الفصل الحادى عشر

# منتجات الكاكاو والشاى والبن

## أولاً : صناعة الكاكاو والشيكولاتة

خطوات صناعة الكاكاو والشيكولاتة

- التخمير
- التجفيف
- التحميص
- التزرية
- التقشير
- الخلط
- الطحن ← كاكاو
- إضافة سكر ومواد نكهة
- التنقية
- الدهك
- تشكيل الشيكولاتة

## ثانياً : الشاى وتكنولوچيا الصناعة

- إعداد الشاى الأسود
- عملية الذبول الأولى
- عملية الرولنج
- عملية التخمر
- عملية التجفيف النهائى
- التصنيف الحجمى
- خلط وتوليف الشاى
- تكنولوچيا إعداد الشاى الأوولنج والأخضر

## ثالثاً : البن

- خطوات إعداد البن الأخضر
- تصنيع البن
- إستخدامات البن المطحون
- البن سريع الذوبان
- العوامل التى تؤثر على طعم مشروب القهوة

الفصل الحادى عشر

# منتجات الكاكاو والشاى والبن

## أولاً : صناعة الكاكاو والشيكولاتة : Cocoa and Chocolate Industry

أول ما عرف الكاكاو فى أمريكا ويعتبر المصدر أو المنشأ الرئيسى فى غابات الأمازون.

أما عن الاسم النباتى لحبوب الكاكاو فهو *Theobroma cocoa* وهو الصنف الذى يتم زراعته عادة للأغراض التجارية . ويوجد الكاكاو معروفاً فى صورتين رئيسيتين تسمى Criollo ، Forastero وكذلك توجد صورة أخرى معروفة تسمى Trinitario وهى هجين بين الصنفين السابقين أما الصورة الأكثر أهمية من الناحية التجارية فهى الموجودة فى الصنف Forastero .

أما عن شجرة الكاكاو فهى تصل إلى ١٥-٢٥ قدم فى الإرتفاع وتستغرق الشجرة فترة من ٨-١٠ سنوات للوصول إلى تكوين نمو كامل على الرغم من ظهور الثمار بعد ثلاثة سنوات فقط . أما عن الثمار فهى إما بيضاء أو ذات لون قرمزى باهت وليس لها أى رائحة وتوجد الحبوب (٢٠-٤٠) حبة بداخل قرون ثمرية طولها من ٦-٨ بوصة ، وتزن عندما تصل إلى تمام النضج حوالى $\frac{١}{٢}$ كيلو .

وتحتاج شجرة الكاكاو إلى جو ومناخ إستوائى يتميز بارتفاع درجة الرطوبة والحرارة وذلك حتى يمكن الحصول على نمو ونضج جيد للثمار .

وتنمو الأصناف الجيدة من الكاكاو على إرتفاعات عالية تصل إلى ١٤٠٠ قدم .

## خطوات صناعة الكاكاو والشيكولاتة :

تتخلص خطوات إعداد **الكاكاو** فى مجموعة من الخطوات :

١ - التخمير
٢ - التجفيف
٣ - التحميص
٤ - التزرية
٥ - التقشير
٦ - الخلط
٧ - الطحن

وعند إنتاج **الشيكولاتة** تستكمل الخطوات :

٨ - إضافة السكر ومواد النكهة .
٩ - التنقية .
١٠- الدهك
١١- التشكيل
١٢- التغليف

**ونوضح فيما يلى هذه الخطوات بالتفصيل :**

### ١ - *التخمير* Cocoa Fermentation :

بعد حصاد المحصول يتم فتح القرون أو إزالة ما بها من حبوب لإعدادها لهذه الخطوة وهى من الخطوات التى تتحكم فى الناتج النهائى وتعتبر هذه الخطوة فنية بالدرجة الأولى أكثر منها لها نواحى علمية ، ويتم التخمير عن طريق الكمر Curing للحبوب بإحدى طريقتين بحيث يهيأ للحبوب إرتفاع فى درجة حرارة الجو المحيط بها وهذا يؤدى إلى حدوث إسالة لما تحتويه الحبوب من مواد سكرية ، وهذا يتم فى اليوم الأول من الكمر ويساعد فى إحاطة الحبوب بجو من درجة الحرارة أعلى من الظروف المحيطة .

والطريقة الأولى المستخدمة بواسطة المزارعين يتم فيها إستخدام كميات من الحبوب تصل إلى حوالى ١٠٠ كيلو جرام تفرد على أوراق شجر الموز أو أى أوراق عريضة متوفرة وتهيأ هذه الكمية بأن تشكل فى صورة كون أو شكل هرمى .

أما الطريقة الثانية فتتم عن طريق نقل الحبوب إلى صناديق خاصة (وهى تستخدم مع الكميات الكبيرة) ويمكن أن يحتوى كل صندوق على ما يقرب من ١٠٠ كيلو جرام من الحبوب .

وتزود بفتحات من أسفل تسمح بأن يتسرب منها السائل أثناء فترة الكمر ويتم إحلال محتويات الصناديق وتفريغها من صندوق إلى آخر بهدف عمل تجانس فى الحرارة بين

محتويات كل صندوق وتصل درجة الحرارة أثناء فترة الكمر إلى حدود ٤٥° م وتستمر على هذه الحدود إلى حين إنتهاء فترة التخمير .

وإذا جرى إختبار على الحبوب المتخمرة فإننا نرى أن الحبوب لا تزال حية بعد ٢٠ ساعة من التخمر بينما تموت هذه الحبوب بعد ٦٨ ساعة من التخمر ، وبعد ما يقرب من حوالى ٨ أيام من التخمر يبدأ دخول الهواء إلى الحبوب من الداخل بما يؤدى إلى حدوث تلون بنى لها ينتج عن تأثير الـ Polyphenol oxidase ويعتبر هذا التغير فى اللون من التغيرات المتوقعة .

**٢ - التجفيف Drying :**

بعد تمام خطوات التخمير توجه الحبوب إلى حيث تخفض درجة رطوبتها إلى ٨ ٪ تقريباً وتعتبر هذه الخطوة ضرورية وذلك حتى نمنع من ظهور النموات الفطرية على البذور .

ولذلك فلابد أن تتم مباشرة بعد إخراج البذور (الحبوب) من مواقع التخمير وأفضل درجة تستخدم لعملية التجفيف هو من ٤٥-٦٠° م ويمكن بالطبع أن تتم هذه الخطوة من خلال تفريد الحبوب فى الشمس ، أو بطريقة صناعية فى أفران خاصة وذلك عند الرغبة فى ضبط إجراء هذه العملية ، وبعد تمام عملية التجفيف المنتظم لجميع الحبوب يتم شحن الحبوب إلى مناطق التصنيع .

**٣ - التحميص Roasting :**

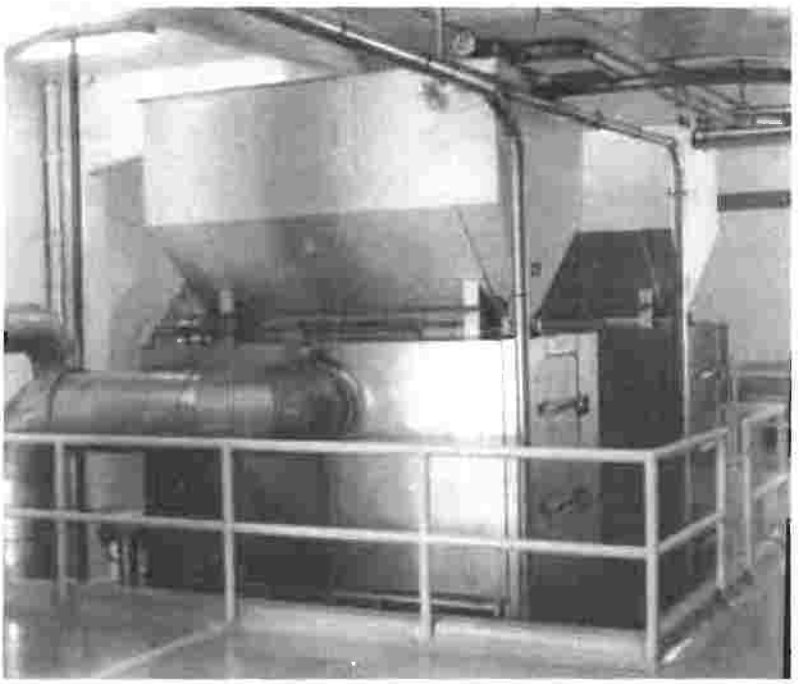
قبل أن نبدأ هذه الخطوة يتم تنظيف الحبوب من أى شوائب عالقة معها وذلك لإستبعاد ما يكون مختلطاً بها من الحجارة أو الحبوب الغريبة أو القشور أو غيره مما يقع تحت إطار الشوائب بما يؤثر على خطوة التحميص وبالتالى على خواص الناتج النهائى .

وتعمل خطوة التحميص على إظهار الرائحة والطعم المميز بالإضافة إلى خفض محتوى الحبوب من الرطوبة مع العمل فى نفس الوقت على التخلص من القشور والتى يسهل إزالتها فيما بعد .

أما عن درجة الحرارة المستخدمة فى التحميص فهى تكون فى حدود من ١١٦-١٢١م .

عندما يراد إنتاج الكاكاو من الحبوب أما فى الحالات التى يراد فيها إنتاج الشيكولاتة فإن درجة حرارة التحميص تكون فى حدود ٩٩-١٠٤م .

أما عن الوقت الذى يتم فيه التحميص فهو يتراوح بين ١٥-٧٠ دقيقة وهذا يتوقف بالدرجة الأولى على درجة الحرارة المستخدمة وكذلك حجم الكمية المستخدمة فى هذه المحامص ، ويستخدم أكثر من نوع من المحامص لأداء هذه العملية شكل (١١-١) فمنه ما يستخدم فيه الحرارة المباشرة ومنه ما يعرض للهواء الساخن كما يستخدم أكثر من نوع من الوقود كمصدر للحرارة لهذه المحامص بالإضافة إلى مصدر توليد الحرارة غير المباشرة .



**شكل (١١-١) أشكال المحامص للكاكاو**

### ٤ - التزرية Winnowing :

يتم وضع الحبوب فى أجهزة تزرية تقوم بفصل الأعناق (Nibs) بعيداً عن القشور والجنين .

### ٥ - التقشير Hulling :

وهى خطوة ضرورية عند إعداد الشيكولاتة وذلك لأن القشور ترتفع فيها نسبة الألياف وتعتبر عديمة القيمة الغذائية وتخلو أيضاً من مكونات الطعم والرائحة والنكهة ولذلك فإنه

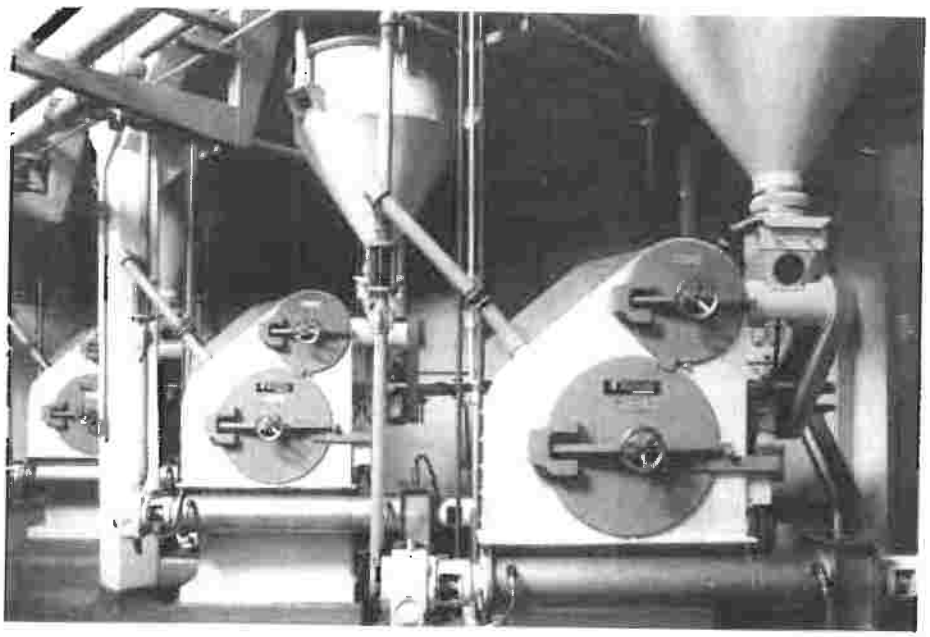
يتم (مرور) طحن الحبوب فى مطاحن سلندرات بهدف تكسيرها وتسهيل فصل القشور منها وهذا يتم على خطوات بالاستعانة بمجموعة من الغرابيل المزودة بنظم تتيح وجود تيار من الهواء يساعد على إبعاد القشور عن بقية مكونات الحبة .

### ٦ - الخلط Mixing :

وهى تعتبر خطوة لازمة عند ورود أكثر من صنف من الكاكاو له درجات محدودة أو متباين فى الدرجة ويفيد ذلك فى إعطاء الناتج طعم مميز لهذا المصنع وبالطبع فإن ذلك يرتبط بمكونات النكهة أو الطعم الموجودة فى الحبوب .

### ٧ - الطحن Grinding :

يتم طحن الحبوب فى مطاحن قرصية موضوعة رأسياً (شكل ١١-٢) ويحتوى كل قرص على مجموعة من القنوات تساعد فى إتمام هذه الخطوة وكنتيجة لإرتفاع درجة الحرارة أثناء هذه المرحلة يتحول محتوى الحبوب من الذهن إلى سائل كثيف القوام ويساعد ذلك محتوى الحبوب من الدهن الذى يصل إلى ٥٠ ٪ من وزنها .



شكل (١١-٢) نموذج من المطاحن فى صناعة الكاكاو

وينتج من ذلك الشيكولاتة المرة والتى يستخلص منها زبدة الكاكاو ويستخدم المتبقى فى طحنه لإنتاج مسحوق الكاكاو بعد هذه الخطوة والذى يُنعم بحيث تصبح حبيباته دقيقة لتتناسب مع الإستخدام (تمر من منخل ثقوبه ضيقة) ، ويعبأ الناتج فى عبوات مناسبة .

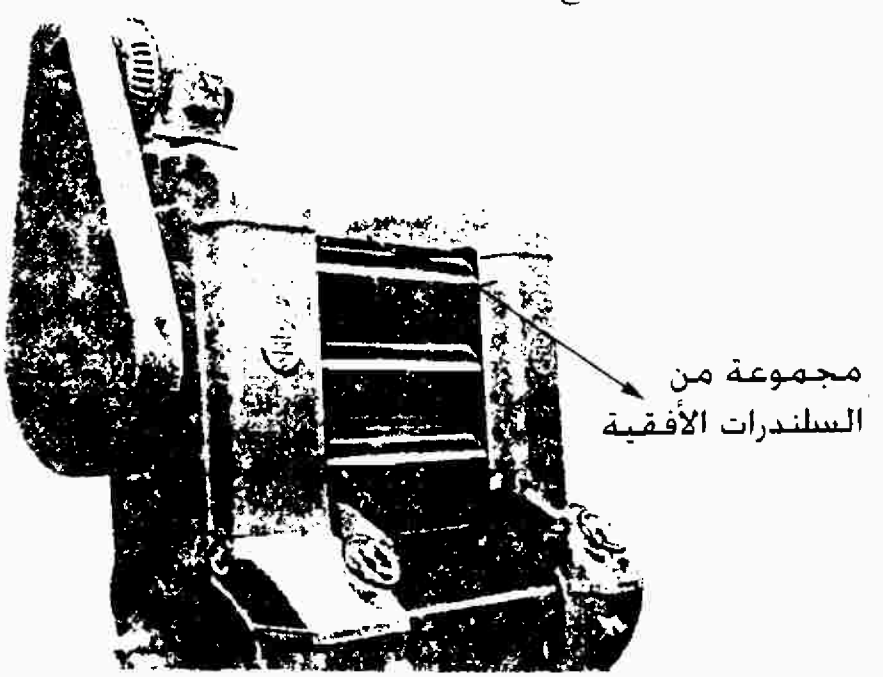
**وعند إنتاج الشيكولاتة يتم :**

**٨ - إضافة السكر ومواد النكهة Sugar and Flavoring Addition :**

يضاف السكر بالنسبة المحدودة وكذلك مواد النكهة المستخدمة مثال الڤانيليا أو القرفة أو اللبن وغيره من المكونات تبعاً للغرض من الصناعة وكما قد يضاف أيضاً زبدة الكاكاو بالقدر اللازم لإعطاء الطعم الجيد للشيكولاتة الناتجة .

**٩ - مرحلة التنقية (التنعيم) Refining :**

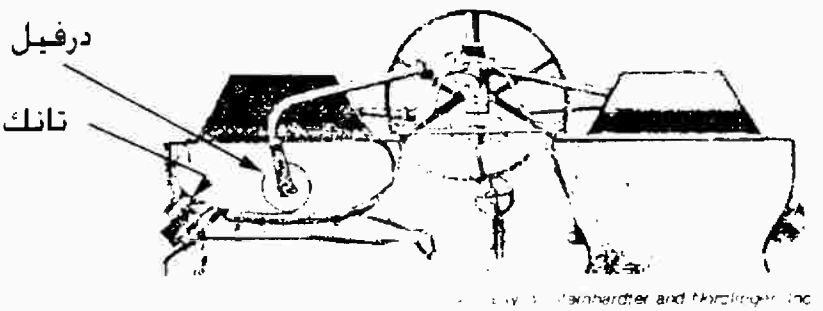
يتم إمرار الناتج بين مجموعة من السلندرات التى تدار تحت نظام تبريد (شكل ١١-٣) يؤدى إلى تحويل الشيكولاتة السائلة إلى حالة صلبة يتم بعدها كشط الشيكولاتة من على الأجهزة ، وبعد هذه الخطوة تصبح الشيكولاتة أكثر نعومة .




شكل (١١-٣) ماكينة تنقية وتنعيم الشيكولاتة Refining

### ١٠ - خطوة الدهك Conching :

وتجرى هذه الخطوة فى أجهزة مزودة بسلندرات تمر على الشيكولاتة (شكل ١١-٤) بهدف زيادة نعومتها وتحسين نكهتها كما تساعد على إتمام التجانس بين جميع مكونات الشيكولاتة ( سكر - زبدة كاكاو + كاكاو) كما أن هذه الخطوة تتم تحت درجة حرارة بين ٥٥-٧٠°م لمدة ٩٦-١٢٠ ساعة وهذا يساعد أيضاً على إحداث تغيرات مرغوبة فى مكونات الشيكولاتة بما يكسبها الطعم المميز .




شكل (١١-٤) ماكينة دهك الشيكولاتة Conching

### ١١ - تشكيل الشيكولاتة وتغليفها Chocolate Forming :

تسحب الشيكولاتة السابق دهكها من الخطوة السابقة إلى تانكات خاصة للطبخ عند درجة حرارة ٥٤°م تزود بمقلبات تمنع من حدوث أى إنفصال للمكونات .

وتنتقل من هذه التانكات إلى حلل صغيرة ومتباينة الحجم حيث تضاف إليها المواد المستحلبة مثال الليسثين والتى تساعد على ربط المكونات مع بعضها وتكسب الناتج ملمساً دهنياً فيما لو انخفضت فى الشيكولاتة نسبة زبدة الكاكاو المضافة وتوضع الشيكولاتة السائلة فى القوالب حيث تعرض بعد ذلك إلى عمليات تجفيف سريعة تساعد على الحصول على ناتج ذو خواص جيدة أما إذا كانت سوف تستخدم فى عمليات تغطية الحلويات المختلفة فيتم وضعها فى تانكات عند درجة ٣٢° م تمهيداً لإجراء عملية التغطية .

## ثانياً : تكنولوجيا الشاى Tea Technology :

ينتشر الشاى على مستوى العالم ويرجع إستخدامه إلى عدة قرون مضت خاصة فى بلد المنشأ وهى الصين . ويعتقد أن الشاى قد عُرف منذ أكثر من ٥٠٠٠ عام كما كانت استخداماته الأولية فى مجال الأدوية ، وشجرة الشاى هى من الأشجار الدائمة الخضرة Evergreen ويصل إرتفاعها ما بين ١-١,٥ متر وأهم مناطق إنتاج الشاى هى آسيا مع التحديد على الصين والهند وكذلك سيلان Cylon بالإضافة إلى بعض المناطق فى اليابان وفى تيوان Taiwan ، كذلك ينتج الشاى فى المناطق الجنوبية الغربية من جمهوريات الاتحاد السوفيتى ، وينتج الأنواع ذات الجودة العالية فى حدائق المناطق المرتفعة High attitude ويوجد الشاى فى الأسواق فى ثلاثة صور رئيسية ، الأولى فى صورة الشاى الأسود Black Tea وهو الذى يحتاج إلى خطوة تخمر فى إنتاجه ، والصورة الثانية هى شاى الأوولنج Oolong Tea وهذه الصورة تحتاج إلى تخمر جزئى أما الصورة الأخيرة فهى الشاى الأخضر Green Tea وهو الذى يتم اعداده بدون تخمر ، والجزء الذى يتم استخدامه من أجل إنتاج الشاى هى تلك الأوراق الطرفية فى الفروع الموجودة على الأشجار وعادة ما يتم ذلك على فترات دورية كل ٥-٧ أيام وتبدأ الشجرة فى الإنضاج بعد ٤-٥ سنوات ويستمر وجودها فى الأرض إلى فترة تصل إلى أكثر من ٢٥ عام ، وعادة ما تنتشر مصانع الشاى بجوار مناطق الزراعة حيث يسهل جمع أوراق الشاى .

### الشاى الأسود Black Tea :

قبل سرد خطوات إعداد الشاى من أجل إتمام الخطوات المختلفة فإنه يجب التنويه إلى ضرورة الإسراع من أن يتم نقل أوراق الشاى إلى المصانع مباشرة وعدم تأخير إرسالها إلى المصانع تلافياً لحدوث أى نوع من التغير فى خصائص الأوراق .

### ١ - عملية الذبول الأولى : Withering

الغرض من هذه العملية هو خفض المحتوى المائى للأوراق وذلك من خلال وضعها فى مجموعة صوانى وفردها بمعدل ( ١ رطل فى مساحة تقدر بحوالى ٣٠ قدم٢ ) وقد يتم ذلك فى خلال مدة مختلفة (من ١٨-٢٤ ساعة) إذا أستخدم تيار الهواء العادى فى عملية التجفيف أو قد تستخدم وحدات مجهزة لإتمام هذه المرحلة كما يحدث فى روسيا حيث يمكن أن تختزل هذه الخطوات إلى ٨ ساعات وعادة ما تحتوى الأوراق الطازجة (الحديثة القطف)

بين ٧٠-٨٠ ٪ رطوبة وبعد إنتهاء مرحلة الذبول الأولى فإن رطوبة الأوراق تصل إلى ٥٨-٦٨ ٪ ، وتهيىء هذه الخطوة من إعداد الورقة بحيث تصبح قابلة للإلتواء كنتيجة لحدوث تليين جزئى فى الأنسجة دون أن يحدث أن نوع من الكسر فى الأوراق (انظر شكل ١١-٥) وطول فترة إتمام هذه الخطوة عن المدة المحدودة أو قصرها عن اللازم يؤدى إلى إنتاج شاى له طعم مختلف رديئ .

**شكل (١١-٥) رص أوراق الشاى أثناء الذبول الأولى**

**٢ - عملية الرولنج Rolling :**

وتهدف هذه الخطوة إلى إجراء طى أو لف لأوراق الشاى بطريقة تسمح أو تؤدى من خلال الضغط على الأوراق فى ماكينات خاصة إلى خروج العصير الخلوى منها ، ومع تشجيع عمل الإنزيمات الموجودة فى عصير الخلايا .

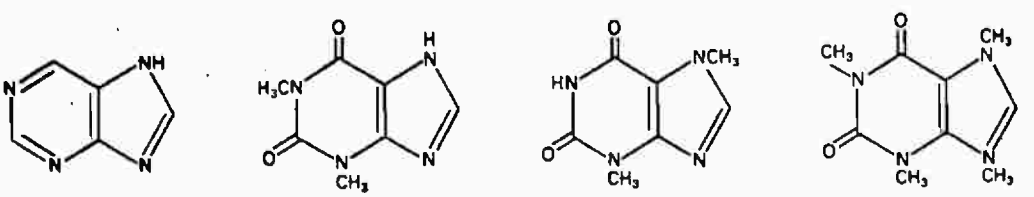
وتكرر هذه العملية ( على كل دفعة واحدة ) فى الأوراق عدة مرات مع توجيه الأوراق التى تم لفها إلى حيث تهيأ لعمليات الأكسدة التى يمكن أن تتم عليها من خلال بدء عمليات

التخمير وعادة ما يؤدى خليط أنزيمات Flavonols ، Catechol oxidase إلى بدء هذا التخمر والذى يعتبر بداية التحول من أجل الحصول على الشاى الأسود ، وتستخدم عدة نظم لإتمام هذه الخطوة ففى الهند مثلاً يلاحظ أن هذه العملية تتم فى فترة ٣٠ دقيقة ومع تكرارها ثلاثة مرات فإن زمن إجراء هذه الخطوة يصبح ١,٥ ساعة .

### ٣ - عملية التخمر Fermentation :

وحتى تهيأ الأوراق إلى حدوث تغيرات ناجمة من فعل الأكسدة على المركبات الموجودة فى الشاى فإن الأوراق التى تم لفها توجه على صوانى إلى حجرات يتم التحكم فى درجة حرارتها ( ٢٧° م) وكذلك رطوبتها النسبية (٩٥ ٪) وتترك لفترات من ١ - ٣,٥ ساعة .

وطول الفترة أو قصرها يؤثر بطبيعة الحال على الحصول فى النهاية على شاى ذو طعم أو نكهة أو لون قوى وهى الأمور الثلاثة التى يعتمد عليها فى تقييم الشاى . ويحدث أثناء هذه الخطوة أن تتحول الأوراق من اللون الأخضر إلى النحاسى المحمر كما أن الرائحة تبدأ فى الظهور ويتغير الحال من رائحة مشابهة لرائحة الحشائش Grassy إلى رائحة الشاى المتخمِّر Fermented أما عن الصبغات التى تتكون فهى ناتجة من تأثير أكسدة التانينات وهى المسئولة أيضاً عن لون مشروب الشاى الذى يعد بعد ذلك بالطرق المعروفة وكذلك يحدث تحول فى طعم أوراق الشاى من الطعم المر Bitter إلى الطعم المميز Pleasant للشاى ، ويبين شكل (١١-٦) المركبات الهامة الموجودة فى الشاى .




شكل (١١-٦) بعض المركبات الهامة الموجودة فى الشاى

### ٤ - عملية التجفيف النهائى Firing :

تعمل هـذه الخطوة على إيقـاف التخمر من خلال وقـف فعل الإنزيمات وبالـتالى وقف سلسلة التغيرات الحيوية فى ورقة الشاى وتعتبر خطوة هامة إذ تؤدى - بالإضافة إلى ذلك - إلى خفض درجة رطوبة الشاى إلى حوالى ٣ ٪ .

ويـستخـدم لذلك درجة حـرارة من ٨٢ - ٩٣ °م وقد ترتـفع عن تلـك الحدود (٩٥ °م) وبالطبع فإنه على درجة الحرارة يتوقف مدة مرور الشاى على صوانى فى الأنفاق التى عادة ما تُستخدم لإتمام ذلك بين ٣٠ - ٤٥ دقيقة .

وإرتفاع درجة الحرارة عن هذه الحدود قد يكسـب الشاى الطعم المحروق وهو يؤدى إلى خفض درجة جـودة الشاى . . كذلك فإن عدم التـحكم فى الخطوة بداخل الأفـران قد يُظهر رائحة غير مرغوبة فى الشاى الناتج .

### ٥ - التصنيف الحجمى للشاى Tea Grading :

يلى خطوة التجفيف توجيه الشاى إلى حـيث يتم إجراء تدريج حجمى بعد أن يتم فرز أى شوائب قد تكون مصاحبة مع الشاى الناتج .

ويستعان فى خطوات التـدريج الحجمى بمجموعة من الغرابيل (المناخـل مختلفة الحجم) ويمكن من خلال هذه العملية وجود مجموعة من الدرجات تبدأ من :

**١ - الورقة الصحيحة Leaf Grade :**

ويدخل تحتها مجموعة من الدرجات تتوقف على وجود براعم مع الأوراق .

**٢ - الأوراق غير السليمة Broken :**

وتتدرج تحتها أيضاً مجموعة من الدرجات طبقاً لإحتوائها على البراعم الورقية .

**٣ - الأوراق الصغيرة Broken Fanning Grade :**

وهى تدخل فى إطار حجمى أقل من التقسيم السابق .

**٤ - الشاى الناعم Dust Grade :**

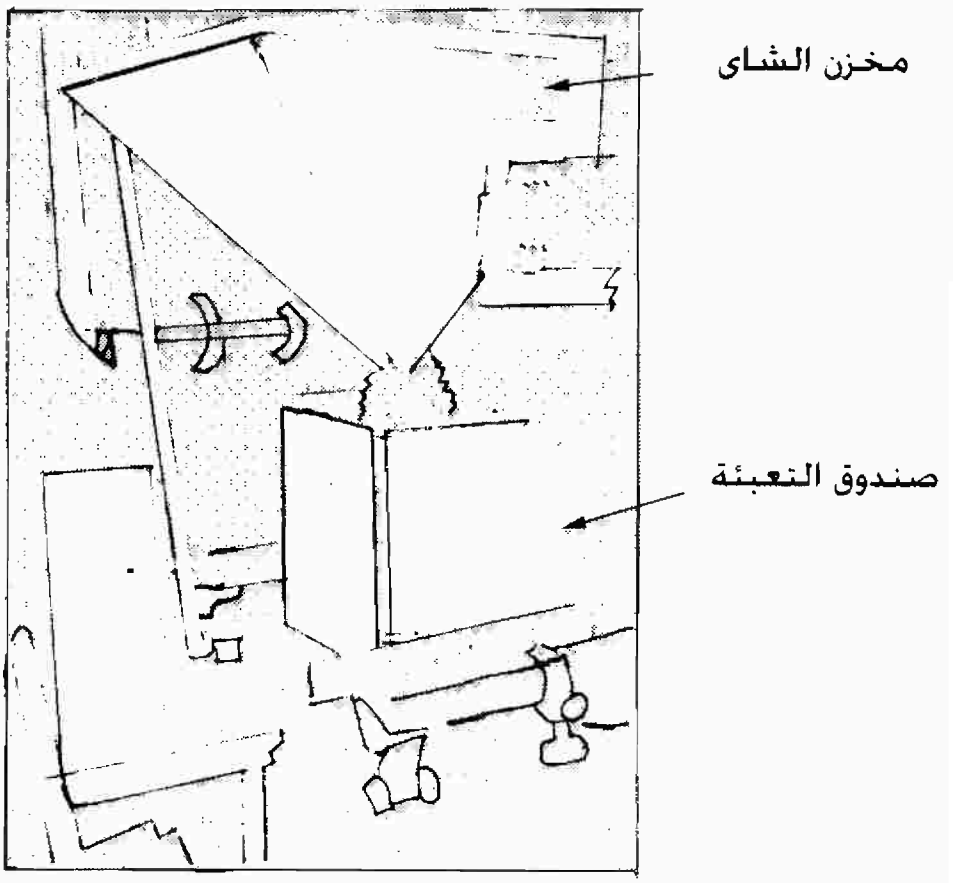
وهو الشاى الذى ينـفذ من جميع الغرابيل الـعلوية فى خطوة الغربلـة ويندرج فى هذا القسـم مجموعة من الدرجات تتباين فى الحجم حتى الشاى الناعم الترابى .

ومع هذه الدرجات الحجمية نجد أن مشروب الشاى الناتج فى خصائصه عادة ما يرتبط بحجم الجزئ المعرض من الشاى إلى الماء فكلما صغر حجم حبيبات الشاى كلما ساعد على إستخلاص الشاى مع إعطاء طعم ولون قوى وعلى العكس مع وجود الشاى الورقى فإنه من المنتظر أن يكون اللون الناتج رائقاً وله طعم خفيف وهو المطلوب فى بعض البلاد العربية .

**أما فى مصر فإن المفضل هو الشاى الناعم** حيث يعطى محلول له لون داكن وطعم قوى وهو السائد إستخدامه فى التعبئة أيضاً على مستوى الجمهورية .

### ٦ - خلط وتوليفة الشاى Blending :

مع نهاية خطوات الإعداد والتصنيع للشاى فإن كل خواص الشاى الناتج من المزارع المتجاورة والمصنّع بنفس الطريقة تختلف فيما بينها كتأثير خصائص التربة والمعاملات الزراعية ، وعند إجراء تقييم لعينات من الشاى فإنه يلاحظ أن رسالة من حديقة تتصف بالقوة فى الطعم بينما ليس لها نكهة قوية ، ورسالة أخرى لها نكهة جيدة ورائحة مع طعم خفيف ، وهكذا يلاحظ تباين فى نتائج إختبار التقييم الأمر الذى يجعل هناك إحتمالات لإجراء خلط بين أكثر من رسالة بهدف الحصول على شاى له مذاق ونكهة ورائحة مميزة تتمشى مع ذوق المستهلك ورغباته من بلد إلى آخر . . ومن هنا يمكن إجراء توليفة (أو خلط) بين أكثر من رسالة من حدائق نباتية فى نفس البلد أو قد يمكن أن يتم ذلك بين أكثر من رسالة واردة من أكثر من بلد . . ويمكن أن يتم ذلك فى البلد المصدر على أن يعبأ الشاى فى عبوات مباشرة كما فى شكل (١١-٧) ويحمل علامة تجارية يحاول أصحابه إبقائه مميزاً لخصائصه المعروف بها طوال فترة وجود هذه العلامة التجارية المميزة .




**شكل (١١-٧) منظر جهاز تعبئة الشاى**

وهناك اعتبارات أكثر تحكم شركات تعبئة الشاى ويرتبط ذلك بحجم الشاى (كثافته) فيما يتعلق بنوع العبوة المستخدمة والأجهزة الواردة للتعبئة وهى جميعاً أمور قد تؤدى إلى رفض إستخدام رسالة من الشاى دون أخرى إرتباطا بالكثافة أو الوزن النوعى .

## تكنولوجيا إعداد الشاى الأوولنج والشاى الأخضر :

### ١ - الشاى الأوولنج Oolong Tea :

يعتبر هذا النوع من الشاى نصف مخمر Semi-Fermented وهو بالتالى يدخل فى تقسيم وسطى بين كل من الشاى الأسود وكذلك الشاى الأخضر . . وتتم عليه عملية الذبول الأولية بطريقة تسمح بإجراء تخمر جزئى ويجرى ذلك بواسطة وضع الأوراق فى سلال من البامبو Bambo baskets مع وضعها فى الظل لمدة ٥-٦ ساعات عند درجة حرارة من ٢٨-٢٩ °م وفى نهاية هذه الخطوة يتم وقف خطوة التخمر مع حدوث تغيير جزئى فى لون ورائحة الأوراق .

ويجرى التجفيف فى أوانى مسخنة إلى حوالى ٢٠٠ °م لمدة ١٠ دقائق مع إستخدام التقليب بصفة مستمرة تلافياً لحدوث لفح أو شياط Scorching ويلى هذه الخطوة خطوة التجفيف Firing مع استخدام درجة حرارة ١٠٠ °م على مراحل ، الأولى ٣ ساعات ثم ٥ - ١٢ ساعة كخطوة أخيرة . .

ومع إستخدام وقت أطول فى التجفيف فإنه يتم الحصول على أفضل نوعية من الشاى .

### ٢ - الشاى الأخضر Green Tea :

يتم إعداد الشاى الأخضر بنفس طريقة الشاى الأسود **مع استبعاد خطوة الذبول الأولى وكذلك خطوة التخمير** .

وعادة ما توجه الأوراق بعد جمعها إلى حيث يتم تعريضها إلى بخار أو حرارة فى أوانى من أجل تثبيط الإنزيمات . . وبالتالى تلغى خطوة إظهار اللون الأسود .

يلى ذلك إجراء عملية رولنج Rolling ثم التجفيف إلى أن يصل إلى ٢ ٪ رطوبة .

## ثالثاً : البن Coffee :

يستهلك البن فى كثير من الدول لما له من مذاق جيد بالإضافة إلى إحتوائه على نسبة عالية من الكافين وهى المادة المنبهة فى مشروب القهوة كما أن لهذا المشروب فوائد أخرى ترتبط بتسهيل عملية الهضم بالإضافة لما يتمتع به البن من مذاق مميز خاص أدى إلى استعماله بكميات ضخمة تفوق الشاى فى بعض البلدان مثل الولايات المتحدة .

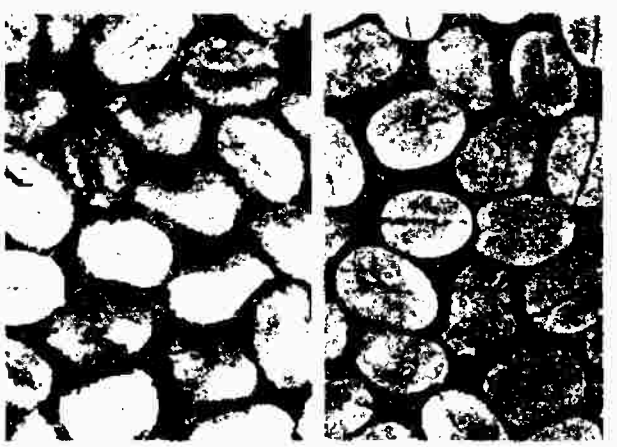
وعادة ما تعطى شجرة البن إنتاجاً مثمراً بعد حوالى ٥ سنوات من زراعتها وتحمل كل شجرة حوالى ٢٠٠٠ - ٤٠٠٠ ثمرة فى العام **وتوجد الحبوب (حبتان بداخل كل ثمرة)** ويصل عدد الحبوب فى الكيلو من البن ما يقرب من ١٤٠٠ حبة فى الكيلو ويرتبط ذلك أيضاً بحجم الحبوب طبقاً للصنف .

### خطوات إعداد البن الأخضر :

### ١ - الكسر والفصل Break and Separation :

أولى الخطوات التى تتبع مع البن هو إمرار الثمرة الناضجة على أجهزة تقوم بكسر وفصل القشور عن داخل الثمرة المحتوى على الحبوب وهى التى عادة ما تكون مغلقة بطبقة رقيقة ( تسمى Mucilage ) (شكل ١١-٨) حولها ويقتضى العمل التخلص منها بمجموعة من الوسائل ، ويفيد الغسيل أيضاً فى ذلك .

( A - قبل إزالة الموسيلاج)　　( B - بعد إزالة الموسيلاج)



شكل (١١-٨) منظر لحبوب البن

**٢ - التجفيف Dehydration :**

يتم تعريض الحبوب للتجفيف عن طريق **التجفيف الشمسى** أو قد تستخدم **مجففات ميكانيكية** وتهدف هذه الخطوة إلى خفض درجة رطوبة حبة البن من ٥٣ ٪ إلى ١٢ ٪ تقريباً ، ومما يراعى فى هذه الخطوة ضرورة التقليب المستمر للحصول على ناتج متجانس ويحدث أثناء التجفيف تحسن فى لون الحبوب الداخلية وكذلك فى النكهة Flavor وقد تتسبب خطوة التجفيف فى حدوث تباين كبير بين خواص الحبوب النهائية وطبقاً لذلك فإن طرق التجفيف الميكانيكى هى من الطرق المناسبة .

**٣ - التقشير Hulling :**

عند وصول الحبوب إلى رطوبة حوالى ١٢ ٪ فإنها تكون مهيأة لإعادة تقشيرها للتخلص من أى آثار للغلاف الرقيق المحيط بها وهذا يتم إجراؤه عن طريق الاحتكاك بين الحبوب مع تعرضها إلى تيار هوائى يساعد على إزالة هذه القشور بعيداً مع الهواء .

**٤ - الفرز Sorting :**

يتم بعد عملية التقشير إجراء عملية فرز Sorting وذلك لإزالة العيوب الموجودة فى الحبوب بالإضافة إلى الشوائب التى قد تكون مختلطة بها وذلك لأنه كما هو معروف أن مثل هذه الشوائب والعيوب تساعد على خفض درجة البن ، ويتم الفرز بواسطة الأيدى حيث يمر البن على سير قماش أمام العمال .

**٥ - التدريج Grading :**

يتم بعد ذلك تدريج الحبوب طبقاً للحجم واللون وكذلك عن طريق اختبار التذوق Cup Test وحيث أنه حتى هذه اللحظة فإن الحبوب لونها أخضر فإنه يجب إختبار عينة يتم فحصها لإجراء اختبار التذوق بدون استخدام السكر فى القهوة .

## تصنيع البن Coffee Processing :

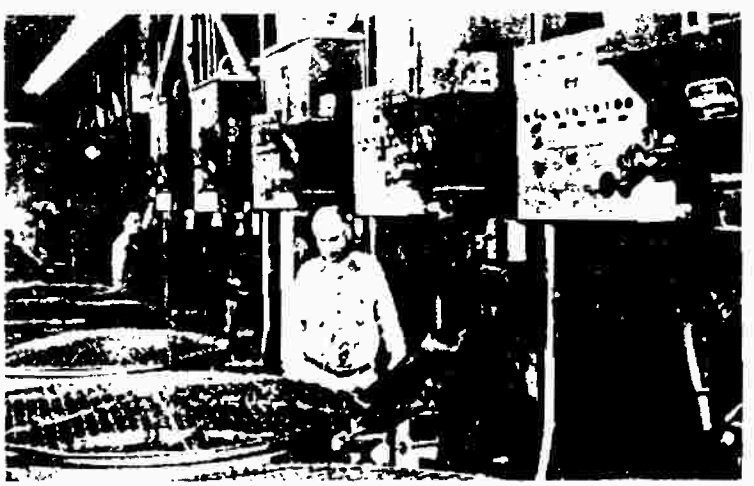
من أجل إعداد مشروب القهوة والذى يتميز بطعم ونكهة خاصة فإننا نجد أنه قد تُطحن بعض الأصناف مع بعضها أى بنسب خلط خاصة أو تكون أصناف نقية . . وهذا كله يتوقف على جودة الصنف وكذلك المذاق لهذه الشعوب المستهلكة للبن .

### ١ - التحميص Roasting :

تعتبر هذه الخطوة مهمة فى إكتساب البن التغيرات اللازمة التى تؤدى إلى ظهوره بالطعم المميز ومعظم هذه التغيرات تحدث فى التركيب أو المكونات الكيميائية فى البن .

وفى حالة المصانع الكبيرة فإننا نلاحظ أنه قد تستخدم نظام آلى شكل (١١-٩) بحيث يسهل ضبط درجة الحرارة لأجهزة التحميص وكذلك الرطوبة التى تعرض لها الحبوب ، بالإضافة إلى التحكم فى مقدار الحركة فى هذه الأجهزة بحيث يسهل ضبط الوقت اللازم لإتمام هذه الخطوة على الوجهة الأكمل .

ويمكن أن تجرى هذه المرحلة عند ٢٦٠°م ولمدة حوالى ٥ دقائق ويحدث أثناء ذلك فقد لمعظم الرطوبة الحرة فى الحبوب ومن الطبيعى أن ينخفض وزن الحبوب نتيجة لتطاير معظم المواد الكيميائية الطيارة فى الحبوب ، وهناك بعض الحالات التى يتم فيها التحميص فى جو من النيتروجين يهدف إبعاد الأكسجين عن ملامسة البن لما قد يسببه من إحداث تغيرات فى بعض المواد المكسبة للطعم أو النكهة .



**شكل (١١-٩) شكل البطاريات المستخدمة فى تحميص البن**

**٢ - الطحن Grinding :**

يتبع عملية التحميص طحن الحبـوب ، ويتوقف على هذه الخطوة ودرجة تنعيم الناتج ، الهدف النهائى من الإستخدام فى المنازل أو فـى المحلات العامة أو الفنادق أو بطريقة الإعداد السريع .

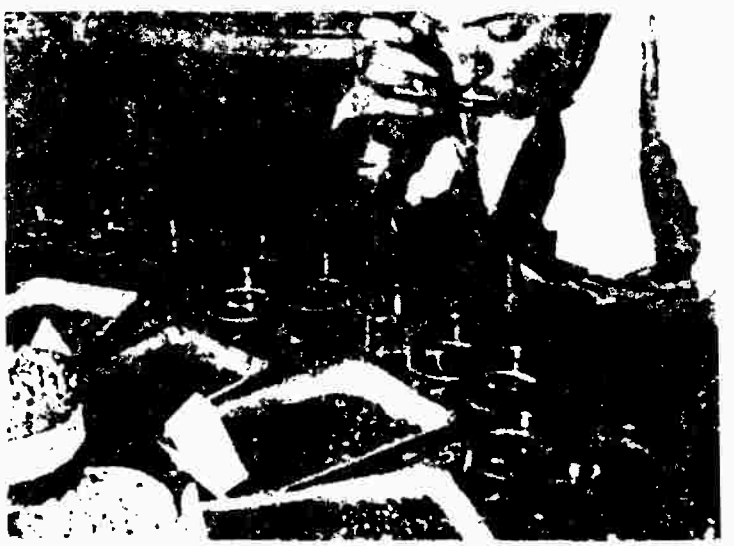
**٣ - التعبئة Packaging :**

يعبأ البن المطحـون فى أوعية أو أوانى جيدة الغلق وذلك منعاً مـن تسرب المواد الطيارة .. أو يعبأ فى أكياس بولى إيثلين إذا كان الإستخدام سوف يتم فى وقت قريب .

## ثالثاً : إستخدامات البن المطحون :

### ١ - مشروب القهوة :

يختلف مشروب القهوة (انظرشكل ١١-١٠) فى طعمه ونكهته وذلك يعزى إلى :



شكل (١١-١٠) أسلوب تذوق مشروب القهوة

(أ) وجود نسبة متباينة بين البن والماء .

(ب) حجم الحبيبات لناتج طحن البن .

(جـ) درجة حرارة الماء المستخدم .

(د) طريقة التقليب أثناء الإعداد .

(هـ) الوقت الذى يتم فيه تجهيز المشروب .

**٢ - استخدام ماكينات القهوة السريعة Coffee Vending Machine :**

يمكن عند إستخدام ماكينات القهوة - وفى خلال ٦ ثوانى - إعداد المشروب وإن كان من المفضل فى هذه الحالة أن يكون البن ناعم جداً Finely ground وذلك يساعد على استخلاص المواد الصلبة الذائبة عند تعرض البن للماء الساخن .

**٣ - البن سريع الذوبان Instant Coffee :**

هناك تكنولوجيا خاصة لتصنيع مثل هذا البن السريع الذوبان فى الماء حيث تجرى عدة خطوات نلخصها فى الآتى :

**أ - استخلاص محلول البن Extraction :**

وهى أولى خطوات التجهيز ويتم ذلك عن طريق تعريض البن إلى الماء عند درجة حرارة ٣٠٠ ف فى تانكات مصنوعة جميعها من الصلب الغير قابل للصدأ .. وعادة ما يعقب ذلك عملية ترشيح .

**ب - التجفيف Dehydration :**

أفضل طريقة يتم بها تجفيف المنقوع (المحلول) هو إستخدام وسيلة التجفيف بالرذاذ Spray drying ومن الطبيعى أن الناتج يتوقف على مجموعة من العوامل التى تتحكم فى هذه الطريقة من التجفيف وإن كان هناك من الطرق التى يمكن أن تستخدم لإضافة مكسبات الطعم والنكهة إلى ناتج التجفيف .

**جـ - إضافة مكسبات الطعم والنكهة Flavors additives :**

يتبع عملية التجفيف أن تفقد المنتجات الطعم والنكهة القوية للبن الطازج وعليه فإن عادة ما يضاف مواد تكسب الناتج المجفف الطعم والنكهة اللازمة لإيجاد توازن فى الناتج النهائى يقربه من طعم ونكهة البن الطازج .

## العوامل التى تؤثر على طعم مشروب القهوة :

### ١ - فترة بقاء القهوة قبل الإستخدام :

يستمر طعم مشروب القهوة بنكهة جيدة إذا تم إستخدامه فى خلال من ٣ - ٥ دقائق بعد إعداده ، أما إذا ترك المشروب فترة أكثر من ذلك يحدث نوع من الفقد للطعم والرائحة ويعزى ذلك إلى فقد جزىء من المواد الطيارة .

### ٢ - فترة تخزين البن :

من المعلوم أن مكونات البن تظل محتفظة بها طالما كانت هذه الحبوب خضراء ولكن بعد إجراء عملية التحميص فإن الموقف يتغير وعند الطحن والتعرض للهواء فإن فترة بقاء البن وتخزين المطحون تصبح قصيرة ، ويصحب هذه الخطوة حدوث فقد فى ثانى أكسيد الكربون ، ويحدث تغيرات فى بعض المركبات كنتيجة لأكسدتها وكما أن بعض المركبات الطيارة تصبح غير قابلة للذوبان فى الماء الأمر الذى يعطى طعم ونكهة ضعيفة .

### ٣ - إستمرار فتح العبوات :

عادة ما يتكرر إستمرار فتح العبوات بما يعرضها للهواء الجوى وكذلك الرطوبة الأمر الذى يشجع حدوث التغيرات غير المرغوب فيها فى البن المطحون ، وعليه فإنه يفضل دائماً تجنب فتح العبوات إلا للضرورة فقط مع تجنب تعرضها للرطوبة التى تشجع على حدوث هذه التغيرات .

### ٤ - درجة حرارة التخزين :

من الأفضل بطبيعة الحال حفظ عبوات البن فى جو بارد وتعتبر درجة حرارة حوالى (٥) درجة مئوية مناسبة جداً لبقاء البن فى ظروف تخزينية دون حدوث أى تغير فى خواصه .