

بسمه تعالى

محاضرات مادة تقانات خزن العملي

أ.م. د. د. حمزة عباس حمزة

قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة البصرة

التخزين (الخزن) Storage

ويقصد بالتخزين حفظ ثمار الفاكهة والخضر في أماكن خاصة ولمدة معينة بحيث تبقى محافظة على خصائصها الاكلية اثناء فترة التخزين

تقسيم محاصيل الفاكهة والخضر حسب قابليتها على التخزين الى الاقسام التالية

1-محاصيل بطيئة التلف

تمتاز هذه المحاصيل بطول فترة تخزينها حيث يمكن تخزينها لعدة شهور وهي تشمل التفاح والرمان وثمار النقل وكذلك البطاطا والبصل

2-محاصيل متوسطة التلف

تمتاز هذه المحاصيل بانها ذات سرعة تلف متوسطة كما انها تتحمل عمليات الاعداد ايضا بدرجة متوسطة وتشمل هذه الثمار مثل العنب والطماطة والبطيخ وبالإمكان خزن هذه المحاصيل لفترة تتراوح

من 4-8 اسابيع تحت ظروف التخزين المثالية

3-محاصيل سريعة التلف

تمتاز هذه المحاصيل بسرعة تلفها حيث انها لا تتحمل التخزين الا لفترة قصيرة كما انها لا تتحمل عمليات الاعداد والشحن وتشمل هذه الثمار الشليك والتين والمشمش وكذلك محاصيل الخضر الورقية والزهرية وبصورة عامة فان فترة تخزين هذه المحاصيل تتراوح بين 14-21 يوما

ان الثمار السريعة والمتوسطة التلف تمتاز باحتوائها على نسبة عالية من الرطوبة كما ان الجزء الذي يؤكل هو بعض او كل الثمرة بالاضافة الى ذلك نجد ان الثمار السريعة التلف جميعها تتضج على النبات وليس بالامكان حصادها عند اكتمال النمو لغرض انضاجها في حين تمتاز الثمار البطيئة التلف بانخفاض محتواها في الرطوبة كذلك بالامكان قطفها وهي في مرحلة اكتمال النمو الفسيولوجي ومن ثم انضاجها صناعيا

انواع الثمار

1- ثمار حسلة

هي ثمار بسيطة تتكون من جزء خارجي يوجد بداخله نواة صلبة يكون الغلاف الثمري الخارجي جلدي وغلافها الوسطي لحمي وغلافها الداخلي صلب ولا يوجد الابذرة واحدة داخل الثمرة مثل الخوخ والمشمش

2- الثمرة الليمونية

هي ثمرة بسيطة وقشرتها رقيقة وتحتوي على غدد زيتية مثل البرتقال والليمون

3- الثمار الجافة : تتكون من ثلاث طبقات جافة هي Meso-Ex-Eno

4- الثمار المتكدسة

تتكون من ثمار متجمعة على عمود او سويقة لكنها لا تندمج معا مثل التوت والعنب

5- ثمار متجمعة

هي ثمار انتجت من مجموعة من الازهار كل زهرة تنتج ثمرة وتندمج معا لتصبح في كتلة واحدة مثل الالاناس والتين والفراولة

6- ثمار كاذبة

ويكون التخت فيها ضمن الثمرة وهي عبارة عن ثمار لا تتكون من مبيض الزهرة فقط بل تدخل في تركيبها اجزاء اخرى مثل التفاح

الصفات الطبيعية والكيمياوية للثمار

يصاحب نمو الثمرة في بداية عقد الازهار حتى اكتمال النمو عدة تغيرات في صفاتها الطبيعية والكيمياوية وتستمر هذه التغيرات في الحدوث حتى القطف واثناء التخزين ويمكن الاستدلال من هذه الصفات على مرحلة اكتمال النمو ومراحل النضج المختلفة لكل نوع من انواع الثمار وبالتالي تحديد انسب درجه للقطف او انسب موعد للقطف

كما ان الصفات الطبيعية والكيمياوية للثمار هي اساس لتحديد درجة جودتها لذا كان من الضروري التعرف على بعض اختيار صفات الثمار وهي :

*الصفات الطبيعيه وتشمل

1-معدل وزن الثمرة

معدل او متوسط وزن الثمرة = مجموع وزن الثمار / عدد ثمار العينة



الميزان

2- حجم الثمار

يقدر حجم الثمار بواسطة استعمال وعاء له فتحة جانبية قرب نهايته من الاعلى يملا بالماء حتى مستوى الماء الى الفتحة الجانبية ويخرج منها ثم ننتظر قليلا حتى يستوي سطح الماء ويتوقف خروجه بعد ذلك نضع أسطوانة بدرجة اسفل الفتحة ويستمر خروج الماء منه بالمقدار الذي يساوي حجم الثمار اي ان حجم الثمار يساوي حجم الماء المزاح وبذلك يصبح

معدل حجم الثمرة = حجم ثمار العينة / عدد الثمار

3- قياس ابعاد الثمار يتم تقدير طول وقطر الثمرة بواسطة القدمة veriner لكل ثمرة من ثمار العينة



القدمة veriner

4- طرق قياس اللون

وتشمل لون القشرة والعصير واللحم والبذور لوحظ مثلاً في التفاح يتحول اللون الأخضر الداكن للقشرة

الى اللون الاصفر او اللون الاحمر حسب الصنف ويقدر اللون بعدة طرق منها

1- **العين المجردة** وهي طريقة وصفية تقديرية تختلف باختلاف الشخص القائم بالعملية

2- **لوحة الالوان** وهي عبارة عن ألوان محددة لها ارقام واسماء عالمية مسجلة ويطبّع كل لون على لوحة

ورقية بشكل مربعات يظهر في المربع السفلي منها اللون كاملاً يلي ذلك تخفيفات لهذا اللون بالتدرج

3- **استخدام اجهزة ضوئية** خاصة تعتمد على مدى انعكاس الضوء light Reflection او مرور الضوء

خلال الثمرة light trans missiom ومن هذه الاجهزة جهاز Spectro photometer



جهاز السيكتروفوتوميتر Spectro photometer

5-الكثافة النوعية وتقدر بعدة طرق منها

الكثافة النوعية = وزن الثمرة / حجم الثمرة

6-تقدير صلابة الثمار

تستخدم لقياس صلابة الثمار اجهزة يدوية تقوم بتقدير صلابة الثمار بقشرتها او بعد ازالة القشرة ويجرى عليها الاختبار ويستخدم جهاز اختبار الضغط pressure tester وهو جهاز يدوي لقياس صلابة الثمار



7-تقدير نسبة العصير

تستخدم لمعرفة وصول بعض الثمار الى مرحلة اكتمال النضج كما في الليمون وتقدير نسبة العصير الى الثمرة الكاملة اما بالوزن او بالحجم تعصر الثمرة اما باستخدام الشاش او باستخدام العصارات المختلفة ثم تصفى بقطعة من الشاش ويقدر حجم العصير او وزنه وينسب الى حجم الثمرة او وزنها ويضرب الناتج

100*

النسبة المئوية للعصير=وزن او حجم العصير/وزن اوحجم الثمرة *100

8-الاختبارات الحسية وهي الاختبارات التي تعتمد على حواس الانسان مثل الطعم واللون والرائحة والنكهة

1-الطعم ويشمل

أ-الطعم الحلو يتوقف على محتوى الثمار من السكريات كما في الموز

ب-الطعم الحامضي يتوقف على محتوى الثمار من الاحماض العضوية كالستريك والماليك

ج-الطعم القابض يتوقف على مقدار ما تحتويه الثمار من التانينات كما في التمر غير الناضج والرمان والكاكي

د-الطعم غيرمقبول نتيجة فعل الانزيمات كالثمار المتخمرة او الثمار الخزونة لمدة طويلة مع ثمار اخرى مخالفة مثل خزن التفاح مع البصل

2-الرائحة يتميز كل نوع من الثمار برائحة خاصة راجعة الى المركبات الطيارة مثل الزيوت العطرية والاسترات والكحولات وغيرها

3-النكهة وتشمل عوامل الطعم والرائحة

4-اللون يتوقف لون الثمرة على وجود صبغة او اكثر من انواع الصبغات النباتية المعروفة

*اللون الاخضر يعزى الى صبغة الكلوروفيل في الثمار الخضراء وبعض الثمار الناضجة مثل الزيتون

*اللون الاصفر البرتقالي يعزى الى صبغة الكاروتين والزانثوفيل كما في الاجاص والمشمش والخوخ

*اللون الاحمر يعزى الى صبغة اللايكوبين والانتوسيانين كما في الطماطة والشليك

*اللون البني او الاسود يعزى الى صبغة الانتوسيانين ومركبات فينولية كما في الباذنجان

9-**اختبار نضج البذور** كثير من الثمار يكتمل نضج بذورها عند وصولها الى مرحلة اكتمال النمو

وتكون بعض الصفات المميزة التي يستعان بها تأكيد وصول الثمار الى مرحلة اكتمال النمو مثال ذلك

ثمار الخوخ حيث يتحول الغلاف الداخلي الى اللون الاحمر كذلك بذور الطماطة تتحول الى اللون

الاصفر الباهت ويتحول لون بذور التفاح الى لون بني داكن عند نضج الثمرة

الدكتور حمزة العامري
Dr. HAMZAH ALAMERY