

Wyniki wstępnych badań nad możliwością hodowli kruszynka *Trichogramma evanescens* Westwood na biomateriale leśnym

W historii zabiegów gospodarczych zmierzających do ograniczenia szkodliwej działalności roślinożernych owadów, wykorzystanie przedstawicieli rodzaju *Trichogramma* Westwood (*Hymenoptera*, *Chalcidoidea*, *Trichogrammatidae*), ma już blisko 50-letnią tradycję. Te pasożyty jaj, stwierdzone u 385 gatunków owadów (w przeważającej części motyli), początkowo wydawały się łatwe do hodowli i introdukcji ze względu na ich wyjątkową plastyczność ekologiczną. Niepowodzenia kilku akcji zastosowania kruszynka skłoniły do zajęcia się ekologią tego gospodarczo ważnego owada (7). Pozorne trudności nastęrczało sprecyzowanie taksonomicznej pozycji omawianych owadów. W latach dziesiątych bieżącego stulecia, kiedy znacznie wzmożło się zainteresowanie kruszynkiem, jako obiecującym sojusznikiem w walce przeciwko szkodliwym owadom, niektóre ekotypy pasożyta zostały podniesione przez różnych autorów do rangi gatunków. Tak powstały *Pentarthron carpocapsae* Schreiner 1907, *Trichogramma pinipaerdae* Wolff 1915, *Trichogramma euproctidis* Haeussl 1932 i wiele innych. Dopiero bliższe poznanie ekologii wielu z domniemanych „dobrych“ gatunków nie tylko powstrzymało ten proces, ale przyczyniło się do taksonomicznego scalenia opisywanej grupy. W wyniku tego procesu przyjęto uważać za synonimy nazwy rodzajów: *Pentarthron* Pack, *Oophthora* Auriv. i *Trichogramma* Westwood, uznając kruszynka *Trichogramma evanescens* West. za gatunek zbiorowy, liczne bowiem rasy ekologiczne pasożyta niejednokrotnie wykazują daleko idące różnicowanie biologiczne przy równoczesnym braku różnic morfologicznych.

Przystępując zatem do wyjaśnienia roli palearktycznego, zbiorowego gatunku *Trichogramma evanescens* West. w regulowaniu zagęszczenia śląskiej populacji osnu gwiżdżistej (*Acantholyda nemoralis* Thoms.), należało wstępnie opracować pewne dane z ekologii śląskiej populacji kruszynka. W dostępnej mi fachowej literaturze nie natrafiłem na poszukiwane dane. Dotąd zasadniczo w ogóle nie zajmowano się w kraju badaniami ekologii miejscowych ras kruszynka, a tym bardziej jego leśnych ekotypów. Informacje, jakie posiadamy o ekotypie leśnym, odnoszą się do siedlisk z innych szerokości geograficznych; nie uważano przeto za słuszne oparcie się na nich bez zastrzeżeń.

Na wstępie wyłoniła się potrzeba zaadoptowania pewnych metod masowej hodowli pasożyta oraz dostosowanie ich do środowiska leśnego. Właśnie te obserwacje są przedmiotem niniejszego artykułu.

Jako substratu do hodowli laboratoryjnej użyto jaj barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.). Kierowano się przy tym dwiema przesłankami: po pierwsze, potrzebą hodowania kruszynka na biomateriale leśnym ze względu na przeznaczenie pasożyta do siedlisk leśnych i po drugie, łatwością pozyskania materiału i prowadzenia laboratoryjnej hodowli barczatki.

Wiosną 1954 r. poszukiwano kruszynka w lasach położonych w pobliżu Poznania. Posługiwano się metodą wykładania sztucznych złożów jaj barczatki. Ponieważ nie uzyskano oczekiwanego wyniku, posłużono się w badaniach osobnikami kruszynka otrzymanymi ze spasożytowanych jaj osnui gwiazdzistej, zebranych 15 czerwca 1954 r. w nadl. Chrzelice, w woj. opolskim *).

W celu wstępnego rozwiązania postawionych zadań przeprowadzono doświadczenia mające określić:

- a) przydatność do hodowli pasożyta jaj barczatki przechowywanych w niskich temperaturach,
- b) przydatność do hodowli zapłodnionych i nie zapłodnionych jaj barczatki przechowywanych w temperaturze pokojowej,
- c) zdolność produkcyjną jaja barczatki,
- d) długość życia pasożytów,
- e) wpływ wieku samic kruszynka na zdolność produkcji i składania przez nie jaj,
- f) możliwość pasżytowania kruszynka na jajach innych, szkodliwych w leśnictwie, motyli.
- g) zjawisko wybiórczości żywiciela przez pasożyta.

Wszystkie czynności hodowlane przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych o kontrolowanej temperaturze i wilgotności względnej powietrza. Zasadniczo do celów doświadczalnych używano cylinderków szklanych o wymiarach $12,5 \times 1,5$ cm, zatykanych korkiem. Przy dawkowaniu pasożytów zastosowano dwustronnie otwarte, przewężone cylinderki, opisane przez Hase'go (2). Znaczne trudności nastęrczała kontrola wilgotności powietrza w cylinderkach. W związku z tym zaszła konieczność zwiężenia skali odstopniowań. Wilgotność powietrza w cylinderku ustalano przez wyrównanie jej z wilgotnością powietrza w laboratorium lub też przez stałe utrzymanie wewnątrz naczynia kropli wody. W obecności kropli wody wilgotność względną powietrza określono na około 85—90%. Nanoszenia wody na ścianki cylinderków dokonywano z największą ostrożnością, by zapobiec tonięciu owadów w większych kroplach. Właściwą hodowlę kruszynka prowadzono w zasadzie metodą F l a n d e r s a (1).

*) Uważam za swój obowiązek wyrażenie podziękowania inż. mgr H. Ł u k o w i c z o w i, Kierownikowi Zespołu Ochrony Lasu w Poznaniu, za uprzejme zapatrzenie mnie w materiał doświadczalny z terenów śląskiej gradacji osnui gwiazdzistej.

Jaja barczatki przeznaczone do spasożytowania przyklejano szelakiem do kartoników, a następnie umieszczano je na dnie cylinderka. Cylinderk zamykano korkiem, na którego wewnętrznej stronie przytwierdzano uprzednio odpowiednią ilość jaj barczatki sosnowki z „gotowymi“ do wylęgu pasożytami. Tak przygotowane „ładunki“ układano na stelażach, kierując je denkami do światła. Bezpośrednio po wygryzieniu się z jaj pasożyty, jako dodatnio fototaktyczne, kierowały się ku światłu, a tym samym ku przeznaczonym do spasożytowania jajom barczatki.

W celu zachowania ciągłości podaży jaj barczatki, gąsienice jej przechowywano w niskich temperaturach już od momentu zebrania w zimowisku, przenosząc je partiami do hodowli laboratoryjnej. Terminy wysadzania ustalono w ten sposób, by zapewniały one bieżącą podaż koniecznego minimum jaj w okresie od kwietnia do września.

Zahamowanie rozwoju pasożytów oraz żywiciela uzyskiwano przez umieszczenie ich w elektrycznej lodówce w temperaturze od -1°C do $+1^{\circ}\text{C}$.

Aby zapobiec degeneracji kruszynka, odnawiano co roku jego hodowlę, sprowadzając pewne ilości pasożyta z terenu objętego śląską gradacją osnui gwiaździstej.

W związku z trudnościami lokalowymi kontynuowanie hodowli barczatki nie było możliwe w okresie późnej jesieni i zimy. Powstała zatem potrzeba zbadania możliwości przechowania świeżo złożonych jaj w niskich temperaturach. Próba hodowli kruszynka na jajach tak przechowanych wypadła zadowalająco. Jaja umieszczone w niskiej temperaturze (-1° — $+1^{\circ}\text{C}$) i wysokiej wilgotności względnej powietrza (ca 85%) zachowują użyteczność do celów hodowli kruszynka w ciągu czterech miesięcy. Jaja nie zapłodnione w zasadzie nie nadają się do przechowania. Wyniki przechowania przedstawia tabela 1. Przechowanie jaj w opisanych warunkach powoduje ich zabicie.

Jak wiadomo kruszynek rozwija się całkowicie normalnie także na substracie martwym. Zjawisko to opisane zostało przez Marchal'a (3).

Tabela 1

Jakość jaj barczatki	Okres przechowania jaj w dobach						
	30	60	75	90	105	120	135
Jaja zapłodnione	wylęg pełny	wylęg pełny	wylęg pełny	wylęg pełny	wylęg pełny	wylęg częściowy*)	brak wylęgu
Jaja nie zapłodnione	wylęg pełny	wylęg częściowy*)	brak wylęgu	—	—	—	—

*) Za wylęg częściowy uznano taki, w którym ze spasożytowanych jaj wylęgåo się do 30% osobników pasożyta w stosunku do wylęgu pełnego.

Umieszczenie sierpniowych złoży jaj barczatki w niskich temperaturach zapewnia możliwość czerpania ich do bieżącej hodowli kruszynka w ciągu następnych 3—4 miesięcy, tj. we wrześniu, październiku, listopadzie i częściowo w grudniu. W ten sposób praktycznie uzyskano możliwość dysponowania materiałem żywicielskim kruszynka w ciągu 8 miesięcy w roku. Na pozostałe 4 miesiące wprowadzono pasożyta w diapauzę przez zastosowanie niskich temperatur w stadium poczwarki.

Z kolei zajęto się zbadaniem stopnia przydatności jaj barczatki do hodowli kruszynka w zależności od zaawansowania rozwoju embrionalnego jaj zapłodnionych oraz w zależności od wieku jaj nie zapłodnionych. Świeżo złożone jaja, po zaopatrzeniu w metryczkę, pozostawiono w kontrolowanym środowisku laboratorium, a następnie przekazywano je partiami do spasożytowania. W okresie trwania doświadczenia temperatura wahała się od $+17^{\circ}\text{C}$ do $+19^{\circ}\text{C}$, zaś wilgotność względna powietrza od 55 do 65%. Wyniki obrazuje tabela 2.

Z kontrolnych jaj zapłodnionych znajdujących się w tych samych warunkach wygryzły się gąsienice barczatki w ciągu 15—16 dni. Jak wynika z tabeli 2, pasożyt zdolny jest do rozwoju także w jajach o daleko posuniętym rozwoju embrionalnym. W kilku przypadkach stwierdzono obecność żywych larw kruszynka pasożytujących w tkankach wyraźnie już wykształconych gąsieniczek. W takich jednak przypadkach zmniejsza się wydatnie zdolność produkcyjna jaj żywiciela oraz następuje przedłużenie cyklu rozwoju pasożyta o około 20%.

Przy zakładaniu opisywanego doświadczenia kierowano się również chęcią wyświetlenia biocenotycznej funkcji złoża jaj barczatki w lesie w stosunku do pasożyta *Trichogramma evanescens* Westwood. Na podstawie obserwacji laboratoryjnej 9 samic barczatki (warunki środowiska jak wyżej) stwierdzono, że proces składania jaj trwał od 7 do 11 dni (średnio 10 dni), przy czym przeważająca większość jaj była składana przez motyla w ciągu pierwszych czterech dni.

Z danych zawartych w tabeli 2 oraz z obserwacji procesu składania jaj, można z dużym prawdopodobieństwem wnosić, że jedna zapłodniona samica barczatki dostarcza kruszynkowi pełnowartościowej bazy rozwojowej w ciągu 20 dni, natomiast samica nie zapłodniona — w ciągu 30 dni. Za pełnowartościowe uznano jaja umożliwiające przebycie w nich całkowitego cyklu rozwojowego pasożyta aż do wygryzienia się *imagines* włącznie.

Biocenotycznie byłaby ważna znajomość terminów pojawu pierwszego i ostatniego złoża jaj dla określonej populacji barczatki. Badania takie zostaną podjęte w roku 1956.

W związku z małymi wymiarami owadów kruszynka i znaczną ich ruchliwością wszelkie z nimi manipulacje wymagają specjalnych urządzeń pomocniczych. Szczególnie pracochłonne jest dawkowanie owadów doskonałych; nastęrcza ono wiele trudności. Przy hodowli laboratoryjnej oraz przy introdukcji najdogodniej jest wprowadzać do środowiska doświadczalnego pasożyty w stadium poczwarki znajdującej się w jajach żywiciela. Jednak przy dozowaniu niezbędna jest znajomość produktywności pojedynczego jaja żywiciela. Po ustaleniu najkorzystniejszego stosunku ilościowego samic kruszynka do podawanych im do spaso-

Jakość jaj barczatki	Nr kolejny	Nr statystyczny doświadczenia	D a t a		Wiek jaj w do- bach	Data wy- gryzienia się kruszynka z jaj	U w a g i
			złożenia jaj przez barczatkę	złożenia doświad- czenia			
Jaja zapłodnione	1	24 B	4.7.54	4.7.54	0	26.6.54	
	2	25 B	1.7.54	4.7.54	3	22.7.54	
	3	37 B	1.7.54	6.7.54	5	30.7.54	20.7.54 wygryzło się z jaj kilka barczatek
	4	36 B	30.6.54	6.7.54	6	23.7.54	15.7.54 wygryzło się z jaj kilka barczatek
	5	48 B	30.6.54	9.7.54	9	—	16.7.54 wylęgły się gąsienice barczatki
	6	55 B	3.7.54	13.7.54	10	3.8.54	
	7	59 B	3.7.54	14.7.54	11	—	21.7.54 wylęgły się gąsienice barczatki
Jaja nie zapłodnione	1	9 B	2.7.54	2.7.54	0	22.7.54	
	2	34 B	2.7.54	6.7.54	4	29.7.54	
	3	35 B	2.7.54	6.7.54	4	28.7.54	
	4	6 c	14.7.54	20.7.54	6	12.8.54	
	5	7 c	12.7.54	20.7.54	8	16.8.54	
	6	9 c	9.7.54	20.7.54	11	10.8.54	
	7	12 c	4.7.54	20.7.54	16	19.8.54	
	8	13 c	3.7.54	20.7.54	17	—	
	9	33 c	12.7.54	31.7.54	19	27.8.54	
	10	21 c	3.7.54	23.7.54	20	18.8.54	
	11	29 c	3.7.54	24.7.54	21	22.8.54	wylęg częściowy
	12	30 c	1.7.54	24.7.54	23	19.8.54	zaledwie 6 sztuk z 8 jaj barczatki
	13	37 c	6.7.54	31.7.54	25	—	
	14	38 c	4.7.54	31.7.54	27	27.8.54	wylęg częściowy
	15	7 M	17.7.54	31.7.54	25	4.9.54	większość jaj wyschnięta; wylęg częściowy
	16	8 M	15.7.54	11.8.54	27	7.9.54	wylęg częściowy
	17	9 M	13.7.54	11.8.54	29	—	
	18	10 M	12.7.54	11.8.54	30	7.9.54	wylęg częściowy
	19	11 M	10.7.54	11.8.54	32	9.7.54	wylęgły się zaledwie 4- sztuki z 5 jaj
	20	12 M	6.7.54	11.8.54	36	—	
	21	23 M	12.7.54	14.8.54	33	—	

Nr kolejny	Nr statystyczny doświadczenia	Data złożenia jaja	Data założenia doświadczenia	Data wygrzyzenia się pasażerów	Wylęte osobniki			Osobniki martwe w stadium		U w a g i
					♂	♀	Razem	poczwarki	imago	
1	6 A	12.6.54	18.6.54	3.7.54	5	46	51	—	—	Średnio z jednego jaja legło się 43,9 osobników kruszynka
2	6 A	12.6.54	18.6.54	3.7.54	5	53	58	—	—	
3	6 A	12.6.54	18.6.54	4.7.54	6	31	37	10	—	
4	6 A	12.6.54	18.6.54	4.7.54	3	31	34	—	3 ♀♀	
5	6 B	1.7.54	2.7.54	19.7.54	6	29	35	3	—	
6	17 B	12.6.54	18.6.54	4.7.54	8	41	49	—	6 ♀♀	
7	20 B	2.7.54	3.7.54	25.7.54	25	6	31	—	4 ♀♀	
8	39 B	3.7.54	7.7.54	26.7.54	22	32	54	—	—	
9	7 L	20.6.55	20.6.55	3.7.55	8	40	48	—	—	
10	2 L	8.6.55	8.6.55	28.6.55	10	32	42	2	—	

żywienia jaj żywiciela, określono poziom produktywności jaj żywiciela. Tabela 3 przedstawia obserwacje nad produktywnością świeżo złożonego jaja barczatki, zaś tabela 4 dane porównawcze produktywności jaj niektórych motyli i błonkówek.

Na podstawie danych z tab. 3 obliczono dla jaj barczatki wskaźnik pojemności jaja, wynoszący 43,9. Znajomość wskaźnika pozwala ustalać liczbę osobników kruszynka wprowadzonych do doświadczenia w stadium dojrzałej poczwarki. W tabeli zestawiono obliczenia pojemności jaj wyłącznie „zakażonych“, do dalszych bowiem badań wybierano tylko jaja spasożytowane. Jednak już w gospodarczej hodowli kruszynka nie jest do pomyślenia odsegregowanie ze złożu jaj nie spasożytowanych. Wyłoniła się zatem potrzeba ustalenia udziału w złożu spasożytowanym jaj pominiętych przez pasożyty w procesie ich „zakażenia“. Wprowadzając do rachunku także jaja pominięte, czyli operując pełnym złożem jaj żywiciela, otrzymano wskaźnik 39,9. Oczywiście wskaźnik ten nie różnicuje owadów pasożyta na samice i nieproduktywne samce. Przyj-

Tabela 4

Nazwa żywiciela	Średnia pojemność		Autor
	min.	maks.	
<i>Acantholyde nemoralis</i> Th.	18		N u n b e r g, 1946
	4	— 24	S c h e i d t e r, 1926
<i>Bupalus piniarius</i> L.	3,58		w ł a s n e, 1955
	2	— 4	
<i>Cerpocape pomonella</i> L.	1	— 6	R a d e c k i j, 1913
<i>Dendrolimus pini</i> L.	43,9		w ł a s n e, 1955
	31	— 58	
<i>Ephestia kühniella</i> Zell.	1		S c h u l z e, 1926
	1	— 2	
<i>Panolis flammea</i> Schiff.	1	— 8	S a c h t l e b e n, 1929
	5		E i d m a n n, 1954
<i>Stilpnotia salicis</i> L.	5	— 7	K o w a l o w a, 1954
	maks. 15		

mując jednak za Lebedińską 32,3% udziału samców w populacji kruszynka, łatwo wyliczyć wskaźnik samiczy: $\frac{39,9 - 39,9 \times 32,3}{100} \approx 27$.

Poprzednio wspomniano o konieczności zachowania właściwej proporcji pomiędzy ilością materiału spasożytowanego a ilością osobników spasożytujących. Wskaźnik 43,9 oraz dalsze jego modyfikacje wyliczone zostały przy stosunku jaj barczatki do ilości spasożytujących samic kruszynka jak 5:3. Stosunek ten zapewnia optymalne wykorzystanie substratu

przez pasożyty. Przekroczenie tego stosunku w kierunku zwiększenia ilości pasożytów na jednostkę substratu prowadzi do jego przepasożytwiania. Zjawisko to charakteryzuje się obumieraniem nadmiernie zagęszczonych larw pasożyta w jaju żywiciela. Jaja przepasożytwiane usychają w krótkim czasie.

Określenie przeciętnej pojemności jaja żywiciela oraz optymalnego stosunku ilościowego żywiciela do pasożyta stanowi niezbędną podstawę dokumentacyjną hodowli kruszynka na określonym substracie.

Wymienione wskaźniki zastosowano w hodowli laboratoryjnej w ten sposób, że umieszczano spasożytwiane jaja barczatki tuż przed wyjściem *imagines* kruszynka, w cylinderkach hodowlanych w obecności 45-krotnej ilości przeznaczonych do pasożytwiania jaj tegoż żywiciela. Doskonałe usługi oddaje opisane już nalepianie szelakiem świeżych jaj na paskach kartonu, jaj zaś zawierających pasożyta na korkach zamykających cylinderki.

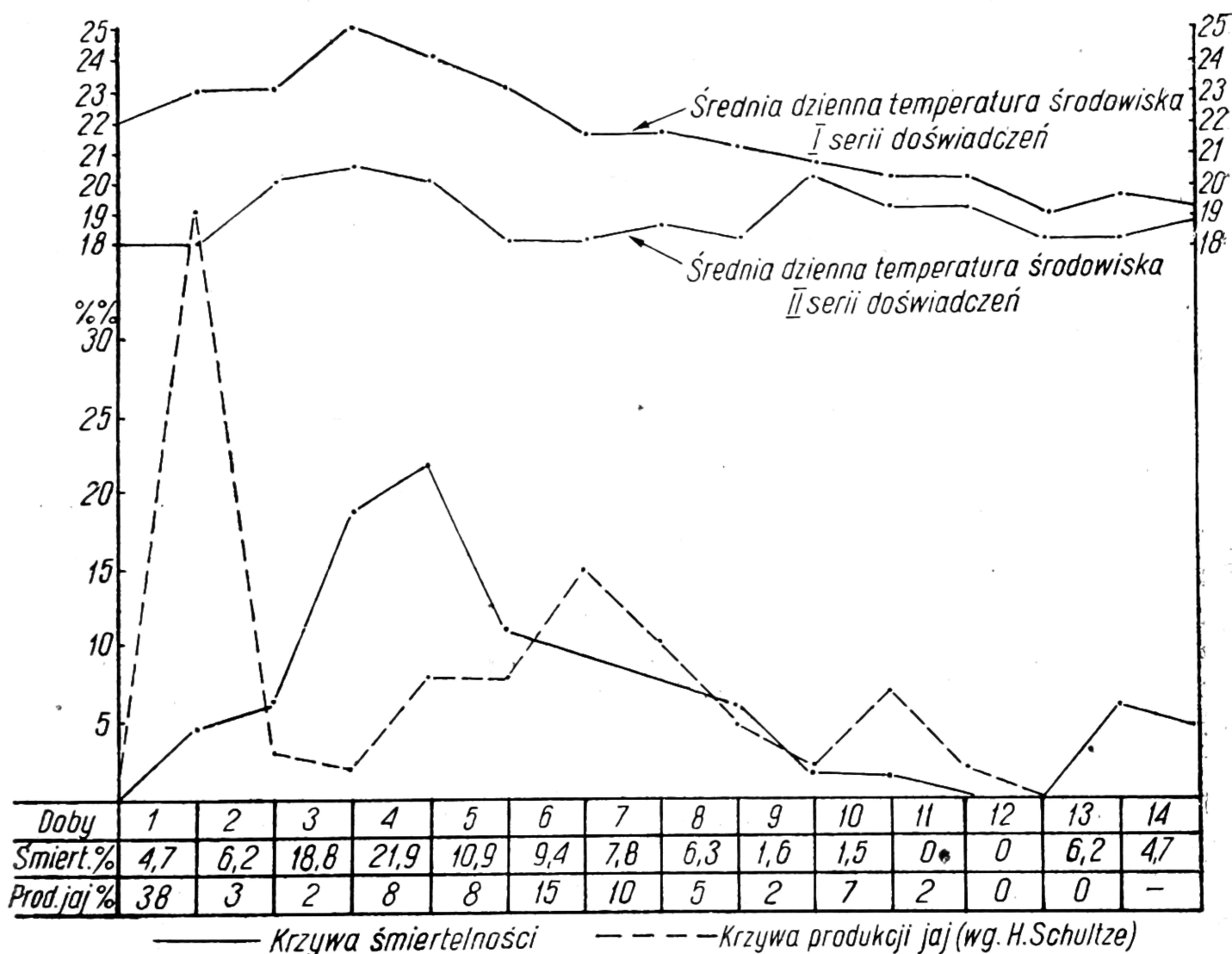
W celu ustalenia długości życia samic kruszynka poddano obserwacjom 72 osobniki pasożyta dokarmiane rozcieńczonym miodem pszczelim. W wyniku opisanego doświadczenia (wykres) udało się stwierdzić, że ponad połowa, bo 52% osobników, ginęło w ciągu pierwszych 4 dni życia. Maksimum śmiertelności przypada na czwartą dobę. Jednak prawie 11% osobników padło dopiero w ciągu 13 i 14 doby. Karmienie wprowadzono do doświadczenia w celu upodobnienia warunków do naturalnych. H a s e stwierdził, że w warunkach naturalnych kruszynek odżywia się spadzią, rosą, wydzielinami roślinnymi oraz treścią nakłuwanych jaj żywiciela (2).

Obok krzywej śmiertelności przedstawiono na wykresie dane wg H. S c h u l t z e (6) z przebiegu procesu składania jaj przez pasożyty. Zwraca uwagę fakt, że w ciągu 4 pierwszych dni samica składa przeciętnie 51% globalnej produkcji jaj, przy czym produkcja ta w pierwszym dniu życia owada wynosi 38%. W praktyce trudno liczyć na utrzymanie się przy życiu samicy kruszynka w okresie dłuższym niż 4 doby.

Kilkakrotnie obserwowano zjawisko polegające na tym, że długość życia osobników z pierwszego wiosennego pokolenia przekraczała wyraźnie okres życia osobników z generacji letnich i jesiennych. Wyjątkową długowieczność pasożytów z pierwszego wiosennego pokolenia zanotowano w doświadczeniu nr 9R z 26 kwietnia 1956 r. Spośród wygryzających się w tym dniu owadów wybrano losowo 9 zapłodnionych samic. Następnie zbadano długość ich życia przy stałym dokarmianiu miodem pszczelim. Owady izolowano w osobnym naczyniu, nie podając im jaj żywiciela do spasożytwiania. W dniu 31.5.55 padła 1 ♀; 5.6.55 — 1 ♀; 7.6.55 — 1 ♀; dnia 8.6.55 padły następne 3 ♀♀. Spośród pozostałych przy życiu w dniu 8.6.55 z trzech samic 21.6.55 zdechła jedna, zaś 27.6.55 — druga. Ostatnia samica padła 4.7.55. Tak więc 1 owad przeżył 36 dni, 1 — 41 dni, 1 — 43 dni, 3 przeżyły 44 dni, 1 — 57 dni, 1 — 63 dni i 1 — 70 dni.

Warunki środowiska podczas opisanego doświadczenia kształtowały się następująco. Temperatura powietrza w ciągu kwietnia, maja i do połowy czerwca wahała się w granicach 15,5 do 17°C. Od połowy czerwca do końca doświadczenia utrzymywała się na poziomie 18°C, a w ostat-

nich dniach czerwca wzrosła do 19,5°C. Wilgotność środowiska utrzymywano w granicach 80—90% przez częste doprowadzanie wody do naczynia hodowlanego.



Wyjątkowa długowieczność owadów z doświadczenia 9R wymagała sprawdzenia, czy nie mamy do czynienia z gospodarczo wartościowym genotypem pasożyta. Zbadano przeto długość życia owadów z pokoleń F₁ i F₂. Z 5 osobników samicznych z pokolenia F₁ poszczególne osobniki przeżyły: 20, 21, 22, 29 i 35 dni. Z 27 osobników samicznych z pokolenia F₂ przeżyło: 10 osobników 10 dni, 2 — 11 dni, 6 — 14 dni, 6 — 17 dni i 3 — 19 dni.

Cecha długowieczności w opisanym przypadku, pomimo dużego podobieństwa warunków środowiska, nie okazała się więc właściwością trwale nabytą. Cecha ta powstała w pokoleniu diapauzującym, a prawie całkowicie wygasła w drugim pokoleniu.

Zgodnie z badaniami R a d e c k i e g o, samica kruszynka składa prawie całą swoją produkcję jaj w ciągu pierwszych dwóch dni życia. Jak już wspomniano wyżej, H. S c h u l t z e doniosła, że w przeciągu pierwszych czterech dni samica składa 51%, zaś pierwszych sześciu dni 74% ogólnej produkcji jaj (6). Opisane obserwacje poczynione zostały przy stałej obecności materiału żywicielskiego. Ponieważ w warunkach naturalnych owady znacznie częściej zmuszone są do poszukiwania żywiciela, co może trwać przez pewien czas, założono kilka do-

świadczeń w celu wyjaśnienia, jak długo samice pasożyta zachowują zdolność składania pełnowartościowych jaj. M. in. wykorzystano owady z opisanego wyżej doświadczenia 9R. W dniu 7.6.55 r. podano im kilka zapłodnionych jaj barczatki. Samice liczące 43 dni życia skwapliwie przystąpiły do nakłuwania podanych jaj. Ze spasożytowanych w ten sposób jaj wylęły się w dniu 30.6.55 r. normalne owady pasożyta. W dniu 17.6.55 r. podano owadom dalsze jaja do spasożytowania; jednak pomimo ich intensywnego nakłuwania przez pasożyty, z jaj wylęły się w dniu 1.7.55 r. tylko gąsienice barczatki. Podobnie z podanych w dniu 24.6.55 r. w trzecim rzucie jaj, mimo ich nakłucia, wygryzły się w dniu 10.7.55 r. gąsienice żywiciela. Kilka orientacyjnych wyników zestawiono w tab. 5.

Tabela 5

Nr kolejny	Nr doświadczenia	Data założenia doświadczenia Data podaży jaj ♀♀ kruszyńka	Data wylęgu ♀♀ kruszyńka	Wiek ♀♀ kruszyńka (doby)	Data wylęgu pokolenia F ₁ z nakłutych jaj	U w a g i
1	8A	24.6.54	18.6.54	6	12.7.54	
2	35B	6.7.54	2.7.54	4	28.7.54	
3	40B	7.7.54	2.7.54	5	26.7.54	
4	44B	8.7.54	4.7.54	4	31.7.54	
5	52B	12.7.54	7.7.74	5	4.8.54	
6	9D	7.9.54	2.9.54	5	5.10.54	
7	21P	8.3.55	27.2.55	9	31.3.55	Pokolenie diapauzujące
8	9R	7.6.55	26.4.55	43	30.6.55	„ „

Na podstawie danych powyższej tabeli można przypuszczać (wymaga to jednak sprawdzenia), że pozostawienie samic kruszyńka, po ich wygryzieniu się, bez możliwości składania jaj nie pozbawia je zdolności „zakazania“ żywiciela napotkanego w terminie późniejszym. Są podstawy do przypuszczenia, iż w przypadku *Trichogramma evanescens* West. nie zachodzi zjawisko resorpcji jaj w owariach, jak to ma miejsce np. u błonkówki *Brachymeria euploae* West., nie znajdującej żywiciela we właściwym dla niej okresie fizjologicznym (5).

W literaturze, zwłaszcza starszej (2), spotykałem twierdzenia o całkowicie bezkrytycznym wyborze żywiciela przez kruszyńka. Istotnie, w warunkach sztucznego, znacznego zagęszczenia pasożytów, obserwowałem, jak nakłuwały one osłonki jaj opuszczonych świeżo przez gąsienice barczatki lub przez pasożyty. Po dokładniejszym zbadaniu tego zjawiska przychyliam się całkowicie do opinii Salt'a (4) o posługiwaniu się przez pasożyta wysoko rozwiniętym zmysłem szacowania środowiska. Próbowałem podawać kruszyńkowi jaja świeże wraz z poprzednio spasożytowanymi. Owady jednodniowe i starsze, 5-dniowe, po krótkich oględzinach substratu grupowały się na jajach świeżych, nie spasożytowanych. Na 10 owadów doświadczalnych zauważono tylko jednego, który składał jaja do jaja spasożytowanego.

Również przy wyborze żywiciela kruszynek wykazuje pewną specjalizację. Populacje pasożyta wyhodowane z barczatki chętnie pasożytują na jajach barczatki sosnowki lub narożnicy zbrojówki (*Phalera bucephala* L.). Osobniki te nakłuwają jaja brudnicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) bardzo niechętnie i to tylko w braku jaj wyżej wspomnianych gatunków. Natomiast pasożyty wylęte z jaj poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) bez większych oporów przystępują do nakłuwania jaj brudnicy mniszki. Choć nie można nazwać kruszynka pasożytem specyficznym, to jednak jego polifagia w niektórych przypadkach jest również problematyczna.

Niejednokrotnie miałem możliwość obserwowania samic kruszynka pozostawiających napotykanę na ich drodze jaja niepożądanego żywiciela, bez podejmowania jakichkolwiek prób ich „zakazania”. Największą atrakcyjność dla pasożyta przedstawiają świeżo złożone jaja żywiciela; w takich okolicznościach zdolność wybiórczości przez pasożyta gatunku żywiciela znacznie spada.

Jednocześnie z doświadczeniami z barczatką prowadzono obserwacje nad możliwością wykorzystania innych przedstawicieli entomofauny leśnej jako żywicieli kruszynka. Pozytywne wyniki otrzymano z następującymi owadami: *Phalera bucephala* L., *Dasychira pudibunda* L., *Malacosoma neustria* L., *Lasiocampa potalia* L. Nie udało się natomiast wyhodować pasożyta z nakłutych przez niego jaj *Orgyia antiqua* L., *Lymantria monacha* L. i *Lymantria dispar* L. Jaja stonki *Agelastica alni* L. były przez kruszynka systematycznie pomijane.

Kilka uwag należy się obserwacjom nad brudnicą mniszką, jako żywicielem pasożyta. Jak już wspomniałem wyżej, jaja brudnicy mniszki nie przedstawiały dla kruszynka atrakcyjnego materiału żywicielskiego, niemniej przytłaczająca większość samic pasożyta przystępowała do krótszej lub dłuższej zwłóce do nakłuwania podanych jaj. Zapłodnione jaja mniszki zachowywały częściową zdolność żywicielską w ciągu 12 dni, jaja zaś nie zapłodnione w ciągu 14 dni.

Duża przejrzystość chorionu jaja mniszki umożliwiła prowadzenie obserwacji nad przebiegiem rozwoju larw pasożyta. Po tygodniu, od nakłucia jaja, wyraźnie było widać okiem nie uzbrojonym czerwie kruszynka niejednokrotnie przytwierdzone do ścianek jaja i pogrążone w mlecznoróżowej treści jaja. W miarę rozwoju larw substancja jajowa wyraźnie klarowała się, przybierając kolor ceglasteróżowy. Około 10-dniowe, białe, mało ruchliwe larwy pasożyta były jednak nadal pogrążone w płynie. Larwy znajdujące się w tym czasie tuż przed przepoczwarczeniem zostają zatrzymane w dalszym rozwoju. W ciągu następnych 8—10 dni jaja zaczynają wysychać wraz z ich zawartością. Po miesiącu chorion miejscami zapada się. Pomimo kilkakrotnych powtórzeń hodowli kruszynka w jajach mniszki, w warunkach niskiej i wysokiej wilgotności, nie udało mi się z „zakazanych” jaj otrzymać form doskonałych pasożyta. Nie jest wykluczone, że doniesienie W a s i l j e w a: „...udało mi się zakazić jaja mniszki (*L. monacha*) pasożytem“ dotyczą jakiegoś wyspecjalizowanego ekotypu pasożyta *Trichogramma evanescens* West. W a s i l j e w nigdzie jednak nie wspomina o wyhodowaniu pasożyta z jaj brudnicy mniszki, a tylko o „zakazaniu” tych jaj przez kru-

szynka, co też bez trudu mi się udawało. Z moich dwuletnich obserwacji nie wynika, aby można było przedstawicieli śląskiego ekotypu kruszynka nazwać pasożytami jaj brudnicy mniszki, ponieważ nie były one zdolne do przebycia pełnego cyklu rozwojowego w jajach tego motyla.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego dnia 30 czerwca 1956 r.

L I T E R A T U R A

1. Flanders S. E. — The production and distribution of *Trichogramma*. Journ. of. econ. Entomology, t. 22, 1929 r.
2. Hase A. — Beiträge zur Lebensgeschichte der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* West., Arbeiten aus d. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, t. 14, 1925 r.
3. Marchal P. — Recherches sur la biologie et le developpement des *Hymenopteres parasites*. Les *Trichogrammas*., Ann. Ephyphyt. Phytogen N. S. Paris, 1936 r.
4. Salt G. — The sense used by *Trichogramma* to distinguish between parasited and unparasited host, Proc. Roy. Soc. (B) London 1937 r.
5. Schreiner F. — Eientwicklung u. Eiresorbtion in den Ovarien des Puppenparasiten *Brachymeria euploae* West., Zeitschr. f. ang. Entomol., t. 28, 1941 r.
6. Schultze H. — Über die Fruchtbarkeit der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* West. Zeitschr. F. Morphologie u. Ökologie d. Tiere. T. 6, 1926 r.
7. Tielenga N. A. — Parasiten u. ihre Bedeutung in der Dynamik des Traubenwicklers *Polychrosis botrana* Schiff., Anzeig. f. Schädlingk. t. 10, 1934 r.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАД ВОЗМОЖНОСТЬЮ РАЗБЕДЕНИЯ МНОГОЯДНОГО ЯЙЦЕЕДА (*Trichogramma evanescens* Westwood) НА ЛЕСНОМ БИОМАТЕРИАЛЕ

Краткое содержание

Статья составляет часть находящейся в подготовке более пространной разработки вопроса экологии лесного типа многоядного яйцеда (*Trichogramma evanescens* Westw.). Автор приводит методы лабораторного разведения многоядного яйцеда, прежде всего на яйцах соснового шелкопряда (*Dendrolimus pini* L.), а также некоторых иных бабочек из лесных биоценозов. Во вступлении приводятся результаты опытов над определением пригодности для разведения многоядного яйцеда яиц соснового шелкопряда, хранимых в лабораторных условиях и низких температурах. В низких температурах эту способность яйца сохраняют в течение 4 месяцев. Далее автор устанавливает наиболее благоприятное, с точки зрения разведения, количественное отношение; паразит—кормилец и пытается определить продукционную способность яиц соснового шелкопряда для многоядного яйцеда. Видоизмененный для интродукционных целей показатель объема яйца вычислен для 27 самок. В исследованиях над долговечностью самок описан случай исключительной долговечности, достигающей максимум 70 дней. Вероятно многоядный яйцед сохраняет способность овогенеза до конца жизни. В работе процитировано несколько наблюдений над явлением отбора кормильца самками многоядного яйцеда, особенно учитывая отношение яйцеда к яйцам монашенки (*Lymantria monacha* L.) и возможность их заражения вышеописанными паразитами.

ERGEBNISSE DER ANFANGSFORSCHUNGEN ÜBER ZUCHTMÖGLICHKEITEN VON TRICHOGRAMMA EVANESCES WETSWOOD AUF FORSTLICHEM BIOMATERIAL.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Der Artikel bildet ein Fragment einer vorbereiteten, ausführlicheren Abhandlung über die Oekologie des forstlichen Typs von *Trichogramma evanescens* Wetswood. Der Verfasser gibt die Laborzuchtmethoden von *Trichogramma*, vor allem Eiern des Kiefernspinners (*Dendrolimus pini* L.) und einiger anderen Schmetterlingsarten der Waldbiozosen an. Einleitend werden die Forschungsergebnisse über die Tauglichkeit der Kiefernspinnereier, welche in Laborverhältnissen und in niedrigen Temperaturen aufbewahrt waren, aufgestellt. Diese Tauglichkeitsanlage bewahren die Eier bei niedrigen Temperaturen vier Monate hindurch. Weiterhin bestimmt der Verfasser das für die Zuchtquantität optimale Verhältnis zwischen Parasit und Nährsubstrat und versucht die Produktionskapazität der Kiefernspinnereier fuer *Trichogramma* festzustellen. Der für Introduktionszwecke modifizierte Volumenindex der Eier wurde auf 27 Weibchen berechnet. In den Forschungen über die Lebensdauer der *Trichogramma*weibchen wurde ein Fall ausnehmender Langlebigkeit von maximum 70 Tagen beschrieben. Wahrscheinlich wird die Fähigkeit der Oo-genese bei *Trichogramma* bis zum Lebensende beibehalten.

Es werden einige Beobachtungen über die Erscheinung der Ernährerauswahl durch *Trichogramma*weibchen mit besonderer Berücksichtigung des Verhältnisses von *Trichogramma* zu Nonneneiern (*Lymantria monacha* L.) und ihrer Infektionsmöglichkeiten durch die beschriebenen Parasiten angegeben..

ZJAZD KOLEŻEŃSKI ABSOLWENTÓW WYDZIAŁU LEŚNEGO SGGW

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie obchodziła w 1956 r. 50-lecie swej pracy naukowej i dydaktycznej. W związku z Jubileuszem swej Alma Mater wychowankowie Wydziału Leśnego zamierzają zorganizować w 1957 r. Zjazd Koleżeński. Termin Zjazdu, miejsce i program będą podane później.

Komitet Organizacyjny
Zjazdu Koleżeńskiego
Warszawa 12, ul. Rakowiecka 8,
Pawilon III, Wydział Leśny SGGW