



Ключовий етап 3

Мікроорганізми: Корисні мікроби

Урок 2: Корисні мікроби

Учні дізнаються, що мікроби можуть бути корисними, експериментуючи з лактобацилусом і стрептококами для виготовлення власного йогурту.

Результати навчання

Усі учні повинні:

- Розуміти, що деякі мікроби можна використати з користю.
- Розуміти, що для здорового життя нам потрібна колонізація бактерій.

Більшість учнів повинна:

- Розуміти, що ми повинні захищати нашу нормальну мікрофлору.

Посилання на навчальну програму

RHSE/RHSE

- Здоров'я та профілактика

Наука

- Наукові роботи
- Наукові установки
- Експериментальні навички та дослідження

Біологія

- Будова і функції живого організму
- Клітини та організація
- Харчування і травлення

Кругообіг речовин і енергія

- Клітинне дихання

Англійська мова

- Читання
- Письмо



Урок 2: Корисні мікроби

Необхідні ресурси

Головна вправа: Експеримент із йогуртом

На кожного учня

- Примірник SH1 і SW1
- Стерильний стакан
- Харчова плівка/фольга
Сухе молоко
- Незбиране молоко
- Живий натуральний йогурт
- Стерильна чайна ложка

На кожну групу

- Плита
- Водяна баня встановлена на температуру 20°C
- Водяна баня встановлена на температуру 40°C

Додаткова вправа: Мікроскопічний йогурт

На клас / групу

- Примірник SW2
- Пальник Бунзена
- Покривне скло
- Мікроскоп метиленового синього
- Мікроскопічні предметні скельця з роздільною здатністю X40
- Стерильні крапельниці
- Йогурт

Додаткова вправа: Плакат

На кожного учня

- Папір
- Ручки / олівці

Допоміжні матеріали

- TS1 Аркуші для вчителя «Експеримент з йогуртом»
- SH1 Інструкції для виготовлення йогурту
- SW1 Експеримент з йогуртом: Аркуш спостережень
- SW2 Мікроскопічний йогурт: Аркуш спостережень

Розширена підготовка

1. Копія аркуша відповідей учителя TS1.
2. Придбайте упаковку свіжого натурального йогурту та сухого молока.
3. Закип'ятіть принаймні 1 чайну ложку йогурту на групу для стерилізації



Урок 2: Корисні мікроби

Ключові слова

Культура

Забруднення /зараження

Ферментація

Пастеризувати

Здоров'я та безпека

Експеримент з йогуртом:
Під час приготування їжі
учні повинні одягти
фартух і захисні окуляри.

Мікроскопічний йогурт:
Нанесіть розчин на
скельця над раковиною.

Щоб дізнатися більше про
безпечні мікробіологічні
практики у кабінеті,
відкрийте вебсайт
CLEAPPS

www.cleapps.org.uk

Посилання на вебсторінки

[Корисні мікроби \(e-bug.eu\)](http://e-bug.eu)

Вступ

1. Розпочніть урок з пояснення, що існують мільйони різних видів мікробів і що більшість із них абсолютно нешкідлива для людини, а деякі насправді дуже корисні для нас. Запитайте клас, чи знають вони способи, за допомогою яких ми використовуємо мікроби у власних інтересах. Приклади можуть включати пеніцилліум (гриб) для виробництва антибіотиків. Деякі мікроби розщеплюють мертвих тварин і рослинний матеріал для виготовлення компосту. Деякі мікроби допомагають нам перетравлювати їжу, а деякі навіть використовуються для перетворення молока на йогурт, сир і масло.
2. Нагадайте класу, що бактерії та гриби, як і ми, живі. Їм потрібне джерело їжі, щоб рости та розмножуватися. Вони відрізняються за потребами в їжі, але загалом усе, що ми вважаємо їжею, може бути використане як їжа багатьма мікробами. Мікроби також виробляють відходи, і саме ці відходи можуть бути як корисними, так і шкідливими для людини. Запитайте учнів, чи бачили вони коли-небудь молоко, яке скисає. Хоча ми можемо вважати це проблемою, промисловість використовує цей процес (ферментацію) для виготовлення йогурту.
3. Поясніть, що ферментація або бродіння — це хімічна зміна / процес, за допомогою якої бактерії «їдять» цукор і утворюють кислоти та газ як відходи. Ми використовуємо цей процес у харчовій промисловості для виробництва вина, пива, хліба, йогурту та багатьох інших харчових продуктів. При виготовленні йогурту бактерії, додані до молока, споживають молочний цукор і шляхом бродіння перетворюють цей цукор на молочну кислоту, яка спричиняє згущення молока в йогурт. Скажіть класу, що вони робитимуть власний йогурт і самі побачать процес бродіння.

Вправа

Головна вправа: Експеримент з йогуртом

1. Ця вправа складається з 3 різних тестів і може виконуватися всім класом або групами.
2. Дайте класу або групам рецепт йогурту (SH1). Важливо пройти кожен крок рецепту разом з класом, обговорюючи в групі, чому виконується кожен із кроків.
 - a. Згустити суміш допоможе сухе молоко.
 - b. Кип'ятіння молока допомагає знищити будь-які небажані мікроби, пізніше ви будете інкубувати суміш при температурі, сприятливій для росту мікробів. Інші небажані організми можуть перешкоджати процесу бродіння або, якщо їх виявлено в йогурті, можуть спричинити харчове отруєння.

ПРИМІТКА 1. Якщо кип'ятіння молока в класі неможливе, можна використовувати ультрапастеризоване молоко.

- c. Якщо не охолодити суміш перед додаванням йогурту на кроці 4, мікроби, які «виробляють йогурт», будуть знищені.
- d. Йогурт містить мікроби лактобациллус або стрептокок, які необхідні для його виготовлення. Ми додаємо йогурт до молочної суміші, щоб ці мікроби перетворили суміш на йогурт шляхом бродіння.
- e. Перемішування суміші допомагає рівномірно розподілити лактобациллус у суміші. Важливо використовувати стерильну ложку, щоб запобігти зараженню суміші небажаними мікробами, як-от цвіллю.

- f. Знову ж таки, стерилізовані контейнери з кришками допомагають запобігти зараженню небажаними мікробами, які можуть порушити процес бродіння. Температура 32°C - 43°C — це ідеальний температурний діапазон для росту лактобациллусів і стрептококів. Суміш можна залишити при кімнатній температурі, але мікробам знадобиться до 5 днів і більше, щоб розмножитися і виробити необхідну молочну кислоту.

ПРИМІТКА 2. Цю дію можна виконувати, використовуючи меншу кількість молока, якщо потрібно.

3. Поясніть учням кожен з тестів:

- a. Тест 1 — проведіть експеримент за рецептом (SH1), використовуючи йогурт на четвертому кроці.
- b. Тест 2 — проведіть експеримент за рецептом (SH1), використовуючи стерилізований (прокип'ячений) йогурт на четвертому кроці.
- c. Тест 3 — проведіть експеримент за рецептом (SH1), проте на шостому кроці інкубуйте половину зразків при рекомендованій температурі, а іншу половину — при 20°C або в холодильнику.

4. наголосіть, що бактерії лактобациллус, які містяться в йогурті, — корисні або «дружні» бактерії, які також відомі як пробіотики. Ці бактерії допомагають нам таким чином:

- a. Захищають нас від шкідливих бактерій, які можуть спричинити захворювання.
- b. Допомагають нам перетравлювати деякі види їжі.

5. Учні повинні записати свої спостереження у робочому аркуші (SW1). Відповіді доступні в TS1.

Учні дізнаються, що не всі мікроби шкідливі і що їх можна використати з користю, наприклад, для виготовлення йогурту.

Обговорення

Перевірте розуміння, поставивши учням такі запитання:

Який процес спричинив зміну молока? Відповідь: Ферментація (бродіння, сквашування) — процес, під час якого молоко перетворюється на йогурт. У процесі бродіння мікроби споживають прості цукри і перетворюють їх на кислоти, газ і спирт.

Які зміни відбулися під час зміни молочної суміші на йогурт і чому ці зміни відбулися? Відповідь: молочна кислота, що виробляється бактеріями, спричинила скисання молока, що призвело до згущення та незначної зміни кольору.

Чому було важливо залишити суміш теплою на ніч? Відповідь: Бактерії краще зростають при температурі приблизно 37°C. Температура за межами цього діапазону або вбиває мікроби, або зменшує швидкість їх розмноження. Бактеріям важливо швидко рости та розмножуватися, щоб виробляти достатню кількість молочної кислоти, щоб молоко перетворилося на йогурт.

Чому було важливо додати трохи йогурту в молочну суміш? Відповідь: Живий йогурт містить бактерії, які спричиняють бродіння.

Що відбувається, коли до молока додають стерильний йогурт і чому? Відповідь: Змін не відбувається, тому що йогурт прокип'ятили, а всі мікроби були вбиті. Бродіння не може відбутися, коли до молока додається стерильний йогурт.

Що станеться, якщо експеримент піде не так? Відповідь: Якщо стерильне молоко перетворюється на йогурт, можливо, молоко неправильно прокип'ятили або зразки заражені.

Додаткові вправи

Мікроскопічний йогурт

1. Роздайте учням примірники SW2. Дотримуйтеся описаної процедури та досліджуйте мікроби під мікроскопом. Учням може знадобитися розбавити йогурт водою, якщо йогурт дуже густий. Ви можете попросити учнів провести цей експеримент з чистим йогуртом і йогуртом, розведеним водою.
2. Пам'ятайте, що чим більш розбавлений йогурт, тим далі поширюватимуться бактерії, що ускладнить їх пошук на скельці. Учні повинні мати можливість побачити бактерії під мікроскопом з йогурту з живою культурою.

Виготовлення плаката

Розділіть клас на групи по 3-4 учні. Попросіть кожну групу виготовити плакат. Виберіть тип їжі, у виробництві якої використовуються мікроби, наприклад, йогурт, хліб, пиво, соєвий соус, комбуча, салямі, сир, шоколад. Попросіть учнів включити:

1. Тип і назву використовуваного мікроба.
2. Історію першого виробництва цієї їжі.
3. Як виробляється ця їжа?
4. Чи пов'язані з нею переваги для здоров'я?

Відвідування класом

Як цікаву альтернативу експерименту в класі учні можуть відвідати харчову кімнату, щоб поспостерігати за процесом бродіння під час виготовлення імбирного пива, хліба, комбучі чи навіть кімчі. Це сприятиме розумінню учнями і надасть додаткові приклади того, як можуть бути корисними мікроби.

Консолідація навчання

Щоб закріпити знання, можете заохотити учнів представити свій плакат класу або розглянути можливість створення експозиції у класі чи на загальній дошці оголошень. Перевірте розуміння, запитавши учнів, чи наведені твердження правдиві чи хибні:

1. Багато мікробів корисні і допомагають нам готувати такі продукти, як йогурт або хліб.
Відповідь: Правильно
2. Ферментація відбувається, коли мікроби перетравлюють цукор. Це процес, у ході якого молоко перетворюється на йогурт.
Відповідь: Правильно
3. Йогурт містить бактерії, включаючи лактобактерії та стрептококи, а це означає, що вживання йогурту корисне для здоров'я кишечника.
Відповідь: Правильно



Експеримент з йогуртом

Відповіді для спостереження

Тест 1 — Йогурт	До інкубації	Після інкубації
Якої консистенції була суміш?	Текуча рідина	Густа і кремоподібна
Чим пахла суміш?	Як молоко	Як гнила їжа
Якого кольору була суміш?	Біла	Кремова / біла

Тест 2 — Стерилізований йогурт	До інкубації	Після інкубації
Якої консистенції була суміш?	Текуча рідина	Текуча рідина (без змін)
Чим пахла суміш?	Як молоко	Як молоко (без змін)
Якого кольору була суміш?	Біла	Біла (без змін)

Як суміш змінилася в процесі бродіння?

Відповідь: Під час тесту 1 суміш змінилася на густішу кремову суміш, як йогурт. Це сталося через молочнокисле бродіння присутніх мікробів. У другому тесті змін не спостерігалось через відсутність мікробів

Тест 3

Скільки часу знадобилося для приготування йогурту, коли суміш витримували при:

20°C — Відповідь: приблизно 3-5 днів

40°C — Відповідь: ніч



Як виготовити йогурт

Експеримент

1. Додайте дві столові ложки сухого знежиреного молока до 500 мл (пів літра) незбираного молока.
2. Доведіть суміш до кипіння на середньому вогні протягом 30 секунд, постійно помішуючи, щоб знищити небажані бактерії. Слідкуйте, щоб молоко не перелилося!
3. Охолодіть до 46-60 °С.
4. Розлийте охолоджену суміш у 2 стерильні склянки та позначте «Тест 1» і «Тест 2».
Тест 1: додайте 1-2 чайні ложки живого йогурту
Тест 2: додайте 1-2 чайні ложки стерильного йогурту
5. Добре перемішайте обидві суміші попередньо простерилізованою ложкою (поставте її в киплячу воду).
6. Накрийте кожну ємність алюмінієвою фольгою.
7. Інкубуйте суміші при 32-43°C на гарячій водяній бані протягом 9-15 годин, поки не буде досягнута бажана густина.





Робочий аркуш «Експеримент з йогуртом»

Тест 1 — Йогурт	До інкубації	Після інкубації
Якої консистенції була суміш?		
Чим пахла суміш?		
Якого кольору була суміш?		

Тест 2 — Стерилізований йогурт	До інкубації	Після інкубації
Якої консистенції була суміш?		
Чим пахла суміш?		
Якого кольору була суміш?		

Як суміш змінилася в процесі бродіння?

Тест 3

Скільки часу знадобилося для приготування йогурту, коли суміш витримували при:

20°C — _____

40°C — _____



Експеримент з йогуртом

Висновки

1. Що спричинило зміну з молока на йогурт?

2. Як називається цей процес?

3. Поясніть різницю в результатах тесту 1 і тесту 2.

4. Який тип і назва мікробів, які можна використовувати для виготовлення йогурту?

5. Чому приготування йогурту при 20°C зайняло більше часу, ніж при 40°C?

6. Для перемішування суміші (крок 5) перед інкубацією використовується стерильна ложка. Як ви думаєте, що може статися, якщо використовувати брудну ложку?



Як виготовити йогурт

Процедура

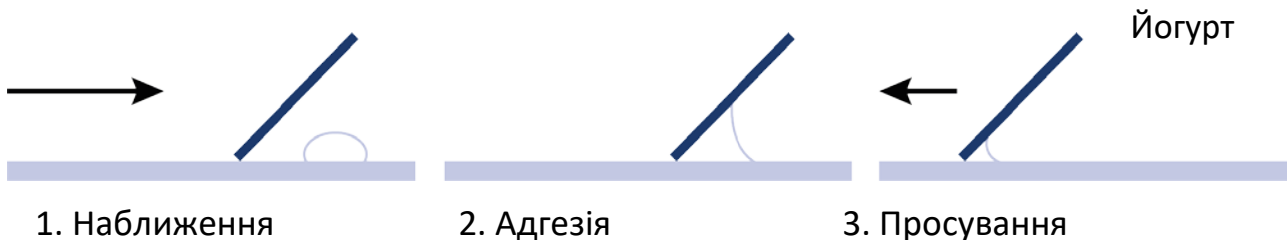
Тест 1

1. Помістіть невелику краплю йогурту на одну сторону предметного скла мікроскопа.
2. Взявши друге чисте предметне скло, нанесіть йогурт по всій довжині предметного скла тонким мазком.
3. Залиште предметне скло висохнути на повітрі. Потім пропустіть один раз через полум'я Бунзена, щоб зафіксувати мазок через нагрівання.
4. Покрийте мазок кількома краплями метиленового синього і залиште на 2 хвилини.
5. Змийте будь-які надлишки плями під невеликим напором проточної води.
6. Накрийте мазок покривним скельцем і розгляньте предметне скло під потужним мікроскопом.
7. Запишіть спостереження.

Тест 2

1. Повторіть кроки 1-7 вище, використовуючи стерильний йогурт замість живого йогурту.

Як приготувати мазок:



Спостереження

Що ви побачили в мазку з йогурту?

Що ви побачили в мазку зі стерильного йогурту?

Чим, на вашу думку, була зумовлена різниця?
