تحليل المتطلبات المناخية لزراعة النخيل في محافظة ديالى

الكلمات المفتاحية: المتطلبات، المناخية، للنخيل

بحث مستل من اطروحة دكتوراه

خالد نعمان محمد الحمداني ١٠د٠ناصر والي فريح الركابي

جامعة واسط /كلية التربية للعلوم الانسانية

Firastu 197@yahoo.com Nasir wa@yahoo.com

الملخص

تعد محافظة ديالى من المناطق الشهيرة بنخيلها وتمورها في العالم بسبب موقعها الفلكي الواقع بين دائرتي عرض (٣٣,٣°- ٣٥,٦° شمالاً) وخطي طول (٤٤,٢٢°- ٤٥,٥٦° شرقاً) ضمن نطاق العروض شبه المدارية في نصف الارض الشمالي من الكرة الارضية وفي القسم الشرقي من وسط العراق والى الشرق من نهر دجلة التي تمثل الحدود المكانية ضمن الحدود الادارية ، علماً ان زراعة النخيل تكثر بين دائري عرض (١٠°- ٣٥° شمالا) ، وان مناخها انتقالي بين مناخ الصحراء ومناخ البحر المتوسط وهو مناخ قاري يتصف بالجفاف وارتفاع درجات الحرارة صيفا وانخفاضها مع قلة الأمطار شتاءً وهو يكون مناخ ملائم لنمو أشجار النخيل وانتاجها، واتضح من خلال تحليل المتطلبات المناخية لزراعة وانتاج النخيل في محافظة ديالى(السطوع الشمسي، ودرجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى ، وسرعة الرياح واتجاهها، والرطوبة النسبية ، والأمطار، والتبخر) تكون ملائمة لزراعة النخيل وإنتاج التمور، ولكن حالات التطرف في هذه الخصائص بما لا يتلاءم مع متطلبات المحصول سيعرضه الى قلة الانتاجية وتردي نوعية التمور وإصابته بالعديد من الامراض. حيث ادى انخفاض معدل درجات الحرارة الدنيا الى ١٣ درجة مئوية أو اقل في محافظة ديالى خلال شهر(نيسان) في تلك السنوات (٢٠٠٤ ، ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٩ ، ٢٠١٣ ، ٢٠١٤) أضافة الى العوامل البشرية الى انخفاض إنتاجية التمور حيث قل انتاجية النخلة الواحدة من (٨٠ كغم – ٤٠كغم او اقل من ذلك)، والسبب في ذلك ان شهر نيسان يكون فيه موسم طلع النخيل مما

يؤدي الى تأخير موسم اللقاح ، هذا من جانب ومن جانب أخر تقلل من حجم طلع النخيل .

المقدمة

لقد حظيت اشجار النخيل بالعناية والذكر والاهتمام على مرّ العصور وفي الحضارات والاديان المختلفة لدى شتى الامم والشعوب ، فان دراسة تأثير العناصر المناخية المختلفة لاسيما (السطوع الشمسي الفعلي ، ودرجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى والحرارة المتجمعة ، والرطوبة النسبية ، والامطار، وسرعة الرياح) في زراعة وانتاج النخيل في محافظة ديالى تعد جانباً من جوانب المناخ الزراعي التطبيقي . لأن العناصر ألمناخية (Climatic Elements) تؤثر بشكل كبير في جميع الاساليب والعمليات الزراعية في بداية الدورة الزراعية وحتى نهايتها ، فلكل محصول بيئة مناخية معينة يعيش فيها، كما تحدد نوعية المحاصيل الزراعية ومواعيد زراعتها ومراحل نموها ونضجها على ضوء المناخ .

اولاً:- مشكلة البحث .

هل للعناصر المناخية أثر في زراعة وانتاج النخيل في محافظة ديالى ؟

ثانياً:- الفرضية

تعد العناصر المناخية عاملاً محدداً لزراعة وانتاج النخيل في محافظة ديالى.

ثالثا:- هدف البحث .

تهدف الدراسة إلى إظهار أثر وعلاقة عناصر المناخ المختلفة (السطوع الشمسي ،درجات الحرارة العظمى والصغرى ، الرطوبة النسبية، سرعة الرياح) على زراعة وإنتاج النخيل في محافظة ديالى وذلك من خلال الكشف هذه العناصر في منطقة الدراسة ووصفها وتحليلها وتباينها الزماني والمكاني والتغيرات التي ترافقها بين فصل واخر

رابعا:- منهجية البحث والوسائل المستخدمة.

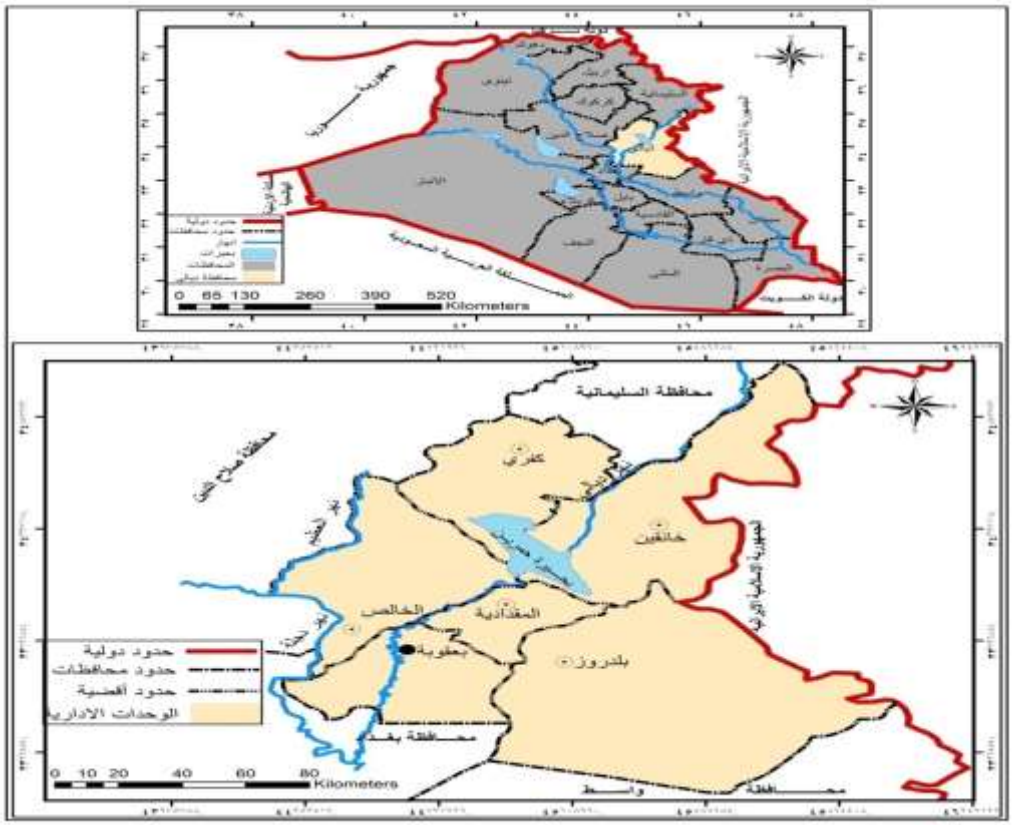
اعتمد الباحث في الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي في تحليل البيانات المناخية المسجلة لمناخ محافظة ديالى ولمدة (٢٤) سنة من (١٩٩١-٢٠١٥م) وفق محطات الرصد المناخية (خانقين والخالص) الموجودة ضمن منطقة الدراسة

وعلاقتهما في زراعة وانتاج النخيل لنفس المدة باستثناء سنة ٢٠٠٣ لأنّ هذه السنة لم تتوافر فيها البيانات المناخية بشكل كامل لذلك عمد الباحث الى ترك هذه السنة في التحليل.

خامساً :- حدود منطقة البحث .

تقع محافظة ديالى بين دائرتي عرض (٣٣,٣°- ٣٥,٦° شمالاً) وخطي طول (٤٤,٢٢°- ٤٥,٥٦° شرقاً) ضمن نطاق العروض شبه المدارية في نصف الارض الشمالي من الكرة الارضية وفي القسم الشرقي من وسط العراق والى الشرق من نهر دجلة التي تمثل الحدود المكانية ضمن الحدود الادارية والتي يحدها من الشمال والشمال الغربي كل من محافظتي السليمانية وصلاح الدين ومن الجنوب محافظة واسط ومن الشرق ايران ومن الغرب صلاح الدين ومن الجنوب الغربي بغداد، وكما مبين في الخريطة (١).

الخريطة (١) موقع محافظة ديالى بالنسبة للعراق.



المصدر:- الخريطة من عمل الباحث اعتماداً على الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس الرسم (١:٦٠٠،٠٠٠).

تؤثر الظروف المناخية على موسم زراعة النخيل وانتاج التمور وجنيها ومن ثم انتشار الآفات الزراعية وتكنولوجيا مقاومة الكوارث الطبيعية مثل المطر والرياح والعواصف الغبارية والبرد والجفاف وغيرها [١]، وفيما يلي استعراض اهم العناصر المناخية وتأثيرها على زراعة وانتاج النخيل في محافظة ديالى :

اولاً :- السطوع الشمسي

يعد السطوع الشمسي من العوامل الطبيعية المؤثرة في نمو وانتاج النخيل في محافظة ديالى لأنه يدخل في عملية التركيب الضوئي ويعمل ايضاً على تجهيز النخلة بالطاقة الحرارية التي تساعدها في النمو ونضج الثمار لمدة زمنية اقصر، فاذا زرعت النخلة في الظل فان نموها لا يكون طبيعياً حتى في اشد المناطق حرارة حيث يكون زيادة السريعة في ارتفاع النخلة ولون السعف اخضر باهت وضعف القدرة الدفاعية في مواجهة المسببات المرضية . وهذا ما نلاحظه في البساتين الكثيفة المتشابكة الغير مراعين المسافات بين النخيل في الزراعة، وكذلك في حالة زراعة فسائل حديثة تحت النخيل العالي من أجل تبديل النخيل العالي (العيط) بنخيل فتي (التال)[١] في كل مناطق محافظة ديالى .

تبين من الجدول (١) ان نضج التمر وسد حاجته من كمية السطوع الشمسي تعد كافية في محافظة ديالى . لأنه عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلي لمحطتي خانقين والخالص الموجودة في محافظة ديالى قد بلغ ٨ -١٠ ساعة يومياً والتي تبدأ من شهر اذار الى الذي يكون فيه بداية تلقيح النخيل الى شهر أيلول الذي يكتمل فيه نضج الثمار والتي تعد حدوداً مثالية لنضج التمر في أوانه، وكلما تقدمت ثمرة النخلة بالنمو تحتاج الى فترات ضوئية اكثر ولاسيما في شهري حزيران وتموز، فإن لطول النهار دوراً مهماً في تزايد مدة السطوع الشمسي (الضوئي) لأنه يساعد على سرعة التغيرات الكيمياوية و الفيزياوية لثمار النخيل وسرعة تحوله من طور الى اخر ومن ثم نضجه. كما يؤثر على لون الثمار وحجمها وكمية الانتاج ومقدار احتواء الثمار من العناصر الغذائي[٢].

(١) *العيط هي النخيل الكبيرة في العمر ويكون طولها ١٥ متر وعمرها ١٠٠ سنة. والتال هو النخيل المزروع زراعة حديثة ويكون طولها ٣ متر وعمرها بين ٨- ١٥ سنة .

الجدول (١)معدلات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم) خلال فترة الانبات ومراحل انتاج التمور في محافظة ديالى لمحطتين خانقين والخالص، للمدة ١٩٩١-٢٠١٥.

ت	مراحل انتاج التمور	الشهر	محطة خانقين	محطة الخالص
١	فترة الانبات	اذار	٦,٨	٧,٦
٢	التلقيح	نهاية اذار ونيسان	٧,٢	٧,٩
٣	النضج و الانبات	حزيران وتموز اب	١٠,٥	١١,٣
٤		أيلول	**٩,٥**	**١٠,١**

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات السطوع الشمسي، بيانات غير منشورة ، لسنة ٢٠١٦.

ثانياً :- درجات الحرارة:

تعد درجة الحرارة من اهم العناصر المناخية المحددة لانتشار زراعة نخلة التمر لكونها تؤثر في نموها ويمكن تلخيص تأثيرها على العمليات الحيوية للنخيل بما يلي:

١. **التنفس** :- يزداد تنفس اشجار النخيل بارتفاع درجات الحرارة حتى تصبح عملية التنفس عملية هدامة في درجات الحرارة العالية عند درجة (٥١مْ).
٢. **النتح** :- يزداد النتح كلما ازدادت درجات الحرارة ، حتى تصل درجة الحرارة حدا معينا تفقد فيها اشجار النخيل كميات كبيرة من الماء فيعرضها الى تغير لون السعف الى الاصفرار وقد يعرضها للهلاك لا سيما عند جفاف التربة مع ارتفاع درجات الحرارة .
٣. **التركيب الضوئي** :- تحدث عملية التركيب الضوئي في مدى واسع من درجات الحرارة في الظروف الاعتيادية ، وتزداد عملية التركيب الضوئي بارتفاع درجات الحرارة حتى تصل الدرجة القصوى لها ثم تبدأ هذه العملية بالانخفاض كلما ازدادت عن تلك الدرجة الحرارية .
٤. **الامتصاص** :- ان انخفاض درجات الحرارة تؤثر على قدرة النبات على الامتصاص ، ولقد وجد ان انخفاض درجات الحرارة من (٢٥مْ) الى درجة الصفر المئوي يجعل لزوجة الماء ضعف ما هي عليه ، فتقل الحركة

الجزيئية للماء وتقل قابلية التربة على تجهيز النبات بالماء مما يعرضها للهلاك .

٥. **النمو** :- يزداد نمو النخيل في درجات الحرارة المثلى (٢٥مْ) ويقل بانخفاض الحرارة عن (٩مْ)[٣].

ويتأثر انتاج النخيل بحرارة الجو المحيط بها، فقد ثبت بأن التغير في درجة حرارة انسجة النمو في قمة النخلة فهي تتراوح بين (٩,٤- ١٠مْ) وتبقى ثابتة على مدار السنة تقريباً وهناك فرق واسع بين الحرارة في قمة النخلة وبين حرارة الهواء المحيط بها، حيث تكون درجة حرارة الهواء في فصل الصيف اعلى من درجة حرارة قمة النخلة بحوالي (١٤,٤مْ) في منتصف النهار الحار، ويرجع هذا التباين في درجات الحرارة بين قمة النخلة والجو المحيط بها إلى طبيعة الكرب والليف المحيط بها والذي يساعد في منع تسرب الحرارة الداخلة في النسغ الصاعد من الجذور إلى الخارج وبعكسه[٤]. ومن الحقائق العلمية المعروفة ان لكل محصول زراعي حداً ادنى وحداً اقصى من درجات الحرارة التي إذا ما تجاوزتها هبوطاً أو صعوداً فانه يتعرض للموت والهلاك، وفيما يلي استعراض للحدود الحرارية الملائمة لزراعة النخيل وانتاج التمور وتقسم درجات الحرارة الى ثلاث حدود حرارية وكما يلي:.

أ- درجات الحرارة المثلى لزراعة وانتاج النخيل .

ان الدرجات الحرارية المثلى للنخيل هي ما بين (١٨ْ م -٤٤ْ م) ويطلق عليها المدى الطبيعي لانتشار زراعة النخيل، في حين يعتبر (٩مْ) صفر النمو، و(-٨ مْ) درجة الحرارة الصغرى الضارة، اما (٥١مْ) تعد درجة الحرارة العظمى الضارة .

يبدأ النخيل بالأزهار عند درجة حرارة ١٨ْ م في الظل ولتتحول الى ثمار عند درجة حرارة ٢٥ْ م[٥]. وان وفق هذه العدلات المذكورة تعد محافظة ديالى بيئة ملائمة للزراعة والانتاج . لكن وجود تباين في درجات الحرارة المرتفعة بين البساتين وهذا ناتج من عدة عوامل أهمها كثافة الغطاء النباتي ففي البساتين الكثيفة والمتصلة تكون درجة الحرارة اقل من البساتين المنفردة كما ان ارتفاع النخيل الى اكثر من ٧ م له دور في اختلاف درجة الحرارة وهذه العوامل بمجملها ادت الى التباين في فترة التزهير ونضج الثمار وقطفها في محافظة ديالى.

ب- درجة حرارة الحد الادنى لزراعة وانتاج النخيل .

يقصد بدرجة الحرارة الدنيا (صفر النمو) بانه درجة النمو الصغرى وهي ادنى درجة من الحرارة التي يحتاجها النبات كي يستمر في النمو ويميل في حالة تناقصها الى الركود والسبات. وتصل هذه الدرجة في النخيل الى (٩مْ) ويعدُّ هذا الحد المثالي لزراعتها ويطلق عليها المدى التصنيعي لانتشار النخيل لأنه النخلة تستمر بالنمو على مدار السنة أو معظمها اذا كان معدل درجات الحرارة اليومية اكثر من ٩ْم وخاصة في اشهر الشتاء[٦]. ومن خلال الجدول ادناه نجد ان محافظة ديالى تكون بيئة ملائمة النخيل .

الجدول (٢)معدلات درجة الحرارة الدنيا خلال فصل النمو ومراحل انتاج التمور في منطقة الدراسة لمحطتين خانقين والخالص ، للمدة ١٩٩١-٢٠١٥.

ت	مراحل انتاج التمور	الشهر	محطة خانقين	محطة الخالص
١	فترة الانبات	اذار	٩,٨	٩,٢
٢	التلقيح	نهاية اذار نيسان	١٥,٢	١٤,٢
٣	النضج والانبات	حزيران وتموز اب	٢٦,٤	٢٣,٦
		أيلول	٢٢,٨	٢٠,١

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات معدل درجة الحرارة الدنيا ٢٠١٦.

تبين من خلال الجدول اعلاه بان معدل درجات الحرارة الدنيا في محافظة ديالى خلال فترة الانبات في شهر أذار قد بلغ (٩,٨ مْ) في محطة خانقين و (٩,٢ مْ) في محطة الخالص وان هذا المعدل في هذه المحطات يكون بمستوى الحد المطلوب . أما الزراعة الخريفية والتي تكون في شهر أيلول يكون معدل درجات الحرارة الصغرى أعلى من المعدل المطلوب (٩مْ) فقد بلغ (٢٢,٨مْ) في محطة الخانقين و(٢٠,١ مْ) في محطة الخالص. أما في حالة انخفاض درجات الحرارة الدنيا أقل من (٩مْ) خلال فصل الشتاء فتكون الفسائل الصغيرة المغروسة حديثاً أكثر تأثراً بدرجات الحرارة المنخفضة عن النخيل المثمرة لأن الفسائل تحتاج

الى معدل درجات حرارة دنيا أعلى من (١٠مْ) لكي تنمو ، فعندما تنخفض درجات الحرارة الى الصفر المئوي خلال فصل الشتاء مما تتعرض الفسائل الى الهلاك لذلك نلاحظ قيام المزارعين في منطقة الدراسة بحماية الفسائل الحديثة الغرس وخاصة المزروعة في فصل الخريف بإحاطتها بمواد عازلة. علماً ان النخيل يتحمل انخفاض درجات الحرارة الدنيا -٧مْ ولكن ليس بصورة مستمرة، لأنه انخفاض درجات الحرارة الى-٧ْ م خلال ليلة واحدة للنخيل يؤدي الى موت السعف الاخضر وبالرغم من ذلك فان النخيل يكون سعفاً جديداً بعدئذ لبقاء القمة النامية حية لأن النخيل الذي عمره من ٨ - ٢٠سنة لا يتأثر كثيراً بانخفاض درجات الحرارة في اثناء الشتاء ولكن ليس معنى ذلك ان النخلة تستطيع ان تتحمل ذلك بصورة دائمية ، لأنه انخفاض درجات الحرارة أقل من درجة صفر النمو يجعل النخيل غير مثمر لان السعف الاخضر يؤدي الى ضعف نمو النخلة ومن ثم هبوط واضح في الانتاجية[٧].كما توجد علاقة بين درجة الحرارة وعقد الثمار فعندما تنخفض درجة الحرارة الدنيا الى ١٣مْ خلال النصف الاول من موسم التلقيح يؤثر في نسبة عقد الثمار ولو كان ذلك ليس بالسبب الوحيد. إذ لاحظ الباحث من خلال مهنته الطويلة في تلقيح وقطف الثمار ان الطلع الذي اعلى في قمة النخلة أو القريب من قلب النخلة والذي يبكر في التفلق ويلقح قبل باقي الطلع يكون عادة معرضا لانخفاض نسبة العقد أكثر من غيره[٨].

وهذا ما تمت ملاحظته خلال مدة الدراسة في منطقة الدراسة قد ادى انخفاض معدل درجات الحرارة الدنيا في منطقة الدراسة في شهر نيسان والذي يكون فيه بداية موسم التلقيح الى اقل من ١٥مْ والتي بلغت ١٣.٨مْ في محطة خانقين و١٣.١مْ في محطة الخالص في هذه السنوات (٢٠٠٤ ، ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٩ ، ٢٠١٣ ، ٢٠١٤) بالنسبة للنخيل المنتج ادى الى التقليل انتاجية النخلة من خلال تقليل من حجم طلع وتأخير موسم اللقاح وجعل انبات حبوب اللقاح ضعيفاً لأنه درجة الحرارة المثلى لإنبات حبوب اللقاح هي (١٥- ٢٢مْ) فضلا عن تأخير ميعاد نضج الثمار وتأثيره على صفات الثمار[٩]. فقد بلغ انتاج التمور الزهدي لعام ٢٠٠٢ في محافظة ديالى (٩٤٩٦٠) طن انخفض الى (٤٧٤٧٤) طن عام

٢٠١٠، بسبب انخفاض في معدل درجات الحرارة الدنيا في هذه السنوات أضافة الى العوامل الاخرى المتمثلة بقلة العناية بالنخلة من التسميد والسقي(١٠). ومع ذلك يتوقف تأثر نخلة التمر بانخفاض درجة الحرارة الدنيا على عدة عوامل منها عمر النخلة ، صنفها، الدرجة التي تنخفض إليها درجة الحرارة، وطول فترة الانخفاض، وخصوبة التربة .

ج- درجة حرارة الحد الاعلى لزراعة وانتاج النخيل .

يقصد بها الحد الأعلى الذي يمكن للنبات أن يتحمله من دون أية ضرر وأن أي زيادة عن ذلك قد تلحق الكثير من الأضرار له، كتساقط الثمار واصابة النبات بالأمراض. وتقع درجة الحرارة العليا للنخيل ما بين (٥٠ْ م – ٥٥ْ م)، ألا ان النخلة تستطيع ان تتحمل هذه الدرجات ولكن لمدة محدودة (١١)، وذلك لوجود السعف في اعالي النخلة والذي يحمي الجمارة من ارتفاع درجة حرارة الهواء المحيط بها . وهذا ما تتمتع به محافظة ديالى بمعدلات درجات الحرارة العليا اقل من ٥٠مْ خلال مرحلة الدراسة وكما مبين في الجدول ادناه.

الجدول (٣) معدلات درجة الحرارة العليا (مْ) خلال فترة الانبات ومراحل انتاج التمور في محافظة ديالى لمحطتين خانقين والخالص للمدة ١٩٩١- ٢٠١٥.

ت	مراحل انتاج التمور	الشهر	محطة خانقين	محطة الخالص
١	فترة الانبات	اذار	٢٢,٧	٢٣,٣
٢	التلقيح	نهاية اذار ونيسان	٢٦,٠٥	٢٦,٣
٣	النضج	حزيران وتموز واب	٤٣,٦	٤٢,٣
٤	الانبات	أيلول	٤٠,٨	٣٩,١

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات معدل درجة الحرارة العليا، ٢٠١٦.

يتضح من الجدول اعلاه أن معدل درجات حرارة العليا للمدة من اذار الى شهر وأيلول الذي يكون فيه مواسم زراعة فسائل النخيل الذي بلغ المعدل (٢٢,٧- ٤٠,٨مْ) في محطة خانقين و (٢٣,٣- ٣٩,١مْ) في محطة الخالص ويعد هذا المعدل الحراري ملائم لزراعة فسائل النخيل لكلا الموسمين. اما خلال مدة التلقيح

والتزهير فتحتاج النخيل الى درجات حرارية معينة والتي تكون فوق (١٨مْ - ٣٠مْ) والتي تبدأ من نهاية شهر أذار الى شهر نيسان[١٢]، لذلك فان معدل درجة الحرارة العليا في منطقة الدراسة بلغ بين (٢٦,٣مْ) والتي تعد انسب درجة للتلقيح ، ويتناقص الانتاج اذا ارتفعت درجة الحرارة العليا اعلى من هذا الحد في نفس الفترة لأنها تؤدي الى انخفاض نسبة عقد الثمار نتيجة لفقدان اللزوجة في مياسم الازهار مما تسبب في انخفاض كمية الانتاج .

اما في فترة نضج التمور فقد بلغ المعدل ٤٢,٣- ٤٣,٦مْ وهي تلك الدرجة التي يتطلبها النخيل لكي يكتمل نضج الثمار وان هذا المعدل المرتفع في درجة الحرارة أدى الى تقدم موعد جني الثمار على الرغم من تساقط الثمار خلال أشهر الصيف بسبب فقدانها الجزء الكبير من رطوبتها الذي يؤدي الى التساقط وغالباً ما يسمي المزارعون هذه المدة بتساقط حزيران وتموز وآب [١٣] . لان كثرة التبخر من النخيل يعمل على زيادة تساقط الثمار في مختلف مراحل النمو وهذه تعد مشكلة من المشاكل الجديدة التي يعاني منها المزارعون في محافظة ديالى في الوقت الحاضر ولاسيما في السنوات (٢٠١٣، ٢٠١٤ ، ٢٠١٥) بسبب التطرف في ارتفاع درجات الحرارة التي بلغت أعلى من ٤٦ درجة مئوية مع قلة السقي والتي تعد عاملاً اساسياً في زيادة تساقط التمور من العذق الى الارض مما اثر على انتاجية النخلة، وكذلك يعمل على انفصال القشرة الخارجية عن اللب (التقشر) وجفاف التمر . وان استمر التبخر/النتح بدون سقي النخلة يعرض السعف للجفاف ثم موت الشجرة وهذا ما حصل في بساتين محافظة ديالى في السنوات(٢٠٠٧- ٢٠١٥) .

ء- الحرارة المتجمعة وفصل النمو .

يعرف فصل النمو بانه الفترة الزمنية التي يتطلبها المحصول لإكمال نمو ونضج الثمار من مرحلة التلقيح الى مرحلة نضج الثمار ، ويختلف طول أو قصر هذه المدة باختلاف اصناف النخيل .

ويقصد بالحرارة المتجمعة مجموع الدرجات أو الوحدات الحرارية التي تتجمع فوق الحد الادنى للمتوسط الحراري الذي يمكن ان تنمو فيه النباتات [١٤] . أي مجموع درجات الحرارة المتراكمة خلال فصل النمو التي تزداد على درجة الحد

الأول لنمو المحصول والتي يحتاجها المحصول لإتمام النضج، فدرجات الحرارة المتجمعة لأي يوم هي الفرق بين متوسط درجة حرارة ذلك اليوم وأدنى درجة حرارة يستطيع فيها النبات النمو(١٠°م)، فإذا كان متوسط درجة الحرارة ذلك اليوم ١٥°م فالحرارة المتجمعة لذلك اليوم هي ١٥°م-١٠°م =٥°م. ولذلك يمكن حساب الحرارة المتجمعة لفصل النمو من المعادلة الاتية :

(م) الحرارة المتجمعة=[المعدل الحراري الشهري (ح) – الصفر النوعي (ص)] x عدد ايام النمو والنضج[١٥].

وعليه فان فصل النمو المثالي هو الذي يوفر الطاقة الحرارية أو وحدات الحرارة التي يحتاجها النبات في مراحل النمو من بذره الى الحصاد وجني الثمار. وما يزيد على ذلك يجب ان يتخلص منه النبات عن طريق التبخر/النتح والا قد يقل الانتاج أو يصبح النبات قزميا أو يصفر لونه أو قد يجف ويهلك تماما اذا وصلت درجات الحرارة ما بين ٥٠°م – ٦٠°م وهو الحد الاعلى الممكن لعيش النبات [١٦] . ولتباين مجموع الوحدات الحرارية أثر على طول فصل النمو للمحاصيل الزراعية عامة ولأصناف التمور بشكل خاص، تحتاج الثمرة حتى تنضج حوالي ١٥٠ يوم ، ويتباين عدد هذه الايام بين صنف وأخر تبعا للموقع الجغرافي لهذه الاصناف وتحتاج التمور من بداية تزهيرها الى اتمام نضجها كمية من الوحدات الحرارة المتجمعة تقدر بـ (٢٧٥٠ – ٣٢٥٠°م) [١٧]، وكما مبين في جدول ادناه.

الجدول (٤)كمية الحرارة المتجمعة (مْ) التي يكتمل نضج الثمار خلالها .

مجموع الحرارة المتجمعة اللازمة من الازهار الى النضج الكامل لثمار التمر	الملاحظات
أقل من ١٥٥٠	لا تنضج الاصناف
١٧٥٠ – ٢٢٥٠	الاصناف المبكرة تنضج
٢٢٥٠ – ٢٧٥٠	عدة اصناف تنضج
٢٧٥٠ – ٣٢٥٠	جميع الاصناف تنضج
٣٢٥٠ فما فوق	جميع الاصناف تنضج وبجودة عالية

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على حسن خالد العكيدي ، نخلة التمر سيدة الشجر ودرة الثمر ، المنة للنشر والتوزيع ، الاردن، ٢٠٠٩ ، ص٢٧٨ .

هـ- الكفاية الحرارية لزراعة وانتاج النخيل في محافظة ديالى .

تعد محافظة ديالى بيئة مثالية من حيث كمية الحرارة المتجمعة التي يحتاجها النخيل لاكتمال نضج ثمار لجميع الاصناف وبجودة عالية وكما مبين في الجدول (٥). علماً ان ثمار النخلة تمر بعدة مراحل من مراحل النضج لكي تصبح ثمرة بشكلها النهائي وان كل مرحلة من هذه المراحل تختلف بمتطلباتها من حيث كمية الوحدات الحرارة المتجمعة والتي تبدأ بمرحلة الحبابوك – وتنتهي بمرحلة التمر وقد بلغ (٤٩٧١ مْ) في محطة خانقين و (٤٧٠٤ مْ) في محطة الخالص. أي اعلى من الحد المطلوب لاكتمال نضج الثمار (٣٢٥٠مْ) الذي يكونه ضمن هذا الحد جميع الاصناف تنضج وبجودة عالية. وان الارتفاع في درجات الحرارة مع تقدم الثمرة كلما كان افضل في اكتمال النضج .

الجدول(٥)درجات الحرارة المجمعة (مْ) المتوفرة في محافظة ديالى وفق المحطات المناخية خانقين والخالص للمدة ١٩٩١-٢٠١٥.

مرحلة النضج	الاشهر	الحدود الحرارية المثلى (مْ)	محطة خانقين	محطة الخالص
الحبابوك	مايس	١٨مْ	٨٣٧	٨٠١
الكمرى	حزيران	٢٥مْ	١٠٠٨	٩٥٤
الخلال	تموز	٢٥مْ	١٠٨٣	١٠٢٣
الرطب	اب	اعلى من ٢٥مْ	١٠٨٩	١٠٢٣
التمر	ايلول	أعلى من ٢٥مْ	٩٥٤	٩٠٣
المجموع	٥	-	٤٩٧١	٤٧٠٤

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، معدل درجات الحرارة العظمى ، ٢٠١٦.

رابعا : الرياح

هي احدى العناصر المناخية التي تحدث بصفة عامة كنتيجة للتغيرات في الضغط الجوي . وتتميز محافظة ديالى بتعرضها لاتجاهات مختلفة من الرياح ولا سيما خلال فصل الشتاء والفصول الانتقالية بسبب تعرض المحافظة لأنواع مختلفة من منظومات الضغط العالي والضغط المنخفض، اما فصل الصيف فإن اتجاه الرياح يتميز بالاستقرار بسبب سيطرة منظومة ضغطية واحدة هو المنخفض الهندي الموسمي.

وتتعرض محافظة ديالى الى نوعين من الرياح النوع الاول يشمل الرياح الهابة من الاتجاه الشمالي الغربي، والنوع الثاني الرياح الجنوبية الشرقية . فالرياح الهابة من الاتجاه الشمال الغربي تعمل على خفض درجات الحرارة عند استمرار هبوبها في الفصل البارد لكونها قادمة من عروض اعلى وعند هبوبها نهاية فصل الشتاء في شهر كانون الثاني والتي يكون معدل درجة الحرارة أقل من ١٠مْ مما يؤدي إلى توقف عملية النمو النخيل وخاصة الفسائل المغروسة حديثاُ وتأخر عملية تكوين الطلع النخيل وظهوره وهذا يؤثر على عملية التلقيح كما حصل في السنوات (٢٠١٣ – ٢٠١٤) خلال مدة الدراسة . اما في فصل الصيف فإنها تكون حارة خلال النهار بسبب قدومها من اراضٍ جافة أي من الهضاب السورية والتي أسهمت في جعل صيف العراق والمحافظات يتميز بالجفاف مما يؤثر على النخيل وخاصة الفسائل المزروعة حديثاً بسبب زيادة التبخر وقلة في السقي وبالتالي هلاك النخيل ومن ثم موته حسب مدة الجفاف مثل ما حصل في مدينة مندلي ضمن قضاء بلدروز وكذلك البساتين ناحية بهرز الواقعة بعيدة عن نهر ديالى وكما مبين في الجدول (٦) الذي يوضح زيادة سرعة الرياح في محطة الخالص اعلى من محطة خانقين ابتداء من شهر اذار حتى شهر ايلول ويعود السبب الى طبيعة سطح خانقين الذي يتميز بوجود بعض المرتفعات التي تعيق سرعة الرياح واتجاهاتها .

الجدول (٦) معدلات سرعة الرياح م/ثا خلال مدة الانبات ومراحل انتاج التمور في محافظة ديالى لمحطتين خانقين والخالص للمدة ١٩٩١- ٢٠١٥.

ت	مراحل انتاج التمور	الشهر	محطة خانقين	محطة الخالص
١	فترة الانبات	اذار	١,٩	٣
٢	التلقيح	نهاية اذار نيسان	١,٩	٢,٩
٣	النضج والانبات	حزيران وتموز واب	١,٥	٢,٩
٤		أيلول	١,٤	٢,٠

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات معدل سرعة الرياح م/ثا، ٢٠١٦.

اما النوع الثاني الرياح الجنوبية الشرقية (الشرجي): تعد هذه الرياح من اهم انواع الرياح في محافظة ديالى والعراق فهبوب هذه الرياح شتاءً يعد مؤشراً بالنسبة لسكان محافظة ديالى لسقوط المطر. وذلك بسبب قدوم هذه الرياح من الخليج العربي والمارة على المسطحات المائية في جنوب العراق .

وللرياح علاقة مباشرة على النخيل حيث تظهر هذه العلاقة من خلال أثارها الايجابية في موسم التلقيح ، أما اثارها السلبية اذا كانت سرعة الرياح عالية في أي وقت تحدث خلال السنة وفيما يلي اهم الاثار الايجابية والسلبية.

الأثار الايجابية

١. اتمام عملية التلقيح النخيل عن طريق نقل حبوب اللقاح من الذكور (الفحل) الى الاناث والتي ينتج عنها نجاح عملية التلقيح الطبيعي وخاصة البساتين المتصلة مع بعضها والمتروكة من قبل المزارعين في عموم محافظة ديالى والنخيل العالي التي يكون ارتفاعها اكثر من ١٢م والتي يتعمد الفلاحون عدم تلقيحها لصعوبة العملية أو عدم توفر الوقت أثناء فترة التلقيح .
٢. زيادة سرعة النتح اذا كانت سرعتها معقولة ، فالرياح تزيل الهواء الرطب المحيط بالورقة وتبدله بهواء اقل رطوبة اي اقل جهداً وخاصة البساتين المنفردة كما هو الحال في بساتين قضاء بلدروز.
٣. يعدّ الهواء المصدر الاساسي الذي يزود النباتات بالعناصر الضرورية للحياة الذي يدخل في عملية التنفس والعمليات الكيمياوية والحيوية التي يقوم بها النبات.
٤. تسهم الرياح في رفع نسبة الرطوبة في جو المناطق القريبة من المسطحات المائية مما يساهم في تقليل التباين الحراري.

وعلى الرغم من ايجابيات الرياح فأنها لا تخلو من السلبيات ويمكن توضيحها بما يلي:

١. تقوم الرياح الشديدة السرعة بتساقط اشجار النخيل العالية والضعيفة والمسنة وخاصة في البساتين المنفردة، كذلك النخيل الطويل النامي بتربة رملية رخوة .

٢. تؤثر الرياح على عملية التلقيح اذا كانت حارة اثناء فترة التلقيح حيث يؤدي الى جفاف المياسم وخفض قابليتها على استقبال حبوب اللقاح ومن ثم التقليل من نسبة عقد الثمار وخاصة في قضاء بلدروز، ويفضل ان يجري التلقيح حينما تكون الرياح دافئة وهادئة خلال النهار[١٨].

٣. تقوم الرياح بنقل جراثيم الامراض النباتية والتي ينتج عنها الضرر الكبير. والرياح الحارة تكون اكثر خطورة في نقل الامراض والآفات من الرياح الباردة لان ارتفاع درجات الحرارة يساعد على عملية تفقيس البيوض وينشط من تكاثر الامراض [٢٠].

٤. تؤثر الرياح على الثمار الخضراء فقد تسبب اصطدامها بجريد السعف وقد تتسبب عنه البقع السوداء التي تظهر على الثمار الخضراء .

خامسا : الرطوبة النسبية

تتباين الرطوبة الجوية في محافظة ديالى بين الاشهر ابتداءً من(ك٢– ك١) ونستنتج من الجدول (٧) ان حالات الرطوبة العالية تحدث خلال فصل المطر ، اذ يصاحب النهاية العظمى للأمطار في شهر كانون الاول والثاني رطوبة نسبية عالية في أغلب أجزاء المحافظة ، وتتناقص الرطوبة في فترة الانبات والتلقيح والازهار والنضج وكما مبين في الجدول ادناه .

الجدول (٧)معدلات الرطوبة النسبية (%) خلال فترة الانبات ومراحل انتاج التمور في محافظة ديالى لمحطتين خانقين والخالص للمدة (١٩٩١–٢٠١٥).

ت	مراحل انتاج التمور	الشهر	محطة الخانقين	محطة الخالص
١	فترة الانبات	**اذار**	٥٩,٠	٥٦,٥
٢	التلقيح	**نهاية اذار ونيسان**	٥٤.٨	٥٤,١
٣	الازهار	**مايس**	٣٦,٦	٣٩,٩
٤	النضج	**حزيران وتموز واب**	٢٦,٧	٣٢,٩

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات الرطوبة النسبية (%)، ٢٠١٦.

نستنتج من الجدول بأن معدل الرطوبة النسبية خلال فترة الانبات ٥٩% في محطة خانقين و ٥٦,٥% في محطة الخالص، اما فترة التلقيح والازهار فقد بلغ في محطة خانقين ٥٤,٨% في فترة التلقيح و٣٦,٦% في فترة والازهار، اما فترة النضج ٢٦,٧% على التوالي. وفي محطة الخالص فكان معدل الرطوبة النسبية في فترة التلقيح فقد بلغ٥٤,١% ، وفي فترة والازهار قد بلغ ٣٩,٩% ، اما فترة النضج فقد بلغ ٣٢,٩% على التوالي. وبهذا تكون الرطوبة النسبية في محطة الخالص اعلى من محطة خانقين وذلك بسبب كثافة الغطاء النباتي وقربها من نهر دجلة وانها لا تشكل خطر كبير على نضج الثمار في محافظة ديالى .

سادسا : الامطار Rain

تعد الامطار المصدر الاساسي والرئيس لتمويل المياه السطحية والجوفية التي تتوقف عليها الزراعة الأروائية وزيادة رطوبة التربة في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تعتبر من العوامل الرئيسية المحددة لقوة نمو النخلة vigor وإنتاجيتها yield ونوعية ثمارها quality fruit . ففي السنوات التي تزداد فيها الامطار تزداد معدلات التدفق السطحي وارتفاع مستوى المياه السطحية والجوفية ولذلك فإن أي نشاط زراعي يعتمد على ما يتوافر من مياه للإرواء. يكون المطر مصدره الرئيس في تزويد وارتفاع مناسيب المياه في نهري ديالى ودجلة والانهار والجداول التي تعتمد في جريانها على تلك الانهار. فزراعة النخيل في محافظة ديالى كانت ولازالت معتمدة على مصادر المياه السطحية المتمثلة بالأنهار والجداول الموجودة في المحافظة وترتبط هذه الانهار والجداول ارتباطاً وثيقاً بنظام المطر السائد في منطقة الدراسة والاقاليم المجاورة لمحافظة ديالى وهي ايران ومحافظة السليمانية وتركيا .

علماً ان المطر لا يؤثر سلبياً على الاجزاء الخضرية للنخيل وانما يلحق أضراراً بالإنتاج سواء كان قبل عملية التلقيح أو قبل قطف الثمار من النخيل . فتسبب الامطار والرطوبة التي تسقط قبل الإزهار في فترة الربيع اصابة الطلعات غير المتفتحة بمرض فطري (خياس طلع النخيل) والذي يحدث نتيجة تسرب الرطوبة داخل الطلعة وحدوث التعفن فيها وكذلك تؤثر على عملية التلقيح وافشالها بسبب

غسل العذق او غسل لقاح الفحل. وأضرار أخرى في حالة تكون الامطار مبكرة في سقوطها قبل قطف الثمار أي في النصف الثاني من شهر تشرين الاول حيث تصاب الثمار بالتخمر وبما ان نظام المطر في محافظة ديالى نظام فصلية تخضع لنظام البحر المتوسط والتي يبدأ فترة سقوط الامطار فيها في النصف الثاني من شهر تشرين الأول مع بداية وصول المنخفضات الجوية الى العراق وتكون في بداية الأمر بأعداد قليلة ومن ثم تتزايد اعدادها في كانون الأول والثاني وشباط وتعود تتناقص في اذار ونيسان لتنقطع في مايس وكما مبين في الجدول (٨) وهو الامر الذي يلائم انتاج النخيل بصورة عامة إذ إن انقطاع الامطار تماماً في فصل الصيف والذي يكون فيه نضوج ثمار النخيل مما ساعد نضج الثمار وعدم اصابتها بالأمراض والحشرات.

الجدول(٨)معدلات الامطار (ملم) خلال مراحل التلقيح ونضج ثمار النخيل في محافظة ديالى لمحطتين خانقين والخالص للمدة (١٩٩١- ٢٠١٥).

ت	مراحل انتاج التمور	الشهر	محطة خانقين	محطة الخالص
١	التلقيح	نهاية اذار ونيسان	**٣٦.٨**	**٢٠.٣**
٢	النضج	حزيران وتموز واب وايلول	**٠**	**٠**
٣	قطف الثمار	ت١ وت٢	**٣٢,٣**	**١٧,٥**

المصدر : عمل الباحث اعتمادا على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات الامطار(ملم)، ٢٠١٦.

اتضح من خلال الجدول بان محافظة ديالى تتميز بقلة الامطار في موسم التلقيح أي في شهر اذار و نيسان وكان معدل الامطار في محطة خانقين ٣٦,٨ملم ، اما محطة الخالص ٢٠,٣ ملم . إنّ الامطار الساقطة مباشرة بعد عملية التلقيح تسبب اضرار في عملية التلقيح وذلك من خلال ازالة المادة اللزجة الموجودة على المياسم ، وغسل حبوب اللقاح وضياعها وبالتالي فشل عملية التلقيح فيقلل العقد بما يقارب الربع أو الثلث ولكن يقل تأثير الامطار على عملية التلقيح بشكل واضح اذا تأخر سقوط الامطار الى اكثر من ٦ساعات بعد عملية التلقيح ، لان حبوب اللقاح في هذه الفترة قد وصلت الى الازهار والتصقت بها[٢١]. أما في

حال سقوط الامطار يكون تأثر الرطب اكثر من التمر ويتأثر الثمار في النخيل الواطئ اكثر من الثمار في النخيل العالي ويرجع السبب في ذلك الى كثرة التهوية وسرعة تبخر الماء من النخيل المرتفع ، في حين لا يوجد أي تأثير سلبي للأمطار الساقطة على ثمار النخلة حينما تكون في مرحلة الكمرى والبسر وربما تفيد في غسلها من الاتربة فقط . وبما ان الامطار هي المسؤولة عن رطوبة التربة وتوفير كميات المياه في الاحواض والانهار والتي تستخدم في الري الخضري للمزروعات ومنها النخيل حيث عند زيادة كميات الري بشكل غير منظم ومقنن فانه لا يؤثر على للنخيل الذي يكون بعمره ٧ سنوات فما فوق وانما يكون التأثير على الفسائل المزروعة حديثاً والذي يؤدي الى موتها وفي هذا المجال لابد من ذكر المثل البستاني العربي القديم وهو أن :(نخلة التمر سيدة الشجر، قدمها في الماء ورأسها دائماً في السماء الحارقة). أما إرواء نخلة التمر بكميات غير كافية من المياه فيؤدي الى حصول عدد من الأضرار والانخفاض في الإنتاجية ونوعية الثمار.

الاستنتاجات:

١. الخصائص المناخية في منطقة الدراسة والمتمثلة (بالسطوع الشمسي درجة الحرارة الأمطار ، الرطوبة ، التبخر، والرياح وسرعتها واتجاهها) تكون ملائمة لزراعة النخيل وإنتاجه من التمور ولكن حالات التطرف في هذه الخصائص بما لا يتلاءم مع متطلبات المحصول ستعرضه للإصابة بالعديد من الامراض.
٢. ان انخفاض معدل درجات الحرارة الدنيا الى ١٣ درجة مئوية أو اقل في محافظة ديالى خلال شهر نيسان في بعض السنوات فضلاً عن العوامل البشرية، ادى الى انخفاض إنتاجية التمور .
٣. ان النقص الحاد في معدل سقوط الأمطار السنوي وتذبذبها بين سنة وأخرى جعل محافظة ديالى تعاني من موسم جفاف اثر كثيراً على بساتين النخيل حيث تعرض الكثير من هذه البساتين للهلاك .

التوصيات:

١. تطـوير ودعـم عمـل المحطـات المناخيـة فـي محافظـة ديـالى لغـرض رصـد حـالات التطـرف المنـاخي والتنبـؤ بحالـة المنـاخ للسـنوات القادمـة حيـث ان محطـة حمـرين متوقفـة عـن العمـل حاليـا ومحطـة الخـالص اصـبحت ذات موقـع غيـر جيـد بسـبب زحـف الاسـتعمال السـكني وهمـا المحطتـان الوحيـدتان فـي المحافظة .

٢. تشـجيع الصـناعات التـي تعتمـد علـى النخيـل مثـل صـناعة الاثـاث مـع ادخـال بعـض العمليـات الصـناعية الحديثـة مثـل التغليـف (الدوشـمة) والتـي سـتوفر منتجـا محليـا اولا دخـلا ماديـا للمـزارع ثانيـا ومـن جهـة اخـرى سـتؤدي الـى قيـام المـزارع بخدمـة راس النخلـة لغـرض الاسـتفادة منـه ممـا يـنعكس علـى نشـاط وانتاج شجرة النخيل .

٣. مـنح الفرصـة للشـركات الزراعيـة العالميـة والعربيـة للاسـتثمار الطويـل الأمـد فـي مجـال زراعـة النخيـل لغـرض اعـادة اسـتثمار الارض بأشـجار النخيـل وذلـك لعـزوف الفـلاح عـن الاسـتثمار فـي هـذا المجـال بسـبب طـول فتـرة نمـو النخلـة وتلكـؤ المشـاريع التـي حاولـت الدولـة القيـام بهـا منـذ سـبعينات القـرن الماضـي لا سباب معروفة .

Abstract

The Analysis of the Climatic Requirements to Palm Agriculture in Diyala Governor

Research from doctorate dissertation

The Key Words: Requirements , Climatic, Palms

(.Prof. Nasir WaliFreih Al-Rikaby, (Ph.D

Khalid Nua'man Muhammad Al-Hamdani

Diyala Governorate is one of the most popular places in the world that is known by its palms and palm-dates because of its uranolgical place between the latitude (33,3-35,6 to the north) taking into consideration that palm trees grow at the latitude of (10-35 to the north) and that the climate it demands is

transitional between the desert and the Dead sea . It is a continental climate characterized by dryness and high temperature at summer and low temperatureand rain at winter .

The soil of Diyala governorate is part of the sedimentary land originated from the factors of transferring and disposition , and is considered the best high porosity that allow the air and roots to pass by easily and form a narrow zone that can be expanded with the lakes of Diyala and the Tigris and the regulated streams (Mahroot , Khurisan , Alrouz , Al-haronia and Almukdadia) manipulated to plant palm trees .

Throughout analyzing the climatic demands to plant palm trees and produce them (like the sun luminosity , the highest degree of temperature , the lowest degree of temperature , the direction and speed of the wind , moisture , rain and evaporation) to suit planting palm trees and produce palm dates cases of excessiveness in these factors cause low and bad product . Low degrees of temperature in April (2004 , 2007 , 2009 , 2013 and 2014) in Diylagovernorate beside low hard working caused low product rate from 80 to 40 kg to every single tree .

الهوامش

(١) نعمان شحاذة ، علم المناخ ، الجامعة الاردنية ، ط٢ ،١٩٨٣، ص٢٣ .

(٢) عبد الامير مهدي مطر ، زراعة النخيل وانتاجه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ١٩٩١، ص٦٨ .

(٣) علي حسين الشلش، اثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضوج المحاصيل الزراعية في العراق، قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، ١٩٨٤، ص٦.

(٤) سلام هاتف احمد الجبوري ، دور عناصر المناخ في التأثير على أفات الحمضيات في المنطقة الوسطى من العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)/ جامعة بغداد ، ٢٠٠٢، ص٢١ .

(٥) علي عبد الحسين، ، النخيل والتمور وآفاتها ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٨٥،ص٧٥.

(٦) مكي علوان الخفاجي واخرون ، الفاكهة المستديمة الخضرة ، مطبعة التعليم العالي، بغداد،١٩٩٠، ص٥٦ .

(٧) علي عبد الحسين، مصدر سابق ، ص٧٢ .

(٨) المصدر نفسه ، ص ٧٧.

(٩) عبد الجبار البكر ، نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها ، مطبعة العاني ، بغداد ، ١٩٧٢، ص٣٥٤.

(١٠) حسن خالد العكيدي ، نخلة التمر سيدة الشجر ودرة الثمر ، عمان ، ٢٠١٠، ص١٨٢ .

(١١) وزارة الزراعة ، مديرية زراعة ديالى ، قسم الانتاج النباتي ، ٢٠١٦ .

(١٢) جواد صندل البدران، زراعة النخيل وانتاج التمور في محافظة البصرة للمدة (١٩٥٠-١٩٨٠) ، رسالة ماجستير، جامعة البصرة – كلية التربية، ١٩٨٨.،ص٦٧.

(١٣) جسن خاد العكيدي، مصدر سابق، ص ٢٥٧ .

(١٤) علي عبد الحسين، مصدر سابق ، ص ٧٤ – ٧٨ .

(١٥) احمد سعيد حديد وعلي حسين شلش وماجد السيد ولي، علم الطقس، جامعة بغداد ،١٩٧٩،ص١٠٠.

(١٦) سلام هاتف أحمد الجبوري ، أساسيات في علم المناخ الزراعي، الطبعة الاولى، دار الراية للنشر والتوزيع، ٢٠١٥، ص ٥٦ .

(١٧) علي محمد المياح الجغرافية الزراعية ، جامعة بغداد ، مطبعة الرشاد، بغداد ، ١٩٧٦، ص١٣٩.

(١٨) حسن خالد العكيدي، مصدر سابق ، ص٢٧٨.

(١٩) حسام علي ، النخيل العملي ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطابع دار السياسة ،جامعة البصرة – كلية الزراعة ،١٩٨٠م ، ص٣٠٤-٣٠٥ .

(٢٠) عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي، بغداد ، ١٩٩٠ ، ص١٩٤.

(٢١) عبد الجبار البكر ، مصدر سابق، ص٣٥٦.

المصادر

- البدران، جواد صندل، زراعة النخيل وانتاج التمور في محافظة البصرة للمدة (١٩٥٠-١٩٨٠) ، رسالة ماجستير، جامعة البصرة – كلية التربية، ١٩٨٨.
- البكر ، عبد الجبار ، نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها ، مطبعة العاني ، بغداد ، ١٩٧٢.
- حديد ، احمد سعيد وعلي حسين شلش وماجد السيد ولي، علم الطقس، جامعة بغداد ،١٩٧٩.
- الجبوري ، سلام هاتف أحمد، أساسيات في علم المناخ الزراعي، الطبعة الاولى، دار الراية للنشر والتوزيع، ٢٠١٥.
- الجبوري ، سلام هاتف احمد، دور عناصر المناخ في التأثير على أفات الحمضيات في المنطقة الوسطى من العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)/ جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ .
- شحاذة ، نعمان ، علم المناخ ، الجامعة الاردنية ، ط٢ ،١٩٨٣.
- الشلش ،علي حسين ، اثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضوج المحاصيل الزراعية في العراق، قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، ١٩٨٤.
- الخفاجي ، مكي علوان واخرون ، الفاكهة المستديمة الخضرة ، مطبعة التعليم العالي، بغداد،١٩٩٠.
- الراوي ، عادل سعيد وقصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي، بغداد ، ١٩٩٠.
- علي ، حسام ، النخيل العملي ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطابع دار السياسة ،جامعة البصرة – كلية الزراعة ،١٩٨٠م ، ص٣٠٤-٣٠٥ .
- عبد الحسين، علي، النخيل والتمور وآفاتها ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٨٥

- العكيدي ، حسن خالد ، نخلة التمر سيدة الشجر ودرة الثمر ، عمان ، ٢٠١٠ .
- مطر ، عبد الامير مهدي ، زراعة النخيل وانتاجه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ١٩٩١ .
- المياح ،علي محمد الجغرافية الزراعية ،جامعة بغداد ،مطبعة الرشاد، بغداد ، ١٩٧٦ .
- وزارة الزراعة ، مديرية زراعة ديالى ، قسم الانتاج النباتي ، ٢٠١٦ .