



Pasożyty grzybowe

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



Człowiek od zawsze wykorzystywał naturę do poprawiania swoich warunków życia. Odkrył lecznicze właściwości roślin oraz rozpoznał chorobotwórcze patogeny, takie jak: bakterie, wirusy, protisty i grzyby. Te ostatnie są zresztą najczęstszą przyczyną chorób roślin, mają też szkodliwy wpływ na zdrowie zwierząt. Czy stanowią zagrożenie również dla człowieka?

Twoje cele

- Wyjaśnisz różnicę pomiędzy pasożytami i nadpasożytami.
- Wymienisz gatunki grzybów pasożytniczych roślin, zwierząt i ludzi.
- Omówisz profilaktykę chorób grzybiczych.

Przeczytaj



Grzyb pasożytujący na roślinach – trzęsak mózgowaty (*Tremella encephala*) na pniu sosny. Trzęsak mózgowaty jest grzybem niejadalnym, ale nie jest trujący dla człowieka.

Źródło: Jerzy Opióła, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Grzyby są dużą i zróżnicowaną grupą [heterotrofów](#). Ze względu na sposób pobierania substancji odżywczych wśród grzybów wyróżnia się: **saprobionty** (rozkładają martwą materię organiczną do związków prostszych, które następnie pobierają), **symbionty** (współżyją z innymi organizmami, czerpiąc od nich produkty fotosyntezy – w zamian dostarczają im wodę wraz z solami mineralnymi) oraz [pasożyty](#) i [nadpasożyty](#), które zostaną omówione w tym materiale.

Więcej na temat budowy i funkcji życiowych grzybów [tutaj](#).

Pasożyty pobierają substancje odżywcze od innego organizmu, żyjąc jego kosztem. Mogą rozwijać się w jego wnętrzu (dodatkowo uzyskując schronienie) lub na zewnątrz. Wśród grzybów wyróżnia się pasożyty [bezwzględne](#) i [względne](#). Te pierwsze, nazywane obligatoryjnymi, w każdym stadium rozwojowym prowadzą pasożytniczy tryb życia. Inne gatunki określane są jako pasożyty względne (fakultatywne). Oznacza to, że na niektórych etapach rozwoju nie odżywiają się kosztem gospodarza (nie są

pasożytami). Grzyby pasożytnicze mogą stanowić czynnik chorobotwórczy dla ludzi i zwierząt, a u roślin są przyczyną większości chorób.

Wewnętrzne pasożyty grzybowe roślin

W toku wielu badań naukowych ustalono, że najczęstszą przyczyną masowego zamierania roślin są infekcje grzybicze. Przykłady grzybów pasożytujących na roślinach to buławinka czerwona oraz rdza źdźbłowa.

Buławinka czerwona (*Claviceps purpurea*)

Jest grzybem należącym do workowców. Atakuje zboża – przede wszystkim żyto, ale też jęczmień i pszenicę. Jej forma przetrwalnikowa (sporysz) zawiera [alkaloidy](#) – silnie trujące związki chemiczne. Sporysze tworzą się w kłosach w postaci czarnofioletowych, rożkowatych struktur. Dawniej przetrwalniki sporyszu, zwane też sklerotami, stanowiły zagrożenie dla ludzi. Po spożyciu zanieczyszczonej sporyszem mąki pojawiały się objawy zatrucia: halucynacje, drgawki, zaburzenia psychiczne, niedokrwienie prowadzące do martwicy tkanek, i wreszcie śmierć. Obecnie zagrożenie to, dzięki kontroli materiału siewnego oraz stosowaniu preparatów ochrony roślin, właściwie nie istnieje.



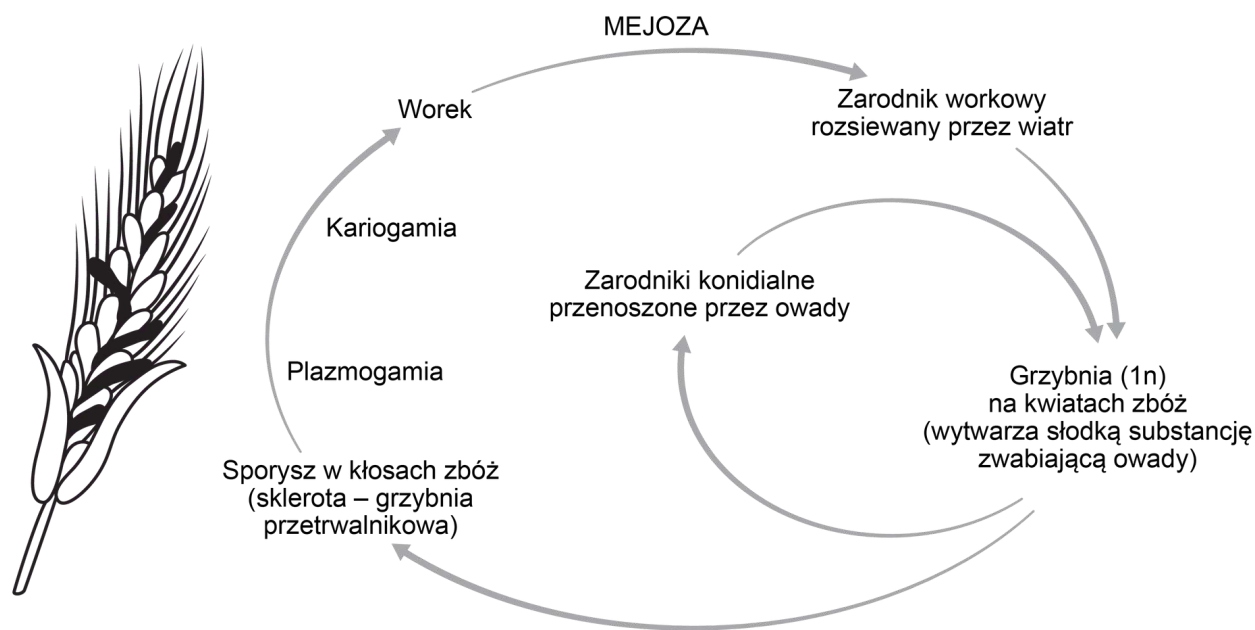
Sporysz w kłosie żyta.

Źródło: Rasbak, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Cykl rozwojowy buławinki czerwonej

Infekcja pierwotna: sporysz kielkuje w glebie, tworząc nitkowate twory zakończone główką. W główce znajdują się liczne owocniki zawierające zarodnie (worki), w których na drodze mejozy tworzą się zarodniki workowe. Zarodniki wyrzucone z worków trafiają na znamiona słupków kwitnących zbóż, gdzie zaczynają kiełkować, i wraz z łagiewką pyłkową wrastają w zalążnię. Wewnątrz słupka rozrasta się grzybnia, a w wyniku podziałów mitotycznych powstają zarodniki konidialne.

Infekcja wtórna: rozrastająca się grzybnia w kwiatach zbóż wydziela słodki sok, który wabi owady, tzw. rosę miodową. W ten sposób zarodniki konidialne są przenoszone na zdrowe rośliny. Po uwolnieniu zarodników grzybnia zaczyna wytwarzać przetrwalniki (sporysz).



Cykl rozwojowy buławinki czerwonej.

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

Rdza zbożowa (*Puccinia graminis*)

Ważne!

Pasożyty grzybowe roślin mogą być zwalczane przez ich nadpasożyty. Wtedy pasożytniczy grzyb staje się żywicielem innego pasożyta – np. nadpasożytem buławinki czerwonej jest *Darluca filum*. Zakażenie grzyba atakującego roślinę jego pasożytem ma dobroczynny wpływ na żywiciela podstawowego.

Dla zainteresowanych

Zatrucie sporyszem określano dawniej jako „ogień świętego Antoniego”. Nazwa ta była związana z zakonnikami św. Antoniego, którzy opiekowali się zatrutymi cierpiącymi na silne, piekące bóle ciała, drgawki i zaburzenia psychiczne. Efekt zatrucia sporyszem określa się obecnie jako „ergotyzm”.

Alkaloid sporyszu – ergotamina – wykorzystywany jest w odpowiednich dawkach jako lek przeciwbólowy w leczeniu bólów głowy oraz przeciwkrwotoczny w krwawieniach z dróg rodnych.

Zewnętrzne pasożyty grzybowe roślin

Pasożyty grzybowe mogą żyć na zewnątrz organizmu gospodarza. Przykładem są liczne gatunki hub, takie jak korzeniowiec sosny, czy różne gatunki z rodzaju opieńka. Pasożyty te stanowią ogromne zagrożenie dla ekosystemów leśnych.

Korzeniowiec sosnowy (*Heterobasidion annosum*)

Jest gatunkiem grzyba należącym do typu podstawczaków. Atakuje korzenie i pnie, powodując ich zgniliznę oraz szybkie zamieranie drzew. Korzeniowiec sosnowy nie jest trujący dla człowieka.



Korzeniowiec wieloletni u podstawy pniaka sosny.
Źródło: Jerzy Opióła, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Opieńka ciemna (*Armillaria ostoyae*)

Pasożyty grzybowe zwierząt



Przykład pasożyta zwierząt – maczużnik bojowy (*Cordyceps militaris*) rozwijający się na poczwarcie.
Źródło: H. Krisp, Wikimedia Commons, licencja: CC BY 3.0.

Pasożytnicze grzyby powodują również choroby u zwierząt, w tym u człowieka, określane jako grzybice. W zależności od czynnika chorobotwórczego wyróżnia się: grzybice właściwe, grzybice skóry, włosów i paznokci, drożdżyce i pleśniawki.

Podział grzybic.

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

Grzybice można podzielić również ze względu na miejsce występowania, np. grzybice płuc, narządów płciowych, głowy, paznokci czy stóp. Te ostatnie są najczęściej występującą grupą grzybic u ludzi. Do infekcji dochodzi na skutek bezpośredniego kontaktu z zakażonymi przedmiotami i osobami lub zwierzętami; rozwojowi choroby sprzyja noszenie nieprzewiewnego obuwia.

Do zakażeń grzybiczych narządów płciowych dochodzi najczęściej podczas stosunku z zakażoną osobą.

Grzybica płuc natomiast rozwija się, gdy zarodniki grzyba dostaną się do dróg oddechowych wraz z wdychanym powietrzem, a organizm nie jest w stanie ich zwalczyć. Infekcja grzybicza objawia się kaszlem, świszczącym oddechem, gorączką i złym samopoczuciem. Grzybice narządów wewnętrznych są często efektem długotrwałej antybiotykoterapii, która skutkujeubożeniem działającej ochronnie mikroflory bakteryjnej.



Grzybica paznokci.

Źródło: pepsyrock, Wikimedia Commons, domena publiczna.

Profilaktyka przeciwgrzybicza człowieka

Zachowania profilaktyczne przeciwko zakażeniom grzybiczym polegają na noszeniu przewiewnego obuwia, korzystaniu z własnych przedmiotów higieny osobistej (ręcznik, nożyczki, tarka do stóp), unikaniu chodzenia bosu w miejscach publicznych, unikaniu kontaktu cielesnego z chorymi osobami i zwierzętami, stosowaniu prezerwatyw podczas kontaktów seksualnych, a także przyjmowaniu osłony podczas antybiotykoterapii – [probiotyków](#), które zapobiegają osłabieniu flory bakteryjnej.

Słownik

alkaloidy

związki organiczne heterocykliczne zawierające atomy azotu, produkowane przez rośliny i grzyby, działające trująco na układ nerwowy, krążenia i oddechowy zwierząt

heterotrofy

organizmy cudzożywne; odżywiają się związkami organicznymi pobranymi z zewnątrz

nadpasożyty

pasożyty, których żywicielami są gatunki pasożytnicze

nekroza

obumieranie tkanek roślinnych wywołane przez różne patogeny

pasożyty

organizmy cudzożywne; żyją kosztem innego żywego organizmu, w którym powodują szkody

pasożyty bezwzględne

inaczej pasożyty obligatoryjne; w każdym stadium rozwojowym prowadzą pasożytniczy tryb życia

pasożyty fakultatywne

inaczej pasożyty względne; tylko podczas niektórych etapów życia prowadzą tryb pasożytniczy

probiotyki

żywe mikroorganizmy zdolne, po doustnym wprowadzeniu, do zasiedlenia całego układu pokarmowego człowieka lub zwierzęcia, korzystnie wpływające na organizm gospodarza

Film

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DDpBlGxRv>

W ogrodzie botanicznym z Profesorem Wiesławem Fałtynowiczem z Uniwersytetu Wrocławskiego. Pasożyty grzybowe.

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

Film nawiązujący do treści materiału

Polecenie 1

Obejrzyj film i opisz proces zakażenia roślin pasożytami grzybowymi.

Polecenie 2

Wymień i scharakteryzuj dwa wybrane pasożyty grzybowe omówione w filmie.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Przyporządkuj pojęciom prawidłowe definicje.

pasożyty bezwzględne

inaczej pasożyty obligatoryjne;
w każdym stadium rozwojowym
prowadzą pasożytniczy tryb życia

pasożyty

organizmy cudzożywne; żyją kosztem
innego organizmu, w którym powodują
szkody

pasożyty względne

organizmy cudzożywne; odżywiają się
związkami organicznymi pobranymi
z zewnątrz

heterotrofy

pasożyty, których żywicielami są
gatunki pasożytnicze

nadpasożyty

inaczej pasożyty fakultatywne; tylko
podczas niektórych etapów życia
prowadzą tryb pasożytniczy

Ćwiczenie 2



Które przetrwalniki wymienionych gatunków grzybów są silnie toksyczne dla ludzi?

trzęsak mózgowaty (*Tremella encephala*)

korzeniowiec sosnowy (*Heterobasidion annosum*)

buławinka czerwona (*Claviceps purpurea*)

rdza zbożowa (*Puccinia graminis*)

Ćwiczenie 3



Oceń poprawność poniższych stwierdzeń.

	Prawda	Falsz
Zakażeniom grzybiczym sprzyjają wilgotne warunki środowiskowe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pasożyty grzybowe powodują duże straty w ekosystemach leśnych.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opieńkowa zgnilizna korzeni jest chorobą wywoływaną przez grzyby należące do podstawczaków.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bezpośredni kontakt z rzeczami osobistymi osób chorych na grzybicę nie stanowi źródła zakażenia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 4



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

Ćwiczenie 5



Zaklasyfikuj podane gatunki pasożytów grzybowych roślin.

Pasożyty grzybowe zewnętrzne

buławinka czerwona

rdza zbożowa

opieńka ciemna

korzeniowiec sosny

Pasożyty grzybowe wewnętrzne

Ćwiczenie 6



Uszereguj etapy cyklu życiowego rdzy zbożowej, zaczynając od etapu wiosennego.

produkcja atakujących liście berberysu bazydiospor



wytwarzanie spor letnich przenoszonych na sąsiednie rośliny



produkcowanie atakujących zboża ecjospor



produkcja zarodników zimowych



powstawanie zarodni typu podstawek



penetracja szparek liściowych zbóż



kiełkowanie i wytwarzanie ecjów



kiełkowanie zarodników przetrwalnikowych





„Deoksyniwalenol (DON) to toksyna wytwarzana przez grzyby rodzaju *Fusarium*. Występuje najczęściej w zbożach (pszenica, kukurydza, jęczmień, owies, ryż) oraz w przetworach zbożowych (mąka, makaron, pieczywo, płatki). Powstaje na różnych etapach uprawy zbóż, w czasie dojrzewania na polu, zbioru i przechowywania, szczególnie przy dużej wilgotności i umiarkowanej temperaturze występujących w okresie wegetacyjnym. Toksyny grzybowe wykazują wielokierunkowe, niekorzystne działanie na organizm ludzki, mogą powodować m.in. zaburzenia procesów odpornościowych i choroby nowotworowe (Czerwiecki, 2005). [...]

W 99% spośród 631 próbek zbadanych w latach 2007–2011 deoksyniwalenol występował poniżej dopuszczalnych poziomów określonych przez Rozporządzenie Komisji Wspólnot Europejskich. Przekroczenie dopuszczalnych poziomów zawartości DON stwierdzono tylko w 3 próbkach słodu, 2 próbkach mąki pszennej oraz w 1 próbce pszenicy. Deoksyniwalenol występował najczęściej w próbkach ziarna jęczmienia (66% zbadanych próbek), pszenicy (65%) i mąki pszennej (63%), zaś najrzadziej w próbkach żyta (12%), mąki żytniej (22%) i kukurydzy (27%). [...]

Źródło: Szymczyk K., Wilczyński W., Jędrzejczak R., Bryła M., *Występowanie deoksyniwalenolu w wybranych produktach zbożowych*; Postępy Nauki i Technologii Przemysłu Rolno-Spożywczego 2012 t. 67 nr 4

Korzystając z przedstawionych informacji oraz własnej wiedzy, wyjaśnij, jakie znaczenie dla człowieka ma ocena mikologiczna jakości ziarna zbóż i produktów zbożowych.

Ćwiczenie 8



„Nadpasożytnictwo jest pasożytnictwem wyższego rzędu - żywicielem pasożyta jest inny pasożyt. [...] Wśród nadpasożytów występują nadpasożyty wewnętrzne i zewnętrzne. Przykładem pierwszych jest *Ampelomyces quisqualis*. Bardzo cienkie strzępki tego grzyba rozwijają się w strzępkach grzybni żywiciela. W ten sposób je wyniszczają. *Ampelomyces quisqualis* wyniszcza ok. 25 gatunków mączniaków prawdziwych pasożytujących na liściach wielu roślin, w tym drzew. Przykładem nadpasożyta zewnętrznego jest *Darluca filum* - grzyb ten rozwija się na blisko 70 gatunkach rdzy.”

Źródło: Będkowska Hanna, *Niezbędnik edukatora*, 11.3 Nadpasożyty; Centrum Informacyjne Lasów Państwowych (2010), s. 61

Na podstawie zamieszczonych informacji oraz własnej wiedzy, wyjaśnij, w jaki sposób można wykorzystać zjawisko nadpasożytnictwa grzybów w rolnictwie. Określ jego wpływ na środowisko.

Dla nauczyciela

Autor: Anna Juwan

Przedmiot: biologia

Temat: Pasożyty grzybowe

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

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

VII. Grzyby. Uczeń:

5) przedstawia drogi zarażenia się i zasady profilaktyki chorób wywołanych przez grzyby (grzybice skóry, narządów płciowych, płuc);

6) przedstawia znaczenie grzybów, w tym porostów w przyrodzie i dla człowieka.

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):

- Wyjaśnisz różnicę pomiędzy pasożytami i nadpasożytami.
- Wymienisz gatunki grzybów pasożytniczych roślin, zwierząt i ludzi.
- Omówisz profilaktykę chorób grzybiczych.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- z użyciem komputera;
- rozmowa kierowana;
- ćwiczenia interaktywne;
- praca z filmem;
- mapa myśli;
- gra dydaktyczna.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- 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;
- arkusze papieru, flamastry.

Przed lekcją:

1. Uczniowie wyszukują w atlasie grzybów oraz innych, dowolnych źródłach (np. w: Anna Trojanowska, *Monografie grzybów w farmakopeach polskich XIX i XX wieku* lub w artykułach naukowych dostępnych w internecie) informacji na temat pasożytów grzybowych.
2. Uczniowie przypominają sobie wiadomości na temat cykli rozwojowych grzybów.
3. Uczniowie zapoznają się z treścią w sekcji „Przeczytaj”.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy temat lekcji oraz cele zajęć, omawiając lub ustalając razem z uczniami kryteria sukcesu.
2. Nauczyciel prosi wybranych uczniów o omówienie cykli rozwojowych grzybów.

Faza realizacyjna:

1. **Mapa myśli.** Nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy i rozdaje arkusze papieru A1 oraz flamastry. Uczniowie w grupach przygotowują plakaty w formie mapy myśli na temat pasożytów grzybowych roślin, na podstawie materiałów, z którymi mieli się zapoznać przed lekcją, oraz treści w sekcji „Przeczytaj”.
2. **Praca z multimedium („Film”).** Uczniowie zapoznają się z filmem wyświetlonym przez nauczyciela. Na jego podstawie weryfikują swoje mapy myśli i w razie potrzeby je uzupełniają. Przedstawiciele grup omawiają swoje mapy myśli. Nauczyciel weryfikuje informacje, w razie potrzeby uzupełnia.
3. **Utrwalenie wiedzy i umiejętności.** Uczniowie w grupach 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 rozpoczyna pogadankę, zadając pytanie: „Jakie choroby są wywoływane przez grzyby u człowieka?”
2. Na koniec zajęć nauczyciel raz jeszcze wyświetla na tablicy interaktywnej lub przy użyciu rzutnika temat lekcji i cele zawarte w sekcji „Wprowadzenie”. W kontekście wyświetlonych treści prosi uczniów o rozwinięcie zdania: „Na dzisiejszej lekcji nauczyłem/nauczyłam się...”

Praca domowa:

1. Wykonaj ćwiczenia od 6 do 8 z sekcji „Sprawdź się”.

Materiały pomocnicze:

- Neil A. Campbell i in., „Biologia Campbella”, tłum. K. Stobrawa i in., Rebis, Poznań 2019.
- Anna Trojanowska, *Monografie grzybów w farmakopeach polskich XIX i XX wieku*, „Analecta”, R. IX: 2000, z. 1, 135–144.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania filmu:

Uczniowie zapoznają się z multimediami w sekcji „Film” i przygotowują do niego pytania. Następnie zadają je sobie nawzajem, sprawdzając stopień przyswojenia jego treści.