g/l P a 299 g/l K, 66 l roztoku  $K_2CO_3$ , obsahujícího 299 g/l K, 50 l kyseliny dusičné 65 %, 150 l vodného roztoku mikroelementů, 50 l roztoku  $Ca(NO_3)_2$ , obsahujícího 178 g/l Ca a 140 g/l N a 50 l roztoku  $Mg(NO_3)_2$ , obsahujícího 84 g/l Mg a 110 g/l N. Vzniklo 410 l koncentrovaného roztoku obsahujícího v g/l 55 N, 14 P, 80 K, 22 Ca, 10 Mg a mikroelementy. Po naředění tohoto koncentrátu zálivkovou vodou v poměru 3 : 1000 vznikl živný roztok, jenž vykazoval pH = 6 a byl použit k hydroponické výživě rajčatové sadby. Později byl ke starším rostlinám použit zředovací poměr 5 l koncentrátu na 1000 l vody a 0,1 l výše uvedeného roztoku  $K_2CO_3$  k úpravě pH na 6,0.

## P Ř E H L Á D V Ý N Á L E Z U

224 223

Způsob přípravy živného roztoku pro hydroponickou či listovou výživu rostlin, vyznačený tím, že ze sloučenin obsahujících biogenní prvky se v prostředí vodného roztoku kyseliny dusičné a/nebo fosforečné připraví čirý roztok o pH 1 až 3, který se dále ředí záливkovou vodou na aplikační koncentraci, přičemž konečného pH 5,5 až 6,5 takto připraveného živného roztoku se dosáhne ředěním záливkovou vodou a/nebo přidavkem hydroxidu a/nebo uhličitanu draselného do živného roztoku.