

Drapieżcy i ofiary. Muchówki łowikowate (Diptera: Asilidae) i bzygowate (Diptera: Syrphidae) stwierdzone w miejscach bytowania ważek (Odonata) we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym (Bory Tucholskie) podczas XX Sympozjum Sekcji Odonatologicznej Polskiego Towarzystwa Entomologicznego

Predators and prey. Robber flies (Diptera, Asilidae) and hoverflies (Diptera: Syrphidae) recorded in dragonfly (Odonata) habitats in the Wdzydze Landscape Park (Tuchola Forest, N Poland) during the 20th Symposium of the Odonatological Section of the Polish Entomological Society

Robert ŻÓRALSKI¹, Paweł BUCZYŃSKI², Grzegorz TOŃCZYK³

¹ ul. Norwida 9, 84-240 Reda, ORCID: 0000-0001-6017-2144, e-mail: robert@insects.pl

² Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Biologicznych, Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, ORCID: 0000-0003-4009-1755, e-mail: pawbucz@gmail.com

³ Uniwersytet Łódzki, Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź, ORCID: 0000-0003-3231-885X, e-mail: tonczyk.grzegorz@gmail.com

Abstract: This paper provides new data on the occurrence of robber flies (Asilidae) and hoverflies (Syrphidae) in the Wdzydze Landscape Park (partly in the Tuchola Forest) in northern Poland. The fieldwork was carried out in dragonfly-rich habitats. A total of 43 species of hoverflies and 8 species of robber flies were recorded at eight sites. The presence of three hoverfly species that are very rare in Poland – *Chrysogaster virescens*, *Sphegina clavata* and *Chalcosyrphus piger* – and of the robber fly *Echthistus rufinervis* underscores the natural value and uniqueness of this region's biotopes. Nine other hoverfly species were recorded in the Tuchola Forest area for the first time. The potential predator-prey relationships between Asilidae, Syrphidae and Odonata are briefly discussed.

Key Words: northern Poland, biodiversity, habitat, faunistics, geographic distribution, conservation, threats.

Wstęp

Ważki (Odonata) oraz muchówki łowikowate (Diptera: Asilidae) to owady drapieżne. Na świecie opisano 6420 współcześnie występujących gatunków ważek (PAULSON i in. 2024), w tym 146 na obszarze Europy (DE KNIJF i in. 2024). Liczba gatunków łowikowatych, jednej z największych rodzin muchówek na świecie, oceniana jest na ponad 7000 (WOLFF i LAMAS 2016), w tym na obszarze Europy ok. 600 (GELLER-GRIMM 2003-2008, COHEN 2020). Z Polski podano do-

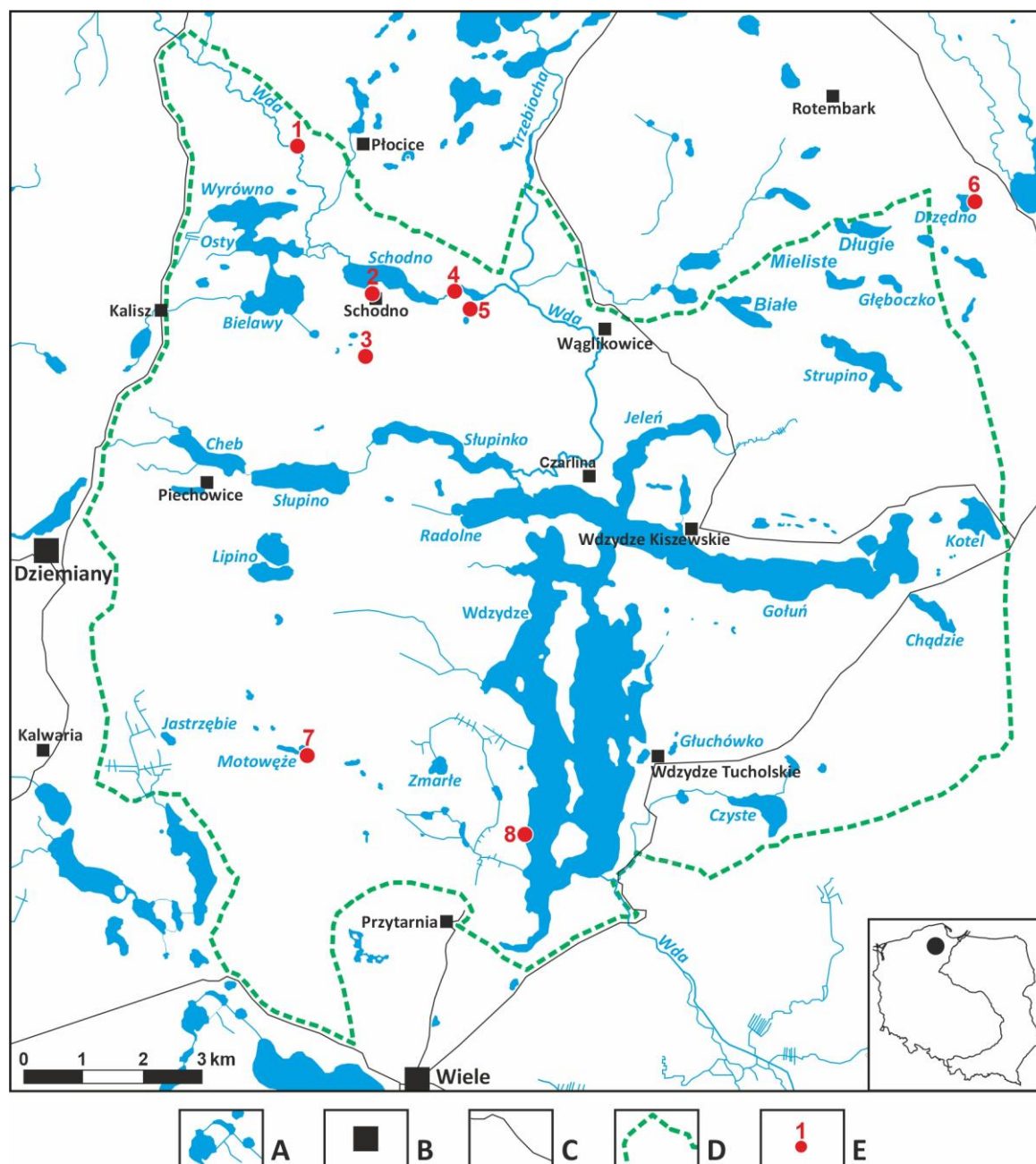
tąd odpowiednio 74 gatunki ważek (BERNARD i in. 2009, BUCZYŃSKI i in. 2019) oraz 90 gatunków łowików (SPYCHALSKI i GIŁKA 2023). Postaci dorosłe (imagines) obu grup wykazują szereg podobnych adaptacji morfologicznych i zachowań umożliwiających zjadanie innych owadów (TROJAN 1970, LONDT 1995, CORBET 1999, WILDERMUTH i MARTENS 2019). Polują z zasadzki lub chwytają ofiarę w locie, nierzadko wykazując przy tym zachowania terytorialne. Masywne skrzydła umożliwiają im dynamiczny lot, duże oczy – wypatrywanie ofiar, a przyoczek – utrzymanie stabilności lotu. Bardzo silne, długie i oszczecinione odnóża funkcjonują jak pułapka, z której owad raz schwytany i porwany, nie potrafi się uwolnić. Głowa ważek wyposażona jest w silne żuwaczki umożliwiające rozdrobnienie i zjedzenie części miękkich ciała ofiary (CORBET 1999, TOŃCZYK i MIELEWCZYK 2007, BERNARD i BUCZYŃSKI 2012, WILDERMUTH i MARTENS 2019), a głowa łowikowatych – w twardą kłujkę, która służy do przebicia powłok ciała ofiary. Łowikowate wstrzykują do ciała ofiary kroplę śliny, która wywołuje natychmiastowy paraliż i śmierć (TROJAN 1970, DRUKEWITZ i in. 2018), a potem wysysają tkanki miękkie. Imagines wspomnianych drapieżników znajdują się na szczycie łańcucha pokarmowego świata owadów i pełnią ważną funkcję w przyrodzie, tj. ograniczają populacje innych owadów, w szczególności muchówek, błonkówek, chrząszczy, motyli, pluskwiaków, a nawet szarańczaków i pajaków (DENNIS i LAVIGNE 2007, DENNIS i in. 2009, 2010, 2012). Łowikowate atakują często ofiary większe od siebie, w tym chrząszcze z rodzin Cicindelidae, Scarabaeidae i Buprestidae oraz duże błonkówki mające jadowite żądła, np. Vespidae (TROJAN 1970). Jednocześnie larwy obu wspomnianych rzędów owadów prowadzą drapieżny tryb życia w siedliskach swojego występowania, tj. w przypadku ważek w słodkich i słonawych wodach powierzchniowych (STERNBERG i in. 1999, TOŃCZYK i MIELEWCZYK 2007, WILDERMUTH i MARTENS 2019), a w przypadku muchówek łowikowatych – w glebie lub w pniach drzew (TROJAN 1970).

Imagines bzygowatych (Diptera: Syrphidae), rodziny muchówek obejmującej na świecie ok. 6000 gatunków (MIRANDA i in. 2013), w tym ok. 890 w Europie (VUJIĆ i in. 2022), to dla odmiany modelowy przykład owadów przystosowanych do unikania drapieżników. Są fitofagami, tj. są przystosowane do odżywiania się bezpośrednio pyłkiem (melitofagi) lub nektarem kwiatów roślin zielnych, krzewów i drzew (BAŃKOWSKA 1963, 1980), a w związku z tym, zmuszone są do przebywania przez większość dnia w miejscach dużej koncentracji tego rodzaju pożywienia (na łąkach, na pojedynczych kwitnących drzewach i krzewach), razem z żądłówkami, czego konsekwencją jest adaptacja morfologiczna, obecna u prawie wszystkich gatunków bzygowatych, a mianowicie ich ogólne podobieństwo w wyglądzie i zachowaniu do żądłówek, nazywane mimi krą (GILBERT 2005). Strategia „wyglądania groźnie” jest bardzo ważna dla przeżycia pojedynczych osobników oraz przetrwania poszczególnych gatunków bzygowatych. Ich barwne, często kontrastowe pasy i plamy na ciele, pełnią funkcję kamuflującą lub dezorientującą napastnika. Larwy połowy gatunków muchówek bzygowatych występujących w Polsce to drapieżniki lądowe (ŻÓRALSKI i KOWALCZYK 2015), przystosowane do aktywnego polowania na mszyce. Larwy pozostałych gatunków reprezentują inne grupy troficzne, od saprofagów wodnych i lądowych, przez fitofagi, aż do bycia komensalem (saprofagiem lub zoofagiem) w gniazdach żądłówek społecznych (BAŃKOWSKA 1963, 1980).

Na terenie Borów Tucholskich jak dotąd prowadzono tylko pojedyncze lub wyrwykowe badania bzygowatych (RÜBSAAMEN 1901, BAŃKOWSKA 1994, BANASZAK i in. 2002, ŻÓRALSKI i in. 2018) i łowikowatych (RÜBSAAMEN 1901, BANASZAK i in. 2002, ŻÓRALSKI i in. 2021, SPYCHALSKI i GIŁKA 2023). Celem niniejszej pracy jest opublikowanie nowych danych o występowaniu tych muchówek na terenie Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego, a z uwagi na to, że badania prowadzono w miejscach wysokiej koncentracji ważek, podjęcie krótkiej dyskusji na temat potencjalnej relacji drapieżca-ofiara.

Teren badań

Wdzydzki Park Krajobrazowy położony jest na terenie Borów Tucholskich i Rezerwatu Biosfery Bory Tucholskie. Lesistość Parku jest wysoka i wynosi ok. 65% powierzchni (BŁOK 2009), z przewagą siedlisk borowych, a więc lasów najuboższych florystycznie. Badania muchówek prowadzono w wytypowanych przez organizatorów XX Sympozjum Odonatologicznego, siedliskach rozwoju i bytowania ważek (BUCZYŃSKI i in. 2024), tj. tuż przy zbiornikach ciekach wodnych (Ryc. 1).



Ryc. 1. Teren badań: A – jeziora i rzeki, B – miejscowości, C – drogi, D – granica Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego, E – stanowiska badawcze. Ryc. P. BUCZYŃSKI.

Fig. 1. Study area: A – lakes and rivers, B – villages, C – roads, D – border of the Wdzydze Landscape Park, E – study sites. Figure by P. BUCZYŃSKI.

W poniższym wykazie miejsc obserwacji muchówek, podano termin oraz czas dokonywania obserwacji, wykazano również rośliny kwitnące i miejsca ich występowania:

1. Płocice, rzeka Wda przy moście powyżej leśniczówki Płocice; 54.0716 17.8340; UTM: XV89; 1 VI 2024 (2 godziny); na licznych podagrycznikach (*Aegopodium* spp.) przy drodze i moście;
2. Schodno, „Zielona Szkoła” i okolice; 54.0473 17.8553; UTM: XV89; 31 V 2024 (1 godzina) i 1 VI 2024 (20 minut); na liściach drzew i krzewów;
3. między wsiami Belfort i Schodno, użytek ekologiczny Żabińskich Błoto; 54.0387 17.8514; UTM: XV89; 31 V 2024 (2 godziny); na kruszynie pospolitej (*Frangula alnus* MILL.), porastającej podszyt lasu wokół zbiornika wodnego;
4. między wsiami Schodno i Loryniec, łąka torfowiskowa w dolinie Wdy (koło jez. Jezierznia) oraz brzeg rzeki Wdy poniżej jez. Schodno; 54.0477 17.8798; UTM: XV89; 31 V 2024 (1 godzina); na kruszynie pospolitej oraz na jaskrach (*Ranunculus* spp.) porastających podmokłą łąkę;
5. między wsiami Schodno i Loryniec, użytek ekologiczny Wesków Bagna, zbiornik północny; 54.0459 17.8793; UTM: XV89; 31 V 2024 (1 godzina) i 2 VI 2024 (1 godzina); na pojedynczym krzewie kruszyny pospolitej i pojedynczych kwiatostanach podagrycznika przy brzegu zbiornika oraz przysiadujące w ple brzegu zbiornika;
6. Sarnowy, użytek ekologiczny Jezioro Drzędno; 54.0631 18.009; UTM: CE09; 1 VI 2024 (1 godzina); pośród traw i roślinności porastającej brzegi jeziora lobeliowego i na kruszynie przy drodze, przy niesprzyjającej pogodzie;
7. Jastrzębie Dziemiańskie, planowany rezerwat „Motowężę”, torfowisko „Bagna przy Jeziorze Motowężę”; 53.9760 17.8342; UTM: XV88; 1 VI 2024 (2 godziny); na bagnie zwyczajnym (*Rhododendron tomentosum* HARMAJA);
8. Joniny Małe, Jezioro Wdzydze przy punkcie widokowym naprzeciwko Wyspy Ostrów Mały; 53.9660 17.8890; UTM: XV88; 1 VI 2024 (1 godzina); na liściach krzewów, przy niesprzyjającej pogodzie.

Materiał i metody

Muchówki odławiano siatką entomologiczną w okresie od 30 maja do 2 czerwca 2024 roku. Odłowiono pojedyncze osobniki każdego gatunku w celu dokładnej identyfikacji w laboratorium. W przypadku drobnych muchówek z rodzaju *Sphegina* MEIGEN, 1822, których kilka gatunków na ogół współwystępuje w mikrosiedlisku (brzeg rzeki w łęgu) w dużych liczbach, pobrano nieco większą liczbę osobników (23 sztuki) w celu wykrycia potencjalnej obecności gatunków rzadszych. Materiał dowodowy przechowywany jest w zbiorze pierwszego z autorów.

Dane o ważkach pozyskano z publikacji prezentującej dane z – prowadzonej równolegle do opisywanych tu badań – inwentaryzacji tej grupy owadów (BUCZYŃSKI i in. 2024).

Wyniki i dyskusja

Zebrany materiał, dotyczący przedmiotowych rodzin muchówek, obejmuje 120 osobników muchówek bzygowatych (Syrphidae) oraz 17 osobników muchówek łowikowatych (Asilidae). Na ośmiu stanowiskach stwierdzono łącznie 43 gatunki bzygowatych oraz 8 gatunków łowikowatych. Liczby samców i samic obecnych na poszczególnych stanowiskach, a także grupy troficzne imagines i larw dla wszystkich stwierdzonych gatunków, zestawiono w Tabeli 1.

Tab. 1. Stwierdzone gatunki łowikowatych (Asilidae) oraz bżygowatych (Syrphidae). ZOO – zoofag, FIT – fitofag, SPL – saprofag lądowy, SPW – saprofag wodny.
Tab. 1. Robber flies (Asilidae) and hoverflies (Syrphidae) recorded. ZOO – zoophage, FIT – phytophage, SPL – terrestrial saprophage, SPW – aquatic saprophage.

L.p. No.	Gatunek – Species	Grupa troficzna Trophic group		Liczba samców/samic na poszczególnych stanowiskach Number of males/females at the study sites											
		Imago	larwa larva	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)				
OWADY DRAPIEŻNE/PREDATORY INSECTS															
ODONATA (Buczyński i in. 2024) – 35 gatunków (160 os. dorosłych, 4 larwy i 224 wylinki)/35 species based on 160 imagines, 4 larvae and 224 exuviae															
Liczba gatunków/Number of species															
DIPTERA, ASILIDAE – 8 gatunków na podstawie 17 osobników dorosłych/8 species based on 17 imagines															
Liczba gatunków/Number of species															
1.	Choerades femoratus (MEIGEN, 1804)	ZOO	ZOO	0/1				2	2	3	3	0	0	1	
2.	C. marginatus (LINNAEUS, 1758)	ZOO	ZOO								0/1				
3.	Dioctria atricapilla MEIGEN, 1804	ZOO	ZOO					0/1							
4.	D. cothurnata MEIGEN, 1820	ZOO	ZOO								0/1			0/1	
5.	Dysmachus trigonus (MEIGEN, 1804)	ZOO	ZOO	2/0						2/0					
6.	Echthistus rufinervis (MEIGEN, 1820)	ZOO	ZOO												
7.	Laphria flava (LINNAEUS, 1761)	ZOO	ZOO		0/1	1/0									
8.	Neoitamus cyanurus (LOEW, 1849)	ZOO	ZOO		0/1	1/0	1/0	1/2							
POTENCJALNE OFIARY (ZAPYLACZE)/POTENTIAL VICTIMS (POLLINATORS)															
DIPTERA, SYRPHIDAE – 43 gatunki na podstawie 120 osobników dorosłych/43 species based on 120 imagines															
Liczba gatunków/Number of species															
1.	Baccha elongata (FABRICIUS, 1775)	FIT	ZOO	0/1					6	5	8	18	6	9	0
2.	Brachypalpus laphriformis (FALLÉN, 1816)	FIT	SPL	0/1											
3.	Chalcosyrphus piger (FABRICIUS, 1794)	FIT	SPL	0/1											
4.	Chrysogaster virescens LOEW, 1854	FIT	SPW									0/1		0/1	
5.	Chrysotoxum cautum (HARRIS, 1776)	FIT	ZOO	0/1											
6.	C. festivum (LINNAEUS, 1758)	FIT	ZOO	2/0				1/0		1/0	2/0				
7.	Episyrphus balteatus (DE GEER, 1776)	FIT	ZOO		0/1	0/2					1/0			0/2	
8.	Eristalis arbustorum (LINNAEUS, 1758)	FIT	SPW	0/1											
9.	E. pertinax (SCOPOLI, 1763)	FIT	SPW	2/1	0/1						2/1				

10.	<i>E. similis</i> (FALLÉN, 1816)	FIT	SPW	1/1	1/0				1/0				
11.	<i>E. tenax</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	SPW		0/1					0/1		1/0	
12.	<i>Eupeodes corollae</i> (FABRICIUS, 1794)	FIT	ZOO						0/1			0/2	
13.	<i>Eurimyia lineata</i> (FABRICIUS, 1787)	FIT	SPW					1/1	3/4				
14.	<i>Helophilus hybridus</i> LOEW, 1846	FIT	SPW			1/0							
15.	<i>H. pendulus</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	SPW	2/0		0/1		0/1	1/1			1/1	
16.	<i>H. trivittatus</i> (FABRICIUS, 1805)	FIT	SPW	0/1								1/1	
17.	<i>Melanogaster nuda</i> (MACQUART, 1829)	FIT	SPW					1/0					
18.	<i>Melanostoma mellinum</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	ZOO						0/1				
19.	<i>Merodon moenium</i> (WIEDEMANN in MEIGEN, 1822)	FIT	FIT						0/1				
20.	<i>Myathropa florea</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	SPW	1/1									
21.	<i>Neoscia meticulosa</i> (SCOPOLI, 1763)	FIT	SPW						0/1				
22.	<i>Parhelophilus frutetorum</i> (FABRICIUS, 1775)	FIT	SPW						0/1				
23.	<i>P. versicolor</i> (FABRICIUS, 1794)	FIT	SPW	1/1									
24.	<i>Pipiza austriaca</i> MEIGEN, 1822	FIT	ZOO	0/1									
25.	<i>Pipizella viduata</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	ZOO						1/0				
26.	<i>Platycheirus angustatus</i> (ZETTERSTEDT, 1843)	FIT	ZOO							1/0			
27.	<i>P. fulviventris</i> (MACQUART, 1829)	FIT	ZOO						0/1	1/0			
28.	<i>P. occultus</i> GOEDLIN, MEIBACH & SPEIGHT, 1990	FIT	ZOO					0/2					
29.	<i>P. rosarum</i> (FABRICIUS, 1787)	FIT	ZOO						1/0				
30.	<i>Scaeva pyrastris</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	ZOO		1/0							0/1	
31.	<i>Sericomyia silentis</i> (HARRIS, 1776)	FIT	SPW	0/1				1/0					
32.	<i>Sphaerophoria scripta</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	ZOO					1/1	1/0				
33.	<i>S. taeniata</i> (MEIGEN, 1822)	FIT	ZOO					1/0	1/0				
34.	<i>Sphegina clavata</i> (SCOPOLI, 1763)	FIT	SPW	0/2									
35.	<i>S. elegans</i> SCHUMMEL, 1843	FIT	SPW	11/10									
36.	<i>Syritta pipiens</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	SPL							1/0		1/0	
37.	<i>Syrphus ribesii</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	ZOO	1/0									
38.	<i>S. vitripennis</i> MEIGEN, 1822	FIT	ZOO	1/0									
39.	<i>Temnostoma vespiforme</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	SPL	0/1									
40.	<i>Tropidia scita</i> (HARRIS, 1780)	FIT	SPW	0/1								0/1	
41.	<i>Volucella bombylans</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	ZOO	0/1									
42.	<i>V. pellucens</i> (LINNAEUS, 1758)	FIT	ZOO	0/1	0/1	1/0			0/1	1/0			
43.	<i>Xanthandrus comtus</i> (HARRIS, 1780)	FIT	ZOO							0/1			

W obrębie wykazanych łąk, na uwagę zasługuje potwierdzenie na obszarze Borów Tucholskich pościga rudawego *Echthistus rufinervis* – wcześniej publikowanego stąd przez BANASZAKA i in. (2002). Dwa samce tego gatunku „wykoszono” na wilgotnej łące k. Wdy (stanowisko 4). Na terenie Pomorza Gdańskiego ten gatunek znany był ponadto tylko z pojedynczych stwierdzeń w Gdyni (KACZOROWSKA 2008, ŻÓRALSKI i in. 2021). Według TROJANA (1970) jest on obecny na obszarze nizinny całej Polski, a jego typowym siedliskiem są tereny kserotermiczne i stanowiska piaszczyste.

W rodzinie muchówek bzygowatych (Syrphidae) najciekawszym i charakterystycznym dla fauny środowisk borowych elementem jest imik płochliwy *Chalcosyrphus piger*, gatunek obecny na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce (PALACZYK i in. 2002) w kategorii DD (Data Deficient). Pojedyncza samica tego gatunku została stwierdzona na roślinach baldaszkowatych w łęgu nad Wdą, tuż przy drodze i mostku (stanowisko nr 1). Jest to pierwsze publikowane potwierdzenie jego obecności na obszarze Pomorza Gdańskiego od ponad 160 lat – wcześniej znany był z okolic Gdańska (BACHMANN 1858). Larwy tego gatunku rozwijają się gromadnie, w wilgotnym, rozkładającym się substracie pod korą wiatrołomów, wyłącznie sosnowych. Na tym samym stanowisku, w cieniu, na kwiatkach baldaszkowatych przy mostku, obecne były liczne drobne bzygowate z rodzaju *Sphegina*, a pośród nich bardzo rzadki gatunek *S. clavata*, znany dotąd z Polski tylko z rezerwatów w Gdyni: „Kępa Redłowska” i „Łęg nad Sweliną”, Doliny Radości w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym, Ojcowskiego Parku Narodowego oraz Bieszczadów (ŻÓRALSKI i KOWALCZYK 2015, 2019). Larwy muchówek z rodzaju *Sphegina* rozwijają się na powierzchni i pod korą pni oraz gałęzi opadłych do leśnych potoków i rzek, zanurzonych częściowo w wodzie.

Innym gatunkiem bzygowatych charakterystycznym dla obszarów szuwarowo-łąkowych, jest szuwarówka pyszczyk – *Eurimyia lineata*. W czasie badań obserwowano liczne osobniki tego gatunku aktywne w użytku ekologicznym „Wesków Bagna” (stanowisko nr 5) na obszarze pła. Imagines tego gatunku są jednymi z głównych zapylaczy roślin dwuliściennych występujących w takich biotopach (LEEREVELD i in. 1981). Larwy rozwijają się w zanurzonych częściach roślin. Na kruszynie, w tym samym użytku ekologicznym „Wesków Bagna” oraz na bagnie zwyczajnym w planowanym rezerwacie „Motowęże” (stanowisko nr 7), interesujące było stwierdzenie obecności pojedynczych samic muchówki o atlantyckim rozsiedleniu, osiadającej na Pomorzu Gdańskim swoją wschodnią granicę zasięgu – *Chrysogaster virescens*. Gatunek obecny na europejskiej czerwonej liście bzygowatych (VUJIĆ i in. 2022) w kategorii NT (Near Threatened), a z Polski znany dotąd z zaledwie trzech lokalizacji: z Gdyni, Gór Świętokrzyskich oraz Słowińskiego Parku Narodowego (ŻÓRALSKI i KOWALCZYK 2015, ŻÓRALSKI i in. 2017, ŻÓRALSKI i JĘDRO 2023). Saprofagiczne larwy tej muchówki rozwijają się najprawdopodobniej, tak jak u wszystkich innych gatunków zaliczanych do Chrysogasterini, w błotnistych obszarach brzegowych zbiorników wodnych, jednak ich dokładne preferencje co do rodzaju i charakterystyki wód nie są znane. Potrzeba tu kontynuacji obserwacji w przyszłych latach (np. stwierdzenia zgrupowań samców na kwitnących krzewach), natomiast obecność wspomnianych pojedynczych samic w dużej bliskości tafli wody wspomnianych zbiorników wodnych, w praktyce oznacza trwałą obecność tego gatunku na obszarze Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego.

Liczba stwierdzonych gatunków (Syrphidae – 43, Asilidae – 8) jest niska, ale dość dobrze odzwierciedla charakter Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego. W ubogich florystycznie środowiskach borowych z dominacją sosny (stanowiska nr 3 i 5) i na torfowisku (stanowisko nr 7) zlokalizowanych przy wytypowanych zbiornikach wodnych, liczba stwierdzonych gatunków

jest najniższa, sięgając nawet tylko 6 gatunków bzygowatych przy sprzyjającej pogodzie. Roślinami kwitnącymi w tych siedliskach, na których w widoczny sposób obecne były muchówki, okazały się być: kruszyna pospolita – główny element podszytu borów bagiennych i lasów wokół zbiorników wodnych, oraz bagno zwyczajne, wciąż kwitnące o tej porze roku na torfowiskach. W żyznych stanowiskach nad Wdą, tj. w łęgu (stanowisko nr 1) oraz na podmokłej łące torfowej (stanowisko nr 4), bogactwo gatunkowe było zgodnie z oczekiwaniem znacznie wyższe, sięgając 22 gatunków bzygowatych. W tych siedliskach muchówki najchętniej odwiedzały podagrycznik (kwiatostany obecne na poboczu drogi, przy moście), kruszynę oraz jaskry licznie występujące na podmokłych łąkach torfowych. Pogoda nie pozwoliła obiektywnie ocenić dipterofauny środowisk wokół większych jezior (stanowiska nr 6 i 8).

Obecność na obszarze Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego opisanych wcześniej trzech bardzo rzadkich na terenie Polski gatunków bzygowatych: *Chrysogaster virescens*, *Sphegina clavata* oraz *Chalcosyrphus piger*, podkreśla wysokie walory i unikalność w skali kraju biotopów tu występujących. Dziewięć kolejnych gatunków bzygowatych (Syrphidae) stwierdzono w niniejszych badaniach z obszaru Borów Tucholskich po raz pierwszy: *Baccha elongata*, *Brachypalpus laphriformis*, *Chrysotoxum cautum*, *Metodon moenium*, *Pipiza austriaca*, *Platycheirus angustatus*, *P. occultus*, *Sphegina elegans* oraz *Temnostoma vespiforme*.

Badań ilościowych nie prowadzono, natomiast subiektywnie odbierana, bardzo niska liczebność bzygowatych i łowikowatych na wszystkich stanowiskach, choćby w porównaniu z Tachinidae, które na kruszynie były obecne w bardzo dużej liczbie, oraz fakt, że 72% stwierdzonych gatunków Syrphidae i 88% Asilidae nie tylko zebrano, ale w ogóle napotkano w liczbie nie wyższej niż 1-2 osobniki, niesie w sobie sygnał istnienia czynników ograniczających ich obecność w tym momencie sezonu. W przypadku Asilidae ich niska liczebność jest zrozumiała, bo są to drapieżniki i wiele z nich dopiero późną wiosną rozpoczyna loty. Podobnie, brak kilku pospolitych gatunków bzygowatych, np.: *Eristalis nemorum* (LINNAEUS, 1758), *E. pseudorupium* KANERVO, 1938 [=obscura LOEW, 1866], *Melanostoma scalare* (FABRICIUS, 1794), *Syrphus torvus* OSTEN-SACKEN, 1875, *Xylota segnis* (LINNAEUS, 1758) oraz wielu innych „wiosennych” gatunków, które na przełomie maja i czerwca powinny były jeszcze odbywać lot, to najprawdopodobniej objaw wyjątkowych warunków fenologicznych w 2024 r. Wegetacja i kwitnienie wielu roślin (a z tym jest ściśle związany lot muchówek) rozpoczęły się i skończyły 2-3 tygodnie przed typowym dla tej części Europy okresem. Należy zaznaczyć, że miesiąc maj objawiał się dotąd w Polsce jako okres najwyższej różnorodności gatunkowej bzygowatych (ŻÓRALSKI i KOWALCZYK 2015, 2017).

Zadając sobie pytanie, jak często ważki i muchówki bzygowate mają szansę spotykać się w terenie w relacji drapieżca-ofiara, w pierwszej kolejności zauważmy, że tylko niewielka część spośród stwierdzonych gatunków bzygowatych, tj. *Eurimyia lineata* i *Tropidia scita*, to gatunki ściśle związane z obszarem pła i roślin w pasie zbiorników wodnych, w których masowo rozwijają się i nad którymi najczęściej bytują ważki. Muchówki te cechują się niezwykle dynamicznym lotem i są przystosowane do ukrywania się wśród niskiej roślinności, przez co raczej nie są łatwymi ofiarami dla ważek równoskrzydłych (Zygoptera). W pobliżu zbiorników wodnych zlokalizowanych w borach, obserwowano przebywanie muchówek w miejscach oddalonych od tafli wody i ekotonu zbiorników wodnych, tj. w większości odżywiały się one na kwiatkach kruszyny w podszybie lasu, będącej w tym czasie w pełni kwitnienia. Dla odmiany „czatownie” i wzmózoną aktywność drapieżników, tj. zarówno ważek równoskrzydłych (Anisoptera), jak i większych łowikowatych, np. *Laphria flava* i *Neoitamus cyanurus*, obserwowano głównie na skraju lasu oraz wzdłuż dróg. Nie zaobserwowano bezpośredniego po-

lowania ważek ani łowików na muchówki bzygowate. Należy tu nadmienić, że większość gatunków bzygowatych posiada wyspecjalizowane adaptacje (mimikrę) i ich upodabnianie się do żądłówek działa odstrasza i dezorientuje wobec drapieżników, a to może być dość skuteczne w przypadku ważek. Muchówki nieposiadające takich przystosowań (np. Tachinidae) albo owady latające słabiej (tj. chrząszcze i szarańczaki), wydają się być dla nich z tego powodu łatwiejszym celem. Interesujące jest, że w miejscach swojej dużej koncentracji, drapieżniki miewają tendencje do zabijania się nawzajem – większe gatunki zjadają mniejsze (LONDT 1995), zdarzają się też przypadki kanibalizmu, co udokumentowano w literaturze dotyczącej Asilidae (LEHR 1961, DENNIS 2020) i Odonata (PAYRA i in. 2024). Chociaż w przypadku ważek drapieżnictwo wewnątrzgatunkowe u postaci dorosłych, w odróżnieniu od kanibalizmu u larw i drapieżnictwa międzygatunkowego, jest stwierdzane rzadko i zbadane bardzo słabo (BOOBAS i FEULNER 2024, PAYRA i in. 2024).

Rozważając potencjalne relacje drapieżca-ofiara pomiędzy ważkami, a omawianymi muchówkami, nie sposób pominąć przykładu polowania łowików na ważki, w tym nawet na Anisoptera (CORBET 1999). LAVIGNE (1976) rozpoznał 50 gatunków łowików będących drapieżnikami 23 gatunków ważek, WILDERMUTH (2006) podał informację o samicy *Eutolmus rufibarbis* (MEIGEN, 1820) ssącej *Lestes sponsa* (HANSEMAN, 1823), a NASKAR i in. (2020) wymienili Odonata w roli ofiar dwóch gatunków Asilidae. Jak wynika z ostatniej z prac, ważki są raczej marginalnymi celami polowań łowików. Istnieją udokumentowane przykłady polowania łowika na ważkę w Polsce (TOŃCZYK i in. 2007, KOŁECZEK i TOŃCZYK 2010).

Podziękowania

Dziękujemy Członkom Sekcji Odonatologicznej oraz Dyrekcji i pracownikom Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego za wszelką pomoc w przeprowadzeniu badań, Panu Peterowi SENN za korektę językową, a także recenzentom za cenne uwagi i czas poświęcony celem zwiększenia wartości niniejszej pracy.

Piśmiennictwo

- BACHMANN H. 1858. Beiträge zur Insektenfauna Preussens. Über die Insektenfauna unserer Provinz. Fünfter Bericht: Diptera, Zweiflügler; dritter Beitrag. Oster-Programm Realschule, Insterburg.
- BANASZAK J., KRIGER R., WENDZONKA J. 2002. Przegląd badań nad owadami i pajakami Borów Tucholskich. [w:] BANASZAK J., TOBOLSKI K. (red.). Park Narodowy Bory Tucholskie na tle projektowanego rezerwatu biosfery. Park Narodowy Bory Tucholskie, Charzykowy, Wydawnictwo Homini, Kraków: 229–242.
- BAŃKOWSKA R. 1963. Syrphidae. Klucze do oznaczania owadów Polski 26 (3): 1–236.
- BAŃKOWSKA R. 1980. Fly communities of the family Syrphidae in natural and anthropogenic habitats of Poland. Memorabilia Zoologica 33: 1–93.
- BAŃKOWSKA R. 1994. Diversification of Syrphidae (Diptera) fauna in the canopy of Polish pine forests in relation to forest stand age and forest health zones. Fragmenta Faunistica 36 (24): 469–484.
- BERNARD R., BUCZYŃSKI P. 2012. Rząd: Ważki – Odonata. [w:] BŁASZAK C. (red.). Zoologia. Tom 2, część 2, Stawonogi, Tchawkodyszne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 131–144.
- BERNARD R., BUCZYŃSKI P., TOŃCZYK G., WENDZONKA J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- BŁOK M. 2009. Kaszubskie lasy. [w:] PENK A. (red.). 25 lat Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego – Ochrona i popularyzacja wartości. Zarząd Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego, Kościerzyna: 60–90.
- BOOBAS B., FEULNER G.R. 2024. A record of cannibalism in *Agriocnemis pygmaea* (RAMBUR, 1842) (Zygoptera: Coenagrionidae): a mature female consuming a mature male, Yala National Park, Sri Lanka. Agrion 28 (2): 35–36.

- BUCZYŃSKI P., BUCZYŃSKA E., MICHALCZUK W. 2019. From Southern Balkans to Western Russia: Do First Polish Records of *Pantala flavescens* (FABRICIUS, 1798) (Odonata: Libellulidae) Indicate a Migration Route? Journal of the Entomological Research Society 21 (1): 11–16.
- BUCZYŃSKI P., RYCHŁA A., TAŃCZUK A., TARKOWSKI A., BOJAR P., CZECHOWSKI P., DARAŻ B., DUBICKA-CZECHOWSKA A., GOŁĄB M.K., GREINKE M., JASNOSZ K., JURASZCZYK A., LIBERA A., LIBERA K., OŁDAK K., ORLIKOWSKI M., ORZECZOWSKI R., PENK A., RAUNER-BUŁCZYŃSKA E., ROCZYŃSKA J., ROSIAK-STEPA K., SADOWSKA G., STEFANIAK M., STRUK A., ŚNIEGULA J.A., ŚNIEGULA S., TOŃCZYK G., WIŚNIEWSKI K., ZAPART A., ŻÓRALSKI R. 2024. Ważki (Odonata) stwierdzone podczas XX Sympozjum Sekcji Odonatologicznej Polskiego Towarzystwa Entomologicznego w 2024 r. we Wdzydzkim Parku Krajobrazowym (Bory Tucholskie, Polska północna). Odonatrix 20 (9): 1–21.
- COHEN C.M. 2020. Robber Flies of the World. Species Catalog. Internet: www.robberfliesoftheworld.com/Catalog/Catalog.php (dostęp: 08.09.2024).
- CORBET P.S. 1999. Dragonflies. Behaviour and ecology of Odonata. Harley Books, Colchester.
- DE KNIJF G., BILLQVIST M., VAN GRUNSVEN R.H.A., PRUNIER F., VINKO D., TROTTET A., BELLOTTO V., CLAY J., ALLEN D.J. 2024. Measuring the pulse of European biodiversity. European Red List of Dragonflies & Damselflies (Odonata). European Commission, Brussels, Belgium.
- DENNIS D.S. 2020. Ethology of *Proleptis tristis* (WALKER, 1851) (Diptera: Asilidae) in Northeastern Florida, U.S.A. Journal of the Entomological Research Society 22 (2): 137–152.
- DENNIS D.S., LAVIGNE R.J. 2007. Hymenoptera as prey of robber flies (Diptera: Asilidae) with new prey records. Journal of the Entomological Research Society 9 (3): 23–42.
- DENNIS D.S., LAVIGNE R.J., DENNIS J.G. 2009. Lepidoptera as prey of robber flies (Diptera: Asilidae). Journal of the Entomological Research Society 11 (1): 71–84.
- DENNIS D.S., LAVIGNE R.J., DENNIS J.G. 2010. Hemiptera (Heteroptera/Homoptera) as prey of robber flies (Diptera: Asilidae) with unpublished records. Journal of the Entomological Research Society 12 (1): 27–42.
- DENNIS D.S., LAVIGNE R.J., DENNIS J.G. 2012. Spiders (Araneae) as prey of robber flies (Diptera: Asilidae). Journal of the Entomological Research Society 14 (1): 65–76.
- DRUKEWITZ S.H., FUHRMANN N., UNDHEIM E.A.B., BLANKE A., GIRIBALDI J., ROSANNA M., LACONDE G., DUTERTRE S., VON REUMONT B.M. 2018. A Dipteran's Novel Sucker Punch: Evolution of Arthropod Atypical Venom with a Neurotoxic Component in Robber Flies (Asilidae Diptera). Toxins 10 (1): 29.
- GELLER-GRIMM F. 2003-2008. Robber Flies (Asilidae). Internet: www.geller-grimm.de/catalog/species.htm (dostęp: 08.09.2024).
- GILBERT F. 2005. The evolution of imperfect mimicry. [w:] FELLOWES M.D.E., HOLLOWAY G.J., ROLFF J. (red.). Insect Evolutionary Ecology: Proceedings of the Royal Entomology Society's 22nd Symposium. CABI Publishing, Wallingford, UK: 231–288.
- KACZOROWSKA E. 2008. Uwagi o Therevidae i Asilidae (Diptera) siedlisk piaszczystych i bagnistych polskiego wybrzeża Bałtyku. Dipteron 24: 21–27.
- KOŁECZEK D., TOŃCZYK G. 2010. *Ischnura elegans* (VANDER LINDEN, 1820) (Zygoptera: Coenagrionidae) ofiarą *Machimus* sp. (Diptera: Asilidae). Odonatrix 6 (1): 3.
- LAVIGNE R. J. 1976. Odonata as prey of robberflies (Diptera: Asilidae). Cordulia 2 (1): 1–10.
- LEEREVELD H., MEEUSE A.D.J., STELLEMAN P. 1981. Anthecological relations between reputedly anemophilous flowers and syrphid flies. IV. A note on the anthecology of *Scirpus maritimus* L. Acta Botanica Neerlandica 30 (5/6): 465–473.
- LEHR P.A. 1961. The robber fly *Stenopogon heteroneurus* MACQUART (Diptera: Asilidae), its behavior and feeding. Proceedings of the Scientific Research Institute for Protection of Plants, Kazakhstan, Alma-Ata, 6: 96–130. (po rosyjsku).
- LONDT J.G.H. 1995. Afrotropical Asilidae (Diptera) 27: Predation of Asilidae by Asilidae. Annals of the Natal Museum 3 (6): 161–167.
- MIRANDA G.F.G., YOUNG A.D., LOCKE M.M., MARSHALL S.A., SKEVINGTON J.H., THOMPSON F.C. 2013. Key to Genera of Nearctic Syrphidae. Canadian Journal of Arthropod Identification 23: 1–351.
- NASKAR A., MAITY A., HOMECHAUDHURI S., BANERJEE D. 2020. Spatial and temporal dynamics of predation of robber flies (Insecta: Diptera: Asilidae) on insect fauna across the dry deciduous forest landscape. Munis Entomology & Zoology 15 (1): 180–188.
- PALACZYK A., SOSZYŃSKI B., KLASA A., BYSTROWSKI C., MIKOŁAJCZYK W., KRZEMIŃSKI W. 2002. Muchówki (Diptera). [w:] GŁOWAŃSKI Z. (red.). Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 38–34.

- PAULSON D., SCHORR M., ABBOTT J., BOTA-SIERRA C., DELIRY C., DIJKSTRA K.-D., LOZANO, F. (Coord.) 2024. World Odonata List. Odonata Central, University of Alabama. Internet: www.odonatacentral.org/app/#/wol/ (dostęp: 09.09.2024).
- PAYRA A., KHAN K., KOPAR P. 2024. Cannibalism in adult odonates (dragonflies and damselflies): an intriguing but unexplored behavior. Authorea. August 23, 2024.
- RÜBSAAMEN E.H. 1901. Bericht über meine Reisen durch die Tucheler Heide in den Jahren 1896 und 1897. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig (Neue Folge) 10: 79–148.
- SPYCHALSKI W., GIŁKA W. 2023. Łowikowate (Diptera: Asilidae) pogranicza Pojezierza Starogardzkiego i Borów Tucholskich. Dipteron 39 (04): 38–58.
- STERNBERG K., BUCHWALD R., HÖPPNER B., HUNGER H., RADEMACHER M., RÖSKE W., SCHIEL F.-J., SCHMIDT B. 1999. 10. Biotoptypen. [w:] STERNBERG K., BUCHWALD R. (red.). Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil, Kleinlibellen (Zygoptera). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 65–77.
- TOŃCZYK G., JASKUŁA R., SOCHA G. 2007. *Platycnemis pennipes* (PALLAS, 1776) (Odonata: Platycnemididae) as a prey of *Neoitamus cyanurus* (LOEW, 1849) (Diptera: Asilidae). Notulae odonatologicae 6 (10): 119.
- TOŃCZYK G., MIELEWCZYK S. 2007. Ważki (Odonata). [w:] BOGDANOWICZ W., CHUDZICKA E., PILIPIUK I., SKIBIŃSKA E. (red.). Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa: 293–314.
- TROJAN P. 1970. Łowiki – Asilidae. Klucze do oznaczania owadów Polski 28 (27): 1–89.
- VUJIĆ A., GILBERT F., FLINN G., ENGLEFIELD E., Ferreira C.C., VARGA Z., EGGERT F., WOOLCOCK S., BÖHM M., MERGY R., SSYMANK A., VAN STEENIS W., ARACIL A., FÖLDESI R., GRKOVIĆ A., MAZANEK L., NEDEJKOVIĆ Z., PENNARDS G.W.A., PÉREZ C., RADENKOVIĆ S., RICARTE A., ROJO S., STÄHLS G., VAN DER ENT L.-J., VAN STEENIS J., BARKALOV A., CAMPOY A., JANKOVIĆ M., LIKOV L., LILLO I., MENGUAL X., MILIĆ D., MILIČIĆ M., NIELSEN T., POPOV G., ROMIG T., ŠEBIĆ A., SPEIGHT M., TOT T., VAN ECK A., VESELIĆ S., ANDRIC A., BOWLES P., DE GROOT M., MARCOS-GARCÍA M.A., HADRAVA J., LAIR X., MALIDŽAN S., NÈVE G., OBREHT VIDAČKOVIĆ D., POPOV S., SMIT J.T., VAN DE MEUTTER F., VELIČKOVIĆ N. 2022. Pollinators on the edge: our European hoverflies. The European Red List of Hoverflies. European Commission, Brussels.
- WILDERMUTH H. 2006. Reciprocal predation involving Odonata, Asilidae and Saltatoria. International Journal of Odonatology 9 (2): 225–234.
- WILDERMUTH H., MARTENS A. 2019. Die Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.
- WOLFF M., LAMAS C.J.E. 2016. Family Asilidae. Zootaxa 4122 (1): 353–371.
- ŻÓRALSKI R., GIŁKA W., MIELCZAREK E.Ł., KOWALCZYK J.K. 2018. *Eristalis athophorina* (FALLÉN, 1817) w Polsce (Diptera, Syrphidae). Dipteron 34: 109–115.
- ŻÓRALSKI R., JĘDRO M. 2023. Muchówki bzygowate, lwinkowate i wysiępkowate (Diptera: Syrphidae, Stratiomyidae, Conopidae) Słowińskiego Parku Narodowego. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 42 (3–4): 59–94.
- ŻÓRALSKI R., KOWALCZYK J.K. 2015. Syrphidae (Diptera) Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego i terenów przyległych. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 34 (1): 25–80.
- ŻÓRALSKI R., KOWALCZYK J.K. 2017. Syrphidae (Diptera) rezerwatu Kępa Redłowska i terenów przyległych. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 36 (2): 33–54.
- ŻÓRALSKI R., KOWALCZYK J.K. 2019. Bzygowate (Diptera: Syrphidae) rezerwatu „Łęg nad Sweliną”. Notatki Entomologiczne 4 (1): 1–8.
- ŻÓRALSKI R., KOWALCZYK J.K., MARYNKIEWICZ Z., SPYCHALSKI W., GIŁKA W. 2021. Łowikowate (Diptera: Asilidae) wschodniego Pomorza Polski. Dipteron 37 (07): 436–473.
- ŻÓRALSKI R., KOWALCZYK J.K., SOSZYŃSKI B. 2017. Syrphidae (Diptera) Świętokrzyskiego Parku Narodowego. Dipteron 33: 55–76.