DUHANOV ŠTITASTI MOLJAC - *Bemisia tabaci* (Gennadius), NOVI ŠTETNIK U BOSNI I HERCEGOVINI

TOBACCO WHITEFLY - *Bemisia tabaci* (Gennadius) - A NEW PEST IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Ivan Ostojić¹, Mladen Zovko¹, Danijela Petrović¹, Ana Sabljo¹

Naučni rad – *Scientific paper*

Rezime

Do osamdesetih godina 20. stoljeća duhanov štitasti moljac se je smatrao sekundarnim štetnikom, sporadične važnosti. Pojava rezistentnosti na nekontrolirano korištene insekticide (organofosfate, karbamate, sintetizirane piretroide i neonikotinoide), međunarodna trgovina biljnim materijalom i stanovite klimatske promjene glavni su uzroci što je *Bemisia tabaci* danas kozmopolitski važan štetnik.


U radu će biti prikazane osnovne morfološke odlike vrste, lokaliteti na kojima je do sada utvrđena te popis biljaka domaćina duhanovog štitastog moljca na području Federacije BiH.

Ključne riječi: duhanov štitasti moljac, monitoring, biljke domaćini

¹ Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Mostaru, Bosna i Hercegovina
Korespondencija: Ivan Ostojić, Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Mostaru, Bosna i Hercegovina; e-mail: ivano@siemenarna.com
Summary

Tobacco whitefly was considered as occasional less important pest till the end of 1980s. Resistance to some insecticides (organophosphates, carbamates, synthesized pyrethroids and neonicotinoids) due to their misuse, international trade of plant material together with climate changes are the major reasons that *Bemisia tabaci* become important pest world wide.

In B&H was first recorded in 2007 at the place Višići (Čapljina municipality). Pest was monitored in 2007 at the area of municipality Čapljina, and registered on several sites, at different host plants.

In 2008 monitoring was done at the main region of vegetable production in Federation of B&H. In the Herzegovina-Neretva Canton tobacco whitefly was found at ten sites and in the West Herzegovina Canton on several sites as well. The pest was registered in greenhouses and on the open field at thirteen different crops and weed species.

Tobacco whitefly is highly polyphagous, and can be found on many herbaceous and annual plants, including crops and weeds. This is important pest on horticultural crops in greenhouses. Tobacco whitefly affects plants on more ways, by direct damages and by being a vector to over sixty phytoparaviruses.

Main morphological characteristics of *Bemisia tabaci* (Gennadius), sites were the pest was registered and list of recorded plant hosts in the Federation of B&H were presented in this paper.

Key words: Tobacco whitefly (*Bemisia tabaci* (Gennadius), monitoring, host plants)

UVOD


Identifikacija duhanovog štitastog moljca se obavlja klasičnom taksonomskom metodom koja se zasniva na morfološkim odlikama pupariuma. Morfološka varijabilnost vrste *Bemisia tabaci* stvara poteškoće pri identifikaciji jer pojedini morfološki detalji pupariuma ovise o biljci domaćinu (Ž a n i č i sur., 2001).

U znanstvenim krugovima sve se više govori o biotipovima *Bemisia tabaci* koji se međusobno razlikuju po efikasnosti prijenosa virusa. Za određivanje biotipova najviše se koristi molekularna metoda za utvrđivanje biotipova, rasa i populacija RAPD – PCR (Ramdomly Amplified Polymorphic DNA by the Polymerase Chain Reaction).
Duhanov štitasti moljac naseljava preko 500 biljnih vrsta iz 74 porodice (M a c e l j s k i, 2002). Polifagnost je naročito izražena kod biotipa B. Duhanov štitasti moljac je pretežito štetnik jednogodišnjih biljaka. Posebno oštećuju rajučicu, patlidžan, duhan, vrste iz familije Cucurbitaceae, bamiju, pamuk, grah, manioku, gerber, hibiscus i mnoge ukrasne biljke. Među biljkama hraniteljicama favorizira božićnu zviježdu (M a c e l j s k i, 2002).


Bemisia tabaci prenosi virus iz šest različitih skupina: Geminivirus, Closterovirus, Nepovirus, Carlavirus, Potyvirus i rod shaped DNA virus, među kojima čak 60 gennmirivirus. Među virusnim bolestima koje prenosi, najvažnija je Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), koja uzrokuje najveće ekonomske štete na većem broju biljaka, Tomato chlorosis virus (TcCV), Tomato infection chlorosis virus (TICV), Cucurbir yellow stunting disorder virus (CYSDV), Beet pseudo-yellows virus (BSYV). Od navedenih bolesti-virusa najvažniji je TYLCV, iz skupine gennmirivirus, koji izaziva znakovite ekonomiske štete na kulturnim biljkama iz porodice Solonace (Ž a n i č i su., 2001). Gubici od ove bolesti na rajučici u zaštićenom prostoru i na otvorenom često prelaze 90 %. Rajčica je naročito osjetljiva na gennmirivirus, a u većini slučajeva pokazuje simptome žućenja i uvijenosti lista (Ž a n i č i su., 2001).

Identifikacija i opis vrste

Identifikacija vrste Bemisia tabaci je rađena klasičnom metodom prema ključu: «An indetification guide to common whitefly pest species of the world» (M a r t i n, 1987).

Prema Ž a n i č i su. (2001) puparium je blago izduženog ovalnog oblika. Jednostavnog je izgleda i nema složenih pora i voštanih izlučevina. Dorzalni
disk i submarginalna regija nisu fizički odvojeni iako se ocvrtava granica između te dvije regije. Submarginalna regija nema pravilni niz dlaka, papila, bodlj ili nazubljenih žlijezda. Duljina sedmog abdominalnog segmenta je jako reducirana. Kutikula je u cijelosti mutno bijele boje.

Rub pupariuma je ponekad nepravilno nazubljen. Struktura listova biljaka domaćina utječe na prisutnost odnosno manjak jakih dorzalnih seta i dorzalnih tuberkula. U slučaju da je dorzum opskrbljen setama, najčešće se radi o osam parova seta, iako taj broj može biti reduciran na 7, 6, 5 ili 3 para. Ukoliko se na dorzumu pojavljuju tuberkule, jedan par je smješten na mezodontumu dok su na abdominalnim čancima raspoređene po sredini, pojedinačno, ili bočno u parovima. Kaudalne sete su bez obzira na domaćina uvijek dobro izražene i tu nema velike varijabilnosti između individua.

Odrasli oblik je mali kukac, nalik moljcu. Duljina tijela ne prelazi 1 mm s tim da su mužjaci su nešto manji od ženki. Tijelo i dva para prozirnih krila su prekriveni bijelim voštanim prahom što ga luče žlijezde na zatku. Tijelo je inače žute boje. Dok kukac miruje krila imaju izgled kosog krova i po tome ga se može razlikovati od stakleničkog štitastog moljca.

Jaja su sitna, duljine oko 0,2mm. Ženka ih odlaže na naličje listova u skupinama. Pričvršćena su kratkom drškom za list. Po obliku su izduljena, kruškolika a pri vrhu šiljasta. Svježe odložena jaja su glatka, svjetložute boje. Pred kraj razvoja posmeđe.

Lićinke (nimfe) prolaze kroz četiri stadija razvoja. Tijelo ličinksi je tanko, plosnato, ovalnog oblika, žutozelene boje. Duljina tijela se kreće od 0,3 mm kod ličinki prvog stadija do 0,6 mm kod ličinke četvrtog stadija. Pokretna je samo ličinka prvog stadija, koja se kreće, nakon izlaska iz jaja, tražeći pogodno mjesto za sisanje. Pri sljedećem presvlačenju gubi noge i postaje sesilna. Tu prolazi kroz posljednja dva presvlačenja. Kod ličinki trećeg i četvrtog stadija postaju vidljive jednostavne crvene oči.

«Kukuljica» je posljednji sesilni stadij. Žute je boje. Tijelo joj je isupčeno, dugačko oko 0,7 mm. Rub tijela je često nepravilnog oblika što ovisi o strukturi lista biljke domaćina. Crvene oči su jače izražene nego kod ličinki. Nakon završene preobrazbe, odrasli oblici izlaze iz pupariuma kroz otvor u obliku slova T, a prazne srebrenobijele egzuvije ostaju na listu.

Biološki ciklus

Razvoj vrste Bemisia tabaci od jaja do odraslog oblika traje 15-20 dana tijekom ljetnih mjeseci, odnosno preko 60 dana tijekom hladnog perioda. Na konstantnoj temperaturi od 14,9°C, cjelokupan razvoj traje 65 dana, a na temperaturi 30°C svega 16,6 dana (Ž a n i ć i sur., 2001). Odrasli se zadržavaju na naličju lišća gdje se hrane. Ženke žive do 60 dana, a mužjaci puno kraće, 9-17 dana. Nakon kopulacije ženke odlazu jaja u grupice na naličje lišća. Broj
odloženih jaja ovisi o ekološkim uvjetima i biljci domaćinu. U prosjeku ženka odloži oko 150 jaja. Svježe odložena jaja su bjeličasto obojena. Duljina embrionalnog razvoja ovisi o biljci domaćinu, temperaturi i vlazi. Pri temperaturi od 30°C embrionalni razvoj traje 5-9 dana, a kod nižih temperatura dulje (M a c e l j s k i, 2002). Nakon završenog embrionalnog razvoja iz jaja izlaze ličinke, koje su pokretne i izgledom podsjećaju na štitaste uši. Prelaskom u drugi stadij, noge im postepeno kržljaju i postaju nepokretne. Nakon četvrtog stadija ličinke, sljedi stadij «kukuljice» unutar koje se zbiva preobrazba u odrasli stadij. Cjelokupni razvoj traje od 17 do 65 dana, najčešće tridesetak dana (M a c e l j s k i, 2002). Godišnje razvije veći broj generacija.

**METODIKA RADA**


Monitoring duhanovog štitastog moljca proveden je primjenom tri metode:

- postavljanje žutih ljepljivih ploča,
- vizualni pregled biljaka,
- primjena lovnih biljaka.

Utvrđivanje eventualne prisutnosti duhanovog štitastog moljca na biljkama u zaštićenim prostorima ali i na otvorenom provedeno je postavljenjem žutih ljepljivih ploča (proizvođač Aerxon – Njemačka), kao vizualnih mamaca za odrasle oblike štetnika. Žute ploče su vješane u visini vrha biljke, u nasadima uzgajanih biljaka, a mijenjane su ovisno o potrebi, najmanje jedanput mjesečno. Osim žutih ljepljivih ploča, koje su služile za otkrivanje odraslih oblika duhanovog štitastog moljca, na odabranim lokalitetima odnosno postajama rađen je i vizualni pregled naličja listova u cilju utvrđivanja prisutnosti preimaginalnih razvojnih stadija. Listovi biljaka na kojima je registrirana prisutnost sesilnih razvojnih stadija štitastih moljaca (*Bemisia tabaci* i *Trialeurodes vaporariorum*) uzimani su na laboratorijsku mikroskopsku analizu, te je na osnovu morfoloških karakteristika zadnjeg stadija ličinke,
pupariuma ili pak egzuvija obavljena determinacija vrste štitastog moljca, pri čemu je korišten ključ Martini i sur. (2000). Osim ove dvije metode za monitoring je korištena i metoda lovnih biljaka. Kao lovne biljke korištene su dvije biljne vrste i to božićna zvijezda (Euphorbia pulcherrima) i datura (Datura stramonium). Naveden biljke su postavljene u nasade povrtnih kultura te vizualno pregledavane svakih desetak dana.

REZULTATI RADA I RASPRAVA

Tijekom dvogodišnjeg monitoringa duhanovog štitastog moljca na području Federacije BiH pregledan je veliki broj kulturnih i korovskih biljaka na većem broju lokaliteta u 5 županija. Duhanov štitasti moljac utvrđen je na većem broju lokaliteta u dvije županije i to: Hercegovačko-neretvanska i Zapadnohercegovačka. U tablici br.1 dat je popis lokaliteta na području Hercegovačko–neretvanske županije na kojima je utvrđena prisutnost duhanovog štitastog moljca u 2007. godini.

Tablica br. 1 Lokaliteti u Hercegovačko-neretvansko županiji na kojima je utvrđena prisutnost duhanovog štitastog moljca Bemisia tabaci Genn. u 2007. godini

<table>
<thead>
<tr>
<th>LOKALITET LOCATION</th>
<th>BILJKA DOMAČIN HOST PLANT</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Višići</td>
<td>Krastavac (Cucumis sativus L)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Patlidžan (Solanum melongena L)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Paprika (Capsicum annum L)</td>
</tr>
<tr>
<td>Višići-škola</td>
<td>Tikvica (Cucurbita pepo L)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Patlidžan (Solanum melongena L)</td>
</tr>
<tr>
<td>Višići-počta</td>
<td>Tikvica (Cucurbita pepo L)</td>
</tr>
<tr>
<td>Doljani</td>
<td>Tikvica (Cucurbita pepo L)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Patlidžan (Solanum melongena L)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Slak (Convolvulus sp.)</td>
</tr>
<tr>
<td>Doljani- granični prijelaz</td>
<td>Tikvica (Cucurbita pepo L)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Krastavac (Cucumis sativus L)</td>
</tr>
<tr>
<td>Svitava-hidrocentrala</td>
<td>Gomoljasti suncokret (Helianthus tuberosus L)</td>
</tr>
<tr>
<td>Svitava-brdo</td>
<td>Paprika (Capsicum annum L)</td>
</tr>
<tr>
<td>Gabela</td>
<td>Patlidžan (Solanum melongena L)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Krastavac (Cucumis sativus L)</td>
</tr>
<tr>
<td>Gabela polje</td>
<td>Patlidžan (Solanum melongena L)</td>
</tr>
<tr>
<td>Gabela otok</td>
<td>Patlidžan (Solanum melongena L)</td>
</tr>
<tr>
<td>Bili lug</td>
<td>Krastavac (Cucumis sativus L)</td>
</tr>
<tr>
<td>Štruje</td>
<td>Gomoljasti suncokret (Helianthus tuberosus L)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Slak (Convolvulus sp.)</td>
</tr>
<tr>
<td>Čeljevo</td>
<td>Sljezolika (Hibiscus sp.)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tijekom 2007. godine duhanov štitasti moljac utvrđen je na 13 lokaliteta na 8 biljnih vrsta od kojih je 5 vrsta iz skupine povrća a 3 vrste su korovske.
Tablica br. 2 Lokaliteti na kojima je utvrđena prisutnost duhanovog štitastog moljca *Bemisia tabaci* Genn. u 2008. godini

*Table 2. Locations where the presence of tobacco whitefly *Bemisia tabaci* Genn. was determined in the year 2008.*

<table>
<thead>
<tr>
<th>ŽUPANIJA/KANTON COUNTY/CANTON</th>
<th>LOKALITET LOCATION</th>
<th>BILJKA DOMAČIN HOST PLANT</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Višči</td>
<td>Krastavac (<em>Cucumis sativus</em> L.) Tikvica (<em>Cucurbita pepo</em> L.) Paprika (<em>Capsicum annuum</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Klepci</td>
<td>Kužnjak (<em>Datura stramonium</em> L.) Krastavac (<em>Cucumis sativus</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Svitava</td>
<td>Krastavac (<em>Cucumis sativus</em> L.) Paprika (<em>Capsicum annuum</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bajovci</td>
<td>Paprika (<em>Capsicum annuum</em> L.) Gomoljasti suncokret (<em>Helianthus tuberosus</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Čeljevo</td>
<td>Paprika (<em>Capsicum annuum</em> L.) Patlidžan (<em>Solanum melongena</em> L.) Rajčica (<em>Solanum lycopersicum</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nerezi</td>
<td>Patlidžan (<em>Solanum melongena</em> L.) Rajčica (<em>Solanum lycopersicum</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gabala</td>
<td>Rajčica (<em>Solanum lycopersicum</em> L.) Čičak (<em>Arctium lappa</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Čitluk</td>
<td>Patlidžan (<em>Solanum melongena</em> L.) Rajčica (<em>Solanum lycopersicum</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Potpolje</td>
<td>Paprika (<em>Capsicum annuum</em> L.) Patlidžan (<em>Solanum melongena</em> L.) Rajčica (<em>Solanum lycopersicum</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Buna</td>
<td>Patlidžan (<em>Solanum melongena</em> L.) Krastavac (<em>Cucumis sativus</em> L.) Paprika (<em>Capsicum annuum</em> L.) Rajčica (<em>Solanum lycopersicum</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Klobuk</td>
<td>Rajčica (<em>Solanum lycopersicum</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Radišići</td>
<td>Gomoljasti suncokret (<em>Helianthus tuberosus</em> L.) Rajčica (<em>Solanum lycopersicum</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Veljac</td>
<td>Patlidžan (<em>Solanum melongena</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vojnići</td>
<td>Kužnjak (<em>Datura stramonium</em> L.) Slak (<em>Convolvulus</em> sp.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ljubaški</td>
<td>Rajčica (<em>Solanum lycopersicum</em> L.) Tikva (<em>Cucurbita maxima</em> Duch.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Grude</td>
<td>Sljezolika (<em>Hibiscus</em> sp.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gorica</td>
<td>Patlidžan (<em>Solanum melongena</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bobanova draga</td>
<td>Sljezolika (<em>Hibiscus</em> sp.) Ladoleč (<em>Ipomoea</em> sp.)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Šipovača</td>
<td>Gomoljasti suncokret (<em>Helianthus tuberosus</em> L.)</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

U 2008. godini monitoring je proširen na još 4 županije. Monitoringom su posebno obuhvaćeni zaštićeni prostore u kojima se uzgaja povrće, ali i nasadi povrća na otvorenom. Osim toga pregledavane su i korovske biljne vrste koje se nalaze uz zaštićene prostore, ali i one korovske vrste koje se nalaze uz puteve i željezničke pruge. U tablici br. 2 dat je popis lokaliteta na kojima je pronađen duhanov štitasti moljac u 2008. godini na području Federacije BiH.

**Tablica br. 3. Popis biljaka domaćina duhanovog štitastog moljca *Bemisia tabaci* na području Federacije BiH za 2007. i 2008. godinu**

*Table 3. List of host plants of tobacco whitefly *Bemisia tabaci* in the area of the Federation BiH for 2007 and 2008.*

<table>
<thead>
<tr>
<th>Familia</th>
<th>Biljna vrsta / Plant specie</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Asteraceae</td>
<td>Gomoljasti sunčokret (<em>Helianthus tuberosus</em> L.)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Čičak (<em>Arctium lappa</em> L.)</td>
</tr>
<tr>
<td>Cucurbitaceae</td>
<td>Krastavac (<em>Cucumis sativus</em> L.)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Tkvica (<em>Cucurbita pepo</em> L.)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Tkva (<em>Cucurbita maxima</em> Duch.)</td>
</tr>
<tr>
<td>Convolvulaceae</td>
<td>Slak (<em>Convolvulus</em> sp.)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Ladolež (<em>Ipomoea</em> sp.)</td>
</tr>
<tr>
<td>Euphorbiaceae</td>
<td>Božićna zvijezda (<em>Euphorbia pulcherrima</em> Willd.)</td>
</tr>
<tr>
<td>Lamiaeceae</td>
<td>Kadulja (<em>Salvia</em> sp.)</td>
</tr>
<tr>
<td>Malvaceae</td>
<td>Sljezolika (<em>Hibiscus</em> sp.)</td>
</tr>
<tr>
<td>Solonaceae</td>
<td>Paprika (<em>Capsicum annuum</em> L.)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Crna pomoćnica (<em>Solanum nigrum</em> L.)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Patlidžan (<em>Solanum melongena</em> L.)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Rajičica (<em>Solanum lycopersicum</em> L.)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Kužnjak (<em>Datura stramonium</em> L.)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**ZAKLJUČCI**


