الطحن التجريبي
Experimental Milling

تكنولوجيا تصنيع الحبوب ١ – الجزء العملي – المحاضرة الرابعة/ المرحلة الثالثة /

قسم علوم الاغذية/ كلية الزراعة / جامعة الانبار

د.سعد ابراهيم يوسف، م.م. عبدالله اسماعيل عواد

- **مصطلحات عملية الطحن :**
- **طحين Flour** : اندوسبيرم بهيئة جزيئات صغيرة بحيث تمر عبر منخل الطحين الذي طول فتحاته 140 مايكرومتر (100 ثقب في الانج الطولي 100 meshes/linear inch). والعلاقة بين نواتج الطحن حسب حجم الحبيبات هي كالاتي :
- **Semolina (sizings) > BK middlings > BK dunst > Flour**
- **السيمولينا Semolina** : اندوسبيرم بهيئة جسيمات خشنة (نقية او ممزوجة بالنخالة والجنين) تأتي من نظام الكسر.
- **كتل كسر وسطية BK Middlings**: اندوسبيرم وسط بين السيمولينا والطحين في حجم الحبيبات والنقاوة وتنتج من نظام الكسر
- **كتل وسطية مغبرة BK dunst**: اندوسبيرم انعم من الكتل الوسطية Middling ولكنه اخشن من الطحين وتأتي من نظام الكسر وهذه الخامة من الصغر ما يحول دون تنقيتها ولكنها تحتاج الى سحق اكثر لجعلها بنعومة الطحين.

جامعة الانبار/كلية الزراعة/قسم علوم الاغذية
م.د. عبد الله اسماعيل عواد
م.د. ابراهيم يوسف

مراحل الطحن الحديث :

1. استلام وتخزين حبوب القمح.
2. تنظيف واعداد حبوب القمح للطحن.
3. خلط وترطيب حبوب القمح.
4. الطحن التدريجي لحبوب القمح المكيفة.

اولا) استلام وتخزين حبوب القمح :

اول واهم مرحلة في المطحنة وتتم في قسم الاستلام Elevator الحاوي على الات التفريغ وصوامع التخزين وانظمة النقل ووسائل عمليات التنظيف الاولي (التنظيف الاسود) ووسائل مساعدة كأنظمة سحب الهواء ووسائل تدوير وخلط اصناف حبوب القمح حسب نوع الطحين المطلوب، ويصمم قسم الاستلام بحيث يسمح باستلام الحبوب من المنافذ المختلفة (الصوامع المقامة بقربها عبر السيور الناقلة، والشاحنات، وعربات نقل السكك الحديدية).

بعد وزن القمح المُستلم تؤخذ عينات منه ومباشرة تفحص مختبريا للتأكد من مطابقتها لشروط العقد المبرم بين ادارة المطحنة والجهة المصدرة، ومن اهم الفحوص التي تجرى على عينات القمح المستلم : تحديد نسبة الجزء المستقطع والشوائب والإصابة الحشرية والرطوبة ونسبة البروتين وفعالية انزيم ألالفا أميليز .

يفرغ القمح الوارد الى المطحنة في حجرة الاستلام المغطاة بمشبك معدني لفصل الشوائب الكبيرة ثم الى مغناطيس لفصل الشوائب المعدنية لوقاية الاجهزة والآلات اللاحقة من التضرر وايضا للوقاية من فرص توليد شرارة قد تسبب الانفجار الغباري، ثم يمرر القمح المستلم على ميزان آلي لوزنه ثم الى اجهزة تنظيف أولية قبل نقلها الى صوامع التخزين اذ يخزن القمح في الصومعة وفقا لتدريج جودة حبوب القمح.

مراحل الطحن الحديث :

ثانيا) تنظيف واعداد حبوب القمح للطحن.

يفصل الجزء المستقطع من ارسالية حبوب القمح قبل البدء بعملية الطحن، لان الحجارة والحصى والقطع المعدنية والزجاجية يمكن ان تسبب الانفجار الغباري، وتسبب تضرر مسننات اسطوانات المطحنة كما تسبب بسوء نوعية الطحين المنتج، اما الشوائب المتمثلة بجميع الحبوب الاخرى غير القمح يمكن ان تكون سامة وحبات القمح المتضررة تسيء لنوعية الطحين المنتج، ويدعى قسم المطحنة المخصص لتنظيف القمح بـ Screen room وفي الولايات المتحدة بـ Cleaning house. وتتأثر كفاءة عمل اجهزة قسم التنظيف بتصميم الآلة ومعدل التغذية ونسبة الجزء المرفوض، فكلما نقص معدل التغذية تناقصت المسافة بين الجزيئات وبهذا تزداد كفاءة الفصل. اعتمد في تصميم اجهزة الفصل على اختلاف المواصفات الفيزيائية بين الحبوب والشوائب اهمها :

الحجم، والشكل ، والوزن النوعي، ومقاومة التيار الكهربائي، وتركيبها، وخاصية جاذبيتها للمغناطيس، واللون.

تمر حبوب القمح في اثناء النقل من صوامع التخزين الى قسم التنظيف على موازين نسبية لأجراء عملية المزج بين انواع وتدرجات مختلفة من حبوب القمح اذ يوجد في بداية قسم التنظيف مغناطيس لفصل المواد المعدنية ثم غربال Separator لفصل الشوائب التي هي اكبر او اصغر من حبوب القمح ثم يرسل تيار حبوب القمح الى جهاز لفصل الشوائب المماثلة لأبعاد حبوب القمح ولكن تختلف عنها بالوزن النوعي ويضمن ذلك فصل الرمل والحجارة عبر فاصل الوزن النوعي وعدم اهتراء الوسائل اللاحقة بسرعة ثم تنقل حبوب القمح لفصل الشوائب المختلفة عن شكل حبوب القمح ثم يمر تيار حبوب القمح على مقاشر Scourer لإزالة الاتربة والغبار والتي يتبعها دائما فاصل للشوائب الخفيفة الناتجة من التقشير وتدعى المقاشر في هذه المرحلة بالمقاشر الجافة.

مراحل الطحن الحديث :

ثالثا) خلط وترطيب حبوب القمح.

تخلط اصناف من القمح (ذات مواصفات مختلفة) من اجل انتاج طحين ذي مواصفات محددة لاستخدامات معينة وعندما لا يمكن الحصول على قمح ذي مواصفات محددة فيمكن خلط اصناف متدنية الجودة مع اصناف عالية الجودة بهدف تحسين مواصفات الطحين المنتج ذو الدرجة الواحدة كما تخلط اصناف مختلفة من القمح لغرض تزويد السوق بطحين ذي مواصفات ثابتة.

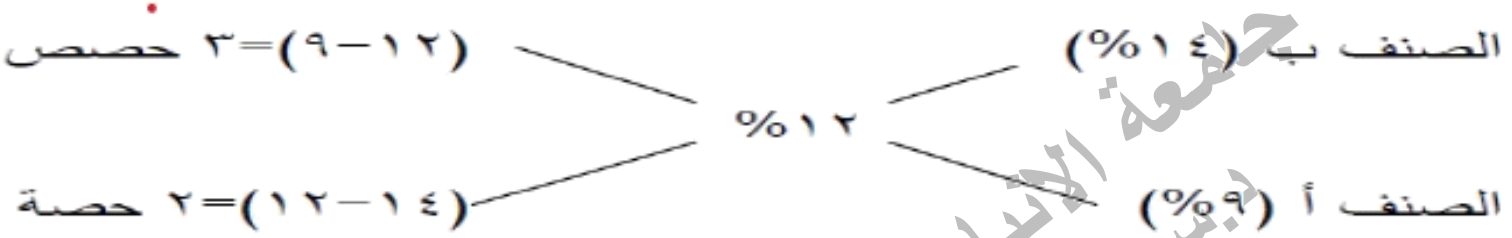
تتم عملية الخلط عند ارسال القمح من صوامع المطحنة الى قسم التنظيف وفي حالة وجود اختلاف كبير في المواصفات الفيزيائية لأصناف القمح يجب اجراء الخلط بعد عملية الترطيب او انه يمكن خلط الطحين المنتج من اجل الدقة ، وتتم عملية الخلط على اساس المواصفات الاتية :

1. نسبة البروتين : يفترض ان تكون نسبة بروتين الحنطة اعلى من نسبته في الطحين بمقدار 1-2%.
2. نسبة الغلوتين الرطب.
3. فعالية انزيم ألالفا أميليز.

جامعة الانبار/كلية الزراعة/قسم علوم الاغذية
الدرس اسحاق يوسف ابراهيم و عبد الله اسماعيل عواد

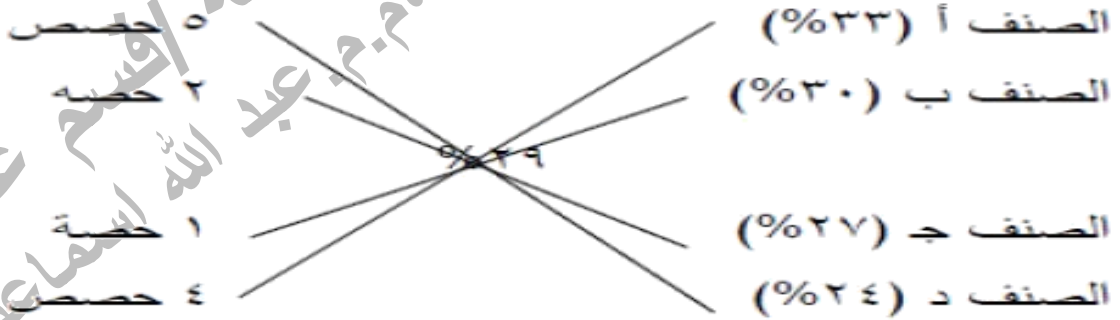
- **يتم حساب نسبة كل صنف من القمح بالاسلوب الاتى:**

مثال (1) : يراد خلط صنفين من الحنطة ، نسبة بروتين الحنطة الأول ٩ % والثاني ١٤ % والمطلوب تحضير خليط حنطة ذي نسبة بروتين ١٢ % ؟



وبالتالي يكون مجموع الحصص 2+3 = 5 حصص ، اي نسبة الخلط للصنف أ هي (2\5) = 40 % والصنف ب هي (3\5) = 60 % .

مثال ٢: أحسب نسبة كل صنف من أصناف القمح التي تحتوي على نسبة غلوتين رطب ٣٣، ٣٠، ٢٧، ٢٤%، علما أن نسبة الغلوتين المطلوبة هي ٢٩%.



مجموع الحصص ٥+ ٢+ ١+ ٤ = ١٢ حصة

نسبة الصنف أ هي ١٢/٥ = ٤٢%

نسبة الصنف ب هي ١٢/٢ = ١٧%

نسبة الصنف جـ هي ١٢/١ = ٨%

نسبة الصنف د هي ١٢/٤ = ٣٣%

جامعة الانبار/كلية الزراعة/قسم علوم الاغذية
ا.م.د عبد الله اسماعيل عواد
ابتسام ابراهيم يوسف

مراحل الطحن الحديث :

بعد التنظيف تخضع حبوب القمح الى عملية ترطيب Tempering وهي عملية اضافة الماء للحبوب المنظفة وتركها فترة زمنية، ثم ينتقل تيار القمح الى صوامع الترطيب وتترك هناك اعتمادا على رطوبتها الاولية ونوع القمح المستخدم، وتوجد عند مخارج صوامع الترطيب موازين نسبية لأجراء مزج لحبوب القمح ثم تمرر اخيرا على فاصل مغناطيسي لفصل الشوائب المعدنية التي يمكن ان تكون قد انتقلت الى تيار القمح خلال مراحل عمليات التنظيف ثم الى مقاشر تدعى في هذه المرحلة بالمقاشر الرطبة والتي قد تكون مدمجة مع فاصل للشوائب الخفيفة الناتجة عن عملية التقشير، ثم يمر تيار القمح على جهاز رشاش لإضافة الماء من اجل اضافة نسبة قليلة جدا من الماء لتصحيح عملية الترطيب في حال عدم وصول القمح للرطوبة المراد الوصول اليها بعد عملية الترطيب، ثم ينقل تيار القمح الى موازين وصومعة مؤقتة قبل ان يصل الى اول مرحلة طحن.

الهدف من (معالجة) ترطيب حبوب القمح هو لتحقيق:

1. جعل طبقات النخالة جلدية القوام لا تتفتت عند تعريضها لعمليات الكسر.
2. ضمان تحقيق فصل اسرع للنخالة من الاندوسبيرم وبالتالي سهولة فصلهما في مكائن التسوية (المناخل).
3. تقليل الطاقة اللازمة لعملية طحن الحبوب.
4. تكييف الحبوب قبل الطحن يؤدي الى زيادة كمية الطحين المنتجة.

مستويات المعالجة تتأثر بمرتبة وطراز الحبوب. فأصناف القمح الصلبة تُطحن على محتوى رطوبي اعلى من اصناف القمح الطرية قد تصل الى 16-17%، اي كمية الماء المضاف ومدة المعالجة تختلف مع اختلاف اصناف القمح وخواص الطحن المرغوبة وعادة ما تكون 18-48 ساعة لضمان تجانس التوزيع الرطوبي في الحبة. وتتوقف كمية الماء المضاف على رطوبة القمح البدائية والرطوبة المراد الوصول اليها.

جامعة الانبار/ كلية الزراعة/ قسم علوم الاغذية
م.د. عبد الله اسماعيل عواد

مراحل الطحن الحديث :

تحسب كمية الماء اللازمة للترطيب من خلال المعادلة الاتية :

$$[\text{كمية الماء الواجب إضافتها (مل)} = \left(\frac{100 - \text{رطوبة الأنموذج}}{100 - \text{الرطوبة المطلوبة}} - 1\right) \times \text{وزن الأنموذج}]$$

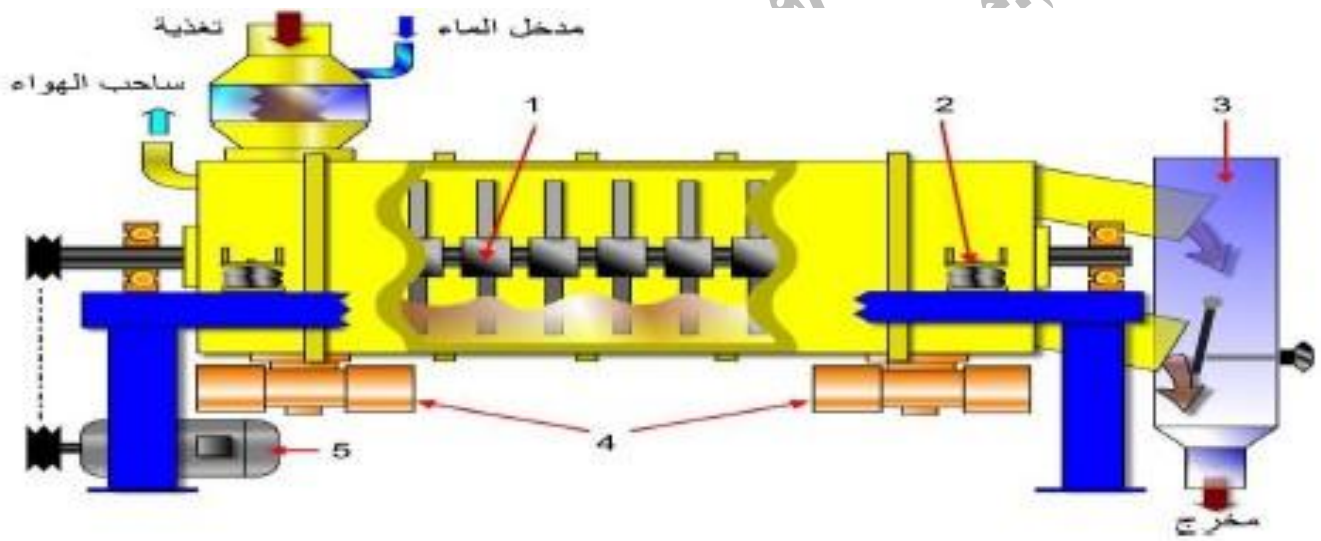
او بتطبيق المعادلة : [$D1 \times W1 = D2 \times W2$] ، حيث تشير

D1 الى نسبة المادة الجافة في الحبوب المنظفة قبل الترطيب

W1 الى وزن الحبوب المنظفة قبل الرطيب

D2 الى نسبة المادة الجافة في الحبوب المنظفة بعد الترطيب

W2 الى وزن الحبوب المنظفة بعد الترطيب



1- أذرع الخلط ٢ - مساند مطاطية ٣ - صندوق خارجي٤ - محرك هزاز ٥ - محرك أذرع الخلط

جهاز ترطيب من النوع الهزاز لتقليل وقت الترطيب بتأثير الاهتزاز

جامعة الانبار/كلية الزراعة
اسعد ابراهيم يوسف م.م

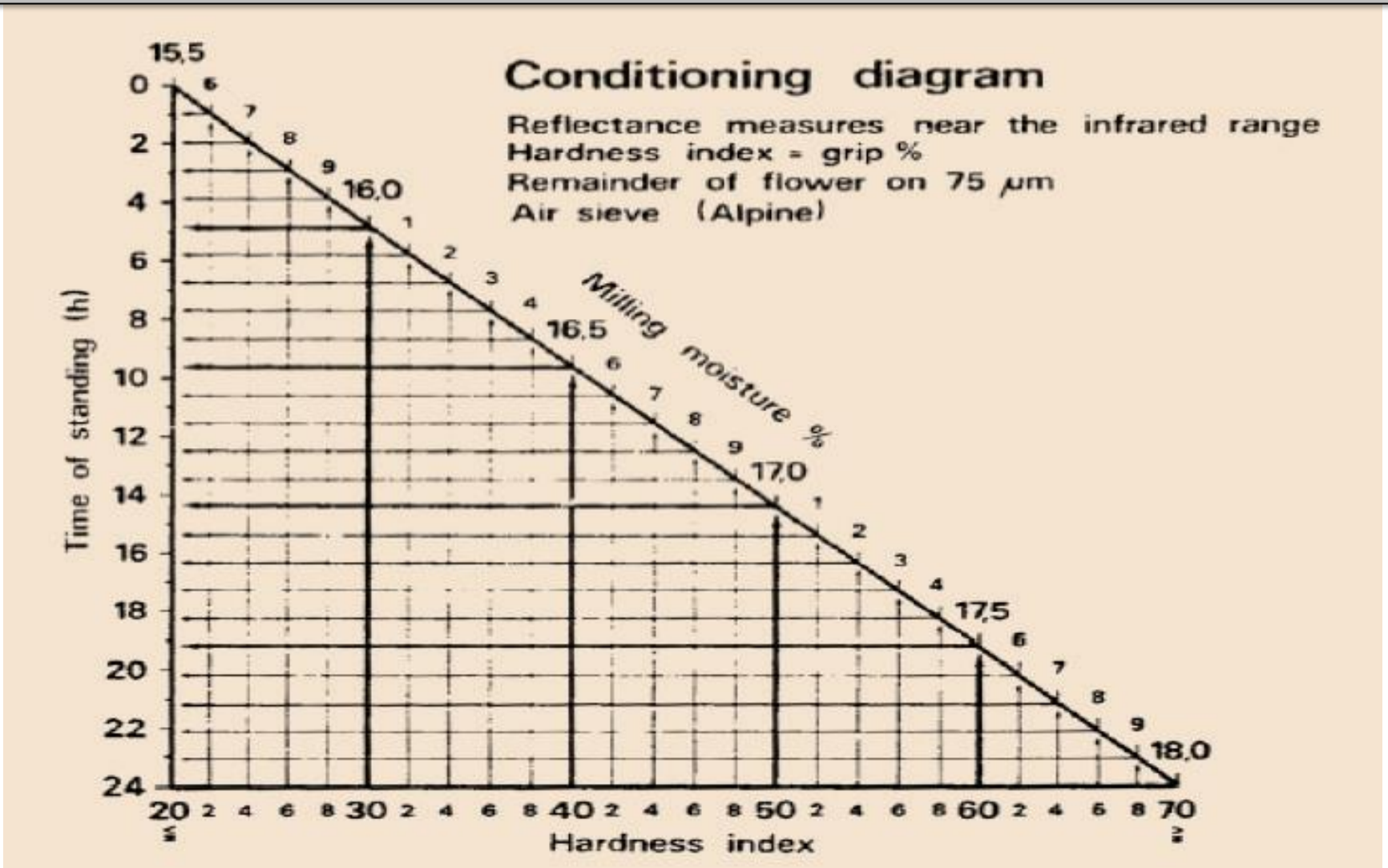
مراحل الطحن الحديث :

تعتمد سرعة حبوب القمح في امتصاص الماء على نوعية الحبوب وقساوتها وشفافيتها ومحتوى الماء البدائي ودرجة حرارة الحبوب اذ تختلف سرعة حركة الماء ضمن نسيج الحبة اثناء ترطيبها فوصول الماء الى الاندوسبيرم يتطلب عبوره الاغلفة الخارجية للحبة، فهناك طبقة التيستا ذات القوام الدهني والتي يصعب على الماء اجتيازها، لكن دخول الماء يكون اكثر سهولة في منطقة الجنين كونها غير حاوية على اغلفة البذرة القليلة النفاذية مما يسرع من دخول الماء فيصل الى الاندوسبيرم القريب من الجنين اولا ثم ينتشر الى باقي مناطق الاندوسبيرم، ان انتشار الماء ضمن الاندوسبيرم النشوي اسرع بكثير من انتشاره ضمن الاندوسبيرم الشفاف بسبب الفراغات الموجودة في الاندوسبيرم النشوي لذلك تحتاج حبوب القمح القاسية فترة ترطيب اطول كما تمتص الحبات الرطبة كمية ماء اقل من الحبات الجافة ولكن سرعة الامتصاص تكون اسرع في الحبات المرطبة مسبقا وذلك قد يكون بسبب تعديل بنيتها الداخلية بالماء الممتص مسبقا، وتعتمد سرعة امتصاص الماء ايضا على الظروف المحيطة داخل الصوامع مثل معدل الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة اذ يؤدي ارتفاع درجة حارة الحبات الى تضخمها مما يسبب توسع المسامات الشعرية فيسمح ذلك بمرور كمية اكبر خلال زمن محدد

جدول (1) زمن انتشار الماء في حبوب القمح بتغير درجة حرارة الماء

درجة حرارة الماء (م)	20	35	50	70	100
زمن دخول الماء الى الاندوسبيرم (ساعة)	8	6	5	45 دقيقة	15 دقيقة

- والمخطط التالي يوضح العلاقة بين كمية الرطوبة اللازمة والوقت اللازم لترطيب اعتمادا على صلابة حبوب القمح المنظفة



مخطط (1) يبين العلاقة بين كمية الماء اللازمة لترطيب حبوب القمح وزمن الترطيب وفقا لقساوة الاندوسبيرم

مراحل الطحن الحديث :

رابعا) الطحن التدريجي لحبوب القمح المكيفة.

تهدف عملية الطحن الى فصل اكبر قدر من الاندوسبيرم عن القشرة والجنين وتنعيم الاندوسبيرم الى حبيبات طحين ذات قطر 1-150 مايكرون لإنتاج اعلى نسبة من الطحين الابيض عبر اختزال حجم حبيبات المادة المسحوقة تدريجيا لمنع تحطم حبيبات النشا للحد الذي يتجاوز المستوى المقبول في الطحين الناتج، واعتمادا على نوع القمح ومنتجات المطاحن المرغوبة والمعلومات المستهدفة من عملية الطحن يمكن اختيار نظام عملية الطحن، فنظام الطحن القصير يعطي انتاجية منخفضة من الطحين ويستخدم لأغراض الفحص فقط اما نظام الطحن الطويل فيؤمن قياسات اكثر دقة عن انتاجية الطحين وصفات عملية الطحن.

تتم عملية طحن حبوب القمح المكيفة وفق مراحل متتابعة ومتكررة (ربما اكثر من مرة في نفس المرحلة والجهاز) وهي :

1. السحق Grinding.
2. التنقية Purifying.
3. التنعيم Reduction.

تتبع نواتج كل مرحلة عملية نخل Sieving process لتصنف النواتج الى جزئين او اكثر بحسب حجمها وتركيبها.

تقع مراحل السحق المتعاقبة في ثلاث انظمة (الكسر Break system والتخديش والتنعيم) اذ تستخدم طواحين اسطوانية لفتح الحبة الكاملة في المرحلة الاولى وسحق اجزاء الحبة التي يتم عزلها ومن مراحل سحق متقدمة في المراحل التالية.

جامعة الانبار/كلية الزراعة/قسم علوم الاغذية
م.م. عبد الله السباعي عواد
م.د. ابراهيم يوسف

مراحل الطحن الحديث :

يتضمن نظام الكسر (4-5) مراحل او كسرات يتبع كل منها مرحلة نخل، اذ يغذى بالحبوب الكاملة في الكسر الاول 1st break لغرض فلق الحبة الكاملة، وبخامة كسر break stock في مراحل الكسر التالية لقشط الاندوسبيرم من اغلفة النخالة التي تبقى بشكل قطع كبيرة بسبب بنيتها الليفية وطبيعتها القوية.

رولات الكسر لا تسبب سحق تحطيمي Crushing للخامات بقدر ما هو سحق تدريجي gradual grind لفصل الاندوسبيرم عن النخالة بتأثير القص او الخدش او القشط وايضا بتأثير معدل وتجانس التدفق وسرعة الاسطوانة والسرعة النسبية والمسافة الفاصلة بين الاسطوانتين ونوع وحالة وسطح الاسطوانات وخواص الجزيئة وهذه العوامل يتم ضبطها عبر تصاميم رولات السحق وكذلك اعداد الخامات جيدا قبل تغذيتها للمكائن.

تكون اسطح رولات الكسر محززة (مسننة او مخددة) وهذه الاخاديد ذات اسنان منشارية وتدور حلزونيا حول الاسطوانة ويزداد عددها مع تقدم عملية الكسر (10-12 حز/أنج في الكسر الاول مقابل 28 حز/أنج في الكسر الرابع) كما تدور رولات السحق باتجاهات متعاكسة وعلى سرع متباينة (فرق السرعة بين الرولتين 2.5 :1) ويجب ضبط حجم الفجوة بين الرولتين.

يهدف نظام الخدش الى قشط النخالة من الاندوسبيرم بدون انتاج غير ضروري من الخامة الناعمة وتصغير السيمولينا الكبيرة الحجم اذ تستخدم رولات محززة (مسننة) انعم مما في رولات الكسر (بمعدل 50 حز/انج مقابل 12 – 30 حز/انج في رولات الكسر)، فالمسحوق الناتج يسلخ ويدرج وينقى (كما في مرحلة الكسر) وترسل الاجزاء على التوالي الى مراحل الخدش المتعاقبة، والى النفايات، والى الطحين (منتج نهائي) او الى نظام التنعيم بحسب طبيعتها وبحسب حجم الجزيئات.

مراحل الطحن الحديث :

يهدف نظام التنعيم لإزالة طحين التنعيم المنتج عبر كل مرحلة سحق متقدمة وكل نواتج عملية السحق باستخدام طواحين اسطوانية ملساء تماما او متبلدة (مخشنة Roughened) وتكون في (12-15) مرحلة سحق يتخللها نظام نخل Siftings متناثرة (مبعثرة)، وفارق السرعة بين الرولتين يكون اقل (عادة 1:1.5) حسب النظام الامريكي والكندي، وهذه الخصائص لرولات التنعيم تجعل تأثير السحق هو تحطيم (تهشيم) المادة المغذاة من السيمولينا المنقاة وكتل كسر وسطية Middlings والكتل الاندوسبيرمية الانعم Dunst.

بعد انتهاء كل مرحلة (اي بعد مجموعة رولات الكسر والسحق والتنعيم) يستلزم ضرورة وجود تصميم لأنظمة العزل (الفصل) Separating system: (النخل، الغربلة، التدريج والتصنيف الحجمي) او ما يدعى بنظام غربلة Sifting system او نظام النزع Scalping system وهو مركب من نظام عمليات النخل (متمثلة بالغربال الافقي Plan sifter) ونظام سحب هوائي (متمثلا بالمنقيات Purifiers)، ويستخدم فيه مجموعة من المناخل الافقية (المسطحة) المكدسة فوق بعضها البعض بشكل ادراج قد يصل عددها الى 4. ويضم كل درج ما يقارب 12 منخل افقي وكل منها يدور بشكل دوراني Rotary بمستوى موازي للأفق بهدف تقسيم المادة المسحوقة الى كتل وسطية خشنة وكتل وسطية ناعمة وطحين اعتمادا على التصنيف الحجمي، اذ تعود الكتل الخشنة الى رولات الكسر والسحق والكتل الاندوسبيرمية الناعمة (الوسطية) والطحين التي مازالت تحوي على جزيئات دقيقة الحجم من النخالة الى المنقيات اذ يمكن لتيارات الهواء المستخدمة فيها من ان تحمل النخالة وتعزلها ومن ثم تعيدها الى رولات السحق لاستخلاص اكبر قدر ممكن من الاندوسبيرم.

مراحل الطحن الحديث :

العوامل المؤثرة على كفاءة عملية النخل :

1. قطر دائرة مرمى صندوق الادراج عند الحركة.
2. سرعة دوران المنخل.
3. نوعية وطبيعة فتحات نسيج المنخل المستعمل.
4. كمية التغذية ومقدار سماكتها فوق نسيج المنخل.
5. طبيعة المواد المطحونة ودرجة رطوبتها.
6. نوعية ادوات تنظيف نسيج النخل.
7. طبيعة المادة ومحتوى رطوبتها، سواء كانت قاسية وسهلة الجريان او طرية وملتصقة ودرجة حرارتها.

تصنع معظم اقمشة النخل المستخدمة في المطاحن بحيث تكون ناعمة لتقليل فرك الحبيبات وزيادة امكانية الجريان. وتؤثر قوة شد (توتر) قماش المنخل على عملية النخل، اذ يجب ان يكون القماش مشدودا بشكل جيد ليؤمن سطحا ثابتا لحركة المادة، فالمنخل الرخو يتدلى ويبطئ مرور المادة، كما ان الحفاظ على قماش المنخل نظيفا خاليا من الانسداد عامل هام في تحديد كفاءة عملية النخل، لذلك تعد ادوات تنظيف قماش النخل ونوعيتها عاملا هاما جدا في عمل المناخل.

جامعة الانبار/كلية الزراعة/قسم علوم الاغذية
م.د. اسيا ابراهيم يوسف، م.م. عبد الله اسماعيل عواد

استخلاص الطحين Flour extraction(الانتاجية Yield) :

تعرف نسبة الاستخلاص بأنها كمية الطحين التي يمكن الحصول عليها من طحن كمية معينة من الحبوب المنظفة، والنسبة الباقية عبارة عن علف حيواني او ما يسمى بالنخالة، والفقد الحاصل اثناء التنظيف والتصنيع.

وزن الطحين الناتج من طحن 100 جزء من القمح يعرف بمعدل الاستخلاص Extraction rate %، او انتاجية الطحين Flour yield وعادة معدل الاستخلاص التجاري من حبوب القمح يتراوح من 68-77% وهذه القيم ليست اعتباطية فهي تخضع لعوامل عديدة اهمها درجة لون الطحين الناتج، فمعدل التغير في لون الطحين (معبرا عنه بقيمة درجة اللون Color Grade Value) يكون بطيئا عند الاستخلاص الواطئ ثم يتسارع تدريجيا مع ارتفاع معدل الاستخلاص، بعدها تتضاعف سرعة (معدل) التغير اللوني عند معدلات الاستخلاص العالية (اكثر من 75%)، بمعنى اخر عند قيمة استخلاص 70% يكون معدل التغير لكل 1% زيادة في الاستخلاص هي اقل من 0.1 وحدة لون Color unit في حين عند قيمة استخلاص 80% تكون حوالي 0.7 وحدة لون، ولهذا يكون معدل الاستخلاص التجاري للطحين قريبا من 70% لان هذا الحد المتاخم للتلف المتسارع للون.

الاندوسبيرم في حبة القمح هي الجزء الذي يحول الى طحين اثناء عملية الطحن، ونظريا حوالي 85% من الحبة يمكن تحويله الى طحين، الا ان وجود الاخدود وتراكيب اخرى من الحبة يعقد عملية الطحن مما يجعل ذلك مستحيلا من الناحية العملية.

طرق حساب نسبة استخلاص الطحين :

أ) انتاجية طحين القمح الخام (غير المنظف Un cleaned) اي القمح بسنابله وقشوره، هذه الانتاجية للطحين مهمة في تخمين النتيجة المالية للعملية التصنيعية والتي يجب استنادها الى مبيعات المادة الخام (القمح).

$$[\%\ \text{للإنتاجية} = \frac{\text{وزن الطحين}}{\text{وزن القمح الخام}} \times 100]$$

طرق حساب نسبة استخلاص الطحين :

ب) انتاجية طحن حبوب القمح المنظفة الجافة : اذ لا يؤخذ بالحسبان الاوساخ (العزل) التي تزال من القمح وهي تعطي صورة ادق عن انجاز المطحنة، كما توفر مقياس لفقد الحبوب القابل للطحن عندما تكون المقارنة بين المجموع الكلي لمنتجات الطحن وحبوب القمح النظيف الجاف المستخدمة.

$$[\%\ \text{للإنتاجية} = \frac{\text{وزن الطحين}}{\text{وزن الحنطةالنظيفة الجافة}} \times 100]$$

ت) انتاجية طحن حبوب القمح المنظفة المكيفة : هذه الانتاجية مهمة جدا للطحان اذ تخبره بدقة عن كيفية انجاز المطحنة وفيما اذا يتطلب اجراء بعض التصحيحات في سير عمليات الطحن.

$$[\%\ \text{للإنتاجية} = \frac{\text{وزن الطحين}}{\text{وزن الحنطةالنظيفة المكيفة}} \times 100]$$

ث) انتاجية المنتجات الكلية : طريقة تستخدم لقياس انجاز المطحنة وهي لا تأخذ بالحسبان فقد الطحن (العزل).

$$[\%\ \text{للإنتاجية} = \frac{\text{وزن الطحين}}{\text{وزن علف المطاحن(النخالة)} + \text{وزن الطحين}} \times 100]$$

الطريقتان الاكثر اهمية للتعبير عن الانتاجية هي تلك التي تستند على القمح الخام وحبوب القمح النظيفة المكيفة لأن الاولى مطلوبة لضبط ارتباط الكلف بين المادة الخام (القمح) والمنتج النهائي (الطحين)، والثانية تستخدم لضبط كفاءة عملية الطحن.

نواتج استخلاص الطحين :

حسب نظام استخلاص الطحين يكون ناتج استخلاص الطحين بصورة عامة خمسة انواع من المنتجات :

1) طحين الدرجة القياسية (طحين خالص او صرف) Straight grade: يتكون من مجموع الطحين الناتج من كافة مراحل السحق Grinding وهو يمثل نسبة 72% من مجموع المنتجات الكلية.

2) الطحين المرخص Patient flour: وهو الطحين المنتج من الخطوات الاولى من نظام التنعيم، وهو الجزء الافضل من الطحين القياسي، ويصنع من كتل وسطية منقاة، ويكون على نوعين :

أ- طحين مرخص قصير : يمثل 45% من المنتج الكلي، ويكون محتواه من الرماد قليل ومصدره الرئيسي مركز الحبة.

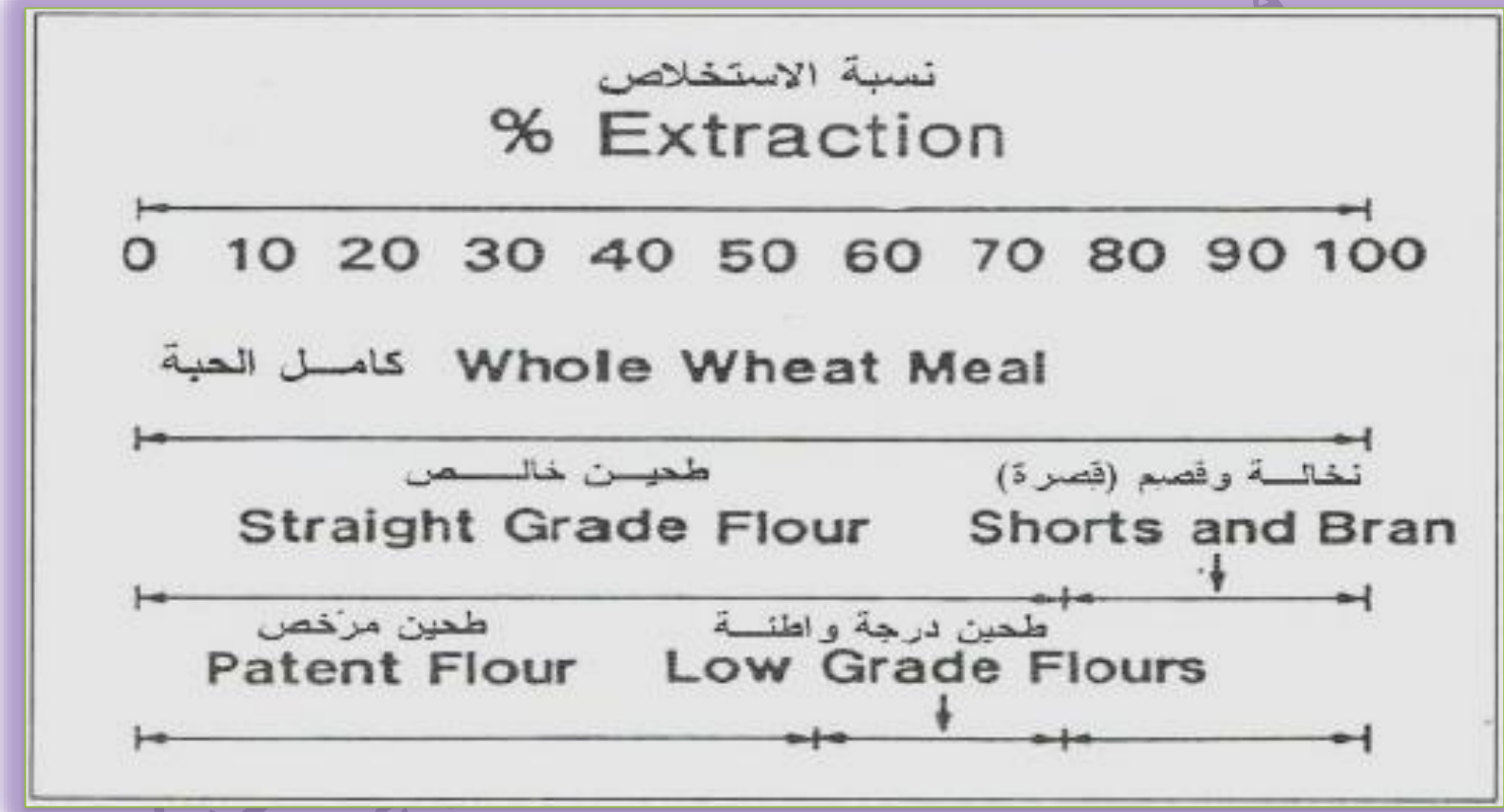
ب- طحين مرخص طويل (طحين القطع) : تصل نسبته لغاية 65% من المنتج الكلي ويحوي على نسبة اعلى من الرماد بمقدار 20% مقارنة مع الطحين المرخص القصير.

3) طحين التصافي : يمثل درجة واطئة من الطحين ويمثل مقدار الفرق بين الطحين المرخص الطويل والطحين القياسي (اي بنسبة 7%)، ويأتي هذا النوع من الطحين من مؤخرة نظام الطحن (من مراحل السحق الاخيرة لنظام الكسر ونظام التنعيم) ويحوي على نسبة عالية من الرماد ويتصف بلون قاتم.

4) علف المطحنة Mill feed: عبارة عن نخالة بنسبة حوالي 11%، وقصم (قصرة Short) بنسبة حوالي 15% من مجموع المنتجات.

5) الجنين Germ: يستحصل بنسبة 5%.

جامعة الانبار كلية الزراعة اقسم علوم الاغذية
بإشراف ابراهيم يونس م.م. عبدالله اسماعيل عواد


نسبة الاستخلاص
% Extraction
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
كامل الحبة Whole Wheat Meal
طحين خالص
Straight Grade Flour
نخالة وقصع (قصرة)
Shorts and Bran
طحين مرخص
Patent Flour
طحين درجة واطئة
Low Grade Flours

المصادر

١- الكتاب العملي في تصنيع الحبوب، الدكتور عباس حسن حسين الزبيدي، جامعة بغداد، كلية الزراعة، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، ٢٠٠٩.

٢- كتاب تكنولوجيا الحبوب، الدكتور محمد عبد السعيدي (استاذ مساعد - تكنولوجيا تصنيع الحبوب - قسم الصناعات الغذائية- كلية الزراعة- جامعة بغداد، شباط (فبراير) ١٩٨٣)، طبع بمطابع جامعة الموصل، مديرية مطبعة الجامعة. رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد (١٥٦٠) لسنة ١٩٨٢.

٣- كتاب الخبز والمعجنات، الدكتور أمجد بويا سولاقا (مدرس/قسم الصناعات الغذائية/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، طبع بمطابع التعليم العالي، رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد (٤٤٩) لسنة ١٩٩٠.