المحاضرة الرابعة

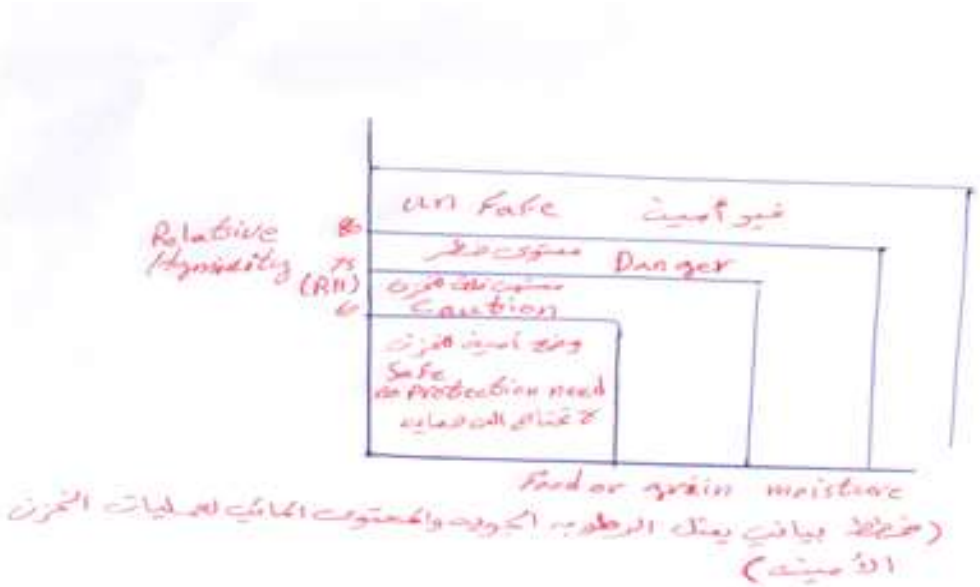
المحتوى الرطوبي للخزن الأمين

من الضروري معرفة المحتوى الرطوبي لأي نوع من الحبوب أو المواد المخزونة الأخرى قبل خزنها لأن الفساد والتلف الحاصل في المخازن يعتمد بالدرجة الأولى على مستوى الرطوبة ولذلك تؤخذ بنظر الاعتبار مستويات الرطوبة في عمليات البيع والشراء للحبوب أو الخزن .

وعند عمليات الخزن نجد أن الحبوب تأخذ الرطوبة من الجو أو تفقدها حيث أن فقدان الوزن في عمليات التخزين يتغير تبعا للظروف المناخية ونوعية الخزين .

أما الأحياء المجهرية الدقيقة داخل المخازن فنجد أن هناك مستوى معين من الرطوبة يساعدها في تطورها لذا يمكن منع الفساد أو التلف الذي يحصل بسبب الفطريات أو البكتريا بجعل المحتوى الرطوبي في المحصول في توازن مع أقل من 60% رطوبة نسبية أو أقل , وبصورة عامة يمكن القول بأنه يمكن تقليل نسبة تلف الحبوب في المخازن باستعمال حرارة عالية ورطوبة منخفضة والعكس صحيح باستعمال الحرارة المنخفضة ورطوبة عالية نكون قد هيئنا ظروف خزن أمينة للحبوب .

وقد وجد إن الرطوبة النسبية فوق 65-70% تساعد على نمو وتطور الفطريات ونتيجة لذلك ترتفع حرارة الحبوب وقد تصل إلى 65 مْ وتعرف هذه الظاهرة بتسخين الحبوب الرطب Damp grain heating وإذا كانت الرطوبة النسبية تحت 60 % فأنه يلائم تكاثر الحشرات وزيادة نسبة الإصابة بها ويرافق الإصابة الحشرية زيادة في عمليات التنفس وبالتالي ارتفاع درجة الحرارة ويمكن أن تصل إلى 42 مْ وتموت معظم الحشرات أذا ما تعرضت إلى هذه الدرجة الحرارية لفترة طويلة عدا خنفساء الخابرا *Trogoderma gramnarium* وتسمى هذه الظاهرة بتسخين الحبوب الجاف Dry grain heating



طرق تقدير الرطوبة في الحبوب ومنتجاتها

لما كانت الرطوبة من اهم العوامل التي تحدد سلامة ومنتجاتها اثناء الخزن فان من الاهمية تقديرها بشيء من الدقة وذلك لما يتعرض له هذا التقدير في غالبية الاحيان من اخطاء . ويتم قياس المحتوى الرطوبي للحبوب بالطرق المشروحة ادناه

1 – التسخين في الافران Oven method

وهي اكثر الطرق استعمالا وذلك لإمكانية تكرارها بسهولة ، حيث تعطي نتائج جيدة ويجب ان لا تزيد حرارة التسخين عن 120 م ± 2 لمدة ساعة ، وان طحن الحبوب اساسي في هذه الطريقة . ان العيب الرئيسي في الطريقة هو ان جزء من الزيوت الطيارة وبعض المواد النشوية يحترق ويفقد جزءا من مائه فتكون الارقام غير ممثلة للواقع تماماً . وتتم الطريقة بوزن الحبوب ثم تسخينها ثم وزنها مرة ثانية والفرق بين الوزنين يمثل نسبة الرطوبة

2– طريقة براون Brown ‘ s Method

توضع الحبوب في زيت درجة غليانه اعلى او اكبر من درجة غليان الماء . يسخن المخلوط الى درجة غليان الزيت ثم تكثف الابخرة الناتجة في انبوبة مدرجة. هذه الابخرة المتكثفة تحتوي على ماء العينة مع كمية من بخار الزيت حيث يطفو الزيت على سطح الماء من الانبوبة المدرجة ويقاس حجم الماء في الانبوبة فقط وينسب الى وزن عينة الحبوب الاصلية المختبرة ، ومن جداول خاصة لهذه الطريقة يتم فيها احتساب نسبة الرطوبة في الحبوب.

3 – طريقة التفريغ Vacuuming Method

توضع الحبوب بعد تكسيرها بطاحونة خاصة ثم ترفع درجة حرارة الفراغ (فراغ الطاحونة) الى 99 – 100 م ويخفض الضغط من 760 ملم زئبق الى 25 ملم زئبق لمدة 16

ساعة فيتبخر الماء من الحبوب بسهولة وسرعة وتحتسب رطوبتها (رطوبة الحبوب) من طرح وزن الحبوب بعد التبخير من وزنها الاصلي والفرق بين الوزنين يمثل نسبة الرطوبة (كما هو الحال في طريقة الافران).

4 – طرقة مقاومة التيار الكهربائي Resistance of Electricity Current Method

تعتمد هذه الطريقة على قياس بعض الخواص الكهربائية للحبوب والتي تتوقف على نسبة مكوناتها المائية . وهذه الطريقة عبارة عن اختلاف مقاومة التيار الكهربائي عند مروره بالحبوب تبعا لدرجة رطوبتها تقيسها اجهزة رطوبية خاصة ويتم فيها تقدير الرطوبة من خلال جداول خاصة

5 – طريقة كاربيد الكالسيوم Calcium carbide Method

في هذه الطريق توضع الحبوب المراد تقدير الرطوبة فيها في كاربيد الكالسيوم ، فيتفاعل الكاربيد مع الماء (الرطوبة في الحبوب) الموجود في الحبوب وينتج غاز الاستيلين هذا الغاز يولد ضغط على المانوميتر ، ثم تحول القراءة الى نسبة المحتوى المائي للحبوب من جداول خاصة .

التجفيف Drying

هي الطريقة التي يمكن بواسطتها تقليل مشاكل التخزين .فالتجفيف يؤمن سلامة لحبوب المراد تخزينها حيث يقل تعرض الحبوب لأنواع التلف المختلفة وبصورة خاصة التلف الحياتي والكيميائي . وقد يصل جفاف الحبوب الى الحد الذي لا يناسب معيشتها وتكاثرها .

إن حشرات الحبوب المخزونة تأخذ الماء اللازم لحياتها من المواد الغذائية التي تعيش عليها . فخنافس الطحين مثلا لها القدرة على تحليل مكونات تلك الاغذية من الحبوب منتجة بذلك ما تحتاجه من الماء. ومثل هذه الانواع من الحشرات يمكنها ان تعيش في حبوب او منتجات اخرى شديدة الجفاف نسبيا . بينما نجد حشرات أخرى مثل سوسة المخزن وسوسة الرز غير قادرتين على انتاج الماء بهذه الطريقة بل تعتمدان كليا على الماء الموجود في الحبوب لذا فانهما غير قادرتين على المعيشة في الحبوب شديدة الجفاف حيث لا تتمكنان من التكاثر والعيش في حبوب تقل مكوناتها المائية عن 9% . ويكون تكاثرهما بطيء في حبوب تقل مكوناتها المائية عن 11% ويزداد نشاطهما بعد ذلك تدريجيا بزيادة تلك المكونات.

هناك نوعان من التجفيف .

1 – التجفيف الطبيعي : في الاقطار التي يتفق فيها موعد نضج المحصول مع الجفاف يجري في هذه الحالة تعريض المحصول إلى أشعة الشمس وهنا يجب أن يبدأ التجفيف قبل الحصاد

المحصول , فمثلا تترك عرانيص الذرة على النباتات لمدة 3 – 4 اسابيع بعد النضج وقبل حصادها.

وفي بعض الأقطار الأخرى تعرض النباتات مع محاصيلها بعد الحصاد إلى الشمس لمدة زمنية اطول لغرض تجفيفها قبل التخزين . فمثلا توضع قرنات فستق الحقل مع النباتات الخضراء على الارض وتترك معرضة للشمس لمدة أكثر من اسبوعين.

وهناك طرق أخرى يمكن اخذها بنظر الاعتبار وهي :

أ – التجفيف في أطباق ذات عمق مناسب بواسطة اشعة الشمس حيث ينشر المحصول على مواد مناسبة على الارض أو على شبكة حديدية تمنع وصول الحبوب على الارض , وهنا يزداد معدل التجفيف خاصة إذا كانت حركة الهواء على سطح الحبوب مناسبة .
ب – التجفيف في أوعية مفتوحة الجوانب وذلك لغرض دخول الهواء خلال الكومة.

2 – التجفيف الصناعي : في الاقطار التي لا يتفق فيها موعد نضج المحصول مع الجفاف تستعمل طريقة التجفيف الصناعي حينما تكون نسبة الرطوبة في الحبوب عالية ولا يمكن تجفيفها بالطرق الطبيعية ولذلك تستعمل الحرارة الصناعية لتجفيفها. وطريقة استعمال الحرارة في التجفيف تعتمد على عمق الحبوب المخزونة والمراد تجفيفها وهي على نوعين

أ – المجففات السطحية : وفيها يتم نشر الحبوب على شبكات حديدية يمرر من تحتها تيار من الهواء الساخن .
ب – المجففات العميقة : وفيها توضع الحبوب في سايلوات أو مخازن مثلثة ومثبته بقنوات والتي من خلالها يتوزع الهواء الساخن ويدخل بين الحبوب التي يجب ان يكون ارتفاعها في المخزن أكثر من ثلاث أمتار ونصف عمقا.
ت – مجففات الأكياس : تتكون هذه المجففات من صفائح حديدية مزودة بثقوب مفتوحة بفتحات صغيرة جدا . ويمرر تحت هذه الصفائح هواء ساخن من مصدر معين وتوضع الأكياس التي فيها الحبوب فوق الصفائح المثقبة على أن لا تكون الأكياس مملؤة تماما .