المحاضرة الرابعة / تطبيقات

معمل انتاج السكر

تصنيع السكر

ينتمي السكر إلى فئة الأطعمة المعروفة باسم المواد الكربوهيدراتية والتي يعتبر سكر الطعام أشهرها، وينتج السكر عن عملية التركيب الضوئي التي يتم من خلالها صنع الغذاء في النباتات، والسكر من الكربوهيدرات التي تتكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين. يستخرج السكر من قصب السكر ومن البنجر، ويستخدم في الكثير من الأطعمة والحلويات، حيث يضفي مذاقاً حلواً للمأكولات، بالإضافة إلى أنه يزود الجسم بالطاقة، ويستعمل كمادة حافظة للمساعدة في الحفاظ على أنواع المربى المختلفة، إلا أنه يجب الحرص على الإكثار من تناول السكر لأنه يؤدي إلى زيادة الوزن بالإضافة إلى الكثير من الأمراض الصحية التي قد يكون بعضها خطيراً.

مراحل تصنيع السكر

مراحل تصنيع السكر من البنجر

١. إحضار البنجر الى مصانع السكر.
٢. استبعاد ثمار البنجر التالفة والتي تحوي كدمات أو خدوش.
٣. غسل ثمار البنجر للتأكد من خلوها من الحجارة والأتربة التي قد تكون علقت بها.
٤. تقطع ثمار البنجر إلى شرائح رقيقة بحيث يظهر اللب.
٥. وضع شرائح البنجر الرقيقة في الماء الذي يجب أن تكون درجة حرارته ٧٠ درجة مئوية.
٦. يظهر بعد مدة من وضع شرائح البنجر في الماء عصير لونه أصفر باهت وسماكته قليلة، حيث يجب غليه مع كمية من الماء لتزيد سماكته ويصبح لونه جميلاً.
٧. يوضع العصير المكثف في مضخات غليان ضخمة لتبدأ مرحلة إظهار بلورات السكر، وعندها تفصل هذه البلورات عن السائل المتكون عن طريق جهاز خاص بالطرد المركزي .
٨. يتم غلي السائل الناتج عن عمليه الفصل، وإعادة تكثيفه لاستخراج أكبر كمية ممكنة من السكر.

مراحل تصنيع السكر من قصب السكر

١. تجمع عيدان قصب السكر وترسل للمصنع.
٢. تعصر عيدان قصب السكر من خلال آلات مخصصة بذلك لإخراج العصير السائل الذي يتميز بلونه الأخضر ومذاقه الحلو
٣. يصفى السائل من الشوائب ، وتضاف إليه بعض أنواع الأحماض .
٤. تبدأ عملية ترشيح للعصير وتكثيفه عن طريق غليه لحين يتبلور.
٥. تكرير المادة الناتجة عن الغليان، ثم إعادة غسلها وتجفيفها.
٦. تغربل البلورات التي تنتج بعد التجفيف وتصب في قوالب.
٧. يتم سحق القوالب الكبيرة للحصول على سكر ناعم، أو تقطيعها إلى مربعات صغيرة.

أنواع السكر

السكر البني: وهو محلول بني يميل للون الأسود، ويتم إنتاجه عن طريق تكرير قصب السكر وسكر البنجر.
سكر القصب: والذي يصنع من قصب السكر.
سكر الفاكهة: وهو السكر الموجود طبيعياً في الفواكه.
سكر الشعير: الذي يحصل عليه من الشعير.
سكر البنجر: الذي يحصل عليه من ثمار البنجر.
سكر الخروع: وهو مجموعة من كريستالات السكر الأبيض
. سكر البلح: الذي يحصل عليه من البلح

المحاضرة السادسة / تطبيقات

معمل انتاج الطحين

طحن الحبوب (طحن حبوب القمح)

تتكون حبة القمح من ثلاثة اجزاء رئيسية هي الأغلفة والجنين والأندوسبرم. والغرض من عملية الطحن هو فصل أكبر قدر من الاندوسبيرم المحتوى على أقل قدر ممكن من الأغلفة. ونسبة الدقيق الناتجة إلى نسبة وزن الحبوب المستعملة في الإنتاج تعرف بنسبة الاستخلاص. وهي وزن الدقيق الناتج من ١٠٠ غرام حبوب، وتتوقف هذه النسبة على عدة عوامل أهمها.

- طريقة الاستخلاص المتبعة.
- نوع المطاحن المستعملة.
- نوع القمح والوزن النوعي لحبوب القمح.

وعموماً تتراوح نسبة الاستخلاص بين ٧٠-٧٢% في الدقيق الأبيض الممتاز وتصل هذه النسبة إلى ٩٠-٩٥% في الدقيق الأسمر. أما ما يتخلف عن الطحن وهو ما يسمى بالنخالة فيستعمل في تغذية الحيوانات.

خطوات عملية الطحن :

تتم عملية طحن حبوب القمح باتباع الخطوات المتسلسلة الآتية:

١- الاستلام:

تستلم الحبوب القادمة من الحقل أو الصوامع في المطحنة بعد أخذ العينات ودراستها للتأكد من مطابقتها للمواصفات الموضوعة من قبل المطحنة . تستلم الحبوب وتفرغ في أحواض مخروطية الشكل قد تصل سعة كل واحد منها إلى/١٠/ طن.

منها مغطى بشبك معدني ثابت لحجز الشوائب عند تفريغ الحبوب فيها. وتقوم الرافعة والشافطة بسحب الحبوب من الأحواض لتوصيلها إلى أجهزة التنظيف.

٢- التنظيف:

تتكون أجهزة التنظيف من وحدتين أساسيتين هما وحدة التنظيف على الناشف والتي تعرف بالتنظيف الأسود، ووحدة التنظيف الرطب والتي تعرف بالتنظيف الأبيض.

٢-١- التنظيف الأسود:

تتكون هذه الوحدة من التجهيزات الآتية:

أ- جهاز الفصل المركب: وهو عبارة عن ثلاثة غرابيل سلكية مركبة ومحمولة على اطار معدني معلق بواسطة قضبان فولاذية نابضة لتوليد حركة اهتزازية. والغرابيل تكون مرتبة فوق بعضها بعضاً بحيث يكون ذو الثقوب الواسعة في الأعلى يليه ذو الثقوب الوسط ثم ذو الثقوب

الصغيرة. وبذلك يمكن التخلص من الشوائب حسب احجامها. ويزود الجهاز بمروحه تركب في أعلى الإطار لتوليد تيار من الهواء يساعد على فصل الشوائب الخفيفة.

ب- جهاز الفصل حسب الوزن النوعي: يتكون هذا الجهاز من صندوق معدني تدور بداخله مروحة شافطة قوية وغربالان مركبان بميل ١٢% عن المستوى الأفقي، إذ يعمل على شفط الحبوب وترسيب الشوائب الثقيلة كالحصى والحجارة وقطع الزجاج.

ح- جهاز الفصل المغناطيسي: وهو عبارة عن ~~تفرق~~ تمر بداخله الحبوب، وهو مزود بصفائح مغناطيسية كهربائية تعمل على اجتذاب القطع الحديدية كالمسامير و~~الخرزات~~ .. وجمعها في درج خاص.

د- جهاز تربورمسنن : وهو مركب من اسطوانة مسننة من الداخل لتكون أخاديد أو جيوب مستديرة لتستقر بها الشوائب المستديرة المماثلة بالقطر للحبوب والمختلفة معها من حيث الشكل حيث تتجمع في دروج خاصة بذلك.

٢-٢-التنظيف الأبيض:

تتكون هذه الوحدة من المقشرة والمصول.

أ- المقشرة : تتكون من اسطوانة ذات سطوح داخلية خشنة أو مكسوة ~~بفراش~~ معدنية دقيقة تعمل على كشط الحبوب المقذوفة عليها بالنبذ أو الطرد المركزي حيث تنفصل القشور وتسحب بواسطة تيار هواء شافط تولده مروحة كهربائية مثبت في أعلى المقشرة.

ب- المصول: يتكون من حوض مستطيل تعلوه فوهة لتغذيته بالحبوب، وكذلك وجود مصدراً مائي مناسب يمكن التحكم بغزارته حسب الحاجة، كما ينتهي بحوض تصريف تعلوه مصفاة مناسبة. وبداخله أسطوانة يوضع فيها فاصلان حلزونيان يعملان على إدارته باتجاهين معاكسين . تغسل الحبوب وتدفع إلى الإمام وتطفوا الشوائب الخفيفة على سطح الماء. وباندفاع الحبوب إلى الأمام تمر فوق مصفاة هزازة تخلصها من الماء. ثم بمجفف أسطواني دوار لاستكمال إزالة قطرات الماء عن الحبوب.

٣- التخزين داخل الصوامع:

يتطلب تخزين كمية من الحبوب الجاهزة للطحن داخل بعض صوامع الطحنة تكون كافية لتشغيل المطحنة لمدة أسبوع على الأقل لتملأ الصوامع الأخرى وهكذا بهدف ضمان استمرار تشغيل المطحنة باستمرار في حال الرغبة.

٤- ترطيب الحبوب:

يقصد بها تعديل قوام حبوب القمح بحيث تصبح في حاله طبيعية أكثر مناسبة لعملية الطحن – أي يمكن طحنها بكفاءة تامة – ويتحقق ذلك بضبط نسبة الرطوبة في الحبوب عند الحد المناسب وتوزيع هذه الرطوبة خلال طبقات حبة القمح. وبعبارة أخرى فإن فوائد عملية الترطيب هو تقوية انسجة الردة ليسهل انفصالها عن الأندوسبرم وتسهيل عملية النخل لاحقاً وكذلك لبلوغ

نسبة الرطوبة المطلوبة في الدقيق. وتضاف كميات المياه المطلوبة إلى الحبوب بواسطة أجهزة ترطيب مختلفة منها المرطب ذو الكيلات والمرطب البخاخ لتصل نسبة الرطوبة الكلية في الحبوب بحدود ١٦%.

ويوجد ثلاث طرائق لعملية الترطيب هذه، إما بالطريقة الباردة أو بالطريقة الساخنة أو بالبخار. ففي الطريقة الباردة فإن عملية الترطيب قد تستغرق مدة ٢٤ ساعة أو أكثر، أما طريقة الترطيب على الساخن فإنها تستغرق من ساعة إلى ساعة ونصف في حين طريقة البخار فإن دقيقة واحدة كافية لذلك

٥- طحن الحبوب:

يتم الطحن في المطاحن الحديثة على مراحل إذ تظهر خلالها نواتج متعددة تتفاوت في تركيبها الكيميائي. وعليه فإن وحدة الطحن تشمل أربع مجموعات على الأقل من الأسطوانات. وكل مجموعة منها مكونة من زوج من الاسطوانات ومنخل هزاز. يبلغ طول كل اسطوانة منها متراً واحداً وقطرها ٢٥ سم، وتكون سطوح الاسطوانات مموجة على شكل أقنية طويلة ودقيقة يبلغ عددها في البوصة الطولية من محيط الاسطوانة بين ١٠-١٢ في المجموعة الاولى، ويزيد عددها تدريجياً في المجموعات اللاحقة إلى أن تصل إلى ٢٨ فتاة في البوصة في المجموعة الرابعة (الأخيرة).

أما المسافة بين كل زوج من الاسطوانات فتكون متسعة نسبياً من البداية ثم تضيق تدريجياً في المجموعات اللاحقة لزيادة تنعيم المنتج عند دورانها (علماً ان المسافات بين كل اسطوانتين قابلة للتوسيع والتضييق حسب حجم الحبوب المراد تكسيرها) وعليه فان الحبوب تجرش في المجموعة الاولى بين الاسطوانتين ويدفع الناتج باتجاه المنخل يتساقط الدقيق ويجمع، ثم يدفع ما بقي فوق المنخل باتجاه المجموعة الثانية من الاسطوانات فيطحن الناتج وينخل ويجمع الدقيق الناتج ثم يدفع ما تبقى فوق المنخل إلى المجموعة الثالثة من الاسطوانات وهكذا حتى نحصل في النهاية على أربع مجموعات من الدقيق وتبقى النخالة فوق المنخل الرابع لتشفط باتجاه المستودع الخاص بها.

٦- نخل الدقيق:

يجري للدقيق عملية نخل أخيرة لتحريره من بقية الردة. والمناخل المستعملة بهذا الصدد تتركب من صندوق خشبي أو معدني يقسم طولياً إلى أربعة أقسام يحتوي كل منها على مناخل مركبة فوق بعضها بعضاً على أطر مغطاة بنسيج سلكي أو من الحرير أو من النايلون ويتدرج اتساع ثقوب المناخل من الأعلى إلى الأسفل. والمناخل المذكورة تتحرك حركة ترددية اهتزازية

للإسراع بإنجاز عملية النخل، فيتساقط الدقيق تحت المنخل السفلي في الأحواض المخصصة لذلك.

٧- تنعيم الدقيق:

يجرى ذلك باستخدام ساندرات التنعيم الملساء المكون من عدة أزواج حيث يمرر الدقيق المنخول عبرها فتزداد نعومته وينخل بعد كل زوج منها. هذه الأزواج تضيق تدريجياً المسافة بينها وهكذا حتى نحصل على دقيق وردة فقط كل على حدة.

٨- تخزين الدقيق:

يستقبل دقيق كل درجة على حدة في أحواض خاصة ليصار على شفطها باتجاه الصوامع المخصصة لها تمهيداً لتجميعها ثم تعبئتها. وقد ذكر ان تخزين الدقيق داخل الصوامع لمدة ثلاثة أسابيع تساعد على تحسين مواصفات الدقيقة. الرقيق

٩- تعبئة الدقيق:

في الدول المتقدمة يتم توجيه الدقيق مباشرة إلى سيارات نقل على شكل صهريج حيث يعبأ الدقيق اليها بوزن ثابت. ثم يحكم إغلاقها لتنقل إلى المخابز الآلية حيث يفرغ الدقيق في خزانات خاصة هناك . وقد يعبأ الدقيق في المطحنة بأكياس قماشية بيضاء جديدة ونظيفة وخالية من الروائح الغريبة. ويكون وزن الكيس /٥٠/ كيلوغرام أو اكثر وذلك حسب الطلب ثم يوزع على الأفران.