

حفظ الاغذية بالتجفيف

يعتبر حفظ الأغذية بالتجفيف من أهم وأقدم طرق الحفظ التي عرفها الانسان ، فعن طريق التجفيف يمكن حفظ الأغذية لمدد طويلة دون فساد

- التجفيف : هو احدى طرق حفظ المواد الغذائية عن طريق خفض محتواها من الرطوبة باستخدام الحرارة . وذلك تحت ظروف ملائمة من الرطوبة النسبية $Relative\ Humidity$ وسرعة الهواء $Air\ Velocity$ مما يؤدي الى نقص ما تحتويه المواد المجففة من رطوبة ، وبالتالي ترتفع نسبة المواد الصلبة الى الحد الذي يقف عنده نمو ونشاط الأحياء الدقيقة مع عدم الاضرار كلما أمكن ذلك بصفات المادة الغذائية مثل اللون أو القيمة الغذائية وخلافه .
- وعلى هذا الأساس تجفف الخضروات الى أن تصل الى رطوبة حوالى ٤-٦ % فى حين تجفف الفاكهة الى ١٦-٢٤ % رطوبة وذلك لاحتواء الفاكهة على نسبة مرتفعة من المواد الصلبة الذائبة والتي يصل تركيزها بعد التجفيف الى حوالى ٧٠ % حيث تعمل كعامل حفظ وتؤدي الى بلزمة خلايا الكائنات الحية ووقف نموها مع تثبيط النشاط الانزيمى .

بعض التعاريف الهامة :

• الرطوبة النسبية :- Relative Humidity

عبارة عن وزن بخار الماء الموجود في حجم معين من الهواء علي وزن بخار الماء الذي يشبع نفس الحجم علي نفس درجة الحرارة مضروباً في ١٠٠ .

• درجة الحرارة الحرجة Critical Temperature :-

هي اقصي درجة حرارة يمكن استخدامها في تجفيف مادة ما حيث بعدها يحدث تلف للمادة الغذائية.

• التصلب السطحي Case Hardening :

هو جفاف الانسجة السطحية للمواد الغذائية اثناء عملية التجفيف في حين ان الاجزاء الداخلية ماتزال رطبة بسبب زيادة سرعة الهواء وانخفاض رطوبته النسبية عن اللازم.

• الحرارة الكامنه للتبخر Latent Heat of Evaporation :-

هي كمية الحرارة اللازمة لتحويل جرام واحد من المادة من الحالة السائلة الي الحالة الغازية عند درجة حرارة غليان السائل.

مميزات وعيوب الأغذية المجففة

المميزات	العيوب
قلة حجم ووزن المادة المجففة مما يقلل من تكاليف التعبئة والنقل والتخزين	تتعرض معظمها اثناء التجفيف لفقد بعض ما تمتاز به من خواص طبيعية وكيميائية وغذائية حيث يتأثر القوام والطعم والمظهر
عدم استعمال خامات أخرى مع الخامات المجففة كما هو الحال فى استعمال السكر مع الفاكهة أو المحاليل الملحية مع الخضروات	٢-يستدعى عند اعدادها للاستهلاك اعادة نقعها فى الماء لتشبعها بالماء مرة أخرى
احتفاظ بعض المواد الغذائية المجففة المخزنة بطريقة سليمة بخواصها الطبيعية لمدة طويلة.	تتعرض أثناء التجفيف والتخزين الطويل لفقد كميات كبيرة من محتوياتها من الفيتامينات خاصة A , C
توافر المواد المجففة عند ندرة المواد الطازجة بالأسواق	تغير لون المواد الغذائية واكتساب الخضروات المجففة لطعم القش أحيانا -إذا لم تعبأ وتخزن بحالة جيدة تفتك بها الحشرات ولا يمكن حفظها لمدة طويلة.
صلاحية التجفيف فى تحضير كثير من الأغذية كالشاي والبن واللبن المجفف والتوابل	

طرق التجفيف

- علي حسب مصدر الطاقة الحرارية المستخدمة في التجفيف :
اما أن يكون **طبيعيا** كالشمس أو يكون **صناعيا** كالوقود والكهرباء كما هو الحال في المجففات الصناعية لذا يجب التفرقة ما بين مصطلحين :-

Dehydration	Drying
فيها تستخدم الطاقة الصناعية في عملية التجفيف . وفيها يتم التغلب على عيوب التجفيف الشمسي ، الا أنها مكلفة نسبيا .	فيها تستخدم الطاقة الشمسية في عملية التجفيف ، وهي طريقة غير مكلفة ولكن <u>يعيبها</u> : ١- تعرض المادة الغذائية للاتربة والغبار والحشرات ٢- حدوث تخمر لبعض الأجزاء ، ٣- تعتبر أقل جودة في التجفيف ٤- تحتاج الى عمالة كثيرة ٥- تتأثر بالأحوال الجوية

طرق انتقال الماء فى المواد الغذائية والعوامل المتحكمة فيه

- **الخاصية الشعرية : Capillary Force** فأنسجة المادة الغذائية تقوم فيما بينها بعمل أنابيب شعرية ، فتقوم بنقل الماء من خلالها بالخاصية الشعرية ، وتحدث فى بداية التجفيف نظرا لتوافر الرطوبة مما يساعد على حدوثها .
- **بالانتشار Diffusion** : فى نهاية عملية التجفيف نظرا لانخفاض الرطوبة عن السطح من الداخل يكون الانتشار هو العامل المحدد لحركة الماء من الداخل الى الخارج .
- **الانتقال من تركيز عالى الى أقل فى الـ aw** : حيث أنها فى المركز أعلى من السطح
- **الانتقال تحت تأثير الجاذبية الأرضية Gravity**
- - **اختلاف الضغط الجزئى فى الأماكن أو المناطق داخل المادة الغذائية** يؤدي الى انتقال الماء – فالمناطق التى بها ماء أكثر يكون الضغط الجزئى بها أكبر فيحدث الانتقال
- **عند استخدام طرق التجفيف تحت تفريغ Vacuum مثل التجفيد Freezdrying**
نجد ان حركة الماء تكون نتيجة أو تحت تأثير الفرق فى الضغط الكلى والجزئى ، فالضغط الخارجى صغير والداخلى كبير
- **الماء قد يتحرك نتيجة انكماش المادة الغذائية** فالانكماش يؤدي الى دفع الماء للخارج .

- وأهم طريقتين لانتقال الماء هما Capillary , Diffusion
- فانتقال الماء بالخاصية الشعرية يكون في المراحل ذات نسبة الرطوبة العالية حيث تحتاج ماء بكثرة كي يتحرك حركة ديناميكية بالخاصية الشعرية- وهذا يتوفر في بداية التجفيف في المراحل الأولى ، وباستثناء ذلك (باستثناء المراحل الأولى) فجميع الأراء قد أجمعت على أن الانتقال يكون بال-Diffusion في نهاية عملية التجفيف

أنواع المجففات الصناعية

- هناك الكثير من أجهزة التجفيف التي تستخدم في مصانع تجفيف الأغذية ، استخدام أى من هذه الأجهزة يعتمد على نوعية المادة الغذائية المطلوب تجفيفها ، ومستوى الجودة المطلوب ، وكذلك امكانيات المصنع نفسه . والمجففات اما أن تستخدم الهواء المندفع طبيعيا بتيارات الهواء الطبيعية مثل مجففات القمائن ومجففات الأبراج ، أو أن يستخدم فيها الهواء المدفوع صناعيا مثل أغلب المجففات الأخرى ، والشكل النهائى للنتاج المجفف اما أن يكون مسحوق(بودر) أو قشور أو شرائح أو لفائف أو ثمار كاملة مجففة – وكل شكل من هذه الأشكال يناسبه نوع معين من أجهزة التجفيف ، و فيما يلى أمثلة فقط لبعض أنواع المجففات شائعة الاستخدام

- (١) المجففات ذات الحجرات أو المقصورات أو الكبائن :
Cabinet (Compartment Drier)
- (٢) مجففات الأنفاق Tunnel Drier
- ١- النظام العكسي أو المضاد لمرور العربات
- ٢- النظام الموازي لمرور العربات
- ٣- النظام الموازي والمضاد (النظام المتعدد)
- (٣) المجففات الاسطوانية Drum Driers
- (٤) مجففات الرذاذ Spray Driers
- (٥) التجفيف من الحالة المجمدة (التجفيد)