

HENRYK SZCZEPAŃSKI

Katedra Ochrony Lasu, SGGW, Warszawa

GEORGI TZANKOW

Instytut Leśnictwa, Sofia

**Materiały do znajomości pasożytów jaj korowódki
śródziemnomorskiej — *Thaumetopoea pityocampa* Schiff.
(Lepidoptera, Thaumetopoeidae) w Bułgarii¹**

Материалы к изучению яйцеедов южного походного шелкопряда — *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (Lepidoptera, Thaumetopoeidae) в Болгарии

Materials to the knowledge of egg parasites — *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera, Thaumetopoeidae) in Bulgaria

T*haumetopoea pityocampa* Schiff. w Bułgarii jest jednym z najgroźniejszych szkodników sosny (3). Występuje ona przede wszystkim w przerzedzonych drzewostanach sosny czarnej (*Pinus nigra* Arn.) i pospolitej (*Pinus silvestris* L.) zwłaszcza na południowych stokach górskich. W swym rozwoju filogenetycznym szkodnik ten przystosował się do atakowania drzewostanów sosnowych w wieku mniej więcej od 10 lat wzwyż.

W południowej części Bułgarii przebiega północno-wschodnia granica zasięgu korowódki śródziemnomorskiej. W najbardziej południowych, a zwłaszcza południowo-zachodnich terenach kraju, gdzie na klimat silny wpływ wywiera Morze Śródziemne, rozwój szkodnika przebiega podobnie jak w krajach leżących nad samym Morzem Śródziemnym. W tych rejonach obserwuje się zimowanie gąsienic we wspólnych gniazdach w koronach drzew. Schodzenie gąsienic z koron do wierzchniej warstwy gleby mineralnej na przepoczwarczenie odbywa się dopiero wiosną i trwa do końca maja, a niekiedy do połowy czerwca. W rejonach Bułgarii, gdzie panuje klimat bardziej kontynentalny, schodzenie gąsienic do gleby obserwuje się już jesienią, w połowie października, przy czym proces ten przedłuża się do końca marca następnego roku. Tak więc w tych rejonach znacznie większa część populacji szkodnika

¹ Niniejsza, wspólna praca obu autorów oparta została na materiałach zebranych i wyhodowanych przez G. Tzankowa w Bułgarii. Od tegoż autora pochodzą również informacje wstępne, dotyczące się warunków rozwoju szkodliwego motyla w Bułgarii. Analiza zdrowotności jaj szkodnika wykonana została wspólnie przez obu autorów.

Pozostała część pracy, na którą składało się wyciągnięcie wniosków z dokonanej analizy, oznaczenie pasożytów, wykonanie rysunków oraz całkowite opracowanie tekstu pracy stanowi wkład H. Szczepańskiego.

zimuje w glebie, natomiast pozostałe gąsienice spędzają zimę w koronach drzew. W ten sposób, w zależności od warunków klimatycznych Bułgarii daje się zauważyć u korowódki śródziemnomorskiej występowanie dwu form ekologicznych (4).

W literaturze bułgarskiej brak jest dotychczas wiadomości o pasożytach jaj korowódki. Pierwszych obserwacji w tym zakresie dokonał w Bułgarii G. T z a n k o w. Materiał do obecnej pracy zebrany został w dwu miejscowościach (w okolicach Welingradu i w okolicach wsi Zagrażden koło miasta Smoljan), w górach Rodopach. Materiał ten został obecnie poddany szczegółowej analizie, przy czym poznane zostały: procent spasożytowania jaj oraz niektóre szczegóły z biologii pasożytów.

Jaja korowódki, pochodzące z okolic wsi Zagrażden, w ilości 24 złożeń, zebrano 21. IX. 1964 r. w drzewostanie sosnowym w wieku około 65 lat, w zwarcie 0,5—0,7. W okolicy miasta Welingrad, w podobnych jak poprzednio warunkach drzewostanowych, zebrano 26 złożeń jaj 8. IX. 1964 r. Hodowlę pasożytów z poszczególnych złożeń jaj prowadzono w oddzielnych próbkach w warunkach laboratoryjnych w Instytucie Lasu w Sofii. Proces wylęgu pasożytów zakończył się w głównej mierze 9. VII. 1965 r. i tylko w sporadycznych wypadkach obserwowano wylęganie się ich w ciągu kilkunastu następnych dni. W trakcie wylęgania się pasożytów prowadzone były obserwacje co do długości ich życia bez podawania pokarmu, przy czym okazało się, że w tych warunkach poszczególne okazy przeżywały do 1 tygodnia.

Wyniki hodowli pasożytów z jaj, jak też dokonanej przez obu autorów analizy zdrowotności jaj w złożeń przedstawione są w tabeli 1.

Podawanie w tabeli 1 wyników badań zdrowotności jaj wszystkich 26 złożeń zebranych w okolicach Welingradu, okazało się zbyteczne. Zarówno z wyników hodowli pasożytów z tego terenu jak też z dokonanej analizy zdrowotności jaj wynika bowiem, że w złożeń jaja wykazywały 100% zdrowotność poza sporadycznie spotykanymi, niezapłodnionymi i zaschniętymi jajami. Podczas analizy znajdowano w nich wyłącznie otwory po wygryzaniu się gąsienic korowódki.

Tabela 1

Wyniki analizy zdrowotności jaj *Thaumotopoea pityocampa* Schiff.

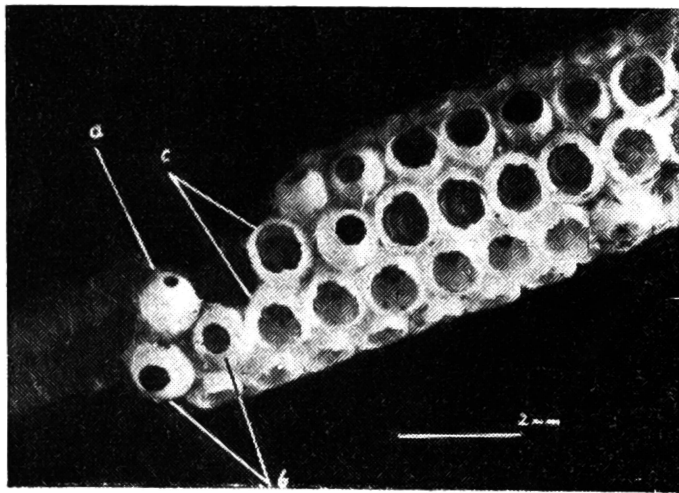
Miejsce zbioru jaj	Liczba				Razem jaj porażonych	Liczba	
	Jaj w złożu	Jaj porażonych				Jaj zdrowych	Jaj niezapłodnionych
		Wylęglonych okazów <i>T. servadeii</i>	przez <i>T. servadeii</i>	przez <i>Trichogramma</i> sp.			
szt.	szt.	szt. %	szt. %	szt. %	szt. %	szt.	
Zagrażden	98	4	5	6	11	87	0
			5,1	6,1	11,2	88,8	
„	191	14	15	6	21	170	0
			7,9	3,1	11,0	89,0	

"	201	95	115	0	115	81	5
"	250	43	57,2	0,0	57,2	40,3	4
"	209	5	48	0	48	198	1
"	175	43	19,2	0,0	19,2	79,2	17
"	163	40	7	3	10	198	3
"	259	1	3,4	1,4	4,8	94,7	0
"	178	6	68	50	118	40	1
"	152	17	38,8	28,6	67,4	22,8	9
"	132	37	55	0	55	105	12
"	164	51	33,7	0,0	33,7	64,4	14
"	209	5	1	16	17	242	1
"	235	4	0,4	6,1	6,5	93,4	7
"	255	15	6	5	11	166	7
"	201	1	3,4	2,8	6,2	93,2	2
"	173	17	31	5	36	107	8
"	233	4	20,4	3,3	23,7	70,3	0
"	150	20	46	6	52	68	3
"	208	66	34,8	4,6	39,4	48,4	8
"	173	64	52	9	61	89	2
"	203	0	31,7	5,5	37,2	54,2	1
"	250	27	5	6	11	197	1
"	183	61	2,4	2,9	5,3	94,2	0
"	184	110	5	8	13	215	0
"	156	0	2,1	3,4	5,5	94,4	3
"	206	0	20	0	20	228	8
"	239	0	7,8	0,0	7,8	88,6	1
"	156	0	1	2	3	196	0
"	259	0	0,5	1,0	1,5	97,5	0
"	206	0	24	0	24	141	0
"	239	0	13,9	0,0	13,9	81,5	1
"	156	0	7	5	12	221	0
"	239	0	3,0	2,1	5,1	94,8	0
"	156	0	21	1	22	125	3
"	239	0	14,0	0,7	14,7	83,3	8
"	156	0	70	3	73	127	1
"	239	0	33,7	1,4	35,1	61,0	2
"	156	0	64	1	65	106	1
"	239	0	37,0	0,6	37,6	61,2	0
"	156	0	0	0	0	202	0
"	239	0	0,0	0,0	0,0	99,5	0
"	156	0	31	0	31	218	0
"	239	0	12,4	0,0	12,4	87,2	0
"	156	0	76	0	76	107	0
"	239	0	41,5	0,0	41,5	58,4	0
"	156	0	118	6	124	60	0
"	239	0	64,1	3,3	67,4	32,6	0
"	156	0	0	0	0	156	0
"	239	0	0,0	0,0	0,0	100,0	0
"	156	0	0	0	0	259	0
"	239	0	0,0	0,0	0,0	100,0	0
"	156	0	0	0	0	206	0
"	239	0	0,0	0,0	0,0	100,0	1
"	156	0	0	0	0	238	0
"	239	0	0,0	0,0	0,0	99,6	0

Pasożytem jaj korowódki śródziemnomorskiej, mającym duże znaczenie gospodarcze w ograniczaniu rozwoju szkodnika jest *Tetrastichus servadeii* Dom. (Eulophidae, Hymenoptera). Bleskotka ta w poszczególnych złożach poraża jaja w bardzo zmiennym procencie (0—64⁰/₀) przy czym dość często występuje porażenie w około 30⁰/₀.

Podczas analizy złożeń jaj, prawie w każdej próbie obserwowano większą liczbę (niekiedy znacznie większą) otworów wylotowych omawianego pasożyta od liczby jego okazów uzyskanych bezpośrednio z hodowli. Przede wszystkim należy zaznaczyć, że z jednego jaja wylęga się stale tylko jeden okaz pasożyta. Jednakże z przeprowadzonej analizy wynikało, że niektóre okazy bleskotek podczas wygryzania się z jaj, lub niekiedy jeszcze wewnątrz jaja, już całkiem wykształcone zamierają (wskutek zbyt niskiego stopnia wilgotności powietrza w próbkach podczas hodowli), co spowodowało zauważone różnice.

Otwory wylotowe *T. servadeii* Dom. (ryc. 1) z reguły były umieszczone w górnej części jaja, nie rzadko jednak spotykane były wypadki gdy wylęgająca się bleskotka przegryzała otwór z boku jaja i przechodziła do jaja przyległego, z którego już wcześniej wydostała się znacznie większym otworem gąsienica motyla. W tych wypadkach jajo, w którym rozwinął się *Tetrastichus*, wyglądem zewnętrznym niczym nie zdradza, że było ono porażone. Dopiero po rozcięciu chorionu, widoczne są wewnątrz jaja resztki egzuwium poczwarkowego, ekskrementy larwy bleskotki oraz wygryziony z boku otwór wylotowy imago pasożyta.



Ryc. 1. Fragment złożeń jaj *Thaumetopoea pityocampa* Schiff., z otworami wylotowymi: a — *Trichogramma* sp., b — *Tetrastichus servadeii* Dom., c — gąsienicy motyla

Fot. T. Płodowski

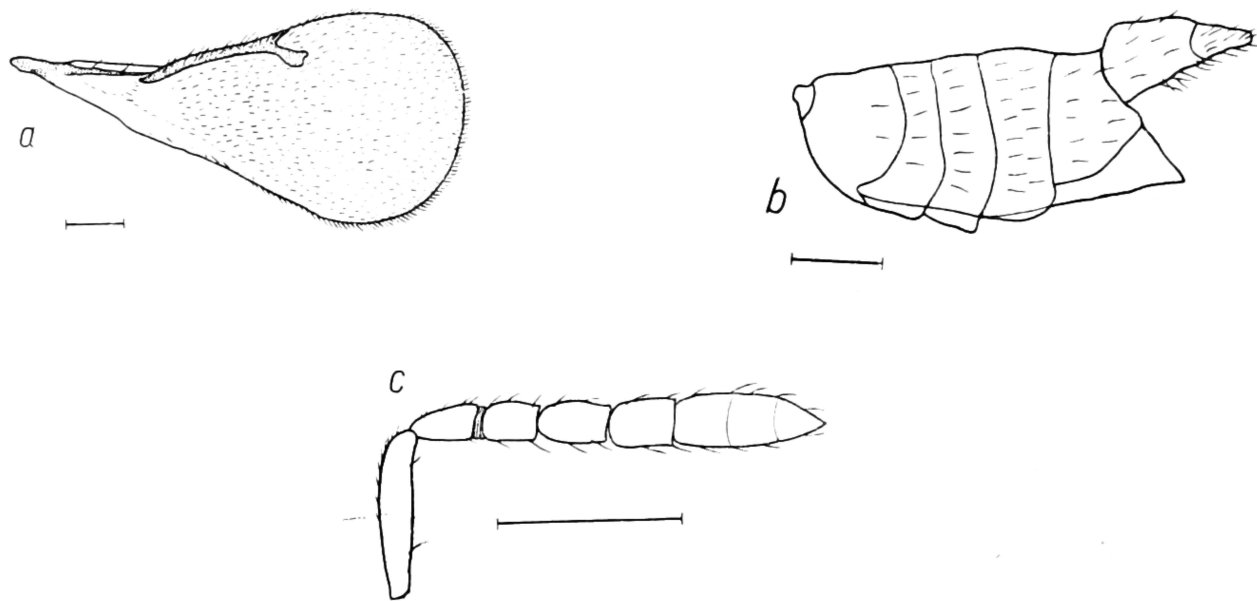
Interesującym faktem, zaobserwowanym kilkanaście razy przy analizie było napotykanie w jednym jaju martwych, kompletnie wykształconych okazów *Tetrastichus* wspólnie z martwą i również rozwiniętą całkiem gąsienicą korowódki. W tych wypadkach wykluczona była możliwość przegryzienia się pasożyta do jaja z gąsienicą gdyż nie wykazywało ono żadnych otworów wylotowych. Fakt ten można wytłumaczyć tylko w ten sposób, że rozwijająca się wewnątrz jaja larwa pasożyta, podczas żerowania nie uszkadzała zarodka gąsienicy, przez co umożliwiony został i jej rozwój. Godnym podkreślenia jest również fakt, że na 750 wylęglých w hodowli okazów *T. servadeii* Dom., samce reprezentowane były bardzo nielicznie (około 10 okazów). Wskazuje to na częściowo partenogenetyczne rozmnażanie się gatunku.

Ze względu na to, że w warunkach Bułgarii *Tetrastichus servadeii* Dom. stanowi poważny czynnik ograniczający rozwój korowódki śród-

ziemnomorskiej, wydaje się celowe podanie krótkiego opisu postaci doskonałej pasożyta.

Długość ciała 1,5—1,7 mm. Ciało jednolitej barwy metalicznie zielonej z odcieniem niebieskawym. Odwłok w środkowej części z wierzchu z dwiema niewyraźnymi przepaskami ciemno-fioletowymi. Biodra i uda ubarwione podobnie jak tułów natomiast golenie wszystkich trzech par nóg jasnożółte. Podobnie jak u innych gatunków z rodzaju *Tetrastichus* Hal., wzdłuż tarczki biegną dwie równoległe bruzdki, a w użyłkowaniu skrzydeł przednich brak jest żyłki postmarginalnej, żyłka submarginalna z dwiema szczecinkami (ryc. 2a).

Odwłok nieco dłuższy od tułowia razem z głową (9:7), u okazów przechowywanych na sucho z charakterystycznie odstającymi sternitami (ryc. 2b). Czułki (ryc. 2c) w swej budowie nie wyróżniają się specjalnymi cechami spośród innych pokrewnych gatunków.



Ryc. 2. *Tetrastichus servadeii* Dom.: a — przednie skrzydło, b — odwłok samicy z boku, c — czubek samicy (skala liniowa = 0,2 mm).

Tetrastichus servadeii Dom. należy do grupy *evonymellae* Bché. i wykazuje bliskie pokrewieństwo do *Tetrastichus femoralis* Erd.

Gatunek ten opisany w 1965 r. przez Domenichini (1) i poznany już w Portugalii, Hiszpanii, Francji, Włoszech, Grecji, Jugosławii, Bułgarii, Turcji i Tunezji, należy do ponto-medytterrańskiego obszaru zoogeograficznego. Jedynym, poznanym dotychczas jego żywicielem, stwierdzonym już kilkakrotnie w różnych krajach jest *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. w stadium jaja.

Oznaczenia wyhodowanych okazów *Tetrastichus servadeii* Dom. dokonano na podstawie porównania ich z okazami tego gatunku, znajdującymi się w zbiorach Oddziału Entomologicznego Muzeum Narodowego w Pradze (Czechosłowacja) u dr. Z. Boučka jak też i na podstawie dokładnego oryginalnego opisu gatunku.

W porażaniu jaj korowódki śródziemnomorskiej znacznie mniejszy udział ma drugi gatunek bleskotki — kruszynek — *Trichogramma* sp. (*Trichogrammatidae*). Jak wykazały badania zdrowotności jaj w zło-

żach, w jednym jaju może rozwinąć się do 25 okazów kruszynka. Pomimo tej stosunkowo znacznej liczebności pasożyta, poraża on jaja zaledwie w kilku procentach. Stwierdzono również, że kruszynek atakuje niemal wyłącznie jaja leżące na samych końcach złoża. W jednym tylko złożu, w którym uwidoczniło się znaczne zakłócenie regularności składania jaj przez korowódkę i nie było dokładnie przykryte łuseczkami, spasożytowanych przez kruszynka było 50 jaj (28,6%). Widoczne jest z tego, że gęsta pokrywa łusek na złożu stanowi poważną przeszkodę w porażaniu jaj przez kruszynka.

Podczas analizy zauważono, że tylko w nielicznych stosunkowo wypadkach okazy *Trichogramma* sp. opuściły jaja wylatując jednym otworem; w znacznej większości wewnątrz jaj znajdowano martwe okazy pasożyta, czy to w stadium postaci doskonałej lub najczęściej jako larwy wyschnięte i zbite w jedną grudkę. Zamieranie ich należy przypisać wspomnianej już niedostatecznej wilgotności w próbkach podczas hodowli. Fakt licznego wylegania się okazów *Tetrastichus servadeii* Dom., pomimo identycznych warunków hodowli, wskazuje na to, że kruszynek na wilgotność środowiska jest znacznie więcej wrażliwy.

Interesujące jest, że w naszych badaniach nie została stwierdzona obecność licznie zwykle występującego pasożyta jaj korowódki śródziemnomorskiej — *Ooencyrtus pityocampae* Merc. (*Encyrtidae*). Według Kailidisa (2) gatunek ten występuje w całej Grecji tam, gdzie jest i *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Autor ten podkreśla, że bleskotka ta pojawia się równocześnie z *Tetrastichus servadeii* Dom. Wyjaśnienie tej kwestii wymagałoby jeszcze dalszych badań. Również bardzo interesujące byłyby badania nad zdrowotnością jaj występującej w Polsce, głównie na Pomorzu, korowódki sosnowki — *Thaumetopoea pinivora* Tr. Szkodnik ten, w większej liczbie pojawiający się u nas tylko w bardzo rzadkich wypadkach i nie przedstawiający żadnego problemu gospodarczego, może mieć w naszych warunkach pasożyty, które ewentualnie mogłyby być wykorzystane do zwalczania groźnej w Bułgarii korowódki śródziemnomorskiej.

LITERATURA

1. Domenichini G. — I Tetrastichini (*Hymenoptera Eulophidae*) paleatrici ed i loro ospiti. „Boll. Zool. agr. Bach.", ser. II, vol. 6, 1964/65.
2. Kailidis D. S. — Bemerkungen über *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. und seine Feinde in Griechenland. „Zeitschr. ang Ent", Bd. 51, 1963.
3. Tzankow Georgiew G. — Borowata procesionka — Biologija, ekologija i merki za borba. „Gorsko stopanstwo" t. 12, nr 5, 1956.
4. Tzankow G. — Proucwanija wrhu nekoj momenti ot biologijata i ekologijata na borowata procesianka (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) u nas waw warska s metodite i srokowete za borba srezru neia. „Naucni trudowe Institut za gorata", T. 8. Sofia 1960.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 15 listopada 1966 r.

Thaumetopoea pityocampa Schiff. является в Болгарии грозным вредителем сосны обыкновенной и сосны черной. Эта бабочка в стадии яйца уничтожается паразитами, из которых большое хозяйственное значение имеет *Tetrastichus servadeii* Dom. Поражение яйцеедами яиц, которых в одном месте может быть сложено до 259 штук, доходит до 64,1%. Вылупляются из яйца отдельные особи. Авторами даётся краткое описание взрослого экземпляра этого паразита.

Другой паразит яиц — *Trichogramma* sp. поражает яйца бабочки в небольшом проценте (около 6%). В одном яйце кормильца может развиваться до 25 особей паразита. В исследованиях было замечено, что нападает он в основном на яйца расположенные на концах кладки. Густое и сомкнутое прикрытие кучки яиц чешуйками брюшка самки бабочки, представляет большое препятствие при поражении яиц *Trichogramma* sp.

Отсутствие достаточной влажности в пробирках во время разведения паразитов, вызывало спорадическое отмирание в яйцах взрослого насекомого *Tetrastichus servadeii* Dom. *Trichogramma* sp. оказалась значительно более чувствительной на недостаток влажности, так как внутри яиц почти исключительно были найдены мёртвые личинки, а иногда сформировавшиеся но мёртвые взрослые особи.

В исследованном материале не был найден известный паразит яиц южного походного шелкопряда — *Ooencyrtus pityocampae* Merc. несмотря на то, что он наблюдается во всей Греции.

Summary

Thaumetopoea pityocampa Schiff. is a dangerous pest of Scotch and black pines in Bulgaria. This butterfly in the stage of egg is destroyed by parasites, among which *Tetrastichus servadeii* Dom. is of serious economic significance. The infestation of pest eggs which may reach the number of 259 pieces per egg deposit, by this chalcidid approaches up to 64.1%. It emerges from eggs as single individuals. Authors give the brief description of the imago of this parasite.

Another egg parasite — *Trichogramma* sp. infests eggs of the butterfly in a slight per cent (about 6%). In one host egg there may develop up to 25 individuals of the parasite. It has been noted in the course of study, that, as a rule, it invades eggs situated on extremes of the egg deposit. Dense and compact cover of egg deposit with scales from the abdomen of butterfly female, presents a serious obstacle for the infestation of eggs by *Trichogramma* sp.

The moisture deficit in test-tubes during the raising of parasites caused the sporadic dying of *Tetrastichus servadeii* Dom. imagines in eggs. *Trichogramma* sp. appeared to be much more susceptible to moisture deficit, since dead larvae and sometimes developed adult forms have been almost exclusively found dead inside eggs.

Another known parasite of *Thaumetopoea pityocampa* eggs — *Ooencyrtus pityocampae* Merc. was not found in the studied material, although it occurs throughout the Greece.