**حفظ الأغذية بالتجفيف**

يعتبر التجفيف أحد طرق حفظ محاصيل الخضر والفاكهة لتوفيرها لمتطلبات الاستهلاك لفترات طويلة ، ويعتمد التجفيف على خفض محتوى الرطوبة بالأغذية إلى حد معين تحت ظروف محددة من درجة الحرارة والرطوبة خلال فترة معينة ، مما يؤدى إلى إبطاء أو منع النشاطات الميكروبية والتفاعلات الكيميائية التي تسبب فساد الأغذية وفقدها لعناصر جودتها ، وأيضا قيمتها الغذائية. وتعتمد طرق التجفيف المستخدمة في الخضر والفاكهة على استخدام الحرارة بطريقة ما حتى ينخفض المحتوى الرطوبى بالخضر إلى 4 - 6 % ، وبالفاكهة إلى 18 - 22 % نظرا لاحتوائها على نسبة أعلى من السكر المرتبط بجزء من الماء ، مما يقلل من كمية الماء الحر المتاح لنشاط الميكروبات ، كما تتعرض المواد المجففة أيضا للفساد تدريجيا أثناء التخزين ، وتتوقف سرعة الفساد على ظروف التخزين . هناك عوامل تساعد على نجاح عملية تجفيف الأغذية ؛ مثل ضبط درجة الحرارة ، وسرعة الهواء ، والرطوبة النسبية له ، مع التحكم في مدة التجفيف .

مصطلحات خاصة بتجفيف الأغذية :

 نسبة الانكماش يقصد به النسبة بين كمية المادة الخام الكلية بقشورها وأجزائها الغير مرغوبة مثل البذور وغيرها وكمية المادة المجففة الناتجة . فإذا قيل أن نسبة الانكماش فى البطاطس 7 : 1 فمعنى ذلك أن كل 7 كيلو بطاطس خام يدخل إلى المصنع تعطى كيلو جرام واحد من البطاطس المجففة .

نسبة التجفيف:

هى النسبة بين كمية المادة الداخلة للتجفيف وكمية المادة الناتجة المجففة . أى النسبة بين كمية المادة بعد ازالة قشورها والأجزاء غير المرغوب فيها وبين كمية المادة المجففة الناتجة ويعبر عنها هكذا على سبيل المثال 5 :1 ومعنى ذلك أن كل 5 أوزان من المادة الداخلة إلى المجفف تعطى بعد تجفيفها وزناً واحداً من المادة المجففة ودائماً يكون الرقم الثانى واحد صحيح .

نسبة التشرب:

عبارة عن النسبة بين كمية المادة بعد التشرب وكميتها قبل التشرب ويعبر عنها بالنسبة 6 : 1 أو 8 : 1 . ومعنى أن نسبة التشرب لمادة مجففة 6 : 1 هو أن كل 6 أوزان من المادة بعد التشرب تنتج من وزن واحد من المادة الجافة .

مميزات الأغذية المجففة مقارنة بالأغذية الطازجة :

انخفاض تكاليف التعبئة و النقل و التخزين ؛ بسبب انخفاض وزن المواد المجففة لإزالة جزء كبير من رطوبتها.

انخفاض تكاليف عملية التجفيف خاصة الطبيعية ( الشمسية ) مقارنة بطرق الحفظ الأخرى كالتجميد أو التعبئة ؛ لعدم الحاجة إلى خامات إضافية ( سكر - صفيح ).

قلة المساحة المطلوبة لتخزين المواد المجففة ، حيث إنها لا تحتاج لأكثر من مكان نظيف جاف خال من الحشرات و القوارض ، مقارنة مثلا بالأغذية المجمدة التي تحتاج إلى المكان و معدات التجميد ، مع التحكم في الحرارة و الرطوبة طول فترة التخزين ، و إلا تعرضت هذه المواد للتلف عند تعرضها للانصهار عند ارتفاع درجة الحرارة.

و على الجانب الآخر ... هناك عيوب أيضا لحفظ الأغذية عن طريق تجفيفها تتلخص في:

تعرض بعض العناصر الغذائية و الفيتامينات ( أ و ج والثيامين ) و بعض مكونات الطعم و الرائحة - للفقد.

حدوث بعض التغيرات في القوام و اللون ، خاصة المواد الغنية بالبروتين و السكريات نتيجة تفاعل الأحماض الأمنية و السكريات المختزلة ، و بالتالي تأثر صفات الجودة بصفة عامة.

انخفاض فترة صلاحية الأغذية المجففة مقارنة بطرق الحفظ الأخرى ؛ لاستمرار حدوث التغيرات الكيمائية و بالتالي استمرار انخفاض جودتها تدريجياً.

تحتاج إلى إعادة ترطيبها قبل استخدامها ، مما يطيل فترة عودتها للحالة الطازجة و تعرضها لنمو الأحياء الدقيقة عليها.

الفرصة متاحة لتواجد بعض الأحياء الدقيقة التي لا تتأثر بعملية التجفيف.

 **أهم الطرق الشائعة في الأغذية ( الخضر و الفاكهة ) :**

**التجفيف الشمسي ( التجفيف الطبيعي ) :**من أقدم طرق حفظ الأغذية و لا يزال يستخدم حتى الآن في تجفيف العنب و البرقوق ، حيث لا يحتاج إلا لوضع الثمار في الشمس على صواني و تركها لتجف . و لكن يحد نمو الكائنات الدقيقة و عدم ارتفاع درجة الحرارة بالدرجة الكافية من استخدام التجفيف الشمسي ؛ لا مكانية حدوث الفساد أو التلف و تعرض الثمار للأتربة و الحشرات و الطيور و القوارض ، و حدوث بعض التغيرات الكيميائية المؤثرة على اللون و النكهة ، و أيضا لاحتياجه إلى مساحة كبيرة يجب أن يتوافر فيها جو مستقر بعيد عن احتمالات سقوط الأمطار.
كما يؤدى التجفيف الشمسي إلى فقد كميات كبيرة من الفيتامينات ( تصل إلى 50 % فى حالة الخوخ )، والتعرض للتلوث الميكروبي إلا في حالات خاصة ( تجفيف التوابل والبصل والثوم ) مع ضرورة توافر الخبرة لمن يقوم بهذه العملية.

**التجفيف الصناعي :** ( أ ) التجفيف بالأنفاق :
في هذه الطريقة تستبدل حرارة الشمس بالهواء الساخن الجاف المندفع بسرعة كبيرة في اتجاهات مختلفة حول الغذاء المحمل على ألواح أو صواني ، خاصة ؛ أو على سير يتحرك داخل النفق و يتم التحكم في درجة حرارة الهواء و سرعته و كذلك رطوبته النسبية حسب متطلبات التجفيف الخاصة بكل منتج ، و تستغرق العملية حوالي 6 - 18 ساعة ، و زمن التجفيف القصير في هذه الحالة لا يعطى الفرصة لحدوث فقد كبير في القيمة الغذائية ، أو حدوث تفاعلات كيميائية ضارة النكهة أو القوام بالدرجة التي تحدث في حالة التجفيف الشمسي ( لا يتعدى الفقد في فيتامين ( ج ) في الفاكهة عموما 10 % و كذلك الجزر يفقد أقل من 20 % من فيتامين ( أ ) ، و لكن عيوب التجفيف بهذه الطريقة هو حدوث كرمشه للمنتجات المجففة ، مما يؤدى إلى صعوبة في عملية الترطيب و تقل نسبة تشربها للماء ، و بالتالي لا تعود إلى نفس حالتها الطبيعية قبل التجفيف لتحطم الأنابيب الشعرية في الأنسجة أثناء عملية التجفيف.
( ب ) التجفيف بالرذاذ:
تستخدم هذه الطريقة في تجفيف الأغذية السائلة مثل اللبن و القهوة ، حيث ترش على هيئة رذاذ جنبا ً إلى جنب مع هواء ساخن ذي سرعة عالية ، و هى تستغرق ثواني قليلة ، مما يؤدى إلى قلة الفقد في العناصر الغذائية ، حيث يصل الفقد في فيتامين ( ج ) في هذه الحالة إلى حوالي 5 % فقط.
( ج ) التجفيف بالاسطوانات:
تصلح هذه الطريقة مع المواد التي يصعب دفعها في صورة رذاذ مثل البطاطس المهروسة أو عجينة الطماطم ، و يستخدم هنا مجفف عبارة عن أسطوانتين دائرتين بينهما مسافة صغيرة جدا ً ، و يمر داخل كل اسطوانة بخار ساخن تصل حرارته إلى 120 - 140 ْ م ، و عند مرور العجينة بين الأسطوانتين فإنها تلتصق على أسطح الأسطوانات ، حيث يتم تبخير الماء منها فتجف ، و يتم كشطها أثناء دوران الاسطوانات بواسطة سكنية مثبتة بطريقة خاصة ، و تستغرق عملية التجفيف حوالي 2 - 3 دقائق ، و تمتاز هذه بأنها أرخص من التجفيف بالرذاذ ؛ إلا أن الفقد في العناصر الغذائية يكون أكبر ، و لكنه يظل أقل من الفقد الذي يحدث في حالة التجفيف الشمسي أو باستخدام الأنفاق.
( د ) التجفيف بالتجفيد:
هذه الطريقة أفضل طرق التجفيف في وقتنا الحالي حيث تقل التغيرات الكيميائية غير المرغوبة ، و كذلك الفقد في العناصر الغذائية إلى أقل درجة ممكنة نظرا ً لانخفاض درجة الحرارة المستخدمة ( تصل نسبة الفقد في فيتامين ( ج ) في الفاكهة إلى أقل من 1 % . كما أن التجفيف بهذه الطريقة يمنع الكرمشه التي يتعرض لها الغذاء في حالة التجفيف بالأنفاق ، مما يجعل إعادة الترطيب عند الطبخ أو الاستهلاك أسهل كثيرا ً ، و يعطى منتجات ذات جودة عالية، وهذه الطريقة غير شائعة الاستخدام نظرا ً لتكلفتها العالية.
( هـ ) التجفيف باستخدام الطبخ بالحرارة تحت ضغط.

( و ) التجفيف باستخدام الرغوة.

تستخدم هذه الطريقة في تجفيف الأغذية القابلة للخفق وتكوين رغوة. الهدف من تكوين الرغوة هو زيادة المساحة السطحية المعرضة للتبادل الحراري مما يسهل من سرعة تبخر الماء وبالتالي خفض زمن التجفيف، في بعض الأحيان تضاف مواد مساعدة علي تكوين الرغوة.
( ز ) التجفيف باستخدام الطاقة الناتجة عن الموجات القصيرة :
الأساس الذي تعتمد عليه هذه الطريقة هو أن جزيئات الماء بما تحمله من شحنة يمكن اعتبارها مثل المغناطيس ، أي ذات قطبين متضادين ، و حيث إن الموجات يمكنها أن تتخلل الغذاء سواء كان جافا ً أو رطبا ً تقوم بخلق مجال كهربي داخل الغذاء ، و تبعا ً لهذا تتحرك جزيئات الماء بسرعة في اتجاه مضاد لشحنة المجال المتولد ، و كلما زادت سرعة حركة جزيئات الماء تولد عنها طاقة تؤدى إلى رفع درجة حرارة الغذاء ، و في وجود تيار من الهواء فإن جزيئات الماء الساخن تتبخر و يجف الغذاء ، و هذا هو أساس عمل فرن الميكروويف ؛ لذا عند تجفيف الأغذية بالطرق المختلفة يجف السطح الخارجي للغذاء أولا ً ، ثم تمر الحرارة من سطح الغذاء خلال الطبقة الجافة حتى تصل إلى الطبقات الداخلية لكي تقوم تبخير جزيئات الماء منها ، و حيث إن انتقال الحرارة خلال الطبقات الجافة يتم بدرجة أبطأ كثيرا ً من انتقالها خلال الغذاء الرطب - فإن معدل التجفيف يقل باستمرار مما يؤدى إلى بطء عملية التجفيف ، و قد أمكن التغلب على هذه العملية باستخدام الطاقة الناتجة عن الموجات القصيرة في عملية التجفيف.
و تم تجربة هذه الطريقة مع أنواع كثيرة من الأغذية ، و لكن أهم عيوبها تكلفتها العالية ، و لهذا يمكن استخدامها لإتمام عمليات التجفيف التي تتم بالطرق الأخرى.

**استغلال الطاقة الشمسية في تجفيف الحاصلات البستانية باستخدام المجففات :**
يعتبر التجفيف باستغلال الطاقة الشمسية محققا لتوفير غذاء أفضل في نوعية وجود المنتج و جودة المنتج ، كما يحقق للمزارع مزيدا من الدخل من خلال إنتاجه لمنتجات رائجة التسويق إلى جانب ما يسد احتياجاته من الغذاء ، و بالنسبة لليبيا فهي تمتاز بالشمس طوال العام و يمكن الاستفادة منها عن طريق نشر المجففات الشمسية في أنحاء البلاد خاصة في الجنوب والاستفادة منها في تجفيف نوعيات من الحاصلات البستانية الزراعية في تلك المناطق والتي تصلح للتجفيف الشمسي مثل البصل والثوم.

العوامل التي تؤثر على جودة المنتج بواسطة المجففات الشمسية :

درجة حرارة الجو ، و بالتالي درجة حرارة هواء المجفف.

الرطوبة النسبية لهواء التجفيف.

سرعة هواء التجفيف.

نوعية المادة المطلوب تجفيفها ، و بخاصة من ناحية محتواها من الرطوبة و تركبيها الكيميائي.

طور النضج الذي تكون فيه الثمار أو أجزاء النباتات المزمع تجفيفها.

المعاملة الآلية التي تسبق عملية التجفيف ، مثل حجم القطع أو الشرائح و سمكها ، و هل جرى إزالة الطبقة السطحية لها بالبَـشـْرِ أو الكـَشـْطِ أو غير ذلك.

المعاملة الحرارية و تعرض تلك الأجزاء النباتية لعملية السلق مثلا قبل التجفيف و هل أضيف لماء السلق أي مركب كيميائي كمشتقات الصوديوم أو فيتامين ( ج ).

المعاملة الكيميائية مثل عملية الكبرته بطريقتها التقليدية و نسبة و مدة التعرض لغاز ثاني أكسيد الكبريت.

من المعروف أن عملية التجفيف تقتم بمدى جودة المنتج من حيث صفاته الطبيعية كاللون و الطعم و الرائحة و القوم ، ثم مدى استجابتها لعملية الاسترجاع ، ثم صفاته الكيميائية عن طريق التعرف على مكوناته المختلفة المتباينة في تركيبها الدقيقة و مدى تأثيرها بدرجة حرارة المجفف بهواء التجفف و سرعة تحركه ، و تتراوح درجة الحرارة داخل المجفف الشمسي بين 30 ، 60 ْم تقريبا ً ، و يعود هذا الفرق الكبير إلى كمية الطاقة الشمسية الكلية ، و التي تقاس بالوات / م2 مربع و تتفاوت باتجاه أشعة الشمس إلى السطح المساحي لها ، كما تتفاوت باختلاف شهور السنة أما سرعة الهواء داخل المجفف تتراوح بين 0.1 - 1.0 متر / ثانية ، و المحافظة على سرعة الهواء داخل المجفف من العوامل الهامة المحددة لجودة المنتج ، بجانب درجة الحرارة داخل المجفف.

مميزات التجفيف باستخدام الطاقة الشمسية:

احتفاظ المواد المجففة بمحتواها من المواد الغذائية و النكهة المميزة للثمار.

عدم استخدام مواد كيميائية حافظة مثل ثاني أكسيد الكبريت أو أحد أملاحه ( عملية الكبرتة ) و هذه مركبات ضارة بالصحة.

اختفاء الحمل الميكروبي إذا ما قورنت بالطرق الأخرى.

تتميز المنتجات المجففة بواسطة المجففات الشمسية بارتفاع خاصية التشرب ( و هى رجوع المادة بعد التجفيف إلى طبيعتها الطازجة من حيث الشكل و اللون و الطعم نتيجة نقعها في الماء).

**خطوات التجفيف:**

تبدأ خطوات عملية التجفيف بجمع المحصول عند درجة النضج المناسبة و الاستلام و الوزن ، ثم إجراء عمليات الفرز الأولى و الغسيل بالطريقة المناسبة حسب نوع الثمار ، ثم الفرز الثانوي بعد ذلك يتم إعداد و تجهيز الثمار في الصورة الملائمة لعملية التجفيف ، و قد تحتاج بعض الثمار العنب و البرقوق إلى معاملة خاصة ( بالقلوي ) لإزالة الطبقة الشمعية التي تغطى الثمار ، أو إجراء عملية الكبرتة أو السلق أو كلاهما ، و فيما يلي:
**خطوات التجفيف:**

يتم جني المحصول عندما يصل لدرجة مناسبة من النضج ، مع مراعاة تجهيز و تجفيف الفاكهة و الخضر في أسرع وقت ممكن منعا ً لبدء فسادها ، خصوصا ً الخضروات الورقية.

يتم في الفرز الأولى استبعاد الثمار التالفة و المصابة بالحشرات و الفطريات و خلافه و اختيار الثمار الكاملة النضج.

تغسل الفاكهة و الخضر بالماء جيدا ً للتخلص من القاذورات و الأتربة و البكتريا الملوثة و بقايا المبيدات.

كثيرا ً من الخضروات و الفاكهة يلزم تقشيرها قبل التجفيف مثل الخضروات الجذرية و التفاح ، حيث يجرى التقشير يدويا ً أو بالاحتكاك بسطح خشن مثل الكربوداندم ، أو المحاليل القلوية الساخنة ، أو بالبخار ، أو تحت ضغط مرتفع ، أو بالأسلحة الحادة الميكانيكية ، و تقطع الخضروات إلى مكعبات أو شرائح طويلة أو قصيرة أو حلقات. أما الفاكهة فقد تجفف كاملة ، كما في العنب و الكريز ، أو تقطع الثمرة نصفين كما في الخوخ ، أو تقطع شرائح مثل التفاح ، أما اللحوم فعادة تقطع إلى قطع أو مكعبات صغيرة ، و يجفف السمك كاملا ً أو مطحونا ً أو على هيئة شرائح ، و يجفف اللبن و البيض على هيئة مسحوق.

يتم الغمس في المحاليل القلوية لتسهيل خروج الماء من ثمار الفواكه المغطاة بطبقة شمعية مثل العنب و البرقوق ؛ لذا نغمس هذه الثمار في محلول قلوي تركيزه 0.2 - 0.5 % من أيدروكسيد صوديوم ،أو كربونات الصوديوم على درجة 200 - 212 ف فتزول الطبقة الشمعية و تتشقق القشرة قليلا ً ، مما يساعد على خروج الرطوبة من الثمار وسهولة التجفيف و يختلف تركيز المحلول القلوي و مدة الغمس ودرجة الحرارة حسب نوع الثمار.

تكبرت بعض ثمار الفاكهة الكاملة كالعنب أو المجزأة بتعريضها لغاز ثاني أكسيد الكبريت ، أو تغمس الثمار في محلول أملاح الكبريت فتمتص الثمار كمية من غاز ثاني أكسيد الكبريت تعمل على إكسابها لونا ً جذاذا ً و احتفاظها بقيمتها الغذائية و منع فسادها. و تجرى عملية الكبرتة بوضع ثمار الفاكهة في حجرة بها كبريت مشتعل. و يتوقف مقدار ثاني أكسيد الكبريت الممتص على درجة الحرارة و مدة الغمس أو التعريض و حالة الثمار المراد تجفيفها. فالثمار غير تامة النضج تمتص كمية أكبر من الغاز و تحتفظ بكمية أقل منه و ذلك عكس ما يحدث فى الثمار التامة النضج ، و عادة يراعى احتفاظ الفاكهة بقدر من ثاني أكسيد الكبريت تتراوح من 100 - 2500 جزء بالمليون حسب نوع الفاكهة المراد تجفيفها.

تسلق معظم الخضروات بالبخار أو ماء ساخن قبل تجفيفها لإطالة فترة حفظها ، و يستثنى من ذلك البصل ، فهو لا يسلق منعا ً لفقد جزءا ً من المادة الحريفة.

 الهدف من السلق :

تقليل المدة اللازمة للتجفيف.

طرد الهواء من الفراغات البيئية في أنسجة المادة الغذائية.

تأخير تغير رائحة و نكهة المواد الغذائية خصوصا ً الكرنب و الجزر.

تقليل الفقد في فيتامين ( ج ) و الكاروتين أثناء التخزين.

تحسين قوام المادة الغذائية المجففة عند إعادتها إلى حالتها الأصلية.

تجرى بعد ذلك عمليات التجفيف سواء الشمسي أو رص الثمار على صواني ، و توضع في أفران كهربائية على درجة الحرارة و المدة المناسبتين لنوع الثمار المراد تجفيفها للوصول إلى درجة التجفيف المطلوبة.

طريقة التجهيز للتجفيف
-----------------------
\* يقطع البصل بسمك 1/10 بوصة وتغمس القطع في محلول ملح طعام تركيزة 5% لمدة عشرة دقائق .
\*تقشر الطماطم بوضعها في ماء يغلي لمدة نصف الي دقيقة وتقطع شرائح بسمك ربع الي 3/8 بوصة وقد تقطع بدون تقشير .
استخدام نفق تجفيف رطوبة نسبية 40- 45 %عند الطرف البارد - و20 -25 %عند الطرف الساخن .
\*البصل ----حمولة الصينية 1.5-2.0 رطل علي القدم المربع درجة حرارة التجفيف عند الطرف البارد 140 درجة فهرنهيت الطرف الساخن 150 فهرنهيت مدة التجفيف 12-14 ساعة
الطماطم ----- حمولة الصنية 1رطل علي القدم المربع درجة حرارة الطرف البارد 140 ف الساخن 150 ف لمدة 9-10 ساعات

تجفيف البصل
-------------
يجفف البصل في صور شرائح او مسحوق ويتم ذلك بانتخاب الاصناف القوية الرائحة والنكهة ثم الغسيل وازالة الجذور والقمة والقشور والتقطيع الي شرائح ثمن الي ربع بوصة والرص علي صواني بمعدل رطل وربع للقدم المربع ويتم التجفيف علي مرحلتين :
الأولي: تكون درجة حرارة الهواء 160 ف وفي المرحلة الثانية درجة حرارة 135ف ثم علي درجة 110 حتي تصل الرطوبة الي 4%ويصل نسبة الناتج النهائي 11%انواع البصل المجفف(شرائح – المبشور – المسحوق – القطع ) درجه أولى ويستخدم في جميع أعمال الطعام .

\*تجفيف الثوم
--------------
تقشر الفصوص وترص علي الصواني بمعدل رطل الي رطل وربع في القدم المربع وتجفف علي درجة 140 ف حتي قرب انتهاء التجفيف ثم يكمل التجفيف علي درجة 100 ف لخفض الرطوبة الي 5%وتقدر نسبة الناتج 23%
\*تجفيف الطماطم
------------------
تعصر الطماطم وتفصل الاجزاء الصلبة بالطرد المركزي ويركز العصير الي 60 بركس ويجفف كل من العصير والاجزاء الصلبة علي حدة تحت ضغط منخفض وتطحن النواتج المجففة وتمزج معا .ويوجد طريقة اخري حيث يجفف العصير الكثيف مباشرة.

تجفيف الباميا :

تقطف البامياء الخضراء ثم تزال أقماعها ثم تشك الثمار في خيطان وتعلق المشاكيك حتى تجف الثمار جفافاً مناسباً ثم تخزن لحين الاستهلاك، تعتبر هذه الطريقة سيئة من حيث أنها تعطي للبامياء لون سيء وتصاب بالحشرات التي تدخل للثمار من فتحات الخيطان.
وللتغلب على هذه العيوب تسلق البامياء قبل تجفيفها بهدف قتل الانزيمات التي تؤدي إلى تغيير لون الثمار أثناء التجفيف. وتطول مدة السلق نحو دقيقتين فقط بعد بدء غليان الماء وتستخدم نفس الطريقة لتجفيف الملفوف وورق العنب والفليفلة على أنه لا ضرورة لعملية السلق لورق العنب أو للفليفلة قبل التجفيف.

تجفيف البندورة:

تقطف البندورة بعد أن تصل إلى درجة مناسبة من النضج ثم تقطع الثمار إلى شرائح عريضة وتملح ثم تنشر الشرائح على عوارض خشبية أو فوق أطباق من القش وتترك حتى تجف ثم تخزن.

تجفيف الفواكه:
تجفف الفواكه طبيعياً بصورة مشابهة لتجفيف الخضراوات وتعتمد نفس المبدأ في عملية التجفيف وهو أشعة الشمس الهادفة إلى خفض نسبة الرطوبة في الثمار ورفع مستوى المادة الجافة وتتبع الخطوات التالية في تجفيف الفواكه.
1- جني الثمار: تقطف الثمار لغرض التجفيف بعد اكتمال نضجها لأن تجفيف الثمار قبل تمام النضج يؤدي إلى مواد جافة رديئة الطعم والمواصفات فضلاً عن قلة التصافي.
2- غسيل الثمار وهي ضرورية لإزالة الأوساخ العالقة ومواد المكافحة وغيرها ، وتغسل الثمار عادة بالنقع أو بالرشاشات.التقشير ويكون نادراً في تجفيف الفاكهة ويفضل أجرائه بسرعة لتقليل الفاقد من الثمرة مع القشور. ويكون التقشير يدوياً أو باستخدام بخار أو استعمال محاليل قلوية أو باللهب أو بالاحتكاك.
3- التجزئة (التقطيع) تجزأ ثمار الفاكهة مثل الكمثري والمشمش والخوخ إلى نصفين وتزال البذور عنها ويكون التقطيع يدوياً بسكاكين حادة أو باستخدام آلات حادة أو باستخدام أجهزة خاصة كهربائية متوفرة لهذا الغرض . وتهدف العميلة إلى إزالة الأجزاء الفاسدة والتالفة وإلى زيادة المساحة الثمرية المعرضة للتجفيف ولتكون القطع متماثلة.
4- الفرز والتدريج : وتهدف إلى إنتاج مادة متجانسة سليمة متساوية في النضج والصفات.
5- السلق : تعامل الثمار ببخار الماء أو بالماء المسخن لدرجة قريبة من درجة الغليان لتثبيط وإتلاف ما تحتويه الثمار من إنزيمات والتي يؤدي بقاؤها إلى تغيرات غير مرغوبة في المادة الغذائية المجففة من حيث اللون و المحتويات، كما وأن عملية السلق تؤثر في نوعية جدر الخلايا وتزيد من سرعة تشرب المادة الغذائية المجففة عند إعدادها للاستهلاك.
6- الغمس في محاليل قلوية تغمس ثمار الفاكهة مثال الخوخ والدراق في محلول قلوي من الصودا الكاوية بتركيز 10% بعد غليه وذلك لإزالة الغطاء الشمعي المحيط بالثمرة أو لتشقيق قشرتها بهدف الإسراع بعملية التجفيف وذلك لمدة دقيقة واحدة ثم تغسل عدة مرات لإزالة آثار الصودا الكاوية.
7- يمكن غمس ثمار العنب التي تغطيها عادة طبقة شمعية في ماء يغلي لمدة دقيقة واحدة ثم تنشل منه.
8- الكبرتة: ويقصد بها تعريض ثمار الفاكهة إلى أبخرة غاز ثاني أوكسيد الكبريت بهدف المحافظة على اللون وتثبيط الأنزيمات وللمحافظة على فيتامينات A و C وبهدف حماية الفاكهة من التلف ومنع اقتراب الطيور و الحشرات منها وتتم العملية بحرق زهر الكبريت خارج حجرة الكبرتة ونقل الغاز إلى الداخل أو أن يحرق زهر الكبريت داخل الحجرة وهذا يتطلب غرفة خاصة مجهزة لهذه العملية.
وهناك امكانية لاستخدام المبخرة البلدية وهي عبارة عن صندوق خشبي له فتحة صغيرة في الأسفل توضع الفاكهة داخل الصندوق ثم يوضع زهر الكبريت فوق منقل من الفحم وتقفل الغرفة التي فيها البرميل حيث يتصاعد ثاني أوكسيد الكبريت ولهذه الطريقة عدد من العيوب.
9- التجفيف : وتختلف طريقته من نوع نباتي لآخر .
10- فرز وإزالة المواد الجافة كالسوداء والمحروقة وغير المقشورة وغير الجافة.
11- التعبئة : تعبأ الفاكهة المجففة في علب خاصة يشترط فيها أن لا تكون منفذة للرطوبة والهواء، لا تقضم من قبل الحشرات، ذات صلابة ومرونة، منخفضة الأسعار، خفيفة الوزن.
12- التخزين: ويكون في مخازن جيدة تحقق شروط التخزين التي تختلف بحسب المادة المخزونة.

تجفيف العنب : (انتاج الزبيب)
يفضل استعمال أصناف العنب عديمة البذور لإنتاج الزبيب وهي صناعة محلية معروفة منذ قديم الزمان وتحضر كما يلي:
- انتخاب العناقيد التامة النضج وتقطع إلى أجزاء بالمقص.
- ترص العناقيد على طاولات التجفيف التي توضع في الحقول بين شجيرات العنب لتعريضها لأٍشعة الشمس المباشرة لمدة ثمانية أيام ثم تقلب العناقيد لتعريض الأجزاء الأخرى من العنقود للشمس ولمدة 12 يوم.
- تعبأ العناقيد في صناديق خشبية وتخزن في مكان مقفل غير معرض للتيارات الهوائية بحيث تكون درجة الحرارة والرطوبة مناسبتين.
- وإذا أريد تعبئة الزبيب تعبئة نهائية تنزع أعناقها وتمرر على غرابيل مختلفة الأقطار لفصل الثمار إلى درجات بحسب حجمها.
- تغسل الثمار المتماثلة ثم تنشر لتجف وتعبأ بعدها في أوعية من الكرتون أو الخشب حسب الرغبة، وعندما تكون ساعات سطوع الشمس غير كافة فيمكن تحضير الزبيب وفق ما يلي:
- انتخاب العناقيد وتقطيعها بالمقص.
- غمس الثمار في محلول من الصودا الكاوية لإزالة الطبقة الشمعية وللمساعدة على تشقق سطح الثمرة لتعريض اللب لأشعة الشمس وذلك لمدة نصف دقيقة والمحلول يغلي.
- يمكن استعمال مادة كربونات الصوديوم أو كربونات البوتاسيوم بتركيز 4.5% ثم تغسل العناقيد مباشرة بالماء لإزالة المادة القلوية.

- تنشر العناقيد على حصر نظيفة تحت أشعة الشمس لمدة أٍسبوع وتقلب خلالها العناقيد يومياً في منتصف النهار.
- تنقل العناقيد إلى أماكن ظليلة وتكون فوق بعضها لتجانس الرطوبة.
- يفرط الزبيب من العناقيد وتستبعد الثمار المكرمشة والتالفة.
- قد يكون من المفيد قبل تعبئة الزبيب المعامل بالصودا الكاوية إضافة قليل من زيت الزيتون لاعطاء لمعة خاصة للثمار.
- يعبأ الناتج في أكياس من النايلون بوزن 1كغ وتقفل وتخزن في أماكن جيدة لحين التسويق والاستهلاك.

تجفيف التين :

يؤكل التين طازجاً في معظم الحالات ة غير أنه في حالة وجود فائض في الإنتاج عن حاجة الاستهلاك الطازج في موسم نضج التين فيتم تجفيف كميات لا بأس بها من التين سنوياً وللتين المجفف العديد من الفوائد الطبية فهو إضافة إلى احتوائه على فيتامين ب وفيتامين Cوعلى أملاح الحديد والكالسيوم والصوديوم فإنه يفيد في تفتيت الحصى وادرار البول ويفيد في النزلات الصدرية ويقي من آلام الصدر والخفقان والسعال ويخفف من حدة الربو ويقوي الكبد وله مزايا طبية عديدة أخرى، ويفضل أكله قبل الطعام وليس بعده.
يجفف التين وفق الطريقة التالية:

- تجنى الثمار الطازجة عند وصولها إلى درجة مناسبة من النضج، ثم تنشر في مكان معرض لأشعة الشمس حتى تجف، ثم تجمع وتخزن في مخازن مبنية من الطين لحين الاستعمال.
- يجفف بطريقة أخرى حيث تؤخذ الثمار الناضجة وتفلق الثمرة إلى نصفين ثم تفرد في بقعة مكشوفة حتى تجف جفافاً مناسباً، تؤخذ الثمار الجافة ويعاد تليينها بتعريضها لبخار الماء الساخن ثم تضغط على بعضها وتعبأ في صناديق خشبية أو صفائح أو أنها تحضر على شكل كتل زنة 1كغ ثم تطلى بطلاء من عجين البرغل أو أنها توضع على شكل مخاريط بطول 5سم وبقطر 2سم.
- تجفف الثمار أيضاً بعد جنيها ناضجة بفلق الثمرة إلى فلقتين أو أنها تترك صحيحة ثم تبخر بأوكسيد الكبريت SO2 ثم تجفف وتعبأ في صناديق خشبية.
ويعاب على هذه الطرق الثلاثة تلون بعض الثمار باللون الأخضر بعد التجفيف وذلك دليل على عدم اتمام النضج، كما وأنها تتعرض لفتك الحشرات عند عدم تبخيرها، كما يؤدي عدم غسلها بعد التجفيف إلى زيادة الأوساخ العالقة فيها وإلى انخفاض سعرها في الأسواق إضافة إلى أن عدم تدريج الثمار المجففة يجعلها منخفضة السعر في السوق. ولتلافي هذه العيوب تفضل الطريقة التالية في تجفيف التين:
‌أ- تترك الثمار على الشجرة حتى مرحلة النضج التام وبدء تجعد سطح الثمرة والتلون باللون الأصفر وإذا كان الصنف أبيض الثمار.
‌ب- تعريض الثمار لعملية كبرته بهدف قصر اللون وجعل الناتج أبيض اللون كما وأن الكبريت يقتل الحشرات الضارة ويلين الثمار مما يسهل عملية تجفيفها ونحتاج إلى 150-200 غرام من زهر الكبريت لكل 100كغ تين.
‌ج- توضع الثمار في غرفة الكبرتة أو في صندوق خشبي له باب محكم السد يدخل التين من خلاله وله فتحة علوية بقطر 2-3سم لها منظم إضافة إلى وجود فتحة جانبية قطرها 10سم.
ويتألف جهاز حرق الكبريت من تنكة سعة 20 ليتر لها فتحة أمامية قرب قاعها تسمح بادخال الفحم المشتعل وزهر الكبريت، ولها فتحة أخرى في الأعلى قطرها 2-3سم وفي أعلاها فتحة ثالثة بقطر 10سم يتصل بها بوري طرفه الثاني في فتحة صندوق الكبرته.
‌د- توضع الثمار عند تبخيرها في حجرة الكبرتة أو في الصندوق على شكل طبقات وعند اشعال الفحم ينتشر غاز SO2 عبر البوري ليصل إلى الغرفة تترك الثمار داخل غرفة الكبرتة مدة 3-4 ساعات.
‌ه- توضع الثمار للتجفيف بعد الكبرته في مكان نظيف وواسع ومشمس تنشر الثمار على الأرض للتجفيف تحت أشعة الشمس لتنقل بعد جفافها وتوضع على شكل قرصي بالضغط عليها.
‌و- التعبئة : تعبأ الثمار بعد تعرضها لعملية تدخين بغاز بروميد الميثايل لقتل الحشرات وبيوضها ثم تغسل بالماء الساخن أو الغالي لتعقيم سطحها وازالة الأوساخ العالقة ثم تدرج وتفرز وتعبأ في عبوات خاصة سعة 1كغ ويمكن لفها بورق سلفان قبل تصنيفها.
‌ز- تخزن الثمار في مناطق مهواة نظيفة محمية نوافذها بسلك ناعم.

تجفيف المشمش:

تعتبر ثمار المشمش من أغنى أنواع الفواكه بفيتامين A وهو مضاد للرمد الجاف كما وتحتوي الثمار على فيتامين C وفيتامين B وتحتوي الثمار أيضاً على 13.4 سكريات و1.1 بروتينات و 85% ماء و0.5% أملاح معدنية وبعض أصناف المشمش لها بذرة حلوة الطعم يستخرج منها زيوت طيارة.
تجفف ثمار المشمش بطريقتين : على شكل ثمار كاملة ويسمى عندها النقوع أو أنها تعصر ويصنع منها القمردين.

صناعة القمردين:

1- تجمع الثمار تامة النضج وتعرض لنواتج احتراق زهر الكبريت في غرف خاصة لمدة ساعة.
2- تترك الثمار مجمعة فوق بعضها مدة من الزمن لتلين.
3- تعجن الثمار للحصول على عصيرها وتتم العملية باجراء عملية العصر فوق مناخل خشنة فتحاتها بين 10-15 مم لفصل البذور والقشور ثم تعصر فوق مناخل سعتها 3مم لفصل الألياف.
4- ينشر العصير فوق ألواح خشبية مستطيلة بعد دهنها بزيت الزيتون على شكل طبقات رقيقة بسمك 15-20 مم على الأكثر.
5- تترك الألواح معرضة للشمس لفترة من الزمن حتى جفاف العصير بحيث تسمح درجة الجفاف بنزع القمردين عن الألواح الخشبية باليد.
6- تنشر طبقات القمردين على حبال وتدهن بزيت الزيتون وتطوى على شكل طيات وتسوق بعد لفها بورق سلفان.

.  تأثير التجفيف على المنتجات الزراعية

تفقد المادة الغذائية رطوبتها أثناء التجفيف مما يؤدي إلي تركيز المكونات الغذائية في الكتلة الباقية فيزداد تبعا لذلك وزن البروتين والدهن والكربوهيدرات بكميات كبيرة نسبيا عن مثيلتها في المواد الطازجة ولكن عند إعادة التشرب فإن المادة تتقارب مع تركيبها الطازج ولكنها تفقد الكثير من المكونات الهامة الذائبة والحساسة أثناء معاملات ما قبل التجفيف.

فمعدل الفقد في المكونات الذائبة للمادة الغذائية يرتفع كنتيجة لمعاملات السلق لتثبيط الإنزيمات أو عمليات الكبرتة للمحافظة علي اللون ويفقد حامض الاسكوربيك والكاريتين كنتيجة للأكسدة والريبوفلافين حساس للضوء والثيامين حساس للحرارة ويفقد نتيجة للكبرتة

ويسبب التجفيف الشمسي فقد كميات كبيرة من الكاروتين وفيتامين ج,إلا أن عمليات السلق الأولية تحافظ علي هذه الفيتامينات فالكاروتين يفقد بمعدل 80% إذا تم التجفيف دون إجراء عمليات السلق بينما تنخفض نسبة الفقد إلي 5% فقط عند إجراء عمليات السلق, ومعدل الفقد في الثيامين في المواد المجففة المعاملة بالسلق هي 15% في حين يصل الفقد في الخضراوات غير المعاملة بالسلق إلي 75% من كمية الثيامين, وفي حالة فيتامين ج فإن عمليات التجفيف السريعة تساعد علي حفظه وعلي ذلك فالتجفيف لا لشمسي يؤدي إلي انعدام وجود هذا الفيتامين في الخضراوات أو الفاكهة المجففة, ويختلف الأمر تماما بالنسبة للبروتين فالمواد التي تحتوي علي بروتينات عالية يجب أن تجفف علي درجات حرارية منخفضة حيث إن الدرجات الحرارة المرتفعة تقلل من القيمة البيولوجية للبروتين في حين أن استعمال درجات منخفضة تؤدي إلي زيادة معامل هضم البروتين عن البروتين غير المعامل.

ويشكل حدوث التزنخ في المواد التي تحتوي علي نسبة مرتفعة من الدهون أثناء تجفيفها مشاكل خصوصا إذ تم التجفيف علي درجات حرارية منخفضة نسبيا ولذا وجب استعمال المواد المضادة للأكسدة لتجنب هذه الظاهرة. أما بالنسبة للتغيرات التي تطرأ علي الكربوهيدرات كنتيجة للتجفيف فقد ينحصر في مدي تأثيرها علي لون المواد المجففة حيث قد يساعد في حدوث الكر ملة أو التفاعلات بين الأحماض العضوية والسكريات المختزلة أو الأخيرة والأحماض الأمينية. وإضافة ثاني أكسيد الكبريت يؤدي إلي التحكم في تكوين المواد المسببة للون البني نتيجة لعمله كمثبط للإنزيمات أو مضاد للأكسدة وتأثير هذه الطريقة يتوقف علي مدي قلة المحتوي المائي.

تأثير التجفيف علي الأحياء الدقيقة:

تنمو الفطريات عادة علي الأغذية التي تحتوي علي 12 % رطوبة وقد تنمو بعض الفطريات علي بعض الأغذية التي تحتوي علي 5 % رطوبة في حين البكتيريا والخمائر تحتاج إلي مستويات مرتفعة من الرطوبة فهي تنمو إذا وصلت الرطوبة إلي 30 %أو أكثر علي استعمال الأملاح قد يؤدي إلي حفظ المواد المجففة فقد وجدت عموما في تجفيف الأسماك واللحوم. وتقاوم بعض البكتيريا المسببة للأمراض الجفاف ولذلك فقد تسبب استهلاك المواد الجافة الملوثة إلي كثير من حالات التسمم أو الإصابة بالنزلات المعوية, ولكن تنخفض أعداد البكتيريا بانخفاض رطوبة المواد الغذائية المجففة تجفيفا جيدا والمخزنة بطرق خاصة أثناء عمليات التخزين.

تأثير التجفيف علي الإنزيمات:

تتأثر الإنزيمات بواسطة الحرارة الرطبة خصوصا إذا كانت درجة الحرارة تزداد كثيرا عن الحرارة المثلي لعمل الإنزيم, واستعمال الحرارة الرطبة علي 100م لمعاملة الخضراوات يؤدي إلي تثبيط الإنزيمات في الحال. وبالكشف عن نشاط بعض المقاومة لفعل الحرارة مثل الكتاليز Catalase والبيروكسيديز Peroxidase

يمكن تحديد مدي نجاح المعاملة خصوصا بالنسبة للإنزيم الأخير حيث إنه أشد مقاومة للمعاملات الحرارية ونشاط الإنزيم يتوقف تماما إذا بلغت مقدار الرطوبة في المادة الغذائية أقل من 1.%

تأثير عمليات التجفيف علي الصبغات في الأغذية:

يتوقف لون المواد الغذائية علي مقدرة الغذاء علي عكس أو تفريق أو امتصاص أو السماح بنفاذ الأشعة المنظورة, وتتغير الصفات الطبيعية والكيماوية للأغذية وعليها تتغير مقدرتها علي التعامل مع الضوء المنظور ويتأثر الكاروتين بدرجة الحرارة العالية عن الحد ومدة التجفيف في حين أن مركبات الأنثوثيانين تختزل بواسطة ثاني أكسيد الكبريت الذي يوقف التغيرات اللونية البنية - Browningreactionsكما تؤدي الإنزيمات المؤكسدة إلي تغيرات لونية خصوصا في الأنسجة الممزقة للثمار المراد تجفيفها, ولو أن عمليات السلق قبل التجفيف تؤدي إلي تثبيط الإنزيمات.

ويتكون الكلوروفيل منb,a وترجع درجة المحافظة علي الكلوروفيل إلي مدي الاحتفاظ بمركب المغنسيوم في جزيء الكلوروفيل وفي حالة التسخين الرطب يتحول الكلوروفيل إلي فيوفيتينpheophytin ويفقد جزء من المغنسيوم. ويقلل استعمال القلويات من معدل الفقد في مركب المغنسيوم ولو أن هذه الطريقة تعمل علي فقد بعض المركبات الغذائية الأخرى.

وتفاعلات السكريات المختزلة مع الأحماض الأمينيةMaillard reactionتحدث عند تجفيف الفاكهة وإذا عوملت الفاكهة بغاز ثاني أكسيد الكبريت فإنه يؤثر علي تفاعلات ميلاد كما يؤثر علي نشاط وفاعلية الإنزيمات كما أن التفاعلات المؤدية إلي تغيرات في اللون ممكن أن تتوقف تماما عند التخزين علي درجات حرارية منخفضة

والتعبئة تحت تفريغ في عبوات محكمة تؤدي إلي تقليل عمليات الأكسدة للمواد الحساسة مثل الكاروتين وحامض الاسكوربيك كما أن وجود بعض المواد الماصة للرطوبة Desiccant مثل أو كسيد الكالسيوم يقلل من نسبة الرطوبة للمادة الجافة المخزنة مما يوقف نمو الفطريات ويقلل من التغيرات اللونية معا.

عمليات الاسترجاع

كميات كبيرة من الفاكهة التي تحتوي علي مقدار مرتفع نسبيا من الرطوبة 15 – 25% تجفف في الشمس أو باستعمال المجففات الشمسية وتشمل التفاح والمشمش والخوخ والقراصيا والعنب والتين والموز, وبجانب ذلك كثير من الخضراوات يتم تجفيفها بعد عمليات السلق Blanching في البخار أو في الماء علي درجة الغليان وقد تعامل بعض أنواع الخضر بثاني أكسيد الكبريت أو بالبايسلفيت, ومن الأفضل أن تنخفض نسبة الرطوبة في الخضر المجففة إلي 4% إذا أريد حفظ نوعية الخضر المجففة أثناء التخزين, ويمكن خفض درجة الرطوبة إلي هذا الحد بالاستعانة بالمواد الماصة للرطوبة Desiccant وتجفف البطاطس والجزر علي هيئة مكعبات أو شرائح وكذلك البصل والطماطم علي هيئة شرائح والفاصوليا الخضراء تجزأ إلي قطع بطول 2سم أو تقطع طوليا Longudinal إذا قلت بها نسبة البذور, وبجانب ذلك فإن معظم الخضراوات الورقية والنباتات العطرية والطبية تجفف باستعمال المجففات الشمسية.

ومعظم الوريقات لايتم استرجاعها بل تستعمل كمواد متبلة أو تضاف للأغذية علي هيئة مساحيق كذلك ننصح عند استرجاع الخضر الأخرى مثل البسلة والفاصوليا الخضراء والبطاطس والجزر والبصل والطماطم إعادة استرجاع ماء الاسترجاع بقدر الإمكان مع إمكان استعمال ماء الاسترجاع في تحضير الأغذية حيث إن كميات كبيرة من المواد اللغذائية الذائبة تفقد في ماء الاسترجاع, وتتم عملية الاسترجاع علي الساخن وذلك بنقع المواد الغذائية المجففة في ماء علي درجة 100م لمدة لاتزيد عن 25 دقيقة أو علي البارد باستعمال ماء الصنبور لمدة تختلف من ساعة إلي خمس ساعات علي أنه يفضل استعمال الماء الساخن لسرعة عملية التشرب خصوصا في حالة الخضر, أما الفاكهة فغالبا يتم استرجاعها علي البارد.

وبجانب ما ذكر فقد يتم تصنيع لفائف الفاكهة مثل قمر الدين(من المشمش) أو الجوافة أو الطماطم ويمكن استرجاعها علي البارد مع بسترتها برفع درجة الحرارة عند نهاية فترة الاسترجاع لمدد بسيطة قبل إعدادها كعصائر أو مركزات, ولقد وجد أن عمليات السلق قبل التجفيف بجانب أنها تساعد علي حفظ مكونات المادة المجففة إلا أنها تمنع التغيرات الإنزيمية التي قد تؤثر علي طبيعة المواد المجففة هذا بجانب سرعة جفافها واسترجاعها

كما أن عملية تعريض الفاكهة للبخار قبل عملية الكبرتة تؤدي إلي سرعة تشبع أنسجة الفاكهة بغاز ثاني أكسيد الكبريت.

علي أنه من الناحية الميكروبيولوجية لا ينصح باسترجاع الفاكهة علي درجة حرارة من 20 – 30م إذ أن هذه الدرجة تؤدي إلي نمو البكتيريا Mesophilic أي المحبة للدرجات الحرارية المتوسطة وغالبا ما تكون هذه البكتيريا مسببة للأمراض.

ميكروبيولوجيا المواد الغذائية المجففة:

تؤدي عملية التجفيف إلي تبخر الرطوبة وبذلك نقلل من النشاط المائي الذي يسمح للكائنات الحية الدقيقة أن تنمو, وغالبا ما ت}دي عملية التجفيف إلي خفض نسبة الميكروبات الملوثة حيث إن كثيرا من الكائنات الدقيقة لا تتحمل الجفاف ومن الميكروبات التي تتحمل الجفاف بعضها يبقي في حالة مثبطة أو قد تصاب بعضها بالتلفيات غير المميتة, ويختلف مدي تأثير التجفيف علي الكائنات الحية الدقيقة تبعا للسلالات وعمرها الفسيولوجي وحالة الخلايا وتركيز الخلايا وظروف التجفيف وتشمل درجة الحرارة والرطوبة والوقت ومعدل فقد الرطوبة ومقدار الرطوبة المتبقية في المادة الغذائية ونوع الغذاء (ومدي احتوائه علي مواد تمنع نمو الأحياء الدقيقة أو تجرثم البكتيريا كالعوامل الحرارية أو درجة الحموضة وما إلي ذلك).

وتتضاعف الأحياء الدقيقة أثناء عمليات التجفيف إذا تمت بمعدل بطيء وعلي درجة حرارة منخفضة نسبيا, وعموما فإن عمليات التجفيف يجب أن تتم علي درجة حرارة مرتفعة نسبيا في أول مراحل التجفيف حتي يمكن التخلص من معظم الأحياء الدقيقة الملوثة لها, بعدها يمكن خفض درجات الحرارة ولو أن ذلك غير ممكن بالنسبة لبعض المواد الغذائية التي تفقد المواد الأساسية الطيارة مثل النباتات الطبية والعطرية.

وعند تقدير البكتيريا بواسطة أطباق بتريplate Count للخضراوات يعطي في العادة 103 جرام أو أقل ولكن أنواع الأحياء الدقيقة تختلف تبعا لنوع الخضراوات, وعموما فالأحياء الدقيقة تتكون من فطريات أكتينوميسس ميكروكوكاي واستا فيلو كوكساي والباسلاي والانتركوكاي والكوليفورم وأيضا الكلوستيرديا حيث قد توجد في بعض العينات.

في حين أن الأسماك الجافة ممكن أن تحتوي أقل من 100 وحدة من الأحياء الدقيقة بالجرام وأغلب البكتيريا المقاومة للحرارة من البكتيريا الموجبة لجرام من نوع ميكروكوكاي في حين البكتيريا السالبة لجرام من نوع الكوكاي تكون بنسبة ضئيلة.

وبجانب ذلك فإن تلوث الفاكهة الجافة بجراثيم الفطريات لايمكن التحكم فيه حيث إن هذه الجراثيم توجد في الهواء.

وأثناء التخزين تختلف نسبة الرطوبة المتبقية في الأغذية الجافة حسب درجة حرارة التجفيف وتختلف أيضا عدد الكائنات الحية الدقيقة تبعا لمدي النشاط المائي للمواد الغذائية المجففة فعند 0.7 نجد أن معظم الميكروبات تثبط ولو أن بعض الفطريات الزويروفلك يمكن أن تنمو عند 0.65 بينما الخمائر الأزموفلك

تنمو عند 0.6 ولتقدير حدا آمن من الرطوبة للمواد الغذائية لابد من معرفة طبيعة الغذاء وكيفية تداوله وكيفية تصنيعه وتعبئته. ويجب أن تجفف الأغذية إلي حد معين من النشاط المائي لا يسمح بنمو الميكروبات أو يثبطها كما يمنع حدوث التفاعلات الكيماوية الإنزيمية التي تؤدي إلي التغيرات غير المرغوبة والتي غالبا ما تحدث عند وجود نشاط مائي في المادة الغذائية المجففة يتراوح بين 0.65 إلي 0.7 وقد يؤدي عدم توزيع الرطوبة توزيعا متكافئا في المادة الغذائية إلي نمو الفطريات والخمائر والبكتيريا في المناطق الرطبة – والعوامل التي تؤثر علي مدي مقاومة الأحياء الدقيقة هي الأنواع والسلالات ومدي قابليتها للتجرثم وعمر الخلايا والعمليات التي تعامل بها الأغذية وظروف التخزين (درجة الحرارة والوقت والجة).

والنشاط المائي المنخفض الذي يصل من صفر إلي 0.4 في المادة الجافة يؤثر علي بعض أنواع البكتيريا مثل سالمونيلا نيوبورت التي قد تقاوم التجفيف عن بازيدوموس فلورسنس والميكروب الأخير يقتل معظمه عند التخزين لمدة أسبوعين علي درجة 35م, ولو أن الإنزيمات المختلفة عن الخلايا تكون نشطة بعد موت البكتيريا وتؤدي إلي تفاعلات غير مرغوب فيها بالنسبة للبيض الجاف.

التغيرات الكيماوية

الأغذية الجافة لايمكن أن تصل في نوعيتها إلي نوعية الأغذية الطازجة والتغيرات في نوعية الأغذية قد يرجع أساسا إلي النشاط الإنزيمي ودنترة البروتين Protein denatutration وأكسدة الليبيات أو بعض التفاعلات المنتجة للصباغات البنية الذائبة في الماء ويشمل ذلك تفاعلات -التي غالبا ما تتم بين الأحماض الأمينية والسكريات المختزلة أو تكسر حامض الأسكوربيك إلي فورفورال وثاني أكسيد الكربون قد يكون له اتصال بالتفاعلات البنية

كذلك فقد وجد أن التغيرات اللونية في منتجات الطماطم ترجع أساسا إلي ثلاث مكونات الفركتوز وحامض الجلاكتورونيك والجلوتامك كذلك فقد وجد أن التفاعلات الناتجة عن تسخين حامض Glacturonic acid مع الحمض الأميني أو بدونه كانت بمعدل يزيد عن تفاعلات السكريات المختزلة مع الأحماض الأمينية في قدرتها علي إنتاج الصبغات البنية الذائبة في الماء علي أن جميع هذه التغيرات لايمكن أن تحدث إلا في وجود محتويات مائية كافية ويعتبر الهيدروكسي مثيل فورفورال مركب وسطي في التفاعلات الخاصة بتفاعل ميلا رد