

علم الأحياء الدقيقة الغذائي

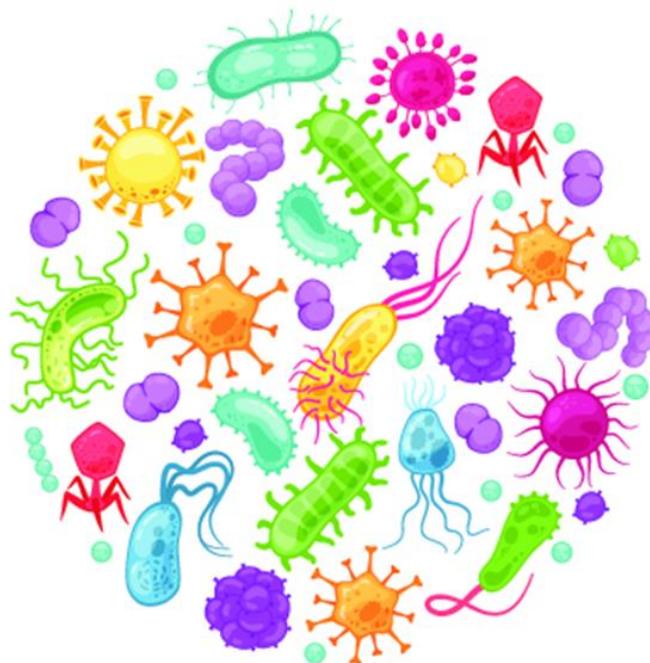
الدكتور: سرحان محمد

الأكاديمية العربية الدولية - منصة أعد

الكائنات الحية الدقيقة والغذاء

□ الكائنات الدقيقة هي مجموعة من الكائنات الدقيقة (المجهرية) التي تعيش في كل مكان حولنا (وعلينا).

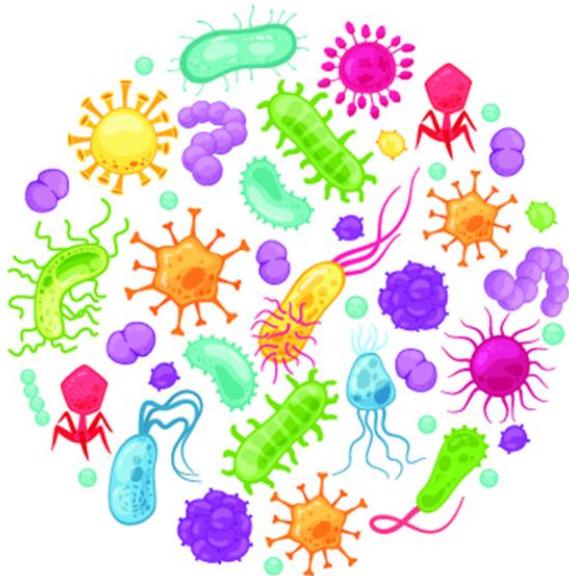
عادة ما يقعون في واحدة من ثلاثة مجموعات رئيسية:



- بكتيريا
- الفيروسات
- الفطريات (مثل الخمائر والعنف).

الكائنات الحية الدقيقة والغذاء

- في كثير من الحالات ، تكون هذه الكائنات غير مرغوب فيها ، لأنها يمكن أن تفسد الطعام أو تسبب المرض. ومع ذلك ، يشيع استخدام بعض البكتيريا والفطريات في صنع الطعام.
- ليس للفيروسات استخدام واسع النطاق في إنتاج الغذاء.



تاريخ استخدام الكائنات الحية الدقيقة في الأطعمة

- تم استخدام الكائنات الحية الدقيقة لصنع الغذاء لآلاف السنين.
- يعتمد كل من الجبن والزبادي والخبز على التخمير بواسطة الكائنات الحية الدقيقة في إنتاجها ، كما تفعل المشروبات الكحولية ، مثل النبيذ والبيرة.
- يُعتقد أن إنتاج الجعة قد بدأ منذ عام 7000 قبل الميلاد وأن الجبن استهلاك في وقت مبكر منذ 3000 قبل الميلاد.
- تعتبر التقنيات المستخدمة لصنع هذه المنتجات في العصر الحديث أكثر تقدماً ويتم التحكم فيها بعناية أكبر ، لكن المبادئ تظل كما هي إلى حد كبير.

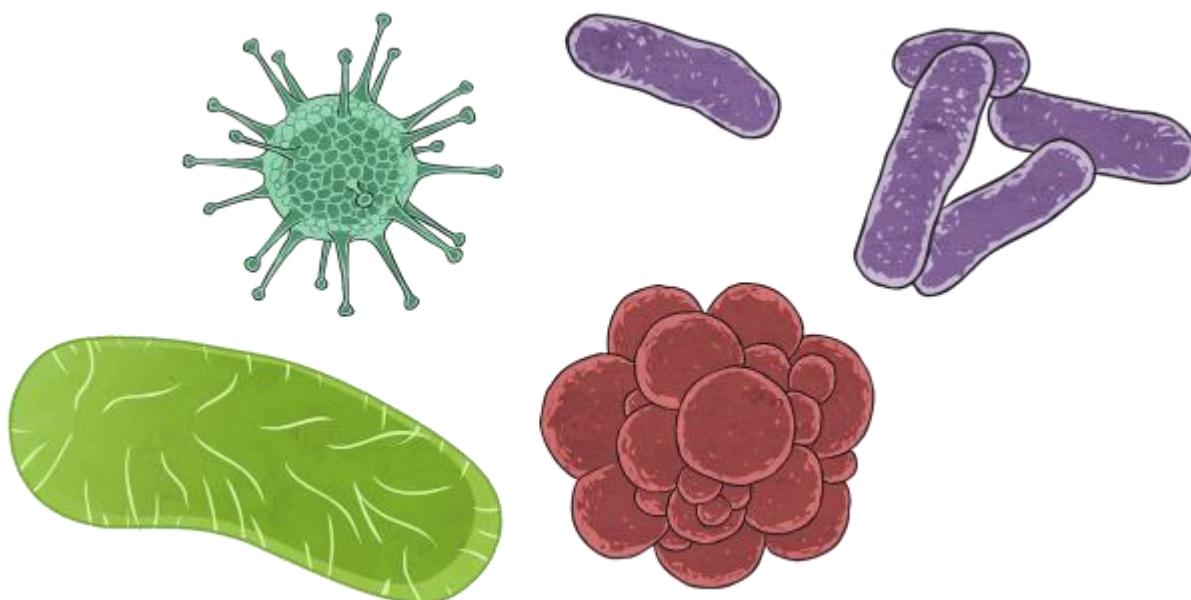


لماذا دراسة علم الأحياء الدقيقة للأغذية؟

- توفير غذاء نظيف وآمن وصحي لمستهلك
- يسمح الغذاء بنمو البكتيريا - يحتوي على نسبة عالية من العناصر الغذائية والماء وما إلى ذلك.
- السيطرة على النمو الميكروبي
- منع تلف الطعام
- منع الأمراض التي تنقلها الأغذية
- حفظ الأغذية وإنتاجها

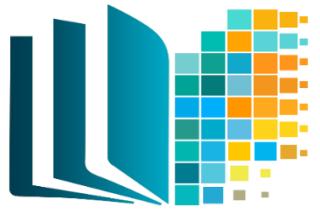


مراجعة علم الأحياء الدقيقة

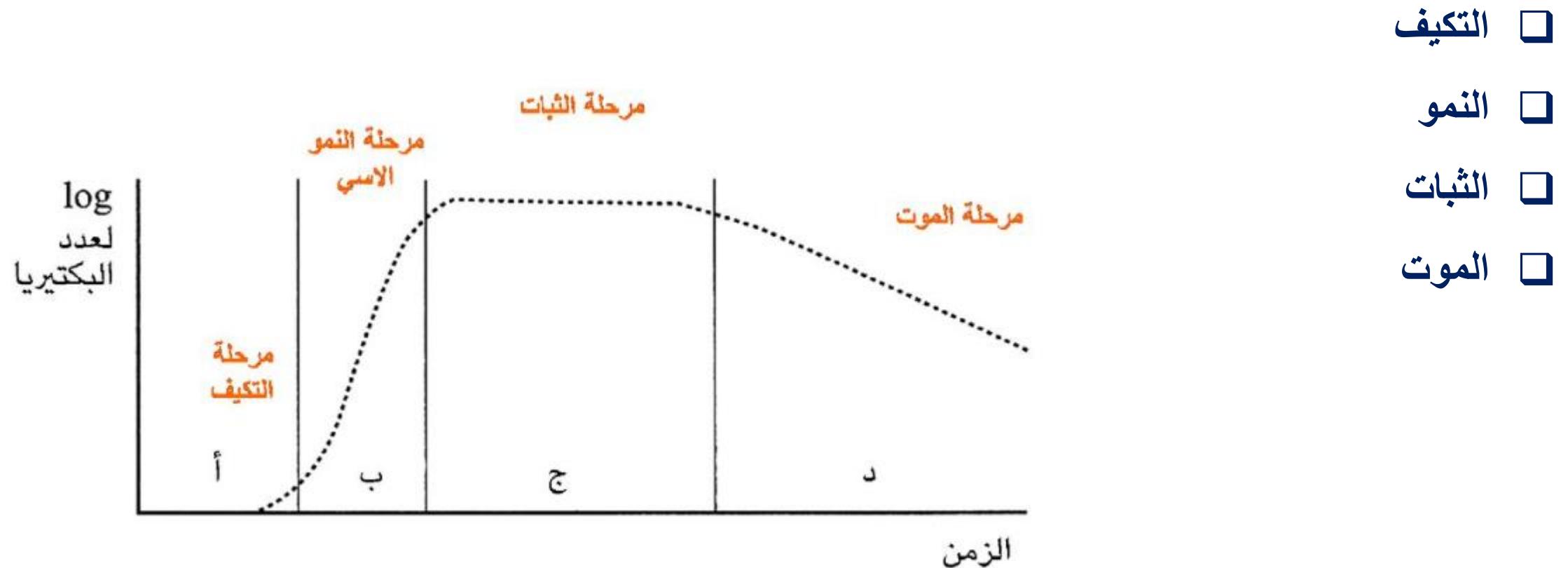


البكتيريا

- خلية واحدة
- مورفولوجيا (الشكل)
- قضبان ، مستقيمة ، منحنية ، لولبية
- مكورات عنقودية ، السلائل (العقدية)
- غرام + أو غرام -



مراحل النمو الميكروبي



مراحل النمو الميكروبي

- في مرحلة النمو يتضاعف العدد البكتيري كل 20-30 دقيقة
- مثال
- الوقت 0 ----- 1000 خلية بكتيرية / جم
- 30 دقيقة ----- 2000 خلية بكتيرية / جم
- 1 ساعة ----- 4000 خلية بكتيرية / جم
- 5 ساعات ----- 1,000,000 خلية بكتيرية / جم

العوامل الداخلية والخارجية

□ عوامل داخلية

- الرقم الهيدروجيني
- محتوى الرطوبة
- إمكانية تقليل الأكسدة
- المحتوى الغذائي
- مكونات مضادات الميكروبات
- الهياكل البيولوجية



العوامل الداخلية والخارجية

- الرقم الهيدروجيني
 - الأمثل : 7.5-6.6
- اعتبارات أخرى
 - 1. نوع الحمض
 - 2. يمكن أن تنمو الخميرة والعفن عند درجة حرارة أقل.
 - 3. الأطعمة الحمضية - فواكه ، مشروبات غازية ، خل ، نبيذ



العوامل الداخلية والخارجية

4. قدرة التخزين المؤقت - القدرة على مقاومة التغيرات في الأنس الهيدروجيني: اللحوم لديها قدرة مقاومة عالية

- تأثيرات الأنس الهيدروجيني
 - عمل الانزيمات
 - نقل المغذيات

العوامل الداخلية والخارجية

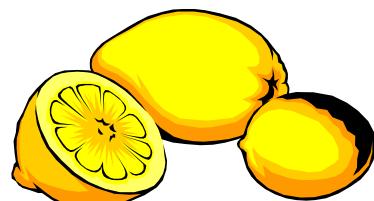
□ العوامل البيئية

- درجة الحرارة: يصبح الرقم الهيدروجيني أكثر حموضة عندما تزداد درجة الحرارة
- الملح: يمكن أن يوسع الملح نطاق نمو الأس الهيدروجيني لبعض المرات ، ولكن عندما يتجاوز التركيز المستويات المثلث ، يمكن تضييق نطاق النمو
- العمر: الخلايا الشابة أكثر عرضة للإصابة



العوامل الداخلية والخارجية

- لا ينمو أي عامل ممرض أقل من درجة الحموضة 4.6
 - الرقم الهيدروجيني < 3.5 : الفواكه الحمضية والمخللات والكيوي والتوايل (المايونيز)
 - الرقم الهيدروجيني 6-7: لحم ، لبن ، ذرة ، خضروات ، بيض
 - الفطريات والخميرة أكثر تحملًا لدرجات الحموضة القصوى
- العفن 11-0
 - الخميرة 1.5 - 8.5



العوامل الداخلية والخارجية

4. قدرة التخزين المؤقت - القدرة على مقاومة التغيرات في الأنس الهيدروجيني: اللحوم لديها قدرة مقاومة عالية

- تأثيرات الأنس الهيدروجيني
 - عمل الانزيمات
 - نقل المغذيات



العوامل الداخلية والخارجية

- الرطوبة: كمية الماء القابل للتجفيف
- النشاط المائي - Aw : كمية المياه المتاحة لتفاعلات الكيميائية والنمو الميكروبي
 - يتراوح من 0 إلى 1
 - البكتيريا 0.91
 - الخميرة 0.88
 - العفن 80
 - معظم الأطعمة الطازجة > 0.99
 - أدنى معدل نمو لمسبيات الأمراض $Staphylococcus aureus$ 0.86



العوامل الداخلية والخارجية

- **Halophilic**: محبة للملح
- **Xerophilic**: المحبة الجافة
- **Osmophilic**: يتحمل الضغط الأسموزي العالي
- **الهوائية** - تتطلب الأكسجين
- **اللاهوائية** - لا تتطلب أكسجين
- **Microaerophiles**: كميات صغيرة من الأكسجين
- **اللاهوائية الاختيارية** - الهوائية واللاهوائية



العوامل الداخلية والخارجية

□ عوامل مضادات الميكروبات:

- مواد طبيعية تمنع نمو الميكروبات
- لیسوزیم - بیض
- الحليب - إنزيمات نشطة في أول ساعة إلى ساعتين
- بهارات - ثوم - أليسین - قرنفل



العوامل الداخلية والخارجية

□ عوامل خارجية

- درجة الحرارة
- الرطوبة النسبية
- الغازات في البيئة
- وجود كائنات دقيقة أخرى

العوامل الداخلية والخارجية

Psychrotrophs – grow well below 7 C, optimum at 20-30 C

Pseudomonas and Enterococcus

Responsible for spoilage

Mesophiles – grow well 20-45 C, optimum at 30-40 C

Most food-borne bacteria fall into this category

Thermophiles – grow well at and above 45 C, optimum at 55-65 C

Bacillus and Clostridium

Psychroduric

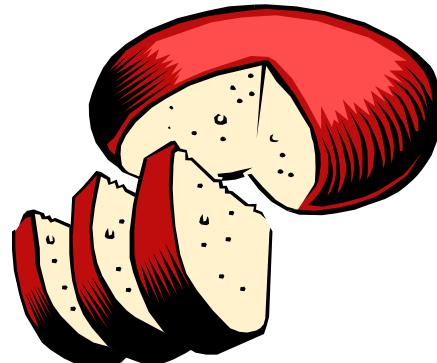
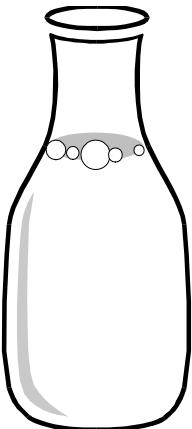
Survive, but do not grow at low temps

Thermoduric

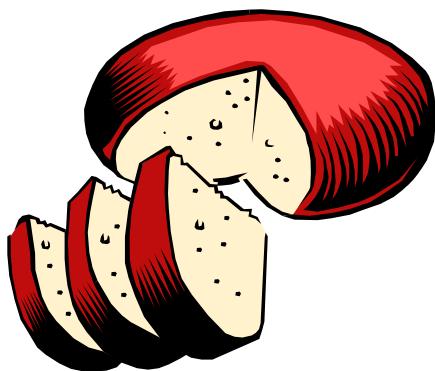
Survive, but do not grow at high temps

البكتيريا والغذاء

- تنتج بعض الكائنات التي تنقلها الأغذية مواد مثبطة أو قاتلة للكائنات الأخرى
 - المضادات الحيوية ، الجراثيم ، بيروكسيد الهيدروجين ، الأحماض العضوية
- الأطعمة المعقمة أكثر عرضة للتلوث والنمو غير المنضبط



الخبز



- كان الخبز غذاءً أساسياً في العديد من الثقافات لآلاف السنين.
- هناك طرق مختلفة لصنع الخبز ، بعضها لا يحتوي على كائنات دقيقة ، لكن معظم الخبز يستخدم الخميرة ، وهي فطريات وحيدة الخلية.
- تخمر هذه الخمائر السكريات إلى الإيثانول وثاني أكسيد الكربون. يساعد ثاني أكسيد الكربون في رفع الخبز على الارتفاع.
- بعض أنواع الخبز (مثل العجين المخمر) تستخدم أيضاً بكتيريا تسمى "بكتيريا حمض اللاكتيك" ، والتي توفر الطعم الحامض المميز.



"بكتيريا حمض اللاكتيك"



- يستخدم خبز العجين المخمر "starter" ، كما هو موضح هنا في الجرة. يحتوي المبدئ على الخميرة الحية والبكتيريا التي تخمر السكريات والنشويات في الدقيق.

منتجات الألبان

- يتم إنتاج العديد من منتجات الألبان الشعبية بالكائنات الحية الدقيقة.
- على سبيل المثال ، تعتمد معظم أنواع الجبن على البكتيريا لانتاج درجة حموضة منخفضة وبالتالي تساعد على تخثر بروتينات الحليب.
- تحتوي الأجبان الزرقاء أيضًا على قوالب تمنحها خصائصها الفريدة. يتم أيضًا إضافة العديد من القوالب والخمائر والبكتيريا إلى السطح الخارجي للجبن لتغيير المنتج النهائي.
- يعتمد إنتاج الزبادي على البكتيريا ، وذلك لتكثيف الحليب وإعطاء طعم حامض مميز.
- أصبحت منتجات الألبان المخمرة الأقل شهرة (مثل الكفير المصنوع من البكتيريا والخمائر) أكثر شيوعًا الآن.

Dairy products



منتجات الصويا

- يستخدم فول الصويا لإنشاء مجموعة واسعة من المنتجات ، لا سيما في مطبخ شرق آسيا.
- بعض هذه المنتجات تعتمد على التخمير. على سبيل المثال ، صلصة الصويا مصنوعة من فول الصويا الملقح بأنواع معينة من **Molds**.
- يتم صنع عجينة الميزو أيضاً بنفس القالب وتستخدم في صنع المواد الغذائية الشعبية مثل حساء ميسو.
- Tempeh هو منتج صلب ، حيث يتم ضغط فول الصويا في كتل وتخمره بواسطة أنواع مختلفة من **Molds**.



Miso soup



Tempeh



Soy sauce

التخمير



- تعتمد المشروبات الكحولية على الكائنات الحية الدقيقة التي تنتج الإيثanol من خلل التخمير. يتم تنفيذ هذا عادةً بواسطة الخمائر.
- الخميرة تخمّر السكريات وتشكل الإيثanol وثاني أكسيد الكربون.
- في بعض الأحيان يتم إطلاق ثاني أكسيد الكربون ، مما يؤدي إلى شراب "ثابت".
- ومع ذلك ، يحتفظ النبيذ الفوار والعديد من أنواع البيرة بثاني أكسيد الكربون ، مما يساعد على تكوين الفقاعات أو الرغوة.
- غالباً ما يعتمد النبيذ أيضاً على البكتيريا. تخمّر هذه البكتيريا حمض الماليك في حمض اللاكتيك. هذا يمنع النبيذ من تذوق الحامض وغير سارة.

اللّحوم والأسماك المخمرة

- على الرغم من عدم تناولها بشكل شائع في المملكة المتحدة ، إلا أن اللّحوم ومنتجات الأسماك المخمرة أكثر شيوعاً في بعض البلدان الأخرى.
- تصنع بعض أنواع السالميس من البكتيريا التي يمكن أن تخفض درجة الحموضة في اللّحم وتنزع التّلف. يستخدم البعض أيضًا العفن لتغطية السالمي للحماية. ومع ذلك ، لا يتم صنع جميع أنواع السلمون باستخدام التّخمير.
- يتم تناول الأسماك المخمرة بالبكتيريا بشكل أكثر شيوعاً في بعض الدول الاسكندنافية ووسط آسيا وشرقها.



الخضروات

- الكيمتشي هو طعام تقليدي في كوريا ومصنوع من خضروات مختلفة تخمرها البكتيريا.
- يُصنع مخلل الملفوف عن طريق تخمير الملفوف بالبكتيريا الموجودة بشكل طبيعي على الأوراق. على الرغم من أن كلمة مخلل الملفوف هي الألمانية ، إلا أن العديد من البلدان تصنع أطعمة متشابهة جدًا بأسماء مختلفة.
- يمكن صنع المخللات عن طريق تخمير الخضار في محلول ملحي. ثم تخلق البكتيريا حمضًا يخفض درجة الحموضة ويحافظ على المحتويات. ومع ذلك ، يتم صنع العديد من المخللات عن طريق إضافة الخل مباشرة لتقليل درجة الحموضة.



Pickled gherkins



Kimchi

الصلصات

- يعتمد عدد من التوابيل والصلصات على الكائنات الحية الدقيقة لنكهاتها المميزة. وتشمل هذه:
- مستخلصات الخميرة - يتم إنشاؤها عن طريق تدمير خلايا الخميرة ، والتي تقوم بعد ذلك بهضم نفسها
- تستخدم بعض (وليس كل) الصلصات الحارة أيضًا التخمر للحصول على نكهة أكثر ثراءً :
- يُصنع الخل باستخدام تخمير مواد أولية مختلفة ، مثل النبيذ أو عصير التفاح أو عصير الفاكهة ، بواسطة بكتيريا حمض الأسيتيك.





المشروبات

- يستخدم الخمائر لتحطيم السكريات إلى إيثanol وثاني أكسيد الكربون والبكتيريا لتفكيك الإيثanol إلى أحماض.
- هذا يحافظ على محتوى الكحول منخفضاً نسبياً ويؤدي إلى طعم حامض.

الشوكولاتة



- تأتي الشوكولاتة في الأصل من حبوب الكاكاو. لا يمكن استخدام هذه الحبوب لصنع الشوكولاتة حتى يتم تخميرها.
- تكمل الخمائر والبكتيريا التي تكون بشكل طبيعي هذه العملية على مدى 6-10 أيام.
- يدمر التخمير طلاء البذور غير المرغوب فيه للحبوب ويعيقها من النمو.
- الأهم من ذلك ، أنها تبدأ أيضاً في تكوين بعض النكهات المرغوبة التي يمكن التعرف عليها في الشوكولاتة.

الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء

□ بكتيريا قولونية (Escherichia coli)

- تعتبر الإشريكية القولونية من أنواع البكتيريا الرئيسية ويمكن أن تعيش في أمعاء الإنسان.
- بعض أنواع الإشريكية القولونية لا تسبب المرض. ولكن هناك أنواع أخرى من الإشريكية القولونية يمكن أن تسبب مرضًا شديداً.
- يمكن أن تدخل الإشريكية القولونية الجسم من خلال الطعام أو الماء الملوثين ، وغالبًا ما تشارك في تفشي الأمراض المنقولة بالغذاء في جميع أنحاء العالم.
- طهي اللحوم جيدًا وتجنب الحليب غير المبستر - الخام - والعصائر غير المبسترة مثل عصير التفاح

الطازج

الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء

□ سالمونيلا (SALMONELLA)

□ تسبب السالمونيلا نوعين من الأمراض:

(1) داء السالمونيلا - يتسم عادة بالغثيان والقيء والإسهال والتشنجات والحمى ، مع استمرار الأعراض بشكل عام يومين وتناقص في غضون أسبوع. يمكن أن تتلوث أنواع كثيرة من الطعام ، من اللحوم والبيض إلى الفواكه والخضروات والتوابل والمكسرات.



SALMONELLA

الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء

CAMPYLOBACTER □

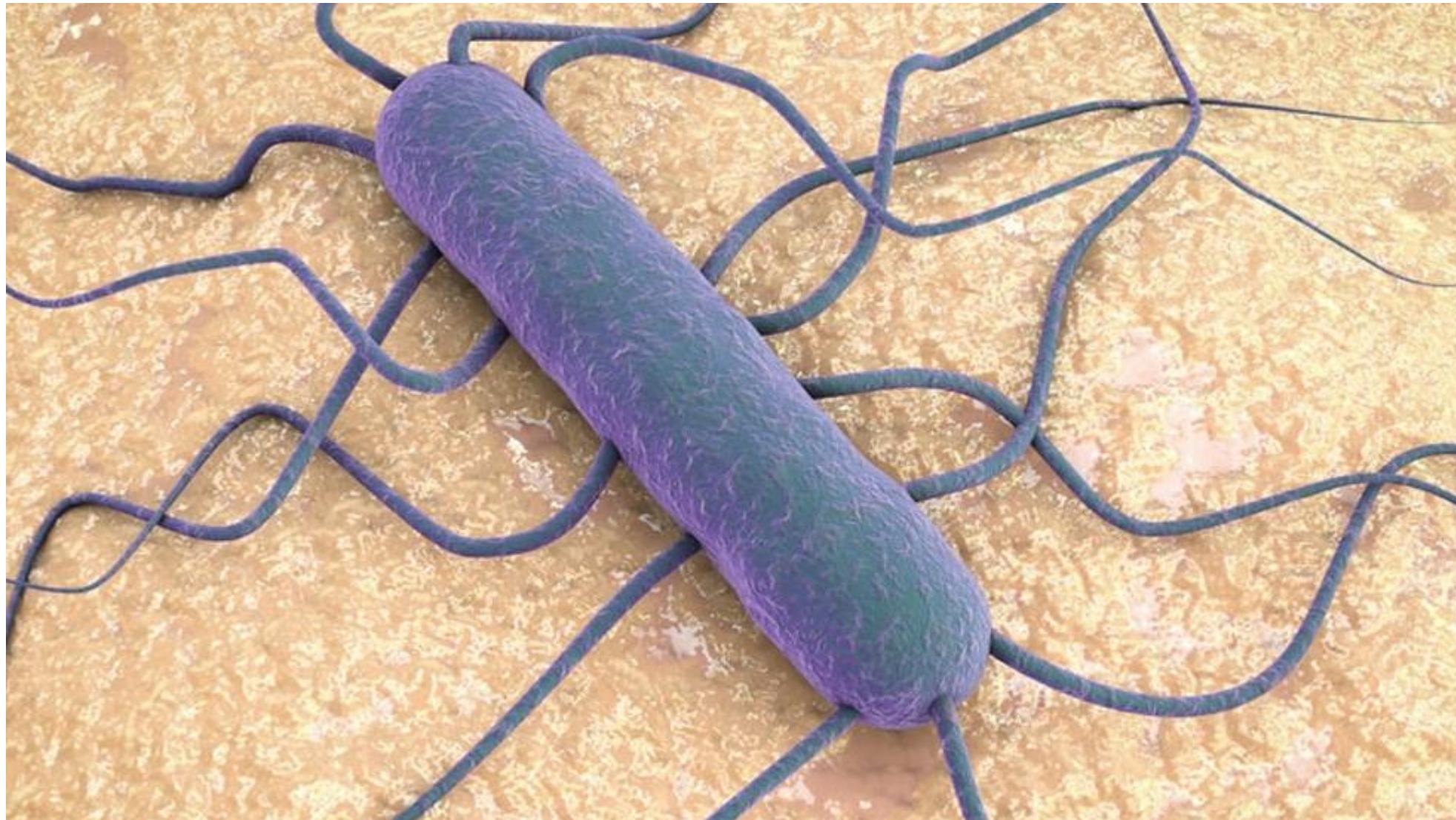
- العطيفة هي نوع من البكتيريا التي تعد واحدة من أكثر الأسباب شيوعاً التي تنتقل عن طريق الغذاء
- يمكن أن تدخل العطيفة جسمك من خلال المياه الملوثة والحلب غير المبستر أو الجبن والدواجن النية أو غير المطبوخة جيداً (وأحياناً أنواع أخرى من اللحوم والمأكولات البحرية).
- الغثيان والقيء والإسهال (الدموي أحياناً) والتشنجات - بالإضافة إلى الحمى عادةً في غضون يومين إلى
- لتجنب العطيفة ، قم بطهي اللحوم (خاصة الدواجن) جيداً ، ومارس التعامل الآمن مع الطعام وغسل اليدين جيداً ، وتجنب الحليب والجبن النيء أو غير المبستر



CAMPYLOBACTER

الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء

- **ليستيريا**
- على الرغم من أن الليستيريات المنقولة بالغذاء ليست شائعة ، إلا أنها أحد الأسباب الرئيسية للوفاة من الأمراض المنقولة بالغذاء.
- يمكن أن تسبب الليستيريا شكلين من أشكال المرض لدى البشر:
 - (1) يمكن للمرء أن يتراوح من أعراض خفيفة إلى شديدة مثل الغثيان والقيء والأوجاع والحمى وأحياناً الإسهال وعادة ما يتعافى من تلقاء نفسه.



ليستيريا

الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء

(2) الليستيريات الغازية هي شكل أكثر فتكاً يحدث عندما تنتشر العدوى خارج القناة الهضمية إلى موقع مثل الدم أو الدماغ. هذا يمكن أن يسبب عدوى الدم والتهاب السحايا - عدوى حول الدماغ - وغيرها من المشاكل التي قد تكون قاتلة. في النساء الحوامل ، يمكن أن تسبب عدوى الليستيريا الإجهاض ، وولادة جنين ميت ، والولادة المبكرة ، ومرض شديد أو وفاة عند الوليد.

- غسل اليدين جيداً ، والحفاظ على نظافة الثلاجة عند 40 درجة فهرنهايت ، وفصل الأطعمة النيئة عن الأطعمة المطبوخة ، وتجنب الحليب غير المبستر - الخام - والجبن هي طرق جيدة للابتعاد عن الليستيريا.

الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء

□ التهاب الكبد A

- التهاب الكبد A مرض يسببه فيروس التهاب الكبد A.
- إحدى طرق الإصابة بالعدوى هي تناول أو شرب طعام أو ماء ملوث. المياه الملوثة والمحار والسلطات هي الأطعمة الأكثر ارتباطاً بتفشي المرض ، على الرغم من مشاركة الأطعمة الأخرى أيضاً.
- عادة ما يكون المرض خفيفاً. يبدأ من حوالي 2 إلى 4 أسابيع بعد تناول الطعام أو الماء الملوث ويحل في غضون أسبوع إلى أسبوعين. قد تشمل الأعراض الحمى وانخفاض الشهية والغثيان والقيء والإسهال وآلام العضلات والاصفرار في بياض العين والجلد.
- غسل اليدين طريقة جيدة لتجنب التهاب الكبد A

الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء

□ نوروفيروس (NOROVIRUS)

- الطعام ليس هو الطريقة الوحيدة التي يمكن أن يصاب بها الأشخاص بفيروس نوروفيروس. كما أنه ينتشر بسهولة من شخص لآخر.
- تبدأ الأعراض عادة في غضون يوم أو يومين من تناول الطعام الملوث ، ولكنها قد تبدأ في غضون 12 ساعة.
- غالباً ما يكون القيء المقدوف هو العَرض الأول ، إلى جانب الإسهال والتشنجات. قد يحدث أيضاً صداع وحمى خفيفة وألم في العضلات.
- لتجنب نوروفيروس ، مارس التعامل الآمن مع الطعام وغسل اليدين جيداً.

طرق حفظ الطعام

- منذ التاريخ وحتى الآن والإنسان يستخدم عدة طرق لحفظ الأطعمة على الأطعمة لفترة أطول، ويتجنب هدرها، وقد تغيرت بتقدم الزمن، ومن بعض هذه الطرق المستخدمة قديماً وحديثاً ما يلي:
- التبريد: تعد هذه الطريقة أفضل الطرق في حفظ الأطعمة وأحدثها فتحفظ الأطعمة الجاهزة لمدة تصل إلى 5 أيام مبردة.
 - التبريد يقوم بيقاف نمو وتكاثر الكائنات الحية الموجودة في الأطعمة فتحفظ بها لمدة أطول.



طرق حفظ الطعام

- التجميد: عملية خفض درجة حرارة الطعام لأقل من 40 درجة فهرنهايت، مما يعمل على إبطاء نمو البكتيريا والاحتفاظ بالأطعمة لأطول فترة ممكنة.





طرق حفظ الطعام

How to Convert 1 celsius to fahrenheit



$$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1.8) + 32$$

$$^{\circ}\text{F} = (1 \times 1.8) + 32$$

$$^{\circ}\text{F} = 1.8 + 32 = 33.8$$

1 celsius ($^{\circ}\text{C}$) = 33.8 Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)



طرق حفظ الطعام

□ التجفيف: هي عملية سحب الماء من الأطعمة، عن طريقة إضافة درجات حرارة للأطعمة لتسريع وزيادة عملية التبخر أو بطريقة طبيعية باستخدام أشعة الشمس. وهذا نقوم بالخلص من الجو الرطب المناسب لنمو الكائنات الحية الدقيقة.





طرق حفظ الطعام

□ التعليب: تنمو البكتيريا بوجود الأكسجين. ماذا لو سحبنا الأكسجين من الجو المحيط بالبكتيريا؟ سيؤدي هذا إلى موتها. والتعليق طريقة مناسبة لسحب الأكسجين. وللقضاء على بقية البكتيريا التي يناسبها جو الأكسجين، نقوم بالدمج بين عملية التعليب وطرق أخرى لحفظ إضافة الملح والأحماض للتخلص منها.





طرق حفظ الطعام

- التمليح: يعد الملح من أفضل الطرق لحفظ الأطعمة لمدة طويلة، فيعتبر جو غير مناسب لنمو معظم البكتيريا فهو يعمل على إزالة الرطوبة من الأطعمة ويمكن حفظ اللحوم والخضراوات والفاكه فيه.





طرق حفظ الطعام

□ التعقيم بالحرارة أو التسخين: وهي عملية تسخين الطعام لدرجة حرارة عالية لقتل البكتيريا، إلا أن هذه الطريقة تؤثر على مذاق الأطعمة.



Sterilization VS Pasteurization



آلية حفظ بعض الأطعمة

- لكل نوع غذائي خصائص معينة تختلف عن الأنواع الأخرى والتي تتطلب عناية خاصة و مختلفة، سنقدم هنا بعض أنواع الأطعمة الرئيسية وطريقة حفظها:
 - **اللحم:** قم بحفظ اللحم في الرف السفلي من الفريزر حتى لا يقوم بالتقاط على الأطعمة الأخرى. عند إذابة اللحوم لا تعيد تجميدها مرة أخرى. وإذا أردت تفريزها بعد الطهي فانتظر حتى تبرد تماما ثم قم بتفريزها. إذا كنت كمية اللحوم كبيرة فالأفضل تقسيمها إلى عدة أجزاء لتسهيل تناولها وتذويبها دون الاضطرار لذوبان الكمية كاملة. ويمكن الاحتفاظ بها متبلاة ببهارات أو مع بعض بصل أو مطهية.
 - غسلها وتقطيعها والاحتفاظ بها في أكياس محكمة الإغلاق، وعند الاستخدام نقوم بتذويبها قليلا وليس إذابة كاملة ثم عصرها كي لا تفقد فائدتها. أم الفواكه والخضراوات الطازجة فنقوم بحفظها بغسلها وتنشيفها وحفظها في الثلاجة في أكياس مغلقة.



آلية حفظ بعض الأطعمة

- **الأعشاب:** يمكن الاحتفاظ بها بغسلها جيداً وتقطيعها ووضعها في الفريزر، ومن ثم استخدامها مباشرةً أو من خلال حفظها في الثلاجة، وذلك من خلال غسلها جيداً وتصفيتها والاحتفاظ بها في أكياس حفظ الأطعمة.
- **البقوليات:** قم بنقعها ليلة كاملة ومن ثم غسلها عدة مرات، وتقطيعها وحفظها في أكياس مفرغة من الهواء ووضعها في الفريزر واستخدامها مباشرةً وقتما تشاء



أسباب فساد الأطعمة

- هناك عدة عوامل وظروف تؤثر على سلامة الأطعمة وينتج عنها تغير مذاق الأطعمة أو وتعفنها وتلفها. ومنها الحرارة والرطوبة والأكسجين والتي قد تؤدي إلى إطلاق السموم من بعض منها وتسبيب الأمراض إذا تم تناولها، حتى لو قمت بطهيه على درجة حرارة مناسبة. لذا عليك الانتباه إلى أن الاحتفاظ بالطعام بطريقة صحيحة لتجنب تلف الأطعمة وهدرها وتسبيبها للأمراض.
- هناك عدة علامات دالة على أن الطعام هذا فاسد منها ما يلي:



- تغير اللون
- تغير في الملمس ويصبح أكثر ليونة
- رائحة كريهة وسيئة
- مذاق غير مرغوب به



حفظ الأطعمة في الثلاجة

- حفظ الخضروات والفاكه منفصلة عن بعضها، لأن بعض العناصر من الممكن أن تؤثر على العناصر الأخرى وتنسب في تلفها.
- للثلاجة سعة معينة وتوزيع حرارة منظم ومعين. لا بد من ملأ الثلاجة بطاقتها الاستيعابية فقط ولا يجب ملأها أكثر من اللازم، ليصل التبريد إلى جميع العناصر بشكل متساوي وترتب بالتساوي على الرفوف.
- استخدام أكياس البلاستيك الآمن لحفظ الأطعمة، وتعد الأكياس رقم 5 الأكثر أمانا ويمكن إعادة استخدامها مرة أخرى.
- الحرص على ألا تزيد درجة حرارة الثلاجة عن 5 درجات مئوية، لضمان التبريد المناسب وحفظ الأطعمة بشكل جيد.
- تبريد الطعام بعد الطهي بأسرع وقت ممكن بحيث لا يتجاوز الساعتين خارج الثلاجة، وأن يتم أكله خلال ثلاثة أيام كحد أقصى.
- إن إبقاء الطعام في علبة المعدنية بعد الفتح في الثلاجة مضر، لذا يجب إفراغ محتويات العلبة في وعاء آخر مغلق.
- يفضل أن يسجل تاريخ حفظ كل مادة نقوم بتفريزها، حتى تتمكن من معرفة صلاحيتها وقت الاستعمال.



أسئلة

- اولاً: هل الطعام المجمد آمن دوماً؟
- ثانياً : هل ممكن تجميد كل الأطعمة؟
- ثالثاً: هل يحتفظ الطعام المجمد بنضرته؟
- رابعاً: هل صحيح أن الطعام يحترق بالتجميد؟
- خامساً: تغليف الطعام إلى أي درجة يعد ضروري؟
- سادساً: كم تبلغ فترة صلاحية المواد الغذائية المجمدة؟
- سابعاً : ماذا أفعل حال توقف التيار الكهربائي؟

<https://alray.ps/ar/post/120785/%D8%A3%D8%B3%D8%A6%D9%84%D8%A9-%D9%85%D9%87%D9%85%D8%A9-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AC%D9%85%D9%8A%D8%AF>

الإجابات

