



Margus Pedaste i Ave Täär

46 Vanemuise St., 51014 Tartu, Estonia

Dlaczego ciasto rośnie?

Badanie wpływu warunków środowiska na rozwój drożdży

Wstęp

Tematem zajęć jest badanie czynników mających wpływ na życie i rozwój drożdży. Pierwszą i trzecią stroną karty pracy uczniowie wypełniają indywidualnie, zaś doświadczenie opisane na stronie drugiej wykonują w grupach czteroosobowych.

Formułowanie problemu

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

Kasia, Marysia i Ewa postanowiły upiec ciasto na klasowe przyjęcie. W kuchni znalazły mąkę, drożdże i cukier. Dziewczynki podzieliły składniki równo pomiędzy siebie. Jednak miały do dyspozycji tylko jeden piekarnik. Kasia zaproponowała zawody. Powiedziała, że ta dziewczynka, której ciasto wyrośnie najszybciej, będzie mogła pierwsza skorzystać z piekarnika. Marysia i Ewa zgodziły się i zaproponowały dodatkowy warunek – przegrane będą musiały umyć naczynia po przyjęciu. Każda z dziewczynek dodała trochę wody do swej porcji mąki, drożdży oraz cukru i w ten sposób rozpoczęła przygotowanie ciasta. Gdy ciasta były już gotowe, Kasia umieściła pojemnik ze swoim ciastem w garnku z wrzącą wodą, Marysia naczynie z ciastem położyła na stole, zaś Ewa włożyła swe ciasto do lodówki. Po pewnym czasie dziewczynki wróciły do kuchni, aby sprawdzić wyniki konkurencji. Okazało się, że bez wątplenia wygrała Marysia. Jej ciasto urosło o wiele bardziej niż Ewy i Kasi.

Jakie jest podstawowe pytanie, na które nie ma odpowiedzi w tekście?

.....

.....

.....

Formułowanie pytania badawczego i hipotezy

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

Drożdże to drobne, jednokomórkowe grzyby. W jednym gramie drożdży spożywczych znajduje się około 25 miliardów komórek. Chociaż znanych jest 160 gatunków drożdży, drożdże piekarnicze są najpowszechniej stosowane w przemyśle spożywczym. Drożdże są także wykorzystywane do produkcji alkoholu oraz jako pokarm dla zwierząt. Można bez wątplenia stwierdzić, że drożdże spełniają w gospodarce człowieka ważną rolę. Do życia grzyby te mogą wykorzystywać różne rodzaje cukrów. W naturalnych warunkach żyją na owocach, na korzeniach oraz bulwach roślin. Pokarm drożdży jest powszechnie dostępny w przyrodzie i dlatego występują one w bardzo wielu miejscach. Produktem metabolizmu drożdży, podobnie jak i człowieka, jest dwutlenek węgla. Ta ich cecha wykorzystywana jest w piekarnictwie. Wydzielany stopniowo dwutlenek węgla powoduje, że ciasto rośnie i staje się pulchne.

W oparciu o określony wcześniej problem, sformułuj prawidłowe pytanie badawcze:

.....
.....

Sformułuj hipotezę naukową, która może być właściwą odpowiedzią na wskazane pytanie badawcze:

.....
.....

Materiały

zestaw dla grupy czteroosobowej

- 4 kostki świeżych drożdży (po 50 g każda)
- 12 łyżeczek cukru
- 4 półlitrowe butelki (z gwintami o takich kształtach, aby można było na nie założyć końcówkę balonu)
- 4 balony
- Gorąca woda
- 4 miski o wysokości co najmniej 15 cm (do mieszania wody dla uzyskania odpowiedniej temperatury)
- 4 termometry (20-70°C)
- Zegarek z funkcją stopera,
- Nitka (50 cm),
- Linijka,
- Marker,
- Łyżka stołowa

Procedura

Niezależnie od tego jaki problem zidentyfikowaliście na podstawie przeczytanej historii oraz jakie jest wasze pytanie naukowe, przeprowadźcie w grupach czteroosobowych następujący eksperyment. Celem tego doświadczenia jest uzyskanie odpowiedzi na pytanie badawcze: „W jaki sposób ilość dwutlenku węgla produkowanego przez drożdże zależy od temperatury, w której żyją?”

Przeczytajcie plan eksperymentu i sformułujcie jedną zasadę bezpieczeństwa pracy w czasie jego wykonywania:

.....

- 1 Na każdej butelce narysujcie markerem poziomą linię na wysokości 7 cm od dna.
- 2 Oznaczcie butelki symbolami 20°C, 40°C, 60°C i 70°C i rozdajcie je po jednej dla każdego członka grupy.
- 3 Do każdej butelki dodajcie pokruszoną kostkę drożdży oraz 3 łyżeczki cukru (postarajcie się, aby ilość cukru i drożdży w każdej butelce była taka sama).
- 4 Przygotujcie 4 miski z wodą o różnej temperaturze (20°C, 40°C, 60°C i 70°C). Poziom wody w każdym naczyniu powinien wynosić 10 cm.
- 5 Do każdej butelki wlejcie wodę o odpowiedniej temperaturze. Poziom wody w każdej butelce powinien wynosić 7 cm czyli sięgać zaznaczonej markerem linii. Wstrząsajcie butelkami przez 10 sek.
- 6 Na każdą butelkę załóżcie po jednym balonie.
- 7 Umieście butelki w miskach z wodą o odpowiedniej temperaturze (20, 40, 60, 70°C). Uważajcie, aby temperatura wody nie zmieniała się w czasie trwania eksperymentu. W razie potrzeby możecie dolewać odpowiednio ciepłą wodę.
- 8 Co minutę potrząsajcie butelkami przez kilka sekund, aby nie dopuścić do osadzenia się drożdży na dnie butelek. Jednocześnie uważajcie, aby w czasie potrząsania woda z butelek nie dostała się do balonów.
- 9 Za pomocą nitki i linijki mierzcie co 5 min. średnicę balonów. Wykonajcie trzy pomiary.
- 10 Wyniki pomiarów zapiszcie w tabeli.



Czas	20°C	40°C	60°C	70°C
5 minut				
10 minut				
15 minut				

Na podstawie danych z tabeli narysujcie wykres:

Analiza danych

W oparciu o wyniki eksperymentu odpowiedz na następujące pytania:

- Dlaczego balony w czasie eksperymentu powiększały swoją objętość?
- W jakiej temperaturze balon rósł najszybciej? Dlaczego?
- W jakiej temperaturze balon rósł najwolniej? Dlaczego?
- W jakiej temperaturze pod koniec eksperymentu balon był największy? Dlaczego?
- W jakiej temperaturze pod koniec eksperymentu balon był najmniejszy? Dlaczego?

Formułowanie wniosków

Powróć do pytania badawczego: „W jaki sposób ilość dwutlenku węgla produkowanego przez drożdże zależy od temperatury, w której żyją” i sformułuj wnioski na podstawie przeprowadzonego eksperymentu.

Rozwiązanie problemu

Pomyśl o eksperymencie oraz przytoczonej na początku historii i rozwiąż sformułowany na jej podstawie problem.

Podziękowania



Protokół został przetłumaczony i zaadaptowany przez Macieja Węsierskiego.

Protokół jest częścią projektu Volvox, finansowanego w ramach Szóstego Programu Ramowego Komisji Europejskiej.