



المرحلة الأساسية 3

الكائنات الحية الدقيقة: الميكروبات

المفيدة

الدرس 2: الميكروبات المفيدة

يتعلم الطلاب أن الميكروبات يمكن أن تكون مفيدة، حيث يجرون تجربة باستخدام العصية اللبنية و المكورات العقدية لصنع الزبادي الخاص بهم.

مخرجات التعلم

سيتمكن جميع الطلاب مما يلي:

- فهم أنه يمكن الاستفادة من بعض الميكروبات.
- فهم أننا بحاجة إلى المستعمرات البكتيرية لنعيش حياة صحية.

سيتمكن معظم الطلاب مما يلي:

- إدراك أننا بحاجة إلى حماية الفلورا الميكروبية الطبيعية الخاصة بنا.

روابط المنهج الدراسي

PHSE/RHSE

- الصحة والوقاية

العلوم

- العمل بشكل علمي
- التوجهات العلمية

- المهارات التجريبية وتقصي الحقائق

علم الأحياء

- بنية الكائنات الحية ووظائفها
- الخلايا وتنظيمها
- العناصر الغذائية وعملية الهضم

دورة المواد والطاقة

- التنفس الخلوي

العربية

- القراءة
- الكتابة



الدرس 2: الميكروبات المفيدة

الموارد اللازمة

النشاط الرئيسي: تجربة الزبادي لكل طالب

- نسخة من SH1 و SW1
- ورق معقم
- غلاف نابلون لاصق/ورق قصدير وحليب مجفف/بودرة
- حليب كامل الدسم
- زبادي طبيعي يحتوي على بكتيريا حية
- ملعقة صغيرة معقمة
- لكل مجموعة
- أداة تسخين كهربائية مسطحة
- ضبط حمام مائي على درجة حرارة 20 درجة مئوية
- ضبط حمام مائي على درجة حرارة 40 درجة مئوية

المواد الداعمة

- TS1 (ورقة عمل المعلم 1) أوراق عمل المعلم لتجربة الزبادي
- SH1 تعليمات كيفية عمل الزبادي
- SW1 تجربة الزبادي: ورقة الملاحظات
- SW2 فحص الزبادي تحت المجهر: ورقة الملاحظات

الإعداد المسبق

1. نسخة من TS1 ورقة إجابة المعلم.
2. اشترى علبة من الزبادي العادي الطازج والحليب المجفف.
3. تأكد من غلي ملعقة صغيرة واحدة من الزبادي لكل مجموعة للتعقيم

نشاط إرشادي: فحص الزبادي تحت المجهر لكل فصل/مجموعة

- نسخة من SW2
- موقد بنسن
- غطاء الشريحة
- صبغة أزرق الميثيلين لروية العينة تحت المجهر
- شرائح مجهرية لقوة تبيين X40
- قطارة معقمة
- زبادي

نشاط إرشادي: ملصق لكل طالب

- ورق
- الأقلام/الأقلام الرصاص

الدرس 2: الميكروبات المفيدة



الكلمات الرئيسية

مزرعة بكتيريا

تلوث

تخمير

بسترة

الصحة والسلامة

تجربة الزبادي: يجب على الطلاب ارتداء
مرايل ونظارات واقية عند إجراء التجربة.

فحص الزبادي تحت المجهر: إضافة صبغة
للشرائح المجهرية فوق الحوض.

يُرجى استشارة CLEAPPS، لاتباع
ممارسات ميكروبيولوجية آمنة في الفصل
الدراسي

www.cleapps.org.uk

الروابط الإلكترونية

e-bug.eu الميكروبات المفيدة

1. ابدأ الدرس بشرح أن هناك ملايين الأنواع المختلفة من الميكروبات، وأن معظمها غير ضار تمامًا للإنسان، كما أن بعضها مفيد للغاية لنا. اسأل الطلاب بالصف عما إذا كانوا على دراية بأي طرق تستخدم بها الميكروبات لصالحنا. قد تتضمن الأمثلة (فطريات) *البينيسيليوم* لصناعة المضادات الحيوية؛ تعمل بعض الميكروبات على تحلل الحيوانات الميتة والمواد النباتية لصنع السماد؛ تساعد بعض الميكروبات في هضم الأطعمة وبعضها يُستخدم لتحويل الحليب إلى زبادي، وجبن، وزبدة.
2. ذكر الطلاب في الصف أن البكتيريا والفطريات مثلنا، على قيد الحياة – يحتاجون إلى مصدر غذائي للنمو والتكاثر. تختلف متطلباتهم الغذائية ولكن أي شيء نعتبره طعامًا بشكل عام يمكن للعديد من الميكروبات استهلاكه كغذاء. تنتج الميكروبات أيضًا نفايات، وهذه المخلفات هي التي يمكن أن تكون مفيدة أو ضارة للإنسان. اسأل الطلاب عما إذا كانوا قد رأوا الحليب يفسد؛ على الرغم من أن هذا قد يُنظر إليه على أنه مشكلة لنا إلا أن الصناعة تستخدم هذه العملية (التخمير) في صنع الزبادي.
3. اشرح أن التخمير هو تغيير كيميائي/حيث "تأكل" البكتيريا من خلالها السكريات وتنتج الأحماض والغاز في شكل نفايات. نستخدم هذه العملية في صناعة المواد الغذائية لإنتاج النبيذ، والبيرة، والخبز والزبادي والعديد من المواد الغذائية. تستهلك البكتيريا المضافة إلى الحليب، عند صنع الزبادي، سكريات الحليب، وتحول هذه السكريات من خلال عملية التخمير إلى حمض اللبنيك الذي يتسبب في تكثيف الحليب إلى زبادي. أخبر الفصل أنهم سيصنعون الزبادي بأنفسهم ويرون عملية التخمير بأنفسهم.

نشاط

النشاط الرئيسي: تجربة الزبادي

1. يتكون هذا النشاط من 3 اختبارات مختلفة ويمكن إجراؤه بإشرارك الفصل بالكامل أو بتقسيمه إلى مجموعات.
2. قم بتزويد الفصل أو المجموعات بوصفة الزبادي (SH1). من المهم متابعة كل خطوة من خطوات الوصفة مع الفصل، وإجراء مناقشة جماعية حول الهدف من إجراء كل خطوة.
 - a. يساعد الحليب المجفف على تكثيف المزيج.
 - b. يساعد غلي الحليب في القضاء على أي ميكروبات غير مرغوب فيها، وبعد ذلك نضع الخليط في حضانة في درجة حرارة مناسبة لنمو الميكروبات. قد تتدخل الكائنات الحية الأخرى غير المرغوب فيها مع عملية التخمير، أو إذا وجدت في الزبادي قد تسبب التسمم الغذائي.
 - ملحوظة 1 إذا لم يكن غلي الحليب خيارًا في الفصل الدراسي، فمن الممكن استخدام الحليب المعالج بدرجة حرارة مرتفعة أو المعقم.
 - c. سيؤدي عدم تبريد الخليط قبل إضافة الزبادي في الخطوة رقم 4 إلى قتل الميكروبات المستخدمة في "صناعة الزبادي".
 - d. يحتوي الزبادي على ميكروبات *العصية اللبنية* أو *المكورات العقدية* اللازمة لصنع الزبادي. نضيف الزبادي إلى خليط الحليب حتى تقوم هذه الميكروبات بتحويل المزيج إلى زبادي من خلال عملية التخمير.
 - e. يساعد تقليب المزيج على توزيع *العصية اللبنية* بالتساوي في المزيج. من المهم استخدام ملعقة معقمة لمنع تلوث الخليط بالميكروبات غير المرغوب فيها مثل العفن.
 - f. نكرر مرة أخرى، تساعد الحاويات المعقمة التي تحتوي على أغشية في منع التلوث بالميكروبات غير المرغوب فيها التي قد تعطل عملية التخمير، حيث إن درجة الحرارة التي تتراوح بين 32 درجة مئوية - و43 درجة مئوية هي النطاق المثالي لدرجة حرارة نمو *العصية اللبنية* أو *المكورات العقدية*. يمكن ترك المزيج في درجة حرارة الغرفة، لكن سيستغرق الأمر ما يصل إلى 5 أيام حتى تتكاثر الميكروبات وتنتج حمض اللبنيك المطلوب.
 - ملحوظة 2: يمكن إجراء هذا النشاط باستخدام كميات أقل من الحليب إذا لزم الأمر.

3. اشرح كل اختبار للفصل:

- a. الاختبار 1 - احرص على إجراء التجربة باتباع الوصفة (SH1) باستخدام الزبادي في الخطوة الرابعة.
 - b. الاختبار 2 - احرص على إجراء التجربة باتباع الوصفة (SH1) باستخدام الزبادي المعقم (المغلي) في الخطوة الرابعة.
 - c. الاختبار 3 - احرص على إجراء التجربة باتباع الوصفة ((SH1)، ولكن ضع نصف العينات في الحضانة - في الخطوة السادسة - عند درجة الحرارة الموصى بها والنصف الآخر عند 20 درجة مئوية أو في المبرد.
4. أكد على أن بكتيريا/العصية اللبنية الموجودة في الزبادي هي بكتيريا مفيدة أو "نافعة" وتُعرف باسم البروبيوتيك. تساعدنا هذه البكتيريا على النحو التالي
- a. الدفاع عنا ضد البكتيريا الضارة التي يمكن أن تسبب الأمراض.
 - b. مساعدتنا على هضم بعض أنواع الطعام.
5. يجب على الطلاب تسجيل ملاحظاتهم في أوراق عمل الطلاب (SW1). الإجابات متوفرة في TS1.
- سيتعلم الطلاب أنه ليست كل الميكروبات ضارة وأنه يمكن استخدامها بشكل جيد، على سبيل المثال، في عملية صنع الزبادي.

النقاش

تحقق من استيعاب الطلاب من خلال طرح الأسئلة التالية عليهم:

- ما هي العملية التي تسببت في تغيير الحليب؟ الإجابة: التخمر، هي العملية التي يتحول من خلالها الحليب إلى زبادي. أثناء عملية التخمر، تستهلك الميكروبات السكريات البسيطة وتحولها إلى أحماض، وغازات، وكحول.
- ما هي التغييرات التي حدثت عند تغير المزيج من الحليب إلى الزبادي، ولماذا حدثت هذه التغييرات؟ الإجابة: يتسبب حمض اللبنيك الذي تنتجه البكتيريا في أن يصبح الحليب رائبًا مما يؤدي إلى سماكة القوام وتغيير طفيف في اللون.
- لماذا كان من المهم الحفاظ على المزيج دافئًا طوال الليل؟ الإجابة: تفضل البكتيريا أن تنمو عند درجة حرارة حوالي 37 درجة مئوية، وفي حال نموها خارج هذا النطاق، إما تقتل الميكروبات أو تقلل من معدل تكاثرها. من المهم أن تنمو البكتيريا وتتكاثر بسرعة لإنتاج ما يكفي من حمض اللبنيك لتحويل الحليب إلى زبادي.
- لماذا كان من المهم إضافة بعض الزبادي إلى مزيج الحليب؟ الإجابة: يحتوي الزبادي الذي يحتوي على بكتيريا حية على البكتيريا المسؤولة عن عملية التخمر.
- ماذا يحدث عند إضافة الزبادي المعقم إلى الحليب، ولماذا؟ الإجابة: لا يحدث أي تغيير، لأن الزبادي قد تم غليه وبالتالي تم قتل جميع الميكروبات الموجودة به. لا يمكن أن يحدث التخمر عند إضافة هذا الزبادي المعقم إلى الحليب.
- ماذا يحدث عندما تسير التجربة بشكل خاطئ؟ الإجابة: إذا تحول الحليب المعقم إلى زبادي – ربما لم يتم غلي الحليب غليًا صحيحًا أو تعرضت العينات للتلوث.

الأنشطة الإرشادية

فحص الزبادي تحت المجهر

1. أعط الطلاب نسخة من SW2. اتبع الإجراء الموضحة، وافحص الميكروبات تحت المجهر قد يحتاج الطلاب إلى تخفيف الزبادي بإضافة الماء إذا كان الزبادي سميك القوام على نحو خاص. قد ترغب في أن يجرب الطلاب هذا الاختبار باستخدام الزبادي فقط وباستخدام الزبادي المخفف بالماء.
2. تذكر أنه كلما كان الزبادي مخففاً كلما انتشرت البكتيريا بشكل أكبر مما بدوره يزيد من صعوبة العثور عليها على الشريحة المجهرية. يجب أن يكون الطلاب قادرين على رؤية البكتيريا تحت المجهر، الموجودة في الزبادي المصنوع من المزرعة الحية. و

تصميم الملصق

- قسم الفصل إلى مجموعات من 3 أو 4 طلاب. اطلب من كل مجموعة أن تنشئ ملصقاً. اختر نوعاً من الطعام يستخدم الميكروبات أثناء عملية الإنتاج، على سبيل المثال، الزبادي، والخبز، والبيرة، وصلصة الصويا، والكومبوتشا، والسلامي، والجبن، والشوكولاتة. اطلب من الطلاب تضمين ما يلي
1. نوع الميكروب المستخدم واسمه.
 2. تاريخ إنتاج هذا الطعام لأول مرة.
 3. كيف يتم إنتاج هذا الطعام؟
 4. هل هناك فوائد صحية مرتبطة بهذا الطعام؟

زيارة الفصل

يمكن للطلاب - كبديل ممتع لتجربة الفصل - زيارة غرفة إعداد الطعام لمراقبة عملية التخمير في صنع بيرة الزنجبيل، أو الخبز، أو الكومبوتشا، أو حتى الكيمتشي. سوف يدعم ذلك فهم الطلاب من خلال تقديم أمثلة أخرى عن الكيفية التي يمكن من خلالها ان تكون الميكروبات مفيدة.

تعزيز عملية التعلم

قد ترغب في تشجيع الطلاب على عرض ملصقاتهم على الفصل أو التفكير في إنشاء عرض في الفصل الخاص بك، أو على لوحة الإعلان المشتركة وذلك بهدف تعزيز عملية التعلم. تحقق من استيعاب الطلاب من خلال طرح الأسئلة التالية عليهم عما، إذا كانت العبارات التالية صحيحة أم خاطئة:

1. يوجد العديد من الميكروبات المفيدة وتساعدنا في صنع أطعمة مثل الزبادي أو الخبز.
- الإجابة: صحيح
2. تحدث عملية التخمر عندما تهضم الميكروبات السكريات، وهذه هي العملية التي يتحول فيها الحليب إلى زبادي.
- الإجابة: صحيح
3. يحتوي الزبادي على بكتيريا بما في ذلك العصية اللبنية و المكورات العقدية، مما يعني أن تناول الزبادي مفيد لصحة أمعائك.
- الإجابة: صحيح



تجربة الزبادي

إجابات الملاحظات

الاختبار 1 – الزبادي	قبل وضعه في الحضانة	بعد وضعه في الحضانة
ما هو قوام المزيج؟	سائل مثل الماء	سميك وكريمي
كيف تبدو رائحة المزيج؟	مثل الحليب	مثل الطعام الفاسد
ما هو لون المزيج؟	أبيض	كريمي / أبيض

الاختبار 2 – الزبادي المعقم	قبل وضعه في الحضانة	بعد وضعه في الحضانة
ما هو قوام المزيج؟	سائل مثل الماء	سائل مثل الماء (لم يحدث تغيير)
كيف تبدو رائحة المزيج؟	مثل الحليب	مثل الحليب (لم يحدث تغيير)
ما هو لون المزيج؟	أبيض	أبيض (لم يحدث تغيير)

كيف تغير المزيج أثناء التخمير؟

الإجابة: أثناء الاختبار 1، تغير المزيج إلى قوام كريمي أكثر سمكاً يتوافق مع قوام الزبادي، وكان هذا بسبب تخمير حمض اللبنيك للميكروبات الموجودة. لم يلاحظ أي تغير في الاختبار الثاني بسبب عدم وجود الميكروبات

الاختبار 3

كم من الوقت استغرق صنع الزبادي عند وضع المزيج في الحضانة تحت درجة حرارة:

20 درجة مئوية – الإجابة: حوالي 3-5 أيام

40 درجة مئوية – الإجابة: أثناء الليل

كيفية عمل الزبادي

تجربة



1. أضف ملعقتين كبيرتين من الحليب المجفف منزوع الدسم إلى 500 مل (نصف لتر) من الحليب كامل الدسم.

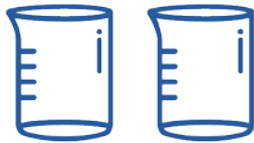


2. اترك المزيج يغلي على نار متوسطة الحرارة لمدة 30 ثانية مع التقليب المستمر لقتل أي بكتيريا غير مرغوب فيها. احذر فوران المزيج!

3. اترك المزيج يبرد إلى أن يصل إلى درجة حرارة -46-60 درجة مئوية.



4. قسّم المزيج المبرد إلى دورقين معقمين وضع مِلصق مدون عليه الاختبار 1 على الدورق الأول والاختبار 2 على الدورق الثاني.
الاختبار 1 : أضف 1-2 ملعقة صغيرة من الزبادي الذي يحتوي على بكتيريا حية
الاختبار 2 : أضف 1-2 ملعقة صغيرة من الزبادي المعقم



5. قلب المزيجين جيدًا باستخدام ملعقة معقمة مسبقًا بوضعها في الماء المغلي.

6. غطي كل عبوة بورق الألومنيوم.



7. ضع المزيج في الحضانة عند درجة حرارة 32-43 درجة مئوية في حمام الماء الساخن، لمدة 9-15 ساعة حتى الوصول إلى القوام المطلوب.

SW1 – ورقة عمل تجربة الزبادي

ورقة عمل تجربة الزبادي



الاختبار 1 - الزبادي	قبل وضعه في الحضانة	بعد وضعه في الحضانة
ما هو قوام المزيج؟		
كيف تبدو رائحة المزيج؟		
ما هو لون المزيج؟		

الاختبار 2 – الزبادي المعقم	قبل وضعه في الحضانة	بعد وضعه في الحضانة
ما هو قوام المزيج؟		
كيف تبدو رائحة المزيج؟		
ما هو لون المزيج؟		

كيف تغير المزيج أثناء التخمير؟

الاختبار 3

كم من الوقت استغرق صنع الزبادي عند وضع المزيج في الحضانة تحت درجة حرارة:

20 درجة مئوية - _____

40 درجة مئوية - _____



تجربة الزبادي الاستنتاجات

1. ما سبب التغيير من الحليب إلى الزبادي؟

2. ما اسم هذه العملية؟

3. اشرح الفرق من حيث النتائج في الاختبار 1 والاختبار 2.

4. ما نوع واسم الميكروبات التي يمكن استخدامها لصنع الزبادي؟

5. لماذا يستغرق صنع الزبادي عند درجة حرارة 20 درجة مئوية وقتًا أطول من صنعه عند درجة حرارة 40 درجة مئوية؟

6. تُستخدم ملعقة معقمة لتقليب المزيج (الخطوة 5) قبل وضعه في الحضانة، ماذا تعتقد أنه قد يحدث إذا تم استخدام ملعقة ملوثة لتقليب المزيج؟



كيفية عمل الزبادي

الإجراء

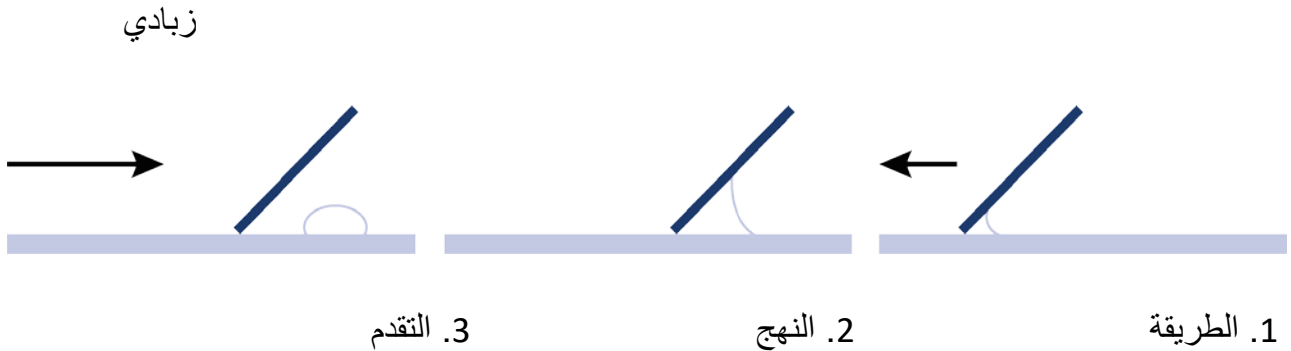
الاختبار 1

1. ضع قطرة صغيرة من الزبادي على جانب واحد من الشريحة المجهرية الزجاجية.
2. ثم باستخدام شريحة مجهرية أخرى نظيفة، اسحب قطرة الزبادي على طول الشريحة المجهرية لعمل مسحة رقيقة.
3. اترك الشريحة المجهرية تجف في الهواء ثم مررها مرة واحدة عبر لهب موقد بنسن من أجل تثبيت المسحة بالحرارة.
4. احرص على تغطية المسحة بعدة قطرات من صبغة أزرق الميثيلين واتركها لمدة دقيقتين.
5. اغسل أي بقعة زائدة عن طريق تمرير الشريحة بسرعة أسفل صنوبر الماء الجاري البطيء.
6. قم بتغطية المسحة بغطاء الشريحة وافحص الشريحة المجهرية تحت مجهر عالي الدقة.
7. سجل ملاحظاتك أدناه.

الاختبار 2

1. كرر الخطوات من 1 إلى 7 المذكورة أعلاه باستخدام الزبادي المعقم بدلاً من الزبادي المصنوع من المزرعة الحية.

كيفية تحضير مسحة:



الملاحظات

ماذا رأيت في مسحة الزبادي؟

ماذا رأيت في مسحة الزبادي المعقم؟

في رأيك، ما الذي سبب الاختلاف؟
