

Regina BAŃKOWSKA

Bzygowate (*Syrphidae*, *Diptera*)

[Z 1 rysunkiem i 4 tabelami w tekście]

Abstract

Species composition and structure of syrphid communities have been analysed in the suburban quarter of Warsaw Białoleka Dworska, where a housing estate will be established.

The present state of the fauna is recorded as a starting point for further studies when the housing estate is under construction. It has been found that syrphids occurring there do not differ from those living in settlement-agricultural areas over the Mazovian Lowland. The fauna of Białoleka is largely anthropogenized as compared with the syrphid fauna of natural habitats. This is reflected in a decrease in the species richness and in unfavourable changes of the community structure.

1. Wstęp

Syrphidae są grupą owadów dość silnie zróżnicowanych zarówno pod względem doboru siedliska, jak i wymogów pokarmowych. Zamieszkują one praktycznie wszystkie ekosystemy lądowe zarówno leśne, jak i trawiaste czy polne.

Zmiany w środowisku wywołane gospodarką ludzką powodują, że część gatunków o większych możliwościach przystosowawczych ulega procesom synantropizacji. Dzięki tym właściwościom *Syrphidae* mogą być z powodzeniem użyte jako wskaźnik antropogenizacji środowiska.

Wszystkie dorosłe *Syrphidae* są melitofagami, w związku z tym spełniają ogromną rolę w biocenozie jako zapylacze zarówno roślin zielnych, jak i drzew oraz krzewów owadopylnych.

Larwy w zależności od sposobu odżywiania zalicza się do trzech zasadniczych grup:

saprofagów, zoofagów i fitofagów. Larwy saprofagiczne dzieli się jeszcze na wodne i lądowe (BAŃKOWSKA 1980).

Saprofagi lądowe, związane głównie z ekosystemami leśnymi, odżywiają się rozłożonymi częściowo, miękkimi tkankami roślinnymi, mogą także żyć w próchniejącym drewnie i w odchodach zwierzęcych. Muchówki te odgrywają poważną rolę w rozdrabnianiu i przeróbce obumarłych części roślinnych, wzbogacając warstwę próchniczną gleby. Saprofagi wodne odżywiają się martwą substancją organiczną w eutroficznych zbiornikach wodnych, przyczyniają się walnie do ich oczyszczania i podnoszą stan sanitarny środowiska. Larwy fitofagiczne najczęściej minują liście lub łodygi roślin zielnych, niektóre gatunki odżywiają się podziemnymi częściami, jak bulwy lub cebule, czy korzenie. Te ostatnie mogą wyrządzać spore szkody w ogrodnictwie i kwiaciarstwie. Larwy zoofagiczne zalicza się do grupy drapieżców wyspecjalizowanych. Większość gatunków odżywia się prawie wyłącznie mszycami, niektóre jak np. larwy rodzaju *Xanthandrus* VERRALL zjadają wyłącznie czerwce, jeszcze inne z rodzaju *Volucella* GEOFFROY niszczą larwy os i trzmieli. Drapieżne *Syrphidae*, zwłaszcza liczne grupy afidofagów, mają ogromne znaczenie dla gospodarki rolnej, w sadownictwie i ogrodnictwie w walce z tak groźnymi szkodnikami jak mszyce.

Opracowanie niniejsze opiera się na materiale ilościowym składającym się z dorosłych *Syrphidae*, odłowionych w koronach drzew przy użyciu metody szalek Moerickego.

Ponadto zbierano *Syrphidae* także innymi metodami, jak czerpak i odłowy siatką na czas. Materiał ten posłużył do uzupełnienia składu gatunkowego poszczególnych środowisk.

Materiał nie jest zbyt duży, liczy około 3000 okazów, z czego nieco mniej niż połowa przypada na Białąkę. Tym niemniej dość podobne wyniki otrzymane w obu sezonach lat 1976 i 1977 pozwalają uznać ten materiał za reprezentatywny.

2. Analiza materiału

2.1. Skład gatunkowy

W badanych środowiskach Białąki Dworskiej stwierdzono występowanie 57 gatunków *Syrphidae*, co stanowi 29% fauny Mazowsza i 15% fauny całej Polski (BAŃKOWSKA w druku). Zważywszy na to, że obszar Białąki objęty badaniami nie jest zbyt duży i że materiał obejmuje okres tylko dwuletnich badań — to liczba gatunków tam stwierdzonych jest spora. Na kontrolnych stanowiskach w środowiskach naturalnych w tym samym okresie złowiono 67 gatunków, a więc tylko o 10 więcej. Wskazuje to tylko na nieznaczne zubożenie składu gatunkowego *Syrphidae* na obszarze przyszłego osiedla. Zubożenie to jest spowodowane dość intensywnym użytkowaniem rolniczym badanego terenu oraz osadnictwem, a co z tym się wiąże bezpośrednio — z osuszeniem całego kompleksu.

Skład gatunkowy fauny *Syrphidae* Białąki wskazuje na jej typowy charakter antropogeniczny. Świadczy o tym duża liczba gatunków eurytopowych i synantropijnych.

Analiza składu gatunkowego poszczególnych stanowisk Białąki wykazała największe bogactwo gatunkowe w siedlisku grądowym (tab. IV). Jest to zgodne z wynikami badań prowadzonych wcześniej nad zgrupowaniami *Syrphidae* typowych jednostek krajobrazowych Polski (BAŃKOWSKA 1980). Lasy mezofilne są bogatsze w gatunki *Syrphidae* w po-

Tabela I. Wykaz gatunków oraz prognoza fauny *Syrphidae* Białoleki Dworskiej (××× – dominanty, ×× – subdominanty, × – akcesoryczne, – – gatunki, które prawdopodobnie zanikną, ○ – przewidywane nowe)

Lp.	Siedlisko	Grąd (<i>Tilio- -Carpine- -tum</i>)	Łęg (<i>Circaeo- -Alne- -tum</i>)	Bór mieszany (<i>Pino- -Querce- -tum</i>)	Bór sosnowy (<i>Peuce- dano- -Pinetum</i>)	Prognoza dla	
	Zespół lub zbiorowisko	grąd	zbiorowisko olszy czarnej	bór mieszany brzeźniak	bór sosnowy	zieleni miejskiej	otuliny osiedla
	Powierzchnia	I	IV	V VI	VII		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Myiropa florea</i> L.	××	×	×	×	×	×
2	<i>Eristalis tenax</i> L.	×××	×××	×××	×××	××	××
3	<i>E. arbustorum</i> L.	×××	×××	×	×	××	×
4	<i>E. pertinax</i> SCOP.	×				×	×
5	<i>E. intricarius</i> L.				×		×
6	<i>Eristalinus sepulcralis</i> L.		×			×	
7	<i>Lathyphtalmus aeneus</i> SCOP.	×				×	
8	<i>Helophilus pendulus</i> L.	×	×	×	×	××	×
9	<i>Cheilosia impressa</i> LW.	×				—	
10	<i>Ch. cynocephala</i> LW.	×				—	
11	<i>Ch. melanura</i> BECK.	×				—	
12	<i>Ch. vernalis</i> FALL.	×	×		×	×	×
13	<i>Ch. ruralis</i> MEIG.			×	×	×	×
14	<i>Eumerus strigatus</i> FALL.	×	×	×	××	××	××
15	<i>Brachypalpus bimaculatus</i> MACQ.	×				—	
16	<i>Xylota segnis</i> L.	×		×	×	×	×
17	<i>X. nemorum</i> FABR.			×		—	
18	<i>Syritta pipiens</i> L.	××	×××	×	×	××	×
19	<i>Neoscia podagrica</i> FABR.	×				×	
20	<i>Volucella inanis</i> L.	×		×		—	
21	<i>Pipiza lugubris</i> FABR.	×					
22	<i>P. noctiluca</i> L.			×		×	
23	<i>Pipizella varipes</i> MEIG.	×				×	×
24	<i>Didea intermedia</i> LW.			×	×	×	×
25	<i>D. fasciata</i> MACQ.			×		×	×
26	<i>Baccha elongata</i> FABR.	×				×	
27	<i>B. obscuripennis</i> MEIG.			×		×	
28	<i>Xanthogramma ornatum</i> MEIG.	×				×	×
29	<i>Xanthandrus comtus</i> HARR.			×		—	
30	<i>Platycheirus peltatus</i> MEIG.	×	×			×	×
31	<i>P. albimanus</i> FABE.	×	×	×		×	×
32	<i>P. clypeatus</i> MEIG.	×				×	×

cd. tab. I

1	2	3	4	5	6	7	8
33	<i>Melanostoma ambiguum</i> FALL.	×		×		—	
34	<i>M. mellinum</i> L.	××	×	×		×	×
35	<i>Scaeva pyrastris</i> L.	×		×	×	×	×
36	<i>Sphaerophoria scripta</i> L.	××	××	×	××	××	××
37	<i>S. philanthus</i> MEIG.	×				—	
38	<i>S. menthastri</i> L.	×	×	×	×	×	×
39	<i>Chrysotoxum festivum</i> L.	×	×			—	
40	<i>Ch. arcuatum</i> L.				×		×
41	<i>Ch. bicinctum</i> L.	×				×	×
42	<i>Syrphus balteatus</i> DEG.	××	××	××	××	××	××
43	<i>S. corollae</i> FABR.	×	××	×	×	××	××
44	<i>S. venustus</i> MEIG.	×		×		×	×
45	<i>S. vitripennis</i> MEIG.	××	×	×	××	××	××
46	<i>S. ribesii</i> L.	×	×	×	×	×	×
47	<i>S. tricinctus</i> FALL.	×		×	×	×	×
48	<i>S. albostrigatus</i> FALL.	×		×		×	×
49	<i>S. torvus</i> O.-S.	××	×	××	×	××	×
50	<i>S. auricollis</i> MEIG.			×		×	×
51	<i>S. latifasciatus</i> MACQ.	×		×		×	×
52	<i>S. luniger</i> MEIG.			×	×		×
53	<i>S. macularis</i> ZETT.			×			
54	<i>S. lunulatus</i> MEIG.				×		×
55	<i>S. triangulifer</i> ZETT.	×			×	×	×
56	<i>S. hilaris</i> ZETT.				×		×
57	<i>Triglyphus primus</i> LW.			×		×	×
	<i>Chrysogaster viduata</i> L.					○	○
	<i>Ch. solstitialis</i> FALL.					○	○
	<i>Neoscia dispar</i> MEIG.					○	○
	<i>Rhingia campestris</i> MEIG.					○	
	<i>R. rostrata</i> L.					○	
	<i>Xylota sylvarum</i> L.					○	○
	<i>Heringia heringii</i> ZETT.					○	○
	<i>Neocnemodon vitripennis</i> MEIG.					○	○
	<i>Eumerus tuberculatus</i> ROND.					○	
	<i>Merodon equestris</i> FABR.					○	

równaniu z lasami wilgotnymi typu łągów czy olsów, a także borami. Podobnie liczba gatunków zarejestrowana w grądzie na stanowisku kontrolnym w Radziejowicach jest wysoka i wynosi 48. Dość bogatym środowiskiem jest także bór mieszany — wykazano tam 32 gatunki *Syrphidae*. W stanowisku kontrolnym na terenie Puszczy Kampinoskiej zanotowano — 36 gatunków. Podobnie w borze sosnowym na terenie kontrolnym złowiono 35 gatunków, a w Białoleńce nieco mniej — 27 gatunków *Syrphidae*. Odgrywa tu zapewne dużą rolę zarówno młodszy wiek boru sosnowego w Białoleńce, jak i większa penetracja ludzi i zniszczenie runa leśnego. Najuboższym stanowiskiem okazał się łąg olszowo-jesionowy — złowiono w nim zaledwie 18 gatunków *Syrphidae*. Jest to bardzo mało w porównaniu z 32

gatunkami znalezionymi w środowisku naturalnym w Radziejowicach. Środowisko łąkowe w Białoleńcu jest obecnie bardzo silnie zdegradowane. Budowa kanału Żerańskiego i towarzyszące mu prace melioracyjne osuszyły całkowicie koryto dawnego cieku wodnego. Większość gatunków *Syrphidae* związanych z łągiem to saprofagi wodne lub lądowe, żyjące w wilgotnej próchnicy lub mulu — nic więc dziwnego, że gatunki te nie są na terenie Białoleńki reprezentowane.

Dane otrzymane z dwuletnich badań dość jednoznacznie wskazują na to, że pod względem faunistycznym wszystkie środowiska Białoleńki objęte badaniami są uboższe w gatunki od naturalnych środowisk kontrolnych. Dowodzi to wyraźnie, że na jakość fauny *Syrphidae* wpływa ograniczająco ingerencja gospodarki ludzkiej. Oceniając skład gatunkowy fauny *Syrphidae* Białoleńki można powiedzieć, że reprezentuje on dość typowy obraz fauny krajozbrazu rolniczego, występującego na obszarze całej Niziny Mazowieckiej.

2.2. Analiza zoogeograficzna

Syrphidae występujące w Białoleńcu charakteryzują się dużym udziałem gatunków o szerokich zasięgach geograficznych, podobnie jak w analizowanych środowiskach naturalnych (tab. II), jednakże zwraca uwagę dużo niższy udział elementu europejskiego. Na podstawie badań fauny zieleni miejskiej Warszawy możemy przypuszczać, że w przyszłej faunie Białoleńki powiększy się znacznie udział gatunków o zasięgu holarktycznym, a zmniejszy o zasięgu eurosyberyjskim i europejskim.

Interesujące jest porównanie sekwencji dominujących udziałów elementów geograficznych składu gatunkowego fauny Białoleńki, Warszawy i kilku badanych środowisk natu-

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

Elementy zoogeograficzne	Środowiska naturalne			Białoleńka Dworska			Przyszła zieleni miejska		
	N	a	b	N	a	b	N	a	b
Kosmopolityczny	2	2,9	21,1	2	3,5	34,0	2	4,2	17,7
Holarktyczny	30	44,8	42,6	24	42,2	36,7	25	52,1	39,3
Palearktyczny	13	19,4	23,6	13	22,8	23,7	10	20,8	26,5
Eurosyberyjski	13	19,4	11,1	11	19,3	4,8	8	16,7	15,0
Europejski	8	12,0	0,9	5	8,7	0,6	2	4,2	1,0
Borealny	1	1,5	0,7	2	3,5	0,2	—	—	—
Submediteraneński	—	—	—	—	—	—	1	2,0	0,5

ralnych na tle fauny całego Mazowsza. Okazuje się, że nie tylko fauny zieleni miejskiej Warszawy i Białoleńki, ale nawet fauna badanych środowisk naturalnych wykazują tę samą sekwencję elementów: „holarktyczne-palearktyczne-eurosyberyjskie”, natomiast udział elementów geograficznych w faunie całego Mazowsza jest zupełnie odmienny: „holarktyczne-eurosyberyjskie-europejskie”. Taki układ wskazuje na duży stopień antropogenizacji

nie tylko fauny Białoleki, ale i środowisk naturalnych położonych blisko aglomeracji warszawskiej.

Analiza udziału składu ilościowego poszczególnych elementów zoogeograficznych (tab. II) przedstawia się odmiennie i odzwierciedla jeszcze wyraźniej stosunki zachodzące w badanych środowiskach.

Jednym z dwu gatunków kosmopolitycznych jest *Eristalis tenax* — hemisynantrop, który często swój rozwój larwalny odbywa w dołach asenizacyjnych, w gnojówkach itp. W Białolece liczebność tego gatunku wzrasta bardzo wyraźnie w związku z warunkami sanitarnymi panującymi na tym terenie. Na podstawie danych uzyskanych z badań aglomeracji warszawskiej należy przypuszczać, że liczebność tego gatunku ulegnie wyraźnemu zmniejszeniu, głównie dzięki skanalizowaniu przyszłego osiedla i likwidacji hodowli zwierząt inwentarskich.

W Białolece zmniejsza się nieco w stosunku do środowisk kontrolnych liczba gatunków o zasięgu holarktycznym i ich liczebność (tab. II). W przyszłej zieleni miejskiej należy liczyć się z niewielkim wzrostem udziału tego elementu.

Element palearktyczny utrzymuje się w faunie *Syrphidae* środowisk naturalnych i w Białolece na tym samym poziomie, a w przyszłości na terenie Białoleki może wystąpić jego niewielki wzrost.

Obecnie w Białolece daje się zauważyć spadek liczby gatunków reprezentujących elementy eurosberyjski i europejski, w stosunku do środowisk kontrolnych. Zmniejsza się także wyraźnie ich udział liczebnościowy (tab. II).

Element borealny nieliczny w całej faunie Mazowsza, jest reprezentowany w faunie Białoleki przez dwa gatunki — *Chrysotoxum arcuatum* i *Syrphus lunulatus*, jednakże udział ilościowy tych gatunków jest minimalny i wynosi około 0,2%. Wraz ze zmianą warunków życia jakie niesie urbanizacja, należy spodziewać się, że gatunki te znikną z obszaru Białoleki.

Wraz z postępującą arydyzacją terenu przyszłego osiedla mogą pojawić się gatunki sucholubne, w Białolece dotychczas nie stwierdzone. W osiedlach warszawskich zaobserwowano występowanie *Volucella zonaria* — gatunku zaliczanego do elementu submedyterraneanckiego.

2.3. Charakterystyka ekologiczna

Analiza plastyczności poszczególnych gatunków w stosunku do badanych środowisk wykazała, że na faunę Białoleki składają się w dużym stopniu gatunki eurytopowe o wysokiej liczebności, osiągające 83% udziału ilościowego. Udział gatunków politopowych wynosi już tylko 11%, a oligotopowych i stenotopowych nie przekracza łącznie 6% (tab. III). W porównaniu z fauną naturalnych środowisk, a także z fauną zieleni miejskiej Warszawy — udział gatunków eurytopowych w Białolece jest prawie o 20% większy. Zwraca także uwagę spadek liczby gatunków stenotopowych z pięciu w faunie środowisk naturalnych do jednego w Białolece. Jest nim *Brachypalpus bimaculatus* — gatunek związany z kompleksami mezofilnych lasów liściastych.

Taki układ strukturalny jest wynikiem dużego odkształcenia cenoz pierwotnie istnie-

jących na terenie Białoleki. Większość obszaru stanowią tu pola uprawne, sady i ogrody. Małe fragmenty lasów, w większości sztucznie zasadzonych przez człowieka, nie stanowią dogodnych środowisk dla rozwoju gatunków o wąskim zakresie tolerancji ekologicznej.

Prawie wszystkie gatunki eurytopowe występujące w Białolece są ściśle związane z agrocenozami lub pośrednio z osadnictwem. Większość gatunków afidofagicznych, zasiedlających masowo uprawy, jest na tym terenie bogato reprezentowana np. *Syrphus balteatus*, *S. ribesii*, *S. vitripennis*, *S. torvus* czy *Melanostoma mellinum*. Takie gatunki związane z osadnictwem wiejskim i hodowlą bydła jak *Eristalis tenax*, *E. arbustorum* czy *Syrirta pipiens* są bardzo licznie poławiane w Białolece.

Tabela III. Procentowy udział elementów ekologicznych w faunie *Syrphidae* obliczony na podstawie składu gatunkowego (a) i liczebności (b). N — liczba gatunków

Elementy ekologiczne		Środowiska naturalne			Białoleka Dworska			Przyszła zielen miejska		
		N	a	b	N	a	b	N	a	b
Plastyczność	eurytopowy	19	28,4	64,4	18	31,6	83,3	20	41,7	64,9
	politopowy	22	32,9	22,4	16	28,1	11,0	15	31,3	21,5
	oligotopowy	21	31,3	12,7	22	38,6	5,6	12	25,0	13,1
	stenotopowy	5	7,5	0,5	1	1,8	0,1	1	2,1	0,5
Aktywność	ekspansywny	23	34,3	73,9	23	40,4	87,2	28	58,3	76,3
	stabilny	19	28,4	18,5	21	36,9	9,5	12	25	16,9
	recesywny	25	37,3	7,6	13	22,9	3,3	8	16,7	6,8
Synantropizacja	hemisynantropi	13	19,4	53,3	13	22,9	79,5	15	31,3	54,3
	asynantropi	54	80,6	46,7	44	77,2	20,5	33	68,8	45,7
Fagizm	zoofagi	42	62,7	75,7	38	66,7	63,2	35	72,9	77,3
	fitofagi	7	10,4	8,2	6	10,5	3,7	4	8,3	1,6
	saprofagi lądowe	9	13,4	6,1	5	8,8	8,5	3	6,2	4,9
	saprofagi wodne	9	13,4	10,1	8	14,0	24,6	6	12,5	16,2

Bardzo podobnie wygląda analiza struktury aktywności ekologicznej fauny *Syrphidae* Białoleki. Gatunki ekspansywne są jednocześnie gatunkami eurytopowymi i obejmują 87% udziału liczebności wszystkich *Syrphidae* spotykanych na tym terenie. Gatunki stabilne i recesywne wykazują razem zaledwie 13% udziału liczebności. W stosunku do fauny *Syrphidae* środowisk naturalnych udział liczbowy gatunków ekspansywnych wzrasta w faunie Białoleki o 13%, a w stosunku do fauny aglomeracji warszawskiej o 11%. Zaznacza się także duży spadek liczby gatunków recesywnych z 25 w środowiskach naturalnych, do 13 w Białolece i 8 w Warszawie. W faunie przyszłej zieleni miejskiej Białoleki należy spodziewać się dalszego wzrostu liczby gatunków ekspansywnych kosztem gatunków stabilnych i recesywnych, natomiast osobniczy udział tych grup gatunkowych będzie zbliżony do udziału występującego aktualnie w środowiskach kontrolnych (tab. III).

W faunie Białoleki zwraca uwagę wysoki udział liczebności gatunków związanych z gospodarką ludzką (79,5%). Zostały one zaklasyfikowane do grupy hemisynantropów, ponieważ mogą również egzystować w środowiskach naturalnych. Tym niemniej w środowiskach

antropogenicznych znajdują lepsze warunki rozwoju, opanowując nowe środowiska stworzone przez człowieka. Gatunki te nie znajdują wystarczającej konkurencji, rozmnażają się bez ograniczeń i liczebność ich wzrasta do rozmiarów nie spotykanych w ekosystemach naturalnych.

Analiza elementów ekologicznych przeprowadzona na podstawie materiału *Syrphidae* aglomeracji warszawskiej wykazała, że wskaźniki te w faunie przyszłej zieleni miejskiej Białoleki wcale nie muszą ulec pogorszeniu, a wręcz przeciwnie mogą przybliżyć się do stanu charakteryzującego środowiska naturalne (tab. III). Duży wpływ na poprawę warunków będzie miało odpowiednie zróżnicowanie zieleni miejskiej oraz nawodnienie dawnego cieków wodnych, a tym samym podniesienie wilgotności dużej części terenu osiedla. Zniknie wtedy przytłaczająca dominacja gatunków charakterystycznych dla monotonicznych terenów uprawnych, a wzrośnie liczebność gatunków asynantropijnych, o węższych zakresach tolerancji ekologicznej, mniejszej ekspansywności i bardziej zróżnicowanych wymaganiach siedliskowych.

Struktura fagiczna *Syrphidae* zamieszkujących obszar Białoleki odbiega nieco od struktury występującej w homologicznych środowiskach naturalnych. Zmniejsza się wyraźnie udział liczebności fitofagów (dwukrotnie), a zwiększa liczebność saprofagów wodnych i lądowych (tab. III). Zarówno liczba gatunków, jak i udział liczebnościowy fitofagów, jak to zostało wykazane w poprzednich opracowaniach (BAŃKOWSKA 1980, w druku), maleje wraz ze wzrostem presji antropogenicznej. Tereny Białoleki stanowiące część typowego krajobrazu rolniczo-osadniczego peryferii dużych aglomeracji miejskich, dostarczają jeszcze jednego przykładu potwierdzającego tę prawidłowość.

W faunie Białoleki mimo widocznego zmniejszenia liczby gatunków saprofagów lądowych występuje wyraźny wzrost ich udziału procentowego w ogólnej liczebności *Syrphidae*. Wzrost ten jest uwarunkowany dużą liczebnością koprofagicznego gatunku — *Syritta pipiens*, którego larwy często żyją w nawozie bydłym. Wraz z likwidacją hodowli zwierząt inwentarskich zmniejszy się także liczebność tego gatunku.

Dość charakterystyczną cechą, jak to już było wyżej wspomniane jest duży udział saprofagów wodnych w faunie *Syrphidae* Białoleki. Pozornie może wydawać się to sprzeczne z warunkami wilgotnościowymi panującymi na badanym terenie. Jednak w tym przypadku, na liczebność omawianej grupy muchówek składają się głównie dwa gatunki hemisynantropijne — *Eristalis tenax* i *E. arbustorum* — przystosowane do życia w osadach ludzkich. W stosunku do fauny środowisk naturalnych udział saprofagów wodnych w faunie Białoleki jest ponad dwukrotnie większy. Należy przypuszczać, że w faunie przyszłego osiedla udział tych gatunków ulegnie znacznemu ograniczeniu przy polepszeniu warunków sanitarnych. Najmniej różni się liczebność zoofagicznych *Syrphidae*, choć liczba gatunków wykazuje tendencje spadkowe (tab. III).

2.4. Struktura zgrupowań

Przeprowadzone badania wykazały, że średnia liczebność próby uzyskanej ze wszystkich stanowisk w Białolece jest wyższa niż na stanowiskach kontrolnych i osiąga wartość 0,15, a w środowiskach naturalnych zaledwie 0,11. Jest to zgodne z ogólnymi tendencjami

zaobserwowanymi u wielu grup zwierząt, gdzie presja antropogeniczna w początkowej fazie powoduje silny wzrost liczebności. *Syrphidae* pod tym względem nie stanowią wyjątku. Zwłaszcza gatunki częściowo zsynantropizowane, związane z uprawami rolnymi i hodowlą wyraźnie zwiększają swą liczebność.

Największą liczebność *Syrphidae* zaobserwowano w borze sosnowym zarówno w Białoleńcu, jak i w Puszczy Kampinoskiej (tab. IV). Prawdopodobnie wszystkie dorosłe mu-

Tabela IV. Średnie liczebności *Syrphidae* na poszczególnych stanowiskach w Białoleńcu Dworskiej i w naturalnych środowiskach. *N* — liczba gatunków, *n* — liczebność osobników w próbie.

Stanowisko	Grąd		Zbiorowisko olszy czarnej		Bór mieszany		Bór sosnowy	
	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>	<i>N</i>	<i>n</i>
Białoleńka Dworska	40	0,20	18	0,02	32	0,13	27	0,26
Środowiska kontrolne	48	0,09	32	0,06	36	0,14	35	0,16

chówki nie znajdując pożywienia w ubogiej warstwie zielnej boru, gromadzą się w koronach drzew na spadzi. Stąd mamy tak wysoką liczebność *Syrphidae* w pułapkach w górnej warstwie lasu. Wcześniejsze badania zbiorowisk leśnych wykazały, że liczebność *Syrphidae* w warstwie zielnej borów sosnowych jest bardzo niska (BAŃKOWSKA 1980).

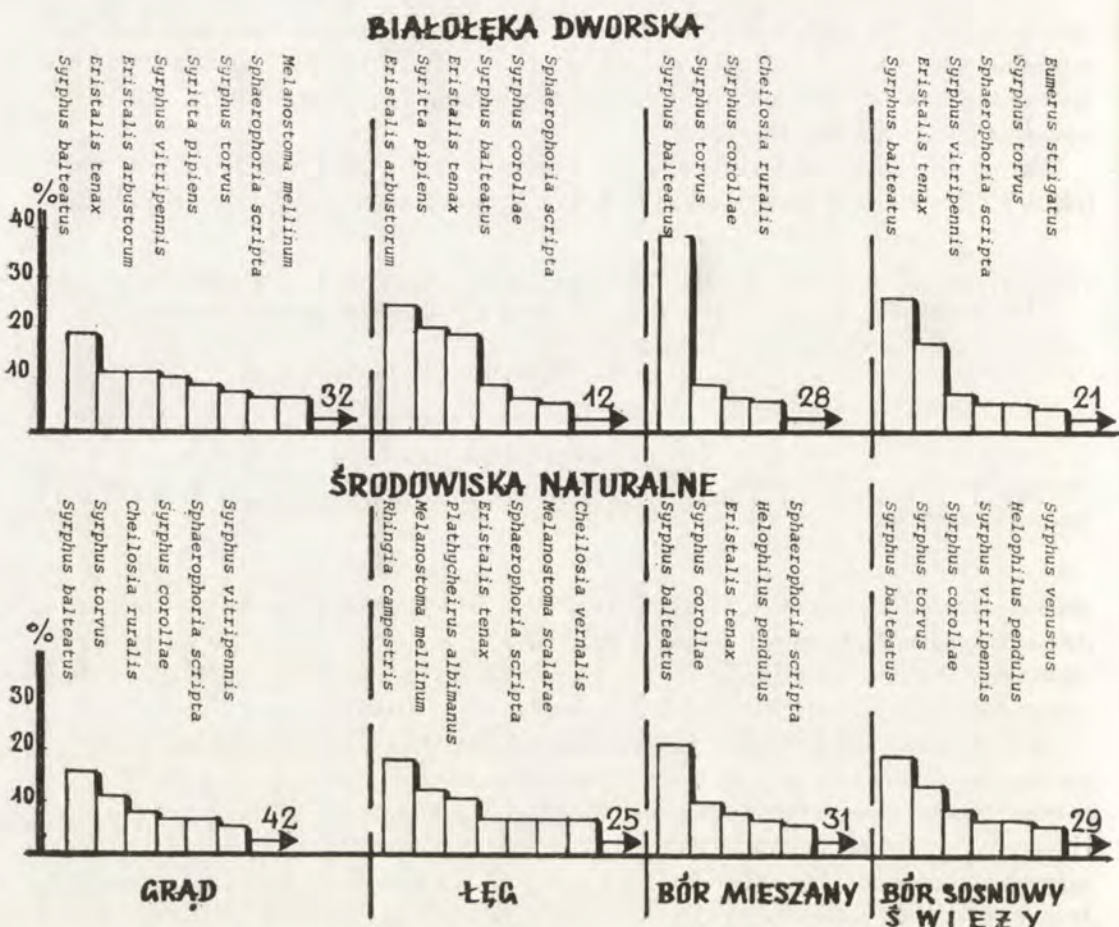
W Białoleńcu występuje także wysoka liczebność *Syrphidae* w lesie grądowym (0,20) — jest ona ponad dwa razy większa niż w grądzie naturalnym w Radziejowicach (0,09). Jest to spowodowane głównie tym, że płat lasu grądowego w Białoleńcu jest bardzo mały (0,48 ha) i otoczony zewsząd polami uprawnymi, co upodabnia tę powierzchnię do zadrzewień śródpolnych, stanowiąc dość swoiste refugium dające w efekcie wysokie liczebności muchówek. Jednocześnie liczba gatunków na tym terenie zmniejsza się widocznie w porównaniu z grądem naturalnym.

Najmniejsze różnice liczebności wykazują *Syrphidae* obu porównywanych stanowisk boru mieszanego (tab. IV). Natomiast liczba gatunków w Białoleńcu wykazuje niewielki spadek.

Najuboższym siedliskiem pod względem liczebności i liczby gatunków *Syrphidae* w Białoleńcu są łągi jesionowo-olszowe. Liczebność badanych muchówek jest na tym stanowisku trzykrotnie niższa od obserwowanej w środowisku naturalnym w Radziejowicach (tab. IV). Można to tłumaczyć bardzo silną degradacją siedliska łąkowego i całkowitym osuszeniem cieku wodnego.

Struktura dominacji poszczególnych zgrupowań *Syrphidae* na terenie Białoleńki jest dość typowa dla struktur obserwowanych w środowiskach silnie zantropogenizowanych. W stosunku do środowisk kontrolnych udział gatunków dominujących jest wszędzie wyższy, a i dobór wielu dominantów i subdominantów wskazuje na wyraźne zmiany spowodowane gospodarką ludzką (rys. 1).

Struktura fauny grądu jest stosunkowo najmniej zmieniona w porównaniu z fauną środowiska naturalnego, jednak drugie i trzecie miejsce w strukturze dominacyjnej zaj-



Rys. 1. Struktura dominacji zgrupowań *Syrphidae* w badanych środowiskach.

mują w Białolece gatunki dość nietypowe dla tego środowiska, a charakterystyczne dla osad ludzkich — *Eristalis tenax* i *E. arbustorum*.

Struktura fauny łągu jest już silniej odkształcona, zachodzi tu bowiem nie tylko zmiana gatunków dominujących w stosunku do struktury *Syrphidae* środowiska naturalnego, ale w tym przypadku dominantami są gatunki synantropijne. Występowanie w tak dużej liczbie koprofaga *Syritta pipiens* — dowodzi, że łąg w Białolece jest intensywnie wypasany przez bydło.

Fauna *Syrphidae* boru mieszanego charakteryzuje się dość wysokim udziałem dominanta — *Syrphus balteatus*. W Białolece osiąga on aż 38% udziału, natomiast w faunie boru w Puszczy Kampinoskiej jest dużo niższy — dochodzi do 22%.

Struktura fauny boru sosnowego w Białolece wykazuje także odmienny układ od podobnego zgrupowania *Syrphidae* w Puszczy Kampinoskiej. Na drugim miejscu w strukturze

dominacji występuje gatunek synantropijny *Eristalis tenax*. W szeregu subdominantów pojawia się także gatunek związany z uprawami rolnymi — *Eumerus strigatus*. Jest on szkodnikiem wielu roślin okopowych oraz cebuli. W naturalnych borach sosnowych gatunek ten tak licznie nie występuje (BAŃKOWSKA 1980).

Analiza struktury zgrupowań *Syrphidae* występujących w badanych siedliskach Białoleki wykazała, że wszystkie gatunki dominujące należą do grupy hemisynantropów i są w mniejszym lub większym stopniu związane z gospodarką ludzką.

3. Podsumowanie

3.1. Ocena fauny Białoleki i stopień jej odkształcenia w stosunku do fauny środowisk naturalnych

Teren przyszłego osiedla Białoleka jest obecnie dość intensywnie użytkowany rolniczo, co bezpośrednio rzutuje na ukształtowanie aktualnej fauny tego obszaru. Także fauna *Syrphidae* nie stanowi tu wyjątku, świadczą o tym zarówno zubożenie składu gatunkowego, jak i typowe dla środowisk zantropogenizowanych stosunki strukturalne. Również analiza zoogeograficzna fauny *Syrphidae* terenu Białoleki wykazuje charakterystyczne odkształcenia, przejawiające się w zwiększeniu udziału elementu kosmopolitycznego przy jednoczesnym zmniejszeniu elementów eurosyberyjskiego i europejskiego.

Podobne efekty daje analiza poszczególnych elementów ekologicznych w faunie *Syrphidae* Białoleki. Zwiększa się udział liczebności gatunków o szerokiej walencji ekologicznej do 83% (tab. III), przy równoczesnym zmniejszeniu udziału gatunków oligo- i stenotopowych. Wyraźnie zaznacza się także postępująca synantropizacja fauny — udział gatunków hemisynantropijnych w Białolece wzrasta do 79,5%, a asynantropijnych maleje więcej niż dwukrotnie w stosunku do udziału w porównywanej faunie środowisk naturalnych.

Analiza struktury fagicznej *Syrphidae* występujących w Białolece zdaje się także potwierdzać rolniczo-osadniczy charakter zespołów zwierzęcych składających się na faunę tego obszaru. Duża liczebność gatunków hemisynantropijnych takich jak *Eristalis tenax*, *E. arbutorum* czy *Syritta pipiens* powoduje gwałtowne zwiększenie udziału procentowego gatunków saprofagicznych.

Charakterystycznym przejawem antropogenizacji środowiska jest również zmniejszenie liczby gatunków i także liczebności zespołu fitofagów (tab. III).

Wyżej wspomniana duża liczebność gatunków hemisynantropijnych, związanych z uprawami lub hodowlą, powoduje, że średnia liczebność próby *Syrphidae* uzyskanej w naszych badaniach w Białolece jest wyższa niż na stanowiskach naturalnych. Również stosunki strukturalne panujące w zgrupowaniu *Syrphidae* na poszczególnych stanowiskach świadczą o wyraźnym wpływie gospodarki człowieka. W porównaniu ze zgrupowaniami *Syrphidae* środowisk kontrolnych w Białolece procentowy udział gatunków dominujących jest wszędzie wyższy (rys. 1). Również skład gatunkowy dominantów i subdominantów, obejmujących głównie gatunki synantropijne, świadczy o sporym odkształceniu fauny badanego terenu.

3.2. Prognoza fauny

Przy założeniu, że działania idące w kierunku właściwego kształtowania środowiska osiedla Białoleka zostaną przez urbanistów zrealizowane, można dość optymistycznie spojrzeć na przyszłą faunę osiedla i w przybliżeniu określić, jakim zmianom ulegnie jej stan obecny.

Jeśli zostaną poprawione stosunki wodne i w paśmie parkowym będzie wprowadzona woda do ciek — należy liczyć się ze znacznym wzbogaceniem składu gatunkowego o wilgociolubne *Syrphidae* z rodzajów: *Chrysogaster* MEIG., *Neoascia* WILL. i *Rhingia* SCOP. Zwiększy się także znacznie liczebność grupy saprofagów z rodzajów *Helophilus* MEIG., *Eristalis* LATR. i *Xylota* MEIG.

Wraz ze zróżnicowaniem zieleni osiedlowej i parkowej zwiększy się liczba gatunków fitofagicznych i drapieżnych. Należy oczekiwać pojawienia się takich gatunków jak *Eumerus tuberculatus* i *Merodon equestris*, które są szkodnikami roślin cebulkowych oraz takich afidofagów jak *Neocnemodon vitripennis* czy *Heringia heringii*. Prawdopodobnie ulegnie zwiększeniu liczebność niektórych gatunków oligo- i stenotopowych wraz ze zróżnicowaniem warunków siedliskowych osiedla.

Fauna *Syrphidae* zamieszkująca otulinę osiedla powinna ulec także znacznemu wzbogaceniu. W borze sosnowym okalającym teren przyszłego osiedla w miarę upływu lat powiększy się warstwa próchnicza gleby i będzie ulegało dalszemu zróżnicowaniu runo leśne, co umożliwi bytowanie wielu gatunkom saprofagicznym i drapieżnym.

Niekorzystny wariant zagospodarowania urbanistycznego spowoduje znaczne pogorszenie warunków siedliskowych. Będzie się to przejawiać głównie w wysuszeniu i degradacji gleby oraz w znacznym skażeniu siedliska zanieczyszczeniami komunikacyjnymi. Czynniki te spowodują wyraźne zmiany w składzie gatunkowym i strukturze zespołów *Syrphidae*.

Zespoły gatunków zostaną zdegradowane do tzw. „tła faunistycznego”, na które składają się typowe eurytopy o szerokich zasięgach geograficznych. Zmieni się także struktura fagiczna całego zgrupowania *Syrphidae* — zmniejszy się udział gatunków fitofagicznych i saprofagów, a zwiększy gatunków afidofagicznych.

Zespół fitofagów będzie reprezentowany przez szkodniki roślin ozdobnych, głównie *Eumerus strigatus*. Zespół saprofagów lądowych będzie zdominowany przez koprofagiczny gatunek *Syrirta pipiens*, a saprofagów wodnych głównie przez *Eristalis tenax* i *E. arbustorum*. Zespół zoofagów będzie reprezentowany przez pospolite gatunki, występujące licznie także obecnie w Białolece — jak *Syrphus balteatus*, *S. corollae*, *S. ribesii* czy *S. vitripennis*.

W przypadku gatunków afidofagicznych wzrostowi liczebności muchówek na terenach zurbanizowanych sprzyja występowanie częstych gradacji mszyc, zwłaszcza na osłabionej i chorej zieleni miejskiej. Należy się liczyć z tym, że w skrajnych warunkach środowiska miejskiego, w pobliżu arterii komunikacyjnych skażenia mogą być tak wysokie, że spowodują gwałtowny spadek (około 10-krotny) liczebności drapieżnych *Syrphidae*. Mszyce odporniejsze od swych naturalnych wrogów na skażenia środowiska będą się rozwijały dalej bez ograniczeń niszcząc zieleni miejską.

W borze sosnowym stanowiącym otulinę osiedla przy zbyt silnej i niekontrolowanej pe-

netracji ludzkiej może dojść do znacznej degradacji runa leśnego, co spowoduje prawie trzykrotne zmniejszenie liczebności *Syrphidae* i ograniczy znacznie ich bogactwo gatunkowe.

PIŚMIENNICTWO

- BAŃKOWSKA R. 1980. Fly communities of the family *Syrphidae* in natural and anthropogenic habitats of Poland. *Memorabilia zool.*, Warszawa, **33**: 1–93.
- BAŃKOWSKA R. 1982. Hover flies (*Diptera*, *Syrphidae*) of Warsaw and Mazovia. *Memorabilia zool.*, Warszawa, **35** (1981): 57–78.

Instytut Zoologii PAN
00-679 Warszawa, Wilcza 64

РЕЗЮМЕ

[Заглавие: Журчалки (*Syrphidae*, *Diptera*)]

Syrphidae, населяющие в настоящее время территорию будущего жилого микрорайона Бялоленка, являются типичным элементом аграрно-поселкового ландшафта центральной Польши. Количественный анализ отдельных зоогеографических элементов в фауне Бялоленки свидетельствует о значительном преимуществе космополитических элементов (Табл. II) по сравнению с фауной естественных биотопов.

Сообщества *Syrphidae*, встречающиеся на исследованной территории, состоят в 83% из эвритопных видов. Большинство из них — это синантропы, приуроченные посредственно к сельскохозяйственным культурам и сельским поселениям. С точки зрения характера питания исследованные двукрылые в большинстве случаев принадлежат к обычным сапрофагическим видам, как *Eristalis tenax*, *E. arbustorum* или же *Syritta pipiens*. Фитофаги представлены незначительным числом видов, а главным доминантным видом является вредитель овощных культур — *Eumrus strigatus*. В комплексах зоофагов доминируют гемисинантропные журчалки-афидофаги, типичные для аграрных районов Польши.

О значительной антропогенизации фауны Бялоленки, кроме выше перечисленных особенностей, свидетельствует также довольно высокое процентное содержание видов, доминирующих в отдельных комплексах *Syrphidae* (Рис. 1).

Анализ отдельных элементов фауны *Syrphidae* указывает на то, что возможно будет сохранить сходную структуру комплексов журчалок или даже ее оптимизировать в случае соответствующего сформирования условий среды в поселке.

SUMMARY

[Title: Hover-flies (*Syrphidae*, *Diptera*)]

Syrphids presently occurring in the area of the planned housing estate in Białoleka are an inherent element of the settlement-agricultural landscape of central Poland. The fauna of Białoleka is more dominated by the cosmopolitan element (Tab. II) as compared with the fauna of natural habitats.

Syrphid communities occurring in the study area are dominated by eurytopic species, which account for 83%. Most of them are hemisynanthropic species, indirectly associated with croplands and rural settlement. Trophic structure of these flies is characterized by a high proportion of common saprophagous species such as *Eristalis tenax*, *E. arbustorum*, or *Syritta pipiens*. Phytophages are poorly represented. They are predominated by a pest of vegetable crops, *Eumrus strigatus*. The communities of zoophages are dominated by hemisynanthropic aphidophagous dipterans, typical of the cropland of Poland.

In addition to the features listed above, the high degree of the anthropogenization of the fauna of Białoleka is also indicated by a rather high percentage of dominant species in particular syrphid communities (Fig. 1).

The analysis of particular elements of the fauna of syrphids shows that it is possible to maintain a similar structure of their communities, or even to improve it, if habitat conditions in the future housing estate are planned in a proper way.