

Z biologii *Tachycines asynamorus* Adel. (*Orthoptera*,
Gryllacrididae)

De la biologie du *Tachycines asynamorus* Adel.
(*Orthoptera*, *Gryllacrididae*)

napisał

STANISŁAW BEDNARZ

Miejscem moich kilkuletnich badań nad spieszkiem cieplarnianym (*Tachycines asynamorus* Adel.) była cieplarnia Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu, gdzie owady te występują w znacznych ilościach. Obserwacje w cieplarni przeprowadzałem w latach 1952-1956 po kilka razy w ciągu tygodnia w różnych porach dnia. Dla kontroli badań założyłem hodowlę *T. asynamorus* Adel. Hodowanym osobnikom podawałem do jedzenia mięso wołowe, wieprzowe w stanie surowym i gotowane, wędliny, chleb, ciastka, różne owady żywe i martwe, jak mszyce i prostoskrzydłe, chrząszcze a nadto stonogi, ślimaki, wazonkowce, niektóre rośliny hodowane w cieplarni, różnego rodzaju owoce i w dostatecznej ilości wodę do picia. Dwie samice *T. asynamorus* Adel. umieściłem każdą z osobna w terrariach, przystosowanych do obserwacji nad składaniem jaj. Nakrywkę terrarium stanowiła ramka z napiętą gazą. Samica nie posiadając innego miękkiego podłoża zmuszona była składać jaja na gazę. W ten sposób mogłem je zebrać i dokładnie policzyć. Świeżo złożone jaja umieszczałem w naczyniach szklanych napełnionych do połowy przemytym i wysuszonym piaskiem. Wylęgle z jaj larwy wkładałem do oddzielnego terrarium. Osobno trzymałem kilkanaście sztuk *T. asynamorus*

Adel. w różnych stadiach rozwojowych w celu prowadzenia ogólnych obserwacji nad biologią tego owada.

Znaczenie gospodarcze

Tachycines asynamorus Adel. od chwili pojawienia się w niektórych cieplarniach europejskich był uważany za groźnego szkodnika hodowanych roślin.

Według Boosa [3] owad ten poważnie uszkadza cyklameny, chryzantemy, paprocie z rodzaju *Adiantum*, a szczególnie rozsady roślin soczystych. Jak wynika z pracy Simma [19] tego zdania był też Beck. Włosik w r. 1925 nawołuje nawet ogrodników w imię obowiązków obywatelskich do walki z tym szkodnikiem [23]. Według artykułu Buchsa [6] owad ten zjadał ananase, niszczył siewki ogórków i jarzyn, w Ząbkowicach wyrządzał wielkie szkody na flancach begonii, wyrosłych hiacyncach i cebulkach tulipanów. Dalej autor ten podaje, że w Ząbkowicach owady te występowały w małych ilościach, a szkody przez nie wyrządzone były nieznaczne. Innego zdania są Wünn [24] i Werner [21], którzy na podstawie kilkuletnich obserwacji wykazują zupełną nieszkodliwość *T. asynamorus* Adel. dla roślin cieplarnianych. W ostatnich dziesiątkach lat owadem tym zajmowali się Boos [5], Wolff [22] i Simm [l. c.]. Autorzy ci doszli również do wniosku, że *T. asynamorus* Adel. nie jest szkodnikiem roślin hodowanych w cieplarniach. W r. 1936 Balachowski i Mesnil [1] podają, że *T. asynamorus* Adel. okazał się w cieplarniach Amboise bardzo szkodliwy, pożerając tam i niszcząc wszystkie wschody. Za groźnego szkodnika uznaje go również Tétray [20]. Wymienieni autorzy nie podają bliższych szczegółów tego przypadku, dlatego zdaje się on mniej prawdopodobny. Na podstawie kilkuletnich własnych obserwacji nad biologią tego owada mogę potwierdzić opinię Boosa, Wolffa i Simma i twierdzić również, że nie jest on szkodnikiem, lecz owadem pożytecznym w cieplarniach. Badania moje w tym kierunku polegały na przeprowadzeniu analizy treści przewodów pokarmowych 87 osobników różnych stadiów rozwojowych. Materiał ten zbierałem w cieplarni Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu we wszystkich porach dnia, najczęściej wieczorem, kiedy żerowanie tych

owadów jest najintensywniejsze i natychmiast go opracowywałem. W przebadanych próbach ani razu nie stwierdziłem tkanek roślinnych ani ciałek zieleni. Na zawartość jelita składały się drobne kryształki piasku, resztki chityny wraz z kolcami i włoskami, pojedynczo rozrzucone kolce i włoski, kropelki tłuszczu oraz inne, trudne do określenia elementy. Rośliny zjada spieszek w nieznacznej ilości i to tylko wtedy, gdy w siedlisku, w którym żyje, brak jest dostatecznej ilości wilgoci, a przede wszystkim wody. Owady te spotykałem w największych ilościach wieczorem w pobliżu kranów i basenów z wodą. W warunkach laboratoryjnych stwierdziłem, że jeden owad doskonały może pobrać 3 duże krople wody, podane pipetką. Ponadto, owady odczuwając brak wody zjadają wszelkiego rodzaju soczyste owoce, jak jabłka, gruszki i czereśnie.

Pokarmem tych zwierząt w cieplarni są ślimaki z rodziny *Limacidae*, *Arionidae*, *Zonitidae* (*Retinella* sp.). W cieplarni Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu żyją ślimaki z rodzaju *Derocera* Raf., uszkodzające liście *Fitonii* sp. i *Asplenium nidus* L. Ślimaki te zbierałem i podawałem do jedzenia owadom hodowanym w terrariach; natychmiast porywały je z pęsety i zjadały. Równie chętnie zjadały one występujące licznie w cieplarni stawonogi, jak *Oniscidae*, *Collembola*, *Myriapoda*, *Aphidodea*. Ze zwierząt tych szczególnie groźnymi szkodnikami w cieplarni Ogrodu Botanicznego są skoczogony (*Collembola*) atakujące i niszczące siewki. Drobne te owady łatwo uchodzą uwagi ogrodników, którzy szkodliwość ich działalność przypisują *T. asynamorus* Adel.

Siedlisko

Tachycines asynamorus Adel. w warunkach europejskich żyje wyłącznie w cieplarniach, w których panuje dostateczna temperatura i przeciętne warunki wilgotnościowe. W ciągu dnia ukrywa się pod stelażami, w szparach ścian, pod wazonikami odwróconymi dnem do góry, między deskami, pod liśćmi roślin, w kanałach centralnego ogrzewania i w najrozmaitszych innych zakamarkach. Owady ukryte w ciemności prawie nie reagują na światło latarki elektrycznej. Natomiast byle podmuch powietrza wywołuje silny niepokój i skłania je do ucieczki. We mchu i próchnicy gromadzi się największa ilość takich szkodników, jak ślimaki, wije i stonogi,

które głównie uszkadzają hodowane rośliny. Wśród roślin hodowanych w cieplarni Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu znajdują się cyklameny, prymule, pelargonie, chryzantemy, paprocie z rodzaju *Adiantum* i kamelie, na których nie widać prawie żadnych uszkodzeń.

Występowanie *T. asynamorus* Adel. stwierdziłem nadto w cieplarni w Księgnicy, koło Trzebnicy, w palmiarni w Poznaniu, skąd podał go Moszyński i Urbąński [14], w Piastowie pod Wrocławiem w cieplarni. W r. 1953 kilka okazów tego owada otrzymałem od P. Niezgodzińskiego, który sprowadził je z cieplarni w Wałbrzychu.

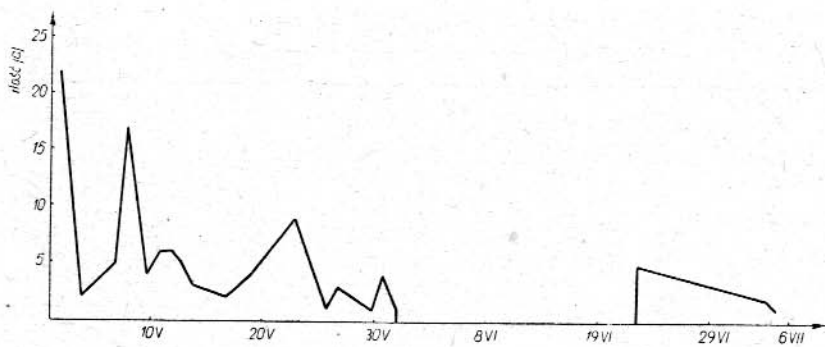
Bez względu na florę cieplarni, przy dostatecznej temperaturze i wilgotności, owady te mogą żyć i rozmnażać się.

Jajo

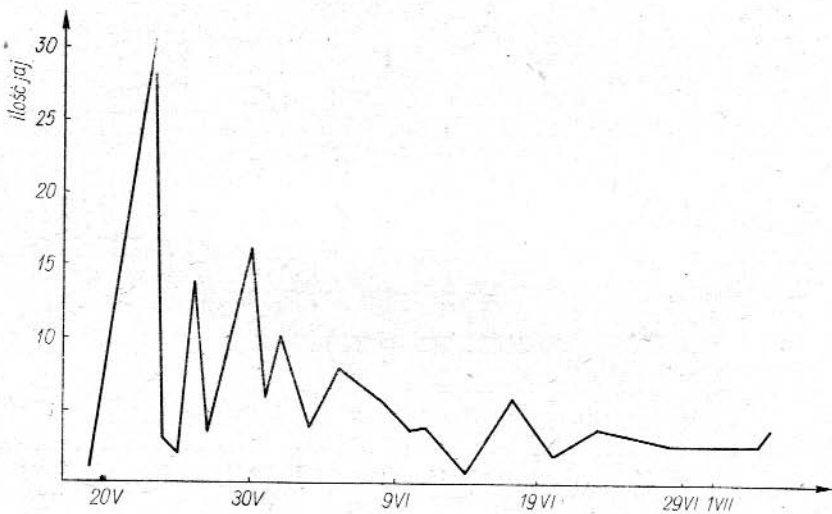
Jaja są lekko wydłużone, na biegunie animalnym nieco rozszerzone. Długość ich wynosi około 2,5 mm, szerokość 1 mm (średnia z pomiarów 50 jaj). Skorupki po wylęgłych larwach są nieco węższe i dłuższe (2,7 mm). Bezpośrednio po złożeniu są matowe na skutek wilgotnego śluzu, który początkowo powleka skorupkę, po wyschnięciu nabierają koloru prawie białego, który utrzymuje się aż do wylęgu larw. Według Wünn a [l. c.], jaja po złożeniu nabierają koloru brunatnego. Twierdzenie to jest nieprawdziwe, ponieważ jaja mogą być tak zabarwione tylko przy nadmiernej wilgoci względnie przy zachodzącym procesie gnilnym. Trzymane w suchym miejscu wysychają, a ściany ich ulegają zapadnięciu. Pod koniec procesu dojrzewania pęcznieją i lekko brunatnieją.

W dniu 13 III 1955 r. zebrałem w cieplarni Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu 2 samice *T. asynamorus* Adel., które hodo wałem oddzielnie w celu obserwowania procesu składania jaj. Wyniki są przedstawione w tabl. I, II i na wykresie I, II.

Jak widać z wykresu I i II, proces składania jaj przebiega nierównomiernie. Okresy wzmożonej produkcji są przedzielone okresami osłabienia. Jaja złożone przez obie samice w dniu 23 V 1955 r. w ilości 39 sztuk trzymałem w suchym piasku w temperaturze około +18°C, dolewając co kilka dni parę kropel wody.



Wykres I — Diagramme No. 1.
 Ilość jaj złożonych przez samicę nr 1.
 Nombre d'oeufs pondus par la femelle No. 1.



Wykres II — Diagramme No. 2.
 Ilość jaj złożonych przez samicę nr 2.
 Nombre d'oeufs pondus par la femelle No. 2.

TABLICA I — TABLE I

Ilość jaj złożonych przez samicę nr 1
 Nombre d'oeufs pondus par la femelle No. 1

Data	Ilość jaj	Data	Ilość jaj	Data	Ilość jaj	Data	Ilość jaj
2 V	22	11 V	6	19 V	4	31 V	4
4 V	2	12 V	6	23 V	9	1 VI	1
5 V	3	13 V	5	24 V	6	23 VI	5
7 V	5	14 V	3	26 V	1	4 VII	2
8 V	17	17 V	2	27 V	3	5 VII	1
10 V	4	18 V	3	30 V	1	Razem:	115

TABLICA II — TABLE II

Ilość jaj złożonych przez samicę nr 2
 Nombre d'oeufs pondus par la femelle No. 2

Data	Ilość jaj	Data	Ilość jaj	Data	Ilość jaj	Data	Ilość jaj
19 V	1	30 V	16	10 VI	4	23 VI	4
23 V	30	31 V	6	11 VI	4	28 VI	3
24 V	3	1 VI	10	13 VI	2	4 VII	3
25 V	2	3 VI	4	14 VI	1	5 VII	4
26 V	13	5 VI	8	17 VI	6	Razem:	135
27 V	3	8 VI	6	20 VI	2		

Z wszystkich przechowanych w ten sposób jaj wylęły się larwy; pierwsza w dniu 24 VII 1955 r., ostatnia w dniu 27 VIII 1955 r. Przebieg wylęgania się larw ilustruje tabl. III.

TABLICA III — TABLE III

Wyląg larw *T. asynamorus* Adel.
 L'éclosion des larves *T. asynamorus* Adel.

Data	Ilość larw	Data	Ilość larw	Data	Ilość larw	Data	Ilość larw
24 VII	1	2 VIII	2	15 VIII	1	25 VIII	2
25 VII	3	4 VIII	2	17 VIII	1	27 VIII	4
27 VII	1	7 VIII	3	18 VIII	2	Razem:	39
28 VII	2	10 VIII	2	20 VIII	4		
30 VII	2	14 VIII	1	23 VIII	6		

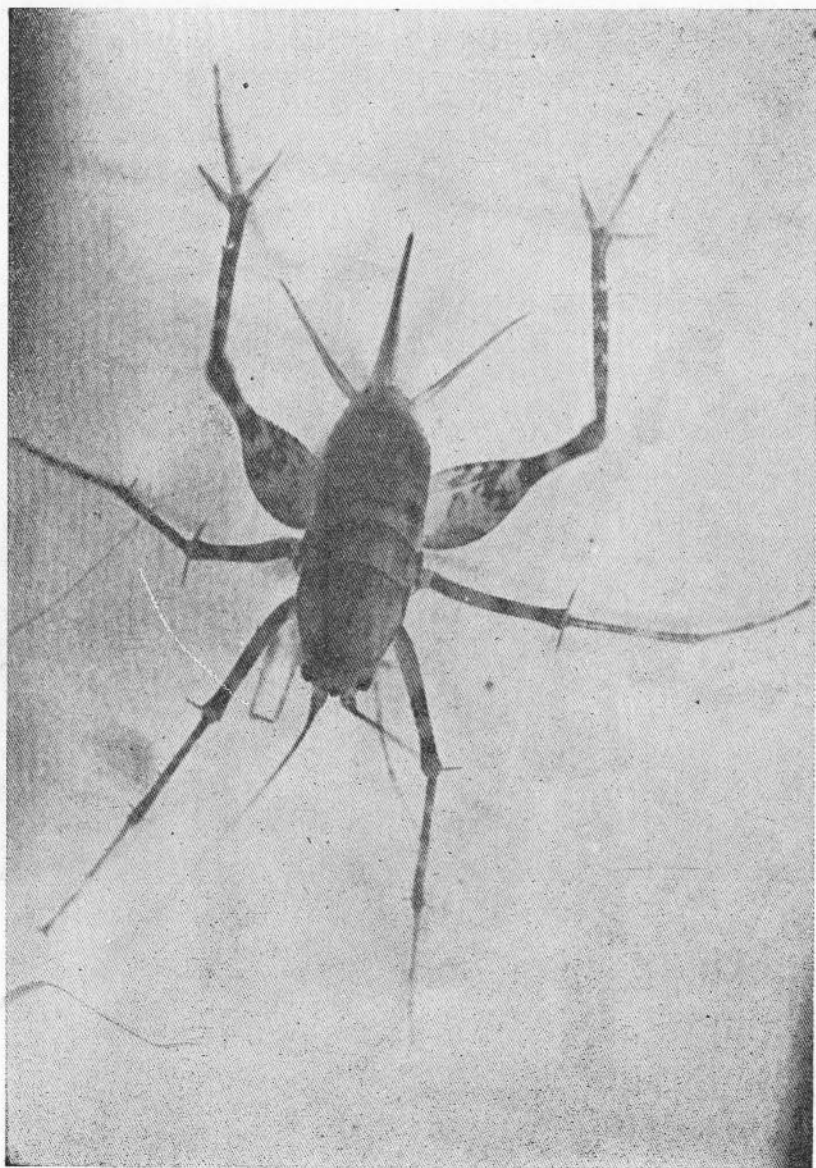


Fig. 1. Owad doskonały.
L'insecte adulte.

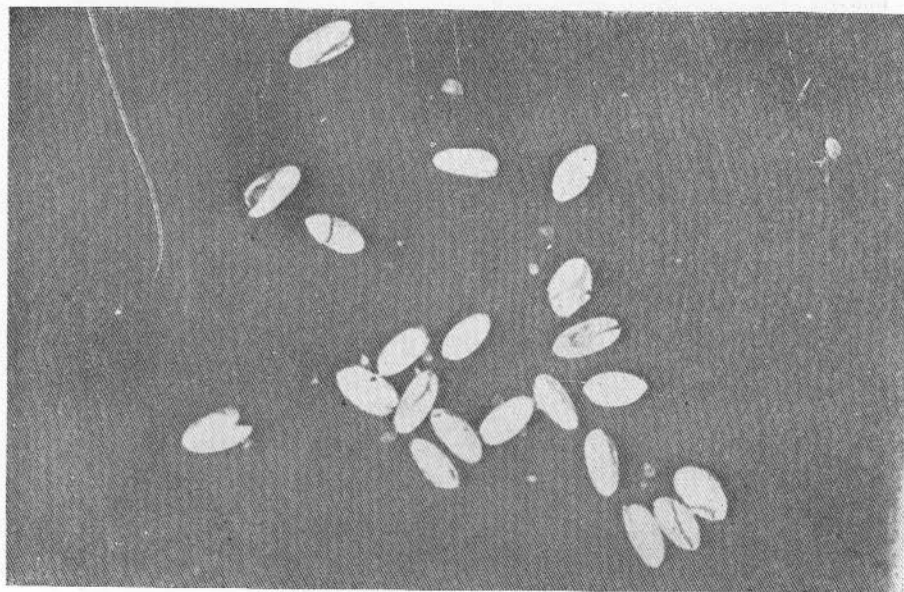


Fig. 2. Jaja i skorupki.
Les oeufs et les coquilles.

Od chwili złożenia pierwszych jaj do momentu lęgu z nich pierwszych larw upływa od 2 do 3 miesięcy. Składanie jaj odbywa się zwykle w nocy. W warunkach mojej hodowli jaja świeżo złożone zastawałem zawsze rano. Kilka razy obserwowałem też składanie jaj w ciągu dnia. Samica trzymana w terrarium składała je w mech położony do wewnątrz, względnie do naczynia z piaskiem. Po wbiciu pokładelka w podłoże trwała tak około 5 minut, po czym wracała do normalnej postawy i akt ten powtarzała, ale już w innym miejscu, oddalonym o 2 do 4 mm. Wszystkie złoża ułożone były na linii prostej. Jaja w złożach ułożone były dachówkowato, luźno, bez żadnej osłony. W każdym złożu znajdowało się od 1 do 4 jaj. Jeśli w terrarium brak miękkiego podłoża, wówczas samica podgina odwłok wraz z pokładelką pod pyszczek i poczawszy od nasady pokładelka, szczękami przesuwa jajo, aż do momentu jego wypadnięcia. Nasilenie składania jaj przypada na okres wiosenny i letni, według T é t r y' e g o (l. c.) na miesiąc kwiecień.

Larwa

Larwy *Tachycines asynamorus* Adel. opuszczają jajo przez otwór na biegunie animalnym i w kilka godzin później są już bardzo podobne do owadów doskonałych; różnią się tylko niedo-

TABLICA IV — TABLE IV

Porównanie wielkości poszczególnych części ciała świeżo wylęgłej larwy i dojrzałej samicy

Comparaison de la taille des diverses parties du corps d'une larve après l'éclosion à celles d'une femelle adulte

Pomiary	Larwa (w mm)	Owad doskonały (w mm)
Długość ciała	2,4	16,4
Długość głowy	1,2	7,0
Szerokość głowy	1,0	4,3
Długość czulków	10,5	77,0
Długość przednich nóg	3,7	21,9
Długość środkowych nóg	3,2	24,0
Długość tylnych nóg	6,8	42,5
Długość wyrostków rylcowych	1,4	10,0
Długość pokładelka	—	12,0

rozwiniętymi narządami płciowymi i wielkością ciała. Uzbrojenie nóg i segmentacja ciała są już wyraźnie zaznaczone.

Pokarm larw jest taki sam, jak i owadów doskonałych. Pierwszym pożywieniem są opuszczone skorupki jajowe. Żerują zwykle wieczorem i nocą, wygłodzone pobierają pokarm w każdej porze dnia.

Wzrost głowy larw, podobnie jak u *Tettigonia viridissima* L., jest nierównomierny, a wielkość jej zwiększa się po każdorazowym linieniu, skokowo [2]. Linienie rozpoczyna się od tego, że larwa staje się mało ruchliwa, jej głowa i tułów nabrzmiewają i przy tym jaśnieją. Podczas linienia larwa zwiesza głowę w dół, przytwierdzając się pazurkami tylnych nóg do podłoża. Z wylinki wysuwa się najpierw głowa z tułowiem, kończyny przednie i środkowe, później odwłok i kończyny tylne, a w międzyczasie zaczynają uwalniać się czułki, które jednak jako najdłuższe części ciała linieją najdłużej. Pęknięcie wylinki następuje na skutek nadymania się larwy i robakowatych ruchów, jakie wykonuje. Po opuszczeniu wylinki larwa porusza energicznie całym ciałem, szczególnie przydatkami odwłoka, a po chwili zjada wylinkę. Linienie larw obserwowałem bardzo często w cieplarni i warunkach laboratoryjnych. Do linienia wybierają one miejsca odosobnione, z dala od osobników nie liniejących, mimo to jednak padają niekiedy ofiarą ich żarłoczności. W dniu 27 VII 1953 r. miałem możność obserwować, jak liniejąca larwa *T. asynamorus* Adel. została porwana wraz z wylinką i zjedzona przez dojrzałego samca. W trakcie linienia larwa nie reaguje na żadne prawie podniety zewnętrzne. Mechaniczne drażnienie jej w tym czasie, np. przez dotykanie palczką, znacznie opóźnia proces i jest przyczyną nieprawidłowego linienia i pociąga za sobą uszkodzenia części ciała, szczególnie nóg i czułków. W normalnych warunkach linienie trwa od 1,5 do 2 godzin. Ilości linień u *T. asynamorus* Adel. nie stwierdziłem (u *Tettigonia viridissima* L. jest ich od 7 do 9). Pierwsza larwa wylęła z jaja w dniu 24 VII 1955 r. była samicą i w dniu 20 II 1956 r. osiągnęła dopiero połowę wielkości samicy dojrzałej. Z tego należy przypuszczać, że rozwój larwalny u *T. asynamorus* Adel. trwa w przybliżeniu rok. Największą ilość form larwalnych można obserwować w okresie lata. W cieplarni larwy siedzą grupkami po kilkanaście sztuk w miejscach ciemnych, po-

dobnie jak owady doskonałe. Spłaszczone, po upływie krótkiego czasu wracają z powrotem na swoje miejsca. Wrogami ich są pająki, z których sieci nie potrafią się wydostać, oraz ptaki, którym często udaje się dostać do wnętrza cieplarni.

Owad doskonały

Larwy po wyjściu z jaja dojrzewają przez blisko rok, owady doskonałe żyją też rok. W końcowym okresie życia nie pobierają żadnego pokarmu i stają się bardzo mało ruchliwe.

W czasie badań nad *T. asynamorus* Adel. ani razu nie udało mi się obserwować kopulacji tych owadów. Natomiast dwa razy widziałem samice zapłodnione z wystającym jeszcze spermatoforem. Przebieg kopulacji i budowę spermatoforu opisali Boldyre v [4] i Gerhardt [11].

Za dnia owady siedzą ukryte w ciemnych miejscach, w grupach po kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt osobników. Z chwilą nastania zmroku zaczynają wychodzić z kryjówek. Wieczorem przy świetle latarki elektrycznej można je obserwować rozprószone po całej cieplarni. Ani razu nie widziałem tych owadów żerujących na roślinach. Ilość osobników w cieplarni Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu wynosi około 2 tysięcy sztuk.

RESUME

Les observations sur *Tachycines asynamorus* Adel. ont été faites par l'auteur dans les serres du jardin botanique de Wrocław, entre 1952-1956. Pour contrôler ses études l'auteur a établi un élevage des ces insectes. Les individus dans l'élevage étaient nourris de viande de boeuf et de porc sous différents aspects, des produits farineux et en outre des Limaçons, Cloportes, Centipedes, Collemboles, Pucerons et de Vers.

Pour constater le caractère de nourriture prise par le *Tachycines asynamorus* Adel. dans les serres, l'auteur a effectué l'analyse de tract alimentaire des 87 individus, cueillis à divers moments de la journée et particulièrement le soir quand l'intensité de nourrir est chez ces insectes la plus forte. L'examen du tract alimentaire n'a aucune fois révélé la présence des tissus végétaux

et de chlorophylle. L'intestin ne contenait que de menus cristaux de sable et des restes alimentaires d'origine animale. L'auteur put constater aussi que la nourriture végétale n'est prise par ces insectes qu'en cas d'un manque absolu d'eau dans l'alentour. En rapport avec ces constatations l'auteur met en évidence le fait que *T. asynamorus* Adel. n'est pas un insecte nuisible. Sa nourriture est en partie composée des espèces animales nocives aux plantes, le *T. asynamorus* Adel. peut donc être regardé dans les serres comme un hôte utile. Les Collemboles qui sont aussi sa nourriture sont responsables des dégâts dans les semences, dégâts qui jusqu'ici ont été attribués à *Tachycines asynamorus* Adel.

La période du développement embryonnaire à une température de +18°C dure 2-3 mois. Les larves avant la mue choisissent des endroits isolés loin des individus non sujets à la mue. Dans des conditions normales la mue dure de 1¹/₂ à 2 heures. A la base des observations sur les larves d'élevage l'auteur suppose que le développement larvaire du *T. asynamorus* Adel. dure environ un an, et que les insectes adultes vivent aussi un an. Les seuls ennemis des larves du *T. asynamorus* Adel. se recrutent parmi les Araignées et les Oiseaux.

En déposant les oeufs la femelle perce la terre de son ovipositeur et laisse tomber 1-4 oeufs. Cette action est répétée plusieurs fois. Les perforations du sol se rangent en ligne droite à 2-4 mm de distance l'une de l'autre. La déposition des oeufs n'est pas régulière. L'intensité de leur production alterne avec des périodes de grand affaiblissement de ponte. Chaque ponte dure environ 5 secondes. Le maximum de ponte est réservé aux périodes de printemps et d'été.

L'auteur a constaté la présence de *T. asynamorus* Adel. dans les localités: Księgnica aux environs de Trzebnica, Piastów près de Wrocław, la ville de Wałbrzych et en 1953 dans les serres de Poznań, station citée déjà plus tôt par Urbanowski et Moszyński.

PIŚMIENICTWO — BIBLIOGRAPHIE

- [1] Balachowsky, A., Mesnil, L., Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, Paris, 2, 1936, p. 1613-1614.

- [2] Bednarz, S., Wzrost głowy larw *Tettigonia viridissima* L. (*Saltatoria, Tettigoniidae*) a hipoteza Dyara, Pol. Pismo Entom., Wrocław, 23, 14, 1953, p. 191-203.
- [3] Boas, J., E., V., Skadelige Insecter i vore haver, København 1906, p. 56-57.
- [4] Boldyrev, B., Th., Begattung und Spermatophoren bei *Tachycines asynamorus* Adel., Revue russe d'Entom., St. Petersburg, 12, 1912, p. 552.
- [5] Boos, R. J., Mitt. Kais. Wilhelms Institut f. Landwirtschaft, 1923.
- [6] Buchs, M., Japanische Höhlenheuschrecken, Frankenstein-Münsterberg Zeitg., 46, 299, 30 Dez. 1921.
- [7] Chopard, L., Faune de France, Orthoptères et Dermaptères. Paris 1922.
- [8] Ebner, R., Kritisches Verzeichnis der orthopteroiden Insecten von Österreich, Verh. Zool. Bot. Ges., Wien, 92, 1951, p. 143-165.
- [9] Eichler, W., Lebensraum und Lebensgeschichte der Dahlemer Palmenhaushuschrecke *Phlugiola dahlemica* nov. spec. (*Orthopt., Tettigoniid.*), Neubrandenburg 1938.
- [10] Gerhardt, U., Copulation und Spermatophoren von Grylliden und Locustiden, I, Zool. Jahrb., System., Jena, 35, 19, 1913, p. 415-532.
- [11] Gerhardt, U., Neue Studien über Copulation und Spermatophoren von Grylliden und Locustiden, Acta Zoologica, Stockholm, 2, 1921, p. 293-327.
- [12] Kapuściński, S., Nowe stanowisko spieszka cieplarnianego *Tachycines asynamorus* Adel. (*Orthoptera, Locustidae*) na ziemiach polskich, Pol. Pismo Entom., Wrocław, 20, 1950, p. 100-101.
- [13] Morse, A., P., Orthoptera of New England, Proc. Boston Soc. Nat. Hist., Boston, 35, 1920, p. 375-378.
- [14] Moszyński, A., Urbański, J., Etude sur la faune des serres de Poznań (Pologne), Bull. biol. Fr. et Belg., Paris, 66, 1932, p. 45.
- [15] Moser, J., *Diestrammena marmorata* in den Gewächshäusern der Firma Monhaupt in Breslau, Jahresheft Ver. f. schles. Insectenkte, Breslau, 8, 1915, p. 15.
- [16] Pax, F., Beitrag zur Orthopterenfauna Schlesiens, Zeitschr. f. wiss. Insectenbiol., Husum, 16, 1920, p. 41-42.
- [17] Pape, H., Die Praxis der Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen der Zierpflanzen, Berlin, 1939, p. 112-113.
- [18] Sorauer, P., Handbuch der Pflanzenkrankheiten, B. 4, Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, Berlin 1925, p. 167.
- [19] Simm, K., O nowym dla południowo-zachodniej Polski, rzekomym szkodniku cieplarnianym *Tachycines asynamorus* Adel., Ogródnictwo, Kraków 1926.
- [20] Tétray, A., Sur les mœurs d'une Sauterelle japonaise (*Tachycines asynamorus* Adelung) introduite dans une serre de Nancy, Bull. Soc. Sc., Nancy, 5, 1936, p. 86-92.

- [21] Werner, F., Einige Beobachtungen an Orthopteren und Neuropteren, 6, 1910.
- [22] Wolff, M., Ist *Diestrammena marmorata* de Haan. ein Schädling. Centrbl. f. Bact. Paras. n. Infkrankh., Jena, 45, 1916.
- [23] Włosik, O nowym szkodniku ogrodnictwa, Rolnik Śląski, 49, 1925.
- [24] Wünn, H., Zeitschr. wiss. Insectenbiol., Husum, 5, 1909, p. 82-87, 113-120, 163-166.
- [25] Zacher, F., Beitrag zur Kenntnis der Orthopteren Schlesiens, Zeitschr. f. wiss. Insectenbiol., Husum, 3, 1907.