



Lichen as an example of a symbiosis of fungus and alga

- [Lichen as an example of a symbiosis of fungus and alga](#)
- [Lesson plan \(Polish\)](#)
- [Lesson plan \(English\)](#)



Lichen as an example of a symbiosis of fungus and alga

Lichen as an example of a symbiosis of fungus and alga

Source: Udo Schmidt, [www.flickr.com](https://www.flickr.com/photos/udo_schmidt/), licencja: CC BY-SA 2.0.

[Link to the lesson](#)

Before you start you should know

- fungi are a group of heterotrophic organisms that form one of the five kingdoms;
- fungi include edible, inedible and poisonous species.

You will learn

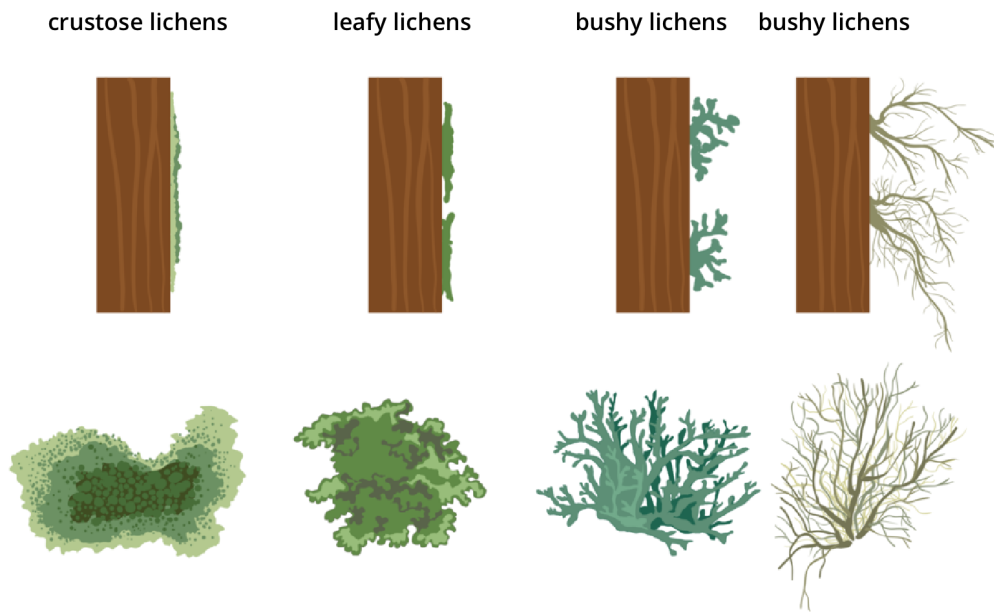
- to describe lichens;
- to present the significance of fungi and lichens.

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

Lichen as an example of a symbiosis of fungus and alga

Lichens occur all over the Earth. They are found behind the Arctic Circle as well as in sun-burned deserts and steppes. They also grow on the tops of high mountains. As [pioneer organisms](#) they can grow in areas devoid of plants. They can be found on rocks and stones, tree bark and soil, on roofs, plaster and metal elements of buildings. Lichens take different forms and shapes. This diversity depends on their habitat and place of occurrence.



Thallus forms in lichens

Source: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Important!

Lichens are organisms made of fungal and algae cells, classified as the thallophytes.

Observation 1

Description of the diversity of lichen thalli.

You will need

- lichen specimens of different thallus shapes,
- magnifying glass.

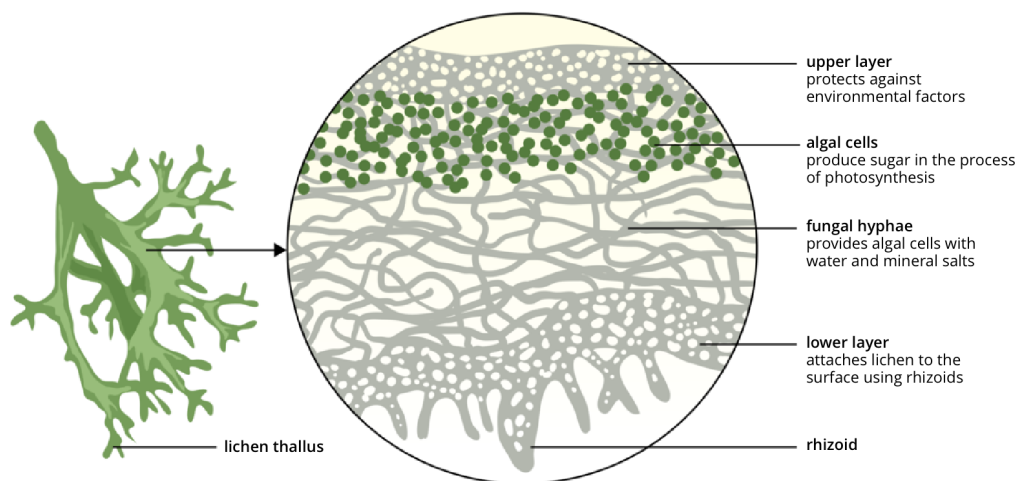
Instruction

1. During your visit to the park or forest, observe the lichen thalli, take note of their shape and classify them as bushy, leafy or crusty lichens.
2. Specify the colour of lichens.
3. Determine the surface which the observed lichens grow on.

Summary

Lichens' thalli take on various shapes, from flat and discoid to raised and bushy. They are also diversified in terms of colour. They can be yellow, grey-green, orange, and even brown.

Lichen's thallus is built of individual cells of algae entwined with hyphae of the fungus. The hyphae form a compact outer structure, impermeable to water and resistant to frost. In addition, they produce haptera that fix the lichen to the substrate. Inside the thallus, a loose layer of algae cells occurs.



Lichen's morphology

Source: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Fungi and algae of lichen cooperate with each other. The fungus's function is to protect the delicate algae against environmental factors as well as to provide water and mineral salts. The algae nourish the lichen, producing organic compounds in the process of photosynthesis. Such a close relationship between organisms is called **symbiosis**. It makes lichens completely self-sustaining organisms which may inhabit areas devoid of life, where harsh conditions prevail. They only need light, carbon dioxide, water and mineral salts to survive.

Lichens reproduce asexually by random division of the thallus and by soredia. **Soredia** are small fragments of a lichen containing algae cells and fungal hyphae that spread carried by the wind. When they fall on a suitable substrate, they grow, creating a new thallus.

Significance of lichens

Lichens inhabit extremely infertile grounds, even naked stones. They give off to the environment the so-called lichen acids that cause weathering of rocks. Dead thalli enrich gravel and sand with organic substances. They participate in **soil formation** in this way. Thanks to them and other pioneer organisms, plant habitats are created. The resistance of lichens to unfavourable environmental conditions is evidenced by the fact that they are the main component of the tundra. They are the basic food of a reindeer and musk muskoxen.

Significance of lichens

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

Lichens cannot excrete absorbed toxic compounds which cause the death of their thallus. The most sensitive to air contamination are bushy lichens and leafy lichens, and they are the ones that die the fastest. This feature of lichens is used to assess the degree of air pollution in which they play the role of **bioindicators** – indicators of air purity. When comparing lichens occurring in a given area with a lichen scale, it is possible to determine the degree of sulfur oxide contamination of the environment.

0



Scale of lichen sensitivity to air pollution Zone 0 – air is very polluted, no lichen or algae.

Source: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Lichens are used for the production of **medications**: Infusions and powdered thallus of the Iceland moss and tree lungwort (*Lobaria pulmonaria*) have been used for centuries in the treatment of colds, cough and tuberculosis. Some are used to produce organic **dyes** used in chemical research. Dishes from lichens are valued delicacies, for example in Japan. To this day, in many areas of Lapland, the ground thallus of the Icelandic moss is added to the flour from which bread is baked.

Task 1

Look for lichens on the tree bark during the walk. Take photographs of them and recognise their forms. Using the lichen scale, determine the state of air pollution.

Exercise 1

Source: Jdurant, licencja: CC BY-SA 3.0.

Exercise 2

Match the pairs: English words with Polish definition.

organizmy wskaźnikowe, gatunki organizmów wykazujące dużą wrażliwość i charakterystyczne reakcje na działanie określonych czynników środowiska, grupa organizmów o małych wymaganiach środowiskowych, odporna na niekorzystne czynniki środowiska; należą do nich głównie porosty i mchy; organizmy te jako pierwsze zasiedlają nowe środowiska

bioindicators	
pioneer organisms	

Conclusion

- Lichens are symbiotic organisms formed by fungi and algae, they are classified into the kingdom of fungi.

Keywords

lichens, fungi, algae, bioindicators, pioneer organisms, acid rains

Glossary

bioindicators

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

bioindykatory – organizmy wskaźnikowe, gatunki organizmów wykazujące dużą wrażliwość i charakterystyczne reakcje na działanie określonych czynników środowiska

pioneer organisms

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

organizmy pionierskie – grupa organizmów o małych wymaganiach środowiskowych, odporna na niekorzystne czynniki środowiska; należą do nich głównie porosty i mchy; organizmy te jako pierwsze zasiedlają nowe środowiska

Lesson plan (Polish)

Temat: Porosty

Autor: Elżbieta Szedzianis

Adresat

Uczeń klasy V szkoły podstawowej.

Podstawa programowa

6. Grzyby – organizmy cudzożywne. Uczeń:

- 1) przedstawia środowiska życia grzybów (w tym grzybów porostowych);
- 2) wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do grzybów;
- 3) wykazuje różnorodność budowy grzybów (jednokomórkowe, wielokomórkowe);
- 4) przedstawia wybrane czynności życiowe grzybów (odżywianie, oddychanie);
- 5) przedstawia znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka.

Cel lekcji

Uczniowie odróżniają porosty od innych organizmów i wyjaśniają ich znaczenie w przyrodzie.

Kryteria sukcesu

- odróżnisz porosty od innych organizmów;
- opiszysz budowę zewnętrzną porostów;
- wyjaśnisz, dlaczego porosty są nazywane organizmami wskaźnikowymi i pionierskimi.

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w języku ojczystym;
- porozumiewanie się w językach obcych;
- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne;
- kompetencje informatyczne;
- umiejętność uczenia się;
- kompetencje społeczne i obywatelskie.

Metody/formy pracy

Zajęcia terenowe: obserwacja bezpośrednia, metoda „błyskawicznej informacji „, gra edukacyjna, metoda warsztatowa, pogadanka, praca modelem.

Praca indywidualna i praca w grupie.

Środki dydaktyczne

- abstrakt;
- tablety;
- telefony komórkowe z aparatami fotograficznymi;
- podkładki do pisania;
- notatniki;
- ołówki;
- lupy;
- białe i zielone kartki papieru;
- biała bibuła;
- skala porostowa;
- piłka.

Przed lekcją

Przed wyjściem ze szkoły nauczyciel sprawdza obecność uczniów oraz czy każdy z nich jest odpowiednio wyposażony. Uczniowie powinni mieć strój odpowiedni na wycieczkę do lasu, podkładki do pisania, notatniki, ołówki oraz lupy. Nauczyciel przypomina zasady bezpieczeństwa i zachowania się uczniów poza terenem szkoły.

Fazy lekcji

Wstępna

1. Nauczyciel prosi uczniów, żeby omówili zasady bezpieczeństwa i zachowania się w lesie, stosując metodę „błyskawicznej informacji”.
2. Nauczyciel wprowadza uczniów w zagadnienia lekcji, mówiąc, że porosty nadrzewne są pod ochroną. Podaje temat i cel lekcji w języku zrozumiałym dla ucznia oraz kryteria sukcesu.

Realizacyjna

1. Nauczyciel informuje uczniów, że będą uczestniczyć w grze „Poszukiwacze” i wyjaśnia jej zasady. Uczniowie będą pracować w trzyosobowych zespołach. Nie mogą oddalić się od miejsca zbiórki o więcej niż 100 m, czyli 135 kroków. Muszą odszukać porosty i wykonać następujące zadania:

- określić, czym porosty różnią się od mchów;

- narysować wybrany porost listkowaty zgodnie z zasadami dokumentacji obserwacji biologicznej i opisać właściwe dla niego cechy (np. mały, szarozielony, trudny do oderwania);
- odnotować, na jakim podłożu rośnie;
- podważyć go delikatnie, żeby po spodniej stronie zobaczyć chwytники;
- wyszukać porosty o innych kształtach i je sfotografować, uwzględniając porosty charakteryzujące się plechą skorupiastą, listkowatą i krzaczkowatą;
- sfotografować miejsce, w którym występuje możliwie dużo różnych porostów (mogą znajdować się np. na pniu, na gałęzi lub na ziemi);
- grę wygrywa zespół, który jako pierwszy wykona poprawnie wszystkie zadania.

2. Nauczyciel prezentuje ilustracje porostów. Prosi uczniów, żeby utworzyli koło. Na jego znak uczniowie odwracają się i wyruszają przed siebie, odmierzając 135 kroków. Z tej odległości będą wracać do miejsca zbiórki, szukając porostów i wykonując kolejne zadania.

3. Uczniowie prezentują wyniki swojej pracy. Nauczyciel podsumowuje grę i wskazuje zwycięzców.

4. Nauczyciel razem z uczniami analizuje budowę porostów skorupiastych, listkowatych i krzaczkowatych.

5. Nauczyciel prosi uczniów, żeby podeszli do drzewa, na którym występuje pierwotek, mech i porost. Uczniowie opisują te organizmy, wskazując różniące je cechy.

6. Uczniowie tworzą sześciuosobowe zespoły. Pracując w grupach, analizują skalę porostową. Wyjaśniają, dlaczego mówimy, że porosty są organizmami wskaźnikowymi. Wskazują porosty najbardziej wrażliwe na zanieczyszczenia. Następnie korzystając ze skali porostowej, ustalają stopień zanieczyszczenia powietrza w lesie.

7. Nauczyciel omawia udział porostów w wytwarzaniu gleby. Uczniowie, odnosząc się do jego słów, wyjaśniają, dlaczego porosty nazywane są organizmami pionierskimi.

8. Uczniowie oglądają ilustrację interaktywną „Znaczenie porostów”. Wyświetlające się na niej informacje uzupełniają swoimi spostrzeżeniami (np. „porosty to środowisko życia i pokarm drobnych organizmów”).

9. Nauczyciel oznajmia, że porosty składają się z dwóch organizmów: glonu-niewolnika i wykorzystującego go grzyba. Z białej i zielonej kartki oraz białej bibuły tworzy model ciała porostu.

Podsumowująca

1. Uczniowie siadają w kole i rzucają do siebie piłkę. Osoba, do której piłkę rzucono, musi wypowiedzieć kluczowe słowo lub sformułowanie związane z porostami. Uczeń, który

- nie potrafi podać odpowiedniego słowa, przybiera postać porostu przez 30 sekund.
2. Nauczyciel pyta uczniów, czego nauczyli się na zajęciach w lesie.

Zadanie domowe dla zainteresowanych

1. Odszukaj w lesie gałązkę, na której przykleisz wykonane przez siebie modele różnych porostów. Czas na wykonanie zadania – dwa tygodnie.
2. Wykonaj ćwiczenie interaktywne nr 1.

W tej lekcji zostaną użyte m.in. następujące pojęcia oraz nagrania

Pojęcia

bioindicators

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

bioindykatory – organizmy wskaźnikowe, gatunki organizmów wykazujące dużą wrażliwość i charakterystyczne reakcje na działanie określonych czynników środowiska

pioneer organisms

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

organizmy pionierskie – grupa organizmów o małych wymaganiach środowiskowych, odporna na niekorzystne czynniki środowiska; należą do nich głównie porosty i mchy; organizmy te jako pierwsze zasiedlają nowe środowiska

Teksty i nagrania

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

Lichen as an example of a symbiosis of fungus and alga

Lichens occur all over the Earth. They are found behind the Arctic Circle as well as in sun-burned deserts and steppes. They also grow on the tops of high mountains. As pioneer organisms they can grow in areas devoid of plants. They can be found on rocks and stones, tree bark and soil, on roofs, plaster and metal elements of buildings. Lichens take different forms and shapes. This diversity depends on their habitat and place of occurrence.

Lichen's thallus is built of individual cells of algae entwined with hyphae of the fungus. The hyphae form a compact outer structure, impermeable to water and resistant to frost. In addition, they produce haptera that fix the lichen to the substrate. Inside the thallus, a loose layer of algae cells occurs.

Fungi and algae of lichen cooperate with each other. The fungus's function is to protect the delicate algae against environmental factors as well as to provide water and mineral salts. The algae nourish the lichen, producing organic compounds in the process of photosynthesis. Such a close relationship between organisms is called **symbiosis**. It makes lichens completely self-sustaining organisms which may inhabit areas devoid of life, where harsh conditions prevail. They only need light, carbon dioxide, water and mineral salts to survive.

Lichens reproduce asexually by random division of the thallus and by soredia. **Soredia** are small fragments of a lichen containing algae cells and fungal hyphae that spread carried by the wind. When they fall on a suitable substrate, they grow, creating a new thallus.

Lichens inhabit extremely infertile grounds, even naked stones. They give off to the environment the so-called lichen acids that cause weathering of rocks. Dead thalli enrich gravel and sand with organic substances. They participate in **soil formation** in this way. Thanks to them and other pioneer organisms, plant habitats are created. The resistance of lichens to unfavourable environmental conditions is evidenced by the fact that they are the main component of the tundra. They are the basic food of a reindeer and musk muskoxen.

Lichens cannot excrete absorbed toxic compounds which cause the death of their thallus. The most sensitive to air contamination are bushy lichens and leafy lichens, and they are the ones that die the fastest. This feature of lichens is used to assess the degree of air pollution in which they play the role of bioindicators – indicators of air purity. When comparing lichens occurring in a given area with a lichen scale, it is possible to determine the degree of sulfur oxide contamination of the environment.

Lichens are used for the production of **medications**: Infusions and powdered thallus of the Iceland moss and tree lungwort (*Lobaria pulmonaria*) have been used for centuries in the treatment of colds, cough and tuberculosis. Some are used to produce organic **dyes** used in chemical research. Dishes from lichens are valued delicacies, for example in Japan. To this day, in many areas of Lapland, the ground thallus of the Icelandic moss is added to the flour from which bread is baked.

- Lichens are symbiotic organisms formed by fungi and algae, they are classified into the kingdom of fungi.

Lesson plan (English)

Topic: Lichens

Author: Elżbieta Szedzianis

Target group

5th-grade student of the elementary school.

Core curriculum

6. Fungi – heterotrophic organisms. Student:

- 1) presents the living environment of fungi (including lichen fungi);
- 2) lists features that enable an organism to be classified as fungi;
- 3) indicates the diversity of fungal structure (unicellular, multicellular);
- 4) presents selected vital functions of fungi (nutrition, respiration);
- 5) presents the importance of fungi in nature and for humans.

Lesson objectives

Students distinguish lichens from other organisms and explain their significance in nature.

The criteria for success

- you will distinguish lichens from other organisms;
- you will describe the external structure of lichens;
- you will explain why lichens are called bioindicators and pioneer organisms.

Key competences

- communication in the mother tongue;
- communication in foreign languages;
- mathematical competence and basic competences in science and technology;
- digital competence;
- learning to learn;
- social and civic competences.

Methods/forms of work

Field classes: direct observation, “instantaneous information” method, educational game, workshop method, talk, working with a model.

Individual activity and activity in groups.

Teaching aids

- abstract;
- tablets;
- camera-equipped mobile phones;
- writing pads;
- notebooks;
- pencils;
- magnifying glass;
- white and green sheets of paper;
- white tissue paper;
- lichen scale;
- ball.

Before classes

Before leaving school, the teacher checks the attendance and whether each student is properly equipped. Students should have the appropriate outfit for a trip to the forest, writing pads, notebooks, pencils and magnifying glasses. The teacher reminds students of the rules of safety and behaviour of students outside the school premises.

Lesson plan overview

Introduction

1. The teacher asks students to discuss the rules of safety and behaviour in the forest using the „instantaneous information” method.
2. The teacher introduces students to the topic of the lesson, saying that the arboreal lichens are under protection. The teacher specifies the subject and objective of the lesson in a language the student understands, and the criteria for success.

Realization

1. The teacher informs students that they will participate in the game „Seekers” and explains its rules. Students will work in groups of three. They cannot move away from the meeting point by more than 100 m, i.e. 135 steps. They must find lichens and perform the following tasks:
 - determine in what way lichens differ from mosses;
 - draw the selected leafy lichen in accordance with the principles of documentation of biological observation and describe its features (e.g. small, grey-green, difficult to

detach);

- note the substrate on which it grows;
- lift it gently to see the haptera on the underside;
- find lichens of other shapes and photograph them, including lichens characterised by crusted, leafy and bushy thallus;
- photograph a place where there are as many different lichens as possible (they can be found, for example, on a tree trunk, on a branch or on the ground);
- the group that is the first to perform all the tasks correctly wins the game.

2. The teacher shows illustrations of lichens. The teacher asks the students to form a circle. On the teacher's sign, the students turn and go ahead, measuring 135 steps. From this distance they will return to the meeting point, looking for lichens and performing further tasks.

3. Students present the results of their work. The teacher summarizes the game and indicates the winners.

4. The teacher and the students analyse the structure of crusty, leafy and bushy lichens.

5. The teacher asks students to come to a tree with a pleurococcus, moss and lichen growing on it. Students describe these organisms, indicate their different features.

6. Students form groups of six. Working in groups, they analyse the lichen scale. They explain why we say that lichens are bioindicators. They indicate lichens most sensitive to pollution. Then, using the lichen scale, they determine the degree of air pollution in the forest.

7. The teacher discusses the share of lichens' part in process of soil production. Students, referring to the teacher's words, explain why lichens are called pioneer organisms.

8. Students look at the interactive illustration „The significance of lichens”. They supplement the information included in it with their own observations (e.g. „lichens are the habitat and food of small organisms”).

9. The teacher informs that a lichen consists of two organisms: the algae-slave and the fungus that uses it. The teacher creates a body model of lichen using a white and green card as well as white tissue paper.

Summary

1. Students sit in a circle and throw a ball to each other. The person to whom the ball is thrown must say a keyword or phrase related to lichens. A student who cannot provide the right word, takes the form of lichen for 30 seconds.
2. The teacher asks the students what they have learned during the lesson in the forest.

Homework for the interested students

1. Find a branch in the forest where you will glue your own lichen models. Time to complete the task - two weeks.
2. Do interactive exercise no. 1.