

## ROLA OWADÓW DRAPIEŻNYCH W OGRANICZANIU LICZEBNOŚCI SZKODNIKÓW W LESIE

JERZY WIŚNIEWSKI

Instytut Ochrony Lasu AR w Poznaniu

Drapieżce, z racji braku selektywności pokarmowej odgrywają mniejszą rolę w porównaniu z pasożytami w biologicznej walce ze szkodnikami. Ofiarami drapieżców są nie tylko owady szkodliwe, ale także obojętne i pożyteczne, chociaż w czasie masowego pojawu szkodnika stanowi on dominujący pokarm drapieżcy.

Prawie wszystkie drapieżne owady przed introdukcją muszą być hodowane w insektariach, w celu nagromadzenia odpowiedniej liczby osobników. Natrafia to na duże trudności, gdyż biologia i ekologia większości drapieżców jest dotychczas słabo poznana. Ponadto, odznaczają się one małą płodnością, długim okresem postimaginalnym oraz wzmożonym kanibalizmem w zagęszczonych, sztucznych hodowlach. Wyżej wymienione powody wpłynęły m. in. na to, że drapieżce — poza mrówkami — w drzewostanach europejskich były rzadko introdukowane. W związku z tym danych literaturowych jest mało, a wyniki z reguły nie są porównywalne.

Do plusów zaliczyć należy to, że drapieżca potrafi eliminować z biocenozy znacznie większą liczbę osobników, które zabija i spożywa w całości lub części, względnie je wysysa. Ponadto, bardzo często drapieżne są również oprócz imago także larwy tego samego gatunku, które żerują niekiedy w innych miejscach, penetrując różne piętra drzewostanu.

Oprócz obligatoryjnych entomofagów w ograniczaniu populacji szkodliwych owadów odgrywają także pewną rolę saprofagi i niektóre fitofagi, które przygodnie uzupełniają swój jadłospis także pokarmem zwierzęcym.

W odniesieniu do większości drapieżców należy zwrócić uwagę, że bardziej racjonalna i ekonomicznie uzasadniona jest ochrona już istniejących populacji drapieżców, zwłaszcza w centrach gradacyjnych (np. przez zakładanie właściwych rowków izolacyjnych itp.).

Poniżej przedstawiono systematyczny przegląd drapieżców i ich znaczenie w ograniczaniu populacji szkodników leśnych.

### Coleoptera — chrząszcze

Wśród chrząszczy największe znaczenie mają biegacze, które omówione zostały przez Leśniaka [7].

*Staphylinidae* — Zdaniem Smetany [11] najbardziej pożytecznymi gatunkami są duże kusaki z rodzaju *Staphylinus* L. i *Ocypus* Leach. Ze względu na penetrowanie ściółki, warstwy podkorowej drzew, chodników korników i kózek, przedstawiciele z tej rodziny mogą odgrywać pewną rolę w ograniczaniu populacji szkodników, zwłaszcza wtórnych.

*Histeridae* — w chodnikach ksylofagów spotykany jest *Platysoma* sp., który nie posiada większego znaczenia.

*Cantharidae* — Chrząszcze żywią się nie tylko pokarmem roślinnym, ale także niejednokrotnie spożywają mszyce, czerwce oraz jaja i larwy innych owadów. Z badań Koehlera [6] wynika, że *Cantharis fusca* L. i *C. rustica* Fall. występowały masowo na terenach gradacji osni gwiaździstej, energicznie niszcząc larwy tego szkodnika.

*Nitidulidae*, *Cleridae*, *Rhizophagidae* — Przedstawiciele tych rodzin, jak chrząszcze z rodzajów *Thanasimus*, *Opilox*, *Tilius*, *Glischrochilus*, *Rhizophagus*, *Pityophagus*, są polifagami występującymi w żerowiskach kornikowatych i kózkowatych na różnych gatunkach drzew. Larwy i imagines przystosowane są do poruszania się w żerowiskach, w których polują nie tylko na różne stadia rozwojowe szkodników, ale także na ich pasożyty. U wyżej wymienionych przedstawicieli spotykany jest kanibalizm, a w przypadku braku pokarmu zwierzęcego odżywiają się one ekstrementami lub pleśniami. Wraz z innymi drapieżcami mogą wpływać na zmniejszenie populacji szkodników wtórnych. Praktyczne ich wykorzystanie w walce biologicznej na drodze introdukcji jest ograniczone ze względu na mały potencjał rozrodczy.

*Dermestidae* — Niektóre gatunki z tej rodziny, prowadzące saprofityczny tryb życia, przypadkowo odżywiają się jajami i poczwarkami owadów. Larwy *Dermestes* L. spożywają niekiedy złoża jaj brudnicy mniszki, jednakże znaczenie w ograniczaniu liczebności szkodnika nie jest duże, gdyż w przyrodzie występują nielicznie.

*Coccinellidae* — Larwy i imagines biedronek żywią się przede wszystkim mszycami, koliszkami i tarczycami, których znaczenie w niektórych drzewostanach nie jest dostatecznie wyjaśnione. Główni producenci spadzi — zwłaszcza na bardzo ubogich siedliskach — ze względu na związki troficzne z mrówkami i innymi drapieżcami oraz pasożytami są niekiedy bardzo pożądanymi. Niezależnie od tego biedronki odżywiają się roztozczami, skoczogonkami, a także jajami strzygoni, osni oraz najmłodszymi ich stadiami larwalnymi i w tym aspekcie mają duże znaczenie

w leśnictwie. Koehler [5] badając zagęszczenie biedronek *Anatis ocellata* L. i *Neomyia oblongoguttata* L. na tle gradacji osni oraz strzygoni zaobserwował ścisłą współzależność między liczebnością populacji drapieżcy i ofiary.

Schneider [10] doniósł o introdukcji 2000 osobników *Aphidecta oblitterata* na wyspie Amrum na Morzu Północnym, na której świerk sitka atakowany był przez *Liosomaphis abietina*. W przypadku tym, którego wynik można uznać za zadowalający, chodziło bardziej o aspekt długotrwałego wzmocnienia drzewostanu z punktu widzenia ochrony lasu niż o biologiczne zwalczanie szkodników.

### *Raphidides*

Drapieżne są zarówno larwy, jak i owady doskonałe, przy czym każde z tych stadiów żeruje w innej niszy ekologicznej. Larwy występują z reguły na korze, pod odstającą korą oraz w chodnikach owadów, natomiast owady doskonałe polują na pniach drzew, gałęziach i liściach, a ich ofiarami są przede wszystkim mszyce, jaja owadów oraz drobne larwy motyli i błonkówek. Obserwacje terenowe dotyczące spożywania przez imagines wielbłądek młodych larw osni zostały potwierdzone laboratoryjnie przez Koehlera [6]. Z badań tych wynika, że owad doskonały w ciągu 8 dni spożywał 30 jaj i młodych larw osni. Wielbłądki, występując z reguły w drzewostanach sosnowych, mogą odgrywać pewną rolę w ograniczaniu populacji groźnych szkodników leśnych.

### *Planipennia*

Gatunki z tego rzędu należą w stadium larwalnym do prześladowców roztoczy, mszyc i czerwców. Na uwagę zasługują złotooki i życiorki, które odznaczają się dużą żarłocznością. Jedna larwa w ciągu 3-4 tygodni spożywa kilka tysięcy roztoczy lub kilkaset mszyc. Niekiedy drapieżce te atakują jaja i młode larwy motyli, zwłaszcza zwójek.

### *Diptera*

Z rzędu tego wymieniono tylko trzy rodziny, które mają nieco większe znaczenie w leśnictwie, a mianowicie:

*Asilidae* — Należą do owadów występujących w różnych biotopach leśnych przez cały okres wegetacyjny. Dotychczas nie jest znany skład pokarmowy tych muchówek, ale należy przypuszczać, że mogą odgrywać pewną rolę w redukcji imagines motyli i błonkówek.

*Therevidae* — Pospolicie spotykane są w glebie i ściółce drapieżne larwy, których znaczenie jest dotychczas mało poznane.

*Syrphidae* — Drapieżne larwy żywią się mszycami, miodówkami, a także czerwcami.

### *Heteroptera*

W naszych lasach występuje *Picromerus bidens* (L.) i *Troilus luridus*

(F.), które tępią wiele gąsienic i motyli oraz *Himacerus apterus* (F.), polujące na mszyce i drobne gąsienice. Osobniki wyżej wspomnianych gatunków nie występują często i dlatego w rzadkich przypadkach obserwowano liczniejszy pojaw tych drapieżców po masowym pojawie brudnicy mniszki lub strzygoni choinówki. Dotyczy to zwłaszcza *Picromerus bidens* (L.). Hodowla powyższych pluskwiaków w warunkach laboratoryjnych nie jest opłacalna, ze względu na małą płodność. Po introdukcji natomiast są one skłonne do migracji na tereny, na których znajdują schronienia w okresie zimowym. Ich powrót w następnym roku do miejsc, gdzie były czynnikiem pożądanym, jest bardzo problematyczny [12].

### *Hymenoptera*

Drapieżnictwo błonkówek wiąże się szczególnie blisko z pasożytnictwem. Przykładem tego mogą być niektóre pasożyty jaj, np. kruszynek, który po nakłuciu jaja zlizuje wydobywającą się z niego ciecz.

Samice grzebaczowatych upolowaną zdobycz paraliżują, a następnie przenoszą do kryjówek, a w pobliżu lub na ciele ofiary składają jaja. Lęgące się z jaj larwy stopniowo pożerają w ten sposób nagromadzone zapasy. Na szczególną uwagę zasługują gatunki z rodzajów *Ammophila* i *Psammophila*, które niszczą gąsienice motyli, głównie z rodziny sówkowatych oraz gatunki z rodzaju *Cerceris*, łowiące chrząszcze z rodzin ryjkowcowatych, bogatkowatych i sprężykowatych.

*Formicidae* — Przedstawicielom tej rodziny poświęcono najwięcej miejsca, gdyż wśród drapieżców odgrywają one w leśnictwie największą rolę i niejednokrotnie były introdukowane nawet na znaczne odległości, dochodzące niekiedy do kilkuset kilometrów.

W ochronie lasu na uwagę zasługują przede wszystkim mrówki z grupy *Formica rufa*, chociaż inne gatunki, np. z rodzaju *Myrmica* zdaniem Karpińskiego [4] mogą odgrywać również pewną rolę w ograniczaniu populacji szkodnika. Grupa *Formica rufa* obejmuje 7 gatunków mrówek, z których w Europie Środkowej największe znaczenie posiada mrówka śmawa (*Formica polyctena* Först.) i mrówka rudnica (*Formica rufa* L.), przy czym pierwszy z wymienionych gatunków jest poliginiczny i tworzy kolonie, składające się nierzadko z kilkunastu i więcej gniazd, zamieszkiwanych przez miliony osobników. Poliginiczna mrówka śmawa odwiedza dużo drzew rosnących w pobliżu mrowiska i dlatego posiada większe znaczenie z punktu widzenia ochrony lasu.

Literatura omawiająca wpływ mrówek na redukcję populacji szkodnika jest olbrzymia i dlatego wymaga dokładniejszego, krytycznego omówienia. Z praktycznych względów rozpatruje się niekiedy wyizolowane stosunki w relacji drapieżca—ofiara, z pominięciem pozostałych, bardzo różnych czynników sprawczych, które modyfikują tę zależność, pro-



wadząc w konsekwencji do udanej lub nieudanej akcji zwalczania owadów przez mrówki. Przeprowadzenie prawidłowych obserwacji jest możliwe tylko w tym przypadku, gdy na miejscu gradacji szkodnika występuje większa liczba, równomiernie rozmieszczonych, aktywnych mrówek oraz odpowiednia powierzchnia porównawcza.

Wielu autorów w swoich publikacjach wykazuje, że mrówki mają wyraźny wpływ na zmniejszenie liczebności szkodnika. Opisy dotyczące tak zwanych „oaz mrówczych” w obszarze żeru szkodnika mogą być bez zastrzeżeń przyjęte tylko w tym przypadku, gdy na intensywność żerowania nie wpłynęły inne okoliczności, jak np. lepszy stan wód gruntowych. Taki czynnik pociąga za sobą odporność drzew na żer szkodnika, a także wpływa na polepszenie warunków ekologicznych, które sprzyjają zasiedleniu drzewostanu przez mrówki. Najczęściej pomija się wyżej wspomniane okoliczności, a ochronę drzewostanu przypisuje się wyłącznie mrówkom.

W doniesieniach wykazujących obojętne znaczenie mrówek należy jednoznacznie stwierdzić, czy szkodliwy owad z reguły nie był atakowany przez mrówki, czy też przyczyną takiego stanu rzeczy były nieliczne, rozproszone w terenie kolonie o małej liczebności osobników. Otrzymane wyniki zależą również w dużym stopniu od panujących w okresie pojawu szkodnika warunków atmosferycznych oraz od gatunku mrówki i z tym związanej drapieżności.

Małe znaczenie mają drobne doniesienia na temat zbierania przez mrówki uprzednio wyłożonych owadów, gdyż u poszczególnych robotnic drapieżnictwo jest ukształtowane w różnym stopniu. Niezależnie od tego wszystkie osobniki całej społeczności wykazują w ciągu sezonu zmienną aktywność wnoszenia ofiar do gniazda, co zależne jest w dużej mierze od rozwoju potomstwa. Zaniepokojenie mrówek przez eksperymentatora, wpływ warunków pogodowych, liczebność osobników w kolonii to dalsze czynniki, które w istotny sposób mogą wpływać na zróżnicowanie otrzymanych wyników. Z wyżej wymienionych powodów bardzo sprzeczne są poglądy na temat liczby owadów wnoszonych do gniazda w ciągu dnia i sezonu. Szereg autorów podaje, że w czasie sezonu wegetacyjnego do gniazda wnoszonych jest od 180 000 do 7,8 milionów owadów, inni szacują tę liczbę tylko na 50 000 sztuk. Bez wdawania się w szczegółowe przeliczenia należy stwierdzić, że osobniki mrówki ćmawej z jednej kolonii są w stanie wnieść do gniazda po kilka tysięcy owadów z drzew otaczających kopiec w ciągu dnia. Należy podkreślić, że liczba niszczonej owadów — która jest dla nas istotna — jest znacznie większa, gdyż część owadów zostaje wyeliminowana z biocenozy na skutek ran zadanych przez mrówki przy pomocy żuwaczek i kwasu mrówkowego. Ponadto, część osobników zostaje na miejscu walki w części lub w całości spożyta, a tkanka zwierzęca wnoszona jest do gniazda w wolach robotnic.

Skład gatunkowy spożywanym przez mrówki owadów jest bardzo różnorodny, a zdaniem Szarowej [13] żywią się one przedstawicielami 150 gatunków bezkręgowców z 58 rodzin, 21 rzędów. Przewagę stanowią gąsienice motyli i larwy rośliniarek, muchówki i chrząszcze. Największą biomasą reprezentowane są natomiast dżdżownice. U mrówek podnieta do ataku jest ruch, względnie widok zranionej tkanki lub wypływająca z niej hemolimfa. W związku z tym najczęściej nie są atakowane nieruchome, nie uszkodzone stadia rozwojowe owadów.

Otto [9] badał w pobliżu gniazd wpływ mrówki ćmawej na skład gatunkowy owadów nie wykazujących tendencji do gradacji. Na powierzchniach badawczych stwierdził on zmniejszenie liczby drapieżnych chrząszczy, podczas gdy inne drapieżce m. in. pająki i pluskwiaki nie uległy redukcji. Ponadto, zaobserwował zmniejszenie populacji niektórych pasożytniczych błonkówek. Większość pasożytów jest bardzo zwinna i posiada dobrze rozwinięte zmysły, co pozwala na uniknięcie bezpośredniego spotkania z mrówkami. Wyjątek mogą stanowić osobniki lęgące się z poczwerek, które nie mają jeszcze rozpostartych skrzydeł.

Skład jakościowy spożywanym przez mrówki owadów może ulegać daleko idącym zmianom w zależności od wielu czynników środowiska, a w czasie masowego pojawu liczba spożywanym szkodników może dochodzić do 91%. Owady szkodliwe — w porównaniu z drapieżcami i pasożytami — są mniej ruchliwe, np. gąsienice motyli, larwy rośliniarek. Owady uskrzydłone są natomiast najczęściej spożywane z chwilą ich wychodzenia z poczwerek lub kokonów, gdy skrzydła nie są jeszcze wyprostowane. Dotyczy to także ociężałych samic, których odwłoki są wypełnione dużym zasobem jaj. Dla przedstawienia znaczenia mrówek w likwidacji populacji groźnych szkodników lasu ograniczono się z konieczności do kilku przykładów.

Koehler [6] na podstawie obserwacji masowego pojawu osnui gwiaździstej obliczył, że przy okresie lotu szkodnika wynoszącym w przybliżeniu 10 dni i intensywności łowu mrówek ograniczonej do 10 godzin dziennie, robotnice jednego silnego gniazda niszczą około jednego miliona osobników.

Gösswald [3] podaje, że w centrum występowania zwójki zieloneczki gąsienice były bardzo często wnoszone w takiej liczbie, że tworzyły jak gdyby zielony kobierzec na powierzchni gniazda. W razie nadmiaru pokarmu mrówki zbierają go w znacznie większej liczbie niż jest konsumowany i dlatego zauważyć można niekiedy całe zwały gnijących gąsienic. Zjawisko takie obserwował Gösswald w odległości 40 cm od gniazda na skraju drogi na odcinku 3,5 m i szerokości 0,8 m i stwierdził miejscami nagromadzenie jeszcze młodych gąsienic zwójki, których liczbę ocenił na 200 000 sztuk.

Według Behrndta [1] w pierwszych trzech tygodniach żerowania gąsienic strzygoni choinówki, robotnice z jednego średniej wielkości mro-

wiska niszczą 112 000 gąsienic, co w przeliczeniu daje przeciętną dzienną w wysokości przeszło 4600 sztuk. Na podstawie obserwacji 7000 ha drzewostanów, na których występował ten szkodnik, Eidmann [2] doszedł do wniosku, że teren łowiecki robotnic z jednego mrowiska wynosi przeciętnie 0,11 ha.

Mrówki wpływają w biocenozie nie tylko na zmiany polegające na redukcji liczby gatunków oraz liczebności ich populacji. Zdaniem Koehlera [6] w pewnych przypadkach reakcja ma charakter przeciwny, gdyż duże kolonie nęca pewne gatunki ptaków, które mają z kolei wpływ nie tylko na mrówki, ale i na populacje korników i kózek. Teren w pobliżu mrowiska stanowi rejon penetracji ssaków owadożernych i innych oraz płazów, a zwłaszcza ropuch.

Związek troficzny z mszycami, rozprzestrzenianie nasion oraz spulchnianie gleby, to dalsze czynniki przemawiające na korzyść mrówek, które z braku miejsca nie mogą być omówione.

W związku z powyższym od przeszło stu lat w wielu państwach europejskich przeprowadzano zabiegi sztucznej kolonizacji mrówek, które w chwili obecnej oparte są na zasadach wypracowanych przez Gösswalda, Koehlera i Otto. W Polsce tego rodzaju zabiegi miały z zasady raczej charakter eksperymentalny, ze względu na brak wykwalifikowanego personelu leśnego, natomiast całą uwagę zwraca się na ochronę naturalnych populacji mrówek, których liczba ulega bardzo szybko znacznemu spadkowi.

Omawiając znaczenie tych błonkówek należy jeszcze wspomnieć, że w porównaniu z innymi drapieżcami, mrówki niszczą swoją zdobycz tylko na terenie swojego pola trofoporycznego i tym samym owad szkodliwy musi na teren ten zawędrować lub na nim się rozwijać.

Z reguły przy omawianiu znaczenia drapieżców chodzi o procent likwidowanej populacji szkodnika. Ilustrują to z dużą dokładnością tabele życiowe (life-table), które dla owadów nie są tak stałe jak dla innych grup zwierząt i dlatego z konieczności przedstawiają one zmiany w liczebności populacji tylko w określonym miejscu i czasie.

Zmiany w relacji drapieżca—ofiara są ciągłe i już Lotka, Volterra, Thompson i inni starali się je wyrazić wzorami, ale są to już zagadnienia związane z ekologią populacji. Wielu autorów m. in. Łuczak i Tarwid [8] uważają, że na obecnym etapie nie można się doszukać jednej prawidłowości ekologicznej rządzącej układem drapieżca—ofiara, a efektywność drapieżcy zależy od wielu czynników działających tak na populację drapieżcy, jak i na populację ofiary. Dlatego efektywność biologicznego zwalczania uzależniona jest w zasadniczy sposób od umiejętnego wykorzystania konkretnych warunków ekologicznych. Ponieważ drzewostan jest zespołem dynamicznym, różnogatunkowym, różnowiekowym, a o jego warunkach ekologicznych wiemy stosunkowo mało, stąd brak dotychczas błyskotliwych efektów w zwalczaniu biologicznym.

## LITERATURA

1. Behrndt G., 1933. Die Bedeutung der Roten Waldameise bei Forleulenkalami-täten. Ztschr. Forst. Jagdw., 65:479-498.
2. Eidmann H., 1937. Die forstliche Bedeutung der Roten Waldameise. Ztscht. ang. Ent., 12(2):298-331.
3. Gösswald K., 1958. Weitere Beobachtungen über die Auswirkung der Roten Waldameise auf den Eichenwickler. Waldhyg., 2(5/6):143-153.
4. Karpiński J. J., 1956. Mrówki w biocenozie Białowieskiego Parku Narodowego. Roczn. Nauk leśn., 14(150):201-221.
5. Koehler W., 1961. Kilka spostrzeżeń nad zagęszczaniem się populacji dwóch gatunków z rodziny *Coccinellidae* na tle gradacji szkodników leśnych. Pol. Pis. ent., ser. B, (1/2):17-25.
6. Koehler W., 1968. Biologiczne metody ochrony lasu. PWRiL Warszawa, 1-199.
7. Leśniak A., 1973. Rola biegaczowatych w ograniczaniu liczebności szkodników w lesie. Zesz. probl. Post. Nauk rol. z. 144:105-110.
8. Łuczak J., Tarwid K., 1966. Problematyka stosunków ekologicznych między dra-pieżcą i ofiarą. Ekol. pol. ser. B, 12(4):319-324.
9. Otto D., 1965. Der Einfluss der Roten Waldameise (*Formica polyctena* Först.) auf die Zusammensetzung der Insektenfauna (Ausschliesslich gradierende Arten). Coll. Verde, 16:250-263.
10. Schneider I., 1966. Aussetzung von *Aphidecta obliterata* L. (*Coccinellidae*) auf der Nordseeinsel Amrum zur biologischen Kontrolle der Sitkalaus (*Liosomaphis abietina* Walk., *Aphididae*). Anz. Schädlk., 39.
11. Smetana A., 1958. Drabcikovit — *Staphylinidae*. I. *Staphylininae* (Fauna CSSR) Praha, 1-437.
12. Strawiński K., 1964. Pluskwiaki różnoskrzydłe. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 45:69-76.
13. Szarowa I. H., 1963. Sostaw piszczki *Formica rufa* L. i jej dynamika. Simp. Ispolz. Murawiew—Moskwa, 26-27.

ЕЖИ ВИСЬНЕВСКИ

РОЛЬ ХИЩНЫХ НАСЕКОМЫХ В ОГРАНИЧЕНИИ  
ЧИСЛЕННОСТИ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА

Резюме

Представлена роль хищных насекомых в редукции численности лесных вредителей, главным образом на основании исследований проводимых в условиях Польши. Особое внимание посвящено роли муравьев.

JERZY WIŚNIEWSKI

THE ROLE OF PREDATORY INSECTS IN LIMITING THE PEST DENSITY  
IN FOREST

Summary

The role of predatory insects in reduction of population density of forest pests was discussed especially referring to studies carried out in Poland. Special attention was given to the role of ants.