

MACIEJ SKORUPSKI<sup>1</sup>, PAWEŁ HORODECKI<sup>2</sup>, ANDRZEJ M. JAGODZIŃSKI<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>2</sup>Instytut Dendrologii  
Polska Akademia Nauk w Kórniku

## ROZTOCZE Z RZĘDU MESOSTIGMATA (ARACHNIDA, ACARI) NA TERENACH PRZEMYSŁOWYCH I POPRZEMYSŁOWYCH W POLSCE\*

MITE SPECIES OF MESOSTIGMATA ORDER (ARACHNIDA, ACARI)  
IN INDUSTRIAL AND POSTINDUSTRIAL AREAS OF POLAND

**Streszczenie.** Tereny przemysłowe i poprzemysłowe są skutkiem działalności człowieka i tworzą nowe siedliska dla wielu gatunków. Również są zasiedlane przez roztocze z rzędu Mesostigmata. Pajęczaki te mają dość słabą tolerancję na zmiany w środowisku glebowym i zazwyczaj występują licznie. Będąc zróżnicowane taksonomicznie i troficznie, mogą być wykorzystane jako bioindykatory, a ich obecność lub nieobecność w górnych poziomach glebowych może być dobrą podstawą do opisywania zmian warunków środowiskowych i zniekształceń ekosystemu. W artykule wymieniono najczęściej występujące na takich terenach w Polsce roztocze z rzędu Mesostigmata i opisano warunki środowiskowe, jakie one zajmują. W Polsce większość z tych gatunków została wykazana przez naukowców z dwóch ośrodków naukowych: Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego i Uniwersytetu im. Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy oraz Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Większość gatunków występuje bardzo często, jednak niektóre z nich mogą zostać wykorzystane do oceny skutków wpływu człowieka na środowisko, nie tylko na poziomie gatunku, lecz także zoocenozy.

**Słowa kluczowe:** Acari, roztocze, Mesostigmata, środowiska poprzemysłowe, bioindykator, gleba leśna

---

\*Praca powstała w ramach projektu badawczego pt.: „Środowiskowo-genetyczne uwarunkowania produktywności ekosystemów leśnych na gruntach leśnych i poprzemysłowych”, finansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych w Warszawie (2011-2015).

## Wstęp

Poszukiwania bioindykatorów antropogenicznych zmian środowiska wśród różnych gatunków bezkręgowców trwają od kilku dziesięcioleci. Wśród grup zwierząt najlepiej nadających się do tej roli LAMBECK (1997) wymienia bezskrzydłe bezkręgowce, które nie mogą się łatwo przemieszczać. Takie kryteria spełniają również roztocze z rzędu Mesostigmata, głównie wolno żyjące drapieżniki o wielkości od 0,1 mm do 1,5 mm, których ofiarami są inne roztocze oraz owady, nicienie i małe bezkręgowce z innych grup systematycznych. Najnowsze prace z zakresu ekologii roztoczy wskazują na to, że ich zoocenozy są szczególnie wrażliwe na zakłócenia w środowisku glebowym, jednakże wykorzystanie roztoczy w biomonitoringu środowiska glebowego napotyka szereg trudności metodycznych (GULVIK 2007). W Polsce zwierzęta te wykorzystywano już w wielu pracach naukowych dotyczących antropogenicznych zmian środowiska i prób ich waloryzacji. W niniejszej pracy przedstawiono przegląd najważniejszych publikacji z tego zakresu wraz z listą gatunków roztoczy w nich wykazywanych i krótką informacją na temat ich występowania w naturalnym środowisku.

## Przegląd wykazywanych gatunków

W Polsce zagadnienia związane z fauną roztoczy z rzędu Mesostigmata na terenach przemysłowych i poprzemysłowych realizowały zespoły badawcze Stanisława Seniczaka i Sławomira Kaczmarka (SENICZAK S. i IN. 1985, 1993, 1997, 1999, 2007, KACZMAREK i SENICZAK S. 1994, 1996, KACZMAREK i IN. 1996, SENICZAK A. i IN. 1999, KACZMAREK 2000) oraz Grażyny Madej (MADEJ 1988 a, 1988 b, 1990 a, 1990 b, 1996, 2002, 2004, 2008, CYRAN i MADEJ 1990, MADEJ i KUDŁA 1990, MADEJ i TOMCZOK 1990, MADEJ i BŁASZAK 1993, MADEJ i GREC 1994, MADEJ i SKOWROŃSKA 1994, GOŁDA i MADEJ 1996, MADEJ i SKUBAŁA 1996, SKUBAŁA i IN. 2005, MADEJ i STODÓŁKA 2008). W trakcie badań fauny roztoczy na terenach przemysłowych i poprzemysłowych w Polsce wykazano ponad 100 gatunków roztoczy z rzędu Mesostigmata. Poniżej przedstawiono w porządku systematycznym (według SKORUPSKIEGO 2008 i BŁOSZYKA 2008) przegląd 80 gatunków roztoczy z tego rzędu najczęściej wykazywanych w trakcie badań terenowych.

### Podrząd: Gamasina

#### Rodzina: Zerconidae

***Parazercon radiatus* (Berlese, 1914):** gatunek pospolity i znany niemal w całej Europie. Jest to gatunek eurytopowy występujący w ściółce lasów i borów, pod kosodrzewiną, w darniach traw, mchu i w dziuplach (BŁASZAK 1974). Spotykany jako gatunek pionierski na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990).

***Prozercon kochi* Sellnick, 1943:** licznie występujący gatunek europejski. Spotykany częściej w miejscach wilgotnych, takich jak ściółka lasów liściastych, łąki i torfowiska,

ale także w borach sosnowych i świerkowych, próchnie drzew oraz w gniazdach *Microtus arvalis* i *Clethrionomys glareolus* (BŁASZAK 1974). Wykazany w młodnikach sosnowych, rosnących pod wpływem różnych zanieczyszczeń (KACZMAREK 2000).

***Prozercon traegardhi* (Halbert, 1923):** gatunek europejski, dość pospolity, przeważnie nieliczny w próbach. Występuje w ściółce lasów liściastych, mieszanych oraz borów świerkowych, częsty w próchnie pniaków i w mrowiskach (BŁASZAK 1974). Spotykany na solniskach (DZIUBA 1972) oraz jako gatunek pionierski na terenach poprzemysłowych: zwałowiskach kopalni węgla kamiennego (Madej 1988 a, 1990 a) i po eksploatacji rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990), na nieużytkach kopalnictwa galenogalmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996) oraz nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990) i trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Zercon peltatus* C.L. Koch, 1836:** gatunek znany w Europie od Hiszpanii aż do Rosji. Zasadza ściółki lasów liściastych, parków miejskich, zarośli, gniazda ssaków i suche nasłonecznione zbocza (BŁASZAK 1974). Wykazany na zwałowiskach pokopalnianych (MADEJ 1990 a), trawnikach parków miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982) oraz w młodnikach sosnowych rosnących w sąsiedztwie różnych zakładów przemysłowych (KACZMAREK 2000).

***Zercon triangularis* C.L. Koch, 1836:** gatunek pospolity niemal w całej Europie. Wykazany w wielu mikrośrodowiskach: w ściółce lasów i borów, darniach traw, mchach, dziuplach oraz w gniazdach gryzoni (BŁASZAK 1974). Stwierdzony przez KACZMAREK (2000) w młodych sośninach rosnących pod wpływem zanieczyszczeń z zakładów przemysłowych, a także jako gatunek pionierski na terenach postindustrialnych: zwałowiskach kopalnianych (MADEJ 1990 a), nieużytkach kopalnictwa galenogalmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996) oraz nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990) i trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Zercon vacuus* C.L. Koch, 1839:** często spotykany gatunek zachodnioeuropejski. W Polsce jego stanowiska skupiają się w części południowo-zachodniej. Występuje w ściółce, szczególnie lasów liściastych, w gniazdach gryzoni, mchach i dziuplach (BŁASZAK 1974), a także na solniskach (DZIUBA 1972) i hałdach pokopalnianych (MADEJ 1990 a).

***Zercon zelawaiensis* Sellnick, 1944:** gatunek znany w Europie Zachodniej i w krajach nadbałtyckich (opisany na podstawie osobników zebranych w okolicach Królewca). W Polsce występuje w części północnej i zachodniej, m.in. na wrzosowiskach, w ściółce nadmorskich borów bażynowych i innych borów sosnowych oraz na mchach (BŁASZAK 1974). Wykazany przez KACZMAREK (2000) w młodnikach sosnowych w rejonach oddziaływań zanieczyszczeń.

#### Rodzina: Parasitidae

***Holoparasitus calcaratus* (C.L. Koch, 1839):** występuje w liściach, mchu, ściółce drzewostanów świerkowych, gniazdach mew, glebie ogrodów i łąk, solniskach i w pobliżu źródeł solanek (MICHERDZIŃSKI 1969), a jako gatunek pionierski na terenach postindustrialnych: w zadrzewionych wyrobiskach kruszyw (Madej, Grec 1994), na nieużytkach kopalnictwa galenogalmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996). Wykazany w młodnikach sosnowych w rejonach oddziaływania zanieczyszczeń (KACZMAREK 2000).

***Leptogamasus (Paragamasus) suecicus* Trägardh, 1936:** gatunek wymieniany z wielu państw w Europie. Według Micherdzińskiego (1969) występuje w glebach terenów subalpejskich oraz pól uprawnych, na żyznych łąkach, suchych zboczach pokrytych wrzosem i jałowcem, w ściółce modrzewiowej, mchach, humusie, zmurszałych dębach i olszach, rozkładających się szparagach. Spotykany jako gatunek pionierski na nieużytkach kopalnictwa węgla kamiennego (MADEJ 1988 a) i galeno-galmanowego (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w zadrzewionych wyrobiskach popiaskowych (MADEJ i GREC 1994) i trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Paragamasus (Anidogamasus) jugincola* (Athas-Henriot, 1967):** gatunek europejski, spotykany w glebach pól uprawnych i łąk, mchach, jaskiniach, gniazdach *Bombus terrestris* (MICHERDZIŃSKI 1969), ściółce drzewostanów oraz trawnikach parkowych (NIEDBAŁA i IN. 1981, 1982). Jako gatunek pionierski występuje na zadarnionych nieużytkach, zrekułtywowanych zwałowiskach: kopalnictwa węgla kamiennego (MADEJ 1988 a) oraz galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996), popiołów z elektrowni (MADEJ 1996), a także na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w zadrzewionych wyrobiskach kruszyw (MADEJ i GREC 1994), w młodnikach sosnowych z rejonów zanieczyszczonych (KACZMAREK 2000).

***Paragamasus (Anidogamasus) lapponicus* (Trägardh, 1910):** gatunek środkowo- i północnoeuropejski, wykazany w ściółce drzewostanów liściastych, glebach łąkowych, humusie, mchach na drzewach, mchach z rodzaju *Sphagnum*, torfie, jaskiniach oraz rozkładających się roślinach (MICHERDZIŃSKI 1969). Występuje na solniskach (DZIUBA 1972), a także w młodych sośninach rosnących pod wpływem zanieczyszczeń (KACZMAREK 2000).

***Paragamasus (Anidogamasus) runcatellus* (Berlese, 1903):** gatunek holarktyczny (NIEDBAŁA i IN. 1981), wykazywany w mchach, glebach torfowych i łąkowych, na solniskach oraz w pobliżu jaskiń (MICHERDZIŃSKI 1969). Znalezione również na *Clethrionomys glareolus* (KIELCZEWSKI i IN. 1974), w ściółce różnych drzewostanów oraz murawach kserotermicznych (BŁOSZYK i HALIDAY 1996). Występuje w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), a jako gatunek pionierski na rekułtywowanych hałdach popiołów z elektrowni i kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1988 a, 1996), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w zadrzewionych wyrobiskach popiaskowych (MADEJ i GREC 1994) i trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Paragamasus (Anidogamasus) vagabundus* (Karg, 1968):** wykazywany od Europy Wschodniej i Środkowej (MADEJ 1978) aż do Wielkiej Brytanii (SKORUPSKI i LUXTON 1998). Spotykany w ściółce drzewostanów, zbutwiałym kompoście, warstwie korzeni na pastwiskach (KARG 1968). Wykazany także jako gatunek pionierski na nieużytkach pokrytych trawą, rekułtywowanym zwałowisku kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1988 a), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w zadrzewionych wyrobiskach popiaskowych (MADEJ i GREC 1994) oraz na rekułtywowanym zwałowisku popiołów z elektrowni (MADEJ 1996).

***Paragamasus (Anidogamasus) wasmanni* (Oudemans, 1902):** gatunek rzadki w Europie. Występuje w ściółce i humusie, mchach, glebie, na mrówkach *Formica sanguinea* (MICHERDZIŃSKI 1969), a także w liściach, humusie pod dębami i rododena-

dronami (BHATTACHARYYA 1963) oraz w glebie lasu mieszanego (MADEJ 1988 a). Spotykany również na solniskach (DZIUBA 1972) oraz jako gatunek pionierski na nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994), w zadrzewionych wyrobiskach popiaskowych (MADEJ i GREC 1994) i butwiejącej ściółce w drzewostanach (KARG 1993).

***Parasitus fimetorum* (Berlese, 1904):** gatunek europejski, wymieniany także z zachodniej Syberii i Kanady (HYATT 1980). Występuje w gniazdach *Marmota marmota*, rodzaju *Microtus* oraz *Riparia riparia*, a także w glebie użytków zielonych, pod korą drzew, pod kamieniami, w mchach, kompoście, nawozie organicznym i rozkładających się odpadkach roślinnych, a deutonimfy na chrząszczach *Copris hispanicus* (MICHARDZIŃSKI 1969). Poza tym znaleziony jako gatunek pionierski na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990) i w szlamach po flotacji siarki (GOLDA i MADEJ 1996).

***Pergamasus (Pergamasus) crassipes* (Linnaeus, 1758):** gatunek o szerokim zasięgu, znany z licznych stanowisk w Europie oraz zachodniej Syberii. Występuje w wilgotnych i suchych mchach, pod kamieniami, w butwiejących resztkach roślin, na solniskach i polach uprawnych (DZIUBA 1962, 1972). Wykazywany jako gatunek pionierski na zadarnionych nieużytkach, rekultywowanych zwałowiskach kopalnictwa węgla kamiennego (MADEJ 1988 a) oraz galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996), w szlamach po flotacji siarki (GOLDA i MADEJ 1996), na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w zadrzewionych wyrobiskach kruszyw (MADEJ i GREC 1994), w płatach słonorośli (SENICZAK S. i IN. 1993) i trawnikach (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Pergamasus (Pergamasus) mediocris* Berlese, 1904:** gatunek z obszaru Europy Środkowej i Wysp Brytyjskich, występuje w ściółce drzewostanów liściastych, butwiejącym drewnie, pod korą buka, w mchach, gniazdach drobnych gryzoni oraz ptaków (MICHARDZIŃSKI 1969). Spotykany jako gatunek pionierski na terenach poprzemysłowych: nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996) i w płatach słonorośli (SENICZAK S. i IN. 1993).

***Pergamasus (Thenargamasus) quisquiliarum* (Canestrini, 1882):** spotykany w ściółce leśnej, glebie leśnej, łąkowej i pól uprawnych, torfowiskach, mchach, rozkładających się roślinach, przyzmach kompostowych i na murszejących wierzbach (MICHARDZIŃSKI 1969), na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982) i w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1996 a).

***Pergamasus (Thenargamasus) septentrionalis* (Oudemans, 1902):** występuje w mchu, ściółce, murszejącym drewnie, butwiejącym sianie, piasku morskim, jaskiniach i w ich pobliżu, na zasolonych łąkach i pastwiskach (MICHARDZIŃSKI 1969). Jako gatunek pionierski spotykany na zadarnionych nieużytkach, rekultywowanych zwałowiskach pokopalnianych (MADEJ 1988 a), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990) oraz trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Porrhostaspis lunulata* Müller, 1859:** występuje w całej Europie, a także w Afganistanie. Znaleziony w ściółce olszyny karpackiej, w drzewostanie bukowym, murawie naskalne oraz glebie na granicy pastwiska i drzewostanu modrzewiowego (WITALIŃSKI 1976). Poza tym spotykany w mchu, pod korą drzew, w murszejącym drewnie, przyzmach nawozu organicznego, ściółce, gniazdach drobnych gryzoni, źródłach solanek i solnisk, guanie nietoperzy, jaskiniach (MICHARDZIŃSKI 1969), a także na *Clethrionomys glareolus* i *Microtus agrestis* (BITKOWSKA i ŻUKOWSKI 1975). Wykazany jako

nowy gatunek na terenach poprzemysłowych: trawiastych nieużytkach, rekultywowanych zwałowiskach popiołów z elektrowni oraz pokopalnianych (MADEJ 1988 a, 1996), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996) i nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990).

***Vulgarogamasus kraepelini* (Berlese, 1904):** rozprzestrzeniony w środkowej i północnej Europie, a także na Bałkanach i w zachodniej Syberii (WITALIŃSKI 1976). Występuje w drzewostanach liściastych i mieszanych, w warstwie ściółki, humusie między korzeniami, na mchach i w murszu drzew (KIELCZEWSKI i WIŚNIEWSKI 1974), a także pod korą drzew, w kompoście, butwiejącym humusie, pod kamieniami, w opadłych liściach dębu, glebie ogrodowej i rozkładających się grzybach (MICHERDZIŃSKI 1969). Znalezione również na wielu gatunkach gryzoni (KIELCZEWSKI i WIŚNIEWSKI 1974, KIELCZEWSKI i IN. 1974), a także na martwych ptakach, królikach i lemingach (MICHERDZIŃSKI 1969). Spotykany również jako gatunek pionierski na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w płatach słonorośli (SENICZAK i IN. 1993). Przez KACZMARKA (2000) wykazany w młodnikach sosnowych w rejonach oddziaływania zanieczyszczeń.

#### Rodzina: Macrochelidae

***Geholaspis longispinosus* (Kramer, 1876):** pospolity gatunek europejski, występuje w ściółce leśnej, mchach, spróchniałych pniach, hubach, gniazdach gryzoni oraz na gryzoniach i owadach (MADEJ 1978). Spotykany w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), na zadarnionych nieużytkach (MADEJ 1988 a). Przez KACZMARKA (2000) wykazany w młodnikach sosnowych rosnących pod wpływem zanieczyszczeń z różnych zakładów przemysłowych.

***Geholaspis mandibularis* (Berlese, 1904):** gatunek szeroko rozprzestrzeniony w Europie (HAILINGER 1979). Występuje w ściółce leśnej i mchach, na łąkach i polach uprawnych oraz w mocno przegniłym kompoście, glebie pod buczyną (MADEJ 1978). Spotykany jako gatunek pionierski na nieużytkach pokrytych trawą (MADEJ 1988 a), w zadrzewionych wyrobiskach popiaskowych (MADEJ i GREC 1994), zwałowiskach kopalnictwa węglowego (MADEJ i TOMCZOK 1990) i nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990).

***Macrocheles decoloratus* (C.L. Koch, 1839):** gatunek znany z całej holarctyki, występujący w ściółce, nawozie organicznym i gniazdach gryzoni (BŁASZAK 1969). W Polsce wykazany w ściółce lasu liściastego (BŁOSZYK i IN. 1994) oraz na zwałowiskach kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1990 a).

***Macrocheles glaber* (Müller, 1860):** gatunek rozprzestrzeniony na świecie, wykazywany w całej Europie, regionie Morza Śródziemnego, na terenie Rosji, a także w Ameryce Północnej i w Nowej Zelandii (HYATT i EMBERSON 1988). Spotykany w glebach uprawnych i na łąkach, w ściółce lasów iglastych i liściastych. Najczęściej zbierany (samice) wraz z chrząszczami z rodzin *Staphylinidae*, *Scarabaeidae* i *Silphidae* (KIELCZEWSKI i WIŚNIEWSKI 1974). Poza tym występuje w magazynowanych nasionach traw (CHMIELEWSKI 1971), na solniskach (DZIUBA 1972) oraz jako gatunek pionierski na nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996) i w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1996 a), m.in. w Wielkopolskim Parku Narodowym.

***Macrocheles montanus* (Willmann, 1951):** rozprzestrzeniony w całej Europie, występuje w lasach liściastych i mieszanych, w ściółce, humusie, pod korą drzew, w gniazdach drobnych ssaków, na owadach i gryzoniach, a jako pionier na hałdach kopalni węgla (MADEJ 1990 b).

***Macrocheles tridentinus* (G. et R. Canestrini, 1882):** pospolity gatunek europejski, wykazywany w ściółce leśnej, mchach z rodzaju *Sphagnum*, butwiejących roślinach i pod kamieniami (BREGETOVA 1977). W Polsce notowany w glebie lasu liściastego (BŁOSZYK i IN. 1994) i mieszanego (MADEJ 1988 a), w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), a także na zwałowiskach kopalnictwa węglowego (MADEJ 1990 b).

#### Rodzina: Eviphididae

***Alliphis halleri* (G. et R. Canestrini, 1881):** gatunek znany z całej Europy, występuje w gnijących szczątkach organicznych, na chrząszczach z rodziny *Scarabaeidae* (BŁASZAK 1969) oraz *Carabidae* (HAITLINGER 1991). Spotykany jako gatunek pionierski na zwałowiskach kopalnictwa węglowego (MADEJ i TOMCZOK 1990), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w szlamach po flotacji siarki (GOLDA i MADEJ 1996), na trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982), a także w młodnikach sosnowych w rejonach zanieczyszczeń (KACZMAREK 2000).

***Eviphis ostrinus* (C.L. Koch, 1836):** gatunek europejski (NIEDBAŁA i IN. 1981), występujący w ściółce, butwiejącym listowiu i igliwiu, mchach i niekiedy na gryzoniach (WIŚNIEWSKI 1965), np. *Clethrionomys glareolus* (BITKOWSKA i ŻUKOWSKI 1975). Spotykany w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c) oraz na solniskach (DZIUBA 1972). Wykazany w młodych borach sosnowych rosnących w zanieczyszczonym środowisku (KACZMAREK 2000) oraz jako gatunek pionierski w pierwszych fazach sukcesji na terenach poprzemysłowych (MADEJ i BŁASZAK 1993), w zadrzewionych wyrobiskach kruszyw (MADEJ i GREC 1994), na hałdach kopalnianych (MADEJ 1988 a) i nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990).

#### Rodzina: Ascidae

***Antennoseius bacatus* Athias-Henriot, 1961:** spotykany w glebach na głębokości do 15 cm, w ściółce lasów liściastych, wilgotnych przyzmacz siana i siczki (KARG 1993), w szlamach po flotacji siarki (GOLDA i MADEJ 1996). Przez BŁASZAKA (1980) wykazany w ściółce boru sosnowego w Wielkopolskim Parku Narodowym.

***Asca aphidioides* (Linnaeus, 1758):** pospolity gatunek holarktyczny, występuje pod korą drzew, w próchniejących pniakach, humusie, mchach, przyzmacz kompostowych i gniazdach gryzoni. Spotykany w lasach, rzadziej w glebie łąkowej i polnej (MADEJ 1978). Poza tym wykazany przez MADEJ (1978) w glebie buczyny sudeckiej oraz jako gatunek pionierski na nieużytkach pokrytych trawą (MADEJ 1988 a), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996) i węgla kamiennego (MADEJ 1990 a), a także na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990). Stwierdzony przez KACZMAREK (2000) w młodnikach sosnowych w rejonach oddziaływania zanieczyszczeń różnych zakładów przemysłowych.

***Asca bicornis* (Canestrini et Fanzago, 1887):** gatunek europejski wykazywany w mchach z rodzaju *Sphagnum*, na wrzosowiskach i w humusie (BERNHARD 1963). Występuje w lasach liściastych i mieszanych (NIEDBAŁA i IN. 1981). Przez BŁASZAKA (1969) uważany za pospolity gatunek wolno żyjący, spotykany w mchach i pod korą drzew, a także w gniazdach gryzoni: *Arvicola terrestris* i *Apodemus sylvaticus*. Wykazany w powierzchniowych warstwach gleby na solniskach (DZIUBA 1972), w gnieździe mrówek nieoznaczonego gatunku (WIŚNIEWSKI 1983), zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), a także jako gatunek pionierski na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982) oraz w młodnikach sosnowych na obszarach zanieczyszczonych (KACZMAREK 2000).

***Gamasellodes bicolor* (Berlese, 1918):** występuje w glebach buczyny sudeckiej (MADEJ 1978), lasu mieszanego (MADEJ 1988 a) i lasów liściastych na niżu (BŁOSZYK i IN. 1994). Notowany także w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), w młodych sośninach rosnących w sąsiedztwie różnych zakładów przemysłowych (KACZMAREK 2000) oraz jako gatunek pionierski na zwałowiskach kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1990 a), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996), w szlamach po flotacji siarki (GOLDA i MADEJ 1996), na rekultywowanym zwałowisku popiołów z elektrowni (MADEJ 1996), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), a także trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Lasioseius berlesei* Oudemans, 1938:** gatunek znany z Europy, występuje na polach uprawnych, w glebie łąkowej, ściółce w dąbrowach, między korzeniami traw i sitowia, pod korą drzew, w mchach (MADEJ 1988 a). Notowany w glebie lasów liściastych (BŁOSZYK i IN. 1994), ściółce borów sosnowych (KACZMAREK i IN. 1996), a jako pionier na rekultywowanych hałdach kopalnianych i popiołów z elektrowni (MADEJ 1990 a, 1996), a także hałdach po eksploatacji rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990) oraz w płatach słonorośli (SENICZAK S. i IN. 1993).

***Lasioseius muricatus* (C.L. Koch, 1839):** gatunek pospolity w Europie. Występuje w lasach liściastych, w zbutwiałych roślinach, kompoście, mchach, spróchniałym drewnie, starych hubach oraz gniazdach gryzoni (MADEJ 1990 a). Wykazany również na solniskach (DZIUBA 1972), zwałowiskach kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1990 a), trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982) oraz w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1994).

***Lasioseius youcefi* Athias-Henriot, 1959:** gatunek europejski, występuje w glebie łąkowej, na polach uprawnych, w mchach, darni, przegniłych resztkach roślinnych, gniazdach gryzoni (MADEJ 1990 a), zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1996 b), a przez KACZMARKA (2000) wykazany w młodnikach sosnowych w rejonach oddziaływania zanieczyszczeń. Znany również jako gatunek pionierski na nieużytkach (MADEJ 1988 a), zwałowiskach kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1990 a) i po eksploatacji rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w szlamach po flotacji siarki (GOLDA i MADEJ 1996) oraz na rekultywowanym zwałowisku popiołów z elektrowni (MADEJ 1996).

***Neojordensia levis* (Oudemans et Voigts, 1904):** gatunek znany w całej Europie, preferujący bardzo wilgotne środowisko. Występuje w ściółce liściastej, mchach, dziuplach, gnijących roślinach, wyrzuconych na brzeg wodorostach, na błotnistych łąkach, wydmach nabrzeżnych, w namule rzek, drewnie splewnym, gniazdach gryzoni (MADEJ



1988 a). Spotykany na solniskach (DZIUBA 1972) oraz jako gatunek pionierski na obszarach poprzemysłowych: zadarnionych nieużytkach (MADEJ 1988 a), zwałowiskach popiołów z elektrowni i pokopalnianych (MADEJ 1988 a, 1990 a, 1996), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982) i w zieleni śródpolnej (SENICZAK S. i IN. 1994).

***Proctolaelaps pygmaeus* (Müller, 1860)**: pospolity gatunek holarktyczny żyjący w ściółce, opadłych liściach i pod korą drzew (Błaszak 1969) oraz w ściółce borów sosnowych (KACZMAREK i IN. 1996). Wykazany także w gnieździe mrówek *Formica polyctena* (WIŚNIEWSKI 1966), w gnieździe *Apodemus sylvaticus* (BŁASZAK 1969), na *Sorex araneus* i *S. minutus* (HAITLINGER 1984), w glebie lasu mieszanego (MADEJ 1988 a), zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), w młodnikach sosnowych rosnących na obszarach zanieczyszczonych (KACZMAREK 2000) oraz na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990).

***Zercoseius spathuliger* (Leonardi, 1899)**: gatunek występujący sporadycznie w drzewostanach liściastych, rzadko w glebie kompostowej w szklarniach, ściółce, mchach, preferujący substraty względnie wilgotne do suchych (KARG 1993). W Polsce jako gatunek pionierski spotykany na zwałowiskach popiołów z elektrowni i kopalnictwa węglowego (MADEJ 1990 b, 1996), na nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), a także w zieleni śródpolnej (SENICZAK S. i IN. 1996 a).

***Arctoseius cetratus* (Sellnick, 1940)**: gatunek wykazywany w Europie. Spotykany w różnych biotopach: w glebie łąkowej, wilgotnej ściółce, starym sianie, nawozie organicznym, mokrym mchu, mocno przegniłym kompoście oraz w mieszanych i liściastych lasach (Majej 1990 a). Odnotowany w glebie pól uprawnych (DZIUBA 1962), na zasolonej łące (SENICZAK S. i IN. 1985) oraz w młodych sośninach rosnących w sąsiedztwie źródeł zanieczyszczeń (KACZMAREK 2000). Jako pionier wykazany na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982), zadarnionych nieużytkach (MADEJ 1988 a), zwałowiskach kopalni węgla oraz popiołów z elektrowni (MADEJ 1990 a, 1996), nieużytkach kopalni galeno-galmanowych (MADEJ i SKUBAŁA 1996), w szlamach po flotacji siarki (GOŁDA i MADEJ 1996).

***Iphidozercon gibbus* Berlese, 1903**: występuje w glebach pól uprawnych i łąk, substracie kompostowym, butwiejących liściach i ściółce, humusie między korzeniami (KARG 1993), glebie drzewostanów liściastych (BŁOSZYK i IN. 1994), młodych borach sosnowych, zdrowych bądź będących pod wpływem zanieczyszczeń (KACZMAREK i IN. 1996, KACZMAREK 2000) oraz na zasolonych glebach (SENICZAK S. i IN. 1985).

#### Rodzina: Laelapidae

***Hypoaspis (Alloparasitus) oblonga* (Halbert, 1915)**: znany w zachodniej i wschodniej Europie. Występuje pod korą próchniejących drzew, w mchach, gniazdach gryzoni, a także na zwałowiskach pokopalnianych (MADEJ 1990 a), w mchu na skałach wapiennych, ściółce lasów mieszanych, gnieździe mrówek *Lasius fuliginosus* (SKORUPSKI i GWIAZDOWICZ 1996).

***Hypoaspis (Cosmolaelaps) claviger* (Berlese, 1883)**: wykazywany w Europie Zachodniej i Wschodniej. Występuje w glebie, ściółce, przegniłym drewnie, gniazdach

gryzoni, a także jako gatunek pionierski na zwałowiskach kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1990 a) i po eksploatacji rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994), w szlamach po flotacji siarki (GOLDA i MADEJ 1996), na rekultywowanym zwałowisku popiołów z elektrowni (MADEJ 1996), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990) oraz trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Hypoaspis (Cosmolaelaps) cuneifer (Michael, 1891)***: często występuje w gniazdach wielu gatunków mrówek (WIŚNIEWSKI 1965). Spotykany także w ściółce boru sosnowego (SENICZAK S. i IN. 1997), młodnikach sosnowych z obszarów zanieczyszczonych (KACZMAREK 2000) oraz na rekultywowanych hałdach popiołów z elektrowni (MADEJ 1996).

***Hypoaspis (Cosmolaelaps) vacua (Michael, 1891)***: pospolity w Europie, występuje w glebie uprawnej, łąkowej, lesie liściastym i iglastym, humusie, mchach, spróchniałym drewnie, zbutwiałej ściółce, między korzeniami traw, na kilku gatunkach gryzoni (HAILLINGER 1986) oraz w ich gniazdach (MADEJ 1988 a). Wykazywany w gniazdach różnych gatunków mrówek (WIŚNIEWSKI 1965, 1983). Jako gatunek pionierski spotykany na zadarnionych nieużytkach (MADEJ 1988 a), hałdach kopalni węgla kamiennego oraz popiołów z elektrowni (MADEJ 1990 a, 1996), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982), a także w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c) oraz w młodnikach sosnowych w rejonach emisji zanieczyszczeń (KACZMAREK 2000).

***Hypoaspis (Geolaelaps) aculeifer (Canestrini, 1883)***: pospolity gatunek palearktyczny. Występuje w glebie pól uprawnych, drzewostanach liściastych i iglastych, glebie kompostowej, humusie, zbutwiałej ściółce, spróchniałym drewnie, między korzeniami oraz w gniazdach gryzoni (MADEJ 1990 a). Spotykany w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), a jako gatunek pionierski na nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996), nieużytkach pokrytych trawą (MADEJ 1988 a), w szlamach po flotacji siarki (GOLDA i MADEJ 1996), rekultywowanym zwałowisku popiołów z elektrowni (MADEJ 1996), hałdach kopalnianych (MADEJ 1990 a), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w płatach słonorośli (SENICZAK S. i IN. 1993), trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982) oraz w młodych borach sosnowych rosnących w sąsiedztwie zakładów przemysłowych (KACZMAREK 2000).

***Hypoaspis (Geolaelaps) praesternalis (Willmann, 1949)***: gatunek opisany na podstawie osobników zebranych w okolicach Ciechocinka (WILLMANN 1949). Pospolity w całej Europie. Występuje w glebie pól uprawnych i łąk (DZIUBA 1962), w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), drzewostanach iglastych i liściastych, humusie między korzeniami traw, mchach, porostach, gniazdach gryzoni (MADEJ 1990 a) oraz na solniskach (DZIUBA 1972). Notowany przez KACZMAREK (2000) w młodych sośninach porastających rejonu o dużym zanieczyszczeniu. Jako gatunek pionierski spotykany na hałdach kopalni węgla kamiennego oraz popiołów z elektrowni (MADEJ 1990 a, 1996), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996), szlamach po flotacji siarki (GOLDA i MADEJ 1996), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w płatach słonorośli (SENICZAK S. i IN. 1993) oraz trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Hypoaspis (Laelaspis) austriaca Sellnick, 1935***: występuje w opadłych igłach sosny, humusie oraz gniazdach mrówek *Formica rufa* (HIRSCHMANN i BERNHARD 1969). Wykazany w młodnikach sosnowych w rejonach oddziaływania zanieczyszczeń (KACZMAREK 2000) i zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c). Spotykany jako gatunek pionierski na terenach poprzemysłowych: zwałowiskach po eksploatacji rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990) i nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994).

***Ololaelaps placentula (Berlese, 1887)***: takson pospolity w Europie, preferujący wilgotne środowisko. Spotykany w glebie łąkowej, mchach, ściółce liściastej, darni, nawozie i ziemi kompostowej, pod kamieniami, w gniazdach gryzoni, a także na zwałowiskach popiołów z elektrowni oraz kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1990 a, 1996) i po eksploatacji rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990). Poza tym w trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982). Wykazany także w podmokłych zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), ściółce borów sosnowych (KACZMAREK i IN. 1996) oraz na solniskach (DZIUBA 1972).

***Ololaelaps sellnicki Bregetova et Koroleva, 1964***: gatunek znany w Europie Zachodniej i Wschodniej. Występuje w mchach, zdeprecjonowanym drewnie, mokrych liściach, wodorostach na brzegu morza, w błotach, błotnistych łąkach, gniazdach gryzoni, a także jako gatunek pionierski na różnego rodzaju terenach poprzemysłowych (DZIUBA 1972, MADEJ 1988 a, 1990 a, 1996, MADEJ i SKUBAŁA 1996).

#### Rodzina: Veigaiidae

***Gamasolaelaps excisus (C.L. Koch, 1879)***: notowany w ekskrementach, humusie, gniazdach *Myrmica laevinodis*, glebie lasów liściastych (WIŚNIEWSKI 1983) i mieszanym, a także jako gatunek pionierski na zadarnionych nieużytkach (MADEJ 1988 a), nasypach kolejowych (MADEJ i TOMCZOK 1990) i na hałdach powęglowych (MADEJ 1990 b). Spotykany w podmokłych zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), przyzmach obornika (SKORUPSKI i GWIAZDOWICZ 1996) oraz ściółce pod cisem (SKORUPSKI i LUXTON 1998).

***Veigaiia cerva (Kramer, 1876)***: szeroko rozprzestrzeniony w Europie, Azji i Ameryce Północnej. Znajdowany w drzewostanach iglastych i liściastych, na polach uprawnych, w glebie łąkowej, ściółce, mchach, humusie, między korzeniami, w spróchniałych pniach, jaskiniach, gniazdach drobnych ssaków, zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c). Notowany też jako pionier na solniskach (DZIUBA 1972), zwałowiskach kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1990 a), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w płatach słonorośli (SENICZAK S. i IN. 1993) oraz w rosnących pod wpływem zanieczyszczeń młodnikach sosnowych (KACZMAREK 2000).

***Veigaiia decurtata Athias-Henriot, 1961***: wykazany w gniazdach gryzoni, glebie i ściółce pod buczyną. W Polsce spotykany w glebie leśnej (MADEJ 1988 a, Błoszyk i IN. 1994), w zasiedlonych dziuplach wierzbowych, gniazdach mrówek *Lasius fuliginosus* (SKORUPSKI i GWIAZDOWICZ 1996), a także jako gatunek pionierski na zwałowiskach kopalnianych (MADEJ 1988 a, 1988 b) i po eksploatacji rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996) oraz nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990).

***Veigaia exigua* (Berlese, 1916):** europejski gatunek wykazywany w glebie pól uprawnych, lasów, glebie kompostowej, gniazdach drobnych ssaków (MADEJ 1990 a). Spotykany także jako gatunek pionierski na nieużytkach pokrytych trawą (MADEJ 1988 a), hałdach kopalni węgla (MADEJ 1988 a, 1990 a), nieużytkach kopalni galeno-galmano-wych (MADEJ i SKUBAŁA 1996), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990) oraz trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982), zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c) i w młodnikach sosnowych w rejonach oddziaływania zanieczyszczeń (KACZMAREK 2000).

***Veigaia kochi* (Trägårdh, 1901):** gatunek pospolity w Europie, Azji i Ameryce Północnej (MADEJ 1990 a). Znajdowany w glebie pól uprawnych i na solniskach (DZIUBA 1962, 1972), w glebie leśnej, humusie, na korzeniach, mchach, zbutwiałym drewnie, darni na łąkach, w gnijącej trzcinie, jaskiniach, gniazdach gryzoni (MADEJ 1988 a, 1990 a). Spotykany jako pionier na hałdach kopalnianych (MADEJ 1990 a), w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c) i na nieużytkach kopalni galeno-galmano-wych (MADEJ i SKUBAŁA 1996).

***Veigaia nemorensis* (C.L. Koch, 1839):** pospolity gatunek palearktyczny, częsty w ściółce leśnej, mchach, próchniejącym drewnie, gniazdach drobnych ssaków, darni, na łąkach, w glebie kompostowej (MADEJ 1990 a), glebie pól uprawnych, skupiskach śmieci i na solniskach (DZIUBA 1962, 1972), a także w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c). Spotykany jako nowy gatunek na zwalówiskach popiołów z elektrowni, kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1988 a, 1990 a, 1996), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmano-wego (MADEJ i SKUBAŁA 1996), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982) oraz w płatach słonorośli (SENICZAK S. i IN. 1993). Wykazany przez KACZMARKA (2000) w osłabianych zanieczyszczeniami młodnikach sosnowych.

***Veigaia planicola* (Berlese, 1892):** gatunek znany w Europie, Azji i Ameryce Północnej. Występuje w mchach, ściółce leśnej, powierzchniowej warstwie gleby w parkach miejskich, drzewostanach liściastych i iglastych, na polach uprawnych, w glebie kompostowej, mocno przegniłym materiale organicznym, gniazdach drobnych ssaków i przypadkowo na gryzoniach (MADEJ 1990 a). Jako gatunek pionierski spotykany na zadarnionych nieużytkach (MADEJ 1988 a), zwalówiskach kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1988 a, 1990 a) i po eksploatacji rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmano-wego (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994), rekultywowanych zwalówiskach popiołów z elektrowni (MADEJ 1996) oraz nasypach kolejowych (MADEJ i TOMCZOK 1990). Przez KACZMARKA (2000) notowany w młodnikach sosnowych w rejonach oddziaływania zanieczyszczeń zakładów przemysłowych.

#### **Rodzina: Rhodacaridae**

***Rhodacarellus silesiacus* Willmann, 1936:** gatunek opisany na podstawie okazów zebranych z okolic Wrocławia (WILLMANN 1936). Szeroko rozprzestrzeniony w Europie, Afryce Północnej, Azji i Ameryce Północnej. Występuje w glebach pól uprawnych, lasów i łąk, kompoście, piaskach na wybrzeżu, humusie w glebach piaszczystych, wapiennych i gliniastych, ściółce, pod kamieniami, a także w gniazdach gryzoni (BŁASZAK 1969, MADEJ 1990 a). Wykazany na solniskach (DZIUBA 1972), w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c) i w młodnikach sosnowych

rosnących pod wpływem zanieczyszczeń (KACZMAREK 2000). Spotykany jako gatunek pionierski na zadarnionych nieużytkach (MADEJ 1988 a), hałdach popiołów z elektrowni oraz kopalnianych (MADEJ 1988 a, 1990 a, 1996), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996), w szlamach po flotacji siarki (GOŁDA i MADEJ 1996), na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), w zadrzewionych wyrobiskach piaskowych (MADEJ, Grec 1994) oraz trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Rhodacarus clavulatus* Athias-Henriot, 1961:** znany gatunek europejski, wykazywany w glebie i ściółce (ŠČERBAK 1980), glebie drzewostanów cisowych (SKORUPSKI i LUXTON 1998), a także jako gatunek pionierski na terenach poprzemysłowych: zwałowiskach po eksploatacji rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996) oraz nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990).

***Rhodacarus mandibularis* Berlese, 1921:** gatunek znany w całej Europie, występuje w powierzchniowej warstwie gleby, mchach, kompoście, na polach uprawnych, a także jako gatunek pionierski na terenach poprzemysłowych (CYRAN i MADEJ 1990, MADEJ 1990 a, MADEJ i KUDŁA 1990, MADEJ i SKUBAŁA 1996) oraz trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982). Przez BŁOSZYKA i HALIDAYA (1996) notowany w ściółce w drzewostanie bukowym.

#### Rodzina: *Pachylaelapidae*

***Pachylaelaps (Pachylaelaps) furcifer* Oudemans, 1903:** rozprzestrzeniony w Europie Zachodniej i Wschodniej. Występuje w glebach leśnych (MADEJ 1988 a, BŁOSZYK i IN. 1994), mchach, na pastwiskach, w przegniłym drewnie, torfie, gniazdach gryzoni (HAILINGER 1983, MADEJ 1990 a). W Polsce wykazywany także na solniskach (DZIUBA 1972), w glebach na skałach wapiennych (SKORUPSKI i DOBIES 1997) oraz jako gatunek pionierski na terenach postindustrialnych: zwałowiskach kopalni (MADEJ 1988 a, 1990 a), nieużytkach kopalni galeno-galmanowych (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), a także w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1994) oraz młodnikach sosnowych w rejonach oddziaływania zanieczyszczeń różnych zakładów przemysłowych (KACZMAREK 2000).

***Pachylaelaps (Pachylaelaps) longisetis* Halbert, 1915:** gatunek wykazywany w Europie Zachodniej i Wschodniej. Występuje w drzewostanach liściastych i iglastych, glebie łąkowej, ściółce, spróchniałym drewnie, humusie oraz gniazdach gryzoni (MADEJ 1990 a). Notowany także w buczynie sudeckiej (DZIUBA i IN. 1979) oraz na zwałowisku kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1988 a, 1990 a) i nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990).

***Pachylaelaps (Pachylaelaps) magnus* Halbert, 1915:** gatunek wykazany w ściółce drzewostanów bukowych i jodłowych (BŁOSZYK i HALIDAY 1996) oraz w lesie mieszanym (MADEJ 1988 a). Spotykany także w próchniejących pniach bukowych (SKORUPSKI i GWIAZDOWICZ 1996) oraz jako gatunek pionierski na zwałowiskach kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1988 a) i po wydobywaniu rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996) i nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990).

***Pachylaelaps (Pachylaelaps) pectinifer* (G. et R. Canestrini, 1882):** gatunek szeroko rozprzestrzeniony w Europie, Afryce Północnej i na Bliskim Wschodzie. Występuje

je w ściółce leśnej, glebie i gniazdach gryzoni (KOROLEVA 1977). W Polsce wykazywany w ściółce pod bukiem, jodłą oraz świerkiem (SKORUPSKI i GWIAZDOWICZ 1996), a także jako gatunek pionierski na nieużytkach kopalni galeno-galmanowych (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990) i trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Pachylaelaps (Olopachys) suecicus (Sellnick, 1950)***: północno- i środkowoeuropejski gatunek występujący w ściółce leśnej, mchach i gniazdach gryzoni (MADEJ 1978). Spotykany jako gatunek pionierski na zadarnionych nieużytkach, hałdach kopalnianych (MADEJ 1988 a), nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990) oraz w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1994).

***Pachyseius humeralis Berlese, 1910***: gatunek rozprzestrzeniony w Europie, spotykany w agrocenozach, łąkach, lasach iglastych i liściastych, jaskiniach, gniazdach drobnych ssaków oraz mocno przegniłym materiale kompostowym (MADEJ 1978). Znany także jako gatunek pionierski na terenach poprzemysłowych (MADEJ 1990 a, MADEJ i KUDŁA 1990, MADEJ i SKOWROŃSKA 1994) oraz w płatach słonorośli (SENICZAK S. i IN. 1993).

#### Rodzina: Digamasellidae

***Dendrolaelaps (Apophyseodendrolaelaps) zwoelferi Hirschmann, 1960***: gatunek wykazywany w Europie Środkowej, Wschodniej i Północnej, w gniazdach dzikich pszczół, glebach łąk i pól uprawnych, szlamie z korą, rozdrobnionej korze, gniazdach mrówek *Formica rufa*, pod korą sosny w chodnikach *Dryocoetes autographus*, w murzu wierzby, rozkładających się ziemniakach oraz gniazdach *Riparia riparia* (HIRSCHMANN i WIŚNIEWSKI 1982). Znalezione również jako gatunek pionierski na nasypach kolejowych (MADEJ i TOMCZOK 1990), hałdach po wydobyciu rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990) i w szlamach po flotacji siarki (GOLDA i MADEJ 1996).

***Dendrolaelaps (Foveodendrolaelaps) foveolatus (Leitner, 1949)***: gatunek północno- i środkowoeuropejski. Spotykany w glebach lasów liściastych, pól uprawnych i łąk, nawozach organicznych z hodowli królików, glebach kompostowych, rozkładającym się szlamie ze ścieków komunalnych, rozdrobnionej korze oraz przegniłych piórach ptaków (HIRSCHMANN i WIŚNIEWSKI 1982). Wykazany w młodnikach sosnowych w rejonach zanieczyszczonych (KACZMAREK 2000), rekultywowanym zwałowisku popiołów z elektrowni (MADEJ 1996) oraz zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1996 b).

***Dendrolaelaps (Punctodendrolaelaps) comatus Hirschmann, 1960***: gatunek znany w Europie Środkowej i Wschodniej. Wykazany w pniakach świerka i sosny, chodnikach korników: *Dendroctonus micans*, *Hylurgops palliatus*, *Ips typographus*, *Pityokteines curvidens*, *Tomicus minor* (HIRSCHMANN i WIŚNIEWSKI 1982). Wykazany przez KACZMARKA (2000) w młodnikach sosnowych rosnących w sąsiedztwie zakładów przemysłowych.

#### Rodzina: Ameroseiidae

***Ameroseius corbiculus (Sowerby, 1806)***: gatunek rozprzestrzeniony w Europie, wykazywany w agrocenozach, glebach łąk, w lesie liściastym, ściółce, próchniejących

pnia, przegniłych resztkach roślinnych, glebach zasolonych, gniazdach gryzoni (MADEJ 1990 a). Spotykany jako gatunek pionierski na zwałowiskach kopalnictwa węglowego (MADEJ i TOMCZOK 1990), nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990), zadrzewionych wyrobiskach kruszyw (MADEJ i GREC 1994), a także trawnikach miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982).

***Epicriopsis horridus* (Kramer, 1876):** odnotowany w mrowiskach *Formica rufa* (WIŚNIEWSKI 1980), zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c) oraz glebie lasów mieszanych. Jako gatunek pionierski notowany na nieużytkach pokrytych trawą (MADEJ 1988 a), w zadrzewionych wyrobiskach kruszyw (MADEJ i GREC 1994), na hałdach kopalnianych (MADEJ i TOMCZOK 1990) i po eksploatacji rud żelaza (CYRAN i MADEJ 1990), a także na nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990).

#### Rodzina: Phytoseiidae

***Amblyseius obtusus* (C.L. Koch, 1839):** gatunek szeroko występujący w Europie. Notowany na łąkach, w lasach liściastych, ściółce, mchach, humusie, gniazdach drobnych ssaków, na korzeniach, kamiennych zwałowiskach oraz w próchniejących pniach (MADEJ 1990 a). Wykazany w młodych sośninach porastających tereny zanieczyszczone (KACZMAREK 2000) i w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c). Jako gatunek pionierski spotykany na terenach postindustrialnych: wyrobiskach popiaskowych (MADEJ i GREC 1994), zwałowiskach popiołów z elektrowni oraz kopalnianych (MADEJ 1990 a, 1996), nieużytkach kopalni galeno-galmanowych (MADEJ i SKOWROŃSKA 1994) oraz nasypach kolejowych (MADEJ i KUDŁA 1990).

#### Podrząd: Uropodina

#### Rodzina: Polyaspididae

***Trachytes aegrota* (C.L. Koch, 1841):** gatunek spotykany w całej Europie. Notowany w drzewostanach dębowych i bukowych, ściółce bez runa, grubej warstwie liści, borze sosnowym wilgotnym (KIELCZEWSKI 1957). Ponadto w ściółce leśnej, mchach, grzybach, próchnie, korze i dziuplach w drzewach oraz glebach łąkowych (BŁOSZYK 1980). Przez KACZMAREK (2000) wykazany w młodnikach sosnowych rosnących w sąsiedztwie zakładów przemysłowych. Znaleziony także w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), w płatach słonorośli (SENICZAK S. i IN. 1993), w trawnikach w miejskich (NIEDBAŁA i IN. 1982) oraz jako gatunek pionierski na terenach poprzemysłowych (MADEJ 1988 a, 1988 b, 1990 a, MADEJ i KUDŁA 1990, MADEJ i GREC 1994, MADEJ i SKUBAŁA 1996).

***Trachytes pauperior* Berlese, 1914:** pospolity gatunek europejski, znany również z Kaukazu. Występuje w glebie lasów liściastych, mieszanych ze świerkiem, borów świerkowych, a także na murawach naskalnych (BŁOSZYK 1980). Notowany jako gatunek pionierski na rekultywowanych zwałowiskach kopalni węgla kamiennego (MADEJ 1988 a) oraz nieużytkach kopalnictwa galeno-galmanowego (MADEJ i SKUBAŁA 1996).

#### Rodzina: Trematuridae

***Nenteria breviungiculata* (Willmann, 1949):** gatunek opisany przez WILLMANNA (1949) na podstawie okazów zebranych z solnisk w Ciechocinku. Wykazywany w Europie w glebach łąkowych i polnych, na pastwiskach, w koniczynie, gnijących kasztanach, resztkach liści, gniazdach ptaków oraz gniazdach *Bombinae*, a także w zmurszałych pniach drzew (WIŚNIEWSKI i HIRSCHMANN 1993). Przez KACZMARKA (2000) znaleziony w młodnikach sosnowych w rejonach oddziaływania zanieczyszczeń różnych zakładów przemysłowych.

***Oodinychus ovalis* (C.L. Koch, 1839):** gatunek pospolity w Europie i wykazywany w wielu mikrośrodkach: w mchach, ściółce, butwiejących pniakach, sianie, grzybach, pod kamieniami, w gniazdach mrówek, ptaków oraz kreta, na chrząszczach z rodzin *Cerambycidae*, *Scarabaeidae*, *Elateridae*, *Silphidae*, *Lucanidae* i w chodnikach korników (WIŚNIEWSKI i HIRSCHMANN 1993). Wykazany w młodych borach sosnowych rosnących w sąsiedztwie różnych źródeł zanieczyszczeń (KACZMAREK 2000), a także w zadrzewieniach śródpolnych i płatach słonorośli (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c, 1993).

#### Rodzina: Urodinychidae

***Urodiaspis tecta* (Kramer, 1876):** gatunek europejski, występujący w murszu drzew, pniakach, glebach, mchach, grzybach, gniazdach *Bombinae* oraz ptaków (WIŚNIEWSKI i HIRSCHMANN 1993). Wykazany w zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c) oraz w młodnikach sosnowych w rejonach oddziaływania zanieczyszczeń (KACZMAREK 2000).

#### Rodzina: Uropodidae

***Discourella modesta* (Leonardi, 1899):** gatunek europejski wykazany w pniakach drzew, ściółce i glebach leśnych oraz w gniazdach kreta (WIŚNIEWSKI i HIRSCHMANN 1993). Poza tym notowany w glebach łąk i muraw kserotermicznych, zaroślach oraz próchniejących pniach drzew (BŁOSZYK 1990, 1992). Wykazany przez KACZMARKA (2000) w młodych sośninach na terenach oddziaływania zanieczyszczeń z zakładów przemysłowych.

***Olodiscus minima* Kramer, 1882:** gatunek znany w Europie. Występuje w ściółce, glebie, butwiejących pniakach, mchach, rozkładających się resztkach roślinnych, trawnikach, gniazdach mrówek i pszczołowatych, a także w gniazdach ptaków oraz kreta (WIŚNIEWSKI i HIRSCHMANN 1993). Znaleziony w osłabionych zanieczyszczeniami sośninach (KACZMAREK 2000), zadrzewieniach śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1991 a, 1991 b, 1991 c), zadrzewionych wyrobiskach kruszyw (MADEJ i GREC 1994) i hałdach popiołów z elektrowni (MADEJ 1996).

***Uropoda orbicularis* (Müller, 1776):** gatunek notowany w Europie na wielu taksonach chrząszczy oraz wij, w gniazdach kreta, resztkach roślinnych, oborniku, mchach i listowiu oraz gniazdach mrówek (WIŚNIEWSKI 1983, WIŚNIEWSKI i HIRSCHMANN 1993). Spotykany w glebie zadrzewień śródpolnych (SENICZAK S. i IN. 1996 b) oraz młodnikach sosnowych rosnących w sąsiedztwie różnych zakładów przemysłowych (KACZMAREK 2000).



## Podsumowanie

Na obszarach zdegradowanych i podlegających rekultywacji aktywność biologiczna gleb jest z reguły nieznacząca. W inicjalnych stadiach sukcesji odnotowuje się na ogół niewielką liczebność oraz małą liczbę gatunków mezofauny glebowej, co można wiązać ze stosunkowo małą zawartością materii organicznej w różnych fazach dekompozycji (SKUBAŁA 2002). Wiele gatunków, szczególnie z rodzin Parasitidae, Macrochelidae, Eviphididae, Ascidae czy też Trematuridae, należy do gatunków foretycznych, wykorzystujących inne zwierzęta (np. ssaki, ptaki, owady) do przemieszczania się w środowisku. Informacje o związkach takich roztoczy z innymi zwierzętami zostały podane przy charakterystyce ekologicznej poszczególnych gatunków. Warto podkreślić, że na terenach poprzemysłowych wkraczanie gatunków mezofauny glebowej i tworzenie się zoocenoz wywiera istotny wpływ na kierunek oraz dynamikę procesów pedogenetycznych. Część prac akarologicznych prowadzonych na terenach przemysłowych i poprzemysłowych obejmuje nie tylko listy stwierdzonych taksonów, lecz także próbę analiz ekologicznych w obrębie zoocenozy. Roztocze glebowe z rzędu Mesostigmata odgrywają wiele ról w obrębie ekosystemu; mimo że większość z należących tu gatunków to mobilni drapieżcy, jednak znaczna ich grupa obejmuje pasożytoidy, roztocze odżywiające się rozkładającą się ściółką, grzybami czy nicieniami. Poznanie ekologii i biologii poszczególnych gatunków, a szczególnie relacji pomiędzy nimi w często trudnych warunkach siedliskowych, znacznie odbiegających od układów naturalnych, jest bardzo ważnym, aczkolwiek trudnym zadaniem współczesnej akarologii. Poznanie składu gatunkowego roztoczy, ich przestrzennego rozmieszczenia, relacji ilościowych i jakościowych pomiędzy wyższymi niż gatunek jednostkami taksonomicznymi oraz rozmieszczenie poszczególnych grup funkcjonalnych powinno dostarczyć nowej wiedzy na temat mechanizmów determinujących różnorodność biologiczną *in situ* oraz tworzących się zoocenoz.

Badania roztoczy glebowych charakteryzują się dużą pracochłonnością, szczególnie gdy analiza obejmuje setki zebranych prób i tysiące wypłoszonych okazów roztoczy. Jest to jeden z głównych powodów, dla czego tak niewiele zespołów badawczych podejmuje się prac w zakresie bioindykacji z wykorzystaniem tej grupy zwierząt. Z drugiej strony dopiero szereg badań w tym zakresie wskazał jednoznacznie ogromną przydatność tych metod do analiz bioindykacyjnych ekosystemów, w tym również tych pozostających pod wpływem przemysłu (KACZMAREK i SENICZAK 1996, MADEJ 2002, MADEJ 2008).

Zespoły badawcze Stanisława Seniczaka i Sławomira Kaczmarka skupiały się na wpływie zanieczyszczeń na istniejące zgrupowania roztoczy na terenach leśnych oraz na procesy degradacji tych zgrupowań. Sytuacją wyjściową tej grupy badań było głównie środowisko leśne poddawane wpływowi jakiegoś czynnika, zwykle silnego zanieczyszczenia powietrza. Badania prowadzone w takich okolicznościach zmuszają autorów do poszukiwań powierzchni referencyjnych, o zbliżonych warunkach środowiskowych, powodujących tworzenie zgrupowań roztoczy analogicznych do tych funkcjonujących przed zaistnieniem czynnika degradującego. Celem takich badań jest określenie wpływu danego czynnika (w tym przypadku zanieczyszczenia) na potencjalnie istniejące tu zgrupowania roztoczy oraz konsekwencje zaszytych zmian. Ważne są przede wszystkim obserwacje tych gatunków, które przetrwały w nowym środowisku, oraz

tych, które dopiero po zaistnieniu czynnika zewnętrznego pojawiały się na powierzchniach badawczych. Do informacji kluczowych należą również notatki o nieobecności gatunków, potencjalnie wykazywanych na takich powierzchniach. Wynik obserwacji to zwykle regres zgrupowań, bądź głębokie ich zmiany. Skład gatunkowy zgrupowań roztoczy, mniej lub bardziej zachwiany pod wpływem silnego czynnika antropogenicznego, determinują zwykle istniejące uprzednio populacje.

Zespół badawczy Grażyny Madej wykonał szereg unikalnych badań na temat sukcesji wtórnej roztoczy z rzędu Mesostigmata na terenach poprzemysłowych, różnego pochodzenia, często całkowicie antropogenicznych i nieorganicznych. Analizy polegały głównie na badaniu wtórnej sukcesji na terenach zasiedlanych zarówno przez rośliny, jak i zwierzęta. Następujące po sobie pojawianie się gatunków, dynamika ich rozwoju, ekspansja lub regres oraz istnienie ciągle zachwianych struktur charakteryzuje obserwacje dokonywane w takich warunkach. Niestety, obserwacje te nie zawsze są prowadzone od początku opisywanego procesu. Celem zniwelowania tego problemu wybiera się powierzchnie referencyjne, przede wszystkim w chronosekwencji. Uzasadnieniem takiego wyboru jest prawdopodobieństwo analogii procesów zachodzących na badanych poletkach. Niestety, i w przypadku chronosekwencji istnieje wiele czynników znacząco wpływających na obserwowany przez nas stan, przez co przyjmowanie wyników takich badań jako odniesienia z założenia jest ryzykowne.

Obydwa wyżej wymienione nurty należy brać pod uwagę przy planowaniu badań i analizowaniu uzyskanych wyników. Natura bowiem dysponuje ograniczoną pulą gatunków roztoczy występujących w danym miejscu sukcesji wtórnej, a do prawidłowej analizy niezbędna jest zarówno wiedza na temat zdolności sukcesyjnych wykazywanych gatunków, jak i ich reakcje na różne czynniki degradujące. Poza tym tereny poprzemysłowe cechuje duża zmienność składu, struktury oraz chemizmu gleby, stąd reakcje zgrupowań roślin i zwierząt mogą być wynikiem zarówno procesów sukcesyjnych, jak i czynników gwałtownie hamujących takie procesy. Obserwacje bezkręgowców zasiedlających tereny postindustrialne wzbogacają opis takich powierzchni oraz wpływają na pełniejsze zrozumienie zachodzących w nich procesów, co w połączeniu z klasycznymi metodami monitoringu daje pełniejszy obraz zmian środowiska.

## Literatura

- BERNHARD F., 1963. Die Familie Ascaidae (Oudemans 1905) Bernhard nov. comb. W: Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina. Bd 2. Mesostigmata I. Ed. H.J. Stammer. Geest und Portig, Leipzig: 33-177.
- BHATTACHARYYA S.K., 1963. A revision of the British mites of the genus *Pergamasus* Berlese s.lat. (Acari: Mesostigmata). Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool. 11, 2: 133-242.
- BITKOWSKA E., ŻUKOWSKI K., 1975. Roztocze drobnych ssaków niektórych okolic północnej i wschodniej Polski (Acari: Ixodides, Mesostigmata, Trombidiformes, Sarcoptiformes). *Fragm. Faun.* (Warsaw) 20, 18: 307-321.
- BŁASZAK C., 1969. Roztocze grupy Gamasina Leach 1815 (Acari, Mesostigmata) z gniazd myszy zarosłowej *Apodemus sylvaticus* L. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach. Ser. B* 23: 27-45.
- BŁASZAK C., 1974. Zerconidae (Acari, Mesostigmata) Polski. *Monogr. Fauny Pol.* 3.

- BLASZAK C., 1980. Badania metodyczne nad określeniem mikrośrodków roztoczy z podrzędu Mesostigmata (Acari) podłoża boru sosnowego Wielkopolskiego Parku Narodowego. *Maszynopis. PTG, Komisja Biologii Gleby, Zespół Fauny Glebowej* 24, 3: 5-10.
- BŁOSZYK J., 1980. Rodzaj *Trachytes* Michael 1894 (Acari, Mesostigmata) w Polsce. *Pr. Kom. Nauk Biol. PTPN* 54: 29-52.
- BŁOSZYK J., 1990. Fauna Uropodina (Acari: Mesostigmata) spróchniałych pni drzew i dziupli w Polsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 373: 217-235.
- BŁOSZYK J., 1992. Materiały do znajomości akarofauny Roztocza. III. Uropodina (Acari: Mesostigmata). *Fragm. Faun. (Warsaw)* 35, 20: 323-344.
- BŁOSZYK J., 2008. Wykaz gatunków Acari: Uropodina. W: *Fauna Polski – charakterystyka i wykaz gatunków*. T. 3. Red. W. Bogdanowicz, E. Chudzicka, I. Pilipuk, E. Skibińska. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa: 76-78.
- BŁOSZYK J., HALIDAY B., 1996. Contributions to the knowledge of the acarofauna of Roztocze. IV. Mesostigmatid mites (Acarina: Mesostigmata). *Fragm. Faun. (Warsaw)* 39, 1: 1-13.
- BŁOSZYK J., OLSZANOWSKI Z., KAŻMIERSKI A., BLASZAK C., NIEDBALA W., 1994. Wykaz gatunków roztoczy (Acari) rezerwatów grądowych „Jakubowo” i „Las Grądowy nad Mogilnicą” w Zachodniej Wielkopolsce. *Parki Nar. Rez. Przyr.* 13, 3: 29-49.
- BREGETOVA N.G., 1977. Semejstvo Macrochelidae. W: *Opredelitel' obitajuščich v počwie kleščej*. Red. M.S. Giljarov, N.G. Bregetova. Nauka, Leningrad: 346-411.
- CHMIELEWSKI W., 1971. Skład gatunkowy i nasilenie występowania akarofauny w nasionach traw w przechowalniach. *Pr. Nauk. Inst. Ochr. Rośl.* 13, 2: 201-214.
- CYRAN E., MADEJ G., 1990. Zasiadanie zwalów po eksploatacji rud żelaza przez roztocza z rzędu Mesostigmata (Arachnida, Acari). I. Struktura zgrupowań. *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 16, 33: 139-159.
- DZIUBA S., 1962. Studia nad ekologią środowiskową roztoczy (Acarina) gleby pól uprawnych. Część I. Analiza występowania jakościowego oraz rozmieszczenia pionowego w poszczególnych uprawach. *Stud. Soc. Sci. Toruń. Sect. E* 6, 15: 371-404.
- DZIUBA S., 1972. Mesostigmata (Acarina) in some saltmarshes in Poland. *Fragm. Faun. (Warsaw)* 18, 9: 163-181.
- DZIUBA S., MADEJ G., ŻBIKOWSKA K., 1979. Charakterystyka zgrupowania glebowych Acarina w rezerwacie buczyny sudeckiej. *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 6: 34-45.
- GOLDA T., MADEJ G., 1996. Preliminary investigations on Mesostigmata mite community in the soil at initial forming stage on recultivated areas of sulphur mining. *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 45, 28: 139-146.
- GULVIK M.E., 2007. Mites (Acari) as indicators of soil biodiversity and land use monitoring: a review. *Pol. J. Ecol.* 55, 3: 415-440.
- HAILLINGER R., 1979. *Geholaspis mandibularis* (Berlese, 1904) i *Neopodocinum mrciaki* Sellnick, 1968 (Macrochelidae: Acarina), dwa nowe gatunki roztoczy dla fauny Polski. *Przeł. Zool.* 23, 1: 45-46.
- HAILLINGER R., 1983. The mites (Acarina) of small mammals of the Pieniny Mts., Poland. *Acta Zool. Crac.* 26, 11: 355-386.
- HAILLINGER R., 1984. Zgrupowania stawonogów występujących na *Sorex araneus* L. i *Sorex minutus* L. w środowisku leśnym i bezleśnym Wzgórz Niemezańskich. *Wiad. Parazytol.* 30, 3: 345-365.
- HAILLINGER R., 1986. Arthropod communities occurring on small mammals from ruin environment of urban agglomeration of Wrocław. *Acta Parasitol. Pol.* 30, 28: 259-273.
- HAILLINGER R., 1991. List of mites occurring on insects in Poland. *Wiad. Parazytol.* 37, 1: 85-90.
- HIRSCHMANN W., BERNHARD F., 1969. Neuzeichnung der Teilgänge (Proto-, Deutonymphe, Weibchen, Männchen) von *Hypoaspis aculeifer* Canestrini 1882, *Hypoaspis cuneifer* Michael 1891 und *Hypoaspis austriacus* Sellnick 1935 (Weibchen). *Acarologie (Nürnberg)* 12: 132.

- HIRSCHMANN W., WIŚNIEWSKI J., 1982. Weltweite Revision der Gattungen *Dendrolaelaps* Halbert 1915 und *Longoseius* Chant 1961 (Parasitiformes). *Acarologie (Nürnb.)* 29 (Bd II): 1-48.
- HYATT K.H., 1980. Mites of the subfamily Parasitinae (Mesostigmata: Parasitidae) in the British Isles. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool.* 38, 5: 237-378.
- HYATT K.H., EMBERSON R.M., 1988. A review of the Macrochelidae (Acari: Mesostigmata) of the British Isles. *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool.* 54, 2: 63-125.
- KACZMAREK S., 2000. Glebowe Gamasida (Acari) młodników sosnowych w rejonach oddziaływania zanieczyszczeń wybranych zakładów przemysłowych. *Wyd. Ucz. WSP, Bydgoszcz.*
- KACZMAREK S., SENICZAK S., 1994. Wpływ zanieczyszczeń emitowanych przez Zakłady Azotowe Włocławek na zgrupowania Gamasida (Acari) w glebach boru świeżego. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg.* 186, *Zootech.* 25: 125-132.
- KACZMAREK S., SENICZAK S., 1996. Bioindykacyjna wartość wybranych gatunków Gamasida (Acari) w warunkach oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg.* 203, *Zootech.* 27: 93-102.
- KACZMAREK S., SENICZAK S., KLIMEK A., 1996. Glebowe Gamasida (Acari) w borze świeżym w płatach z runem mszystym i bez runa w rejonie oddziaływania zanieczyszczeń Zakładów Azotowych Włocławek. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg.* 203, *Zootech.* 27: 81-89.
- KARG W., 1968. Neue Arten der Gattung *Pergamasus* Berlese, 1903 (Acarina, Parasitiformes). *Dtsch. Entomol. Z.* 15: 335-358.
- KARG W., 1993. Acari (Acarina), Milben. Parasitiformes (Anactinochaeta). *Cohors Gamasina Leach. Raubmilben. Tierw. Dtsch.* 59.
- KIELCZEWSKI B., 1957. Z badań nad fauną roztoczy Nadleśnictwa Warcino. *Rocz. WSR Pozn.* 1: 23-27.
- KIELCZEWSKI B., WIŚNIEWSKI J., 1974. Roztocze występujące na łasicy łasce (*Mustela nivalis* L.) w okolicy Żmigrodu. *Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN* 38: 49-52.
- KIELCZEWSKI B., WIŚNIEWSKI J., SENICZAK S., 1974. Roztocze występujące na drobnych gryzoniach leśnych w Nadleśnictwie Doświadczalnym Siemianice, pow. Kępno. *Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN* 38: 53-63.
- KOROLEVA E.V., 1977. Semejstvo Pachylaelaptidae. W: *Opredelitel' obitajuščich v počve kleščej.* Red. M.S. Giljarov, N.G. Bregetova. *Nauka, Leningrad:* 411-483.
- LAMBECK R.J., 1997. Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. *Conserv. Biol.* 11, 4: 849-856.
- MADEJ G., 1978. Nowe gatunki roztoczy (Acarina, Mesostigmata) dla fauny Polski. *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 5: 66-69.
- MADEJ G., 1988 a. Analiza zgrupowań roztoczy z rzędu Mesostigmata (Arachnida, Acari) trzech różnych biotopów na terenie GOP. *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 27, 10: 28-45.
- MADEJ G., 1988 b. Roztocze Mesostigmata (Arachnida, Acari) nowe dla fauny Polski. *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 27, 10: 125-130.
- MADEJ G., 1990 a. Mesostigmata (Arachnida, Acari) zwalów kopalnictwa węglowego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 373: 115-135.
- MADEJ G., 1990 b. Zasiadanie zwalowisk kopalnictwa węglowego przez roztocza z rzędu Mesostigmata (Arachnida, Acari). I. Charakterystyka zgrupowań. *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 33, 16: 37-68.
- MADEJ G., 1996. Mesostigmata mite community on the dump of the power plant. *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 45, 28: 130-138.
- MADEJ G., 2002. Roztocze Mesostigmata (Arachnida, Acari) jako dobry wskaźnik stadiów sukcesyjnych hałd. *Kosmos (Warsz.)* 51, 2: 205-211.
- MADEJ G., 2004. Rozwój zgrupowań roztoczy Mesostigmata (Arachnida, Acari) na nieużytkach poprzemysłowych. *Wyd. UŚI, Katowice.*

- MADEJ G., 2008. Ecological succession of mites (Acari) with particular reference to the predatory mites Gamasina (Mesostigmata) W: Selected problems of acarological research in forests. Red. D.J. Gwiazdowicz. Wyd. UP, Poznań: 41-58.
- MADEJ G., BŁASZAK C., 1993. Untersuchungen über die Sukzession der Mesostigmata-Fauna (Acarina) auf verschieden alten Brachfeldern mit Galmei- und Bleiglanzabraum im Bergbau. *Inf. Natursch. u. Landschaftspfl. Nordwestdtsch. (Wardenb.)* 6: 397-400.
- MADEJ G., GREC K., 1994. Influence of vegetation growth of sand excavation on the development of Mesostigmata mite communities (Arachnida, Acari). *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 43, 26: 94-103.
- MADEJ G., KUDŁA M., 1990. Zgrupowania roztoczy rzędu Mesostigmata (Arachnida, Acari) wybranych nasypów kolejowych na terenie GOP-u. *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 33, 16: 9-22.
- MADEJ G., SKOWROŃSKA I., 1994. Structure of pioneer communities of Mesostigmata mites (Arachnida, Acari) at initial stages of ecological succession on galena-calamine mining wastelands. *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 43, 26: 81-93.
- MADEJ G., SKUBAŁA P., 1996. Communities of mites (Acari) on old galena-calamine mining wastelands at Galman, Poland. *Pedobiologia* 40: 311-327.
- MADEJ G., STODÓŁKA A., 2008. Successional changes and diversity of Mesostigmatid mite communities (Acari, Mesostigmata) on reclaimed power plant waste dumps. *Ann. Zool. (Warsaw)* 58, 2: 267-279.
- MADEJ G., TOMCZOK J., 1990. Ocena zmian zachodzących w zgrupowaniach roztoczy z rzędu Mesostigmata (Arachnida, Acari) w różnych stadiach sukcesji ekologicznej zwalów kopalnictwa węglowego. *Acta Biol. Sil. (Katowice)* 33, 16: 173-189.
- MICHERDZIŃSKI W., 1969. Die Familie Parasitidae Oudemans, 1901 (Acarina, Mesostigmata). PWN, Kraków.
- NIEDBAŁA W., BŁASZAK C., BŁOSZYK J., KALISZEWSKI M., KAŻMIERSKI A., 1981. Roztocze (Acari). *Fragm. Faun. (Warsaw)* 26, 9: 105-156.
- NIEDBAŁA W., BŁASZAK C., BŁOSZYK J., KALISZEWSKI M., KAŻMIERSKI A., 1982. Soil mites (Acari) of Warsaw and Masovia. *Memorabilia Zool.* 36: 235-252.
- ŠČERBAK G.I., 1980. Klešči semejstva Rhodacaridae Palearktiki. *Naukova Dumka, Kiev.*
- SENICZAK A., SENICZAK S., KACZMAREK S., 1999. Soil mites (Acari) associated with meadows polluted by the 'Polchem' chemical factory in Toruń (Poland). W: *Soil zoology in Central Europe*. Red. K. Tajovský, V. Pizl. ISB AS CR, České Budějovice: 295-300.
- SENICZAK S., GÓRNIAN G., KACZMAREK S., 1985. Fauna roztoczy wybranych gleb słonych w rejonie oddziaływania Janikowskich Zakładów Sodowych. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg.* 123, *Zootech.* 10: 101-112.
- SENICZAK S., KACZMAREK S., KLIMEK A., 1991 a. Akarofauna glebowa (Acari) wybranych zadrzewień śródpolnych okolic Turwi, II. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg.* 176, *Zootech.* 21: 111-123.
- SENICZAK S., KACZMAREK S., KLIMEK A., SENICZAK A., 2007. The effect of sulphur air pollution on vertical distribution of mites (Acari) in soils under young Scots pines in Poland. W: *Contributions to soil zoology in Central Europe II*. Red. K. Tajovský, K. Schlaghamerský, V. Pizl. ISB AS CR, České Budějovice: 143-146.
- SENICZAK S., KACZMAREK S., RATYŃSKA H., 1994. Dynamika liczebności roztoczy (Acari) w 1992 r. w zadrzewieniu śródpolnym zdominowanym przez dąb bezszypułkowy w okolicach Turwi. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg.* 189, *Zootech.* 26: 133-144.
- SENICZAK S., KACZMAREK S., RATYŃSKA H., SENICZAK A., 1996 a. Akarofauna (Acari) glebowa strefy ekotonowej, pomiędzy zadrzewieniem śródpolnym a łąką, w krajobrazie rolniczym okolic Turwi. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg.* 204, *Zootech.* 28: 121-132.
- SENICZAK S., KACZMAREK S., RATYŃSKA H., SENICZAK A., 1996 b. Roztocze (Acari) glebowe strefy ekotonowej, pomiędzy zadrzewieniem śródpolnym a uprawą jęczmienia, w krajobrazie rolniczym okolic Turwi. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg.* 203, *Zootech.* 27: 139-151.

- SENICZAK S., KACZMAREK S., RATYŃSKA-NOWAK H., 1991 b. Wpływ krzewów i roślinności runa na akarofaunę glebową (Acari) zadrzewień śródpolnych okolic Turwi, I. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg.* 176, *Zootech.* 21: 125-140.
- SENICZAK S., KACZMAREK S., RATYŃSKA-NOWAK H., SOCHA T., 1991 c. Wpływ krzewów i roślinności runa na akarofaunę glebową (Acari) zadrzewień śródpolnych okolic Turwi, II. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg.* 176, *Zootech.* 21: 141-155.
- SENICZAK S., KLIMEK A., GACKOWSKI G., KACZMAREK S., ZALEWSKI W., 1997. Effect of copper smelting air pollution on the mites (Acari) associated with young Scots pine forests polluted by a copper smelting works at Głogów, Poland. II. Soil mites. *Water Air Soil Pollut.* 97: 287-302.
- SENICZAK S., KLIMEK A., GÓRNIAK G., KACZMAREK S., 1993. Rozkład przestrzenny roztoczy (Acari) w płatach słonorośli w rejonie oddziaływania Janikowskich Zakładów Sodych. *Zesz. Nauk. AT-R Bydg.* 182, *Zootech.* 23: 133-146.
- SENICZAK S., KLIMEK A., KACZMAREK S., 1999. The soil mites (Acari) associated with young Scots pine forests polluted by the 'Polchem' chemical factory in Torun (Poland). W: *Soil zoology in Central Europe*. Red. K. Tajovský, V. Pizl. ISB AS CR, České Budějovice: 301-308.
- SKORUPSKI M., 2008. Wykaz gatunków Acari: Mesostigmata. W: *Fauna Polski – charakterystyka i wykaz gatunków*. T. 3. Red. W. Bogdanowicz, E. Chudzicka, I. Pilipuk, E. Skibińska. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa: 64-76.
- SKORUPSKI M., DOBIES T., 1997. Roztocze z rzędu Mesostigmata rezerwatu „Góra Zborów”. *Rocz. AR Pozn.* 297, Leśn. 35: 73-78.
- SKORUPSKI M., GWIAZDOWICZ D.J., 1996. Roztocze (Acari, Mesostigmata) Pienin. *Fragm. Faun. (Warsaw)* 39, 16: 223-243.
- SKORUPSKI M., LUXTON M., 1998. Mesostigmatid mites (Acari: Parasitiformes) associated with yew (*Taxus baccata*) in England and Wales. *J. Nat. Hist.* 32: 419-439.
- SKUBAŁA P., 2002. Rozwój fauny roztoczy na hałdach, czyli jak przyroda walczy z przemysłem. *Kosmos (Warsz.)* 51, 2: 195-204.
- SKUBAŁA P., MADEJ G., SOLARZ K., KLYS G., 2005. Old mine underground galleries as the habitat for mites (Acari). W: *Contribution to soil zoology in Central Europe I*. Red. K. Tajovský, K. Schläpghamerský, V. Pizl. ISB AS CR, České Budějovice: 141-145.
- WILLMANN C., 1936. Neue Acari aus schlesischen Wiesenboden. *Zool. Anz.* 113, 11-12: 273-290.
- WILLMANN C., 1949. Beiträge zur Kenntnis des Salzgebietes von Ciechocinek. *Veroff. Mus. Nat., Volker- u. Handelsk. Bremen A-1*: 106-142.
- WIŚNIEWSKI J., 1965. Pajęczaki towarzyszące mrowiskom *Formica polyctena* Först. (Hym., Formicidae) w Nadleśnictwie Doświadczalnym WSR Zielonka. *Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN* 17, 3: 537-584.
- WIŚNIEWSKI J., 1966. Wyniki dalszych badań nad roztoczami towarzyszącymi mrowiskom *Formica polyctena* Först. *Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN* 21: 253-261.
- WIŚNIEWSKI J., 1980. Roztocze (Acarina, Parasitiformes) dotychczas nie wykazane z gniazd mrówek z grupy *Formica rufa* (Hym., Formicidae) w Polsce. *Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN* 50: 165-168.
- WIŚNIEWSKI J., 1983. Studies on a biological complex of factors regulating forest ant populations. Final report Nr FG-PO-366. *Maszynopis. Katedra Ochrony Lasu i Środowiska Przyrodniczego AR, Poznań*.
- WIŚNIEWSKI J., HIRSCHMANN W., 1993. Katalog der Ganggattungen, Untergattungen, Gruppen und Arten der Uropodiden der Erde (Taxonomie, Literatur, Grösse, Verbreitung, Vorkommen). *Acarologie (Nürnb.)* 40.
- WITALIŃSKI W., 1976. Roztocza z rodziny Parasitidae (Acarina, Mesostigmata) Pienińskiego Parku Narodowego. *Fragm. Faun. (Warsaw)* 21, 10: 221-232.

## MITE SPECIES OF MESOSTIGMATA ORDER (ARACHNIDA, ACARI) IN INDUSTRIAL AND POSTINDUSTRIAL AREAS OF POLAND

**Summary.** Industrial and postindustrial sites are effects of human activity that creates new habitats for many species. Among others, these sites are well occupied by mites of the order Mesostigmata. Because these animals have rather low tolerance to changes in soil environment, they are generally highly abundant, taxonomically and trophically diversified, they may potentially be used as powerful bioindicators and their presence or absence in the upper soil horizons may be a good base for describing changes of environmental conditions and ecosystem perturbations. In the paper we listed the most common mites from the order Mesostigmata (80 species) found in Poland and we also described the environmental conditions they occupy. In Poland, most of these species were found by scientists from two research centers: University of Technology and Life Sciences with University of Kazimierz Wielki in Bydgoszcz and University of Silesia in Katowice. Most of the species found are very common, however some of them may be used to evaluate the effects of human influence on the environment, not only at the species level but also the zoonosis level.

**Key words:** Acari, mites, Mesostigmata, postindustrial habitats, bioindicator, forest soil

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Maciej Skorupski, Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 71 C, 60-625 Poznań, Poland, e-mail: maskorup@up.poznan.pl*

*Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:*

*3.12.2012*

*Do cytowania – For citation:*

*Skorupski M., Horodecki P., Jagodziński A.M., 2013. Roztocze z rzędu Mesostigmata (Arachnida, Acari) na terenach przemysłowych i poprzemysłowych w Polsce. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 1, #11.*