صناعات غذائية – المرحلة الرابعة

اعداد أ.د. رغد اكرم عزيز

المحاضرة العاشرة

حفظ المواد الغذائية بالتجفيف

عرفت طريقة الحفظ بالتجفيف منذ العصور القديمة – وذلك عن طريق استغلال الطاقة الشمسية – والتى مازلت حتى الآن تتبع فى بعض أصناف الخضر والفاكهة . وتتلخص عملية التجفيف فى خفض رطوبة المواد الغذائية ورفع تركيز المواد الصلبه الذائبة بها إلى حد يوقف أو يثبط نمو الأحياء الدقيقة والأنزيمات . وتتميز المواد الجافة باحتفاظها بقدر من الرطوبة يتراوح غالباً بين ١٦ – ٢٢ % وتختلف عن ذلك المواد المجففة كيمائياً وتعتبر على العموم كمواد غذائية مكثفة – وتحتفظ بمعظم خواص المواد الطازجة المحضرة منها .

تعريف التجفيف من الناحية الكيميائية:**يعرف التجفيف من الناحية الكيميائية البحتة بأنه عبارة عن معاملة المادة الرطبة بطريقة مناسبة لفصل ما تحتويه من رطوبة عن الجزء الجاف.**

تعريف التجفيف من ناحية الصناعات الغذائية : **يعرف التجفيف من ناحية الصناعات الغذائية بأنه عبارة عن خفض ما تحتويه المادة الغذائية من رطوبة لرفع تركيز المواد الصلبه بالقدر الكافى لتثبيط عوامل الفساد (ميكروبات – انزيمات – تفاعلات كيميائية) مع المحافظة على أكبر قدر ممكن من خصائص المادة الطبيعية والكيميائية الحيوية . ففى الفاكهة يتم خفض نسبة الرطوبة إلى ١٦ – ٢٢ % وفى الخضر يتم خفض نسبة الرطوبة إلى ٤ – ٦ % أى أن عامل الحفظ فى التجفيف عموماً هو خفض درجة الرطوبة إلى الحد الذى يثبط نشاط الأحياء الدقيقة والأنزيمات ويقلل التفاعلات الكيميائية التى تؤدى للفساد . ويشترط فى المادة الغذائية الجافة سرعة تشربها بالماء عند نقعها فيه مسترجعة أكبر قدر ممكن عملياً من صفات المادة الغذائية الطازجة .**

مزايا و عيوب عملية الحفظ بالتجفيف

أولاً : مزايا الحفظ بالتجفيف :

يعتبر الحفظ بالتجفيف من أكثر طرق الحفظ استخداماً لانخفاض التكاليف ورخص ثمن العبوات وعدم الحاجة إلى التخزين داخل مخازن مجهزة تجهيز خاص كالثلاجات .

١ – الرخص النسبى لثمن المواد الجافة تبعاً لانخفاض نفقات صناعتها وعدم الحاجة لإستعمال مواد ثانوية تزيد قيمتها مثل السكر والعلب وخلافها .

٢ – قلة وزن وحجم المواد المجففة وبالتالى سهولة النقل والتخزين .

٣ – احتفاظ بعض المواد الغذائية المجففة بصفاتها الطبيعية وصلاحيتها للتخزين وبقاءها بدون تلف خصوصا عند العناية بتصنيعها وتخزينها .

٤ – بعض الأغذية المجففة أصبحت مألوفة للمستهلك مثل الشاى واللبن والبن والنعناع .

٥ – تفيد فى إعداد وجبات الطوارىء والحروب والكوارث .

٦ – الاحتفاظ بالمادة الغذائية عند ندرتها وبالتالى تنظيم عمليات العرض والطلب .

ثانياً : عيوب عملية الحفظ بالتجفيف :

تختلف صناعات الأغذية المجففة عن الطازجة من حيث الطعم والمظهر والقوام بقدر يختلف حسب نوع المادة وطريقة تجفيفها .

١ – لها تأثير فسيولوجى سيىء عند مداومة التغذية عليها .

٢ – قصر مدة حفظها لتعرضها لفتك الحشرات عند عدم العناية بالتخزين أو التصنيع .

٣ – تفقد بعض المواد المجففة بعض صفاتها الحسية وبعض من قيمتها الغذائية سواء اثناء التجفيف أو التخزين .

٤ – شدة تغير لون المنتجات واكتساب معظم الخضراوات الجافة طعم غريب .

٥ – تحتاج الأغذية المجففة عند تحضيرها للاستهلاك إلى عملية نقع لتتشرب بالماء ثانية ويستغرق ذلك مدة تطول أو تقل حسب نوع المادة وطريقة التجفيف .

٦ – مدة حفظ الأغذية بالتجفيف قليلة بالمقارنة بطرق الحفظ الأخرى خاصة عند ارتفاع نسبة الرطوبة بها .

تأثير التجفيف على المواد الغذائية:

أولا : تأثير التجفيف على القيمة الغذائية :

تتأثر القيمة الغذائية للأغذية المجففة بعمليات السلق وطريقة السلق وطريقة التجفيف ونسبة الرطوبة فى الناتج النهائى والخواص الطبيعية للمادة الغذائية وطريقة التغليف وكذلك ظروف التخزين . أثناء التجفيف تقل كمية بعض الفيتامينات فى المادة الغذائية كفيتامين ج بصورة تتوقف على ظروف التجفيف ذاتها ففى الخضار المجفف بعد السلق تنخفض نسبة هذا الفيتامين إلى النصف كما يقضى التجفيف الشمسى للفواكه على معظم محتواها من فيتامين ج ويزداد ثبات فيتامين ج أثناء تخزين الأغذية المجففة بإنخفاض نسبة الرطوبة فيها وبإنخفاض درجة حرارة التخزين ، ويتعبئة المواد الغذائية المجففة فى جو من ثانى أكسيد الكربون أو النيتروجين فإنه يساعد على احتفاظ المواد المجففة بالكاروتين وحمض الاسكوربيك .

كما أن عملية التجفيف لا تؤثر على الأحماض الأمينية الأساسية الموجودة فى البروتين وقد يحدث تغير فى التركيب الطبيعى للبروتين يجعله أسهل هضماً ويزول الأثر الضار لبعضها على بعض الناس . إلا إن القيمة الغذائية للبروتين تنخفض تحت ظروف التخزين السيئة .

وبالنسبة للكربوهيدرات فإن معظم التغيرات التى تحدث لها أثناء التجفيف تكون نافعة وتؤدى إلى زيادة قابلية الجسم للاستفادة منها ، كما يحدث تغييرات فى الجدر الخلوية تؤدى إلى سهولة وصول العصارات الهاضمة للخلية والاستفادة من محتوياتها . إلا أنه قد ينتج أثناء التخزين تحولات فى المواد الكربوهيدراتية تؤدى لتكوين مركبات ضارة صحياً مثل مركب هيدروكسى ميثيل فورفورال .

ويحدث للدهون أثناء التجفيف والتخزين بعض التغيرات نتيجة نشاط انزيم الليبيز أثناء عملية التجفيف ذاتها أو فى ظروف التخزين غير المناسبة مما يؤدى إلى التحلل المائى للدهون الذى ينتج عنه أحماض دهنية قصيرة السلسلة الكربونية تسبب الرائحة الكريهة (التزنخ) .

ثانياً : تأثير عملية التجفيف على عوامل الفساد

١- تأثير التجفيف على الأحياء الدقيقة :

الغرض الرئيسى من التجفيف هو خفض المحتوى الرطوبى للأغذية والذى يحد من نمو الأحياء الدقيقة (بكتريا – فطريات – خميرة) ويعتمد ذلك على المحتوى الرطوبى للغذاء ، وفى المنتجات المجففة يتوقف نمو الأحياء الدقيقة على النشاط المائى للغذاء وتركيبه ومقدرته على إمتصاص الماء . وبصفة عامة فإن الفطريات تنمو على نشاط مائى أقل من الخمائر التى تنمو على نشاط مائى أقل من البكتريا ، ولذلك فإن الفطريات تعتبر أهم الأحياء الدقيقة التى تنمو فى الأغذية المجففة يليها الخمائر ثم البكتريا . ومما هو جدير بالذكر أن تعبئة المواد الغذائية المجففة فى عبوات سليمة غير منفذة للرطوبة تؤدى إلى إيقاف نمو الأحياء الدقيقة . ويمكن خفض النشاط المائى بإضافة المواد الصلبه الذاتية مثل السكر والملح .

٢- تأثير التجفيف على التفاعلات الكيميائية :

تنشط التفاعلات الكيميائية أثناء عملية التجفيف والتخزين للمواد الغذائية نظرا لارتفاع درجات الحرارة وأهم هذه التفاعلات الضارة تفاعل ميلارد والتزنخ الأوكسيدى للدهون ، وهما تفاعلان متسلسلان يؤديان إلى تكوين مركبات ذات طعم ونكهة غير مرغوبة . كما ينتج عن تفاعل ميلارد (تفاعل بين مجموعة الالدهيد أو الكتيون فى السكر ومجموعة الأمين فى الحامض الأمينى) لون بنى غامق وهذا ما يعرف بالتلون البنى غير الأنزيمى ، وقد وجد أن ارتفاع نسبة الرطوبة للمادة الغذائية ينشط تفاعل ميلارد إلا أنه يثبط التزنخ الأوكسيدى ووجود المعادن و الاوكسجين ينشط من التزنخ الأوكسيدى . فى حين أن المعاملة بثانى أكسيد الكبريت تقلل من تفاعل ميلارد .

٣- تأثير التجفيف على الانزيمات المؤكسدة :

ينخفض نشاط الانزيمات بانخفاض نسبة الرطوبة فى المادة الغذائية حيث يصبح ضئيلاً جداً عند نسبة رطوبة ١ % . اما نسبة الرطوبة العالية فى المادة الغذائية فتسبب الكثير من المشاكل مما يتحتم معه التخلص منها عن طريق التجفيف ويتم ذلك بالحرارة ، وتعتبر الحرارة الجافة أقل فاعلية فى قتل الانزيمات من الحرارة الرطبة . وتستخدم أيضاً الكيماويات لتقليل نشاط الإنزيمات ، وأهم الكيماويات المستخدمة هى مركب ثانى أكسيد الكبريت بالنسب

المقـررة . ويجـب أن يختبـر تمـام قتـل الإنزيمـات خاصـة المؤكـسدة منهـا (الكتـاليز أو البيروكسديز) لأنها تسبب التلون البنى الانزيمى وجدير بالذكر أن هذه الانزيمات قد تنشط أثناء عملية التجفيف على درجة أقل من ٧٠ درجة مئوية .