جامعة الانبار

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

محاضرات مادة البكتريا التطبيقية المرحلة الرابعة / للعام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١

أعداد : أ.م.د. فرقد حواس موسى العاني

البكتريا التطبيقية

المصادر :

١.حامد الزيدي ٢٠٠٠ الاحياء المجهرية - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

٢.مواقع مختلفة من شبكة الانترنيت.

٣.محاضرات من اعداد تدريسين من جامعات مختلفة.

جامعة الانبار

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

المرحلة الرابعة / البكتريا التطبيقية

اعداد / أ.م. د. فرقد حواس موسى العاني

المحاضرة العاشرة

حفظ المواد الغذائية:

تقوم جميع طرق حفظ الأغذية على واحد او أكثر من الأسس التالية:

١. منع التلوث.
٢. تثبيط الفعاليات الايضية للأحياء المجهرية.
٣. القضاء على الاحياء المجهرية.

اهم طرق حفظ الأغذية:

١.الحفظ بالحرارة العالية : يعد استخدام الحرارة العالية احدى طرق الحفظ الأمينة والتي يمكن بوساطتها القضاء على الاحياء المجهرية في المنتجات الغذائية المحفوظة في علب او قناني زجاجية او مواد التعبئة الأخرى والتي تمنع وصول الاحياء المجهرية الى المائدة الغذائية. ومنها طريقة البسترة المستخدمة في تعقيم الحليب والعصائر.

ان احدى مشكلات استخدام الحرارة العالية في حفظ الأغذية هي حساسية بعض المواد الغذائية للحرارة العالية مما يؤدي الى فقد بعض من قيمتها الغذائية.

٢.الحفظ بدرجات الحرارة الواطئة : تعمل درجات الحرارة القريبة من الصفر المئوي او اقل على تأخير نمو الاحياء المجهرية وفعاليتها الايضية ، ان استخدام الثلاجات والمجمدات أدت الى إمكانية خزن ونقل المواد الغذائية لفترات زمنية طويلة بدون تلف ، وعادة يتم سلق المواد الغذائية قبل تجميدها وذلك للتخلص من الانزيمات التي قد تتلف المواد الغذائية عند حفظها في درجات الحرارة الواطئة .يفضل التجميد السريع بدرجة حرارة -٣٢ م اذ تتكون بلورات ثلجية صغيرة وبذلك لا يتمزق قوام المادة الغذائية وتبقى محافظة على صفاتها الفيزيائية الاصلية .

الحفظ في درجات الحرارة الواطئة لا يؤدي الى موت الاحياء المجهرية ويمكن القول عامة ان التبريد يعمل على ابطاء نمو الاحياء المجهرية اما التجميد فيعمل على قتلها.

٣.الحفظ بالتجفيف: تعد من اقدم الطرق المستخدمة لحفظ الأغذية، ومن مميزات هذه الطريقة رخيصة الثمن ، واعطاؤها منتوجا ذا قابلية حفظ طويلة ، وتحافظ على طعمه المستساغ ، بالإضافة لوزنه الخفيف وسهولة خزنه . تستخدم هذه الطريقة لحفظ عدة أنواع من الفواكه والخضراوات واللحوم. ان خفض مستوى النشاط المائي للمادة الغذائية في اثناء عملية التجفيف يثبط نمو اغلب الاحياء المجهرية ما عدا بعض الأنواع التي تتحمل الضغط الازموزي العالي.

تستعمل أجهزة التجفيف بالرذاذ Spray dryersلتجفيف الأغذية السائلة مثل الحليب، حيث يتم التجفيف بسرعة من خلال مرور الحليب بالباثقات Automizerويتحول الى رذاذ يتساقط على الجدار الداخلي لجهاز التجفيف ويقابله هواء ساخن مما يؤدي الى تجفيفه بسرعة.

اما عملية التجفيد Freeze drying او التجفيف بعد التجميد فأنها تتضمن التجميد السريع للمادة الغذائية ثم التفريغ من الهواء حيث يتحول الماء من الحالة الصلبة (بلورات ثلجية) الى الحالة الغازية (بخار) مباشرة دون المرور بالحالة السائلة وهذا ما يسمى بالتسامي . تستعمل هذه الطريقة لحفظ الأغذية لفترات طويلة ومن مميزاتها احتفاظ المادة الغذائية بصفاتها الطبيعية من حيث اللون والنكهة والقيمة الغذائية، وعند إعادة ترطيبها تصبح مقاربة للمادة الاصلية الطازجة.

٤. الحفظ بالمواد الكيميائية الحافظة:

يمكن تقسيم المواد الكيميائية الحافظة التي تضاف الى المواد الغذائية الى اربعة مجاميع هي :

١. الاملاح.
٢. التدخين.
٣. التوابل.
٤. الحوامض العضوية

تعد طريقة التمليح (إضافة ملح الطعام) من الطرق القديمة المستعملة في حفظ الأغذية، ان إضافة الملح الى المادة الغذائية يعمل على رفع الضغط الازموزي الى الحد الذي يمنع نمو الاحياء المجهرية.

ان وجود كميات كبيرة من المواد الذائبة كالسكر والملح يؤدي الى سحب الماء من الاحياء المجهرية ومن ثم تنكمش خلاياها وتتوقف فعالياتها الايضية مما يؤدي الى موتها. لذلك نادرا ما تتسبب البكتريا في تلف المربيات وذلك بسبب احتواؤها على كمية عالية من السكر مما يؤدي الى

ارتفاع الضغط الازموزي الذي لا تتحمله البكتريا، ويمكن الحصول على النتيجة نفسها عند حفظ اللحوم والأغذية الأخرى في المحاليل الملحية.

من الطرق القديمة الأخرى التي تستخدم في حفظ الأغذية خاصة اللحوم والاسماك هو التدخين بدخان الخشب، اذ يعمل التدخين على تثبيط نمو الاحياء المجهرية ويضيف أيضا طعما لذيذا للمادة الغذائية. ان التأثير الحافظ لعملية التدخين هو نتيجة لترسيب بعض المواد الكيميائية المضادة للأحياء المجهرية على سطوح اللحوم والاسماك مثل الفينول والكريسول.

المجموعة الأخرى من المواد الحافظة التي تضاف الى الأغذية هي التوابل، ان فكرة إضافة التوابل الى الأغذية في الأصل ليس لإعطاء النكهة ولكن لحفظ المادة الغذائية فبعض التوابل تحتوي على مواد مضادة للأحياء المجهرية ومن هذه التوابل البصل والثوم والخردل والقرفة.

تضاف بعض الاحماض العضوية الى المواد الغذائية لغرض حفظها وهذه الاحماض لها القابلية تثبيط نمو الاحياء المجهرية ومن الاحماض العضوية الشائعة الاستعمال هو الخل حيث يثبط نمو اغلب الاحياء المجهرية ويستعمل في حفظ بعض الأغذية كما في المخللات.

٥.الحفظ بالإشعاع: تستعمل الاشعة فوق البنفسجية والاشعة السينية وأشعة كاما للقضاء على الاحياء المجهرية في الأغذية فضلا عن إطالة مدة حفظها، لا تستعمل الاشعة فوق البنفسجية بكثرة في حفظ الأغذية وذلك لعدم تمكنها من التغلغل بعمق في المادة الغذائية ويقتصر استعمالها في مخازن اللحوم المبردة وذلك للسيطرة على التعفن السطحي الذي يصيب اللحوم قبل تقطيعها وتعبئتها . تستعمل اشعه كاما لتعقيم الأغذية المعلبة والمغلفة وذلك بتعريضها لجرعة مناسبة من هذه الاشعة وهو ما يعرف بالتعقيم البارد اذ لا ترتفع حرارة المادة الغذائية الا بضع درجات.

تلف وفساد الأطعمة الميكروبي:

مما تقدم يتضح ان جميع أنواع الاحياء المجهرية تشكل مصدرا لتلوث الأطعمة اعتمادا على تنوع المواد المكونة للأطعمة وطرق التعامل معها اثناء التصنيع، ان معظم الأطعمة تشكل وسطا جيدا لنمو العديد من الاحياء الدقيقة المختلفة، وحين تتاح الفرصة للنمو فان الميكروبات تحدث تغيرات في مظهر ومذاق ورائحة الأطعمة ومن الممكن وصف اتجاهات هدم المواد كما يلي:

Protein Food +Proteolytic Microorganism →Amino acid +Amines +Ammonia +Hydrogen Sulfide

Carbohydrate Food +Carbohydrate fermenting microorganism →Acid+Alcohols+Gases

Fatty Food +Lipolytic Microorganism → Fatly oil +glycerol

الفحص الميكروبيولوجي للأطعمة Microbiology Examination of Foods

ان الفحص الميكروبيولوجي للأطعمة مهم جدا حيث يعكس لنا نوعية المواد الخام للمادة الغذائية المعينة والظروف الصحية التي عومل بها هذا إضافة الى فاعلية طريقة الحفظ المستخدمة ، اما في حالة الأطعمة التالفة او الفاسدة فيتوجب علينا ان نشخص العامل المسبب لهذا التلف اول الامر لكي نستطيع بعدها متابعة مصدر لتلوث والظروف التي سمحت بحدوث التلف او الفساد وبالتالي نستطيع مستقبلا تلافي ومنع الفساد الغذائي .

تعتمد طرق فحص الأطعمة مايكرو بيولوجيا على تقنيتين مهمتين هما:

١.الفحص المجهري.

٢.الطرق الزرعية.

وفي هذا المجال تستخدم الأوساط الزرعية الانتخابية Selective mediaوالاوساط التفريقية Differential media لعزل وعد أنواع معينة من الاحياء المجهرية ،ويعتمد نوع الفحص المنتخب على نوع الطعام إضافة الى الغرض من الفحص فمثلا اذا كان يخشى من بكتريا Clostridium botulinum فان الفحص المختبري يختلف في هذه الحالة عما اذا كانت الخشية من بكتريا القولون Coliform bacteria او *Salmonella*.

ان التغيرات التي تحدثها الميكروبات في الأطعمة لا تقف عند حد نتائج الهدم المذكورة انفا انما قد تتعدى الى نتاجات التصنيع الذي يجري في هذه الميكروبات، فبعض الميكروبات تزيل الوان الأطعمة نتيجة انتاج صبغات معينة، وقد تتكون مواد مخاطية Slimeعلى الأطعمة او فيها نتيجة نمو بعض الميكروبات (الأطعمة التي تصنع من مواد متعددة السكاكر Polysaccharide) .

في الجدول المرفق نلاحظ بعض الأمثلة عن فساد الأطعمة غير المعلبة مع الاحياء الدقيقة المسؤولة عن هذا الفساد.

الجدول يوضح أسباب تلف بعض الأطعمة غير المعلبة والاحياء المجهرية المسؤولة عن هذا التلف

ت	الأطعمة	نوع الفساد	الميكروب المسؤول
١	الخبز	تعفن	*Rhizopus nigricans, Penicillium, Aspergillus*
٢	الفواكه والخضراوات الطازجة	تعفن	*Rhizopus, Erwinia*
٣	اللحوم الطازجة	تعفن	*Achromobacter, Clostridium, Proetus*
٤	الأسماك	تعفن	*Pseudomonas, Achromobacter*
٥	البيض	بقع خضراء	*Pseudomonas fluorescens ,Achromobacter*
٦	عصير البرتقال	تعفن	*Proteus, Lactobacillus, Acetobacter*
٧	الدجاج	مادة مخاطية ورائحة نتنة	*Pseudomonas, Achromobacter*

اما في حالة فساد الأطعمة المعلبة فهناك ثلاثة أنواع مهمة من الفساد الميكروبي وهي:

١. الفساد الحامضي Flat Sour Spoilage.

٢.الفساد المتسبب عن الاحياء اللاهوائية المحبة للحرارة.Thermophilic anaerobe Spoilage

٣.التعفن Putrefaction.