

UDK: 637.2

*Sanja Radonjić<sup>1</sup>*

**MINER CITRUSA *PHYLLOCNISTIS CITRELLA* STAINTON  
(LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE, *PHYLLOCNISTINAE*) –  
MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE IMAGA I ODNOS POLOVA  
*CITRUS LEAF MINER PHYLLOCNISTIS CITRELLA* STAINTON  
(LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE, *PHYLLOCNISTINAE*) – ADULT  
MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC AND SEX RATIO**

*Izvod*

U radu su prikazani rezultati proučavanja morfoloških karakteristika imaga minera citrusa i odnosa polova.

**Ključne riječi:** miner citrusa, imago, morfološke karakteristike, odnos polova

**Abstract**

Adult morphological characteristics and sex ratio of the citrus leaf miner are presented in this paper.

**Key words:** citrus leaf miner, adult, morphological characteristics, sex ratio

**UVOD**

S obzirom da je miner citrusa *Phyllocnistis citrella* Stainton novointrodukovana štetočina u Crnoj Gori, radi detaljnijeg upoznavanja bilo je neophodno, između ostalog, proučiti i morfološke karakteristike značajne za determinaciju vrste.

Zbog obimnosti podataka koji se odnose na proučavanje morfoloških karakteristika minera citrusa u svim razvojnim stadijumima (jaje, larva, lutka, imago) u ovom radu su predstavljene morfološke karakteristike imaga i podaci o odnosu polova.

---

<sup>1</sup> Mr Sanja Radonjić, Biotehnički institut - Podgorica

## MATERIJAL I METODE

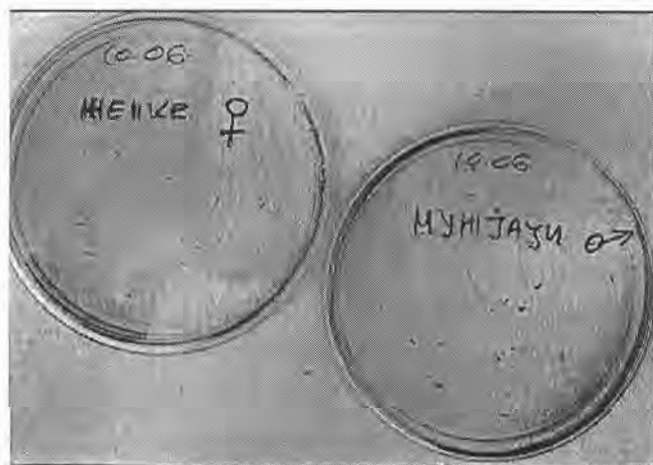
Istraživanja su obavljena u 1999. i 2000. godini, u zasadu mandarine, u agroekološkim uslovima Bara i Budve i laboratoriji Centra za zaštitu bilja Biotehničkog instituta u Podgorici.

U cilju utvrđivanja odnosa polova tokom jeseni (septembar-oktobar) 1999. u Baru i 2000. godine u Budvi, metodom slučajnog uzorka uzimano je po 10 listova sa 10 stabala. U laboratoriji su iz sakupljenih listova vadene i razvrstavane lutke.

Za utvrđivanje odnosa polova korišćena je metoda koju navode Jacas i Garrido (1996).

S obzirom da se kod minera citrusa polovi najlakše i najbrže razlikuju u stadijumu lutke, za potrebe ovog segmenta ispitivanja lutke su vadene iz listova. Razvrtnjem urolanog dijela liske, u kome dolazi do hrizalidacije, otvarana je lutkina komorica. Izvadene lutke su pažljivo prenošene na predmetno staklo. Nakon toga su pod svjetlosnim mikroskopom posmatrani odgovarajući parametri na posljednjem trbušnom segmentu koji su karakteristični za razlikovanje polova. Lutke budućih mužjaka i ženki su zatim prenošene u Petri kutije prečnika 9 cm na prethodno pripremljenu i očvrslu podlogu od vodenog agara, debljine oko 1.5 cm (Sl. 1). Korišćen je 1.5% rastvor agara.

Imaga koja su sukcesivno izlijetala u Petri kutijama u nakon hvatanja malim epruvetama korišćena za proučavanje morfoloških karakteristika, maceraciju u cilju disekcije spoljnih genitalija, izradu privremenih ili trajnih preparata ili za preparovanje.



Sl. 1. Lutke budućih mužjaka i ženki na podlozi od vodenog agara u Petri kutijama

*Fig. 1. Male and female pupae on water agar base in a Petri dishes*

Tab. 1. Odnos polova utvrđen pregledom lutaka iz zasada u Baru u 1999. godini  
 Tab. 1. Sex ratio determined by pupae survey from orchard in Bar, in 1999

Redni broj lista Ordinal number of the leaf	Zastupljenost lutaka po listu Pupae presented per leaf	Ukupno lutaka po listu Total number of pupae per leaf	Redni broj lista Ordinal number of the leaf	Zastupljenost lutaka po listu Pupae presented per leaf	Ukupno lutaka po listu Total number of pupae per leaf
1.	2 ♂♂, 1 ♀	3	51.	2 ♂♂	2
2.	2 ♂♂, 1 ♀	4	52.	1 ♂, 1 ♀	2
3.	2 ♂♂, 1 ♀	3	53.	1 ♂	1
4.	2 ♀♀	2	54.	1 ♂	1
5.	3 ♂♂	3	55.	1 ♀, 1 ♂	2
6.	1 ♂, 2 ♀♀	3	56.	1 ♂, 1 ♀	2
7.	1 ♂, 3 ♀♀	4	57.	1 ♀, 1 ♂	2
8.	1 ♂, 1 ♀	2	58.	1 ♂	1
9.	1 ♀, 1 ♂	2	59.	1 ♂	1
10.	3 ♂♂	3	60.	2 ♀♀, 1 ♂	3
11.	2 ♀♀, 2 ♂♂	4	61.	1 ♂, 1 ♀	2
12.	1 ♂	1	62.	1 ♀	1
13.	1 ♂	1	63.	2 ♀♀	2
14.	1 ♂, 1 ♀	2	64.	2 ♀♀	2
15.	2 ♀♀	2	65.	2 ♂♂, 1 ♀	3
16.	1 ♂, 1 ♀	2	66.	1 ♀	1
17.	1 ♂	1	67.	1 ♂	1
18.	2 ♀♀	2	68.	1 ♂	1
19.	1 ♂, 1 ♀	2	69.	1 ♂	1
20.	1 ♂	1	70.	2 ♀♀	2
21.	1 ♂	1	71.	2 ♂♂	2
22.	2 ♀♀	2	72.	1 ♂	1
23.	1 ♂	1	73.	1 ♀, 1 ♂	2
24.	1 ♀	1	74.	1 ♂, 1 ♀	2
25.	1 ♀, 1 ♂	2	75.	1 ♀	1
26.	1 ♀	1	76.	1 ♂, 1 ♀	2
27.	1 ♂, 1 ♀	2	77.	2 ♂♂	2
28.	1 ♂	1	78.	1 ♂, 1 ♀	2
29.	1 ♀	1	79.	3 ♀♀	3
30.	1 ♂	1	80.	2 ♀♀, 2 ♂♂	4
31.	1 ♂	1	81.	2 ♂♂	2
32.	1 ♂	1	82.	1 ♀, 1 ♂	2
33.	1 ♂	1	83.	3 ♀♀	3
34.	1 ♀	1	84.	1 ♀, 1 ♂	2
35.	1 ♀	1	85.	2 ♂♂	2
36.	1 ♂	1	86.	1 ♀	1
37.	1 ♂	1	87.	1 ♂	1
38.	2 ♀♀, 1 ♂	3	88.	1 ♂, 1 ♀	2
39.	2 ♂♂	2	89.	1 ♂	1
40.	1 ♀	1	90.	2 ♀♀, 1 ♂	3
41.	1 ♀	1	91.	2 ♂	2
42.	2 ♂♂	2	92.	1 ♂, 1 ♀	2
43.	1 ♂	1	93.	1 ♂	1
44.	1 ♀	1	94.	1 ♂	1
45.	1 ♀	1	95.	1 ♂	1
46.	1 ♀	1	96.	1 ♀	1
47.	1 ♀	1	97.	1 ♂	1
48.	1 ♀	1	98.	1 ♀	1
49.	1 ♂	1	99.	1 ♂, 1 ♀	2
50.	1 ♀, 1 ♂	2	100.	2 ♀♀, 1 ♂	3
Ukupan broj lutaka			Total number of pupae		173
Ukupno lutaka budućih mužjaka			Total number of future males pupae		91
% budućih mužjaka			% of future males		52.60
Ukupno lutaka budućih ženki			Total number of future females pupae		82
% budućih ženki			% of future females		47.39

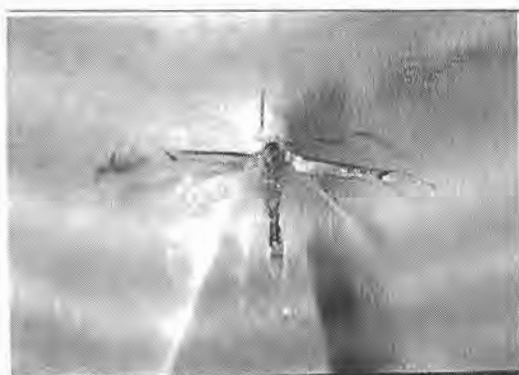
Tab. 2. Odnos polova utvrđen pregledom lutaka iz zasada u Budvi u 2000. godini  
 Tab. 2. Sex ratio determined by pupae survey from orchard in Budva, in 2000

Redni broj lista <i>Ordinal number of the leaf</i>	Zastupljenost lutaka po listu <i>Pupae presented per leaf</i>	Ukupno lutaka po listu <i>Total number of pupae per leaf</i>	Redni broj lista <i>Ordinal number of the leaf</i>	Zastupljenost lutaka po listu <i>Pupae presented per leaf</i>	Ukupno lutaka po listu <i>Total number of pupae per leaf</i>
1.	1♂	1	51	1♀, 1♂	2
2.	1♂, 1♀	2	52	1♂	1
3.	1♂	1	53.	2 ♀♀	2
4.	2 ♀♀	2	54.	1♂	1
5.	1♂, 1♀	2	55	2♂♂	2
6.	1♀	1	56.	1♂, 1♀	2
7.	1♀	1	57.	1♀	1
8.	1♀	1	58.	1♀	1
9.	2♂♂, 1♀	3	59	1♀	1
10.	1♀, 1♂	2	60	1♀, 1♂	2
11.	1♀, 1♂	2	61	1♀, 1♂	2
12.	1♀	1	62	1♀	1
13.	1♂, 1♀	2	63.	1♀	1
14.	2♂♂, 3♀♀	5	64.	2♂♂, 1♀	3
15.	1♀	1	65.	1♂, 2♀♀	3
16.	2♀♀, 1♂	3	66.	1♂	1
17.	1♂	1	67.	2♀♀	2
18.	1♀, 1♂	2	68	1♀	1
19.	1♂	1	69	1♀, 1♂	2
20.	1♀	1	70.	1♂	1
21.	1♂	1	71	1♂	1
22.	1♀	1	72	1♂, 1♀	2
23.	2♂♂	2	73.	2♂♂	2
24.	2♂♂	2	74	1♀, 1♂	2
25.	2♀♀, 1♂	3	75.	1♀, 1♂	2
26.	1♂	1	76.	1♂	1
27.	1♀, 1♂	2	77	1♂, 1♀	2
28.	2♀♀, 1♂	3	78	1♂, 1♀	2
29.	2♂♂, 1♀	3	79	1♀	1
30.	2♀♀	2	80	1♀	1
31.	2♀♀, 1♂	3	81	1♀	1
32.	1♂	1	82	1♂	1
33.	2♀♀	2	83	1♀, 1♂	2
34.	2♀♀, 1♂	3	84	1♀	1
35.	1♀, 1♂	2	85.	2♂♂	2
36.	2♂♂, 1♀	3	86	1♀	1
37.	1♀	1	87.	1♂	1
38.	2♂♂	2	88	2♀♀	2
39.	1♀, 1♂	2	89.	1♂	1
40.	1♂	1	90.	2♂♂, 2♀♀	4
41.	3♂♂	3	91	1♂	1
42.	2♀♀	2	92.	1♀	1
43.	1♂	1	93	1♀	1
44.	1♀	1	94	1♂	1
45.	1♂	1	95	2♀♀	2
46.	1♀	1	96.	1♀	1
47.	2♂♂, 1♀	3	97.	2♂♂, 1♀	3
48.	1♂	1	98.	1♂	1
49.	1♀	1	99.	1♀	1
50.	1♂	1	100.	3♀♀, 1♂	4
Ukupno broj lutaka		Total number of pupae		166	
Ukupno lutaka budućih mužjaka		Total number of future males pupae		81	
% budućih mužjaka		% of future males		48.79	
Ukupno lutaka budućih ženki		Total number of future females pupae		88	
% budućih ženki		% of future females		53.01	

**Morfološke karakteristike imaga *Ph. citrella***

Imago je veoma sitan leptir, nježan, na prvi pogled neupadljivo obojen (sl.2). U miru drži krila krovoliko preklopljena preko tijela (sl. 2a).

Osnovna boja tijela je kremasto srebrnasto bijela. Glava, koja je gotovo okrugla i dobro razvijena, prekrivena je, takođe, ljuspicama ovih boja. Na njoj se uočavaju krupne, crne, facetovane oči. Surlica (*spiritromp*) nije prekrivena ljuspicama. Na glavi se nalaze dugi končasti pipci, koji su, takođe, prekriveni kratkim braonkasto-žučkastim dlačicama, zbog čega segmenti pipaka nisu jasno uočljivi. Kraći su od dužine prednjih krila. Kada miruje, leptir drži pipke zabačene unazad, tj. prislonjene uz tijelo.



Sl. 2. Imago- preparovani primjer  
Fig. 2. Adult – prepared example



Sl. 2a. Imago u mirujućoj pozi na listu  
Fig. 2a. Adult in a resting pose on a leaf

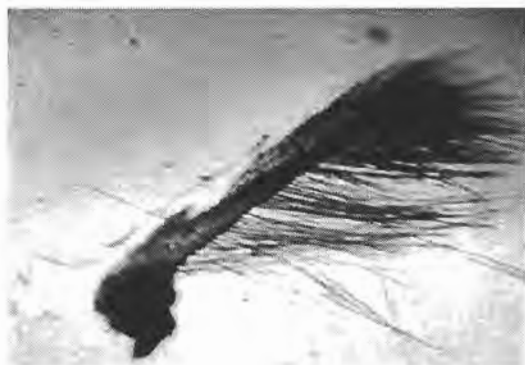
Krila su izdužena, lancetasta; prema vrhu se sužavaju. Prednja su šira od zadnjih. Na njima se uočavaju uzdužne i poprečne prugice.

Osnovna boja krila je kremasto – srebrnasto bijela, sa zlatno-žutim prelivima, koji su naročito vidljivi na distalnom kraju prednjih krila, i to u vršnoj zoni (između tamno-smeđih uzdužnih i poprečnih prugica) i na resama kojima su obrubljena krila. Iz osnove prednjih krila pružaju se dvije horizontalne, tamnosmeđe, gotovo crne pruge do, približno, trećine dužine prednjih krila, s tim što je "donja" prugica nešto duža od "gornje". Sredinom prednjeg para krila postoji jedna poprečna tamno smeđa pruga, a sa njene

"unutrašnje" strane (prema osnovi krila) nalazi se, položena pod izvjesnom uglom, jedna kraća, takođe tamno obojena prugica, i to od gornje ivice prednjeg krila do polovine dužine ove duže, takođe, poprečne, pruge; zajedno formiraju šaru nalik slovu "V". U vrhu prednjih krila nalaze se dvije poprečne, tamnosmeđe pruge, zbijene jedna uz drugu, tako da se dobija utisak da se radi o jednoj. Iza njih se, u samom vrhu prednjih krila, nalazi okrugla, upadljivo crna pjega. Prednja krila su gusto obrubljena resama na distalnoj polovini duž gornje i donje ivice (Sl.3). Zadnja krila su znatno uža od prednjih; bez ikakvih su vidljivih šara, jednolično srebrnasto bijelo obojena, obrubljena resama koje su duže od onih na prednjim krilima (Sl. 4). Rese se lome i lako kidaju pri najslabijem dodiru.



Sl. 3. Prednje krilo imaga  
*Fig. 3. Adult's forewing*



Sl. 4. Zadnje krilo imaga  
*Fig. 4. Adult's hindwing*

Noge su, takođe, obrubljene dlačicama, a na golenima zadnjih nogu vidljive su tibijalne špore (sl. 6).

Posmatranjem odraslih jedinki uočeno je da se najvažniji spoljni karakteri koji su značajni za determinaciju vrste nalaze na prednjim i zadnjim krilima i na tibijama zadnjih nogu.

Spoljne morfološke razlike između mužjaka i ženki nisu utvrđene. To je u saglasnosti sa Jacas i Garrido (1996) koji navode da je kod ove vrste gotovo nemoguće napraviti razliku između odraslih ženki i mužjaka jer nemaju upadljivih sekundarnih polnih karakteristika. Takođe, ističu da je posmatranje

samog čina parenja dugo vremena bio jedini pouzdan način za razlikovanje polova.



Sl. 5. Tibijalna špora na zadnjim nogama  
Fig. 5. Tibial spine on a hind legs

Međutim, (Garrido, 1995b., cit. Jacas i Garrido, 1996) iznosi da se razlika među polovima može uočiti nakon maceracije imaga, s obzirom da ženka posjeduje *signu* na kesi za sparivanje (*bursa copulatrix*) kao i red crnih ljuspica sa obje strane pigidijuma. Bez obzira na navedeno, Jacas i Garrido (1996) su svojim istraživanjem potvrdili da je, ipak, najsigurniji, najbrži i najpouzdaniji način razlikovanja polova posmatranje posljednjeg trbušnog segmenta u stadijumu lutke, odbacujući kao nepouzdan neke parametre koje je, u istu svrhu, uzeo u obzir Clausen (1931).

Dužina tijela imaga kretala se od 2 – 2,5mm, širina (kada su skupljena krila) oko 1mm, a raspon krila 3 – 4 mm.

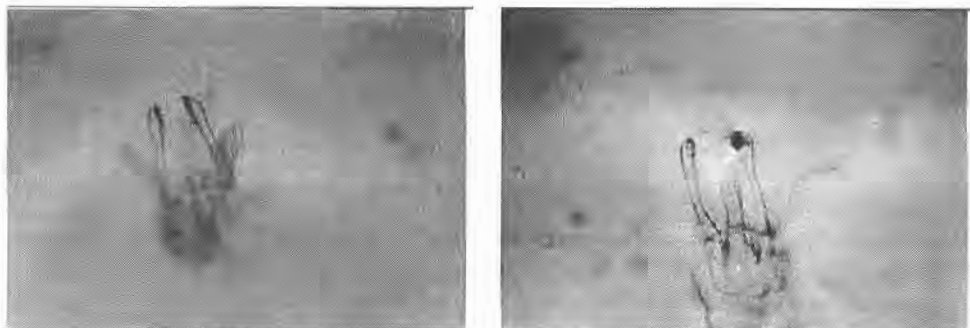
Osnovni dijelovi genitalija mužjaka *Ph. citrella* su: *valvae*, *vesica*, *penis*, *vinculum*, *corona* i *ampulla pilosa* (slike 6 i 6a, crtež 1). Obilježavanje je izvršeno prema Garrido (1995).

*Valvae* su uske, tanke i izdužene, sa vršnim dijelom koji je proširen u odnosu na manje-više spljošteni središnji dio, i blago ispupčen na spoljašnjoj strani. Sa unutrašnje strane vršnog dijela valve uočava se vijenac kratkih braonkasto-smeđih dlačica (*corona*).

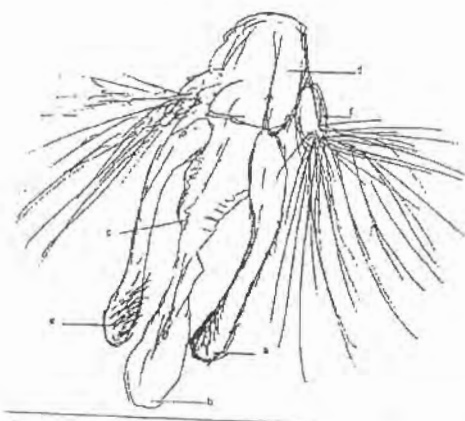
*Vinculum* je u obliku slova "U" ili manje-više trapezastog oblika na čijem se "vršnom" dijelu sa obje strane (u nivou mjesta uzglobljavanja sa valvama) uočava prstenasta struktura, sa koje polaze mnogobrojne dugačke dlake u vidu čuperka (*ampulla pilosa*). Takođe se može vidjeti da se u prostoru između valvi



pruža kopulativni organ (*penis*), kojim dominira skleritizirana spoljna cijev (*aedeagus*). *Vesica* je opnasti dio kopulativnog organa



Sl. 6a i 6b. Genitalije mužjaka *Phyllocnistis citrella*  
Fig. 6a, 6b. Male genitalia of *Phyllocnistis citrella*



Crtež 1. Genitalije mužjaka (po Garrido, 1995)  
Scheme 1. Male genitalia (according Garrido, 1995)  
a- valvae, b- vesica, c- penis,  
d- vinculum, e- corona, f- ampulla pilosa

## LITERATURA

Clausen, C.P.(1931): Two Citrus Leafminers of the Far East. – Tech. Bull. U.S. Dept. Agric., No. 252, 13pp. In: The Review of Applied Entomology, XIX, Ser. A. Part 11. – pp. 625-680, 1931.



Garrido, A. (1995): El minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton): Morfología, biología, comportamiento, daños, interacción con factores foráneos. Phytoma España. N° 72, 84-92

Jacas, J.A., Garrido, A. (1996): Differences in the morphology of male and female pupae of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). Florida Entomologist. Vol. 79, No. 4, p. 603.

Margaix, C., Garrido, A. (2000): Efecto de temperaturas constantes en el desarrollo de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). Boletín de Sanidad Vegetal Plagas. Vol. 26, N° 2, 2<sup>o</sup> Trimestre. 277-283.

Ujiye, T. (2000): Biology and Control of the Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) in Japan. JARQ Vol.34, No. 3, pp.167-173.

Ware, A. (1994): The biology and control of citrus leafminer. Citrus Journal, South Africa 4 (4): 26-28.

**CITRUS LEAF MINER PHYLLOCNISTIS CITRELLA STAINTON  
(LEPIDOPTERA, GRACILLARIIDAE, PHYLLOCNISTINAE) – ADULT  
MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND SEX RATIO**

by  
*Sanja Radonjić*  
*Biotechnical Institute – Podgorica*

*Summary*

Our survey about morphological characteristics of adult and sex ratio of the citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera, Gracillariidae, *Phyllocnistinae*), as a newly introduced pest in Montenegro, showed that sex ratio was approximatively 1:1, concerning the fact that in 1999 (in a locality in Bar) sex ratio was slightly towarded to the male sex and during 2000 (in a locality in Budva) to the female sex.

Also, detailed morphological characteristics of the adult, with special stress on characteristics which are reliable parameters for species identification are presented in this paper.