الصفات الفيزيائية للحبوب وعلاقتها بالخزن Physical Properties of grain as related to storage

إن أهم الصفات الفيزيائية للحبوب والتي لها علاقة بأمور الخزن هي صفات الكثافة ونعومة الحبوب أو خشونتها ودرجة توصيلها للحرارة ومدى اكتسابها أو فقدانها للرطوبة . فبالنسبة لكثافة الحبوب تختلف من حبوب لأخرى وذلك حسب أسلوب تجمعها ومقدار المسافات البينية وكذلك ما تحتويه من مركبات عضوية ورطوبة ..

ويمكن استخدام وزن الألف حبة لتعيين ظروف الخزن اللازم للحبوب كاختبار غير مباشر لدرجة كثافة الحبوب وتعيين قيمتها بالغرامات على أساس الوزن الجاف .كما إن هذه الأوزان تعطي فكرة عن درجة امتلاء الحبوب ونضجها .

كما إن اختبار الوزن الاختباري Test Weight يعطي هو الأخر وزن أو كتلة حجم معين من الحبوب (الكثافة) وهو يقاس بالنظام المتري أو نظام الهكتولتر. وهناك عدد أخر من العوامل المؤثرة على كثافة الحبوب إضافة إلى عامل الرطوبة منها الشكل العام للحبوب ، درجة احتوائها على الشوائب والمواد الغريبة وتجانس الشكل العام للحبوب ونعومة سطحها ودرجة حرارتها . فعلى سبيل المثال :- تستطيع الحبوب الكروية الشكل أن تتجمع في حجم معين بصورة أسهل من الحبوب الطويلة الشكل .
كذلك تعمل الشوائب على التأثير على الصفات الطبيعية للحبوب من حيث تأثيرها على الصفات الانسيابية للحبوب Flow Properties .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

6- أجهزة العزل عن طريق تباين الألوان .
7- أجهزة غسل الحبوب .
8- أجهزة الدعك .

وقد صممت أجهزة تقوم بأكثر من وظيفة أثناء عمليات تنظيف الحنطة تعتمد على مبدأ استعمال التيار الهوائي إضافة لغرابيل العزل .

أسس خزن الحبوب Principles of Grain Storge

تعتبر عملية خزن الحبوب من العمليات المتممة لعمليات تسويق الحبوب وتصنيعها فقد تسبب عمليات الخزن الرديئة خسارات فادحة في الحبوب تصل أحيانا إلى أكثر من 50% في الدول النامية .وبالرغم من اهتمام الدول النامية بعمليات إنتاج الحبوب إلا إن هناك إهمالا واضحاً للحفاظ على الحبوب من فترة ما بعد الحصاد حتى وصوله لمائدة المستهلك أو المعمل لغرض التصنيع .

إن أسباب الضائعات في الحبوب المخزونة تعود إلى :

1- التلف نتيجة للتغيرات الكيميائية والبايوكيميائية عند الخزن .
2- التلف نتيجة الإصابة المجهرية كالفطريات .
3- التلف والفقدان نتيجة الإصابة بالقوارض والحشرات.
4- الضائعات أثناء النقل بسقوطها من الشاحنات أو مهاجمة الطيور .
5- عدم الاهتمام بطرق الخزن واستخدام الطرق القديمة وغير المتطورة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

عمليات تنظيف الحبوب

تمر شحنة الحبوب الواصلة إلى المعمل بعمليات عزل وتنظيف عند الحصاد أو قبل خزنها بالمخازن (السايلوات) .. وتجري عمليات أخرى لغرض وصول الحبوب إلى النسبة المسموح بها من الشوائب . ويؤدي عدم تنظيف الحبوب (أو وجود نسبة عالية من الشوائب فيها) إلى المشاكل التالية :

أ- زيادة الضغط على أجهزة النقل .
ب- المساعدة في الإصابة بالحشرات والقوارض وغيرها .
ت- حجز جزء من السعة الخزنية في السايلوات .
ث- وجود بعض الشوائب يؤدي إلى التأثير على نوعية الطحين والتأثير على عمليات الطحن وقد تؤدي الحجارة والقطع المعدنية إلى توليد شرارة كهربائية تؤدي إلى الانفجار الغباري ..(التأثير على نوعية الطحين يشمل التأثير على لون وطعم والقيمة الغذائية للطحين ومن ثم للخبز الناتج).

مراحل تنظيف الحبوب . عادة تقسم مراحل تنظيف الحبوب (الحنطة) إلى :

أ- مرحلة التنظيف الأولى : Scapling
وتدعى مرحلة التنظيف الأسود الابتدائي ،وهي مرحلة تنظيف الحبوب من الشوائب قبل خزنها وقد تجرى تجفيف أو بعض المعاملات الكيميائية في هذه المرحلة .
ب- مرحلة التنظيف الثانية أو مرحلة التنظيف الأبيض ، ويقصد بها تنظيف الحبة من الأتربة والطين العالق بالغلاف الخارجي ومنطقة الجنين ومنطقة الاخدود .

و أعتمد في تصميم مكائن التنظيف على اختلاف صفات الحبوب الفيزيائية من جهة والشوائب من جهة أخرى ومنها :-

1- الأبعاد الهندسية للحبة Grain dimensions
2- الصفات الكهربائية والمغناطيسية للمواد .
3- اللون .
4- خشونة سطح الحبوب Roughness .
5- الخواص الأخرى من حيث الكثافة والوزن النوعي ووزن الألف حبة .

وعادة يُستعمل أكثر من جهاز تنظيف واحد وذلك لصعوبة استخدام جهاز واحد لعملية التنظيف ومن هذه الأجهزة :

1- أجهزة العزل حسب الأبعاد الهندسية للمواد.
2- أجهزة العزل على أساس حجوم الحبوب .
3- أجهزة العزل وفقاً للكثافة والوزن النوعي .
4- أجهزة العزل المغناطيسية .
5- أجهزة العزل المصممة اعتمادا على صفات سطح الحبوب .

DR. BAYAN

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

طرق خزن الحبوب

تختلف طرق خزن الحبوب حسب المستوى التقني للبلدان وكمية الحبوب المراد خزنها ومن أهم طرق الخزن :-

1- الخزن فوق الأرض بصورة مكشوفة ،وتغطى أكوام الحبوب بالأغطية البلاستيكية .
2- المسقفات : وهي تستعمل لخزن الحبوب بالطريقة السائبة أو المكيسة .
3- المخازن المحكمة الغلق تحت سطح الأرض ، وهي عادة تستعمل للخزن الاستراتيجي ولا يتأثر الخزين بعوامل التقلبات الجوية من أمطار وحرارة .. وعادة يكون الخزن بغياب الأوكسجين (Hermatic Condition)
4- المخازن المحكمة الغلق فوق سطح التربة .
5- طرق خزن الحبوب بالصوامع الحديثة : وهذه الطريقة هي الأكثر شيوعا والأكثر تقدماً من الناحية الفنية ،والصومعة الواحدة Bin عبارة عن اسطوانة مجوفة تُشيد من مواد بناء مختلفة تُنصب على أرضية معينة مفتوحة من الأعلى لتعبئة الحبوب وقد يصل ارتفاعها إلى أكثر من ثلاثين متر ، وهي مزودة بالأجهزة الآلية للتعبئة والتفريغ والسيطرة .

أنواع الصوامع (السايلوات) :

تقسم طرق خزن الحبوب في الصوامع حسب طاقتها الخزنية إلى السايلوات الحقلية الصغيرة وسايلوات الحبوب الرئيسة وهي توجد عادة في الموانئ ومحطات التصدير والاستيراد . يمكن تقسيم السايلوات إلى :-

أ- السايلوات حسب تصاميمها الهندسية : قد يكون تصميم السيلوات مربعة أو مسدسة الأضلاع ، وهذه للسايلوات الصغيرة .. أما السايلوات الكبيرة فعادة تكون دائرية المقطع حيث يعطي هذا التصميم اكبر حجم خزني وأكثر مقاومة لقوى الضغط المسلط من الحبوب .

ب- أنواع السايلوات حسب مواد البناء المستعملة : وهذه المواد قد تكون من الخرسانة أو الخشب أو الحديد او البلاستك المسلح أو القماش .. ومن العوامل التي تحدد اختيار مواد البناء :- الكلفة وسرعة التنفيذ والصيانة المطلوبة والسعة الخزنية وطرق التعبئة والتفريغ وقد وجد إن السايلوات الكونكريتية هي أفضل انواع السايلوات المستعملة .

- يشار الى الزيارات العلمية التي تخص مخازن الحبوب – وجودها وتوزيعها في البلد.

الحريق الأنفجاري لغبار مخازن الحبوب Grain Dust Explosion

غبار الحبوب : عبارة عن مواد عضوية على شكل ذرات متطايرة ،لذا فإننا يمكن أن نتصوره كالنفط المتبخر ، وبالتالي فان وجود عوامل الاحتكاك أثناء التشغيل واحتمال حدوث شرارة مع وجود الأوكسجين ،فان ذلك يؤدي الى انفجار الصوامع وحدوث حريق كبير .. إن من عوامل الاحتكاك في صوامع الحبوب هي الأحزمة والبكرات وحدوث الاختناق أو ما يدعى بحشر المكائن كذلك وجود القطع المعدنية في شحنات الحبوب .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التغيرات الكيميائية والفيزيائية في الحبوب المخزونة Chemical & Physical Changes During Grain Storge

إن تلف الحبوب في المخازن يحدث نتيجة للتغيرات الحيوية والفيزيائية مثل إنبات البذور والإصابة بالحشرات والفطريات أو التضرر بالحرارة أو تكسر الحبوب أثناء التجفيف أو التداول في الصوامع . إن جميع هذه العوامل تؤثر على المحتوى الكيميائي للحبوب ، حيث تنخفض -مثلا -نوعية الحبوب من الناحية التصنيعية بزيادة المحتوى الرطوبي أثناء الخزن كما إن الخزن الطويل في درجات الحرارة المرتفعة يؤدي إلى انخفاض النوعية بصورة مستمرة حتى في حالة المحتوى الرطوبي المنخفض إن من مؤشرات حدوث التغيرات الكيميائية والفيزيائية في الحبوب المخزونة ما يلي :-

1- ظاهرة تبادل الغازات Gas Exchange

تعتبر أجنة الحبوب كائنات حية تتنفس لتحرير الطاقة التي تحتاجها ، وعملية التنفس هي استهلاك للأوكسجين وطرح ثاني وأكسيد الكربون وإنتاج طاقة وتحرير ماء .. إن سرعة التنفس في الحبوب المخزونة تقاس بدرجة تبادل الغازات الذي هو CO2/O2 والذي يعتمد على درجة الرطوبة ودرجة الحرارة وتوفر الأوكسجين وعمر الحبوب ومقدار تضرر الأجنة ودرجة نضج الحبوب ..

إن عملية التنفس ظاهرة طبيعية من مؤشراتها وظواهرها فقدان نسبة من وزن الحبوب المخزونة (لماذا؟) وارتفاع درجة حرارة المخزن ازدياد نسبة الرطوبة ، مما يساعد على تطور الإصابات الفطرية والحشرية وظهور ما يدعى بمواقع السخونة في الصوامع والتي يتم التخلص منها عن طريق التهوية Aeration أو تحريك الحبوب ومنا قلتها من مخزن لأخر..

2- التفاعلات الإنزيمية Enzymatic Reactions

إن عمليات تنفس الحبوب وغيرها من العمليات الحيوية عبارة عن عملية تنشيط للإنزيمات في الحبة ،وعند ارتفاع نسبة الرطوبة عن 14% تظهر النشاطات الحيوية للفطريات والتي هي عبارة عن نشاط لإنزيمات هذه الأحياء وبالتالي نتوقع تلفا سريعا أو هبوطا كبيرا في نوعية الحبوب .. وقد أصبح معروفاً إن تلف الحبة يبدأ في منطقة الجنين حيث تكون التفاعلات الحيوية على أشدها .

3- ظاهرة تلون أجنّة الحبوب عند الخزن Germ Damaged kernels(Sick Wheat)

إن من ظواهر تلف الحبوب المخزونة تلون أجنتها بصبغة بنية اللون ناتجة عن خزن الحبوب في ظروف الرطوبة والحرارة العاليتين ، ويتلون الجنين بدرجات مختلفة حسب درجة الإصابة وهي دليل لفقدان الأجنة لحيويتها ،وتظهر الإصابة عند رفع الأغلفة التي تحيط بالأجنة . وتعتبر هذه الإصابة هي نوع من التفاعلات البنية غير الإنزيمية .

4- التغيرات الكيميائية : Chemical Changes

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

من هذه التغيرات الحادثة أثناء الخزن : انخفاض درجة ذوبان البروتينات وانخفاض معامل هضمها ، تحلل المواد الدهنية حسب درجة نشاط الإنزيمات المحللة للدهن (اللايبيزز Lipases).

الاختبارات الدالة على تضرر الحبوب المخزونة

من الملاحظات الفيزياتية الدالة على تضرر الحبوب هي اللون والرائحة والطعم ،إلا إن الاختبارات التالية ضرورية لدقة تقييم درجة الضرر الحادث :-

1- الإنبات Germination .. حيث إن درجة الإنبات الضعيفة للحبوب تدل على ظروف الخزن الرديئة .
2- درجة حموضة الزيوت Fat Acidity ،وهذا الاختبار قد يكون غير دقيق لكون بعض الأحياء المجهرية تستهلك بعض الحوامض المنتجة أثناء الخزن .
3- درجة نشاط إنزيمات الأميليز Amylases والديهايدرو جينز Dehydrogenase وغيرها .

تجفيف الحبوب Grain Drying

إذا كان حصاد الحنطة في ظروف من الجو الحار -كما في العراق – فلا تحتاج الحبوب إلى عملية تجفيف حيث تكون نسبة الرطوبة بحدود منخفضة وهذا له ضرر يتمثل في انفراط السنابل وفقدان نسبة كبيرة من الحاصل أثناء الحصاد ، إلا إن حصاد الحنطة وغيرها في بعض الدول يكون أثناء موسم الأمطار مما يؤدي إلى زيادة نسبة الرطوبة في الحبوب مما يستوجب تجفيفها . في العراق ،تكون عملية التجفيف ضرورية في محصولي الشلب (الرز) الذي يحصد خلال الخريف والذرة الصفراء للعروة الخريفية.. وفي عملية التجفيف :- يتم تخليص شحنات الحبوب من الرطوبة الزائدة لتكون في مأمن من التلف . ومن الضروري الاهتمام بدرجة الهواء المستعمل لغرض التجفيف ، حيث إن رفع درجة حرارته أكثر من اللازم يؤدي إلى تلف الحبوب وتقليل نوعيتها ، ومن علامات ضرر الحبوب بحرارة التجفيف المرتفعة : ظهور بقع بنية اللون أو اسوداد جسم البذرة وتسمى هذه الظاهرة Heat Damaged Kernels ، وعندما تكون حرارة التجفيف عالية جداً يتصلب الجزء الخارجي من الحبوب وتدعى الظاهرة Case Hardening .. ومن مشاكل استعمال الحرارة العالية للتجفيف حدوث بعض التفاعلات بين مركبات النشا والبروتين في السويداء مما يصعب فصلها

..

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner