

**PREIZKUŠANJE UČINKOVITOSTI FUNGICIDNIH PRIPRAVKOV ZA
ZATIRANJE LISTNE LUKNJIČAVOSTI KOŠČIČARJEV (*Stigmina
carpophila* [Léveillé] Ellis, 1959) NA MARELICAH**

Marko DEVETAK¹, Sara HOBLAJ², Jan ŽEŽLINA³

¹⁻³KGZS, Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica, Nova Gorica

IZVLEČEK

Spremenljive vremenske razmere z izrazitimi temperaturnimi in padavinskimi nihanji ter omejitve glede uporabe sredstev za varstvo rastlin lahko privedejo do večjega pojava fitofagov in rastlinskih bolezni v nasadih koščičarjev. Med pomembne glivične bolezni koščičarjev, še zlasti marelic, uvrščamo listno luknjičavost koščičarjev (*Stigmina carpophila*). Pojav bolezni je izrazit predvsem na sortah San Castrese in Goldrich, ki sta med bolj zastopanimi v naših nasadih. Bolezenska znamenja mikoze se razvijajo na listih, brstih, na poganjkih ter na sadežih, kar je značilno predvsem pri marelicah (*Prunus armeniaca*). Na listih se na mestu okužbe sprva razvijajo vijolične pege, ki kasneje porjavijo. Tkivo v notranjosti peg odmre in izpade. Na listih nastanejo luknje. Pojav okužb z listno luknjičavostjo koščičarjev je izrazit zlasti v zadnjih letih, ko beležimo tople zime ter pogoste padavine v pomladanskem obdobju. Leta 2023 so bili za zatiranje glivične bolezni na marelicah registrirani pripravki na osnovi bakra, s katerimi se je lahko škropilo le v zimskem ter zgodnje-pomladanskem obdobju ter sredstvo na osnovi ditianona. S slednjim se lahko sadovnjake marelic škropi le v času od končanega obiranja do konca mirovanja. Glede na nabor fitofarmaceutskih sredstev je varstvo marelic v času cvetenja oz. razvoja plodov onemogočeno. Zaradi navedenega smo leta 2023 v dveh nasadih marelic v Planini nad Ajdovščino izvedli škropilni poskus, kjer smo v različna obravnavanja vključili škropljenja s sredstvi na osnovi kaptana ter fluopirama in tebukonazola in primerjali z obravnavanjem v katerem smo uporabili sredstvo na osnovi bakra. Poskus je bil zastavljen v dveh nasadih in je vključeval po dve ponovitvi vsakega obravnavanja. Ocena učinkovitosti škropilnega poskusa je bila opravljena na listih marelic. Dobljene rezultate smo ovrednotili s pomočjo analize variance. Iz poskusa je razvidno, da uporaba organskih fungicidov učinkovito zmanjša okužbe listne luknjičavosti koščičarjev na marelicah.

Ključne besede: marelica, listna luknjičavost koščičarjev, *Stigmina carpophila*, škropilni poskus, sredstva za varstvo rastlin

¹ dr., Pri hrastu 18, SI-5000 Nova Gorica, e-pošta: marko.devetak@go.kgzs.si

² mag. inž. hort., prav tam

³ mag. inž. hort., prav tam

ABSTRACT

TESTING OF FUNGICIDAL PRODUCTS FOR THE CONTROL OF SHOT HOLE DISEASE (*Stigmina carpophila* [Léveillé] Ellis, 1959) ON APRICOTS

Changing weather conditions, with extreme temperature and precipitation ranges and restrictions on the use of plant protection products, can lead to an increased incidence of phytophagous pests and plant diseases in stone fruit orchards. Among the important fungal diseases of stone fruit crops, especially apricots are the shot hole of stone fruits (*Stigmina carpophila*). The more susceptible cultivars for the disease are the San Castrese and Goldrich which are very common in our orchards. The symptoms of the mycosis can develop on the leaves, buds, shots and on fruits which is common especially on apricots (*Prunus armeniaca*). On the infected leaves purple spots develop at first, then the colour turns to brown. The leaf spot tissue dries out and fall from the leaf. The leaf now has a shot hole appearance. The occurrence of infections with shot hole of stone fruits disease is particularly severe in recent years, when we have recorded warm winters and frequent rainfall in the spring period. In the year 2023 in order to control the disease on apricots, there were registered products based on copper. They can be used only for winter treatments and early spring spraying. Beside that a product containing dithianon is also registered on apricots and can be implemented only from end of harvesting until the end of winter dormancy. The registered products on apricots cannot allow the disease control during blooming or fruit ripening. Because of that in the year 2023 we performed a spray efficacy trial in two orchards in the location Planina near the town of Ajdovščina. The trial consists of different treatments that included the use of Captan based product, product containing Fluopyram and Tebuconazole and were compared with the efficacy of the cupric product. The efficacy trial was set in two orchards and was determined by two replicates per treatment. The treatment efficacy rate was performed on apricot leaves. The results were evaluated by the analysis of variance (ANOVA). The efficacy trial results confirmed that the use of organic fungicides reduces the infections of shot hole of stone fruits on apricots.

118

Key words: apricot, shot hole disease on stone fruit, *Stigmina carpophila*, spray efficacy trial, plant protection products

1 UVOD

Stigmina carpophila (Lév.) M. B. Ellis povzročiteljica glivične bolezni listne luknjičavosti koščičarjev se uvršča med pomembnejše bolezni koščičarjev. Mikoza je splošno razširjena po Evropi (Jalobá *et al.*, 2022). Izrazit pojav bolezni opažamo v sezonah, ko je pomlad deževna in so bile zimske temperature razmeroma visoke. Do večjih izbruhov bolezni prihaja tudi v sezonah, ki sledijo pozebi. V naših pridelovalnih razmerah največjo škodo opažamo v nasadih marelic, breskev in nektarin. Med gostitelje sodijo še češnje, mandljevec in slive. Slednje so za razliko od ostalih gojenih predstavnikov iz rodu *Prunus* na okužbe manj dovzetne (Goidanich, 1990). Gliva se razvije na listih, poganjkih, brstih, cvetovih in tudi sadežih, kar je še posebej problematično pri pridelavi marelic. V posameznih sezonah zlasti na bolj

dovzetnih sortah namreč beležimo večjo škodo na pridelku. Okužbe so značilne zlasti za ravninske ali slabo prevetrene nasade. Začetna bolezenska znamenja na listih predstavljajo okrogle pege, ki so rdeče-vijolične barve in obdane s klorotičnim prstanom, ki kasneje pordeči. Pege lahko dosežejo do 5 mm premera (Goidanich, 1990). Po določenem času rob peg potemni in nekrotizira nato sledi odpadanje dela lista na katerem so pege. Listi dobijo prestreljen videz iz katerega izhaja tudi ime mikoze. Bolezenska znamenja na listih se poleg na parenhimu lahko razvijejo tudi na listnih žilah in na peclju (Goidanich, 1990).

Na vejicah se razvijejo manjše pege, ki se lahko postopoma povečajo v primeru ugodnih vremenskih razmer in večjega infekcijskega potenciala pa lahko opazimo tudi večje rane. Na mestu okužbe se lubje nekoliko pogrezne, zunanji rob pege potemni in razpoka. Pogosto odmrejo tudi brsti v bližini ran. Iz poškodovanega tkiva se izloča večja količina smole.

Na sadežih marelice podobno kot na nekaterih drugih koščičarjih se prav tako sprva pojavijo manjše rdečkaste pege, ki se kasneje razrastejo in nekrotizirajo. Pri marelicah sledi izpadanje peg, kar daje sadežem hrapav videz in so zato manj primerni za trženje.

Za mikozo je značilno, da prezimi v obliki micelija na ranah poganjkov in na poškodovanih brstih (Ogawa in English, 1991, cit. po Grove, 2002). Na območjih z zmernim podnebjem se gliva čez zimo lahko poleg micelija ohrani tudi v obliki konidijev, ki so obdani s smolo. Slednji so odgovorni za okužbe v naslednji sezoni (Bubici *et al.*, 2010).

Okužbe pri marelicah potekajo največini v spomladanskem obdobju. Najugodnejši pogoji za razvoj okužb so visoka zračna vlaga in temperature, ki se gibljejo med 5 in 26° C. Pri temperaturah pod 5° C je razvoj glive omejen; Optimalna temperatura za pojav glive znaša 15° C. V omenjenih pogojih traja inkubacijska doba do 8 dni (Goidanich, 1990).

V zadnjih letih večjo škodo zaradi bolezni koščičarjev opazamo zlasti v nasadih marelic na širšem območju Vipavske doline. Razvoj bolezni omogočajo ugodne vremenske razmere v pomladanskih mesecih. Večji pojav okužb opazamo v sezonah z milimi in vlažnimi zimami. Za mikozo je značilno, da prezimi v cvetnih in listnih brstih ter na razpokanem lubju (Evans *et al.*, 2008). Zgodaj spomladi pride do okužb, ko temperature presežejo 8 °C in pri zračni vlagi nad 80 %. Razvojni krog glive je prekinjen pri temperaturah nad 30 °C (Moale in Asanić, 2017). Văcăroiu in sod. (2009) celo poročajo, da okužbe potekajo, ko temperatura preseže že 2 °C in se delež zračne vlage giblje nad 80 %. V naših pridelovalnih razmerah so na bolezen zelo občutljive sorte marelic San Castrese, Pricia, Goldrich in druge.

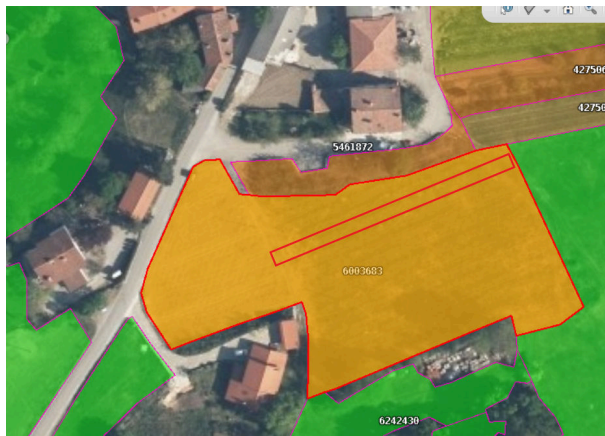
2 MATERIALI IN METODE

Leta 2023 je v dveh nasadih marelic na lokaciji Planina nad Ajdovščino potekal škropilni poskus v katerem smo želeli ovrednotiti učinkovitost različnih škropilnih programov za omejevanje okužb z listno luknjičavostjo koščičarjev. Poskus je bil razdeljen na dva dela. Prvi del je potekal v mladem nasadu sorte Pricia (GERK: 6003683), ki še ni vstopil v rodnost, drugi del poskusa pa se je izvajal v rodnem

nasadu na sorti San Castrese (GERK: 2800048). V slednjem je v letih 2022 in 2021 zaradi omenjene mikoze prišlo do škode na pridelku. Za oba nasada je bil značilen izrazit infekcijski potencial glive.



Slika 1: Nasad sorte San Castrese (GERK: 2800048).



Slika 2: Nasad sorte Pricia (GERK: 6003683).

120

V sadovnjakih, kjer je potekal poskus znaša medvrstna razdalja 4m, razdalja v vrsti pa 3 m. Bločni škropilni poskus je predvidel štiri obravnavanja, ki so si sledila v dveh ponovitvah. V posamezno obravnavanje so bila vključena štiri drevesa. V škropilnem poskusu smo želeli preveriti učinkovitost fungicidnih pripravkov na osnovi kaptana (Merpan 80 WDG) in fluopirama ter tebukonazola (Luna Experience) v primerjavi s trenutnim škropilnim programom, ki temelji zgolj na uporabi bakrovih pripravkov v času pred cvetenjem koščičarjev. Glede na ugodne pogoje za pomladanske okužbe in škodo, ki jo je gliva povzročila že v prejšnjih sezonah smo se odločili, da bo pozitivna

kontrola škropljena z registriranim bakrovim pripravkom in bo hkrati predstavljala škropilni program, ki je trenutno predviden za zatiranje listne luknjičavosti koščičarjev. Škropilni poskus je bil opravljen z nahrbtnim pršilnikom (Stihl SR 430). Prvo škropljenje vseh obravnavanj je bilo opravljeno 15.2.2023, ko so bile rastline v fenološkem stadiju BBCH53 (Odpiranje brsta: luske razprte, vidni svetlo zeleni deli brsta) do BBCH55 (Vidni posamezni cvetni popki (še vedno zaprti), na kratkih pecljih, zelene luske rahlo odprte). Prvo tretiranje smo opravili z registriranim pripravkom na osnovi bakra Cuprablau Z 35 WP v odmerku 2 kg/ha. Drugič smo škropili 10.3.2023 (BBCH60 (Odpri prvi cvetovi)). Uporabili smo pripravek Luna Experience s katerim smo tretirali prvo in drugo obravnavanje. Sredstvo smo uporabili v polnem odmerku 0,6 l/ha v rodnem nasadu in v odmerku 0,2 l/1m višine krošnje na ha v mlajšem sadovnjaku. Po šestih dneh smo z istim pripravkom opravili še drugo škropljenje drugega obravnavanja. Sledili sta še dve škropljenji tretjega obravnavanja kjer smo 7.4.2023 (BBCH67 (Venenje cvetov: večina venčnih listov odpadlo) do BBCH69 (Konec cvetenja: vsi venčni listi odpadli)) in 26.4.2023 (BBCH69 (Konec cvetenja: vsi venčni listi odpadli) do BBCH71 (Rast plodnice; odpadanje plodičev po cvetenju)) uporabili sredstvo Merpan 80 WDG v odmerku 2,25 kg/ha. Podroben opis terminov škropljenj, uporabljenih pripravkov in porabe vode je podan v spodnjih preglednicah.

Preglednica 1: Zasnova poskusa s termini škropljenj.

	Pripravek	Odmerek	Termin škropljenja	Fenofaza - BBCH lestvica	Število škropljenj/sezono
Pozitivna kontrola	Cuprablau Z 35 WP	2 kg/ha (350 l vode/ha)	15.02.2023	BBCH53-55	enkrat
1.obrnavanje	Cuprablau Z 35 WP	2 kg/ha (350 l vode/ha)	15.02.2023	BBCH53-55	enkrat
	Luna Experience	max.0,6 l/ha (0,2 l/1m višine krošnje na ha) (500 - 1500 l vode/ha)	10.03.2023	BBCH60	enkrat
2. obravnavanje	Cuprablau Z 35 WP	2 kg/ha (350 l vode/ha)	15.02.2023	BBCH53-55	enkrat
	Luna Experience	0,6 l/ha (0,2 l/1m višine krošnje na ha) (500 - 1500 l vode/ha)	10.03.2023	BBCH60	dvakrat

121

	Luna Experience	0,6 l/ha (0,2 l/1m višine krošnje na ha) (500 - 1500 l vode/ha)	16.03.2023	BBCH65-67	
3. obravnave	Cuprablau Z 35 WP	2 kg/ha (350 l vode/ha)	15.02.2023	BBCH53-55	enkrat
	Merpan 80 WDG	2,25 kg/ha (800 - 1500 l vode/ha)	7.04.2023	BBCH767-69	dvakrat
	Merpan 80 WDG	2,25 kg/ha (800 - 1500 l vode/ha)	26.04.2023	BBCH69-71	

Preglednica 2: Poraba vode glede na posamezno obravnave in fenofazo. Prostornina je preračunana glede na navodila o uporabi sredstva za varstvo rastlin.

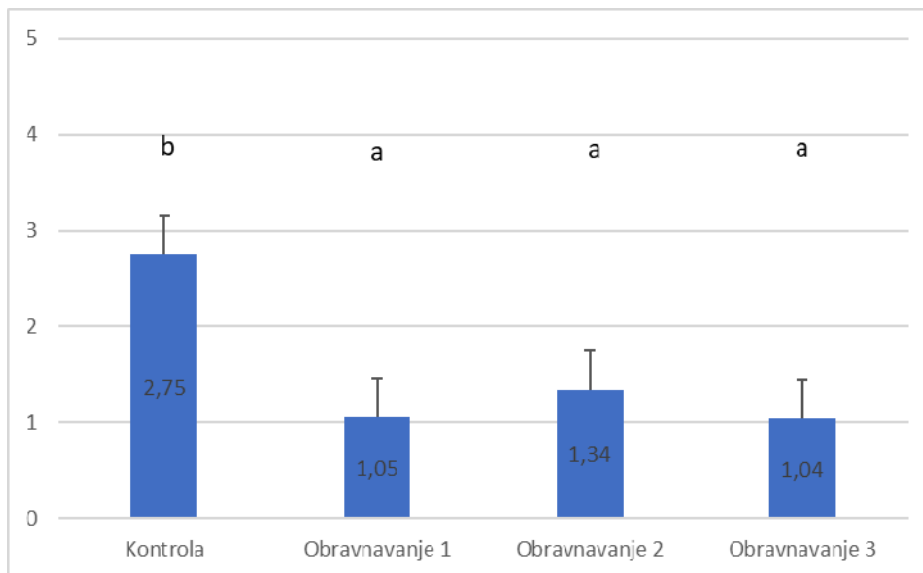
	Poraba vode (litri/obravnave)		Termin škropljenja	Fenofaza - BBCH lestvica	Število škropljenj/sezono
	Rodni nasad	Mladi nasad			
Pozitivna kontrola	1,68 l	1,67 l	15.02.2023	BBCH53-55	enkrat
1.obravnave	1,68 l	1,67 l	15.02.2023	BBCH53-55	enkrat
	7,2 l	2,4 l	10.03.2023	BBCH60	enkrat
2. obravnave	1,68 l	1,67 l	15.02.2023	BBCH53-55	enkrat
	7,2 l	2,4 l	10.03.2023	BBCH60	dvakrat
	7,2 l	2,4 l	16.03.2023	BBCH65-67	
3. obravnave	1,68 l	1,67 l	15.02.2023	BBCH53-55	enkrat
	7,2 l	3,84 l	7.04.2023	BBCH767-69	dvakrat
	7,2 l	3,84 l	26.04.2023	BBCH69-71	

Ker eden od nasadov ni bil v polni rodnosti smo se odločili, da bomo učinkovitost škropljenih programov določili na podlagi okuženosti listov in ne glede na pojav bolezenskih znamenj na sadežih. Po opravljenem zatiranju glivične bolezni smo 23.5.2023 na posamezno ponovitev naključno vzorčili po 100 listov, torej 50 listov na posamezno drevo na ponovitev za posamezen nasad. Skupno smo v posameznem nasadu pobrali 800 listov, torej v obeh poskusih 1600. Liste smo nato ocenili po lestvici glede na delež okuženosti listne ploskve in jih razporedili v pet razredov (razred 0; razred 1 (do 5 % okuženost listov); razred 2 (od 5% do 10% okuženost listov); razred 3 (od 10% do 25% okuženost listov); razred 4 (od 25% do 50% okuženost listov) in

razred 5 (več kot 50% okuženost listov). Sledila je statistična obdelava podatkov in ocena učinkovitosti posameznega obravnavanja.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

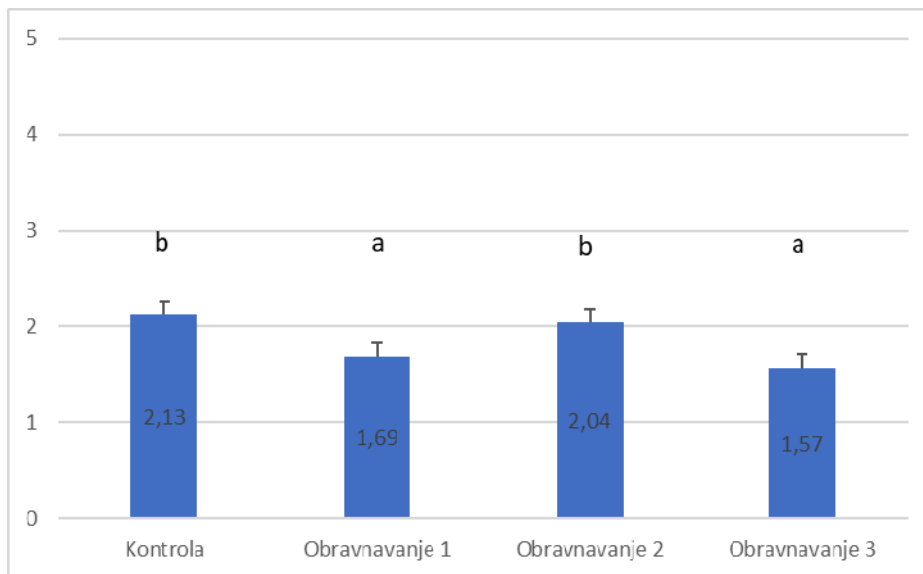
V mladem nasadu marelic (GERK: 6003683) smo ugotovili, da je med obravnavanji kjer se je uporabljalo organske fungicidne pripravke prišlo do statistično značilnih razlik v primerjavi z obravnavanjem, kjer smo glivično bolezen zatirali izključno z bakrovim fungicidom. Med posameznimi obravnavanji (1,2,3), kjer smo škropili po fenofazi BBCH55 pa nismo beležili statistično značilnih razlik.



123

Slika 1: Delež okuženih listov po obravnavanjih v mladem nasadu sorte Pricija.

V rodnem sadovnjaku (GERK: 2800048) smo med obravnavanji zaznali statistično značilne razlike. Kot najbolj učinkoviti sta se izkazali obravnavanji št. 1 (uporaba Luna Experience – enkrat na sezono) in 3 (dvakratno škropljenje s sredstvom Merpan 80 WDG). Med kontrolnim obravnavanjem in obravnavanjem št.2 (uporaba Luna Experience - dvakrat) pa ni bilo statistično značilnih razlik.



Slika 2: Delež okuženih listov po obravnavanjih v rodnem nasadu sorte San Castrese.

4 SKLEPI

Glede na dobljene rezultate ugotavljamo, da je v obeh nasadih prišlo do statistično značilnih razlik med obravnavanjem škropljenim samo z bakrovim fungicidom in obravnavanjem 1 (Cuprblau Z 35 WP in Luna Experience – eno škropljenje) ter obravnavanjem 3 (dve škropljenji s pripravkom Merpan 80 WDG). Zaradi tega menimo, da bi bilo smiselno dodatno registrirati tudi omenjena pripravka in ju vključiti v program varstva marelic. Iz poskusa je tudi razvidno, da samo uporaba bakrovih pripravkov v času pred cvetenjem ne zagotavlja dovolj učinkovitega zatiranja listne luknjičavosti koščičarjev. Rezultati poskusa potrjujejo tudi domnevo, da je zatiranje glivične bolezni potrebno izvajati še v fenoloških fazah cvetenja in do fenofaze BBCH71 (Rast plodnice; odpadanje plodičev po cvetenju).

Glede na dejstvo, da v rodnem nasadu ni bilo statistično značilnih razlik med pozitivno kontrolo in obravnavanjem št. 2 kjer smo dvakrat škropili s pripravkom Luna Experience bi bilo smiselno škropilni poskus nadaljevati tudi v naslednjih letih. Na ta način bi bolje opredelili primernost uporabe sredstva, ki je trenutno pri nekaterih koščičarjih registriran predvsem za zatiranje cvetne monilije.

5 ZAHVALA

Avtorji se za možnost izvedbe škropilnega poskusa zahvalujemo kmetijam Viljema Marca in Petra Marca iz Planine nad Ajdovščino.

6 LITERATURA

- Bubici, G., D'Amico, M., Cirulli, M., 2010. Field reactions of plum cultivars to the shot-hole disease in southern Italy. *Crop protection*. Vol. 29: 12: 1396-1400.
- Evans K., Frank E., Gunnell J.D., Pace M., Shao M. 2008. *Coryneum* or Shothole Blight. Utah pests fact sheet. Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory: 3 str. https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://en.wikipedia.org/&httpsredir=1&article=1887&context=extension_curall (14.4. 2024)
- Goidanich, G., 1990. *Manuale di patologia vegetale*. Edizioni Agricole della Calderini s.r.l. Vol. 2: 1030.
- Grove, G., G., 2002. Influence of temperature and wetness period on infection of cherry and peach foliage by *Wilsonomyces carpophilus*. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 24:1, 40-45.
- Jalobă, D., Grădilă, M., Ciontu, V.-M., Cristea, R., M., 2022. Protection of the apricot crop against diseases in the Ostrov fruit growing area. *Romanian Journal for Plant Protection*, Vol. XV: 78-87.
- Moale, C., Asănică, A. 2017. The effect of certain climatic parameters on the apricot tree. *Scientific Papers. Series B, Horticulture*. Vol. LXI: 69-79
- Văcăroiu, C., Zală, C., R., Cristea, S., Oprea, M., 2009. Research regarding the influence of temperature, atmospheric humidity and light upon the biology of the *Stigminta carpophila* fungus. *Scientific Papers, USAMV Bucharest, Series A*, Vol. LII: 398-403.