

Gema TRIGOS-PERAL¹, Magdalena WITEK², Wojciech CZECHOWSKI

Polska Akademia Nauk

Muzeum i Instytut Zoologii

¹e-mail: gema_trigos@miiz.waw.pl

ORCID: 0000-0002-8713-5703

²ORCID: 0000-0002-6172-8981

MRÓWKI POLA MOKOTOWSKIEGO W WARSZAWIE

Ants of the Pole Mokotowskie in Warsaw

Zarys treści: Urbanizacja prowadzi do głębokich przekształceń naturalnych siedlisk, dlatego ochrona parków miejskich jest bezwzględnie konieczna. Stanowią one jedne z najważniejszych ostoi różnorodności biologicznej w środowisku zurbanizowanym. Pole Mokotowskie (65 ha) jest jednym z większych parków miejskich Warszawy. Ze względu na jego dużą wartość przyrodniczą zostały tam przeprowadzone badania różnorodności biologicznej na przykładzie mrówek jako uznanej grupy wskaźnikowej owadów, coraz częściej używanej do oceny przyrodniczej jakości środowisk zantropogenizowanych i pomocnej w ustanawianiu środków ich ochrony. Na podstawie uzyskanych wyników uznano Pole Mokotowskie jako wart zachowania, cenny przyrodniczo miejski teren zieleni, proponując zarazem szereg modyfikacji w sposobie jego zagospodarowania celem wzmocnienia jego roli ekologicznej jako ostoi różnorodności biologicznej w obrębie Warszawy.

Abstract: Urbanization is associated with the strong transformation of natural habitats, thus the protection of city parks is absolutely required, as they are one of the most important refuges for biodiversity in an urban environment. Pole Mokotowskie (65 ha) is one of the biggest parks of Warsaw city with a high natural value. Therefore, research on the biodiversity was conducted there and ants were used as a bioindicator group. Ants are often use to assess the environmental quality of the anthropogenic environment and they serve to establish proper management procedures to protect biodiversity of parks. Our results clearly demonstrated that, park Pole Mokotowskie should be protected as it is very valuable natural green area of the city. We also proposed a number of modifications in management activities to increase the ecological role of this park as a refuge of biodiversity in Warsaw.

Słowa kluczowe: biowskaźniki, Formicidae, owady, różnorodność biologiczna, urban fauna, urban greenery

Keywords: bioindicators, Formicidae, insects, biodiversity, urban fauna, urban greenery

WSTĘP

Mrówki występują we wszystkich środowiskach lądowych i w większości z nich stanowią dominującą grupę makrofauny glebowej (Hölldobler, Wilson 1990). Z ich dużą liczebnością, aktywnością i wielkim zapotrzebowaniem pokarmowym kolonii wiąże się ogromna rola środowiskotwórcza tych owadów. Mrówki są zaliczane do tzw. organizmów inżynierskich, zdolnych do kształtowania środowiska przyrodniczego nie tylko pod względem biologicznym, ale także fizykochemicznym (Kovar i in. 2016; Subedi 2016; Kumar 2017; Lenoir 2001). Należą przez to do zwierząt pełniących kluczowe role w organizacji i funkcjonowaniu ekosystemów. Wielostronne ekologiczne znaczenie mrówek wynika przede wszystkim z dwóch głównych sfer ich oddziaływania na środowisko: poprzez gniazdowanie i żerowanie (Knem i in. 2000).

Wpłynęło: 12.05.2019

Zaakceptowano: 28.11.2019

Zalecany sposób cytowania/Cite as: Trigoss-Peral G., Witek M., Czechowski W., 2020, Mrówki Pola Mokotowskiego w Warszawie, *Prace i Studia Geograficzne*, 65.1, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, s. 73–82.

Mrówki większości gatunków gniazdują w ziemi, uczestnicząc w procesach glebotwórczych: mechanicznie polepszają strukturę gleby w drodze rozdrabniania i przemieszczania jej cząstek, a przez to zwiększając przepuszczalności i napowietrzanie gleby, uczestniczą w korzystnych zmianach chemizmu gleby. Mrówki dokonują ponadto obrotu materią organiczną pochodzenia roślinnego wznosząc nad podziemnymi gniazdami kopce z cząstek roślinnych. Gromadzone w gniazdach lub wynoszone na zewnątrz resztki pokarmowe i martwe mrówki, ulegając rozkładowi, użyźniają glebę. Stymulując rozwój mikroflory glebowej (bakterii i grzybów), mrówki pośrednio uczestniczą w regulacji mikrobiologicznych procesów glebowych, w tym mineralizacji materii organicznej i redukcji stężenia skażeń przemysłowych (Pętał 1980, 1992, 1998, Pętał i in. 1970, 2003).

Najbardziej spektakularne przejawy wpływu mrówek na ożywioną część ekosystemu wiążą się ze zróżnicowaniem sposobów ich żerowania. Większość mrówek to niewyspecjalizowani drapieżcy, a nawet wszystkożercy. Skłonność do korzystania z najobfitszych i najłatwiej dostępnych w danym momencie zasobów pokarmowych czyni z nich istotny element homeostazy biocenoz. Ta rola mrówek ujawnia się zwłaszcza (także w aspekcie ekonomicznym) podczas masowych pojawów szkodników w lasach. W przypadku drapieżnych mrówek większości gatunków pokarm zwierzęcy (białkowy) pokrywa około połowy ich zapotrzebowania. Uzupełniany jest pokarmem węglowodanowym w postaci spadzi, czyli odchodów niektórych pluskwiaków, zwłaszcza mszyc. Mrówki, chroniąc „swoje” kolonie mszyc przed ich wrogami naturalnymi, sprzyjają rozwojowi całych ich populacji, pośrednio stymulując rozwój opartego na mszycach łańcucha troficznego, w tym rozmaitych wyspecjalizowanych drapieżców i pasożytów. Są też mniej lub bardziej wyspecjalizowane mrówki roślinożerne, odżywiające się nasionami lub częściami nasion, i mające swój udział w rozsiewaniu roślin. Niektóre uzupełniają swoją dietę nektarem lub pyłkiem kwiatowym, w pewnym stopniu uczestnicząc w zapylaniu kwiatów (Hölldobler, Wilson 1990; Gorb, Gorb 2003; Zelikova i in. 2011).

Dotychczas na świecie jest znanych ponad 13600 gatunków mrówek (AntCat catalog, www.antcat.org, 21/11/2019), z czego w Polsce w wolnej przyrodzie (czyli nie licząc gatunków odnotowanych u nas tylko w ogrzewanych zimą pomieszczeniach) znaleziono do tej pory 99 gatunków (Czechowski i in. 2012; zob. też Salata, Borowiec 2013; Borowiec, Salata 2018).

Mrówki poszczególnych gatunków różnią się między sobą wymaganiami siedliskowymi, zatem ich obecność, liczebność czy też rozmieszczenie w danym środowisku może informować o różnych jego cechach (Seifert 1996; Wang i in. 2001; Glaser 2006). Występując powszechnie i masowo, a ze względu na osiadły (gniazdowy) tryb życia nieprzypadkowo i trwale w danym miejscu, spełniają więc wszelkie warunki do roli bio wskaźników stanu środowiska i grupy modelowej służącej ocenie lokalnej różnorodności biologicznej (Lobry de Bruyn 1999; Andersen i in. 2002). Z powodzeniem można je wykorzystywać jako narzędzie do oceny stopnia zmian w środowiskach antropogenicznych (w tym zurbanizowanych) i oceny obszarów zieleni miejskiej (np. parków) pod względem ich wartości jako potencjalnej ostoi fauny w krajobrazie miasta.

Ze względu na stopień plastyczności ekologicznej gatunki mrówek można podzielić na eurytopowe, politopowe, oligotopowe i stenotopowe. Eurytopy są gatunkami o największym zakresie plastyczności ekologicznej, zdolnymi do życia zarówno w środowiskach otwartych, jak i zalesionych, nie wykazującymi wyraźnych preferencji ani wobec określonego rodzaju środowiska, ani konkretnego czynnika ekologicznego. Politopy to gatunki występujące na ogół w różnych środowiskach w ramach pewnej ogólnej ich kategorii, tzn. albo w rozmaitych otwartych, albo w lasach różnych typów lub też we wszystkich suchych albo w wilgotnych środowiskach. Gatunki oligotopowe są związane z kilkoma rodzajami podobnych środowisk w ramach określonego, ogólnego ich typu (np. różnymi lasami liściastymi lub różnymi iglastymi) lub też wymagające swoistego czynnika siedliskowego (np. określonego poziomu wilgotności), niezależnie od ogólnej kategorii zbiorowiska roślinnego. Stenotopy mają ściśle określone wymagania siedliskowe, przez co ich występowanie ogranicza się do środowisk konkretnego rodzaju (np. torfowisk, muraw kserotermicznych czy lub suchych lasów liściastych) (Czechowski i in. 2012).

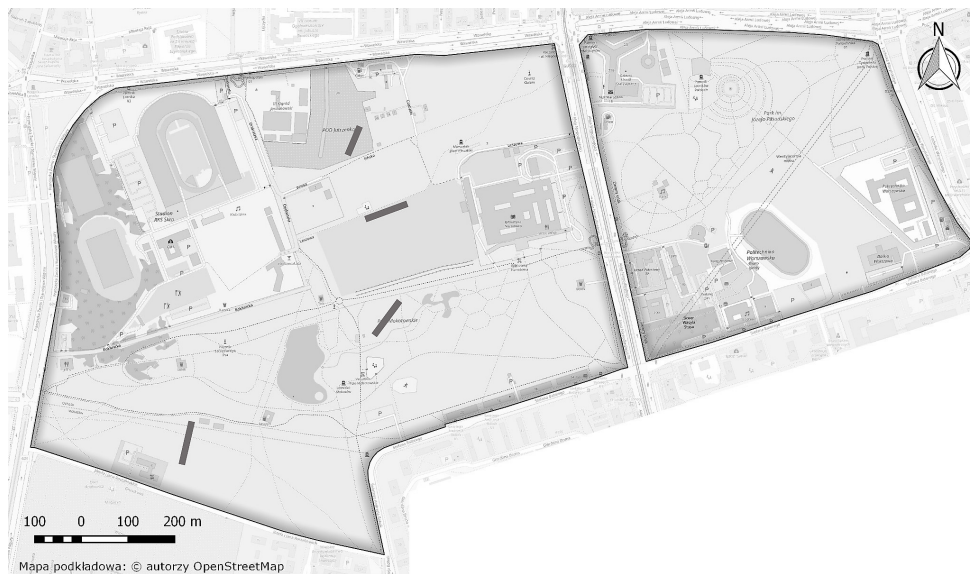
Przedstawiony poniżej obraz oraz ocena stanu myrmekofauny parku Pole Mokotowskie dostarczą wstępnych informacji na temat jakości tego parku jako środowiska przyrodniczego. Jest to park, który

ze względu na obszar (65 ha) i różnorodność występujących w nim siedlisk może stanowić ważną ostoję dla mrówek (i ogólnie bezkręgowców) w miejskim krajobrazie Warszawy.

Należy dodać, że fauna zieleni miejskiej Warszawy jest już dobrze poznana, przede wszystkim dzięki kompleksowym badaniom zoocenologicznym, jakie prowadzono tu w latach 70. XX w. Do najlepiej zbadanych grup bezkręgowców należą właśnie mrówki, których w Warszawie wykazano 28 gatunków (Czechowski, Pisarski 1978, 1981, 1990; Czechowska, Czechowski 1999; Ślipiński i in. 2012).

METODYKA

Dane na temat mrówek Pola Mokotowskiego zbierano w lipcu i sierpniu 2015 r. przy użyciu pułapek Barbera. Pułapkami były plastikowe kubki o średnicy 5,7 cm wypełnione wodą z dodatkiem detergentu, wkopane w glebę tak, aby górna krawędź kubka znajdowała się na poziomie gruntu. Jest to jedna z najczęściej stosowanych metod służących ocenie bioróżnorodności bezkręgowców żyjących lub aktywnych na powierzchni gleby (Sheikh i in. 2018). Łącznie założono 40 pułapek rozmieszczonych w czterech transektach o długości 100 m każdy (po 10 pułapek na transekt). Transekty znajdowały się w różnych częściach parku i przebiegały w różnych, reprezentatywnych dla obiektu siedliskach (ryc. 1). Odłów trwał 4 dni. Zebrany materiał liczył 302 osobniki mrówek, które oznaczono do gatunku przy użyciu kluczy do identyfikacji mrówek (Czechowski i in. 2012). Do oszacowania poziomu różnorodności parkowego zgrupowania mrówek wykorzystano współczynnik Shannona-Wienera, który jest jednym z najczęściej stosowanych mierników różnorodności biologicznej (Krebs 1997).



Rycina 1. Lokalizacja transektów z pułapkami w parku Pole Mokotowskie w Warszawie

Figure 1. Location of trap transects in the Pole Mokotowskie park in Warsaw

WYNIKI I DISKUSJA

W parku Pole Mokotowskie stwierdzono występowanie 12 gatunków mrówek (tabela 1), co, w porównaniu do innych, poprzednio badanych parków Warszawy (Ślipiński i in. 2012), stanowi stosunkowo dużą liczbę. Wartość współczynnika Shannona-Wienera, wynosi 1,738, co też jest dość wysoką wartością dla zgrupowań mrówek w środowisku miejskim. Należy dodać, że ze względu na zastosowaną metodę połowu, niektóre gatunki mrówek, szczególnie te związane z drzewami, jak również formy podziemne, rzadko pojawiające się na powierzchni gleby, mogły pozostać niezauważone. Przepuszczalnie więc faktyczna liczba gatunków mrówek badanego parku jest nieco większa, a na pewno niedoszacowana w stosunku do rzeczywistej jest liczebność niektórych, wykazanych gatunków mrówek.

Tabela 1. Myrmekofauna parku Pole Mokotowskie w Warszawie – skład gatunkowy, frekwencja (F – procent pułapek z osobnikami danego gatunku), względna liczebność gatunku (N: +++ – bardzo liczny, ++ – średnio-liczny, + – nieliczny) i profil ekologiczny

Table 1. Myrmecofauna of the park Pole Mokotowskie in Warsaw – species composition, frequency (F – percentage of traps with individuals of the species), relative abundance of the species (N: +++ – high abundance, ++ – medium abundance, + – low abundance) and ecological profile

Gatunek <i>Species</i>	F	N	Zakres plastyczności ekologicznej <i>Ecological plasticity</i>	Główne środowiska występowania <i>Main habitats of occurrence</i>
<i>Dolichoderus quadripunctatus</i> (nadrzewnica czteroplamka)	2,3	+	oligotop	lasy liściaste
<i>Lasius alienus</i> (hurtnica podobna)	7,0	++	oligotop	suche trawiaste i leśne
<i>Lasius brunneus</i> (hurtnica trwożliwa)	9,3	++	oligotop	lasy liściaste
<i>Lasius flavus</i> (podziemnica żółta)	7,0	++	eurytop	rozmaite otwarte i leśne
<i>Lasius neglectus</i> (mrówka anatolijska)	2,3	+	oligotop	zieleń miejska
<i>Lasius niger</i> (hurtnica czarna)	76,7	+++	politop	rozmaite otwarte
<i>Myrmica rubra</i> (wścieklica zwyczajna)	58,1	+++	eurytop	rozmaite otwarte i leśne
<i>Myrmica ruginodis</i> (wścieklica podobna)	2,3	+	politop	rozmaite leśne
<i>Myrmica rugulosa</i> (wścieklica marszczysta)	7,0	++	oligotop	suche trawiaste
<i>Solenopsis fugax</i> (społeczniczka karłowata)	2,3	+	oligotop	suche trawiaste i leśne
<i>Temnothorax crassispinus</i> (wysmuklica grubokolczysta)	11,6	++	oligotop	lasy iglaste
<i>Tetramorium caespitum</i> (murawka darniowa)	4,7	++	politop	rozmaite ogólnie suche

W parku Pole Mokotowskie przeważają gatunki oligotopowe, czyli o sprecyzowanych preferencjach ekologicznych, a jednocześnie zróżnicowanych pod względem rodzaju zbiorowiska roślinnego i warunków siedliskowych (tabela 1). Co ciekawe, udział tych gatunków w myrmekofaunie parku (58%) jest bardzo zbliżony do ich udziału w myrmekofaunie całej Polski (61%) (Czechowski i in. 2012). Z drugiej strony udziały gatunków o szerokim zakresie tolerancji – eurytopowych (17% vs. 3%) i politopowych (25% vs. 16,5%) są wyraźnie podwyższone w stosunku do stanu w myrmekofaunie krajowej, co jest charakterystyczne dla fauny (nie tylko myrmekofauny) miejskiej (Pisarski 1982). Gatunków stenotopowych na Polu Mokotowskim nie stwierdzono w ogóle. Pod względem liczebności (przynajmniej na podstawie danych z pułapek) dominują – podobnie jak w wielu innych obiektach zieleni miejskiej Warszawy (Ślipiński i in. 2012; Witek i in. 2016) – politopowy *Lasius niger* i eurytopowa *Myrmica rubra* (tabela 1). Pod tym względem na pewno zaniżony w stosunku do rzeczywistego jest udział eurytopowego *Lasius flavus*, co wynika z jego podziemnego trybu życia. W skali całej zieleni miejskiej Warszawy ten gatunek jest bezwzględnie dominantem, jeśli uwzględnić zagęszczenie osobników łącznie z zawartością gniazd (Pisarski, Czechowski 1978).

Lasius niger (hurtnica czarna, ryc. 2) jest znana również jako czarna mrówka ogrodowa, ponieważ powszechnie występuje nie tylko w zieleni miejskiej, ale i w podmiejskich i pozamiejskich ogrodach całej Europy i części Azji. Mrówka ta wykazuje preferencje do raczej suchych i otwartych obszarów, gdzie buduje gniazda w glebie, często z nadziemnymi kopcami, ale też pod kamieniami (w miastach często pod płytami chodnikowymi) czy u podstawy pni drzew. Kolonię tworzy jedna duża królowa i kilkaset do kilku tysięcy brunatnoczarnych, znacznie od niej mniejszych robotnic. *Lasius niger* należy do tzw. mrówek pionierskich, które jako pierwsze zasiedlają nowo powstałe, w tym antropogeniczne środowiska. Wiąże się z tym strategia życiowa gatunku, nastawiona na produkcję ogromnej liczby form płciowych. Corocznie latem w gniazdach pojawiają bardzo liczne osobniki uskrzydłone – młode potencjalne królowe i samce – które w skoordynowanym czasie wylatują z gniazd, udając się w lot godowy, po którym,

tracące skrzydła samice samodzielnie przystępują do poszukiwania miejsc na założenie nowych gniazd. Wówczas to (zwykle w połowie lipca) są masowo widywane na miejskich chodnikach.



Rycina 2. *Lasius niger*: robotnice (po lewej) i odsłonięte gniazdo z poczwarkami (po prawej). Fot. David Cabanillas i Gema Trigós-Peral

Figure 2. *Lasius niger*: workers (left) and nest with pupae (right). Photo by David Cabanillas and Gema Trigós-Peral

Myrmica rubra (wścieklica zwyczajna, ryc. 3) to żółtoczerwona mrówka wyposażona – w odróżnieniu od *L. niger* – w żądło umieszczone na końcu odwłoka. Gniazduje w miejscach wilgotnych w glebie, pod kamieniami, w kępach traw, w butwiejących pniakach, wykazując, podobnie do poprzednio omówionego gatunku, silną skłonność do antropogenicznych środowisk otwartych. Tworzy kolonie o podobnej liczebności, lecz o innej strukturze społecznej: kolonie zawierają zwykle po kilka królowych (niewiele większych od robotnic). Młode królowe po odbyciu lotu godowego zazwyczaj przyłączają się do już istniejących kolonii. Dzięki obecności wielu płodnych królowych kolonie *M. rubra* mogą się rozmnażać i rozprzestrzeniać drogą podziałów kolonii.



Rycina 3. *Myrmica rubra*: robotnice. Fot. Federico García García
Figure 3. *Myrmica rubra*: workers. Photo by Federico García García

Zarówno *Lasius niger*, jak i *Myrmica rubra*, odgrywają ważną rolę w ekosystemie. Mrówki obu gatunków, jak i wielu innych, żywią się spadzią mszyc, nektarem i drobnymi bezkręgowcami. Obecność *L. niger*, związana z budową gniazd i przechowywaniem w nich pożywienia, przyczynia się do zmian parametrów gleby, takich jak pH czy dostępność azotu. *Myrmica rubra*, a także inne gatunki mrówek z tego rodzaju, poza rolę glebotwórczą, przyczyniają się do zachowaniu bioróżnorodności, m.in. jako kluczowi gospodarze zagrożonych gatunków motyli z rodzaju *Maculinea* (Elmes i in. 1998).

Poza *Lasius niger* na Polu Mokotowskim występują jeszcze cztery inne gatunki mrówek z rodzaju *Lasius*, bardzo różniące się między sobą wymaganiami ekologicznymi i sposobem życia: sucho- i ciepłolubny *L. alienus* (ryc. 4), dendrofilny (gniazdujący w próchniejących pniach i żerujący w koronach drzew) *L. brunneus*, prowadzący całkowicie podziemne życie *L. flavus* (ryc. 5) i silnie inwazyjny *L. neglectus*. Eurytopowy *L. flavus* (podziemnica żółta) jest prawdopodobnie (jak w całej Warszawie; Pisarski i Czechowski 1978) faktycznie najbardziej liczebnym gatunkiem mrówki, ale z powodu skrytego trybu życia w małym stopniu poddaje się odłowom pułapkowym. *Lasius neglectus*, z racji pochodzenia zwany mrówką anatolijską, jest gatunkiem wysoce inwazyjnym, zawleczonym do Europy z Azji Mniejszej, prawdopodobnie z sadzonkami roślin. Poza swoim naturalnym zasięgiem występuje prawie wyłącznie w miastach, gdzie stanowi duże zagrożenie dla rodzimych mrówek i ogólnie miejscowej różnorodności biologicznej. Powodem jego wielkiej konkurencyjności jest nietypowa dla rodzaju *Lasius* struktura społeczna kolonii i związany z nią sposób rozprzestrzeniania się. Kolonie mrówki anatolijskiej zawierają bardzo liczne królowe, których liczba rokrocznie wzrasta w wyniku braku lotów godowych (zaplemnienie młodych królowych przez samce następuje wewnątrz gniazd). Lawinowo rosnąca przez to liczebność kolonii powoduje ich podziały, czego wynikiem jest szybkie rozrastanie się społeczeństwa w wielogniazdowy system (tzw. superkolonię), zajmujący często powierzchnię wielu hektarów (Seifert 2000; Ugelvig i in. 2008; Nagy i in. 2009).



Rycina 4. *Lasius alienus*: młoda (skrzydlata) królowa i robotnice. Fot. David Cabanillas
Figure 4. *Lasius alienus*: queen (winged ant) and workers. Photo by David Cabanillas

Z rodzaju *Myrmica*, poza omówioną już *M. rubra*, na Polu Mokotowskim odnotowano obecność jeszcze dwóch gatunków o przeciwstawnych wymaganiach ekologicznych. To sucho- i ciepłolubna *M. rugulosa* (wścieklica marszczysta), gatunek środowisk otwartych, i – znacznie od niej mniej liczna w Warszawie – *M. ruginodis* (wścieklica podobna), wilgociolubny i raczej zimnolubny gatunek leśny. Podobnie jak *M. rubra* (w przeciwieństwie do gatunków z rodzaju *Lasius*), są one wyposażone w żądła, a ich użądlenia są bardzo bolesne i piekące. Stąd też polska nazwa rodzaju – wścieklica.



Rycina 5. *Lasius flavus*: robotnice z larwami. Fot. Federico García García
Figure 5. *Lasius flavus*: workers with larvae. Photo by Federico García García.



Rycina 6. *Tetramorium caespitum*: robotnice z larwami i poczwarkami. Fot. David Cabanillas
Figure 6. *Tetramorium caespitum*: workers with larvae and pupae. Photo by David Cabanillas

Dość licznie w omawianym parku występuje też *Temnothorax crassispinus* (wysmuklica grubokolczysta), gatunek związany z jasnymi, umiarkowanie wilgotnymi lasami. Te drobne, żółtobrazowe mrówki tworzą małe kolonie, zwykle z jedną królową i 100–200 robotnicami; w lecie kolonie dzielą się często na mniejsze jednostki, ponownie łączące się przed zimą. Gniazdują w ściółce, opadłych wypróchniałych gałązkach, pustych żołądkach, orzechach laskowych, galasach itp. Żywią się głównie spadzią, ale też bardzo drobnymi stawonogami i nasionami.

Solenopsis fugax (społecznicza karłowata) jest najmniejszą mrówką, znaną na Polu Mokotowskim. Jej żółtobrazowe robotnice mierzą ok. 2 mm długości. Za to kolonie bywają ogromne: mogą liczyć ponad 100 000 robotnic i wiele królowych. Jednak ze względu na skryty, całkowicie podziemny tryb życia są bardzo trudne do wykrycia. Są to agresywne mrówki drapieżne (choć korzystają też ze spadzi mszyc korzeniowych) o swoistej strategii pokarmowej, zwanej złodziejską. Swoje podziemne

gniazda zakładają bardzo blisko gniazd innych, większych mrówek (m.in. gatunków z rodzajów *Lasius* i *Myrmica*), do których dostają się specjalnymi wąskimi korytarzami. Stamtąd „kradną” potomstwo sąsiadów (jaja, młode larwy), którymi się żywią.

Dolichoderus quadripunctatus (nadrzewnica czteroplamka, ryc. 7) jest drugim, po wspomnianym już *Lasius brunneus*, gatunkiem mrówek typowo dendrofilnych, jakie stwierdzono w parku Pole Mokotowskie. Charakterystyczną cechą ich wyglądu są cztery jasnożółte plamki na odwłoku. Gniazdują w martwych częściach żywych drzew i w starych drewnianych konstrukcjach (parkanach, balustradach, ścianach domów) w miejscach ciepłych, dobrze nasłonecznionych. Tworzą małe kolonie, liczące do kilkuset robotnic, zwykle z jedną królową. Są to mrówki drapieżne (korzystają też ze spadzi), żerujące prawie wyłącznie na drzewach – tym samym tylko sporadycznie wykazywane w pułapkach glebowych.



Rycina 7. *Dolichoderus quadripunctatus*: robotnice pijące wodę (po lewej) i pojedyncza robotnica (po prawej).
Fot. Hubert Płóciennik (po lewej) i Federico García García (po prawej)

Figure 7. *Dolichoderus quadripunctatus*: workers drinking water (left) and a single worker (right).
Photo by Hubert Płóciennik (left) and Federico García García (right)

Dane do powyższych charakterystyk gatunków zostały zaczerpnięte z monografii Czechowskiego i in. (2012) i Seiferta (2018).

WNIOSKI I WALORYZACJA

Jak wcześniej wspomniano, w Polsce w naturze występuje ok. 100 gatunków mrówek. Z tej liczby 56 gatunków znalezionych zostało na Mazowszu (Czechowski i in. 2012) i gatunki te stanowią potencjalną pulę fauny Warszawy. Na terenie całej stolicy (w tym półnaturalnych lasach) wykazano obecność 27 gatunków mrówek (Ślipiński i in. 2012), zatem na tym tle 12 gatunków znalezionych obecnie w parku Pole Mokotowskie jest stosunkowo dużą liczbą. Około 42% myrmekafauny tego parku to gatunki o wysokiej plastyczności siedliskowej (poli i eurytopowe), pozostałą część stanowią oligotopy (58%) tj. formy o bardziej specyficznych, a przy tym zróżnicowanych preferencjach siedliskowych. Fakt ten może świadczyć o dobrej jakości i różnorodności tego obszaru zieleni miejskiej. Dobrym przykładem tego jest występowanie w parku trzech gatunków wścieklic (*Myrmica*) o skrajnie różnych cechach ekologicznych. Na uwagę zasługuje również duży udział gatunków leśnych (tabela 1), w tym gniazdujących w drzewach (*Dolichoderus quadripunctatus*, *Lasius brunneus*), pochodzących z fauny lasów liściastych jak i lasów iglastych (*Temnothorax crassispinus*). Ponadto warto zauważyć, że w zadrzewionych częściach parku jest więcej gatunków mrówek (12) niż na otwartych, intensywnie pielęgnowanych i często koszonych trawnikach (tylko 4 gatunki). Znalazło to odzwierciedlenie w wartościach współczynnika

bioróżnorodności, który wynosi 1,734 w drzewostanach i 1,322 w otwartych częściach parku. Zatem pewnym minusem jest fakt, że obszar pokryty drzewami ma niewielki udział w parku. Na trawnikach bogactwo gatunkowe mrówek jest znikome – obecne są tylko cztery gatunki mrówek eury- i polytopowych (33% myrmekofauny całego parku), za to są one bardzo liczne.

Ubóstwo składu gatunkowego mrówek na trawnikach, a więc i niewielka bioróżnorodność, jest w dużej mierze spowodowane częstym koszeniem i utrzymaniem monokultury traw. Zwiększenie bioróżnorodności mogłoby nastąpić dzięki wprowadzeniu płatów rzadko obsadzonych (1–2 razy w roku) roślinnością łąkową przy udziale roślin dwuliściennych oraz rzadszego koszenia typowych trawników, zwłaszcza podczas okresów suszy. W obszarach zadrzewionych należy ograniczać usuwanie pni, opadłych drzew i gałęzi oraz ściółki. Ponadto zaleca się stosowanie do sadzenia polskich gatunków roślin, przy najmniejszym udziale gatunków egzotycznych, co zmniejszy ryzyko pojawienia się inwazyjnych gatunków owadów, w tym mrówek.

Na Polu Mokotowskim potencjalnym zagrożeniem dla lokalnej, stosunkowo bogatej myrmekofauny jest pojawienie się *Lasius neglectus* – obcego, wysoce inwazyjnego gatunku mrówki pochodzącego ze stepu Azji Mniejszej, który przeniesiony z sadzonek roślinnych, opanował w latach 70. XX w. europejskie miasta (Seifert 2000), w tym Warszawę. Na nowych obszarach mrówka ta ma tendencję do szybkiego rozprzestrzeniania się i jest silnie konkurencyjna wobec lokalnych gatunków mrówek, wypierając je ze środowiska (Nagy i in. 2009). Wygląda na to, że obecnie ognisko inwazyjne *L. neglectus* w parku Pole Mokotowskie jest jeszcze na wczesnym etapie rozwoju, gdyż obecność stwierdzono na podstawie trzech osobników złapanych w jedną pułapkę, ale ekspansja tych mrówek wydaje się tylko kwestią czasu.

Podziękowania

Autorzy dziękują Davidowi Cabanillas, Fede García García i Hubertowi Plóciennikowi za udostępnienie materiału fotograficznego.

Literatura

- Andersen A. N., Hoffmann B. D., Müller W. J., Griffiths A. D., 2002, *Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses*, Journal of Applied Ecology, 39, 1, 1–17.
- Borowiec L., Sałata S., 2018, *Tetramorium immigrans Santschi, 1927 (Hymenoptera: Formicidae) a new species of potentially invasive ant in Poland*, Acta Entomologica Silesiana, 26 (online 002), 1–5.
- Czechowski W., 1991, *Comparison of the myrmecofaunas (Hymenoptera, Formicoidea) of tree stands and lawns in Warsaw parks*, Fragmenta Faunistica 35, 179–184.
- Czechowski W., Pisarski B., 1990, *Ants (Hymenoptera, Formicoidea) of the Vistula escarpment in Warsaw*, Fragmenta Faunistica 33, 109–128. Czechowski W., Pisarski B., 1981, *Species composition and origin of the fauna of Warsaw*, Part 1. Memorabilia Zoologica, 34, 1–259.
- Czechowska W., Czechowski W., 1999, *Lasius neglectus* Van Loon, Boomsma et Andrasfalvy, 1990 (Hymenoptera, Formicidae), nowy dla Polski gatunek mrówki w Warszawie. Przegląd Zoologiczny 43, 189–191. Czechowski W., Czechowska W., Palmowska A., 1990, *Arboreal myrmecofauna of Warsaw parks*. Fragmenta Faunistica 34, 37–45.
- Czechowski W., Radchenko A., Czechowska W., Vepsäläinen K., 2012, *The ants of Poland with reference to the myrmecofauna of Europe Natura Optima dux Foundation*, Warszawa.
- Glaser F., 2006, *Biogeography, diversity, and vertical distribution of ants (Hymenoptera: Formicidae) in Vorarlberg*, Austria, Myrmecologische Nachrichten, 8, 263–270.
- Gorb E., Gorb S., 2003, *Seed dispersal by ants in a deciduous forest ecosystem*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Hölldobler B., Wilson E.O., 1990, *The Ants*, Cambridge: Harvard University Press.
- Nkem J. N., Lobry de Bruyn L. A., Grant C. D., Hulugalle N. R., 2000, *The impact of ant bioturbation and foraging activities on surrounding soil properties*, Pedobiologia, 44, 5, 609–621.
- Kovar P., Vojtisek P., Zentsova I., *Ants as ecosystem engineers in natural restoration of human made habitats*, Journal of Landscape Ecology 6, 1, 18–31.
- Krebs C. J., 1997, *Ekologia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kumar R., 2017, *Ants as engineers of biodiversity and ecosystem*, International Journal of Advance Research in Science and Engineering, 6, 744–746.

- Lenoir, L., 2001, *Wood ants (Formica spp.) as ecosystem engineers and their impact on the soil animal community*, Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria 233.
- Lobry de Bruyn L.A., 1999, *Ants as bioindicators of soil function in rural environments*, Agriculture, Ecosystems & Environment, 74, 425–441.
- Nagy C., Tartally A., Vilisics F., Merkl O., Szita É., Rédei D., Csösz S., Szövényi G., Markó V., 2009, *Effects of the invasive garden ant, Lasius neglectus van Loon, Boomsma & Andrásfalvy, 1990, (Hymenoptera: Formicidae), on arthropod assemblages: pattern analyses in the type supercolony*, Myrmecological News 12, 171–181.
- Pętał J., 1980, *Ant populations, their regulation and effect on soil in meadows*, Ekologia Polska, 28, 297–326.
- Pętał J., 1992, *The role of ants in nutrient cycling in forest ecosystems*, [w:] J. Billem (ed.). *Biology and Evolution of Social Insects*, Leuven University Presss, Leuven, 167–170.
- Pętał J., 1998, *The influence of ants on carbon and nitrogen mineralization in drained fen soils*, Applied Soil Ecology, 9, 271–275.
- Pętał J., Jakubczyk H., Wójcik Z., 1970, *Influence des fourmis sur les modifications des sols et des plantes dans les milieux de prairie*, [w:] J. Phillipson (ed.). *Methods of study in soil ecology*, UNESCO, Paris, 235–240.
- Pętał J., Chmielewski K., Kusińska A., Kaczorowska R., Stachurski A., Zimka J., 2003, *Biological and chemical properties of fen soils affected by anthills of Myrmica spp.*, Polish Journal of Ecology, 51, 67–78.
- Pisarski B., 1982, *Ants (Hymenoptera, Formicoidea) of Warsaw and Mazovia*, Memorabilia Zoologica 36, 73–90.
- Pisarski B., Czechowski W., 1978, *Influence de la pression urbaine sur la myrmécofaune*, Memorabilia Zoologica 29, 109–128.
- Salata S., Borowiec L., 2013, *Temnothorax albipennis (Curtis, 1854) in Poland and identification of the T. tuberum species complex (Hymenoptera: Formicidae)*, Genus, 24, 403–413.
- Salata S., Rutkowski T., Borowiec L., 2018, *First record of Nylanderia jaegerskioeldi (Mayr, 1904) (Hymenoptera: Formicidae) from Central Europe*. Yearbook of the Upper Silesian Museum in Bytom – Nature, 24 (001), 1–5.
- Seifert B., 1996, *Ameisen, beobachten, bestimmen*, Naturbuch verlag, Augsburg and Berlin.
- Seifert B., 2000, *Rapid range expansion in Lasius neglectus (Hymenoptera, Formicidae) – an Asian invader swamps Europe*, Deutsche Entomologische Zeitschrift 47, 173–179.
- Seifert B., 2018, *The Ants of Central and North Europe*, Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Tauer.
- Sheikh A. H., Ganaie G. A., Thomas M., Bhandari R., Rather Y. A., 2018, *Ant pitfall trap sampling: An overview*, Journal of Entomological Research 42 (3), 421–436.
- Ślipiński P., Żmihorski M., Czechowski W., 2012, *Species diversity and nestedness of ant assemblages in an urban environment*, European Journal of Entomology 109, 197–206.
- Subedi I.P., 2016, *Ants – ecosystem engineers*, Kist Newsletter, 1, 9–10.
- Ugelvig L. V., Drijfhout F. P., Kronauer D. J. C., Boomsma J. J., Pedersen J. S., Cremer S., 2008, *The introduction history of invasive garden ants in Europe: integrating genetic, chemical and behavioural approaches*, BMC Biology 6, 11.
- Wagner H. C., Arthofer W., Seifert B., Muster C., Steiner F. M., Schlick-Steiner B. C., 2017, *Light at the end of the tunnel: Integrative taxonomy delimits cryptic species in the Tetramorium caespitum complex*, Myrmecological News 25, 95–129.
- Wang C., Strazanac J.S., Butler L., 2001, *Association between ants (Hymenoptera: Formicidae) and habitat characteristics in Oak-dominated mixed forests*, Community And Ecosystem Ecology, 30, 5, 842–848.
- Wilson, E.O., 1985, *The principles of caste evolution*, [w:] *Experimental Behavioral Ecology and Sociobiology*, B. Hölldobler and M. Lindauer (eds), Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, New York, 307–324.
- Wilson E.O., Hölldobler B., 2005, *Eusociality: origin and consequences*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 102, 13367–13371.
- Witek M., Trigos-Peral G., Ślipiński P., Babik H., Czechowski W., 2016, *Mrówki Parku Skaryszewskiego*, [w:] J. Romanowski (red.), *Park Skaryszewski w Warszawie*, Przyroda i użytkowanie. Wyd. UKW. Zelikova T. J., Sanders N. J., Dunn R. R., 2011, *The mixed effects of experimental ant removal on seedling distribution, belowground invertebrates, and soil nutrients*, Ecosphere 2, 5, art. 63.