الفصل الثانى

تكنولوچيا إنتاج النشا

أولاً : صناعة النشا من الذرة

* خطوات الصناعة

- التنظيف
- النقع
- أهداف النقع
- الطحن أو الدش الأولى
- أجهزة الطحن
- أهداف الطحن الأولى
- فصل الجنين والقشور
- فصل الجنين
- فصل القشور
- فصل النشا والجلوتين
- التجفيف
- التجفيف الأولى
- التجفيف النهائى
- الطحن النهائى
- النخل
- التعبئة
- التخزين

ثانياً : إنتاج النشا من القمح

ثالثاً : إنتاج النشا من الأرز المكسور

رابعاً : إستخراج النشا من البطاطس

المواصفات القياسية للنشا

obeikandi.com

obeikandl.com

الفصل الثانى

تكنولوجيا إنتاج النشا

أولاً: صناعة النشا من الذرة :

كما سبق الإشارة فإن هناك مصادر متعددة يتواجد بها النشا ويمكن استخراجه منها إلا إننا سوف نتناول هنا أهم الطرق المستخدمة فى إستخراج النشا من الذرة سواء الصفراء أو البيضاء ، والإختلاف الرئيسى نجده بين كلا النوعين فى إحتواء الذرة الصفراء على كمية أكبر من الزانثوفيل الأصفر اللون ، كذلك نجد أن الجلوتلين وهو أحد مكونات بروتين الذرة وكذلك الزيت من الذرة الصفراء يميل إلى الإصفرار ويظهر النشا بلون أبيض يشوبه الإصفرار - أما فى حالة الذرة البيضاء فإننا نجد أن الجوتلين له لون بنى خفيف والنشا الناتج يكون أبيض (ناصع البياض) .

★ خطوات الصناعة : Production Steps

تتلخص الصناعة فى الخطوات التالية :

١- التنظيف .

٢- النقع .

٣- الطحن الأولى .

٤- فصل الجنين والقشور .

٥- فصل النشا والجلوتين .

٦- التجفيف .

٧- الطحن النهائى .

٨- النخل .

٩- التعبئة .

١٠- التخزين .

obeikandl.com

١- التنظيف Cleaning :

تعتبر هـذه هى الخطوة الأولى فى التصنيـع وان كان يسبقها خطوات نـقل فى سيارات شكل (٢-٢) وإستلام وتخزين الحبوب الواردة مـن الشون أو من الصوامع وذلك فى مخازن خاصة أو فى صوامع كما فى شكل (٢-١) داخل موقع المصنع يمكن أن توجه بعدها الحبوب إلى هذه الخطوة سواءً بواسطة السواقى أو نظام الشفط النيوماتيكى .

ويتم تنظيف الحبوب الواردة وهى جافة وذلك بهدف :

أ - فصل وازالة التراب العالق بالحبوب .

ب- فصل الحبوب المكسورة .

جـ- إزالة المواد الغريبة وهى الحجارة أو الطين أو القش أو المواد المعدنية .

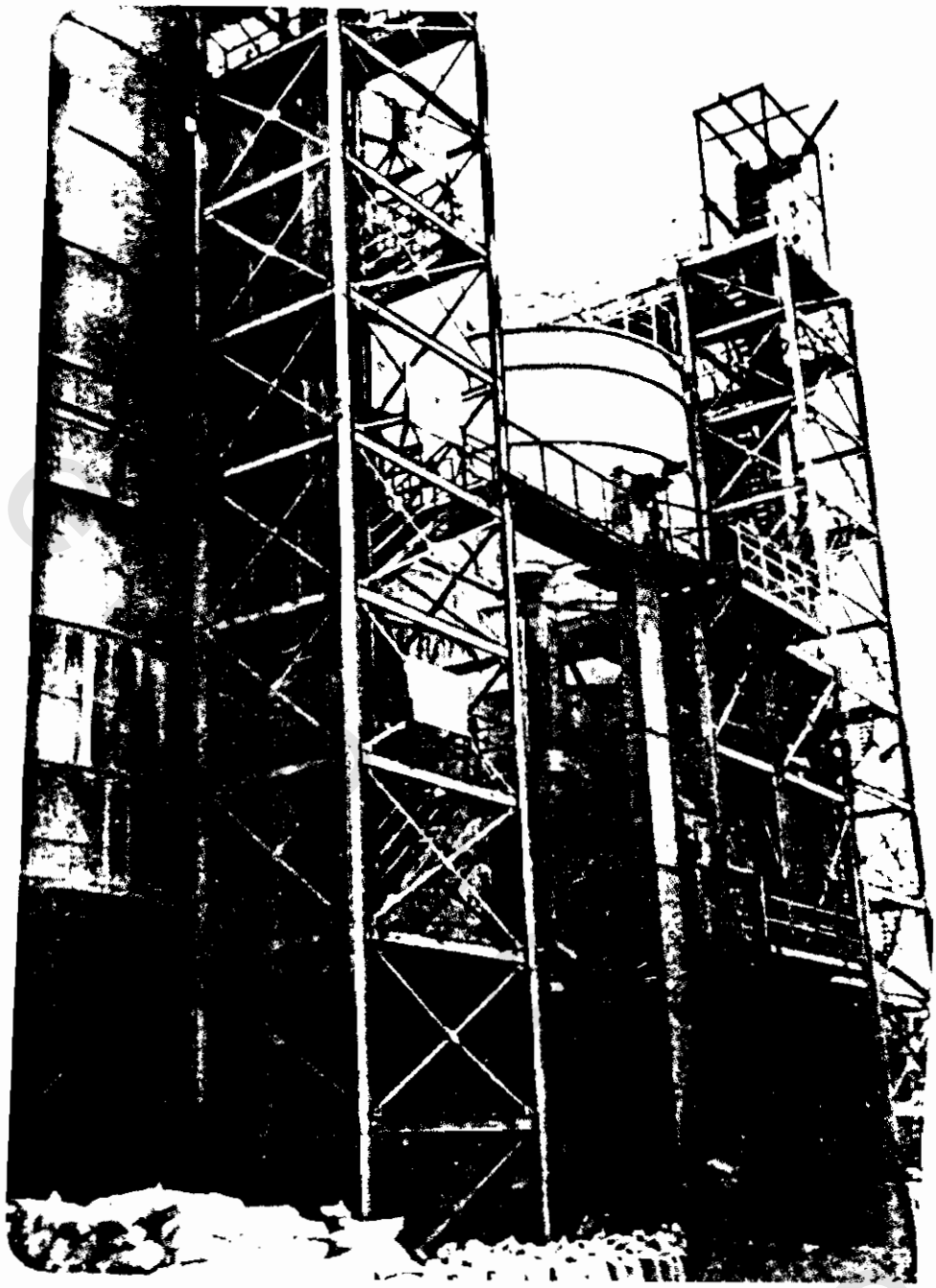
وتستخدم لعملية التنظيف أجهزة الغرابيل المتعددة الأنواع والمحتوية على ثقوب تتباين فى حجمها ليسهل لـها عملية فصل الشوائب أو المواد الغريبة بإختـلاف حجمها ، كما قد يزود خط مرور الحبـوب بجهاز يحتوى علـى مغناطيس يعمـل على جذب المواد المعدنيـة التى قد تكون مع المواد الغريبة مثال الحديد أو المسامير وما يشابهها .

١.١ - الغرابيل الهزازة Shaking Separators :

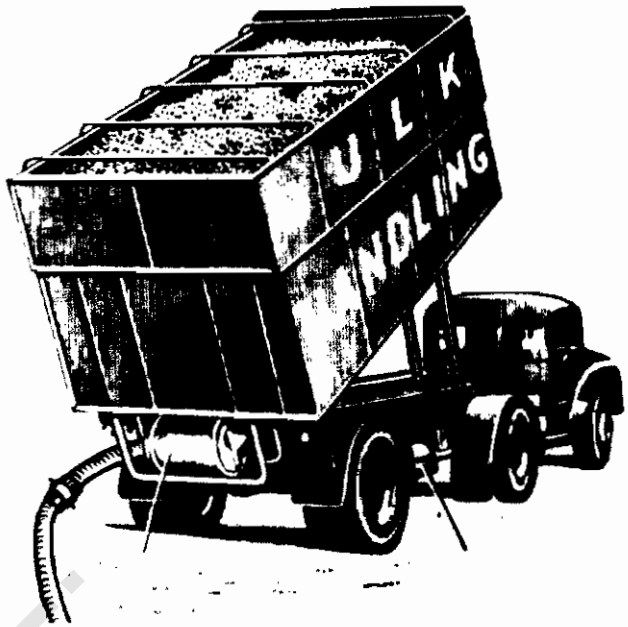
وهى أساس مـرحلة التنـظيف وقد يصنـع جسم الغرابـيل من الخشب أو مـن الصاج والحديد . . وتـثبت شرائح الـغرابيل المصـنوعة من الصـاج المحتوى على ثـقوب مستطـيلة ومستديرة باحـجام تسمح بعملية فصـل الحجارة الكبيرة والدوبارة فى أول خـطوة فصل على الشريحة العلوية . . ثـم يلى ذلك مرور الحبوب إلى الشرائح السفلية التـى يتم عليها فصل الحبوب المكسورة أو المواد الغريبة ذات الحجم الأصغر من حبوب الذرة .

وقد تزود هذه الغرابيل بنظام شفط هواء يـسمح بإزاحة ما يكون موجوداً فى الحبوب من التراب وهناك غرابيل للتخلص من الحجارة كما فى شكل (٢-٣) .

obeikandl.com



شكل (٢-١) صوامع تخزين الذرة الخام



شكل (٢-٢) عربات نقل الذرة الصب لتسهل من الإستلام فى الصوامع

شكل (٢-٣) الغربال المستخدم للتخلص من الحجارة

obeikandl.com

١.ب جهاز المغناطيس Magnetic unit :

وهو جهاز مبسط صغير لا يتجاوز حجمه فى بعض الأحيان (٥٠ × ٥٠سم × ١ متر إرتفاع) ويتوسطه شريحة ممغنطة توضع فى طريق مرور الحبوب . . تجذب اليها ما توجد مع الحبوب من مواد معدنية مثال المسامير أو الحديد أو ما يشابه هذه المواد ذات الخاصية المغناطيسية .

وقد يوضع أكثر من جهاز فى المصنع فى قسم التنظيف أو قد يستبعد وجوده فى حالة ورود الحبوب من الصوامع الكبيرة والتى تقوم بمثل هذا العمل على الحبوب قبل ورودها إلى المصنع .

ونظراً لأن الذرة المستخدمة فى الصناعة هى من الذرة الصفراء المستوردة فإننا نجد أن إجمالى نسبة الشوائب التى تستبعد من الحبوب تكون فى حدود ١ ٪ من إجمالى الرسالة الواردة إلى المصنع .

٢- النقع : Steeping

تنقل حبوب الذرة المعلومة الوزن إلى أحواض النقع Steeping vessels أو صهاريج النقع حيث يتم نقعها فى محلول حامضى دافئ لمدة من ٣٦ - ٥٠ ساعة .

وتصنع أحواض النقع من الخشب أو الأسمنت ولها قاع يشبه قاع الطبق . . وتوجد الأحواض على هيئة مجموعات تتكون كل منها من عشرين (٢٠) أو أكثر وسعة كل حوض أو صهريج فى حدود ٦٠ طن من الذرة .

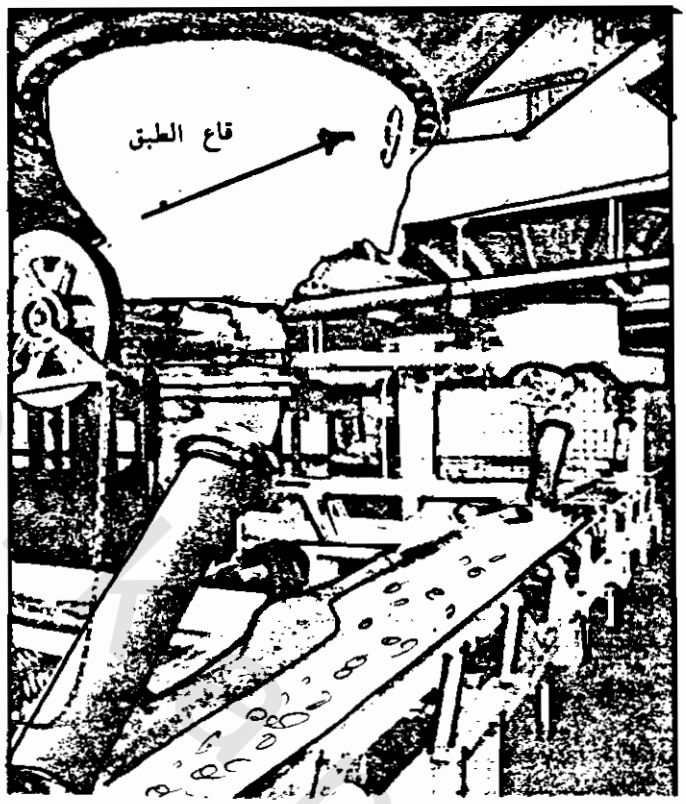
ويراعى فى عملية ملء الأحواض بالذرة أن تتم على التوالى باضافة الذرة ثم الماء وهكذا إلى أن يتم ملء الحوض بالسعة المحددة له . . مع تجنب وضع الذرة ثم إضافة الماء مرة واحدة حيث أن ذلك يتسبب فى حدوث شروخ بالأحواض أو يتم تنظيم دخول الذرة مع الماء بحيث يصبح الماء حاملا للذرة عند دخوله إلى الصهاريج .

ويحضر محلول النقع من إذابة ثانى أكسيد الكبريت SO_2 فى ماء النقع (ليكون فى حدود ٢٠٠ - ٣٠٠ جزء فى المليون) ويؤدى ذلك إلى تكوين حامض ضعيف .

ويتم تحضير ثانى أكسيد الكبريت عن طريق إحتراق الكبريت فى الهواء فى مكان للإحتراق - ويصحب ذلك عادة تكوين ثالث أكسيد الكبريت Sulphur trioxide ويجب

obeikandl.com

أن يحافظ على مستوى هذا الغاز فى أدنى حد له (٠,١ - ٠,٢ ٪) حيث أنه لو تكوَّنْ حامض الكبريتيك فإنه ينتج عند عدة تفاعلات غير مرغوبة أثناء النقع .



شكل (٢-٤) الذرة وهى تغادر تانكات النقع ويظهر قاع الطبق

أما درجة حرارة النقع فيتم ضبطها عند ٤٥ - ٥٠ م وقد تتباين وتختلف مع فترة النقع تبعا لظروف التصنيع وأهمها نوعية الذرة المستخدمة وكذلك عمرها ودرجة الرطوبة كما أن ذلك يتوقف أيضا على أسلوب معاملة الذرة بعد الحصاد .

وإنخفاض درجة حرارة النقع عن ٤٥م يساعد على تكوين الكحولات نتيجة لحدوث تخمر للمواد الكربوهيدراتية بواسطة الخميرة الموجودة طبيعيا Wild yeast والمصاحبة للحبوب ، ويتسبب ذلك فى فقد حوالى ٢٪ من المعدلات النهائية للنشا الناتج .

٢-١- أهداف عملية النقع : Steeping Aims

من الأهداف الرئيسية لعملية النقع :

أ- تطرية القشرة الخارجيـة حتى يمكن فصلها عن الأندوسبرم وبالتالى تقـليل فقد النشا إلى أدنى حد .

ب- كسر سلسلة البـروتين داخل أندوسبرم الحبة حيث أن ذلك يساعد عـلى سهولة إنفصال حبيبات النشا .

جـ- القضاء على نشاط الكائنات الحية الدقيقة العالقة بالحبوب .

د- أثناء فترة النـقع تنفصل المواد القابلة لـلذوبان والإنفصال من الحبة وهى تـتضمن الجنين وجزئياته ، وهـذه خطوة رئيسية حيث يمكـن الحصول على الجنين بسهـولة فى المراحل الأخيرة .

ويعتبر حامض الكبريتوز Sulphurous acid أكثر كفاءة لهذه العملية بالمقارنة بكل من إستخدام حامض اللاكتيك أو الخليك أو الأيدروكلوريك .

وإن كان حامض الكبريتوز يعمل على التثبيط الـعشوائى للنشاط البكترى ولكنه يسمح لبكتريا حامض اللاكـتيك بالتكاثر ، وهذا يعنى أن السكريات المخـتزلة الموجودة فى محلول النقع قد يتم تحويلها إلى حامض لاكتيك .

ويتـــم المحافظة علـى درجـة النـقع عن طريق سحـب لمحلول النقـــع وإعادة تسخـينه بحيـــث يحافـظ باستمـرار علـى محلول النـقع ويتم تجديده خلال الفـترة المحـددة . . . حيـث أنـه إذا إستـمر محـــلول النقـــع دون تجديـد فـإن ذلك يؤثر بلا شـــك على درجة الحـرارة ويؤدى إلـــى إنخفاضها . . . ويسـتعان فـى ذلك بتسـخين المحـلول أثنـاء دورتـــه بالبخار .

وتظـــهر أهمية مرحـلة النقع فـى أنـه يتوقـف عليها خواص الـنشا الناتج فـى المراحل النهـائية ، فقد تتسبب هـذه المرحلة عند إطالتـها أكثر من ٩٦ ساعة Over Steeping فى سلسلة من فقد اللزوجـة والقـوام للناتج ، كما أن إنخـفاض الزمن عن ٣٦ ساعـة يقلل من كفاءة فصل النشا عن الحبرب .

وأثناء هذه الخطوة يتم انتفاخ حبة الذرة عند تمام تطريتها Fully softened وتحتوى فى هذه الحالة على حوالى ٥٠ ٪ رطوبة .

٢-٢ محلول النقع : Corn Steep Liquor

بعد تمام عملية النقع ينقل محلول النقع ويتم تصفيته وتركيزه ، ويحتوى المحلول المخفف فى هذه الحالة على حوالى ٦,٥ ٪ مواد صلبة ذائبة ، وهو غنى فى البروتين والمواد المعدنية وبعد تركيزه ترتفع نسبة المواد الصلبة إلى حوالى ٥٠ ٪ ويقترب المحتوى البروتينى من نصف نسبة المواد الصلبة .

ويعتبر محلول النقع على ذلك مصدر هام للبروتين الأمر الذى يجعله مصدراً مناسباً فى إعداد خلطات الأعلاف الحيوانية وكذلك يدخل أيضا فى صناعات التخمير Brewing Industry .

٣- الطحن أو الدش الأولى : First Grinding

بعد ازالة ماء النقع يتم أزاحة الذرة بواسطة الماء إلى مرحلة الطحن أو أزالة الأجنة .

٣-١ - أجهزة الطحن للذرة Corn Milling Equipment :

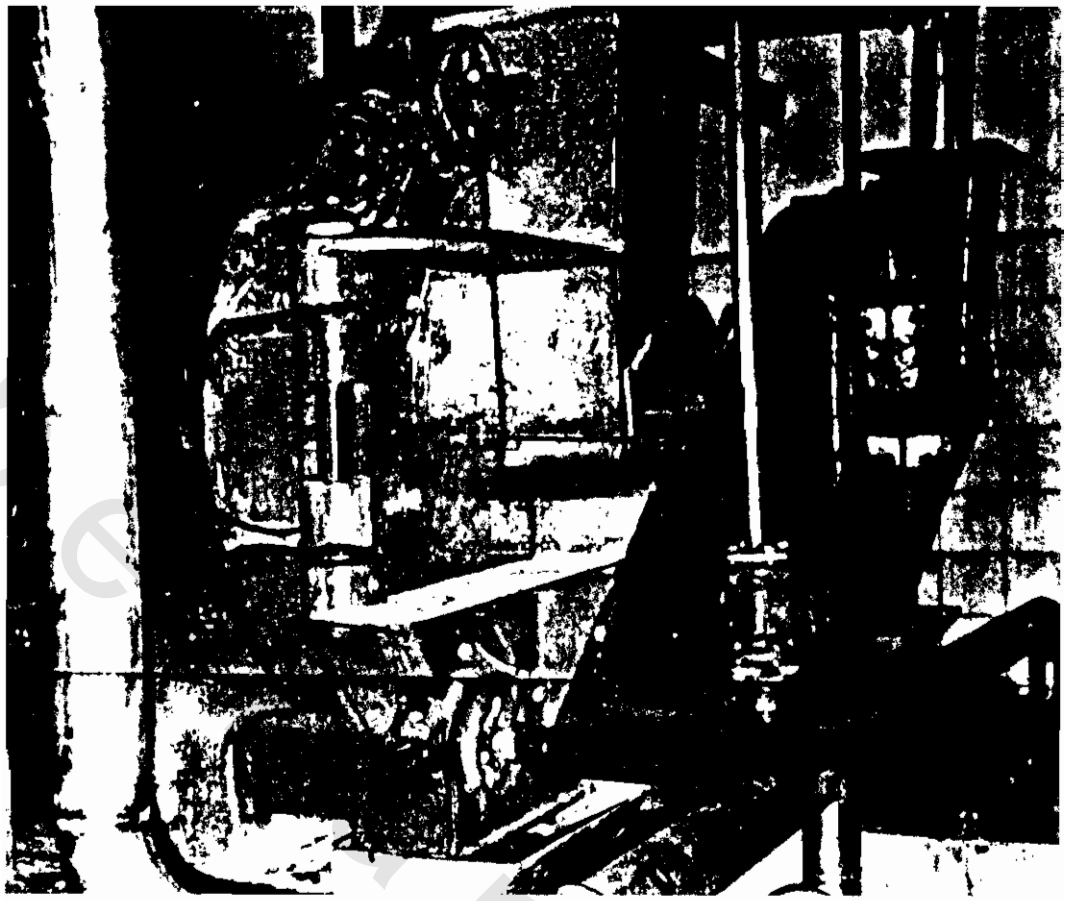
ويتم الطحن خلال هذه المرحلة بواسطة الطواحين المستديرة Attrition mill ومن أفضل المطاحن المعروفة فى هذا المجال ما يعرف باسم طواحين فوس الرأسية Foos Mills وهى تتكون من قرصين من الصلب أحدهما يدور والآخر ثابت ويوجد عليها من السنون والتجاويف التى تقوم بعملية الطحن أثناء دورانها بسرعة ١٠٠٠ لفة / دقيقة كما يمكن للقائم بالعمل التحكم فى المسافة بين القرصين بهدف إتمام عملية الطحن أو التكسير تبعا لمعدل ورود الذرة إلى الطواحين ويبين شكل (٢-٥) منظر الطاحونة المستخدمة .

٣-ب أهداف الطحن الأولى :

تساعد هذه المرحلة على :

- إزالة القشرة الخارجية Pericarp وهى الطبقة المحتوية على الألياف الخارجية .
- إزالة الجنين عن الأندوسبرم مع عدم إتلافه .
- تكسير الأندوسبرم .

obeikandl.com



شكل (٢-٥) طاحونة الذرة (المنقوعة) الرأسية

٤- فصل الجنين والقشور :

٤-١ فصل الجنين : Germ Separation

يتم نقل المعلق الـ Slurry الناتج من الطحن المحتوى على الذرة إلى أجهزة فصل الجنين حيث يتم فيها فصل الجنين مع بعض الألياف الأخرى . ونظراً لأن الجنين يحتوى على ٥٠ ٪ من الزيت فانه يكون له وزن نوعى منخفض بالمقارنة ببقية مكونات الحبة ، ويفضل أن تكون كثافة المعلق ما بين ٦,٥ - ٧ بوميه ويتم الإستعانة بهذه الخاصية فى فصل الجنين بواسطة الطفو ، وهنا قد تلجأ بعض المصانع إلى إضافة نسبة من الملح تصل إلى ١٠ ٪ للوصول إلى الكثافة المطلوبة لإتمام الفصل على الوجه الأكمل .

٤-١-أ أجهزة فصل الجنين :

وهذه الأجهزة عبارة عن تانكات على شكل ⊔ مجهزة بحلزونة فى أسفل الجهاز وسكين متحركة مرتبطة بأعلى التانك - ويتم إزالة الجنين وبعض الألياف من أعلى الأجهزة بينما ترسب بقية المكونات حيث تخرج إلى بقية الخطوات بواسطة البراريم الحلزونية وعادة ما يتم تكرار مرحلة فصل الجنين بعد كل مرحلة طحن بهدف التأكد من إزالة جميع أجزاء الجنين من الحبة .

وحديثا أستخدم بدلا من أحواض الطفو الهيدروسيكلونات Hydrocyclones وهى الأجهزة التى لها القدرة على فصل الجنين خاليا من الألياف وبكفاءة عالية .

يتلو عملية فصل الجنين وإزالة ما به من أندوسبرم عن طريق غسله بالماء ، ثم يتبع ذلك أزالة جزء من الماء العالق بالكبس بحيث تصل نسبة الماء فى الجنين إلى ٥٠٪ .. ثم يجفف الجنين ويوجه إلى عملية إستخراج الزيت .

٤-٢ فصل القشور Hull Separation :

يتجه المعلق المحتوى على جميع أجزاء الحبة والمنزوع منه الجنين إلى مجموعة من الطواحين الحجرية حيث يتم طحن الحبة خلال مجموعة من هذه الطواحين .

٤-٢-أ أجهزة فصل القشور :

يلى ذلك مرور الناتج على مناخل سداسية حيث يتم فصل القشور ويتباين حجم ورقم المناخل المستخدمة والتى تدار باسلوب الإهتزاز إلى الأمام والخلف بما يسمح بفصل أجزاء القشور أعلى المناخل ، وتوجه إلى طاحونة من الكاربوراندوم حيث تطحن بها القشرة طحنا كاملا لأزالة ما قد يكون عالقا بها من آثار النشا .

ومن المتوقع نتيجة طحن القشرة أن تصبح أحجامها صغيرة الأمر الذى يوجب معه ضرورة نخلها فى مناخل حرير أو نايلون تسمح فقط بمرور ما قد يكون عالقا بالقشرة من النشا وتحجز فوقها القشور الخارجية . .

يلى ذلك عملية غسيل القشور . . ثم تكبس لإزالة جزء من الماء العالق بها حيث تصل نسبة الرطوبة إلى ٥٠٪ بعد عملية الغسيل .

obeikandl.com

٥- فصل النشا والجلوتين :

تعتبر هذه الخطوة من الخطوات الرئيسية الـتى تهدف إلى الحصول على النشا وهو المنتج الرئيسى لهذه الصناعة .

٥-١ وسائل فصل النشا Starch Seperation Methods :

٥-١-أ تانكات الترسيب Sedimentation Tanks :

يُنقل معلق الاندوسبـرم الخالى من الجنين والقشور إلى هذه التانكـات التى تصنع عادة من الخشب أو الأسمنت وقد يتم تغطيتها بطبـقة من الصلب غير قابل للصدأ وهذه التانكات إما أن تكون أسطوانية أو مربعة الشكل .

بعد دخول المعـلق إلى هذه التانكات يتـرك فيها فترة من ١٠ - ١٢ ساعة يـتم أثناءها رسوب النشا إلى أسفل ويتم إزالة الماء بما يحتويه من مواد جلوتينية .

يلى ذلك إضـافة ماء نقى جديد إلـى التانكات محتـويا على ٠,١ - ٠,٢ ٪ كب أ٢ (SO_2) (ثانى أكسيـد الكبريت) ويقلب الماء مع الـنشا المترسب ويلاحظ أن كثـافة المعلق بعد ذلك تصبح فى حدود ١٨ - ٢٠ يوميه .

وإستخدام هذا الأسلوب يتـم فقط فى المصانع الصغيرة حيث أن عمـلية فصل الجلوتين تتطلب وقتًا طويلاً .

٥-١-ب- مناضد الترسيب Sedimentation Tables :

وهذا الأسلوب يتلخص فى إستخدام مناضد طـويلة للترسيب تصل فى أطوالها إلى ٤٠ متر وعرض نصف متر تقريبا وارتفاع حوالى ٣٠سم ، وتصمم هذه المناضد بحيث يكون لها نسبة ميل حوالى نصف سم/ متر .

ويتـم التـحكم فى كثافة المعلق المار فـى هذه المناضد وتضبط إلى ١٢ بومـيـه وكذلك رقم الـ pH (٣,٨ - ٤,٢) ودرجة الحرارة (٢٥ - ٤٠م) ، ويتم عملية الـترسيب للنشا علـى هذه المناضد فى فـترة من ٣ - ٤ ساعات ، وفـى هـذه الحالة فـإن طـرف المـناضد المفتوح وهـو الأخيـر يمر منه أجزاء الجلوتين العالـق . . . بينما يرسـب النشا على طول هذه المناضد .

obeikandi.com

بعد إنتهاء هذه العملية يمرر تيار من الماء محتوى على ١,٠ - ٢,٠ ٪ من ثانى أكسيد الكبريت ثم يتبع ذلك إزالة النشا بإستخدام تيار من الماء المضغوط .

ومن الملاحظ أن هذا الأسلوب فى فصل النشا وإن كان يعتبر إقتصاديا فإنه يحتاج إلى مساحات كبيرة تقام عليها هذه المناضد الأمر الذى يجعل إستخدامه فى المصانع الحديثة أمرا مستبعدا . . . وغير طبيعى .

٥-١-جـ- الطرد المركزى Centrifugal Method :

يستخدم أسلوب الطرد المركزى فى فصل الجلوتين من النشا ، وتفضل هذه الطريقة فى إستخدامها حيث يتم أجراء عملية الفصل على وجه السرعة ، وفى هذه الحالة فإن المعلق يتم ضبطه على كثافة ٣ بوميه حيث يتم طرد النشا على جوانب الآلة .

وعادة ما يتم تكرار الطرد المركزى ، أى تجرى هذه الخطوة عدة مرات حتى يمكن الحصول على نشا نقى خالى من الجلوتين (شكل ٢-٦) ، هذا الأسلوب هو المتبع فى مصانع النشا الموجودة فى مصر .

٦- التجفيف : Dehydration :

٦-١ التجفيف الأولى :

بعد الحصول على لبن النشا الخالى من القشور والأجنة والجلوتين يضبط تركيزه بحيث يكون فى حدود ٢٠ - ٢٢ بوميه ثم يتم تجفيفه باسلوب الطرد المركزى فى أسطوانات دائرية مثقبة موضوع عليها قماش سميك ، وأثناء عملية الطرد المركزى يسمح للماء بالخروج بينما يمر النشا داخليا ويتم ازالته بعد ذلك باليد أو عن طريق سكاكين داخلية حيث يوجه إلى الخطوة التالية ، وبعد هذا التجفيف الأولى تصبح رطوبة النشا فى حدود ٤٠ - ٤٥ ٪ .

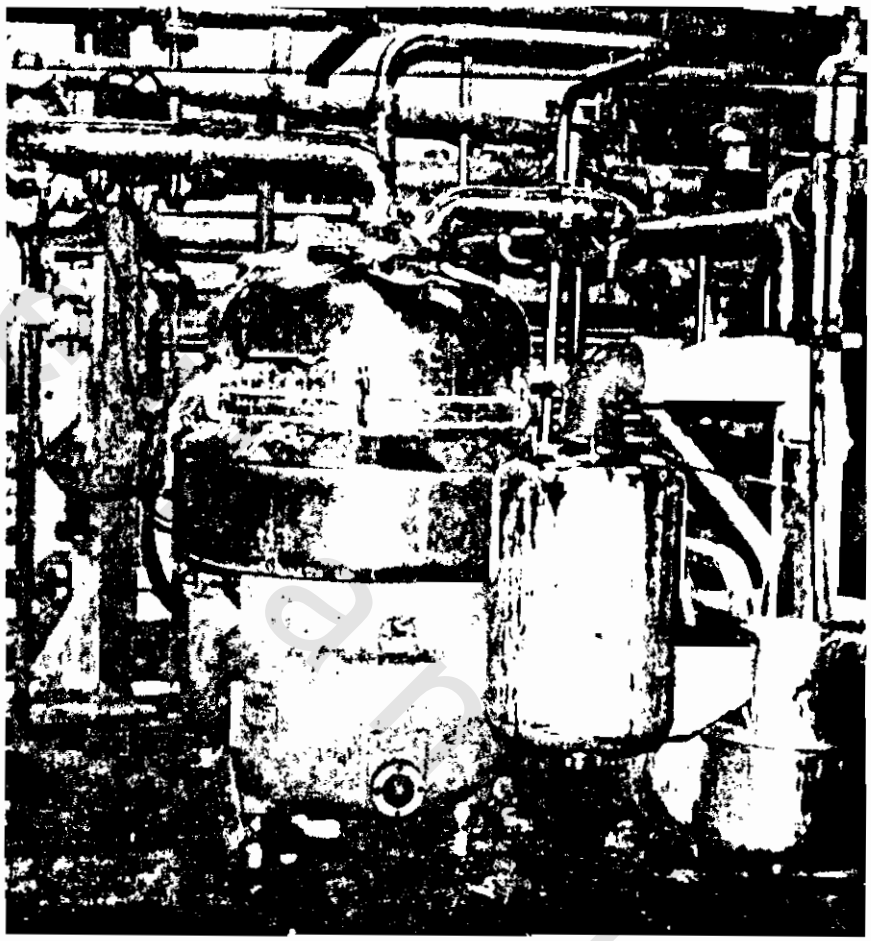
٦-٢ التجفيف النهائى :

ينقل النشا بعد تجفيفه أوليا إلى مرحلة التجفيف النهائى حيث يجفف أما فى :

أ - أفران التجفيف ذات النفق .

ب- أفران التجفيف الدائرية (أو مع استخدام التفريغ) وتستغرق فترة التجفيف بين ١٥ - ٢٠ ساعة .

obeikandi.com

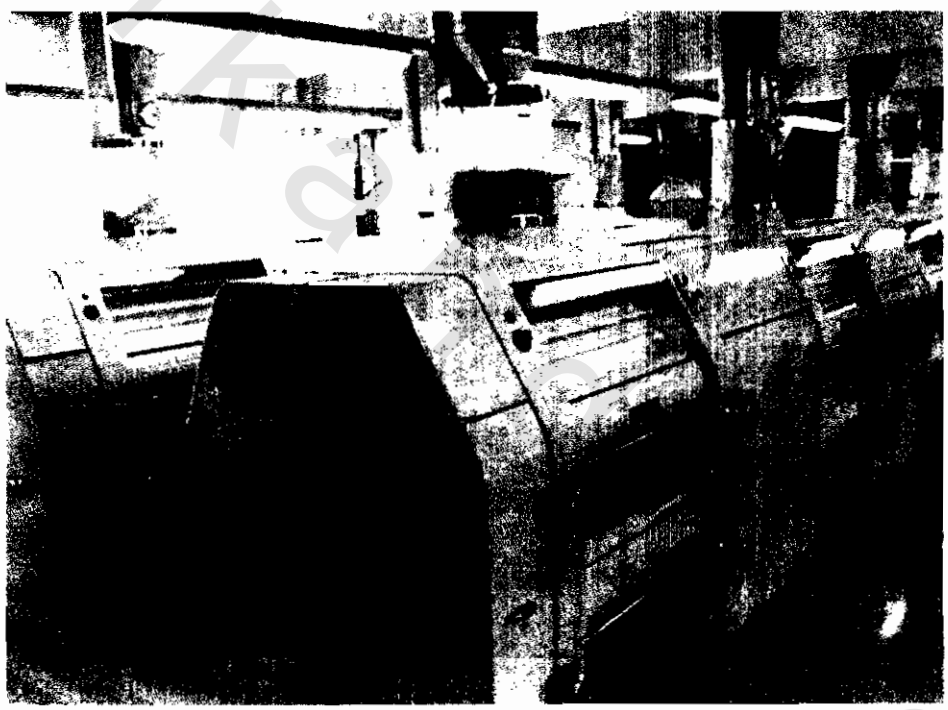


شكل (٢-٦) فرار النشا عن طريق الطرد المركزى (هيدروسيكلون)

ويراعى فى جميع الحالات عدم إرتفاع درجة حرارة التجفيف عن ٥٥°م منعا من حدوث أى تأثير على خواص النشا الطبيعية ويظهر هنا أن فعل ثانى أكسيد الكبريت المضاف فى مرحلة فصل النشا يساعد على حماية النشا من نمو أى كائنات حية دقيقة تكون درجة الحرارة مناسبة لنموها .

٧- الطحن النهائى للنشا :

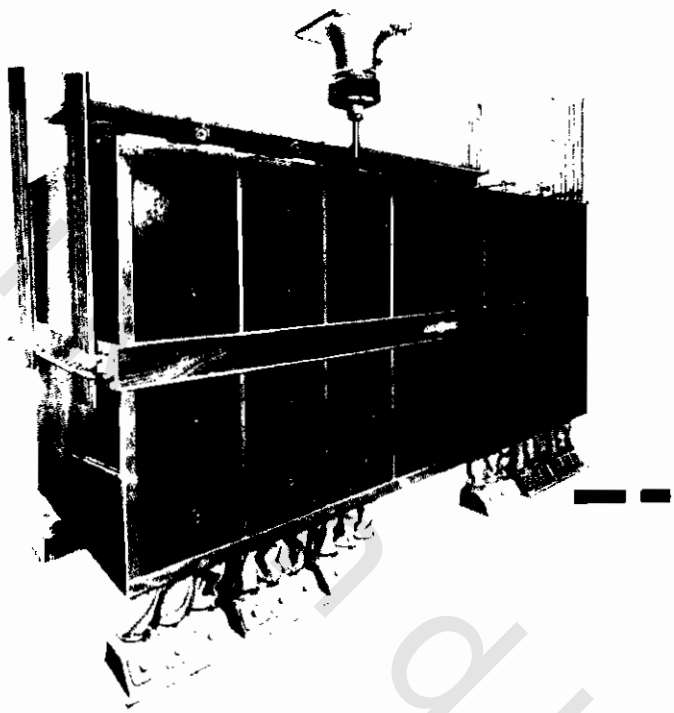
بعد تمام جفاف النشا يوجه إلى مرحلة الطحن النهائية حيث يتم طحنه بهدف تنعيم حبيباته والتخلص من أى تكتل فى النشا الجاف ويمكن أن يستخدم لذلك سلندرات ذات درافيل ملساء شكل (٢-٧) .



شكل (٢-٧) سلندرات الطحن ذات الدرافيل الملساء

٨- النخل : Sifting :

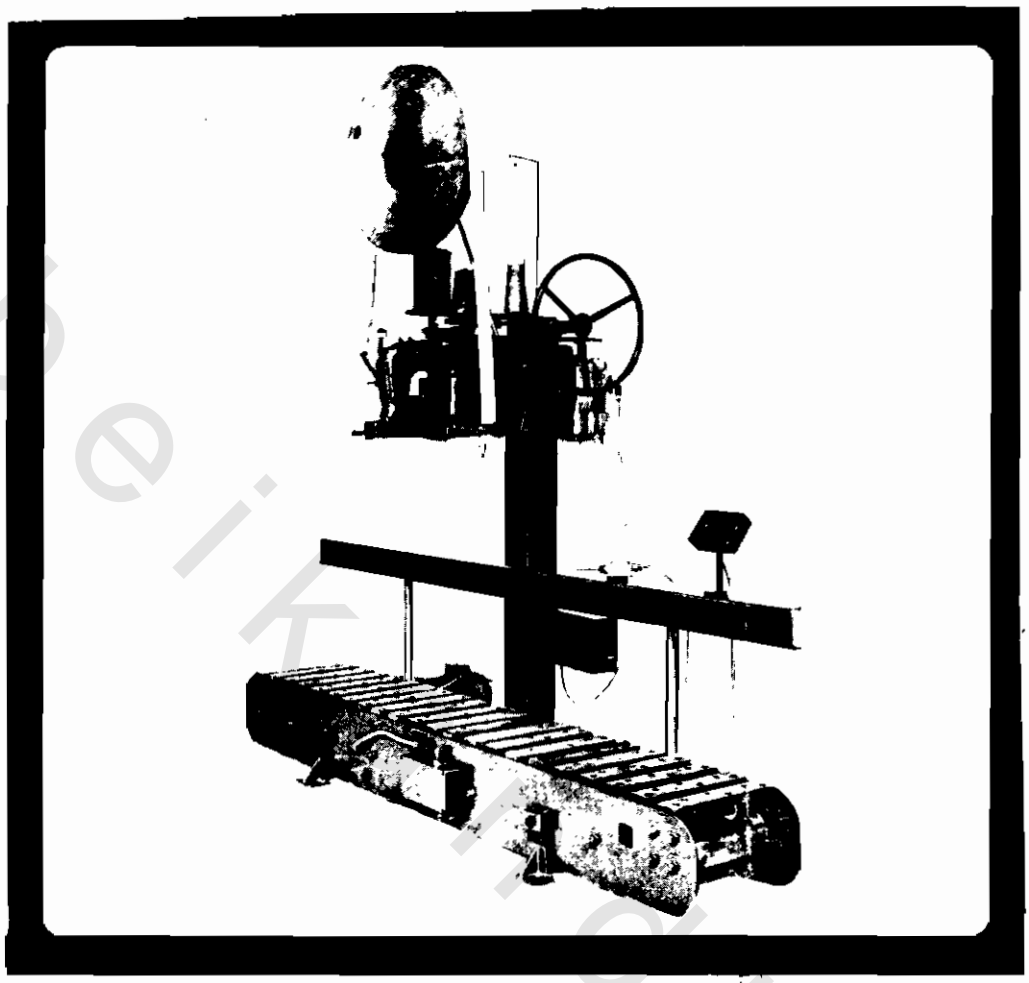
يوجه النشا المطحون إلى مراحل النخل حيث تستخدم فى هذه المرحلة المناخل الأسطوانية Reels أو البلانسفترات Plansifters (شكل ٢-٨) حيث يتم إستخدام مناخل حريرية ذات ثقوب تتناسب مع حجم الحبيبات المطلوبة فى المنتج النهائى .



شكل (٢-٨) مناخل البلانسفترات

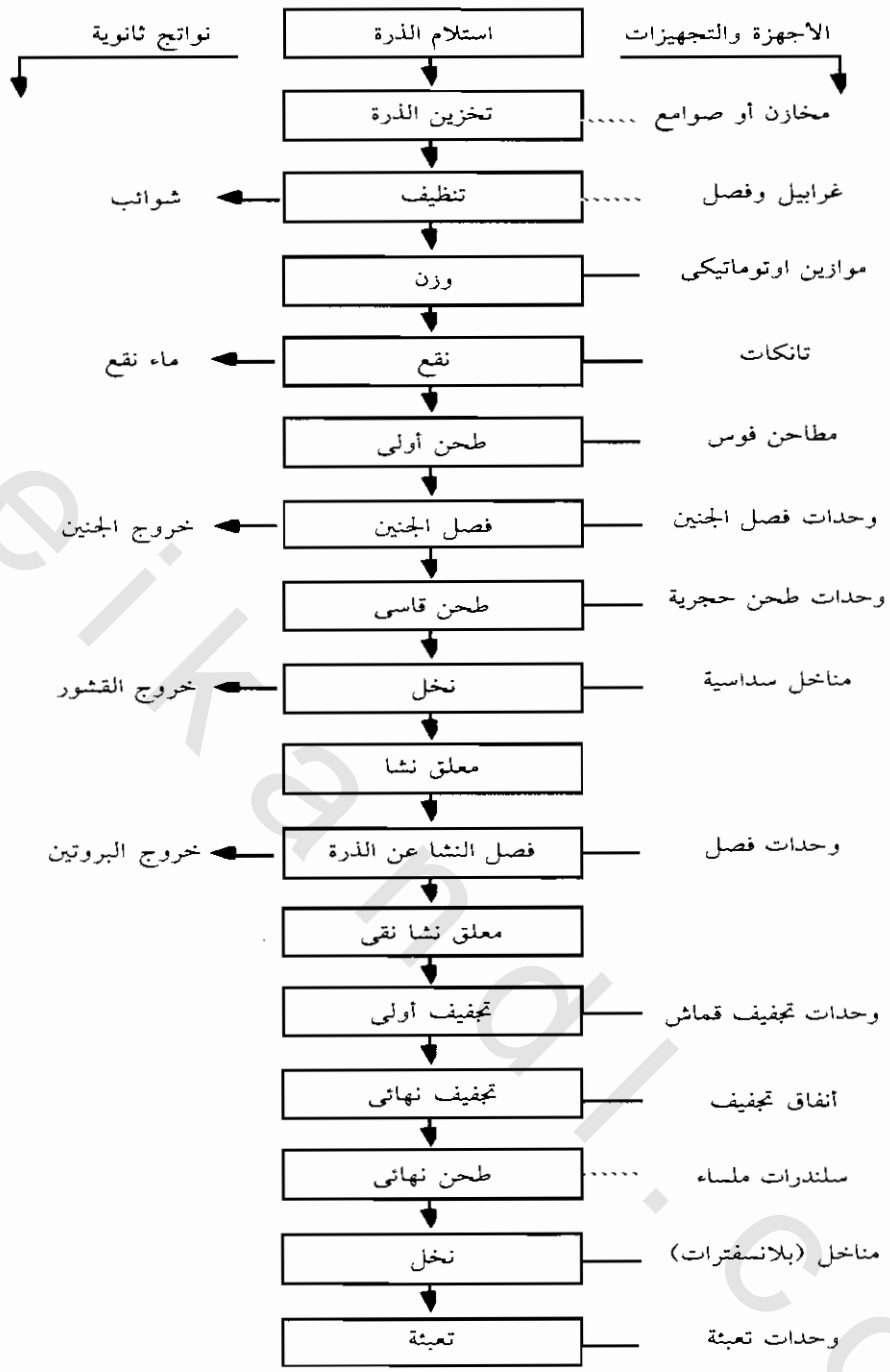
٩- التعبئة Packaging :

ينقل النشا إلى مخازن التعبئة حيث يتم تعبئته إما فى جولات أو يستخدم ومائل أخرى لتعبئته فى أكياس من الورق أو من البوليثلين تبعا لرغبة المستهلك ، وكثيرا ما نجد عبوات تبدأ من ١٠٠جم وحتى - كيلو أو إثين كيلو ويستخدم لذلك وحدات حياكة خاصة شكل (٢-٩) .



شكل (٢-٩) وحدة حياكة الأجولة المعبأة

obeikan.com



شكل (٢-١٠) إسكتش خطوات إنتاج النشا من الذرة

obeikandl.com

ثانياً: إنتاج النشا من القمح Starch From Wheat :

كما سبق الإشارة أن هناك بعض الدول تقوم بإستخدام النشا من القمح حيث يتوافر فيها كمخزون أو كفائض ويمكن أن يتبع نفس الخطوات التكنولوجية كما هو الحال مع الذرة مع شئ من التعديل الطفيف فى بعض الخطوات .

ومن الطرق المتعارف عليها هو نقع القمح - ثم طحنه ثم إجراء عملية تخمر على الناتج لإفساد الجلوتين عن طريق التغيرات الكيماوية أو الحيوية ثم يتم فصل النشا من المعلق المتخمر حيث يتم تجفيفه - ولكن الطرق التى تلت ذلك والتى يمكن من خلالها الحصول على الجلوتين ذو القيمة الغذائية والتكنولوجية الهامة تعتبر هى المفضلة .

ومن الطرق المتبعة أيضا هو وضع الحبوب التى تم تطريتها فى أكياس Bags وبحيث يتم إمرارها بين مجموعة متتالية من السلندرات حتى تصغر حجم الكميات الموجودة (الوزنة الموجودة بالداخل) وفى هذه الأثناء يتم خروج النشا خارج هذه الأكياس .

وما يتبقى بالداخل هو الجلوتين المختلط بالطبقة الخارجية من الحبة التى تحتوى على الألياف ويتم إجراء عملية غسيل أخرى للتخلص من هذه الألياف .

ويتم إجراء مزيد من التنقية على النشا المستخلص عن طريق وسائل التنقية والفصل المعروفة للنشا والسابق الحديث عنها فى إنتاج النشا من الذرة .

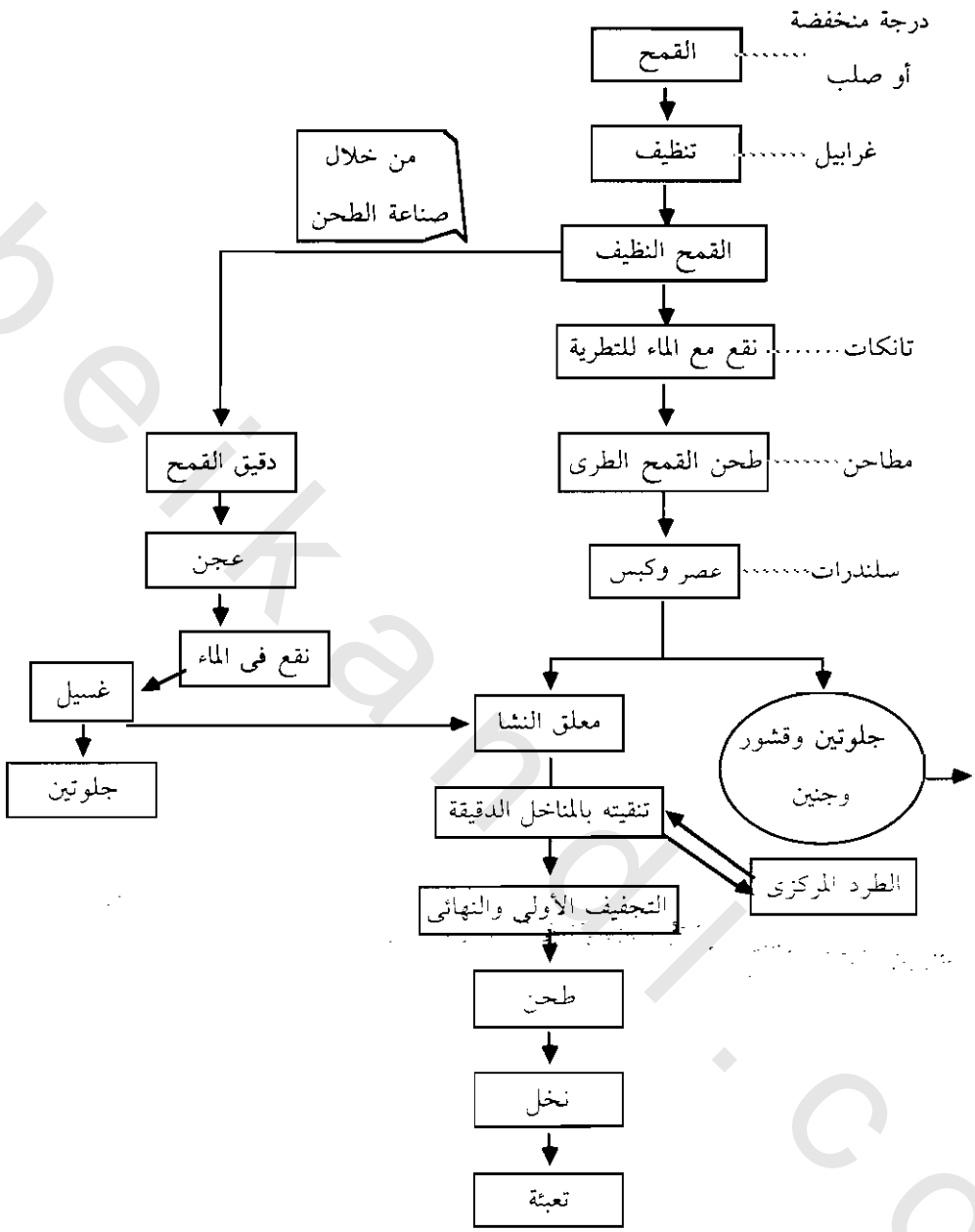
ومن الطرق القديمة أيضا الطريقة المسماة بكرة العجين Dough Ball حيث يتم إجراء عملية عجن الدقيق مع الماء بنسبة وزن ١٠ دقيق : ٦ أو ٧ ماء حيث تتكون عجينة يابسة نوعًا Stiff dough - وبعد ترك العجينة فترة من الزمن فى الماء يتم إمرار العيجنة تحت تيار من الماء حيث يتم إنفصال النشا بعيدًا عن العجينة والتى تتعرض فى هذا الأثناء إلى التحريك بواسطة سلندرات مترددة الحركة وتستمر العملية إلى حين الحصول على كتلة متماسكة من الجلوتين بينما يوجه النشا المحمول بالماء إلى ممرات أسفل أجهزة العجين إلى الخطوات التالية والتى تتشابه مع انتاج النشا من الذرة .

وهناك أيضا بعض الطرق التى أتبعت بعد الحرب العالمية الثانية والتى من خلالها يمكن الحصول على فصل جيد للنشا من دقيق القمح عن طريق استخدام ما يسمى Alkali Process حيث استخدم محلول من هيدروكسيد الصوديوم ٠,٠٣ ع (0.03 N) فى عمل فصل وإذابة البروتين ، ولكن مع إنتاج نوعية جيدة من النشا فإنه يحدث تلف للبروتين .

ومع التقدم فى الخطوات التكنولوچية أصبح الآن من الممكن إتباع إسلوب فصل النشا من عجينة الدقيق بإسلوب مستمر Continuous Process ، وهناك إحتياطات يجب مراعاتها فى نسب إضافة الماء إلى العجينة وذلك من أجل إتمام هذه العملية والحصول على خواص جودة عالية للجلوتين المتبقى ، والذى يتم عادة الحصول عليه بأسلوب إمراره على مناخل ذات ثقوب ضيقة جداً لا تسمح سوى للنشا بالمرور .

ولا شك أن التفكير فى مثل هذه الطرق يمكن النظر إليها فى مصر أو فى أى بلد من العالم يكون لديها فائض من القمح ذو الدرجات المنخفضة - أو الدقيق الغير صالح للاستخدام فى صناعة الخبز - حيث يمكن فى هذه الحالة إتباع بعض من هذه الطرق مع إتباع طرق التنقية Refining الممكنة وكذلك إجراء خطوات التجفيف الضرورية .

كما يمكن من إستخدام الدرجات المنخفضة من الدقيق أو القمح الصلب Hard Wheat والذى يتميز باحتوائه على جلوتين له خواص جودة عالية مرغوبة فى الأسواق العالمية .

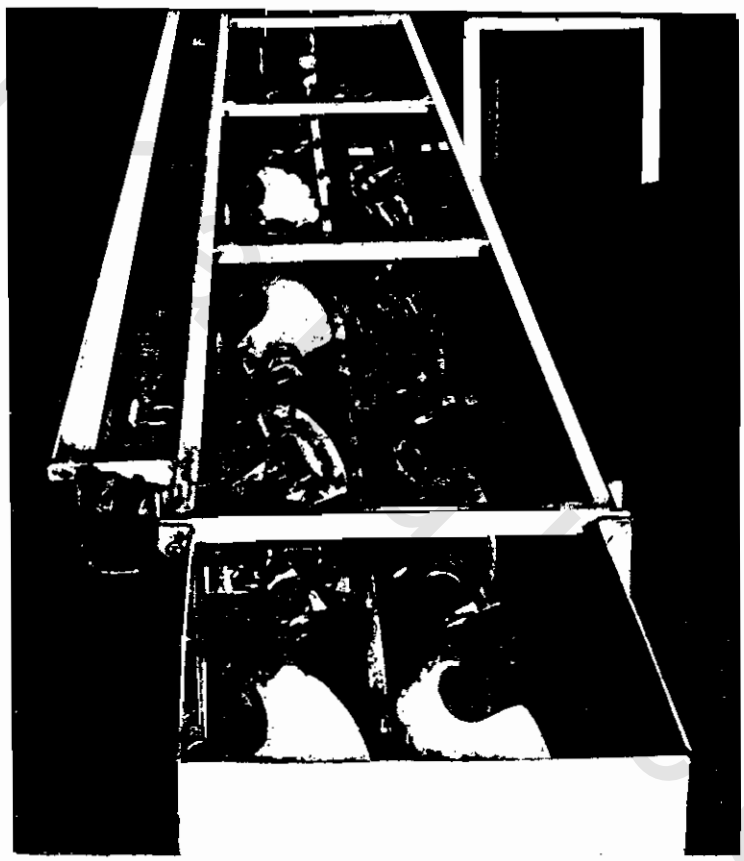


شكل (٢-١١) إسكتش خطوات إنتاج النشا من القمح

obeikandi.com

ومن الأجهزة المستخدمة فى فصل النشا من الدقيق الجهاز شكل (٢-١٢) والذى يحتوى على حوض أو جهاز عجن به أذرع قوية مزود من أعلى بمصدر مياه لإجراء عملية إضافة الماء ويوجد بأسفل فتحات مثقبة ضيقة تسمح للنشا الذى ظهر وطفا على سطح العجينة بالمرور حيث يتم تنقيته بالمناخل ذات الثقوب الضيقة ، مع الإستعانة أيضا بأجهزة الهيدروسيكلونات للتأكد من خلو النشا من أى بروتينات .

وعند الرغبة فى المحافظة على خواص الجلوتين الناتج فإنه يتم إجراء عمليات التجفيف على الجلوتين بإسلوب يمنع تلف البروتين ويمكن إستخدام نظم التجفيف تحت درجة حرارة منخفضة مع التفريغ (وذلك بعد أن يتم تقطيع كتلة الجلوتين الناتجة إلى أوزان أو أحجام صغيرة لتسهيل عميلة التجفيف) .



شكل (٢-١٢) جهاز له أذرع قوية للعجن والتقليب

ثالثاً: إنتاج النشا من الأرز المكسور (كسر الأرز)

Starch From Broken Rice

أن طبيعة وجود البروتين مع النشا داخل حبة الأرز يستتبع معاملة الحبة بإسلوب آخر غير ذلك الأسلوب الذى يتبع مع الأذرة - أو فى بعض الأحيان القمح .

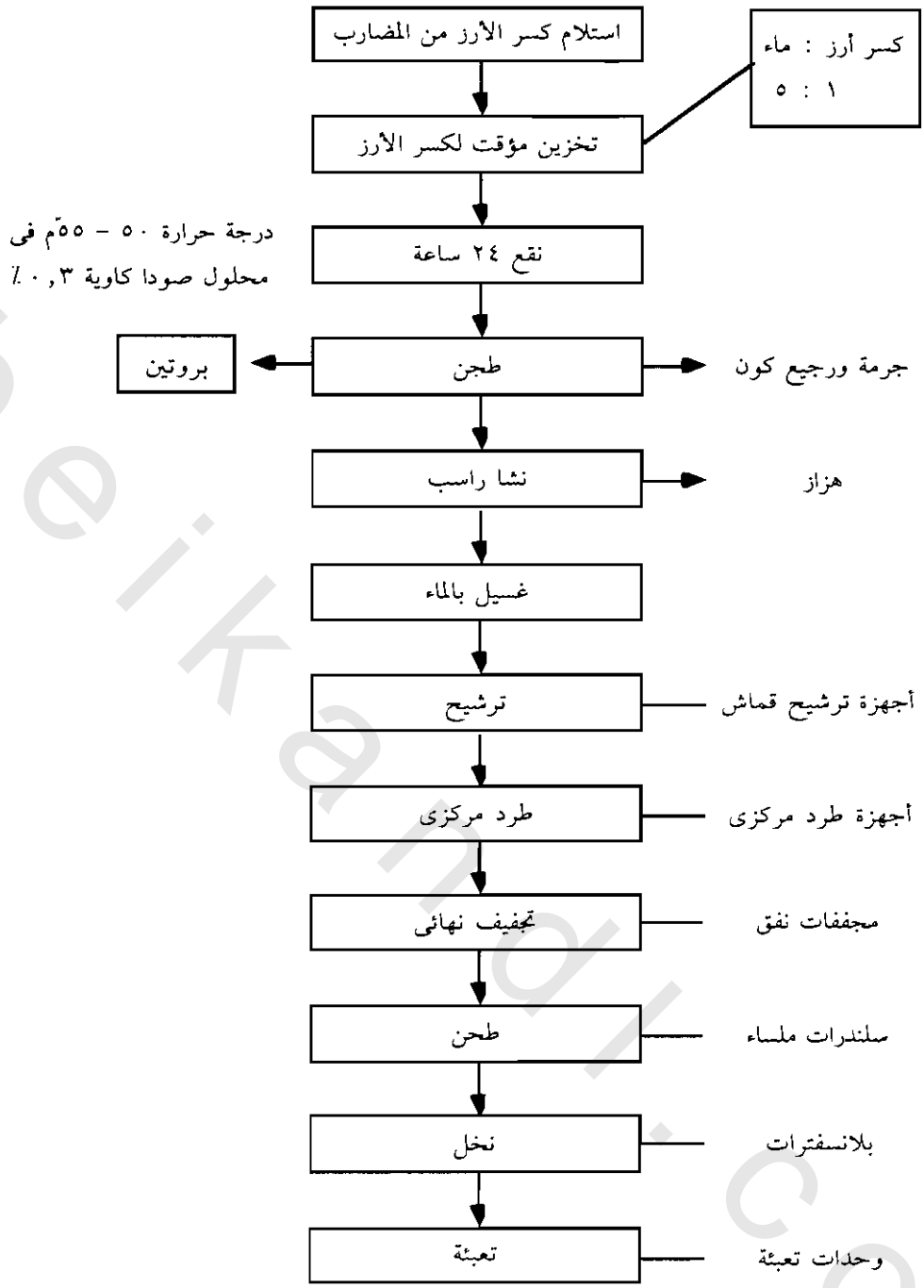
وتعتمد طريقة إنتاج النشا من كسر الأرز على المعاملة الكيمائية والتى من خلالها يتم نقع كسر الأرز داخل أحواض فى محلول من الصودا الكاوية تركيزه ٠,٣ ٪ لمدة ٢٤ ساعة مع كمية من المحلول تعادل ٥ أضعاف وزن كسر الأرز تحت درجة الحرارة العادية أو قد يتم ضبط درجة الحرارة فى حدود ٥٠ - ٥٥م - خاصة تحت ظروف الجو البارد .

وعند الحصول على النشا بعد إنفصاله عن البروتين ورسوبه فى المعلق يتم إجراء عملية غسيل لحبيبات النشا بالماء ثم يتم تجفيف النشا فى أكياس خاصة Bags ويتم إزاحة المعلق العلوى المحتوى على معظم البروتين .

وتكرر عملية الغسيل بالماء ثم التصفية حتى يتم إزاحة معظم المواد غير القابلة للذوبان فى الماء بعيداً عن النشا .

ويتم التخلص من الماء الموجود مع النشا عن طريق الترشيح Filtering أو إستخدام نظام الطرد المركزى للتخلص من جزء كبير من الماء ثم يؤخذ ما يتبقى من النشا ذو الرطوبة العالية نسبيا إلى حيث يتم تجفيفه نهائياً لخفض نسبة الرطوبة فى المنتج النهائى .

ويؤخذ ناتج التجفيف حيث يتم طحنه الطحن النهائى وإمراره من خلال المناخل ذات سعة للثقوب تبعا للغرض من الإستخدام .



شكل (٢-١٣) إسكتش خطوات إنتاج النشا من كسر الأرز

obeikandi.com

رابعاً : استخراج النشا من البطاطس Starch From Potato :

كما سبق توضيحه فـإن البلاد التى يتوافر لديها مخزون أو فائض مـن البطاطس فإنها تستخدم هذه الخامة فى استخراج النشا .

ولقد تم ذكر طريقة مبسطة بمعرفة Mcleod & Misener عام ١٩٩١ يمكن إتباعها .

وتتلخص الطريقة فى :

(١) إجراء غسيل للدرنات للتخلص من أى آثار للأتربة .

(٢) إجراء عملية هرس أو طحن عن طريق ما كينات تحتوى على فرش سلك Wire Brush وذلك بهدف الحصول على جزئيات من البطاطس صغيرة الحجم .

(٣) اجراء عملية نخل باسلوب الطرد المركزى وذلـك لفصل جزئيات الدرنات المحتوية على النشا بعيدا عن الأجزاء التى يعلق بها الألياف والقشور .

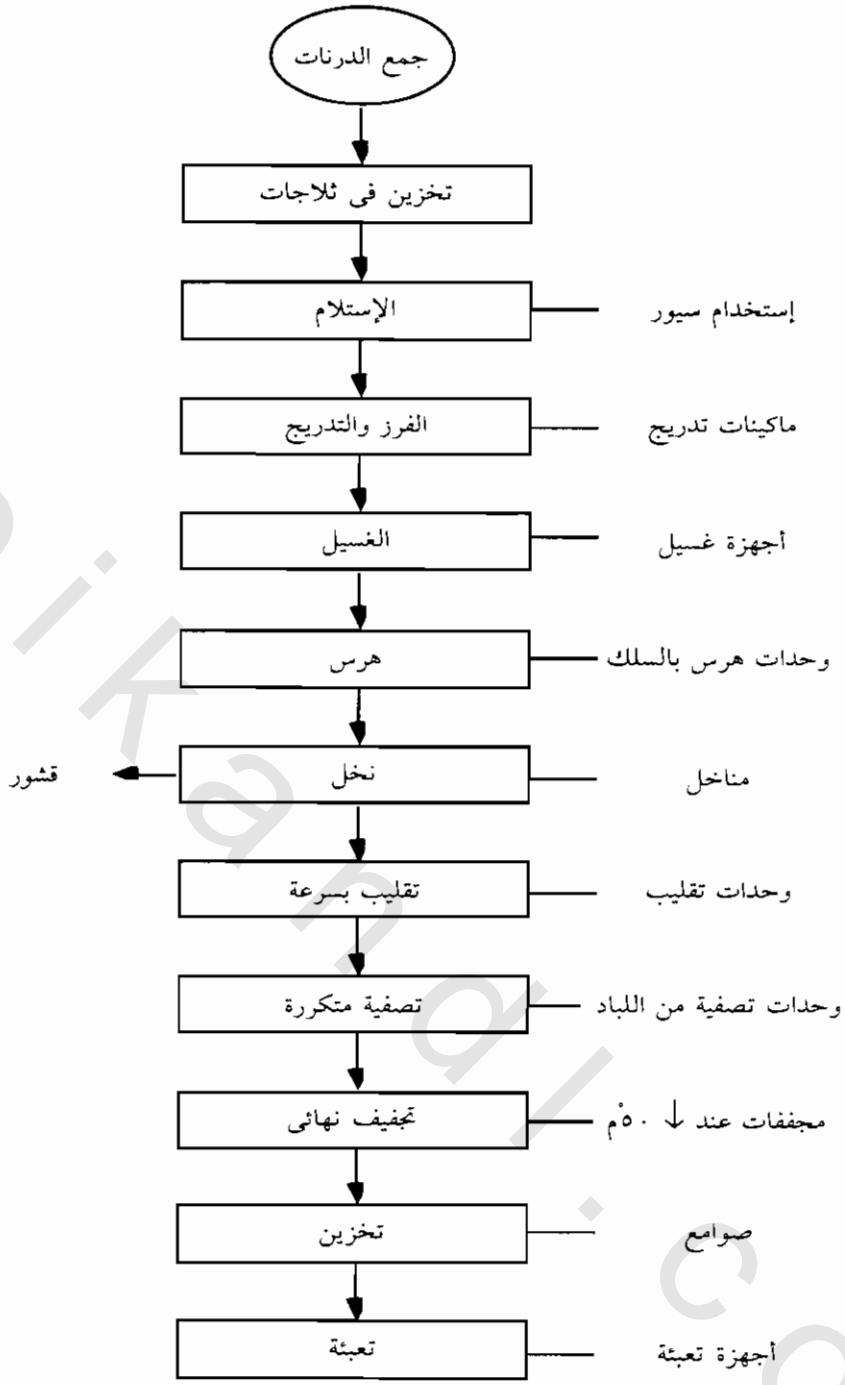
(٤) ينقل جزئيات البطاطس الخالية من القـشور إلى وحدات مترددة بها مقلبات تدور بسرعة ٢٤٥٠ لفة/ دقيقة وبحيث تساعد فى الوصول إلى معلق يحتوى نسبة ٥٣,٧ ٪ نشا خام وتكون درجة نقاوة هذا النشا حوالى ٩٦,٤ ٪ .

(٥) يتم خفض المحـتوى الرطوبى للمعلق مـن خلال إمرار المعلق على وحدات تـصفية من اللباد تمرر عليها سلندرات تساعد فى دفـع الماء من خلال النسيج - وتكرر العملية ثلاث مرات بما يسمح بخفض الرطوبة فى المعلق إلى حوالى ٤٨ ٪ .

(٦) تساعد عملية التصفية فى التخلص أيضا مما يتبقى من الألياف المصاحبة للنشا .

(٧) يتم تجفيف النشا مرحليا كما هو متبع حتى يصل إلى درجة الرطوبة القياسية المحددة فى المواصفات .

obeikandl.com



شكل (٢-١٤) إسكتش خطوات إنتاج النشا من البطاطس

obeikandi.com

المواصفات القياسية للنشا Starch Standard Specifications :

تحدد المواصفات القياسية فى مصر أن يكون النشا محتفظا بخواصه الطبيعية وخاليا من الزناخة والعفن والشوائب والمواد الغريبة ولا يحتوى على أملاح الرصاص أو أى من المعادن الضارة بالصحة أو مادة الألترامارين أو أى مادة من المواد التى تقصر الألوان فيما عدا النسب المسموح بها من ثانى أكسيد الكبريت .

وكذلك يجب أن لا تزيد درجة القلوية ونسبة الرطوبة والبروتين والرماد والسليلوز والحموضة وثانى أكسيد الكبريت فى كل صنف من أصناف النشا عما هو مبين فى الجدول التالى :

جدول (٢-١) مواصفات النشا القياسية

المكونات	نشا				
	البطاطس	البطاطا	القمح	الأرز	الذرة
الرطوبة ٪	١٨	١٨	١٤	١٤	١٤
البروتين ٪	آثار	٠,٢	٠,٨	٠,٧	٠,٢
الرماد (مادة جافة) ٪	٠,٤	٠,٤	٠,٤	٠,٧	٠,٤
الدهن ٪	٠,١	٠,١	٠,٢	٠,٣	٠,٥
الألياف الخام ٪	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
درجة الحموضة (درجة)	٣	٣	٣	--	٣
نسبة الحموضة (حمض لاكتيك)	٠,٢٧	٠,٢٧	٠,٢٧	--	٠,٢٧
القلوية (درجة)	--	--	--	--	--
كب أ٢ جزء فى المليون	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

م. ق. م ٣٥٧/ ١٩٧٠ (الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى) .

obeikandi.com