

Przystosowania tasiemców i przywr do pasożytnictwa

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Mapa myśli
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Przystosowania tasiemców i przywr do pasożytnictwa

Tasiemiec bąblowcowy wielojamowy (*Echinococcus multilocularis*) występuje u dziko żyjących przedstawicieli rodziny psowatych. Człowiek jest jego żywicielem pośrednim.

Źródło: Alan R Walker, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Wiele gatunków płazińców prowadzi wolny tryb życia, ale ok. 80 proc. jest pasożytami należącymi do dwóch gromad: przywr i tasiemców. Ich przetrwanie zależy od warunków stworzonych przez żywego gospodarza. Pasożyty te na każdym etapie cyklu życiowego muszą też dostosowywać się do mikrośrodowiska żywiciela i właściwych dla gospodarza zmiennych czynników, takich jak: temperatura, prężność tlenu, stężenie dwutlenku węgla i pH. I chociaż płazińce nie mają wysoce rozwiniętych systemów biologicznych, wykształciły kilka adaptacji, które zwiększają ich szansę na przetrwanie.

Adaptacje do pasożytniczego trybu życia obejmują nie tylko przyssawki lub haczyki służące do mocowania, ale także cechy związane z warunkami biochemicznymi, fizjologicznymi i immunologicznymi narzuconymi przez gospodarza.

Twoje cele

- Przedstawisz przykłady adaptacji płazińców do pasożytniczego trybu życia.

- Scharakteryzujesz gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka.
- Wymienisz choroby wywołane przez płazińce.

Przeczytaj

Do płazińców należą trzy gromady. Pierwszą tworzą wolno żyjące wirki (Turbellaria) zasiedlające głównie środowiska wodne. Pozostałe dwie gromady to przywry (Trematoda) i tasiemce (Cestoda), które są pasożytami zwierząt.

Trzydzieści sześć gatunków przywr zostało opisanych jako pasożytnicze u ludzi.

Człowiek może zarazić się sześcioma gatunkami z gromady tasiemców: tasiemcem bąblowcowym (*Echinococcus granulosus*), tasiemcem karłowatym (*Hymenolepis nana*), tasiemcem nieuzbrojonym (*Taenia saginata*), tasiemcem uzbrojonym (*Taenia solium*) oraz tasiemcem psim (*Dipylidium caninum*). Co roku w Polsce zdarza się ok. 200 przypadków zakażenia tasiemcami. Do zarażenia u człowieka dochodzi najczęściej w wyniku zjedzenia surowego lub niedogotowanego zarażonego mięsa, nieumytych owoców i warzyw, a także przez kontakty z chorymi zwierzętami.

Więcej o płazińcach w e-materiale [Środowisko życia, budowa i czynności życiowe płazińców](#).

Przystosowania płazińców do pasożytnictwa

Tasiemce i przywry najczęściej żyją w jelitach i przewodach żółciowych człowieka. Niektóre ich formy mogą też osiąść w innych organach: płucach, mózgu i gałkach ocznych. Chociaż wewnątrz organizmu [żywiciela](#) funkcjonuje szereg barier obronnych, np. kwaśne środowisko w żołądku, pasożyty wykształciły szereg przystosowań, aby przeżyć, rozmnażać się i zarażać kolejnych gospodarzy. Stadia rozwojowe pasożytów znajdujące się poza organizmem żywiciela wytworzyły adaptacje umożliwiające im dotarcie do właściwego gospodarza.

Przystosowania do pasożytniczego trybu życia płazińców obejmują:

1. wytworzenie zabezpieczeń przed usunięciem z ciała gospodarza;
2. ochronę przed strawieniem;
3. sposób oddychania wewnątrz innych organizmów;
4. odbieranie ograniczonych, ale specyficznych bodźców;
5. zdobywanie i pobieranie pokarmu;
6. rozmnażanie się i przemieszczanie.

Ważne!

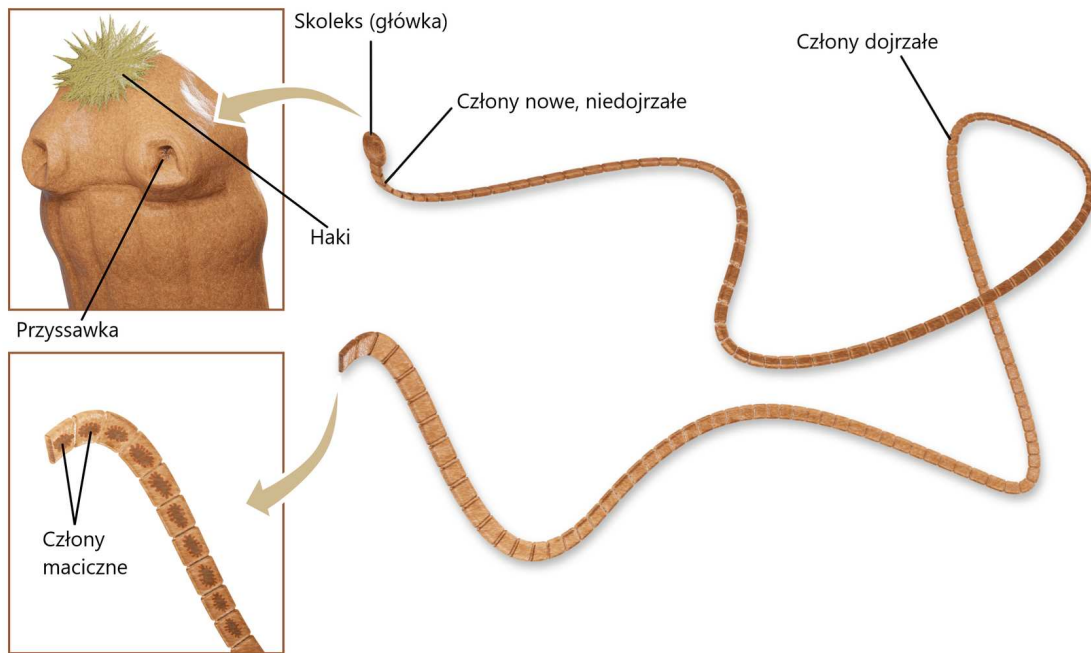
[Glikokaliks](#) to warstwa otaczająca większość komórek eukariotycznych. Utworzony jest m.in. przez boczne łańcuchy polisacharydowe białek i lipidów budujących błonę komórkową. Jego funkcją jest oddzielanie sąsiadujących komórek i ich ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi i chemicznymi. Skład i grubość glikokaliksu są odmienne u różnych komórek, co umożliwia ich identyfikację przez komórki układu odpornościowego. Bardzo dobrze chłonie wodę, co nadaje powierzchni komórki pewnej śliskości. U płazińców glikokaliks ma duże znaczenie w obronie przed destrukcyjnym działaniem enzymów trawiennych gospodarza.

Więcej informacji znajdziesz w e-materiale pt. [Budowa i funkcje błon biologicznych](#).

Przystosowania tasiemców do pasożytnictwa

Budowa ciała

Tasiemce mają spłaszczone grzbietobrzusznie, taśmowate ciało, dostosowane do miejsca ich występowania, zwykle złożone z członów. Poszczególne człony mogą się odrywać, a w ich miejsce odrastają nowe. Ciało płazińców nie jest ubarwione, ponieważ we wnętrzu ciała żywiciela kolor nie pełni żadnej funkcji, np. maskującej albo odstraszałej.



Morfologia tasiemca uzbrojonego (*Taenia solium*).
 Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Jako endopasożyty tasiemce mają bardzo uproszczoną budowę anatomiczną. Naskórek osłonięty jest [syncytiowym](#) oskórkiem, który zapewnia odporność na działanie enzymów trawiennych gospodarza, a jednocześnie jest przepuszczalny dla substancji odżywczych. Na jego powierzchni znajduje się glikokaliks. U niektórych tasiemców naskórek nie wytwarza oskórka, a jedynie [mikrotrychy](#), które zwiększają powierzchnię wchłaniania pokarmu.

Narządy czepne

Ruch

Układ pokarmowy

Układ oddechowy

Układ nerwowy

Układ rozrodczy

Przystosowania przywr do pasożytnictwa

Budowa ciała

Przywry dzięki spłaszczeniu grzbietobrzusznemu mogą łatwiej przylegać do tkanek żywiciela. Powierzchnia ich ciała pokryta jest oskórkiem, który stanowi warstwę ochronną.

Narządy czepne

Ruch

Układ pokarmowy

Układ oddechowy

Układ nerwowy

Układ rozrodczy

Choroby człowieka wywoływane przez płazińce

Bąblowica

Bąblowica to zarażenie jajami tasiemca bąblowcowego (*Echinococcus granulosus*) przez kontakt z chorymi psami, lisami lub po zjedzeniu nieumytych leśnych owoców z jajami tego tasiemca. Choroba powoduje bardzo niebezpieczny dla człowieka zespół powikłań w wielu narządach, np. wątrobie, płucach, mózgu, gałkach ocznych i w kościach.

Fascjoloza

Kołowacizna (cenuroza)

Tenioza

Cysticerkoza

Schistosomatoza

Słownik

glikokaliks

otoczka wokół błony komórkowej utworzona z reszt węglowodanowych glikoprotein i glikolipidów oraz z proteoglikanów – złożonych węglowodanów połączonych cząsteczkami białka, o ujemnym ładunku elektrycznym

koracidium

urzęsiona, wolno żyjąca pierwsza larwa w rozwoju tasiemców rzędu *Pseudophyllidea*

mikrotrychy

wyspecjalizowane mikrokosmki pokrywające całą powierzchnię ciała tasiemców, zwiększają powierzchnię chłonną

obojnactwo

u zwierząt występowanie u jednego osobnika zarówno męskich, jak i żeńskich gruczołów rozrodczych (np. u dżdżownic) lub gruczołu obojnaczego produkującego jaja i plemniki (np. u ślimaków)

oskórek

wytwór naskórka wielu bezkręgowców, w tym płazińców

plerocerkoid

trzecie stadium larwalne w cyklu życiowym niektórych tasiemców z rzędu *Pseudophyllidea*; rozwija się z procerkoidu w drugim żywicielu pośrednim

procerkoid

drugie stadium larwalne w rozwoju tasiemców z rzędu *Caryophyllidea* i *Pseudophyllidea*; rozwija się w pierwszym żywicielu pośrednim

samozapłodnienie

zapłodnienie komórki jajowej przez plemnik pochodzący z tego samego organizmu

syncytium

inaczej zespólnia, rodzaj komórczaka powstałego w wyniku fuzji komórek z równoczesnym zanikiem otaczających je błon komórkowych

tegument

inaczej neoderma, czynny metabolicznie nabłonek powłokowy ciała przywr i tasiemców, chroniący przed strawieniem

wągier

postać larwalna tasiemca; występuje w mięśniach lub narządach żywiciela pośredniego; w ciele żywiciela ostatecznego przekształca się w osobnika dorosłego

żywiciel

zwierzę lub roślina (zwana też rośliną żywicielską), w których ciele żyje i z których czerpie pożywienie inny organizm – pasożyt

Mapa myśli

Przystosowanie tasiemców i przywr do pasożytnictwa



Przystosowania tasiemców i przywr do pasożytnictwa.

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

Polecenie 1

Wskaż różnice w przystosowaniu tasiemców i przywr do pasożytniczego trybu życia.

W odpowiedzi uwzględnij m.in. budowę i liczbę aparatów czepnych.

Polecenie 2




Omów cechy budowy wspólne dla pasożytniczych płazińców.

Polecenie 3

Stwórz mapę myśli dotyczącą narządów czepnych tasiemca uzbrojonego, motylicy wątrobowej, bruzdogłowca szerokiego oraz tasiemca nieuzbrojonego.



Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Tasiemiec azjatycki (*Taenia asiatica*) to gatunek rozpoznany i opisany w 1993 r. Jednak już wcześniej obserwowano przypadki występowania w mięsie wieprzowym wągrów, które rozwijały się w postać dorosłą nierozróżnialną morfologicznie od postaci dojrzałej tasiemca nieuzbrojonego (*Taenia saginata*). Wspomniane larwy należały do *T. asiatica*. Analiza porównawcza genomów tasiemca azjatyckiego, nieuzbrojonego oraz uzbrojonego (*Taenia solium*), pozwoliła na stwierdzenie, że do specjacji *T. asiatica* (i zmiany jednego z żywicieli) doszło około 1,14 mln lat temu. Mniej więcej w tym samym czasie odbyła się też migracja człowieka wyprostowanego (*Homo erectus*) z Afryki do Azji.

Na podstawie: Shuai Wang i in., *Comparative genomics reveals adaptive evolution of Asian tapeworm in switching to a new intermediate host*, „*Nature Communications*” 2016, 12845, 7.

Ćwiczenie 7



„Neoderma tasiemców właściwych wytwarza na zewnętrznej powierzchni liczne mikrotrychy [...]. Wyróżnia się dwa typy mikrotrych: kolcopodobne - o zaokrąglonych końcach i nitkowate - przypominające mikrokosmki. Oba typy mikrotrych wykazują wielką różnorodność kształtów [...], charakterystycznych dla poszczególnych rodzajów lub nawet gatunków tasiemców.”

Źródło: Pojmańska T., *Nadgromada: tasiemce – Cestoda*, w: *Zoologia. Bezkręgowce.*, t. 1., cz. 1, red. naukowa C. Błaszak, WN PWN, Warszawa 2013, s. 218–219.

Ćwiczenie 8



Całe ciało płazińców pasożytniczych pokryte jest cienką warstwą glikokaliksu pełniącego liczne funkcje. Wiele gatunków tasiemców produkuje inhibitory proteinaz, które przytwierdzone są do powierzchni glikokaliksu. W sąsiedztwie mogą się też znajdować inaktywowane cząsteczki amylaz pochodzenia ludzkiego. Aktywność unieruchomionych cząsteczek amylaz jest wyższa niż cząsteczek wolnych.

Na podstawie: G. I. Izvekova i in., *Adsorption and inactivation of proteolytic enzymes by *Triaenophorus nodulosus* (Cestoda)*, „*Helminthologia*” 2017; Leslie H. Chappell, *Physiology of Parasites*, 1979.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: Biologia

Temat: Przystosowania tasiemców i przywr do pasożytnictwa

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

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

X. Różnorodność zwierząt. Uczeń:

3) wymienia cechy pozwalające na rozróżnienie gąbek, parzydełkowców, płazińców, wrotków, nicieni, pierścienic, mięczaków, stawonogów (skorupiaków, pajęczaków, wijów i owadów) i szkarłupni;

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):

- Przedstawisz przykłady adaptacji płazińców do pasożytniczego trybu życia.

- Scharakteryzujesz gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka.
- Wymienisz choroby wywołane przez płazińce.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- ćwiczenia interaktywne;
- mapa myśli;
- gra dydaktyczna;
- analiza tekstu źródłowego.

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.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wraz z uczniami formułuje cele lekcji i ustala kryteria sukcesu.
2. **Rozmowa wprowadzająca.** Nauczyciel, odwołując się do wiedzy uczniów zdobytej na wcześniejszych zajęciach, zadaje pytania:
 - Jakie gromady płazińców poznaliście i czym się one charakteryzują?
 - Czy wiecie, jakie choroby wywoływane są przez płazińce? Jakie cechy budowy płazińców mogą stanowić przystosowanie do pasożytnictwa?

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Uczniowie zapoznają się z treścią e-materiału w sekcji „Przeczytaj”. Nauczyciel prowadzi rozmowę kierowaną dotyczącą zagadnień poruszanych w e-materiale. Uczniowie odpowiadają na zadane przez niego pytania:
 - Jak przebiega cykl rozwojowy tasiemca uzbrojonego i jaką rolę odgrywają w nim narządy czepne tego płazińca?
 - W jaki sposób tasiemce pobierają pokarm?Jeśli jest to konieczne, nauczyciel naprowadza uczniów na właściwe odpowiedzi.
2. **Mapa myśli.** Nauczyciel dzieli uczniów na trzy grupy. Każda z nich opracowuje mapę myśli na temat przystosowań tasiemców i przywr do pasożytnictwa. Grupy prezentują wyniki swojej pracy. Nauczyciel uzupełnia brakujące informacje, koryguje ewentualne błędy.
3. **Praca z multimediami („Mapa myśli”).** Uczniowie zapoznają się z multimediami udostępnionym przez nauczyciela i weryfikują swoje mapy myśli. W razie potrzeby poprawiają i uzupełniają je.
4. **Praca w grupach.** Uczniowie dzielą się na zespoły i na podstawie przeczytanego tekstu oraz informacji zawartych w medium w sekcji „Mapa myśli” układają pytania quizowe dla innych grup. Nauczyciel wraz z uczniami określa zasady rywalizacji i punktowania dobrych odpowiedzi (np. gra na czas lub na liczbę poprawnych odpowiedzi). Przeprowadzenie gry w klasie. Nauczyciel lub wybrany uczeń dba o prawidłowy przebieg quizu zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Nauczyciel nagradza zwycięską drużynę, np. ocenami z aktywności.

5. Utrwalanie wiedzy i umiejętności. Uczniowie dobierają się w pary i wykonują ćwiczenia nr 6 i 7 (na temat tasiemców) w sekcji „Sprawdź się”. Następnie konsultują swoje rozwiązania z inną parą uczniów i ustalają jedną wersję odpowiedzi.

Faza podsumowująca:

1. Wybrany uczeń podsumowuje zajęcia, zwracając uwagę na nabyte umiejętności.
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 5 z sekcji „Sprawdź się”.
2. Dla chętnych: Wykonaj ćwiczenie nr 8 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:

- Uczniowie mogą wykorzystać multimedium z sekcji „Mapa myśli” w celu przygotowania się do lekcji powtórkowej.