

Poznaj – Polubisz

Przez poznanie lokalnych gatunków do poszerzenia wiedzy i umiejętności biologicznych uczniów

Różnorodność gatunkowa zapylaczy

PAULINA BURKOT*

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Owady zapylające stanowią kluczowy składnik prawie wszystkich ekosystemów, zarówno lądowych jak i tych słodkowodnych. Większość roślin wymaga ich pomocy do produkcji nasion i owoców. Około 80% wszystkich roślin kwitnących i ponad 3/4 podstawowych roślin uprawnych jest zależnych właśnie od nich. Świadczą usługi zapylania dla wielu upraw rolnych, wpływając w ten sposób na bogactwo gatunkowe roślin, a także bezpieczeństwo żywnościowe i dobrostan człowieka. To właśnie obfitość, różnorodność oraz dostępność zasobów środowiskowych stanowią istotne czynniki wpływające na owady zapylające. Niestety, obecnie wiele populacji zapylaczy zarówno dzikich, jak i udomowionych zmniejsza się na całym świecie. Istnieją wyraźne dowody naukowe potwierdzające masowy spadek ich liczby. Przyczyną tego niekorzystnego w skali globalnej zjawiska jest działanie szeregu różnorodnych i wzajemnie powiązanych ze sobą czynników, takich jak ograniczone zasoby pokarmowe, turystyka piesza, wielkoobszarowe rolnictwo, środki ochrony roślin czy antropopresja.

SŁOWA KLUCZOWE: zapylacze, bioróżnorodność, zagrożenia gatunkowe.

Species diversity of pollinators

Pollinating insects are a key component of almost all ecosystems, both terrestrial and freshwater. Most plants require their help to produce seeds and fruit. About 80% of all flowering plants and more than three-quarters of staple crops depend on them. They provide pollination services for many agricultural crops, thus influencing plant species richness as well as food security and human welfare. It is the abundance, diversity and availability of environmental resources that are important factors for pollinating insects. Unfortunately, many pollinator populations, both wild and domesticated, are currently declining worldwide. There is clear scientific evidence of a massive decline in

*E-mail: paulina.burkot@interia.pl

their numbers. The cause of this globally unfavourable phenomenon is the action of several diverse and interrelated factors, such as limited food resources, hiking, large-scale agriculture, pesticides or anthropopressure.

KEYWORDS: pollinators, biodiversity, species threats.

Zapylanie jest to proces przenoszenia pyłku z męskich pylników na żeńskie znamię słupka w obrębie tego samego kwiatu, innego kwiatu czy pojedynczej rośliny. Ze względu na sposób zapylenia rośliny dzielimy je na obcopolne i samopolne. Rośliny samopolne są samowystarczalne, wystarczające dla nich jest zapylenie własnym pyłkiem, który pochodzi z tego samego lub innych kwiatów tej samej rośliny. Natomiast rośliny obcopolne potrzebują do zapylania pyłku pochodzącego z innych roślin. W ich przypadku istotną rolę odgrywają zapylacze, które stanowią wektory przenoszące pyłek na znamię słupka. Są one warunkiem koniecznym przetrwania roślin, a co za tym idzie również człowieka, dla którego rośliny stanowią źródło pokarmu.

Owady odgrywają kluczową rolę w każdym typie biocenozy, zapylają bowiem 80% gatunków roślin występujących w naszym klimacie. Jeśli ich brak, wówczas rośliny owadopolne nie są w stanie wykształcić owoców i nasion lub zawiązują nieliczne. Był wielu roślin zależy więc od owadów zapylających, a ich wzajemna zależność jest tak duża, że jedne bez drugich nie mogą istnieć. Na przykład wyginięcie lub wytępienie trzmieli uniemożliwiłoby istnienie tojadu zapylanego wyłącznie przez owady, a także utrudniałoby w znaczącym stopniu uprawę tak pożytecznej rośliny pastewnej, jak koniczyna czerwona (Lipiński, 1982). Z nieco ponad 100 gatunków roślin uprawnych zapewniających 90% krajowego zaopatrzenia w żywność dla 146 krajów, aż 71 jest zapylanych przez pszczoły (głównie przez dzikie pszczoły), zaś kilka innych jest zapylanych przez muchy, osy,

chrząszcze, ćmy i inne owady (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2008).

Zmniejsza się liczba dzikich zapylaczy, a pszczoły miodne nie są w stanie w pełni zrekompensować ich utraty (Tylianakis, 2020). Sieci interakcji między roślinami a zapylaczami mogą być szczególnie podatne na zmiany antropogeniczne poprzez ich wrażliwość na zachowanie, fizjologię, a także względną obfitość wielu gatunków (Burkle, Marlin i Knight, 2013). Zostało zidentyfikowanych wiele różnorodnych czynników stanowiących zagrożenie dla zapylaczy. Zaliczamy do nich m.in.: zatrucie pestycydami, zmiany siedliskowe, wprowadzenie obcych gatunków zapylaczy i obcych inwazyjnych gatunków roślin oraz izolację siedlisk (Bond, 1994). Degradacja i fragmentacja siedlisk powodują wymieranie populacji zapylaczy. Nadmierny wypas i zbyt wczesne koszenie łąk, skutkuje tym, że rośliny nie osiągną fazy kwitnienia, zmniejszając tym samym ilość źródeł pożywienia owadów. Ponadto na przestrzeni ostatnich lat rolnictwo na całym świecie uległo ogromnej intensyfikacji. Nadmierne i niewłaściwe stosowanie środków ochrony roślin niesie za sobą katastrofalne skutki dla populacji owadów, zaburzając równowagę ekologiczną. Spadek liczby zapylaczy to aktualny i istotny problem biologiczny.

1. Czynniki wpływające na różnorodność zapylaczy

1.1. Zasoby pokarmowe

Źródło pokarmu dla owadów zapylających stanowią rośliny entomofilne. Najważniejsze z nich, spośród roślin uprawnych, to: rzepak, rzepik, gryka, drzewa owocowe (jabłonie, grusze, śliwy, wiśnie i czereśnie) oraz krzewy owocowe i plantacje trwałe, tj. truskawki, maliny, porzeczki i agrest (Majewski, 2016). To właśnie ich dostępność, ilość oraz jakość decydują

o bogactwie gatunkowym zapylaczy. Kwiaty możemy podzielić na trzy grupy. Pierwszą z nich stanowią kwiaty allotropowe, które są powszechnie dostępne dla owadów. Należą do nich rośliny z rodziny baldaszkowatych, ich nektar może być w łatwy sposób pobierany przez każdego zapylacza. Nie często można na tych kwiatkach spotkać motyle, gdyż długa ssawka utrudnia im pobieranie nektaru, a i pszczoły odwiedzają tylko te gatunki, których pojedyncze kwiaty w baldachu nie są zbyt drobne i wytwarzają nektar w dużych ilościach, a więc np. kolendrę, barszcz, arcydzięgiel czy koper włoski (Lipiński, 1982). Kolejną grupę stanowią kwiaty hemitropowe, które są źródłem pokarmu dla owadów o aparatach gębowych o średniej długości tj. motyli, trzmieli oraz pszczoł długojęzyczkowych. Kwiaty hemitropowe spotykamy w rodzinie złożonych i wargowych (Lipiński, 1982). Do ostatniej grupy zaliczamy kwiaty jednostronnie przystosowane, czyli eutropowe. Tylko określone gatunki mogą pobierać z nich nektar. Firletka, goździk czy kąkol stanowią źródło pokarmowe wyłącznie motyli.

1.2. Rolnictwo

Rolnictwo jest bardzo ważną gałęzią globalnej gospodarki. Zaopatrza ono ludność w pożywienie, a także daje liczne miejsca pracy. Na przestrzeni ostatnich lat na całym świecie w sposób bardzo dynamiczny rozwija się rolnictwo intensywne. Dążąc do uzyskania maksymalnej wydajności biomasy z jednostki użytków rolnych oraz usprawnienia procesów produkcyjnych, wykorzystywane są przez rolników ogromne ilości środków ochrony roślin i nawozów mineralnych (Songin, 1989). W wyniku fragmentacji naturalnych siedlisk zapylacze zostają uwięzione w swego rodzaju pułapkach ekologicznych, pozbawione zasobów pokarmowych i miejsc gniazdowania. Destrukcyjne praktyki ograniczające zdolność gniazdowania pszczoł, a także opryski pestycydami powodują, że rolnictwo

przemysłowe stanowi jedno z największych zagrożeń dla społeczności owadów zapylających na całym świecie (Tirado, Simon i Johnston 2013). Uproszczenia agrotechniczne, likwidacja zadrzewień śródpolnych i miedz, fragmentacja naturalnych i półnaturalnych siedlisk, ekspansja monokultur, brak różnorodności upraw rolnych – każdy z tych czynników wywiera negatywny wpływ na owady zapylające. Tylko równoważone systemy rolne wykorzystujące naturalne sposoby produkcji żywności mogą wpłynąć pozytywnie na dobrostan i różnorodność populacji owadów zapylających.

1.3. Środki ochrony roślin

Pestycydy są ważną potencjalną przyczyną spadku różnorodności biologicznej i liczby zapylaczy (Brittain, Vighi, Bommarco, Settele i Potts, 2010). Owady zarówno podczas rozwoju, jak i dorosłego życia są narażone na kontakt z pestycydami. Dzikie pszczoły to grupa szczególnie narażona na działanie środków chemicznych. Intoksykacja skutkuje nieprawidłowym wskazywaniem kierunku i odległości roślin żywicielskich, a także bezpośrednią śmiertelnością owadów (Kearns, Inouye i Waser, 1998). Zatrucia, a także przypadkowe zabijanie pszczół przy użyciu środków owadobójczych, po raz pierwszy stało się problemem w Stanach Zjednoczonych w latach 70. XIX wieku (Johansen, 1977). W środowisku rolniczym owady zapylające są poddawane, w sposób celowy lub nie, działaniu szeregu różnorodnych środków chemicznych oraz czynników stresogennych. Środki ochrony roślin obejmują całą gamę związków oraz preparatów pochodzenia naturalnego i syntetycznego. Ich działanie polega na niszczeniu szkodników oraz walce z chorobami, regulacji wzrostu, a także usuwaniu roślin nieużytecznych (Makles i Domański, 2008). Pestycydy dzielimy na: zoocydy – służące do zwalczania szkodników zwierzęcych, a wśród nich insektycydy (owadobójcze), larwicydy (larwobójcze), owicydy (zwalczające

jaja owadów i roztoczy), atraktanty (substancje wabiące owady), repelenty (substancje odstrasżające owady); fungicydy – środki zwalczające grzyby; bakteriocydy – środki bakteriobójcze i wirusobójcze; herbicydy – środki zwalczające chwasty. Nadmierne i niewłaściwe ich stosowanie w rolnictwie niesie katastrofalne w skutkach konsekwencje dla populacji zapylaczy na całym świecie.

1.4. Antropopresja

Ingerencji człowieka w naturalne środowisko przyrodnicze, podporządkowanie sobie wszystkich jej elementów najczęściej towarzyszy negatywne w skutkach zachwianie równowagi ekologicznej w przyrodzie, przekształcenie ekosystemów, wymarcie wielu gatunków pierwotnie związanych z daną niszą ekologiczną (Boroń i Simon, 2017). Wyróżniamy szereg czynników antropogenicznych pośrednio i bezpośrednio wpływających na organizmy żywe, powodujące zanieczyszczenia wody, gleby i atmosfery poprzez związki chemiczne. Należą do nich m.in. dioksyny stanowiące grupę związków silnie oddziałujących na środowisko naturalne oraz zdrowie człowieka (najbardziej niebezpieczną odmianą jest 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzodioksyna, w skrócie TCDD); metale ciężkie, głównie: ołów (Pb), platyna (Pt), kadm (Cd), rtęć (Hg) oraz nikiel (Ni); wzmożona i intensywna eksploatacja terenów pod uprawy rolnicze, związana ze zwiększającą się liczbą ludności na świecie i wynikającym z tego większym zapotrzebowaniem żywnościowym. Flagowym przykładem wpływu antropopresji na owady (*Hexapoda*) jest zmiana liczebności odmian barwnych gatunku motyla – krępak nabrzozak (*Biston betularia*) żyjącego na korze drzew (Boroń i Simon 2017). W XIX wieku Anglia przeszła dramatyczną industrializację, która była w dużej mierze spowodowana działalnością elektrowni spalających węgiel. Zanieczyszczenia osadzały się

na pniach drzew (Mueller, 2020). W konsekwencji tych wydarzeń częstsze było występowanie osobników ciemnej barwy. Obecnie obserwowane jest jednak zjawisko przeciwne, spowodowane poprawą warunków środowiska.

1.5. Turystyka piesza

Środowisko naturalne i jego liczne walory przyrodnicze są wykorzystywane m.in. w celach rekreacyjnych, wypoczynkowych i turystycznych. Nawet niepozorne na pierwszy rzut oka wędrówki piesze mogą działać szkodliwie na entomofaunę. Intensywność oddziaływania turystyki zwiększa się wraz ze wzrostem ilości uczestników ruchu turystycznego na danym obszarze (Mika, 2000). Ujemny wpływ turystyki pieszej wiąże się przede wszystkim z degradacją siedlisk naturalnych oraz zabijaniem owadów, które występują na terenach masowo odwiedzanych przez człowieka. Do czynników wpływających na śmiertelność zapylaczy zaliczamy: zabójstwa drogowe, deptanie, kolizje z pojazdami mechanicznymi podczas lotu, celowe zabijanie, ponieważ niektórzy ludzie mają awersję do owadów lub boją się ich, zabieranie jako „pamiątki” (Ciach, Maślanka, Krzus i Wojaś 2017). Zwiększona liczba turystów przyczynia się do pogłębienia degradacji środowiska (Jalinik, 2015). Biorąc pod uwagę długość szlaków turystycznych znajdujących się na terenie kraju, jest to bowiem 76 400 km, a także wynikające z tego silne oddziaływanie człowieka na obszary przyrodnicze, turystyka piesza może mieć negatywny wpływ na populacje owadów zapylających.

2. Globalny spadek liczby zapylaczy

Zapylacze stanowią niezbędny element środowiska przyrodniczego, zapewniając prawidłowe funkcjonowanie naturalnych ekosystemów. Bez

nich nie byłoby dużej części pożywienia na świecie, ale także ucierpiałaby różnorodność biologiczna, która jest bardzo ważna dla prawidłowego funkcjonowania biosfery (Kadej i Smolis, 2015).

W związku z udokumentowanymi globalnymi spadkami liczebności owadów, w tym dzikich pszczół i ich konsekwencjami dla światowego bezpieczeństwa żywnościowego oraz naturalnych ekosystemów, wzrosło zainteresowanie rozwojem i rozszerzeniem programów monitoringu owadów (Kammerer, Tooker i Grozinger, 2020). Badania dostarczają wartościowych i zróżnicowanych danych, wykorzystywanych w celu ochrony gatunków zagrożonych, poprawy warunków środowiska naturalnego, a także zrozumienia dynamiki populacji i interakcji ekologicznych. Spadki populacji oznaczają nie tylko mniejszą liczebność, ale także bardziej ograniczone geograficzne rozmieszczenie gatunków i stanowią pierwszy krok w kierunku ich wyginięcia (Sánchez-Bayo i Wyckhuys, 2019).

Obecnie systemy zapylania stają się coraz bardziej zagrożone poprzez szereg różnorodnych czynników. Znaczący wpływ możemy przypisać fragmentacji siedlisk, nowoczesnym praktykom rolniczym, a także stosowaniu środków ochrony roślin. Ogólnoświatowy raport z 2019 roku potwierdził negatywny trend w ogólnej liczbie owadów. Ponad 40% gatunków jest zagrożonych wyginięciem, z czego najbardziej dotkniętymi gatunkami zapylaczy są motyle, ćmy, pszczoły i chrząszcze (European Court of Auditors [ECA], 2021).

W ostatnich latach liczebność i różnorodność dzikich zapylaczy w Unii Europejskiej uległa znacznemu spadkowi. Około 9% gatunków pszczół i motyli jest zagrożonych, a 37% populacji pszczół i 31% populacji motyli zmniejszają się (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [IPBES], 2017). Wyniki badań przeprowadzonych na użytkach zielonych w Szwecji wykazały, iż motyle i bzygowate wymierają znacznie wolniej niż pszczoły (Bommarco i in., 2014). Istnieją liczne dowody naukowe poparte długoletnimi badaniami, które potwierdzają spadek

występowania oraz różnorodności dzikich zapylaczy. W większych skalach przestrzennych spadki różnorodności pszczół, a także kurczenie się zasięgów geograficznych gatunków trzmieli, odnotowano w ostatnich stuleciach w wielu regionach świata, gdzie przemysł jest rozwinięty na dużym poziomie. Dotyczy to zwłaszcza krajów w Europie i Ameryce Północnej (IPBES, 2017).

3. Przegląd gatunkowy

3.1. Gatunki motyli

Motyle (*Lepidoptera*) żywią się nektarem pobieranym poprzez długą ssawkę. Wiele gatunków ma swoje ulubione kwiaty. Niektóre odwiedzają tylko rośliny jednego, wybranego gatunku. Wybór rośliny nektarodajnej jest zależny od cech fizycznych motyla. Bogata baza roślin pożytkowych warunkuje różnorodność gatunkową motyli (Sielezniew i Dziekańska, 2010).

Bielinek kapustnik *Pieris brassicae* (LINNAEUS, 1758) to gatunek z rodziny bielinkowatych. Jest bardzo pospolity i eurytopowy w całej Polsce, jak również w niemal każdym zakątku Europy, północnej Afryce oraz zachodniej Azji. Nie wymaga on ochrony gatunkowej. Występuje głównie w ogrodach, terenach uprawnych, a w szczególności na polach, gdzie uprawia się kapustę. Jest rzadko spotykany na polach i suchych murawach (Twardowski i Twardowska, 2019). Gatunek ubikwistyczny, bardzo ruchliwy i migrujący. Najliczniej występuje w ogrodach oraz na działkach. Może być szkodnikiem kapusty i nasturcji. Do roślin żywicielskich gąsienic zaliczamy kapustę ogrodową, brukselkę, rzepak. W aglomeracjach miejskich larwy wykorzystują do rozwoju rosnący na trawnikach chrzan pospolity (Sielezniew i Dziekańska, 2010).



Zdjęcie 1 i 2. Bielinek kapustnik (fot. P. Burkot)

Modraszek ikar *Polyommatus icarus* (ROTTEMBURG, 1775) jest to gatunek motyla, bardzo pospolicie występującego na terenie Polski, a także Europy. Nieobjęty żadną z form ochrony. Mimo spadku liczebności populacji jest to najczęstszy rodzimy motyl modraszkwatych (Twardowski i Twardowska, 2019). Gatunek ubikwistyczny, przystosowany do zróżnicowanych typów otwartych bezleśnych środowisk trawiastych. Można go spotkać na: łąkach, pastwiskach, skrajach pól uprzanych, nasypach kolejowych, suchych leśnych polanach czy przydrożach. Do roślin pokarmowych *Polyommatus icarus* zaliczamy m.in. lucerny, koniczyny, wilżyny, cieciorę pstrą (Sielezniew i Dziekańska, 2010).



Zdjęcie 3,4 i 5. Modraszek ikar (fot. P. Burkot)

Perłowiec mniejszy, dostojka latonia *Issoria lathonia* (LINNAEUS, 1758). Przedstawiciel rodziny rusałkowatych. Jest to jeden z najpospolitszych gatunków dostojek, który występuje w Polsce. Można go spotkać na terenie Europy, Azji, a nawet Mongolii (Twardowski i Twardowska, 2019). Gatunek przystosowany do efemerycznych ugorowych środowisk w agrocenozach. Nawet tereny o wysokim stopniu zagospodarowania nie stają mu na przeszkodzie w rozmnażaniu. Dostojka latonia preferuje tereny suche, ścierniska, nieużytki, obrzeża dróg, ugory, tereny ruderalne, pastwiska oraz wydmy. Często wygrzewają się na ziemi lub kamieniach. Podstawową rośliną pokarmową dla gąsienic tego gatunku jest fiołek polny. Jest to gatunek niezagrożony (Sielezniew i Dziekańska, 2010).



Zdjęcie 6 i 7. Dostojka latonia (fot. P. Burkot)

Przestrojnik jurtina *Maniola jurtina* (LINNAEUS, 1758) należy do gatunków o zasięgu palearktycznym. Przedstawiciel rodziny rusałkowatych. Występuje pospolicie na terenie całej Polski, w Europie oraz północnej Afryce (Twardowski i Twardowska, 2019). Gatunek ubikwistyczny. Występuje na polanach leśnych, łąkach, suchych murawach obrzeżach dróg, ugorach, ogrodach oraz pastwiskach. Często przedstawiciele gatunku pojawiają się w cieplejszych miejscach, np. odsłoniętych od wiatru. Rośliny żywicielskie

to liczne gatunki traw, kostrzewy, życice, wiechliny, kupkówka pospolita (Sielezniew i Dziekańska, 2010).



Zdjęcie 8, 9 i 10. Przeostrojnik jurtina (fot. P. Burkot)

Rusałka pawik *Aglaia io* (LINNAEUS, 1758) to gatunek z rodziny rusałkowatych, pospolicie spotykany w Polsce na całym obszarze kraju. Najbardziej znany motyl w Europie. Nieobjęty żadną z form ochrony. Występuje na najróżniejszych stanowiskach, od polan leśnych, parków, ogrodów, okoli zbiorników wodnych po tereny ruderalne (Twardowski i Twardowska, 2019). Można go spotkać niemalże wszędzie, co jest spowodowane poszukiwaniem roślin pokarmowych. Wymagania rośliny żywicielskiej powodują, że rozwija się na stanowiskach wilgotnych i żyznych. Często wygrzewa się na słońcu. Rośliny żywicielskie gąsienic to pokrzywa zwyczajna oraz chmiel zwyczajny (Sielezniew i Dziekańska, 2010).



Zdjęcie 11 i 12. Rusalka pawik; wrzesień (fot. P. Burkot) *Gatunki błonkówek*

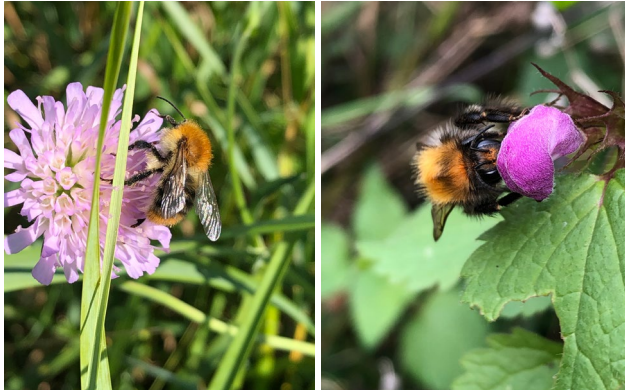
Błonkówki (*Apoidea*), a wśród nich pszczołowate, stanowią najliczniejszą grupę owadów zapylających. Najmniejsze znaczenie w procesie zapylania mają błonkówki należące do rodziny osowatych. Nie są bowiem przystosowane do zbierania pyłku, a także nie stanowi on ich źródła pokarmu. Największe bez wątpienia znaczenie w procesie zapylania ma pszczoła miodna, następnie trzmiel, a dalsze pozycje zajmują pszczoły samotnice (Lipiński, 1982).

Pszczoła miodna *Apis mellifera* (LINNAEUS, 1758) jest to gatunek należący do rodziny pszczołowatych, szeroko rozpowszechniony, występujący niemal na całym świecie, poza zimnymi wysuniętymi najbardziej na północ obszarami geograficznymi (Twardowski i Twardowska, 2019). Pszczoła miodna pierwotnie była naturalnym i stałym składnikiem entomofauny lasu, ponieważ długoletnie drzewa w puszczach stwarzały dogodne warunki do osiedlania się pszczoły w licznych naturalnych dziuplach (Banaszak, 2012). Gatunek ten rzadko występuje w naturalnym środowisku, większość pszczół na świecie jest zależna od ludzi i hodowana w celu pozyskiwania miodu i innych produktów pszczelich. Do roślin chętnie odwiedzanych przez pszczoły, stanowiących źródło pokarmu należą wierzbę, klony, lipy, borówki, facelia, rzepak oraz wiele innych roślin uprawnych i dzikorosnących.



Zdjęcie 13, 14, 15. Pszczoła miodna (fot. P. Burkot)

Trzmiel rudy *Bombus pascuorum* (SCOPOLI, 1763) jest to gatunek o zasięgu palearktycznym, który występuje na całym obszarze kraju. Preferuje różnego rodzaju zarośla, pola uprawne oraz leśne polany (Twardowski i Twardowska, 2019). Tworzy rodziny liczące nawet 500 osobników. Odwiedza ponad 380 gatunków roślin (Krzysztofiak, Krzysztofiak i Pawlikowski, 2004).



Zdjęcie 16 i 17. Trzmiel rudy (fot. P. Burkot)

Trzmiel ziemny *Bombus terrestris* (LINNAEUS, 1758) to gatunek o szerokim zasięgu obejmującym Europę, Azję oraz Afrykę. Trzmiel ziemny do niektórych państw został introdukowany. Nie wymaga on ochrony gatunkowej. Występuje

na terenach otwartych, suchych, zadrzewieniach, zaroślach, a także miedzach. Odwiedza rośliny z 500 gatunków (Krzysztofiak, Krzysztofiak i Pawlikowski, 2004).



Zdjęcie 18 i 19. Trzmiel ziemny (fot. P. Burkot)

Klecanka rdzaworożna *Polistes dominula* (CHRIST, 1791) to gatunek palearktyczny, który w Polsce występuje na obszarze całego kraju. Należy do gatunków objętych ochroną. Jest spotykana na stanowiskach suchych i szybko nagrzewających się, murawach kserotermicznych, murawach napisowych oraz w zaroślach. Owad ten jest obserwowany w Polsce od maja do września (Twardowski i Twardowska, 2019).



Zdjęcie 20 i 21. Klecanka rdzaworożna (fot. P. Burkot)

3.2. Gatunki muchówek

Życie muchówek jest ściśle związane z roślinami kwiatowymi, należą do nich muchy krótkonogie żywiące się nektarem oraz rodzina bzygowatych odżywiająca się pyłkiem. Stanowią główne organizmy zapylające plantacje marchwi. Ich rola jest szczególnie ważna dla rosnących w cieniu, na terenach wilgotnych oraz bagiennych, ponieważ zarówno pszczoły, jak i motyle omijają tego typu lokalizacje (Lipiński, 1982).

Bzyg prążkowany *Episyrphus balteatus* (DE GEER, 1776) jest to gatunek występujący na prawie wszystkich kontynentach. W Polsce najpowszechniejszy z bzygowatych. Spotkać go można na polanach, łąkach oraz ogrodach, które najbardziej preferuje. Nie wymaga on ochrony gatunkowej. Lata od kwietnia do października. Podobieństwo do żądłówek chroni owada przed wrogami (Twardowski i Twardowska, 2019).



Zdjęcie 22 i 23. Bzyg prążkowany (fot. P. Burkot)

Gnojka trutniowata *Eristalis tenax* (LINNAEUS, 1758) to gatunek powszechnie występujący na terenie Europy, introdukowany do Ameryki Północnej. Preferuje łąki pastwiska, nieużytki, ogrody oraz miedze. Nie wymaga ochrony gatunkowej. Dorosłe osobniki odgrywają znaczącą rolę

w zapylaniu kwiatów, natomiast larwy filtrują ścieki, przyczyniając się do ich oczyszczania (Twardowski i Twardowska, 2019).



Zdjęcie 24 i 25. Gnojka trutniowata (fot. P. Burkot)



Zdjęcie 26, 27, 28 i 29. Paź żeglarz, Rusalka admirał, Bzyg prądkowany, Czerwończyk nieparek, Przestrojnik jurtina (fot. P. Burkot)



Zdjęcie 30, 31, 32 i 33. Kraśnik dzięglowiec, Szlaczkoń siarecznik, Trzmieć ruda, Ogończyk akacjowiec (fot. P. Burkot)

3.3. Gatunki zagrożone

Czerwończyk nieparek *Lycaena dispar* (HAWORTH, 1802) to gatunek eurosyberyjski motyla z rodziny modraszkwatych. Związany z terenami podmokłymi, bardzo narażony na przekształcenia i degradację. W czasie ostatniego dziesięciolecia zaobserwowano ekspansję i wzrost liczebności polskich populacji. Gatunek prawnie chroniony, jego status to LR. W Europie zaś jest poważnie zagrożony, wymarł w Wielkiej Brytanii. Melioracje oraz osuszanie terenów stanowią zagrożenie dla czerwończyka nieparka

(Głowaciński i Nowacki, 2004). Rośliny żywicielskie gąsienic to głównie szczawie: lancetowaty, kędzierzawy, tępolistny oraz wodny. Siedliska gatunku to m.in. wilgotne i podmokłe łąki w pobliżu cieków i zbiorników wodnych, a także siedliska ruderalne (Sielezniew i Dziekańska, 2010).

Paź żeglarz *Iphiclides podalirius* (LINNAEUS, 1758) to gatunek motyla z rodziny paziowatych, który występuje w Polsce lokalnie. Nie jest obecnie zagrożony wyginięciem, jednak zajmowane przez niego siedliska są w większości nietrwałe i narażone na zniszczenie. Gatunek prawnie chroniony, jego status to VU. Jego zagrożenie jest zróżnicowane w różnych częściach kraju. Do przyczyn spadku jego liczebności zaliczamy niszczenie środowisk lęgowych, wycinanie na miedzach tarniny, drzew owocowych na przydrożach, wiosenne wypalanie traw, a także stosowanie insektycydów w sadach (Głowaciński i Nowacki, 2004). Jest to gatunek wyraźnie heliofilny. Siedlisko bytowania pazia żeglarza to zbocza pokryte ciepłolubnymi zaroślami, zaniedbane sady, przydroża oraz przytorza. Do roślin żywicielskich gąsienic zaliczamy drzewa i krzewy z rodziny różowatych, tj. śliwa tarnina, śliwa domowa (zwłaszcza mirabelka), głóg oraz grusza (Sielezniew i Dziekańska, 2010).

Klecanka rdzaworożna *Polistes dominula* (LINNAEUS, 1767) to gatunek paleaktyczny, na większości areału rzadki. Jego stanowiska są rozproszone na prawie całym naszym terytorium. Prawdopodobnie w Polsce osiąga północną granicę swojego zasięgu. Jest owadem prowadzącym społeczny tryb życia, ale tworzy społeczeństwa nieliczne i na większości areału występuje bardzo rzadko. Nie jest ona objęta żadną z form ochrony. Tyle z Polskiej Czerwonej Księgi, jednak inne źródło naświetla nieco gatunek z innej perspektywy. Mateusz Sowiński pisze na stronie Świat Makro.com:

W polskiej literaturze często możemy się natknąć na klecankę o łacińskiej nazwie *Polistes gallicus*, widniejącą pod rodzimą nazwą klecanka rdzaworożna. Problem w tym, że pod tą samą nazwą ukrywa się również *Polistes*

dominula. O co więc w tym chodzi? Cóż, zamieszanie jest z tym wielkie, a wszystko sprowadza się do... błędnego oznaczenia, powielanego nie tylko w literaturze popularnonaukowej, ale nawet w poważnych publikacjach entomologicznych (choćby w polskim kluczu do oznaczania os). Doszło nawet do tego, że *P. gallicus* wylądowała w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt, gdzie widnieje z kategorią CR, co oznacza, że jest gatunkiem krytycznie zagrożonym wyginięciem.

Dalej Sowiński pisze, że w Polsce *Polistes gallicus* w ogóle nie występuje, jest to gatunek południowo-europejski, z północną granicą zasięgu do Słowacji. Powołuje się na źródło *Wiadomości Entomologiczne XXXII*, Poznań 2013.



Zdjęcie 34, 35, 36. Klecanka rdzaworożna, Paź żeglarz, Czerwóńczyk nieparek (fot. P. Burkot)

Bibliografia

- Banaszak, J. (2012). Pszczoła miodna na ziemiach polskich. *Studia Lednickie*, 11, 93–113.
- Bommarco, R., Lindborg, R., Marini, L., Öckinger, E. (2014). Extinction debt for plants and flower-visiting insects in landscapes with contrasting land use history. *Diversity and Distributions*, 20(5), 591–599. DOI: 10.1111/ddi.12187.

- Bond, W.J. (2004). Do Mutualisms Matter? Assessing the Impact of Pollinator and Disperser. *Philosophical Transactions of The Royal Society Biological Sciences*, 344(1307), 83–90. DOI: 10.1098/rstb.1994.0055.
- Boroń, M., Simon, R. (2016). Wpływ czynników antropogenicznych na bioróżnorodność owadów. *Medycyna Środowiskowa – Environmental Medicine*, 19(3), 65–69.
- Brittain, C.A., Vighi, M., Bommarco, R., Settele, J., Potts, S.G. (2010). Impacts of a pesticide on pollinator species richness at different spatial scales. *Basic Appl. Ecol.*, 11, 106–115. DOI: 10.1016/j.baae.2009.11.007.
- Burkle, L.A., Marlin, J.C., Knight, T.M. (2013). Plant-Pollinator Interactions over 120 Years: Loss of Species, Co-Occurrence, and Function. *Science*, 339, 1611. DOI: 10.1126/science.1232728.
- Ciach, M., Maślanka, B., Krzus, A., Wojas, T. (2017). Watch your step: insect mortality on hiking trails. *Insect Conservation and Diversity*, 10, 129–140. DOI: 10.1111/icad.12209.
- European Court of Auditors. (2021). *Protection of wild pollinators in the EU-Commission initiatives have not borne fruit*. Pobrano z <https://www.eca.europa.eu/en/publications?did=54200>
- Food and Agriculture Organization of The United Nations. (2008). *Tools for Conservation and Use of Pollination Services Initial. Survey of good pollination practices*. Rome.
- Głowaciński, Z., Nowacki, J. (2004). *Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce*. (tom II). Kraków-Poznań: Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie oraz Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu.
- Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. (2016). *The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- Jalinik, M. (2015). Antropopresja w ekoagroturystyce. *Ekonomia i Środowisko*, 3(54), 192–199.
- Johansen, C.A. (1977). Pesticides and pollinators. *Ann. Rev. Entomol.*, 22, 177–192.
- Kadej, M., Smolis, M. (2015). *The importance of bees and wild pollinators in the protecting of ecosystems and agriculture*. (b.m.w.): Ecological Foundation „Zielona Akcja” („Green Action”).
- Kammerer, M., Tooker, J.F., Grozinger, C.M. (2020). *A long-term dataset on wild bee abundance in Mid-Atlantic United States*. Pobrano z <https://www.nature.com/articles/s41597-020-00577-0>
- Kearns, C.A., Inouye, D.W., Waser, N.M. (1998). Endangered mutualisms: the conservation of plant-pollinator interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29, 83–112.
- Krzysztofiak, A., Krzysztofiak, L., Pawlikowski, T. (2004). *Trzmielę. Polski przewodnik terenowy*. Suwałki: Stowarzyszenie człowiek i przyroda.
- Lipiński, M. (1982). *Pożytki pszczoły zapyłanie i miododajność roślin*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
- Majewski, J. (2016). Pszczoły w biogospodarce – znaczenie i wartość ekonomiczna. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 172–177.
- Makles, Z., Domański, W. (2008). Ślady pestycydów – niebezpieczne dla człowieka i środowiska. *Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy. Bezpieczeństwo pracy*, 1, 5–9.

- Mika, M. (2000). Turystyka jako czynnik przemian środowiskowych – stan badań. *Prace geograficzne*, 106, 73-98.
- Mueller, L. (2020). 1973. The Evolution of Melanism. In: L. Mueller, *Conceptual Breakthroughs in Evolutionary Ecology* (s. 87–88). London: Academic Press.
- Sánchez-Bayo, F., Wyckhuys, K.A.G. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, 232, 8–27.
- Sielezniew, M., Dziekańska, I. (2010). *Motyle dzienne*. Warszawa: Multico Oficyna Wydawnicza.
- Songin, W. (1989). Intensywne rolnictwo a ochrona środowiska. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 380. Pobrano z <https://agro.icm.edu.pl/agro/element/bwmeta1.element.agro-760feb24-fcb2-47b2-9d98-1dc0abc8a3c5/c/121-131.pdf>
- Świat Makro. Pobrane z <https://swiatmakro.com>.
- Tirado, R., Simon, G., Johnston, P. (2013). Spadek populacji pszczół. Przegląd czynników zagrażających owadom zapylającym i rolnictwu w Europie. *Greenpeace Research Laboratories Technical Report*, 1, 46.
- Twardowski, J., Twardowska, K. (2015). *Atlas owadów*. Warszawa: Wydawnictwo SBM.
- Tylianakis, J.M. (2013). The Global Plight of Pollinators. *Science*, 339, 1532.