

عوامل التلف و فساد التمور Date Fruits Spoilage and Damage Factors

Hassan.alogidi@yahoo.com

ا.د حسن خالد حسن العكيدي



المقدمة

يعرف الفساد في الفاكهة و الخضراوات والاعذية المتنوعة الأخرى و التمور بأنه أي تغيير غير مرغوب فيه يجعل التمور غير مقبولة وغير صالحه من ناحية الشكل أو اللون أو الطعم (النكهة و التي تضم الطعم و الرائحة) علماً أن ظاهرة الفساد أو التلف في التمور هي حالة طبيعية حالها حال أي فاكهة أخرى و أن اسباب التلف و الفساد كثيرة و متنوعة و التي تبدأ من الحقل إلى المخزن وإلى التسويق ويمكن إيجاز اهم عوامل التلف في محصول التمور وهي :



(1) عملية القطف

وهذه تشمل نوعية عملية القطف يدوي ، آلي وما بعد الجني لأن لعملية القطف دور كبير في تلف وفساد التمور حيث يجب معرفة الموعد العلمي والاقتصادي لعملية الجني و التي ترتبط بحالة الثمار وجودتها وقابليتها للحفظ و الشحن و التخزين و التسويق و التي تعتمد بالاساس على نوعية الصنف وطبيعة الأستهلاك ، الظروف الجوية ، مقياس النضج كما أن لعملية التشويك دور مهم في درء الكثير من التشوهات والندب في التمور في طور حركة النمو و أثناء حركة الرياح كما أن لعمليات خدمة النخيل دور ايضاً مثل التكميس و التكميم للمحافظة علنا التمور من الأضرار الفيزيائية و الحشرية و الطيور .

أن استخدام الأسلوب أو البرنامج الامثل لعملية القطف مثلاً أن يكون الجني وقت الصباح أو المساء للتخلص من تأثير درجة الحرارة للشمس وقت الظهيرة كما أن تكون العناية بعملية

قص العذوق (القطوف) أو جمعها بالحنة بشكل نظيف وجيد وبعيداً عن كل تأثير خارجي ملوث أو تأثير فيزيائي أو كيميائي إضافة إلى ذلك فأن وضع التمور في عبوات بلاستيكية ناعمة الملمس والخالية من أي حواف حادة ويفضل أن تكون سعة العبوات بطبقة واحدة من التمور للاصناف الرطبه وطبقتين للاصناف نصف الجافة و الجافة حتى لا تتأثر التمور بالضغط بعضها على بعض و أن تكون العبوات بالابعاد التالية :

(1) الطول 60سم x العرض 40 x 10 سم

(2) الطول 60سم x العرض 40 x 20 سم



ويفضل عدم تكديس العبوات البلاستيكية فوق بعضها علماً فأن عملية التبريد التدريجي الاولي للتمور في الحقل عملية مهمة ولفترة قصيرة للتخلص من ظاهرة Lose Skin (الانتفاخ و التقشر) ومن ثم تبريدها سريعاً في المخازن لحفظ درجة حرارة التمور الكامنة وإبطاء عملية على التنفس وتقليل فقدان الرطوبة وتقليل النشاط المايكروبي .
عملية فرز التمور في وحدات التعبئة والتغليف وغسلها وتحفيفها وتعقيمها و تخزينها .

(2) درجة الحرارة والرطوبة

(أ) درجة الحرارة و الرطوبة عاملان مهمان في فساد و تلف التمور خصوصاً عند الدرجات الحرارية المثالية 25 - 34م حيث تنمو معظم الاحياء المجهرية وبوجود الرطوبة إضافة إلى المحتوى السكري للتمور هو عامل مهم ومشجع لنمو الاحياء المجهرية خصوصاً في حالة البلح (تركيز 28-30% سكر) وكذلك للارطاب التي محتواها السكري بحدود 40-45% ورطوبة عالية بحيث تسمح للأحياء التالية بالنمو والتي لها مقاومة للسكر إلى درجة تركيز 55 % سكر.

ب) الخمائر تستطيع المقاومة للسكريات ويتواجد درجات الحرارة المثالية و الرطوبة من النمو وتخمير سكريات التمور إلى كحول وغاز وبالتالي إلى حامض الخليك وذلك بتواجد بكتيريا *Acetobacter aceti* ومن أهم هذه الخمائر هي :

- 1- *Saccharomyces serevisae*
- 2- *Saccharomyces Roxii*
- 3- *Saccharomyces Bailli Vai osmophilus*

وجميع هذه الخمائر متواجدة على سطح التمور نفسها وهي موجودة على أكثر نباتات الفاكهة ولكن الظروف الحقلية وحرارة الشمس لا تسمح لها بالعمل في الحقل ولكن أثناء القطف و الخزن الغير نظامي يمكن أن تعمل وحسب المعادلة



و الخمائر واسعة الانتشار في كل مكان بالهواء ، و على النبات و التربة إلخ .

3- الأعفان Mold



تحت تأثير عامل درجة الحرارة المثالية و الرطوبة والنشاط المائي المثالي تنمو بعض الفطريات *Molds* مسببه نموات سوداء (هيفات) من الفطر *Aspergillus* ومن الفطر *Rhizopus* و الفطر *Mucor* إلخ ، وأن هذه الاعفان يمكن

تواجدها في بعض أنواع البلح و الرطب لأن درجات تركيز السكر تكون فيها واطئة ومثالية لنموها وكذلك الرطوبة العالية وعندما يكون الخزن غير نظامي وغير صحي .

4- البكتيريا Bacteria

لقد ذكرنا سابقاً دور بكتيريا الخل *Aceto Bacter* بأنواعها وكما أن التمور أيضاً خصوصاً التمور ذات المحتوى الواطئ قد تتأثر نتيجة التلوث الأنساني . أما كيفية وصول هذه الاحياء للتمور فهي من الحقل ، من عملية النقل ، أثناء التعبئة ، أثناء التخزين ، التمور الجافة و النصف الجافة لايمكن أن نجد فيها أي نوع من هذه الاحياء لأن التراكيز العالية من السكر تحافظ على التمر وخصوصاً و أن تراكيز السكريات لهذه التمور تصل 60-75% وهناك أختزال كبير للرطوبة فيها .

5- الضغط الأزموزي

للضغط الأزموزي تأثير كبير على التمور أثناء عملية التجفيف لأن التمور بهذه الحالة تتخلص من الرطوبة الزائدة الموجودة في التمور عن طريق التخلص من الماء الحر إضافة إلى الماء الأزموزي وبذلك تختزل عملية نمو الأحياء المجهرية وتثبيط نشاطها كما انها تقلل من النشاط الإنزيمي وبالتالي نتخلص من الفساد و التلف .

6- الأوكسجين وثاني أوكسيد الكربون

أن لهاذين الغازين دوران مختلفان فالاول يعمل على نمو الأحياء المجهرية الدقيقة وتكاثرها عند توفر الظروف المثالية الأخرى من رطوبة ودرجة سكر (برقس) ودرجة أس هايدروجيني فنشاهد نمو الأحياء المجهرية الهوائية والاختيارية أما ثاني أوكسيد الكربون فإنه يعمل على تقليل عملية التنفس للثمار وبذلك يكون عامل مهم وجيد للمحافظة على الثمار بشكلها الطبيعي وعدم فقدها للماء نتيجة التحلل و الذبول .

7- درجة الأس الهيدروجيني PH

أن لدرجة الاس الهيدروجيني PH دور مهم نتيجة عمل بعض الأحياء المجهرية عند توفر الظروف الأخرى المثالية بحيث تستطيع بعض الخمائر من خفض الـ PH التمور من 5.5 PH إلى 3) نتيجة عمل الخمائر وبكتيريا حامض الخليك بحيث تشاهد التغيرات الواضحة في الثمرة من أنتفاخ جلدة التمر وتشققها كما و أن إرتفاع الـ PH إلى أعلى 8 PH يعمل على ادكنان (أسوداد) ثمرة التمر .

8 - الضوء

للضوء دور مهم في حياة ونمو الأحياء المجهرية ، حيث أن الضوء يساعد على سرعة حدوث التغييرات الغير مرغوبة في الثمار بصورة عامة وفي التمور أيضاً نتيجة التعرض إلى ضوء الشمس ، وذلك لمنع الخطر الناتج عن الجذور الحرة الذي يكمن في التلف الناتج عن تفاعلها مع أهم مكونات الخلية وهو DNA أو مع جدار الخلية مما يؤدي إلى تدميرها وعدم قدرتها على القيام بوظائفها و السبب الثاني تحتاج الجراثيم الممثلة للضوء إلى وجود الضوء المرئي من أجل النمو والتكاثر وتستطيع تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية لأحتوائها على مواد ملونة تشبه اليخضور .

9- الزمن

للزمن دور مهم في التأثير على نوعية الثمار وذلك لأن الخزن المؤقت يحافظ نوعاً على نوعية التمور ولكن الخزن طويل الأمد تحدث فيه الكثير من الأمور التي ذكرناها سابقاً ولكن ببطئ وبذلك نحصل على تمور غامقة اللون وفيها بعض الانتفاخات في جلد الثمرة .

10- الكرملة

الكرملة هي الظاهرة التي تحصل نتيجة احتراق السكريات فتتحول لون التمور من اللون البني أو الذهبي أو الترابي إلى لون أسود داكن نتيجة المعاملة بالحرارة أو ترك التمور في مخازن غير مسيطر عليها حيث تصل درجة حرارتها فوق 55 م .

11- التلون البني غير الانزيمي

وهذه الظاهرة تحدث نتيجة تفاعل ما بين المحتوى السكري للتمور والاحماض الامينية أو البروتينيات عند معاملة التمور بالحرارة أو أثناء الخزن الطويل (تفاعل ميلرد) والذي تكون نتيجته التلون باللون الداكن (الاسود) وظهور بعض الرائحة الغير مقبولة مقارنة بمقارنتها بالتمور الطازجة .

12- التلون البني الداكن أو الاسود الانزيمي

هذا التلون لا يخص التمور فقط بل يخص كافة الفواكة نتيجة عمل إنزيم (الفينوليز Phenolase) على المركبات الفينولية و أن هذا الفساد يحصل نتيجة الظروف المخزنية الغير ملائمة ونتيجة الأتالة في زمن الخزن ، كما أن لأنزيم الـ Pectinase دور في تطرية التمور وبالتالي ليونتها مما يجعلها عرضة للتأثيرات الفيزيائية وكذلك إنزيم السليليز Cellulase وإنزيم البولي كلاكترينز دور كبير ومهم على التمور .

13- الظروف البيئية

عندما تعبأ وتغلف التمور وهي طازجة هنالك معدل للتلف أو الفساد يعود إلى الظروف المحيطة لعملية التغليف و الخزن لذا يحصل التلوث من مواد التغليف ، مكائن التغليف ، الانسان ، الهواء ، المياه ، إلخ مما يهيئ الظروف للتلوث وبالتالي تلف أو فساد التمور الرطبة و الطرية وذات المحتوى السكري المنخفض (بلح ، رطب) .

14- التغليف والخبزن

من الامور المهمة في عملية التعبئة و التغليف نظافة المكان ونظافة العبوات و أن تكون ضد الرطوبة و التعامل مع مادة التمور بالشكل الصحيح ونقلها وتعبئتها بشكل جيد بحيث لا يؤثر على شكل وحجم و قوام التمور إضافة إلى ذلك أحكام عملية التغليف هي الاخرى مهمة حتى لا يكون هنالك تسريب للهواء داخل العلب أو دخول الحشرات والاحياء المجهرية إضافة إلى ذلك يجب المحافظة على المخازن نظيفة ومعقمة وذات رفوف منتظمة .

15- النشاط المائي

للنشاط المائي دور مهم في فساد التمور حيث تتحدد مجموعات الاحياء ونشاطها في التمور كما يلي موضحة في الجدول التالي :

فعالية الماء = ضغط بخار الماء في التمر عند نفس الدرجة

ضغط البخار المشبع

للماء النقي

الحدود الدنيا لفعالية الماء aw	مجموعة الاحياء المجهرية
0.90	بكتيريا
0.88	خمائر
0.80	فطريات
0.75	بكتيريا مقاومة للملح
0.62	بكتيريا مقاومة للسكر

14- أنواع حشرات التمور المخزونه و القوارض و السوس و الديدان و الطيور وحفارات الساق و العذوق .

ومن أهم الحشرات التي تصيب التمور وتتلها في المخازن هي بالحشرة *Ephestia Coutella* وهذه الحشرة تصيب التمور في الحقل وعند الخزن وكذلك تصاب التمور بأفة المخازن و المكابس *Oryzaephilus Surinamensis* أما الحشرة *Ephestia elatella* فهي الحشرة التي تهاجم التمور المتساقطة في البستان و في المكابس وعموما فحشرة *Ephestia* .
Plodia interpunctella , *Ephestia Sp* , *Calidella* وهنالك الكثير من الحشرات التي تهاجم التمور مثل

- 1- Carpophilus hemipterus
- 2- C. dimidiatys
- 3- Tribolium Castanume
- 4- Laemophaeas Pusillus
- 5- Typhoeus sterocorea
- 6- Cryptolestes Sp

وكل هذه الحشرات تؤثر في محصول التمور وتتلطفه بنسب متفاوتة قد تصل إلى حد 100% كما أن بعض السوس و الديدان له تأثير كبير على نوعية التمور أضف إلى ذلك مهاجمة الطيور إلى العذوق وهي بالحقل لها تأثير كبير أيضاً على نوعية التمر .
كما أن رش المبيدات الكبريتية و الفسفورية اثناء النهار له دور في تلف الثمار والافضل رشها في اوقات الصباح أو المساء .

16- ظاهرة التسكر



وهي ظاهرة غير مرغوبة في التمور الطازجة حيث تظهر البلورات السكرية تحت قشرة حبة التمر مع تفتح للجلد ويظهر بمظهر مغاير في اللون بحيث تكون لحمة التمر غامقة اللون و القشرة لونها فاتحة وهذه الظاهرة تعتمد على طبيعة عملية الري وزمنها خصوصاً في مرحلة النضج إضافة إلى ذلك كمية الماء ودور الحرارة في ذلك .

أهم الطرق التي تستخدم في الحفاظ على التمور

- 1- المحافظة على بستان النخيل نظيفاً وخالياً من الاعشاب .
- 2- المحافظة على التمور في العبوات البلاستيكية الناعمة وغير الخشنة .
- 3- عملية التعقيم و التبخير للتمور عملية ضرورية للتخلص من كافة الاحياء والحشرات .
- 4- عملية التبريد التدريجي للتمور مهم وضروري ولفترة قصيرة .
- 5- عملية التجميد طريقة مهمة في حفظ التمور .
- 6- عملية التجفيف عملية ضرورية جداً للتخلص من الماء الزائد (الرطوبة الزائدة) .
- 7- الحفظ بالمواد الكيماوية وهي طريقة غير مرغوبة .
- 8- حفظ التمور بالتشيع هي طريقة لم يعتاد الناس عليها في منطقتنا العربية ولكنها تستخدم في أكثر دول العالم .

من الأمور المهمة بعد الجني (جني التمور)

- 1) التمور فاكهة لذيذة والتمر مادة حية تستمر بها العمليات الحيوية بعد عملية الجني فهي تتنفس وتفقد جزء من مائها الحر ومن ثم تكون عرضة للتدهور وظهور إنتفاخات على جلد الثمرة لذا يجب نقلها وتعبئتها و تخزينها للمحافظة على جودتها و إطالة عمرها التخزيني .
- 2) درجة الحرارة : تعتبر درجة الحرارة العامل المهم في الحد من معدل التنفس وفساد التمر لذا يفضل التبريد السريع .
- 3) نوعية التبريد : يفضل تبريد التمور تدريجياً للتخلص من حرارة الحقل التي تكسبها التمور بفعل ساعات تعرضه للشمس في البستان وبالتالي الحفاظ على شكل الثمرة وبدون انتفاخات أو Lose Skin .
- 4) البلح عموماً يحتاج إلى عملية التبريد - 7 م° بينما التمور الاخرى مثل المدجول يحتاج إلى عملية تبريد (تجميد) قد تصل إلى - 18م° للمحافظة على الجودة .
- 5) أن عملية السيطرة على عملية التبريد و التجميد للتمور لكافة أنواعه تحتاج إلى خبرة كافية بالتمور ونوعيتها .
- 6) التمور الجافة لا تحتاج عموماً إلى عملية تبريد بل تحفظ في الغرف العادية لأن المواد السكرية فيها عالية .
- 7) التمور النصف جافة تحتاج إلى عملية تبريد +2 - +7 م° .
- 8) التمور الطرية تحتاج إلى عملية تجميد لأن رطوبتها عالية -5 إلى -10 م° .
- 9) أما الحزن الطويل الأمد فإنه يفضل استخدام التجميد السريع -18 م° .

التلف أو الفساد أثناء عمليات التعبئة و التغليف

من أهم الأمور في عمليات التعبئة و التغليف للتمور هي المام و مهارة العمال و المشرفين لعملية التعبئة و التغليف بملاحظة :

- 1) قوة ماء الغسيل حيث تعمل على تقشر التمور .
- 2) أن تكون وحدات الغسيل و التجفيف متناسقة من حيث الارتفاع لأن سقوط حبة التمر من حزام ناقل عالي إلى حزام التجفيف الواطئ يجعل سقوط الثمرة بقوة وهي رطبه مما يسبب تشقق الثمرة وتقشرها .
- 3) المجفف يجب أن يكون بمواصفات لكل نوع من التمور .

لأن التمور وكما نعلم ثلاثة أنواع :

1- تمور جافة

2- تمور نصف جافة

3- تمور رطبة

النوع الأول و النوع الثاني يقاوم الحركة و السقوط ولكن الطرية لا تقاوم إضافة إلى ذلك تستخدم في مكابس التمور مجففات ذات تسخين و تهوية من أعلى نفق التجفيف ومع حركة الحزام الناقل التمور تتحرك بقوة لأن قوة الهواء شديدة و الرطوبة عالية مما يؤثر على نوعية التمر من حيث تماسكها وشكلها لذا فالأفضل وضع ساحبات (شفاط) هواء في اسفل النفق حتى يجعل حبة التمر ثابتة في محلها خصوصاً للتمور الطرية بدلاً من التهوية العليا .

4- عملية الفرز الآلي يجب أن تكون متناسقة مع خط الإنتاج من حيث الوزن أو الحجم وإن الاختيار يعتمد على الصنف نفسه ومواصفاته ولكل نوع الوزن ام الحجم له مساواة وله محاسنه لأن الحجم مثلاً في بعض الاصناف لا يعطى الوزن الامثل و العكس صحيح لذا يكون هنالك تشابه في الخطأ في كلا الحالتين لذا فالاختبار يعتمد على نوع التقنية المستعملة .

(1) حزام ذو فناجين

(2) أسلاك تتوسع وتقلص حسب حجم الثمار .

(3) قنوات من الاستلس ستيل على الحزام الناقل تعمل على تصريف الثمار وتدرجها على

الحجوم و أستقبالها من تحت الحزام الناقل ومن ثم تعبئتها.

(4) التقنيات الثلاث الاولى فيها نسبة تلف قد تصل إلى أكثر من 10 % .

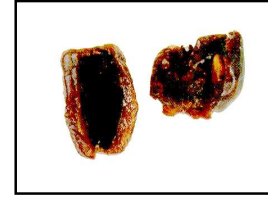
صور لبعض العيوب و الأضرار التي تصيب التمور



تغاير بالأصناف



طيور و دبابير



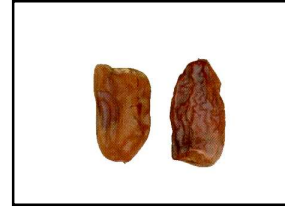
تمور متعفنة



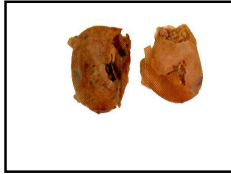
شيص



الوشم



تمور غير ناضجة



تمور متحمضة



تمور متشوهة



تمور متقشرة



الاصابات الحشرية