

تأثير التغيرات المناخية على زراعة النخيل وجودة التمور

أ.د. عبد الباسط عودة إبراهيم

استاذ وخبير استشاري بسنتنة وفسولوجي نخلة التمر

التغيرات المناخية Climate Change

التغيرات المناخية تحصل بشكل طبيعي كل فترة زمنية معينة منذ بداية العصر الجيولوجي، لكن خلال الثورة الصناعية زادت وتيرة التغيرات المناخية بفعل الأنشطة البشرية، في عام 1894 قام العالم السويدي يافنيت أرينوس بحساب الزيادة في مستويات الغازات الحرجة بالغلاف الجوي نتيجة العمليات الصناعية، وبين ان تضاعف كمية ثاني أكسيد الكربون في الهواء تسبب ارتفاع درجات الحرارة بمقدار 5-6 م. وأكد على ذلك في كتابه 1906 «عالم قيد الصنع» ترجم إلى الإنجليزية 1908 بعنوان «Worlds in the Making»، فكان بذلك أول من توقع أن ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الأخرى تتسبب في الاحتباس الحراري للأرض Global Warming والذي يعني الزيادة التدريجية في درجة حرارة أدنى طبقات الغلاف الجوي المحيط بالأرض كنتيجة لزيادة انبعاث غازات الصوبة الخضراء Greenhouse gases، والتي يتكون معظمها من بخار الماء، وثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز والأوزون، وهي غازات طبيعية تلعب دوراً مهماً في تدفئة سطح الأرض حتى يمكن الحياة عليه، فبدونها قد تصل درجة حرارة سطح الأرض ما بين 19 و 15 درجة مئوية تحت الصفر، والجدول رقم (1) يمثل نسبة مساهمة الغازات في تكون ظاهرة الاحتباس الحراري.

الجدول رقم 1: نسبة مساهمة الغازات في ظاهرة الاحتباس الحراري.

الغاز	النسبة المئوية (%)
ثاني أكسيد الكربون CO ₂	64%
الميثان CH ₄	19%
الكلوروفلوكاربونات CFCs	11%
ثاني أكسيد النيتروجين N ₂ O	6%

تتمثل تأثيرات التغيرات المناخية في ظواهر ملحوظة منها (ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض كميات الأمطار وزيادة غاز ثاني أكسيد الكربون)، و الاحتباس الحراري يسبب اختلاف مناطق الضغط المرتفع والمنخفض، وحدوث الأعاصير، وجفاف مناطق خضراء، و غرق مناطق جافة بالأمطار، ل، و تؤكد التوقعات المستقبلية للفريق الحكومي المعني بالتغيرات المناخي او الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) Intergovernmental Panel on Climate Change ان المنطقة العربية ستكون اكثر المناطق عرضة للتأثيرات المحتملة للتغير المناخي. لأنها تضم أكثر مناطق العالم جفافاً، وحوالي 75% من المساحات المزروعة فيها يعتمد على الزراعة المطرية، وستنخفض إنتاجية المحاصيل المزروعة في المناطق المطرية في الوطن العربي بحوالي 50% بحلول عام 2050. وسينعكس ذلك سلباً على الموارد المائية المحدودة وعلى الإنتاج الزراعي، للأمر الذي يشكل تهديداً للامن المائي والغذائي في المنطقة العربية. وإلى تداعيات اجتماعية وتنموية، بسبب زحف و هجرة السكان من المناطق المتأثرة إلى مناطق أخرى أقل تأثراً داخل الدولة الواحدة أو إلى دول الجوار، أصبح تأثير التغيرات المناخية في الوقت الحاضر أكثر وضوحاً على مجريات حياتنا اليومية، كما باتت أساليب حياتنا هي الأخرى تؤثر في التغيرات المناخية، إذ كلما ازدادت حرارة الأرض، ازدادت الأضرار البيئية تبعاً لذلك، وكلما ازداد النشاط الصناعي، ازدادت الانبعاثات الغازية المسببة للاحتباس الحراري، إن التأثيرات المحتملة لتغير المناخ على الإنتاج الزراعي لن تعتمد على المناخ في حد ذاته فحسب، وإنما ستعتمد على قدرة المحاصيل الزراعية على التكيف مع التغيرات المناخية و يعزى ما بين 10- 100% من تفاوت الإنتاج الزراعي في الأجل القصير إلى تقلبات الطقس حيث لوحظ انخفاض معدلات سقوط الأمطار في مصر ودول شمال أفريقيا والمملكة العربية السعودية والأردن وسورية بنسبة (20-25%) حسب تقديرات بعض الخبراء، الأمر الذي يهدد الأمن الغذائي لهذه الدول بدرجة كبيرة كما ان تناقص كميات المياه العذبة في البحرين والسودان وجيبوتي وتونس والجزائر والمغرب والأردن وسورية ودولة الإمارات العربية المتحدة، ستكون له آثار جسيمة على الإنتاج الغذائي وزيادة مخاطر سوء التغذية، يضاف الى ذلك ان أسعار الغذاء باتت مرتبطة بأسعار الوقود وهذا بدوره ضاعف كلفة لقمة الخبز في معظم بقاع العالم. وستؤدي هذه التغيرات الى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدل الهطول المطري وتكرار دورات الجفاف، وتغير نمط الرياح، وزيادة معدل التبخر- النتح، وهطول الامطار في غير مواعيدها وانخفاض درجات الحرارة وتساقط الصقيع، وارتفاع مستويات مياه البحار، الأمر الذي ينعكس سلباً على الإنتاج الزراعي، والموارد المائية وعلى الأمن الغذائي والمائي ويسبب اجهادات بيئية للنباتات وهذه تعرف بانها تأثير أي عامل مناخي في الكائنات الحية، وهي تأثير العوامل البيئية والفيزيائية والكيميائية في النبات ومن عوامل الاجهاد (الحرارة، الجفاف، الملوحة، الرياح، والاشعاعات).

توقع تقرير جديد صادر عن خبراء مناخ بارزين في الأمم المتحدة أن يرتفع الاحترار العالمي بمعدل 1,5 درجة مئوية بعد نحو عشر سنوات (قراءة 2030) مقارنة بعصر ما قبل الثورة الصناعية، ما يعني أن العالم مهدد بكارث طبيعية "غير مسبوقة" يضاف إلى ذلك زيادة مستويات غاز CO₂ ، وتوفر الرطوبة يمكن أن يلائم نمو الاعشاب الافات والفيروسات والبكتريا والحشرات ما يؤدي إلى اضرار بغلة المحاصيل المزروعة ، وبين اخر تقرير عن تغير المناخ في المنطقة العربية توقع ارتفاع درجات الحرارة في المنطقة بمقدار 1.2 درجة مئوية إلى 1.9 درجة مئوية بحلول الفترة 2046-2065 و 1.5 درجة مئوية إلى 2.3 درجة مئوية بحلول 2081-2100 في سيناريو معتدل ، و 1.7 درجة مئوية - 2.6 درجة مئوية و 3.2 درجة مئوية 4.8 درجة مئوية في أسوأ السيناريوهات ، وفقا لنماذج المناخ ، والتوقعات كما يلي:

- ان زيادة بنسبة 1٪ في درجة حرارة الشتاء تؤدي إلى خسارة 12٪ في الإنتاجية الزراعية في جميع أنحاء المنطقة العربية، والاحترار يكون مصحوبا بزيادة في الليالي الحارة والأيام الحارة وموجات الحرارة فهو يجلب درجات حرارة أكثر دفئا وتغيرات في أنماط الطقس تؤدي إلى موجات جفاف أكثر شدة، وندرة المياه، وحرائق شديدة، وارتفاع مستويات سطح البحر، والفيضانات، والعواصف الكارثية، وانخفاض التنوع البيولوجي.
- تزيد الظروف الأكثر سخونة عموما من الطلب على الطاقة للتبريد وقد تؤثر سلبا على المياه العذبة والإنتاجية الزراعية والصحة وعلى المناطق الساحلية والتنوع البيولوجي والبنية التحتية.
- تغيرات واضحة في توزع الهطولات المطرية في المناطق المختلفة وتزايد في السيول خلال فترات المانسون (خاصة اشهر الخريف) على سلاسل جبال البحر الاحمر
- تزايد كميات الرطوبة الجوية في المناطق الداخلية مصحوبة بتزايد مسطحات خزانات المياه الضخمة خلف السدود كما في سد مروى وما تم قياسه من ارتفاع في الرطوبة بشمال السودان
- تتأثر القطاعات المعرضة للمناخ الزراعة والغابات ومصايد الأسماك والطاقة والسياحة سلبا على نحو متزايد، مما يعطل المحاصيل، ويستنزف الموارد الطبيعية، ويؤدي إلى تآكل سبل العيش، ويحفز الأمراض المعدية، والعجز الغذائي، وغير ذلك من العواقب على الصحة البدنية والعقلية.
- تتعرض المناطق الهشة بيئيا كما في الواحات والمراعي الهشة التي تدهور كبير في اوضاعها البيئية.
- قد يسهم انخفاض توافر المياه في المنطقة في انخفاض الناتج المحلي الإجمالي بمرور الوقت، وقد تؤدي الاختلافات عبر المنطقة العربية في الثروة الوطنية وقدرة الدولة على الاستجابة للظواهر المناخية والجوية إلى جهود مختلفة نحو التكيف، مثل تحسين رصد الجفاف الإقليمي، والاستثمار في الحفاظ على المياه وكفاءتها، والتحول إلى أصناف محاصيل أكثر مقاومة للحرارة.

ظاهرة النينو وتأثيرها على نخلة التمر

- بدأت ظاهرة مناخية طبيعية تعرف باسم "النينو" (El Niño) ، والمسبب لها وجود تيارات ساخنة،
- في المحيط الهادئ متجهة نحو الشرق لتصل إلى سواحل أمريكا الجنوبية نتيجة للتسخين الذي تحدثه مجموعة هذه التيارات في قاع المحيط الهادئ يصاحب ذلك ارتفاع درجة حرارة سطح الماء الذي يتركز عادة وسط شرق المحيط الهادي الاستوائي، بمقدار 0.5 درجة مئوية فوق المتوسط طويل الأجل، ومن الممكن أن تشكل مع غيرها منظومة متكاملة، تؤدي إلى التغير الكبير في درجات حرارة المياه وبالتالي حدوث النينو، ومن المحتمل أن ترفع درجة الحرارة إلى كوكب يزداد سخونة بالفعل بسبب تغير المناخ.
- تحدث ظاهرة النينو في المتوسط كل 2-7 سنوات، وتستمر النوبات عادةً من تسعة إلى 12 شهراً. وهي نمط مناخي يحدث بشكل طبيعي ويقترن بارتفاع درجات حرارة سطح المحيط في وسط وشرق المناطق الاستوائية في المحيط الهادئ. ولكنه يحدث في سياق تغير مناخي ناجم عن الأنشطة البشرية والمعروف أن التذبذب الجنوبي لظاهرة النينو، كما يطلق عليه بشكل صحيح، له ثلاث مراحل مختلفة (ساخن، بارد، أو متعادل)، وتحدث المرحلة الساخنة، المسماة النينو، كل سنتين إلى سبع سنوات وتشهد ظهور مياه دافئة على السطح قبالة سواحل أمريكا الجنوبية وتنتشر عبر المحيط دافعة كميات كبيرة من الحرارة إلى الغلاف الجوي.
- اشار الخبراء إنه من المرجح أن تجعل الظاهرة عام 2024 أكثر الأعوام سخونة في العالم. ويخشى العلماء أن يساعد ذلك في دفع العالم إلى ما بعد مرحلة ارتفاع درجة حرارة 1.5 درجة مئوية.
- ويتوقع الباحثون أن تشمل هذه الظروف المناخية زيادة الجفاف في أستراليا وأجزاء من آسيا منها إندونيسيا وأجزاء من المناطق الجنوبية من آسيا وأمريكا الوسطى والمناطق الشمالية من أمريكا الجنوبية، مع ارتفاع درجات الحرارة، واحتمال إضعاف الرياح الموسمية في الهند. ومن المرجح أن تكون الولايات الأمريكية الجنوبية أكثر رطوبة في الشتاء القادم حيث زيادة هطول الأمطار في أجزاء من المناطق الجنوبية في أمريكا الجنوبية وجنوب الولايات المتحدة والقرن الأفريقي ووسط آسيا، وعادة ما تؤدي ظاهرة النينو إلى تقوية ظروف الجفاف في إفريقيا
- اعلن علماء من المنظمة العالمية للأرصاد الجوية أن هناك احتمالا بنسبة 90% لظهور تأثيرات واضحة لظاهرة "النينو" بداية من النصف الثاني من العام 2023، الأمر الذي يتوقع أن يؤثر على الطقس في مناطق متفرقة من العالم خلال الأعوام القليلة القادمة، بداية من الشتاء القادم، ووفق بيان رسمي أصدرته المنظمة خلال الأسبوع الأول من يوليو/تموز الحالي، فإن عودة ظاهرة "النينو" ستزيد بشكل كبير من احتمالية تحطيم الأرقام القياسية في درجات الحرارة، والتسبب في مزيد من موجات الحر الشديدة في مناطق كثيرة من العالم. وتوقع الخبراء ان يكون موسمي 2023 و 2024 هم الاكثر ارتفاعا في درجات الحرارة إن تسجيل رقم قياسي جديد لدرجات الحرارة العالمية في العام المقبل أمر معقول بالتأكيد، ويعتمد ذلك على مدى ضخامة ظاهرة النينو، فظاهرة

النيبو الكبيرة في نهاية هذا العام ، تمنح فرصة كبيرة بأن يكون لدينا رقم قياسي جديد في درجة الحرارة على المستوى العالمي في عام 2024 ، وهذه الظاهرة الطبيعية هي أقوى تقلب في نظام المناخ في أي مكان على وجه الأرض.

العوامل البيئية المؤثرة على زراعة نخيل التمر و إنتاج التمور

تتخصص الزراعة الكثيفة لنخيل التمر ما بين خطي عرض (10 و 35) درجة شمال خط الاستواء، ويمتد الحزام البيئي للنخيل في المناطق الجافة (Arid Zone) والمناطق شبه الجافة (Semi Arid Zone) وفي المناطق الممتدة بين نهر الانديز في باكستان حتى جزر الكناري في المحيط الاطلسي في نصف الكرة الارضية الشمالي ، تكون حدود زراعة النخيل عند خط عرض 39 درجة شمالا في منطقة قيزل ارفات Kizyl Aravat عند حافة صحراء تركمانستان حيث توجد مزارع نخيل تجارية وشمال هذا الخط تتحول الى اشجار زينة غير مثمرة ، وفي اسبانيا /يزرع النخيل بدرجة محدودة ويكون مثمرا في ولايات Alicante و Valence و Murcia والاندلس و Malagan ، Almeria وصولا الى مقاطعة النشي Elche عند خط عرض 38.17 درجة اما في ايطاليا /يزرع في Venice عند خط عرض 45.24 درجة شمالا وفي منطقة Boodeghera في الريفيرا Riviera عند خط عرض 44 درجة شمالا، ولكن كشجرة للزينة غير مثمرة ، يوجد في منطقة Boodeghera في روما (4000) شجرة نخيل. اما في النصف الجنوبي من الكرة الارضية فتتمتد زراعته جنوب خط الاستواء عند خط عرض 20 درجة جنوبا مختلطا مع نخيل الدوم Doum، وحتى خط عرض 18 درجة شمالا وتنعدم زراعته عند خط عرض 10 درجة حيث يظهر نخيل الزيت (Oil palm)، ويلاحظ النخيل في مفاديشو عند خط عرض 2 درجة وفي طابورا Tabora في تنزانيا عند خط عرض 5 درجة جنوبا.

نخلة التمر شجرة الفاكهة الصحراوية، ولكنها تتطلب جواً خالياً من الأمطار ابتداءً من موسم التلقيح وانتهاءً بموسم الجني للحصول على ثمار ذات صفات جيدة. ويمكن أن تتعرض نخلة التمر إلى إجهاد زيادة المياه (الرطوبة والأمطار والسيول) للعوامل المناخية دور هام مؤثر على نمو النخلة وعلى إنتاج التمور كمأ ونوعا ونخلة التمر تكون ناجحة الزراعة و تعطي حاصلأ جيداً في المناطق التي يكون فيها الجو طيلة فترة نمو الثمار بدءاً من الإزهار حتى نضج الثمار مرتفع الحرارة، قليل الرطوبة، خالي من الأمطار، وهذه توفرها المنطقة الواقعة بين خطي عرض (16-27) درجة شمال خط الاستواء وهو ما يعرف الحزام البيئي لنخيل التمر، وفي الظروف المناخية المغايرة لذلك قد لا تثمر نخلة التمر أو لا تعطي محصولاً اقتصادياً، و تزهر أشجار النخيل في المناطق التي تبلغ درجة الحرارة في الظل 18 م° ، وتسمى بدرجة بدء الإزهار، وتثمر في المناطق التي تكون فيها درجة الحرارة في الظل 25 م°، والمتطلبات المناخية للمنطقة الملائمة لزراعة النخيل وإنتاج التمور تنقسم بالموصفات التالية:

- 1) صيف طويل حار وشتاء معتدل الحرارة خالي من موجات الصقيع
- 2) قلة أو انعدام الامطار والندى والرطوبة النسبية اواخر أشهر الصيف واول أشهر الخريف وخاصة خلال المراحل الاخيرة لنضج الثمار (الرطب والتمر).
- 3) قلة هبوب رياح شديدة وجافة محملة بالأتربة خلال نمو وتطرو الثمار وخاصة مرحلتي (الجمري/الخلال ومرحلة البسر/الخلال)

تتأثر زراعة نخيل التمر بعوامل البيئة المختلفة (درجة الحرارة، الرطوبة والامطار، ملوحة التربة والمياه، الرياح، الضوء وأشعة الشمس) ولكل عامل بيئي من هذه العوامل له حد أدنى (Minimum)، وحد أمثل (Optimum)، وحد أقصى (Maximum)، وتصل جميع العمليات الفسيولوجية والأيضية والنمو والتطور إلى أقصى معدلاتها عندما يصل العامل البيئي إلى الحد الأمثل ويتأثر معدل العمليات بزيادة أو نقص شدة أو مستوى العامل البيئي عن الحد الأمثل. تعد نخلة التمر واحدة من أكثر الأشجار تكيفا مع الظروف المناخية القاسية كما انها تتطلب الحد الأدنى من الاحتياجات المائية ولها قدرة على تحمل الجفاف وارتفاع درجات الحرارة والتكيف مع تغيرات المناخ، وتحافظ نخلة التمر على التوازن البيئي ومكافحة زحف الصحراء لما تتمتع به من قدرة على التأقلم مع تلك البيئات من خلال الـ

مميزات التالية :

- 1) جذورها تمتد وتنتشر عموديا وأفقياً في التربة حتى تصل إلى المناطق الرطبة التي تحصل منها على احتياجاتها المائية.
- 2) أوراقها (السعف) تكون مركبة ريشية ووريقاتها (الحوص) مغطاة بطبقة شمعية تكون منطوية بشكل طولي من منتصفها مكونة ما يشبه الزورق ويكون قعرها مواجهاً للسماء وتسمى Induplicate لتقليل فقد الماء بالتبخر-النتح
- 3) ثغورها Stomata صغيرة الحجم غائرة وموزعة على الوريقات بشكل يقلل فقد الرطوبة حيث يكون عددها في السطح السفلي للوريفة أكثر من السطح العلوي.

أن نخلة التمر تعتبر مصدراً هاماً للأمن الغذائي في ضوء التغيرات المناخية المتوقعة، فإذا تغير المناخ الحالي بارتفاع الحرارة بمعدل 1-2 م° سيكون لها تأثير في استمرارية إنتاج النباتات بينما إذا ارتفعت درجة الحرارة بمعدل 4-5 م° فيؤدي إلى خسائر كبيرة في النظام الزراعي يستثنى منه مزارع النخيل، التي تستطيع أن تتكيف مع ذلك.



تأثير التذبذب في درجات الحرارة

تتحمل نخلة التمر التقلبات في درجات الحرارة لدرجة كبيرة، ودرجات الحرارة العظمى التي تتحملها تصل إلى أكثر من 50 م°، ودرجات الحرارة المنخفضة إلى -2 م°، وأفضل مناطق إنتاج النخيل هي التي يتراوح فيها معدل درجات الحرارة العظمى 35-38 م°، والصغرى 3-14 م° وسنذكر بعض الامثلة على ذلك.

جمهورية مصر العربية/محافظة أسوان

يمكن الإشارة الى تأثير التذبذب في درجات الحرارة من خلال تاثير الفرق بين موسمي 2021 و2022 حيث يلاحظ ان الموسم 2022 متأخر عن الموسم 2021 لعدم توفر التراكم الحراري اللازم وانخفاض درجات الحرارة وكما مبين في ادناه:

العمليات	موسم 2021		موسم 2022	
	البداية	النهاية	البداية	النهاية
التلقيح	2/15	3/16	2/22	4/20
الخف والتقويس	4/19	7/5	5/5	6/4
التكيس	6/28	7/17	7/17	9/2
جمع المجهول	8/7	9/15	9/16	-----
جمع البرحي	7/23	8/6	7/29	8/16

- ❖ بلغ التراكم الحراري لموسم انتاج عام 2021 م 3172 وحدة حرارية بينما في عام 2022 م وصل التراكم الحراري الى 2820.5 وحدة حرارية
- ❖ التلقيح المبكر في شهر ديسمبر ويناير رافقه تساقط للثمار العاقدة فيما بعد.
- ❖ حصول فرق كبير بين درجة حرارة الليل والنهار حدث تساقط شديد في مزارع النخيل بمحافظة أسوان /جمهورية مصر العربية حيث تم تسجيل درجات الحرارة ليومين متتاليين في شهر ابريل وكان الفرق كما مبين ادناه:

التاريخ	درجة الحرارة	
	الصغرى	العظمى
2022/4/6	8	42
2022/4/7	8	43



منطقة الواحات البحرية/الجيزة

بلغ التراكم الحراري 4202.76 وحدة حرارية لموسم 2021 م (بينما في عام 2022 م وصل التراكم الحراري الى 3684.21 وحدة حرارية اما الاختلافات بين الموسمين فكما يلي:

الصفة	عام 2021	عام 2022
نسبة خروج الطلع	%97	%69
موعد التلقيح	2/17	3/22
نسبة العقد	%98	%86
نسبة التساقط	%56	%71
بداية التلوين	7/12	7/23

الوادي الجديد

الاختلاف الشديد بين درجة حرارة الليل والنهار خلال شهر سبتمبر 2022، ادى الى تأخر نضج صنف السيوي وبسبب انخفاض الحرارة وندى الصباح، ظهر تعفن قرب القمع Calyx rot end على شكل حلقة غامقة اللون وخاصة في مرحلة الرطب بداية مرحلة التمرسببها احد الفطرين

Aspergillus phoenicis و *Aspergillus niger*

والجدول رقم (2) يبين الاختلاف الواضح والكبير بين درجة حرارة الليل والنهار للايام الاخيرة من شهر سبتمبر ومجموع التراكم الحراري للشهر لموسمي 2021 و 2022

الجدول رقم 2: الاختلاف بين درجة حرارة الليل والنهار في شهر سبتمبر ومجموع التراكم الحراري للشهر لموسمي 2021 و 2022

السنة	التراكم الحراري	
	2021	2022
9/25	16.7	8.7
9/26	17.9	7.6
9/27	16.6	7.7

16.6	7.3	9/28
14.6	3.1	9/29
15.0	9.1	9/30
344.9	405.70	التراكم الحراري لشهر سبتمبر



اما التأثير على نسبة النضج وفي المناطق المختلفة فكما يلي

المنطقة	نسبة النضج%
الخارجة	90
الداخلة	60
الفرافة	50
الواحات البحرية	25

تأثير درجة الحرارة المنخفضة والانجماد على نخلة التمر

التأثير على موعد ظهور الطلع

- لدرجة الحرارة في اواخر الخريف وفصل الشتاء تأثير مباشر على نمو وتطور الطلع Spathe وما يعقبه من تفتح النورات الزهرية Blossoming
- ففي الشتاء الدافئ والصيف المبكر يكون الازهار المبكر والنضج المبكر للثمار، على عكس الموسم الذي يكون فيه الشتاء بارد والصيف متأخر.
- درجة بدء الإزهار 18 م° Flowering Degree هي الأساس في حساب التراكم الحراري
- متوسط درجة الحرارة التي يبدأ عندها الازهار وظهور الطلع في أباط الأوراق في قمة النخلة وبعض الأصناف يبدأ ازهارها عند درجة حرارة أقل أو أعلى من 18 م° ولكن الدرجة التي يبدأ عندها الإزهار يجب أن لا تقل عن 18 م°. ويجب ان يتم توفر تراكم حراري لا يقل عن 400 وحدة حرارية او درجة مئوية اي 17 يوم تقريبا. (Ruther and Crawford 1946)
- لدرجة الحرارة علاقة بنجاح وسرعة إنبات حبة اللقاح ووصولها إلى البويضة ونجاح عملية التلقيح والإخصاب. درجة الحرارة الدنيا لحدوث عملية التلقيح 8 م°، والقصوى 40 م°، والمثلى لإتمام عملية التلقيح والإخصاب 25-30 م°، وتستمر الثمار العاقدة بالنمو مع ارتفاع درجة الحرارة إلى 35 م° وخارج هذه الحدود تفشل عملية التلقيح لذا في حالة انخفاض درجات الحرارة يتم تكييف الطلع بعد التلقيح مباشرة.

التأثير على موعد النضج

- لحرارة الشتاء ودرجة الحرارة التي تحصل بعد تفتح الأزهار والمراحل اللاحقة لها تأثير على وقت النضج Ripening وأن مجموع الوحدات الحرارية Heat units له تأثير على نمو الثمار ونضجها وهذا يؤثر على مواعيد عمليات الخدمة المختلفة وكذلك التسويق فخلال الفترة الزمنية من تفتح الأزهار (فبراير/مارس/إبريل) حتى نضج الثمار في (أغسطس/سبتمبر/أكتوبر) يجب أن يكون متوسط درجة الحرارة وحسب مجاميع الأصناف وموعد نضجها بين 21 م° للمبكرة و29 م° للمتأخرة جداً وكما مبين في الجدول رقم (3)

الجدول رقم 3: متوسط درجة الحرارة حسب مواعيد نضج الاصناف

الأصناف	معدل درجات الحرارة م°
المبكرة النضج	21 م°
المتوسطة النضج	24 م°
المتأخرة النضج	27 م°
المتأخرة جداً	29 م°

تأثير درجات الحرارة المرتفعة

- ❖ ارتفاع درجة الحرارة مصحوباً بارتفاع الرطوبة النسبية خلال المراحل الأولى لنمو وتطور الثمار ومرحلة النضج يسبب انفصال القشرة عن لحم الثمرة
- ❖ الارتفاع الشديد لدرجات الحرارة مع الجفاف ونقص الرطوبة يسبب سرعة فقد الرطوبة وقصر مرحلة الرطب او تحول الثمار الى التمر مباشرة دون المرور بمرحلة الرطب حيث تكون الثمار جافة

**التغيير المفاجئ في الظروف المناخية وارتفاع درجات الحرارة (العراق)**

- هبوب رياح حارة جافة شديدة والمتزامن مع نمو وتطور الثمار وعدم انتظام الري ونقص المياه خلال هذه المرحلة وكذلك التغيير في نسبة الرطوبة الجوية وشدة الجفاف يؤدي الى تجعد وانكماش الثمار Shrinking of date palm fruits ثم جفافها وسقوطها مبكراً قبل النضج
- في الفسائل الصغيرة المثمرة يتعرض لأشعة الشمس المباشرة وقرب الثمار من سطح التربة خاصة يجعلها تحت اجهاد حراري عالي من الاعلى هو حرارة الشمس واجهاد حراري من الاسفل من حرارة التربة خاصة الرملية، مما يسبب الذبول و (الجفاف) في مرحلة الخلال وعند اكتمال تلون الثمار



- التعرض المباشر لأشعة الشمس خاصة عند ارتفاع درجة الحرارة الى 50 م° وزيادة درجة الاشعاع الشمسي في شهري يونيو ويوليو الى أكثر من 10 في بعض المناطق الجافة يسبب الاصابات او الحروق الشمسية Solar injury or Sunburn ومنها إصابة الثمار بلفحة اشمس (لسعة الشمس) وكذلك لفحة الشمس على العراجين التي تسبب جفاف العرجون (حامل العذق) بسبب التعرض المباشر لاشعة الشمس الحارقة وتلاحظ في الاصناف الحساسه وفي العذوق المواجهة لاشعة الشمس.



الرياح والعواصف الغبارية(العراق) تأثير هبوب العواصف الغبارية على عملية التلقيح

- الرياح المحملة بالأتربة قد تسبب تراكم الاتربة على المياسم مما يؤدي الى جفاف ميسم وقلم الزهرة ويسبب اعاقه عملية التلقيح وانخفاض نسبة العقد



- تساعد الرياح في نقل العديد من الحشرات مثل عنكبوت الغبار الغفار او الغبير (بوفروة) والحشرة القشرية وفراشة النمر من منطقة إلى أخرى أو من بستان إلى آخر



■ الضرر الفسلجي [(الذنب الأبيض) White End]

هبوب الرياح الشمالية الحارة الجافة في مرحلة تحول الثمار من الرطب إلى التمر تسبب الإصابة بالضرر الفسلجي (الذنب الأبيض) White End كما ان قلة مياه الري، و الجفاف يؤدي إلى زيادة نسبة الإصابة بهذا الضرر



■ تأثير الاتربة والرمال

- ✓ تصطدم الثمار بالسعف مما ينتج عنه بقع سوداء على الثمار
- ✓ التصاق الرمال بالثمار في مرحلتي الرطب والتمر نتيجة العواصف الرملية وتجعلها غير صالحة للاستهلاك وتخفيض قيمتها التسويقية.
- ✓ تسبب الرياح انقصاص أو كسر العرجون أو الحامل الزهري وهذا يحدث نتيجة لتكسر الحزم الوعائية الداخلية للحامل الزهري في مراحل النمو الأولى مما ينتج على شكل حز او قطع أملس في أنسجة الجزء السفلي من العرجون كما لو كانت قطعت بسكين حاد أو قطع كامل للعرجون، القطع العرضي (القطع الثلثي Crouss cut) وهذا يتسبب في ذبول وجفاف الثمار وتحولها إلى حشف.



تأثير الجفاف (الإجهاد المائي)

عدم توافر مياه الري الكافية للنخلة يعرضها للإجهاد المائي، إجهاد نقص المياه (الجفاف) ويسبب:

(1) تأخر عملية التزهير، تساقط الثمار وتدني نوعيتها وصغر حجمها.

(2) بطء عملية النمو، وضعف الأشجار، وجفاف نسبة عالية من الأوراق (السعف).

(3) فسائل النخيل المزروعة حديثاً في الحقل المستديم تذبل وتجف أو تموت.



جفاف وقلة الري يسبب تساقط الثمار بغزارة

تعرض الفسائل، والأشجار المثمرة الى الجفاف مع ارتفاع درجات الحرارة ولمدة اسبوعين فأكثر يؤدي إلى تساقطها عند منطقة الانفصال من أبسط حركة أو اهتزاز لفروع الأشجار. ومن أسباب حدوثه أن الثمار العاقدة تواجه درجات حرارة عالية مصحوبة بجفاف شديد وانخفاض الرطوبة الجوية.



تأثير الرطوبة الجوية والأمطار

يمكن أن تتعرض نخلة التمر إلى إجهاد زيادة المياه (الرطوبة والأمطار والسيول) وان ارتفاع الرطوبة او تساقط الامطار يسبب اضرار للثمار تؤثر على قيمتها التسويقية، وتأثير الامطار يعتمد على (كمية الامطار /فترة الهطول المطري /موعد هطول الامطار)

- الأمطار تسبب أضراراً شديدة عند سقوطها في وقت التلقيح/التنبيت، فقد تسبب إزالة حبوب اللقاح عن مراسم الأزهار الأنثوية وانفجار أنبوب اللقاح.
- تسبب زخات المطر الربيعية والرطوبة العالية المصحوبة بالدفء قبل التلقيح استفحال مرض تعفن النورات الزهرية (خياس الطلع او مرض الخامج) (Inflorescence Rot)
(*Thielaviopsis paradoxa*)



➤ تعفن الثمار الجانبي Side spot decay

يسببه الفطر *Altenaria* بسبب خسائر اقتصادية عند اصابته للثمار ثناء النضج حيث يهاجم الثمار المجروحة في مرحلة الخلال/البسر، ومرحلة الرطب حيث تظهر عليها بقع سوداء صغيرة ثم تتسع مكونة بقعة كبيرة بيضاوية او دائرية الشكل داكنة اللون.

➤ عفن ثمار النخيل المسبب بفطر *Botryodiplodia sp*

ينتشر في مناطق النخيل عالية الرطوبة بسبب قربها من السواحل أو تساقط الأمطار أعراض المرض حز واختناق في الثمرة نتيجة الإصابة وعفن طري يتحول سريعاً الي جاف مع ظهور مكان الإصابة بلون بني داكن ويكون الحز في وسط او طرف الثمرة وليس قريب من القمع كما في حالة الإصابة بعنكبوت الغبار.



- عند سقوط الأمطار آخر مرحلة الخلال وبدء مرحلة الرطب يحدث تشقق جلد الثمرة ولحمها (Splitting)
- ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية حول الثمار وزيادة مياه الري في الصيف، وتساقط الأمطار لفترة قصيرة في مرحلة الرطب والتمر.
- تسبب الذنب الأسود (الأنف الأسود) Black nose



- هطول الأمطار آخر مرحلة الرطب ومرحلة التمر في موسم 2022 في سلطنة عمان/ الامارات / الاحساء/ باكستان سبب تساقط الثمار والتخمير (Fermentation) والتحمض (Souring) في الثمار،



موسم 2023

وبينت التقارير شهر تموز /يوليو 2023 هو الاكثر ارتفاعا في درجات الحرارة وبناء على الارتفاع الملحوظ في درجات الحرارة فاننا نتوقع:

- (1) التبكير في نضج ثمار النخيل عن الموسم السابق وذلك لتوفر التراكم الحراري اللازم للنضج
 - (2) ارتفاع درجة الحرارة عن 50 درجة مئوية وزيادة الاشعاع الشمسي وخاصة الاشعة فوق البنفسجية خلال ساعات النهار من 9 صباحا حتى الثالثة مساءً بسبب اصابة الثمار المواجهة لاشعة الشمس بلفحة او ضربة الشمس Sun scaled الاجراء
 - تدلية العذوق في راس النخلة لتكون تحت السعف بما يحجب اشعة الشمس عنها
 - الاسراع بتغطية العذوق (التكميم)
 - (3) جفاف الثمار الاجراء
 - الاهتمام بالري واعطاء ريات غزيرة خلال فترة ارتفاع الحرارة وحتى دخول الثمار مرحلة الرطب
 - يكون الري في ساعات الصباح الباكر والمساء المتأخر وتجنب الري وقت الظهيرة
 - برمجة الري من خلال انشاء محطات الانواء الجوية وربط منظومة الري معها لتكون برمجة الري مرتبطة الحالة الجوية والجفاف
 - المحافظة على الرطوبة في راس النخلة وذلك بعدم ازالة عدد كبير من العذوق وعدم اجراء عملية الخف المتأخر
 - عدم ازالة او قص السعف من راس النخلة
 - (4) عدم رش المبيدات
 - (5) يفضل عدم رش المبيدات الكيميائية لان ذلك يسبب احتراق الثمار يمكن استخدام مبيدات حيوية او مستخلصات نباتية ملائمة الثمار
 - (6) تجنب ملامسة الثمار لاي سبب كان وخاصة وقت ارتفاع الحرارة في الظهيرة لان ذلك يسبب تحطم قشرة الثمرة والاضرار بالثغور ويحدث اختلال التوازن المائي وذبوب الثمار التسميد
 - (7) ايقاف التسميد وبكافة انواع الاسمدة عدا الاسمدة السائلة التي تضاف مع مياه الري, Fetrigation والتركييز على الاسمدة البوتاسية الرطوبة وتساقط الامطار
- في المناطق الساحلية والرطبة وكذلك مع احتمالات تساقط الامطار خلال مراحل نضج الثمار الاجراء
- تهوية رأس النخلة بازالة عدد من السعف ومنع التزاحم والتشابك
 - تهوية العذوق باجراء عملية خف العذوق بازالة شمرايح من وسط العذوق وتقليل عدد الشمرايح على الشمراخ
 - تغطية العذوق باكياس ورقية كرافيت Brown A2 وتوضع على العذوق بشكل قمع مفتوح من الاسفل
 - في حالة دخول الثمار مرحلة الرطب وخوفا من تساقط الامطار يتم جني الثمار واجراء الانضاج الصناعي لها في غرف التجفيف Dehydration

التأثير التخصصي لثاني أكسيد الكربون

Effect of carbon dioxide enrichment

يقول ريتشارد نوربي، وهو زميل أبحاث في قطاع العلوم البيئية ومعهد علم التغير المناخي بمختبر أوك ريدج الوطني (إن ثاني أكسيد الكربون أساسي وضروري في عملية التمثيل الضوئي". ويضيف: "إذا عزلت ورقة نبات [في مختبر] ورفعت مستوى ثاني أكسيد الكربون حولها، سيزيد معدل التمثيل الضوئي لديها. هذه حقيقة علمية متفق عليها". لكنه يشير إلى أن النتائج التي يحصل عليها العلماء داخل المختبرات تختلف بشكل عام عما يحدث خارجها في العالم الأكثر تعقيداً، حيث تتدخل العديد من العوامل الأخرى في نمو النباتات في الغابات والحقول وغيرها من الأنظمة البيئية التي لا يرها أحد. على سبيل المثال، "عادةً ما يكون النيتروجين المتاح قليلاً جداً، حتى إنه يصبح المتحكم الأساسي في كمية الكتلة الحيوية المنتجة" في أحد الأنظمة البيئية، كما يقول. "إذا كانت كمية النيتروجين محدودة، فإن الفائدة من زيادة ثاني أكسيد الكربون ستكون محدودة أيضاً... لا يُعقل أن ننظر إلى ثاني أكسيد الكربون بمعزل عن أي شيء آخر، ارتفاع تركيزات ثاني أكسيد الكربون سيزيد من نمو النبات ويؤدي التطور السريع لمساحة الورقة وزيادة مساحة الورقة الإجمالية إلى مزيد من النتج. ومن التأثيرات:

- (1) يؤدي ارتفاع تركيزات ثاني أكسيد الكربون إلى تقليل توصيل ثغور الأوراق لبخار الماء. هذا التأثير يمكن أن يقلل من النتج وتعلق الثغور.

- (2) أحد الآثار الرئيسية هو النمو السريع للنباتات بسبب تعزيز نمو الجذور والبراعم.
- (3) يسمح نظام الجذر المعزز بامتصاص العناصر الغذائية من التربة بشكل أكبر.
- (4) يوصى بزيادة معدل الأسمدة مع زيادة مستوى ثاني أكسيد الكربون

العوامل المؤثرة على ميكانيكية فتح وغلق الثغور

- الضوء
 - ✓ تفتح الثغور في الضوء وتغلق في الظلام
 - ✓ الضوء يحرك كمية كبيرة من البوتاسيوم K من الخلايا المجاورة الى الخريا الحارسة ويصاحبها تحلل النشا مما يرفع اسموزية الخلايا الحارسة وامتلائها وتفتح الثغور.
- الحرارة
 - ✓ بارتفاع درجة الحرارة يزداد انتفاخ الثغور الا انه في حالة نبات البصل والقطن فإن فتح الثغور يقل عند درجة حرارة اكبر من 30 م.
 - ✓ ارتفاع درجة الحرارة من 35-50 م يؤدي الى تحويل النشا في الخلايا الحارسة الى سكر مالتوز ويزداد انتفاخ الخلايا الحارسة وبالتالي تفتح الثغور بأتساع.
- الرطوبة
 - ✓ الرطوبة المنخفضة في الجو تؤدي الى انتفاخ الثغور بأتساع.
 - ✓ عند زيادة فقد الماء تغلق الثغور
 - ✓ نقص الماء وتعرض النبات للذبول تغلق الثغور ويقل النتج ويزداد تركيز ABA حامض الابسيسك في الاوراق والثمار الذابلة وعند اضافته فانه ينشط غلق الثغور.
- الوسط الحامضي والعناصر
 - ✓ تفتح الثغور في وجود الامونيا حتى مع وجود الظلام وتغلق في الوسط الحامضي حتى مع وجود الضوء.
 - ✓ يمكن ترتيب تأثير الايونات على اطالة تحليل النشا في الخلايا الحارسة وتأثيرها في تنشيط فتح الثغور على النحو التالي:
 - ليثيوم – صوديوم – بوتاسيوم – مغنسيوم – كالسيوم – باريوم – نترات – كبريتات – بروميد.
 - وجد ان الثغور ذات استجابة متغيرة عند نقص عناصر معينة خاصة النتروجين – الفسفور – البوتاسيوم فنقص اي من هذه العناصر يؤدي الى ان تكون الثغور اقل اتساعا
 - ✓ انزيم الفوسفوريليز يوجد في الخلايا الحارسة ويشجع تحليل النشا الى سكريات عند pH قلوي ويشجع الانزيم تكوين النشا عند pH حامضي فتصبح الخلايا نشطة اسموزيا.

كيف نواجه التغيرات المناخية

التركيب التشريحي والمورفولوجي

نخلة التمر تمتاز بتأقلمها للبيئات الصحراوية وتحملها لقسوة تلك البيئات وخاصة ارتفاع الحرارة والجفاف والملوحة ونقص الرطوبة الأرضية ولكي تنمو النخلة وتثمر جيدا وتعبر عن قدراتها الوراثية Genetic Potential يجب أن لا تتعرض إلى ظروف مجهدة، و يساعدها في ذلك التركيب التشريحي والمورفولوجي حيث تمتاز نخلة التمر عن أشجار الفاكهة الأخرى بما يلي:

مميزات جذور النخيل

- (1) جذور نخلة التمر عرضية، وللأشجار القدرة على تكوين الجذور العرضية على امتداد الجذع، ولها القدرة الفائقة على تكوين جذور جديدة وتعويض الجذور المتقطعة أو التالفة خلال ثلاثة شهور بالنسبة للفسائل المقلوعة.
- (2) عدم وجود الشعيرات الجذرية (root hairs) بسبب عدم قدرة النخلة على تكوين هذه الشعيرات، وكذلك أن الجذور تكون دائماً قريبة من الرطوبة، وإن الامتصاص يتم بفعل الجذيرات الماصة.
- (3) انتشار مجموعها الجذري أفقياً وعمودياً في التربة حتى وصولها إلى المناطق الرطبة، وتعمق الجذور يعتمد على مستوى الماء الأرضي والطبقة الكلسية. وأن نسبة امتصاص انتشار مجموعها الجذري أفقياً وعمودياً في التربة حتى وصولها إلى المناطق الرطبة، وتعمق الجذور يعتمد على مستوى الماء الأرضي والطبقة الكلسية. وأن نسبة امتصاص 95% من المياه تكون حتى عمق 180 سم. وتعمق جذور نخلة التمر داخل التربة بصورة مائلة وعلى شكل يشبه حبال الخيمة، وبهذا تقوم بتثبيت جذع النخلة بقوة في الأرض.
- (4) وجود الممرات الهوائية (Air passages) في منطقة القشرة وهذا يساعدها على العيش في التربة الرطبة والمتغدقة وكذلك في الأهور والمستنقعات، حيث ترتبط هذه الممرات مع مثيلاتها في الجذع وتمتد إلى الأوراق لترتبط بالثغور حيث يمكن أن تتم عملية التنفس من خلال الثغور.

5) تمتاز جذور نخلة التمر بقابليتها على استثناء امتصاص الكلوريد والصوديوم من محلول التربة المشبعة وماء الري، ولها القدرة على تحمل الانغمار بالماء لفترة طويلة وظروف نقص الاوكسجين وانعدامه في التربة، ونخلة التمر تشبه نبات الرز Rice في تحمله للانغمار بالماء دون ان تتضرر ويحدث بها الذبول السريع جراء الاختناق وتوقف امتصاص الماء، وهذا يعود لوجود الفراغات الهوائية الممتدة من الجذور حتى الساق والأوراق لتتصل بالثغور حيث يمكن أن يتم التنفس من خلالها .

مميزات الأوراق (السعف)

1. ورقة النخيل الكاملة (السعفة) مركبة ريشية عمرها 6 سنوات، بعدها يتوقف نشاطها وتفقد صبغة الكلوروفيل ثم تجف، ولكنها تبقى ملتصقة بالجذع لأنها لا تكون منطقة (سقوط) انفصال (Abscission zone)، لذا يجب إزالتها بتدخل الإنسان.
2. نظام ترتيب الأوراق (Phyllotaxy): يتوزع السعف على محور رأس النخلة أو الجذع بشكل حلزوني أو لولبي بصفوف رأسية متماثلة يعطيها الصفة المميزة بين أنواع الجنس فينكس Phoenix ويشبه توزيع الأوراق والأعماد اللببية المحيطة بها على جذع النخلة بالأكداس الورقية المتداخلة (قدح داخل قدح) على شكل يشبه المنظار (التلسكوب)، والسعف يترتب على جذع النخلة بصفوف تميل يميناً أو يساراً يبلغ عددها (13) صف وترتيب صفوف السعف على جذع النخلة يأخذ ثلاثة اتجاهات هي:
 - الاتجاه الرأسي Vertical line
 - الاتجاه إلى اليمين Right line
 - الاتجاه إلى اليسار Left line
3. الوريقات سميكة محاطة بطبقة شمعية، والخاصة منطوية على محورها الطولي على شكل قارب، ومحور الورقة (الجريدة) مغطاة بطبقة شمعية والوريقات في قاعدة الورقة متحولة إلى أشواك Spines طويلة خضراء اللون مائلة
4. مقاومة للرياح، وفقدان الماء منها قليل بعملية التبخر-النتح، حيث تكون فتحات الثغور Stomata صغيرة الحجم وغائرة، وعددها في السطح العلوي أقل من السفلي.
5. ترتيب السعف لا تؤثر فيه الرياح الشديدة إذا كان سليماً

مميزات الساق (الجذع)

- 1) ساق نخلة التمر (الجذع) أسطوانية ضخمة على الرغم من عدم وجود الكامبيوم كونها من ذوات الفلقة الواحدة وهذا يعود إلى نمو القمة النامية وتوسع قواعد الأوراق. والسيادة القمية واضحة في نخلة التمر، ولا يتفرع الساق إلا في حالات نادرة لأسباب عديدة منها ما يرتبط بالسنف كما في صنف (التبرزل)، أو لأسباب أخرى، وإن قطع القمة النامية يعني موت النخلة، ويكون الساق مكسواً بقواعد الأوراق (الكرب) [Leaf bases]، وهي تمثل الجزء الرئيس من الجذع، وهو مرن وقوي ومتين.
- 2) يتراوح طول ساق النخلة ما بين 20 – 30 متراً، ومعدل النمو الطولي السنوي يتراوح ما بين 30 – 90 سم حسب الأصناف والظروف البيئية وعمليات الخدمة.
- 3) أهم المكونات الكيميائية للجذع السليلوز (Cellulose) 45%، وهيميليلوز (hemi-cellulose) 23 %، وما تبقى للجنين (Lignin) ومركبات أخرى (باصات، 1971).
- 4) تبقى الحزم الوعائية في الجذع فعالة طيلة حياة النخلة، وتتفرع الحزمة إلى فرعين أحدهما يتجه إلى السعفة أو العرجون، والفرع الآخر يكون إحدى حزم الجذع الأصلية.
- 5) للنخلة قدرة على تكوين الجذور الهوائية على الساق وعلى ارتفاعات مختلفة من سطح التربة.

مميزات القمة النامية

يرجع سبب الثبات النسبي في درجة حرارة القمة النامية للآتي:

- 1) الغلاف العازل حيث ان البرعم الطرفي (القمة النامية) وهو برعم رئيسي وحيد يعد مركز النمو والانقسام والتطور في نخلة بعيد عن التلامس المباشر مع المحيط او الهواء الخارجي كونه محاطة بغلاف سميك عازل مكون من عدد كبير من قواعد الأوراق (الكرب) ومن الليف المحيط بها، وهذه تشكل مجموعه من الطبقات الكثيفة المترابطة تساعد على منع تسرب الحرارة الداخلية إلى الخارج وبالعكس وتشكل عازلاً جيداً واقياً للقمة النامية من أي تأثيرات خارجية.
- 2) تيار النسغ الصاعد من الجذور إلى القمة (الماء وما يحمله من عناصر مغذيه) يؤثر على حرارة القمة النامية ويجعلها قريبة من حرارة الماء المحيط بالجذور. حيث يعمل الماء على تلطيف درجة حرارة القمة النامية ويجعلها قريبة من درجة حرارة الماء في التربة المحيطة بالجذور وكما هو معروف فان الماء في التربة لا يتأثر بتغيرات عوامل المناخ فوق سطح التربة
- 3) ان لانتظام السعف في رأس النخلة ولمسافات الزراعة المناسبة اهمية كبيرة في تقليل فقدان الحرارة المكتسبة من التربة ليلا عن طريق التشتت الحراري Heat Dissipation او عن طريق اعادة الاشعاع Reradiation، وهذه العوامل التي تحافظ على إبقاء حرارة القمة النامية في شجرة النخيل ثابتة دون تغيير كبير وتساعد على مقاومة التقلبات في درجة الحرارة.

المزارع والزراعات الجديدة

تطور مفاهيم اقامة مزارع النخيل

تطورت المفاهيم لدى العديد من المزارعين والمستثمرين ولم يعد الاستثمار في مجال إنشاء مزارع وبساتين نخيل التمر يقتصر على إنتاج التمور فحسب، بل تخطاه إلى غايات واهداف أبعد من ذلك، حسب نظرة ووعي المستثمر وإمكانياته واهتماماته، ومن تلك الأهداف:

- (1) إنتاج التمور المتميزة عالية الجودة والصالحة للاستهلاك المباشر والتسويق بعبوات مختلفة تجذب المستهلك.
- (2) الاستفادة من المنتجات الثانوية لنخيل التمر والتي يطلق عليها بعض المزارعين (مخلفات) حيث إن معظم مزارعي النخيل يغفل قيمتها وأهميتها.
- (3) تنوعت المزارع حسب الغرض والهدف من انشائها وطريقة الاستثمار فيها الى مزارع نخيل لإنتاج الفسائل وكذلك مزارع متخصصة للأفحل بهدف إنتاج حبوب اللقاح وبيعها للمزارعين بما يؤمن توفر كميتها والمحافظة على حيويتها.

➤ تنوع الاصناف

- (1) الابتعاد عن الزراعة الأحادية من خلال التركيز على صنف مطلوب تجارياً والاهتمام به ونشره دون غيره، أو التركيز على أصناف معينة والاهتمام بها ونشرها لنفس الغرض.
- (2) بجب تغيير التركيبة الصنفية بما يتناسب مع التغيرات المناخية.

موعد النضج	مبكرة النضج	المتوسطة	المتأخرة النضج	المتأخرة جداً
متوسط الحرارة م°	21	24	27	29
نسبة الرطوبة في الثمار	التمور الطرية فيها 25-35%، رطوبة تحتاج 2000 وحدة حرارية	التمور نصف الطرية أو نصف الجافة فيها 15-25% رطوبة تحتاج 2000-3000 وحدة حرارية	التمور الجافة فيها أقل من 15%، وتمتاز بصلاب الثمار تحتاج أكثر من 3000 وحدة حرارية	

والجدول التالي يوضح تقسيمات الاصناف حسب تحمل البرودة والرطوبة والامطار

تحمل البرودة	الأصناف المقاومة (Resistance)	الأصناف المتوسطة (Moderate)	الأصناف الحساسة (Sensitive)
الزهدى، والحياني، الاشرسي، الخستاوي، السايير، الصقعي.	دقلة نور، البرحي، الديري، العامري، الخضراوي، والمكتوم، والمجهول.	الاصناف المتحملة خنيزي، ام السلا، خصاب، شهل	البريم، الغرس، الحلاوي، الخلاص، السكري والفرسي.
الاصناف الحساسة للرطوبة دقلة نور، لولو، خلاص الظاهرة، المجهول، نغال	الاصناف الأكثر تحملاً الديري، والخستاوي، والثوري، والخضراوي، والحلاوي، والخصاب، والسايير، وفرض.	الاصناف الحساسة للرطوبة دقلة نور، ولول، خلاص الظاهرة، المجهول، نغال	الاصناف الحساسة دقلة نور، وبتيما، والحياني، والغرس، وجش ربيع،
الامطار			

➤ تنوع الاستهلاك

لاستهلاك التمور علاقة وطيدة بنضجها وفي أي مرحلة من مراحل النضج تكون صالحة للاستهلاك البشري. تقسم التمور إلى ثلاثة أقسام فيما يتعلق بطبيعة استهلاكها وهي:

❖ تمور تستهلك اثناء الموسم

تستهلك طازجة في الصيف وهي بمرحلة الرطب وجزء قليل يستهلك في مرحلة البسر (الخلال) حيث تقطف ثمار بعض الأصناف في هذه المرحلة، والتي تكون ثمارها حلوة المذاق وغير قابضة تمتاز بخلوها أو احتوائها على كميات قليلة من المواد التانينية القابضة مثل أصناف (الزغول، والبرحي، والسماي، والحلاوي، والبريم، وحلوة المدينة والخلال والخنيزي) وتقدر نسبة الاستهلاك في طوري الخلال (البسر) والرطب 48%.

❖ **تمور تستهلك بعد جني الثمار فيكون الاستهلاك:**

- (1) تمور مفككة (Loose dates) التمور معبأة بشكل فردي وطبيعي دون استخدام أي ضغط ميكانيكي عليها.
- (2) تمور مكبوسة (Pressed dates) او مكنوزة حيث تكون الثمار مكبوسة في طبقات ويتم ذلك باستخدام القوة الميكانيكية.
- (3) رطب مبرد او مجمد
- (4) بسور (خلال مطبوخ)
- (5) تمور محشوة (Filled dates) تمور كاملة منزوعة النوى ومحشوة بالمكسرات (الجوز، واللوز والفسق)

❖ **تمور غير مستهلكة (المهملة)**

التمور رديئة النوعية وثمارها لا تجنى وتترك على الاشجار او على الأرض ومعظمها من اشجار بذرية رديئة الاثمار.

➤ **دراسة التراكم الحراري**

- (1) تراكم حراري للمنطقة

تحتسب المدة من بداية الشهر الذي ترتفع فيه متوسط درجة الحرارة عن 18 م° وحتى الشهر الذي ينخفض فيه عن 18 م°

- (2) تراكم حراري للصنف

تحتسب الفترة من الشهر الذي يتم فيه الازهار حتى مرحلة التمر وجني الثمار وبالأيام فهي تختلف من صنف لآخر من 120-240 يوم

- (3) التراكم الحراري لكل مرحلة من مراحل نمو وتطور الثمار

لدرجة الحرارة التي تحصل بعد تفتح الأزهار والمراحل اللاحقة تأثير على موعد النضج Ripening وأن مجموع الوحدات الحرارية Heat units له تأثير على نمو الثمار ونضجها وهذا يؤثر على مواعيد عمليات الخدمة المختلفة وكذلك التسويق وحسبت الوحدات الحرارية اللازمة لثمار النخيل خلال أطوار نضج الثمار المختلفة في مناطق العراق وشارت الجصاني، (2007) إلى أن الوحدات الحرارية اللازمة لثمار النخيل خلال أطوار نضج الثمار المختلفة من المرحلة الأولى وحتى مرحلة التمر في مناطق العراق بين 1906-2196 م° وان عدد الاسابيع لمراحل تطور الثمار حسب الأصناف بين 19-25 أسبوع وهي تعادل 133-175 يوم وكما يلي:

المرحلة	طول المرحلة (اسبوع)	طول المرحلة (يوم)	عدد الوحدات الحرارية (م°)
مرحلة الحبابوك (Hababouk stage)	5-4	35-28	209-195
الجمري (الكمري/ الخلال) (Kimri stage)	8-6	56-42	900-845
الخلال/البسر) (Khalal stage)	5-4	35-28	383-374
الرطب (Rutabstage)	4-3	28-21	352-242
التمر (Tamr stage)	3-2	21-14	352-250
المجموع	25-19	175-133	2196-1906

- (4) دراسة التراكم الحراري حسب نضج الأصناف والجدول التالي يوضح التراكم الحراري للأصناف حسب موعد النضج

مجموع الوحدات الحرارية	الملاحظات
اقل من 1550	لا تنضج جميع الاصناف المزروعة
2250-1750	تنضج الاصناف المبكرة
2750-2250	تنضج الاصناف المبكرة والمتوسطة
3250-2750	تنضج جميع الاصناف
3250 فما فوق	تنضج جميع الاصناف وبنوعية جيدة

➤ حساب العمر الفسيولوجي للثمار

وهو عدد الأيام من التلقيح حتى الجني، وتحسب بالأيام من الازهار الكامل (Full bloom)، إلى الجني

حيث بلغت لبعض الاصناف (دقلة نور 208 يوم في كاليفورنيا، للزهدي، 170 يوم والساير 130، وللخستاي 150 يوم في مناطق وسط العراق).

➤ دراسة ومتابعة الحالة المناخية للمنطقة

➤ اعتماد معاملات وممارسات زراعية مناسبة لكل حالة مستجدة

- عند التلقيح وانخفاض الحرارة يجب تكييف الطلع
- (1) زيادة درجة الحرارة داخل الأكياس بـ 3-6 م° درجات مئوية عن غيرها، مما يساعد على زيادة معدل إنبات حبوب اللقاح وحدوث عملية الإخصاب.
- (2) زيادة معدل الرطوبة النسبية حول الأزهار المكيسة، مما يجعل مياصم الأزهار صالحة لفترة أطول لاستقبال حبوب اللقاح عن الأزهار المعرضة للهواء.
- (3) تمنع فقدان حبوب اللقاح في حالة هبوب رياح شديدة أو هطول الأمطار، وبالتالي نجاح عملية التلقيح.



- ان التحدي الاساسي في جميع المناطق الجافة Arid regions هو إدارة المياه بشكل صحيح للمحافظة على الماء واستخدامه بكفاءة عالية، والمحافظة على إنتاجية التربة لذا يجب تنظيم الري حسب أطوار نمو النخلة ومراحل تطور الثمار والحالة المناخية المستجدة

جدولة الري حسب مراحل وأطوار نمو النخلة

كمية او نسبة مياه الري	Age of tree عمر النخلة (year)	Growth Stage مرحلة النمو
33% ثلث الكمية التي تعطى للنخلة في مرحلة الاثمار الكامل	5-1	Vegetative stage المرحلة الخضريّة
66% ثلثي الكمية	10-5	Intermediate stage المرحلة الوسطية
100% الكمية الكاملة المقررة	فاكثر 10	Fruiting stage المرحلة الثمرية

جدولة الري حسب مراحل نمو وتطور الثمار النخلة

Stages of reducing irrigation	Stages of increasing irrigation
pollination	After fruit harvesting
Rutab stage	Flowering (spadix appearance)
Tamar Stage	Fruit setting
Harvesting	Green stage
Winter months	Color stage

- التسميد
- التركيز على الاسمدة البوتاسية وخاصة السلفات (كبريتات البوتاسيوم) لتسريع النضج
- الابتعاد عن الاسمدة الكلسية (الكالسيوم) تزيد الصلابة مثل الكالسيوم المكون 18% و 6B%، وهذه تستخدم لزيادة العقد وتقليل التساقط لكنها تؤخر النضج.
- التكميم Bagging
- في حالة توقع هطول الأمطار تستخدم الأكياس الورقية وكذلك اجراء خف الثمار من وسط العنق والقيام بالجني المبكر واستخدام تقنيات الانضاج الصناعي
- الأكياس السوداء لتسريع النضج



المراجع

- (1) إبراهيم، عبد الباسط عودة، (2008). نخلة التمر شجرة الحياة. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة "أكساد" (390) صفحة.
- (2) إبراهيم، عبد الباسط عودة، (2013) نخلة التمر شجرة الحياة (الاجهادات البيئية، الزراعة العضوية، الظواهر الفسيولوجية والغريبة): دار دجلة للطباعة والنشر: (240) صفحة
- (3) ابراهيم، عبد الباسط عودة،(2013) الإجهاد المائي والحراري في نخلة التمر. مجلة الشجرة المباركة. المجلد 5. العدد 1: 84-90
- (4) ابراهيم، عبد الباسط عودة، (2013) الإجهاد الملحي في نخلة التمر. مجلة الشجرة المباركة. المجلد 5. العدد 2: 9-53.
- (5) إبراهيم، عبد الباسط عودة، (2015) ممارسات خاطئة في زراعة وخدمة نخلة التمر ووسائل معالجتها/ كراس / المركز الوطني للنخيل والتمور/الرياض/ (82) صفحة. نشرة رقم 1.
- (6) إبراهيم، عبد الباسط عودة، (2015) الاضرار الفسيولوجية على ثمار نخيل التمر/ كراس /المركز الوطني للنخيل والتمور/الرياض/ (47) صفحة. نشرة رقم 5.
- (7) إبراهيم، عبد الباسط عودة، وحداد، انور، وشذى الشوبكي (2018) زراعة النخيل انتاج التمور في الاردن/ الواقع...التحديات...الآفاق، الامانة العامة لجائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي.2018: (189) صفحة إبراهيم، عبد الباسط عودة (2019). زراعة النخيل وجودة التمور بين عوامل البيئة وبرامج الخدمة والرعاية. الامانة العامة لجائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي. (436) صفحة.
- (8) إبراهيم، عبد الباسط عودة (2021) نخلة التمر وتأقلمها مع التغيرات المناخية والاجهادات البيئية. كتيب/ اصدار الامانة العامة لجائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي: (50) صفحة
- (9) الجصاني، نسرين عواد عبدون (2007)، الحدود المناخية لزراعة النخيل والزيتون في العراق. اطروحة دكتوراه/كلية الآداب/جامعة بغداد. (220) صفحة.
- (10) الوهبي، محمد بن حمد. (2008). أحيائية نخلة التمر. جامعة الملك سعود. 300 صفحة
- (11) فرج، كريم محمد، (2005). نخلة التمر بين البحث والتطبيق. دولة الإمارات العربية المتحدة-ابوظبي.
- (12) مطر، عبد الأمير، (1991). زراعة النخيل وإنتاجه. مطبعة جامعة البصرة (420) صفحة.
- (13) Arar,A.(1975).Soils, Irrigation and Drainage of the date palm.3rd FAO. Tech. Conf. on. Imp. Date Production and Marketing. No.A3..
- (14) Furr, J.R. and A.L. Ballard. (1966). Growth of young date palm in relation to soil salinity and chloride content of the pinnae. Date Growers Inst. Rept. 43:4-8.