

Lehrerhandreichung zur Experimentiereinheit „Einfluss der Zuckerart auf die Hefeaktivität“

Bestandteile der Experimentiereinheit:

Die Schüler:

- wenden eigenständig naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden (Beobachten, Vergleichen, Experimentieren) an
- beschäftigen sich mit dem Aufbau einer Hefezelle und der Wirkungsweise von Enzymen
- befassen sich am Beispiel der Verstoffwechslung von Zucker in der Hefezelle mit der Energieumwandlung in Zellen (Atmung, Gärung)
- befassen sich mit den Möglichkeiten eines Webblogs zum Austausch über Experimente

1. Zur Vorbereitung:

Stellen Sie zum Experimentieren für jede Gruppe (je 5-6 Personen) folgende Gerätschaften bereit:

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  1 großes Wasserbecken
(50x20x30cm) |  3 Pipetten |
|  3 Messzylinder (à 100ml) |  1 Stoppuhr |
|  3 kleine Messbecher (à 100ml) |  Hefe (pro Gruppe 6g) |
|  2 Thermometer |  Saccharose (pro Gruppe 5g) |
|  3 Rührstäbe |  Glucose (pro Gruppe 5g) |
|  3 Trichter |  Fructose (pro Gruppe 5g) |

Zusätzlich benötigen Sie noch: Waage (Messgenauigkeit 1g) und Wasserkocher

Achten Sie darauf, die Messzylinder vor dem Versuch sorgfältig mit Spülmittel zu entfetten.

Drucken Sie für die Schüler das Beobachtungsprotokoll und gegebenenfalls die Wissensboxen zum Versuch (Enzyme als Biokatalysatoren, Die Verstoffwechslung von Zucker in der Hefezelle) aus.

Die Schüler können den Versuch mithilfe der Videoanleitung im Kniffelix Blog selbstständig durchführen. Besitzen Sie im Klassenraum keinen Internetzugang, finden Sie die Durchführungsanleitung ebenso in dieser PDF.



2. Versuch:

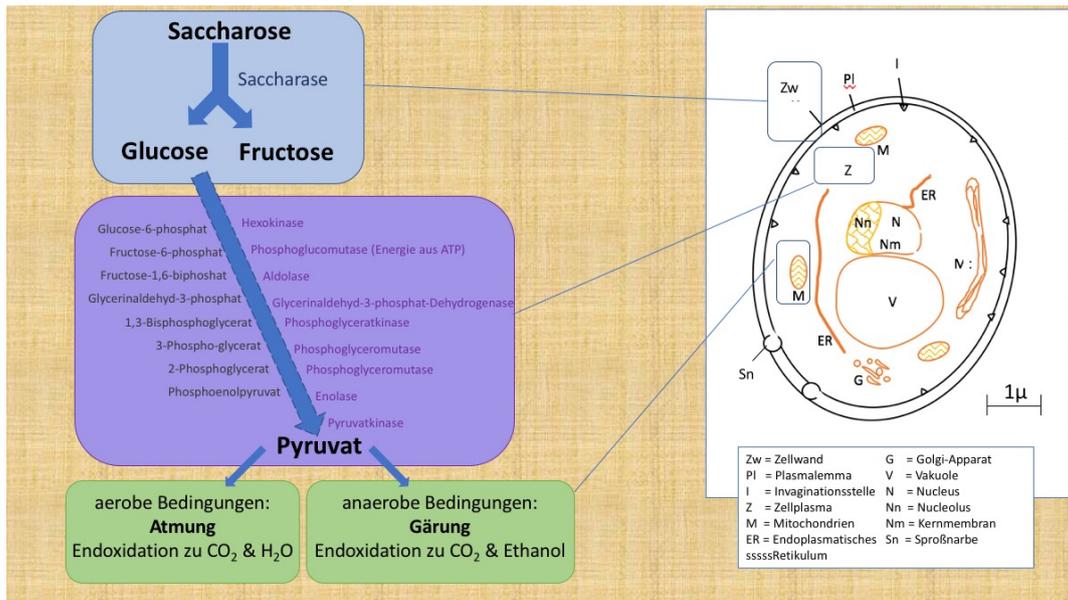
-  Die Videoanleitung und die Wissensboxen zum Versuch für die Schüler gibt es unter: <http://kniffelix.rz.tu-harburg.de/blog/2017/05/10/welcome-to-candy-land-einfluss-der-zuckerart-auf-die-hefeaktivitaet>
-  Zweck des Experiments ist es, zu untersuchen, wie die Enzymaktivität bei unterschiedlichen Zuckerarten (Saccharose, Glucose, Fructose) variiert.
-  Während des Versuchs messen die Schüler das Volumen des Hefeschaums in den Messzylindern und ziehen daraus Rückschlüsse auf die Enzymaktivität.
-  Ihre Beobachtungen tragen die Schüler zunächst in eine Tabelle ein. Anschließend übertragen sie die Daten in ein Koordinatensystem.
-  Zum Schluss interpretieren die Schüler, ihre Ergebnisse im Hinblick auf den Verstoffwechslungsprozess von Zucker in der Hefezelle.
-  Planen Sie am Ende Zeit zum Aufräumen und Spülen der Zylinder ein.

3. Besprechung der Ergebnisse:

Im Rahmen des Versuchs befassen sich die Schüler näher mit der Wirkungsweise von Enzymen und setzen sich mit der Verstoffwechslung von Zucker in der Hefezelle auseinander. Näheres zu den Themen finden Sie und die Schüler in den Wissensboxen.

Neben Wärme benötigt Hefe Zucker, um aktiv zu werden. Ein Indiz für die Aktivität ist der Hefeschaum, der sich bei der enzymatischen Umwandlung von Zucker in Energie bildet. Bei der Glykolyse werden Einfachzucker zunächst zu Pyruvat umgewandelt, welches im Rahmen der Zellatmung bzw. -gärung weiter zu Speicherenergie verarbeitet wird.

Hefe wird eine Affinität zu Glucose nachgesagt. Das würde bedeuten, dass die Reaktionsgeschwindigkeit bei Glucose am höchsten sein müsste. Der Zweifachzucker Saccharose muss zunächst von dem Enzym Saccharase in Glucose und Fructose gespalten werden, um die Hefezellwand zu passieren.



Ihre Ergebnisse können die Schüler im Kniffelix Blog teilen und mit denen der anderen Versuchsgruppen vergleichen. Dabei können und sollen sie sich gern auch über abweichende Ergebnisse und mögliche Fehlerquellen beim Experimentieren austauschen.

Mögliche Ursachen für abweichende Versuchsergebnisse:

- F Messzylinder wurden im Vorfeld nicht ausreichend entfettet:** Durch das Fett im Zylinder wird die Schaumentwicklung gehemmt.
- F Asynchrone Versuchsdurchführung:** Um die Versuchsergebnisse miteinander vergleichen zu können, müssen die Reaktionen in den Messzylindern zeitgleich ablaufen. Aus diesem Grund müssen die Hefe-Zucker-Gemische gleichzeitig in die Messzylinder gegeben und umgerührt werden. Ebenso müssen die Schaumwerte zeitgleich abgelesen werden.