

MARIA ROŚCISZEWSKA, ZBIGNIEW BONCZAR, EWA BRZANA, PAULINA PUDLISZEWSKA

Katedra Zoologii i Ekologii Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
e-mail: *m.roszczewska@ur.krakow.pl*

MRÓWKI (*FORMICIDAE*) TERENÓW REKULTYWOWANYCH

Badania przeprowadzono na dwóch rekultywowanych terenach: teren przemysłowy – Solvay, wysypisko odpadów komunalnych – Barycz. Mrówki były odławiane metodą Barbera wzdłuż transektów. Na każdym z badanych terenów wykazano obecność 6 gatunków mrówek w tym 3 wspólnych dla obu terenów i po 3 specyficznych dla każdego terenu. Na Baryczy występują gatunki przystosowane do obecności biogazu i zabiegów koszenia. Na Solvay'u stwierdzono większą ilość odławianych mrówek.

Słowa kluczowe: mrówki, rekultywacja, tereny zanieczyszczone

I. WSTĘP

Mrówki to ważny element środowiska glebowego. Holldobler i Wilson [8] stwierdzili, że mrówki przemieszczają więcej gleby, niż dżdżownice, co sprzyja krążeniu substancji niezbędnych dla poprawienia urodzajności ekosystemów lądowych. Opisuje się też symbiozę niektórych gatunków mrówek z epigeicznymi gatunkami dżdżownic [9]. Ich rola jako czyścicieli (sanitariuszy) jest nie do przecenienia. Badania wykazały, że średniej wielkości gniazdo *Formica. rufa* L. chroni 1 ha lasu, tępiąc owady zagrażające uprawom [5]. Te wszędobylskie owady zamieszkują różne środowiska, a ich rozliczne gatunki penetrują lasy, łąki nasłonecznione i zacienione, a także środowiska ściśle antropogeniczne. Są to owady, które jako jedne z pierwszych, wchodzą na tereny zdegradowane bądź będące w trakcie rekultywacji („owady pionierskie”). Ogniwem spajającym i warunkującym właściwe funkcjonowanie wszystkich składników ekosystemu, są organizmy glebowe. Do nich zaliczyć można także mrówki, które odgrywają kluczową rolę w remediacji środowisk przemysłowych. Ich aktywność widoczna na każdym etapie przekształceń środowiska glebowego podnosi jego biologiczną produktywność i żyzność [11].

Dlatego wydaje się celowym określenie czy sposób i stan rekultywacji terenów zanieczyszczonych wpływa na faunę mrówek i czy ich skład gatunkowy różni się zasadniczo na przestrzeniach, będących w różnych stadiach rewitalizacji.

* *Pracę recenzowała:* dr hab. prof. UR Joanna Kostecka, Uniwersytet Rzeszowski

II. MATERIAŁ I METODY

Opis terenów badawczych

Jako tereny badawcze wybrano dwa zdegradowane, a następnie rekultywowane tereny, obecnie pozornie do siebie podobne, reprezentujące charakter stepu, porośnięte trawami i z rzadka małymi drzewkami.

I. Osadniki byłych Krakowskich Zakładów Sodowych „Solvay”

KZS Solvay produkował głównie sodę kaustyczną (NaOH) i kalcynowaną (Na₂CO₃). Produkcja mimo modernizacji pozostawiała duże ilości odpadów głównie w postaci chlorku wapnia (CaCl₂) oraz węglanu wapnia (CaCO₃) w zawiesinie wodnej [16]. Odpady te deponowano w basenach sedymentacyjnych zbudowanych na przyległych terenach. Wysokość obwałowań tych zbiorników sięga 30 m. Powstały w wyniku tej działalności tak zwane „białe morza”, a kiedy Zakłady Solvay zaprzęstały swej działalności w 1989 roku, rozpoczęto prace rekultywacyjne, które zakończono w 1995 roku.

Osadniki i skarpy pokryto 30 cm warstwą gleby pochodzenia antropogenicznego, opracowano też metody ulepszenia podłoża z zastosowaniem nawozów mineralnych NPK, a następnie obsiano cały teren mieszanką traw i roślin motylkowych. Taka działalność rekultywacyjna została wprowadzona według wskazówek [6].

Obecnie od wielu lat na terenach tych nie stosuje się żadnych zabiegów rekultywacyjnych. Obserwuje się sukcesję naturalną, czasem teren bywa dewastowany przez dzikie wysypiska odpadów szklanych, plastikowych i innych.

II. Część zrehabilitowanych składowisk odpadów komunalnych dla miasta Krakowa i Wieliczki – „Barycz”

Zorganizowanie w latach 70. składowiska odpadów na dawnym terenie kopalni soli „Wieliczka”, pozwoliło na prawidłowy wybór miejsca z uwzględnieniem kryteriów hydrologicznych i geotechnicznych. Poczyniono wszelkie przygotowania, aby zapobiec degradacji środowiska. W tym celu wykonano między innymi ujęcia biogazu, który zaczyna wydzielać się około 3 lata od momentu rozpoczęcia składowania odpadów, co może się utrzymywać przez około 30 lat.

Na początku organizacji składowiska wykonano tzw. geomembranę w celu uszczelnienia podłoża, a następnie odprowadzenie wód opadowych i odcieków do rowu opaskowego. Kolejnym etapem była rekultywacja biologiczna polegająca na nałożeniu 30 cm warstwy urodzajnej ziemi i wprowadzenie mieszanki traw i roślin motylkowych. Na tym terenie nie sadzono drzew i krzewów z uwagi na to iż ich korzenie mogłyby uszkadzać system odgazowywania, tj. system rur i studzienek. Ważnym elementem jest też i to, iż zrehabilitowany teren jest stale koszony.

Na zrehabilitowanych powierzchniach Solvay’a (Nowy Solvay) i Baryczy w sezonach: wiosennym, letnim i jesiennym, mrówki odławiano w latach 2002-2003.

W odłowach stosowano zalecane metody [1,13,15]. Miejsca transektów wybrano losowo. Długość każdego transektu to 30 m, na których w odstępach co 3m wkopywano w linii prostej po 10 plastikowych pojemników. Oznaczanie mrówek zakonserwowanych w formalinie dokonywano na podstawie kluczy [2,3,4,10,12,14].

III. WYNIKI I DYSKUSJA

Na każdym z badanych stanowisk odłowiono po 6 różnych gatunków mrówek. Ich skład gatunkowy okazał się nie jednakowy, jednak trzy gatunki: *Myrmica levinodis* Nyl., *Lasius niger* L. i *Lasius flavus* F. występowały na obydwu badanych terenach.

Myrmica leavinodis Nyl.– wścieklica zwyczajna jest pospolitą mrówką europejską występującą w najróżniejszych środowiskach. Buduje gniazda w ziemi i pod kamieniami usypując na powierzchni tylko małe kopczyki [10].

Lasius niger L.– hurtnica pospolita i *Lasius flavus* F.– podziemnica zwyczajna również są szeroko rozpowszechnione w naszej szerokości geograficznej, żyją pod kamieniami lub budują niewielkie kopce. *L. niger* L. często towarzyszy człowiekowi. Nie dziwi więc fakt iż wszystkie trzy gatunki pojawiły się na obydwu zreultywowanych terenach.

Z pozostałych gatunków trzy: *Formica sanguinea* Latr., *Formica fusca* L. i *Formica rufa* L. obserwowane były tylko na Solvay'u.

F. sanguinea Latr.– zbójnica krwista żyje „wszędzie” na łące, na skraju lasu, pod kamieniami, często w mieszanych koloniach różnogatunkowych, gdyż napada na inne mrowiska porywając z nich poczwariki pozyskując tym sposobem „niewolników” do pracy.

Obecność mrówki rudnicy *F. rufa* L. na Solvay'u nie dziwi, gdyż ich mrowiska mogą osiągać wysokość do 2m. Wprawdzie tak wysokie mrówcze budowle nie występują na Solvay'u, ale niższe były obserwowane. Na Baryczy ten gatunek nie ma racji bytu z uwagi na częste wykaszanie trawy.

Pierwomrówka łagodna *F. fusca* L. jest w pewien sposób związana z *F. sanguinea* Latr., gdyż często właśnie ten gatunek pełni rolę „niewolników” w gniazdach zbójnicy krwistej.

Trzy inne gatunki zamieszkują zreultywowany teren „Baryczy”. *Tetramorium caespitum* L.– murawka darniowiec jest mrówką synantropijną, zamieszkującą ogrody, a przecież tu właśnie na wysypisku Barycz pod stosunkowo cienką warstwą gleby znajdują się odpady komunalne. Nadto gatunek ten gniazduje w ziemi lub buduje niewielkie kopce, albo żyje pod kamieniami i dlatego przypuszczalnie systematyczne koszenie traw nie jest dla niego szkodliwe.

Tapinoma erraticum Latr. – koczownicza czarna, jak sama nazwa wskazuje, buduje w ziemi małe tymczasowe gniazda, a *M. rubida* – wścieklica dorodna, gnieździ się w ziemi. Obydwu tym gatunkom więc częste koszenie nie niszczy gniazd.

W sumie na Solvay'u odłowiono 1955 osobników, to jest (217 mrówek na 1 transekt), a na Baryczy 193 okazów (tj 39 mrówek na 1 transekt). Różnica jest więc zasadnicza. Wydaje się, że na ten stan rzeczy ma wpływ intensywne eksploataowanie zreultywowanego terenu Baryczy pod względem pozyskiwania biogazu. Teren jest stale odgazowywany, przypuszczalnie jednak niewielkie, ilości biogazu są wydalane poza systemem do środowiska glebowego, gdzie żyją mrówki. Drugim czynnikiem, który z pewnością ogranicza występowanie tych owadów jest systematyczne koszenie traw.

Na Solvay'u superdominantem według skali [7] jest *L. niger* (rys. 1) pospolity, wszędobylski gatunek.

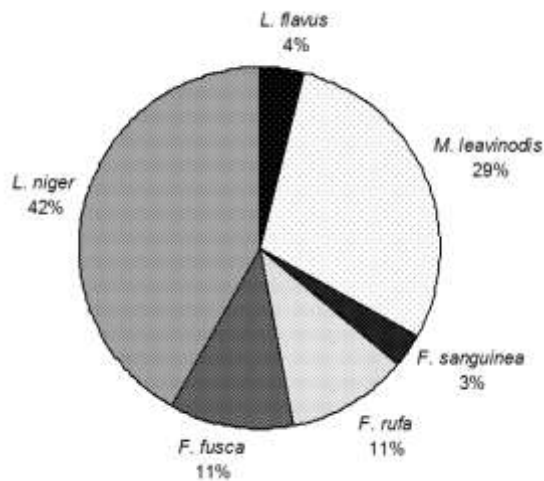
Natomiast na terenie Baryczy superdominantem jest *T. erraticum* – koczownicza (rys. 2). Także jej dominację można wytłumaczyć warunkami panującymi na zreultywowanym wysypisku i szybką zdolnością zmiany miejsca pobytu.

Eudominantami na Solvay'u są: *F. fusca*, *F. rufa* i *M. leavinodis*, a na Baryczy: *L. niger*, *M. leavinodis*. Na Solvay,u żaden z gatunków nie jest dominantem czyli nie mieści się w przedziale 5,1–10,0%. Dominantem występującym na Baryczy są: *M. rubida* i *T. caespitum*. Natomiast subdominantami Solvay'a są: *L. flavus*, *F. sanguinea*. Występujący na Baryczy *L. flavus* jest w tak niewielkiej liczebności, że zaliczono go do recedentów.

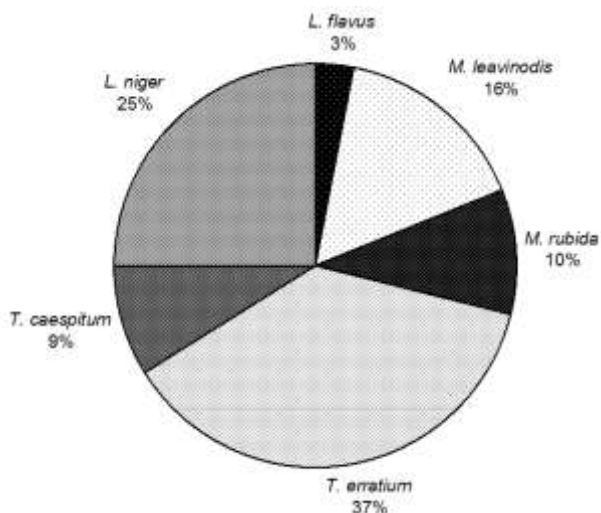
Mrówki stały się przedmiotem niniejszych badań, bowiem jako jedne z pierwszych zwierząt wprowadziły się na opisywane tereny. Dostały się tu najprawdopodobniej przez

samodzielne wędrowanie lub wraz z nawiezioną glebą tworzącą nadkład. Warunki ich bytowania nie są tu jednak łatwe z uwagi na nadal toksyczne warunki środowiskowe i stale aktywną ingerencję człowieka.

Przedstawione badania dowodzą zdolności adaptacyjnych mrówek w rekolonizacji odtwarzanych terenów zdegradowanych. Na tempo i kierunek tego procesu zasadniczy wpływ wydaje się mieć aktualna oferta siedliskowa. Najbardziej sprzyjające warunki do bytowania mrówek, powstają na tych obszarach, gdzie po wstępnej fazie zabiegów rekultywacyjnych dalszy proces rewitalizacji nosi charakter sukcesji naturalnej. Mrówki, jako gatunek wskaźnikowy, wydają się być dobrym obiektem do badań postępów procesu odtwarzania siedlisk zdegradowanych.



Rys.1. Procentowy udział poszczególnych gatunków mrówek na Solvay'u
Ryc. 1. Percentage of particular ant species on the Solvay area



Rys. 2. Procentowy udział poszczególnych gatunków mrówek na Baryczy
Ryc. 2. Percentage of particular ant species on the Barycz area

IV. WNIOSKI

1. Na obu badanych terenach wspólnymi okazały się gatunki mrówek: *M. levinodis* Nyl., *L. niger* L. i *L. flavus* F., wykazując najwyższą tolerancję środowiskową i zdolności adaptacyjne.
2. Elementami różnicującymi skład pozostałych stwierdzonych gatunków mrówek okazały się być zarówno parametry środowiska (biogaz), jak i sposób jego eksploatacji (koszenie).
3. Mrówki wydają się spełniać rolę pionierskich gatunków wskaźnikowych na terenach poddawanych rekultywacji.

V. LITERATURA

1. Barber H.: Traps for cave – inhabiting insects. J. Elisha. Mitch. 46. s. 259-266. 1931.
2. Berland L.: Atlas des Hymenopteres de France. Belgique, Suisse. T. II. Edition N. Boubee & Cie. 1958.
3. Collingwood C.A.: The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica. 8. Scandinavian Science Press LTD. 1979.
4. Dierl W.: Insectos de Espana y de Europa identification habitat biologia. Ediciones Omega S.A. Barcelona. 1955.
5. Dobrzański J., Dobrzańska J.: Życie mrówek. PZWS Warszawa. 1958.
6. Dwucet K., Krajewski W., Wach J.: Rekultywacja i rewaloryzacja środowiska przyrodniczego. Skrypty U.Ś. 479. 1992.
7. Heydemann B.: Die trage der topographischen Ubereinstimmung des Lebensraumes von Pflanzen und Tiergesellschaften. Verl. Dtch.Zool.Ges. (Erlangen). s. 444-452. 1955.
8. Holldobler B., Wilson E.O.: Podróż w krainę mrówek – dzieje badań naukowych. Prószyński i s-ka Warszawa. 1998.
9. Laakso J., Setälä H.: Nest mounds of red wood ants *Formica aquilonia*. Hot spots for litter – dwelling earthworms. *Oecologia* 111. 4. s. 565-569. 1997.
10. Pławilszczyk N.: Klucz do oznaczania owadów. PWiRL Warszawa. 1968.
11. Pośpiech N.: Dynamika i sukcesja makrofauny edafonu rekultywowanych terenów przemysłowych. Manuskrypt AR. 2002.
12. Reicholf -Riehm H.: Insectos y Aracnidos. Editorial Blume S.A. Barcelona. 1987.
13. Szyszko J.: Pułapki chwytne do odłowu makrofauny gleby. Metody stosowane w biologii gleby. PWN Warszawa. 1981.
14. Zachradnik J.: Przewodnik owady. Mulico. Warszawa. 1996.
15. Zalewski M.: Dziwna fauna pułapek Barbera. *Wiad. Ekol.* 2, s. 127-146. 1999.
16. Zarzycki J., Zajac E.: Badania roślinności i podłoża na niezrekultywowanym osadniku byłych Krakowskich Zakładów Sodowych „Solvay”. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie.* 390. s. 37-46. 2001.

ANTS (FORMICIDAE) OF THE RECLAIMED LANDS

Summary

The research was carried out on two reclaimed areas of land: the Solvay postindustrial area and the Barycz dumping site. Ants were caught along transects using the Barber's method. On each of the investigated areas the occurrence of 6 ant species was revealed, including 3 species common for both sites and 3 specific ones for each area.

While the Barycz area is homeland for species adapted to the presence of biogas and to grass mowing, more ants could be caught on the Solvay site.

Key words: ants, soil reclamation, contaminated areas