الفصل الثالث

الخطوات العامة لإعداد الخامات الغذائية لعمليات التصنيع أو الحفظ

الدكتور محمود على بخيت

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصل الثالث

الخطوات العامة لإعداد الخامات الغذائية لعمليات التصنيع أو الحفظ

مقدمة:

الهدف الأساسي من عمليات تصنيع وحفظ الأغذية هو المحافظة على جودة الغذاء وعلى قيمته الغذائية وسلامته من الناحية الصحية من وقت الحصاد حتى وقت الاستهلاك ويتطلب ذلك السيطرة على عوامل الفساد التي سبق ذكرها في الفصل الثاني وجعل الظروف داخل الغذاء غير ملائمة لنشاطها وهكذا يمكن إطالة فترة صلاحية الغذاء للاستهلاك بحيث يمكن تواجده في غير موسمه أو على مدار العام كله.

وقبل أن نتطرق إلى مناقشة طرق الحفظ المختلفة المستخدمة مع الأغذية يجدر بنا أن نعرف نبذة تاريخية عن بدايات عملية الحفظ منذ القدم وكذلك معرفة مقومات صناعة حفظ الأغذية وأهمية التصنيع الغذائى وكذلك العلوم ذات الصلة الوثيقة بهذا المجال.

لقد بدأ حفظ الأغذية منذ القدم عن طريق التجفيف الشمسي الذي كان ولا يزال أبسط وأرخص طريقة لحفظ الأغذية وفي العصر الحديث تعتبر الحروب هي الباعث الأول والرئيسي للبحث عن طرق أخرى لحفظ الأغذية حتى يمكن تغذية الجيوش خاصة وأن الحروب كانت تستمر لفترات طويلة وفي أماكن صحراوية وبعيدة وقد بدأت المحاولات الأولى لابتكار طرق جديدة لحفظ الأغذية في بداية القرن التاسع عشر أثناء حروب نابليون بونابرت في أوروبا حيث أعلنت الحكومة الفرنسية وقتها عن جائزة لمن يتمكن من ابتكار طريقة تؤدي إلى إطالة عمر الغذاء في صورة صالحة للاستهلاك حتى يمكنها إمداد جيوشها البحرية والبرية بالغذاء وقد استطاع عامل فني يدعى Nicolas Appert بعد تجارب كثيرة أجراها على اللحوم والأسماك والفواكه والخضروات أن يطيل فترة بقاء هذه الأغذية صالحة للاستهلاك عن طريق معاملتها بالحرارة في عبوات زجاجية محكمة القفل وكان ذلك عام 1810م ولم يكن يدرك وقتها السبب في ذلك إلى أن جاء بعده العالم باستير Pasteur الذي

اكتشف وجود كائنات حية دقيقة تسبب فساد الغذاء وتموت بتأثير الحرارة الأمر الذي فسر ما توصل إليه نيكولاس أبيرت في محاولته لحفظ الغذاء بالمعاملة الحرارية وهكذا توالت الأبحاث والابتكارات ومع التقدم العلمي الكبير الذي حدث في مجال التصنيع للمعدات والآلات والأجهزة المنزلية أمكن التوصل إلى طرق عديدة لحفظ الأغذية مثل البسترة والتعليب والتبريد والتجميد والتجفيف الصناعي واستخدام المواد الكيميائية والإشعاع.

مقومات صناعة حفظ الأغذية:

لكي تنجح صناعة حفظ الأغذية هناك مجموعة من العوامل لابد من توافرها نذكرها فيما يلي:

1- توافر رأس المال اللازم والذي يختلف حجمه باختلاف طريقة الحفظ وحجم الانتاج والمكان.

2- توافر الخامات الغذائية المختلفة من خضروات وفواكه على مدار العام كله وبدرجة جودة مناسبة ووجود فائض يمكن استغلاله في التصنيع.

3- اختيار موقع المصنع بحيث يكون قريباً من أماكن توافر المواد الخام وبالقرب من المدن أو القرى الآهلة بالسكان.

4- توافر العمالة اللازمة بتكلفة مناسبة.

5- توافر القوى المحركة في صورها المختلفة من كهرباء وغاز ومازوت وسولار بالكميات والأسعار المناسبة.

6- توافر مصدر جيد للمياه النقية الصحية والتي تتوافر فيها شروط ومواصفات المياه الصالحة للشرب حيث تحتاج عمليات حفظ الأغذية إلى كميات كبيرة من المياه في مراحل التصنيع المختلفة.

7- توافر شبكة جيدة من الطرق والمواصلات حتى يسهل نقل المواد الخام إلى المصنع وكذلك نقل الانتاج إلى أماكن الاستهلاك وحتى يسهل أيضاً نقل الوقود والعمال.

8- توافر الشروط الصحية وعوامل الأمان في المكان مثل عدم وجود مصانع مجاورة تسبب تلوث البيئة المحيطة سواء عن طريق الأدخنة والغازات والروائح غير المقبولة أو عن طريق تصريف العوادم والمخلفات إلى مصادر المياه.

9- مراعاة توافر أماكن مناسبة للتخلص من مخلفات المصنع السائلة والصلبة بعد معالجتها حسب ما تقرره قوانين المحافظة على البيئة.

10- مراعاة وجود الأسواق والقوى الشرائية التي تستوعب ما يتم انتاجه سواء على المستوى المحلي أو الخارجي (التصدير).

11- مراعاة تصميم المصنع بطريقة سليمة بحيث يكون جيد التهوية والإنارة ومزود بالوسائل المناسبة لتصريف المياه والتخلص من الفضلات والمخلفات ومراعاة التوسع في المستقبل.

12- توافر الإدارة السليمة ذات الخبرة الكافية.

العلوم ذات الصلة بمجال حفظ الأغذية:

ترتبط عمليات حفظ وتصنيع الأغذية بالعديد من العلوم ارتباطاً وثيقاً مثل علوم الكيمياء بأنواعها المختلفة حيث نحتاج إلى معرفة التركيب الكيميائي للغذاء والعناصر المكونة له حتى يمكن إختيار طريقة الحفظ المناسبة التي لا تسبب حدوث تغيرات ملموسة في صفات الغذاء وقيمته الغذائية بقدر الإمكان وكذلك دراسة الأنواع المختلفة من الإضافات التي تستخدم مع الأغذية كمصادر للطعم أو الرائحة أو اللون خاصة وأن معظم هذه المواد يتم تخليقها بطرق كيميائية حالياً نظراً لإرتفاع تكلفة المصادر الطبيعية كما تعتمد طرق مراقبة الجودة لتقييم المنتج النهائي أيضاً على الكثير من طرق التحليل والتقدير الكيميائية.

كذلك ترتبط عمليات حفظ الأغذية بضرورة الإلمام بعلوم الزراعة والإنتاج الزراعي وأمراض النبات بحيث يمكن الحصول على الخامات الزراعية مثل الخضر والفاكهة بأحسن صفات جودة ممكنة. بالإضافة إلى ذلك العلوم الوراثية التي تبحث في كيفية تحسين صفات الأصناف الموجودة من الخضر والفاكهة وسلالات الحيوانات والدواجن والعمل على استنباط أصناف وسلالات جديدة تتوافر فيها الصفات المرغوبة في الخامات الزراعية حتى تصبح أكثر ملائمة لعمليات التصنيع المختلفة.

كذلك فإن علم الميكروبيولوجى الذي يبحث في كل ما يتصل بالأحياء الدقيقة ونشاطها واحتياجات نموها والذي يلعب دوراً كبيراً في مجال حفظ الأغذية خاصة وأن الأحياء الدقيقة كما سبق وعرفنا تعتبر العامل الرئيسي المسبب لفساد الأغذية. وعلى الجانب

الآخـــر هناك أنواع كثيرة من الأحياء الدقيقة يمكن الاستفادة منها فـــي مجـــال التصنيع الغذائي خاصـــــة في مجال التخمرات حيث يوجد العديد من الصناعات القائمة على عمل الميكروبات مثـل المخللات والمشروبات الروحية والألبان المتخمرة وانتاج الجبن.. إلخ.

أيضاً فإن علم التغذية الذي يمكن من خلاله معرفة الاحتياجات الغذائية للإنسان وبالتالي إعداد الغذاء وتصنيعه بحيث يمد الإنسان بالعناصر اللازمة لنموه ونشاطه في الأعمار المختلفة وحالات الصحة والمرض وبحيث نتجنب بقدر الإمكان التأثيرات السلبية على القيمة الغذائية أثناء عمليات الإعداد والتصنيع والحفظ.

ولاشك أيضاً في أهمية العلوم الهندسية حيث أن إنشاء المصنع وتصميمه بحيث يوفر السهولة والإنسيابية في كل مراحل الإنتاج كذلك حسابات الطاقة اللازمة لتشغيل المصنع وعمليات النقل والإعداد وتصميم الآلات وتوزيع الخطوط كلها أمور تحتاج إلى مختلف أفرع العلوم الهندسية وأخيراً فإن عمليات الإدارة والتسويق تتطلب أيضاً الإلمام بالعلوم التجارية والإقتصادية والإجتماعية وعلوم الحاسب الآلي.

أهمية التصنيع الغذائي:

قد يتساءل البعض عن مدى الاحتياج إلى تصنيع وحفظ الأغذية بالطرق المختلفة المستخدمة حالياً خاصة وأن الإنسان عاش قروناً طويلة يعتمد على الغذاء الطازج وهو بدون شك الأفضل من الناحية الصحية ولم يكن يعرف من طرق الحفظ إلا التجفيف الشمسي فقط. وللإجابة على ذلك نذكر فيما يلي العوامل التي أدت إلى زيادة الحاجة إلى تصنيع وحفظ الأغذية بحيث لم يعد ممكنا الاستغناء عن هذا الأمر.

1- تواجد المواد الغذائية مثل الخضر والفاكهة بصورة موسمية وليس على مدار العام كله وبالتالي أصبحت الحاجة ماسة إلى حفظ الفائض من الانتاج بحيث يمكن استخدامه في غير موسم انتاجه وبهذا يصبح متوافراً في كل وقت.

2- عدم ملائمة بعض المناطق للزراعة بسبب ظروفها البيئية والجغرافية والمناخية وبالتالي يتطلب الأمر تزويدها بالمواد الغذائية اللازمة لها في صورة محفوظة.

3- تعرض الكثير من المناطق لحدوث المجاعات بسبب ظروف بيئية طارئة مثل الزلازل والفيضانات والأعاصير مما يتطلب إمداد هذه المناطق المنكوبة بالأغذية في صورة محفوظة يسهل نقلها براً أو جواً أو بحراً دون أن تتعرض للفساد.

4- انتشار الحروب والصراعات حيث تستخدم الأغذية المحفوظة في تغذية الجيوش في مثل هذه الحالات.

5- بعض المواد الغذائية لا يمكن الحصول عليها من مصادرها الخام إلا من خلال التصنيع الغذائي مثل صناعة السكر من عصير القصب أو مستخلص البنجر وكذلك الحصول على الزيت من البذور الزيتية وتكريره بحيث يصلح للاستهلاك.

6- التغيرات الاجتماعية التي أدت إلى نزول المرأة إلى العمل بكثافة عالية الأمر الذي أدى إلى زيادة الاعتماد على الأغذية المحفوظة توفيراً للوقت والجهد.

7- انتشار الأمراض التي تتطلب أغذية خاصة للمرضى بها مثل السكر والفشل الكلوي وأمراض الكبد والقلب حيث يلعب التصنيع الغذائي دوراً هاماً في انتاج الأغذية التي تناسب الحالات المرضية المختلفة.

8- حفظ الأغذية باستخدام الطرق التي تؤدي إلى تقليل الحجم والوزن للخامات الغذائية مثل التجفيف والتركيز يؤدى إلى تسهيل عمليات النقل والتداول بالإضافة إلى تقليل تكاليف النقل والتخزين.

9- التصنيع الغذائي يساعد على انتاج الكثير من المواد النافعة من خلال الاستفادة من المخلفات مثل القشور وبقايا الخامات الزراعية حيث يمكن استخدامها في الحصول على الزيوت العطرية والمواد البكتينية أو انتاج الكحول ..... إلخ.

وهكذا يتضح لنا مدى أهمية التصنيع الغذائي وحفظ الأغذية في عصرنا الحديث الذي أصبح الإنسان يعتمد فيه على كل ما هو جاهز وسبق إعداده.

خطوات إعداد الخامات الغذائية للتصنيع أو الحفظ:

تحتاج الخامات الغذائية إلى العديد من العمليات التي يجب أن تتم عليها حتى تصبح في الصورة الملائمة لعمليات التصنيع أو الحفظ نذكرها فيمايلي:

1- اختيار الصنف المناسب:

يعتبر اختيار الصنف المناسب من أهم العوامل المؤثرة في جودة المنتج النهائي حيث تختلف الصفات الواجب توافرها في المادة الخام تبعاً لاختلاف طريقة التصنيع والمنتج المصنع فمثلاً في حالة حفظ الغذاء بالتجميد لابد من اختيار ثمار الفاكهة والخضروات تامة النضج وعلى درجة عالية من الجودة وعند حفظ عصائر الفاكهة بالتعليب يجب اختيار الأصناف التي تتميز بارتفاع نسبة العصير وكذلك المكونات المسئولة عن الطعم واللون والرائحة وعند تعليب الثمار الكاملة لابد أن تكون الثمار متماسكة مكتملة النضج والتلوين وتجمع عند بلوغها مرحلة النضج الثمري، هذا وتختلف مرحلة النضج الثمري من نوع لآخر من الثمار حسب التغيرات الفسيولوجية التي تحدث فمثلاً ثمار البسلة يجب جمعها قبل أن يتم تحول المواد السكرية إلى مواد نشوية وكذلك ثمار الفاصوليا يجب جمعها قبل أن تتعرض لحدوث التليف وثمار الطماطم تجمع عند اكتمال تلونها باللون الأحمر.

ومن المعروف أن الثمار تمر بمراحل عديدة أثناء نموها حتى تصل إلى مرحلة البلوغ حيث تصل الثمار إلى حجمها النهائي وتكتمل فيها أغلب الصفات المميزة لها تقريباً وبعد ذلك تصل الثمار إلى مرحلة النضج وفيها تصل صفات الجودة من طعم ولون ورائحة إلى أقصى درجة لها وكلما تقدمت الثمرة في مرحلة النضج تفقد تماسكها وتلين أنسجتها وتصبح أسرع قابلية للتلف والفساد. وبصفة عامة لا تجمع الثمار قبل وصولها درجة البلوغ كما يجب عدم تركها حتى تتقدم في مرحلة النضج ويراعي أن تتم عملية الجمع في الصباح الباكر أو عند غروب الشمس حيث تكون درجة الحرارة منخفضة وبالتالي لا تحتفظ الثمار بكمية كبيرة من حرارة الحقل التي تؤدي إلى زيادة النشاط الميكروبي والتفاعلات الكيميائية والانزيمية مما ينتج عنه تدهور في صفات الجودة والقيمة الغذائية. كما يجب أن يتم نقل الثمار إلى مكان التنصيع في أسرع وقت حتى لا تتاح الفرصة لحدوث مثل هذه التفاعلات الضارة وإذا كانت المسافة بين الحقل ومكان التصنيع طويلة يفضل أن تكون سيارات النقل مجهزة بوسيلة تبريد مناسبة.

2- الاستلام والوزن:

بعد الانتهاء من جمع الثمار يتم نقلها إلى مكان التصنيع حيث توزن وتؤخذ منها عينة للتحليل بمعرفة القائمين على عملية التصنيع ومراقبة الجودة وذلك لمعرفة مدى توافر صفات الجودة المرغوبة في الثمار ومدى مطابقتها للمواصفات والاشتراطات المتفق عليها وعلى ضوء نتائج التحليل يتم تقدير الثمن.

3- إجراء عملية الفرز الأولى:

تجرى عملية الفرز بهدف استبعاد الثمار التالفة أو المصابة أو غير الناضجة والتي لا تصلح للتصنيع لأي سبب من الأسباب وتعتبر هذه الخطوة من الخطوات الهامة والمؤثرة في جودة المنتج النهائي فعلى سبيل المثال في حالة تصنيع عصير البرتقال فإن العصير الناتج من برتقالة واحدة تالفة يسبب تلف العصير الناتج من مائة برتقالة سليمة. هذا وتجرى عملية الفرز للثمار باستخدام مناضد طويلة أو سير متحرك ويقوم العمال بفرزها يدوياً واستبعاد الثمار غير الصالحة.

4- التنظيف:

الهدف من عملية التنظيف هو إزالة المواد الغريبة والطمي والأتربة وأجزاء الحصى وكذلك الأجزاء النباتية وبقايا المبيدات والجراثيم والميكروبات بحيث يصبح الغذاء صالحاً للعمليات التصنيعية التالية بعد ذلك. ولابد من الاهتمام جيداً بهذه الخطوة وأن تأخذ مكانها مبكراً في بداية العمليات التصنيعية وذلك لمنع التلف الذي قد تتعرض له المعدات بسبب وجود الحصى أو الأجزاء المعدنية بالاضافة إلى أن الإزالة المبكرة للملوثات الميكروبية سوف تساعد على منع الفقد الممكن حدوثه بسبب النمو الميكروبي على الغذاء سواء فى الكمية أو في صفات الجودة أو في القيمة الغذائية خاصة في حالة تخزين الغذاء لفترة من الوقت قبل تصنيعه وعلى هذا يمكن القول أن التنظيف عامل مؤثر لدرجة كبيرة لتقليل الفاقد في الغذاء وتحسين اقتصاديات التصنيع وكذلك حماية المستهلك.

عموماً فإن عمليات التنظيف التي تتم على الأغذية تندرج تحت نوعين أساسيين هما التنظيف الرطب والتنظيف الجاف هذا وتحدد طبيعة الغذاء المراد تنظيفه وطبيعة الملوثات

المراد إزالتها طريقة التنظيف المناسبة وفي أحوال كثيرة قد يحتاج الأمر استخدام تطبيقات من التنظيف الرطب والجاف معاً حتى تتم عملية التنظيف بالكفاءة المطلوبة.

هذا وتعتبر عمليتي النقع والغسيل من أكثر التطبيقات شيوعاً في التنظيف الرطب وتساعد عملية النقع في إذابة الطمي الملتصق بالثمار خاصة تلك التي تنمو قريباً من سطح الأرض ويجب إضافة مادة مطهرة إلى ماء النقع مثل الكلور ويضاف عادة بنسبة 100 جزء في المليون أو البوراكس (رابع بورات الصوديوم) وتستخدم بتركيز 4 – 8٪ وبعد ذلك تجرى عملية الغسيل وكانت في الماضي تتم باستخدام كميات كبيرة من المياه تتدفق فوق الثمار ولكن الاحتياج المتزايد للمحافظة على المياه والإقلال من استهلاكها بقدر الإمكان أدى إلى تطوير عملية الغسيل وأهم الطرق الشائع استخدامها حالياً هي:

أ – الغسيل باستخدام الرشاشات: هذه الطريقة تناسب الثمار الطرية الحساسة للصدمات مثل الطماطم والعنب والمشمش حيث توضع الثمار على سير متحرك وأثناء مرورها يسقط عليها الماء باندفاع قوي من خلال الرشاشات.

ب– الغسيل باستخدام الآلات الحلزونية: وهي عبارة عن اسطوانات تتكون من سدابات خشبية بينها مسافات وقد تكون اسطوانات معدنية مثقبة ويتحرك داخل هذه الاسطوانات حلزون يدفع الثمار من أحد طرفى الأسطوانة إلى الطرف الآخر وبداخل الأسطوانة توجد أنابيب يندفع منها الماء ويسقط على الثمار أثناء مرورها وهذه الطريقة تناسب الثمار الصلبة المتماسكة ذات القشرة السميكة.

وفي كلتا الطريقتين يتم التحكم في قوة اندفاع الماء وسرعة مرور الثمار حسب حالة الثمار ومدى تلوثها وغالباً تستكمل عملية الغسيل بتيار من الهواء لأزالة الشوائب الخفيفة (تنظيف جاف). هذا ويفضل استخدام الماء البارد في عمليات الغسيل حيث أنه يحافظ على صلابة الثمار وتماسكها ويقلل من خروج أي سوائل منها ولا يساعد على زيادة معدل الأنشطة المفسدة سواء الميكروبية أو الكيميائية أو الأنزيمية بعكس الماء الدافئ.

هذا ويتوقف تأثير عملية الغسيل على خصائص الثمار على عدة عوامل أهمها كمية المياه وقوة اندفاعها ودرجة الحموضة والعسر بالماء وكذلك درجة حرارته وزمن الغسيل والفترة التي تلي ذلك قبل التصنيع.

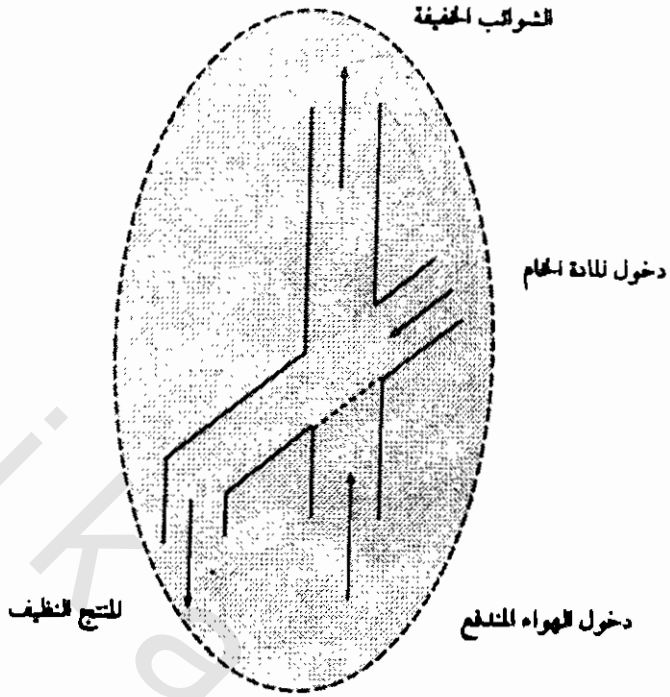
هذا وتوجد بعض الطرق الخاصة التي تستخدم مع أنواع معينة من الثمار الهشة التي

تتعرض للعطب من أقل صدمة مثل التوت والفراولة حيث لا تصلح معها طرق الغسيل السابق ذكرها ولا تؤدي إلى التخلص تماماً من الجزيئات الصغيرة والشوائب المرتبطة بثنايا هذه الثمار. ولهذا فإن هذه الأنواع من الثمار تتطلب معاملة خاصة لتنظيفها وتستخدم لها آلة خاصة تسمى Mc Lauchlan air - and - water clcaner وتتم عملية التنظيف بتفريغ الثمار داخل غرفة في الآلة يدفع فيها تيار خفيف من الهواء بواسطة مروحة خاصة بحيث يعمل هذا الهواء كوسادة تحمل الثمار لكي تسقط داخل الغرفة بلطف فلا تتعرض لحدوث كدمات وتبدو وكأنها معلقة في الهواء ثم تمر من هذه الغرفة إلى غرفة أخرى مفرغة من الهواء وأثناء مرورها يحتك بها الهواء في الغرفة الأولى ويزيل الشوائب وبقايا الحشرات والمواد العالقة بها وبعد ذلك تتحرك الثمار من الغرفة الثانية إلى غرفة الغسيل حيث ترش بتيار خفيف من الماء لإزالة ما تبقى من أتربة وشوائب ثم تجفف وتدرج وكل هذه العمليات تتم في مسافة قدرها 8 قدم.

هذا ويجدر بالذكر أن التنظيف الرطب ينتج عنه أحجام كبيرة من السوائل غالباً ما تكون مرتفعة فى تركيزها من المواد الذائبة والمواد الصلبة العالقة والملوثات وهذا يتطلب إجراء عمليات تنقية ومعالجة لهذه المياه قبل التخلص منها وفي الأماكن التي لا تتوافر فيها المياه بكثرة أو ترتفع فيها تكلفة استهلاك الماء يتم أحياناً إعادة استخدام الماء في التنظيف بعد ترشيحه ومعاملته بالكلور.

وفيما يتعلق بالتنظيف الجاف فإنه يستخدم عادة مع الخامات التي تمتاز بقدرتها على مقاومة العمليات الميكانيكية وعادة تكون منخفضة فى محتواها الرطوبي مثل الحبوب والنقل والتوابل. المعدات المستخدمة في التنظيف تكون أصغر وأرخص بالمقارنة بمعدات التنظيف الرطب كما أن إمكانية حدوث فساد كيماوي أو ميكروبي تكون منخفضة بالمقارنة بالتنظيف الرطب. ومن أمثلة معدات التنظيف الجاف آلات الفصل الهوائي والفصل المغناطيسي للشوائب المعدنية وكذلك استخدام الغرابيل.

الفصل الهوائي للشوائب والمواد الغريبة يتم باستخدام تيار مندفع من الهواء اعتماداً على اختلاف الكثافة ويتم استخدامه على نطاق كبير في آلات الحصاد لفصل أجزاء الحصى والأوراق والسيقان والأغلفة عن الحبوب (شكل رقم 26) .



شكل رقم (26): فصل الشوائب الخفيفة باستخدام الهواء

بالنسبة للشوائب المعدنية خاصة الحديد يتم التخلص منها باستخدام المغناطيس الدائم أو الإلكتروني والأخير يسهل تنظيفه عن طريق فصل التيار الكهربائي عنه ولكن الأول يعتبر أرخص وإن كان يخشى من تراكم المعادن فوقه مكونة كتلة قد تكون سبباً في تلوث الغذاء مرة أخرى بأجزاء منها.

هذا وتستخدم الغرابيل ذات الثقوب المختلفة فى أقطارها في فصل أجزاء الحصى والحجارة والشوائب والمواد الغريبة الأصغر والأكبر حجماً من جزيئات المادة الخام المراد تنظيفها ولكن يصعب فصل الشوائب المساوية لها في الحجم والمشابهة لها في الشكل.

هذا وعندما يكون للغذاء شكل محدد ومنتظم كما في حالة الحبوب المستديرة مثل البسلة فإنه يمكن فصلها عن الشوائب والمواد الغريبة المصاحبة لها عن طريق الاستفادة من مقدرتها على التدحرج لأسفل باستخدام السيور الناقلة المتحركة إلى أعلى بمستوى مائل بينما تحمل المواد الغريبة إلى أعلى السير. هذا ويجب مراعاة أن التنظيف الجاف قد ينتج عنه كميات كبيرة من الغبار الذي يسبب أضراراً صحية وقد يسبب حدوث تلوث للغذاء مرة

أخرى ولكل أجواء المكان ولهذا لابد من توافر العدد المناسب من الشفاطات التي تسحب هذا الغبار ويتم تجميعه بطرق خاصة والتخلص منه بطريقة آمنة لا تسبب تلوث للبيئة المحيطة ويتطلب هذا الأمر إنفاقاً قد يؤدي إلى زيادة التكلفة الاقتصادية.

ومن الطرق الأكثر تطوراً وحداثة استخدام الأشعة مثل أشعة أكس والأشعة فوق البنفسجية حيث تستخدم أشعة إكس في الكشف عن المعادن والملوثات الصلبة الأخرى سواء في المادة الخام أو الأغذية المعبأة كما تستخدم الأشعة فوق البنفسجية مع حبوب البن حيث تسبب حدوث فلورة للملوثات البكتيرية. وكما سبق القول فإن عملية التنظيف في معظم الأحيان قد تشمل استخدام أكثر من وسيلة بعضها يتبع التنظيف الرطب وبعضها يتبع التنظيف الجاف.

5- الفرز الثانوي:

أحياناً يغطي الطمي أجزاء من بعض الثمار خاصة تلك التي تنمو قريباً من سطح الأرض مثل الطماطم والبطاطس وقد تكون هناك أجزاء تالفة أو مصابة تحت هذه الطبقة الطميية لا يمكن رؤيتها وبالتالي لاتستبعد مثل هذه الثمار في الفرز الأولي ولكن بعد إجراء عملية الغسيل وإزالة الطمي الملتصق بهذه الثمار تظهر هذه العيوب وبالتالي يفضل إجراء عملية فرز أخرى مكملة للعملية الأولى لاستبعاد الثمار التي ظهرت عيوبها بعد عملية النقع والغسيل.

6- تجهيز الثمار وإعدادها فى الصورة الملائمة للتصنيع او الحفظ:

تختلف طريقة تجهيز الثمار وإعدادها حسب نوع المادة الخام ونوع العملية التصنيعية والمنتج النهائي المطلوب وتشمل عمليات التجهيز التقطيع إلى شرائح أو مكعبات أو أنصاف، كذلك إزالة النواة أو البذور أو إجراء عملية هرس أو فرم أو عصر وهكذا وغالباً ما تتم معظم هذه العمليات بعد إجراء عملية التقشير والتي تجري بعدة طرق نذكر منها مايلي:

أ- التقشير اليدوي:

من مميزات التقشير اليدوي أننا لا نحتاج فيه إلى معدات خاصة حيث لا يتطلب الأمر أكثر من سكاكين من معدن غير قابل للصدأ قد تكون ذات نصل مفرد أو ذات نصل مزدوج حتي يمكن التحكم في سمك الطبقة المزالة وبالتالي تقليل الفاقد بالإضافة إلى ذلك فإننا لا

نحتاج في هذه الطريقة إلى استخدام الحرارة أو القلوي وبالتالي تقل فرصة حدوث التلون البني الذي يحدث لبعض أنواع الثمار مثل التفاح والكمثرى والبطاطس حيث أن الحرارة والقلوي من العوامل المساعدة لنشاط الإنزيمات المسئولة عن تلك الظاهرة كما أن عدم استخدام أي مواد كيميائية في التقشير اليدوي يساعد على الاستفادة من القشور المزالة في بعض الصناعات مثل صناعة النبيذ والخل أو استخدامها كعلف للحيوان. كذلك تمتاز هذه الطريقة بعدم الاحتياج لكميات كبيرة من الماء في عملية شطف الثمار المقشورة كما في بعض الطرق الأخرى بالإضافة إلى خلو ماء الشطف الناتج من أي مواد كيميائية. وتعتبر هذه الطريقة أكثر ملائمة في حالة الثمار غير المنتظمة في الشكل ولكن مع كل هذه المميزات يعيب هذه الطريقة تكلفتها المرتفعة نظراً لارتفاع أجور الأيدي العاملة في مناطق كثيرة من العالم كما أنها تعتبر طريقة بطيئة بالقياس إلى الطرق الأخرى. هذا وتستخدم هذه الطريقة في تقشير ثمار البطاطس والتفاح والكمثرى والخوخ والجزر وما شابه ذلك من الثمار ذات القشرة السميكة.

ب- التقشير بالبخار:

الماء المغلي أو البخار يؤدي إلى إزالة قشور الثمار خاصة تلك المتقدمة في النضج خلال 10 – 30 ثانية وفي حالة الثمار غير الناضجة بدرجة كافية يفضل تركها يومين أو ثلاثة حتى تلين أنسجتها وعموماً فإن الثمار التي تستخدم بغرض عصرها أو تجميدها تكون بطبيعة الحال متقدمة في النضج عن تلك التي تستخدم للتعليب وبالتالي فإن التقشير بالبخار يصبح أكثر الطرق ملاءمة في مصانع العصير أو التجميد. وتجرى عملية التقشير بعد إزالة النواة إن وجدت ثم توضع الثمار على حصيرة صلبة بعمق طبقة واحدة سواء في صورتها الكاملة أو على هيئة أنصاف على أن تكون القشرة لأعلى وتمر الثمار داخل صندوق للبخار مزود بصنابير خاصة يندفع منها البخار مباشرة على الثمار فتتعرض القشرة للتمدد بتأثير الحرارة وتكفي حوالي 30 ثانية لهذه المعاملة ثم تتعرض الثمار للماء البارد فتنكمش القشرة ونتيجة لتمدد القشور وانكماشها يحدث لها تهتك وانفصال عن الثمار ويسهل إزالتها باستخدام فرشاه ناعمة أو بتيار خفيف من الماء وقد تستخدم اسطوانة معدنية تتحرك دائرياً بمعدل 4 – 6 لفة في الدقيقة ويمر بداخلها بخار تحت ضغط عالي. هذا ولا تسبب هذه الطريقة ظهور طعم مطبوخ ولا تؤثر على اللون أو القوام نظراً لانخفاض درجة التوصيل الحراري للثمار الأمر الذي يمنع حدوث تخلل سريع للحرارة داخلها. هذه الطريقة تستهلك كميات قليلة من

الماء، والماء الناتج غير ملوث بالمواد الكيميائية ويحدث فيها فقد قليل للمنتج والسطح المقشور يكتسب مظهراً جيداً كما أنها تمتاز بسهولة التخلص من الفضلات ويمكن تقشير كميات كبيرة بهذه الطريقة تصل إلى 4500 كجم/ساعة. وهي تستخدم مع ثمار الطماطم والبطاطس والخوخ.

جـ- التقشير بالتجميد:

في هذه الطريقة يتم تجميد الثمار بسرعة إلى عمق بسيط تحت القشرة ثم تجرى لها عملية انصهار سريعة وحيث أن الطبقة اللحمية لم تتجمد فإنها تتحرر من القشرة بسهولة وتنفصل عنها وبالتالي يسهل إزالة القشور ولكن نظراً إلى أن التجميد يعتبر من العوامل المنشطة للانزيمات التي تسبب حدوث التلون البني فإن سطح الثمار يجب أن يعامل في الحال بعد التقشير بحامض الاسكوربيك أو أي مانع آخر للتلون البني. والأجهزة المستخدمة تشبه إلى حد كبير تلك المستخدمة في حالة التقشير بالبخار.

د- التقشير بالاحتكاك:

ويتم في هذه الطريقة تقشير الثمار نتيجة عملية الاحتكاك حيث تستخدم أجهزة خاصة عبارة عن اسطوانة جدرانها مبطنة بمادة غير قابلة للتآكل مثل مادة الكربوراندوم وبداخلها قرص من نفس المادة يدور بسرعة كبيرة فيقذف الثمار بقوة حيث تصطدم بالجدران ويتم تقشيرها بتأثير الاحتكاك ولا تصلح هذه الطريقة إلا مع الثمار المنتظمة الشكل وإلا احتاج الأمر إلى تكملة تقشير الأجزاء الغائرة في الثمار بالطريقة اليدوية. نسبة الفقد مرتفعة نسبياً في هذه الطريقة وقد تصل إلى 15 – 25٪ من وزن الثمار ولكن تكلفة الطاقة أقل ولا يحدث أي تلف حراري وتعطي مظهراً جيداً لسطح الثمار وعموماً تستخدم هذه الطريقة مع الثمار التي تتحمل هذه الحركة الميكانيكية مثل ثمار البلح والبطاطس.

هـ- التقشير بالحامض:

في هذه الطريقة يتم التقشير للثمار عن طريق غمرها في محاليل ساخنة للأحماض مثل حامض الهيدروليك بتركيز 0.1٪ أو حامض أوكساليك بتركيز 0.05٪ أو حامض ستريك بتركيز 0.1٪ أو حامض طرطريك بتركيز 0.1٪. هذه الأحماض تؤدي إلى تآكل القشرة ولكن تحتاج الثمار بعد ذلك إلى عملية غسيل بكميات كبيرة نسبياً من الماء لإزالة

بقايا القشور وآثار الحامض. وتمتاز هذه الطريقة بعدم توافر الفرصة لحدوث التلون البني أو حدوث أي تفاعلات أكسدة أخرى ولكن يعيبها حدوث تآكل للمعدات المعدنية المستخدمة بفعل الأحماض.

و- التقشير بالقلوي:

تتعرض جدران خلايا القشور للإذابة بفعل المحاليل القلوية ويتوقف معدل الإذابة على تركيز القلوي ودرجة الحرارة وزمن المعاملة. وعادة تستخدم محاليل ساخنة من كربونات الصوديوم أو الصودا الكاوية بتركيزات تكفي لإحداث تهتك للقشرة دون التأثير على طبقات اللب أو المحتويات الداخلية للثمار. ويتحكم في العملية بصفة عامة كمية الماء المتاحة للتقشير والغسيل وكذلك الهدف من تصنيع الثمار. فمثلاً عند تقشير الخوخ بغرض التعليب فإن نقع الثمار في محلول يغلي من القلوي بتركيز 1.5 ٪ لمدة 60 ثانية ويتبع ذلك الغسيل لإزالة بقايا القشور ثم النقع في محلول من حمض الستريك تركيزه 0.5 – 3 ٪ يعطي نتائج جيدة بينما إذا كان الهدف تجميد الخوخ أو تجفيفه فإنه يفضل استخدام تركيز مرتفع من القلوي قد يصل إلى 10 ٪ وزيادة زمن المعاملة إلى 4 دقائق على درجة حرارة لا تزيد عن 145° ف حتى لا يحدث طبخ للطبقة السطحية من الثمرة ثم تزال بقايا القشور والقلوي بالغسيل والنقع في محلول حامض الستريك ويمكن الاكتفاء بالغسيل الجيد بالماء للتخلص من آثار القلوي ومن مميزات هذه الطريقة أنها فعالة في إزالة القشور وكذلك إزالة الأنسجة المتعفنة أو المتحللة إذا وجدت كما أنها سريعة واقتصادية حيث أن المسخن بالقلوي المفرد يمكنه أن يتداول 30 بوشل من ثمار الخوخ في الدقيقة. وتناسب هذه الطريقة أنواع عديدة من الثمار مثل الخوخ والكمثرى والجزر والبطاطس والبطاطا بكل الأحجام والأشكال بالإضافة إلى سهولة الحصول على المعدات وكذلك تركيبها ولكنها تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء لإزالة بقايا القشور وآثار القلوي المتبقي في الثمار ويجب التحكم جيداً في تركيز القلوي ودرجة الحرارة حيث أن أنسجة ثمار الفاكهة تتعرض لحدوث الطبخ بها على درجة حرارة 145° ف وبالتالي فإن الثمار التي سوف تستخدم للتجميد أو التجفيف لابد أن تظل على درجات حرارة أقل من ذلك طول فترة المعاملة. وقد أجريت عدة تحويرات في عملية التقشير بالقلوى بهدف تطويرها مثل استخدام عوامل الترطيب أو البلل حيث تؤدي

إلى تقليل الزمن اللازم للترطيب كما تؤدى إلى اختصار الزمن اللازم لتفتيت وتحطيم القشرة إلى النصف وتضاف بنسبة 1 ٪ كذلك أمكن إضافة المنظفات وتضاف بنسبة 10 ٪ والجدول التالي يوضح متطلبات عمليات التقشير بالقلوي لثمار الخوخ بغرض التجميد.

جدول رقم (7): متطلبات عملية تقشير الخوخ بالقلوي بهدف تجميده

القلوي (89 ٪ صودا كاوية، 10 ٪ منظف، 1 ٪ عامل ترطيب)	90 رطل
الماء	110 جالون
زمن النقع	1 – 3 دقيقة
زمن التصفية	10 – 20 ثانية
زمن الشطف بالماء	30 ثانية
زمن النقع في محلول 1 ٪ حامض ستريك	30 ثانية
درجة الحرارة	145° ف

ز- **التقشير باللهب:**

وتستخدم هذه الطريقة مع الثمار ذات القشور الجافة القابلة للاحتراق كما في حالة البصل والثوم وتتم هذه العملية بوضع الثمار على حصيرة متحركة تتعرض للهب قوي تصل درجة حرارته إلى 2000 – 2200 °ف لمدة ثواني يتم خلالها حرق القشور باللهب المباشر وتفصل القشور بعد ذلك بواسطة رذاذ قوي من الماء البارد وقد يستخدم الإشعاع الحراري بإمرار الثمار داخل اسطوانات مسخنة باللهب وهذه الطريقة أكثر تكلفة حيث تفقد فيها كمية كبيرة من الحرارة إلا أنها أكثر أمناً بالنسبة للمادة الغذائية وعموماً فإن أجهزة التقشير باللهب مرتفعة الثمن جداً إلا أن نسبة الفقد منخفضة ولا تزيد عن 10 ٪ من وزن الثمار.

7- التدريج:

الهدف من عملية التدريج هو تقسيم الثمار المجهزة إلى درجات مختلفة حيث تتقارب صفات الثمار سواء المورفولوجية أو النوعية داخل كل درجة على حدة وينقسم التدريج إلى نوعين أساسيين هما:

أ – **التدريج الحجمي:** حيث تقسم الثمار المجهزة سواء كانت في صورتها الكاملة أو في صورة مجزأة إلى درجات مختلفة حسب الحجم صغير أو متوسط أو كبير وهكذا دون الأخذ في الاعتبار لصفات الجودة المرغوبة مثل اللون أو الطعم أو الرائحة.... إلخ ورغم أن التدريج على أساس الحجم يفيد في تحديد معاملات التصنيع أو الحفظ المناسبة لكل حجم على حدة كما أن تماثل الثمار في الحجم مرغوب بصفة خاصة عند تعرضها لمعاملات حرارية مثل السلق أو التعقيم حتى نحصل على تأثير متماثل لهذه المعاملات على كل الثمار داخل الوجبة الواحدة إلا أن أهم عيوب التدريج الحجمى هو اختلاف صفات الجودة في الثمار داخل الدرجة الواحدة الأمر الذي يتعذر معه انتاج درجات ممتازة من الأغذية المصنعة. وعلى سبيل المثال تدرج البسلة حجمياً باستخدام غرابيل تختلف عن بعضها في قطر الفتحات حيث يتم تقسيم حبوب البسلة إلى عدة درجات حسب قطر الحبوب بغض النظر عن مدى توافر صفات الجودة داخل كل درجة.

ب– **التدريج الوصفي:** وهو يعتمد أساساً على مدى توافر صفات الجودة المختلفة في الثمار وهكذا يمكن الحصول على المنتج الواحد بدرجات جودة مختلفة وتوجيه كل درجة إلى الناحية التصنيعية الملائمة فالدرجات الممتازة من الفاكهة مثلاً يمكن حفظها كاملة أو مجزأة بالتعليب أو التجميد أو التجفيف بينما الدرجات المنخفضة في صفات الجودة يمكن هرسها واستخدامها في صناعة المربى أو الفطائر. هذا وتقسم ثمار الفاكهة إلى عدة درجات وصفية على أساس مدى خلوها من العيوب الثمرية واكتمال الحجم وانتظام الشكل ودرجة النضج واكتمال التلوين ومدى توافر مكونات الطعم والرائحة ومدى تماسك القوام وهذه الدرجات هي الدرجة الممتازة والدرجة المختارة والدرجة القياسية والدرجة تحت القياسية ودرجة الماء وأخيراً درجة الفطير هذا وعند تعبئة الفاكهة في محاليل سكرية فإن تركيز المحلول السكري المستخدم يعتمد على درجة جودة الفاكهة حيث يصل التركيز إلى 55٪ في حالة الدرجة الممتازة ويتدرج في الانخفاض كلما انخفضت درجة جودة الفاكهة حتى يصبح تركيز السكر صفر٪ في حالة الدرجات المنخفضة من الجودة (درجتي الماء والفطير) حيث تكون الفاكهة في حالة من الجودة لا تتحمل زيادة التكلفة وإنما يتم حفظها في العلب الصفيح في الماء ثم تعقم وتحفظ لاستخدامها في صناعة الفطائر.

وبالنسبة للخضر يتم تدريجها وصفياً اعتماداً على الارتباط الوثيق بين بعض المكونات ودرجات الجودة مثل تقدير نسبة الألياف كما في الفاصوليا أو نسبة المواد السكرية إلى النشوية كما في البسلة فالحبوب الصغيرة ذات صفات الجودة الممتازة من حيث الطعم واللون تتميز بارتفاع نسبة المواد السكرية وبالتالي انخفاض الوزن النوعي لها وكلما تقدمت حبوب البسلة في النضج تزداد نسبة المواد النشوية وبالتالي يرتفع وزنها النوعي وعلى هذا الأساس يتم تدريج البسلة وصفياً حيث تستخدم محاليل ملحية في أحواض كبيرة توضع فيها حبوب البسلة والتي تطفو أو تغوص في المحلول حسب وزنها النوعي الذي يتأثر بمحتواها من المواد السكرية أو النشوية حيث تمتاز الحبوب الطافية بارتفاع درجة الجودة عن تلك التي تغوص في المحلول. كذلك يمكن قياس درجة طراوة الثمار كمؤشر للجودة باستخدام أجهزة خاصة وتحديد درجات جودة مختلفة اعتماداً على مدى ليونتها أو طراوتها حيث تقوم هذه الأجهزة بتقدير الضغط اللازم لهرس أو اختراق الثمار.

8- الكبرتة:

تجرى عملية الكبرتة لتحقيق عدة أهداف أهمها:

- القضاء على الانزيمات والأحياء الدقيقة في المادة الغذائية وبالتالي منع التغيرات غير المرغوبة التي يمكن حدوثها نتيجة لنشاط هذه الانزيمات خاصة المؤكسدة منها.
- المحافظة على اللون ومنع الفقد في بعض الفيتامينات.

هذا وتتم كبرتة الثمار سواء الكاملة أو المجزأة بتعريضها لغاز ثاني أكسيد الكبريت الناتج من حرق زهر الكبريت في حجرات خاصة أو غمرها في محلول أحد أملاح حمض الكبريتوز مثل كبريتيت الصوديوم أو ميتاكبريتيت الصوديوم وتختلف مدة التعرض للغاز أو الغمر في المحلول حسب التركيز المطلوب في الثمار وعادة يتراوح تركيز ثاني أكسيد الكبريت في الفاكهة بين 1000 – 2000 جزء في المليون حسب نوع الثمار بينما يتراوح تركيزه في الخضروات بين 1200 – 1500 جزء في المليون. وعموماً عملية الكبرتة لا تستخدم غالباً مع الخضروات حيث يستعاض عنها بعملية السلق.

9- السلق:

تعتبر عملية السلق من الخطوات الهامة جداً خاصة بالنسبة للخضروات حيث تحقق فوائد عديدة أهمها:

- التخلص من الهواء الموجود في المسافات البينية في أنسجة الثمار وبالتالي تلافي تفاعلات الأكسدة التي قد تنتج عن أكسجين الهواء الجوي.
- وقف نشاط الأنزيمات التي قد تؤثر على لون وطعم وقوام المادة الغذائية.
- القضاء على عدد كبير من الأحياء الدقيقة الملوثة للمادة الغذائية بتأثير درجة حرارة السلق (200 - 212° ف).
- التخلص من المواد المخاطية التي تحتوي عليها بعض الخضر مثل الباميا والقلقاس.
- تليين الأنسجة في الخضر الورقية مثل السبانخ وبالتالي يسهل ملأ العلب بالوزن المطلوب في حالة الحف بالتعليب.
- التخلص من جزء كبير من المواد النشوية التي قد تسبب تعكير محلول التعبئة في حالة الحفظ بالتعليب.
- تساعد فى الوصول إلي أحسن قوام ممكن عند إعادة ترطيب الأغذية المحفوظة بالتجفيف بفرض استهلاكها.
- التخلص من بعضض المواد التي تكسب الخضر المحفوظة طعماً غضاً غير مقبول.

هذ وتجري عملية السلق بالماء الساخن علي درجات حرارة 200-212° لمدة تختلف حسب نوع الثمار فمثلاً عند السلق باستخدام الماء على درجة الغليان فإن مدة السلق للبسلة الصغيرة تستغرق دقيقة واحدة وتحتاج السبانخ والفاصوليا إلى دقيقتين واللوبيا ثلاث دقائق والبطاطس والجزر من 3–6 دقائق ... وهكذا. كذلك يمكن إجراء عملية السلق باستخدام البخار.

بالنسبة للفاكهة فإن عملية السلق بالماء غير مرغوبة حيث تؤدي إلى فقد كبير في محتواها من المواد السكرية والمواد المسئولة عن الطعم واللون والرائحة وإذا كان لابد من إجراء عملية السلق لها يتم ذلك في محلول سكري بدلاً من الماء ويمكن استخدام البخار وإن كان ذلك يؤدي إلى ليونة الأنسجة وفقد للقوام الصلب وظهور طعم مطبوخ غير مرغوب ولهذا يستعاض عن هذه العملية بإجراء عملية الكبرتة التي تحقق الأهداف المرجوة دون التأثير على صفات الجودة وإن كانت تسبب أحياناً رائحة غير مرغوبة في بعض الفواكه.

وفي كل الأحوال لابد من تبريد الثمار بالماء البارد بعد انتهاء عملية السلق لوقف تأثير الحرارة حتى لا تكتسب الثمار طعماً مطبوخاً وتتأثر جودتها. ويمكن اختبار كفاءة عملية

السلق فيما يختص بالقضاء على الإنزيمات عن طريق الكشف عن نشاط انزيمات البيروكسيريز أو الكتاليز وقد تم اختيار هذه الانزيمات نظراً لمقدرتها العالية على تحمل درجات الحرارة المرتفعة وبالتالي فإن القضاء عليها يكفل بالتالي القضاء على سائر الانزيمات الأخرى الأقل تحملاً لدرجة الحرارة كما أن هذه الأنزيمات تنتشر في معظم الأنسجة النباتية ويسهل الكشف عنها بطرق بسيطة.

10- الفرز النهائي:

الهدف من إجراء هذه العملية هو استبعاد أي ثمار تعرضت للتلف أثناء إجراء الخطوات السابق ذكرها.

وعند هذه النقطة تصبح المادة الغذائية مجهزة لإجراء العملية التصنيعية المطلوبة حيث تختلف الخطوات التكميلية حسب طريقة الحفظ المستخدمة وحسب المنتج النهائي المطلوب الحصول عليه. وجدير بالذكر أن اختيار العملية التصنيعية أو طريقة الحفظ الملائمة يعتمد على نوع الغذاء وصفات الجودة المراد المحافظة عليها وكذلك مدى تأثيرها على القيمة الغذائية ومدى تحقيقها للأمان من الناحية الصحية وكذلك كمية الطاقة المستهلكة وكمية التلوث البيئي الناتجة. وعموماً يمكن تقسيم الطرق المختلفة المستخدمة بهدف حفظ الأغذية وإطالة فترة صلاحيتها للاستهلاك إلى:

1- حفظ الأغذية باستخدام درجات الحرارة المنخفضة .

2- حفظ الأغذية باستخدام درجات الحرارة العالية.

3- حفظ الأغذية بالتجفيف.

4- حفظ الأغذية باستخدام المواد الكيميائية.

5- حفظ الأغذية بالإشعاع.

هذا ويجدر بالذكر أن طرق الحفظ السابقة لا تكفل أن يظل الغذاء صالحاً للاستهلاك إلى الأبد وإنما هناك فترة صلاحية خاصة بكل نوع من الأغذية تختلف باختلاف طريقة الحفظ وتتأثر بظروف تخزين الغذاء والجدول التالي يوضح بعض الأمثلة لفترة الصلاحية للمنتجات بفرض أن التخزين يتم تحت ظروف ملائمة وسليمة.

جدول رقم (8): فترة الصلاحية للأغذية المحفوظة بالطرق المختلفة

المنتج	فترة الصلاحية بالشهر
الفاكهة المعلبة	36 - 24
الخضر المعلبة	36 - 24
الطماطم المعلبة	36 - 30
الكاتشب	24
عصائر الفاكهة والخضروات المعلبة	24
الأغذية المجمدة	8 - 6
المكرونة الجافة	8 - 6
الأسباجيتي الجافة	12 - 9

obeikandl.com

المراجـــع

- Fellows, P. J. (2000). Food Processing Technology: Principles and practice. sec. ed, woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC. Cambridge. England.
- Hanson, L. P. (1975). Commercial Processing of Vegetables. Published in U. S. A. by Noyes Data Corporation. Noyes Building, Park Ridge, New Jersy 07656.
- Potter, N. N. and Hotchkiss. J. H. (1995) Food Science. 5 th. ed. chopman & Hall, New York.
- Troller, J. A. (1993). Sanitation in Food Processing. 2d. ed. Academic Press, New York.
- Woodroof, J. G and Luh,, B. S. (1986). Commercial Fruit Processing. copyright by the AVI publishing compay, INC. Westport, connecticut.

obeikandl.com