



INTERAKCJE MIĘDZY ORGANIZMAMI W EKOSYSTEMIE

„EKOSYSTEM”

Autor artykułu: inż. Marta Kaczyńska

1. Wstęp

Aby dobrze zrozumieć przedstawiane w tej pracy treści, należy wyjaśnić najpierw kilka pojęć. Pierwszym z nich jest ekosystem, czyli fragment przyrody stanowiący funkcjonalną całość, w której zachodzi wymiana między jej częścią żywą (biocenozą), a nieożywioną (biotopem)¹. Przykładami ekosystemów są np. las, jezioro, łąka. Wszystkie organizmy żywe występują w populacjach. Populacja, jak podaje Słownik biologiczny, to: „podstawowa jednostka ekologiczna; zespół osobników danego gatunku występujących na określonym obszarze, np. populacja saren w lesie lub szczupaków w jeziorze”. Charakterystycznymi cechami populacji są: liczebność, zagęszczenie, rozmieszczenie, śmiertelność i struktura wiekowa. Liczebność opisuje liczbę osobników w danej populacji, zagęszczenie liczbę osobników

na określonej powierzchni (lub objętości – w przypadku organizmów wodnych). Rozmieszczenie populacji to przestrzenny rozkład osobników wchodzących w skład danej populacji. Możemy wyróżnić rozmieszczenie: równomierne, przypadkowe i skupiskowe. Rozrodczość jest to zdolność populacji do wydawania potomstwa oraz określa stosunek liczbowy nowo urodzonych osobników do liczebności całej populacji. Śmiertelność opisuje liczbę zgonów osobników w danej jednostce czasu. Struktura wiekowa populacji mówi o zróżnicowaniu wiekowym członków danej populacji. Dzięki temu podziałowi możemy wyróżnić populację: rozwijającą się, ustabilizowaną i wymierającą².

Występowanie koło siebie w ekosystemie tak dużej ilości populacji musi doprowadzać do interakcji między nimi. Organizmy połączone są licznymi zależnościami między sobą. Wpływają na inne organizmy

oraz odczuwają skutki ich działalności na sobie. W niektórych przypadkach wzajemne relacje między gatunkami są oczywiste np. lampart morski – pingwin, a niekiedy zaskakujące np. przynawek retman (ryba pilot) – rekin. W ekosystemie można również spotkać populacje, które są dla siebie neutralne, czyli na siebie nie oddziałują np. sikora modra – bocian biały. Jak widać z wyżej przedstawionych przykładów wzajemny wpływ populacji na siebie może być korzystny lub nie. Klasyfikacja interakcji jest oparta na korzyściach lub stratach, jakie odnosi jeden lub oba gatunki. W związku z tym systemem klasyfikacji wyróżniamy stosunki antagonistyczne (współzależność niekorzystna) oraz nieantagonistyczne (protekcyjne). Zanim jednak przejdę do opisywania tych zależności warto nawiązać również do interakcji między osobnikami żyjącymi w tej samej populacji. W przypadku zwierząt mamy do czynienia z konkurencją np. o pokarm, pozycję w stadzie,

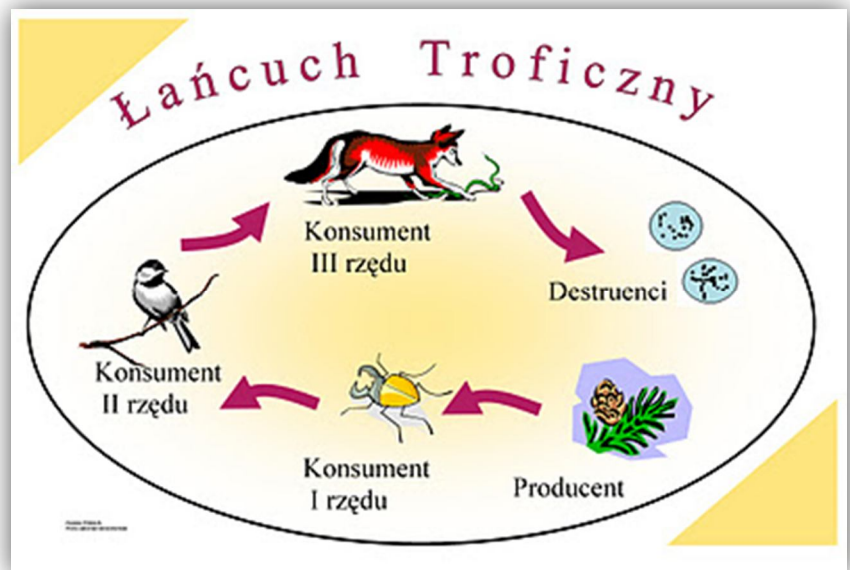
¹<http://levis.sggw.waw.pl>, 03.2014

² www.bryk.pl, 03.2014

samice, czy terytorium. Oddziaływania w obrębie jednego gatunku to na przykład wspólne życie w stadach, w rodzinnych klanach. Oprócz tego zwierzęta mają zdolność organizowania się w większe grupy np. podczas wędrówek – bocian biały. W przypadku roślin zjawisko konkurencji ma miejsce, gdy środowisko nie jest w stanie zaspokoić ich wszystkich potrzeb w jednakowym stopniu. Przedmiotem rywalizacji jest np. światło, gleba, dostęp do wody, czy owady przenoszące pyłek. Jak podaje Encyklopedia Szkolna PWN konkurencja jest to relacja między współwystępującymi organizmami jednocześnie korzystającymi z tych samych zasobów środowiska. Może być wewnątrzgatunkowa lub międzygatunkowa oraz może mieć charakter pośredni lub bezpośredni³.

Nie trudno zauważyć, że oddziaływania między organizmami są ściśle związane ze zdobywaniem przez nie pokarmu. Zależności pokarmowe nie dotyczą tylko pary gatunków żyjących na danym terenie lecz oddziałują na całą biocenozę, czyli zespół wszystkich organizmów z danego ekosystemu. Zależności pokarmowe skutkują powstaniem tak zwanych łańcuchów pokarmowych (troficznych). Miejsce organizmu w takim układzie jest ściśle określone tym, czym żywi się

Rysunek 1. Łańcuch pokarmowy



Źródło: http://przyrodasp306.blogspot.com/2011_12_01_archive.html

dany osobnik i przez kogo jest zjadany⁴.

Podstawą każdego łańcucha pokarmowego są organizmy, które posiadają zdolność tworzenia prostych związków organicznych z pierwiastków lub prostych związków dostępnych w powietrzu, glebie lub wodzie. Organizmy te nazywane są autotrofami, a ze względu na sposób czerpania energii niezbędnej do syntezy związków dzielimy je na: fotoautotrofy (rośliny, sinice) i chemoautotrofy (bakterie). Pozostałe organizmy nazywane są konsumentami. Konsumenti I-rzędu to roślinożercy, którzy stający bezpośrednio z materii organicznej wytworzonej przez producentów. Kolejne poziomy zajmują

drapieżniki oraz pasożyty, czyli organizmy żywiące się innymi zwierzętami (konsumentami II-rzędu). Kolejny drapieżnik zjadający swoją ofiarę, będzie nazywany kolejno konsumentem III, IV-rzędu itd. Ostatnim ogniwem łańcucha pokarmowego są destruenci. Są to głównie bakterie, pierwotniaki, nicienie i pierścienice, zajmujące się rozkładem substancji organicznych z obumarłych roślin i zwierząt. Dzięki swojej działalności umożliwiają obieg pierwiastków w przyrodzie.

³ Batur, 2005

⁴ Kierejsza, 2004

2. Nieantagonistyczne interakcje między organizmami

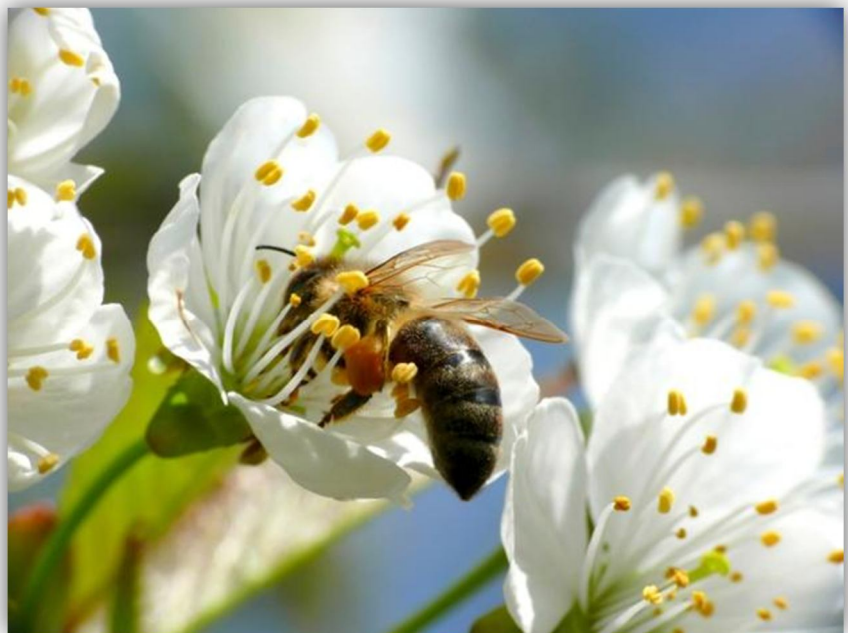
Dla przypomnienia interakcje nieantagonistyczne to takie, które nie wywołują negatywnych skutków dla żadnej ze stron. Wśród nich wyróżniamy: mutualizm, komensalizm i protokooperację.

Mutualizm - tak jak możemy przeczytać w Encyklopedii Szkolnej PWN jest to forma współzależności dwóch organizmów, korzystna dla obu stron. Dotyczą wzajemnych zależności np. zdobywania pokarmu, tlenu, schronienia, mikroklimatu, obrony lub lokomocji. Zależności te mogą być mniej lub bardziej ściśle⁵. Warto podkreślić, że jeden gatunek nie jest zdolny do życia bez obecności drugiego. W swojej książce C. Krebs podaje, że wiele przykładów mutualizmu dotyczy układu roślina – zwierzę, jednak jest to układ inny niż w przypadku roślinożerności. Jednym z przykładów mogą być akacje i żyjące na nich mrówki występujące w rejonach tropikalnych Nowego Świata. Akacje gwarantują mrówkom schronienie i pożywienie, natomiast mrówki chronią akację przed roślinożercami oraz sąsiednimi roślinami. Akacje są jednymi z niewielu roślin tropikalnych, które nie posiadają mechanizmów obrony chemicznej przed roślinożercami. Gdyby usunąć

mrówki stałyby się one w takim razie łatwym pokarmem lub zostały zagłuszone przez inne rośliny. Owady natomiast zamieszkują w wypełnionych miękką tkanką cierniach oraz zjadają tzw. „ciałka Belta” – wyrastające na zakończeniach liści pierzastych (źródło białka i tłuszczu) oraz miodniki umieszczone u nasady ogonka liściowego (źródło cukrów). Liście akacji rozwijają się przez cały rok, więc są dla mrówek idealnym dostarczycielem pożywienia. Innym przykładem mutualizmu są np. glony i grzyby tworzące porosty. Grzyb dostarcza tkanki podtrzymującej, a glon zapewnia

produkty fotosyntezy. Wiele znanych gatunków grzybów kapeluszowych dojrzewa tylko wówczas, gdy grzybnia ich wyrasta w sąsiedztwie korzeni drzew, np. maślak - sosna, koźlarz - brzoza, borowik - dąb, jest to tzw. mikoryza. Mikoryza oznacza współżycie korzeni rośliny naczyniowej z grzybem. Wyróżnia się mikoryzę ektotroficzną, gdy strzępki grzyba oplatają korzenie i wnikają między komórki jego kory i mikoryzę endotroficzną, gdy strzępki grzyba dostają się do wnętrza komórek. Grzyb pobiera od swego partnera węglowodany, ten natomiast uzyskuje od grzyba wodę z solami mi-

Rysunek 2. Owad zapylający kwiat, jako przykład mutualizmu.



Źródło: http://www.wymarzonyogrod.pl/zakladanie-ogrodu/pomysly-na-ogrod/owady-pozyteczne-w-ogrodzie-owady-zapylajace-i-owady-drapiezne,23_2236.html

⁵ Baturo, 2005

neralnymi, związki azotowe i fosforowe oraz substancje wzrostowe. Współżycie z grzybem jest dla niektórych roślin bezwzględnie konieczne, w razie braku partnera grzybowego roślina ginie. Także flora bakteryjna przewodów pokarmowych wielu zwierząt, np. przeżuwaczy, odgrywa ważną rolę w procesach trawienia (w szczególności celulozy), a ponadto dostarcza organizmowi wielu cennych witamin, np. B i K. Z kolei bakterie korzystają w takich warunkach z optymalnej temperatury, beztlenowego środowiska i stałego dopływu pokarmu nieprzyswojonego przez zwierzę⁶. Kolejnym prostym przykładem mutualizmu może być również zapylanie kwiatów przez owady. Podczas zbierania pyłku przenoszą go z pręcików na znamię słupka, doprowadzając do zapłodnienia. Innym przykładem tego typu może być również rozsiewanie nasion roślin przez ptaki lub ssaki, które odżywiają się owocami. Nasiona otoczone są łupinką odporną na trawienie i wydalane są wraz z kałem.

Komensalizm - jak podaje Encyklopedia Szkolna PWN to inaczej współbiesiadnictwo. Forma współżycia dwóch organizmów różnego gatunku. Komensal korzysta z pokarmu udostępnionego przez gospodarza, bez jego szkody. Poza zależnością pokarmową ko-

Rysunek 3. Rekin i ryba pilot, jako przykład komensalizmu



Źródło: [http://pl.wikipedia.org/wiki/Przynawek_retman]

mensalizm może dotyczyć także schronienia lub lokomocji⁷. Przykłady stanowią hiena, szakal czy sęp, korzystające z resztek upolowanej przez lwa zdobyczy. Przykładem komensalizmu jest występowanie

w gniazdach ptaków, czy w norach ssaków owadów, które korzystają ze schronienia i resztek pokarmu gospodarza. Typowy przykład komensalizmu stanowią rekin z małą rybą podnawką, czy też wieloryb

Rysunek 4. Bąkojad na grzbiecie bawołu, jako przykład protokooperacji.



Źródło: [<http://forum.polskikurnik.pl/topic/1105-b%C4%85kojady-buphagus/>]

⁶ <http://www.e-nauczanie.gimnazjumchwiram.edu.pl>, 03.2014



i osadzająca się na jego ciele pąkla. Komensal może żyć również wewnątrz organizmu gospodarza, nie wyrządzając mu szkody, np. pierwotniaki żyjące w skrzelach małży, czy ryba różanka składająca jaja w skrzelach małży.

Protokooperacja - jest to okresowe współżycie dwóch gatunków, które czerpią korzy-

ści ze swojej obecności, ale jednocześnie nie są całkowicie od siebie uzależnione. Każdy z nich jest zdolny do życia bez obecności drugiego, np. krab pustelnik i ukwiał czy bawół i ptaki bąkojady. Ukwiał korzysta z resztek pokarmu kraba pustelnika i wykorzystuje go jako środek lokomocji, sam zaś ze swymi parzydełkami stanowi

jego ochronę. W przypadku bawołu i ptaków bąkojadów - bąkojady oczyszczają skórę bawołu z pasożytów i wcześniej ostrzegają go o zbliżającym się niebezpieczeństwie, same zaś siedząc na grzbiecie bawołu, mają stałe i bezpieczne miejsce żerowania oraz lepsze pole widzenia.

3. Antagonistyczne interakcje między organizmami

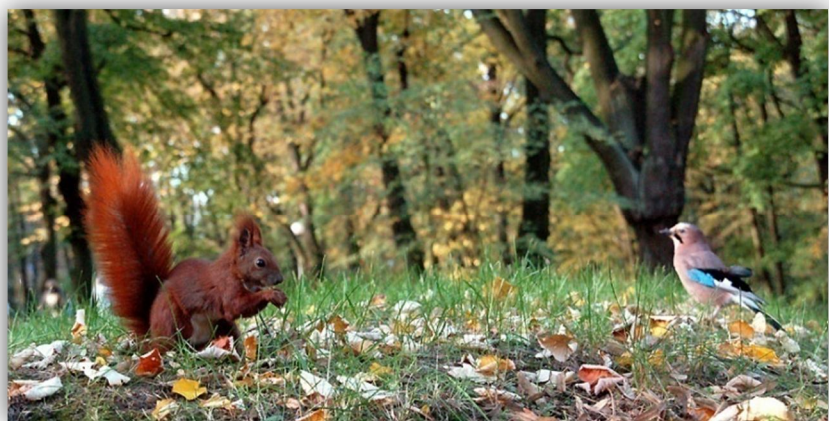
Stosunki antagonistyczne określane są mianem współzależności niekorzystnych. Należą do nich: konkurencja, amensalizm, pasożytnictwo i drapieżnictwo.

Konkurencja - została omówiona wcześniej, jednak dla przypomnienia, jak podaje Ewa Czyżewska: „**konkurencja** jest najpowszechniejszym rodzajem interakcji między organizmami. Konkurencja zachodzi między osobnikami o tych samych wymaganiach życiowych, zajmujących tę samą przestrzeń i korzystających z tych samych zasobów będących w niedomiarze. Dotyczy osobników o wspólnej niszy ekologicznej. Konkurencja jest tym silniejsza, im ściślej pokrywają się potrzeby życiowe. Najostrej zaznacza się ona między gatunkami tego samego gatunku (konkurencja wewnątrzgatunkowa) lub gatunków blisko spokrewnionych (np. szczur wędrowny i szczur śniady) albo

między osobnikami różnych gatunków (konkurencja międzygatunkowa) o podobnych wymaganiach (np. zwierzęta roślinożerne: antylopa, zebra, bawół)”⁸. Szczególnym rodzajem konkurencji jest allelopatia. W Słowniku biologicznym możemy przeczytać: „bezpośrednie lub pośrednie oddziaływa-

nie jednych roślin na inne rośliny za pośrednictwem substancji chemicznych wydzielanych do środowiska. Uważana jest za jeden ze sposobów walki konkurencyjnej. Korzenie roślin wydzielają do gleby substancje, które mogą działać hamująco na rozwój innych roślin. Mówimy wtedy o allelopatii

Rysunek 5. Zwierzęta rywalizują o pożywienie.



Źródło: [<http://plfoto.com/zdjecie,zwierzeta,czuwajcie-konkurencja-nie-spi,1064025.html#>]

⁸ <http://www.e-nauczanie.gimnazjumchwiram.edu.pl,03.2014>

hamującej, np. gryka lub gorczyca hamuje rozwój perzu, buraki posadzone na polu po kapuście gorzej rosną. W przypadku allelopatii dodatniej niektóre rośliny działają na siebie korzystnie, np. groch dobrze rośnie na polu, gdzie wcześniej uprawiano ziemniaki lub buraki cukrowe⁹. Jak podaje w swojej książce C. Krebs allelopatia odnosi się nie tylko do roślin, ale także mikroorganizmów. Jako przykład podaje działanie penicyliny¹⁰.

Amensalizm - jak możemy przeczytać w Słowniku biologicznym jest to jedna z negatywnych interakcji międzygatunkowych. Powoduje, że wzrost jednej populacji ulega zahamowaniu, podczas gdy druga nie ponosi ani strat, ani zysków¹¹. Jak wynika z definicji jest to reakcja jednostronna to znaczy, obecność tego drugiego gatunku jest dla pierwszego obojętna. Określenie bilansu tych oddziaływań jest jednak trudne, ponieważ na przykład hamujący wpływ jednego organizmu na drugi, czyli zmniejszenie konkurencji może być korzystne dla innych organizmów. Pleśń *Penicillium* produkuje penicylinę, substancję, hamującą wzrost wielu różnych bakterii. Jest to oczywiście najprawdopodobniej korzystne dla pleśni, która po usunięciu kon-

kurującej z nią bakterii ma do dyspozycji większą ilość pokarmu¹². Kolejnym przykładem amensalizmu mogą być bobry budujące żeremia, które zmieniają warunki wodne w biocenozach leśnych zwiększając wilgotność siedliska, co nie dla wszystkich roślin i zwierząt jest korzystne.

Pasożytnictwo - występuje niemal w każdej grupie organizmów żywych. Pasożytami są wirusy, niektóre grzyby i bakterie, liczne pierwotniaki i niższe bezkręgowce, a nawet rośliny wyższe. Jak podaje literatura pasożytnictwo jest to relacja dwóch organizmów z czego jeden z nich (pasożyt) żyje stale lub czasowo kosztem drugiego (żywiciela). Żywiciel jest dla

pasożyta źródłem pokarmu i schronienia. Rozróżniamy kilka rodzajów pasożytnictwa m.in. czasowe (tylko w czasie pobierania pokarmu np. kleszcze lub tylko w określonym stadium rozwojowym np. motylca wątrobowca), stałe (w ciągu całego życia np. glista ludzka), fakultatywne, czyli niekonieczne oraz obligatoryjne, czyli niezbędne do życia pasożyta. Możemy również wyróżnić pasożytnictwo zewnętrzne (na powierzchni ciała żywiciela np. wszy) oraz wewnętrzne (w narządach i tkankach żywiciela np. tasiemiec)¹³. Sklasyfikować możemy również żywicieli, na: pośrednich (żyją w nich larwy pasożyta) oraz ostatecznych (żyją w nich formy dorosłe, zdolne

Rysunek 6. Żeremia mają od 1 do 3 m wysokości i nawet 12 m średnicy.



Źródło: [<http://dinoanimals.pl/zwierzeta/bobr-ziemnowodne-zwierze/>]

⁹ www.bryk.pl, 03.2014

¹⁰ C. Krebs, 2001

¹¹ www.bryk.pl, 03.2014

¹² <http://bass-fishing-trips.com>

¹³ Baturo, 2005

do rozmnażania). Pasożytnictwo powstało zapewne z innych form współzależności, co wymagało wytworzenia odpowiedniego przystosowania się w procesie ewolucji. Pasożyty zewnętrzne musiały wykształcić narządy czepne, aby utrzymać się na powierzchni ciała żywiciela. Na przykład pijawki posiadają dwie przyssawki, roślina kanianka wchodzi w tkanki żywiciela przy pomocy ssawek, podobnie jemioła, która jest półpasożytem (asymiluje samodzielnie, jednak wodę i sole mineralne pobiera od żywiciela). Innym przykładem pasożyta jest wesz, która utrzymuje się na skórze gospodarza dzięki mocnym nogom czepnym, zakończonym ostrymi pazurami. Podobne przystosowanie możemy spotkać u pchły. W tym wypadku warto podkreślić, że pasożyty zewnętrzne są roznośicielami licznych drobnoustrojów chorobotwórczych np. laseczka wąglika, pałeczka dżumy, przez co mogą być przyczyną wystąpienia wielu chorób.

Najliczniejszą grupę pasożytów stanowią jednak te występujące wewnątrz organizmu gospodarza. Wśród płazińców pasożytniczych wyróżnia się m.in. tasiemce (tasiemiec uzbrojony, nieuzbrojony, bąblowcowy, bruzdogłowiec szeroki) i przywry (motylca wątrobowa, przywra krwi). Wśród obleńców (nicieni) są to: glisty ludzkie, świńskie, psie, kocie i inne, wło-

śnie kręte, owsiki, włosogłówki, tęgoryjce dwunastnicy i filaria Bancrofta)¹⁴. Najbardziej znanymi pasożytami wewnętrznymi są tasiemce. Dlatego warto opisać przystosowanie pasożytów wewnętrznych do życia w organizmie żywiciela właśnie na jego przykładzie. Główka tasiemca może być wyposażona w bruzdy przylgowe, przyssawki właściwe i dodatkowo jeden lub dwa wieńce haków. W związku z tym, że tasiemce żyją w przewodzie pokarmowym mają ciągły dostęp do pożywienia, ich układ pokarmowy stał się zbędny. Pobieranie pokarmu odbywa się całą powierzchnią ciała. Kolejnym problemem

z którym musiały się zmierzyć pasożyty jest brak dostępu tlenu, w procesie ewolucji nabyły, więc zdolność oddychania beztlenowego (z udziałem glikogenu). Tasiemce wykształciły również system chroniący je przed enzymami trawiennymi żywiciela (ich naskórek wydziela neutralizujące substancje). Cała energia tych pasożytów skierowana jest na rozmnażanie (nie muszą walczyć o pokarm i schronienie). Ciało tasiemców zbudowane jest z około 10 członów, z czego w każdym znajdują się gonady męskie i żeńskie (tasiemce są obojnakami). W związku z tym produkują one ogromne ilości jaj (ok. 1000 na jeden człon).

Rysunek 7. Kleszcz



Źródło: [<http://s-nikiel-mojegory.pl/artykuly/artykuly/strzyzaksarni/strzyzaksarni.index.html#.UzPprM6E4wo>]

¹⁴ www.pl.wikipedia.org

Doskonałe przystosowanie wszystkich pasożytów sprawiło, że jest to zjawisko dosyć powszechne w przyrodzie¹⁵.

Drapieżnictwo - jest ostatnim przykładem współzależności w ekosystemie. Jak podaje Encyklopedia Szkolna PWN jest to interakcja międzygatunkowa polegająca na tym, że dla jednego z gatunków (drapieżcy) pokarm stanowi inny gatunek (ofiara). W ramach ciekawostki warto wspomnieć, że do drapieżców zaliczane są również rośliny owadożerne takie jak: rosiczka, dzbanecznik, tłustosz, kanianka¹⁶. Rola drapieżnictwa w ekosystemie jest bardzo ważna. Między innymi reguluje (ogranicza) liczebność oraz rozmieszczenie ofiar, przez co jest idealną siłą selekcyjną i powodem wykształcenia wielu przystosowań. Oprócz tego ingeruje w ekosystem powodując kształtowanie się organizacji zgrupowań wielogatunkowych¹⁷. Przykłady układu drapieżca-ofiara można by wymieniać bardzo długo. Warto jednak skupić się na przystosowaniach obu tych grup do roli jaką pełnią w tym układzie. Zaczniemy od ofiar. Wykształciły one wiele technik, umożliwiających przechytrzenie wroga. Bardzo duże znaczenie ma tutaj sztuka kamuflażu. Wiele gatunków zwierząt upodabnia się do ota-

czającego je środowiska: barwą, kształtem lub wzorem ubarwienia. Zjawisko to nosi nazwę mimetyzmu i jest najczęściej spotykane u owadów. Przykłady możemy jednak spotkać w każdej grupie zwierząt. Doskonałym przedstawicielem takiego zjawiska może być pajączak. Innym bardzo ciekawym przykładem są liściasty konik morski oraz ryba iglicznia, które upodabniają się do wodorostów na dnie oceanu. Wśród płazów możemy znaleźć południowoamerykańską żabę ro-

gatkę, która swoim ubarwieniem upodabnia się do martwych liści w poszyciu. Niesamowitą sztuką kamuflażu charakteryzują się również żaby szklane, które w niektórych miejscach swojego ciała są przezroczyste, tak, że widać im narządy wewnętrzne. Dzięki temu ich kształt jest rozmyty i przypominają bardziej skałę na liściu niż żywy organizm. Wśród ptaków możemy wyróżnić siewkę złotą oraz bąka gniazdownika europejskiego. Jednak nie tylko dorosłe osob-

Rysunek 8. Motyl przeziernik osowiec



Źródło: [<http://www.swietokrzyskipn.org.pl/przyroda/zwierzeta/bezkręgowce/>]

¹⁵ Kierejsza, 2004

¹⁶ Batur, 2005

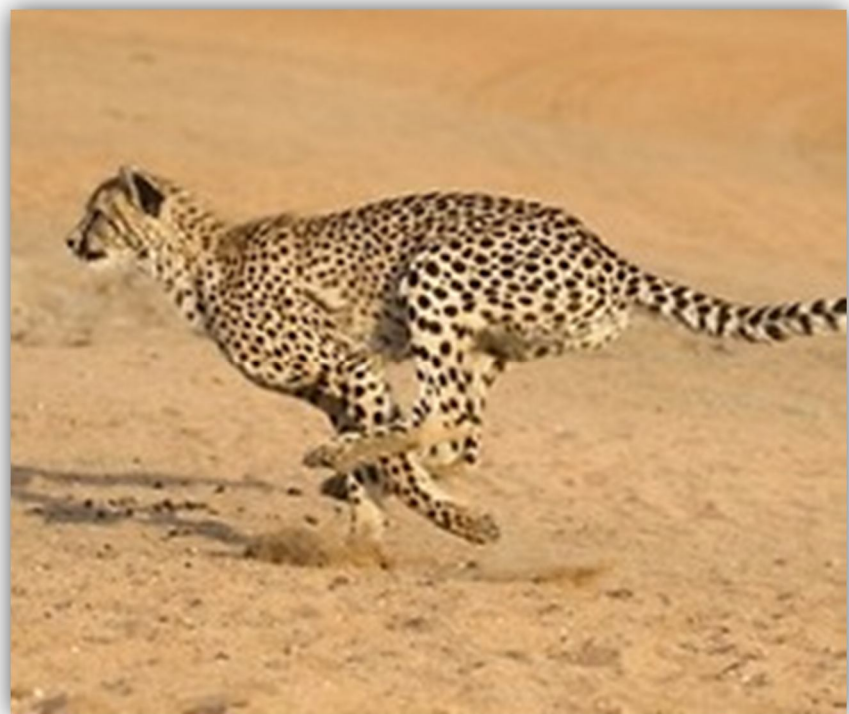
¹⁷ Krebs, 2001

niki upodabniają się do otoczenia. Podobna sytuacja ma miejsce również w przypadku jaj, które niekiedy mają barwę kamieni (w przypadku gniazd zakładanych na ziemi). Niesie to ze sobą jednak pewne minusy, ponieważ zmiana otoczenia, natychmiast sprawia, że zwierzę staje się doskonale widoczne i jest łatwym celem. Częstym zjawiskiem jest również tak zwany mimetyzm sezonowy. Polega on na dopasowaniu wyglądu swojego ciała do konkretnej pory roku np. pardwy zamieszkujące Góry Skaliste. Jednak niezaprzeczalnym mistrzem w dziedzinie kamuflażu są ośmiornice. Zwierzęta te potrafią dopasować barwę swojego ciała do otoczenia w ciągu jednej sekundy. Podobne zachowanie możemy spotkać u kameleona, który pod wpływem światła i stresu potrafi przyjąć barwę: żółtą, szarą, brązową, a nawet czarną. Skuteczną metodą okazało się również upodabnianie się zwierząt do innych gatunków. Zjawisko to nosi nazwę mimikry. Tym samym zwierzęta przyjmują zazwyczaj jaskrawe ubarwienie oszukując drapieżnika, że są jadowite, bądź niejadalne np. motyl przeziernik osowiec (naśladuje osę). Podobnie wiele gatunków węży morskich posiada żółte, czarne i czerwone pierścienie. Część z nich jest bardzo jadowita, większość jednak niekoniecznie. Zjawisko to ma duże szanse powodzenia

w przypadku przewagi w środowisku osobników jadowitych. Wtedy zwierzęta nauczone doświadczeniem, będą unikać wszystkich podobnie ubarwionych. Opisane zjawisko nazywamy mimikrą Batesa. W przyrodzie możemy spotkać również zjawisko nazywane mimikrą Müllera. Polega ono na upodobnieniu się do siebie różnych gatunków żyjących w tym samym środowisku, z czego wszystkie są niejadalne. Jest to korzystne, ponieważ straty poniesione zanim drapieżca nauczy się żeby omijać tak ubarwione stworzenia rozkłada się

na większą liczbę gatunków. Przykładem mogą być różne gatunki motyli południowoazjatyckich z rodziny Danaidae. Drapieżniki nie pozostały jednak bez odpowiedzi. W toku ewolucji wykształciły wiele przystosowań. Są one tak liczne, jak ilość drapieżników. Posiadają zdolność wybierania osobników chorych, słabych, młodych lub rannych, przez co zwiększają swoje szanse na sukces. Aby dogonić swoją zdobycz potrafią rozwinąć zawrotne prędkości np. gepard goniąc swoją ofiarę może poruszać się ok. 100 km/h. Również wśród

Rysunek 9. Biegnący gepard.



Źródło: [<http://swiatkotow.pl/strefa-wiedzy/artykuly/gatunki/art,359,gepard-znany-i-nieznany.html>]



owadów mamy szybkobiegaczy – przedstawiciele z rodziny biegaczowatych. Istotnym wsparciem dla drapieżników są wyostrzone zmysły, takie jak wzrok (ptaki drapieżne), słuch (sowa płomykówka), węch (wilk, lis, niedźwiedź). Niebagatelnym przystosowaniem jest kolorystyka zwierząt drapieżnych umożliwiająca im wtopienie się w otoczenie, a tym samym zwiększająca szanse udanego polowania. Przykładami mogą być: lew, którego sierść nosi barwę otaczającej go sawanny, szczupak idealnie wtapia się w kolorystykę roślin wśród, których czyha na swoje ofiary. Wiele drapieżników wykształciło specyficzne umiejętności związane ściśle ze sposobem zdobywania przez nie pożywie-

nia. Niedźwiedź czarny (baribal), wiele gatunków węży i jaszczurek doskonale wspinają się na drzewa i poruszają wśród gałęzi. Nietoperze i delfiny posiadają zmysł echolokacji, za pomocą którego lokalizują swoje ofiary. Rekin wyczuwa zmiany pola elektrycznego oraz minimalne stężenie krwi w wodzie. Ryba wędkarz zwabia swoje ofiary za pomocą wabiącego wyrostka na głowie, a ryby głębinowe posiadają specjalne komórki wytwarzające światło. Węże, stawonogi, jamochłony produkują substancje jadowe służące zabijaniu lub obez władnieniu ofiar, a większość gatunków pająków posługuje się siecią jako pułapką. Należałoby tu również wspomnieć o umiejętności współdziałania przedsta-

wicieli niektórych gatunków (lwy, wilki, ssaki morskie) podczas polowania. Drapieżny tryb życia wymusił również określone zmiany anatomiczne: wielkość ciała, doskonała muskułatura, silne uzębienie, dzioby, szpony i pazury to cechy prowadzące do osiągnięcia przewagi nad ofiarami. Nieprzypadkowo kły drapieżnych są największe wśród przedstawicieli wszystkich rzędów ssaków.

Złożone i wielorakie interakcje między organizmami w ekosystemie dowodzą ogromnego potencjału tkwiącego w ewolucji. Warto jednak tu zauważyć, iż ta ostatnia miała do dyspozycji niebagatelną ilość czasu i co ważne nie powiedziała jeszcze ostatniego słowa.



BIBLIOGRAFIA

1. Baturó W. [w:] Biologia, Encyklopedia Szkolna PWN, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005, wybrane pojęcia
2. Kierejsza K.: Organizm wśród organizmów, [w:] Nowa Encyklopedia Szkolna, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2004, str. 472-473
3. Kierejsza K.: Pasożytnictwo, [w:] Nowa Encyklopedia Szkolna, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2004, str. 474-475
4. Kierejsza K.: Sztuka kamuflażu, [w:] Nowa Encyklopedia Szkolna, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2004, str. 476-477
5. Krebs C. J.: Czynniki ograniczające rozmieszczenie organizmów: oddziaływania między organizmami, [w:] Ekologia, eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001, str. 78
6. Krebs C. J.: Oddziaływania między organizmami: drapieżnictwo, [w:] Ekologia, eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001, str. 240
7. <http://levis.sggw.waw.pl/~ozw1/zintegrowgospwod/ZintegrowanagospwodREW01/ekosystemy/strukturaeko.htm>
8. http://www.bryk.pl/s%C5%82owniki/s%C5%82ownik_biologiczny/85477-allelapatia.html
9. http://www.bryk.pl/s%C5%82owniki/s%C5%82ownik_biologiczny/86989-populacja.html
10. http://www.bryk.pl/s%C5%82owniki/s%C5%82ownik_biologiczny/85487-amensalizm.html
11. http://www.e-nauczanie.gimnazjumchwiram.edu.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=202
12. http://pl.wikipedia.org/wiki/Paso%C5%BCyt_wewn%C4%99trzny
13. <http://bass-fishing-trips.com/substancje/Amensalizm.htm>

OPRACOWANIE ELEKTRONICZNO-GRAFICZNE: inż. Jolanta Szczepaniak