

## حفظ الأغذية بالتجفيف

### Food Preservation by Dehydration (Drying)

**التجفيف:** هو احد الطرق الشائعة في حفظ الأغذية و تعتمد على تقليل نسبة الرطوبة بالشكل الي يحفظ المادة الغذائية بحيث لا يؤثر طعمها قدر الإمكان او يحدث تغيرات على جودة الغذاء و بنفس الوقت لا يسمح بنمو الاحياء المجهرية.

والتجفيف نوعان رئيسيان هما:

➤ **التجفيف الشمسي (التجفيف الطبيعي) Sun drying :** من اقدم طرق حفظ الأغذية تعتمد

على استعمال حرارة الشمس ولايزال يستخدم لحد الان في تجفيف العنب و التين

➤ **التجفيف الصناعي Artificial drying :** طريقة استخدام الهواء الساخن و الحرارة في

أجهزة التجفيف التي تمر بها المواد الغذائية لغرض التخلص من الجزء الأكبر من

رطوبتها مثل تجفيف الحليب و الفواكه و الخضروات حيث نحصل على نسبة رطوبة

من 4-6% في الخضروات اما للحصول على مسحوق جاف فنحصل على نسبة رطوبة

2-3%.

### خطوات تجفيف المواد الغذائية

- 1- **الجني والاستلام:** تجنى الثمار من الفواكه والخضروات يدويا او ميكانيكيا.
- 2- **الفرز والغسل:** تعزل الثمار التالفة والمتعفنة والمصابة بالحشرات والديدان عن الثمار السليمة ليتم غسلها لإزالة الاتربة والاساخ.
- 3- **التقشير وإزالة مركز الثمار:** تزال القشور والبذور وجيوبها من مركز الثمار قبل تقطيعها الى شرائح لتسهيل تجفيفها وقد تتم عملية التقشير بتخديش الطبقة الشمعية للقشرة في ثمار الاجاص والعنب ومعاملتها قلويا بتغطيسها بمحلول قاعدي 1-2% لمدة 20-30 ثانية.
- 4- **السلق او الكبرتة:** تجرى عملية السلق للحد من نمو الاحياء المجهرية وتقليل الحمل الميكروبي وتنشيط فعل الانزيمات والتخلص من الهواء في المسافات البيئية والتخلص من المواد غير المرغوب بها ويتم باستعمال بخار الماء من 8-10 دقائق للخضروات و4-6 دقائق للفواكه او يستخدم التغطيس بالماء الساخن واما المادة التي لا تصلح لها عملية السلق تجرى لها عملية الكبرتة.

- 5- الكبريتة:** عبارة عن تعريض المادة الغذائية المراد تجفيفها الى غاز ثنائي الكبريت و تجرى هذه العملية على جميع انواع الفواكه و بعض الخضروات كالبطاطس و القرنابيط و الجزر و الهدف من هذه العملية :
- 1- تحتفظ الثمار بألوانها الطبيعية وذلك لتنشيط الانزيمات و فعل الاحياء المجهرية و بذلك تزداد مدة حفظها و تمنع الاسمرار البني و الكبريتة عملية قصر للألوان و هي تمنح اللون الزاهي للثمار.
  - 2- إطالة الفترة الخزنية للمادة الغذائية وذلك لان غاز  $SO_2$  مادة حافظة للمواد الغذائية.
  - 3- الحفاظ على القيمة الغذائية لبعض المواد الغذائية مثل الحد من تحطم الكاروتين و الحفاظ على فيتامين A و C وذلك لدوره المختزل.
  - 4- يمكن استخدام درجات حرارية عالية دون الاضرار بالمادة الغذائية المراد تجفيفها.
  - 5- يمكن ان تعتبر بديلا لعملية السلق لبعض المواد التي لا يمكن اجراء عملية السلق لها.

### مساوي الكبريتة:

لعملية الكبريتة مساوي منها:

- 1- تغير طعم ونكهة المادة الغذائية.
- 2- تلف بعض الفيتامينات في المادة الغذائية مثل فيتامين B1 في اللحوم.

وبسبب هذه المساوي قد تتم استعمال طرق بديلة عن الكبريتة مثل السلق الخفيف Blanching او استعمال مضادات الاكسدة مثل فيتامين E وفيتامين C ( حامض الاسكوربيك) فتغطس في محلول من (1% حامض الاسكوربيك + 0.25% حامض المالك) لمدة 3 دقائق حيث تحافظ الأغذية على لونها الجيد المرغوب من خلال منع عملية الاكسدة و تنشيط الانزيمات و عرقلة عملها من خلال رفع الحموضة بواسطة الحوامض مثل حامض الستريك.

### طرق الكبريتة:

**طريقة الحرق المباشر:** عملية تعريض المادة الغذائية المراد تجفيفها كالمشمش والعرموط والخوخ الى الابخرة الناتجة من حرق عنصر الكبريت المعبأ بشكل سائل في أسطوانات معدنية من ( 8-12) ساعة قبل تجفيفها حيث تتم عملية الحرق في صندوق رفوف توضع فيه المواد الغذائية و فيه فتحة من الأسفل لدخول الهواء و فتحة من الأعلى لخروج الدخان لاستمرار عملية الاحتراق.

**طريقة التغطيس:** حيث يتم تغطيس المواد الغذائية المراد تجفيفها في محلول كبريتي المتكون من مزيج متساوي من محاليل املاح الكبريت مثل كبريتات الصوديوم و يتركيز (0.2-0.5 %) لمدة

(1-0.5) ساعة و ان هذه الطريقة اقل كفاءة من الأولى و ذلك لضعف نفاذية الكبريت الى داخل الثمار و يجب الاخذ بنظر الاعتبار كمية الكبريت المتكونة على سطح المادة الغذائية المراد معاملتها بحيث تكون الكمية كافية للمحافظة على نوع الثمار دون حدوث تغيير في طعم و نكهة الثمار إضافة للحفاظ على اللون اثناء الخزن و ان المستوى المطلوب من  $SO_2$  من الفاكهة و الخضروات من واحدة الى أخرى فمثلاً:

المشمش والتفاح: (2-4) غم \ 1 كغم مادة جافة

العنب: (1-1.5) غم \ 1 كغم مادة جافة

الفاصوليا الخضراء: (0.2-0.6) غم \ 1 كغم مادة جافة

**6- التجفيف:** هو امرار هواء ساخن على المادة الغذائية حيث يعمل على خفض الرطوبة حسب نوع وطبيعة المادة الغذائية بحيث يتضمن الحفاظ على شكل وطعم ونكهة الغذاء وهناك طرق للتجفيف وتعتمد عملية التجفيف على عدة عوامل:

طريقة التجفيف المتبعة

سرعة واتجاه دخول الهواء

درجة الحرارة للهواء و المادة الغذائية

نسبة الرطوبة في الهواء و المادة الغذائية

حجم وسمك شرائح المادة الغذائية

التركيب الكيميائي للمادة الغذائية

### طرق التجفيف

تستخدم عدة طرق للتجفيف:

(1) **التجفيف بالأنفاق Tunnel drying:** ويستخدم بها الهواء الساخن الذي يمر على

المادة الغذائية لغرض خفض نسبة الرطوبة حيث يستخدم الحزام الناقل لنقل

المواد الغذائية داخل الانفاق.

(2) **طريقة الأسطوانات Drams drying:** وتصلح للمواد الغذائية السائلة حيث

تكون على شكل طبقة رقيقة على سطح الأسطوانة الساخنة والتي تسخن بواسطة

البخار الى درجة  $120^{\circ}C$  والأسطوانة وتوجد سكين كاشطة متموضعة عند نهاية

دورة الأسطوانة لإزالة المادة الغذائية الجافة.

(3) **التجفيف بالرذاذ Spray drying:** وهي من طرق التجفيف بالتوصيل الهوائي

حيث توصيل المادة الغذائية مع الهواء الساخن بدرجة  $200^{\circ}C$  ويتم التخلص من

الرطوبة بسرعة عالية وتسحب المادة الغذائية حال جفافها و تستخدم هذه

الطريقة مع الأغذية الحساسة لدرجة الحرارة مثل الحليب و القهوة و العصائر و البيض.

**(4) التجفيد Freeze drying:** من الطرق الحديثة و يتم فيها تجميد المادة للتخلص من الرطوبة اذ تعتمد على ظاهرة التسامي اذ يتم تجفيف المادة الغذائية دون ارتفاع درجة الحرارة و تستخدم للأغذية الحساسة للحرارة و انتاج النكهات و الألوان و الادوية

**7- التعريق Sweating operation :** تجمع المواد الغذائية بعد انتهاء التجفيد و

تترك في محل خاص او صندوق محكم الغلق لمدة أسبوع او اكثر الغرض منها تجانس نسبة الرطوبة في المنتج خاصة عند الاختلاف في حجم الشرائح المجففة.

**8- التعبئة packaging :** تعبأ المواد الغذائية المجففة في أكياس نايلون محكمة الغلق او عبوات زجاجية مفرغة من الاوكسجين او استعمال غاز النتروجين عند التعبئة او استعمال براميل مبطنه بالبولي اثيلين من الداخل كما في الحليب او استعمال العلب الصغيرة المعدنية المفرغة من الهواء كما في حليب الأطفال.

#### اهم مميزات مواد التعبئة للأغذية الجافة:

- 1) غير نفاذة للرطوبة و الاوكسجين.
- 2) ان تكون ذات متانة للحفاظ على المادة الغذائية اثناء النقل و الشحن
- 3) ان تكون ذات مظهر جذاب للمستهلك
- 4) تكاليفها مقبولة

اهم عيوب الأغذية المجففة:

التصلب السطحي Case hardening : في حالة تجفيف المواد الغذائية عند تعرضها لدرجات حرارة عالية اثناء التجفيد و خاصة المواد الغذائية السكرية و ذات الشرائح الكبيرة.

التأثير على القيمة الغذائية : مثلاً فقد الفيتامينات نتيجة الحرارة العالية

التأثير على بعض الصبغات و الألوان: قد يتم قصر لون صبغة الانثوسيانين بواسطة عملية الكبرتة لبعض المواد الأغذية او قد تحدث عملية الكرملة و تغير اللون لبعض المواد الغذائية .

فقد بعض خواص المادة الغذائية الطازجة : حدوث عملية الدنترة للبروتينات و كذلك تقل قابلية امتصاص الماء بسبب انخفاض مستوى المواد النشوية و الصمغ.

فقدان بعض المواد المتطايرة المسببة للنكهة