

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

32 634

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

A01P 21/00 (2006.01)

A01N 43/16 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-35676**
(22) Přihlášeno: **29.11.2018**
(47) Zapsáno: **05.03.2019**

(73) Majitel:
Mendelova univerzita v Brně, Brno, Černá Pole, CZ

(72) Původce:
Ing. Tomáš Nečas, Ph.D., Rakvice, CZ
Ing. Jan Wolf, Kozlí, CZ
Ing. Tomáš Kiss, Nové Zámky 94001, SK
Ing. Ivo Ondrášek, Ph.D., Brno, Staré Brno, CZ

(54) Název užitného vzoru:
**Prostředek k regulaci růstu pro semenné
podnože ovocných dřevin z přímého výsevu**

CZ 32634 U1

Prostředek k regulaci růstu pro semenné podnože ovocných dřevin z přímého výsevu

Oblast techniky

5

Stimulátor prostřednictvím antistresového účinku zvyšuje kvalitu a vitalitu semenných podnoží ovocných dřevin při dopěstování ve školce z přímého výsevu. Aplikace podporuje terminální růst, tloušťku a zejména vitalitu po přesazení.

10

Dosavadní stav techniky

V současné době tvoří brasinosteroidy (BRS) samostatnou kategorii fytohormonů a to kvůli svému všudypřítomnému výskytu v rostlinách (Mussig and Altmann 1999). Díky svojí struktuře se podobají steroidním hormonům u savců a členovců (Clouse and Sasse, 1998). Samotný výskyt BRS byl prokázán téměř v každé části rostliny a to v pylu, květních pupenech, plodech, semenech, cévních svazcích kambia, listech, výhonech a kořenech (Bajguz and Tretyn, 2003). Samotné rostliny BRS potřebují ke svému normálnímu vývoji. Některé studie, které byly provedeny na vyšších rostlinách, popisují, že BRS hrají klíčovou roli v celé řadě vývojových procesů například při růstu kmene a kořenů, v květní iniciaci, při vývoji ovoce a květů, při diferenciaci xylému nebo při regulaci genové exprese (Hayat and Ahmad, 2003; Sasse, 2003; Mandava 1988; Clouse and Sasse, 1998). Mnohé studie poukazují, že BRS zvyšují schopnost rostlin vyrovnávat se se stresovými podmínkami (těžké kovy, sucho, vysoké a nízké teploty, výskyt patogenů) (Ali et al., 2008; Bajguz and Hayat, 2009; Hayat et al., 2010).

25

V předchozím století byla věnována značná pozornost vlastnostem endogenních BRS. Bylo prokázáno, že jejich fyziologická aktivita se projevuje při velmi nízkých koncentracích (Yokota and Mori, 1992; Khripach, et al., 1993). Pustovoitova et al. (2001) sledovala vliv syntetického BRS, 24-epibrasinolid (EBR), aplikovaného ve vodním roztoku na rostliny *Cucurbita pepo* L. Z této práce vyplývá, že rostliny ošetřené EBR měly zvýšenou odolnost vůči dehydrataci. Dále byla prokázána vyšší míra přežití u semenáče *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. a *Brassica napus* L., které byly ošetřeny EBR a následně byly vystaveny suchu (Krishna, 2003, Kagale et al., 2007). Farooq et al. (2009) aplikoval EBR na semena a na listy mladých rostlin *Oryza sativa* L. Rostliny ošetřené postřikem EBR vykazovaly lepší míru odolnosti proti suchu a to díky lepšímu hospodaření s vodou a vyšší asimilaci CO₂ oproti rostlinám, které byly vypěstovány ze semen ošetřených EBR. V práci Li et al., (2012) bylo zjištěno, že mladé rostliny (*Chorispora bungeana* Fisch. et C. A. Mey.) ošetřené roztokem EBR rostou lépe při nedostatku vody. Toto stanovisko bylo podloženo rozbořením obsahu metabolitů u ošetřených a neošetřených rostlin. Hnilička et al., (2007) po aplikaci EBR zaznamenal snížený negativní účinek vodního stresu u všech testovaných odrůd *Triticum* L., avšak na každé odrůdě se účinek projevil v různé míře. Aplikace EBR na rostliny *Solanum lycopersicum* L. měla za následek zvýšení obsahu vody a kyseliny abscisové v listech a u takto ošetřených rostlin došlo k zvýšení odolnosti k suchu (Yuan et al., 2010). EBR aplikované na rostliny *Capsicum annuum* L. výrazně zmírnily inhibici fotosyntézy, která byla vyvolaná suchem. Díky tomu EBR zmírňují negativní účinky sucha na rostliny (Hu et al., 2013).

45

Některé zprávy uvádí, že kromě BRS se na zlepšení adaptace vůči suchu podílí i jiné fytohormony například auxiny. Xie et al., (2003) uvádí, že nedostatek vody vede k poklesu obsahu kyseliny indol-3-octové (IAA) v listech *Triticum* L. Veselov et al. (2008) poukazuje na to, že exogenní IAA může stimulovat růst listů u kukuřice v průběhu sucha. IAA s největší pravděpodobností pozitivně ovlivnila růst rostlin *Triticum aestivum* L. při působení vodního stresu, avšak její vliv na samotnou odolnost vůči suchu nebyl prokazatelný (Zhao et al., 2012).

50

Na základě těchto poznatků jsme se rozhodli využít 24-epibrasinolid a kyselinu indol-3-octovou ve školkařské produkci a to konkrétně při dopěstování semenných podnoží. V posledních několika letech dochází v podmínkách jižní Moravy a obecně celé ČR k přesouvání srážek do

55

měsíců vegetačního klidu. V extrémních případech je úhrn srážek v jarních a letních měsících tak nízký, že ovocní školkaři musí rostliny zavlažovat. Ne všichni mají tuto možnost a proto je pro ně aplikace fytohormonů zajímavá a to hlavně z důvodu lepšího hospodaření rostlin s vodou.

5

Podstata technického řešení

V současné době jsou na školkaře kladeny vysoké nároky. Výpěstky musí mít zapěstovanou a dobře rozvětvenou korunku, dostatečně silný kmínek a bohatý a kvalitní kořenový systém (Sazo and Robinson, 2011). Kořenový systém je u výpěstků tvořen podnoží a ušlechtilou odrůdou. Samotná podnož ovlivňuje jak růstové vlastnosti naštěpené odrůdy tak i kvalitu samotných plodů (Al-Hinia and Roper, 2004). Stejně jak pěstitelé kladou vysoké nároky na kvalitu výpěstků, kladou školkaři nároky na kvalitu podnoží. Podnože musí mít dostatečně rozvětvený a bohatý kořenový systém a musí mít dostatečnou tloušťku v kořenovém krčku.

15

Sucho je jedním z hlavních abiotických faktorů, který negativně ovlivňuje produkci potravin. Akutní nedostatek vody je pravděpodobně nejhorší předpovídaný ekologický problém pro 21. století (Yuan et al., 2010). V posledních letech dochází k výraznému oteplení v letních měsících a také k nerovnoměrné distribuci srážek, obzvláště regionu jižní Moravy. Námi prezentované výsledky poukazují na to, že využití fytohormonů ve školkařské produkci, obzvláště EBR, může snížit dopad sucha na růst a kvalitu podnoží.

20

V rámci realizovaných experimentálních testů v letech 2016-2017 byl u výpěstků Vanovického myrobalánu a BV-A-1 hodnocen počet letorostů, tloušťka kořenového krčku, celková výška. Dosažené výsledky jsou zobrazeny v tabulce 1.

25

Positivní vliv na růst a odolnost k suchu se prokazatelně projevil u obou testovaných podnoží v roce 2017. Tento projev lze přisuzovat extrémně suchému počasí, které v době vegetace panovalo. Na základě získaných výsledků se lze domnívat, že ERB mají na rostliny vliv hlavně v období stresu.

30

Tabulka 1. Naměřená průměrná data u jednotlivých sledovaných vlastností výpěstků z let 2016 a 2017.

Myrobalan	Počet větví (ks)		tloušťka kořenového krčku (mm)		Celková výška (mm)	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
EBR+IAA 0,6ppm +0,05%	3,61 ± 0,39a	4,12 ± 0,33a	5,12 ± 0,25ab	6,49 ± 0,21ac	456,11 ± 19,6b	516,75 ± 16,4a
EBR 0,1ppm	3,94 ± 0,42a	4,11 ± 0,33a	4,3 ± 0,25c	7,11 ± 0,21ab	443,73 ± 19,6b	533,83 ± 16,4ab
EBR 0,06ppm	3,75 ± 0,42a	4,12 ± 0,32a	5,5 ± 0,25b	7,27 ± 0,21ab	540,15 ± 19,6a	540,5 ± 16,4a
EBR 0,01ppm	4,26 ± 0,45a	3,94 ± 0,32a	4,84 ± 0,25a	7,5 ± 0,21b	515,87 ± 19,6a	541,22 ± 16,4a
IAA 0,05%	6,93 ± 0,48b	3,93 ± 0,31a	5,12 ± 0,3ab	6,88 ± 0,21ab	549,64 ± 24a	553,77 ± 16,4a
Kontrola	4,13 ± 0,35a	3,71 ± 0,6a	5,11 ± 0,22ab	5,78 ± 0,36c	493,92 ± 17ab	450,16 ± 28,4b
B-VA-1						
EBR+IAA 0,6ppm +0,05%	23,21 ± 0,65d	3,97 ± 0,62ab	17,76 ± 0,33bc	4,80 ± 0,21a	1573,18 ± 21,05b	423,83 ± 13,56b
EBR 0,1ppm	19,46 ± 0,6b	5,36 ± 0,42d	16,59 ± 0,3a	8,08 ± 0,2b	1508,98 ± 18,24a	671,89 ± 12,96a
EBR 0,06ppm	16,70 ± 0,59a	5 ± 0,41cd	16,72 ± 0,3ab	7,86 ± 0,2b	1468,27 ± 19a	656,5 ± 12,74a
EBR 0,01ppm	16,16 ± 0,51a	3,15 ± 0,55a	16,01 ± 0,26a	4,95 ± 0,2a	1404,95 ± 16,53d	398,44 ± 12,74b
IAA 0,05%	11,22 ± 0,58c	4,28 ± 0,45bc	11,36 ± 0,29d	7,27 ± 0,21d	905,11 ± 18,66c	682,75 ± 13,23a
Kontrola	20,15 ± 0,62b	3,79 ± 0,79ab	17,94 ± 0,32c	6,46 ± 0,35c	1522,08 ± 20,15ab	497,66 ± 22,07c

35

Příklady uskutečnění technického řešení

Aplikace je možná postřikem prostředku k regulaci růstu na list semenáčů ve stádiu výšky semenáče 15 až 20 cm (červen) při slunném dni a teplotách okolo min. 20 až 25 °C na celou

40

listovou plochu semenáčků. Aplikaci prostředku je nutné zopakovat po 10 až 15 dnech podruhé, případně potřetí. Pro aplikaci prostředku je vhodné využít smáčedlo případně další adjuvanty. Aplikáční dávka a koncentrace je pevně daná a odpovídá 0,06 až 0,1 ppm.

5

Průmyslová využitelnost

Odvětví Ovocnictví, školkařská produkce sadby ovocných dřevin. Za období sucha a ve školkařských provozech bez možnosti doplňkové závlahy udržuje dostatečnou vitalitu a růst semenáčků. Působí jako antistresový stimulant v období nedostatku vláhy. Udržuje dostatečnou kvalitu semenných výpěstků podnoží.

Seznam použité literatury:

- 15 BAJGUZ, A. and TRETYN, A. 2003. The chemical characteristic and distribution of brassinosteroids in plants. *Phytochemistry*, 62:1027–1046.
- ALI, B., HASAN, S. A., HAYAT, S., HAYAT, Q., YADAV, S., FARIDUDDIN, Q. and AHMAD, A. 2008. A role for brassinosteroids in the amelioration of aluminium stress through antioxidant system in mung bean (*Vigna radiata* L. Wilczek). *Environ. Exp. Bot.* 62:153–159.
- 20 BAJGUZ, A. and HAYAT, S. 2009. Effects of brassinosteroids on the plant responses to environmental stresses. *Plant Physiol. Biochem.* 47:1–8.
- CLOUSE, S. D. and SASSE, J. M. 1998. Brassinosteroids: Essential regulators of plant growth and development. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 49:427–451.
- FAROOQ, M., WAHID, A., BASRA, S. M. A. and ISLAM-UD-DIN, 2009. Improving water relations and gas Exchange with brassinosteroids in rice under drought stress. *J. Agron. Crop Sci.* 195:262–269.
- 25 HAYAT, S., HASAN, S. A., HAYAT, Q. and AHMAD, A. 2010. Brassinosteroids protect *Lycopersicon esculentum* from cadmium toxicity applied as shotgun approach. *Protoplasma* 239:3–14.
- HNILÍČKA, F., HNILÍČKOVÁ, H., MARTINKOVÁ, J. and BLÁHA, L. 2007. The influence of drought and the application of 24-epibrassinolide on the formation of dry matter and yield in wheat. *Cereal Research Communications*, 35(2), 457-460.
- 30 SASSE, J. M. 2003. Physiological actions of brassinosteroids: an update. *J. Plant Growth Regul.* 22:276–288.
- SAZO, M. and ROBINSON, T. 2011. The use of plant growth regulators for branching of nursery trees in NY State. *New York Fruit Quarterly*, 19 (2): 5-9.
- 35 KAGALE, S., DIVI, U. K., KROCHKO, J. E., KELLER, W. A. and KRISHNA, P. 2007. Brassinosteroid confers tolerance in *Arabidopsis thaliana* and *Brassica napus* to a range of abiotic stresses. *Planta* 225:353–364.
- KHRIPACH, V. A., LAKHVIN, F. A., and ZHABINSKII, V. N. 1993. Brassinosteroidy (Brassinosteroids), Minsk: Nauka i Tekhnika.
- 40 KRISHNA, P. 2003. Brassinosteroid-mediated stress responses. *J. Plant Growth Regul.* 22:289–297.
- LI, Y. H., LIU, Y. J., XU, X. L., JIN, M., AN, L. Z., and ZHANG, H. 2012. Effect of 24-epibrassinolide on drought stress-induced changes in *Chorispora bungeana*. *Biologia plantarum*, 56(1):192-196.
- MANDAVA, N. B. 1988. Plant growth-promoting brassinosteroids. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 39:23–52.
- 45 MUSSIG, C., and ALTMANN, T. 1999. Physiology and molecular mode of action of brassinosteroids. *Plant Physiol Biochem* 37:363–372
- HAYAT, S. and AHMAD, A. 2003. Brassinosteroids: Bioactivity and Crop Productivity, *Kluwer Academic Publishers*, Dordrecht.
- YOKOTA, T. and MORI, K. 1992. in *Molecular Structure and Biological Activity of Steroids*, Boca Raton (FL): CRC, pp. 317–340.
- 50 YUAN, G. F., JIA, C. G., LI, Z., SUN, B., ZHANG, L. P., LIU, N., and WANG, Q. M. 2010. Effect of brassinosteroids on drought resistance and abscisic acid concentration in tomato under water stress. *Scientia Horticulturae*, 126(2), 103-108.
- HU, W. H., YAN, X. H., XIAO, Y. A., ZENG, J. J., QI, H. J., & OGWENO, J. O. 2013. 24-Epibrassinosteroid alleviate drought-induced inhibition of photosynthesis in *Capsicum annum*. *Scientia Horticulturae*, 150:232-237.
- 55 XIE, Z. J., JIANG, D., CAO, W. X., DAI, T. B. and JING, Q. 2003. Relationships of endogenous plant hormones to accumulation of grain protein and starch in winter wheat under different post-anthesis soil water statuses. *Plant Growth Regul* 41:117–127.

- VESELOV, D. S., SABIRZHANOVA, I. B., SABIRZHANOV, B. E. and CHEMERIS, A. V. 2008. Changes in expansin gene expression, IAA content, and extension growth of leaf cells in maize plants subjected to salinity. *J. Plant. Physiol. Russ.*, 55:101–106.
- 5 ZHAO, M. R., HAN, Y. Y., FENG, Y. N., LI, F., and WANG, W. 2012. Expansins are involved in cell growth mediated by abscisic acid and indole-3-acetic acid under drought stress in wheat. *Plant cell reports*, 31(4):671-685.
- AL-HINIA, Y. K. and ROPER, T. R. 2004. Rootstock Effects on Growth and Quality of ‘Gala’ Apples. *HortScience* 39(6):1231-1233.
- 10 PUSTOVOITOVA, T. N., ZHDANOVA, N. E., and ZHOLKEVICH, V. N. 2001. Epibrassinolide Increases Plant Drought Resistance. *Doklady Biochemistry and Biophysics*, 376:36-38.

NÁROKY NA OCHRANU

15

1. Prostředek k regulaci růstu pro semenné podnože ovocných dřevin z přímého výsevu, **vyznačující se tím**, že obsahuje 24-epibrasinolid o koncentraci ve výhodném provedení 0,06 až 0,1 ppm.

20