

اعداد وتخزين وتصدير ثمار الفاكهه

المحاضره الاولى

أن 20 - 30% من الإنتاج العالمي يتلف بين مرحلة الجني وحتى التسويق وبالتالي نجد أن خفض نسبة الفقد في المحاصيل الزراعية لا يقل أهمية FAO تقدر الـ عن زيادة إنتاجها بل ويعد من المهام الأساسية للعاملين في مجال تخزين المحاصيل البستانية على اختلاف أنواعها والتي تتميز بسرعة تلفها واحتياجاتها إلى تقنيات تخزين خاصة للمحافظة على جودتها وقيمتها التغذوية لأطول فترة ممكنة بعد انتهاء موسم الإنتاج وتلعب هذه التقنيات بذلك دوراً هاماً يهم المنتج والمستهلك على السواء ويسمح بتموين أسواق الخضار والفاكهة بالثمار في فترة إضافية من السنة بعد موسم إنتاجها وبذلك فهي توفر للمستهلك الثمار لأطول مدة ممكنة من السنة وباستعراض تاريخ هذه التقنيات نجد أنها ابتدأت بالخزن الطبيعي ومن ثم الخزن المبرد الصناعي والخزن بالتحكم بجو المخزن الغازي ثم المحاولات الأخيرة الناجحة التي بدأت منذ ثلاثة عقود خلت لمعرفة جدوى التشعيع النووي وتطبيقه في تخزين ثمار الفاكهة والخضار لذلك نجد من أجل مواكبة التطور في هذا المضمار كما في الدول المتقدمة (أمريكا - إيطاليا - فرنسا - هولندا) والتي تستخدم طريقة تعديل جو المخزن الغازي للتبريد الصناعي في حفظ ثمار الفاكهة والخضار والتفاح بخاصة. وفي اليابان دراسات عديدة تجرى للتوسع في استخدام التشعيع النووي وأثبتت فعاليته في حفظ وتخزين الفريز. لذلك ولمواكبة هذا التطور لا بد من دعم البحث العلمي في مجال تعبئة وتخزين ثمار الفاكهة والاستفادة من النتائج التي حصل عليها العلماء في دراسة فيزيولوجيا وبيولوجيا الثمار والديناميكية التي تتفاعل بها جميع عوامل التخزين مؤثرة بذلك على خصائص وصفات الثمار واستنتاج الاعتبارات الواجب أخذها بعين الاعتبار منذ القطاف وحتى التسويق والمعاملات التي تساعد في تسهيل جودة عملية حفظ وتخزين الثمار وفي الإلمام بهذه البنود يكون التحكم الأمثل في عمل وحدات حفظ الثمار والاختيار الأمثل لتقنيات الحفظ وما يؤثر في عملية الحفظ من عوامل.

مفهوم الثمرة

تعتبر الثمار مهما اختلفت في أصنافها في علم النبات العضو الذي يحمل البذرة ويحميها، وهي مبيض الأزهار الناضج في جميع الأشجار والنباتات المثمرة، كما أنها وسيلة التكاثر التي تحمل البذور، وفي علم النبات تمرّ الثمرة بعدة مراحل من النمو حتى النضج.

مراحل تكون الثمرة

مرحلة تكون الزهرة

تبدأ مرحلة تكون الثمرة من الزهرة التي تحمل المبيض، وجميع الأزهار تتكون من أربعة أجزاء؛ وهي: الكأس، والتويج، والأسدية، والمدقات، ويعتبر الكأس أهم جزء في النبات؛ لأنه إذا سقط عن الشجرة فلا يوجد حينها أي ثمرة، ويتكون الكأس من السبلات التي تحمي الأجزاء الداخلية للزهرة، ثم يتشكل التويج؛ وهو مجموعة من البتلات التي تمنح الزهرة اللون الجميل، وبها تجذب الحشرات والطيور حتى تتم عملية نشر لقاح الزهرة، ومن الأجزاء الأخرى الأسدية؛ وهو العضو الذكري الذي ينتج الطلع، ثم المدقات أو السداة التي تتألف من الخيط والمئبر.

مرحلة تلقيح الزهرة

يعتبر الأسدية هو الجزء الذي يحمل حبوب اللقاح، وهو عبارة عن غبار أصفر، وعادة تتم عملية التلقيح عندما تنتقل حبوب الطلع إلى ميسم الزهرة؛ وهو العضو الأنثوي، وتتم عملية التلقيح عادة إما بفعل الرياح، أو الحشرات، أو الطيور، أو الملامسة، أو عن طريق الإنسان، وعلمياً عملية تلقيح الزهرة هي انتقال الجاميتات المذكرة إلى الجاميتات المؤنثة أو البويضات التي يضمها مبيض الزهرة

مرحلة الإخصاب

تتم عملية الإخصاب عندما تتحد الجاميتات المذكرة مع البويضات من خلال الأنبوبة اللقاحية التي تخترق فجوة نسيج الميسم، وعندما تخصب البويضة يتكون الجنين أو ما يعرف بالبذرة، وتختلف عملية التخصيب حسب اختلاف نوع النبات، ففي بعضها تتم عملية التخصيب خلال يومين أو ثلاثة أيام، وفي بعضها الآخر تستغرق عدة أشهر؛ مثل: البلوط، وبعضها تحتاج إلى سنتين؛ مثل الصنوبر.

مرحلة عقد الثمرة

مرحلة عقد الثمرة هي مرحلة تحول الزهرة إلى ثمرة، فبعد الإخصاب، تذبل البتلات وتتساقط، وتبدأ خلايا جدار المبيض بالانقسام من خلال إفرازها لهرمونات النمو بعد أن تتغذى على الأحماض الأمينية، والسكريات، والأحماض العضوية التي تنتقل من الورقة إلى الثمرة العاقد، وتستمر خلايا الجنين بالتخليق، ومن خلال البذرة التي تحمل الهرمونات تتسرب هذه الهرمونات؛ مثل: هرمون الأوكسن، والجبرلين، والسيتوكين إلى جدار المبيض الذي يستمر في الانقسام والاستطالة حتى تتطور الثمرة ويكتمل نمو، ويزداد حجمها كلما زاد عدد البذور فيها، ويذكر بأن سبب عدم حمل بعض الثمار بذوراً داخلها هو وجود عيب في الكيس الجنيني، حيث يضمّر الجنين ويموت، ولكن يستمر جدار المبيض بالنمو حتى تتكون الثمرة، مثل: الموز، والأناناس، والبرتقال أبو سرّة.

مرحلة اكتمال النمو ونضج الثمرة
هو وصول الثمرة إلى حجمها النهائي، ونضوجها تماماً من حيث الطعم
والجودة، والرائحة، أي أنها أصبحت صالحة للقطف والاستهلاك البشري.

مراحل النمو في ثمار العنب

الدورة التكاثرية:

تبدأ هذه الدورة بتشكل العناقيد الزهرية في البراعم الساكنة للعام السابق وتنتهي بنضج الحبات.

1=(initiation florale بداية تشكل بداءات الأزهار)

تتضمن هذه المرحلة طورين أساسيين:

: (induction florale)النشوء الزهري)

ويشمل جميع الظواهر السيتولوجية التي تؤدي بالمرستيم بالمرور من الحالة الإعاشية إلى الحالة التكاثرية.

: (différenciation florale)التمايز الزهري)

(CHAMPAGNOL)الذي يسمح بتكوين البداءات الزهرية (1984 ،

هاتان الظاهرتان تحدثان في العام الذي يسبق ظهور العناقيد الزهرية على الغصن، أما اكتمال تمايز الأزهار فيحدث بعد مرور البرعم بفترة كمون وقبل (REYNIER)موسم التلقيح بقليل(1989 ،

الإزهار: –

تتفتح زهرة العنب بعد اكتمال تكوينها وتعرف بداية هذه المرحلة بسقوط التويج الملتحم من على كرسي الزهرة، ويختلف موعد إزهار العناقيد الزهرية في الشجرة الواحدة، كما لا تتفتح أزهار العنقود الواحد في نفس الموعد، وتمتد فترة التزهير من 8 إلى 14 يوما (الأشرم، 1993) وتساعد الحرارة على تجفيف الغلاف البتلي وأحيانا تنفصل البتلات من الأعلى حيث تكون شكلا نجميا وقد تبقى ملتحمة دون انفصال معيقة

(DOAZAN)بذلك حدوث التلقيح (1984 ،

التلقيح والإخصاب

: عند توفر

الظروف البيئية المناسبة تتم عملية التلقيح الذاتي للأزهار الخنثى وتلعب كل من الرياح والحشرات دورا مهما في هذه العملية، وتعتبر الحرارة أكثر العوامل أهمية في إنبات ونمو حبوب اللقاح إذ أن أقصى نمو لها يكون في حدود 25°م، أما المطر والبرد فيعيقان نسبة إنباتها (الأشرم، 1993).

وفي غالب الأحيان يكون هذا (n والسويداء 3) تتميز أشجار العنب كغيرها من مغطاة البذور بالإخصاب المضاعف الذي ينتهي بتكوين الجنين (2) الإخصاب غير كامل، فنادرا ما تتشكل 4 بذور كاملة، فحسب (عثمان وآخرون 1990) يمكن بالاعتماد على البذور المتشكلة بعد الإخصاب من تمييز الأشكال التالية:

baie pyrénéé¹

(. حبة عنب تحتوي على عدة بذور صلبة وكاملة في حين تكون البذور الأخرى مجوفة، وتمثل الحالة العامة)

2 -

وغير عادية عند بقية الأصناف. Perlette و Sultanine وهي حالة عادية عند (sténospermique حبة عنب تحتوي على بذور مختزلة)

وغير عادية عند بقية الأصناف. 3-Corinthe Noir. حبة عنب لا تحتوي على بذور ناتجة من حدوث تلقيح بدون إخصاب وهي حالة عادية عند

4. حبة عنب خضراء لا تحتوي على بذور وتوافق مبيض غير مخصب وتبقى الثمرة صغيرة خضراء اللون

العقد

تسمى عملية تطور الأزهار المخصبة إلى ثمار بالانعقاد في حين أن الأزهار الأخرى غير المخصبة تسقط وتسمى بعملية (coulure) الانتثار .

BESSIS et فإنها من العوامل الهامة للإنتاج، وقد عرفها (1968) (de nouaison%) أما نسبة بالانعقاد) بأنها حاصل قسمة عدد الثمار المنعقدة خلال 15 يوما بعد الإزهار على عدد الأزهار في العنقود الزهري، BUGNON أنه حسب الأصناف فإن النسبة المتوسطة للانعقاد تتغير من 25 إلى 50 % وهي نسبة متغيره GALET وذكر (1995) من سنة إلى أخرى كما أعطى مفهومين لهذه العملية:

التي تساوي حاصل قسمة عدد الثمار الناضجة خلال جمع المحصول على عدد : (de maturation%) نسبة النضج) الثمار المنعقدة وهي تعطي صورة واضحة على الضياع الحاصل خلال نمو ونضج الثمار.

تساوي حاصل قسمة عدد الثمار الناضجة خلال جمع المحصول على عدد : (de fructification%) نسبة الإثمار) الأزهار في العناقيد الزهرية وتعطي صورة واضحة على المردود الكلي.

ويرجع عدم تطور كل الأزهار إلى ثمار إلى اعتبارات تتلخص فيما يلي:

: (Filage 1- ال)

يكون حدوثه قبل عملية الإزهار بتحول بعض العناقيد الزهرية إلى محاليق، وسبب حدوثه يكون إما بفعل إضاءة غير كافية أو التعرض لدرجات حرارية أقل من 15°م لفترة طويلة، كما يسببه حدوث بعض الإضطرابات الفيزيولوجية كخلل في توزيع السكريات أو السيتوكينلت من الجذور إلى هذه الأعضاء، أضف إلى ذلك قوة الأصل المستعمل.

: (Coulure 2- الانتثار)

أساسه عدم تحول الأزهار إلى ثمار وهذا راجع إلى عدة أسباب:

أسباب فيزيولوجية:

وفيها يحدث اختلال في العلاقة الطبيعية بين قوة النمو الخضري للنبات وإثماره حيث يؤثر سلبا على نمو الأزهار والعناقيد الزهرية والثمارية وذلك نتيجة المنافسة (REYNIER)نتيجة التسميد المفرط أو استعمال أصول من طبيعة قوية (1989 ، vigueur) على المواد الغذائية ويكون سببها أيضا ارتفاع القوة)

أسباب مناخية:

وتشمل تأثير كل من الضوء والحرارة والرطوبة والأمطار على عملية التلقيح.

أسباب مرضية:

وسببها تدخل الطفيليات كالحشرات والأمراض الفطرية والفيروسية.

أسباب عضوية:

وتعزى إلى عدم اكتمال تكوين حبات اللقاح أو حدوث نقص في تكوين البويضات مما يعيق عملية الإخصاب ويؤدي ذلك إلى تكوين حبات لا بذرية صغيرة تشوه شكل العناقيد.

(millerandage)تطور حبات العنب دون حدوث إخصاب)
وهي مرحلة انتقالية تحدث بين الانتثار والتطور العادي لحبة العنب، أما حبات العنب الناتجة عن هذه الحادثة فتبقى صغيرة الحجم إلى أن تصل في نهاية الأمر إلى وتحتوي على كمية عالية من السكريات أما الحموضة فهي قليلة مقارنة بحبات (apyrène)حالة النضج الفيزيولوجي، وما يميزها هو عدم احتوائها على بذور (REYNIER)العنب الطبيعية (1989) ،

مراحل تطور حبات العنب

يجري نمو حبات العنب في مرحلتين تفصل بينهما مرحلة الارقاق وهما:

1- مرحلة نمو الحبة الخضراء:

تبدأ هذه الفترة بعد انعقاد الحبات وتنتهي مع بداية تلونها (الارقاق)، حيث يطرأ عليها حادثتين أساسيتين متتاليتين هما الانقسام الخلوي أولاً ثم ازدياد حجم الخلايا، فإن حجم الثمار يكون أكثر حساسية للنقص المائي، وتكون أوعية الخشب هي المسؤولة عن تزويد الحبات بالماء، أما كمية السكريات FLAMAND وحسب (1996) فتبقى منخفضة وثابتة والحموضة عالية (عثمان وآخرون، 1990).

2- مرحلة نضج الحبات:

مما يميز هذه المرحلة هو زوال اللون الأخضر في الأصناف البيضاء ليظهر اللون الأصفر أو الأبيض أما في الأصناف الحمراء والسوداء فيصبح اللون أكثر كثافة، تزداد هنا كمية السكر وتقل الحموضة وتصبح الحبات طرية بعدما كانت قاسية، وتصل الحبات عند الجزء القاعدي للعنقود إلى النضج بسرعة مقارنة بمثيلتها على وأقل حساسية للنقص المائي مقارنة بالمرحلة السابقة حسب REYNIER الجزء الطرفي منه (عثمان وآخرون، 1990)، هذه المرحلة قصيرة المدى حسب (1989) فإن نضج اللب يسبق دائماً نضج القشرة. BOUARD وحسب (1983) FLAMAND، (1996)

، وهنا تفقد الحبات كمية من مائها وتكون معرضة (surmaturation) وعند ترك الحبات فإنها تصل إلى أعلى جودة لها وتسمى هنا بمرحلة النضج الزائد)
للحشرات والفطريات كما تجف الحبات،

وفي بعض الأصناف يزداد تساقطها وفي النهاية يجف العنب ليتحول إلى زبيب

الأزهار والتلقيح في الموالح

تحمل الأزهار علي النموات الحديثة والي تخرج بالتالي علي نموات عمر سنة أو اكثر وبصفة عامة تزهر الموالح في أوائل الربيع وتستغرق مدة التزهير حوالي أسبوعين أو ثلاثة أسابيع كما تزهر بعض الأنواع مثل الليمون المالح والأضاليا علي فترات مختلفة طوال العام طالما كانت الظروف ملائمة لذلك . فإن كان إزهار الربيع كبيرا فان الإزهار خلال الفترات الأخرى يقل بدرجة واضحة , وتظهر الأزهار في إباط النموات الحديثة وتعرف في هذه الحالة بالنورات الزهرية .

وقد تختزل أوراق النموات الحديثة فتبدوا الأزهار كأنها خارجة علي الخشب القديم وتعرف في هذه الحال بالنورات الخشبية .

يحدث الإخصاب في ازهار الموالح عقب التلقيح ويبدأ تبعا لذلك تكوين الثمار .

ومع أن معظم أصناف الموالح بينها توافق ذاتي وخلطي إلا أن هناك عدم توافق جزئي ذاتي وخلطي في بعض الأصناف .

فمثلا في البرتقال الشاموتي واليافاوي واليوسفي كليمانيتين، تحتوي الثمار علي عدد أكبر من البذور إذا زرعت أشجارها مختلطة بأشجار أصناف أخرى وعموما يمكن تقسيم ثمار الموالح بالنسبة لوجود البذور بها إلى أقسام ثلاثة :

1- الثمار كثيرة البذور:

الثمار التي تحتوي علي بذور عديدة في غالبية الأصناف وأمثلتها البرتقال البلدي واليوسفي البلدين جريب فروت (دانكن) وبعض أصناف الليمون الأضاليا والليمون المالح والشادوك

2- الثمار قليلة البذور :

والتي يطلق عليها عديمة البذور ومنها البرتقال الفالانشيا – هاملن – الشاموتي – الجريب فروت (مارش)

3- الثمار عديمة البذور :

وازهارها لا تحتوي علي حبوب لقاح خصبة أو تحتويها بنسبة قليلة أما بويضاتها الكاملة التكوين والقابلة للإخصاب فهي قليلة مثل أصناف البرتقال أبو سرّة والليمون العجمي اليوسفي الساتزوما. ولا تحتوي ثمار هذا القسم علي بذور إلا عند زراعة أصنافها مختلطة مع الأصناف الأخرى .

تساقط الأزهار والثمار

تنتج أشجار الموالح كميات كبيرة من الأزهار والثمار تفوق طاقتها علي إمداد هذه الأزهار والثمار بالغذاء اللازم لنموها وتطورها لتتنافس فيما بينها علي الماء والغذاء ونتيجة لذلك يسقط الكثير منها . وعموما يحدث التساقط في الأزهار قبل وبعد تفتحها وهي تشتمل علي الأزهار الناقصة التكوين والتي لم يتم تلقيحها وتبلغ نسبة هذا النوع من التساقط تحت ظروفنا المحلية حوالي 65% من جملة الأزهار . ويعد هذا التساقط طبيعيا وقد تزداد نسبته عن ذلك في حالة الأشجار الضعيفة أو نتيجة سوء إدارة البستان مثل تعريض الأشجار للعطش أو الري الغزير أو تعرض الأجار لرياح خماسينية أو نقص التسميد

وفي مرحلة عقد الثمار وبعدها يحدث تساقط الثمار المتكونة والنامية وقد تصل نسبة التساقط من الثمار النامية (خلال العشرين يوما الأولي من العقد) قرابة 98% من جملة الأزهار المتكونة . وبالرغم من ذلك فإن هذين النوعين من التساقط يعدان تساقطا طبيعيا حيث تعطي الأشجار بعد ذلك محصولا جيدا ما لم تحدث موجات شديدة من التساقط الغير طبيعي

وبالإضافة إلى ذلك فقد تسقط الثمار خلال فترة الحرارة العالية وقلة الرطوبة الجوية – يونيو ويوليو، ويعرف هذا النوع من التساقط بتساقط يوليو ولا يمثل هذا النوع من التساقط إلا نسبة ضئيلة ولكنه أكثر ظهورا للعين من الأنواع السابقة من التساقط وذلك لكبر حجم الثمار في هذه الفترة .

هذا وقد تسبب الظروف الجوية والزراعية الغير ملائمة رفع نسبة التساقط عن المعدلات السابقة مما يؤدي إلى قلة المحصول النهائي ، ويعتبر أي تساقط للثمار بعد أن تصل إلى ثلث حجمها الطبيعي وتصلب أعناقها تساقط غير طبيعي .

دورات النمو

يتوقف عدد دورات النمو وكثافتها علي العديد من العوامل مثل الحرارة والرطوبة والحالة الغذائية. وتعطي أشجار الموالح ثلاث دورات للنمو. الأولى وهي الأكثر كثافة وهي دورة الربيع والثانية هي دورة الصيف والدورة الثالثة هي دورة الخريف المبكر وقد تعطي دورة رابعة أثناء الشتاء خصوصا عند اعتدال درجة حرارته .

وتبدأ الدورة عادة بانتفاخ البراعم ثم تفتحها عن نموات خضرية أو زهرية أو كلاهما معا. وتزداد النموات في الطول حيث تتلون النموات الحديثة بلون أخضر مصفر أو أحمر بنفسجي كما في بعض أنواع الليمون.

النمو الزهري في المانجو

يبدأ إزهار الأشجار المطعومة عادة في أعمار مبكرة عن البذرية حيث تزهر الأولى بعد 3-4 سنوات من الغرس في حين تزهر الثانية بعد 5-7 سنوات.

وقد تزهر الأشجار في غير موسمها العادي وهناك أربعة أنواع من الإزهار بخلاف الإزهار العادي هي:

1- الإزهار الصيفي: حيث تزهر الأشجار مرة ثانية صيفاً زيادة على إزهارها الطبيعي حيث تكون العناقيد قليلة ومشوهة ولا تتفتح معظم أزهارها وعند حدوث العقد فإنها تجف أو تتساقط في أطوار نموها الأولى لذا يجب إزالتها أولاً بأول وحرقتها

2- الازهار الترجيع: ويحدث غالبًا في يوليو - أغسطس حيث تكون أعداد الشماريخ كبيرة وسليمة وتحمل بعض الثمار التي تنضج في فبراير للعام التالي وتكون الثمار أقل حجمًا وحلاوة ونكهة من ثمار المحصول الرئيسي وهو نادر الحدوث ويكون بالوجه القبلي.

3- الازهار الكاذب: وتظهر فيه عناقيد زهرية في غير مكانها الطبيعي بالشجرة حيث تخرج على جوانب الأفرع الرفيعة أو الرئيسية أو على خشب الجذع وتعد مثل هذه العناقيد ثمار صغيرة غالبًا ما تتساقط في أطوار نموها الأولى حيث يخرج مكان قطعها فروعًا جديدة تحمل محصول بعد ذلك.

4- الازهار الشتوي او المبكر: حيث يحدث في شهور الشتاء قبل موعد الإزهار الطبيعي للأشجار حيث تزهر مبكرًا في نوفمبر ويحدث نتيجة لعوامل عديدة أهمها الحالة الغذائية للأشجار حيث تستمر الأشجار في النمو الخضري بعد العام الرابع وينصح في هذه الحالة بوقف التسميد للحد من النمو الخضري ودفع الأشجار للإزهار وينظم التسميد بعدها بما يخفف التوازن بين النمو الخضري والثمري سنويًا أيضًا جفاف الجو - الري وتعد بها ثمارًا كثيرًا ما تلبث أن تتساقط وما يبقى يكون صغير ومشوه وقليل القيمة التجارية.

ولعلاج هذه الظاهرة ينصح بإزالة الشماريخ الزهرية المبكرة بالقذف باليد للمراحل المبكرة من انتفاخ البراعم أو بداية خروج الشروخ.

والنورات الزهرية هرمية الشكل قد يصل طولها إلى حوالي ٦٠ سم وتحمل الشجرة العديد من النورات والأزهار صغيرة الحجم صغيرة بيضاء اللون تميل للون الأحمر أو الأصفر حسب الصنف وتختلف نسبة الأزهار الخنثى باختلاف الأصناف فمثلا في صنف الدبشة ١%، الهندي بسنارة ١٣% ، قلب الثور ٥٢% ، اللانجرا ٦٧% وترفع في سنوات الحمل الغزير وتقل في سنوات الحمل الخفيف كما إنها تختلف باختلاف عمر الأشجار.

عقد الثمار: غالبًا ما يحدث بنسبة جيدة ولكن المشكلة هي تساقط العقد ونسبة التساقط المرتفعة وخاصة في سنة الحمل الغزير ففي بعض الأصناف نجد أن زهرة واحدة من كل ١٥٠ زهرة مخصبة تعقد وتنمو وتصل إلى مرحلة اكتمال النمو.

والثمرة في المانجو حساسة تخرج إما مفردة أو في عناقيد وهى من الناحية النباتية تتكون من الجلد الخارجي (الأكسو كارب) وجزء لحمى حلو (الميزو كارب) وجزء داخلي خشبي (الإندو كارب) والذي يحوي بداخله بذرة واحدة. ويخرج على الغلاف الخشبي ألياف كثيرة أو قليلة تمتد إلى الجزء اللحمي وقد تكون طوابق أو قصيرة وهى من علامات الجودة وتختلف حسب الأصناف كما تختلف الثمار أيضًا في الشكل والحجم واللون وعديد من الصفات الأخرى كما تتراوح أوزان الثمار من ٠.١٥ إلى ٢.٥ كيلوجرام كما يختلف طعم اللب في الثمار. والبذور في المانجو قد تكون صغيرة أو كبيرة الحجم ذات شكل مستطيل أو مستدير أو بيض مفلطح وهى خشبية وقد تحتوى على جنين واحد وهو الجنس الناتج من اتحاد أحد الأنوية الذكورية مع نواة المبيض وتسمى وحيدة الجنين وقد تحتوى على أكثر من جنين بجانب الجنسي وتسمى عديدة الأجنة ويمكن التمييز بين البذور المتعددة الأجنة والبذور وحيدة الجنين بالمظهر الخارجي للبذرة بعد استخراجها من غلاف النواة وإزالة القشرة.

تحديد موعد النمو علي طبيعه الثمار بعد الجمع:

يجب قطف الثمار وهى فى اكتمال النمو والبلوغ الثمرى (أى صلبة) حيث تزيد مدة حفظها عن مثيلاتها المقطوفة وهى ناضجة أو صالحة للإستهلاك مباشرة - و اكتمال النمو يشير إلى مرحلة تطويرية معينة فى وقت محدد وعندما يصل حجم الثمرة والوزن الجاف لها إلى أعلى مستوياتها ، تدخل الثمار التى لها ذروة تنفس فى عدة تغيرات تؤدى إلى النضج وتشمل هذه التغيرات اللون - القوام - الطعم - الرائحة وغيرها . وفى مثل هذه الثمار تحدث زيادة حادة ثم يعقبها تناقص فى التنفس ويرتبط ذلك بنقل الثمرة من المرحلة غير المستساغة (غير الناضجة) إلى المرحلة المقبولة (الناضجة) ثم مرحلة النضج الزائد . وإذا لم تجمع الثمار يحدث اكتمال نموها وكذلك نضجها على الشجرة . وعادة ما تكون الثمرة جامدة خضراء اللون إذا ما تم فصلها من الشجرة قبل بداية مرحلة النضج بعدة أيام ، ومن المفضل جمع الثمار ومعاملتها وتعبئتها ونقلها وهى لا زالت جامدة خضراء اللون حتى تصل إلى أسواق التجزئة فى مرحلة تكون مناسبة (عادة مايغلب اللون الأصفر أو الأحمر على اللون الأخضر ولكن لازال اللب متماسك) وهناك مدى من مستويات إكتمال النمو للثمار الذى من خلاله يمكن تحديد متى تقطف الثمار والذى يحدث بعده تطور فى نضج الثمرة . وهناك بعض القياسات فى المادة الجافة ولون اللب تعطى دليل يمكن إرجاعه أو ربط علاقة بينه وبين ظروف التخزين والنضج وصلاحية الثمار للتسويق ولاشك أن المعدل الذى يحدث عنده نضج الثمرة تحت ظروف تخزينية معينة يتوقف على مرحلة التطور عند الجمع .

ويمكن تحديد إكتمال النمو على أساس :

المادة الجافة .

تغير لون لحم الثمرة (اللب) من الأخضر المصفر إلى الأصفر ثم البرتقالى .

لون قشرة الثمرة (لون الجلد) : تغير لون القشرة من الأخضر الداكن إلى الأخضر الفاتح إلى الأصفر (فى بعض الأصناف) اللون الأحمر فى بعض الأصناف ليس دليلا يعتمد عليه لإكتمال النمو .

شكل الثمرة : تغير شكل الثمرة وإمتلاء الأكتاف .

حلاوة اللب .

الوزن النوعى .

عدد الأيام من التزهير .

وإكتمال نمو الثمار عامل هام فى تحديد جودة الثمار خاصة بالنسبة للأسواق البعيدة حيث أنه إذا إحتوت العبوة على ثمار فى مراحل مختلفة من إكتمال النمو فإنه يصعب أو يستحيل تحديد نظام تخزين فعال يضمن جودة الثمار على المستوى المطلوب عند وصولها لتلك الأسواق فقد يتسبب وجود ثمرة فى مرحلة إكتمال النمو المتقدم فى سرعة نضج الثمار الموجودة معها بنفس العبوة . ويكون نتيجة ذلك وصول الثمار فى مرحلة تظهر عليها أعراض المرض .