



Linienie i jego regulacja

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Linienie i jego regulacja

U owadów linienie jest związane z przeobrażeniem zupełnym lub niezupełnym. Na zdjęciu przedstawiona jest wylinka (egzuvium) cykady (*Cicadidae*).

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Linienie jest procesem, polegającym na okresowym zrzucaniu zewnętrznych warstw ciała, występującym zarówno u bezkręgowców, jak i u kręgowców. Proces ten kontrolowany jest hormonalnie. Jaki jest biologiczny cel linienia?

Twoje cele

- Przeanalizujesz proces linienia.
- Wskażesz biologiczną rolę linienia.
- Wyjaśnisz, jakie czynniki wpływające na linienie.

Przeczytaj

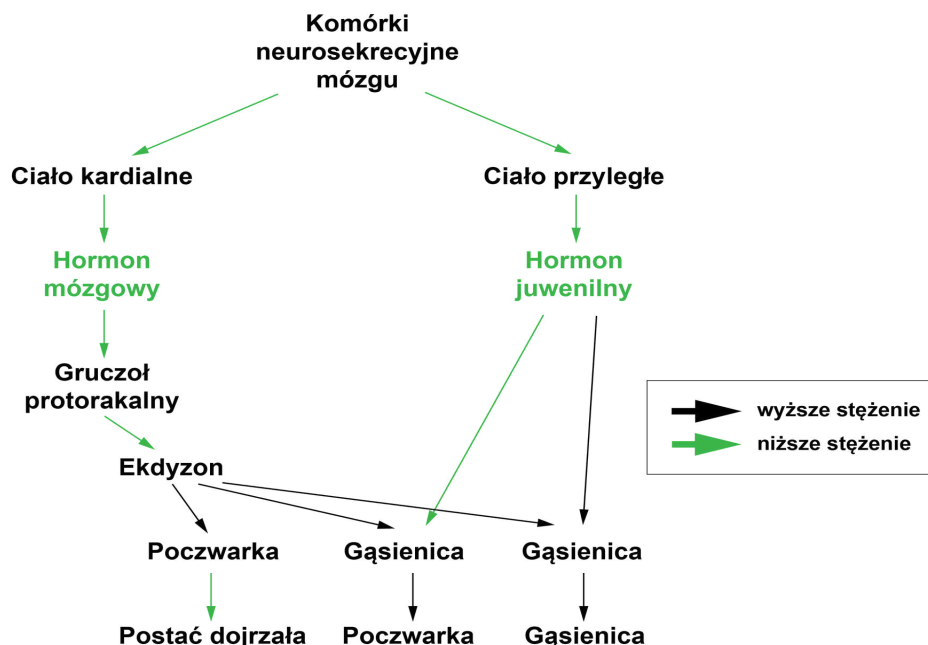
Linienie (zwane również linką) to proces okresowego zrzucania zewnętrznej, twardej powłoki ciała u stawonogów, zewnętrznej warstwy naskórka u płazów i gadów, a także zmiany upierzenia ptaków oraz okrywy włosowej ssaków.

Linienie bezkręgowców

Linienie bezkręgowców jest procesem, występującym aż do momentu osiągnięcia dojrzałości płciowej (owady) lub przez całe życie (skorupiaki i pajęczaki).

Owady

U owadów linienie związane jest z **przeobrażeniem zupełnym** i **niezupełnym**. W jego wyniku, oprócz zewnętrznej powłoki ciała, schodzi również wyściółka jelita przedniego i tylnego, tchawek i **narządów tympanalnych**.



Linienie pobudza hormon ekdyzon, nazywany hormonem linienia. Hormon ten wydzielają dwa gruczoły protorakalne, które pobudzane są przez hormon PTTH (hormon protorakotropowy). PTTH wydzielają

wyspecjalizowane komórki neurosekrecyjne mózgu.

Hormon juwenilny, który jest wydzielany przez skupisko komórek leżących tuż za mózgiem, decyduje o tym, że nowa kutykula ma cechy larwalne, a jego obecność zapobiega wystąpieniu cech postaci dojrzałej.

We wszystkich wczesnych stadiach larwalnych hormon juwenilny wraz z ekdyzonem powodują linienie, którego efektem jest powiększenie larwy.

W momencie gdy stężenie hormonu juwenilnego się zmniejsza, przy stałym stężeniu ekdyzonu, dochodzi do przeobrażenia w poczwarkę.

Aby doszło do przeobrażenia w postać dorosłą (imago) stężenie hormonu juwenilnego musi spaść do zera, przy jednoczesnym niższym stężeniu ekdyzonu.

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Animacja pokazująca proces linienia cykady.

Źródło: wikipedia.org, licencja: CC BY 2.5.

Skorupiaki i pajęczaki

Twardy oskórek, będący zewnętrznym pancerzem, nie ma zdolności powiększania swojej objętości. Dlatego, aby możliwy był wzrost pajęczaków i skorupiaków, zewnętrzna powłoka ciała musi zostać zrzucona, a na jej miejsce pojawia się nowy oskórek. Hormony uczestniczące w procesie linienia synchronizowane są z warunkami środowiskowymi. Do głównych czynników wpływających na ich wydzielanie należą: temperatura i wilgotność oraz [fotoperiodyzm](#).



Linienie u ptasznika białokolanowego *Acanthoscurria geniculata*.

Źródło: wikipedia.org, licencja: CC BY 3.0.

Ważne!

Bezkręgowce w trakcie wylinki, oraz w najbliższych dniach po jej zakończeniu, narażone są na ataki drapieżników, bowiem „nowy” pancerz twardnieje dopiero po kilku dniach.

Linienie kręgowców

Płazy i gady

Linieniem określa się proces okresowego zrzucania zrogowaciałych warstw oskórka w postaci płatów lub jednolitej pochwki u płazów, jaszczurek i węży. U tych zwierząt linienie regulowane jest przez hormony przysadki mózgowej, tarczycy i kory nadnerczy. Linienie związane jest ze wzrostem osobników i może zachodzić kilka razy w roku, w zależności od czynników środowiskowych, takich jak temperatura i światło.



Liniejący hardun (*Stellagama stellio*).

Źródło: wikipedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ptaki

Linienie występuje również u ptaków i polega na okresowej wymianie upierzenia, dlatego proces ten określany jest jako pierzenie się ptaków. Linienie kontrolowane jest przez hormony dokrewne. Pierzenie się ptaków ma charakter sezonowy, związany ze zmianami klimatycznymi. Co więcej, jest on jednym z fizjologicznych sposobów obrony ptaków przed [ektopasożytami](#), takimi jak [wszoły](#).



Linienie u modrosójki błękitnej (*Cyanocitta cristata*).

Źródło: flickr.com, licencja: CC BY-NC-ND 2.0.

Pierzenie ptaków może być:

- całkowite – obejmuje wszystkie rodzaje piór;
- częściowe – obejmuje wszystkie rodzaje piór, z wyjątkiem lotek i sterówek.

Ssaki

Linieniem jest również zrzucanie sierści u ssaków, mogące mieć charakter całoroczny, zwłaszcza u zwierząt młodych, lub też sezonowy, gdy dotyczy np. wiosennej lub jesiennej zmiany owłosienia, w związku ze zmianami klimatycznymi. Linienie u ssaków jest związane z regulacją ciepłoty ciała oraz rozrodem. Zależy on od wpływu światła, temperatury, hormonów przysadki mózgowej, tarczycy i gruczołów płciowych (gonad).



Lis polarny (*Vulpes lagopus*) podczas wylinki.

Źródło: flickr.com, licencja: CC BY 2.0.

Słownik

ekdyzon

hormon steroidowy przeobrażenia stawonogów wytwarzany przez parzyste gruczoły protorakalne; reguluje linienie i metamorfozę owadów

hormon juvenilny

hormon przeobrażenia u stawonogów wytwarzany przez ciała przyległe połączone z mózgiem przez komórki neurosekrecyjne; reguluje wzrost larwy; jego duże ilości produkowane są we wczesnym okresie rozwoju pozazarodkowego, a w dalszej ontogenezie jego poziom stopniowo maleje

linienie

proces okresowego zrzucania zewnętrznej, twardej powłoki ciała u stawonogów, zewnętrznej warstwy naskórka u płazów i gadów, także zmiana upierzenia ptaków oraz okrywy włosowej ssaków

pierzenie się ptaków

okresowe pozbywanie się powierzchniowych warstw naskórka wraz z jego wytworami – piórami

przeobrażenie niezupełne

hemimetabolia; larwa przypomina osobnika dorosłego, a narządy larwalne stopniowo, w serii kolejnych linień, przekształcają się w narządy definitywne; występuje np. u wążek i świerszczy

przeobrażenie zupełne

holometabolia; larwa różni się formą i sposobem życia od imago, czyli owada doskonałego, przechodzi przez stadium poczwarki; występuje np. u pszczoł i motyli
fotoperiodyzm

fizjologiczna reakcja organizmu związana z okresami ciemności i światła w rytmie dobowym

narządy tympanalne

narząd słuchowy owadów

ektopasożyty

pasożyty zewnętrzne

wszoły

bezkrzydłe owady, prowadzące pasożytniczy tryb życia

OBIEKT MULTIMEDIALNY

KLIKNIJ, ABY OTWORZYĆ NA PEŁNYM EKRANIE

Linienie i jego regulacja.

Źródło: Adam Patterson, Adventures of KM&G-Morris, Alex Proimos, Alisa, Anne Davis 773, bunnacula, Courtney Coviello, Doug Waldron, Fortuna future, Gabriela Ruellan, Garland, Gary Riley, Hadley Paul, Heather Paul, Jamie McCaffrey, Jeffrey Shellan, John Benson, Linda, Malingering, Mark Gunn, mbarrison, Steve Snodgrass, Vicki DeLoach, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 1

Wymień, jakie hormony odpowiadają za proces linienia u owadów.

Polecenie 2

Wymień, jakie hormony odpowiadają za wylinkę u gadów i zastoń się, dlaczego ten proces jest ważny u tych zwierząt.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz poprawne dokończenie zdania. Hormonem decydującym o rodzaju linienia jest:

☐ melatonina

☐ hormon juwenilny

☐ hormon lipotropowy

☐ ekdyzon

Ćwiczenie 2



Wskaż twierdzenia zawierające prawdziwe informacje.

☐ linienie to proces występujący u wszystkich zwierząt

☐ linienie ssaków polega na całorocznej lub sezonowej wymianie owłosienia

☐ u owadów linienie związane jest z przeobrażeniem zupełnym i niezupełnym

☐ linienie u ptaków poprzedza proces zwany pierzeniem się

Ćwiczenie 3



Wybierz czynniki wpływające na wydzielanie hormonów związanych z linieniem u skorupiaków:

☐ wilgotność

☐ temperatura

☐ fotoperiodyzm

☐ brak pokarmu

Ćwiczenie 4



Oceń poprawność poniższych twierdzeń.

Bezkręgowce w trakcie wylinki oraz w najbliższych dniach po jej zakończeniu, narażone są na ataki drapieżników. Prawda ☐ Fałsz ☐

Linienie pajęczaków związane jest ze wzrostem osobników. Prawda ☐ Fałsz ☐

Linienie u ssaków jest związane z regulacją ciepłoty ciała oraz rozrodem. Prawda ☐

Fałsz ☐

Pierzenie się ptaków ma charakter sezonowy i związane jest tylko ze zmianami klimatycznymi.

Prawda ☐

Fałsz ☐

Ćwiczenie 5



Dopasuj odpowiednie hormony kontrolujące linienie u podanych zwierząt.

ptaki	ekdyzon
skorupiaki i pajęczaki	hormon juwenilny i ekdyzon
gady i płazy	hormony przysadki mózgowej, tarczycy i kory nadnerczy
ssaki	hormony przysadki mózgowej, tarczycy i gruczołów płciowych
owady	hormony dokrewne

Ćwiczenie 6



Uzupełnij tekst odpowiednimi określeniami.

Linienie u ptaków określane jest jako . Proces ten ma charakter i związany jest ze oraz stanowi sposób obrony ptaków przed , takimi jak .

tasiemcami

zmianami oświetlenia

wszoły

zmianami klimatycznymi

sezonowy

endopasożytami

opierzenie się

ektopasożytami

pierzenie się

ciągły

Ćwiczenie 7



Terraryści, hodujący pająki, znajdują zrzucone wylinki dopiero o poranku. Wyjaśnij, dlaczego zauważają ten efekt linienia właśnie o takiej porze.

Ćwiczenie 8



Linienie obserwuje się tylko u jaszczurek i węży. U pozostałych gadów nie obserwuje się tego zjawiska. Wyjaśnij, dlaczego.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Linienie i jego regulacja

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

XI. Funkcjonowanie zwierząt.

2. Porównanie poszczególnych czynności życiowych zwierząt, z uwzględnieniem struktur odpowiedzialnych za ich przeprowadzanie.

8) Pokrycie ciała i termoregulacja. Uczeń:

a) przedstawia różne rodzaje pokrycia ciała zwierząt i podaje ich funkcje,

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Przeanalizujesz proces linienia.
- Wskażesz biologiczną rolę linienia.
- Wyjaśnisz, jakie czynniki wpływające na linienie.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;

- mapa myśli;
- analiza grafiki interaktywnej;
- gwiazda pytań;
- gra dydaktyczna.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- telefony z dostępem do internetu.

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla i odczytuje temat lekcji oraz zawarte w sekcji „Wprowadzenie” cele zajęć. Prosi uczniów lub wybraną osobę o sformułowanie kryteriów sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel prosi, by uczniowie w parach opracowali mapy myśli związane z tematem. Wybrane pary przedstawiają swoje propozycje, ochotnik zapisuje je na tablicy. Pozostali uczniowie odnoszą się do odnotowanych sugestii, uzupełniając je o swoje pomysły.

Faza realizacyjna:

1. **Gwiazda pytań.** Nauczyciel dzieli uczniów na 4-osobowe grupy, a następnie prezentuje na tablicy interaktywnej schemat „gwiazdy pytań” (zob. materiały pomocnicze).
Objaśnia uczniom, w jaki sposób powinni pracować ze schematem: na podstawie e-materiału oraz innych źródeł mają opracować zagadnienie dotyczące linienia i jego regulacji, odpowiadając na pytania widniejące na schemacie.
Nauczyciel sprawdza wykonanie zadania, podchodząc do każdej grupy. Koryguje ewentualne błędy. Wybrani przez nauczyciela uczniowie kolejno prezentują wyniki prac swojego zespołu. Omawiają przydzielone zagadnienie, wykorzystując ilustracje z e-materiału wyeksponowane na tablicy interaktywnej.

2. **Praca z multimedium („Grafika interaktywna”).** Nauczyciel wyświetla grafikę interaktywną i wspólnie z uczniami dokonuje jej analizy. Prosi podopiecznych, by pracując w parach, wymienili, jakie hormony odpowiadają za proces linienia u owadów, a jakie za wylinkę u gadów. Następnie uczniowie konsultują swoje rozwiązania z inną, najbliższą siedzącą parą.
3. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Nauczyciel dzieli klasę na 4-osobowe grupy. Uczniowie rozwiązują ćwiczenia interaktywne od 1 do 5 z sekcji „Sprawdź się”, od najłatwiejszego do najtrudniejszego. Grupa, która poprawnie rozwiąże zadania jako pierwsza, wygrywa.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel prosi uczniów o rozwinięcie zdań: „Dziś nauczyłem/nauczyłam się...”, „Zrozumiałem/zrozumiałam, że...”, „Zaskoczyło mnie...”, „Dowiedziałem/dowiedziałam się...”.
2. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”. W kontekście ich realizacji następuje omówienie ewentualnych problemów z rozwiązaniem ćwiczeń i poleceń z sekcji „Sprawdź się”.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenie nr 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Jane B. Reece i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2021.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Multimedia zamieszczone w sekcji „Grafika interaktywna” można wykorzystać w fazie wstępnej zajęć, w celu wzbudzenia zaciekawienia uczniów.