

Materiały pomocnicze „Owady”

O owadach

Ponad 75% wszystkich gatunków zwierząt występujących na Ziemi stanowią owady (*Insecta*). Są one tym samym największą, liczącą ponad milion gatunków grupą zwierząt. Zwierzęta te spotkać można w niemal każdym środowisku.

Ogromny wpływ owadów na środowisko, ze względu na ich niewielkie rozmiary jest często niezauważany lub pomijany. Zwierzęta te postrzegane są zazwyczaj jako szkodniki roślin lub pasożyty, podczas gdy ich funkcja w ekosystemie i gospodarce człowieka jest znacznie szersza. Owady stanowią ważny element łańcuchów troficznych, biorą udział w rozkładaniu martwej materii organicznej oraz umożliwiają rozmnażanie płciowe większości roślin okrytonasiennych.

Ze względu na małą ilość zachowanych szczątków kopalnych nie jest do końca jasne kiedy, kiedy owady pojawiły się na Ziemi. Podobnie jak większość typów świata zwierzęcego także owady wywodzą się od prymitywnych organizmów morskich. Filogeneza owadów nie jest jednak do końca wyjaśniona. Najprawdopodobniej owady wyewoluowały z żyjących w oceanach wieloszczetów. Dopiero wyjście na ląd spowodowało powstanie wielu różniących się pod względem budowy ciała owadów, w tym owadów wtórnie zasiedlających zbiorniki wodne.

Pierwsze owady pojawiły się w okresie dewonu. W karbonie były już grupą bardzo zróżnicowaną i liczną. Z dewonu pochodzą pojedyncze znaleziska owadów bezskrzydłych (*Apterygota*), w karbonie zaś spotykane już są kopalne pozostałości owadów uskrzydłych (*Pterygota*). Warto wspomnieć również o prymitywnych formach owadów – olbrzymów występujących w późnym karbonie i permie. Największe kopalne ważki miały rozpiętość skrzydeł ok. 65 cm, podczas gdy współcześni potomkowie mogą pochwalić się rozmiarami co najwyżej 20 cm. Nauką zajmującą się owadami jest entomologia.

Budowa zewnętrzna owadów

Ciało owadów zbudowane jest z trzech głównych części (tagm): głowy, tułowia i odwłoka. Poszczególne elementy ciała składają się z mniej lub bardziej połączonych segmentów. W procesie tzw. cefalizacji, czyli zlewania się pierwszych 6 segmentów ciała owada powstaje puszka głowowa. Na głowie znajdują się oczy złożone, czułki oraz aparat gębowy. W zależności od pobieranego pokarmu, aparat gębowy może mieć różną formę. Najbardziej prymitywny jest aparat gębowy typu gryzącego (ortopteroidalny), który występuje np. u chrząszczy. Bardziej wyrafinowanymi aparatami gębowymi są:

- aparat liżąco – gryzący (np. u pszczoł),
- kłująco – ssący (u drapieżnych pluskwiaków),
- ssący (u motyli),
- liżący (u muchówek).

Na głowie, a także na tułowiu wielu owadów znajdują się specjalne wyrostki (np. u chrząszcza – rohatynca nosorożca).

Tułów powstał w wyniku zlania trzech segmentów – przedtułowia, śródtułowia i zatułowia. Na każdym z nich znajduje się para odnóży krocnych. Wewnątrz tułowia znajdują się mięśnie, które poruszają odnóżami krocnymi, a u części owadów, także skrzydłami. Większość organów wewnętrznych znajduje się wewnątrz odwłoka. Odwłok zazwyczaj

składa się z 10 - 12 segmentów. Dwa ostatnie przekształcone są w zewnętrzne elementy układu rozrodczego.

Owady posiadają szkielet zewnętrzny, zbudowany z chitynowego oskórka.

Skrzydła owadów mogą mieć bardzo różną formę. Najbardziej efektowne i kolorowe skrzydła mają motyle. U chrząszczy pierwsza, mocno schitynizowana para skrzydeł tworzy rodzaj pancerza chroniącego delikatne, błoniaste, służące do lotu skrzydła i odwłok.

Niektóre prymitywne owady (*Apterygota*) bądź owady, które wtórnie utraciły zdolność lotu (np. wszy, pchły) nie mają wykształconych skrzydeł. Inne owady dzięki zdolnościom aktywnego lotu lub biernego przemieszczania się wraz z prądami powietrza docierają w prawie każdy zakątek Ziemi. Według badań owady wznoszą się do wysokości 5220m.

Wiele, także występujących w Polsce owadów odbywa długie migracje. Dobrym przykładem takich lotników są motyle należące do rodzin zawisaków (*Sphingidae*) i rusałek (*Nymphalidae*). Osobniki powszechnie spotykanej na terenie Polski rusałki admirał (*Vanessa atalanta* L.) odbywają corocznie długi lot z basenu Morza Śródziemnego zalatując przy sprzyjających warunkach nawet do Skandynawii. Podobne migracje odbywają motyle nocne z rodziny zawisaków, których prędkość maksymalna lotu może wynosić nawet 54km/h (Szwanwicz B. 1956).

Owady posiadają trzy pary odnóży lokomocyjnych. Odnóża są połączone elastycznymi stawami, które umożliwiają ich zginanie. Stąd owady zaliczane są do typu stawonogów. Do stawonogów oprócz owadów zaliczamy również: pajęczaki, skorupiaki oraz wije.

Anatomia owadów

Układ pokarmowy owadów składa się z jelita przedniego, środkowego i tylnego. Układ oddechowy występuje w postaci tchawek lub skrzelotchawek. Silnie rozgałęzione tchawki zaopatrują w tlen poszczególne narządy, tkanki, a nawet komórki. Owady mają dobrze wykształcony, znajdujący się na spodniej części ciała układ nerwowy, który składa się z mózgu, obrączki okołoprzełykowej, zwoju podprzełykowego oraz łańcuszka brzuszego. Układ krwionośny ma stosunkowo prostą budowę, wielokomorowe serce najczęściej znajduje się w odwłoku. Narządami wydalniczymi są cienkościenne wypustki jelita tylnego-cewki Malpighiego. Owady mają parzyste narządy płciowe, otwory płciowe natomiast są z reguły nieparzyste.

Owady pokrywa chitynowy szkielet zewnętrzny. Dodatkowo na jego powierzchni mogą znajdować się włoski, kolce, szczecinki bądź łuski. U niektórych gatunków np. świerszczy urzeźbienie wierzchniej powłoki ciała może służyć wydawaniu dźwięków. Do szkieletu zewnętrznego przytwierdzone są mięśnie owadów.

Układ pokarmowy położony jest po brzusznej stronie ciała. Składa się z aparatu gębowego, gardzieli, przełyku, żołądka, jelita środkowego z uwypukleniami, jelita odbytowego oraz odbytu.

Układ krwionośny owadów jest otwarty, serce leży po grzbietowej stronie ciała. Krew (hemolimfa) jest najczęściej bezbarwna, rozprawdza składniki odżywcze, hormony, produkty przemiany materii wewnątrz organizmu.

Układ oddechowy – tworzą tchawki, mają one postać dwóch ciągnących się po bokach ciała kanałów. Powietrze atmosferyczne dostaje się przez otwory (przetchniki), które znajdują się na segmentach odwłoka.

Układ nerwowy – tworzą parzyste zwoje nadprzełykowe (mózg), podprzełykowe i obrączka okołoprzełykowa oraz łańcuszek brzuszny. Owady mają dobrze rozwinięte narządy zmysłów – wzroku, węchu, równowagi, smaku. Układ ten znajduje się po brzusznej stronie ciała.

Układ wydalniczy zbudowany jest z cewek Malpighiego. Cewki są wytworem jelita i skierowane są do jamy ciała jako palczaste wypustki.

Rozwój owadów

Owady w większości są rozdzielnopłciowe, choć niektóre gatunki rozmnażają się partenogenetycznie. Zapłodnienie przebiega wewnątrz ciała owadów, a u prymitywnych form także za pomocą spermatorforów. Rozwój larw może być epimorficzny, bądź anamorficzny (tylko u pierwogonków). Dorastanie form młodocianych może zachodzić bez przeobrażenia (ametabolia) lub z przeobrażeniem niepełnym (hemimetabolia) lub pełnym (holometabolia). W przypadku holometabolii pomiędzy formą larwalną, a postacią dorosłą występuje stadium poczwarki. Larwy owadów o przeobrażeniu pełnym można podzielić ze względu na budowę na polipodialne (np. gąsienice), apodialne (czerwie) oraz oligopodialne (larwy chrząszczy) (Otałęga K. i in. 1999).

Larwy wielu owadów rozwijają się w środowisku wodnym (np. ważki, jętki, chruściki), ich przeobrażenie zachodzi jednak w środowisku lądowym, lub tuż przy powierzchni wody.

Większość owadów przechodzi złożony cykl rozwojowy, podczas którego występuje kilka odmiennych stadiów. U części z nich zachodzi proces przeobrażenia pełnego (**holometabolia**), podczas którego występuje stadium poczwarki. Do owadów takich zaliczamy m. in.: wojsiłki, sieciarki, chruściki, chrząszcze, pchły, błonkówki, muchówki oraz motyle. Poczwarka może być typu otwartego – gdy widoczne są poszczególne elementy jej ciała, oraz zamknięta. Wówczas poczwarka tworzy jednolitą strukturę, bez odstających od niej elementów. Poczwarki zamknięte występują u motyli i muchówek. Poczwarki otwarte zaś – u chrząszczy, błonkówek.

Część owadów w stadium larwalnym wygląda jak mniejszy odpowiednik postaci dorosłej - wtedy mówimy o przeobrażeniu niepełnym (**hemimetaboli**). Przeobrażenie niepełne przechodzą: prostoskrzydłe, szarańczaki, modliszki, pluskwiaki równoskrzydłe i pluskwiaki różnoskrzydłe.

Podział systematyczny owadów

Będące przedmiotem badań entomologii owady stanowią najliczniejszą grupę zwierząt. Pomimo powszechnej obecności owadów w życiu człowieka oraz ogromnej roli jaką pełnią w ekosystemie, zwierzęta te wciąż są słabo poznane. Wiele ciekawych aspektów życia owadów, ich budowa, biologia są źródłem wiedzy nie tylko o nich samych, ale także o stanie środowiska, w którym żyją.

Owady (*Insekta*) są jedna z gromad typu stawonogów (*Arthropoda*). Do gromady owadów należy 31 rzędów (przerzutki- *Archaeognatha*, rybiki- *Zygentoma*, jętki- *Ephemeroptera*, ważki- *Odonata*, widelnice- *Plecoptera*, nogoprządki- *Embioptera*, skorki- *Dermaptera*, modliszki- *Mantodea*, gladiatory- *Mantophasmatodea*, karaczany- *Blattodea*, górczyki- *Grylloblattodea*, termity- *Isoptera*, skrytaki- *Zoraptera*, strasyki- *Phasmatodea*, prostoskrzydłe- *Orthoptera*, gryzki- *Psocoptera*, wszoły- *Phthiraptera*, przyłżeńce- *Thysanoptera*, pluskwiaki równoskrzydłe- *Homoptera*, pluskwiaki różnoskrzydłe- *Heteroptera*, wielkoskrzydłe- *Megaloptera*, wielbłądki- *Raphidioptera*, sieciarki- *Neuroptera*, chrząszcze- *Coleoptera*, błonkówki- *Hymenoptera*, chruściki- *Trichoptera*, motyle-

Lepidoptera, wojsiłki- *Mecoptera*, muchówki- *Diptera*, pchły- *Siphonaptera*, wachlarzokrzydłe- *Strepsiptera*).

Morfologia owadów

Wiele gatunków upodobiło się do niektórych elementów otaczającego je środowiska. Często hodowane patyczaki (*Phasmatodea*) czy liśce (*Phylliidae*) doskonale imitują fragmenty roślin, na których żyją. W Polskiej faunie jest równie wiele przykładów podobnego mimetyzmu. Gąsienice niektórych miernikowców (*Geometridae*) upodabniają się do gałązek, a deseń form dorosłych wielu motyli przypomina porosty lub korę drzew.

Często pod szarą, pierwszą parą skrzydeł znajdują się drugie skrzydła o jaskrawej, odstraszałej potencjalnych wrogów barwie np. u wstęgówek (*Catocala*) lub nastrosza półpawika (*Smerinthus ocellatus*).



Fot. 3. Pospolity w Polsce nastrosz półpawik (źródło: <http://www.flickr.com>)



Fot. 4. Wstęgówka jesionka (źródło: <http://zoology.fns.uniba.sk>)

Związki owadów ze środowiskiem

Owady są w większości organizmami roślinożernymi, wśród których możemy wyróżnić gatunki polifagiczne, oligofagiczne i monofagiczne. Do tych ostatnich należy min. jedwabnik morwowy, którego gąsienice żywią się wyłącznie liśćmi morw. Dla porównania ilość roślin pokarmowych omacnicy byliczanki wynosi blisko 200 gatunków (Szwanwicz B. 1956).

Owady odżywiają się głównie liśćmi roślin. Jednak wiele gatunków przystosowało się także do pobierania pokarmu z innych części roślin. Każda część rośliny stanowi pokarm dla wielu owadów. Korzeniami roślin żywią się pędraki chrabąszczy, a także niektóre gąsienice motyli (np. larwy krótkowąsów). Korniki żywią się przede wszystkim łykiem drzew, a chrząszcze z rodzin kózkowatych (*Cerambycidae*) i bogatkowatych (*Buprestidae*) drewnem. Drewnem odżywiają się również gąsienice ciem z rodziny trociniarek i przezierników (*Cossidae*, *Sesiidae*).

Przeważająca większość motyli w stadium dorosłym odżywia się pyłkiem i nektarem kwiatów, są jednak i takie, które wabi jedynie zapach odchodów (np. mieniaki).

Drapieżnictwo wśród owadów jest mniej rozpowszechnione niż roślinożerność. Drapieżnikami są przede wszystkim żywiące się larwami i mięczakami chrząszcze z rodziny biegaczowatych, trzyszczowatych, a także ważki. Dojrzałe ważki chwytają i zjadają zdobycz w locie, larwy ich polują w wodzie na drobne bezkręgowce. Drapieżne są również muchówki z rodziny łowikowatych, pluskwiaki z rodziny *Reduviidae* oraz larwy pływaków i sieciarek, a także niektóre błonkoskrzydłe.

Wiele gatunków owadów odżywia się martwymi szczątkami organicznymi bądź odchodami zwierząt, pełniąc w środowisku funkcje sanitarne. Inne żyją kosztem swoich żywicieli. Wśród nich przeważają pasożyty zewnętrzne, żywiące się krwią kręgowców.

Wiele z pasożytów przenosi groźne choroby (np. komar widliszek, mucha tse-tse, wszy). Istnieją również pasożyty wewnętrzne, składające jaja wewnątrz organizmu żywiciela. Do nich zaliczamy szereg gatunków pożytecznych tj. gąsieniczniki czy barylkarze, których larwy żyją wewnątrz ciał szkodliwych gąsienic.

Owady pożyteczne

Człowiek wykorzystuje owady do różnorodnych celów. Niektóre gatunki wykorzystywane są bezpośrednio przez człowieka. Są to przede wszystkim owady służące jako pokarm oraz owady wytwarzające produkty użyteczne dla człowieka. Inne owady wykorzystywane są przez człowieka w sposób pośredni. Do nich zaliczamy przede wszystkim owady zapylające kwiaty, ale także owady rozkładające martwą materię organiczną oraz owady pasożytnicze i drapieżne redukujące liczbę szkodników.

Owady jadalne

Ze względu na wartości odżywcze owady stanowią ważny składnik kuchni przede wszystkim krajów azjatyckich, południowoamerykańskich oraz Meksyku. Jadalne są min. larwy tropikalnych chrząszczy, gąsienice motyli, larwy błonkówek i muchówek, a także termity, mrówki oraz poczwaraki wielu gatunków owadów. Owady pojawiają się również jako danie kuchni europejskiej. W starożytnym Rzymie larwy jelonków uznawane były jako przysmak (Staněk V. J. 1990). Ważnym źródłem białka dla amazońskich plemion są osiagające wielkość parówek larwy chrząszcza *Macrodonia cervicornis* (Staněk V. J. 1990). Ciało owadów może zawierać od 10 do 80% białka. W Meksyku jadanych jest ponad 36 gatunków różnych owadów. Z jaj pluskwiaków przyrządza się danie „ahualte”, a suszone formy dorosłe sprzedawane są jako „moschitos”. W Meksyku jako pokarm wykorzystywane są również mrówki miodne (*Myrmecocystus*), których specjalnie przystosowane robotnice magazynują w odwłokach duże ilości miodu.

Owady stosowane bywają również jako pokarm dla zwierząt hodowlanych. W ekosystemie zaś pełnią bardzo ważną rolę w łańcuchu troficznym, stanowiąc źródło pożywienia dla wielu zwierząt.

Znaczenie owadów i ich produktów w przemyśle.

Owady i ich produkty znalazły wiele zastosowań w przemyśle spożywczym, chemicznym, farmaceutycznym oraz tekstylnym. Przemysł wykorzystuje min. miód pszczeleli, kit, wosk, jedwab naturalny, kantarydynę, koszenilę, galasy, szelak.

Obecnie najbardziej znanymi produktami wytwarzanymi przez owady jest miód oraz jedwab. Dawniej spore znaczenie gospodarcze miały wydzieliny bądź całe ciała niektórych czerwców (*Coccoidea*), z których produkowano szelak oraz barwnik- koszenilę.

Szelak jest rodzajem naturalnej żywicy, która do czasów wynalezienia jej syntetycznych zamienników, wykorzystywana była jako składnik min. werniksów, lakierów, barwników, emalii, farb, atramentu, politur. Szelek powstaje jako produkt przemiany materii zachodzący w ciele samic czerwców. Substancja chroni złożone na korze gałęzi drzew jaja przed czynnikami zewnętrznymi. Szelak produkowany jest min. w Indiach, Tajlandii, na Jawie, w Argentynie i w Kalifornii. Obecnie żywica wykorzystywana jest głównie do renowacji mebli oraz instrumentów muzycznych.

Niektóre gatunki owadów np. *Dactylopius coccus* oraz czerwiec polski (*Margarodes polonicus*) używane były do wyrobu czerwonego barwnika (koszenili). Koszenilina jest rodzajem rozpuszczalnego w wodzie, barwnika naturalnego, który nie traci swoich właściwości wraz z upływem czasu. Koszenila była już stosowana jako barwnik przez Azteków i Majów żyjących w Ameryce Centralnej i Północnej. Przez wieki sprowadzana z Meksyku koszenila była towarem niezwykle cennym. W miarę rozwoju handlu znaczenie barwnika stale wzrastało. Oprócz barwienia tkanin, koszenila stosowana była w przemyśle spożywczym oraz kosmetycznym.

Zapotrzebowanie na koszenilinę gwałtownie spadło w XIX w. wraz z wprowadzaniem barwników syntetycznych. Obecnie niektórzy producenci ponownie wracają do naturalnych barwników stosowanych w przemyśle spożywczym i tekstylnym, w tym także do koszeniliny. Koszenila jest wciąż szeroko stosowana w przemyśle kosmetycznym.

Jedwab jest włóknem białkowym wytwarzanym przez gąsienice jedwabnika morwowego (*Bombyx mori*), w celu ochrony poczwarki. Wewnątrz kokonu zachodzi przeobrażenie zupełne owada. Włókna jedwabiu do produkcji materiałów tekstylnych jako pierwsi zaczęli wykorzystywać Chińczycy 2700 lat p. n. e. Przez blisko dwa tysiące lat sekret produkcji jedwabiu był okryty pilnie strzeżoną tajemnicą. Chiny w owych czasach były jedynym producentem cennego włókna, eksportując je na teren Europy i Bliskiego Wschodu tzw. jedwabnym szlakiem. Wraz z upływem wieków produkcja jedwabiu stawała się coraz bardziej powszechna. W XVII w. jedwab produkowany był na terenie całej Europy.

Technologia produkcji jedwabiu polega na hodowli gąsienic jedwabnika morwowego, który karmiony jest w tym czasie liśćmi morwy białej (*Morus alba*). Hodowla odbywa się wiosną i trwa dwa miesiące. W tym czasie gąsienice po przejściu czwartego linienia zaczynają budować kokony. Gotowe oprzędy wrzucane są następnie do wrzącej wody, a następnie odwijają się z nich włókna.



Fot. 6. Jedwabnik morwowy.
(źródło: <http://www-staff.it.uts.edu.au>)



Fot. 7 Tradycyjna produkcja tkanin jedwabnych w Chinach
(źródło: <http://pl.wikipedia.org>)

Pomimo znacznego postępu w technologii produkcji jedwab wciąż jest materiałem bardzo droгим. Tkaniny wykonane z jedwabiu charakteryzują się połyskiem, są śliskie, gładkie, cienkie i bardzo przyjemne w dotyku

Najbardziej znanymi produktami wytwarzanymi przez owady są miód oraz artykuły pszczelarskie (kit pszczeli, wosk). Miód wytwarzany jest przez pszczoły (*Apis*), z nektaru kwiatowego lub spadzi. Pod wpływem enzymów i kwasu mrówkowego sacharoza zawarta w nektarze przekształca się w organizmie pszczoły w cukry proste będące składnikami miodu.

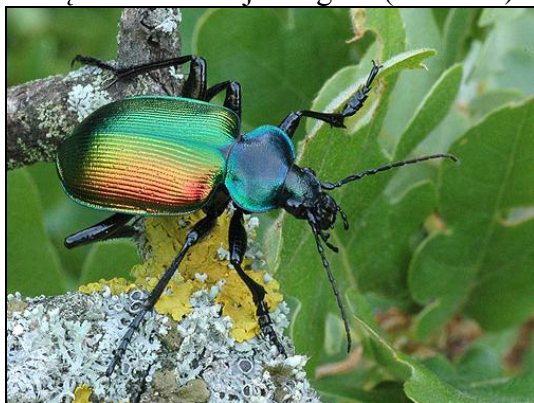
Miód jest cennym produktem spożywczym, który korzystnie wpływa na kondycję fizyczną, rozwój umysłowy oraz zdrowie ludzi. Miód odznacza się również właściwościami przeciwzapalnymi, odnawiającymi i oczyszczającymi. Produkt ten znalazł również zastosowanie w medycynie oraz przemyśle kosmetycznym.

Hodowana od wieków przez człowieka pszczoła miodna (*Apis mellifera*), stanowi ważny element gospodarki nie tylko ze względu na produkcję miodu i wosku, ale przede wszystkim dzięki udziałowi w rozmnażaniu roślin. Najważniejszą funkcją owadów, bez której niemożliwe jest rozmnażanie ok. 65% roślin (w tym wielu uprawnych) jest zdolność zapylania kwiatów. Owady mają więc pośrednio, znaczny wpływ na produkcję żywności na świecie. Bez udziału tych zwierząt niemożliwa byłaby uprawa większości owoców i warzyw (jabłek, owoców zbiorowych, jagód), a także oleju rzepakowego i słonecznikowego oraz gryki.

Masowe wymieranie pszczół spowodowane najprawdopodobniej nałożeniem się różnych niekorzystnych czynników w tym głównie chemizacją rolnictwa, spowodowało ogromne straty na całym świecie¹.

Owady pełnią również funkcje sanitarne, rozkładając martwe szczątki roślin i zwierząt, a także odchody.

Niektóre pasożytnicze bądź drapieżne owady redukują liczbę szkodników lasów i pól. Do pożytecznych drapieżników można zaliczyć następujące gatunki: liszkarz tęcznik (*Calosoma sycophanta*), liszkarz mniejszy (*Calosoma inquisitor*), złotooki (*Chrysoperla*) chrząszcze z rodzaju biegacz (*Carabus*) oraz biedronkowate (*Coccinellidae*).



Fot. 8. Liszkarz tęcznik (źródło <http://www.hlasek.com>)



Fot. 9. Złotook pospolity (źródło: <http://www.nuzban.pl>)

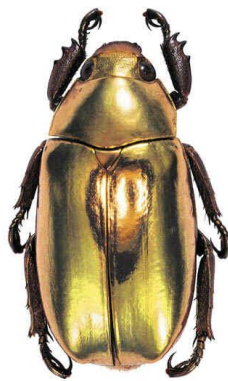
Sprzymierzeńcami człowieka w walce ze szkodnikami są również niektóre drapieżne pluskwiaki np. dziubałeczek mączlikowy (*Macrolophus caliginosus*) oraz błonkówki-dobrotnica szklarniowa (*Encarsia formosa*) i ośca mączlikowa (*Eretmocerus eremicus*). Trzy ostatnie gatunki znalazły zastosowanie w walce biologicznej ze szkodnikami roślin szklarniowych. Pasożytami szkodników są: błonkówki z rodziny gąsienicznik (*Ichneumonidae*) oraz z rodzaju barylkarz (*Apanteles*), a także z rodziny rączycowatych (*Tachinidae*).

Człowiek wykorzystuje owady również w wielu innych dziedzinach. Wiele motyli ma swoje zastosowanie jako elementy dekoracyjne. Oprawione w złoto egzemplarze pięknego chrząszcza z rodziny ryjkowcowatych- *Entimus imperialis* oraz niektórych przedstawicieli z rodziny bogatkowatych służyły jako biżuteria (Staněk V. J. 1990).

¹ Wg „Świat Nauki” nr 5 (213) kwiecień 2009



Fot. 10. Piękny chrząszcz *Entimus imperialis*, nazywany „diamentowym”



Fot. 11. Chrząszcz *Chrysina resplendens*



Fot. 12. Bogatka - *Chrysochroa corbeti* (źródło zdjęć: <http://www.flickr.com>)

Ludzie od wieków starali się poznać i sklasyfikować otaczającą ich przyrodę w tym również owady. Chęć poznania świata owadów, a także fascynacja ich pięknem była przyczyną tworzenia wielkich kolekcji tych zwierząt. Dziś miejsce wyprzeżonych okazów coraz częściej zajmują fotografie. Jednak nawet w obecnych czasach egzemplarze niektórych tropikalnych motyli osiągają na aukcjach cenę dziesiątków tysięcy dolarów.

W starożytności wiele owadów było obiektami kultu. Najbardziej znanym tego przykładem jest skarabeusz. Chrząszcze te w starożytnym Egipcie związane były z kultem boga Ptah i w hieroglifach oznaczane były znakiem „*khepru*”, co tłumaczone jest jako „być”, „istnieć”. Skarabeusz był częstym motywem zamieszczanym na znajdowanych w grobowcach egipskich amuletach (Staněk V. J. 1990).

Owady szkodliwe

Oprócz gatunków pożytecznych istnieją liczne gatunki mające negatywny wpływ na gospodarkę lub zdrowie człowieka. Wiele owadów niszczy zapasy żywności, inne z kolei atakują uprawy rolne bądź leśne, jeszcze inne żerują na człowieku, przenosząc groźne choroby. Dzięki ogromnym możliwościom rozrodczym oraz łatwemu przystosowywaniu się do zmiennych warunków środowiskowych owady należą do jednych z najgroźniejszych szkodników.

Szereg owadów wyrządza znaczne szkody w rolnictwie. Należą do nich zarówno gatunki niszczące uprawy jak i te, które żywią się zapasami żywności. Szkodniki rolnicze powodują uszkodzenia poszczególnych części roślin, zmniejszają powierzchnię asymilacyjną, obniżają wartość owoców i nasion. Według szacunków owadzie szkodniki corocznie niszczą ok. 10% wszystkich plonów na świecie. Równie, a czasem znacznie bardziej szkodliwe są choroby przenoszone przez owady. Mszyca brzoskwiowo-ziemniaczana może przenosić ok. 50 różnych fitopatogenów (Otałęga K. i in. 1999).

Najbardziej znanym szkodnikiem rolnym strefy tropikalnej i subtropikalnej jest szarańcza, której wielomilionowe populacje co roku wyrządzają znaczne szkody na całym świecie. W Polsce największe straty powodują, niektóre gatunki pluskwiaków, chrząszczy, motyli, błonkówek i przylżeńców tj. mszyce (*Aphidodae*), czerwce (*Coccidea*), tarczówka rudonoga (*Pentatoma rufipes*), stonka ziemniaczana (*Leptinotarsa decemlineata*), łokaś garbatek (*Zabrus gibbus*), kistnik malinowiec (*Byturus tomentosus*) bielinek kapustnik (*Pieris brassicae*), pierścienica nadrzewka (*Malacosoma neustrium*), rolnica zbożówka (*Agrostis segetum*), nasionnica trześniówka (*Rhagoletis cerami*) i wiele innych.

Poważny problem dla gospodarki człowieka stanowi zabezpieczanie przechowywanej żywności przed owadami. Liczne gatunki tych zwierząt szybko przystosowały się do życia w magazynach żywności lub składach innych substancji organicznych. Składowanym ziarnem

zboż żywią się: mącznik młynarek (*Tenrbrio molitor*), wołek zbożowy (*Calandra granaria*). Owady atakują również żywność przechowywaną w domach, a także meble, konstrukcje drewniane, ubrania, zbiory muzealne, obrazy. Najgroźniejszymi szkodnikami spośród nich są: mól włosienniczek (*Tineola biseliella*), spuszczel domowy (*Hylotrupes bajulus*), kołatek czerwotok (*Anobium pertinax*), przetycz wypuklak (*Niptus hololeucus*) oraz mrzyki (*Anthrenus*).

Wiele gatunków owadów przystosowało się do życia kosztem innych organizmów, w tym także człowieka. Do najbardziej uciążliwych należą gatunki żywiące się krwią kręgowców (komary, wszy, pchły, pluskwy). Pasożyty zewnętrzne często przenoszą groźne choroby. Komar widliszek (*Anopheles maculipennis*) przenosi malarię, wszy dur plamisty, pchły zaś dżumę. Muchówki są wektorami śpiączki, malarii, żółtej febry.

Ochrona owadów

Owady stanowią 60 - 85 % zwierząt występujących w Polsce (Głowaciński Z. 2002). Pomimo tego owady są grupą dość słabo poznaną (Gutowski M., Buchholz L. 2000). Jest to poważny problem, gdyż szacuje się, że nawet 17 - 36 % gatunków owadów występujących w kraju może być zagrożonych wyginięciem (Czachorowski S. 2002).

Bierną formą ochrony owadów jest zamieszczanie ich na listach gatunków zagrożonych i chronionych. Dotychczas na Polskiej Czerwonej Liście (2002), znalazło się 2173 gatunków owadów z czego najliczniejszą grupę stanowiły chrząszcze i błonkoskrzydłe; odpowiednio 934 i 511. Zagrożoną grupą są również motyle, w tym szczególnie niektóre motyle dzienne.

Według najnowszych badań spośród odnotowanych 159 gatunków motyli dziennych w Polsce blisko połowa z nich jest w mniejszym lub większym stopniu narażona na wyginięcie (Buszko J. 1997). Ścisłą ochroną gatunkową objętych jest w kraju 140 gatunków owadów².

Ważną rolę w ochronie siedlisk owadów odgrywają także umowy międzynarodowe: Dyrektywa Habitatowa i Konwencja Berneńska.

Ochrona owadów powinna skupiać się przede wszystkim na kompleksowych działaniach chroniących owady wraz z ich siedliskami. Tworzenie obszarów chronionych odgrywa więc znaczącą rolę w zachowywaniu zagrożonych gatunków owadów.

W Polsce istnieje 6 rezerwatów utworzonych specjalnie dla ochrony tych zwierząt (np. „Rezerwat Krzyżanowice” w gminie Pińczów).

W Polsce bezpośrednią ochroną czynną objęty został tylko jeden gatunek owada- niepylak apollo (*Parnassius apollo*) (*Lepidoptera, Papilionidae*). Ten niegdyś dość często spotykany na północy Polski motyl obecnie jest gatunkiem skrajnie narażonym na wyginięcie.

W 1991 populacja niepylaka apollo zajmowała powierzchnię 8 ha w obrębie masywu Trzech Koron i liczyła kilkadziesiąt osobników. Dzięki podejmowanym próbom restytucji liczebność motyla znacząco wzrosła i wynosiła w 2002 roku ponad 1000 sztuk. W 1994 roku gatunek został reintrodukowany w rezerwacie Kruczy Kamień w Sudetach (Buszko J. 1997).

Głównymi zagrożeniami dla owadów są: źle prowadzona gospodarka leśna i rolna, zwłaszcza intensywne uprawy roślin, stosowanie insektycydów, postępująca urbanizacja, rozwój infrastruktury (Buszko J.; Masłowski J. 2008). Wszystkie te czynniki powodują zanikanie siedlisk owadów oraz zmniejszenie dostępności roślin pokarmowych. W przypadku większości gatunków owadów jedyną możliwością zachowania danej populacji jest ochrona całych siedlisk.

² Wg: Dz. U. z 2001 r. Nr 130, poz. 1456.

1. Ile gatunków owadów występuje na Ziemi:

- a) 10 tysięcy
- b) 100 tysięcy
- c) milion
- d) miliard

2. Owady wywodzą się od:

- a) wieloszczetów,
- b) pajęczaków,
- c) belemnitów,
- d) ramienic.

3. Pierwsze owady pojawiły się w:

- a) kambrze,
- b) dewonie,
- c) ordowiku,
- d) kredzie

4. Jaki aparat gębowy jest najbardziej prymitywny:

- a) kłująco – ssący,
- b) ssący,
- c) liżący,
- d) gryzący.

5. Jaki aparat gębowy posiadają motyle:

- a) liżący,
- b) ssący,
- c) kłująco – ssący,
- d) gryzący.

6. Wymień trzy główne tagmy ciała owadów:

7. Dopasuj odnóza do ich „właścicieli” (wybierz i wpisz w miejscu kropek odpowiedni gatunek - pływak żółto-brzeżek, biegacz gajowy, pasikonik zielony, turkuć podjadek)

- a) Odnóza grzebiące -.....
- b) Odnóza pływne -
- c) Odnóza kroczone -
- d) Odnóza skoczne -

8. Jaki typ przeobrażenia przechodzą motyle:

- a) Przeobrażenie zupełnie
- b) Przeobrażenie niezupełne
- c) Przeobrażenie częściowe
- d) Przeobrażenie niepełne

9. Wymień po kolei wszystkie stadia rozwojowe chrabąszcza majowego (poczwaraka, imago, pędrak, jajo):

.....

10. Jaki typ larwy występuje u muchówek:

- a) polipodialny
- b) apodialny
- c) oligopodialny
- d) mezopodialny

11. Jakie owady mają poczwarki typu zamkniętego:

- a) chrząszcze
- b) motyle
- c) pluskwiaki
- d) muchówki
- e) błonkówki