

Inž. Vladimir Pelicarić,

Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

**ODREĐIVANJE DUŽINE ŽIVOTA I REPRODUKTIVNE  
SPOSOBNOSTI TRICHOGRAMMA EVANESCENS WESTWOOD,  
U UVJETIMA UMJETNOG UZGOJA\*)**

*Trichogramma evanescens* Westw. je parazitska osica iz familije Trichogrammatidae (Hymenoptera). Osica je kozmopolit u rasprostranjenosti i endoparazit jaja većeg broja drugih insekata (C. P. Clausen, 1940). Martin (1928) ukazuje na više od 150 vrsta domaćina ove parazitske osice, a Shread i Garman (1933) na više od 215 vrsta domaćina. Parazitska aktivnost *Trichogramma* sp. prvi put je zapazio na maslininomi moljcu (*Prays oleae* Bern., Hyponomentidae) Pelekasisa (1962) u Grčkoj. Tada je zapažena znatna uloga u prorjeđivanju antofagne i karpofagne generacije maslinina moljca (40%). Također je ustanovljeno da se ista osica razvija i u jajima moljca maslininih izbojaka (*Glyphodes unionalis* Hb).

Prvi pokušaj umjetnog uzgoja *Trichogramma* sp. s ciljem biološkog suzbijanja štetnih insekatskih vrsta proveo je Radetzki (1912). Od tada, više istraživačkih središta u svijetu radi na ispitivanju biologije i primjene većeg broja vrsta iz familije Trichogrammatidae.

Umjetni uzgoj parazitske osice *T. evanescens* Westw. uspostavljen je u Institutu za jadranske kulture u toku 1968. godine na laboratorijskom domaćinu *Anagasta kühniella* Zell., a od individua dobivenih iz parazitiranih jaja moljca izbojaka masline (*G. unionalis* Hb.), pronađenih na pokusnom objektu u Splitu. Prema navodima Pelekasisa (1962) ova osica se razvija i u jajima maslinina moljca (*P. oleae* Bern.). Vođeci računa o ovoj konstataciji mi smo uspostavili umjetni uzgoj ove osice, kako bismo stvorili mogućnost šireg upoznavanja ove interesantne parazitske vrste s osnovnim ciljem ispitivanja mogućnosti suzbijanja maslinina moljca. Determinaciju naše osice izvršio je B. D. Burks u toku 1969. godine.

Za vrijeme procesa umjetnog uzgoja osice došlo je do diferencijacije u dvije linije: telitoknih i arenotoknih individua (thelytokia i arhenotokia), tako da ih sada održavamo u odvojenom uzgoju. Iz navedenih razloga koju je nametnula diferencijacija u uzgoju, a i potrebe njihove primjene u prirodnim uvjetima, odlučili smo ispitati dužinu života i reproduktivni kapacitet telitoknih i arenotoknih linija u laboratorijskim uvjetima uzgoja.

\*) Ovaj rad je sastavni dio projekta No. E-30-ENT 8 Grant No. FG-YU-152.

Tehnička suradnja: Božo Teskera i Vjeka Škarić

## MATERIJAL I METODE RADA

Pokusne osice potječu iz laboratorijske 19, 20 i 21 generacije telitoknih ženki, a sam pokus je rađen sukcesivno.

Parazitirana jaja *A. kühniella* Zell. neposredno pred ekloziju osice, individualno smo izolirali u staklene flakone uz praćenje eklozije. Odmah nakon eklozije pokusne osice prebacili smo u posebne izolatore-staklene cijevi veličine oko 10 cm i promjera 1,5 cm čiji su krajevi bili zatvoreni šupljim plutenim zatvaračem, preko kojih je postavljena prozračna tkanina. Na taj način stvoreni su povoljni uvjeti adekvatnim laboratorijskim uvjetima, gdje je u vrijeme izvođenja pokusa temperatura bila oko 26°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) i relativna vlaga zraka 60—70%.

Ishrana pokusnih insekata je vršena vodenim rastvorom meda a primijenjena je tako da se rastvor nanosio na trake filter papira, te uz svakodnevnu izmjenu izlagalo u izolatore. Ovakav način dodavanja hrane omogućio je održavanje hrane u stanju pristupačnom za pokusne insekte, bez opasnosti od ugušivanja. Jaja domaćina *A. kühniella* Zell. nanošena su na bijelu papirnu traku i tako zalijepljena izlagana pokusnim insektima. Prosječna dnevna količina eksponiranih jaja domaćina u pokusu iznosila je oko 27 komada po jednoj ženki. Međutim, vodili smo računa o dosadašnjem iskustvu stečenom kod masovnog uzgoja osice, gdje smo imali dnevne maksimalne inokulacije od prvog do šestog dana života, zato nam je prosječan broj izloženih jaja domaćina u ovom periodu bio veći i iznosio je oko 32 jaja, dok je taj broj u kasnijim danima života bio nešto manji kako je i reprodukcijaska moć osice slabila. Pokus je obuhvatio 50 repeticija telitoknih ženki i 18 arenotoknih. S obzirom na zahtjev pokusa bilo je potrebno osigurati maksimalno moguću dužinu inokulacije zato je ekspozicija inokulacije iznosila 24 sata. Odmah nakon skidanja već eksponiranih domaćinovih jaja izlagana su nova. Svakodnevno smo vršili kontrole pokusnih osica s obzirom na dužinu života. Kontrole plodnosti vršili smo tako što smo eksponirana jaja domaćina odlagali u staklene flakone i čuvali ih u istim laboratorijskim uvjetima kao i pokusne imagines. Svakog dana se pratio razvoj parazitiranih jaja i uklanjalo ispiljene gusjenice *A. kühniella*, jer je postojala opasnost da one unište jaja parazitirana *T. evanescens*. U vrijeme eklozije potomaka vršili smo dnevne kontrole na broj eklodiranih osica.

## REZULTATI ISPITIVANJA

Rezultati ispitivanja prikazani su tabelarno i grafički.

U tabeli 1 iznesene su minimalne, maksimalne i srednje vrijednosti za dužinu života ženki roditelja u pokusu. Prikazani su također rezultati testiranja srednjih vrijednosti.

Tabela 1 — Rezultati ispitivanja dužine života telitoknih i arenotoknih linija *T. evanescens* Westw.

| Tretman     | Broj repeticije | Dužina života ženki roditelja u danima |       |       |
|-------------|-----------------|--|-------|-------|
|             |                 | Min.                                   | Maks. | Med.  |
| Telitokija  | 50              | 4                                      | 43    | 22,36 |
| Arenotokija | 18              | 6                                      | 33    | 19,66 |

Texp: 1,025  
 P (t) za 1 % 2,654  
 za 5 % 2,000

Prema iznesenim podacima vidi se da su telitokne ženke živjele prosječno 22 dana u opisanim laboratorijskim uvjetima. Međutim raspon između minimalnog i maksimalnog trajanja života ove osice bio je jako izražen i kretao se od 4 do 43 dana. Ženke rodiarenotokne linije živjele su prosječno 19 dana, dok se raspon između minimalnih i maksimalnih vrijednosti kretao od 6 do 33 dana.

Iz podataka statističke obrade testiranjem srednjih vrijednosti dužine života ženki roditelja telitoknih i arenotoknih linija, vidljivo je da ne postoji značajna razlika između dva tretmana.

U tabeli 2 izneseni su rezultati reproduktivne aktivnosti telitokne i arenotokne linije *T. evanescens* i to srednje vrijednosti za broj parazitiranih jaja, broj reproduciranih potomaka te broj plodnih dana i broj potomaka po plodnom danu.

Tabela 2 — Rezultati ispitivanja reproduktivne aktivnosti telitoknih i arenotoknih linija *T. evanescens* Westw.

| Tretman     | Broj repeticija | Prosječan broj parazitarnih jaja A. kühniella | Broj potomaka |       |       | Broj plodnih dana | Broj potomaka po plodnom danu |
|-------------|-----------------|---|---------------|-------|-------|-------------------|-------------------------------|
|             |                 |   | Min.          | Maks. | Med.  |                   |                               |
| Telitokija  | 50              | 101,56  | 13            | 177   | 98,20 | 19,20             | 5,28                          |
| Arenotokija | 18              | 103,05  | 38            | 152   | 91,22 | 16,00             | 5,88                          |

Texp.: 0,638  
 P (t) 1 % 2,654  
 5 % 2,000

Prema iznesenim podacima proizlazi da je telitokna ženka bila reproductivno aktivna prosječno 19 dana. U našem pokusu imali smo samo jednu ženku koja nije bila reproductivno aktivna za svog života. Reproductivna aktivnost arenotokne ženke je nešto niža i iznosi prosječno 16 dana. Prosječan broj parazitiranih jaja laboratorijskog domaćina po jednoj ženki bio je nešto veći kod arenotokne linije (103 jaja). Međutim, prosječan broj reproduciranih potomaka kod telitokne linije iznosio je 98, a kod arenotokne linije 91 potomak. Raspon između minimalnih i maksimalnih vrijednosti broja potomaka bio je nešto veći kod telitokne linije (13 do 177 potomaka). Od prosječnog broja parazitiranih jaja, kod telitokne linije nije se razvio parazit kod 3% inokuliranih jaja, dok je kod arenotokne linije broj uginulih u preimaginalnom stadiju razvoja iznosio preko 11%. Podaci dobiveni za broj potomaka po plodnom danu ženki roditelja kod oba tretmana ne ukazuju na veće razlike (5,28 do 5,88 potomaka).

Iz podataka statističke obrade testiranjem srednjih vrijednosti za broj reproduciranih potomaka ženki roditelja telitokne i arenotokne linije vidljivo je da ne postoji značajnost razlike između dva tretmana.

U tabeli 3 prikazani su rezultati reproductivne aktivnosti pokusnih osica, zajedno po svakom danu njihova života. Naime, u toj tabeli iznosimo broj reproductivno aktivnih ženki, postotak reproductivno aktivnih u odnosu na broj živućih ženki i postotak u odnosu na početni broj ženki u pokusu, te dobivene vrijednosti inokulacije i ugibanja ženki roditelja.

Tabela 3 — Reproductivna aktivnost *Trichogramma evanescens* West. po danima života (telitokija, 50 ženki)

| Starost imago-a u danima | Reproductivno aktivnih ženki |              |                     | Inokulacija potomaka |       | Ugibanje ženki roditelja |       |
|--------------------------|------------------------------|--------------|---------------------|----------------------|-------|--------------------------|-------|
|                          | Broj                         | % od živućih | % od broja u pokusu | Broj                 | %     | Broj                     | %     |
| 1                        | 2                            | 3            | 4                   | 5                    | 6     | 7                        | 8     |
| 1                        | 34                           | 68,00        | 68,00               | 524                  | 10,31 | —                        | —     |
| 2                        | 45                           | 90,00        | 90,00               | 436                  | 8,58  | —                        | —     |
| 3                        | 45                           | 90,00        | 90,00               | 322                  | 6,34  | —                        | —     |
| 4                        | 48                           | 96,00        | 96,00               | 283                  | 5,57  | —                        | —     |
| 5                        | 44                           | 91,66        | 88,00               | 242                  | 4,76  | 2                        | 4,00  |
| 6                        | 43                           | 95,55        | 86,00               | 192                  | 3,78  | 5                        | 10,00 |
| 7                        | 42                           | 95,45        | 84,00               | 234                  | 4,60  | 6                        | 12,00 |
| 8                        | 41                           | 95,34        | 82,00               | 219                  | 4,31  | 7                        | 14,00 |
| 9                        | 40                           | 95,23        | 80,00               | 222                  | 4,37  | 8                        | 16,00 |
| 10                       | 37                           | 92,50        | 74,00               | 220                  | 4,33  | 10                       | 20,00 |
| 11                       | 35                           | 89,74        | 70,00               | 182                  | 3,58  | 11                       | 22,00 |
| 12                       | 36                           | 97,29        | 72,00               | 202                  | 3,97  | 13                       | 26,00 |
| 13                       | 34                           | 91,89        | 68,00               | 148                  | 2,91  | 13                       | 26,00 |

| 1  | 2  | 3      | 4     | 5   | 6    | 7  | 8     |
|----|----|--------|-------|-----|------|----|-------|
| 14 | 31 | 83,78  | 62,00 | 173 | 3,40 | 13 | 26,00 |
| 15 | 34 | 91,89  | 68,00 | 200 | 3,93 | 13 | 26,00 |
| 16 | 34 | 91,89  | 68,00 | 161 | 3,17 | 13 | 26,00 |
| 17 | 31 | 83,78  | 62,00 | 123 | 2,42 | 13 | 26,00 |
| 18 | 28 | 77,77  | 56,00 | 121 | 2,38 | 14 | 28,00 |
| 19 | 31 | 91,17  | 62,00 | 117 | 2,30 | 16 | 32,00 |
| 20 | 32 | 94,11  | 64,00 | 129 | 2,54 | 16 | 32,00 |
| 21 | 27 | 81,82  | 54,00 | 99  | 1,94 | 17 | 34,00 |
| 22 | 28 | 90,32  | 56,00 | 71  | 1,39 | 19 | 38,00 |
| 23 | 20 | 66,66  | 40,00 | 62  | 1,22 | 20 | 40,00 |
| 24 | 22 | 75,86  | 44,00 | 79  | 1,55 | 21 | 42,00 |
| 25 | 22 | 88,00  | 44,00 | 69  | 1,36 | 25 | 50,00 |
| 26 | 19 | 79,16  | 38,00 | 59  | 1,16 | 26 | 52,00 |
| 27 | 16 | 84,21  | 32,00 | 39  | 0,77 | 31 | 62,00 |
| 28 | 15 | 88,23  | 30,00 | 38  | 0,75 | 33 | 66,00 |
| 29 | 12 | 80,00  | 24,00 | 27  | 0,53 | 35 | 70,00 |
| 30 | 11 | 78,58  | 22,00 | 17  | 0,33 | 36 | 72,00 |
| 31 | 8  | 80,00  | 16,00 | 15  | 0,29 | 40 | 80,00 |
| 32 | 8  | 80,00  | 16,00 | 15  | 0,29 | 40 | 80,00 |
| 33 | 6  | 66,66  | 12,00 | 12  | 0,24 | 41 | 82,00 |
| 34 | 3  | 42,85  | 6,00  | 5   | 0,10 | 43 | 86,00 |
| 35 | 3  | 60,00  | 6,00  | 3   | 0,06 | 45 | 90,00 |
| 36 | 2  | 50,00  | 4,00  | 8   | 0,16 | 46 | 92,00 |
| 37 | 3  | 100,00 | 6,00  | 3   | 0,06 | 47 | 94,00 |
| 38 | 1  | 100,00 | 2,00  | 2   | 0,04 | 49 | 98,00 |
| 39 | 1  | 100,00 | 2,00  | 1   | 0,02 | 49 | 98,00 |
| 40 | —  | —      | —     | —   | —    | 49 | 98,00 |
| 41 | 1  | 100,00 | 2,00  | 2   | 0,04 | 49 | 98,00 |
| 42 | 1  | 100,00 | 2,00  | 1   | 0,02 | 49 | 98,00 |
| 43 | 1  | 100,00 | 2,00  | 1   | 0,02 | 49 | 98,00 |

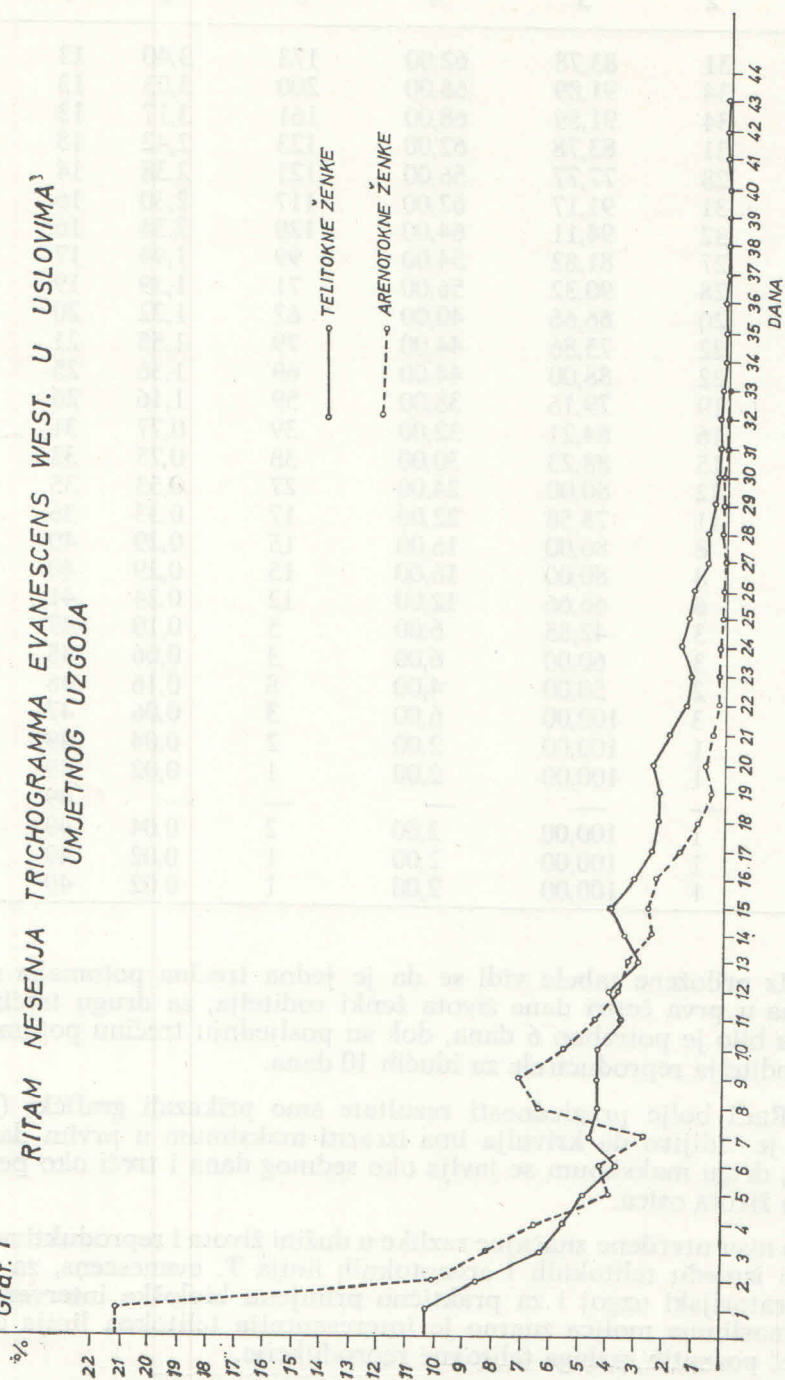
Iz priložene tabele vidi se da je jedna trećina potomaka reproducirana u prva četiri dana života ženki roditelja, za drugu trećinu potomaka bilo je potrebno 6 dana, dok su posljednju trećinu potomaka ženke roditelja reproducirale za idućih 10 dana.

Radi bolje preglednosti rezultate smo prikazali grafički (graf. 1), gdje je vidljivo da krivulja ima izraziti maksimum u prvim danima života, drugi maksimum se javlja oko sedmog dana i treći oko petnaestog dana života osica.

Iako nisu utvrđene značajne razlike u dužini života i reproduktivnoj aktivnosti između telitoknih i arenotoknih linija *T. evanescens*, za masovni laboratorijski uzgoj i za praktičnu primjenu biološke intervencije protiv maslinina moljca znatno je interesantnija telitokna linija ove osice iz već poznatih razloga telitokne reprodukcije.

Graf. 1

RITAM NESEENJA TRICHOGRAMMA EVANESCENS WEST. U USLOVIMA<sup>1</sup>  
UMJETNOG UZGOJA



## ZAKLJUČAK

Na osnovu dobivenih rezultata možemo zaključiti slijedeće:

Kod diferenciranih telitoknih i arenotoknih linija *T. evanescens* u umjetnom uzgoju nije ustanovljena značajnost razlika u dužini trajanja života. Također nije ustanovljena značajnost razlika u realnim reprodukcijskim kapacitetima između navedenih linija.

Reproduktivna aktivnost imaginesa telitokne linije *T. evanescens* u uvjetima umjetnog uzgoja ima izraziti maksimum u prvim danima života, te druga dva znatno niža u kasnijim danima života.

**Ing. Vladimir Pelicarić,**

Institute for adriatic agriculture and karst reclamation, Split

## THE DETERMINATION OF LIFE DURATION AND OF THE REPRODUCTIVE CAPABILITY OF TRICHOGRAMMA EVANESCENS WESTW. IN THE CONDITIONS OF THE ARTIFICIAL CULTIVATION

### Summary

The experiments conducted for the establishment of life duration and of the reproductive capability of imago of *Trichogramma evanescens* Westw. in the artificial cultivation on arrhenotokous and thelitokous lines, the differentiation being manifested in the course of cultivation, have proved that there are not important differences between durations of life (22 days for thelitoky and 19 days for arrhenotoky) and between the number of the reproduced offsprings (98 descendants in thelitoky and 91 in arrhenotoky) between the cited progeny lines.

It has also been established in the experiment that the imagos of *Trichogramma evanescens* Westw. (thelitoky) reproduce one third of offsprings in the first 4 days, the second third of offsprings they reproduce in the next 6 days and the last third of offsprings they reproduce in the next 10 days.

### LITERATURA

1. ARAMBOURG., Y. (1969): Inventarie de la biocenose parasitaire de *Prays oleae* dans le Basin Mediterraneene. *Antomophaga* 14/2.
2. BIEVER, K. D. (1972): Effect of Temperatures on the Rate of Search by *Trichogramma* and Its Potential Application in Field Releases. *Envir. Ent.* Vol. 1 No. 2 (194—197)

3. BURSELL, E. (1964-a): Environmental aspects: Temperature. In »Physiology of Insecta« M. Rockstein, E. D/Vol. I pp. 283—321, Academic Press New York.
4. BURSELL, E. (1964-b): Environmental aspects: Humidity In »Physiology of Insecta« M. Rockstein E. D I. pp. 323—336. Academic Press, New York.
5. CRAUSEN, C. P. (1940): Entomophagous Insects Mc Graw-Hill Book Company, New York and London.
6. HOFFMAN, D. J. ERTLE, L. R. BROWN, J. S. AWSON, F. R. (1970): Technic for Collecting, Holding and Determining Parasitism of Lepidopterous Eggs. J. Ec. Ent. Vol. 63. No. 4 1967.
7. KOVAČEVIĆ, Ž. (1949): Primjena biološke metode suzbijanja. Biljna proizvodnja br. 3 (141—144).
8. KOVAČEVIĆ, Ž. (1962): Može li biološka metoda zamijeniti kemijsku metodu suzbijanja. Agronomski glasnik br. 3 (1—27).
9. LEWIS, W. J.: YOUNG, J. R. (1970): Parasitism by *Trichogramma evanescens* of eggs from tepa-sterilized and normal *Heliothis, zea*. J. E. E., Vol. 63, No. 3 (705—708).
10. MARSTON, N., ERTLE, L. R. (1969): Host Age and Parasitism by *Trichogramma mirsutum*. (Hym., Trichogrammatidae). Ann. of. the Ent. Soci. of Amer. Vol. 62. No. 6 (1476—1482).
11. OATMAN, E. R., PLANTER, G. R. (19715: Biological Control of the Tomato Fruitwork, Colbage Looper, and Horuworms on Processing Tomatoes in Southern California, Using choss Releases of *Trichogramma pretiosum*. J. E. E., Vol. 64, No. 2 (501—506).
12. OATMAN, E. R., PLANTER, G. R. (1972): Colonization of *Trichogramma evanescens* and *Apanteles rubecula* on the imported cabbage worm on cobbage in Southern California. Envir. Entom. Vol. 1 No. 3 (347—351).
13. PELEKASSIS, E. D. (1962): A contribution to the study of nomenclature, toxanomy, biology ecology and the natural parasitization of the Olive kornel borer *Prays oleae* Bern. Lesul. An de L'Inst. Phyt. Benaki Vol. 4 No. 3.
14. SCHMIDT, G. Z. (1970): The Effect of Host Development on parasitism and Mortality of Two Pests Attacked by *Trichogramma evanescens* (Hym. Trichogrammatidae). Ann. of the Ent. Soc. of Amer. Vol. 63 No. 5.
15. SCHMIDT, L. (1970): Tablice za determinaciju insekata. Priručnik za agronome, šumare i biologe. Skripta Sveučilišta — Zagreb.
16. STAVRAKI, A. (1970): Contribution a l'inventarie du complex parasitaire de quelques insectes unisibles a l'olivier en Grice. Entomophaga 15 (3) 1970, 225—231.
17. SILVESTRI, F. (1907): La Tignola dell'olivo. Bol. lab. Zool. gen. agr. Portici, 2. 83—184.