



Łuski, pióra i włosy

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



Łuski, pióra i włosy

Pióra ptaków pełnią istotną rolę w dymorfizmie płciowym, czyli występowaniu w obrębie jednego gatunku zwierząt dwóch różnych form różniących się cechami morfologicznymi. Na zdjęciu przedstawiono samca (po lewej) i samicę (po prawej) chwostki szafirowej (*Malurus cyaneus*).

Źródło: Wikimedia Commons, licencja: CC BY-NC 2.5.

Łuski, pióra i włosy są wytworami skóry. Główną funkcją powłok skórnych jest ochrona organizmu przed zmiennymi warunkami środowiska zewnętrznego. Łuski, pióra i włosy wspomagają tę funkcję, ułatwiając utrzymanie wewnątrzustrojowej homeostazy. Istnieją jednak wyraźne różnice w budowie i dodatkowych funkcjach tych wytworów skóry.

Twoje cele

- Wykażesz związek między budową łusek, piór oraz włosów a pełnionymi przez nie funkcjami.
- Opiszysz typy łusek ryb.
- Wyjaśnisz, czym różnią się łuski ryb od łusek gadów.
- Scharakteryzujesz rodzaje piór ptaków.
- Przedstawisz rodzaje włosów ssaków.

Przeczytaj

W toku ewolucji różne typy zwierząt wykształciły różne formy pokrycia ciała w zależności od rodzaju zasiedlanego środowiska. W ten sposób doszło do powstania wytworów [naskórka](#) lub [skóry właściwej](#), do których należą m.in. łuski, pióra i włosy. Łuski pokrywają ciała ryb oraz gadów, występują także u ptaków i niektórych ssaków. Pióra są cechą charakterystyczną dla ptaków, a włosy spotyka się wyłącznie u ssaków.

Łuski

Ciało większości ryb pokryte jest łuskami będącymi **wytworami skóry właściwej**. Obecność łusek okrywających skórę umożliwia dodatkową ochronę przed urazami mechanicznymi dzięki ich gęstemu rozmieszczeniu i nachodzeniu na siebie.

U niektórych gatunków ryb łuski mają formę kolców – dla ochrony przed większymi drapieżnikami. Zwykle jednak łuski mają kształt niewielkich zaokrąglonych płytek ułożonych jak dachówki, zgodnie z kierunkiem poruszania się ryby, dzięki czemu nie utrudniają ruchu zwierzęcia oraz zmniejszają opór wody podczas pływania.



Przykładem ryb o łuskach w kształcie kolców są gatunki z rodziny najeżkowatych (Diodontidae).

Źródło: George Parrilla, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 2.0.

Typy łusek

Wyróżnia się cztery typy łusek: plakoidalne, ganoidalne, kosmoidalne i elastyczne.

Łuski plakoidalne

Najbardziej pierwotny typ łusek spotykany u ryb chrzęstnoszkieletowych. Łuski tego typu mają kształt pojedynczego, ostrego ząbka na płaskiej podstawie.

Łuski ganoidalne

Łuski kosmoidalne

Łuski elastyczne

Łuski występują również u niektórych gadów, ale u tych zwierząt są wytworami naskórka. Natomiast podobnie jak u ryb pełnią funkcje ochronne. Gadzie łuski są wyraźnie mniejsze, dzięki czemu ruch zwierzęcia nie jest utrudniony. Niektóre gatunki gadów poza łuskami wytwarzają dodatkowe formy ochrony skóry, do których należą [tarczki](#) lub [płyty rogowe](#). Ponadto łuski można spotkać u większości ptaków, u których pokrywają palce oraz skoki (kończyny tylne).

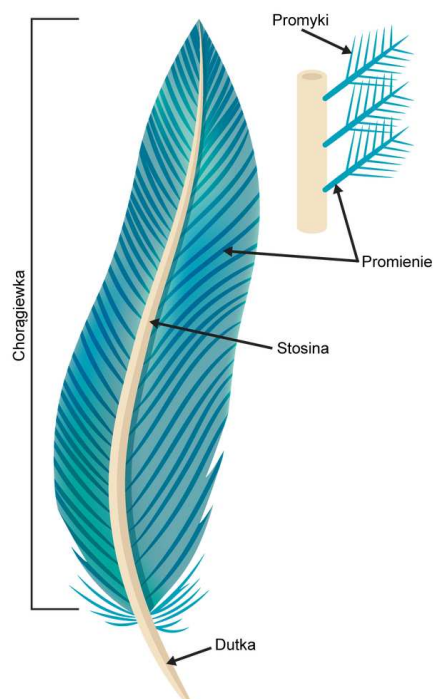
Pióra

U ptaków występują wytwory rogowe naskórka w postaci piór. Tworzą one gęsty, kilkuwarstwowy układ, w którym obecne są drobne komory powietrzne. Pióra umożliwiają aktywny lot, ale pełnią również funkcję termoizolacyjną – zimą powietrze gromadzi się między ich warstwami, co utrzymuje ciepło, natomiast podczas upałów układ upierzenia izoluje ptaka od wysokiej temperatury i zapobiega przegrzaniu się.



Pióro (lotka sroki).

Źródło: Dezidor, Wikimedia Commons, licencja: CC BY 3.0.



Każde pióro zbudowane jest z osi rozpoczynającej się **dutką** (część zagłębiona w skórze). Górna część osi, wystająca ponad powierzchnię skóry, nosi nazwę **stosiny**. Wyrastają z niej poprzeczne promienie, a z nich **promyki** zawierające haczyki lub listewki. Promienie, wyrastając na boki stosiny (w dwóch kierunkach: wewnętrznym i zewnętrznym), tworzą **chorągiewkę** pióra.

U ptaków występują dwa typy piór mające różną budowę i funkcje:

- pióra konturowe (lotki, sterówki, pióra pokrywowe)
- pióra puchowe.

Budowa pióra.

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

Lotki

Występują głównie na skrzydłach, gdzie tworzą powierzchnie lotne.

Sterówki

Pióra pokrywowe

Pióra puchowe

Ptaki regularnie zmieniają wytwory naskórka w procesie nazywanym pierzeniem. Aby nie utracić możliwości do lotu, pióra wypadają stopniowo i w kolejności; dzięki ciągłej wymianie są one w dobrej kondycji. Niektóre ptaki przechodzą też pierzenie wraz ze zmianą pór roku lub w okresie godowym.

Włosy

Włosy są zrogowaciałym wytworem naskórka występującym jedynie wśród ssaków. Pełnią funkcje ochronne, a ponadto wspierają proces termoregulacji. Wyróżnia się trzy rodzaje włosów: ościste, wełniste oraz czuciowe (wibrysy).

Włosy ościste

Najgrubsze ze wszystkich rodzajów włosów, sztywne. Chronią organizm przed urazami mechanicznymi (występują np. u jeży).

Włosy wełniste

Włosy czuciowe (wibrysy)

Okrywa ciała ssaków składa się ze wszystkich typów włosów – ościstych, wełnistych oraz czuciowych. W przypadku przewagi liczby włosów ościstych nad wełnistymi okrywa określana jest sierścią; gdy więcej jest w niej włosów wełnistych nazywamy ją futrem.

Dla zainteresowanych



Runo owcze: długowłose i krótkowłose.

Źródło: Wikimedia Commons, domena publiczna.

Okrywa włosowa owiec nadająca się do przędzenia, zestrzyżona ze zwierzęcia, nosi nazwę runa. W jego skład oprócz wełny wchodzi zanieczyszczenia i tłuszczopót. Runo zawiera od 30 do 80% czystej wełny.

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

Włosy zbudowane są z **korzenia** osadzonego w skórze właściwej oraz **łodygi** wyrastającej na zewnątrz przez **mieszek włosowy**. Początkowa część korzenia jest wyraźnie zgrubiona i tworzy **cebulkę włosową** – miejsce ciągłego wzrostu włosa. W okolicy korzenia obecne są również **gruczoły łojowe** natłuszczające skórę i włosy oraz **mięsień przywłosowy**, którego skurcz prowadzi do wyprostowania włosa (piloerekcja). Gdy włosy są wyprostowane

(zwykle w niskiej temperaturze otoczenia), między nimi a skórą powstaje przestrzeń wypełniona ciepłym powietrzem (warstwa termoizolacyjna), która zmniejsza utratę ciepła.

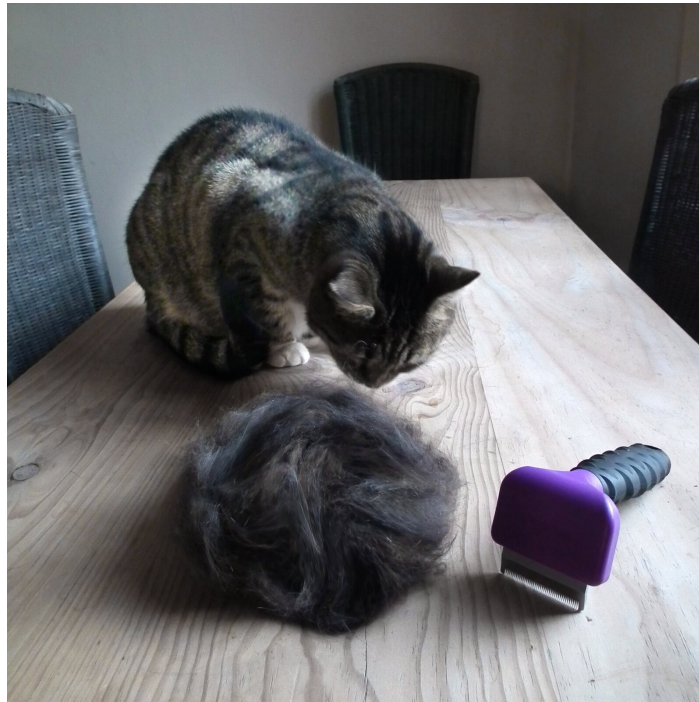


U osób starszych synteza melaniny ustaje, w wyniku czego włosy siwieją.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Podobnie jak ptasie pióra włosy zbudowane są z martwych komórek naskórka zawierających hydrofobowe białko – keratynę. Łodygi włosów zawierają również barwnik (pigment) z grupy melanin. U ludzi barwniki te mają różną budowę, dzięki czemu mogą mieć oni różny kolor włosów. Melaniny różnią się też znacznie wśród pozostałych ssaków, nadając im charakterystyczne barwy i wzory, mające zwykle na celu upodobnienie ich wyglądu do otoczenia.

Ssaki regularnie wymieniają okrywą włosową w procesie nazywanym linieniem. Zjawisko to jest związane z dostosowaniem ciepłoty ciała do panujących w otoczeniu temperatur. W klimacie umiarkowanym linienie ma miejsce dwa razy do roku, wiosną i jesienią.



Wypadanie sierści u kota jest zjawiskiem fizjologicznym. Nadmierne linienie może jednak być objawem choroby lub stresu.

Źródło: Caroline, Flickr, licencja: CC BY 2.0.

Słownik

narządy analogiczne

narządy różnych organizmów, zewnętrznie podobne, spełniające taką samą funkcję, lecz różniące się budową wewnętrzną, rozwojem osobniczym i rodowym; np. skrzydła ptaków – zmodyfikowane kończyny przednie, i skrzydła owadów – workowate uwypuklenia zewnętrznych okryw ciała, funkcjonujące niezależnie od kończyn znajdujących się na tych samych segmentach ciała

narządy homologiczne

narządy organizmów należących do różnych jednostek systematycznych, powstające z podobnych zawiązków, lecz często zewnętrznie niepodobne i spełniające u nich różne funkcje; np. skrzydła ptaków i kończyny piersiowe ssaków, takie jak: kończyna chwytna naczelnych, podporowonośna kopytnych, grzebna kreta, płetwowa wieloryba, lotna nietoperza

naskórek

(epiderma) najbardziej zewnętrzna, cienka warstwa skóry, utworzona z komórek nabłonkowych

płyty rogowe

wytwory skóry właściwej niektórych gadów (np. żółwi)

skóra właściwa

leżąca poniżej naskórka warstwa skóry, zbudowana z tkanki łącznej zbitej. Zaopatrzona jest w gruczoły łojowe i potowe oraz receptory czucia skórniego; zawiera również liczne naczynia krwionośne i cebulki włosów

tarczki

wytwory naskórka spotykane u niektórych gadów (np. węży i jaszczurek); chronią przed urazami mechanicznymi i utratą wody

Grafika interaktywna

Łuski

Budowa łuski ryby.

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

Pióra

Budowa pióra.

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

Włosy

Budowa włosa.

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

Polecenie 1

Przeanalizuj grafiki interaktywne, a następnie wykaż związek między budową poszczególnych wytworów skóry a pełnionymi przez nie funkcjami.

Polecenie 2

Wyjaśnij, dlaczego gadzie łuski, ptasie pióra i włosy ssaków uznaje się za narządy homologiczne.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż strukturę mózgu, w której znajduje się ośrodek termoregulacji.

☐ Mózdżek

☐ Rdzeń przedłużony

☐ Ciało modzelowate

☐ Podwzógrze

Ćwiczenie 2



Przyporządkuj pojęcie do opisu.

Sterówki

Są położone najbliżej skóry, pełnią funkcje termoizolacyjne. Nie mają haczyków między promykami, przez co ich chorągiewki są rozszczipione i nieregularne.

Pióra pokrywowe

Są spotykane wyłącznie w części ogonowej, umożliwiają sterowanie lotem.

Lotki

Występują głównie na skrzydłach, gdzie tworzą powierzchnie lotne.

Pióra puchowe

Pokrywają całe ptasie ciało, nadając mu opływowy kształt.

Ćwiczenie 3



Włosy, podobnie jak ptasie pióra, zbudowane są z martwych komórek naskórka zawierających hydrofobowe białko. Wskaż nazwę tego białka.

☐ Keratyna

☐ Kreatyna

☐ Melanina

☐ Kreatynina

Ćwiczenie 4



Uzupełnij luki w tekście.

Włosy zbudowane są z komórek naskórka zawierających białko – . włosów zawierają również barwnik z grupy . U ludzi barwniki te mają budowę. ssaki całkowicie pozbawione włosów.

melanin

nie istnieją

różną

brodawki

cebulki

Istnieją

korzenie

hydrofobowe

keratyn

żywych

martwych

keratynę

Łodygi

lipofilowych

melaninę

taką samą

Ćwiczenie 5



Przyporządkuj podane stwierdzenia do odpowiedniego typu łusek.

Łuski plakoidalne

Występowały u wymarłej rodziny ryb trzonopłetwych.

Mają widoczne słoje przyrostowe, pozwalające określić wiek ryby.

Łuski ganoidalne

Występują u większości współczesnych gatunków ryb kostnoszkieletowych.

Łuski kosmoidalne

Występują u nielicznych ryb kostnoszkieletowych.

Mają kształt pojedynczego, ostrego ząbka na płaskiej podstawie.

Łuski elastyczne

Są spotykane u ryb chrzęstnoszkieletowych.

Są romboidalne.

Są ułożone w ściśle, bardzo regularne szeregi.

Występowały u wymarłej podgromady ryb dwudysznych.

Ćwiczenie 6



Budowa pióra i włosa.



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

Ćwiczenie 7



„W 1975 r. Philips Regal zauważył, że jaszczurki żyjące w gorącym klimacie mają łuski wydłużone bardziej niż żyjące w strefie umiarkowanej. Zaproponował hipotezę, iż pióra powstały z łusek gadów jako struktury chroniące przed promieniowaniem słonecznym. Według niego pra-pióra chroniły zwierzę przed przegrzaniem i umożliwiały mu aktywność w czasie najintensywniejszego nasłonecznienia. Po osiągnięciu stałocieplności (endotermii) przez przodków ptaków pióra zmieniły zastosowanie i przekształciły się w powierzchnie nośne umożliwiające szybowanie. Według zwolenników hipotezy pochodzenia ptaków od endotermicznych dinozaurów pióra były odpowiednikiem ssaczego futra. Problemem pozostaje wykształcenie niezwykle skomplikowanej konstrukcji mechanicznej pióra, która ma sens tylko jako powierzchnia lotna”.

Źródło: G. Niedzwiedzki, T.Sulej, *Jak powstało ptasie pióro?*, [w:] „Ewolucja”, 2011, nr 4, s. 32.

Odnosząc się do powyższego tekstu i własnej wiedzy, wyjaśnij, jakie znaczenie mają pióra ptaków dla ich stałocieplności.

Ćwiczenie 8



Skóra właściwa powstaje z mezodermy, a naskórek – z ektodermy. Wykorzystując tę informację oraz własną wiedzę, określ, czy łuski ryb i gadów są narządami homologicznymi czy analogicznymi, i uzasadnij swoją odpowiedź.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Łuski, pióra i włosy

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):

- Wykażesz związek między budową łusek, piór oraz włosów a pełnionymi przez nie funkcjami.
- Opiszysz typy łusek ryb.
- Wyjaśnisz, czym różnią się łuski ryb od łusek gadów.
- Scharakteryzujesz rodzaje piór ptaków.
- Przedstawisz rodzaje włosów ssaków.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm;
- nauczanie wyprzedzające.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;

- ćwiczenia interaktywne;
- analiza grafiki interaktywnej;
- prezentacja;
- mapa pojęć.

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.

Przed lekcją:

1. Uczniowie zapoznają się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na trzy grupy, których zadaniem będzie przygotowanie prezentacji z wykorzystaniem wyszukanych informacji i materiałów (artykuły, zdjęcia, rysunki, filmy) na następujące tematy:
grupa I – łuski jako wytwór naskórka lub skóry właściwej u różnych grup zwierząt;
grupa II – pióra jako wytwór naskórka u zwierząt;
grupa III – włosy jako wytwór naskórka u zwierząt.
Informacje powinny pochodzić z e-materiału oraz dodatkowych źródeł (np. internetowych) i muszą obejmować typy danego wytworu naskórka, jego budowę, funkcje oraz przykłady gatunków, u których występuje.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Uczniowie z pomocą nauczyciela formułują cele lekcji oraz określają kryteria sukcesu.
2. **Wprowadzenie do tematu.** Nauczyciel pyta uczniów: „Co wpłynęło na powstanie różnych wytworów naskórka u zwierząt?”
Uczniowie udzielają swobodnych odpowiedzi.

Faza realizacyjna:

1. **Prezentacje uczniów.** Część właściwa lekcji zaczyna się od prezentacji i omówienia przez grupy materiałów przygotowanych w domu. Nauczyciel z całą klasą wybiera

najlepszą prezentację, tzn. taką, która w skondensowany i poprawny sposób przedstawia informacje na temat wszystkich zagadnień.

2. **Mapa pojęć.** Uczniowie, pracując w parach, tworzą mapy pojęć związane z tematem lekcji i na podstawie treści z sekcji „Przeczytaj”.
3. **Praca z multimediami („Grafika interaktywna”).** Uczniowie zapoznają się z materiałem, nauczyciel czyta polecenie nr 1 („Przeanalizuj grafiki interaktywne, a następnie wykaż związek między budową poszczególnych wytworów skóry a pełnionymi przez nie funkcjami”) i prosi uczniów, aby wykonali je w parach. Następnie wybrana osoba prezentuje propozycję odpowiedzi, a pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej. Nauczyciel w razie potrzeby uzupełnia ją.
4. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie w parach wykonują ćwiczenie nr 7 (w którym mają za zadanie opisać znaczenie piór ptaków dla ich stałocieplności na podstawie tekstu źródłowego) z sekcji „Sprawdź się”. Następnie porównują swoje odpowiedzi z najbliższymi siedzącymi sąsiadami. Nauczyciel w razie trudności naprowadza podopiecznych na właściwe rozwiązania lub wyjaśnia wątpliwości.
5. Nauczyciel prosi chętne osoby o wyjaśnienie, czym są narządy homologiczne i narządy analogiczne. Następnie uczniowie, pracując w parach, wykonują polecenie nr 2, zamieszczone w sekcji „Grafika interaktywna”, oraz ćwiczenie nr 8, zamieszczone w sekcji „Sprawdź się” (oba poświęcone kwestii homologii i analogii narządów). Po upływie wyznaczonego czasu wybrana para prezentuje swoje odpowiedzi na forum klasy.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel dzieli klasę na cztery grupy. Każdy zespół wyłania swojego lidera i wspólnie układa 10 pytań związanych z tematem lekcji. Pytania powinny być tak ułożone, żeby przeciwnicy mogli na nie odpowiedzieć jednym wyrazem. Nauczyciel inicjuje grę, zadając wszystkim grupom własne pytanie. Grupa, której lider zgłosi się pierwszy i odpowie poprawnie, rozpoczyna rywalizację. Nauczyciel nadaje kolejne numery pozostałym grupom, a następnie zapisuje je na tablicy. Lider grupy nr 1 zadaje pytanie wybranemu członkowi drużyny nr 2. Jeśli osoba ta poprawnie odpowie na pytanie, jej zespół zdobywa punkt, a ona sama zadaje pytanie wskazanemu przez nią członkowi grupy nr 3. Jeśli jednak członek grupy nr 2 nie będzie potrafił udzielić poprawnej odpowiedzi, lider grupy nr 1 sam odpowiada na zadane przez siebie pytanie, a jego drużyna otrzymuje punkt. Następnie zadaje pytanie członkowi grupy nr 3 itd. Gra kończy się po zadaniu 10 pytań, a wygrywa grupa, która uzyska najwięcej punktów.
2. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”. W tym kontekście dokonuje podsumowania najważniejszych informacji przedstawionych na lekcji oraz wyjaśnia wątpliwości uczniów.

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 1 do 6 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- „Encyklopedia szkolna. Biologia”, red. Marta Stęplewska, Robert Mitoraj, Wydawnictwo Zielona Sowa, Kraków 2006.

Załącznik 1. Przykładowe pytania (pdf).

Plik o rozmiarze 172.48 KB w języku polskim

Dodatkowe wskazówki metodyczne:

- Uczniowie mogą wykorzystać multimedium z sekcji „Grafika interaktywna” jako inspirację do przygotowania własnej prezentacji multimedialnej.