



Paprocie, skrzypy i widłaki

W materiale przedstawiono charakterystykę paproci, skrzypów i widłaków. Materiał zawiera:

1. Starter, w którym znajduje się zdjęcie, odwołanie do wcześniejszej wiedzy ucznia związanej z tym tematem oraz cele sformułowane w języku ucznia.
2. Rozdział: Środowisko życia i charakterystyka paprotników, który zawiera polecenie, ciekawostkę, zdjęcie paproci w lesie oraz animację przedstawiającą powstawanie złóż węgla.
3. Rozdział: Paprociowe, który zawiera rysunek budowy paproci, zdjęcie skupisk zarodni na liściu paproci, galerię zdjęć różnych gatunków paproci, zdjęcie nasieźrzała pospolitego, obserwację dotyczącą rozróżniania organów paproci, polecenie oraz ćwiczenie.
4. Rozdział: Skrzypy, który zawiera rysunek budowy skrzypu, obserwację dotyczącą rozróżniania elementów budowy skrzypu, galerię zdjęć różnych gatunków skrzypów, ćwiczenie i ciekawostkę.
5. Rozdział: Widłaki, który zawiera rysunek budowy widłaka, galerię zdjęć różnych gatunków widłaków oraz ćwiczenie z filmem „Widliczka – roślina pustynna”.
6. Rozdział: Cykl rozwojowy paproci, który zawiera zdjęcie przedrośla paproci oraz polecenie.
7. Podsumowanie zawierające skrót informacji.

8. Rozdział: Praca domowa, który zawiera jedno ćwiczenie.

9. Słownik zawierający wyjaśnienia terminów: kłącze, krzemionka, liście asymilacyjne, liście zarodnionośne, podszyt, rośliny naczyniowe, runo leśne.

10. Zestaw 6 ćwiczeń interaktywnych.

Paprocie, skrzypy i widłaki

Uprawiane w domu ozdobne paprocie nazywa się czasem kwiatami doniczkowymi. Czy w przypadku tych roślin nazwa „kwiaty” jest poprawna?



Paprotniki są składnikiem runa leśnego i podszytu

Źródło: Jim Mullhaupt, Flickr, licencja: CC BY-NC-ND 2.0.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- jakie organy występują u roślin;
- jak rozmnażają się mszaki;
- gdzie można spotkać paprotniki.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, dlaczego paprociowe należą do organowców i roślin zarodnikowych.
- Rozpoznaś na ilustracji wśród innych roślin przedstawicieli paprociowych, skrzypów i widłaków.
- Wykażesz przystosowania tych roślin do środowiska i pełnienia czynności życiowych.
- Omówisz znaczenie paprotników.

1. Środowisko życia i charakterystyka paprotników

Paprotniki to zwyczajowa nazwa grupy roślin lądowych, do której zalicza się paprociowe, skrzypy i widłaki. Organizmy te pospolicie występują w strefie umiarkowanej, gdzie są składnikiem **runa leśnego** i **podszytu**. Można je także spotkać na bagnach, łąkach i polach. Nieliczne gatunki żyją w zbiornikach wodnych. Największą różnorodność wykazują jednak w ciepłych i wilgotnych lasach tropikalnych. Wiele gatunków paprotników egzotycznych hodowanych jest jako rośliny ozdobne w ogrodach i mieszkaniach.



Wiele paprotników to rośliny cienio- i wilgociolubne

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

Paprotniki są wieloletnimi, niezbyt dużymi roślinami, które osiągają jednak większe rozmiary niż mchy. Jest to możliwe między innymi dzięki wytworzeniu tkanek przewodzących, ułatwiających transport substancji odżywczych i wody na duże odległości. Z tego powodu określa się je mianem **roślin naczyniowych**. Paprotniki wykształciły również tkanki wzmacniające, usztywniające wzniesiony pęd i chroniące go przed uszkodzeniami, np. złamaniem przez wiatr.

Paprotniki są również **organowcami** ich łodygi przybierają często formę podziemnego **kłącza**, które pełni funkcję spichrzową, tzn. magazynuje substancje zapasowe. Dzięki niemu rośliny po utracie liści mogą przetrwać zimę pod ziemią, a wiosną wykorzystać zmagazynowane substancje odżywcze do wytworzenia nowych nadziemnych organów. Korzenie paprotników wyrastają z kłącza w postaci krótkich, gęstych wiązek. Ich zadaniem jest umocowanie rośliny w podłożu oraz pobieranie wody wraz z solami mineralnymi. Liście mogą mieć różne kształty, od niepozornych, łuskowatych, po duże i rozłożyste, przypominające postrzępione pióra. Pełnią one dwojaką rolę: produkują substancje odżywcze w procesie fotosyntezy oraz wytwarzają zarodniki służące do rozmnażania bezpłciowego. Bezpłciowo paprotniki rozmnażają się także przez podział kłącza. Natomiast rozmnażanie płciowe, podobnie jak u mszaków, uzależnione jest od obecności wody.

Ważne!

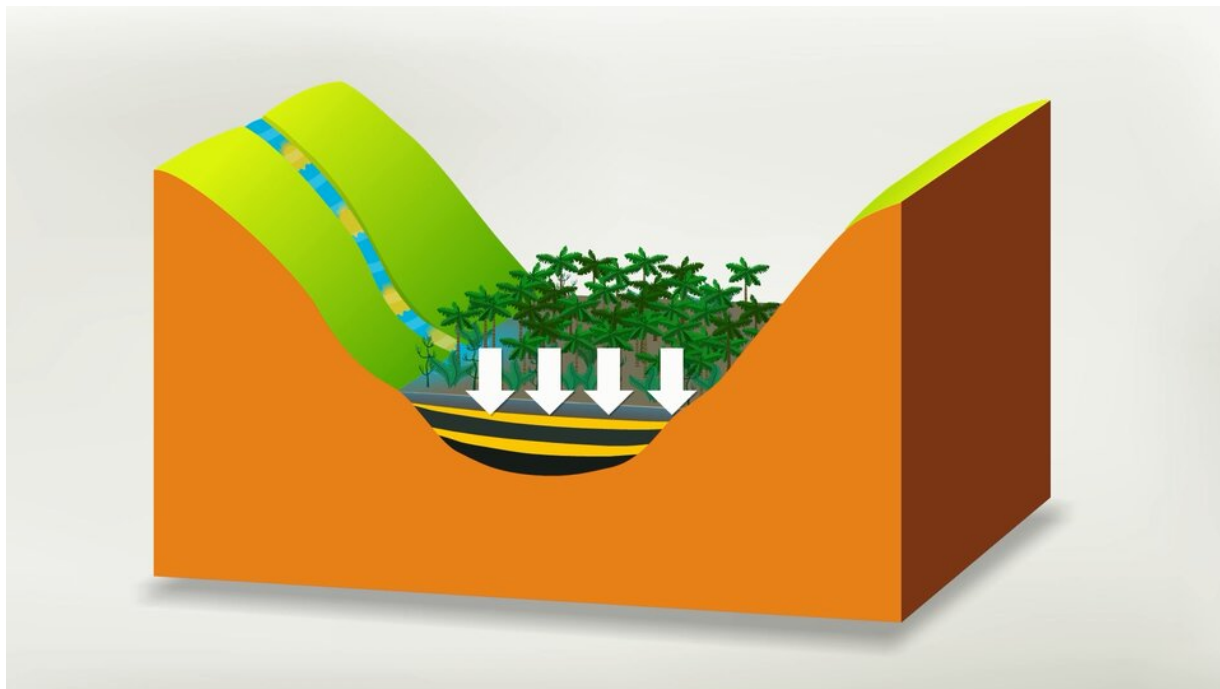
Paprotniki są organowcami i roślinami zarodnikowymi. Nie wytwarzają kwiatów i owoców.

Polecenie 1

Wyszukaj w domu, klasie, sklepach ogrodniczych paprocie uprawiane w doniczkach. Rozróżnij ich liście i łodygi. Zrób fotografie roślin, a następnie wyszukaj informacje o gatunku, który najbardziej ci się podoba.

Ciekawostka

Około 300 mln lat temu w panującym wówczas wilgotnym i ciepłym klimacie paprocie, skrzypy i widłaki mogły doskonale rozwijać się i osiągać olbrzymie rozmiary. Ich wysokość dochodziła do 30 m. Po obumarciu szczątki tych roślin, bez dostępu do tlenu, przykryte mułem i zasypane piaskiem powoli ulegały rozkładowi, formując najpierw pokłady torfu, a potem węgiel brunatny i w końcu węgiel kamienny. W złożach wydobywanego dziś węgla zachowały się liczne odciski i skamieniałości roślin.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/RBC5WtESo4qAx>

Tak powstawał węgiel

Źródło: Tomorrow sp.z o.o., licencja: CC BY 3.0.

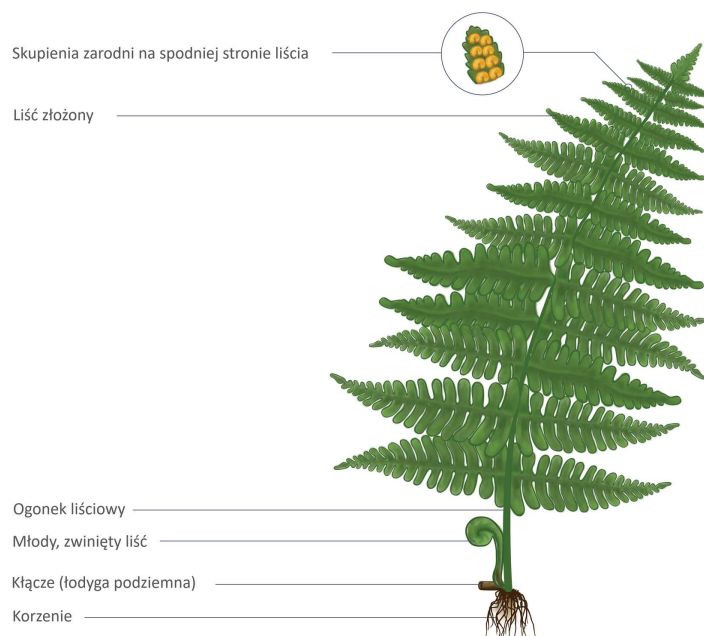
Animacja prezentuje proces tworzenia się węgla.

2. Paprociowe

Paprociowe wytwarzają krótkie i dosyć grube kłaczka, które rosną pod ziemią. Z nich wyrastają w dół liczne korzenie, a do góry – liście. Młode liście są zwinięte ślimakowato i pokryte brunatnymi łuskami chroniącymi przed wysychaniem, zaś dojrzałe przybierają różne kształty. Na ogół są złożone, to znaczy, że na osi głównej znajdują się drobne listki. Istnieją też gatunki o liściach taśmowatych, wachlarzykowatych czy rozgałęzionych. Liście mogą pełnić dwie funkcje: odżywiania i rozmnażania. **Liście asymilacyjne** są żywozielone. Czasem po spodniej ich stronie można znaleźć żółte, potem brązowe narośla – zarodnie produkujące zarodniki.

Niekiedy do wytwarzania zarodników służą brunatne, wyglądające na uschnięte **liście zarodnionośne** z zarodnikami.

Wielkość paproci jest mocno zróżnicowana – od maleńkich kilkucentymetrowych, pływających po wodzie, po rosnące w lasach tropikalnych formy drzewiaste, które osiągają wysokość kilkunastu metrów.



Budowa paproci

Źródło: Anita Mowczan, licencja: CC BY-SA 3.0.

Obserwacja 1

Problem badawczy: Wyróżnienie organów i lokalizacja skupisk zarodni u paprotki zwyczajnej.

Hipoteza 1

U paprotki zwyczajnej wyróżnić można następujące organy: liście z zarodnikami, kłącze, korzenie.

Hipoteza 2

Co będzie potrzebne

- okaz paproci hodowanej w pracowni biologicznej,
- lupa.

Instrukcja

1. Delikatnie wyjmij paproć z doniczki, usuń ziemię. Wyróżnij liście, kłącze i korzenie.
2. Opisz kształt liści, wskaż położenie skupisk zarodni, odszukaj kłącze w plątaniu korzeni.
3. Używając lupy, obejrzyj skupiska zarodni i nasady liści.



Skupiska zarodni paproci

Źródło: Kristine Paulus, licencja: CC BY 2.0.

Wyniki:

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

Wnioski:

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

Podsumowanie

Paprotka zwyczajna tworzy pęk liści, które po spodniej stronie mają brunatne skupiska zarodni. Dolne części ogonków liściowych pokryte są suchymi łuskami chroniącymi przed utratą wody.

Wybrane gatunki paproci (galeria zdjęć):



Nerecznica samcza to pospolita paproć spotykana na terenie całej Polski. Rośnie na żyznych glebach w lasach liściastych i mieszanych. Występuje na skałach, wzdłuż strumieni i w zaroślach

Źródło: Willow, Wikimedia Commons, licencja: CC BY 2.5.



Orlica pospolita występuje na piaszczystych glebach widnych i suchych borów sosnowych i lasów mieszanych

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



Długosz królewski występuje na terenach o łagodnym klimacie. Rośnie w podmokłych, cienistych lasach liściastych i na torfowiskach. Roślina chroniona

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



Pióropusznik strusi spotykany jest na brzegach potoków, mokrych łąkach i leśnych polanach

Źródło: Kor!An (Андрей Корзун), Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.



Jęczyznik zwyczajny spotykany jest w górach, w cienistych i wilgotnych miejscach. Jest to gatunek chroniony

Źródło: Liné1, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.



Marsylia czterolistna to paproć wodna porastająca błotniste brzegi płytkich zbiorników wodnych. Jest rośliną chronioną

Źródło: Krzysztof Ziarek, Kenraiz, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ciekawostka

Nasiężrzał to dalszy „krewny” paproci. Nazwa tej rośliny wywodzi się z języka staropolskiego i odnotowana została już w XV wieku. Roślina ta uznawana była za magiczną i zapewniała ponoć nacierającej się nią kobiecie piękny wygląd. W efekcie sprawiała, że mężczyźni zabiegający o względy dziewczyny patrzyli na nią, czyli żrzeli (od żrzyć – zerkać, spoglądać).



Nasieźrzał pospolity

Źródło: Aorg1961, Wikimedia Commons, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 2

Znany z wierzeń słowiańskich legendarny kwiat paproci zakwita tylko raz w trakcie najkrótszej nocy w roku. Obejrzyj przedstawione na ilustracjach okazy paproci i spróbuj ustalić, która z paproci mogła być uznawana przez Słowian za tę, która posiadała kwiat. Wyjaśnij, czy faktycznie paprocie mogą mieć kwiaty.

Polecenie 3

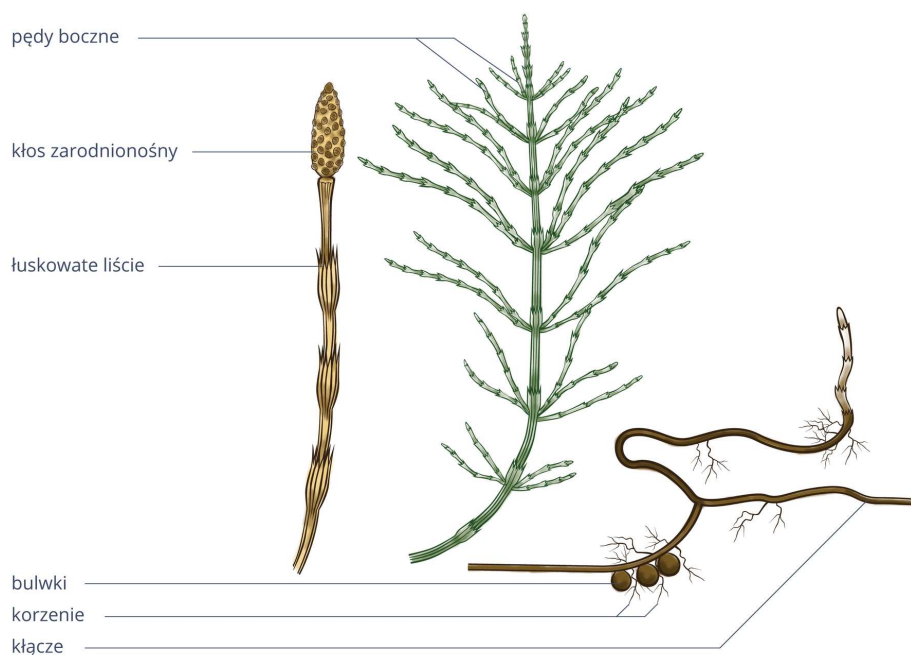
Wyjaśnij, dlaczego paprocie żyjące w strefie umiarkowanej nie osiągają tak dużych rozmiarów jak paprocie drzewiaste strefy tropikalnej.

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

3. Skrzypy

Skrzypy są na ogół niewielkimi roślinami, które można spotkać w lasach, na polach i w przydrożnych rowach. Ich pędy rozrastają się pod ziemią w postaci kłaczy, które wytwarzają korzenie i bulwki magazynujące substancje odżywcze. Liście tych roślin są małe i łuskowate, więc ich udział w fotosyntezie jest niewielki. Funkcję asymilacyjną pełnią zielone łodygi i ich odgałęzienia. Niektóre skrzypy wypuszczają dwa rodzaje pędów. Zielone,

rozgałęzione pędy letnie produkują substancje odżywcze, a pozbawione chlorofilu pędy wiosenne – zarodniki. U innych gatunków kłosy z zarodnikami są zlokalizowane na szczytach zielonych pędów.



Budowa skrzypu

Źródło: Anita Mowczan, licencja: CC BY-SA 3.0.

Obserwacja 2

Problem badawczy: Wyróżnienie organów i lokalizacja zarodni u skrzypu polnego.

Hipoteza 1

U skrzypu polnego, w pędzie letnim wyróżnić można pęd główny i pędy boczne, kłące, bulwki i korzenie.

Hipoteza 2

Co będzie potrzebne

- okazy żywe pędów letnich i wiosennych skrzypu polnego,
- lupa,
- biała kartka papieru.

Instrukcja

1. Przeprowadź obserwację pędów letnich i wiosennych skrzypu.
2. Wyróżnij pęd główny, kłące, bulwki i korzenie.
3. Na pędach letnich wyróżnij pędy boczne i liście.
4. Na pędach wiosennych wskaż położenie skupisk zarodni.
5. Wytrząśnij zarodniki z kłosów zarodnionośnych na białą kartkę, określ ich barwę.

Wyniki:

Wnioski:

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

Podsumowanie

Pędy skrzypów są podzielone na odcinki, z których na jednym poziomie wyrastają wokół łodygi pędy boczne, także złożone z członów. Na szczycie pędów wiosennych pojawiają się kłosa z zarodnikami.

Polecenie 4

Skrzypy mają podziemne bulwki zawierające substancje odżywcze. Wyjaśnij, kiedy i w jaki sposób rośliny gromadzą te substancje oraz kiedy mogą z nich korzystać.

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

Wybrane gatunki skrzypów (galeria zdjęć):



Skrzyp polny rośnie na polach uprawnych i w ogrodach, na ugorach i przydrożach. Jest uważany za chwast i trudny do zwalczenia ze względu na silnie rozrastające się łamliwe podziemne kłącza. Jego obecność wskazuje na dużą wilgotność gleby

Źródło: bastus917, Flickr, licencja: CC BY 2.0.



Skrzyp leśny rośnie w żyznych, cienistych lasach liściastych na terenie całej Polski

Źródło: Ashley Basil , Flickr, licencja: CC BY 2.0.



Skrzyp olbrzymi występuje w miejscach wilgotnych i mało nasłonecznionych. Osiąga rozmiary do 2 m

Źródło: Eugene Zelenko, Flickr, licencja: CC BY-SA 3.0.

Ciekawostka

Skrzypy mają charakterystyczną postać przypominającą choinkę. Ich łodygi są szorstkie w dotyku. Powodem tego jest obecność w ścianach komórkowych złogów [krzemionki](#).

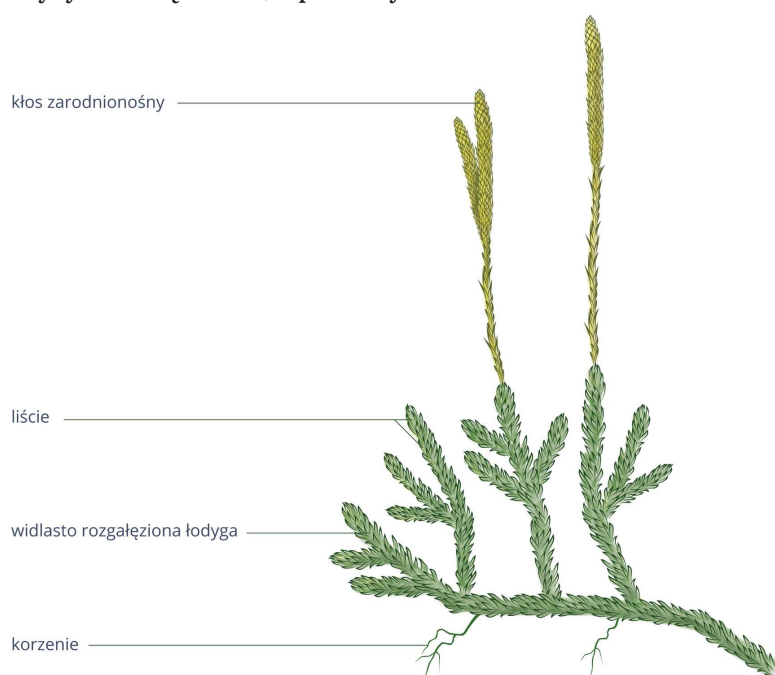
Zgniatane pędy skrzypów wydają charakterystyczne odgłosy przypominające skrzypienie i stąd ich nazwa.

4. Widłaki

Widłaki to zimozielone rośliny leśne. Swoją nazwę zawdzięczają widlastym rozgałęzieniom łodyg i korzeni. Długie i wiotkie łodygi płożą się po ziemi, do której przytwierdzają się cienkimi korzeniami. Liście asymilacyjne gęsto pokrywające łodygę są drobne i łuskowate. U niektórych widłaków z płożącego się pędu wyrastają ku górze krótkie odgałęzienia zakończone kłosami zarodnionośnymi zawierającymi zarodnie z zarodnikami. Widłaki należą do roślin trujących, jedynie ich zarodniki nie wykazują tych właściwości. Masowe pozyskiwanie widłaków w celach leczniczych oraz ozdobnych, a także ich długi cykl rozwojowy spowodowały, że grozi im wyginięcie. Z tego powodu wszystkie gatunki występujące w Polsce podlegają ochronie gatunkowej.

Dla zainteresowanych

Dawniej wywar z widłaka stosowano jako silny środek wymiotny i przeczyszczający, a także jako środek na pasożyty zewnętrzne, np. wszy.



Budowa widłaka

Źródło: Anita Mowczan, licencja: CC BY 3.0.

Wybrane gatunki widłaków (galeria zdjęć):



Widłak goździsty występuje w suchych borach sosnowych i mieszanych

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



Widłak jałowcowaty występuje w górach i na pogórzu, wraz z mchami wchodzi w skład torfowisk

Źródło: Aaron Carlson, Flickr, licencja: CC BY-SA 2.0.



Widłak wroniec rośnie w górach wśród skał i kosodrzewiny, na halach i w cienistych lasach. Jest rośliną częściowo chronioną

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

Polecenie 5

Widliczka łuskowata to gatunek widłaka występującego na suchych obszarach Meksyku, Teksasu i Peru. Uprawiana jest jako roślina ozdobna. Wysuszona widliczka zwija łodygi, przyjmując kulisty kształt. Pod wpływem wilgoci rozwija się jak za dotknięciem czarodziejskiej różdżki.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R15IHtnXoIPar>

Widliczka – roślina pustynna

Źródło: Antonis Hatzadamou, YouTube, licencja: CC BY 3.0.

Film przedstawia w przyspieszonym tempie, jak po włożeniu widliczki do szklanki z wodą jej suche, brązowe, zwinięte liście rozwijają się i zielenieją.

Opisz przystosowania widliczki do życia w suchym środowisku.

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

5. Cykl rozwojowy paprociowych

W rozwoju paproci, podobnie jak i mchów, występują dwa pokolenia. Jedno z nich, rozmnażające się płciowo przedrośle, kiełkuje z zarodnika. Jest drobne, plechowate, ma sercowaty kształt, przyczepia się do ziemi chwytnikami. Wytwarza komórki jajowe i plemniki. Gdy przedrośle pokryje woda, plemniki mogą przepłynąć do komórek jajowych. Zapładniają je, w wyniku czego powstaje roślina trwała będąca pokoleniem dominującym w cyklu życiowym paprotników, zróżnicowana na łodygę, korzeń i liście wytwarzająca korzenie, łodygę i liście. Stanowi ona pokolenie bezpłciowe i rozmnaża się przez zarodniki.

Polecenie 6

Zasusz liść paproci z zarodnikami pomiędzy białymi kartkami. Gdy na kartkach pojawi się brązowy pył, czyli zarodniki, wysyp je na bardzo wilgotną glebę w małej doniczce i przykryj przezroczystą pokrywką, by podłoże nie wysychało. Za pomocą lupy przez okres trzech tygodni obserwuj powierzchnię gleby. Najpierw pojawi się zielony nalot, potem sercowate przedrośla.



Przedrośle paproci

Źródło: Velela, Wikimedia Commons, domena publiczna.

Podsumowanie

- Paprotniki mają ciało zróżnicowane na organy: korzenie, liście, łodygi; nie wytwarzają kwiatów i owoców.
- Do paprotników zaliczane są paprocie, widłaki i skrzypy.
- Pędy paprotników wytwarzają zarodniki.

- Liczne gatunki paprotników objęte są ochroną gatunkową.

Praca domowa

Ćwiczenie 1

Wymień cechy wspólne dla paproci, skrzypów i widłaków oraz cechy różniące te grupy roślin.

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

Słownik

kłącze

przekształcona łodyga podziemna magazynująca substancje odżywcze wyprodukowane w procesie fotosyntezy

krzemionka

twarda substancja chemiczna będąca składnikiem m.in. piasku, skał, minerałów

liście asymilacyjne

liście przeprowadzające fotosyntezę

liście zarodnionośne

liście, na których tworzą się zarodnie z zarodnikami, służą do rozmnażania bezpłciowego

organowce

rośliny, których ciało jest zróżnicowane na: korzeń, łodygę i liście

podszyt

warstwa roślinności (głównie krzewów) w lesie, o wysokości do kilku metrów

rośliny naczyniowe

rośliny, które mają tkanki przewodzące; należą do nich paprotniki i rośliny nasienne

runo leśne

najniższa warstwa roślin w lesie, poniżej warstwy podszytu; składa się głównie z roślin zielnych, mchów, porostów i grzybów

Zadania

Ćwiczenie 1



Wskaż środowiska, w których można spotkać paprotniki.

☐

las tropikalne

☐

kratery wulkanów

☐

lodowce

☐

las strefy umiarkowanej

☐

pustynie gorące

Źródło: Alicja Kasińska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 2



Wskaż poprawne dokończenia zdania.

Paprotniki należą do:

☐

plechowców.

☐

organowców.

☐

roślin zarodnikowych.

☐

roślin kwiatowych.

☐

roślin nasiennych.

Źródło: Alicja Kasińska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 3



Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Wszystkie paprotniki są roślinami prawnie chronionymi.	☐	☐
Węgiel kamienny powstał z olbrzymich paprotników żyjących miliony lat temu.	☐	☐
Łany leśnych paproci stanowią doskonałe schronienie dla małych zwierząt.	☐	☐
Paprocie mają widlasto rozgałęzione pędy.	☐	☐

Źródło: Alicja Kasińska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 4



Rozpoznaj paprotniki na podstawie opisów.

Zaznacz odpowiednie pole.

Stwierdzenie	Paprocie	Skrzypy	Widłaki
Liście duże, pierzasto podzielone.	☐	☐	☐
Liście zielone, drobne, łuskowate, gęsto ułożone.	☐	☐	☐
Zielone pędy boczne wyrastające wokół łodygi.	☐	☐	☐
Łodyga płózająca się po ziemi.	☐	☐	☐
Kłacze (łodyga podziemna).	☐	☐	☐
Podziemne bulwki.	☐	☐	☐

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

Ćwiczenie 5



Oceń prawdziwość zdań i zaznacz odpowiedź Prawda lub Fałsz.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Paprocie, podobnie jak mchy i widłaki, są składnikami runa leśnego.	☐	☐
Skrzypy, podobnie jak mchy, mają wzniesione łodygi zbudowane z tkanek przewodzącej i wzmacniającej.	☐	☐
Paprotka zwyczajna i widliczka łuskowata to kwiaty doniczkowe.	☐	☐

Źródło: Alicja Kasińska, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 6



Połącz w pary ilustracje i ich opisy.



prowadzące
fotosyntezę
liście
narecznicy
samczej



liście
z zarodnikami
pióropusznika
strusiego



pędy widłaka



letnie pędy
skrzypu



wiosenne pędy
skrzypu

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



Notatnik

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