

تكنولوجيا خزن الحاصلات
البستنية / الجزء العملي

مقاييس نضج الثمار

م. د. رشا رعد محمد

- يصاحب نمو الثمرة من بداية عقد الأزهار حتى اكتمال النمو عدة تغيرات عامه في صفاتها الطبيعية والتركيبية وتستمر هذه التغيرات في الحدوث حتى بعد القطف وأثناء التخزين.
- ويمكن الاستدلال من هذه الصفات على مرحلة اكتمال النمو ومراحل النضج المختلفة لكل نوع من انواع الثمار وبالتالي تحديد انسب درجة للقطف او انسب موعد للقطف ، كما أن الصفات الطبيعية والكيمياويه للثمار هي أساس لتحديد جودت الثمار لذا كان من الضروري تحديد المقاييس التي يمكن استعمالها لمعرفة موعد الحصاد والنضج ويمكن استخدام التغيرات في الصفات الكيمياويه والتغيرات الطبيعیه لتحديد درجة اكتمال النمو ودرجة النضج ومن هذه المقاييس هي:

• - المقاييس الحسية:

• وهي الاختبارات التي تعتمد على حواس الانسان مثل الطعم واللون والرائحة:

• أ- الطعم: حلو/ اذ يتوقف على محتوى الثمار من السكريات كما في الموز.

• المالح/ يتوقف على محتوى الثمار من كلوريد الصوديوم كما في الزيتون.

• الحامض/ يتوقف على محتوى الثمار من الاحماض العضويه كالستريك والماليك والترتاريك.

• القابض/ يتوقف على محتوى الثمار من المواد التانينية كما في التمر غير الناضج والرمان.

• غير مقبول/ يكون نتيجة فعل الانزيمات كالثمار المتخمرة او المخزونة لمدة طويلة مع ثمار اخرى مخالفة مثل خزن التفاح مع البصل.

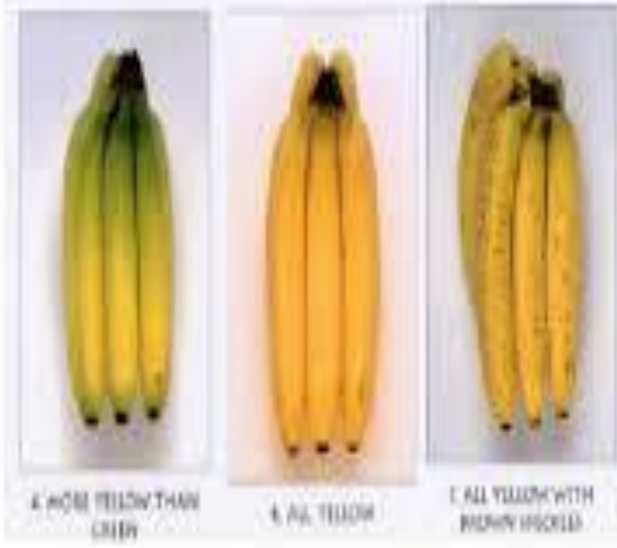
● ب- الرائحة :

● يتميز كل نوع من الثمار برائحة خاصة راجعه الى المركبات الطيارة مثل الزيوت العطرية والاسترات والكحول وغيرها.

● ج- النكهه: وتشمل عوامل الطعم والرائحة.

- د- اللون: ويشمل تغير لون القشرة والعصير واللبن والبذور ويقدر بعدة طرق منها:
- 1- بالعين المجردة: وهي طريقة وصفية تقريبية تختلف باختلاف الشخص القائم بالعملية.
- 2- بواسطة الألوان القياسية color charts :
- وهي عبارة عن ألوان محددة لها أرقام وأسماء عالمية مسجلة ويطبوع كل لون على لوحة ورقية بشكل مربعات يظهر في المربع السفلي منها اللون كاملا يلي ذلك تخفيفات لهذا اللون بالتدرج.





Stage	Color	Description
1	Green	 The surface is completely green in color. The shade of green may vary from light to dark.
2	Breakers	 There is a definite 'break' in color from green to tawny-yellow, pink or red on less than 10% of the surface.
3	Turning	 10% to 30% of the surface shows a change in color from green to tawny-yellow, pink, red or a combination thereof
4	Pink	 30% to 60% of the surface shows pink or red in color.
5	Light Red	 60% to 90% of the surface shows pinkish-red or red.
6	Red	 More than 90% of the surface is red.

- 3- استخدام أجهزه ضوئية خاصة تعتمد على مدى انعكاس الضوء او مرور الضوء خلال الثمرة ومن هذه الاجهزه جهاز
Colourimeter



2- المقاييس الطبيعية او الفيزيائية:

ا- معدل وزن الثمرة:

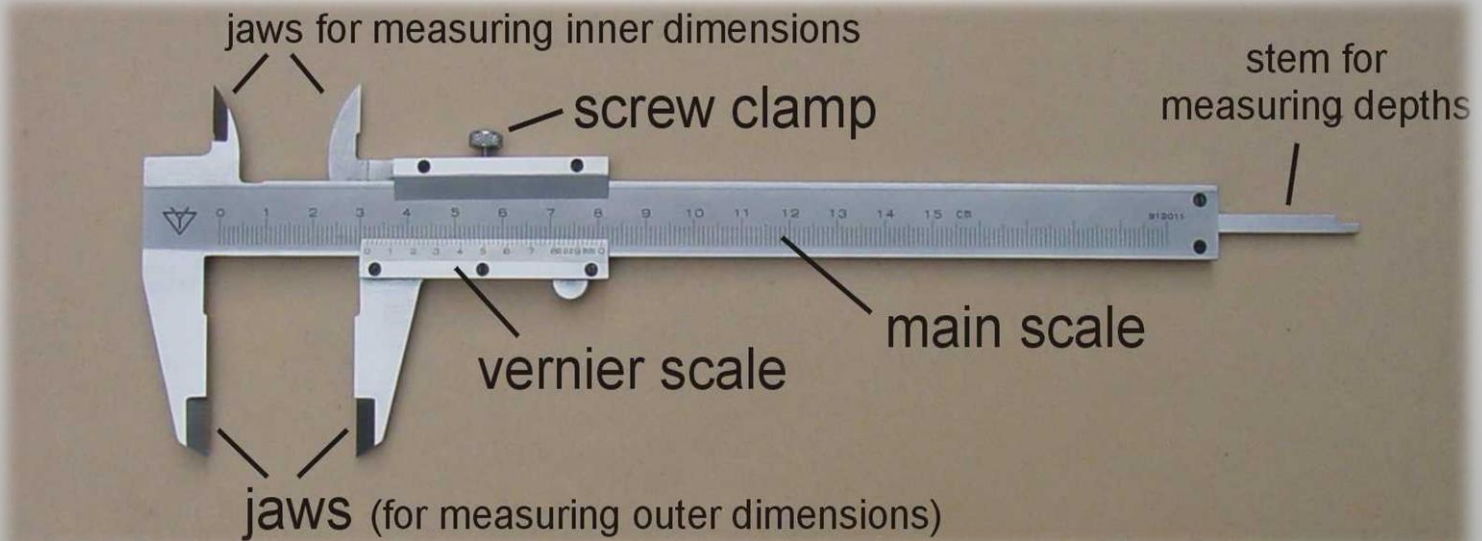
- تؤخذ عينه من الثمار تمثل مجموعه الثمار المراد اختيارها تمثيلا صحيحا ثم توزن ويقدر بعد ذلك متوسط وزن الثمرة الواحدة.
- معدل وزن الثمرة = مجموع وزن الثمار / عدد ثمار العينة

ب- حجم الثمار المميز للصنف:

- حجم الثمار يزداد بعد العقد ويستمر بالزيادة الى قرب وصول الثمرة مرحله النضج ثم يتوقف عن الزيادة عند نضج الثمرة حسب حجم الصنف ويتم قياس حجم الثمرة باستعمال اسطوانة مدرجه تملئ بالماء ثم تغطس الثمرة فيها ويقاس حجم الماء المزاح من الأنبوبة المدرجة

● ج- قياس أبعاد الثمرة:

- وذلك بتقدير ارتفاع الثمرة وقطرها بواسطة القدمة (Vernia) لكل ثمرة من ثمار العينة.



● د- الكثافة النوعية:

● تقدر بحساب وزن وحجم الثمار .

● الكثافة النوعية = وزن الثمره/ حجم الثمرة

● ه- تقدير نسبة العصير:

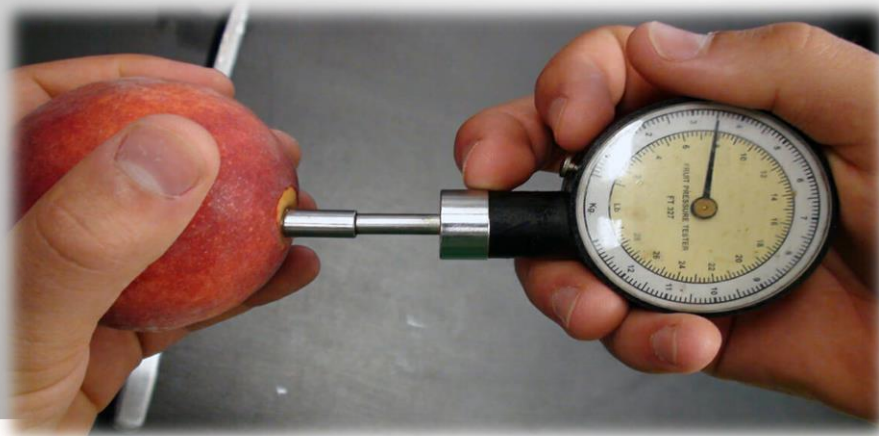
● تعد من الصفات العامه التي يستعان بها في تقدير وصول بعض الثمار الى مرحلة اكتمال النضج كما في الحمضيات وتقدر كما يلي:

$$\text{نسبة المئوية للعصير} = (\text{وزن او حجم العصير / وزن او حجم الثمرة}) \times 100$$

• و- تقدير صلابة الثمار :

• تستخدم لقياس صلابة الثمار اجهزة يدوية تقدر صلابة الثمار بقشرتها او بعد ازالة القشرة الخارجية ويجري الاختبار للثمار اللحمية والثمار ذات القشرة الجلدية ولا يستخدم للثمار ذات الجلد الأسفنجي مثل البرتقال.

• تقدر صلابة الثمار بواسطة جهاز (pressure tester) ويعد اول الاجهزة اليدوية التي استخدمت في تقدير صلابة الثمار وحدة القياس هي (كيلو غرام / سم²).



• - **المقاييس الكيمياوية** : وهي المقاييس التي تعتمد على التغيرات الكيمياوية في الثمار ومنها:

- ا- نسبة السكريات في الثمار: اذ تزداد في الثمار مع تقدم نضجها وتزداد حلاوتها وتعد دليل على وصول الثمار مرحلة الجنى التي تستند الى مقبولة المستهلك لها.
- ب- تحلل البكتين الاولي اذ يتحول من الصيغة غير الذائبة الى ذائبة وعه تقل صلابة الثمار كما في الكمثرى.
- ج- زيادة نسبة الزيت (الزيتون والافكادو): اذ تكون اعلى نسبة زيت يصل في الثمرة لتحديد موعد الجنى .
- د- زيادة المواد المسؤولة عن ظهور نكهة الثمار كالمواد الاستيرية.

- ه- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S : تزداد المواد الصلبة الذائبة في الثمار مع اقتراب موعد النضج ويستعمل جهاز Hand Refractometer اليدوي في القياس وهذه النسبة تبين مقدار المواد الذائبة في عصير الثمرة مثل (السكريات والاحماض العضويه والمعادن وغيرها).



- و- نسبة الحموضة الكلية %: يعتبر هذا القياس افضل القياسات في تحديد النضج لقبولية المستهلك اذ تنخفض الحموضة عند نضج الثمار الى الحد الذي تكون فيه صالحة للاستهلاك، في بعض الثمار زيادة الحموضة تعد مؤشر جيد للجني كما في الليمون الحامض.
- ز- تركيز صبغة الكلوروفيل او الكاروتين او الانثوسيانين في قشرة او عصير الثمار.
- ح- نسبة المواد الذائبة الى نسبة الحموضة : TSS/acid
- يعد افضل مقياس لمعرفة درجة ثمار الحمضيات وهو يمثل رغبة المستهلك في تحديد النضج.
- و- تركيز النشا: هذا القياس يستعمل مع بعض الثمار التي يكون خزينها من النشا كما في التفاح والموز واكثر استعمالا في ثمار المانكو.

4- المقاييس الفسلجية:

ا- التنفس: تنفس الثمار يكون عالي في مرحلة انقسام الخلايا ثم ينخفض تدريجيا مع قرب اكتمال نمو الثمرة ويستقر في الثمار الغير الكلايمكتيرية ويزداد بشكل مفاجئ في الثمار الكلايمكتيرية وبعد وصول الثمار الى مرحلة النضج الكامل يبدأ بالتناقص التدريجي لاتجاه التنفس نحو التنفس اللاهوائي ونتاج الكحول وشيخوخة الانسجة.

ب- النقص في مقاومة الثمار للنضج مثل زيادة حساسية الثمار للثلاثين وزيادة انتاجه في الثمرة.

ج- التغير في الخواص الفيزيائية للبروتوبلازم: ينحسر الساييتوبلازم الى جهة جدار الخلية ويزداد حجم الفجوات وتتحل البلاستيدات.