المحاضرة الثانية

علامات تلف الحبوب

تتعرض الحبوب المخزونة لأنواع مختلفة من التلف من بينها التلف الذي تحدثه الحشرات ويمكن تقسيم مظاهر التلف الذي تحدثه الحشرات في الحبوب المخزونة الى مجموعتين

اولا : تلف ظاهري يمكن ملاحظته بسهولة ويشمل.

1 – التنبيت . اذا زادت نسبة المحتويات المائية في الحبوب زيادة كبيرة فانه قد يحدث فيها انبات بدرجة واضحة خاصة في الطبقات السطحية , ونتيجة لهذا الانبات يحدث تغير في لون الغذاء المخزن في الحبة وزيادة في انتاج الانزيمات فيها.

2 – التعفن .ينتج التعفن من نشاط ونمو انواع الفطريات والبكتريا في الحبوب ويحدث التعفن في مناطق مختلفة من كومة الحبوب . حيث تزداد فيها نسبة المحتويات المائية للحبوب نتيجة تعرضها لحائط رطب او وجود فتحة في السقف ينفذ منها ماء المطر

3 – الاصابات الحشرية والقوارض. تسبب الحشرات اضرار مختلفة سوف نذكرها بالتفصيل في موضوع خاص بأضرار الحشرات . وملخص هذه الاضرار نقص وزن الحبوب المصابة الذي قد يصل الى 10% في الموسم الواحد وتلوث الحبوب بأجسام الحشرات الميتة أو قشور انسلاخاتها او بفضلاتها مما يتسبب في انبعاث روائح كريهة غير مقبولة وينتج عن نشاط الحشرات ارتفاع حرارة الحبوب المصابة وزيادة تبخر الماء واحتمال تكثفه على سطوح كتل الحبوب الباردة فينشأ عنها الانبات . وتسبب القوارض اضرار مماثلة لأضرار الحشرات كنقص في كمية الحبوب وفي تلوثها بفضلاتها وشعرها وقد تفوق اضرارها اضرار الحشرات.

ثانيا : التلف غير الظاهري ويشمل.

1 – فقد قوة الانبات.

يمكن القول انه طالما كانت قوة الانبات جيدة فان الحبوب تكون سليمة تماما ولا يحدث لها اي اضرار تؤثر على خواص الطحين الناتج منها. والعوامل التي تؤثر على قوة الانبات للحبوب هي درجة الحرارة ونسبة المحتوى المائي فيها والاصابة بالفطريات أو البكتريا وطول فترة التخزين.

2 – تكون الحموضة.

تزداد حموضة الحبوب اثناء التخزين كنتيجة لعمليات التحلل المائي واكسدة الدهون . وينتج عن هذه العملية حموضة دهنية fat acidity . وتعد الحموضة مقياس لمدى تلف الحبوب ويمكن اتخاذها مقياس لصلاحية الحبوب.

العوامل التي تؤثر على القيمة الغذائية وفساد الحبوب

هناك عوامل عديدة مسؤولة عن تدهور القيمة الغذائية للحبوب بعد الحصاد , حيث الحبوب تتعرض الى قوى خارجية تتضمن عوامل فيزيائية كالحرارة والرطوبة وعوامل كيمائية مثل اشباع الاوكسجين وعوامل حياتية كالبكتريا والفطريات والحشرات والقوارض والانسان

ويمكن تقسيم العوامل الرئيسية التي تؤثر على فساد الحبوب هي :

1 – عوامل طبيعية physical factors (مثل الحرارة والرطوبة)

2 – عوامل حياتية .Biological fac (الاحياء المجهرية , القوارض , الطيور , المحصول وخصائصه , الانسان)

3 – عوامل كيميائية .Chemical fac (انهيار المحصول, مبيدات الآفات)

4 – عوامل فنية .Technical fac (التركيب فيما اذا كان الخزن في اكياس او اكوام). ميكانيكية (نقل الحبوب , حصاد المحصول).

5 – عوامل اقتصادية \ اجتماعية .Socioeconomic fac . تشمل النواحي المالية , الطرق الزراعية , الخزن, طرق التسويق . السياسة

خصائص الحبوب

من المعروف ان الحبوب تتكون من الكاربوهدرات والبروتينات والفيتامينات والمعادن والزيوت والالياف والماء . ان نسب هذه المكونات تتغير تبعا الى لنوع المحصول وتبعا الى المعاملات التي تتعرض لها الحبوب خلال العمليات المختلفة ابتدأ من الزراعة حتى الحصاد ثم الخزن .وفساد الحبوب وتلفها تعتمد بالدرجة الاولى على الخصائص التالية

1 – التنفس Respiration .

البذور كائنات حية تتنفس وتنتج الحرارة والرطوبة وثاني اوكسيد الكاربون وتختلف معدلات التنفس في البذور بحسب النوع فقد وجد ان البذور الزيتية تتنفس بمعدل اسرع من بذور المحاصيل الليفية . وقد وجد ان معدل التنفس ينخفض الى النصف لكل عشرة درجات مئوية انخفاض في درجات الحرارة . والمعروف ان التنفس هو عبارة عن عملية تجميع ذاتي

والرطوبة الناتجة يمكن ان تسبب زيادة في المحتويات المائية للحبوب وبالتالي تسبب زيادة في معدلات التنفس وانتاج الحرارة. التي تسبب زيادة في معدلات التنفس وهكذا.

2 – الرطوبة Moisture:

تكون الرطوبة الموجودة في الحبوب على شكلين هما , المحتوى المائي في الحبة والماء الحر على سطحها. والاخير يكون خطر على معدل تنفس الحبوب . وهناك تبادل بين الرطوبة الموجودة على سطح الحبوب وبين المحتوى المائي للحبوب نفسها حيث يتم التوازن بين الاثنين . ونجد ان الرطوبة تنتقل بواسطة الهواء الحار الصاعد والذي يحملها الى مناطق اعلى ذات حرارة منخفضة , حيث تتكثف عليها وتزيد في نسبة الماء في حبوبها وان حركة الرطوبة خارج الحبة الواحدة تحدث بسبب الضغط الجوي العالي في الحبة والذي يكون اعلى مما هو موجود في الماء المحيط بها

3 – التوصيل Conductivity .

تتوقف كل مادة بدرجة توصيل حراري خاص بها يتوقف عليها مرور الحرارة خلالها من اجزائها الدافئة إلى اجزائها الباردة . ونجد في المواد الصلبة المتجانسة الموصلة للحرارة (حديد , نحاس) , إن الحرارة تنتقل خلالها بانتظام في جميع الاتجاهات بصرف النظر عن الحجم والشكل , ولكن الامر يختلف في المواد الحبيبية الماصة للماء كالحبوب. فمن الممكن في الحبوب ان تنتقل الحرارة مباشرة من حبة إلى أخرى بالتوصيل عند نقطة التلامس او قد تنتقل بالحمل convection عن طريق هواء المسافات البينية وهذا الحمل قد يكون على نطاق صغير Micro – convection بين الحبوب المتجاورة او حمل على نطاق كبير Large scale convection من منطقة إلى أخرى نتيجة للتيارات التي تحدث في هواء المسافات البينية . ونظرا إلى أن الحبوب تخزن عادة بكميات كبيرة جدا ولكون درجة التوصيل الحراري لها منخفضة فإن السخونة التي تحدث في مناطقها العميقة لا تتسرب بسهولة إلى الخارج بل تضل مخزونة بها.

4- الانسيابية streamline .

صفة السيولة في الحبوب تختلف عنها في السوائل وتختلف عن بعضها تبعا الى الحجم والشكل والمحتويات المائية ونظافة الحبوب.

5 – الضغط pressure .

الضغط في الحبوب لا يشابه ضغط السوائل سواء ان كان هذا الضغط عموديا او افقيا على جدران الوعاء .

- **الخواص الفيزيائية والكيميائية لسطح الحبوب المخزونة**

وجد أن قشور بذور فستق الحقل وكذلك أغماد عرانيص الذرة وقشور الحبوب السليمة تقلل من الإصابة بالحشرات . كما أنها تقي الحبوب في الداخل من التلف خلال عمليات الحصاد والتجفيف وغيرها من العمليات الأخرى لكن هذه الأجزاء الواقية للحبوب لا يمكنها منع الإصابة ببعض الحشرات ذات الأفواه الثاقبة الماصة مثل السونة وغيرها خلال عمليات النضج وكذلك الحال بالنسبة للأرضة وبعض الفطريات .

وقد وجد أن خزن الحبوب قبل عمليات التقليب يكون أكثر نجاحا من خزن الحبوب بعدها بسبب حدوث أضرار فيزيائية لغلاف البذرة من جراء هذه العملية .

أن الحبوب غير الناضجة تصاب بسرعة بالآفات الحشرية بسبب نعومة وطراوة القشور فيها وقد وجد أن نوعية السويداء وخاصة السمك والصلابة لغلاف البذور من الصفات التي تجعل الحبوب مقاومة للإصابة بالحشرات والفطريات والتعرض للتلف .

كما وجد أن معدل الفقد في الوزن يكون له علاقة بحجم وشكل الحبوب حيث يزداد معدل الفقد كلما زاد قطر (أو حجم) الحبة .

كما أن القيمة الغذائية والكيميائية للحبوب تؤثر في حساسية الحبوب للإصابة مثلا عدم وجود أو نقص الفيتامينات الرئيسية وزيادة نسبة الزيوت وقلتها فقلة هذين الأمرين تقلل من المقاومة , كذلك زيادة السكريات والدهون ومكونات التوكسينات في مكونات الحبوب مثل الصويا وحبة زيت الخروع وجنين الذرة تعطي للبذور صفة المقاومة ضد الإصابة بالآفات .

من العوامل البيئية التي تؤثر على عمليات الخزن هي

1- الحرارة

الحبوب التي تخزن تحتوي على كمية معينه من الحرارة وهذه الحرارة يمكن أن تحتفظ بها خلال الخزن ونجد أن السطوح العليا لكتل الحبوب المخزونة تتعرض إلى تغيرات كبيرة في الحرارة (الفرق بين حرارة الليل والنهار والفرق بين الارتفاعات العالية والواطئة) فتتكثف الرطوبة على أسطح أكوام الحبوب وبسبب ذلك يحصل إنبات للحبوب وتكتلها على السطح ونمو الفطريات عليها .

إن الحرارة لها دور مؤثر في تطور ونمو مختلف الأحياء ومن هذه التأثيرات ما له علاقة مع نسبة الرطوبة السائدة في جو المخزن أو الرطوبة النسبية للجدران .

عند زيادة الرطوبة يزداد تنفس الحبوب ويزداد أحيانا هذا التنفس إلى درجة حصول الإنبات بوجود الرطوبة وبذلك تفقد بعض خواصها الغذائية والكيميائية وتصبح غير قابلة للاستعمال وأن ارتفاع الحرارة فوق مستوى الخزن للحبوب يعتبر دليلا على سوء التخزين وبالتالي فساد الحبوب وتلفها .

كما يلاحظ في بعض الأوعية التي تخزن بها الحبوب (صوامع صغيرة) نجد إن تركيز CO_2 يزداد بزيادة التنفس أو ارتفاع درجة الحرارة ولهذا يستعمل أحيانا CO_2 كمقياس معادل أو موازي للفعاليات الحيوية .

2- الرطوبة

للرطوبة دور مهم في الخزن فلا حدث للفعاليات الحيوية للكائنات الحية بدون حد أدنى للرطوبة , فمثلا بالنسبة لبذور البقوليات فقد لوحظ أنها تنبت بعد مرور (48-24) ساعة أذا توفرت الرطوبة لها ويرافق ذلك تغيرات كيميائية في البذور ولكن عندما تكون الرطوبة الموجودة أقل مما تحتاجها للإنبات ينشأ عن ذلك تطور بعض الأحياء الدقيقة مسببة بدورها أيضا ارتفاع في درجة الحرارة ولذا يجب أن يكون هنالك توازن دقيق بين درجة الحرارة للحبوب والرطوبة .

إن أنتاج الرطوبة حاصل من مصدرين رئيسيين

أ- ماء الحبة نفسها

وهو الماء الموجود في داخل الخلايا النباتية للحبوب أو البذور

ب- الماء الحر

وهو الماء الموجود على سطوح الخلايا وليس بداخلها

أن الحبوب بصورة عامة تكَون من مواد صلبة جافة مختلطة مع كمية من الماء وتتفاوت نسبة هذا الاختلاط فبعض الماء يمتزج بشكل بسيط بالمادة الصلبة وبعضة يكون متحد بشدة بمكونات الحبوب اتحاد كيميائي , والماء المتحد بشكل بسيط يكون أسهل أنفصالاً عن مكونات الحبوب من الماء المتحد كيميائيا .

الرطوبة النسبية (المحتوى المائي)

لكل نوع من الحبوب مميزات خاصة بالنسبة للتوازن الموجود بين المحتوى المائي فيها وبين البخار الجوي الملامس لها وهذا ما يطلق علية بالمحتوى المائي – الرطوبة النسبية في العينة المتوازنة .فعندما يتعرض المحتوى المائي إلى نسبة معينة من الرطوبة في الهواء وهو بنسبة أعلى تنتقل الرطوبة من الحبة إلى الهواء حتى تصل إلى حالة التوازن بين الرطوبة في الحبة والرطوبة في الهواء .

أن معدل التقارب في التوازن تعتمد على حالات عدة منها حركة الهواء بين الحبوب ومعدل الفرق بين الرطوبة النسبية والمحتوى المائي وحجم الخزين.