



## Margus Pedaste i Mario Mäeots

46 Vanemuise St., 51014 Tartu, Estonia

# Jak to się dzieje że chleb pleśnieje?

## Badanie czynników wpływających na rozwój pleśni

### Cel

Podczas zajęć poznacie czynniki wpływające na rozwój grzybów pleśniowych. Pierwszą, drugą i czwartą stroną karty pracy wypełnicie indywidualnie natomiast pomiary ze strony trzeciej wykonacie w czteroosobowych grupach.

### Formułowanie problemu

**Przeczytaj poniższą historię i określ jaki problem został w niej opisany.**

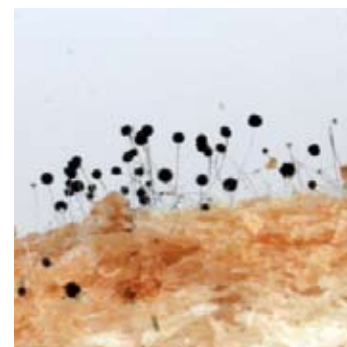
Pewnego gorącego, letniego dnia hydraulik Mateusz kupił pyszne bułeczki, wrzucił je do papierowej torebki i zabrał do domu. Kiedy wszedł do swojego domu okazało się, że w kuchni pękła rura doprowadzająca gorącą wodę. Mateusz rzucił torebkę z bułeczkami na parapet okienny i wziął się za naprawę. Wkrótce rura była już naprawiona jednak podłoga, ściany a nawet sufit były zupełnie mokre. Ich osuszenie zajęło mnóstwo czasu. Dopiero parę dni później Mateusz przypomniał sobie o porzuconych na parapecie bułeczkach. Ugryzł duży kęs i .... aż krzyknął. Już miał potknąć gdy poczuł smak pleśni. Choć bułeczki nie były bardzo stare, całkowicie pokrywała je pleśń. Jak to się stało?

**Jaki jest główny problem na który odpowiedzi nie ma w tekście?**

### Formułowanie pytania badawczego i hipotezy

Przeczytaj poniższe informacje dotyczące postawionego problemu i na podstawie tych danych oraz przeczytanej historii sformułuj pytanie badawcze oraz hipotezę.

Grzyby pleśniowe potrzebują do życia wody, ciepła i pożywienia. Jeśli te warunki są spełnione i jednocześnie nie zostaną zastosowane środki grzybobójcze, pleśń rozwija się na produktach spożywczych całkiem szybko. Nie ma znaczenia czy produkty żywnościowe są przechowywane w ciemności w szafce, czy w świetle słonecznym. Światło nie jest grzybom niezbędne. Często pytaniem jest skąd się właściwie bierze pleśń. Ignoranci mogą myśleć, że po prostu z niczego, podobnie jak muszki owocówki, które zawsze pojawiają się w pobliżu owoców lub soków.



Ale tak naprawdę nic nie pojawia się z niczego. Zarodniki pleśni rozprzestrzeniają się bardzo łatwo, nawet z najlżejszym ruchem powietrza i są obecne w powietrzu, jak również w mące, z której wypiekamy pieczywo. Dlatego pleśni można uniknąć jedynie przez stworzenie warunków niekorzystnych dla jej rozwoju.

**W oparciu o określony powyżej problem badawczy sformułuj poprawne pytanie badawcze.**

.....

.....

**Sformułuj hipotezę, która może być poprawną odpowiedzią na postawione pytanie badawcze.**

.....

.....

## Planowanie eksperymentu

Eksperyment, który zaplanujesz powinien odpowiedzieć na pytanie badawcze: „Jak temperatura wpływa na szybkość rozwoju pleśni?” Oczywiście to nie jest jedyne możliwe pytanie badawcze ale skoncentrujemy się właśnie na nim.

Pomyśl, jak możesz swoje oparte na posiadanej już wiedzy przypuszczenie sprawdzić i w ten sposób znaleźć odpowiedź na postawione pytanie badawcze. Odpowiedz na następujące pytania:

- Jaki sprzęt jest niezbędny do przeprowadzenia Twojego eksperymentu. Wymień listę wszystkich niezbędnych rzeczy i wyjaśnij dlaczego będziesz potrzebował każdej z nich.
- Jakie będą poszczególne fazy eksperymentu? Wypisz je i wytłumacz co się będzie działo podczas każdej z nich.
- Narysuj ostateczną fazę swojego eksperymentu. Upewnij się, czy narysowałeś/aś wszystkie niezbędne elementy oraz czy na wykresie są wszystkie oczekiwane rezultaty.

## Przeprowadzenie eksperymentu

Zaplanowany przez Ciebie eksperyment prawdopodobnie zająłby więcej czasu niż jedną godzinę lekcyjną. Dlatego teraz otrzymasz wyniki eksperymentu, który został już przeprowadzony. Był on także zaplanowany tak, aby odpowiedzieć na pytanie badawcze: Jak temperatura wpływa na szybkość rozwoju pleśni?

Eksperyment został przeprowadzony w następujący sposób:

Cienkie kromki białego chleba przycięto na kształt i rozmiar szalek Petriego. Następnie umieszczono je w trzech szalkach Petriego i dodano niewielką ilość wody aby podnieść wilgotność. Na środku każdej szalki umieszczono, za pomocą igły, identycznych rozmiarów niewielki fragment pleśni. Szalki zamknięto i jedną z nich włożono do lodówki (temperatura ok. 5 °C) drugą na półce (ok. 20 °C) i trzecią przy kaloryferze (ok. 35 °C). Identyczny eksperyment przygotowano drugiego i trzeciego dnia.



Jest piąty dzień od rozpoczęcia eksperymentu. Wszystkie szalki masz przed sobą. Pracując w czteroosobowych grupach wykonajcie następujące zadania:

- 1 Zmierzcie linijką średnicę plamy pleśni, która rozwinęła się w różnych temperaturach.
- 2 Przedstawcie wszystkie wyniki w tabeli. Pamiętajcie o odpowiednim nazwaniu poszczególnych kolumn tabeli.
- 3 Jakie są zasady bezpieczeństwa BHP podczas przeprowadzenia tego eksperymentu? Wymieńcie dwie najważniejsze.

Dzień rozpoczęcia eksperymentu			
Dzień 1.			
Dzień 2.			
Dzień 3.			
Średnia			

- 4 Narysujcie wykres na podstawie wyników z tabeli.


## Analiza danych

Opierając się na wynikach eksperymentu odpowiedz na poniższe pytania:

- W której temperaturze wzrost pleśni był najintensywniejszy? Dlaczego?
- W której temperaturze wzrost pleśni był najbardziej zahamowany? Dlaczego?
- Dlaczego identyczny eksperyment został powtórzony przez trzy następujące po sobie dni?
- Porównaj ze sobą wyniki pomiarów powtórzeń eksperymentu rozpoczętych w różne dni oraz wartości średnie. Czy potrafisz znaleźć jakiegokolwiek różnice, które mogłyby wpływać na wniosek wyciągnięty na podstawie tego eksperymentu? Jeśli tak, jakie to byłyby różnice i jaki by mogły mieć wpływ na wniosek.

## Formułowanie wniosków

Przypomnij sobie pytanie badawcze: Jak temperatura wpływa na szybkość rozwoju pleśni? i sformułuj wniosek na podstawie wyników eksperymentu.

## Rozwiązanie problemu

Pomyśl o eksperymencie i o historii opisanej na początku tego protokołu, a następnie rozwiąż opisany w niej problem.

## Podziękowania



Protokół został przetłumaczony i zaadaptowany przez Martę Badurek.  
Protokół jest częścią projektu Volvox, finansowanego w ramach Szóstego Programu Ramowego Komisji Europejskiej.