

Ewa SKIBIŃSKA

Żądłowki (*Aculeata*, *Hymenoptera*)

[Z 11 rysunkami i 5 tabelami w tekście]

Abstract

In Białoleka Dworska 99 wasp species were recorded of the families *Vespidae*, *Sphecidae*, *Chrisididae*, *Tiphidae*, and *Myrmosidae*. The highest number of 72 species was noted in the oak-hornbeam forest and the lowest number of 13 species in the carr. In all the habitats of Białoleka Dworska these insects were more abundant than in the homologous natural habitats. In the oak-hornbeam forest and in the moist coniferous forest also the number of species was higher. It is predicted that after the establishment of a large housing estate in Białoleka Dworska, only wasps of the families *Vespidae* and *Sphecidae* will occur in green areas. *Vespidae* will be limited mostly to social wasps. *Sphecidae* will include a greater abundance of the species expansive in urbanized habitats [*Crabro* (*Crossocerus*) *elongatulus*, *C. (C.) ambiguus*].

1. WSTĘP

Żądłowki z rodzin *Vespidae*, *Sphecidae*, *Chrisididae*, *Tiphidae*, *Myrmosidae* w stadium larwalnym są drapieżne i odżywiają się głównie pokarmem zwierzęcym (różnymi owadami i pajakami). Formy dorosłe są bądź wyłącznie melitofagiczne, bądź też odżywiają się pokarmem mieszanym białkowo-węglowodanowym, czyli są zarówno drapieżcami, jak i melitofagami.

Żądłowki te mają silnie rozwinięty instynkt opieki nad potomstwem. Imagines w większości przypadków budują gniazda dla potomstwa, ewentualnie wykorzystują gotowe gniazda innych owadów. Samice dostarczają także pokarm konieczny do życia i rozwoju potomstwa.

Praca oparta jest na materiałach zbieranych w latach 1976–1977, głównie metodą pu-
<http://rcin.org.pl>

łapek Moerickego zawieszanych w koronach drzew. Jako metodę uzupełniającą zastosowano odłowy siatką entomologiczną „na upatrzonego”. Ogółem przebadano około 4400 okazów żądłówek, w tym 2800 okazów zebrano w Białoleńce Dworskiej, około 1600 okazów pochodzi z homologicznych środowisk naturalnych.

Liczebność wyrażona jest liczbą okazów złowionych w jedną pułapkę, w ciągu jednej doby.

2. ANALIZA MATERIAŁU

2.1. Skład gatunkowy

Na objętym badaniem terenie Białoleńki Dworskiej stwierdzono występowanie 99 gatunków żądłówek. Najwyższą liczbę gatunków stwierdzono w środowisku grądowym, w którym odłowiono owady należące do 72 gatunków, w tym 49 gatunków *Sphecidae*, 15 gatunków *Vespidae*, 2 gatunki *Myrmosidae*, 2 gatunki *Tiphidae*, 3 gatunki *Chrisididae* i 1 *Cleptidae* (tab. I).

Fauna żądłówek grądu naturalnego w porównaniu z fauną Białoleńki Dworskiej jest znacznie uboższa. W grądzie naturalnym stwierdzono tylko 42 gatunki żądłówek, w tym 23 gatunki *Sphecidae*, 17 gatunków *Vespidae* oraz 2 gatunki *Chrisididae*. Żądłówek z rodzin: *Myrmosidae*, *Tiphidae* i *Cleptidae*, w naturalnym lesie grądowym nie stwierdzono.

W borze mieszanym Białoleńki Dworskiej stwierdzono występowanie 59 gatunków — 42 gatunki *Sphecidae*, 12 gatunków *Vespidae*, 2 gatunki *Tiphidae* i 3 gatunki *Chrisididae*. Żądłówek z rodzin *Myrmosidae* i *Cleptidae* w tym środowisku nie znaleziono (tab. I).

W borze mieszanym Puszczy Kampinoskiej stwierdzono występowanie 66 gatunków — 46 gatunków *Sphecidae*, 12 gatunków *Vespidae* i 8 gatunków *Chrisididae*.

W borze mieszanym Białoleńki Dworskiej, w stosunku do boru mieszanego Puszczy Kampinoskiej wyraźnie uboższa jest tylko rodzina *Chrisididae*. W pozostałych rodzinach istotnych różnic nie zaobserwowano.

W borze sosnowym Białoleńki Dworskiej stwierdzono występowanie 60 gatunków — 46 gatunków *Sphecidae*, 8 gatunków *Vespidae*, jeden gatunek *Tiphidae* oraz 5 gatunków *Chrisididae*. Podobnie jak w borze mieszanym Białoleńki Dworskiej, również w tym środowisku nie stwierdzono występowania żądłówek z rodzin *Myrmosidae* i *Cleptidae* (tab. I).

W borze sosnowym Puszczy Kampinoskiej stwierdzono występowanie 52 gatunków, w tym 35 gatunków *Sphecidae*, 9 gatunków *Vespidae*, 7 gatunków *Chrisididae* i 1 *Myrmosidae*.

Porównanie fauny obu borów sosnowych (naturalnego i odkształconego) uwidocznia w środowisku odkształconym nieznaczny eliminację gatunków z rodzin: *Vespidae*, *Chrisididae*, *Myrmosidae*, natomiast wyraźne wzbogacenie fauny *Sphecidae*. W borze sosnowym Białoleńki Dworskiej stwierdzono aż o 11 więcej gatunków *Sphecidae*.

W łągu w Białoleńce Dworskiej stwierdzono występowanie zaledwie 13 gatunków — 8 gatunków *Sphecidae*, 4 gatunki *Vespidae* i 1 *Chrisididae*.

W łągu naturalnym, w lasach Radziejowickich, fauna żądłówek jest również bardzo

Tabela I. Wykaz gatunków oraz prognoza fauny żądłówek Białoleki Dworskiej (+++ - eudominant, ++ - dominant, + - subdominant, + - gatunek akcesoryczny)

Lp.	Siedlisko	Grąd (<i>Tilio-Carpinetum</i>)	Łęg (<i>Circaeo-Alnetum</i>)	Bór mieszany (<i>Pino-Quercetum</i>)	Bór sosnowy (<i>Peucedano-Pinetum</i>)	Prognoza dla	
		grąd	zbiorowisko olszy czarnej	bór mieszany brzeźniak	bór sosnowy	zieleni miejskiej	otuliny osiedla
Powierzchnia		I	IV	V i VI	VII	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Ammophila (Ammophila) sabulosa</i> L.	+			+	-	+
2	<i>A. (Podalonia) affinis</i> KIRBY.			+	+	-	+
3	<i>A. (Podalonia) luffi</i> SAUND.			+		-	+
4	<i>Pemphredon (Pemphredon) lugens</i> DAHLB.			+		+	?
5	<i>P. (Pemphredon) montanus</i> DAHLB.			+	+	?	?
6	<i>P. (Pemphredon) lugubris</i> FABR.	+++	+	+++	+++	+++	+++
7	<i>P. (Cenomus) shuckardi</i> A. MOR.	++		+		+	-
8	<i>P. (Cenomus) lethifer</i> SHUCK.	+		+	+	+	+
9	<i>P. (Cenomus) unicolor</i> PANZ.	+				?	-
10	<i>P. (Cenomus) austriacus</i> KOHL.				+	-	?
11	<i>P. (Ceratophorus) morio</i> LIND.	+				-	-
12	<i>P. (Ceratophorus) clypealis</i> TH.	+				-	-
13	<i>Psen (Mimumesa) dahlbomi</i> WESM.				+	-	?
14	<i>Psenulus concolor</i> DAHLB.	+				+	-
15	<i>P. laevigatus</i> SCHCK.	++	+	+	+	++	+
16	<i>P. pallipes</i> PANZ.	++		+	+	++	+
17	<i>P. fuscipennis</i> DAHLB.	+				+	-
18	<i>Diodontus minutus</i> FABR.	+				?	-
19	<i>D. luperus</i> SHUCK.	+				?	-
20	<i>D. tristis</i> LIND.				+	-	?
21	<i>Passaloecus gracilis</i> CURT.	++	+	+	++	++	+
22	<i>P. monilicornis</i> DAHLB.	++	+	++	++	++	+
23	<i>P. insignis</i> LIND.	+		+	++	++	+
24	<i>P. eremita</i> KOHL.				+	?	?
25	<i>Stigmus pendulus</i> PANZ.	++		+	+	++	+
26	<i>S. solskyi</i> A. MOR.	++		++	+	++	+
27	<i>Spilomena mocsaryi</i> KOHL.				+	+	?
28	<i>S. vagans</i> BLÜTHG.			+		+	?
29	<i>Cerceris quadrifasciata</i> PANZ.				+	-	?
30	<i>Alyson (Alyson) fuscatus</i> PANZ.	+			+	-	+
31	<i>A. (Didineis) lunicornis</i> FABR.			+		-	+
32	<i>Bembecinus tridens</i> FABR.				+	-	+

cd. tab. I

1	2	3	4	5	6	7	8
33	<i>Mellinus arvensis</i> L.	++	+	+++	++++	+++	++++
34	<i>Trypoxylon figulus</i> L.	+		+	+	+	+
35	<i>T. attenuatum</i> SMITH.	+		+		+	+
36	<i>T. clavicerum</i> LEP. et SERV.	++		+	+	++	+
37	<i>Tachysphex panzeri</i> LIND.				+	-	+
38	<i>Crabro (Crabro) quadricinctus</i> FABR.	+		+	++	+	+
39	<i>C. (Crabro) lituratus</i> PANZ.			+		?	?
40	<i>C. (Crabro) zonatus</i> PANZ.					?	-
41	<i>C. (Crabro) nigrifrons</i> CRESSON	+		+	+	+	+
42	<i>C. (Crabro) cavifrons</i> THOMS.	++		+	++	++	+
43	<i>C. (Crabro) dives</i> LEP. et BRUL.				+	?	?
44	<i>C. (Crabro) guttatus</i> LIND.				+	?	?
45	<i>C. (Crabro) continuus</i> FABR.	+		+	++	+	+
46	<i>C. (Thyreopus) cribrarius</i> L.	+		+		?	-
47	<i>C. (Thyreopus) peltarius</i> SCHREB.	++			++	+	+
48	<i>C. (Crossocerus) quadrimaculatus</i> FABR.	++		+	++	++	++
49	<i>C. (Crossocerus) vagabundus</i> PANZ.	+			+	+	?
50	<i>C. (Crossocerus) confusus</i> SCHULTZ.	+				?	-
51	<i>C. (Crossocerus) dimidiatus</i> FABR.	+				?	-
52	<i>C. (Crossocerus) palmipes</i> L.	+			+	+	+
53	<i>C. (Crossocerus) anxius</i> WESM.	+		+	+	+	+
54	<i>C. (Crossocerus) varius</i> LEP. et BRUL.	++	+	++	+	++	+
55	<i>C. (Crossocerus) wesmaeli</i> LIND.	+		+	++	+	+
56	<i>C. (Crossocerus) elongatulus</i> LIND.	+				+	-
57	<i>C. (Crossocerus) distinguendus</i> A. MOR.			+		?	-
58	<i>C. (Crossocerus) assimilis</i> SMITH.			+		?	-
59	<i>C. (Crossocerus) ambiguus</i> DAHLB.	+	+	+	+	+	+
60	<i>C. (Crossocerus) leucostomoides</i> RICH.	++		+	+	++	+
61	<i>C. (Crossocerus) cetratus</i> SHUCK.	+				?	-
62	<i>C. (Crossocerus) pubescens</i> SHUCK.	+		++	++	+	+
63	<i>C. (Lindenius) albilabris</i> FABR.	+/		+	++	+	+
64	<i>C. (Lindenius) panzeri</i> LIND.	+		+	+	+	+
65	<i>C. (Lindenius) pygmaeus armatus</i> LIND.	+			+	+	+
66	<i>C. (Entomognatus) brevis</i> LIND.	+	+		+	+	+
67	<i>C. (Rhopalum) tibialis</i> FABR.	+	+	+		?	?
68	<i>C. (Rhopalum) clavipes</i> L.			+	+	?	?
69	<i>Vespa (Vespa) crabro</i> L.	+		+		+	?
70	<i>V. (Dolichovespula) media</i> RETZ.				+	?	+
71	<i>V. (Dolichovespula) silvestris</i> SCOP.			+		+	?
72	<i>V. (Dolichovespula) omissa</i> BISCHOFF				+	?	+
73	<i>V. (Dolichovespula) saxonica</i> FABR.			+	+	+	+
74	<i>V. (Vespula) rufa</i> L.	++		++	++	+	+
75	<i>V. (Vespula) germanica</i> FABR.	+++	++	+++	+++	+++	+++
76	<i>V. (Vespula) vulgaris</i> L.	+++	++	++++	++++	+++	+++
77	<i>Eumenes (Eumenes) coarctatus</i> L.	+				?	-
78	<i>Odynerus crassicornis</i> PANZ.	+	+			?	-
79	<i>O. bifasciatus</i> L.	+				?	-
80	<i>O. mutinensis</i> BALD.	+		+		?	-

1	2	3	4	5	6	7	8
81	<i>Odynerus elegans</i> WESM.	+				?	—
82	<i>Discoelius zonalis</i> PANZ.	+				?	—
83	<i>Ancistrocerus parietinus</i> L.	+		+		?	—
84	<i>A. trifasciatus</i> MÜLL.	++	+	+	+	+	—
85	<i>A. ichneumonides</i> RATZ.			+		?	—
86	<i>A. gazella</i> PANZ.	+				?	—
87	<i>A. nigricornis</i> CURT.	+		+	+	?	—
88	<i>Oplomerus laevipes</i> SHUCK.			+		?	—
89	<i>Tiphia femorata</i> FABR.	+		+	+	—	—
90	<i>T. ruficornis</i> KLUG.	+		+		—	—
91	<i>Myrmosa brunnipes</i> LEP.	+				—	—
92	<i>M. melanocephala</i> FABR.	+				—	—
93	<i>Omalus pusillus</i> FABR.			+	+	—	?
94	<i>O. violaceus</i> SCOP.	++		++	++	+	?
95	<i>O. auratus</i> L.	+		+	++	—	+
96	<i>Hedychridium ardens</i> LATR.				+	—	?
97	<i>Chrisis bicolor</i> LEP.				+	—	?
98	<i>C. ruddi</i> SHUCK.	+				—	—
99	<i>C. pallipes</i> LEP.	+				—	—

uboga. Ogółem w tym środowisku stwierdzono 15 gatunków: 12 gatunków *Sphecidae* i 3 gatunki *Vespidae*.

Tereny łąkowe są z zasady omijane przez badane żądłowki i charakteryzują się bardzo ubogą fauną. Stwierdzono w nich jedynie występowanie gatunków najpospolitszych i to w bardzo małej liczebności. Najprawdopodobniej jest więc to zupełnie przypadkowa fauna. W łągu Białoleki Dworskiej odłowiono jedynie 53 okazy, w łągu naturalnym — 68. Prawdopodobnie jedynym gatunkiem, który nieprzypadkowo został stwierdzony w łągu naturalnym jest *Crabro* (*Crossocerus*) *walkeri*, który swoje potomstwo karmi owadami z rzędu *Ephemeroptera*. W łągu w Białolece Dworskiej gatunek ten nie został stwierdzony.

Skład gatunkowy fauny żądłówek w środowiskach Białoleki Dworskiej (z wyjątkiem łągu) jest dość podobny. Stopień podobieństwa fauny tych środowisk obliczony za pomocą wzoru JACCARDA-SÖRENSENA, zamyka się w wartościach od około 62% do 67%. Podobieństwo fauny żądłówek poszczególnych środowisk Białoleki Dworskiej do fauny odpowiednich środowisk naturalnych jest niższe i waha się w granicach od około 51% do 62%. Najniższy stopień podobieństwa składu gatunkowego żądłówek, cechuje faunę grądów. Wartość wskaźnika podobieństwa składu gatunkowego zgrupowań grądowych wynosi 50,7%, borów sosnowych — 57,9%, borów mieszanych — 62,4%.

We wszystkich środowiskach zarówno najwyższą liczbą gatunków, jak i liczebnością charakteryzują się *Vespidae* i *Sphecidae*, dlatego też wszelkie dalsze rozważania będą dotyczyły głównie tych dwóch rodzin.

Fauna żądłówek Białoleki Dworskiej, jest uboższa w stosunku do fauny Polski o blisko 70%, a w stosunku do fauny Mazowsza o 55%. Gatunki *Sphecidae* stwierdzone w Białolece Dworskiej stanowią 34% gatunków wykazanych dotychczas z Polski, gatunki *Vespidae*

Białoleki Dworskiej stanowią 33,9% liczby gatunków znanych z Polski. W porównaniu z fauną Mazowsza, fauna *Sphecidae* Białoleki Dworskiej zubożona jest o blisko 51%, *Vespidae* ponad 52% gatunków. Stosunkowo ubogo reprezentowana jest rodzina *Chrysididae*. Liczba gatunków złotolitek stwierdzonych w Białolece Dworskiej stanowi zaledwie 12,2% gatunków wykazanych z obszaru Polski i 21,9% gatunków znanych z Mazowsza. Żądłowki z rodziny *Tiphidae* w Białolece Dworskiej występują nielicznie. Jak wiadomo, owady te występują niekiedy masowo na roślinach baldaszkowatych, czy w agrocenozach, np. na uprawie gryki. Tak więc żądłowki z rodziny *Tiphidae* stwierdzone w badanych przez nas środowiskach prawdopodobnie można traktować jako zalatujące z pobliskich agrocenoz.

2.2. Analiza zoogeograficzna

W faunie żądłówek Białoleki Dworskiej wyróżniono następujące elementy zoogeograficzne: kosmopolityczny, holarktyczny, palearktyczny, borealny, eurosyberyjski, południowo-eurosyberyjski, europejski, submedyterraneński.

We wszystkich środowiskach stwierdzono najwięcej gatunków palearktycznych i europejskich. Wspólnie stanowią one ponad 70% gatunków żądłówek badanych rodzin. Następnie dość dużą grupę stanowią gatunki holarktyczne. Gatunki te częściej spotykane są w borach, gdzie stanowią blisko 20%, podczas gdy w grądzie 12,5%.

Elementy submedyterraneński i eurosyberyjski stanowią w każdym ze środowisk poniżej 10%. Elementy kosmopolityczny, południowo-eurosyberyjski i borealny reprezentowane są przez pojedyncze gatunki.

Inaczej kształtują się proporcje, w jakich występują poszczególne elementy zoogeograficzne, jeżeli za podstawowe kryterium przeprowadzonej charakterystyki przyjmujemy nie liczbę gatunków, a ich liczebność.

Najliczniejsze są gatunki holarktyczne, których liczebność w grądzie i borze sosnowym stanowi blisko 45% ogólnej liczebności występujących żądłówek, a w borze mieszanym blisko 60%.

Liczebność gatunków palearktycznych najwyższa jest w borze sosnowym (41,05%), gdzie w porównaniu z innymi środowiskami jest ona blisko dwukrotnie wyższa.

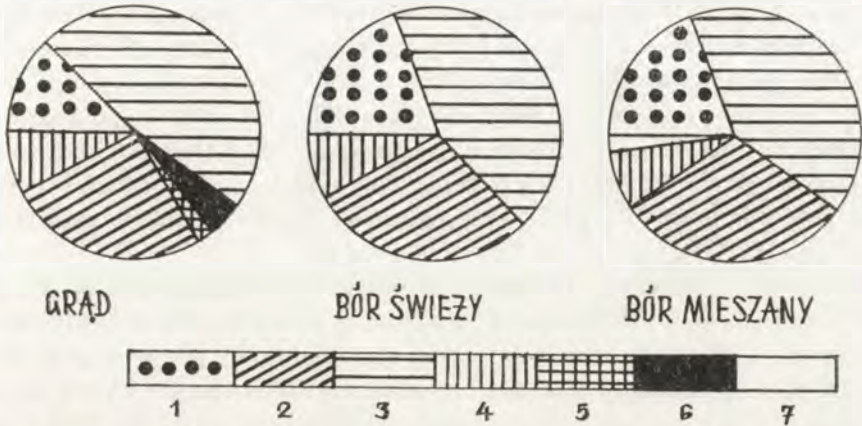
Gatunki europejskie najliczniejsze są w grądzie, gdzie stanowią blisko 21%. W borach obu typów, pomimo występowania znacznej liczby gatunków należących do elementu europejskiego w naszej faunie, liczebność ich nie osiąga nawet 10% ogólnej liczebności.

Spośród badanych żądłówek, jak już wcześniej wspomniano, największą liczbę gatunków i najwyższe liczebności osiągają rodziny *Vespidae* i *Sphecidae*, one też wpływają w głównej mierze na ogólne proporcje w jakich występują poszczególne elementy zoogeograficzne. Dlatego wydaje się celowe przeprowadzenie szczegółowej charakterystyki zoogeograficznej tych dwóch rodzin.

2.2.1. Analiza zoogeograficzna *Sphecidae*

We wszystkich środowiskach Białoleki Dworskiej występują gatunki: holarktyczne, palearktyczne, europejskie i submedyterraneńskie. W borze sosnowym występują gatunki tylko o tych czterech wyżej wymienionych typach zasięgów (rys. 1). W borze mieszanym

stwierdzono ponadto występowanie jednego gatunku borealnego, jest to *Crabro (Crosso-cerus) assimilis*; w grądzie występują jeszcze dwa gatunki euroszyberyjskie — *C. (C.) vagabundus* i *Psenulus fuscipennis* oraz jeden południowoeuroszyberyjski — *C. (C.) zonatus*. Tak więc w bogatszych środowiskach, widzimy wzrost zróżnicowania zoogeograficznego fauny *Sphecidae* (rys. 1).



Rys. 1. Procentowy udział elementów zoogeograficznych w faunie *Sphecidae* Białoleki Dworskiej, uzyskany w oparciu o liczbę gatunków: 1 — element holarktyczny, 2 — europejski, 3 — palearktyczny, 4 — submedyterraneński, 5 — południowo-euroszyberyjski, 6 — euroszyberyjski, 7 — borealny.

W faunie *Sphecidae* Białoleki Dworskiej najczęściej jest gatunków należących do elementów palearktycznego i europejskiego. Udział procentowy gatunków o szerokich zasięgach geograficznych w różnych środowiskach Białoleki Dworskiej w porównaniu z odpowiednimi środowiskami naturalnymi w zasadzie utrzymuje się na mniej więcej stałym poziomie, natomiast udział gatunków o mniejszych zasięgach (np. gatunków europejskich) w środowiskach naturalnych jest wyraźnie wyższy.

Analiza ilościowa *Sphecidae* Białoleki Dworskiej uwidocznia przede wszystkim przewagę liczebną grzebaczołatych o szerokim zasięgu geograficznym, tj. holarktycznych i palearktycznych. W borze sosnowym liczebność tych gatunków stanowi 83,54% ogólnej liczebności *Sphecidae*, w borze mieszanym 76,55%, w grądzie 56,92% (rys. 2). W środowiskach o uboż-



Rys. 2. Procentowy udział elementów zoogeograficznych w faunie *Sphecidae* Białoleki Dworskiej, uzyskany w oparciu o liczebność gatunków (oznaczenia jak na rys. 1).

szej roślinności, np. w borze sosnowym, udział procentowy liczebności gatunków holarktycznych i palearktycznych jest wyraźnie wyższy niż w środowiskach bogatszych, np. w grądzie.

Porównując faunę *Sphecidae* w borach Białoleki Dworskiej, z fauną środowisk naturalnych, stwierdzamy w niej wzrost udziału liczebności gatunków o szerokich zasięgach geograficznych, tj. holarktycznym i palearktycznym. W grądach natomiast odwrotnie: w Białolece Dworskiej udział tych elementów jest niższy, niż w lesie grądowym w Radziejowicach.

Gatunki euroszyberyjskie należą do kolejnego elementu zoogeograficznego o szerokim zasięgu. Badana fauna *Sphecidae* w niewielkim stopniu reprezentowana jest przez gatunki o tym typie rozmieszczenia. W lesie grądowym w Radziejowicach w ogóle nie występują gatunki należące do elementu euroszyberyjskiego, w Białolece Dworskiej udział tego elementu jest nieznaczny (poniżej 1%). W faunie borów Białoleki Dworskiej, w porównaniu z fauną borów naturalnych, udział procentowy liczebności gatunków euroszyberyjskich zmniejsza się (tab. II).

W środowiskach Białoleki Dworskiej proporcje liczebności gatunków stanowiących element europejski w faunie *Sphecidae* są odwrotne niż elementów holarktycznych i palearktycznych. Element europejski najliczniej reprezentowany jest w grądzie. W środowisku tym udział procentowy liczebności elementu europejskiego jest wyższy niż w środowisku naturalnym. Natomiast w borach Białoleki Dworskiej udział liczebności gatunków stanowiących element europejski jest niższy blisko dwukrotnie, niż w borach naturalnych.

Elementy submedyterraneńskie, jako wybitnie ciepło- i sucholubne w Białolece Dworskiej proporcjonalnie najliczniejsze są w borze sosnowym. W środowiskach naturalnych w siedliskach borów obu typów udział tego elementu jest wyższy niż w borach odkształconych. Gatunek borealny w faunie Białoleki Dworskiej stwierdzono tylko w jednym środowisku (boru mieszanego). Liczebność jego stanowi zaledwie 0,53% liczebności rodziny.

2.2.2. Analiza zoogeograficzna *Vespidae*

W faunie *Vespidae* Białoleki Dworskiej stwierdzono występowanie następujących elementów zoogeograficznych: kosmopolityczny, holarktyczny, palearktyczny, euroszyberyjski, europejski.

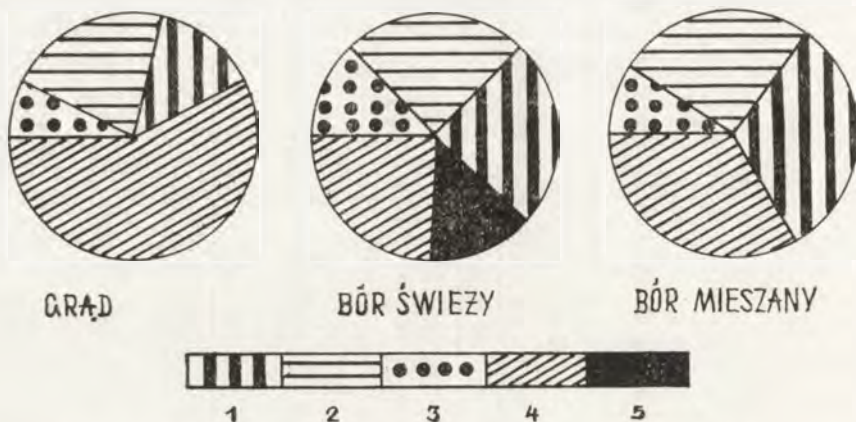
Tryb życia, jaki prowadzą osy z różnych gatunków, określa liczebność w jakiej występują te gatunki, tzn. osy samotne są nieliczne, osy społeczne osiągają wielokrotnie wyższą liczebność.

Wszystkie gatunki os społecznych stwierdzone w Białolece Dworskiej mają szeroki zasięg geograficzny, tj. kosmopolityczny, holarktyczny, palearktyczny, euroszyberyjski. Natomiast wśród os samotnych tylko dwa gatunki mają rozmieszczenie o tak szerokim zasięgu; są to gatunki palearktyczne — *Ancistrocerus parietinus* i *Oplomerus laevipes*. Pozostałe gatunki os samotnych należą do elementu europejskiego.

W środowisku grądowym Białoleki Dworskiej najwięcej jest gatunków europejskich (rys. 3). Ale jak już wcześniej wspomniano, są to gatunki nieliczne i ich liczebność, w porównaniu z liczebnością, np. gatunków o zasięgu holarktycznym, czy kosmopolitycznym jest niewielka (rys. 3).

Tabela II. Procentowy udział elementów zoogeograficznych w faunie *Sphecidae* obliczony na podstawie składu gatunkowego (*a*) i liczebności (*b*). *N* – liczba gatunków.

Element zoogeograficzny	Środowiska naturalne									Białoleka Dworska								
	grąd			bór mieszany			bór sosnowy			grąd			bór mieszany			bór sosnowy		
	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Holarctyczny	2	8,7	5,6	7	15,2	7,5	8	22,2	11,1	6	12,3	7,5	8	19,0	8,2	9	19,6	6,6
Palearktyczny	10	43,5	60,4	22	47,8	42,3	15	41,7	45,3	24	48,9	49,4	17	40,5	68,4	20	43,5	76,9
Eurosyberyjski				1	2,2	0,6				2	4,1	0,5						
Południowo-eurosyberyjski										1	2,1	1,0						
Borealny				2	2,2	0,3							1	2,4	0,5			
Europejski	9	39,2	28,3	13	28,3	46,5	12	33,3	19,6	13	26,5	38,3	12	28,6	22,0	13	28,2	12,1
Subatlantycki	1	4,3	3,8															
Submedytterraneński	1	4,3	1,9	2	4,3	2,8	1	2,8	24,0	3	6,1	3,3	4	9,5	0,9	4	8,7	4,4



Rys. 3. Procentowy udział elementów zoogeograficznych w faunie *Vespidae* Białoleki Dworskiej, uzyskany w oparciu o liczbę gatunków: 1 – element palearktyczny, 2 – holarktyczny, 3 – kosmopolityczny, 4 – europejski, 5 – eurosyberyjski.

W borach w Białolece Dworskiej (zarówno sosnowym, jak i mieszanym) udział procentowy liczby gatunków europejskich jest wyższy, bądź równy udziałowi procentowemu elementów szerokiego zasięgu geograficznego (np. palearktycznych), natomiast udział liczebności gatunków europejskich jest znikomy i wynosi poniżej 1% (rys. 4).

W faunie *Vespidae* Białoleki Dworskiej, we wszystkich badanych środowiskach, najwyższy udział procentowy liczebności mają gatunki holarktyczne (rys. 4). Następnie sto-



Rys. 4. Procentowy udział elementów zoogeograficznych w faunie *Vespidae* Białoleki Dworskiej, uzyskany w oparciu o liczebność gatunków (oznaczenia jak na rys. 3).

sunkowo licznie reprezentowany jest element kosmopolityczny, a w grądzie również europejski. Duży udział procentowy elementu europejskiego w grądzie, spowodowany jest występowaniem w tym środowisku znacznej liczby gatunków os prowadzących samotny tryb życia. One to bowiem stanowią element europejski w faunie *Vespidae*.

W faunie *Vespidae* środowisk Białoleki Dworskiej, w porównaniu z fauną środowisk naturalnych, udział procentowy liczebności gatunków holarktycznych i palearktycznych (we wszystkich badanych środowiskach) zmniejsza się (tab. III). Liczebność elementu

Tabela III. Procentowy udział elementów zoogeograficznych w faunie *Vespidae* obliczony na podstawie składu gatunkowego (*a*) i liczebności (*b*). *N* – liczba gatunków.

Element zoogeograficzny	Środowiska naturalne									Białoleka Dworska								
	grąd			bór mieszany			bór sosnowy			grąd			bór mieszany			bór sosnowy		
	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>N</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Kosmopolityczny				1	8,4	0,7	1	11,2	0,5	1	6,7	19,9	1	8,4	11,2	1	12,5	10,1
Holarktyczny	3	17,6	93,0	4	33,3	93,7	4	44,4	92,3	3	20,0	69,0	3	25,0	87,2	2	25,0	88,6
Palearktyczny	2	11,8	1,8	3	25,0	1,3				2	13,3	1,0	4	33,3	0,7	2	25,0	0,3
Eurosyberyjski	1	5,9	0,4													1	12,5	0,2
Europejski	10	58,8	4,4	4	33,3	4,3	4	44,4	7,2	9	60,0	10,1	4	33,3	0,9	2	25,0	0,8
Submedyterraneński	1	5,9	0,4															

euuropejskiego w tym samym układzie zmniejsza się tylko w borach, natomiast w grądzie wzrasta.

Element kosmopolityczny w faunie *Vespidae* jest reprezentowany tylko przez jeden gatunek — *Vespa (Vespula) germanica*. Udział procentowy liczebności tego gatunku wyraźnie wzrasta w środowiskach odkształconych (tab. III). W lesie grądowym w Radziejowicach nie stwierdzono występowania *V. (V.) germanica*, podczas gdy w Białoleńce Dworskiej udział liczebności tego gatunku w ogólnej liczebności *Vespidae* wynosi blisko 20%. Podobna tendencja zachowana jest w borach. Gatunek ten w środowiskach naturalnych, w siedliskach borowych występuje bardzo nielicznie, natomiast w borach Białoleńki Dworskiej liczebność jego stanowi powyżej 10% ogólnej liczebności *Vespidae*.

Element euroszyberyjski w Białoleńce Dworskiej reprezentowany jest nielicznie, przez jeden tylko gatunek, stwierdzony jedynie w borze świeżym.

Tak więc w środowiskach odkształconych wzrasta znaczenie elementu kosmopolitycznego, pozostałe elementy są w różnym stopniu eliminowane.

2.3. Charakterystyka ekologiczna

Dorosłe żądłowki są owadami dobrze latającymi (z wyjątkiem *Myrmosidae*, których samice są bezskrzydłe) penetrującymi w poszukiwaniu pokarmu różne piętra roślinności. Larwy ze względu na ich stałe przebywanie w gnieździe są związane z określonym miejscem. Gniazda różnych gatunków żądłówek można spotkać w otworach murów i płotów, korytarzach owadów ksylofagicznych, w gałęziach drzew czy krzewów, w roślinach zielnych, a także często w ziemi. W bardzo nikłym stopniu dysponujemy danymi określającymi środowiska, w których gniazda są umieszczane.

Należy zaznaczyć, że w Polsce nie prowadzono dotychczas badań o charakterze ekologicznym nad tymi żądłówkami. Dla części gatunków nie mamy żadnych danych co do ich występowania i powiązań z określonym środowiskiem. W odniesieniu do części gatunków dysponujemy tylko pojedynczymi, bardzo fragmentarycznymi danymi o ich występowaniu w jakimś środowisku. Takie dane są niewystarczające, a ze względu na swą niekompletność mogą być mylące. Określenie powiązań żądłówek ze środowiskiem jest bardzo trudne z tego względu, że są one owadami dobrze latającymi. Z dużą dozą prawdopodobieństwa można założyć, że gatunki gniazdujące w gałęziach drzew lub krzewów są związane z terenami zadrzewionymi. Inaczej przedstawia się sprawa z gatunkami psammofilnymi i gatunkami gniazdującymi w zwartej glebie. Te gatunki mogą być związane zarówno z terenami otwartymi, jak i zadrzewionymi.

2.3.1. Charakterystyka ekologiczna *Sphecidae*

Zdecydowana większość gatunków *Sphecidae* stwierdzonych w różnych środowiskach Białoleńki Dworskiej, to gatunki o szerokiej tolerancji ekologicznej, występujące zarówno na terenach otwartych, jak i zadrzewionych. Stosunkowo wiele gatunków stwierdzono dotychczas tylko na terenach zadrzewionych. *Sphecidae* terenów otwartych stwierdzono w Białoleńce Dworskiej niewiele. W grądzie nie stwierdzono występowania żadnego z tych gatun-

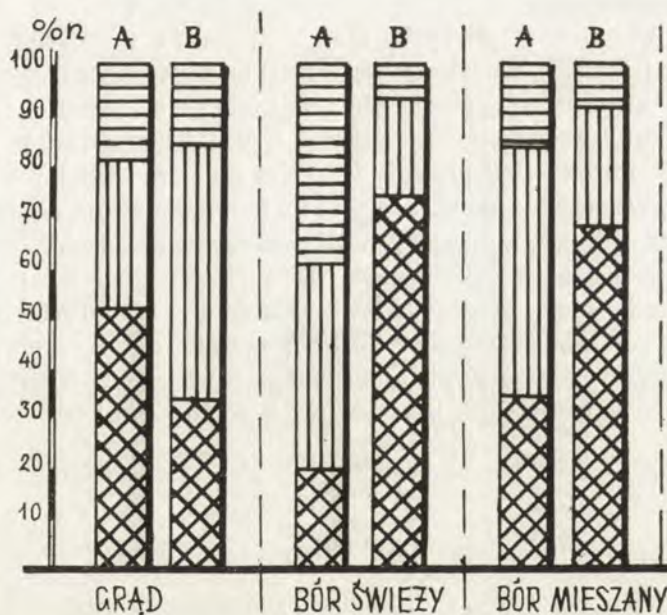
ków, w borze mieszanym jeden, jest to *Cerceris quadrifasciata*, a w borze sosnowym *Tachysphex panzeri*. Być może jednak, nie są to właściwe gatunki terenów otwartych, a psammofilne wybierające tereny otwarte. Z grupy gatunków psammofilnych w lesie grądowym stwierdzono występowanie jednego gatunku, w borze mieszanym trzech, a w borze sosnowym pięciu.

Większość *Sphecidae* karmi swoje potomstwo różnymi muchówkami i mszycami, ale w skład pokarmu tej rodziny mogą wchodzić również inne owady i pająki. Ze względu na zróżnicowanie pokarmu, *Sphecidae* można podzielić na trzy grupy troficzne:

1. *Sphecidae* odżywiające się muchówkami,
2. *Sphecidae* odżywiające się mszycami,
3. *Sphecidae* odżywiające się różnymi owadami i pająkami.

W borze sosnowym Białoleki Dworskiej zdecydowana większość *Sphecidae* karmi potomstwo muchówkami. Najmniej liczna jest grupa trzecia.

W borze mieszanym proporcje liczebności tych trzech grup fagicznych są podobne jak w borze sosnowym, z tym że udział procentowy grupy pierwszej nieco maleje, natomiast grupy drugiej i trzeciej wzrasta (rys. 5).



Rys. 5. Proporcje liczebności grup troficznych *Sphecidae* w środowiskach naturalnych i odkształconych; A — środowiska naturalne, B — środowiska Białoleki Dworskiej.

W grądzie proporcja liczebności grup troficznych *Sphecidae* wygląda inaczej. Najliczniejsze są *Sphecidae* karmiące potomstwo mszycami. Stanowią one około 50% ogólnej liczebności rodziny. W porównaniu ze środowiskami borów liczna jest grupa trzecia, która stanowi 16%.

W układzie środowiska naturalne — środowiska Białoleki Dworskiej proporcje liczeb-

ności grup troficznych *Sphecidae* skrajnie różne są w środowiskach boru sosnowego. W borze tym w Puszczy Kampinoskiej muchówkami karmi swoje potomstwo tylko 19% *Sphecidae*, natomiast bardzo licznie reprezentowana jest grupa gatunków mających w swej diecie różne grupy owadów (40%). W borze sosnowym Białoleki Dworskiej liczebność grupy pierwszej stanowi aż 74%, podczas gdy liczebność grupy trzeciej zaledwie 6%.

W faunie *Sphecidae* Białoleki Dworskiej, zarówno w borach jak i w grądzie obserwujemy w stosunku do środowisk naturalnych, mniejszy udział liczebności *Sphecidae* grupy trzeciej.

2.3.2. Charakterystyka ekologiczna *Vespidae*

Osy społeczne stwierdzone w Białolece Dworskiej są gatunkami o szerokiej tolerancji ekologicznej, spotykane zarówno na terenach otwartych, jak i zadrzewionych. Jeden tylko gatunek *Vespa (Dolichovespula) omissa* nie został stwierdzony na terenach otwartych.

Gatunki dominujące we wszystkich środowiskach (*Vespa (Vespula) vulgaris* i *V. (V.) germanica*) gniazda budują najczęściej w ziemi, niekiedy w dziuplach, otworach murów itp. Zarówno dorosłe owady, jak i ich potomstwo karmione są pokarmem mieszanym, węglowodanowo-białkowym.

Osy samotne wykazane z Białoleki Dworskiej należą przeważnie do rodzajów *Ancistrocerus* WESM. i *Odynerus* LATR. Owady te mają niewielkie wymagania co do rodzaju podłoża, na którym umieszczają gniazda. Gniazda ich są prymitywnego typu. Jak wynika z naszych badań, osy samotne wyraźnie preferują środowiska grądowe. W grądzie Białoleki Dworskiej stwierdzono występowanie 10 gatunków os prowadzących samotny tryb życia, podczas gdy w borze mieszanym 6, a w borze sosnowym dwóch gatunków. Samotne osowate jako pokarm dla larw znoszą do gniazda drobne gąsienice motyli, larwy chrząszczy (najczęściej *Curculionidae* i *Chrysomelidae*), w mniejszym stopniu larwy rośliniarek. Ścisłego uzależnienia od jednego gatunku żywicielskiego u os samotnych nie stwierdzono. Ze względu na dużą dowolność w wyborze miejsca pod budowę gniazda, nie można osowatych zaklasyfikować do określonego piętra roślinnego. Również w poszukiwaniu pokarmu penetrują one zarówno piętro runa, jak i warstwę koron drzew i krzewów.

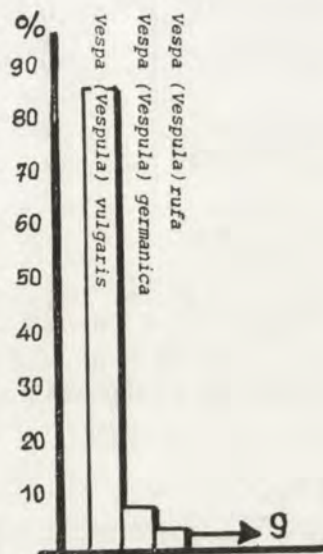
2.4. Struktura

2.4.1. Grądy

W grądzie Białoleki Dworskiej, spośród badanych żądłówek najliczniejsze są dwa gatunki *Vespidae*. Są to *Vespa (Vespula) vulgaris* i *V. (V.) germanica*. Oba te gatunki stanowią 46,6% ogólnej liczebności omawianych żądłówek, z czego udział *V. (V.) vulgaris* stanowi 35,0%, *V. (V.) germanica* 11,6%. Następnie najliczniejsze gatunki w faunie żądłówek omawianego środowiska należą do rodziny *Sphecidae*; *Pemphredon (P.) lugubris* i *Mellinus arvensis*, których liczebność stanowi 9,15% ogólnej liczebności. Żądłówki z pozostałych rodzin, tj. *Myrmosidae*, *Tiphidae*, *Chrisididae*, *Cleptidae* występujące w Białolece Dworskiej są rzadko spotykane i w liczebności nie przekraczającej 1% ogólnej liczebności. Wyjątek stanowi *Omalus violaceus (Chrisididae)*, którego liczebność stanowi 1,8%.

2.4.1.1. *Vespidae*

W zgrupowaniach osowatych grądu Białoleki Dworskiej stwierdzono występowanie 5 gatunków os społecznych i 10 gatunków os prowadzących samotny tryb życia. Osy samotne stanowią 10,9% liczebności os społecznych tego terenu. Najliczniej reprezentowane w faunie *Vespidae* są dwa gatunki os społecznych, *V. (V.) vulgaris* i *V. (V.) germanica*. Spośród os prowadzących samotny tryb życia najliczniej występuje *Ancistrocerus trifasciatus* (rys. 6).



Rys. 6. Struktura dominacyjna *Vespidae* w grądzie Białoleki Dworskiej.

W grądzie naturalnym stwierdzono występowanie 9 gatunków os prowadzących samotny tryb życia i 8 gatunków os społecznych. Liczebność os samotnych stanowi tylko 3,6% liczebności os społecznych. Gatunkami najliczniejszymi w tym środowisku są: *V. (V.) vulgaris*, *V. (V.) rufa* oraz *V. (V.) crabro*.

W analizie porównawczej struktury dominacyjnej *Vespidae* obu grądów istotne okazały się zmiany udziału procentowego liczebności jednego z gatunków os społecznych *V. (V.) germanica*. Gatunek ten w środowisku naturalnym nie został stwierdzony, podczas gdy w grądzie odkształconym stanowi blisko 20% ogólnej liczebności *Vespidae*.

Liczebność *Vespidae* grądu Białoleki Dworskiej w porównaniu z liczebnością tej rodziny w lesie grądowym w Radziejowicach, jest wyższa. Liczebność os w środowisku naturalnym stanowi tylko 40,7% liczebności *Vespidae* grądu w Białolece Dworskiej. W konsekwencji tych zmian, wskaźnik bogactwa gatunkowego, który jest stosunkiem liczby gatunków do liczebności, dla fauny środowiska naturalnego jest wysoki i wynosi 58,6, podczas gdy dla fauny Białoleki Dworskiej wynosi 40,1. Struktura dominacyjna natomiast, ma rozkład bardziej równomierny w środowisku odkształconym, niż naturalnym (tab. IV).

Tabela IV. Główne wskaźniki struktury fauny żądłówek. \bar{H} – wskaźnik ogólnej różnorodności SHANNONA, e – wskaźnik równomierności, d – wskaźnik bogactwa gatunkowego, c – wskaźnik dominacji.

	Wskaźniki biocenologiczne	Środowiska naturalne			Białoleka Dworska		
		grąd	bór mieszany	bór sosnowy	grąd	bór mieszany	bór sosnowy
<i>Sphecidae</i>	\bar{H}	2,68	2,74	2,67	3,28	2,26	1,61
	e	0,87	0,71	0,74	0,84	0,60	0,42
	d	182,07	141,99	111,10	168,46	125,05	102,82
	c	0,17	0,14	0,13	0,15	0,31	0,38
<i>Vespidae</i>	\bar{H}	0,84	0,80	0,89	1,63	0,62	0,51
	e	0,32	0,32	0,40	0,60	0,25	0,19
	d	58,64	41,79	37,31	40,07	26,23	18,78
	c	0,62	0,63	0,66	0,47	0,75	0,77
Ogółem żądłówek z badanych rodzin	\bar{H}	2,10	2,76	2,67	2,70	1,91	1,99
	e	0,58	0,66	0,67	0,63	0,47	0,49
	d	134,30	147,52	128,32	149,80	103,28	96,14

2.4.1.2. *Sphecidae*

Zgrupowanie *Sphecidae* w środowisku grądowym Białoleki Dworskiej w porównaniu ze zgrupowaniami borów, charakteryzuje się stosunkowo niską liczebnością. W porównaniu z liczebnością zgrupowania grzebaczowatych w lesie grądowym w środowisku naturalnym, obserwuje się znaczny wzrost liczebności (tab. V).

Tabela V. Zestawienie liczby gatunków i liczebności żądłówek. N – liczba gatunków; n – liczebność

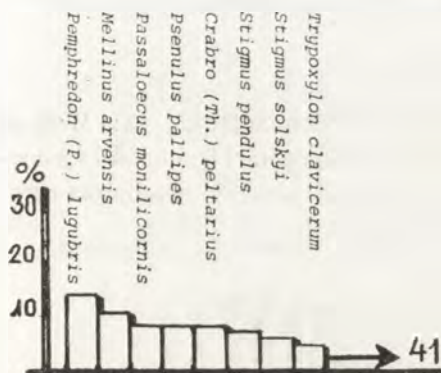
	Środowiska naturalne						Białoleka Dworska					
	grąd		bór mieszany		bór sosnowy		grąd		bór mieszany		bór sosnowy	
	N	n	N	n	N	n	N	n	N	n	N	n
<i>Sphecidae</i>	23	0,015	46	0,105	35	0,105	49	0,085	42	0,113	46	0,200
<i>Vespidae</i>	17	0,057	12	0,082	9	0,058	15	0,140	12	0,209	8	0,181
Ogółem żądłówek z badanych rodzin	40	0,072	66	0,200	53	0,171	72	0,231	59	0,326	60	0,389

W grądzie Białoleki Dworskiej najliczniej występują *Pemphredon (P.) lugubris* i *Mellinus arvensis*, których liczebność stanowi 22,4% ogólnej liczebności zgrupowania *Sphecidae* tego środowiska. Kolejne miejsca w strukturze dominacyjnej zajmują *Crabro (Thyreopus) peltarius*, *Passaloecus monilicornis* i *Psenulus pallipes* (ryc. 7).

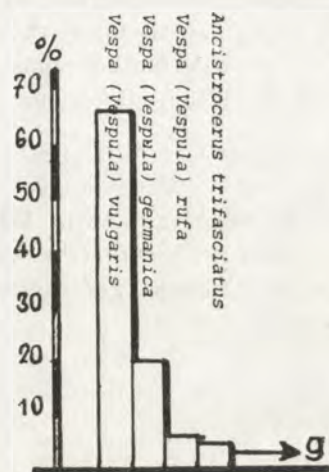
M. arvensis i *P. (P.) lugubris* są również gatunkami dominującymi w środowisku naturalnym, gdzie stanowią 35,85%. W grupie gatunków dominujących obu badanych środowisk powtarzają się tylko te dwa gatunki.

Zmiany liczby gatunków oraz liczebności grądowych zgrupowań *Sphecidae*, znajdują swoje odbicie w dużych zmianach wartości wskaźników biocenologicznych. Wskaźnik

ogólnej różnorodności SHANNONA dla zgrupowania w Białoleńce Dworskiej jest wysoki i wynosi 3,28, a w Radziejowicach zaledwie 2,68. Wskaźnik dominacji dla zgrupowania w grądzie Białoleńki Dworskiej jest nieco niższy niż dla *Sphecidae* środowiska naturalnego (tab. V).



Rys. 7. Struktura dominacyjna *Sphecidae* w grądzie Białoleńki Dworskiej.



Rys. 8. Struktura dominacyjna *Vespidae* w borze mieszanym Białoleńki Dworskiej.

2.4.2. Bory mieszane

W borze mieszanym Białoleńki Dworskiej najczęściej spotykane są cztery gatunki. Są to: z rodziny *Vespidae* — *Vespa (Vespula) vulgaris*, której liczebność stanowi 51,2% badanych żądłówek i *V. (V.) germanica* — 4,46%; z rodziny *Sphecidae* — *Mellinus arvensis*, którego liczebność stanowi 21,3% ogólnej liczebności żądłówek tego środowiska, *Pemphredon (P.) lugubris* — 4,3%. Liczebność żadnego z pozostałych gatunków nie przekracza 2%.

2.4.2.1. *Vespidae*

W borze mieszanym Białoleńki Dworskiej stwierdzono występowanie 6 gatunków *Vespidae* prowadzących samotny tryb życia i 6 gatunków *Vespidae* społecznych. Wszystkie osy samotne są nieliczne i ogółem stanowią 1,7% fauny *Vespidae* tego środowiska.

Gatunkiem dominującym jest *V. (V.) vulgaris*, którego liczebność jest ponad 11-krotnie wyższa od liczebności *V. (V.) germanica*, będącego subdominantem w omawianym środowisku (rys. 8).

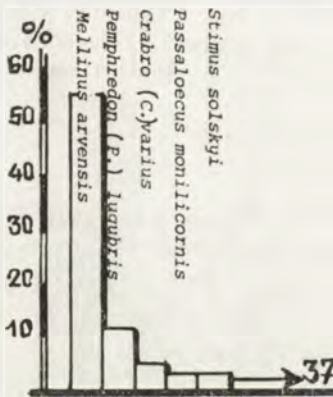
W borze mieszanym Puszczy Kampinoskiej stwierdzono 7 gatunków *Vespidae* prowadzących samotny tryb życia oraz 5 gatunków *Vespidae* społecznych. Udział liczebności *Vespidae* samotnych w tym środowisku jest wyższy niż w borze mieszanym Białoleńki Dworskiej i wynosi 6,8%. W środowisku naturalnym gatunkiem dominującym jest także

V. (V.) vulgaris, której liczebność stanowi 79,1%. *V. (V.) germanica* występuje na tym terenie, ale jest rzadko spotykana i liczebność jej stanowi około 1% ogólnej liczebności rodziny. Średnia liczebność *Vespidae* boru mieszanego Puszczy Kampinoskiej stanowi 40,0% liczebności tej rodziny w borze mieszanym Białoleki Dworskiej (tab. V).

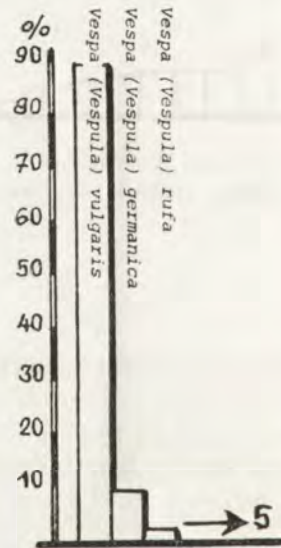
Zgrupowania *Vespidae* boru mieszanego w środowisku naturalnym charakteryzują się wyższymi wartościami wskaźników biocenologicznych, takich jak wskaźnik ogólnej różnorodności, wskaźnik równomierności, bogactwa gatunkowego oraz niższą wartością wskaźnika dominacji, niż zgrupowania boru mieszanego w Białolece Dworskiej (tab. IV).

2.4.2.2. *Sphecidae*

W borze mieszanym Białoleki Dworskiej gatunkami dominującymi są: *Mellinus arvensis* i *Pemphredon (P.) lugubris*, które stanowią ponad 60% ogólnej liczebności zgrupowania. Liczebność żadnego z pozostałych gatunków nie przekracza 3% liczebności zgrupowania (rys. 9).



Rys. 9. Struktura dominacyjna *Sphecidae* w borze mieszanym Białoleki Dworskiej.



Rys. 10. Struktura dominacyjna *Vespidae* w borze sosnowym w Białolece Dworskiej.

W środowisku naturalnym, struktura dominacyjna zgrupowania *Sphecidae* ma rozkład bardziej równomierny. Gatunkami dominującymi podobnie jak w borze mieszanym Białoleki Dworskiej są: *P. (P.) lugubris* — 31,3% i *M. arvensis* — 18,1%. Do grupy gatunków najliczniej występujących w borze mieszanym Puszczy Kampinoskiej, można również zaliczyć *Passaloecus monilicornis* — 6,17%. Udział liczebności wymienionych trzech gatunków dominujących w środowisku naturalnym jest bliski udziałowi jednego gatunku najliczniejszego w środowisku odkształconym.

W faunie *Sphecidae* boru mieszanego w Puszczy Kampinoskiej, w porównaniu z fauną w Białoleęce Dworskiej stwierdzamy nieco wyższą liczbę gatunków i nieznacznie niższą liczebność (tab. V). Pomimo że fauna obu porównywanych środowisk nie różni się znacznie, ani liczbą gatunków ani ogólną liczebnością rodziny, wskaźniki biocenologiczne wyraźnie obrazują odkształcenie zgrupowania *Sphecidae* w Białoleęce Dworskiej. Wskaźniki ogólnej różnorodności, równomierności i bogactwa gatunkowego są wyższe, a wskaźnik dominacji niższy dla zgrupowania *Sphecidae* środowiska naturalnego (tab. IV).

2.4.3. Bór sosnowy

W borze sosnowym Białoleęki najliczniejsze są dwa gatunki z rodziny *Vespidae* i trzy z rodziny *Sphecidae*. Są to: *Vespa (Vespula) vulgaris*, której liczebność stanowi 39,2% ogólnej liczebności żądłówek w omawianym środowisku, *V. (V.) germanica* — 4,1%, *Mellinus arvensis* — 32,0%, *Pemphredon (P.) lugubris* — 4,9%, *Crabro (Crabro) cavifrons* — 4,1%. W sumie 5 tych gatunków stanowi aż 84,3% fauny. Liczebność każdego z pozostałych, częściej spotykanych gatunków nie przekracza 1,5%.

2.4.3.1. *Vespidae*

W borze sosnowym Białoleęki Dworskiej występują głównie osowate prowadzące społeczny tryb życia (6 gatunków). Osy samotne w tym środowisku występują w nikłym stopniu. Stwierdzono tylko 2 gatunki, a liczebność ich stanowi zaledwie 0,7% ogólnej liczebności. W faunie *Vespidae* tego środowiska, podobnie jak w innych wcześniej omówionych środowiskach, zdecydowanie najliczniejszym gatunkiem jest *V. (V.) vulgaris*, którego liczebność stanowi aż 87,5% ogólnej liczebności *Vespidae*. Kolejnym gatunkiem *Vespidae* najczęściej spotykanym jest *V. (V.) germanica* — 9,2%. Pozostałe gatunki os społecznych są nieliczne, udział ich liczebności stanowi zaledwie 2,6% (rys. 10).

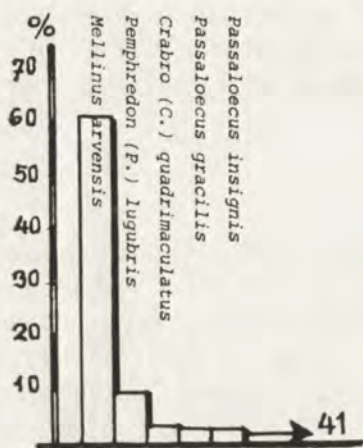
Liczebność *Vespidae* boru sosnowego Puszczy Kampinoskiej jest znacznie niższa i stanowi 32,1% liczebności żądłówek w borze sosnowym Białoleęki Dworskiej. Struktura dominacyjna *Vespidae* boru sosnowego w środowisku odkształconym, w porównaniu z *Vespidae* naturalnego boru sosnowego wykazuje dość istotne zmiany. W borze sosnowym Puszczy Kampinoskiej stwierdzono występowanie 5 gatunków os samotnych, których liczebność stanowi 6,1%. Udział gatunku dominującego — *V. (V.) vulgaris*, w borze sosnowym Puszczy Kampinoskiej jest niższy i stanowi 80,3%. *V. (V.) germanica* występuje, ale jest nieliczna (0,8%).

Zmiany struktury dominacyjnej, liczby gatunków i liczebności fauny *Vespidae* występującej w obu porównywanych środowiskach dobrze obrazują wskaźniki biocenologiczne. Wskaźnik ogólnej różnorodności w borze sosnowym Białoleęki Dworskiej jest niższy i wynosi 0,51, podczas gdy w Puszczy Kampinoskiej wynosi 0,89. Proporcjonalnie zmniejsza się również wartość wskaźników równomierności i bogactwa gatunkowego. Zmienia się również wartość wskaźnika dominacji, w borze sosnowym Białoleęki Dworskiej jest ona wyższa (tab. IV).

2.4.3.2. *Sphecidae*

Gatunkami dominującymi w borze sosnowym Białoleki Dworskiej, są podobnie jak w grądzie i borze mieszanym *Mellinus arvensis* i *Pemphredon (P.) lugubris*, z tym, że udział ich w faunie boru sosnowego jest znacznie wyższy. Liczebność ich stanowi 69,7% ogólnej liczebności tej rodziny.

Liczebność *Sphecidae* w Białolece Dworskiej, w stosunku do liczebności tej rodziny w Puszczy Kampinoskiej jest dwukrotnie wyższa. W grupie gatunków dominujących obu borów sosnowych jest tylko jeden wspólny — *P. (P.) lugubris*. Ponadto w naturalnym borze sosnowym dominują w faunie *Sphecidae* — *Crabro (Entomognatus) brevis* i *Passaloecus monilicornis*. Liczebność trzech gatunków dominujących stanowi łącznie 55,9% ogólnej liczebności *Sphecidae* omawianego środowiska.



Rys. 11. Struktura dominacyjna *Sphecidae* w borze sosnowym w Białolece Dworskiej.

Wszystkie te zmiany: liczebności, liczby gatunków i struktury dominacyjnej dobrze obrazują wskaźniki biocenologiczne. Wartość wskaźnika ogólnej różnorodności dla zgrupowania w środowisku naturalnym jest wyższa. Podobnie, dla tego zgrupowania wyższe są wartości wskaźnika równomierności i bogactwa gatunkowego. Porównanie wartości tych wszystkich wskaźników pozwala na stwierdzenie, że wyraźny wzrost liczebności *Sphecidae* w borze sosnowym Białoleki Dworskiej jest nieproporcjonalny do wzrostu liczby gatunków, w konsekwencji, mimo wyższej liczby gatunków, fauna jest mniej różnorodna.

3. PROGNOZA FAUNY

Wybudowanie wielkomiejskiego osiedla, na obecnym terenie Białoleki Dworskiej pociągnie za sobą przekształcenie istniejących środowisk. Jedyne teren boru sosnowego nie jest przewidywany pod zabudowę. Przekształcenie środowisk naturalnie pociągnie za sobą zmiany w zasiedlającej je faunie żądłówek. Kierunek zmian można z dużym prawdopodobieństwem przewidzieć na podstawie danych dotyczących składu gatunkowego i struktury dominacyjnej zgrupowań żądłówek w zieleni miejskiej Warszawy.

Jak wynika z dotychczasowych badań, na tereny zurbanizowane wkraczają głównie gatunki z rodzin *Vespidae* i *Sphecidae*. Podobnie będzie w przyszłym osiedlu. Żądłowki z innych rodzin bądź w ogóle nie będą tam występowały, bądź będą spotykane sporadycznie.

Fauna *Vespidae* przyszłego osiedla w Białoleśce Dworskiej będzie prawdopodobnie w znacznym stopniu zbliżona do obecnej fauny Warszawy. W porównaniu z występującą aktualnie fauną *Vespidae* w Białoleśce Dworskiej, będzie ona mniej liczna i o uboższym składzie gatunkowym. Struktura dominacyjna ulegnie dalszym przekształceniom w kierunku zwiększonego udziału dwóch gatunków *Vespa (Vespula) vulgaris* i *V. (V.) germanica*. Ponieważ jednak przewidywane jest przynajmniej częściowe zachowanie obecnej roślinności siedliska grądowego i boru mieszanego, a także zachowanie otuliny w stanie niemal nienaruszonym, w zieleni osiedla Białoleśki Dworskiej mogą sporadycznie występować osy prowadzące samotny tryb życia. W Warszawie osy te występują nielicznie tylko w parkach.

Fauna *Sphecidae* zieleni przyszłego osiedla mieszkaniowego w Białoleśce Dworskiej będzie z pewnością uboższa w stosunku do fauny obecnej, ale najprawdopodobniej bogatsza niż w badanej zieleni osiedli mieszkaniowych Warszawy. W porównaniu z obecną fauną Białoleśki Dworskiej wzrośnie udział procentowy gatunków szerokich zasięgów geograficznych. Fauna przyszłego osiedla w zasadzie będzie ograniczona do gatunków o szerokiej tolerancji ekologicznej. Będą to, podobnie jak w obecnej zieleni Warszawy, głównie gatunki karmiące potomstwo muchówkami i mszycami — gniazdujące w gałęziach drzew i krzewów. Spośród gatunków gniazdujących w ziemi licznie będzie występował *Mellinus arvensis*, o ile tylko przyszła zielenie nie będzie poddawana zbyt intensywnym zabiegom pielęgnacyjnym. Zwłaszcza częste przekopywanie terenu prowadzi do eliminacji tego gatunku. Tak więc w przyszłej zieleni osiedlowej będą głównie występować gatunki z rodzajów *Pasaloecus* SHUCK., *Pemphredon* LATR., *Psenulus* KOHL, *Mellinus* FABR., i z rodzaju *Crabro* FABR., zwłaszcza z podrodzaju *Crossocerus* LEP. et BRUL. Najprawdopodobniej znacznie liczniej niż dotychczas, wystąpią gatunki ekspansywne, wkraczające licznie do środowisk znajdujących się pod silną presją urbanizacyjną, takie jak *Crabro (C.) elongatulus* i *C. (C.) ambiguus*. Proporcjonalnie częściej niż w zieleni Warszawy mogą być spotykane gatunki psammofilne, które będą miały ostoję w borze świeżym.

Zachowanie otuliny w stanie nie zmienionym jest dla fauny żądłówek ogromnie ważne. O ile otulina zostanie zachowana w stanie niemal aktualnym, fauna żądłówek otuliny nie powinna ulec żadnym istotnym zmianom. Będzie ona spełniała nową rolę, bazy zasilającej faunę środowisk przekształconych. Struktura dominacyjna poszczególnych zgrupowań żądłówek w tym środowisku prawdopodobnie zostanie podobna, z tym, że może wzrosnąć w faunie *Vespidae* udział *V. (V.) germanica*. W zgrupowaniu *Sphecidae* gatunkiem silnie dominującym pozostanie *M. arvensis*.

W przypadku, gdy teren ten będzie zbyt silnie eksploatowany jako obszar rekreacyjny, w pierwszym rzędzie zagrożone może być występowanie gatunków psammofilnych, a także innych gniazdujących w ziemi.

[Заглавие: Жалящие перепончатокрылые (*Aculeata*, *Hymenoptera*)]

В работе представлены результаты исследований по фауне *Aculeata* Бялоленки-Дворской, принадлежащих к следующим семействам: *Vespidae*, *Sphecidae*, *Chrididae*, *Tiphidae*, *Myrmosidae*. Исследования проводились в различных биотопах, в лесных сообществах четырех типов: груд, ольс, смешанный бор и сосновый бор. Сравнительные исследования велись в гомологических биотопах в естественных условиях.

В Бялоленке-Дворской констатировано 99 видов жалящих перепончатокрылых, из которых 72 вида найдено в груде, 13 в ольсе, 59 в смешанном бору и 60 в сосновом бору. Самой высокой численности достигали рассматриваемые насекомые в сосновом бору в то время, как в смешанном бору их численность на 16% ниже, в груде ниже на около 41%, а в ольсе — на 97%.

Во всех биотопах как с точки зрения количества видов, так и численности особей наиболее высокие показатели принадлежат осам из семейств *Vespidae* и *Sphecidae*.

Видовой состав фауны жалящих ос сходен во всех биотопах Бялоленки-Дворской (за исключением ольса). Степень сходства фауны этих биотопов, вычисленная при помощи формулы Жаккарда-Соренсена, колеблется в границах от 62% до 67%. Степень сходства фауны жалящих перепончатокрылых отдельных биотопов Бялоленки-Дворской по сравнению с фауной соответствующих естественных биотопов выражена более низкими показателями и колеблется в пределах от 51% до 62%.

Констатирован во всех биотопах Бялоленки-Дворской рост численности жалящих перепончатокрылых по сравнению с фауной естественных биотопов, главным образом за счет роста численности *Vespidae* и *Sphecidae*.

Наиболее глубокие изменения произошли в фауне *Sphecidae* биотопов груды. В груды Бялоленки-Дворской отмечалось четко обогащение фауны *Sphecidae*. Количество видов было тут более чем в два раза выше, чем в природном груды, а численность особей возросла 6-кратно.

Самой высокой численности достигают в Бялоленке-Дворской виды обладающие широким географическим ареалом.

В работе предпринята также попытка определить направление изменений, которым подвергнется фауна *Aculeata* после постройка жилого микрорайона. В зеленых насаждениях будущего поселка будут, по-видимому, представлены исключительно *Vespidae* и *Sphecidae*. Видовой состав *Vespidae* в значительной степени будет ограничен, уменьшится также их численность. В будущей городской зелени будут встречаться прежде всего виды общественных ос, а именно: *Vespa (Vespula) vulgaris* и *V. (V.) germanica*. Семейство *Sphecidae* будет представлено относительно высокой численностью особей и значительным количеством видов. Среди них будут осы, выкармливающие потомство тлями, двукрылыми и цикадовыми; строящие гнезда в ветвях деревьев и кустарников. По всей вероятности, возрастет численность экспа-

нсивных видов — *Crabro (C.) elongatus* и *C. (C.) ambiguus* в биотопах, подверженных сильному урбанизационному прессу.

Фауна соснового бора, составляющего защитную зону поселка, не подвергнется существенным изменениям.

SUMMARY

[Title: Wasps (*Aculeata*, *Hymenoptera*)]

The fauna of wasps of the families *Vespidae*, *Sphecidae*, *Chrisididae*, *Tiphidae*, and *Myrmosidae* was studied in Białołęka Dworska. The study was carried out in various habitats on the site of an oak-hornbeam forest, a carr, a mixed coniferous forest, and a pine forest.

A comparative study was carried out in homologous natural habitats.

In Białołęka Dworska 99 wasp species were recorded, including 72 in the oak-hornbeam forest, 13 in the carr, 59 in the mixed coniferous forest, and 60 in the pine forest. They were most abundant in the pine forest. In the mixed coniferous forest their abundance is lower by about 16%, in the oak-hornbeam forest by almost 41%, and in the carr by 97%.

In all the habitats the wasps of the families *Vespidae* and *Sphecidae* are represented by the highest number of species and individuals.

The species composition of wasp communities is rather similar in all the habitats of Białołęka, except in the carr. The degree of similarity, as calculated by JACCKARD-SÖRENSEN's formula, varied from 62 to 67%. It was lower when the habitats of Białołęka were compared with the respective natural habitats, and ranged from 51 to 62%.

In all the habitats of Białołęka Dworska the abundance of wasps was greater than in natural habitats. This was mostly due to an increase in the abundance of *Vespidae* and *Sphecidae*.

The greatest changes occurred in the *Sphecidae* communities occupying the oak-hornbeam forests. In the oak-hornbeam forest of Białołęka Dworska, the community was markedly enriched. The number of species in this habitat is twice of that in the natural oak-hornbeam forest, and the abundance is almost six times as high.

The species with large geographical ranges reached highest abundance in the habitats of Białołęka Dworska.

An attempt was made to determine the direction of changes in wasp communities after the establishment of a large housing estate in Białołęka Dworska. Green areas of the future housing estate are likely to be inhabited almost exclusively by *Vespidae* and *Sphecidae*. The species composition of *Vespidae* will be largely limited, also their abundance will be reduced. In the future urban green areas mostly two species of social wasps will occur: *Vespa (Vespula) vulgaris* and *V. (V.) germanica*. The family *Sphecidae* will be represented

by relatively high numbers of individuals and species. These will be *Sphaecidae* feeding their young on aphids, flies, or leafhoppers and building their nests in branches of trees and shrubs. It is probable that the number of species expansive in the habitats subject to heavy urban pressure, such as *Crabro (C.) elongatulus* and *C. (C.) ambiguus*, will increase.

No significant changes will occur in wasp communities living in the pine forest which will form the green envelope of the future housing estate.

