عنـاية وخزن

فسلجة ثمار بعد الحصاد

Post harvest physiology

اعداد

د. سعد عبد الواحد

محاضرة / 4

اسس ومقاييس اكتمال النمو والنضج وتحديد موعد الحصاد

The foundations and measures of completeness of growth and maturity and determining the date of harvest

ان معرفة درجة او موعد نضج كل محصول من محاصيل الخضر والفاكهة يعد من المولضيع البالغة الاهمية، والسبب في ذلك هو جودة الثمار اثناء الخزن . وطول مدة الخزن تتوقف اساسا على درجة النضج اثناء الجني لذا يجب عدم قطف الثمار قبل اكتمال نموها او بلوغها ، كما يفضل عدم ترك الثمار الى حين عبور مرحلة النضج المناسبة . ولتحديد درجة نضج الثمار لابد من معرفة بعض المصطلحات والعلامات التي تتعلق بالنضج :

1-اكتمال النمو (البلوغ) maturation

وهي المرحلة التي تصل فيها الثمرة الى الحجم المميز للصنف او النوع . او انها المرحلة التي يتم فيها التغير الاساسي في طبيعة التمثيل الغذائي metabolism ووظائف الانسجة النباتية بحيث يصبح التمثيل الغذائي منتظم وتصبح الثمار مستعدة للدخول في مرحلة النضج Ripening .

2- النضج Ripening

ويتم خلال هذه المرحلة مجموعة تغيرات تشمل اللون والطعم والنكهة والصلابة والتي تؤدي بالثمرة الى النضج حيث تصبح الثمرة صالحة للاستهلاك . وان معظم الثمار تنضج بشكل طبيعي على الاشجار او بعد القطف الا ان بعض انواع الثمار لا يبدأ فيها النضج الا بعد القطف مثل الافوكادو avocado

3- البلوغ البستاني Horticultural –maturation

وهي المرحلة التي تكون فيها الثمار صالحة للاستهلاك وقد يحدث البلوغ والنضج في وقت واحد . اما الثمار التي تخزن النشأ مثل التفاح فيحدث البلوغ على الاشجار ثم تنضج عند الخزن . وتقسم الثمار حسب البلوغ البستاني الى ما يلي :

أ-ثمار تقطف قبل مرحلة البلوغ مثل الخيار ، قرع الكوسا ، الباميا ، الباذنجان والفلفل والسبب في ذلك هو ان النضج في مثل هذه الثمار يجعلها غير صالح للاستهلاك وتفيد فقط في انتاج البذور .

ب- ثمار يتم قطفها في مرحلة البلوغ maturation وان هذه الثمرا تكون صالحة للاستهلاك بعد خزنها لمدة معينة او بعد انضاجها صناعيا مثل الكمثرى ، الموز ، الكاكي ، الافوكادو والطماطا الخضراء البالغة mature green .

ج- ثمار تقطف عند النضج ripening مثل الشليك ، العنب والطماطا الحمراء الناضجة .

ـ لا يمكن الاعتماد على صفة واحدة سواء كانت فيزيائية او كيميائية لتحديد درجة نضج الثمار بل يجب استخدام عدة صفات لمعرفة اكتمال النمو والنضج ومن اهم الصفات التي يمكن الاعتماد عليها هي :

1-لون الثمار

2- حجم الثمار المميز للصنف او النوع

3- شكل الثمار

4- لون الثمار (لون اللحم)

12- نسبة العصير في الثمار

13- تغيرات الطعم والنكهة

14- تغير او نقص المواد التاينينية والبكتينية

15- التغير بكمية الكربوهيدرات

5- لون البذور 16- التغير في نسبة المواد الصلبة الذائبة الى الحموضة TSS/ACID

6- سهولة انفصال لحم الثمرة عن البذور 17- تغير نسبة السكريات الى الاحماض sugar /ACID

7- اكتمال تكوين البذور في الثمرة (في الاصناف البذرية) 18- مقدار المواد الصلبة الذائبة TSS

8- سهولة انفصال الثمرة عن النبات 19- نسبة الزيت في الثمار

10- درجة صلابة الثمار 11-الكثافة النوعية للثمار

يمكن حصر مقاييس النضج في مجاميع حسب علاقة هذه المقاييس ببعضها وكما يلي :

اولا : المقاييس الفيزيائية (الطبيعية) physical – indices وتشمل :

1-حجم الثمار :

يمكن معرفة ذلك عن طريق قياس حجم الثمار اثناء النمو حيث نثبت الزيادة المستمرة في الحجم حتى تصل الثمار الى مرحلة التوقف في الزيادة عنج وصولها الى الحجم المميز للصنف ويتم ذلك بواسطة منحنى نمو الثمرة .

2- شكل الثمار :

بعض انواع الثمار تحدث تغيرات في شكلها اثناء مراحل النمو وتاخذ الشكل النهائي للصنف عند نضجها فمثلا ثمار الموز تكون ذات زوايا حادة وهي لا تزال غير بالغة وتزول هذه الزوايا تدريجيا كلما اقتربت الثمرة من البلوغ حتى تصبح مستديرة عند بلوغها .

3- الكثافة النوعية للثمار specific gravity :

تعد الكثافة النوعية من مقاييس النضج لبعض المحاصيل مثل البطاطا . وتقدر الكثافة النوعية عن طريق معرفة وزن الثمار ثم قياس حجمها ثم قسمة الوزن على الحجم . ان الثمار الناضجة تغطس الماء لانها تحتوي على نسبة عالية من المواد الصلبة الذائبة بينما تطفو الثمار غير الناضجة لاحتوائها على تركيز قليل من الموادة الصلبة الذائبة فتكون قليلة الكثافة النوعية .

4- صلابة الثمار fruit firmness :

تعد صلابة الثمار احدى دلالات النضج ويمكن معرفة او قياس صلابة الثمار عن طريق جهاز قياس الصلابة

(pressure teste) وتقدر الصلابة اما بالباوند على الانج المربع او بالكغم علة سم 2 .

5- سهولة انفصال الثمرة :

بعض انواع الفاكهة تنفصل بسهولة عن النبات او تتساقط تلقائيا عند وصولها مرحلة النضج وتسمى هذه الفاكهة preharvest drop وفي مثل هذه الانواع يمكن حصادها بهز الاشجار فتتساقط الثمار وهذا ما يفعله بعض المزارعين لجني مثل هذه الانواع من الثمار .

ثانيا: المقاييس الحسية او المرئية visual indices

تعتمد هذه المقاييس على الحواس البشرية كالنظر والذوق . وبطبيعة الحالة فأن مثل هذه المقاييس تفتقر الى الدقة بسبب اختلاف الحواس من شخص لاخر. وتشمل هذه المجموعة ما يلي :

1-لون قشرة الثمرة skin colour

يعتمد المزارع في تقديره لنضج الثمار على التغير الحاصل في لون الثمرة نتيجة لتحلل اللون الاساسي (الاخضر) وظهور اللون الجديد المميز للصنف وعادة يكون احمر او اصفر.

2- لون لب الثمرة flesh colour

يتم تمييز التغير في لون لحم الثمرة اما بحاسة النظر او بالاعتماد على صور ملونة بدرجات مختلفة من الاخضر الشديد الخضرة حتى البرتقالي كما في تقدير النضج لثمار الموز.

3- الطعم والنكهة

يتم معرفة ذلك بطريقة تذوق الثمار. وهذه المقاييس غير ثابتة لاختلاف اذواق المستهلكين . ان بعض الثمار تطلق روائح مميزة للصنف عند نضجها مثل البطيخ و الحمضيات .

4- طراوة الثمار

يستدل المزارع او المستهلك على نضج الثمار عن طريق لمسها او الضغط عليها باليد وهذه الطريقة غير جيدة لكونها تسبب تلف الثمار عند الضغط عليها اضافة لانتقال الامراض نتيجة اللمس.

ثالثا: المقاييس الكيمياوية chemical – indices

هذه المقاييس تعتمد على التغيرات الكيمياوية التي تحدث في الثمار اثناء نضجها وتشمل مجموعتين :

أ-المركبات الكيمياوية التي تزداد اثناء نضج الثمار وتشمل :

1-السكريات المختزلة والسكروز

2- الصبغات الملونة مثل الكاروتين و الزانثوفيل و الانثوسيانين البطيخ

3- بعض الاحماض العضوية مثل حامض الستريك

4- نسبة المواد الصلبة الذائبة TSS الحمضيات

5- نسبة المواد الصلبة الذائبة الى الحموضة

6- نسبة الزيت كما في الزيتون

7- المواد المتطايرة volatiles كما في

8- البكتين الذائب كما في الكمثرى

9- الاسترات esters كما في

ب- المركبات الكيمياوية التي تقل عند النضج كما يلي :

1-صبغة الكلوروفيل كما في الطماطة والحمضيات

2- النشأ كما في الثمار التفاحية

3- بعض الاحماض العضوية مثل حامض الماليك

4- المواد الفينولية phenols كما في التفاح

5- المواد القابضة والتانينية كما في الموز

رابعا : المقاييس الفسلجية physiological- indices

تعتمد هذه المقاييس على التغيرات الفسلجية التي تحدث في الثمار خلال مراحل النضج وتشمل :

1-التنفس respiration

ان سرعة التنفس تكون عالية في المراحل الاولى من تكوين ونمو الثمار وخاصة اثناء مرحلة انقسام الخلايا . بعد ذلك تتناقص سرعة تنفس الثمار كلما تقدت في مراحل النمو حتى تصل الى مستوى ثابت وذلك خلال مرحلة البلوغ maturation

2- التغيرات في الخواص الفيزياوية للبروتوبلازم :

نتيجة لهذا التغير يزداد عدد وحجم الفجوات داخل الخلايا كما تبدأ البلاستيدات بالانحلال اما عملية التغير في البروتوبلازم فتشمل انسحاب السايتوبلازم الى الجزء الخارجي من الخلية

خامسا: المقاييس الحسابية computation – indices

ويتم معرفة مرحلة النضج للثمار في هذه المقاييس عن طريق حساب عدد الايام ابتداءا من اكتمال التزهير حتى الجني . او حساب عدد الوحدات الحرارية المتجمعة منذ الازهار حتى الحصاد ويتم ذلك من معرفة معدلات الحرارة لكل يوم من التزهير حتى الجني .

العوامل التي تؤثر على موعد نضج الثمار :

هنالك عدة اسباب تؤثر على موعد نضج الثمار حتى ضمن اصناف النوع الواحد ومن هذه الاسباب :

1-التقليم

2- موقع الثمار على الاشجار

3- استعمال الهرمونات والمبيدات

4- عمليات الخدمة

5- نوع التربة والرطوبة المتوفرة فيها

6- التسميد

المصادر:

1-العاني ، عبد الاله مخلف . 1985 . فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد ج1 و ج2 . مطابع جامعة الموصل . مديرية مطبعة الجامعة . جامعة بغداد وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

2- جمعة ، فاروق فرج و عبد الاله مخلف . 1989 . الحاصلات البستانية حفظها والعناية بها . دائرة التقني للطباعة والنشر . هيئة المعاهد الفنية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق

3- مخلف . عبد الاله ، عدنان ناصر مطلوب و يوسف حنة يوسف . 1980 . عناية وخزن الفاكهة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .