

MATERIAŁY METODYCZNE I PRZEGLĄDOWE**METHODICAL AND REVIEW MATERIALS****Roztocze (*Acarina*) występujące na pszczołach społecznych
(*Hymenoptera: Apidae: Apinae, Bombinae*)**

Mites (*Acarina*) occurring on social bees (*Hymenoptera: Apidae: Apinae, Bombinae*)

WIT CHMIELEWSKI

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Oddział Pszczelnictwa, ul. Kazimierska 2,
24-100 Puławy

ABSTRACT: List of 40 mite species associated with native and foreign social bees belonging to three genera (*Apis, Bombus, Psithyrus*) is presented. Relations between mites and their hosts are listed and discussed. The most frequent types of associations are phoresy, commensalism and parasitism.

KEY WORDS: *Hymenoptera, Apidae*, social bees, honey-bees, bumble-bees, *Acarina*, mites, parasites.

Występowanie roztoczy na owadach obserwuje się dosyć często. Powszechny charakter tego zjawiska ma miejsce zwłaszcza w przypadku owadów społecznych, głównie z rodziny pszczołowatych (*Apidae*), o czym świadczą liczne publikacje na ten temat (AHMAD, 1988; BRADBPEAR, 1988; CHMIELEWSKI, 1977, 1983, 1991, 1995; CROSS, 1975; DE JONG i in., 1982;

ECKERT, 1961; EICKWORT, 1990; FLECHTMAN, 1960; HOMANN, 1933; RUBINK i in., 1991; TENG KUO-FAN, PAN ZUNG-WEN, 1965). Wzajemne powiązania roztoczy i pszczoł zasługują na szczególną uwagę ze względu na duże znaczenie gospodarcze tych ostatnich w zapyłaniu roślin, produkcji miodu i innych produktów pasiecznych. Również i na ten temat znaleźć można obszerne dane w publikacjach wielu autorów z różnych krajów. Bardzo bogata jest akarofauna związana zwłaszcza z gatunkami pszczoł azjatyckich, takich jak pszczoła wschodnia, *Apis cerana* F. (*A. c. indica* FAB., *A. c. japonica* RAD., *A. c. johni* SCOR., *A. c. sinensis* SM.), *Apis dorsata* F., *Apis florea* F., *Apis andreniformis* (SMITH), *Apis laboriosa* SMITH, *Apis koschevnikovi* BUTTEL-REEPEN. Pszczoła miodna, *Apis mellifera* L., z jej europejskimi (*A. m. caucasica* GORB., *A. m. carnica* POLLM., *A. m. mellifera* L., *A. m. ligustica* SPIN.) i afrykańskimi (*A. m. adansoni* LATR., *A. m. capensis* ESCH., *A. m. scutellata*) podgatunkami, jest również gospodarzem różnych gatunków roztoczy, w tym także najgroźniejszych na kontynencie azjatyckim pasożytów, takich jak *Varroa jacobsoni* OUD. i *Tropilaelaps clareae* DELFINADO-BAKER et BAKER (AGGARWAL, 1988; AKRATANAKUL, BURGET, 1975, 1976; BHARADWAJ, 1968; CRANE, 1968; DELFINADO, 1963; DELFINADO-BAKER, 1974a, b, 1984a, b; DELFINADO-BAKER i in., 1985, 1989; EHARA, 1968; GUNTHER, 1951; GUPTA, 1967; KAIVULEHTO, 1980; KRANTZ, KIRKPRASERT, 1990; MICHAEL, 1962; MOSSADEGH, KOMEILI BIRJANDI, 1986; NIXON, 1983; NYEIN, ZMARLICKI, 1982; OUDEMANS, 1904; PANDEY, 1967; PAN ZUNG-WEN, TENG KUO-FAN, 1966; WOYKE, 1985). W Europie, do czasu pojawienia się *V. jacobsoni* (GRIFFITHS, BOWMAN, 1981; HARAGSIM SAMŚIŃAK, 1972; KORPELA i in., 1992; MARIN, 1978), najpoważniejszą akarozą pszczoł była akarapidoza, której sprawcą jest świdraczek pszczeli, *Acarapis woodi* (RENNIE), opisany w 1920r.; z czasem jego zasięg znacznie się powiększył i obecnie jest już gatunkiem kosmopolitycznym (ADAM, 1968; BAILEY, 1958, 1961, 1963; CHANEET i in., 1984; DELFINADO-BAKER, 1984a; FURGALA i in., 1989; KJER i in., 1989; KORPELA, FAKHIMZADEH, 1991; MUZAFFAR, AHMAD, 1991; OTIS, 1990; RENNIE, 1919; RENNIE, HARVEY, 1921; SCHICKA, LOUDON, 1980; SHOUSBOE, 1983). Najwcześniejsze dane krajowe dotyczące roztoczy na pszczołach hodowanych w Polsce (KIRKOR, 1950) dotyczą także *A. woodi*. Obszerniejsze badania akarofauny towarzyszącej pszczołom w ich gniazdach przeprowadzono dopiero wiele lat później i obecnie badania roztoczy uli pszczelich – szkodników pszczoł i produktów pasiecznych są kontynuowane (CHMIELEWSKI, 1971a, 1991; BANASZAK, 1980). Pierwsze informacje na temat *V. jacobsoni* w naszym kraju ukazały się wkrót-

ce po inwazji pasożyta w polskich pasiekach i zarejestrowaniu pierwszych stanowisk jego występowania na terenie Polski (CHMIELEWSKI, 1980; KOSTECKI, TOMASZEWSKA, 1980; RÓŻYŃSKI, 1981; TOMASZEWSKA, 1988).

Z własnych badań akarofaunistycznych przeprowadzonych na innych pszczołowatych (*Bombinae*) i z publikacji wielu autorów wynika, że liczne gatunki roztoczy występują także na trzmielach (*Bombus*) i na ich pasożytach gniazdowych – trzmielcach (*Psithyrus*) (CHMIELEWSKI, 1971b, 1997; HASSELROT, 1960; HUSBAND, 1968; RICHARDS, RICHARDS, 1976; SCHOUSBOY, 1987; SHYKOFF, SCHMID-HEMPEL, 1991; SKOU i in., 1963; ZIÓŁKOWSKI, 1976). W warunkach naszego kraju trzmielolubne roztocze spotykano przede wszystkim na pospolitych gatunkach tych błonkówek: *Bombus terrestris* (L.), *Bombus lapidarius* (L.), *Bombus lucorum* (L.), *Bombus pascuorum* (SCOP.); rzadziej na *Bombus ruderarius* (MÜLL.), *Bombus ruderatus* (F.), *Bombus hortorum* (L.), *Bombus hypnorum* (L.), *Bombus distinguendus* MOR., *Bombus muscorum* (L.), *Bombus pomorum* (L.), *Bombus pratorum* (L.), *Bombus sylvarum* (L.), a także na trzmielcach – *Psithyrus rupestris* (FABR.) i *Psithyrus vestalis* (FOURCR.). Niektóre z gatunków roztoczy związane są nie tylko z trzmielami bytującymi w warunkach naturalnych, lecz występują też w hodowlach tych owadów i mogą stanowić poważne utrudnienie w rozwijanej ostatnio produkcji zapylaczy na potrzeby upraw szklarniowych.

Lista roztoczy związanych z pszczołami społecznymi jest prawdopodobnie znacznie dłuższa od tej prezentowanej w obecnym opracowaniu (Tab.), ciągle bowiem odkrywane i opisywane są nowe gatunki, nowi ich gospodarze i stanowiska występowania.

Tab. Wykaz gatunków roztoczy (*Acarina*) stwierdzonych na pszczołach (*Apidae*) na świecie; gatunki spotykane dotychczas w Polsce oznaczono gwiazdką (*)

List of mite species (*Acarina*) found on bees (*Apidae*) of the world; species hitherto found in Poland are marked with an asterisk (*)

Roztocze (Mites)	Pszczoły (Bees)	Powiązania (Associations)	Uwagi (Remarks)	Rozsiedlenie (Distribution)	Zródło danych (Source of data)
1	2	3	4	5	6
<i>Acarapis woodi</i> (RENNIE)*	<i>Apis mellifera</i> , <i>A. m. adansoni</i> , <i>A. cerana</i> , <i>A. dorsata</i>	Pasożytnictwo, forezja	Endopasożyt (tchawki)pszczoł; forezja na imagines	Gatunek kosmopoli- tyczny	ADAM, 1968; DEFINADO-BAKER, BAKER, 1982a; HIRST, 1921;
<i>Acarapis dorsalis</i> MORGENTHALLER	<i>A. mellifera</i>	Pasożytnictwo, forezja	Ektopasożyt imagines pszczoł	Gatunek kosmopoli- tyczny	DELFINADO-BAKER, BAKER, 1982a
<i>Acarapis externus</i> MORGENTHALLER	<i>A. mellifera</i>	Pasożytnictwo, forezja	Ektopasożyt imagines pszczoł	Gatunek kosmopoli- tyczny	DELFINADO-BAKER, BAKER, 1982a
<i>Cerophagus granulatus</i> ZACHVATKIN*	<i>Bombus terrestris</i> , <i>B. lapidarius</i> , <i>B. lucorum</i> , <i>Bombus</i> spp.	Forezja	Hypopusy na imagines trzmieli	Europa	ZACHVATKIN, 1941; CHMIELEWSKI, 1997
<i>Euvarroa sinhai</i> DELFINADO et BAKER	<i>A. mellifera</i> , <i>A. florea</i> , <i>A. andreniformis</i>	Pasożytnictwo, forezja	Ektopasożyt na czerwiu; forezja na imagines	Azja	DELFINADO, BAKER, 1974b; DELFINADO- -BAKER i in., 1989

1	2	3	4	5	6
<i>Euvarroa wongsirii</i> LEKPRAYOON et TANGKANASING	<i>A. andreniformis</i>	Pasożytnictwo, forezja	Ektopasożyt na czerwiu; forezja na imagines	Azja	LEKPREYOON, TANGKANASING, 1991
<i>Garmaniella bombophila</i> WESTERBOER	<i>B. terrestris</i> , <i>B. lapidarius</i> , <i>B. pascuorum</i>	Forezja	Samice na imagines trzmieli	Europa	SCHWARZ i in., 1996
<i>Garmaniella longisetosa</i> POSTNER	<i>B. terrestris</i>	Forezja	Samice na trzmielach	Europa	SCHWARZ i in., 1996
<i>Hypoaspis bombicolens</i> (CAN.)*	<i>B. lapidarius</i> , <i>Bombus</i> spp.	Forezja	Deutonomfy na imagines trzmieli	Europa	SCHWARZ i in., 1996; VITZTHUM, 1930
<i>Hypoaspis brevista</i> EVANS et TILL	<i>B. muscorum</i>	Forezja	Na owadach dorosłych	Europa	EL-BANHAWY, NASR, 1984
<i>Hypoaspis hyatti</i> EVANS et TILL	<i>B. terrestris</i> , <i>B. lapidarius</i>	Forezja	Samice na imagines trzmieli	Europa	SCHWARZ i in., 1996
<i>Hypoaspis marginopilosa</i> SELLNICK	<i>B. terrestris</i> , <i>B. lapidarius</i> , <i>B. pascuorum</i>	Forezja	Samice na imagines trzmieli	Europa	SCHWARZ i in., 1996
<i>Kuzinia laevis</i> (DUJ.)*	<i>B. terrestris</i> , <i>B. lapidarius</i> , <i>B. lucorum</i> , <i>Bombus</i> spp., <i>Psithyrus vestalis</i> <i>P. rupestris</i> , <i>Psithyrus</i> spp.	Forezja, pasożytnictwo transportowe, komensalizm	Hypopusy na imagines trzmieli i trzmielców; inne formy rozwojowe w gniazdach	Gatunek kosmopoli- tyczny	CHMIELEWSKI, 1971b i inne obser- wacje własne autora; ZACHVATKIN, 1941

1	2	3	4	5	6
<i>Leptus ariel</i> SOUTHCOTT	<i>A. mellifera</i>	Pasożytnictwo, forezja	Ektopasożyt na imagines	Ameryka	SOUTHCOTT, 1989; WILSON i in., 1987, 1990
<i>Locustacarus buchneri</i> (STAMMER)	<i>B. terrestris</i> , <i>Bombus</i> spp., <i>P. vestalis</i> , <i>Psithyrus</i> spp.	Pasożytnictwo, forezja	Endopasożyt (system tchawkowy) imagines	Europa, Ameryka Płn.	HUSBAND, SINHA, 1970; DE WAEL i in., 1993
<i>Melittiphis alvearius</i> (BERL.)	<i>A. mellifera</i>	Komensalizm, drapieżnictwo, forezja	Drapieżnictwo na jajach, forezja na imagines	Azja, Ameryka Płn., Australia, Europa	COOK, BOWMAN, 1983; CROZIER, 1989; DELFINADO, BAKER, 1974a; GIBBINS, VAN TOOR, 1990; VITZTHUM, 1930, 1943; VOBRAZKOVA i in., 1980; KNIHINICKI, HALLIDAY, 1995
<i>Neocypholaelaps africana</i> EVANS	<i>A. mellifera</i>	Forezja	Na imagines	Afryka	BAKER, DELFINADO-BAKER, 1985
<i>Neocypholaelaps ampullula</i> (BERL.)	<i>A. cerana</i>	Forezja	Na osobnikach dorosłych	Azja	BAKER, DELFINADO-BAKER, 1985
<i>Neocypholaelaps apicola</i> DELFINADO-BAKER et BAKER	<i>A. cerana</i>	Forezja, komensalizm (?)	Plastry z czerwiem	Azja	DELFINADO-BAKER, BAKER, 1983

1	2	3	4	5	6
<i>Neocypholaelaps fавus</i> ISHICAVA	<i>A. mellifera</i>	Forezja, komensalizm (?)	Ule pszczele	Azja, Europa	ISHICAVA, 1968; SAMŚIŃAK i in., 1978
<i>Neocypholaelaps indica</i> EVANS	<i>A. cerana</i> , <i>A. dorsata</i> , <i>A. florea</i>	Forezja	Na pszczołach dorosłych	Azja	BAKER, DELFINADO, 1976; KSHIRSAGAR, 1968
<i>Neocypholaelaps novaehollandiae</i> EVANS	<i>A. mellifera</i>	Forezja	Na pszczołach dorosłych	Nowa Zelandia	BAKER, DELFINADO-BAKER, 1985
<i>Parasitellus crinitus</i> (OUD.)	<i>B. terrestris</i>	Forezja	Deutonimfy na imagines trzmieli	Europa	SCHWARZ i in., 1996
<i>Parasitellus fucorum</i> (DE GEER)*	<i>B. lapidarius</i> , <i>B. terrestris</i> , <i>Bombus</i> spp., <i>Psithyrus</i> spp.	Forezja, komensalizm, koprofagizm	Na owadach dorosłych	Gatunek kosmopolityczny	CHMIELEWSKI, 1971b,; SCHWARZ i in., 1996; VITZTHUM, 1943
<i>Parasitellus ignotus</i> (VITZ.)	<i>B. terrestris</i> , <i>B. lapidarius</i> , <i>B. pascuorum</i>	Forezja	Deutonimfy na owadach dorosłych	Europa	SCHWARZ i in., 1996
<i>Parasitellus talparum</i> (OUD.)	<i>B. terrestris</i> , <i>B. lapidarius</i> , <i>B. pasquorum</i>	Forezja	Deutonimfy na owadach dorosłych	Europa	SCHWARZ i in., 1996
<i>Parasitus fавus</i> RICHARDS	<i>Bombus</i> spp.	Forezja	Deutonimfy na imagines	Ameryka Płn.	RICHARDS, 1976
<i>Parasitus hobbsi</i> RICHARDS	<i>Bombus</i> spp.	Forezja	Deutonimfy na imagines	Ameryka Płn.	RICHARDS, 1976

1	2	3	4	5	6
<i>Parasitus perthecatus</i> RICHARDS	<i>Bombus</i> spp.	Forezja	Deutonimfy na imagines trzmieli	Amaryka Płn.	RICHARDS, 1976; RICHARDS, RI- CHARDS, 1976
<i>Proctolaelaps longanalis</i> WESTERBOER	<i>B. lapidarius</i>	Forezja	Samice na imagines trzmieli	Europa	SCHWARZ i in., 1996
<i>Pseudoacarapis indoapis</i> (LINDQUIST)	<i>A. cerana</i>	Forezja, komensalizm	Na pszczołach dorosłych	Azja	LINDQUIST, 1968; BAKER, DELFI- NADO, 1976
<i>Pyemotes herfsi</i> OUD.*	<i>A. mellifera</i> , <i>A. cerana</i> , <i>Bombus</i> spp.	Pasożytnictwo	Ektopasożyt na czerwiu	Gatunek kosmopoli- tyczny	CHMIELEWSKI, 1995; DINABANDHOO, DOGRA, 1980, 1982
<i>Pyemotes ventricosus</i> (NEWP.)*	<i>A. mellifera</i>	Pasożytnictwo	Ektopasożyt na czerwiu	Gatunek kosmopoli- tyczny	CHMIELEWSKI, 1971a, 1977
<i>Scutacarus acarorum</i> (GOEZE)*	<i>B. terrestris</i> , <i>B. lapidarius</i> , <i>Bombus</i> spp., <i>Psithyrus</i> spp.	Forezja, komensalizm	Na owadach dorosłych	Gatunek kosmopoli- tyczny	CHMIELEWSKI, 1971b; EBERMAN, 1995; SCHOUSBOY, 1986
<i>Tropilaelaps clareae</i> DELFINADO et BAKER	<i>A. cerana</i> , <i>A. dorsata</i> , <i>A. florea</i> , <i>A. laboriosa</i> , <i>A. mellifera</i>	Pasożytnictwo, forezja	Ektopasożyt na czerwiu; foretant na imagines	Azja	DELFINADO, BAKER, 1961; LAIGO, MORSE, 1968; BURGET, AKRATA- NAKUL, 1985

1	2	3	4	5	6
<i>Tropilaelaps koenigerum</i> DELFINADO-BAKER et BAKER	<i>A. dorsata</i>	Pasożytnictwo, forezja	Na pszczołach dorosłych	Azja	DELFINADO-BAKER, BAKER, 1982b
<i>Urobovella marginata</i> (KOCH.)*	<i>A. mellifera</i>	Forezja	Foretant na lotnych robotnicach pszczół	Europa	CHMIELEWSKI, 1977 i inne obserwacje własne autora
<i>Varroa jacobsoni</i> OUD.*	<i>A. cerana</i> , <i>A. mellifera</i> , <i>A. koschevnikovi</i>	Pasożytnictwo, forezja	Pasożyt czerwiu i imagines; foretant na imagines	Gatunek kosmopolityczny (poza Australią i Antarktydą)	VELIČKO, NAČEV, 1973; COOK, BOWMAN, 1983; NIXON, 1983; CHMIELEWSKI, 1980, 1982
<i>Varroa rindereri</i> GUZMAN et DELFINADO-BAKER	<i>A. koschevnikovi</i>	Pasożytnictwo	Pasożyt na czerwiu trutowym	Azja	GUZMAN, DELFINA- DO-BAKER, 1996
<i>Varroa underwoodi</i> DELFINADO-BAKER et AGGARWAL	<i>A. cerana</i>	Pasożytnictwo, forezja	Pasożyt czerwiu i imagines; foretant na imagines	Azja	DELFINADO-BAKER, AGGARWAL, 1987

SUMMARY

A review of acarofauna associated with honeybees (*Apis*), bumblebees (*Bombus*) and cuckoo bees (*Psithyrus*) was prepared and based on the literature and own results of many-year studies and observations conducted on native mites of bees in Poland. Altogether, 40 mite species of 19 genera representing various families were listed in the table. Species of mites, their hosts and remarks concerning their distribution were given; types of mite associations with insects were discussed.

Majority of species listed here occur in Asia, however some of them are cosmopolitan. *Varroa jacobsoni* OUD. was first described (1904) as a parasite of the eastern (Indian) honey bee, *Apis cerana* F. and it was later (1962) found as a brood parasite of *Apis mellifera* L. in Asia. The mite has spread to other continents, where honey bees are kept, with the exception of Australia. *Tropilaelaps clareae* DELFINADO-BAKER et BAKER was described (1961) as a serious bee brood parasite of *A. mellifera* and some Asian bee species. It is presently limited to Asian region. The tracheal bee mite, *Acarapis woodi* (RENNIE) was discovered as a reason of so called „Isle of Wright” or acarine disease of bees (1921) and today it has become cosmopolitan and in some countries belongs to parasites of veterinary and economic importance. Some of parasitic mite species (*V. jacobsoni*, *A. woodi*, *P. herfsi*, *P. ventricosus*) occur also in Poland.

In the literature, there is also substantial information on mites associated with *Bombinae*. Results of author's own investigations show that Polish bumblebees and cuckoo bees are accompanied by mites (mainly *Parasitellus fucorum* (DE GEER), *Kuzinia laevis* (DUJ.), *Scutacarus acarorum* (GOEZE)); their phoretic forms were attached to insect body surface. Some bumblebeophilous species, especially parasites (e.g. *P. herfsi*, *Locustacarus buchneri* (STAMMER)), kleptoparasites and other pests are dangerous for artificial cultures of bees and make rearing of them difficult.

Besides the mites mentioned above, also other related species (Tab.), might be a potential threat for beekeeping and mass production of pollinators in the future.

PISMIENNICTWO

- ADAM B., 1968: „Isle of Wight” or acarine disease: its historical and practical aspects. *Bee World*, **49** (1): 6-18.
- AGGARWAL K., 1988: Incidence of *Tropilaelaps clareae* on three *Apis* species in Hisar. [W:] Africanised honey bees and bee mites. Needham et al.(Eds.), Ellis Horwood Ltd., West Sussex, England: 396-403.
- AHMAD R., 1988: Honeybee parasitic mites and their control in Pakistan. *Progressive Farming*, **8** (1): 34-36.
- AKRATANAKUL P., BURGETT M., 1975: *Varroa jacobsoni*: a prospective pest of honey bees in many parts of the world. *Bee World*, **56**: 119-121.
- AKRATANAKUL P., BURGETT M., 1976: *Eugarroa sinhai* DELFINADO and BAKER (*Acarina: Mesostigmata*): a parasite of *Apis florea* F. *J. apic. Res.*, **15**: 11-13.

- BAILEY L., 1958: The epidemiology of the infestation of the honeybee, *Apis mellifera* L., by the mite *Acarapis woodi* (RENNIE) and the mortality of infested bees. *Parasitology*, **48**: 493-506.
- BAILEY L., 1961: The natural incidence of *Acarapis woodi* (RENNIE) and the winter mortality of honeybee colonies. *Bee World*, **42**: 96-100.
- BAILEY L., 1963: Infectious diseases of the honey-bee. Land Books Ltd., London. 176 ss.
- BAKER E. W., DELFINADO M. D., 1976: Notes on the bee mite *Neocyphoaelaps indica* EVANS, 1963. *Am. Bee J.*, **116** (8): 384, 386.
- BAKER E. W., DELFINADO-BAKER M., 1985: An unusual new species of *Neocyphoaelaps* (*Acari: Ameroseiidae*) from nests of stingless bees (*Apidae: Meliponinae*). *Internat. J. acarol.*, **11** (4): 227-232.
- BANASZAK J., 1980: Badania nad fauną towarzyszącą w zasiedlonych ulach pszczelich. *Fragm. faun.*, **25** (10): 127-177.
- BHARADWAJ R. D., 1968: A new record of the mite *Tropilaelaps clareae* from *Apis dorsata* colonies. *Bee World*, **49** (3): 115.
- BRADBEAR N., 1988: World distribution of major honeybee diseases and pests. *Bee World*, **69**: 15-39.
- BURGETT M., AKRATANAKUL P., 1985: *Tropilaelaps clareae*, the little known honey bee brood mite. *Am. Bee J.*, **125** (2): 112-114.
- CHANEET G. DE, KESSEL A. C., ALLEN L. F., 1984: *Acarapis* mites on honeybees. *Austr. vet. J.*, **61** (10): 322.
- CHMIELEWSKI W., 1971a: Badania nad składem gatunkowym roztoczy w zasiedlonych ulach pszczelich i w przechowalniach miodu. *Pszczeln. Zesz. nauk.*, **15** (1-2): 69-80.
- CHMIELEWSKI W. 1971b: The mites (*Acarina*) found on bumble-bees (*Bombus* LATR.) and in their nests. *Ekol. pol.*, **19**, 4: 57-71.
- CHMIELEWSKI W., 1977: Wyniki obserwacji powiązań roztoczy z owadami (*Acari - Insecta*). *Pol. Pismo ent.*, **47** (1): 59-78.
- CHMIELEWSKI W., 1980: *Varroa jacobsoni* OUDEMANS, 1904 – sprawca inwazyjnej choroby pasożytniczej pszczół (*Apis mellifica* L.). *Wiad. entomol.*, **1** (3): 175-180.
- CHMIELEWSKI W., 1982: Warrooza pszczół (*Apis mellifica* L.) powodowana przez *Varroa jacobsoni* OUDEMANS (*Varroinae, Acarina*) w Polsce. *Wiad. parazyt.*, **28** (1-2): 109-110.
- CHMIELEWSKI W., 1983: Przypadki występowania roztoczy na owadach. *Zesz. probl. Post. Nauk roln.*, **252**: 179-188.
- CHMIELEWSKI W., 1991: Roztocze (*Acarida*) pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) w Polsce. *Wiad. parazyt.*, **37**: 91-94.
- CHMIELEWSKI W., 1992: Skład gatunkowy i liczebność akarofauny w osypie naturalnym zimujących rodzin pszczelich. *Pszczeln. Zesz. nauk.*, **36**: 74-90.
- CHMIELEWSKI W., 1995: Acaroses of honey bees. *Bull. Scand. Soc. parasit.*, **5** (1): 61.

- CHMIELEWSKI W., 1997: Powiązania między roztoczymi (*Acarina*) i trzmielami (*Bombinae*) w naturze i w warunkach sztucznej hodowli. Materiały z IV Krajowej Konferencji Apidologicznej „Postępy apidologii w Polsce”, Bydgoszcz, 8-9. 04. 1997: 199-208.
- COOK V. A., BOWMAN C. E., 1983: *Melittiphis alvearius*, a little-known mite of the honeybee colony, found on New Zealand bees imported into England. *Bee World*, **64** (2): 62-63.
- CRANE E., 1968: Mites infesting honeybees in Asia. *Bee World*, **49** (3): 113-114.
- CROSS W. H., MC GOVERN W. L., CROSS E. A., 1975: Insect hosts of the parasitic mites called *Pyemotes ventricosus* (NEWPORT). *J. Georgia entomol. Soc.*, **10** (1): 1-8.
- CROZIER L., 1989: *Melittiphis alvearius* (BERLESE) and other mites found in honeybee colonies in Nova Scotia. *J. apic. Res.*, **28** (3): 166-168.
- DE JONG D., MORSE R. A., EICKWORT G. C., 1982: Mite pests of honey bees. *Ann. rev. entomol.*, **27**: 229-252.
- DE WAEL L., DE GREEF M., VAN LAERE O., 1993: *Melittobia acasta* and *Bombacarus bucheneri*, dangerous parasites in the in vitro rearing of bumblebees. *Apiacta*, **28**: 93-101.
- DELFINADO M. D., BAKER E. W., 1961: *Tropilaelaps*, a new genus of mite from the Philippines (*Laelaptidae* \s.lat.\: *Acarina*). *Fieldiana: Zool.*, **44** (7): 53-56.
- DELFINADO M. D., 1963: Mites of the honeybee in South-East Asia. *J. apic. res.*, **2** (2): 113-114.
- DELFINADO M. D., BAKER E. W., 1974a: A new record for the bee mite *Melittiphis* in New Zealand. *Bee World*, **55** (4): 148-149.
- DELFINADO M. D., BAKER E. W., 1974b: *Varroidae*, a new family of mites on honey bees (*Mesostigmata*, *Acarina*). *J. Wash. Acad. Sci.*, **64**: 4-10.
- DELFINADO-BAKER M., 1982: New records for *Tropilaelaps clareae* from colonies of *Apis cerana indica*. *Am. Bee J.*, **122**: 382.
- DELFINADO-BAKER M., BAKER E. W., 1983: A new species of *Neocypholaelaps* (*Acari: Ameroseiidae*) from brood combs of the Indian honey bee. *Apidologie*, **14** (1): 1-7.
- DELFINADO-BAKER M., 1984a: *Acarapis woodi* in the United States. *Am. Bee J.*, **124** (11): 805-806.
- DELFINADO-BAKER M., 1984b: The nymphal stages and male of *Varroa jacobsoni* OUDEMANS, a parasite of honey bees. *Int. J. acarol.*, **10** (2): 75-80.
- DELFINADO-BAKER M., 1987: Morphology and developmental changes of *Euvarroa sinhai* DELFINADO & BAKER (*Acari: Varroidae*) from honey bee *Apis florea* (*Hymenoptera: Apidae*). *Int. J. acarol.*, **13** (3): 203-208.
- DELFINADO-BAKER M., 1988: Incidence of *Melittiphis alvearius* (BERLESE), a little known mite of beehives, in United States. *Am. Bee J.*, **128** (3): 214.
- DELFINADO-BAKER M., AGGARWAL K., 1987: A new *Varroa* (*Acari: Varroidae*) from the nest of *Apis cerana* (*Apidae*). *Int. J. acarol.*, **13** (4): 233-237.
- DELFINADO-BAKER M., BAKER E. W., 1982a: Notes on honey bee mites of the genus *Acarapis* HIRST (*Acari: Tarsonemidae*). *Internat. J. acarol.*, **8** (4): 211-226.

- DELFINADO-BAKER M., BAKER E. W., 1982b: A new species of *Tropilaelaps* parasitic on honey bees. *A. Bee J.*, **122** (6): 416-417.
- DELFINADO-BAKER M., BAKER E. W., 1983: A new species of *Neocypholaelaps* (*Acari: Ameroseiidae*) from brood combs of the Indian honey bee. *Apidologie*, **14** (1): 1-7.
- DELFINADO-BAKER M., BAKER E. W., PHOON A. C. G., 1989: Mites (*Acari*) associated with bees (*Apidae*) in Asia, with description of a new species. *Am. Bee J.*, **129** (9): 609-610, 612-613.
- DELFINADO-BAKER M., UNDERWOOD B. A., BAKER E. W., 1985: The occurrence of *Tropilaelaps* mites in brood nests of *Apis dorsata* and *A. laboriosa* in Nepal, with descriptions of the nymphal stages. *Am. Bee J.*, **125** (10): 703-706.
- DINABANDHOO C. L., DOGRA S., 1980: Incidence and control of ectoparasitic mite, *Pyemotes herfsi* OUDEMANS of the Indian honey bee, *Apis cerana* FAB. *Am. Bee J.*, **120** (1): 44, 46-47.
- DINABANDHOO C. L., DOGRA S., 1982: The pyemotids (*Acarina: Pyemotidae*) and their significance in apiculture. *Indian Bee J.*, **44** (2): 29-32.
- EBERMAN E., 1995: *Scutacarus acarorum* (GOEZE, 1780); *Heterostigmata, Scutacaridae* – an example for the interrelationship between phoresy and polymorphism in mites. [W:] *The Acari. Physiological and ecological aspects of Acari - host relationships.* (Red.) KROP-CZYŃSKA D., BOCZEK J., TOMCZYK A., DABOR, Warszawa: 193-196.
- ECKERT J. K., 1961: *Acarapis* mites of the honeybee. *J. Insect. pathol.*, **4**: 409-425.
- EHARA S., 1968: On two mites of economic importance in Japan (*Arachnida: Acarina*). *Appl. ent. zool.*, **3** (3): 124-129.
- EL-BANHAWY E. M., NASR A. K., 1984: Incidence of mites in bee hives in the state of New York with descriptions of two new species. *Bull. zool. Soc. Egypt*, **34**: 75-82.
- FLECHTMANN C. H. W., 1980: Dos acaros associados a abhela (*Apis mellifera* L.) no Peru. *Anais da E.S.A. „Luiz de Queiros”*, **37**: 737-741.
- FURGALA B., DUFF. S., ABOULFARAJ S., RAGSDALE D., HYSER R., 1989: Some effects of the honey bee tracheal mite (*Acarapis woodi* RENNIE) on non-migratory, wintering honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies in East Central Minnesota. *Am. Bee J.*, **129** (3): 195-197.
- HASSELROT T. B., 1960: Studies on Swedish bumble bees (Genus *Bombus* LATR.). *Opusc. ent. Suppl.*, **17**: 17.
- EICKWORT G. C., 1990: Associations of mites with social insects. *Ann. rev. entomol.*, **35**: 469-488.
- GIBBINS B. L., TOOR R. F. VAN, 1990: Investigation of the parasitic status of *Melittiphis alvearius* (BERLESE) on honeybees, *Apis mellifera* L., by immunoassay. *J. apic. Res.*, **29** (1): 46-52.
- GRIFFITHS D. A., BOWMAN C. E., 1981: World distribution of the mite *Varroa jacobsoni*, a parasite of honeybees. *Bee World*, **62** (4): 154-163.

- GUNTHER C. E. M., 1951: A mite from a beehive on Singapore Island (*Acarina: Laelaptidae*). Proc. Linn. Soc. N. S. W., **76** (3-4): 155-157.
- GUPTA G. A., 1967: *Varroa jacobsoni*: a mite pest of *Apis indica* colonies in India. Bee World, **48** (1): 17-18.
- GUZMAN L. I. DE, DELFINADO-BAKER M., 1996: A new species of *Varroa* (*Acari: Varroidae*) associated with *Apis koschevnikovi* (*Apidae: Hymenoptera*) in Borneo. Internat. J. acarol., **22** (1): 23-27.
- HARAGSIM O., SAMSINAK K., 1972: L'acarien *Varroa jacobsoni* OUDEMANS decouvert en Europe. Bull. Apicole, **15** (2): 1-14.
- HIRST S., 1921: On the mite (*Acarapis woodi*, RENNIE) associated with Isle of Wight disease. Ann. & Mag. nat. Hist., **7**, ser. 9: 509-519.
- HOMANN H., 1933: Die Milben in gesunden Bienenstöcken. Z. f. Parasitenkunde, **6**: 350-415.
- HUSBAND R. W., 1968: *Acarina* associated with Michigan *Bombinae*. Pap. Mich. Acad. sci. Arts Lett., **53**: 109-112.
- HUSBAND R. W., SINHAR R. N., 1970: A revision of the genus *Locustacarus* with a key to genera of the family *Podapolipidae* (*Acarina*). Ann. entomol. Soc. Am., **63**: 1152-1162.
- ISHICAWA K., 1968: Studies on the mesostigmatid mites associated with insects in Japan. Rep. Res. Matsuyama Shinonome Junior College, **3**: 198-218.
- KIRKOR S., 1950: Zaraza roztoczowa przekroczyła granicę. Pszczelarstwo, **1**: 31-33.
- KJER K. M., RAGSDALE D. W., FURGALA B., 1989: A retrospective and prospective overview of the honey bee tracheal mite, *Acarapis woodi* R. Am. Bee J., **129** (1): 25-28.
- KNIHINICKI D. K., HALLIDAY R. B., 1995: The pollen mite, *Melittiphis alvearius* (BERLESE) (*Acarina: Laelapidae*) newly recorded from beehives in Australia. J. Aust. ent. Soc., **34**: 323-325.
- KOIVULEHTO K., 1980: *Tropilaelaps clareae* – another mite threatening world beekeeping. Br. Bee J., **108**: 197-198.
- KORPELA S., AARHUS A., FRIES I., HANSEN H., 1992: *Varroa jacobsoni* OUD. in cold climates: population growth, winter mortality and influence on the survival of honey bee colonies. J. apic. Res., **31** (3\4): 157-164.
- KORPELA S., FAKHIMZADEH K., 1991: Tracheal mites in Finland. Am. Bee J., **9**: 587.
- KOSTECKI R., TOMASZEWSKA B., 1980: Waroza przekroczyła granice Polski. Pszczelarstwo, **31** (10): 5-8.
- KRANTZ G. W., KITPRASERT C., 1990: Description of the larva of *Tropilaelaps clareae* DELFINADO and BAKER (*Acari: Laelapidae*), a brood parasite of honey bees. Internat. J. Acarol., **16** (1): 13-15.
- KSHIRSAGAR K. K., 1968: Further observations on phoretic bee mites *Neocypholaelaps indica* (EVANS). Indian Bee J., **30** (2): 68-69.

- LAIGO F. M., MORSE R. A., 1968: The mite *Tropilaelaps clareae* in *Apis dorsata* colonies in the Philippines. *Bee World*, **49**: 116-117.
- LEKPRAYOON C., TANGKANASING P., 1991: *Eugarroa wongsirii*, a new species of bee mite from Thailand. *Internat. J. Acarol.*, **17** (4): 255-258.
- LINDQUIST E. E., 1968: An unusual new species of *Tarsonemus* (*Acarina: Tarsonemidae*) associated with the Indian honey bee. *Can. Ent.*, **100** (9): 102-106.
- MARIN M., 1978: World spread of *Varroa disease*. *Apiacta*, **13** (4): 163-166.
- MICHAEL A. S., 1962: *Tropilaelaps clareae*, a mite infesting honeybee colonies. *Bee World*, **3**: 81-82.
- MOSSADEGH M. S., KOMEILI BIRJANDI A., 1986: *Eugarroa sinhai* DELFINADO & BAKER (*Acarina: Mesostigmata*): a parasite mite on *Apis florea* F. in Iran. *Am. Bee J.*, **126**: 684-685.
- MUZAFFAR N., AHMAD R., 1991: Investigations on the seasonal incidence and control of the acarine mite *Acarapis woodi* (RENNIE) in *Apis cerana* F. colonies in Pakistan. *Pakistan J. zool.*, **23** (2): 139-143.
- NIXON M., 1983: World maps of *Varroa jacobsoni* and *Tropilaelaps clareae*, with additional records for honeybee diseases and parasites previously mapped. *Bee World*, **64**: 124-131.
- NYEIN M. M., ZMARLICKI C., 1982: Control of mites in European bees in Burma. *Am. Bee J.*, **122**: 638-639.
- OTIS G. W., 1990: Results of survey on the economic impact of tracheal mites. *Am. Bee J.*, **130** (1): 28-31.
- PANDEY R. S., 1967: *Varroa jacobsoni*: a new mite infesting honeybee (*Apis indica*) colonies in India. *Bee World*, **48** (1): 16.
- PAN ZUNG-WEN, TENG KUO-FAN, 1966: On a gamasid mite, *Tropilaelaps clareae* DELFINADO et BAKER, injurious to honeybee colonies in China. *Acta ent. sin.*, **15** (2): 158-159.
- OUDEMANS A. C., 1904: On a new genus and species of parasitic acari. *Notes Leyd. Mus.*, **24**: 216-222.
- RENNIE J., 1919: Isle of Wight disease in hive bees. *Scott. J. Agric.*, **2**: 176-189.
- RENNIE J., HARWEY E. J., 1921: Mites on hive bees and on hives. *Bee World*, **3**: 81-82.
- RICHARDS L. A., 1976: Parasitid mites associated with bumblebees in Alberta, Canada (*Acarina: Parasitidae; Hymenoptera: Apidae*). I. Taxonomy. *Univ. Kans. sci. Bull.*, **50** (13): 731-773.
- RICHARDS L. A., RICHARDS K. W., 1976: Parasitid mites associated with bumble bees in Alberta Canada (*Acarina: Parasitidae; Hymenoptera: Apidae*). II. Biology. *Univ. Kans. sci. Bull.*, **51**: 1-18.
- RÓŻYŃSKI S., 1981: Jak doszło do wykrycia warrozy w Polsce?. *Pszczelarstwo*, **32** (6): 7.
- RUBINK W. L., DELFINADO-BAKER M., WILSON W. T., GONZALES-GRACIA M. DE L., GONZALES-CORTEZ S., 1991: A phoretic uropodid mite associated with honey bee swarms of Northeastern Mexico. *Internat. J. Acarol.*, **17** (4): 259-263.

- SAMSINAK K., VORBRAZKOVA E., HARAGSIM O., 1978: *Neocyphoaelaps fавus* japonsky. Včelarstvi, **31**, 9: 201.
- SCHICHA E., LOUDON B., 1980: The first quarantine interception of Isle of Wight disease in New South Wales. The Australasian Beekeeper, **8**: 31-33.
- SCHOUSBOE C., 1983: *Acarapis*-miderne. Tidskr. Biavl., **116**: 260.
- SCHOUSBOE C., 1986: On the biology of *Scutacarus acarorum* GOEZE (*Acarina*: *Trombidiformes*). *Acarologia*, **27**: 151-158.
- SCHOUSBOE C., 1987: Deutonymphs of *Parasitellus* phoretic on Danish bumblebees (*Parasitidae*, *Mesostigmata*: *Apidae*, *Hymenoptera*). *Acarologia*, **28**: 37-41.
- SCHWARZ H. H., HUCK K., SCHMID-HEMPEL P., 1996: Prevalence and host preferences of mesostigmatic mites (*Acar*: *Anactinocheata*) phoretic on Swiss bumble bees (*Hymenoptera*: *Apidae*). *J. Kansas ent. Soc.*, **69** (4) suppl.: 35-42.
- SHYKOFF J. A., SCHMID-HEMPEL P., 1991: Incidence and effects of four parasites in natural populations of bumble bees in Switzerland. *Apidologie*, **22**: 117-125.
- SKOU L. P., HOLM S. N., HAAS H., 1963: Preliminary investigations on diseases in bumblebees (*Bombus* LATR.). *Roy. Vet. Agric. Copenhagen*: 27-41.
- SOUTHCOTT R. V., 1989: A larval mite (*Acarina*: *Erythraeidae*) parasitizing the European honey bee in Guatemala. *Acarologia*, **30**, (2): 123-129.
- TENG KUO-FAN, PAN ZUNG-WEN, 1964: An ameroseiid mite – *Neocyphoaelaps indica* EVANS from *Apis mellifera*. *Acta ent. sin.*, **13** (5): 771-772.
- TOMASZEWSKA B., 1988: Roztocze jako pasożyty pszczoły miodnej (*Apis mellifera* L.) oraz współmieszkańcy ula. *Wiad. parazyt.*, **34** (2): 177-184.
- VELICHKOV V., NACHEV P., 1973: *Varroa jacobsoni* OUD. – nov vid neprijatel po pcelite u nas. *Zivotnovdni Nauki.*, **10** (6):127-138.
- VITZTHUM H., 1930: Eine vergessene Bienenmilbe (*Melittiphis alvearius* (BERLESE 1985)). *Acarologische Beobachtungen. XIV. Reihe. zool. Jb.*, **59**: 00-00.
- VITZTHUM H., 1943: *Acarina* (Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs Bd. V, Abt. 4, Buch 5), Leipzig, 1011 ss.
- VOBRAZKOVA E., SAMSINAK K., HARAGSIM O., 1980: *Melittiphis alvearius* – bežny roztoč našich ulu. Včelarstvi, **33** (9): 198.
- WILSON W. T., RUBINK W. L., COLLINS A. M., 1990: A larval species of erythraeid mite (*Lep-tus* sp., *Acarina*: *Erythraeidae*) ectoparasitic on adult honey bees (*Apis mellifera* L.) in South Texas. *Bee Sci.*, **1** (1): 18-22.
- WILSON W. T., WOOLLEY T. A., NUNAMAKER R. A., RUBINK W. L., 1987: An erythraeid mite externally parasitic on honey bee (*Apis mellifera*). *Am. Bee J.*, **127** (12): 00-00.
- WOYKE J., 1985: *Tropilaelaps clareae* a serious pest of *Apis mellifera* in the tropics but not dangerous for apicultura in temperate zone. *Am. Bee J.*, **125** (7): 497-499.
- ZACHVATKIN A. A., 1941: Paukoobraznye, Tyroglyphoidnye klešci (*Tyroglyphoidea*). *Fauna SSSR*, **6**: 1-475.
- ZIÓLKOWSKI H., 1976: Wrogowie naszych trzmieli. *Wszechświat*, **2**: 40-43.