

Lech KRZYSZTOFIAK

**Mrówki (*Hymenoptera, Formicoidea*) Świętokrzyskiego Parku Narodowego<sup>1</sup>**

[Z 6 rysunkami i 4 tabelami w tekście]

**Abstract.** Distribution and density of ant colonies and dominance structure of ant communities in the Holy Cross National Park (Świętokrzyski Park Narodowy) were studied. Depending on the habitat, the density of colonies was from 1.23 to 3.30 per 25 m<sup>2</sup>, the index of dominance evenness ( $E_c$ ) from 0.41 to 0.79, and the index of species diversity ( $D_c$ ) from 1.23 to 8.12. Out of the 37 ant species occurring in the Holy Cross Mountains (Góry Świętokrzyskie), 25 were recorded in the Holy Cross National Park. One species, *Messor structor* (LATR.), is new to the fauna of Poland.

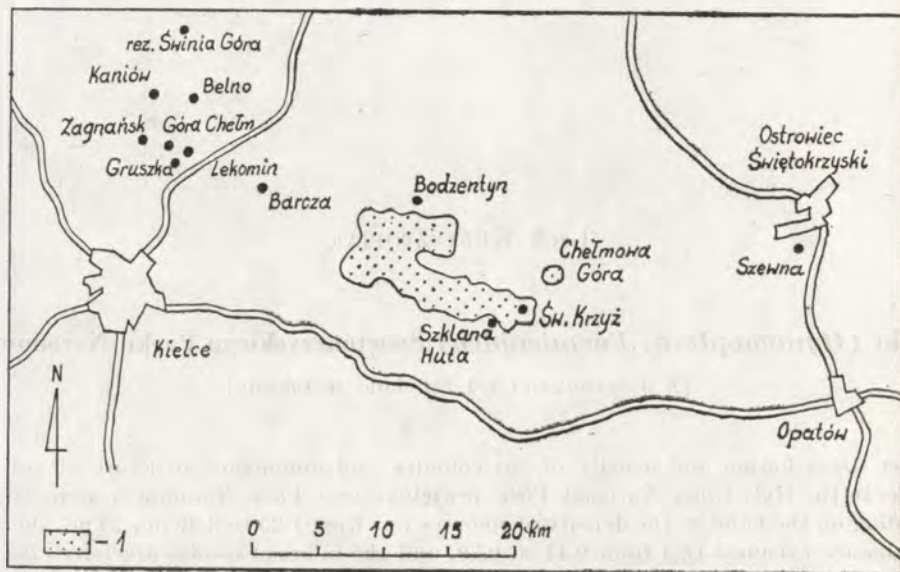
Świętokrzyski Park Narodowy nie był do tej pory obiektem szczególnych zainteresowań ze strony myrmekologów. Nieliczne doniesienia na temat myrmekofauny tego terenu można spotkać w pracach KULMATYCKIEGO (1920), PISARSKIEGO (1961), KRZYSZTOFIKA (1962) i DLUSSKY'EGO i PISARSKIEGO (1971). Wykazane w tych pracach gatunki stanowią zaledwie 7,5% fauny mrówek Polski. W tej sytuacji celowe było przeprowadzenie dokładniejszych badań. Badania takie przeprowadzono w latach 1978–80 i 1982. Ich celem było poznanie składu gatunkowego i struktury zgrupowań mrówek w głównych środowiskach Świętokrzyskiego Parku Narodowego.

**Teren i metodyka badań**

Badaniami ilościowymi objęto tereny należące do leśnictwa Święty Krzyż oraz wybrane środowiska Góry Chełmowej. Dodatkowo materiały jakościowe zbierano w miejscowościach: Barcza, Belno, Bodzentyn, Kaniów, Lekomin, Kielce, Szewna, Zagnańsk, Huta Szklana, na Górze Chełm koło Zagnańska i na terenie rezerwatu Świnia Góra (rys. 1).

<sup>1</sup> Praca wykonana poza Problemem MR. II-3.

Leśnictwo Święty Krzyż zajmuje powierzchnię 1081,26 ha, co stanowi 19,5 % powierzchni całego Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Położone jest na terenie falistym, miejscami stromo opadającym; podłoże stanowią utwory pyłowo-ilaste; gleba brunatna, kwaśna, miejscami słabo wykształcona; powierzchnię około 10 ha zajmują gołoborza — rumowiska skał kwarcytowych. W obrębie leśnictwa znajduje się rezerwat ścisły, który jest jednym z pierwszych rezerwatów założonych na terenie Gór Świętokrzyskich. W roku 1924 z inicjatywy Państwowej Rady Ochrony Przyrody wyłączono z normalnej gospodarki leśnej



Rys. 1. Teren badań: 1 — Świętokrzyski Park Narodowy.

fragment lasu na południowym stoku Łysej Góry o powierzchni 195,09 ha. Teren ten obejmuje dwa oddziały, większy B-1 i mniejszy B-2. Większą część oddziału B-1 zajmuje *Abietetum polonicum*, ponadto występuje tam *Dentario glandulosae-Fagetum* i niewielkie gołoborze porośnięte mchami i porostami<sup>1</sup> (rys. 2). Do badań wytypowano pięć środowisk:

1. *Abietetum polonicum* (acidofilny świętokrzyski bór jodłowy). Porasta gleby brunatne powstałe na podłożu kwarcytowym; drzewostan ubogi gatunkowo, dominuje *Abies alba* MILL. z domieszką *Picea excelsa* (LAM.) LK., *Fagus sylvatica* L. i *Acer pseudoplatanus* L.; runo ubogie, acidofilne.

2. *Dentario glandulosae-Fagetum* (świętokrzyska odmiana buczyny karpackiej). Żywny las jodłowo-bukowy o średnim stopniu zacielenia i dużej wilgotności gleby. Występują: *Abies alba* MILL., *Fagus sylvatica* L., *Dentaria glandulosa* W. K., *Polystichum braunii* (SPENN.) FÉE i *Symphytum cordatum* W. K. (MATUSZKIEWICZ 1981).

3. *Sorbetum santae crucianum* (jarzębina świętokrzyska). Tworzy luźne zarośla porastające większość gołoborzy na północnym i południowym stoku Łysej Góry. Dominują mchy (*Polytrichum* sp., *Dicranum* sp., *Entodon* sp.), porosty (*Cladonia* sp.) oraz *Vaccinium myrtillus* L. i *Sorbus aucuparia* L.; miejscami spotkać można *Sedum maximum* SUT. oraz siewki *Abies alba* MILL., *Fagus sylvatica* L. i *Acer pseudoplatanus* L. Teren dobrze nasłoneczniony i wilgotny, narażony na silne działanie wiatrów.

<sup>1</sup> Według Planu Urządzenia Gospodarstwa Rezerwatowego ŚPN na okres od 1971 do 1980 roku.

4. *Filipendulo-Geraniumetum palustris*. Łąka ziołoroślowa z *Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM., *Geranium palustre* L., *Stachys palustris* L. i *Veronica longifolia* L.; gleba wilgotna, mineralno-próchniczna.

5. Strefa ekotonowa. Strefa przejściowa między buczyną a środowiskiem trawiastym, dobrze nasłoneczniona i wilgotna. Zajęta głównie przez zbiorowiska krzewiaste (maliny, jeżyny). Charakteryzuje się nagromadzeniem wielu płaskich kamieni, usuniętych z pobliskich pól.



Rys. 2. Rozmieszczenie mrowisk na terenie oddziału B-I (rezerwat Święty Krzyż): 1 — *Myrmica ruginodis* NYL.; 2 — *Camponotus herculeanus* L.; 3 — *Lasius brunneus* (LATR.); 4 — *Lasius alienus* (FOERST.); 5 — *Lasius flavus* (F.); 6 — *Lasius fuliginosus* (LATR.); 7 — *Abieletum polonicum*; 8 — *Dentario glandulosae-Fagetum*; 9 — gołoborze; 10 — granice oddziału.

Góra Chelmowa leży na północnym krańcu pasma Łysogórskiego. Jest to wzgórze o wysokości 347 m n.p.m. pokryte glebami lessowymi; podłoże stanowią utwory pyłowe zwykłe. Do badań wytypowano dwa środowiska:

1. *Pineto-Quercetum*. Bór sosnowo-dębowy z mocno prześwietlonym drzewostanem, złożony z *Quercus sessiliflora* SALISB. i *Pinus silvestris* L. z domieszką *Fagus sylvatica* L. i *Abies alba* MILL.; runo tworzą *Vaccinium myrtillus* L., *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. SCHM., *Fragaria vesca* L. i *Hepatica nobilis* GARS. Miejscami runa brak. Bór sosnowo-dębowy, zajmujący stok o ekspozycji południowej, wyróżnia się spośród innych środowisk Góry Chelmowej wyższą temperaturą gleby (od 0,9 °C na głębokości 20 cm do 1,3 °C na głębokości 5 cm). Ponadto przez całą dobę gleba jest cieplejsza, mimo niższej temperatury w nocy na powierzchni podłoża (NIEDŹWIEDŹ, OBRĘBSKA-STARKŁOWA, OLECKI 1976).

2. Strefa ekotonowa. Strefa styku biocenozy leśnej z biocenozą trawiastą i polami uprawnymi, o dobrym nasłonecznieniu i umiarkowanej wilgotności gleby. Miejscami jest bardzo wąska i pozbawiona roślinności krzewiastej.

Materiał zbierano metodą przeszukiwania powierzchni (kwadratów) po 25 m<sup>2</sup>. W każdym środowisku przebadano 40 powierzchni. Wielkość powierzchni dobrano tak, aby można je było stosować zarówno do gatunków budujących małe, jak i duże gniazda. Kwadraty zakładano losowo wzdłuż linii prostej w odstępach co 10–20 m. Materiał z oddziału B-1 zbierano idąc po pasach o szerokości 2 m (DLUSSKY 1965) i łącznej długości 15600 m. Odstępy między pasami wynosiły 100 m. Posługując się tą metodą rejestrowano zarówno gniazda widoczne, w formie kopców, jak i ukryte pod kamieniami, pod korą drzew i w ziemi. Wyniki uzyskane z marszu po pasach pominięto przy obliczaniu wskaźników i średniego zagęszczenia mrowisk. Materiał uzupełniono okazami mrówek odlawianymi metodą „na upatrzonego”.

Ogółem zbadanych zostało 280 kwadratów i pasy o łącznej powierzchni 31200 m<sup>2</sup>. Znaleziono około 800 mrowisk. Na podstawie zebranego materiału obliczono zagęszczenie mrowisk, wskaźnik zrównoważenia struktury dominacyjnej, wskaźnik różnorodności gatunkowej i stopień podobieństwa jakościowego zgrupowań mrówek.

Wskaźniki zrównoważenia struktury dominacyjnej ( $E_c$ ) i różnorodności gatunkowej ( $D_c$ ) zgrupowań obliczono na podstawie wzorów (CIEŚLAK 1980)

$$E_c = \frac{(p_1 + 2p_2 + 3p_3 + \dots + np_n) - 0,5P}{0,5PN}, \quad D_c = NE_c,$$

gdzie  $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$  — liczba mrowisk poszczególnych gatunków uporządkowanych w miarę ich malejących udziałów,  $P$  — liczba mrowisk wszystkich gatunków,  $N$  — liczba gatunków.

Stopień podobieństwa jakościowego ( $S$ ) między badanymi zgrupowaniami mrówek obliczono według wskaźnika MARCZEWSKIEGO i STEINHAUSA (1959):

$$S = \frac{w}{a + b - w} 100\%,$$

gdzie  $w$  — liczba gatunków wspólnych dla obu zgrupowań,  $a$  i  $b$  — liczby gatunków w poszczególnych zgrupowaniach.

## WYNIKI

### Leśnictwo Święty Krzyż

#### *Abietetum polonicum*

Występuje 6 gatunków mrówek (Tab. I): *Myrmica ruginodis* NYL., *Camponotus herculeanus* (L.), *Lasius brunneus* (LATR.), *L. flavus* (F.), *L. fuliginosus* (LATR.), *L. alienus* (FOERST.). Zagęszczenie mrowisk wynosi 2,53/25 m<sup>2</sup>. Dominuje *Camponotus herculeanus*, zakładający gniazda w spróchniałych pniakach i w częściowo martwych drzewach. Najczęściej wejścia do gniazda znaj-

Tabela I. Skład gatunkowy i charakterystyka zgrupowań mrówek występujących w badanych środowiskach Świętokrzyskiego Parku Narodowego (% — udział procentowy;  $N/25\text{ m}^2$  — średnie zagęszczenie mrówek  $\pm$  granice przedziału ufności przy poziomie ufności 0,95;  $SD$  — odchylenie standardowe średniej;  $E_c$  — wskaźnik zrównoważenia struktury dominacyjnej;  $D_c$  — wskaźnik różnorodności gatunkowej)

Środowisko	Gatunek	%	$N/25\text{ m}^2$	$SD$	$E_c$	$D_c$
<i>Abietetum polonicum</i>	<i>Myrmica ruginodis</i> NYL.	9,9	$0,25 \pm 0,16$	0,54		
	<i>Camponotus herculeanus</i> (L.)	29,7	$0,75 \pm 0,26$	0,87		
	<i>Lasius brunneus</i> (LATR.)	15,8	$0,40 \pm 0,20$	0,63		
	<i>Lasius alienus</i> (FOERST.)	10,9	$0,28 \pm 0,16$	0,55		
	<i>Lasius flavus</i> (F.)	18,8	$0,48 \pm 0,24$	0,82		
	<i>Lasius fuliginosus</i> (LATR.)	14,9	$0,36 \pm 0,48$	0,63		
	Ogółem		$2,53 \pm 0,48$	1,52	0,79	4,74
<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	<i>Myrmica ruginodis</i> NYL.	4,2	$0,10 \pm 0,08$	0,30		
	<i>Camponotus herculeanus</i> (L.)	31,6	$0,77 \pm 0,36$	1,15		
	<i>Lasius brunneus</i> (LATR.)	10,5	$0,25 \pm 0,14$	0,49		
	<i>Lasius alienus</i> (FOERST.)	15,8	$0,38 \pm 0,18$	0,59		
	<i>Lasius flavus</i> (F.)	17,9	$0,43 \pm 0,16$	0,53		
	<i>Lasius fuliginosus</i> (LATR.)	20,0	$0,48 \pm 0,20$	0,64		
	Ogółem		$2,38 \pm 0,44$	1,41	0,72	4,33
<i>Sorbetum santae crucianum</i>	<i>Leptothorax unifasciatus</i> (LATR.)	30,8	$0,79 \pm 0,34$	1,09		
	<i>Camponotus herculeanus</i> (L.)	24,15	$0,55 \pm 0,26$	0,88		
	<i>Lasius niger</i> (L.)	8,8	$0,20 \pm 0,14$	0,46		
	<i>Lasius flavus</i> (F.)	24,15	$0,55 \pm 0,26$	0,86		
	<i>Formica fusca</i> L.	9,9	$0,23 \pm 0,14$	0,48		
	<i>Formica truncorum</i> F.	2,2	$0,05 \pm 0,06$	0,22		
	Ogółem		$2,28 \pm 0,78$	2,49	0,66	3,97
<i>Filipendulo-Geranium palustris</i>	<i>Myrmica laevinodis</i> NYL.	10,8	$0,30 \pm 0,16$	0,56		
	<i>Myrmica scabrinodis</i> NYL.	10,8	$0,30 \pm 0,14$	0,46		
	<i>Lasius niger</i> (L.)	18,0	$0,50 \pm 0,22$	0,75		
	<i>Lasius flavus</i> (F.)	48,6	$1,35 \pm 0,56$	1,83		
	<i>Formica fusca</i> L.	4,5	$0,13 \pm 0,10$	0,33		
	<i>Formica rufibarbis</i> F.	1,8	$0,05 \pm 0,06$	0,22		
	<i>Formica cunicularia</i> LATR.	4,5	$0,13 \pm 0,10$	0,33		
	<i>Formica truncorum</i> F.	1,0	$0,03 \pm 0,04$	0,16		
Ogółem		$2,78 \pm 0,66$	2,12	0,44	3,52	
Strefa ekotonowa (Święty Krzyż)	<i>Myrmica scabrinodis</i> NYL.	6,1	$0,20 \pm 0,12$	0,41		
	<i>Myrmica sabuleti</i> MEIN.	3,0	$0,10 \pm 0,08$	0,30		
	<i>Leptothorax corticalis</i> (SCHENCK)	0,8	$0,03 \pm 0,04$	0,16		
	<i>Leptothorax unifasciatus</i> (LATR.)	6,1	$0,20 \pm 0,16$	0,51		
	<i>Leptothorax acervorum</i> (F.)	9,1	$0,30 \pm 0,16$	0,51		
	<i>Leptothorax muscorum</i> (NYL.)	1,5	$0,05 \pm 0,06$	0,22		

Środowisko	Gatunek	%	$N/25m^2$	$SD$	$E_c$	$D_c$
Strefa ekotonowa (Święty Krzyż)	<i>Tetramorium caespitum</i> (L.)	10,6	$0,35 \pm 0,18$	0,62		
	<i>Camponotus herculeanus</i> (L.)	9,1	$0,30 \pm 0,24$	0,79		
	<i>Camponotus ligniperdus</i> (LATR.)	21,9	$0,73 \pm 0,34$	1,11		
	<i>Camponotus fallax</i> (NYL.)	0,8	$0,03 \pm 0,04$	0,16		
	<i>Lasius niger</i> (L.)	13,6	$0,45 \pm 0,24$	0,78		
	<i>Lasius flavus</i> (F.)	8,3	$0,28 \pm 0,18$	0,60		
	<i>Formica fusca</i> L.	6,1	$0,20 \pm 0,12$	0,41		
	<i>Formica cunicularia</i> LATR.	3,0	$0,10 \pm 0,08$	0,30		
	Ogółem		$3,30 \pm 0,68$	2,20	0,58	8,12
Pineto- -Quercetum	<i>Myrmica ruginodis</i> NYL.	1,9	$0,03 \pm 0,04$	0,16		
	<i>Formicoxenus nitidulus</i> (NYL.)	7,5	$0,10 \pm 0,08$	0,30		
	<i>Formica rufa</i> L.	90,6	$1,20 \pm 0,42$	1,38		
	Ogółem		$1,33 \pm 0,34$	1,10	0,41	1,23
Stefa ekotonowa (Góra Chełmowa)	<i>Myrmica ruginodis</i> NYL.	16,3	$0,20 \pm 0,12$	0,41		
	<i>Camponotus fallax</i> (NYL.)	2,0	$0,03 \pm 0,04$	0,16		
	<i>Lasius brunneus</i> (LATR.)	8,2	$0,10 \pm 0,08$	0,30		
	<i>Lasius niger</i> (L.)	28,6	$0,35 \pm 0,16$	0,53		
	<i>Lasius alienus</i> (FOERST.)	8,2	$0,10 \pm 0,08$	0,30		
	<i>Lasius fuliginosus</i> (LATR.)	2,0	$0,03 \pm 0,04$	0,16		
	<i>Formica fusca</i> L.	10,2	$0,13 \pm 0,10$	0,33		
	<i>Formica rufa</i> L.	16,3	$0,20 \pm 0,12$	0,41		
	<i>Formica polyctena</i> FOERST.	8,2	$0,10 \pm 0,08$	0,30		
	Ogółem		$1,23 \pm 0,26$	0,80	0,63	5,65

dują się u podstawy pnia lub w wystających korzeniach. Zagęszczenie mrowisk tego gatunku jest duże (Tab. I). Zgrupowanie mrówek w tym środowisku wyróżnia się spośród innych najbardziej zrównoważoną strukturą dominacyjną (Tab. I). Oprócz *Lasius alienus*, który preferuje tereny otwarte lub porośnięte roślinnością krzewiastą, pozostałe gatunki charakterystyczne są dla lasów cienistych o dużej wilgotności gleby.

#### *Dentario glandulosae-Fagetum*

Skład gatunkowy identyczny jak w borze jodłowym. Zagęszczenie mrowisk wynosi  $2,38/25 m^2$ . Dominującym gatunkiem jest *Camponotus herculeanus* (L.), którego gniazda występują w zagęszczeniu  $0,77/25 m^2$ . Wskaźnik zrównoważenia struktury dominacyjnej jest wysoki (Tab. I). Mrowiska *Camponotus herculeanus* występują w skupiskach. Mrowiska pozostałych gatunków rozmieszczone są równomiernie.

*Sorbetum santae crucianum*

Występują następujące gatunki mrówek (Tab. I): *Leptothorax unifasciatus* (LATR.), *Camponotus herculeanus* (L.), *Lasius niger* (L.), *L. flavus* (F.), *Formica fusca* L., *F. truncorum* F. Zagęszczenie mrowisk wynosi 2,28/25 m<sup>2</sup>. Dominuje południowo-europejski gatunek *Leptothorax unifasciatus*, budujący gniazda na skałach pod kępami mchów. Struktura dominacyjna zgrupowania jest średnio zrównoważona (Tab. I). Mrowiska rozmieszczone są skupiskowo w miejscach porośniętych roślinnością. Mrowiska *Camponotus herculeanus* są małe, w większości jednoroczne. W szczelinach skał spotykano wiele zapłodnionych samic tego gatunku, które poszukiwały odpowiednich warunków do założenia gniazd. Mrowiska *Formica truncorum* położone były w części osłoniętej przed działaniem silnych wiatrów. Pozostałe gatunki budowały gniazda na całej powierzchni gołoborzy, z tym że mrowiska *Formica fusca* znajdowały się zawsze między większymi skałami, które osłaniały je od wiatrów.

*Filipendulo-Geranium palustris*

Występuje 8 gatunków mrówek (Tab. I): *Myrmica laevinodis* NYL., *M. scabrinodis* NYL., *Lasius niger* (L.), *L. flavus* (F.), *Formica fusca* L., *F. rufibarbis* F., *F. cunicularia* LATR., *F. truncorum* F. Zagęszczenie mrowisk wynosi 2,78/25 m<sup>2</sup>. Zdecydowanie dominuje *Lasius flavus*, występujący w zagęszczeniu 1,35 mrowiska/25 m<sup>2</sup>. Gniazda *Lasius flavus*, w formie ziemnych kopców porośniętych trawą i mchami, występują w dużych skupieniach. Wskaźnik różnorodności gatunkowej jest niski, pomimo występowania w zgrupowaniu 8 gatunków mrówek. Spowodowane jest to niską wartością wskaźnika zrównoważenia struktury dominacyjnej (Tab. I), co jest wynikiem wyraźnej dominacji *Lasius flavus*, którego mrowiska stanowią prawie 50 % mrowisk występujących w tym środowisku.

## Strefa ekotonowa

Występuje 11 gatunków mrówek (Tab. I): *Myrmica scabrinodis* NYL., *M. sabuleti* MEIN., *Leptothorax corticalis* (SCHENCK), *L. unifasciatus* (LATR.), *L. acervorum* (F.), *L. muscorum* (NYL.), *Tetramorium caespitum* (L.), *Camponotus herculeanus* (L.), *C. ligniperdus* (LATR.), *C. fallax* (NYL.), *Lasius niger* (L.), *L. flavus* (F.), *Formica fusca* L., *F. cunicularia* LATR. Zagęszczenie mrowisk równe 3,30/25 m<sup>2</sup>. Gatunkiem dominującym jest *Camponotus ligniperdus*, którego gniazda budowane w ziemi pod kamieniami występują w zagęszczeniu 0,73/25 m<sup>2</sup>. Niejednokrotnie pod tym samym kamieniem występowały mrowiska trzech gatunków: *Myrmica scabrinodis* NYL., *Camponotus ligniperdus* (LATR.) i *Lasius flavus* (F.), a raz natrafiono na niewielki kamień, pod którym znajdowały się komory i korytarze czterech gatunków (czwartym była *Myrmica sabuleti* MEIN.).

Zgrupowanie mrówek występujące w tym środowisku odznacza się najwyższą różnorodnością gatunkową i średnim stopniem zrównoważenia struktury dominacyjnej (Tab. I).

Rozmieszczenie mrowisk w oddziale B-1 rezerwatu ścisłego Święty Krzyż<sup>1</sup>

W oddziale B-1 stwierdzono występowanie następujących gatunków mrówek: *Myrmica ruginodis* NYL., *Camponotus herculeanus* (L.), *Lasius brunneus* (LATR.), *L. alienus* (FOERST.), *L. flavus* (F.), *L. fuliginosus* (LATR.). Rozmieszczenie ich mrowisk w środowiskach oddziału przedstawia tab. II i rys. 2.

Tabela II. Liczba mrowisk w poszczególnych środowiskach oddziału B-1 rezerwatu Święty Krzyż

Gatunek	Środowisko		
	<i>Abietetum polonicum</i>	<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	Goloborze
<i>Myrmica ruginodis</i> NYL.	7	1	—
<i>Camponotus herculeanus</i> (L.)	18	2	1
<i>Lasius brunneus</i> (LATR.)	12	2	—
<i>Lasius alienus</i> (FOERST.)	1	—	—
<i>Lasius flavus</i> (F.)	—	1	2
<i>Lasius fuliginosus</i> (LATR.)	3	1	—

W zespole *Abietetum polonicum* najliczniej występowały dwa gatunki: *Camponotus herculeanus*, zakładający mrowiska w spróchniałych pniach i w ziemi pod kamieniami oraz *Lasius brunneus*, którego mrowiska znajdowały się w spróchniałych pniach. Mrowiska pozostałych gatunków mieściły się w spróchniałych pniach i pod korą drzew.

W zespole *Dentario glandulosae-Fagetum* występowały gatunki: *Myrmica ruginodis* NYL., *Camponotus herculeanus* (L.), *Lasius brunneus* (LATR.), *L. flavus* (F.), *L. fuliginosus* (LATR.). Wszystkie, z wyjątkiem *Lasius flavus*, który zakładał mrowiska w ziemi, budowały swoje gniazda w spróchniałych pniach.

Na goloborzu znaleziono mrowiska dwóch gatunków: *Camponotus herculeanus* (L.) i *Lasius flavus* (F.). Mrowisko *Camponotus herculeanus* znajdowało się w szczelinie między skałami, a mrowisko *Lasius flavus* na skale pod mchem.

#### Góra Chelmowa

#### *Pineto-Quercetum*

Występują zaledwie trzy gatunki mrówek (Tab. I). Zagęszczenie mrowisk równe 1,33/25 m<sup>2</sup>. Zdecydowanie dominuje *Formica rufa* L., której średnie

<sup>1</sup> Badano metodą marszu po pasach.



zagęszczenie mrowisk wynosi  $1,2/25$  m<sup>2</sup>. Gniazda tych mrówek, budowane w formie kopców z igliwia, średnio osiągają 1 m średnicy i 0,6 m wysokości, a niekiedy dochodzą do 2 m średnicy i 1 m wysokości. *Formicowenus nitidulus* (NYL.) występuje wyłącznie w mrowiskach *Formica rufa*. Prowadzi ukryty tryb życia i dlatego trudno go wykryć. Pobierając i przeglądając materiał z wnętrza kopców stwierdzono występowanie tego gatunku w czterech mrowiskach oddalonych od siebie co najmniej o 100 m. Trzecim gatunkiem jest *Myrmica ruginodis* NYL. Znalezione zaledwie jedno mrowisko oddalone o 180 m od najbliższego kopca rudnicy. Mieściło się ono w spróchniałej gałęzi.

Wskaźnik zrównoważenia struktury dominacyjnej zgrupowania jest bardzo niski (Tab. I).

#### Strefa ekotonowa

Występuje 9 gatunków mrówek (Tab. I): *Myrmica ruginodis* NYL., *Camponotus fallax* (NYL.), *Lasius brunneus* (LATR.), *L. niger* (L.), *L. alienus* (FOERST.), *L. fuliginosus* (LATR.), *Formica fusca* L., *F. rufa* L., *F. polyctena* FOERST. Zagęszczenie mrowisk wynosi  $1,23/25$  m<sup>2</sup>. Dominuje *Lasius niger*, którego mrowiska występują w zagęszczeniu  $0,35/25$  m<sup>2</sup>. Zagęszczenie mrowisk pozostałych gatunków jest bardzo niskie (Tab. I). Struktura dominacyjna średnio zrównoważona (Tab. I). Mrowiska rozmieszczone są równomiernie.

#### Jakościowe dane uzupełniające

Uzupełnieniem listy gatunków mrówek występujących w Górach Świętokrzyskich są gatunki zebrane z terenów położonych poza Świętokrzyskim Parkiem Narodowym. Na terenach tych przeprowadzono jedynie badania jakościowe. Stwierdzono występowanie 22 gatunków mrówek (Tab. III).

W miejscowości Lekomin na skraju młodego lasu sosnowego licznie występowały trzy gatunki mrówek: *Formica polyctena* FOERST., *F. rufibarbis* F. i *Tetramorium caespitum* (L.).

Między Zagnańskiem a Lekominem, na gęsto porośniętej drzewami i roślinnością krzewiastą Górze Chełm, występowało 10 gatunków mrówek. Większość występowała w strefie ekotonowej, dobrze nasłonecznionej i z niskim podszyciem. Zdecydowanie dominowały *Lasius niger* (L.) i *Tetramorium caespitum* (L.). Oba gatunki budowały gniazda z małymi ziemnymi kopcami. Pozostałe gatunki — *Myrmica laevinodis* NYL., *M. ruginodis* NYL., *M. rugulosa* NYL., *M. lobicornis* NYL., *Lasius fuliginosus* (LATR.), *Formica cinerea cinerea* MAYR, *F. rufibarbis* F. i *F. cunicularia* LATR. — występowały mniej licznie.

W Zagnańsku na skraju lasu sosnowego stwierdzono występowanie *Myrmica ruginodis* NYL., *Tetramorium caespitum* (L.), *Lasius niger* (L.) i *L. fuliginosus* (LATR.), a na porośniętych krzewami poboczach polnych dróg — *Formica sanguinea* LATR.

W Kaniowie na skraju lasu sosnowego występowały następujące gatunki

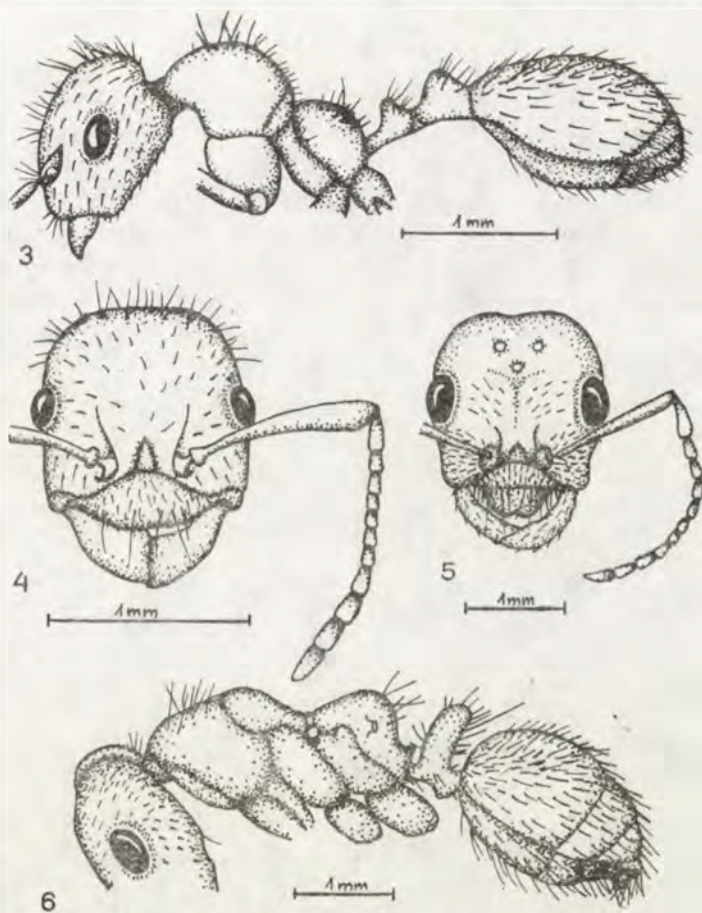
Tabela III. Lista gatunków mrówek stwierdzonych w Górach Świętokrzyskich (○ – dane z literatury, ● – potwierdzone dane z literatury, + – nowe dane)

Lp.	Gatunek	ŠPN	Góry Świętokrzyskie
1	<i>Myrmica laevinodis</i> NYL.	+	●
2	<i>Myrmica ruginodis</i> NYL.	●	●
3	<i>Myrmica rugulosa</i> NYL.		+
4	<i>Myrmica scabrinodis</i> NYL.	+	●
5	<i>Myrmica sabuleti</i> MEIN.	+	○
6	<i>Myrmica lobicornis</i> NYL.		●
7	<i>Messor structor</i> (LATR.)		+
8	<i>Monomorium pharaonis</i> (L.)		+
9	<i>Diplorhoptum fugax</i> (LATR.)		○
10	<i>Leptothorax corticalis</i> (SCHENCK)	+	
11	<i>Leptothorax nylanderi</i> (FOERST.)		○
12	<i>Leptothorax tuberculum</i> var. <i>tubero-affinis</i> FOR.		○
13	<i>Leptothorax unifasciatus</i> (LATR.)	+	
14	<i>Leptothorax acervorum</i> (F.)	+	○
15	<i>Leptothorax muscorum</i> (NYL.)	+	+
16	<i>Formicoxenus nitidulus</i> (NYL.)	+	
17	<i>Tetramorium caespitum</i> (L.)	+	●
18	<i>Camponotus herculeanus</i> (L.)	+	+
19	<i>Camponotus ligniperdus</i> (LATR.)	●	●
20	<i>Camponotus fallax</i> (NYL.)	+	+
21	<i>Lasius brunneus</i> (LATR.)	+	
22	<i>Lasius niger</i> (L.)	+	●
23	<i>Lasius alienus</i> (FOERST.)	+	○
24	<i>Lasius emarginatus</i> (OL.)		○
25	<i>Lasius flavus</i> (F.)	+	○
26	<i>Lasius umbratus</i> (NYL.)		+
27	<i>Lasius fuliginosus</i> (LATR.)	+	●
28	<i>Formica fusca</i> L.	●	●
29	<i>Formica cinerea cinerea</i> MAYR		+
30	<i>Formica rufibarbis</i> F.	+	●
31	<i>Formica cunicularia</i> LATR.	●	●
32	<i>Formica truncorum</i> F.	+	
33	<i>Formica pratensis</i> RETZ.		●
34	<i>Formica rufa</i> L.	●	○
35	<i>Formica polyctena</i> FOERST.	+	+
36	<i>Formica sanguinea</i> LATR.	○	+
37	<i>Polyergus rufescens</i> (LATR.)		+

mrówek: *Myrmica ruginodis* NYL., *Tetramorium caespitum* (L.), *Camponotus ligniperdus* (LATR.), *C. fallax* (NYL.), *Formica pratensis* RETZ., *F. rufibarbis* F. i *F. sanguinea* LATR.

W Barczy w pobliżu kamieniołomów występowały mrowiska *Myrmica ruginodis* NYL., *Tetramorium caespitum* (L.), *Leptothorax muscorum* (NYL.) i *Formica polyctena* FOERST.

W Belnie na skraju starej dąbrowy znaleziono jedną robotnicę z gatunku *Messor structor* (LATR.) (rys. 3, 4). Jest to gatunek nowy dla fauny Polski. Prawdopodobnie zapłodniona samica tego gatunku zaleciała w Góry Świętokrzyskie z południowej Europy i zdołała założyć tam gniazdo.



Rys. 3-4. *Messor structor* (LATR.): 3 — robotnica, widok z boku; 4 — robotnica, głowa widoczna od przodu. Rys. 5-6. *Polyergus rufescens* (LATR.): 5 — robotnica, głowa widoczna od przodu; 6 — robotnica, widok z boku.

W rezerwacie Świnia Góra w łągu olszowym występował *Lasius umbratus umbratus* (NYL.), a w borze sosnowym świeżym *Myrmica ruginodis* NYL., *M. scabrinodis* NYL. i *Camponotus herculeanus* (L.).

W Kielcach w wielu budynkach mieszkalnych stwierdzono występowanie

*Monomorium pharaonis* (L.). Gatunek ten można spotkać również w budynkach hotelu „Jodłowy Dwór” w Szklanej Hucie.

W Bodzentynie w kilku starych drewnianych budynkach mieściły się gniazda *Camponotus fallax* (NYL.).

W Szewnej koło Ostrowca Świętokrzyskiego na dobrze nasłonecznionej piaszczystej wydmie stwierdzono występowanie *Polyergus rufescens* (LATR.) (rys. 5, 6) — pasożyta społecznego mrówek z podrodzaju *Serviformica* FOR.

#### PODSUMOWANIE

Wśród objętych badaniami środowisk Gór Świętokrzyskich największym bogactwem gatunkowym zgrupowań mrówek i największym zagęszczeniem mrowisk odznacza się strefa przejściowa pomiędzy lasem bukowym i jodłowym a łąkami (leśnictwo Święty Krzyż). Najmniej gatunków, a zarazem najmniej zrównoważoną strukturę dominacyjną ma zgrupowanie mrówek w środowisku *Pineto-Quercetum* (Tab. I). Mała liczba gatunków w tym środowisku wynika przede wszystkim z silnego wysycenia tego terenu mrówkami *Formica rufa* L., które na dobrze nagrzanym podłożu, na stoku o ekspozycji południowej, znalazły sprzyjające warunki do zakładania gniazd.

Stopień podobieństwa fauny mrówek badanych środowisk w większości

Tabela IV. Stopień podobieństwa jakościowego (wyrażony w %) fauny mrówek badanych środowisk Świętokrzyskiego Parku Narodowego

Środowisko	<i>Abietetum polonicum</i>	<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	<i>Sorbetum santae crucianum</i>	<i>Filipendulo-Geranium palustris</i>	Strefa ekotonowa (Święty Krzyż)	<i>Pineto-Quercetum</i>	Strefa ekotonowa (Góra Chelmowa)
<i>Abietetum polonicum</i>		100	20	8	11	13	36
<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>	100		20	8	11	13	36
<i>Sorbetum santae crucianum</i>	20	20		40	33	0	15
<i>Filipendulo-Geranium palustris</i>	8	8	40		29	0	13
Strefa ekotonowa (Święty Krzyż)	11	11	33	29		0	15
<i>Pineto-Quercetum</i>	13	13	0	0	0		20
Strefa ekotonowa (Góra Chelmowa)	36	36	15	13	15	20	

przypadków zawiera się w granicach 0–40% (Tab. IV). Związane jest to z odrębnością warunków klimatyczno-edaficznych poszczególnych środowisk. Największy stopień podobieństwa (100%) występuje pomiędzy zgrupowaniami z *Abietetum polonicum* i *Dentario glandulosae-Fagetum*. Wynika to z podobnych warunków świetlno-termicznych oraz fizykochemicznych gleby.

Dotychczas znane były z terenu Gór Świętokrzyskich 23 gatunki mrówek (PISARSKI 1975)<sup>1</sup>. Badania, których wynikiem jest niniejsze opracowanie, wykazały obecność 14 nowych gatunków dla tego terenu. Tym samym liczba gatunków stwierdzonych w Górach Świętokrzyskich powiększyła się do 37, co stanowi 46% fauny mrówek Polski. Jest to stosunkowo dużo w porównaniu z liczbą gatunków wykazanych z Tatr (18 gatunków), Beskidu Wschodniego (14 gatunków) czy Sudetów Wschodnich (22 gatunki).

Na uwagę zasługuje występowanie rzadkich w Polsce gatunków, które główny obszar swego występowania mają na południu Europy. Są to: *Leptothorax corticalis* (SCHENCK), *L. unifasciatus* (LATR.), *Polyergus rufescens* (LATR.). O występowaniu *Messor structor* (LATR.) trudno cokolwiek powiedzieć, znaleziono bowiem tylko jedną robotnicę. Większość pozostałych gatunków, to gatunki pospolite na obszarze całej Polski, o szerokim areale występowania w Europie.

#### PIŚMIENNICTWO

- BEGDON J. 1958. Nowe stanowiska kilku interesujących gatunków *Formicidae* w Polsce. Ann. UMCS, C, Lublin, **13**: 85–93.
- CIEŚLAK M. 1980. Propozycja określania struktury dominacji i różnorodności gatunkowej zespołów. Wiad. ekol., Warszawa, **26**: 141–149.
- DLUSSKY G. M. 1965. Metody količestvennogo učeta počvoobitajuščich murav'ev. Zool. Žurn., Moskva, **44**: 716–727.
- DLUSSKY G. M., PISARSKI B. 1971. Rewizja polskich gatunków mrówek (*Hymenoptera, Formicidae*) z rodzaju *Formica* L. Fragm. faun., Warszawa, **16**: 145–224.
- KRYSZTOFIK E. 1962. Inwentaryzacja mrowisk w uroczyskach Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Las pol., Warszawa, **36**: 9–11.
- KULMATYCKI W. 1920. Przyczynek do fauny myrmekologicznej b. Królestwa Polskiego. Spraw. Kom. fizjogr., Kraków, **53–54**: 189–194.
- MARCEWSKI E., STEINHAUS H. 1959. O odległości systematycznej biotopów. Zastosow. matem., **4**: 195–203.
- MATUSZKIEWICZ W. 1981. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa, 298 pp.
- NIEDŹWIEDŹ T., OBRĘBSKA-STARKŁOWA B., OLECKI Z. 1976. Stosunki termiczno-wilgotnościowe Góry Chełmowej w Świętokrzyskim Parku Narodowym. Ochr. Przyr., Kraków, **41**: 355–380.

<sup>1</sup> W Katalogu mylnie podano występowanie *Strongylognathus testaceus* (SCHENCK), wykazanego przez BEGDONĄ (1958) z Opatowa koło Kępna (woj. kaliskie), a nie z Opatowa w Górach Świętokrzyskich.

PISARSKI B. 1975. Mrówki — *Formicoidea*. Katalog fauny Polski, 26, 1, 23. Warszawa, 85 pp. Plan Urządzenia Gospodarstwa Rezerwatowego Świętokrzyskiego Parku Narodowego na okres od 1971 do 1980 roku (maszynopis w archiwum ŚPN).

Institut Ekologii PAN  
Dziekanów Leśny,  
05-150 Łomianki

## РЕЗЮМЕ

[Заглавие: Муравьи (*Hymenoptera*, *Formicoidea*) Свентокшиского национального парка]

В 1978–80 и в 1982 годах была исследована фауна муравьев Свентокшиских гор. Исследования были проведены в следующих биоценозах: *Abietetum polonicum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Pineto-Quercetum*, *Sorbetum santae crucianum*, *Filipendulo-Geranium palustris* и в экотонах между биоценозом леса, муравы и культивируемыми полями.

Констатировано 33 вида муравьев, 14 из которых являются новыми для фауны Свентокшиских гор, а один вид, *Messor structor* (LATR.) новым для фауны Польши.

Наибольшая плотность муравьев (исключая зону экотона) наблюдается в биоценозе *Filipendulo-Geranium palustris* (2,78/25 м<sup>2</sup>), что обусловлено высокой численностью *Lasius flavus*. Почти половина имеющихся там муравейников принадлежит этому виду. В *Abietetum polonicum* и *Dentario glandulosae-Fagetum* больше всего муравейников *Camponotus herculeanus* (29,7 и 31,6%), в *Pineto-Quercetum* четко преобладают муравейники *Formica rufa* (90,6%), в *Sorbetum santae crucianum* доминируют муравейники *Leptothorax unifaciatus* (30,8%), в зонах экотонных *Camponotus ligniperdus* (22,0%) (Лесничество Свенты Кшиж) и *Lasius niger* (28,6%) (Холмовая гора).

Наибольшее сходство (100%) обозначилось между комплексами из *Abietetum polonicum* и *Dentario glandulosae-Fagetum*. В остальных случаях сходство колебалось в границах от 0 до 40%.

## SUMMARY

[Title: Ants (*Hymenoptera*, *Formicoidea*) of the Holy Cross National Park]

From 1978–80 and in 1982, the myrmecofauna of the Holy Cross Mountains (Góry Świętokrzyskie) was studied in the following habitats: *Abietetum polo-*

*nicum*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Pineto-Quercetum*, *Sorbetum santae crucianum*, *Filipendulo-Geranieta palustris*, and in the ecotones between forest and grassy biocoenoses and cultivated fields.

33 ant species were recorded, and of these 14 are new to the myrmecofauna of the Holy Cross Mts and one species, *Messor structor* (LATR.), is new to the fauna of Poland.

Apart from the ecotone zone, the highest density of ant colonies was recorded in the *Filipendulo-Geranieta palustris* habitat (2.78/25 m<sup>2</sup>) and that was due to numerous occurrence of *Lasius flavus*. Almost half of the colonies found there belonged to this species. In the habitats *Abietetum polonicum* and *Dentario glandulosae-Fagetum* colonies of *Camponotus herculeanus* were most (29.7% and 31.6%), in *Pineto-Quercetum* colonies of *Formica rufa* predominated (90.6%), in *Sorbetum santae crucianum* colonies of *Leptothorax unifasciatus* were dominant (30.8%), and in the ecotone zones dominated *Camponotus ligniperdus* (22.0%) (Forest District of Święty Krzyż) and *Lasius niger* (28.6%) (Góra Chełmowa).

The greatest similarity (100%) was manifested between the colonies from *Abietetum polonicum* and *Dentario glandulosae-Fagetum*. In all the other cases similarities oscillated between 0 and 40%.

---