

STANISŁAW K. WIĄCKOWSKI, JERZY DĄBROWSKI, MACIEJ WITRYŁAK

**Pasożyty skośnika tuzinka (*Exoteleia dodecella* L.)
w lasach nadleśnictwa Olkusz,
objętych działaniem emisji
przemysłowych zanieczyszczeń powietrza**

Паразиты выемчатокрылой сосновой моли (*Exoteleia dodecella* L.)
в лесах надлесничества Олькуш,
охваченных воздействием промышленных загрязнений воздуха

Parasites of *Exoteleia dodecella* L. in forests
of Olkusz Forest District being under influence of industrial air pollution

Prezentowana praca stanowi jeden z etapów badań entomofauny lasów objętych wpływami pyłów i gazów przemysłowych. Pierwszy etap stanowiły badania prowadzone w lasach sosnowych znajdujących się pod wpływem jednego zakładu przemysłowego na jednorodnym siedlisku — boru świeżego (6). Niniejsze badania dotyczą entomofauny sosny w lasach na siedliskach bardzo zróżnicowanych pod wpływem Fabryki Papieru i Celulozy w Kluczach. W lasach obrębu Rąbsztyn oprócz emisji fabryki w Kluczach stwierdzano także wpływ innych, licznych w rejonie, zakładów przemysłowych.

Celem pracy było wyjaśnienie roli wrogów naturalnych skośnika tuzinka w lasach sosnowych na powierzchniach doświadczalnych, wybranych w młodnikach znajdujących się w różnych odległościach od źródła emisji pyłów i gazów, to jest Fabryki Papieru i Celulozy w Kluczach. Równocześnie próbowano uchwycić stopień tego wpływu w zależności od czterech różnych siedlisk.

Według danych Jurkowskiego, Kuliga i Łopatki (1), fabryka w Kluczach emitowała w ciągu doby około 5500 kg SO₂ (z wież kwasowych, przy odgazowywaniu warników oraz w wyniku nieszczelności urządzeń). Niektóre urządzenia, jak np. prażalnie pirytowe, podczas pracy bezawaryjnej dawały na minutę około 70 m³ SO₂ o stężeniu do 7%. Podczas awarii wyrzucały do atmosfery prawie całość gazów. Według cytowanych autorów podczas awarii w dniu 22 IV 1965 r. szacunkowe

stężenie gazów wynosiło 7—8%, a w odległości 100 m — 0,02 mg/l powietrza.

W ostatnich latach fabryka przeszła na spalanie czystej siarki zamiast pirytów. Proces ten odbywa się w piecach skonstruowanych do spalania pirytów, nie przystosowanych do spalania siarki, przez co znacznie wzrosła emisja SO_2 .

Przy panujących wiatrach zachodnich na badane tereny dociera konglomerat emisji przemysłowych z pobliskiego GOP. Emisje te z roku na rok zwiększają się wraz z rozwojem nowych ośrodków przemysłowych i nakładają się na lokalną emisję fabryki w Kluczach. Od północnego zachodu wiatry przynoszą emisje Cementowni i innych zakładów przemysłowych z rejonu Zawiercia. Z południa, przy sprzyjających warunkach atmosferycznych, dochodzą emisje z ośrodka hutniczego w okolicach Olkusza i Elektrowni w Sierszy. Od wschodu przy odpowiednim kierunku wiatrów mogą dochodzić gazy, a nawet i pyły emitowane przez KOP.

METODYKA BADAŃ

Dla ustalenia roli wrogów naturalnych skośnika tuzinka w zależności od źródeł emisji i siedliska wybrano drzewa na 8 różnych powierzchniach doświadczalnych. W planowanych doświadczeniach próbowano przede wszystkim ustalić znaczenie skośnika i jego pasożytów na drzewach objętych oddziaływaniem najbliższej lasom Fabryki Papieru i Celulozy w Kluczach. Zwracano przy tym uwagę na trzy następujące zagadnienia:

1) Ustalenie procesu spasożytkowania gąsienic skośnika na drzewach trzech różnych powierzchni doświadczalnych o różnym oddaleniu od źródła emisji fabryki w Kluczach na siedlisku boru suchego (brusznicowego). Pierwsza powierzchnia była oddalona o 2150 m od źródła emisji (oddział 13 j, h), druga o 2900 m (oddz. 38 b, l) i trzecia — 4400 (oddz. 34 j).

2) Ustalenie procesu spasożytkowania gąsienic skośnika w ramach trzech kolejnych powierzchni doświadczalnych na siedlisku boru świeżego, oddalonych od Fabryki w Kluczach o 1600 m (oddział 15 h), o 3000 m (oddz. 10 n, c) i o 4200 m (oddz. 30 i).

W obu opisanych wyżej badaniach przyjęto, że powierzchnia ostatnia znajduje się już tylko pod słabym wpływem dymów fabryki w Kluczach. Tym niemniej i te ostatnie najbardziej oddalone powierzchnie znajdowały się pod wpływem różnych innych obiektów GOP i KOP. Tak więc drzewostany najbardziej nawet oddalone od kominów fabryki w Kluczach nie mogły pełnić roli powierzchni kontrolnych znajdujących się poza oddziaływaniem pyłów i gazów fabrycznych. Znalezienie drze-

wostanów, które nie byłyby objęte oddziaływaniem przemysłu w GOP i KOP jest tam obecnie niemożliwe.

3) Ustalenie procentu spasożytowania gąsienic skośnika na drzewach czterech różnych powierzchni doświadczalnych na różnych siedliskach o podobnym oddaleniu od kominów fabryki w Kluczach. Dla porównania z dwoma opisanymi wyżej powierzchniami doświadczalnymi z drzewostanami sosnowymi na siedliskach boru suchego i świeżego położonymi najbliższej źródeł emisji wybrano drzewostany na dwóch odrębnych siedliskach. Pierwsza z nich na siedlisku boru suchego na zalesionej wydmie (bór suchy b) położona w odległości 1700 m od kominów fabrycznych (oddz. 41 f, i) oraz druga na siedlisku boru mieszanego w odległości 1500 m (oddz. 55 m).

W ramach każdego z wybranych 8 młodników, traktowanych dalej jako powierzchnie doświadczalne, wyznaczono 3 stałe partie traktowane dalej jako powtórzenia. Wiek sosny był na poszczególnych powierzchniach bardzo podobny i wynosił na ogół od 15 do 18 lat. Podobny był też wzrost i zwarcie poszczególnych młodników. Stosunkowo najniższy był młodnik w oddziale 41 f na siedlisku boru suchego na zalesionej wydmie, pomimo że wiek jego wynosił 34 lata. Procent uszkodzeń pączków sosny przez skośnika tuzinka wynosił od 70—100%. Zwójki sosnowe występowały nielicznie.

Dla oceny stopnia spasożytowania gąsienic skośnika zbierano nie słabo spasożytowane i trudne do hodowli młode stadia gąsienic ze szpilek sosnowych, ale starsze stadia wyżej spasożytowane i łatwe do hodowli z pączków sosnowych. Łącznie przeprowadzono 4 pomiary, w 1969 roku: 15 IV i 15 V oraz w 1970 roku: 6 IV i 18 V. Każdorazowo w ramach 24 powtórzeń i 8 powierzchni doświadczalnych zebrano przy każdym pomiarze co najmniej 220 pączków zawierających gąsienice skośnika. Łącznie więc w czasie 2 lat zebrano 24 640 pączków, z czego połowę wykorzystano do sekcji gąsienic, a drugą połowę do ich hodowli.

Materiały z sekcji mikroskopowych gąsienic wykorzystano do zilustrowania wyników dla poszczególnych powierzchni badawczych i terminów badań. Materiały z hodowli wykorzystano do ustalenia składu gatunkowego badanych entomofagów.

WYNIKI BADAŃ

A. Spasożytowanie gąsienic skośnika tuzinka na siedliskach boru suchego w różnych odległościach od źródła emisji

Wyniki sekcji mikroskopowych gąsienic dla lat 1969 i 1970 i poszczególnych terminów umieszczono w tab. 1. Spasożytowanie gąsienic na drzewach poszczególnych powierzchni doświadczalnych w zależności od od-

**Spasożytnictwo gąsienic skośnika tuzinka
na powierzchni doświadczalnej
na siedlisku boru suchego w nadl. Olkusz
w zależności od odległości źródła emisji**

Odległość od źródła emisji	Data zbioru gąsienic				średnio
	12 IV 1969	15 V 1969	6 IV 1970	18 V 1970	
	stopień spasożytnictwa (w procentach)				
A — 2150 m	9,7	13,0	22,0	39,0	20,92
B — 2900 m	18,0	13,7	21,3	34,3	21,82
C — 4400 m	15,6	20,3	20,0	29,0	21,22

ległości nie różniło się bardzo od siebie. Dla czterech kolejnych terminów badań poczynając od odległości najmniejszej do największej wynosiło ono kolejno: 20,92%, 21,82% i 21,22%. Różnice średnie były więc mniejsze od 1%. Analizy statystyczne przeprowadzone odrębnie dla każdego z czterech terminów badań w dwóch wypadkach wykazały nieistotność różnic, natomiast w dwóch pozostałych wypadkach wykazały różnice przeciwstawne. I tak np. dla materiału zebranego 15 V 1969 r. spasożytnictwo gąsienic okazało się istotnie wyższe na drzewach, które były najbardziej oddalone od źródła emisji w porównaniu z obu pozostałymi powierzchniami doświadczalnymi. Natomiast analiza materiału zebranego 18 V 1970 r. wykazała istotnie wyższe spasożytnictwo gąsienic na drzewach obu powierzchni doświadczalnych położonych bliżej źródła emisji w porównaniu z powierzchnią od niego najbardziej oddaloną. Należy tu podkreślić, że obie analizy dotyczyły materiału zebranego w późniejszej fazie rozwoju skośnika w pączkach sosnowych, a więc w okresie, w którym spasożytnictwo było najwyższe i występowały największe różnice pomiędzy spasożytnictwem gąsienic na drzewach badanych powierzchni doświadczalnych.

B. Spasożytnictwo gąsienic skośnika tuzinka na siedliskach boru świeżego w różnych odległościach od źródła emisji

Wyniki sekcji mikroskopowych gąsienic dla poszczególnych terminów badań i lat umieszczono w tab. 2. Spasożytnictwo gąsienic na drzewach poszczególnych powierzchni doświadczalnych w zależności od odległości od źródeł emisji nie różniło się bardzo od siebie. Dla czterech kolejnych terminów badań poczynając od odległości najmniejszej do największej wynosiło kolejno: 21,0%, 22,75% i 22,92%. Różnice średnie były więc mniejsze niż 2%. Analizy statystyczne przeprowadzone odrębnie dla każdego z czterech terminów badań, dla trzech wykazały różnice nieistotne. Tylko dla materiału zebranego 15 V 1969 r. spasożytnictwo na

**Spasożytnictwo gąsienic skośnika tuzinka
na powierzchni doświadczalnej
na siedlisku boru świeżego w nadl. Olkusz
w zależności od odległości od źródła emisji**

Odległość od źródła emisji	Data zbioru gąsienic				
	12 IV 1969	15 V 1969	6 IV 1970	18 V 1970	średnio
	stopień spasożytnictwa (w procentach)				
A — 1600 m	12,7	13,0	23,0	35,3	21,0
B — 3000 m	19,0	17,7	24,3	30,0	22,75
C — 4200 m	21,3	20,0	20,7	29,7	22,92

drzewach powierzchni doświadczalnej najbardziej oddalonej od kominów fabryki w Kluczach było istotnie wyższe od powierzchni najbliższej od źródła emisji.

C. Spasożytnictwo gąsienic skośnika tuzinka na różnych siedliskach

Wyniki badań w poszczególnych terminach i latach umieszczono w tab. 3. Także i tu różnice w procencie spasożytnictwa gąsienic były bardzo niewielkie: bór mieszany — 19,85 %, bór świeży — 22,0 %, bór suchy (A) — 18,42 %, a bór na zalesionej wydmie (B) — 19,57 %.

Tak więc i tutaj największa różnica między średnimi wynosiła zaledwie 3,58 %. Dwukrotne analizy statystyczne wykazały brak istotności różnic. Pozostałe dwie w późniejszej fazie rozwoju skośnika z 15 V 1969 r. i z materiału zebranego 18 V 1970 r. wykazały różnice istotne. Analiza dla materiału zebranego 15 V 1969 r. wykazała istotnie mniejsze spasożytnictwo gąsienic skośnika na drzewach boru suchego (zalesiona wydma) w porównaniu do boru mieszanego. Analiza materiału zebranego 18 V 1970 r. wykazała dla odmiany istotnie niższe spasożytnictwo larw sko-

**Spasożytnictwo gąsienic skośnika tuzinka
na powierzchni doświadczalnej
w nadl. Olkusz w zależności od siedliska**

Typy siedliskowe lasu	Data zbioru gąsienic				
	15 IV 1969	15 V 1969	6 IV 1970	18 V 1970	średnio
	stopień spasożytnictwa (w procentach)				
Bór mieszany	20	15,7	15,7	28,7	19,85
Bór świeży	16,7	13,0	23,0	35,3	22,0
Bór suchy	9,7	13,0	22,0	29,0	18,42
Bór suchy (zalesiona wydma)	7,0	8,3	21,0	42,0	19,57

śnika na drzewach boru mieszanego w porównaniu z pozostałymi powierzchniami na innych typach siedliskowych. Spasożytowanie gąsienic na drzewach boru suchego (zalesiona wydma) było wyższe niż na siedlisku boru świeżego.

Podsumowując wyniki badań trzeba stwierdzić obiektywnie niewysoki na ogół procent spasożytowania gąsienic skośnika i brak istotnych różnic zarówno pomiędzy powierzchniami o różnych odległościach w ramach różnych siedlisk, jak też i przy porównywaniu samych siedlisk w podobnych odległościach od źródeł emisji. Z pewnością dzieje się tak dlatego, że cały teren badany znajduje się nie tylko pod wpływem emisji fabryki w Kluczach, ale i pod silnym wpływem innych obiektów przemysłowych GOP i KOP.

WNIOSKI

Przeprowadzone badania pozwoliły na wykazanie, że w nadl. Olkusz populacje wrogów naturalnych skośnika tuzinka nie odróżniały się w sposób istotny na drzewach poszczególnych powierzchni doświadczalnych, które różniły się pomiędzy sobą bądź siedliskami bądź odległością od fabryki w Kluczach.

Można z nich wyciągnąć następujące wnioski:

1. Skośnik tuzinek (*Exoteleia dodecella* L.) występował jednakowo licznie uszkadzając od 70—100% pączków sosny.

2. Do najbardziej efektywnych wrogów skośnika tuzinka należały na badanym terenie pasożytnicze błonkówki *Pristomerus orbitalis* Hlg, *Macrocentrus buolianae* Eady — Clark i *Apanteles lemariei* Nix. Sporadycznie występowały: *Scambus* sp., *Copidosoma geniculatum* (Dalm.).

- a) Procent spasożytowania gąsienic skośnika przez w.w. błonkówki zmienił się nieco w zależności od terminów zbioru zasiedlonych pączków oraz siedliska. Wynosił on średnio 20,5%.
- b) Procent spasożytowania skośnika wykazywał niewielkie tendencje wzrastające w larwach dorosłych na skutek działalności błonkówek, które nie zimują w skośniku. Tak więc średnio spasożytowanie mierzone w ramach lat wynosiło w kwietniu 16,8%, a w maju — 24,2%.
- c) Również bardzo nieduże były różnice w procencie spasożytowania gąsienic na drzewach poszczególnych siedlisk. Wynosiły one średnio dla poszczególnych siedlisk: bór mieszany — 19,8%, bór świeży — 22,0%, bór suchy brusznicowy — 18,4%, bór suchy (zalesiona wydma) — 19,5%.
- d) Śmiertelność skośnika powodowana przez pasożytnicze błonkówki nie jest wystarczająca do skutecznego hamowania rozwoju szkodnika

i w uzasadnionych wypadkach należałoby podejmować decyzje o zabiegach ochrony lasu. Trzeba by jednak dobierać selektywne środki chemiczne, które nie eliminowałyby kompletnie wrogów naturalnych skośnika tuzinka w danym biotopie.

- e) Zwójki sosnowe występowały w badanym terenie nielicznie. Najczęściej były to zwójki: sosnoweczka i odrośleczka, a poza pączkami, żywiczanecka. Były one atakowane przez odrębne na ogół gatunki pasożytów, z których najliczniejszy był *Orgilus obscurator* Nees. (*Hym., Braconidae*).

LITERATURA

1. Jurkowski W., Kulig L., Łopatka M. — Skutki oddziaływania przemysłu papierniczego na lasy na przykładzie Fabryki Celulozy i Papieru w Kluczach. PAN Zakład Biol. w Zabrzu 1969.
2. Wiąckowski S. K. — Wpływ emisji Fabryki Włókien Sztucznych w Tomaszowie Maz. na wrogów naturalnych skośnika tuzinka (*Exoteleia dodecella* L.) i niektórych mszyc (*Aphididae*) żerujących na sośnie. Dokumentacja IBL Kraków 1971.
3. Wiąckowski S. K., Dąbrowski J., Witrylak M. — Próba wyjaśnienia wpływu Fabryki Papieru i Celulozy w Kluczach na faunę stawonogów towarzyszących populacjom skośnika tuzinka i mszyc w zależności od odległości i siedliska. Dokumentacja IBL 1971.
4. Wiąckowski S. K., Dąbrowski J., Tomków M., Witrylak M. — Wpływ przemysłowej intoksyfikacji leśnych środowisk życia na dynamikę populacji owadów. Dokumentacja IBL Kraków 1975.
5. Wiąckowski S. K., Chłodny J., Tomków M., Witrylak M., Kolk A. — Studies on entomofauna of larch, alder and birch in different environmental conditions and its ecological relationships with insect pests of more important forest tree species. Forest Res. Inst., Educ. Univ. Kielce 1976.
6. Wiąckowski S. K. — Wpływ przemysłowych zanieczyszczeń powietrza na entomofagi skośnika tuzinka i mszyc oraz inne owady występujące na sośnie w okolicach Tomaszowa Mazowieckiego. „Folia orestalia Polonica” ser. A z. 23, 1977.
7. Wiąckowski S. K., Dąbrowski J., Tomków M., Witrylak M. — Czteroletnie badania nad skośnikiem tuzinkiem (*Exoteleia dodecella* L.) i jego naturalnymi wrogami w lasach przemysłowych górnośląskiego i krakowskiego okręgu przemysłowego (w druku).

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 26 lipca 1978 r.

Краткое содержание

Проведенные исследования дали возможность доказать, что популяция паразитических перепончатокрылых наблюдаемая на выемчатокрылой сосновой моли не отличается существенным образом в зависимости от условий местопроизрастания

и расстояния от целлюлознобумажного комбината в Ключах. Средний процент поражения паразитами равнялся 20,5, хотя и проявлял тенденцию некоторых изменений. К самым важным естественным врагам в исследуемом районе принадлежали следующие породы: *Pristomerus orbitalis* Hlg, (Hym., Ichneumonidae), *Macrocentrus buoliana* Eady & Clark, *Apanteles lemeriei* Nix (Hym., Braconidae).

Summary

The studies permitted to show that populations of parasitic Hymenoptera occurring on *Exoteleia dodecella* L. did not vary depending on site and the distance from paper mill in Klucze. The average percentage of parasitism was 20,5%, although it showed a tendency towards certain fluctuation. *Pristomerus orbitalis* Hlg (Hym. Ichneumonidae), *Macrocentrus buoliana* Eady-Clark and *Apanteles lemeriei* Nix. (Hym. Braconidae) were the most important natural enemies in the areas under investigations.

Z LITERATURY

Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego — Akademii Rolniczej w Warszawie. LEŚNICTWO 1977, z. 25, 116 s., zł 35

Zeszyt zawiera:

A. Grzywacz, S. Mazur, A. Szujecki: Mikroflora przewodów pokarmowych u niektórych gatunków mrówek zasiedlających drzewostany sosnowe na gruntach porolnych i leśnych.

K. Michalak: Rytmika przyrostu wysokości w okresie wegetacji ważniejszych gatunków drzew leśnych i jej zależność od elementów meteorologicznych.

H. Żybura: Zależność wysokości drzew od pierśnicy podrostów świer-

kowych w drzewostanach świerkowo-sosnowych Puszczy Knyszyńskiej.

T. Rymer-Dudzińska: Dokładność określania wysokości drzew wysokościomierzem Blume-Leissa.

W. Huculak, M. Makowiec: Wyznaczanie meteorologicznego okresu wegetacyjnego na podstawie jednorocznych materiałów obserwacyjnych.

Z. Kaczor: Ocena przydatności gruntów stabilizowanych asfaltem upłynionym typu AUG do budowy dróg leśnych.

A. Kłoczek: Analiza i ocena wpływu stanu drzewostanów na efekty oraz koszty produkcji drewna na pniu.

R. Zaręba: Zbiorowiska świerczyn Puszczy Knyszyńskiej.