

**Agrovoc descriptors:** dryocosmus kuriphilus, control biologico see biological control, biological control organisms, natural enemies, control methods, damage, crop losses, identification, monitorin

**Agris category code:** H10

## Biotično zatiranje kostanjeve šiškariče (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, Hymenoptera, Cynipidae)

Katarina KOS<sup>1</sup>, Stanislav TRDAN<sup>2</sup>

Received August 10, 2009; accepted January 20, 2010.  
Delo je prispelo 10. avgusta 2009; sprejeto 20. januarja 2010.

### IZVLEČEK

Kostanjevo šiškaričo, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), štejemo med najpomembnejše škodljivce kostanja (*Castanea* sp. in *Castanopsis* sp.) na različnih območjih sveta. Ličinke te osice povzročajo nastanek šišk na vrhu poganjkov in na listnih žilah, kar močno poslabša zdravstveno stanje kostanja in zmanjša pridelek plodov. Kostanjeva šiškariča izvira s Kitajske, v Evropo in po svetu pa se je razširila z napadenim rastlinskim materialom. V Sloveniji se je prvič pojavila leta 2004 na Goriškem, v sosednji Italiji pa se je pojavila že tri leta prej in se je že razširila po skoraj celi državi. V nasadih kostanja v Italiji že povzroča veliko škodo. Za najbolj učinkovit ukrep zatiranja kostanjeve šiškariče velja vnos parazitoidnih osic, ki parazitirajo kostanjevo šiškaričo in tako pomembno omejujejo škodo, nastalo zaradi tega škodljivca. Najbolj učinkovita je osica *Torymus sinensis* (Hymenoptera: Torymidae), ki izvira s Kitajske in so jo že uspešno vnesli v nasade kostanja na Japonskem. Znani so tudi drugi parazitoidi, ki pa so manj učinkoviti biotični agensi za zatiranje kostanjeve šiškariče. 15 vrst parazitoidov, ki so jih doslej našli v šiškah kostanjeve šiškariče, je prisotnih tudi v sosednji Italiji. V Sloveniji zaenkrat še nismo odkrili domorodnih vrst parazitoidov kostanjeve šiškariče, vendar raziskave potekajo, saj je velika nevarnost, da se bo škodljivec v prihodnjih letih razširil po vsej Sloveniji.

**Ključne besede:** kostanjeva šiškariča, *Dryocosmus kuriphilus*, biotično varstvo, naravni sovražniki, parazitoidi, *Torymus sinensis*

### ABSTRACT

#### BIOLOGICAL CONTROL OF CHESTNUT GALL WASP (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, Hymenoptera: Cynipidae)

The chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), is considered to be one of the most important pest of chestnut (*Castanea* sp. and *Castanopsis* sp.) worldwide. The larvae of chestnut gall wasp feed on plant tissue, causing formation of galls on the shoots and leaf veins, resulting in severe reduction of fruit yield and vitality of plant. The wasp is of Chinese origin and it invaded Europe and the rest of the world with infected plant material. In Slovenia, chestnut gall wasp appears in Goriška region in 2004 for the first time, but in Italy it appeared three years earlier and is yet widespread in chestnut orchards and forests causing great damage. Introducing parasitoid wasps of chestnut gall wasp seems to be the most promising biological control method to reduce this pest and its damage. The most effective parasitoid species is *Torymus sinensis* (Hymenoptera: Torymidae), which originate from China and it has been yet successfully introduced and widespread in Japan. The chestnut gall wasp has many parasitoids, but they are not that effective in reducing the population of the pest. 15 species of chestnut gall wasp are presented in Italy. In Slovenia, we have not found any native chestnut gall wasp parasitoids yet, but the research is in process, because of the danger of spreading this important pest throughout Slovenia chestnut orchards and forests.

**Key words:** chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus*, biological control, natural enemies, parasitoids, *Torymus sinensis*

<sup>1</sup> asist., univ. dipl. inž. agr., Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Jamnikarjeva 101, SI-1111 Ljubljana, e-pošta: katarina.kos@bf.uni-lj.si

<sup>2</sup> Izr. prof. dr., prav tam

## 1 UVOD

Ose šiškarice, kamor spada tudi kostanjeva šiškarica (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) (slika 1), so obligatni paraziti rastlin, ki bodisi same povzročijo tvorbo šišek (slika 2, levo) na rastlinah ali pa se naselijo v šiške drugih os šiškaric. Tvorba rastlinske šiške je posledica izločkov jajčec ali ličink v rastlinskem meristemskem tkivu. Vsaka ličinka se razvija v lastni kamrici v šiški, v rastlinski šiški pa je lahko več kamric. V pleme Cynipini oz. hrastovih os šiškaric spada od 900 do 1000 vrst, med njimi je tudi kostanjeva šiškarica (Stone in sod., 2002). Rod *Dryocosmus* ima 25 vrst in prvotno naseljuje cer (*Quercus cerris* L.), lahko pa so gostitelji tudi vrste iz dveh rodov kostanja, *Castanea* in *Castanopsis* (Stone in sod., 2002). Hrastove ose šiškarice iz rodov *Andricus*, *Disholcaspis* in *Dryocosmus* tvorijo šiške, ki izločajo nektar in tako privlačijo mravlje; te lahko pomembno zmanjšajo napad parazitoidov in drugih vsiljivcev na šiške os (Stone in sod., 2002).

Kostanjeva šiškarica izvira s Kitajske, kjer pa ima mnogo domorodnih naravnih sovražnikov. Zato tam ni gospodarsko pomemben škodljivec. Napad škodljive osice lahko zmanjša pridelek plodov za 50-75 %, ob močnem napadu pa je zmanjšana vitalnost drevesa, prirast lesa, takšno drevo lahko celo propade. Doslej so preizkušali že številne metode za omejevanje populacij

kostanjeve šiškarice. Uporaba kemičnih insekticidov se ni izkazala za učinkovit način, saj so jajčeca in ličinke zavarovane v rastlinskih šiškah in jih insekticid ne doseže. Mehanične metode, kot so odstranjevanje napadenih poganjkov in zaščita mladih poganjkov z mrežami, so sicer učinkovite, vendar to niso praktične rešitve. Žlahtnjenje kostanja za odpornost proti kostanjevi šiškarici so 20 let uspešno izvajali na Japonskem, vendar so se kmalu pojavile nove virulentne rase osice, ki so premagale odpornost. Zaenkrat je edina učinkovita metoda omejevanja populacij in škode zaradi napada kostanjeve šiškarice uporaba parazitoidov iz reda kožekrilcev (Hymenoptera) kot biotičnih agensov (Aebi *et al.*, 2007).

Izmenjava kultivarjev kostanja med gojitelji in partenogenetsko razmnoževanje sta omogočila hitro širjenje kostanjeve šiškarice v Aziji, Severni Ameriki in Evropi (Aebi *et al.* 2006). Kostanjeva šiškarica je v svetu eden od najpomembnejših škodljivih organizmov na vrstah z rodu *Castanea* in spada med karantenske organizme Evropske in sredozemske organizacije za varstvo rastlin (EPPO) (EPPO, 2005). V Evropi so tega karantenskega škodljivca zasledili najprej v Italiji leta 2002 (Brussino *et al.*, 2002), nato pa v Sloveniji (Seljak, 2006) in Franciji (EPPO, 2007).



Slika 1: Samica kostanjeve šiškarice (foto: K. Kos).



**Slika 2:** Prerez skozi šiško pravega kostanja (*Castanea sativa* Mill.) (levo) in buba kostanjeve šiškariče (*Dryocosmus kuriphilus*) (desno) (foto: K. Kos).

## 2 PREGLED MOŽNOSTI BIOTIČNEGA ZATIRANJA KOSTANJEVE ŠIŠKARICE S PARAZITOIDI

### 2.1 AZIJA

Na Kitajskem kostanjeva šiškariča ni pomemben škodljivec kostanja, majhne populacije te žuželčje vrste pa so rezultat parazitiranja in plenjenja s strani naravnih sovražnikov. Znanih je 11 vrst parazitoidnih osic iz petih družin (Torymidae, Ormyridae, Eurytomidae, Eulophidae in Eupelmidae), ki so na Kitajskem domorodne (preglednica 1) in tam omejujejo populacije šiškariče (Murakami in sod., 1980). Prve napade kostanjeve šiškariče na Japonskem so opazili že leta 1941 v Okayami, od leta 1946 naprej pa se je napad hitro širil. Tako je postala kostanjeva šiškariča eden od najpomembnejših škodljivcev kostanja na Japonskem. Kdaj je bil škodljivec vnesen na Japonsko, ni znano, predvidevajo pa, da je bil nehote vnesen iz Kitajske (Murakami *et al.*, 1977).

Japonci so leta 1975 nabrali 69 šišk na kostanju in jih prenesli na Japonsko. Iz šišk je izletelo 7 osebkov parazitoidov iz rodu *Torymus* (*Syntomaspis*), v šiškah pa so našli še pet vrst parazitoidov: *Megastigmus* sp., *Ormyrus* sp., *Eurytoma brunniventris*, *Eudecatoma* sp. in en osebek neidentificiranega parazitoida. Parazitizem v kostanjevem gozdu, kjer je bil material nabran, je bil ocenjen na 60 do 80 %. Na raziskovalni postaji Hiratsuka so opravili preliminarni test izpusta 3 samic in dveh samcev parazitoidov iz rodu *Torymus*. Rezultati so pokazali, da je bilo povprečje potomcev ene samice parazitoida 10.3 in so tako namigovali na možnost uspešne introdukcije tega parazitoida na Japonsko. Med kitajskimi parazitoidi je bila vrsta *Torymus* sp. edina, ki je bila gostiteljsko specifična in je bila razvojno sinhrona s kostanjevo šiškaričo (Murakami *et al.*, 1977).

**Preglednica 1:** Domorodne vrste parazitoidov kostanjeve šiškariče (*Dryocosmus kuriphilus*) na Kitajskem (Aebi *et al.*, 2006: cit. po Murakami *et al.*, 1980).

Vrsta parazitoida	Družina
<i>Eupelmus urozonus</i> Dalman	Eupelmidae
<i>Eurytoma brunniventris</i> Ratzeburg	Eurytomidae
<i>Eurytoma setigera</i> Mayr	Eurytomidae
<i>Megastigmus maculipennis</i> Yasumatsu & Kamijo	Torymidae
<i>Megastigmus nipponicus</i> Yasumatsu & Kamijo	Torymidae
<i>Ormyrus pomaceus</i> (Geoffroy) (= <i>O. punctiger</i> )	Ormyridae
<i>Sycophila concinna</i> (Boheman)	Eurytomidae
<i>Sycophila variegata</i> (Curtis)	Eurytomidae
<i>Tetrastichus</i> sp.	Eulophidae
<i>Torymus geranii</i> (Walker)	Torymidae
<i>Torymus sinensis</i> Kamijo	Torymidae

Leta 1979 so na Kitajskem v raziskovalnem inštitutu Hoipei Fruit Tree ugotavljali vrstno pestrost parazitoidov kostanjeve šiškarice. Vrsta *Torymus* sp. je bila identična vrsti, ki je izletela iz kostanjevih šišk nabranih leta 1975. Omenjena vrsta je sorodna z vrsto *Torymus (Syntomaspis) beneficus* Yasumatsu et Kamijo, ki je parazitoid kostanjeve šiškarice in ose šiškarice na hrastu (*Andricus* sp.) na Japonskem. Tudi tam je bil parazitoid *Torymus* sp. najbolj dominanten, njegov razvojni krog pa je sovpadal z razvojnimi krogi kostanjeve šiškarice; ličinke so prezimovale v posušenihi šiškah in iz njih so se v aprilu in v začetku maja razvile odrasle osice. Ostali parazitoidi so izletavali šele od junija do avgusta iz na novo nastalih šišk (Murakami *et al.*, 1980) in njihov razvoj ni bil tako dobro skladen z razvojem kostanjeve šiškarice. Zanje je zato znano, da potrebujejo alternativne gostitelje, kot so ose šiškarice na hrastu in druge (Otake *et al.*, 1982).

Že leta 1959 je Torii objavil študijo o biotičnem zatiranju kostanjeve šiškarice, kjer je ocenil, da prvi parazitoidi na območju Kamiina na Japonskem izletijo okoli 20. junija, prvi osebki kostanjeve šiškarice pa letajo vsako leto od 1. julija do 5. avgusta, torej izletijo približno od 10 do 15 dni pozneje kot njeni parazitoidi. Omenjeni je ocenil tudi najbolj optimalen čas za izvajanje biotičnega zatiranja kostanjeve šiškarice s parazitoidi, in sicer je ta od 4. do 12. julija. V tem času namreč izleti 75 % parazitoidov in le 10 % vseh os šiškaric (Torii, 1959).

V Fukuoki na Japonskem so se odrasli osebki vrste *T. beneficus* iz suhih šišk vrst *D. kuriphilus* in *Andricus* sp., ki so nastale prejšnjo pomlad, razvili od marca do začetka aprila. Disekcija mladih šišk kostanjeve šiškarice, nabranih od konca marca do sredine aprila, je pokazala, da so bila jajčeca parazitoida odložena na notranjo steno kamrice ličinke v šiški ter da so bile ličinke kostanjeve šiškarice v teh kamricah že parazitirane. To pomeni, da samica parazitoida paralizira gostiteljsko ličinko med odlaganjem jajčec (Murakami in Tokuhisa, 1985).

Na Japonskem kostanjevo šiškarico parazitira kar 24 vrst parazitoidov. V tej državi in na Kitajskem imajo 10

skupnih vrst parazitoidov, med katerimi je 8 znanih tudi kot parazitoidov hrastove šiškarice *Andricus* sp. na Japonskem (preglednica 2). Na Japonskem je 18 vrst parazitoidov, ki parazitirajo kostanjevo šiškarico, povezanih s hrastovo šiškarico, kar kaže na menjavo gostiteljev z domorodne hrastove šiškarice na kostanjevo šiškarico (Aebi *et al.*, 2006). Vendar pa domorodni parazitoidi niso uspeli omejiti širjenja populacij kostanjeve šiškarice, zato je bil s Kitajske vnesen parazitoid *Torymus sinensis* (Otake in sod., 1984), ki je v nekaj letih močno zmanjšal populacijo škodljivca. To je poseben primer, kjer je parazitoidna vrsta, ki je navadno generalist, nastopila kot učinkovita monofagna vrsta na izredno veliki populaciji ene vrste gostitelja. Pojavlja se vprašanje ali bi se ta parazitoid podobno odzval tudi v skupnosti več gostiteljev (Stone *et al.*, 2002).

Na Japonskem so preučevali tudi vpliv domorodnih parazitoidov na učinkovitost vnesenih parazitoidov. Preučevali so komplekse domorodnih parazitoidov kostanjeve šiškarice na dveh lokacijah (Miyagi in Okayama), kjer se parazitoid *Torymus sinensis* še ni pojavil. Rezultate te raziskave so primerjali z rezultati iz območja nasada kostanjev Kumamoto, kamor je bil parazitoid *T. sinensis* že vnesen in se je že ustalil. Struktura kompleksa parazitoidov in velikost sta se razlikovali glede na lokacije. Dominantni parazitoid na obeh območjih je bila vrsta *T. beneficus*, vendar se je stopnja dominiranosti razlikovala glede na lokacijo. Tudi hiperparazitiranost s strani fakultativnih hiperparazitoidov je bila različna glede na lokacijo; na območju Miyagi so imeli fakultativni hiperparazitoidi le majhen vpliv na smrtnost vrste *T. beneficus*, na območju Okayama pa je bil ta vpliv zelo velik. Glede na te rezultate so predvidevali, da bo populacija vrste *T. sinensis*, ki je zelo podobna vrsti *T. beneficus*, na območju Okayama potrebovala veliko časa, da se poveča in to zaradi učinka obratne odvisnosti gostote fakultativnih hiperparazitoidov, medtem ko bi se populacija na območju Miyagi lahko hitro povečala (Murakami *et al.*, 1994).

**Preglednica 2:** Parazitoidi, ki na Japonskem parazitirajo kostanjevo šiškarico (*Dryocosmus kuriphilus*). Vrste, ki so znane tudi na Kitajskem, so pisane krepko, oznaka \* pa pomeni vrste, ki so povezane s hrastovo šiškarico (*Andricus* sp.) na Japonskem (Aebi *et al.*, 2006).

Vrsta parazitoida	Družina
<i>Amblymerus</i> sp.	Pteromalidae
<b><i>Arthrolytus usubai</i> Kamijo *</b>	Pteromalidae
<b><i>Caenacis peroni</i> Kamijo*</b>	Pteromalidae
<b><i>Cecidostiba fushica</i> Kamijo*</b>	Pteromalidae
<b><i>Cecidostiba semifascia</i> (Walker)*</b>	Pteromalidae
<b><i>Cynipencyrtus flavus</i> Ishii*</b>	Encyrtidae
<i>Cynipencyrtus</i> sp.	Encyrtidae
<b><i>Eupelmus urozonus</i> Dalman*</b>	Eupelmidae
<i>Eupelmus</i> sp.	Eupelmidae
<b><i>Eurytoma brunniventris</i> Ratzeburg*</b>	Eurytomidae
<b><i>Eurytoma schaeferi</i> Yasumatsu et Kamijo*</b>	Eurytomidae
<b><i>Eurytoma setigera</i> Mayr*</b>	Eurytomidae
<b><i>Megastigmus maculipennis</i> Yasumatsu &amp; Kamijo*</b>	Torymidae
<b><i>Megastigmus nipponicus</i> Yasumatsu &amp; Kamijo *</b>	Torymidae
<b><i>Mesopolobus yasumatsui</i> Kamijo*</b>	Pteromalidae
<b><i>Ormyrus flavitibialis</i> Yasumatsu &amp; Kamijo*</b>	Ormyridae
<b><i>Ormyrus pomaceus</i> (Geoffroy) (= <i>O. punctiger</i>)*</b>	Ormyridae
<b><i>Pteromalus apantelophagus</i> (Crawford)*</b>	Pteromalidae
<b><i>Sycophila variegata</i> (Curtis)*</b>	Eurytomidae
<b><i>Tetrastichus</i> sp.</b>	Eulophidae
<b><i>Torymus beneficus</i> Yasumatsu &amp; Kamijo*</b>	Torymidae
<b><i>Torymus geranii</i> (Walker)*</b>	Torymidae
<b><i>Torymus sinensis</i> Kamijo</b>	Torymidae
<i>Torymus</i> sp.	Torymidae
<b><i>Aspilota yasumatsui</i> WATANABE</b>	Braconidae
<b><i>Synergus</i> sp.</b>	Cynipidae

## 2.2 EVROPA

V Evropi so kostanjevo šiškarico prvič našli leta 2002 v Piemontu v Italiji (Brussino *et al.*, 2002). Do leta 2005 se je osica razširila v 5 dotlej nenaseljenih italijanskih provincah (Lacio, Campania, Toscana, Abruzzo in Marche), ki predstavljajo precejšen del polotoka (Aebi *et al.*, 2006). Leta 2008 so iz Italije poročali o novih najdiščih napadenih kostanjev, in sicer skupaj že iz 11 provinc. Kostanjeva šiškarica je tako napadla tudi najbolj zgodovinsko pomembna območja gojenja kostanja v Italiji (Graziosi in Santi, 2008). Leta 2004 je bilo iz Piemonta v Slovenijo uvoženih 1250 sadik pravega kostanja. Pregledanih je bilo 47 % rastlin, zaradi napadenosti pa je bilo uničenih 10 rastlin (Aebi *et al.*, 2006).

V Italiji so zaradi hitrega širjenja škodljive osice ukrepali z vnosom parazitoidne osice *T. sinensis*, ki je bila kot domorodna vrsta najdena tako na Kitajskem kot tudi na Japonskem. Po dveh letih (2003 in 2004) neuspešnih poskusov vnosa zaradi prezgodnjega izleta parazitoidnih osic glede na razvoj gostitelja (le 0,5-1,6

% parazitiranost), so leta 2005 na tri lokacije v Italiji prvič izpustili 90 oplojenih samic vrste *T. sinensis* iz Japonske. Omenjene osebkke so hladili in na ta način umetno sinhronizirali izlet osice in razvoj šišk gostitelja (Aebi *et al.*, 2006). Leta 2006 so izpustili 1058 parov osic na 11 lokacij, izvorni material pa je predstavljalo 25.500 šišk iz Japonske. Da bi olajšali nadaljnje izpuste osice *T. sinensis*, so začeli s poskusi njenega masovnega gojenja na mladih napadenih drevesih kostanja v Italiji (Aebi *et al.*, 2007).

V italijanskih laboratorijih so raziskovali bionomijo in gostiteljsko specifičnost parazitoida *T. sinensis*. Za te raziskave so uporabili parazitoidne osice, ki so iz šišk izletele mesec pred nastankom šišk na kostanjih v Italiji. Leta 2004 so gojili osice v šiškah pri sobni temperaturi in ugotovili, da je izlet osic veliko prezgoden, saj se šiške še ne formirajo in tako osice niso uspešne pri odlaganju jajčec. V letih 2005 in 2006 so bile osice hranjene v šiškah pri nizki temperaturi do začetka nastajanja novih šišk na kostanju, nato pa pri zunanjih razmerah. Šiške so se začele oblikovati 14. aprila, kar so

ocenili iz povprečja nastajanja šišk iz treh let opazovanja (Quacchia *et al.*, 2008).

V Italiji so našli 15 parazitoidov kostanjeve šiškarice in le 4 vrste so skupne vrstam na Kitajskem, Japonskem in v Koreji (preglednica 3). Vse vrste parazitoidov, ki napadajo vrsto *D. kuriphilus* v Italiji, so znane kot

parazitoidi hrastove šiškarice v Evropi in veliko jih je razširjenih na območju zahodnega Palearktiku. Najbolj učinkovit parazitoid v Italiji je bila vrsta *Eupelmus urozonus*, ki je tudi najbolj konstantno napadala šiške kostanjeve šiškarice (preglednica 3) (Aebi *et al.*, 2006)

**Preglednica 3** Vrste parazitoidov, ki napadajo kostanjevo šiškarico (*Dryocosmus kuriphilus*) v Italiji, leto prvega odkritja vrste v šiškah kostanjeve šiškarice in geografska razširjenost v zahodnem Palearktiku (WP: zahodni Palearktiki; M: južna Evropa in Sredozemlje). Vrste parazitoidov, ki so skupne Italiji in trem azijskim državam, so pisane krepko (Aebi *et al.*, 2006).

Vrsta parazitoida	Družina	Geografska razširjenost
<i>Sycophila iracemae</i> Nieves Aldrey	Eurytomidae	M
<b><i>Sycophila variegata</i> (Curtis)</b>	Eurytomidae	WP
<i>Sycophila biguttata</i> (Swederus)	Eurytomidae	WP
<i>Eurytoma pistacina</i> Rondani	Eurytomidae	M
<b><i>Eurytoma brunniventris</i> Ratzeburg</b>	Eurytomidae	WP
<i>Mesopolobus mediterraneus</i> Mayr	Pteromalidae	M
<i>Mesopolobus sericeus</i> (Forster)	Pteromalidae	WP
<i>Mesopolobus tarsatus</i> (Nees)	Pteromalidae	M
<i>Torymus auratus</i> (Müller)	Torymidae	WP
<i>Torymus flavipes</i> (Walker)	Torymidae	WP
<i>Torymus scutellaris</i> (Walker)	Torymidae	WP
<i>Megastigmus dorsalis</i> (Fabricius)	Torymidae	WP
<b><i>Eupelmus urozonus</i> Dalman</b>	Eupelmidae	WP
<i>Baryscapus pallidae</i> Graham	Eulophidae	M
<b><i>Ormyrus pomaceus</i> (Geoffroy)</b> <b>(=<i>O. punctiger</i> Westwood)</b>	Ormyridae	WP

Vrste, ki so parazitirale kostanjevo šiškarico v Italiji, vključujejo skoraj vse parazitoidne vrste, ki naseljujejo različne gostitelje šiškaric. Te vrste (*Baryscapus pallidae* Graham, *Eurytoma pistacina* Rondani, *Mesopolobus sericeus* [Forster], *Sycophila biguttata* [Swederus], *Sycophila iracemae* Nieves Aldrey in *Torymus flavipes* [Walker]) napadajo šiškarice na najmanj dveh vrstah hrasta, na platanah in na vrtnicah.

Takšen širok spekter vrst parazitoidov, ki napadajo različne gostitelje in izkoriščajo različne rastlinske sestoje, omogoča hitro detekcijo in izkoriščanje kostanjeve šiškarice kot gostitelja teh mnogih parazitoidnih vrst (Aebi *et al.*, 2006).

### 3 PARAZITOIDA *Torymus* (*Syntomaspis*) *beneficus* IN *Torymus sinensis*

Obe vrsti sta univoltilni, prav tako kot kostanjeva šiškarica. Morfološko se vrsti zelo težko ločita, saj sta si zelo podobni. Parazitoida *Torymus beneficus* lahko razdelimo na dve rasi glede na čas izleta (zgodnja in pozna rasa). Odrasle osice izletijo zgodaj spomladi iz posušenih šišk, ki so nastale v pomladi prejšnjega leta. Odrasle samice odlagajo jajčeca v novonastale šiške. Ko se ličinke osic izležejo iz jajčec v šiškah, se ličinke prve stopnje hranijo z mehkih rastlinskimi tkivom stene kamrice ličinke šiškarice v šiški. Ko se ličinka razvije

do druge razvojne stopnje, se hrani kot ektoparazit na odrasli ličinki kostanjeve šiškarice. Po mesecu dni se ličinke parazitoida razvijejo do stopnje odrasle ličinke in vstopijo v dolgo obdobje diapavze - ta traja do jeseni. Pozimi se zabubijo. Parazitoid se razvija tudi v šiškah na hrastu, kjer je gostitelj osa šiškarica (*Andricus* sp.), ki naj bi bil prvotni gostitelj zgodnje rase vrste *T. beneficus* (Murakami, 1988).

#### 4 ZAKLJUČKI

Močan pojav kostanjeve šiškariče v Sloveniji lahko pomeni odlično izhodišče za domorodne vrste parazitoidov os šiškarič, ko bodo kostanjevo šiškaričo sprejeli kot gostitelja. Pri nas so ose šiškariče zelo razširjene in kostanjevi šiškariči predstavljajo konkurenco v pridobivanju gostiteljev, prav tako pa zagotovo obstajajo domorodne vrste parazitoidov os šiškarič, ki bi lahko pomembno vplivale na manj intenzivno širjenje tega škodljivca, če bi ga sprejele za njihovega gostitelja. Ob močnem pojavu kostanjeve šiškariče in nevarnosti njenega širjenja v nasadih

pravega kostanja ter v gozdovih, kjer raste pravi kostanj, bi bilo smiselno uporabiti parazitoida *Torymus sinensis*, ki je bil s podobnim namenom že vnesen na Japonsko, kjer je pokazal precejšnjo učinkovitost. Če bo omenjena parazitoidna osica uspela v Evropi sinhronizirati njen razvoj z razvojem kostanjeve šiškariče kot gostitelja, bo lahko predstavljala pomemben biotični agens pri zatiranju kostanjeve šiškariče in bo kot takšen uporaben tudi v Sloveniji.

#### 5 ZAHVALA

Prispevek je nastal s finančno pomočjo Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS – Fitosanitarne uprave RS v okviru strokovnih nalog s področja

zdravstvenega varstva rastlin in s finančno pomočjo Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS v okviru programa Hortikultura P4-0013.

#### 5 VIRI

- Aebi A., Schönrogge K., Melika G., Alma A., Bosio G., Quacchia A., Picciau L., Abe Y., Moriya S., Yara K., Seljak G., Stone G.N. (2006): Parasitoid recruitment to the globally invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*. V: Ozaki K., Yukwa J., Ohgushi T., Price P.W. (ur.) Ecology and evolution of galling arthropods and their associates. Springer-Verlag, Tokyo:103–121.
- Aebi A., Schönrogge K., Melika G., Alma A., Stone G.N. (2007): Native and introduced parasitoids attacking the invasive chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*. EPPO Bull., 37: 166-171.
- Brussino G., Bosio, G., Baudino, M., Giordano, R., Ramello, F., Melika, G. (2002): Pericoloso insetto esotico per il castagno europeo. Infor. Agrar., 58: 59-61.
- Quacchia, A., Moriya, S., Bosio, G., Scapin, I., Alma, A. (2008): Rearing, release and settlement prospect in Italy of *Torymus sinensis*, the biological control agent of the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*. BioControl, 53: 829-839.
- EPPO (2005): *Dryocosmus kuriphilus*. EPPO Bull., 35: 422-424.
- EPPO (2007): *Dryocosmus kuriphilus* found in the south of France (Alpes Maritimes). EPPO Reporting service – Pests & Diseases, 5 (086): 2. online URL: <http://archives.eppo.org/>
- Graziosi, I., Santi, F. (2008): Chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*): spreading in Italy and new records in Bologna province. Bull. Insect., 61: 343-348.
- Murakami, Y., Umeya, K., Oho N. (1977): A preliminary introduction and release of a parasitoid (Chalcidoidea, Torymidae) of the Chestnut Gall Wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Cynipidae) from China. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool., 21: 197-203.
- Murakami, Y., Ao, H.B., Chang, C.H. (1980): Natural enemies of the chestnut gall wasp in Hoipei Province, China (Hymenoptera: Chalcidoidea). Jpn. J. Appl. Entomol. Zool., 15: 184-186.
- Murakami, Y., Tokuhisa, E. (1985): Behavioural sequences of oviposition and host-feeding of *Torymus (Syntomaspis) beneficus* Yasumatsu et Kamijo (Hymenoptera: Torymidae), a native parasitoid of *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae). Jpn. J. Appl. Entomol. Zool., 20: 43-49.
- Murakami, Y. (1988): Ecotypes of *Torymus (Syntomaspis) beneficus* Yasumatsu et Kamijo (Hymenoptera: Torymidae) with different seasonal prevalences of adult emergence. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool., 23: 81-87.
- Murakami, Y., Hiramatsu, T., Maeda, M. (1994): Parasitoid complexes of the Chestnut gall wasp (Hymenoptera: Cynipidae) in two localities before introduction of *Torymus (Syntomaspis) sinensis* (Hymenoptera: Torymidae), with special reference to prediction of results after release of the parasitoid. Jpn. J. Appl. Entomol. Zool., 38: 29-41.
- Otake, A., Shiga, M., Moriya, S. (1982): A study on parasitism of the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) by parasitoids indigenous to Japan. Bull. Fruit Tree Res. Stn. A 9: 177-192.
- Otake, A., Shiga, M., Moriya, S. (1984): Colonization of *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae), a parasitoid of the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) introduced from China. Appl. Entomol. Zool., 19: 111-114.

- Seljak, G. (2006): Chestnut gall wasp - *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu. Report - Phytosanitary Administration of the Republic of Slovenia. [online] URL: <http://www.furs.si/>
- Stone, G.N., Schönrogge, K., Atkinson, R.J., Bellido, D., Pujade-Villar, J. (2002): The population biology of oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae). *Annu. Rev. Entomol.*, 47: 633-668.
- Torii, T. (1959): Studies on the biological control of the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hym.: Cynipidae), with particular reference to the utilization of its indigenous natural enemies. *J. Fac. Agric., Shinshu Univ.* 2: 71-149.