

Entomol. Croat. 2009, Vol. 13. Num. 2: 45-54
ISSN 1330-6200

BIOLOGIJA VRSTE *Phytomyza (Napomyza) gymnostoma* Loew (AGROMYZIDAE: DIPTERA) U SREDIŠNJOJ HRVATSKOJ

Aleksandar MEŠIĆ¹, Marija DUPOR¹ i Jasminka IGRC BARČIĆ²

¹Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za poljoprivrednu zoologiju,
Svetošimunska cesta 25, HR-10000 Zagreb, Hrvatska, E-mail: amesic@agr.hr

²Chromos Agro d.d., Zagreb

Prihvaćeno 29. lipnja 2009.

Lisni miner poriluka, *Phytomyza (Napomyza) gymnostoma* Loew kukac je nepoznatog podrijetla, a njegova je prva masovnija pojava u Hrvatskoj zabilježena 1999. godine. Od tada je postao dominantan štetnik na lukovičastom povrću te pojedinih godina čini i ekonomski znatne štete. U ovom radu prvi je put opisana biologija *Ph. gymnostoma* u Hrvatskoj te utvrđen najviši intenzitet napada na biljkama luka, poriluka i vlasca. Istraživanja su provedena na području Siska i u Zagrebu od 1999. – 2001. godine. Utvrđeno je da *Ph. gymnostoma* u središnjoj Hrvatskoj razvija dvije generacije godišnje – proljetnu i jesensku. Let odraslih oblika obično započinje u drugoj dekadi ožujka i traje do kraja travnja. Iz jaja koja nakon kopulacije odlože ženke ove generacije izlegu se ličinke koje je moguće zamijetiti od druge dekade ožujka do kraja svibnja. Nakon svršetka razvoja ličinke prelaze u stadij kukuljice, a u tom stadiju nalaze se do rujna. Let muha jesenske generacije započinje krajem prve dekade rujna i traje do kraja listopada. Nakon kopulacije, ženke jesenske generacije odlažu jaja pretežito na biljke poriluka. Jaja jesenske generacije mogu se naći od sredine rujna do kraja listopada. Ličinke izlegle iz tih jaja hrane se lukovičastim povrćem tijekom listopada te do sredine studenoga. Nakon završetka svog razvoja, ličinke jesenske generacije preobražavaju se u stadij kukuljice, u kojem vrsta i prezimi. Najveći intenzitet napada tijekom istraživanja zabilježen je 1999. godine – 40 ličinki i kukuljica u jednoj biljci luka, 25 u jednoj biljci poriluka i 14 ličinki i kukuljica u jednoj biljci vlasca. U manjim vrtovima, gdje luk nije tretiran insekticidima, u razdoblju 1999. – 2001. godine zabilježen je napad na gotovo svim biljkama luka. Na luku koji se uzgaja na velikim površinama za tržište napadnuto je prosječno 12,5 – 28,5% biljaka, a biljke su napadnute s prosječno 1,3 – 1,9 ličinki po biljci.

***Phytomyza (Napomyza) gymnostoma*, fenogram razvoja, intenzitet zaraze, luk, poriluk, vlasac, lisni miner poriluka**

A. MEŠIĆ, M. DUPOR & J. IGRC BARČIĆ - *Napomyza gymnostoma* Loew (Agromyzidae: Diptera) biology in central Croatia. Entomol. Croat. 2009., Vol. 13., Num. 2: 45-53.

The leek leaf miner, *Phytomyza (Napomyza) gymnostoma* Loew is an insect of unknown origin. Since the first outbreak of diseased in 1999, this insect has been the dominant pest on onions, and is spread all over Croatia. In some years, it causes considerable economic damage. This paper presents the first description of the biology of *Phytomyza gymnostoma* in Croatia and the infestation rate on onions, leeks and chives. The research was conducted in the Sisak region and in Zagreb during the period of 1999 – 2001. It was found that *Ph. gymnostoma* develops two generations annually – the spring and autumn generations. The flight of adult flies starts in the second decade of March, and is continuous till the end of April. Females lay eggs a few days after copulation. Larvae that hatch from those eggs are present from the second decade of March till the end of May. After finishing their development, larvae transform into the stage of pupae. This stage lasts till September. The autumn (second) generation flight starts at the beginning of September and lasts till the end of October. A couple days after copulation, the females lay eggs mostly on leek plants. The autumn generation eggs are present from mid-September till the end of October. Larvae hatched from those eggs feed inside leek plants during October till mid-November. After finishing their development, the larvae transform into pupae. Pupae over winter till the next spring and the emergence of new imagos. During the research, the highest infestation was recorded in 1999, when we found 40 larvae and pupae of *Ph. gymnostoma* per onion plant, 25 larvae and pupae per leek plant and 14 per chive plant. A higher infestation was recorded with untreated onions in smaller gardens than with onion plants grown in larger plantations (12.5 – 28.5% of all plants were infested with 1.3 – 1.9 larvae per plant, in average).

***Phytomyza (Napomyza) gymnostoma*, appearing period, infestation, leek, leek leaf miner, onion, chives**

Uvod

Pojava lisnog minera poriluka *Phytomyza (Napomyza) gymnostoma* Loew prvi je put zabilježena u Mađarskoj 1986. godine. Već sljedeće godine zabilježene su štete od 80 do 100 % na luku i poriluku u okolici Budimpešte i Debrečena (Darvas et al., 1988) koje je uzrokovao taj kukac. U Slovačkoj je *Ph. gymnostoma* prvi put zabilježena 1990. (Vlčkova, 1991), a u Poljskoj 1991. godine (Sionek, 1997). U istočnoj Austriji prva pojava *Ph. gymnostoma* zabilježena je 1991. godine (Kahrer, 1999), od kuda se kukac proširio diljem Austrije (Burghause, 1998). Lisni miner poriluka zabilježen je u okolici Beograda 1992., od kuda se u sljedećih pet godina proširio po cijeloj Srbiji, gdje je činio znatne štete na biljkama iz porodice Alliaceae, a ponajviše na luku (*Allium cepa* L.) (Spasić, 1994, 1998).

U sjeveroistočnoj Sloveniji vrsta *Ph. gymnostoma* prvi put zabilježena je 1995. godine, od kuda se proširila po cijeloj Sloveniji pa je na zapadu, u okolici Nove Gorice, zabilježena 1998. godine (Seljak, 1998, 1999). Danas je *Ph. gymnostoma* prisutna u Njemačkoj (Burghause, 1998) i Italiji (Zandigiacomo & Monta, 2002), od 2003. godine u Francuskoj (Bouchery & Martinez, 2004) i Velikoj Britaniji (Agallou & Collins, 2004), a u Grčkoj od 2007. godine (Simoglou et al., 2008).

Isprva se smatralo da je glavni uzročnik šteta na lukovičastom povrću u Hrvatskoj lukova muha *Delia antiqua* Meigen. Međutim, zbog nagloga porasta šteta od lukovih muha u Hrvatskoj sredinom 1990-ih, posumnjalo se da i u Hrvatskoj štete čini *Ph. gymnostoma*. Ekonomske štete od *Ph. gymnostoma* u Hrvatskoj prvi su put zabilježene 1999. godine. Ubrzo su zabilježene štete i 100 % zaraženih biljaka (Igrc Barčić & Mešić, 2000; Mešić & Igrc Barčić, 2004; Mešić et al., 2008).

Tijekom godine, lisni miner poriluka razvija dvije generacije godišnje – proljetnu i jesensku. Za vrijeme zime nalazi se u stadiju kukuljice (Spasić, 1994). U proljeće, odmah nakon izlaska iz kukuljice, imago se počinje hraniti na lukovima ne čineći znatne štete. Imago ima tijelo duljine 3,5-4 mm, što odrasli oblik *Ph. gymnostoma* čini jednim od najvećih pripadnika cijele porodice Agromyzidae. Glava je u području čela tri puta šira od oka. Kao i u ostalih pripadnika roda *Phytomyza*, orbitalne *setulae* usmjerene su prema naprijed. Na glavi *Ph. gymnostoma* nalaze se dvije gornje (*ors*) i tri donje (*ori*) orbitalne čekinje te brojne (17-18) orbitalne dlačice, koje su raspoređene u 2-3 reda. Čelo i obrazi žute su boje. *Orbitae* su žute u donjem, a crne u gornjem dijelu, pa se *ori* nalaze na žutom polju, a *ors* na crnom. Čeljusti su visoko potegnute, do 2/3 visine oka. Sisaljka kukca žute je boje, a donjočeljusna pipala crna su i proširena na vrhu.

Drugi prsni kolutić zagasite je sivo-crne boje, sa žutim zadnjim i gornjim rubom *mesopleurae*. Rubovi prsa jednolično su tamni. Noge su crne, sa žuto obojenim vrhovima bedara.

Krila ženke dugačka su približno 3,5 mm, a krila mužjaka 2,8 mm. Za determinaciju vrste važno je da je drugo kostalno polje na krilu četiri puta dulje od četvrtoga. Prva poprečna žila nalazi se u produžetku s drugom pa prividno nedostaje druga poprečna žila.

Točna determinacija vrste *Ph. gymnostoma* može se potvrditi pregledom muških genitalija. Za lisnog минера poriluka karakteristično je da dva nastavka (*sclerit*) nisu fiksno spojena s ostatkom distalnog dijela spolnog organa (*aedoeagus*) (prividno nisu spojeni).

Nekoliko dana nakon početka leta na listovima lukovičastoga povrća opažaju se bijele točkice u nizu, koje ženka leglicom načini zarezujući lišće. Na tim biljkama odložena su jaja. Iz jaja se razvijaju ličinke, koje su crvolike, apodne, acefalne i blijedožute boje. Ličinke se hrane epidermom lista, krećući se prema lukovici. Na kraju razvoja ličinke dosežu duljinu tijela 5-5,5 mm. Nakon svršetka razvoja ličinka se preobrazi u kukuljicu, crveno-smeđe boje, dugačku približno 4 mm (Spencer, 1976, Schmidt, 1970, Matlak, 1992, Spasić, 1998, Dempewolf, 2002).

Stadij kukuljice traje do kraja rujna i početka listopada, kada započinje let odraslih oblika druge (jesenske) generacije. Razvoj ličinki druge generacije traje do listopada, kada se ličinke preobraze u kukuljice (Spasić, 1994).

Seljak (1998) pratio je dinamiku populacije odraslih oblika prve generacije *Ph. gymnostoma* u Novoj Gorici (Slovenija). Zabilježio je let odraslih oblika od 20. ožujka do 22. travnja, s vrhuncem leta 2. travnja.

U Poljskoj je let odraslih oblika prve generacije započeo 8. travnja i završio 22. svibnja, s vrhuncem leta između 30. travnja i 7. svibnja (Sionek, 1999).

Štete na biljkama izazivaju ličinke, kojih prema Spasiću (1998) može biti i do 20 u jednoj biljci. U Poljskoj je Sionek (1999) zabilježio do 47 % biljaka luka u komercijalnom uzgoju zaraženih s prosječno jednom ličinkom po biljci.

Vlčkova (1995) navodi da je u Slovačkoj prosječna zaraženost luka najviše 2–3 ličinke po biljci, ali da su nađene biljke zaražene sa 16 i 17 ličinki. Pri iznimno snažnom napadu jesenske generacije, Vlčkova je zabilježila i do 30 kukuljica vrste *Ph. gymnostoma* po biljci poriluka.

U Hrvatskoj smo proveli istraživanja u razdoblju 1999. – 2001., a ciljevi su bili:

1. utvrditi vrijeme pojave i trajanje pojedinih razvojnih stadija *Ph. gymnostoma*,
2. utvrditi najviši intenzitet napada *Ph. gymnostoma* na biljkama luka, poriluka i vlasca, te
3. utvrditi postotak zaraženih biljaka i intenzitet napada na biljkama luka u komercijalnom uzgoju.

Materijal i metode

Istraživanja su provedena u razdoblju 1999. – 2001. godine na području Siska te u Entomološkom laboratoriju Zavoda za poljoprivrednu zoologiju Agro-

nomskog fakulteta u Zagrebu. U proljeće su istraživanja provedena na biljkama luka (*Allium cepa* L.) i vlasca (*Allium schoenoprasum* L.), a u proljeće i tijekom jeseni na biljkama poriluka (*A. porrum* L.).

U Entomološkom laboratoriju Zavoda za poljoprivrednu zoologiju na Agromskom fakultetu u Zagrebu obavljene su sve determinacije vrste *Ph. gymnostoma* prema opisima koje su iznijeli Loew (1858), Spencer (1973), Spasić (1994, 1998) i Seljak (1998). Determinacije je potvrdio mr. sc. Gabrijel Seljak iz Kmetijsko-gozdarskog instituta u Novoj Gorici, Slovenija.

Istraživanje trajnja razvojnih stadija: Kukuljice vrste *Ph. gymnostoma* prikupljene su svake godine na četiri lokaliteta na području Siska (Viktorovac, Zibel, Palanjak i Budaševo) tijekom 1999., 2000. i 2001. godine i dopremljene u Entomološki laboratorij u Zagrebu, gdje su izložene vanjskim uvjetima vlage, temperature i svjetlosti u staklenim cilindrima promjera 40 cm i visine 60 cm. Cilindrima su pokrivene biljke luka u proljeće, a poriluka u jesen. Posude su s gornje strane zatvorene prozračnom koprenom. Pregledavane su svaki dan, a pritom se bilježila pojava svih razvojnih stadija. Dobiveni rezultati poslužili su za opis biologije vrste *Ph. gymnostoma* u središnjoj Hrvatskoj.

Istraživanje najvišeg intenziteta napada: Intenzitet napada *Ph. gymnostoma* pratio se svake godine u Sisku (Viktorovac), u vrtu površine 2.000 m², gdje su svake godine sađeni luk, poriluk i vlasac. Svake godine odabiralo se po 30 biljaka svake vrste, s vanjskim simptomima zaraze (zakovršano lišće, koje počinje žutjeti), koje su vađene iz zemlje te su detaljno pregledane na prisutnost ličinki i kukuljica. Njihova se brojnost bilježila i međusobno uspoređivala.

Istraživanje intenziteta napada na komercijalno uzgajanom luku: U okolici Siska (Palanjak) pratio se intenzitet napada ličinki *Ph. gymnostoma* na komercijalno uzgajanom luku. Praćenje je provedeno na približno 3 ha, a svake se godine luk sadio na 0,5 ha. Svake godine pregledano je po 100 biljaka luka, koje su vađene iz tla i pažljivo pregledavane na prisutnost ličinki i kukuljica *Ph. gymnostoma*.

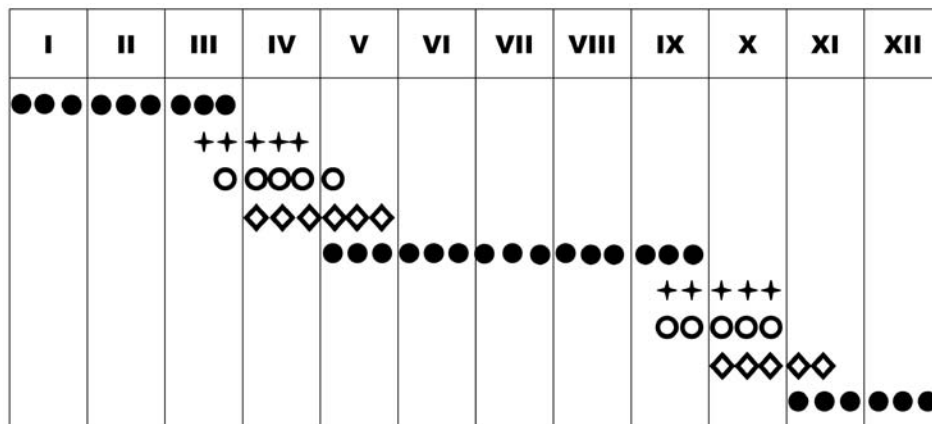
Rezultati

Pojava i trajanje pojedinih razvojnih stadija vrste *Ph. gymnostoma* zabilježeni u ovom sveobuhvatnom trogodišnjem istraživanju prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Pojava i trajanje pojedinih razvojnih stadija vrste *Ph. gymnostoma* u središnjoj Hrvatskoj, 1999.–2001.

Razvojni stadij	1999.	2000.	2001.
Kukuljica	-31.03.	-31.03.	-30.03.
Odrasli	12.03.-02.05.	11.03.-01.05.	09.03.-27.04.
Jaja	21.03.- 03.05.	21.03.-07.05.	18.03.-30.04.
Ličinka	01.04.-28.05.	30.03.-29.05.	29.03.-28.05.
Kukuljica	04.05.-01.10.	02.05.-30.09.	30.04.-28.09.
Odrasli	12.09.-01.11.	10.09-30.10.	09.09.-29.10.
Jaja	19.09.-02.11.	15.09.-31.10.	13.09.-29.10.
Ličinka	01.10.-15.11.	30.10.-17.11.	29.10.-11.11.
Kukuljica	02.11.-	01.11.-	30.10.-

Temeljem prikupljenih rezultata, izrađen je fenogram razvoja *Ph. gymnostoma* u središnjoj Hrvatskoj, koji je prikazan na slici 1.



Legenda (Key): ● kukuljica

+ odrasli

○ jaje

◇ ličinka

(*svaki znak predstavlja trećinu mjeseca)

Slika 1. Fenogram razvoja lisnog минера poriluka u središnjoj Hrvatskoj

Vizualnim pregledom zaraženih biljaka luka, poriluka i vlasca na lokalitetu Sisak –Viktorovac utvrđen je vrlo visok intenzitet napada jedinki (ličinki i kukuljica) vrste *Ph. gymnostoma* na lukovičastom povrću. Najviši zabilježeni rezultati prikazani su u tablici 2.

Tablica 2. Najveći zabilježeni intenzitet napada *Ph. gymnostoma* na lukovičastom povrću

Vrsta povrća (Vegetable species)	Broj ličinki i kukuljica <i>Ph. gymnostoma</i> u jednoj biljci (Number of <i>Ph. gymnostoma</i> individuals per plant)
Luk (Onion), <i>Allium cepa</i>	40
Poriluk (Leek), <i>Allium porrum</i>	25
Vlasac (Chives), <i>Allium schoenoprasum</i>	14

U istom vrtu površine 2.000 m² zabilježen je visok udio napadnutih biljaka od približno 100 %.

U okolici Siska (Palanjek) zabilježeni su sljedeći udjeli zaraženih biljaka koje se nalaze u komercijalnom uzgoju. Također je zabilježen i prosječan broj ličinki i kukuljica po jednoj biljci (tablica 3.).

Tablica 3. Udio zaraženih biljaka luka u polju i prosječan broj jedinki *Ph. gymnostoma* po biljci, 1999.–2001.

Godina (Year)	1999.	2000.	2001.
Udio zaraženih biljaka <i>Infested plants share</i>	28,5 %	12,5 %	22,0 %
Prosječan broj ličinki po biljci <i>Average number of larvae per plant</i>	1,9	1,3	1,7

Rasprava

U središnjoj Hrvatskoj *Ph. gymnostoma* razvija dvije generacije godišnje, kao i u ostatku Europe (Seljak, 1998, Sionek, 1999, Spasić, 1994). Prva generacija razvija se na luku i vlascu tijekom proljeća, a druga se generacija tijekom jeseni razvija na poriluku. Takav izbor biljke domaćina isključivo je povezan s dostupnošću hrane jer se u Hrvatskoj luk pretežito uzgaja tijekom proljeća, a poriluk prevladava u jesen.

U sve tri godine istraživanja početak leta proljetne generacije minera poriluka zabilježen je oko početka druge dekade ožujka – 12. ožujka 1999., 11. ožujka 2000. i 9. ožujka 2001. Vrhunac leta populacije odraslih štetnika zbivao se u prvoj dekadi travnja – 6. travnja 1999. i 5. travnja 2000., odnosno 26. ožujka 2001. Razlog ranijoj pojavi vrhunca leta odraslih u 2001. godini nego u prethodne dvije godine jesu više srednje dnevne temperature u ožujku 2001. nego u istom mjesecu 1999. i 2000. Let odraslih oblika potrajao je do kraja travnja (27. travnja 2001.), odnosno do početka svibnja (2. svibnja 1999. i 1. svibnja 2000.). Za vrijeme leta odraslih oblika štetnika već su pronalazene i biljke zaražene ličinkama štetnika.

Usporede li se prikupljeni rezultati s dinamikom leta praćenom 1998. godine u Novoj Gorici u Sloveniji (Seljak, 1998), vidljivo je da je u središnjoj Hrvatskoj vrhunac leta odraslih oblika proljetne generacije zabilježen 2–3 dana kasnije nego u Novoj Gorici. Slično je i s vremenom trajanja leta odraslih oblika, koji je u Novoj Gorici završio 4-8 dana ranije nego u Hrvatskoj – 23. travnja 1998. Takve su razlike i očekivane s obzirom na blažu klimu u Novoj Gorici nego u središnjoj Hrvatskoj. Ipak, treba uzeti u obzir da istraživanja nisu provedena paralelno, iste godine.

U hladnijoj Poljskoj, u okrugu Rzeszow (Sionek, 1999), početak, kulminacija i kraj leta odraslih oblika kasnili su odnosu na središnju Hrvatsku prosječno 25 dana.

Kada se govori o intenzitetu zaraze luka ličinkama *Ph. gymnostoma*, treba razlikovati dva pojma:

1. broj ličinki i kukuljica u pojedinoj biljci,
2. broj zaraženih biljaka na pojedinoj površini bez obzira na broj štetnika prisutnih u biljci.

U Hrvatskoj je zabilježen najviši intenzitet napada od 40 ličinki po jednoj biljci luka, što je znatno više od 20 ličinki, koliko je zabilježila Spasić (1998) u Srbiji, i 16 – 17 ličinki po biljci, koliko je zabilježila Vlčkova (1995) u Slovačkoj. Ipak, Vlčkova je zabilježila i do 20 – 30 ličinki *Ph. gymnostoma* po jednoj biljci poriluka, a mi smo zabilježili do 25 ličinki po jednoj biljci. U Hrvatskoj smo utvrdili do 14 ličinki po jednoj biljci vlasca, ali nismo uspjeli prikupiti usporedive rezultate drugih autora.

Veći intenzitet napada (60-100 % zaraženih biljaka) zabilježen je na malim površinama (u vrtovima), a na većim je površinama ukupan udio zaraženih bilja-

ka bio znatno manji (12,5 – 28,5 %). U Poljskoj je Sionek (1999) zabilježio 47 % zaraženih biljaka. U Hrvatskoj je na velikim površinama prosječno nalaženo 1,3 – 1,9 ličinke po biljci luka, a Vlčkova (1995) zabilježila je 2–3 ličinke po biljci.

Ukupno gledano, u Hrvatskoj je intenzitet napada vrste *Ph. gymnostoma* približno isti kao u susjednim zemljama. Biologija kukca u Hrvatskoj također se uvelike podudara s biologijom *Ph. gymnostoma* zabilježenom u okolnim zemljama. Razlika je u vremenu pojave pojedinih razvojnih stadija, koja je izravno povezana s klimatološkim uvjetima, a trajanje je razvojnih stadija približno jednako.

Literatura

- AGALLOU, E. & COLLINS, D., 2004. Allium leaf miner – *Napomyza gymnostoma*. Plant Pest Notice, 35.
- BOUCHERY, Y., MARTINEZ, M., 2004. Un nouvel ennemi des Allium en France. La mouche mineuse du poireau *Phytomyza gymnostoma*. Phytoma – La Défense des Végétaux, 574: 5-7.
- BURGHause, F., 1998. Die Lauchminierfliege an Zweibeln und Schnittlauch. Gemüse, 3: 157-158.
- DARVAS, B., SZARUKAN, I. & PAPP, L., 1988. A pórehagymafej-aknázólegye, *Napomyza gymnostoma* Loew. (Dipt., Agromyzidae) károsítása Magyarországon. Növényvédelem. 24: 450-455.
- DEMPEWOLF, M., 2002. CD_ROM on Agromyzidae (Diptera) of economic importance. Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics. Zoological Museum Amsterdam, Section Entomology.
- IGRC BARČIĆ, J. i MEŠIĆ, A., 2000. *Napomyza gymnostoma* – novi štetnik luka u Hrvatskoj. Glasnik zaštite bilja, 1: 7-8.
- KAHRER, A., 1999. Biology and control of the leek mining fly, *Napomyza gymnostoma*. Bulletin OILB/SROP, 22 (5): 205-211.
- LOEW, H., 1858. Zwanzig Neue Diptera. Wiener Entomologische Monatschrift. Vol. 2: 79-77.
- MATLAK, J., 1992. Rozlišujme minerku porovu od kvetarky cibul'ovej. INFO 92, UKSUP, Bratislava, 1992; 1-2.
- MEŠIĆ, A. & IGRC BARČIĆ, J., 2004. Diptera pests on onion vegetables in Croatia. Entomologia Croatica. 8 (1-2): 45-56
- MEŠIĆ, A., IGRC BARČIĆ, J., BARČIĆ, J., ZVONAR, M. & FILIPOVIĆ, I., 2008. Diptera pest control in onions. Fragmenta phytomedica et herbologica. 30 (1-2): 5-21.
- SCHMIDT, L., 1970. Tablice za determinaciju Diptera, Poljoprivredni fakultet u Zagrebu, 1-22.
- SELJAK, G., 1998. Das Massenausbreiten der Porreeminierfliege (*Napomyza gymnostoma* (Loew)) in Slowenien. Research Reports, Biotechnical Faculty, Univ. of Ljubljana, Vol. 71: 29-37.
- SELJAK, G., 1999. Porova zavrtačka *Napomyza gymnostoma* (Loew) - Diptera, Agromyzidae v Sloveniji. Zbornik pred. in ref. 4. slov. posv., Portorož 1999: 435-441.

- SIMOGLOU, K. B., RODITAKIS, E., MARTINEZ, M. & RODITAKIS, N. E., 2008., First record of *Phytomyza gymnostoma* Loew (Diptera: Agromyzidae) a leaf mining pest of leeks in Greece. EPPO Bulletin, 38 (3): 507-509.
- SIONEK, R., 1997. Uwaga na miniarke. Owoce Warzywa Kwiaty, 10: 14.
- SIONEK, R., 1999. Wpływ terminów sadzenia pora na uszkodzenia roślin przez wiosenne pokolenie miniarki porówki (*Napomyza gymnostoma* Loew). Postępy w Ochronie Roslin, Poznań 1999, 39 (5): 500-502.
- SPASIĆ, R. 1994. Štetne vrste iz reda Diptera na lukovičastom povrću. Biljni lekar, 4: 419-422.
- SPASIĆ, R., 1998. Minirajuća muva (*Napomyza gymnostoma* Loew) - najznačajnija štetočina lukova. Biljni lekar, 26 (4): 347-349.
- SPENCER, A. K., 1973. Agromyzidae (Diptera) of economic importance. Dr. W. Junk B. V., Publishers, The Hague, pp. 418.
- SPENCER, A. K., 1976. The Agromyzidae (Diptera) of Fenoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica. 5 (2): 336-339.
- VLČKOVA, H., 1991. Novy druh minerky na pore a cibuli. Zahradietvo, 16: 245.
- VLČKOVA, H., 1995. *Napomyza gymnostoma* – škodca cibulovin v Slovenskoj Republike. Ochrana Rostlin, 31: 481-534.
- ZANDIGIACOMO, P. & MONTA, L. D., 2002. Occurrence in Northern Italy of the leek mining fly *Napomyza gymnostoma* (Loew) (Diptera, Agromyzidae). Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, 34 (2): 265-268.