الباب الأول

الحبوب والقمح عالميا ومحليا

أولا ـ احصائيات الحبوب والقمح :

من يتابع إحصائيات الحبوب على مستوى العالم يقف على حقيقة المساحة والإنتاج ومدى تطوره وزيادته، وفى هذا المجال تصدر هيئة الأغذية والزراعة الدولية FAO بيانات سنوية تكون عوناً لكل من يبحث أو يدرس عن موقف الغذاء وخاصة الحبوب.

ويبين جدول (١) المساحة المزروعة وإنتاج الحبوب على مستوى العالم فى الفترة من ٧٤ـ٧٦ وتطوره خلال السنوات ٨٢، ٨٣، ٨٩. وعند تحليل الأرقام الواردة فى هذا الجدول نجد أن :

(أ) حدث نقص فى المساحة المزروعة بالحبوب عام ١٩٨٩ مقداره ٥ر١ ٪ بينما كانت الزيادة فى الإنتاج بالمقارنة بالفترة ٧٤ ـ ٧٦ تقريباً ٣ر٣٣ ٪ وهذا يعطى انطباعاً عن حدوث تطور فى معدل إنتاج الفدان بالزيادة خلال هذه الفترة ـ وقد ساعد هذا بالفعل على تغطية احتياجات كثير من الدول.

(ب) تعتبر آسيا من أكبر القارات إنتاجاً للحبوب حيث يمثل إنتاجها ٤٤ ٪ من إجمالى إنتاج العالم، وهذا يتمشى مع طبيعة شعوب هذه القارة فى استهلاك الحبوب فى التغذية.

(جـ) زيادة إنتاج الحبوب فى جميع القارات بما يعنى محاولة تحقيق إنتاج يكفى الزيادة المتوقعة فى الاستهلاك.

obeikandi.com

جدول (١) المساحة المزروعة وإنتاج الحبوب فى العالم

	المساحة (١٠٠٠ هكتار) *				الإنتاج (١٠٠٠ طن مترى) **			
	٧٦/٧٤	٨٢	٨٣	٨٩	٧٦/٧٤	٨٢	٨٣	٨٩
العالم	٧١٥٦٦٩	٧٢٥٩٨٠	٧١٣٩٨	٧٠٤٧٣٢	١٣٩٧٤٦٣	١٧٠٢٩٤٠	١٦٤٤٤٢١	١٨٦٤٨٥٢
افريقيا	٦٩٦٥٤	٧١٩٦٢	٧٠٦٦٥	٧٣٩٥٧	٦٩٩٧٠	٧٤٦٥٣	٦٣٥٥٧	٩٠٨٥٤
أمريكا الشمالية	١٠١٩٤٨	٠١٩٠٢٥	٩٣٥٨٧	٩٨٣٦١	٢٩٥١٨٥	٤١١٦٤٠	٢٨٢٩٤٢	٣٥٦٧٤١
أمريكا الجنوبية	٣٧٥٤٨	٤١٥٩٠	٣٦٨٧٤	٣٧٥٣١	٦١٦٢٧	٨٠١١٢	٧١٠٢٨	٧٧٨٠٠
آسيا	٣٠٠٨٠٧	٢٩٨٩٩٦	٣٠٨٤٢١	٣٠٥٨٨٥	٥٤٨٢٠١	٦٧٨٥٤٣	٧٤٩٠٩٧	٨٢١٧٤٠
أوروبا	٧٠٩٧٦	٧٠١٣٣	٦٩٧٣٢	٦٨٧٣١	٢٢٥٥٥٢	٢٧٠٨٩	٢٥٨٨٠٢	٢٩١٨٠٦
الجزر	١٢٦٤٨	١٦٤١٤	١٩١١٦	١٣٤٨٢	١٧٩٥٥	١٥٠٩٥	٣٢١١٦	٢٢٤٦٠
الاتحاد السوفيتى	١٢٢٠٨٨	١١٧٨٦٠	١١٤٧٠٤	١٠٦٧٨٥	١٧٨٩٦٥	١٧٢٠٠٧	١٨٦٨٩٨	٢٠٣٤٦٠

* هكتار = ٢ر٤٧١ فدان = ٥ر٢ فدان تقريبا

** طن مترى = ١٠٠٠ كجم

FAO Production Yearbook Vol. 43 (1989)

obeikandl.com

(د) حدث انخفاض فى المساحة المزروعة فى الاتحاد السوفيتى خلال عام ٨٩ مما جعل هذه الدولة تستورد احتياجاتها من الخارج بعد أن كانت من المصدرين للحبوب.

أما جدول (٢) فإنه يبين المساحة ومعدل الإنتاج وإنتاج القمح على مستوى العالم ومن هذه الأرقام يتضح الآتى :

(أ) المساحة المزروعة بالقمح زادت فى جميع القارات خلال عام ١٩٨٩ بالمقارنة بالفترة من ٧٤ ـ ٧٦ فيما عدا قارة افريقيا ـ وكذلك بالنسبة للاتحاد السوفيتى.

(ب) معدلات الإنتاج فى جميع القارات حدثت بها زيادة ملحوظة، وأن أعلى معدلات إنتاج قد تحققت فى أوروبا .

(جـ) زاد إنتاج القمح فى جميع القارات ـ وكذلك الاتحاد السوفيتى ويرجع ذلك إلى حدوث تطور كبير فى معدل الإنتاج خلال هذه الفترة.

أما جدول (٣) فإنه يوضح المساحة ومعدلات الإنتاج وكذلك الإنتاج الكلى من القمح فى بعض الدول المختارة لتبين مستوى الإنتاجية بين مختلف الدول داخل قارات متباينة، ومن هذه الإحصائيات يظهر الآتى :

(أ) معدل إنتاج القمح فى مصر يعتبر من أعلى المعدلات فى أفريقيا.

(ب) معدلات الإنتاج فى بعض الدول الأوروبية لايزال أعلى بالمقارنة بمصر، وإن كانت معدلات الإنتاج فى مصر قد حققت إنجازا طيبا خلال هذه الفترة.

(جـ) الإنتاج بالمقارنة بعدد السكان يفرض على بعض الدول أن تستورد وأخرى تكون مصدرة.

جدول (٢) المساحة المزروعة وإنتاج القمح فى العالم

	المساحة المزروعة (١٠٠٠ هكتار)		معدل إنتاج الهكتار (كجم)		الإنتاج (١٠٠٠ طن متري)	
	٧٦/٧٤	٨٩	٧٦/٧٤	٨٩	٧٦/٧٤	٨٩
العالم	٢٢٧٣٥٥	٢٢٥٩٥١	١٦٨٦	٢٣٨١	٣٨٣٣٦٩	٥٣٨٠٥٦
افريقيا	٨٧٣٥	٨٦٠٦	١٠٠٣	١٥٣٦	٩٥٤٧	١٣٢١٨
أمريكا الشمالية	٣٨٥٠٤	٣٩٧٧٤	١٩٧٣	٢١٠٥	٧٥٩٧٧	٨٣٧٣٨
أمريكا الجنوبية	٩٧٥١	٩٩٩٤	١٣٢٢	١٨٤٤	١٢٨٩٥	١٨٤٢٩
آسيا	٧٤٧٧١	٨٣١١٩	١٤١٦	٢٣١٥	١٠٥٨٨١	١٩٢٤٢٥
أوروبا	٢٦٥٣٥	٢٧٠٥٩	٣١٩٤	٤٤٨٥	٨٤٧٤٧	١٢٥٤٣
الجزر	٨٦٨٣	٨٨٦٥	١٣٨٠	١٦١٧	١١٩٨٢	١٤٣٣٥
الاتحاد السوفيتى	٦٠٣٧٦	٤٧٦٥٣	١٣٦٤	١٩٠٠	٨٢٣٤٠	٩٠٥٠٠

obeikandl.com

جدول (٣) المساحة ومعدل الإنتاج والإنتاج الكلى من القمح فى بعض الدول

الدولة	المساحة (١٠٠٠ هكتار)		معدل إنتاج الهكتار (كجم)		الإنتاج الكلى (١٠٠٠ طن مترى)		عدد السكان بالمليون
	٧٦/٧٤	٨٩	٧٦-٧٤	٨٩	٧٦-٧٤	٨٩	٨٩
أفريقيا							
الجزائر	٢٢٤٠	١٤٢٠	٦٨٠	٥٩٩	١٥٢٣	٨٥٠	٢٥
المغرب	١٨٤٣	٢٦٣٠	١٠١٦	١٤٩٣	١٨٧٢	٣٩٢٧	٢٥
السودان	٢٤٢	١٦٥	١٠٢٥	١٥٠٩	٢٤٨	٢٤٧	٢٥
تونس	٩٧٦	٥٥٧	٨٩٧	٧٥٤	٨٦٧	٤٣٣	٨
مصر	٥٨٣	٦٣٠	٣٣٦٢	٤٩٩٧	١٩٦٠	٣١٤٨	٥٢
أمريكا الشمالية							
كندا	٩٨٨٨	١٣٦٣٨	١٨١٩	١٧٨٨	١٧٩٩٠	٢٤٣٨٥	٢٦
المكسيك	٧١٦	٩٥٠	٣٦٥٨	٤١٠٦	٢٩٨٣	٣٩٠٠	٨٧
الولايات الأمريكية	٢٧٧٦٠	٢٥١٥٠	١٩٨٠	٢٢٠٣	٥٤٩٥٥	٥٥٤٠٥	٢٤٨

obeikandl.com

تابع جدول (٣) المساحة ومعدل الإنتاج والإنتاج الكلى من القمح فى بعض الدول

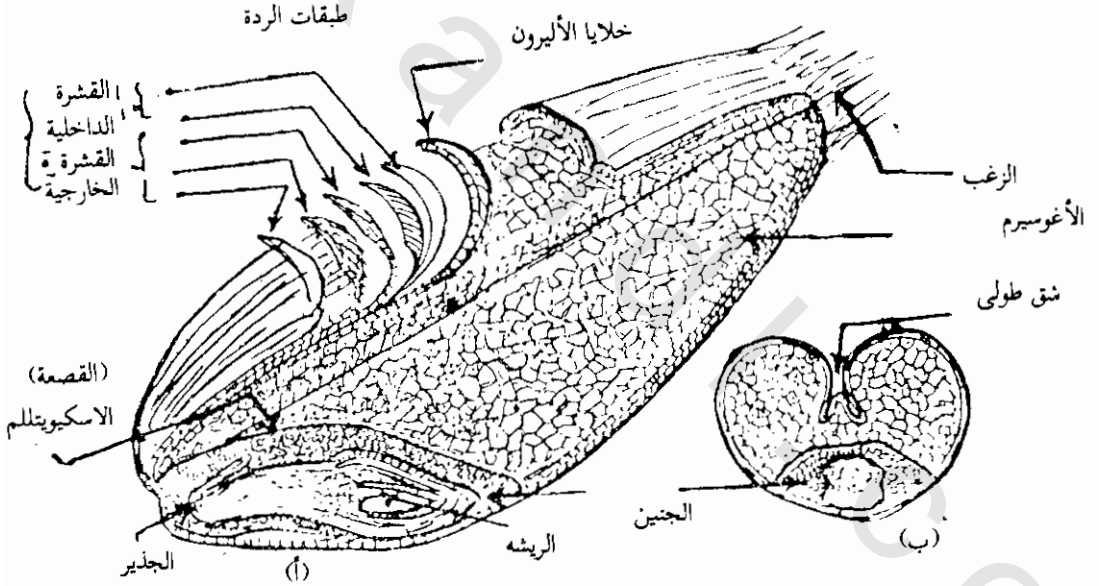
الدولة	المساحة (١٠٠٠ هكتار)		معدل إنتاج الهكتار (كجم)		الإنتاج الكلى (١٠٠٠ طن مترى)		عدد السكان بالمليون
	٧٦/٧٤	٨٩	٧٦_٧٤	٨٩	٧٦_٧٤	٨٩	٨٩
أمريكا الجنوبية							
الأرجنتين	٧٣١١	٥٤١٥	١٦٠٣	١٨٤٧	٨٥١٣	١٠٠٠١	٣٢
البرازيل	٢٩٨١	٣٣١٧	٨٧٩	١٦٣٠	٢٦٢١	٥٤٠٦	١٤٧
آسيا							
الصين	٢٧٦٨٣	٢٩٨٠١	١٦٤٤	٣٠٥٤	٤٥٥٢٢	٩١٠٥٥	١١١٧
الهند	١٩٠١٦	٢٤٠٩٢	١٣١٠	٢٢٤١	٢٤٩١٠	٥٣٩١١	٨٣٦
أوروبا							
بلجيكا	٢٠٠	٢١٩	٤٥٦٣	٦٢٤٩	٩١٤	١٣٦٨	١٠
تشيكوسلوفاكيا	١٢٤٠	١٢٣٩	٣٧٨٣	٥١٣١	٤٦٩٠	٦٣٥٧	١٦
فرنسا	٤٠٩٩	٥٠١٢	٤٠٧٨	٦٣٣٨	١٦٧١٥	٣١٦١٧	٥٦
الجزر							
استراليا	٨٦٠٦	٨٨٢٧	١٣٦٢	١٦٠٩	١١٧٢١	١٤٢٠٠	١٧

obeikandl.com

ثانيا ـ التركيب النباتى والكيمائى لحبة القمح :

حبة القمح مستطيلة الشكل ومستديرة نسبيا من كلا طرفيها. ويوجد الجنين فى نهاية الطرف السفلى والزغب فى الطرف العلوى لها وكما يوجد على طول الحبة من أحد جانبيه شق طولى، ويحيط بالحبة غلاف يتكون من عدة طبقات تمثل الردة عند الطحن. ويتركز فى وسط الحبة خلايا الاندوسبرم والنشا والبروتين.

ويختلف طول الزغب فى أنواع القمح المختلفة وتمثل طبقات الردة أجزاء القشرة الخارجية والقشرة الداخلية وهى تمثل حوالى ١٣ ٪ من الحبة أما الاندوسبرم فتوجد به خلايا النشا وجدرها وكذلك حبيبات النشا التى تحصر بينها البروتين ويمثل الاندوسبرم حوالى ٨٥ ٪ من وزن الحبة أما الجنين فهو يمثل فقط حوالى ٢ ٪ من وزن الحبة وهو محاط بطبقة من الخلايا الحية تسمى القصعة Scutellum وهى تفصل بين الجنين والاندوسبرم (انظر شكل ١-١).



(أ) قطاع طولى فى حبة القمح .
(ب) قطاع عرضى فى حبة القمح .

شكل (١ ـ ١) قطاع طولى وعرضى فى حبة القمح

وتتركب حبة القمح من المكونات الآتية وهى تختلف باختلاف أنواع القمح وحالته وأصنافه:

الرطوبة	٩٪	إلى	١٨٪
النشا	٦٠٪	إلى	٦٨٪
البروتين	٨٪	إلى	١٥٪
السيليولوز (الألياف)	٢٪	إلى	٢ر٥٪
الدهون	١ر٥٪	إلى	٢ر٠٪
السكريات	٢ر٠٪	إلى	٣ر٠٪
المواد المعدنية	١ر٥٪	إلى	٢ر٠٪

هذا وقد أورد أحد العلماء النسب المئوية للمكونات الأساسية فى حبة القمح كما يلى:

	الاندوسبرم	الجنين	طبقات الردة
الرطوبة	١٤ر٠	١١ر٧	١٣ر٢
البروتين	٩ر٦	٢٨ر٥	١٤ر٤
الدهن	١ر٤	١٠ر٤	٤ر٧
الرماد	٠ر٧	٤ر٥	٦ر٣
النشا	٧١ر٠	١٤ر٠	٨ر٦
السيليولوز	٠ر٢	٧ر٥	٢١ر٤
اجمالى الكربوهيدرات	٧٤ر١	٤٤ر٥	٦٠ر٨

ويختلف لون حبة القمح من الأبيض إلى الأحمر ويعتبر عامل مميز فى أصناف القمح المختلفة، كما أن حجم الحبة وامتلائها من مميزات أصناف القمح وتوضع هذه المعايير فى الاعتبار عند تحديد درجات القمح، وذلك كما سيرد فيما بعد عن مواصفات درجات القمح العالمية.

obeikandl.com

ثالثا ـ تقسيم وتصنيف القمح :

تنتشر زراعة القمح فى مساحة واسعة من العالم ونتيجة لاختلاف المناخ فى هذه المناطق وكذلك اختلاف طبيعة الأرض الزراعية فى مختلف دول العالم فقد أدى هذا كله إلى ظهور الاختلاف الواسع فى مواصفات القمح وخواصه التكنولوجية.

وعادة يقسم القمح طبقا لعدة أسس نوضحها فيما يلى :

١ ـ القمح الربيعى والشتوى : Spring and Winter Wheat

(أ) القمح الشتوى : يتم زراعة الحبوب فى آخر الخريف وذلك فى مناطق جنوب وغرب أوروبا حيث لايحدث تجمد للتربة وبحيث يمكن للحبوب أن تنمو فى الخريف ثم يحدث للنبات طور سكون نتيجة لسقوط الجليد Snow وبعد ذوبان الجليد يبدأ نشاط النبات وينمو فى الربيع.

(ب) القمح الربيعى : ان قسوة الشتاء فى بعض الدول مثل كندا وروسيا يعوق زراعة الحبوب فى الشتاء. لذلك يتم زراعة الحبوب مبكرة فى الربيع كلما أمكن ذلك ونتيجة لذلك يتم حصاد المحصول فى الخريف قبل أن يأتى الصقيع. وبالنظر إلى الظروف الجوية فى الدول التى ينتشر فيها زراعة الحبوب فى الربيع فاننا نجد ان أقصى كمية من المطر تسقط فى الربيع، وأوائل الصيف، كما وأن أقصى درجات الحرارة فى وسط ونهاية الصيف حيث يؤدى ذلك إلى سرعة نضج الحبوب التى تتميز بالاندوسبرم القرنى وارتفاع نسبة البروتين حيث تصلح هذه الأنواع من القمح لصناعة الخبز. وقد حرصت معظم الدول على انتاج القمح الربيعى عن طريق استعمال أنواع جديدة تتميز بسرعة النضج.

هذا وقد لوحظ فى القمح الشتوى انه نتيجة لنمو النبات فى درجات حرارة منخفضة ونتيجة لسقوط الامطار فانها تنمو ببطء وتعطى محصول عالى ولكنه منخفض فى نسبة البروتين وهذه الأنواع تصلح لصناعة البسكويت.

٢ ـ القمح القرنى والنشوى : Vitrious and Starchy Wheat

يقسم القمح طبقا لشكل الاندوسبرم وملمسه وذلك لارتباط هذه الصفة بالطريقة التى يتم بها

دش القمح أثناء الطحن وكذلك نسبة البروتين فى الحبة لارتباط ذلك بخواص الدقيق الناتج ومدى ملاءمته لمختلف أغراض التصنيع.

وشفافية الاندوسبرم ومظهره قد يكون (بللورى) شفاف وقرنى أو يكون (نشوى- طباشيرى). وحبة القمح أما قرنيه أو نشوية أو تتميز بوجود خليط من هذين الصنفين وعادة ما تتميز الحبوب القرنية بارتفاع الوزن النوعى Specific gravity عنها فى حالةالحبوب النشوية حيث يقدر بحوالى ١٫٤٢٢ للقمح القرنى ١٫٤٠٥ للقمح النشوى.

ويمكن التحكم فى مظهر الحبوب وذلك عن طريق تغيير الظروف الجوية والتربة المزروع فيها القمح، وبحيث يرتبط المظهر النشوى بهطول الأمطار والتربة الرملية الخفيفة والزراعة الكثيفة Crowded planting بغض النظر عن نوع الحبوب المزروعة، ويمكن الحصول على الحبوب القرنية عن طريق التسميد النيتروجينى واضافة مخصبات التربة أى يرتبط ذلك بارتفاع نسبة البروتين.

وتظهر الحبوب القرنية بيضاء ناصعة أمام الضوء القوى على عكس الحبوب النشوية حيث تظهر معتمة إذا عرضت لهذا الضوء، ويرجع عدم شفافية الحبوب النشوية إلى وجود مسافات وتشققات هوائية دقيقة بين (أو فى بعض الحالات داخل) خلايا الاندوسبرم وهى تمنع نفاذ الضوء واعطاء الاندوسبرم اللون الأبيض وعلى عكس الحال فى حالة الحبوب القرنية حيث يظهر الاندوسبرم عديم الشقوق ممتلئ بشبكة النشا والبروتين.

ويبدو ان الحبوب النشوية مرتبط ظهورها مع درجات النمو والنضج المختلفة، حيث يلاحظ أن الحبوب غير مكتملة النضج تتميز بأنها قرنية، وكما ان الحبوب القرنية توجد فى النباتات التى تنمو وتنضج سريعا، مثال ذلك القمح الربيعى والقمح الذى ينمو فى المناطق الجافة كما ان الحبوب النشوية تظهر كما سبق القول فى أصناف النباتات التى تنمو ببطء وتستغرق فترة طويلة حتى اكتمال النضج.

وكما يمكن تغيير شكل الحبوب القرنية الى حبوب نشوية عن طريق عدة معاملات مثال ذلك النقع فى الماء ثم التجفيف أو اجراء عمليات التكييف باستعمال الحرارة وعادة ما يستخدم المظهر القرنى فى تصنيف القمح الأمريكى.

٣ ـ القمح الصلب وغير الصلب : Hard and Soft Wheat

يقسم القمح طبقا لذلك الى قمح صلب وقمح غير صلب وعادة تميل الحبوب القرنية الى الصلابة والقوة بينما الحبوب النشوية تميل الى الضعف، والصلابة وعدم الصلابة هى صفات مرادفة لعملية الطحن والطريقة التى يتم بها دش الحبوب.

والقمح الصلب يعطى دقيق حبيباته كبيرة سهل النخل ويتكون من حبيبات منتظمة الشكل والتى عادة ما تكون جميعها من خلايا الاندوسبرم بينما يعطى القمح النشوى حبيبات دقيقة تتكون من أجزاء غير منتظمة الشكل من خلايا الاندوسبرم (تحتوى على أجزاء صغيرة جدا من جدر الخلايا وحبيبات نشوية حرة)، وترتبط مع أجزاء مفرطحة تتسبب فى وجود صعوبة نسبية أثناء النخل.

كما أن الصلابة تؤثر على فصل الاندوسبرم من الردة حيث يلاحظ ان الاندوسبرم يظهر نظيفا فى حالة القمح الصلب بينما الاندوسبرم وخلاياه فى حالة الحبوب النشوية يرتبط مع جزئيات الردة.

وتقسم الأقماح العالمية طبقا لدرجة الصلابة إلى :

(أ) قمح صلب جدا : الديورم، الهندى.

(ب) قمح صلب : مانيتوبا، الأمريكى (الربيعى الأحمر).

(جـ) قمح متوسط الصلابة : Plate الاسترالى، الأمريكى (الشتوى الأحمر).

(د) قمح غير صلب : الأوروبى، الأمريكى (الشتوى الأحمر).

٤ ـ القمح القوى والضعيف : Strong and Weak Wheat

يقسم القمح كذلك إلى قمح قوى وضعيف وهذا مرتبط الى حد كبير بخواص الخبز مثال قابلية الدقيق لانتاج خبز ذو حجم كبير، وخواص جيدة للبابة والقمح الذى يتميز بهذه الصفات عادة يحتوى على نسبة عالية من البروتين ويطلق عليه (قمح قوى) بينما دقيق القمح الذى ينتج عنه انخفاض حجم الرغيف يسمى قمح ضعيف.

وعلى هذا الأساس يخلط الدقيق القوى مع الدقيق الضعيف من اجل تحسين حجم الرغيف وشكل اللبابة وكذلك يمكن القول ان اضافة الدقيق القوى الى الدقيق الضعيف تكسبه خاصية امتصاص كمية كبيرة من الماء.

وطبقا لذلك تقسم الأقماح العالمية المعروفة الى :

(أ) قمح قوى : المانيتوبا، الأمريكى الصلب الربيعى الأحمر، الروسى الربيعى.

(ب) قمح متوسط القوة : الأمريكى الصلب الأحمر الشتوى، Plate الأوروبى (جنوب شرق أوروبا).

(جـ) قمح ضعيف : الأوروبى (شمال غرب)، الأمريكى (الشتوى الأحمر غير الصلب)، الاسترالى.

هذا ويجب الاحاطة بأن صفة الصلابة وكذلك القوة ليست متلازمة فى جميع أصناف القمح ولكن كل صفة تظهر منفصلة أو مجتمعة فى القمح حيث يمكن عن طريق تربية القمح ان ترتبط الخواص الجيدة أثناء الطحن مثال نوع الجلوتين مع القمح غير الصلب، كما ان القمح السويدى Eroica من الأقماح الصلبة ولكنها لا تتميز بخواص جيدة للخبز كما ان الصنف Eylgia ذو صفات الخبز الجيد مشتق من الصنف Koblen ذو صفات الطحن الجيد ولكنه يعطى عند الطحن صفات طحن الأقماح غير الصلبة.

هذا بالاضافة الى أسس التقسيم السابقة فهناك أيضا اعتبارات هامة تدخل فى تصنيف القمح وتوضع فى الاعتبار عند تحديد الدرجات ومثال ذلك نسبة البروتين وحجم وشكل الحبوب.

وطبقا لما سبق توضيحه فانه يظهر ان وقت زراعة الحبوب وكذلك وقت الحصاد يتوقف على الظروف الجوية السائدة، ويمكن للقمح فى بعض الدول أن يتم حصاده شهريا وبصفة مستمرة ويوضح جدول (٤) ميعاد زراعة الحبوب والحصاد فى بعض الدول.

جدول (٤) مواعيد زراعة وحصاد القمح فى بعض الدول

الدولة	ميعاد الزراعة		ميعاد الحصاد
	فى الربيع	فى الخريف	
هولندا	مارس - ابريل	سبتمبر - نوفمبر	يوليه - اغسطس
الدانمارك	مارس - ابريل	سبتمبر - نوفمبر	يوليه - اغسطس
بريطانيا	مارس - ابريل	سبتمبر - نوفمبر	يوليه - اغسطس
المانيا الغربية	مارس - ابريل	سبتمبر - اكتوبر	يوليه - اغسطس
ايرلندا	مارس - ابريل	سبتمبر - نوفمبر	يوليه - اغسطس
فرنسا	مارس - ابريل	اكتوبر - ديسمبر	يونيه - اغسطس
روسيا	مارس - مايو	اغسطس - نوفمبر	يوليه - سبتمبر
فنلندا	مارس - مايو	اغسطس - سبتمبر	يوليه - سبتمبر
ايطاليا	فبراير - مارس	اكتوبر - نوفمبر	يونيه - يوليه
الولايات المتحدة	مارس - مايو	اغسطس - اكتوبر	يوليه - سبتمبر
اليونان		اكتوبر - ديسمبر	يونيه - يوليه
الصين	ابريل - مايو	سبتمبر - اكتوبر	مايو - اغسطس
رومانيا	مارس - ابريل	اكتوبر - ديسمبر	يونيه - اغسطس
استراليا		ابريل - يوليه	نوفمبر - يناير
كندا	ابريل - مايو	سبتمبر - اكتوبر	مايو - اغسطس
باكستان	اكتوبر - ديسمبر		مارس - مايو
الهند	اكتوبر - ديسمبر		مارس - مايو
الجزائر		نوفمبر - ديسمبر	ابريل - مايو
مصر		نوفمبر - ديسمبر	ابريل - مايو
سوريا		سبتمبر - اكتوبر	مايو - يونيه
ليبيا		نوفمبر - ديسمبر	ابريل - مايو

رابعا ـ أصناف القمح الرئيسية فى العالم:

١ ـ القمح الكندى : Canadian Wheat

اكثر من ٩٥ ٪ من القمح الكندى يجرى زراعته فى الربيع وتتميز الحبوب بصلابتها ولونها الأحمر وشكلها القرنى وارتفاع نسبة البروتين وهى تناسب كثيرا صناعة الخبز ويعتبر المانيتوبا من أصناف القمح الكندى القوية، ومن الأقماح الكندية Thatcher ، Serlik

وقد نتج الصنف Thatcher من الهجين المزدوج للأصناف التالية:

(Lamillo x Marquis) (Karned x Marquis)

وتقسم الأقماح الكندية الى درجات خاصة نوردها فيما يلى :

(أ) القمح الكندى الربيعى الأحمر:

ويضم هذا القسم خمسة درجات هى مانيتوبا شمالى /١ حتى مانيتوبا شمالى /٤ ، قمح /٥ وتتدرج هذه الأقماح فى الترتيب التنازلى من ناحية وزن البوشل وتزداد فى نسبة محتواها من الشوائب والأقماح الأخرى ويوضح جدول (٥) درجات القمح الكندى الربيعى الأحمر.

جدول (٥) درجات القمح الكندى الربيعى الأحمر

الدرجة	وزن البوشل	وزن الهكتوليز	الشوائب ٪			أقماح اخرى ٪		
	رطل	كجم/ هكتوليتر	حبوب اخرى	بذور اخرى	اجمالى	قمح غير ماركويس	اقماح متضادة	اجمالى
مانيتوبا شمالى/١	٦٤ر٧	٨٠ر٧	٠ر١٥	٠ر٠٥	٠ر٢٠	٠ر١٠	٠ر١٠	٠ر٢٠
مانيتوبا شمالى/٢	٦٣ر٤	٧٩ر١	٠ر٢٥	٠ر١٥	٠ر٤٠	٣٠ر	٠ر٢٠	٠ر٥٠
مانيتوبا شمالى/٣	٦٢ر٤	٧٧ر١	٠ر٤٥	٠ر١٥	٠ر٦٠	٤ر٠	٠ر٥٠	٤ر٥
مانيتوبا شمالى/٤	٦١ر١	٧٦ر٣	٠ر٦٥	٠ر١٥	٠ر٨٠	٤ر٠	١ر٠	٥ر٠
قمح/٥	٥٩ر٧	٧٤ر٥	٠ر٨٥	٠ر١٥	١ر٠	٢ر٥ ديورم	٥ر٠	٧ر٥

(ب) القمح الكندى الجارنت :

ويقسم هذا القمح الى ثلاثة أقسام هى جارنت غرب كندا/١، جارنت غرب كندا/٢، جارنت غرب كندا/ ٣ ويتراوح وزن البوشل لهذه الدرجات الثلاثة ما بين ٦٥ر٤ ـ ٦٦ر٨ رطل. ويوضح جدول (٦) المواصفات القياسية لهذه الدرجات الثلاث.

جدول (٦) درجات القمح الكندى الجارنت

الدرجة	وزن البوشل	وزن الهكتوليتر	الشوائب ٪			أقماح اخرى ٪		
	رطل	كجم/ هيكتوليتر	حبوب اخرى	بذور اخرى	اجمالى	قمح غير ماركويس	اقماح متضادة	اجمالى
جارنت غرب كندا/١	٦٦ر٨	٨٣ر٥	٠ر٢٠	٠ر٠٥	٠ر٢٥	٣ر٠	١ر٠	٤ر٠
جارنت غرب كندا/٢	٦٥ر٩	٨٢ر٢	٠ر٥٠	١ر١٥	٠ر٦٥	٨ر٨	٢ر٠	٩ر٠
جارنت غرب كندا/٣	٦٥ر٤	٨١ر٦	٠ر٨٥	١ر١٥	١ر٠	١٤ر٠	٥ر٠	١٤ر٥

(جـ) القمح الكندى الديورم العنبرى :

ويقسم هذا القمح الى خمسة درجات طبقا لوزن البوشل ونسبة الشوائب والأقماح من الأصناف الأخرى. ويوضح جدول (٧) المواصفات القياسية لهذه الدرجات.

جدول (٧) درجات القمح الكندى الديورم العنبرى

الدرجة	وزن البوشل	وزن الهكتوليتر	الشوائب ٪			أقماح اخرى ٪		
	رطل	كجم/ هيكتوليتر	حبوب اخرى	بذور اخرى	اجمالى	أقماح غير ماركويس	اقماح متضادة	اجمالى
ديورم عنبرى غرب كندا/١	٦٦ر٤	٨٢ر٩	١ر١٥	٠ر٠٥	٢ر٠	٣ر٦	١ر٠	٤ر٦
ديورم عنبرى غرب كندا/٢	٦٥ر١	٨١ر٢	٠ر٢٥	١ر١٥	٤ر٠	٥ر٥	٤ر٠	٩ر٥
ديورم عنبرى غرب كندا/٣	٦٤ر١	٨٠ر٠	٠ر٤٥	١ر١٥	٦ر٠	٨ر٥	٤ر٥	١٣ر٥
ديورم عنبرى غرب كندا/٤	٦٤ر٧	٨٠ر٧	٠ر٦٥	١ر١٥	٨ر٠	-	-	١٠ر٠
ديورم عنبرى غرب كندا/٥	٦٢ر٤	٧٧ر١	٠ر٦٥	١ر١٥	٨ر٠	-	-	١٠ر٠

القمح الكندى الشتوى :

يقسم القمح الكندى الشتوى إلى أربعة درجات طبقا لمواصفات الحبوب ويدخل تحت هذا القسم أى صنف من القمح الشتوى وفيما يلى جدول (٨) يوضح درجات هذا القسم.

جدول (٨) درجات القمح الكندى الشتوى

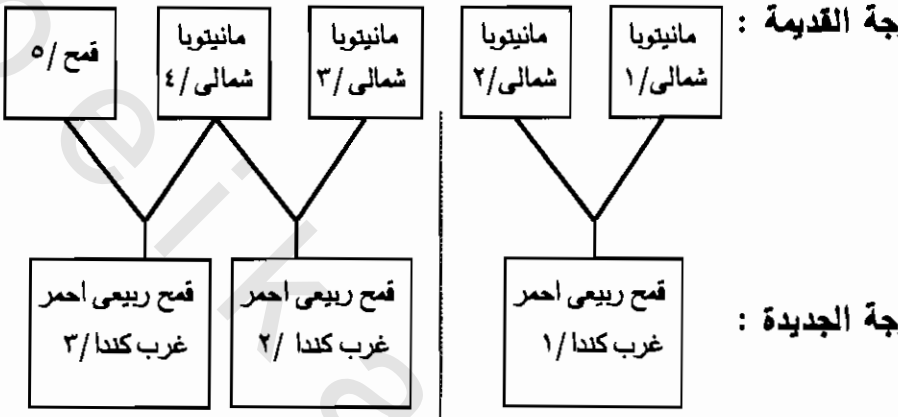
الدرجة	وزن البوشل رطل	الحد الادنى للحبوب القرنية ٪	درجة النضج	الشوائب ٪		أقماح اخرى ٪	
				خلاف الحبوب	الشوائب الكلية	ديورم ٪	أقماح أخرى ٪
البرتا احمر/١	٦٢	٦٠	تام النضج خالى من الحبوب المصابة	-	-	-	٥
البرتا احمر/٢	٦٠	٤٥	تام النضج خالى من الحبوب المصابة	-	-	١	٩
البرتا احمر/٣	٥٧	-	نسبة كبيرة من الحبوب المصابة بالصقيع.	-	-	٢	١٨
البرتا احمر/٤	٥٦	-		كمية كبيرة	-	٣	١٧

هذا بخلاف الدرجات السابق توضيحها فانه يوجد درجات أخرى للقمح الكندى تقل فى المستوى نوضحها فيما يلى :

جدول (٩) درجات أخرى للقمح الكندى

الدرجة	وزن البوشل رطل	درجة النضج	الشوائب ٪		أقماح اخرى ٪	
			خلاف الحبوب	الشوائب الكلية	ديورم ٪	انواع أخرى ٪
جارنت غرب كندا/٤	٥٦	ـ حبوب مصابة بالصقيع غير تامة النضج	-	-	٤	١٦
قمح/٦	٥١	ـ نسبة عالية من الحبوب المصابة بالصقيع.	-	-	٣	٣
ديورم عنبرى/٥	٥٤	ـ نسبة عالية من الحبوب المصابة بالصقيع.	-	نسبة كبيرة	١٠	١٥

هذا وقد أجرى اعتبارا من عام ١٩٧٠ بعض التعديلات على مواصفات درجات القمح الكندى بما يتمشى مع حاجة المستهلك خاصة من ناحية نسبة البروتين الموجودة فى الحبوب، وقد تم طبقا لهذا التعديل تغيير درجات القمح الكندى الربيعى الأحمر وبحيث أدمجت بعض الدرجات ويبين الشكل التالى الدرجات السابقة والحالية.



طبقت الدرجات الجديدة اعتبارا من اغسطس عام ١٩٧١

طبقت الدرجات الجديدة اعتبارا من اغسطس عام ١٩٧٢

وطبقا لهذا الأساس فانه اعتبارا من أغسطس ١٩٧١ أصبح التعامل على أساس الدرجات الجديدة للقمح الكندى حيث يتميز القمح الربيعى الأحمر مانيتوبا غرب كندا /١ باحتوائه على نسبة من البروتين تتراوح ما بين ١٢، ١٣، ١٤ حتى ١٥ ٪ بروتين وطبقا لهذا الأساس يتم توريد القمح طبقا لطلبات المستهلك.

وتشمل الدرجة الجديدة مانيتوبا غرب/ ٢ باحتوائها على أقماح تتصف بدرجة القمح مانيتوبا شمالى /٣ والجزء الجيد من مانيتوبا شمالى/٤ ويمكن تواجد هذه الدرجة على أساس نسبة البروتين المختلفة من ١٢ ـ ١٥ ٪ كما هو الحال فى الدرجة الأولى.

أما أدنى الدرجات فى النظام الجديد فهى درجة مانيتوبا غرب/٣ وهى تشتمل على القمح مانيتوبا من الدرجات التى تعادل الجزء المنخفض من مانيتوبا شمالى/ ٤ بالاضافة الى قمح/٥ وهو يمثل أدنى درجات القمح المخصصة لصناعة الطحن ولا تميز هذه الدرجة نسبة معينة من البروتين.

هذا ويبين جدول (١٠) بعض المعايير عن خواص القمح والدقيق والخبز الناتج فى حالات استعمال درجات قمح مانيتوبا غرب/١ طبقا للمحتوى البروتينى للحبوب.

ويستمر التطوير فى نظام بيع القمح الكندى حيث ظهرت درجات جديدة اعتبارا من عام ١٩٧٨ وقد سميت الدرجات الجديدة اكسترا/١ للقمح الكندى الغربى وكذلك اكسترا/٢ للقمح الكندى الغربى، وهى الدرجات المستخدمة للقمح الربيعى الأحمر ويبين جدول (١١) صفات وخصائص القمح والدقيق لهذه الأصناف.

جدول (١٠) خصائص القمح والدقيق والخبز لقمح مانيتوبا غرب /١

الخواص	قمح مانيتوبا غرب /١			
	١٥	١٤	١٣	١٢
القمح :				
وزن البوشل / رطل	٦٥	٦٦	٦٦ر٢	٦٦ر٢
وزن الهيكتو لتر/كجم	٨١ر٣	٨٢ر١	٨٢ر٥	٨٢ر٥
وزن الـ ١٠٠٠ حبة / جم	٢٨ر٨	٣٠ر٢	٣٠ر٦	٣١ر٣
نسبة البروتين ٪	١٥ر٠	١٤ر٢	١٣ر٣	١٢ر٣
الدقيق (٧٢ ٪) :				
البروتين ٪	١٤ر٣	١٣ر٤	١٢ر٥	١١ر٦
الجلوتين الطرى ٪	٤٢ر٢	٤٠ر٠	٣٧ر٠	٣٤ر٩
حجم الغاز (قوة الغاز) ملليلتر	٣٤٠	٣٥٥	٣٧٥	٣٩٠
الخبز :				
حجم الخبز سم٣	٩٤٠	٨٧٥	٨٢٠	٧٤٥
المظهر الخارجى	٨ر٠	٧ر٥	٧ر٥	٦ر٥
ملمس اللبابة	٦ر٥	٦ر٥	٦ر٥	٦ر٥
اختبار الفارينوجراف :				
الامتصاص ٪	٦٣ر٦	٦٣ر٤	٦٣ر٣	٦٣ر٧
مدة العجن / دقيقة	٤ر٧٥	٥ر٠	٤ر٧٥	٤ر٧٥

جدول (١١) خصائص ومميزات درجات القمح الكندى اكسترا

الخواص	اكسترا /١ (غرب كندا)	اكسترا /٢ (غرب كندا)
القمح :		
وزن الهيكتولتر / كجم	٨٥ر٥	٧٩ر٤
وزن الالف حبة / جم	٢٩ر٢	٣١ر٦
نسبة البروتين ٪	١٥ر٢	١٥ر٢
الدقيق (٧٢ ٪)		
البروتين ٪	١٤ر٥	١٤ر٦
الجلوتين الطرى ٪	٤٢ر٩	-٤٤ر
حجم الغاز (مل)	٣٧٠	٤٩٥
الخبز:		
حجم الخبز سم٣	٩٣٠	٩٣٠
المظهر الخارجى	٨ر٥	٨ر٥
ملمس وقوام اللبابة	٦ر٥	٦ر٥
اختبار الفارينوجراف :		
الامتصاص	٦٥ر٨	٦٥ر٧
مدة العجن «دقيقة»	٥ر٧٥	٥ر٢٥
اختبار الاكستنسوجراف :		
المطاطية سم	-٢٢ر	-٢٢ر
المرونة وحدة براندر	٢٧٠	٢٤٥
اقصى ارتفاع وحدة برابندر	٤٥٥	٣٧٥
القوة (مساحة المنحنى) سم٣	١٣٥	١٢٥
اختبار الالفيوجراف :		
الطول مم	٩٥	١٠٤
الارتفاع مم	١٠٢	٨٦
المساحة سم٢	٥٣	٤٥

٢ ـ قمح الولايات المتحدة U.S. Wheat

توجد منه سبعة أقسام : (أ) القمح الربيعى الصلب الأحمر (ب) والديورم، (جـ) والديورم الأحمر، (د) الشتوى الصلب الأحمر (هـ) الشتوى غير الصلب الأحمر (و) الأبيض (ز) قمح خليط.

هذا ويقسم القمح الربيعى الصلب الأحمر الى :

أ ـ (١) **شمالى داكن** : يحتوى على ٧٥ ٪ من الحبوب الداكنة والحبوب القرنية .

أ ـ (٢) **شمالى** : يحتوى على من ٢٥ ٪ الى ٧٥ ٪ حبوب داكنة وحبوب قرنية.

أ ـ (٣) **أحمر** : يحتوى على ٢٥ ٪ حبوب داكنة وصلبة وقرنية.

كما يقسم القمح الديورم كما يلى :

ب ـ (١) **ديورم صلب عنبرى** : ٧٥ ٪ أو أكثر من الحبوب الصلبة والحبوب القرنية ذات اللون العنبرى.

ب ـ (٢) **ديورم عنبرى** : يحتوى على من ٦٠ ٪ الى ٧٥ ٪ حبوب صلبة وحبوب قرنية ذات اللون العنبرى.

ب ـ (٣) **ديورم** : قمح ديورم يحتوى على أقل من ١٠ ٪ من الحبوب الصلبة والحبوب القرنية ذات اللون العنبرى.

أما قسم الديورم الأحمر فلا يوجد تقسيم داخله، بينما **يقسم القمح الشتوى الصلب الأحمر الى :**

د ـ (١) **القمح الصلب الداكن** : يحتوى على ٧٥ ٪ أو أكثر من الحبوب الداكنة الصلبة القرنية.

د ـ (٢) **القمح الصلب** : يحتوى على من ٤٠ ـ ٧٥ ٪ من الحبوب الداكنة والحبوب الصلبة القرنية.

د ـ (٣) **القمح الأصفر** : يحتوى على أقل من ٤٠ ٪ من الحبوب الداكنة والحبوب الصلبة.

أما القمح الشتوى غير الصلب فلا يوجد تقسيم داخله بينما نجد **ان القمح الأبيض يقسم كما يلى :**

و- (١) **القمح الصلب** : يحتوى على ٩٥ ٪ أو أكثر من الحبوب الصلبة، وقد يحتوى على ١٠ ٪ على الأكثر من أنواع قمح White club .

و- (٢) **القمح غير الصلب** : يحتوى على أقل من ٧٥ ٪ من الحبوب الصلبة، وقد يحتوى على ١٠ ٪ على الأكثر من أنواع قمح White club .

و- (٣) **القمح** White club : يحتوى على قمح من أنواع White club وقد يحتوى على ١ ٪ على الأكثر من أنواع قمح أخرى.

و- (٤) **القمح الغربى** : لا يحتوى على أكثر من ١٠ ٪ م أنواع White club وكذلك ١٠ ٪ على الأكثر من أنواع قمح أخرى.

أما بالنسبة لقسم القمح الخليط : فهو يطلق على القمح الذى يحتوى على :

ز- (١) قسم أو أكثر من الأقسام التى تحتوى على أكثر من ١٠ ٪ من الخليط.

ز- (٢) قسم واحد يحتوى على أكثر من ١٠ ٪ وقسمين أو أكثو بحيث تمثل أكثر من ١٠ ٪ من الخليط.

ز- (٣) عديد من الأقسام فى الخليط وبحيث لايمثل أحدهما أكثر من ١٠ ٪ من الخليط.

ويوضح جدول (١٢) عرض لدرجات القمح الأمريكى :

والقمح الديورم الأحمر يجب أن لا تزيد نسبته عن ١٠ ٪ من اجمالى قمح الأقسام الأخرى.

تعريف المصطلحات المستعملة فى درجات الحبوب :

هذا وتحدد المواصفات الموضوعة تفصيل لبعض المصطلحات المستعملة عند تقسيم الحبوب ودرجاتها ومن هذه المصطلحات :

١ ـ حبوب أخرى :

ويدخل ضمنها حبوب الشعير ، والشليم، والذرة الشامية والذرة الرفيعة والشوفان، وبذرة الكتان، والقمح الأبيض وفول الصويا.

٢ ـ الحبوب المصابة :

وهى القمح، وكذلك أجزاء القمح والحبوب الأخرى المصابة والمنبتة والمصابة بالصقيع، الغير مكتملة النضج نتيجة لظروف التربة والظروف الجوية وكذلك المصابة بالفطريات والأمراض.

جدول (١٢) درجات القمح الأمريكى

الدرجة	الحد الادنى لوزن البوشل والهيكتوليتر				الحد الأقصى للشوائب ٪					قمح من اقسام اخرى ٪	
	قمح صلب ريبيتوأحمر		الاقسام الاخرى لـ١		حبوب مصابة بالحرارة	اجمالى الحبوب المصابة	مواد غريبة	حبوب مكسورة	اجمالى الشوائب	أقسام متضادة	اجمالى القمح من الاصناف الاخرى
			وزن البوشل (رطل)	وزن الهيكتوليتر (كجم)							
١	٥٨	٧٤ر٧	٦٠	٧٧ر٢	١ر	-ر٢	٠ر٥	-ر٣	-ر٣	-ر١	-ر٣
٢	٥٧	٧٣ر٤	٥٨	٧٤ر٤	٢ر	-ر٤	-ر١	-ر٥	-ر٥	-ر٢	-ر٥
٣	٥٥	٧٠ر٨	٥٦	٧٢ر١	٥ر٠	-ر٧	-ر٢	-ر٨	-ر٨	-ر٣	-ر١٠
٤	٥٣	٦٨ر٢	٥٤	٦٩ر٥	-ر١	-ر١٠	-ر٣	-ر١٢	-ر١٢	-ر١٠	-ر١٠
٥	٥٠	٦٤ر٤	٥١	٦٥ر٧	-ر٣	-ر١٥	-ر٥	-ر٢٠	-ر٢٠	-ر١٠	-ر١٠

obeikandl.com

٣ ـ الحبوب المصابة بالحرارة :

حبوب القمح وأجزائها والحبوب الأخرى التى فقدت لونها وتأثرت بالحرارة.

٤ ـ الحبوب المصابة بالصقيع :

ويطلق على الحبوب الخضراء والغير ملونة أو السوداء أو المنبتة أو المصابة بتقيح فى نهاية الحبة أو داخل الشق الطولى أو الحبوب الشمعية.

٥ ـ الحبوب المنبتة :

وهى الحبوب التى تحتوى على الجنين وقد ظهر جزء منه للانبات.

٦ ـ المواد الغريبة : Foreign matters

جميع الشوائب فيما عدا القمح.

٧ ـ أقسام مضادة :

(الديورم، والديورم الأحمر، والقمح الأبيض) فى أقسام القمح الربيعى والأحمر وأقسام القمح الصلب الشتوى.

٨ ـ الشوائب Dockage :

وهى تتضمن الرمل ـ بذور الحشائش وسيقانها ـ القش ـ التبن ـ الحبوب الأخرى ـ المواد الغريبة التى يمكن ازالتها بالغرابيل وأجهزة التنظيف المناسبة ـ الحبوب غير مكتملة النضج ـ الحبوب الضامرة ـ الحبوب المكسورة التى تمر من الغرابيل المناسبة مع استخدام الوسيلة اليدوية لازالة أى شوائب أخرى يتم ازالتها بالوسائل السابقة.

٣ ـ القمح الاسترالى Australian Wheat :

وعادة ما يزرع القمح الاسترالى فى المناطق التى يرتفع فيها معدل سقوط الأمطار وتتأثر خواص القمح بالظروف الجوية قبل وأثناء عملية الحصاد، وكما ان النمو الجيد للمحصول واجراء عملية الحصاد فى الجو الجاف (كما يحدث عند حصاد المحصول فى جنوب استراليا) يؤدى الى رفع درجة القمح عموما وعدم ظهور القمح المنبت.

ويتم توريد القمح الى المخازن بدرجة رطوبة من ٥ر٩ ٪ ـ ١٠ ٪ ـ ولا تتجاوز ١٢ ٪ كحد أقصى ويجرى على القمح الاختبارات اللازمة لاستبعاد القمح المصاب نتيجة للظروف الجوية ويضم هذا القمح الى الدرجات المنخفضة.

جدول (١٣) خصائص العينات القياسية للقمح الاسترالى (٦٩/٧٠)

	صلب جدا		صلب			فاك			خارج الدرجات			
	كوينزلاند	NSW	كوينزلاند	NSW شمالى	جنوب استراليا	NSW جنوب غرب	فيكتوريا	جنوب استراليا	غرب استراليا	كوينزلاند	NSW شمالى مصاب	NSW	فيكتوريا
القمح (١٣ر٥ ٪ رطوبة) :													
وزن البوشل/ رطل	٦٤ر٥	٦٣ر٢٥	٦٣,٢٥	٦٢,٥	٦٣ر٥	٦٣ر٠	٦٥ر٥	٦٣ر٠	٦٣ر٠	٦٠ر٢٥	٥٩ر٠	٦٠ر٠	٦٠ر٥
وزن الهيكتوليتر/ كجم	٨٠ر٥	٧٧ر٧	٧٩,٧	٧٨ر٦	٧٨ر٣	٧٨ر٠	٨١ر٧	٧٨ر٦	٧٨ر٦	٧٥ر٢	٧٣ر٦	١٤ر٩	٧٥ر٠
وزن الألف حبة/ جم	٣٩ر٧	٣٥ر٥	٢٩,٢	٣٥ر٩	٣٦ر٥	٣٨ر٦	٣٩ر٢	٣٦ر٦	٣٥ر٣	٣٤ر٣	٣٧ر-	٣٤ر٧	٣٧ر٨
نسبة البروتين ٪	١٤ر٨	١٤ر٧	١٤,٦	١٢ر٨	١١ر٨	١١ر١	١٠ر٣	١٠ر٨	١١ر٥	١٥ر-	١٣ر٥	١١ر٥	١٠ر٢
الدقيق : ٧٢ ٪													
نسبة البروتين ٪	١٣ر٦	١٣ر٣	١٣ر٥	١٣ر٥	١٠ر٥	١٠ر١	٩ر-	٩ر٤	٩ر٩	١٣ر٥	١٢ر-	١٠ر١	٨ر٨
نسبة الجلوتين الطرى ٪	٤١ر-	٤١ر٨	٤٠,٨	٣٦ر٣	٣٢ر٢	٣٠ر٥	٢٥ر٥	٢٨ر-	٢٦ر-	٣٩ر١	٣٧ر٢	٢٩ر٠	٢٢ر-
نشاط انزيم الدياسيز	٢٥١	٢١٦	٢٧٦	٢٤١	٢٣٧	١٥٩	١٨٨	١٤٥	٢٣٧	٢٧٣	٣٨٢	٢٥٠	١٥٦
الخبز :													
حجم الخبز سم٣	٨٣٠	٨٦٠	٨٦٠	٧٨٠	٧٧٠	٧٣٠	٧٣٠	٧٠٠	٧١٠	٨٧٠	٧٩٠	٧٢٠	٧٤٠
تأثير البرومات	ع	ع	ع	ع	ع	ع	ع	ع´	ع	ع	ع´	ع´	ع´

تابع جدول (١٣) خصائص العينات القياسية للقمح الاسترالى (٦٩/٧٠)

	صلب جدا		صلب			فاك			خارج الدرجات			
	كوينزلاند	NSW	كوينزلاند	NSW شمالى	جنوب استراليا	NSW جنوب غرب	فيكتوريا	جنوب استراليا	غرب استراليا	كوينزلاند	NSW شمالى مصاب	NSW	فيكتوريا
الألفيوجراف :													
درجة الثبات مم	٨٧	٦٨	٨١	٦٦	٦٨	٤٥	٤٤	٤٥	٦٤	٨٣	٥٣	٤٨	٣٦
القوة سم٢	٦٠	٥٣	٦٣	٥٠	٥٢	٢٨	٢٤	٣٢	٣٦	٦٢	٤٩	٢٨	٢١
المطاطية مم	٨٢	١١٥	١١٠	١١٠	١٠٥	١٠٣	٩٠	١٠٧	٨٦	١٠٤	١٣٨	١٠١	٨٦
الفارينوجراف :													
امتصاص الماء ٪	٦٧ر٣	٦٦ر٧	٦٦ر٥	٦٣ر٥	٦٢ر٦	٥٩ر٤	٥٨ر٧	٥٦ر٨	ـ٦٢ر	٦٤ر٦	٦٢ر٥	٥٩ر٤	٥٥ر٧
مدة العجن دقيقة	٧ر٢	٦ر٢	٥ر٥	ـ٤ر	٦ر٨	٣ر٤	ـ٣ر	ـ٣ر	٣ر٨	ـ٥ر	٣ر٩	٢ر٨	٢ر٨
الأكستنسوجراف :													
المطاطية سم	٢٢ر٦	٢٦ر٨	٢٢ر٩	٣٣ر٧	١٩ر١	١٩ر٣	١٩ر٥	١٧ر٧	٣١ر٣	٣٥ر٣	ـ٣٦ر	١٨ر٩	١٣ر٥
المرونة و . ب	٢٨٠	٢٠٥	٢٣٠	٢١٥	٣٢٥	٢٧٥	١٩٥	٢٩٥	٢٠٠	٢٠٥	١٨٥	١٧٥	١٧٦
اقصى ارتفاع و . ب	٥١٥	٣٩٠	٤١٠	٣٩٠	٥١٠	٣٢٠	٣٣٠	٤٣٠	٣٣٥	٤٣٥	٣٣٠	٢٥٥	٣٣٠
القوة سم٢	١٥٣	١٣٨	١٢٧	١٢٣	١٣١	٨٣	٨٧	١٠١	٩٤	١٤٤	١١٥	٦٦	٨٠

ع = عادى ع/ = اكثر من عادى ع// = أقل من عادى و. ب = وحدة برابندر

obeikandl.com

كما تتسبب الظروف الجوية فى غرب استراليا ونتيجة للجو الجاف فى الحصول على قمح مرتفع نسبيا فى نسبة البروتين.

هذا وقد وضعت أخيرا درجات للقمح الاسترالى يتم على أساسها البيع والموضحة فى جدول (١٣) وذلك بالاضافة الى نظام البيع عن طريق المتوسط العام للمحصول FAQ وسوف يرد فيما بعد تفصيل لهذه الطريقة.

٤ ـ القمح الروسى :

يوجد فى روسيا أصناف جيدة من القمح الربيعى الصلب الأحمر وكذلك القمح الشتوى الصلب الأحمر والقمح الديورم وتتميز حبوب القمح الربيعى الصلب الأحمر وكذلك الشتوى الصلب الأحمر بصغر حجمها ولونها الاحمر وبصلابتها ومظهرها القرنى وقد تحتوى وتشمل الحبوب على القمح المصاب بالصقيع أو الحشرات ويتسبب الإختلاف الكبير فى الظروف الجوية فى روسيا الى إختلاف وتدرج خواص القمح من القمح القوى الى الاقماح نصف القوية Semi- strong وعموما فان متوسط درجة القوة للقمح الروسى تقل عن قمح المانيتوبا وذلك بالنسبة لخواص الخبز وعلى هذا الأساس تصلح هذه الاقماح كجزء مالئ فى خلطات القمح لصناعة الخبز ويبلغ متوسط نسبة البروتين للقمح الروسى ١٢٪.

وتؤثر البرودة القاسية فى المناطق الشمالية من روسيا على نمو القمح الشتوى وعلى هذا الأساس يتم انتاج القمح الشتوى فى مناطق الجنوب وجنوب شرق روسيا وكذلك فى أوكرانيا وشمال القوقاز، وكما يزرع أيضا القمح الشتوى فى تركستان وتتركز زراعة القمح فى المناطق التالية :

القمح الشتوى :

ـ أوكرانيا

ـ شمال القوقاز

ـ مناطق الفولجا

القمح الربيعى :

- جنوب الأورال
- غرب سيبريا
- شمال كازاكستان

وفى روسيا منذ عام ١٩٣٩ كان يتبع نظام عددى خاص يحدد نوع ودرجة القمح حيث يميز القمح ثلاثة أرقام عددية يحدد الرقم الأول نوع القمح (ربيعى - شتوى - ديورم...الخ) حيث يمثل الرقم (١) القمح الربيعى والشتوى رقم (٤) ويمثل الرقم الثانى درجة القمح على ضوء اللون أو المظهر الخارجى (الشفافية) ويعتبر أفضل درجة رقم ١ ثم ٢ وهكذا حتى ٥، ويمثل الرقم صفر أقل الدرجات ويمثل الرقم الثالث وزن البوشل للقمح ويعتبر أفضلها الرقم ١ ثم ٢ وهكذا.

وطبقا لهذا التقسيم فان ١٢١ يمثل رقم ربيعى له لون ومظهر جيد (ثان درجة) ووزن البوشل لهذا القمح مرتفع (ممتاز) وكما ان قمح ٤٤٢ يعنى أن القمح شتوى ويحتوى على حبوب قرنية بكمية بسيطة (يعتبر قمح ضعيف) وله وزن بوشل أقل نسبيا من الدرجة القصوى.

٥ - قمح الأرجنتين :

يعتبر أساس انتاج الدقيق اللازم لصناعة الخبز فى جنوب أمريكا ويقسم الى القمح الصلب الشتوى الأحمر ويعرف باسم Plate حيث تتميز الحبة باللون الأحمر وبكونها نصف صلبة، صغيرة ومستطيلة نسبيا. وتتميز خواص هذا القمح بأنه من الأصناف القوية ذات محتوى بروتينى يقدر بـ ١٢ ٪ مع الوضع فى الاعتبار أن الدقيق له مطاطية محدودة والدقيق منخفض فى درجات نشاط انزيمات الدياستيز ويعتبر هذا القمح مناسب فى اضافته فقط الى خلطات القمح عند الطحن لانتاج دقيق لصناعة الخبز.

ويقسم قمح الـ Plate على أساس ميناء تصديره فهناك قمح روزافيه Rosafà وقمح بيونس ايرز Buenos Aires وقمح باهيا بلانكا Bahia Blanca .

٦ ـ القمح الانجليزى :

يوجد من القمح الانجليزى القمح الشتوى وكذلك الربيعى ويتميز لون القشرة الخارجية فى بعض الأصناف بين الأبيض والأحمر، وتعتبر معظم الأقماح البريطانية من الأصناف الضعيفة، وهى لا تصلح عادة لصناعة الخبز ولكنها تصلح لصناعة البسكويت والحلويات ويتم حصاد معظم الحبوب فى جو ترتفع فيه الرطوبة النسبية ويبلغ متوسط نسبة الرطوبة النسبية فى الحبوب نتيجة لذلك ما بين ١٦ ـ ٢٠ ٪ لذلك تحتاج الى ضرورة تجفيفها بعد الحصاد مباشرة وقبل التخزين.

وتتراوح نسبة البروتين للقمح ما بين ٨ ـ ١٣ ٪ طبقا لموقع زراعة القمح داخل الموسم الواحد.

ولا يوجد درجات للقمح البريطانى.

٧ ـ قمح دول غرب أوروبا :

يتشابه قمح فرنسا وألمانيا مع القمح الانجليزى، ولكنه عادة ما تكون نسبة رطوبة الحبوب أقل (١٥ ـ ١٧ ٪) ويقل عنه نسبيا فى درجة القوة .

٨ ـ قمح دول جنوب وشرق أوروبا :

يتميز قمح بلغاريا ورومانيا بصفات القمح الصلب نسبيا وبارتفاع درجة قوته بالمقارنة بدول غرب أوروبا وعلى هذا الأساس فهو يصلح لاضافته الى خلطات القمح عند انتاج الدقيق لصناعة الخبز.

٩ ـ قمح آسيا :

(أ) القمح الهندى :

ينمو حوالى ٨٠ ٪ من القمح فى منطقة البنجاب وفى وسط المقاطعات والقمح الأساسى هو القمح الذى يتم تصديره من ميناء كراتشى (باكستان) وهو يعرف بهذا الاسم، وهناك أيضا قمح بومباى وكلكتا. وتتميز هذه الأنواع من القمح بانخفاض نسبة الرطوبة بها الى ١٠ ٪.

وبالنظر الى خواص العجين لهذا القمح فهو يعتبر من الأقماح الضعيفة حيث يحدث كسر للعجينة بسرعة، أى انها تتميز بمطاطية ضعيفة.

وقمح كراتشى الشائع زراعته قد يكون أبيض أو أحمر، وانتاجه له أهمية كبرى فى اقتصاد باكستان أما قمح بومباى فهو أكبر فى حجم الحبة ولكنه أقل منه فى القوة ويعطى معدلات انتاج أكبر من الدقيق. وهناك أيضا قمح بومباى الأحمر حيث حجم الحبة كبير وشكلها ردئ.

أما قمح Club culcatta فهو قمح أبيض، غير صلب أحمر ويعرف القمح الصلب الأبيض أو القمح العنبرى فى الهند شارباتى Sharbati ويضاف الى الاسم بيس Bisi لتوضيح أن القمح غير صلب، أو دارا Dara للاشارة الى أن القمح يباع على أساس FAQ .

(ب) القمح الصينى :

تعتبر الصين الآن من أكبر منتجى القمح وان كان معظم الانتاج يستهلك محليا لاعتماد الشعب فى غذائه على الحبوب، وتمثل أنواع القمح الربيعى ٨٠٪ من اجمالى المساحة المزروعة بالقمح، وتتركز زراعة القمح فى شمال الصين.

(جـ) القمح السورى :

ينتشر زراعة القمح الديورم فى معظم محافظات سوريا وذلك بالاضافة الى زراعة الأصناف نصف الصلبة وغير الصلبة وهناك من الأقماح السورية :

١- **قمح سيناتور كابللى** : ويتميز بالشكل القرنى للحبوب ويعتبر وزن البوشل له ٦١٫٥ رطل ونسبة البروتين ١١٫٥٪.

٢- **قمح فلورنس أورور** : وهو قمح نصف صلب ومظهر حبوبه نشوى ووزن البوشل له ٥٩٫٩ رطل ونسبة البروتين ١٢٫٣٪.

٣ - **قمح حمارى** : وهو قمح صلب وحبوبه قرنية ووزن البوشل له ٦٢٫١ رطل ونسبة البروتين ١١٫٩٪.

٤ - **قمح حورانى** : وهو قمح صلب حبوبه قرنية، ويقدر وزن البوشل بمقدار ٦٢٫٨ رطل ونسبة البروتين ١١٫٩٪.

١٠ ـ قمح أفريقيا :

هناك أنواع متعددة من القمح تزرع فى أفريقيا ولكل نوع صفاته الخاصة ونذكر من الأصناف المزروعة :

سابانيرو	يزرع فى	كينيا
١٠٦٦	يزرع فى	كينيا
١٣١	يزرع فى	كينيا
اكواتور	يزرع فى	كينيا
٤٣	يزرع فى	شمال أفريقيا
امبالا	يزرع فى	شمال أفريقيا

وتختلف صفات القمح بين صفات القمح الاسترالى وقمح الـ Plate .

١١ ـ قمح جمهورية مصر :

يزرع القمح فى مناطق وظروف جوية وأراضى زراعية مختلفة حيث يتم زراعته من محافظة الاسكندرية فى الشمال حتى محافظة أسوان فى الجنوب، وتتراوح المساحة المنزرعة بالقمح ما بين ٣ر١ ـ ٥ر١ مليون فدان سنويا، يزرع منها ما يقرب من ٨٠٠ ألف فدان فى الاسكندرية والوجه البحرى، وحوالى ٢٥٠ ألف فدان فى منطقة مصر الوسطى، ٣٣٠ ألف فدان فى منطقة مصر العليا، وهناك اتجاه فى عام ٩٣/٩٢ إلى زيادة مساحة القمح إلى ٢ مليون فدان فى محاولة لتحقيق أكبر قدر من الاكتفاء الذاتى من القمح وحتى يتجاوز الإنتاج ٤ مليون طن سنويا .

خامسا ـ النظم المتبعة فى بيع وشراء القمح دوليا :

توجد درجات محددة للقمح يباع على أساسها فى الولايات المتحدة وكندا وأخيرا فى استراليا ويتم على أساسها تقييم القمح طبقا لهذه الدرجات ومواصفاتها المحددة وكذلك بيع

القمح ويكون التعامل بين الدول المصدرة والمستوردة على أساس المواصفات القياسية الموضوعة لكل درجة من درجات القمح.

أما بقية الدول فيتم البيع فيها على أساس العينات أو طبقا لنظام FAO (الصفات المتوسطة للمحصول العام) وكلمة الـ FAO هى اختصار لكلمات Fair Average Quality ومعظم المواصفات الخاصة بهذا النظام الأخير توضع بواسطة اتحاد تجار الحبوب فى بريطانيا Lon-don Corn Trade Assoc. ويستثنى من هذا النظام استراليا حيث تصدر مواصفات الـ FAO للقمح الاسترالى من استراليا نفسها وطبقا للمحافظة المزروع فيها هذا القمح.

وتقدر مواصفات الـ FAO طبقا لفحص العينات الواردة من موانئ التصدير لكل دولة من الدول المصدرة وهناك خطوات تتبع لوضع هذه المواصفات هى كما يلى :

(أ) فحص جزء صغير من العينات القياسية (١٠ أرطال لكل باخرة) المرسلة بواسطة المحكمين.

(ب) اذا تبين نتيجة الفحص أن العينات القياسية ممتازة أو منخفضة فى صفاتها فانها تستبعد من الخطوات التالية، ويتم فحص العينة بصريا لمعرفة المصابة والضامرة، والمكسورة وكذلك نسب الشوائب والمواد الغريبة ورائحة الحبوب ومظهرها.

(جـ) يقدر وزن البوشل للعينة القياسية.

(د) يحفظ عينة من القمح فى غرفة خاصة باتحاد تجارة الحبوب ولايسمح بتداولها أو فحصها الا للاشخاص المعتمدين لدى الاتحاد.

ويحتفظ البائع والمشترى كذلك بعينات أخرى تمثل القمح المصدر بواقع ١٠ أرطال لكل ٥٠٠ طن وذلك لحين انتهاء اللجان المشكلة من وضع مواصفات الـ FAO حيث يعقب ذلك تقديم المشترى بطلب لتعيين لجنة من المحكمين لفحص العينات المحفوظة لديه على أساس المواصفات الموضوعة لهذا الشهر.

ويتم الاتفاق بين محكمى البائع والمشترى على سعر القمح على ضوء فحص العينات. ويتم خصم نسبة مئوية من السعر المحدد فى العقد فى حالات نقص مواصفات العينات عن

مواصفات الفاك، أما اذا كانت هذه المواصفات أعلى من مواصفات الفاك فانه فى هذه الحالة لايوجد نوع من الاجبار بحيث لايدفع المشترى أكثر من السعر المتفق عليه.

ويعيب نظام البيع والشراء طبقا لنظام الفاك:

(أ) انه لا تتم عملية الشراء على أساس مواصفات خاصة ومحددة اذ لا تعرف مواصفات القمح وسعره الا بعد ظهور نشرة الاتحاد الدولى لتجارة الحبوب بلندن.

(ب) الضمان الوحيد للمشترى هو شهادات وقرار لجنة التحكيم.

(جـ) إحتمال تأخر الاجراءات الخاصة بلجان التحكيم لمدة طويلة تصل الى تسعة شهور بعد توريد القمح.

وهناك طريقتان للشراء والبيع بخلاف نظام الـ FAQ وهذه الطرق هى الشراء بواسطة شهادات التحليل أو الشراء من واقع العينات وفيما يلى عرض ملخص لهاتين الطريقتين :

(أ) الشراء بواسطة شهادات التحليل Certificate

مع التزام المشترى والبائع بدرجات القمح وذلك كما هو وارد فى درجات القمح الأمريكى أو الكندى، فانه فى هذه الحالة تصدر شهادات التحليل من معامل معتمدة من الغرف التجارية أو الحكومات (حيث تخضع هذه المعامل باستمرار لنوع من التفتيش من الحكومات المركزية) ويحدد فى هذه الشهادات المواصفات الخاصة بنوع القمح، ودرجته، ووزن البوشل بجانب نتائج التحليل والفحوص الأخرى، وتعتبر هذه الشهادات مرجعا نهائيا وفيصلا فى الحكم بين البائع والمشترى، وعلى هذا الاساس تعتبر هذه الشهادات نهائية Final certificate .

(ب) الشراء من واقع العينات Submitted Sample

وهذه الطريقة متبعة منذ زمن بعيد حيث يحتفظ المشترى والبائع بعينة قياسية يتم على أساسها الشراء ويرسل جزء من هذه العينة الى جهة محايدة للتحكيم وعادة ما يتم توريد القمح على ضوء هذه العينة القياسية.

وعند وصول القمح الى ميناء الاستلام تؤخذ منه عينة بواسطة لجنة يمثل فيها كل من البائع والمشترى حيث تقارن هذه العينة بالسابق التعاقد عليها، وفى الحالات التى يرى فيها

المشترى ان العينة أقل فى الدرجة من العينة القياسية فان له الحق فى تخفيض السعر بمقدار ٥ر٪ من السعر.

أما اذا كان الفرق بين العينتين لا يستوجب تخفيض السعر بمقدار ٥ر٪ فانه لا يتم تخفيض السعر، وفى الحالات التى يزيد فيها الفرق بحيث يستوجب تخفيض السعر بنسبة أكبر من ذلك فانه يتم ذلك عن طريق لجنة تحكيم ممثلة للطرفين.

طرق تثبيت سعر القمح :

تختلف سياسة تثبيت الأسعار بين الدول المصدرة والمستوردة للقمح بهدف التغلب على تقلبات الأسواق من عرض وطلب.

وتهدف سياسة الموازنة فى الدول المستوردة الى ضمان سعر مجزى لمنتجى القمح وذلك بعيدا عن تقلبات أسعار السوق وهى تهدف بذلك الى تشجيع انتاج القمح محليا وذلك للعمل على الاكتفاء الذاتى وحماية المستهلك فى نفس الوقت من التجار الذين يستغلون نقص الانتاج المحلى لرفع السعر بدون مبرر.

أما الدول المصدرة للقمح فان موازنة الأسعار تعمل على تحقيق عائد مجز وحد أدنى للأسعار لا ينخفض بعده سعر القمح وذلك بهدف تشجيع انتاج القمح، وفى هذه الحالة فان الحكومة عادة ماتدفع فرق سعر القمح كاعانة تصدير للمنتج فى حالة انخفاض السعر عن سعر التصدير.

سادسا ـ طرق أخذ عينات القمح :

عينات القمح لها أهمية كبيرة سواء عند تحليلها فى المعامل لمعرفة تكوينها الكيميائى ومواصفاتها الطبيعية العامة أو لدراسة خواصها ودرجة نقاوتها بالاضافة الى وزن البوشل. وكثيرا ما تعتبر عينات القمح الممثلة هى أساس التعامل والتعاقد عند شراء القمح كما سبق توضيحه. وعلى هذا الأساس فان العينة الممثلة وطريقة الحصول على هذه العينة يعتبر من أهم الأساسيات فى التعامل بين البائع والمشترى وكثيرا ما يتسبب الخطأ فى أخذ العينات أو ما

ينجم عن اختلاف أسس أخذ العينات بين البائع والمشترى فى وجود خلافات دولية بين الشعوب المستوردة والدول المصدرة للقمح.

١ ـ طرق أخذ عينات القمح AACC Methods

الأجهزة المستعملة :

(أ) قلم عينات مزدوج.

(ب) جاروف أوتوماتيكى أو ما يشابه ذلك.

(جـ) غرابيل وأجهزة تنظيف.

(د) جهاز بورنر لتقسيم العينة.

وأساس هذه الطريقة يعتمد على :

١ ـ ان لا تقل العينة فى الحجم عن ٢ كوارت (أى ما يعادل ٢٧٢ر٢ لترا).

٢ ـ اذا انقضى بين أخذ العينة وتحليلها وقت كاف للتأثير على المواصفات فانه يجب أخذ عينة حجمها على الأقل ١ ١/٨ باينت (٦٣٩ر لتر) توضع فى وعاء محكم وتترك باقى العينة فى كيس من القماش.

٣ ـ تؤخذ العينات من القمح الصب المنقول بالسيارات أو العربات بواسطة قلم العينات من خمسة مواضع أو أكثر موزعة توزيعا عادلا فى الشحنة.

٤ ـ القمح الصب الذى يحمل على السيارات أو العربات أو يفرغ منها يمكن أخذ العينات منه باستخدام الجاروف الأوتوماتيكى لأخذ العينة من السير الناقل للقمح.

٥ ـ يمكن استخدام قلم العينات المزدوج فى أخذ العينات من القمح الصب فى عنبر الباخرة اذا كان ذلك ممكنا، لاخذ عينات مماثلة.

٦ ـ تفريغ القمح من الباخرة : تؤخذ العينة من السير الناقل للقمح أو من أى مكان متيسر آخر (بعد أن يترك القمح الباخرة وقبل أن يفقد معالمه) بحيث تكون العينة صحيحة ومماثلة للشحنة.

٧ ـ القمح المعبأ فى أجولة : تؤخذ العينة بقلم العينات الذى يدفع الى وسط الجوال وتؤخذ العينات من أكبر عدد من الأجولة المحددة عشوائيا وبحيث تمثل هذه العينات كامل الشحنة .

٨ ـ يستخدم جهاز بورنر لتقسيم العينة الرئيسية الى عينات صغيرة ممثلة للتحليل فى المعامل المختلفة .

٢ ـ طرق أخذ العينات من البواخر :

ومن الطرق المتبعة عند أخذ العينات من البواخر الطريقتين الآتيتين :

(أ) **استخدام جاروف يدوى** : حيث يستخدم جاروف يدوى لاخذ العينات من عنبر الباخرة بواسطة مندوبى المشترى والبائع وذلك على فترات منتظمة تحددها سرعة تفريغ الباخرة ثم تجمع هذه العينات وتوضع على قطعة كبيرة من القماش، وعندما ينتهى تفريغ ٥٠٠ طن من الحمولة يكون وزن العينة المتجمعة حوالى ٤٠٠ رطل وتسمى هذه العينة فى بعض الأحيان بالعينة الرئيسية Master sample وتخلط هذه العينة جيدا ومنها يأخذ كل من المشترى والبائع العينة الخاصة به والتى تعرف باسم عينة التوزيع Delivery sample وزنتها ١٠ أرطال وتؤخذ عينة التوزيع باحدى طريقتين :

ـ بواسطة جاروف يدوى حيث تؤخذ كمية من القمح من كل جانب من الجوانب الاربعة للعينة ويضاف اليها كمية خاصة من الوسط على أن تكون هذه الكميات الخمس وزنة مقدارها عشرة أرطال وذلك للطرف المتعاقد الأول ثم تؤخذ مثلها مرة ثانية للطرف الثانى .

ـ أو بواسطة جاروف يدوى حيث تؤخذ كميات القمح بتمرير الجاروف من ركن العينة الى الركن المقابل (المحور) ثم من المحور الآخر حتى تتجمع العينة المطلوبة .

أما اذا كانت العينة مباعة على أساس الفاك فان العينة القياسية تؤخذ من العينة الرئيسية Master sample بنفس الطريقة التى تؤخذ بها عينة البائع والمشترى والاختلاف الوحيد بين العينة القياسية وعينات البائع والمشترى أن الاولى وزنها عشرة أرطال تمثل الشحنة الكاملة للباخرة بينما عينتا البائع والمشترى فإن وزن كل منها عشرة أرطال أيضا تمثل فقط ٥٠٠ طن من شحنة الباخرة، ولذا فانه من كل عينة رئيسية يؤخذ جزء يضاف الى الاجزاء الاخرى من

العينات الرئيسية التالية ومن هذه الأجزاء المتجمعة تؤخذ عينة زنتها عشرة أرطال وتعرف باسم العينة القياسية حيث ترسل فيما بعد الى اتحاد تجارة الحبوب بلندن.

(ب) استخدام قلم العينات Hamburg Method

حيث تؤخذ عينات بواسطة قلم العينات الذى يوضع فى الجاروف الأوتوماتيكى والذى تبلغ حمولته حوالى ٢٥٠٠ رطل، حيث يدفع قلم العينات من فتحة خاصة قريبة من قمة الجاروف وذلك فى اتجاه مائل الى أسفل لأخذ العينة التى تفرغ بعد ذلك فى مكان خاص تتجمع فيه العينات المأخوذة بواسطة القلم حتى يتم تجميع عينة أساسية تمثل ٥٠٠ طن من شحنة الباخرة ومن هذه العينة الاساسية تؤخذ عينتا البائع والمشترى والعينة القياسية اذا كانت الحالة تستدعى ذلك.

وفى بعض الاحيان قد ينص عقد الشراء على ضمان للوزن النوعى عند الاستلام وفى هذه الحالة يجب أخذ عينة خاصة اضافية يتم تقدير الوزن النوعى بها، وعادة تؤخذ عينة لا يقل وزنها عن ٢ بوشل (١٢٠ رطل) اذا كان وزن الشحنة أقل من ١٠٠٠ طن أما اذا كان وزنها أكثر من ذلك فان وزن العينة يجب أن لايقل عن ٤ بوشل (٢٤٠ رطل).

سابعا ـ تكنولوجيا التخزين فى الصوامع :

يتم التوسع حالياً فى إقامة مشروعات صوامع تخزين الحبوب وخاصة لاستخدامها للقمح ـ ومختلف الحبوب الأخرى لتكون بديلا عن نظام التخزين التقليدى فى الشون غير المجهزة.

وقد أقامت الدولة صوامع جديدة فى موانئ الاسكندرية وسفاجا ودمياط ـ وكذلك فى القاهرة بهدف تداول وتخزين الكميات المتزايدة من القمح والذى يتوقع أن تصل كميته فى عام ٢٠٠٠ إلى ما يقرب من ١٠ مليون طن*.

ومعظم ما يتم إقامته الآن من صوامع تحدد سعته التخزينية بين ٥٠٠ر٠٠٠ ـ ١٠٠ر٠٠٠ طن، ولاشك أن توزيع إقامة هذه الصوامع على الموانئ الرئيسية يرتبط بتخطيط جيد لاستخدام هذه الموانئ فى وقت واحد لاستقبال بواخر القمح وتبعاً للمنطقة الوارد منها القمح.

* (Blak & Veatch Internatoinal. Ministry of Supply. Draft of Final Report Vol, 1 June 1978)

وحتى تتحقق كفاءة عالية فى التوزيع فإنه من المنتظر إقامة مجموعة أخرى من الصوامع الداخلية الصغيرة الحجم لتتولى عملية التوزيع الداخلى على المطاحن، وكما يمكن استخدامها فى تخزين الحبوب أو القمح من المزارع القريبة.

وهناك اعتبارات ينظر إليها عند اختيار نوعية معينة من الصوامع.

١ ـ العوامل التى تؤثر على اختيار نظم الصوامع :

(أ) تكلفة الاقامة :

من المعروف أن أقل تكلفة نظم التخزين فى الصوامع هى الصوامع المعدنية ـ وإنه من الممكن للصوامع الأسمنتية أن تكون أقل تكلفة فى تنفيذها عن المعدنية فى بعض الأحيان (الدول التى ينخفض فيها سعر الأسمنت).

(ب) توافر الخامات :

عادة ما تتوافر خامة البناء المسلح فى معظم الدول وهى الأسمنت والحديد المسلح والرمل والظلط ـ أما مكونات الصوامع المعدنية فإنها تستورد من الخارج وإن كانت يمكن أن تتاح فى بعض الدول.

(جـ) الظروف الجوية:

بعض المناطق التى ترتفع فيها درجة الحرارة ـ أو حتى تلك التى تنخفض فيها درجة الحرارة ـ لا يفضل معها استخدام الصوامع المعدنية.. خاصة إذا كان هناك اتجاه إلى تخزين طويل نسبياً للحبوب (أكثر من ثلاث شهور للرسالة) ومن هنا فإن تأثير الحرارة قد يكون مؤثراً فى أحد جوانب الصوامع المعرضة للحرارة ـ وإن كان يمكن التغلب على هذا العيب عن طريق طلاء أو دهان للسطح الخارجى لهذه الصوامع بلون أبيض عاكس لما يصل إليه من أشعة الشمس وبالتالى تكون كمية الأشعة الممتصة على السطح أقل قدر ممكن ـ بما يقلل من الحرارة ـ وهناك نظام تهوية من أسفل فى هذه الصوامع المعدنية، وإن كان له تكلفة تضاف للوحدة من الحبوب المخزنة.

(د) العمر الافتراضى للمشروع :

يدخل فى الاعتبار عند إختيار أحد هذه النظم، ما هو متوقع من استمرارية المشروع فى العمل بكفاءة عالية أكبر من ٧٥٪ .. وهو ما يمكن أن يطلق عليه العمر الإفتراضى للصوامع - وعادة ما يقدر عمر الصوامع الأسمنتية Concrete بين ٥٠ - ٨٠ عام بينما يقدر عمر الصوامع المعدنية إلى حدود قد تصل ما بين ٢٥ - ٤٠ عام.

(هـ) تكاليف الصيانة :

تعتبر من عوامل اختيار هذه النظم ما يتم إنفاقه من أعمال للصيانة - وعادة ما تنخفض تكاليف الصيانة للصوامع الأسمنتية بالمقارنة بالصوامع المعدنية.

٢ - نوعيات الصوامع :

(أ) الصوامع الأسمنتية : Concrete Silos

معظم الصوامع الكبيرة والتى تتميز بكفاءة تخزين عالية تقام باستخدام البناء بالأسمنت المسلح - وهذه الصوامع تتواجد فى الدول المصدرة للقمح فى موانئ التصدير - وتوجد فى موانئ الاستيراد فى الدول المستهلكة أو المستوردة للقمح.

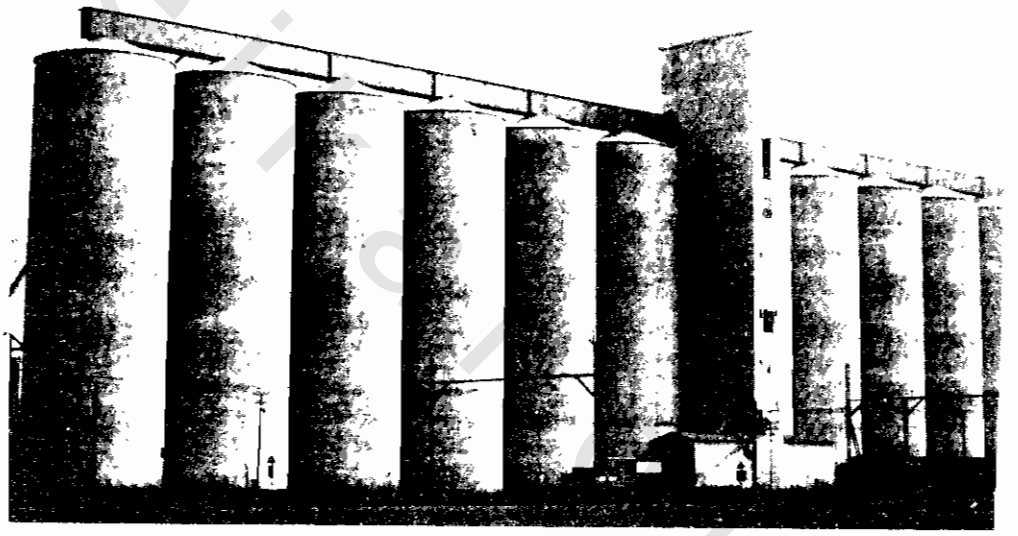
ولقد قامت مصر مع استمرار زيادة ما يتم استيراده من القمح بالعمل على زيادة الكفاءة التخزينية عن طريق إقامة مشروعات جديدة فى الاسكندرية - وسفاجا - ودمياط.

ولقد استخدم فى إقامة هذه الصوامع أحدث نظم البناء المستمر والذى يطلق عليه Slip-Form حيث يتم باستمرار بناء جدار الصوامع المستدير لمدة ٢٤ ساعة فى اليوم دون توقف - وهذا يساعد على سرعة بناء خلية الصومعة فى وقت قصير - وهى من الأمور التى تحبذ استخدام مثل هذه التكنولوجيا.

ويمكن بناء الصوامع أيضاً بحيث يكون مقطعها مربعاً - أو سداسياً إلا أن مثل هذه النظم غير مفضلة.

وعادة ما يوضح تصميم فى أسفل كل خلية من خلايا الصومعة بحيث يكون هناك ميل

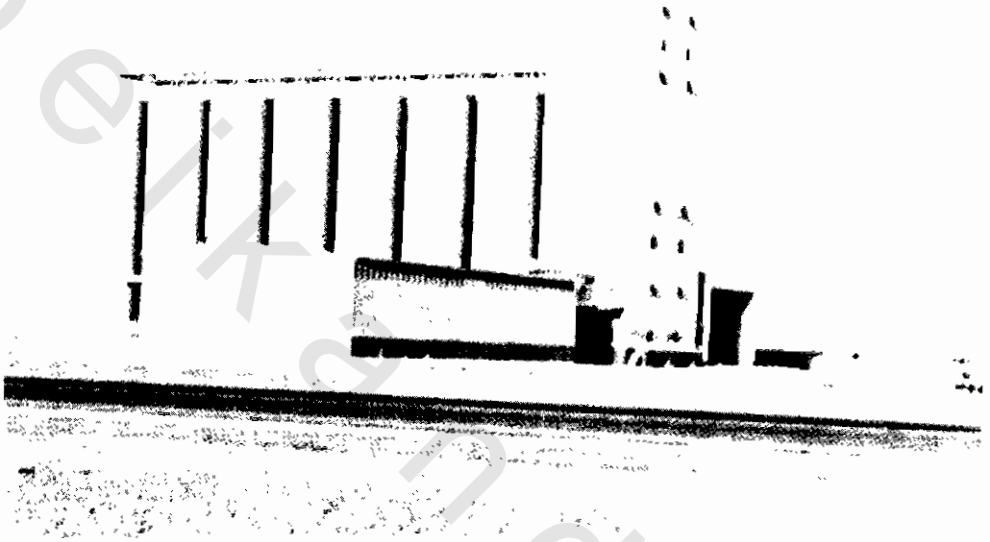
Slope محسوب بدقة يكفل تدفق القمح إلى أسفل دون وجود أى بقايا فى جوانب الصومعة السفلى ـ وإن كانت هناك بعض حالات يكون أسفل الصومعة مسطحاً (Flat) .



شكل رقم (١ـ٢) منظر لصومعة أسمنتية مقامة على ميناء التصدير

ويترواح قطر الصوامع بالنسبة لكل خلية بين ٨ ـ ٢٠ متر ـ والارتفاع بين ٢٥ ـ ٤٠ متراً ويتم اختيار الأبعاد والارتفاع على ضوء مقدرة التسلح للجدران على تحمل ثقل (وزن ـ

وأحمال الحبوب المختزنة) - بالإضافة إلى نوع الأساسات المستخدمة - وعمقها - وارتباط ذلك بنوعية الأرض.



شكل (١-٣) صوامع معدنية مدهونة بطلاء أبيض

(ب) الصوامع المعدنية : **Steel Silos**

كما سبق الإشارة فإن هناك بعض من العيوب قد تظهر عند استخدام الصوامع المعدنية - أو هناك بعض الاحتياطات التى يجب اتباعها حتى يمكن استخدام هذا النظام فى التخزين.

وقد يظهر للصوامع المعدنية بعض المميزات منها سرعة البناء - حيث هناك نظم تمكن من إقامة الصومعة عن طريق استخدام ألواح سابقة التجهيز لنوع المعدن المستخدم ويتم تركيبها

فى ماكينة خاصة تقوم بعمل بناء للصومعة من خلال عمل دسرة تربط الأطراف أثناء إقامة الصومعة ـ بحيث يمكن القول أن صومعة ارتفاعها ١٠ متر وقطر ٥ ـ ١٠ متر يمكن الإنتهاء منها فى خلال يوم واحد بعد عمل التجهيزات الأولية لأرض الموقع.

ويتم تفريغ هذه الصوامع المعدنية من خلال ماسورة جانبية أو سير كاتينة ناقل سفلى يستخدم فى تفريغ هذه الصوامع.

٣ ـ التجهيزات والأجهزة اللازمة للصوامع :

(أ) أجهزة التنظيف :

حيث يكون هناك داخل الصومعة جزء يسمى Work - House توضع به أجهزة التنظيف اللازمة لإزالة الشوائب المرافقة للحبوب وكذلك للتخلص من أكبر جزء من الأتربة الملاصقة للحبوب ـ وتتركز معظم الأجهزة فى الغرابيل الهزازة المزودة بنظام شفط أو دفع هوائى للتخلص من الشوائب الخفيفة ـ كذلك أجهزة المغناطيس التى توضع فى خط سير الحبوب لالتقاط أى شوائب معدنية تؤثر على الصومعة وقد تتسبب فى عمل احتكاك يتولد عنه شرارة تؤدى إلى حدوث احتراق الصومعة.. أو فى بعض الأحيان انفجارها.

(ب) أجهزة الإنذار والأمان :

يجب أن تزود الصوامع الكبيرة والتى تتكلف استثمارات عالية بأجهزة أمان ضد الحريق ـ أو أجهزة انذار ضد الانفجار ـ تكون من أساس مهمتها اما اصدار غاز خامل فى المنطقة فوراً ـ أو فى إعطاء انذار مبكر للتمكن من التغلب على هذه المخاطر.

كما يفضل فى نفس الوقت تجميع الأتربة العالقة مع الحبوب بعد سحبها بواسطة الهواء ويتم وضعها فى خلية مستقلة .. يكون لها نظام مراقبة والتخلص منها على فترات بعيداً عن الصوامع.

(جـ) موازين متعددة :

تزود الصوامع بنظام يكفل وزن الحبوب قبل اجراء عملية تخزينها حتى يكون هناك

إمكانية للمراجعة على محتوى الصوامع .. كما تزود بنظام وزن قبل تعبئة السيارات عن طريق موازين أوتوماتيكية .. تقوم بوزن الحبوب قبل اجراء التعبئة ـ أو تزود بنظام استخدام موازين البسكول الذى يكفل وزن السيارات ـ أو عربات السكك الحديدية ـ لمعرفة حمولتها .

(د) أجهزة النقل والتداول داخل الصوامع :

(د ١) البراريم الحلزونية : Screw Conveyors

وسائل النقل عن طريق البراريم الحلزونية لايفضل استخدامها لنقل الحبوب وذلك بسبب تعرض الحبوب أثناء انتقالها من منطقة إلى أخرى إلى التكسير نتيجة الاحتكاك مع البريمة الحلزونية وكذلك ممر النقل، كما أن استخدام مثل هذا النظام يحتاج إلى طاقة محركة كبيرة لاتتناسب مع ما تؤديه من تداول فى حيز محدود المسافة ـ وهذا بالطبع يرجع إلى ثقل البريمة الحلزونية بما يتطلب تحريكها إلى قدرة أكبر ـ كما يظهر العيب بوضوح اذا كان هناك تحريك للحبوب فى الاتجاه الصاعد .

(د ٢) السيور : Belts

تستخدم السيور فى نقل الحبوب إلى بعض الصوامع على الرغم من ارتفاع التكلفة الأولية لإقامتها، حيث ينتشر تواجدها لحمل ونقل القمح من البواخر فى المناطق أسفل الصوامع إلى حيث نقرة الصومعة ـ وتستخدم السيور عن طريق إدارتها من خلال طنبور متصل بمصدر إدارة (موتور كهربائى)، حيث تتواجد بعرض من ٣٦سم ـ ١٢٢ سم ـ وبسرعات من ١٢٠ ـ ٢٤٠ متر / دقيقة ـ وتزيد كفاءة النقل لهذه السيور مع زيادة عرض السير وكذلك سرعته، وهناك معادلات خاصة يمكن من خلالها حساب القدرة المحركة اللازمة لنقل هذه السيور الفارغة أو المحملة وتبعاً لمعدل الصعود والمسافة المقطوعة .

(د ٣) نواقل السلسلة (الكانينة) Drag- Chain Conveyors

ويعتمد النقل بهذا الأسلوب على استخدام نواقل سلاسل تصنع من المعدن تحمل فيما بينها على مسافات أجنحة مصنعة من الصلب القابل للسحب والطرق Malleable تقوم بعمل دفع

أمامى لكمية من الحبوب فى ممر مغلق مخصص لهذه النواقل ومع مرونة حركتها يمكنها السير فى خط أفقى أو يمكن استخدامها فى الرفع داخل النواقل الطائرة إلى أعلى بحيث تمر داخل أنابيب أو ممرات خاصة Tubes or Troughs .

وتتراوح سرعة هذه النواقل بين ٢٥ ـ ٤٠ متر / دقيقة ـ وتَقِلْ كفاءة النقل لهذه النواقل كلما زادت زاوية الرفع.

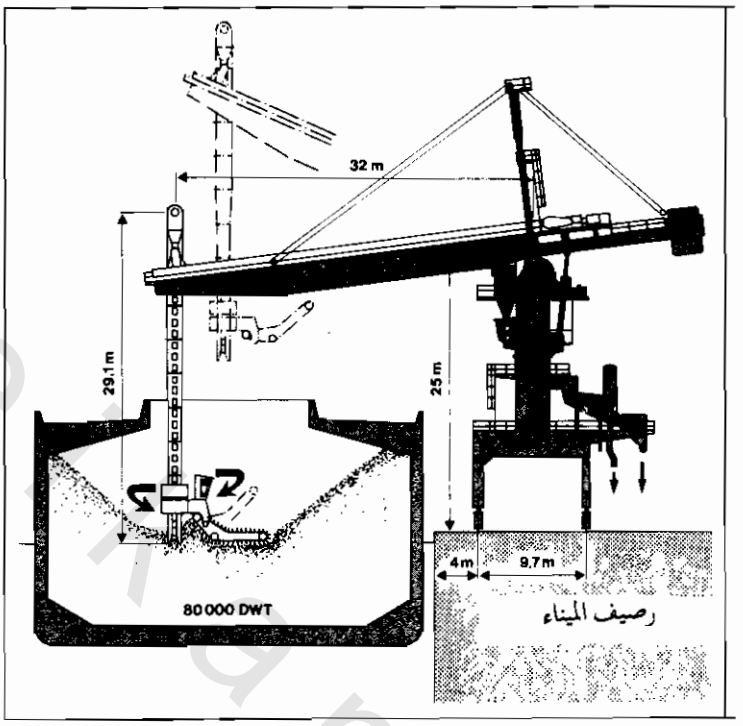
ويمكن أن تستخدم هذه النواقل أعلى سطح الأرض أو أسفل سطح الأرض.. وكثيراً ما يوجد هذا النظام فى الصوامع بداخلها أو فى المناطق الخارجية قبل الاستقبال فى الصومعة.

(د) روافع القواديس : Bucket Elevators

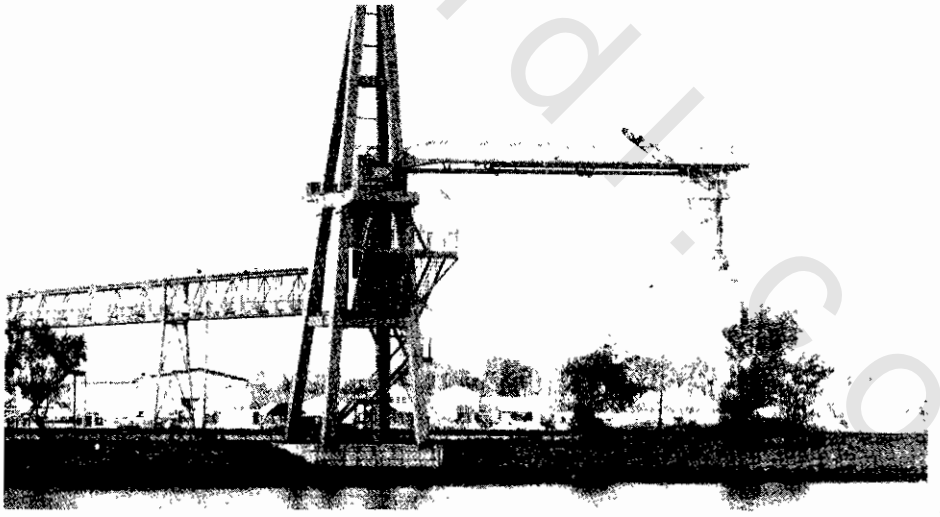
تعتبر هذه الروافع من أنسب النظم فى التداول عند رفع الحبوب إلى أعلى Vertical Direction ـ حيث تزود هذه الروافع بقواديس محمولة على سيور ويتم إدارتها عن طريق طنبور علوى متصل بمصدر إدارة وتتوقف كفاءة الرفع بالقواديس على حجم القادوس ـ والمسافة بين القواديس وكذلك سرعة سير الرافعة، ويتم استخدام هذا النظام فى الرفع للحبوب ومن ضمنها القمح من أسفل النقرة التى تعتبر مصدر تغذية مستمر لهذه الرافعة ـ ويتم تفريغ الحبوب أعلى هذه الرافعة ـ إلى ممرات خاصة أو إلى حيث نواقل السلسلة ـ عن طريق الدفع والطرد المركزى بحيث لايحدث وقوع أو نزول للحبوب فى الجانب النازل من الرافعة إلى قدم الرافعة.. وبذلك تقل الكفاءة.

(هـ) أجهزة التفريغ : Unloading Equipments

تستخدم نظم استقبال من البواخر للصوامع الموجودة على الموانئ ـ ومن النظم المستخدمة الشفاطات Gantries التى تعتمد فى عملها على استخدام الهواء فى السحب من البواخر وهى تركب على أرصفة استقبال شاحنات الحبوب ويكون لها قدرة على الحركة ذهاباً ـ وإياباً على قضيب خاص وتزود بمجموعة من المواسير المرنة Flexible tubes وفى نفس الوقت تتحمل عملية التفريغ التى تحدث أثناء الشفط البينوماتيكى.. مع عدم انسداد هذه المواسير.



قطاع طولى يوضح كيفية عمل الشفاطات الموضوعة على أرصفة الموانئ أثناء تفريغ البواخر.



شكل (٤٠١) أجهزة التفريغ بالشفط الموضوعة على أرصفة الموانئ.

وعن طريق هذه المواسير، يمكن الوصول بها إلى قاع البواخر الحاملة للحبوب، وتوجد أنواع وقدرات كبيرة من هذه الشفاطات تصل إلى ٥٠٠ ـ ١٠٠٠ طن / ساعة وهذا يمكن من سرعة التفريغ وذلك حتى لا تتحمل الدول غرامات تأخير.

وبالطبع فإن اقتصاديات إقامة الصوامع تبنى على أساس المساهمة فى سرعة استقبال الحبوب ـ وأيضاً فى سرعة تحميل السيارات وخاصة تلك المستخدمة بنظام النقل الصب.

(و) أجهزة المراقبة الالكترونية فى الصوامع :

مع ارتفاع تكلفة إنشاء الصوامع إلى ملايين الجنيهات ومع تعامل الصوامع سنوياً بالآلاف من الملايين .. أصبح المفضل معه اجراء تطويرات هندسية تمكن من مراقبة تشغيل وإدارة الصوامع خاصة ذات الخلايا الكثيرة العدد.

وإذا أضيفت تكلفة إضافية لذلك فإنها لن تساوى سوى ٥ر٠ ٪ ـ ١ ٪ من تكلفة إقامة المشروع ـ ولكن مع استخدام نظم المراقبة الألكترونية فإنه يتحقق الآتى :

١ ـ استخدام عدد أقل من الأفراد الفنيين والملاحظين.

٢ ـ تقليل الأخطاء التى يمكن أن تحدث من الأخطاء الشخصية.

٣ ـ تسهيل عمليات الحساب والتسجيل لمحتوى الصوامع ـ وعدد الدورات ونوع الحبوب المخزنة.

٤ ـ رقابة مستمرة يمكن أن تتحقق لدرجة الحرارة ـ والرطوبة النسبية فى الخلايا بما يمكن من سرعة تدارك الأمر عندما تزيد هذه المدلولات عن الحدود النمطية.

ويتحقق ذلك من خلال إنشاء لوحة المراقبة فى غرفة مستقلة مكيفة الهواء توضع أمام المسئول عن إدارة المشروع .. بحيث يظهر عليها خلايا الصومعة ويمكن رؤية نور لمبة معينة للدلالة على إمتلاء عيون أو خلايا الصومعة ـ كما تشير بعض اللمبات الأخرى .. إلى استمرار عمل أجهزة الغربلة أو الاستقبال ـ والتفريغ بحالة جيدة.

وإذا حدث عطل فى أى جزء أو منطقة من الصومعة يكون هناك نظام اتصال فورى بمهندس الصيانة أو ملاحظى الصيانة عن طريق تليفون أو جهاز لاسكلى محدود المدى ليتولى هؤلاء المتخصصين عمليات الإصلاح الفورى .. بما لا يؤخر العمل فى الصومعة ويتحقق معه استمرار التشغيل بأقل عدد وجهد من العمال.

(ز) تجهيزات الموانئ لاستقبال البواخر :

يلاحظ فى الدول المصدرة للحبوب ـ وكذلك فى الدول المستوردة أن تتولى اعداد الأرصفة اللازمة لاستقبال البواخر ـ وأساس تجهيز الأرصفة يكون مرتبطاً بعمق كافى يسمح بوقوف البواخر تبعاً لغاطس الباخرة .. حيث كلما زاد غاطس الباخرة كلما كانت حمولتها كبيرة ـ ومن هنا فإن هناك بعض الموانئ لاتستطيع استقبال البواخر ذات الحمولة الكبيرة على الأرصفة مباشرة ـ إلا بعد أن يتم تخفيف الحمولة بعيداً عن الرصيف ثم تتراكى الباخرة على الرصيف لاستكمال التفريغ .

ومن هنا فإن أساس بناء الرصيف أن يكون بعمق يسمح بتراكى «وقوف» البواخر الكبيرة على نفس الرصيف ـ كما يكون هذا الرصيف مصمم بحيث يتحمل عمل الأساسات اللازمة لتركيب أجهزة التفريغ وكذلك حركتها .

كما قد يتطلب استقبال عدد أكبر من البواخر إلى تعديل فى مواقع الأرصفة ليتيح ذلك .

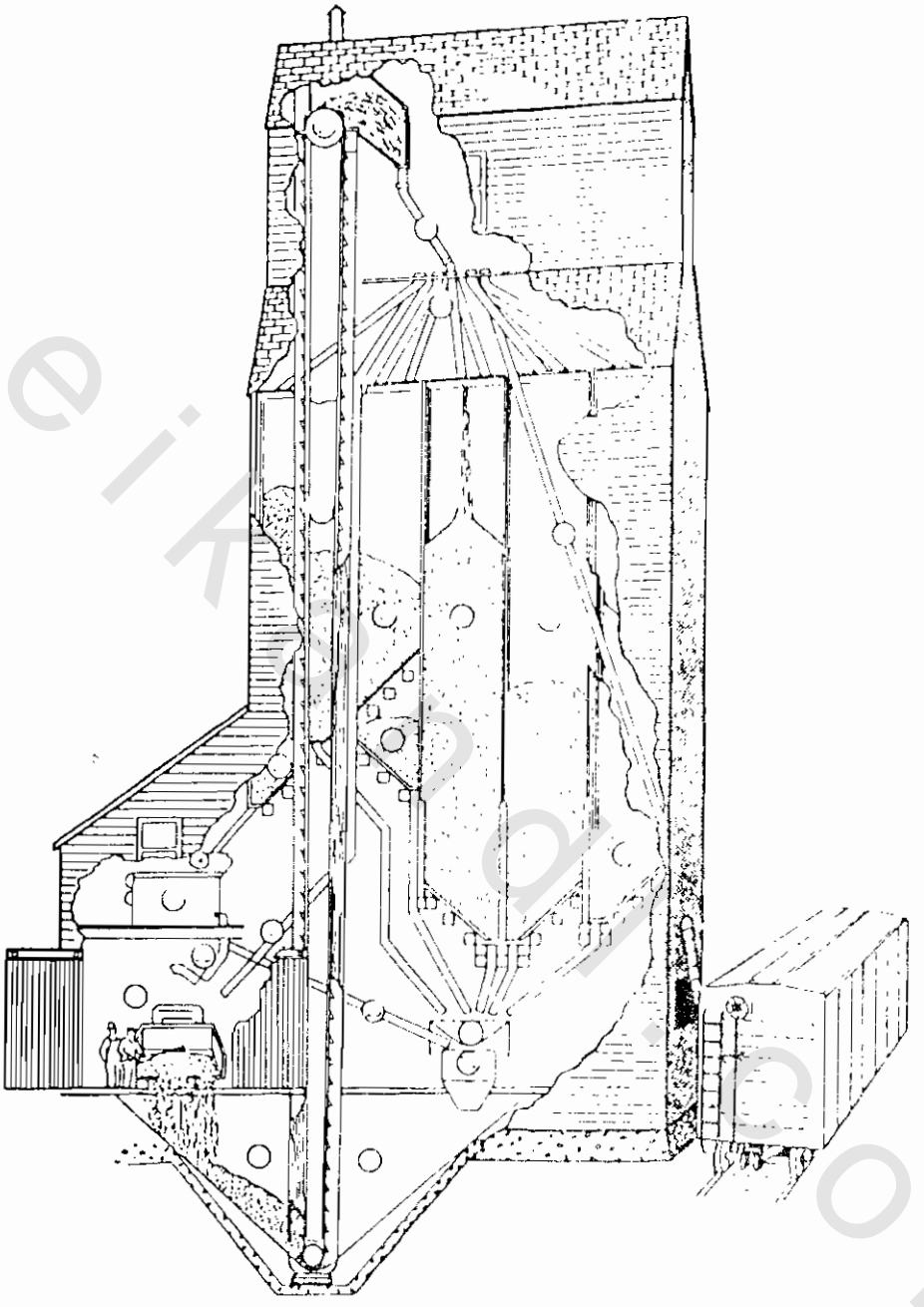
وقد تبعد الصومعة عن الأرصفة بحكم النواحى الهندسية .. فيتم تصميم نواقل علوية كاتينة تعمل على سحب ونقل الحبوب إلى مسافات بعيدة ويراعى بالطبع وجود ميل يساعد على استمرارية تدفق الحبوب مع استخدام أقل قدرة محركة ممكنة ـ كما قد يستعان بعمل نفق أسفل الشوارع يجهز بسيور ناقلة للقمح حيث تصل إلى نقرة الصومعة ليتم رفعها بعد ذلك إلى العيون أو الخلايا لإجراء التخزين .

الصوامع الداخلية : Inland Elevators (Silos)

نظراً لضرورة وجود صوامع فى المناطق الداخلية حيث ينتشر زراعة القمح وذلك بهدف تجميعه بعد حصاده ودراسه بدلا من استخدام الشون فإن هناك إمكانية لإقامة مثل هذه الوحدات الصغيرة ذات السعة التخزينية الصغيرة (٥٠٠ر ـ ١٠٠٠ر طن) وتزود بنظام استقبال من السيارات أو القطارات وكذلك نظام صرف مناسب .

وأمثلة ذلك النظام ما هو ملاحظ فى شكل (١ ـ ٥) حيث يلاحظ وحدة الاستقبال إلى النقرة Pit ثم وحدة الرافع بواسطة القواديس حيث يتم ملء عيون (خلايا) الصومعة من خلال استخدام نظام ملء متحرك حينما يكون هناك حرية حركة لماسورة يمكن بواسطة العامل تحريكها حيث يتم ملء عيون الصومعة على التوالى .

ويمكن أن تستخدم الكهرباء لإدارة القواديس الرافعة ـ أما فى حالة عدم توافرها فإنه يمكن استخدام أى وسيلة إدارة عن طريق ماكينة ديزل .



شكل (١ ـ ٥) منظر عام لصومعة داخلية.

أما نظام التفريغ فيتم من خلال مواسير خروج متعددة بحيث يمكن ملء أكثر من سيارة أو عربة سكة حديد فى نفس الوقت ـ وتزود مثل هذه الصوامع بنظام للوزن ـ ونظام للتنظيف إذا كانت هناك رغبة فى ذلك.

وهناك نقطة هامة ترتبط بضرورة معرفة خصائص القمح المخزن فى كل خلية من خلايا الصومعة خاصة إذا كان استقبال القمح على دفعات.. ويتم وضعه فى نفس الخلية ... وهى أمور يجب أن تراعى بواسطة مديرى هذه الصوامع الداخلية.

ويمكن أيضاً استخدام الصوامع المعدنية فى التخزين الداخلى (داخل البلاد) حيث يمكن إقامتها بسعة تخزينية صغيرة نسبياً ـ مع مراعاة شروط ارتباط درجة الحرارة مع نسبة الرطوبة للحبوب المخزنة.

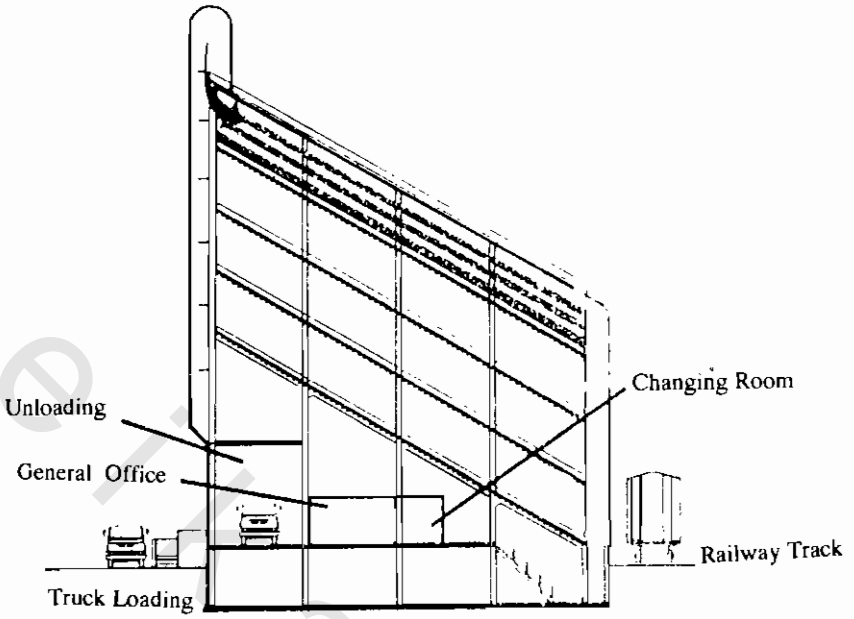
كما يمكن أيضا إجراء تعديل فى تصميم الصوامع بإقامة نماذج للصوامع ذات الأرضية المائلة بحيث تسهل من عملية التفريغ إلا أن هذا النظام يحتاج إلى تصميمات هندسية معقدة.. وإن كان يلاحظ وجوده فى بعض الدول مثل كندا (شكل ١ ـ ٦).

٤ ـ العوامل التى تؤثر على تخزين الحبوب فى الصوامع :

(أ) رطوبة الحبوب وعلاقتها بالتخزين :

مع التسليم بضرورة تخزين الحبوب قبل استخدامها وحيث أن الحبوب تعتبر حية بما فيها أنزيمات تستطيع العمل على مكوناتها وأهمها المكونات الكربوهيدراتية ـ فإنه مع زيادة الرطوبة فى الحبوب المخزونة نجد أن معدل التنفس يرتفع وتزيد كمية (CO_2) الناتجة من هذه الحبوب وهذا يعنى حدوث نقص فى المواد الصلبة الموجودة فى هذه الحبوب وأهمها المواد الكربوهيدراتية ـ وكلما زادت الرطوبة عن حدود ١٨ ٪ كلما زاد فقد الوزن.

وحتى يعتبر تخزين الحبوب اقتصادياً يجب أن لايزيد الفقد فى الوزن عن ٥ر٠ ٪ أثناء التخزين لمدة عام على الأقل ـ ومن هنا يجب النزول بدرجة الرطوبة للحبوب المخزنة لتكون فى حدود ١٤ ٪ وكلما انخفضت عن ذلك كلما كان ذلك أكثر أماناً أيضاً لخصائص ومواصفات هذه الحبوب ـ حيث أنه من المعروف أنه قرب رطوبة ١٨ ـ ٢٣ ٪ فى الحبوب يكون هناك توقعات لنمو الفطر Fungi ـ والتأثير على الشكل الظاهرى.

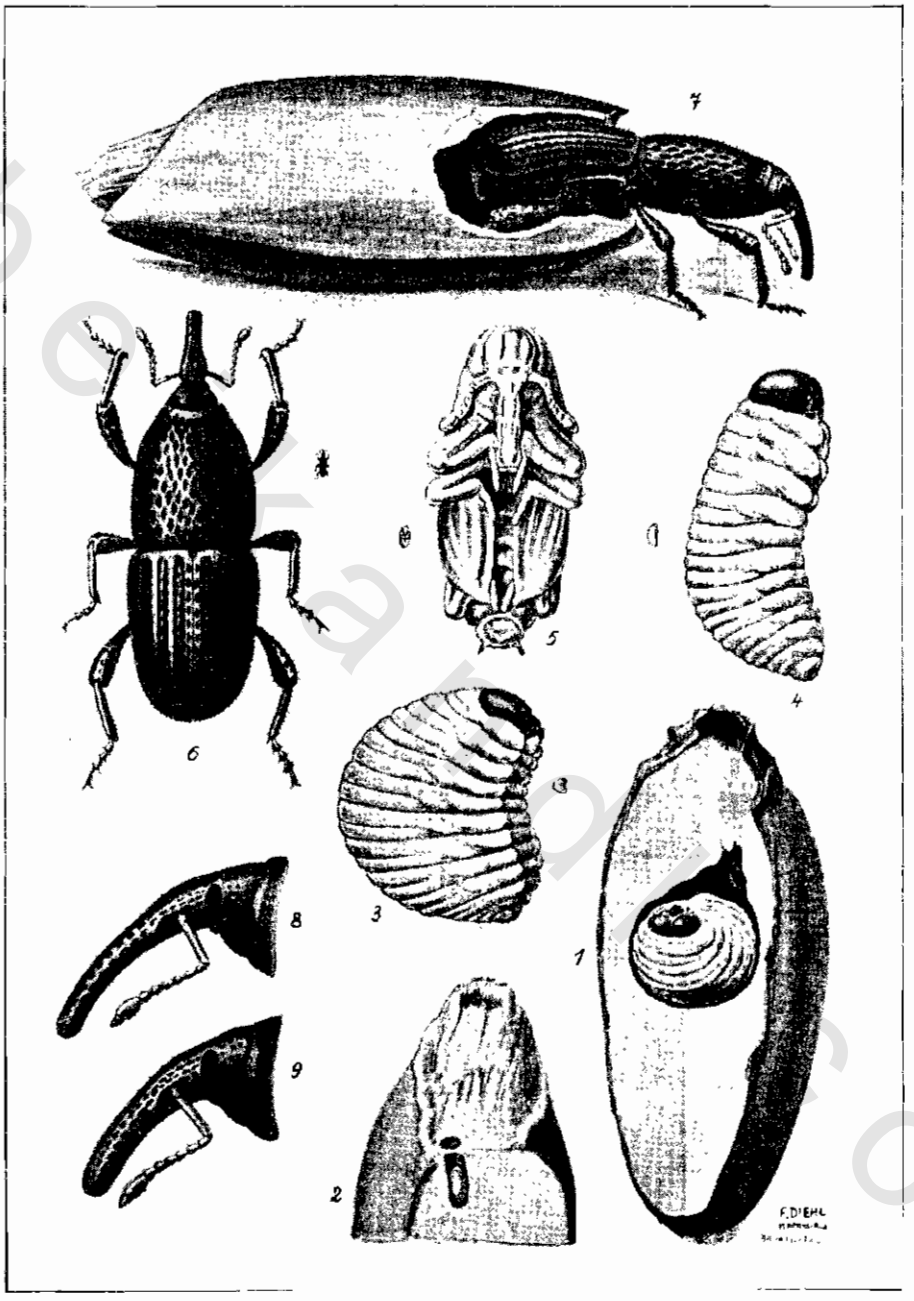


شكل (١ ـ ٦) نموذج للتخزين فى الصوامع الداخلية ذات الميل

وإذا كانت هناك نظم تخزين لفترة طويلة فإنه يفضل استخدام الحبوب ذات درجة الرطوبة المنخفضة أقل من ١٢ ٪ وهو مايفضل استيراده من الخارج وهو الموجود بالفعل فى معظم أنواع القمح المحلى الذى يتم حصاده فى الصيف فى ظل ظروف تداول ـ وأحوال جوية تساعد على خفض رطوبته بحيث يكون فى مأمن عند تخزينه لفترة طويلة ـ أما إذا كانت هناك أنواع من القمح المستورد ترتفع فيها الرطوبة إلى حدود ١٤ ٪ فإنه يفضل استخدامها مباشرة دون تخزين طويل.

(ب) الاصابة الحشرية وتأثيرها على الحبوب المخزنة :

كثيراً ما تتعرض الحبوب أثناء تداولها أو تخزينها بعد الحصاد إلى ظروف عدوى بالإصابات الحشرية من آفات الحبوب (خنافس الحبوب) *Tribolium confusum* وغيرها وتؤثر الإصابة بهذه الحشرات على محتوى الحبوب الداخلية وخاصة على الجزء الأندوسبرمى من الحبة.



شكل (١-٧) منظر لنماذج من الحشرات وأطوارها التى تصيب الحبوب.

ومن هنا يجب الحرص جيدا من عدم تخزين أى حبوب مصابة - وذلك عن طريق الكشف والتأكد من أن ما يتم تخزينه من حبوب خالى من الحشرات الحية أو أطوارها (شكل ١-٧) منعاً من انتشار هذه الإصابة فى موقع التخزين داخل الصوامع.

ويفيد أيضاً فى التحقيق من الإصابة الداخلية للحبوب إجراء إختبار الهكتوليتر (وزن الـ ١٠٠ لتر من الحبوب) والذى يجرى بأسلوب خاص للتأكد من خصائص الحبوب فيما يتعلق بحجم الحبوب- ومدى امتلائها- ومما لاشك فيه أن ظهور مدلول هذا الاختبار منخفضاً لحبوب ذات أحجام متساوية يعطى إشارة إلى احتمال سابق الإصابة الحشرية لهذه الحبوب.

وإصابة الحبوب تجعلها سريعة الفساد والتلف الذى يحدث فى الأجزاء الداخلية من الحبة حيث تنشط الأنزيمات المحللة للكربوهيدرات والدهون مع الارتفاع السريع للرطوبة لهذه الأجزاء- كما أن مثل هذه النوعيات من القمح حتى لو استخدمت مباشرة أى تم نقلها إلى المطاحن لإجراء الطحن فإنها سوف تتسبب لمشاكل فى ضبط الخطوات بما يؤثر على الإنتاج النهائى.

(جـ) التهوية : Aeration

تصبح التهوية ضرورية خلال بعض نظم تخزين الحبوب وذلك فى الحالات التى يحدث فيها ارتفاع فى حرارة - أو رطوبة الحبوب وتهدف التهوية إلى :

(أ) إزاحة أى رطوبة (قطرات ماء) متكونة خاصة على السطح.

(ب) تخفيف من درجة الحرارة للحبوب المخزونة فى الجزء الداخلى.

(جـ) إيجاد ظروف تخزين مثلى بين جميع الحبوب داخل المخازن.

وعادة ما يؤثر على وجود هذه المتغيرات الظروف المحيطة بالحبوب وأساسها درجة حرارة الجو المحيط بالصوامع أو المخازن - بالإضافة إلى نسبة الرطوبة فى الحبوب المخزنة - كما سبق التوضيح.

ويترتب على ذلك ضرورة وجود وحدات لقياس درجة الحرارة داخل كل صومعة -

وكذلك اختبار دورى لنسبة الرطوبة ومعرفتها بواسطة الطرق السريعة أو الأوتوماتيكية بحيث يتبين لدى المسئول عن التخزين هذه الأمور. وبالتالى يمكن اتباع الوسائل التى تكفل إتمام التهوية اللازمة، بكم الهواء المطلوب. فى الوقت المناسب. وخلال فترة عمل محسوبة بدقة طبقاً لوزن الحبوب الموجودة داخل كل مخزن.

كما أن هناك حسابات هندسية تتدخل فى اختيار سرعة الهواء (المحسوب كميته) طبقاً لعمق التخزين. وكلما كانت الحبوب على أعماق كبيرة كلما كان هناك حاجة، إلى زيادة سرعة الهواء Air Velocity .

(د) تحديد الدرجات والنوعيات :

ويقصد بذلك تصنيف الحبوب. أو القمح الداخل إلى الصوامع فى الخلايا تبعاً لدرجته ونوعيته. كأن تحدد صوامع معينة لتخزين القمح الأبيض. وأخرى للقمح الأحمر. وهكذا بحيث يتم الربط بين محتوى الصوامع من القمح لتسهيل عملية الصرف الذى يفرض فى بعض الأحيان الصرف من نوعية محددة. أو قد يجرى عملية خلط قبل الصرف.

٥ ـ الاعتبارات الاقتصادية للتخزين بالصوامع :

من أجل أن تؤدى وسائل التخزين المختلفة. وخاصة الصوامع الكبيرة التى تقام على الموانئ أو فى المدن الكبرى. وكذلك الصوامع الداخلية والتى يتكلف إقامتها الآن مئات الملايين من الجنيهات، فإنه يفضل الاستفادة منها كاملة وذلك حتى يكون الإنفاق على هذه المشروعات له جوانب اقتصادية.

وإذا استعرضنا النقاط الهامة التى يمكن دراستها جيداً حتى تتحقق هذه الفائدة فإنه يمكن سردها فيما يلى:

٥ ـ ١ ـ التخطيط الجيد :

يدخل تحت بند التخطيط الجيد :

(أ) اختيار الموقع :

مكان إقامة الصومعة يفضل أن يكون فى منطقة :

- يسهل فيها عمل أساسات لتتحمل إقامة الصوامع بما فيها من أحمال من الحبوب.

- فى حالة مناطق الصوامع الداخلية يفضل أن يكون الموقع فى منطقة، وسطية بين مختلف المزارع التى تقوم بزراعة الحبوب.

- قرب المكان من طرق النقل الرئيسية - سكة حديدية أو طريق برى - أو طريق نهرى وذلك لتسهيل عملية إستقبال وصرف الحبوب.

(ب) تحديد السعة التخزينية :

- تحديد السعة التخزينية للصوامع بحيث يتم باستمرار استخدامها على مدار العام ويكون هناك معدل دوران (عدد مرات ملء وتفريغ) للحبوب بالصوامع.. أو تستمر الصوامع فى تخزين الحبوب على مدار العام.

أى أن هذا الموضوع يرتبط بما يمكن أن يورد من حبوب أو قمح إلى هذه الصوامع بحيث لاتبقى الصوامع خالية معظم أيام العام.

ويرتبط هذا بتكلفة التخزين لكل وحدة (طن) خلال الشهر حيث أن ذلك يعتبر عائداً للمشروع.

وكما تشير إليه بعض الدراسات عن إقامة مشروعات الصوامع فإن عدد الدورات فى حدود ٢٠ دورة يعتبر مناسباً فى حالة الصوامع الموجودة على الموانئ، أى الصوامع التى سعتها التخزينية ١٠٠ر٠٠٠ طن يمكنها أن تتعامل فى الاستقبال والصرف لكمية من الحبوب فى حدود ٢ر٠ مليون طن من الحبوب.

٥ - ٢ - التمويل المالى :

يلزم لاستمرار استخدام وحركة العمل فى الصوامع وجود تمويل مالى يساعد على :

(أ) الشراء على فترات :

ويستلزم ذلك استيراد كميات من الحبوب وخاصة القمح كما هو الحال فى مصر بحيث يتم وروده على فترات كل شهر أو كل ثلاثة شهور تكون فى أثنائها الصوامع مستعدة لاستقبال هذه الكميات.

(ب) تمويل وسائل النقل :

وهو يتعلق بتدبير التمويل المالى اللازم لوسائل النقل أو السحب من الصوامع. وذلك من خلال إما تدبير وسائل نقل تملكها. أو تؤجرها الصوامع لهذا الغرض.

٥ ـ ٣ ـ كفاءة وملاءمة وسائل الاستقبال والصرف :

حتى تؤدى الصوامع عملها بكفاءة عالية فإنها يجب أن تزود بوسائل الاستقبال ذات القدرة العالية التى يمكن من سرعة تفريغ البواخر أو القطارات .. الخ. ومن وسائل النقل إلى الصوامع، والأمر المكمل لذلك أيضاً هو كفاءة أجهزة الصرف من الصوامع.

وإذا تحققت الكفاءة العالية فى الاستقبال والصرف فإن الصوامع تحقق «كسب وقت» أرباح إضافية ترتبط خاصة بسرعة تفريغ البواخر فى وقت قصير عن الوقت المحدد للتفريغ (طبقاً لسعة البواخر).

٥ ـ ٤ ـ الخبرة الفنية والادارية :

تكمل حركة وكفاءة العمل فى الصوامع ما هو متاح لديها من خبرات فنية وإدارية تتولى النواحى الفنية فى التشغيل والصيانة بحيث يتم العمل بكفاءة عالية دون حدوث أعطال، ومن هنا يفضل رفع الكفاءة من خلال تدريب العاملين فى هذه المنشآت بهدف الاطلاع باستمرار على الجديد. والحديث فى مجال العمل.

الباب العاشر

اقتصاديات المشروعات الجديدة

New Projects Economic

يهم الدولة بالدرجة الأولى معرفة اقتصاديات المشروعات المقترحة فى الخطة ودراسة مدى العائد الذى يتوفر عقب تنفيذها .. ووضع أولويات معينة لتنفيذ هذه المشروعات بحيث يصير مراعاتها عند توفر الميزانية لهذه المشروعات.

ومما لاشك فيه أن الكثير من المشروعات التى تتولاها الدولة أو قطاع الأعمال العام والخاص تتصف بالآتى :

١ـ ضخامة رأس المال المستثمر.

٢ـ ضرورة أن تكون مدرجة فى اطار الخطة العامة.

٣ـ تشارك فى توفير السلع أو المواد الغذائية لجميع الطبقات. أو أن تكون حاجة الجماهير إلى هذه السلعة حاجة ملحة.

٤ـ تحقيق فرص عمالة لأعداد كبيرة من الخريجين والعمال.

ومن أجل هذه الأهداف وحتى يتحقق النجاح للمشروع يجب دراسة وبحث الموضوعات التالية كمرحلة أولية أو مبدئية قبل وضع أى من هذه المشروعات موضع التنفيذ.

أولاً ـ اختيار الأرض :

يعتبر هذا البند من أهم البنود التى تراعى .. فلا يمكن لأى مشروع مهما أحكم دراسته والتخطيط له ولفوائده أن تقوم له قائمة مالم تتوفر الأرض الملائمة له.

ومن الشروط الواجب مراعاتها عند اختيار الأرض :

١ـ أن تكون بالمساحة الكافية التى يمكن أن يقام عليها المشروع.

٢ـ أن تكون أقرب ما تكون لطرق المواصلات العامة سواء الطرق البرية ـ النهرية أو السكك الحديدية.

٣ـ أن يتوفر بالقرب منها مصادر الطاقة وأهمها الكهرباء.

٤ـ أن تتاح بها وسائل صرف صحية ومصادر مياه نقية.

٥ـ أن تكون فى إطار أو كردون الأرض المسموح عليها بالبناء.

٦ـ أن تصلح تربة الأرض أو طبقاتها بعمل المبانى والأساسات بالعمق المناسب تبعاً لطبيعة المشروع.

٧ـ أن تكون بعيدة عن مبانى السكان لما قد تسببه من أضرار أو تحكمه قوانين انشاء مثل هذه الصناعة.

٨ ـ أن تكون بأقل سعر ممكن.

وإتدارك أهمية هذه الشروط تلاحظ :

فيما يتعلق بالمساحة الكافية : ترتبط المساحة ارتباطاً وثيقاً بالتصميمات المعدة لأى مشروع صناعى غذائى.. ويتوقف عليها إمكانية توزيع الأجهزة والمعدات دون حدوث تداخل فى خطوط سير الإنتاج.. كما أن تصميمات بعض المشروعات تحتاج إلى مساحة كافية وبمواصفات خاصة.

ونضرب المثل على ذلك بما تحتاجه المخابز الآلية من مساحة لقطعة أرض طولية بعرض ٢٠ متراً وطول حوالى ٦٥.٥٠ متراً.

أى أنه فى حالة عدم وجود هذه المواصفات المساحية فى الأرض فإن لا يمكن تنفيذ مثل هذه المشروعات والتى تتطلب تتابع ترتيب وتركيب الأجهزة فى خط طولى متتالى أو يتجه التفكير إلى الإستعانة بنوع آخر من التصميمات أو التكنولوجيا الإنتاجية التى تحتاج إلى

مساحة أقل .. أو إلى اقتراح أن يتم توزيع الأجهزة والمعدات على أكثر من طابق بهدف ضغط المساحة المقترحة للمشروع أن يكون تتابع ترتيب الأجهزة فى صورة دائرية أو على شكل حدوة الفرس.

القرب من طرق المواصلات الرئيسية :

مما لاشك فيه أن هذا الموضوع له أهمية اقتصادية خاصة يرتبط بها نجاح المشروع.. فمن الضرورى أن يكون الموقع إما على طريق برى يسهل وصول الشاحنات والسيارات إليه والتى تنقل إليه المواد الخام.. وتتولى توزيع المنتجات، أو قريب من الطريق النهرى والذى يمكن أن يكون أحد سبل النقل فى بداية انشاء المشروع، ولكل من هذين الأسلوبين فى النقل تعريفة نقل خاصة قد تؤثر فى تكلفة واقتصاديات المشروع.

أما فيما يتعلق بالقرب من خطوط السكك الحديدية فهى نقطة هامة وحيوية .. لبعض الصناعات الكبرى التى تحتاج إلى نقل يومى لكميات كبيرة.. كما يحدث بالنسبة لمصانع السكر أو صوامع الحبوب أو المطاحن الكبيرة.

ويظهر بحث الجانب الإقتصادى فى هذا الموضوع إلى محاولة شق الطرق البرية وهو ما يتم حساب تكلفته أو ما يقترح من مد خطوط للسكك الحديدية إلى موقع المشروع .. وما يضاف إلى التكلفة من بنود إضافية توضع جميعها فى الإعتبار، وتدخل فى هذا الشأن :

(أ) إمكان نزع ملكية الأرض التى يسير فيها خطوط السكك الحديدية أو لعمل الطرق البرية.

(ب) التعويض لأصحاب الأرض.

(جـ) شراء عربات سكك حديدية بمواصفات خاصة تتناسب مع نوع المواد المنقولة وذلك حتى يمكن تخصيصها بالكفاءة وبإستمرار لصالح العمل فى المشروع.

(د) تصميم مرور السكك الحديدية فى إطار مساحة المشروع بحيث تتوفر المساحة الكافية لعمل المناورة وتغيير خط سير القطار بما لا يتعارض مع المبانى القائمة.

(هـ) دراسة إمكانية تعديل فى وسائل الإستقبال والصرف بما يلائم استخدام هذا النوع من النقل.

أما فيما يتعلق بتوفر مصادر الطاقة :

فالجدير بالذكر أن تشغيل أى مشروع أو مصنع للصناعات الغذائية إنما هو فى حاجة إلى مصادر قريبة منه للطاقة .. ولاشك أن هناك مصادر متعددة تستخدم فى المصانع.. وإن كان أهمها الكهرباء فهى بالإضافة إلى إمكانية تشغيل الآلات فهى تستخدم فى الإنارة وتوفيرها خلال النهار والليل عند استمرار الإنتاج بالوحدات الإنتاجية والمصانع.

ودراسة تكلفة واقتصاديات هذا الموضوع ترتبط أيضاً بدراسة خطوط الكهرباء ومصادرها المختلفة .. ويفضل فى حالة المشروعات الحيوية أن يمد لها التيار الكهربائى من محطتين لتوليد الكهرباء. وذلك حتى يمكن فى حالة انقطاع التيار بأحدهما تشغيل الخط الآخر مباشرة.

وعلى الرغم من أن تكلفة التوصيل للكهرباء من أكثر من مصدر أو فى بعض الأحيان استخدام المولدات الكهربائية الخاصة كبديل فإن ذلك أمر حيوى وهام .. وتتضاءل التكلفة فى هذه الحالة مع ما يمكن أن يتوفر لمصنع من خسائر عند توقف خطوط الإنتاج لفترات طويلة.. خاصة فى تلك الصناعات التى يحدث فيها تتابع فى خطوات الإنتاج بحيث يتلف المنتج إذا انقطعت الكهرباء ولو لفترة صغيرة من الزمن (١٥ دقيقة).

توفر وسائل الصرف الصحية ومصادر المياه :

أغلب الصناعات الغذائية تحتاج إلى كميات مياه كبيرة فى الغسيل. ففى صناعة الطحن تستخدم كميات كبيرة من الماء فى غسيل القمح.. وعليه فإن أمر توفر الصرف الصحى وبحث تكاليفه يعتبر أمراً مهماً للغاية وذلك حرصاً على سلامة المصنع والأرض المجاورة.

كما أن توفير المياه النقية أيضاً أمر بالغ الأهمية خاصة فى حالة صناعة المكرونة ومنتجات المخابز.. حيث يدخل الماء كماسبق الإشارة فى كثير من المعاملات والخطوات التصنيعية .. كما يساعد على نظافة المصانع بالإضافة إلى أن بعض أنواع الصناعات تحتاج

إلى ضرورة توفر الماء النقى بدرجة عسر بسيطة جداً حتى لا تترسب الأملاح فى الغلايات المستخدمة فى الصناعة أو فى المواسير بما يقلل من كفاءتها.

وقد تضاف وحدات لمعالجة الماء .. بهدف إزالة العسر ويلزم لكل هذه التوصيلات أن تضاف تكلفتها إلى التكلفة الكلية للمشروع.

وقد تحتاج المواقع المتطرفة من المشروعات إلى توفير مصدر للمياه من خلال عمل آبار أرتوازية أو دق طلمبات لاستجلاب المياه الى داخل المنطقة المحددة.

موقع الأرض فى كردون (منطقة) المبانى :

بعض المشروعات تحتاج إلى مساحة أرض كبيرة من الصعب توفرها فى المناطق المزدحمة بالمبانى.. وغالباً ما تتوفر هذه الأرض فى بعض المناطق المتطرفة فى المدينة.. أو فى الأراضى الزراعية.. ومن الأمور التى يجب أن لا يغفل عنها هو أن تكون الأرض التى تم إختيارهاللمشروع مصرح بالمبانى عليها، حيث تحرم بعض القوانين الحالية البناء أو استقطاع الأراضى الزراعية.

ومن الطبيعى أنه حتى فى ظل رخص ثمن الأرض الزراعية فإنه من الأفضل أن تستبعد من الإعتبار.. ويبحث عن الأراضى المخصصة للمبانى حتى ولو كانت أعلى فى السعر حرصاً على مصلحة المشروع وعدم تعرضه لعقبات عند التنفيذ.

ويوجد حالياً فى الأراضى الصحراوية فرصاً متاحة لإقامة المشروعات الجديدة عليها فى نطاق تكوين المدن الجديدة.

صلاحية تربة الموقع (اختبارات التربة) :

من الأمور الهامة والتى ترتبط ارتباطاً شديداً ووثيقاً بتصميم المبانى الخاصة بالمشروع.. هو اجراء اختبارات التربة وهى من العلميات الهندسية التى يعتمد المهندسون عليها فى تصميم واقتراح الأساسات اللازمة للمشروع.

وتتباين أهمية هذه الإختبارات بإختلاف نوعيات المشروعات وخاصة فيما يتعلق بعمل

أساسات عميقة أو لما قد تحتاجه المبانى من ارتفاع عالى يتطلب بالضرورة التركيز على عملية الأساسات.

ومثال عملى فى الوقت الحالى.. تقوم فيه اختبارات التربة دوراً رئيسياً هو ما يحدث قبل بناء صوامع الحبوب. والتى تصل ارتفاعها إلى ما يقرب من ٣٦-٥٠متراً..وتحتاج إلى كمية من الأساسات .. وتصميم خاص يبنى بالدرجة الأولى على نتائج اختبارات التربة ونفس الحال عند اقامة المطاحن الحديثة.

وقد ينتج عن هذه الإختبارات توصية بأن الأرض التى وقع عليها الإختبار لا تصلح بسبب كونها رملية أو رسوبية أو لما قد توجد فى باطنها من صخور تعيق عملية التأسيس .. عندئذ تظهر أهمية الوقوف على مدى صلاحية التربة فيها من عدمه، حتى يمكن السيرفى بقية الخطوات التنفيذية.

البعد عن المبانى السكانية :

هناك بعض القوانين واللوائح تحكم انشاء بعض الصناعات الغذائية.. فى موقعها فى التجمعات السكانية لما قد تسببه مثل هذه الصناعات من ازعاج للأهالى فى حالة ما اذا كان يصدر عنها ضجيج أو صوت عال، أو لما قد يتخلف عنها من دخان أو مخلفات احتراق..أو أتربة قد تتجه مع اتجاه الهواء.. وتعمل على تلوث البيئة المحيطة بالمصنع بما يؤثر على النواحى الصحية للسكان.

سعر الأرض :

وهو من الشروط الأساسية فى الإختيار الإقتصادى فأساس الإختيار هو البحث عن أقل الأسعار لما هو متاح من أراضى صالحة. ويتوفر فيها الاشتراطات السابق الإشارة اليها.

وفى الحالات التى لا يتوفر فيها أحد هذه الشروط أو المزايا فإنه يجب العمل على تقييم الأرض ومراعاة اضافة مايستخدم من تكاليف.. بهدف عمل موازنة اقتصادية تحكم فى النهاية وتهدى إلى أفضل الأراضى المقترحة التى يمكن استغلالها فى المشروع.

ثانياً ـ اختيار الأجهزة والمعدات :

من البنود الرئيسية فى اقتصاديات المشروعات الجديدة هو موضوع البحث عن أفضل الأجهزة والمعدات.. ويرتبط بهذا الموضوع عدة نواحى أهمها:

١ـ مصدر الأجهزة والمعدات والدول المصدرة.

٢ـ العملة التى يتم بها دفع القيمة وأسلوب الدفع.

٣ـ الإضافات الخاصة بتطور التكنولوجيا الحديثة.

٤ـ إمكان تصنيع بعض الأجهزة محلياً.

٥ـ تكلفة الأجهزة .. وتركيبها.

وإذا تعمقنا بالدراسة فى هذه البنود الفرعية فإننا نجد :

١ـ الأجهزة والمعدات والدول المصدرة لها:

فيما يتعلق بمصدر الأجهزة والمعدات والدول المصدرة فإننا نجد أن كل نوعية صناعية غذائية يتوفر لشراء آلاتها أكثر من بلد منتج لمعدات هذه الصناعة.

ويتحكم فى هذا الموضوع المصانع الكبيرة وذات السمعة الجيدة فى مجال الصناعة وعند الإختيار فهناك منتجات المصانع والأجهزة من الكتلة الغربية وأمريكا واليابان أو هناك الكتلة الشرقية.

والحكم فى بيان من أي الكتلتين يتم الشراء إنما هو راجع إلى تاريخ بدء الصناعة المرغوب استيراد آلاتهافى أى من الجهتين مع توفر الخامات الجيدة التى يتم منها التصنيع، بالإضافة إلى توفر تطبيق التكنولوجيا الحديثة لتلك المصانع بهدف رئيسى هو العمل على زيادة الإنتاج وتقليل من تكلفة الوحدة المصنعة من الإنتاج.

١ـ (أ) أهمية توفر الخامات الجيدة :

مما لاشك فيه أن قيام صناعة ثقيلة فى أى من البلاد الموردة للمصانع هو الأساس الذى تقوم عليه هذه الصناعة.

obeikandl.com

وتوفر الخامات الجيدة المستخدمة فى تركيب الأجهزة والمكونة لوحدات المصنع المختلفة يعتبر عاملاً هاماً وله دخل أساسى فى الإختيار.

ولنضرب المثل اذا توفرت الخامات الجيدة لتصنيع آلة معينة فإن ذلك يعنى طول عمر هذه الآلة. أو بمعنى آخر أن هذه الآلة يمكن أن يكون لهاعمر افتراضى دون أن تستهلك، وتتعرض لكثرة الأعطال ما يقرب من عشر سنوات انتاجية أما اذا استخدمت خامات ليست على درجة من الجودة فى هذه الآلة فإننا نجد أن العمر الإفتراضى يختزل وقد يصل إلى خمس سنوات فقط بما يجعل المصنع فى حاجة إلى تجديد وتحمل تكاليف استثمارية بعد فترة وجيزة.

كما أننا نجد أيضا أن عدم جودة الخامات يترتب عليه أيضا زيادة تكاليف الصيانة الدورية التى تتم فى المصانع شهريا وسنويا بما يساهم فى زيادة تكاليف التشغيل.

ولاشك أننا نلاحظ بالنسبة للمصانع الموردة أن توفر الخبرات الصناعية والتكنولوجية فى تصميم آلات المصانع جنبا الى جنب مع جودة الخامات يعمل على تصنيع أجهزة ومعدات قادرة على العمل وخدمة الانتاج فى فترة طويلة.

٢ ـ العُملة وأسلوب الدفع :

٢ ـ (أ) العُملة :

تؤثر نوعية العملة على اقتصاديات المشروع.. وكما أن شروط الدفع التى تقترحها الدول المصدرة. وما قد يتوفر من تسهيلات دفع أو شروط ميسرة ترجح الاختيار.

ولكن ما هو دور نوع العملة.. فى هذا الموضوع..؟ بالبحث نجد أن مقدمى العروض من مختلف البلدان المصدرة يقترحون العملة التى يطلبون أن تسدد القيمة بها كأن تكون فرنك فرنسى أو فرنك سويسرى أو مارك ألمانى.. أو جنيه استرلينى. أو دولار.. الخ من العملات المتداولة دوليا.

ويؤثر سعر تداول العملة فى تاريخ محدد على القيمة المستحقة للجهاز أو المشروع.. وقد تؤدى وجود فرق فى سوق الاوراق المالية الى زيادة التكلفة.. وايجاد فرق حقيقى كبير فى

السعر مما يرجح معه اختيار السعر طبقا لاقل تكلفة وعلى ضوء السعر الحالى.

وكثيرا ما يؤثر الوقت الذى يتم فيه اختيار العروض على السعر وقت البت فى المشروع نهائيا ويؤثر فى اختيار العرض من مصدر معين بدلا من آخر.

٢ - (ب) أسلوب الدفع :

كثيرا ما يؤثر أسلوب الدفع على اقتصاديات المشروع فقد يتقدم المورد بتسهيلات دفع للقيمة.. على فترات أو مع دفع مقدم بنسبة بسيطة عند التعاقد.. أو قد تكون الفائدة المقترحة على المبالغ المتبقية.. فوائد بسيطة ومنخفضة بالمقارنة بالفوائد السارية دوليا.

بالاضافة الى ذلك فان بعض الموردين يقبل فقط التعامل بالعملات الحرة، وهى القابلة للتداول فى جميع أسواق العالم وفى بعض الاحيان لا تتوفر هذه العملات لمثل هذا المشروع أو الجهاز.. الامر الذى يفضل معه التعامل مع الموردين من دول الاتفاقيات.. والتى بينها وبين مصر تبادلات تجارية واتفاقات يتم بمقتضاها تسديد القيمة للاجهزة والمعدات بالجنيه الحسابى.. وهى قيمة ثابتة للعملة المحددة بمعرفة البلد أمام الجنيه المصرى.

٣ - التكنولوجيا الحديثة واقتصاديات المشروع :

مما لا شك فيه أن ادخال التكنولوجيا الحديثة فى نظام الأجهزة الواردة بالمشروع أمر مستحب، ويساعد فى أمور كثيرة منها :

(أ) زيادة الطاقة الانتاجية.

(ب) استخدام مصادر طاقة غير تقليدية.

(جـ) خفض عدد ساعات الاعطال للأجهزة والآلات.

(د) رفع نوعية ودرجة جودة المنتجات.

(هـ) أحكام الرقابة على مختلف أقسام المصنع.

(و) توفير الايدى العاملة.

ولكل من هذه الأمور علاقة وطيدة باقتصاديات المشروع.. حيث يظهر أن لجميع هذه المزايا وفر أو عائد يتحقق. ويمكن تقييمه بالعملة.. ومن واقع احصاء قيمة هذه المزايا.. وتكلفة استخدام التكنولوجيا فى مختلف الصناعات.. يمكن الحكم على أفضلية اللجوء اليها واستخدامها سواء على نطاق ضيق فى بعض الأقسام أو على مستوى جميع الخطوات التصنيعية.

٣- (أ) زيادة الطاقة الانتاجية :

يلاحظ أن التقدم العلمى فى مجال التصنيع عامة قد أمكن معه تطوير الآلات والأجهزة بحيث يمكن أن تعمل الآلة بنفس المواصفات وتشغل نفس المساحة مع تحقيق منتجات بكمية أكبر وبمعنى آخر ترتفع قدرة الآلة على التصنيع بإستخدام هذا النوع من التكنولوجيا. ومن الأمثلة على ذلك ما يمكن أن يتحقق بزيادة الطاقة الإنتاجية لأجهزة الطحن الرئيسية (السلندرات) ورفع قدرتها من ٠,٥ طن قمح/ساعة إلى ١ طن/ساعة، كما يمكن أن تستخدم أجهزة وماكينات للتعبئة والتغليف بكفاءة تضاعف الأجهزة الفعلية القائمة .. وهذا كله من الأمور المفضلة فى الصناعات، خاصة إذا ارتبط ذلك بعمل تطوير فى انتاجية الوحدة أو المصانع القائمة .. ويمنع من حدوث أى تراكمات .. أو اختناقات فى خطوط التصنيع المختلفة.

٣- (ب) أحكام الرقابة على مختلفة أقسام المصنع :

من الأمور الهامة والحديثة الاستخدام فى المصانع الغذائية هو تزويدها بلوحات الرقابة الإلكترونية .. حيث يمكن عن طريق هذه اللوحات ادارة ومراقبة خطوط سير جميع العمليات التصنيعية منذ دخول المواد الخام حتى خروج المنتج النهائى.

وتساعد هذه العملية على الوقوف على جميع أحوال المصنع من أرصدة للمواد الخام أو للمنتج النهائى.. كما تعطى اشارة سريعة عن أماكن الأعطال فى الوحدة الإنتاجية، وبهذا فهى تساعد فى أحكام تشغيل المصانع.. وفى توفير رقابة مستمرة دون خوف من إهمال العمال الذين عادة ما يكلفوا بمثل هذه الأعمال فى المصانع غير المزودة بمثل هذه اللوحات الإلكترونية.

٣- (جـ) خفض عدد ساعات الأعطال :

من أهداف تطبيق التكنولوجيا الحديثة هو استخدام الآلات التى تتناسب مع طبيعة خطوات الصناعة وبالتالى لا تتعرض للأعطال المستمرة التى قد تتسبب فى نقص الإنتاج، وبالإضافة إلى ذلك فإن استخدام لوحات الرقابة الإلكترونية يعطى مؤشراً سريعاً يتم بمقتضاه توجيه عمال الإصلاح مباشرة إلى موقع العطل حيث يتم تلافيه أو اصلاحه أو تغيير فى خطوط سير الإنتاج.. حتى لا تتعطل بقية الخطوط عن العمل .. ومما لاشك فيه فإن خفض ساعات الأعطال إنما يساعد بطريقة مباشرة على رفع كفاءة الإنتاج.

٣- (د) رفع نوعية ودرجة جودة المنتجات :

أحد أهداف التطوير فى التكنولوجيا هو المساعدة على تحسين الجودة .. ورفع درجة النوعية للمنتج النهائى بحيث يمكنه من المنافسة فى ظل ظروف التسويق، وبحيث يمكن أن يتلاءم مع ذوق المستهلكين ما يتم انتاجه من صناعات غذائية.

واذا كان هناك أجهزة لتعبئة وقفل أكياس البولى ايثلين لبعض المنتجات الغذائية مثل المكرونة، وبحيث يمنع دخول الرطوبة إلى الإنتاج .. فإن ذلك يفضل استخدامه .. من أجل رفع مستوى الجودة والمحافظة على خواص الإنتاج ويمكن استخدامها على ضوء ما يتحقق من زيادة فى التوزيع .. وما ينتظر أن يعود على المصنع من أرباح صافية بعد ذلك.

٣- (هـ) توفير الأيدى العاملة :

اذا كان استخدام الأجهزة المتطورة يساعد على مضاعفة الإنتاج، فهذا يعنى أن ما يخص الوحدة الإنتاجية من العمل يقل .. واذا كان استخدام لوحات الرقابة الالكترونية يساهم فى توضيح خطوط الإنتاج فى جميع أقسام المصنع ويبين مختلف الخطوات فهذا يعنى خفض فى عدد العمال الفنيين والملاحظين لمختلف هذه الأقسام.

ويمكن تخيل هذا الموضوع إذا تبين أن منشأة من ستة أو سبعة طوابق يمكن أن تدار .. ويلاحظ الإنتاج فيها ثلاثة أشخاص .. بدلاً من ما يقرب من ٢٥-٣٠ شخصاً فى الوضع الطبيعى أو التقليدى .. فمعنى ذلك خفض فى الأيدى العاملة أو الاستغناء عنها إلى أعمال

أخرى، ولاشك أن ذلك يساهم بطريقة أو بأخرى فى حل مشكلة العمالة التى تتفاقم يوماً بعد يوم.

والمثال الحى لهذا الموضوع هو ما يقترح .. ويتم حالياً نحو انشاء المخابز الآلية .. والتى تساهم فيها التكنولوجيا المتطورة بدور رئيسى .. ويساعد انشائها بالإضافة إلى تحسين وجودة الإنتاج فى خفض الإعتماد على العمالة الفنية التى يرتفع سعرها يوماً بعد يوم .. أو بمعنى آخر لو كتبت لهذه المشروعات النجاح .. فإنها ستحقق خفض فى احتياجات العمالة فى هذا القطاع .. وتوفير كبير فى تكاليف وأجور عمال التشغيل.

٣- (و) استخدام مصادر طاقة غير تقليدية :

لقد أصبحت الطاقة اليوم من الأمور التى تقابل الاهتمامات من كثير من البلاد. وتدخل الطاقة ومصادر توليدها فى كثير من الأبحاث، كما أن طرق ومعاملات المواد الغذائية بالحرارة متعددة وتتباين حيث يتسخدم التسخين المباشر أو غير المباشر. ومن هذه الطرق التسخين الكهربائى بالإشعاع، واستخدام الموجات القصيرة Microwave وهى جميعها من الطرق الواردة والتى يمكن استخدامها فى مجالات التصنيع الغذائى.

ويرتبط استخدام أحد مصادر الطاقة أو الحرارة بطبيعة المشروع تكنولوجيا بالدرجة الأولى..أى يجب أن يكون الأسلوب المتبع يناسب هذه الصناعة .. واذا تم التفكير فى بدائل لهذا الأسلوب فإن ذلك يجب أن يدرس بعناية تامة مع الوضع فى الاعتبار ما قد يتحقق من فوائد فى حالة تطوير أو تعديل فى هذه المصادر.

وعليه فقد أصبح الأمر واضحاً بعد استعراض جميع هذه النقاط المرتبطة بالتكنولوجيا الحديثة بحيث يمكن الحكم عملياً عن امكانية التطبيق الاقتصادى لمثل هذه الأمور من عدمه.. على ضوء تكلفة ادخال التكنولوجيا وما يمكن أن يتحقق من عائد يقيم مالياً نتيجة :

(أ) زيادة انتاج.

(ب) خفض ساعات أعطال.

(جـ) زيادة التوزيع (زيادة المبيعات).

(د) توفير أيدى عاملة.

(هـ) توفير فى الطاقة.

والحقيقة الواضحة والهامة أيضاً هى أن ارتباط النواحى الاقتصادية بنجاح المشروعات أمر يحتاج إلى دراسة وافية تفصيلية لما ورد تحت هذا الباب وهو أمر يهم كل من يعمل فى الصناعة أو الاقتصاد وكذلك الأفراد العلميين المرتبطين بهذه الموضوعات.

obeikandl.com

الباب الحادى عشر

الصيانة وقطع الغيار

Maintenance and Spareparts

تعتبر عمليات الصيانة فى المصانع عامة وخاصة فى المصانع الغذائية من العمليات الهامة المكملة للخطوات التكنولوجية فى الصناعة، حيث كثيراً ما يلاحظ توقف فى خطوط الإنتاج جميعها أو فى مرحلة من المراحل بسبب وجود أعطال فنية فى الآلات أو الأجهزة نتيجة لعدم تطبيق نظام صيانة محدد، ويترتب بالتالى على هذا التوقف نقص فى الإنتاج النهائى أو فى أحيان كثيرة إعدام الغذاء فى فترة الإنتاج نتيجة لعيوب واضحة فى الناتج النهائى تجعله غير صالح للإستخدام.

وعملية الصيانة للمعدات والأجهزة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بتوافر قطع الغيار الضرورية واللازمة بالمقدار الكافى. كما تحتاج أيضاً إلى سرعة فى توفير قطع الغيار حتى يتسنى اجراء الإصلاح فى وقت قصير. ويكمل هذا الموضوع وجود متخصصين من المهندسين وملاحظى الإنتاج على دراية تامة بالأعمال الميكانيكية أو الكهربائية للمساعدة فى عمليات الإصلاح أو الصيانة.

ويلاحظ فى المشروعات الكبيرة. ونظراً لضخامة الإنتاج. فإنه عادة ما تزود هذه المشروعات بورشة متخصصة يتوافر فيها من المعدات والأجهزة المساعدة التى تمكن من إتمام هذه الصيانة.

ومن هنا يمكن دراسة الموضوع على أساس :

١. احتياجات الصيانة والإصلاح إلى وجود ورشة.

٢ـ المتخصصون فى مجال الصيانة والإصلاح.

٣ـ أسلوب إجراء الصيانة.

٤ـ طريقة توفير قطع الغيار.

أولاً ـ الورشة :

الورشة المجهزة بالمعدات الهندسية ـ والميكانيكية ـ والموجودة فى موقع المشروع تعتبر ضرورية وخاصة مع :

١ـ عند زيادة عدد العنابر والأقسام فى المشروع.

٢ـ عند وجود المشروع فى منطقة بعيدة عن العمران ـ وعن الورش الأخرى التى يمكن الإستعانة بها فى الإصلاح.

٣ـ تعتبر الورشة ضرورية أيضاً عندما توجد سيارات نقل أو سيارات معاونة تحتاج إلى صيانة وإصلاح فورى ـ بما يحقق استمرار الإستخدام سواء لنقل المواد الخام ـ أو المنتج النهائى إلى مواقع التوزيع.

٤ـ عند زيادة القدرة الإنتاجية وإجراء توسعات أو تطوير يكون للورشة الهندسية دور فى المعاونة وتوفير مستلزمات وأدوات التركيب.

ويمكن أن يخطط لإقامة الورشة الهندسية فى الدور الأرضى بجوار جراجات المشروع ـ أو يمكن أن توجد فى أحد العنابر أو أدوار المشروع فى أقرب مكان لخدمة وإصلاح الأجهزة التى تحتاج إلى صيانة أو إصلاح.

ثانياً ـ المتخصصون فى مجال الإصلاح والصيانة :

توافر أعداد من المتخصصين فى مجال الصيانة تتناسب مع حجم المشروع يعتبر أمراً ضرورياً ـ كما أن أعداد هؤلاء أيضاً يتوقف على عمر المشروع ـ وأيضاً على نوع التكنولوجيا المستخدمة.

ويلاحظ أنه :

١ـ عند زيادة حجم المشروع ـ وعند تعدد العنابر ـ أو الأقسام المختلفة أو الأدوار التى

تحتوى على أجهزة تختلف فى طبيعة عملها فإن زيادة عدد الأفراد يكون أمر ضرورى لملاحقة وإتمام عمليات الإصلاح والصيانة.

٢- عند بداية إقامة المشروعات الجديدة - لا تحتاج إلى أعمال صيانة وإصلاح متكررة بنسبة عالية، ومن هنا يمكن أن يحدث تخفيض فى هذه الأعداد - عنه عند تقادم المشروع - ومع تآكل الأجهزة وتهالكها فإنها تحتاج إلى أعمال صيانة وإصلاح بنسبة كبيرة مما يجعل هناك ضرورة من زيادة عدد هؤلاء العمال.

٣- مع إستخدام التكنولوجيا الحديثة فى مراقبة خطوات الإنتاج المختلفة يكون هناك إمكانية لاستخدام أعداد أقل ارتباطاً بسهولة المراقبة - وبالتالى إتمام الإصلاح السريع الذى يساير أيضاً استخدام أجهزة حديثة يسهل التعامل معها والكشف عليها وصيانتها فى أقل وقت ممكن، بما يساعد أيضاً فى أن يتمكن العدد القليل من فريق الصيانة والإصلاح من ملاحقة العمل وإنجازه.

ثالثا - أسلوب إجراء الصيانة :

من الأهمية دراسة أفضل أسلوب يمكن إتباعه للقيام بأعمال الصيانة (الدورية) وذلك للعمل على الإقلال من فترات التعطل.

وقبل أن يقترح أسلوب الصيانة لكل معدات وأجهزة المشروع فإن ذلك عادة ما يرتبط بالآتى :

(أ) حجم الأجهزة - سعة الأجهزة/ساعة.

(ب) مقدار أو حالة الأجهزة المتحركة من الأجهزة.

(جـ) مدى تأثير الجهاز من حركة التشغيل.

(د) أماكن التزييت وموقعها من الجهاز.

(هـ) طريقة فك - وتركيب الأجهزة.

(و) ساعات التشغيل اليومية - الشهرية - السنوية.

(ز) تصميم كارت لمتابعة أعمال الصيانة.

وارتباطاً بهذه النقاط السابقة يكون التأثير على طريقة إجراء الصيانة - أو زمن وتوقيت اجرائها من مشروع إلى آخر :

(أ) حجم وسعة الجهاز :

حجم الجهاز - وسعة الجهاز..لكل منهما مفهوم، وقد يكون هناك علاقة طردية بينهما وقد تصبح هذه العلاقة عكسية مع استخدام التكنولوجيا المتطورة.

والحجم يرتبط بإبعاد الجهاز (الطول - العرض - الإرتفاع أو العمق) وقد يكون لهذه الأبعاد ارتباط بطريقة الصيانة ..أو بزمن اجراء الصيانة .. ولاشك أنه مع اتجاه الأجهزة إلى الأحجام الصغيرة كلما كان ذلك مؤدياً إلى سرعة أعمال الصيانة.

أما سعة الجهاز أو كفاءته/ ساعة فإن ذلك أيضاً له أمر مؤثر عند الوضع فى الإعتبار أن هذا الجهاز عند توقفه لإجراء الصيانة سيؤدى إلى تراكم خطوات الصناعة السابقة بما يستتبع ضرورة تعطل خطوات الإنتاج من البداية لفترات طويلة تتناسب مع كفاءة الأجهزة التى يتم اجراء الصيانة عليها.

(ب) حالة الأجزاء المتحركة ومقدارها :

لاشك أنه كلما كانت الأجزاء المتحركة فى الأجهزة كثيرة كلما كان هناك نوع من الإحتكاك بين مكونات الجهاز- وهذا يتبعه الكشف الدورى على فترات أقصر لإجراء الصيانة - عنه فى حالة الأجهزة التى لا تحتوى على أجزاء متحركة - أو تلك التى يكون فيها الأجزاء المتحركة بنسبة صغيرة.

(جـ) مدى تأثر الجهاز بحركة التشغيل :

هناك بعض الخطوات الصناعية التى تؤثر على الأجهزة من ناحية الخامة المصنوعة منها فهناك أجهزة تتعرض للماء كما يحدث فى حالة جهاز الغسالة والنشاف فى المطاحن- وهناك أجهزة تتعرض لدرجات حرارة مرتفعة كما يحدث فى أفران الخبيز- وهناك أجهزة تحتوى على سيور معدنية وأخرى تحتوى على سيور قماش- كما أن هناك معدات مثال السواقى أو البراريم الناقلة للحبوب يصاحب حركتها مقدار من الإحتكاك ..ومع زيادة

الإحتكاك يكون هناك أيضاً حاجة إلى تقريب فترات الصيانة .. ومع التعرض للحرارة والرطوبة أو الماء يكون هناك حاجة للتأكد من صلاحية الأجهزة وتحملها إلى هذه الظروف التى تجعل هناك ضرورة لإجراء عمليات الصيانة الدورية.

(د) أماكن التزييت والتشحيم :

من أسس أعمال الصيانة هو الوصول إلى الأماكن المتحركة والمتصلة بالأذرع أو المثبتة فى جوانب الأجهزة لإجراء عمليات التشحيم اللازمة عن طريق استخدام الزيوت أو الشحوم التى تناسب كل نوعية من الأجهزة أو المعدات.

وكمية الزيوت والشحوم المستخدمة تختلف أيضاً تبعاً لطبيعة عمل المعدات - ومن هنا يجب أن يكون هناك رصيد منها يكفى لعمليات الصيانة مع التأكد من ذلك قبل البدء فى تخصيص وقت للصيانة.

(هـ) طريقة فك وتركيب الأجهزة :

بعض الأجهزة يتراكم بداخلها مخلفات أو بقايا نتيجة لفترات تشغيل طويلة بما يؤثر على حالتها - أو بما يؤثر على ما تقوم بنقله - كما يحدث ذلك داخل البراريم الحلزونية الناقلة سواء للقمح أو الدقيق داخل المطاحن - وكما يحدث ذلك أيضاً فى حالة السواقى الناقلة حيث يتراكم بقاعدة (قدم) الساقية كميات من الحبوب التى يتم نقلها بما يؤثر على خصائصها - ويترتب على ذلك اللجوء إلى أسلوب التنظيف من هذه النفايات وكلما كانت الأجهزة سهلة الفك - سيكون أيضاً سهلة التركيب وهذا يعنى سرعة إجراء الصيانة - والملاحظة نفسها نجدها عند اجراء الصيانة لإصلاح نسيج المناخل التالف فى البلانسفترات الحديثة حيث يتم ذلك بسهولة ويسر لإمكان الفتح لهذه الأجهزة من الجانب، وذلك بالمقارنة بالبلانسفترات ذات النظام القديم التى تحتاج إلى وقت أطول لإجراء هذه الصيانة والإصلاح.

(و) ساعات التشغيل اليومية/الشهرية/السنوية :

فى بعض المشروعات - وهذا ما نلاحظه فى حالة المطاحن والمخابز - ومصانع البسكويت - ومصانع المكرونة يكون نظام التشغيل مستمراً Continuous System - وكما أن التشغيل يتم خلال ٢٤ ساعة/يوم.

ونظراً لزيادة عدد ساعات التشغيل اليومية تكون فرصة اجراء عمليات الصيانة منعدمة ـ أو مهملة ـ أو قليلة بالمقارنة بعدد ساعات التشغيل.

ومن ذلك ينبغى تخصيص أوقات محددة خلال اليوم لإجراء أعمال الصيانة والإصلاح يومياً .. وعدم ترك فترة الصيانة دون تخطيط.

وعند الحديث عن ساعات التشغيل فإن هناك قاعدة يمكن الوصول إليها **وهو أنه كلما زادت معدلات التشغيل اليومية أو الشهرية للجهاز كلما كان هناك حاجة إلى إجراء صيانة على فترات متقاربة** وذلك بهدف المحافظة على الجهاز وتشغيله لفترات طويلة ـ أو بمعنى آخر عند المحافظة على اجراء الصيانة فى موعدها يكون هناك عمر افتراضى كبير لهذه الأجهزة.

(ز) كارت أعمال الصيانة والإصلاح :

إن تنظيم عملية الصيانة والإصلاح من خلال اتباع أسلوب كارت الصيانة ـ أو سجلات لأعمال الصيانة والإصلاح يتحقق عندما يخصص رقم كودى لكل جهاز أو معدة منذ بدء تشغيلها يوضع مرافقاً للجهاز يبين فيه :

١ـ تاريخ اجراء الصيانة ـ أو الإصلاح.

٢ـ قطع الغيار المستخدمة فى الإصلاح.

٣ـ احتياج الجهاز إلى نوعية محددة من الشحوم.

٤ـ فترات التعطل وأسبابها.

٥ـ ميعاد أو تاريخ ـ وتوقيت اجراء الصيانة القادمة.

ويتم تجميع محتوى كروت الصيانة لكل معدة أو جهاز ـ فى صورة خطة لأعمال الصيانة للمشروع تراقب عن طريق الإدارة ويكون لها مقوماتها والسابق الإشارة إليها ـ وبذلك نضمن تشغيل ـ وإنتاج ـ ونوعية إنتاج عالية الجودة.

ويحقق استخدام كارت الصيانة معرفة مستمرة بحالة الأجهزة والمعدات ـ عند تغيير فى الكوادر العاملة ـ أو نقلها ـ أو هجرتها إلى مشروعات أخرى. حيث يكون ذلك مرشداً للعمال

والفنيين الجدد فى كيفية التعامل مع الأجهزة والمعدات. كما أن ذلك يساعد فى أن يقوم المشرفون على المشروع بتدبير احتياجات أعمال الصيانة قبل اجرائها بفترة كافية تلافياً لوجود نقص فيها يعيق إتمامها على الوجه الأكمل.

رابعاً ـ قطع الغيار :

تعتبر قطع الغيار Spare Parts من أهم ما يجب أن يتوفر حتى يمكن اجراء عمليات الصيانة والإصلاح السريع فكثيراً ما نجد أن أحد المشروعات قد توقف عن الإنتاج بسبب نقص فى قطع الغيار اللازمة لأحد الأجهزة فى خطوط التصنيع، وقد يكون السبب وراء ذلك تخطيطى ـ أو يكون تنظيمى، وعليه فإنه يجب الإحتياط الشديد لذلك عند طريق :

١ـ التخطيط :

والمقصود بذلك وضع خطة مسبقة عن احتياجات كل جهاز أو معدة مستعملة من قطع الغيار ـ وتجميع هذه الإحتياجات على مستوى فترة معينة (سنة ـ سنتين) ويتم تدبيرها إما عن طريق الإستيراد إذا كان ذلك ضرورياً أو عن طريق البحث فى السوق المحلى إذا كان هناك بديل محلى له نفس الخصائص والمواصفات.

ويساعد عملية التخطيط لوضع تصور عملى ومنطقى لقطع الغيار المطلوبة انتظام السجلات واستخدام كروت الصيانة التى يمكن عن طريقها معرفة وتجميع هذه الاحتياجات.

٢ـ التنظيم :

وترتبط هذه النقطة بسابقتها من حيث أن التنظيم عامل مكمل للتخطيط، فإذا تم تدبير الإحتياجات مسبقاً ولكن تم وضعها فى مخازن قطع الغيار بطريقة غير مرتبة فإنه سوف يصعب الحصول على قطعة الغيار المطلوبة بسرعة، وقد يكون ذلك بسبب تراكم قطع الغيار فوق بعضها فى مخازن ضيقة بموقع المشروع.

ومن هنا ينصح بأن يتبع نظام عددى (كودى) لكل قطعة غيار موجودة فى المخازن ـ وترتب داخل المخازن بأسلوب منظم فى صورة أرفف للمعدات الكبيرة ـ أو أدراج لقطع الغيار الصغيرة ويكون لذلك فهرس موجود فى دفتر يتم فيه قيد الأرصدة وما ينصرف من كل

نوعية من قطع الغيار. وهذا يتيح الإسراع من الوصول إلى قطعة الغيار بسرعة. وبالتالى إتمام الإصلاح فى وقت قصير. بما يعود على الوحدة الإنتاجية بفائدة متوقعة تترجم عن طريق خفض ساعات الأعطال الإجبارية. كما يكون عاملاً مساعداً أيضاً عند إجراء أعمال الصيانة الدورية والتى تجرى فى الوحدات على فترات زمنية محددة كما سبق الإشارة.

٣. قطع الغيار للمشروعات الجديدة :

عند استيراد الأجهزة والمعدات للمصانع الجديدة فإنه يجب أن لا يغيب عن البال تدبير قطع غيار تكفى حاجة المشروع لمدة من ٣-٥ سنوات تبعاً لما هو متوفر من عملة تكفى الشراء.

وهناك مجموعة من الملاحظات نوردها فى هذا الموضوع :

(أ) دراسة نوعيات قطع الغيار المطلوبة من واقع مشروعات مشابهة. وتدبير قطع الغيار التى يكون هناك حاجة إليها على فترات متقاربة.

(ب) تقليل قطع الغيار أو المعدات التى لا يحتاجها المشروع وذلك نظراً لطول عمر هذه المعدة. ولطبيعة التشغيل فى المشروع.

(جـ) تدبير بدائل لقطع الغيار المستوردة من السوق المحلية يكون لها نفس المواصفات فى أداء العمل وكذلك فى التركيب البنائى الكيمائى لها.

(د) شراء قطع الغيار فى نفس وقت شراء المشروع لأن تأخير عمليات الشراء بعد ذلك بفترة قد ينقضى موديل الأجهزة وبالتالى لا يوجد لها قطع غيار فى الدول الموردة للمصنع. وفى نفس الوقت هناك تزايد مستمر فى الأسعار. ويترتب على ذلك تكلفة زيادة وأعباء إضافية على المشروع.

الباب الثانى عشر

الصناعات الريفية والصغيرة

Rural & Small Scale Industries

.سنتناول فيما يلى الصناعات الصغيرة التى يمكن أن تتم فى نطاق محدود فى القرى أو المراكز وتعتبر وحدات إنتاج مستقلة تخدم مع وحدات الإنتاج الكبيرة فى سد إحتياجات الأفراد فى هذه المناطق وبحيث توفر إستجلاب هذه المنتجات من المدن الكبيرة الأمر الذى يقترب من المفهوم الذى تصبح معه هذه المراكز والقرى مراكز إنتاجية .. وبحيث لا يقع كل العبء على المدينة.

والمثال التوضيحى لذلك هو انتشار مطاحن الحجارة وكذلك مطاحن الموانى فى القرى لتكون وحدات إنتاجية للدقيق تسد حاجة الأفراد فى هذه المناطق وبحيث لا تحتاج هذه القرى إلى استجلاب أو نقل الدقيق من مطاحن المدن. (وهذا بالطبع مطلوب فى هذه الأيام).

وفى الأمثلة التوضيحية الأخرى هو وجوب إنتشار مخابز القرى والتى يمكن أن تنتج على مستوى المركز أو القرية أو مخابز الأفراد والتى تتواجد فى معظم منازل القرى .. وهذا الأمر بالطبع محبذ فى هذه الآونة بعد أن أصبح الفلاح فى القرى أو المراكز يعتمد على المدينة فى ضرورة أن توفر له الخبز وهذا له جوانب إقتصادية واضحة.

وفى أمثلة الصناعات التى تنتشر أيضاً فى بعض المراكز والقرى هى الفراكات الصغيرة التى تقوم بعمليات الضرب السريعة للأرز للفلاح أو على مستوى تجارى أكبر وهى تعتبر من الوحدات التى تغنى الفلاح الذى يزرع الأرز من أن يبحث عن الأرز الأبيض الذى تم ضربه أو تبييضه فى المضارب الكبيرة، وهذه الفراكات وإن كان لها جوانب إيجابية بحكم تواجدها

بجوار الفلاح فإن لها جوانب قد تتعارض مع مصلحة التصدير للأرز (أو تتعارض مع توريد الأرز والذى يتم بمعرفة الفلاح إلى وحدات التجميع التابعة لمضارب الحكومة).

ومن الصناعات الريفية التى يفضل انتشارها بجوار مزارع الدواجن هى صناعة الأعلاف ويمكن أن تتواجد هذه الصناعة مع تطبيق امكانيات مبسطة للخلط بين المكونات. ويقوم بها مجموعة من الأفراد أو الجمعيات بما يسهل من توافر الأعلاف فى الريف.

كذلك نجد أن التخزين فى الريف لكل ما يتم إنتاجه من محاصيل الحبوب الحقلية يعتبر بداية جيدة للمحافظة على هذه السلع من التلف إلى أن يتم تصنيعها أو نقلها إلى المخازن الكبيرة .. والمثال على ذلك ما يتوافر فى قمائن فوق الأسطح أو مخازن تحت الأرض لتخزين بعض الحبوب لدى الفلاح .. كذلك يمكن وجود وسائل تخزين مجمعة فى هذه المناطق لتغنى الفلاح عن التخزين فى منزله أو فى أرضه ويمكن فى سبيل ذلك انشاء مجموعات الصوامع الصغيرة أو توافر الشون الصغيرة بجوار مناطق الإنتاج .. كما يمكن للأفراد فى البداية تكوين وإقامة مخازن مبردة صغيرة تخدم مناطق الإنتاج والتوزيع.

هناك أيضاً بعض الصناعات الصغيرة والتى تتم فى نطاق الريف ويقوم بها اجتهاداً بعض الأفراد ترتبط بالحبوب ومنتجاتها .. ومن أمثلة ذلك إعداد الشعرية والفريك، وكذلك عمل وإعداد البسكويت والكيك والغريبة والبتى فور وحيث يتم ذلك فى بعض المواسم ويمكن أن يكون لمثل هذه المنتجات سوقاً رائجة على مدار العام.

كذلك نجد ضمن المنتجات التى تعتمد على وجود الدقيق عمل الكنافة والقطايف والفطائر والقرص والشليك وهو ما يمكن أن يتم فى نطاق ضيق وفى المواسم، ولقد أصبح فى بعض المناطق يتم إنتاجها على مدار العام مع استخدامها كحلوى تقليدية محببة لأفراد كثيرين إلى درجة أن أدخل على صناعتها تطور ميكانيكى بهدف تحسين النوعية وزيادة فى الإنتاج.

أولاً - العقبات التى تواجه الصناعات الريفية والصغيرة :

تظهر كثير من الصعوبات أو العقبات فى طريق الإعداد وتنفيذ بعض من هذه الصناعات.

١- عقبات ترتبط بتوفر المادة الخام.

٢ـ عقبات ترتبط بعدم وجود عمال فنيين.

٣ـ منافسة المصانع أو الوحدات الكبيرة.

٤ـ عدم دقة وجودة المصنع (المنتج) النهائى.

٥ـ عقبات تصادف التسويق (قوانين المواصفات ـ الصحة).

وحتى يمكن توضيح هذه الأمور وكيف يمكن التغلب عليها فإن توضيح أكثر تفصيلاً لهذه الصعوبات يظهر فى الآتى :

١ـ المادة الخام :

أ ـ موقع الزراعة ب أماكن التخزين جـ ـ الأسعار

د ـ القوانين التموينية هـ ـ القوانين الزراعية والأصناف المزروعة

٢ ـ العمال الفنيين :

(أ) صناعات فنية جديدة (ب)عدم توفر العمال (جـ) إرتفاع الأجور

٣ ـ منافسة المصانع الكبيرة :

(أ) تكلفة الوحدة (ب) جودة المنتج (جـ) سعر المنتج

٤ـ جودة المنتج النهائى :

(أ) وسائل مبسطة مستخدمة (ب) استثمار قليل (جـ) الإستهلاك فى المناطق النائية

٥ ـ عقبات التسويق :

(أ) القوانين الغذائية الصحية (ب) قوانين المواصفات

(جـ) ارتفاع أسعار النقل (د) عدم وجود مخازن فى المواقع

١ ـ المادة الخام :

١ـ (أ) تأثير موقع الزراعة

أى صناعة ريفية أو صغيرة فإنها عادة ما تعتمد على ناتج زراعة لمنطقة محددة .. وإذا كانت المادة الخام هى القمح أو الأرز أو الذرة وغيرها من الحبوب فإن بعض المناطق تتميز بزراعات لمحاصيل محددة.

obeikandl.com

يترتب على ذلك توافر القمح فى بعض المحافظات وتوافر الأرز فى محافظات أخرى.. وهكذا. وعليه فإن طبيعة وجود الصناعة الريفية يفضل أن يكون أقرب ما يكون إلى مكان الزراعة .. ومن هنا نجد مطاحن الحجارة أو مطاحن الموانى موجودة فى مناطق زراعة القمح .. أى منتشرة على مستوى جميع محافظات الجمهورية، أما الفراكات أو المضارب الصغيرة فهى توجد فقط فى مناطق زراعة الأرز .. فى معظم محافظات الوجه البحرى وعدد محدود فى منطقة مصر الوسطى.

١- (ب) أماكن التخزين :

تؤثر مدى توفر مواقع للتخزين للحبوب فى القرى على استمرارية وجود المادة الخام على مدار العام وخلال مواسم محددة.

وعلى مستوى الفلاح توجد قمائن تخزين الحبوب بالمنازل والتى تمثل صوامع صغيرة يحتفظ بها الفلاح بحيث يأخذ منها حاجته للطحن أو الضرب على مدار العام.

كما أن هناك نظم الكمر لبعض الحبوب مثال الفول حيث يوضع فى مخازن تحت سطح الأرض يتم بها كمر الحبوب فى صورة تخزين بعيد عن مصادر الهواء، وبالتالى يمكن المحافظة على الحبوب الى أطول وقت ممكن وبالطبع فإن إتمام ذلك لمحصول الفول مرتبط بالمواقع التى يتوافر فيها مثل هذا الأسلوب من الكمر.

وهناك اتجاهات حديثة للنظر فى عمل مخازن أو صوامع تحت سطح الأرض تقام بمعرفة الدولة حيث تجمع فيها الحبوب بطريقة تسمح بحفظها .. دون تلفها أو تطرق الحشرات إليها .. وتكون بديلاً لنظام التخزين للحبوب فى الشون المفتوحة والتى لها عيوب كثيرة.

وكما تقوم الدولة الآن ومنذ عام ١٩٨٧ فى إقامة صوامع معدنية فى المناطق الداخلية يمكن استخدامها لتخزين الحبوب المستوردة أو ناتج الإنتاج المحلى.

١- (جـ) أسعار الخامات :

أسعار الخامات الزراعية - والتى تقوم على أساسها الصناعة تعتبر من عوامل تشجيع إقامة هذه الصناعات أو اندثارها فإذا كانت أسعار الخامات الزراعية مرتفعة بالمقارنة بتكلفة

التصديع وسعر بيع المنتج فإن ذلك يمثل عقبة فى استمرار هذه الصناعة الريفية، أما إذا كانت منخفضة فإنها تشجع على هذه الصناعة.

وفى اطار مجالات صناعات الحبوب فإن هناك أسعار تخضع لنظم الحكومة فى التوريد .. وأخرى حرة يكون لها سعر مختلف .. وعادة ما يؤثر نظام وجود أكثر من سعر للخامات الزراعية فى الصناعات الريفية، ولقد بات واضحاً أن اطلاق حرية التوريد والأسعار سوف يكون له أثر واضح فى استمرار هذه الصناعات الصغيرة فى المستقبل القريب.

١- (د) القوانين التموينية :

عادة ما تحدد القوانين التموينية معدلات توريد محاصيل الحبوب لكل فدان مزروع من هذه المحاصيل .. ويكون ذلك مرتبطاً بمعدلات انتاج الفدان فى كل منطقة محددة.

يترتب على توريد حصة محددة من الحبوب الى الدولة .. أن يتبقى جزء صغير أو لا يتبقى كمية من المادة الخام (الحبوب) يمكن أن تصنع فى القرى .. وتكون من أسباب إعاقة هذه الصناعات على المستوى الصغير.

وتنص القوانين التموينية بالإتفاق مع القوانين الزراعية على غرامات محددة فى حالة عدم توريد الكمية المطلوبة، على أن هذه العقوبة قد لا تكون رادعة .. وفى أحيان كثيرة لا يتم توريد الحصة المقررة إلى الدولة.

كما قد تحرم القوانين التموينية اجراء أى عمليات نقل بعض محاصيل الحبوب من منطقة إلى أخرى (محافظة إلى محافظة أخرى) إلا إذا كان هناك تصريح بذلك، ومع زيادة الإنتاج المتوقعة للقمح، والزيادة التى طرأت على انتاج الأرز فإنه ينتظر أن تخفف هذه القيود.

١- (هـ) القوانين الزراعية والأصناف المزروعة :

ويكمل نقطة موقع الزراعة على مستوى الجمهورية بعض القوانين الزراعية التى تحكم زراعة محصول فى منطقة دون أخرى إرتباطاً بالدورة الزراعية، ونوع الأرض ومساحة الأرض المتاحة.

كذلك نجد أن وزارة الزراعة تتدخل فى اختيار بعض الأصناف للزراعة خاصة عند زيادة غلة الفدان .. كما يحدث فى اختيار أصناف غزيرة الإنتاج من القمح أو الأرز ..وهذا بالطبع يخدم الفلاح فى إتاحة الفرصة لتوريد الحصة المقررة للحكومة، ويتبقى لديه كمية كبيرة يمكن أن توجه إلى الصناعات الريفية الصغيرة .. أو للاستخدام المنزلى .. وهذا ما يحدث فى معظم القرى.

كما أن هناك تأثير على التصنيع الريفى مرتبط بالأصناف يظهر مثال له فى حالة القمح عندما يكون الصنف له أغلفة وقشرة خارجية لونها داكن .. بما يؤثر على لون ناتج الطحن (الدقيق).

كذلك الحال عند زراعة أصناف الأرز الطويلة الحبة كما نجد فى الأرز الفلبينى. فإن ذلك يعمل على كسر نسبة كبيرة من الحبوب أثناء عملية الضرب فى الفراكات .. بما يمثل عقبة فى نوع الإنتاج النهائى. وان كان ذلك يمثل حافزاً غير مباشر لتوريد الأرز الى المضارب الكبيرة المجهزة.

٢ ـ العمال الفنيين :

وفيما يرتبط بالعمال الفنيين وتأثيرهم على الصناعات الريفية :

٢ـ (أ) الصناعات الفنية الجديدة :

تحتاج أى صناعة جديدة إلى عمال سبق تدريبهم وتشغيلهم فى هذه الصناعات .. وعادة لا تتوافر مثل هذه النوعيات المدربة مع بدء دخول صناعة جديدة ريفية ـ بما يجعل الإنتشار لهذه الصناعة وتنفيذها يسير ببطء شديد.

٢ـ (ب) عدم توفر العمال :

ترتبط هذه النقطة بسابقتها حيث يأتى عدم توفر العمال فى المناطق الريفية .. وكذلك الصبية الى أن تقابل هذه الصناعات صعوبات بالغة فى أمور التشغيل.

فقد تحتاج بعض الصناعات الريفية إلى ما يسمى بملاحظ الإنتاج لمراقبة العملية التصنيعية والى مسئول عن أعمال الصيانة والنواحى الميكانيكية (ملاحظ ميكانيكى).

٢- (جـ) ارتفاع الأجور :

من الأمور التى تقف عقبة فى انتشار بعض الصناعات الريفية هو موضوع الإرتفاع المستمر لأجور العمال - وكذلك الصبية أو المساعدين.

يترتب على ذلك أحد إتجاهين : (أ) الأول هو محاولة إستخدام أقل عدد من العمال على حساب نوعية المنتج، (ب) الثانى هو رفع سعر المنتجات لمجابهة التكاليف الناجمة عن إرتفاع الأجور وبما يجعل السعر يقترب فى أحيان كثيرة من الأنواع المنتجة بالأساليب التكنولوجية المتطورة فى المصانع الكبيرة، وكما سيظهر ذلك فيما بعد.

٣- منافسة المصانع الكبيرة :

لتوضيح كيف تؤثر المنافسة بين الصناعات الريفية وتلك المصانع الكبيرة فإن ذلك يتضح فى الآتى :

٣- (أ) تكلفة الوحدة الإنتاجية :

نظراً لأن المشروعات والمصانع الكبيرة تكون عادة ذات سعة إنتاجية كبيرة أى أن عدد الوحدات الناتجة فيها بكمية كبيرة. ومع افتراض ثبات عناصر التكاليف المتغيرة فإنه يترتب أن تكون تكلفة الوحدة الإنتاجية فى المصانع الكبيرة أقل من الوحدات الصغيرة التى تكون منتشرة فى الريف .. وهذا يجعل الصناعات الريفية تقابل صعوبة يترتب عليها إستمرار إرتفاع تكلفة الوحدة الإنتاجية.

٣ - (ب) جودة المنتج :

عادة ما يتم إستخدام أحدث أساليب الإنتاج وكذلك المراقبة الصناعية فى المصانع الكبيرة بما يترتب على ذلك خروج الإنتاج بجودة عالية بالمقارنة بمثيله الذى تم على مستوى الصناعات الريفية ذات الأساليب التكنولوجية المبسطة وهذا يظهر بوضوح عند مقارنة الدقيق الناتج من مطاحن السلندرات الحديثة، والدقيق الناتج من مطاحن الحجارة أو مطاحن الموانى الموزعة على مستوى القرى - بما يؤثر على نوعية الطلب للمستهلك.

٣- (جـ) سعر المنتج :

يؤثر سعر المنتج بالإضافة إلى جودته عند عدم وجود قوانين تموينية على عملية التوزيع وعلى حجم الطلب. وعادة ما يتدخل موضوع الدعم الذى تخصصه الدولة لخفض سعر بعض المنتجات التى لها مثيل ينتج على مستوى ريفى فى أن يجعل المناطق الريفية تبحث عن إنتاج المدينة من الخبز أو من الأرز.

ولتوضيح ذلك فى حالة الخبز نجد أن الدولة تضع له سعراً جبرياً فى مناطق المدن والمحافظات يجعل الريفيين لا يقوموا بصناعة الخبز فى القرية ويطلبوا هذا الخبز للإستهلاك فى القرى لإرتباط ذلك بإنخفاض سعره عما إذا قام الفلاح بتصنيعه.

نفس الملحوظة أيضاً تلاحظ مع الأرز الذى تقوم بتوزيعه الدولة بعد عملية ضربه فى مضارب القطاع العام. حيث يلاحظ أن سعره أقل بكثير عما إذا قام الفلاح بشراء الأرز الشعير فى القرية وقام بضربه لحسابه الخاص.

٤ - جودة المنتج النهائى :

عند مناقشة هذا الموضوع وأسباب تأثر المنتج النهائى المصنع فى الريف فإنه يمكن إرجاع ذلك إلى عدة أسباب :

٤ - (أ) الوسائل التكنولوجية المبسطة :

يلاحظ فى كثير من الصناعات أن يتبع لها نظام تصنيعى مبسط يترتب عليه الغاء خطوات كثيرة من الصناعة، وبالتالى فإنه من المنتظر أن يؤثر ذلك على جودة المنتج النهائى بحيث ينخفض عن مثيله المستخدم له أحدث الأساليب التكنولوجية.

٤ - (ب) المبالغ الإستثمارية القليلة:

عادة ما يلاحظ فى الصناعات الريفية والتى تعتمد اجتهادا على الأفراد أو مجموعة صغيرة من الفلاحين أن المبالغ التى تخصص لهذه الصناعات قليلة خاصة مع :

(أ) بداية تنفيذ المشروعات.

(ب) إنخفاض معدل الإنتاج.

(جـ) صعوبات فى مجال الإنتاج.

(د) صعوبات فى مجال التوزيع.

ويترتب على ذلك انخفاض استخدام الأجهزة المتطورة وبالتالى إنعدام وسائل التطوير إلا فى حدود صغيرة جداً.

٤- (جـ) الإستهلاك فى المناطق النائية :

والمقصود بذلك تلك المناطق البعيدة عن العمران وعن مقار عواصم المحافظات .. أو فى القرى البعيدة عن الطرق الممهدة .. حيث يلاحظ أن المستهلك مضطر فى كثير من الأحيان إلى إستخدام نواتج هذه الصناعات حتى ولو لم تكن بالنوعية الجيدة .. وضعاً فى إعتباره صعوبة إيجاد بديل فورى.

٥ - عقبات التسويق :

من أهم العقبات التى تقابل التصنيع الريفى حيث يلاحظ :

٥ - (أ) القوانين الغذائية والصحية :

إذا كانت الصناعات الريفية فى القرى أساس إنتاجها للإستهلاك الشخصى فإنها لا تخضع لهذه القوانين الغذائية والتشريعات الصحية.

أما فى الحالات التى يبدأ فيها الإنتاج الصناعى الريفى .. الطريق إلى التوزيع على مستوى محلى فى إطار القرية أو خارج القرية فى القرى المجاورة وإلى المدن فإنه لابد أن تطبق عليها القوانين الغذائية وكذلك التشريعات الصحية حتى يمكن نشر وسيلة لتسويقها.

٥ - (ب) قوانين المواصفات الغذائية :

وهى تلك القوانين الموضوعة والتى تحكم إنتاج سلعة غذائية محددة على مستوى

صناعى أو تجارى. ومن الطبيعى فإن هذه القوانين قد تكون عقبة فى سبيل الإنتشار خارج مناطق الإنتاج نظراً لضعف امكانيات الإنتاج كما سبق توضيحه.

٥ ـ (جـ) إرتفاع أسعار النقل :

مع ما يلاحظ عن استمرار إرتفاع أسعار النقل، ومع البعد النسبى عن مناطق الإستهلاك أو التخزين تصبح تكاليف النقل للمواد الغذائية المصنعة عاملاً مؤثراً على استمرارية الإنتاج.

٥ ـ (د) عدم وجود مخازن فى المواقع :

يؤدى عدم كفاية أماكن التخزين إلى اضطرار المنتج إلى توزيع إنتاجه فى نفس اليوم أو فى خلال مدة محددة، وقد يكون عدم التوزيع وكفاءته مع قلة المخازن عاملاً فى خفض معدلات الإنتاج.

ثانياً ـ مطاحن الحجارة :

مفهوم مطحن الحجارة هو تلك الوحدة الإنتاجية التى تقوم بطحن القمح إعتماداً على الحجارة المنقوشة، ويتم فيها الطحن للقمح مرة واحدة طحناً قاسياً اعتماداً على ثقل الحجر ودورانه ونقوشه التى تقوم بهرس الحبة فيما بينها بهدف استخلاص واستخراج الجزء الأندوسبرمى الداخلى الذى يمثل الدقيق.

١ـ التوزيع على مستوى الجمهورية :

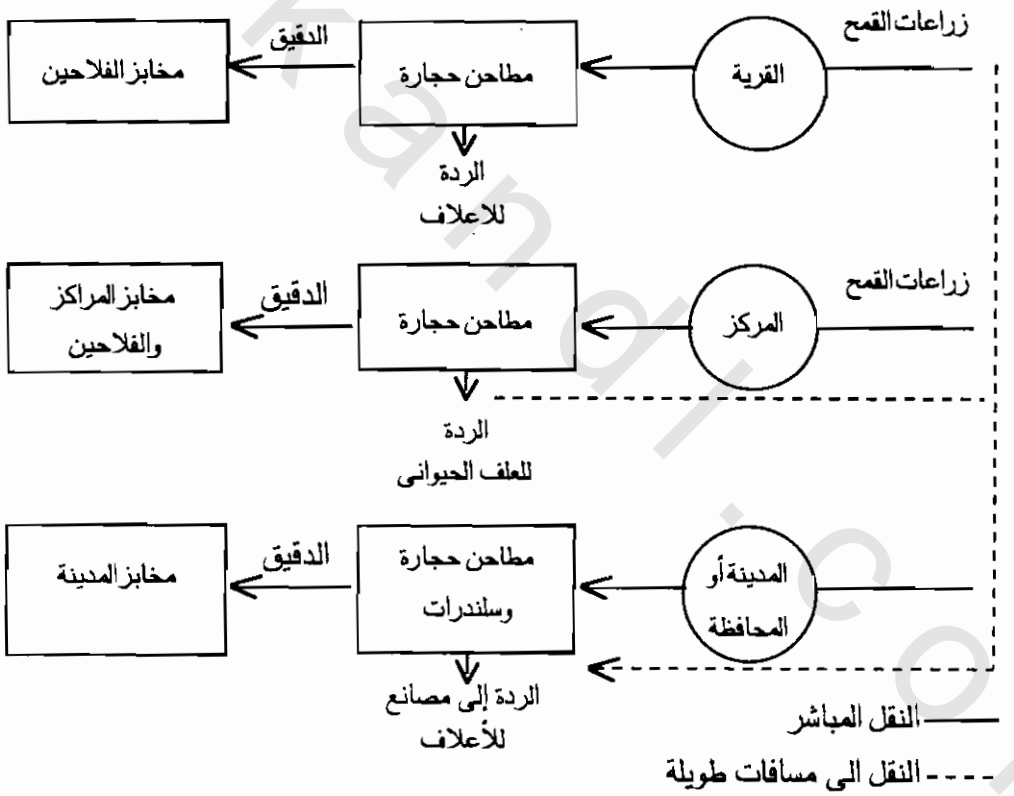
نظراً لإنخفاض الإستثمارات أو المبالغ المالية اللازمة لإقامة مطاحن الحجارة بالمقارنة بمطاحن السلندرات فإننا نجد أن مطاحن الحجارة موزعة على جميع محافظات وقرى الجمهورية ـ فنادراً ما نجد أحد المحافظات لا تحتوى على مطاحن من مطاحن الحجارة.

وتخضع ادارة مطاحن الحجارة فى نطاق التوزيع الجغرافى الى ادارة الشركات التى تشرف على مجموعة المطاحن فى كل محافظة .. حيث تتولى أيضاً بالإضافة إلى الإشراف على إدارتها .. بالعمل على صيانتها. وتوزيع إنتاجها .. ومتابعته وتطويره .. وهى جميعاً من الأمور التى توليها هذه الشركات عناية خاصة حتى يخرج إنتاج مطاحن الحجارة مطابقاً للمواصفات.

وهناك قاعدة عامة وهى أن انتشار مطاحن الحجارة بنسبة كبيرة فى مطاحن الشركات

بالمقارنة بمطاحن السلندرات وذلك من الناحية العددية وذلك بالطبع لسهولة اقامة مثل هذه المطاحن والتى لا تحتاج سوى الى دور واحد أو اثنان لإقامتها، أى أن هناك سهولة فى إقامة المبانى وفى شراء الحجارة المستخدمة وفى تصميمها بالمقارنة بأسلوب الإنشاء والإقامة للمطاحن الأكثر تطوراً (السلندرات) والتى تحتاج إلى أدوار تصل بين ٥ ـ ٨ أدوار.

وينتشر أيضاً إمكانية إقامة مطاحن الحجارة لدى القطاع الخاص حيث يسهل للأفراد فى المراكز أو القرى الكبيرة إقامتها .. وحيث تعتبر كما سبق القول مراكز إنتاجية قريبة من الفلاح لا تحتاج إلى وسيلة نقل لمسافة طويلة سواء للمادة الخام المستخدمة أو النواتج النهائية (ولا يخفى أن جزء من الإنتاج ـ الدقيق لصناعة الخبز ـ وجزء آخر وهو الردة التى تستخدم فى صناعة الأعلاف أى أن النواتج سوف تكون أقرب ما يمكن إلى المستهلك الحقيقى وهذا بالطبع له اعتبارات وفر فى وسائل النقل).



شكل (١٠١٢) أسلوب نقل القمح من المزارع إلى المطاحن

٢- أقسام مطحن الحجارة :

كما سبق توضيحه فإن أقسام مطحن الحجارة تتميز بالبساطة وإن كانت فى النهاية تقوم بأداء عمل كامل مؤداه إنتاج دقيق ونخالة (ردة) كما هو الحال فى مطاحن السلندرات المعقدة التصميم والمعدات.

وتشمل أقسام مطحن الحجارة على :

(أ) المخازن

(ب) النقرة

(جـ) أجهزة الغربلة والتنظيف

(د) الغسالة والنشاف

(هـ) مخازن التكييف (الهواية)

(و) اللاشمب

(ز) الحجارة المستخدمة

(ح) أجهزة النخل

(ط) قسم التعبئة

ولتوضيح هذه الأقسام :

٢- (أ) المخازن :

ويقصد بالمخازن هنا مخازن المادة الخام المستخدمة وهى القمح- وكذلك مخازن المنتجات.

ومن الطبيعى فإنه يلحق بهذه المطاحن مخازن جانبية عادة ما تكون معراة وجزء منها مغطى يشون به القمح الوارد الى المطحن قبل دخوله الى أول مرحلة هى النقرة. وتناسب سعة هذه المخازن مع معدلات ورود القمح الى المطحن وكذلك مع القدرة الإنتاجية.

أما مخازن المنتجات وهى التى ترتبط بالدقيق والنخالة فهى عادة ما تكون بداخل عنبر المطحن الرئيسى بجوار قسم التعبئة ويفضل أن تكون مغطاة .. وقد يلجأ فى بعض الأحيان

obeikandl.com

إلى تشوين المنتجات فى مخازن معراة ومعرضة للظروف الجوية من رطوبة ودرجة حرارة أو أمطار وهذا بالطبع يكون له تأثير سئ على المنتجات كماً ونوعاً.

كما أن الكميات التى تخزن من القمح فى مطاحن الحجارة وكذلك الإمكانيات التى تفرض نفسها على اقامتها لا تحقق إقامة صوامع صغيرة أو كبيرة لتخزين القمح الخام .. وهذا يعتبر من الإختلافات الرئيسية التى يجب مراعاتها بين هذه المطاحن ونظام التخزين الممكن فى مطاحن السلندرات.

وكما سبق القول وحيث أن معظم مطاحن الحجارة قريبة من القرى فإن ذلك يجعل معظم ما تقوم بطحنه إذا توافرت فى القرى أو المراكز من أنواع القمح المحلى (المنخفض عادة فى درجة نظافته عن القمح المستورد) .

وإذا رجعنا إلى نظام التخزين فى مطاحن الحجارة وحتى يتم بالأسلوب الأمثل فإنه يجب :

١ـ أن تزود هذه المطاحن بموازين بسكول لوزن القمح وذلك للمساعدة فى سرعة وزن رسائل القمح الواردة ولكن معظم هذه المطاحن لا يتوافر فيها سوى ميزان طبلية صغير توزن عليه الأجولة منفردة بما يؤخر من عمليات الإستلام.

٢ـ أن يتم عمل سور حول هذه المخازن ولا تترك الأجولة خارج حدود المطحن حفاظاً عليها من السرقة أو التعرض للتلف .. وهو الأمر المتوقع فى حالة عدم وجود أسوار للمخازن.

٣ـ العمل على تزويد هذه المخازن بعروق خشبية توضع على أرضيتها ثم توضع عليها الأجولة حتى لا تتأثر الأجولة أثناء تخزينها عند سقوط الأمطار.

٤ـ العمل على تغطية أجولة القمح المخزن بغطاء من القماش المشمع الذى يحمى هذه الأجولة من التعرض لأشعة الشمس والأمطار.

٥ـ إقامة مظلات واقية.

٢ـ (ب) النقرة :

كما هو معروف فإن النقرة هى مكان الإستقبال الأساسى لجميع المطاحن، وحيث أن القدرة الإنتاجية لمعظم مطاحن الحجارة خاصة فى القرى والمراكز هى فى حدود ٣٠ـ٦٠

طن قمح/يوم وهى قدرة محدودة بالطبع بالمقارنة بقدرات مطاحن السلندرات التى تصل الى ٥٠٠طن/يوم- فإن المساحة التى تخصص للنقرة وكذلك قدرة السحب منها تعتبر صغيرة نسبياً.

ومن الأمور التى يجب مراعاتها بقدر الإمكان هو أن يكون إتجاه وجود النقرة أقرب ما يكون إلى مخازن القمح الخام- وذلك حتى لا يكون هناك داعى إلى إجراء عمليات نقل الى مسافات طويلة عندما تبعد النقرة عن أماكن التخزين.

وإذا كانت هناك إمكانيات اقتصادية فإنه يمكن تحويل المخازن إلى صوامع جانبية للقمح الخام وبالتالى يكون من السهل نقل القمح إلى مرحلة الإستقبال أو التنظيف من خلال وسائل النقل المتعارف عليها وهى عن طريق القواديس والبراريم الناقلة وهذا الأمر بالطبع سوف يمكن من زيادة استيعاب مقدرة النقرة على السحب الى هذه المخازن دون أن يكون لذلك علاقة بالقدرة الإنتاجية (أو كفاءة الطحن لهذه الوحدات).

ومن الطبيعى أن يستتبع ذلك حدوث تعديل فى مساحة النقرة- وهو أمر محبذ، ويجعل هناك إمكانيات لإستخدام وسائل النقل الأكثر تطوراً (وهى النقل الصب) ..وهذه الأمور جميعها يمكن أن تدخل فى إطار الرغبة فى التطوير من أجل زيادة الإنتاج.

٢- (جـ) أجهزة الغربلة والتنظيف :

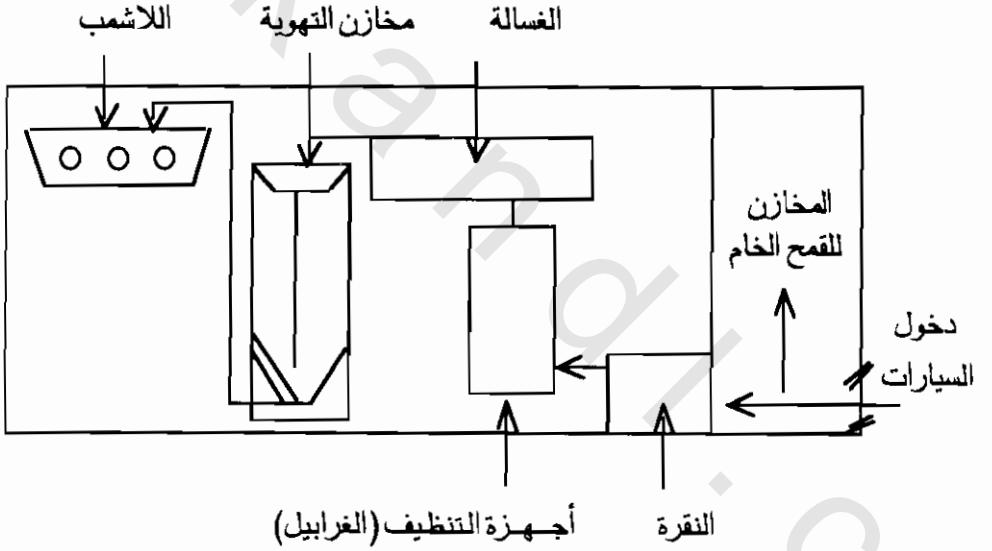
تستخدم أجهزة الغربلة الميكانيكية والتى أساسها الغربال الهزاز فى مرحلة تنظيف واحدة وهو الأمر الذى يصعب من إجراء التنظيف الكامل للقمح المستخدم خاصة عند انخفاض درجة النظافة- كما يؤدى ذلك إلى خروج جزء من القمح المكسور مع نواتج الغربلة .. من خلال الغربال الذى يسمح قطر وعرض فتحاته لها بالخروج .. وهذا يمثل جزء ليس بالصغير يمكن أن يتسبب فى خفض معدلات الإنتاج لهذه المطاحن.

ويستتبع ذلك أن تقوم مثل هذه المطاحن بعمل إعادة للغربلة بنظام يدوى .. بهدف البحث عن الحبوب المكسورة وفصلها عن بقية الشوائب المصاحبة لها والإستفادة منها فى إضافتها إلى مجرى القمح قبل عملية الطحن.

أما عن تواجد أجهزة الغربلة فهى عادة ما يخصص لها جزء جانبى فى الدور الأرضى من المطحن بعيداً نسبياً عن أماكن الطحن .. حيث أنه عادة ما ينجم عن أجهزة الغربلة (غير المحكمة القفل) كمية كبيرة من التراب والشوائب الخفيفة والتى يخشى أن تتسرب الى أماكن إنتاج الدقيق وتختلط معه بما يسئ ذلك إلى صفاته وجودته.

كذلك يمكن فى حالة نقص المساحة المخصصة فى المطحن أن يجهز صندرة (أو مكان دور علوى صغير منفصل) توضع فيه أجهزة الغربلة.

ومن الطبيعى أن يكون تصميم المطحن يحقق وجود أجهزة الغربلة والنظافة أقرب ما يكون إلى المخازن والنقرة وهذا بالقطع سوف يحقق وفراً فى تكاليف الإنشاء من خلال تقليل وسائل ومسافة النقل إلى أقل حد ممكن - وكما يقلل أيضاً من القدرة المحركة اللازمة لمثل هذه الوسائل.



شكل (٢.١٢) اسكشن يبين تتابع خطوات العمل فى مطاحن الحجارة حتى اللاشمب

٢- (د) الغسالة والنشاف :

تتواجد فى مطاحن الحجارة التى تقوم بالإنتاج التموينى (تخضع للرقابة التموينية) أجهزة الغسيل (الغسالة والنشاف) والتى تتشابه مع تلك المستخدمة فى مطاحن السلندرات (المتقدم دراستها).

وهى تلى فى ترتيب تواجدها أجهزة التنظيف وأقرب ما يكون اليها فى خط سير العملية التصنيعية.

كما تتواجد فى بعض المطاحن أجهزة تسمى (الغسالة البلدية) وهى عبارة عن إسطوانة توضع مائلة إلى أعلى بداخلها بريمة حلزونية تدفع القمح فى وجود الماء بحيث يتشرب كمية الماء المطلوبة دون أن يلحق بها النشاف.

ومن الطبيعى أن يتشرب القمح بالماء أثناء مروره أسفل دش موجود فى الغسالة وتخرج الكميات الزائدة من أسفل مصفاة ملحقة بالغسالة.

ويعيب إستخدام هذه الغسالة عدم الحاق نشا ف بها وبالتالى فإن كمية الأكلونا المحيطة بالحبة.. وكذلك الماء الزائد لا يتم التخلص من معظمه كما يحدث فى حالة الوحدات المزودة بالغسالة والنشاف- وإن كان وجود هذه الغسالة بتصميم مائل صاعد يساعد فى التخلص من جزء صغير من الماء العالق أو الماء غير الممتص بواسطة الحبوب.

أما عن التحكم فى كمية الماء التى يحملها القمح أثناء مروره فى الغسالة البلدية فهذا يتم من خلال التحكم فى كمية القمح المار بها وكذلك فى كمية الماء الساقطة من الدش أعلاها.

وعادة ما يعتمد القائم بالتشغيل أو المشرف على الإنتاج على ما لديه من خبرة عن إمتصاص الحبوب للماء .. وإن كان من المفضل أن يراجع مثل هذه الأمور بمعرفة معمل مراقبة الإنتاج والجودة.

٢- هـ. مخازن التكييف (التهوية) :

يحتاج القمح فى مطاحن الحجارة الى فترة تكييف فى مخازن التكييف أو مايطلق عليها

فى مطاحن الحجارة (بالهوايات) إرتباطاً بأن القمح يترك معرضاً للتهوية التى يمكنها أن تساعد فى تحريك الرطوبة بين الحبوب وكذلك فى التخلص من جزء من الرطوبة من أسطح الحبوب.

وعادة ما تصنع الهوايات من الخشب ويفضل أن يتواجد فى كل مطحن هوايتان يتناوب العمل فيهما حيث أثناء طحن القمح وإنتقاله من أحدهما يكون متواجدا ساكنا فى الهواية الأخرى إلى حين إتمام فترة التكييف اللازمة للقمح (وهى السابق الإشارة إلى فوائدها).

وكثيراً ما يؤدى انخفاض سعة الهوايات فى مطاحن الحجارة الى عدم بقاء القمح الفترة المناسبة لإتمام التجانس بين رطوبة الحبوب فيضطر مسئولى الإنتاج إلى تحويل القمح إلى الطحن دون أن يعرفوا الآثار السيئة التى تترتب على ذلك والتى من أهمها :

(أ) عدم إنفصال جيد لطبقات الردة عن الاندوبسرم.

(ب) انخفاض فى رطوبة الدقيق الناتج.

(جـ) إرتفاع فى رطوبة الردة الناتجة بنوعيها.

(د) إنخفاض فى معدلات الإنتاج وخاصة الدقيق.

(هـ) التأثير على نسبة الرماد فى النواتج.

أما عن كيف يكشف عن مستوى القمح فى الهوايات .. فإنه عادة ما تزود الهوايات بواسطة عيون زجاجية على إرتفاعات متقاربة يمكن من خلال النظر إليها معرفة مستوى القمح الموجود بها.

كذلك فإن وضع الهوايات من الناحية التصميمية يفضل فى المقام الأول أن يكون فى منطقة قريبة من أجهزة الغسيل وأجهزة الطحن وذلك يعمل على توفير الطاقة.

وتأخذ هذه الهوايات الشكل المخروطى فى نهايتها السفلى وذلك يعمل على تسهيل تفريغها من القمح عند الرغبة فى ذلك إلى بريمة حلزونية أسفلها عادة ما تقوم بنقل القمح إلى قواديس أو مواسير خاصة أعلى القواديس الموجودة فى وضع علوى بالنسبة لحجارة الطحن.

٢- (و) اللاشمب :

يعتبر اللاشمب ممثلاً لمخزن أفقى صغير نسبياً يتواجد أعلى الطواحين الحجارة .. ويستخدم فى إستقبال القمح من بعد فترة التهوية وينظم من خلاله مرور القمح إلى الحجارة.

وعلى ذلك فإنه يتمثل فى صندوق خشبى مقسم داخلياً بأسلوب يسمح بوجود ميل يسهل إنزلاق حبوب القمح إلى مواسير تؤدى إلى القادوس.

ومن فوائد اللاشمب الأساسية :

١- بالإضافة إلى التنظيم للقمح المار لكل حجر فيما يتعلق بكمية القمح التى يحتاجها، فهو يضمن وجود رصيد يكفى عملية الطحن لفترة من ٣-٦ ساعات.

٢- يعمل ذلك على ضمان تشغيل الحجارة طوال فترة امتلائه، وكذلك إذا حدث عطل فى وسائل النقل الى اللاشمب لفترة زمنية صغيرة فإن كفاءة الطحن لا تتأثر.

٣- يمكن أن يستغل اللاشمب كوسيلة لدفع جزء زائد من الماء فى هذه المنطقة وهذا بالقطع يعمل على رفع نسبة الرطوبة وزيادة معدلات الإنتاج .. حيث يمكن أن يوضع دش صغير فى طريق البريمة العلوية المغذية لهذا اللاشمب - وبالقطع فإن نسبة إضافة الماء عادة لا تزيد عن ٠,٥ - ١ ٪ كما هو معروف بشأن هذه الإضافات.

٤- يمكن أن يستخدم اللاشمب فى إضافة مكونات أخرى فى حالة الخلطات. (عند الرغبة فى خلط الذرة بنسب محددة وبحيث يتم التأكد من نسبة الإضافة).

ويبين شكل (١٢ - ٣) قطاع طولى فى جزء من مطحن حجارة يظهر به :

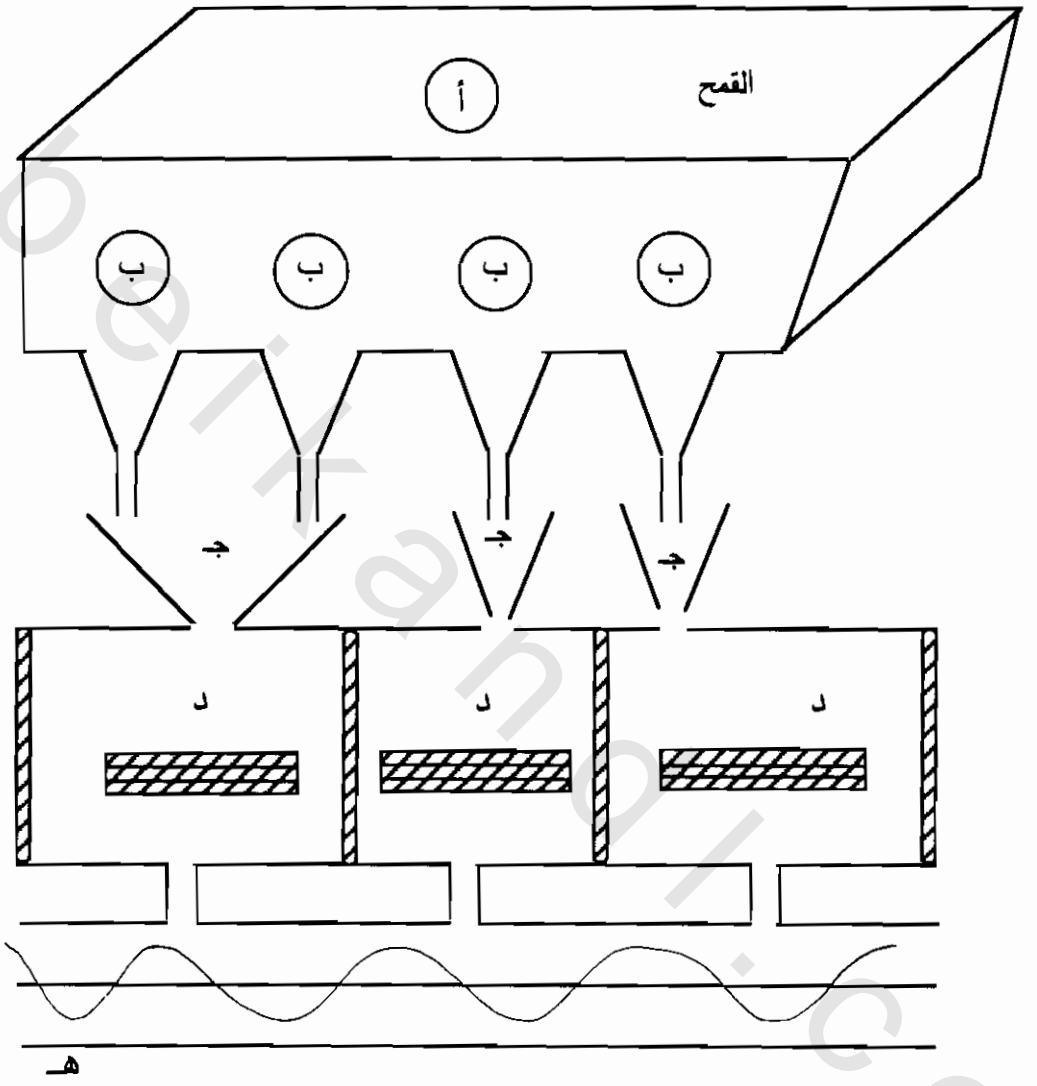
(أ) اللاشمب

(ب) عيون رؤية مستوى القمح

(جـ) القواديس

(د) الحجارة

(هـ) بريمة حلزونية للقمح المطحون.



(أ، ب، جـ، د، هـ موضحة فى الشرح السابق)

شكل (٣٠١٢) منظر اللاشعب وحجارة الطحن فى مطحن حجارة.

٢- (ز) الحجارة المستخدمة :

أساس عملية الطحن فى هذا النوع من المطاحن هو إستخدام حجارة مستديرة ذات سمك محدد وتتباين نوعيات الحجارة المستخدمة فيما بينها فى الخامة المصنعة منها فقد تكون من الحجارة المستقطعة من الجبال حيث تستخدم فيها طبقة من الصخور أو الجرانيت القابلة للنقش - (عمل مجارى وتسنين بنظام محدد) أو تستخدم فى بعض الأحيان نماذج من الأحجار الصناعية التى لها قدرة على مقاومة الإحتكاك.

وحتى يمكن أن تؤدى الحجارة دورها فى عملية الطحن فإنها يجب أن تتميز بالآتى :

١- وجود تجانس فى تركيبها أو بمعنى آخر فى طبيعة الصخور المكونة للحجر وهذا يجعل حدوث التآكل بشكل منتظم.

٢- أن يتكون الحجر من عدد من القطع لا يتجاوز ثلاثة قطع وهذا يجعل مقاومته للتفتت ضئيلة (خاصة مع إستمرار التشغيل).

٣ - أن يكون هناك تجانس فى التركيب بين طبقات الحجر المتتالية وهذا يجعل تآكل طبقة تؤدى إلى ظهور طبقة أخرى مشابهة لها فى الخواص وبحيث يستمر العمل دون تأثر.

٤- وجود نوع من الخشونة مع الصلابة يكون عامل مساعد فى إتمام أداء الحجر لوظيفته فى الطحن.

ويمكن أن تستورد هذه الحجارة المستخدمة فى الصناعة من عدة دول (فرنسا - ألمانيا - النمسا) وترتفع بذلك فى هذه الأنواع درجة مقاومتها للتفتت وهى أمور مطلوبة للإقلال من عملية نقش الحجارة.

وهناك إستخدام واسع للحجارة المحلية المصنوعة من الجرانيت الأسوانى وهى سريعة التآكل الأمر الذى يجعل هناك ضرورة إلى إجراء عمليات لنقشها بصفة يومية - كما يقل بذلك العمر الإفتراضى لتشغيل الأحجار، وقد ظهر إتجاه إلى الإقلال من استخدامها.

كما تتواجد بالأسواق أنواع من الحجارة المغطى سطحها بطبقة من الإمرى، وهو الذى

يجعلها تتميز بصلابة وخشونة محددة ويطيل من فترة إحتياجها إلى النقش. كما يطيل من عمر استخدامها فى إتمام عمليات الطحن، وإن كانت لها استخدامات أخرى غير صناعة طحن القمح.

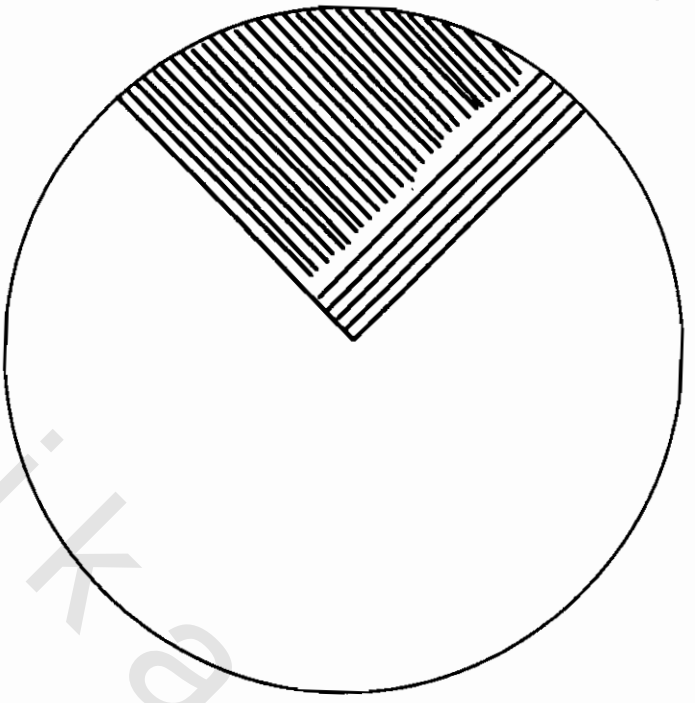
وتغطى هذه الأحجار التى تتراوح قطرها بين ٣,٥ ـ ٤ قدم بغطاء خشبى يحيط بالحجرين العلوى والسفلى تماماً ويمنع من تناثر أى منتجات على جانبى الأحجار ويوجه بذلك جميع نواتج الطحن إلى الممر السفلى. ويوجد بأعلى غطاء الطاحونة فتحة قطرها حوالى ١٥ بوصة يسهل دخول القمح من خلال فتحات التغذية الموجودة أسفل القواديس التى هى عبارة عن قمع خشبى مخروطى الشكل يسهل إنزلاق القمح إلى مركز تغذية الحجر.

٢ـ (ز) ١ـ نقش الأحجار :

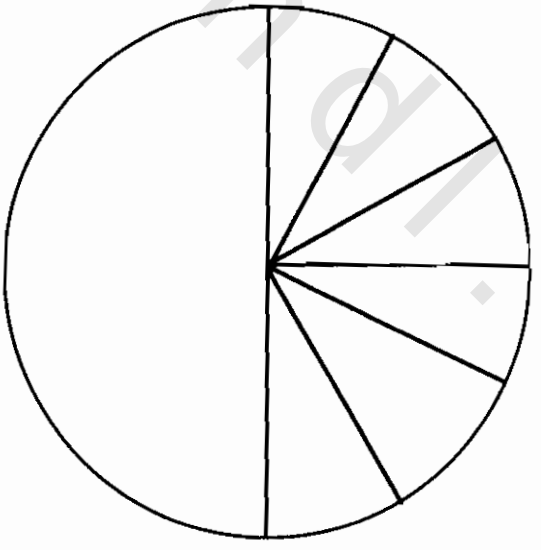
ارتباطاً بمقدرة الأحجار على تحمل الحركة المستمرة والمقاومة للتفتت التى تتعلق بنوع الحجر المستخدم .. وحتى يمكن للحجر أن يقوم بعملية الطحن فإنه لابد وأن تتم على سطحه الداخلى عمليات من شأنها إيجاد فراغات وسنون متقاطعة تساعد فى إجراء الهرس والطحن القاسى للحبوب التى تمر بين الحجرين.

ومن ذلك نجد أن هناك نظام للنقش يحدد وجود ممرات طولية من مركز الحجر الى طرفه .. ويأخذ أشكالاً مثلثة وتقسم هذه الأجزاء إلى مساطر ومجارى تهيئ لعملية الطحن عند تقابلها بين كل من الحجرين العلوى والسفلى. ويوضح شكل (١٢ ـ ٤) أسلوب وطريقة النقش.

ويرتبط كفاءة الطحن إلى حد كبير بمدى التحكم فى المسافة البينية بين الأحجار وبعضها ـ وبعد نزول المنتجات المطحونة توجه من خلال بريمة حلزونية إلى المناخل.



(أ) نظام النقش لحجارة المطاحن فى أحد أرباع الحجر



(ب) تقسيم الحجر فى النقش الى أرباع تمهيدا للنقش

شكل (٤٠١٢) نظام النقش للحجر

obeikandl.com

٢- (ز) ٢ . نظام الإدارة الميكانيكى :

عادة ما تستخدم نظم الإدارة عن طريق ماكينات الديزل أو الموتورات مع نقل الحركة عن طريق عامود ترمسيون - ونادراً ما يستخدم المواتير لتواجد معظم هذه المطاحن فى أماكن بعيدة عن التوصيلات الكهربائية .

أى أن مصدر الإدارة لجميع الأجهزة الموجودة فى المطحن واحد ويمكن تعديل فى سرعة الدوران أو الإدارة بإستخدام التروس لنقل الحركة .

كما أن هناك علاقة واضحة بين إحتياج الأحجار إلى القدرة المحركة التى تتناسب مع (قطر الأحجار) - المسافة بين الحجرين حيث كلما زاد قطر الأحجار يحتاج إلى قدرة أكبر - كما أن اقتراب المسافة بين الأحجار يحتاج إلى قدرة أكبر لزيادة الإحتكاك وهى أمور يجب حسابها بدقة حتى يمكن أن تعطى المطاحن القدرات الإنتاجية المتوقعة لها . وعادة ما تنظم سرعة دوران الحجر فى حدود ١٥٥ لفة/دقيقة فى المطاحن التى تنتج الدقيق التموينى .

٢- (ح) - أجهزة النخل :

يعتمد على أجهزة المناخل الأسطوانية فى نخل المنتجات ويتوقف طول وقطر المناخل المستخدمة على القدرة المطلوبة - وقد تزود المطاحن بأكثر من منخل أسطوانى لمجابهة القدرة الناخلة المطلوبة أو تزود بمنخل أسطوانى كبير ثم منخل آخر يقوم بعملية تصفية للدقيق (الهارب) مع النخاله ويسمى فى هذه الحالة بالمنخل «سيكورتاه» (انظر شكل ٢ - ١٦) .

وحتى يمكن الحصول على نواتج تتفق مع المواصفات التموينية فإنه يجب مراعاة الكشف عن الحرير المركب فى هذه المناخل - وسعة الثقوب - أو تغيير الحرير التالف .

٢- (ط) - قسم التعبئة :

فى مطاحن الحجارة يوجد هذا القسم أسفل المناخل مباشرة - ويلاحظ ذلك بالنسبة لتعبئة النخالة الناعمة والنخالة الخشنة .. وهى المنتجات التى لا تحتاج إلى إجراء عملية تجانس فيما بينها .

وقد يتواجد مخازن صغيرة ينقل اليها الدقيق ويقلب فيها قبل تعبئته - أو يضاف اليه الإضافات المطلوبة ليتناسب مع المواصفات التموينية قبل أن يوجه إلى مواسير التعبئة .

وعادة ما تتم التعبئة للأجولة بالنظام اليدوى الذى يعتمد على حجم المنتج فى الأجولة .. ثم توجه إلى ميزان طبلية بجوار قسم التعبئة حيث يقوم عامل آخر بضبط الوزن .. وحياكة الأجولة ثم نقلها إلى مخازن المنتج النهائى بعد وضع البيانات الضرورية على الأجولة وهى عادة ما تنص على اسم المطحن، ونسبة الإستخراج، وتاريخ الإنتاج.

نقل المنتجات إلى وسائل النقل :

يتبع الأسلوب اليدوى فى نقل وتحميل المنتجات على وسائل النقل المختلفة على أنه يعتبر من الأمور التى تتسبب فى خفض كفاءة التحميل على وسائل النقل.

ويمكن إجراء تطوير بسيط فى التحميل مع إستخدام السيور التى تدار بواسطة موتور لتتم هذه العملية بسهولة.

ثالثاً ـ مطاحن الموانى :

تعتبر نموذج مصغر جداً لوحدة من مطاحن الحجارة التموينية وأهم أجزائها :

١ـ **حوش** : أو مكان يمكن أن يتم فيه تفريد القمح بعد غسيله طرف الفلاح ـ وعند ضيق المساحة لا تتواجد فى معظم مطاحن الموانى.

٢ـ **عنبر الإدارة** : حيث توجد ماكينة ديزل ـ أو موتور صغير عند توفر الكهرباء ـ وتنظم سرعة دوران الحجر بين ١٨٠ـ٢٠٠ لفة/د.

٣ـ **عنبر الطحن** : أساسه وجود زوج من الحجارة أو زوجين عند الرغبة فى زيادة القدرة الطاحنة ـ ويولد زوج الحجارة القادوس حيث يتم تفريغ القمح اليه مباشرة بعد وزنه على ميزان طبلية لما لذلك من ارتباط بتكلفة الطحن.

٤ـ **عنبر النخل** : نادراً ما يوجد وسيلة للنخل فى مطاحن الموانى حيث يعتمد على الفلاح فى نخل ناتج الطحن فى منزل حيث يقوم بتقسيم هذا الإنتاج إلى الدقيق ـ السن الأبيض والأحمر ـ الردة الناعمة والردة الخشنة ـ ومن ذلك فإن الفلاح يمكنه الحصول على دقيق رتبته أو درجته تقترب من الدقيق الفاخر أو يمكن تعديل الدقيق ليكون مماثلاً للدقيق ذو الإستخلاص المرتفع.

رابعاً ـ مخابز القرى والفلاحين :

أول استخدامات للدقيق الناتج من مطاحن الموانى هو ما يوجه منه الى :

١ـ صناعة الخبز بمختلف أنواعه تبعاً للمحافظة ـ أى أن كل قرية فى محافظة تتميز بعمل نوع مختلف فى الخبز عن القرية الأخرى انطلاقاً من طريقة الإعداد والعادات والتقاليد فى هذه المنطقة.

٢ـ إعداد أنواع من الحلوى الدقيقية .. وهو ما يتم فى بعض المواسم :

(أ) الكعك

(ب) الغريبة

(جـ) البسكويت

(د) الكنافة ـ القطايف ـ الشعرية

٣ـ عمل أنواع الفطائر الدسمة

٤ـ عمل أنواع من القرص ـ والشوليك

٥ـ عمل الكسكسى

ويستعين الفلاح فى إعداد بعض من هذه الأنواع إما باللجوء إلى مخابز القرى بنظام التأجير ـ أو يتم ذلك عند توافر مخبز الفلاح (الكانون) الذى عادة ما يكون ملاصقاً لمنزله أو فى أحد الأركان داخل أو خارج المنزل.

وتعتمد القرية على تحمية الفرن من خلال مخلفات الحقل سواء من أحطاب أو مخلفات الإنتاج الحيوانى .. ومن الطبيعى فإن هذا الوقود قد يتوافر فى بعض القرى على حساب قرى أو مناطق أخرى كما تستخدم المخابز الكبيرة نسبياً نشارة الخشب أو ما يشابهها كمصدر للوقود، وهناك نماذج متاحة من مخابز القرى يمكنها استخدام الكيروسين قد بدأ فى استخدامها فى الآونة الأخيرة.

١- أجزاء مخبز القرية :

إذا أُستخدام هذا المخبز لإنتاج الخبز لصالح الغير (الفلاحين ممن لا يتوفر لديهم أفران منزلية) - فإن أجزاء المخبز تقترب من المعروف عن المخابز التجارية (المخابز البلدية) - أى تحتوى على :

(أ) مخزن

(ب) صالة خبيز

(جـ) صالة للتهوية

وحيث أنه عادة يأتى الخبز إلى المخبز على طوايل خشبية بعد أن يتم عجنه فى المنازل فإنه لا توجد أجهزة عجن فى المخبز وهذا يمثل فارق أساسى عن المخبز التموينى.

ويتم حساب التكلفة للمخبز نظير عملية الخبز إرتباطاً بعدد الأرغفة المطلوب تسويتها.

ويظهر هنا فارق كبير أيضاً هو أن مخبز القرية ليست لديه إرتباط بمواصفات تموينية للخبز المصنوع بداخله من حيث :

(أ) نسبة استخراج الدقيق.

(ب) قطر الخبز.

(جـ) درجة النضج.

(د) نسبة رطوبة الخبز.

(هـ) معدلات الإنتاج (عدد الأرغفة/جوال دقيق)

وذلك لأن جميع هذه المواصفات يتحكم فيها الفلاح أو الفلاحة فى منزلها قبل أن تقوم بإرسال قطع العجين إلى الفرن.

٢- طريقة العجن فى مخابز الفلاحين الصغيرة :

أساس العجن فى هذه المخابز يدوى كلية حيث تقوم به الفلاحة فى «الماجور» وهو إناء العجن المصنوع من الفخار السميك الجدران.

ويتباين سعة الماجور الذى يستخدم فى :

(أ) مرحلة العجن.

(ب) مرحلة التخمير الأولى.

أى أنه يراعى على حساب حجم الماجور وسعته أن تترك مسافة كافية أعلى الماجور تسمح بإزدياد حجم العجينة خلال مرحلة التخمر الأولية أى أن من القواعد الأساسية أن لايزيد حجم العجينة فور إتمام عجنها اليدوى عن ثلث إلى نصف حجم الماجور.

أما عن كمية الماء المستخدمة فهى تقديرية وتخضع لخبرة الفلاحة فى ذلك حيث عادة ما يكون لديها معيار للمياه مقابل وزن أو معيار حجمى من الدقيق. أما عن درجة حرارة الماء. فيجب أن تكون متفقة مع القواعد السابق ذكرها وهى استخدام الماء البارد النقى فى الصيف. مع تدفئة مياه العجن فى الشتاء إلى درجة تقرب من حجم حرارة الجسم.

وبالنسبة للخميرة المستخدمة فهى تختلف أيضاً عن استخدام خميرة سلطانى مستقطعة من عجينة سابقة لمنزل الفلاحة. أو منزل آخر مجاور لها أو إذا توافرت الخميرة المضغوطة فى الأفران التجارية فإنه يمكن استخدامها خاصة إذا كان الدقيق المصنوع منه الخبز يقترب من الدقيق الفاخر.

وتعتمد الفلاحة على تدفئة الماجور بوضعه بجوار الفرن المحمى فى الشتاء أو فى منطقة دافئة من المنزل. كذلك يجب أن يتم تغطية سطح العجينة بقطعة قماش مبللة وذلك للمحافظة على درجة الحرارة والرطوبة بما يسمح بتخمر أولى جيد.

وعادة ما تطول أو تقصر فترة التخمر الأولى ارتباطاً بظروف التخمر الممكنة داخل المنزل.. وارتباطاً بوجود أو عدم وجود تيارات هوائية باردة فى مكان الخبز .. وكذلك الوقت الذى تتم فيه العملية (صباحاً أو مساء).

على أنه يفضل أن يكون هناك فترة ساعة أو ساعة ونصف يتم بعدها خبط العجينة لإعادة تنشيط الخميرة وتوزيعها لاستمرار التخمر كما قد تلجأ بعض الفلاحات إلى إتمام عملية العجن والتخمير الأولى طوال فترة الليل على أن تبدأ فى تقطيع العجينة فى الصباح المبكر .. تترك بعدها لفترة التخمر النهائى قبل إرسالها إلى الفرن أو إدخالها إلى فرن منزلها.

٣ـ وسائل تطوير الصناعة :

١ـ دخول المخابز نصف الآلية، إما وحدات مستقلة لصناعة الخبز على مستوى القرى والمحافظات.

٢ـ تحسين فى نوع الوقود المستخدم واقتراب مخابز القرى من مخابز المحافظات وبحيث يتم التوزيع على باقى الأفراد فى القرية.

٣ـ تحسين فى القيمة الغذائية للخبز وبحيث تنخفض نسبة الذرة المستخدمة. مع زيادة نسبة إضافة فول الصويا (دقيق).

٤ـ إدخال وحدات تصنيع صغيرة يمكنها من عمل الخبز الأفرنجى بالإضافة إلى تصنيع منتجات مخابز أخرى.

خامساً ـ منتجات المخابز الشائعة فى القرى :

تعتمد هذه المنتجات فى القرى إما على الدقيق الناتج من مطاحن القرى أو المطاحن التموينية ـ أو ما يورد إلى هذه المناطق من الدقيق الفاخر خاصة فى المواسم :

(أ) أعياد المسلمين.

(ب) أعياد المسيحيين.

(هـ) رمضان.

حيث تتميز منتجات كل موسم بخصائص محددة .

أما عن المنتجات فيمكن أن تقع فى نطاق التقسيم التالى :

(أ) الفطائر بأنواعها.

(ب) القرص

(جـ) الكعك

(د) الغريبة ـ والبيتى فور

(هـ) البسكويت

وهذه تعتبر من المنتجات التى يكثر إعدادها فى الأعياد والمواسم.

كذلك نجد أنه خلال شهر رمضان تظهر صناعة أخرى ترتبط به ويقبل عليها جميع مستويات الشعب فى القرية أو المدينة .. وهى إعداد الكنافة والقطايف.

كذلك نجد استخدامات أخرى تظهر بوضوح للدقيق ويقوم بها بعض الأفراد فى القرى مثال عمل (أو إعداد) الشعرية ـ وكذلك إعداد الكسكسى.

ومعظم هذه المنتجات تتم على نطاق ضيق جداً فقد يكون ذلك فى منزل الفلاح كما يمكن تطبيقها على نطاق تجارى .. مع شئ من التطوير الذى يساعد على أن يقوم الفلاح بالإنتاج لاحتياجاته .. ثم يقوم ببيع ما يتبقى منه بعد ذلك من هذه المنتجات.

ويختلف طبيعة ومواصفات هذه المنتجات من موقع إلى آخر أو من قرية إلى أخرى تبعاً لإختلاف المكونات الداخلة إليها.

ففى حالة الفطائر والتى تعتمد أساساً فى إعدادها على المصادر الدهنية .. فإنها بالطبع سوف تتباين مع استخدام الزبد أو السمن البلدى الطبيعى ـ أو السمن الصناعى أو نسب فيما بينهما .. ويحكم هذا الموضوع بعد ذلك مدى توافر الخامة فى منزل الفلاح أو فى حوزة بقال القرية.

نفس الوضع يقال عند إعداد القرص حيث يمكن أن تستبدل بدلاً من أنواع السمن ـ بعض نسب من الزيت ومع اختلاف نوعيات الزيوت يمكن أن يختلف طعم الناتج النهائى.

كما أن نوع الحشو الذى يمكن أن يوضع فى الفطائر يضاف كعامل آخر فى تغير فى شكل ومواصفات المنتجات فقد تكون هناك فطائر محشوة بـ :

(أ) السكر والزبيب وجوز الهند

(ب) المربى وما يشابهها

(جـ) الجبن الرومى المبشور

(د) السجق أو اللحوم المعصجة

(هـ) أنواع حشو أخرى يتباين (للفنادق .. أو المحلات العامة)

كذلك فإن السمسم المحمص أو غير المحمص عادة ما يضاف على سطح أنواع القرص المختلفة أو يوضع الينسون ... أو الكمون على السطح ليعطى هذه الأنواع من القرص الطعم المميز لها.

كذلك تقوم بعض الفلاحات أو المخابز فى القرى بعمل (الشوليك) الذى يتميز بوجود أصابع متحدة به تميزه عن غيره من المنتجات ـ وعادة ما يغطى بطبقة من السمسم.

سادساً ـ المضارب الصغيرة (الفراكات)

تنتشر الفراكات أو المضارب الصغيرة فى القرى وكذلك بعض المدن فى المحافظات البعيدة عن عواصم المحافظات .. على مستوى الجمهورية .. وخاصة فى المناطق القريبة من زراعات الأرز.

ومن ذلك يلاحظ أن هذه الفراكات موجودة فى محافظات الوجه البحرى .. وعدد قليل فى محافظات مصر الوسطى.

ويعتمد العمل فى الفراكات أساساً على وجود كسارات أو مضارب قرصية حجرية تقوم بعملية التقشير للأرز الشعير فى عملية ضرب واحدة أو متكررة فى حالة هرب أى كميات كبيرة من الأرز الشعير.

أما مرحلة التنظيف أو التدريج أو ضبط درجة الرطوبة للأرز الذى يتم ضربه فإنه يعتمد فيه على الفلاح المورد لهذا الأرز وهو أيضاً المستهلك الأساسى له.

وفى بعض الحالات التى يعتمد فيها على الفراكات فى ضرب وتبييض الأرز فى نطاق الأرز الخاضع للقرارات التموينية .. فإن الفراكات فى هذه الحالة ترتفع كفاءتها (قدرتها الإنتاجية) وبالإضافة إلى ذلك تزود بأجهزة.

ـ التنظيف ـ وأساسها الغرابيل

ـ التقشير ـ وأساسها الكسارات

ـ التبييض ـ وأساسها أكوان التبييض

- مخازن للأرز الشعير
- مخازن للأرز المبيض
- ماكينات للتعبئة

ومن الطبيعى أن الفراكات التى تستخدم لخدمة الفلاح فقط لا تضخع لأى رقابة على مواصفات الإنتاج - على العكس الفراكات الخاضعة لقوانين التموين التى تخضع لوسائل الرقابة التموينية (من حيث كمية الأرز الشعير المستخدم إلى متابعة لمعدلات الإنتاج المختلفة.. الخ).

obeikandl.com

الباب الثالث عشر

نصائح تطبيقية

أولا ـ الوزن والمعايرة للخامات المستخدمة :

يعتبر الوزن الدقيق للخامات المستخدمة هو أفضل الطرق لمعرفة نسب المكونات المستخدمة فى أى عملية صناعية، ويستخدم لذلك أنماط الموازين المتنوعة وخاصة موازين الطبلية والتى توزن عليها الكميات فى حدود ٢٥ ـ ١٠٠ كجم وذلك أثناء التشغيل، وهى عادة ما تستخدم للتأكد من دقة وزن العبوات ذات الوزن المحدد.

وكما تستخدم الموازين المعملية الأصغر من ذلك لوزن الكميات التى تبدأ من كيلو جرام أو وكسور الكيلو جرام وذلك فى حالة استخدامها لوزن أى مكونات تضاف بأوزان أقل.

ويلاحظ فى حالة تكرار العمل فى الوحدات الانتاجية إمكانية استخدام الأحجام أو المعايير الحجمية لتحديد الكميات المستخدمة، ويلاحظ ذلك مع استخدام الأكواب ـ أو الملاعق أو المخابير الحجمية للمساعدة فى ذلك العمل.

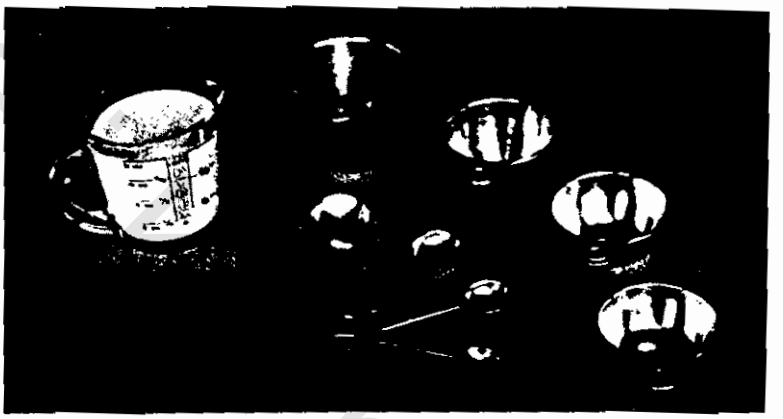
١ ـ المواد الجافة : Dry Ingredients

يستخدم مع المواد الجافة الملاعق الصغيرة أو الملاعق الكبيرة، ويمكن استخدامها بالكامل أو يستخدم نصف أو ربع ملعقة ويمكن استخدامها فى حالة إضافة السكر ـ أو الملح أو بعض الحبوب ويتم أيضا استخدام الأكواب والمعايير الحجمية وذلك بعد ملئها دون ضغط أو كبس ثم تسوية السطح بواسطة سكين لإزالة ما يزيد من حجم عن المعيار المختار.

وعند الرغبة فى إضافة نصف ملعقة فإنه يتم تقسيم الملعقة طوليا وازاحة الفائض

وإستخدام المتبقى، وعند الرغبة فى استخدام ربع ملعقة، يتم تقسيم النصف المتبقى طوليا بمقطع عرضى وإزاحة الكمية الزائدة ويمكن بذلك استخدام الكمية المتبقية.

وبعض المعامل يتم تزويدها بملاعق صغيرة الحجم تعادل نصف ملعقة أو ربع ملعقة دون الحاجة إلى عملية تقسيم للمحتوى (انظر شكل ١٣ ـ ١).



شكل (١٣ـ١) نماذج من الملاعق والمعايير

١ ـ (أ) ـ معايرة الدقيق :

عند معايرة الدقيق يفضل أن يتم إجراء عملية نخل للدقيق قبل المعايرة ـ ثم وضع الدقيق المنخول فى المعيار المستخدم، أى أنه لا يؤخذ أساس المعايرة لكمية من الدقيق، الموجود أصلا فى الوعاء حيث أنه يحدث رسوب نسبى لهذا الدقيق على مر الوقت بما يترتب عليه إحتواء الكوب على كمية أكبر من المطلوب لوزن زائد بمقدار يقترب من نصف ملعقة كبيرة.

وإذا وضعنا فى الاعتبار أن الدقيق الذى يستخدم فى إعداد الكيك يفضل أن يكون من النوع ذو الحبيبات الناعمة الدقيقية وبينما الدقيق الذى يستخدم فى إعداد الخبز لا يشترط فيه ذلك، ومع النظر إلى الكميات التى تستخدم فى ملء المعايير المختلفة فإنه من المتوقع أن تتباين أوزان كوب من الدقيق ٨٢ ٪ أو ٧٢ ٪ أو ٦٨ ٪ ارتباطا بحجم حبيبات الدقيق المستخدم.

وإذا وضعنا أيضا إمكانية الحصول على دقيق مطحون فى مطاحن الحجارة فإن حجم حبيباته سوف تتباين أيضا عن الدقيق الناتج فى مطاحن السلندرات حتى تحت نسبة الاستخراج الواحدة.

وبالقطع فإن الفروق الصغيرة هذه يمكن أن تظهر مع تكرار الاستخدام فى المصانع أو المعامل الصغيرة أو عند الاستخدام المنزلى.

١ ـ (ب) : السكر :

يوضع السكر مع الضغط البسيط فى إناء المعايرة، وإذا لوحظ أى نوع من التكتل فى السكر المستخدم فإنه يفضل أن نجرى عليه خطوة النخل أولا لاستبعاد الكتل أو تفكيكها قبل الاستخدام ولا يغيب عن البال الفروق التى يمكن أن تظهر مع اختلاف حجم بللورات السكر.

٢ ـ السوائل والموائع : Solutions & Fluids

هناك نماذج كثيرة للسوائل يمكن أن تستخدم فى مجال منتجات المخابز، وهى تبدأ من الماء أو اللبن السائل ـ أو اللبن الجاف المسترجع، وكذلك بعض أنواع العصائر (جزر ـ ليمون ـ برتقال... الخ).

وعند استخدام السوائل فإنه يتم ملء المعيار إلى حافته دون أن يطفو ـ أو يفيض منه شئ.

ويعتبر ذلك مفضلا حتى لا يحدث زيادة فى الأحجام المستخدمة، والتى قد تترك أثرا حول من يقوم بالعملية التطبيقية ويكون دليلا على عدم دقة العمل، وبالإضافة أن ذلك يعتبر ممثلا لجزء مفقود لا يمكن استخدامه مرة ثانية.

ويدخل فى إطار السوائل أو الموائع عسل النحل أو عسل الجلوكوز والذى قد يستخدم بديلا للسكروز فى بعض المنتجات، ويهم هنا الإلمام الدقيق بمكونات هذا العسل من المواد السكرية، ومع ضبط درجة حرارة العسل المستخدم فى حدود من ٣٧ ـ ٥٠°م أثناء الإعداد للمعايرة وذلك لضمان الحصول على نتائج جيدة، وكما أن رفع درجة الحرارة النسبية هذه تسهل عملية تدفق أو صب هذا العسل إلى بقية المكونات.

٣ ـ المواد الدهنية (اللبيدات) : Fat Materials

يعتبر قياس أو معايرة المواد ذات الطبيعية الدهنية من الصعوبة النسبية لمن يقوم بأداء العمل فى المصانع أو الوحدات الإنتاجية أو حتى فى المعامل الصغيرة والمنازل.

وحيث أن بعض من هذه المواد يتم حفظها فى ظروف تبريد أو تجميد وقد تستخدم فى الشتاء فى المناطق الباردة أو فى الصيف ومع ارتفاع درجة الحرارة فإننا نجد أن كل هذه المتغيرات يؤثر بوسيلة محددة على هذه الخطوة.

وإذا تم وضع الدهن بمختلف مصادره (زبدة ـ مارجرين ـ سمن طبيعى أو سمن صناعى) فى أحد المعايير مثال كوب فإنه سوف يكون هناك صعوبة واضحة فى تسوية السطح العلوى للمعيار خاصة إذا كان بعض من هذه المواد الدهنية قد تم الحصول عليه فورا من الفريزر.

وعادة ما يؤخذ المعيار لهذه المواد الدهنية وهى لازالت فى مرحلة من التماسك (الصلابة) ومع اجراء عملية تسوية جيدة للسطح بواسطة سكين أو أسباتيولا من المعدن غير قابل للصدأ، ومع مراعاة استجابة هذا المصدر الدهنى لأن يأخذ شكل المعيار المستخدم سواءً كانت كوب أو ملعقة صغيرة أو كبيرة، ويتم من خلال الضغط النسبى وتعديل مكان المصدر الدهنى داخل هذا المعيار.

وطبقا لطبيعة العمل واحتياجاته من نوعية الدهون المستخدمة فإنه يمكن عمل صهر للدهون المستخدمة إلى مرحلة الإسالة ثم وضعها فى المعايير المطلوبة، وفى هذه الحالة فإنه من المتوقع أن تكون الأوزان المستخدمة، فى كلا الحالتين متساوية.

ويمكن أيضا اختيار أكواب أو كؤوس ذات تدريج حجمى يبين نصف أو ربع أو ثلث أو ثلثى الحجم للمعيار الحجمى المختار، وهو ما يمكن أن يلاحظ بوضوح، وموجود بالفعل ضمن الزجاجيات المنتشرة فى معظم المعامل.

٣ ـ ١ـ الزبدة الطبيعى : Butter

تعتبر الزبدة الطبيعى من المصادر الدهنية مرتفعة الثمن بالمقارنة ببعض المصادر

الأخرى غير الطبيعية، وهى تمثل عنصر تكلفة مرتفع فى المنتج الصناعى.

وعند استخدام الزبد الطبيعى فإنه يجب أن يلاحظ أن الوزن المستخدم لا يحتوى سوى على ما يقرب من ٨٠ ٪ دهون وبقية الوزن عبارة عن كازينات الألبان وماء، وفى بعض الأحيان نسبة صغيرة من الملح.

ومع استخدام الزبد فى العجائن فإنه يسمح اثناء العجن بتكوين الجلوتين كنتيجة لفعل الماء على بروتين الدقيق، ويترتب على ذلك الحصول على منتجات ذات درجة نوعية من الصلابة.

وإذا أريد أن يكون الناتج ذو درجة نعومه عالية فإنه يستبدل بها السمن الطبيعى لضمان عدم حدوث تكون للجلوتين.

٣ ـ ٢ ـ المرجرين : Margarine

يتم تصنيع المرجرين عادة من خليط من مجموعة من الزيوت النقية النباتية وهى تمثل ما يقرب من ٩٠ ٪ من محتواه، ويضاف فقط نسبة من اللبن الفرز، والملح وكذلك يضاف إليه مصدرا من مصادر فيتامين أ وعادة ما يخزن المرجرين تحت ظروف تبريد أو تجميد وذلك للمحافظة على الخواص وعدم التزنخ السريع.

٣ ـ ٣ السمن الصناعى : Hydrogenated Oil

السمن الصناعى المهدرج من الزيوت أصبح استخدامه متناقصا فى هذه الآونة ويُبدأ فى احلال الزيوت ذات درجة الصلابة العالية أو التى لها درجة انصهار عالية High melting point .

٣ ـ ٤ ـ المرجرين أو الدهن القياسى : Standard Shortening

تقوم كثير من الشركات خاصة فى الخارج بانتاج نوعيات محددة من الدهون كبدائل للزبد، ويتم اعدادها أو تصنيعها من بعض الزيوت النباتية النقية ومع إضافة نسبة من الاستيارين النباتى وذلك بهدف الوصول بالمنتج إلى قوام محدد.

ويتم ذلك من خلال خلط الزيوت مع الاستيارين مع إسالة الخليط ثم تبريده وبحيث يتم الوصول إلى قوام محدد للناتج فى ظل درجات الحرارة العادية، ومهم جدا معرفة مدى وامكانيات الثبات لهذه النوعية من الدهون وذلك عند تعرضها لدرجات الحرارة العالية مع مختلف المخبوزات.

٣ ـ ٥ ـ الكريمة أو القشطة : Milk Cream

قد تستخدم الكريمة (أو القشطة) من الألبان فى بعض الحالات كبديل للمصادر الدهنية ، وإن كان من المفضل هو استخدام المصادر الدهنية التقليدية.

٣ ـ ٦ـ الزيوت النباتية : Vegetable Oils

ويمكن أن يستخدم ضمن خلطات العجائن للمساعدة فى تطرية وإضعاف قوام العجائن، ويفضل أن تكون ذات مواصفات قياسية جيدة.

ثانيا ـ مكسبات القوام والنكهة واللون

Thickening, Flavoring and Coloring Materials

١ ـ مكسبات القوام : Thickening

تعتبر مواد مكسبة للقوام تلك المواد التى عندما تضاف إلى السوائل أو المحاليل الساخنة فإنها تؤدى إلى إكسابها قواما غليظا.

ويدخل ضمن هذه المواد النشا، والدقيق، ودقيق التابيوكا، ودقيق الأرز، والبيض.

ويمكن أيضا استخدام البكتين عندما يضاف إلى عصائر الفواكه لاكسابها القوام المتماسك عندما تبرد.

وكذلك الچيلاتين والذى يتم نقعه فى ماء بارد ثم يعاد تسخينه فى وجود الحرارة فإنه يعمل أيضا على اكساب القوام للمواد المضاف إليها، وكما ينتشر الآن استخدام الكسترد بألوان ونكهة مختلفة (برتقال ـ أناناس ـ فراولة).

وهناك تفضيل لاستخدام النشا، ودقيق الأرز عن استخدام الدقيق من القمح وذلك بسبب مقدرة النشا على اكساب المواد القوام بطريقة أفضل، وفى نفس الوقت فإن الناتج عادة ما يمتاز بأنه رائق المظهر.

وتضاف هذه المواد بنسب ٥ ـ ١٠ ٪ من وزن السوائل لتعطى نتائج جيدة.

أما البيض فإنه يستخدم بمعدل ٣ بيضة لاكساب القوام لما يقرب من ٢ كوب من اللبن وذلك عندما يتم اعداد الكسترد والذى يمكن استخدامه فى أغراض الحشو الداخلى للمنتجات الحلوة المخبوزة.

٢ ـ مكسبات النكهة واللون Flavouring and Colorings

٢ ـ ١ ـ المواد الطبيعية : يمكن إضافة مواد تكسب النكهة لمنتجات المخابز ومثالها عصائر الفاكهة ـ القرفة ـ الفانيليا ـ القرنفل ـ بذور الينسون ـ زيت الورد ـ وزيت النعناع.

ويمكن فى سبيل ذلك الحصول على عصير الشليك (الفراولة) والذى يعطى طعما ونكهة جيدة، وكذلك يمكن إجراء عملية بشر لسطح الموالح مثال البرتقال للحصول على زيت الموالح الغنى فى نكهته ويراعى أيضا عدم التعمق فى البشر حتى الطبقة الداخلية ذات اللون الأبيض White Pith ذات الطابع المر.

ومن المصادر الطبيعية نجد الفانيليا والتى يتم الحصول عليها من قرون نبات الفانيليا الاستوائى ـ وتوجد الفانيليا فى صورة نقية أو قد تحمل على السكر الناعم للمساعدة فى توزيعها.

وهناك أيضا استخدامات كثيرة للقرفة، والقرنفل ومع مراعاة أن هذه المصادر يتم طحنها أولا إلى مسحوق ناعم قبل استخدامها وإضافتها ضمن مكونات العجائن.

وضمن المصادر الطبيعية المكسبة للنكهة نجد كل من البن والكاكاو (الشيكولاتة)، ويمكن استخدامها خاصة فى حالة وجود تغطية للعجائن.

وكما يمكن استخدام الشيكولاته فى صورة شرائح أو مبشور أو فى صورة خرز لتساعد فى

تحسين الطعم والرائحة بالإضافة إلى مساهمتها فى أعمال التزيين، ويفضل فى حالة البشر أن تجرى للشيكولاته تجميد أو تبريد قبل البشر للمساعدة فى إجراء هذه العملية .

٢ ـ ٢ـ مكسبات اللون الطبيعية :

يمكن استخدام السبانخ فى الحصول على محلول لونه أخضر من خلال تصفيته مع الكبس للسبانخ الطازجة ـ ثم يوجه العصير الناتج ويعامل حراريا للحصول على اللون من خلال ترسيبه والتخلص من الماء الرائق، وكما يمكن الحصول على اللون الأصفر الذهبى من خلال استخدام السافرون (الزعفران) Saffron وذلك من خلال إذابته فى الماء وكما يمكن استخدام أى مواد ملونة من الفواكه أو النباتات الصالحة للأكل (انظر ملحق رقم ٥) عن المواد العضوية الطبيعية التى يجوز استخدامها فى التلوين.

٢ ـ ٣ ـ المواد الصناعية : يمكن الاستعاضة بإضافة مواد صناعية مصرح باستخدامها وهى تختلف من بلد إلى آخر ـ ومن أمثلتها مواد صناعية تعطى نكهة الزبد، أو نكهة الفانيليا... الخ ـ وإن كان الإتجاه المفضل هو استخدام المصادر الطبيعية، وكما يصرح بعدد محدود من مكسبات اللون الصناعية (انظر ملحق رقم ٦) .

ثالثا ـ استخدام الفاكهة Fruit Uses

١ ـ الفاكهة الطازجة Fresh Fruits

تستخدم بعض نوعيات من الفاكهة الطازجة فى أعمال التزيين لمنتجات المخابز لتضيف عنصرا جماليا إلى المنتج وتساعد بطريقة جيدة فى تغيير شكل مختلف المنتجات.

وتحتاج الفاكهة إلى عناية خاصة فى التعامل معها للحفاظ عليها فى صورة جيدة حتى مرحلة الاستهلاك مع المنتج المصنع.

١ ـ (أ) الخوخ Peaches

عند الرغبة فى إزاحة الطبقة الخارجية (الجلدية) من ثمار الخوخ فإنه يتم إعداد محلول مائى يذاب فيه بيكربونات الصوديوم (من محال الكيماويات أو المعامل) بمعدل ١٠٠ جم فى

مقدار حجمى ٨ ـ ١٠ لتر من الماء، ويتم تسخين المحلول إلى مرحلة الغليان.

يوضع الخوخ الطازج إلى الماء المغلى ثم يعاد غلى المحلول، ويترك الخوخ ما يقرب من دقيقتين، ثم يصفى مباشرة ويغطى بالماء البارد، وبهذه الطريقة يمكن إزاحة القشرة الخارجية دون أن يحدث أى تغير فى نكهة أو لون الخوخ.

ويلاحظ أن هذه المعاملة تجرى فقط مع ثمار الخوخ تامة النضج وليست الخضراء أو تلك التى فى مرحلة زائدة النضج.

١ ـ (ب) الفراولة Strawberries

نظرا لأن الفراولة سهلة التأثر بإندفاع الماء وحتى نحصل على نتيجة جيدة لتنظيفها فإنه يتم نقع الفراولة فى إناء عميق موضوع به ماء دافئ ويتم رفعها بواسطة الأصابع والتى تقوم بعمل ما يشبه التصفية. ويمكن بهذا الأسلوب التخلص من كل من الرمل أو التراب العالق على السطح الخارجى، وفى نفس الوقت لا تترك الفراولة فترة طويلة حتى لا يحدث تأثر لمكوناتها وخروجها إلى الماء.

١ ـ (جـ) الموز Banana

عادة ما يحدث تغير فى لون الموز بعد أن تجرى عليه عملية تقشير، ويميل لونه إلى الإسمرار وبما يؤثر على خصائص اللون المميزة لاستخدامه مع منتجات المخابز خاصة وأن له استخدامات فى تورت الچيلى التى تنتشر فى هذه الآونة.

ويمكن المحافظة على لون الموز باتباع الطرق التالية :

١ ـ جـ ١ ـ الإسراع من عملية الاستخدام وذلك بإضافة الچيلى الساخن عليه.

١ ـ جـ ـ ٢ ـ إجراء عمليات تقطيع فى صورة شرائح للموز لاستخدامه مع الفطائر أو التورت وخلافه فإنه يراعى استخدام سكين من النوع الصلب غير قابل للصدأ ـ أو سكين بلاستيك ـ أو خشبية، وهذا الإجراء يقلل من عوامل التلف للموز الذى يتم تقطيعه.

١ ـ جـ ـ ٣ ـ إعداد محلول مائى يحتوى على قليل من عصير الليمون أو حامض

الأسكوربيك ويكفى فى سبيل ذلك ربع ملعقة من عصير الليمون / اللتر، ويساعد وضع شرائح الموز فى هذا المحلول فى المحافظة على لون الموز وتقليل أو منع التلون غير المرغوب، ويراعى أن لا يوضع الموز فى هذا المحلول لمدة أطول من ١٥ دقيقة وذلك حتى لا يتأثر خصائص الموز من ناحية الطعم والشكل، ويتم تصفية الشرائح قبل استخدامها مباشرة.

١ ـ جـ ـ ٤ ـ إجراء تغطية مباشرة لشرائح الموز أو الاصابع الكاملة بواسطة أى غطاء كريم أو غطاء من المارينجو Maringue (سكر ناعم + بياض بيض).

ويمكن إجراء أى طريقة مشابهة تهدف فى النهاية إلى إبعاد الهواء عن ملامسة الموز المستخدم لتلافى تغير اللون غير المرغوب.

٢ ـ الفاكهة المجففة : Dried Fruits

هناك نماذج من الفاكهة المجففة مطروحة الآن فى الأسواق ويمكن استخدامها لسهولة تخزينها، وتعتبر مناسبة للحصول عليها فى غير مواسم الفاكهة الطازجة.

ومن أمثلة هذه الفواكه التى تجفف وينتشر وجودها عالميا وعربيا التفاح، والمشمش والتين، والخوخ ، والكمثرى والعنب (الزبيب).

ومن مميزات الفاكهة المجففة أنه يمكن مضاعفة حجمها عندما يتم نقعها فى الماء الدافئ وذلك لاسترجاعها إلى الحجم الأصلى أو ما يقاربه، وبذلك فإنها يمكن أن تشغل حيزا مقبولا خاصة فى حالة التزيين للحلوى.

وعادة ما يتم على هذه الفواكة المجففة عند استخدامها الخطوات التالية :

١ ـ الشطف أو الغسيل بالماء للتخلص من أى آثار أتربة عالقة ولزيادة النظافة.

٢ ـ تغطية الفاكهة بالماء ثم إجراء عملية غلى لمدة تتراوح بين ١٠ ـ ٢٠ أو ٣٠ دقيقة تبعا لمدى الطراوة أو القوام الموجود فى أى من هذه الفاكهة.

٣ ـ إضافة نسبة صغيرة من السكر إلى الماء المغلى فى حدود نسبة من ربع وزن حجم الفاكهة المستخدمة، وذلك بهدف العمل على إظهار الطعم لهذه الفاكهة.

وبعد إنتهاء فترة المعاملة الحرارية تصفى وتستخدم مباشرة وتؤدى هذه المعاملة إلى تقريب خصائص هذه النوعيات إلى تلك الموجودة فى الفاكهة الطازجة.

على أنه يلاحظ إمكان زيادة مدة المعاملة الحرارية للوصول إلى القوام اللين الذى يمكن أن يؤكل.

٣ ـ الفاكهة المعلبة : Canned Fruits

تقوم الصناعات الغذائية بدور هام فى الحفاظ على ثمار الفاكهة فى صورتها الأصلية أو فى صورة شرائح وذلك من خلال حفظها فى محاليل سكرية ثم التعبئة فى العلب الصفيح ـ أو فى بعض الأحيان البرطمانات.

وتعتبر هذه المعلبات من أفضل المصادر والتى تستخدم بكثرة فى مجال منتجات المخابز ـ وذلك بسبب سهولة الحفظ لهذه العلب دون تلف إلى فترات طويلة تصل إلى ١ ـ ٢ سنة وكذلك تكون الفاكهة الموجودة فى هذه المعلبات جاهزة للاستخدام مباشرة ولا تحتاج إلى أى معاملة.

وفى مصر ينتشر استخدام مثل هذه المعلبات خاصة فى حالة بعض نوعيات الفاكهة غير الموجودة فى مصر ومثالها الأناناس والكريز، وبالإضافة إلى الكمثرى والخوخ.

وما يجب التنويه عنه هو ضرورة استخدام محتويات العبوة مرة واحدة أو مراعاة حفظ ما يتبقى فى المحلول السكرى وداخل العلبة ـ وفى ظروف تبريد وبعيدا عن مصادر التلوث حتى لا يحدث تلف لبقية المكونات.

٤ ـ مربى الفاكهة Fruit Jam

تعتبر مربى الفاكهة من أهم المصادر المستخدمة مع منتجات المخابز، وخاصة مربى المشمش أو مربى الفراولة، فكلاهما يعطى طعما ونكهة مرغوبة بالإضافة إلى مساهمته فى اكساب المنتجات لونا مطلوبا ومقبولا. ويراعى استخدام العبوة بكاملها أو تغطية ما تبقى وحفظها فى ظروف تبريد حتى لاتتلف أو تنمو عليها الفطريات ويحدث تغير فى خصائصها عن المألوف.

٥ ـ عصائر الفاكهة Fruit Juices

هناك استخدامات ممكنة لعصائر الفاكهة الطبيعية مثال البرتقال أو المانجو أو الفراولة ـ ويضاف إليها أيضا عصائر الجزر ـ أو البنجر .. وخلافه من نوعيات العصائر التى يمكن أن تضيف إلى العجائن لونا مميزا وبالإضافة إلى مساهمتها فى إعطاء النكهة المطلوبة.

٦ ـ قشور الفواكه Fruit Peels

يمكن أن يستفاد من بعض قشور الفواكة مثال البرتقال وذلك بعد أن يتم إزالة الطبقة الزيتية الموجودة بالقشرة الخارجية عن طريق البشر، فإنه يتم غمر هذه القشور بعد تقطيعها فى ماء مغلى لمدة دقيقتان ثم يتم تصفيتها، ويتم تشكيل هذه القشور بالاستعانة بسلك رفيع لتأخذ شكلا لولبيا أو مثلثا ويمكن ان تفرغ من الوسط لتعطى حلقات دائرية أو شكلا مربعا.

ويتم وضع القشور فى عسل السكر (محلول مركز من السكر) ويظل كذلك مدة تصل إلى ٢٤ ساعة ثم ترفع من المحلول المركز وتوضع فى محلول اكثر تركيزا من السكروز ... وتستمر العملية حتى الحصول على قشور الموالح المسكرة.

٧ ـ الفاكهة المسكرة Crystallized Fruits

تجرى وسائل التصنيع المناسبة على بعض ثمار الفواكه بعد تنظيفها وذلك للحصول على الفاكهة المسكرة (فراولة ـ بلح .. قشور موالح) وذلك بنقعها أو تركها فى محاليل سكرية مركزة وتزيد التركيز بصفة مستمرة حتى حدوث تسكير واضح أعلى السطح الخارجى، ويمكن الحصول على الفواكه المسكرة مباشرة من الأسواق وتستخدم فى أعمال التزيين أو التجميل لمنتجات المخابز.

رابعا ـ المكسرات : Nuts

تضيف المكسرات المعروفة وهى عين الجمل ـ واللوز ـ والبندق والفزدق (الفستق) قيمة غذائية عالية وكما تساهم فى عمليات التجميل أو الحشو الداخلى لأنواع المخبوزات.

وحتى يمكن استخدام هذه النوعيات دون تلفها فإنه تجرى عليها عمليات التقشير ـ ثم التحميص ـ وقد تجرى عليها تقطيع أو هرس وفرم للوصول إلى الحجم المطلوب للاستخدام.

١ ـ التقشير : Peeling

وعادة ما يتم وضع اللوز فى ماء مغلى لمدة دقيقتان يتبعه عملية تصفية للتخلص من الماء ـ ثم يوضع على فوطة نظيفة يتم طيها باليد على الكمية التى يتم معاملتها ثم يضغط على اللوز عن طريق الفرك اليدوى والذى يمكّن من التخلص من القشور المغلفة، وإذا تبقى أى قشور أو اغلفة ملاصقة يمكن ازاحتها باليد.

٢ ـ التحميص : Toasting

ويمكن تطبيق ذلك بالنسبة للبندق ـ ويتبع معاملة التخلص من القشور عملية التحميص فى فرن ساخن حيث تفرد المكسرات فى صينية وبحيث تمثل طبقة واحدة أو طبقتان ويضبط الفرن عند درجة الحرارة المتوسطة (حوالى ١٥٠°م) ويترك لمدة ربع ساعة تقريبا أو لحين حدوث تحول إلى اللون البنى وقبل أن يحدث احتراق للمكونات.

٣ ـ التفتيت أو التنعيم : Size Reduction

يجرى ذلك بأكثر من وسيلة ـ إما من خلال استخدام سكين حاد بمسك من الطرفين باليدين ويضغط على المكسرات إلى أسفل وهى موضوعة على الصوانى ـ ثم يعاد الضغط أو التقطيع فى إتجاه معاكس طالما هناك رغبة فى اختزال الحجم ـ أوقد يستخدم لذلك مطحنة يدوية ـ أو مطحنة كهربائية.

ويفضل فى جميع الأحوال تخزين المكسرات فى ظروف تبريدية لحين الاستخدام.

خامسا ـ التغطية والحشو Icing and Filling

هناك مجموعة من الخامات تستخدم فى معظم المصانع والمعامل تتعلق بإعداد أغطية حلوة أو حشو داخلى للمخبوزات.

ومن هذه الخامات فى الجانب الحلو :

١ ـ السكر الناعم Icing sugar
٢ ـ الزبدة Butter
٣ ـ المرجرين Margosine
٤ ـ السمن Ghee
٥ ـ الزيوت النباتية Vegetable oils
٦ ـ البيض Egg
٧ ـ الفانيليا Vanilla
٨ ـ اللبن Milk
٩ ـ الزبادى Zabady
١٠ ـ النشا Starch
١١ ـ الكاكاو Cocao
١٢ ـ الجلوكوز Glucose Syrup
١٣ ـ عسل النحل Heney
١٤ ـ العسل الأسود

وفى الجانب غير الحلو :

١ ـ الجبنة الرومى
٢ ـ الجبنة موزاريللى
٣ ـ جبنة طرية صفراء
٤ ـ فلفل رومى
٥ ـ زيتون أسود
٦ ـ زيت زيتون
٧ـ الفلفل الأسود
٨ ـ لحم مفروم
٩ ـ سجق
١٠ ـ أنشوجة
١١ ـ لانشون
١٢ ـ بسطرمة

ولقد أصبح واضحا الآن امكانية إدخال كثير من المخبوزات ذات الطعم غير الحلو فى معظم المناسبات وتوضع فى ترتيب متوازى مع أنواع المخبوزات الحلوة .

ويمكن أن يمثل هذا النوع من المخبوزات غير الحلوة مصدرا ودخلا مميزا لكثير من الوحدات الإنتاجية ، وكما يمكن ان تنفذ فى المعامل والمنازل فى معظم أوقات السنة .

obeikandl.com

وما يمكن الاشارة إليه هو ضرورة أن تكون هذه الخامات المستخدمة فى أفضل صورها وطبقا لمواصفاتها القياسية وذلك حتى نصل بهذه المنتجات إلى مستوى المنافسة، ويكون لها فى نفس الوقت فترة صلاحية مقبولة حتى مرحلة التوزيع أو الاستهلاك.

٥ ـ ١ ـ السكر الناعم: Icing Sugar

مظهر عام أبيض خالى من الشوائب العالقة والأتربة والتكتل، ورائحة جيدة خالية من أى فساد ـ ودرجة نعومة واضحة ويجهز بالنخل بواسطة منخل معملى وتمر العينة من منخل حرير ضيق (سعة ثقوبه ١٥٠ ميكرون) ، ويتم المحافظة عليه فى أوعية محكمة الغلق وبعيدا عن الرطوبة النسبية.

٥ ـ ٢ ـ الزبدة : Butter

مظهر عام جيد خالية من الشوائب العالقة ومتجانسة فى اللون وذات طعم ونكهة جيدة خالية من أى تزنخ ظاهر، وتفضل أنواع الزبد خالية الملح عند استخدامها فى أغراض تكوين الكريمات الحلوة.

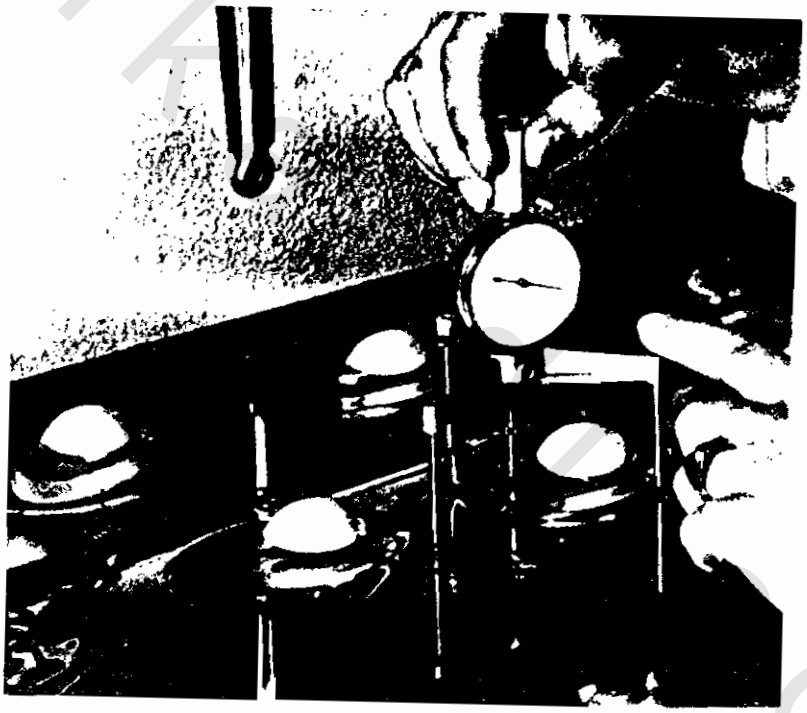
ويراعى نفس هذه الخصائص مع بقية المصادر الدهنية والزيتية (المرجرين، السمن، الزيوت النباتية).

٥ ـ ٣ ـ البيض : Egg

يفضل استخدام البيض الطازج الخالى من التشقق أو الكسر فى القشرة الخارجية والذى يميز صفاره الداخلى بالتماسك وبمعيار جودة لألبيومين البيض دليلا على النوعية الجيدة شكل (١٣ ـ ٢) ، ويتم المحافظة عليه فى ظروف التبريد داخل الثلاجات ويمكن حفظ البيض بعد كسره أى بدون القشرة الخارجية وذلك فى ظروف تجميد ولكن مع إضافة نسبة من السكر فى حدود ١ ـ ٥ ٪ قبل التجميد، ويمكن استخدام عسل الجلوكوز لنفس هذا الغرض، وكما يمكن إضافة نسبة من الملح فى حدود ١ ـ ٢ ٪ تبعا للغرض من استخدام البيض بعد ذلك، وهذا الإجراء يتيح المحافظة على كميات البيض الزائدة وعند الاسترجاع فإن خصائص البيض تقترب من خصائص البيض الطازج.

وتستخدم بعض المصانع البيض المجفف الذى يسترجع مباشرة قبل الاستخدام، وان كان معظم الموجود فى الأسواق مستوردا.

ولا يستخدم بيض البط لانخفاض مقدرته على تكوين الرغاوى Foams وهى خاصية مهمة ضمن خصائص بيض الدجاج.



شكل (٢٠١٣) اختبار الجودة للبيض على أساس معيار جودة البيوين البيض وشكل الصفار المتماسك

٥ ـ ٤ ـ الڤانيليا

توجد فى أكثر من صورة إما على هيئة :

(أ) **مستخلص الڤانيليا** : ويتم بواسطة كحول إثيايل ويشترط ضمن مجموعة من الاشتراطات خلوها من المواد الملونة بخلاف تلك الموجودة طبيعيا فى النبات المستخلصة منه وهو بذور *Vanille Fragrans* .

يمكن خلط المستخلص مع السكر، أو الجلوكوز أو النشا (م . ق . م. ٨٩٠ لسنة ١٩٦٧*) .

(ب) **مسحوق الڤانيليا** : ويحضر إما بخلط البذور أو استخلاص الطعم من البذور وخلطها بالسكر، والجلوكوز ـ والنشا ـ أو الشراب الصناعى.

(جـ) **مقلدات الڤانيليا** : وهى تحضر من مواد أخرى بخلاف البذور الطبيعية، وكما توجد الڤانلين أو إيثايل الڤانلين ويتم تحضيرهم كيماويا، ويجب أن يشار بوضوح على العبوات أنها تقليد ومع الاشارة إلى أى مواد تكون مستخدمة فى تحضيرها.

٥ ـ ٥ ـ الألبان :

يراعى استخدام الألبان السائلة، أو الألبان المركزة بشرط أن تكون الألبان مبسترة أو معقمة، ويفضل أن يتم الالتزام بفترة الصلاحية المصاحبة للعبوة، مع معرفة نسبة المواد الدسمة، وكذلك نسبة المواد الصلبة غير الدسمة حتى يراعى ذلك فى حساب محتويات المنتجات من المواد ذات القيمة الغذائية.

وفى حالة استخدام الألبان الجافة يراعى أن لاتزيد الرطوبة فيها عن ٥ ٪ ـ وأن يتم تخزينها فى عبوات مناسبة وعند فتحها يفضل أن تستخدم العبوة بكاملها منعا لتعرضها للتلف، وكما يفضل معرفة الأسلوب المتبع فى تجفيف اللبن ـ تحت درجات حرارة عالية ـ أم درجات حرارة منخفضة ـ لما لذلك من علاقة مؤثرة على خصائص العجائن المستخدمة.

* الهيئة العامة المصرية للتوحيد القياسى.

ويفضل أن يكون اللبن وكذلك اللبن المسترجع منه خاليا من أى مواد غريبة أو حافظة أو المواد السامة.

ويلاحظ أن الطعم والرائحة فى حالة اللبن المسترجع تكون مشابهة أو قريبة من اللبن الطازج.

ويمكن أيضا إستخدام بعض منتجات الألبان الأخرى الجافة مثال اللبن الفرز الجاف أو اللبن الخض الجاف وهى خالية من الدهون تقريبا وذلك فى الحالات التى لايكون لنسبة الدسم فعل أو فائدة ضرورية للمصنع.

٥ ـ ٦ ـ الجبن : Cheese

يجب أن يراعى فى أنواع الجبن المستخدمة خلوها من المواد الدهنية بخلاف دسم اللبن، والمواد المعدنية أو التسوية أو أى مادة سامة.

ويراعى أن يكون تام النظافة وخاليا من الشوائب والقاذورات وأى حشرات أو ميكروبات مرضية، وأن يكون خاليا من المواد الحافظة وخاليا من علامات التلف أو الفساد أو العفن أو التلون غير المرغوب.

ومن هنا يجب فحص أنواع الجبن المستخدم كحشو أو تغطية لمختلف أنواع المخبوزات حتى لا يكون مصدر الفساد أو عدم صلاحية المنتج النهائى للاستهلاك الآدمى.

٥ ـ ٧ ـ الزبادى : Zabady

يختبر لخلوه من الخمائر غير الطبيعية أو العفن الظاهرى ـ بالإضافة إلى النظافة والطعم والرائحة الجيدة قبل استخدامه فى العجائن.

٥ ـ ٨ ـ النشا : Starch

معظم النشا الموجود فى الأسواق محليا من الذرة أو الأرز ويشترط أن لا تزيد رطوبته عن ١٤ ٪، وأن يكون محتفظا بخصائص جودة عالية من حيث اللون الأبيض والخلو من أى شوائب أو حشرات، ويجب أن يكون محتفظا بخصائص طعم ورائحة جيدة ـ وأن يكون خاليا

من أى تزنخ أو عفن، وكما تحدد المواصفات القياسية خلوه من المعادن الضارة بالصحة أو أى مواد مبيضة.

وفى سبيل ذلك يفضل الحصول على النشا من مصادر موثوق بها مع حفظه فى عبواته واحكام غلقها إلى حين الإستخدام، وذلك لأن النشا له درجة شراهة لإدمصاص الرطوبة من الظروف الجوية المحيطة.

٥ ـ ٩ ـ الجلوكوز التجارى Glucose Syrup

ينتج الجلوكوز على المستوى التجارى فى صورة عسل الجلوكوز وتقوم بانتاجه وتوزيعه شركات النشا والجلوكوز وذلك لكون الجلوكوز عبارة عن ناتج التحلل المائى لمعلق النشا. ويتم انتاج عسل الجلوكوز فى عدة صور ترتبط بتركيز السكريات المحولة الموجودة فى الناتج ليتناسب ذلك مع مختلف الاستخدامات الصناعية.

وعليه فعند التعاقد لشراء عسل الجلوكوز فإن سعره عادة ما يرتبط بنسبة السكريات المحولة الموجودة به وحيث توجد أنواع وهى :

(أ) جلوكوز درويس ٣١ ـ ٤٣ D. E.

(ب) جلوكوز شربات ٥٥ ـ ٥٦ D. E.

(جـ) جلوكوز حلاوة ٥٦ ـ ٥٩ D. E.

حيث أن D. E. (Dextrose Equivalent) = مكافئ الدكستروز

$$= \frac{\text{النسبة المئوية للسكريات فى العسل}}{\text{المواد الصلبة الكلية}}$$

ويساعد استخدام الجلوكوز فى صناعة الحلوى المخبوزة عند إعداد الشراب (عسل السكر) وحيث يترتب على إضافته بنسبة ٢٥ ٪ إلى السكر العادى (السكروز) عدم حدوث بلورة فى الناتج بعد عملية التبريد وهى ميزة تصنيعية هامة.

ويراعى أن يكون الجلوكوز خاليا تماما من النشا، وأن لاتزيد نسبة ثانى اكسيد الكبريت كمادة حافظة على ٤٥٠ جزء فى المليون، وأن يكون خاليا تقريبا من المعادن السامة وهى الزرنيخ والرصاص والنحاس.

وعسل الجلوكوز الجيد يكون عديم اللون والرائحة تقريبا ويكون حلو المذاق، ويمكن حفظه أو تخزينه لفترة طويلة دون خوف من الفساد أو التلف.

٥ ـ ١٠ ـ (عسل النحل) Honey

إن وجود المصادر الطبيعية السكرية ومن ضمنها وأهمها عسل النحل يضيف إلى منتجات المخبوزات قيمة عالية من الناحية الغذائية وأيضا يساعد فى رفع سعر هذه المنتجات.

وأهم مواصفات عسل النحل هى :

ـ خلوه من أى محليات طبيعية أو صناعية بخلاف تلك الموجودة والمهيأة بواسطة النحل.

ـ خلوه من أى مواد حافظة أو ملونة أو روائح عطرية أو أى اضافات غذائية.

ـ خلوه من أى مواد غريبة أو طعم مخالف للطعم الحلو المميز له.

ـ لاتزيد درجة حموضته على ٤ درجات مع الوضع فى الاعتبار أن درجة الحموضة تعادل عدد ملليمترات محلول هيدروكسيد الصوديوم إذ عيارى التى تعادل ١٠ جم من العينة.

ـ لا يقل الوزن النوعى للعسل عن ١٫٣٥٦ عند درجة حرارة ٢٠°م.

٥ ـ ١١ ـ أنواع عسل أخرى

هناك أنواع أخرى من العسل يتم انتاجها على المستوى الصناعى ونجد لها استخدامات فى مجال منتجات المخابز وهى :

(أ) **العسل الأسود** : (وهو الناتج من عملية تركيز عصير القصب).

(ب) **عسل الدبس** : (وهو الناتج من تركيز عصير الفواكه).

(جـ) الشراب الذهبى : Golden Syrup (وهو الناتج من تركيز السكر الخام).

وتستخدم هذه النوعيات من العسل كبديل للسكر وعند توافرها،وقد يستخدم العسل الأسود بتركيز منخفض ٢ ـ ٤ ٪ كمصدر جيد لتغذية الخميرة أثناء عجن أنواع المخبوزات التى يستخدم فيها الخميرة (خبز ـ حلويات).

وحيث أنه ينتشر فى مصر العسل الأسود فإنه يمكن أن يكون هو المصدر الهام ضمن هذه الأنواع، ويراعى فيه خلوه من أى شوائب أو مواد عالقة ـ وذو طعم جيد خالى من الحموضة ـ ويراعى أن يخزن فى جو بارد فى المخازن حتى لا يتأثر بسرعة ويتلف.

وعند استخدام هذه النوعيات وخاصة العسل الأسود فإنه يوضع فى الاعتبار إحتوائها على السكريات بنسبة تقرب من ٦٥ ـ ٧٠ ٪.

ويمكن الحصول على نوعية أخرى من المنتجات بها نسبة مقبولة من السكريات وهى :

(د) مولاس المائدة : ويتم الحصول عليه من المولاس ذو اللون الفاتح من المصانع التى تقوم بانتاج السكر وهو يحتوى تقريبا على حوالى ٥٠ ٪ سكريات اساس تركيبها السكروز، والجلوكوز، والفركتوز وكما يحتوى المولاس على بعض الڤيتامينات (بيوتين ـ نياسين ـ ريبوڤلاڤين). وهذا النوع يختلف عن المولاس التجارى الذى يجب أولا تنقيته ومعاملته معاملات تعقيم خاصة حتى يصلح للاستخدام فى مجال المنتجات الغذائية.

٥ ـ ١٢ـ منتجات اللحوم Meat Products

هناك استخدامات ملحوظة لبعض منتجات اللحوم فى مجال منتجات المخابز ونوضح فيما يلى أهمها وما يجب أن يراعى فيها عند الشراء.

(أ) البسطرمة Basterma م.ق.م.١٠٤٢ لسنة ١٩٧٠

يراعى عند شراء البسطرمة وطبقا لما تحدده المواصفات القياسية وبحيث لا تكون مكتسبة لأى روائح غريبة بخلاف تلك المميزة للبسطرمة.

ويراعى : (أ) أن لا تزيد نسبة الدهون بها عن ٥ ٪ من وزن اللحم.

(ب) لاتزيد نسبة الرطوبة فى البسطرمة عن ٤٥ ٪.

(جـ) لاتزيد نسبة المواد المغلفة عن ٢٠ ٪ ومن وزن البسطرمة.

(د) لا تزيد نسبة الملح فى البسطرمة عن ٨ ٪.

ومن الطبيعى أن يراعى إجراء هذه التحليلات على العينات التى يتم شراؤها وذلك حتى لا يدفع المصنع مبالغ فى نوعيات من البسطرمة منخفضة الجودة.

(ب) اللانشون (م.ق.م. ١١١٤ لسنة ١٩٧١).

اللانشون وهو عبارة عن ناتج خلط مفروم اللحوم (جاموسى ـ بقرى ـ جملى) مع مواد تالية (ملح طعام ـ مواد نشوية ـ سكر ـ لبن جاف ـ توابل) ثم تجرى عليها عملية تسوية (افران خاصة) لتكسب اللانشون خواص الطعم المميز.

وحتى لا يحدث غش فى الصناعة فإنه يشترط فى اللانشون :

(أ) أن لا تقل نسبة اللحوم عن ٧٥ ٪.

(ب) لاتزيد نسبة المواد الدهنية عن ٢٠ ٪.

(جـ) لا تقل نسبة البروتينات عن ٢٠ ٪.

(د) لا تزيد نسبة المواد النشوية عن ٥ ٪.

ومع حظر إضافة أى مواد ملونة ـ وأن يكون خاليا تماما من الميكروبات المرضية أو المواد التى تسبب التسمم الغذائى.

ويفيد وجود معامل مراقبة الجودة فى الحصول على منتجات ذات جودة عالية للتأكد من هذه المواصفات.

سادسا ـ احتياطات مفيدة

ويمكن الاشارة إلى بعض النقاط التى تعطى نتائج جيدة عند اعداد الحلوى :

(أ) استخدام الكميات المحددة بدقة أى عدم التجاوز أو وجود فروق كبيرة بين مختلف الكميات المستخدمة.

obeikandi.com

(ب) خطوة العجن أو خلط المكونات ذات أهمية خاصة فمن المفضل الوصول إلى زمن العجن المناسب (الخلط) أو الخفق حيث أن زيادة الزمن أو نقصه فإنه يمكن أن تؤثر على الناتج.

(جـ) استخدام أقل كمية ماء ممكنة يساعد فى الحصول على حلويات مفضلة.

(د) عملية الطراوة Tenderness الذى تصل إليها فى الحلويات عادة ما ترتبط بنوعية الدقيق وكذلك الدهون (زبد ـ سمن ـ مرجرين ... الخ) وكذلك على أسلوب التداول وخلط المكونات.

(هـ) تكوين طبقات متتالية من الحلوى Flakiness يرتبط كثيرا بما يحدث عند خلط المكونات ، ويكون للدهون ودرجة انصهارها علاقة مؤثرة على الناتج النهائى.

(و) معاملة الحلوى وتقليبها أو تحريكها من على الصاج أو المائدة المستخدمة فى العمل يجب أن يتم بحرص شديد خاصة إذا كانت العجينة لزجة نسبيا، وإذا استخدم لذلك التنسيم للسطح بالدقيق فإنه قد يترك أثرا مؤداه الحصول على سطح خشن فى الناتج.

(ز) لتلافى حدوث فقاعات هوائية على سطح الحلويات يتم إجراء تسوية جيدة للسطح ـ أو إجراء تحريك أو اسقاط للقالب مرة أو مرتين على منضدة العمل فإن ذلك يقلل من هذه الظاهرة.

(ح) عند الرغبة فى إظهار لمعة السطح العلوى للفطائر فإنه يمكن دهان السطح بواسطة اللبن، أو القشطة (القشدة) أو الزبدة الدافئة، ويمكن أيضا دهان السطح بواسطة خليط من الزبدة والبيض وتترك الطبقة السطحية تجف قبل أن يتم ادخال الفطائر إلى الفرن.

(ط) فى حالة الفطائر ولتحسين عملية تداول العجينة قبل التشكيل فإنه يفضل أن يتم وضع العجينة فى الفريزر لفترة يحدث فيها تبريد واضح فى العجينة ـ ثم تعاد إلى الجو العادى وتترك فترة قبل أن يتم تداولها وفى هذه الحالة سوف يلاحظ فرق فى عملية التداول والفرد سواءً باليد أو الأجهزة الحديثة.

(ك) عند استخدام المواد الدهنية مع العجائن المختلفة أو أثناء الخفق فإن المفضل أن تصل درجة حرارة هذه المواد الدهنية إلى درجة حرارة غرفة العمل وذلك يحسن من عملية الخلط والخفق.

(ل) استخدام الماء عند إعداد الفطائر يفضل أن يكون بارداً أثناء عملية الخلط حيث أن ذلك يساعد على عدم حدوث تكسر فى السطح العلوى ويساعد على عدم الإسراع فى تكوين الجلوتين أثناء العجن.

(م) عند استخدام أى نوع من الحشو الكريمى فى المنتجات الحلوة أو الفطائر فإنه يفضل الإسراع من تبريد المنتج بعد خبزه بنظام سريع ولا يترك تبرد فى الإناء الذى استخدم داخل الفرن، دائما يتم نقل المنتج ليتم تبريده فى وحدة تبريد يحيط بها الثلج أو ديب فريزر، وذلك يهدف إلى الحفاظ على خصائص الحشو الجيدة.

سابعا ـ نوعيات الدقيق وأسلوب التخزين

عادة ما يتسبب استخدام رسالة أو انتاج من الدقيق الفاخر فى عدم إعطاء نواتج ذات درجة جودة عالية ـ أو يؤدى ذلك إلى تلف فى شكل المخبوزات يظهر بوضوح بعد خروجها من الفرن.

كذلك نجد أن تخزين الدقيق بأسلوب غير جيد لفترة طويلة قد يتسبب فى إضعاف الدقيق أو تلفه أو تطرق الحشرات إليه بما يؤثر على نوعيته.

١ ـ أنواع الدقيق

فيما يتعلق بنوعيات الدقيق فإن من يعمل فى هذه الصناعات يتبين الآتى :

(أ) دقيق الخبز Bread Flour

ويتميز هذا الدقيق بأنه ناتج من الأقماح النصف الصلبة والنصف قوية ـ وتكون نسبة البروتين به مرتفعة نوعا، وهذا بالطبع له ارتباط بأن يكون له جلوتين بكمية كبيرة وذو صفات جودة تساعد فى عملية الرفع أثناء التخمر والوصول بالخبز إلى الحجم المطلوب.

وبعض المخابز (مخابز الحلويات) يصرح لها باستثناءات أو للمناطق السياحية بعمل نوعيات من الخبز الأفرنجى بمواصفات جودة مرتفعة تحتاج هذا النوع من الدقيق ـ والذى عادة ما يكون مضافا إليه بعض المحسنات ـ أو يكون قد سبق إجراء عملية تبييض عليه لتجعله ناصع البياض.

(ب) دقيق العائلة General Purpose (Family Flour)

يطلق هذا الاسم على الدقيق الذى يصلح لأغراض متعددة داخل المنازل.. ويباع هذا النوع فى عبوات مميزة ويتصف بأنه منخفض فى نسبة البروتين عن دقيق الخبز، وان كانت هذه النسبة تساعد فى انتاج الخبز ـ وعادة ما يتم انتاج هذا النوع من القمح غير الصلب Soft Wheat.

(جـ) دقيق المكرونة Macaroni Flour

ويتم إعداده من القمح الديورم أو من القمح الذى يتميز بمحتوى بروتين عالى مع خصائص جودة مناسبة أو مقاربة للسيمولينا، ويمكن انتاج نوعية محسنة من هذا الدقيق مع بعض التعديلات فى الانتاج وفى الاضافات.

(د) دقيق الحلوى والبسكويت Pastry & Biscuit Flour

يتم انتاج هذه النوعية من الدقيق فى بعض الحالات من القمح نصف الصلب أو من القمح غير الصلب والأخير هو الأمر الشائع حيث أن هذا النوع يتميز بانخفاض نسبة البروتين به. بالتالى تنخفض به نسبة تكوين الجلوتين، ويناسب ذلك أكثر انتاج الحلوى.

(هـ) دقيق الكيك Cake Flour

وعادة ما يتم انتاج هذا الدقيق من نوعية خاصة من القمح الضعيف Weak Wheat ـ وتكون حجم حبيباته صغير جدا Highly refined ومنتظمة أو متجانسة إلى أقصى حد، وبالطبع فإن نسبة البروتين به تكون أقل نسبة.

ويساعد تجانس فى الحبيبات فى الحصول على منتج نهائى له درجة عالية من الجودة فى مقطعه بما يعطى شكل مميز لشرائح الكيك.

(و) دقيق ذاتى الرفع Self - Rising Flour

يتم اعداد هذه النوعية من الدقيق خارج المطاحن ويمكن تزويد المطاحن بوحدات خاصة حيث يضاف إلى الدقيق بعض المواد الكيماوية التى تعمل على عملية الرفع (كما هو الحال فى الكيك) دون الاستعانة باضافات أخرى مثال (مسحوق الخبيز).

ومن المواد التى تضاف للمساعدة فى عملية الرفع بيكربونات الصوديوم وكذلك فوسفات الكالسيوم الأحادية.

٢ ـ تخزين الدقيق

يعتبر تخزين الدقيق بلاشك أمرا مكملا للحفاظ على نوعية ودرجة جودة الدقيق.. وكثيرا ما تتسبب ظروف التخزين السيئة وعند ارتفاع درجة حرارة المخزن أو زيادة الرطوبة النسبية إلى تلف الدقيق وتحجره.

ومن هنا نجد أن أفضل ظروف تخزين الدقيق فى المخازن أو المخابز أو المنازل فى مكان جاف جيد التهوية .. مع عدم تعرضه لظروف التجميد أو الحرارة العالية الا فى حالات الضرورة أو الطوارئ.

ويمكن تحت ظروف تخزين وحرارة من ٢٠ ـ ٢٥°م المحافظة على الدقيق خالى من الجنين، لفترة تصل إلى ٦ شهور دون خوف ـ أما إذا أريد حفظ الدقيق لفترة أطول فيمكن اقتراح مخازن التبريد فى هذا الصدد (حدود ٥°م).

وحتى يمكن وجود نظام تهوية جيد فى حالة الدقيق المخزن فى أجولة فإنه يوضع فى المخازن على الواح خشبية مرتفعة عن سطح الأرض ـ ودون ملامسة للجدران بما يهئ استمرار التهوية فى المخازن.

ومن الأمور التى يجب التنبيه إليها أيضا اختيار موقع المخزن ـ ليكون بعيدا عن مصادر

obeikandl.com

الشمس ـ ولتجنب اتجاه الريح إلى المخزن عند وجود روائح غير مرغوبة فى المنطقة المحيطة بالموقع، وذلك حتى لا تتغير رائحة الدقيق المخزن (لشدة حساسيته للروائح التى يمكن أن تدمص)، بما يؤثر على طعم ورائحة النواتج النهائية المخبوزة.

١ ـ أسباب الاصابة الحشرية

عادة ما تظهر بوادر الاصابة الحشرية .. سواء مع ظهور حشرات كاملة من خنافس الحبوب.. أو أطوار منها ويرجع ذلك :

(أ) وجود إصابة داخلية غير مرئية من هذه الحشرات فى الدقيق المخزن.

(ب) ارتفاع درجة حرارة مخزن الدقيق إلى درجة تشجع على تكاثر الحشرات.

(جـ) وجود رسائل مجاورة مصابة حيث تنتقل الاصابة إلى الرسالة الجديدة من الدقيق.

(د) وجود بقايا اصابات حشرية غير ظاهرة فى المخزن ـ فى الحوائط المشروخة أو فى الواح الخشب من اسفل الدقيق المخزن.

٢ ـ أسلوب التخلص من الإصابة الحشرية :

إذا تبين ذلك للقائمين بالعمل فى المخزن (أو مخازن المخابز) يجب البدء فورا بنخل الدقيق للتخلص من الحشرات واستبعاد الأطوار الخاصة بها ـ وعدم تخزين الدقيق لفترة أخرى ـ أو اللجوء إلى أسلوب التبخير بالغازات التى تقتل هذه الأطوار، ويمكن أن يتم ذلك فى المخابز بالمناخل الميكانيكية ويمكن أن يتم فى المنزل باستخدام المناخل ذات الثقوب الضيقة (الحرير)، وذلك بهدف استخدام الدقيق النظيف.

obeikandl.com

الملاحق

١ ـ الطريقة الحسابية لمعرفة نسبة الاستخراج.

٢ ـ طريقة حساب الرطوبة النسبية.

٣ ـ التحويلات المفيدة فى الصناعة.

٤ ـ الكلمات والمصطلحات الانجليزية المستخدمة فى مختلف الصناعات.

٥ ـ المواد العضوية الطبيعية التى يجوز استخدامها فى تلوين المواد الغذائية.

٦ ـ الألوان الصناعية التى يسمح بإضافتها إلى المواد الغذائية.

obeikandl.com

obeikandl.com

ملحق رقم (١)
الطريقة الحسابية لمعرفة نسبة استخراج
وكمية القمح المطحون فى المطاحن يومياً

نظراً لما هو معروف من أن انتاج النخالة المعبأة يمكن أن يؤخذ كمقياس يعتمد عليه فى معرفة نسبة الإستخراج فى المطاحن بصفة دورية وبحيث يمكن التحكم فى هذه النسب على ضوء ظروف الإنتاج داخل المطاحن.

فإن النظرية التى يبنى عليها هذا الأساس أن القمح المطحون خاصة فى مطاحن الحجارة لا يمكن قياس وزنه يومياً نظراً لعدم وجود موازين لوزن القمح قبل دخوله، ولمعرفة وزن القمح عن طريق جمع ناتج الدقيق والنخالة والقسمة على ١٥٠ك ليعطى القمح المطحون بالأردب وهذا يعتبر خطأ فى معظم الأحيان.

أولاً - حساب نسبة النخالة/جوال دقيق ناتج :

حيث أن أساس نسبة الإستخراج تبنى على مقدار كمية الدقيق الناتج الصافى من وزن معلوم من القمح محسوباً كنسبة مئوية وهى تظهر كما يلى :

$$\text{نسبة استخراج الدقيق \%} = \frac{\text{الدقيق الناتج صافى بالطن}}{\text{القمح المطحون بالطن (٢٤ط)}} \times ١٠٠$$

وطبقاً لما هو معروف فإن باقى النسبة المئوية تقريباً تمثل إنتاج الردة بنوعيها، أى أن هناك علاقة عكسية بين نسبة استخراج الدقيق وانتاج الردة.

ومن هذا المنطلق فإن زيادة إنتاج الردة تعنى انخفاض فى نسبة استخراج الدقيق وقد يسبب ذلك فى خسارة المطاحن، وعلى النقيض من ذلك فإن انخفاض انتاج الردة عن نسبة معينة يؤدى إلى زيادة نسبة الإستخراج عن الحدود المقررة ويعنى فى نفس الوقت عدم مطابقة الإنتاج تموينياً بما يعرض المسئولين عن الإنتاج فى المطاحن الى المساءلة التموينية والإدارية.

ك = كليو　　ط = قيراط

ولتوضيح أهمية حساب نسبة انتاج النخالة/جوال دقيق ناتج أو ما يمكن أن يطلق عليه مخصص انتاج جوال الدقيق من النخالة فى حالة انتاج الدقيق العادى نجد أن :

أردب القمح ٢٤ط (١٥٠ك) يعطى ١٣١,٢٥ك دقيق ٨٧,٥٪

٢١,٢٥ك نخالة

أى يكون مخصص إنتاج جوال الدقيق/النخالة =

$$\frac{\text{٢١,٢٥}}{\text{١٣١,٢٥ك.دقيق}}$$

$$\text{٩٨,٧٥ (وزن الجوال دقيق صافى)} \quad = \frac{\text{٢١,٢٥} \times \text{٩٨,٧٥}}{\text{١٣١,٢٥}}$$

$$\text{مخصص النخالة/جوال دقيق} = \frac{\text{٢٠٩٨,٤٣٧٥}}{\text{١٣١,٢٥}}$$

= ١٥,٩٩ك/جوال دقيق.

ولأهمية مدلول مخصص النخالة فقد أعدت جداول احصائية تبين أمام كل نسبة من النخالة (مخصص نخالة) التوقع الفعلى لنسبة استخراج الدقيق ومثال تطبيقى على ذلك :

(مخصص النخالة/جوال دقيق)	نسبة الاستخراج٪
٩٨,٧٥ك صافى	
١٥,٩٩	٨٧,٥
١٦,٦٥	٨٧,٠
١٧,٣٧	٨٦,٥
١٧,٩٩	٨٦,٠
١٩,٣٧	٨٥,٠
٢٣,٦٨	٨٢,٠

obeikandl.com

ومما سبق يتضح أنه يمكن لمديرى أو رؤساء الإنتاج خاصة فى مطاحن الحجارة حساب هذا المخصص خلال فترة عمل معينة خلال الوردية وبحيث تعبأ جميع المنتجات (دقيق، ردة) وتوزن ويتم مقارنة هذا المخصص بالنسب النمطية وبحيث يظهر أمام المسئول عن الإنتاج حالة الطحن فى هذه الفترة بما يمكنه من اصدار تعليماته سواء بزيادة أو خفض نسبة الإستخراج وذلك حتى تكون العينات مطابقة للمواصفات التموينية، وبهذه الطريقة يمكن تلافى عدم مطابقة الإنتاج لهذه المواصفات وفى نفس الوقت يكون هناك نوع من الإستقرار النفسى للعاملين فى المطاحن مع تجنب ترك الإنتاج وعدم معرفة نسبة الإستخراج إلا خلال فترات تصفية فعلية أو شبه فعلية قد يصعب بعدها تدارك الإنخفاض أو الارتفاع فى نسب الإستخراج.

ثانياً ـ حساب كمية القمح المطحون يومياً :

يساهم معرفة مخصص الجوال من النخالة فى معرفة نسبة الإستخراج كما سبق القول، وعلى ذلك فإنه يمكن حساب وزن القمح المطحون الناتج منه هذا الدقيق وذلك بطريقة حسابية الأساس فيها :

١ـ أردب القمح ١٥٠ ك ٢٤ ط.

٢ـ تغير إنتاج الدقيق تبعاً لنسبة الإستخراج.

٣ـ حساب مقدار الناتج على أساس جوال دقيق معبأ ٩٨,٧٥ ك.

٤ـ حساب مقدار القمح ٢٤ ط بالأردب (كسر عشرى) اللازم لإنتاج جوال دقيق معبأ.

٥ـ تعديل هذا المدلول طبقاً لدرجة نظافة القمح المسلم إلى المطاحن سواء ٢٣,٨ ط أو ٢٣,٧٥ ط أو ٢٢,٥٠ ط للقمح المحلى.

ولتوضيح ذلك :

وزن القمح ٢٤ط	نسبة الاستخراج ٪	الدقيق الناتج صافى بالكيلو	الدقيق الناتج معباً جوال/١٠٠ك	وزن القمح ٢٤ط اللازم لانتاج جوال بالأردب	وزن القمح ٢٣,٧٥ط اللازم لانتاج جوال بالأردب
١٥٠	٨٢	١٢٣	١,٢٤٥	٠,٨٠٣٢	٠,٨١١٦
١٥٠	٨٧,٥	١٣١,٧٥	١,٣٢٩	٠,٧٥٢٤	٠,٧٦٠٣

ويمكن بذلك عن طريق الجداول الإحصائية الموضوعة على هذا الأساس حساب وزن القمح الفعلى المطحون يومياً فى المطاحن بالإضافة إلى توضيح حقيقة نسبة الإستخراج السائدة خلال اليوم بما يكفل الرقابة على الإنتاج بصفة منتظمة ودقيقة.

ونوضح فيما يلى نموذج لهذه الجداول مبيناً بها مخصص الجوال من النخالة ونسبة الإستخراج والقمح اللازم لإنتاج الجوال بالأردب للقمح المصرى والمستورد وذلك فى حدود نسبة الإستخراج السائدة الآن وهى ٨٢٪.

على أنه يجب ملاحظة أن هذه الجداول وهذه النسب المحددة للاستخراج موضوعة على أساس أن القمح المسلم للمطاحن درجة رطوبته ١٢,٦٪ والحبوب ممتلئة وسليمة، وطبقاً لذلك فإنه فى الحالات التى تقوم المطاحن فيها بإستلام القمح برطوبة أكثر من ١٢,٦٪ (كما حدث بالنسبة للقمح الفرنسى) فإن كمية القمح المفروض طحنها فى هذه الحالة سترتفع بمقدار الزيادة فى نسبة الرطوبة وذلك من أجل انتاج نفس الكمية من الدقيق ١٤٪ رطوبة.

ملحوظة:

هذا الملحق والجداول منقولة عن بيانات سبق نشرها فى شركة مطاحن وسط القاهرة.

تابع ملحق رقم (١) نسبة القمح المستورد ٢٣,٧٥ط والمحلى ٢٢,٥ط المقابلة لكل جوال دقيق طبقاً لمخصص الجوال من النخالة بنوعيها

مخصص الجوال من النخالة (ك)	نسبة الاستخراج ٪	القمح اللازم لانتاج الجوال بالأردب	
		مستورد ٢٣,٧٥ط	محلى ٢٢,٥ط
٨,٨٢	٩٣,٣	٠,٧١٢٧	٠,٧٥٢٢
٨,٩٧	٩٣,٢	٠,٧١٣٧	٠,٧٥٣٣
٩,٠٥	٩٣,١	٠,٧١٤٣	٠,٧٥٣٨
٩,١٢	٩٣,١	٠,٧١٤٣	٠,٧٥٣٨
٩,٢٠	٩٣,٠	٠,٧١٥٣	٠,٧٥٤٩
٩,٢٨	٩٢,٩	٠,٧١٥٨	٠,٧٥٥٤
٩,٤٣	٩٢,٨	٠,٧١٦٣	٠,٧٥٦٥
٩,٥٨	٩٢,٧	٠,٧١٧٣	٠,٧٥٧٠
٩,٦٧	٩٢,٦	٠,٧١٧٨	٠,٧٥٨١
٩,٨٢	٩٢,٥	٠,٧١٨٩	٠,٧٥٨٧
٩,٩٠	٩٢,٤	٠,٧١٩٤	٠,٧٥٩٧
١٠,٠٦	٩٢,٣	٠,٧٢٠٥	٠,٧٦٠٨
١٠,١٤	٩٢,٢	٠,٧٢١٥	٠,٧٦١٤
١٠,٣٠	٩٢,١	٠,٧٢٢٠	٠,٧٦٢٤
١٠,٣٨	٩٢,٠	٠,٧٢٣٠	٠,٧٦٣٠
١٠,٥٤	٩١,٩	٠,٧٢٣٦	٠,٧٦٤١
١٠,٦٢	٩١,٨	٠,٧٢٤٦	٠,٧٦٤٦
١٠,٧٧	٩١,٧	٠,٧٢٥٢	٠,٧٦٥٧
١٠,٨٦	٩١,٦	٠,٧٢٦٢	٠,٧٦٦٨
١١,٠٢	٩١,٥	٠,٧٢٧٢	٠,٧٦٧٩
١١,٠٩	٩١,٤	٠,٧٢٧٨	٠,٧٦٨٥
١١,٢٥	٩١,٣	٠,٧٢٨٣	٠,٧٦٩٦
١١,٣٤	٩١,٢	٠,٧٢٩٤	٠,٧٧٠٢
١١,٥٠	٩١,١	٠,٧٢٩٩	٠,٧٧٠٧
١١,٥٨	٩١,٠	٠,٧٣١٠	٠,٧٧١٨
١١,٦٣	٩٠,٩	٠,٧٣١٥	٠,٧٧٢٤

obeikandl.com

تابع ملحق رقم (١)

مخصص الجوال من النخالة (ك)	نسبة الاستخراج ٪	القمح اللازم لانتاج الجوال بالأردب	
		مستورد ٢٣,٧٥ط	محلى ٢٢,٥ط
١١,٨٢	٩٠,٨	٠,٧٣٢٦	٠,٧٧٣٥
١١,٩٨	٩٠,٧	٠,٧٣٣٢	٠,٧٧٤١
١٢,٠٦	٩٠,٦	٠,٧٣٤٢	٠,٧٧٥٢
١٢,٢٣	٩٠,٥	٠,٧٣٤٨	٠,٧٧٥٨
١٢,٣١	٩٠,٤	٠,٧٣٥٨	٠,٧٧٦٩
١٢,٤٧	٩٠,٣	٠,٧٣٦٤	٠,٧٧٧٥
١٢,٥٦	٩٠,٢	٠,٧٣٧٥	٠,٧٧٨٦
١٢,٧١	٩٠,١	٠,٧٣٨٠	٠,٧٧٩٢
١٢,٨٢	٩٠,٠	٠,٧٣٩١	٠,٧٨٠٣
١٢,٩٣	٨٩,٩	٠,٧٣٩٧	٠,٧٨١٤
١٣,٠٥	٨٩,٨	٠,٧٤٠٧	٠,٧٨٢٠
١٣,٢٢	٨٩,٧	٠,٧٤١٣	٠,٧٨٣٢
١٣,٢٨	٨٩,٦	٠,٧٤٢٤	٠,٧٨٣٧
١٣,٤٧	٨٩,٥	٠,٧٤٣٠	٠,٧٨٤٩
١٣,٥٤	٨٩,٤	٠,٧٤٤١	٠,٧٨٥٥
١٣,٧٢	٨٩,٣	٠,٧٤٤٦	٠,٧٨٦٦
١٣,٨٠	٨٩,٢	٠,٧٤٥٧	٠,٧٨٧٢
١٣,٩٧	٨٩,١	٠,٧٤٦٣	٠,٧٨٧٨
١٤,٠,٠	٨٩,٠	٠,٧٤٧٤	٠,٧٨٩٠
١٤,١٤	٨٨,٩	٠,٧٤٨٠	٠,٧٨٩٥
١٤,٣١	٨٨,٨	٠,٧٤٩١	٠,٧٩٠٧
١٤,٤٨	٨٨,٧	٠,٧٤٩٧	٠,٧٩١٣
١٤,٥٦	٨٨,٦	٠,٧٥٠٨	٠,٧٩٢٥
١٤,٧٣	٨٨,٥	٠,٧٥١٤	٠,٧٩٣١
١٤,٨٢	٨٨,٤	٠,٧٥٢٥	٠,٧٩٤٢
١٤,٩٨	٨٨,٣	٠,٧٥٣١	٠,٧٩٤٨
١٥,٠٧	٨٨,٢	٠,٧٥٤٢	٠,٧٩٦٠

تابع ملحق رقم (١)

مخصص الجوال من النخالة (ك)	نسبة الاستخراج ٪	القمح اللازم لانتاج الجوال بالأردب	
		مستورد ٢٣,٧٥ط	محلي ٢٢,٥ط
١٥,٢٥	٨٨,١	٠,٧٥٥٣	٠,٧٩٦٦
١٥,٣٣	٨٨,٠	٠,٧٥٥٩	٠,٧٩٧٨
١٥,٥١	٨٧,٩	٠,٧٥٦٥	٠,٧٩٨٤
١٥,٥٩	٨٧,٨	٠,٧٥٧٦	٠,٧٩٩٦
١٥,٧٧	٨٧,٧	٠,٧٥٨٢	٠,٨٠٠٢
١٥,٨٥	٨٧,٦	٠,٧٥٩٤	٠,٨٠١٤
١٥,٩٤	٨٧,٥	٠,٧٦٠٠	٠,٨٠٢٠
١٦,١١	٨٧,٤	٠,٧٦١١	٠,٨٠٣٢
١٦,٢٩	٨٧,٣	٠,٧٦١٧	٠,٨٠٣٨
١٦,٣٨	٨٧,٢	٠,٧٦٢٨	٠,٨٠٥٠
١٦,٥٧	٨٧,١	٠,٧٦٣٥	٠,٨٠٦٢
١٦,٦٥	٨٧,٠	٠,٧٦٤٦	٠,٨٠٧٥
١٦,٨٣	٨٦,٩	٠,٧٦٥٢	٠,٨٠٨٧
١٦,٩٢	٨٦,٨	٠,٧٦٦٤	٠,٨٠٩٣
١٧,١٠	٨٦,٧	٠,٧٦٧٠	٠,٨١٠٥
١٧,١٩	٨٦,٦	٠,٧٦٨١	٠,٨١١٢
١٧,٣٧	٨٦,٥	٠,٧٦٨٧	٠,٨١٢٤
١٧,٤٥	٨٦,٤	٠,٧٦٩٣	٠,٨١٣٠
١٧,٦٣	٨٦,٣	٠,٧٧٠٥	٠,٨١٤٢
١٧,٧٢	٨٦,٢	٠,٧٧١٧	٠,٨١٤٩
١٧,٩٠	٨٦,١	٠,٧٧٢٣	٠,٨١٥٥
١٧,٩٩	٨٦,٠	٠,٧٧٣٥	٠,٨١٦٧
١٨,٠٨	٨٥,٩	٠,٧٧٤١	٠,٨١٧٤
١٨,٢٧	٨٥,٨	٠,٧٧٥٣	٠,٨١٨٦
١٨,٤٥	٨٥,٧	٠,٧٧٥٩	٠,٨١٩٣
١٨,٥٤	٨٥,٦	٠,٧٧٧١	٠,٨٣٠٥

تابع ملحق رقم (١)

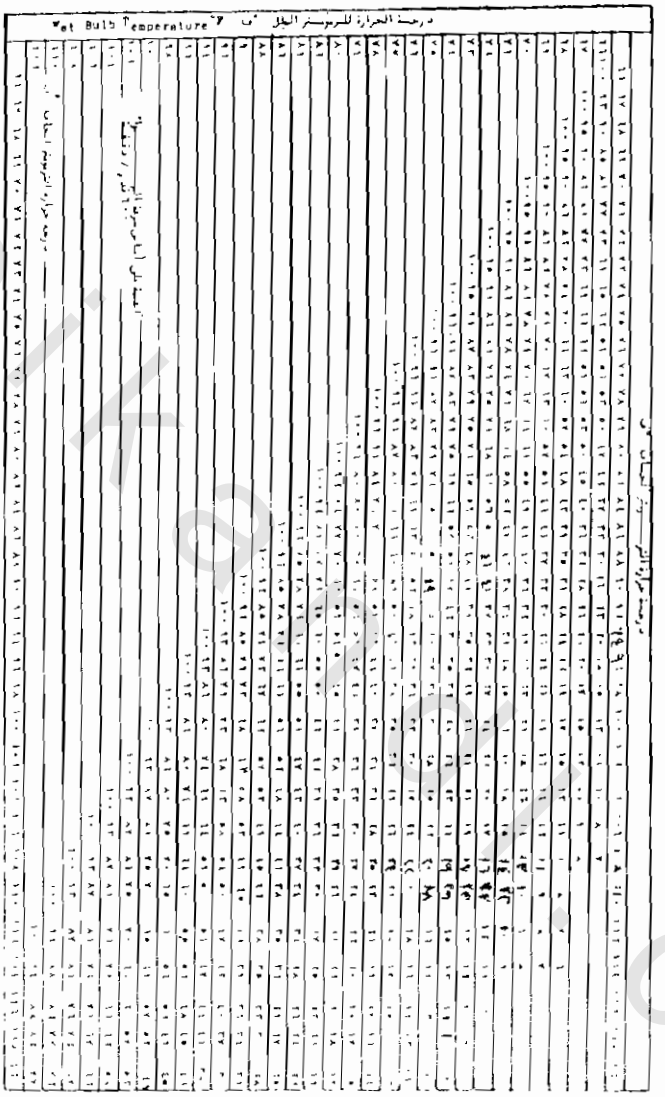
مخصص الجوال من الدخالة (ك)	نسبة الاستخراج ٪	القمح اللازم لانتاج الجوال بالأردب	
		مستورد ٢٣,٧٥ط	محلى ٢٢,٥ط
١٨,٧٢	٨٥,٥	٠,٧٧٧٧	٠,٨٢١١
١٨,٨١	٨٥,٤	٠,٧٧٨٩	٠,٨٢٢٤
١٩,٠٠	٨٥,٣	٠,٧٧٩٦	٠,٨٢٣٠
١٩,٠٩	٨٥,٢	٠,٧٨٠٧	٠,٨٢٤٣
١٩,٢٧	٨٥,١	٠,٧٨١٤	٠,٨٢٥٠
١٩,٣٧	٨٥,٠	٠,٧٨٢٦	٠,٨٢٦٢
١٩,٥٠	٨٤,٩	٠,٧٨٣٣	٠,٨٢٦٩
١٩,٦٤	٨٤,٨	٠,٧٨٤٦	٠,٨٢٨٢
١٩,٧٨	٨٤,٧	٠,٧٨٥٢	٠,٨٢٨٨
١٩,١٢	٨٤,٦	٠,٧٨٦٤	٠,٨٣٠١
٢٠,٥٥	٨٤,٥	٠,٧٨٧٠	٠,٨٣٠٧
٢٠,٢٠	٨٤,٤	٠,٧٨٨٢	٠,٨٣٢٠
٢٠,٣٦	٨٤,٣	٠,٧٨٨٨	٠,٨٣٢٧
٢٠,٤٨	٨٤,٢	٠,٧٩٠٠	٠,٨٣٤٠
٢٠,٦٣	٨٤,١	٠,٧٩١٢	٠,٨٣٥٣
٢٠,٧٧	٨٤,٠	٠,٧٩١٩	٠,٨٣٥٩
٢٠,٩٢	٨٣,٩	٠,٧٩٣٢	٠,٨٣٧٣
٢١,٠٥	٨٣,٨	٠,٧٩٣٨	٠,٨٣٧٩
٢١,٢٠	٨٣,٧	٠,٧٩٥١	٠,٨٣٩٢
٢١,٣٩	٨٣,٦	٠,٧٩٥٧	٠,٨٣٩٩
٢١,٤٩	٨٣,٥	٠,٧٩٦٩	٠,٨٤١٢
٢١,٦٣	٨٣,٤	٠,٧٩٧٦	٠,٨٤١٩
٢١,٧٨	٨٣,٣	٠,٧٩٨٨	٠,٨٤٣٢
٢١,٩١	٨٣,٢	٠,٧٩٩٥	٠,٨٤٣٩
٢٢,٠٧	٨٣,١	٠,٨٠٠٧	٠,٨٤٥٢
٢٢,٢٠	٨٣,٠	٠,٨٠١٤	٠,٨٤٥٩
٢٢,٣٥	٨٢,٩	٠,٨٠٢٦	٠,٨٤٧٢
٢٢,٥٠	٨٢,٨	٠,٨٠٣٣	٠,٨٤٧٩
٢٢,٦٥	٨٢,٧	٠,٨٠٤٦	٠,٨٤٩٣
٢٢,٧٩	٨٢,٦	٠,٨٠٥٢	٠,٨٤٩٩

تابع ملحق رقم (١)

مخصص الجوال من الذخالة (ك)	نسبة الاستخراج ٪	القمح اللازم لانتاج الجوال بالأردب	
		مستورد ٢٣,٧٥ ط	محلي ٢٢,٥ ط
٢٢,٩٤	٨٢,٥	٠,٨٠٦٥	٠,٨٥١٣
٢٣,٠٨	٨٢,٤	٠,٨٠٧١	٠,٨٥٢٠
٢٣,٢٤	٨٢,٣	٠,٨٠٨٤	٠,٨٥٣٣
٢٣,٣٨	٨٢,٢	٠,٨٠٩١	٠,٨٥٤٠
٢٣,٥٤	٨٢,١	٠,٨٠٠٤	٠,٨٥٥٤
٢٣,٦٨	٨٢,٠	٠,٨١١٠	٠,٨٥٦١
٢٣,٨٣	٨١,٩	٠,٨١٢٣	٠,٨٥٧٤
٢٣,٩٧	٨١,٨	٠,٨١٣٠	٠,٨٥٨١
٢٤,١٣	٨١,٧	٠,٨١٤٣	٠,٨٥٩٥
٢٤,٢٧	٨١,٦	٠,٨١٤٩	٠,٨٦٠٢
٢٤,٤٣	٨١,٥	٠,٨١٦٣	٠,٨٦١٦
٢٤,٥٨	٨١,٤	٠,٨١٦٨	٠,٨٦٢٣
٢٤,٧٤	٨١,٣	٠,٨١٨٢	٠,٨٦٣٧
٢٤,٨٩	٨١,٢	٠,٨١٩٦	٠,٨٦٥١
٢٥,٠٤	٨١,١	٠,٨٢٠٢	٠,٨٦٥٨
٢٥,١٨	٨١,٠	٠,٨٢١٦	٠,٨٦٧٢
٢٥,٣٤	٨٠,٨	٠,٨٢٢٢	٠,٨٦٧٩
٢٥,٤١	٨٠,٨	٠,٨٢٣٦	٠,٨٦٩٣
٢٥,٦٥	٨٠,٧	٠,٨٢٤٢	٠,٨٧٠٠
٢٥,٧٩	٨٠,٦	٠,٨٢٥٦	٠,٨٧١٥
٢٥,٩٦	٨٠,٥	٠,٨٢٦٣	٠,٨٧٢٢
٢٦,١٠	٨٠,٤	٠,٨٢٧٦	٠,٨٧٣٦
٢٦,٢٧	٨٠,٣	٠,٨٢٨٣	٠,٨٧٤٣
٢٦,٤٢	٨٠,٢	٠,٨٢٩٧	٠,٨٧٥٨
٢٦,٥٨	٨٠,١	٠,٨٣٠٣	٠,٨٧٦٥
٢٦,٧٢	٨٠,٠	٠,٨٣١٧	٠,٨٧٧٩

ملحق رقم (٢)

طريقة حساب الرطوبة النسبية



بمعرفة درجة الحرارة للترمومتر الجاف والترمومتر الرطب

يمكن استنتاج الرطوبة النسبية من وسط الجدول

ملحق رقم (٣)
التحويلات المفيدة فى الصناعة

للتحويل من	الى	يضرب ×
كيلو وات/ ساعة	حصان/ساعة	١,٣٤
حصان- قوة	وات	٧٤٦,٠٠
حصان- قوة	قدم- رطل/ثانية	٥٥٠,٠٠
كمج/سم٢	طن/قدم٢	١,١٠
كجم/مم٢	طن/بوصة٢	٠,٦٣٥
كجم/سم٢	رطل/بوصة٢	١٤,٢٢
قدم٢	متر٢	٠,٠٩٢٩
بوصة٢	سم٢	١٦,٣٩
بوشل	قدم٣	١,٢٤٤
درجة مئوية	درجة فهرنهيتية	(٥م×٩/٥)+٣٢
درجة فهرنهيتية	درجة مئوية	(٥ف-٣٢)×٥/٩
طن متري	كيلوجرام	١٠٠٠
كيلوجرام	جرام	١٠٠٠
جرام	ميلليجرام	١٠٠٠
ميلليجرام	ميكروجرام	١٠٠٠
لتر	هيكتولتر	١٠٠
لتر	ملليتر	١٠٠٠
رطل	جرام	٤٥٤
أوقية	جرام	٢٨,٣
فدان	متر مربع	٤٢٠٠
فدان	ايكر	١,٠٣٨
ايكر	متر مربع	٤٠٤٦,٨٦
هكتار	متر مربع	١٠٠٠٠

obeikandl.com

ملحق رقم (٤)

الكلمات والمصطلحات الإنجليزية المستخدمة

فى مختلف الصناعات

(A)

- Acre — ـ مساحة حقلية تعادل ٠,٤ هكتار
- Aperture — ـ فتحة تستخدم فى حالة فتحات المناخل
- Angel cake — ـ كيك الملاك

(B)

- Batter — ـ مخلوط متجانس من المكونات مع أى سائل (عجينة سائلة)
- Bakery - Baking — ـ مخبز ـ يخبز
- Bran — ـ الردة من القمح ـ أو الرجيع من الأرز
- Bolting — ـ عملية نخل الحبوب المطحونة
- Brabender Unit — ـ وحدة برابندر (تستخدم فى القياس مع أجهزة الفارينوجراف ـ والاكستنسوجراف)
- Bucket elevater — ـ ساقية بالقواديس
- Bulk — ـ صب (فى التعبئة والنقل)
- Bushel — ـ مقياس وزن البوشل (يستخدم فى أمريكا)

(C)

- Cargo — ـ أرز كارجو (مقشور)
- Cavity — ـ قبوة الفرن
- Cereals — ـ الحبوب
- C I F — ـ تسليم البضائع ميناء المشترى مع التأمين
- Clear flour — ـ درجة منخفضة من الدقيق
- Corn syrup — ـ عسل الذرة (الجلوكوز)
- Crusting — ـ تكوين قشرة جافة على العجينة

(D)

- Divider — ـ جهاز تقطيع العجينة إلى أحجام متساوية
- Dough — ـ العجينة (عند صناعة الخبز)
- Dusting — ـ التنسيم بطبقة رقيقة من الدقيق أو الردة على العجينة أو منضدة العمل

obeikandl.com

(E)

- Enriching	ـ تدعيم (تحسين القيمة الغذائية)

(F)

- Flour	ـ الدقيق
- F O B	ـ تسليم البضائع فى ميناء البائع
- Foam	ـ كتلة رغوية من البيض والسكر
- Frensh Bread	ـ الخبز الفرنسى (الأفرنجى)

(G)

- Grades	ـ درجات (أو رتب)
- Grading	ـ تدريج تبعاً للحجم أو الشكل
- Greasing	ـ دهان للسطح بمادة دهنية

(H)

- Hard water	ـ ماء عسر
- Hard wheat	ـ قمح صلب
- Semi - hard	ـ نصف صلب
- Head rice	ـ أرز رتبة أولى
- Hearth	ـ السطح الساخن من أرضية الفرن
- Hectoliter weight	ـ وزن الحبوب كجم/ ١٠٠ لتر (الهيكتو ليتر)
- Huls	ـ قشور (للأرز)
- Husk	ـ سرس (للأرز)

(K)

- Knead	ـ يعجن
- Kneading machine	ـ أجهزة العجن

(M)

- Make up	ـ تداول العجينة حتى الحصول على الشكل والحجم المناسب
- Maringue	ـ مخلوط من بياض البيض المضروب والسكر
- Middlings	ـ النواتج الوسطية لطحن القمح
- Mill	ـ مطحن (للقمح)، مضرب (للأرز)
- Moulder	ـ تكوين أو تشكيل العجينة إلى أشكال
- Muffle	ـ فرن احتراق (لتقدير الرماد)

obeikandl.com

(O)

- Offals	ـ الزوائد (الردة والسنون)
- Oven	ـ فرن (للخبيز أو للتجفيف)

(P)

- Packing	ـ تعبئة
- Paddy	ـ الأرز الشعير
- Pan	ـ قالب (للخبز أو الكيك)
- Panning	ـ وضع فى القالب
- Pasta	ـ تطلق على المكرونة
- Pearling	ـ تقشير
- Plansifter	ـ بلانسفتر (جهاز نخل حديث)
- Polishing	ـ تلميع (فى ضرب الأرز)
- Pollard	ـ السنون (سن أبيض وسن أحمر)
- Proof	ـ مرحلة تخمر

(R)

- Reels	ـ مناخل اسطوانية
- Rheology	ـ دراسة الخواص الطبيعية
- Rice - mill	ـ مضرب أرز
- Roll	ـ نوع من المخبوزات
- Roller - mill	ـ مطحن سلندرات
- Roller	ـ درافيل (السلندرات)

(S)

- Scoring	ـ اعطاء أرقام للحكم على جودة المنتجات (للتحكيم أو التقييم)
- Semolina	ـ السيمولينا (السميد)
- Silo	ـ سيلو (صومعة)
- Shortening	ـ الدهون المستخدمة فى صناعة المخبوزات
- Snaps	ـ نوع من الكعك يصير هشاً بعد تبريده
-Soft dough	ـ عجينة لينة
- Soft wheat	ـ قمح غير صلب
- Soft water	ـ ماء يسر (خالى من الأملاح)
- Spices	ـ مكسبات الطعم والروائح

obeikandl.com

- Sponge cake	ـ الكيك الأسفنجى (لا يحتوى على اضافة دهن) بخلاف البيض
- Staling	ـ ظاهرة البيات (تحدث فى الخبز عند تركه فترة فى ظروف تخزين عادية)
- Straight dough method	ـ طريقة الخبز المستمرة
- Straight flour	ـ دقيق يقترب من ١٠٠ ٪ استخراج
- Stone mill	ـ مطحن حجارة
(T)	
- Trough	ـ حوض أو آنية كبيرة للتخمر
- Tough	ـ ناشف أو خشن
(V)	
- Valorimeter value	ـ قيمة محددة تقاس باستخدام مسطرة ملحقة مع جهاز الفاريلوجراف (رقم الفالوريميتر)
(Y)	
- Young dough	ـ عجائن لم يكتمل تخمرها

obeikandl.com

ملحق رقم (٥)

الجدول المرافق لقرار وزير الصحة رقم (٨) لسنة ١٩٩٠ والخاص بتحديد المواد العضوية الطبيعية التى يجوز استعمالها فى تلوين المواد الغذائية وفقا لمرسوم الألوان

١ ـ المواد الملونة المستخرجة من الفواكه والنباتات الصالحة للأكل.

Colouring matter extracted from fruits and plants fit for consumption.

٢ ـ الزعفران.	Saffron.
٣ ـ آوليان (أناتو).	Annatto.
٤ ـ حنا الغول.	Al Kanna
٥ ـ الكوشنيلا (دودة القرمز) والأحمر الدودى	Cochineal and Cochineal red.
٦ ـ خشب الصندل.	Sandal Wood.
٧ ـ شبة الصباغة وعجينتها.	Orseille and Orseille paste.
٨ ـ الكلورفيل.	Chlorophyll.
٩ ـ النيلة الطبيعية وكذا الصناعية.	Indigo (Natural and Synthetic).
١٠ ـ كرامل.	Caramel.
١١ ـ خشب البقم وخلاصته.	Leqwood and Its extract.
١٢ ـ السماق وخلاصته.	Sumac and Its extract.
١٣ ـ البتاكاروتين الطبيعى والصناعى.	Beta - apo - 8 - carotenal.

obeikandl.com

١٤ ـ بيتا آبو ـ ٨ ـ كاروتينال.	Beta - apo - 8 - carotenale aci.
١٥ ـ بيتا آبو ـ ٨ ـ حمض الكاروتينويك.	Beta - apo - 8 - carotenal acid
استر الميثيل أو الاثيل.	Methyl and ethyl esters.
١٦ ـ كانثا كثانثين.	Canthaxanthine.
١٧ ـ ريبو فلافين.	Riboflavin.

obeikandl.com

ملحق رقم (٦)

الجدول المرافق لقرار وزير الصحة رقم (٨) لسنة ١٩٩٠ والخاص بالألوان الصناعية التى يسمح باضافتها إلى المواد الغذائية وفقا لمرسوم الألوان

الاسم الأصلى (لعام ١٩٥٦)	الرقم فى دليل الألوان	الاسم الكيماوى Col. Index (1956)
(١) كارموزين Azo - Carmoisine	١٤٧٢٠	ملح ثنائى الصوديوم ل٢ ـ (٤ ـ سلفـو ـ ١ ـ ناڤيل آزو) ـ ١ ـ نافثول ـ ٤ حمض السلفونيك. Disodium Salt of 2- (4- Sulfo - I - naphtylazo) - I - naphthol- 4 - Sulfonic acid. 14720
(٢) أصفر غروب الشمس ف س ف Sunset Yellew FCF	١٥٩٨٥	حمض ثنائى الصوديوم ل١ (٤ ـ سلفوفينيل آزو) ٢ ـ نافثول ـ ٦ ـ حمض السلفونيك. Disodium Salt of 1-(4- Sulfophenylazo) 15985 FCF 2- naphthol- 6- sulfonic acid.
(٣) ثانى أكسيد التيتانيوم Titanium dioxide	٧٧٨٩١	ت أ ٢ Pigment white 6 B-Pigment 3
(٤) نوڤل كوكسين (كوكسين جديد)	١٦٢٥٥	ملح ثلاثى الصوديوم ل١ ـ (٤ ـ سلفو ـ ١ نافثيل آزو) ٢ ـ نافثول ـ

٨،٦ حامض السلفونيك الثنائى .

Trisodium Salt of I-(4-sulfo-I naphtholaza) 16255

-2-naphthol-6, 8-disulfonic acid. Coccine Nouvelle.

(New Coccine)

(٥) آزوجرانين	١٨٠٥٠	ملح ثنائى الصوديوم لبنزين آزو ٨ـ استيل أمينو ـ ١ ـ نافثول ٣ ، ٦ حامض السلفونيك الثنائى
Azo-garanine	18050	Disodium Salt of benzena-acid Cormine 8 Acetylamine I naphthol 3,6 disulphonic acid.
(٦) طار طازين	١٩١٤٠	ملح أحادى الصوديوم ل٤ ـ بارا ـ سلفوبنزين آزو ١ ـ بارا ـ سلفوفنيل ـ ٥ ـ هيدروكس بيرازول ٣ حمض الكربوكسليك .
Tartazine	19140	Tartazine Sodium Salt of 4-P-sulphobenzene azo 1-P-sulphophenyl 5 hydroxy pxrazol 3 Carboxylic acid.
(٧) أسود لامع ب. ن	٢٨٤٤٠	ملح رباعى الصوديوم ل٢ ـ (٤ ـ بارا سلفوفينيل آزو) ـ ٧ ـ سلفو ـ ١ ـ نافيثل آزو) ـ ٨ ـ أسيت أمينو ـ ١ ـ نافثول ـ ٣ ، ٥ حمض السلفونيك الثنائى .
Brilliant Black BN	28440	Terrasodium Salt of 2-(4-(P-sulfophenylazo) 7-Sulfo- I-naphthylazo) -8-acetamino-1-

Naphthol-3,5-disulfonic.

(٨) الأخضر الثابت ف س ف	٤٢٠٥٣	ملح ثنائى الصوديوم ل٤ - (ن - ايثيل باراسلفو بنزيل أمينو فينيل) - (٤ - هيدروكس - ٢ سلفونيم فينيل - ميثيلين) - (ن - ايثيل - ن - بارا - سلفوبنزيل) - ٢ ، ٥ سيكلو هكسا دينامين) .
FCF Fast Green FCF	42053	

Disodium salt of 4-(4-(N-ethyl-P-Sulfobenzylamine) Phenyl) -4-hydroxy-2-sulfoniumphenyl)-methylene)-(1-N-ethyl-N-P ethyl sulfobenzyl) 2,5-cylohexadienimine).

(٩) الأزرق اللامع ف س ف Brilliant Blue FCF	٤٢٠٩٠	ملح ثنائى الصوديوم ل٤ - (٤ - (ن - ايثيل باراسلفو بنزيل أمينو فينيل) (٢ - سلفونيم فينيل) - ميثيلين (١ - ن - ايثيل - ن - بارا سلفو بنزيل) - ٢ ، ٥ سيكلوه هكسا دينامين
FCF	42090	

Disodium salt of 4-(N-ethyl-P-sulfobennzylamine) Phenyl-2-sulfoniumphenyl)-methylene-I-N-ethyl-N-P sulfobenzyl) 2, 5-cyclohexadienimine.

(١٠) أريثوزين	٤٥٤٣٠	ملح ثنائى الصوديوم أو ثنائى البوتاسيوم ل٢ ، ٤ ، ٥، ٧ رباعى أيودو فلورسين.
Erythrosine	45430	Disodium or dipotassium salt of 2,4,5 7, tetra-iodofluorescien.
(١١) أنديجو كارمين	٧٣٠١٥	ملح ثنائى الصوديوم لانديجوتين ٥، ٥ حمض السلفونيك.

obeikandl.com

obeikandl.com

المراجع العربية

١ ـ ابراهيم جمعة سويلم (اتحاد الصناعات المصرية) شعبة صناعة ضرب الأرز

٢ ـ دكتور فوزى يوسف رفاعى ١٩٦٥

أساسيات صناعة الطحن ـ الناشر المؤسسة العامة للمطاحن

٣ ـ دكتور محمد ممتاز الجندى ١٩٦١

صناعات الحبوب ـ الناشر مكتبة النهضة العربية

٤ ـ الكتاب الاحصائى السنوى يوليو ١٩٨٠

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء

٥ ـ الكتاب السنوى ١٩٧٩

اتحاد الصناعات المصرية

٦ ـ د . عفاف عبدالحميد عطية ١٩٨٦

رسالة دكتوراه ،قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة جامعة القاهرة.

٧ ـ محمود حجازى، محمود حواس ١٩٩٢

تصنيع منتجات المكرونة (الجزء الأول) معايير جودة قمح الديورم والسيمولينا ومنتجات المكرونة ـ الشركة القابضة للمطاحن والصوامع والمخابز.

٨ ـ مؤتمر الأرز الدولى الثالث (١٩٨٦)

الاسكندرية ٢٢ – ٢٥ سبتمبر ١٩٨٦ .

٩ ـ مصطفى كمال مصطفى ١٩٩١

الاختبارات العملية للحبوب ومنتجاتها ـ الناشر الشركة العربية للتوزيع.

obeikandl.com

المراجع الأجنبية

- A A C C (1969).
American Association of Cereal Chemists Inc., Approved Methods, 8*th* ed., Minnesota, U. S. A.

- Abo-Salem, F. M, Mahmoud, R. M., Gamal, N, F. and Kerrolks S. Y. Annals of Agric Sci. Ain-Shams Univ. 32 (1) 409-420.

- Ahmed, E.S.A (1987)
Alexandria J. Agric. Res. 32 (1) 17 - 29.

- A O A C (1975).
Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis, 12*th* ed. Washington., D. C., U. S. A.

- Barbar, S. and de Barber, G. B (1980).
In, Rice Production and Utilization, ed. Luh, B. S, The Avi Publisher.

- Biltcliffe, D. O. (1971).
J. Food Technol. 6: (4) 423 - 32.

- Biltcliffe, D. O. (1972).
J. Food Technol. 7: (1) 63 - 77.

- Bressani, R. (1965).
Food Technol. 19: 1655 - 1662.

- Canadian International 'Grain Institute (1982) "Grain & Oilseeds", 3 *rd* ed. Winnipeg. Manitoba, Canada.

- Cravioto, J., Solano, Y., Morales, M., Ramos Galvan. R. and Perez Navarrette (1962).
Bol. Ofic. Sanit. Panam. 52: 122 - 129.

- D' Appolonia, B. L. (1979).

Abstract of A A C C, Annual Meeting Feb. 1980 (C. F. Cereal Food World, Vol. No. 9).

- Dexter, J, Matsu R. R. and Martin, D. G. (1987)

Cereal Foods World, 32 (10) 772 - 777.

- Duszkiewiez-Reinhard, W, Khan K., Dick, W. J. and Holm, Y. (1988)

Cereal Chem. 65 (4) 278 - 281.

- Elias, A. E., Morad, M. M. and El-Samahy, S. K. (1976).

First Arab Conference of Food Science and Technology, Cairo, A. R. E.

- El-Bouziri M. and Posner, E. S. (1989)

Bulletin, Assoc. Operative Millers, Feb. 5393 - 5401.

- El-Wakeil, F. A., Morsi, M. K. S., El-farra, A. A. and Hassan, S. A. (1981).

International Confeience of New Trends and Techniques Towards Food Supply and its Preservation, Cairo, A. R. E.

- Frenk, S. (1961).

Proc. of An International Conf. Washington D. C. NCR Publications 843: 21 - 33.

- FAO Food Agric. Organ., Production Year book vol. 44. (1990).

- FAO Trade Year book vol. 43 (1989).

- Galliard T., and Gallagher, D. M. (1988).

J. of Cereal Sci. 8 (2) 147 - 154.

- Harland, B. F. and Frolich, W. (1989).

Cereal Chem. 66 (4) 357 - 358.

- Jacobs, B. M. (1959).

The Chemical Analysis of Food and Food Products 3rd. D. Van Nostrand Co. Inc., New York. U. S. A.

- Jones, D. B. and Divine, J. P. (1944).

J. Nutrition, 28: 41 - 49.

- Kent-Jones, D. W. and Amos, A. J. (1967).

Modern Cereal Chemistry, Food Trade Press Ltd. London, England.

- Kent-Jones, D W. and Mitchell, E. F. (1962).

The Practice and Science of Breadmaking 3*rd* ed., the Northern Publisher Co. Ltd. England.

- Kent, N. L. (1966).

Abstract of A A C C, Annual Meeting Feb. 1980 (C. F. Cereal Food World, Vol. 24: No. 9).

Technology of Cereals, 1 *st* ed. Pergamon Press Ltd. London, England.

- Khattack, S., Appolonia, B. L. D., Banasik. O. S. and Sibbit, L. D. (1974).

Bakers Digest, 48, (4): 50 - 55.

- Khorshid, A. M. (1976).

First Arab Conference of Food Science and Technology, Cairo, A. R. E.

- Keye, R., Barness, L. A., Valyasevi, A. and Knapp, J. (1961).

Proc. of an International Conf., Washington, d. C. (1960).

NRC Publication 843, p. 297 - 312.

- Lockwood, J. F. (1962).

Flour Milling, 4*th* ed. The Northern Publisher Ltd. England.

- Matz, S. A. (1970).

Cereal Technology, The Avi Publishing Co. Inc.

- Ito, H., Shibabe, S. and Kuka, H. (1971).

Cereal Chem. 48, (2): 140 - 149.

- Matz, S. A. (1972).

Bakery Technology and Engineering 2*nd* ed., The Avi Publishing Co. Inc.

- Mostafa, M. K. (1969).

M. Sc. Thesis, Fac. of Agric Ain-Shams University.

- Mostafa, M. K. (1976).

Ph. D. Thesis. Fac. of Agric. Ain-Shams University.

- Mostafa. M. K. and Khorshid, A. M. (1981).

International Conference of New Treds and Techniques Towards Food

Supply and its Preservation. Cairo, A. R. E.

- Naumov, I., Aryukh. L. and Drovina, R. (1976).
Kombikomovaya, Promyshlen est No. 3, 28 - 29 (C. F. FSTA Abstract).

- Nikkila, E. M., Constantinides, S. M. and Meade, T. L. (1976).
J. Agric. Fd. Chem. 24 (6): 1144 - 1147.

- Pomeranz, Y. and Shellenberger, J. A. (1971).
Bread Sience and Technology, The Avi Publishing Co. Inc.

- Posner, E. S. (1987).
Cereal Foods World 32 (12) 886 - 887, 890 - 891.

- Ranhorta, G. S., Loewe, R. J. and Leimann, T. A. (1974).
Cereal Chem. 51: 629 - 634.

- Reed, G. and Peppler, H. J. (1973).
Yeast Technology, The Avi Publishing Co. Inc.

- Shuey, W. C. (1975).
Cereal Chem. 52: 42 - 81.

- Sultan, J. W. (1968).
Bractical Baking, *2nd* ed. The Avi Publishing Co. Inc.

- Suomalainen, H. (1975).
European J. Appl. Microbiol, 1: 1 - 12.

- U. S. Wheat Associate (1980).
Grop Quality Report.

- Vomack, Mershall, M. W. and Sunners J. C. (1954).
J. Agric. Fd. Chem. 2: 138 - 140.

- Watson, C. A. Shuey, W. C. and Sprick, K. J. (1977).
Cereal Chem. 54, (1): 189 - 192.

- Witeley, P. R. (1971).
"Biscuit Manufacture", Elsevier Publishing Co. Ltd, London.

- Woollen, A. (1969).
Food Industries Manual, 20th ed., Leonard Hill, London, England.

الباب الثانى

صناعة الطحن

Milling Industry

لقد حدث تطور فى صناعة الطحن على مر الزمن .. فقد عرف الانسان من قديم الزمن (٤٠٠٠ ق.م) كيف يوفر احتياجاته من الدقيق سواء بأسلوب الطحن أو الجرش البدائى عن طريق الرحى فقد استخدم الحجارة المعروفة باسم حجارة سادل وحيث كان اعتماده على ما يشابه الهاون الحجرى فى الطحن، مع استخدام يد لدق وتنعيم الحبوب فى محاولة الوصول لمحتواها من الدقيق.

تلى ذلك اكتشاف استخدام الحجارة فى الطحن حيث وجد أن ادارة حجر بطريقة شبه دائرية فوق حجر ثابت يؤدى الى الحصول على نتيجة جيدة عند الطحن، ويتم ذلك عن طريق وضع الحبوب من فتحة فى وسط الحجر العلوى.. ثم تخرج المنتجات من أطراف الحجر السفلى حيث يتم تجميعها.

ظهرت بعد ذلك فكرة استخدام الحجر العلوى فى الادارة بأسلوب الدائرة - وكانت وسيلة الحركة اللازمة لادارة الحجارة من الحيوانات وهذا أتاح استخدام أصناف من الحجارة أكبر فى الحجم لعملية الطحن.

وفى عام ١٠٠ قبل الميلاد بدأ استخدام الماء وكذلك الهواء كمصادر لإدارة الطواحين حتى الأزمنة الحديثة.

وفى عام ١٧٦٩ م مع بداية ظهور استخدام البخار فى الادارة، أمكن استخدامه فى ادارة المطاحن.

وفى عام ١٨٧٥ م استخدمت نظم النقل المتطورة مثال السواقى والبراريم .. ثم اتبع ذلك استخدام نظام الطحن بالسلندرات وذلك فى عام ١٨٨١ .

ومع بداية القرن العشرين ظهرت وسائل الطحن الحديثة وأدخل نظام النقل بالشفط (البينوماتيك) فى عام ١٩٤٣ بمطاحن السلندرات .

أولا - أنواع المطاحن فى مصر :

فى مصر ينتشر استخدام الحجارة فى صناعة الطحن - بالاضافة الى ما قد يتوفر من نظم حديثة ومتقدمة تستخدم فيها مطاحن السلندرات على أعلى مستوى من التطوير وطبقا لذلك فانه توجد ثلاثة أنواعه للمطاحن نبينها فيما يلى :

١ - مطاحن تخضع للاشراف التموينى :

١- ١ مطاحن السلندارت Roller Mills

وهى تلك المطاحن الحديثة التى تخضع لاشراف الدولة وادارتها وتمثل حوالى ثلث القدرة الطاحنة على مستوى الجمهورية وتتراوح قدرتها الانتاجية بين ٤٠ - ٤٠٠ طن / يوم.

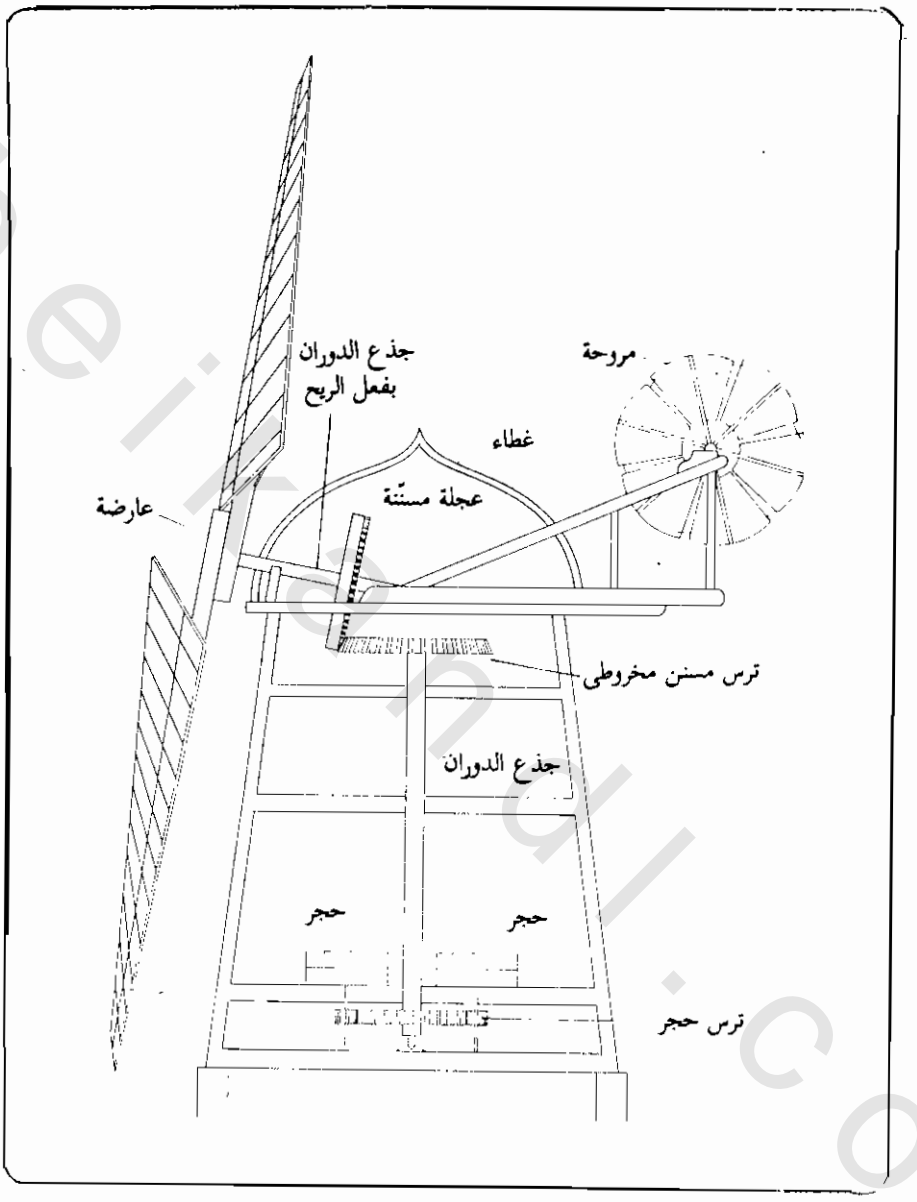
١-٢ مطاحن الحجارة Stone Mills

١-٢ - (أ) : **مطاحن تابعة لشركات القطاع العام** : وتتراوح قدرتها الطاحنة بين ٣٠ - ٢٠٠ طن / يوم ويتراوح عدد الحجارة فيها بين ٤ - ١٥ زوج من الحجارة.

٢-٢ - (ب) : **مطاحن تابعة للقطاع الخاص** : وتنتج هذه المطاحن دقيق التموين وتخضع للرقابة التموينية المستمرة وقدرتها أقل نسبيا من قدرات مطاحن القطاع العام.

٢ - مطاحن لاتخضع للاشراف التموينى :

مطاحن الموانى : وهى تلك المطاحن المنتشرة فى القرى والتى يعتمد عليها الفلاح فى طحن القمح طحنا كاملا .. ثم يتولى بعد ذلك عملية النخل فى المنزل وهى لاتخضع للرقابة التموينية وعدد الحجارة فيها ١ - ٢ زوج من الحجارة ولا توجد فيها أجهزة تنظيف أو نخل .



شكل (٢ ـ ١) أسلوب تشغيل طواحين الهواء

ثانيا ـ كميات القمح المطحون :

يتم فى هذه المطاحن طحن كميات القمح المحلى والمستورد وذلك لتلبية حاجة الاستهلاك المتزايدة من الدقيق البلدى (المحلى) ولا تنتج هذه المطاحن الدقيق الفاخر وانما يكتفى بما يتم استيراده من الخارج من هذا الصنف الفاخر (استخراج ٧٢٪) .

ويوجد فى مصر حاليا ثمانية شركات متخصصة فى ادارة المطاحن تتولى كل منها شئون مجموعة من مطاحن السلندرات والحجارة وهى موزعة على أساس اقليمى .

ولقد أرتفعت الكميات المطحونة بمطاحن القطاع العام والخاص بشكل ملحوظ خلال السنوات الماضية ويظهر من الجدول التالى مقدار هذه الزيادة :

جدول (١٤) كميات القمح والدقيق المستخدمة فى مصر*(ألف طن) .

	الأعوام			
	١٩٧٠	١٩٧٧	١٩٨٥/٨٤	٨٨/٨٧
القمح				
قطاع عام	٢ر٠٠٠	٣ر٣٠٠	٤ر٠٥٥	٤ر٧٦٧
قطاع خاص	٠ر١٥٠	٠ر٤٠٠	٠ر٤٩٧	١ر٣٧٢
الدقيق الفاخر				
المستورد	٠ر٨٠٠	١ر١٠٠	١ر٦٥٩	١ر١٦١
المحلى	ـــــ	ـــــ	٠ر١٧٨	٠ر٥٠٠
الإجمالى	٢ر٩٥٠	٤ر٨٠٠	٦ر٣٨٩	٧ر٨٠٠

* بخلاف ما يطحن من قمح محلى فى مطاحن الموانى .

واذا تبين لنا أن انتاج مصر من القمح هو عن نفس هذه الفترات فى حدود ٢ر٢ ، ٢ر٢ مليون طن من القمح على التوالى .. فانه يتبين أن الفرق قد تم استيراده من الخارج ـ كما يتبين أيضا الزيادة الكبيرة فى الاستيراد التى طرأت خلال هذه الفترة الأمر الذى يوجب الدراسة والتخطيط الشامل حتى يمكن مقابلة الزيادة المستمرة فى الاستهلاك ـ واذا استمر الحال على ذلك فيما يتعلق بمعدلات الزيادة فى الاستهلاك فانه من المنتظر أن تستورد مصر عام ٢٠٠٠ ما يقرب من حوالى ١٠ مليون طن قمح .

واذا كانت القدرة الانتاجية للمطاحن الحالية لاتكاد تكفى لطحن كميات القمح المتاحة فانه يظهر بجلاء حاجة مصر الى زيادة القدرة الطاحنة المتوفرة حاليا ويتم ذلك باتباع الأساليب التالية :

١ ـ استيراد مطاحن سلندرات جديدة وتركيبها فى مناطق الاستهلاك .

٢ ـ تطوير مطاحن السلندرات الحالية .

٣ ـ انشاء مطاحن حجارة جديدة .

٤ ـ تطوير مطاحن الحجارة الحالية .

وفيما يتعلق باستيراد مطاحن السلندرات الكبيرة فانه يلاحظ فيما تقوم به شركات المطاحن من هذا الاستيراد نظرا لأنها الجهة القادرة على شراء مثل هذه المطاحن التى تصل قيمة المطحن منها حوالى ٢ مليون جنيه .

ويسير جنبا الى جنب مع ذلك محاولة زيادة القدرة الانتاجية لمطاحن السلندرات الحالية عن طريق تطويرها باضافة وحدات طحن جديدة (سلندرات) وكذلك وحدات نخل (بلانسفترات) مع زيادة قدرة الشفط والنقل بين الأقسام المختلفة . وهذا الإجراء من الطبيعى أن يساعد على حل جزء من المشكلة وتكون التكلفة أقل .

وفى الحالات التى لاتتوفر فيها العملة اللازمة للاستيراد من الخارج فانه يمكن التفكير فى

انشاء مطاحن حجارة كبيرة تساعد على تغطية الاحتياجات ويكون معظم الاستثمارات الخاصة بها بالعملة المحلية.

كذلك فان تطوير مطاحن الحجارة القائمة فعلا بزيادة قدرتها يساهم فى خلق قدرة اضافية وسد جزء من الاحتياجات المستمرة.

ثالثا ـ تكنولوجيا التصنيع والطحن :

يتم تقسيم العملية التصنيعية لطحن القمح وانتاج الدقيق الى مراحل يمكن تبينها من الرسم شكل (٢ ـ ٢) كما يلى :

١ ـ استلام القمح من الصوامع والشون.

٢ ـ وسائل النقل الى المطاحن.

٣ ـ استقبال القمح داخل المطاحن.

٤ ـ تخزين القمح داخل المطاحن.

٥ ـ عملية التنظيف والغسيل.

٦ ـ مرحلة التكييف.

٧ ـ مرحلة الطحن.

٨ ـ مرحلة النخل والتنقية.

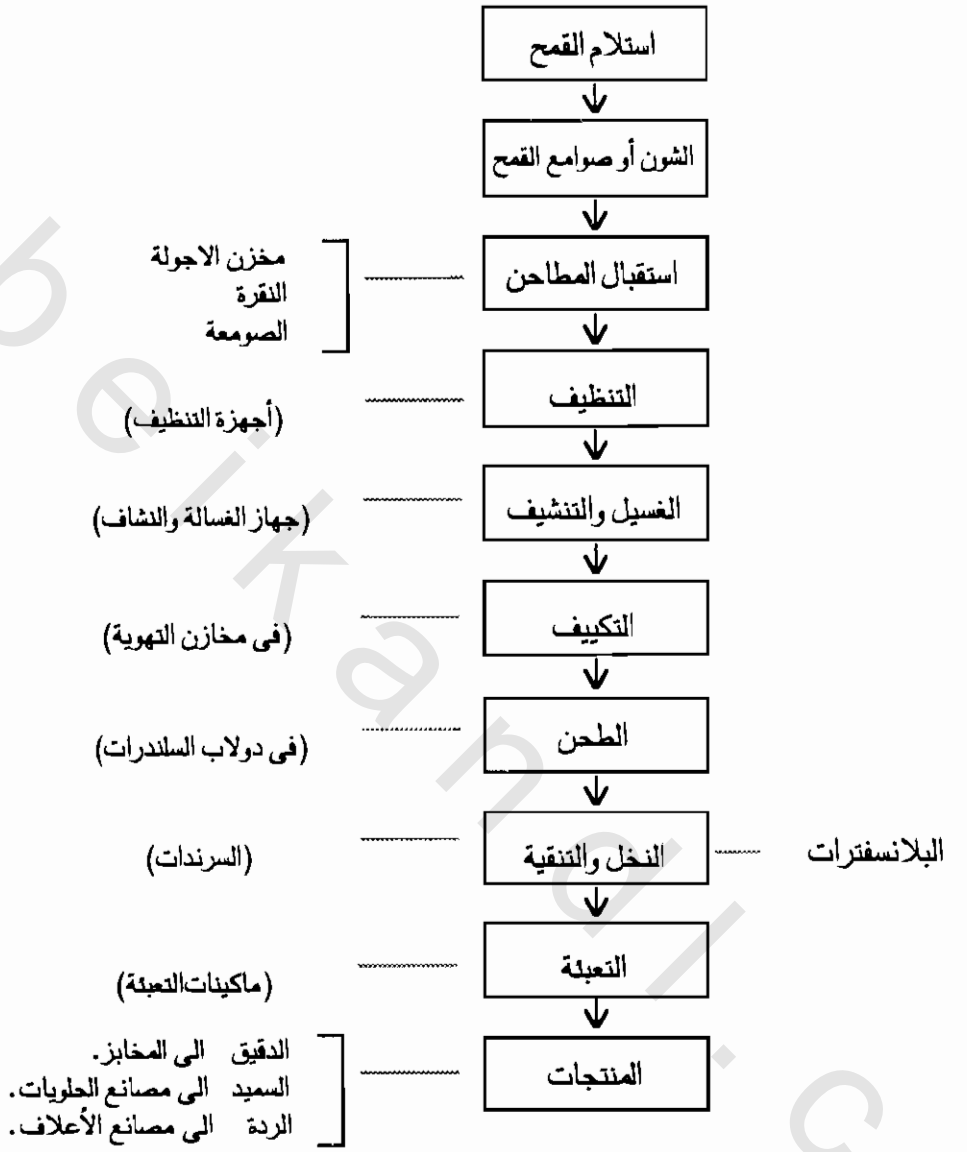
٩ ـ تخزين المنتجات.

١٠ ـ التعبئة.

١١ ـ نقل المنتجات وتوزيعها.

ومن الطبيعى أن كل مرحلة أو خطوة من هذه الخطوات تخضع لعدة اعتبارات وأسس تحكم اتمامها على الوجه الأكمل ـ ويمكن أن يحدث فيها من التعديلات أو التطوير أو قد يدخل عليها تغيرات بالحذف أو الإضافة.

obeikandl.com



شكل (٢ ـ ٢) دورة التصنيع للقمح

وسنتناول فيما يلى استعراض الموقف الحالى للصناعة والجهود التى تبذل فى سبيل تعديل وتطوير التكنولوجيا ـ وكذلك أهم الملاحظات التى يجب مراعاتها فى كل مرحلة من أجل العمل على :

obeikandl.com

(أ) زيادة الانتاج.

(ب) رفع درجة ونوعية الانتاج.

(جـ) خفض التكاليف الى أدنى حد.

١ ـ استلام القمح من الصوامع والشون :

١ ـ (أ) ـ الصـــوامع : Silos : يمكن تعريف الصوامع بأنها تلك المخازن المجهزة بأحدث الاساليب والمعدات لمراقبة وحفظ المخزون بها من الحبوب من أى أخطار تتعلق بالظروف الجوية والبيئية والحشرية ـ وتعد الصوامع لاستقبال القمح الخام وتنظيفه سواء من البواخر فى الموانئ أو داخل الجمهورية من الصنادل أو المزارع.

١ ـ (أ) ـ ١ ـ السعة التخزينية للصوامع : تختلف السعة التخزينية للصومعة فهناك صوامع الموانئ حيث تصل سعتها الى ٥٠ ألف طن كما هو الحال فى صومعة الاسكندرية ـ وتم زيادة سعتها لتصبح ١٥٠ ألف طن ، وهى تستخدم فى التوزيع الى مطاحن الاسكندرية والى صومعة امبابة ـ أما الصوامع الداخلية فتوجد صومعة امبابة أمام منطقة روض الفرج وتستخدم فى التوزيع الداخلى لمطاحن القاهرة والجيزة وسعة الصومعة تقدر بحوالى ٣٨ ألف طن وتم تنفيذ مشروع أمريكى لعمل صومعة فى منطقة شبرا الخيمة تقدر سعتها التخزينية بمقدار ١٠٠ر٠٠٠ طن قمح، وكذلك صومعة سعة ١٠٠ر٠٠٠ طن قمح فى كل من سفاجا ودمياط.

١ ـ (أ) ـ ٢ ـ مميـزات الاستـلام من الصـوامع : فى حالة تشغيل أجهزة التنظيف فى الصومعة فان المميزات تظهر فى الآتى :

١ ـ إمكان استلام قمح خالى من الشوائب.

٢ ـ عدم تعرض القمح للتلوث بالحشرات أو القوارض.

٣ ـ سرعة التفريغ من الصوامع عند استخدام النقل الصب بما يترتب عليه سرعة عملية النقل.

٤ ـ معرفة نوع القمح المسلم حيث يتوفر بالصوامع عدد من العيون أو السيلوات بما يمكن معه أن يتبين نوعية الصنف.

٥ ـ استخدام الشفط فى عملية نقل القمح الى الصوامع يخلص القمح من جزء من الأتربة العالقة به.

١ ـ (ب) ـ **استلام القمح من الشون** : وتعرف الشون بأنها ذلك المكان الخالى الذى يمكن تخزين الأجولة بداخله الى حين استخدامها أو نقلها الى المستهلك أو الى المطحن كما هو الوضع الحالى.

١ ـ (ب) ـ ١ ـ **السعة التخزينية للشون** : تتباين السعة التخزينية للشون وليست لها حدود صغرى أو قصوى. حيث أن ذلك يتوقف على المساحة المقامة عليها الشونة.

١ ـ (ب) ـ ٢ ـ **مميزات الشون** : اذا أمكن الحديث عن مميزات الشون فاننا نلخصها فى الآتى :

١ ـ امكان تواجدها على مسافة قصيرة من المطاحن خاصة فى مطاحن الأقاليم والتى لا يتوفر فيها أى صومعة.

٢ ـ تعتبر هى المكان الرئيسى لاستلام وتخزين القمح المحلى من المزارعين.

٣ ـ لاتتكلف كثيرا فى اقامتها سوى ثمن قطعة الأرض ومجموعة من الخشب للقواعد والسور المحيط بها ـ مع اقامة ناندة للحماية من الشمس أو تجهيزها بمشمعات للتغطية.

١ ـ (ب) ـ ٣ ـ **عيوب التخزين فى الشون** : أهم العيوب تتضح فيما يلى :

١ ـ التخزين يتم فى أجولة معبأة فقط.

٢ ـ التعرض للظروف الجوية خاصة الشمس والأمطار يؤدى الى حدوث تلف فى المخزون.

٣ ـ عدم امكان السيطرة على الحشرات والفئران التى تنتشر خاصة فى المناطق القريبة من المزارع.

٤ ـ اختلاط المخزون بالتراب عند فتح الأجولة ومحاولة جمعها من أرضية الشون.

٥ ـ يسهل التلاعب فى أرصدتها لعدم وجود رقابة فعالة على المخزون أو على القائمين عليها.

ومن ذلك كله يتضح أفضلية أن تقوم المطاحن باستلام القمح من الصوامع بالمقارنة بالشون ـ نظرا لورود القمح فى الحالة الأخيرة بصورة غير مطابقة للدرجة المحددة له.

٢ ـ **وسائل النقل الى المطاحن** : تظهر أهمية النقل الى المطاحن خاصة خلال هذه الأيام وذلك لعدة أسباب :

(أ) ارتباط النقل بتشغيل المطاحن فاذا تأخرت عملية النقل يؤدى ذلك الى توقف المطاحن.

(ب) هناك فقد ملحوظة للقمح يحدث أثناء عملية النقل وعليه فانه يفضل وسائل النقل التى لا تؤدى الى حدوث فقد أثناء الطريق.

(جـ) أرتفاع أجور النقل باستمرار يجعل هناك ضرورة الى استخدام وسائل النقل بالطريقة الاقتصادية.

٢ ـ ١ ـ **النقل بالسيارات** : من أكثر وسائل النقل شيوعا وتنتقل بواسطتها معظم الكميات المنقولة الى المطاحن وذلك لسهولة وصولها الى مناطق المطاحن على الطرق الصغيرة.

٢ ـ ١ ـ (أ) ـ **النقل للقمح المعبأ** : وهو الشائع استخدامه ويعيبه ارتفاع ثمن العبوات ـ وتعرضها للتلف ـ وحدوث فقد عالى فى الطريق.

٢ ـ ١ ـ (ب) **النقل الصب** : وتوجد بعض السيارات التى تجهز بنظام قلاب وهى التى يمكنها نقل القمح غير المعبأ (الصب) Bulk وتمتاز وسيلة النقل لهذا الأسلوب بسرعة التعبئة والتفريغ وانخفاض التكلفة لعدم استخدام الأجولة.

٢ ـ ٢ـ **النقل بالقطارات** : ويفضل هذا النوع من النقل عندما تطول المسافة ويلاحظ

استخدام هذا الأسلوب فى المناطق البعيدة عن القاهرة والاسكندرية مثال مطاحن الوجه القبلى ـ كما يستخدم أيضا النقل بالقطارات بين الصوامع التى تقع على الموانئ والصوامع الداخلية وعليه فانه يلاحظ تجهيز بعض مطاحن الأقاليم بوسائل استلام القمح من القطارات واعدادها بحيث تلائم هذه الطريقة.

٢ ـ ٣ ـ **النقل بالصنادل النهرية** : وهى وسيلة النقل البديلة التى تستخدم فى نقل جزء من القمح من الموانئ الى الصوامع أو الى المطاحن التى تقع على المجارى المائية وان كانت الكميات التى تنقل بهذا الأسلوب تعتبر أقل الكميات.

وعادة ما يحكم استخدام أحد هذه الطرق عدة مبادئ :

١ ـ الحاجة الى عمل أرصدة استراتيجية.

٢ ـ اقتصاديات النقل وتكلفته.

٣ ـ وجود أسطول نقل يغطى احتياجاتها.

أما الحاجة الى عمل رصيد استراتيجى فانه يحدد على أساس حاجة مطاحن الشركات الى القمح لمدة تتراوح بين ثلاثة شهور الى ستة شهور وينبغى المحافظة على هذا الرصيد لما قد يكون له من أثر قومى اذا حدث اختناق فى الاستيراد أو فى الانتاج.

٣ ـ **استقبال القمح داخل المطاحن** : نظام استقبال القمح فى المطاحن يتوقف على وسيلة النقل الى المطاحن ـ أى أنه لابد من توفر طريقة مناسبة للاستقبال لكل من هذه الوسائل.

٣ ـ ١ ـ **الاستقبال من السيارات** : يتم الاستقبال فى النقرة أو مكان الاستقبال الأولى فى المطحن للقمح الوارد من السيارات.

وعن طريق النقرة يمكن أن يتم استقبال القمح بواسطة السيارات سواء عن طريق السيارات بنظام الصب أو القمح المعبأ فى أجولة. على أنه فى حالة النقل الصب أو القلاب فان النقرة تجهز بحيث يسمح بوقوف السيارة فوقها وبذلك تكون المساحة المخصصة للنقرة فى هذه الحالة أكبر منه فى حالة الاستقبال بالأجولة المعبأة.

كما أن نظام النقل الصب قد يسمح فى بعض الأحيان بفتح السيارة من أسفل حيث يتم تفريغ السيارة دون استخدام نظام القلاب. كذلك قد تجهز بعض الوحدات بنظام هزاز لتفريغ السيارات من الجانب عن طريق الهز بحيث يتم تفريغ السيارات دون الاستعانة بأى من العاملين فى هذه الحالة.

٣ ـ ٢ ـ الاستقبال من القطارات : تجهز المطاحن التى تستقبل القمح من القطارات والتى تنقل بنظام الصب بنظام هندسى مناسب يسمح بسقوط الحبوب من أسفل القطارات أو من جانبها الى مخزن أسفل القطار مزود بوسيلة نقل الى المطحن عن طريق السيور أو البراريم الناقلة حيث يتم نقل القمح الى صوامع المطحن المجاورة له.

٣ ـ ٣ ـ الاستقبال من الصنادل : ويتم عن طريق نقل الأجولة الى نقرة المطحن بواسطة العمال أو يتم تزويد المطاحن بنظام استقبال بالشفط أو السيور يمكن عن طريقها نقل القمح الى داخل مخازن المطحن.

٤ ـ تخزين القمح الخام فى المطاحن : هناك وسيلتان لتخزين القمح الخام فى المطاحن :

(أ) التخزين داخل صوامع المطحن : وتوجد صوامع القمح الخام بجوار مطاحن السلندرات فى نفس الموقع .. ويلاحظ أن صوامع القمح هذه لاتقل سعتها التخزينية عن سبعة أيام من القدرة الطاحنة اليومية. أما صوامع تخزين القمح الملحقة مع مطاحن شركات الأقاليم فان سعتها التخزينية يمكن أن تصل الى ١ ـ ٢ شهر من قدرتها الطاحنة وقد تقوم مثل هذه الصوامع بفائدتين. تخزين استراتيجى مع تخزين من أجل الطحن.

(ب) التخزين فى مخازن جانبية : فى حالة نقل القمح فى أجولة معبأة فإنه يخصص أماكن جانبية لتخزين القمح فى الأجولة. خاصة فى المطاحن التى لايوجد بها صوامع تخزين للقمح الخام.. وهذه المخازن تقوم بالتخزين بطريقة مماثلة لما يحدث فى الشون.

وتوضع الاجولة على هيئة رصات بالنظام الافقى بارتفاع قد يصل الى ٥ ـ ٦ أجولة فى كل رصة.

٥ ـ التنظيف والغسيل : Cleaning and Washing

٥ ـ (أ) ـ التنظيف : يعتبر قسم التنظيف فى المطاحن من الأقسام الهامة التى يعتمد عليها فى ازالة كل ما يعلق بالقمح من شوائب ومواد غريبة معدنية أو حبوب أخرى بخلاف القمح ـ كما تهدف عملية التنظيف أيضا الى التخلص من الأتربة أو الرمل أو القش التى تكون عالقة مع الحبوب.

ويتم التنظيف على الحبوب الواردة الى المطحن أما فور ورودها وقبل توجيهها الى سيلوات التخزين بالمطحن أو يتم فى الفترة السابقة لعملية الطحن ـ والتخلص من الشوائب والتراب.. فى هذه المرحلة يساعد على اتمام دورة التصنيع وانتاج الدقيق بالمواصفات المطلوبة.

٥ ـ (أ) ـ ١ ـ كفاءة قسم التنظيف : تحسب كفاءة قسم التنظيف (قدرته على التنظيف) على أساس أن تقوم الأجهزة بتنظيف القمح اللازم للطحن اليومى فى خلال فترة ٨ ساعات أو وردية واحدة ـ بمعنى أنه اذا كانت القدرة الطاحنة عبارة عن ١٠٠ طن / قمح يوم فان كفاءة قسم التنظيف تحدد أجهزتها على أساس ١٠٠ طن قمح / ٨ ساعات.

٥ ـ (أ) ـ ٢ ـ النظريات التى يعتمد عليها فى التنظيف : نظرا لتعدد أشكال وأحجام الشوائب الموجودة مع القمح حيث توجد بعض منها أصغر حجما.. وبعض منها مستدير .. وبعض منها كثافته النوعية أقل وبعض منها أكبر.. فان ذلك أدى الى تصميم مجموعة من الأجهزة التى تستخدم على التوالى حتى يتم تنظيف القمح على أحسن وجه ويحكم ذلك بعض الأسس والنظريات التى يعتمد عليها فى الفصل لهذه الشوائب وهى :

(أ) الحجم .

(ب) الكثافة النوعية.

(جـ) الشكل.

(د) الاختلاف عن طبيعة القمح.

(هـ) المقاومة للهواء.

- **الفصل اعتمادا على الحجم** : يتم فصل الشوائب عن طريق الاستعانة بمجموعة من الغرابيل بها فتحات أو ثقوب ومادتها المصنعة منها من النحاس أو قد تتكون من السلك البرونزى - كذلك تستخدم بعض أنواع المعادن المثقبة.

وتوضع هذه الغرابيل فى أجهزة تدار إما بواسطة حركة ترددية إلى الأمام والخلف أو تدار بحركة رحوية دائرية - أو أن توضع داخل أسطوانات دائرية متحركة.

ويوجه مرور القمح أعلى الغرابيل على ثقوب أكبر من قطر أكبر الحبوب حجما - وهذا الغربال يسمح فقط بمرور الشوائب الأقل حجما وتبقى أعلاه الشوائب ذات الحجم الكبير.

وحتى يمكن فصل الشوائب الأصغر حجما من القمح فانه توضع شرائح من الغرابيل تقل فى حجم ثقوبها عن القمح المستخدم - حيث يتم فصل القمح وتمر منها الشوائب الصغيرة.

- **الفصل اعتمادا على الوزن النوعى** : يعتمد على الوزن النوعى كأساس فى عملية التنظيف والغسيل حيث يستخدم ذلك الأساس فى فصل الحجارة من القمح - وحيث أن الحجارة لها وزن نوعى كبير بالمقارنة بالوزن النوعى للقمح فانه عند غمر الحبوب أثناء عملية الغسيل فان الحجارة ترسب فى القاع ويتم ازالتها من مجرى الحبوب بينما تطفو الحبوب وتمر الى النشاف الملحق بماكينة الغسيل - وسنوضح ذلك عند دراسة عملية الغسيل للقمح.

- **الفصل اعتمادا على الشكل** : نظرا لأنه لا يمكن التخلص من جميع الشوائب عن طريق استخدام الغرابيل - وعليه فانه يعتمد على الاختلاف الموجود فى الشكل بين الشوائب والمواد الغريبة، مثال الاختلاف بين حبوب الشعير والشوفان بالمقارنة بالقمح.. والاختلاف هنا ليس فى الحجم حيث أنه يمكن لجميع أقطار هذه الحبوب أن تتساوى مع قطر القمح، وعلى ذلك فان أسلوب الفصل يعتمد على طريقتين :

(أ) **الطريقة الأولى** : فى الحالات التى يحتوى فيها القمح على شوائب ومواد غريبة مستديرة الشكل مثال بعض بذور الحشائش فانه يمكن تغذية القمح الى جهاز فصل

حلزونى حيث نجد أن البذور المستديرة سوف تتجه الى طرف الحلزون من خلال سرعة ارتطامها وتزحلقها من القمح وبذلك يمكن جمعها من مخارج متعددة أثناء التشغيل كل منها يعتمد على شكل وحجم هذه البذور المستديرة.

(ب) الطريقة الثانية : يمكن تطبيقها اذا تم امرار القمح مع الشوائب خلال أجهزة معدنية مثقبة تسمح ببقاء هذه الشوائب فقط فى جيوبها.. وأثناء دورانها يمكن أن تتجه هذه الشوائب الى الخارج ويتم التخلص منها ومثال على هذه الأجهزة جهازا الترايور الأسطوانى.

- الفصل اعتمادا على طبيعة المواد : هناك بعض الشوائب ذات طابع معدنى مثال المسامير أو قطع المعدن ويعتمد عليها فى الفصل فى هذه الحالة مع مرور القمح على مجال مغناطيسى يوضع فى طريق مرور القمح يتم عن طريقه ازالة ما قد يكون موجود من شوائب معدنية مع القمح- وهذا يمنع تعرض بقية أجهزة المطحن من التعرض للتلف اذ يتم التخلص من هذا النوع من الشوائب فى مرحلة مبكرة من عمليات التنظيف.

- الفصل اعتمادا على مقاومة الهواء : هناك بعض الشوائب أقل تأثيرا من القمح فى مقاومتها لتيار الهواء وبذلك يمكن فصلها باستخدام تيار من الهواء له سرعة محددة.. ومن أمثلة هذه الشوائب القش- الحبوب الخفيفة- القشور- التراب.

أما أساس استخدام النظرية فانه يبنى على دفع تيار قوى من الهواء أمام أو خلال مجرى ضيق للقمح- ثم تدفع بواسطة الهواء الى حيز مغلق يسمح خلالها للشوائب الثقيلة الوزن بالانفصال عن التراب حيث تتعرض الى مصد للهواء يسمح بهذا الفصل أما ما يتبقى من شوائب خفيفة يمر فى مجرى الشفط الخاص بالمروحة الى مكان لتجميع التراب Dust collec-tor ويمكن لتيار الهواء أن يتم ضبطه والتحكم فيه بواسطة صمامات خاصة توضع بين كل من الجهاز والمروحة وفى العادة تزود معظم الأجهزة التى تعمل فى قسم التنظيف بهذا النظام.

٥ ـ (أ) ـ ٣ ـ الأجهزة المستخدمة فى مرحلة التنظيف :

الغربال الهزاز Milling Separator : من أول الأجهزة التى استخدمت فى قسم التنظيف، حيث يمكن عن طريقه فصل مجموعة من الشوائب التى تختلف فى الحجم عن طريق الاعتماد على عرض هذه الشوائب ـ كما يساعد فى فصل الشوائب الخفيفة مثال القش والحبوب الصغيرة والمكسورة عن طريق شفط الهواء.

وهناك العديد من التصميمات التى تعدها الشركات المصنعة للمطاحن ومن أمثلتها الطراز الموضح فى شكل (٢ ـ٣) وهو نوع منتج بواسطة شركة روبنسون العالمية.

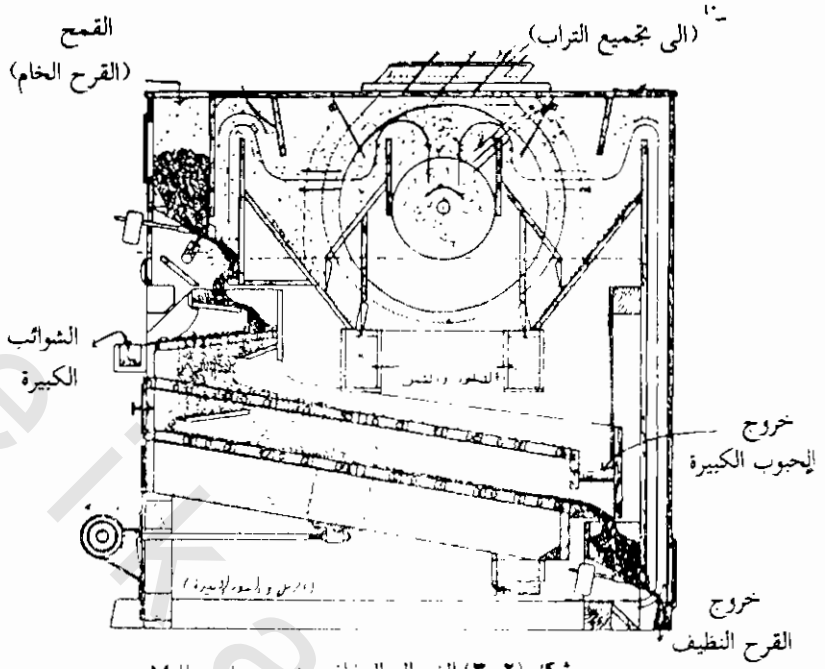
ويتم تصنيع هيكل الغربال الهزاز أما من الخشب أو من المعدن الصاج ويتحتوى الغربال على ثلاثة مجموعات من الغرابيل مثبته بواسطة براويز من الخشب وتوضع بحيث تسمح لها بالاهتزاز الى الأمام والخلف بواسطة عامود ادارة يتردد ٣٨٥ لفة فى الدقيقة.

وأول الغرابيل الثلاثة أكبر ثقوبا ويعلق فى موضع قرب قمه الجهاز ويتم تغذية القمح الخام حيث يمر على هذا الغربال ذى الثقوب الكبيرة حيث يسمح للقمح والشوائب الصغيرة بالمرور ويتم فصل الشوائب الكبيرة حيث تجمع فى صندوق جانبى يتم تفريغه باستمرار بواسطة عامل الوردية المسئول عن ادارة وصيانة الجهاز.

ويمر القمح خلال الغربال الثانى مع بقاء الحبوب الكبيرة فى الحجم مثال الذرة والبسلة والفول فوق الغربال.

وعند مرور القمح على الغربال الثالث ذى الثقوب الصغيرة فانه يتبقى فوقه القمح بينما يسمح للبذور الصغيرة والرمل بالمرور من فتحاته الصغيرة.

ويزود الجهاز بنظام شفط هوائى لكل من منطقة التغذية ومناطق ومخارج الحبوب النظيفة والشوائب ـ ويتم ضبط معدل التغذية للحبوب بواسطة أثقال محددة ترتبط بصمام التغذية بحيث يسمح بمرور القمح طبقا لكفاءة جهاز التنظيف حتى يمكن الحصول على أفضل النتائج.



شكل (٢ ـ ٣) الغربال الهزاز Milling Separator

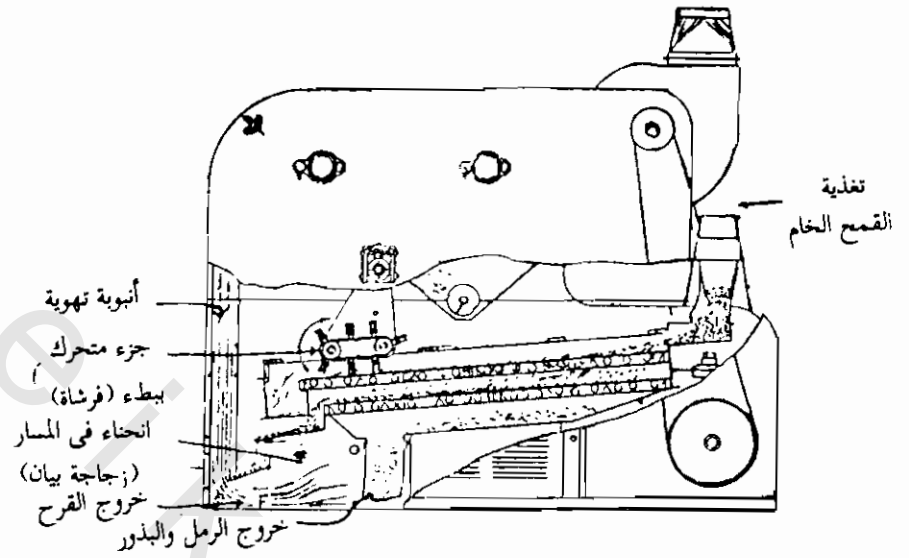
ـ جهاز المليراتور Millerator : تصنع جدران الجهاز جميعها من الصاج أو المعدن وهو مغلق تماما حتى يمكن أن يؤدى عمله ويستطيع أن يقوم بثلاثة وظائف فى عملية الفصل :

(أ) ازالة الشوائب الأكبر من الحبوب مثال القش ـ الذرة ـ الخ.

(ب) عملية الغربلة وازالة التراب وكذلك البذور الصغيرة.

(جـ) ازالة الشوائب الصغيرة الخفيفة عن طريق نظام شفط هوائى دقيق.

واذا نظر الى القطاع الطولى فانه يتبين من تصميم هذا الجهاز شكل (٢ ـ ٤) حيث يدخل القمح الخام من فتحة التغذية وينتشر القمح الخام على مدى مجموعة الغرابيل ـ وعن طريق وسيلة الادارة يتم التحكم فى حركة الغرابيل حيث يمكن أن تكون الحركة دائرية Rotary عند طرف التغذية بينما تصبح هذه الحركة ترددية Reciprocating عند الطرف السفلى للخروج ويطلق على هذه الحركة عموما Gyratory motion .



شكل (٢ ـ ٤) جهاز الملليراتور Millerator

وفى هذا الجهاز يزود الغربال العلوى بفرشاة تقوم بحركة مستمرة على السطح لتساعد فى عملية تنظيف فتحات الغربال مما يكون عالقا بها من الحبوب.

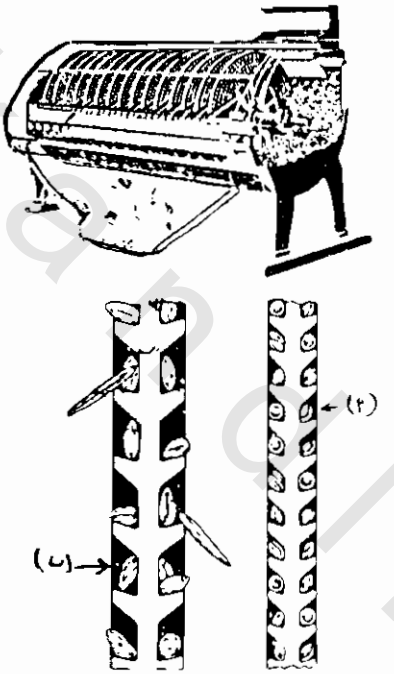
وتهيئ الحركة المشار اليها توزيع الأجزاء المراد غربلتها على جميع سطح الغربال ويتم فصل القمح عن بقية الشوائب والحبوب الكبيرة الحجم بنفس النظام فى حالة الغربال الهزاز.

ومن مميزات هذه الآلة أنها تحتاج الى قدرة محركة أقل للعمل، كذلك فان تكاليف صيانتها أقل ـ كما أنها تشغل حيز محدود نسبيا ـ وكما يمكن أن تتوافر مثل هذه الأجهزة بحيث تستخدم بقدرة انتاجية تصل الى حوالى ١٨ طن / ساعة الأمر الذى يحبذ معه استخدامها فى المطاحن الكبيرة والتى تتجاوز قدرتها اليومية ١٠٠ طن / ٢٤ ساعة.

ـ جهاز الغربال الأسطوانى Disc Separator : هذا الجهاز له مجموعة من الاسطوانات ذات الجيوب المختلفة فى الحجم وتدور حول محور أفقى ـ ويمرر القمح الخام من أحد جانبى الجهاز وأثناء مروره فان الأجزاء الأقل حجما يتم دخولها فى الجيوب الصغيرة تدفع للمرور فى مجرى خاص الى خارج الجهاز.

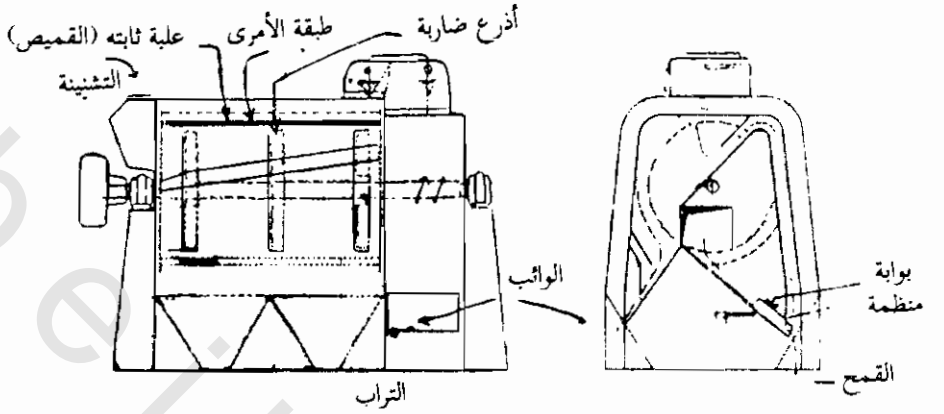
ويوجد على العامود الوسطى الموضوع فى الاتجاه الصاعد مجموعة من الأذرع الطبقية تقوم بتحريك بقية الحبوب التى لم تستقر فى أحد الجيوب الى الأسطوانة التالية وهكذا حتى تصل الى نهاية الطرف المؤدى الى مجرى خارج الجهاز.

وتصنع الأسطوانات من الحديد المقوى ويوجد منتشرا بها مجموعة من الجيوب الصغيرة والتى تسمح بالتقاط الحبوب أو البذور ليتم دفعها الى ممرات الخروج - وكما هو موضح فى شكل (٢ -٥) فان الجيوب تتباين فى الشكل والحجم حتى يمكنها اجراء عملية الفصل على أحسن وجه.



شكل (٢-٥) جهاز الفصل الاسطوانى Disc Separator

(أ) جيوب فصل البذور (ب) جيوب فصل القمح



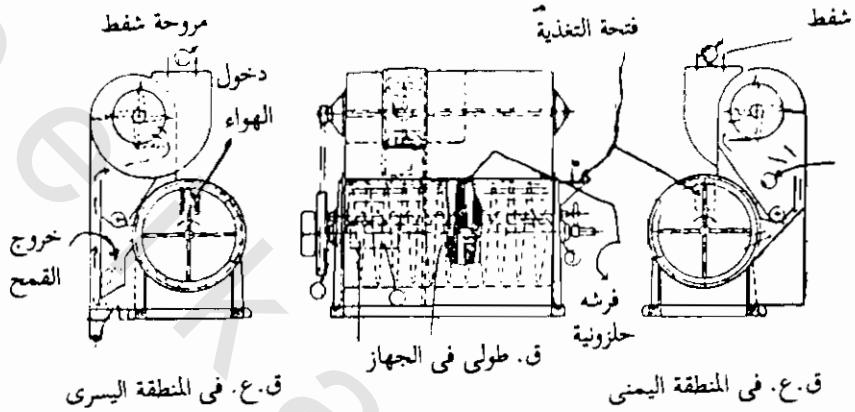
شكل (٢ ـ ٦) جهاز الغربال السكينة Scourer

ـ **جهاز الغربال السكينة Scourer:** يدخل هذا الجهاز كأساس فى عمليات التنظيف فى معظم المطاحن ويعتمد هذا الجهاز فى تشغيله على نظرية الاحتكاك، حيث يتم ازالة القاذورات والأوساخ العالقة مع القمح.. كما يتم عن طريقها ازالة جزء من القشور الخارجية والمعروفة باسم الأكلونا.

ويتركب هذا الجهاز كما هو موضح فى شكل (٢ ـ ٦)، ويتم تغذية القمح من أحد طرفى الجهاز العلوى.. حيث توجه من خلال الأذرع الضاربة الى القميص المحيط بها والمحتوى على بعض الفتحات ويمكن التحكم فى عمل الجهاز طبقا لقوة عمل الأذرع ومدى قوة ضربها أو توجيهها الى قيمص الجهاز ـ وتشارك مروحة الشفط فى ازاحة التراب والأجزاء الخفيفة الى خارج الجهاز.

ـ **جهاز الغربال الفرشة Brush:** وهو جهاز يماثل الغربال السكينة فى عمله وان كان يعتبر أقل منه قوة فى معاملة القمح ـ حيث يعتمد فى عمله بدلا من المضارب الى وجود فرش مرتبة بنظام خاص على عامود الادارة ـ الأفقى ـ وعليه فانه يلاحظ أن استخدام هذا النوع من الأجهزة (الفرش) يأتى فى المرحلة الأخيرة قبل الطحن مباشرة حيث يمكن أن يتخلص القمح من بقايا الأكلونا قبل دخوله الى الطحن مباشرة.

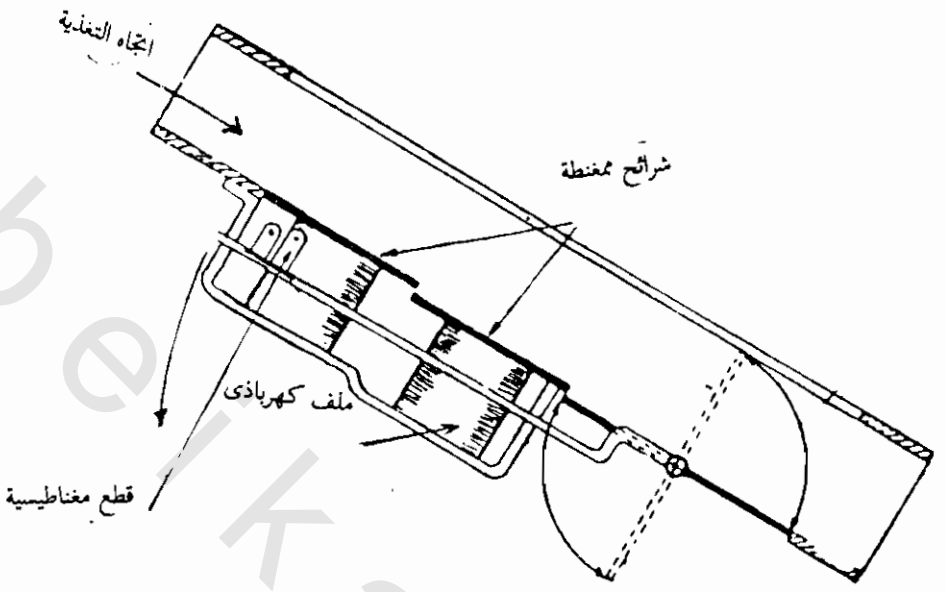
ويبين شكل (٢ ـ ٧) قطاع طولى وعرضى فى أحد الأجهزة حيث تظهر فيه فتحة التغذية التى يمر من خلالها القمح ـ ثم مجموعة الفرش الحلزونية الموضوعة بزاوية ٤٥° على العامود الوسطى للادارة والتى تدفع القمح والتراب والطين الى قميص الجهاز حيث يتم تفتيت الطين ويسحب بعد ذلك بالاستعانة بالمروحة الى خارج الجهاز.



شكل (٢ ـ ٧) قطاع طولى وقطاع عرضى فى جهاز الغربال الفرشة Germinal Brush

ـ جهاز الفصل المغناطيسى Magnetic Separator: من المعتاد دائما وضع جهاز يحتوى على المغناطيس فى مرحلة التنظيف وذلك لجذب ما يعلق بالقمح من الشوائب المعدنية والمسامير ويفضل أن يوضع مغناطيس أمام كل مرحلة من مراحل التنظيف تعتمد فى عملها على الاحتكاك ـ وذلك لتفادى حدوث أى حرائق قد تنجم عن حدوث شرارة.

ومن أمثلة هذه الأجهزة ما هو موضح فى الشكل (٢ ـ ٨) من جهاز مغناطيسى يعمل بالكهرباء وهو يتكون من مجموعة من الشرائح الممغنطة والمرتبة على التوالى بحيث عندما يمر القمح فوق هذه الشرائح فانه تلتقط أى مادة حديدية أو معدنية وعادة ما يتم ازالة ما يعلق بهذه الأجهزة على فترات دورية ـ ونجاح هذه الأجهزة فى عملها يعتمد أساسا على مرور تيار غير سميك من القمح بحيث يسهل ألتقاط الأجزاء المعدنية دون هروبها.



شكل (٢ ـ ٨) جهاز الفصل المغناطيسى Magnetic Separator

٥ ـ ٢ ـ عملية الغسيل : Washing

لما كان القمح يحتوى على مجموعة من الشوائب والتى لا يمكن ازالتها كلية بواسطة عملية التنظيف فقط، ومثال ذلك بعض القاذورات أو التراب العالق على سطح الحبوب والتى يصعب التخلص منها حتى مع استعمال أنواع الغرابيل وأجهزة الفرش المختلفة، فان عملية الغسيل تصبح من الأهمية الكبرى خاصة من الناحية العملية لتقوم باستكمال خطوات التنظيف السابقة.

وكذلك يلاحظ قبل بداية عملية الغسيل أنه قد يتسرب مع القمح بعض الشوائب أو الحبوب والحجارة الغريبة فى حجمها ومواصفاتها عن القمح وعليه فان عملية الغسيل تقوم بعدة مهام منها:

١ ـ اذابة الطين.

٢ ـ السماح للمواد المعدنية والمسامير والحجارة بالرسوب الى القاع والتخلص منها.

٣ ـ ازالة ما قد يكون عالقا بالحبوب من بكتريا ـ فهى اذن تقلل من التلوث البكتريولوجى.

٤ ـ ازالة الأصداء التى تكون عالقة بالقمح المصاب.

٥ ـ ازالة المبيدات الحشرية.

٦ ـ زيادة ورفع نسبة رطوبة حبوب القمح بما يتشربه القمح من ماء.

٥ ـ ٢ (أ) الغسالة والنشاف Washer and Whizzer

هناك العديد من الأجهزة والطرازات من الغسالات ومن هذه الأجهزة ما هو مبين فى شكل (٢ ـ ٩، ٢ ـ ١٠).

ويتكون هذا الجهاز من جزئين رئيسيين :

(أ) جزء خاص بالغسيل والتخلص من الحجارة.

(ب) جزء خاص بالتنشيف.

(أ) الغسالة : Washer

ويتم تغذية القمح من ماسورة الدخول حيث تمر الحبوب الى حوض الغسيل الذى يحتوى على بريمة حلزونية ناقلة للقمح وأخرى ناقلة للحجارة ويسمح تيار الماء بحمل القمح بمساعدة البريمة الحلزونية الخاصة بالقمح الى السير فى اتجاه النشاف Whizzer وتعمل مياه الغسيل على اذابة الطين العالق وفى نفس الوقت ترسب الحجارة أو المواد المعدنية فى اتجاه المنطقة السفلى من الحوض حيث تجد بريمة الحجارة التى تدفعها الى مكان تجمع منه خارج الحوض.

ويجب على عامل الغسالة أو المشرف على مرحلة التنظيف استمرار ازالة ما يتجمع من الأحجار حتى لا يؤدى تركها الى التسرب مرة أخرى الى مجرى القمح، وقد تجهز بعض الأجهزة الحديثة بحيث عندما يرتفع مستوى الحجارة فى الجزء المجمع لها تقلب فى اتجاه خارج الجهاز تلافيا للتسرب الذى قد يحدث عند اغفال القائمين على العمل فى التخلص من الحجارة الراسبة فى القاع.

ويمكن التحكم فى ماسورة التغذية عن طريق تحريكها الى الأمام أو الخلف وهذا له أهمية كبيرة فى اعطاء الكمية التى يحتاجها القمح من الماء.. فاذا تحركت الماسورة الى اليسار قصرت المسافة التى يمر فيها القمح وبالتالى يمكن اجراء ذلك عند ارتفاع الرطوبة فى القمح الخام الى ١٢ ٪ ـ أما اذا كانت رطوبة القمح الخام أقل من ٩ ٪ ـ ١٢ ٪ فانه يتم ازاحة الماسورة الى اليمين وبذلك تطول فترة مرور القمح فى الماء ويمكن امتصاص كمية أكبر أثناء هذه المرحلة.

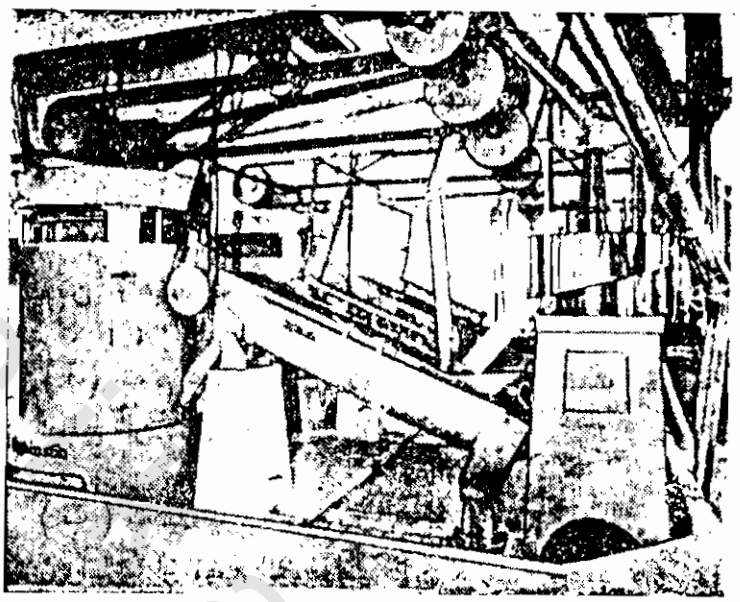
كذلك يتم ضبط معدل مرور الماء عن طريق صمام أو محبس بحيث تكفى فقط لتغطية كمية القمح المارة فى هذه المرحلة.. كذلك يمكن عمل نظام حلقى للماء بحيث يمكن الاستفادة من ماء الصرف فى الغسيل مع تجديد الماء كلما ارتفعت فيه نسبة الشوائب، أما النظام المتبع فى مصر فهو عادة استخدام كميات من الماء النظيف بصفة مستمرة.

(ب) النشاف :

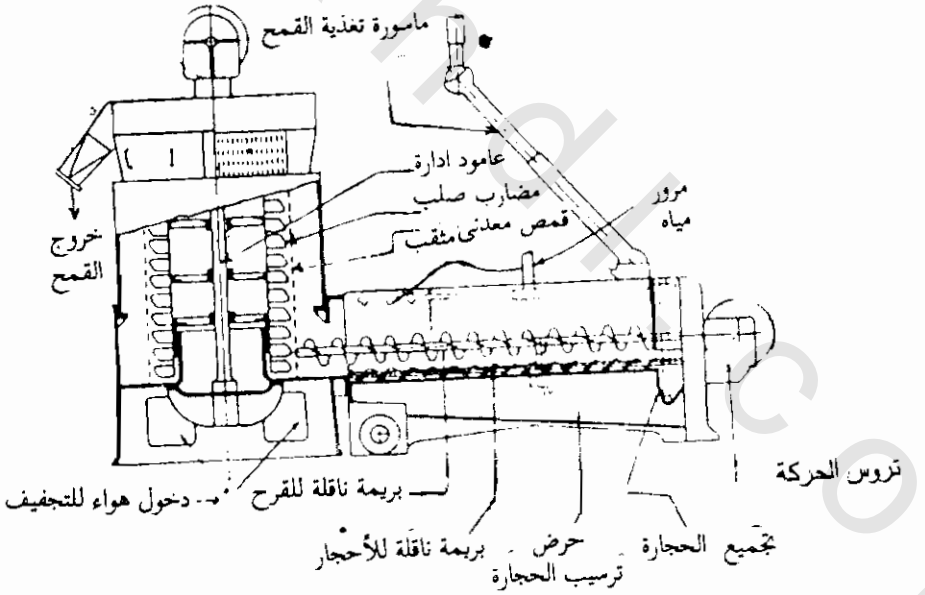
تقوم البريمة الحلزونية الناقلة بدفع القمح الى النشاف الملحق مع الغسالة وذلك حيث يتم التخلص من الجزء الزائد من الماء العالق على الحبوب.

ويتكون النشاف من اسطوانة رأسية تحتوى على عامود ادارة يتضمن أذرع أو حدافات (مضارب) من الصلب ويدور هذا العامود بسرعة تتراوح بين ٣٧٥ ـ ٤٧٥ لفة / دقيقة ويحيط بالحدافات قميص من المعدن المثقب بثقوب طولية وعند دخول القمح وتحريكه بواسطة الحدافات الى قميص الجهاز وبمساعدة تيار قوى من الهواء من أسفل الجهاز ومروحة أعلى الجهاز يتم التخلص من الماء العالق بالقمح الزائد عن الامتصاص ومع استمرار اتجاه القمح الى أعلى يتم التخلص من معظم الماء العالق حتى يخرج القمح من الفتحة العلوية، ويحيط بالقميص المثقب غطاء خارجى يعمل على منع تناثر الماء الى خارج الجهاز حيث يسحب من أسفل الجهاز الى مجارى الصرف.

وظهور مياه الصرف بحالة سيئة قذرة انما يعنى أن حالة القمح الوارد لعملية الغسيل سيئة وبه نسبة عالية من الشوائب.



شكل (٢ ـ ٩) ثلاثة وحدات من الغسالة والنشاف



شكل (٢ ـ ١٠) قطاع طولى فى الغسالة والنشاف

ومن فائدة هذه العملية بالاضافة الى ما ذكر امكانية انتاج دقيق مرتفع الجودة خالى من آثار الطين أو التراب حيث سيتبين فيما بعد أنه يحتم تجميع الدقيق النهائى من عدة مراحل أثناء الطحن المتدرج فى مطاحن السلندرات.. الأمر الذى يحسن من لون الدقيق الناتج خاصة فى مرحلة الجرش الأولية (أول مرحلة من عملية الطحن).

٦ ـ مرحلة التكييف : Conditioning

المقصود بهذه المرحلة هو تهيئة القمح لاجراء خطوة الطحن على أحسن وجه، ويتم تهيئة القمح أو تكييفه كمرحلة تالية مباشرة لعملية الغسيل.. حيث يتم غسيل القمح بالماء ثم نقله الى الهوايات حيث يترك بها فترة من الوقت تتراوح بين ١٤ ـ ١٨ ساعة، وقد تطول هذه الفترة فى حالة أصناف القمح الصلبة، وتقل الفترة اذا ما تم خدش الحبوب.

ومن الأهداف الرئيسية لهذه الخطوة :

(أ) اتمام عملية فصل الاندوسبرم عن طبقات القشرة الخارجية التى تمثلها الردة فى المنتجات الثانوية.

(ب) تعديل درجة رطوبة القمح الى الدرجة التى تسمح بعملية الطحن واستمرار بقية الخطوات دون حدوث فقد كبير فى معدلات انتاج الدقيق.

(جـ) أثناء فترة التكييف يحدث تجلد واضح فى الجزئيات الخارجية (طبقات الردة) وهذا يسهل عملية فصل الردة عن بقية أجزاء الحبة أثناء مرحلة النخل.

(د) يتم تهيئة الاندوسبرم الى التفيتيت أثناء الطحن حيث تتوالى خطوات الطحن على الاندوسبرم حتى يمكن الحصول على حبيبات الدقيق بالحجم المناسب.. والاستخراج المناسب من الحبوب.

(هـ) يحدث بعض التغيرات الحيوية داخل الحبوب أثناء فترة التكييف مشابهة لتلك التى تحدث عند انبات الحبوب ومن هذه التغيرات ما يحدث عند تنشيط بعض الانزيمات وأهمها انزيمات الألفا أميلز.. وهذا التنشيط يساعد فى عملية الخبز ويؤثر فى طريقة التصنيع.

وفى مصر حيث تتراوح نسبة الرطوبة فى القمح الخام بين ٩ ـ ١٢ ٪ كمتوسط عام للقمح المحلى والقمح المستورد يحدد رطوبته بحيث لا يتجاوز ١٤ ٪.. فاننا نجد أن رطوبة القمح ترتفع بعد عملية الغسيل الى ١٨ ـ ٢٢ ٪، وأما الفرق الواضح فى رطوبة القمح بعد الغسيل فان هذا يتوقف على المدة التى يمر فيها القمح فى الغسالة ـ وأثناء ترك القمح فى الهواية حتى تتم خطوة تكييف المشار اليها فان جزء من الرطوبة الخارجية يدخل الى منطقة وسط الحبة وجزء من الماء المحيط للأغلفة الخارجية ينتقل الى الحبوب المجاورة أو يتم تبخيره ، ويساعد مقدرة كل جزء من أجزاء الحبة وكل مكون داخلى للحبة من حيث درجة شراهته لامتصاص الماء فى اتاحة عملية الفصل بين مختلف مكونات الحبة ـ واتمام التخلص من جزئيات الردة أثناء الطحن والنخل.

وتتباين أصناف القمح المختلفة من حيث درجة صلابتها ومن حيث كونها نشوية أو قرنية كما سبق توضيحه فى تقسيم القمح، وتختلف مقدرة كل من هذه الأصناف على امتصاص الماء اذا عرضت لظروف غسيل (امتصاص للماء) موحدة.. حيث نجد أن الحبوب النشوية سريعة الامتصاص للماء بينما الحبوب القرنية بطئية الامتصاص، ولذلك فانه من الافضل أن يكون القمح الوارد للمطحن من صنف واحد أو داخل تقسيم واحد حيث أن ذلك يسهل من عملية الغسيل والتكييف والتى تتشابه فى هذه الحالة.

علي أنه هناك بعض الأوقات التى يتم فيها خلط لعدة أصناف من القمح من أجل انتاج دقيق ذو صفات محددة.. وفى هذه الحالة يفضل أن يتم الخلط بطريقة منظمة بحيث يسهل على مراقبى الانتاج وملاحظيه تنظيم هذه الخطوة.

وتستمر عملية تكييف القمح عن طريق بقاء القمح فى الهوايات الى حين وصول درجة الرطوبة فى القمح ما بين ١٥ ـ ١٧ ٪ ومن التجارب العملية على أصناف القمح الاسترالى والأوروبى والأمريكى الذى يتم طحنه خلال هذه الأيام فان أفضل نسبة رطوبة تفضل أن يحتفظ بها القمح بعد انتهاء فترة التكييف هى ١٦ ٪ رطوبة.

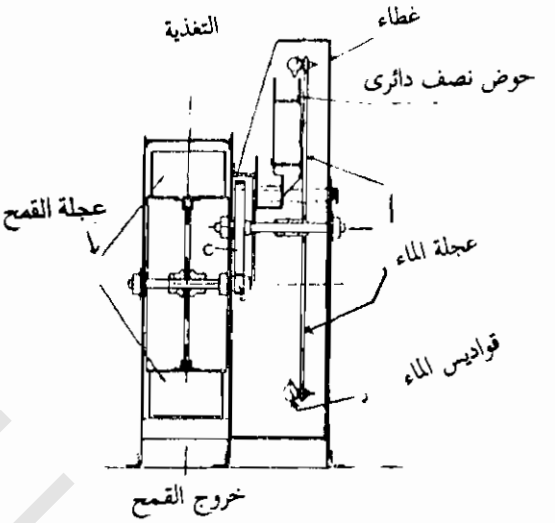
ونسبة الرطوبة للقمح بعد انتهاء مرحلة التكييف هى نفسها تمثل نسبة الرطوبة عند أول مرحلة من مراحل الطحن وهى مرحلة الدش الأولى (B1) First Break وقد روعيت هذه النسبة على أساس ارتباطها بما يتم فقده أثناء مراحل الطحن المختلفة حتى الناتج النهائى من الدقيق والردة .. والتى تشير القوانين فى مصر الى عدم تجاوزهم فى كلا المنتجين عن ١٤ ٪ رطوبة .

استخدام البلالة : Water Damper

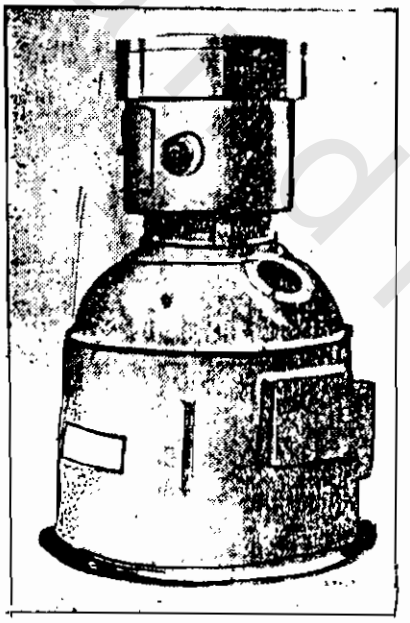
فى بعض الأحيان يتبين لمراقبى الانتاج أنه بعد انتهاء فترة التكييف أن القمح درجة رطوبته فى حدود ٥ر١٥ ٪ أو ١٥ ٪ بما يعنى أن رطوبة الدقيق الناتج سوف تقل عن ١٤ ٪ وهذا يعنى وجود خسارة فى الانتاج تمثل نسبة تتساوى مع مقدار النقص فى الرطوبة - ويتم معالجة الموقف عن طريق امرار القمح الخارج من الهوايات بعد عملية التكييف الى أجهزة تسمى البلالة .

ويوجد منها عدة نماذج ومنها ما يشابه الساقية .. تقوم بتنقيط جزء صغير من الماء على القمح بما يساعد على زيادة درجة رطوبة القمح بحوالى ٥ر- ٠ر١ ٪ ويمكن ضبط تشغيلها أوتوماتيكيا حيث يساعد مرور القمح بها على ادارة الساقية المحملة بالقواديس الصغيرة التى تحمل الماء ليصب على منطقة مرور القمح ويمكن التحكم فى كمية الماء المستخدمة عن طريق اضافة أو ازاحة بعض القواديس من البلالة ويبين شكل (٢ - ١١) دياجرام للبلالة .

وهناك أنواع معدلة من البلالات تستخدم عن طريق توجيه رذاذ من الماء بنسبة صغيرة تتناسب مع الكمية المارة من القمح بهدف تعديل الرطوبة ورفعها فى حدود ٥ر- ١ ٪ شكل (٢-١٢) .



شكل (٢ ـ ١١) البلالة بالقواديس



شكل (٢ ـ ١٢) البلالة بالرذاذ

وتتراوح السعة الكلية للهوايات التى يتم فيها التكييف بين ٥٠ ـ ١٥٠ طن تبعا للقدرة الانتاجية للمطحن.

وتصنع الهوايات أما من الخشب الجيد أو من الأسمنت كما تصنع صوامع تخزين القمح الخام.

وفى بعض البلاد الأوروبية حيث ترتفع نسبة الرطوبة فى القمح الخام الى ٢٠ ـ ٢٤ ٪ رطوبة فانه يقتضى اجراء عملية تجفيف للقمح قبل تخزينه ويستخدم لذلك بعض أنواع من المجففات التى تعتمد على الهواء الساخن فى حدود درجة حرارة من ٤٠ ـ ٤٥ْم ويحدث تجفيف القمح خلال مروره فى مخازن التجفيف المزودة برادياتيرات لتسخين الهواد بالماء، مع مراعاة تبريد القمح عند وصوله الى قرب فتحات الخروج.

ويراعى استخدام البلالة بعد فترة التكييف وأن يمر القمح قبل الطحن على جهاز الغربال الفرشة والسابق الاشارة الى أسلوب عمله حيث يساعد على التخلص من أى رطوبة أو ماء عالق على سطح القمح.

وجميع نظم التكييف السابقة لاتستخدم فيها الحرارة وتسمى بنظم التكييف على البارد.. وهى تختلف عن نظم التكييف الساخن التى تتبع فى بعض الدول ذات المناخ البارد.

التكييف على الساخن : Hot Conditioning

لايحدث مثل هذا النوع من التكييف فى مصر وانما يتبع فى بعض البلاد ذات الجو البارد بهدف الاسراع فى عملية التكييف وكذلك تصلح هذه الطريقة أيضا عند الرغبة فى زيادة رطوبة الحبوب كنتيجة لعملية الغسيل والتكييف الى حدود ٦ ٪.

وأثناء فترة التكييف يتم رفع درجة حرارة القمح الى حوالى ٤٥ْم ويمرر القمح من أعلى الى أسفل وتستغرق عملية مروره فى المناطق المسخنة بواسطة الراديياتيرات الجانبية لفترة من الزمن فى حدود ٥٠ دقيقة.. ثم يلى ذلك دخول القمح فى منطقة تبريد بالهواء البارد الى حيث خروجه من الهوايات.. حيث يخزن أو يترك فترة راحة حوالى ٢٤ ساعة قبل طحنه.

ومن الطبيعى أنه يستخدم هواء للتسخين درجة حرارته ٩٣ْم حتى يمكن المحافظة على

درجة حرارة الحبوب فى حدود ٤٥°م ومن الطبيعى أن ذلك يتوقف على درجة حرارة القمح الداخل الى أجهزة التكييف أو بما يسمى بدرجة الحرارة الابتدائية ويخضع ذلك لحسابات هندسية.

وتصمم بعض أجهزة التكييف على الساخن بحيث تصل سعتها الى ٣٠ ـ ٥٠ طن / ساعة وهناك أنواع أصغر حجما تتم فيها المعاملة الحرارية على كميات فى حدود ٥ طن/ ساعة.

ومن الملاحظ أنه فى جميع النظم يتم التبريد للحبوب فور اجراء عملية التكييف على الساخن وذلك للمحافظة على خواص الجودة للدقيق الناتج من هذه الأقماح.

هناك أيضا بعض النظم الحديثة فى التكييف باستخدام البخار الساخن فى عمليات التكييف للقمح.. وفى هذه الحالة تتم المعاملة فى فترة لاتزيد عن (٥) خمسة ثوانى.. وهذه المعاملة لا تؤثر على الحبوب داخليا وانما كل التركيز يوجد فى القشرة الخارجية.

كذلك فان هناك بعض نظم التكييف مع استعمال التفريغ الا أنه كقاعدة عامة فان تكلفة اتباع هذا النظام لا تتناسب مع الفائدة المرجوة منه.

٧ ـ الطحن : Milling

يوجه القمح بعد تنظيفه وغسيله وتكييفه الى قسم الطحن Milling Section بالمطحن والذى عادة ما يكون فى الأدوار الأولى أو الأرضية فى المطحن ـ وذلك بسبب حاجة ماكينات وأجهزة الطحن الى حركة وقوة تتطلب أحمالا كبيرة على المبنى.

وعند دراسة قسم الطحن وأجهزته فانه ينبغى معرفة ما يأتى:

١ ـ شكل وتركيب دواليب السلندرات.

٢ ـ مواصفات الدرافيل أو السلندرات.

٣ ـ طرق الطحن وترتيب السلندرات.

٤ ـ نظم الادارة والتبريد للسلندرات.

٥ ـ مراحل الطحن المختلفة.

ولبيان أهمية كل نقطة منهم نوضح الآتى :

٧ ـ ١ ـ دواليب السلندرات :

والمقصود هنا يتفق مع المنطوق حيث تتمثل فيما يشبه الدولاب الذى يضم بداخله السلندرات أو الدرافيل التى تقوم بعملية الطحن ـ ويتباين طول وعرض كل دولاب تبعا لطول وقطر السلندرات التى بداخله وكذلك تبعا لتصميم الشركة المصنعة وهناك أطوال لهذه الدواليب تصل الى ٢ متر وعرض حوالى ١ متر (شكل ٢ ـ ١٣) .

ويعلو دولاب السلندرات زجاجة بيان أسطوانية الشكل قطرها ما بين ٤٠ ـ ٧٥سم بطول ما بين ١/٢ ـ ١ متر يمكن من خلالها مشاهدة مدى تدفق المنتجات الى دواليب السلندرات من الخطوات السابقة .

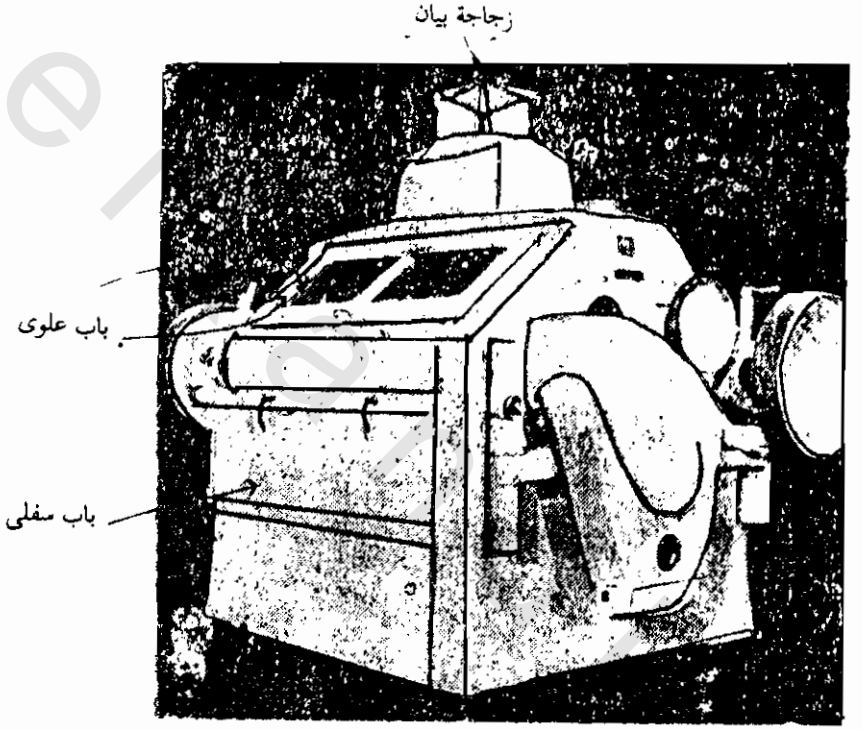
ولكل دولاب بابين جانبيين فى كل جهة طولية ـ الباب العلوى يفتح فى مستوى ملاحظى الانتاج ويظهر من خلاله الدرافيل القائمة بالطحن وكذلك مدى توزيع المنتجات على طول الدرافيل الطاحنة ـ أما الباب السفلى فانه يفتح لبيان ناتج الطحن من كلا الاتجاهين الطوليين ويتم من خلاله فحص هذه المنتجات وضبط المسافة بين الدرافيل بهدف زيادة الطحن أو خفضه تبعا للحاجة .

ويلحق بدولاب السلندرات نظام ادارة وتبريد للسلندرات يوجد بجانب كل سلندر حيث يتم ادارة الدرافيل الداخلية عن طريق نقل الحركة أما بواسطة سيور كاوتش أو سيور كاتينة حديدية ثم نظام تبريد بالهواء لخفض درجة الحرارة التى تتولد نتيجة استمرار دوران الدرافيل داخل السلندر .

ويغطى سير أو كاتينة الادارة بغطاء من المعدن بحيث لا يظهر أمام المراقبين وهو اجراء من اجراءات الامن الصناعى وذلك خوفا من تعرض العاملين فى المطحن الى أى اصابة كنتيجة لاشتباك ملابسهم بهذه السيور أثناء الدوران .

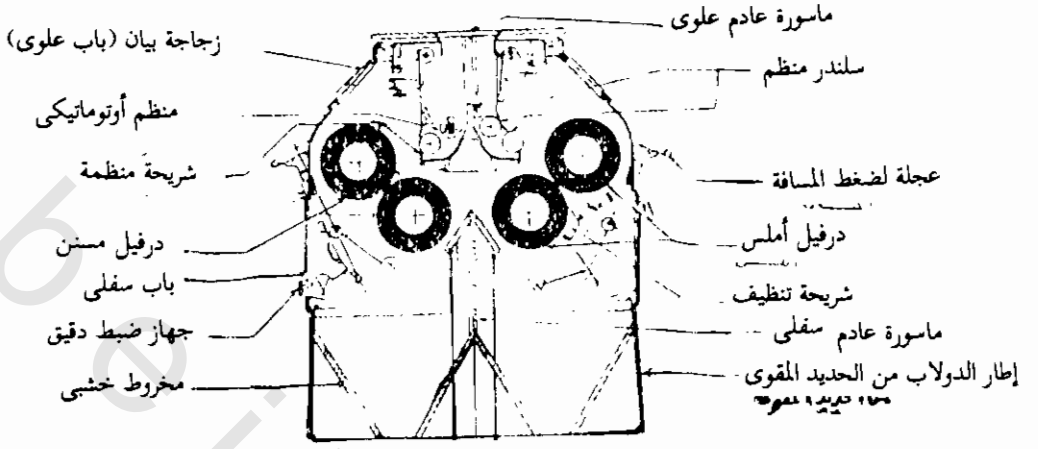
ويؤخذ مدى سمك جدران دواليب السلندرات أى مدى سمك الخامة المستخدمة كمعيار لجودة الصناعة ومتانتها ويرتبط ذلك بالعمر الافتراضى وجودة التصنيع.

وقد يقسم ممر الدخول العلوى للدولاب الى قسمين بحيث يمكن للدرافيل أن تقوم بالطحن على نوعين من المنتجات الوسطية أو لا يوجد تقسيم بحيث يتم الطحن لكل الوارد الى الدولاب فى كلا اتجاهى الدولاب.



شكل (٢ ـ ١٣) منظر عام لدولاب السلندرات

ويوجد داخل كل دولاب سلندرات (شكل ٢ ـ ١٤) زوجين من الدرافيل مرتبة فى وضع أفقى كل فى أحد جانبى الجهاز وهى الدرافيل التى تقوم بعملية الطحن ويسبقها درفيلين صغيرين مهمتهما توزيع المواد الداخلة على طول درافيل الطحن كما يوجد على كل جانب عجلة لضبط المسافة بين كل درفيل والآخر ويوجد فى أسفل دولاب السلندرات قمع مخروطى خشبى لتجميع ناتج الطحن فى كل جهة لتوجيهه الى الخطوة التالية.



شكل (٢ ـ ١٤) قطاع عرضى فى دولاب سلندرات

شكل (٢ ـ ١٥) عدبر كامل لدواليب السلندرات

٧ ـ ٢ ـ مواصفات الدرافيل :

قبل أن نسرد أى مواصفات عن الدرافيل فاننا نوضح أولا أن المقصود بالدرفيل أو السلندر هو اسطوانة دائرية منتظمة طولية من الحديد له مواصفات خاصة عديدة تدخل فى الاعتبار عند التصنيع الا أنه يهمنا أن نتبين الآتى :

١ ـ يغلف هذا السلندر أو الدرفيل طبقة من المعدن القابل للتجليخ والتسنين يتراوح سمكها بين ١٠ ـ ٢٥ سم.

٢ ـ توجد الدرافيل بمقاسات مختلفة فى الطول وفى القطر حيث توجد درافيل يتراوح طولها بين (٦٠ ـ ١٨٠ سم) وقد تقل أو تزيد عن ذلك تبعا لنظام الطحن المتبع أما القطر فتتوافر الدرافيل باقطار بين (٢٢ ـ ٢٥ سم).

٣ ـ تتوافر بعض الدرافيل بصور ملساء بينما يتم عمل سنون فى البعض تبعا لنظام الطحن المتبع وتأخذ السنون خطا مائلا على المحور الأفقى للدرفيل.

٤ ـ يتوقف العمر الافتراضى والحقيقى للدرفيل على سمك الطبقة القابلة للتجليخ والتسنين حيث ينتهى عمر الدرفيل بانخفاض سمك هذه الطبقة.

وكما سيتضح فيما بعد فان الدرافيل أو السلندرات هى أساس العملية التصنيعية فى المطاحن وعليه فيجب مراعاة الآتى :

١ ـ ضرورة وجود ورشة فى المطاحن تقوم بعملية تجليخ وسن الدرافيل عند الحاجة.

٢ ـ ضرورة توافر عدد من أزواج الدرافيل بصفة احتياطية مستمرة منعا من تعطل المطحن حيث أن لكل مطحن جهة تصنيع موردة له.

٣ ـ ضرورة الكشف عن عمق التسنين للدرافيل المسننة واعادة تسنينها وذلك حتى يمكنها أن تقوم بعملها على أحسن وجه.

٧ ـ ٣ ـ طرق الطحن وترتيب السلندرات :

٧ـ ٣ : ١ ـ سرعة الدرافيل :

يعتمد نظام الطحن فى السلندرات على تفتيت وتكسير حبة القمح عند مرورها بين زوج من الدرافيل ويتم ضبط سرعة كل درفيل بحيث لا تتساوى هذه السرعة، ويدور كل درفيل فى اتجاه مخالف للآخر وتنظم السرعة بحيث تكون فى حدود ٢ر٥ : ١ أو ١ر٥ : ١ أو ١ر٢٥ : ١ تبعا لموقع الدرفيل من الخطوات التصنيعية.

٧ ـ ٣ : ٢ ـ ترتيب الدرافيل :

يرتب وضع الدرافيل المسننة (المنقوشة) بحيث توضع فى أولى مراحل الطحن، وتوضع الدرافيل الملساء فى المراحل الأخيرة من الطحن.

٧ ـ ٣ : ٣ ـ نظام الدرافيل المنقوشة :

هناك أربعة نظم لترتيب الدرافيل داخل دولاب السلندرات ولكل من هذه الطرق هدفه ومقدرة محددة فى عمليات التفتيت أو التكسير أو الطحن وهذه النظم هى :

(أ) ظهر على ظهر

حيث تكون أسنان الدرفيل السريع الى أعلى والبطئ الى أسفل ويساعد ذلك فى الضغط على الحبوب بقوة أكبر ويحتاج الى قوة محركة كبيرة.

(ب) ظهر على سن

حيث يكون أسنان كل من الدرفيلين الى أعلى ويساعد هذا الأسلوب على انتاج سميد ودقيق ناعم.

(جـ) سن على ظهر

حيث تكون أسنان الدرفيلين الى أسفل وهذا يعمل على اعطاء حبيبات ذات حجم متوسط.

(د) سن على سن

وتكون أسنان الدرفيل السريع الى أسفل والبطئ الى أعلى ويعمل على انتاج دقيق وسميد حبيباته كبيرة.

٧ ـ ٤ ـ نظام الادارة والتبريد للسلندرات :

٧ ـ ٤ : ١ ـ نظم الادارة :

المقصود بنظام الادارة هو ما يتعلق بتحويل الحركة والتى تساعد على دوران السلندرات (الدرافيل) حيث يوجد لذلك نظامين :

(أ) **عامود ترمسيون رئيسى** : قد يستخدم لنقل الحركة عامود ترمسيون رئيسى منقول اليه الحركة من مصدر القوى المحركة بالمطحن وقد يكون ماكينة ديزل ذات قدرة عالية أو موتور كبير.

(ب) **موتورات صغيرة** : قد يوضع بجوار كل دولاب سلندرات موتور صغير له قدرة صغيرة يقوم بنقل الحركة الى زوجى السلندرات الموجودة داخل دولاب السلندرات.

٧ ـ ٤ : ٢ ـ نظم التبريد :

كما سبق توضيحه يتولد عن دوران الدرافيل وكذلك دوران السير وجود حرارة قد تؤثر على استمرار عمل الجهاز بكفاءة عالية أو قد يتعرض معها لارتفاع الحرارة الى درجة تؤدى الى حدوث احتراق موضعى، وعليه فانه يجب أن يتبع نظام تبريد خاص لكل دولاب سلندرات.

ومن هذه النظم :

(أ) **التبريد بالهواء** : حيث يمر الهواء البارد المندفع من مروحة خاصة وتكون هناك ماسورة عادم سفلية وعلوية لخروج الهواء الساخن.

(ب) **التبريد بالماء** : حيث يمكن أن يمرر تيار من الماء فى داخل السلندر فى المنطقة المركزية يقوم بعملية التبريد للمنتجات أثناء عملية الطحن.

٧ ـ ٥ ـ مراحل الطحن المختلفة :

يمر القمح منذ دخوله الى أول نقطة فى مرحلة الطحن حتى آخر مرحلة عند خروجه الى

أجهزة النخل والتعبئة على عدة مراحل طحن متدرجة وهو ما يمتاز به نظام الطحن فى مطاحن السلندرات.

ويتم الطحن على عدة مراحل وخطوات وفى كل خطوة ومرحلة يستخرج جزء من دقيق الحبة يوجه الى مرحلة النخل ثم الى التعبئة. وتقسم سلندرات مراحل الطحن التى تمر عليها ناتجات الطحن الى :

(أ) سلندرات الدش.

(ب) سلندرات الخدش (فصل الردة والجنين).

(جـ) سلندرات التنعيم.

٧ ـ ٥ ـ (أ) ـ سلندرات الدش : Break Rolls

ويختلف عدد المراحل وكذلك عدد دواليب السلندرات التى تستخدم فى كل مرحلة من هذه المراحل.. وقد يكون هناك ثلاثة أو خمسة مراحل بمعنى أن تتولى مجموعة من الدرافيل الموجودة فى هذه السلندرات عملية الدش وتفتيت حبيبات القمح. ثم تمرر بعدها على المناخل لفصل الدقيق والمتبقى فوق المناخل يعاد الى سلندرات الدش وهكذا تتكرر العملية.

وتتميز سلندرات الدش بأن عدد السنون / سم أو ما يطلق عليها عدد الريجات (Fluetes No.) يكون ٥ ريجة / سم ويعنى ذلك أن المسافة واسعة بين الريجات بما يسمح بدخول الحبوب واتمام عملية الدش الاولى وما يتبعه من خطوات وتكون النسبة بين السرعات لكل زوج من السلندرات فى هذه المرحلة ٢ر٥ : ١ كما أن زاوية ميل الريجات الى أعلى على المحور الأفقى للسلندر ٦ ٪.

٧ ـ ٥ (ب) ـ سلندرات الخدش (فصل الردة والجنين) Scratch Rolls

وهى أيضا السلندرات المسئولة عن تحديد أحجام الحبيبات لمختلف نواتج الطحن الوسطية، ويحول اليها المتخلف من أعلى المناخل بعد انتهاء مرحلة الدش حيث تقوم هذه السلندرات بطحن هذه المنتجات الوسطية وتساعد على فصل أجزاء الردة والجنين عن بقية محتويات الحبة.

obeikandl.com

أما عدد الريجات فى هذه السلندرات فهو ٩ ريجة / سم مع وجود معدل ميل مقداره ٨٪، مع ضبط السرعة بين السلندرين على أساس ٥ر١ : ١ .

وقد يوجد من هذه السلندرات مرحلتين أو ثلاثة مراحل تبعا لديا جرام المطحن.

٧ ـ ٥ (جـ) سلندرات التنعيم Reduction Rolls

تقوم الدرافيل فى هذه المرحلة بعملية تنعيم لحبيبات الاندوسبرم من أجل الحصول على الدقيق بالأحجام المطلوبة والتى تسمح بالمرور من المناخل تبعا لنسبة الاستخلاص (الاستخراج) المطلوبة.

وتصل عدد الريجات الى ١٠ ريجة / سم مع ضبط معدل الميل الى ٨٪ والسرعة بين السلندرين ٥ر١ : ١ كما هو الحال فى المرحلة السابقة.

كما أن هناك سلندرات ملساء تستخدم فى هذه الخطوة تساعد على تنعيم حبيبات الدقيق.

وتمثل سلندرات التنعيم ما يقرب من ٤ ـ ٦ أزواج من السلندرات بالنسبة للمطحن ويعتمد عليها فى تنعيم حبيبات الدقيق الى الحجم المناسب للمرور من المناخل حتى تسمح باجراء التعبئة.

٨ ـ مرحلة النخل والتنقية : Sifting and Purification

٨ ـ ١ ـ النخل : Sifting

تجرى عملية نخل للمنتجات بواسطة مجموعة من الأجهزة والتى يمكن أن تقسم على وجه العموم الى :

(أ) أجهزة تعمل بأسلوب الطرد المركزى أو المناخل الدائرية الاسطوانية.

(ب) أجهزة تعمل بأسلوب الحركة الرحوية الترددية.

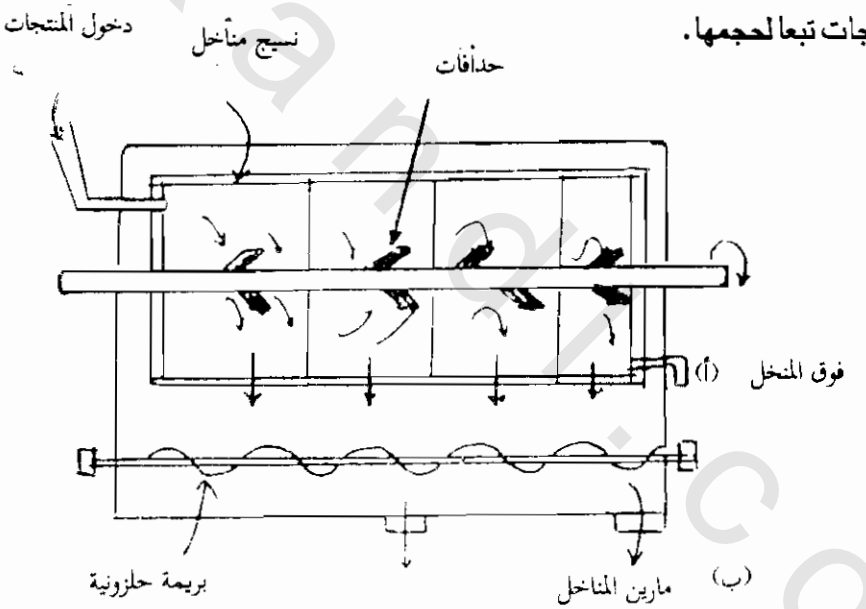
٨ ـ ١ (أ) المناخل الأسطوانية : Reels

وهى تلك المناخل التى تستخدم منذ فترة طويلة فى اجراء عملية النخل عن طريق الطرد

المركزى أثناء مرور المنتجات والتى توجه الى جوانب المناخل حيث تثبت شرائح المنخل المختلفة، فى عدد ثقوبها بحيث يتم تقسيم المنتجات تبعا لحجمها ثم تخرج من فتحات خاصة على جوانب المنخل، وتدور هذه المناخل بسرعة فى حدود ٣٠ لفة / دقيقة مع وجود ميل بسيط الى أسفل، وفى اتجاه الحركة للمنتجات.

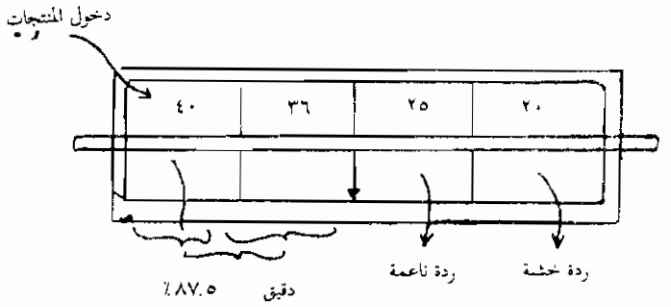
وفى بعض الأحيان توجد مجموعة من الحدافات على عامود الادارة وسط المناخل الاسطوانية يدور بسرعة ٢٢٥ لفة / دقيقة.

ومع دخول المنتجات من أعلى المنخل تمر أثناء دوران المنخل على مجموعة من شرائح المناخل تنفذ منها المنتجات ذات الحجم الصغير ويتبقى فى النهاية جزء فوق المنخل حيث يخرج من الفتحة الأخيرة أما الجزء المار فانه يمر الى المنطقة السفلى من القاع حيث يوجد بريمة حلزونية شكل (٢ ـ ١٦) وعادة تنقله الى فتحة خاصة (ب) وتقسم المنتجات بعد نخلها الى دقيق. وردة، سنون (Flour - Bran, Pollard) ويمكن استخدام أكثر من فتحة لخروج المنتجات تبعا لحجمها.



شكل (٢ ـ ١٦) قطاع طولى فى مدخل اسطوانى

وأثناء دخول المنتجات يمكن أن تثبت شرائح المناخل كما يحدث فى حالة النخل فى مطاحن الحجارة وذلك كما هو مبين فى الرسم التوضيحى شكل (٢ ـ ١٧).



شكل (٢ ـ ١٧) ترتيب نمر المناخل

٨ ـ ١ (ب) البلانسفترات :

مع بداية استخدام البلانسفترات فى عملية النخل تم استخدام طراز قديم كما هو موضح فى شكل (٢ ـ ١٨) وهو الذى يتكون من ٤ أقسام وكل قسم يحتوى على عدد من الشرائح من ٨ ـ ١٤ شريحة وفى حالة هذه الشرائح فاننا نجد أسفلها حواجز لتجميع ما يمر منها وتوجه الى المخرج الخاص بها.

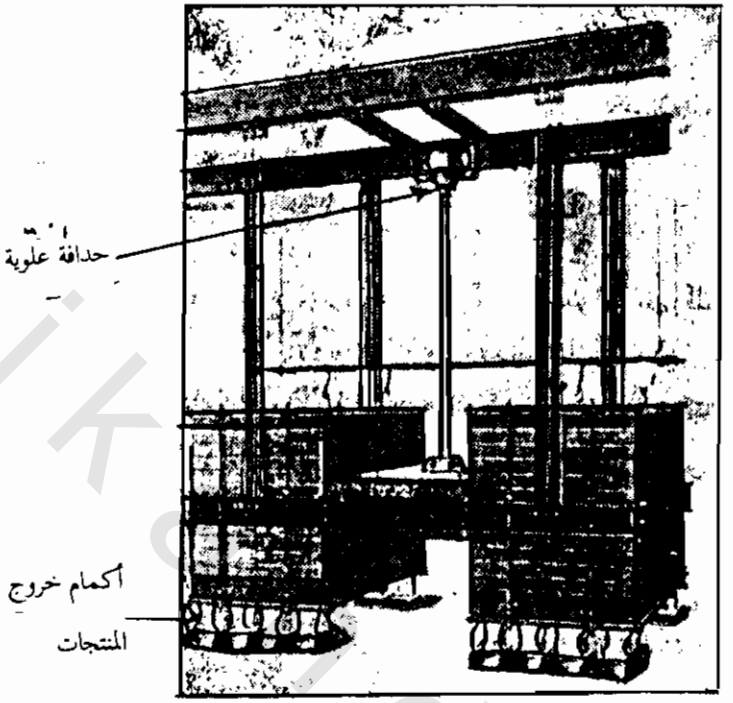
وعادة ما تصنع جميع أجزاء البلانسفترات فى النظام القديم من الخشب فيما عدا الأركان المثبتة وكذلك عامود الادارة الوسطى، ويوضع على شرائح المنخل فرشاة متحركة تقوم بعملية تنظيف المناخل من أى بقايا من المنتجات قد تعمل على اغلاق العيون الخاصة بالمنخل.

وتعتبر عملية فتح هذا النوع من البلانسفترات من الاعمال التى تقتضى وقت طويل لفتحها ثم استخراج الشرائح للكشف عليها من أعلى الجهاز.

ويوجد على عامود الادارة الى أعلى مجموعة من الأثقال والأوزان يمكن تعديلها بحيث يتم التحكم فى حركة البلانسفترات الترددية أو الرحوية وكذلك يمكن التحكم فى قطر الحركة الكلية المستخدمة.

وقد تم اجراء تعديل على النظام القديم للبلانسفترات وهو المستخدم حديثا فى معظم المطاحن شكل (٢ ـ ١٩) وبحيث يمكن فتح البلانسفترات من الجانب واستخراج الشرائح

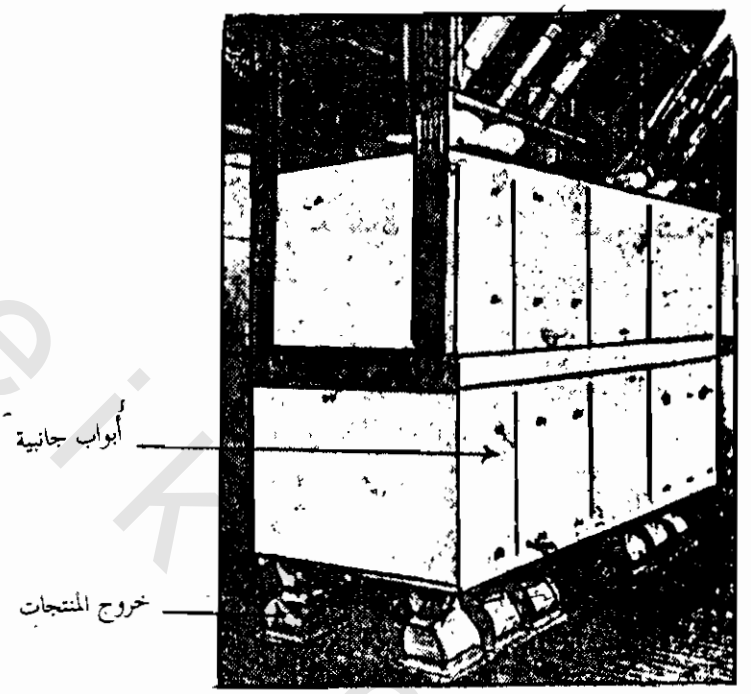
للكشف عليها كما يحدث عند استخراج أى درج من الدولاب، كما أنه عادة ما تستخدم الاطارات والخامات المعدنية فى صناعة هذه الأنواع المتطورة.



شكل (٢ ـ ١٨) بلانسفتر نظام قديم

ومع التطور أمكن أن يتكون البلانسفتر من أربعة أو ستة أجزاء يسع كل منها ١٦ ـ ٢٤ شريحة من شرائح المناخل ـ وجميع هذه الشرائح هى شرائح مربعة أو مستطيلة ومتشابهة فى الشكل بحيث يسهل استبدالها، ويساعد فى عملية النخل وجود بعض أجزاء من المطاط بين الشرائح للمساعدة فى تنظيف ورفع كفاءة التشغيل أما سرعة الحركة لهذه البلانسفترات فهى بين ٢٢٠ ـ ٢٥٠ لفة / دقيقة.

وفى جميع الأحوال يجب العمل على تنظيف عيون المناخل أو البلانسفترات شكل (٢ـ٢٠) بالكشف الدورى عليها حيث أنه يترتب على سد عيون أو فتحات المناخل كفاءة النخل بما يؤثر على القدرة الانتاجية للمطاحن.



شكل (٢ ـ ١٩) بلانسفتر نظام حديث

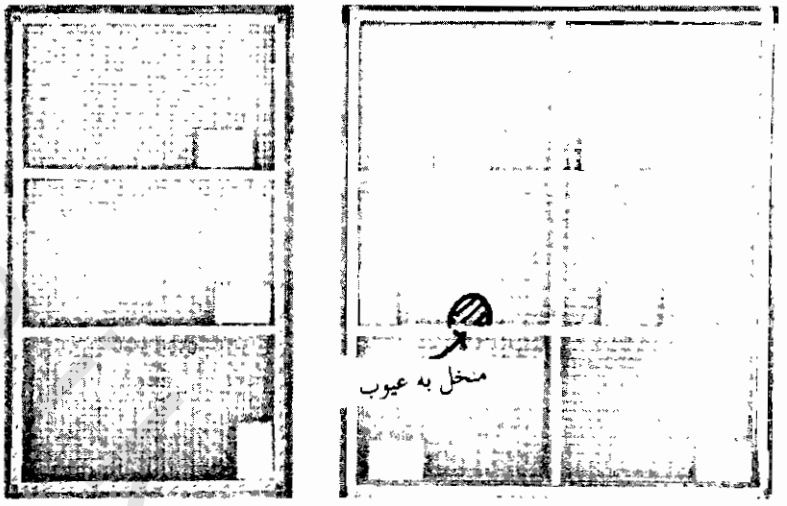
٨ ـ ١ (ب) ١ ـ مميزات استخدام البلانسفترات :

(أ) تشغيل حيز صغير نسبيا فى قسم النخل وبذلك يمكن أن تقلل من تكاليف الاقامة.

(ب) لا تحتاج الى قوة محركة كبيرة.

(جـ) يتم التحكم فى عملها بحيث يمكن الحصول على منتجات خالية من أى آثار من الردة لأن كل شريحة محكمة الغلق وبذلك فانه لا توجد فرصة لاختلاط منتج أى شريحة مع الأخرى (انظر شكل ٢ ـ ٢١).

(د) يمكن استخدام البلانسفترات عند تجهيز المطحن بوسائل النقل بالبينومايتك (نظام النقل باستخدام الهواء).



شكل (٢ـ٢٠) شرائح البلانسفترات

٨ ـ ١ . ٣ ـ أنواع المناخل وطريقة القياس :

عادة ما يستخدم أثناء عملية النخل أنواع من نسيج المناخل تتباين فى الخامة التى يصنع منها حيث يوجد :

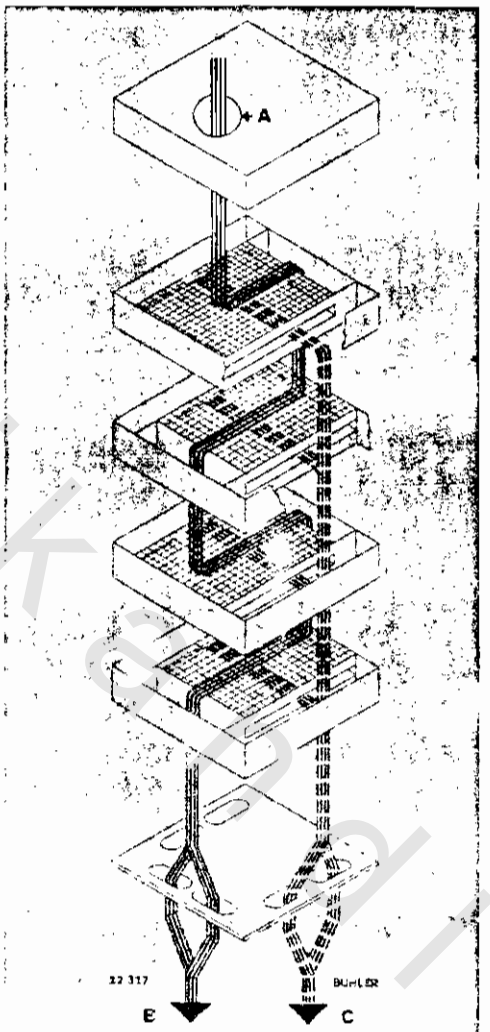
(أ) الحرير.

(ب) النايلون.

(جـ) البرلون.

ويتوقف مواصفات كل من أنواع المناخل السابقة على الخامات التى يصنع منها النسيج ومقدرته على التحمل، وكذلك عدم وجود شحنات كهروستاتيكية تتولد عند استخدام المنخل.

كذلك يفضل نسيج المناخل الذى يصنع من عدد من الخيوط قد يكون ٢ ـ ٣ فى حالة مجدولة مما يعطى له متانة ويساعد على طول عمر الاستخدام.



A = Inlet B = Tailings C = Throughs

Diagrammatic arrangement showing sifter flow when producing one tailing and one "through". Depending on the application and on the quantity of material, 2 to 6 separations of one product can be made with 4 to 6 sieves.

شكل (٢ ـ ٢١) طريقة تجميع نواتج النخل أسفل مناخل البلانسفتر

أما من حيث أفضلية استخدام المناخل الحريرية فهى تفضل الأنواع الأخرى خاصة النايلون حيث أن الأخيرة تتجمع عليها منتجات الطحن عند ثقوب المناخل بما يعمل على سد العيون وتقليل كفاءة النخل كنتيجة لوجود شحنات كهروستاتيكية متولدة.

كذلك نجد بعض أنواع من المناخل قد تصنع من المعادن مثال النحاس أو الحديد أو الصلب غير قابل للصدأ ومعظم استخدام هذه الأصناف يتم فى حالة الثقوب الواسعة نسبيا.

أما البلاد التى تصنع نسيج المناخل فنذكر منها أمريكا - بريطانيا - فرنسا - المانيا الغربية والشرقية، وتختلف تسمية أرقام المناخل فى كل من هذه البلدان، ففى ألمانيا وفرنسا يحدد رقم المنخل على أساس عدد الثقوب/ سم طولى أما فى انجلترا وأمريكا فان رقم المنخل يحدد على أساس عدد الثقوب فى البوصة الطولية، والنظام الأخير هو الشائع استخدامه فى مصر.

وهناك من العدسات المكبرة الخاصة والتى يمكن عن طريقها قراءة ومعرفة رقم المنخل وهو ما يظهر جليا عند الاستخدام فى الحياة العملية وأثناء تشغيل المطاحن، حيث يضطر المشرف على الانتاج فى المطحن الى عمل تغيير لشرائح المناخل المتآكلة أو التى تم سدها خاصة أثناء اجراء العمرة السنوية للمحطن وعليه فانه يجب الحرص التام وتركيب نفس النمرة أو المنخل المشار إليه حتى لا يحدث تأثير على خط سير المنتجات داخل المطحن.

٨ - ١ - ٤ - المناخل فى ديا جرام المطحن :

حتى يمكن تتبع العملية التصنيعية فانه يستعان بما يطلق عليه ديا جرام المطحن المبين لخط سير العملية التصنيعية من أول دخول القمح الخام حتى مرحلة التعبئة.

وفيما يتعلق بالمناخل وترتيبها داخل البلانسفتر فانه يلاحظ من الرسم التوضيحى شكل (٢-٢٢) :

(أ) ترتيب شرائح المنخل من أعلى الى أسفل بحيث توضع أرقام المناخل الواسعة الى أعلى ثم الضيقة الى أسفل.

(ب) يبقى على كل شريحة منخل جزء يوجه الى مجرى أو ممر جانبى فى البلانسفتر.

(جـ) المنتجات ذات الحجم الصغير تمر من المناخل حتى آخر شريحة سفلية حيث تجمع.

وكما سبق ذكره فى مرحلة الطحن فان كل خطوة من خطوات الطحن يتلوها عملية نخل

للمنتجات بحيث يمكننا الحصول من كل خطوة نخل على جزء من الدقيق، وهو الذى يمر من جميع المناخل حيث يجمع الى ممر خاص ثم الى مخزن المنتجات أو الى التعبئة، أما المنتجات الوسطية فانها تعاد للطحن مرة أخرى حتى يمكن التخلص من جميع الدقيق العالق بها، ثم ما يتبقى بعد مراحل التنعيم يفصل على هيئة ردة ناعمة أو خشنة.

٨ ـ ٢ ـ مرحلة التنقية : Purification

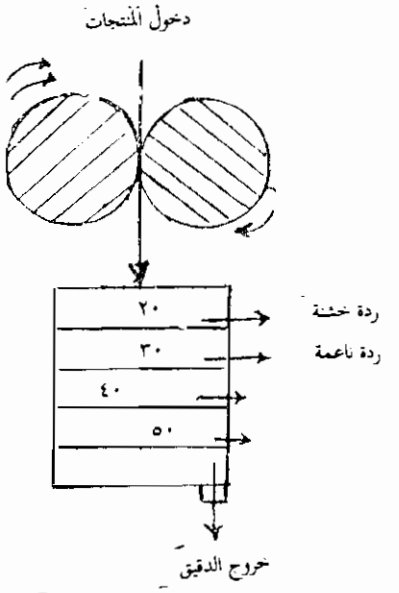
يمكن القول أن جميع مراحل التصنيع لانتاج الدقيق ما هى الا عملية طحن متدرج ثم تنقية الدقيق مما قد يعلق به من أغلفة تؤثر على مظهره وشكله الخارجى.

وتتم عملية التنقية فى أجهزة السرندات Purifiers حيث تقوم بوظيفة أساسية هى التخلص من الردة العالقة بحبيبات الاندرسبرم خاصة بعد مرحلة الطحن الأولى، حيث يظهر شكلها فى الرسم الموضح رقم (٢ ـ ٢٣، ٢ ـ ٢٤) وهذه الأجهزة تعتمد فى عملها على دفع الهواء أفقيا فى المنتجات حيث يسهل فصل الأجزاء الخفيفة الى الخارج حيث يتم فصلها الى أعلى بينما يسمح بفصل اجزاء الاندوسبرم (قبل طحنها الى دقيق) تبعا لحجمها على شرائح السرند الذى تسمح حركته الترددية بانتقال المنتجات الى الأمام وبحيث يسهل فصلها، ومن ذلك يظهر أن الفصل يعتمد على النخل، والهواء والوزن النوعى وحركة السرند.

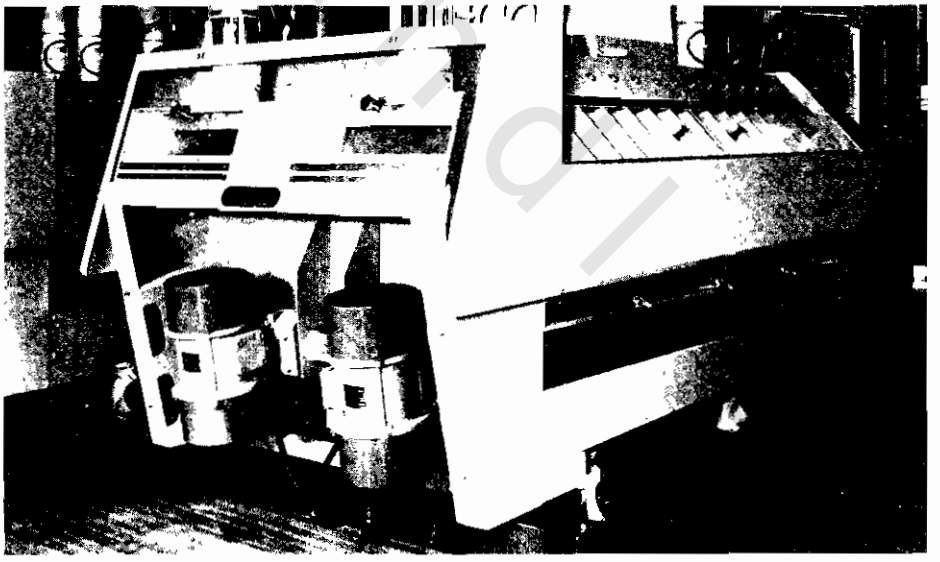
وتتم عملية التنقية لمعظم منتجات الطحن المارة من المناخل فيما عدا الجزء الخاص بالدقيق الذى لا يحتاج الى فصل الردة منه.

كذلك يمكن فصل أجزاء الجنين اذا لم يتم تكسيرها والعالقة مع الردة وهى التى يتم فصلها بواسطة التنقية، وعادة ما نجد أجزاء الجنين موجودة مع منتجات الدش الرابع Fourth (B4) Break.

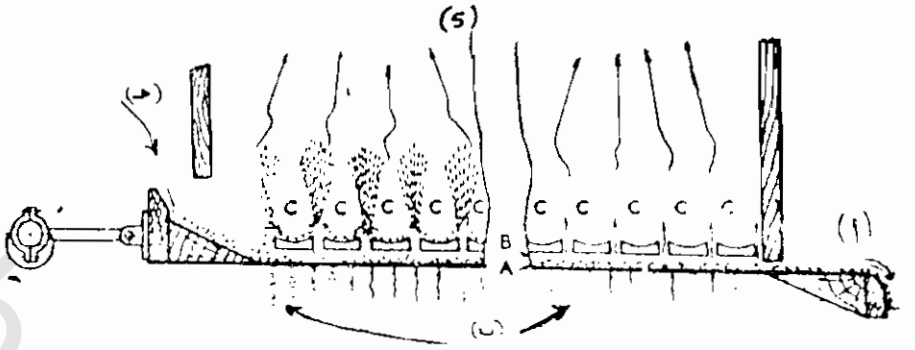
وتدريج حبيبات نواتج الطحن والذى يتم بواسطة السرندات له أهمية كبرى قبل مرورها الى سلندرات التنعيم حيث أن وجود التجانس فى حجم الحبيبات يسهل من عملية ضبط السلندرات للطحن.



شكل (٢-٢٢) ترتيب شرائح المناخل فى البلانسفتر



شكل (٢-٢٣) جهاز السرند الحديث Purifier



شكل (٢٤.٢) اسلوب فصل نواتج الطحن أثناء المرور على شرائح السرند

(أ) حبيبات مركبة وجزئيات من الردة.

(ب) الاندوسبرم النقى.

(جـ) تغذية نواتج الطحن.

(د) التراب والردة الخفيفة.

أما أساسيات التشغيل فهو يعتمد على تقسيم السرند الى نصفين بالطول تجهز لها مدخلين بحيث تؤدى كل منها عمل مستقل ويستخدم فى عملية التنقية لمجموعة منفصلة من المنتجات.

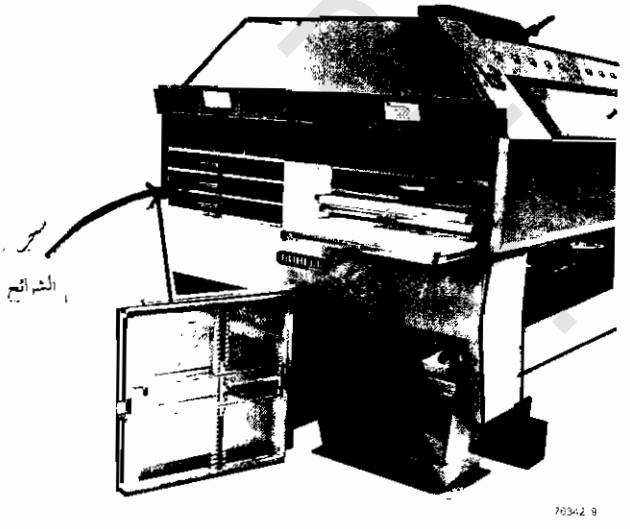
٨ ـ ٢ ـ ١ ـ السرندات ودياجرام المطحن :

يأتى موقع السرندات فى خط سير العمليات التصنيعية كما سبق الاشارة بعد المناخل ثم تخرج منها المنتجات الى مراحل الطحن المختلفة لاعادة عملية الطحن المتدرج المتبع فى مطاحن السلندرات.

ويمكن تجهيز المطاحن لانتاج السيمولينا كمنتج أساسى عن طريق زيادة عدد أجهزة السرندات وخفض أجهزة البلانسفترات وكما أن انتاج السيمولينا ينخفض بمقدار ٧ر٠ ٪ مع كل انخفاض مقداره ١ كجم فى الوزن النوعى للقمح المطحون (Dexter *et al.* (1987) .

وهناك قدرات انتاجية مختلفة للسرندات وتتراوح فى الساعة بين ٨ر ـ ر١ طن وذلك للسرند المزدوج والذى له شرائح عرضها ١٨ بوصة وتتراوح السرعة العادية التى تدار بها السرندات فى حدود ٤٨٠ لفة/ دقيقة ويمكن رفع الكفاءة اذا ارتفعت سرعة الادارة، وعلى العموم ترتبط سرعة السرندات مع دياجرام المطحن والجهة الموردة للآلات.

(أ) شريحة النخل فى جهاز المرند ويظهر عليها الفرشاة المتحركة



(ب) منظر جانبى لجهاز المرند مبينا أسلوب سحب شرائح النخل

شكل (٢٥.٢) تفصيل ومنظر لجهاز المرند من الشركات العالمية

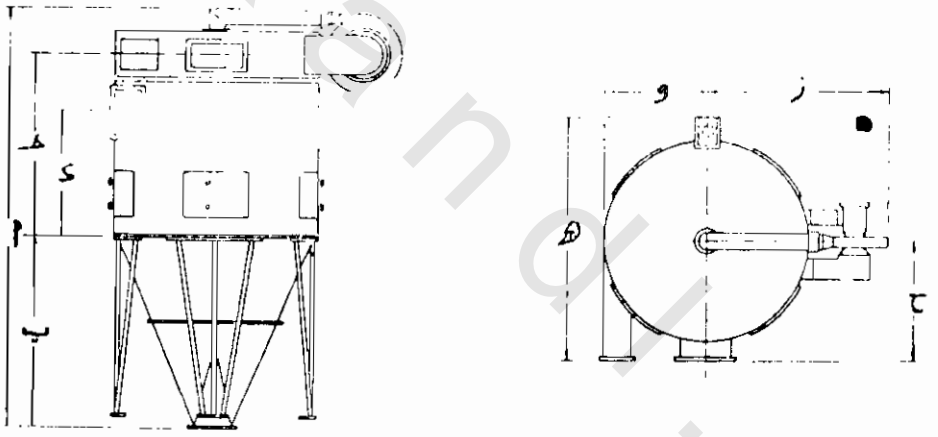
obeikan.com

كذلك يلاحظ أن كمية الهواء اللازم استخدامها فى السرندات تتباين عند استخدام السرند لفصل السيمولينا الخشنة Coasrse Semolina عن السيمولينا الناعمة Fine Semolina كأحد المنتجات الوسطية الخشنة أو الناعمة، ويتم ضبط سرعة الهواء بحيث تعتمد على التناسب الطردى لكمية الهواء التى تستخدم مع حجم هذه المنتجات المراد فصلها.

٨ ـ ٣ ـ أجهزة مساعدة :

٨ ـ ٣ (أ) جهاز الفلتر السريع : Reverse Jet Filter

يستخدم هذا الجهاز فى المطاحن ويهدف أساسا الى التخلص من الأتربة العالقة مع المنتجات وهو ذو كفاءة عالية ويمتاز بأنه يشغل حيز صغير نسبيا، وهو مزود بمروحة تدار بموتور يساعد على التشغيل.



شكل (٢ ـ ٢٦) جهاز الفلتر السريع

وتوجد منه نظم بابعاد مختلفة ويتراوح ارتفاع الجهاز (أ) بين ٢ر٧ ـ ـ ٥ر متر ـ أما ارتفاع الأرجل (ب) تتراوح بين ١ر٣ ـ ٢ر١ متر تقريبا.

وبالنسبة للابعاد المتبقية فهى بالمتر كالآتى :

	من	الى
جـ	١ر٣	٢ر٣٧
د	٠ر٦٣	١ر٧١
هـ	١ر٤٧	٢ر٢٨
و	٠ر٦٧٢	٠ر٨٠٠
ز	١ر٣٤	١ر٨٥٥
ح	٠ر٦٣	١ر٠٤

كما يتراوح الوزن الصافى للأجهزة بين ٩٠٠ ـ ٥٠٠٠ كجم تبعا للأبعاد المتاحة من كل جهاز.

٩ ـ تخزين المنتجات :

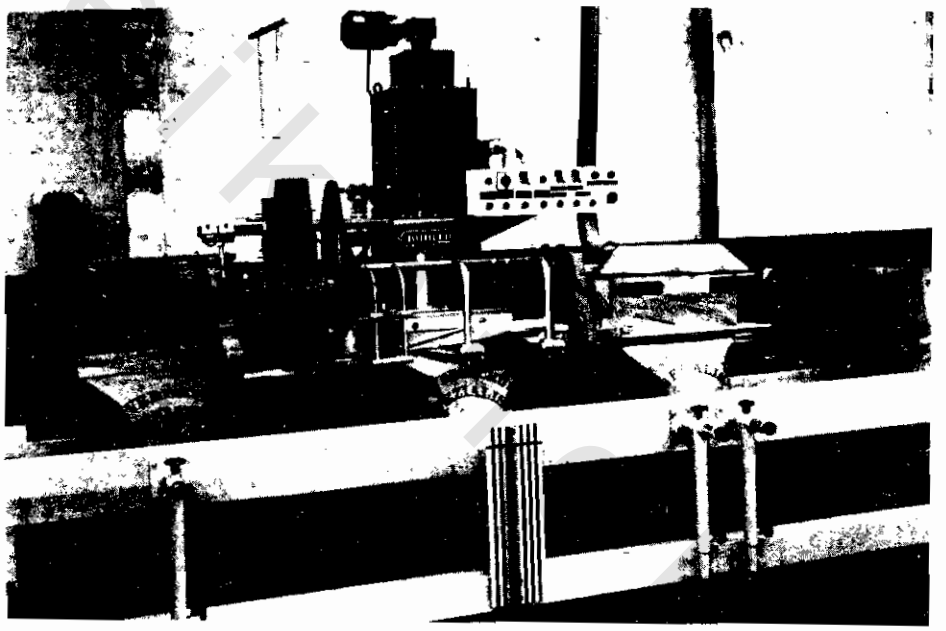
يقصد بالمنتجات هنا تلك المنتجات الرئيسية وكذلك الثانوية وهى : الدقيق والردة بنوعيها الناعمة والخشنة وما ينتج كمنتج وسطى وهو «السميد أو السيمولينا».

ويتحكم فى توزيع المنتجات بعد عملية الطحن والنخل والتنقية ما وصلت اليه حجم حبيبات هذه النواتج حيث يعتمد أساسا على استخدام مناخل ذات ثقوب متباينة لفصلها أو تجزئتها الى أكثر من مكون.

ويتم توجيه كل من هذه المنتجات الى مجارى خاصة حيث تتجمع فى النهاية كل منتج من أكثر من منخل مستخدم حيث يوجه الى مخزن خاص يتم تقليب هذه النواتج فيه لضمان عملية التجانس بواسطة مقلبات ـ أو يتبع نظام خاص بحيث يمر كل ناتج مكون للدقيق تبعا لحجمه على بريمة حلزونية أعلى المخزن ثم تقوم هذه البريمة عن طريق فتحات أسفلها بعملية الخلط لضمان التجانس.

obeikandl.com

يلى ذلك نقل كل منتج الى صومعة أو مخزن صغير تبعا للقدرة الانتاجية للمطحن حيث يتم حفظ الدقيق والردة كل على حدة بداخله الى حين الحاجة الى التعبئة فى الاجولة أو فى السيارات عند الرغبة فى استخدام وسائل النقل الصب، ومع تخزين الدقيق يحدث مجموعة من التغيرات قد تساعد فى تحسن مواصفات الدقيق وقد قام المؤلف بابحاث فى هذا المجال أوضحت أنه مع ظروف الانتاج المحلى فان ثلاثة أسابيع تعتبر فترة مناسبة.



شكل (٢ ـ ٢٧) قسم التعبئة الآلية للأجولة

١٠ ـ التعبئة :

فى النظم المتقدمة يوجه الدقيق مباشرة الى سيارات نقل الدقيق الصب المشابهة لسيارات نقل البترول حيث يتم الاستعانة بميزان خاص يضبط تبعا لسعة السيارة، ويحكم غلقها بعد ذلك حتى تصل الى المخابز والتى يجب أن تزود فى هذه الحالة بنظام شفط يسمح بتفريغ

جميع محتويات السيارة - وهذا الاسلوب يطبق فقط فى حالة الدقيق، وقد يعبأ الدقيق فى أجولة زنة ١٠٠ كجم كما يحدث فى مصر أو يعبأ بأوزان ٨٠ كجم أو ٦٨ كجم أو ٥٠ كجم كما يحدث فى تعبئة الدقيق الفاخر.

أما الردة أو السيمولينا (السميد) فانها اما أن توجه مباشرة الى مخزن صغير أعلى ماسورة التعبئة حيث يتم مباشرة تعبئة هذه المنتجات فى أجولة تبعا لحاجة المستهلك (عادة ما يتم وزن الردة على أساس ٢٥ - ٥٠ كجم للجوال).

وفى المطاحن الحديثة توجد ماكينات خاصة للتعبئة تضبط بحيث تقوم بتعبئة الجوال تبعا للوزن المطلوب مرة واحدة ثم ينقل الجوال حيث يتم غلقه بواسطة الدوبار السيزال بالأيدى، وحيث يوضع مرافقا للجوال بطاقة صغيرة توضح نوع المنتج - واسم المطحن - تاريخ الانتاج.

أما فى المطاحن القديمة فانه يتم الاستعانة بعامل تعبئة تكون مهمته هو وزن الاجولة على ميزان طبلية بالقرب من مكان التعبئة، وفى هذه الحالة فان معدل التعبئة ينخفض بالمقارنة بالحالات التى تستخدم فيها ماكينات التعبئة.

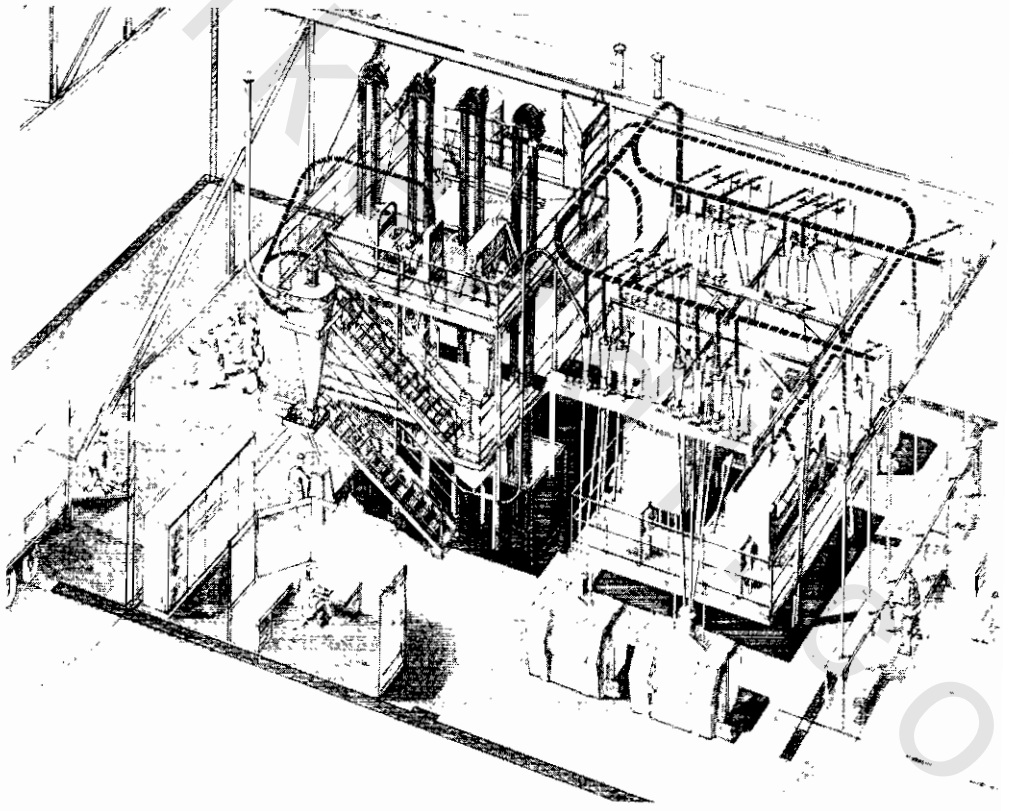
١١ - نقل المنتجات وتوزيعها :

يتم نقل المنتجات وتوزيعها أما بواسطة سيارات النقل الصب أو بواسطة السيارات والعربات اذا كان الدقيق معبأ فى أجولة.. وتوجه هذه المنتجات بحيث ينقل الدقيق الى المخابز أو مركز التوزيع أو مخازن الدقيق والشون، وكذلك الحال فى الردة الناعمة حيث تحتاج المخابز الى جزء من الردة الناعمة للرغف، ويوجه الجزء الآخر مع الردة الخشنة الى مصانع الأعلاف أو الى الاستهلاك كغذاء مباشرة للدواجن والماشية، وبالنسبة للسميد فانه يوجه الى محال صناعة الحلوى حيث تصنع منه الحلويات (البسبوسة).

١٢ - مواصفات المنتجات :

تتحدد مواصفات الدقيق البلدى الناتج من المطاحن المحلية وكذلك نوعى الردة الناعمة والخشنة بواسطة قرارات وزارية وعادة ما ترتبط وتتغير فى حالة الدقيق تبعا لنسبة الاستخراج وفيما يلى أهم هذه المواصفات.

مواصفات الدقيق ر٨٢٪			الردة الناعمة	الردة الخشنة
الرطوبة ٪	مطاحن سلندرات	مطاحن حجارة		
الرطوبة ٪	حد أقصى	١٤٪ لجميع المنتجات	ـ ر٤	ـ ر٥
الرماد ٪	ـ ر١	١ ر١	لايتبقى شئ على	
اختبار المنخل	لايتبقى شئ على	لايتبقى شئ على	منخل / ٢٥	
	منخل / ٥٠	منخل / ٤٠		



شكل (٢ ـ ٢٨) مطحن سلندرات كومباكت يظهر بداخله الأجهزة وتوزيعها

١٣ ـ تخزين المنتجات

عادة ما يتم تخزين المنتجات سواءً الدقيق أو الردة أو السميد وذلك بعد أن يتم تعبئتها فى الأجولة ويتم ذلك فى مخازن مهواة بعيدا عن الظروف الجوية السيئة ويفضل فى هذه الحالة المخازن المغطاة أو متعددة الأدوار.

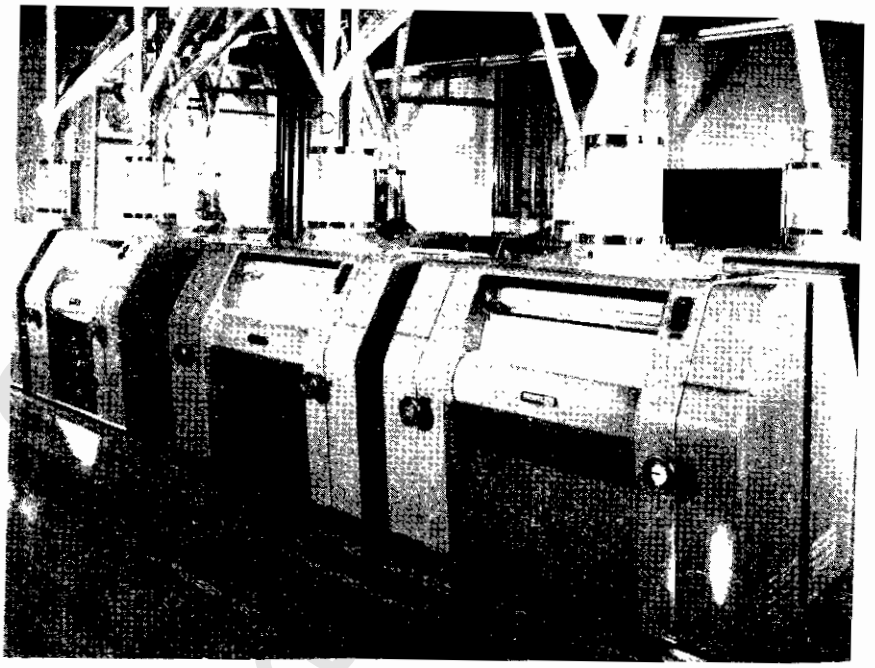
واذا ما تركت هذه المنتجات مدة تزيد عن ثلاثة شهور فى مخازن غير مجهزة أو فى الشون المعراة والمعرضة للظروف الجوية فإنه عادة ما يحدث تأثير فى خصائص هذه المنتجات بالسالب وقد يحدث تحجر وتكتل فى أجزاء من العبوات بما يكون له تأثير ضار على حالة الانتاج سواءً من الناحية الكيماوية ـ أو الطبيعية ـ أو الصحية.

ومن المفضل أيضا استخدام مخازن تبريد فى حالة التيقن من طول مدة التخزين بهدف المحافظة على الانتاج لأطول مدة ممكنة صالحة للاستخدام لتغذية الإنسان.

١٤ ـ نماذج للأجهزة والمعدات المستخدمة فى الصناعة :

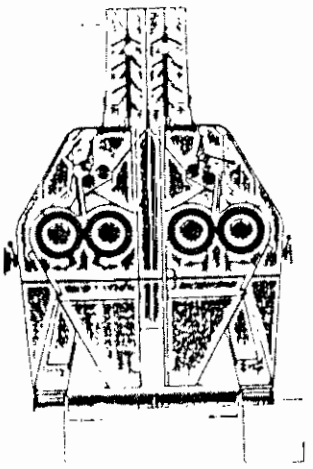
نبين فيما يلى أهم الاجهزة والمعدات المنتجة بواسطة الشركات العالمية المنتجة لمعدات المطاحن وهى شركات ذات سمعة عالمية ولها تاريخ طويل فى هذا المضمار.

وتعتبر من أحدث ما أنتجته للسوق العالمية ومنها ما هو موجود فى المطاحن الحديثة القائمة حاليا أو المطاحن التى تم التعاقد عليها اعتبار من عام ١٩٨١ وحتى عام ١٩٩٢ .



شكل (٢ ـ ٢٩) نموذج لقسم الطحن يتضمن السلندرات الجديدة Airtonic MDDK

مميزات هذا الطراز :



١ ـ سهولة الادارة والتشغيل.

٢ ـ قدرة انتاجية عالية.

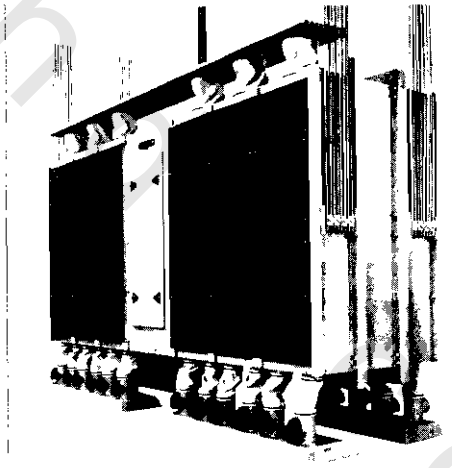
٣ ـ انخفاض فى الصوت.

٤ ـ أمان تام فى التشغيل.

٥ ـ حجم صغير نسبيا للدولاب.

٦ ـ احكام تام لغلق دولاب السلندرات.

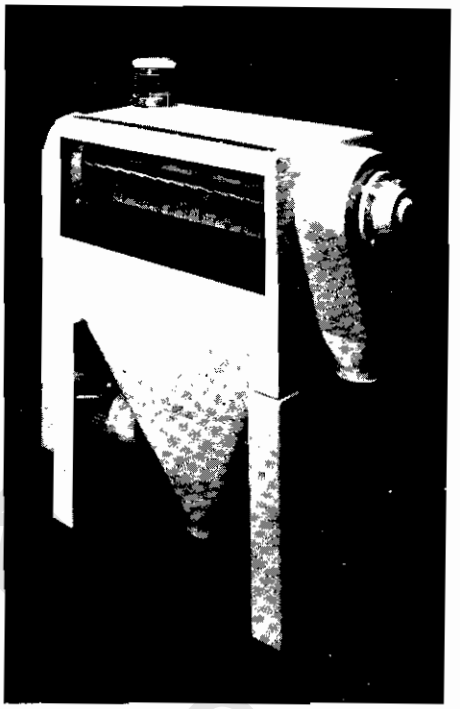
٧ ـ الدرافيل مرتبة فى نظام افقى.

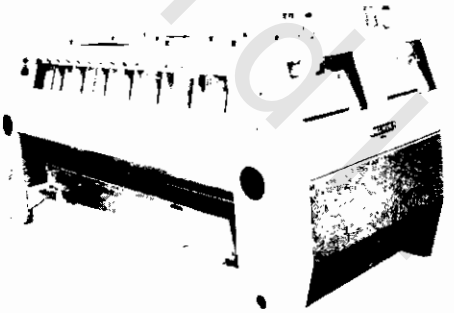


شكل (٢ ـ ٣٠) نماذج من أجهزة مطاحن السلندرات

أعلى : بلانسفتر صغير ..... Rotostar.

أسفل : بلانسفتر حديث يسهل فتحه من الجانب.

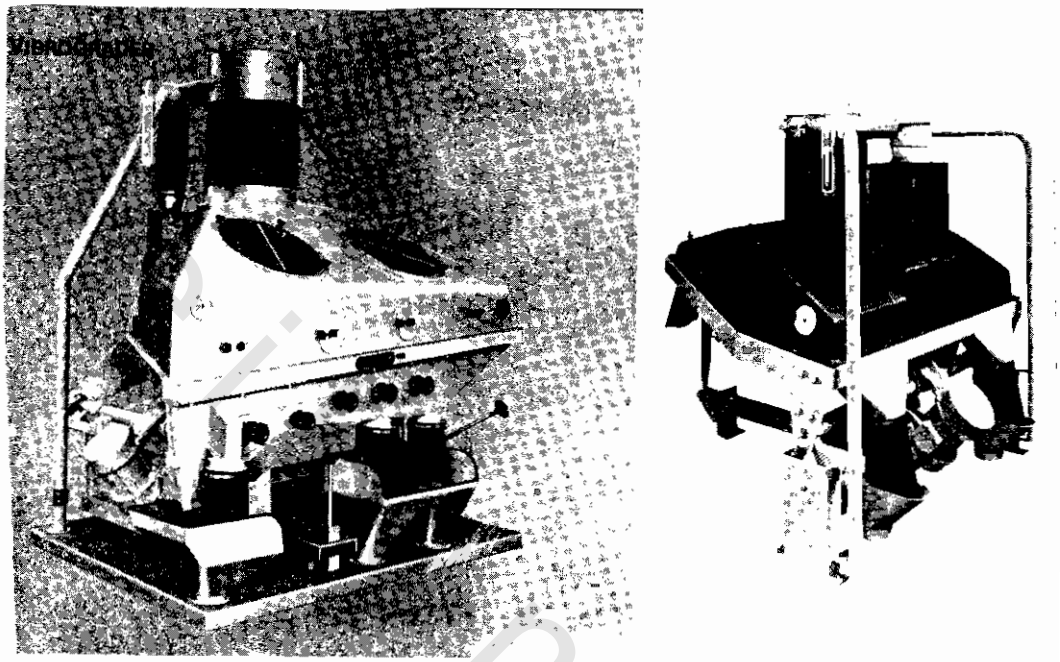




شكل (٣١.٢) نماذج من أجهزة وتجهيزات المطاحن

أعلى : جهاز السرند من إنتاج شركة بوهلر السويسرية .

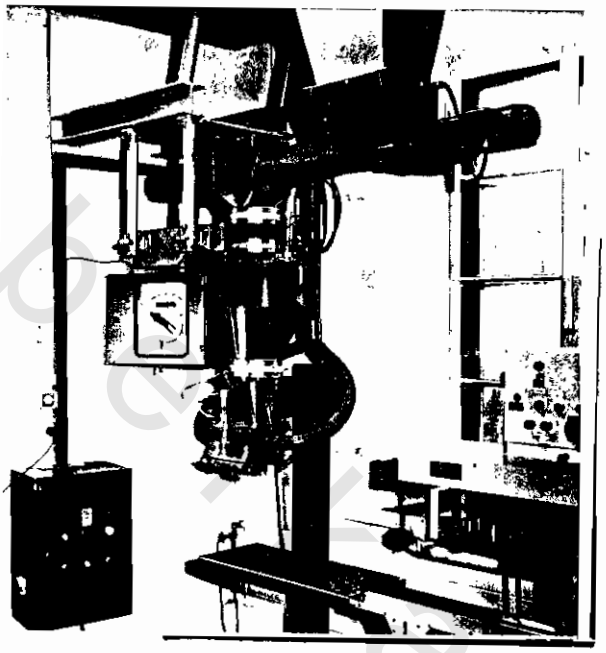
أسفل : جهاز فصل الدقيق عن الردة Impact Finsher .

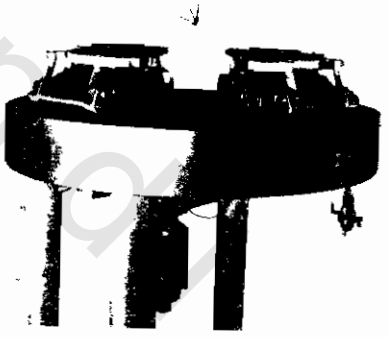


شكل (٣٢.٢) نماذج من الأجهزة المستخدمة فى الطحن

يمين : جهاز Dry Stoner لفصل الأحجار من الحبوب فى وجود تيار من الهواء اعتماداً على الوزن النوعى.

يسار : جهاز Vibrograder يستخدم فى تدريج نواتج الطحن على أساس الوزن النوعى - بحيث يتم فصل الجنين - عن الأندوسبرم - والمنتجات الأخرى الوسطية.

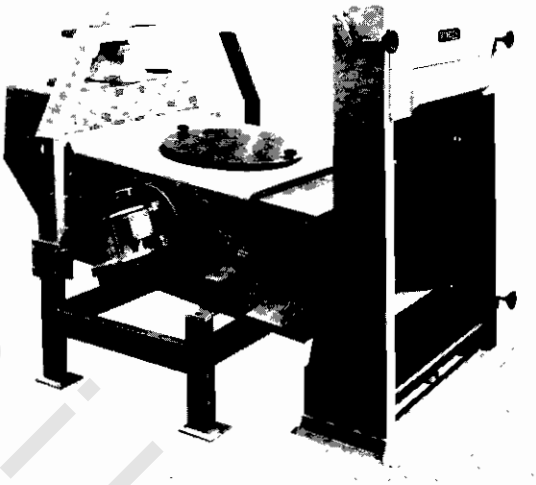




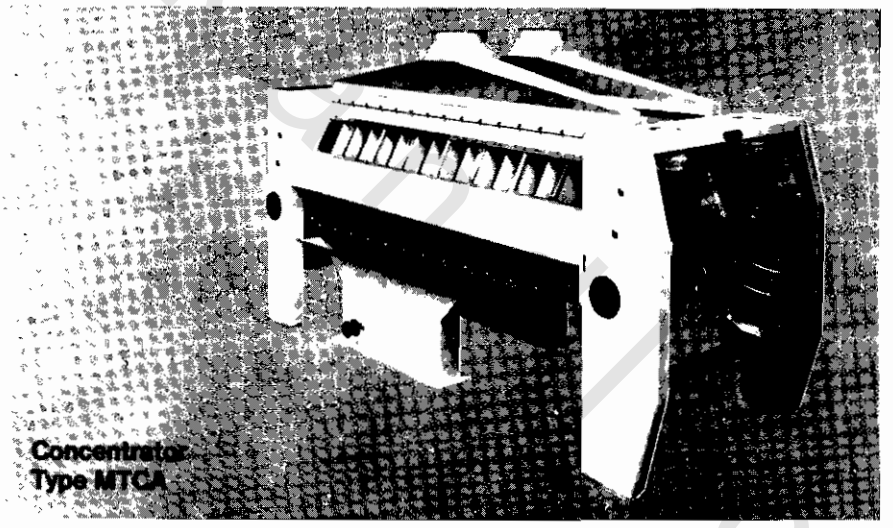
شكل (٢-٣٣) نماذج من أجهزة التعبئة انتاج شركة BUHLER

أعلى : جهاز تعبئة عالى السرعة : يستخدم لتعبئة المنتجات من الدقيق والسيمولينا- وكذلك الردة - قدرة الجهاز ٦٠٠ قوة / ساعة.

أسفل : جهاز تعبئة للعبوات الصغيرة : من ١ - ١٠ كجم وتستخدم عبوات : الورق- الجوت- النسيج الصناعى.



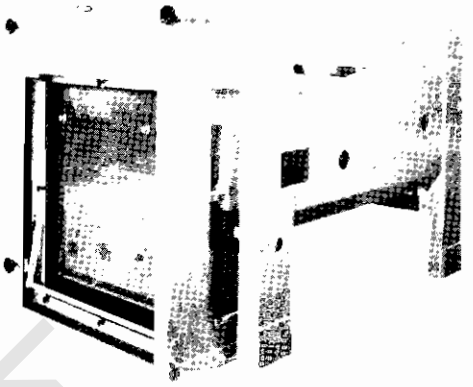
Classifier
Type MTRA



شكل (٢٠٣٤) نماذج من الأجهزة المستخدمة فى المطاحن

أعلى : جهاز تدريج Classifier يصلح للاستخدام فى قسم التنظيف سواء فى المطاحن ـ أو فى المخازن.

أسفل : جهاز تصنيف : Concentrator يصلح لتقسيم الحبوب الى درجات تبعا للوزن النوعى.



شكل (٢ ـ ٣٥) غربال هزاز : Granostar يتصل به من
أعلى جهاز شفط ويصلح للاستخدام بكفاءة عالية مع الذرة، وهذا الجهاز من انتاج شركة BUHLER.

obeikandl.com

الباب الثالث

صناعة الخبز :

Baking Industry

للخبز وصناعته تاريخ قديم أكثر من أى نوع آخر من الأغذية، ولقد صاحب الخبز الانسان فى الازمنة القديمة وفى قرون عديدة، حيث كان الخبز يصنع على الاحجار المسخنة أو مباشرة فى مناطق تحمى بالنار، وكما أن قدماء المصريين والبولونيين عرفوا صناعة الخبز المخمر Fermented bread منذ اكثر من ١٠٠٠ عام قبل الميلاد، ويظهر ذلك بوضوح على الرسوم المنقوشة على معابدهم.

ويبين التاريخ أن اليونانيين كانوا يستوردون كميات كبيرة من القمح من مصر وسوريا وليبيا لاستخدامها فى صناعة الخبز وذلك فى القرن السادس والسابع قبل الميلاد. كذلك يتبين أن الرومان منذ عام ١٦٨ قبل الميلاد استخدموا أوعية العجن والصلصال والأحجار عند اعداد الخبز اللازم لهم.

وسنبين فيما يلى اهم الموضوعات المرتبطة بهذه الصناعة وهى :

١ ـ تصنيع الخبز فى مصر.

٢ ـ انواع الخبز المنتج فى مختلف المحافظات.

٣ ـ أنواع المخابز فى مصر.

٤ ـ المواد الخام المستخدمة فى الصناعة.

٥ ـ اقسام المخبز البلدى والمخبز الافرنجى.

٦ ـ الآلات والأجهزة فى المخابز الآلية.

٧ ـ التسويق والنقل للخبز.

٨ ـ ضبط خطوات التصنيع والمواد الخام.

٩ ـ طريقة الصناعة للخبز البلدى والأفرنجى.
١٠ ـ التغيرات الطبيعية والكيميائية التى تحدث اثناء مراحل التصنيع.
١١ ـ ظاهرة البيات.
١٢ ـ الشركات المنتجة لمعدات المخابز الحديثة.

شكل (٣ـ١) صورة تبين عمل قدماء المصريين للخبز

١ ـ تصنيع الخبز فى مصر :

يستهلك الشعب المصرى كميات كبيرة من الخبز ويعتمد فى غذائه عليه ولا تخلو أى مائدة من رغيف الخبز حيث يمد الانسان المصرى بمعظم احتياجاته من السعرات الحرارية خاصة فيما بين الطبقات الكادحة.

وينتشر فى مصر وفى مختلف المحافظات أنواع متعددة من الخبز ـ كذلك يتوقف نوع الخبز وطريقة تصنيعه على منطقة الاستهلاك، وهناك أنواع متعددة من الخبز الذى ينتشر استهلاكه فى محافظات الوجه القبلى حيث نجد استهلاك أنواع الخبز الشمسى ـ وفى محافظات الوجه البحرى حيث ينتشر بين القرى استهلاك أنواع الخبز المرحرح والذى يصنع من دقيق القمح ـ والذرة ـ والحلبة بنسب تتفاوت بين قرية وأخرى.. وهذه الأنواع المتميزة عادة ما تصنع فى منازل الفلاحين وفى القرى حيث تقوم كل أسرة باعداد وتصنيع احتياجاتها من الخبز على مدار العام.

٢ ـ انواع الخبز :

اما أنواع الخبز المنتشرة على نطاق صناعى وتقوم على أساسها صناعة الخبز فى مصر فهى تنحصر فى انتاج الخبز البلدى، والخبز الافرنجى، والخبز الشامى.

ويختلف نوع وتسمية الخبز البلدى تبعا للمحافظة المنتج فيها وشكل اللبابة الداخلية.. وكذلك نوع الدقيق الداخل فى صناعته حيث نجد :

٢ ـ ١ ـ الخبز الماوى : ويصنع هذا الخبز فى جميع المحافظات فيما عدا الاسكندرية وبور سعيد والاسماعيلية والمنصورة ورأس البر وجمصة ويشترط فى هذا الخبز أن لاتزيد رطوبته وهو ساخن عن ٤٠ ٪، ٣٩ ٪ وهو بارد ـ ويحدد قطر الرغيف تبعا للقرارات التموينية المنظمة لذلك بين (١٨ ـ ٢٠ سم).

٢ ـ ٢ ـ الخبز المجر : وهو يصنع فى المحافظات الأخرى والتى لا ينتج فيها الخبز الماوى ويتميز هذا النوع من الخبز بأن لبابته أقل وقطره اوسع ويشترط فى هذا الخبز الا تزيد رطوبته عن ٣٩ ٪ وهو ساخن، ٣٨ ٪ وهو بارد.

وكلا النوعين يصنعان من الدقيق البلدى العادى السائد استخدامه (استخراج ٨٢٪ أو ٨٧ر٥٪) وفى بعض الأحيان يصرح بانتاج أنواع خاصة من الخبز مثال :

٢ ـ ٣ ـ **الخبز الخاص الفاخر** : حيث يصنع هذا الخبز من الدقيق استخلاص ٧٢٪ ويتميز بلونه الابيض ويصرح بانتاجه بوزن ورطوبة أقل.

٢ ـ ٤ ـ **الخبز الخاص البلدى الكبير** : وهو نوع من الخبز البلدى العادى الذى يصنع من الدقيق البلدى (استخلاص ٨٢٪ ـ ٨٧ر٥٪) ولكن يزيد فى الوزن بحيث يباع وينتج فى أوقات خاصة لاستهلاك المدارس ـ المستشفيات ـ الجنود الى غير ذلك من الفئات.

وفيما يتعلق بالخبز الأفرنجى فاننا نلاحظ ان انتاجه يتم باستخدام الدقيق الفاخر استخلاص ٧٢٪ وفى بعض الاحيان يصرح باستخدام استخلاص ٨٢٪.

أما أنواع الخبز الافرنجى فهى:

٢ ـ ٥ ـ **الخبز الافرنجى العادى** : وينتج تبعا للقرارات التموينية ولا تزيد رطوبته عن ٣١٪.

٢ ـ ٦ ـ **الخبز الافرنجى المكرونة** : وينتج تبعا للمواصفات ولا تزيد رطوبته عن ٢٦٪.

وفى كلتا الحالتين لايوجد فرق مسموح به فى نسبة الرطوبة نتيجة للجفاف.

٢ ـ ٧ ـ **الخبز الشامى** : وهو ذلك النوع الذى يستخدم فيه الدقيق الفاخر استخلاص ٧٢٪ أو ٧٦٪ وتوجد منه ثلاثة أنواع تنتج منه على أساس الحجم.. وينتج هذا النوع برطوبة لاتزيد عن ٣٠٪ مع عدم التجاوز عن فرق جفاف ويوجد منه :

١ ـ الرغيف الشامى الكبير.

٢ ـ الرغيف الشامى المتوسط.

٣ ـ الرغيف الشامى الساندوتش الصغير.

وتحدد القوانين التموينية وزن كل صنف ونوع من الأنواع السابق الاشارة اليها وهى ترتبط فى جميع الاحوال بثمن الدقيق المسلم للمخبز وكذلك تكلفة التصنيع، مع الوضع فى الاعتبار أنه يحكم سعر المستهلك للخبز قوانين اجبارية.

٢ ـ ٨ ـ **الخبز التوست** : وينتج فى حالات خاصة حيث يباع مقسما الى شرائح ومغلفا بالورق الشمعى وينتج منه أنواع تصلح لمرضى السكر.

٢ ـ ٩ ـ **الخبز الكايزر** : ويصنع فى بعض المخابز ويتميز بشكله المستدير الصغير.

٣ ـ أنواع المخابز فى مصر :

ينتشر وجود المخابز البلدية وَالأفرنجية فى مصر انتشاراً واسعا ويخضع إدارة معظمها للقطاع الخاص وعلى سبيل المثال فان الدولة تشرف على ما يقرب من مائة مخبز فقط من مجموع المخابز المنتشرة على مستوى القاهرة والتى تبلغ فى جملتها حوالى ١٠٠٠ مخبز.

وتحسب القدرة الانتاجية لكل مخبز على أساس انتاج الطاقة من الأجولة المصنعة فى اليوم.

وتقسم المخابز الى الآتى :

٣ ـ ١ ـ **المخابز البلدية** : وهى تلك المخابز التى يتباين فيها عدد الطاقات فى المخبز بين طاقة واحدة الى ثلاثة طاقات وعادة ما تخصص إحدى هذه الطاقات للتلدين.. ومن هذه المخابز ما يخضع للقطاع العام، ومعظمها يتبع القطاع الخاص.

٣ ـ ٢ ـ **المخابز المحسنة** : وهذه المخابز تشابه المخابز البلدية ولكن تتميز عنها بكثرة عدد الطاقات حيث تصل الى ١٠ ـ ١٥ طاقة وهى بذلك ترتفع فيها القدرة التصنيعية عن المخابز البلدية.. وبالاضافة الى وجود أجهزة العجن الآلية والتى تقوم بأول مرحلة من مراحل التصنيع.

٣ ـ ٣ ـ المخابز الآلية : وقد بدأت تدخل حيز الانتاج فى مصر ١٩٧٧ وهى تلك المخابز التى يتم فيها الانتاج آليا فى جميع مراحله من أول خطوة العجن حتى خطوة التعبئة.

٣ ـ ٤ ـ المخابز الافرنجية والنصف آلية : وهى تلك المخابز التى ينتشر فيها صناعة الخبز الأفرنجى بالاضافة الى أصناف أخرى من منتجات المخابز مثال السميط ـ الكايزر ـ الكعك ـ البقسماط ـ البيتى فور ـ وتتم معظم الخطوات فيها بواسطة الأيدى العاملة حتى مرحلة الخبز.. وقد أدخل النظام النصف الآلى مؤخرا مع دخول المخابز الآلية فى تصنيع الخبز البلدى.

٤ ـ المواد الخام المستخدمة فى الصناعة :

٤ ـ ١ ـ الماء Water : يعتبر الماء من أهم المواد المستخدمة فى صناعة الخبز، وعادة ما يحتوى الماء على كمية صغيرة من العناصر المعدنية على صورة أملاح وعادة ما تختلف هذه الأملاح المعدنية من منطقة الى أخرى داخل نفس البلد ومن الطبيعى ان تختلف من بلد الى آخر، ولاشك ان هذا الاختلاف فى التركيب يؤدى الى التأثير على سلوك العجينة أثناء خطوات التصنيع.

وبالنظر الى الوظائف التى يقوم بها الماء فيمكن أن نوضح الآتى :

(أ) من الضرورى توفر الماء حتى يمكن تكوين الجلوتين من بروتين الدقيق وهذا يعطى صفة المطاطية والمرونة للعجينة وكذلك يساهم فى المحافظة على الغازات المتكونة داخل العجينة.

(ب) يتوقف على كمية الماء المستخدمة فى خطوة العجن خواص العجينة النهائية، ونظرا لأهمية الأمر فانه يجب ان يتم تقدير كمية الماء المثلى التى يجب أن تضاف منعا من تكوين عجينة جامدة (يابسة) Too stiff أو طرية جدا Too soft وذلك اذا لم يتم التقدير الجيد للماء.

(جـ) الماء المستخدم يساعد فى ضبط درجة حرارة العجينة وذلك عن طريق التحكم فى درجة حرارة الماء المضاف، ويجب أن يتناسب مع بقية درجات حرارة المكونات.

(د) يساهم الماء فى إذابه الملح وكذلك أى مكونات أخرى قابلة للذوبان فيه تضاف الى العجينة ... ومن أمثلة ذلك السكر.

(هـ) يعمل الماء على تشجيع فعل الانزيمات وذلك من خلال نقلها وتوزيعها على جميع مكونات الدقيق.. وكذلك فى توزيع الخميرة على هذه المكونات.

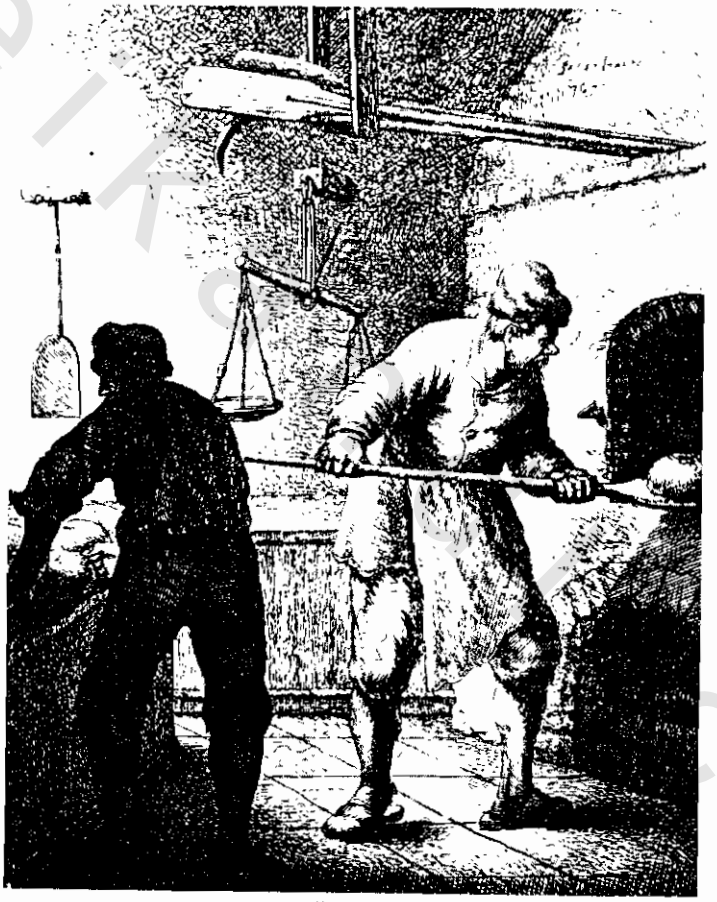


Illustration by courtesy of W. & T. Avery L

شكل (٣ ـ ٢) نظام المخابز ذات الطاقة (البلدية)

وعادة ما تحتوى جميع المياه على مصادر دائمة أو مؤقتة تسبب العسر Hard Water أو اليسر Soft Water .

ويلاحظ عادة أن المياه غير العسرة تعمل على انتاج عجينة لزجة Sticky dough وذلك لأن العجينة ضعيفة ولا تستطيع أن تحمل فيما بينها كمية كبيرة من الماء ولكن يلاحظ ان الجلوتين يصبح قوى Strong وقادر على حمل كمية كبيرة من الماء فى حالة وجود كمية محدودة من الاملاح المعدنية فى الماء المستخدم أو طبيعيا فيما لو توفرت المياه العسرة .

ومن الملاحظات الهامة أن وجود كمية صغيرة من هذه الأملاح يكفى لاحداث هذا التأثير على خواص العجينة أما فى حالة وجود كمية كبيرة من هذه الأملاح فان ذلك يؤدى الى تعطيل التخمير Retard fermentation كذلك فان وجود الماء ذو درجة كبيرة من العسر يعمل ايضا على ان يجعل الجلوتين جامد جدا Too firm ولا يكتسب بعد ذلك خاصية المطاطية والمرونة المطلوبة ويترتب على هذه الحالة الأخيرة أن لا يستطيع الغاز المتكون داخل العجينة أن يتمدد وبالتالى يؤثر فى الشكل النهائى للخبز المنتج .

وطبقا لما هو موضح سابقا فانه يمكن تلافى التأثير السيئ للماء اليسر Soft water عن طريق اضافة كمية من الأملاح (فى صورة املاح معدنية) وهى لازمة لنشاط الخميرة كذلك فانه فى حالات وجود المياه العسرة Hard water فانه يمكن للقائمين بالعمل معالجة هذا الموضوع .. عن طريق اضافة الخل وذلك يساعد على ترسيب الاملاح أو ينصح باجراء غلى المياه ثم ترشيحها .. أو قد تستخدم كمية اضافية من الخميرة .

ويوضح الجدول رقم (١٥) تأثير المياه من مصادر متعددة على خواص العجينة .. والاقتراحات التى ينصح بها بهدف تكوين عجينة ذات خواص جيدة .

جدول (١٥) تأثير خواص المياه على العجينة

نوع المياه	المواد المسببه للعسر	اتجاه التأثير على العجينة	العلاج المقترح
١ ـ المياه اليسرة	ـ خالية من العلاج	ـ تؤدى الى تكوين جلوتين طرى وكذلك الى لزوجه العجينة.	ـ اضافة املاح معدنية
٢ ـ مياه ذات عسر	ـ املاح كبريتات كالسيوم او مغنسيوم	ـ عند وجودها بكمية كبيرة تتسبب فى انتاج جلوتين جامد.	ـ استخدام خميرة بكمية كبيرةنسبيا.
٣ ـ مياه ذات عسر مؤقت	ـ املاح بيكربونات كالسيوم أو مغنسيوم أو حديد	ـ وجودها بكمية كبيرة تؤخر التخمر.	ـ الغليان والترشيح أو استخدام الخل.
٤ ـ مياه ملحية	ـ ملح كلوريد الصوديوم ـ كبريتات أو حديد	ـ تؤثر على الطعم	ـ استخدام نسبة منخفضة من الملح. ـ التقطير.
٥ ـ مياه قلوية	ـ كربونات الصوديوم	ـ بطء التخمر ـ تؤثر على الطعم	ـ استخدام الخل وحامض اللاكتيك. ـ خميرة بكمية أكبر.
٦ ـ مياه حامضية	ـ احماض متنوعة ـ كبريتيد أيدروجين ـ مواد عضوية أو بكتريا	ـ تأخير التخمير ـ اذابه الجلوتين وتغير فى الطعم ـ لاتصلح للاستخدام الآدمى.	ـ اضافة الجير ثم الترشيح ـ التهوية ثم التقطير ـ اضافة الكلور.

٤ ـ ٢ ـ **الخميرة Yeast** : تعتبر الخميرة من الكائنات وحيدة الخلية وصغيرة الحجم لدرجة لا يمكن رؤيتها الا بالميكروسكوب وتنتشر الخميرة فى جميع المناطق الطبيعية حيث يتوفر السكر، وإذا اعتبرت من مستلزمات عمليات التخمير فانها تعتبر ايضا مصدرا جيدا لبعض الڤيتامينات والانزيمات.

وتساعد الخميرة بدور هام اثناء التخمير حيث تقوم بتحويل العجينة الجامدة الى كتلة خفيفة مسامية ـ مرنة وبحيث يسهل تحويلها الى منتجات غذائية بعد عملية التخمر.

ويبدأ نشاط الخميرة بمجرد خلطها مع المكونات الأخرى ويستمر عملها حتى يقف نشاطها عند ارتفاع درجة الحرارة فى فرن الخبيز.

وأول خطوات التخمر وعمل الخميرة هو تحويل جزء من السكريات الى ثانى أكسيد الكربون، والكحول وحيث أن السكريات توجد بكمية صغيرة فى العجينة فان عمل انزيمات الدقيق يساعد على تكوين السكر من مكونات العجينة الاساسية ويقوم بذلك انزيم الدياستيز الموجود أصلا فى الدقيق حيث يعمل تدريجيا على نشا الدقيق ويحوله الى دكسترينات ثم الى سكر مالتوز حيث يمكن لانزيمات الخميرة (المالتيز) أن تبدأ فى العمل وتحول المالتوز المتكون الى الجلوكوز.

نشا الدقيق ← (دياستيز الدقيق (الفا أميليز)) دكسترينات ← (بيتا أميليز) مالتوز

مالتوز ← (مالتيز الخميرة) جلوكوز

كذلك اذا اضيفت أى مصادر سكرية أخرى الى العجينة مثال السكروز فان انفريتز الخميرة يقوم بالعمل عليها ويحولها ايضا الى الجلوكوز والليفيلوز ثم يقوم بعد ذلك زايميز الخميرة بالعمل على ما تم تحويله من جلوكوز وليفيلوز ويحولها الى ثانى أكسيد كربون والكحول.

السكروز ← (انفرتيز الخميرة) جلوكوز + ليفيلوز*

ثانى اكسيد الكربون + الكحول ← (زيميز الخميرة) جلوكوز + ليفيلوز*

* الاسم المرادف فركتوز

ويساعد ثانى أكسيد الكربون كنتيجة لعملية التخمير فى رفع العجينة الى أعلى (وهذا مظهر من مظاهر عمليات التخمر) .

ومع تقدم عملية التخمير Fermentation Process فان العجينة تصبح حامضية بالتدريج حيث تعمل الأحماض المتكونة على تليين الجلوتين المتكون Soften gluten وهى خطوة هامة لتسوية العجينة (اتمام تخمرها) . ويساهم ذلك فى تمدد الخلايا الغازية المتكونة بداخل العجينة المتخمرة .

وكأى كائن حى فان الخميرة تحتاج الى تغذية، ومن أهم المصادر الغذائية لها السكريات التى تمدها بالطاقة اللازمة بالاضافة الى بعض المواد المعدنية والنيتروجين... وهذه المكونات يمكن للخميرة الحصول عليها من الدقيق أو اللبن اذا استخدم ضمن مكونات العجينة... كما يحدث فى بعض أصناف الخبز الفاخر.

وأنسب درجات الحرارة لنمو وتكاثر الخميرة هى درجات الحرارة من ٧٠ ـ ٩٥° ف كذلك فان افضل درجات الحرارة لعملية تخمر العجينة هى ٧٥ ـ ٨٠° ف وان ادنى من هذه الدرجات يحدث بطء فى التخمر واعلى من ذلك فان التخمر قديسير سريعا عما هو متوقع (للفترة الكافية لحدوث تليين فى العجينة)، وكما ان انسب درجة حموضة تنشط عليها الخميرة ٥ر٥ pH .

٤ ـ ٢ ـ ١ ـ أنواع الخميرة المستخدمة :

(أ) **الخميرة المضغوطة** Compressed Yeast : يفضل أن يتم تكسير (تفريط) الخميرة المضغوطة وكسرها وعمل معلق منها فى الماء الدافئ وذلك قبل اضافتها الى العجينة، ويفضل أن يكون الماء عند درجة حرارة ٨٠° ف وتبقى الخميرة فى الماء لمدة ٥ ـ ١٠ دقائق قبل الاستخدام.

ومن القواعد التى يجب مراعتها هو عدم تجاوز درجة حرارة الماء درجة ٩٥° ف.

كذلك يفضل أن يتم تخزين الخميرة فى الثلاجة تحت درجة حرارة فى حدود ٣١ ـ ٣٢° ف ويجب أن لا تتعرض فى أى فترة من الفترات الى البرودة أو الحرارة الشديدة ولو لفترة

صغيرة ويمكن أن تحفظ بحالة جيدة نشطة اذا أحسن تخزينها تحت هذه الظروف لفترة تصل الى ١٤ يوما على شرط عدم تسرب الرطوبة اليها مما يسبب فى تطريتها. وعلى العموم فان الخميرة الجيدة والطازجة تمتاز بلون فاتح ورائحة جيدة وتكون سهلة الكسر... أما الخميرة التى مضى عليها فترة زمنية أو التى لم يحسن تخزينها فانها تظهر بلون بنى غامق... وتكون طرية نسبيا مع رائحة متغيرة فاسدة.

(ب) الخميرة الجافة النشطة Active Dry Yeast : وهناك بعض طرق التجفيف التى يتم بواسطتها تجفيف الخميرة على صورة مسحوق أو يمكن وضعها فى صورة أقراص يسهل تداولها فى أى وقت دون الخوف من تطرق الفساد اليها... (طالما كانت مخزنة بعيدة عن مصادر الرطوبة).

وفى الحالات التى تستخدم فيها الخميرة الجافة النشطة مع التخمير فانها توضع فى حجم من الماء يعادل ٤ أضعاف وزنها على أن تكون درجة حرارة الماء المستخدم فى حدود من ١٠٥ ـ ١١٠ف ويستمر ذلك لفترة من الزمن فى حدود ١٠ دقائق قبل استخدامها. وكما سبق توضيحه فان الماء البارد أو الماء الساخن فانه يؤثر على نشاط الخميرة.

ويلاحظ أن الخميرة الجافة تحتاج الى درجة حرارة أعلى نسبيا من تلك المستخدمة فى حالة الخميرة المضغوطة... وفى جميع الحالات يجب عدم استخدام الماء الساخن حتى لا يضر بالخميرة ونشاطها.

وعادة ما تظهر الخميرة الجافة نشاطا يعادل نشاط الخميرة المضغوطة عندما يتساوى الوزن وعليه فانه فى الحالات التى يلجأ فيها الى استخدام هذا النوع الجاف فان نسبتها تعادل نصف وزن الخميرة المضغوطة... ويمكن استخدام الخميرة الجافة تبعا لاقتصادياتها وسهولة تخزينها، وكما أمكن انتاج الخميرة الجافة النشطة لحظيا وتستخدم بنسب أقل مع الدقيق مباشرة ودون تنشيط.

(جـ) الخميرة السلطانى Sultany Yeast : وهى نوع من الخميرة تستخدم فى المخابز البلدية عادة ويتم اعدادها عن طريق وضع جزء من العجينة السابق تخميرها بعد انتهاء مرحلة التخمر النهائية.. مع كمية من الدقيق وتركها للتخمر لمدة تقترب من الـ ٦

ساعات حيث تستخدم كبادئ فى اليوم التالى... وتستخدم بنسب تتفاوت مع درجة التخمر عند اضافتها فى مراحل التخمر الأولية.

٤ ـ ٣ ـ السكر: Sugar

ويدخل فى نطاق السكر كل من سكر القصب وكذلك سكر البنجر والجلوكوز أو اللاكتوز أو مصادرهما.

ويمكن توضيح وظائف السكر فيما يلى :

١ ـ يعطى درجة من الحلاوة للمخبوزات.

٢ ـ يعتبر مصدر جيد للطاقة لتكاثر الخميرة، ولقد أجرى المؤلف وآخرون (Mostafa *et al.* 1981) تجارب عن استخدام أكثر من مصدر سكرى لتنشيط الخميرة الجافة النشطة، وأمكن تحقيق نتائج جيدة مع استخدام ١ ـ ٢ ٪ سكريات مصدرها المولاس المخفف بتركيز ٢ ـ ٤ ٪ .

٣ ـ يستخدم كحامل لبعض مكونات النهكة.

٤ ـ يتسبب فى احداث تغيرات محددة فى العجينة.

٥ ـ يساعد فى بقاء المنتجات طازجة.

٦ ـ يعتبر من عوامل التطرية... ويلاحظ ذلك حيث أنه مع زيادة نسبة السكر فان ذلك يؤدى الى طراوة فى الخبز والحلويات.

وعادة ما يستخدم السكر المبلور كمكون أساسى عند صناعة بعض منتجات الخبز ويساهم مع السكريات المتحللة من بقية المكونات بواسطة الانزيمات فى رفع نسبة السكريات فى العجينة.

أما فيما يتعلق بنسب إضافة السكر فقد يضاف بنسب تبدأ من ١ ٪ حتى ١٠ ٪ لبعض أنواع الخبز وتزيد عن ذلك فى حالة صناعة الحلويات أو البسكويت والبيتى فور.

٤ ـ ٤ ـ الزيوت والدهون : Oils and Fats

قد تستخدم بعض الزيوت أو الدهون عند تصنيع منتجات المخابز ويظهر تأثير هذه المواد فى تحسين الطراوة Improve tenderness حيث تؤدى الى أن يصبح المنتج النهائى سهل القطع... ونوضح فيما يلى أهم الوظائف :

(أ) **تلميع وتحسين العجينة** Lubricating dough : ومؤدى ذلك أن :

- تعمل الدهون على اكساب سطح العجينة ملمسا ناعما.
- جعل العجينة سهلة التشكيل.
- تحسين مظهر الرغيف والسطح الخارجى.
- تحسين درجة الطراوة للمنتج مما يسهل القطع بالفم.

(ب) **عمل الكريمة** Creaming : تستخدم هذه الزيوت أو الدهون فى صناعة الكريمة التى توضع على سطح المخبوزات أو كحشو داخلى بما يساعد فى رفع قيمتها الغذائية.

(جـ) **تسهيل عملية التقطيع الى شرائح** Slicing : نظرا لطبيعة التحسن الذى يظهر على المنتجات سواء ظاهريا أو داخليا فانه أيضا يؤدى الى انتاج شرائح لها مظهر جيد.

وفيما يتعلق بنسب الاضافة لهذه الدهون أو الزيوت فانها تستخدم بنسب من ١ ـ ٦ ٪ واضافة ٢ ٪ منها الى المكونات تظهر فرقا واضحا فى الناتج النهائى.

٤ ـ ٥ ـ الملح : Salt

يستخدم الملح بنسب متفاوتة أثناء اعداد العجينة وهو يتراوح بين ٥ر٠ ٪ ـ ٠ر٢ ٪ تبعا للرغبة فى الطعم وكذلك تبعا لنوع الدقيق ..... والظروف الجوية.

٤ ـ ٦ ـ الردة الناعمة : Fine Bran

يلاحظ استخدام الردة الناعمة فى المخابز البلدية حيث يتم وضعها أسفل العجين لمنع التصاقها بالطوايل... ويلاحظ أن حوالى ٥ر٢ كجم من الردة الناعمة تستخدم لكل ١٠٠ كجم من الدقيق المعد للتصنيع.

٤ ـ ٧ ـ الدقيق الفاخر : Patent Flour

وهو دقيق القمح استخلاص ٧٢ ٪ والذى يأتى الى المخابز من الشون حيث يتم تخزينه فور وروده من الخارج... وهذا النوع من الدقيق ينتج فى مصر الآن وتستورد منه أصناف متعددة منها الدقيق الفاخر الفرنسى أو الايطالى أو الأسبانى أو الأمريكى... والتسمية مشتقة من

مصدر الانتاج ويفضل فى جميع الأحوال أن يستخدم الدقيق بعد انتاجه فى حدود من ٣ ـ ٦ شهور... وذلك حتى لا يتعرض الى وسائل الفساد أو الاصابة الحشرية التى تخفض من قيمته.

٤ ـ ٨ ـ الدقيق البلدى : High Extraction Flour

وهو نوع الدقيق المنتج فى مصر وتتراوح نسبة الاستخلاص فيه بين ٨٢٪ ـ ٨٧ر٥٪ وقد تصل فى بعض الأحيان الى ٩٣ر٣٪ ومن الطبيعى ان هذا النوع من الدقيق يحتوى على نسبة مرتفعة من الردة تتناسب تناسبا طرديا مع زيادة نسبة الاستخلاص.

٤ ـ ٩ ـ اللبن والجوامد اللبنية : Milk and Non-Fat Dry Milk

لا يدخل اللبن كعنصر أساسى فى المنتجات المخبوزة العادية وإن كان يستخدم بكثرة فى حالة منتجات المخابز ذات الطعم الحلو.

وعادة لايستخدم اللبن العادى فى المصانع حيث أنه يحتاج الى فترة تسخين حتى يمكن افساد البروتين به Alter protein وهو إجراء لازم حتى لا تتأثر الخميرة بواسطة شرش اللبن Whey milk.

فى صناعة الخبز قد تستخدم الجوامد اللبنية المنزوع منها الدهن عادة.. ويتوقف كميتها على نوع الخبز الناتج... وعادة ما تصل الى ٦٪ فى أنواع الخبز الفاخر.

ونوضح فيما يلى تأثير اللبن على الخبز الناتج :

(أ) تحسين القيمة الغذائية لإحتواء اللبن على نسبة عالية من الفيتامينات وكذلك الأملاح المعدنية.

(ب) زيادة إتزان الخلط والتخمير (تحسين فى خواص العجينة وذلك يمنع العجينة من خواص الليونة) أو مما يمكن أن نطلق عليه الفرشحة Slackening اذا ما استمر الخلط أو العجن لفترة طويلة.. حيث يلاحظ نتيجة لهذه الظاهرة أنه بعد أن يتم تجميع مكونات العجينة

وأصبح لها قوام مميز يحتفظ بداخله ببعض المكونات نجد أن العجينة فقدت صفاتها المجمعة وتظهر ضعف فى الروابط بما يجعل العجينة غير سهلة التعامل بعد ذلك.

أما فى حالة الخبز المضاف اليه الجوامد اللبنية المنزوع منها الدهن فانه يعطى نتائج أفضل عند حدوث عدم تخمر نسبى أو زيادة التخمر بالخبز بالمقارنة بالعجينة غير المضاف اليها الجوامد اللبنية.

(جـ) زيادة مقدرة الدقيق على الامتصاص حيث أن كل نسبة مئوية تضاف من هذه الجوامد حتى ٦ ٪ تساعد فى رفع نسبة الامتصاص بنفس النسبة.

(د) زيادة الحجم وتحسين الملمس ويلاحظ أيضا أنه عند تقطيع الخبز فانه يعطى لبابة ذات خلايا منتظمة صغيرة.

(هـ) تحسين وجه الرغيف Crust ويرجع ذلك الى أن اللاكتوز (سكر اللبن) لا يستخدم بواسطة الخميرة أثناء التخمر، وعليه فانه يتحد مع البروتين ليكون اللون البنى الذهبى للخبز، كذلك تساهم حرارة الفرن فى احداث بعض الكرملة Carmelization فى قصرة الرغيف بما يساهم فى تحسين اللون.

٤ ـ ١٠ ـ مواد مضافة أخرى : Other Additives

قد تستخدم بعض الإضافات الأخرى ذات الطبيعية السابق الاشارة اليها ومثال ذلك استخدام الليسثين... أو البيض أو العسل الأسود... أو أنواع من الجوامد اللبنية مثال اللبن الخض أو اللبن الفرز... وغيره من الاضافات وفى جميع الأحوال يجب أن تضاف هذه المواد فى حالة مطابقة لمواصفاتها القياسية.

٥ ـ أقسام المخبز البلدى والأفرنجى

يتكون المخبز البلدى والأفرنجى من عدة أقسام رئيسية :

١ ـ **المخزن** : وهى ساحة أو حجرة كبيرة يتم فيها تشوين جميع المواد الخام الى حين الحاجة اليها.

شكل (٣.٣) دورة التصنيع للخبز

٢ ـ **قسم العجن والتخمير** : وهذا القسم مزود بأجهزة العجن الآلية وكذلك سخانات الماء، وسعة كل حلة عجن ١٠٠ كجم دقيق ويوجد ثرموستات ينظم درجة حرارة الماء، وعادة ما يلحق بها صالة أو حجرة يتم فيها تقطيع العجينة وتركها فترة التخمر.

٣ ـ **صالة الخبيز** : وتلحق بالمخبز ويوجد بها طاقات الخبيز وبجوار كل طاقة يوجد مكان لوضع الخبز وتبطيطه قبل ادخاله الى الفرن وكذلك وضعه على أقفاص قبل عملية التهوية.

٤ ـ **قسم التهوية** : وهو ما يلحق مع صالة الخبيز أو يوجد مستقلا بعيدا عن طاقات الخبيز حيث يتكون من مجموعة من الأرفف الخشبية أو الحديدية توضع عليها الأقفاص أثناء فترة التهوية التى تسبق التسويق.

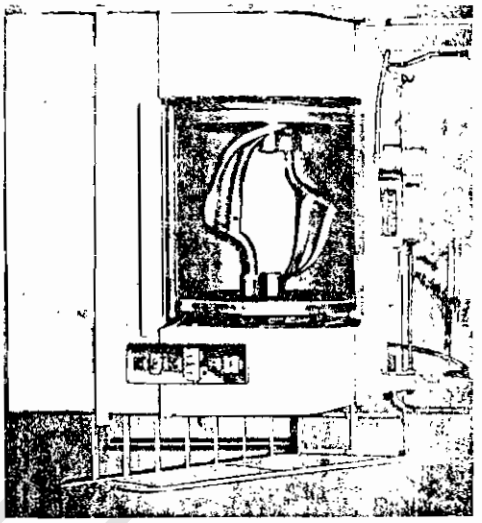
٦ ـ الآلات والأجهزة فى المخابز الآلية

٦ ـ ١ـ **المخزن** : Store وهو مشابه لما يوجد فى المخابز البلدية والأفرنجية الا أنه فى بعض الأحيان قد تزود المخابز بمخزن على هيئة سيلو صغير يتم فيه توزيع الدقيق وتخزينه قبل عملية التصديع حيث ينقل أوتوماتيكيا الى ماكينة العجن فى أول خطوة.

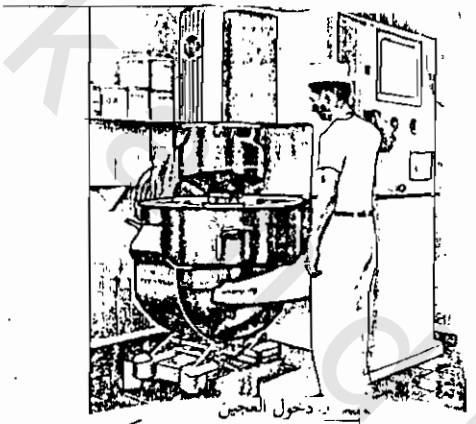
٦ ـ ٢ـ **ماكينة العجن** : Kneading Machine وهى أول آلة وخطوة فى التصنيع حيث تتشابه مع الموجود فى المخابز البلدية والأفرنجية باستثناء تزويدها بجهاز لتنظيم كمية الدقيق... والماء الوارد اليها من السيلو. وهناك نوعان من ماكينات العجن احدهما أفقى والآخر رأسى شكل (٣ـ٤، ٣ـ٥) وكلاهما يعتمد على الجهة المصنعة وكذلك دياجرام خط سير المنتجات.

٦ ـ ٣ ـ **حوض التخمير** : Trough وهو صندوق مربع أو مستطيل الشكل من الصلب ومطلى من الداخل بطبقة من الصلب غير قابل للصدأ أو مبطن بالزنك وفى بعض الأحيان تتخذ حلة ماكينة العجن مكانا للتخمير الأولى وذلك عندما تكون مزودة بعجل متحرك.

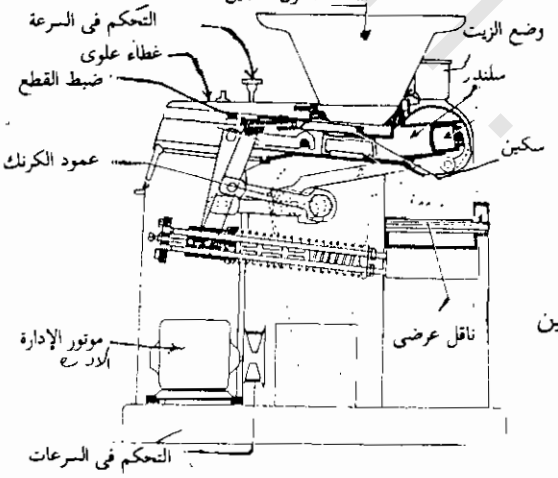
٦ ـ ٤ ـ **جهاز التقطيع للعجين** : Divider Machine وتوجد نماذج عديدة من الآلات ومنها ما هو موضح بشكل (٣ـ٦) حيث يدخل العجين بعد فترة التخمير الأولية الى الجهاز من أعلى حيث يتولى تقسيم العجين الى قطع ذات أوزان ثابتة تبعا لنوع المنتج... ويتم



شكل (٤.٣)
جهاز عجن أفقى



شكل (٥.٣)
جهاز عجن رأسى



شكل (٦.٣)
جهاز تقطيع للعجين

الاستعانة بوضع طبقة رقيقة من أى من الزيوت حيث تخرج قطع العجين مستديرة على هيئة الكرة الصغيرة.

٦ ـ ٥ ـ **جهاز التخمر الوسطى** Middle Fermentation Cabinet : تدخل قطع العجين المذكورة إلى هذا المخمر الوسطى حيث تُحمل على مخدات من القماش أثناء وجودها حيث تستمر قطع العجين فى السير صاعدة وهابطة فترة حوالى ١٠ ـ ١٢ دقيقة يسمح فيها بعمل ترابط جيد بين جزئيات قطعة العجينة ـ مع حدوث تجلد بسيط أعلى السطح يساعد فى عملية التبطيط التالية (شكل ٣ ـ ٩).

٦ ـ ٦ ـ **ماكينة تبطيط وفرد العجين** Flattening Machine : وهى توضع فى خط سير التصنيع بعد تقطيع العجين وبعد مرحلة تخمر وسطية سريعة (١٠ دقائق) حيث تتولى هذه الماكينة تبطيط وفرد قطع العجين بين سلندرات طولية... ويستعان فى هذه الخطوة بالدقيق لتنسيم العجين بواسطة رش طبقة من الدقيق على سطح العجينة حيث يمنع ذلك من التصاقها بأطراف السلندرات فى هذه الخطوة.

٦ ـ ٧ ـ **جهاز التخمير النهائى** Final Fermentation Cabinet : وهو عبارة عن كابينة تمر بها الأرغفة (قطع العجين) بعد تبطيطها وفردها خلال فترة التخمر النهائية والتى تتراوح بين ٣٠ ـ ٤٠ دقيقة وهى تمر أثناءها على سيور من القماش تمر فوق بعضها فى هذا الجهاز الذى تضبط درجة حرارته الى حوالى ٢٨ ـ ٣٠°م ودرجة الرطوبة النسبية للهواء بداخله بين ٧٠ ـ ٨٠٪.

٦ ـ ٨ ـ **الفرن** Oven : هناك نماذج متعددة من الأفران يستخدم فى تسخينها المازوت أو السولار كمصادر للوقود وبعضها قد يستخدم الكهرباء وفى النظم المستمرة الأوتوماتيكية يدخل الخبز الى الفرن على سيور حديدية مجلفنة من أحد جهات الفرن ويخرج من الطرف الآخر ـ ويحدد طول الفرن بما يتناسب مع سرعة مرور الخبز داخله بحيث تمضى فترة الخبز وهى ٢ ـ ٣ دقائق فى تسوية الخبز البلدى وفترة من ١٥ ـ ٣٠ دقيقة فى الخبز الأفرنجى والتوست.

وتلحق بالأفران منظمات لدخول الوقود بما يتحكم فى درجة الحرارة داخل الفرن والتى

تنظم بواسطة ثرموستات خاص. ويتم ضبط درجة حرارة الفرن فى الخبز البلدى بين ٣٦٠ - ٤٠٠م وفى حالة الخبز الأفرنجى بين ٢٥٠ - ٢٨٠م.

٦ - ٩ - سيور التهوية : وبعد خروج الخبز من الفرن يمر على سيور متحركة لفترة تصل الى ١٠ - ١٥ دقيقة يتم تعريض الخبز أثناءها الى الهواء الجوى الخارجى للمخبز أو يتعرض لتيار هوائى ناتج من مروحة توجه الى خط سير الخبز وقد توضع السيور فى وضع طولى مستمر عند وجود مساحات كافية فى المخبز أو يتم بمرور سير بنظام حلزونى من أعلى الى أسفل ويخرج بعدها الخبز الى مرحلة التعبئة فى حالة الخبز البلدى أو الى التقطيع فى حالة الخبز التوست حيث يقطع الى شرائح ويغلف بواسطة أجهزة خاصة سواء بالورق أو البوليثلين وذلك للمحافظة على رطوبة الخبز حتى التسويق.

٧ - التسويق والنقل للخبز

يتم نقل الخبز الذى تم تهويته فى المخابز الآلية بعد الوضع فى أقفاص من البلاستيك تسمى (بانيكة) وترص بحيث توضع فى وسائل النقل وهى السيارات أو الميكروباص لتوزع على أكشاك التوزيع فى الأحياء المختلفة، أما فى حالة المخابز البلدية فانه يستخدم العجل والأقفاص العادية أو فى بعض الأحيان عربات الخبز حيث يتم التوزيع على المحال أو أكشاك البيع.

٨ - ضبط خطوات التصنيع والمواد الخام

٨ - ١ - طريقة حساب درجة حرارة الماء المستخدم

تختلف درجة الحرارة للماء المستخدم فى العجن فى الشتاء عنه فى الصيف ويمكن معرفة العلاقة وذلك طبقا لمعادلة خاصة تخضع لعدة متغيرات وهى :

درجة حرارة الماء = (درجة حرارة العجين × ٣) ـ (درجة حرارة الدقيق + درجة حرارة غرفة العجين + الحرارة الناتجة أثناء عملية العجن).

فاذا كان المطلوب أن تكون درجة حرارة العجين ٨٦ف (٣٠م) فيكون طريقة الحساب مع

افتراض عدم تولد حرارة من العجان، وكانت درجة حرارة الدقيق ٢٥°م ودرجة غرفة العجين ٢٥°م (٧٧°ف) كما يلى :

.٠. درجة حرارة الماء = (٨٦ ×٣) ـ (٧٧ + ٧٧ + صفر)

= ٢٥٨ ـ ١٤٤

= ١١٤°ف

أى يتم ضبط درجة حرارة الماء المضاف على ١١٤°ف وهذه الحالات يمكن أن تمثل ظروف الانتاج فى الشتاء ـ أما فى حالات الصيف فقد تكون درجة الحرارة فى المخبز ٣٥°م (٩٥° ف) ودرجة حرارة الدقيق ٨٦° ف.

فيكون درجة الحرارة المستخدمة

= (٨٦ × ٣) ـ (٨٦ + ٩٥ + صفر)

= ٢٥٨ ـ ١٨١ = ٧٧°ف

= أى تقرب من ٢٥°م

أى أنه قد لا نحتاج الى تسخين الماء فى الصيف بينما نحتاج الى رفع درجة الحرارة أثناء الشتاء.

٨ ـ ٢ ـ طريقة حساب كمية الماء اللازمة للعجيْن

يتم تقدير نسبة الرطوبة فى الدقيق المستخدم فى الصناعة ثم يستخدم جهاز الفارينوجراف لتقدير نسبة امتصاص الماء أو كمية الماء اللازمة للعجينة وذلك تبعا لنوع الخبز المستخدم.

وفى حالة الخبز الأفرنجى فانه يتم حساب كمية الماء اللازمة للوصول بقوام العجينة الى خط الـ (٥٠٠ وحدة برابندر) وعادة ما تكون نسبة الامتصاص بين ٥٠ ـ ٦٠ ٪.

أما فى حالة الخبز البلدى فانه يتم حساب كمية الماء اللازمة للوصول بقوام العجينة عند خط ٣٠٠ وحدة برابندر وهى عادة ما تكون فى حدود ٧٠ ـ ٧٥ ٪.

٨ ـ ٣ ـ طريقة حساب الخميرة اللازمة

تقدر كمية الخميرة اللازمة فى حالة صناعة الخبز الأفرنجى بحوالى ٢ ٪ من وزن الدقيق.

أما فى حالة الخبز البلدى فقد تستخدم الخميرة السلطانى بكمية تصل الى حوالى ٣٢ ـ ٤٢كجم لكل جوال وزن ١٠٠ كجم أو قد تستخدم الخميرة المضغوطة وذلك كما يحدث فى حالة المخابز الآلية بنسبة ٥ر١ ٪ من وزن الدقيق المستخدم.

٨ ـ ٤ نسبة الملح المضاف

تتباين نسبة الملح المضاف تبعا للرغبة ولكن على العموم تكون فى حدود من ١ – ٥ر١ ٪ من وزن الدقيق فى حالة الخبز البلدى، ٢ر٠ ـ ٥ر٠ ٪ فى حالة الخبز الأفرنجى وينصح بأن تقل نسبة الملح فى الشتاء عنه فى الصيف وترفع فى الصيف حتى تتسبب نسبة الملح فى تنشيط الخميرة ببطء وذلك يساعد على زيادة تماسك العجينة.

٩ ـ طريقة الصناعة للخبز البلدى والأفرنجى

٩ ـ ١ ـ الخبز البلدى Balady Bread

٩ ـ ١ ـ ١ ـ المخابز البلدية : Balady Bakeries

١ ـ يتم عجن الدقيق مع الماء المعدل درجة حرارته لمدة من ١٥ ـ ٣٠ دقيقة تبعا لأسلوب العجن، وقد تقل المدة عن ذلك تبعا لسرعة العجن.

٢ ـ ينقل العجين الى اناء أو حوض كبير للتخمير الأولى لفترة راحة حيث يبقى فيها العجين ١٠ دقائق.

٣ ـ يتولى الخراط اعداد الطوايل ويرش الردة الناعمة عليها ثم يبدأ فى تقطيع العجين الى قطع يعتمد فى ذلك على مهارته ويستعين الخراط أثناء عمله بميزان موضوع بجواره يستخدمه لضبط عملية التقطع ويستغرق العمل فى تقطيع العجين مدة ٤٥ دقيقة ـ وفى هذه المدة يتم تقطيع حوالى (٩٠٠ ـ ١٢٠٠ رغيف حسب الوزن) من كل جوال دقيق.

٤ ـ تترك الأرغفة لفترة ٦٥ دقيقة حيث يحدث لها تخمر نهائى وتتم خلال هذه الفترة عملية خدع للأرغفة بعد ١٠ دقائق من بداية هذه الفترة.

٥ ـ يتم فرد قطع العجين على الطوايل بواسطة القطاع أو الخباز تمهيدا لادخالها الى الفرن.

أما فى حالة الخبز المجر فانه يتم فرد قطع العجين بعد تقطيعها بالشوبك (أسطوانة خشبية لها يدان).

٦ ـ يتم ادخال الخبز بواسطة الكريك الى فرن درجة حرارته من ٤٥٠ ـ ٥٠٠م حيث يبقى الخبز بداخله مدة من ٥ر١ ـ٣ دقيقة.

٧ ـ ينقل الخبز ليتم تهويته على أقفاص قبل تسويقه مدة لا تقل عن ٢٠ دقيقة للمحافظة على الشكل العام.

وهناك كثير من العيوب تظهر فى الخبز كنتيجة لسوء التصنيع وعدم دقة القائمين بالعمل ـ وظروف التشغيل داخل هذه المخابز الأمر الذى يؤدى فى النهاية الى انتاج رغيف الخبز بصورة لا يرضاها المستهلك. (انظر المرجع العربى رقم ٩).

٩ ـ ١ ـ ٢ ـ المخابز الآلية : Automatic Bakeries

١ ـ يوجه الدقيق الى العجانات بحيث يتم وضعه اما بواسطة اليد أو أوتوماتيكيا اذا كان التخزين فى سيلوات بالمخبز.

٢ ـ يتم ضبط درجة حرارة المياه المستخدمة فى العجن بواسطة ثرموستات وتحدد كمية الماء التى تضاف الى كل عجنة بحيث يتم اضافتها أتوماتيكيا ـ وتضاف الخميرة وتقلب، ثم يضاف الملح، ويتم العجن مدة من ٥ ـ ١٥ دقيقة وذلك تبعا لسرعة العجن.

٣ ـ ينقل العجين الى أحواض التخمير حيث يبقى فيها فترة حوالى ٢٠ دقيقة.

٤ ـ يحرك العجين الى أجهزة التقطيع حيث يتم تقطيعه آليا ثم يتم فرده وتستغرق هذه الفترة ١٠ دقائق.

٥ ـ تتحرك الأرغفة (قطع العجين) على سير التخمير النهائى حيث تبقى لمدة ٣٠ دقيقة تخرج بعدها الى الفرن.

٦ ـ تضبط درجة حرارة الفرن فى حدود ٣٨٠°م وتضبط سرعة السير الحامل للأرغفة داخل الفرن بحيث يتم تسوية الخبز فى فترة من ٢ ـ ٣ دقائق.

٧ ـ أثناء خروج الخبز من الفرن يعرض الى تيار رذاذ من الماء يساعد على اكساب السطح طبقة لامعة مرغوبة.

٨ ـ يخرج الخبز الى سير التهوية .. ثم يتم تعبئته فى البنانيك البلاستيك ويتم نقله الى مراكز التسويق بواسطة السيارات أو الميكروباس.

ولقد قام Mostafa and Khorshid خلال عام ١٩٨١ بدراسة عن ظروف التصنيع فى المخابز الآلية بهدف الوصول الى أفضل انتاج مع استخدام فترات التخمر المثالية.

ويمتاز الخبز البلدى الناتج من المخابز الآلية بالنظافة التامة حيث ينعدم فيه استخدام الأيدى فى معظم المراحل، كما يتم تبطيط الخبز على طبقة من الدقيق.. وليس الردة كما هو الحال فى المخابز البلدية الأمر الذى يضفى عليه مظهرا جذابا لدى جمهور المستهلك

فى بعض حالات الأعطال للأجهزة والماكينات فإنه يترتب عليها انتاج خبز غير مطابق للمواصفات أو غير كامل الاستدارة.. الأمر الذى يحبذ معه العناية بالرقابة على الانتاج وصيانة الأجهزة والآلات.

٩ ـ ٢ ـ الخبز الأفرنجى : European Bread

٩ ـ ٢ ـ ١ـ المخابز الأفرنجية العادية :

١ ـ يوضع الدقيق فى حلة العجين ويضاف اليه كمية الماء اللازمة وكذلك الخميرة ويتم العجن لفترة قبل اضافة كمية من الملح حتى لا يتأثر نشاط الخميرة بوجود الملح (وهذه الملحوظة تطبق أيضا فى حالة الخبز البلدى).

٢ ـ يرفع العجين ويوضع فى حلة أو صندوق التخمير لمدة ١ر٥ ساعة.

٣ ـ يتم خبط العجين باليد لاعادة توزيع الخميرة على العجينة مع التخلص من ثانى أكسيد الكربون الزائد.

٤ ـ يرفع العجين ويوضع على مسطح خشبى حيث يتم تكويره ويغطى بواسطة القماش لمدة ١٠ دقائق.

٥ ـ يقطع العجين طبقا للشكل المطلوب ويوضع على صاجات مدهونة بالزيت.

٦ ـ يترك الخبز للتخمر النهائى لمدة نصف ساعة حتى تمام الاختمار.

٧ ـ يدخل الفرن على درجة حرارة ٢٥٠ ـ ٢٨٠ درجة مئوية لمدة من ١٥ ـ ٣٠ دقيقة.

٨ ـ أثناء خروج الخبز من الفرن تمرر فرشاة أو سفنجة مبللة بالماء على السطح حيث يساعد على اكساب السطح الطبقة اللامعة المرغوبة.

٩ ـ ٢ ـ ٢ـ المخابز النصف آلية :

١ ـ يتم وضع الدقيق فى حلة العجن بواسطة العمال ويتم ضبط درجة الحرارة للماء المستخدم حيث يضاف تدريجيا أثناء مرحلة العجن وذلك بعد اضافة الخميرة والملح.. وقد يضاف فى هذه الحالة ١٪ سكروز للمساعدة فى اتمام عملية التخمر وعادة ما تكون كمية الماء المضاف فى هذه الحالة أقل بهدف المحافظة على قوام جيد للعجينة.

٢ ـ ينقل العجين بواسطة العمال الى جهاز التقطيع "Dividing Machine" حيث يتم قطع العجين الى قطع متساوية فى الوزن (فى حدود ٩٠ ـ ١٦٠ جم) ويترك العجين الجهاز على هيئة كور مستديرة.. ويستخدم أثناء هذه المرحلة كمية من الزيوت المعدنية للمساعدة فى تسهيل اتمام هذه الخطوة.

٣ ـ تنقل قطع العجين الى جهاز التخمير الأولى حيث تبقى لمدة ١٠ دقائق فى ظروف درجة حرارة ٣٢° م ± ٢°م ورطوبة نسبية ٨٠ ـ ٩٠٪.

٤ ـ تنقل قطع العجين أوتوماتيكا على جهاز التبطيط حيث يمر على سير وأثناء مروره يتعرض الى سلندرات موضوعة عرضيا على السير تؤدى الى فرد قطع العجين ثم يتلو ذلك

عملية تشكيل آلية .... Mechanical forming للرغيف حيث يتم لف وبرم قطع العجين مكونة شكل الرغيف الأفرنجى المألوف، ويمكن أيضا فى هذه الخطوة التحكم فى طول الرغيف وكذلك قطره تبعا لما تنص عليه قوانين ومواصفات الانتاج.

٥ ـ توضع الصاجات المدهونة بالزيت بواسطة العمال أسفل سير مرور الخبز الذى تم تشكيله حيث يتم نقله وازاحته اليها أوتوماتيكيا بحيث يتم ملء الصاج دفعة واحدة.

٦ ـ يتم وضع الصاجات على ترولى متحرك يسع حوالى ١٨ صاج ويوضع فى كل صاج بين ١٨ ـ ٢٠ رغيف.

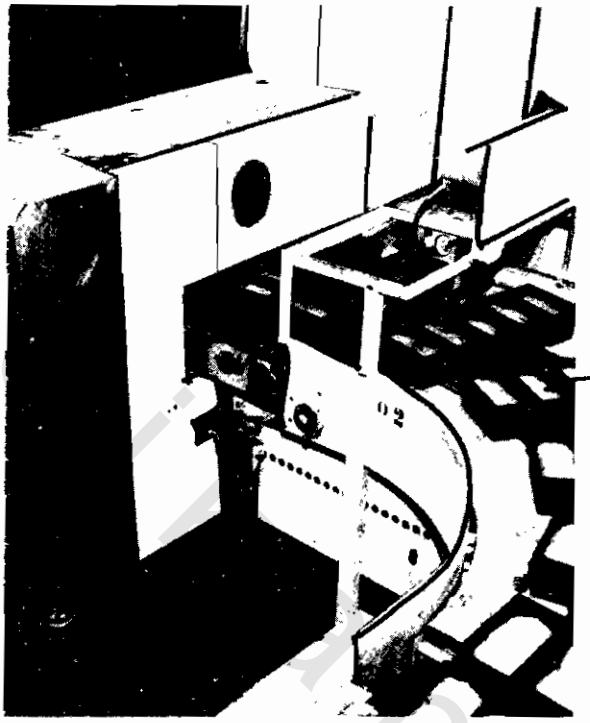
٧ ـ يتم تحريك الترولى بما عليه من صاجات بواسطة العمال الى غرف التخمر النهائى حيث يتم ضبط درجة حرارتها ورطوبتها مع الاستعانة بتيار هواء ساخن على اتمام هذه الخطوة والتى تستغرق من ٢٠ ـ ٣٠ دقيقة.

٨ ـ ينقل الترولى الى الأفران.. وهناك أنواع يسع كل منها الى الترولى الكامل أو تنقل الصاجات الى الأفران المتعددة الأدوار.. ويتم ضبط درجة الحرارة الى ٣٠٠°م ويتم الخبز فى مدة حوالى ١٠ دقائق.

٩ ـ تنقل الصاجات بعد خروجها من الفرن الى أماكن التهوية (المناشر) حيث يبقى الخبز فترة يتم فيها تهويته قبل تعبئته فى البانيك تمهيدا لإجراء التوزيع.

٩ ـ ٣ ـ تصنيع الخبز التوست (خبز القوالب Pan Bread).

تتبع نفس خطوات الصناعة لانتاج الخبز الأفرنجى حتى مرحلة التقطيع حيث يوزن قطعة من العجينة تتناسب مع حجم القالب المدهون ويتم تخمرها فى نفس القالب داخل مخمرات خاصة ثم تدفع داخل الأفران المستمرة شكل (٣ ـ ٧) حيث يتم تسويتها ـ ثم تهويتها ـ وتعبئتها وقد تقطع شرائح قبل التغليف .



شكل (٣ ـ ٧) قوالب العجين قبل دخولها الفرن للخبيز

فى حالة تصنيع خبز القوالب (التوست)

١٠ ـ التغيرات الطبيعية والكيمائية التى تحدث أثناء مراحل التصنيع :

Rheological and Chemical Changes During Baking

تحدث مجموعة من التغيرات أثناء خطوات التصنيع المختلفة وهى :

١ ـ مرحلة العجن Mixing Stage

٢ ـ مرحلة التخمير Fermentation Stage

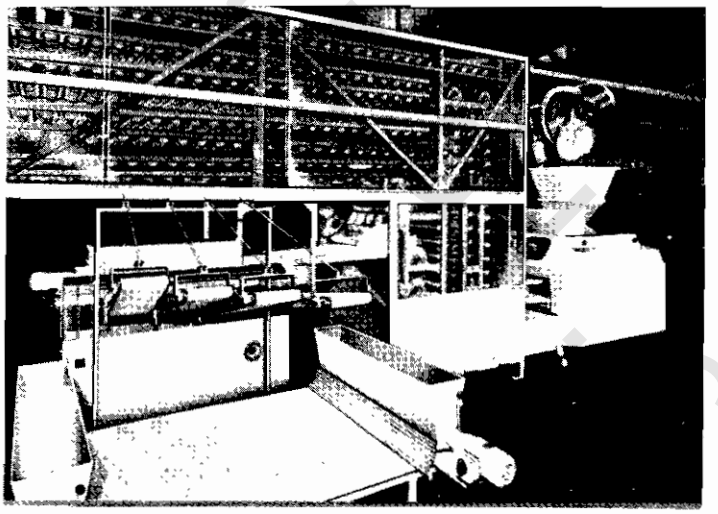
٣ ـ مرحلة الخبز Baking Stage

ولتوضيح ما يحدث فى كل مرحلة نبين الآتى :

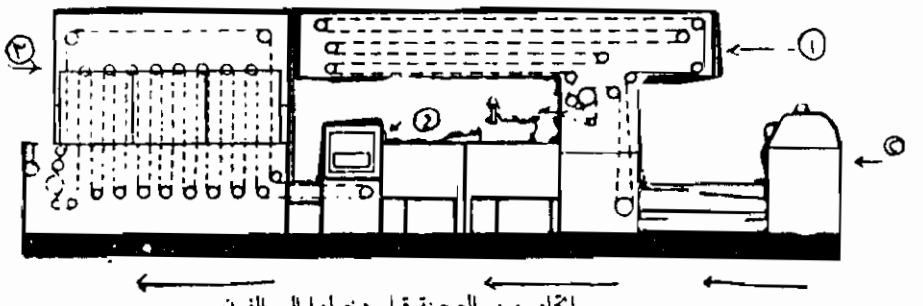
١٠ ـ ١ ـ مرحلة العجن : Mixing Stage

يتم أثناء هذه المرحلة عملية اضافة الماء الى الدقيق مع إجراء عملية العجن ويتم أثناء هذه الخطوة امتصاص الماء وتكوين الشبكة الجلوتينية التى تحصر فيما بينها حبيبات النشا ومع استمرار عملية العجن وتمامها يكتسب العجين مرونة ومطاطية خاصة تتوقف على مجموعة من العوامل وهى :

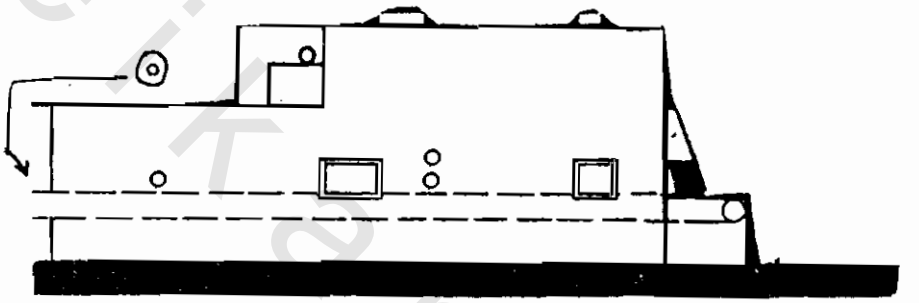
(أ) **كمية الماء المضافة** : وهناك عديد من العوامل تتحكم فى الماء المستخدم أهمها نسبة الاستخراج (الاستخلاص) ونوع الدقيق المستخدم (مطاحن حجارة أم سلندرات) .. ويمكن تحديد كمية الماء المستخدم عن طريق استخدام جهاز الفارينوجراف فى المعمل أو عن طريق الخبرة العملية التى تعتمد على اختبار لقطع من العجين بين اليدين بعد اتمام عملية العجين.



شكل (٣ ـ ٨) منظر عام لجزء من مخبز أفرنجى آلى



(أ)



شكل (٣ ـ ٩)

(أعلى) قطاع طولى فى أجزاء المخبز الآلى

(١) كابينة تخمير أولية (٢) ماكينة تقطيع

(٣) كابينة تخمير نهائية (٤) ماكينة تكوير وتشكيل

(أسفل) قطاع طولى فى جزء من الفرن (٥) دخول الى الفرن

(ب) درجة حرارة الماء المستخدم : يمكن تحديدها بواسطة المعادلة السابقة حيث تؤثر درجة الحرارة على نشاط الانزيمات الموجودة بالدقيق ومع الخميرة.

(جـ) قوة الدقيق المستخدم : وهى ما يمكن تحديدها بواسطة جهاز الاكستنسوجراف وتؤثر على قوة الدقيق المستخدم :

١ ـ نسبة البروتين ونوعيته.

٢ ـ حجم حبيبات الدقيق ومدى انتظامها.

٣ ـ خلو الدقيق من آثار الردة.

٤ ـ استخدام أو عدم استخدام المحسنات.

٥ ـ وجود اضافات أخرى فى العجينة مثال منتجات فول الصويا أو مسحوق مركز بروتين السمك أو اضافة دقيق الذرة.. أو البطاطا الخ من المواد التى تستخدم كبدائل لدقيق القمح.

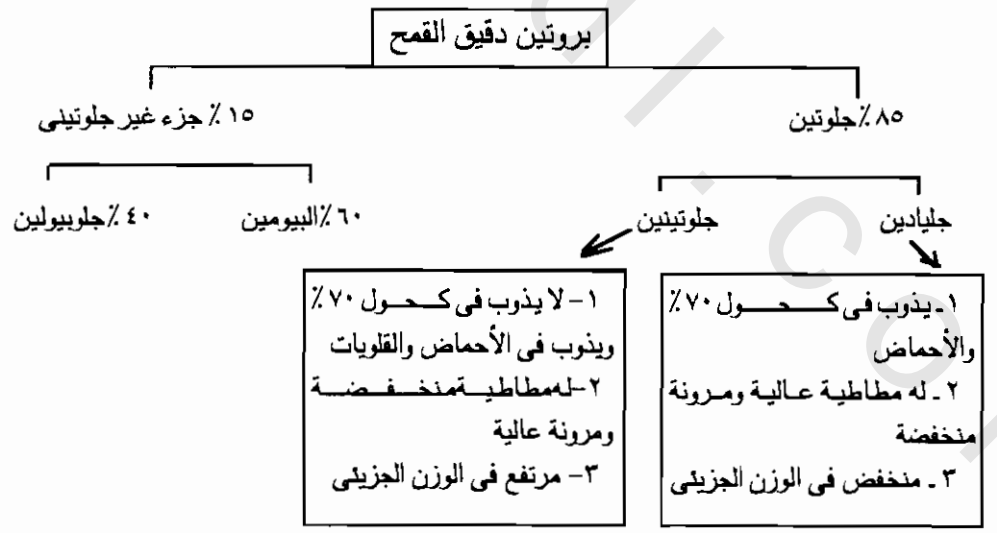
وحتى يمكن تكوين شبكة جلوتينية والمساعدة على امتصاص وتشرب الماء فانه يراعى أن يتم اضافة الماء تدريجيا أثناء العجن وهذا يساعد على تكوين عجينة متجانسة متشابهة.

لذلك يراعى أثناء هذه الخطوة اذابة الخميرة فى جزء من ماء العجن حتى يسهل توزيع الخميرة على جميع حبيبات الدقيق الموجودة وهذا أفضل من اضافة الخميرة دون اذابتها.

أما الملح اللازم للعجين فانه يتم اضافته فى آخر مرحلة ويتجنب أن يلامس الخميرة فى الاضافة حتى لا يتأثر نشاطها وفعلها عند تعرضها لتركيز مرتفع من الملح.

وكما سبق الاشارة فان البروتين ونوعيته تؤثر على تكوين الشبكة الجلوتينية.

وبدراسة تركيب البروتين لدقيق القمح فانه يلاحظ الآتى :



١٠ ـ ٢ ـ مرحلة التخمير : Fermentation stage

بعد تمام مرحلة العجن ومع ضبط ظروف التخمير من حيث درجة الحرارة (٢٨ ـ ٣٠م) والرطوبة النسبية للهواء (٧٠ ـ ٨٠٪) فانه يحدث عدة تغيرات فى مكونات الدقيق.

فاننا نجد أن المواد الكربوهيدراتية وهى فى الأساس النشا والسكريات المنفردة تتعرض لفعل الانزيمات الموجودة أصلا فى الدقيق أو الداخلة فى تركيب الخميرة وتعمل عليها كما سبق توضيحه حيث تتكون الدكسترينات ثم المالتوز ثم آخر المنتجات وهى ثانى أكسيد الكربون، الكحول.

وطبقا لقوة الدقيق وخواصه فانه يترتب على تكوين الدكسترينات وثانى أكسيد الكربون أن تدفع الطبقة الخارجية من العجينة الى أعلى.. وكلما كان الدقيق قويا كلما طالت فترة التخمير بهدف زيادة عملية التحليل وانطلاق ثانى أكسيد الكربون بما يعمل على انتاج خبز ذو خواص جيدة مع مراعاة اجراء عملية الخدع أو الخبط أثناء التخمير. أما الدقيق الضعيف فان مطاطيته تسمح بتمدد الغازات الى حدود أقل ، وعليه فانه يفضل أن تكون فترة التخمر أقل فى هذه الحالة.

أما البروتينات فانه يحدث لها تحلل كنتيجة لتنشيط فعل بقية الأنزيمات الموجودة فى الدقيق ومنها الانزيمات المحللة للبروتين Proteases وهى تعمل على تحليل جزئيات البروتين الى مكونات أقل مع تكوين أحماض أمينية (وهى آخر مراحل التحلل للبروتينات) ويؤدى ذلك الى تقليل قوة الشبكة الجلوتينية والسماح بزيادة مطاطية العجين.

ومصدر الانزيمات المحللة للبروتين هو الدقيق نفسه وقد تظهر فى بعض أنواع الدقيق الناتجة من طحن القمح المنبت.

وعند اضافة الماء الى الدقيق فان الجزء غير الذائب من البروتين فى الماء يكون الجلوتين الذى يتكون من كل من الجلوتينين والجليادين حيث يكون كتلة متحدة تضم فيما بينها النشا، والخميرة المضافة وكذلك بقية المواد المضافة وتعتبر شبكة البروتين هى المسئولة عن بقاء الغازات داخل العجينة بما يساعد على تكوين الخبز المرتفع الحجم.

ويمكن فصل الجلوتينين عن الجليادين عن طريق اذابته فى كحول ٧٠٪، والجلوتينين هو الجزء غير القابل للذوبان فى الكحول.

ويساعد إنتاج الخبز الجيد عند استخدام الخميرة أن الدقيق المستخدم من النوع القوى والذى يحتوى على نسبة مرتفعة من البروتين يستطيع أن يكون جلوتين ذو مطاطية وقوة حفظ جيدة للغازات، كما يتميز العجين بأن له خواص تداول تحت ظروف مختلفة دون حدوث أى مشاكل.

وعلى العكس فاننا نجد أن الدقيق الضعيف الذى يحتوى على نسبة منخفضة من البروتين يكون جلوتين له مطاطية منخفضة وبالتالى يصعب احتفاظه بغازات التخمير. كما أن مثل هذا الدقيق تكون قوة امتصاصه للماء منخفضة وينتج عجينة لها خواص غير جيدة.

وكقاعدة عامة فان الدقيق الضعيف يحتاج الى مدة عجن أقل.. وكذلك فترة تخمر أقل للوصول الى أنسب مواصفات انتاج من الخبز.

وأثناء مراحل التخمر وانتاج ثانى أكسيد الكربون فانه يعمل على اعاقة فعل الخميرة على الدقيق ومكوناته لذلك يلجأ فى الصناعة الى اجراء عملية خدع أو ضرب العجينة المخمرة لاعادة توزيع الخميرة المتكاثرة على العجينة والتخلص من ثانى أكسيد الكربون الزائد.

ويمكن دراسة كمية ثانى أكسيد الكربون المتكون كنتيجة لمرحلة التخمر بواسطة استخدام أجهزة فرمنتوجراف برابندر أوزيموتاكيجراف Zymotakigraph أو بواسطة استخدام المانومترات وهى أسهل الطرق وأقلها تكلفة.

١٠ - ٣ - مرحلة الخبز Baking Stage

أثناء مرحلة الخبز تحدث عدة تغيرات - وعادة ما يزداد وجود الماء فى الخبز مع استخدام الدقيق المرتفع فى نسبة الاستخراج.

وعادة ما تكون نسبة الرطوبة فى القصرة للمنتجات فور خروجها من الفرن منعدمة ولكن بعد فترة من الوقت فان الرطوبة ترتفع عن طريق امتصاصها من الجو المحيط.. كذلك انتقال الرطوبة من اللبابة الى القصرة.

ويحدث أثناء الخبز عدة تغيرات فى كل من القصرة (السطح الخارجى للرغيف) واللبابة - حيث يحدث ما يسمى بتفاعل ميلارد أو التلون كنتيجة للتفاعل بين السكريات الحرة المنفردة والأحماض الأمينية حيث يتكون اللون البنى الذهبى على سطح الرغيف.

كذلك يحدث انحلال للنشا ويتكون الدكسترينات وتتسبب جميع هذه التغيرات فى تكوين الطعم والرائحة من بقية مكونات الدقيق.

وفى نفس الوقت يحدث عدة تغيرات داخل الرغيف حيث يلاحظ فى المرحلة الأولى ومع زيادة درجة الحرارة تشجيع نشاط الانزيمات ونمو وتكاثر البكتريا - وعند درجة حرارة من ٥٠ - ٦٠م تقتل البكتريا والخميرة - وبعد هذه الدرجة تبدأ عملية الجلتنة للنشا - والتجمع للبروتين وفقد الانزيمات لنشاطها.

وعادة لايتجاوز درجة الحرارة داخل الرغيف ١٠٠م وان كانت درجة حرارة القصرة ترتفع عن ذلك - وعند درجة حرارة ١١٠ - ١٥٠م تتكون الدكسترينات ثم يتلو ذلك تلون الخبز.

وبالنظر الى طعم الخبز فانه يعتمد على محتويات العجينة من المكونات ويرتبط أساسا بنسبة الملح الموجودة والسكريات المتخمرة وبقية المكونات المضافة وكذلك طريقة الخبز.

١١ - ظاهرة البيات (التجلد) للخبز Staling:

تبدو هذه الظاهرة بوضوح مع ترك الخبز فترة من الزمن قبل أن يتم استهلاكه - وقد كان الاعتقاد أن هذه الظاهرة سببها هو حدوث فقد فى الرطوبة من الخبز.. الا أنه تبين أنه يمكن أن تحدث هذه الظاهرة حتى مع الظروف التى تمنع فقد الرطوبة.

ويعتبر الأساس فى حدوث هذه الظاهرة هو التحولات التى تحدث فى تركيب النشا الذى يمثل جزء كبير من رغيف الخبز حيث أن النشا عادة مايوجد فى الصورة «الفا» Starch، وقد

وجد أنه أسفل درجة ٥٥م (١٣١ف) أن هذه الصورة غير ثابتة ويتم تحول النشا الى الصورة «بيتا» β Starch . وذلك حتى يحدث اتزان بين كل من الصورتين.. ومع انخفاض درجة الحرارة يتم تحول جزء كبير الى الصورة «بيتا».

ولما كانت الصورة الفا تعتبر لها قدرة أكثر على الاحتفاظ بالماء فى وسط التركيب الكيمائى عن الصورة بيتا فان ذلك يصحبه فقد فى المحتوى الرطوبى للخبز.. وقد يوجه الى الجلوتين.

أما عند تخزين الخبز أعلى من درجة ٥٥م فان صورة «الفا» تحتفظ بثباتها ولا يحدث تغير فى الصورة.. ولكن بطبيعة الحال فان هذه الدرجة لا تصلح لتخزين الخبز حيث أنها تشجع على اصابته بالفطريات.

ولقد وجد أنه أمكن تقليل حدوث هذه الظاهرة مع حفظ الخبز عند درجة حرارة - ٢٠م (-٤ف) وتساعد هذه الدرجة على بطء التحول من الصورة الفا الى الصورة بيتا من النشا.

ومن هنا ينصح بحفظ الخبز فى ظروف تجميد فى المنازل الى حين استخدامه حيث ان ذلك يساعد على احتفاظه بخواصه لفترة طويلة مع تجنب حدوث أو بطء فى البيات.

وهناك ابحاث تربط حدوث هذه الظاهرة بالتجميع والترسيب للنشا Retrogradation - كما ورد فى أعمال D,Appolonia فى عام ١٩٧٩ عن تأثير محتوى النشا من الأميلوز أو الأميلوبكتين، وكما درس كذلك استخدام المواد ذات الجذب السطحى Surfactants على حدوث هذه الظاهرة وتقليلها.

وقد قامت عفاف (١٩٨٦) بدراسة عن البيات فى الخبز وأشارت إلى أن أحادى استيارات الجلسرين هو أحسن المحسنات للخبز البلدى، بينما كان استيرول لاكتات الصوديوم هو الأكثر فعالية لزيادة طزاجة وتحسن صفات الخبز الفينو.

B Starch = Amylopetin (بتيا)،

A, ∝ = Amylose (الفا)

الباب الرابع

الدقيق والخبز والناحية الغذائية

Flour, Bread & Nutrition

١ ـ تدعيم الدقيق والخبز بالڤيتامينات :

ان الحاجة تبدو ضرورية لتدعيم الدقيق والخبز بالڤيتامينات فى الدول النامية وذلك لارتفاع استهلاك الفرد من الحبوب ومنتجاتها فى هذه البلاد بالمقارنة بالدول المتقدمة، حيث يصل معدل اعتماد الانسان فى غذائه على الحبوب ومنتجاتها الى نسبة ٧٥ ٪ بينما لا تتجاوز هذه النسبة ٢٥ ٪ فى بعض الدول المتقدمة والتى وضعت الأسس والقوانين لدعم الحبوب ومنتجاتها وذلك بهدف زيادة قيمتها الغذائية.

وهنا يجب دراسة محتوى حبة القمح من الڤيتامينات المختلفة وكذلك نسب وجود هذه الڤيتامينات فى الطبقات المختلفة من الحبة، ويبين جدول ـ ١٦ ـ توزيع مجموعة فيتامينات ب فى حبة القمح ويظهر من هذا الجدول تركيز الڤيتامينات فى أجزاء الحبة وكذلك نسبة توزيع هذه الڤيتامينات خلال أجزاء الحبة بالمقارنة بالحبة الكاملة.

جدول (١٦) توزيع مجموعة فيتامينات «ب» فى حبة القمح

جزء الحبة	الثيامين	النياسين	الريبوفلافين	البيريدوكسين	حامض بانتوثنيك
	(أ) التركيز فى اجزاء الحبة (ميكروجرام/ جرام)				
القشرة الخارجية	٠ر٦	٢٥ر٧٠	١ر٠	٦ر٠	٧ر٨٠
الاليرون	١٦ر٥	٧٤١ر٠	١٠ر٠	٣٦ر٠	٤٥ر١٠
الأندوسبرم	٠ر١٣	٨ر٥٠	٠ر٧٠	٠ر٣٠	٣ر٩٠
الجنين	٨ر٤٠	٣٨ر٥٠	١٣ر٨٠	٢١ر١٠	١٧ر١

ـ تابع ـ جدول (١٦)

جزء الحبة	الثيامين	النياسين	الريبوفلافين	البيريدوكسين	حامض بانتوثنيك
القصعة	١٥٦ر٥	٣٨ر٢٠	١٢ر٧٠	٢٣ر٢٠	١٤ر١
الحبة الكاملة	٣ر٧٥	٥٩ر٣	١ر٨٠	٤ر٣٠	٧ر٨
(ب) توزيع الڤيتامينات خلال اجزاء الحبة بالمقارنة بالحبة الكاملة					
القشرة الخارجية	ـ ر١	ـ ر٤	ـ ر٥	ـ ر١٢	ـ ر٩
الأليرون	ـ ر٣٢	ـ ر٨٢	ـ ر٣٧	ـ ر٦١	ـ ر٤١
الاندوسبرم	ـ ر٢	ـ ر١٢	ـ ر٣٢	ـ ر٦	ـ ر٤٣
الجنين	ـ ر٢	-	ـ ر١٢	ـ ر٩	ـ ر٣
القصعة	ـ ر٦٢	ـ ر١	ـ ر١٤	ـ ر١٢	ـ ر٤

ويظهر من هذا الجدول أن الثيامين القمح يتركز وجوده فى القصعة Scutellum حيث يتواجد ٦٢ ٪ من إجمالى الفيتامين الموجود فى حبة القمح الكاملة. كما أن النياسين يرتفع معدل وجوده فى طبقة الأليرون داخل الحبة حيث تصل نسبته الى ٨٢ ٪ من اجمال الڤيتامين الموجود فى الحبة، ويتركز وجود الريبوفلافين فى طبقة الأليرون والاندوسبرم وكذلك الحال بالنسبة لتركيز وجود البيريدوكسين حيث يرتفع معدل وجوده فى الأليرون الى ٦١ ٪ كما أن حامض البانتوثنيك يتركز وجوده فى طبقة الأليرون والأندوسبرم.

ولمتابعة نسب وجود الڤيتامينات فى الدقيق تبعا لنسبة الإستخراج فانه يجب ـ أولا معرفة التركيب التكوينى للدقيق من الأندوسبرم والجنين والردة ويوضح جدول ـ ١٧ ـ هذه النسب.

جدول (١٧) توزيع الاندوسبرم والجنين والردة طبقا لنسبة الاستخراج فى الدقيق

المكونات	٨٠	٨٢ر٥	٨٥ر٠	١٠٠
	نسبة الاستخراج أعلى ٪			
الأندوسبرم	ـ ر٧٧	٧٨ر٨	٧٩ر٧	٨٥ر٥
الجنين	١ر٦	١ر٧	١ر٩	٢ر٥
الردة	١ر٤	ـ ر٢	٣ر٤	ـ ر١٢

ويمكن القول تبعا لتوزيع الڤيتامينات فى اجزاء الحبة المختلفة أن رفع نسبة استخراج الدقيق من ٧٠٪ ـ ٨٥٪ تؤدى الى زيادة ملحوظة فى نسبة الثيامين والريبوفلافين فى الدقيق بينما تزاد نسبة النياسين زيادة ضئيلة. ويوضح جدول ـ ١٨ ـ تأثير نسب الاستخراج فى نسب وجود الڤيتامينات ويظهر أن الثيامين قد ارتفع معدل وجوده من ٢٥ ٪ فى الدقيق الفاخر استخراج ٧٠ ٪ الى ٧١ ٪ فى الدقيق استخراج ٨٥ ٪، وبالنسبة للريبوفلافين ارتفع معدل وجوده فى الدقيق من ٣٣ ٪ فى الدقيق الفاخر الى ٨٣ ٪ فى الدقيق استخراج ٨٥ ٪، وأن النياسين ارتفعت نسبة وجوده من ٢٨ ٪ الى ٤٠ ٪ فى الدقيق استخراج ٧٠ ٪، ٨٥ ٪ على التوالى.

جدول (١٨) تأثير نسبة الاستخراج فى نسب وجود الڤيتامينات

نسبة الاستخراج ٪	الثيامين ٪	الريبوفلافين ٪	النياسين ٪	حامض البانتوثنيك ٪
قمح كامل	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
دقيق ٨٥٪	٧١	٨٣	٤٠	٧٣
دقيق ٨٠٪	٥٧	٥٠	٣٦	٦٠
دقيق ٧٠٪	٢٥	٣٣	٢٨	٤٠
دقيق ٥٠٪	١٨	٢٥	٢٠	٢٠

وبالنسبة لحامض البانتوثنيك فقد ارتفع معدل تواجده فى الدقيق من ٤٠ ٪ الى ٧٣ ٪ فى الدقيق استخراج ٧٠ ٪، ٨٥ ٪ على التوالى.

وعلى أساس توزيع الڤيتامينات فى الدقيق ذو نسب الاستخراج المختلفة فانه يتوقع أن يتم تدعيم الدقيق الفاخر بالڤيتامينات عنه فى حالة الدقيق المرتفع فى نسبة الاستخراج والذى يرتفع محتواه من الڤتيامينات عن الدقيق الفاخر.

ويتم اضافة الڤيتامينات الى الدقيق بدون صعوبة وفى حالات خاصة يتم اضافتها على دقيق الخباز مباشرة، ويمكن أيضا أن توضع أقراص الڤيتامينات فى العجين ومع استعمال

الخميرة الغنية فى الڤيتامينات، وتحدد القوانين فى الولايات المتحدة الأمريكية النسب التى تستخدم فى تدعيم الخبز من الڤيتامينات وتظهر هذه النسب فى جدول (١٩) الذى يبين المقادير القياسية الواجب توافرها فى كل من الدقيق والخبز ويظهر فى هذا الجدول الحدود الدنيا والقصوى للاضافات وقد روعى فيها ان تحقق المعدلات النمطية المطلوبة وان ترتفع هذه النسب عن المعدلات القصوى حيث أثبتت الدراسات التى أجريت على الفيران أن زيادة هذه النسب يعتبر فاقدا ولا يستفيد الجسم منه.

جدول (١٩) نسب الڤيتامينات فى الدقيق والخبز

(المقادير القياسية فى الولايات المتحدة الأمريكية)

الفيتامين	الدقيق		الخبز	
	الحد الادنى	الحد الاقصى	الحد الادنى	الحد الاقصى
الثيامين	٢ر-	٥ر٢	٢ر١	٨ر١
الريبوفلافين	٢ر١	٥ر١	٧ر٠	٦ر١
النياسين	١٦ر-	٢٠ر-	١٠ر-	١٥ر-

المقادير مجم / رطل

كما يستعمل حامض الاسكوربيك (فيتامين جـ) فى بعض الأحيان فى الاضافات الى دقيق الخبز بالاضافة الى استعمالاته الغذائية الأخرى.

وقد استخدم فى بعض تجارب التغذية بنسبة ٤٠٠ مجم / رطل من الدقيق واستعمل أيضا فى الاضافات أقراص خاصة بها ٥ر٩٧ ٪ حامض اسكوربيك ومغطاة بواسطة ١ ٪ اثيل سليلوز.

٢ ـ تدعيم الدقيق والخبز بالاملاح المعدنية :

٢ ـ ١ ـ المكونات المعدنية فى الحبوب ومنتجاتها :

يكون الفوسفور نسبة كبيرة من المكونات المعدنية فى الحبوب ومنتجاتها اذ تبلغ نسبته فى رماد الدقيق من ٣٤ ٪ فى حالة الدقيق الأبيض الى ٥١ ٪ فى حالة الدقيق الناتج من

الاستخلاصات العالية، ويوجد ٧٠ ـ ٩٠ ٪ من فوسفور حبة القمح على حالة عضوية كما أن ٧٠ ٪ من هذا الفوسفور يوجد فى الليسيثين وتبلغ نسبة الفوسفور فى رماد الأرز الأبيض ودقيق الذرة حوالى ٤٩ ٪، ٤٨ ٪ على التوالى.

ومن المركبات الهامة التى يدخل الفوسفور فى تكوينها مركب الفيتين Phytin ورمزه كـ٦(أيد)٦ ـ (يد ٢ فو أ ٣) . والفيتين الذى يعرف أحيانا باسم حامض الفيتيك Phytic acid عبارة عن اتحاد حامض الفوسفوريك مع الاينوسيتول وترجع أهمية الفيتين الى أنه يحتوى على ٧٥ـ٨٥ ٪ من الفوسفور الكلى الموجودفى حبوب القمح والجويدار والذرة والأرز ويبين جدول ـ ٢٠ ـ نسبة الفيتين فى الحبوب المختلفة ونواتج طحنها.

جدول (٢٠) نسبة الفيتين فى الحبوب المختلفة ونواتج طحنها

الحبوب ونواتج طحنها	الفيتين مجم / ١٠٠ جرام	فوسفور الفيتين ٪ / الفوسفور الكلى
حبوب القمح الكاملة	١٧٠ ـ ٣٢٠	٧٠
ردة القمح	٧٥٠ ـ ١٢٠٠	٨٢
جنين القمح	٥٠٠ ـ ٦٠٠	٥٦
دقيق القمح استخلاص ١٠٠ ٪	٢٠٠ ـ ٣٠٠	٧٠
دقيق القمح استخلاص ٨٥ ٪	٥٠ ـ ١٣٠	٥٥
دقيق القمح استخلاص ٨٠ ٪	٦٠	٤٧
دقيق القمح استخلاص ٧٢ ٪	٢٥ ـ ٥٠	٤٢
الشعير	١٤٠	٦٦
أرز أبيض	٦٠	٦١
الذرة	٣٧٠	٨٨

ويظهر بهذا الجدول أن نسبة الفيتين تزداد فى دقيق القمح كلما أرتفع معدل طحنه ويبدو أن هناك تلازما بين نسبة الألياف الخام وبين نسبة الفيتين.

ومن المعروف أن الفيتين أو حامض الفيتيك يتحد مع الكالسيوم والمغنسيوم الموجود فى الغذاء وينتج عن ذلك مركب غير ذائب فى العصارات الهضمية، ولذا فان وجوده فى الغذاء كما يحدث عند التغذية على الخبز المصنوع من دقيق الاستخلاصات العالية يؤدى الى عدم استفادة الجسم من معظم الكالسيوم الموجود فى الغذاء عموما.

وقد أجريت دراسات تفصيلية لتأثير الفيتين على امتصاص الكالسيوم فوجد أن احتواء الغذاء نسبة مرتفعة من الخبز (٤٠ ـ ٥٠ ٪ من الغذاء) المصنوع من دقيق القمح الكامل أو دقيق الاستخلاصات العالية (٩٢ ٪ أو أكثر) يؤدى الى عرقلة امتصاص الجسم للكالسيوم الموجود فى الغذاء وينتج عن ذلك ارتفاع نسبة الكالسيوم فى البراز، كما ظهر من الدراسة أن تغيير الخبزالشعبى من الخبز الأبيض الى الخبز الأسود المصنوع من دقيق الاستخلاصات المرتفعة وفى نفس الوقت الذى يقل فيه استهلاك اللبن والجبن تكون نتيجته أن حوالى ٩٠ ٪ من الأشخاص البالغين لايستفيدون من الكالسيوم الموجود فى الغذاء، وقد يؤدى ذلك الى زيادة تعرض الأطفال لمرض الكساح وتأخر نموهم.

ومن حسن الحظ أن الخميرة بالإضافة الى انزيم الفيتيز Phytase الموجود فى الدقيق يحلل الفيتين تحليلا مائيا الى كحول اينوسيتول وحامض فوسفوريك، وقد وجد أنه كلما طالت فترة التخمر كلما تعرض الفيتين الموجود فى الدقيق لفعل انزيم الفيتيز وبذلك ترتفع النسبة المفقودة منه الا ان هذا التحليل غير كاف للتخلص من كل الفيتين الموجود ويبين جدول ـ٢١ـ تأثير طول فترة التخمر وكمية الخميرة على نسبة الفقد.

جدول (٢١) تأثير طول فترة التخمر وكمية الخميرة على الفقد فى الفيتين :

طول فترة التخمر (ساعة)	الخميرة المستخدمة ٪	نسبة فقد الفيتين ٪
٣	١ر ـ	٥٩ ـ
٥	٥ر .	٥ر٦١
٥	١ر ـ	٦٤ر ـ
٨	١ر ـ	٧٦ر ـ

ومن العوامل التى تؤثر على نسبة فقد الفيتين أثناء التخمر بالاضافة الى طول فترة التخمر وكمية الخميرة، ودرجة حموضة العجين pH نسبة الفيتين الموجودة أساسا فى الدقيق المستخدم، وقد دلت الدراسات التى أجريت أن فقد الفيتين كانت نسبته ٣١٪، ٦٩٪، ٨٥٪ فى حالة الدقيق استخلاص ٩٢٪، ٨٥٪، ٧٠٪ على التوالى.

٢ ـ تدعيم الدقيق باضافة الكالسيوم والحديد:

توضح التحليلات التى أجريت على الحبوب ومنتجاتها عن نسب وجود الكالسيوم والحديد بها الى ارتفاع نسبة تواجد هذه العناصر المعدنية بارتفاع نسبة استخلاص الدقيق.

ويوضح جدول ـ ٢٢ ـ نسب وجود الكالسيوم والحديد فى الحبوب ومنتجاتها وقد حسبت التقديرات على أساس (كا أ) بالنسبة للكالسيوم . (ح ٢ أ ٣) بالنسبة للحديد.

جدول (٢٢) نسب الكالسيوم والحديد فى الحبوب ومنتجاتها

الحبوب ومنتجاتها	الكالسيوم ٪ (كا أ)	الحديد ٪ (ح ٢ أ ٣)
قمح كامل	٠ر٠٤٥	٠ر٠٠٣
دقيق قمح ٨٥٪	٠ر٠٢٣	٠ر٠٠٢
دقيق قمح ٧٠٪	٠ر٠١٨	٠ر٠٠١
ردة القمح	٠ر١١٦	٠ر٠٠٩
أرز كارجو	٠ر٠٩٣	٠ر٠٠٣
أرز أبيض	٠ر٠١٤	٠ر٠٠١
رجيع الكون	٠ر٠٨٠	٠ر٠١٩
ذرة منغوزة	٠ر٠٢	٠ر٠٠٢

وعادة توضح القوانين الموضوعة نسب الإضافة والحدود التى يتم على أساسها تدعيم الخبز والدقيق بالكالسيوم والحديد.

والمقادير الموضوعة فى الولايات المتحدة والخاصة بهذه الاضافات كما يلى :

العنصر المضاف	الدقيق		الخبز	
	الحد الادنى	الحد الاقصى	الحد الادنى	الحد الاقصى
الكالسيوم مجم / رطل	٥٠٠	١٥٠٠	٣٠٠	٨٠٠
الحديد مجم / رطل	١٣ر٠	١٦ر٥	٨ر٠	١٢ر٥

وعادة يضاف الكالسيوم على هيئة كربونات كالسيوم Calcium Carbonate الى الدقيق وذلك طبقا للنسب المحددة لهذه الاضافات، ويمكن عند اضافته على الدقيق مراقبة عمليات توزيعه وبحيث يخصص لأغراض انتاجية معينة.

أما بالنسبة لاضافة الحديد الى الدقيق فقد أجريت عدة دراسات على هذه الاضافات مع استخدام مصادر متنوعة للحديد منها الحديد المختزل والحديد النقى وكبريتات الحديدوز ودراسة مدى استفادة الجسم من هذه المصادر المختلفة وقد تبين أن المصدر الأخير (كبريتات الحديدوز) عند اضافته الى الدقيق والخبز قد أدى الى الحصول على أفضل نتائج لاستفادة الجسم من الحديد.

٣ ـ تدعيم الحبوب ومنتجاتها بالأحماض الأمينية الأساسية :

٣ ـ ١ ـ أهمية تدعيم الحبوب بالأحماض الأمينية الأساسية :

ان من أهم مشاكل التغذية الآن والتى تواجه العالم هى الزيادة المخيفة فى عدد السكان بالمقارنة بتوفر الغذاء، كما ان النسبة بين عدد السكان فى العالم وخاصة فى شمال شرق آسيا ومصادر البروتين المتوفرة لها أهمية خاصة، كما أن الدراسات والاحصائيات الخاصة بكمية البروتين ونوعيته المستهلكة فى العالم والمناطق المختلفة تلقى كثيرا من الضوء على ابعاد هذه المشكلة.

وحيث أن عدد سكان العالم يتزايد فى الدول النامية بنسبة أكبر من زيادة الغذاء ونظرا لما هو معروف عن ارتفاع استهلاك الفرد السنوى للحبوب بالمقارنة بالأغذية الأخرى خاصة

البروتينات الحيوانية، ونظرا لانخفاض محتوى الحبوب ومنتجاتها عموما من الأحماض الأمينية الأساسية اللازمة لبناء الجسم فإننا نوضح فى جدول - ٢٣ - مقارنة لمحتوى بعض الأغذية من الأحماض الأمينية الأساسية.

جدول (٢٣) محتوى الغذاء من الأحماض الأمينية الاساسية (١)

نوع الغذاء / الاحماض الأمينية الأساسية	البيض	لبن الأم	الأرز الأبيض	الخبز	القمح	الشعير
الأيزوليوسين	١٠٩	١١١	١٠٧	١١٦	١٢٧	٨٨
الليوسين	١٧٤	٢١١	١٩٨	٢٠٦	٢١٦	١٨١
الليسين	١٤٥	١٤٥	٨٠	٦٤	٧٤	٨٠
المثيونين + السستين	١٢٥	٧٦	١٠٣	٩٦	١٠٣	١٠٩
فينايل ألانين + تيروزين	١٨٤	٢٠١	٢٥٦	٢٥٩	٢٣٠	٣٠٦
الثريونين	٩٥	٩٣	٨٤	٨٥	٨٣	٨٤
الفالين	١٣٥	١٢٨	١٤١	١٣٨	١٣٢	١١٩
التربتوفان	٣٣	٣٥	٣١	٣٥	٣٤	٣٢
النقص فى الأحماض الأمينية	-	-	الليسين	الليسين	الليسين	الليسين
نسبة الليسين بالمقارنة بالبيض ولبن الأم	١٠٠	١٠	٥٥	٤٤	٥١	٥٥

يتضح من هذا الجدول أن الحبوب وكذلك الخبز تفتقر الى الليسين بالمقارنة بالبيض أو لبن الأم حيث الليسين بنسب ٥٥٪، ٤٤٪، ٥١٪، ٥٥٪ فى الأرز والخبز والقمح والشعير على التوالى.

ب - تستعمل المقارنة على أساس البيض أو لبن الأم حيث يعتبران نموذجين للبروتينات

(١) نسبة الأحماض الأمينية محسوبة على أساس اجمالى الأحماض الأمينية ١٠٠٠.

الكاملة فى قيمتها الغذائية فمن البيضة يمكن أن يتكون الجنين ويكتمل داخلها دون حاجة الى مده من الخارج بأى مصدر آخر وكذلك لبن الأم يمكن أن يعتمد عليه الطفل لفترة طويلة وبحيث يكفل له أفضل نمو وأقصى معدلات الاستفادة فى فترات النمو المختلفة.

وطبقا لافتراض أن بروتين البيض ولبن الأم يحتوى على الأحماض الأمينية بالنسب المثالية فانه يمكن افتراض وجودها فى البيض بالنسب النمطية، أما فى حالة دقيق القمح حيث يوجد الليسين بنسب بسيطة فانه يعتبر عامل محدد للاستفادة من بقية الأحماض الأمينية وبذلك فإن الاستفادة من بقية الأحماض الأمينية الأساسية تمثل ٤٤ ٪ فقط وهى التى يتواجد عليها الليسين بالمقارنة بالنسب النمطية الواجب توافرها لتكوين الأنسجة الحيوانية فى الجسم وبنفس النظرية تجد أن الاستفادة من الأحماض الأمينية الأساسية الموجودة فى الأرز الأبيض تمثل ٥٥ ٪ فقط.

وعلى هذا الأساس فان استكمال النقص فى نسب تواجد بعض الأحماض الأمينية الأساسية مثل الليسين يمكن من الاستفادة الكلية بجميع الأحماض الأمينية المتواجدة فى الغذاء.

والأحماض الأمينية التى يقل معدل تواجدها عن المستوى النمطى تسمى بالأحماض الأمينية المحددة وأكثرها قلة يسمى الحامض المحدد الأول 1st limiting A.A وما يليه فى نسبة وجوده يطلق عليه الحامض المحدد الثانى 2nd limiting A.A ويبين جدول ـ ٢٤ ـ الأحماض الأمينية المحددة فى بعض الأغذية.

ومع نقص الليسين فى معظم الأغذية وخاصة الحبوب فقد أصبح من الضرورى امداد الغذاء بهذا الحامض، ونظرا لما وضح من أهميته فى الغذاء والتغذية، فقد اهتمت الشركات الصناعية والعلماء فى العمل على انتاج هذا الحامض بكميات كبيرة وبتكاليف اقتصادية بحيث يمكن الاستفادة به فى كثير من الاضافات الى الأغذية المختلفة.

جدول (٢٤) الأحماض الأمينية المحددة فى بعض الأغذية

	الأحماض الأمينية المحددة		
	الأول	الثانى	الثالث
القمح	ليسين	ثريونين	ڤالين
الشعير	ليسين	ثريونين	مثيونين
الشوفان	ليسين	ثريونين	مثيونين
الشيلم	أيزوليوسين		
الذرة	ليسين	تربتوفان	مثيونين، وثريونين
البسلة	مثيونين		
بذرة القطن	ليسين		
الأرزالأبيض	ليسين	ثريونين	

٣ ـ ٢ ـ أهمية التدعيم بالليسين :

لقد أظهرت التغذية التى أجريت على الفئران أنه يمكن الحصول على نمو جيد لهذه الفئران عن طريق تغذيتها بنوع من البروتين مرتفع فى نوعيته فى المراحل الأخيرة من النمو وكذلك يمكن أن يقال أن ظروف التغذية المتاحة للانسان أثناء فترة النمو يمكن أن تكون من عوامل الصحة والحيوية فى مراحل الشيخوخة.

ويوضح جدول (٢٥) تأثير وجود الأحماض الأمينية على قيمة بروتين الغذاء وقد تم اعداد المدلولات عن طريق هيئة الأغذية والزراعة الدولية FAO .

جدول (٢٥) الأحماض الأمينية الأساسية فى بعض الأغذية :

الا	أيزو ليوسين	ليوسين	ليسين	فينايل الانين	أحماض محتوية على الكبريت		ثريوثين	تريتوفان	فالين	قيمة (١) البروتين
					مثيونين	اجمالى				
البروتين ال	٢٧٠	٣٠٦	٢٧٠	١٨٠	١٤٤	٢٧٠	١٨٠	٩٠	٢٧٠	١٠٠
اللحوم	٣٣٢	٥١٥	٥٤٠	٢٥٦	١٥٤	٢٣٧	٢٧٥	٣٧٥	٣٤٥	٨٣
السمك	٣١٧	٤٧٤	٥٤٩	٢٣١	١٧٨	٢٦٢	٢٨٣	٦٢	٣٢٧	٧٠
الدقيق	٢٦٢	٤٤٢	١٢٦	٣٢٢	٧٨	١٩٢	١٧٤	٦٩	٢٦٢	٤٧
الدقيق المدعم بالليسين (٢)	٢٦٢	٤٤٢	١٩٢	٣٢٢	٧٨	١٩٢	١٧٤	٦٩	٢٦٢	٧١ر١

(١) نسبة المعدل الى بروتين فى الجسم

(٢) دقيق مضاف اليه ٦٦ مجم ليسين / ١٠٠ جم

obeikandl.com

ويظهر من هذه الأرقام أن القيمة الغذائية لبروتين الدقيق منخفضة جدا وكما هو واضح أن قيمة بروتين الدقيق ٤٧ بينما عند تدعيم ١٠٠ جم من الدقيق بواسطة ٦٦ مجم ليسين فان القيمة الغذائية ترتفع الى ١ر٧١ وهذا يعادل بروتين السمك.

كما أجريت دراسات استخدم فيها الليسين L. Lysine حيث أضيف الى غذاء الحيوانات والأطفال ففى التجارب على الأطفال سن ٩ شهور تبين (والذى يتأخر نموهم نتيجة حساسيتهم للبن) أنه عند اضافة كمية من حامض الليسين مقدرها ٥ر٠ جم الى غذائهم فانه لوحظ زيادة وزن الأطفال بسرعة ملحوظة.

٤ . تدعيم الدقيق والخبز باضافات أخرى :

أحد طرق التدعيم ورفع قيمة الأغذية خاصة المنخفضة منها فى قيمتها الغذائية مثل الحبوب هو تدعيمها بكميات بسيطة من مكونات البروتين النباتية أو البروتينات الحيوانية، وقد تم دراسة هذه الطرق واضافتها الى دقيق القمح ولكنها لم تستعمل الا فى مناطق صغيرة من العالم.

وقد أثبت التدعيم بمركزات البروتين فائدة ليست فقط فى كونها تحسن كمية البروتين ولكن أيضا باضافة عناصر غذائية أخرى الى الغذاء بالاضافة الى أنها تساهم فى توفير مصادر البروتين ذات القيمة الغذائية المرتفعة بين أكبر عدد من الناس.

وفى سبيل ذلك فقد أجريت تجارب للوصول الى الحد الأدنى اللازم من هذه المركزات وطريقة فصلها والتى عند اضافتها الى الحبوب تعطى أقصى معدل استفادة من البروتين الذى يتصف بنوعية عالية يحسن من خواص دقيق القمح وكذلك المنتجات الأخرى.

ولا شك أن الفائدة العظمى من هذه الإضافات وهذا التدعيم بمصادر البروتين المرتفعة فى قيمتها الغذائية ينتج عنه حصول الانسان على احتياجاته من البروتين أثناء تناوله الخبز وهو الوجبة الغذائية الرئيسية لمعظم الشعوب.

كما أن الدقيق المدعم بالبروتين يمكن أن يدخل فى تصنيع كثير من المنتجات (الخبز - الحلويات - الفطائر) ومع ملاحظة أن هذه الاضافات بكميتها البسيطة يجب أن لا تؤدى الى

رفع سعر المنتجات، أى أن المنتجات بجانب ارتفاع قيمتها الغذائية تتميز بانخفاض تكاليف تصنيعها.

٤ ـ ١ ـ إضافة دقيق بذرة القطن الى الدقيق :

يستعمل دقيق بذرة القطن على نطاق ضيق باضافته الى الأغذية وان كان انتاج الدقيق على نطاق تجارى لم ينتشر بعد، ويرجع عدم انتشار استعمال بروتين بذرة القطن كدقيق أو كمصدر غنى فى البروتين هو أنه لم يعرف ولم ينتشر كغذاء للانسان حتى الآن كما عرف غيره من أنواع الدقيق مثال دقيق فول الصويا.

كما أن هناك سببا آخر يقلل من استعماله فى الغذاء هو أن الطريقة التى يتم بها تحضيره وفصله لم تنتشر استعمالها، ولم تعرف على مستوى واسع وذلك على الرغم من أنه يمكن الحصول على دقيق بذرة القطن مرتفع قيمته الغذائية.

هذا وقد نشر فى أحد المؤتمرات الخارجية الخاصة ببذرة القطن ومنتجاتها طريقة وأسس انتاج دقيق بذرة القطن (Bressani, 1965) .

وهناك كثير من التقارير عن القيمة الغذائية للبروتين ودقيق بذرة القطن واستعمالاته فى الغذاء.

وقد استعمل دقيق بذرة القطن لأول مرة عام ١٩٤٤ ففى أبحاث قام بها Jones and Divine وجدا أن اضافة ٥٪ من دقيق بذرة القطن الى دقيق القمح فانه قد أنتج خليط يحتوى على ١٦ ـ ١٩٪ بروتين زيادة عن الموجود فى الدقيق فقط، وان هذا بلا شك يكون خليط يعطى معدلات عالية فى النمو بالمقارنة بنفس الوزن من دقيق القمح.

كما نشر Vomack وآخرون عام ١٩٥٤ أن تجارب التغذية على الخبز المصنوع من ١٠ أجزاء من دقيق بذرة القطن الى ٩٠ جزء من الدقيق الفاخر قدتسبب فى زيادة الوزن للافراد بالمقارنة بالخبز المصنوع بدون دقيق بذرة القطن.

كما أشار Frenk عام ١٩٦١، Cravioto *et al.* عام ١٩٦٢ أن معدل امتصاص البروتين للاطفال متساوى فى حالة تغذيتهم على بروتين دقيق بذرة القطن بالمقارنة بتغذيتهم على بروتين اللبن العادى.

وفى أبحاث قام بها Kaye *et al.* عام ١٩٦١ اتضح أن النتائج المتحصل عليهاالدرجة اتزان البروتين عند تغذية ثلاثة أطفال على دقيق بذرة القطن فقط، ودقيق بذرة القطن مخلوطا بالأرز أو بروتين القمح. أى أن ٥٠٪ من البروتين مصدره دقيق بذرة القطن والباقى من المصادر الأخرى فقد ظهر من هذه الأبحاث أن اتزان البروتين Nitrogen retention فى تجارب التغذية مرتفع جدا فى اللبن بالمقارنة بدقيق بذرة القطن، ومخلوط دقيق بذرة القطن والأرز أفضل من مخلوط دقيق القمح ودقيق بذرة القطن.... بما يعنى انخفاض قيمة بروتين بذرة القطن نسبيا بالمقارنة باللبن.

هذا ومن المعروف أنه قد نجحت التجارب التى أجراها معهد التغذية بالاشتراك مع خبراء وزارة الزراعة فى مزرعة بهتيم حيث أمكن الحصول على دقيق بذرة القطن خالى من مادة الجوسيبول وقد أجريت تجارب ناجحة استخدم فيها دقيق بذرة القطن بنسبة ١٠٪ مع دقيق القمح وقد أثبتت التجارب تحسنا ملحوظا كبيرا فى صحة تلاميذ المدارس واختفاء كثير من الأمراض التى كانت تصيبهم مثل البلاجرا وفقر الدم.

٤ ـ ٢ ـ اضافة اللبن الى الدقيق والخبز :

يستعمل اللبن وكذلك اللبن الفرز Skim- milk ومسحوق اللبن الفرز حيث يضاف بنسب خاصة الى الدقيق وتحدد أسس الاضافات الى دقيق الخبز على أساس ٦٪ مواد صلبة غير دهنية محسوبة على أساس المادة الجافة.

وفيما يلى تركيب اللبن المجفف بالمقارنة باللبن الطازج :

٪	اللبن الطازج	اللبن المجفف كامل الدسم	اللبن الفرز المجفف
رطوبة	٨٧ر٣	٣ر٥	٣ر٥
دهون	٣ر٨	٢٦ر٥	١ر
بروتين	٣ر٤	٢٥ر٥	٣٥ر٥
سكر لاكتوز	٤ر٨	٣٨ر٥	٢٥ر٥
مواد معدنية	٠ر٨	٦ر٠	٨ر

٤ ـ ٢ ـ اضافة اللبن المجفف الى الدقيق :

يتم تصنيع الخبز وذلك مع اضافة اللبن المجفف كأحد مكونات العجينة أو يستعمل اللبن المفرز المجفف بدلا من اللبن المجفف وذلك طبقا للغرض من الاستعمال ويمكن الحصول على اللبن المجفف باحدى طريقتين اما التجفيف بالرذاذ Spray drier أو استخدام الاسطوانات للتجفيف Roller drier .

ولا شك أن بروتين اللبن الناجم عن طريقة التجفيف الأولى افضل من البروتين الناتج من طريقة التجفيف الثانية وذلك بسبب تعرضه للحرارة الشديدة أثناء التجفيف بطريقة الاسطوانات.

وخلال الـ ٥٠ عاما الماضية فقد أجريت أبحاثا كثيرة من أجل منع حدوث تدهور فى خواص العجين عند اضافة اللبن المجفف اليها، حيث كثيرا ما كان يلاحظ انخفاض فى مرونة العجين بما يستتبعه انتاج رغيف خبز مبطط غير حسن المظهر.

٤ ـ ٢ ـ (ب) تأثير اضافة اللبن على امتصاص الماء :

يظهر تأثير اللبن المجفف المضاف الى الدقيق على امتصاص الماء وهو عامل مؤثر هام على معدلات انتاج الخبز وقد وجد أنه يمكن أن يغير معدل امتصاص اللبن للماء عن طريق المعاملات الحرارية للبن قبل تجفيفه حيث تؤدى هذه المعاملات (فى وقت معين) الى حدوث تغيير فى كازين اللبن وبحيث يبقى ثابتا ولا يتأثر بالحرارة، وبما ينتج عنه زيادة فى كمية الماء الممتصة أثناء العجن.

٤ ـ ٢ ـ (جـ) تأثير اضافة اللبن على حجم الخبز :

عند استعمال اللبن الفرز المجفف مع الدقيق متوسط القوة فانه يلاحظ زيادة فى قوة العجينة وتحسن فى حجم الرغيف كما أن وجود اللبن الفرز المجفف فى العجين له تأثير على تخمر العجين حيث لوحظ أن اللبن المجفف له قدرة منظمة Buffer action وأن الحامض المتكون أثناء التخمر يؤدى الى انخفاض رقم الـ pH ، ومما هو معروف أن انخفاض حموضة العجين يؤخر عمل الانزيمات (أنزيمات الدياستيز) وعلى ذلك فانه فى حالة استعمال دقيق درجة نشاط أنزيمات الدياستيز به منخفضة، وعند اضافة اللبن الى العجين فانه يجب فى

هذه الحالة اضافة مواد منشطة للانزيمات مع مكونات العجينة، وقد أصبح من المعتاد عليه أن يضاف كمية من المواد الدهنية مع اللبن المجفف حيث أن الخليط يؤدى الى تكوين رغيف له خواص جيدة عنه فى حالة استعمال اللبن المجفف فقط.

كما أن اضافة اللبن المجفف الى العجينة له تأثير مفيد على لبابة الخبز حيث يؤدى ذلك الى انتاج لبابة منتظمة الشكل Uniform crumb لها خلايا صغيرة مسامية بحيث تحسن من لون اللبابة Crumb color كما أن وجود اللبن المجفف يؤدى أيضا الى تحسن لون سطح الرغيف.

ولا شك أن اللبن وماله من قيمة غذائية مرتفعة يؤدى عند اضافته على صورة اللبن الفرز المجفف الى العجينة بنسبة ٦ ٪ من الدقيق الى رفع نسبة الكالسيوم بنسبة ٦٠ ٪ وارتفاع نسبة الريبوفلافين بنسبة ١٠ ٪ من الدقيق وطبيعى كذلك زيادة القيمة الغذائية نتيجة ارتفاع لنسبة الأحماض الأمينية الأساسية، فقد لوحظ ارتفاع نسبة الليسين فى الخبز الى ٤٠ ٪، المثيونين الى ٢٠ ٪ ونسبة التريبتوفان الى ١٠ ٪ عنه فى حالة الخبز العادى.

٤ ـ ٣ ـ اضافة مركز بروتين السمك الى الدقيق :

يعتبر اضافة مركز بروتين السمك لتدعيم دقيق الخبز خاصة فى الدول المنتشر فيها الثروة السمكية ذو فائدة كبيرة، وقد أظهرت استعمالات مركز بروتين السمك عند اضافته الى الدقيق عدم وجود أى رائحة فى الناتج النهائى. كما أن الاضافة لهذا البروتين الغنى بالأحماض الأمينية الأساسية يساعد على رفع قيمة الغذاء وتحسين نوعية البروتين وعادة يضاف هذا المركز (طبقا للدراسات التى أجريت فى هذا المجال) بنسبة ٥ ٪ تقريبا حيث يعطى أفضل النتائج.

٤ ـ ٤ ـ اضافة دقيق البطاطا الى الدقيق :

هناك أصناف من البطاطا ذات أحجام كبيرة ترتفع فيها نسبة محتواها من المواد الكاربوهيدراتية، وقد تصرف البحث الى امكانية الاستفادة من دقيق البطاطا، حيث يمكن أن يخلط الدقيق العادى بنسبة تقرب من ١٠ ٪ دون تأثير كبير على الخواص التكنولوجية أو لون الخبز الناتج.

ويبين الجدول التالى مقارنة لتركيب دقيق البطاطا بالمقارنة بأنواع الدقيق الأخرى.

مقارنة لتركيب دقيق البطاطا مع أنواع الدقيق الأخرى

	دقيق البطاطا	دقيق ٧٠٪	دقيق ٨٠٪
الرطوبة	١٣ر٥	١٣ر٥	١٣ر٥
البروتين	٧ر٨	١١ر٠	١١ر٤
الدهون	٠ر٤	١ر٢	١ر٨
الألياف	٢ر٣	١ر٠	٠ر٤
المواد الخام	٣ر٩	٠ر٥	٠ر٧
السكريات	١ر١	١ر٧	٢ر٢
النشا	٧١ر	٧٢ر	٧٠ر
الثيامين مجم / جم	٤ر٧	٠ر٧	٣ر
الريبوفلافين ميكروجرام / جم	٢ر٧	٠ر٦	٢ر
النياسين ميكروجرام / جم	٥٤ر٥	١ر	١٧ر

ويظهر من هذا الجدول ارتفاع القيمة الغذائية لدقيق البطاطا وتقارب محتوى النشا فى دقيق البطاطا مع دقيق القمح من الاستخراجات المختلفة بما يمكن عند اضافته على نطاق واسع من توفير جزء مما تستورده مصر من القمح والدقيق من الخارج.

٤ ـ ٥ ـ اضافة دقيق فول الصويا :

مع انتشار زراعة فول الصويا وارتفاع القيمة الغذائية، ووجود مركزات من بروتين فول الصويا متاحة على المستوى التجارى أمكن استخدام هذه المركبات باضافتها الى دقيق الخبز بهدف رفع قيمته الغذائية، وعادة ما تستخدم هذه الاضافات بنسب تتراوح من ٣ ـ ١٠٪ تبعا لنوع الخبز والدقيق المستخدم.

الباب الخامس

صناعة البسكويت
Biscuit Manu facture

تعتبر صناعة وانتاج البسكويت من الصناعات الهامة فى مجال التصنيع الغذائى.. ويكتسب البسكويت أهميته فى كونه ذو قيمة غذائية عالية خاصة اذا أضيف اليه بعض المواد الغنية مثال الزيد أو الدهون وهى التى ترفع من السعرات الحرارية الناتجة من وزن محدد منه بالاضافة الى إمكانية استخدام اللبن الفرز.. والكاكاو كمواد تضيف قيمة غذائية هامة الى بقية مكوناته الأساسية.

ويستمد البسكويت أيضا أهميته فى كونه سلعة غذائية سهلة التداول فى عبواتها الصغيرة والتى يمكن أن تعد وتصنع بحيث تناسب كافة المستويات والدخول، ويساعد على حفظ وتخزين البسكويت لفترة طويلة دون أن يتعرض الى الفساد انخفاض الرطوبة الكلية به بالاضافة الى وسيلة التعبئة فى الورق الخاص أو الكارتون المبطن بورق الزبدة أو استخدام عبوات رقائق الالومنيوم Aluminum foil ، كذلك فان البسكويت يمكن تخزينه فى ظروف جوية متباينة فى درجة الحرارة أو الرطوبة ـ فى جميع المناطق خاصة عند انخفاض نسبة الدهن فى البسكويت.

وان طبيعة انتاج البسكويت وسهولة تداوله أيضا مع تلاميذ المدارس وطلبة الجامعات جعل هؤلاء يعتبرون من المستهلكين الأساسيين بالاضافة الى الفئات الاخرى العاملة لمثل هذا الانتاج، ولقد أدى أقبال جمهور المستهلكين على البسكويت بمختلف أنواعه أن تتوسع شركات القطاع العام سنويا فى ادخال طاقات انتاجية اضافية وادخال أصناف جديدة وعبوات جديدة، بالاضافة الى دخول القطاع الخاص كمنتج للبسكويت وهذا فى الحقيقة له عدة اعتبارات يجب ذكرها :

١ ـ دخول القطاع الخاص قد يكون منافسا للقطاع العام.

٢ ـ دخول القطاع الخاص لابد وأن يجبر القطاع العام على تحسين انتاجه أو التفوق عليه منعا من حدوث أى نقص فى الاستهلاك.

٣ ـ التطوير فى الصناعة أمر مرغوب وقد لوحظ ذلك بوضوح فى الآونة الأخيرة حيث ظهرت أصناف من البسكويت أو الويفر (وهو نوع من البسكويت هش ويستخدم فى تجهيز رقائق الويفر أفران خاصة وتخرج على هيئة الواح يتم تقطيعها حسب الطلب).

٤ ـ تطور الانتاج مع خفض التكاليف يساعد على دخول القطاع العام أو القطاع الخاص كمنافس فى تصدير الانتاج سواء الى الدول الشقيقة أو تلك التى تربطنا بها علاقات تجارية.

أولا ـ أنواع البسكويت :

يجب أن لا يغيب عن الاذهان امكان تصنيع البسكويت بمختلف المكونات التى تساعد على استخدامها فى التغذية فى حالات خاصة وبحيث تتناسب هذه المكونات مع الأسعار أو مع الغرض المستخدم من أجله ومن هذه الحالات الخاصة :

١ ـ انتاج أنواع من البسكويت تصلح سواء لمرضى السكر عن طريق استخدام بدائل السكر فيه وكما يصلح أيضا لمرضى القلب (عند غياب الدهون الحيوانية).

٢ ـ انتاج أنواع من البسكويت الجاف الذى يصلح للافطار والذى يمكن أن يقدم مع الشاى.

٣ ـ انتاج أنوع من البسكويت تصلح للاستخدام فى تغذية رجال القوات المسلحة وتحتوى على السعرات الحرارية بالاضافة الى احتفاظها بخواصها عند تخزينها لفترة طويلة.

٤ ـ انتاج أنواع من البسكويت الغنى فى محتواه من المكونات ويخدم متطلبات بعض الطبقات التى تبحث عن جودة النوعية والصنف.

٥ ـ انتاج بعض أنواع من البسكويت المملح وهى الأنواع التى يقبل عليها فئات خاصة من المستهلكين.

ثانيا ـ الخامات المستخدمة فى الصناعة :

هناك مجموعة من الخامات الرئيسية تدخل فى هذه الصناعة، وسوف يتم توضيح بعض الحقائق المرتبطة بها وهى :

١ ـ الدقيق Flour

يعتبر الدقيق الفاخر استخراج بين ٦٨ ـ ٧٢ ٪ هو المادة الرئيسية فى صناعة البسكويت .. اذ بدونه لا يمكن تكوين عجينة، وعادة ما يتم استيراد الدقيق اللازم لصناعة البسكويت من الخارج من جهات متعددة منها استراليا ـ فرنسا ـ أمريكا ـ كندا .. الخ من البلاد المصدرة للدقيق الفاخر.. والحقيقة أن تعدد مصادر الدقيق عادة ما يسبب بعض المشاكل فى الانتاج وذلك لاختلاف قوة هذا الدقيق أو بعبارة أدق لوجود تباين فى خصائصه الريولوجية Rheo-logical properties وذلك لكونه أصلا منتج من أنواع متباينة من القمح فى درجة قوتها.

وحتى لا يحدث مشاكل فى الانتاج على المستوى الصناعى فانه يفضل ان يلحق بمصانع البسكويت معامل تزود بالأجهزة والمعدات التى تستطيع الحكم على خصائص الدقيق الوارد، وبحيث يمكن بعد اختبار عينة ممثلة من هذا الدقيق على المستوى المعملى واجراء اختبار خبيز معملى عليها أن تتوفر ضمانة كافية لأسلوب التشغيل على المستوى التجارى دون حدوث أى مشاكل انتاجية.

ومن الاختبارات المبدئية التى تفيد فى هذا المجال :

(أ) اختبار الفارينوجراف : Farinograph Test

من المعروف أن هذا الاختبار يفيد فى معرفة مقدرة الدقيق على امتصاص الماء، وكذلك اعطاء فكرة جيدة عن خصائص الدقيق المستخدم من حيث مدة العجن ـ ثبات العجينة بالاضافة الى خواص أخرى وفى صناعة البسكويت يفضل استخدام أصناف الدقيق الضعيفة على أن توجه أصناف الدقيق الأقوى الى صناعة الخبز أو المكرونة ويوضح شكل (٥ ـ ١) منحنى الفارينوجراف لعينات من الدقيق الضعيف والمتوسط والقوى ومن الطبيعى فان أفضل الصفات لدقيق البسكويت تجدها فى منحنى الفارينوجراف (حـ).

(ب) اختبار الاكستنسوجراف : Extensograph Test

يقوم على الفحص والاختبار بتأكيد ما توصل اليه فى اختبار الفارينوجراف وعند اجراء اختبار الاكستنسوجراف فإنه يبين مجموعة من الحقائق وهى :

- المقاومة للمطاطية (المرونة) Resistance to extension

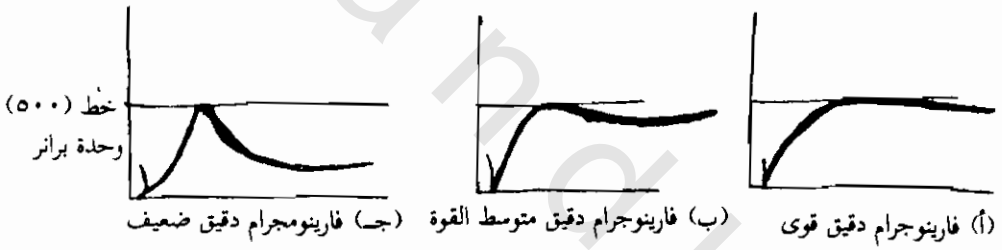
- المطاطية Extensibility

- القوة Energy

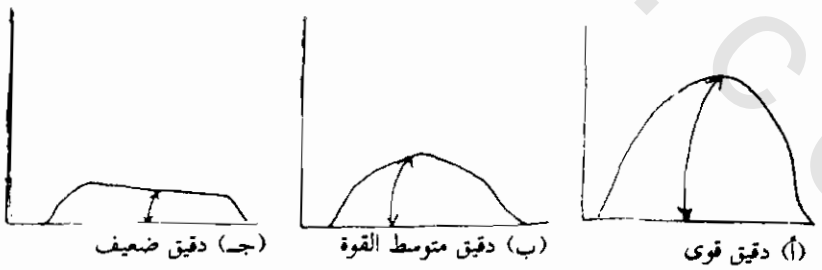
ويوضح شكل (٥ ـ ٢) المنحنيات الناتجة من هذا الاختبار لأنواع دقيق ضعيفة، ومتوسطة القوة، وقوية ومن الطبيعى فان ظهور خصائص المنحنى للدقيق الضعيف تعنى امكانية استخدامه فى صناعة البسكويت وما عدا ذلك يفضل أن يوجه الى صناعة الخبز أو غيرها.

(جـ) اختبارات كيميائية : Chemical Tests

تساعد التحاليل الكيميائية على معرفة خواص الدقيق حيث يتم تقدير البروتين والجلوتين ـ والرطوبة ـ والرماد ـ والحموضة، وهى جميعا من التقديرات التى تساهم فى توضيح صفات الدقيق سواء من حيث نسبة الاستخراج أو ايضاح للخصائص المتوقعة من الدقيق خاصة على ضوء ما يحتويه من البروتين.



شكل (٥ـ١) فاريدوجرام لعينات دقيق مختلفة القوة



شكل (٥ـ٢) اكستنسوجراف لانواع مختلفة القوة من الدقيق

كذلك توجد الاختبارات التى يتم اجراؤها للكشف عن أى معاملات تكون قد أجريت على الدقيق المستخدم فى الصناعة ومن أمثلتها :

- الكشف عن المواد المبيضة ومن أمثلتها (فوق أكسيد النيتروجين - فوق أكسيد البنزويل - ثانى أكسيد الكلور) .

- الكشف عن المواد المضافة (الفوسفات - البرومات - حامض الاسكوربيك ... الخ) وهى من المواد المحسنة .

٢ - السكر : Sugar

يعتبر السكروز مكون رئيسى من مكونات البسكويت يساهم فى اعطاء الطعم الحلو للمنتجات ويتراوح نسبته بين ١٥ - ٣٠ ٪ من وزن الدقيق.

وعادة تستخدم الاختبارات المرتبطة بالسكر وهى نسبة الرطوبة أو الرماد، وكذلك درجة اللون (النقاوة) وقد يستعمل بدائل أخرى للسكر مثال العسل النحل أو عسل الجلوكوز بنسب تختلف تبعا لنوعية المنتج.

٣ - الدهون (الليبيدات) : Lipids

تدخل الدهون المهدرجة النباتية والحيوانية فى هذه الصناعة بنسبة تختلف تبعا للصنف وتتراوح نسبتها بين ٥ - ٢٠ ٪ وقد تزيد عن ذلك، وهناك مجموعة من الاختبارات التى يتم اجراؤها على هذه الزيوت والدهون بهدف التأكد من خصائصها وبحيث لا يكون لها تأثير سيئ على المنتج النهائى وعلى ذلك يفضل استخدام الدهون المهدرجة حديثاً .

ومن هذه الاختبارات :

- رقم الحموضة Acid value
- اختبار كرايس Kreis test
- نقطة الانصهار Melting point
- الوزن النوعى Specific weight
- رقم البيروكسيد Peroxide value

٤ ـ مواد أخرى مضافة : Other additives

تستخدم مواد أخرى الى الخامات الرئيسية ومثال هذه المواد تلك التى تكسب الطعم أو الرائحة أو اللون.. ويجب عمل الاختبارات التى تؤكد جودة هذه المواد.

كذلك فان اضافة الشيكولاتة يمكن أن يتبعه ضرورة معرفة مدى محتواها من الكاكاو والسكر والدهون ـ كذلك فان الشيكولاتة السائلة التى تستخدم فى تغطية البسكويت يمكن أيضا أن يتم اختبار مدى انسيابها وذلك عن طريق قياس اللزوجة وهناك أساليب متعددة لذلك يمكن الرجوع اليها للتأكد من صلاحيتها.

كما أن اضافة البيض يكسب المكونات قيمة غذائية عالية كما تساهم محتوياته على ربط المكونات كذلك فان اللبن الجاف المستخدم يجب التأكد من خواصه ومعرفة نسب ما يتبقى به من دهن واختبار رطوبته وذلك للتأكد من أنه منتج حديثا وأنه يصلح للتخزين الى حين استخدامه بالكميات المحددة فى الصناعة.

٥ ـ المواد الرافعة Leavining Agents

عادة يستخدم فى صناعة منتجات المخابز بعض المواد الرافعة الكيميائية والتى منها مسحوق الخبيز Baking powder أ، بيكربونات الصوديوم أ، بيكربونات الأمونيوم فى وجود وسط حامضى ضعيف.

ويمكن توضيح كيف تتم عملية الرفع فى وجود بيكربونات الصوديوم وعند تعرضها للحرارة فانه ينطلق ثانى أكسيد الكربون.

٢ ص يد ك أ ٣ ← حرارة ص ٢ ك أ ٣ + يد ٢ أ

وهذا التحلل ينتج عنه مركبات غير مرغوبة لها طعم الصابون وتكون لها طعم مر لو وجدت بكميات كبيرة مع ظهور لون أصفر (يرتبط مع تأثير القلوى على صبغات الفلافونات الموجودة فى الدقيق)، وعادة لا تستخدم بيكربونات الصوديوم بمفردها نظرا لأن انطلاق الغاز يكون متأخرا وبحيث يكون تأثيره الرافع غير واضح.

أما اذا وجدت الصودا (بيكربونات الصوديوم) مع مصدر حامضى فإنه عادة ما يحدث

تفاعل بينها كقاعدة وبين الحامض وفى وجود المحاليل يحدث الآتى :

(أ) كنتيجة لوجودها مع الحامض يحدث تأين وينطلق أيون الايدروجين يد$^{+}$.

(ب) تتأين بيكربونات الصوديوم وينطلق أيون الصوديوم الموجب ص$^{+}$ وأيون البيكربونات السالب يد ك أ$_{٣}^{-}$.

ويؤدى ذلك الى تكوين كلوريد الصوديوم وحامض الكربونيك والذى يتحلل بعد ذلك وينتج ثانى أكسيد الكربون الذى يقوم بعملية الرفع .

ص يد ك أ + يد كل $\xrightarrow{\text{يد}_{٢}\text{ أ}}$ ص كل + يد ٢ ك أ ٣

ك أ ٢ + يد ٢ أ تحلل حامض الكربونيك

وحيث أنه لا يستخدم حامض الأيدروكلوريك فى الصناعة ولكن تستخدم مكونات أخرى مثال العسل النحل والمولاس وهى تحتوى فى مكوناتها على أحد الأحماض .

ومن المكونات المستخدمة نجد اللبن الحامضى واللبن الخض يحتوى حامض اللاكتيك والعسل النحل يحتوى على حامض الفورميك أما المولاس فانه يحتوى على حامض الاكونيتك Aconitic acid وعموما فان التفاعل الذى يحدث مع أى حامض ضعيف فانه يشابه ما يحدث مع حامض الأيدروكلوريك .

وفى حالة مسحوق الخبيز : فانه يظل ثابتا ولا يتأثر طالما لم تتطرق اليه الرطوبة أو يتم تلامسه مع الماء . وعادة ما تصنع مساحيق الخبيز من مركبات تعتمد فى عملها على وجود بيكربونات الصوديوم مع حامض ضعيف .

وتعد مساحيق الخبيز بحيث تكون كمية الحامض الموجودة تكفى لتعادل الصودا ، وكما توضع مواد مالئة غذائية مثل نشا الذرة كمادة مالئة وكوسط يساعد على الانتشار بالاضافة الى كونه مادة تمتص الرطوبة التى يمكن أن يتعرض لها المسحوق وبالتالى تحافظ على ابتعاد الرطوبة عن الوسط الى حين الاستخدام .

ومن المخاليط المستخدمة فى مسحوق الخبيز .

بيكربونات الصوديوم + حامض الطرطريك (يد ٢ ك ٤ يد ٤ أ ٦) أ،

بيكربونات الصوديوم + طرطرات البوتاسيوم الحامضية (بو يد ك ٤ يد ٤ أ ٦)

٦ ـ الماء : Water

يستخدم نسبة بسيطة من الماء تتباين من ٨ ـ ٢٥ ٪ من وزن الدقيق المستخدم فى العجينة ويساعد الماء على تكوين الشكل النهائى للعجينة ويعمل أيضا على ربط بقية المكونات المستخدمة والقابلة للذوبان فى الماء.

٧ ـ الملح : Salt

هناك بعض أنواع من البسكويت يضاف لها الملح بنسب من ٥ر١ ٪ و ٠ر٢ ٪ من وزن الدقيق وذلك بدلا من السكر.

ثالثا ـ الأجهزة المستخدمة فى تصنيع البسكويت :

أجهزة استقبال وتخزين ونقل الخامات :

عادة ما يلحق بمصانع البسكويت مخازن أما عادية توضع بها جميع المواد المستخدمة فى الصناعة ومن ضمنها الدقيق الوارد فى الأجولة.. أما عند توافر الامكانيات يتم تفريغ الدقيق فى مخازن أو صوامع صغيرة بحيث يتم تداوله بوسيلة ميكانيكية الى أجهزة العجن وقد يتم ذلك بواسطة نظام الشفط البينوماتيكى مع الاستعانة بميزان أوتوماتيكى فى آخر مرحلة يعمل على ضبط الوزن الذى يدخل الى أول عملية تصنيعية، وفى بعض الاحيان قد يوجه الى أجهزة العجن من المخازن مباشرة بواسطة بريمة حلزونية ويمكن خلال هذه المرحلة التحكم فى نسبة الخلط من أنواع الدقيق المتاحة، كما يفضل أن يلحق بهذا القسم نظام نخل يستخدم فيه بلانسفترات بهدف التأكد من جودة الدقيق من أى آثار من الحشرات أو أحد أطوارها.

ويمكن أن يتبع نفس هذا النظام فى التخزين والنقل فى حالة كل من السكر أو أى خامات تضاف فى صورة جافة وذلك مثال المواد الملونة أوالمواد الكيميائية الاخرى. ويمكن أن يتم تصميم مخازن أو تانكات صغيرة تتناسب مع الكمية المستخدمة وبحيث يتم التحكم فى نسبة الاضافة، مع الوضع فى الاعتبار امكانية استخدام اضافة هذه المكونات مباشرة مع اذابتها فى

الماء المستخدم فى التصنيع وذلك كما يحدث فى بعض المصانع الصغيرة والتى لا يتوافر فيها نظام عمل متكامل للتصنيع الاوتوماتيكى.

أما فيما يتعلق باستقبال وتخزين الزيوت والدهون المستخدمة فى الصناعة فقد يكون لها تانكات تخزين خاصة بها ومجهزة بنظام دفع لها فى أنابيب أو مواسير خاصة بحيث تتناسب مع درجة انسياب هذه المواد.

وفى حالة المصانع الصغيرة فقد يكون تناول هذه المواد فى صورة عبواتها الصغيرة أو الصفائح وبحيث يتم وزن الكميات المطلوبة فى كل حالة تبعا لنسبة كل المكونات.

على أنه يجب فى جميع الحالات أن يراعى استخدام الزيوت والدهون بعيدا عن أى ملامسة للمعادن التى تساعد فى الإسراع من عملية الاكسدة وفساد هذه المركبات، وقد يكون من المفضل استخدام أوانى من الصلب غير قابل للصدأ عند استخدامها فى وجود مخاليط من الماء والملح.

ويمكن أيضا استخدام أى مكونات أخرى مثال الجلوكوز- أو السكر المحول أو العسل أو مستخلص المولت Malt extract وذلك عن طريق دفعهم فى تانكات خاصة، مع استخدام وسيلة لتقدير الكمية عن طريق الحجم أو ضبط معدل السريان مع الزمن، وان كانت الوسيلة الأخيرة قد تكون صحيحة فى التقدير لاحتمال وجود تباين فى اللزوجة وبالتالى فى تركيز هذه المواد.

أما فى حالة المصانع الصغيرة فانه يمكن ان يتم اضافة هذه المكونات بعد وزنها أو قياسها حجميا بواسطة القائمين بالعمل أو رؤساء الانتاج فى هذا القسم من المصانع.

ويتم توجيه الماء اللازم للعجين مع ضبط درجة الحرارة أوتوماتيكيا ويمكن استخدام أجهزة لضبط كمية الماء المستخدم من مصادرها أو قد تضاف هذه الكمية فى المصانع الصغيرة يدويا.

أما فيما يتعلق باضافات الشيكولاتة السائلة فانه يمكن أن يتم نقلها فى تانكات خاصة من الصلب غير قابل للصدأ، وبحيث تزود بمقلبات وذلك يساعد فى عدم الانفصال الى طبقات أثناء التخزين، ويتم رفع الشيكولاتة السائلة بصفة مستمرة الى حيث معاملتها بالحرارة تبعا لما

تتطلبه ظروف التصنيع. ويمكن أن يوضع مقياس للكميات المستخدمة عند كل نقطة من نقاط التصنيع وبحيث يمكن تنظيم عملية الإضافة.

كذلك فانه يلاحظ عند اضافة كمية الكريمة أو استخدامها فى وسط البسكويت أو فى حالة بسكويت الويفر.. فانه يتم تجهيز الكريمة أو الحشو المطلوب فى مكان خاص ثم يتم دفعه الى مكان يسهل مراقبته ومتابعته، وقد يكون من المناسب وجود قمع خاص مزود بنظام ضبط لدرجة الحرارة حوله، وكذلك مقلب، وبحيث تبقى هذه المادة فى صورة يسهل دفعها الى الممرات حيث يتم الاضافة تبعا للنسب المطلوبة.. وفى هذه الحالة فانه يفضل أن تكون هذه الممرات قصيرة ما أمكن مع المحافظة على نظافتها باستمرار.. وقد يستعاض عن ذلك بنقل هذه الكريمة أو الحشو بواسطة العمالة الفنية (يدويا) الى أماكن الاضافة فوق خط التصنيع مباشرة.

أجهزة العجن :

هناك مجموعة من الاعتبارات تتحكم فى تصميم ووضع دياجرام قسم أو أجهزة العجن تتوقف فى جزء منها على المساحة المتاحة من المبانى وكذلك على نوع الأجهزة المستخدمة وابعادها وكفاءة كل من هذه الأجهزة.

وتوجد بعض الأجهزة مصممة خصيصا لعمل مخاليط الكريمة، وبعضها مصممة بحيث يقوم بعملية عجن كاملة، وأخرى مصممة بحيث لا تؤدى الى اتمام تكوين الجلوتين.

ومن مجموعة الخلاطات ما تقوم بالعمل على تكوين عجائن سائلة Fluid Dough وأخرى تقوم بعمل عجائن جامدة Stiff Dough ومنها ما يساعد على ادخال الهواء داخل العجينة.

وعليه فانه يظهر أن هناك مجموعة من الاعتبارات تدخل فى تصميم وتصنيع هذه الأجهزة ومنها السرعة فى الادارة.. أو حجم الجهاز، وكذلك نوع النظام المتبع داخل المصنع سواء كان نظام آلى أو نصف آلى أو نظام عادى تتدخل فيه العمالة ومجهودها.

ويمكن تقسيم أجهزة العجن كما يلى :

١ ـ أجهزة العجن الرأسية :

١ (أ) ذات الحركة الدائرية.

١ (ب) ذات الأذرع المغزلية.

٢ ـ أجهزة العجن الأفقية :

٢ (أ) ذات الأذرع على هيئة حرف Z .

٢ (ب) ذات السرعات العالية.

٣ ـ الأجهزة ذات الأذرع المترددة.

٤ ـ الأجهزة المستمرة.

٥ ـ أجهزة الخلط والعجن المتنوعة.

وفيما يلى تفصيل لهذه الأجهزة واستخداماتها :

١ ـ أجهزة العجن الرأسية Vertical Mixers

١ (أ) الأجهزة ذات الحركة الدائرية Planetary هذه الأجهزة عادة ما تطلب لإنتاج صغير نسبيا ولأغراض خاصة ولا تستخدم بانتشار فى صناعة البسكويت.

وعموما فهى تتكون من أذرع لها ثلاثة قواعد لتناسب حلة العجن التى يمكن أن تكون فى هذه الحالة متحركة وبحيث يمكن ازاحتها بعد تمام الخلط الى مكان الخطوة التالية فى التصنيع.

ويناسب هذا النوع من الأجهزة اجراء عملية عجن للبسكويت الناعم.. وكذلك عجائن البسكويت أو اعداد الكريمة، وكذلك فى عمليات الخفق التى تتطلب احتواء الهواء داخل العجينة.

وتكون حركة الأذرع داخل حلة العجن حركة دائرية حول مركز الأذرع وبطريقة الدوران للأرض حول الشمس.

ويمكن أن يتوفر هذا الجهاز بسعة من ٣٠ ـ ٩٠ لتر ومعظم التصميمات مزودة بحيث تعطى ثلاثة أو أربعة سرعات عن طريق الاستعانة بصندوق تروس خاص.

١ (ب) الأجهزة ذات الأذرع المغزلية : Spindle Arm Mixer

وهى أكثر شيوعا فى مصانع البسكويت حيث يوجد مغزلين أو ثلاثة فى الجهاز، وهى توجد متاحة مع حلة متحركة ويمكن أن تتوفر فى سعات من ١٠٠ ـ ٦٠٠ كجم، وجميع الحلل المستخدمة لها مجموعة من العجل بحيث يسهل تحريكها، ويفيد ذلك فى التحكم فى اجراء عملية الخلط حيث يتم اعداد حلل أثناء الخلط، ثم فى دفعة أخرى أثناء عملية النقل .. ودفعة ثالثة أيضا أثناء عملية التفريغ، ومن الطبيعى فان ذلك يساعد على اختزال وقت الاعداد ويمكن من الاستفادة بوقت التشغيل لهذه المعاجن.

وعادة ما تكون حركة الأذرع المغزلية بسرعة ٢٠ ـ ٣٠ دورة فى الدقيقة ويعتبر هذا الخلط البطئ مساعدا فى اجراء العجن فى درجة حرارة منخفضة.

٢ ـ أجهزة الخلط الأفقية : Horizontal Mixers

الفارق الأساسى فى حالة أجهزة العجن الأفقية مع الأجهزة الرأسية أنه فى حالة النظام الأول فان حلة العجن لا يمكن ازاحتها أو تحريكها بعيدا عن موقعها فى المصنع وهناك ثلاثة وسائل يمكن عن طريقها اخراج العجين من حلة العجن وهى :

(أ) فتح حلة العجن من أعلى ثم تحريكها بميل الى أسفل وبحيث يمكن ازاحة محتواها.

(ب) عن طريق باب منزلق جانبى تخرج العجينة من فتحة جانبية فى حلة العجن.

(جـ) عند التعامل مع بعض العجائن السائلة فانه تزود حلة العجن بفتحة أو باب سفلى لمرور هذه السوائل بعد اتمام الخلط.

ومن مميزات أجهزة العجن الأفقية (١) امكان التحكم فى درجة الحرارة حول حلة العجن سواء بارتفاع درجة الحرارة أو خفضها تبعا لظروف درجة الحرارة الجوية، (٢) بعض الوصلات أوالمواسير التى يمكن أن تضبط بطريقة ميكانيكية لمرور المواد الخام المستخدمة الى جهاز العجن.

ويتوفر من هذه الأجهزة :

٢ (أ) الأجهزة ذات الأذرع على هيئة حرف Z : يتحرك الذراع المصمم على

هيئة حرف Z داخل حوض أو حلة العجن على هيئة حرف U ويراعى وجود استدارة تسمح بحركة الأذرع التى يعتمد عليها فى دفع المكونات مع الجدار لاتمام عملية الخلط حتى تمام التجانس أو الى المدة المرغوبة تبعا للهدف من هذه الخطوة، وفى بعض الأحيان يتولد حرارة كنتيجة للاحتكاك بين مكونات العجينة والذراع من ناحية ومكونات العجينة وجدار الجهاز الأمر الذى قد يتطلب أن تزود هذه الأجهزة بنظام لضبط درجة الحرارة.

وتصلح هذه الأجهزة لعملية الخلط والعجن لكثير من المكونات متضمنة جميع أنواع البسكويت (انظر شكل ٥ ـ ٣) بالاضافة الى امكانية استخدامها أيضا عند اعداد مخلوط كريمة الحشو.

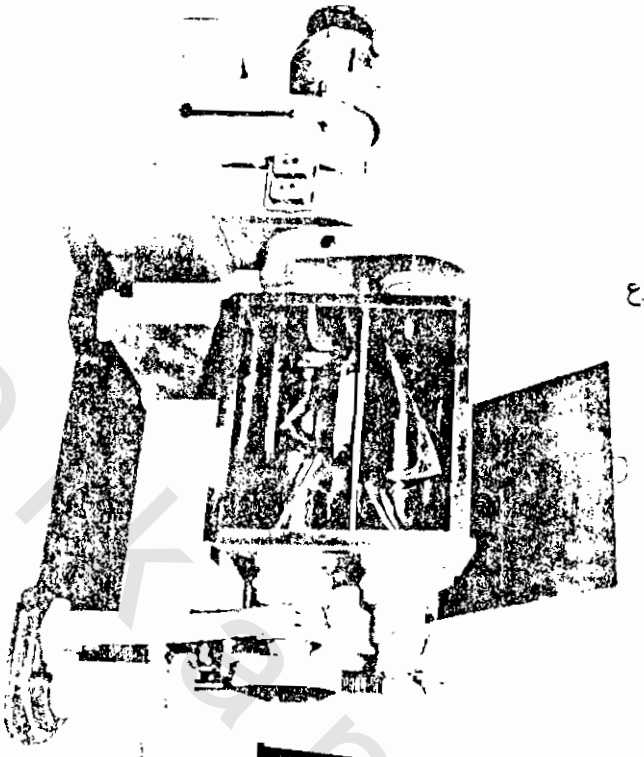
٢ (ب) أجهزة العجن الأفقية السريعة High Speed Mixers

وتستخدم هذه الأجهزة أساسا فى خلط عجائن البسكويت من جميع الأنواع ويمكن أن تسع هذه الأجهزة عجينة تقترب من ٦٠٠ كجم فى المرة الواحدة، وعلى ذلك فانها تزود بموتورات قوية يمكنها من ادارة مضارب داخلية على هيئة سلندرات، ويوجد داخل حوض العجن من ٢ ـ ٣ أو ٤ سلندرات تقوم بعملية ضرب بالتبادل للعجين مع احتكاكها مع جدار الجهاز شكل (٥ ـ ٤).

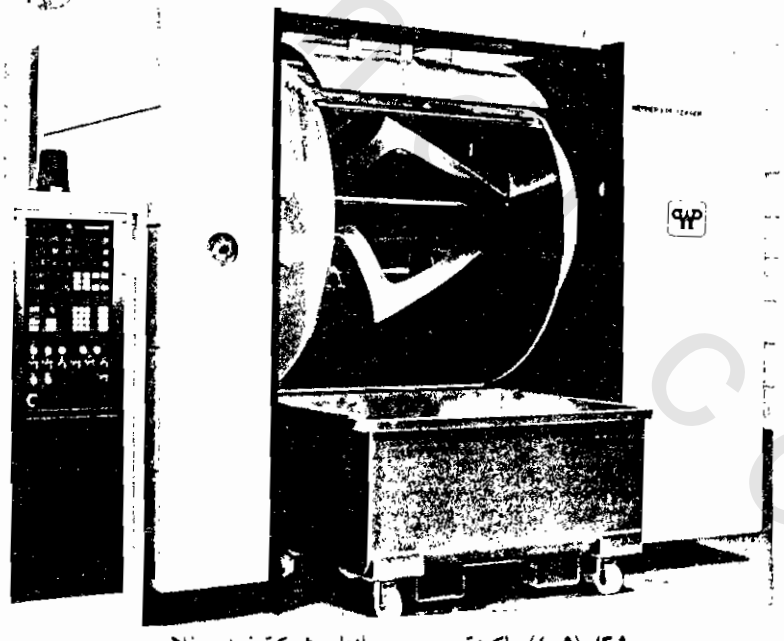
ويصل وقت الخلط الى ٤ ـ ٥ دقائق فقط ـ مع مراعاة الزيادة التى تحدث فى الحرارة وبحيث يتم تنظيمها، وتزود أجهزة العجن هذه بمنظم للسرعات وبحيث توجد امكانية لوجود سرعات مضاعفة.

٣ ـ أجهزة العجن الترددية Reciprocating Arm Mixers

أجهزة العجن ذات الأذرع المترددة تستخدم على نطاق واسع، وحركتها الترددية تؤدى الى تكوين الجلوتين، ويوجد منها أنواع لها ذراع واحد وتستغرق عملية العجن حوالى ٢٠ دقيقة أو تكون لها ذراعان وعندئذ فان الزمن اللازم يمكن أن يختصر الى ١٥ دقيقة وعادة ما يكون لهذه الأجهزة حلة عجن قابلة للحركة ويمكن أن تستخدم فى فترة التخمير أو الاعداد وان كان هذا النوع عادة ما يستخدم عند اعداد عجائن الخبز.



شكل (٣٠٥)
ماكينة عجن لها أذرع
على شكل حرف Z

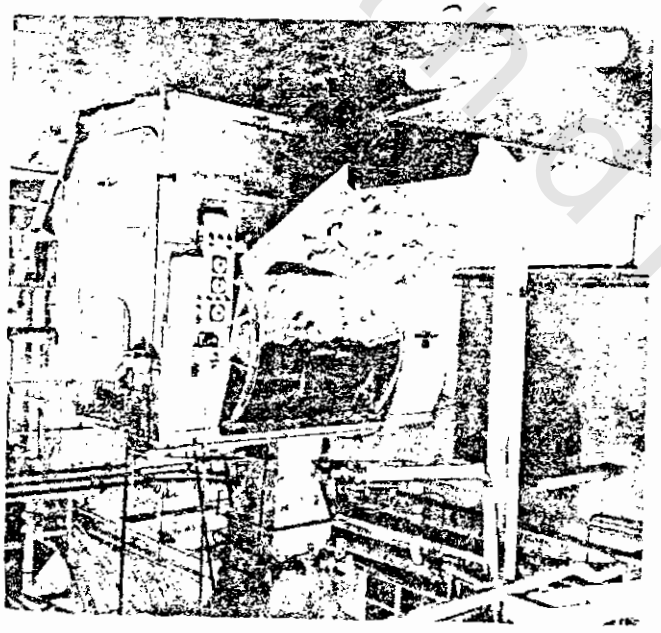


شكل (٤٠٥) ماكينة عجن من إنتاج شركة فرنر وفلايدر

٤ ـ أجهزة العجن المستمرة Continuous Mixers

فور اتمام عملية العجن فان العملية تتصف بصفة الاستمرار، وتصلح هذه الأجهزة لاتمام عملية الخلط والعجن، وقد تكون صالحة لبقاء المكونات داخلها لفترة محددة، يحدث فيها التغيرات الطبيعية اللازمة ـ ويمكن أيضا أن يتم فيها ضبط المكونات التى تدخل الى العملية وبحيث يتم حسابها بدقة والتحكم فيها بنظام آلى ، وبحيث يمكن أن تزود هذه الأجهزة بمواسير لامدادها بالمحاليل السكرية أو المواد الدهنية المستخدمة .. أو الهواء تحت ضغط، وكل ما يلزم العملية التصنيعية ثم يلى ذلك دفع المكونات جانبيا الى خطوة التصنيع التالية (انظر شكل ٥ ـ ٥) .

وفى بعض الأحيان تزود هذه الأجهزة برأس مثبت عليه مستودع صغير نسبيا يتم فيه اضافة أى مواد أخرى، مكسبة للرائحة أو اللون كما أنه يمكن أيضا أن تزود هذه الأجهزة بنظام تحكم فى سرعة اجراء عملية الخلط.



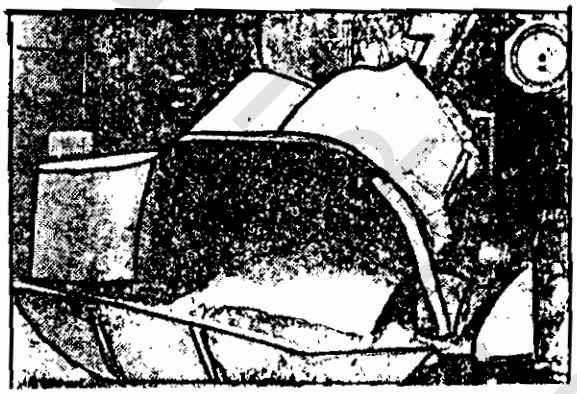
شكل (٥.٥)
ازاحة العجين من جهاز العجن

٥ ـ أجهزة خلط وعجن متنوعة :

تستخدم أجهزة الخفق مع الضغط .. مع اختلاف حجمها عند الرغبة فى انتاج درجة عالية من الاستحلاب بين المخاليط، أوعند الرغبة فى عمل اختزال فى الكثافة النوعية للمكونات ـ وهى تناسب اتمام العمل على دفعات Patches عند اعداد عجائن الويفر.

وهى تتركب من سلندرات أو أسطوانة يوجد أسفلها فى وضع أفقى عامود الخلط، ويصمم الخلاط بحيث يتم نقل كل محتوياته من أعلى أو يزود بفتحة سفلية يتم نقل محتوياته بعد الخفق منها من خلال قلاب (شكل ٥ ـ ٦).

وفى بعض الأحيان قد يستخدم اسطوانات من الصلب الذى لا يصدأ وتعرض لضغط جوى ٢٢ رطل / بوصة ٢ . وذلك يمكن استخدامه عند انتاج العجائن الاسفنجية، ويؤدى استخدام الضغط الى خفض مدة الخفق الى الربع، مع المساعدة فى الوصول الى حجم كبير للمكونات.



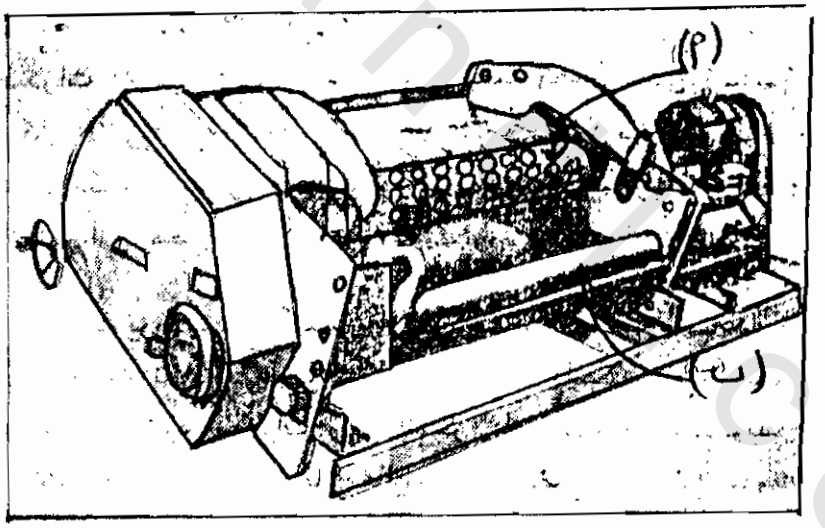
شكل (٥ـ٦) اسلوب نقل العجينة

وعادة ما يزود مثل هذا الخلاط بقمع علوى يوضع فيه مكونات الدفعة التالية الى حين الانتهاء من خفق الدفعة تحت التشغيل.

أجهزة نقل وتقطيع وتشكيل البسكويت :

يلى عملية العجن وخلط المكونات عملية تهوية أخرى تهدف الى نقل وتشكيل المكونات ويستخدم لذلك مجموعة من الأجهزة تقوم باعداد العجين. وأخرى لتشكيله. كما توجد أجهزة أخرى تقوم بمعاملات اضافية تبعا للمنتج.

ومن الاجهزة ما يعمل على تشكيل العجين على هيئة ألواح أو رقائق، وتتكون هذه الأجهزة من سلندرات ذات تجاويف Grooved roller والتى يحدث فيها أن يمر العجين بين سلندرين أملسين يمكن التحكم فى المسافة بينها بحيث يسهل اخراج شرائح من العجين ذات سمك متباين.. ويمكن أيضا التغاضى عن وجود السلندرات ذات التجاويف فى دفع العجين وفى هذه الحالة يمكن أن يوضع العجين فى قمع علوى أعلى السلندرات الملساء وبحيث يقوم بعملية الفرد للشرائح ويمكن أيضا أن تستغل السلندرات ذات التجاويف فى اعادة فرد قطع العجين العائدة بعد عملية التشكيل (شكل ٥ ـ ٧).



شكل (٥ ـ ٧) سلندرات لفرد العجين وتقطيعه

(أ) سلندرات تقطيع (ب) سلندرات ضغط وفرد العجين

ومن المفضل فى خطوة اعداد الشرائح أن يتم ضبط الأجهزة بحيث تحصل فى النهاية على شرائح متجانسة فى السمك والنوعية لما لذلك من تأثير على اقتصاديات الانتاج ووزن القطع الناتجة.

ويمكن عن طريق هذه السلندرات التحكم فى سمك الشرائح الى حدود دقة ٠٫٠٠١ - ٠٫٠٢٥ من المليمتر بالاضافة الى امكانية التحكم فى سرعة الحركة - ويراعى فى تصميم خط الانتاج أن تزود المنطقة فيما قبل السلندرات بحاجز معدنى يمنع اقتراب أيدى العمال أو رؤساء الانتاج الى السلندرات وذلك كجزء من اجراءات الأمن الصناعى.

وعادة ما يصمم خط الانتاج بحيث يمكنه استقبال جزء من العجين فى الأطراف بعد عملية التشكيل ليتم اعادة فردها على هيئة شرائح.

كما قد يزود بنظام يؤدى الى عمل تثقيب فى سطح العجينة لبعض أنواع البسكويت حيث أن ذلك يساعد فى عملية التغيرات المطلوبة فى الأصناف.

تشكيل البسكويت : Biscuit Piece Formation

يتم تشكيل البسكويت بتقطيع شريحة العجينة المارة بواسطة أشكال محددة مستديرة أو مربعة أو مستطيلة مع تشكيل لوجه البسكويت وذلك تبعا للصنف :

وتعمل أجهزة التشكيل بأسلوبين :

١ - نظام الطبع Stamping machine

٢ - نظام القواطع المستديرة Rotary cutter

وفى حالة النظام الأول فانه يمكن أن يتم تركيب القواطع بحيث يتم نزولها على شريحة العجينة بطريقة منتظمة حيث تنزل عليها من أعلى الى أسفل وتؤدى الى تكوين الشكل المطلوب، ويتم التقطيع على مائدة لها حركة ترددية تتوقف على سرعة القاطع وبحيث يتم ازاحة القطع الى السيور فى خط الانتاج.

ويمكن التحكم أيضا فى سرعة أجهزة التقطيع ولكن هناك عامل يظهر واضحا وهو أنه

كلما زادت السرعة ارتفع صوت الأجهزة، الامر الذى يفضل معه أن لا تكون هذه السرعات كبيرة.

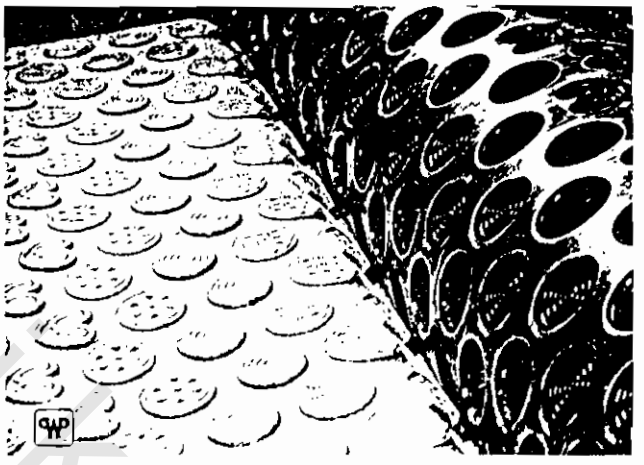
وهناك أيضا أجهزة التشكيل عن طريق استخدام السلندرات الموضوعة فى الوضع الأفقى حيث تحمل احدى السلندرات الأشكال المطلوبة منقوشة على سطحها بالحجم المطلوب (أو السمك) ويساعد السلندر الثانى فى دفع العجينة التى تم تشكيلها مع قطعها وازاحتها الى خط الانتاج.

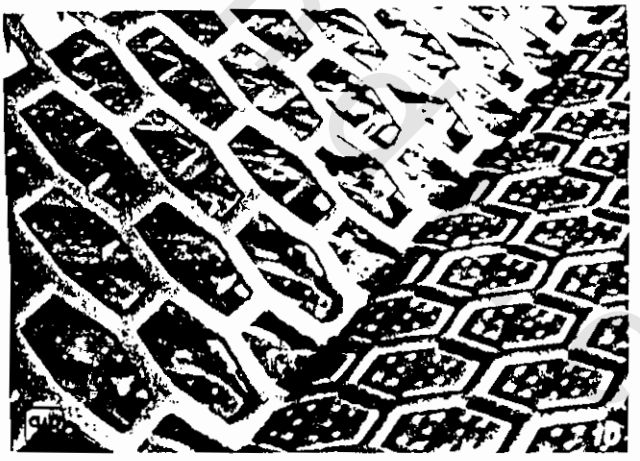
كما قد يزود قسم التخمير الأولى ببعض المعدات المساعدة التى تقوم بعمليات تكميلية على عجائن البسكويت المشكلة، وذلك مثل المعدات التى تقوم بعمليات رش السكر على سطح البسكويت أو العمليات التى تستخدم فيها محاليل من البيض أو خلافه، وتزود بالمحلول المطلوب من مصدر أو مخزن صغير وينظم عملية الاضافة أيضا فى وجود سلندرات لها تجاويف تقوم بعملية حمل للمواد بطريقة محسوبة ومنظمة (تبعا للسرعة) ونقلها الى الاقماع المخروطية ثم الى ممرات تميل الى أسفل حيث تنزل المواد المراد اضافتها على السطح أثناء مرور قطع العجين أسفلها وبحيث تغطى السطح وما يزيد عن حاجة التغطية يمكن أن يتساقط جانبا حيث يكون هناك سيور مثقبة يمر عليها البسكويت وتسمح بنزول الكميات الزائدة ويتم استرجاعها واضافتها الى المصدر حيث يعاد استخدامها مرة أخرى، وفى بعض الخطوط يمكن أن تتم هذه الخطوة أوتوماتيكيا أو يكون للمشرف على خطوط الانتاج دور فى ذلك.

وتوجد فرشة خاصة موضوعة على مسافة تسمح باجراء عملية مسح لهذه المكونات المضافة (والتى يمكن أن تكون بيض - لبن - ماء - عصائر) وبحيث يزال ما يزيد عن حاجة البسكويت للتغطية.

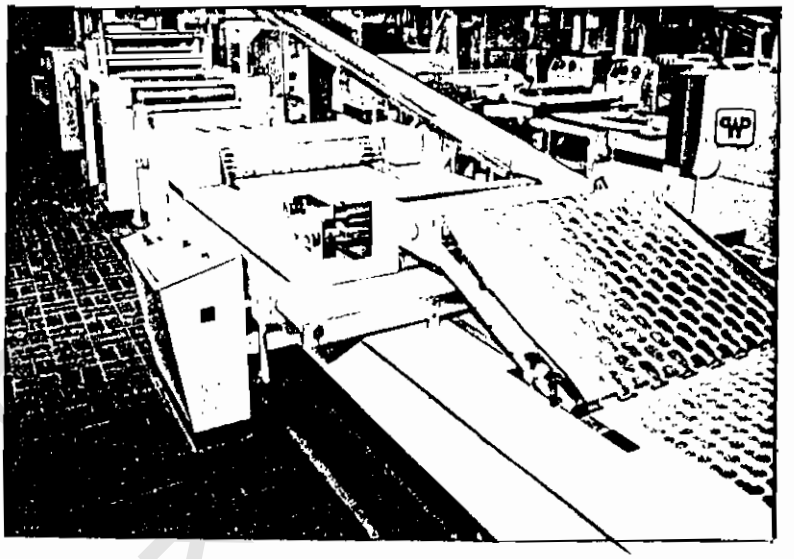
ومن الطبيعى أن يراعى باستمرار تنظيف خطوط الانتاج ومثل هذه الأجهزة عند حالات التوقف، وذلك للمحافظة على عدم تسرب أى مصدر ميكروبى الى هذه الخطوط أو المكونات التى تعتبر بيئة جيدة لنموها.

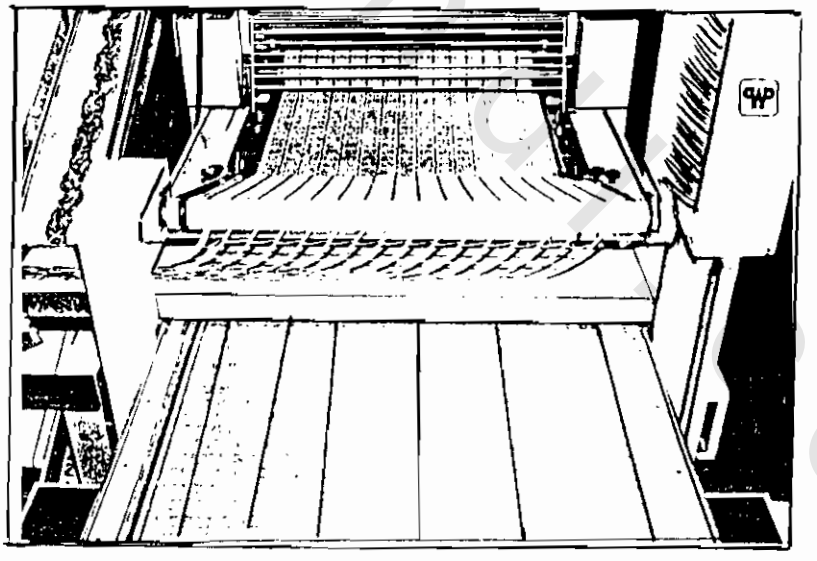
كذلك قد تتواجد رشاشات للدقيق على أسطح العجائن قبل مرورها الى عملية التقطيع حيث تؤدى مثل هذه المعاملة الى عدم التصاق العجين بأطراف أجهزة التشكيل، نظرا لما تسببه هذه الخطوة من خفض نسبى فى محتوى العجينة من الرطوبة.





شكل (٨٠٥) نظام القواطع فى التشكيل





شكل (٩٠٥) أسلوب تشكيل العجائن الخاصة بالبسكويت من إنتاج شركة فرنر وفلايدر

أفران الخبيز : Baking Ovens

١ ـ شكل الفرن :

الأفران المستخدمة فى مصانع البسكويت تعتبر من العوامل الهامة التى تتحكم فى السعة أو القدرة الانتاجية لخط الانتاج كله حيث أنها آخر مرحلة، ويجب أن تتم من أجل الحصول على البسكويت الذى يصلح للتغذية (شكل ٥ ـ ١٠ أ، ب).

ويتحكم فى ذلك عرض وطول الفرن أو بعبارة أخرى المساحة العاملة داخل الفرن ويصل طول الافران التقليدية الى تسعة أمتار. وان كان يمكن أن تتوفر حتى ١٠٠ متر. أما فيما يتعلق بعرض الفرن فهو يتراوح بين ٨ر٠ متر ـ ٢ر١ متر.

ووسيلة مرور العجائن الى داخل الفرن فهى تتم بواسطة سيور كاتينة صغيرة من الصلب المكربن Carbon steel وهى تصلح لبعض أنواع البسكويت الجاف أو البسكويت الناعم أو الطرى فانه يمكن أن نستخدم له سيور سلك Wire band وهى تساعد على التخلص من الرطوبة أثناء الخبز من أسفل ومن أعلى البسكويت، وعادة ما تصمم الأفران بحيث يتم رجوع السيور من أسفلها بعد أن يتم تنظيفها من أى آثار من الدفعة السابق خبزها.

٢ ـ انتقال الحرارة داخل الفرن :

من طرق انتقال الحرارة الى المواد الغذائية ثلاثة وسائل وهى عن طريق التوصيل أو الحمل أو الاشعاع.

ويلاحظ عند تسخين أفران الخبيز فان الحرارة يتم نقلها من مصدرها عن طريق الحمل وتكتسب جدران الفرن الحرارة كنتيجة لذلك، ويمكن أن تصل الحرارة أيضا عن طريق الحمل الى البسكويت ولكن الهدف الأساسى هو تسخين كابينة أو جدران الفرن والتى يتم خلالها مرور العجائن المشكلة، وكما يتم نقل الحرارة بالتوصيل الى البسكويت من خلال السير الحامل للبسكويت داخل الفرن، ويمكن أيضا أن تتواجد وسيلة التسخين الثالثة عن طريق الاشعاع كنتيجة لانعكاس الحرارة من مصدر مشع، وتساعد مع الطريقتين السابقتين فى اتمام عملية الخبز أو تسوية البسكويت.

٢ ـ التغيرات التى تحدث فى عجائن البسكويت :

يحدث عدة تغيرات على عجائن البسكويت منذ أن تتعرض الى حرارة الفرن حتى اكتمال تسويتها ويمكن عرض هذه التغيرات فى صورة مراحل كما يلى :

(أ) **المرحلة الأولى** : وهى التى تحدث عند تعرض العجائن للحرارة عند دخولها الى الفرن حيث يحدث انصهار للدهن ، ويتجه السكر غير الذائب للاتحاد مع أى كيماويات مضافة والاتحاد معها وتكوين محاليل، ويصبح البسكويت طرى نسبيا، وكما يحدث تكون للغازات كنتيجة لتأثير المواد المرافعة المضافة وهذا يساعد على زيادة حجم البسكويت.

(ب) **المرحلة الوسطية** : مع اقتراب درجة حرارة العجائن الى قرب ١٠٠ م° فان البروتين يتم تجمعه Coagulated ويحدث تغير فى شكل جزيئ البروتين وتكوينه وهذا أيضا بصاحبه تكون جلتنة جزئية للنشا الموجود فى هذه العجائن، وكما تتحول صورة الماء الموجودة فى هذه العجائن الى بخار، وهذا أيضا يساعد فى زيادة حجم البسكويت وان كان جزء كبير يتم تسربه من العجائن الى جو الفرن.

(جـ) **المرحلة النهائية** : فى هذه المرحلة الأخيرة من الخبيز داخل الفرن فان البسكويت يكتسب مظهره النهائى وقوامه كنتيجة لتجمع البروتين وجلتنة النشا، مع انخفاض محتوى الرطوبة بداخله، وإن كان البسكويت يظل مكتسبا لبعض مميزاته المعروفة وهى درجة الهشاشية والنعومة.. وذلك لما قد يكون موجودا فى عجائن البسكويت من دهون وكذلك جزء من العصائر على حالة سائلة، وفى هذه المرحلة وكنتيجة لارتفاع الحرارة وفقد الرطوبة من سطح البسكويت فان ذلك يؤدى الى حدوث عملية الكرملة على سطح البسكويت الخارجى، مع عدم حدوثها فى وسط البسكويت نتيجة لأنه مازال يحتوى على أعلى نسبة من الرطوبة، وهذا لا يسهل الوصول الى درجة الحرارة التى تسبب حدوث الكرملة.

وأثناء عملية التبريد أو التهوية التى تتم بعد انتهاء الخبيز فانه يحدث جفاف نسبى للبسكويت كنتيجة لحدوث التصلب النسبى للدهون الداخلية مع السكريات الموجودة ويحدث أيضا خلال هذه الفترة حدوث اتزان داخلى لنسبة الرطوبة فى البسكويت.

ويمكن أن يتعرض البسكويت الى تيار من الهواء فى اتجاه معاكس لمرور السير الحامل للبسكويت بهدف اتمام عملية التهوية السابقة للتعبئة ويراعى فى جميع الحالات درجات الرطوبة النسبية فى مكان التهوية حتى لا تؤثر على اتمامها بالكفاءة المطلوبة.

ويتم تعريض البسكويت الى الحرارة بواسطة الطرق غير المباشرة حيث يتم دفع غاز ساخن من مصدر حرارى ثم يمر من خلال ممرات أسفل وأعلى السيور الحاملة للبسكويت أو يتم استخدام هواء ساخن سبق تسخينه بطريقة غير مباشرة بحيث يستخدم عن طريق دفعه فى أن يقوم بعملية نقل الحرارة بواسطة الحمل الى البسكويت أثناء مروره فوقه، وان كان يعيب هذه الطريقة أن ذلك يؤدى الى حدوث خفض فى الرطوبة واحتمال حدوث جفاف فى سطح البسكويت ولكن يمكن التغلب على ذلك بواسطة التحكم فى نسبة الرطوبة عن طريق استخدام البخار مع خط سير الهواء الساخن. وتتراوح درجة الحرارة المستخدمة فى الأفران بين ٢٣٠-٢٠٠-١٦٠م.

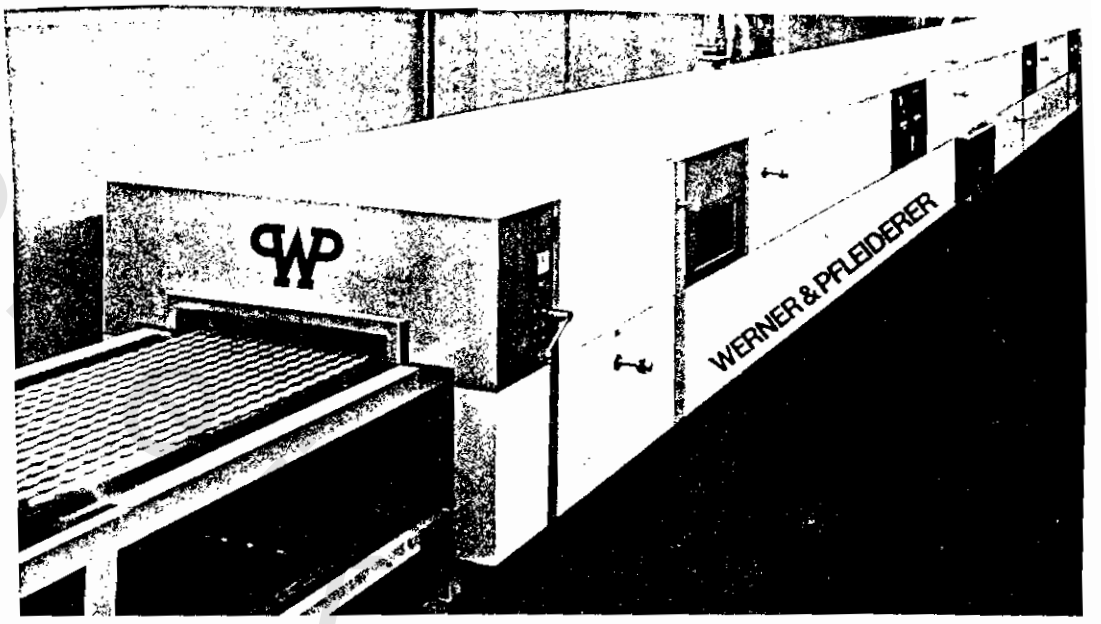
ويتم التدرج فى تعريض العجائن إلى الحرارة حتى تصل أعلى درجة عند منتصف الفرن ثم تبدأ فى الانخفاض تدريجياً إلى خروج البسكويت من الفرن.

ويجب أن نشير هنا الى امكان استخدام أفران حديثة تعمل باستخدام الطاقة الالكترونية وهذا يساعد بلا شك على زيادة طاقة الفرن الى مايزيد عن ٤٠٪ من قدرته العادية وان كان فى هذه الحالة تستخدم سيور حاملة للبسكويت من قماش الداكرون أو التريللين بدلا من السيور المعدنية.

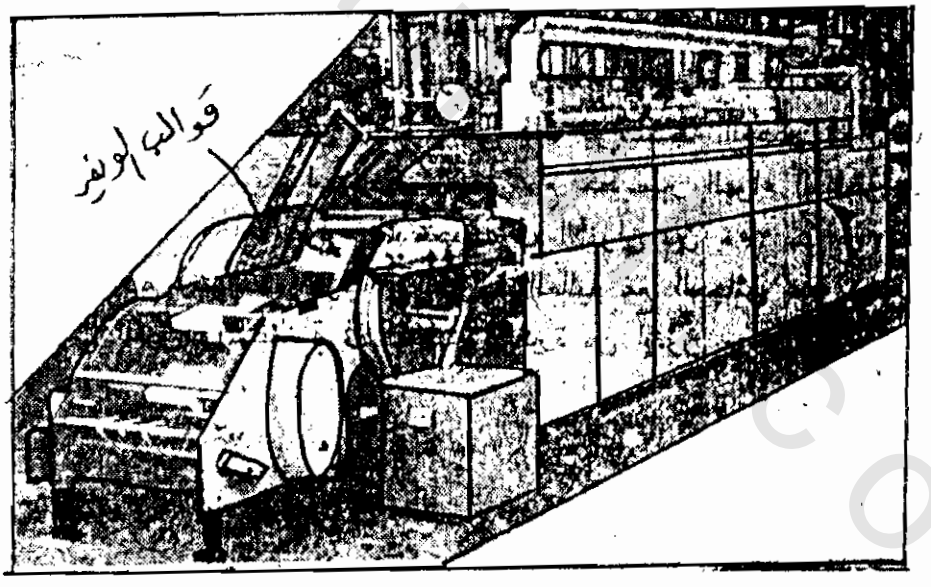
رابعاً - تعبئة البسكويت :

يجرى تعبئة البسكويت بعد تمام التهوية وتبريده فى عبوات من الورق يتصف بعدم نفاذيته للرطوبة وعادة ما يكون مبطن بطبقة تساعد على عدم تسرب الرطوبة وفى نفس الوقت لا تمتص أى مكونات دهنية تكون ضمن مكونات البسكويت.

ويتم التعبئة فى العبوات بواسطة العمال المدربين حيث يوضع عدد محدد من البسكويت داخل كل عبوة.. ثم وضعها بعد ذلك فى عبوات أكبر من الكرتون لسهولة عملية النقل.



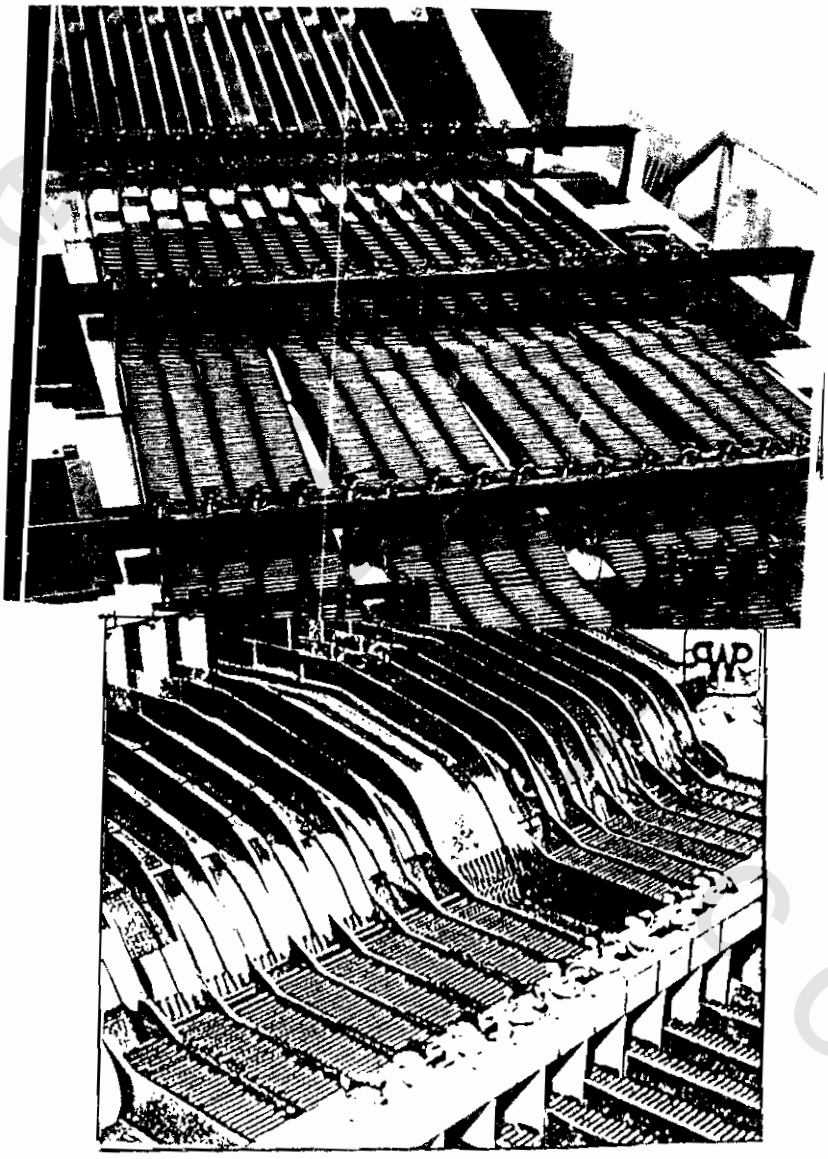
(أ) فرن لانتاج البسكويت



(ب) فرن لانتاج بسكويت الويفر

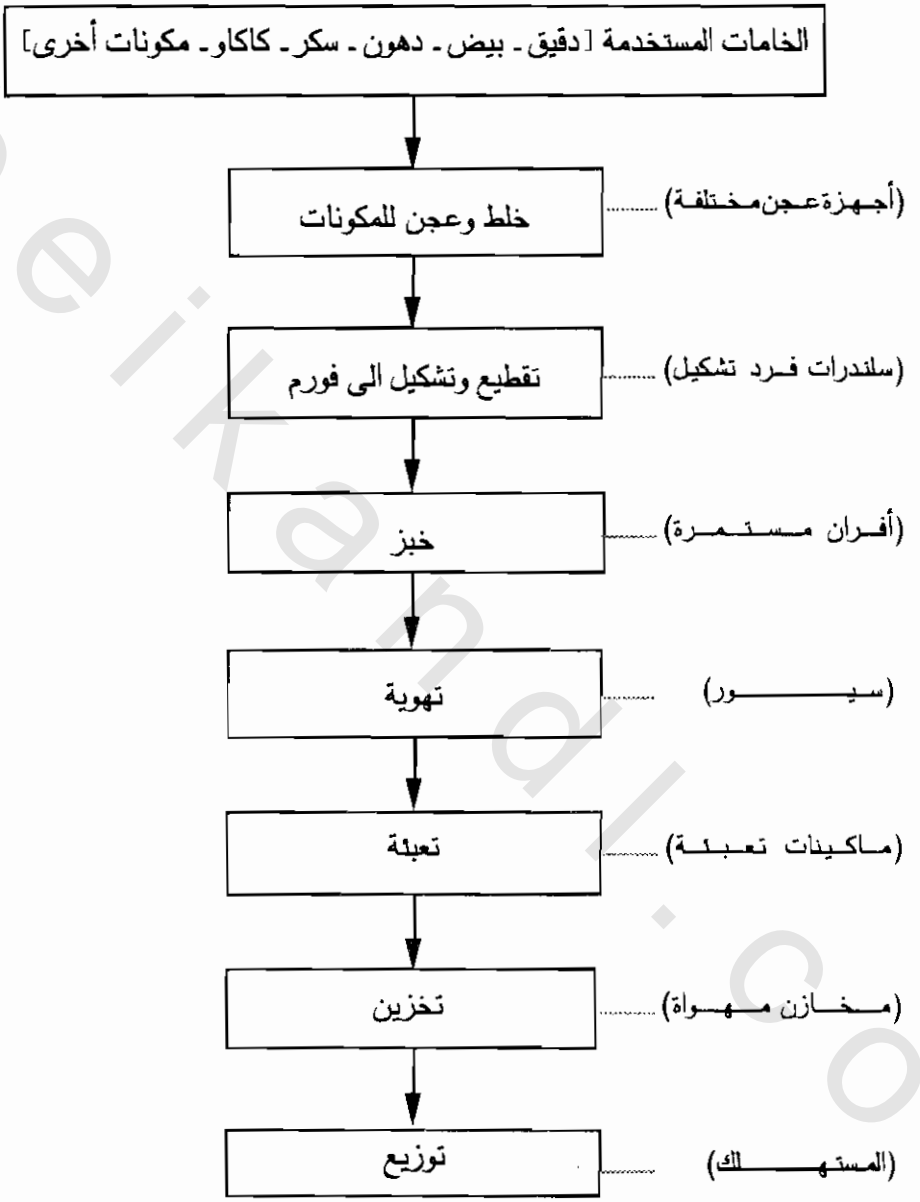
شكل (١٠.٥) نماذج لأفران البسكويت

وهناك أيضا تطور كبير فى موضوع التعبئة بحيث يمكن اتمام هذه العملية بواسطة أجهزة وآلات كما فى (شكل ٥ـ ١١) تسهل عملية التعبئة بعيدا عن أى ملامسة للأيدى العاملة، وهناك الآن ماكينات تستطيع أن تقوم بتعبئة عبوات صغيرة أو كبيرة من البسكويت تبعا لنوع البسكويت.



شكل (٥ـ١١) نماذج لآلات تعبئة البسكويت

ويجب أن لا يغيب عن البال بأن التعبئة والعبوات النهائية ومظهرها الجذاب يعتبر من عوامل تشجيع استخدام مثل هذا البسكويت، ويبين (شكل ٥ ـ ١٢) دورة التصنيع عند انتاج البسكويت.



(شكل ٥ ـ ١٢) دورة تصنيع البسكويت

تصنيع المكرونة

Macaroni Manufacture

تعتبر ايطاليا من أكبر الدول فى استهلاك المكرونة، ويكفى سرد مقارنة للاستهلاك السنوى للفرد من المكرونة لبعض الدول ليتبين ذلك :

ايطاليا	٣٠ ـ ٣٥ كجم
فرنسا	٦ر٣ كجم
الولايات المتحدة	٣ر٧ كجم
مصر	٧ كجم / ١٩٨٦
انجلترا	٤ر٠ كجم

ويتم تصدير المكرونة من ايطاليا وفرنسا الى جميع الدول وتشير بعض المراجع الى أن الصين واليابان هما أساس الصناعة وان كانت ايطاليا تعتبر البلد الأول والشهير .. بالاضافة الى أن استهلاك المكرونة فيها يتصف بالشعبية.

وقديما كانت تجفيف المكرونة يتم بواسطة الشمس، وذلك فى المنازل الى أن تطورت الصناعة وتقدمت التكنولوجيا.

ويبدو أن المكرونة المعروفة الآن قد بدأ انتاجها منذ حوالى ٨٠٠ عام مضت، ولقد ساهم الطقس فى ايطاليا فى امكانية التجفيف، بالاضافة الى زراعة أصناف القمح الصلب Hard wheat والذى يصلح لاستخراج السيمولينا Semolina والتى تصنع منها المكرونة الآن فى معظم البلاد وتساهم فى اعطاء الطعم والشكل المفضل لدى معظم المستهلكين.

وفى بداية القرن العشرين ظهرت بعض الأجهزة من المقلبات (الخلاطات) Mixers وأجهزة العجن Kneaders والمجففات وأصبحت متاحة لاستخدامها فى مصانع المكرونة كما أُدخلت النظم المستمرة فى الانتاج بدلا من النظم القديمة للانتاج على دفعات.

ولقد أصبح من الممكن اقتصاديا فى بعض المصانع بالاستعانة بعدد قليل من العمال (١ـ٥) انتاج وتعبئة ما يقرب من ٧ طن مكرونة فى الوردية الواحدة.

وفى مصر ارتفع انتاج الأعجنة الغذائية من ١٨ الف طن فى عام ١٩٥٢ الى ٧٧ الف طن عام ١٩٧٢ ثم ١١٤ الف طن فى عام ١٩٧٨، ١٢٩ الف طن فى عام ١٩٧٩، ٢٢٧ ألف طن عام ١٩٨١.

ويصل عدد مصانع المكرونة حاليا حوالى خمسون مصنعا ويدخل فى اطار القطاع العام من هذه المصانع حوالى عشرة مصانع فقط.

وفى خلال السنوات من ٨٢ ـ ٩٠ أضيفت طاقات إنتاجية جديدة لمصانع القطاع العام والخاص ليصل إجمالى المخصص من دقيق فاخر لصناعة المكرونة إلى حوالى ٥٠٠ر٠٠٠ طن بخلاف ١٢٣ر٠٠٠ طن سميد تستخدمها مصانع قطاع الأعمال والخاص.

أولا ـ المواد المستخدمة فى صناعة المكرونة :

١ ـ السيمولينا (السميد) : Semolina

تعتبر السيمولينا (السميد) هى المادة الأساسية فى صناعة المكرونة فى معظم البلاد الأوروبية، وكما سبق الاشارة فهى تنتج من القمح الديورم، وأفضل الأنواع هى القمح الديورم العنبرى.

ويفضل فى صناعة أنواع المكرونة السميد الناعم الخالى من أى آثار للردة أو الدقيق ـ كما يراعى أن يكون السميد المستخدم بأحجام متساوية للحبيبات لما لذلك من أهمية فى الصناعة وتكون نسبة الرماد فى هذا السميد فى حدود ٨ر٠ ٪، وكما يمكن استبداله بفارينا القمح الصلب.

٢ ـ الدقيق الفاخر : Patent Flour

فى مصر يستخدم الدقيق الفاخر استخراج ٧٢ ٪ والمستورد من الخارج فى صناعة بعض أصناف المكرونة المحلية ويفضل فى صناعة المكرونة الدقيق الناتج من الأصناف الصلبة من القمح كما يجب أن يكون الدقيق انتاج حديث (١ ـ ٣ شهور) ورطوبته لا تزيد عن ١٤ ٪ ونسبة الرماد فى حدود ٦ر٠ ـ ٧ر٠ ٪.

ويفضل احتواء كل من السميد والدقيق على نسبة عالية من الجلوتين الرطب تصل الى ٣٠ ٪، ١١ ٪ للجلوتين الجاف.

٣ ـ الماء المستخدم :

يجب أن يتصف الماء المستخدم فى هذه الصناعة بالآتى :

(أ) ماء رائق.

(ب) خالى من الطعم والرائحة.

(جـ) خالى من الكائنات الحية الدقيقة.

(د) يحتوى على كمية صغيرة من الأملاح.

وعادة ما تصلح مياه الشرب العادية لهذه الصناعة، وقد وضعت عدة شروط للماء على أساس الآتى :

عند تبخير لتر واحد من الماء يتبقى (٥٠٠ مجم مواد صلبة) منها :

كربونات	٢٠٠ مجم.
كبريتات	٨٠ مجم.
سليكات	٢٥ مجم.
نيترات	١٠ مجم.
كلورات	١٠ مجم.
مواد عضوية	٣٠ مجم.

obeikandl.com

كما أن لدرجة حرارة ماء العجين أهمية أيضا حيث يلاحظ أن درجة الحرارة بين ٤٠ - ٦٠م هى أنسب الدرجات، وتستخدم حدود درجات الحرارة العالية عند استخدام السميد الخشن نوعا والدرجة المنخفضة عند استخدام السميد الناعم وكذلك الدقيق الفاخر.

ومن مميزات استخدام الماء الدافئ فى الصناعة :

١ - المحافظة على لون السميد الأصفر للقمح الديورم.

٢ - تصبح العجينة أكثر ليونة بالمقارنة فى حالة استخدام نفس كمية الماء باردا، وتساعد العجينة اللينة Softer dough فى تسهيل دفعها باستخدام ضغط منخفض نسبيا وذلك أثناء عملية التشكيل.

٣ - يساعد على انتاج مكرونة ناعمة الملمس.

ويراعى المحافظة على درجة حرارة الماء والعمل على تسخين الجو المحيط بأجهزة العجن، وكذلك تسخين أجهزة القطع وذلك حتى يمكن الاستفادة من هذه المميزات فى الصناعة.

٤ - البيض : Egg

أول استخدام للبيض فى الصناعة كان فى المانيا ويستخدم هناك فى بعض الأصناف المشابهة للسان العصفور. ويضاف البيض اما طازجا (وهو أفضل طريقة) أو مجمدا أو مجففا تبعا للمتوفر وكذلك اقتصاديات الاضافة.

٥ - الملح : Salt

قد يضاف الملح الى مكرونة البيض بنسبة ١ - ٢ كجم لكل ١٠٠ كجم من السميد وتمتاز هذه المكرونة بجودة الطعم.

٦ - اضافات أخرى : Other additives

وهى الاضافات التى تؤدى الى عمل مكرونة مرتفعة فى نسبة البروتين ـ أو فى نسبة الألياف الغذائية مثل استخدام الجلوتين وكذلك بعض مساحيق البقوليات المجففة أو البروتينات المركزة من بعض البقوليات وإن كان ذلك يساعد على خفض بعض خصائص اللون فى المكرونة وكما يساعد على زيادة الفقد فى ماء الطبخ. وكما أستخدم على المستوى البحثى فى مصر بعض اضافات من الردة والترمس والذرة مع صمغ الجوار لخفض السعرات الحرارية.

ثانيا ـ خطوات التصنيع للمكرونة :

١ ـ النخل : Sifting

وهى خطوة أولية حيث يتم فيها نخل المادة الأولية الرئيسية المستخدمة فى التصنيع سواء كانت من السميد الخشن أو السميد الناعم أو الدقيق الفاخر.

وتجرى هذه الخطوة فى مناخل أسطوانية أو بلانسفترات حيث يتم التخلص من أى شوائب قد تكون عالقة خلال هذه المرحلة.

وفى المصانع الكبيرة يتم اعداد مخازن للسميد أو الدقيق ويتم نقله الى أول خطوة من خطوات التصنيع مباشرة أو الى المناخل عن طريق القواديس أو عن طريق الشفط بالنظام البيوماتيكى.

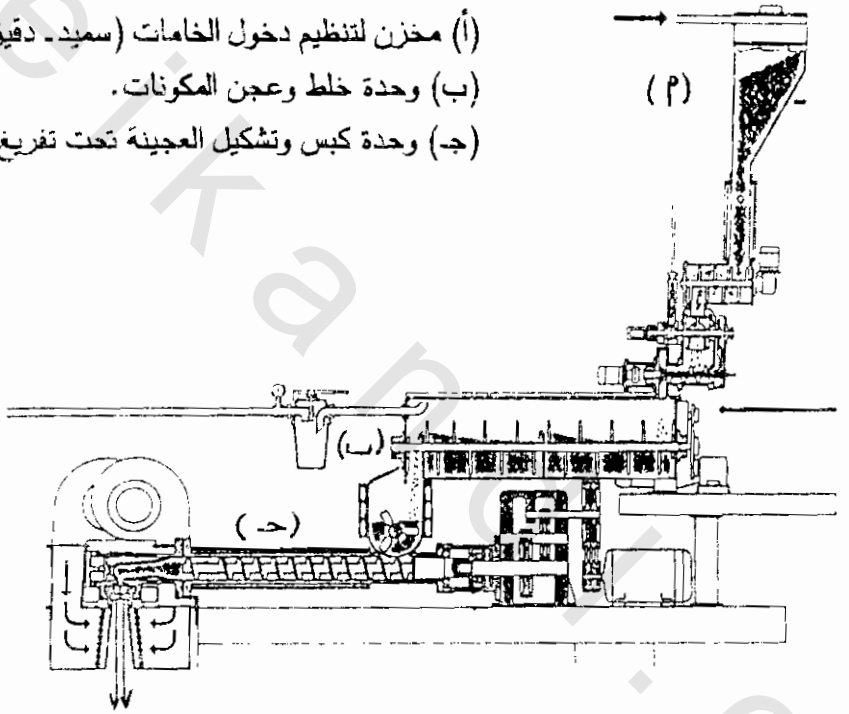
٢ ـ العجن Kneading

تجرى هذه العملية فى آلة العجن والتى يتوقف شكلها على نوع المصنع وأسلوب العمل، وفى بعض الحالات يتم العجن فى جهاز العجن ثم ينقل الى بقية الخطوات أو يكون هناك النظام المستمرة فى التصنيع والذى يسمح بمرور بالعجينة بعد تمام تجانسها الى الخطوة التالية من التصنيع وذلك بحلزونة بريمية.

ويتم دخول الخامات سواء كانت من السميد أو الدقيق بطريقة آلية حيث تمر من مخزن أعلى وحدة العجن مباشرة ـ ويكون هناك ضبط دقيق لمعدل ورود هذه الخامات لتتناسب مع

كفاءة أجهزة العجن، وكذلك مع كمية الماء التى يتم أيضاً تنظيم دخولها ويتم اجراء الخلط وعجن المكونات فى الجزء (ب) شكل ٦ ثم تدفع إلى وحدة كبس العجينة التى يستخدم فيها بريمة حلزونية تقوم بتحريك العجينة وكبسها لضمان تجانسها قبل أن تخرج من وحدة التشكيل المزودة بنظام تفريغ يضمن خلو العجائن المشكلة من أى فقاعات هوائية قد تتسرب وتكون سبباً فى وجود فراغات أو بقع بالمكرونة.

(أ) مخزن لتنظيم دخول الخامات (سميد- دقيق).
(ب) وحدة خلط وعجن المكونات.
(جـ) وحدة كبس وتشكيل العجينة تحت تفريغ.



شكل (٦) وحدة عجن وكبس وتشكيل المكرونة

ويمكن لهذه الوحدة أن تعمل من خلال ضبط الكترونى ينظم هذه العملية وكما يمكن أن يشرف على هذه الخطوة مشرف إنتاج يراقب دقة وجودة خطوات الخلط والعجن والتشكيل لضمان الحصول على ناتج جيد فى المراحل الأخيرة من الإنتاج.

وقد ظهرت مع بعض الشركات المنتجة لأجهزة المكرونة نظم جديدة أمكن اتباعها فى خطوة تجفيف المكرونة وبحيث يتم اختزال فترة التجفيف. وذلك عن طريق استخدام درجات حرارة مرتفعة نسبياً (أعلى من ٦٠°م) مع مراعاة التوازن فى الرطوبة النسبية خلال مناطق التجفيف المختلفة.

وقد أشار Pavan (1980) * إلى أن درجات الحرارة والرطوبة التى تحقق نتائج جيدة هى كما يلى :

الخطوة	درجة الحرارة °م	الرطوبة النسبية ٪	الزمن (دقيقة)
التجفيف الأولى	٦٨	٨٧	٥٠
التجفيف التالى (الوسطى)	٧٢	٩٥	١٠
التجفيف النهائى	٦٥	٨٦	١٦

وقد أشير إلى أن مبررات استخدام درجات الحرارة المرتفعة له مميزات ترتبط بالنواحى الآتية :

(أ) درجة الحرارة المستخدمة والوقت القصير تقلل من حدوث تفاعل ميلارد.

(ب) الرطوبة النسبية المرتفعة والتى تستخدم خلال مراحل التجفيف تساعد على استخدام درجة الحرارة العالية وفى نفس الوقت تساعد على بقاء مسام العجائن المشكلة مفتوحة للتخلص من أكبر جزء من رطوبة المكرونة. وهذا يعمل على خفض رطوبة العجائن المشكلة فى خلال ساعة واحدة من ٣٠٪ إلى حوالى ١٧ ٪ رطوبة.

* Pavan, G. (1980)
Food Engineering INTL, Feb. 1980.

(جـ) التأثير المثبط أو القاتل لما قد يوجد من كائنات حية دقيقة وهذا ما يدعو إلى استخدام أعلى درجة حرارة فى الساعة الأولى من التجفيف.

وهناك نظم أخرى تتبع بواسطة شركة بوهلر السويسرية حيث يتم تقسيم عملية التجفيف للمكرونة الإسباجتى إلى ثلاثة مناطق.

المنطقة الأولى تستخدم فيها درجة الحرارة من ٧٥°م- ٦٠°م حيث لا تبقى فيها المكرونة سوى ٤٠ دقيقة- ثم تنتقل إلى منطقة تضبط فيها درجة الحرارة بين ٦٠°- ٥٠°م وتستمر حوالى ٣ ساعات ثم إلى آخر منطقة (الثالثة) والتى تكون فيها الحرارة بين ٥٠°- ٤٥°م وتستمر حوالى ٦ ساعات.

يلى ذلك عملية تهوية فى منقطة لخفض درجة حرارة المنتجات حتى درجة حرارة الجو وتستمر هذه الفترة حوالى ١٢ دقيقة تقريباً تنخفض بعدها الرطوبة فى المنتج النهائى إلى حوالى ١٢٪ رطوبة، وهى درجة الرطوبة المطلوب تواجدها فى المنتجات.

ويتبع إطالة مدة التجفيف لكل مرحلة أن تتاح الفرصة للمكرونة، للتحرك على حصائر التجفيف إلى أعلى فى نفس الحيز المتاح.

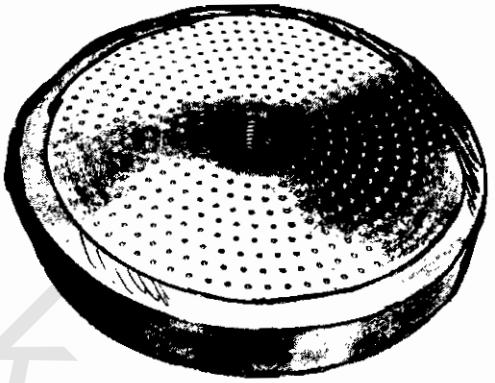
ويكمن نجاح أى خط من خطوط المكرونة مع ما يطبق فيه من تكنولوجيا فى إمكان تعامله لإنتاج نوعية جيدة من المكرونة سواء التى تصنع من السميد أو تلك التى تصنع من الدقيق.

٣ - التشكيل : Forming

يتم تشكيل العجينة بواسطة قوالب خاصة شكل (٦-١) وهى مصنوعة من النحاس المجلفن وتحتوى على ثقوب ذات أحجام وأشكال تتباين تبعا للهدف من هذه العملية، وقد تحاط الثقوب بطبقة من البلاستيك أو ما يشابهه لضمان نعومة المكرونة الناتجة من هذه القوالب.

ويوجد أسفل ماكينة التشكيل سكاكين قاطعة تضبط بحيث تقوم بعملية قطع للمكرونة تبعا للطول المطلوب الحصول عليه.

أما فى حالة الاسباجتى فانه يسمح للمكرونة من خلال المكبس أن تأخذ الطول المناسب ثم يتم قطعها بواسطة الأشخاص (كما فى شكل ٦ ـ ٢) أو بواسطة نظام أوتوماتيكى خاص.



شكل (٦ ـ ١) قوالب تشكيل المكرونة الاسباجتى

وقد تستخدم بعض أشكال (فورم) لانتاج مكرونة خاصة على هيئة انسان أو سيارة أو وردة .. الخ من هذه الأشكال ويستعان فى هذه الحالة بتلك الفورم (أو القوالب) فى اظهار المكرونة تبعا للشكل المرغوب شكل (٦ ـ ٣).

ويتخلل نزول المكرونة بأشكالها المختلفة مرور تيار هوائى يساعد فى عدم التصاق المكرونة، بالاضافة الى مساهمته فى عمل تجفيف جزئى للمكرونة قبل الخطوة التالية.

٤ ـ التجفيف : Dehydration

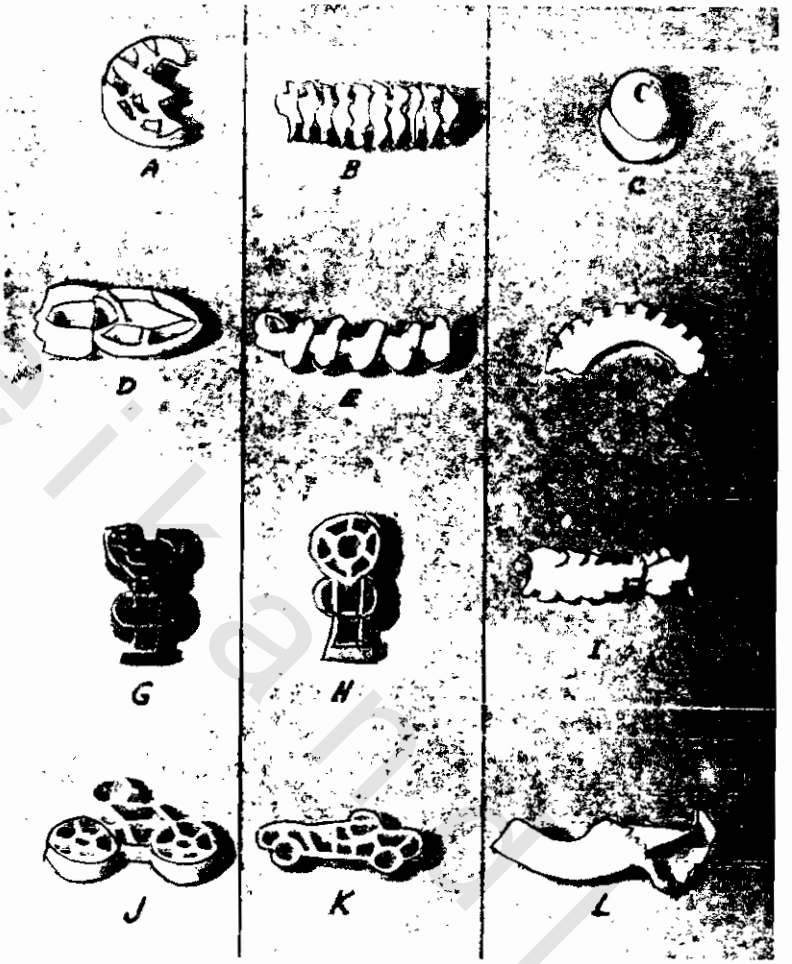
تتوقف درجة جودة المكرونة النهائية على خطوة التجفيف وحيث يتم فى هذه الخطوة التخلص من الرطوبة الزائدة بهدف الوصول الى الحد المسموح به فى المكرونة وهو طبقا لما تنص عليه القوانين فى مصر ١٢ ٪.

شكل (٢٠٦) أسلوب قطع المكرونة الاسباجتى

وتبدأ عملية التجفيف بعمل تجفيف مبدئى يطلق عليه التشميع حيث يؤدى ذلك الى حدوث قشرة خفيفة على سطح المكرونة تساعد فى عدم نمو الفطريات التى قد تؤدى الى تعفن المكرونة.

وتتم عملية التجفيف على مرحلتين :

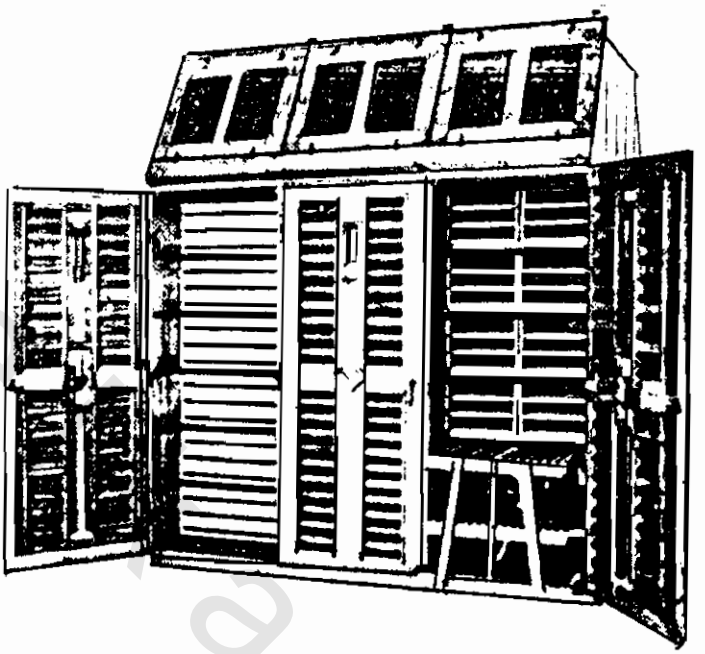
- **التجفيف الأولى** : وفى هذه الخطوة توضع المكرونة داخل الانفاق ذات أطوال تصل الى ١٥ مترا مزودة بنظام يسمح بالتخلص من الرطوبة حيث توضع المكرونة اما على الواح أو براويز (الاسباجتى) وتستمر هذه الفترة لما يقترب من الساعة حتى يتم التخلص من حوالى ٥٠٪ من الرطوبة.



شكل (٣٠٦) أشكال متنوعة فى المكرونة

- **التجفيف النهائى** : وتستمر هذه العملية داخل مجففات الانفاق حيث تمر فيها المكرونة بسرعة معينة لتبقى داخلها لفترة من ٣٦ - ٤٠ ساعة تخرج بعدها المكرونة من الطرف الآخر فى حالة النظام الاتوماتيكى المستمر أو يتم تحريكها بواسطة العمالة المدربة الى آخر خطوة وهى التعبئة شكل (٦ - ٤) .

أما فى حالة المكرونة القطعية فان التجفيف الابتدائى يتم أثناء تساقط المكرونة على غرابيل هزازة ساخنة، وبعد ذلك داخل مجففات دائرية .



شكل (٤٠٦) جهاز تجفيف المكرونة

ثم يتبع ذلك التجفيف النهائى حيث توضع المكرونة على ألواح من السلك المجلفن غير قابل للصدأ وتعرض لتيار من الهواء الساخن ويتم نقلها بالأيدى. أو قد يستعاض عن ذلك باستخدام المجففات الدائرية التى تقوم بعملية تقليب مستمرة للمكرونة أثناء عملية التجفيف. أو قد يستعان بمجففات الحصر حيث تمر المكرونة على حصيرة من الشبك الألومنيوم التى تسير داخل المجفف وأثناء ذلك يتم تجفيف المكرونة على مراحل أثناء مرورها فيها.

٥ ـ التعبئة : Packing

تعبأ المكرونة اما فى أجولة أو داخل أكياس من الورق أو البولئيثلين وقد تتم التعبئة اما يدويا مع الوزن أو قد يستخدم أجهزة التعبئة الأوتوماتيكية مع كتابة البيانات الضرورية اللازمة على المنتج.

ويوضح شكل (٦ ـ ٥) دورة التصنيع للمكرونة.

ثالثا ـ منتجات المكرونة :

ومن أصناف المكرونة المعروفة فى ايطاليا صنف يعرف باسم : (باستا فريسكا) Pasta Fresca وهو من الأصناف الطرية والتى تباع طازجة مباشرة للطبخ وهذا الوضع معروف فى ايطاليا فقط.

أما فيما يتعلق بالأصناف المعروفة عالميا فانه يتم بيعها جافة، ومن المنتجات الشائعة :

(أ) المكرونة المدفوعة : Extruded Macaroni

وهى من أنواع المكرونة التى يتم تشكيلها أثناء دفعها تحت ضغط قوى خلال فتحات خاصة.

(ب) المكرونة الملفوفة : Rolled Macaroni

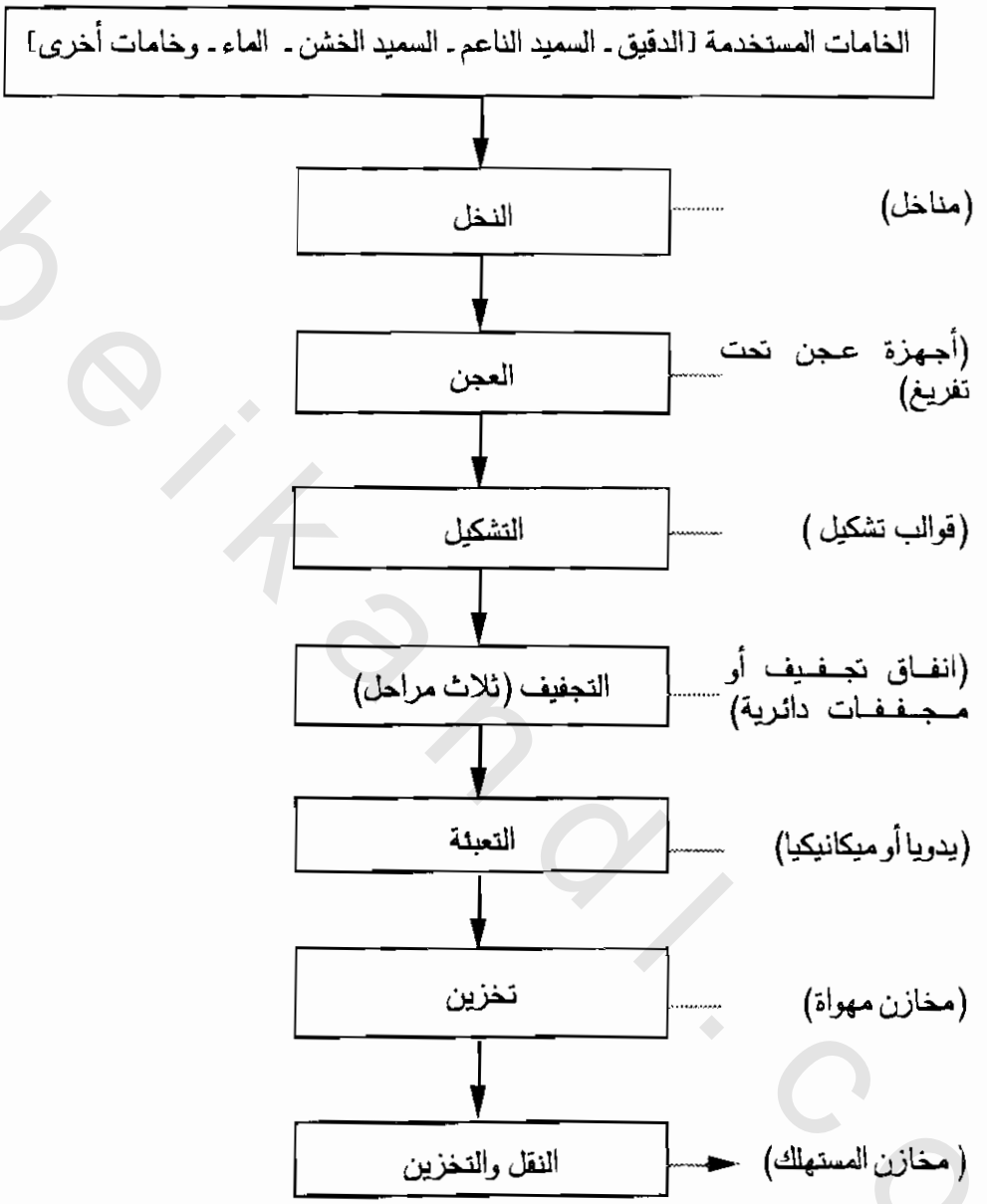
وهى من أنواع المكرونة التى تصنع عن طريق ضغط المكرونة على هيئة شرائح وحيث يتم بعد ذلك تشكيل وتدوير المكرونة فى جهاز خاص الى أحجام متساوية فى السمك ثم يتم تقطيعها الى الأحجام المطلوبة ـ كما يمكن تحريك هذه الشرائح الى آلات تشكيل خاصة.

(جـ) المكرونة بالبيض : Egg Macaroni

قد يضاف الى عجينة المكرونة (سميد + ماء) كمية من البيض، فقد يضاف البيض الطازج أو يضاف البيض الكامل أما فى بلاد أخرى فينص على اضافة صفار البيض فقط.

(د) المكرونة الموسمية : Seasoned Macaroni

فى ايطاليا حيث ينتج أنواع من المكرونة من بعض المخاليط، فقد تضاف السبانخ أو الجبن أو الطماطم أو اللبن.. الخ من الاضافات التى ترتبط بموسمية ظهور بعض هذه السلع.

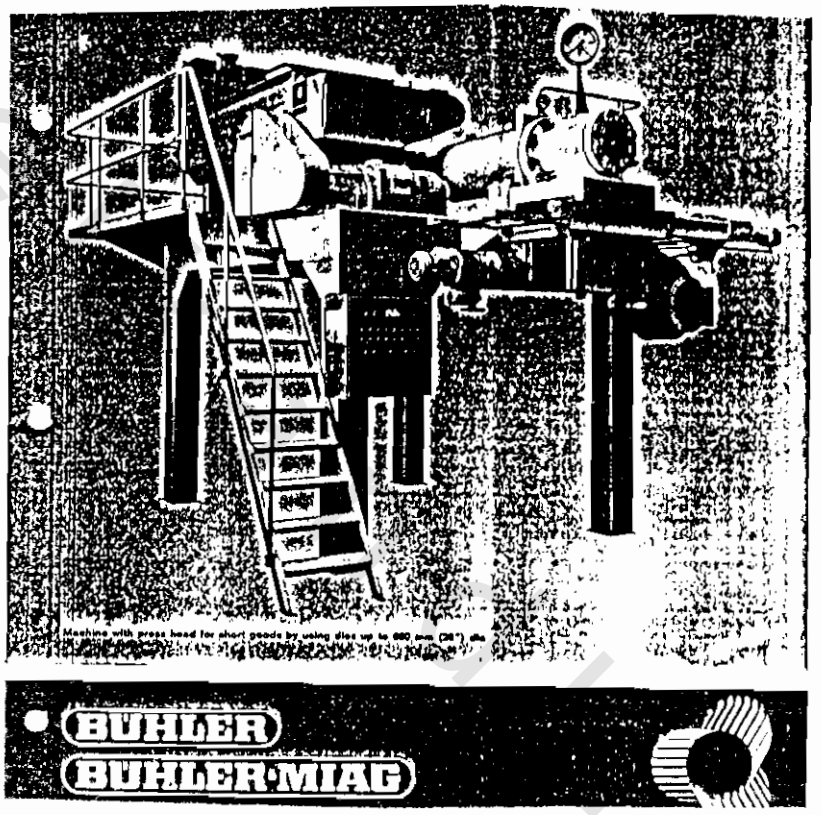


شكل (٥.٦) دورة التصنيع للمكرونة

obeikandl.com

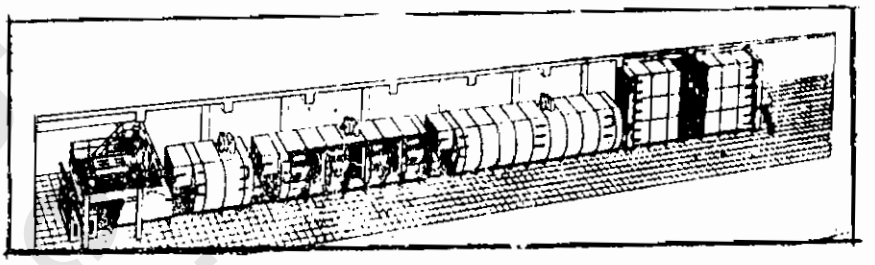
رابعا ـ الشركات والتجهيزات الخاصة بمصانع المكرونة :

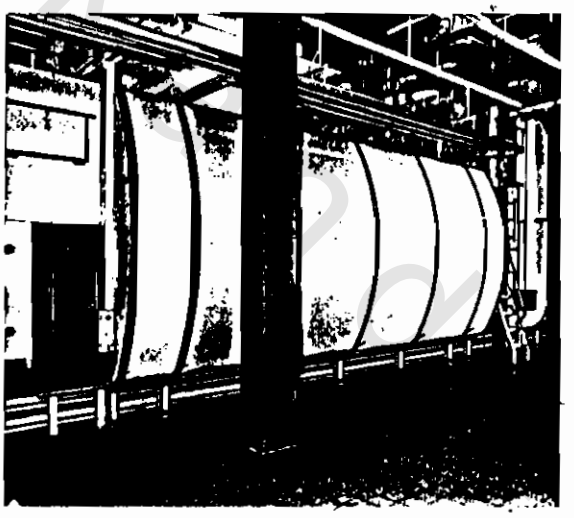
هناك بعض الشركات الايطالية تقوم بتصنيع معدات المكرونة كذلك توجد مصانع فى أمريكا وفى سويسرا تقوم بتصنيع هذه المعدات ونبين فيما يلى نماذج من آخر انتاج متطور لبعض هذه الشركات.



شكل (٦.٦) نموذج من قسم العجن فى مصنع للمكرونة

(أعلى السلم توجد ماكينة العجن التى تستخدم لاتمام الخلط الى القوام المناسب حتى يتم التشكيل).



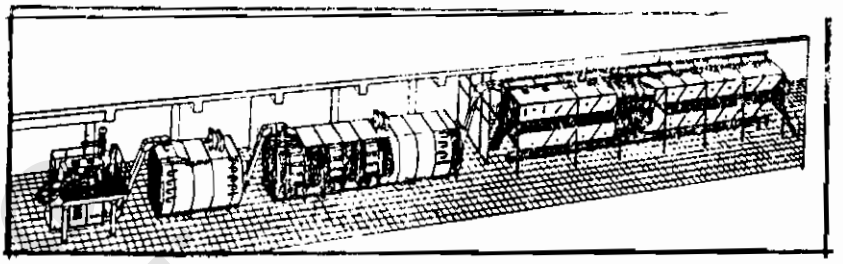


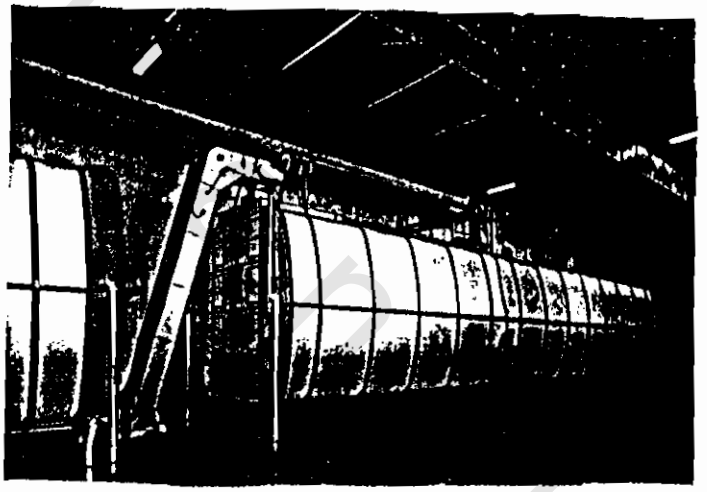
شكل (٧٠٦) تجهيزات مصانع المكرونة

أعلى : نموذج لخط انتاج المكرونة الاسباجتى

BUHLER long goods line

أسفل : مجفف مستخدم فى خط الانتاج





شكل (٨٠٦) تجهيزات مصانع المكرونة

أعلى : نموذج لخط انتاج للمكرونة القطعية

BUHLER short goods line

أسفل : مجفف يستخدم للمكرونة القطعية

(يمتاز بأن الحيز الذى يشغله صغير نسبيا مع ارتفاع كفاءته الانتاجية) .

الباب السابع

صناعة ضرب الأرز

Rice Milling Industry

بلغت مساحة الأرز المزروعة فى مصر عام ٧٦/٧٥ حوالى ١ر٠٨٧٤٣٧ فدان أنتجت ٢ر٣٠٠٠٠٠ طن . وانخفضت المساحة المزروعة فى عام (١٩٨٥) إلى ٩٢٣٩٧١ فدان بينما كان الإنتاج ٢ر٣١٠ر٣٠٤ طن (أى تحقق ارتفاع فى غلة الفدان إلى حوالى ٢ر٥ طن) .

وقد كانت المساحة المزروعة فى موسم ٩١/٩٠ تقدر بحوالى ١ر٠٣٦ر٣٤٥ فدان انتجت ٣ر١٦٦ر١٢٦ بمعدل ٣ر٠٦ طن وذلك طبقا لما تشير إليه احصائيات الشركة القابضة للمضارب .

ويتم منذ عام ١٩٨٣ ، ٨٤ ، ٨٥ ، زيادة المساحة المخصصة لزراعة الأرز الفلبينى طويل الحبة الذى يتميز بارتفاع غلة الفدان إلى حوالى ٣ر٣٤ طن بزيادة مقدارها طن تقريباً عن الأصناف القصيرة الحبة بهدف العمل على تحقيق أعلى معدلات إنتاج .

كما يبين الجدول التالى الكميات المصدرة من جميع أنواع الأرز خلال الفترة من ١٩٨٧ - ١٩٨٩ .

الكميات المصدرة من جميع أنواع الأرز

العام	الكمية بالطن	القيمة ١٠٠٠ دولار
٨٧	١٠٠٨٤٠	٢٧٧٥٢
٨٨	٧١٣٥٠	١٩٥٧٣
٨٩	٣٢٩١٠	١٧٩٥٨

المصدر كتاب الفاو ١٩٨٩

وتهتم الدولة فى هذه الآونة بتطوير الصناعة وادخال أحدث الأساليب التكنولوجية التى تهدف الى إنتاج الدرجات العالية من الأرز والتى تصلح للإستهلاك المحلى ويصدر فائضها الى الدول المستوردة.

تركيب حبة الأرز النباتى والكيمائى :

تتكون حبة الأرز الشعير Paddy rice من القشرة الخارجية والتى تشمل العصيفة الخارجية Lemma والعصيفة الداخلية Palae وتوجد أسفل الحبة القنابع غير الزهرية Non flowering glumes وفى أعلاها القنابع الزهرية Flowering glumes.

وتلى مباشرة القشرة الخارجية طبقة الغلاف Pericarp والتى تتكون من ثلاث طبقات متتالية (أ) الابيكارب Epicarp (ب) الميزوكارب Mesocarp (جـ) الطبقة الوسطية Cross layer

يلى هذه الطبقات طبقة القصرة أو الطبقة التى تعرف باسم Testa ثم الأليرون Aleurone وتلتصق هذه الطبقة الأخيرة مع الأندوسبرم النشوى Starchy endosperm فى حبة الأرز.

وفى أحد الجانبين أسفل الحبة يوجد الجنين Germ والذى يتكون من الريشة Plemule والجذير Radicle وكذلك يفصله عن الأندوسبرم طبقة القصعة Scutellum .

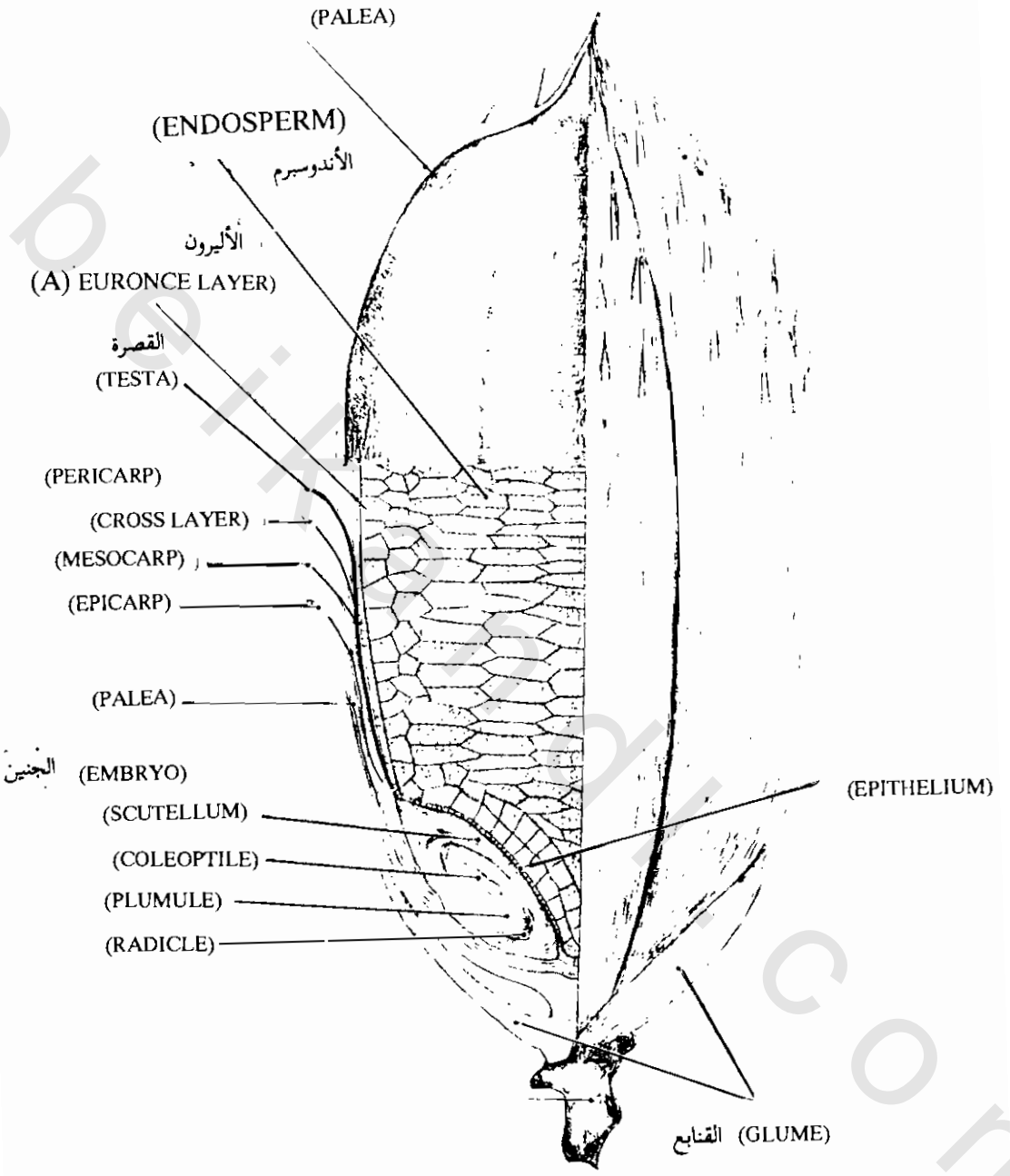
وتوزع مكونات الحبة الرئيسية كما يلى :

- القشرة الخارجية ١٨ - ٢٠ ٪ من وزن الحبة.
- الأندوسبرم النشوى ٦٥ - ٧٠ ٪ من وزن الحبة.
- الجنين ٨ - ١٠ ٪ من وزن الحبة.

أما التركيب الكيمائى فيتضح فى الجدول التالى :

جدول (٢٦) التركيب الكيميائى للأرز الشعير ونواتج عملية الضرب

الحبة ومكوناتها	رطوبة ٪	بروتين ٪	رماد ٪	دهن ٪	الياف ٪	كربوهيدرات ٪
الأرز الشعير	١١ر٥	٦ر٥	١ر٥	١ر٧	٧ر٩	٦٧ر٣
الأرز الكارجو	١٢ر٤	٧ر٢	١ر١	١ر٥	٠ر٨	٧٧ر٠
الأرز الأبيض	١٢ر٨	٦ر٦	٠ر٣	٠ر٢	٠ر٣	٧٩ر٨
رجيع الكون	٩ر٤	١٢ر٨	١١ر٣	١٥ر١	١٣ر٥	٣٧ر٩
السرس	٦ر١	٢ر٧	٢٠ر١	٠ر٩	٣٦ر١	٣٤ر١



شكل (١٠٧) التركيب النباتى لحبة الأرز

وأثناء عملية ضرب الأرز وفصل القشرة الخارجية والقنابع فان هذه الطبقات تكون ما يعرف بالسرس Rice husk .

أما أثناء خطوات التبييض فانه يتم انفصال طبقات الأغلفة المتتالية مكونة ما يعرف باسم رجيع الكون Rice bran واذا كان التبييض تاما وكذلك عمليات التلميع فانه قد تنفصل أيضا مع رجيع الكون طبقة القصرة وكذلك جزء من طبقة الأليرون المغلفة للأندوسبرم.

أولا - طرق ضرب الأرز الأولية : Primitive Milling Methods

قديما كان يستخدم أسلوب الضرب باليد عن طريق مدقة يبلغ طولها ٦ قدم وتتصف بالثقل، وكان يستخدم أثنان أو ثلاثة من هذه المدقات والتى يجرى العمل بها بواسطة مجموعة من الأشخاص على الأرز الشعير فى الجرن وقد يستعان بوضع حجر كبير فوق المدقة لاعطائها قوة دافعة أكبر، ويستخدم العامل قدمه فى رفع المدقة وتركها لتهوى على الأرز، وتستمر العملية لفترة ويتم بعد ذلك تعريض الأرز الشعير للهواء للمساعدة على فصل جزء من أغلفة الأرز الشعير - وتكرر العملية عدة مرات حتى يتم ازالة جميع الاغلفة الخارجية - ويتبع ذلك تنقية الأرز الذى يهرب مع القشور بواسطة اليد.

ويختلف سعة الجرن من ٤ - ٢٥ كجم بحيث يمكن أن يتم نزع القشور من حوالى ٢٢ كجم فى الساعة.

اتبع ذلك مرحلة استخدمت فيها مصادر المياه فى ادارة هذه المدقات.

كما كانت تستخدم جذوع الأشجار بتشكيلها على هيئة كون حيث يتم دق الأرز بواسطة العامل.. ثم يتبعه تعريضه للهواء للتخلص من القشور.

ومع استخدام هذه الطرق الأولية من الضرب فانه يلاحظ احتفاظ الأرز ببعض الأغلفة الخارجية - والتى يتم ازالتها بهذه الوسائل وان كان الأرز يظل محتويا على معظم عناصر الأغذية بداخله، أى تكون قيمته الغذائية مرتفعة.

تلى ذلك خطوة أكثر تطورا إلا وهى استخدام الفراكات أو المضارب الصغيرة.

ثانيا ـ المضارب الصغيرة أو الفراكات Small Scale Hullers

يوجد حاليا فى الأسواق المضارب الصغيرة (الفراكات) وكذلك أجهزة التبييض ـ والتى تصلح لانتاج الأرز على نطاق ضيق، وتعمل هذه الفراكات على تنظيف الأرز الى درجة مرضية Fair quality وهى تصلح لاستخدامها مع صغار المزارعين أو الحائزين على كمية صغيرة من الأرز الشعير حيث يمكن ازالة القشور والتبييض كما يمكن أن يكون صالحا لاستخدام المزارعين فى المنازل.

وحيث أن الطرق القديمة من ضرب الأرز تساعد على بقاء نسبة كبيرة من العناصر الغذائية فى الأرز بعد عملية الضرب، فاننا نجد أن الأطباء ينصحون بأن لا يتم تبييض الأرز إلى درجة كبيرة للمحافظة على قيمته الغذائية (انظر باب الصناعات الريفية والصغيرة).

وهناك عديد من النماذج من هذه الفراكات ذات قدرات انتاجية صغيرة تتناسب مع مختلف الطاقات، ومنها ما يدار بالموتور أو قد تدار باليد فى بعض الأحيان.

كما يستخدم بعض منها فى الضرب فقط أو قد تستخدم فى الضرب والتبييض، وكمنوذج عن القدرة المحركة اللازمة للادارة فهناك بعض نماذج تحتاج الى قدرة ٤ حصان / ساعة لانتاج ٣٠ ـ ٤٠ كجم / ساعة ونماذج تدار بقدرة ١٢ ـ ١٤ حصان / ساعة لانتاج ١٣٠ ـ ٢٨٠ كجم / أرز ساعة.

ثالثا ـ تحديد صفات الضرب للأرز الشعير Milling Quality of Paddy

تعتمد صفات وخصائص الأرز الشعير على حجم وشكل الحبوب، ومثال على ذلك فى حالة الظروف التى يتعرض فيها الأرز للنمو والنضج نجد أن العوامل الآتية تساعد على حدوث شروخ فى الحبوب وزيادة نسبة الكسر عند الضرب وهى :

(أ) مدة التعرض لأشعة الشمس وطولها.

(ب) النضج الزائد Over ripeness

كما أن هناك ظروف وعوامل أخرى تؤثر فى عملية الضرب وصفات الناتج النهائى منها:

(أ) عمر الحبوب.

(ب) درجة الرطوبة.

(جـ) الظروف التى تمت فيها عملية التجفيف.

وهناك عديد من الأسس التى يتم على أساسها تقسيم الأرز الى درجات.. وهناك بعض الجهات الرسمية التى تتولى هذا العمل.

وفيما يلى عرض الاختبارات التى تجرى لتحديد درجة الأرز الشعير :

١ ـ فصل الشوائب بجهاز كارتر Carter Dockage Tester

وهو جهاز يحتوى فى تصميمه على مجموعة من الغرابيل وبالاضافة الى نظام دفع للهواء من أجل فصل بذور الحشائش وكذلك المواد الغريبة من الحبوب.. حيث يتم تقديرها كل على حدة.

٢ ـ فصل الرجيع والجنين :

ويستخدم لذلك جهاز يسمى Mc Gill Sheller حيث يتم عن طريق هذا الجهاز ازالة الجنين والرجيع Germ and bran ـ ويمكن استنتاج نسبة وجود الحبوب غير المقشورة Brown grain من عينةالاختبار.

٣ ـ ضرب الأرز :

ويتم ذلك بهدف ازالة جميع طبقات القشور والجنين بطريقة تشابه ما يحدث فى المضارب التجارية ـ ويتم ذلك فى جهاز يسمى Mc Gill Miller ويجب أن يتم التحكم فى ظروف ادارة الجهاز حتى يمكن أن يعطى هذا الاختبار نتائج مرضية.

ويتم حساب الحبوب الكسر الناتجة من عملية الضرب وحساب نسبتها المئوية كدليل على خواص الأرز الشعير المستخدم.

أما الخطوة النهائية فى تحديد صفات الأرز فانها خطوة تقدير المعدلات النهائية الكلية

للأرز بواسطة جهاز الفصل طبقا للاحجام، وبواسطة هذه الآلة يمكن استنتاج كمية الأرز التى توجه الى صناعة التخمير وكذلك نواتج الغربلة ـ وتحديد كل من درجات الأرز.

وتعتبر المضارب التجريبية الصغيرة مناسبة لانتاج الأرز الأبيض من الأرز الشعير فى دقائق معدودة ـ وتعتبر هذه الأجهزة من الفائدة بحيث يمكن أن توجد فى المعامل للمضارب الكبيرة لاجراء التجارب عليها بهدف اعطاء فكرة سريعة عن النتائج المتوقعة عند استخدام مثل هذه العينة على المستوى التجارى.

رابعا ـ تكنولوجيا ضرب الأرز Rice Milling Technology

أدت الحاجة الى استهلاك كميات كبيرة من الأرز الى انتشار المضارب ذات القدرة الكبيرة Large scale mills بطاقات انتاجية تتباين من ٢٠٠ ـ ٥٠٠ طن / يوم وقد تصل الى ١٠٠٠ طن/ أرز شعير فى اليوم، كما توجد أيضا المضارب ذات القدرات التى تتراوح بين ١٠ ـ ٧٥ طن / يوم.

وتنتشر المضارب وتقام إما على الموانئ فى البلاد المستوردة للأرز أو فى وسط مناطق تجميع زراعة الأرز.

ومن الناحية التصنيعية فاننا نجد أن هناك تشابه بين المضارب الكبيرة والمضارب الصغيرة.

والاختلاف الواضح هو الذى يظهر عند العناية بخطوات الصناعة خاصة لانتاج الأرز لاغراض التصدير.. حيث يجب العناية فى تدريج الأرز الشعير وكذلك فى الناتج النهائى وما يحتويه من أرز كسر أو عيوب أخرى تمشيا مع رغبة المستورد والرتبة أو الدرجة المطلوب تصدير الأرز عليها.

ومن أجل انتاج أرز عالى الجودة فان هناك عدة عمليات رئيسية يمر بها الأرز بعد أن يتم تجميعه واستلامه وتخزينه داخل المضرب أو فى الشون أو الصوامع (وتفضل الأخيرة)، وهى:

١ ـ التنظيف والتدريج.

٢ ـ التقشير.

٣ ـ التبييض.

٤ ـ التلميع.

٥ ـ تحديد رتبة الأرز.

١ ـ التنظيف والتدريج : Cleaning and Grading

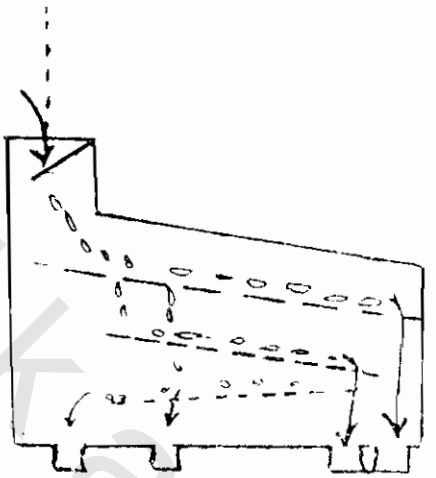
على الرغم من العناية التى تتبع عند حصاد ودراس الأرز فى الحقل فان الأرز الذى تستقبله المضارب لا يصلح بحالته هذه فورا لعملية الضرب وذلك لاحتوائه على مالا يقل عن ٥٪ أو أكثر من المواد الغريبة (مثال الحجارة ـ القش ـ التراب ... الخ) وعليه فانه لابد من اجراء عملية التنظيف فى بداية العملية التصنيعية.

وتوجد أجهزة الغربلة المتنوعة لغرض اتمام عملية التنظيف والتى منها الغرابيل العادية الهزازة أو الغرابيل الاسطوانية وهى التى تحتوى على ثقوب مختلفة فى الحجم تعمل على ازالة هذه الشوائب العالقة بالإضافة الى أنه عادة ما يلحق بماكينة التنظيف نظام شفط للهواء للمساعدة على ازالة ما قد يكون عالقا من الأتربة كما فى شكل (٧ ـ ٢).

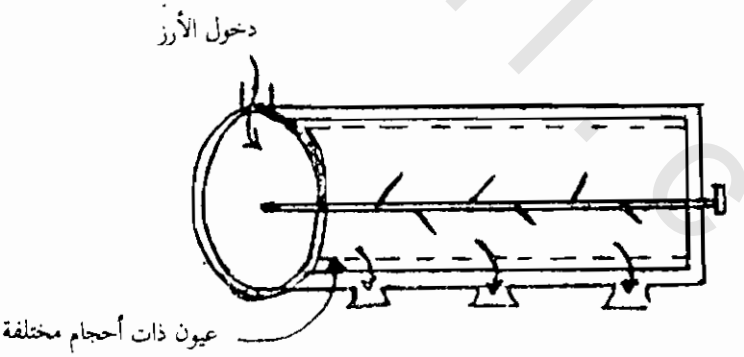
وتقوم مجموعة الغرابيل ذات الثقوب المختلفة الحجم فى فصل الشوائب مثال الدوبارة والقش وما يشابهها وكذلك الحجارة الكبيرة ـ ثم تمر على مجموعة أخرى تعمل على فصل الرمل والحبوب الصغيرة الضامرة.. ثم يدفع بعد ذلك الأرز الوارد الى الخطوة التالية أو الى جهاز تنظيف آخر حتى تمام التنظيف.

يمر الأرز بعد ذلك على جهاز فصل مغناطيسى لاتمام ازالة ما قد يكون عالقا من مواد معدنية صلبة مع الأرز الشعير الذى تم تنظيفه وذلك مثال المسامير أو السلك.. وهى مواد لابد من ازالتها حتى لا يؤثر بعد ذلك وجودها على سلامة ماكينات الضرب.

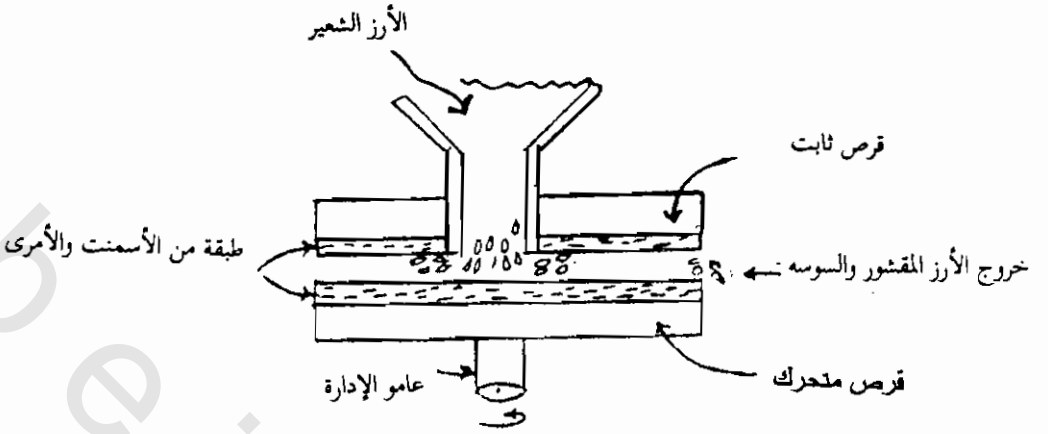
يلى ذلك مرور الأرز على آلات التدريج طبقا للحجم وذلك بمرور الأرز على اسطوانة مثقبة بأحجام مختلفة تبدأ من الأحجام الصغيرة أولا ثم الكبيرة وأثناءها يتم تدريج الحبوب طبقا لحجمها كما فى شكل (٧ - ٣) .



شكل (٧ـ٢) ماكينة تنظيف



شكل (٧ـ٣) ماكينة تدريج الأحجام



شكل (٤،٧) مضرب قرصى أفقى

وكملاحظة عامة فانه فى جميع العمليات التصنيعية للأرز يجب أن لا يتجاوز رطوبة الأرز الداخل الى التصنيع ١٥ ٪.. والا فانه لابد من عملية تجفيف للوصول الى هذه النسبة من الرطوبة.

٢ ـ التقشير : Hulling

يتم تقشير الأرز بواسطة عدة نظم نذكر منها :

٢ ـ (أ) ـ نظام انجلبرج Engelberg Type

وهو يتكون من سلندر مسنن يدور أفقيا فى صندوق.

٢ ـ (ب) ـ أجهزة التقشير القرصية Disc Hullers

وهى تتكون من أقراص بها سطح من طبقة الأمرى Emery surface

٣ ـ (جـ) ـ نظام السير المطاط : Rubber Band

حيث يمر الأرز بين سير لا نهائى من المطاط وسلندر من الحديد المسنن Iron grooved roll

٢ ـ (د) ـ نظام السلندرات المطاط : Rubber Rollers

وفيه يمر الأرز بين سلندرين من المطاط يدوران فى اتجاه عكسى وبسرعات مختلفة.

وفيما يلى شرح مفصل عن هذه النظم :

٢ ـ (أ) ـ نظام انجلبرج : Engelberg Type

ومن أساسيات هذا النظام هو وجود سلندر يدور داخل صندوق وحول سطح السلندر توجد شقوق Ribs فى أحد النهايات على هيئة حلزون وفى النهاية الاخرى تكون طولية ويتم تغذية السلندر من الطرف الحلزونى وأثناء دوران السلندر يدفع الأرز الشعير على طول السلندر والشقوق.. ويوجد على طول السلندر والشقوق سكاكين تمنع دوران الأرز حول السلندر ويتم تقشير الأرز بهذا الاسلوب عن طريق احتكاك الحبوب مع بعضها نتيجة للضغط الواقع عليها.

ويتم ازالة أو توجيه الحبوب مع قشورها بعد ذلك خارج آلة الضرب، وكفاءة هذه الآلة تقل عن مضرب الكون العادى وعلى الرغم من ارتفاع نسبة الكسر فى هذا النظام فانه يوجد منتشرا فى معظم مضارب أمريكا.

ويعيب هذا النظام أيضا احتياجه الى قدرة محركة كبيرة حيث يحتاج الى قدرة ٤ حصان لكل ٣٥ كجم / ساعة.. بينما نفس هذه القدرة يمكن أن تقوم بضرب ما يقرب من ١٠٠٠ ـ ١٣٠٠ كجم فى حالة استخدام نظام التقشير القرصى وهو المتبع حاليا فى آسيا.

٢ ـ (ب) ـ المضارب القرصية الأفقية : Disc Hullers

وهى تتكون من مخروط أو قمع يمكن التحكم فى التغذية عن طريقه حيث يتكون الجهاز من قرص علوى ثابت وقرص سفلى متحرك حركة دائرية رحوية ـ ويكسى السطح الملامس لكل من القرصين طبقة من الحجارة أو الصخور الصناعية أو طبقة من الامرى، وفى جميع الحالات يجب الاحتفاظ بالسطح خشنا بصفة مستمرة.

وقد يتكون المركب من الأمرى أو الكاربوراندوم وكذلك نوع خاص من الأسمنت ومحلول من الأملاح، ويتوقف الأمرى المستخدم على نوع حبوب الأرز المستخدمة، ويتم تغذية الأرز الشعير من خلال القمع العلوى ووسط القرص الثابت حيث يتم تحريك الحبوب بواسطة القوى الدافعة المركزية ـ ويتم ضبط المسافة بين القرصين بحيث تسمح بمرور الأرز وتمنع من حدوث أى تلف أو كسر فى الأرز الناتج كما فى شكل (٧ ـ ٤).

والناتج من عملية الضرب يتكون من الحبوب المقشورة، الحبوب الصغيرة الهاربة، والقشور، والأرز الكسر. ويتم توجيه هذه المنتجات الى اتمام عملية الفصل لهذه المكونات حيث تعرض الى تيار هواء من مروحة شفط يعمل على جذب القشور اليه.. مع المرور على أذرع خاصة Shifts لازالة وفصل الحبوب المكسورة.. مع فصل للرجيع والذى يوجه بعد ذلك الى قسم التعبئة مباشرة.

أما فيما يتعلق بفصل الأرز الشعير الذى تسرب دون ضرب فان ذلك يتم عن طريق امرار المنتجات خلال غربال خاص أو خلال ماكينة غربلة وتعتمد نظرية الفصل على الوزن النوعى للحبوب حيث تدفع كل مجموعة الى أحد الأركان، ويتم ذلك فى أجهزة الفرازات ذات الحوارى.

٢ - (جـ) - طريقة السير المطاط : Rubber Band

تظهر هذه الطريقة فى نظام فيمانكو Vemanco المبين فى شكل (٧ - ٥) حيث نجد أن الجزء الذى يقوم بعملية التقشير يتكون من سير عريض من صنف خاص من المطاط له سمك متجانس على طوله بالاضافة الى سلندر به شقوق أو تجاويف.

ويدور السير بسرعة على زوجين من السلندرات أحدهما مثبت ومصمم بحيث يمنع حدوث انزلاق السير. بينما السلندر الأمامى وهو الذى يتم عنده عملية الضرب أو التقشير فانه يدور فى مكان ثابت.

وأثناء التشغيل يدور السلندر السريع ذى الشقوق فوق السير. ويتم ضبط مركز كل من السلندرين بحيث يكون أحداهما سابقا للآخر لتكون المنطقة بين مركزى السلندرين هى منطقة العمل أو هى التى يتم فيها عملية تقشير الحبوب كما فى شكل (٧ - ٦).

ويتم ضبط المسافة بين كل من السلندرين بواسطة عجلة يدوية .

يلى ذلك مرور الحبوب والقشور الى أسفل الجهاز حيث يساعد تيار الهواء فى إجراء فصل للقشور عن الحبوب المارة التى توجه بعد ذلك الى العملية التالية.

وتتراوح قدرة هذه الآلة حوالى ١٠٠٠ كجم/ ساعة مع استخدام قدرة محركة ٥ حصان/ ساعة.

٢ ـ (د) ـ نظام السلندرات المطاط : Rubber Rollers

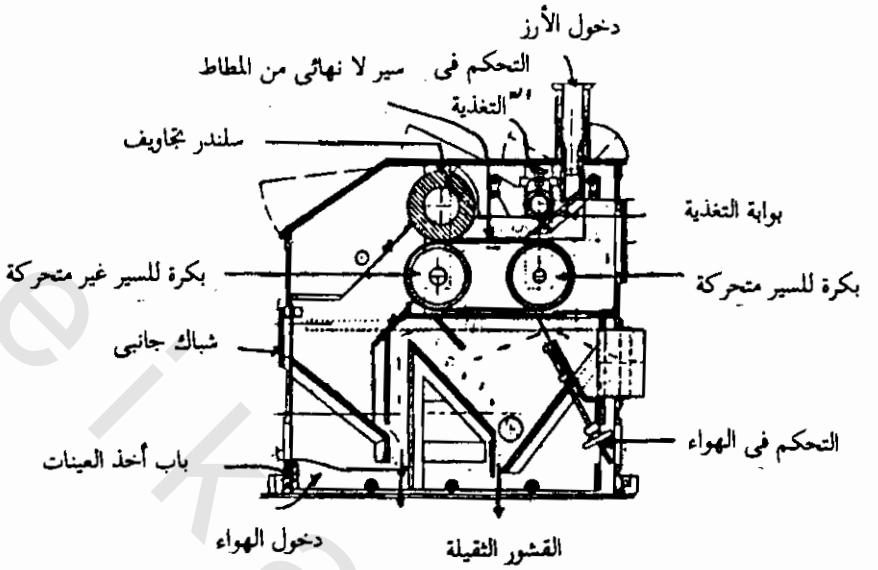
ويتكون هذا النظام من سلندرين أفقين من المطاط يدوران فى اتجاه عكسى وبسرعات مختلفة، ويدور أو يمر الأرز الشعير بين السلندرين على هيئة شريط رقيق، ويؤدى الاختلاف الموجود فى السرعات الى اتمام عملية السحق (الفرك) وازالة القشرة من الحبوب. ويمكن أيضا عن طريق عجلة صغيرة يدوية التحكم فى المسافة بين السلندرين لتنظيم الضغط الواقع على الأرز الشعير المار بين السلندرين.

وينتشر هذا النظام فى اليابان وقد بدأ هذا النظام ينتشر بين البلاد الأخرى، ويوضح ذلك شكل (٧ ـ ٧).

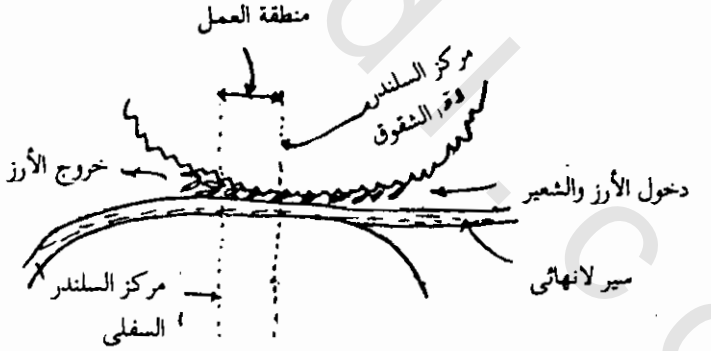
وتمتاز هذه الطريقة بأن الأرز يتم ضربه برفق جدا بين هذه السلندرات المصنوعة من المطاط (الكاوتش) كما أن معدلات الانتاج لها عالية بالاضافة الى انخفاض فى نسبة الكسر.

كذلك يمكن بسهولة تغيير السلندرات بعد فترة الضرب القياسية لكل زوج وهى بين ٤٠٠ ـ ٨٠٠ طن.

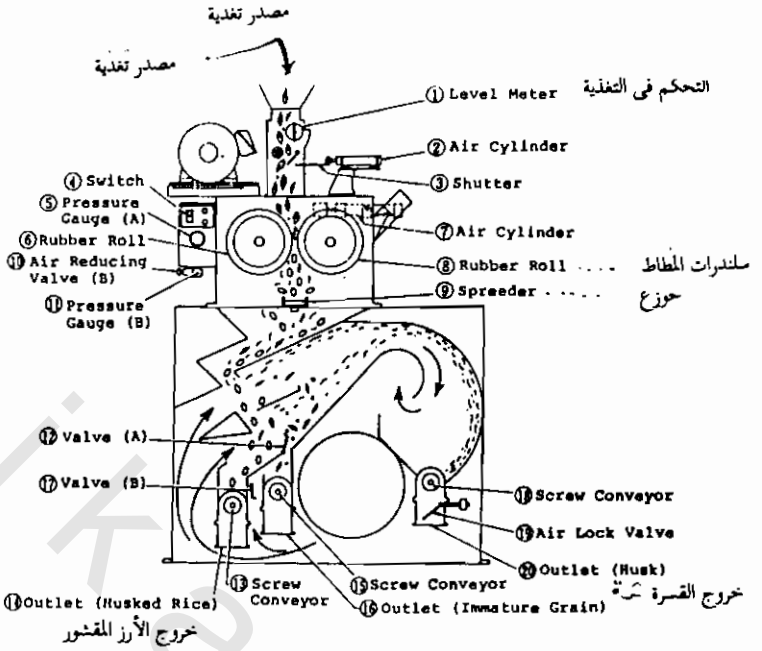
بالجهاز بحيث لا يحدث أثناء عملية التقشير والضرب أى كسر للأرز ويساهم وجود السير المطاط فى اجراء هذه العملية برفق ودون حدوث أى تلف فى الحبوب.

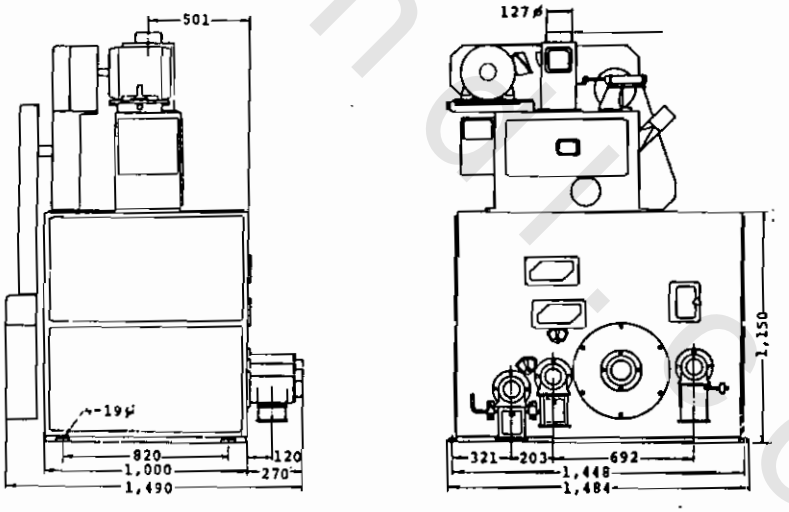


شكل (٥.٧) قطاع طولى فى ماكينة فيمانكو



شكل (٦.٧) قطاع طولى يبين اجراء عملية التقشير بين سلندرات الماكينة





شكل (٧٠٧) ماكينات التقشير بالسلندرات
(يتراوح معدل التقشير بين ٣ر٥ - ٥ر٥ طن / ساعة)

٣ ـ التبييض : Pearling or Whitening

تحتوى حبة الأرز على مجموعة من الأغلفة الرقيقة والتى يجب أن يتم ازالتها جزئيا فى عملية التبييض حيث تزال على هيئة رجيع فى كون التبييض.

ويتم فى هذه المرحلة ازالة طبقة القصعة (الكيوتكل) للأرز بواسطة هذه الأكوان. وتصنع الأكوان من حديد زهر أو مسبوك Cast iron وتوضع متصلة مع عامود ادارة رأسى وتأخذ شكل الكون مع السطح الخارجى المغطى بطبقة من الأمرى. ويدور الكون داخل صندوق (أو الجهاز) يضم فى جانبيه نسيج من المناخل المعدنية مع ترك مسافة صغيرة حول الكون.

ويدور الكون بسرعة كبيرة ويتم تغذية الأرز من أعلى حيث يمر الى أسفل بين السطح الخشن للكون وجدار الجهاز. وبهذه الطريقة يتم تبييض الأرز مع ازالة طبقة القصعة.

واذا أريد انتاج أرز أبيض فان الأرز يمر مرتين أو ثلاثة على الكون أو أكثر من ذلك تبعا لدرجة الأرز المطلوبة.

ويمكن ضبط المسافة بين الكون والجهاز من الخارج حتى يمكن التحكم فى عملية التبييض. وكلما صغرت المسافة كلما أدى ذلك الى الحصول على درجة عالية من الأرز وارتفاع نسبة كسر الأرز والرجيع بالمقارنة بالأرز الأبيض الناتج ويتم ازاحة الرجيع من خلال ثقوب الغربال المحيطة بالكون ويكون فى هذه الحالة مختلطا بكسر الأرز والذى يمكن فصله فى مرحلة لاحقة فى أجهزة فصل الرجيع.

يتم بعد ذلك توجيه الأرز الكسر مع الأرز الى عملية التلميع Polishing أو قد يتم فصل الكسر قبل توجيهه الى عملية التبييض كما يحدث فى بورما. على أنه يتم بعد ذلك تغذية الأرز بنسبة من كسر الأرز طبقا للدرجة المطلوبة من الأرز.

(أ) الماكينات الأفقية للتبييض باستخدام السطح الخشن Abrasive Type

وهذه الأجهزة شكل (٧ ـ ٨ ـ أ) حيث يستخدم فيها سلندر وسطى ذو سطح خشن تمر عليه الحبوب وأثناء مرورها تتعرض لانتزاع طبقات الرجيع مع الجنين من خلال عملية كشط منتظمة بحيث يخرج من القميص الحديد المثقب الموجود حول السلندر الرجيع، ويساعد الهواء فى دفعه إلى الخارج كما يعمل فى نفس الوقت على خفض درجة حرارة الأرز الذى تم

تبييضه، ويتم استكمال عملية التبييض باستخدام الماكينات التى تعتمد على نظام الاحتكاك، من هنا يمكن الحصول على درجة عالية من التبييض.

(ب) الماكينات الأفقية للتبييض بالاحتكاك Friction Type

تم اجراء تعديلات فى نظم التبييض عن طريق الاحتكاك كبديل للكون العادى شكل (٧ - ٨ - ب) بحيث يعتمد فى عملية التبييض على الاحتكاك أثناء مرور الحبوب على طول سلندر أفقى يدفع الحبوب إلى قميص حديد مثقوب ويخرج الرجيع من مخارج خاصة ويساعد فى التخلص من الرجيع عن حبوب الأرز تيار من الهواء البارد الذى يساعد أيضاً على خفض درجة حرارة الأرز المبيض.

٤ - التلميع : Polishing

عند الرغبة فى الحصول على أرز له مظهر ممتاز فان الأرز يتم توجيهه الى عملية التلميع حيث يمر على أجهزة التلميع على مرحلتين أو ثلاثة.

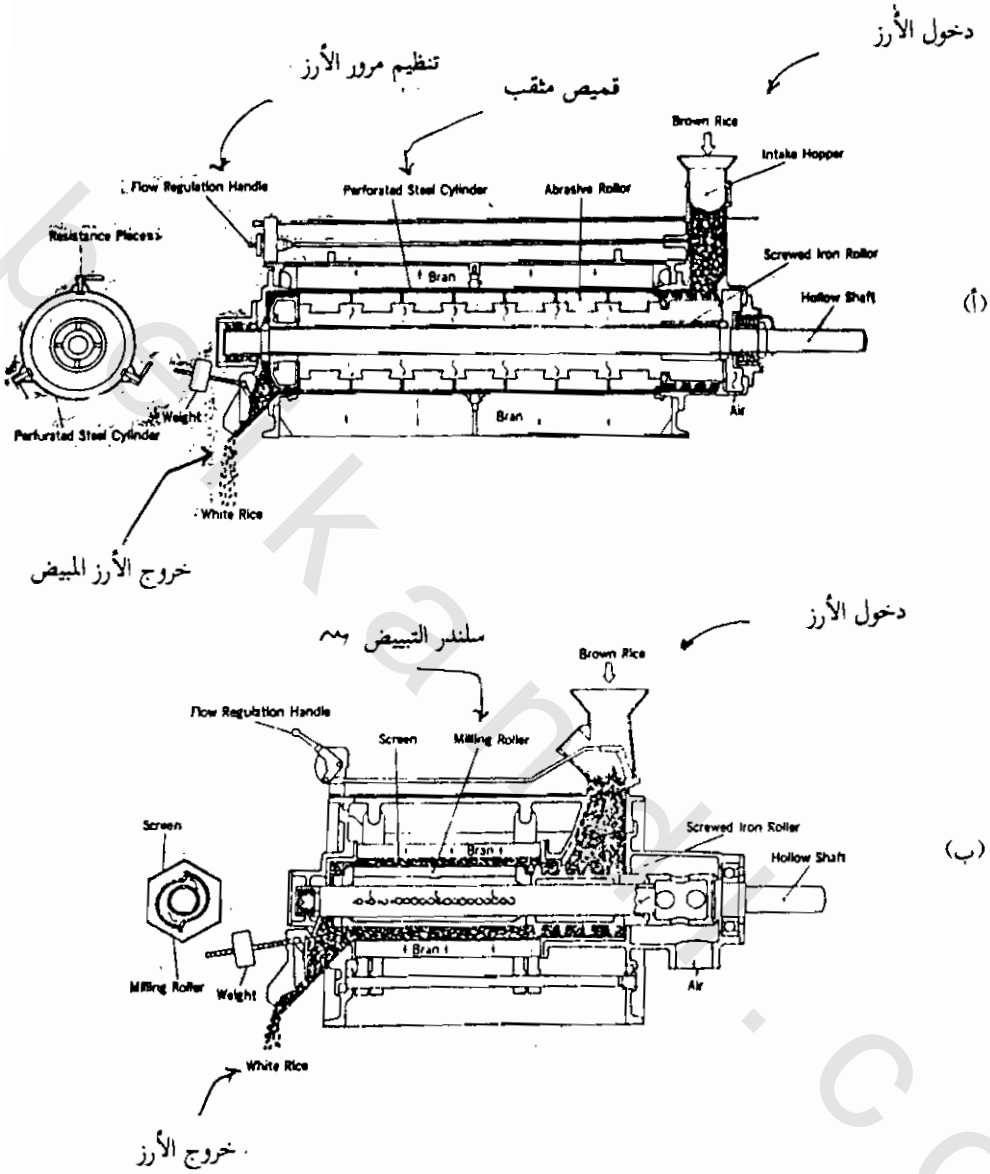
وتشابه أجهزة التلميع أجهزة التبييض (كون التبييض) فيما عدا بدلا من وجود الكون الذى يحتوى فى تركيبه السطحى على طبقة من الحجارة أو الامرى.. فانه فى هذه الحالة يغطى بشرائح من جلد الأغنام أو الأبقار.

ويتم تلميع الأرز بين الجلد وجدار الجهاز بما يؤدى الى اتمام عملية التلميع.. ويمكن أيضا التحكم فى عملية التلميع بالتحكم فى المسافة بين جدار الجهاز وجلد التلميع.. بحيث يمكن تقليل كمية كسر الأرز التى تنتج من هذه العملية.

وهناك بعض الأسواق خاصة فى أوروبا وأمريكا تحتاج الى أرز له مظهر لامع خاص، ويمكن الحصول على ذلك بواسطة مرور الأرز خلال مواد تقوم بالتلميع.. ويستخدم لذلك بودرة التلك مع كمية صغيرة من الجلوكوز المخفف تضاف مع الأرز فى أول مرحلة من مراحل التلميع.

٥ - رتب الأرز : Rice Grades

بعد خروج الأرز من ماكينات التلميع Polishers فانه يتكون أساسا من الأرز الأبيض الذى تم فصله.. فانه من المرغوب فى هذه الحالة ادخال جزء من كسر الأرز- طبقا لنسبة معينة تتوقف على درجة الأرز المطلوبة.



شكل (٨.٧) نماذج لأجهزة التبييض الأفقية

Abrasive Type - (أ)

Friction Type - (ب)

ومن الطبيعى ان فصل كسر الأرز عن الحبوب يتم بواسطة مجموعة من الغرابيل ذات الثقوب المختلفة أو يستخدم لها مجموعة من الاسطوانات مثال جهاز الترايور والتى تحتوى على عيون تختلف فى سعتها بحيث تسمح بكسر الأرز فقط بالبقاء داخلها، ثم يتم الحصول عليها بعد ذلك من مخارج مختلفة، وبحيث يعاد خلط الكسر بالنسبة الملائمة لكل رتبة، ويبين شكل (٧ ـ ١٠) دورة التصنيع أثناء ضرب الأرز.

وفى هذا المجال فانه يتوافر فى بعض المضارب الحديثة والأسواق أجهزة متطورة الكترونية وتستخدم فى فصل الشوائب من الحبوب على أساس اللون معتمدة فى ذلك على عمل خلية ضوئية تقوم بهذه العملية ـ وذلك الأسلوب يساعد على انتاج أرز منخفض فى نسبة المواد الغريبة .. ويرفع من مستوى درجات ورتب الأرز بما يسمح بدخوله المنافسة الخارجية عند التصدير.

٦ ـ تعبئة الأرز :

يعبأ الأرز ويعرض للتسويق فى عدة صور تتوقف على الدرجة أو الرتبة ونوع معاملات التنقية من الشوائب أو الحبوب المختلفة فى درجة التبييض.

(أ) التعبئة فى أجولة زنة ١٠٠ كجم.

يتبع هذا الأسلوب فى المضارب التجارية حيث يتم نقل الأرز فى هذه العبوات المصنوعة من الجوت إلى حيث مراكز التعبئة والتسويق المجهزة بوسائل التعبئة الحديثة.

(ب) التعبئة فى أكياس بولى ايثلين :

ويتراوح سعة العبوة بين ١ ـ ٢ أو ٢ر٥ إلى ٥ كيلو جرام ـ وتستخدم العبوات من البولى ايثلين غير الشفاف لتعبئة أصناف الأرز منخفضة الدرجة أو يستخدم الصنف الشفاف لتعبئة الدرجات المرتفعة لإظهار مدى جودة المنتج، وتستخدم وسائل الوزن العادية أو الأوتوماتيكية فى وزن مثل هذه الأكياس.

(جـ) العبوات الكرتون :

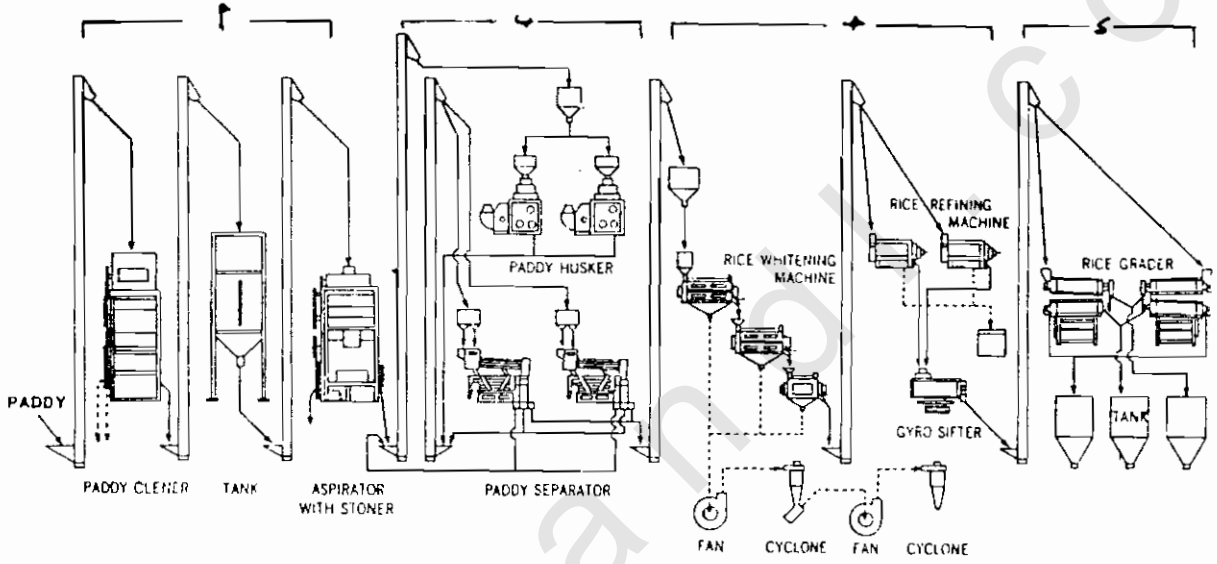
استخدام العبوات الكرتون التى تغلف أكياس البولى ايثلين تفضل عندما يكون هناك تعليمات توجه إلى المستهلك بشأن طبيعة تحضير أو طبخ الصنف ـ وكما تعتبر أيضاً عاملا مميزاً للصنف.

(د) التعبئة تحت التفريغ :

عند الرغبة فى إطالة مدة صلاحية الأرز المبيض لفترة طويلة تتجاوز ثلاثة - ستة شهور فإن مثل هذا الأسلوب يكون صالحاً للتطبيق - مع استخدام نوعيات من البولى ايثلين غير المنفذ للهواء (السميك نوعاً) .

(هـ) استخدام أكياس الورق الكرافت :

يصلح هذا الأسلوب للتداول خاصة عندما يتم استخدام الأرز مباشرة، وعندما يتم التحكم فى الرطوبة النسبية فى جو غرف التخزين، وكما يمكن إطالة فترة التخزين وبقاء الأرز (المحتوى على رطوبة أقل من ١٥ ٪) عن طريق معاملات بواسطة الإشعاع عند مستوى ٢ر٠ ميجاراد - ساعة من مصدر لأشعة جاما Gama - Rays .

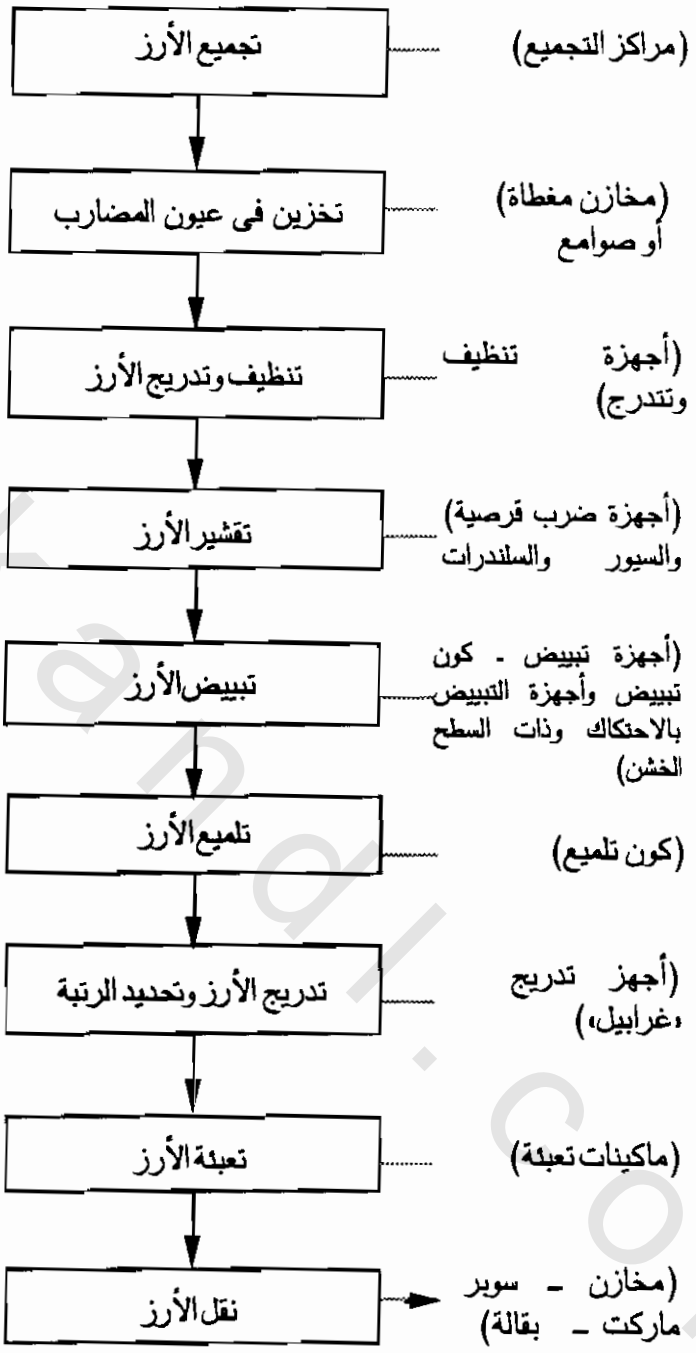


شكل (٩.٧) ديا جرام خطوات ضرب الأرز من «SATAKE»

(أ) ـ مرحلة النظافة. (ب) ـ مرحلة التقشير والفرز.

(جـ) ـ مرحلة التبييض والتلميع. (د) ـ مرحلة التدريج قبل التعبئة.

obeikandl.com



شكل (١٠٠٧) دورة التصنيع لضرب الأرز

ومن أسس تحديد الدرجات التى توضع فى الاعتبار المواصفات الآتية والتى يمكن تقسيمها إلى :

(أ) المواصفات الأساسية :

١ ـ الحبوب المكسورة ٪

٢ ـ الحبوب الحمراء أو ذات العرق الأحمر ٪

٣ ـ الحبوب التالفة ٪

٤ ـ الحبوب الطباشيرية ٪

٥ ـ المواد الغريبة ٪

٦ ـ الأرز الشعير ٪

٧ ـ نسبة الأرز من درجات أخرى ٪

٨ ـ الرطوبة ٪

٩ ـ الحبوب الصفراء ٪

١٠ ـ الحد الأعلى لآثار الكيماويات ٪

(ب) مواصفات اضافية :

١ ـ الحبوب الخضراء غير الناضجة.

٢ ـ الحبوب المبقعة (المصبوغة).

٣ ـ حبوب أخرى ملونة.

٤ ـ الحد الأدنى للأرز الكامل Whole rice

خامسا ـ الصفات العامة للأرز : Intrinsic Characteristics

يمكن أن تقسم الصفات الأساسية للأرز على أساس :

(أ) الأصناف Varieties.

(ب) الصفات الخارجية الظاهرية.

obeikandl.com

كما قد يلاحظ فى بعض الأحيان استخدام الصنف وكذلك الصفات الظاهرية لتوضيح نوعية الأرز ورتبته. وتكتفى اليابان والهند وكوريا، وأسبانيا، ومصر بذكر الصنف أما أمريكا، وتايلاند فانها تحدد الأرز بواسطة الصفات الظاهرية.

ونوضح فيما يلى الصفات الظاهرية :

١ ـ الحجم Size

٢ ـ الشكل Shape

٣ ـ الوزن Whigit

ومن المفضل على وجه العموم الاعتماد على تحديد الصفات الظاهرية للأرز بدلا من الاكتفاء بذكر الصنف فقط والذى قد يختلف فى بعض صفاته أو يحدث لبس عند البعض من المنتجين أو المصدرين أو المتعاملين فى هذا المجال.

أما تفصيل هذه الصفات :

١ ـ الحجم : Size

يقع تحت هذا البند ثلاثة أقسام :

(أ) ـ أرز طويل : Long

حيث نجد أن ٨٠٪ أو أكثر من الحبوب لها طول متوسطه ٦ مم أو أكثر.

١ (ب) ـ أرز متوسط : Medium

وبه ٨٠٪ من الحبوب أو أكثرها لها متوسط طول ٥ ـ ٩٩ر٥ مم.

١ ـ (جـ) ـ أرز قصير : Short

وفى هذه الحالة نجد ٨٠٪ من الحبوب أو أكثر متوسط الطول لها أقل من ٥ مم.

وكقاعدة عامة تطبق هذه التقسيمات فى معظم البلدان الا أنه لوحظ أن بعض منها قد يغير هذا النظام. كأن يضاف مثلا بند آخر مثل طويل جدا Extra large كتقسيم رابع بالنسبة للحجم.

من ذلك نرى أن الاتفاق على هذا التقسيم ليس متشابه فى جميع النظم الدولية .. فيلاحظ مثلا أنه فى بورما ومدغشقر وتايلاند يتم تقسيم الأرز الطويل الى تقسيم آخر فرعى.

٢ ـ الشكل : Shape

ويقع تحته ثلاثة أقسام :

٢ (أ) ـ حبوب رفيعة : Slender

وهى الحبوب المقشورة ذات النسبة بين طولها الى عرضها أكثر من ٣ .

٢ ـ (ب) ـ حبوب ممتلئة : Bold

وهى تلك الحبوب المقشورة ذات النسبة بين الطول / العرض بين ٢ ـ ٣.

٢ ـ (جـ) ـ حبوب مستديرة : Round

وفيها النسبة أقل من ٢ .

وتجدر الاشارة هنا الى أن شكل الحبوب لا يلقى من الأهمية الكبرى فى الوصف كما هو الحال بالنسبة للحجم.

٣ ـ الوزن : Weight

يوجد أيضا ثلاثة بنود :

٣ ـ (أ) ـ ثقيل جدا : Extra Heavy

وتزن ـ كل ١٠٠٠ حبة تامة الضرب (أرز أبيض) أكثر من ٢٨ جم.

٣ ـ (ب) ـ متوسط الثقل : Maderately Heavy

وتزن فيه كل ١٠٠٠ حبة أرز أبيض بين ٢٢ ـ ٢٨ جم.

٣ ـ (جـ) ـ ثقيل نوعا : Fairly Heavy

وتزن فيه كل ١٠٠٠ حبة أرز أبيض أقل من ٢٢ جم.

ومن المعروف أن باكستان هى الدولة الوحيدة التى تهتم بخاصية الوزن للحبوب بالنسبة للأرز.

obeikandl.com

وقد تضاف صفة أخرى الى الصفات الأساسية للأرز هى :

صفة الشفافية : Translucent

وعادة يفضل التمييز بين الأرز الشفاف وغير الشفاف واذا أضيفت هذه الخاصية فانه يجب أن تتوفر فى أكثر من ٨٠٪ من الحبوب على الأقل.

واذا نظرنا الى تداول هذه الخاصية بين مختلف البلدان نجد كل من كمبوديا، ومدغشقر، وباكستان، والفلبين، وفيتنام يتداولون هذه الخاصية بالنسبة للصفات الأساسية.

سادسا ـ المميزات التصنيعية Processing Aspects

من الأمور الهامة التى يجب معرفتها كخصائص صناعية :

١ ـ أية عمليات تجرى على الحبوب قبل تصنيعها (ضربها).

٢ ـ درجة أو مستوى الضرب.

٣ ـ أى عملية أخرى اضافية قد تضاف الى الضرب.

ولتفصيل ذلك نبين الآتى :

١ ـ العمليات السابقة للضرب :

من العمليات التى يتعرض لها الأرز الشعير قبل الضرب هى عملية الغلى Parboiling وتشير المواصفات الأمريكية الى تحديد بعض الحدود بشأن هذا الموضوع مثال الاشارة الى حدود ونسب الأرز غير المغلى Non - Parboiled أو الى الأرز غير المجلتن Non - gelatinzed فى الأرز المغلى.

وفى رتب الأرز المغلى من ١ ـ ٦ فانه يسمح فقط بحوالى ١٠٪ كحد أقصى لوجود أرز غير جيلاتينى ـ أما النسبة لوجود أرز غير مغلى فى هذه الرتب فتحدد على أساس :

الرتب ١ ـ ٢ حد أقصى مسموح به ١ر٠٪

الرتب ٣ ـ ٤ حد أقصى مسموح به ٢ر٠٪

الرتب ٥ ـ ٦ حد أقصى مسموح به ٥ر٠٪

obeikandi.com

وفى بعض البلاد المصدرة للأرز المغلى لا تشير فى رتبتها الى وجود أى من الحبوب غير الجيلاتينية أو الحبوب غير المغلية مثال بورما - باكستان - تايلاند.

كما أننا نجد أن باكستان وأمريكا تضع فى الاعتبار عند تسويق الأرز المغلى ثلاثة مستويات.

١ - (أ) - أرز مغلى فاتح : Parboiled Light Rice

وهنا نجد أن الأرز عديم اللون أو يتلون بدرجة بسيطة جدا نتيجة للمعاملة بالغلى.

١ - (ب) - أرز مغلى : Parboiled Rice

حيث لا يوجد أى لون.

١ - (جـ) - أرز مغلى غامق : Parboiled Dark Rice

وذلك عند وجود تلوين للحبوب نتيجة المعاملة الحرارية.

٢ - درجة أو مستوى الضرب :

يلاحظ وجود عدة تقسيمات بالنسبة لمستوى عملية الضرب :

٢ - (أ) - أرز مقشور : Husked Rice

وهو الأرز الذى يتم فيه إزالة القشور منه فقط ويطلق عليه أيضا «الأرز البنى» Brown rice أو «الأرز الكارجو» Cargo rice.

٢ - (ب) - أرز غير تام الضرب : Under Milled Rice

وهو الأرز الذى تم ازالة القشرة منه، وجزء من الجنين والطبقات الخارجية «الرجيع Bran» - ولكن لم يتم ازالة ما به من طبقات رجيع داخلية - وعند اجراء اختبار اليود للأرز فان الحبوب لا تعطى أى لون أزرق.

٢ - (جـ) - أرز تام الضرب : Reasonable Well Milled Rice

وهو الأرز الذى تم فيه ازالة ما به من قشور والجنين وكذلك الطبقات الخارجية من الرجيع وجزء من الطبقات الداخلية ولكن قد يتبقى جزء من الطبقات الداخلية للرجيع فى

obeikandl.com

مالا يزيد عن ٣٠٪ من الحبوب (وعند اختبار الأرز بمحلول اليود فانه فقط يظهر الاجزاء المحتوية على الرجيع الداخلية غير ملونة باللون الأزرق).

٢ - (د) - أرز جيد الضرب : Well Milled Rice

وهو الأرز المنزوع منه القشرة والجنين وطبقة الرجيع الخارجية ومعظم طبقة الرجيع الداخلية - وان وجد بعض من الحبوب محتويا علي الجزء الداخلى من الرجيع Inner bran ولكن بنسبة لا تزيد عن ١٠٪ من اجمالى الحبوب (عند اجراء اختبار اليود فانه يلاحظ جزء صغير فقط هو الذى يتلون باللون الأزرق).

٢ - (هـ) - أرز اكسترا (ممتاز الضرب) : Extra Milled Rice

الأرز المنزوع منه القشرة والجنين وجميع طبقات الرجيع (وعند اجراء اختبار اليود فان جميع أجزاء الحبة تأخذ اللون الأزرق).

وعادة ما يتم اجراء اختبار اليود بواسطة ٠٢ر٪ محلول يود حيث تظهر الالوان الزرقاء فى المناطق الخالية من الرجيع.

٣ - العمليات الاضافية بعد الضرب :

هناك من العلميات الاضافية التى قد تتلو عملية الضرب بهدف تحسين المظهر الخارجى أو خواص الأرز العامة أو من أجل المحافظة عليه أثناء التخزين والتسويق أو تكون هناك عملية تهدف الى رفع القيمة الغذائية للأرز عن طريق اضافة الفيتامينات.

٣ - (أ) - عمليات تهدف الى تحسين المظهر :

ومثال على ذلك معاملة الأرز بزيت عديم الرائحة والطعم بحيث تكتسب الحبوب طبقة رقيقة عديمة الرائحة من الزيت - كذلك تلميع الأرز Polish بواسطة بعض المساحيق مثال بودرة التلك والجلوكوز - ومثال هذه العمليات تكسب الأرز اللون الأبيض اللامع والذى يفضله المستهلك - كما أن هذه المعاملات أيضا تساهم بطريقة أخرى فى احتفاظ الأرز بخواصه وحمايته من مهاجمة بعض الحشرات.

٣ ـ (ب) ـ عمليات تهدف الى رفع القيمة الغذائية :

وهى تلك العمليات التى تهدف الى تحسين القيمة الغذائية للحبوب خاصة فيما يتعلق بالعناصر الغذائية التى تم فقدها أثناء عملية التبييض ـ وهذا يقع فى نطاق تدعيم الأرز Rice enrichment حيث يتم تغطية الأرز عن طريق أسلوب الرذاذ بعد عملية الضرب بواسطة محلول من الفيتامينات والمعادن المطلوب التدعيم بها .. ثم بعد ذلك يتم رش الحبوب بمحلول واقى يمنع تسرب هذه المواد المدعمة أثناء عملية التداول والغسيل قبل الطبخ .

سابعا ـ الأرز المغلى Parboiled Rice

هناك اقبال خاص على الأرز المغلى فى الشرق ، والهند وبعض مناطق امريكا الجنوبية ـ ويبلغ انتاج الأرز المغلى حوالى ٥٧ ٪ من انتاج الأرز فى الهند ـ ويرجع أحد أسباب الانتشار الى ما تنتجه الهند من أصناف الأرز الطرية Soft varieties والتى تمتاز بارتفاع غلة الفدان .

وتؤدى عملية الغلى قبل الضرب الى اكتساب الأرز الشعير الصلابة الكافية وتقلل من ظهور نسبة عالية من الكسر فى الناتج النهائى .

أما فى بورما فان حوالى ٢٢ ٪ من الانتاج يوجه الى الأرز المغلى وتمثل هذه الكمية ١٢ ـ ١٥ ٪ من الكميات المصدرة .

١ ـ أساسيات طريقة الغلى :

الأسلوب التكنولوجى يتلخص فى اعداد الأرز المغلى :

(أ) بالنقع للأرز الشعير Paddy فى ماء ساخن وذلك بعد تعريضها الى البخار تحت ضغط منخفض .

(ب) تجفيف الأرز الى درجة الرطوبة الملائمة لعملية الضرب .

٢ ـ فوائد غلى الأرز :

١ ـ تسهيل ازالة القشور من الأغلفة الخارجية .

٢ ـ اقلال نسبة الكسر بالأرز أثناء الضرب.

٣ ـ امكانية استخدام درجات منخفضة من الأرز.

٤ ـ رفع القيمة الغذائية للأرز عن طريق ازاحة الفيتامينات من الأغلفة الخارجية الى داخل الحبة.

٥ ـ ارتفاع معدلات انتاج الأرز الأبيض الى ٧٠٪ بدلا من ٦٦٪ فى الحالات العادية أو ٥٠٪ فى الأرز من الرتب المنخفضة.

ويتسبب غلى الأرز خاصة فى آسيا الى اكتساب الأرز اللون المصفر من طعم ورائحة غير مرغوبة Distinctive flavour وهذا يؤدى الى عدم اقبال أسواق كثيرة على استهلاكه سواء فى آسيا أو المناطق الغربية.

وترجع الرائحة والطعم غير المرغوبين الى نشاط وتكاثر خلايا الخميرة والبكتيريا خلال فترة النقع ـ وقد وجد انه يمكن عن طريق رفع درجة حرارة ماء النقع الى ٦٥ ـ ٧٠م انه يمكن منع ظهور الطعم والرائحة غير المرغوبة ـ وكذلك اختزال فى الوقت اللازم لعملية النقع من ٢ ـ ٣ أيام بحيث يصبح ٣ ـ ٤ ساعة كذلك وجد ان اضافة فوق كلورات الصوديوم Sod. hypochorite بنسبة ٠٢٤ ر٪ تمنع ظهور الكائنات الحية الدقيقة.

٣ ـ الطرق المتبعة للغلى :

الطريقة التقليدية لغلى الأرز هو نقعه فى الماء فى تانكات كبيرة لمدة تتراوح بين ١ ـ ٣ أيام.. ويستخدم الوقت الطويل بالنسبة للأرز الممتلئ Bolder types وكذلك يلاحظ أنه فى حاجة الى حرارة مرتفعة نسبيا قد تصل الى حدود ٨٥م.. كذلك نجد أن زمن النقع يختلف تبعا للموسم والظروف المحيطة.

كما أن هناك طريقة بديلة للنقع الطويل وهى غلى الأرز لمدة ٢٠ دقيقة، ويتم نقل الحبوب بعد ذلك إلى أحواض من الصلب حيث تعرض إلى بخار تحت ضغط (١٥ رطل/ بوصة^{٢}) لمدة من ١٠ ـ ٢٠ دقيقة وبعد اتمام هذه المعاملة يصبح الأرز جيلاتينى تماما Gelatinised.

بعد ذلك يتم تجفيف الأرز سواء باستخدام أشعة الشمس أو بوضعه على أرضيات مسخنة بالبخار. ويستخدم التجفيف الشمسى فى آسيا أما التجفيف الصناعى فهناك بعض الاعتراضات عليه لكونه مسببا لوجود رائحة فى الأرز الناتج على الرغم من أنها قد تزول أثناء الطبخ.

وهناك بعض المواقع والمصانع المتطورة يتم فيها تجفيف الأرز فى مبانى خاصة لها عدة أدوار مع استخدام الهواء الساخن وهذا يساعد على خفض العمال اللازمين لأداء هذه المهمة ثم يلى ذلك عملية الضرب للأرز.

٤ ـ وسائل أخرى لغلى الأرز :

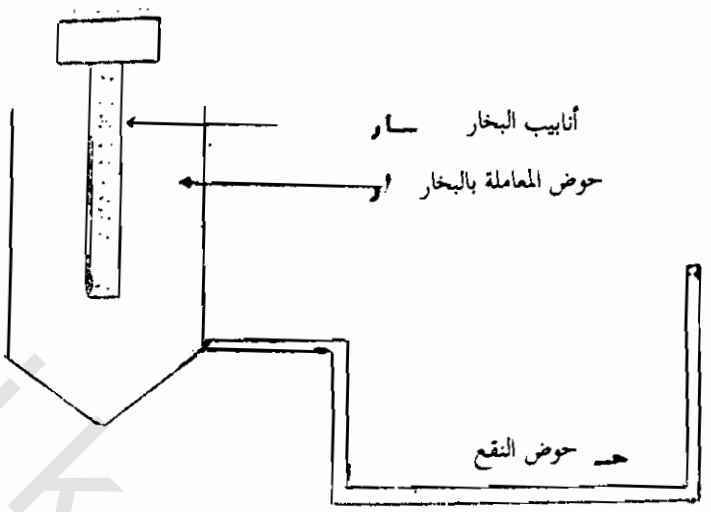
توجد طرق أخرى لاتمام عملية الغلى :

(أ) عملية الغلى فى المنازل :

وتلاحظ هذه الطرق فى الهند حيث يوضع الأرز فى أوانى نحاسية Brass Vessels أو Tin Canister صفائح ثم يتم تسخين الأوانى حتى نقطة الغليان حيث تنتفخ الحبوب ويتم تطريتها وقد يحترق بعضا منها. يتبع ذلك تصفية الماء من الأرز الشعير ثم تجفف الحبوب على الأرض تحت مظلة واقية. وهذا يساعد على يخفيف حدة أشعة الشمس المباشرة التى قد تؤدى الى وجود كسر فى الحبوب أثناء التقشير. يتبع ذلك تقشير الأرز الشعير باليد.. ويتميز هذا الأرز نتيجة للاعتناء به بأن له مظهر أفضل من ذلك الأرز المغلى المنتج على المستوى التجارى.

(ب) استخدام النار الهادئة :

كما توجد طرق أخرى لاتمام غلى الأرز منتشرة فى بعض مناطق الهند مثال استخدام النقع للأرز فوق نار هادئة Smouldering fire وتسخن لمدة ٢٤ ـ ٤٨ ساعة ثم تزال من فوق النار وتخلط مع الرمل.. وتحمص لمدة ٥ دقائق فوق نار ساخنة مع استمرار التقليب. يلى ذلك تجفيف الأرز فى الشمس لمدة يومين ويطلق على هذه الطريقة Sala Method. وتمتاز بانخفاض نسبة الكسر أثناء الضرب وبوجود رائحة جيدة زكية Pleasing fragrance.



أسلوب نقع ومعاملة الأرز المغلى

وقد أدت الرغبة فى انتاج أرز مغلى له صفات اللون الأبيض الجيدة الى البحث عن وسائل لتنفيذ طرق الغلى المعدلة والتى تعتمد أساسياتها على :

١ ـ تنظيف الحبوب قبل عملية النقع.

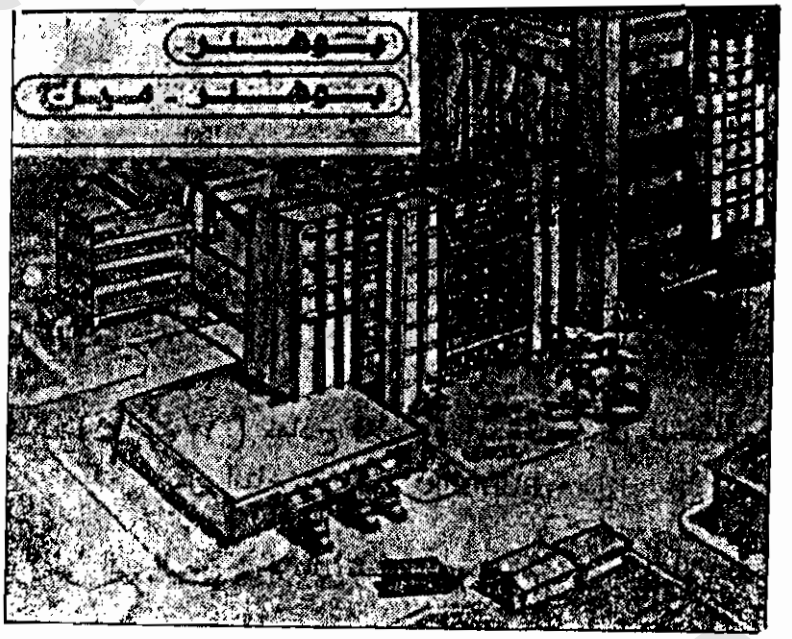
٢ ـ النقع فى ماء يتجدد عدة مرات عند درجة حرارة ٢٥ ـ ٣٠°م لمدة يوم واحد.

٣ ـ التعريض للبخار فى أوتوكلاف على درجة حرارة ١٢٠°م لمدة ١٥ دقيقة.

٤ ـ تجنب التجفيف على درجات الحرارة العالية منعا من حدوث تلون فى الحبوب.

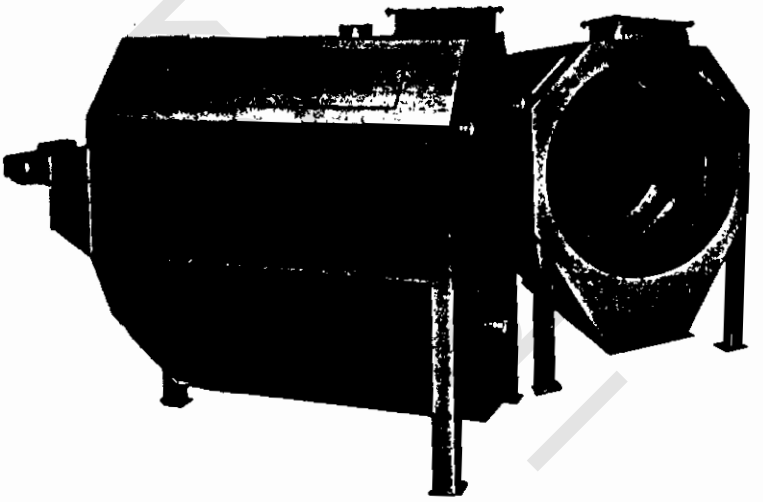
ثامنا ـ الشركات المنتجة لمعدات المضارب :

يحتاج من يفكر فى اقامة وحدات لضرب الأرز الجديدة أو عند اجراء التطوير لمعرفة أسماء الشركات الاجنبية المعنية بهذا الموضوع ومنها شركة شول بألمانيا وشركة ساتاكى فى اليابان وشركة بوهلر فى سويسرا والنماذج من منتجاتها الصناعية نوضحها فيما يلى:



شكل (٧-١١) منظر عام لمضرب ملحق معه صوامع للأرز فى القلبين

القدرة الانتاجية لهذا المضرب ٦٠٠ طن/ أرز شعير فى اليوم



شكل (١٢.٧) نماذج للأجهزة المستخدمة فى المضارب من انتاج شركة BUHLER.

أعلى الى اليمين : غربال تنظيف يستخدم فى بداية الاستقبال.

أسفل الى اليسار : جهاز لازالة الحجارة من الأرز.

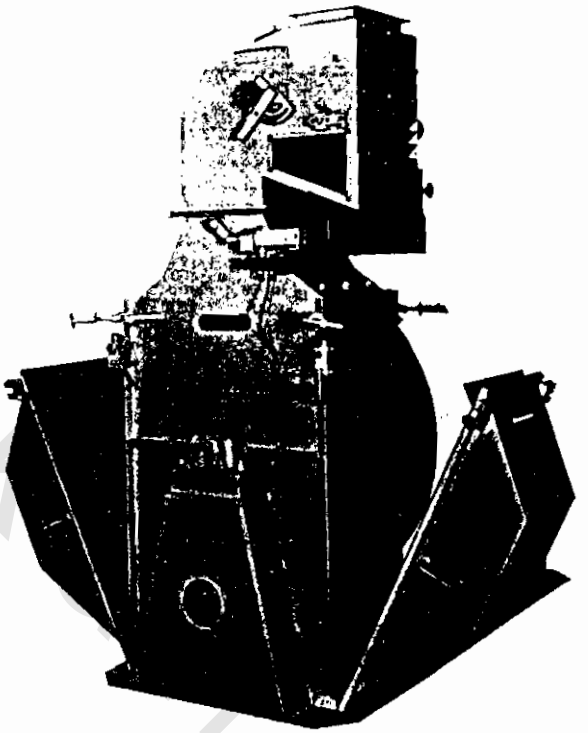
شكل (١٣٠٧)

نماذج من الأجهزة المستخدمة فى ضرب الأرز من انتاج شركة BUHLER.

أعلى : جهاز تلميع وتبيض للأرز

فى الوسط : ماكينة تبيض الأرز

أسفل : ماكينة لفصل الأرز غير المقشور



شكل (١٤.٧)

طاحونة شواكيش لتنعيم سريس الأرز.

تاسعا ـ مخلفات صناعة ضرب الأرز:

١ ـ استخدام رجيع الكون Rice Bran

حتى يمكن استخدام رجيع الكون فى مختلف الصناعات فإنه توجد مجموعة من المشاكل يجب القضاء عليها أولا قبل استخدامه بأمان وهى الإنزيمات وخاصة إنزيم الـ Lipase وكذلك الكائنات الحية الدقيقة Micro - organism .

١ ـ ١ ـ طرق تثبيت خواص رجيع الكون Rice Bran Stabilization

يتبع لذلك مجموعة من الطرق تعتمد على :

(أ) استخدام الحرارة الجافة.

(ب) استخدام الحرارة الرطبة.

(جـ) المعاملة بالاشعاع.

(د) التخزين تحت درجة حرارة مبردة.

وقد وجد أن الطريقة (جـ) ، (د) لا تعتبر مناسبة من الناحية التطبيقية ولذلك فإن معظم الاستخدامات للرجيع تتم بعد اجراء المعاملات الحرارية.

١ ـ ١ ـ ١ ـ طرق اجراء المعاملات الحرارية

أ ـ نظام الدفعات Batch System :

وفيه يتم وضع الرجيع فى حلل أو أوانى اسطوانية وتعرض لدرجات الحرارة المحددة بين ٩٠ ـ ٢٠٠ْم مع التقليب حتى يتم القضاء على الانزيمات والميكروبات فى وقت ملائم بين دقيقة ـ ٤٠ دقيقة*.

(ب) النظام المستمر Continuons System

وفيه يتم معاملة الرجيع بالحرارة عن طريق البخار فى أجهزة تجفيف دائرية Rotary Dryer ـ مع دفع الرجيع فى الأجهزة والتقليب بواسطة أذرع تأخذ الوضع الأفقى وتستخدم درجات حرارة بين ٨٠ْم ـ ١٢٥ْم لمدد تتراوح بين ١٠ دقائق وقد تصل الى ساعتين.

وكما يساعد النقل النيوماتيكى للرجيع فى خفض درجة رطوبة الرجيع الى مستوى يقرب من ٤ ـ ٨٪.

---

* Barber and de Barber, G.B (1980)

١ ـ ٢ ـ فصل مكونات الرجيع : Bran Fractionation Process

أجريت عدة محاولات لتقليل محتوى الألياف العالى High Fiber Contet للرجيع ـ وكذلك فصل أو عزل البروتين ـ أو بعض الجزيئات الغنية فى البروتين.

١ ـ ٢ ـ ١ ـ استخدام طرق الفصل الجاف :

وهذه الطرق تعتمد على إجراء عمليات النخل للفصل اعتمادا على حجم الجزيئات الجافة.

وتتبع هذه الطريقة أيضا عقب إجراء الطحن لرجيع الكون منزوع الدهن Defatted bran ، ومع استخدام عمليات الفصل الهوائى والتقسيم Air Classification ، ويمكن بهذه الطريقة فصل أجزاء من الرجيع يرتفع فيها محتوى البروتين الى مستوى ١٥ ٪ بالمقارنة بمستوى ١٠ ٪ بروتين الموجود أصلا فى الرجيع قبل الفصل.

١ ـ ٢ ـ ٢ـ طرق الفصل الرطب : Wet fractionation

وهناك ثلاثة طرق يمكن اللجوء اليها وهى

(أ) الفصل باستخدام القلوى.

(ب) الفصل باستخدام الاستخلاص المائى / والترسيب.

(جـ) استخدام المذيبات العضوية فى الترسيب.

ولمزيد من التفاصيل نوضح أسس هذه الطرق فيما يلى :

١ ـ ٢ ـ ٢ ـ (أ) طريقة الاستخلاص بالقلوى : Alkaline Extraction Process

تعتمد هذه الطريقة على اجراء فصل للبروتين بواسطة القلوى، فصل الراشح واجراء ترسيب للبروتين عند نقطة التعادل الكهربائى Isoelectric Point . (شكل ٧ ـ ١٥)

وقد وجد أن هيدروكسيد الصوديوم وحامض الهيدروكلوريك من الكيماويات المناسبة لاجراء هذه الخطوات.

ولقد تم اجراء عديد من المحاولات البحثية لتحديد أفضل درجة حموضة pH بين ٢ ـ ١١، وكذلك أفضل حرارة (٣٠ـ ٨٠ ـ ٨٦ ـ ١٧٦ف) وكذلك نسب المكونات الصلبة الى السائلة اثناء الاستخلاص بين ١ : ٣٠ وحتى ١ : ٣ وزن / حجم ـ وكذلك الزمن اللازم (بين ٥ر٢ دقيقة ـ ٦ ساعات) وتأثير حجم الجزئيات Particle size (١٤٩ ـ ٢١٠ ـ ٣٥٤ ـ ١٠٠٠ ميكرون).

ولوحظ (أ) أن نسبة الاستخلاص تزداد عند حدود pH بين ٥ ـ ١١ عند استخدام الرجيع الخام ـ وتزاد إلى ٧ ـ ١١ عند استخدام الرجيع الثابت Stabilized.

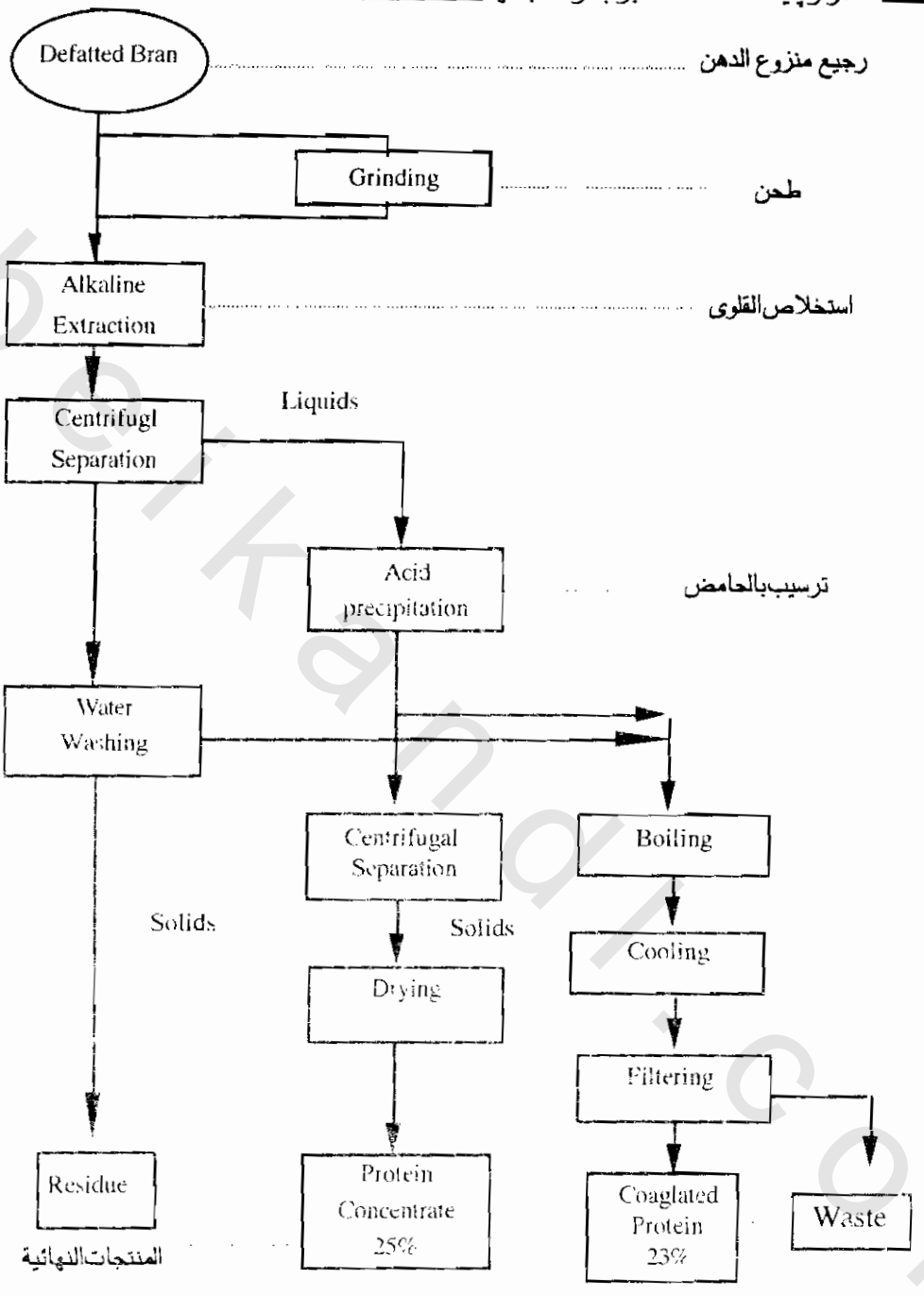
(ب) أفضل درجة حرارة هى ١٧٦ف (٨٠م) وعند pH رقم ٩ لكل من الرجيع الخام والمعامل (Stabilized) (رسم بيانى شكل ٧ ـ ١٦)

(جـ) لم يتأثر الاستخلاص بكل من نسب المواد الصلبة ـ السائلة أو الزمن الذى يتم فيه الاستخلاص.

(د) مع اجراء عمليات الطحن Grinding فإنه يتم الحصول على مستخلص مرتفع فى نسبة النيتروجين.

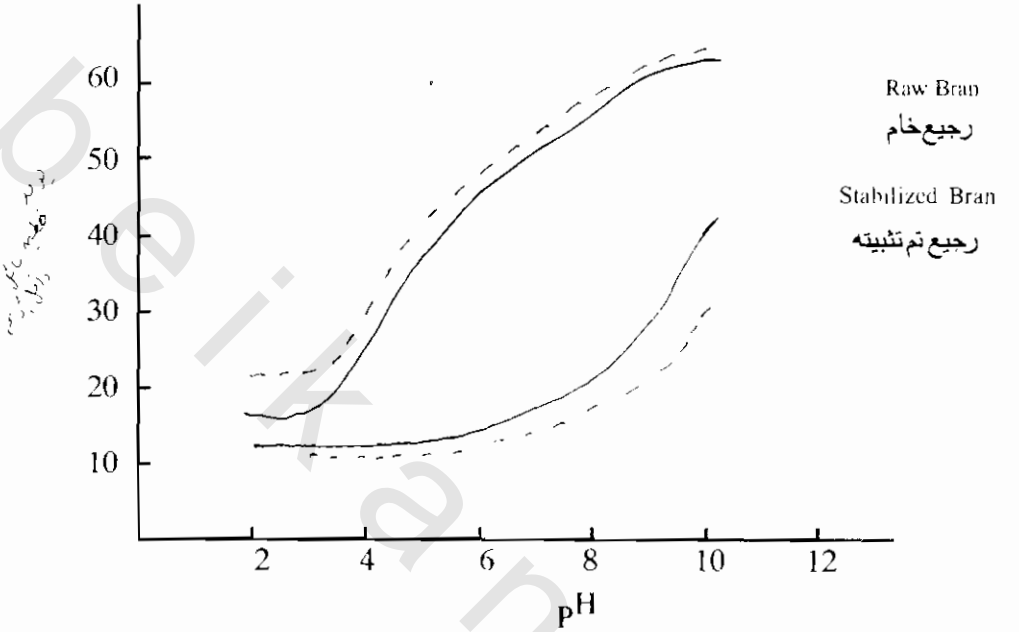
على أنه قد يعيب البروتين المركز المتحصل عليه هو وجود اللون الأخضر الفاتح عند مستوى الـ pH المرتفع فإنه قد يعدل اللون اذا امكن اجراء المعاملة بالأحماض ليصبح Light Tan ذو لون فاتح.

ويمكن بهذا الأسلوب ومع تجنب (أى تأثير للقلوى على مكونات البروتين) الحصول على بروتين له قيمة غذائية مرتفعة.



شكل (١٥.٧) طريقة استخلاص البروتين باستخدام القلوى من الرجيع

NSI = Nitrogen Solubitity Index
PDI = Protien Dispersibility Index



شكل (١٦.٧) تأثير درجة الحموضة على خواص البروتين الناتجة من الرجيع

١ ـ ٢ ـ ٢ـ (ب) طريقة الاستخلاص المائى / والترسيب

يتم طحن الرجيع فى وجود كمية مناسبة من الماء مع اجراء فصل للمكونات بواسطة الطرد المركزى.

وقد أورد Barber *et al.* فى عام ١٩٧٧ الطريقة الأسبانية التى تعتمد على الطحن باستخدام طواحين خاصة Disks ـ مع اجراء عملية فصل للألياف بواسطة المناخل الاهتزازية ـ أو باستخدام الهيدوسيكلونات فى وجود الماء وبحيث يتم فصل المكونات الى عدة اجزاء.

(أ) جزء مرتفع فى البروتين ـ ومنخفض فى الألياف.

(ب) جزء مائى مركز يحتوى على الفيتامينات والمعادن.

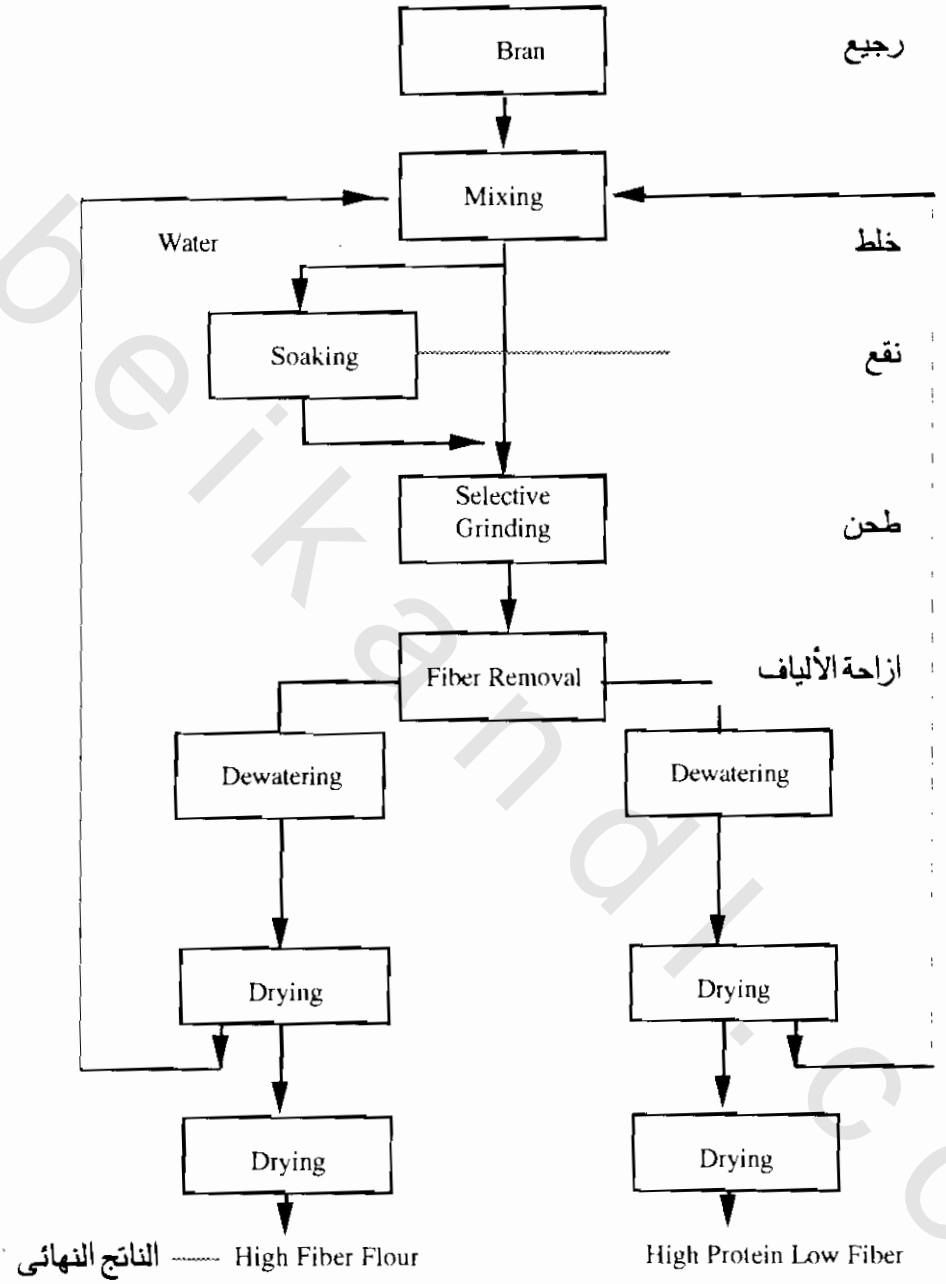
وقد أمكن بهذا الأسلوب التوصل الى اجراء تركيز نسبى لمحتوى البروتينات مع خفض فى محتوى الألياف كما هو موضح فى الجدول التالى :

فصل مكونات الرجيع بطريقة الاستخلاص المائى

	محتوى الرجيع الأصلى	محتوى المنتجات		
		منخفض فى الألياف	مرتفع فى الألياف	السائل
الانتاج	١٠٠	٥٧	٣٢	١١
البروتين	١٤ر٥	١٦ر٩	١٣ر١	٦ر١
الدهن	١٤ر٦	١٧ر١	١٣ر-	٦ر٣
الألياف	٩ر٥	٣ر-	١٧ر٨	٥ر٠

ويمكن متابعة طريقة الاستخلاص المائى كما هو موضح فى الاسكتشن المبين فى شكل ١٧ـ٧ .

obeikandl.com



شكل (٧ ـ ١٧) طريقة الاستخلاص المائى للرجيع

١ ـ ٢ ـ ٢ ـ (جـ) الفصل بالمذيبات العضوية :

تعتمد هذه الوسيلة على الاستخلاص بطريقة مشابهة لما يحدث عند استخلاص الزيت من الرجيع.

وفى هذه الطريقة (أ) يتم وضع الرجيع مع ضعف حجمه من الهكسان فى خلاط ذو سرعة عالية.

(ب) اجراء عملية فصل للمكونات تبعا للحجم بواسطة النخل ـ أو الطرد المركزى.

ونظرا لأن الجزئيات الخاصة بالرجيع يتراوح قطرها بحيث تمر من ٦٠ ـ ٢٥٠ / مش وهى تحتوى على أكبر جزء من الألياف ـ فإن يمكن ان يجرى عليها عمليات فصل تعتمد على طريقة الطرد المركزى بالسلال Busket Centrifiuge .

ويمر الجزء الأبيض خلال منخل ٢٥٠ مش أو باستمرار الطرد المركزى ويمثل هذا الجزء حوالى ٣٥ ـ ٤٠ ٪ من الرجيع الأصلى ويحتوى على حوالى ٢٢ ٪ بروتين، ٥٠ ٪ مواد كربوهيدراتية، ٤ ٪ ألياف، ٢٠ ٪ رماد على أساس الوزن الجاف.

وعادة ما يحكم استخدام نواتج الفصل للرجيع عدة اعتبارات :

(أ) النكهة واللون Flavor & Color

(ب) الخواص الوظيفية Functional Propeties

(جـ) القيمة الغذائية Nutritional Properties

وقد أمكن إدخال كثير من الإستخدامات للرجيع المعامل الثابت أو البروتينات الناتجة منه فى مجالات عديدة ومن أهمها استخدامها مع منتجات المخابز أو العجائن المشكلة Pasta Prod-ucts ـ وكذلك فى إعداد بعض المشروبات Beverages وخاصة تلك المشابهة للألبان Milk - like Protein .

هذا بالاضافة الى الاستخدام فى مختلف أغراض تغذية الحيوان خاصة تلك المنتجات الثابتة والمستخلص منها الزيت.

٢ ـ استخدام السرس[١] :

مع زيادة كمية الأرز الشعير المنتجة فى مصر تزيد منها كمية السرسة الناتجة والتى تمثل القشور الخارجية لحبة الأرز الشعير والتى يتم التخلص منها (أو الحصول عليها) مع أوائل مراحل الصناعة أثناء مراحل التقشير.

وتقدر نسبة السرسة الناتجة بحوالى ١٨ ٪ من وزن الأرز الشعير وتتباين هذه النسبة تبعا للصنف وطول الحبوب.

وقد أجريت فى مصر وفى الخارج تجارب وابحاث لدراسة مدى الاستفادة من هذه المخلفات وتناولت هذه الأبحاث عدة اتجاهات :

(أ) الاستخدام مع مكونات الأعلاف.

(ب) انتاج الفورفورال.

(جـ) مواد البناء الأسمنتية.

(د) الاستخدام كمادة إحتراق.

(هـ) استخدامات أخرى.

ولا يلزم الاستخدام الأخير سوى الى اجراء عملية ضغط وكبس للسرس الناتج مع وضعه فى أجولة أو بالات الى مناطق الاستخدام.

وكما يعيب الاستخدام ضمن مكونات الأعلاف ارتفاع نسبة السليكا وكما أنه يعتبر ذو قيمة غذائية منخفضة، وقد أمكن تحسين القيمة الغذائية عن طريق حقنه بنسبة ٣ ٪ غاز أمونيا.

وفيما يرتبط بإنتاج الفورفورال فإن هذا المخلف يقف فى مجال المنافسة مع خامات أخرى ينتج منها هذا المركب مثال قوالح الأذرة أو عيدان الشوفان.

---

(١) ابراهيم جمعة سويلم (اتحاد الصناعات المصرية) شعبة صناعة ضروب الأرز.

obeikandl.com

يعتبر الإستخدام فى مجال تصنيع الطوب الأسمنتى مجالاً مفيداً، وفى هذه الحالة يمكن أن يستخدم :

(أ) بعد إجراء حرق للسرس قبل خلطه بالأسمنت والماء.

(ب) يستخدم السرس كما هو دون حرق ويضاف إلى الخلاط المستخدم فى صناعة الطوب بنسبة ١٠٠ أسمنت : ٢٥ قشر الأرز : ٣٥ ماء

٢ـ ١ـ الإستخدامات الأخرى[١] :

٢ـ ١ـ ١ـ إنتاج البروتين الميكروبى :

أجريت دراسات تم فيها معاملة السرسة بتركيزات مختلفة من هيدروكسيد الصوديوم بين ١ـ١٠ ٪ وكذلك فى وجود الحرارة، وثبت أن ٥ ٪ هيدروكسيد صوديوم قد أعطى أفضل النتائج.

وبعد ذلك تم تنمية بعض الخمائر على السرسة المعاملة واستخدامها ضمن بيئة التنمية لهذه الخمائر مكن من الحصول على نسبة من البروتينات وحيدة الخلية بين ٣٦ـ٤٤ مجم بروتين/ ١٠٠ ملليليتر من البيئة المستخدمة.

٢ـ ١ـ ٢ـ صناعة الزجاج :

تدخل مجموعة من الخامات غير التقليدية فى صناعة الزجاج ويأتى ضمنها بعض الصخور والمعادن الطبيعية والمخلفات الصناعية ومنهاسرس الأرز ويمكن أن يكون لاستخدام رماد سرسة الأرز فى صناعة زجاج الجير الصودى الأخضر والعنبرى مجالاً من ضمن المجالات الممكن أن تستهلك كميات كبيرة من السرس الناتجة.

---

(١) دراسات مؤتمر الأرز الدولى الثالث (١٩٨٦).
الإسكندرية ٢٢ـ٢٥ سبتمبر ١٩٨٦.

الباب الثامن

تصنيع الكيك
Cake Processing

سوف يتناول هذا الجزء موضوع اعداد أنواع من الكيك الشائع استخدامها وهى كيك الملاك، والكيك الاسفنجى ، والكيك الدسم.

وتصلح هذه الأنواع عند اعداد التورتات وبحيث يتم تغطيتها بطبقة كريمة خاصة أو يمكن استخدامها بعد تقطيعها الى شرائح وقد تباع كما هى دون تقطيع.

وأهم خاصية مفضلة من خصائص الكيك هو الحجم أو زيادة الحجم للناتج النهائى الى ما يقرب من ثلاث أمثال حجم المواد قبل الدخول الى الفرن فى آخر مرحلة.. حيث كلما زادت نسبة الارتفاع هذه دل ذلك على دقة فى اتباع خطوات العمل.

واذا نظرنا الى الخصائص المرغوبة الأخرى فاننا نجد أن السطح العلوى (وجه الكيك) يكون له لون بنى جميل Delicate brown كما ان اللبابة الداخلية فى حالة كيك الملاك Angel cake يفضل أن تكون ذات لون سمنى وذلك بالمقارنة بالكيك الأسفنجى Sponge cake الذى تظهر لبابته بلون أصفر ذهبى كذلك يجب أن تتصف اللبابة بدرجة من الطراوة.. خالية من المظهر الجاف أو الصمغى اللزج كذلك فان اللبابة ذات المسام الصغيرة المنتظمة هى المفضلة حيث تتكون من خلايا رقيقة بالاضافة الى احتفاظها بالطعم الجيد الخالى من أى آثار من الأملاح أو المذاق اللاسع.

١ ـ المكونات ووظائفها :

المكونات الرئيسية فى اعداد الكيك هى البيض والسكر والدقيق.. بالاضافة الى المواد الرافعة والماء، ولكل من هذه المكونات خواص يجب أن تتوفر فيها من أجل اعطاء منتج نهائى ذو درجة جودة عالية.

ولما كان البيض له تأثير أساسى فى هذه الصناعة فانه يكون من المفيد معرفة بعض الحقائق المرتبطة به.. وما يكون له من علاقة بأى خطوة من هذه الخطوات.

١ ـ ١ البيض : Egg

١ ـ ١ (أ) تركيب البيض Egg Components

اذا نظرنا الى تركيب البيضة المتوسطة فاننا نجد أن القشرة تمثل حوالى ١١ ٪ من وزن البيضة بينما يمثل البياض ٥٨ ٪ أما الصفار يمثل حوالى ٣١ ٪.. وقد يختلف التركيب النهائى حول هذه النسب.

أما تركيب المكونات الرئيسية فى البيض فانه يظهر فى الآتى :

المكونات	بياض البيض	صفار البيض
الماء ٪	٨٨ر٠	٤٨ر٠
البروتين ٪	١١ر٠	١٧ر٥
الدهون ٪	٢ر٠	٣٢ر٥
الأملاح المعدنية ٪	٨ر٠	٢ر٠

١ ـ ١ (ب) رغاوى البيض : Egg Foams

يعتبر بياض البيض من السوائل اللزجة ذات الطبيعة الغروية حيث يوزع البروتين فى الماء المكون لنسبة كبيرة من تركيب البياض. ويمكن لهذا السائل أن يتحول الى رغوى عند إجراء عملية ضرب أو خفق Beating or Whipping بحيث يتم احتواء الهواء داخل المكون.

وترجع سهولة تكوين الرغاوى المحتوية على خلايا هوائية صغيرة عند ضرب بياض البيض الى وجود ثلاثة أنواع من البروتين فى تكوين بياض البيض وهى :

- أوفو جلوبيولين Ovoglobulin

- أوفو ميوسين Ovomyocin

- كونا لبيومين Conalbumin

أما بيض البط Dock egg فانه يعتبر فقيرا فى الجلوبيولين وبالتالى لا يمكنه تكوين رغوة جيدة كما يحدث عند استخدام بيض الدجاج - وكما يحدث نفس الوضع مع عدم تكوين رغوة جيدة اذا حدث فصل للجلوبيولين فى بيض الدجاج.

أما فيما يتعلق بالأوفالبيومين Ovalbumin وهو يعتبر البروتين الرئيسى فى بياض البيض فانه يعتبر أقل تأثيرا عند اتمام عملية تكوين الرغاوى.

وعندما يتم الضرب للبيض فان طبقات الاوفوميوسين يتم فصلها أو قطعها عن البياض مع تكوين خيوط Fibers أو ألياف.. وقياس دقة عملية الضرب تعتبر مناسبة عندما لا يزيد طول هذه الخيوط أو هذه الألياف عن ٣٠٠ - ٤٠٠ ميكرون.. ويعتقد أن الضرب السريع فى البداية يساعد على تكوين رغاوى وحجم كبيرة وذلك يرجع الى فصل طبقات الأوفوميوسين الى الطول المناسب وعادة مايؤدى تجمع البروتين والذى يحدث عند التعرض للحرارة الى اكتساب شكلٍ ثابت لهذه الرغاوى.

١ - ١ - (جـ) الخطوات المتكونة أثناء ضرب بياض البيض :

عندما يتم إحتواء الهواء فى بياض البيض بواسطة الخفق فان الكتلة تصبح ذات رغوة ولكنها تظل شفافة Transparent وتظل الكتلة قادرة على الحركة - وعندما يقف الضرب فان السائل يتسرب من حول الخلايا الهوائية الكبيرة والحبيبات تلتئم - واذا استمر الضرب فان الخلايا الهوائية الكبيرة يتم تقسيمها أو تفتيتها مع اتاحة فرصة لدخول كميات أخرى من الهواء، ومع زيادة عدد الخلايا الهوائية فان الغلاف المحيط بها من السائل يصبح أكثر رقة ونتيجة لعملية الضرب خاصة فان بياض البيض يصبح أكثر سمكا.

ومع استمرار عملية الضرب فان الرغاوى تصبح أقل سمكا وأرق وأكثر بياضا، وعندما يتم تكوين قمم محددة فانه يوقف الضرب، وعادة فان هذه القمم تصبح أكثر ثباتا وتحديدا مع استمرار الضرب.

ويرجع التأثير التدريجى لتصلب الرغاوى الى التلف الذى حدث فى سطح البروتين ويرجع التلف الحادث للبروتين Surface denaturation وذلك عندما يتم فرد جزئيات البروتين فى طبقات أو على صورة طبقات رقيقة عندما يتم اجراء عملية الخفق، وما يحدث أثناء الخفق هو أن يتم فصل أو تلف المجموعات النشطة الأساسية فى جزئى البروتين Reactive groups .

ومن الأمور الأساسية هو ضرورة استخدام بياض البيض الذى تم خفقه مباشرة، والا فانه سوف يصبح جامدا Stiff لو ترك فترة دون استمرار الخفق.

١ ـ ١ ـ (د) العوامل التى تؤثر على خفق بياض البيض :

هناك مجموعة من العوامل تتحكم فى ناتج عملية خفق بياض البيض ومن هذه العوامل :

١ ـ **حجم اناء الخلط أو الخفق** : يفضل أن يكون حجم اناء الخفق كبيرا بحيث يسمح ذلك بزيادة الحجم نتيجة احتواء البيض على كمية من الهواء كما يفضل أن يكون له قاع ضيق نسبيا حيث أن ذلك يساعد على احتواء كمية أكبر من الهواء.

٢ ـ **جهاز الخفق** : من المفضل أن يتم خفق البيض باستخدام مضرب البيض أو فى بعض الأحيان الخلاط العادى.. مع مراعاة أن حجم الحبيبات المتكونة يرتبط مع حجم الجزء المستخدم فى الخفق.

واذا ما تم الخفق بواسطة الملعقة باليد فان ذلك سوف يعطى نتائج مختلفة ومع كونه يحتاج نوعا من القوة عند استمرار العملية، فانه يفضل طبقا لذلك أن يتم الخفق بواسطة الكهرباء سواء باستخدام مضرب الخفق أو خلاط كهربائى لهذا الغرض.

٣ ـ **درجة الحرارة** : الخفق عند درجة حرارة الغرفة العادية فى حدود من ٢١ ـ ٢٥°م يعطى نتائج أفضل مما لو استخدم الخفق عند درجة حرارة أقل، كذلك فان بياض البيض الذى تم تجميده ثم انصهاره يعطى نتائج أفضل من البياض الذى لم يتعرض لهذه المعاملة بدون تجميد.

٤ ـ **البياض المجفف** : يمكن أيضا استخدامه بعد اعادة استرجاعه، وان كان يحتاج الى وقت أطول فى عملية الخفق، ولكن يلاحظ أنه ليست هناك خطورة تذكر فيما لو استمر

الخفق، ويستمر الناتج من الخفق ثابتا لفترة طويلة.

٥ ـ **وجود الدهن** : اذا وجد الدهن ولو بكمية بسيطة (صغيرة) يقلل من حجم الناتج من عملية الخفق، ويراعى فى بعض الحالات الحيطة من أن يتم خفق بياض البيض فى أوانى ـ بخلاف البلاستيك ـ يسهل التخلص من آثار الدهن منها أثناء غسل الأوانى.

٦ ـ **اضافة الملح أو الحامض** : يفضل فى الحالات التى يضاف فيها الملح أو بعض الأحماض أن يكون ذلك بعد تمام الخفق ووصوله الى الحجم المناسب وهناك من الحالات ما يضاف لها عصير الليمون للعمل كمثبت للرغوة المتكونة.

٧ ـ **اضافة الماء** : يمكن اجراء تخفيف لبياض البيض مع اضافة نسبة من الماء حتى ٤٠٪ من حجم البيض، ويساعد ذلك على زيادة حجم الرغاوى المتكونة كما لو كانت هذه النسبة من بياض البيض وان كان اضافة الماء فى بعض الحالات التى يتم فيها اعداد الكريمة السكرية Maringue قد يسبب لها درجة من التشقق.

٨ ـ **اضافة السكر** : فى الحالات التى يضاف اليها السكر قبل بدء عملية الخفق فانه يلزم استخدام الخفق لفترة أطول للوصول الى الرغوة المطلوبة ـ اما اذا أضيف السكر بعد تمام الوصول الى الرغاوى المطلوبة سواء عند تكوين القمم (أو عندما يصبح القوام جامدا) فإنه يمكن استمرار الخفق دون خوف من الوصول الى النقطة الحدية والتى يفسد عندها القوام، وكذلك يمكن لهذا الخليط فى الاستمرار والتداول لمختلف الاستخدامات بدون أى تأثير ضار على الخلايا الهوائية المتكونة.

١ ـ ٢ ـ السكر :

يفضل استخدم السكر الناعم Fine Sugar خاصة عند اعداد كريمة السكر Maringue ، وان كان يمكن استخدام السكر المبلور فى بعض الحالات.

ويعتبر السكر عامل تطرية Tenderizing agent وحيث يؤدى أيضا الى عمل اتزان بين فعل البيض والدقيق فى هذه المنتجات.. وذلك بالاضافة الى اكسابه الطعم المميز.

واذا تم طحن السكر الملبور فانه يفضل أن يتم نخل الناتج من منخل ثقوبه ضيقة وذلك للتأكد من حجم حبيبات السكر الناعم المستخدمة.

١ ـ ٣ ـ الدقيق :

من المكونات الأساسية التى تدخل فى صناعة واعداد أنواع الكيك الدقيق الفاخر ذو الاستخلاص المنخفض، وعادة ما يدخل فى نسبة المكونات تبعا للرغبة فى انتاج أنواع من الكيك الصلب نسبيا.. حيث أن زيادة نسبة الدقيق عن حد معين يعنى اتجاه الكيك الى اكتساب صفات جامدة.

ويفضل أيضا أن يتم عادة نخل الدقيق المستخدم لضمان خلوه من أى شوائب أو كتل قد تكون سببا فى خفض مستوى الجودة فى الناتج النهائى.

١ ـ ٤ ـ الحامض :

فى بعض الأحيان يفضل اضافة نسبة من الحامض الى المكونات ويؤدى استخدام الحامض الى :

(أ) تغيير اللون الأخضر المصفر الباهت الموجود فى صبغة الفلافونات Flavonoid Pig-ments الموجودة فى بياض البيض ويحولها الى لون فاتح أو الى صبغة ليس لها لون.

(ب) يساعد الحامض على اكساب الكيك مسام أدق، وهذا التأثير المثبت Stabilizing action على البروتين والذى يتجمع عند السطح الخارجى للرغاوى. ويفترض أيضا أن الحامض يساعد على تكوين فيلم رقيق من البروتين فى الخلايا الهوائية للرغاوى، وهى التى تعمل كأساس لمسام الكيك، وحتى يتم تعريض الكيك للحرارة والاتجاه الى تكوين شكل الكيك المألوف وتكوين اللبابة.

(جـ) يساعد الحامض فى الحصول على كيك ذو حجم كبير نظرا لعدم حدوث تشققات أثناء الخبيز.

٢ ـ طريقة اعداد (كيك الملاك Angel Cake)

يحتاج كيك الملاك الى مكونات محدودة بالمقارنة بالأنواع الأخرى التى تستخدم فيها الكريمة أو المواد الدهنية.. وعمله لا يحدث به مشاكل كثيرة، وان كان طريقة التداول للمواد تتسبب فى حدوث اختلاف فى الناتج النهائى.

ويفضل استخدام بياض البيض عند درجة حرارة ٢١°م ويستمر فى خفق بياض البيض بواسطة مضرب البيض ثم يضاف الملح والحامض ويستكمل عملية الخفق حتى تصبح الرغوة المتكونة طرية ومكونة قمم Peaks ويمكنها أن تظهر طافية على آنية الخفق.

وعندما يصل مستوى الخفق الى هذه المرحلة فانه يضاف السكر الى بياض البيض حتى يذوب السكر مع تثبيت الرغوة والتى عندما تتكون خلايا هوائية محاطة بطبقة رقيقة من المحلول السكرى والذى يضم بينه بروتين البيض.

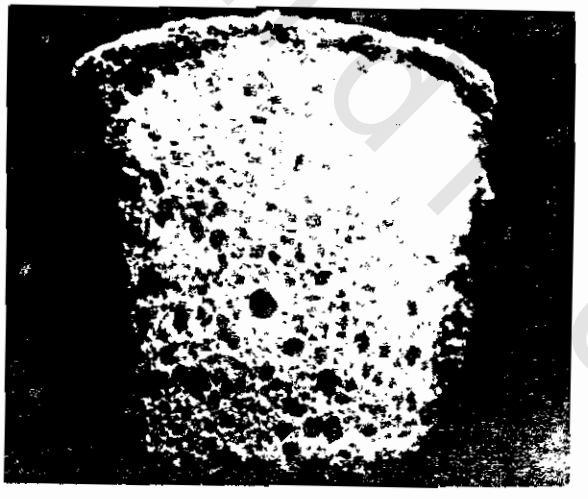
أما اذا أضيف السكر مرة واحدة فان بياض البيض سوف يصبح من الصعب خفقه، ولكن ليس هناك خطورة فى استمرار الخفق على الرغوة Foam.

واذا استمر ضرب وخفق البيض أكثر من اللازم Over beaten فان الرغوة Foam سوف تصبح غير مرنة قبل أن يضاف اليها السكر، والخلايا يتم تكسيرها عند خطوات العمل ويؤدى ذلك الى فقد الكيك الارتفاع المميز له، وذلك نتيجة أن الخلايا الهوائية تصبح غير قادرة على التمدد كما يجب أثناء وضعها فى الفرن، وينتج فى النهاية كيك غير مرغوب فى شكله (مضغوط ـ وغير مرتفع فى الحجم).

وبعد اضافة كل مقدار السكر فإنه يجب أن يستمر الخفق حتى يتم الحصول على ناتج ذو مسام صغيرة Fine grained واذا لم يتم الخفق جيدا فى المرحلة الأولى فان خلايا الكيك سوف تكون كبيرة ـ وسوف تصبح سمكية ـ وتصبح اللبابة ذات ملمس صمغى Gummy crumb ومع حدوث انخفاض فى حجم الكيك.

واذا تم الخفق أكثر من اللازم فان الخلايا سوف تصبح صغيرة وتصبح الرغوة مرنة وكما يتم ضغط الكيك مع حدوث خفض فى الحجم.

شكل (١٠٨)خفق بياض البيض الى مرحلة القمم الطرية



شكل (٢٠٨) منظر : للخلايا الداخلية فى الكيك ذو الحجم المناسب

أما اذا تم الخفق الى الحد الأمثل فان خلايا الكيك سوف تصبح صغيرة ومرغوب فيها ـ كما أن جدار الخلايا سوف يكون رقيق، ويكون ملمس اللبابة طرى.. مع الحصول على حجم كبير.

ويلاحظ أنه عند اضافة الدقيق الى ناتج الخفق يحدث توزيع له بطريقة متجانسة فى الغلاف الرقيق حول الخلايا الهوائية ـ كما يساعد بذلك على عمل تقوية لناتج الخفق السابق (للبيض مع السكر).

ويمكن رفع نسبة الدقيق المضافة الى الدرجة المطلوبة.. وهنا يجب أن يتم التقليب واللف Folding بطريقة هينة Gentle ويجب أن يوقف التقليب عند تمام تجانس توزيع الدقيق.

وهناك عيوب قد تظهر على الكيك الناتج النهائى من حيث كونه منضغطا ذو خلايا صغيرة أو شكل صمغى أو ارتفاع فى درجة الليونة مع وجود خلايا كبيرة ذات ملمس خشن وكل ذلك يتطلب معرفة ودراية للقائم بالعمل، ويمكن تلافى ذلك كله اذا روعيت النقاط السابق الاشارة اليها.

٣ ـ طريقة اعداد (الكيك الأسفنجى Sponge Cake)

يتطلب اعداد الكيك الأسفنجى عمليات أكثر تعقيدا بالمقارنة باعداد كيك الملاك، وهناك احتمالات أكثر لحدوث أخطاء فى الاعداد، وقد تم اجراء مجموعة من الاختبارات لاتمام هذه الصناعة وخلط مكوناتها، والطريقة التى ستوضح فيما يلى يمكنها اعطاء نتائج جيدة وتتلخص فى :

١ ـ يتم خفق صفار البيض وضربه وذلك لأن ناتج الخفق لا يستمر على حالته لمدة طويلة كما يحدث فى حالة بياض البيض ويستمر خفق صفار البيض حتى يصبح قوامه متماسكا نوعا ويميل لونه الى لون الليمون الفاتح، وقد يضاف جزء من السكر أثناء الخفق.

٢ ـ يتم ضرب بياض البيض على حدة حيث يتم عمل كريمة مع جزء من السكر المستخدم كما يحدث فى حالة كيك الملاك.

٣ ـ يتم اضافة الدقيق السابق نخله الى صفار البيض مع الضرب حتى يتم الدمج ـ ويراعى عدم استمرار الضرب فى هذه المرحلة والا فان المخلوط سوف يصبح جامدا ويصبح من

الصعب إدماج صفار البيض والدقيق من ناحية، مع بياض البيض المضروب دون أن يحدث فقد للهواء.

٤ ـ يتم خلط الصفار المضروب المخلوط مع بياض البيض المضروب وذلك حتى تختفى آثار البياض المرئية، ولا يجب أن يستمر الخلط والخفق أكثر من اللازم (وذلك بهدف ازالة آثار البياض) والا فانه يترتب على ذلك أن يمتص الدقيق نسبة من المحلول Liquid من ناتج الخفق وهذا يسبب فى حدوث هدم للمخلوط المتكون.

وهناك طرق بديلة لعمل الكيك الأسفنجى تتلخص إحداها فى الخطوات كما يلى :

(أ) يتم خلط صفار البيض المضروب وكذلك بياض البيض المضروب قبل اضافة الدقيق اليها.

(ب) قد يتم استخدام السكر فى عمل محلول سكرى (يغلى عند ١١٨°م) والذى يتم ضربه مع بياض البيض قبل اضافته الى الصفار المضروب ويتم اضافة الدقيق بعد ذلك لدمجه بها.

وهناك أيضا من الطرق ما يحدث الآن بأن يتم ضرب البيض الكامل Whole egg حتى يصبح جامدا ثم يتم ضربه مع السكر ثم يضاف اليه الدقيق لإجراء عملية الدمج والاحتواء وفى الحالة الأخيرة فان يفضل اضافة الملح الى الدقيق المنخول بدلا من اضافته الى البيض.

وفى المراحل الأخيرة من الاعداد يتم اضافة مسحوق الخبيز (الباكنج باودر Baking powder) مع كمية بسيطة من الدقيق حيث يتم توزيعه توزيعا متجانسا مع العجينة.

٤ ـ عملية الخبيز Baking Operation

قد تكون عملية الخبيز أو تعريض المخلوط السابق اعداده لدرجة الحرارة من العمليات الهامة التى قد تكون مسئولة عن شكل الناتج النهائى ودرجة جودته.

٤ ـ ١ ـ قوالب الخبيز : Baking Pans

يتم خبيز كل من كيك الملاك والكيك الأسفنجى فى قوالب الخبز العادية (التوست) أو قد يستخدم لها قوالب الكيك المستديرة ذات الفتحة الوسطية وهى التى تساعد على توصيل الحرارة الى أكبر جزء من الكيك.

٤ ـ ٢ ـ درجة الحرارة المستخدمة والوقت اللازم :

يتم خبز الكيك المستخدم فيه الكريمة فى فرن سبق تحميته (تسخينه) ويفضل فى هذا النوع درجة الحرارة المنخفضة ـ وذلك على أساس أن درجة الحرارة المرتفعة قد تؤثر على المكونات الخاصة مع استخدام نسبة عالية من البيض.

وفى احدى الدراسات تم خبيز الكيك عند درجة حرارة ١٧٧م (٣٥٠ف) وأعطت نتائج أفضل مما لو ضبطت الحرارة عند ١٦٣م (٣٢٥ف) أو ١٤٩م (٣٠٠ف) أو ١٣٨م (٢٨٠ف) وذلك عند تقييم الناتج النهائى من حيث الحجم ودرجة التطرية.

كذلك فان درجة الحرارة ٢٠٤م (٤٠٠ف) أ،٢١٨م (٤٢٥ف) قد أعطت نتائج جيدة وان كان الناتج يميل الى أن يصبح سطحه وجوانبه بنى اللون.

أما فيما يتعلق بالوقت اللازم فقد كانت ٤٠ دقيقة كافية عند ١٧٧م بالمقارنة بمدة ٣٠، ٢٥ دقيقة عند ٢٠٤م ، ٢١٨م على التوالى.

ولما كان هناك من الاحتمالات والتوقعات التى تؤدى الى حدوث نوع من التشققات فى الكيك وذلك عند خروجه من الفرن، وحيث أنه لا تزال خاصية المرونة موجودة فى الكيك بعد تمام التسوية فانه يفضل أن تبقى القوالب مقلوبة على وجهها بعد خروجها من الفرن وذلك قبل ازاحتها من القالب.. حيث أن ذلك يساعد على تمددها أثناء تبريدها.. ويقلل من فرص التشقق للسطح عند بقاء وجه الكيك بعيدا عن الهواء الجوى.

ونوضح فيما يلى مقادير مقترحة من المكونات عند عمل الكيك الاسفنجى وكيك الملاك :

جدول (٢٧) مقادير مقترحة لاعداد الكيك

المكونات	المقياس (المعيار)	المقادير	
		كيك الملاك	الكيك الاسفنجى
دقيق	كوب	١	١
سكر ناعم	كوب	١,٢٥ـ١,٥٠	١
صفار بيض	كوب	ـ	٠,٥٠
بياض بيض	كوب	١,٢٥ـ١,٥٠	٠,٧٥
ملح	ملعقة شاى	٠,٢٥	٠,٢٥
مسحوق خبيز	ملعقة شاى	١	٠,٧٥
فانيليا	ملعقة شاى	١	١
ماء	ملعقة شوربة	ـ	٣

مما سبق توضيحه من ملاحظات فى طريقة الاعداد والخبز يمكن تلخيص خطوات اعداد الكيك كما يلى :

١ ـ يتم نخل الدقيق والسكر المستخدم الناعم لاستبعاد أى كتل موجودة فيها.

٢ ـ يتم اعداد البيض وتكسيره مع وضعه فى أكواب معلومة الحجم.

٣ ـ يتم فصل بياض البيض عن الصفار باستخدم سكينة ـ أو طرف ملعقة مع مراعاة غسل البيض من الخارج وتنظيفه بقطعة من القماش النظيفة (وذلك خوفا من انتقال أى آثار قاذورات الى المكونات).

٤ ـ يوضع البيض كاملا أو تبعا للطريقة (الصفار أو البياض) على حدة ثم يضاف جميع مقدار الفانيليا.

٥ ـ يتم خفق وضرب البيض الى حيث تمام التجانس وحتى يظهر لون أصفر فاتح للصفار أو حتى ظهور قمم بيضاء مع بياض البيض.

٦ ـ يتم اضافة السكر مرة واحدة أو تدريجيا مع الضرب الى حين التجانس.

٧ ـ يتلو ذلك اضافة الدقيق تدريجيا مع استمرار الخفق والضرب وحتى يزول أثر الدقيق من سطح أناء الخفق.

٨ ـ تضاف المواد الرافعة مع كمية صغيرة من الدقيق (فى حدود ملعقة شورية) أو يسبقها اضافة الماء على سطح العجينة ثم يضاف مباشرة ويوزع على سطح العجينة بانتظام، ثم يتم الخفق حتى يضمن تجانسها واختلاطها مع بقية المكونات.

٩ ـ بعد اضافة المواد الرافعة وتجانسها يتم فورا نقل العجينة إلى القوالب وتبقى السابق اعدادها عن طريق دهان جوانبها بطبقة من الدهن أو الزيوت.. ثم يتم تنسيمها بجزء صغير من الدقيق.

١٠ ـ يراعى أن لايزيد حجم العجينة فى القوالب عن حدود ثلث ـ نصف الحجم وذلك لاتاحة الفرصة للعجينة للتمدد داخل الفرن.

١١ ـ تضبط درجة حرارة الفرن وتسخن مسبقا حيث تدخل القوالب وتبقى إلى الزمن المحدد تبعا لدرجة حرارة الفرن.

٥ ـ اعداد الكيك الدهنى :

تعتبر المواد الخام الرئيسية المستخدمة فى الاعداد مشابهة لما هو مستخدم فى حالة الكيك الاسفنجى. وان كان يزيد عليها هنا استخدام الدهن.. واللبن وذلك بالاضافة الى (الدقيق ـ والبيض ـ والسكر والباكينج باودر).

وتشير بعض المراجع الى نجاح الكيك الذى يتضمن المكونات بالنسب التالية :

الدقيق	١٠٠ جزء	الدهن	٣٥ جزء
السكر	٩٥ جزء	اللبن	٦٠ جزء
البيض	٤٠ جزء	باكينج باودر	٢ر٥ جزء
		فانيليا	٠ر٠٢ جزء

كما أن هناك مراجع حديثة توصى باستخدام كمية أكبر من البيض والدهن ومن التركيبات المقترحة .

الدقيق	١٠٠ جزء	الدهن	٦٥ جزء
السكر	٩٥ جزء	اللبن	٣٠ جزء
البيض	٩٠ جزء	باكينج باودر	٠ر٠٦ جزء
		فانيليا	٠ر٠٢ جزء

ويتم اعداد عجينة الكيك باستخدام احدى وسيلتين اما من خلال تكوين عجينة السكر أو عجينة الدقيق، والطريقة الأولى أيضا تسمى بطريقة تكوين الكريمة وهى تفضل عند الرغبة فى اعداد كيك مرتفع الجودة وفيها يتم اضافة الدهن الى السكر مع اجراء عملية ضرب على السرعة المتوسطة فى الخلاط (المعجنة) لمدة ١٠ دقائق، مع اضافة البيض المحتوى على الفانيليا على مراحل أثناء هذه الخطوة .. ثم اضافة الدقيق المحتوى على الباكنج باودر واللبن بالتبادل على العجينة المتكونة .

أما عند اعداد عجينة الدقيق فان الدهن يضاف الى الدقيق ويتم الخلط الى حين تكوين كتلة ممتزجة بينهم. ويتم ضرب البيض مع السكر الى حين تكوين كتلة رغوية كبيرة .. يضاف بعد ذلك الى عجينة الدقيق والدهن.. ثم يتلو ذلك اضافة اللبن بكميات صغيرة .

ويتم خبز الكيك فى فرن يتراوح درجة حرارته من ١٥٠ - ٢١٠°م ويتوقف ذلك على محتوى الكيك .. حيث أن الأصناف المحتوية على كمية عالية من الدهن تحتاج الى حرارة أقل ووقت أطول .

قواعد تقييم الكيك الناتج :

عند الرغبة فى معرفة مدى النجاح الذى يتحقق عند عمل الكيك فإن هناك مقاييس تؤخذ فى الإعتبار للعجينة المتكونة Batter بعد عملية الخلط. كما أن هناك تقييم يتم على الكيك المنتج بعد خروجه من الفرن.

(أ) اختبار العجينة :

- يراعى أن تكون درجة حرارة العجينة حوالى ٢١°م أو ٢٥°م ويتم ذلك بوضع إناء الخلط فى حمام مائى مضبوط درجة حرارته. ويفضل المحافظة على هذه الدرجة حتى اختبار الحجم النوعى.

- عند اجراء الوزن يفضل أن يتم بسرعة مع اجراء الوزن مزدوجاً، والتأكد على أن الإناء (القالب) الذى يستخدم تام الجفاف بين التقديرات الوزنية المتتالية.

- يختبر الحجم النوعى للعجينة عن طريق :

وزن القالب الفارغ = و١

وزن القالب مملوء بالماء = و٢

وزن القالب مملوء بالعجينة = و٣

حجم الإناء = و٢ ـ و١ ملليلتر (١ جم ماء = ١ ملليلتر)

وزن العجينة = و٣ ـ و١ جم

$$\text{الحجم النوعى للعجينة} = \frac{\text{و٢ ـ و١}}{\text{و٣ ـــ و١}}$$

(ب) اختبار الكيك الناتج

- يجرى تقييم للكيك من خلال استخدام واختيار مجموعة من المحكمين بحيث لا يقل العدد عن ٧ محكمين ويجرى لهم اختبار تأكيدى يبين مدى صلاحيتهم لتمييز مختلف العوامل التى سيتم التحكيم لها. مع اتباع قواعد التقييم المعروفة فى تقديم العينة وتحليل النتائج.

ونبين فيما يلى بنود التحكيم المقترحة والتى تصلح للكيك الاسفنجى ـ أو الكيك الدهنى :

بنود التحكيم	الدرجة
الحجم	١٠
الشكل العام	١٠
السطح العلوى	١٠
إختبارات المقطع العرضى	
اللون	١٠
اللمعان	١٠
انتظام الخلايا (اللبابة)	١٠
درجة الطراوة	١٠
الرائحة	١٥
خواص التذوق	١٥
الإجمالى	١٠٠

وزن الكيك (درجة حرارة الغرفة) جم = و

حجم الكيك ملليلتر = ح (مال)

الحجم النوعى للكيك مال / جم

ويختبر لحجم الكيك باستخدام بذور البرسيم أو الشلجم Rapeseed لصغر حجمها بالأسلوب التالى :

ـ يملأ قالب بهذه البذور ويقدر حجمها.

ـ يفرغ القالب من البذور ويوضع الكيك الناتج فى نفس القالب ويستكمل وضع البذور فى نفس القالب ويتم إزاحة البذور الزائدة بمسطرة من على سطح القالب ويتم قياس حجمها فى مخبار مدرج خاص = (ح).

$$\text{الحجم النوعى} = \frac{\text{ح}}{\text{و}}$$

obeikandl.com

الباب التاسع

التجهيزات والاختبارات المعملية

Laboratory Installations and Tests

يضم هذا الباب أسس التعامل فى كيمياء وتحليل الحبوب ومنتجاتها ويوضح فى ذلك أهم الاعتبارات التى يجب أن يلم بها القائمون بالعمل فى معامل مراقبة الانتاج وجودته والملحقة بالشركات أو الوحدات الانتاجية، كما يلقى الضوءعما يجب أن يتوفر فى هذه المعامل حتى يمكن أن تخدم أغراض التحليل وبالتالى معرفة خواص الخامات والمنتجات.

ويحقق اجراء التقديرات الكيميائية المختلفة فى المصانع أهداف وخدمات متعددة ترتبط بالوصول الى معرفة والمام تام بطبيعة جميع المواد الداخلة الى العملية التصنيعية وكذلك جميع نواتج هذه الصناعة سواء الرئيسية منها أو الثانوية.

وسوف نتناول بعض الأمور التى تساعد على تحقيق المنفعة والفائدة المرجوة من هذه المعامل فى :

١ ـ تعليمات عامة للعاملين فى المعامل وأقسام مراقبة الجودة.

٢ ـ استخدام الموازين والزجاجيات وأوراق الترشيح.

٣ ـ استخدام الأوزان الذرية للعناصر.

٤ ـ اعداد المحاليل ومعايرتها.

٥ ـ طرق أخذ العينات وحفظها.

٦ ـ أهمية اجراء التحاليل الكيميائية.

٧ ـ التجهيزات المعملية للاختبارات الطبيعية.

وفيما يلى تفصيل لكل من هذه النقاط :

أولا ـ تعليمات عامة للعاملين فى المعامل :

١ ـ الدقة فى تنظيم استقبال العينات :

تعتبر الدقة فى الأداء والعمل من أساسيات التحليل ويعتمد على الدقة فى استقبال العينات.. وترقيمها مع كتابة جميع البيانات المرافقة للعينة مع توضيح حالة العينة.. ونوع العبوة الواردة فيها.

٢ ـ النظافة العامة فى المعامل :

ان واجهة الأداء والدقة هى الشكل العام للمعمل، ويراعى النظافة التامة والتخلص من أى قوارض أو حشرات قد تتواجد فى المعمل وذلك حتى لا يؤثر وجودها على العينات وبالتالى على نتائج العمل.

٣ ـ اعداد سجل للعينات :

ويتضمن ذلك اعداد سجل أو دفتر خاص يتم فيه قيد أرقام وتاريخ وصول العينة وحالة العبوة وشكلها بالاضافة الى نتائج التقديرات التى تمت على العينة وهذا يتيح الرجوع الى نشاط المعمل بالاضافة الى معرفة متوسط النتائج خلال فترة محددة من العمل (وردية واحدة) .. أو يوم أو شهر وهكذا.

٤ ـ مظهر القائمين على العمل :

يحتاج من يعمل بداخل المعامل الكيميائية الى ضرورة ارتداء البالطو الأبيض منعا من تأثير المواد الكيماوية المتداولة على الملابس عند حدوث خطأ غير مقصود فى العمل.

٥ ـ تنظيف الأجهزة والمعدات والزجاجيات :

يترتب على استمرار العمل أو البدء فى الاختبارات الكيميائية ضرورة التنظيف الفورى للأجهزة والزجاجيات وهذا يسهل اتمام التقديرات على وجه السرعة بالاضافة الى ضمان دقة النتائج.

٦ ـ احتياطات الأمان فى المعامل :

يجب أن تتوافر احتياطات الأمان من ناحية وسائل الاطفاء.. وكذلك بعض المستلزمات الأولية للاسعاف السريع سواء من الجروح أو الحروق وذلك ضمانا لسلامة من يقوم باجراء الاختبارات.

٧ ـ ترتيب وتنظيم الزجاجيات والكيماويات :

وهو اجراء منطقى أن يكون هناك ترتيب لجميع الزجاجيات والكيماويات سواء فى المخازن أو بداخل المعمل ويتم ذلك عن طريق وضع الزجاجيات المتشابهة فى نفس المكان.. أو الكيماويات المتشابهة بحيث ترتب تبعا لاسمها الكيمائى وتبعا للحروف الأبجدية.

٨ ـ استخدام الكيماويات ذات درجة النقاوة العالية :

عندما يراد الحصول على نتائج لها درجة عالية من الدقة فانه يجب استخدام الكيماويات ذات درجة النقاوة العالية.. مع عدم استخدام الكيماويات التجارية الا بعد تمام تنقيتها.

٩ ـ متابعة تطور الأجهزة المستخدمة فى التحليل :

وتطور الأجهزة المستخدمة فى التحليل الكيميائى عادة ما يرتبط بكفاءة الجهاز على اتمام التقديرات بسرعة أو باعداد كبيرة بما يتيح اجراء تقديرات لعينات كثيرة أثناء فترة العمل اليومية.

١٠ ـ مصادر الأجهزة والعمر الافتراضى لها :

حيث من المعروف أن هناك أجهزة معملية ذات عمر افتراضى كبير على الرغم من أن قيمتها مرتفعة فانه يفضل استخدامها.

١١ ـ نوع الزجاجيات المستخدمة :

يفضل أن تكون الزجاجيات على درجة عالية من نقاوة الزجاج منعا من تأثير محتويات الزجاج على نتائج الاختبارات.

obeikandl.com

١٢ ـ تجهيز المعمل ومواصفاته :

يفضل أن يتوفر الآتى :

(أ) مصدر مستمر للمياه العذبة.

(ب) طريقة لتصريف المياه.

(جـ) مصادر للكهرباء ـ بالاضافة الى اضاءة طبيعية وصناعية كافية.

(د) مساحة كافية تكفى لحرية حركة من فى المعمل.

(هـ) توفر أرفف للكيماويات.. والبرطمانات الكبيرة.

(و) توفر عدد كافى من الأدراج للزجاجيات.

(ز) تزويد المعمل بكابينة أو مخزن طارد للغازات.

(ح) ضرورة توفر مصدر للمياه المقطرة (جهاز تقطير للمياه).

١٣ ـ حصر واحصاء للأجهزة والزجاجيات والكيماويات :

ويمكن أن يتم ذلك فى صورة اعداد كروت يدون فيها الجهاز وساعات تشغيله أو يقيد فيها الصنف من الكيماويات والكمية المسحوبة منه وكذلك الزجاجيات تبعا لتصنيفها ويقيد فى نفس الكارت ما تم كسره أو سحبه من الصنف وهكذا.. يستطيع المشرفون على المعامل عن طريق متابعة هذه الكروت الاحصائية معرفة موقف وجود مثل هذه الزجاجيات والكيماويات بهدف الاعداد لإجراء أى اختبار كيماوى.

١٤ ـ الكشف عن دقة العمل :

يمكن بسهولة تبين مدى دقة القائمين بالعمل عن طريق اعداد عينات متماثلة مع اعطائها أرقام سرية مختلفة وترسل الى المعمل ويوضح الفارق الموجود بين النتائج أو مطابقتها مدى دقة العمل الكيماوى.

obeikandl.com

ثانيا ـ استخدامات الموازين والزجاجيات وأوراق الترشيح :

تعتبر الموازين بمختلف نوعياتها ودرجة حساسيتها من أساسيات انشاء أى معمل كيمائى أو تكنولوجى. ويفضل أن تزود معامل مراقبة الانتاج وجودته بموازين :

(أ) ميزان عادى بالصنج بكفة واحدة أو كتفتين.

(ب) ميزان عادى بالتدريج.

(جـ) ميزان حساس ويتوافر الآن موازين كهربائية ذات درجة دقة عالية وقد تكون بكفة واحدة أو بكفتين أيضا.. وفى كلا الحالتين يجب أن تكون الموازين ذات درجة دقة عالية (٠,٠٠٠١جم).

١ ـ أسلوب استخدام الموازين :

فى جميع الحالات يجب مراعاة ما يأتى :

(أ) ضبط مستوى نقطة الميزان المائى وعادة ما يتم ذلك بالاستعانة بتحريك أرجل الميزان ذات الحلقات المستديرة الى أن تثبت النقطة المائية فى وسط الدائرة.

(ب) المراجعة على الصنج الموجودة فى علبة الميزان.

(جـ) فى حالة الموازين ذات الركايب يجب التأكد من وضعها فى مكانها الصحيح.

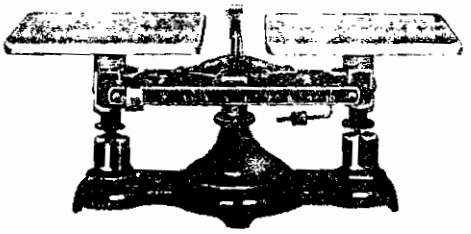
(د) يكون وضع الميزان على منضدة ثابتة لا يسهل هزها ضمانا لثبات القراءة ودقتها.

(هـ) يتم قراءة الميزان مع مستوى الرؤية ومن الوسط وذلك مع تجنب القراءة من أحد الجوانب بما يجعل هناك خطأ فى القراءة.

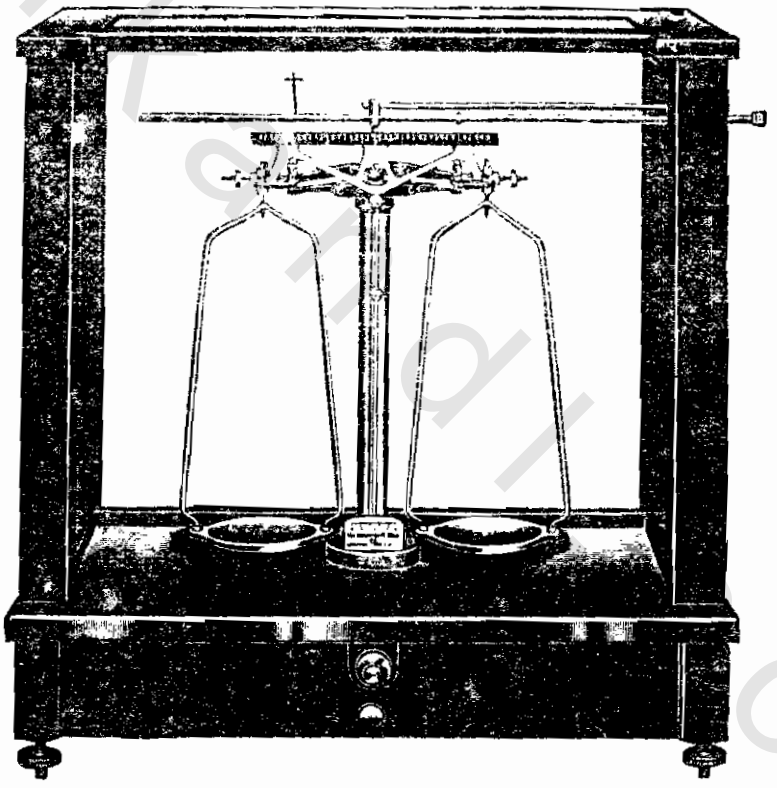
(و) يجب التأكد من عدم لمس صنج الميزان بالأيدى مباشرة بل يجب تناولها باستخدام الماسك أو الملقاط الخاص بعلبة الصنج.

(ز) تجنب وجود تيارات هوائية فى اتجاه كفة الميزان حتى لا تؤثر على القراءة، وتقلل من سرعة الوزن.

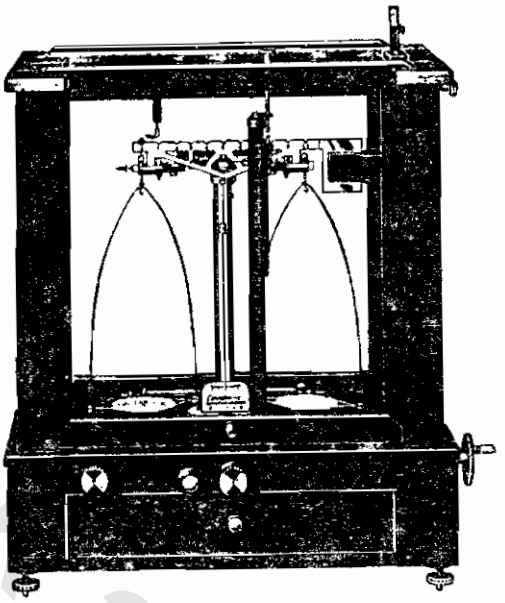
(ح) ضرورة تنظيف كفة الميزان باستمرار بعد كل وزنة.. وفى نهاية العمل اليومى.



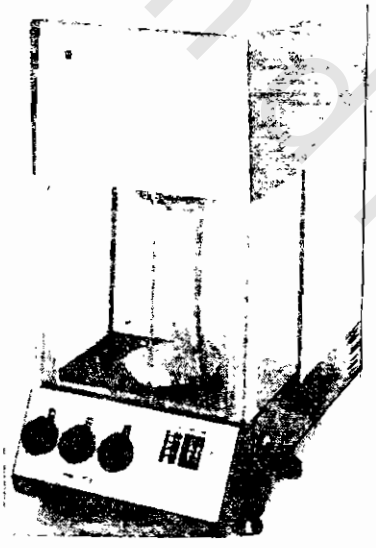
شكل (٩٠١) ميزان عادى حساسية منخفضة



شكل (٩٠٢)ميزان حساس عادى



شكل (٣٠٩) ميزان حساس دقيق



شكل (٤٠٩) ميزان حساس كهربائى

٢ ـ الزجاجيات المستخدمة :

يقوم أخصائى التحليل فى المعمل بتداول مجموعة من الزجاجيات ويجب أن يتم بحذر وحيطة شديدة منعا من حدوث أى كسر بها وهناك عدة أمور ينبغى الاشارة اليها :

(أ) الحرص فى فتح زجاجات الكيماويات خاصة عند احتوائها على مواد كيمائية تتسبب فى تجمد الفوهة مع الغطاء.. وفى حالة التصاقها الشديد تطرق برفق على جانب منضدة المعمل.. وأثناء غلقها يمكن وضع ورقة ترشيح تغلف الغطاء.. أو استخدام الفازلين فى بعض الحالات (محلول ملح طعام مركز) .

(ب) ترتيب الزجاجيات من كل صنف وحجم فى مكان أودرج مستقل يسهل استخراجها منه.

(جـ) ضرورة توفر السحاحات الزجاجية بأحجام مختلفة مع وجود النوع الذى ينتهى من أسفل بالكاوتش (ذو الصنبور المشبك) لاستخدامه مع محاليل الصودا الكاوية.

(د) استخدام الماصات الزجاجية ذات أحجام تبدأ من ١ ملليلتر الى ٥٠ ملليلتر.. مع توفر أنواع لها تجويف مقعر فى نهايتها العلوية يستخدم عند تداول الحامض المركز أو غيره من المواد التى تؤثر على الانسان لتكون ذات أمان تمنع من وصول مثل هذه المحاليل الى الفم.

(هـ) مراعاة تنظيف جميع الزجاجيات المستخدمة فور الانتهاء من العمل باستخدام الماء العادى ثم الماء المقطر قبل وضعها فى مكانها المخصوص فى الادراج أو على الحوامل الخاصة.

(و) قبل بدأ العمل يفضل أن تكون معظم الزجاجيات جافة ويمكن أن يتم ذلك من خلال تجفيفها فى فرن تحت درجة حرارة من ٨٠ ـ ١٠٠°م بعد اتمام عملية الغسيل.

(ز) عند تعريض الزجاجيات الى اللهب أو الى مسخن كهربائى فيجب تلافى وجود آثار أو بقايا من الماء فى أحد الجوانب تكون عالقة بالزجاج بما قد يؤثر على تمدد الزجاج وتباينه بما قد يترتب معه كسر هذه الزجاجيات.

٣ ـ استخدامات أوراق الترشيح :

يعتبر وجود رصيد كافى من ورق الترشيح من أساسيات العمل فى التقديرات الكيمائية التى تحتاج الى اجراء فصل للراسب عن الراشح.. وبحيث يستكمل التقدير فى الراسب أو الراشح.

وتوجد أوراق الترشيح على عدة درجات منها ما يدخل فى الاطار التجارى ومنها ما يدخل فى مجال الاستخدامات الكيميائية والتحاليل الدقيقة.

وفيما يلى جدول (٢٨) يبين الاسم التجارى لورق الترشيح وبعض خصائصه الهامة.

جدول (٢٨) أوراق الترشيح الشائعة الاستخدام ومميزاتها

الاسم أو العلامة التجارية			درجة المسامية	معدل سرعة الترشيح	أغراض الاستخدام
واتمان (W)	S&S	RA			
أوراق الترشيح العادية					
٤	٦٠٤	٢٠٢	خشن	سريع جدا	فصل المحاليل الجيلاتينية والغروية
١	٥١٥	٢٧١	متوسط	متوسط	الترشيح العادى
٢	٦٠٢	٢٠١	متوسط	بطئ	الترشيح مع استخدام قمع بوخنر.
أوراق الترشيح للتقدير الكمى					
٤١	٥٨٩ الشريط الأزرق	ـ	خشن	سريع جدا	فصل المحاليل الجيلاتينية والغروية
٤٠	٥٨٩ الشريط الابيض	ـ	متوسط	سريع	الترشيح العادى
٤٢	٥٨٩ الشريط الاسود	ـ	دقيق	بطئ	الترسيب الدقيق للجزئيات.

W = Whatman
S&S = Schlicher and Shill
RA = Reeve Angle

ثالثا ـ الأوزان الذرية للعناصر :

يحتاج القائم بالعمل عند اجراء التقديرات الكيميائية معرفة الأوزان الذرية للعناصر الداخلة فى تركيب المواد الكيميائية المختلفة وذلك حتى يمكن تحضير المحاليل القياسية أو العيارية ذات القوة (التركيز) المختلفة والجدول رقم (٢٩) يعتبر ذو فائدة فى هذا المجال، كما أن الجدول رقم (٣٠) يظهر به الوزن الذرى لأهم العناصر وكذلك رموزها وهذا يسهل على من يتابع المواد الكيميائية معرفتها.

جدول (٢٩) الأوزان اللازمة لبعض المحاليل العيارية (١٠/١ عيارى)

اسم المركب		الوزن المطلوب اذابته فى لتر (جم)
أيدروكسيد صوديوم	ص أ يد	٤ر٠٠٠
ثيوسلفات الصوديوم المائية	ص كب٢ أ ٣ ٥ يد ٢ أ	٢٤ر٨٢٣
كلوريد الصوديوم	ص كل	٥ر٨٥٠
كربونات الصوديوم	ص ٢ ك أ ٣	٥ر٣٥٠
كربونات بوتاسيوم	بو ٢ ك أ ٣	٦ر٩١٠
أيدروكسيد بوتاسيوم	بو أ يد	٥ر٤١١
كبريتات حديدوز	ح (كب أ ٤) ٠	١٥ر١٩٢
حامض أكساليك	(ك ٢ أ ٤ يد ٢	٦ر٣٠١
نيتريت الفضة	فض	١٦ر٩٨٨
أيود	ي	١٢ر٦٩٢

جدول (٣٠) الأوزان الذرية لبعض العناصر ورموزها

اسم العنصر	رمز العنصر		الوزن الذرى
عربى	عربى	انجليزى	
الومنيوم	لو	Al	٢٧ر
باريوم	با	Ba	١٣٧ر٤
بورون	ب	B	١٠ر٨
بروم	بر	Br	٧٩ر٩
كالسيوم	كا	Ca	٤٠ر١
كربون	ك	C	١٢ر
كلور	كل	Cl	٣٥ر٥
نحاس	نح	Cu	٦٣ر٦
فلور	فل	F	١٩ر
الذهب	ـه	Au	١٩٧ر٢
هيدروجين	يد	H	١ر٠٠٨
يود	ى	I	١٢٦ر٩
حديد	ح	Fe	٥٥ر٩
رصاص	ر	Pb	٢٠٧ر٢
مغنسيوم	مغ	Mg	٢٤ر٣
منجنيز	مج	Mn	٥٤ر٩
زئبق	ز	Hg	٢٠٠ر٦
نيكل	نى	Ni	٥٨ر٧
نيتروجين	ن	N	١٤ر
اكسجين	أ	O	١٦ر
فوسفور	فو	P	٣١ر
بوتاسيوم	بو	K	٣٩ر١
فضة	ف	Ag	١٠٧ر٩
صوديوم	ص	Na	٢٣ر-
كبريت	كب	S	٣٢ر-

obeikandl.com

رابعا ـ اعداد المحاليل وطريقة المعايرة :

حتى يمكن أن تكون نتائج التحاليل الكيمائية موثوق بها فانه ينبغى أن يتم اعداد المحاليل مع استخدام الماء المقطر، ولا يستخدم ماء الصنبور فى هذه الحالات مطلقا.

ومن أجل ذلك فلابد من توافر جهاز تقطير للمياه بكل معمل يتيح انتاج كمية من الماء المقطر تكفى حاجة العمل والعينات.

وحتى يمكن معايرة قوة أو تركيز هذه المحاليل فانه يجب توافر الدوارق المعيارية Volu-metric flasks ذات الأحجام المختلفة من ١٠ ملليلتر الى ٢٥٠ ملليلتر، وحتى حجم لتر.

ومن الطبيعى أن يتم نقل المادة الكيمائية بعد وزنها نقلا كاملا بالاستعانة بقمع مناسب فى الحجم وبحيث يتم غسيل جميع الزجاجيات المستخدمة فى العملية بالماء المقطر. ونقل ناتج عملية الغسيل الى الدورق المعيارى. ثم استكمال الحجم بالماء المقطر الى علامة الدورق.. ويتبعه بعد ذلك مزج جيد لجميع المحتويات من أجل ايجاد تجانس بين جميع المحتويات.

ويمكن اجراء تخفيفات متعددة عن طريق نقل حجم محدد بواسطة ماصة الى دورق معيارى آخر واستكمال بقية الحجم بواسطة الماء المقطر وينسب بعد ذلك التركيز أو مدى العيارية تبعا لمقدار التخفيف.

والملاحظة الهامة هو مراعاة أن يكون درجة حرارة المحاليل التى يتم معايرتها أثناء عملية القياس فى الدوارق المعيارية ذات درجة حرارة مماثلة لدرجة حرارة التدريج الموجود بعلامة واضحة على بيانات هذه الدوارق. وذلك لان اختلاف درجة الحرارة بالنقص أو الزيادة يعنى اختلاف فى الحجم.

وعادة يستخدم فى عملية ضبط العيارية لمحلول ما بعض المواد الكيميائية الثابتة والتى عند أخذ وزنة ثابتة محددة منها تكون ذات قوة معلومة ومثال هذه المواد والشائع استخدامها مادة كربونات الصوديوم (ص٢ك أ٣)، البوراكس (ص٢ ن٣ أ٧)، حامض البنزويك (يد ك ٧ يد ٥ أ٢)، كلوريد الصوديوم (ص كل)، برومات البوتاسيوم (بو بر أ٣)، اليود (ى٢).

خامسا ـ طرق أخذ العينات وحفظها :

هناك اعتبارات يجب مناقشتها ترتبط بعدة استفسارات عن القائم بأخذ العينة، وأسلوب أخذها، وشكل إناء حفظ العينة، ومكان حفظ العينات، ونوضح فيما يلى الأسلوب الأمثل لكل حالة :

(أ) القائم بأخذ العينة :

من يعمل فى مجال الغذاء وكيمياء تحليل الأغذية يفضل أن يهتم بموضوع أخذ العينة.. فأحيانا كثيرة يتم العمل الكيمائى بدقة ولكن قد يؤدى الاهمال فى أخذ العينة الى عدم الوثوق فى النتائج.. وعليه فانه يفضل أن يقوم اخصائى مدرب بأخذ العينة، ولا يعتمد على العمال فى ذلك.

(ب) أسلوب أخذ العينة :

والمقصود بذلك هو كيفية أخذ العينة.. وهل هناك أدوات يمكن الاستعانة بها؟.. وهل تختلف اذا كان مكان العينة باخرة أو سيارة أو مخزن به أجولة؟

أما عن كيفية أخذ العينة فانه يفضل الاستعانة بأقلام أخذ العينة التى تتناسب مع حجم المكان ويوجد منها أحجام كثيرة يمكن من خلالها أخذ الكمية المناسبة من أكثر من موقع، وكلما كثرت المواقع التى تؤخذ منها العينة على المستوى الأفقى والرأسى كلما كانت العينة ممثلة، أما اذا أريد أخذ العينة من الأجولة فانه توضع بها أقلام أخذ العينة المناسبة فى الطول والقطر مع العبوة وبحيث تمر من الطرف العلوى بميل الى اتجاه المركز من أربعة جهات على الأقل وذلك لضمان تمثيل العينة للجوال ويبين شكل (٩ ـ ٥) قلم أخذ العينات من الحبوب، ويوضح شكل (٩ ـ ٦) أسلوب الفتح لقلم العينات.

ومن الطبيعى أن يرتبط أماكن أخذ العينات مع حجم الرسالة أو مع عدد الأجولة وفى الحالة الأخيرة تؤخذ العينة من عدد من الاجولة يعادل نصف الجذر التربيعى لعدد الاجولة.

(جـ) شكل أناء حفظ العينة :

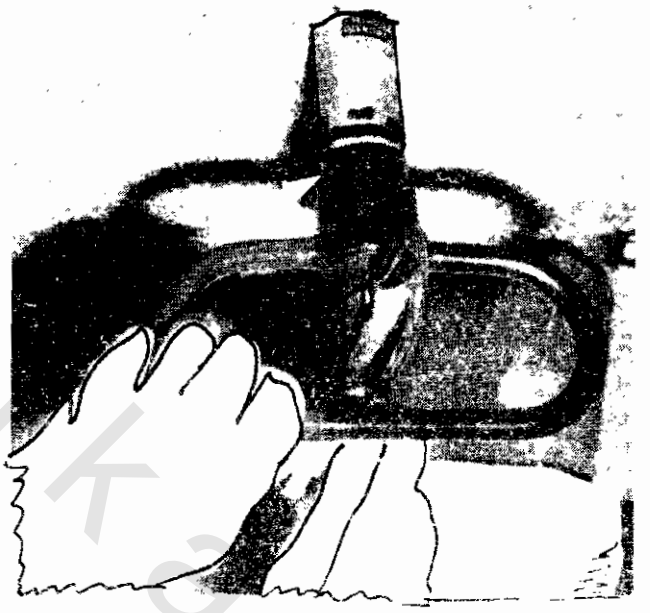
يفضل أن تحفظ العينات التى سوف ترسل الى التحليل فى برطمانات زجاجية تتناسب مع

وزنها.. مع ختمها بالجمع الأحمر بخاتم لايسهل تقليده .. ولا يفضل بأى حال من الاحوال استخدام أكياس البوليثلين فى حفظ العينة لامكان فتحها من أسفل وتتغير معالم العينة حتى ولو كان مختوما بالجمع الأحمر على الرباط الدوبارة والذى يمكن من عملية التشميع.

(د) مكان حفظ العينات :

اذا كانت هناك عينات كثيرة ترد الى معامل مراقبة الانتاج وجودته تزيد عن قدرتها على التحليل فانه يفضل حفظ العينات فى مكان لاترتفع فيه درجة الحرارة أو الحفظ فى ثلاجة تحت ظروف تبريد (+٥°م) الى حين التحليل.. تفاديا لحدوث أى تغير فى الخصائص فى حالات الحفظ والتخزين السيئ.

شكل (٥.٩) طريقة دفع قلم العينات فى العينة.



شكل (٦٠٩) أسلوب الفتح لقلم العينات للحصول على العينة.

سادسا ـ أهمية اجراء التحاليل الكيميائية :

يتطلب اجراء التحاليل الكيميائية عمل تجهيزات متعددة واستخدام أجهزة وكيماويات مرتفعة السعر، وكما تحتاج معظم التقديرات الكيمائية الى درجة كبيرة من الجهد والدقة من أجل الحصول على نتائج يتم الوثوق فيها.

ولكن عادة ما ترتبط نتيجة هذه التقديرات مع القيمة الغذائية للمواد التى يتم تحليلها، وعلى ضوء ما تحتويه من مركبات أساسية مثال المواد الكربوهيدراتية والمواد البروتينية وكذلك المواد الدهنية، بالاضافة الى المحتوى المائى (الرطوبة).

ومن الطبيعى أن الماء لا يمثل قيمة ولا يدفع عنه ثمن عند ابرام التعاقدات المختلفة.. ولكن ما يدفع من قيمة شرائية للسلعة إنما يرتبط بالمحتويات الأخرى (الوزن الجاف للمادة).

ونوضح فيما يلى أهمية اجراء التحاليل الكيمائية الشائعة :

(أ) الرطوبة Moisture

بالاضافة الى دخول الرطوبة كعنصر من عناصر تقدير الثمن للسلعة فان زيادة الرطوبة عن حدود ١٤ ٪ فى حالة الحبوب ومنتجاتها يعرضها الى سرعة التلف وظهور نموات فطرية تفسد من الشكل العام لها. كما تساهم فى خفض فترة التخزين، وتشجع على حركة الأنزيمات وتغير فى خواصها بما يجعلها غير صالحة للاستخدام الآدمى.

تقدير الرطوبة عامل هام أيضا يرتبط بحساب بقية مكونات السلعة الأساسية من بروتين.. ودهون ومواد كربوهيدراتية على أساس الوزن الجاف حتى يسهل المقارنة.

كما أن استخلاص الرطوبة من المواد هو أمر ضرورى قبل إجراء اختبار تقدير الدهن وذلك حتى لا تؤثر هذه الرطوبة فى عملية استخلاص الدهن، وهى خطوة رئيسية يجب اتباعها قبل ادخال العينات الى جهاز سوكسلت لاستخلاص الدهن.

(ب) الرماد Ash

عادة ما يعتبر اختبار الرماد من أهم الاختبارات الكيمائية لجميع السلع الغذائية ذات الأصل النباتى والتى عادة ما ترتفع فيها نسبة الأغلفة السيليولوزية، وهذا يرتبط مع زيادة نسبة الرماد فى العينة. ومن هذا المنطلق يؤخذ اختبار الرماد وزيادته كدليل على دخول نسبة كبيرة من الأغلفة السليلوزية مع السلعة وبالتالى يسهل معرفة نسبة استخلاص الدقيق أو معدل الضرب فى الأرز أو نوع الدقيق الداخل فى تركيب المكرونة.. وهى جميعا أمور يعتمد عليها فى متابعة الانتاج وجودته.

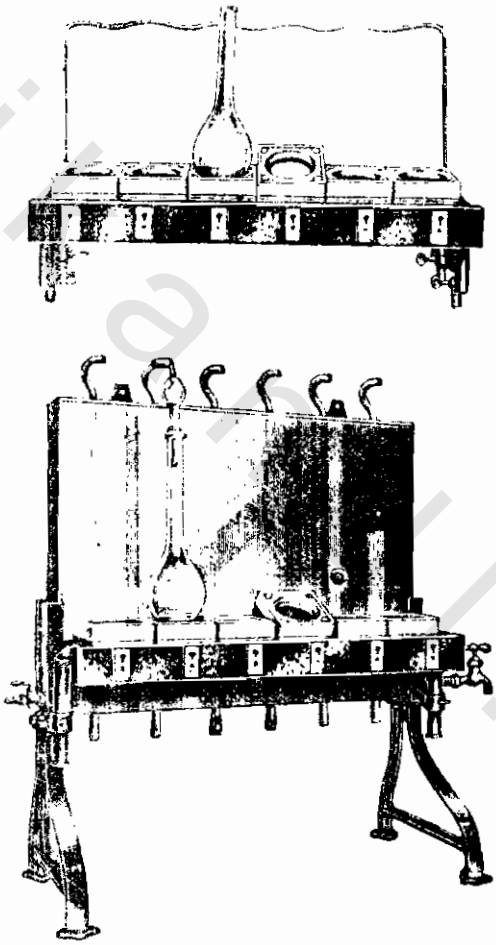
(جـ) البروتين Protien

يعتبر البروتين من المركبات الرئيسية ذات القيمة الغذائية فى السلع المختلفة، وقد اكتسبت أهميته من كونه ضروريا لعمليات البناء الحيوى وتعويض الفاقد فى الأنسجة والمساعدة فى أثناء النمو للأطفال وكذلك فى حالات الحمل وللمرضعات وعقب العمليات الجراحية.

ولقد عظمت أهمية البروتين أيضا فى الحبوب مع ارتباط ذلك بتحسين فى النوعية أو امكانية استخدامها فى صناعات ذات استراتيجية خاصة مثال صناعة المكرونة والتى تتطلب دقيق مرتفع فى نسبة البروتين.. وهو ما جعل كثير من الدول المنتجة للقمح والمصدرة له

تقوم باجراء تجارب التربية على أساس رفع نسبة البروتين فى القمح واعداد جداول أسعار على أساس محتواه من البروتين.

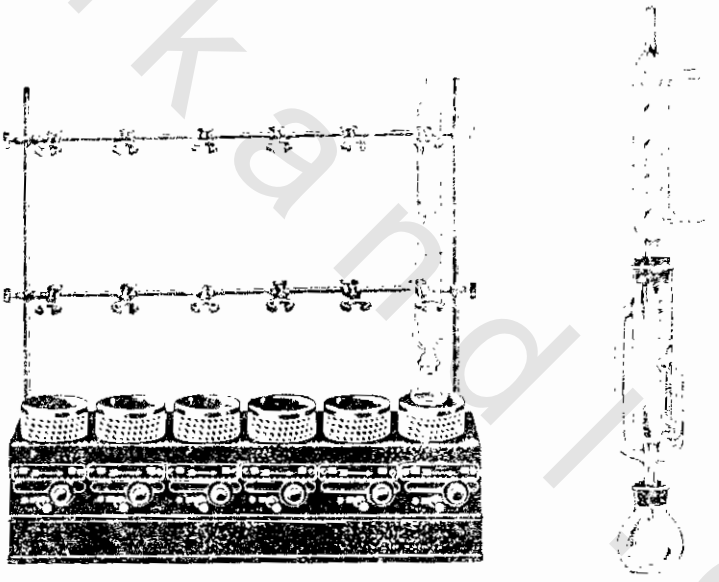
وكما يرتبط بهذا التقدير أيضامعرفة نوعية البروتين من حيث محتواه من الأحماض الأمينية الأساسية، وتلك الاحماض غير الأساسية.. وتعظم قيمة البروتين مع زيادة محتوى الحبوب من الأحماض الأمينية الأساسية ويبين شكل (٩ ـ ٧) جهاز كلداهل المستخدم فى تقدير البروتين.



شكل (٧.٩) جهاز كلداهل لتقدير البروتين (أ) وحدة الهضم (ب) وحدة التقطير

(هـ) الدهن Lipid

تظهر أهمية تقدير الدهن من منطلق أن الدهن يعطى أعلى سعرات حرارية فى جسم الانسان وفى كونه من أحد العوامل المشجعة على فساد المنتجات عند تخزينها فى ظروف سيئة من ارتفاع درجة الحرارة، أو عند تعرضه الى الأكسجين الجوى فى وجود عوامل مساعدة على التزنخ، وكما أنه يعتبر من العوامل المساعدة على زيادة الحموضة الكلية فى المنتجات وذلك بالطبع مرتبط بانحلال الدهن الى الأحماض الدهنية والتى يمكن الكشف عنها بسهولة ويبين شكل (٩ ـ ٨) جهاز سوكسلت الذى يستخدم فى تقدير الدهن (الليبيدات).



شكل (٩-٨) وحدة وجهاز استخلاص «سوكسلت» الدهن

(و) الكربوهيدرات Carbohydrate

وأساس هذه المركبات أوالنسبة الكبرى فى منتجات الحبوب هو النشا وعليه فان تقدير محتوى المنتجات من النشا انما يرتبط بأنه المكون السائد خاصة فى تركيب الأندوسبرم لمعظم

obeikandl.com

الحبوب، ويستفاد من ذلك التقدير أيضا فى معرفة تفصيل أكثر عن تركيب جزيئ النشا من حيث نسبة وجود كل من الأميلوز والأميلوبكتين، وذلك يفيد فى معرفة خصائص النشا وسلوكه الطبيعى.

ويفيد ذلك فى توقع سلوك الحبوب سواء أثناء عملية الطحن فى حالة القمح أو أثناء عملية الضرب فى حالة الأرز.. كما يرتبط هذا السلوك بخصائص الدقيق أثناء صناعة الخبز وهذه الأمور جميعها تهم المشتغلين بالنواحى التكنولوجية فى مجال الحبوب ومنتجاتها.

(ز) الحموضة الكلية Total Acidity

يرتبط هذا التقدير بانفراد الأحماض الموجودة فى المواد كنتيجة لفعل الأنزيمات أو عوامل الفساد على مركبات الغذاء الرئيسية وخاصة البروتين والذى ينتج عنه الأحماض الأمينية والمواد الدهنية والتى ينتج عنها الأحماض الدهنية ويعنى ارتفاع الحموضة الكلية أن هناك تغيرا واضحا قد حدث فى طبيعة المادة.. ويؤخذ ذلك دليلا على الفساد وعدم صلاحية المنتجات لاستمرار التخزين أو للاستهلاك.

(ح) الألياف الخام Crude Fiber

يرتبط هذا التقدير مع ارتفاع نسبة الرماد فى المركبات أو السلع الغذائية.. فهناك علاقة طردية بين هذا التقدير وبين نسبة الرماد فى نفس هذه المواد، ويجرى هذا الاختبار خاصة مع المنتجات التى تدخل فى تكوين العلائق للدواجن والحيوانات. وحيث أن معامل هضم الألياف الخام منخفض فان هذا التقدير يعطى انطباعا عن مدى قيمة العلائق عند هضمها.

ومن ذلك يظهر بوضوح أهمية اجراء التحاليل الكيمائية وارتباط ذلك مع خواص المنتج وطريقة التصنيع بما يخدم متابعة الانتاج من كافة نواحيه.

والأمثلة السابقة تعتبر نماذج توضيحية فقط، ولاتنفى أهمية اجراء التحاليل الكيمائية الأخرى مثال تقدير الفيتامينات المختلفة أوتقدير الأملاح المعدنية وكلاهما له أهمية غذائية معترف بها.. كما أن هناك تقديرات كيمائية مكملة للكشف عن السكريات ونسب تواجدها

وكذلك نوعها بالاضافة الى الاختبارات الكيمائية التى تجرى للكشف عن فساد الدهون أو لمعرفة خواص الدهن.

والحقيقة أن القائم بالتحليل الكيمائى تقع عليه مسئولية إظهار جميع هذه الحقائق، وكذلك تحليل لنتائج التقديرات المختلفة، ومقارنتها مع النتائج السابقة أو مع رسائل مشابهة بهدف توضيح الأمور لجهات الادارة من أجل انتاج أفضل، وتطور فى خطوات التصنيع بما يتلاءم مع حاجة المستهلك وفى نفس الوقت المواءمة مع المواصفات القياسية لهذا الصنف من الانتاج.

سابعا ـ التجهيزات المعملية للاختبارات الطبيعية :

تحتاج معامل الأبحاث أو معامل الشركات لمراقبة الجودة الى ضرورة وجود بعض الأجهزة التى تساعد فى توضيح الخصائص الطبيعية للدقيق والعجينة الناتجة منه.

وفى حالات كثيرة يفضل أن تحتوى المعامل على أجهزة طحن معملية.

ونوضح فى هذا الباب عرض لنماذج هذه الأجهزة والمستخدمة وهى تضم :

١ ـ طاحونة معملية (كوادرمات). Quadrumat

٢ ـ الفارينوجراف. Farinograph

٣ ـ الميكروفارينوجراف. Micro - Farinograph

٤ ـ الاكستنسوجراف. Extensograph

٥ ـ الميكرو أكستنسوجراف. Micro - Extensograph

٦ ـ خلاط رزيستوجراف. Resistograph

٧ ـ الأميلوجراف. Amylograph

٨ ـ الفرمنتوجراف. Fermentograph

وهناك أجهزة أخرى يمكن أن تلحق بالمعامل وهى :

١ ـ زيموتا كيجراف . Zymotachygraph

٢ ـ الألفيوجراف . Alveograph

٣ ـ الاكسبانسوجراف . Expansograph

٤ ـ جهاز عجن معملى .

٥ ـ فرن خبيز معملى . Laboratory oven

٦ ـ منخل معملى . Laboratory sifter

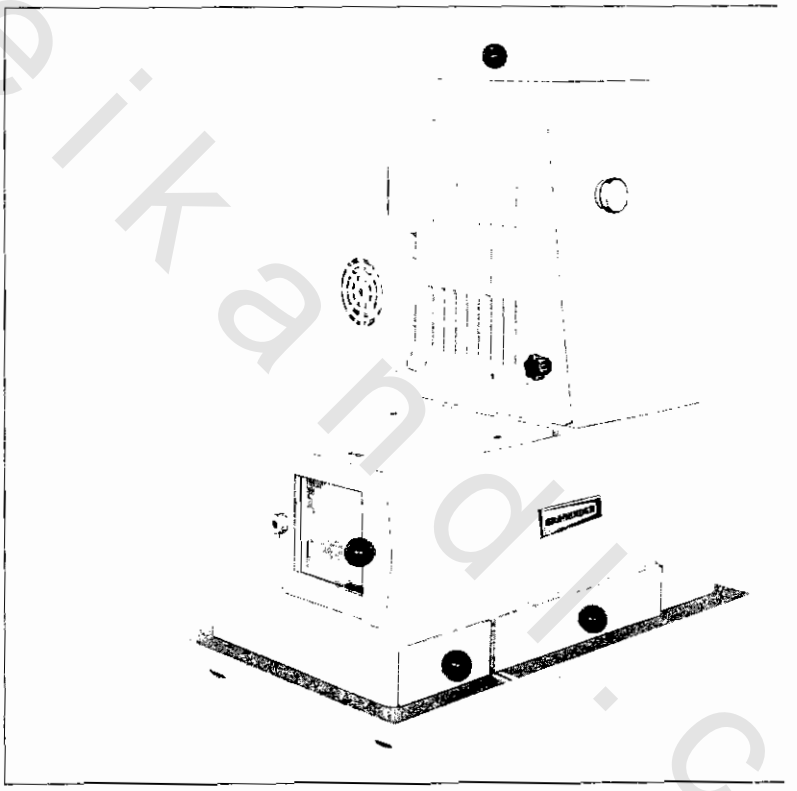
٧ ـ جهاز غسيل للجلوتين . Gluten washer instrument

٨ ـ وحدة هيكتوليتر . Hectoliter weight unit

وتحتاج هذه الأجهزة والمعدات الى تفصيل متعلق بأسلوب تشغيلها وأهمية النتائج المأخوذة منها وسوف نورد نبذة صغيرة فقط عن كل جهاز وذلك حتى يمكن للمشرفين على المعامل ضم مثل هذه الأجهزة.. أما عن التفصيل الدقيق للاستخدام فيمكن الرجوع اليه فى الطرق الرسمية المنشورة فى المجلات العلمية أو الشركات المنتجة لمثل هذه الأجهزة كما أن هناك مراجع تناولت هذه الموضوعات بالتفصيل تفيد من هذه الناحية (انظر كتاب الاختبارات العملية والتطبيقية للحبوب ومنتجاتها المنشور للمؤلف عام ١٩٩١) .

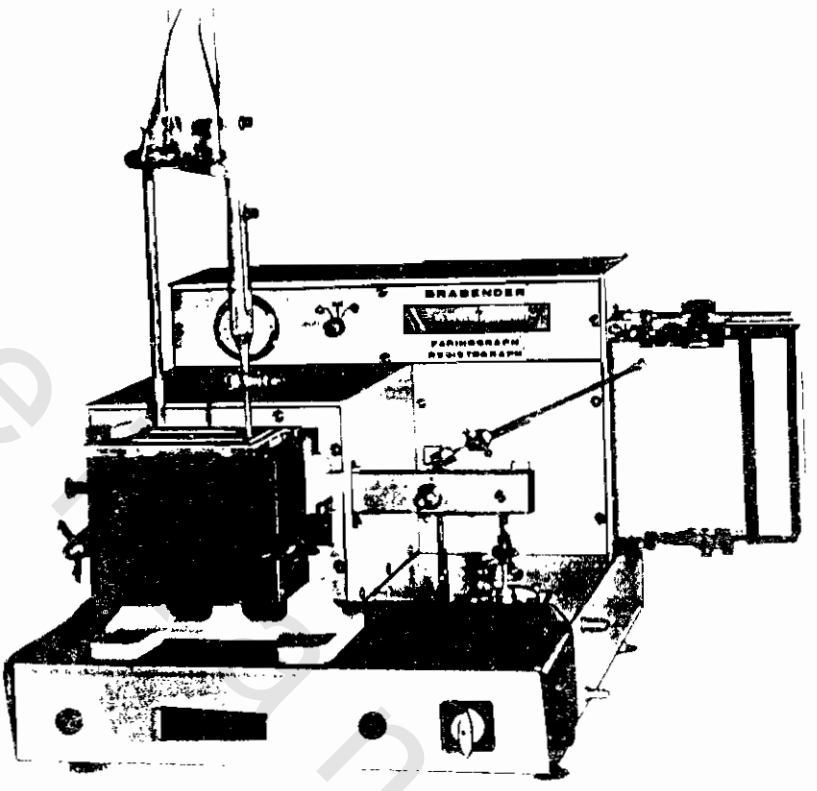
obeikandl.com

QUADRUMAT® JUNIOR



شكل (٩.٩) طاحونة معملية Quadramat

obeikandl.com



شكل (١٠٠٩) جهاز برابندر فارينوجراف Brabender Farinograph

استخدامات الجهاز : في دراسة الخواص الريولوجية للدقيق والعجينة ويفيد فى تقدير نسبة امتصاص العجينة للماء.

ملاحظات :

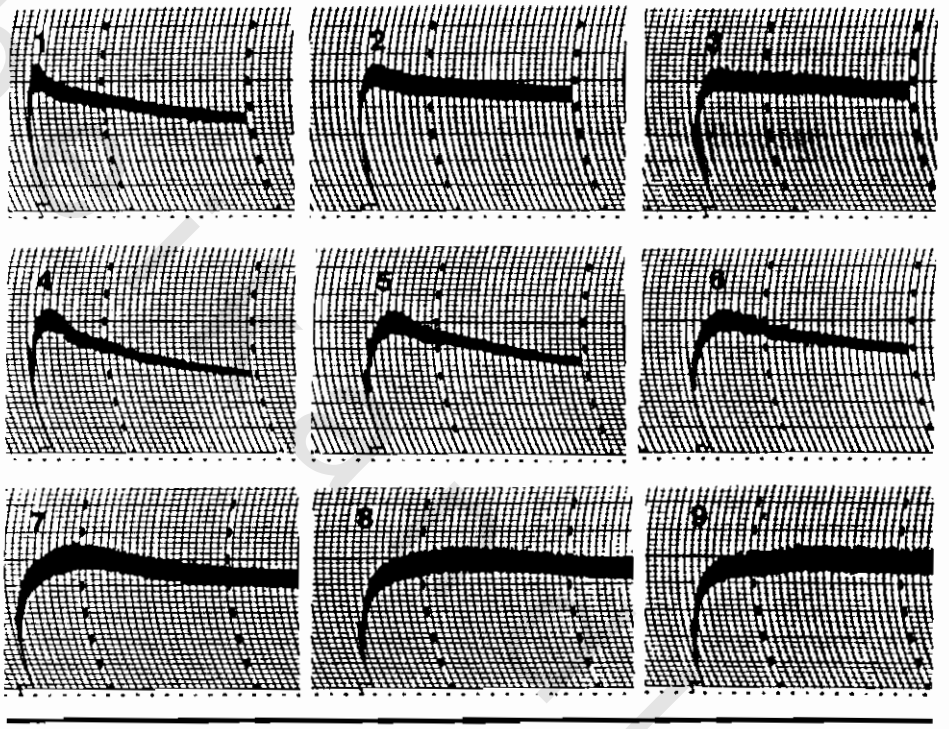
١ ـ يلحق مع الجهاز ثرموستات لتنظيم درجة الحرارة للماء المستخدم فى الاختبار.

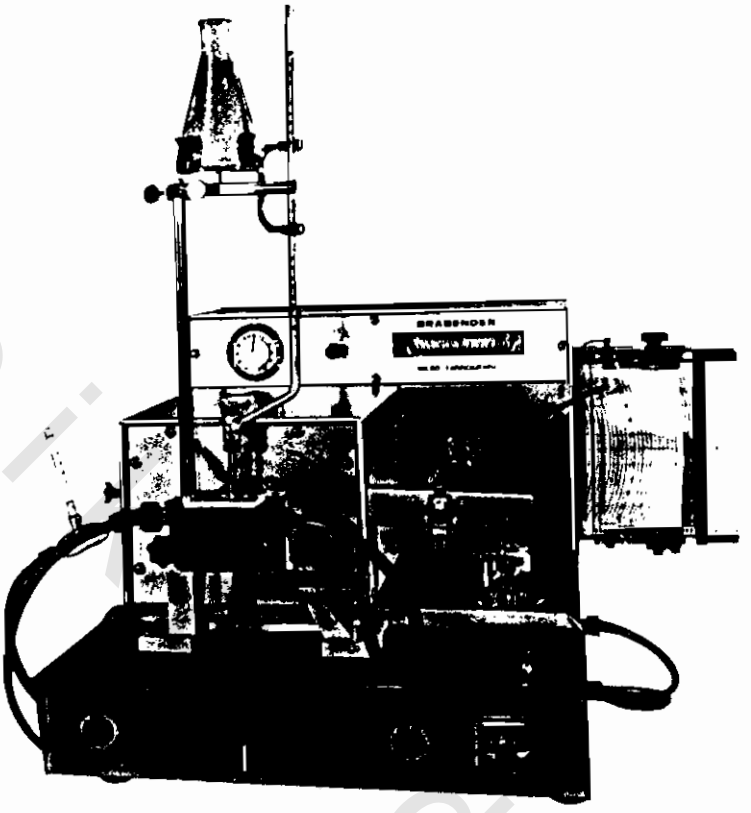
٢ ـ يوجد عجان صغير، وعجان كبير يركب فى مكان العجان الصغير ويستخدم فى حالة العجن فى جهاز الاكستنسوجراف.

٣ ـ يتم تقدير الاختبار مزدوجا وأخذ المتوسط للقراءات.

شكل (٩ - ١١) فارينوجرام لأصناف دقيق متباينة القوة والصورة توضح أنواع الدقيق الضعيفة الى اليسار وأصناف الدقيق القوية الى اليمين.

(خطوات العمل والطريقة الرسمية مذكورة AACC Methods)





شكل (٩-١٢) جهاز ميكروفارينوجراف Microfarinograph

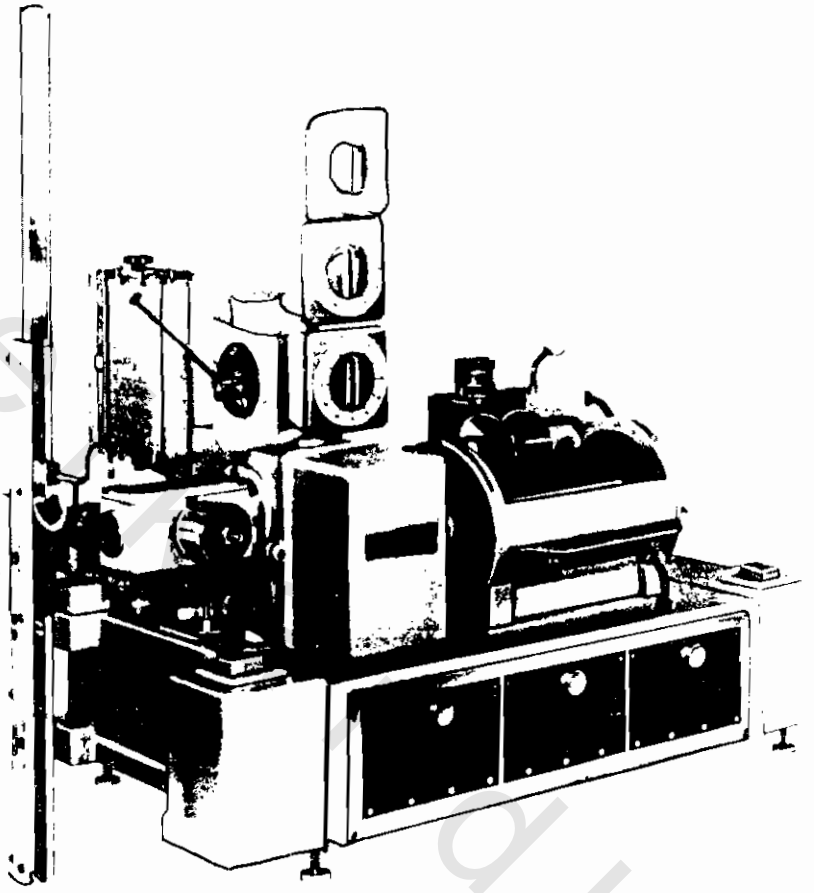
استخدامات الجهاز : يستخدم فى اجراء تقدير الخواص الريولوجية عند وجود عينات من الدقيق الصغيرة فى الحجم والوزن.

ملاحظات عن الاستخدام :

١ ـ وزن الدقيق المستخدم ١٠ جرام فى الاختبار الواحد.

٢ ـ حساسية الجهاز عالية.

٣ ـ يتم اجراء الاختبار مزدوجا ويؤخذ متوسط النتائج.



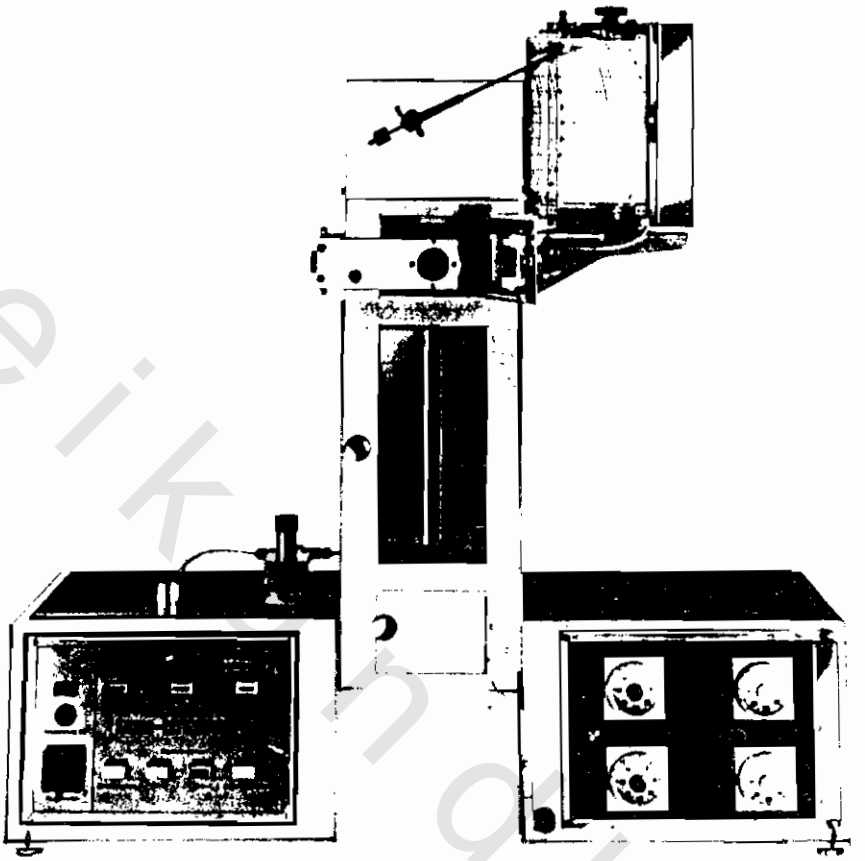
شكل (١٣.٩) الأكستنسوجراف Brabender Extensograph

استخدامات الجهاز :

١ ـ يفيد هذا الجهاز فى تقدير المرونة والمطاطية للعجائن مع توضيح لقوة الدقيق المستخدم.

٢ـ يجرى الاختبار مزدوجاً بعد إتمام عملية العجن وتقسيم العجينة.

٣ـ يستخدم متوسط القراءات المزدوجة خاصة بعد مدة تخمر (راحة) مقدارها ١٣٥ دقيقة.



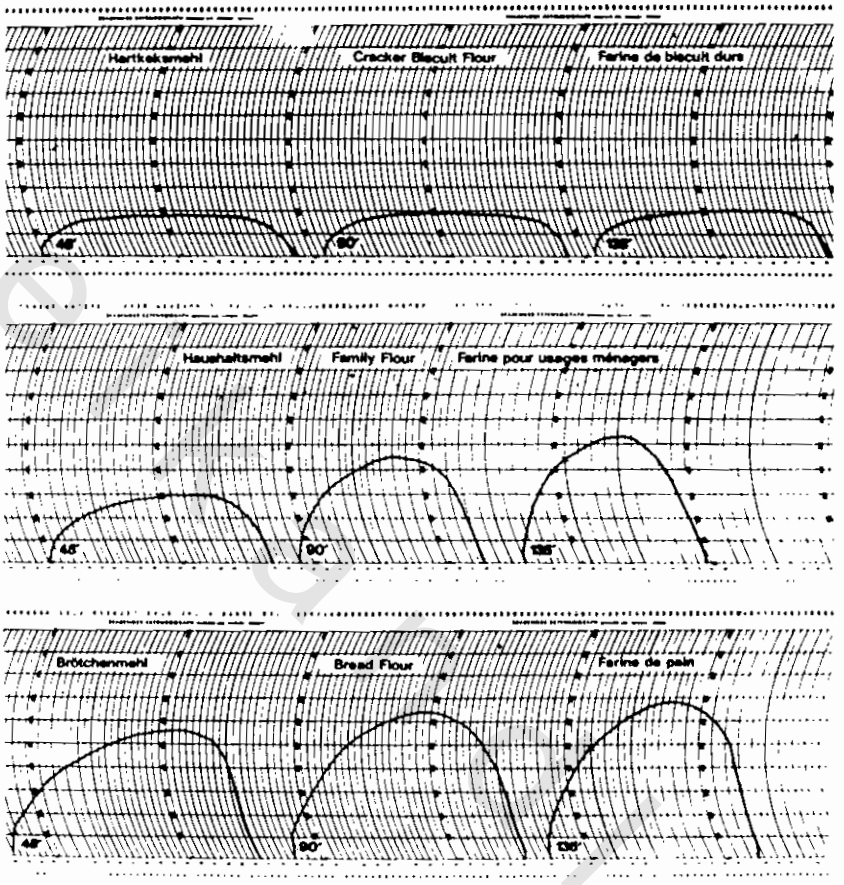
شكل (١٤.٩) ميكرو اكستنسوجراف Micro - Extenspgraph

استخدامات الجهاز :

١- يفضل استخدامه فى وجود عينات من الدقيق الصغيرة.

٢- وزن الدقيق فى الإختبار الواحد ١٥ جرام.

٣- يصلح للإستخدام فى تجارب التربية لأنواع القمح والدقيق الناتج منه.

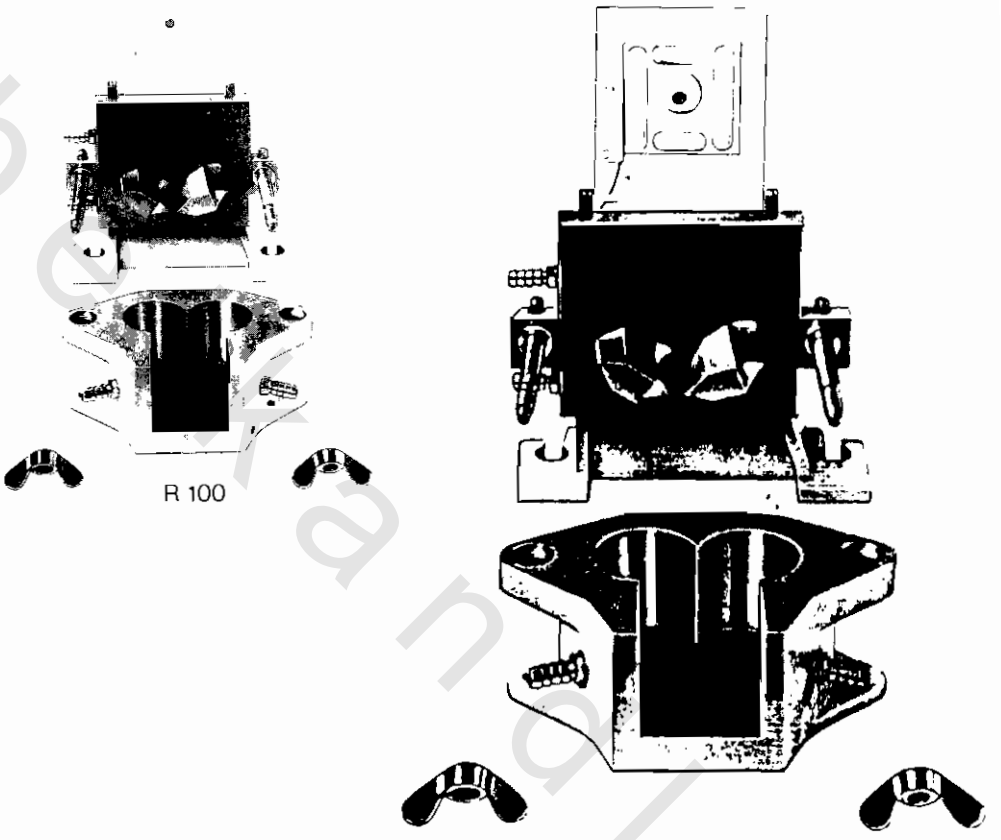


شكل (١٥.٩) اكستنسوجرام لأنواع دقيق مختلفة فى القوة

(أ) العلوى : دقيق يصلح للبسكويت (دقيق ضعيف) .

(ب) الوسطى : دقيق الأسرة (دقيق متوسط) .

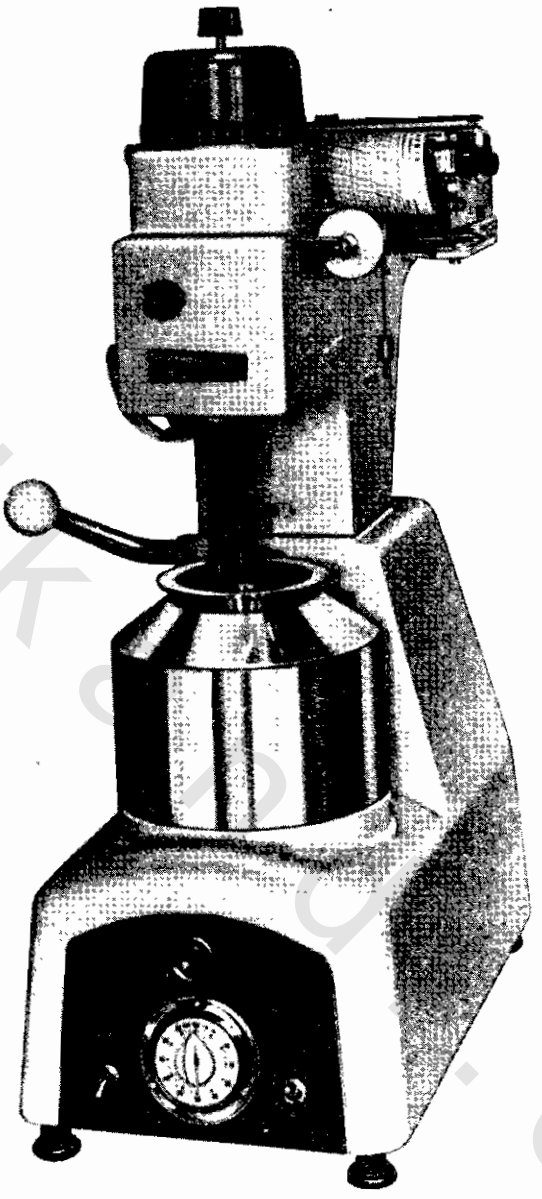
(جـ) السفلى : دقيق الخبز (دقيق قوى) .



شكل (١٦.٩) خلاط رزيستوجراف Resistograph

الاستخدامات :

يصلح لإلحاقه مع جهاز الفارينوجراف لإختبار الأعجنة بصورة تشابه ما يحدث أثناء العجن بواسطة أجهزة العجن عالية السرعة.

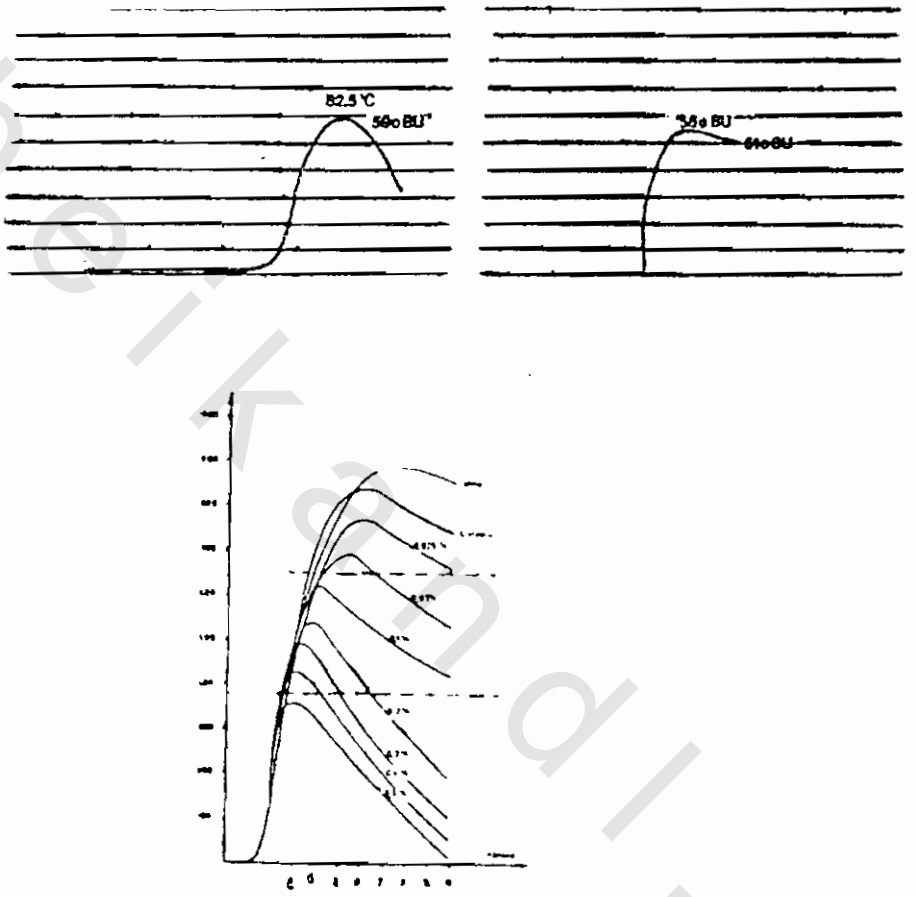


شكل (١٧.٩) الأميلوجراف Amylograph

الاستخدامات :

١- فى دراسة خصائص الخبيز للدقيق خاصة ما يرتبط بخواص النشا والأنزيمات المرتبطة بتحلل النشا.

٢- تحديد مدى الإنبات الذى يكون قد حدث فى القمح المستخدم فى الطحن.

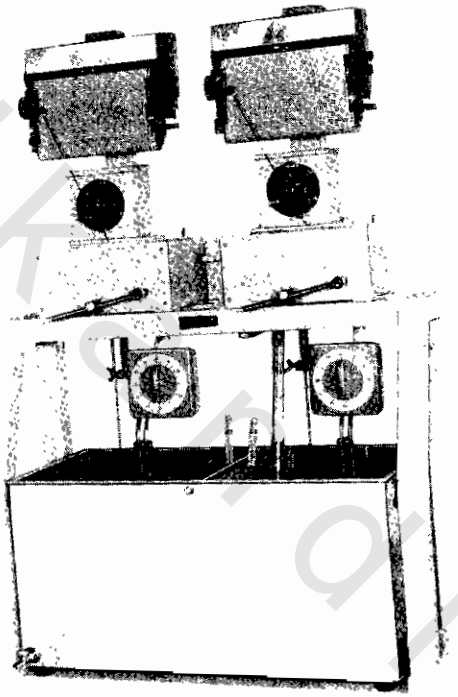


شكل (١٨٠٩) أميلوجرامات مختلفة

أعلى : أميلوجرامات لدقيق قمح تم إختباره بالطريقة القياسية (إلى اليسار).

أميلوجرامات تم إعدادها بالطريقة السريعة التى تستخدم ٢٤ جم (إلى اليمين).

أسفل : أميلوجرام لدقيق القمح الشتوى الصلب مضافاً إليه نسب من إضافات المولت.



شكل (١٩٠٩) الفرمنتوجراف Fermentograph

الإستخدامات :

يستخدم لدراسة وتسجيل مرحلة التخمر للعجين مع توضيح لكمية غاز ثانى أكسيد الكربون الناتجة ـ ويمكن إجراء الإختبار لعينتين فى وقت واحد.