

PRZYPADKI WYSTĘPOWANIA ROZTOCZY NA OWADACH

Wit Chmielewski

Instytut Ochrony Roślin, Poznań

Powiązania roztoczy z owadami mogą przyjmować różne formy. Już od dawna różni autorzy [9, 10, 11] podejmowali próby klasyfikacji form współżycia tych dwu grup stawonogów. Generalnie powiązanie te można podzielić na następujące główne typy: forezja, komensalizm, exudatofagizm, drapieźnictwo i pasożytnictwo. Nie wszystkie te powiązania i nie zawsze występują w formie typowej. Są bowiem również formy współżycia o charakterze pośrednim, jak np. symfonia — forma przejściowa między forezją a komensalizmem. Niektóre gatunki roztoczy są np. drapieżcami lub pasożytami owadów, a jednocześnie mogą wchodzić w powiązania foretyczne ze swymi ofiarami. Niekiedy zdarza się również, że pewne formy rozwojowe niektórych gatunków roztoczy są komensalami owadów społecznych, np. trzmieli, podczas gdy inne (hypopus) są przez nie przenoszone (forezja). Charakter powiązań może być zatem bardzo złożony, w związku z czym są one na ogół trudne do interpretacji i zakwalifikowania do odpowiedniego typu. Niektóre typy asocjacji są jeszcze stosunkowo słabo poznane, toteż wszelkie obserwacje i badania tych zjawisk są jak najbardziej celowe, a ich wyniki są interesujące zarówno dla nauki, jak i praktyki.

Celem pracy było zebranie danych na temat składu gatunkowego i nasilenia występowania roztoczy na owadach oraz określenie typu powiązań tych dwu grup stawonogów.

Badania oparto na analizach owadów zebranych głównie w naturalnych siedliskach ich bytowania, takich jak gniazda trzmieli, ule pszczele, mrowiska, gniazda ptaków, gleba, kompost, drewno i kora drzew, artykuły spożywcze, pasze i inne materiały. Owady odławiano zarówno w terenach otwartych (powierzchnie leśne, łąki, ogrody, warzywniki, sąsiedztwo pomieszczeń gospodarczych), jak i w pomieszczeniach zamkniętych (magazyny, pomieszczenia mieszkalne, stołówki, budynki gospodarcze —

obory, stajnie, chlewnie, kurniki, stodoły, a także urządzenia transportowe); prowadzono również obserwacje w hodowlach owadów i roztoczy w warunkach laboratoryjnych.

WYNIKI OBSERWACJI

W wyniku przebadania ogółem 5315 różnych owadów, na 48,7% z nich stwierdzono obecność roztoczy. Charakter powiązań roztoczy z owadami, ich liczebność i rozmieszczenie na ciele gospodarzy były bardzo różnorodne. Najczęściej spotykanym typem powiązań była forezja. Przenosicielami roztoczy są owady z różnych grup systematycznych, a jak wykazały badania [2] szczególnie często niektóre gatunki chrząszczy, muchówek i błonkówek. Na chrząszczach dorosłych i larwach *Dermestes frischii* Kugelann i larwach *Necrobia rufipes* Deg. znalezionych w mączce rybnej obserwowano współwystępujące i związane z nimi foretycznie roztocze *Lardoglyphus konoï* (S. et A.) w stadium hypopus (rys. 1). Chrząszcze z rodzaju *Geotrupes* (*G. mutator* Mrsch., *G. silvaticus* Panz.) przenoszą formy hypopus roztoczy *Caloglyphus geotruporum* Zachv. Liczebność tych roztoczy zebranych z poszczególnych owadów była na ogół bardzo wysoka i wynosiła od kilkudziesięciu do kilkuset, a nawet kilku tysięcy egzemplarzy na ciele jednego chrząszcza. Roztocze usadawiają się na górnej części odwłoka owada osłoniętej pokrywkami, przyczepiając się do jego powierzchni za pomocą tarczy przyssawkowej. Doskonałym przykładem foretycznych powiązań roztoczy z owadami jest również występowanie *Kuzinia laevis* (Duj.) na różnych gatunkach trzmieli (*Bombus* Latr.). Analizy wykazały obecność form hypopus tego trzmielolubnego roztocza na ponad 70% matek trzmieli. Największe ich skupienia na tych owadach umiejscowione były na grzbietowej stronie tułowia, w okolicy nasady skrzydeł i na odwłoku — na pierwszych płytkach brzusznych oraz na przednich i środkowych płytkach grzbietowych; liczyły one po kilkaset a nierzadko nawet ponad 1000 osobników. Forezja nie jest na ogół dla owadów szkodliwa, jednakże tak duża liczebność roztoczy na ciele jednego owada utrudnia mu poruszanie się, lot i może doprowadzić nawet do śmierci (pasożytnictwo transportowe). Tego rodzaju przypadki nadmiernej liczebności roztoczy na ciele owadów obserwowali również i inni autorzy [5]. Obserwacje niektórych owadów ksylofagicznych pozwoliły stwierdzić, że są one przenosicielami roztoczy występujących wraz z nimi w ich żerowiskach na drzewach, najczęściej w strefie podkorowej. Chrząszcze *Silvanus unidentatus* Fabr., a także inne, należące np. do rodzin *Cerambycidae* i *Scolytidae*, były opanowane często przez występujące w ich żerowiskach roztocze *Histiogaster carpio* (Kramer), *Histiogaster arborsygnis* Woodring,

Calvolia, *Anoetus* i *Histiostoma* — wszystkie w stadium hypopus. Podobne obserwacje poczynili Kiełczewski i Seniczak [4] na kornikach *Leperisinus fraxini* Panz. i *Leperisinus orni* Fuchs., na których spotykali roztocza *Calvolia fraxini* (E. et F. Türk) współwystępującego z tymi owadami na jesionach. Niezwykle licznie i często spotykano roztocze w stadium hypopus również na muchówkach. Na *Musca domestica* L., *Stomoxys calcitrans* L. i *Hylemyia* dominowały formy hypopus gatunków zwłaszcza z nadrodziny *Anoetoidea* (*Myianoetus*, *Histiostoma*, *Anoetus*), których formy dorosłe i pozostałe stadia przedimaginalne spotyka się na gnijącej materii organicznej, a także jako szkodniki, głównie wtórne, na uszkodzonych przez owady i choroby (grzyby, bakterie) roślinach. Na musze domowej najpospolitszym i najliczniejszym spośród znalezionych gatunków roztoczy był *Myianoetus muscarum* (L.) [3]. Inne spotykane na muchach gatunki tej grupy roztoczy to *Histiostoma feroniarum* (Dufour) i *Histiostoma sapromyzarum* (Dufour). Z rodziny *Acaridae* odnotowano na muchach (*M. domestica*) hypopus rozkruszka *Acarus farris* (Oud.), *Rhizoglyphus echinopus* (F. et R.), a także przedstawiciele rodzajów *Caloglyphus* i *Calvolia*. Do interesujących powiązań typu forezji zaliczyć należy również występowanie hypopus roztoczy z rodzaju *Calvolia* na pchłach *Ceratophylus* sp. znalezionych w gnieździe wróbla domowego (*Passer domesticus* L.). Powiązania foretyczne między roztoczami a pchłami, które z kolei przenoszone są przez ptaki i inne zwierzęta (hiperforezja), zasługują na specjalną uwagę ze względu na ogromne możliwości rozprzestrzeniania się roztoczy w ten sposób; ptaki znane są bowiem ze swych dalekich przelotów i sezonowych wędrówek, toteż należy sądzić, że w dużym stopniu przyczyniły się do faktu, że wiele przenoszonych przez nie roztoczy to przeważnie gatunki kosmopolityczne, szeroko rozprzestrzenione w wielu krajach na całym świecie.

Poza roztoczami z grupy *Acaridae*, z których wiele tworzy foretyczne stadium — hypopus, przedstawiciele innych jednostek systematycznych (*Mesostigmata*, *Trombidiformes* — *Tydeidae*, *Scutacaridae*, *Tarsonemidae*) również wchodzą w kontakty foretyczne z owadami. Formami foretycznymi są u nich najczęściej albo formy dorosłe — samice (*Macrochelidae*, *Phytoseiidae*), albo też nimfy (*Parasitidae*, *Uropodidae*). Często daje się zauważyć wyraźna specjalizacja roztoczy odnośnie przenoszących je owadów. Tak np. roztocze *Poecilochirus necrophori* Vitzthum spotyka się przede wszystkim na chrząszczach *Necrophorus vespillo* L. Około 80% chrząszczy z rodzaju *Geotrupes* (głównie *G. mutator* Mrsch. i *G. silvaticus* Panz.) było opanowanych przez *Marcocheles glaber* (Müller). *Marcocheles muscaedomesticae* (Scop.) — drapieżca jaj i larw muchy domowej jest jednocześnie jednym z najpospolitszych roztoczy spotykanych na *M. domestica*. Z kolei inny jajożerca owadów — *Melichares tarsalis* (Ber-

lese) wchodzi często w powiązania foretyczne z wieloma motylami magazynowymi (m.in. *Ephestia kühniella* Zell., *Ephestia elutella* Hbn., *Sitotroga cerealella* Ol., *Plodia interpunctella* Hbn., *Tinea*), z którymi współwystępuje w ziarnie, produktach przemiału i innych towarach przechowywanych. Błonkówki z rodzaju *Bombus* są przenosicielami deutonimf *Parasitus fucorum* (De Geer), który pospolicie rozwija się i bytuje w gniazdach tych owadów.

Na szczególną uwagę zasługują roztocze z rodziny *Uropodidae* i inne z grupy *Uropodina*, w których rozwoju występuje stadium nimfy specjalnie przystosowanej do przenoszenia przez owady. Nimfy te, zwane szypułkowymi („*nympha pedunculata*”), znajdowano przyłączone do owadów za pomocą pasemka lepkiej wydzieliny z otworu odbytowego, które pełni rolę szypułki utrzymującej roztocza na powierzchni ciała przenosiciela. Są one w pewnym sensie odpowiednikiem deutonimf heteromorficznych (hypopus) *Acaridae*. Nimfy *Uropodidae* spotykano najczęściej na chrząszczach koprofagicznych i ksylofagicznych. Były one przyłączone w różnych okolicach ciała tych owadów, zwykle po brzusznej stronie odwłoka i na odnóżach (rys. 2), często także po stronie grzbietowej, zwłaszcza na pokrywach skrzydeł chrząszczy (rys. 3). Najliczniej znajdowano je na owadach z rodzaju *Aphodius* (*A. niger* Panz.), *Hister* (*H. quadrimaculatus* L., *H. unicolor* L., *H. fimentarius* L.), *Geotrupes* (*G. silvaticus*, *G. mutator*), *Silpha* (*S. obscura* L., *S. thoracica* L.) i *Staphylinus*; na muchach (*M. domestica*) i błonkówkach (*Apis mellifica* L., *Lasius*) spotykano je rzadziej i w mniejszym nasileniu — pojedynczo lub po kilka na jednym osobniku. Na powierzchni ciała owadów obok nimf *Uropodidae* spotykano często pozostałości po nich w formie szypułki przypominające ładząco strzępki grzybni lub inne twory „wyrastające” z ciała owada.

Jak stwierdzono, powiązania roztoczy przenoszonych przez owady, zwłaszcza społeczne (trzmiele, mrówki), nie ograniczają się tylko do forezji, ale są zazwyczaj bardziej złożone. Roztocze te żyją i rozmnażają się przeważnie w gniazdach swych gospodarzy, gdzie też można je spotkać we wszystkich stadiach rozwojowych. Jako komensale żerują one na resztkach pokarmu gospodarzy i na różnych odpadkach pochodzenia organicznego. Powiązania typu komensalizmu stwierdzono na przykładzie *Kuzinia laevis* (Duj.) rozwijającego się w gniazdach trzmieli (*Bombus*), *Forcellinia wasmanni* (Moniez) w mrowiskach (*Formica rufa* L.), a także licznej grupy gatunków roztoczy głównie z rodzin *Acaridae* i *Glycyphadidae* (*Glycyphagus domesticus* (De Geer), *Carpoglyphus lactis* (L.), *Acarus siro* L. i inne) bytujących w gniazdach pszczoły miodnej (*Apis mellifica* L.). W przypadku pszczołolubnych roztoczy ulowych zwraca uwagę również interesujący sposób rozprzestrzeniania ich przez pszczoły. Mia-

nowicie w czasie czyszczenia gniazda, zwłaszcza w okresie wiosennym, pszczoły wynoszą z ula różne zanieczyszczenia, martwe owady i odpadki wraz ze znajdującymi się w nich roztoczami, rozsiewając je po okolicy w promieniu nawet do kilkuset metrów od pasieki.

Powiązania troficzne roztoczy z owadami nie ograniczają się tylko do współbiedniactwa, ale mogą być także bardziej skomplikowane. Niektóre komensaliczne formy roztoczy, zwłaszcza te współwystępujące z owadami społecznymi wykazują tendencję do nekrofagizmu i koprofagizmu. Stwierdzono to np. w przypadku roztoczy towarzyszących pszczole miodnej w jej gniazdach. Na martwych pszczołach i ich odchodach obserwowano *G. domesticus Tyrophagus putrescentiae* (Schr.) i *Tyrophagus longior* (Gervais). Roztocze te żerowały często wewnątrz ciała martwych, wysuszonych owadów, opadłych na dno uli w czasie zimowania. Spotykano je także w zbiorach muzealnych, gdzie powodowały znaczne szkody w kolekcjach owadów (odpadanie nóg i skrzydeł, rozkruszenie i ogólny rozpad ciała okazów).

Poza forezją i komensalizmem obserwowano też powiązania typu drapieżnictwa i pasożytnictwa roztoczy na owadach. Drapieżne gatunki z rodziny *Cheyletidae* (*Cheyletus eruditus* (Schrank), *Cheyletia flabellifera* (Michael)) stwierdzono wielokrotnie i licznie w gniazdach wróbli (*P. domesticus* (L.), *P. montanus* (L.)), gdzie ich ofiarami były niektóre drobne owady, jak np. *Collembola*, *Corrodentia*, larwy chrząszczy i motyli współwystępujące z nimi w tych siedliskach. *C. eruditus* spotykany był często w ulach pszczelich i w magazynach, gdzie atakował psotniki (*Troctes*) i inne owady przechowywane (rys. 4). Wspomniany już jajożerny roztocz *M. tarsalis*, również wróg naturalny szkodników magazynowych, pojawiał się uporczywie także w doświadczalnych hodowlach owadów, np. *E. kühniella*, *S. cerealella*, *Trogoderma granaria* Everts, *Calandra*, *Tribolium*, *Tinea*, w których wyrządzał dotkliwe szkody, przyczyniając się nawet do likwidacji doświadczeń (rys. 5).

Pasożytnictwo wewnętrzne roztoczy w stosunku do owadów w porównaniu do częstości innych typów asocjacji jest zjawiskiem rzadziej spotykanym. W omawianych tu obserwacjach jedynie przypadki spasożytoowania pszczoł (*A. mellifica*) przez endopasożyta *Acarapis woodi* (Rennie) stwierdzono wielokrotnie, przy czym materiał pochodził wyłącznie z pasiek zlokalizowanych w południowych rejonach kraju, gdzie świdraczek pszczeli jest sprawcą tzw. choroby roztoczowej pszczoł, atakując system tchawkowy tych owadów i powoduje niekiedy duże szkody w gospodarce pasiecznej.

Roztocze pasożytujące zewnętrznie na owadach obserwowano natomiast znacznie częściej od endopasożytów. Na owadach przechowywa-

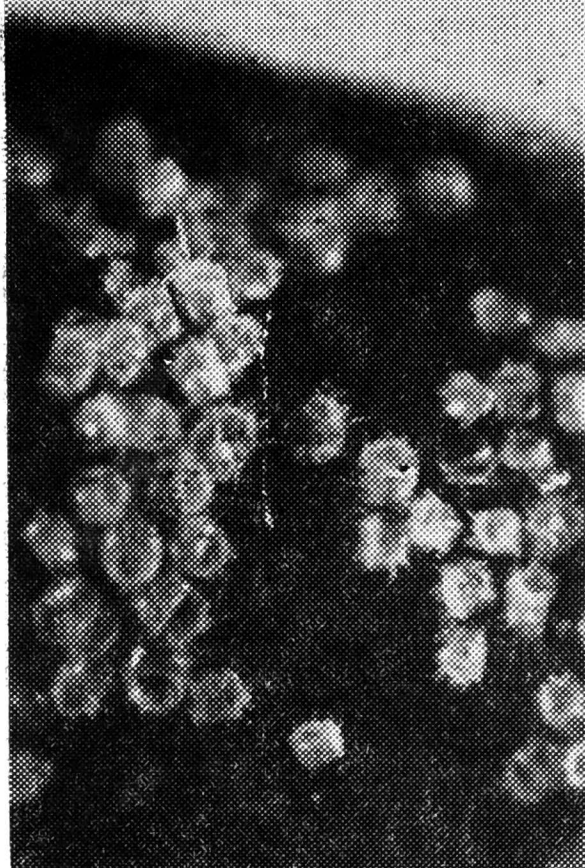
nych pospolitym ektopasożytem jest *Pyemotes ventricosus* (Newp.). Spotykano go głównie na jajach i larwach motyli *E. kühniella*, *Hofmanophila pseudospretella* Staint., chrząszczy z rodzaju *Tribolium*, *Rhizopertha dominica* Fabr., *Trogoderma granaria* Everts (rys. 6) i *Acanthoscelides obtectus* Say. (rys. 7). Zdarzało się też, że roztocz ten atakował owady dorosłe. W obserwacjach własnych stwierdzono nie notowany dotychczas w piśmiennictwie przypadek pasożytnictwa *P. ventricosus* na imago *T. granaria* (rys. 8). Pasożytowanie *Pyemotidae* na imagines owadów w ogóle jest zjawiskiem spotykanym bardzo rzadko. Moser [7] obserwo-

Tabela 1 — Table 1

Przypadki hiperforezji (owad—roztocz—roztocz) zaobserwowane przez autora

The cases of hyperphoresy (insect—mite—mite) observed by author

Owad Insect	Roztocz związany foretycznie z owadem Mite associated with insect phoretically	Roztocz przyczepiony do rozto- cza związanego z owadem fore- tycznie Mite attached to mite associated with insect phoretically	Liczba przy- padków Number of cases
<i>Musca domestica</i> L.	<i>Macrocheles muscae-domesticae</i> (Scop.)	<i>Myianoetus muscarum</i> (L.)	31
<i>Musca domestica</i> L.	<i>Macrocheles muscae-domesticae</i> (Scop.)	<i>Histiostoma</i> sp.	3
<i>Musca domestica</i> L.	<i>Macrocheles muscae-domesticae</i> (Scop.)	<i>Rhizoglyphus</i> sp.	1
<i>Musca domestica</i> L.	<i>Macrocheles muscae-domesticae</i> (Scop.)	<i>Caloglyphus</i> sp.	1
<i>Musca domestica</i> L.	<i>Macrocheles muscae-domesticae</i> (Scop.)	<i>Caloglyphus</i> sp., <i>Myianoetus muscarum</i> (L.)	1
<i>Musca domestica</i> L.	<i>Macrocheles glaber</i> (Müller)	<i>Anoetidae</i>	1
<i>Musca domestica</i> L.	<i>Veigaia</i> sp.	<i>Caloglyphus</i> sp.	1
<i>Musca domestica</i> L.	<i>Veigaia</i> sp.	<i>Rhizoglyphus echinopus</i> (F. et R.)	1
<i>Musca domestica</i> L.	<i>Uropodidae</i>	<i>Myianoetus muscarum</i> (L.)	3
<i>Geotrupes silvaticus</i> Panz.	<i>Uropodidae</i>	<i>Uropodidae</i>	1
<i>Hister</i> sp.	<i>Uropodidae</i>	<i>Uropodidae</i>	2
<i>Staphylinus</i> sp.	<i>Uropodidae</i>	<i>Uropodidae</i>	5
<i>Aphodius</i> sp.	<i>Uropodidae</i>	<i>Uropodidae</i>	1
<i>Bombus lapidarius</i> L.	<i>Parasitus fucorum</i> (De Geer)	<i>Scutacarus acarorum</i> (Goeze)	2
<i>Bombus terrestris</i> L.	<i>Parasitus fucorum</i> (De Geer)	<i>Scutacarus acarorum</i> (Goeze)	4
<i>Bombus</i> sp.	<i>Parasitus fucorum</i> (De Geer)	<i>Scutacarus acarorum</i> (Goeze)	6

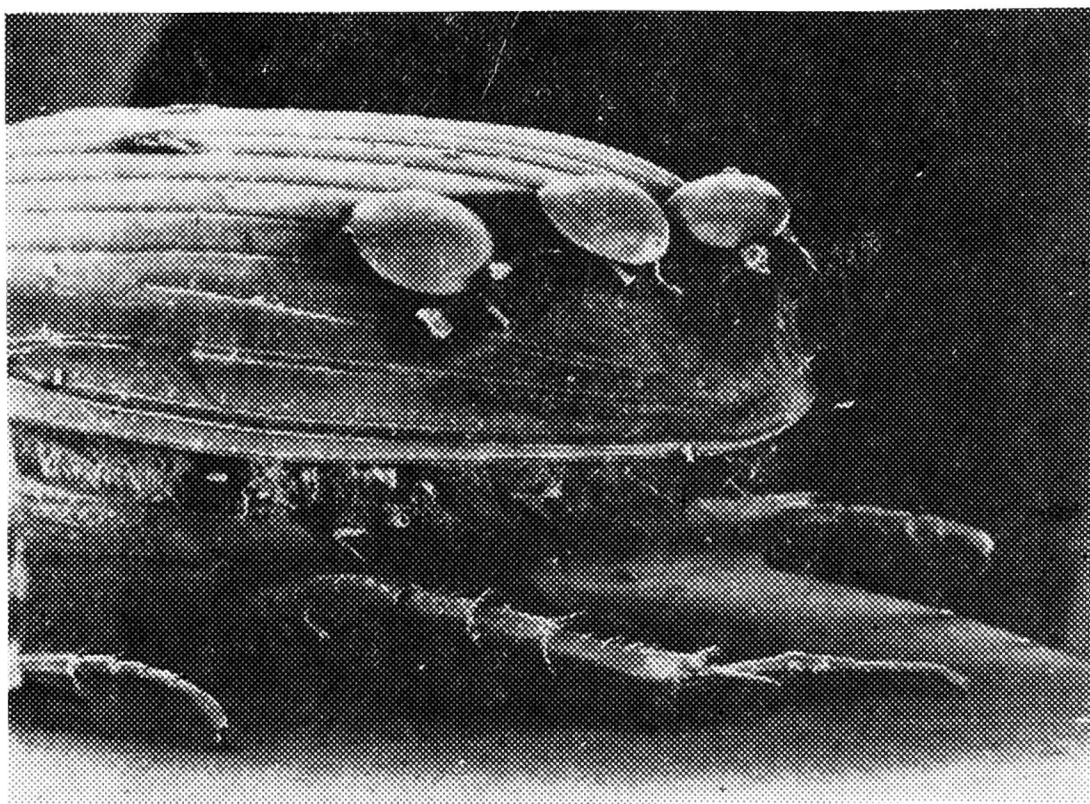


Rys. 1. *Lardoglyphus konoii* (S. et A.) — roztocze w stadium hypopus przyłączone na górnej powierzchni odwłoka chrząszcza *Demestes frishii* Kugelann (mikroskop stereoskopowy)

Fig. 1. *Laldoglyphus konoii* (S. et A.) — hypopi attached on the dorsal surface of abdomen of the beetle *Dermestes frishii* Kugelann (stereoscopic microscope)

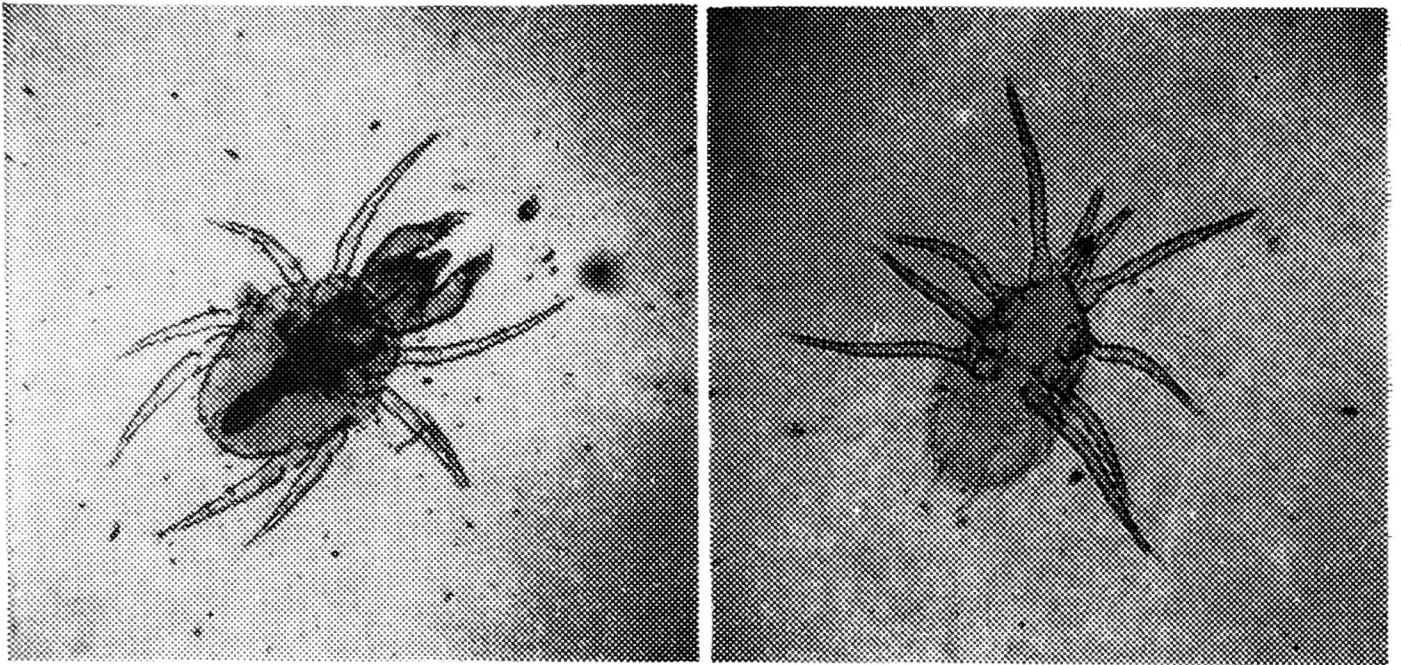
Rys. 2. Noga chrząszcza *Aphodius* sp. z przyłączoną za pomocą szypułki nimfą („nympha pedunculata”) *Uropodidae* (mikroskop stereoskopowy)

Fig. 2. Leg of *Aphodius* sp. beetle with nymph („nympha pedunculata”) *Uropodidae* attached by anal pedicel (stereoscopic microscope)



Rys. 3. Jeden z koprofagicznych chrząszczy z trzema nimfami szypułkowymi przyłączonymi do pokryw za pomocą szypulek (elektronowy mikroskop skaningowy)

Fig. 3. One of the coprophagous beetles with three peduncular nymphs attached to the elytras by anal pedicels (scanning electron microscope)

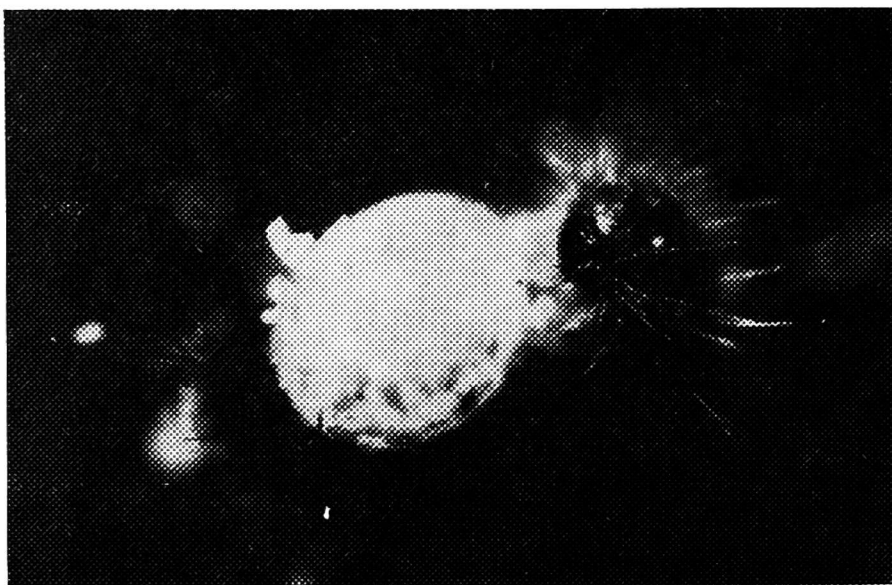


Rys. 4. *Cheyletus eruditus* (Schrank) — roztocz drapieżny — wróg naturalny drobnych owadów i roztoczy magazynowych (mikroskop kontrastowo-fazowy)

Fig. 4. *Cheyletus eruditus* (Schrank) — predatory mite — natural enemy of small stored product insects and mites (phase contrast microscope)

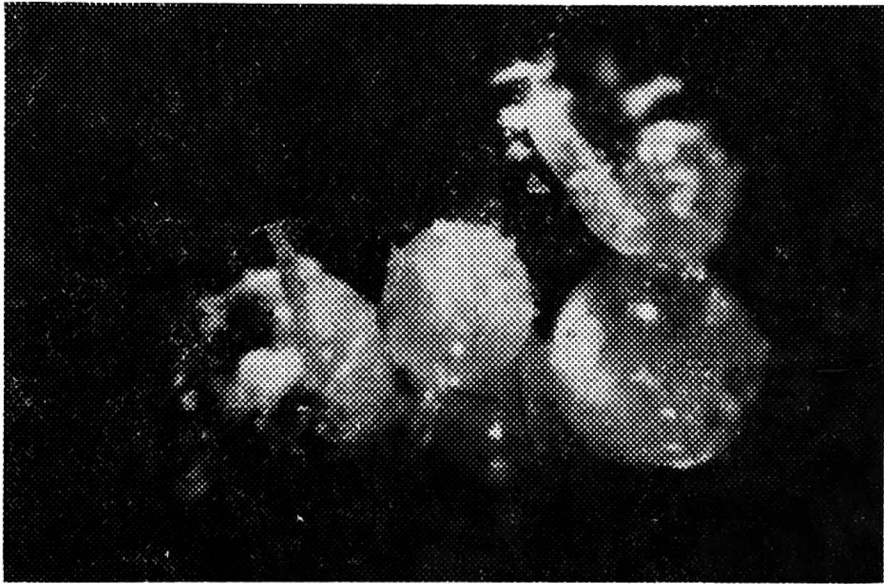
Rys. 5. *Melichares tarsalis* (Berlese) — drapieżny roztocz żerujący głównie na jajach i stadiach znieruchomiałych owadów i roztoczy w przechowalniach (mikroskop kontrastowo-fazowy)

Fig. 5. *Melichares tarsalis* (Berlese) — predatory mite feeding chiefly on the eggs and resting stages of stored product insects and mites (phase contrast microscope)



Rys. 6. *Pyemotes ventricosus* (Newp.) — kulista fizogastryczna samica pasożytująca na ciele larwy *Trogoderma granaria* Everts (mikroskop stereoskopowy)

Fig. 6. *Pyemotes ventricosus* (Newp.) — ball-shaped physogastric female parasiting on the larva body of *Trogoderma granaria* Everts (stereoscopic microscope)



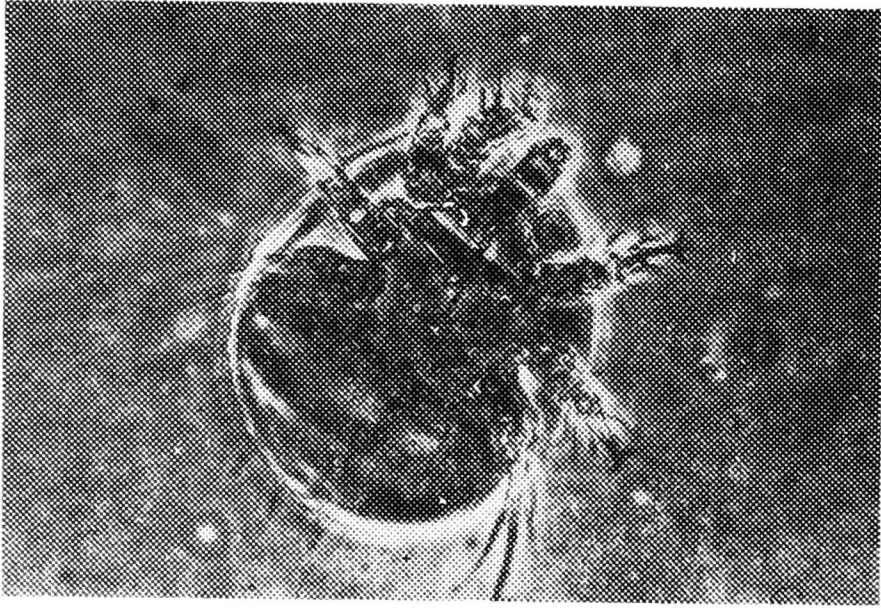
Rys. 7. *Pyemotes ventricosus* (Newp.) — samice pasożytujące na jajach *Acanthoscelides obtectus* Say. (mikroskop stereoskopowy)

Fig. 7. *Pyemotes ventricosus* (Newp.) — females parasiting on the eggs of *Acanthoscelides obtectus* Say. (stereoscopic microscope)

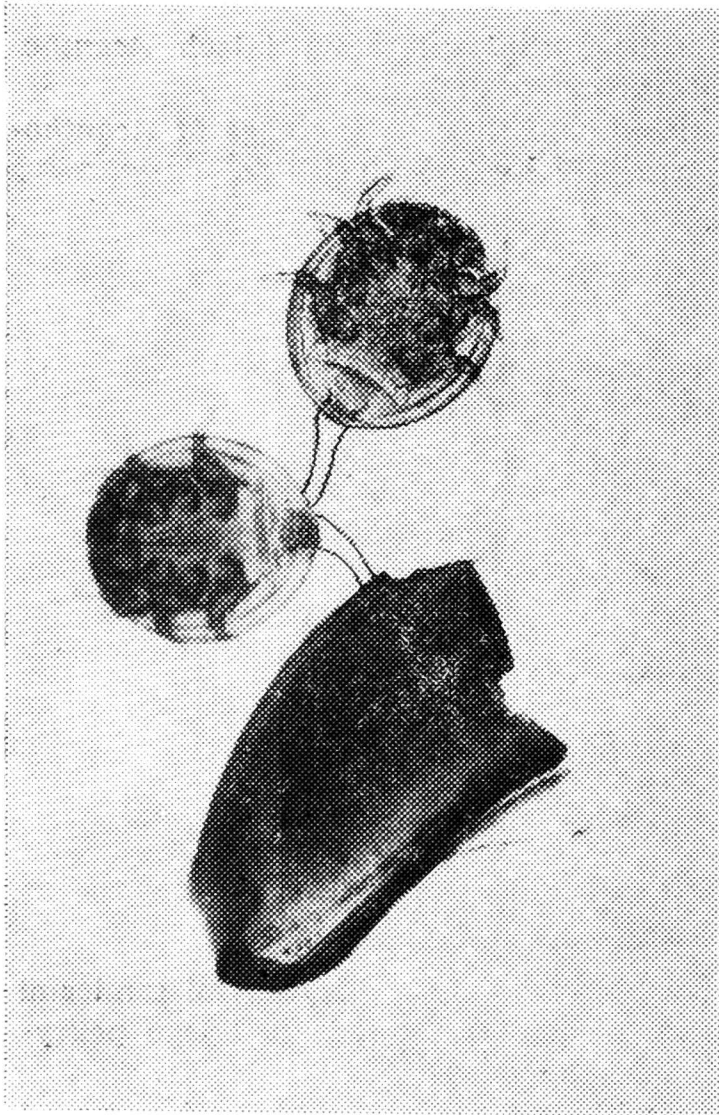


Rys. 8. Imago *Trogoderma granaria* Everts z białawymi fizogastrycznymi samicami *Pyemotes ventricosus* (Newp.) pasożytującymi na odwłoku owada pod jego pokrywami (mikroskop stereoskopowy)

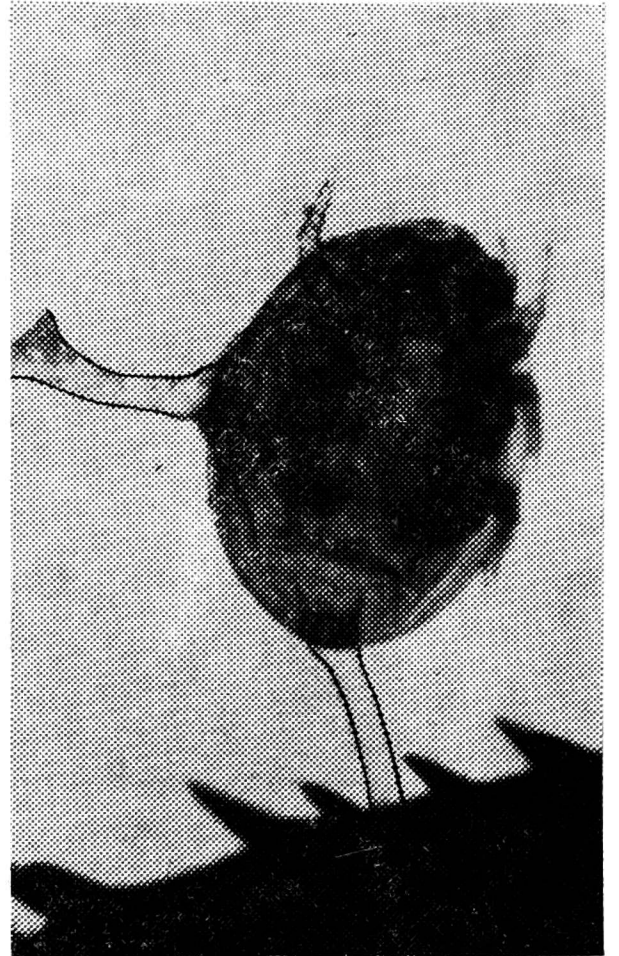
Fig. 8. Adult *Trogoderma granaria* Everts with whitish physogastric females of *Pyemotes ventricosus* (Newp.) parasiting on the insect abdomen under its elytras (stereoscopic microscope)



Rys. (Fig.) 9



Rys. (Fig.) 10



Rys. (Fig.) 11

wał podobny przypadek pasożytnictwa *Pyemotes* sp. na dorosłym chrząszczy *Callosobruchus maculatus* (Fab.). Inny gatunek z rodziny *Pyemotidae* — *Pyemotes scolyti* Oudemans znajdowano na jajach, larwach i poczwarkach chrząszczy z rodzaju *Scolytus* występujących na wiązach. Lipa i Chmielewski [6] stwierdzili również pasożytnictwo tego roztocza na imagines korników *Scolytus pygmaeus* Fabr., co jest faktem również nowym, nie podawanym dotychczas w literaturze. Należy przy tym zaznaczyć, że *P. scolyti* jest specyficznym pasożytem korników, a przeprowadzone próby hodowania go na larwach i poczwarkach innych owadów (*Calandra granaria* L.) dały wynik negatywny. Poza tym może on być przenoszony przez korniki na drodze forezji, czemu służą specjalnie do tego przystosowane samice, tzw. foretomorfy [8].

Niektóre owady odławiane w warunkach naturalnych na przestrzeniach otwartych były często opanowane przez pasożytnicze roztocze z rodzin *Trombidiidae*, *Trombiculidae* i *Erythreidae*. Larwy tych roztoczy obserwowano najczęściej na muchówkach (*M. domestica*, *S. calcitrans*, *Hylemyia*, *Tipula*), mszycach (*Aphidoidea*), a także na niektórych chrząszczych (*Lagria hirta* L., *Phyllobius*). Wiele zebranych owadów wodnych (*Hydrometra*, *Gerris*) było spasożytowanych przez larwy roztoczy wodnych (*Limnocharidae*, *Hydrachnidae*).

Roztocze *Scutacarus acarorum* (Goeze) (rys. 9) występują z kolei na błonkówkach z rodzaju *Bombus* i *Psithyrus*. W tym przypadku interesujące są zwłaszcza powiązania typu hiperpasożytnictwa. Osobniki *S. acarorum* spotykano przyczepione nie tylko bezpośrednio do ciała trzmieli, lecz także na nimfach innego gatunku roztoczy — *Parasitus fucorum* (De Geer) przenieszonego przez te owady. Roztocze *S. acarorum* przyczepione były aparatem gębowym na połączeniach stawowych poszczególnych czło-

Rys. 9 (u góry). *Scutacarus acarorum* (Goeze) — osobnik znaleziony na ciele samicy trzmiela (*Bombus* sp.) (mikroskop kontrastowo-fazowy)

Fig. 9 (from top). *Scutacarus acarorum* (Goeze) — specimen found on the bumble-bee female body (*Bombus* sp.) (phase contrast microscope)

Rys. 10 (lewy u dołu). Fragment pokrywy jednego z koprofagicznych chrząszczy z nimfą szypułkową *Uropodidae* mającą na powierzchni swego ciała inną nimfę *Uropodidae* przyczepioną za pomocą szypułki (hiperforezja) (mikroskop stereoskopowy)

Fig. 10 (left from bottom). Fragment of the elytra of one the coprophagus beetles with peduncular nymph *Uropodidae* carrying on its body surface another nymph *Uropodidae* attached by anal pedicel (hyperphoresy) (stereoscopic microscope)

Rys. 11 (prawy u dołu). Fragment nogi chrząszcza *Staphylinus* sp. z przyczepioną za pomocą szypułki nimfą *Uropodidae* mającą na powierzchni swego ciała szypułkę — pozostałość po innej nimfie *Uropodidae* (mikroskop stereoskopowy)

Fig. 11 (right from bottom). Fragment of the leg of *Staphylinus* sp. beetle with nymph of *Uropodidae* attached by anal pedicel carrying on its body surface the peduncle left by another nymph of *Uropodidae* (stereostopic microscope)

nów nóg *P. fucorum*. Zdarzało się, że jeden okaz *P. fucorum* nosił na sobie nawet kilka osobników hiperpasożyta.

Innym, równie złożonym typem powiązań była forezja wyższego rzędu — hiperforezja. W przeprowadzonych badaniach zetknięto się z tym zjawiskiem wielokrotnie (tab. 1). Na przykład na nimfach *Uropodidae* zebranych z owadów spotykano przyczepione do nich nimfy szypułkowe z tej samej rodziny roztoczy (rys. 10, 11). Na ciele niektórych gatunków roztoczy, przeważnie większych okazów z podrzędu *Mesostigmata* (*Macrochelidae*, *Phytoseiidae*, *Uropodidae*) przenoszonych przez owady, stwierdzano jednakże najczęściej obecność gatunków roztoczy z innych grup systematycznych — *Anoetoidea* i *Acaroidea* w stadium hypopus.

W niektórych z omawianych związków z owadami (forezja, komenalizm) roztocze czerpią różnego rodzaju korzyści (pokarm, transport, korzystne warunki zimowania), przy czym obecność roztoczy na ciele owadów lub w ich gniazdach jest wtedy dla gospodarzy przeważnie obojętna lub też szkodliwa tylko w minimalnym stopniu i raczej rzadko. Natomiast w takich typach powiązań, jak pasożytnictwo i drapieźnictwo, w których ciało owadów jest dla roztoczy bezpośrednim źródłem pokarmu, roztocze oddziałują na owady zdecydowanie szkodliwie, zagrażając bezpośrednio ich życiu. Mają również miejsce przypadki, w których powiązania tych dwu grup stawonogów przynoszą korzyści owadom, a są z kolei niekorzystne dla roztoczy. Nie zaobserwowano wprawdzie przeniesienia owadów przez roztocze, co jest zresztą zrozumiałe i praktycznie utrudnione z uwagi na zbyt małe wymiary ciała tych ostatnich w stosunku do większości owadów, ale roztocze mogą natomiast niekiedy służyć pewnym owadom jako pokarm (drapieźnictwo, pasożytnictwo). W warunkach laboratoryjnych można zaobserwować zjadanie roztoczy, zwłaszcza ich jaj i form znieruchomiałych, przez niektóre owady magazynowe (*Troctes*, *Tribolium*, *Tenebrio*) znajdujące się w produktach porażonych przez roztocze. Obserwowano także drapieżne larwy *Raphidia* sp. odżywiające się roztoczami z rodziny *Uropodidae* bytującymi pod korą drzew. Liczne przykłady drapieźnictwa i pasożytnictwa owadów na roztoczach podaje również literatura [1, 10, 12]. Wrogami naturalnymi roztoczy przechowywanych — *Acaridae* i *Glycyphagidae* mogą być gryzki *Corrodentia*, muchówka *Trisopsis farinae* Barnes (*Cecidomyidae*), a także larwy *Tribolium*, które zjadają je często wraz z pokarmem roślinnym. Drapieżcami przedziorków — *Tetranychidae* są liczne pluskwiaki (*Heteroptera*: *Miridae*, *Anthocoridae*), jak np. *Blepharidopterus angulatus* (Fall.), *Psallus ambiguus* (Fall.), *Anthocoris nemorum* L., *Orius majusculus* (Reut.), biedronka — *Stethorus punctillum* (W.), złotook — *Chrysopa vulgaris* Schn., a także niektórzy przedstawiciele rodzin *Staphylinidae*, *Lygaeidae*, *Thripidae* i *Phleothripidae*. W przypadku *O. minutus* i *C. vul-*

garis stwierdzono drapieżnictwo także w stosunku do roztoczy z rodziny *Phytoseiidae*, które są z kolei wrogami naturalnymi przedziorków (*Te-tranychidae*). Należy także wspomnieć o błonkówkach i muchówkach — pasożytach kleszczy (*Ixodides*). *Hunterellus hookeri* jest pasożytem kleszcza *Haemophysalis cancinna* Koch. Inny gatunek — *Ixodiphagus cau-curtei* atakuje *Dermacentor andersoni* Stiles, a *Dermatobia cyaniventris* (Mackart) jest pasożytem kleszcza *Amblyomma cayennense* (Fabr.). Kleszcze z rodziny obrzeżkowatych (*Argasidae*) napadane są przez zajadka — *Reduvius* sp. (*Heteroptera*).

PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Z przeprowadzonych badań wynika, że powiązania roztoczy z owadami są zjawiskami często spotykanymi. Spośród przebadanych 5315 różnych owadów, na 48,7% z nich znaleziono roztocze. Gniazda owadów społecznych (trzmiele, mrówki, pszczoły) są zasiedlone przez roztocze praktycznie w 100%. Akarofauna zarówno na samych owadach, jak też w ich gniazdach jest zazwyczaj bogata pod względem liczebności i składu gatunkowego. Charakter związków między tymi grupami stawonogów jest różnorodny; niekiedy są one bardzo złożone. Jednym z najczęściej obserwowanych typów powiązań jest forezja (entomochoria). Notuje się też niekiedy przypadki hiperforezji (przenoszenia roztoczy przez roztocze przebywające na przenoszących je owadach). Powszechnie spotykanym typem asocjacji, zwłaszcza w gniazdach owadów społecznych, jest komensalizm czyli współbiesiadnictwo, przy czym komensaliczne formy roztoczy są bardzo często związane ze swymi gospodarzami również foretycznie. Wiele roztoczy łączy z owadami powiązania troficzne typu: nekrofagizm, koprofagizm i exudatofagizm. Tendencje w tych kierunkach obserwuje się często u form komensalicznych, a niekiedy i drapieżnych. Roztocze te mogą mieć pewne znaczenie w patologii owadów i odgrywać rolę w transmisji niektórych mikroorganizmów chorobotwórczych jako ich wektory. Drapieżnictwo i pasożnictwo roztoczy w stosunku do owadów należą do często obserwowanych form powiązań między tymi grupami stawonogów i zasługują na specjalną uwagę w związku z możliwością wykorzystania niektórych gatunków roztoczy w zwalczaniu biologicznym owadów szkodliwych. Najpospolitszy typ powiązań — forezja ma duże znaczenie w przenoszeniu drapieżnych i pasożytniczych roztoczy, a przede wszystkim w rozprzestrzenianiu ważnych z gospodarczego i sanitarno-higienicznego punktu widzenia roztoczy — szkodników roślin i produktów przechowywanych.

LITERATURA

1. Boczek J.: Roztocze — szkodniki roślin i produktów przechowywanych. Warszawa, 246 ss., 1966

2. Chmielewski W.: Wyniki obserwacji powiązań roztoczy z owadami. Pol. Pismo entomol., 47, 1: 59-78, 1977
3. Chmielewski W.: Wyniki badań nad występowaniem roztoczy (*Acarina*) na musze domowej (*Musca domestica* L.). Zesz. probl. Post. Nauk rol. 252: 159-168, 1983
4. Kiełczewski B., Seniczak S.: Cykl rozwojowy drapieżnego roztocza *Calvolia fraxini* E. Türk et F. Türk (*Tyroglyphidae, Aracina*). Prace Kom. Nauk rol. i Kom. Nauk Leśnych, 34: 83-88, 1972
5. Kiełczewski B., Sliżyński K.: Występowanie hypopusów *Acarus farris* (Oud.) na błonkówkach pasożytniczych. Prz. zool. 13, 4: 329-331, 1969
6. Lipa J. J., Chmielewski W.: Pasożytowanie roztocza — *Pyemotes scolyti* Oud. (*Acarina: Pyemotidae*) na ogłodku — *Scolytus pygmaeus* Fabr. (*Coleoptera: Scolytidae*). Pol. Pismo entomol., 47, 2: 345-349, 1977
7. Moser J. C.: Biosystematics of the straw itch mite with special reference to nomenclature and dermatology. Trans. R. ent. Soc. Lond., 127, 2: 185-191, 1975
8. Moser J. C., Cross E. A.: Phoretomorph: A new phoretic phase unique to the *Pyemotidae* (*Acarina: Tarsonemoidea*). Ann. Entomol. Soc. Am., 68, 5: 820-822, 1975
9. Sàmšičnik K.: Relation between mites and insects. Zesz. probl. Post. Nauk rol., 65: 77-87, 1966
10. Vitzthum H.: *Acarina* (Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs Bd. V, Abt. 4, Buch 5), Leipzig, 1011 ss., 1943
11. Wasmann E.: Ueber die Lebensweise einiger Ameisengäste. Deutsch. Ent. Ztschr., 30: 49-66, 1886
12. Żółtowski Z.: Entomologia sanitarna. Warszawa, 380 ss., 1954

Вит Хмелевски

СЛУЧАИ ОБИТАНИЯ КЛЕЩЕЙ НА НАСЕКОМЫХ

Резюме

Исследования насекомых на наличие клещей и анализы материалов из гнезд социальных насекомых показали, что наиболее частыми типами связей между этими двумя группами членистоногих были: форе́зия (рис. 1-3), комменсализм, хищничество (рис. 4-5) и паразитизм (рис. 6-9). Некоторые кормовые связи клещей с насекомыми носят некрофагный и копрофагный характер. Особенно интересным явлением представляется гиперфоре́зия (рис. 10-11, таблица).

В общем 48,7% исследованных насекомых и практически все их гнезда (100%) были заселены клещами.

Wit Chmielewski

THE CASES OF INFESTATION OF INSECTS BY MITES

Summary

As indicated the examination of the insects for mites and the analyses of the materials from the social insects nests the commonest types of associations between these two groups of arthropods are the following: phoresy (Fig. 1-3), commensalism, predatism (Fig. 4-5) and parasitism (Fig. 6-9). Some trophic associations of mites with insects have necrophagous and coprophagous character. Especially interesting phenomenon seems to be hyperphoresy (Fig. 10-11, Table 1).

Summarily 48.7 per cent of analysed insects and practically all (100%) of their nests were infested by mites.