



Bioluminescencja

- ŚWIECENIE ŻYWYCH ORGANIZMÓW

Bioluminescencja

- Zjawisko świecenia (luminescencja) niektórych organizmów żywych spowodowane obecnością w nich enzymu luceferazy i barwnika luceferyny, które powodują wytworzenie związku zdolnego w obecności tlenu do świecenia (chemiluminescencji)



Antarktyczny świecący kryl *Euphausia superba*.

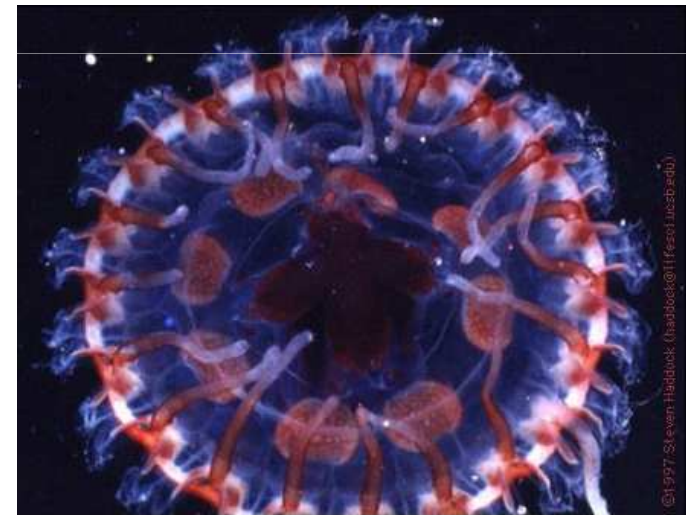


RYBA ZMIJOWA SLOANE'A ZE SZNUREM ŚWIETLISTYCH PLAMEK

W trakcie bioluminescencji może świecić cały organizm (bakterie, pierwotniaki), pewne narządy (niektóre gatunki krylu, małżoraczków i kałamarnic) lub - jak u pewnych organizmów morskich - świecąca lucyferyna wydzielana jest do środowiska. Lucyferyna i lucyferynaza mają różną budowę u różnych gatunków. Narządy świetlne mają różną budowę i pochodzenie w zależności od gatunku.



Świejące brzegi kolonii *Photobacterium luciferum*

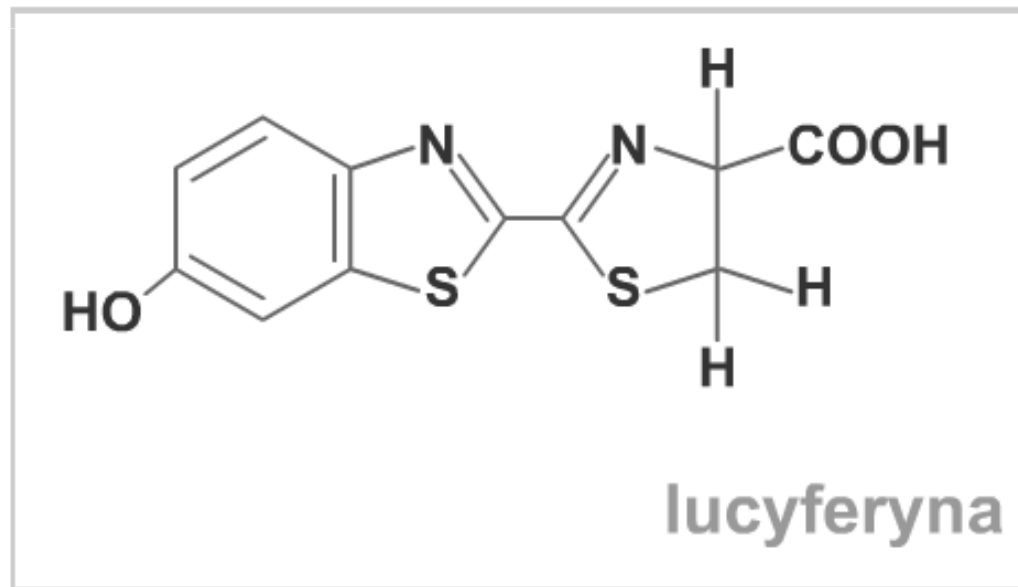


Głębinowa meduza *Atolla vanhoeffeni* w stanie zaniepokojenia staje się źródłem niesamowitego bioluminescencyjnego pokazu.

Foto: Biological Sciences, University of California, Santa Barbara

Luceferyna

($C_{11}H_7O_3N_2S_2$), jedna z substancji, których utlenianiu tlenem z powietrza atmosferycznego, w obecności enzymu lucyferazy, towarzyszy chemiluminescencja.



Luminescencja

Jarzenie, zimne świecenie, emisja promieniowania elektromagnetycznego o natężeniu większym od promieniowania cieplnego w danej temperaturze, zachodząca w dłuższej skali czasowej (względem okresu emitowanych drgań).

Ze względu na rodzaj wzbudzenia wyróżnia się różne rodzaje luminescencji:

- chemiluminescencję,
- elektroluminescencję
- termoluminescencję
- rentgenoluminescencję

(wywołaną promieniowaniem X lub gamma).

Ze względu na mechanizm promieniowania wyróżnia się:

- fluorescencję
- fosforescencję
- luminescencję rekombinacyjną (zachodzącą podczas rekombinacji jonów, cząsteczek itp. rozdzielonych działaniem wzbudzenia).

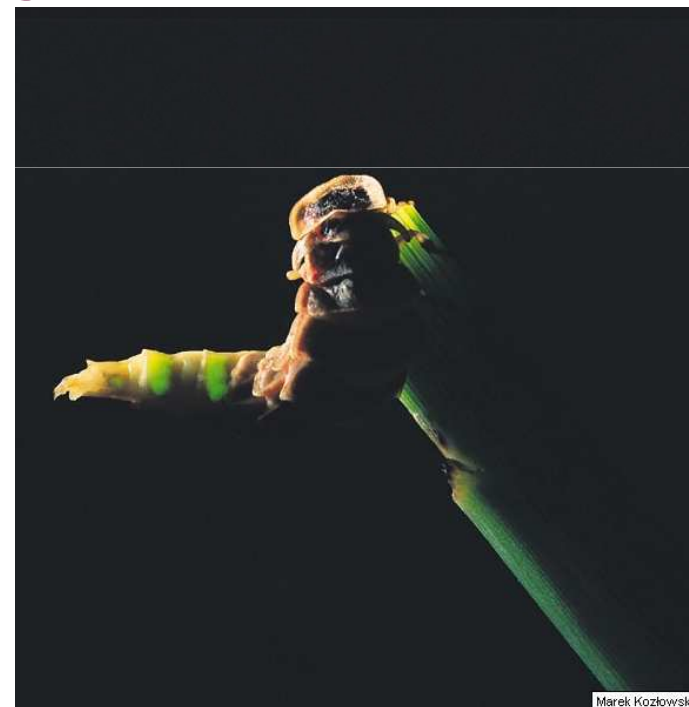
Chemiluminescencja

Emisja światła na skutek reakcji chemicznej i przejścia ze stanu wzbudzonego produktu na jeden z poziomów oscylacyjnych stanu podstawowego tego produktu.



Jest jedną z metod oznaczania wolnych rodników i badania cząsteczek wzbudzonych.

Zjawisko to można zaobserwować np. podczas utleniania fosforu białego oraz w niektórych układach biologicznych (np. robaczki świętojańskie).



Elektroluminescencja

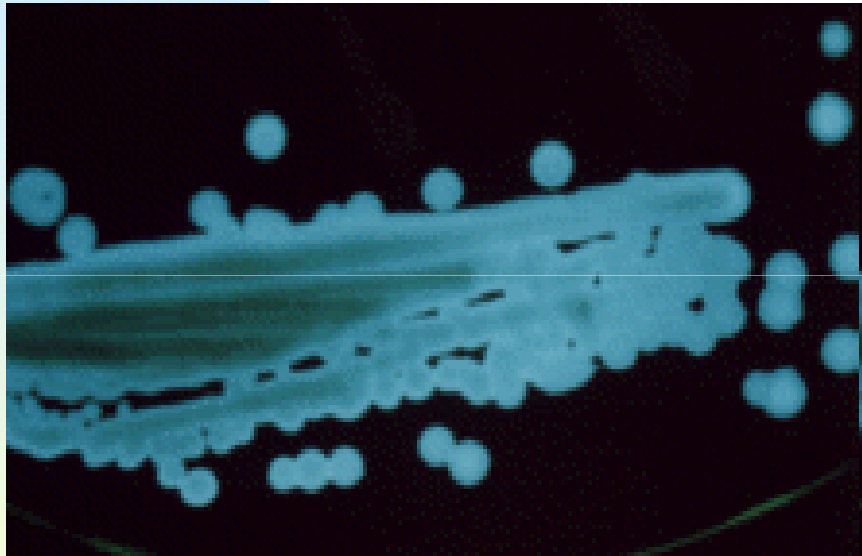
luminescencja gazów zachodząca pod wpływem wyładowania elektrycznego, również luminescencja niektórych ciał stałych (elektroluminoforów) wywołana działaniem zmiennego pola elektrycznego (wg polskiej normy).

**Wykorzystywana m.in.
w lampach jarzeniowych, kondensatorach elektroluminescencyjnych,
w przetwornikach obrazu oraz
w urządzeniach pamięciowych.**



URZĄDZENIE ELEKTROLUMINESCENCYJNE

Fotoluminescencja



Kolonie bakterii *Vibrio fischeri* na stałym podłożu BOSS.

emisja promieniowania elektromagnetycznego przez atomy lub cząsteczki powracające do stanu podstawowego z elektronowego stanu wzbudzonego, do którego zostały uprzednio wprowadzone działaniem promieniowania o odpowiedniej długości fali.

Termoluminescencja



luminescencja substancji pobudzonej przez światło lub promieniowanie przenikliwe w czasie jej podgrzewania. Zachodzi w przypadku różnych fosforów krystalicznych, a także in. minerałów i szkieł.

Rentgenoluminescencja

zimne świecenie danego ciała (luminescencja) wywołane przez działanie na nie promieniowania rentgenowskiego lub gamma.

Fluorescencja

zjawisko przejścia cząsteczki z poziomu zerowego wzbudzonego stanu singletowego S_1 na dowolny poziom oscylacyjno-rotacyjny stanu podstawowego S_0 . Widmo fluorescencji jest przesunięte w kierunku fal dłuższych w stosunku do widma absorpcji. Czas życia fluorescencji wynosi ok. 10^{-8} s.



Meduza *Aequorea victoria* posiada naturalnie fluorescujące białko GFP. Foto: Mnolf, Wikipedia ;

Fosforescencja



luminescencja, zjawisko przejścia cząsteczki z poziomu zerowego stanu trypletowego T_1 na dowolny poziom oscylacyjno-rotacyjny singletowego stanu podstawowego S_0 .

Świecące bakterie

Bakterie świecące nie zagrażają zdrowiu człowieka. Niektóre bakterie świecące żyją w symbiozie z pewnymi organizmami morskimi zasiedlając narządy świetlne tych zwierząt. Taką "zapożyczoną" zdolnością świecenia charakteryzuje się wiele gatunków ryb głębinowych i mątw.



Bakterie świecące należą do dwóch rodzajów: *Vibrio* oraz *Photobacterium*. Najlepiej poznane gatunki to:

- * *Photobacterium phosphoreum*
- * *Photobacterium luciferum*
- * *Vibrio fischeri*
- * *Vibrio harveyi*

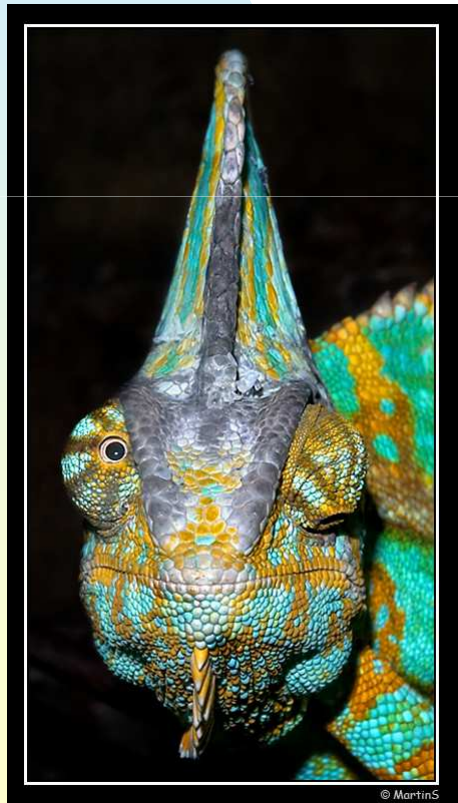
Mimetyzm

Mimetyzm, mimezja (od grec. mimetés - naśladowca) - termin stosowany w różnych dziedzinach, oznaczający naśladowanie albo upodabnianie się.

W biologii mimetyzm to upodabnianie się niektórych gatunków zwierząt kształtem, barwą, deseniem na powierzchni ciała do otaczającego środowiska lub do innych organizmów. Akustyczną formą mimetyzmu jest także naśladowanie głosów, często spotykane u ptaków.



Kameleon - potrafi zmieniać maść swego ubarwienia (od zieleni poprzez brązy i beże, aż do żółci), by zupełnie zniknąć pośród liści czy też na korze drzew (wykorzystuje więc mimetyzm).



Dodatkowo, potrafi spłaszczyć swoje ciało i znieruchomić, a mimo to może obserwować otoczenie dzięki swym oczom, które mogą poruszać się wykorzystując wszystkie możliwe dla gałki ocznej kąty ruchu, niezależnie od siebie. Jeśli kameleon zauważy przeciwnika przybiera barwy jaskrawe, jak większość stworzeń, których skóra zawiera substancje toksyczne, alarmując tym drapieżcę, że może być trujący (a więc korzysta z mimikry).



Rusałka pawik - mająca na swych skrzydłach dwie duże, ciemne plamy, które mają imitować oczy dużego zwierzęcia. Dlatego, podczas gdy on siedzi bezbronny na kwiecie, napastnik może widząc te plamy zrezygnować z ataku, obawiając się nieznanego, zaczajonego stworzenia

Motyle potrafią także bronić się odstrasżając drapieżcę. W czasie, gdy motyl odpoczywa, skrzydła ma złożone, więc nie widać, co na nich jest. Jeśli wyczuje atak, natychmiastowo odstania skrzydła, co odstania oczopodobne plamy, a moment zaskoczenia dodatkowo wytrąca napastnika z równowagi.



Modliszki- których ciało przypominać może patyki, kawałki kory, źdźbła trawy, kwiaty albo nawet kamienie. Po wewnętrznej stronie kończyn i skrzydeł panuje jaskrawe ubarwienie (mające ostrzegać o trujących właściwościach właściciela) lub widnieją odstraszające wzorki.



Patyczaki - patyczaka można

pomylić z suchym patyczkiem, całą swoją budową ciała przypominają gałązki, a ponadto potrafią zmieniać barwę ciała od bardzo jasnej do bardzo ciemnej. Dzięki niskim wymaganiom pokarmowym, mogą pozostawać w bezruchu nawet wiele godzin, a jako, że tylko ruch jest w stanie zdradzić położenie patyczaka, za dnia zazwyczaj zastygają w bezruchu, a wszelkie wędrówki odbywają nocą.



Mimikra

zdolność upodabniania się bezbronnych gatunków zwierząt do innych gatunków, posiadających przystosowania obronne, przez co zwierzę zyskuje dodatkową ochronę przed wrogami naturalnymi. Zjawisko mimikry jest częste w świecie owadów, znane jest również u węży, ryb i itp.



Phycodurus eques- gatunek endemiczny dla południowych wybrzeży Australii. Doskonale zamaskowany wśród glonów dzięki wyrostkom będącym płetwami skóry niemal idealnie przypominającymi liście. Dość powiedzieć, że ryby te nie są w ogóle niepokojone przez inne gatunki, ponieważ drapieżcy nie są w stanie rozpoznać ryby w tych dochodzących do 40 cm długości krewniakach koników morskich.



Solenostomatidae- dość licznie spotykani w Morzu Arabskim i Czerwonym, przypominający bardziej kolczaste patyki czy koralowce niż ryby. Również kształt ciała ma kluczowe znaczenie dla ukrywania się wśród alg, liliowców, jeżowców czy koralowców u ryb z rodziny grotnikowatych.



Niektóre z gatunków w tej rodzinie są wręcz wiernym „odbiciem” części tych mieszkańców dna, a wydłużony kształt umożliwia im schowanie się wśród kolców jeżowców.



Fulgora lucifera-chrząszcz

z bogatego w gatunki rodzaju Fu/góra, który na przedzie głowy posiada wyrostek, przypominający głowę krokodyla - a dokładniej kajmana, południowoamerykańskiego krewnego aligatora. Gdyby nie to, mogłyby być one ulubionym przysmakiem ptaków lub małp

Mimezja (kryptyczność)

- umożliwia płazom wtopienie się w otoczenie
np. rzekotka drzewna (*Hyla arborea*) i żaba trawna (*Rana temporaria*) Barwa zielona powstaje wówczas, gdy niebieskie światło odbijane jest od guanoforów i przechodzi przez żółty barwnik ksantoforów.



Aposematyzm

– zwierzęta trujące posiadają kontrastowe, widoczne zabarwienie ciała (często jest to połączenie czarnego z czerwonym lub żółtym). Takie ostrzegawcze kolory pojawiają się w różnych grupach zwierząt, np. u owadów – osa (*Vespa* sp.) płazów – kumak dalekowschodni (*Bombina orientalis*), gadów – heloderma meksykańska (*Heloderma suspectum*). Zabarcwienie informuje potencjalne drapieżniki o tym, że organizm jest trujący i że będzie się bronił. Płazy te nazywane są "płazami zatrutej strzały" – Indianie wykorzystują wydzielinę z ich skóry do zatruwania strzał, których następnie używają do polowania.



Zmiany kolorów płazów są zależne od czynników wewnętrznych organizmu, np. hormonów. Rozpraszanie ziaren barwnika w melanoforach i ksantoforach jest indukowane przez hormon środkowego płata przysadki mózgowej – intermedynę (MSH). Efektem tego procesu jest zaciemnienie skóry. U larw hormony tarczycy również przyspieszają rozwój ubarwienia typowego dla dorosłych osobników.



Płazy są organizmami, u których zabarwienie skóry może zmieniać się bardzo. Zmiana barwy zwiększa szanse na przeżycie poszczególnych osobników, a co z tym się wiąże również na przekazanie kolejnym pokoleniom swoich genów.

KONIEC

Bibliografia:

<http://www.terrarium.com.pl/zobacz/ubarwienie-plazow-1151.html>

http://www.bryk.pl/teksty/liceum/biologia/zoologia/19174mimetyzm_i_mimikra_w_%C5%Bwiecie_zwierz%C4%85t.html

www.wikipedia.pl

<http://www.bakterie.yoyo.pl/>

<http://portalwiedzy.onet.pl/72189,,,bioluminescencja,haslo.html>

multimedialna encyklopedia powszechna 2004

Przygotowały:

- * Agata Gołębiowska
- * Elżbieta Kołodziej