

DIETA ŻOŁNY MEROPS APIASTER NA PODSTAWIE ANALIZY MATERIAŁU ZDJĘCIOWEGO

MIKOŁAJ BRANDT
ADAM MALKIEWICZ
WERONIKA PŁASKOCIŃSKA



Wypluwki żołą osiągnęły 18–35 mm długości i 8–14 mm szerokości; ich ciężar w stanie wysuszonym waha się w granicach 0,15–0,30 g, a wyjątkowo wynosi 0,1 lub 0,55 g (Glutz von Blotzheim i Bauer 1980).

Żołą *Merops apiaster* jest gatunkiem ptaka owadożernego. Dieta tych ptaków obfituje głównie w przedstawicieli takich grup owadów, jak choćby błonkoskrzydłe Hymenoptera czy chrząszcze Coleoptera. Jedną z najczęściej stosowanych metod badania składu gatunkowego bazy pokarmowej żołą jest analiza szczątków ofiar z wypluwek. Otrzymane wyniki mogą jednak być rozbieżne, gdyż pozostałości niektórych grup owadów zachowują się w dużo mniejszym stopniu niż inne. W rezultacie wyniki odbiegają od rzeczywistego udziału w diecie ptaków. Analizę diety żołą przeprowadzono na podstawie materiału zdjęciowego, umieszczanego na

portalach społecznościowych, pochodzącego z Polski, Niemiec, Czech i Słowacji i obejmującego okres 2017–2023. Zdjęcia przedstawiały żołą wraz ze schwytanymi w dziobach owadami. Owady klasyfikowane były do poszczególnych grup systematycznych. W trakcie analizy przynależności gatunkowej niestrawionych pozostałości owadów przydzielono je do sześciu głównych rzędów – błonkoskrzydłych (36,47%), ważek Odonata (27,97%), motyli Lepidoptera (20,83%) chrząszczy (6,14%), muchówek Diptera (6,14%) oraz prostoskrzydłych Orthoptera (3,45%). Łącznie stwierdzono 1042 osobniki z gromady Insecta.

Wprowadzenie

Poznanie składu diety wielu gatunków ptaków może wymagać zastosowania różnego rodzaju metod. W przypadku niektórych grup awifauny tego typu badania opierają się na analizie zawartości wypluwek. Wypluwki mogą być różnorodne pod względem zawartych w nich pozostałości, a także kształtu czy wielkości w zależności od konkretnej grupy systematycznej ptaków, od której pochodzą. Dla przykładu, wypluwki większości krajowych gatunków sów Strigiformes zawierają głównie kości gryzoni wraz z sierścią (Brown i in. 2021), wypluwki krukowatych Corvidae – pozostałości drobnych ssaków, ptaków, bezkręgowców, nasion czy owoców (Hardey i in. 2013), a u rybożernych pelikanowych Pelecaniformes niestrawiony materiał stanowią w przeważającej części szkielety ryb

(van Eerden i van Rijn 2022). Poza wyżej wymienionymi taksonami w ten sposób pozbywają się niestrawionych resztek także ptaki należące do kilku innych rzędów, jak bocianowe Ciconiiformes (Brown i in. 2021), siewkowe Charadriiformes (Stuart i Stuart 2013), szponiaste Accipitriformes (Brown i in. 2021) czy kraskowe Coraciiformes (Onofre i in. 2023). W przypadku ostatniego rzędu dieta poszczególnych gatunków należących do tej grupy systematycznej może się wyraźnie różnić. Podstawą bazy pokarmowej zimorodka *Alcedo atthis* są drobne ryby i niekiedy także bezkręgowce (Brown i in. 2021).

Żołą *Merops apiaster*, jako gatunek obligatoryjnie związany z ofiarami owadziemi, w wyplawkach pozbywa się wyłącznie chitynowych szczątków osobników należących do tej gromady bezkręgowców (Massa i Rizzo 2002 ; Bastian i Bastian 2023; Onofre i in. 2023). W skład zrzutek najczęściej

1 | Żołą z upolowaną ćmą
fot. Henryk Kościelny



2 | Spośród sześciu rzędów owadów motyle stanowiły 21% udziału w diecie żoły. Na zdjęciu rusalka admirał *Vanessa atalanta*. fot. Mikołaj Brandt

wchodzą błonkoskrzydłe Hymenoptera, chrząszcze Coleoptera, pluskwiaki Hemiptera, ważki Odonata, motyle Lepidoptera (Inglis i in. 1993; Krüger 2018; Bastian i Bastian 2023). Bez wątpienia, największą część ofiar stanowią błonkoskrzydłe – od 65,5 do 86,6% wszystkich zjadanych przez żoły owadów (Inglis i in. 1993; Arbeiter i in. 2014). Uzyskane z analiz wypluwek wyniki nie odzwierciedlają jednak w pełni rzeczywistego spektrum pokarmu żoły przede wszystkim z uwagi na zróżnicowany stopień rozkładu szczątków należących do poszczególnych rzędów gromady owadów. Dla przykładu, przedstawiciele motyli mogą nie być stwierdzani w próbie bądź zakres ich udziału procentowego sięga do blisko 13% (Arbeiter i in. 2014; Krüger 2018). Mniejszy udział sklerotyny w budowie zewnętrznego oskórka sprawia, że ciała motyli w zrzutkach zachowują się wyraźnie słabiej niż błonkoskrzydłych czy chrząszczy. Różnice mogą także wynikać z lokalnych zasobności oraz różnorodności gatunkowej owadów w obrębie poszczególnych stanowisk lęgowych żoły, jednak najczęściej nie jest to bezpośrednia przyczyna rozbieżności wyników. Żoła w ciągu doby może wydalić od 4 do 6 wypluwek (Fry 1983), co daje możliwość zgromadzenia obszernej próby badawczej. Trudność może stanowić nietrwała struktura wypluwek, gdyż nie mają one wyraźnej zbitej masy i pod wpływem czynników zewnętrznych ulegają rozkładowi. Ponadto,

w celu rzetelnego pozyskiwania wypluwek należy dokładnie spenetrować okolice kolonii lęgowych, co nierzadko nie przynosi pożądanego efektu. W tym przypadku dobrym rozwiązaniem jest włączenie także innych metod badawczych, poza powszechnie stosowaną analizą wypluwek, które mogłyby skutkować lepszym poznaniem składu bazy pokarmowej konkretnych gatunków, w tym także żoły. Alternatywę stanowi fotografowanie polujących ptaków ze schwytanymi w dziobach owadami. Rejestracja zdjęciowa jest niewątpliwie bardziej skuteczna niż obserwacja, gdyż na podstawie analizy zdjęć można dokładniej oznaczyć owady do konkretnych gatunków. Natomiast obie metody badań terenowych – zbiór wypluwek i analiza materiału fotograficznego – są wymagające i czasochłonne. Uzyskanie jak najlepszych ujęć wiąże się z koniecznością dysponowania profesjonalnym i kosztownym sprzętem, dlatego pewnym udogodnieniem może się okazać korzystanie z informacji udostępnionych przez szerokie grono obserwatorów przyrody. Obserwacje te mogą być udostępniane na dedykowanych w tym celu stronach, jak choćby iNaturalist.org, a pozyskane tą drogą informacje mogą być nierzadko istotne dla naukowców. Dla przykładu, na podstawie amatorskich obserwacji w północnych Włoszech po 109 latach zarejestrowano przedstawiciela chrząszczy z rodziny Melyridae – *Attalus minimus* (Rossi, 1790) (Guariento i Franzini 2021). Obserwacje tego typu mogą także być umieszczane na znacznie bardziej popularnych portalach społecznościowych, jak np. Facebook, a fotografie użytkowników mogą dostarczać danych na temat behawioru konkretnych gatunków, bazy pokarmowej i chwytanym ofiar.

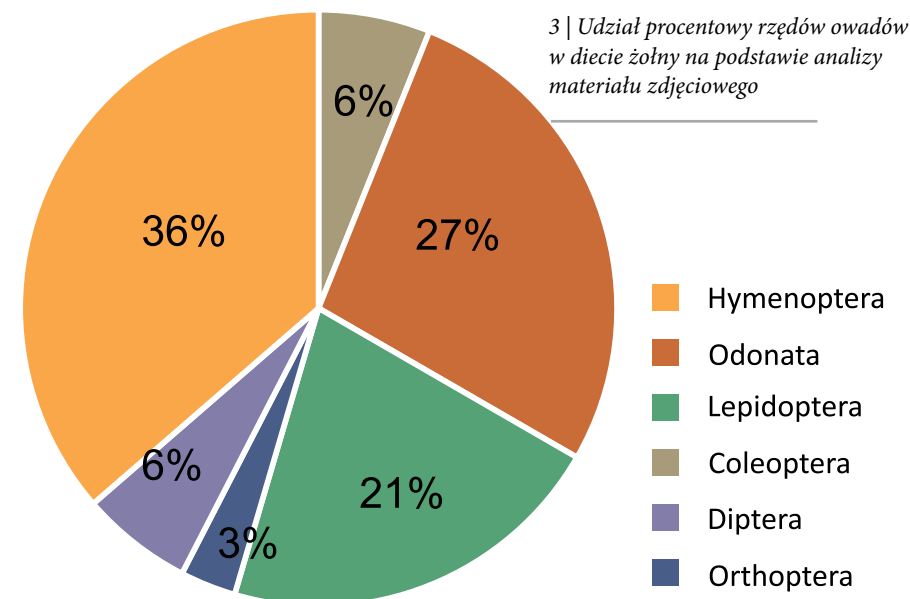
Metodyka

Pozyskiwane do analiz fotografie były umieszczane przez kilkadziesiąt autorów na portalach społecznościowych Instagram i Facebook. W przypadku drugiego z wymienionych serwisów pomocne okazały się grupy zrzeszające fotografów entuzjastów przyrody, przede wszystkim ptaków. Materiał zdjęciowy pochodził w głównej mierze z Polski, ale także z państw sąsiadujących – Niemiec, Czech i Słowacji. Lokalizację fotografowanych żoły uzyskiwano z opisu podawanego przez autorów zdjęć. Dobór obszarów badawczych obejmujących tereny krajów graniczących był związany z występowaniem gatunku oraz ze składem gatunkowym entomofauny zbliżonym do naszej krajowej, co umożliwiałoby sklasyfikowanie wszystkich ofiar na podstawie dostępnej literatury (Macek i in. 2011; Buszko i Masłowski 2012; Pawlikowski i Pawlikowski 2012; Kočárek i in. 2013; Buszko i Masłowski 2015;

Dijkstra i Schröter 2020). Wykorzystywany w badaniach materiał zdjęciowy pochodził z lat 2017–2023. Fotografie powtarzające się były w miarę możliwości wyłapywane i pomijane. Do poszczególnych grup systematycznych oznaczano owady najlepiej sfotografowane, w przypadku których widoczne były cechy diagnostyczne, pozwalające jednoznacznie sklasyfikować osobnika do konkretnego gatunku. W odniesieniu do mniej widocznych bądź częściowo zjedzonych ofiar, owady były klasyfikowane do wyższych jednostek systematycznych, jak rodzaj, rodzina czy rząd. Następnie pozyskane dane zostały opracowane w programie Statistica 13.3.

Wyniki

W trakcie analizy materiału na 1042 fotografiach oznaczono przedstawicieli owadów, należących do sześciu rzędów.



Skład gatunkowy i ilościowy diety żoły na podstawie analizy materiału zdjęciowego

COLEOPTERA CHRZĄSZCZE	64	<i>Volucella zonaria</i> Trzmielówka wielka	1
Attelabidae Podryjowate	1	Tabanidae Bąkowate	30
<i>Attelabus</i>	1	<i>Hybomitra</i>	1
<i>Attelabus nitens</i> Podryj dębowiec	1	<i>Hybomitra lundbecki</i> Bąk bagienny	1
Chrysomelidae Stonkowate	3	<i>Tabanus</i>	27
<i>Chrysomela</i>	3	<i>Tabanus bovinus</i> Bąk bydłęcy	15
<i>Chrysomela populi</i> Rynnica topolowa	3	<i>Tabanus sudeticus</i> Bąk brązowy	11
Cleridae Przetraskowate	1	Tipulidae Koziutkowate	5
<i>Trichodes</i>	1	<i>Tanyptera</i>	1
<i>Trichodes apiarius</i> Barciel pszczołowiec	1	<i>Tanyptera atrata</i> Pióróróg strojny	1
Geotrupidae Gnojarkowate	2	<i>Tipula</i>	4
<i>Trypocopris</i>	2	HYMENOPTERA BŁONKOSKRZYDŁE	380
<i>Trypocopris vernalis</i> Żuk wiosenny	2	Apidae Pszczółowate	292
Monotomidae Obumierkowate	2	<i>Apis</i>	56
<i>Rhizophagus</i>	2	<i>Apis mellifera</i> Pszczoła miodna	56
<i>Rhizophagus bipustulatus</i> Obumierek dwuplankowy	2	<i>Bombus</i>	217
Scarabaeidae Poświętnikowate	54	<i>Bombus barbutellus</i> Trzmielec ogrodowy	2
<i>Amphimallon</i>	21	<i>B. campestris</i> Trzmielec żółty	2
<i>Amphimallon solstitale</i> Guniak czerwczyk	21	<i>B. cullumanus</i>	1
<i>Anomala</i>	1	<i>B. hortorum</i> Trzmiel ogrodowy	16
<i>Anomala dubia</i> Nierówienka listnik	1	<i>B. humilis</i> Trzmiel zmienny	1
<i>Cetonia</i>	11	<i>B. lapidaris</i> Trzmiel kamiennik	19
<i>Cetonia aurata</i> Kruszczyca złotawka	11	<i>B. lucorum</i> Trzmiel gajowy	10
<i>Gnorimus</i>	1	<i>B. muscorum</i> Trzmiel żółty	1
<i>Gnorimus nobilis</i> Zacnik zdobny	1	<i>B. pascuorum</i> Trzmiel rudy	4
<i>Melontha</i>	2	<i>B. pratorum</i> Trzmiel leśny	10
<i>Melontha melontha</i> Chrabąszcz majowy	2	<i>B. ruderarius</i> Trzmiel rudonogi	1
<i>Protaetia</i>	16	<i>B. rupestris</i> Trzmielec czarny	5
<i>Protaetia speciosissima</i> Kwietnica okazała	2	<i>B. sichelii</i> Trzmiel żółtopasy	1
<i>Protaetia fieberi</i>	1	<i>B. subterraneus</i> Trzmiel paskowany	2
<i>Protaetia metallica</i> Kwietnica różówka	11	<i>B. terrestris</i> Trzmiel ziemny	98
<i>Trichius</i>	1	<i>B. vestalis</i> Trzmielec ziemny	3
<i>Trichius fasciatus</i> Orszoł prądkowany	1	<i>Anthophora</i>	1
DIPTERA MUCHÓWKI	64	<i>Xylocopa</i>	9
Bobyliidae Bujankowate	1	<i>Xylocopa violacea</i> Zadrzechnia fioletowa	9
<i>Villa</i>	1	Andrenidae Pszczolinkowate	4
<i>Villa hottentotta</i> Słońcówka sówkówka	1	<i>Andrena</i>	4
Muscidae Muchowate	2	<i>Andrena helvola</i> Pszczolinka owocowa	2
<i>Musca</i>	1	Cimbicidae Bryzgunowate	1
<i>Musca domestica</i> Mucha domowa	1	<i>Cimbex</i>	1
Sarcophagidae Ścierwicowate	1	<i>Cimbex femoratus</i> Bryzgun brzozowiec	1
<i>Wohlfahrtia</i>	1	Crabronidae Grzebaczowate	3
Syrphidae Bzygowate	25	<i>Bembix</i>	2
<i>Chrysotoxum</i>	3	<i>Bembix rostrata</i> Wardzanka żądlica	2
<i>Chrysotoxum cautum</i> Przęc ostrożny	3	<i>Dryudella</i>	1
<i>Episyrphus</i>	2	<i>Dryudella stigma</i> Wytrzeszczka piaskowa	1
<i>Episyrphus balteatus</i> Bzyg prądkowany	2	Megachiliidae Miesierkowate	1
<i>Eristalis</i>	4	<i>Hoplitis</i>	1
<i>Helophilus</i>	4	<i>Hoplitis anthocopoides</i> Murarka nakamionka	1
<i>Helophilus pendulus</i> Gnifun naliściak	3	Sircidae Trzpienikowate	6
<i>H. trivittatus</i> Gnifun okazały	1	<i>Sirex</i>	3
<i>Myathropa</i>	3	<i>Sirex noctillo</i> Husarek czarnonogi	3
<i>Myathropa florea</i> Kwiatówka zmierzchnicowata	3	<i>Urocetus</i>	3
<i>Scaeva</i>	3	<i>Urocetus gigas</i> Trzpiennik olbrzym	3
<i>Scaeva pyrastris</i> Bzyg brzęk	3	Sphecidae Nękowate	2
<i>Volucella</i>	1	<i>Sphex</i>	1

<i>Sphex funerarius</i> Nęk świerszczojad	1	<i>Issoria</i>	3
Tenthredinidae Pilarzowate	1	<i>Issoria lathonia</i> Dostojka latonia	3
<i>Macrophya</i>	1	<i>Polygonia</i>	1
<i>Macrophya annulata</i> Brosznica czarnonoga	1	<i>Polygonia c-album</i> Rusałka ceik	1
Vespidae Osowate	73	<i>Vanessa</i>	74
<i>Polistes</i>	4	<i>Vanessa atalanta</i> Rusałka admirał	48
<i>Polistes dominula</i> Klecanka pospolita	1	<i>Vanessa cardui</i> Rusałka osetnik	26
<i>Polistes nimpha</i> Klecanka polna	2	Papilionidae Paziowate	16
<i>Vespa</i>	38	<i>Iphiclides</i>	2
<i>Vespa crabro</i> Szerszeń europejski	38	<i>Iphiclides podalirius</i> Paź żeglarz	2
<i>Vespula</i>	31	<i>Papilio</i>	14
<i>Vespula germanica</i> Osa dachowa	10	<i>Papilio machaon</i> Paź królowej	14
<i>Vespula rufa</i> Osa rudawa	2	Pieridae Bielinkowate	13
<i>Vespula vulgaris</i> Osa pospolita	6	<i>Colias</i>	1
Xiphidiidae Buczowate	1	<i>Colias croceus</i> Szlaczkoń sylwetnik	1
<i>Xyphydria</i>	1	<i>Gonepteryx</i>	3
<i>Xyphydria camelus</i> Bucz olszynowiec	1	<i>Gonepteryx rhamni</i> Latolistek cytrynek	3
LEPIDOPTERA MOTYLE	217	<i>Pieris</i>	9
Erebidae Mrocznicowate	6	<i>Pieris brassicae</i> Bielinek kapustnik	3
<i>Catocala</i>	5	<i>P. rapae</i> Bielinek rzepnik	6
<i>Catocala elocata</i> Wstęgówka wydana	3	Saturniidae Pawicowate	1
<i>C. fraxini</i> Wstęgówka jesionka	1	<i>Saturnia</i>	1
<i>C. nupta</i> Wstęgówka pąsówka	1	<i>Saturnia pavonia</i> Pawica grabówka	1
<i>Lymantria</i>	1	Sesiidae Przezierkowate	1
<i>Lymantria dispar</i> Brudnica nieparka	1	<i>Sesia</i>	1
Hesperiidae Powaszatkowate	1	<i>Sesia apiformis</i> Przeziernik osowiec	1
Lasiocampidae Barczatowate	9	Sphingidae Zawisakowate	21
<i>Lasiocampa</i>	2	<i>Hemaris</i>	3
<i>Lasiocampa quercus</i> Barczatka dębówka	2	<i>Hemaris tityus</i> Fruczak trutniowiec	3
<i>Macrothylacia</i>	4	<i>Hyles</i>	8
<i>Macrothylacia rubi</i> Kokonica malinówka	4	<i>Hyles galii</i> Zmrocznik przytuliak	8
<i>Euthrix</i>	1	<i>Macroglossum</i>	9
<i>Euthrix potatoria</i> Napójka tåkowa	1	<i>Macroglossum stellatarum</i> Fruczak gołębek	9
Lycaenidae Modraszczkowate	1	ODONATA WAŻKI	281
<i>Lycaena</i>	1	Aeshnidae Żagnicowate	147
<i>Lycaena dispar</i> Czerwończyk nieparek	1	<i>Aeshna</i>	75
Noctuidae Sówkowate	22	<i>Aeshna affinis</i> Żagnica południowa	19
<i>Agrotis</i>	2	<i>A. cyanea</i> Żagnica okazała	27
<i>Agrotis ipsilon</i> Rolnica gwoździówka	1	<i>A. grandis</i> Żagnica wielka	2
<i>Autographa</i>	2	<i>A. isoteles</i> Żagnica ruda	5
<i>Autographa gamma</i> Błyszczka jarzynówka	2	<i>A. juncea</i> Żagnica torfowa	2
<i>Heliothis</i>	1	<i>A. mixta</i> Żagnica jesienna	12
<i>Mythimna</i>	1	<i>A. viridis</i> Żagnica zielona	7
<i>Mythimna albipuncta</i> Mokradlica białokropka	1	<i>Anax</i>	61
<i>Noctua</i>	16	<i>Anax imperator</i> Husarz władca	31
<i>Noctua fimbriata</i> Rolnica aksamitka	12	<i>A. parthenope</i> Husarz ciemny	28
<i>N. pronuba</i> Rolnica tasiemka	4	<i>Brachytron</i>	5
Nymphalidae Rusałkowate	126	<i>Brachytron pratense</i> Żagniczka wiosenna	5
<i>Aglais</i>	42	Calopterygidae Świteziankowate	5
<i>Aglais io</i> Rusałka pawik	21	<i>Calopteryx</i>	5
<i>A. urticae</i> Rusałka pokrzywnik	21	<i>Calopteryx splendens</i> Świtezianka błyszcząca	4
<i>Apatura</i>	5	<i>C. virgo</i> Świtezianka dziewica	1
<i>Apatura ilia</i> Mieniak strużnik	3	Cordulegastriidae Szklarnikowate	5
<i>A. iris</i> Mieniak tęczowiec	2	<i>Cordulegaster</i>	5
<i>Argynnis</i>	2	<i>Cordulegaster boltonii</i> Szklarnik leśny	5
<i>Argynnis paphia</i> Dostojka malinowiec	2	Corduliidae Szklarkowate	20

Czy żołnom opłaca się łowienie ważek i odżywanie się nimi? Odpowiedź jest pozytywna, bowiem biomasa dużych ważek (np. żagnic: okazałej, wielkiej i jesiennej) mieści się w granicach 596,7–966,8 mg. W tej wartości średnio 7% stanowi masa skrzydeł, które zostają oderwane i nie są zjadane przez ptaki. Przeciętną zawartość wody w organizmie ważek oceniono na 64,7%. Wartość energetyczna dużych ważek obliczona została na 22,01–25,25 kJ na gram suchej masy, co jest wartością dość wysoką (Clarke i in. 1996).

Dyskusja

<i>Cordulia</i>	1
<i>Cordulia aenea</i> Szklarka zielona	1
<i>Epithea</i>	7
<i>Epithea bimaculata</i> Przeniela dwuplana	7
<i>Samotichlora</i>	12
<i>Samotichlora flavomaculata</i>	1
Miedziopierś żółtopłama	11
<i>Samotichlora metallica</i> Miedziopierś metaliczna	10
Gomphiidae Gadziogłówka	8
<i>Gomphus</i>	4
<i>Gomphus vulgatissimus</i> Gadziogłówka pospolita	1
<i>Ophiogomphus</i>	1
<i>Ophiogomphus cecilia</i> Trzepla zielona	1
<i>Stylurus</i>	1
<i>Stylurus flavipes</i> Gadziogłówka żółtonoga	1
Libellulidae Ważkowate	95
<i>Crocothemis</i>	3
<i>Crocothemis erythraea</i> Szafranka czerwona	32
<i>Libellula</i>	8
<i>Libellula depressa</i> Wążka płaskobrzucha	9
<i>L. fulva</i> Wążka ruda	14
<i>L. quadrimaculata</i> Wążka czteroplama	43
<i>Orthetrum</i>	4
<i>Orthetrum albistylum</i> Lecicha białoznaczna	23
<i>O. cancellatum</i> Lecicha wielka	8
<i>O. coerulescens</i> Lecicha mała	18
<i>Sympetrum</i>	3
<i>Sympetrum flaveolum</i> Szablak żółty	2
<i>S. fonscolombii</i> Szablak wędrowny	2
<i>S. sanguineum</i> Szablak krwisty	4
<i>S. striolatum</i> Szablak późny	2
<i>S. vulgatum</i> Szablak zwyczajny	36
ORTHOPTERA PROSTOSKRZYDŁE	23
Tettigonidae Pasikonikowate	22
<i>Tettigonia</i>	1
<i>Tettigonia cantans</i> Pasikonik śpiewający	1
<i>T. caudata</i> Pasikonik ogoniasty	20
<i>T. viridissima</i> Pasikonik zielony	1
<i>Decticus</i>	1
<i>Decticus verrucivorus</i> Łatczyn brodawnik	1
Acrididae Szańczowate	13
<i>Chorthippus</i>	1
<i>Chorthippus biguttulus</i> Konik pospolity	2
<i>Gomphocerippus</i>	2
<i>Gomphocerippus rufus</i> Mułek rudzielec	2
<i>Omocestus</i>	2
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> Skoczek szary	2

Wśród analizowanych 1042 zdjęć aż 380 ujęć (36,47%) dotyczyło ofiar żołądka pochodzących z rzędu błonkoskrzydłych. Spośród nich, porównywalnie do źródłowego udziału procentowego w wyplawkach (Onofre i in. 2023), najliczniejsza była rodzina Apidae, której główny odsetek stanowił rodzaj *Bombus* (57,11%) z trzmielcem ziemnym *Bombus terrestris* (25,78%), a także pszczoła miodna *Apis mellifera* (14,74%). Licznie stwierdzane były też osowate Vespidae, których przedstawiciele znajdowali się na 19,21% zdjęć. Rezultat ten jest porównywalny z badaniami Onofre i in. (2023), z których wynika, iż rodzina ta stanowiła duży odsetek, sięgający 30,77% wszystkich ofiar w obrębie rzędu. Analizy zdjęć wykorzystywano w badaniach nad składem pokarmu żołądka prowadzonych na terenie Węgier, gdzie za pomocą fotografovania ptaków pozyskiwano dane w obrębie trzech kolonii lęgowych żołądka. W ciągu trzech sezonów lęgowych zgromadzono 775 fotografii (Fuisz i in. 2013). Zarejestrowano wyraźnie większy udział owadów błonkoskrzydłych, zidentyfikowanych na 49% zdjęć (Fuisz i in. 2013). Zauważalne są także różnice. Motyle zaobserwowano wyłącznie na 8% ujęć (Fuisz i in. 2013), podczas gdy

<i>Oedipoda</i>	2
<i>Oedipoda caerulescens</i> Siwoszek błękitny	2
<i>Pseudochorthippus</i>	1
<i>Pseudochorthippus montanus</i>	1
Konik długopokładkowy	3
<i>Stethophyma</i>	3
<i>Stethophyma grossum</i> Napierśnik torfowiskowy	1
<i>Stenobothrus</i>	1
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	1
Dolczan czarnoplama	1

4 | Wążki Odonata stanowiły 27% udziału w diecie żołądka. Lecicha wielka *Orthetrum cancellatum* została zarejestrowana wśród ofiar żołądka w liczbie 23 osobników. fot. Mikołaj Brandt

udział procentowy tych bezkręgowców na fotografiach umieszczanych w mediach społecznościowych stanowił 20,87%. Wyjaśnieniem tego zjawiska może być z jednej strony większa atrakcyjność barwnych ofiar uchwyconych na fotografiach, które w łatwiejszy sposób mogą znaleźć większe grono odbiorców, a z drugiej – mniejsza próba (58 zdjęć do 217) bądź mniejsza liczebność motyli w obrębie stanowisk żołądka. W przypadku pozostałych ofiar ich udziały nie odbiegają od siebie tak znacząco. Dla przykładu, chrząszcze stanowią 6,14%, podczas gdy w węgierskich badaniach było to 9% (Fuisz i in. 2013). Podobne badania prowadzone były również we wschodniej Polsce, gdzie autorzy skupiali się wyłącznie na pojedynczej grupie owadów – ważkach (Buczyński i Sobuś 2024). W trakcie analiz wykorzystano 177 fotografii rzędu Odonata, spośród których najliczniej stwierdzane były lecicha wielka *Orthetrum cancellatum* 12,3% i miedziopierś żółtopłama *Somatochlora flavomaculata* 8,4%. Ponadto taksony te obserwowane były również na zdjęciach umieszczanych na portalach społecznościowych, jednak liczebności te były zauważalnie mniejsze i wynosiły odpowiednio 8,19% i 0,36%. Jednak w tym przypadku najczęstszymi ofiarami były wążki z rodzaju *Anax*, a mianowicie husarz władca *Anax imperator* (11,03%) i husarz ciemny *Anax parthenope* (9,96%). W pracy Buczyńskiego i Sobusia (2024) oba te gatunki zostały również wykazane. Spośród 32 gatunków obserwowanych na 281 zdjęciach 20 taksonów (czyli 62,5%) pokrywało się z wynikami badań prowadzonych na wschodzie kraju (Buczyński i Sobuś 2024).



Żołądka jest wyłącznie gatunkiem owadożernym, specjalizującym się w łowieniu średnich i dużych owadów latających. Na podstawie materiału zebranego przez różnych autorów w 12 miejscach Europy (bez Polski) podjęto próbę oszacowania udziału poszczególnych grup owadów w pokarmie tego gatunku. Najczęściej żołądka łowiły błonkoskrzydłe (26%), wążki (25%), chrząszcze (21%), motyle (12%), muchówki (4%) i prostoskrzydłe (2%) (Glutz von Blotzheim i Bauer 1980). Ci sami autorzy najpełniej podsumowali wiedzę o obyczajach łowieckich i pokarmie żołądka na naszym kontynencie do 1980 roku.

Ciekawe dane uzyskano m.in. badając pokarm żołądka w kolonii zlokalizowanej w środkowej dolinie Dniepru. Wykazano tam łącznie 8054 ofiar złowionych przez ptaki. W żołądkach 62 ptaków odnotowano 576 ofiar, 6761 owadów znaleziono w 670 wyplawkach, a dalszych 717 szczątków owadów wykryto w dwóch norach z młodymi. We wszystkich przypadkach w pokarmie ilościowo dominowały owady błonkoskrzydłe: w żołądkach ich udział wynosił 52,3%, w wyplawkach 55,9%, a w norach aż 64,3%. Na drugim miejscu w wyplawkach



5 | Żołna z upolowaną ważką
fot. Artur Gerersdorf

i norach odnotowane zostały chrząszcze – odpowiednio 33,6% i 32,5%, natomiast w żołądkach żoln 20,9% udział miały ważki, a chrząszcze 18,9%. W wyplawkach ważki stanowiły 5,0%, a w norach zaledwie 0,1% wszystkich zjedzonych ofiar. W sumie z 80 stwierdzonych gatunków i rodzajów owadów w pokarmie żolny stwierdzono również jedną modliszkę zwyczajną *Mantis religiosa* (Jazenja 1966, za Glutz von Blotzheim i Bauer 1980).

Wysoką dominację błonkoskrzydłych w pokarmie żolny stwierdzili również Korodi Gál i Libus (1968) w Rumunii na Nizinie Panońskiej i w Siedmiogrodzie. Za pomocą obrączek szyjnych w 40 próbkach ($n = 1161$ owadów) wykazali oni udział 66,2% owadów błonkoskrzydłych stanowiących w sumie 65,0% biomasy ofiar. Z tego pszczoła miodna *Apis mellifera* stanowiła 28,8% wszystkich złowionych owadów i 20,7% całej biomasy. Jeszcze wyższy udział w pokarmie miały trzmiele *Bombus* sp. – 33,2% i 43,5% biomasy. Udział ważek stanowił 13,7% wśród owadów przyniesionych młodym i 17,8% biomasy. Znacznie mniej licznie przynoszone były młodym ptakom: motyle – 5,5% (5,7% biomasy), chrząszcze – 2,9% (4,8% biomasy) i dwuskrzydłe – 4,8% (3,3% biomasy). Spośród 615 owadów stwierdzonych łącznie w 50 żołądkach błonkoskrzydłe stanowiły aż 81,3% wszystkich owadów – w tym pszczoły miodne stanowiły 58,5%, a trzmiele 8,8% (Korodi Gál i Libus 1968).

Na podstawie przedstawionych wyników analizy materiału zdjęciowego można wywnioskować, iż żołna w głównej mierze

preferuje owady, których populacje są szeroko rozpowszechnione oraz charakteryzują się wysokimi liczebnościami. Jednak obecnie obserwowane jest wymieranie tej grupy bezkręgowców. Aż 41% gatunków, których populacje monitorowane są na całym świecie, wykazuje tendencje spadkowe (Dirzo i in. 2014). Jednym ze skutków takich negatywnych zmian jest ograniczenie ogólnej biomasy owadów, która każdego roku zmniejsza się średnio o 2,5% (Sánchez-Bayo i Wyckhuys 2019). W Europie wyłącznie w obrębie rzędu motyli, które w 21% stanowią bazę pokarmową żolny, spośród 435 gatunków aż 19% jest zagrożonych wymarciem (Swaay i in. 2010). Wydaje się, iż zanik i spadek liczebności owadów może w mniejszym stopniu wpłynąć na populacje żolny bądź skutki tego będą zauważalne dopiero w dłuższej perspektywie czasu.

Mikołaj Brandt

bdtmikołaj@gmail.com

Adam Malkiewicz

adam.malkiewicz@uwr.edu.pl

Weronika Płaskocińska

veronikaplaskocinska@icloud.com

Zakład Biologii, Ewolucji i Ochrony Bezkręgowców

Wydział Nauk Biologicznych

Uniwersytet Wrocławski

ul. Stanisława Przybyszewskiego 65

51-148 Wrocław

LITERATURA

Arbeiter S., Schnepel H., Uhlenhaut K., Bloege Y., Schulze M., Hahn S. 2014. Seasonal shift in the diet composition of European Bee-Eaters *Merops apiaster* at the northern edge of distribution. *Ardeola* 61 (1): 161–170.

Bastian H.V., Bastian A. 2023. Specialist or opportunist – the diet of the European bee-eater (*Merops apiaster*). *Journal of Ornithology* 164: 1–19.

Brown R., Less D., Ferguson J., Lawrence M. 2021. *Track and Signs of the Birds of Britain and Europe*. Bloomsbury Publishing, London.

Buczyński P., Sobuś T. 2024. Wazki Odonata w diecie żolny *Merops apiaster* – analiza na podstawie materiałów zdjęciowych. *Ptaki Podkarpacia* 16: 13–28.

Buszko J., Masłowski J. 2012. Motyle nocne Polski. *Macrolepidoptera. Część I. Koliber, Nowy Sącz*.

Buszko J., Masłowski J. 2015. Motyle dzienne Polski. *Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea. Koliber, Nowy Sącz*.

Clarke A., Prince P.A., Clarke R. 1996. The energy content of dragonflies (Odonata) in relation to predation by falcons. *Bird Study* 43(3): 300–304.

Dijkstra K.B., Schröter A. 2020. *Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe: 2nd edition*. Bloomsbury Publishing, Londyn.

Dirzo R., Young H.S., Galetti M., Ceballos G., Isaac N.J.B., Collen B. 2014. Defaunation in the Anthropocene. *Science* 345: 401–406.

Fry C.H. 1983. Honeybee predation by bee-eaters, with economic considerations. *Bee World* 64: 65–78.

Füsz T.I., Vas Z., Túri K., Körösi Á. 2013. Photographic survey of the prey-choice of European Bee-eaters (*Merops apiaster* Linnaeus, 1758) in Hungary at three colonies. *Ornis Hungarica* 21 (2): 38–46.

Glutz von Blotzheim U. N., Bauer K.M. (red.) 1980. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. T. 9. Columbiformes – Piciformes*. Verlagsgesellschaft Wiesbaden.

Guariento E., Franzini G. 2021. *Attalus minimus* (Insecta, Melyridae) recently rediscovered in South Tyrol after 109 years. *Gredleriana* 21: 169–171.

Hardy J., Crick H., Wernham C., Riley H., Etheridge B., Thompson D. 2013. *Raptors: A field guide for survey and monitoring (3rd edition)*. The Stationary Office, Edinburgh.

Inglis M., Galeotti P., Taglianti A.V. 1993. The diet of a coastal population of European bee-eaters (*Merops apiaster*) compared to prey availability (Tuscany, central Italy). *Italian Journal of Zoology* 60 (3): 307–310.

Jazenja O.S. 1966. [Die Nahrung des Bienenfressers im mittleren Dnjepr-Tal]. W: *Ekologija ta istorija chrebetnich fauni Ukraini*. Kiev: 140–146 (po ukraińsku; za: Glutz von Blotzheim U.N., Bauer K.M. 1980).

Kočárek P., Holuša J., Vlk R., Marhoul P. 2013. *Rovnokřídli (Insecta: Orthoptera) České republiky*. Academia, Praha.

Korodi Gál I., Libus A. 1968. Beiträge zur Kenntnis der Brutnahrung des Bienenfressers. *Abhandlungen und Berichte aus dem staatlichem Museum für Tierkunde Dresden* 29: 95–102.

Krüger T. 2018. Importance of bumblebees (Hymenoptera: Apidae: *Bombus* spp.) in the diet of European Bee-eaters (*Merops apiaster*) breeding in oceanic climate. *Journal of Ornithology* 159 1: 151–164.

Macek J., Straka J., Boguš P., Dvořák L., Bezděčka P., Tyrnėl P. 2011. *Blanokřídli Česká republiky I*. Academia, Praha.

Massa B., Rizzo M.C. 2002. Nesting and feeding habits of the European Bee-eater (*Merops apiaster* L.) in a colony next to a beekeeping site. *Avocetta* 26: 25–31.

Onofre N., Portugal e Castro M.I., Nave A., Cadima I.S.P., Ferreira M., Godinho J. 2023. On the Evidence of the European Bee-Eater (*Merops apiaster*) as a Predator of the Yellow-Legged Hornet (*Vespa velutina*) and Its Possible Contribution as a Biocontrol Agent. *Animals* 13 (12): 1–15.

Pawlikowski T., Pawlikowski K. 2012. *Trzmielowate Polski (Hymenoptera: Apidae: Bombini)*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.

Sánchez-Bayo F., Wyckhuys K.A. 2019. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological conservation* 232: 8–27.

Stuart C., Stuart M. 2013. *A Field Guide to the Tracks & Signs of Southern, Central & East African Wildlife*. Struik Nature, South Africa.

Swaay C.V., Cuttelod A., Collins S., Maes D., López Munguira M., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I. 2010. *European red list of butterflies*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

van Eerden M.R., van Rijn S. 2022. Social Hierarchy within Communal Foraging Flock of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo* as Reflected by Differences in Prey Composition and Food Intake at the Roost. *Ardea* 109 (3): 549–563.

