

## الفصل الثالث

### الخطوات العامة لاعداد الخامات الغذائية لعمليات التصنيع او الحفظ

الهدف الاساسى من عمليات تصنيع وحفظ الاغذية هو المحافظة على جودة الغذاء وعلى قيمته الغذائية من وقت الحصاد حتى وقت الاستهلاك ، وتعتبر الاصابات الميكروبية من اكبر المشاكل التى تواجه محاصيل الخضرا والفاكهة خاصة بعد حصادها حيث تفتقر الى الحماية الطبيعية وبعض هذه الاصابات الميكروبية يسبب تلف وفساد الثمار وفقد عناصر الجودة بها والبعض الاخر يسبب اضرارا صحية للمستهلكين .

بالاضافة الى ذلك فان التغيرات الكيميائية والطبيعية التى تحدث فى الثمار بعد الحصاد تؤدى ايضا الى فسادها وتغير صفاتها وحدث فقد فى القيمة الغذائية وعناصر الجودة مثل اللون والطعم والقوام والرائحة . وعلى هذا فان عمليات تصنيع وحفظ الاغذية تعتمد على أساسين هامين :

(١) القضاء على الميكروبات المرضية التى تشكل خطرا على صحة المستهلك بحيث يصبح الغذاء عند استهلاكه مأمونا من الناحية الصحية .

(٢) منع أو ابطاء النشاط الميكروبي وكذلك التفاعلات الكيميائية والطبيعية التى يمكن أن تؤدى الى فقد الغذاء لبعض خصائص الجودة به وفقد فى قيمته الغذائية وقد يصبح الغذاء فى النهاية غير مقبول للمستهلك .

ومن الناحية التاريخية فان تعذية الجنود أثناء الحروب كانت من أهم الاسباب التى أدت الى الاهتمام بتطوير طرق تصنيع وحفظ الاغذية بالاضافة الى الرغبة فى اطالة فترة بقاء الغذاء صالحا للاستهلاك بحيث يمكن تواجده فى غير موسمه أو على مدار العام كله وكذلك الرغبة فى اعداد الغذاء فى صور أكثر ملائمة .

ويعتمد اختيار العملية التصنيعية أو طريقة الحفظ الملائمة على نوع الغذاء وصفات الجودة المراد المحافظة عليها وكذلك مدى تأثيرها على القيمة الغذائية ومدى تحقيقها للامان من الناحية الصحية عند استهلاك الغذاء وحديثا أصبحت كمية الطاقة المستهلكة وكذلك كمية التلوث البيئي من العوامل الهامة التي يجب مراعاتها . وقد وجد أن التصنيع الغذائي يستهلك حوالي ٢٠٪ من الطاقة الكلية اللازمة للمراحل المختلفة والتي تشمل الانتاج الزراعي ويستهلك ٢٠٪ من الطاقة والتوزيع والتسويق ويستهلك ١٧٪ وكذلك التخزين المنزلي للغذاء واعداده ويستهلك ٢٢٪ ، وعموما يمكن تقسيم الطرق المستخدمة لحفظ الاغذية الى :-

- ١ - حفظ الاغذية بالتجفيف .
- ٢ - حفظ الاغذية باستخدام درجات الحرارة المنخفضة .
- ٣ - حفظ الاغذية باستخدام درجات الحرارة المرتفعة .
- ٤ - حفظ الاغذية باستخدام المواد الكيميائية .
- ٥ - الحفظ بالاشعاع .

ويجب ان نعرف أن طرق الحفظ السابقة لاتكفل ان يظل الغذاء صالحا للاستهلاك الى الابد وانما هناك فترة صلاحية خاصة بكل منتج تختلف باختلاف طريقة الحفظ وتتأثر بظروف تخزين الغذاء والجداول التالي يعطى بعض الامثلة لفترة الصلاحية للمنتجات المختلفة بفرض أن التخزين يتم تحت ظروف ملائمة وسليمة .

جدول (٧) فترة الصلاحية للأغذية المحفوظة بالطرق المختلفة :

المنتج	فترة الصلاحية بالشهر
الفاكهة المعلبة	٢٤ - ٣٦
الخضراوات المعلبة	٢٤ - ٣٦
الطماطم المعلبة	٢٠ - ٣٦
الكاتشب	٢٤
كوكتيل الفاكهة المعلبة	٣٦
عصائر الفاكهة والخضروات المعلبة	٢٤
الاغذية المجمدة	١٢
المكرونه الجافة	٦ - ٨
الاسباجيتي الجافه	٩ - ١٢

وفيما يلي نذكر الخطوات العامة لاعداد وتجهيز المواد الخام بحيث تصبح مناسبة سواء للتصنيع أو الحفظ .

#### ١ - اختيار الصنف المناسب : Variety

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 عند تعليب عصائر الفاكهة يجب اختيار الاصناف التي تتميز بارتفاع نسبة العصير وكذلك مكونات الطعم واللون والرائحة وعند تعليب الثمار الكاملة فلا بد من أن تكون الثمار متماسكة ومكتملة النضج والتلوين..... وهكذا .

ومن المعروف أن الثمار تمر بمراحل عديدة أثناء نموها حتى تصل الى مرحلة البلوغ Maturity حيث تصل الثمار الى حجمها النهائي وتكتمل فيها أغلب الصفات المميزة لها تقريباً وبعد ذلك تصل الثمار الى مرحلة النضج Ripeness حيث تصل صفات الجودة من طعم ولون ورائحة الى أقصى درجة لها وكلما تقدمت الثمرة في مرحلة النضج تفقد تماسكها وتلين انسجتها وتصبح اسرع قابلية للتلف والفساد وبصفة 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 لدرجة الحرارة منخفضة وبالتالي لا تحتفظ الثمار بكمية كبيرة من حرارة الحقل التي تؤدي الى زيادة النشاط الميكروبي والتفاعلات الكيميائية والانزيمية مما ينتج عنه تدهور في صفات الجودة والقيمة الغذائية . كما يجب ان يتم نقل الثمار الى مكان التصنيع في أسرع وقت حتى لا تتاح الفرصة لحدوث مثل هذه التفاعلات الضارة واذا كانت المسافة بين الحقل ومكان التصنيع طويلة يفضل ان تكون سيارات النقل مجهزة بوسيلة تبريد مناسبة .

#### ٢ - الاستلام والوزن : Receiving and weighing

بعد الانتهاء من جمع الثمار يتم نقلها الى مكان التصنيع حيث توزن وتتخذ 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 .

## ٢ - إجراء عملية الفرز الأولى : Primary Sorting

تجرى عملية الفرز بهدف استبعاد الثمار التالفة أو المصابة أو غير الناضجة والتي لا تصلح للتصنيع لاي سبب من الاسباب وتعتبر هذه الخطوة من الخطوات الهامة والمؤثرة فى جودة المنتج النهائى فعلى سبيل المثال فى حالة تصنيع عصير البرتقال فان العصير الناتج من برتقالة واحدة تالفة يسبب تلف العصير الناتج من مائة برتقالة سليمة ، وعادة توضع الثمار على مناخذ طويلة أو سير متحرك ويقوم العمال بفرزها يدويا واستبعاد الثمار غير الصالحة .

## ٤ - النقع والغسيل : Soaking and Washing

الهدف من عملية الغسيل هو ازالة الاتربة والقانورات وبقايا المبيدات الحشرية وبقايا الاجزاء النباتية وجراثيم الميكروبات وغير ذلك من المواد الملوثة للثمار ويفضل اجراء عملية نقع قبل الغسيل خاصة فى حالة الثمار التى تنمو قريباً من سطح الارض وذلك حتى يمكن إزالة الطمى الملتصق بها ويجب اضافة مادة مطهرة الى ماء النقع مثل الكلور ويضاف عادة بنسبة ١٠٠ جزء فى المليون أو البوراكس ( رابع بورات الصوديوم ) وتستخدم بتركيز ٤ - ٨ ٪ وفى الماضى كانت عملية الغسيل تجرى باستخدام كميات ضخمة من المياه تتدفق فوق الثمار وقد اصبحت هذه الطريقة غير شائعة فى وقتنا الحاضر نظراً للاحتياج المتزايد للمحافظة على المياه والاقبال من استهلاكها بقدر الامكان وأهم طرق الغسيل الشائع استخدامها حالياً هى :

## ١ - الغسيل باستخدام الرشاشات : Spray Washers

هذه الطريقة تناسب الثمار الطرية الحساسة للصدمات مثل الطماطم والعنب والمشمش حيث توضع الثمار على سير متحرك وأثناء مرورها يسقط عليها الماء باندفاع قوى من خلال الرشاشات .

## ب - الغسيل باستخدام الآلات الحلزونية : Rotary Washers

وهى عبارة عن اسطوانات تتكون من سدابات خشبية بينها مسافات وقد تكون اسطوانات معدنية مثقبة ويتحرك بداخلها حلزون يدفع الثمار من احد طرفى الاسطوانة الى الطرف الاخر ويدخل الاسطوانة توجد انابيب يندفع منها الماء ويسقط على الثمار أثناء مرورها وهذه الطريقة تناسب الثمار الصلبة المتناسكة ذات القشرة السميقة .

وفى كلتا الطريقتين السابقتين يتم التحكم فى قوة اندفاع الماء وسرعة مرور الثمار حسب حالة الثمار ومدى تلوثها ويجب مراعاة تخلل الماء للفجوات بين الثمار وغالباً تكمل عملية الغسيل بتيار من الهواء لازالة الشوائب الخفيفة ويفضل استخدام الماء البارد فى عملية الغسيل حيث انه يحافظ على صلابة الثمار وتماسكها ويقلل من خروج أى سوائل منها . ومن ناحية تأثير عملية الغسيل على صفات الجودة فى الثمار فان هذا يتوقف على كمية المياه وقوة اندفاعها ودرجة الحرارة وكمية الحموضة والعسر بالماء وكذلك محتواه من الاملاح المعدنية .

وبالنسبة لبعض انواع الفاكهة الهشة والتي تتعرض للعطب من أقل صدمه مثل التوت والفراولة فان طرق الغسيل السابق ذكرها لا تصلح معها وحيث ان هذه الثمار لا تقاوم تأثير لفتح الهواء الشديد كما أن التنظيف بالماء بهذه الطريقة لا يؤدي الى التخلص تماما من الجزيئات الصغيرة والشوائب المرتبطة بثنايا هذه الثمار فقد تم ابتكار آلة خاصة تسمى Mc Lauchlan air - and - water cleaner لاستخدامها فى تنظيف مثل هذه الثمار كما ان هذه الآلة تقوم بتجفيف الثمار بعد الغسيل وكذلك تقوم بتدريجها . وتبدأ عملية التنظيف بتفريغ الثمار داخل غرفة يدفع فيها تيار خفيف من الهواء بواسطة مروحة خاصة بحيث يعمل هذا الهواء كوسادة تحمل الثمار لكى تسقط داخل الغرفة بلطف فلا تتعرض للكدمات وبمجرد دخول الثمار الى الغرفة تصيب وكأنها معلقة فى الهواء ثم تمر الثمار من هذه الغرفة الى غرفة أخرى مفرغة من الهواء وأثناء مرورها فان احتكاكها بالهواء يزيل الشوائب وبقايا الحشرات والمواد الصلبة الملصقة بها ثم تتحرك الثمار الى غرفة الغسيل حيث ترش بتيار خفيف من الماء لإزالة الاتربة والقانورات ثم تجفف وتدرج . وكل هذه العمليات تتم فى مسافة قدرها ٨ قدم .

#### ٥ - الفرز الثانوى : Second Sorting

أحياناً يغطى الطمى اجزاء من بعض الثمار خاصة تلك التى تنمو قريبا من سطح الارض مثل الطماطم والبطاطس وقد تكون هناك اجزاء تالفة أو مصابة تحت هذه الطبقة الطمىية لا يمكن رؤيتها وبالتالي لا تستبعد مثل هذه الثمار فى الفرز الاولى ولكن بعد اجراء عملية الغسيل وازالة الطمى الملصق بهذه الثمار تظهر هذه الحالات وبالتالي يفضل اجراء عملية فرز أخرى مكملة للاولى حيث تستبعد أى ثمار ظهرت عيوبها بعد عملية النقع والغسيل .

#### ٦ - تجهيز الثمار واعدادها فى الصورة المرادمة للتصنيع أو

#### الحفظ : Preparing

تختلف طريقة تجهيز الثمار واعدادها حسب نوع المادة الخام ونوع العملية التصنيعية

والمنتج النهائي المطلوب وتشمل عمليات التجهيز التقطيع الى شرائح أو مكعبات أو أنصاف كذلك ازالة النواة أو البذور أو اجراء عملية هرس أو فرم أو عصر وهكذا وغالبا ما تتم معظم هذه العمليات بعد اجراء عملية التقشير والتي تجرى بعدة طرق نذكر منها ما يلي :

### ١ - التقشير اليدوي : Hand Peeling

من مميزات التقشير اليدوي أننا لا نحتاج فيه الى معدات خاصة حيث لا يتطلب الامر اكثر من سكاكين من معدن غير قابل للصدأ قد تكون ذات نصل مفرد أو ذات نصل مزبور وفي الحالة الاخيرة يمكن التحكم في سمك الطبقة المزالة وبالتالي تقليل الفاقد بالاضافة الى ذلك فاننا لا نحتاج في هذه الطريقة الى استخدام الحرارة أو القلوي وبالتالي تقل فرصة حدوث التلون البنى الذى يحدث لبعض أنواع الثمار مثل التفاح والكمثرى والبطاطس حيث أن الحرارة والقلوي من العوامل المساعدة لنشاط الانزيمات المسؤولة عن تلك الظاهرة وعدم استخدام أى مواد كيميائية فى التقشير اليدوي يساعد على الاستفادة من القشور المزالة فى بعض الصناعات مثل صناعة النبيد والخل أو استخدامها كعلف للحيوان كما أن الثمار لا تحتاج بعد ذلك الى كمية كبيرة من الماء للشطف كما فى بعض الطرق الاخرى بالاضافة الى خلو ماء الشطف الناتج من أى مواد كيميائية كما أن هذه الطريقة تعتبر اكثر الطرق ملائمة فى حالة الثمار غير المنتظمة فى الشكل ولكن كل هذه المميزات يقابلها التكلفة المرتفعة نظراً لإرتفاع اجور الايدي العاملة فى مناطق كثيرة من العالم كما إنها تعتبر بطيئة بالقياس الى الطرق الاخرى . وتستخدم هذه الطريقة فى تقشير ثمار البطاطس والتفاح والجزر والكمثرى والخوخ ..... الخ .

### ب - التقشير بالبخار : Steam Peeling

الماء المغلى أو البخار يؤدى الى ازالة قشور الثمار خاصة تلك المتقدمة فى النضج خلال ١٠ - ٢٠ ثانية وفى حالة الثمار غير الناضجة بدرجة كافية يفضل تركها يومين أو ثلاثة حتى تلين انسجتها وعموما فان الثمار التى تستخدم بغرض عصرها أو تجميدها تكون بطبيعة الحال متقدمة فى النضج عن تلك التى تستخدم للتعليب وبالتالي فان التقشير بالبخار يصبح أكثر الطرق ملائمة فى مصانع العصير أو التجميد . وفى هذه الطريقة تزال النواة من الثمار اذا وجدت ثم توضع الثمار على حصيرة صلبة بعمق طبقة واحدة فى صورة كاملة أو على هيئة أنصاف على ان تكون القشرة لاعلى وتمر الثمار داخل صندوق للبخار مزود بصنابير خاصة يندفع منها البخار مباشرة على الثمار فتعرض القشرة للتمدد بتأثير الحرارة وتكفى حوالى ٢٠

ثانية لهذه المعاملة ثم تتعرض الثمار للماء البارد فتتكمش القشرة ونتيجة لتمدد القشور وانكماشها يحدث لها تهتك وانفصال عن الثمار ويسهل ازلتها باستخدام فرشاه ناعمة أو بتيار خفيف من الماء . ومن مميزات هذه الطريقة أن كمية الماء المستخدمة قليلة نسبياً كما أن الماء الناتج غير ملوث بالمواد الكيميائية وهي تستخدم مع ثمار الطماطم والبطاطس والخوخ .

### ج - التقشير بالقولوى : Lye Peeling

تتعرض جدران خلايا القشور للاذابة بفعل المحاليل القلوية ويتوقف معدل الاذابة على تركيز القولوى ودرجة الحرارة وزمن المعاملة . وعادة تستخدم محاليل ساخنة من كربونات الصوديوم أو الصودا الكاوية بتركيزات تكفى لاحداث تهتك للقشرة دون التأثير على طبقات اللب أو المحتويات الداخلية للثمار . ويتحكم فى العملية بصفة عامة كمية الماء المتاحة للتقشير والغسيل وكذلك الهدف من تصنيع الثمار فمثلا عند تقشير الخوخ بغرض التعليب فان نقع الثمار فى محلول يغلى من القولوى بتركيز ١٥٪ لمدة ٦٠ ثانية ويتبع ذلك الغسيل لإزالة بقايا القشور ثم النقع فى محلول من حمض الستريك تركيزة ٥-٢٪ يعطى نتائج جيدة بينما اذا كان الهدف تجميد الخوخ أو تجفيفه فانه يفضل استخدام تركيز مرتفع من القولوى قد يصل الى ١٠٪ وزيادة زمن المعاملة الى ٤ دقائق على درجة حرارة لا تزيد عن ٤٥°ف حتى لا يحدث طبخ للطبقة السطحية من الثمرة ثم تزال بقايا القشور والقولوى بالغسيل والنقع فى محلول حامض الستريك ، ويمكن الاكتفاء بالغسيل الجيد بالماء للتخلص من آثار القولوى اذا تطلب الامر ذلك ومن مميزات هذه الطريقة انها فعالة فى ازالة القشور وكذلك ازالة الانسجة المتعفنة اذا وجدت كما انها سريعة واقتصادية حيث ان المسخن بالقولوى المفرد Single lye scalding يمكنه ان يتداول ٣٠ بوشل من ثمار الخوخ فى الدقيقة كما أن تكلفة تقشير البوشل من ثمار الخوخ لا تزيد عن سنت واحد وتناسب هذه الطريقة انواع عديدة من الثمار مثل الخوخ والكمثرى والجزر والبطاطس والبطاطا بكل الاحجام والاشكال بالاضافة الى سهولة الحصول على المعدات وكذلك تركيبها ولكنها تحتاج الى كميات كبيرة من الماء لازالة بقايا القشور وآثار القولوى المتبقى فى الثمار ويجب التحكم جيداً فى تركيز القولوى ودرجة الحرارة حيث أن انسجة ثمار الفاكهة تتعرض لحدوث الطبخ بها على درجة حرارة ٤٥°ف وبالتالي فان الثمار التى سوف تستخدم للتجميد أو التجفيف يجب أن تظل على درجات حرارة أقل من ذلك طول فترة المعاملة ، وقد اجريت عدة تحويرات فى عملية التقشير بالقولوى بهدف تطويرها مثل استخدام عوامل الترطيب أو البلبل Wetting agent حيث تؤدي الى تقليل الزمن اللازم للترطيب كما تؤدي الى اختصار الزمن اللازم لتفتيت وتحطيم القشرة الى النصف . وتضاف بنسبة ١٪ كذلك استخدام المنظفات

detergent وتضاف بنسبة ١٠٪ والجدول التالي يوضح متطلبات عملية التقشير بالقلوي لثمار الخوخ بفرض التجميد

جدول (٨) : متطلبات عملية تقشير الخوخ بالقلوي بهدف تجميده

٩٠	رطل	القلوي (٨٩٪ سودا كاوية ، ١٠٪ منظف ، ١٪ عامل ترطيب) الماء زمن النقع زمن التصفية زمن الشطف بالماء زمن النقع في محلول ١٪ حامض ستريك درجة الحرارة
١١٠	جالون	
١ - ٢	دقيقة	
١٠ - ٢٠	ثانية	
٢٠	ثانية	
٢٠	ثانية	
١٤٥	ف	

كما يوضح الجدول التالي كمية القلوي بالرطل اللازمة لعمل محاليل قلوية بتركيزات مختلفة (١ - ١٠٪) بحجوم مختلفة حسب سعة التانك المستخدم في عملية التقشير .

جدول (٩) كمية القلوي بالرطل اللازمة لعمل محاليل بتركيزات ١ - ١٠٪ بحجوم مختلفة .

تركيزات القلوي		سعة التانك		المستخدم		بالجالون	
٪		القلوي		المطلوبة		بالرطل	
١	٣٠	٣٢	٣٤	٣٦	٣٨	٤٠	٤٨٠
٢	٦١	٦٥	٦٩	٧٤	٧٨	٨٢	٤٥٦
٣	٩٣	٩٩	١٠٥	١١٢	١١٨	١٢٤	٤٨٠
٤	١٢٥	١٣٤	١٤٢	١٥٠	١٥٩	١٦٧	٤٨٠
٥	١٥٨	١٦٩	١٧٩	١٩٠	٢٠١	٢١١	٤٨٠
٦	١٩٢	٢٠٤	٢١٨	٢٣٠	٢٤٤	٢٥٦	٤٨٠
٧	٢٢٦	٢٤١	٢٥٧	٢٧٢	٢٨٧	٣٠٢	٤٨٠
٨	٢٦٢	٢٧٩	٢٩٦	٣١٤	٣٣١	٣٤٩	٤٨٠
٩	٢٩٨	٣١٧	٣٣٧	٣٥٧	٣٧٦	٣٩٦	٤٨٠
١٠	٣٣٤	٣٥٦	٣٧٨	٤٠١	٤٢٣	٤٤٥	٤٨٠

فعلى سبيل المثال لتحضير ٣٦٠ جالون من المحلول القلوى بتركيز ٥٪ يلزم ١٥٨ رطل من القلوى .

#### د - التقشير بالحامض : Acid Peeling

يجرى التقشير بالحامض عن طريق غمر الثمار فى محلول ساخن يحتوى على أحد الأحماض الآتية :

حامض يد كل بتركيز ١٪ أو حامض أوكساليك بتركيز ٥.٠٪ أو حامض ستريك بتركيز ١٪ أو حامض طرطريك بتركيز ١٪ أو ٥٪ . هذه الأحماض تؤدى إلى تاكل القشرة ولكن تحتاج الثمار بعد ذلك إلى عملية غسيل بكميات كبيرة نسبياً من الماء لإزالة بقايا القشور وأثار الحامض . وتمتاز هذه الطريقة بعدم توافر الفرصة لحدوث التلون البنى أو حدوث أى تفاعلات أكسدة أخرى ولكن يعيبها التاكل الذى يتعرض له المعدنات المعدنية بفعل الأحماض .

#### هـ - التقشير بالاحتكاك : Abrasive peeling

ويتم فى هذه الطريقة تقشير الثمار نتيجة عملية الاحتكاك حيث تستخدم أجهزة خاصة عبارة عن اسطوانة جدرانها مبطنة بمادة غير قابلة للتاكل مثل مادة الكربورانوم . يداخلها 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 والا احتاج الأمر إلى تكملة تقشير الاجزاء الغائرة فى الثمار بالطريقة اليدوية كما ان نسبة الفقد مرتفعة نسبياً فى هذه الطريقة وقد تصل إلى ١٥ - ٢٥٪ من وزن الثمار وعموما تستخدم هذه الطريقة مع الثمار التى تتحمل هذه الحركة الميكانيكية مثل ثمار البلح والبطاطس .

#### و - التقشير بالتجميد : Freeze Peeling

فى هذه الطريقة يتم تجميد الثمار بسرعة إلى عمق بسيط تحت القشرة ثم تجرى لها عملية انصهار سريعة وحيث ان الطبقة اللحمية لم تتجمد فانها تتحرر من القشرة بسهولة وتتفصل عنها وبالتالي يسهل ازالة القشور ولكن نظراً إلى أن التجميد يعتبر من العوامل المنشطة لانزيمات التلون البنى فان سطح الثمار يجب أن يعامل فى الحال بعد التقشير بحامض الاسكوربيك أو أى مانع آخر للتلون البنى ، والاجهزة المستخدمة تشبه إلى حد كبير تلك المستخدمة فى حالة التقشير بالبخار .

## ز - التقشير باللهب : Flame Peeling

وتستخدم هذه الطريقة مع الثمار ذات القشور الجافة القابلة للاحتراق كما فى حالة البصل والثوم وتتم هذه العملية بوضع الثمار على حصىرة متحركة تتعرض للهيب قوى تصل درجة حرارته الى ٢٠٠٠ - ٢٢٠٠ف لمدة ثوانى يتم خلالها حرق القشور باللهب المباشر وتفصل القشور بعد ذلك بواسطة رذاذ قوى من الماء البارد وقد يستخدم الاشعاع الحرارى بامرار الثمار داخل اسطوانات مسخنة باللهب وهذه الطريقة أكثر فى التكلفة حيث يفقد فيها كمية كبيرة من الحرارة الا أنها اكثر أمنا بالنسبة للمادة الغذائية وعموما فان أجهزة التقشير باللهب مرتفعة الثمن جدا الا أن نسبة الفقد منخفضة ولا تزيد عن ١٠٪ .

## ٧ - التدرىج : Grading

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

### أ - التدرىج الحجمى :

حيث تقسم الثمار المجهزة سواء كانت فى صورتها الكاملة أو فى صورة مجزأة الى درجات مختلفة حسب الحجم صغير أو متوسط أو كبير وهكذا دون الاخذ فى الاعتبار لصفات الجودة المرغوبة مثل اللون أو الطعم أو الرائحة . . . الخ ورغم ان التدرىج على اساس الحجم يفيد فى تحديد معاملات التصنيع أو الحفظ المناسبة لكل حجم على حدة كما أن تماثل الثمار فى 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 الا أن اهم عيوب التدرىج الحجمى هو اختلاف صفات الجودة فى الثمار داخل الدرجة الواحدة الامر الذى يتعذر معه انتاج درجات ممتازة من المواد المصنعة . وعلى سبيل المثال تدرج البسلة حجميا باستخدام غرابيل تختلف عن بعضها فى قطر الفتحات حيث يتم تقسيم حبوب البسلة الى عدة درجات حسب قطر الحبوب بغض النظر عن مدى توافر صفات الجودة داخل كل درجة .

### ب - التدرىج الوصفى :

وهو يعتمد اساسا على مدى توافر صفات الجودة المختلفة فى الثمار وهكذا يمكن الحصول على المنتج الواحد بدرجات جودة مختلفة ويمكن بالتالى توجيه كل درجة الى الناحية

التصنيعية الملائمة فالدرجات الممتازة من الفاكهة مثلا يمكن حفظها كاملة أو مجزأة بالتعليب أو التجميد أو التجفيف بينما الدرجات المنخفضة فى صفات الجودة يمكن هرسها واستخدامها فى صناعة المربى أو الفطائر . وتقسّم ثمار الفاكهة الى عدة درجات وصفية على اساس مدى خلوها من العيوب الثمرية واكتمال الحجم وانتظام الشكل ودرجة النضج واكتمال التلوين ومدى توافر مكونات الطعم والرائحة ومدى تماسك القوام وهذه الدرجات هى الدرجة الممتازة Fancy grade الدرجة الجيدة Choice grade الدرجة العادية Standard grade الدرجة الاقل من العادية Substandard grade درجة الماء Water grade وأخيرا درجة الفطير Pie grade وبالنسبة للخضر يتم تدرجها وصفيا اعتمادا على الارتباط الوثيق بين بعض المكونات ودرجات الجودة مثل تقدير نسبة الالياف كما فى الفاصوليا أو نسبة المواد السكرية الى النشوية كما فى البسلة أو مايعرف بـ Sugar / Starch ratio فالحبوب الصغيرة ذات صفات الجودة الممتازة من حيث الطعم واللون تتميز بارتفاع نسبة المواد السكرية وبالتالي انخفاض الوزن النوعى لها وكلما تقدمت حبوب البسلة فى النضج تزداد نسبة المواد النشوية وبالتالي يرتفع وزنها النوعى وعلى هذا الاساس يتم تدرج البسلة وصفيا حيث تستخدم محاليل ملحية ذات وزن نوعى مختلف يتراوح بين ١٠٤ - ١٠٧ فى أحواض كبيرة توضع فيها حبوب البسلة التى تطفو أو تغوص فى المحلول حسب وزنها النوعى الذى يتأثر بمحتواها من المواد السكرية أو النشوية حيث تمتاز الحبوب الطافية بارتفاع درجة الجودة عن تلك التى تغوص فى المحلول كما يمكن ايضا قياس درجة طراوة الثمار Tenderness باستخدام أجهزة خاصة وتحديد درجات جودة مختلفة اعتمادا على مدى ليونتها أو طراوتها حيث تقوم هذه الاجهزة بتقدير الضغط اللازم لهرس أو اختراق الثمار .

#### ٨ - الكبريتة : Sulphuring

تجرى عملية الكبريتة لتحقيق عدة اهداف أهمها :

- (أ) القضاء على الانزيمات والاحياء الدقيقة فى المادة الغذائية وبالتالي منع التغيرات غير المرغوبة التى يمكن حدوثها نتيجة لنشاط هذه الانزيمات خاصة المؤكسدة منها .
- (ب) المحافظة على لون المنتجات المصنعة .
- (ج) منع الفقد فى الفيتامينات .

هذا ويتم كبريتة الثمار سواء الكاملة أو المجزأة بتعريضها لغاز ثانى اكسيد الكبريت الناتج

من حرق زهر الكبريت في حجات خاصة أو غمرها في محلول أحد أملاح حمض الكبريتوز مثل كبريتيت الصوديوم أو أميتا كبريتيت الصوديوم وتختلف مدة التعريض للغاز أو الغمر في المحلول حسب التركيز المطلوب في الثمار وعادة يتراوح تركيز ثاني أكسيد الكبريت في الفاكهة بين ١٠٠٠ - ٢٠٠٠ جزء في المليون حسب نوع الثمار بينما يتراوح تركيزه بين ٢٠٠ - ١٥٠٠ جزء في المليون بالنسبة للخضروات وعموما عملية الكبرته ليست ضرورية بالنسبة للخضر ويستعاض عنها عادة بعملية السلق .

## ٩ - السلق : Blanching

يفضل اجراء عملية السلق مع الخضروات فقط حيث أن سلق الفاكهة يعرضها لفقد جزء كبير من المواد السكرية بها في ماء السلق وعادة يكتفى بعملية الكبرته بالنسبة للفاكهة وإذا كان من الضروري اجراء عملية السلق لها فيمكن استخدام البخار وبالنسبة للخضروات فانها تسلق عادة بالماء الساخن أو البخار وتختلف مدة السلق حسب نوع الثمار وطريقة السلق هذا وتحقق عملية السلق أغراضا عديدة أهمها :

(أ) التخلص من الهواء الموجود في المسافات البينية في أنسجة الثمار وبالتالي تلافى تفاعلات الاكسدة التي قد تنتج عن اكسجين الهواء الجوى .

(ب) وقف نشاط الانزيمات التي تؤثر على لون وطعم وقوام المادة الغذائية .

(ج) القضاء على عدد كبير من الاحياء الدقيقة الملوثة للمادة الغذائية والتي لا تتحمل درجة حرارة السلق (٢٠٠ - ٢١٢ف) وبالتالي تعتبر عملية تعقيم جزئى .

(د) التخلص من المواد المخاطية التي تحتوى عليها بعض الخضمر مثل الباميا والقلقاس .

(هـ) تليين الانسجة في الخضمر الورقية مثل السبانخ وبالتالي يسهل ملا العلب بالوزن المطلوب في حالة الحفظ بالتعليب .

(و) التخلص من جزء كبير من المواد النشوية التي قد تسبب تعكير محلول التعبئة في حالة الحفظ بالتعليب .

(ز) تساعد في الوصول الى احسن قوام ممكن عند اعادة ترطيب الاغذية المحفوظة بالتجفيف بفرض استهلاكها .

(ح) التخلص من بعض المواد التي تكسب الخضمر المحفوظة طعما غضا غير مقبول .

الخطوات العامة لاعداد الخامات الغذائية لعمليات التصنيع أو الحفظ

ويمكن اختبار كفاءة عملية السلق فيما يختص بالقضاء على الانزيمات عن طريق الكشف عن نشاط انزيمات البيروكسيداز أو الكتاليز وقد تم اختيار هذه الانزيمات نظراً لمقدرتها العالية على تحمل درجات الحرارة المرتفعة وبالتالي فأن القضاء على هذه الانزيمات يعنى بالضرورة القضاء على سائر الانواع الاخرى كما أن هذه الانزيمات تنتشر بكميات كبيرة فى معظم الانسجة النباتية بالاضافة الى سهولة الكشف عنها .

#### ١٠- الفرز النهائى : Final sorting

والهدف من اجراء هذه العملية هو استبعاد أى ثمار تعرضت للتلف أثناء اجراء الخطوات السابق ذكرها .

وعند هذه النقطة تصبح المادة الغذائية فى صورة صالحة لاجراء العملية التصنيعية المطلوبة حيث تختلف الخطوات التكميلية حسب المنتج النهائى المطلوب الحصول عليه .