

Wiesława CZECHOWSKA

Myrmekofauna Pienińskiego Parku Narodowego (*Hymenoptera, Formicoidea*)

[Z 17 rysunkami i 5 tabelami w tekście]

Pierwsze wiadomości dotyczące mrówek Pienin zawarte są w pracach NOWICKIEGO (1864, 1865), WIERZEJSKIEGO (1868) i KULMATYCKIEGO (1920). Są to jednak dane fragmentaryczne, gdyż badacze ci prowadzili obserwacje na terenie całej Małopolski, bez dokładniejszego zgłębiania stosunków faunistycznych Pienin. Krótką wzmiankę o gatunkach charakterystycznych dla tej części Karpat podaje KUNTZE (1934). Dokładnego opracowania myrmekofauny tego regionu dokonał KOEHLER (1951), ma ono jednak, podobnie jak i poprzednie pozycje, charakter jakościowy.

Niniejsze opracowanie jest próbą ilościowego ujęcia myrmekofauny kilkunastu wytypowanych i scharakteryzowanych pod względem fitosocjologicznym i glebowym środowisk w Pieninach. W połączeniu z jakościowym opracowaniem KOEHLERA daje możliwie pełny obraz powiązań zespołów mrówek z ich siedliskiem.

Metodyka badań

Podstawowe badania przeprowadzono na terenie Pienińskiego Parku Narodowego w roku 1971. Pewnych uzupełniających obserwacji dokonano w latach 1973–74. W badaniach zastosowano metodę przeszukiwania kwadratów (PĘTAŁ i PISARSKI 1966) o określonej powierzchni (1 m², 10 m², 100 m²) i w określonej liczbie powtórzeń (30–40), zależnie od wielkości gniazd mrówczych występujących na danym obszarze i areale analizowanego środowiska. Metodami ilościowymi zbadano myrmekofaunę następujących środowisk: jedliny ciepłolubnej, buczyny karpackiej, buczyny ciepłolubnej, olszyny karpackiej, łąki pienińskiej, łąki ziólorosłowej, młaki oraz pastwiska suchego. W dwu środowiskach – na murawie kserotermicznej i murawie naskalnej – przeprowadzono jedynie badania jakościowe ze względu na trudne warunki terenowe (duże nachylenie zboczy i możliwość obsunięcia się podłoża).

Kwadraty o powierzchni 1 m² zakładano tylko w olszynie karpackiej i na młacie ze względu na niewielki obszar zajmowany przez te środowiska i duże zwarcie roślinności, pozwalające na dokładne wytyczenie i przeszukanie jedynie małych powierzchni.

Najczęściej stosowano kwadraty o powierzchni 10 m², które są wystarczające do badań ilościowych na terenach zasiedlonych przez mrówki budujące niewielkie gniazda.

W środowiskach, w których występowały mrówki budujące duże, widoczne z daleka mrowiska, stosowano kwadraty o powierzchni 100 m².

Ogółem przeszukano 70 kwadratów o powierzchni 1 m², 150 kwadratów o powierzchni 10 m² i 30 kwadratów o powierzchni 100 m².

Ponadto, w niektórych środowiskach oprócz badań ilościowych przeprowadzono uzupełniające badania jakościowe metodą dokładnego przeszukiwania tych miejsc, w których występowanie mrówek uznano za możliwe.

Na podstawie materiału zebranego metodami ilościowymi wyliczono zagęszczenie gniazd, spotykalność mrowisk poszczególnych gatunków oraz stopień podobieństwa jakościowego wytypowanych środowisk.

Zagęszczenie mrowisk, czyli średnią liczbę gniazd na jednostkę powierzchni, obliczono na podstawie wzoru (PĘTAŁ i PISARSKI 1966):

$$D = \frac{d}{nS},$$

gdzie D – zagęszczenie mrowisk; d – liczba mrowisk na wszystkich powierzchniach łownych; n – liczba powierzchni łownych; S – wielkość powierzchni łownej.

Spotykalność mrowisk (w odniesieniu do poszczególnych gatunków określana też jako „stałość gatunku”) obliczono według wzoru (PĘTAŁ i PISARSKI 1966):

$$R = \frac{c}{C} 100\%,$$

gdzie R – spotykalność mrowisk (stałość gatunku); c – liczba powierzchni łownych, na których stwierdzono występowanie mrowisk; C – liczba wszystkich analizowanych powierzchni łownych.

Stopień podobieństwa myrmekofauny przebadanych środowisk obliczono według wskaźnika MARCZEWSKIEGO i STEINHAUSA (TROJAN 1975):

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

gdzie S – stopień podobieństwa jakościowego; w – liczba gatunków wspólnych, występujących w obydwu środowiskach; a – liczba gatunków występujących w pierwszym środowisku; b – liczba gatunków występujących w drugim środowisku.

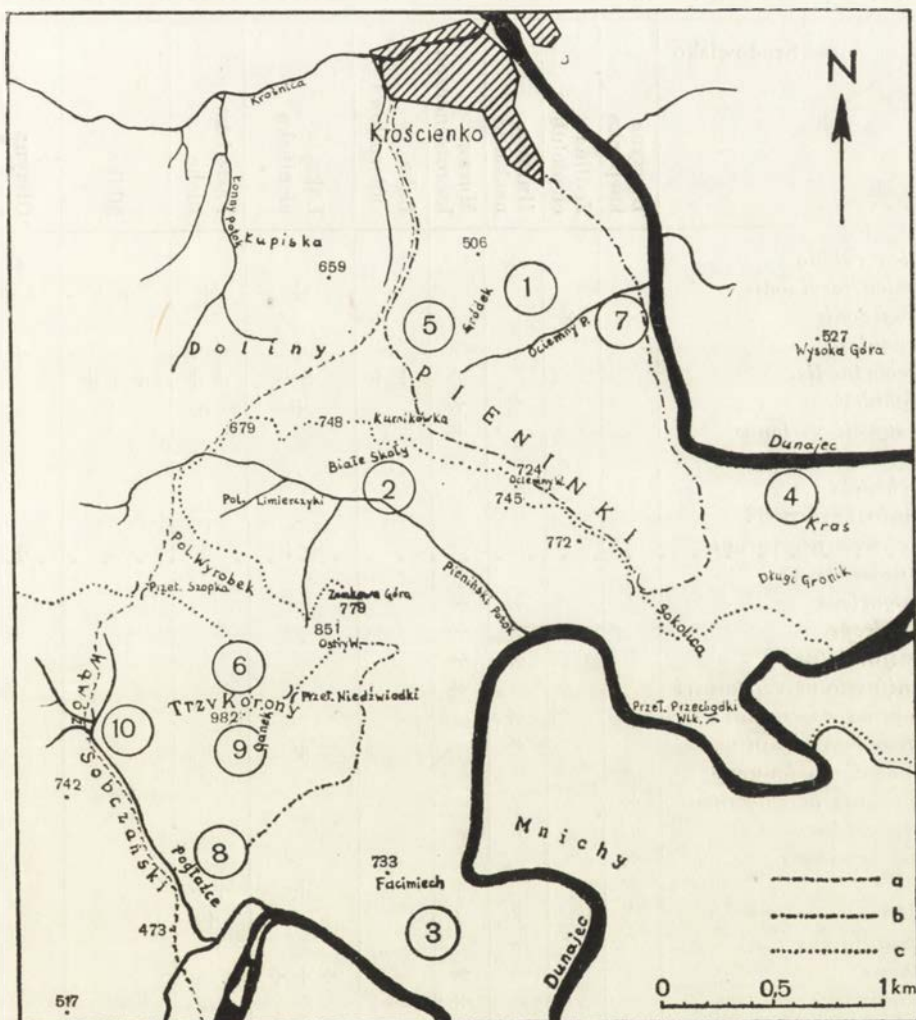
Myrmekologiczna charakterystyka środowisk

Typowy dla gór Europy Środkowej układ pięter roślinnych, w Pieninach zredukowany jest do pogórza i regla dolnego. Najwyższy szczyt – Trzy Korony (981 m npm) osiąga górną granicę piętra regla dolnego.

Zarówno pogórze, jak i regiel dolny noszą ślady intensywnej gospodarki człowieka. Lasy zostały w dużej mierze wyrąbane, a ich miejsce zajmują obecnie łąki rozwijające się wtórnie na dawnych terenach uprawnych. Specyfiką Pienin jest ogromne zróżnicowanie topograficzne terenu na stosunkowo niewielkim obszarze (około 900 ha). Region ten odznacza się bogactwem środo-

wisk, przy czym niektóre z nich, na przykład jedlina ciepłolubna czy pastwisko suche, występują tylko w tej części Karpat.

W piętrze pogórza występują trzy środowiska: olszyna karpacka, mlaka i pastwisko suche. Pozostałe – buczyna karpacka, buczyna ciepłolubna, jedlina ciepłolubna, łąka pienińska, łąka ziołoroślowa, murawa kserotermiczna i murawa naskalna – zawarte są w piętrze regla dolnego. Występowanie mrówek w tych środowiskach przedstawiono w tabeli I, a położenie badanych stanowisk na rys. 1.



Rys. 1. Położenie zbadanych stanowisk na terenie Pienińskiego Parku Narodowego: 1 – buczyna karpacka; 2 – buczyna ciepłolubna; 3 – jedlina ciepłolubna; 4 – olszyna karpacka; 5 – łąka pienińska; 6 – łąka ziołoroślowa; 7 – mlaka; 8 – pastwisko suche; 9 – murawa naskalna; 10 – murawa kserotermiczna; a – żółty szlak turystyczny; b – zielony szlak turystyczny; c – niebieski szlak turystyczny

1. Buczyny i jedlina ciepłolubna

W Pieninach wyróżnia się trzy typowe środowiska leśne: buczynę karpacką, buczynę ciepłolubną i jedlinę ciepłolubną. Ze względu na silne zwarcie koron i duże zacielenie mrówki spotyka się tam sporadycznie. W każdym z wytypowanych środowisk przeprowadzono badania ilościowe na 30 kwadratach

Tabela I. Występowanie mrówek w poszczególnych środowiskach Pienin (+++ - bardzo licznie; ++ - licznie; + - nielicznie; * - stwierdzono tylko w badaniach jakościowych)

Gatunek	Środowisko								
	Buczyna karpacka	Jedlina ciepłolubna	Murawa naskalna	Murawa kserotermiczna	Łąka ziotoroślowa	Łąka pienńska	Pastwisko suche	Młaka	Olszyna karpacka
<i>Manica rubida</i>			*						++
<i>Myrmica laevinodis</i>						+	+	++	+++
<i>M. ruginodis</i>	*	*			++				
<i>M. rugulosa</i>					+	+	++		++
<i>M. scabrinodis</i>					++	++	++	+++	
<i>M. sabuleti</i>			*	*		+	+		
<i>M. sabuleti</i> v. <i>lonae</i>				*					
<i>M. lobicornis</i>			*		+				
<i>M. schencki</i>			*						
<i>Sifolinia karavaievi</i>							+		
<i>Leptothorax acervorum</i>						++			++
<i>L. muscorum</i>				*					
<i>L. bulgaricus</i>			*	*					
<i>L. nigriceps</i>			*	*					
<i>L. unifasciatus</i>			*	*					
<i>L. unifasciatus</i> v. <i>staegeri</i>				*					
<i>Epimyrma goesswaldi</i>			*						
<i>Tetramorium caespitum</i>			*			+	+		
<i>Tapinoma ambiguum</i>							+		
<i>Camponotus herculeanus</i>	*								
<i>C. ligniperdus</i>			*	*					
<i>Lasius brunneus</i>	*								
<i>L. niger</i>						+	++		
<i>L. alienus</i>			*				+		
<i>L. emarginatus</i>			*						
<i>L. flavus</i>				*		+++			
<i>L. fuliginosus</i>				*					
<i>Formica fusca</i>				*					
<i>F. lemni</i>			*		+				
<i>F. cinerea fuscocinerea</i>									++
<i>F. cunicularia</i>					+	+	++		
<i>F. truncorum</i>			*	*					
<i>F. polyctena</i>	*								

o powierzchni 10 m². Wszystkie te próby dały wynik zerowy. Poszukiwania metodami jakościowymi wykazały występowanie *Myrmica ruginodis*, *Lasius brunneus*, *Camponotus herculeanus* i *Formica polyctena* w buczynie karpackiej oraz *Myrmica ruginodis* w jedlinie ciepłolubnej. W buczynie ciepłolubnej nie stwierdzono występowania żadnych mrowisk.

2. Olszyna karpacka

Badania przeprowadzono na stanowisku Kras, położonym w dolinie Dunajca, na odcinku między ujściem potoku Grajcarek a Zawiesami. Środowisko porośnięte zaroślami olszy szarej i wierzby; gleba gliniasto-piaszczysta, wilgotność duża.

Środowisko to, położone na tarasie Dunajca, charakteryzuje się specyficznymi warunkami siedliskowymi. Nanoszony w czasie okresowych powodzi mul tworzy żyzny pokład, na którym prócz wierzby i olszy rozwija się bardzo bujna roślinność zielna. Warunki termiczne panujące w głębi tych zarośli nie sprzyjają osiedlaniu się mrówek. Jedynie na skraju zarośli spotyka się gniazda gatunków charakterystycznych dla tarasów nadrzecznych. Występują więc tu mrowiska *Manica rubida*, *Myrmica rugulosa*, *Leptothorax acervorum* i *Formica cinerea fuscocinerea*.

Niekiedy zdarzają się powodzie, po których warstwa naniesionego mulu jest tak gruba, że całkowicie pokrywa nie mogąca przebić się na powierzchnię roślinność zielną. Wówczas w dolnych partiach olszyny panują lepsze dla mrówek warunki mikroklimatyczne i gatunki zamieszkujące pobliskie tereny wnika głębiej, korzystając ze spadzi wydalanej przez żerujące na krzewach mszyce.

Optimum ekologiczne rozpościera się w tym okresie na całym obszarze olszyny dla *Myrmica laevinodis*, która przenika tu z sąsiadujących pól uprawnych i zakłada w mule liczne gniazda.

W okresie tym przeprowadzono badania ilościowe na 40 kwadratach o powierzchni 1 m², wytyczanych w dwóch ciągach przecinających teren olszyny wzdłuż. Jeden ciąg poprowadzono przez środek stanowiska, drugi natomiast tuż przy brzegu.

Zagęszczenie mrowisk na zbadanym obszarze było bardzo duże i wynosiło 1,5 gniazda na 1 m². Najliczniej występowała *M. laevinodis* — 1 gniazdo na 1 m². Duże było również zagęszczenie *M. rubida* — 0,25/m² i *F. cinerea fuscocinerea* — 0,22/m². W nieco mniejszym zagęszczeniu — odpowiednio 0,15 i 0,07 gniazda na 1 m² — występowały *M. rugulosa* i *L. acervorum*.

Rozmieszczenie gniazd poszczególnych gatunków jest pasmowe. W głębi występuje *M. laevinodis*, na skrajach *M. rubida* i *F. cinerea fuscocinerea*. Pasma pośrednie zajmują *M. rugulosa* i *L. acervorum*.

Największym fluktuacjom ilościowym podlegają *M. laevinodis* i *M. rugulosa*. Gatunki te, w okresie gdy olszynę porasta bujna roślinność zielna, zamieszkują w różnych biotopach. *M. rugulosa* zasiedla żwirowate pobrzeże Du-

najca, *M. laevinodis* natomiast pobliskie pola uprawne. Wzrasta również liczba mrowisk *L. acervorum*. Mrówki tego gatunku zakładając gniazda w nanoszonych przez wodę szczątkach drzew i karpinach wnikają do głębiej położonych stanowisk.

Najmniejszym zmianom ulega liczebność gniazd *M. rubida* i *F. cinerea fuscocinerea*. Gatunki te, zajmując południowy skraj olszyny, w korzystnym dla mrówek okresie wnikają jedynie nieco głębiej, poszerzając zasięg penetracji i areal zajęty przez gniazda.

3. Łąka pienińska

Badania ilościowe przeprowadzono na stanowisku Doliny nad Gródkiem, poniżej zielonego szlaku. Środowisko o wystawie północno-wschodniej, gleba brunatna o składzie gliny ciężkiej, roślinność bujna (około 40 cm wysokości), wilgotność umiarkowana.

W środowisku tym przeszukano 30 kwadratów o powierzchni 100 m². Stwierdzono występowanie następujących gatunków mrówek: *Myrmica laevinodis*, *M. rugulosa*, *M. scabrinodis*, *M. sabuleti*, *Leptothorax acervorum*, *Tetramorium caespitum*, *Lasius niger*, *L. flavus*, *Formica cunicularia*.

Zagęszczenie gniazd na łące pienińskiej wynosi 0,13/m². Gatunkiem dominującym ilościowo jest *L. flavus*, występujący w zagęszczeniu 0,054 gniazda na 1 m². Poza tym licznie występuje tu *M. scabrinodis* — 0,04 gniazda na 1 m² oraz *L. niger* — 0,02 gniazda na 1 m².

Rozmieszczenie mrowisk *M. scabrinodis* i *L. flavus* jest bardzo równomierne, spotykalność tych gatunków wynosi 100%. Prawie we wszystkich kwadratach znajdowano gniazda *L. niger* — spotykalność mrowisk 83%. Mrowiska *M. sabuleti*, *T. caespitum* i *F. cunicularia* występują w tym środowisku skupiskowo i przeważnie w wyżej położonych partiach łąki. Do gatunków akcesorycznych, nie związanych ściśle ze specyfiką łąki pienińskiej, należy zaliczyć *M. laevinodis* i *M. rugulosa*. Na łącznej powierzchni 3000 m² znaleziono tylko po jednym gnieździe tych mrówek.

4. Łąka zióloroślowa

Badania przeprowadzono na polanie pod szczytem Trzech Koron. Ekspozycja północno-wschodnia i północno-zachodnia, gleba brunatna wylugowana, roślinność bardzo bujna (40–150 cm), wilgotność dość duża.

W środowisku tym przebadano 30 kwadratów o powierzchni 10 m². Stwierdzono występowanie następujących gatunków mrówek: *Myrmica ruginodis*, *M. rugulosa*, *M. scabrinodis*, *M. lobicornis*, *Formica lemami* i *F. cunicularia*. Zagęszczenie gniazd na łące zióloroślowej jest niewielkie i wynosi 0,08/m².

Dominuje w tym środowisku *M. scabrinodis*, występująca w zagęszczeniu 0,04 gniazda na 1 m². Drugim, stosunkowo licznie tu występującym gatunkiem

jest *M. ruginodis* — zagęszczenie mrowisk 0,01/m². Pozostałe gatunki spotykane są sporadycznie (tabela II).

Rozmieszczenie wszystkich występujących tu gatunków jest wyspowe, ograniczone do miejsc o uboższej roślinności i położonych w wyższych partiach łąki, a więc dłużej nasłonecznionych.

Tabela II. Zagęszczenie mrowisk na 1 m² w poszczególnych środowiskach Pienin

Gatunek	Łąka pienińska	Łąka zioloroślowa	Młaka	Pastwisko	Olszynka karpacka
<i>Manica rubida</i>					0,25
<i>Myrmica laevinodis</i>	0,0003		0,26	0,003	1,00
<i>M. ruginodis</i>		0,01			
<i>M. rugulosa</i>	0,0003	0,006		0,21	0,15
<i>M. scabrinodis</i>	0,04	0,04	0,43	0,02	
<i>M. sabuleti</i>	0,003			0,03	
<i>M. lobicornis</i>		0,006			
<i>Leptothorax acervorum</i>	0,0003				0,07
<i>Tapinoma ambiguum</i>				0,003	
<i>Tetramorium caespitum</i>	0,002			0,03	
<i>Lasius niger</i>	0,02			0,10	
<i>L. alienus</i>				0,003	
<i>L. flavus</i>	0,054				
<i>Formica lemni</i>		0,006			
<i>F. cinerea fuscocinerea</i>					0,22
<i>F. cunicularia</i>	0,003	0,008		0,05	

5. Młaka

Badania przeprowadzono na stanowisku przy ujściu Potoku Ociemnego. Ekspozycja wschodnia i północno-wschodnia. Roślinność dominującą stanowią turzycy, tworzące dość duże kępy. Wilgotność bardzo duża. Nawet w okresie upałów między kępami turzyc zalega woda.

Ilościowe badania przeprowadzono na 30 kwadratach o powierzchni 1 m². Skład gatunkowy tego środowiska jest bardzo ubogi. Stwierdzono tu występowanie zaledwie dwu gatunków mrówek: *Myrmica laevinodis* i *M. scabrinodis*. Za to ich zagęszczenie na tym stanowisku jest bardzo duże — 0,7 gniazda na 1 m². Liczba mrowisk *M. scabrinodis* i *M. laevinodis* przypadająca na 1 m² wynosi odpowiednio 0,4 i 0,3.

6. Pastwisko suche

Badania przeprowadzono na stanowisku Podłazce, położonym w dolnej partii Trzech Koron, nieznacznie ponad korytem Dunajca. Wystawa południowa i południowo-zachodnia, gleba — rędzina porośnięta niską murawą.

Na stanowisku tym przeszukano 30 kwadratów o powierzchni 10 m². Znalaziono gniazda następujących gatunków mrówek: *Myrmica laevinodis*, *M. rugulosa*, *M. scabrinodis*, *M. sabuleti*, *Sifolinia karavaievi*, *Tapinoma ambiguum*, *Tetramorium caespitum*, *Lasius niger*, *L. alienus* i *F. cunicularia*.

Zagęszczenie mrowisk jest bardzo duże: 0,45/m². W zespole dominuje *M. rugulosa* — zagęszczenie jej gniazd osiąga wartość 0,21/m². Drugim licznie występującym gatunkiem jest *L. niger*, o zagęszczeniu mrowisk równym 0,10/m².

Rozmieszczenie gniazd większości występujących tu gatunków jest skupiskowe. Jedynie *M. rugulosa* jest rozmieszczona prawie równomiernie — spotykliwość wynosi 73%.

Gatunkiem charakterystycznym dla pastwiska suchego i nie spotykanym w żadnym innym z badanych środowisk jest *Tapinoma ambiguum*.

7. Murawa naskalna

W środowisku tym przeprowadzono jedynie badania jakościowe na stanowisku położonym na wysuniętej półce skalnej Trzech Koron. Wystawa południowa, gleba — rędzina skalista o różnej wilgotności. Roślinność w nierównomiernym stopniu zarasta podłoże. Obok miejsc o zwartej, dość bujnej murawie z pojedynczymi drzewami występują miejsca o bardzo skąpej roślinności i dużej ilości kruszywa skalnego. Warunki te, w połączeniu z dużą chłonnością skały wapiennej powodują, że występuje tu bardzo bogaty zespół gatunków. W jego skład wchodzi: *Manica rubida*, *Myrmica sabuleti*, *M. lobicornis*, *M. schencki*, *Tetramorium caespitum*, *Leptothorax bulgaricus*, *L. unifasciatus*, *L. nigriceps*, *Epimyrma goesswaldi*, *Lasius emarginatus*, *L. alienus*, *Formica lemani*, *F. fusca*, *F. truncorum*. Ponadto znaleziono tu osobniki płciowe *Leptothorax acervorum* i *Camponotus ligniperdus*.

W sumie pobrano materiał z 37 mrowisk. Udział procentowy poszczególnych gatunków jest następujący: 24% — *M. rubida*, 11% — *M. sabuleti*, 10% — *M. schencki*, 8% — *T. caespitum*, 8% — *L. unifasciatus*, 6% — *M. lobicornis*, 5% — *L. bulgaricus*, 5% — *L. nigriceps*, 3% — *Epimyrma goesswaldi*, 3% — *L. emarginatus*, 3% — *L. alienus*, 3% — *F. lemani*, 3% — *F. fusca*, 3% — *F. truncorum*.

Charakterystyczny dla tego środowiska jest zespół gatunków z podrodzaju *Leptothorax* s. str. Lista występujących tu gatunków jest z pewnością jeszcze niekompletna. Gniazda mrówek z rodzaju *Leptothorax* są bowiem bardzo małe i dobrze ukryte. Są więc trudne do znalezienia, a także znajdują się często w miejscach niedostępnych.

Oprócz mrówek z podrodzaju *Leptothorax* s. str. gatunkiem ciepłolubnym, występującym tylko na kserotermach jest *L. emarginatus*.

8. Murawa kserotermiczna

Badania jakościowe przeprowadzono w Wąwozie Sobczańskim na lewym brzegu Potoku Sobczańskiego. Wystawa południowo-zachodnia, gleba — rędzi-

na brunatna, wilgotność umiarkowana. Roślinność, miejscami bujna, nierównomiernie pokrywa podłoże. Krzewy i drzewa nieliczne. Blżej dna wąwozu występują miejscami zwały rumoszu.

Materiał zbierano na całej prawie wysokości zbocza, pomijając jedynie pas tuż przy potoku, gdzie panował nieco odmienny mikroklimat.

W środowisku tym stwierdzono występowanie następujących gatunków mrówek: *Myrmica sabuleti*, *M. sabuleti* var. *lonae*, *Leptothorax muscorum*, *L. bulgaricus*, *L. unifasciatus*, *L. unifasciatus* var. *staegeri*, *L. nigriceps*, *Campnotus ligniperdus*, *Lasius flavus*, *L. fuliginosus*, *Formica fusca*, *F. truncorum*.

Materiał pobrano w sumie z 63 mrowisk. Procentowy udział poszczególnych gatunków w zebranych materiale przedstawia się następująco: najliczniej reprezentowane były mrowiska *L. flavus* — 29%, *M. sabuleti* — 18% i *C. ligniperdus* — 16%. Częstotliwość występowania pozostałych gatunków zawiera się w granicach od 3 do 8% (*F. fusca* i *F. truncorum* — po 8%, *L. unifasciatus* i *L. nigriceps* — po 6%, *L. unifasciatus* var. *staegeri* — 5%, *L. bulgaricus*, *L. muscorum* i *L. fuliginosus* — po 2%).

W wyraźny sposób zaznacza się strefowość występowania poszczególnych gatunków mrówek, skorelowana ze strukturą podłoża. W pasmie grubego rumoszu skalnego gnieźdzą się *C. ligniperdus* i *F. truncorum*. *C. ligniperdus* dociera także wyżej, zajmując siedliska pod wszystkimi większymi kamieniami. W partii nad rumoszem, o bardziej drobnoziarnistym podłożu, porośniętej bujną roślinnością, występują *M. sabuleti*, *L. flavus*, *F. fusca*, *L. muscorum*. Na stromo opadających ścianach półek, w zagłębieniach i szczelinach, pod porostami znajdowano gniazda gatunków z podrodzaju *Leptothorax* s. str.

Analiza myrmekologiczna środowisk

Formicoidea odznaczają się bardzo dużą plastycznością ekologiczną. Mrówki spotyka się prawie we wszystkich biotopach, poczynając od bardzo wilgotnych (torfowiska, młaki) do bardzo suchych (pustynie, wydmy). Jest to uwarunkowane zarówno stosunkowo dużym zakresem tolerancji, jak i zdolnością do regulowania wielkości pewnych parametrów (temperatury, wilgotności, pH) wewnątrz gniazd, dzięki czemu w pewnym stopniu społeczeństwa mrówek uniezależniają się od ich wielkości w otoczeniu.

Z abiotycznych czynników środowiskowych dla mrówek istotne znaczenie mają: temperatura, wilgotność oraz rodzaj gleby. Ponieważ dwa pierwsze czynniki tworzą zespół uzależniony od innych parametrów, jak na przykład zawartość soli mineralnych w podłożu, oświetlenie, a te z kolei pozostają w związku z typem gleby, topografią terenu, szatą roślinną, wypadkowa tych wszystkich czynników określa jednoznacznie konkretny typ siedliska.

Zachodzi ścisła współzależność między liczbą siedlisk i ich arealem w danym środowisku, a składem jakościowym i ilościowym jego myrmekofauny.

Biotopy jednorodne pod względem fizykochemicznych warunków gleby, urzeźbienia terenu, oświetlenia, temperatury i wilgotności zamieszkuje niewielki zespół gatunków, lecz w przypadku gdy mrówki znajdują tam optimum ekologiczne, zagęszczenie ich gniazd może osiągać wysokie wartości. Natomiast biotopy mozaikowe, o różnorodnych typach siedlisk, zamieszkałe są przez bogate zespoły gatunków, lecz zagęszczenie mrowisk poszczególnych gatunków na całym terenie jest stosunkowo niewielkie.

Tabela III. Spotykalność mrowisk (wyrażona w %) w poszczególnych środowiskach Pienin

Gatunek	Łąka pienińska	Łąka ziołoroślowa	Młaka	Pastwisko	Olszyna karpacka
	pow. 100m ²	pow. 10 m ²	pow. 1 m ²	pow. 10 m ²	pow. 1 m ²
<i>Manica rubida</i>					25
<i>Myrmica laevinodis</i>	3		26	3	75
<i>M. ruginodis</i>		10			
<i>M. rugulosa</i>	3	6		73	20
<i>M. scabrinodis</i>	100	20	40	20	
<i>M. sabuleti</i>	13			33	
<i>M. lobicornis</i>		6			
<i>Leptothorax acervorum</i>	3				10
<i>Tapinoma ambiguum</i>				3	
<i>Tetramorium caespitum</i>	20			30	
<i>Lasius niger</i>	80			66	
<i>L. alienus</i>				3	
<i>L. flavus</i>	100				
<i>Formica lemni</i>		6			
<i>F. cinerea fuscocinerea</i>					23
<i>F. cunicularia</i>	30	10		40	

Na całym obszarze takiego niejednorodnego środowiska mrowiska danego gatunku mogą występować równomiernie i w dużym zagęszczeniu tylko wtedy, gdy granice tolerancji ekologicznej tych gatunków obejmują zakres zmienności najważniejszych czynników środowiskowych.

W Pieninach środowiskami najbardziej zróżnicowanymi i o najbogatszych zespołach mrówek są murawy — naskalna (14 gatunków) i kserotermiczna (10 gatunków i 2 odmiany). Biotopem stosunkowo najbardziej jednorodnym jest młaka, zamieszkała tylko przez dwa gatunki (tabela I).

Stopień podobieństwa zbadanych środowisk w większości przypadków jest niewielki, zawierający się w granicach 11–25% (tabela IV). Świadczy to o wyraźnej odrębności warunków klimatyczno-edaficznych poszczególnych środowisk oraz o pewnej specyficzności zasiedlających je zespołów mrówek. Większość gatunków występuje skupiskowo, o czym świadczy niewielki stopień wierności (tabela III). Jedynie łąkę pienińską zamieszkuje dwa gatunki o spotykalności 100% (*M. scabrinodis* i *L. flavus*) oraz jeden gatunek o spotykal-

Tabela IV. Stopień podobieństwa (wyrażony w %) między myrmekofauną poszczególnych środowisk w Pieninach

Środowiska	Olszyna karpacka	Młaka	Łąka pienińska	Łąka ziołoroślowa	Pastwisko suche
Olszyna karpacka	100	20	18	11	18
Młaka	20	100	22	14	22
Łąka pienińska	18	22	100	25	63
Łąka ziołoroślowa	11	14	25	100	25
Pastwisko suche	18	22	63	25	100

ności równej 80 % (*L. niger*). Poza tym w olszynie, przy sprzyjających warunkach, duży stopień wierności (75 %) wykazuje *M. laevinodis* oraz na pastwisku — *M. rugulosa* (73 %).

Większy nieco stopień podobieństwa (63 %) łączy pastwisko suche i łąkę pienińską (tabela IV). Zagęszczenie gniazd gatunków wspólnych (tabela II) jest na pastwisku przeważnie większe, co spowodowane jest korzystniejszymi niż na łące warunkami termicznymi.

Wyraźne różnice ilościowe występują w zagęszczeniu *M. scabrinodis* i *M. rugulosa*. Gatunki te, znajdując optimum ekologiczne w jednym z tych środowisk, w drugim spotykane są sporadycznie lub rzadko (tabela II i III).

CZĘŚĆ SYSTEMATYCZNA

Zebrany podczas badań materiał jakościowy wzbogaca znajomość myrmekofauny Pienin o 4 nowe dla tego regionu gatunki. Jednocześnie jest on uboższy w stosunku do szczegółowego opracowania KOEHLERA (1951) o 13 gatunków.

W zbiorach brak jest: a) mrówek zamieszkujących obszary ekotonowe, pominięte celowo, gdyż celem niniejszego opracowania było określenie w sposób ilościowy zespołów mrówek występujących w konkretnych środowiskach; b) gatunków bardzo rzadkich, prowadzących ukryty tryb życia, których znalezienie wymaga bądź długotrwałych poszukiwań, bądź to szczęśliwego przypadku.

Dla przedstawienia pełnego obrazu myrmekofauny Pienin, w części systematycznej uwzględniono wszystkie dotychczas wykazane gatunki, zaznaczając gwiazdką (*) te, których nie stwierdzono podczas badań własnych.

1. *Manica rubida* (LATREILLE, 1802)

Rozmieszczenie. Gatunek alpejski, w Polsce występuje w Sudetach, Karpatach, wyspowo na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej i na Górnym Śląsku.

Występowanie. Typowymi miejscami występowania mrówek tego gatunku są tereny otwarte, nasłonecznione, o skąpej roślinności. Gniazda *M. rubida* najczęściej spotykane są na tarasach nadrzecznych. W olszynie karpackiej na stanowisku Kras zagęszczenie mrowisk wynosiło 0,25/m², a spotykalność 25%. Rzadziej widuje się mrówki tego gatunku na skrajach lasów. Niewielkie gniazda z kopczykiem ziemnym występują na pograniczu buczyny ciepłolubnej i polan śródleśnych. Zupełnie nietypowe dla *M. rubida* zgrupowanie mrowisk znaleziono na polanie jedliny ciepłolubnej na Facimiechu. Część nadziemna gniazd osiągała wysokość 20–50 cm, a średnica 40–60 cm. Dość licznie występuje *M. rubida* na murawie naskalnej, gdzie zakłada niewielkie mrowiska pod kamieniami i w drobnoziarnistym rumoszu. Obserwacje powyższe wskazują, że gatunek ten wykazuje duży stopień tolerancji w stosunku do rodzaju gleby i wilgotności. Mrowiska *M. rubida* występują bowiem zarówno na obszarach o glebach piaszczysto-gliniastych o wysokim poziomie wody gruntowej (olszyna karpacka), poprzez gleby brunatne o wilgotności umiarkowanej (polana na Facimiechu) do miejsc o skalistym podłożu i niewielkiej wilgotności (murawa naskalna). W zależności od warunków termiczno-wilgotnościowych pozostaje kształt i struktura gniazda, a zwłaszcza jego części nadziemnej. Fakt występowania na polanie Facimiechu gniazd z ogromnymi kopcami ziemnymi należy wiązać z dużym zacienieniem powodowanym przez bujną w tym miejscu roślinność zielną. Wyniesienie części nadziemnej ponad roślinność zapewniało mrowiskom odpowiednie oświetlenie i korzystniejsze warunki termiczne. Na terenach nie porośniętych roślinnością zielną gniazda *M. rubida* nie mają części nadziemnej.

Osobniki płciowe *M. rubida* spotyka się w Pieninach w drugiej połowie lipca.

2. *Myrmica laevinodis* NYLANDER, 1846

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny, występuje w całej Polsce.

Występowanie. Wśród wszystkich zbadanych środowisk tylko w dwóch — w olszynie karpackiej i na młacie — występuje licznie. W olszynie karpackiej jest gatunkiem dominującym w okresie sprzyjających warunków siedliskowych, osiągając zagęszczenie gniazd 1/m², a spotykalność 75%. Na młacie występuje w zagęszczeniu 0,3 gniazda na 1 m²; spotykalność 26%. W innych środowiskach — na łące pienińskiej i pastwisku, mrowiska *M. laevinodis* spotyka się rzadko.

Gniazda budowane są w ziemi i zaopatrzone w kraterowate wejście, bądź też — na młacie — w kępach turzyc z kopczykiem ze szczątków roślinnych.

Liczniesze występowanie mrówek tego gatunku jedynie w środowiskach o wysokim poziomie wody gruntowej sugeruje, że wilgotność jest tu istotnym czynnikiem. Ważną rolę odgrywa również zacienienie. *M. laevinodis* unika zarówno terenów nadmiernie nasłonecznionych, jak i zbyt mocno zacienionych.

Lot godowy odbywa się w końcu lipca i w pierwszej połowie sierpnia.

3. *Myrmica ruginodis* NYLANDER, 1846

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny, w Polsce spotykany na całym obszarze kraju.

Występowanie. W Pieninach w żadnym ze zbadanych środowisk nie występuje licznie. Na podstawie badań ilościowych stwierdzono występowanie tego gatunku wyłącznie na łące ziołoroślowej, gdzie zagęszczenie mrowisk wynosi 0,01 na 1 m². W czasie badań jakościowych kilka gniazd znaleziono w buczynie karpackiej i jedlinie ciepłolubnej. Wyniki powyższe potwierdzają spostrzeżenia KOEHLERA (1951), który spotykał mrówki tego gatunku częściej na skrajach lasów niż w ich głębi.

Liczne występowanie *M. ruginodis* jedynie w pasach ekotonowych związane jest zapewne z brakiem w Pieninach środowiska o optymalnych dla tego gatunku warunkach. W polskiej części Karpat *M. ruginodis* jest gatunkiem dominującym na połoninach w Bieszczadach i na halach w Tatrach.

4. *Myrmica rugulosa* NYLANDER, 1849

Rozmieszczenie. Gatunek europejski, zamieszkuje całą Polskę.

Występowanie. *M. rugulosa* najczęściej zasiedla tereny otwarte, dobrze nasłonecznione, o skąpej roślinności darniowej. W zespole mrówek zasiedlających pastwisko jest gatunkiem dominującym. Zagęszczenie mrowisk wynosi tam 0,21/m², a spotykalność 73 %. Ponadto stosunkowo licznie występuje w olszynie karpackiej, gdzie zagęszczenie gniazd wynosi 0,15/m², a spotykalność 15 %. Mrówki te sporadycznie spotykane są również na łące pienińskiej i ziołoroślowej w miejscach o uboższej roślinności.

Gniazda *M. rugulosa* są niewielkie, bez części nadziemnej.

Lotu godowego nie zaobserwowano. Bezskrzydłe, wędrujące samice pojawiały się w końcu lipca.

5*. *Myrmica sulcinodis* NYLANDER, 1846

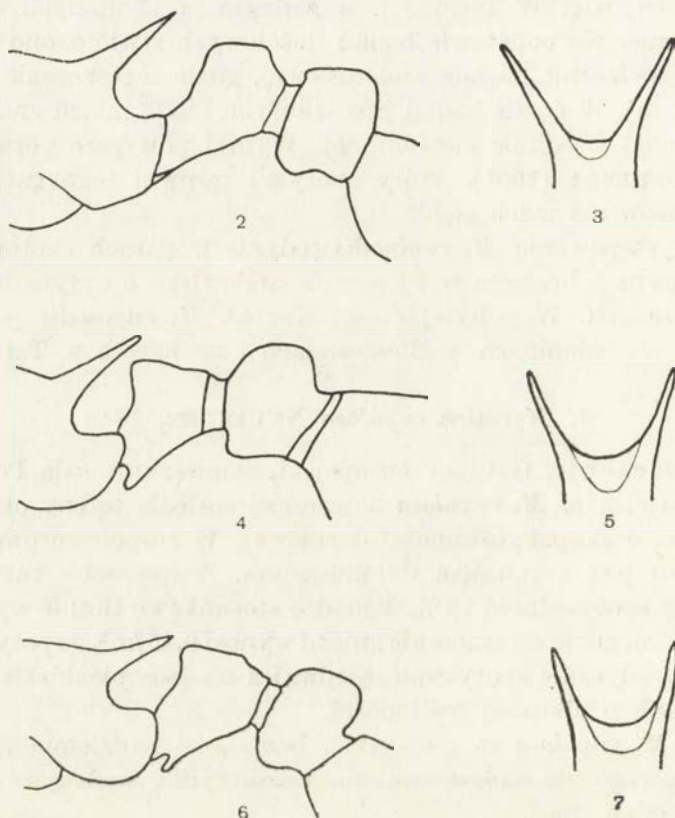
Rozmieszczenie. Gatunek borealno-alpejski. W Polsce mrówka bardzo rzadka, spotykana wyłącznie w górach (Beskid Zachodni, Tatry, Pieniny).

6. *Myrmica scabrinodis* NYLANDER, 1846

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny. W Polsce na całym obszarze kraju.

Występowanie. W Pieninach występuje na stanowiskach nasłonecznionych, lecz zapewniających pewne zacienienie dzięki dość bujnej roślinności zielnej. Wilgotność stanowisk waha się od umiarkowanej do dużej. Badania ilościowe wykazały występowanie tego gatunku na łące pienińskiej, łące ziołoroślowej, młacie i pastwisku. Równomiernie mrówki te zasiedlają jedynie łąkę pienińską, w pozostałych środowiskach występują wyspowo (tabela II i III).

Gniazda budowane są w ziemi lub w kępach turzyc (na młace) z kopczykiem ziemnym lub ze szczątków roślinnych, w zależności od podłoża i dostępnego materiału budulcowego.



Występujące w Pieninach osobniki *M. scabrinodis* wykazują duże wewnętrzzgatunkowe zróżnicowanie morfologiczne. Osobniki z poszczególnych środowisk i społeczeństw różnią się barwą, urzeźbieniem i zarysem pomostka oraz kształtem i rozstawieniem koleców epinotalnych (rys. 2–13, tabela V), przy zachowaniu typowego kształtu trzonka czułka. Uwagi te dotyczą robotnic, ponieważ form pleiowych nie zebrano.

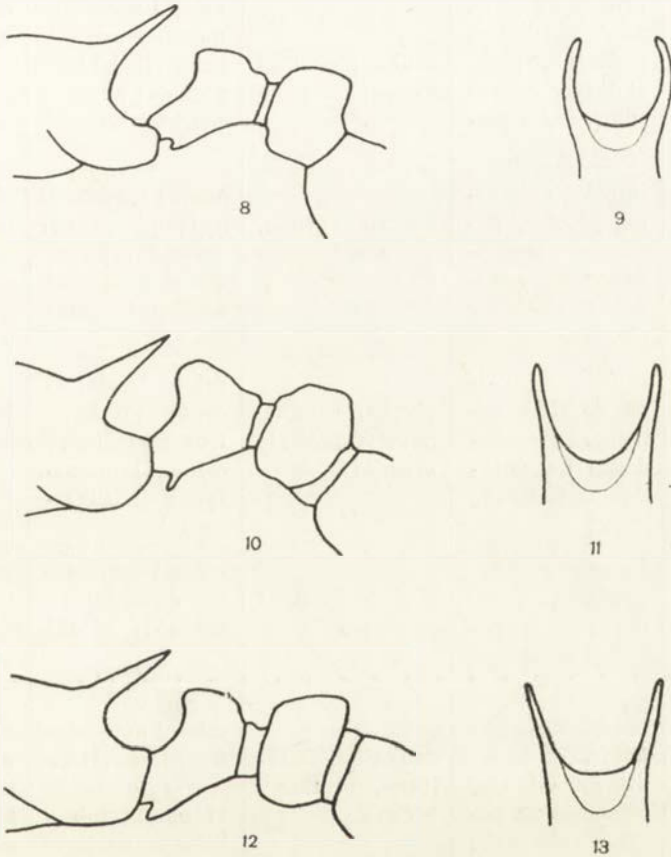
Lot godowy, według KOEHLERA (1951), odbywa się w końcu lipca i na początku sierpnia.

7. *Myrmica sabuleti* MEINERT, 1860

Rozmieszczenie. Gatunek śródziemnomorski. W Polsce występuje w okolicach południowych.

Występowanie. W Pieninach zajmuje stanowiska bardziej suche i lepiej nasłonecznione niż *M. scabrinodis*. Przeważnie występuje na stokach o wyst-

wie południowej. Na zboczach o wystawie północnej zamieszkuje miejsca wyniesione, o korzystniejszych warunkach termicznych. Badania ilościowe wykazały obecność tego gatunku na łące pienińskiej i na pastwisku (tabela II i III),



Rys. 2-13. Zmienność kształtu pomostka i koleców epinotalnych u robotnic *Myrmica scabrinodis* ze społeczeństw zasiedlających pastwisko suche (2, 3), łąkę pienińską (4-7), łąkę zióloroślową (8, 9) i młakę (10-13)

jakościowe ponadto na murawach: naskalnej i kserotermicznej. Pod względem liczebności zajmuje drugie miejsce po *L. flavus* na murawie kserotermicznej i po *M. rubida* na murawie naskalnej.

Gniazda zakłada w ziemi lub pod kamieniami, często z niewielkim kopczykiem ziemnym.

Lot godowy na przełomie lipca i sierpnia.

Tabela V. Zmienność urzeźbienia i barwy ciała robotnic *Myrmica scabrinodis* pochodzących z różnych środowisk Pienin

Środowisko	Rzeźba głowy	Rzeźba tułowia	Rzeźba pomostka	Barwa
Pastwisko suche (rys. 2 i 3)	bruzdy wąskie, dość głębokie, podłużne, przechodzące na potylicy w siateczkę	gruba, głęboka i nieregularna	człon I wyraźnie marszczony; człon II lekko pofalldowany, punktowany	czerwonobrazowa, odwłok i przód głowy nieco ciemniejsze
Łąka pienińska (rys. 4 i 5)	bruzdy delikatne, płytkie, podłużne, przechodzące na potylicy w siateczkę	bardzo gruba, głęboka i nieregularna	człon I marszczony i punktowany; człon II z kilkoma delikatnymi fałdkami, punktowany	ciemnobrazowa, na grzbiecie tułowia z czarnym odcieniem
Łąka pienińska (rys. 6 i 7)	bruzdy delikatne, płytkie, podłużne, przechodzące na potylicy w siateczkę	płytko, delikatna, w równoległe bruzdki	człon I marszczony płytko, lecz wyraźnie; człon II marszczony w delikatne fałdki	jednolicie ciemnobrazowa
Łąka ziołoroślowa (rys. 8 i 9)	bruzdy grube, podłużne, przechodzące na potylicy w siateczkę	gruba, głęboka i nieregularna	człon I marszczony delikatnie; człon II gładki	jednolicie jasnobrazowa
Młaka (rys. 10 i 11)	bruzdy dość głębokie, głębsze niż na tułowiu, tworzące na potylicy siateczkę	delikatne, podłużne, płytkie bruzdy	człon I marszczony płytko, lecz wyraźnie; człon II gładki lub z kilkoma drobnymi fałdkami	ciemnobrazowa, wierzch głowy, tułowia i odwłoka nieco ciemniejszy
Młaka (rys. 12 i 13)	bruzdy wąskie, dość głębokie, tworzące na potylicy siateczkę	dość głębokie, podłużne, prawie regularne bruzdy	obydwa człony marszczone, między bruzdami delikatnie punktowane	ciemnobrazowa, wierzch głowy, tułowia i odwłoka nieco ciemniejszy

7a. *Myrmica sabuleti* var. *lonae* FINZI, 1926

Rozmieszczenie. Forma ta podawana jest z Finlandii (FINZI 1926, SADIL 1951), Rumunii, Czechosłowacji (SADIL 1951) i Ukrainiejskiej SRR (SADIL 1951, BEGDON 1954). W Polsce stwierdzona po raz pierwszy.

Występowanie. Znaleziono tylko jedno mrowisko na murawie kserotermicznej w Wąwozie Sobczańskim w miejscu silnie nasłonecznionym.

8. *Myrmica lobicornis* NYLANDER, 1846

Rozmieszczenie. Gatunek europejski. W Polsce występuje prawdopodobnie na całym obszarze.

Występowanie. W Pieninach mrówka ta spotykana jest rzadko. Kilka gniazd znaleziono na łące ziołoroślowej (tabela II, III) oraz na murawie naskalnej.

Mrowiska zakładane są w ziemi, w ściółce i pod liśćmi.

Osobników płciowych nie znaleziono. KOEHLER (1951) podaje, że uskrzydłonego samca schwytał 16 lipca.

Według klasyfikacji KUTTERA (1970) okazy pochodzące z Pienin należy zaliczyć do odmiany *M. lobicornis* var. *lobata* KUTTER, 1970. Wskaźnik czołowy, czyli stosunek największej szerokości głowy do najmniejszej szerokości listw czołowych, wynosi 3,7–4,0, lobus trzonka czułka wysoki, barwa tułowia jednolita, ciemnobrązowa. W porównaniu z okazami tej odmiany oznaczonymi przez KUTTERA (zebrane w Szwajcarii w miejscowości Zermatt na wysokości 2000 m), okazy pienińskie mają barwę nieco ciemniejszą.

9. *Myrmica schencki* EMERY, 1895

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny. W Polsce występuje na całym obszarze.

Występowanie. W Pieninach *M. schencki* jest równie rzadka jak gatunek poprzedni. Cztery gniazda znaleziono jedynie na murawie naskalnej.

Lot godowy, według KOEHLERA (1951), odbywa się w lipcu.

10. *Sifolinia karavaievi* (ARNOLDI, 1930)

Rozmieszczenie. Gatunek pasożytniczy, spotykany bardzo rzadko. Znany dotychczas wyłącznie z Europy z okolic Charkowa, z Děčín w Czechach i z polskich Bieszczadów.

Występowanie. W Pieninach znaleziono jedną samicę tego gatunku na pastwisku suchym (Podlaźce u podnóża Trzech Koron), w mrowisku *M. rugulosa*.

11*. *Leptothorax (Leptothorax) affinis* MAYR, 1855

Rozmieszczenie. Gatunek śródziemnomorski, w Polsce spotykany tylko w południowej części kraju.

12*. *Leptothorax (Leptothorax) corticalis* (SCHENCK, 1852)

Rozmieszczenie. Gatunek śródziemnomorski. W Polsce wykazany ze Śląska Górnego, Rostocza i Pienin.

12a*. *Leptothorax (Leptothorax) corticalis* var. *nylandero-corticalis* FOREL, 1874

Oprócz typowej formy *L. (L.) corticalis*, występowanie tej odmiany w Pieninach stwierdził KOEHLER (1951).

13. *Leptothorax (Leptothorax) bulgaricus* FOREL, 1892

Rozmieszczenie. Gatunek prawdopodobnie śródziemnomorski, dotąd znany wyłącznie z Bułgarii (Sliven). Nowy dla fauny Polski.

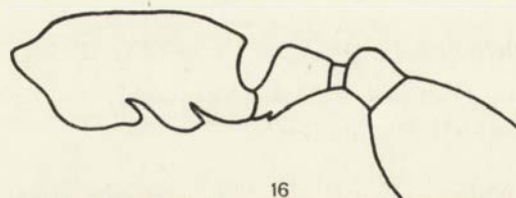
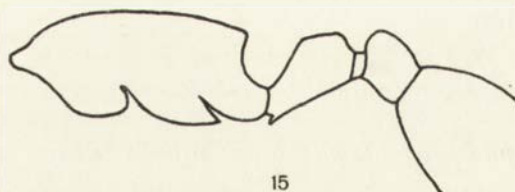
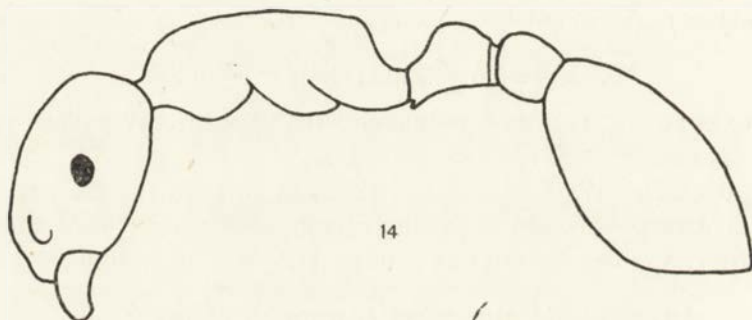
Występowanie. W Pieninach mrówki te znajdowano na murawie ksero-termicznej w Wąwozie Sobczańskim i murawie naskalnej na Trzech Koronach.

Gniazda buduje pod kamieniami lub w łodygach uschniętych roślin.

Form pleiowych nie znaleziono.

Cechami charakterystycznymi tego gatunku jest brak kolców epinotalnych, które zredukowane są do niewielkich wgórków, oraz spłaszczony pomostek (rys. 14, 15, 16). Okazy o podobnych cechach budowy zostały opisane jako *L. (L.) nadigi* KUTTER, 1925. Obydwa te gatunki są formami pośrednimi pomiędzy *L. (L.) tuberum* i *L. (L.) corticalis*.

Okazy pienińskie nie mają tak niskiego pomostka jak *L. nadigi*, lecz jego wysokość u poszczególnych robotnic pochodzących z tego samego społeczeń-



Rys. 14-16. Zróżnicowanie budowy tułowia i pomostka u robotnic *Leptothorax bulgaricus* pochodzących z różnych gniazd

stwa jest bardzo zmienna (rys. 15, 16, 17). Inne cechy budowy są charakterystyczne bądź dla typowych okazów *L. bulgaricus*, bądź dla *L. nadingi*. Nie wykluczone więc, że opisy FORELA (1892) i KUTTERA (1925) dotyczą tego samego gatunku, wykazującego znaczną zmienność wewnątrzgatunkową.

KOEHLER w swym opracowaniu (1951) podaje także, że wśród zebranych przez niego egzemplarzy *L. (L.) corticalis* występuje duża zmienność wielkości koleców epinotalnych — od niewielkich ząbków do tępych wzgórków, a pomostków — od typowego dla *L. corticalis* do spłaszczonego. Ponadto okazy o spłaszczonym pomostku i zredukowanych kolecach epinotalnych charakteryzują się ciemniejszym zabarwieniem głowy, tułowia i odwłoka. Powyższy opis sugeruje, że chodzi tu prawdopodobnie o gatunek *L. bulgaricus*.

14*. *Leptothorax (Leptothorax) interruptus* (SCHENCK, 1852)

Rozmieszczenie. Gatunek śródziemnomorski. W Polsce rzadki, wykazany tylko ze Śląska Górnego i Pienin.

15. *Leptothorax (Leptothorax) nigriceps* MAYR, 1855

Rozmieszczenie. Gatunek alpejski. W Polsce rzadki, występuje na Śląsku Górnym, Roztoczu i w Pieninach.

Występowanie. Mrówki tego gatunku spotyka się w Pieninach dość często na dobrze nasłonecznionych, porośniętych skąpą roślinnością skałkach wapiennych.

Gniazda, ukryte pod zwietrzalymi płytkami skalnymi, znajdowano na murawach: kserotermicznej i naskalnej.

Uskrzydłone samice złowiono w Wąwozie Sobczańskim 8 sierpnia.

16*. *Leptothorax (Leptothorax) nylanderii* (FOERSTER, 1850)

Rozmieszczenie. Gatunek śródziemnomorski. W Polsce na całym obszarze.

17*. *Leptothorax (Leptothorax) parvulus* (SCHENCK, 1852)

Rozmieszczenie. Gatunek śródziemnomorski. W Polsce wykazany ze Śląska Górnego i Pienin.

18*. *Leptothorax (Leptothorax) tuborum* (FABRICIUS, 1775)

Rozmieszczenie. Gatunek śródziemnomorski. W Polsce występuje wspólnie na całym obszarze kraju.

19. *Leptothorax (Leptothorax) unifasciatus* (LATREILLE, 1798)

Rozmieszczenie. Gatunek śródziemnomorski. W Polsce rzadki, spotykany wyłącznie w środowiskach kserotermicznych na Śląsku Dolnym i Górnym, Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej i w Pieninach.

Występowanie. *L. unifasciatus* w Pieninach występuje równie często jak *L. nigriceps*. Na murawach: naskalnej i kserotermicznej stanowi 6% zebrańego materiału.

Gniazda zakładane są w skalnych szczelinach, pod zwietrzałymi płytkami, najczęściej na silnie nasłonecznionych i słabo pokrytych roślinnością skałkach wapiennych.

Lot godowy, według KOEHLERA (1951), odbywa się w lipcu.

19a. *Leptothorax (Leptothorax) unifasciatus* var. *staegeri* FOREL, 1917

Rozmieszczenie. Forma ta podawana była dotąd wyłącznie ze Szwajcarii.

Występowanie. W Pieninach występuje na murawie kserotermicznej w Wąwozie Sobczańskim.

Gniazda zakłada, podobnie jak forma nominatywna, w szczelinach i pod płytkami skalnymi.

Osobników płciowych nie znaleziono.

Odmiana ta różni się od formy nominatywnej lekkim zakłębieniem tułowia i ciemniejszą barwą.

20. *Leptothorax (Mychothorax) acervorum* (FABRICIUS, 1793)

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny. W Polsce znany na całym obszarze kraju.

Występowanie. Badania ilościowe wykazały ten gatunek w olszynie karpackiej i na łące pienińskiej (tabela II i III). Ponadto jedno mrowisko znaleziono na murawie naskalnej.

Lot godowy w lipcu.

21*. *Leptothorax (Mychothorax) nigrescens* RUZSKY, 1905

Leptothorax Mychothorax acervorum var. *nigrescens*: KOEHLER, 1951

Rozmieszczenie. Gatunek syberyjski. W Polsce wykazany z Podlasia, Rostocza, Sudetów Zachodnich i Pienin.

22. *Leptothorax (Mychothorax) muscorum* (NYLANDER, 1846)

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny. W Polsce szeroko rozprzestrzeniony, lecz niezbyt pospolity.

Występowanie. Podczas badań mrówki tego gatunku znaleziono tylko na murawie kserotermicznej.

Lot godowy, według KOEHLERA (1951), w lipcu.

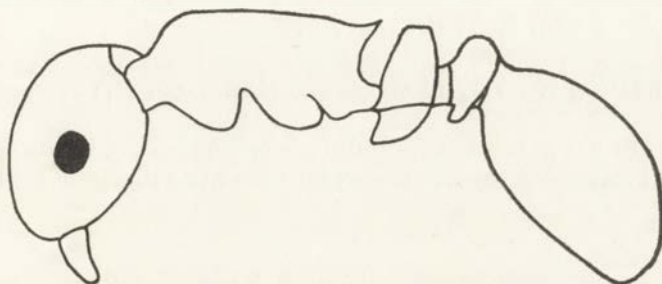
23. *Epimyrra goesswaldi* MENOZZI, 1930

Rozmieszczenie. Gatunek dotychczas znany wyłącznie z Europy (z południowej części RFN). Stwierdzony w licznych miejscowościach w okolicach

Würzburga, Münnertstadt (GÖSSWALD 1930, 1932, 1952), Burg (WOLF 1949), Werbach i Wernfeld (BUSCHINGER 1968).

Gatunek nowy dla fauny Polski.

Występowanie. W Pieninach kilkanaście robotnic *E. goesswaldi* znaleziono w gnieździe *Leptothorax nigriceps*. Mrowisko to znajdowało się na murawie naskalnej na niewielkiej półce Trzech Koron o wystawie południowo-wschodniej, pod odłamkiem zwietrziałej skały. Rys. 17 przedstawia robotnicę pochodzącą z zebranych tam egzemplarzy.



Rys. 17. Zarys budowy ciała robotnicy *Epimyrma goesswaldi*

Rodzaj *Epimyrma* EMERY obejmuje kilka gatunków prowadzących wyłącznie pasożytniczy tryb życia. Społeczeństwa tych mrówek, składające się z osobników płciowych i robotnic (tylko u *E. corsica* EMERY i *E. ravouxi* E. ANDRÉ znane są wyłącznie samice), pasożytują w mrowiskach u różnych gatunków z rodzaju *Leptothorax*.

Dotychczas mrówki z rodzaju *Epimyrma* zostały wykazane głównie z Europy (Korsyka, Włochy, Francja, Szwajcaria, Niemcy, Czechosłowacja), a także z Afryki Północnej (Maroko).

24*. *Formicoxenus nitidulus* (NYLANDER, 1846)

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny. W Polsce szeroko rozprzestrzeniony, lecz rzadko spotykany ze względu na ukryty tryb życia.

25. *Tetramorium (Tetramorium) caespitum* (LINNAEUS, 1758)

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny, w Polsce spotykany na całym obszarze.

Występowanie. Gatunek związany z łąkami, pastwiskami i polanami. Unika miejsc silnie zacienionych i wilgotnych. W zbadanych środowiskach nie występuje licznie. Badania ilościowe wykazały występowanie *T. caespitum* na łące pienińskiej i pastwisku (tabela II i III). Ponadto mrówki te znaleziono na murawie naskalnej, gdzie zakładają gniazda w części nie pokrytej murawą, tuż pod ścianą Trzech Koron.

Pienińskie okazy *T. caespitum* wykazują dużą zmienność barwy i mikrorzeźby, co zauważył również KOEHLER (1951). Osobniki jasne i o delikatniejszym urzeźbieniu pochodzą z mrowisk z murawy naskalnej, ciemne, z silniejszą mikrorzeźbą — z łąki i pastwiska. Wyraźne prawidłowości zmienności tych cech występują w przypadku robotnic i samic. Barwa i mikrorzeźba samców pochodzących z różnych społeczeństw są podobne, jednakże występuje zróżnicowanie w budowie aparatu kopulacyjnego. Dla definitywnego wyjaśnienia tej kwestii niezbędne jest zebranie form płciowych w różnych rejonach kraju, przeanalizowanie zakresu zmienności oraz porównanie z okazami typowymi różnych gatunków z rodzaju *Tetramorium*.

26*. *Dolichoderus (Hypoclinea) quadripunctatus* (LINNAEUS, 1771)

Rozmieszczenie. Gatunek południowoeuropejski, wyspowo występujący w Europie Środkowej. W Polsce wykazany z południowej i centralnej części kraju.

27. *Tapinoma ambiguum* EMERY, 1925

Rozmieszczenie. Gatunek ten wykazano z Francji, Anglii i Czechosłowacji. W Polsce znaleziono te mrówki dotychczas tylko na kserotermicznych wzgórzach w dolinie Nidy, koło Krzyżanowic (materiał zebrany przez ekipę Instytutu Zoologii PAN, oznaczony przez B. PISARSKIEGO). Gatunek dotąd z Pienin nie notowany.

Występowanie. W roku 1971 podczas badań ilościowych przeprowadzonych na pastwisku u podnóża Trzech Koron znaleziono jedno mrowisko tego gatunku. Specjalne poszukiwania poczynione w latach 1973/74 wykazały, że mrówki te występują tylko na tym jednym pastwisku, lecz nie są tam rzadkie. Bez trudu bowiem znaleziono kilka mrowisk w różnych miejscach.

T. ambiguum buduje gniazda niewielkie i o nieskomplikowanej strukturze, w ziemi lub pod kamieniami.

T. ambiguum różni się od pokrewnego gatunku *T. erraticum* (LATREILLE, 1798) budową aparatów kopulacyjnych u samców oraz wcięciem przedniej krawędzi nadustka u robotnic. Wcięcie to u *T. erraticum* jest głębokie i podkowiaste (BERNARD 1968), natomiast u *T. ambiguum* szerokie i płytkie. Robotnice znalezione w Pieninach odznaczają się wcięciem szerokim i płytkim. Osobników płciowych nie znaleziono, wobec czego zebrane mrówki zaliczono do gatunku *T. ambiguum* jedynie na podstawie morfologicznych cech robotnic.

28. *Camponotus (Camponotus) herculeanus* (LINNAEUS, 1758)

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny. W Polsce spotykany w dzielnicach północno-wschodnich i w górach.

Występowanie. Kilka egzemplarzy tego gatunku znaleziono w buczynie

karpackiej. Gniazda, pomimo poszukiwań, nie znaleziono. O rzadkości występowania *C. herculeanus* w Pieninach wspomina KOEHLER (1951).

Typowymi dla tego gatunku są środowiska wilgotne i zacienione, ale występuje on także w miejscach odkrytych i nasłonecznionych. W Bieszczadach na przykład mrówki te zamieszkują tarasy nadrzeczne i pastwiska.

29. *Camponotus (Camponotus) ligniperdus* (LATREILLE, 1802)

Rozmieszczenie. Gatunek europejski, w Polsce występujący na nizinie oraz w górach do piętra regla dolnego.

Występowanie. W Pieninach mrówki tego gatunku znajdowano na murawie kserotermicznej. Liczne gniazda znajdują się na całej wysokości zbocza w rumoszu i pod większymi kamieniami. Formy płciowe znajdowano także na murawie naskalnej.

Lot godowy w lipcu.

30. *Lasius (Lasius) brunneus* (LATREILLE, 1798)

Rozmieszczenie. Gatunek śródziemnomorski. W Polsce spotykany na całym obszarze.

Występowanie. Podczas badań znaleziono zaledwie dwa gniazda tych mrówek — oba w buczynie karpackiej. Mrowiska znajdowały się w częściowo wypróchniałych pniach buków.

Lot godowy odbywa się w pierwszej połowie lipca.

31. *Lasius (Lasius) niger* (LINNAEUS, 1758)

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny, w Polsce bardzo pospolity na terenie całego kraju.

Występowanie. Podczas badań ilościowych mrowiska *L. niger* spotykano na łące pienińskiej i na pastwisku. Zagęszczenie gniazd w tych środowiskach jest duże: na pastwisku 0,1 gniazda na 1 m², spotykalność 66 %, na łące pienińskiej zaś 0,02 gniazda na 1 m², spotykalność 80 %.

Lot godowy przypada na drugą połowę lipca.

32. *Lasius (Lasius) alienus* (FOERSTER, 1850)

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny, w Polsce pospolity na obszarze całego kraju.

Występowanie. Podczas badań kilka gniazd tego gatunku znaleziono na murawie naskalnej i jedno na pastwisku. Stanowiska te charakteryzuje silne nasłonecznienie i niska roślinność.

Gniazda na murawie naskalnej znajdują się pod odłamkami skał, natomiast na pastwisku — w ziemi.

O formach płciowych tego gatunku w Pieninach brak danych.

33. *Lasius (Lasius) emarginatus* (OLIVIER, 1791)

Rozmieszczenie. Gatunek śródziemnomorski. W Polsce występuje tylko w dzielnicach południowych na stanowiskach kserotermicznych.

Występowanie. W Pieninach *L. emarginatus* zakłada gniazda na silnie nasłonecznionych stokach skałek. Podczas badań duże mrowisko tego gatunku znaleziono na murawie naskalnej, tuż przy stromo opadającej ścianie Trzech Koron.

Osobniki płciowe *L. emarginatus* w Pieninach nie zostały znalezione.

34. *Lasius (Cautolasius) flavus* (FABRICIUS, 1781)

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny. W Polsce *L. flavus* występuje na całym obszarze kraju.

Występowanie. Badania ilościowe wykazały ten gatunek na łące pienińskiej, gdzie występuje w zagęszczeniu 0,054 gniazda na 1 m²; spotykalność 100%. Podczas badań jakościowych liczne mrowiska *L. flavus* stwierdzono na murawie kserotermicznej. Stanowią one tam 27% zebranego materiału.

Gniazda *L. flavus* na łąkach i polanach mają przeważnie wysoką i stromo opadającą część nadziemną. Na murawie kserotermicznej kopczyki są niskie i płaskie, często zaś gniazda są zakładane pod płaskimi kamieniami.

Lot godowy odbywa się na przełomie lipca i sierpnia.

36. *Lasius (Dendrolasius) fuliginosus* (LATREILLE, 1798)

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny. W Polsce występuje na całym obszarze.

Występowanie. W Pieninach *L. fuliginosus* jest mrówką bardzo rzadko spotykaną. Podczas badań znaleziono tylko jedno gniazdo tego gatunku usytuowane przy pniu świerka na murawie kserotermicznej.

KOEHLER (1951) stwierdził obecność tych mrówek na pastwisku na Toporzyskach (przy wierzbie) i w okolicy przełęczy Szopka w lasu bukowym.

Formy płciowe *L. fuliginosus* w Pieninach nie były dotąd łowione.

36*. *Lasius (Chtonolasius) mixtus* (NYLANDER, 1846)

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny. W Polsce raczej rzadki, ale szeroko rozprzestrzeniony.

37. *Formica (Serviformica) fusca* LINNAEUS, 1758

Rozmieszczenie. Gatunek północnoholarktyczny, w Polsce bardzo pospolity, występujący na całym obszarze kraju.

Występowanie. *F. fusca* unika terenów zupełnie otwartych oraz zwarłych drzewostanów. Licznie natomiast występuje na skrajach lasów, zakrze-

wionych pastwiskach i łąkach. W środowiskach, w których były prowadzone badania ilościowe, *F. fusca* nie występowała. Natomiast spotykano jej gniazda na murawie kserotermicznej (8 % zebranego materiału) i na murawie naskalnej (3 % zebranego materiału).

Gniazda zlokalizowane są najczęściej pod kamieniami.

Lot godowy, według KOEHLERA (1951), odbywa się w końcu lipca i na początku sierpnia.

38. *Formica (Serviformica) lemami* BONDROIT, 1917

Rozmieszczenie. Borealno-alpejski gatunek palearktyczny. W Polsce występuje tylko w górach (Sudety, Karpaty).

Występowanie. *F. lemami* zamieszkuje zazwyczaj tereny otwarte, polany śródleśne, łąki wysokogórskie, niekiedy spotykana jest na torfowiskach i w ciemnych lasach. W Pieninach mrówka ta występuje na łące zioloroślowej, lecz zagęszczenie jej gniazd jest tam niewielkie — 0,006/m².

Form płciowych nie znaleziono.

39. *Formica (Serviformica) cinerea fuscocinerea* FOREL, 1874

Formica cinerea var. *cinereo-rufibarbis*: KULMATYCKI 1920a, ŁOMNICKI 1931, KOEHLER 1951, DLUSSKY 1967.

Rozmieszczenie. Podgatunek ten występuje tylko w Europie na pogórzu Alp, Sudetów, Karpat oraz gór Jugosławii i Bułgarii. W Polsce zamieszkuje tarasy nadrzeczne na terenach podgórskich.

Występowanie. Badania ilościowe wykazały *F. cinerea fuscocinerea* w olszynie karpackiej, gdzie występuje w zagęszczeniu 0,22 gniazda na 1 m²; spotykalność mrowisk wynosi 13 %. Ponadto jest bardzo pospolita na całym pobrzeżu Dunajca.

Gniazda zakłada w piasku lub pod płaskimi kamieniami w miejscach o skąpej roślinności, lecz w sąsiedztwie krzaków wierzby.

Lot godowy, według KOEHLERA (1951), odbywa się w pierwszej połowie sierpnia.

40*. *Formica (Serviformica) rufibarbis* FABRICIUS, 1793

Rozmieszczenie. Gatunek europejski, w Polsce występuje niemal na całym niżu, ale wyspowo — tylko w siedliskach suchych i nasłonecznionych.

Występowanie. KOEHLER (1951) podaje, że mrówki tego gatunku liczenie występują na łąkach i pastwiskach. W moim materiale zebranym podczas badań tego typu środowisk stwierdzono tylko *F. (S.) cunicularia*. Gatunki te do niedawna były mylone (różnią się oszczeceniem ciała), nie jest więc wykluczone, że zebrane przez KOEHLERA okazy faktycznie należały do gatunku *F. cunicularia*.

41. *Formica (Serviformica) cunicularia* LATREILLE, 1798

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny, w Polsce występujący na terenie całego kraju.

Występowanie. W Pieninach mrówki te spotyka się głównie na łąkach i pastwiskach (tabela II i III).

Gniazda zakładane są w ziemi i zaopatrzone w ziemny kopczyk.

Form płciowych nie znaleziono.

42. *Formica (Formica) truncorum* FABRICIUS, 1804

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny, w Polsce występuje na obszarze całego kraju.

Występowanie. W Pieninach mrówki tego gatunku znajdowano na murawach: naskalnej i kserotermicznej, ponadto często występują one na skrajach lasów w miejscach suchych i nasłonecznionych.

Gniazda zakładane są w ziemi, z niewielkim kopczykiem z gałązek i igliwia lub — na murawie kserotermicznej — pod kamieniami w rumoszu skalnym.

43*. *Formica (Formica) pratensis* RETZIUS, 1783

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny, w Polsce występuje na całym obszarze.

44*. *Formica (Formica) rufa* LINNAEUS, 1761

Rozmieszczenie. Gatunek palearktyczny, w Polsce jeden z najpospolitszych, występuje na całym obszarze.

45. *Formica (Formica) polyctena* FOERSTER, 1850

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny, w Polsce pospolity na całym obszarze kraju.

Występowanie. KOEHLER (1951) nie podaje tego gatunku w swoim wykazie. Gniazda tych mrówek znajdowano w Pieninach tylko w pasie ekotonomym na pograniczu łąk i buczyny karpackiej.

Część nadziemna gniazd, osiagająca często pokaźne rozmiary, zbudowana jest z drobnych gałązek i igliwia.

Form płciowych nie znaleziono.

46. *Formica (Raptiformica) sanguinea* LATREILLE, 1798

Rozmieszczenie. Gatunek północnopalearktyczny, w Polsce spotykany na całym obszarze. Pasożyt społeczny.

Występowanie. W Pieninach gatunek ten nie należy do pospolitych. Podczas badań znaleziono jedynie bezskrzydłą samice, wędrującą na murawie naskalnej.

Charakterystyka zoogeograficzna

Niniejsze opracowanie zwiększyło liczbę stwierdzonych w Pieninach gatunków mrówek do 46. Skład zoogeograficzny tej grupy jest następujący (według klasyfikacji PARAPURY i PISARSKIEGO 1971): element alpejski — 2 gatunki (4%), borealno-alpejski — 2 gatunki (4%), północnopalearktyczny — 22 gatunki (48%), europejski — 8 gatunków (17%), śródziemnomorski — 12 gatunków (26%).

W porównaniu z liczbą gatunków wykazanych z Bieszczadów (30), Tatr (22) czy Beskidu Zachodniego (21), myrmekofauna Pienin jest niezwykle bogata. Jej trzon stanowią, podobnie jak i w innych regionach górskich, gatunki palearktyczne, jednak ich udział w porównaniu z myrmekofauną Bieszczadów (70%), Tatr (71%) i Beskidów (71%) jest znacznie niższy.

Grupę charakterystyczną dla Pienin stanowią gatunki śródziemnomorskie, głównie z podrodzaju *Leptothorax* s. str. Tak duży udział form ciepłolubnych świadczy o wyraźnej odrębności fizjograficznej tego regionu. Obszar Pienin w porównaniu z innymi terenami górskimi Polski odznacza się wyższą średnią temperaturą roczną, silniejszym nasłonecznieniem i mniejszą ilością opadów. Specyficzny klimat lokalny mają południowe stoki, gdzie do łagodnych warunków dołączają się jeszcze dogodne warunki petrograficzne (skały wapienne odsłonięte ku południowi odznaczają się dużą chłonnością termiczną). Te właśnie miejsca są zasiedlane przez gatunki ciepłolubne.

Bogactwo mrówczej fauny Pienin jest uwarunkowane nie tylko łagodnością klimatu, lecz również ogromnym zróżnicowaniem terenu. Współgranie ze sobą rozlicznych, korzystnych dla życia mrówek czynników sprawia, że tak znaczna liczba gatunków o rozmaitych wymaganiach siedliskowych może występować na niewielkim stosunkowo obszarze.

Instytut Zoologii PAN
00-950 Warszawa, ul. Wilcza 64

PIŚMIENNICTWO

- BANERT P., PISARSKI B. 1972. Mrówki (*Formicidae*) Sudetów. Fragm. faun., Warszawa, **18**: 345-360.
- BEGDON J. 1954. Rozmieszczenie i makrotypy gatunków z rodziny *Formicidae* na terenach nizinnych. Ann. UMCS, Sect. C, Lublin, **8** (1953): 435-506.
- BERNARD F. 1944. Notes sur l'écologie des Fourmis en forêt de Mamora (Maroc). Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N., Alger, **35**: 125-140, 4 ff.
- BERNARD F. 1968. Les Fourmis (*Hymenoptera, Formicidae*) d'Europe occidentale et septentrionale. Paris, 411 pp., 379 ff.
- BONDROIT J. 1918. Des Fourmis de France et Belgique. Ann. Soc. ent. France, Paris, **87**: 1-174, 83 ff.

- BUSCHINGER A. 1968. Zur Verbreitung und Lebensweise des Tribus *Leptothoracini* (*Hymenoptera*, *Formicidae*) in Nordbayern. Bayerische Tierwelt, Bonn, **1**: 115–128.
- CLAUSEN R. 1938. Untersuchungen über den männlichen Copulationsapparat der Ameisen, speziell der *Formicinae*. Mitt. schweiz. ent. Ges., Bern, **17**: 233–346, 52 ff.
- DLUSSKY G. M., PISARSKI B. 1971. Rewizja polskich gatunków mrówek (*Hymenoptera*, *Formicidae*) z rodzaju *Formica* L. Fragm. faun., Warszawa, **16**: 145–224, 199 ff.
- FINZI B. 1926. Le forme europee del genere *Myrmica* LATR. Boll. Soc. adriat. Sci. nat., Trieste, **29**: 71–119.
- FOREL A. 1892. Die Ameisenfauna Bulgariens. Verh. zool.-bot. Ver., Wien, **42**: 305–318.
- FOREL A. 1915. Die Ameisen der Schweiz. Beilage zu Mitt. schweiz. ent. Ges., Bern, **12**: 1–77.
- JAKUBISIĄK S. 1948. Mrówki okolic Przybyszewa (południowe Mazowsze). Ann. UMCS, Sect. C, Lublin, **3**: 319–353.
- KACZMAREK W. 1953. Badania nad zespołami mrówek leśnych. Ekol. pol., Warszawa, **2**: 70–95.
- KARAWAJEW W. 1934. Fauna rodziny *Formicidae* (Muraški) Ukrainy. 2. Kyiv, pp. 163–316, 28 ff.
- KOEHLER W. 1951. Fauna mrówek Pienińskiego Parku Narodowego. Warszawa, 55 pp., 4 ff.
- KOSTROWICKI J. 1968. Środowisko geograficzne Polski. Warszawa, 609 pp., 255 ff.
- KULMATYCKI Wł. 1920a. Mrówki niektórych okolic Małopolski. Spraw. Kom. fizjogr., Kraków, **53–54**: 137–172.
- KULMATYCKI Wł. 1920b. Przyczynek do fauny myrmekologicznej b. Królestwa Polskiego. Spraw. Kom. fizjogr., Kraków, **53–54**: 1–6.
- KUNTZE R. 1934a. Zapiski entomologiczne z wycieczek po Pieninach. Pol. Pismo ent., Lwów, **13**: 190–193.
- KUNTZE R. 1934b. Problemy zoogeograficzne Pienin. Kosmos, Lwów, **59**: 217–234, 7 ff.
- KUTTER H. 1970. Über den Formenreichtum bei *Myrmica lobicornis* – Arbeiterinnen (*Hymenoptera*, *Formicidae*). Mitt. schweiz. ent. Ges., Lausanne, **43**: 143–146.
- NOWICKI M. 1864. Przyczynek do owadniczej fauny Galicji. Kraków, 87 pp.
- MENOZZI C. 1931. Revisione del genere *Epimyрма* Em. (*Hymen. Formicidae*) e descrizione di una specie inedita di questo genere. Mem. Soc. ent. Ital., Genova, **10**: 36–53.
- PARAPURA E., PISARSKI B. 1971. Mrówki Bieszczadów (*Hymenoptera*, *Formicidae*). Fragm. faun., Warszawa, **17**: 320–356.
- PĘTAŁ J., PISARSKI B. 1966. Metody ilościowe stosowane w badaniach myrmekologicznych. Ekol. pol. B, Warszawa, **12**: 363–376.
- PISARSKI B. 1953. Mrówki okolic Kazimierza. Fragm. faun., Warszawa, **6**: 466–500.
- PISARSKI B. 1961. Badania nad krajowymi gatunkami z rodzaju *Camponotus* MAYR (*Formicidae*: *Hymenoptera*). Ann. zool., Warszawa, **19**: 147–208, 122 ff.
- PISARSKI B. 1962. Sur *Sifolinia pechi* SAMŠ. trouvée en Pologne (*Hymenoptera*, *Formicidae*). Bull. Acad. pol. Sci., Cl. II, Varsovie, **10**: 367–369, 9 ff.
- SADIL J. V. 1951. A revision of the Czechoslovak forms of the genus *Myrmica* LATR. (*Hym.*). Sborn. entom. Odd. nár. Mus., Praha, **27**: 233–278.
- STAWARSKI I. 1966. Typy gniazd mrówek i ich związek z siedliskiem na terenie południowej Polski. Zesz. przyr. Opolskiego TPN, Opole, **6**: 93–157, 10 ff.
- STITZ H. 1939. Hautflügler oder *Hymenoptera* I: Ameisen oder *Formicidae*. Die Tierwelt Deutschlands, 37. Jena, 428 pp., 127 ff.
- TROJAN P. 1975. Ekologia ogólna. PWN, Warszawa, 419 pp., 193 ff.
- WENGRIS J. 1948. Badania nad rozmieszczeniem mrowisk w zależności od warunków ekologicznych. Stud. Soc. Sci. tor., Toruń, **1**: 1–71.
- WENGRIS J. 1962. Mrówki (*Hymenoptera*, *Formicidae*) rezerwatu torfowiskowego Redykajny pod Olsztynem. Zesz. nauk. Wyż. Szk. Roln., Olsztyn, **14**: 94–103.

РЕЗЮМЕ

[Заглавие: Мирмекофауна Пенинского национального парка]

Материал к настоящей работе был собран качественными и количественными методами в нескольких избранных биотопах Пенинского национального парка. Количественные исследования производились путем просмотра квадратов определенной величины (1 м^2 , 10 м^2 , 100 м^2), который был повторен (30—40), в зависимости от величины муравейников на данном квадрате и ареала анализируемого биотопа. Количественными методами исследована мирмекофауна следующих биотопов: теплолюбивый пихтарник, карпатская бучина, теплолюбивая бучина, карпатский ольшаник, пенинские луга, травянистые луга, мочага, сухие пастбища. В двух биотопах — ксеротермная мурава и скальная мурава, вследствие их трудной доступности, произведены только качественные исследования.

Количественные исследования в типичных лесных биотопах (пихтарник и бучина) не обнаружили там муравьев вообще. Лишь дополнительные качественные исследования позволили обнаружить, что некоторые виды встречаются спорадически.

На основании результатов количественных исследований в остальных биотопах высчитана плотность муравейников, частота их встречаемости и степень сходства отдельных биотопов.

Обнаружено 4 новых для мирмекофауны Пенинов вида и 2 разновидности, а именно: *Sifolinia karavaievi*, *Leptothorax bulgaricus*, *Epimyrmica goesswaldi*, *Tapinoma ambiguum*, *Myrmica sabuleti* var. *lonae* и *Leptothorax unifasciatus* var. *staegeri*. Два вида (*E. goesswaldi* и *L. bulgaricus*) и обе указанные разновидности являются также новыми для фауны Польши.

Всего в Пенинах до настоящего времени найдено 46 видов муравьев. С зоогеографической точки зрения они принадлежат к следующим элементам: 2 вида альпийские, 2 бореально-альпийские, 8 европейских, 12 средиземноморских и 22 севернопалеарктических.

ZUSAMMENFASSUNG

[Titel: Ameisenfauna des Pieninen-Nationalparks]

Das Material zu der vorliegenden Arbeit wurde mit quantitativen und qualitativen Methoden in zehn vorausgewählten Biotopen des Pieninen-Nationalparks eingesammelt. Bei den quantitativen Untersuchungen wurde die Durchsichtung von Quadraten mit bestimmter Fläche (1 м^2 , 10 м^2 , 100 м^2) und mit bestimmter Anzahl von Wiederholungen (30—40), abhängig von der Größe der anwesenden Ameisennester und dem Areal des untersuchten Biotops angewandt. Mit quantitativen Methoden wurde die Ameisenfauna folgender Bio-

topen untersucht: wärmeliebender Tannenwald, karpatischer und wärmeliebender Buchenwald, karpatischer Erlenwald, Pieninen-, Hochstauden- und Sumpfwiese und trockene Weide. In zwei Biotopen — dem Fels- und Trockenrasen — wurde mit Rücksicht auf die Geländeschwierigkeiten nur qualitativ gesammelt.

In den typischen Waldbiotopen (Tannenwald und Buchenwälder) wiesen die quantitativen Untersuchungen das Vorkommen keiner Ameisen aus. Erst die ergänzenden qualitativen Sammlungen erlaubten ein sporadisches Auftreten gewisser Arten festzustellen.

Aufgrund der Ergebnisse von quantitativen Untersuchungen wurde die Dichte von Ameisennestern, die Häufigkeit ihres Begegnens in den übrigen Biotopen sowie die Ähnlichkeit einzelner Biotopen berechnet.

Die durchgeführten Forschungen bereicherten die Kenntnis der Ameisenfauna der Pieninen um weitere, bisher aus diesem Gebiet nicht bekannte, 4 Arten und 2 Varietäten, und zwar: *Sifolinia karavaievi*, *Leptothorax bulgaricus*, *L. unifasciatus* var. *staegeri*, *Epimyrma goesswaldi*, *Tapinoma ambiguum* und *Myrmica sabuleti* var. *lonae*. Zwei Arten (*E. goesswaldi* und *L. bulgaricus*) und beide Varietäten wurden gleichzeitig zum ersten Mal in Polen gefunden.

Insgesamt wurden bisher aus den Pieninen 46 Ameisenarten gemeldet. Der zoogeographische Satz dieser Gruppe sieht folgendermaßen aus: 2 alpine, 2 boreo-montane, 8 europäische, 12 mediterrane und 22 nordpaläarktische Arten.
