

<https://doi.org/10.61308/GAJY4447>

Влияние на биологични торове върху кафявото гниене (*Monilinia* spp.) и неприятелите при слива (*Prunus domestica* L.)

Вилина Петрова^{1*}, Анелия Здравкова²

Селскостопанска академия, Институт по земеделие - Кюстендил

*E-mail: vilina_p@abv.bg

Резюме

Проучването е проведено през периода 2020-2022 г. в биологично отглеждано насаждение на Институт по земеделие - Кюстендил, България със слива (*Prunus domestica* L.) сорт Стенлей. Приложени са следните варианти на торене: V1 – неторен – (контрола), V2 – схема на Екофол (Амино Експерт Баланс, Хеласол Бор, GO! BIO Тотал, GO! BIO Калий и GO! BIO Калций), V3 – Хумустим, V4 – птичи тор Вита органик 2,5 kg/дърво, V5 – птичи тор Вита органик 5,0 kg/дърво. Процентът на кафяво гниене при сливовия сорт Стенлей е с 2,8 пъти по-малък при листно третиране с Хумустим, с 3,1 пъти по-малко при приложението на биоторове по схема на Екофол, а почвеното приложение на Вита органик с норма 2,5 и 5,0 kg/дърво с 2,5 и 3 пъти съответно, в сравнение с контролата, като резултатите са статистически доказани. Торенето на сливи с биологични торове намалява плътността на костилкоплодовата листна оса (*Neurotoma nemoralis* L.) – Вита органик с норма 5,0 kg/дърво – с 18,3%, третирането по схема на Екофол – с 31,7%, Вита органик с норма 2,5 kg/дърво – с 41,5% и приложението на Хумустим – 53,7%.

Ключови думи: слива; биоторове; кафяво гниене; неприятели

Effects of organic fertilizers on brown rot (*Monilinia* spp.) and insect pest of plum (*Prunus domestica* L.)

Vilina Petrova*, Aneliya Zdravkova

Agricultural Academy, Institute of Agriculture – Kyustendil

*E-mail: vilina_p@abv.bg

Citation

Petrova, V., & Zdravkova, A. (2023). Effects of organic fertilizers on brown rot (*Monilinia* spp.) and insect pest of plum (*Prunus domestica* L.). *Bulgarian Journal of Crop Science*, 60(6), 60-65 (Bg).

Abstract

The investigation was conducted during the period 2020-2022 in an organic orchard of the Institute of Agriculture – Kyustendil, Bulgaria with plum (*Prunus domestica* L.) cv. Stanley. The following fertilization variants were applied: V1 – unfertilized – (control), V2 – Ecofol program (Amino Expert® Balans, Helasol (B), GO! BIO Total, GO! BIO (K) and GO! BIO (Ca)), V3 – Humustim, V4 – chicken manure Vita organic 2,5 kg/tree, V5 – chicken manure Vita organic 5,0 kg/tree. The percentage of brown rot in the Stanley plum variety was 2,8 times less with Humustim foliar treatment, 3,1 times less with the application of organic fertilizers according to the Ecofol scheme, and the soil application of Vita organic with rates 2,5 and 5,0 kg/tree with 2.5 and 3 times, respectively, compared to the control, the results being statistically proven. Organic fertilizers application of plum reduced the density of the European cherry web-spinning sawfly – Vita organic 5,0 kg/tree – by 18,3%, Ecofol program – by 31,7%, Vita organic with 2,5 kg/tree – by 41,5% and Humustim – 53,7%.

Key words: plum; organic fertilizers; brown rot; insect pest

ВЪВЕДЕНИЕ

Биологичното земеделие заема все повече площи в земеделското производство. То се основава на принципи за опазване здравето на хората и животните и поддържане на баланса в агробиоценозата и следователно забранява използването на повечето водоразтворими минерални торове и фитопармацевтични продукти от химически произход (с изключение на тези от списъка на разрешените продукти). В екологично отглеждане на сливи, оптимизирането на торенето е много важно, което трябва да спазва екологични принципи и разпоредби, които включват торене със сравнително тесен диапазон от разрешени органични торове (оборски тор, компост, торф, дървени стъргодини и др.) и минерални добавки (калциев карбонат, сурови фосфати, основна шлака, сурова калиева сол, калиев сулфат, гипс, дървесна пепел, калциев хлорид, натриев хлорид и др.). Методите на хранене при органичното производство на сливи са различни от храненето при конвенционалното производство, главно поради ограничения избор от налични торове, а най-важната разлика е невъзможността за използване на водоразтворими индивидуални и комплексни торове (Salkić et al., 2019). Видът, концентрацията и формата на тора, внесен в подходящите фази на развитие на културите (Todorova & Boteva, 2015; Todorova, 2020), както и торовата норма са условия, от които зависи количеството и качеството продукцията. Неадекватното торене води до физиологични нарушения и замърсяване на плодовете (Milošević & Milošević, 2020). Органичното торене е един от основните елементи на технологията за биологично сливопроизводство (Marinova et al., 2014; Hristova et al., 2017a; Hristova et al., 2017b; Hristova & Georgiev, 2019; Pešaković et al., 2021).

Бързото развитие на органичното земеделие изисква да се търсят различни начини, които могат да помогнат за контрола на вредителите и болестите в отсъствието на синтетични пестициди (Compan et al., 2005). Основните вредители от насекомите и акарите при органичното производство на сливи са сливов ериофиден акар (*Aculus fockeui*), червен овощен акар (*Panonychus ulmi*) (Ogawa et al., 2000), различни

видове листни въшки (*Brachycaudus helichrysi*, *Brachycaudus cardui*, *Phorodon humuli*) и различни видове гъсеници от разр. Lepidoptera (Jaastad et al., 2007). В някои региони на Андалусия сериозен проблем при костилковите овощни видове се явява и черната златка (*Capnodis tenebrionis*) (Viggiani, 1991). В много региони на Норвегия сливовата плодова оса (*Hoplocampa minuta*) и сливовият плодов червей (*Grapholita funebrana*) са икономически важни неприятели по слива (Jaastad et al., 2007).

Съществуват редица изследвания за влиянието на органични торове върху плътността на неприятелите и степента на нападение от болести при различни култури. Резултатите на много от тях показват потискащ ефект върху вредните насекоми при различни култури (Yardim & Edwards, 2003; Hsu et al., 2009). Данните за влиянието на органичните и синтетичните торове върху популацията на насекомите и устойчивостта на растенията са доста неубедителни и те варират в зависимост от метеорологичните условия през годината и видовете насекоми (Yardim & Edwards, 2003), но органичните торове може да имат потенциал да намалят чувствителността на културите към нападение от вредители (Phelan et al., 1995; Yardim & Edwards, 2003).

Кафявото гниене, с причинители *Monilinia laxa* (Aderhold and Ruhland) Honey и *Monilinia fructigena* (Aderhold and Ruhland) е едно от най-важните гъбни заболявания при видове от род *Prunus* в Европа и Южна Африка (Ogawa et al., 1995).

При биологичното производство на плодове, кафявото гниене е една от най-трудните за контрол болести (Holb & Schnabel, 2005; Casals et al., 2021). При благоприятни условия за развитие на болестта, загубите от нея могат да надвишат 75% (Xu et al., 2007; Holb et al., 2011). Сортът Стенлей, обект на нашето изследване е силно чувствителен към гъбните болести ранно и късно кафяво гниене (Hrustić et al., 2012).

Целта на настоящото изследване е да се установи въздействието на органични торове по схема Екофол, Хумустим и Вита органик върху степента на нападение от кафяво гниене и върху плътността на някои от неприятелите при сливовия сорт Стенлей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено през периода 2020-2022 г. в биологично отглеждано насаждение на Институт по земеделие - Кюстендил, България със слива (*Prunus domestica* L.) сорт Стенлей. Дърветата са засадени през 2013 г. при разстояния 5x5 m. Приложени са следните варианти на торене:

V1 – неторен – (контрола)

V2 – схема на Екофол – третиране еднократно по фенофази (BVCH-scale (Meier, 2001) с Амино Експерт Баланс – 160 ml/da (55), Хеласол Бор 100 ml/da (69) GO! BIO Тотал - 220 ml/da (72) GO! BIO Калий - 400 ml/da (78) и GO! BIO Калций – 320 ml/da (81).

V3 – Хумустим - третиране по фенофази със 100 ml/da (69), (72), (78) и (81).

V4 – птичи тор Вита Органик 2,5 kg/дърво – внасяне околостъблено еднократно, фенофаза (69).

V5 – птичи тор Вита Органик 5,0 kg/дърво – внасяне околостъблено еднократно, фенофаза (69).

Химичен състав на торовете (W/W%):

Амино Експерт Баланс (Екофол АД): аминокиселини – 50,00, С – 25,00, N – 8,70, SO₃ – 1,30.

Хеласол Бор (Екофол АД): В – 11.

GO! BIO Тотал (Екофол АД): аминокиселини – 26,00, С – 13,00, N – 4,00, MgO – 0,80, S – 1,50, Fe – 1,00, В – 1,50, Mn – 0,10, Zn – 0,10, Мо – 0,0010 - подобрява нарастването на плодовете.

GO! BIO Калий (Екофол АД): аминокиселини – 10,00, С – 22,00, N – 4,00, K₂O – 5,00, S – 1,00, CaO – 0,50, MgO – 0,10, P₂O₅ – 0,10.

GO! BIO Калций (Екофол АД): аминокиселини – 22,00, С – 11,00, N – 3,50, CaO – 8,00.

Хумустим (Агроспейс ООД): С – 23,0%, N – 2,0%, K₂O – 6,5%, P₂O₅ – 1,0%, CaO – 2,0%, MgO – 0,5%.

Вита Органик (Еко Ре ЕООД): хумус – 19,38%, С – 11,13%, N 1,2%, P – 1,99%, K – 2,5%, Ca 10,85%, Mg – 0,75%, Zn 350 mg/kg, Cu – 50 mg/kg, Mn – 443 mg/kg, Fe - 3450 mg/kg.

Повредата от причинителите на гниене (*Monilia* spp.) е отчетена, като са преглеждани по 50 произволно избрани плодове от 5 дървета (общо 250) от всеки вариант по време на беритбата на плодове през две от годините на проуч-

ване. Ефективността на продуктите е изчислена по формулата на Abbott (Abbott, 1925). Експерименталните данни са статистически обработени по метода на дисперсионния анализ, като са използвани LSD стойностите за доказване на значимостта на разликите между контролата и вариантите при $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$ (Maneva, 2007). Плътноста на неприятелите е отчетена в края на април – началото на май във всеки опитен вариант през периода 2020-2022 г.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Схемата от торене на Екофол е приложена на база ефекта на тора върху културата: Амино Експерт Баланс – подобрява цъфтежа и формирането на завръзките; по-бързо нарастване на плодовете; въздействие при стрес – суша, преовлажняване, температурни отклонения; Хеласол Бор – благоприятно влияние върху цъфтежа и формирането на завръзките; GO! BIO Тотал – подобрява формирането на завръзките; GO! BIO Калий - повишава плътността на плодовете; GO! BIO Калций - повишава добива и залагането на плодни и вегетативни пъпки за следващата година.

Таблица 1. Процент заразени плодове от кафяво гниене - *Monilinia* spp. в биологично сливово насаждение, сорт Стенлей, 2021-2022 г.

Table 1. Percentage of infected fruits by *Monilinia* spp. in organic plum plantation, cultivar Stanley, 2021-2022

Вариант/ Variant	Процент заразени с кафяво гниене плодове/ Brown rot fruits, %		
	2021	2022	Средно/ Mean
V1	14,73	39,2	26,96
V2	7,5 **	9,8 ***	8,65 ***
V3	6,3 ***	12,67 ***	9,48 ***
V4	7,8 **	14 ***	10,9 ***
V5	5,5 ***	12,74 ***	8,98 ***
Sd	1,914	2,96	2,061
F	7,406	32,95	29,07
LSD 0,05	4,058	6,269	4,368

$\leq 0,05^*$, $P \leq 0,01^{**}$, $P \leq 0,001^{***}$

През периода на изследването процентът на заразени с *Monilia* spp. плодове е най-висок при контролата – средно от 2,5 до 3,1 пъти повече спрямо вариантите, третирани с органични торове (Табл. 1). Най-добри резултати са получени при варианта третиран по схема на Екофол, следван от Вита органик 5,0 kg/дърво. През 2021 г. процентът на плодовете с кафяво гниене, регистриран при третиране по схема на Екофол е 7,5%, а при нетретираната контрола - 14,7%, а през 2022 г. 9,8% и 39,2% съответно. Приложението на Вита органик 2,5 kg/дърво доведе до най-голям процент кафяво гниене спрямо останалите третирани варианти и през двете години на проучване. По-високата доза обаче показва много добри резултати. Разликите в процента на заразените плодове при всички варианти са статистически доказани и през двете години на изследването.

Ефикасността по варианти на торене е представена в Таблица 2. Най-висока ефикасност е постигната с Вита органик 5,0 kg/дърво – 65,10%, а най-ниска при третиране с Вита органик 2,5 kg/дърво – 55,67% средно за периода на изследване. При останалите два варианта - по схема на Екофол и Хумустим се наблюдава почти еднаква ефикасност средно за периода, въпреки че по схема на Екофол през втората година достига 75% и е най-висока спрямо останалите варианти. Различната ефикасност през двете години на проучване е свързана с условията на околната среда и зависи от метеорологичните фактори.

През периода на изследването от неприятелите по слива са установени следните видове: костилкоплодова листна оса (*Neurotoma nemoralis* L.), листозавивачки (сем. Tortricidae),

Таблица 2. Ефикасност на третиранията с биоторове според Abbott, %

Table 2. Efficiency of organic fertilizer treatments according to Abbott, %

Вариант/ Variant	Ефикасност, %/ Efficiency, %		
	2021	2022	Средно/ Mean
V2	49,12	75,0	62,06
V3	57,23	67,68	62,46
V4	47,04	64,29	55,67
V5	62,69	67,5	65,10

Таблица 3. Плътност на неприятели в биологично сливово насаждение, сорт Стенлей през периода 2020-2022 г.

Table 3. The pests density in organic plum plantation, cultivar Stanley, 2021-2022

Вариант/ Variant	Плътност на неприятели /% Pests density /%																	
	Костилкоплодова листна оса <i>Neurotoma nemoralis</i> L.			Листозавивачки/ сем. Tortricidae			Листогризеци гъсенци/ Разр. Пеперуди (Lepidoptera)			Листни въшки/ сем. Aphididae			Повреда от сливова галица/ <i>Putoniella pruni</i>			Сливова плодова оса/ <i>Hoplocampa minuta</i>		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
V1	8,5	8	8,2	3	2	3	1,5	1	1,5	2,5	1,5	2,0	1,5	16,5	11	9	9,5	9
V2	6,5	5	5,3	4	1	2	1	2,5	2,0	5,5	5,5	5	2,5	11	7	10	14,5	13
V3	5,5	2,5	3,4	2,5	0,5	1,5	2	1	2	10	10	9	1	10	7	9	14	12
V4	7,5	2	5	3,5	0,5	2,0	2	1	1	3	19	14	1,5	11,5	6	10	19	17
V5	9,5	3	7,5	2	1	2	2,5	2	2	5	6	6	2	10	5	8	14	13

листогризеци гъсеници от разред Пеперуди (Lepidoptera), сливова галица *Putoniella pruni*, сливова плодова оса (*Hoplocampa minuta*) (Табл. 3). Плътноста на костилкоплодовата листна оса е най-ниска при варианта торен с Хумустим – средно 3,8%, а най-висока в нетретирания вариант (8,2% средно). Подобни са резултатите и при листозавивачките – с най-нисък процент са във варианта торен с Хумустим – 1,5% средно. Тези резултати кореспондират с изследванията на Yardim & Edwards, 2003 и Hsu et al., 2009, които считат, че органичните торове влияят подтискащо върху плътността на неприятелите. При листогризеците гъсеници не се установи съществена разлика между отделните варианти на торене и контролата. Плътноста на листните въшки е значително по-голяма при торените варианти в сравнение с нетретирания вариант. Това вероятно се дължи на естествените хищници, като калинките, които преобладават в контролата. Характерните гали на сливовата галица нарастват през втората и третата година на изследване, като средно за периода са най-малко във варианта с Вита органик 5,0 kg/дърво (5,67%), а най-много при варианта торен по схема на Екофол (6,83%). Сливовата плодова оса е в най-висока плътност от всички неприятели и през трите години на проучване. Сравнявайки отделните варианти на торене се вижда, че плътността ѝ е по-висока спрямо контролата, т.е. торените дървета са предпочитани от неторените. В заключение може да се каже, че при торените сливи с Хумустим плътността на *N. nemoralis* и видовете от сем. Tortricidae е по-ниска спрямо контролата, а листните въшки преобладават във всички варианти на торене. Борбата с икономически важния неприятел *H. minuta* е затруднена поради липса на одобрени за това производство препарати и въпреки пръскането през три от годините с Рапакс (*Bacillus thuringensis*, subsp. *kurstaki* щам EG 2348 188 g/kg) заради високата плътност на *N. nemoralis* плътността на сливовата плодова оса беше значителна. Неубедителните данни за влиянието на органичните и синтетичните торове върху популацията на насекомите и устойчивостта на растенията се доближават до изследванията на Yardim & Edwards, 2003. Въпреки това Phelan et al., 1995 и Yardim & Edwards, 2003 смятат, че органичните торове може да имат потенциал да

намалят чувствителността на културите към нападение от вредители, като от настоящото изследване резултатите са аналогични.

ИЗВОДИ

Листното третиране с Хумустим статистически доказано намалява процента на кафяво гниене при сливения сорт Стенлей с 2,8 пъти, приложението на биоторове по схема на Екофол – с 3,1 пъти, а почвеното приложение на Вита органик с норма 2,5 и 5,0 kg/дърво с 2,5 и 3 пъти съответно, в сравнение с контролата.

Установи се, че торенето на сливи с биологични препарати намалява плътността на костилкоплодовата листна оса – Вита органик с норма 5,0 kg/дърво – с 18,3%, третирането по схема на Екофол – с 31,7%, Вита органик с норма 2,5 kg/дърво – с 41,5% и приложението на Хумустим – 53,7%.

БЛАГОДАРНОСТИ

Настоящото изследване се подкрепя от „Национална научна програма „Здравословни храни за силна биоикономика и качество на живот“ на МОН, одобрена с РМС № 577/17.08.2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Abbott, W., S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265–267.
- Casals, C., Guijarro, B., De Cal, A., Torres, R., Usall, J., Perdrix, V., Hilscher, U. & Ladurner, E. (2021). Field validation of biocontrol strategies to control brown rot on stone fruit in several European countries. *Pest Manag. Sci.*, 77, 2502–2511.
- Compant, S., Duffy, B., Nowak, J., Clément, C. & Ait Barka, E. (2005). Biocontrol of plant diseases using plant growth-promoting bacteria (PGPB): Principles, mechanisms of action and future prospects. *Appl. Environ. Microbiol.*, 71, 4951–4959.
- Holb, I., J. & Schnabel, G. (2005). Effect of fungicide treatments and sanitation practices on brown rot blossom blight incidence, phytotoxicity, and yield for organic sour cherry production. *Plant Dis.*, 89:1164–1170.
- Holb, I., J., Soltész, M., Nyéki, J. & Szabó, Z. (2011). Susceptibility of fruit of some plum and apricot cultivars to brown rot. *International Journal of Horticultural Science*, 17(1-2), 53–55. <https://doi.org/10.31421/IJHS/17/1-2/945>

- Hristova, D. & Georgiev, D.** (2019). Vegetative and Reproductive Performances of Plum Trees of 'Elena' Cultivar, after Application of Conventional and Biological Fertilizers. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 22(1), 188-196.
- Hristova, D., Georgiev, D. Brashlyanova, B., Ivanova, P. & Markov, E.** (2017a). Study on the influence of some conventional and organic fertilizers on the biochemical composition of fresh and dried fruits of 'Elena' cultivars. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 20(2), 305-316.
- Hristova, D., Markov, E. Georgiev, D. & Valeva, S.** (2017b). Assessment of the main agrochemical status of soil in 'Tegera' plum cultivar after organic stockpile fertilization in trenches. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 20 (2), 317-325.
- Hrustić, J., Mihajlović, M., Grahovac, M., Delibašić, G., Bulajić, A., Krstić, B. & Tanović, B.** (2012). Genus *Monilinia* on pome and stone fruit species. *Pestic. Phyto-med.*(Belgrade), 27(4), pp. 283-297 (Sr).
- Hsu, Y., T., Shen, T., C. & Hwang, S., Y.** (2009). Soil fertility management and pest responses: a comparison of organic and synthetic fertilization. *J. Econ. Entomol.*, 102, 160-169.
- Jaastad, G., Røen, D., Bjotveit, E. & Mogan, S.** (2007). Pest management in organic plum production in Norway. *Acta Hort.*, 734, 193-199.
- Maneva, S.** (2007). Mathematical modelling in plant protection. PhD Dissertation, Plant Protection Institute, Bulgaria, Kostinbrod. (Bg).
- Marinova, N., Ivanova, D. Vitanova, I. Dimkova, S. & Todorova, S.** (2014). Main Premises for Making of Biologic Plum Production. *Plant Science*, 1, 98-101 (Bg).
- Meier, U.** (2001). Growth stages of mono-and dicotyledonous plants BBCH Monograph 2. Edition, Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, Germany.
- Milošević, T. & Milošević, N.** (2020). Chapter 41 – Soil fertility: Plant nutrition vis-à-vis fruit yield and quality of stone fruits. *FRUIT CROPS Diagnosis and management of nutrient constrains*, 583-606.
- Ogawa, J., M., Zehr, E. I. & Biggs, A. R.** (1995). Diseases caused by fungi. Compendium of stone fruit diseases. *American Phytopathological Society, St. Paul, Minn*, 7-10.
- Ogawa, J., M., Zehr, E., I., Bird, G. W., Ritchie, D. F., Uriu, K. & Uyemoto, J. K.** (2000). Plagas y enfermedades de los frutales de hueso. Mundi-Prensa, Madrid, 2000.
- Pešaković, M., Glišić, I. S., Tomić, J., Karaklajić-Stajić, Ž., Milenković, S., Cerović, R. & Rilak, B.** (2021). Designing and implementing innovative and sustainable practices in plum growing technology. *Acta Hort.*, 1322, 245-252.
- Phelan, L., P., Mason, F. J. & Stinner, R. B.** (1995). Soil-fertility management and host preference by European corn borer, *Ostrinia nubilalis* (Hiibner), on *Zea mays* L.: A comparison of organic and conventional chemical farming. ELSEVIER. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 56, 1-8.
- Salkić, A., Salkić, B., Dorić, A., Salkić, E. & Imširović, E.** (2019). The Ecophysiological Needs of Plums and Their Impact on Ecological Production of Plum in Bosnia and Herzegovina. *Journal of Experimental Agriculture International*, 38(3): 1-10.
- Todorova, D. & Boteva, H.** (2015). Effect of Feeding with Organic Poultry Manure during Vegetation on Yield and Quality of Cabbage. *Plant Science*, 3, 52-56 (Bg).
- Todorova, D.** (2020). Feeding effectiveness on biological manifestations in broccoli for late field production, *Rastenievadni nauki*, 57(5) 44-50 (Bg).
- Viggiani, G.** (1991). Pests of apricots. *Acta Hort.* 293: 481–486.
- Xu, X-M., Bertone, C. & Berrie, A.** (2007). Effects of wounding, fruit age and wetness duration on the development of cherry rot in the UK. *Plant Pathology*, 56,114-119.
- Yardim, E., N. & Edwards, C. A.** (2003). Effects of organic and synthetic fertilizer sources on pest and predatory insects associated with tomatoes. *Phytoparasitica*, 31:324-329.

Received: June, 11, 2023; Approved: Yuly, 18, 2023; Published: December, 2023