**الخطوات العامة لإعداد الخامات الغذائية لعمليات التصنيع أو الحفظ**

الهدف الأساسي من عمليات تصنيع و حفظ الأغذية هو المحافظة على جودة الغذاء و على قيمته الغذائية من وقت الحصاد حتى وقت الاستهلاك. تعتبر الإصابات الميكروبية من أكبر المشاكل التي تواجه محاصيل الخضر و الفاكهة خاصة بعد حصادها حيث تفتقر إلى الحماية الطبيعية وبعض هذه الإصابات الميكروبية يسبب تلف و فساد الثمار و فقد عناصر الجودة بها و البعض الأخر يسبب أضرارً صحية للمستهلكين، بالإضافة إلى ذلك فإن التغيرات الكيميائية و الطبيعية التي تحدث في الثمار بعد الحصاد تؤدي أيض ا إًلى فسادها و تغير صفاتها و حدوث فقد في القيمة الغذائية و عناصر الجودة مثل اللون و الطعم و القوام و الرائحة . على هذا فإن عمليات تصنيع و حفظ الأغذية تعتمد على أساسين هامين :

1. القضاء على الميكروبات المرضية التي تشكل خطرا على صحة المستهلك بحيث يصبح الغذاء عند استهلاكه مأمونا من الناحية الصحية.
2. منع أو إبطاء النشاط الميكروبي و كذلك التفاعلات الكيميائية والطبيعية والتي يمكن أن تؤدي إلى فقد الغذاء لبعض خصائص الجودة به و فقد قيمته الغذائية وقد يصبح الغذاء في النهاية غير مقبول للمستهلك

فيما يلي نذكر بعض الخطوات العامة لإعداد و تجهيز المواد الخام بحيث تصبح مناسبة سواءً للتصنيع أو الحفظ

1. اختيار الصنف المناسب Variety:

يعتبر اختيار الصنف المناسب من أهم العوامل المؤثرة في جودة المنتج النهائي حيث تختلف الصفات الواجب توافرها في المادة الخام تبعا لاختلاف طريقة التصنيع و المنتج المصنع فمثلاً عند تعليب عصائر الفاكهة يجب اختيار الأصناف التي تتميز بارتفاع نسبة العصير و كذلك مكونات الطعم و اللون والرائحة وعند تعليب الثمار الكاملة فلابد من أن تكون الثمار متماسكة ومكتملة النضج و التلوين، حيث تصل الثمار إلى حجمها النهائي وتكتمل فيها أغلب Maturity الثمار تمر بمراحل عديدة أثناء نموها حتى تصل إلى مرحلة البلوغ . Ripeness الصفات المميزة لها تقريبا وبعد ذلك تصل الثمار إلى مرحلة النضج حيث تصل صفات الجودة من طعم ولون و رائحة إلى أقصى درجة لها و كلما تقدمت الثمرة في مرحلة النضج نفقد تماسكها وتلين أنسجتها وتصبح أسرع قابلية للتلف والفساد و بصفة عامة لا تجمع الثمار قبل وصولها درجة البلوغ كما يجب عدم تركها حتى تتقدم في مرحلة النضج ويراعى أن تتم عملية الجمع في الصباح الباكر أو عند غروب الشمس حيث تكون درجة الحرارة منخفضة وبالتالي لا تحتفظ الثمار بكميات كبيرة من حرارة الحقل التي تؤدي إلى زيادة النشاط الميكروبي والتفاعلات الكيميائية والإنزيمية مما ينتج عنه تدهور في صفات الجودة والقيمة الغذائية .

1. الاستلام و الوزن Receiving and weighing

بعد الانتهاء من جمع الثمار يتم نقلها إلى مكان التصنيع حيث توزن و تؤخذ منها عينة للتحليل بمعرفة القائمين على عملية التصنيع ومراقبة الجودة و ذلك لمعرفة مدى توافر صفات الجودة المرغوبة في الثمار و مدى مطابقتها للمواصفات والاشتراطات المتفق عليها وعلى ضوء نتائج التحليل يتم تقدير الثمن. يعتمد اختيار العملية التصنيعية أو طريقة الحفظ الملائمة على نوع الغذاء و صفات الجودة المراد المحافظة عليها و كذلك مدى تأثيرها على القيمة الغذائية ومدى تحقيقها للأمان من الناحية الصحية عند استهلاك الغذاء وحديثا أصبحت كمية الطاقة المستهلكة وكذلك كمية التلوث البيئي من العوامل الهامة التي يجب مراعاتها.

1. إجراء عملية الفرز الأولى Primary Sorting

تجري عملية الفرز بهدف استبعاد الثمار التالفة أو المصابة أو غير الناضجة و التي لا تصلح للتصنيع لاي سبب من الأسباب و تعتبر هذه الخطوة من الخطوات الهامة و المؤثرة 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، و عادة توضع الثمار على مناضد طويلة أو سير متحرك و يقوم العمال بفرزها يدويا و استبعاد الثمار غير الناضجة .

1. النقع و الغسيل Soaking and Washing

الهدف من عملية الغسيل إزالة الأتربة و القاذورات و بقايا المبيدات الحشرية وبقايا الأجزاء النباتية وجراثيم الميكروبات وغير ذلك من المواد الملوثة للثمار ويفضل إجراء عملية نقع قبل الغسيل خاصة في حالة الثمار التي تنمو قريبا من سطح الأرض وذلك حتى يمكن إزالة الطمي الملتصق بها ويجب إضافة مواد مطهرة إلى ماء النقع مثل الكلور ويضاف عادة بنسبة 100 جزء في المليون و أهم طرق الغسيل الشائع استخدامها حاليا هي:

* الغسيل باستخدام الرشاشات Spray Washers هذه الطريقة تناسب الثمار الطرية الحساسة للصدمات مثل الطماطم و العنب و المشمش حيث توضع الثمار على سير متحرك و أثناء مرورها يسقط عليها الماء باندفاع قوي من خلال الرشاشات .
* الغسيل باستخدام الآلات الحلزونية Rotary Washers و هي عبارة عن اسطوانات تتكون من سدابات خشبية بينها مسافات و قد تكون اسطوانات معدنية مثقبة و يتحرك بداخلها حلزون يدفع الثمار من أحد طرفي الاسطوانة إلى الطرف الآخر و بداخل الأسطوانة توجد أنابيب يندفع منها الماء و يسقط على الثمار أثناء مرورها وهذه الطريقة تناسب الثمار الصلبة المتماسكة ذات القشرة السميكة . و في كلتا الطريقتين السابقتين يتم التحكم في قوة اندفاع الماء و سرعة مرور الثمار حسب حالة الثمار و مدى تلوثها و يجب مراعاة تخلل الماء للفجوات بين الثمار و غالبا تكمل عملية الغسيل بتيار من الهواء لإزالة الشوائب الخفيفة ويفضل استخدام الماء البارد في عملية الغسيل حيث أنه يحافظ على صلابة الثمار وتماسكها ويقلل من خروج أي سوائل منها .

1. الفرز الثانوي Second Sorting

أحيانا يغطي الطمي أجزاء من بعض الثمار خاصة تلك التي تنمو قريبا من سطح الأرض مثل الطماطم والبطاطس وقد تكون هناك أجزاء تالفة أو مصابة تحت هذه الطبقة الطميية لا يمكن رؤيتها وبالتالي لا تستبعد مثل هذه الثمار في الفرز الأولى ولكن بعد إجراء عملية الغسيل وإزالة الطمي الملتصق بهذه الثمار تظهر هذه الحالات وبالتالي يفضل إجراء عملية فرز أخرى مكملة للأولى حيث تستبعد أي ثمار ظهرت عيوبها بعد عملية النقع والغسيل.

1. تجهيز الثمار و إعدادها في الصورة الملائمة للتصنيع أو الحفظ Preparing

تختلف طريقة تجهيز الثمار و إعدادها حسب نوع المادة الخام و نوع 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 غالبا ما تتم معظم هذه العمليات بعد إجراء عملية التقشير، ومن اهم طرق التقشيرما يلى:

1. التقشير اليدوي Hand Peeling
2. التقشير بالبخار Steam Peeling
3. التقشير بالقلوي Alkyle Peeling
4. التقشير بالحامض Acid Peeling
5. التقشير بالاحتكاك Abrasive peeling
6. التقشير بالتجميد Freeze Peeling
7. التقشير باللهب Flame Peeling

* التقشير اليدوي Hand Peeling 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 و في الحالة الأخيرة يمكن التحكم في سمك الطبقة المزالة و بالتالي تقليل الفاقد بالإضافة إلى ذلك فإننا لا نحتاج في هذه الطريقة إلى استخدام الحرارة أو القلوي و بالتالي تقل فرصة حدوث التلون البني.
* التقشير بالبخار : Steam Peeling تعرض المادة الغذائية للبخار لمدة 30 ثانية و في حالة - الماء المغلي أو البخار يؤدي إلى إزالة قشور الثمار خاصة تلك المتقدمة في النضج خلال 10 الثمار غير الناضجة بدرجة كافية يفضل تركها يومين أو ثلاثة حتى تلين أنسجتها و عموما فإن الثمار التي تستخدم بغرض عصرها أو تجميدها تكون بطبيعة الحال متقدمة في النضج عن تلك التي تستخدم للتعليب.
* التقشير بالقلوي : Alkyle Peeling تتعرض جدران خلايا القشور للإذابة بفعل المحاليل القلوية و يتوقف معدل الإذابة على تركيز القلوي و درجة الحرارة و زمن 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.
* التقشير بالحامض :Acid Peeling يجري التقشير بالحامض عن طريق غمر الثمار في محلول ساخن يحتوي على أحد الأحماض الآتية : حامض Hcl هيدروكلوريك بتركيز 0.1 % أو حامض أوكساليك بتركيز 0.5 . % أو حامض ستريك بتركيز 0.1 % أو حامض طرطريك بتركيز 0.1 و هذه الأحماض تؤدي إلى تآكل القشرة و لكن تحتاج الثمار بعد ذلك إلى عملية غسيل بكميات كبيرة نسبيا من الماء لإزالة بقايا القشور و آثار الحامض.
* التقشير بالاحتكاك :Abrasive peeling و يتم في هذه الطريقة تقشير الثمار نتيجة عملية الاحتكاك حيث تستخدم أجهزة خاصة عبارة عن اسطوانة جدرانها مبطنة بمادة غير قابلة للتآكل وبداخلها قرص من نفس المادة يدور بسرعة كبيرة فيقذف الثمار بقوة بحيث تصطدم بالجدران و يتم تقشيرها بتأثير الاحتكاك.
* التقشير بالتجميد : Peeling Freeze في هذه الطريقة يتم تجميد الثمار بسرعة إلى عمق بسيط تحت القشرة ثم تجري لها عملية انصهار سريعة و حيث أن الطبقة اللحمية لم تتجمد فإنها تتحرر من القشرة بسهولة و تنفصل عنها و بالتالي يسهل إزالة القشور.

- 7 التدريج Grading الهدف من عملية التدريج هو تقسيم الثمار المجهزة إلى درجات مختلفة حيث تتقارب صفات الثمار سواء المورفولوجيه أو النوعية داخل كل درجة على حدة.

1. الكبرتة Sulphuring تجري عملية الكبرتة لتحقيق عدة أهداف أهمها :
2. القضاء على الإنزيمات و الأحياء الدقيقة في المادة الغذائية و بالتالي منع التغيرات غير المرغوبة التي يمكن حدوثها نتيجة لنشاط هذه الإنزيمات خاصة المؤكسدة منها.
3. المحافظة على لون المنتجات المصنعة .
4. منع الفقد في الفيتامينات.

هذا و تتم 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 أوميتاكبريتيت الصوديوم و تختلف مدة التعريض للغاز أو الغمر في المحلول حسب التركيز المطلوب في الثمار عادة يتراوح تركيز ثاني أكسيد 1500 – 3000 جزء من المليون حسب نوع الثمار بينما يتراوح تركيزه بين 200 - الكبريت في الفاكهة بين 1000 جزء في المليون بالنسبة للخضروات وعموما عملية الكبرتة ليست ضرورية بالنسبة للخضر ويستعاضعنها عادة بعملية السلق.

1. السلق Blanching

يفضل إجراء عملية السلق مع الخضروات فقط حيث أن سلق الفاكهة يعرضها لفقد جزء كبير من المواد السكرية بها في ماء السلق و عادة يكتفي بعملية الكبرتة بالنسبة للفاكهة و إذا كان من الضروري إجراء عملية السلق لها فيمكن استخدام البخار و بالنسبة للخضروات فإنها تسلق عادة بالماء الساخن أو البخار و تختلف مدة السلق حسب نوع الثمار و طريقة السلق هذا و تحقق عملية السلق أغراضا عدة أهمها :

* التخلص من الهواء الموجود في المسافات البينية في أنسجة الثمار و بالتالي تلافي تفاعلات الأكسدة التي تنتج عن أكسجين الهواء الجوي .
* وقف نشاط الإنزيمات التي تؤثر على لون و طعم و قوام المادة الغذائية.
* القضاء على عدد كبير من الأحياء الدقيقة الملوثة للمادة الغذائية .
* التخلص من المواد المخاطية التي تحتوي عليها بعض الخضر مثل الباميا و القلقاس .
* تليين الأنسجة في الخضر الورقية مثل السبانخ و بالتالي يسهل ملأ العلب بالوزن المطلوب في حالة الحفظ بالتعليب .
* التخلص من جزء كبير من المواد النشوية التي قد تسبب تعكير محلول التعبئة في حالة الحفظ بالتعليب
* تساعد في الوصول إلى أحسن قوام ممكن عند إعادة ترطيب الأغذية المحفوظة بالتجفيف بغرض استهلاكها .
* التخلص من بعض المواد التي تكسب الخضر المحفوظة طعما غضا غير مقبول.

1. الفرز النهائي Final sorting و الهدف من إجراء هذه العملية هو استبعاد أي ثمار تعرضت للتلف أثناء أجراء الخطوات السابق ذكرها . و عند هذه النقطة تصبح المادة الغذائية في صورة صالحة لإجراء العملية التصنيعية المطلوبة حيث تختلف الخطوات التكميلية حسب المنتج النهائي المطلوب الحصول عليه.

**مواد التعبئة المستخدمة في الأغذية المعامله حراريا**

Containers

1. العلب الصفيح Cans

تعتبر العلب الصفيح و لا تزال العبوات الشائعة والمفضلة للاستخدام للأغذية المعلبة نظراً لاتساع إمكانية تطبيقها وسهولة تداولها خلال المعاملـة الحرارية، والحماية القوية التي توفرها للأغذية أثناء المعاملة الحرارية.

1. الأكياس المرنة اواللدنه Flexible Pouches

يوفر استخدام الأكياس المرنة كعبوات للأغذية المعاملة بالحرارة عديداً من المميزات التي لا توفرها العبوات المعدنية أو الزجاجية وهى كما يلى:

* الأكياس اللدنة خفيفة الوزن
* لا تحتاج إلى عمالة كثيرة في تعبئتها و تفريغها
* كما أنها رخيصة الثمن
* يمكن ضبط شكلها طبقا لحدود المسافة المسموح بها
* لا تحتاج إلى مسافات كبيرة في التداول و الشحن و التفريغ
* لا تحتاج العبوات الفارغة إلى مكان كبير كما هي الحال في العلب المعدنية أو البرطمانات الغذائية
* عندما تمتلئ الأكياس اللدنة تكون صغيرة القطر خاصة عندما تمتلئ، حيث يصل قطرها إلى بوصة واحدة 2.54 سم (مما يوفر الوقت و يحسن الجودة و بالتالي فإن المنتج يكون أقل تأثيراً بالحرارة .
* سمك جدار الأكياس اللدنة أقل من سمك العلب المعدنية أو البرطمانات الزجاجية، مما يؤدي إلى سرعة انتقال الحرارة.
* لا تصدأ الأكياس اللدنة كالعبوات المعدنية و لا تتعرض للكسر كالعبوات الزجاجية . الأكياس اللدنة سهلة الفتح و لا تحتاج إلى معاملة خاصة أثناء فتحها مثل العلب الصفيح . لا تحتاج الأكياس اللدنة إلى قصدير في لحامها مثل العلب الصفيح.

أما عيوب استخدام الأكياس اللدنة كعبوات للأغذية المعقمة فهي كما يلي:

لا يمكن تعبئتها سريعا كما هي الحال في العلب الصفيح ، أو البرطمانات الزجاجية.

يصعب تداولها عندما يكبر حجمها و تصبح تعبئتها صعبة، و كذلك إغلاقها

لا توفر الحماية لمحتوياتها التي تتمزق بسهولة عند التخزين

بالرغم من قوة مادتها، إلا أنها لا تقاوم بعض المعاملات ، أو تأثير القطع كما هي الحال في العلب الصفيح أو العبوات الزجاجية

3- العبوات الزجاجية Glass Containers

يتميز الزجاج بخواص عديدة مرغوبة عند استخدامه في تعبئة الأغذية ؛ فهو يسمح برؤية المنتج و ظهوره كما لا يسبب تغيراً في الطعم . ولقد سبق استعمال العبوات الزجاجية استخدام العلب المعدنية ، و كذلك استخدام الأكياس اللدنة بعدة قرون.