Łukasiewicz
PORT
Polski Ośrodek
Rozwoju
Technologii

Co potrafią drożdże?

1. Elementy potrzebne do wykonania doświadczenia

Stanowiska uczestników:

- Kolba 300ml 1/zespół
- Duży krystalizator 1/zespół
- Zlewka 250ml 1/zespół
- Tryskawka z wodą 1/zespół
- Woda utleniona 1/zespół
- Mikroskop 1/zespół
- Łyżka 1/zespół
- Mieszadło magnetyczne 1/zespół

Stół pomocniczy:

- Barwnik spożywczy 2 kolory (1 do wyboru)/zajęcia
- Drożdże instant 1 opakowanie/ zespół
- Kolba z mydłem w płynie i pipetą 1/zajęcia
- Szklana szalka Petriego z drożdżami 1/zespół
- Woda utleniona 1/zajęcia
- Mieszadełko magnetyczne 1/zespół
- Pręcik do wyjmowania mieszadełka magnetycznego 1/zespół

2. Cel ćwiczenia

- Zapoznanie uczestników ze zjawiskiem rozkładu nadtlenku wodoru.
- Nauka pracy z mikroskopem na przykładzie obserwacji drożdży.
- Nauka postaw bezpiecznej pracy w laboratorium, pracy ze szkłem laboratoryjnym i umiejętności pracy w grupie.

3. Krótki wstęp teoretyczny

Woda utleniona (H_20_2 – nadtlenek wodoru) w porównaniu do zwykłej wody (H_2O) zawiera w swoje strukturze dodatkowy tlen. Dzięki temu charakteryzuje się ona właściwościami utleniającymi, wynikającymi z powstawania w czasie jej rozkładu tlenu atomowego.

Interreg
Polska – Saksonia
Współfinansowany przez UNIĘ EUROPEJSKĄ

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach programu współpracy INTERREG Polska-Saksonia 2021-2027 na podstawie umowy nr PLSN.02.01-IP.01-0001/24

Sieć Badawcza Łukasiewicz – PORT Polski Ośrodek Rozwoju Technologii
54-066 Wrocław, ul. Stabłowicka 147, Tel: +48 71 734 77 77
E-mail: sekretariat@port.lukasiewicz.gov.pl | NIP: 894 314 05 23, REGON: 386585168
Sąd Rejonowy dla Wrocławia – Fabrycznej we Wrocławiu, VI Wydział Gospodarczy KRS,
Nr KRS: 0000850580

W zależności od stężenia znajduje różne zastosowanie, np. do dezynfekcji ran (stężenie 3%), wybielania (stężenie 3-15%), farbowania i rozjaśniania włosów (stężenie 3-12%), w przemyśle chemicznym np. do produkcji barwników (30-35%), czy jako utleniacz paliwa rakietowego (stężenie 80-98%).

W formie czystej nadtlenek wodoru jest nietrwały, a więc szybko ulega rozkładowi z wydzieleniem ciepła (reakcja egzotermiczna) pod wpływem takich czynników jak ciepło, światło (promieniowanie UV). Proces ten katalizuje wiele substancji. Jedną z nich jest enzym zwany katalazą występujący m.in. w komórkach zwierzęcych, bakteriach tlenowych, czy drożdżach. Katalaza obecna w komórkach pełni funkcję ochronną i działa przeciwutleniająco.

Drożdże to jednokomórkowe eukariotyczne komórki zaliczane do królestwa grzybów. Występują w wodzie i glebie, powszechnie można je spotkać m.in. w kiszonych warzywach, serach, na powierzchni owoców i warzyw. Drożdże znajdują zastosowanie do wypieków pieczywa i ciast, a także w procesach opartych na fermentacji, np. do produkcji wina. Do ich aktywacji potrzebne są odpowiednie warunki, takie jak ciepło, wilgoć oraz dostęp do cukrów, będących ich pożywieniem, potrzebnym do rozpoczęcia procesu fermentacji alkoholowej. W efekcie cukier zawarty w mące zostaje rozłożony do dwutlenku węgla (CO_2) i alkoholu. Wydzielony gaz (CO_2) odpowiada za zwiększenie objętości ciasta, natomiast powstały alkohol odparowuje podczas wypiekania ciasta.

Obecność katalazy w drożdżach katalizuje proces rozkładu wody utlenionej do zwykłej wody, z wydzieleniem tlenu. Gaz ten powoduje powstanie piany w mieszaninie z mydłem w płynie, co jest obserwowane podczas przedstawionego poniżej doświadczenia.

4. Porady przed zajęciami

- Buteleczki z wodą utlenioną otworzyć przed prowadzeniem zajęć, zdejmując z nich dozownik, tak aby ułatwić przelewanie.
- Ilość drożdży instant na szalkach Petriego dostosować do obserwacji, mniejsza ilość pozwala na obserwacje pojedynczych „pałeczek" granulatu i ich reakcji na zmianę warunków.
- Zwrócić uwagę na dwa pokrętła na mieszadle magnetycznym, operując podczas zajęć tylko pokrętłem do zmiany obrotów (drugie reguluje temperaturę).

Interreg
Polska – Saksonia
Współfinansowany przez UNIĘ EUROPEJSKĄ

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach programu współpracy INTERREG Polska-Saksonia 2021-2027 na podstawie umowy nr PLSN.02.01-IP.01-0001/24

Sieć Badawcza Łukasiewicz – PORT Polski Ośrodek Rozwoju Technologii
54-066 Wrocław, ul. Stabłowicka 147, Tel: +48 71 734 77 77
E-mail: sekretariat@port.lukasiewicz.gov.pl | NIP: 894 314 05 23, REGON: 386585168
Sąd Rejonowy dla Wrocławia – Fabrycznej we Wrocławiu, VI Wydział Gospodarczy KRS,
Nr KRS: 0000850580

5. Przebieg zajęć:

Rozdanie fartuchów uczestnikom, przekazanie informacji, że w laboratorium nie jemy/pijemy, nie żujemy gumy (gdy ktoś to robi ma ją wyrzucić), a osoby z długimi włosami mają je spiąć (gdy nie można, dać je za fartuch). Pracujemy w zespołach i podzielić uczestników na zespoły 2-3 osobowe.

Pytania przed zajęciami:

- Czy wiecie czym są drożdże? (Grzyby jednokomórkowe)
- Jak to się dzieje, że ciasto drożdżowe rośnie? (w wyniku fermentacji cukrów przez drożdże, wydzielany w tym procesie dwutlenek węgla rozprzestrzenia się w cieście, spulchniając je i zwiększając jego objętość, natomiast produkt uboczny, jakim jest etanol ulatnia się podczas pieczenia)
- Czy wiecie czym jest woda utleniona? Co ją rożni od zwykłej wody? (Zawiera dodatkowy atom tlenu w swojej budowie)

Doświadczenie nr 1 – Kolorowy wulkan z piany

Opis doświadczenia:

1. Uczestnicy wlewają do kolby wodę utlenioną z buteleczek.
2. Następnie prowadzący dodaje do kolby barwnik w wybranym kolorze.
3. Uczestnicy włączają mieszadło magnetyczne i ustawiają za pomocą pokrętła 800 obrotów. Prowadzący rozdaje każdej grupie mieszadełko magnetyczne, które uczestnicy umieszczają w kolbie, by rozpocząć proces mieszania. Aby wyciągnąć mieszadełko, każdy z zespół otrzymuje do tego dedykowany pręcik. Przesuwając pręcikiem po ściance kolby, każdy z uczestników stara się wyciągnąć mieszadełko.
4. Prowadzący dodaje do każdej kolby około pół pipety mydła w płynie. Uczestnicy mieszają poruszając okrężnym ruchem kolbą, tak aby w środku powstało dużo piany.
5. Uczestnicy nalewają do zlewki 100ml wody używając do tego tryskawki.
6. Prowadzący wsypuje drożdże instant do zlewek z wodą, a uczestnicy mieszają za pomocą łyżek.
7. Uczestnicy zdecydowanym ruchem przelewają zawartość zlewki do kolby umieszczonej w krystalizatorze.

Interreg
Polska – Saksonia
Współfinansowany przez UNIĘ EUROPEJSKĄ

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach programu współpracy INTERREG Polska-Saksonia 2021-2027 na podstawie umowy nr PLSN.02.01-IP.01-0001/24

Sieć Badawcza Łukasiewicz – PORT Polski Ośrodek Rozwoju Technologii
54-066 Wrocław, ul. Stabłowicka 147, Tel: +48 71 734 77 77
E-mail: sekretariat@port.lukasiewicz.gov.pl | NIP: 894 314 05 23, REGON: 386585168
Sąd Rejonowy dla Wrocławia – Fabrycznej we Wrocławiu, VI Wydział Gospodarczy KRS,
Nr KRS: 0000850580

Obserwacje:

W doświadczeniu zaobserwujemy, że po dodaniu drożdży rozpuszczonych w wodzie, do kolby z wodą utlenioną i mydłem w płynie, w szybkim tempie zacznie powstawać bardzo duża ilość piany, która wydostanie się poza kolbę, przypominając wybuch wulkanu. Zjawisko to następuje w wyniku uwalniania dodatkowego tlenu zawartego w wodzie utlenionej. Natomiast uwolniony podczas tej reakcji gaz w zetknięciu z mydłem w płynie powoduje powstanie piany. Składnikiem przyspieszającym ten proces rozkładu są drożdże, będące grzybami. Rozpuszczenie drożdży w wodzie w ciepłym otoczeniu zwiększa ich aktywność, a więc intensyfikuje proces pączkowania i wzrostu objętości. Drożdże zawierają enzym zwany katalazą, która przyspiesza rozkład wody utlenionej do zwykłej wody. Reakcja ta zachodzi z wydzieleniem tlenu, który powoduje intensywne powstawanie piany z roztworu.

Doświadczenie nr 2 –Drożdże pod mikroskopem

Opis doświadczenia:

1. Prowadzący opowiada o pracy z mikroskopem.
2. Prowadzący rozdaje każdej grupie szklaną szalkę Petriego z drożdżami instant.
3. Każdy z uczestników ogląda drożdże instant pod mikroskopem.
4. Następnie prowadzący dodaje na szalkę kilka kropel wody, a uczestnicy ponownie oglądają próbkę pod mikroskopem.
5. W kolejnym kroku prowadzący dodaje kilka kropel wody utlenionej na szalkę, a uczestnicy obserwują w powiększeniu proces z poprzedniego doświadczenia.
6. Prowadzący dodaje kroplę mydła w płynie na szalkę z drożdżami, następnie kilka kropel wody utlenionej, a uczestnicy oglądają próbkę pod mikroskopem.

Obserwacje:

Podczas doświadczenia uczestnicy zapoznają się z pracą z mikroskopami, poznając jego główne elementy jego budowy, takie jak okular, tubus, obiektyw, stolik, statyw, podstawa, źródło światła, kondensor, śruba makrometryczna i mikrometryczna do ustalania odległości od preparatu, a tym samym ostrości obrazu. Następnie obserwują drożdże w formie granulatu i sprawdzają jak ich forma się zmieni w momencie dodania do nich kilku kropli wody. Widoczne pałeczki granulatu zaczynają stopniowo pęcznieć i zwiększać swoją objętość. Dodanie wody utlenionej powoduje wydzielanie się gazu, widoczne w postaci pojawiających się pęcherzyków wokół pałeczek granulatu. W miejscu, w którym dodane zostało mydło w płynie do roztworu wody z drożdżami, piana

Interreg Współfinansowany przez UNIĘ EUROPEJSKĄ
Polska – Saksonia

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach programu współpracy INTERREG Polska-Saksonia 2021-2027 na podstawie umowy nr PLSN.02.01-IP.01-0001/24

Sieć Badawcza Łukasiewicz – PORT Polski Ośrodek Rozwoju Technologii
54-066 Wrocław, ul. Stabłowicka 147, Tel: +48 71 734 77 77
E-mail: sekretariat@port.lukasiewicz.gov.pl | NIP: 894 314 05 23, REGON: 386585168
Sąd Rejonowy dla Wrocławia – Fabrycznej we Wrocławiu, VI Wydział Gospodarczy KRS,
Nr KRS: 0000850580

zaczyna się wydzielać znacznie intensywniej, tworząc dużo drobnych pęcherzyków. Eksperyment ten pozwala więc zaobserwować w powiększeniu reakcje zachodzące doświadczeniu 1.

Interreg
Współfinansowany przez UNIĘ EUROPEJSKĄ
Polska – Saksonia

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach programu współpracy INTERREG Polska-Saksonia 2021-2027 na podstawie umowy nr PLSN.02.01-IP.01-0001/24

Sieć Badawcza Łukasiewicz – PORT Polski Ośrodek Rozwoju Technologii
54-066 Wrocław, ul. Stabłowicka 147, Tel: +48 71 734 77 77
E-mail: sekretariat@port.lukasiewicz.gov.pl | NIP: 894 314 05 23, REGON: 386585168
Sąd Rejonowy dla Wrocławia – Fabrycznej we Wrocławiu, VI Wydział Gospodarczy KRS,
Nr KRS: 0000850580