Łukasiewicz
PORT
Polski Ośrodek
Rozwoju
Technologii

Was kann Hefe leisten?

1. Für die Durchführung des Experiments erforderliche Komponenten

Plätze der Teilnehmer:

- 300 ml Kolben 1/Gruppe
- Großer Kristallisator 1/Gruppe
- 250ml Becher 1/Gruppe
- Wasserberieselungsanlage 1/Gruppe
- Wasserstoffperoxid 1/Gruppe
- Mikroskop 1/Gruppe
- Löffel 1/Gruppe
- Magnetrührer 1/Gruppe

Hilfstisch:

- Lebensmittelfarbe 2 Farben (1 nach Wahl)/Klasse
- Instant-Hefe 1 Päckchen/Gruppe
- Flüssigseifenkolben und Pipette 1/Klasse
- Petrischale aus Glas mit Hefe 1/Gruppe
- Oxidiertes Wasser 1/Klasse
- Magnetrührer 1/Gruppe
- Magnetrührer-Entnahmestab 1/Gruppe

2. Ziel der Übung

- Vertrautmachen der Teilnehmer mit dem Phänomen der Zersetzung von Wasserstoffperoxid.
- Erlernen des Umgangs mit dem Mikroskop am Beispiel der Beobachtung von Hefen.
- Erlernen von Verhaltensweisen für sicheres Arbeiten im Labor, Umgang mit Laborglas und Teamfähigkeit.

3. Kurze theoretische Einführung

Wasserstoffperoxid (H_2O_2 - Hydrogen Peroxide) enthält im Vergleich zu normalem Wasser(H_2O) zusätzlichen Sauerstoff in seiner Struktur. Infolgedessen hat es oxidierende Eigenschaften, da sich bei seiner Zersetzung atomarer Sauerstoff bildet.

Interreg
Współfinansowany przez UNIĘ EUROPEJSKĄ
Polska – Saksonia

Das Projekt wird von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung im Rahmen des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen mitfinanziert.
2021-2027 auf der Grundlage eines Vertrags Nr. PLSN.02.01-IP.01-0001/24,

Łukasiewicz-Forschungsnetz - PORT Poland Technology Development Centre
54-066 Wrocław, ul. Stabłowicka 147, Tel: +48 71 734 77 77,
E-Mail: biuro@port.lukasiewicz.gov.pl | Steuernummer NIP: 894 314 05 23, REGON: 386585168
Bezirksgericht für Wrocław - Fabryczna in Wrocław, 6. Handelsabteilung des Landesgerichtsregisters,
KRS-Nr.: 0000850580

Je nach Konzentration wird es in verschiedenen Bereichen eingesetzt, z.B. zur Desinfektion von Wunden (3%ige Konzentration), zum Bleichen (3-15%ige Konzentration), zum Färben und Bleichen von Haaren (3-12%ige Konzentration), in der chemischen Industrie, z.B. zur Herstellung von Farbstoffen (30-35%ige Konzentration), oder als Oxidationsmittel für Raketentreibstoff (80-98%ige Konzentration).

In seiner reinen Form ist Wasserstoffperoxid leicht verderblich und zersetzt sich daher schnell unter Freisetzung von Wärme (exotherme Reaktion), wenn es Faktoren wie Wärme, Licht (UV-Strahlung) ausgesetzt wird. Dieser Prozess wird durch eine Reihe von Substanzen katalysiert. Eines davon ist ein Enzym namens Katalase, das unter anderem in tierischen Zellen, aeroben Bakterien und Hefe vorkommt. Die in den Zellen vorhandene Katalase hat eine Schutzfunktion und eine antioxidative Wirkung.

Hefe sind einzellige eukaryotische Zellen, die zum Reich der Pilze gehören. Sie kommen im Wasser und im Boden vor und sind u. a. in eingelegtem Gemüse, Käse und auf der Oberfläche von Obst und Gemüse zu finden. Hefe wird in Backwaren und Kuchen sowie bei Gärungsprozessen wie der Weinherstellung verwendet. Um sie zu aktivieren, sind die richtigen Bedingungen erforderlich, wie Wärme, Feuchtigkeit und Zugang zu Zucker, der ihre Nahrung ist, um den alkoholischen Gärungsprozess in Gang zu setzen. Dadurch wird der Zucker im Mehl zu Kohlendioxid$_{(CO2)}$ und Alkohol abgebaut. Das freigesetzte Gas$_{(CO2)}$ ist für die Volumenvergrößerung des Teigs verantwortlich, während der entstehende Alkohol beim Backen verdampft.

Das Vorhandensein von Katalase in Hefe katalysiert die Zersetzung von oxidiertem Wasser in normales Wasser, wobei Sauerstoff freigesetzt wird. Dieses Gas verursacht in der Mischung mit flüssiger Seife eine Schaumbildung, wie in dem unten gezeigten Experiment zu sehen ist.

4. Empfehlungen vor dem Unterricht

- Öffnen Sie die Flaschen mit Wasserstoffperoxid vor dem Unterricht und nehmen Sie den Spender von der Flasche ab, damit das Ausgießen einfacher ist.
- Passen Sie die Menge der Instant-Hefe in den Petrischalen entsprechend den Beobachtungen an; eine geringere Menge ermöglicht die Beobachtung der einzelnen Körnchen und ihrer Reaktion auf veränderte Bedingungen.

Interreg
Współfinansowany przez UNIĘ EUROPEJSKĄ
Polska – Saksonia

Das Projekt wird von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung im Rahmen des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen mitfinanziert.
2021-2027 auf der Grundlage eines Vertrags Nr. PLSN.02.01-IP.01-0001/24,

Łukasiewicz-Forschungsnetz - PORT Poland Technology Development Centre
54-066 Wrocław, ul. Stabłowicka 147, Tel: +48 71 734 77 77,
E-Mail: biuro@port.lukasiewicz.gov.pl | Steuernummer NIP: 894 314 05 23, REGON: 386585168
Bezirksgericht für Wrocław - Fabryczna in Wrocław, 6. Handelsabteilung des Landesgerichtsregisters,
KRS-Nr.: 0000850580

- Achten Sie auf die beiden Knöpfe des Magnetrührers und betätigen Sie nur den Knopf, um die Geschwindigkeit während der Aktivität zu ändern (der andere regelt die Temperatur).

5. Ablauf des Unterrichts:

Verteilung der Kittel an die Teilnehmer, Information, dass im Labor nicht gegessen, getrunken oder Kaugummi gekaut wird (falls jemand dies tut, muss er es entsorgen), und Personen mit langen Haaren müssen diese zusammenbinden (falls dies nicht möglich ist, müssen sie sie unter den Kittel stecken). Es wird in Gruppen gearbeitet, wobei die Teilnehmer in Teams von 2-3 Personen aufgeteilt werden.

Fragen vor dem Unterricht:

- Wissen Sie, was Hefe ist? (Einzellige Pilze)
- Wie geht der Hefeteig auf? (Durch die Gärung des Zuckers durch die Hefe diffundiert das dabei freigesetzte Kohlendioxid in den Teig, lockert ihn auf und vergrößert sein Volumen, während das Nebenprodukt Ethanol beim Backen entweicht)
- Wissen Sie, was Wasserstoffperoxid ist? Wodurch unterscheidet es sich von gewöhnlichem Wasser? (Enthält ein zusätzliches Sauerstoffatom in seiner Struktur)

Experiment 1 - Vulkan aus farbigem Schaum

Beschreibung des Experiments:

1. Die Teilnehmer füllen Wasserstoffperoxidwasser aus Flaschen in einen Kolben.
2. Der Moderator gibt dann einen Farbstoff in der gewählten Farbe in den Kolben.
3. Die Teilnehmer schalten den Magnetrührer ein und stellen mit dem Drehknopf die Geschwindigkeit 800 ein. Der Moderator teilt an jede Gruppe einen Magnetrührer aus, den die Teilnehmer in einen Kolben stellen, um den Rührvorgang zu starten. Um den Rührer herauszuziehen, erhält jedes Team einen speziellen Stab, um dies zu tun. Jeder Teilnehmer versucht, den Rührstab herauszuziehen, indem er ihn an der Wand des Kolbens entlang schiebt.
4. Der Moderator gibt etwa eine halbe Pipette Flüssigseife in jedes Fläschchen. Die Teilnehmer rühren, indem sie den Kolben in kreisenden Bewegungen bewegen, so dass sich in der Mitte viel Schaum bildet.
5. Die Teilnehmer gießen 100 ml Wasser mit Hilfe eines Sprinklers in ein Becherglas.

Interreg Współfinansowany przez UNIĘ EUROPEJSKĄ
Polska – Saksonia

Das Projekt wird von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung im Rahmen des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen mitfinanziert.
2021-2027 auf der Grundlage eines Vertrags Nr. PLSN.02.01-IP.01-0001/24,

Łukasiewicz-Forschungsnetz - PORT Poland Technology Development Centre
54-066 Wrocław, ul. Stabłowicka 147, Tel: +48 71 734 77 77,
E-Mail: biuro@port.lukasiewicz.gov.pl | Steuernummer NIP: 894 314 05 23, REGON: 386585168
Bezirksgericht für Wrocław - Fabryczna in Wrocław, 6. Handelsabteilung des Landesgerichtsregisters,
KRS-Nr.: 0000850580

6. Der Moderator gießt Instant-Hefe in Becher mit Wasser und die Teilnehmer rühren mit Löffeln um.
7. Die Teilnehmer schütten den Inhalt des Bechers entschlossen in einen Kolben, der im Kristallisator steht.

Beobachtungen:

Im Experiment wird beobachtet, dass sich bei der Zugabe von in Wasser gelöster Hefe in einen Kolben mit Wasserstoffperoxid und Flüssigseife sehr schnell eine große Menge Schaum bildet, der aus dem Kolben entweicht und einem Vulkanausbruch ähnelt. Dieses Phänomen entsteht durch die Freisetzung von zusätzlichem Sauerstoff, der in dem mit Sauerstoff angereicherten Wasser enthalten ist. Andererseits erzeugt das bei dieser Reaktion freigesetzte Gas bei Kontakt mit der Flüssigseife Schaum. Der Inhaltsstoff, der diesen Zersetzungsprozess beschleunigt, ist Hefe, ein Pilz. Das Auflösen der Hefe in Wasser in einer warmen Umgebung erhöht ihre Aktivität und intensiviert somit den Prozess der Knospung und des Volumenwachstums. Hefe enthält ein Enzym namens Katalase, das den Abbau von oxidiertem Wasser in normales Wasser beschleunigt. Diese Reaktion erfolgt unter Freisetzung von Sauerstoff, was zu einer starken Schaumbildung in der Lösung führt.

Erlebnis 2 - Hefe unter dem Mikroskop

Beschreibung des Experiments:

1. Der Referent spricht über die Arbeit mit dem Mikroskop.
2. Der Leiter verteilt an jede Gruppe eine gläserne Petrischale mit Instant-Hefe.
3. Jeder Teilnehmer betrachtet Instant-Hefe unter einem Mikroskop.
4. Dann gibt der Moderator einige Tropfen Wasser in die Schale und die Teilnehmer betrachten die Probe erneut unter dem Mikroskop.
5. Im nächsten Schritt gibt der Kursleiter einige Tropfen Wasserstoffperoxid in die Schale und die Teilnehmer beobachten den Vorgang aus dem vorherigen Experiment unter Vergrößerung.
6. Der Kursleiter gibt einen Tropfen Flüssigseife auf die Waage mit Hefe, anschließend einige Tropfen Wasserstoffperoxid, und die Teilnehmer betrachten die Probe unter dem Mikroskop.

Beobachtungen:

Interreg Polska – Saksonia
Współfinansowany przez UNIĘ EUROPEJSKĄ

Das Projekt wird von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung im Rahmen des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen mitfinanziert.
2021-2027 auf der Grundlage eines Vertrags Nr. PLSN.02.01-IP.01-0001/24,

Łukasiewicz-Forschungsnetz - PORT Poland Technology Development Centre
54-066 Wrocław, ul. Stabłowicka 147, Tel: +48 71 734 77 77,
E-Mail: biuro@port.lukasiewicz.gov.pl | Steuernummer NIP: 894 314 05 23, REGON: 386585168
Bezirksgericht für Wrocław - Fabryczna in Wrocław, 6. Handelsabteilung des Landesgerichtsregisters,
KRS-Nr.: 0000850580

Łukasiewicz
PORT
Polski Ośrodek
Rozwoju
Technologii

Die Teilnehmer werden mit dem Umgang mit Mikroskopen vertraut gemacht und lernen deren Hauptbestandteile wie Okular, Tubus, Objektiv, Tisch, Stativ, Sockel, Lichtquelle, Kondensor, makrometrische und mikrometrische Schraube zur Bestimmung des Abstands zum Präparat und damit der Schärfe des Bildes kennen. Dann beobachten sie die Hefe in Granulatform und sehen, wie sich ihre Form verändert, wenn man ihr ein paar Tropfen Wasser hinzufügt. Die sichtbaren Granulatstäbchen beginnen allmählich zu quellen und ihr Volumen zu vergrößern. Durch die Zugabe von Wasserstoffperoxid wird Gas freigesetzt, das sich in Form von Blasen um die Granulatstäbchen herum zeigt. An der Stelle, an der der Hefe-Wasser-Lösung Flüssigseife zugesetzt wurde, beginnt sich der Schaum viel intensiver zu bilden, und es entstehen viele kleine Bläschen. Mit diesem Versuch können die in Versuch 1 ablaufenden Reaktionen unter Vergrößerung beobachtet werden.

Interreg
Współfinansowany przez UNIĘ EUROPEJSKĄ
Polska – Saksonia

Das Projekt wird von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung im Rahmen des Kooperationsprogramms INTERREG Polen-Sachsen mitfinanziert.
2021-2027 auf der Grundlage eines Vertrags Nr. PLSN.02.01-IP.01-0001/24,

Łukasiewicz-Forschungsnetz - PORT Poland Technology Development Centre
54-066 Wrocław, ul. Stabłowicka 147, Tel: +48 71 734 77 77,
E-Mail: biuro@port.lukasiewicz.gov.pl | Steuernummer NIP: 894 314 05 23, REGON: 386585168
Bezirksgericht für Wrocław - Fabryczna in Wrocław, 6. Handelsabteilung des Landesgerichtsregisters,
KRS-Nr.: 0000850580