

## نمو الثمرة في نخلة التمر

### د حسن خالد حسن العكدي

المواد البكتينية Pectin material تزداد كمية حتى بداية النضوج وان كمية البروتوبكتين تصل الى الحد الاعظم عندما تصل الثمرة حجمها الكامل لكن الذائب يزداد ببطء حتى بداية النضوج.

المواد التاينينية ومركباتها يصل تركيزها الحد الاعظم عندما تكون الثمرة خضراء اللون (بداية حزيران) ثم تقل تدريجياً على اساس النسبة المئوية للحموضة Acidity تكون عالية خلال معظم مراحل النضوج السريعة وتقل في المراحل الاخيرة من النمو او المراحل الاخيرة من موسم التمور وتستمر بالانخفاض اثناء نضوج الثمرة، ان نمو الثمرة يتأثر بظروف الزراعة والعوامل المحيطة كدرجة الحرارة والرطوبة وتركيبية ونوعية التربة فعندما تكون الحرارة مرتفعة في هذه الفترة (نيسان) فهي التي تحدد الى حد كبير فترة جني التمور بوقت مبكر وان تمور صنف الحلاوي والتي تحرم من الماء في شهري حزيران وتموز تكون بذلك نسبة كثيرة من التمور ذات نهاية صلبة غير ناضجة وان خلال يذبل بسبب ذلك وان التمور التي تحرم من الماء في وقت متأخر من الصيف فتأثيره قليل في ذلك.

ان النخلة تتحمل التراكيز العالية من الملح في التربة ويلاحظ ان التربة الثقيلة بالنيتروجين او المسمدة بكمية كبيرة منه تزيد من انتاجية النخلة ولكن بنوعية منخفضة. علماً بأن الحمل الغزير للنخلة يقلص من حجم الثمرة ومن الممكن ان لاتكون نوعية الثمار منخفضة نتيجة الرطوبة العالية في الجو قبل نضوج الثمرة ممكن ان تؤدي الى ذبول الثمرة في صنف المكتوم وان استمرار الحرارة العالية في الجو قبل نضوج الثمرة ممكن ان تؤدي الى ذبول الثمرة في صنف المكتوم وان استمرار الحرارة العالية في الربيع له تأثير غير ملائم لنمو صنف دكلة نور.

### التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي ترافق نضوج الثمرة

ان لون قشرة الثمرة تتغير من لون لآخر وحسب الصنف وعادة التغير يكون الى اللون الاصفر المقارب للحمرة او البني واحياناً الاسود وعلى طول فترة التلون هناك تغير في مذاق الثمرة من الهش Crisp الى الطراوة Soft ثم المائع او اللين وبعض الاصناف التي تتضمن المذاق الصلب كصنف تمور الكنتة لاتصبح طرية في هذه المرحلة وانما تبقى صلبة لكن مذاقها يصبح علكي اعتماداً على نسبة ماتحويه من الرطوبة وباستمرار النضوج فان الرطوبة تقل في التمور وتصبح القشرة متجعدة.

أن نسبة السكر مباشرة بعد بداية النضوج تكون بين 80-85% من مجموع السكر في صنف دكلة نور أما المتبقي فهو عبارة عن سكر مقلوب وخلال مرحلة النضوج فان قسم من السكر يمتحل الى السكر المقلوب وتقل نسبة السكر في التمور الناضجة الى 60-80% من مجموع السكر.

هنالك عوامل عديدة تؤثر على نسبة تحلل السكر خلال مرحلة النضج كالمعاملات الزراعية خلال فصل النمو كالحرارة والرطوبة وسقوط المطر خلال النضج.

وفي بعض اصناف التمور ذات السكر المقلوب فان نسبة كبيرة من السكر قبل مرحلة النضوج مباشرة يكون مشابه لتمور دكلة نور في نفس المرحلة ثم يتحول معظم او جميع السكر الى التمور الطرية الى السكر المقلوب خلال مرحلة النضج بينما في تمور دكلة نور تتحول نسبة قليلة فقط من السكر الى السكر المقلوب، وان هذا الاختلاف في تحلل السكر في لهذين الصنفين من التمور يعتمد على حالة انزيم الانفرتيز المحلل للسكر كما ان النشا لا يوجد في الثمرة اثناء النضوج، ان بعض المواد البكتينية غير الذائبة تتحول الى البكتين الذائب خلال مرحلة النضج وان مجموع المواد البكتينية تقل في الثمرة اما الدهون والمواد الشمعية في التمور كان لها اهتمام قليل وقد وجد Hilgement and . smith

أن المستخلص الايثري (Ether Extract) في قشرة الثمرة الناضجة تكون من 2.52% الى 7.42% من القشرة وان نسبة المستخلص الايثري او الدهن في تمور صنف الحلاوي النامي في العراق (في الجزء الصالح للاكل منه) وجد أنها تحتوي على 1.9% كما ان (Chatifield and Adams) وجدوا ان معدل ما هو موجود من الدهن في الجزء الصالح للاكل من الثمرة هو 0.6% .

ان المواد الشمعية الموجودة في تمور دكلة نور الناضجة تكون على نوعين على الاقل اذ ان الجزء الرئيسي تكون درجة انصهاره حوالي 183 درجة فهرنهايت (84 درجة مئوية) اما الجزء الاخر فدرجة انصهاره حوالي 160 درجة فهرنهايت (71 درجة مئوية) أما حموضة التمور عادة تقل اي ترتفع قيمة الـPH عند النضوج ففي اكثر الاصناف ممكن ان ترتفع قيمة الحموضة الفعلية PH من 5.3-5.6 الى حوالي 6-6.4.

ان مقدار الحموضة الفعلية PH للجزء الطري للثمرة مختلفة وانه تعتمد على نوعية الثمرة فعند ارتفاع الـPH يدل ذلك على نوعية التمور الجيدة وبصورة عامة لوحظ ايضاً ان حدود الـPH ما بين 5.3 الى 6.3 كما ان قيمة الـPH لاصناف تمور السكر المقلوب (كلوكوز، فركتوز) تقع ايضاً في حدود الحموضة الفعلية PH للتمور عموماً وقد لوحظ ايضاً حموضة فعلية قدرها 7.2.

ان ارتفاع درجات الحرارة في المراحل الاولى من موسم التمور (نيسان-مايس) يؤدي الى ظهور المذاق الجاف ((Dry Texture)) للتمور الناضجة للاصناف نصف الجافة اذ ان هذا الصنف نسبياً حساس تجاه درجات الحرارة العالية في هذا الوقت لكنه يتحمل الحرارة في بداية حزيران، ان التمور التي تتأثر او تتلف بدرجات الحرارة العالية صيفا تكون اكثر حموضة من الحد الطبيعي عندما تنضج وصعوبة ترطيبها (Hydration) وان هذه الظاهرة تلاحظ فقط بعد نضوج الثمرة وقد اوضح العالم Yarwood أنه لبعض الاشجار التي تتعرض باعتدال ولفترات مختلفة قصيرة لدرجات الحرارة العالية تكتسب صفة تحمل الحرارة بدرجات معينة. الاصناف الطرية من التمور لا تدخل ضمن التلف الحراري الموضحة للاصناف نصف الجافة لكن Nixon أوضح بان القشرة تتسلخ في التمور الناتجة وتزداد هذه الظاهرة عندما تتعرض التمور خلال الفترة الاولى من فصل النمو الى درجات الحرارة العالية او الرطوبة المرتفعة او كليهما معاً.

من المتغيرات الواضحة والمرتبطة بنضوج الثمرة هو تحول مادة التانين الذائبة اللاذعة الطعم الى الغير ذائبة والتي تكون ( Soluble Tanin ) تكون عديمة الطعم وان تفاعلات الترسيب هذه لمادة التانين غير واضحة ولكن يعتقد بأنها مشابهة للتي تحدث في الجلد المدبوغ فاذا كان هذا الافتراض صحيحاً عندئذ مادة التانين تتحد مع البروتين لتكون حالة غير ذائبة.

ان مرحلة الخلال غير الناضج لبعض اصناف التمور مثل البرحي والبريم تحتوي على كمية قليلة من التانين وبشكل طفيف والتي تعطي الطعم الحلو كما ان الفينولات العديدة Poly Phenols وهي التانين ومشابهاتها تؤلف حوالي 3% كوزن جاف من لحم الثمرة.

الرطوبة تقل بنضوج الثمرة ففي تمور النصف الجافة فمثلا تقل نسبة الرطوبة من 66% الى 50% خلال مرحلة الخلال وذلك عندما تكون الثمرة حمراء او صفراء اللون بين الجمري الاخضر والرطب الذهبي وتصل الى اقل من 30% رطوبة في التمور الناضجة لهذه الاصناف وبصورة عامة تجني التمور في كافة الاقطار عندما تكون الرطوبة بحدود 20-25% علما بان الظروف الجوية تغير هذه الارقام قليلاً، كذلك بالنسبة للاصناف الاخرى من التمور حيث تقل الرطوبة فيها عندما تنضج لكن التمور الطرية تحتوي على اكثر من الرطوبة اذا تحتوي بعضها على 40% او اكثر.

ان الرطوبة العالية في التمور الناضجة تجعل معاملاتها لاجل تهيئتها للاسواق عملية مهمة جدا وهي تقليل الرطوبة فيها الى نسبة التي يسمح بتسويق التمور بأقل تلف ممكن.

### كيفية نمو سكريات التمور

النخلة لاتعرف في حياتها طور الراحة ولا السبات وهي تختلف عن الاشجار الاخرى لان البرعم القمي الواقع في قلب النخلة هو في عملية انقسام مستمر لذلك تبقى الحزم الوعائية مفتوحة وفعالة في نقل لعصارة الى الاعلى الى السعف واعداده كبيرة حيث تتراوح اعداده في النخلة النشطة المتميزة ما بين (125-150) سعفة وهي التي تعكس المساحة الخضراء للنخلة التي تتم فيها عملية تصنيع السكر وخزنة في الثمار. ولاجل الايضاح اكثر لدينا أمثلة في كيمياء السكريات الاحادية والسكريات المتعددة التي يطلق عليها كيميائياً بالكاربوهيدرات والتي تتكون عموماً من الكميات المقدره والثابتة من:

الكاربون C ، الهيدروجين H ، الاوكسجين O

والصيغة الكيميائية لسكر القصب او البنجر (السكروز) (C12H22O11)

ونحن بدورنا سنفحص كيف بنيت هذه الصيغة حيث نعلم بأن النباتات عموماً والنخلة بصورة خاصة هي لانتاج وخرن السكر وهذه العملية تدعي بالتمثيل الغذائي فالنباتات تعمل على اتحاد الكاربون والاكسجين والهيدروجين باستخدام الطاقة المشتقة من اشعة الشمس والتي تمتص من خلال المساحة الخضراء في السعف (الاوراق) وخصوصاً

حببيبات الكلوروفيل والتي معها تكون الشكل الجديد للمادة الغذائية (الكربوهيدرات) وهذا يقودنا الى التراكيز المقدره لهذا الغرض والتي تعمل الخلايا عليها كمخزن احتياطي فخلال النهار النبات (النخيل) تعطي قسم من الاوكسجين وفي الظلام تطلق CO2 المحتجزة في الاوراق فيكون لدينا المركب (CH2O)

بالتكثيف المستمر حتى يستقر الشكل الكيماوي والذي يصل الى تكوين (6CH2O)

والذي اعتياديا يكتب بالصيغة المثالية (C6H12O6)

وهذه الصيغة هي الصيغة الكيماوية المعتمدة للسكريات الاوحادية (الكلوكوز والفركتوز) بعض النباتات تركز الكاربوهيدرات (الواحدية) بواسطة التصرف ببعض المحتوى المائي وبخصوصيته، فان طرد جزئية ماء (H2O) من كل جزئتين من السكريات الاوحادية يعطينا سكر ثنائي (سكروز) والصيغة الكيماوية له (C12H22O11)

وهنا فالحالة موجودة في النخيل في مرحلة خلال الاصفر ولكن عمل انزيم الانفريز في مرحلة الرطب يعيد العملية الى سكريات او حادية وبسرعة اذا استمر التركيز فسوف تنتج مركبات سكرية اخرى معروفة باليولي سكريد والتي لها الصيغة الكيماوية التالية (C6nH10NO5n+)

والامثلة عليها السليلوز، النشاء... الخ.

ان الذي قادنا الى المعلومات هذه حتى نتمكن معرفة الية او ميكانيزم انتاج السكريات عموماً في التمر وان تطور السكر في ثمار التمر هي كما يلي يمر بمراحل عدة:

تمر ثمار التمر بمراحل متعددة من فترة التلقيح الى النضج الكامل والتي تحتاج الى حدود (30) اسبوع او الى 214 يوم بالنسبة الى تمر المدجول والبرحي بحدود 180 يوم وتختلف هذه المدة تبعا لتوفر المعدل الحراري (التراكمي) اللازم للانضاج تبعا لنوعية الصنف.

الصنف	معدل حراري	
الاصناف الطرية	2100-2000 وحدة فهرنهايت	1093 - 1148 م°
الاصناف نصف الجافة	2700-2500 وحدة فهرنهايت	1371-1778 م°
الاصناف الجافة	4200-3800 وحدة فهرنهايت	2093-2315 م°

والتمر كما هو معروف تمر بالمراحل التالية اثناء نموها

## 1. مرحلة الحبابوك Hababook stage



تعتبر مرحلة الحبابوك اول مرحلة من مراحل نمو ثمرة التمر بعد التلقيح والتي تتميز بالنمو البطيء وبالحجم الصغير نتيجة لانقسام الخلايا في جميع اجزائها وتكون حجمها كحبة الحمص وذات لون كريمي مائل الى البياض وتتميز هذه المرحلة بالمواد السليلوزية و الهمسيلوزية وهي تراكيب متفرعة ومنتشعة ولكنها متعادلة الشحنة

وتحتوي على وحدات سكرية كالكلوكوز والمانوز والزايلوز والارابيتوز وارتباط هذه السكريات يكون السليلوز والمواد البكتينية وهي يشبكها هذه عديمة الطعم كما ان ظهور الصبغة الكلورفيلية بنهاية المرحلة وبداية مرحلة الجمري ومحتواها من الحلاوة صفر (السكريات) ومدة هذه المرحلة (6) اسابيع تقريبا.

## مرحلة الجمري - Chemri Stage



تتميز هذه المرحلة بتكامل ظهور الصبغة الخضراء (الكلوروفيل) على كامل جسم الثمرة كما تتميز هذه المرحلة بالرطوبة العالية كما ان الثمرة تكون ذات قوام متماسك (صلب نوعا ما) وذلك لتواجد المواد السليلوزية والهمسيلوزية والمواد البكتينية والدبغية (التانينات) وتصل نسبتها الى حوالي 85% هذه المرحلة تبدأ بزيادة الحجم والوزن والاستطالة نتيجة ظهور قاعدة مرستيمية عند

قاعدة الثمرة منطقة اتصالها بالقمع ويستمر انقسام الخلايا فيها وهذا يعتمد ايضا على نتيجة الري الجيد والتسميد الجيد وتستمر هذه المرحلة ما بين 4-5 اسابيع حسب الصنف ومعدل التراكم الحراري للمنطقة وان الاهتمام بالنخلة بهذه المرحلة من حيث الري والتسميد والوقاية امر يمنح الجودة للمنتج في النهاية أما الطعم هذه المرحلة فهو عديم الحلاوة ولاذع.

## مرحلة الاخضر Khalal Stage



احياناً هذه المرحلة تضم الى مرحلة الجمري ولكن الثمرة في هذه المرحلة تأخذ حجماً أكبر للثمرة نتيجة تسارع نمو الخلايا وكذلك استمرار انقسام الخلايا ولكن لونها اخضر وذلك لتواجد صبغة الكلوروفيل الخضراء وبهذه المرحلة تأخذ الثمرة بالتوسع بالحجم كما ان الرطوبة يكون فيها عالية ولكن المواد التانينية (الدباغية) تبدأ بالانخفاض تدريجياً والبسيط اما الطعم فقليل الحلاوة جداً وتأخذ هذه المرحلة حوالي

5 اسابيع.

### مرحلة الخلال الملون (البسر) Color Khalal



مرحلة الخلال الملون كما يدعى في بعض الدول وكذلك يدعى بالبسر في اقطار خليجية اخرى تتميز هذه المرحلة باختفاء صبغة الكلوروفيل من الثمار وبدء ظهور صبغات اخرى كاللايكوتين، الكاروتين، الفاكاروتين، والانثوسيانين، والفلافون، والفلافونول وجميع التمور تحتوي على هذه الصفات بشكل غير

متساوي فمثلا وجود صبغات اللايكوبين او الكاروتين فهي المسؤولة عن اللون الاصفر للبسر كالبرحي والسكري والحلاوي والساير والخضراوي والزهدي او ظهور صبغة الانثوسيانين كما هي في الزغلول والحياي والديري، ودجلة نور، خصاب، او ظهور بسر بلون اصفر برتقالي او اصفر مشوب بحمرة.

#### مثال: البرحي

وتتميز هذه المرحلة بزيادة في حجم الثمرة بشكل كبير عن حجم الخلال الاخضر وتزداد تراكم السكريات وبذلك يزداد تماسك الثمرة نتيجة وجود المواد السليلوزية والبكتين اضافة الى تزايد السكريات وخصوصاً السكر الثنائي (السكروز) وقد يصل الى نسبة 30% في نهاية مرحلة البسر والرطوبة تنخفض تدريجياً وتتميز هذه المرحلة في الاصناف الحلوة بالحلاوة والمميزة لسكر السكروز كما في البرحي لانها عديمة المواد التانينية حيث تبدأ المواد التانينية في الترسيب اما في الاصناف الاخرى فانها تتأخر بالترسيب في الخلايا الى حبيبات غير قابلة للذوبان مما يؤدي الى اختفاء طعمها وتختلف سرعة ترسيب التانينات باختلاف الاصناف حيث يكون في بعض الاصناف حلوة ولكنها لاذعة نوعاً وفترة هذه المرحلة يكون بحدود 5 اسابيع او اكثر.

### مرحلة الرطب Rutab Stage

هذه المرحلة متميزة في حياة التمر لانها تتميز بالفعاليات الحيوية الكثيرة في الثمرة متمثلة اولا بظهور اول



ندبة بنية اللون في نهاية الطرف البعيد عن السباط لانتبث هذه الندبة الى ان تتوسع سريعاً الى نصف الثمرة والنصف الباقي اصفر او احمر حسب الصنف ثم يستمر التحول الى كل الثمرة للون البني وهذا يعني اختفاء الصبغة الصفراء في الاصناف الصفراء واختفاء اللون الاحمر في الاصناف الحمراء ويغلب اللون البني.

أن ظهور الندبة وتوسعتها على كامل الثمرة هو بفعل نشاط انزيم الانفرتيز الذي يعمل على تحويل السكروز تدريجياً الى سكري الكلوكوز والفركتوز وهم من السكريات الاحادية المتباعدة حيث ان تحول السكروز الى سكريات احادية وذلك بفقد جزئيه ماء مما يسبب حرارة للثمرة وبذلك تنشأ شبكة جليليه في اللب (لحم) الثمرة نتيجة تحول شبكة البكتين الى جل نتيجة تواجد الرطوبة الى وحداته والتي هي (حامض الكلاكترونيك) اما السليلوز فيتحول من شبكته السليلوزية الى وحدات كلوكوزية نتيجة عمل انزيم السليلوز مما يزيد من صلابة الثمرة ان هذه العمليات تساهم بشكل طبيعي على حلاوة وانضاج الثمرة كما وان الرطوبة تختزل قليلاً في

هذه المرحلة اما لون الرطب فهو بني فاتح الى بني مائل الى الاديكنان وان فترة هذه المرحلة 6 اسابيع اما محتواها السكري يصل الى 45-50% ومحتواها الرطوبي 35-40%.

### مرحلة التمر Dates Stage

تعتبر هذه المرحلة هي مرحلة النضج الكامل حيث يكون اختزال الرطوبة بشكل كبير الى اأدنى حد مسموح به 25% وبذلك تتركز السكريات الاحادية (كلوكوز، فركتوز) (65-75%) وتتميز هذه المرحلة باللون البني المميز للتمر كما ويعتمد ذلك على نوعية التربة ونوعية المياه ففي المحيط الحامضي يميل لون التمر الى اللون البني المحمر وفي المحيط القاعدي يميل الى اللون البني الداكن كما ويعزى اللون الداكن الى دور الحرارة والكرملة اثناء موسم النضج، دور انزيم البولي فينول اوكسيديز واكسيد الفينولات كما ان التلون يزداد بتواجد الرطوبة اما اذا كانت الرطوبة قليلة فان التلون تقل درجته كما في الزهدي وعموماً التمر الطرية تكون داكنة والتمر الجافة تكون فاتحة اللون او ترابية اللون ونسبة السكريات في التمر 75% ونسبة الرطوبة تختزل الى ادنى درجة مسموح بها وهي بحدود 20-25% ولكن في بعض الاحيان لا يتم جفاف لذا يلجأ العاملون في الحقل الى عملية انضاج وتجفيف وهي عمليتين متلازمتين وهاتين العمليتان تحدثان في بعض الدول التي لاتصل بها المعدلات الحرارية الى مستواها كما في الاردن وفي بعض مناطق تونس وفي الخليج حيث تزداد الرطوبة مما يؤدي الى تساقط الثمار لذا يلجأ الى عملية الانضاج والتجفيف فترة هذه المرحلة ستة اسابيع وتتميز مرحلة التمر بالسكريات الاحادية كلوكوز+ فركتوز 55 : 45 وهذا المزيج يدعى بالسكريات المقلوبة Invert Sugar

### التمر وعوامل الجودة Dates & quality Factor

ان عوامل الجودة كثيرة في حقل التمر ولا بد من الاهتمام بها للحصول على جودة عالية وبمواصفات ممتازة والتي تعتمد بالاساس على خبرة والممار المزارع اولاً باحتياجات النخلة من جميع الجوانب ومن اهم مزايا علامات الجودة مايلي:

### علامات الجودة

أ- اكتمال الثمرة من حيث الحجم والوزن والقوام واللون والنكهة والرائحة وتكون ملائمة ومقبولة للاستهلاك الطازج.

ب-أما اهم تغيرات النضج فهي:

1. تغير في لون القشرة والللب
2. ليونة الثمار
3. تحول جميع المكونات البكتينية والسليولوزية والنشاء الى وحداتها البسيطة
4. زيادة الحلوة

5. تناقص شديد للمركبات الفينولية المتعددة والتانينات واختفائها
6. ظهور نكهة التمر المميزة
7. زيادة المواد السكرية (كلوكوز وفركتوز) والمواد الصلبة الذائبة
8. نقصان في الحموضة
9. نقصان في النشاط التنفسي
10. نقصان في الرطوبة
11. اتران نسبة الحموضة الى المواد الصلبة الذائبة
12. وضوح حجم ووزن الثمرة.

1- تحديد كمية المياه العذبة اللازمة بعد فترة التلقيح والخصاب اي بعد عملية التلقيح والخصاب لان التمرة تمر بعدة مراحل من مراحل النمو والتطور والتي هي مرحلة انقسام الخلايا وخصوصا الخلايا المرسمية التي تنشط وتتضاعف ومن ثم تدخل مرحلة ازدياد الحجم (حجم الخلايا) وهذه بدورها تحتاج الى حجم مياه اكبر قد تصل الى حجم 300-450 لتر/ نخلة اسبوعياً و في الاسابيع الثلاثة الاخيرة للنضج التام يتم ايقاف الري نهائياً لتتم عملية التجفيف.



شكل يوضح نشاط وتضاعف حجم الثمار وزيادة وزنها في الصنف مدجول في جميع مراحل النمو والنضج

### العوامل المؤثرة في علامات الجودة

2- **نوعية المياه:** من المعروف ان اكثر اقطارنا العربية لديها مشكلة في كمية المياه ونوعيتها وعلى العموم ان نوعية المياه والتي تعتمد على كمية المواد الصلبة الكلية الذائبة (TDS) والتي تتراوح ما بين 600 الى 6500 TDS واحياناً اكثر وهذا النوعيات لها تأثير سلبي على نوعية الثمار خصوصاً بعد 3000 TDS فنجد مايلي:

- نوعية التمور رديئة
- ظاهرة التقشر وواضحة
- عملية النمو للثمرة غير طبيعية وكثيرة التجاعيد والانفخات
- وزن الثمرة يقل
- لونها غير مقبول

لذلك فان الاهتمام بتحليه المياه امر ضروري جداً للحصول على تمور ذات جودة عالية.



وقد اظهرت الدراسات على ان املاح التربة من الكلوريدات والكبريتات والتي هي اقل من 15.000 جزء بالمليون لاثوثر كثيراً على نمو النخيل واثماره اما اذا تعدى 48000 جزء بالمليون فانه يسبب هلاك وموت النخلة وقد تم تحديد الترب من حيث الملوحة كما يلي.

تربة خالية من الملوحة تكون نسبة الملح فيها من 0-0.15 اما التوصيل الكهربائي من 0-4 اما التربة ذات التأثير البسيط فان نسبة الملح فيها ما بين 0.15-0.35 أما التوصيل الكهربائي فيها ما بين 4-8 أما التربة ذات التوصيل المتوسط فتكون نسبة الملوحة ما بين 0.35 - 0.65 اي التوصيل الكهربائي 8-16 أما التربة شديدة الملوحة فتكون اكثر من 0.65 اي التوصيل الكهربائي فوق 16 اما مواعيد الري فيفضل ان تكون صباحاً او مساءً لتجنب درجات حرارة مياه الري صيفاً.

### 3- عدد الفسائل (الصرم) حول النخلة الأم:

ان لعدد الفسائل (الصرم) حول شجرة الام تاثير كبير على تكوين المجاميع الزهرية للام وبالتالي قلة عدد القطوف الناتجة اضافة الى تردي نوعية الثمار (تردي الجودة) من حيث الوزن والحجم لذا لا بد من ازالة جميع الفسائل (الصرم) من حول الام.

### 4- عدد السعف للنخلة (المساحة الخضراء) وتأثيرها على جودة الثمار

أن لا عداد السعف دور كبير في نمو وتطور نخلة التمر حيث ان النخلة لاتعرف في حياتها طور الراحة ولا السبات وهي تختلف عن الاشجار الاخرى لان البرعم القمي الواقع في قلب النخلة هو في عملية انقسام مستمر لذلك تبقى الحزم الوعائية مفتوحة وفعالة في نقل العصارة الى الاعلى الى السعف واعداده الكبيرة حيث تتراوح اعداده في النخلة النشطة المتميزة ما بين 125-150 سعفة وهي التي تعكس المساحة الخضراء للنخلة التي تتم فيها عملية تصنيع السكر وخرنة في الثمار ولاجل الايضاح فأن لدينا في كيمياء السكريات الاحادية والسكريات المتعددة التي يطلق عليها كيميائياً بالكربوهيدرات والتي تتكون عموماً من الكميات المقدره والثابتة من الكربون والهيدروجين والاكسجين ان الذي قادنا الى هذه المعلومات سعه المساحة الخضراء للنخلة والتي تتم فيها اكبر عملية لانتاج السكريات عموماً لذا فالاهتمام بالمساحة الخضراء أمر ضروري جداً وهذا مايعكسه لنا عدد السعف للقطف الواحد (العثق) فكلما كانت المساحة الخضراء كبيرة كلما كان الانتاج اكبر والجودة أعلى.

### 1- نوعية التربة:

تعتبر نوعية التربة من اهم عوامل الجودة خصوصاً في عالم النخيل حيث ان النخلة تحب الترب الخفيفة والعميقة والجيدة الصرف والجيدة التهوية والتي لها القدرة على الاحتفاظ بالرطوبة بعدد مناسب. كما ان احتوائها على العناصر الغذائية اللازمة والخالية من اي زيادات على احتياجاتها الحيوية من الكلوريدات والكربونات والكبريتات وايونات الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم كل هذه الامور تساعد على اعطاء جودة عالية للثمار عند الانتاج ومن اهم خصائص التربة هي حموضتها (PH) فالترب ذات الحموضة المعتدلة 6-7 PH هي من

افضل الترب للنباتات من حيث الخصوبة و نوعية الثمار وفي نخلة التمر تكون ثمارالتمر ذات لون احمر زاهي بينما في الترب القلوية ذات (PH) اعلى من 7 اراضي كلسيه نرى ان التمور تكون ذات لون بني داكن مائل الى السواد والشكل التالي يوضح ذلك.

### 6- الخف

عملية الخف اصبح لها دور كبير على جودة الثمار بشكل كبير وهذا يعتمد ايضا على الخبرة والممارسة حيث يجب تحديد فترة الخف اولاً: وتوعية الخف

أ. خف العذوق (القطوف) ان عملية خف العذوق تعتمد بصورة رئيسية على عمر النخلة - خصوصاً (نخيل الانسجة).

1-من عمر 4 سنوات يتم ترك 3 عذوق فقط.

2-من 4-6 سنوات يتم ترك 3-4 عذوق فقط.

3-من عمر 6-8 سنوات يتم ترك 5 عذوق فقط.

4- من عمر 8-10 سنوات يتم ترك 6-8 عذوق فقط

5- من 10 سنوات فما فوق يتم ترك نصف العذوق.

ب. خف 1/3 من طول الشمروخ وكذلك ازالة عدد من الشماريخ في نخلة المدجول يكون عدد الشماريخ بحدود 45-50 لذا يفضل ابناء 35-36 شمراخ.

ت. خف الثمار: ان كل شمروخ (سباط) يحتوي على 25 حبة في نخيل المدجول و 45 حبة في نخيل البرحي فالنسبة الى نخلة المدجول يزال الثمار بشكل مابين واحدة واخرى بحيث يصح العدد 10-12 حبة. أما بالنسبة الى نخيل البرحي فيقلل الثمار الى حد 25-30 حبة على الشمراخ وبذلك تعطي للحبة تهوية كافية وحرارة كافية للنضج وتحسين النوعية من حيث الحجم والوزن.

### 7- تأثير نوعية السماد وميعاد التسميد على جودة ثمار المدجول

ان نوعية السماد وميعاد التسميد دور كبير على جودة الثمار لان احتياجات النخلة من الاسمدة (العضوية) والكيميائية امر ضروري ولكن لاجل الحصول على نوعية ثمار ذات جودة عالية يجب ان تجري عملية التسميد كالاتي بعد حساب التراكيز المتوفرة في التربة من N.P.K والعناصر النادرة.

1. عملية التسميد العضوي تجري بعد عملية الجني والتكريب اي في الشهر الحادي عشر من السنة.

2. عملية التسميد الكيماوي تجري في ثلاثة مواعيد

1- في الشهر الثاني عشر من السنة. الدفعة الاولى

2- الدفعة الثانية قبل الازهار باسبوعين اي في نهاية الشهر الثاني وبداية الشهر الثالث

3- الدفعة الثالثة بعد عملية التلقيح والاختصاص بشهر ونصف الشهر وهنا من تحديد نوعية السماد (سماد بوتاسي) 5% مع كل ريه (سقيه) خلال الموسم يقطع السماد بعد لون الثمار من اللون الاخضر الى الاصفر.

#### 8- تأثير نوعية السماد وعدد الفسائل على جودة الثمار

أن هنالك تداخل كبير ما بين نوعية السماد وعدد الفسائل (الصرم) حول الام حيث اذا زاد تركيز عنصر النيتروجين في التربة سينقلب الميزان الحيوي العام لحياة نخلة من عملية دعم الازهار الى دعم التكوين الخضري وبالتالي نقصان في عدد الطلعات الزهرية كما انه سيؤثر على نوعية الثمار لان العناصر الغذائية تنتوزع على الفسائل (الصرم) وعلى القطوف الزهرية في ان واحد مما يؤدي الى تردي نوعية الثمار.

#### 9- نوع اللقاح وحيوية اللقاح:

ان لنوع اللقاح دور كبير في تحديد صفات الثمرة النوعية لذا وجب تحديد صنف الذكور لازمة لهذه العملية كما ان حيوية حبوب اللقاح لها دور كبير في تحديد الجودة للثمار لذا فالاهتمام بنوعية اللقاح وكذلك بنوعية عملية التلقيح وعدد مرات تكرار اجراء التلقيح يساهم كثيراً في جودة الثمار.

#### 10- الامطار والرطوبة

ان عامل كثرة الامطار وزيادة نسبة الرطوبة اثر كبير على شجرة النخيل لان النخيل يتحدد بكمية وتوزيع الامطار السنوية للمنطقة وهي المحددة لنوعية وجودة الثمار، لان تعبير الرطوبة يعبر عن كمية الماء في الهواء وهي نسبة مئوية حيث بزيادتها تقل كمية التبخر من التربة وكذلك تضطرب عملية النتج في النخيل وهذا الاضطراب في الميزان المائي في النخلة يؤدي الى خلل فسلجي في النخلة مما يحدث نقص في نفاذية الاغشية البلازمية ويقلل من عملية الامتصاص مما يسبب الذبول وسقوط الثمار كما ان الرطوبة العالية تعمل على تأثر النخيل بالحرارة كما ان الرطوبة تؤدي الى زيادة نسبة الاصابة بالامراض الفطرية وهذه بمجموعها تؤثر على جودة الانتاج ونوعيته.

#### 11- عامل الحرارة والضوء

من المعروف ان نخلة التمر من الاشجار المحبة للحرارة والتي تحتاج الى درجات حرارية معينة لاجل التزهير والاختصاص والتي تكون فوق 18 م° الى 28-30 م° اي في نهاية شهر شباط وبداية اذار لذلك فان درجة الحرارة هي المحدد في عملية التزهير والتلقيح والاختصاص أما عملية النمو والتطور الثمري فتحتاج الى درجات حرارية عالية فوق 30-40 م° وهذا مانجده في شهر نيسان ومارس وقد تتعدى 40-50 م° في بعض الدول، لذا فان درجات الحرارة التراكمية لها دور في تصنيف التمور الى مبكرة ومتوسطة ومتأخرة وكذلك الى طرية ونصف جافة وجافة وان اي خلل في درجات الحرارة الموسمية التراكمية نراها تؤثر على عملية التزهير والتلقيح والنمو

والنضج وهذا بدوره يؤثر على جودة الثمار كما ان لدرجة الحرارة دور في تلون الثمار من الاخضر الى الاصفر او الاحمر والى البني.

أما الضوء فان النخيل يحتاج الى كمية ضوء وشدة ضوء فان عملية التكريب للسعف تؤدي الى اظهار القطوف ولعامل الضوء دور كبير في تكوين المادة الخضراء كما انه يدخل كعامل اساسي في عملية التمثيل الضوئي كمصدر للطاقة علماً ان للموجات الضوئية دوراً مساعداً في توزيع الاوكسينات وبالتالي تؤثر ايجابيا في عملية النمو والنخيل عموماً من النباتات المحبة للضوء والتي تحتاج الى وحدات ضوئية كبيرة كما انها تحتاج الى فترة ضوء مناسبة لان الفترة الضوئية تعمل على تسريع العمليات الحيوية وبالتالي تحسن من جودة الثمار لذا يفضل ان تبلغ النخلة تشبعها الاقصى بالضوء لكي تعطي ثماراً جيدة النوعية والجودة.

## 12- عامل التكريس



ان عملية التكريس تعمل على تنظيم درجة الحرارة وكذلك درجة شدة الضوء مما يؤدي الى تحسين الثمار وجودتها كما ان نوعية واللوان الاكياس هي الاخرى تلعب دوراً مهماً في جودة الثمار والمحافظة عليها وان الاكياس المتوفرة حالياً في الاسواق هي ذات الالوان الاخضر، الابيض، الاسود.

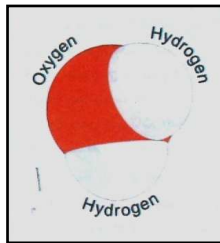


ومن التجارب ظهر ان اللون الاخضر هو الافضل لانه يمرر اللون الاخضر والاحمر ومن اشعة الطيف الشمسي وهذا ماتحتاجه النباتات عموماً بينما اللون الاسود فإنه يمتص كافة اطيف اشعة الشمس مما يسبب النضج المبكر اما اللون الابيض فإنه يعكس جميع اطيف اشعة الشمس وهذا بدوره يؤخر في عملية النضج.

## المحتوى المائي للتمور

الماء مركب مهم في جسم الكائنات الحية حيث تمثل اكبر من 80-90% من وزنها ولا يمكن للكائنات الحية من العيش بدون الماء طويلاً حيث ان البيئة الداخلية لأي كائن هو بالاساس بيئة مائية مائة الماء ضروري لتنفيذ كافة العمليات الحيوية التي تحدث في داخلها، أضف الى ذلك ان الماء اكبر ناقل للمواد الذائبة داخل الخلايا وفي الانسجة والاعضاء

وان نقصه يسبب اعراض مرضية ويؤدي الى الهلاك وان من أهم صفاته الخاصة هو ان جزيئاته قطبية كما في الشكل، يتكون من ذرتين H + ذرة O - واحدهما تجذب الاخرى علماً ان جزيئات الماء تتجذب الى جزيئات اخرى من صفاته الاخرى انه يحافظ على درجة الحرارة، علماً انه يتمدد عند التجمد وله حرارة نوعية عالية وحرارة تبخر عالية ومن اهم صفات الماء في الخلية:



1. أنه مكون اساسي 80-90% من الكائن الحي.

2. يساهم في عملية التركيب الضوئي حيث يتحلل الماء الى اجزائه بحيث يرتبط الهيدروجين بـ CO2 لانتاج السكر.
3. يساهم الماء كمادة متفاعلة عند تحليل النشا.
4. ينتج الماء مع عملية التنفس

### الماء وثمار نخلة التمر Date and Water



يتواجد الماء في جميع الفواكه والخضر ومنها التمر على ثلاثة اشكال او صور مختلفة منها (1) الماء المتحد (2) الماء الاسموزي (3) الماء الحر. وهو العنصر الالهم لجميع الاحياء وتحوي كل قطرة ماء على خمسة الاف مليون جزء والماء وهو سائل الحياة والذي لالون له شفاف ليس له طعم او رائحة ويتميز الماء بسهولة التفكك الى ايوناته وبسبب حركة ايون H المتميزة فانه يدخل في الكثير من المواد بحيث يساعد في العمليات الكيميائية والحيوية المهمة، اما حالات الماء فهي ثلاثة، الغازية، السائلة والصلبة، لذا فمذ القدم ارتبط الماء بالحياة نفسها قال تعالى: "وجعلنا من الماء كل شيء حي" صدق الله العظيم.

لذا فالماء سمة من سمات الحياة في الطبيعة فهو شيء مهم في حياة كافة الكائنات الحية على اختلاف انواعها واجناسها الحيوانية منها والنباتية، حيث للماء دور مهم في النمو والبلوغ والنضوج والتكاثر... الخ وفي العمليات الحيوية والنخلة وثمارها هي كائن نباتي حي تحتاج الى الماء في جميع مراحل حياتها ومنها التمر وهي تتميز بما

يلي:

- 1) التمر بصورة عامة محبة للماء
- 2) يعتبر الماء المكون الاساسي لثمره التمر على اختلاف مراحل نموها ونضجها وهي تحتل النسب التالية في كل مرحلة من مراحل نضوج ثمرة التمر وتختلف من صنف الى اخر بنسب مختلفة ولكن عموماً فانها تتميز بالمكونات المائية التالية:

المرحلة	نسبة الماء
(أ) مرحلة الحبابوك	85-90%
(ب) مرحلة الحمري	80-85%
(ج) الخلال الاخضر	75-80%
(د) الخلال الملون (البسر)	50-55%
(هـ) بداية مرحلة الرطب	40-45%
(و) نهاية مرحلة الرطب	35-40%
(ز) مرحلة التمر	20-25%

- 3) الماء سبب مهم في طراوة ثمرة التمر
- 4) المحلول المائي للتمر يختلف من مرحلة الى اخرى بدرجة الحلاوة والـ PH .
- 5) الماء يساهم في عملية التمثيل الايضي في ثمرة التمر.
- 6) الماء يمنع ذبول ثمرة التمر.

- 7) الماء يمنع من تقلص حجم التمر بل يزيد حجمها حجماً.
- 8) الماء يمنع تقشر الثمار وتجدها.
- 9) يعتبر الماء جزءاً كبيراً من وزن التمر.
- 10) قلة الماء تسبب ابطاء عملية التمثيل الضوئي
- 11) عملية التعطيش تسبب التبريد في النضج الغير طبيعي وبالتالي قلة الانتاج ووردايته.
- 12) قلة الماء لثمرة التمر يعني قلة النوعية.
- 13) الماء يعمل دعامة للثمرة عن طريق ضغط الامتلاء
- 14) الماء يعمل كمنظم لدرجة حرارة التمر

وهنا لابد ان تعطي صورة الى مكونات التمر والتي تلعب دوراً مهماً في حياة التمر الا وهي السكر والماء، علماً ان الماء في ثمرة التمر تلعب دوراً أساسياً مهماً في المراحل الاولى للثمرة حيث تكون نسبتها عالية وتبدأ بالتناقص نتيجة تطور نمو الثمرة وتزداد نسبة السكر ويعتبر بذلك المكون الاساسي من مكونات الثمرة. علماً بان هذين المركبين يحددان الكثير من الاهمية في مصانع التعبئة والتغليف وكبس التمور اذا تعتبر النسبة مهمة وخصوصاً نسبة الماء في التمر لان هذه النسبة مع نسبة كمية السكر في التمر هي التي تثبت المراحل الاخيرة لنضوج التمر ولكن الماء يمكن ان تتغير نسبته بواسطة عملية التجفيف Dehydration والترطيب Hydration ان نسبة الماء في التمر تتغير تبعاً لمراحل نضجها وكذلك تختلف باختلاف الاصناف وفترة الجني وايصالها الى مصانع التعبئة والتغليف والكبس ففي امريكا حيث تعتبر تمور دجلة تمور من الاصناف الرئيسية لديهم فلذلك ياخذون بنظر الاعتبار الاهتمام بنسب الماء في التمر لمنع نشاط الفطريات وبالتالي منع ظاهرة التخمرات والتحميض. علماً ان الظروف الجوية لديهم تعتبر هي العامل الرئيسي والمحدد لعملية نشاط الفطريات وبالتالي منع ظاهرة التخمرات والتحميض. علماً ان الظروف الجوية لديهم تعتبر هي العامل الرئيسي والمحدد لعملية جني التمر وبالسرعة الممكنة لكي تصل مصانع التعبئة والتغليف وهي تحتوي على نسبة رطوبة عالية قد تصل الى 50% بينما تستلم التمور العراقية في امريكا وهي تحتوي على نسبة رطوبة لا تتجاوز 15% الى 20% أما التمور الجزائرية فتصل الى نسبة 25% رطوبة لذا تحتاج التمور الامريكية في مصانع التعبئة والتغليف الى عملية تجفيف للسيطرة على عامل النشاط المائي.

والنشاط المائي للتمور (فعالية الماء) تقاس كما يلي

فعالية الماء = ضغط بخار الماء في التمر عند نفس درجة الحرارة

ضغط البخار المشبع للماء النقي

وبذلك تحدد مجموعات الاحياء المجهرية ونشاطها في التمر كما يلي هي موضحة بالجدول التالي

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

والماء من المركبات الموجودة دائماً في الغذاء وبوفرة وحتى المواد البلورية التي نسبياً نقية كالسكر والملح حيث تحتوي على كمية قليلة من الماء تتكثف على سطح البلورات و أحياناً يكون الغذاء خالياً من الماء كالزيوت Oils .  
ان المواد المسامية النباتية والحيوانية تحتوي على كمية كبيرة من الماء ففي الخضروات الورقية Leafy Green vegetable هناك اكثر من 90% ماء واللحوم المطبوخة التي فقدت كمية من ماءها تتراوح نسبة الماء فيها 50-65% في الحيوان والنبات يكون الماء في دوران دائم مع النسغ في النبات ومع الدم في الحيوان بين خلايا الجسم ويلاحظ تقطر السائل من جسم الحيوان او النبات عند قطعة بالة حرجة مادة (سكينة) ويوجد الماء في الغذاء على شكل التالي:

1. سائل حر مذاب فيه بعض المواد Free Liquid وهو الماء الموجود في الساييتوبلازم Cytoplasm وبين الخلايا والذي يدور بين الانسجة.

2. الماء المتحد Hydrates Form مع بعض المواد ويكون أما عند وجود اواصر هيدروجينية Hydrogen Bonds بين جزيئات الماء والايونات او الجزيئات التي تحوي على الاوكسجين او النايتروجين او عندما يكون الكترولن الاوكسجين غير المشارك ليتناسق مع الايون وان النشأ والبروتينات وبعض المركبات العضوية والاملاح هي مهمة في الغذاء وفيها الماء على هذا الشكل.

3. يكون الماء منتشر و على شكل هلامي Osimibed Water gel اذ ان بعض المواد عند تماسها مع الماء تلتقطه او تمتصه وتنفخ هي بدورها وهو يتكامل بواسطة الاواصر الهيدروجينية.

4. الماء الممتص على سطوح بعض المواد الصلبة adsorption on the surfaces of solids وهو موجود على جميع السطوح المعرضة للهواء والموجودة فيه بخار الماء.

ان جزيئة الماء تتألف من ذرة هيدروجين الموجبة الشحنة H + مع ذرة O - الاوكسجين اذ تتصل هذه الذرات بزوج من الالكترونات التساهمية وان الزاوية بين هذه الذرات الهيدروجينية هي 105 وهذه الاصرة تدعى بالاصرة الكيماوية Bond-Chemical ، كما ان جزيئات الماء المتقاربة مع بعضها حيث تتصل كل جزيئة ماء لها بأصرة ضعيفة تدعى بالاصرة الهيدروجينية Hydrogen-bond وهذه الاصرة تشارك الالكترولن الموجود بين الاوكسجين والهيدروجين.

بتسخين الماء تتحكم الاواصر الهيدروجينية ايضاً جزيئات الماء وجزيئات من نوع اخر موجوده في المادة الغذائية لذا من الصعوبة فصل الماء مالم تتحطم الجزيئات الاخرى الموجودة في المادة المرتبطة مع الماء.

المصدر: العكيدي، حسن خالد 2009-2010 . نخلة التمر- سيدة الشجر ودرة الثمر. آمنة للنشر والتوزيع.  
المملكة الأردنية الهاشمية.