

Lech KRZYSZTOFIAK

Rozmieszczenie i zagęszczenie gniazd mrówek w Puszczy Augustowskiej
(Pojezierze Mazurskie)

[Z 3 rysunkami i 4 tabelami w tekście]

Abstract. Investigations on the distribution and density of ant colonies and on the domination structure of ant communities were carried out in habitats in Puszcza Augustowska (Augustowska Primaeval Forest). The highest density of ant colonies was recorded in the ecotone zone ($1.24/m^2$) and in *Vaccinio uliginosi-Pinetum* ($0.62/m^2$) and the lowest in *Cladonio-Pinetum* ($0.05/m^2$) and in *Circaeo-Alnetum* ($0.18/m^2$). Among the twenty-eight species recorded in Puszcza Augustowska three species are new to the Mazurian Lake District. They are: *Camponotus vagus* (SCOP.), *Camponotus fallax* (NYL.) and *Formica aquilonia* YARROW.

Wstęp

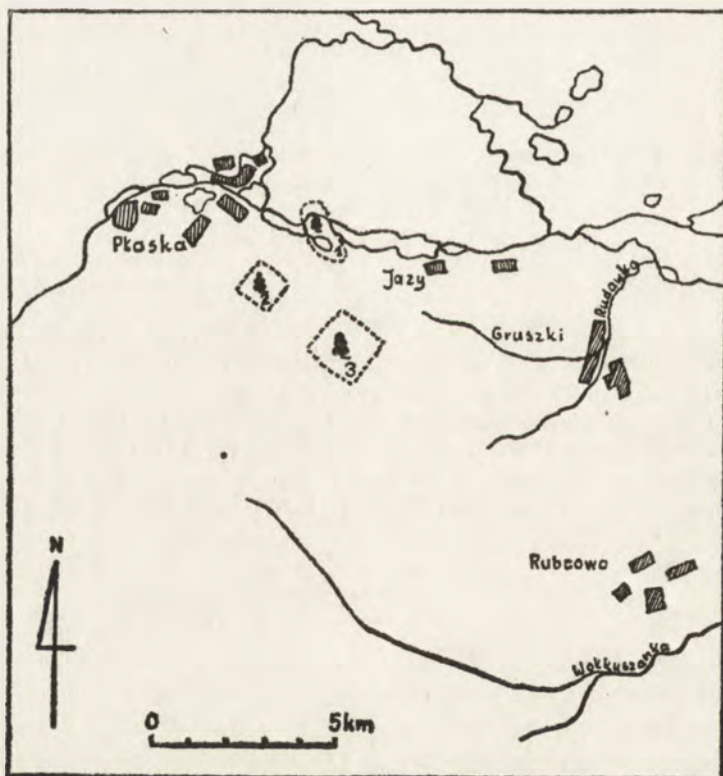
Pierwsze doniesienia na temat myrmekofauny Pojezierza Mazurskiego pochodzą z lat dwudziestych naszego stulecia (KRZEMIENIEWSKI 1927, SKWARA 1929). Są to jednak informacje bardzo fragmentaryczne. W latach trzydziestych dochodzą skąpe dane MINKIEWICZA (1935) i bardziej obszerna praca BEGDONA (1932). BEGDON z Pojezierza Mazurskiego wykazał 19 gatunków mrówek. W latach powojennych WIĄCKOWSKI (1957) wykazał 3 nowe gatunki: *Stenammina westwoodi* WESTW., *Formicoxenus nitidulus* (NYL.) i *Formica truncorum* F. PISARSKI (1961) stwierdził występowanie jeszcze jednego gatunku — *Camponotus herculeanus* (L.), a wraz z DLUSSKYM (1971) trzech gatunków, z których jeden — *Formica foreli* EM. był gatunkiem nowym dla Polski. Prace WENGRIS (1962, 1963, 1964, 1965, 1977) powiększyły liczbę wykazanych gatunków mrówek, w konsekwencji czego z Pojezierza Mazurskiego znamy obecnie 32 gatunki tych owadów, co stanowi ok. 40% myrmekofauny Polski.

Teren badań

Puszcza Augustowska należy do największych kompleksów leśnych w Polsce. Ogólna powierzchnia Puszczy wynosi 114 358 ha, w tym lasów — 98 945 ha. Gleby wykształciły się z moren czołowych zlodowacenia bałtyckiego oraz sandrów i gdzieniegdzie urozmaicone są płatami gliny zwałowej. Są to przede wszystkim piaski bielcowe, na których rozwijają się zbiorowiska leśne z drzewostanami świerkowo-sosnowymi. Gleby bagienne stanowią ok. 11 %.

Z punktu widzenia geobotanicznego teren Puszczy zalicza się do działu borealnego. Dominują zbiorowiska borowe, które łącznie zajmują 85 % powierzchni. Bardzo charakterystyczne dla tych terenów są olsy (8,4 % powierzchni) z silnymi wpływami borealnymi (ZARĘBA 1978).

Badania prowadzono w trzech rezerwach leśnych: Mały Borek, Perkuć i Starożyn oraz na terenie leśnictw Gruszki i Rubcowo (rys. 1).



Rys. 1. Lokalizacja powierzchni badawczych. 1 — Rezerwat leśny Perkuć, 2 — Rezerwat leśny Mały Borek, 3 — Rezerwat leśny Starożyn.

Rezerwat Mały Borek leży na terenie leśnictwa Mały Borek, zajmuje powierzchnię 90,53 ha. Badania prowadzono w środowisku boru sosnowego świeżego (*Peucedano-Pinetum*) z drzewostanem sosnowo-świerkowym ze sporadyczną domieszką brzozy brodawkowatej (*Betula verrucosa*); w podszyciu rośnie jałowiec (*Juniperus communis*), jarzębina (*Sorbus aucuparia*), kruszyna (*Frangula alnus*) i dąb szypułkowy (*Quercus robur*); w runie dominują borówka czarna (*Vaccinium myrtillus*), borówka brusznica (*V. vitis-idea*), kokoryczka wonna (*Polygonatum odoratum*) i nawiół pospolita (*Solidago virga-aurea*).

Rezerwat Perkuć o powierzchni 64,45 ha leżący na terenie leśnictwa Paniewo chroni typowy dla Puszczy bór świerkowo-sosnowy. Badania prowadzono w środowisku sosnowo-świerkowego boru mieszanego (*Calamagrosti arundinaceae-Piceetum*). Drzewostan budują: świerk (*Picea excelsa*) i sosna (*Pinus silvestris*); warstwa krzewów wykształcona umiarkowanie z podrostami sosny i świerka; w runie dominuje trzcinnik leśny (*Calamagrostis arundinacea*), borówka czarna (*Vaccinium myrtillus*), sałatnik leśny (*Mycelis muralis*) i szczawik zajęczy (*Oxalis acetosella*).

Rezerwat Starożyn zajmuje powierzchnię 183,43 ha w leśnictwie Jazy. Badania przeprowadzono w środowisku grądu (*Tilio-Carpinetum*) z drzewostanem zbudowanym głównie z dębu szypułkowego (*Quercus robur*), klonu zwyczajnego (*Acer platanoides*), jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior*), wiązu górskiego (*Ulmus scabra*) i lipy drobnolistnej (*Tilia cordata*); w podszyciu występuje leszczyna (*Corylus avellana*) i trzmielina brodawkowata (*Evonymus verrucosa*); runo składa się z prosownicy rozpięchłej (*Milium effusum*), gajowca żółtego (*Galeobdolon luteum*), przyłaszczki pospolitej (*Hepatica nobilis*), szczawiku zajęczego (*Oxalis acetosella*) i gwiazdnicy wielkokwiatowej (*Stelaria holostea*).

Na obszarze leśnictwa Gruszki badania przeprowadzono w środowisku łągu jesionowo-olszowego (*Circaeo-Alnetum*), który występuje na terenie o powierzchni 14 ha. Teren ten od wschodu wznosi się wysoką skarpą gęsto porośniętą roślinnością, na szczycie której rośnie młody las sosnowy; w dole płynie bardzo krętym korytem niewielka rzeczka Rudawka; od zachodu teren jest płaski, tylko miejscami wzniesiony. Te nieliczne piaszczyste wzniesienia posiadają charakter odmienny od reszty terenu, są suche i dobrze nasłonecznione. Drzewostan łągu jesionowo-olszowego składa się z olszy czarnej (*Alnus glutinosa*) i jesionu wyniosłego (*Fraxinus excelsior*); w podszyciu występuje olsza czarna, jesion wyniosły i kruszyna pospolita; runo tworzy pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*), wietlina samcza (*Athyrium filix-femina*), jaskier rozłogowy (*Ranunculus repens*) i przytulia błotna (*Galium polustre*). Na piaszczystych wzniesieniach rosną pojedyncze sosny (*Pinus silvestris*).

W leśnictwie Rubcowo materiał zbierano w następujących środowiskach: żyzna wilgotna łąka (*Cirsio-Polygonetum*), bór bagienny (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*), bór chrobotkowy (*Cladonio-Pinetum*), skraj lasu.

Łąka z zespołu *Cirsio-Polygonetum* położona jest nad rzeką Wólkuszanką w pobliżu Rubcowa (rys. 1). Jest to żyzna wilgotna łąka z ostrożeniem warzywnym (*Cirsium oleraceum*), rdzestem wężownikiem (*Polygonum bistorta*), wyczyńcem łąkowym (*Alopecurus pratensis*), kostrzewą łąkową (*Festuca pratensis*) i wiechliną łąkową (*Poa pratensis*) i zwyczajną (*P. trivialis*).

Bór bagienny zajmuje północną część leśnictwa Rubcowa. Drzewostan składa się głównie z sosny (*Pinus silvestris*) z domieszką świerka (*Picea excelsa*); dno lasu gęsto porośnięte bagnem zwyczajnym (*Ledum palustre*), borówką bagienną (*Vaccinium uliginosum*) i mchami.

Bór chrobotkowy posiada bardzo rozrzedzony drzewostan sosnowy, przez co jest bardzo widny; warstwa przyziemna składa się przede wszystkim z porostów (*Cladonia silvatica* i *C. rangiferina*) oraz mchów.

Skraj lasu jest środowiskiem o bardzo dobrym nasłonecznieniu ze względu na silnie przerzedzoną i niską roślinność. Jest to strefa styku lasu z łąkami, porębami i drogami.

Material i metody

Materiał zbierano w lipcu i sierpniu 1977 i na przełomie czerwca i lipca 1978 roku. Leśnictwa Gruszki i Rubcowo badano przeszukując kwadraty o powierzchni 10 i 100 m² oraz odławiając mrówki metodą „na upatrzonogo”. Jedyne rezerwaty leśne: Mały Borek, Perkuć i Starożyn badano metodami jakościowymi. Zebrano ogółem ponad 4000 mrówek z 28 gatunków. Na pod-

stawie zebranego materiału określono zagęszczenie mrowisk, współczynnik dominacji, wskaźnik różnorodności gatunkowej i stopień podobieństwa jakościowego między poszczególnymi zgrupowaniami.

Współczynnik dominacji obliczono na podstawie wzoru (TROJAN 1975):

$$D = 100 \frac{S_a}{S},$$

gdzie D – współczynnik dominacji, S_a – suma osobników (mrowisk) należących do gatunku „a” we wszystkich badanych próbach, S – suma osobników (mrowisk) wszystkich gatunków we wszystkich próbach.

Wskaźnik różnorodności gatunkowej obliczono ze wzoru (MARGALEFF, według ODUMA 1977):

$$d = \frac{G-1}{\log N},$$

gdzie d – wskaźnik różnorodności gatunkowej, G – liczba gatunków, N – liczba mrowisk.

Stopień podobieństwa między poszczególnymi zgrupowaniami określono na podstawie wzoru MARCZEWSKIEGO i STEINHAUSA (1959):

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

gdzie S – stopień podobieństwa jakościowego, w – liczba gatunków wspólnych, występujących w obydwu zgrupowaniach (A, B), a – liczba gatunków w zgrupowaniu A, b – liczba gatunków w zgrupowaniu B.

Wyniki badań

Peucedano-Pinetum

Środowisko dość suche. Występuje 8 gatunków mrówek (Tab. I). Najliczniej występuje *Lasius niger* (L.) i *Camponotus herculeanus* (L.). Olbrzymia większość gniazd tych mrówek znajdowała się w zmurszałych pniakach. Znacznie mniej licznie występowały: *Lasius brunneus* (LATR.), *L. alienus* (FOERST.) i *Formica fusca* L. Sporadycznie spotykano mrowiska *Formica cunicularia* LATR., *F. truncorum* F. i *F. polyctena* FOERST.

Calamagrosti arundinaceae-Piceetum

Środowisko bardziej wilgotne od poprzedniego. Stwierdzono występowanie 8 gatunków mrówek (Tab. I), z czego dwa (*Camponotus herculeanus*, *Lasius niger*) występowały w borze sosnowym świeżym (Tab. I). Gniazda *Myrmica laevinodis* NYL., *Camponotus herculeanus* (L.) i *C. vagus* (SCOP.) znajdowały się w spróch-

Tabela I. Występowanie mrówek w wybranych środowiskach rezerwatów Mały Borek, Perkuć i Starożyn w Puszczy Augustowskiej

Gatunek	Środowisko		
	<i>Peucedano-Pinetum</i> (Mały Borek)	<i>Calamagrosti</i> <i>arundinaceae-</i> <i>Piceetum</i> (Perkuć)	<i>Tilio-Carpinetum</i> (Starożyn)
<i>Myrmica laevinodis</i>	—	++	+
<i>Myrmica ruginodis</i>	—	—	++
<i>Myrmica scabrinodis</i>	—	++	—
<i>Myrmica schencki</i>	—	+	—
<i>Camponotus herculeanus</i>	+++	++	—
<i>Camponotus vagus</i>	—	+	—
<i>Lasius brunneus</i>	++	—	—
<i>Lasius niger</i>	+++	+++	+++
<i>Lasius alienus</i>	++	—	—
<i>Lasius flavus</i>	—	—	++
<i>Lasius umbratus</i>	—	+	—
<i>Lasius fuliginosus</i>	—	+	—
<i>Formica fusca</i>	++	—	+
<i>Formica cunicularia</i>	+	—	+
<i>Formica truncorum</i>	+	—	—
<i>Formica polyctena</i>	+	—	—

+++ - gatunki występujące licznie; ++ - gatunki występujące rzadko; + - gatunki występujące sporadycznie

niałych pniakach; *Myrmica scabrinodis* NYL., *M. schencki* EM. i *Lasius niger* zakładały gniazda w ziemi pod kamieniami; *Lasius fuliginosus* (LATR.) i *L. umbratus* (NYL.) budowały gniazda przy pniach świerków.

Tilio-Carpinetum

Środowisko najbardziej wilgotne z dotychczas omawianych. Występuje w nim 6 gatunków mrówek (Tab. I): *Myrmica laevinodis* NYL., *M. ruginodis* NYL., *Lasius niger* (L.), *L. flavus* (F.), *Formica fusca* L. i *F. cunicularia* LATR. Gniazda tych mrówek mieściły się w ziemi, bądź w ściółce leśnej.

Circaeo-Alnetum

Środowisko bardzo wilgotne. Występuje 6 gatunków mrówek (Tab. II). Pięć z nich buduje gniazda w zmurzałych pniakach a jeden (*Lasius flavus*) w ziemi.

Dominują *Myrmica ruginodis* i *Lasius niger* (Tab. III).

Cirsio-Polygonetum

Środowisko wilgotne. Występujące tu gatunki mrówek budują gniazda w ziemi, pod kamieniami. Niektóre gniazda *Lasius niger* i *L. flavus* posiadały niewielkie ziemne kopce porośnięte trawą. Dominuje *Myrmica laevinodis*, *Lasius flavus* i *L. niger* (Tab. III).

Tabela II. Współczynnik dyspersji, zagęszczenie mrowisk i wskaźnik różnorodności gatunkowej mrówek w wybranych środowiskach Puszczy Augustowskiej (znakiem + oznaczono występowanie gatunku stwierdzone jedynie na podstawie badań jakościowych)

Środowisko	Gatunek	Współczynnik dyspersji V^2/\bar{x}	Wielkość kwadratu	Liczba kwadratów	Liczba mrowisk	Średnia liczba mrowisk /1 m ²	Wskaźnik różnorodności gatunkowej
<i>Circaeo-Alnetum</i>	<i>Myrmica ruginodis</i>	0,90	10 m ²	20	12	0,18	3,16
	<i>Camponotus herculeanus</i>	0,70			6		
	<i>Camponotus vagus</i>	+			+		
	<i>Lasius niger</i>	4,50			10		
	<i>Lasius flavus</i>	0,70			6		
	<i>Formica fusca</i>	0,90			2		
<i>Cirsio-Polygonetum</i>	<i>Myrmica laevinodis</i>	1,10	10 m ²	10	15	0,47	2,39
	<i>Myrmica ruginodis</i>	0,90			5		
	<i>Myrmica scabrinodis</i>	0,60			4		
	<i>Lasius niger</i>	0,80			11		
	<i>Lasius flavus</i>	0,63			12		
<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum</i>	<i>Myrmica ruginodis</i>	1,89	10 m ²	40	96	0,62	1,25
	<i>Myrmica scabrinodis</i>	1,90			20		
	<i>Leptothorax acervorum</i>	0,80			8		
	<i>Lasius flavus</i>	2,72			124		
<i>Oladonio-Pinetum</i>	<i>Lasius niger</i>	0,83	100 m ²	8	12	0,05	2,49
	<i>Lasius alienus</i>	0,50			4		
	<i>Formica fusca</i>	1,16			12		
	<i>Formica cinerea</i>	0,50			4		
	<i>Formica truncorum</i>	+			+		
	<i>Formica rufa</i>	0,75			8		

Skraj lasu	<i>Myrmica levinodis</i>	0,90			5		
	<i>Myrmica ruginodis</i>	0,90			5		
	<i>Myrmica rugulosa</i>	0,80			2		
	<i>Myrmica scabrinodis</i>	0,40			20		
	<i>Myrmica schencki</i>	0,80			2		
	<i>Leptothorax acervorum</i>	0,60			4		
	<i>Leptothorax muscorum</i>	0,80			2		
	<i>Tetramorium caespitum</i>	0,95			8		
	<i>Camponotus herculeanus</i>	0,40			6		
	<i>Camponotus vagus</i>	+			+		
	<i>Camponotus fallax</i>	+			+		
	<i>Lasius brunneus</i>	0,80			2		
	<i>Lasius niger</i>	0,73			36		
	<i>Lasius alienus</i>	0,60	10 m ²	10	4	1,24	9,07
	<i>Lasius flavus</i>	0,46			12		
	<i>Lasius fuliginosus</i>	0,70			3		
	<i>Formica fusca</i>	0,70			3		
	<i>Formica cinerea</i>	0,70			3		
	<i>Formica rufibarbis</i>	0,90			1		
	<i>Formica cunicularia</i>	+			+		
	<i>Formica pratensis</i>	0,80			2		
	<i>Formica aquilonia</i>	+			+		
	<i>Formica rufa</i>	0,80			2		
	<i>Formica polyctena</i>	0,80			2		
	<i>Formica sanguinea</i>	+			+		
	<i>Formica execta</i>	+			+		

Tabela III. Zagęszczenie mrowisk ($N/10\text{ m}^2$), wariancja (V) i współczynnik dominacji (D) w środowiskach leśnictw Gruszka i Rubcowo w Puszczy Augustowskiej (znakiem + zaznaczono występowanie gatunku stwierdzone jedynie na podstawie badań jakościowych)

Gatunek	Środowisko														
	<i>Circaeo-Alnetum</i>			<i>Cirsio-Polygonetum</i>			<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum</i>			<i>Cladonio-Pinetum</i>			Skraj lasu		
	$N/10\text{ m}^2$	V	D	$N/10\text{ m}^2$	V	D	$N/10\text{ m}^2$	V	D	$N/10\text{ m}^2$	V	D	$N/10\text{ m}^2$	V	D
<i>Myrmica laevinodis</i>	—	—	—	1,5 ± 0,42	1,65	31,91	—	—	—	—	—	—	0,5 ± 0,22	0,45	4,03
<i>Myrmica ruginodis</i>	0,6 ± 0,16	0,54	33,33	0,5 ± 0,22	0,45	10,63	2,4 ± 0,34	4,54	38,7	—	—	—	0,5 ± 0,22	0,45	4,03
<i>Myrmica rugulosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2 ± 0,13	0,16	1,61
<i>Myrmica scabrinodis</i>	—	—	—	0,4 ± 0,16	0,24	8,51	0,5 ± 0,15	0,94	8,06	—	—	—	2,0 ± 0,29	0,80	16,12
<i>Myrmica schencki</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2 ± 0,13	0,16	1,61
<i>Leptothorax acervorum</i>	—	—	—	—	—	—	0,2 ± 0,06	0,16	3,22	—	—	—	0,4 ± 0,16	0,24	3,22
<i>Leptothorax muscorum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2 ± 0,13	0,16	1,61
<i>Tetramorium caespitum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8 ± 0,29	0,76	6,45
<i>Camponotus herculeanus</i>	0,3 ± 0,1	0,21	16,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6 ± 0,16	0,24	4,83
<i>Camponotus vagus</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Camponotus fallax</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Lasius brunneus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2 ± 0,13	0,16	1,61
<i>Lasius niger</i>	0,5 ± 0,15	0,45	27,7	1,1 ± 0,31	0,89	23,40	—	—	—	0,15 ± 0,42	1,25	30,0	3,6 ± 0,54	2,64	29,03
<i>Lasius alienus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05 ± 0,18	0,25	10,0	0,4 ± 0,16	0,24	3,22
<i>Lasius flavus</i>	0,3 ± 0,1	0,21	16,66	1,2 ± 0,29	0,76	25,53	3,1 ± 0,46	8,44	50,0	—	—	—	1,2 ± 0,24	0,59	9,67
<i>Lasius fuliginosus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3 ± 0,15	0,21	2,41
<i>Formica fusca</i>	0,1 ± 0,06	0,09	5,55	—	—	—	—	—	—	0,15 ± 0,49	1,75	30,0	0,3 ± 0,15	0,21	2,41
<i>Formica cinerea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05 ± 0,18	0,25	10,0	0,3 ± 0,15	0,21	2,41
<i>Formica rufibarbis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1 ± 0,09	0,09	0,80
<i>Formica cunicularia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Formica truncorum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Formica pratensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2 ± 0,13	0,16	1,61
<i>Formica aquilonia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—
<i>Formica rufa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1 ± 0,32	0,75	20,0	0,2 ± 0,13	0,16	1,61
<i>Formica polyctena</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2 ± 0,13	0,16	1,61
<i>Formica sanguinea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Formica exsecta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—

Vaccinio uliginosi-Pinetum

Środowisko bardzo wilgotne. Występują tylko 4 gatunki mrówek (Tab. II). Zagęszczenie gniazd *Myrmica ruginodis* i *Lasius flavus* bardzo wysokie (Tab. III). Wszystkie gatunki budują gniazda w warstwie mchów.

Cladonio-Pinetum

Środowisko suche, dobrze nasłonecznione. Występuje 6 gatunków mrówek (Tab. II). Zagęszczenie mrowisk bardzo małe. Dominują *Lasius niger* i *Formica fusca* zakładające gniazda w ziemi (Tab. III).

Skraj lasu

Środowisko suche i dobrze nasłonecznione. Posiada najwyższy wskaźnik różnorodności gatunkowej i najwyższe zagęszczenie mrowisk (Tab. II). Dominują *Lasius niger* i *Myrmica scabrinodis* (Tab. III).

Zagęszczenie mrowisk na badanym terenie jest najniższe w środowisku *Cladonio-Pinetum* (0,05 mrowiska na 1 m²) i rośnie w następującym kierunku: *Circaeo-Alnetum* (0,18 mrowiska na 1 m²), *Cirsio-Polygonetum* (0,47 mrowiska na 1 m²), *Vaccinio uliginosi-Pinetum* (0,62 mrowiska na 1 m²), skraj lasu (1,24 mrowiska na 1 m²). A więc od środowiska najbardziej suchego do najwilgotniejszego. Skraj lasu, jako strefa ekotonowa, posiada najwyższe zagęszczenie mrowisk i największą liczbę gatunków, gdyż występują tu zarówno gatunki leśne (*Lasius brunneus*, *L. fuliginosus*), gatunki terenów otwartych (*Myrmica rugulosa*, *Tetramorium caespitum*), jak i gatunki ekotonowe (*Formica pratensis*, *F. exsecta*). Dominującymi gatunkami są *Lasius niger* i *L. flavus* (Tab. III).

Lasius niger jest współdominantem w środowiskach *Cirsio-Polygonetum*, *Circaeo-Alnetum* i *Cladonio-Pinetum*. Nie występuje natomiast w *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, gdzie zdecydowanie dominuje *Lasius flavus*. Zdecydowanym dominantem w *Circaeo-Alnetum* jest *Myrmica ruginodis*, w *Cirsio-Polygonetum* *Myrmica laevinodis*, *Cladonio-Pinetum* posiada najbardziej zrównoważoną strukturę dominacji, współczynnik dominacji dla poszczególnych gatunków waha się w granicach od 10 do 30 (Tab. III).

Najwyższy stopień podobieństwa jakościowego występuje pomiędzy zgrupowaniami mrówek w *Cirsio-Polygonetum* i *Tilio-Carpinetum* — 57%, *Circaeo-Alnetum* i *Tilio-Carpinetum* oraz *Vaccinio uliginosi-Pinetum* i *Cirsio-Polygonetum* — 50% (Tab. IV).

Jedynie dwa środowiska posiadają gatunki nie występujące w innych środowiskach, w *Calamagrosti arundinaceae-Piceetum* występuje *Lasius umbratus*, natomiast w strefie ekotonowej występują: *Myrmica rugulosa*, *Leptothorax muscorum*, *Tetramorium caespitum*, *Camponotus fallax*, *Formica rufibarbis*, *F. pratensis*, *F. aquilonia*, *F. sanguinea* i *F. exsecta*.

Tabela IV. Stopień podobieństwa jakościowego (wyrażony w %) między fauną mrówek wybranych środowisk Puszczy Augustowskiej

Środowisko	<i>Peucedano-Pinetum</i>	<i>Calamagrosti arundinaceae-Piceetum</i>	<i>Tilio-Carpinetum</i>	<i>Circaeo-Alnetum</i>	<i>Cirsio-Polygonetum</i>	<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum</i>	<i>Cladonio-Pinetum</i>	Skraj lasu
<i>Peucedano-Pinetum</i>	100							
<i>Calamagrosti arundinaceae-Piceetum</i>	14	100						
<i>Tilio-Carpinetum</i>	27	17	100					
<i>Circaeo-Alnetum</i>	27	27	50	100				
<i>Cirsio-Polygonetum</i>	8	30	57	38	100			
<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum</i>	0	9	25	25	50	100		
<i>Cladonio-Pinetum</i>	40	7	20	20	10	0	100	
Skraj lasu	26	26	23	23	19	15	19	100

W środowisku *Circaeo-Alnetum* spotkano furazujące robotnice z gatunku *Camponotus vagus*, zamieszkującego tereny suche i dobrze nasłonecznione. Ich obecność w tym środowisku można wytłumaczyć występowaniem nielicznych wyniesień w postaci piaszczystych, dobrze nasłonecznionych wydm śródleśnych, na których w spróchniałych pniakach sosnowych znajdowały się ich gniazda.

Rozmieszczenie przestrzenne mrowisk większości gatunków jest równomierne, jedynie mrowiska *Lasius niger* w środowisku *Circaeo-Alnetum*, *Myrmica laevinodis* w *Cirsio-Polygonetum*, *Myrmica ruginodis*, *M. scabrinodis*, *Lasius flavus* w *Vaccinio uliginosi-Pinetum* i *Formica fusca* w *Cladonio-Pinetum* rozmieszczone są skupiskowo (Tab. II).

Badania opisane w niniejszej pracy wykazały obecność trzech gatunków mrówek nowych dla Pojezierza Mazurskiego. Są to: *Camponotus vagus* (SCOP.), *Camponotus fallax* (NYL.) i *Formica aquilonia* YARROW.

Camponotus vagus jest gatunkiem submedyterraneanym, zakłada gniazda w spróchniałych pniakach na terenach dobrze nasłonecznionych. Gniazda z leśnictw Gruszki i Rubcowo oraz z rezerwatu Perkuć są najdalej na północ wysuniętymi stanowiskami tego gatunku w Polsce. W Europie tylko stanowiska z wysp Gotland i Öland oraz południowej Finlandii (PISARSKI 1975) sięgają dalej na północ.

Camponotus fallax jest gatunkiem amfipalearktycznym, gniazda zakłada w martwych pniakach i w drewnianych częściach budynków.

Formica aquilonia jest gatunkiem borealnym, znalezione gniazda znajdowały się na skraju lasu i zbudowane były z igliwia i drobnych gałązek.

Myrmekofauna Puszczy Augustowskiej, jak wynika z powyższych badań, jest uboga (28 gatunków). Niewiele bogatsze jest całe Pojezierze Mazurskie, z którego (uwzględniając wyniki tej pracy) wykazano 35 gatunków. Przeważają gatunki palearktyczne (28,5%), euroszyberyjskie (26%) i europejskie (23%). Pozostałe gatunki stanowią element amfipalearktyczny (11%), borealny (8,5%) i submediterraneński (3%)¹.

PIŚMIENNICTWO

- BEGDON J. 1932. Studia nad mrówkami Pomorza. Pol. Pismo ent., Wrocław, 11: 57-96.
- CZECHOWSKI W., MIKOŁAJCZYK W. 1981. Methods for the study of urban fauna. Memorabilia zool., Warszawa, 34: 49-58.
- DLUSSKY G. M., PISARSKI B. 1971. Rewizja polskich gatunków mrówek (*Hymenoptera, Formicidae*) z rodzaju *Formica* L. Fragm. faun., Warszawa, 16: 145-224.
- KRZEMIENIEWSKI S. 1927. *Cordyceps myrmecophila* CESATI. Pol. Pismo ent., Wrocław, 7: 87-93.
- MARCZEWSKI E., STEINHAUS H. 1959. O odległości systematycznej biotopów. Zastosow. matem., 4: 195-203.
- MINKIEWICZ R. 1935. *Myrmosa brunripes* LEPEL. tudzież inne żądłowki południowe lub rzadkie wykryte w Polsce środkowej. Fragm. faun. Mus. zool. pol., Warszawa, 2: 189-227.
- ODUM E. P. 1977. Podstawy ekologii. Warszawa, 678 pp.
- PISARSKI B. 1971. Badania nad krajowymi gatunkami z rodzaju *Camponotus* MAYR. (*Hymenoptera, Formicidae*). Ann. zool., Warszawa, 19: 147-208.
- PISARSKI B. 1975. Mrówki - *Formicoidea*. Katalog fauny Polski, 26, 1. Warszawa, 84 pp.
- SKWARRA E. 1929. *Formica fusca-picea* NYL. als Moorameise. Zool. Anz., Leipzig, 32: 46-55.
- TROJAN P. 1975. Ekologia ogólna. Warszawa, 418 pp.
- WENGRIS J. 1962. Mrówki (*Hymenoptera, Formicidae*) rezerwatu torfowiskowego Redykajny pod Olsztynem. Zesz. nauk. WSR, Olsztyn, 14: 93-103.
- WENGRIS J. 1963. Mrówki (*Hymenoptera, Formicidae*) rezerwatu torfowiskowego Mszar (woj. olsztyńskie). Zesz. nauk. WSR, Olsztyn, 16: 413-423.
- WENGRIS J. 1964. Mrówki (*Hymenoptera, Formicidae*) niektórych środowisk synantropijnych. Pol. Pismo ent., B, Wrocław, 3-4: 223-232.
- WENGRIS J. 1965. Charakterystyka fauny mrówek (*Hymenoptera, Formicidae*) torfowisk Pojezierza Mazurskiego. Materiały na VIII Zjazd P.T. Zool., Olsztyn, 72-73.
- WENGRIS J. 1977. Stan badań nad mrówkami (*Formicoidea*) północno-wschodniej Polski. Biul. Inf. PTE, Warszawa, 20: 14-21.
- WIĄCKOWSKI S. 1957. Entomofauna pniaków sosnowych w zależności od wieku i rozmiaru pniaka. Ekol. pol., Warszawa, 5: 13-140.
- ZARĘBA R. 1978. Puszcze, bory i lasy Polski. Warszawa.

Instytut Ekologii PAN
05-092 Łomianki,
Dziekanów Leśny

¹ Podział na elementy zoogeograficzne oparty na opracowaniu CZECHOWSKIEGO i MIKOŁAJCZYKA (1981).

[Заглавие: Размещение и плотность муравейников в Августовской пуще (Мазурское поозерье)]

В 1977–1978 годах были проведены исследования по размещению и плотности муравейников на территории Августовской пущи. Материал был собран частично количественными и качественными методами (лесничества Грушки и Рубцово), а частично только качественными методами (заповедники Малый Борец, Пекруць и Старожин). Исследования проводились в следующих формациях: *Cladonio-Pinetum*, *Peucedano-Pinetum*, *Calamagrosti arundinaceae-Piceetum*, *Tilio-Carpinetum*, *Circaeo-Alnetum*, *Vaccini uliginosi-Pinetum*, *Cirsio-Polygonetum* и на опушке леса.

Собрано всего 28 видов муравьев, 3 из которых (*Camponotus vagus* (Scop.), *Camponotus fallax* (NYL.), *Formica aquilonia* YARROW) являются новыми для фауны муравьев Мазурского поозерья. Доминируют тут палеарктические виды (28,5%), европейско-сибирские (26%) и европейские (23%) виды. Остальные виды относятся к амфипалеарктическим (11%), бореальным (8,5%) и субсредиземноморским (3%) элементам.

Наибольшая плотность муравейников наблюдается в экотонической зоне (1,24/м²), где доминирует *Lasius niger* и в *Vaccinio uliginosi-Pinetum* (0,62/м²), где доминирует *Lasius flavus* (Таб. III). Самая низкая плотность муравейников (0,05/м²) была отмечена в наиболее сухой формации, а именно *Cladonio-Pinetum*. В качественном отношении наибольшее сходство комплексов муравьев отмечено между *Tilio-Carpinetum* и *Cirsio-Polygonetum* (57%) как и *Circaeo-Alnetum* (50%), а также между *Cirsio-Polygonetum* и *Vaccinio uliginosi-Pinetum* (50%) (Таб. IV).

SUMMARY

[Title: Distribution and density of ant nests in Puszcza Augustowska (Augustowska Primaeval Forest) in the Mazurian Lake District]

From 1977–1978, investigations on the distribution and density of ant colonies were carried out in Puszcza Augustowska. Material was collected by means of quantitative-qualitative methods (in Gruszki and Rubcowo forest ranges) and qualitative methods (in Mały Borek, Perkuć and Starożyn preserves). The investigations were carried out in the following habitats: *Cladonio-Pinetum*, *Peucedano Pinetum*, *Calamagrosti arundinaceae-Piceetum*, *Tilio-Carpinetum*, *Circaeo-Alnetum*, *Vaccinium uliginosi-Pinetum*, *Cirsio-Polygonetum* and on the edge of the forest.

Twenty-eight ant species were collected and out of these three [*Camponotus vagus* (Scop.), *Camponotus fallax* (NYL.) and *Formica aquilonia* YARROW] are new to the myrmecofauna of the Mazurian Lake District. The dominant

species were: Palearctic ones (28.5%), Euro-Siberian (26%) and European (23%). The remaining species constituted the following elements: amphipaleartic (11%), boreal (8.5%) and sub-mediterranean (3%).

The highest density of ant colonies was recorded in the ecotone zone (1.24/m²) where *Lasius niger* predominated and in *Vaccinio uliginosi-Pinetum* (0.62/m²) where *Lasius flavus* dominated (Tab. III). The lowest density of ant colonies (0.05/m²) was recorded in the driest habitat, in *Cladonio-Pinetum*. The greatest qualitative similarity occurred between ant communities from *Tilio-Carpinetum* and *Cirsio-Polygonetum* (57%) and *Circaeo-Alnetum* (50%) and from *Cirsio-Polygonetum* and *Vaccinio uliginosi-Pinetum* (50%) (Tab. IV).
