

أ.د. حمزة بن محمد أبو طربوش
أستاذ علوم الغذاء والتغذية
جامعة الملك سعود – كلية علوم الأغذية والزراعة
قسم علوم الأغذية والتغذية

هل جميع الميكروبات ضارة للإنسان؟



الأحياء الدقيقة المفيدة للإنسان

■ إنتاج المنتجات المخمرة:

- الألبان

- اللحوم

- الخضار

(طعم ونكهة وقوام وزيادة فترة الصلاحية وفوائد صحية)

■ إنتاج المضادات الحيوية

■ مساعدة النباتات على أخذ مغذياتها من التربة

■ التخلص من التلوث

كيفية استخدام الميكروبات في إنتاج الأغذية

■ البادئات:

- مفردة وخليطة (تعتمد على نوعية المنتج)
- تشمل البكتيريا والعفن والخمائر
- الاختيار على أساس الثباتية ، والقدرة على إنتاج المنتج والكفاءة
- تنتج من قبل شركات متخصصة

الحفاظ على نشاط ونقاوة البادئات

■ حفظ البادئات بطرق مختلفة

■ التأكد من النقاوة والنشاط

- الفحص المجهرى

- بعض الإنزيمات

- تحمل درجات الحرارة

- إنتاج مواد النكهة

فوائد استخدام الأحياء الدقيقة

- إنتاج منتجات جديدة (خصائص مرغوبة للمستهلك).
- زيادة القيمة التغذوية.
- إطالة فترة الصلاحية.
- إزالة سمية المادة الغذائية الخام.
- فوائد صحية للمستهلك:

-- ↓ كولسترول الدم

-- التخلص من ظاهرة سوء هضم اللاكتوز

-- الوقاية من بعض الأمراض السرطانية

-- القضاء على الأحياء الدقيقة الممرضة

عملية تخمر الأغذية

- نشأت منذ فترة طويلة جداً لكن لم يعرف دور الميكروبات
- بدأ فهم عملية التخمر في منتصف القرن التاسع عشر
 - الثورة الصناعية
 - تطور وتقدم علم الأحياء الدقيقة
- فهم أساسيات التخمر
 - ميكنة المنتجات
 - جودة وثبات المنتج وسلامته على الصحة العامة

أساسيات تخمير الأغذية

- أكسدة الكربوهيدرات ← الأحماض ، الكحول ، CO_2
- توقف هذه المنتجات نمو الأحياء الدقيقة المسببة للفساد
- التخمير ← (ظروف لا هوائية بالمفهوم الكيميائي)
- المفهوم المستخدم ← هوائي و لا هوائي لنواتج تحلل الكربوهيدرات
- تعتمد معظم التخمرات على بكتيريا حمض اللبن
- التخمير لا يعني فقط إطالة فترة الصلاحية بل يشمل تغيرات (طعم وقوام ونكهة) مرغوبة للمستهلك

الأغذية المتخمرة

- جزء من وجبتنا الرئيسية
- وسائط متعددة (مواد تفاعل) ← الحليب واللحوم والخضار وغيرها
- * الأغذية المتخمرة ← أجبان ، ألبان متخمرة ، النقانق ، المخللات ، الخ.....

جدول رقم ١. أمثلة لبعض الأغذية المتخمرة التي تنتج في العالم.

المنتج المتخمّر	الدولة	الأحياء الدقيقة المستخدمة في التخمير	مادة التفاعل (المادة الخام)
الخيز	عالمياً	<i>Saccharomysis cerevisiae</i> ، خمائر أخرى ، بكتيريا حمض اللبن	القمح ، والشوفان والحبوب الأخرى
Bongker Gari	اندونيسيا غرب أفريقيا	<i>Rhizopus oligosporus</i> <i>Corynebacterium manihot</i> ، خمائر أخرى بكتيريا حمض اللبن (<i>Lb. plantarum</i> و <i>Streptococcus spp.</i>)	كبيك جوز الهند المضغوط جذور الكاسافا
Idli	جنوب الهند	بكتيريا حمض اللبن (<i>Lc.m esenteroides</i>) <i>Trichosporon</i> و <i>Candida</i> و <i>Troulopsis</i> <i>pullulans</i>	الأرز والحنطة السوداء
kenkey Kimchi	غانا كوريا	غير معروف بكتيريا حمض اللبن	الذرة الملفوف،الخضار، وأحياناً الأغذية البحرية والمكسرات

تابع الأغذية المتخمرة

تابع جدول رقم ١ .

الذرة الذرة	بكتيريا حمض اللبن بكتيريا حمض اللبن ، <i>Cephalosporium</i> و <i>Penicillium</i> و <i>Aspergillus</i> و <i>Fusarium</i> وبعض الخمائر	جنوب أفريقيا نيجيريا وغرب أفريقيا	Mahewu Ogi
كيك جوز الهند	<i>Rhizopus oligosporus</i> أو <i>Newospora intermedia</i>	اندونيسيا	Oncom المضغوط
حبوب الصويا	<i>Lactobacillus</i> و <i>A. soyae</i> أو <i>Aspergillus oryzae</i>	اليابان والصين	صلصة الصويا والقمح
حبوب الصويا	<i>Zygosaccharomyces rouxii</i> و <i>Rhizopus oligosporus</i>	والفلبين اندونيسيا و سورينام	Tempeh
دقيق القمح	بكتيريا حمض اللبن و <i>S. cerevisiae</i>	الهند	Nan الأبيض
الحليب	بكتيريا حمض اللبن (أجناس وأنواع مختلفة) وأحياناً العفن	عالمياً	الجبن
الحليب اللحوم	<i>Lb. delbreuckii subsp. bulgaricus</i> و <i>S. thermophilus</i> بكتيريا حمض اللبن وأحياناً خمائر و/أو عفن	عالمياً جنوب ووسط أوروبا وأمريكا	اليوغرت النقانق المتخمرة

■ تابع جدول رقم ١ .

الملفوف

■ عالمياً أنواع وأجناس من بكتيريا حمض اللبن تشمل Sauerkrau

■ *Lb. brevis* و *Lc. Mesenteroides*

■ *Lb. sake*

و *Lb. plantarum* و *Lb. curvatus*

الخيار

المخللات عالمياً *P. cerevisiae* و *Lb. Plantarum*

الزيتون الأخضر

الزيتون الشرق الأوسط *Lc. Mesenteroides*

و *Lb. plantarum*

منتجات الألبان

■ الجبن

■ اليوغورت

■ الكفير

■ الكميس

■ الألبان المتخمرة الصحية Probiotics

منتجات اللحوم

■ نقانق متخمرة ← تخمر لاكتيكي (خليط لحوم ، ملح ، سكريات ، بهارات)

■ تقسم إلى :

- جافة

- نصف جافة

* بكتيريا حمض لبن منتجة للبكتيريوسينات ← $L.$ ↓

monocytogenes

منتجات الخضار

- تخمير الزيتون والخيار والملفوف
- حمل ميكروبي عالي ← لا تبستر
- التخمير التتابعي بتوفير ظروف نمو ملائمة لنمو بكتيريا حمض اللبن
- عصائر الخضار يجرى لها بسترة واستخدام البادئات

الأغذية المتخمرة التقليدية

- أفريقيا : القاري (الكاسافا) ، Ogi ، KOKO ، Mahewu
- الهند : Idli و Nan
- اندونيسيا : Tempe و Oncom
- المنتجات الشرقية: صلصة الصويا

منتجات أخرى

- الخل
- الشاي والقهوة
- البروتين وحيد الخلية
 - مواد خام مختلفة
 - ارتفاع كمية البروتين
 - سرعة إنتاج
 - عدم التأثر بالظروف الجوية
 - * إنتاج الدهون والأحماض الأمينية

فوائد وسلبيات البروتين وحيد الخلية

■ الفوائد:

- ↑ بروتين
- ↑ غالبية فيتامينات ب المركبة

■ السلبيات :

- ↑ الحمض النووي (النقرس)
- رد فعل للبروتين وتأثر الجهاز الهضمي
- احتمالية وجود مواد سرطانية

إنتاج مواد أخرى تضاف للأغذية

- الدكستران والزانثان ← تستخدم كمضافات للأغذية (مثبتات)
- حمض اللبن ← الحموضة في الأغذية (المربى والمشروبات)
- حمض الستريك ← مادة حافظة للمشروبات
- الإنزيمات :
 - Amylases ← إزالة العكارة من العصير
 - Invertase ← منع البلورة في الحلويات والمثلجات القشدية
 - Pectolytic enzymes ← تكوين هلام (المربى) و إزالة العكارة من العصائر والخل
 - الإنزيمات المحللة للبروتين ← تطرية اللحوم ، استخراج زيت السمك
 - Glucose Oxidase ← تسهيل تجفيف البيض وتحسين خاصية الخفق