

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

29 940

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

A01N 65/03 (2009.01)

A01N 63/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-32553**
(22) Přihlášeno: **11.07.2016**
(47) Zapsáno: **31.10.2016**

(73) Majitel:
Rawat consulting s.r.o., Brno-Chrlice, CZ
Výzkumný ústav organických syntéz a.s., Rybitví,
CZ
Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta,
Lednice, CZ

(72) Původce:
prof. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc., Brno, CZ
Ing. Alena Polcarová, Brno, CZ
Ing. Marcela Pavlíková, Brno, CZ
Ing. Michal Bartoš, CSc., Přelouč, CZ
Dr. Ing. Zora Nývltová, Pardubice, CZ
Ing. Jana Volková, Chrudim, CZ
Ing. Tomáš Kopta, Valtice, CZ
doc. Ing. Robert Pokluda, Ph.D, Břeclav, CZ
Miloš Jurica, Nové Mesto nad Váhom, SK

(74) Zástupce:
INPARTNERS GROUP, Ing. Dušan Kendereški,
Koliště 13a, 602 00 Brno

(54) Název užitého vzoru:
**Pomocný rostlinný přípravek na bázi
bakterií a řasy**

CZ 29940 U1

Pomocný rostlinný přípravek na bázi bakterií a řasy

Oblast techniky

Technické řešení se týká kombinovaného mikrobiálního přípravku pro pěstování okrasných rostlin a hospodářských plodin, například zeleniny a aromatických bylin. S výhodou je využitelný pro stimulaci růstu bylin a zvýšení výnosu hmotnosti sušiny. Jde o přípravek založený na kombinaci prospěšných půdních rhizosferních bakterií, řasy a sinic s účinkem na stimulaci růstu, zvýšení výnosu hmotnosti sušiny.

Dosavadní stav techniky

V současné době je ve světě používáno široké spektrum mikrobiálních přípravků, které mohou svým účinkem:

- podporovat půdní úrodnost
- zlepšovat strukturu půdních částic
- zpřístupňovat, nebo zvyšovat množství živin rostlinám
- působit stimulačně přímo na růst a vývoj rostlin

Aby byly účinky mikrobiálních přípravků co nejširší a synergické, je trendem vyvíjet směsné přípravky, protože také v přirozeném půdním prostředí se symbiotické mikroorganismy rostlin vyskytují v mikrobiálních konzorciích, se vzájemnými interakcemi jak mezi sebou, tak s rostlinami. Některé vlastnosti rostlin mohou být vylepšeny za použití kombinace několika různých symbiotických mikroorganismů více, než při použití pouze jednoho druhu. Například ve studii autorů Orhan et al. (2006) byl sledován vliv *Bacillus* OSU-142 a *Bacillus* M3 na některé vlastnosti rostlin maliníku obecného (*Rubus idaeus*) a bylo zjištěno, že pokud byly tyto bakterie použity společně, jejich vliv na zvýšení výnosu plodů byl větší, než když byly aplikovány samostatně. Symbiotické mikroorganismy nemusí být kombinovány pouze v rámci jednotlivých skupin (symbiotické, či saprofytické houby, řasy, bakterie apod.), ale často jsou používány různé kombinace, kdy jsou vzájemně kombinovány organismy ze dvou nebo i ze všech tří skupin. Jednotlivé mikroorganismy se mohou navzájem různými způsoby ve svých účincích na rostliny podporovat. Rizosferní symbiotické bakterie jsou důležitou skupinou bakterií, které mohou usnadňovat ostatním mikroorganismům kolonizaci kořenů hostitelských rostlin (Vessey, 2003).

Mikrobiální přípravky obsahují mikroorganismy, které mohou upravovat půdní prostředí ať již formou vylučování látek do půdy nebo kompetičními vztahy s dalšími zástupci půdní bioty, mohou vykazovat různé mikrobiální aktivity spojené s rozkládáním živin. K takovým patří bakterie, např. bakterie *Rhizobium* sp., *Bradyrhizobium* sp., a další druhy mikroorganismů schopných vázat vzdušný dusík a případně žít v symbióze s kořeny rostlin, např. *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Azospirillum* sp. aj., půdní saprotrofické parazitické houby - např. *Trichoderma harzianum*, *Pythium oligandrum*. Dalším příkladem mohou být směsné přípravky mykorrhizních hub s rhizobakteriemi (Ordoonkhani et al., 2010) nebo saprotrofními houbami např. z rodu *Trichoderma* (Tchameni et al., 2011).

Nevýhodou těchto přípravků je fakt, že jsou nejčastějšími a nejvíce patentovanými organismy a navíc mykorrhizní houby nekolonizují, na rozdíl od bakterií všechny typy rostlin, například v praxi často pěstované rostliny z čeledi *Brukvovitéch*.

V jiném případě může jít o mikrobiální přípravky, které stimulují přímo růst rostlin. Příkladem může být např. US20140162877, kombinovaný přípravek na bázi bakterií a kvasinek, přičemž stimulační vliv na růst rostlin má směs bakterií rodů *Lactobaccillus*, *Streptococcus*, and *Propionibacter*, a kvasinek rodů *Saccharomyces*, *Candida*, *Pichia*. Nevýhodou tohoto přípravku je fakt, že jde o mikroorganismy, které v půdě nerostou a musí být aplikovány stále se opakujícím postřikem.

Další skupinou mikroorganismů použitelných pro zlepšení růstu rostlin a půdní úrodnosti jsou řasy a sinice, které lze využít jako biohnojiva a stabilizátory Abdel-Raouf et al. (2012) Zejména mořské řasy jsou používány jako hnojiva, což má oproti použití organických hnojiv z chovu hospodářských zvířat za následek menší promývání dusíku a fosforu do vodních toků a tedy zlepšení kvality povrchových vod. V přímořských oblastech jsou jako organická hnojiva používány řasy hnědé a červené, které jsou sice chudší na obsah dusíku a fosforu, ale bohatší na obsah draslíku. Mořské řasy jsou využívány ve formě tekutých hnojiv pro svůj vysoký obsah stopových prvků. Řasy jsou považovány jako přínosné i přímo pro růst rostlin. Bylo zjištěno, že mohou rostlinám sloužit jako stimulant růstu. Mezi tyto regulátory rostlinného růstu patří auxiny, cytokininy, gibbereliny, kyselina abscisová a etylen (Schwarz and Krienitz, 2005). Tyto látky však produkují pouze v exponenciální fázi růstu, jsou-li však použity jako závlaha schopnost produkovat stimulační látky řasy ztrácí a jsou v půdě rozloženy.

Půdní sinice, například Nostocales a Stigonematales představují důležitou skupinu mikroorganismů, schopnou díky využití sluneční energie během fotosyntézy fixovat vzdušný dusík a vytvořit tak pro rostliny využitelnou formu dusíku. Kaushik (2014) uvádí, že sinice kromě zvýšení výnosu zlepšují fyzikálně-chemické vlastnosti půdy, pomáhají hromadit reziduální půdní dusík a uhlík a zlepšují hodnoty pH půdy a vodivosti. Podporují růst rostlin. Sinice Nostoc a Anabaena byly schopny tvořit asociace s kořeny pšenice, u níž Kaushik (2014) pozoroval také zlepšení kvality zrn. K podobným výsledkům dospěl výzkum probíhající v Egyptě, v němž byly za účelem snížení použití minerálních forem dusíkatých hnojiv sledovány účinky sinic Trichormus, Nostoc, Phormidium. Díky jejich aplikaci a působení byla pozorována zvýšená biologická aktivita půdy, významné zvýšení N, P a K v půdě, růst produkce CO₂, zvýšená aktivita dehydrogenázy a nitrogenázy. Výsledky naznačují, že až polovina doporučené dávky dusíku z minerálních hnojiv může být redukována využitím některých sinic fixujících dusík. Výsledky také zdůrazňují perspektivu a potenciál využití sinic využívajících sluneční energii jako biohnojiv, která nejsou znečišťující a jsou levná (Hegazi et al., 2010). Nevýhodou těchto řešení je doposud nezvládnutá velkovýrobní technologie například nejúčinnějšího rodu Nostoc, nebo fakt, že sinice rodu Phormidium produkují pronikavé zápachy a kontaminují úrodu.

Podstata technického řešení

Uvedené nedostatky dosavadních řešení z velké části odstraňuje pomocný rostlinný přípravek na bázi bakterií a řasy, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje směs pěti nepatogenních, užitečných kultur lyofilizovaných bakterií rodu *Bacillus licheniformis* kmen RAWAT 7C, *Bacillum megatherium* kmen RAWAT 2A, *Azotobacter sp.*, kmen RAWAT 15C, *Azospirillum*, kmen RAWAT 21A, *Azotobacter* kmen RAWAT 13B, *Herbaspirillum sp.* kmen RAWAT 31D a kmen řasy *Chlorella vulgaris* strain Marsalek 85, přičemž všechny bakterie a řasa v přípravku jsou v koncentraci 10⁷ cfu/g.

Účinnost přípravku je založena na tom, že vybrané kmeny bakterií a řasy se vzájemně doplňují ve svých efektech. Řasa Chlorella, která je jednak schopna růst také v půdě a především vyniká vysokou sorpční schopností pro fosfor a mikroprvky slouží jako živinový setrvačnick, především v kritických prvních týdnech po inokulaci přípravku, čímž významným způsobem podporuje rozrůstání užitečných bakterií v půdě, což je problém u přípravků, založených pouze na bakteriích, nebo bakteriích a houbách. Významnou výhodou je také skutečnost, že všechny použité mikroorganismy obsažené v přípravku podle tohoto technického řešení, nemají žádné toxické nebo patogenní implikace, protože se jedná se o organismy přirozeně se vyskytující v půdě.

Pomocný rostlinný přípravek na bázi bakterií a řasy lze použít formou závlahy a to jak plošné, tak kapkové.

Objasnění výkresů

Řešení bude blíže osvětleno pomocí obrázků na výkresech, na kterých obr. 1 znázorňuje závislost vlivu směsi pomocného rostlinného přípravku na bázi bakterií a řasy na hmotnost pórku, obr. 2 znázorňuje závislost vlivu směsi pomocného rostlinného přípravku na bázi bakterií a řasy na

hmotnost kořene ředkviček odrůdy Duo a obr. 3 znázorňuje závislost vlivu směsi pomocného rostlinného přípravku na bázi bakterií a řasy na hmotnost hlávkového salátu odrůdy Maršálus.

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1

5 Byl realizován hrnkový pokus s pórem v 3,5 l nádobách, se substrátem - písčítá zemina: kopaný písek 2:1. Rozbor přidané zeminy (mg/kg): N 255, Ca 160, K 98, Mg 56, P 130. Pór odrůdy Terminál byl předpěstován 1 měsíc v substrátu Klasman 3 pro zeleninovou sadbu, od 3. týdne od výsadby do nádob. Substrát byl sterilizován. Přípravek BR 2 se skládal z následujících kmenů bakterií a řasy: *Bacillus licheniformis* kmen RAWAT 7C, *Bacillum megatherium* kmen RAWAT
10 2A, *Azotobacter sp.*, kmen RAWAT 15C, *Azospirillum*, kmen RAWAT 21A, *Azotobacter* kmen RAWAT 13B, *Herbaspirillum sp.* kmen RAWAT 31D, a kmen řasy *Chlorella vulgaris* strain Marsalek 85. Všechny kmeny byly aplikovány v koncentraci 10^7 cfu/g. Aplikace 50 ml bakteriálně-řasového preparátu zálivkou ke každé rostlině v intervalech 10 a 20 dní, označení jako BR 2 (10) a BR 2 (20). Kontrolní rostliny byly zalévány vodou. Statisticky byly prokázány signifi-
15 kantní rozdíly. Při porovnání variant bylo zjištěno, že na hladině významnosti 0,05 se liší délka listů póru mezi kontrolní variantou a variantou ošetřenou přípravkem dle předkládaného složení. Ošetření vedlo ke zvýšení výnosu o 63 % hmotnosti póru. Dále byl zjištěn průkazně vyšší počet listů o 37 % v porovnání s kontrolou, viz obr. 1.

Příklad 2

20 Výsev ředkviček odrůdy Duo byl proveden do substrátu Klasman TS 3, do 150 ml kontejneru. Přípravek BR 2 se skládal z následujících kmenů bakterií a řasy: *Bacillus licheniformis* kmen RAWAT 7C, *Bacillum megatherium* kmen RAWAT 2A, *Azotobacter sp.*, kmen RAWAT 15C, *Azospirillum*, kmen RAWAT 21A, *Azotobacter* kmen RAWAT 13B, *Herbaspirillum sp.* kmen RAWAT 31D, a kmen řasy *Chlorella vulgaris* strain Marsalek 85. Všechny kmeny byly aplikovány v koncentraci 10^7 cfu/g Aplikace 50 ml bakteriálně-řasového preparátu zálivkou ke každé
25 rostlině v intervalech 10 a 20 dní, označení jako BR 2 (10) a BR 2 (20). Kontrolní rostliny byly zalévány vodou. Hodnocena byla celková hmotnost rostlin, hmotnost konzumní části a hmotnost kořenového systému. Hmotnost celé rostliny se zvýšila o 36 %, hmotnost kořenového systému se zvýšila o 67 %. Také u hmotnosti konzumní části byl na hladině významnosti 0,05 pozorován
30 signifikantní rozdíl, ošetření variantou BR 10 vedlo ke zvýšení hmotnosti o 42 %, viz obr. 2.

Příklad 3

Salát hlávkový Výsev odrůdy Maršálus byl proveden do substrátu Klasman TS 3 a dále pak přesazen do 500 ml kontejneru. Přípravek BR 2 se skládal z následujících kmenů bakterií a řasy: *Bacillus licheniformis* kmen RAWAT 7C, *Bacillum megatherium* kmen RAWAT 2A, *Azotobacter sp.*, kmen RAWAT 15C, *Azospirillum*, kmen RAWAT 21A, *Azotobacter* kmen RAWAT
35 13B, *Herbaspirillum sp.* kmen RAWAT 31D, a kmen řasy *Chlorella vulgaris* strain Marsalek 85. Všechny kmeny byly aplikovány v koncentraci 10^7 cfu/g. Aplikace bakteriálně-řasového preparátu zálivkou (150 ml) ke každé rostlině hlávkového salátu probíhala v intervalech 10 a 20 dní, označení jako BR 2 (10) a BR 2 (20). Kontrolní rostliny byly zalévány vodou. Hodnocena byla
40 celková hmotnost rostlin. Na hladině významnosti 0,05 byl prokázán statisticky významný rozdíl v hmotnosti hlávkových salátů. Obě ošetřené varianty vedly ke zvýšení hmotnosti oproti kontrole o 48 % BR 2 a 35 % pro variantu BR 2, viz obr. 3.

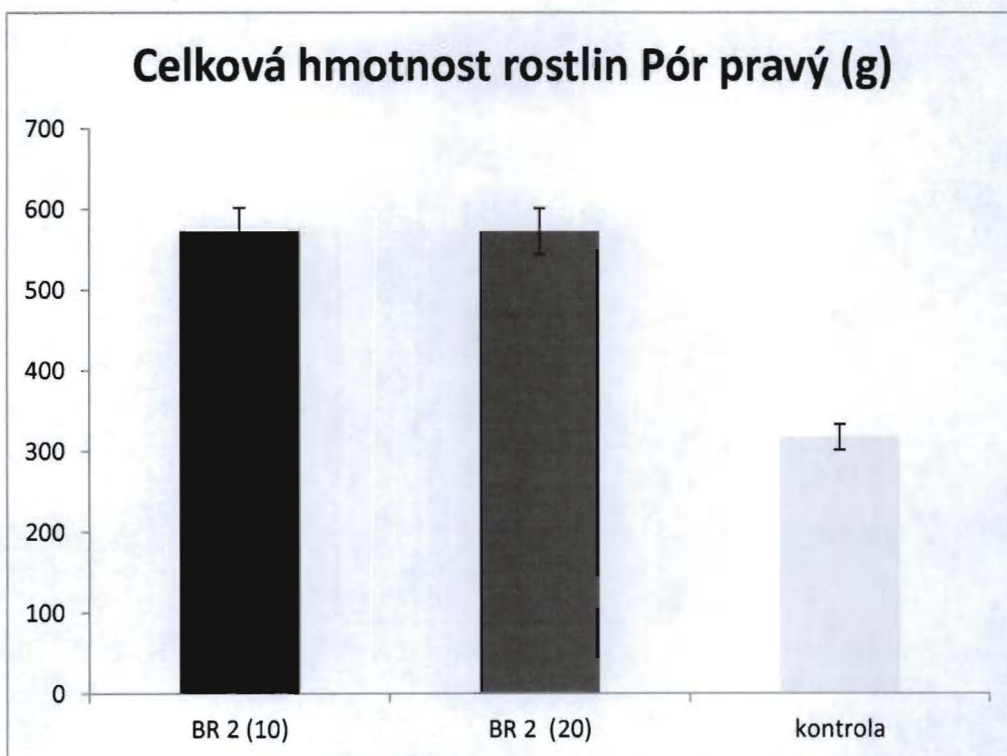
Průmyslová využitelnost

45 Pomocný rostlinný přípravek na bázi bakterií a řasy pro pěstování rostlin podle tohoto řešení stimuluje růst bylin, zvyšuje výnosy a lze použít při pěstování zemědělsky významných plodin, zejména zeleniny, aromatických bylin a ovoce.

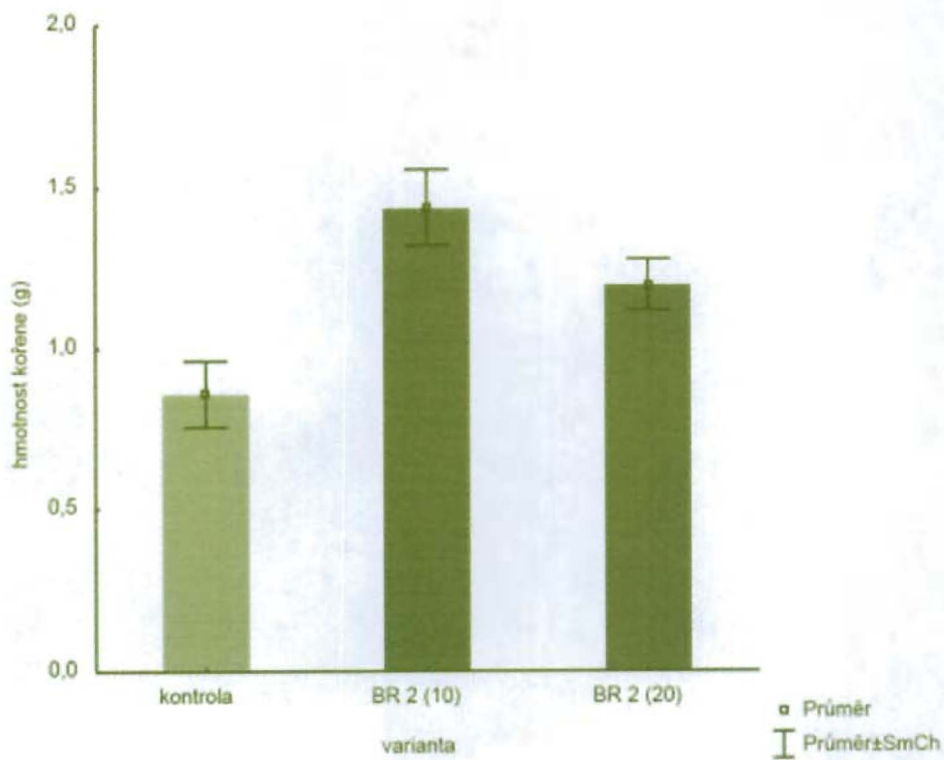
NÁROKY NA OCHRANU

1. Pomocný rostlinný přípravek na bázi bakterií a řasy pro pěstování rostlin, **v y z n a ě u - j í c í s e t í m**, že obsahuje směs pěti nepatogenních, užitečných kultur lyofilizovaných bakterií rodů *Bacillus licheniformis* kmen RAWAT 7C, *Bacillum megatherium* kmen RAWAT 2A, *Azotobacter sp.*, kmen RAWAT 15C, *Azospirillum*, kmen RAWAT 21A, *Azotobacter* kmen RAWAT 13B, *Herbaspirillum sp.* kmen RAWAT 31D a kmen řasy *Chlorella vulgaris* strain Marsalek 85, přičemž všechny bakterie a řasa v přípravku jsou v koncentraci alespoň 10^7 cfu/g.
2. Pomocný rostlinný přípravek na bázi bakterií a řas pro pěstování rostlin podle nároků 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že jej lze použít formou závlahy a to jak plošné, tak kapkové.

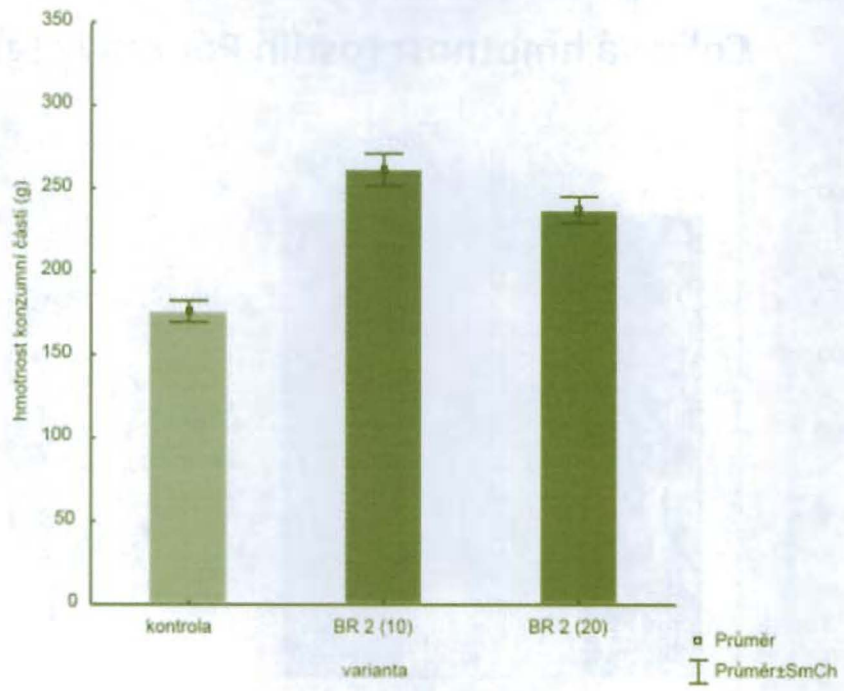
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Konec dokumentu