



СИГНУМ ВГ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА КОНТРОЛ НА СИВОТО ГНИЕНЕ ПО САЛАТАТА *SIGNUM WG AND POSSIBILITIES TO CONTROL LETTUCE GRAY MOULD*

Мирослав Титянов¹, Сергей Бистричанов^{1*}, Милена Димова²
Miroslav Tityanov¹, Sergei Bistrichanov^{1*}, Milena Dimova²

¹Лесотехнически университет - София

¹University of Forestry - Sofia

²Аграрен университет - Пловдив

²Universisty of Agriculture - Plovdiv

*E-mail: bistrichanov@abv.bg

Резюме

Сериозни повреди по зеленчуковите култури, в т.ч. и по марулите, както през вегетацията, така и по време на съхранението на продукцията причинява сивото гниене (ботритис), с причинител *Botrytis cinerea* Pers, което може да намали силно добива и да влоши качеството на продукцията. За контрол на болестта основно се използват третирания с фунгициди, но се търсят и алтернативни мерки. През 2012 г. е тествана ефикасността на търговския продукт Сигнум ВГ (а.в. боксалид 267g/kg + пираклостробин 67g/kg) в доза 100 g/da при марули сорт Лоло Росо, с контрола нетретиран вариант. Тестирането се извърши съобразно с изискванията на ръководства №181, 152 и 135 на ОЕПР, методика № PP 1/54/3/ на ЕРРО и националната методика №Ф 1/28/2/. Препаратът е напълно селективен спрямо културата, има контактно и системно действие, като едновременно предпазва и лекува. Сигнум ВГ в изпитаната доза показва много добро фунгицидно действие, като не е регистрирана фитотоксичност. Ефикасността на продукта позволява да се препоръча за контрол срещу сивото гниене при марулите.

Abstract

Gray mould (botrytis), caused by the *Botrytis cinerea* Pers agent, develops and causes serious damage to vegetables (including lettuce), both during vegetation and storage. The emergence and development of the disease can greatly reduce the yield and decrease the production quality. Mainly treatments with fungicides have been used to control it, but researchers try to find alternatives. In 2012 we tested the efficacy of the commercial product *Signum WG* (a. boksalid 267 g/kg + pyraclostrobin 67 g/kg) in a dose of 100 g/da. on the lettuce variety *Lollo Rosso* and compared with the control - untreated plants. Testing was performed according to the requirements of guidelines № 181, 152 and 135 OERR, methodology № PP 1/54/3/ EPPO and national methodology № F 1/28/2/. The product is completely selective for the crop, performing a contact and systemic action of a simultaneously preventing and curing effect. The efficacy of the tested dose of *Signum WG* showed a very good fungicidal action. Phytotoxicity has not been registered and the product can be recommended for control against botrytis gray mould in lettuce.

Ключови думи: Сигнум ВГ, тестиране, марули, сиво гниене.

Key words: *Signum WG*, testing, lettuce, gray mould.

ВЪВЕДЕНИЕ

Сивото гниене, предизвикано от патогени, принадлежащи към род *Botrytis*, се среща повсеместно по широк кръг гостоприемници (зеделски култури и диви растения), като инфектира различни части от тях. Jarvis (1977) съобщава, че се наброяват 235 гостоприемника на патогена, Ellis (1971) описва повече от 140 растения в хербария на IMI с признаци на сиво гниене, а над 200 са описани от Sutton (1991) като източници на инокулум от този патоген. Инфекцията се среща през вегетацията и

при съхранението на получената продукция. Причинителят на сивото гниене по своята природа е некротроф и предизвиква загиване на нападнатите клетки, с последващо гниене на растителните органи (Van Kan, 1990).

Представители на род *Botrytis* са икономически важни патогени при производството на разсад при зеленчукови и цветни култури (Elad, 2007) и са причина за проблеми при редица зеделски култури, отглеждани на открито и в култивационни съоръжения (Илиева, 1970; Dik and Wubben, 2007).

Патогенът, който причинява сивото гниене по марулите, съгласно Rankin (1987), е сред важните за културата, но не е известно да притежава тясна специализация. За нашата страна редица автори - Бахариев (1992), Николова (2003), Каров (2006) и Бобев (2008), съобщават, че това е *Botrytis cinerea* Pers, с телеоморф *Botryotinia fuckeliana* (de Bary Whetzel.), като болестта е разпространена на открито и в култивационните съоръжения. Според Бахариев и др. (1992) вероятно в бъдеще с увеличаване на площите в култивационните съоръжения ще нараства и значението на сивото гниене.

Съгласно с Бахариев и др. (1992) и Бобев (2008) основните признаци при марулите са сечене в ранните фази, а по-късно се появяват специфичните за ботритиса воднисти петна, които след време се покриват с характерния за патогена обилен сиво-кафяв налеп, а в загнилите тъкани се образуват множество черни склероции. Николова и др. (2003) твърдят, че благоприятни условия за развитие на сивото гниене има при умерено топло и влажно време (над 80% относителна влажност и температура 20°C). Според Watanabe (1970) болестта по-силно се проявява при есенните посеви и култивационните съоръжения, а Halaši (2008) и Zyskowski (2010) считат, че причина за по-силното развитие на сивото гниене при тези условия са повишената относителна въздушна влажност и лошата аерация в тях.

Проучват се и алтернативни методи за контрол на сивото гниене. Fiume and Fiume (2005) съобщават за изпитвания на гъбата *Coniothyrium minitans* Campbell, която атакува и разрушава склероциите в почвата. Провеждат изследвания с цел откриване на генотипи, показващи по-малка чувствителност или толерантност към болестта. По данни на Laboh (2009) се правят опити за ге-

нетична трансформация и получаване на устойчиви форми растения. Abawi (2012) съобщава за тестове с търговски продукти, базирани на растителни екстракти, антагонисти и неорганични химични съединения. Kook (2013) в продължение на четири седмици след разсаждането отглежда салата при бяла, червена и синя светлина, като най-добри резултати са получени при последната, която стимулирала образуването на антиоксиданти и така се постигнало потискане на развитието на сивото гниене.

Съществува голямо разнообразие от фунгициди, които се прилагат за контрол на сивото гниене при салатата в чужбина (Matheron and Porchas, 2008; Gyung, 2009). В момента за нашата страна няма регистрация за подобен продукт, който да се използва за контрол на сивото гниене при отглеждането на марули (Справочник на разрешените за предлагане на пазара и употреба препарати по растителна защита, 2013).

Целта на настоящото проучване е да се провери ефикасността на търговския продукт Сигнум ВГ (Signum WG) за контрол на сивото гниене при марулята.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

В полски опити, изведени в с. Куцина, община ВеликоТърново, с марули сорт Лоло Росо се тества търговският продукт Сигнум ВГ (а.в. боксалид 267 g/kg + пираклостробин 67 g/kg) в доза 100 g/da. Негативната контрола от нетретирани варианти е разположена на разстояние от третираниите. Използва се блоково-линейна опитна постановка, с обща площ 80 m² и големина на повторенията 10 m² (табл.1). Марулите са засадени в общоприетия за района агротехнически срок (01-02.03.2012), с междуредово разстояние 70 cm, вътре в реда – 25 cm, и гъстота 4000

Таблица 1. Схема на опита (с номера на повторенията)

Table 1. Trial design (with number of replicas)

13 - охрана	14 - охрана	15 - охрана	16 - Сигнум ВГ/ Signum WG
9 - охрана	10 - Сигнум ВГ/ Signum WG	11 - охрана	12 - охрана
5 - охрана	6 - охрана	7 - Сигнум ВГ/ Signum WG	8 - охрана
1 - Сигнум ВГ/ Signum WG	2 - охрана	3 - охрана	4 - охрана
Охрана	Контрола/Control	Охрана	Контрола/Control
Контрола/Control	Охрана	Контрола/Control	Охрана



бр./da, а реколтирането е в края на май същата година. И двете операции са извършени ръчно. Предсеитбената подготовка на почвата включва две фрезования, които я довеждат до градинско състояние. След засаждането през целия вегетационен период на културата почвата е поддържана в подходящ воден режим, а при нужда са извършени своевременни окопавания.

Агротехнически данни: предшественик – краставици; почва - сива горска (хумус - 2%; глина - 49%); рН - 5,5; торене – 20 кг амониева селитра, и окопаване. Метеорологичните данни са получени от МТО станция гр. В.Търново.

Третиранията са приложени трикратно през сезона с пръскачка ФОКС и работен разтвор 40 l/da във фаза на развитие образуване на глави, през 14 дни (съответно на 02, 16 и 30.04.2012). Отчитанията са извършени 4-кратно - след всяко третиране и в средата на май. Отчитат се по 25 растения от повторение (общо 100 за вариант). В района на опита няма ветрозащитни съоръжения, пустеещи и изолирани парцели. Изпитването е проведено съобразно с изискванията на ръководства №181, 152 и 135 на ОЕПР, методика № РР 1/54/3/ на ЕРРО (<http://pp1.eppo.int./list.php>) и националната методика № Ф1/28/2/. Данните са обработени със статистическия пакет MSSPS.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Вегетацията на отглежданите марули от сорт Лоло Росо протече нормално и без отклонения във всички варианти на опита. Агротехниката е съгласно с общоприетата за културата, като се осигуриха подходящи условия за нейното развитие. Третиранията с тествания търговски продукт (Сигнум ВГ) в доза 100 g/da са извърше-

ни в подходящо време, за да се избегне поява на фитотоксичност, породена от странични фактори (климатични и др). Пръсканията са с интервал 14 дни по време на фенофаза образуване на глави. Температурата и влажността през периода на проучването са благоприятни за появата и разпространението на сивото гниене – превалявания, образуване на роса и среднодневни температури около и над 20° С (табл. 2).

Тестваният търговски продукт Сигнум ВГ се разтваря добре, работният разтвор е хомогенен и стабилен, така че при приготвянето и приложението му нямаше никакви трудности. Изпитваният фунгицид е с контактно и системно действие, т.е. с приложението му едновременно се предпазва и се лекува съществуваща инфекция по културата, има продължителност на действие 14-15 дни, като във Великобритания се препоръчва за употреба при салатата в доза 1,5 kg/ha (150 g/da) (http://www.agricentre.basf.co.uk/agroportal/uk/media/product_files_uk/labels/Signum.pdf). При направените третираня се установи, че Сигнум ВГ в изпитаната концентрация е селективен и не води до признаци на фитотоксичност по листната маса на марулите. Сравнението на ефикасността на продукта с тази на нетретираните контролни варианти показва, че при първото третиране процентът нападнати растения и отчетените по тях петна в двата варианта са еднакви - 9,5% (табл. 3). При следващите отчитания степента на нападение в двата варианта показва противоположни тенденции. В нетретирания вариант степента на повреда нараства до 19,5%, а в третирания намалява до 2,25%. Приложеният продукт показва ефикасност срещу сивото гниене около и над 80% (табл.3).

Таблица 2. Температури и валежи по време на третиранията
Table 2. Temperatures and rainfalls during treatments

Дата/Data	Максимална температура, C°/max t	Минимална температура, C°/min t	Среднодневна температура, C°/average t	Валежи - l/m ² / Rainfall
01.04.	12,4	1	5,9	
02.04. третиране /treatment	16	-6,5	5	0,7
03.04.	22,3	-6,2	11,6	слана/frost
15.04.	20,5	6,3	13,3	5,8
16.04. третиране/treatment	23,5	3	13,9	3
17.04.	20	11	14,4	
29.04.	30,4	4	20,1	роса/dew
30.04. третиране/treatment	28,5	3	18,3	роса/dew
01.05.	29,3	4,5	19,2	роса/dew

Таблица 3. Степен на нападение от сиво гниене (*Botrytis cinerea*) по маруля (Лоло Росо) във фенофаза образуване и нарастване на глави и ефикасност на изпитания продукт в %

Table 3. Disease incidence of gray mould caused *Botrytis cinerea* and efficiency of tested products in percent's

Продукт Product	Степен на нападение % Percentage of infected leaf area				Ефикасност на продукта % Efficacy of the product			
	05.04.	19.04.	03.05.	15.05.	05.04.	19.04.	03.05.	15.05.
СигнумВГ/ SignumWG	9,5 NS	1,5*	2,75*	2,25*	X	85,7	78,0	88,3
Контрола/ Control (untreated variant)	9,5 NS	10,5	12,5	19,25	X	X	X	X

NS - няма значимост с контролата / no significance comparing the control

* - значимост на разликата с контролата при 5%/ significance distinction against the control at 5%

В миналото за контрол на заболяването са използвани фунгицидите Ронилан и Роврал (Cho, 1986), но в момента тези препарати не попадат в списъка с разрешените за употреба РЗ средства. Липсата на продукти за контрол на сивото гниене при марулите създава затруднения при осъществяването на РЗ практики по време на вегетацията на културата.

Matheron и Porchas (2008) в свои проучвания са установили, че два фунгицида демонстрират добри резултати при контрола на сивото гниене по марулите. Продуктите Switch 62,5 WG (а.в. суродинил 37,5% и fludioxonil 25,0%) и Endura (boscalid 70,0%) намаляват съответно с 31% и 17% развитието на болестта. Тестваният търговски продукт Сигнум ВГ съдържа боскалид и проявява по-висока ефикасност срещу патогена при доза с 1/3 по-ниска от препоръчаната от производителя.

Резултатите от проведеното проучване и данните за ефективността от прилагането на търговския продукт Сигнум ВГ в доза 100 g/da ни дават основание да го предложим като средство за контрол на сивото гниене при марулите в нашата страна.

ИЗВОДИ

1. Търговският продукт Сигнум ВГ (а.в. боскалид 267 g/kg + пираклостробин 67 g/kg), приложен в доза 100 g/dka по време на вегетацията, е селективен към марули (вариетет Лоло Росо) и не проявява фитотоксичност при употреба.

2. Приложението на Сигнум ВГ в изпита-

ната доза показва добра ефикасност и контролира степента на нападение от сиво гниене (*Botrytis cinerea*) в ниски граници. Препаратът може да се препоръча за приложение за борба с болестта в нашата страна.

LITERATURE

- Bobeв, S., 2008. Spravochnik za bolesti po kulturnite rastenia, 156-157.
- Bahariev, D., B. Velev, S. Stefanov, E. Loginova, 1992. Bolesti, pleveli i nepriyateli po zelenchukovite kulturi. Zemizdat, 294-295.
- Karov, S., B. Nakov, A. Popov, G. Neshev, 2006. Obshta fitopatologia, Plovdiv.
- Nikolova, G., N. Nikolov, TS. Vachev, V. Karova, 2003. Zashchita na ovoshtnrite i zelenchukovite kulturi ot bolesti, nepriyateli i pleveli. Roleks 77 OOD, 52-53.
- Spravochnik sas spisak na razreshenite za predlagane na pazara i upotreba preparati po rastitelna zashchita. MZH, 2013, Videnov i sin.
- Ilieva, E., 1970. Gradinarska i lozarska nauka, ZH3, 73-81.
- Abawi, G., B. K. Gugino, M. Helms, A. Rangarajan, M. McGrath, C. L. Mohler, W. M. Tingey. (edit. M. Zuefle)., 2012. Production Guide for Organic Lettuce. www.nysipm.cornell.edu.
- Cho, J. J., 1986. Winter diseases of lettuce. Hawaii cooperative extension service. Hawaii Institute of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawaii at Manoa. COMMODITY FACT SHEET LE-4(A).



- Dik, A. J. and J. P. Wubben, 2007. Epidemiology of Botrytis cinerea diseases in greenhouses – in Botrytis: Biology, Pathology and Control. Eds (Elad Y., B. Williamson, P. Tudzynski, N. Delen.). Springer. The Netherlands, 403 p.
- Elad, Y., B. Williamson, P. Tudzynski and N. Delen. Eds, 2007. Botrytis: Biology, Pathology and Control. Springer. The Netherlands, 403 p.
- Ellis, M. B., 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. CMI. Kew, Surrey, England, 608 p.
- Gyung, J. C., Kyoung S.J., Yong H. C., Kim J.C. 2009. Control Efficacy of a New Fungicide Fludioxonil on Lettuce Gray Mold According to Several Conditions. Res. Plant Dis. 15(3): 217-221.
- Fiume, F., Fiume G., 2005. Biological control of Botrytis gray mould and Sclerotinia drop in lettuce. Commun Agric Appl Biol Sci.;70(3):157-68.
- Halaši, T.J., R. J. Halaši, A. A. Pajkert, L. R. Sokolova - Dokiã, 2008. Fungal diseases of some vegetables grown in greenhouse and garden. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke / Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad, №114, 123—134.
- Jarvis, W. R., 1977. Botrytis and botrytis species: taxonomy, physiology, and pathogenicity – A guide to the literature, Research Branch Canada Department of Agriculture. Monograph No. 15.
- Kook, H.S., S. H. Park, Y.J. Jang, G. W. Lee, J. S. Kim, H. M. Kim, B.T. Oh, J.C. Chae, J. Lee., K., 2013. Blue LED (light-emitting diodes)-mediated growth promotion and control of Botrytis disease in lettuce. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science. Volume 63, Issue 3, 271-277.
- Laboh, R., S. Rossall, M.R. Dave, 2009. Transformation of lettuce with a chitinase gene, derived from rice (Oryza sativa) to control Botrytis cinerea. Per. Fr. Proceedings of the 8th Malaysia Congress on Genetics, 4-6 August 2009, Genting Highlands, Malaysia).
- Matheron, M. E., M. Porchas, 2008. Effect of Fungicides and Lettuce Cultivar on Severity of Botrytis Gray Mold: 2007. Study Vegetable Report (P-152), 20-22.
- Rankin, L., 1987. Lettuce Disease Survey in New Brunswick, Canadian Plant Disease Survey 67:2., 25-30.
- Sutton, J.C., A. Dale and Luby J.J., 1991. Alternative methods form an aging gray mold of strawberry. The strawberry in to the 21st century: Proceedings of the Third North American Strawberry Conference, Texas, 183-190.
- Van Kan, J. A.L., 2005. Infection Strategies of Botrytis cinerea. Proc. VIIIth IS Postharvest Phys. Ornamentals. Acta Hort. 669, ISHS 2005 77- 90.
- Watanabe, Y., Nagaoka, M., Fujii, H., Inoue, Y., Kagohashi, S., Kojima, M., Higashi, S., 1970. Epidemiology and control of gray mold of Lettuce plant cultivated in unirrigated paddy field after Rice harvest. Bulletin Tokai-Kinki National Agricultural Experiment Station. Vol. 20, 167-192.
- Zyskowski, J., J. Navazio, F. Morton, M. Colley, 2010. Principles and practices of organic lettuce seed production in the Pacific North West. Organic Seed Alliance, www.seedalliance.org <http://pp1.eppo.int/list.php>. http://www.agricentre.basf.co.uk/agroportal/uk/media/product_files_uk/labels/Signum.pdf.

Статията е приета на 08.10.2013 г.
Рецензент - проф. д-н Мариана Накова
E-mail: mariananakova@gmail.com