

## ROLA RĄCZYCOWATYCH (*TACHINIDAE*, *DIPT.*) W OGRANICZANIU LICZEBNOŚCI SZKODNIKÓW LASU

JAN KARCZEWSKI  
Nadleśnictwo Jędrzejów

### WSTĘP

Pierwsze wzmianki o rączycowatych w literaturze entomologicznej pochodzą z połowy dziewiętnastego wieku. W miarę poznawania roli tych pożytecznych muchówek w ograniczaniu liczebności szkodliwych owadów, ich biologii i ekologii liczba opracowań tej grupy dwuskrzydłych zaczyna pod koniec dziewiętnastego wieku znacznie wzrastać, dochodząc w pierwszej połowie 20 w. do 450 [15] i trwa nieprzerwanie, osiągając w samych tylko latach pięćdziesiątych ok. 200 pozycji.

Podsumowaniem całokształtu wiedzy o tachinach była praca Baera [2], która ukazała się w roku 1921. Autor podkreśla wyraźnie rolę rączyc jako pasożytów szkodliwych owadów, w tym i owadów leśnych. Podał również listę żywicieli dla wielu gatunków.

Mając na uwadze nową systematykę tych pasożytów, błędy popełnione przy oznaczaniu gatunków przez wcześniejszych autorów, a także rewizja dotychczasowych wiadomości o tachinach, zawartych w tej pracy, stały się problemem wymagającym nowego opracowania. Pracy tej podjął się Herting [15], który na podstawie materiałów znajdujących się w muzeach oraz na podstawie badań własnych zestawił nową listę rączycowatych i ich żywicieli dla zachodniej Palearktyki, uwzględniając przy tym aktualne wiadomości odnośnie ich biologii. Wykorzystał on również dawne zestawienia Bezziego (1907) i Rondaniego (1872) dla gatunków, do których nie miał większych wątpliwości i to głównie gatunków dobrze znanych.

Dawni autorzy do grupy tachin zaliczali wszystkie dwuskrzydłe, posiadające na zatułowiu rząd szczecinek hypopleuralnych. Obecna systematyka (Henning 1952, Herting 1956) całą tę grupę dzieli na trzy rodziny — *Calliphoridae*, *Tachinidae* i *Oestridae*.

Najważniejszą rolę w ograniczaniu liczebności szkodliwych owadów leśnych odgrywają gatunki z rodziny *Tachinidae*, należące do trzech

podrodzin — *Tachininae*, *Dexiinae* i *Phasiinae*. Większość z nich pasożytuje w gąsienicach motyli (*Larvaevoridae*) oraz rośliniarek, mniej liczne gatunki atakują larwy chrząszczy, imagines tęgopokrywych i pluskwiaków, nieliczne larwy komarnic, skorków, szarańczaków i mrówek. Większe znaczenie z *Calliphoridae* (*Sarcophaginae*) jako pasożyty szkodników lasu mają gatunki z rodzaju *Agria* i niektóre z *Sarcophaga*.

Rączyce (*Larvaevoridae*) stanowią jedną z najliczniejszych grup dwuskrzydłych (*Diptera*). W zachodniej Palearktyce liczbę gatunków tachin szacuje się na ok. 800, w tym ok. 330 gatunków ma znanych żywicieli [15]. Według Draber-Mońko [9] w Polsce występuje ponad 400 gatunków rączyc, z czego zaledwie 150 ma znanych żywicieli. O tym, że lista gatunków żywicielskich jest daleka od zamknięcia świadczą choćby moje kilkuletnie badania [17, 19, 22, 23, 25]. Podczas prac nad entomocenozą borówki czernicy (*Vaccinium myrtillus* L.), borówki bagiennej (*V. uliginosum* L.) i wrzосу (*Calluna vulgaris* L.) ustaliłem szereg nowych żywicieli dla tych pożytecznych muchówek. Większość z nich to różne gatunki motyli, pełniące rolę żywicieli zastępczych i uzupełniających znanych pasożytów szkodników leśnych, mające duże znaczenie dla naturalnej odporności drzewostanów.

Biologią *Larvaevoridae* interesowano się głównie przy okazji badań nad przyczynami gradacji szkodników roślin, a masowe pojawy fitofagów leśnych dostarczały obfitego materiału hodowlanego.

Pionierem badań nad biologią rączycowatych w Polsce był Sitowski [50, 51, 53-55]. W latach dwudziestych tą pożyteczną grupą muchówek zajmowali się również Nunberg [43], Strawiński [56], a w latach trzydziestych Pawłowicz [44, 45]. Po ostatniej wojnie poświęcili swe prace biologii i morfologii rączyc: Koehler [29-31], Wiackowski [59-61], Miczulski [37] i Mońko [39], która jest autorką licznych prac faunistycznych tej grupy muchówek i klucza do oznaczania gatunków z podrodziny *Phasiinae* oraz Karczewski [16-26].

Jeśli chodzi o spisy faunistyczne, rączycowate na terenie Polski są bardzo nierównomiernie poznane. Do terenów prawie zupełnie nie zbędanych należy Nizina Wielkopolsko-Kujawska, Podlasie, Wyżyna Lubelska, Roztocze, Bieszczady i Śląsk.

Terenami Pobrzeża Bałtyku, Pojezierza Pomorskiego i Mazurskiego interesowali się Bachmann [1], Czwalina [7] i Karl [27]. Skąpe dane z Borów Tucholskich podaje Rübsaamen [47], a Riedel [46] z okolic Frankfurtu nad Odrą. W spisie Sznabla [58] *Larvaevoridae* z okolic Warszawy potraktowane są marginesowo. Sack [48] podaje niekompletny spis rączycowatych występujących w Puszczy Białowieskiej. Do najlepiej opracowanych pod względem faunistycznym należą tereny byłej Galicji dzięki pracom Nowickiego [40-42], Loewa [34], Grzegorzka [14], Bobka [3-6], Pawłowicza [44, 45] oraz Wyżyna Małopolska dzięki pracom Draber-Mońko [8, 11, 12] i Karczewskiego [15-25].

PRZEGLĄD GATUNKÓW RĄCZYC MAJĄCYCH WPŁYW NA LICZEBNOŚĆ  
POPULACJI NAJWAŻNIEJSZYCH SZKODNIKÓW LEŚNYCH

Do najlepiej poznanych z tej grupy entomofagów należą gatunki atakujące szkodniki leśne. Wykorzystanie olbrzymiego materiału hodowlanego umożliwiło poznanie efektywności poszczególnych gatunków rączycowatych i ich roli w ograniczaniu liczebności szkodliwych fitofagów. Obszerna literatura tematu ułatwiła Hertingowi [15] wykonanie zestawienia tachin wg poszczególnych gatunków żywicielskich z uwzględnieniem ich efektywności. A oto kilka przykładów:

Nazwa szkodnika	Nazwa rączycy
<i>Lymantria monacha</i> L.	<i>Parasetigena silvestris</i> (R.-D.), <i>Pseudosarcophaga affinis</i> (Fall.), <i>Pales pavid</i> a (Meig.), <i>Zenillia libatrix</i> (Panz.), <i>Carcelia puberula</i> Mesn., <i>Compsilura concinnata</i> (Meig.), <i>Exorista larvarum</i> (L.), <i>Drino inconspicua</i> (Meig.), <i>Redtenbacheria insignis</i> (Egg).
<i>Dendrolimus pini</i> L.	<i>Sturmia scutellata</i> (R.-D.), <i>Drino inconspicua</i> (Meig.), <i>Pales pavid</i> a (Meig.), <i>Exorista fasciata</i> (Fall.), <i>Exorista larvarum</i> (L.), <i>Exorista segregata</i> (Rond.), <i>Compsilura concinnata</i> (Meig.), <i>Blondelia nigripes</i> (Fall.), <i>Exorista fallax</i> (Meig.), <i>Actia bicolor</i> (Meig.), <i>Hübneria affinis</i> (Fall.),
<i>Panolis flammea</i> Schiff.	<i>Ernestia rudis</i> (Fall.), <i>Winthemia amoena</i> (Meig.), <i>Pales pavid</i> a (Meig.), <i>Echinomyia magnicornis</i> (Zett.), „ <i>fera</i> (L.), <i>Drino inconspicua</i> (Meig.), <i>Blepharmyia pagana</i> (Meig.).
<i>Bupalus piniarius</i> L.	<i>Blondelia piniariae</i> (Htg.), <i>Eucarcelia rutila</i> (Vill.), <i>Discochaeta hyponomeutae</i> (Rond.), <i>Strobliomyia fissicornis</i> (Strobl.),
<i>Evetria buoliana</i> Schiff.	<i>Actia nudibasis</i> (Stein),

<i>Diprion pini</i> L.	<i>Lypha dubia</i> (Fall.), <i>Drino inconspicua</i> (Meig.), <i>Blondelia inclusa</i> (Htg.), <i>Diplostichus janithrix</i> (Htg.),
<i>Acantholyda stellata</i> Christ.	<i>Pseudopachystylum gonioides</i> (Zett.), <i>Myxexoristops bonsdorffi</i> (Zett.).

Mając na uwadze związek rączykowatych z żywicielami [57], muchówki te można by podzielić na trzy grupy:

- a) pasożytów wyspecjalizowanych, których rozwój jest w pełni zsynchronizowany z rozwojem żywiciela,
- b) pasożytów mniej wyspecjalizowanych, zsynchronizowanych z rozwojem żywicieli,
- c) pasożytów polifagicznych, słabo wyspecjalizowanych lub niewyspecjalizowanych.

Zaszeregowanie poszczególnych gatunków do jednej z tych grup, w miarę postępu badań nad biologią rączyk, ulega ciągłej ewolucji i jest stosunkowo trudne. I tak np. *Winthemia amoena* (Meig.), znany dotychczas jako specyficzny pasożyt *Panolis flammea* Schiff., w wyniku moich badań nad entomocenozą *Vaccinium myrtillus* L. i *V. uliginosum* L. obecnie śmiało może być zaliczony do gatunków polifagicznych. Liczne okazy muchówki wyhodowałem z larw *Agrotis occulta* L., *Angerona prunaria* L. i *Arichanna melanaria* L. Wykazując ten gatunek z Ukrainy i Mołdawii, gdzie nie występuje jego główny żywiciel — sówka choinówka, Belanovskij (1953) podejrzewał tę rączykę o polifagizm.

Rola owadów pasożytniczych, w tym również i rączyk, jako hamulców rozradzania się szkodników leśnych oceniana jest bardzo wysoko. Dało to nawet podstawę do powstania w pierwszych dziesiątkach lat bieżącego stulecia teorii pasożytniczej gradacji.

Chociaż liczna światowa literatura poruszająca zagadnienie pasożytnictwa owadów powinna dać podstawy do ukierunkowania tego problemu i wykorzystania go w celach praktycznych, okazuje się, że w wiadomościach o pasożytach jest jeszcze wiele luk i niejasności. Utrudnia to wykorzystanie tych pasożytów w gospodarce leśnej i dlatego też osiągnięcia w tej dziedzinie są raczej niewielkie.

Grupa rączyk wyspecjalizowanych odgrywa znaczną rolę w regulacji liczebności szkodliwych fitofagów leśnych i choć zależna jest od aktualnej gęstości populacji żywicieli mogłaby być wykorzystana w metodach biologicznych. Przemawia za tym lepsze poznanie biologii i ekologii tych gatunków oraz fakt, że nie zawsze dość liczne ich pojawy mają miejsce w późniejszych fazach gradacji (retrogradacji). Bardzo liczne pojawy tachin, należących do gatunków *Ernestia rudis* (Fall.), *Winthemia amoena* (Meig.), *Parasetigena silvestris* (R.-D.), *Drino inconspicua* (Meig.) i *Blondelia inclusa* (Htg.), obserwowałem już w pierwszym etapie gradacji,



w ogniskach masowego pojawu szkodnika w drzewostanie. Obserwacje te były poparte w wielu przypadkach wynikami jesiennych poszukiwań szkodników (sosny) i spostrzeżeniami dotyczącymi różki motyli (np. mniszki). W takich przypadkach niekiedy bardzo liczny pojaw imagines rączycowatych obserwowałem na kwiatkach *Vaccinium uliginosum* L. — *Ernestia rudis* (Fall.), *Echinomyia magnicornis* (Zett.); *Calluna vulgaris* L. — *Drino inconspicua* (Meig.), *Blondelia inclusa* (Htg.); *Mentha longifolia* L., *Peucedanum oreoselinum* L., *P. palustre* L., *Angelica silvestris* L., *Pastinaca sativa* L. — *Echinomyia magnicornis* (Zett.), *E. fera* (L.) i inne oraz na spadzi *Phyllostroma myrtilli* (Kalt.) — *Ernestia rudis* (Fall.), *Parasetigena silvestris* (R.-D.); *Rhopalosiphon padi* L. — *Ernestia rudis* (Fall.); *Chaitophorus capreae* (Mosley) — *Echinomyia magnicornis* (Zett.), *Drino inconspicua* (Meig.), *Blondelia inclusa* (Htg.).

Liczny pojaw tachin świadczył o znacznym wystąpieniu szkodliwych dla lasu fitofagów, będących ich żywicielami, chociaż z tych ostatnich w drzewostanach nie był jeszcze widoczny. Źródła odżywiania się postaci doskonałych tachin (spadź, nektar) mogą znacznie ułatwiać pozyskanie obfitego materiału do wykorzystania go w metodach biologicznych.

Jedną z głównych przyczyn ograniczonej roli pasożytów we wtórnych biocenozach lasów zagospodarowanych, zdaniem Koehlera [33], są silne wahania liczebności fitofagów — żywicieli. Reakcja rączycowatych na gwałtowne zmiany pokarmowe przebiega z opóźnieniem. Moim zdaniem, odnosiłoby się to raczej do gatunków wybitnie wyspecjalizowanych, np. *Ernestia rudis* (Fall.). We wstępnej fazie gradacji sówki choinówki, jaką obserwowałem w roku bieżącym na terenie nadleśnictwa Jędrzejów, spotkałem się z natychmiastową reakcją *Echinomyia magnicornis* (Zett.) i masowym pojawem imagines tego pasożyta, choć główny i specyficzny pasożyt sówki jeszcze nie wystąpił. Rolę pasożyta głównego — wyspecjalizowanego może więc w pewnych przypadkach przyjąć na siebie polifag, zawsze obecny w środowisku leśnym.

#### NIEKTÓRE WYNIKI BADAŃ I OBSERWACJI NAD ROLĄ RĄCZYCOWATYCH W DYNAMICE POPULACJI SZKODLIWYCH OWADÓW LEŚNYCH

Układ pasożyt—żywiciel nie jest zamknięty, jest tylko jednym z ogniw bardzo złożonego łańcucha odżywczego, w którego skład, nawet w sztucznych biocenozach lasów zagospodarowanych, wchodzi wiele innych komponentów jak: rośliny i owady dostarczające pokarmu pasożytowi w stadium doskonałym (nektar, spadź), rośliny żywicielskie fitofagów, odgrywające rolę żywicieli zastępczych i uzupełniających (pośrednich), drapieżce, pasożyty wyższych rzędów i mikroorganizmy patogeniczne, atakujące każdą grupę. Nie można pominąć tu roli środowiska zewnętrznego, głównie czynników atmosferycznych, oddziałujących na wszystkie organizmy biocenozy. Te zawiłe i skomplikowane, w wielu

przypadkach nie rozszyfrowane jeszcze zależności cenotyczne utrudniają ścisłą ocenę roli *Larvaevoridae* w dynamice populacji szkodników leśnych.

Wszystkie rączycowate są pasożytami pierwotnymi. Faktem jest jednak, że w zagadnieniu oporu środowiska i naturalnym ograniczaniu populacji szkodliwych fitofagów leśnych mają one duże znaczenie.

Ze względu na obfitość omawiającej to zagadnienie literatury ograniczę się tylko do wyników polskich badaczy.

Mokrzecki [38] w monografii sówki choinówki wymienia trzy gatunki rączyc atakujących tego szkodnika, a mianowicie: *Ernestia rudis* (Fall.), *Winthemia amoena* (Meig.) i *Gonia sicula* (R.-D.). Autor podaje sporo wiadomości odnośnie do biologii tych muchówek, podkreślając, że worecznica, spośród wszystkich znanych entomofagów *Panolis flammea* Schiff., odgrywa najważniejszą rolę w ograniczaniu populacji tego szkodnika. Drugi gatunek jest już mniej efektywny. Jeśli chodzi o *Gonia sicula* (R.-D.), to należy liczyć się z jakimś błędem w literaturze entomologicznej, wynikłym wskutek zanieczyszczeń hodowli bobówek *Ernestia rudis* (Fall.) pupariami tego pasożyta. *Gonia sicula* (R.-D.) jest jednym z najwcześniej rojących się gatunków rączyc, prowadzi przyziemny tryb życia, jest znanym pasożytem rolnic.

Nunberg [43] i Strawiński [56] zajmowali się masową hodowlą rączyc pasożytujących w *Lymantria dispar* L. w celu eksportowania ich do Stanów Zjednoczonych. Używane tam były do zwalczania zawleczonej z Europy brudnicy nieparki. Larwy tego szkodnika zebrane w okolicach Rembertowa zarażone były (wg Strawińskiego) w 90% przez rączycę należącą do gatunku *Parasetigena silvestris* (R.-D.) i *Sturmia scutellata* (R.-D.). Zdaniem Strawińskiego [56] na ustaleniu stopnia spasożytowania przez te pożyteczne muchówki można by oprzeć prognozowanie zwalczania fitofagów.

Nunberg [43] z tego samego szkodnika, z materiałów zebranych w Damienicach (k. Bochni), oprócz już wymienionych gatunków rączycowatych, wyhodował jeszcze *Drino inconspicua* (Meig.), *Compsilura concinnata* (Meig.) i *Carcelia gnava* (Meig.). W obu przypadkach głównym patogenem był *Parasetigena silvestris* (R.-D.). Do Stanów Zjednoczonych wysłano 51 000 sztuk baryłek tego pasożyta.

O eksporcie rączyc do Stanów Zjednoczonych pisał również Kuntze (1926). Chodziło tu jednak o *Drino inconspicua* (Meig.), który jest jednym z głównych pasożytów boreczników i zimuje w ich kokonach, a który atakuje również brudnicę nieparkę. W zimie roku 1924/1925 zebrano na terenie n-ctwa Gawłówek i wysłano do Ameryki kilkaset kilogramów kokonów borecznika jasnobrzuchego. Hodowle prowadzone przez Kuntzego, oparte na tych samych materiałach, wykazały jednak stosunkowo niskie spasożytowanie rączycą (nie przekraczające 3%).

Introdukcją *Drino inconspicua* (Meig.) do Stanów Zjednoczonych zajmował się również Sitowski [54]. W roku 1928 z kokonów *Lophyrus pini*

L., zebranych w lasach Łącka (k. Płocka), otrzymano 77 000 bobówek *Drino inconspicua* (Meig.). Autor ten wspomina również o stosunkowo rzadkim pasożycie borecznika sosnowego, a mianowicie o *Diplostichus janithrix* (Htg.), którego udało mu się wyhodować w roku 1927.

Sitowski, zajmując się pasożytami szkodników leśnych, ich biologią i ekologią dużo miejsca poświęcił rączycom, podkreślając ich rolę jako naturalnych regulatorów liczebności fitofagów i znaczenie dla gospodarki człowieka.

Podczas badań nad pasożytami barczatki [53] Sitowski stwierdził, że spasożytowanie larw tego szkodnika przez *Pseudosarcophaga affinis* (Fall.) sięgało od 30 do 40%. Przy tych samych pracach nad poprochem [49] wykazał, że porażenie gąsienic miernikowca przez *Blondelia nigripes* (Fall.) podczas gradacji w Puszczy Sandomierskiej wahało się w granicach od 25 do 60%. Ten sam autor podaje [50, 51], że spasożytowanie sówki choinówki przez *Ernestia rudis* (Fall.) może sięgać 36%, a przez *Pales pavidus* (Meig.) nawet 40%. Na podstawie materiałów hodowlanych pochodzących z różnych stron Polski Sitowski wykazał szereg gatunków rączycowatych, atakujących *Panolis flammea* Schiff., a mianowicie: *Ernestia rudis* (Fall.), *Pales pavidus* (Meig.), *Echinomyia magnicornis* (Zett.), *Drino inconspicua* (Meig.), *Blondelia nigripes* (Fall.), *Phryxe vulgaris* (Fall.) i *Lydina aenea* (Meig.), wchodzących w skład pasożytów tego groźnego szkodnika

Również ciekawe wyniki badań, mówiące o roli rączycowatych w ograniczaniu liczebności szkodników w latach trzydziestych, opublikował Pawłowicz [44]. Wykazał on, że efektywność *Exorista larvarum* (L.) w stosunku do larw *Stilpnotia salicis* L. może być bardzo wysoka i osiągać nawet 77%. Wprawdzie w lesie mamy obecnie stosunkowo nieliczne powierzchnie drzewostanów wierzbowych, ale zakładane ostatnio plantacje tych gatunków mogą być niszczone przez białkę wierzbówkę, i kto wie, czy nie będziemy mogli wykorzystać tego entomofaga w biologicznej ochronie.

Koehler [29], zajmując się pasożytami osni gwiazdzistej podczas jej gradacji w borach Śląska w latach pięćdziesiątych, stwierdził w niektórych przypadkach bardzo wysokie spasożytowanie larw rośliniarki przez rączycę należącą do gatunku *Pseudopachystylum gonioides* (Zett.) sięgające 64%. Porażenie larw *Acantholyda nemoralis* Thoms. przez inną rączycę z gatunku *Myxexoristops bonsdorffi* (Zett.) sięgało w zaawansowanej fazie gradacji 10 i więcej procent. Efektywność obu gatunków określa Koehler [29] jako dużą i średnią. Są to pasożyty specyficzne osni gwiazdzistej, mające znaczny wpływ na liczebność populacji rośliniarki. W pracy Koehlera [29] znajdują się bardzo ciekawe dane dotyczące morfologii i biologii różnych stadiów rozwojowych obu rączy. W Polsce centralnej *Pseudopachystylum gonioides* (Zett.) należy do gatunków rzadkich. Poważne źródło pokarmu stanowią dla niego kwiaty z łatwo dostępnym nektarem. Nieliczne okazy muchówki łowiłem na kwiatach *Euphorbia*



*cyparissias* L. i *E. esula* L. [22]. Jest to gatunek dość ociężały, poruszający się stosunkowo powolnie i słabo penetrujący teren. Koncentracja postaci doskonałych w miejscach pobierania pokarmu (kwiaty, spadź) może być przyczyną lokalnego wzrostu stopnia spasożytowania.

Ten sam autor, zajmując się rączycami pasożytującymi w *Rhyacionia buoliana* Schiff. [30], stwierdził w latach 1962-1964, że efektywność *Actia nudibasis* Stein i *Lypha dubia* (Fall.), atakujących tę zwójkę wahała się przeciętnie od 19-20%, a w niektórych przypadkach wysokość porażenia przekraczała nawet 32%. *Actia nudibasis* Stein jest gatunkiem raczej specyficznym, o biologii zsynchronizowanej z rozwojem swoich głównych żywicieli — zwójki sosnoweczki i zwójki żywicianeczki — związanych pokarmowo z sosną. Drugi gatunek jest raczej pasożytem polifagicznym, atakującym larwy motyli należących do różnych gatunków i rodzin o rozwoju zsynchronizowanym jednak z biologią fitofagów. Znacznie większą efektywność wykazuje w stosunku do *Cheimatobia brumata* L. niż do zwójek. W przypadku zwójki sosnoweczki część populacji pasożyta zimuje w pędach sosny, a część larw schodzi do gleby. Można by przypuszczać, że odbywa się tu proces przystosowania, który nie został jeszcze zakończony.

Jako pracownik zetknąłem się dwukrotnie z poważniejszą gradacją szkodliwych owadów leśnych. W latach 1958-1959 obserwowałem masowy pojaw borecznika sosnowego, którego żer, choć nierównomierny, objął ok. 400 ha powierzchni drzewostanów sosnowych w leśnictwie Mniszek i Rudki. W roku 1960 gradacja załamała się. Robiąc próby na spasożytowanie szkodnika stwierdziłem, że zebrane do niej kokony rośliniarki opanowane były w 30-60% przez rączyce należące do gatunków *Blondelia inclusa* (Htg.) i *Drino inconspicua* (Meig.), które przyczyniły się walcie do likwidacji szkodnika. Bardzo liczne postacie doskonale muchówek obserwowałem w tym czasie na kwiatkach *Polygonum hydropiper* L., *Calluna vulgaris* L. i różnych gatunków z rodziny baldaszkowatych. W dni chłodne były mniej ruchliwe i całe masy imagines spotykałem, szczególnie *Drino inconspicua* (Meig.), na stosach drewna opałowego i pniach drzew.

W roku 1967 miała miejsce raptowna gradacja brudnicy mniszki w tych samych leśnictwach. Żer od słabego do zupełnego objął ok. 500 ha powierzchni. Zastosowano „Mgławik” przy użyciu samolotów. W miejscach nie objętych zabiegiem chemicznym spasożytowanie larw i poczwerek *Lymantria monacha* L. przez *Parasetigena silvestris* (R.-D.) i *Pseudo-sarcophaga affinis* (Fall.) sięgało 20-40%. Oba gatunki rączyc odegrały więc na pewno ważną rolę w dalszym rozprzestrzenianiu szkodnika i ograniczaniu wzrostu jego populacji. Stosunkowo późne zastosowanie „Mgławiku” (28 V 1967) już podczas pełnej rójki obu muchówek stało się przyczyną ich wyniszczenia. Wymienione gatunki rączyc w środowiskach ubogich borów sosnowych należałoby traktować jako pasożyty specyficz-



ne, których reakcja na masowe pojawy fitofagów jest w wielu przypadkach spóźniona. Termin zabiegu chemicznego powinien być jednak tak dobrany, aby wyprzedzał rójkę entomofagów.

Trudną do ustalenia rolę w środowiskach zubożałych biocenoz lasów zagospodarowanych odgrywają rączyce słabo wyspecjalizowane — polifagiczne. Niemniej, gatunki te przewijają się w spisach pasożytów szkodników leśnych. Należałoby spośród nich wymienić takie jak: *Exorista larvarum* (L.), *Phorocera obscura* (Fall.), *Blondelia nigripes* (Fall.), *Compsilura concinnata* (Meig.), *Actia pilipennis* (Fall.), *Strobliomyia tibialis* (R.-D.), *Phryxe vulgaris* (Fall.), *Nemorilla maculosa* (Meig.), *Carcelia excisa* (Fall.), *Zenillia libatrix* (Panz.), *Pales pavidata* (Meig.), *Campylochaeta inepta* (Meig.) i wiele innych, których obecność w środowiskach leśnych gwarantuje liczniejszy zastęp żywicieli związanych z runem. Ich rola może być bezpośrednia, jeśli choć mniej efektywnie atakują szkodnika, gdy ten jeszcze nie wyłamał się z ram żelaznego zapasu. Mogą one również ograniczać bazę pokarmową rączyce mniej wyspecjalizowanych, a nawet i specyficznych, redukując liczebność żywicieli zastępczych i uzupełniających. Z takimi przypadkami w moich badaniach zetknąłem się wielokrotnie. Podczas badań nad entomocenozą borówki czernicy i wrzosu stwierdziłem, że spasożytowanie larw jednego z najpospolitszych motyli — *Ematurga atomaria* L. przez *Campylochaeta inepta* (Meig.) sięgało 30%, a u *Boarmia bistortata* Goeze ok. 20%. *Actia bicolor* (Meig.) redukowała populację *Lasiocampa quercus* (L.) w pewnych okresach w 40%. Spasożytowanie larw *Ancilis myrtillana* Tr. przez *Actia pilipennis* (Fall.) wahało się w granicach od 10 do 25%. Porażenie gąsienic *Plusia pulchrina* (Hav.) przez *Voria ruralis* (Fall.) sięgało 70%. Wybitnie polifagiczny gatunek *Compsilura concinnata* (Meig.) wyniszczał populację *Boarmia bistortata* Goeze w ok. 30%. W roku 1971 spasożytowanie gąsienic *Taenio-campa opima* (Hb.) przez *Ernestia vivida* (Zett.) sięgało 25%.

#### MOŻLIWOŚCI PRAKTYCZNEGO WYKORZYSTANIA RĄCZYC W OCHRONIE LASU

Dotychczasowe wyniki badań nad praktycznym wykorzystaniem pożytecznych muchówek w ochronie lasu są bardzo skromne. Przyczyny takiego stanu rzeczy należy dopatrywać się głównie w tym, że mechanizm regulacji stosunków ilościowych w przyrodzie jest bardzo skomplikowany, a układ żywiciel—pasożyt, szczególnie w biocenozach leśnych, stanowi zaledwie jeden ze składników bardziej złożonych związków ekologicznych.

Spośród stosowanych dotychczas metod w biologicznym zwalczaniu szkodników lasu pewne sukcesy uzyskano przy stosowaniu metody introdukcji i aklimatyzacji. Zabiegi te podejmowane były głównie w Stanach

Zjednoczonych, a o eksporcie much do Ameryki pisali Strawiński [56], Sitowski [54] i Kuntze (1926).

Rączyce można by również wykorzystać w metodzie wewnątrzarealowego zasiedlania. Postacie doskonale tachin, szczególnie gatunki o większej efektywności, występujące w pewnych miejscach licznie, można by łowić i przewozić tam, gdzie ich brak. Prawdopodobnie dobrych rezultatów należałoby w tej metodzie oczekiwać przy zwalczaniu zwójek, przenosząc puparia rączyc ulokowane w żerowiskach larw żywicieli *Actia pilipennis* (Fall.), *A. nudibasis* Stein, *Lypha dubia* (Fall.); można by tu również wykorzystać materiały pupariów zebrane podczas jesiennych poszukiwań szkodników sosny.

Ze znacznymi przeszkodami należałoby się liczyć przy wykorzystaniu rączycowatych w metodzie zalewania, wynikającymi głównie z trudności masowej laboratoryjnej hodowli tych muchówek. Specyficzne i efektywne pasożyty tej grupy entomofagów wyprowadzają zwykle jedną, rzadziej dwie generacje w ciągu roku. Biologia ich jest zsynchronizowana z fenologią głównych żywicieli, a sama hodowla wymaga znacznego doświadczenia. Przy zabiegu należałoby dokonać trafnego wyboru terminu wprowadzenia tych gatunków do środowiska leśnego.

Największe możliwości wykorzystania rączyc w ograniczaniu populacji szkodników leśnych zarysowują się w metodzie koncentracji. Metoda ta, chociaż w pewnym stopniu wchodzi w zakres zabiegów stosowanych w ekologicznej metodzie działania, polegałaby na poprawie warunków bytowania tych muchówek. Prowadząc do zagęszczenia związków cenotycznych przyczyniałaby się pośrednio do ograniczania populacji szkodliwych fitofagów.

Jeśli chodzi o zbytnią koncentrację rączyc przy stosowaniu tej metody, co sugeruje Koehler [33], to zagadnienie to wymagałoby głębszego zbadania. Ruchliwość tych entomofagów, zdolnych do penetracji rozległych terenów w poszukiwaniu żywiciela, obserwowana u większości gatunków, do pewnego stopnia usuwa te wątpliwości.

#### ZAKOŃCZENIE

Pomimo dość obfitej literatury dotyczącej *Larvaevoridae*, rola wielu gatunków tych muchówek w ograniczaniu liczebności szkodników leśnych nie została należycie poznana. Stosunkowo dobrze zagadnienie to omówiono przy gatunkach specyficznych, występujących niekiedy masowo, dostarczających obfitego materiału hodowlanego, ale i tu pozostało jeszcze sporo niewiadomych, jak np. sprawa żywicieli zastępczych, sposoby odżywiania się imagines, ich reakcja na skomplikowane czynniki środowiskowe leśne, wrogowie naturalni itp.

O wiele mniej interesowano się gatunkami słabo wyspecjalizowanymi i polifagicznymi, będącymi jednak stałym i niekiedy licznym ele-

mentem złożonych biocenoz leśnych, decydującym przypuszczalnie o dalszych losach przetrzebionych przez pasożyty specyficzne populacji fitofagów, a wchodzącymi w skład pasożytów przejmujących kolejno rolę w wyniszczaniu szkodnika.

Stwarza to potrzebę badań nad tymi gatunkami, poznania ich roli w entomocenozie leśnej i znaczenia dla naturalnej odporności drzewostanów.

Doceniając rolę tych pożytecznych muchówek dla gospodarki leśnej oraz widząc możliwości wykorzystania ich w biologicznych metodach ochrony, a przede wszystkim w metodzie kompleksowo-ogniskowej, należałoby dążyć do poprawy warunków ich egzystencji, stwarzając dla imagines odpowiednią bazę pokarmową, która miałaby dodatni wpływ na przedłużenie ich życia i płodność.

Należałoby opracować metody rozmnażania i wprowadzania do środowisk leśnych gatunków roślin „mszycodajnych” i nektarowych, będących zarazem bazą dla żywicieli zastępczych i uzupełniających *Larvaevoridae*.

O tych elementach należałoby również pomyśleć przy pracach leśnych, zwracając większą uwagę na zachowanie dla przyszłych drzewostanów pożytecznych komponentów biocenozy.

#### LITERATURA

1. Bachmann H., 1958. Beitrag zur Insektenfauna Preussens. Ueber die Insektenfauna unserer Provinz. Fünfter Bericht. Diptera. Zweiflügler. Dritter Beitrag — Oster — Progr. Real-Schul., Insterburg, 1858, 22 pp.
2. Baer W., 1921. Die Tachinen als Schmarotzer der schädlichen Insekten. Ihre Lebensweise, wirtschaftliche Bedeutung und systematische Kennzeichnung. II. Spezieller Teil Z. angew. Ent., Berlin 7:97-163, 349-423, ff. 34-63.
3. Bobek K., 1890. Przyczynek do fauny muchówek tatrzańskich — Spraw. Kom. fizjogr., Kraków, 25:218-242.
4. Bobek K., 1893. Przyczynek do fauny muchówek tatrzańskich — Spraw. Kom. fizjogr., Kraków, 28:8-28.
5. Bobek K., 1894. Przyczynek do fauny muchówek Przemyśla — Spraw. Kom. fizjogr., Kraków, 29:142-167.
6. Bobek K., 1897. Przyczynek do fauny muchówek Podola galicyjskiego i okolic Lwowa — Spraw. Kom. fizjogr., Kraków, 32:79-86.
7. Czwalina G., 1893. Neues Verzeichnis der Fliegen Ost- und Westpreussens Osterprogr. Altädt. Gymn., 9 Beil., Königsberg, (2) 34 pp.
8. Draber-Mońko A., 1961. Phassidae (Diptera) Doliny Nidy — Fragm. faun. Mus. zool. pol., Warszawa, 8:631-658.
9. Draber-Mońko A., 1963. Rączycowate. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 45:127-132.
10. Draber-Mońko A., 1964. Muchówki — *Diptera*. Zeszyt 72. *Phassidae*. W opracowaniu zbiorowym Klucze do oznaczania owadów Polski cz. XXVIII, Warszawa.
11. Draber-Mońko A., 1965. Monographie der paläarktischen Arten der Gattung *Alophora* R.-D. (*Diptera*, *Larvaevoridae*), Ann. Zool., T. XXIII, Warszawa, 6:69-194.

12. Draber-Mońko A., 1968. Materiały do znajomości *Dexiinae* (Diptera, *Larvaevoridae*) Polski. *Fragm. faun.* 11:231-275.
13. Escherich K., 1942. Die Forstinsekten Mitteleuropas. B. V.
14. Grzegorzek A., 1873. Uebersicht der bis jetzt in der Sandezer Gegent West-Galiziens gesammelten Dipteren — *Verh. zoolbot. Ges., Wien*, 23:25-36.
15. Herting B., 1960. Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen. Dipt., Tachinidae. *Monogr. angew. Ent., Hamburg—Berlin*, 16, 188 pp., 12 ff.
16. Karczewski J., 1957. Kruszyna (*Rhamnus frangula* L.) i rączyce (*Tachinidae*, Dipt.). *Pol. Pismo ent. Wrocław*, B. 5 (8):5-12.
17. Karczewski J., 1961. Przyczynek do fauny rączykowatych (*Tachinidae*, Dipt.) odwiedzających kwiaty goryszów (*Peucedanum oreoselinum* L., *P. palustre* Mich., *Umbelliferae*). *Sylwan*, 2:27-38.
18. Karczewski J., 1961. Kilka uwag nad przebiegiem łańcucha pokarmowego *Actia tibialis* R. D. (*Tachinidae*, Dipt.). *Sylwan*, 3:37-38.
19. Karczewski J., 1961. Przyczynek do poznania fauny rączykowatych (*Tachinidae*, Dipt.) odżywiających się spadzią. *Fol. for. pol.*, 6, A:85-108.
20. Karczewski J., 1962. Znaczenie borówki czernicy (*Vaccinium myrtillus* L.) dla entomocenozy leśnej. *Fol. for. pol.*, 9, A:3-200.
21. Karczewski J., 1965. Przyczynek do poznania pupariów muchówek z rodziny rączykowatych (*Tachinidae*, Dipt.) zimujących pod ściółką w drzewostanach sosnowych. *Sylwan*, 6:37-46.
22. Karczewski J., 1967. Obserwacje nad muchówkami (Dipt.) z rodzin *Tachinidae* i *Calliphoridae* odwiedzającymi kwiaty. *Fragm. faun.* 23:407-484.
23. Karczewski J., 1967. Znaczenie wrzosu (*Calluna vulgaris* L.) dla entomocenozy leśnej oraz porównanie zespołu owadów związanych z tą krzewinką z entomofauną borówki czernicy (*Vaccinium myrtillus* L.). *Dział Wydawnictw SGGW, Warszawa*.
24. Karczewski J., 1968. Przyczynek do poznania entomofagów związanych ze zwójką sosnowką (*Archips piceana* L., *Tortricidae*, Lep.) jako żywicielem. *Sylwan*, 2:35-40.
25. Karczewski J., 1968. Obserwacje nad biologią *Parasetigena agilis* R.-D. (*Tachinidae*, Dipt.) i *Pseudosarcophaga agilis* Fall. (*Calliphoridae*, Dipt.) oraz ich śmiertelnością podczas chemicznego zwalczania brudnicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) w roku 1967 w nadleśnictwie Jędrzejów. *Sylwan*, 4:15-24.
26. Karczewski J., 1969. Przyczynek do poznania biologii *Bessa selecta* Meig. (*Tachinidae*, Dipt.). *Sylwan*, 8:43-49.
27. Karl O., 1937. Die Fliegenfauna Pommerns. Diptera Brachycera (Fortsetzung und Schluss). *Szczecin*, 98:125-159.
28. Koehler W., 1951. Przyczyny powstawania i przebieg gradacji szkodliwych owadów leśnych. *Prace IBL, Warszawa*, 74:3-47.
29. Koehler W., 1957. Osnuja gwiazdzista (*Acantholyda nemoralis* Thoms.) na tle jej gradacji w borach Śląska. *Roczn. Nauk Leśn.*, 15:1-194.
30. Koehler W., 1967. Z badań nad zwójką sosnoweczką (*Rhyacionia buoliana* Schiff). *Prace IBL, Warszawa*, 337:3-154.
31. Koehler W., Kolk A., 1967. Spostrzeżenia nad możliwością podnoszenia efektywności owadów pasożytniczych przez podkarmianie stadiów imaginalnych. *Biul. IBL, Warszawa*, 1:141-153.
32. Koehler W., 1968. O założeniach kompleksowo-ogniskowej metody biologicznej ochrony lasu. *Sylwan*, 7:43-51.
33. Koehler W., 1968. Biologiczne metody ochrony lasu. *PWRiL Warszawa*.
34. Loew H., 1870. Ueber die bisher auf der Galizischen Seite des Tatragebirges beobachteten Dipteren. *Kraków*, 18 pp.



35. Maćko S., Noskiewicz J., 1954. Stanowisko rozchodnika białego (*Sedum album*) na górze wapiennej koło Stolca pod Ząbkowicami. Ochr. Przyr., 22:167-194.
36. Mesnil L. P., 1944-1960. *Larvaevoridae (Tachinidae)* w Die Fliegen der Palaearktischen Region. Stuttgart, 8, 608 pp.
37. Miczulski B., 1958. Materiały do znajomości pasożytów niestrzępa głogowca *Aporia crataegi* (L.). Ann. UMCS, C, 13:131-141.
38. Mokrzecki Z., 1928. Strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Schiff.). Monografia leśno-ent. 131 pp.
39. Mońko A., 1957. *Phasiidae (Diptera)* okolic Warszawy wraz z uwagami o niektórych ciekawszych gatunkach z innych okolic Polski. Fragm. faun. 7:353-378.
40. Nowicki M., 1869. Zapiski fauniczne. Spraw. Kom. fizjogr., Kraków, 3:145-150.
41. Nowicki M., 1870. Zapiski fauniczne. Spraw. Kom. fizjogr., Kraków, 4:1-29.
42. Nowicki M., 1873. Beiträge zur Kenntnis der Dipterenfauna Galiziens — Kraków, 35 pp.
43. Nunberg M., 1924. Masowy pojaw brudnicy nieparki (*Lymantria dispar* L.) w okolicy Bochni w r. 1924. Pol. Pis. ent., Lwów, 4:118-133.
44. Pawłowicz J., 1936. Beobachtungen über einige in *Porthetria dispar* L., *Malacosoma neustria* L. und *Stilnotia salicis* (L.) schmarotzende Hymenopteren und Dipteren. Zool. Pol., Lwów, 1:89-118.
45. Pawłowicz J., 1939. Über die Raupenfliegen (Tachinarien) des Tatra-Gebirges. VII Intern. Kongr. für Entom., Berlin, 332-341.
46. Riedel M. P., 1934. Die bei Frankfurt (Oder) vorkommenden Arten der Dipteren — Familie *Tachinidae* (einschl. *Sarcophagidae*). Dtsch. ent. Z., Berlin, 1934:252-272.
47. Rübsaamen E. H., 1901. Bericht über meine Reise durch Tucholer Heide in Jahren 1896 und 1897. Schr. naturf. Ges., Gdańsk, 10:1-70.
48. Sack P., 1925. Die Zweiflügler der Urwaldes von Bialowies. Abh. mat. — natrw. Abt. Bayer. Akad. Wiss., München, 5, Suppl. 259-277.
49. Sitowski L., 1922. Z biologii poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) w Puszczy Sandomierskiej. Pr. nauk. Uniw. pozn. 2, 31 pp.
50. Sitowski L., 1923. Strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Schiff.) i jej pasożyty na ziemiach polskich. Roczn. Nauk. rol., 10, 9 pp.
51. Sitowski L., 1924. Strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Schiff.) i jej pasożyty na ziemiach polskich. Roczn. Nauk. rol., 12, 18 pp.
52. Sitowski L., 1925. Do biologii pasożytów borecznika (*Lophyrus* Latr.). Roczn. Nauk. rol., 14:1-25.
53. Sitowski L., 1928. O pasożytach barczatki (*Dendrolimus pini* L.) i mniszki (*Lymantria monacha* L.). Roczn. Nauk. rol. leś., 19, 12 pp.
54. Sitowski L., 1929. Do biologii pasożytów borecznika (*Lophyrus* Latr.) część II. Pr. Kom. mat. przyr. Pozn. TPN, 5, B, 8 pp.
55. Sitowski L., 1932. Strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Schiff.) i jej pasożyty na ziemiach polskich. Roczn. Nauk. rol. leś., 27, 12 pp.
56. Strawiński K., 1927. Import much do Ameryki. Las. pol., 1927, 11 pp.
57. Szczepietilnikowa W. A., 1962. Effektivn. entomof. w biolog. zaszczitie rast. w zawistnosti ot powiedienia imag. fazy. Bioł. Met. Borby s Wred. i Bolezn. Selsko-hoz. Kultur. Moskwa.
58. Sznabl J., 1881. Spis owadów dwuskrzydłowych zebranych w Królestwie Polskim i Guberni Mińskiej. Pam. fizjogr., Warszawa, 1:357-390.
59. Wiąckowski S., 1957. Wyniki hodowli pasożytów owadów leśnych część I — Pol. Pis. ent., 26:311-320.
60. Wiąckowski S., 1958. Wyniki hodowli pasożytów owadów leśnych część II — Pol. Pis. ent., 28:173-180.

61. Wiackowski S., 1959. Wyniki hodowli pasożytów szkodników sadu część III. Pr. Inst. Sadown. Skierniew., 4:311-317.
62. Zimin L. S., *Larvaevoridae* w Fauna ZSRR — in litt.
63. Zobelein G. 1956. Der Honigtau als Nahrung der Insekten. Z. angew. Ent., Berlin, 38:129-167, 39:369-416.

ЯН КАРЧЕВСКИ

РОЛЬ ТАХИН (TACHINIDAE, DIPTERA)  
В ОГРАНИЧЕНИИ ЧИСЛЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА

Резюме

Приведен исторический обзор исследований по тахинидам. Представлен ряд примеров ограничения популяции лесных вредителей тахинами. Обсуждается возможность дальнейшего использования тахин в биологической защите леса.

JAN KARCZEWSKI

THE ROLE OF TACHINIDAE (DIPTERA) IN REDUCING THE DENSITY  
OF FOREST PESTS

Summary

A historical review of studies on *Tachinidae* was given. Several examples of reducing populations of forest pests by *Tachinidae* were discussed. Possibilities of further use of *Tachinidae* in biological methods of forest protection are discussed.