الحفظ بالتجفيف Dehydration محاضرة 4

التجفيف :هو احد الطرق الشائعة في حفظ الاغذية وتعتمد على تقليل نسبة الرطوبة بالشكل الذي يحفظ المادة الغذائية بحيث لا يؤثر على طعمها قدر الامكان او يحدث التغيرات التي تؤثر على جودة الغذاء والى حد الذي لا تنمو فيه الاحياء المجهرية والتجفيف نوعان رئيسيان هما :

- التجفيف الشمسي Sun Drying: وهي طريقة قديمة تعتمد على استخدام حرارة الشمس للتجفيف كما في صناعة المعجون البيتية او تجفيف التين و الزبيب .
- التجفيف الصناعي Artificial Drying: وهي طريقة استخدام الهواء الساخن والحرارة في اجهزة التجفيف التي تمر بها المواد الغذائية لغرض التخلص من الجزء الاكبر من رطوبتا كتجفيف العصائر ،الحليب ،الفواكه والخضراوات حيث نحصل على مواد غذائية جافة الى حد نسبة 4-6% للخضراوات و 24% للفواكه او اقل من ذلك .

اما اذا اريد الحصول على مسحوق جاف فان نسبة الرطوبة تنخفض الى (2-3) % .

خطوات تحضير المواد الغذائية :

1-الجني والاستلام: تجنى الثمار والخضراوات الناضجة بواسطة الايدي العاملة او الجني الميكانيكي وتنتخب الثمار الجيدة لغرض التجفيف حيت تستلم المواد الاولية وتوزن .

2-الفرز: تعزل الثمار التالفة المتعفنة والمصابة بالديدان والحشرات وتؤخذ الثمار والخضراوات السليمة .

3-الغسل : تغسل الثمار قبل التقشير لأزاله الاتربة والاوساخ واثار المكافحة وتقليل عدد الاحياء المجهرية على سطح الثمار وهذا اضمن لنظافة الجزء اللحمي بعد التقشير .

4-التقشر وازالة مركز الثمار : تزال البذور وجيوبها من مركز الثمار قبل اجراء عملية الى شرائح وذلك لغرض تسهيل عملية التجفيف . وان اجراء عملية التقشير تتم بتخديش الطبقة الشمعية للقشرة كما في العنب والاجاص وذلك بتغطيس الثمار بمحلول 1-2% قاعدي ساخن لمدة (20-30) ثانيه .

5-السلق او الكبرتة: تجري عملية السلق للمواد الغذائية وذلك للحد من نشاط الاحياء المجهرية وتثبيط فعل الانزيمات وتقليل الحمولة المايكروبية ويتم السلق اما باستعمال بخار الماء لمدة (8-10) دقائق للخضراوات و (4-6) دقائق للفواكه، او يستخدم التغطيس بالماء الساخن واما المادة التي لا تصلح لها عملية السلق فتجري لها عملية الكبرتة .

الكبرتة Sulfuring :-

عبارة عن تعريض المادة الغذائية المراد تجفيفها الى غاز ثنائي الكبريت SO_2

والغاية منها :-

أ- منع الاسمرار الانزيمي وبذلك تحتفظ الثمار بألوانها الطبيعية فمثلا الباذنجان يحتفظ باللون الابيض للب وذلك لتثبيط الانزيمات .

ب- الكبرتة عملية قصر الألوان واعطاء اللون الزاهي والجذاب للمواد الغذائية المراد تجفيفها.

ت- اطالة الفترة الخزنية للمادة الغذائية وذلك لان SO_2 مادة حافظة للمواد الغذائية من الاصابة الحشرية واطوارها .

ث- الحفاظ على بعض من القيمة الغذائية اي تقليل من تحطيم الكاروتين وفيتامين C ومع ذلك فان عملية الكبرتة لها مساوئ على المواد الغذائية .

مساوئ الكبرتة :-

- تغير في طعم ونكهه المادة الغذائية .
- اتلاف بعض الفيتامينات وخصوصا B1 الموجود في اللحم .

لذلك برزت هنالك اقتراحات لاستعمال بدائل عن الكبرتة كعملية السلق الخفيف Blanching او استعمال مضادات الاكسدة مثل فيتامين E او فيتامين C (حامض الاسكروبيك) فتغطس الثمار في محلول (1% فيتامين C+0,25 % حامض الماليك) لمدة ثلاث دقائق حيث تحافظ المجففة على اللون الجيد المرغوب وذلك لمنع عملية الاكسدة كما ان رفع الحموضة بواسطة حامض الستريك تؤدي الى عرقلة عمل الانزيمات.

طرق الكبرتة Sulphuring Methodes :

*- **طريق الحرق المباشر** : حيث يتم تعريض المادة الغذائية المراد تجفيفها (كالمشمش ، الخوخ ، العرموط) الى الابخرة الناتجة من الحرق المباشر لعنصر الكبريت لفترة (8-12) ساعة قبل تجفيفها حيث تتم عملية الحرق في صندوق خاص ذو رفوف توضع فيه المواد الغذائية وفية فتحة من الاسفل لدخول الهواء وفتحة من الاعلى لخروج الدخان وذلك لاستمرار عملية الاحتراق

*- **طريقة التغطيس** : حيث يتم تغطيس المواد الغذائية المراد تجفيفها في محلول كبريتي المتكون من مزيج متساوي من كبريتات الصوديوم وبنسبة (0.2-0.5)% لمدة (0.5 -1) ساعة وان هذه الطريقة اقل كفاءة من الاولى وذلك لضعف نفاذية الكبريت الى داخل الثمار ويجب الاخذ بنظر الاعتبار كمية الكبريت المتكونة على سطح المادة الغذائية المراد معاملتها بحيث تكون هذه الكمية كافية للمحافظة على نوع الثمار دون حدوث تغير في نكهة وطعم المادة اضافة الى الحفاظ على اللون اثناء الخزن وان المستوى المطلوب من SO_2 من الفاكه والخضراوات يختلف من واحدة الى اخرى فمثلا:

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

العنـــــب : (1-1.5)غم / 1كغم مادة جافة

الفاصوليا الخضراء : (0.2-0.6)غم /1كغم

6-التجفيف: وهي امرار هواء ساخن على المادة الغذائية حيث يعمل على خفض نسبة الرطوبة فيها حسب نوع وطبيعة الغذاء بحيث يتضمن الحفاظ على شكل وطعم ونكهه الغذاء وهناك عدة طرق لعملية التجفيف تعتمد على:

أ- سرعة دخول الهواء .

ب- درجة الحرارة للهواء والمادة الغذائية .

ت- نسبة الرطوبة في الهواء او المادة الغذائية .

ث- حجم وسمك شرائح المادة الغذائية .

ج- التركيب الكيميائي للمادة الغذائية .

المنتوج النباتي يكون جاف ذو قابلية عالية للخزن او حتى الطحن لأنتاج المساحيق وتحسب نسبة التجفيف كما يأتي:

$$\text{نسبة التجفيف} = \frac{100 - \%\ \text{للرطوبة في الغذاء المجفف}}{100 - \%\ \text{للرطوبة في الغذاء الطازج}}$$

(باذنجان نسبة الرطوبة 90% كيف نحصل على 1 كغم باذنجان جاف 5% رطوبة)

$$\text{نسبة التجفيف} = \frac{5-100}{90-100} = \frac{95}{10} = 9.5$$ كغم باذنجان طازج 1 كغم باذنجان جاف

طرق التجفيف : تستخدم عدة طرق لتجفيف المواد الغذائية واهمها :-

أ- التجفيف بواسطة الانفاق Tunnel Driers: ويستخدم بها الهواء الساخن الذي يمر على المادة الغذائية لغرض خفض نسبة الرطوبة حيث يستخدم الحزام الناقل لنقل المواد الغذائية داخل الانفاق .

ب- طريقة الاسطوانات Drun Driers: تصلح للمواد الغذائية السائلة حيث تكون على شكل طبقة رقيقة على سطح الاسطوانة الساخنة والتي تسخن بواسطة البخار الى درجة 120م والاسطوانة تدور وتوجد قاشطة لازالة المادة الغذائية الجافة .

ت- التجفيف بالرذاذ Spray drying: وهي من طرق التجفيف بالتوصيل الهوائي حيث تضخ المادة الغذائية مع الهواء الساخن بدرجة 200 م ويتم التخلص من الرطوبة بسرعة عالية دون الارتفاع العالي لدرجة حرارة المادة الغذائية فقد تصل الى 80 م وتسحب

المادة الجافة حال جفافها حيث تستخدم هذه الطريقة الى الاغذية الحساسة جدا للحرارة مثل الحليب والبيض والقهوة والعصائر .

ث- التجميد Freeze Drying: وهي من الطرق الحديثة التي يتم فيها تجميد المادة الغذائية ثم التخلص من الرطوبة بواسطة ظاهرة التسامي حيث تجفف المادة الغذائية او الحيوية دون ارتفاع درجة الحرارة وتستخدم للأدوية و المواد البيولوجية والاغذية الحساسة جدا للحرارة وذلك لإنتاج النكهات والالوان .

7-التعريق Sweating Operation: تجمع المواد الغذائية بعد انتهاء عملية التجفيف وتترك في محل خاص او صندوق محكم الغلق لمدة اسبوع او اكثر الغرض منها تجانس نسبة الرطوبة في المنتوج وخاصة عند الاختلاف في حجم الشرائح المجففة .

8-التعبئة: تعبأ المواد الغذائية الجافة في عبوات محكمة الغلق من اكياس النايلون او العبوات الزجاجية المفرغة من الاوكسجين او استعمال غاز النيتروجين عند التعبئة وقد تعبا في براميل مبطنة من الداخل بالبولي اثلين كما في الحليب وقد تستخدم العلب المعدنية الصغيرة المفرغة كما في حليب الطفال .

واهم ميزات مواد التعبئة للأغذية الجافة :-

أ- غير نفاذة للرطوبة والاوكسجين .

ب- ان تكون لها متانة للحفاظ على المادة الغذائية اثناء عملية النقل والشحن .

ج- ان تكون ذات مظهر جذاب للمستهلك .

د- تكاليف مقبولة .

اهم عيوب الاغذية المجففة :-

1-التصلب السطحي Case hardening: وهي حالة جفاف السطح للمواد الغذائية نتيجة لاستخدام درجات الحرارة العالية اثناء التجفيف وخاصة المواد الغذائية السكرية وذات الشرائح الكبير .

2-التأثير على القيمة الغذائية نتيجة للمعاملة الحرارية وخاصة فقد الفيتامينات .

3-تأثير التجفيف على بعض الالوان والصبغات في المواد الغذائية المجففة خاصة قصر لون صبغة الانثوسيانين بواسطة عملية الكبرتة وقد تحدث عملية كرملة وتغير اللون للمادة الغذائية

4-فقد بعض خواص المادة الغذائية الطازجة عند اعادة امتصاص الماء المفقود وذلك لحدوث عملية الدنترة لبروتيناتها كما تصبح المواد النشوية والاصماغ اقل قابلية لامتصاص الماء .

5-فقدان بعض المواد المتطايرة المسببة للنكهة الخاصة للمادة الغذائية .

د. محمد العيساوي