

**MATEUSZ OKRUTNIAK, MARIA ROŚCISZEWSKA, ZBIGNIEW
BONCZAR, ANETA HELAK-ŚWIECHOWSKA, KATARZYNA
PIWOWARSKA, MICHAŁ PUCHAŁA**

Katedra Zoologii i Ekologii, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
e - mail: *m.okrutniak@gmail.com*

PAJĄKI (ARANEAE) TERENÓW REKULTYWOWANYCH

Podjęto próbę określenia składu gatunkowego oraz analizy ilościowej fauny pająków na terenach zdegradowanych, będących w różnych etapach sukcesji wspomaganą zabiegami rekultywacyjnymi. Badaniem objęto teren wysypiska odpadów komunalnych – Barycz oraz przemysłowy teren Krakowskich Zakładów Sodowych – „Solvay”. Uzyskane wyniki pozwoliły na skonstruowanie hipotetycznego modelu funkcjonowania tej grupy na obszarach zdegradowanych i wyciągnięcie wniosków o skuteczności przeprowadzonej na nich rekultywacji. Przy zastosowaniu metody Barbera wykazano obecność 6 rodzin pająków, w tym 2 wspólnych dla obydwu terenów (Lycosidae, Erigonidae). Większą różnorodnością rodzin i gatunków charakteryzował się teren byłych KZS „Solvay”.

Słowa kluczowe: pająki, rekultywacja, tereny zanieczyszczone

I. WSTĘP

Wzrost świadomości ekologicznej oraz nieustannie kurczące się zasoby przestrzeni życiowej sprawiają, że coraz częściej podejmujemy działania mające na celu odzyskanie obszarów, które w wyniku naszej rabunkowej gospodarki utraciliśmy. Zdobyte w przeciągu ostatnich lat doświadczenia połączone z siłą witalną natury decydują o sukcesie jaki odnosimy w tej dziedzinie. Rekultywacja stała się swoistym „narzędziem” wykorzystywanym do kreowania nowego obrazu środowiska, które nas otacza [2]. Pierwotny sens podejmowania tych zabiegów taki jak podnoszenie produktywności tych obszarów i późniejsze wykorzystywanie ich do produkcji rolniczej czy leśnej ustępuje obecnie koncepcji tworzenia użytków ekologicznych [8]. Odzyskane w ten sposób tereny stanowią bogatą ofertę dla zwierząt, które w poszukiwaniu nowych siedlisk i pokarmu, w szybkim tempie je anektują. Jednymi z pionierów zasiedlania wolnych nisz są pająki (*Araneae*) – najliczniejszy rząd w obrębie pajęczaków, pośród którego na terenie Polski możemy spotkać ponad 700 gatunków. Tematem niniejszego opracowania są wyłącznie pająki z podrzędu *Opisthothelae*, sekcji – *Araneomorphae*, reprezentowane przez rodziny: pogońcowatych (*Lycosidae*), ukośnikowatych (*Thomisidae*), plądrakowatych (*Erigonidae*),

* *Pracę recenzował:* prof. dr hab. Piotr Epler, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

skakunowatych (Salticidae), obniżowatych (Liocranidae), osnuwikowatych (Linyphidae). Pająki jako wyspecjalizowani drapieżcy są bardzo ważnym czynnikiem regulującym liczebność owadów dwuskrzydłych, co w naturalny sposób sprzyja utrzymaniu równowagi ekologicznej. Ze względu na liczne występowanie mają również ogromne znaczenie w odradzających się i zmienionych przez człowieka ekosystemach. O przydatności tej grupy zwierząt jako bioindykatorów decyduje ich szybka odpowiedź na zmiany zachodzące w środowisku. Analiza ich liczebności i różnorodności pozwala wyciągnąć wnioski dotyczące skuteczności przeprowadzonych zabiegów rekultywacyjnych, a ponadto umożliwia ewentualne ukierunkowanie procesów rekultywacji w celu zwiększenia jej efektywności [8].

Celem pracy było określenie czy sposób i stan rekultywacji terenów zanieczyszczonych wpływa na faunę pajaków oraz czy skład gatunkowy i analiza ilościowa różni się zasadniczo na stanowiskach, będących w różnych stadiach rewitalizacji.

II. MATERIAŁ I METODY

Teren badawczy stanowiły dwa zdegradowane, a następnie zrekultywowane tereny, porośnięte trawami i roślinami motylkowymi, będące odpowiednikiem terenów stepowych.

1. *Obszar deponowania osadów poprodukcyjnych byłych Krakowskich Zakładów Sodowych „Solvay”*

KZS „Solvay” zlokalizowane są w pld. – zach. części Krakowa, w dolinie rzeki Wilgi. Ich blisko stuletnia działalność pozostawiła około 5 mln ton osadów poprodukcyjnych zdeponowanych w kompleksie wielokomorowych zbiorników sedimentacyjnych, których korony najwyższych obwałowań sięgają 30 m ponad teren rodzimy [2,5]. Rozległość zdewastowanego obszaru oraz płynna konsystencja szlamu sprawiły, że miejsce to przez lata funkcjonowało w języku krakowian jako „białe morza”. W dwa lata po postawieniu Zakładów w stan likwidacji rozpoczęto właściwe prace rekultywacyjne (1991 r.) trwające do 1995 r. [2]. Obecnie obserwujemy tutaj sukcesję naturalną, nie wspomaganą działaniami człowieka. Znaczący wpływ na obraz flory i fauny tego terenu mogą mieć jednak pożary, które regularnie wiosną trawią „Solvayowy step”. Część zrekultywowanego terenu jest obecnie miejscem budowy Centrum Jana Pawła II.

2. *Zrekultywowana część składowiska odpadów komunalnych – Barycz*

Składowisko położone jest w południowej części Krakowa, na wschód od Wieliczki. Powstało w 1974 r. na mocy porozumienia MPO w Krakowie z Kopalnią Soli w Wieliczce. Zajmuje teren należący do byłej kopalni o powierzchni ok. 36 ha. Organizację składowiska podzielono na trzy kolejno użytkowane etapy. W 1992 r. zakończono eksploatację etapu I i pierwszej części etapu II, po czym poddano je procesowi rekultywacji. Z uwagi na konieczność odgazowywania złożonych odpadów w 1994 r. wykonano ujęcia biogazu. Odpady przykryto 30 – 50 cm warstwą żywej gleby i całą powierzchnię obsiano mieszkanką traw i roślin motylkowych [8]. Obszar objęty badaniami jest stale koszony. W chwili obecnej zapełniana jest ostatnia część składowiska – etap III.

Badania nad pajakami „Solvaya” zostały przeprowadzone w 2002 r. i obejmowały lato i jesień. Odłowów araneofauny Baryczy dokonano także w 2004 r., a okres badawczy obejmował sezon wiosenny, letni i jesienny. Pomimo tych różnic, w obydwu przypadkach zebrano zbliżoną liczbę prób. Technika ich pobierania opierała się o metodę Barbera [1].

Miejsca wyznaczania transektów wybierano losowo. Każdy transekt składał się z 10 cylindrów chwytnych oddalonych od siebie o 3 m, ułożonych w linii prostej.

Zebrałe okazy oznaczano na podstawie kluczy [6,9,11].

III. WYNIKI I DYSKUSJA

1. Charakterystyka zebranego materiału

Rząd pająków (*Araneae*) reprezentowany jest na badanych terenach przez przedstawicieli należących do sześciu rodzin: pogońcowatych (*Lycosidae*), ukośnikowatych (*Thomisidae*), płądrakowatych (*Erigonidae*), skakunowatych (*Salticidae*), obniżowatych (*Liocranidae*) i osnuwikowatych (*Linyphidae*). Jednak tylko dwie rodziny – *Lycosidae* i *Erigonidae* są charakterystyczne dla obydwu obszarów (tab. 1).

Tabela 1 – Table 1

Wszystkie gatunki odłowionych pająków z uwzględnieniem miejsca zbioru
All species of arachnids with indication of site where collected

Rodzina / <i>Familly</i>	Gatunek / <i>Species</i>	Barycz	Solvay
Lycosidae	<i>Pardosa amentata</i> (Clerck)	X	
	<i>Pardosa palustris</i> (Linnaeus)	X	X
	<i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer)		X
	<i>Trochosa terricola</i> (Thorell)	X	X
	<i>Alopecosa sp.</i>	X	X
	<i>Hygrolycosa rubrofasciata</i> (Ohlert)	X	
Salticidae	<i>Salticus sp.</i>		X
	<i>Evarcha arcuata</i> (Clerck)		X
	<i>Phlegra sp.</i>		X
Liocranidae	<i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall)		X
Erigonidae	<i>Erigone atra</i> (Blackwall)	X	X
Linyphidae	<i>Linyphia sp.</i>		X
Thomisidae	<i>Xysticus sp.</i>	X	

Jak widać w powyższej tabeli tylko *P. palustris*, *T. terricola*, *E. atra* są gatunkami wspólnymi dla Baryczy i Solvaya (ze względu na bardzo duże wzajemne podobieństwo pająków z rodzaju *Alopecosa*, nie oznaczono przynależności gatunkowej – stąd też nie są tutaj uwzględnione).

2. Charakterystyka gatunków wspólnych

P. palustris (wałęsak łąkowy) – gat. dość powszechnie spotykany na murawach kserotermicznych i łąkach, preferujący nasłonecznione miejsca.

T. terricola (krzeczek naziemnik) – stosunkowo duży pająk, osiągający długość 10–14 mm. Odnacza się charakterystycznym rysunkiem na głowotułowiu w postaci jasnej, podłużnej smugi, wewnątrz której biegną dwa mniejsze, symetrycznie lekko wygięte prążki. Aktywny szczególnie nocą. Dzień spędza skryty pod kamieniami. Wszędzie liczny [10].

E. atra (płądrak czarny) – drobny pająk, o wielkości ciała dochodzącej do zaledwie 2 – 2,5 mm. Buduje niewielkie sieci na ziemi, nad dołkami. Charakterystyczną cechą tego gat. jest sposób przemieszczania się polegający na wysnuwaniu z kądziółków przednich

możliwie najdłuższej nici co przy wietrze pozwala mu na pokonywanie znacznych odległości. Należy do głównych twórców babiego lata. *E. atra* jest gat. pospolitym, prowadzi naziemny tryb życia. Zamieszkuje tereny zarówno porośnięte niską roślinnością jak i również zadrzewione. Na badanych terenach jest jedynym przedstawicielem rodziny pająkowatych [8].

Liczebność populacji powyższych gatunków jak i ich preferencje siedliskowe odpowiadają istniejącym na zrehabilitowanych terenach, dlatego ich obecność nie wydaje się być zaskakująca.

3. *Pająki Solvaya*

Araneofauna Solvaya jest znacznie bardziej zróżnicowana. Wykazano tutaj obecność trzech rodzin nie stwierdzonych na Baryczy: Salticidae (skakunowatych), Liocranidae (obniżowatych) oraz Linyphidae (osnuwikowatych).

Skakunowate tworzą liczną rodzinę pająków, które w większości przypadków nie tkają sieci tylko polują skacząc z niewielkiej odległości na swoją ofiarę. Niejednokrotnie potrafią zaplanować taki atak uwzględniając rzeźbę terenu i potencjalne miejsca kryjówek w trakcie podchodzenia [3]. Większość skakunów osiąga rozmiary ciała nieprzekraczające 2–12 mm. Ich tryb życia związany jest raczej z niskimi partiami roślinności czy korą drzew niż, jak to ma miejsce w przypadku pogońcowatych, bezpośrednio z podłożem. Być może regularne koszenie traw na terenie Baryczy sprawia, że pająki te unikają tego miejsca.

Do rzadziej występującej rodziny zaliczyć należy Liocranidae (obniżowatych), której jedynym przedstawicielem na osadnikach „Solvaya” jest knapiatek brązowy (*A. brunnea*). Ten osiągający 5–9 mm jasnobrązowy z czerwonym odcieniem pająk, prowadzi nocny tryb życia, spędzając dzień w ukryciu.

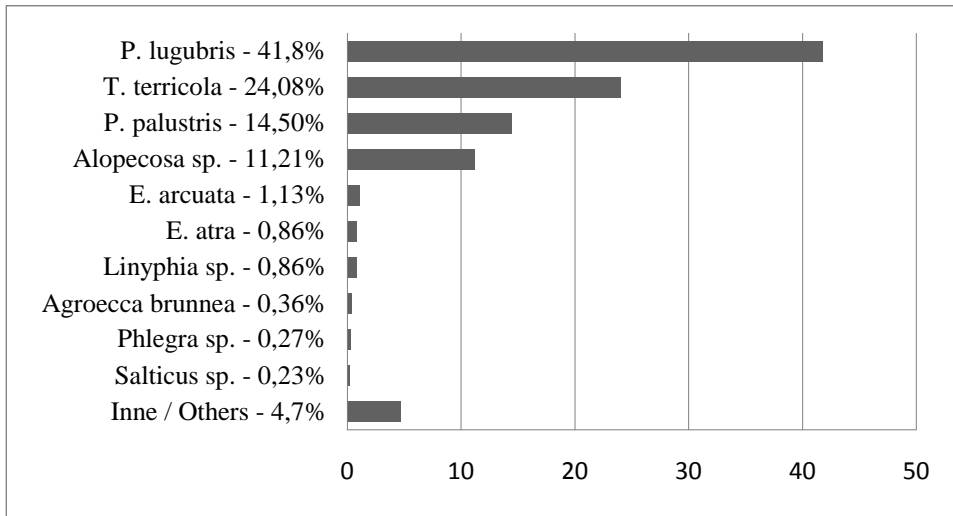
Osnuwikowate (Linyphidae) z kolei rozpoznawalne są po charakterystycznym ułożeniu oczu w dwa podobnej wielkości rzędy. Pająki tej rodziny osiągają 5–7 mm długości i budują charakterystyczne płachtowate sieci łowne. Ich ofiarami padają najczęściej owady latające.

Łączna ilość wszystkich zebranych pająków na terenie „Solvaya” wyniosła 2213, w tym 104 okazy nie zostały oznaczone. Najliczniej reprezentowaną rodziną okazała się rodzina pogońcowatych. Nie obserwowano tutaj gatunków, które z uwagi na ich liczbę można by uznać za stałe lub częste (100 – 81,1%, 80 – 60,1% zebranych gatunków) [4]. Najliczniejszy wałęsak leśny (*P. lugubris*) został sklasyfikowany jako średniczęsty (rys. 1). Pająk ten na terenie Polski jest niemal wszędzie liczny, preferuje otwarte, wolne od nadmiernej roślinności miejsca. Bywa, że żyje w niewielkich grupach, co jest rzadko spotykanym zjawiskiem w obrębie tej rodziny. Do gatunków niezbyt częstych (40 – 20,1%) zaliczony został *T. terricola*. Frekwencja wszystkich pozostałych nie przekroczyła 20% dlatego zakwalifikować je można do sporadycznych na badanych terenach [10].

4. *Pająki Baryczy*

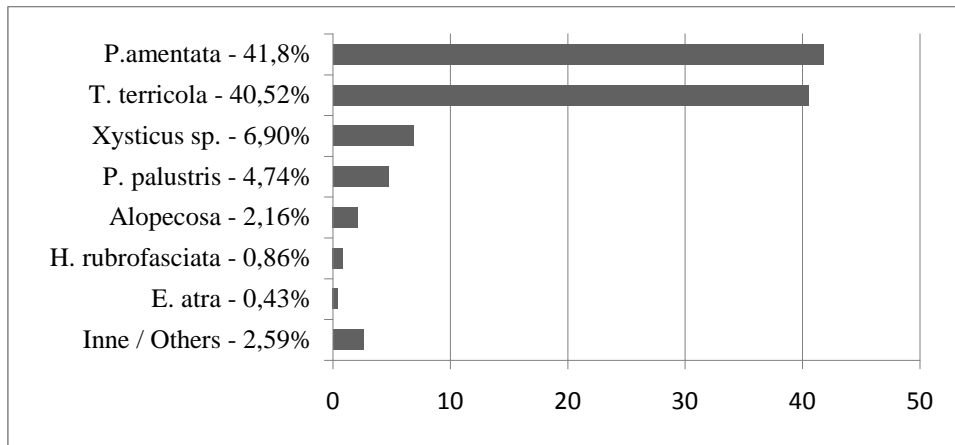
Wałęsak zwyczajny (*P. amentata*), krzecznik (*H. rubrofasciata*) oraz pająki z rodzaju *Xysticus* (podobnie jak w przypadku rodzaju *Alopecosa* nie oznaczone do gat.) są również pospolite i ich wymagania siedliskowe odpowiadają charakterowi obydwu terenów. Ich obecność wykazano jednak tylko na składowisku odpadów komunalnych. W czasie trwania badań na terenie Baryczy odłowiono łącznie 464 okazy pająków, reprezentowane w szczególności również przez przedstawicieli rodziny Lycosidae (w wypadku 12 nie ustalono ich systematycznej przynależności). Nie obserwowano gat. stałych lub częstych. Dominujący na badanych terenach wałęsak zwyczajny (rys. 2), został zaliczony jedynie do

gat. średniczęstych, mimo iż jest on uważany za szeroko rozpowszechniony i wszędzie liczny. Podobnie *T. terricola*. Pozostałe gatunki występowały sporadycznie [8].



Rys. 1. Procentowy udział poszczególnych gatunków pajaków na „Solvayu”

Ryc. 1. *The percentage share of arachnid species at „Solvay” site*



Rys. 2. Procentowy udział poszczególnych gatunków pajaków na Baryczy

Ryc. 2. *The percentage share of arachnid species at „Barycz” site*

2213 okazów odłowionych na „Solvayu” w stosunku do 464 z Baryczy wskazują na znaczne zróżnicowanie siedlisk omawianych obszarów. Znaczący wpływ na ten stan rzeczy może mieć ciągły proces pozyskiwania biogazu z zrekultywowanej części wysypiska, który częściowo może być wydalany poza system odgazowywania bezpośrednio do środowiska glebowego. Bez wątpliwości drugim czynnikiem wpływającym na ograniczenie liczebności jak i zmniejszenie różnorodności gatunkowej pajaków jest systematyczne koszenie traw. O ile

niekoniecznie wywiera ono wpływ na gatunki związane bezpośrednio z podłożem o tyle w przypadku tych, których biologia jest ściśle związana z roślinnością znacząco je limituje.

Interpretując dane zamieszczone w niniejszym opracowaniu należy uwzględnić znaczący fakt związany bezpośrednio z techniką samych odłowów zastosowanych w eksperymencie, gdyż zagęszczenie pajaków wykazywane na podstawie wyników pułapek Barbera nie pozwala bezpośrednio na wnioskowanie o rzeczywistej liczbie osobników danego gatunku na jednostkę powierzchni. Odnosi się raczej do aktywności osobników poszczególnych gatunków. Liczba odławianych przedstawicieli różnych grup systematycznych determinowana jest ich intensywnością przemieszczania się i ruchliwością, dlatego czasem dochodzi do nadprezentacji gat. większych lub aktywniejszych [7].

Pająki stały się przedmiotem niniejszych badań ponieważ należą do makrofauny pionierskiej. Dzięki zdolności odbywania „lotów” w powietrzu na wysnutych przez siebie nitkach pajęczyn mają przewagę nad innymi stawonogami w szybkości zasiedlania wolnych nisz ekologicznych na terenach rekultywowanych. Ich występowanie warunkuje struktura środowiska, na którą składa się ukształtowanie szaty roślinnej i charakter powierzchni gleby [8]. Ze względu na drapieżny charakter życia ich liczebność jak i różnorodność gatunkowa wiąże się bezpośrednio z dostępnością organizmów, którymi się odżywiają co nie koniecznie musi być skorelowane z bioróżnorodnością badanego terenu. Jak wykazały badania, warunki ich bytowania na odtwarzanych siedliskach nie są łatwe. Ciągła ingerencja człowieka w środowisko życia pajaków w Baryczy wyraźnie hamuje rozwój ich populacji, podobnie jak bezmyślne podpalanie „Solvayowego stepu”. Widać wyraźnie, że wpływ na cykl odnowy w pewnym momencie musi się skończyć i przybierać następnie postać sukcesji naturalnej. Jest to niezbędne by zainicjowany przez nas proces mógł zakończyć się pełnym sukcesem, co jest równoznaczne z powrotem na niego wszystkich gatunków, które zasiedlały ten teren sprzed jego dewastacji.

IV. WNIOSKI

1. Pająki z gatunków: *P. palustris*, *T. terricola* oraz *E. atra* okazały się gatunkami wspólnymi zarówno dla zrekultywowanej części składowiska odpadów komunalnych Barycz jak i zrekultywowanego obszaru deponowania osadów poprodukcyjnych byłych Krakowskich Zakładów Sodowych „Solvay”.
2. Czynnikiem dywersyfikującym skład pozostałych gatunków okazała się być głównie ingerencja człowieka w siedlisko obszarów rekultywowanych.
3. Rząd *Araneae* z racji szybkich odpowiedzi na zmiany zachodzące w środowisku może służyć jako grupa organizmów wskaźnikowych.

V. LITERATURA

1. Barber H.: Traps for cave – inhabiting insects. J. Elisha. Mitchell. Sci. Soc. 46. s. 259-266. 1931.
2. Brzana E.: Mrówki (*Formicidae*) – jako wskaźnik stopnia rekultywacji terenów przemysłowych. Praca magisterska. AR. Kraków. 2003.
3. <http://www.terrarium.com.pl/zobacz/salticidae-skakuny-201.html>
4. Łęgowski D.: Przyczynek do poznania zgrupowań pajaków (*Araneae*) zasiedlających leśne powierzchnie popożarowe. Sylwan 138, 1994.
5. Materiały z konferencji. Przewodnik III Konferencji Zoologicznej. Kraków. s. 23-24. 1993.

6. Nentwig W., Hänggi A., Kropf C., Blick T.: Central European spiders – determination, 2003. <http://www.araneae.unibe.ch>
7. Obratel R.: Number of pitfall traps in relation to the structure of the catch of soil surface *Coleoptera*. Acta Entomol. Bohemoslov. s. 38. 1971.
8. Piwowarska K.: Pajęczaki rekultywowanych terenów wysypiska odpadów komunalnych – Barycz. Praca magisterska. AR Kraków. 2005.
9. Prószyński J., Staręga W.: Check – list of spiders (*Araneae*) of Poland. 2003. <http://www.arachnologia.edu.pl/wykazpaj.html>
10. Puchała M.: Fauna pajęczaków (*Araneidae*) osadników Solvay’a. Praca magisterska. AR. Kraków. 2003.
11. Tanasevitch A. V.: Linyphiid spiders of the world. 2004. <http://www.orc.ru/atan>

SPIDERS (*ARANEAE*) OF RECLAIMED SITES

Summary

*An attempt to determine species composition and quantitative analysis of the arachnid fauna was carried out on degraded sites at various stages of succession, supported by some reclamation practices. The studies included municipal waste dump at Barycz and a post-industrial site of Krakow Soda Factory – „Solvay”. The results helped to arrive at a hypothetical model of functioning of this systematic group on degraded locations and to conclude how effective were the reclamation practices completed at these sites. Using Barber’s method, the presence of 6 families of arachnids, including 2 families in common for both sites (*Lycosidae*, *Erigonidae*). The former industrial site of „Solvay” soda factory had more diversity among families and species.*

Keywords: spiders, reclamation, contaminated sites