

ЭКСПЕРИМЕНТ

«Жизнеспособность дрожжей»

Суть эксперимента

Эксперимент показывает, что дрожжи – живые существа. Доказательство – образующийся в процессе дыхания газ.

Ключевые слова

Биология, жизнеспособность дрожжей, дыхание, ферментация (брожение), грибы, жизненные функции живых существ.

Необходимые материалы

- дрожжи
- вода
- сахар
- соль
- мука
- воздушные шарики
- маленькие бутылки (стеклянные или пластмассовые)
- кружка
- свечка

Особые условия

Обогреватель или миска с теплой водой ускорят реакцию. Вода должна иметь температуру 30 – 40 °С, более высокая температура может убить клетки.

Реализация

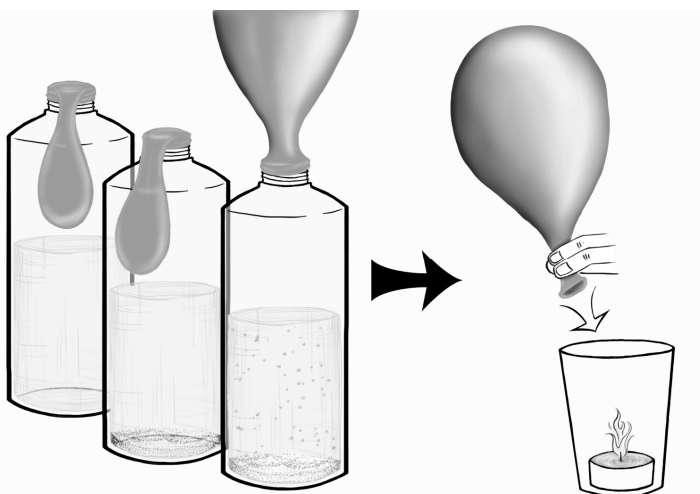
Разбавляем дрожжи небольшим количеством воды. Насыпаем соответствующие продукты в три бутылки с заранее подготовленными надписями: Сахар, Соль, Мука, а четвертую бутылку оставляем пустой (контрольная). В каждую бутылку добавляем разбавленные в воде дрожжи. Затем добавляем еще воду и на горлышко каждой бутылки надеваем воздушный шарик и наблюдаем.



Fundacja Partners Polska



Через некоторое время шарик на бутылке, в которой находился сахар, заполнится газом и надуется. Заполненный газом шарик мы осторожно снимаем с бутылки так, чтоб газ не убежал из шарика, подносим его к пустой кружке и медленно выпускаем газ в кружку. Затем эту кружку берем, подносим к зажженной свече и «опорожняем» ее над пламенем свечи. Вышедший из кружки газ должен погасить свечку.



Пояснения

По ходу эксперимента дрожжи продуцируют газ и это доказывает, что они – живые существа. Количество продуцированного газа зависит от тех компонентов пищи, которые дрожжи получают для получения жизненной энергии. Иначе говоря, чем больше получилось газа, тем лучшей пищей для дрожжей оказалось данное вещество. Надо обратить внимание, что субстратом реакции, который дает эффект в виде газа, является сахар, а не мука или соль. Дрожжи метаболизируют сахар. Образовавшийся в эксперименте газ – двуокись углерода, что доказывается тем, что он тяжелее воздуха (можно его залить в кружку) и не поддерживает процесс горения (гасит пламя свечи). Эксперимент может стать отправной точкой для обсуждения роли дрожжей в продовольственной промышленности, а следовательно, и в повседневной жизни человека (выпечка хлебобулочных изделий, производство сыров и других молочных продуктов, производство пива, вина и алкогольных напитков). Можно также показать, что дрожжи потребляют кислород, и пояснить различие между аэробным и анаэробным дыханием – отличительной особенностью данных микроорганизмов является то, что они могут дышать как в аэробных, так и анаэробных (безкислородных) условиях.

Альтернативные варианты

Проверка влияния концентрации сахара на активность дрожжей.

Эксперимент проводится по той же схеме, но отличие в том, что в бутылки надо насыпать разные дозы сахара, но количество дрожжей и воды во всех бутылках должно быть идентичным. Через 10-20 минут сравниваем размеры надувшихся шариков.

Эксперимент в такой форме позволяет понять зависимость дыхания дрожжей от концентрации сахара. В крайних вариантах (очень мало и очень много сахара) можно увидеть, что газ образуется в чрезвычайно малых количествах.

Наличие CO_2 можно тестировать с помощью известковой воды, которая в присутствии двуоксида углерода должна помутнеть и экстракта красной капусты (слабая угольная кислота меняет ее цвет).

В другом виде эксперимента можно сравнить эффективность аэробного и анаэробного дыхания. В одну бутылку, содержащую смесь дрожжей и сахара, опускаем трубочку (соломинку) для коктейля, в которую помещаем, пропитанный пергидролем, кусочек ваты. Шарик над этой бутылкой надуется больше, чем в



Fundacja Partners Polska



Естественно
Интересный
Урок



CENTRUM NAUKI
KOPERNIK

бутылке без соломинки, содержащей только сахар и дрожжи. Аэробное дыхание – на много более эффективный процесс, чем анаэробное дыхание.

Необходимо учесть

- Дрожжи должны быть свежими, а вода для их разбавления не должна быть слишком холодной или слишком теплой. Желательно применять минеральную воду.
- Прежде чем натянуть шарики на горлышко бутылок, лучше один раз надуть их и выпустить воздух. Благодаря предварительному растяжению, шарики легче будут надуваться под развиваемым в бутылках давлением.
- Шарики на не содержащих сахара бутылках заполняются очень малым количеством газа.
- В дрожжевых препаратах остается малое количество сахара, и как только препарат попадает в благоприятные условия (влага и тепло) дрожжи начинают дышать, что является типичным для микроорганизмов такого типа – готовность к резкой активации жизненных функций при нахождении в состоянии метаболической дремоты. Однако при отсутствии нужных питательных веществ процесс останавливается.



польская помощь



Материалы разработаны в рамках очередных выпусков программы «Естественно интересный урок», софинансированных в рамках программы польского сотрудничества для развития Министерства иностранных дел РП. Материалы предоставляются на основании лицензии Creative Commons с указанием авторства з.о Польша. Некоторые права сохраняются за Фондом Партнерс Польша и Центром Науки Коперник.