الامكانات المناخية لزراعة محصول التفاح
في إقليم أعالي الفرات

م.د.عبد عليج عبد

ملخص البحث:

يهدف البحث الى دراسة إمكانيات التوسع في زراعة أشجار التفاح في اعالي الفرات ، ولتحقيق هذا الهدف اعتمدت الدراسة منهجاً وصفياً لبيان متطلبات اشجار التفاح المناخية ؛ كما اتبع منهجاً كمياً في التعامل مع البيانات المناخية المتعلقة بموضوع البحث للمدة (١٩٨١ -٢٠١٠).واتضح من خلال البحث أنّ هناك انسجاماً كبيراً بين المتطلبات المناخية لأشجار التفاح والإمكانيات المناخية المتوفرة في منطقة الدراسة ، ممّا يعطي فرصة كبيرة للتوسع في زراعة هذه الأشجار سواء أكانت المحلية منها أم الأجنبية ، ممّا يساهم في زيادة الانتاج كماً ونوعاً وتحقيق الاكتفاء. واخيرا خلص البحث الى وضع أقاليم مناخية زراعية متباينة في الأهمية ، واعتمد في تحديد هذه الأقاليم على ما يتوفر في المحافظة من ساعات برودة .

Abstract:

The aim of the study is to study the possibilities of expanding the cultivation of apple trees in the Upper Euphrates. To achieve this objective. the study adopted a descriptive approach to describe the requirements of apple tree climates and a quantitative approach to dealing with climate data related to the research topic for the period 1981-2010. That there is a great harmony between the climatic requirements of apple trees and the climatic potentials available in the study area. which gives a great opportunity to expand the cultivation of these trees. whether local or foreign. which contributes to increase production in quantity. quality and achieve sufficiency. Finally. the research concluded that agricultural climatic zones were of varying importance and adopted the determination of these regions to maintain the cold hours in the province.

المقدمـــة:

الفاكهة من المحاصيل المهمة والقديمة عرفها الإنسان منذ العصور التاريخية الأولى على سطح الكرة الأرضية فعملية الجمع والالتقاط التي مرت بها المجتمعات البشرية اقترنت بما تجود به الطبيعة من مختلف ثمار الفاكهة، ولذلك توجد علاقة طرديه قوية بين مراكز تجمع الأنسان وبين المناطق التي توجد بها أشجار الفاكهة ؛ونتيجة لذلك استقرت المجتمعات البشرية في المناطق الملائمة لنمو أشجار الفاكهة[١]، وزراعتها تعدّ أحد الأركان المهمة في عالم الزراعة ،لكونها من المحاصيل ذات المردود الاقتصادي المرتفع ؛نتيجة لارتفاع إنتاجية الدونم الواحد قياسا بالمحاصيل الأخرى[٢]، كما انها تمثل (٤٠%) من الغذاء اليومي للفرد في الدول المتقدمة[٣]، وأشجار التفاح هي :من نباتات المنطقة المعتدلة التي تفقد أشجارها أوراقها في فصل الشتاء وتصبح عارية من الاوراق إذ تقف خلالها علامات النمو للشجرة لدخولها في طور الراحة (Rest Perid) الذي تسببه عوامل فسيولوجية تخص النبات نفسه تتسبب بمنع تفتح البراعم وتوقف النمو الظاهري، وتجود زراعتها في المناطق ذات الشتاء البارد الذي تتوفر فيه عدد من ساعات البرودة، الأنهاء طور الراحة وفصل صيف معتدل الى معتدل حار، وهذه الأشجار تستجيب بشكل جيد للتقليم عندما يتم في الوقت المناسب، وأنها من الأشجار التي تتميز بمقاومتها لدرجات الحرارة المنخفضة شتاءً أكثر من أشجار الفاكهة الدائمة الخضرة. وتتأثر زراعة أشجار التفاح بشكل كبير بالمناخ الذي يعدّ من المقومات الاساسية للزراعة وفي التوزيع المكاني لها من خلال عناصره المهمة كالحرارة والضوء والأمطار والرياح وغيرها ، وبالرغم

من أهمية العوامل الطبيعية والبشرية ألا انهّ يعتمد نجاح زراعة أيّ محصول من المحاصيل الزراعية على طبيعة المناخ السائد في منطقة الدراسة ، فالمتطلبات المناخية عندما تكون متوافرة للمحصول بشكل جيد فإنّ زراعته تكون ناجحة ، وأنّ كلفة انتاجه تكون اقتصادية ، وبالنظر للأهمية الاقتصادية والغذائية لأشجار التفاح لكونها من المحاصيل التي تتأثر زراعتها بالظروف المناخية .

- **مشكلة البحث:**

يتألف البحث الجغرافي من عدة خطوات متسلسلة وتمثل المشكلة الخطوة الأولى من خطوات البحث العلمي وأن الشعور بوجود المشكلة يكون حافز على البحث والاستقصاء والتي يمكن طرحها بالسؤال :

١. هل الخصائص المناخية الإقليم أعلى الفرات تعد ملائمة لزراعة أشجار التفاح ؟
٢. هل من الممكن التوسع في زراعة أشجار التفاح في اعالي الفرات؟
٣. هل من الممكن تحديد أقاليم مناخية لزراعة أشجار التفاح في ضوء المتطلبات المناخية المثالية لها من جهة والإمكانيات المناخية المتوفرة في اعالي الفرات من جهة اخرى ؟

- **فرضية البحث:**

إنّ المناخ ملائم في اعالي الفرات لزراعة أشجار التفاح ،وبالإمكان التوسع في زراعتها ، والإمكانيات المناخية المتوفرة في اعالي الفرات منسجمة مع المتطلبات المناخية لأشجار التفاح، والتي يمكن من خلالها التوسع في زراعتها ورسم أقاليم مناخية زراعية متباينة من حيث الأهمية ، هذا مما يؤدي الى زيادة وحدة المساحة أفقياً وعمودياً من خلال استغلال مساحات أخرى .

- **هدف البحث:**

يتمثل الهدف الرئيسي لهذه الدراسة في معرفة الإمكانيات المناخية المتوفرة في اعالي الفرات ومدى ملائمتها للمتطلبات المناخية لزراعة أشجار التفاح في اعالي الفرات والتي عن طريقها تحدد الاقاليم التي يمكن أنْ تتوسع فيها زراعة أشجار التفاح بحسب الانواع والأصناف التي تتلائم متطلباتها المناخية مع الإمكانات المناخية المتوفرة في اعالي الفرات من أجل التوسع في زراعة أشجار التفاح.

- **أهمية البحث:**

تبرز أهمية هذه الدراسة كونها من الدراسات الجغرافية التي تبحث في تأثير عناصر المناخ على زراعة أشجار التفاح في اعالي الفرات ، وصولاً الى وضع أقاليم مناخية زراعية. وهذا يشكل انجازاً علمياً رائعاً يخدم العملية التنموية في منطقة الدراسة ،وتفتح المجال أمام المزارعين والمهتمين بالإنتاج الزراعي ، لمعرفة مدى تأثير المناخ على زراعة أشجار التفاح.

- **حدود منطقة الدراسة :**

يقع الاقليم في الجزء الغربي العراق في الجزء الشمالي من محافظة الأنبار ، يمتد من قضاء هيت جنوباً حتى قضاء القائم من الناحية

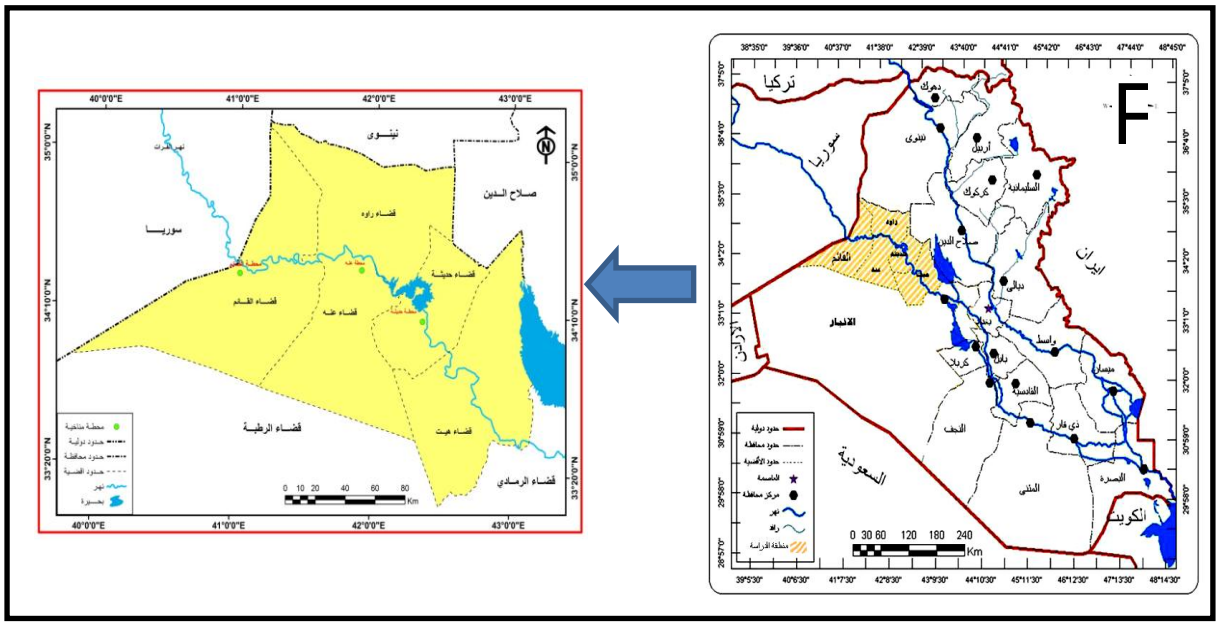
الشمالية، ويضم أقضية (هيت وحديثه وعنه وراوه والقائم) كما في الخريطة رقم (١) . أما فلكيا يقع بين دائرتي عرض ١٥ ˉ ٣٣ ° إلى ٠٨ ˉ ٣٥ ° شمالاً، وخطي طول ٤٨ ˉ ٣٩ ° إلى ١٥ ˉ ٤٣ ° شرقاً.

يحد الإقليم من الشمال محافظة نينوى ومن الشرق والشمال الشرقي محافظة صلاح الدين ومن الجنوب قضاء الرمادي ومن الغرب سوريا وقضاء الرطبة .

اما الحدود الزمانية للبحث تتمثل بالبيانات المتعلقة بالإحصائيات الزراعية الخاصة بمساحات أشجار الفاكهة في إقليم أعلى الفرات للمدة من ٢٠٠١- ٢٠١١ وكذلك بالبيانات المناخية الخاصة بمحطات الأنواع الجوية في المحافظة والبالغ عددها (٣) محطات للمدة من (١٩٨١-٢٠١٠) ، الخريطة (٢).

خريطة رقم (١)

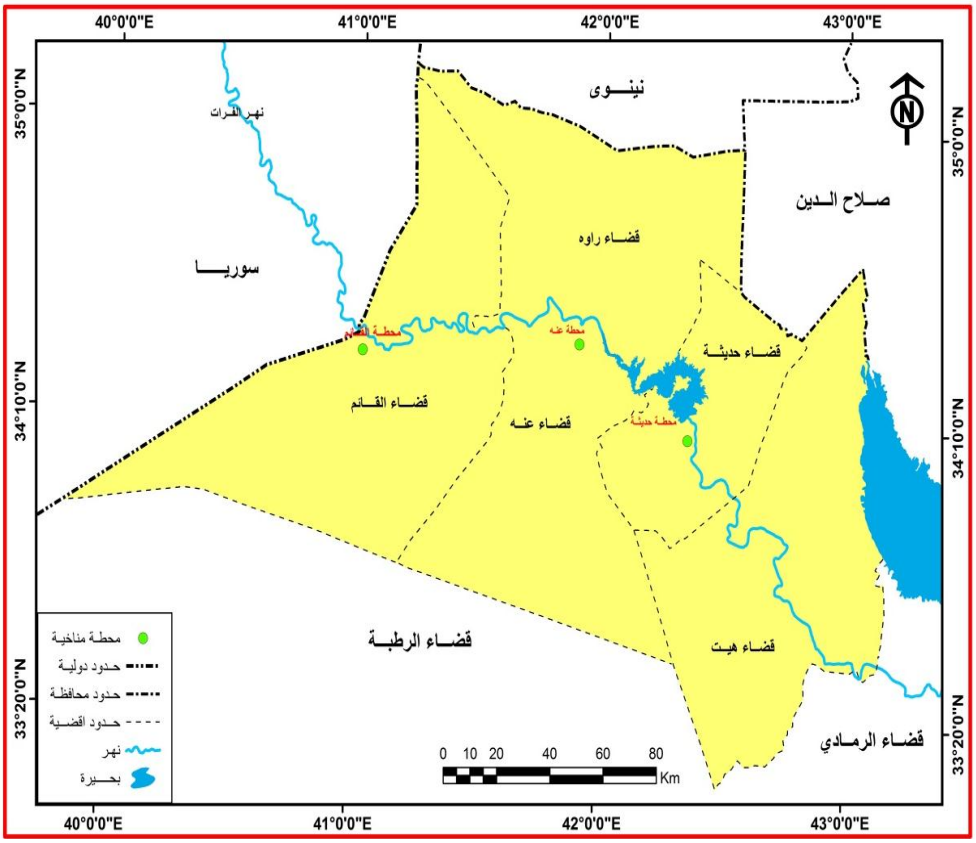
موقع إقليم أعالي الفرات بالنسبة للعراق ومحافظة الأنبار.



المصدر :جمهورية العراق وزارة الري ،الهيئة العامة للمساحة ، ، خريطة الأنبار ،٢٠٠٦.

خريطة رقم (٢)

المحطات المناخية في إقليم أعالي الفرات



المصدر :جمهورية العراق وزارة الري ،الهيئة العامة للمساحة ، خريطة الأنبار ،٢٠٠٦

اولا : المتطلبات المناخية لأشجار التفاح :

العناصر المناخية كالحرارة والضوء والامطار والرياح والرطوبة النسبية تؤثر بشكل متباين على اشجار التفاح ، وتختلف اصناف التفاح في مقاومتها للظروف المناخية ، الا أن اهم العناصر المناخية تأثيرا على انتاج التفاح هو عنصر الحرارة ، كون ان العناصر المناخية الأخرى لا تمنع او تحد من انتشار زراعة اشجار التفاح ، حيث ان ضوء الشمس دون تأثير محدود على جداً على أشجار التفاح لأنها من المحاصيل الزراعية المحايدة لضوء الشمس ، فهي لا تتأثر بطول النهار وقصرة ، لذا فأن الضوء لا يؤثر بشكل عامل سلبي اما زراعة التفاح في اعالي الفرات التي تتمتع بجو مشمس طول العام تقريباً .

اما الامطار فلا تشكل عائقاً امام التوسع في زراعة التفاح مادامت مياه الري متوفرة ،بسبب وجود مياه الري المتمثلة بنهر الفرات ، فضلا عن المياه الجوفية في منطقة الدراسة . والرياح يكون تأثيرها محدود على انتاج التفاح كذلك في منطقة الدراسة الا اذا زادت سرعتها عن المعدل فتساعد على اثارة الغبار والاتربة التي تعمل في بعض الاحيان على تساقط الثمار والأزهار وجفاف الاوراق . أما الرطوبة النسبية فان زيادتها يؤثر سلبياً اذ تساعد على انتشار بعض الامراض الفطرية ما ان جفاف الجو وخاصة في موسم الأزهار وعقد الثمار يساعد

على نسبة التساقط .وعليه سنركز في دراستنا هذه على عنصر الحرارة فقط لما لهذا العنصر من أهمية كبيرة في انتاج التفاح لأن عدم توفر متطلبات زراعة اشجار التفاح من الحرارة يقف عائقاً امام التوسع في زراعتها .

أ – : المتطلبات الحرارية

تُعَد درجات الحرارة من أكثر العوامل البيئية تأثيراً في زراعة أشجار الفاكهة وإنتاجها ، اذ تعد مصدر الطاقة الرئيسي للأشجار[٤] وأنّ معرفة الحدود الحرارية الملائمة لهذه الأشجار تُعَد ذات أهمية كبيرة فلكل نوع من أشجار الفاكهة حدود حرارية دنيا وعليا لا يمكن أنْ ينمو خارجها بصورة طبيعية ،كما أنّ هناك حدوداً حراريةً مثلى يكون عندها النمو على أفضل ما يكون ،فضلاً عن أنّ كل نوع وصنف من اشجار الفاكهة يحتاج الى طاقة حرارية (الحرارة المتجمعة) والتي يقصد بها عدد الوحدات الحرارية التي تتجمع فوق الحد الأدنى لدرجة الحرارة ،التي تحتاج اليها الأشجار لاكتمال نموها ونضج ثمارها . جدول (١) ، وعلى العموم فإن درجات الحرارة الدنيا لأشجار التفاح تبلغ (– ٤٠ مْ) في حين تبلغ درجة الحرارة العليا ما بين (٣٨/٤٠مْ) والمثالية لأشجار الفاكهة بين (١٥/٢٦) وبين (١٠٠٠–٣٠٠٠) بالنسبة لدرجات الحرارة المتجمعة، وهذه الحدود الحرارية لكل صنف من أشجار التفاح له مجال حراري يعيش فيه معيشة طبيعية ،إلا أنَّ تجاوز درجة الحرارة ذلك المدى ارتفاعاً أو انخفاضاً يؤثر على نشاط الأشجار .

الجدول (١)

يوضح درجات الحرارة العليا والدنيا والمثالية وصفر النمو لأشجار التفاح

نوع الفاكهة	درجة الحرارة العليا الضارة %	درجة الحرارة الدنيا الضارة %	درجة الدرجة المثالية للنمو %	صفر النمو
التفاح	–٣٨ ٤٤	ـــــ ٤٠	–١٥ ٢٦	٧

المصدر:

١– بديع ريا و غسان تلي ، انتاج الفاكهة ، مديرية الكتب والمطبوعات ، دمشق ، ٢٠٠٦–٢٠٠٧ ، ص٢٠٦–ص٢١٦.

٢– صباح محمود علي الراوي ، المناخ وأشجار الفاكهة النفضية في محافظة الأنبار العراقية ، مجلة الجمعية الجغرافية اليمنية، (العدد ٣) ،٢٠٠٥، ١٥١.

٣– مخلف شلال السلماني انتاج الفاكهة في محافظة كربلاء ، ر.م (غ.م)، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٧٤ ، ص٥٦.

٤– طايس سلمان ، تأثير المناخ على توزيع أشجار الفاكهة في العراق ، مجلة الزراعة العراقية ،العدد ٣، مجلد ٢٦، سنة ١٩٧،ص٢٥.

٥– عاطف محمد ابراهيم ، أشجار الفاكهة (أساسيات زراعتها ، رعايتها ،وإنتاجها) ، دار النشر منشأة المعارف الاسكندرية، ط١ ، ١٩٩٨ ، ص٥٢٠ .

وفيما يأتي دراسة الحدود الحرارية المختلفة الدنيا والعليا والمثلى ودرجة الحرارة المتجمعة لأشجار التفاح :

أ- درجة الحرارة الدنيا:

هي الدرجة التي تبدأ عندها أشجار الفاكهة بالنمو[٥] ، ويميل في حال تناقصها الى الركود والسبات ويطلق عليها بصفر النمو (Zero of Growth) ، وتختلف درجة الحرارة الدنيا (صفر النمو) باختلاف اشجار الفاكهة وأصنافها ، فأشجار الفاكهة ذات النواة الحجرية والتفاحية يكون صفر نموها(٧م ْ) جدول (١) وان لصفر النمو اهمية كبيرة في حساب الحرارة المتجمعة .وعلى العموم فأن اشجار التفاح تتطلب انخفاضاً في درجات الحرارة في فصل الشتاء عندما تكون في طور الراحة والسكون (Rest Period)، لإنهاء فترة راحتها ولتنبيه براعمها وللمباشرة بالنمو ، فضلاً عن أهميتها للأزهار والأوراق حيث تخرج في وقت مبكر أذا كان الشتاء بارداً ، أمّا اذا كان الشتاء دافئاً فإن الأزهار لاتخرج الا متأخرة تتلقفها رياح السموم وارتفاع الحرارة المفاجئ في الربيع ممّا يسبب تساقطها وقلة ثمارها[٦]. وتختلف درجات الحرارة الدنيا للتفاح باختلاف اصنافها في مقدار تحملها لبرودة الشتاء ، وزيادة على ذلك فإن أجزاء الشجرة الواحدة تختلف أيضاً في مقاومتها لانخفاض درجات الحرارة الدنيا فالبراعم تكون أكثر مقاومة للبرودة من البراعم الورقية التي تقدمت في اكتمال نموها وتفتحها فمثلاً البراعم الساكنة التي تتحمل درجات حرارة منخفضة من (٣٠- ٣٥ مْ) تحت الصفر المئوي تموت ازهارها بدرجة حرارية من (٣-٤مْ) تحت الصفر[٧] .

وتعد أشجار التفاح من أكثر أشجار الفاكهة النفضية تحملاً لانخفاض درجات الحرارة في فصل الشتاء لدرجة (-٤٠مْ) بشكل عام في حين أنّ هناك أصنافاً كالتفاح السيبيري والشرقي الآسيوي يتحملان انخفاض درجات الحرارة لدرجة (-٤٥مْ) دون أيّ ضرر[٨].

ونتيجة لكل ما تم توضيحه من تبيان الحدود الحرارية الدنيا الضارة لأشجار ان أشجار التفاح ذات الاصناف الاجنبية هي أكثر تحملاً لانخفاض درجات الحرارة من الاصناف المحلية وفضلا عن هذا فمن الضروري جداً معرفة درجات الحرارة الدنيا ووقت حدوثها وطبيعة تغيرها في منطقة الدراسة ، لكونها على درجة من الأهمية في مجال التخطيط الزراعي ، لكي نتمكن من انتخاب الأنواع والأصناف الأكثر ملائمة لها ولتجنب الاضرار المتوقعة قدر الإمكان .

ب- الحدود الحرارية العليا:

وهي اعلى درجة حرارية يمكن أنّ تتحملها أشجار الفاكهة النفضية دون أيّ ضرر ، وما يمكن أن تسببه الزيادة عن هذا الحد من المشاكل والأضرار[٩]. وأنّ ارتفاع درجات الحرارة تساعد أشجار الفاكهة على سرعة التمثيل الضوئي التي تبني المواد الكاربوهيدراتية داخل أعضاء الشجرة ، كما تساعد على جودة تكوين الثمار والحد من أنتشار الامراض التي تصيب أشجار الفاكهة النفضية[١٠] . أن أشجار التفاح تعد أقل تحملاً لارتفاع درجات الحرارة من كلّ اشجار الفاكهة النفضية لكونها من الأشجار التي

لا يناسبها الّا البرد ، ولهذا تُعَد درجة الحرارة التي تتراوح بين (٣٨-٤٤مْ) الحد الأعلى لزراعتها إلا أنَّ هذه الحدود الحرارية تختلف باختلاف أصناف التفاح فالأصناف المحلية كالشرابي والعجمي والرحبي تتحمل درجة الحرارة البالغة (٤٤مْ) ، أكثر ممّا تتحمله الأصناف الأجنبية التي تتحمل درجة (٣٨مْ) ، وعند ارتفاع درجة الحرارة عن هذه الحدود الحرارية فإن اشجار التفاح تكون عرضة للإصابة بمرض لفحة الشمس واحتراق حواف الأوراق وسقوطها ، كما أنّ طعم الثمار يميل الى الحموضة وتصبح رديئة، فضلاً عن أنّ شدة الحر تؤثر سلباً على اشجار التفاح اكثر بكثير من شدة البرودة [١١] .

ونخلص ممّا تقدم الى أنّ أشجار التفاح في حالة تجاوز هذه الحدود تتعرض الى تأثيرات كبيرة منها بطء عملية التمثيل الضوئي التي تؤثر على نمو الأشجار ، وإنتاجها ، كما تسبب اختلالاً في التوازن المائي .

ت- درجات الحرارة المثالية:

وهي الدرجة الحرارية التي تبلغ اشجار التفاح فيها أقصى حد من النمو والتزهير والإثمار[١٢]. ويجمع الباحثون في مجال الانتاج الزراعي على أنّ درجة الحرارة المثالية هي ليست درجة واحدة لكل مراحل نمو اشجار التفاح بل هي عبارة عن درجات تتباين باختلاف تلك المراحل، وأنهّ لمن الصعوبة تحديد تلك الدرجة المثلى لكل عملية فسيولوجية تقوم بها الأشجار منها (عملية التركيب الضوئي والتنفس وتكوين البراعم الثمرية والنضج والأزهار) لكون هذه العمليات هي الاخرى تختلف من مرحلة الى أخرى في مراحل نموها[١٣] ، وتُعرف المدة التي تسود فيها هذه الدرجة بفصل النمو الذي نقصد به عدد الايام اللازمة من بدء التزهير الى النضج التام للثمار دون حدوث انخفاض ،أو ارتفاع ضار في درجات الحرارة، ولا تختلف درجات الحرارة المثلى باختلاف العمليات الحيوية فقط وإنما تختلف باختلاف نوع الأشجار وأصنافها لكل منها[١٤] ،كما مبين في الجدول (٢) ، فأشجار التفاح تتراوح درجة الحرارة التي تستطيع بواسطتها تأدية فعالياتها وتنمو نمواً طبيعياً في مدة حياتها ما بين (١٥ -٢٦مْ) في الوقت الذي تحتاج في مرحلة النمو الى (١٥- ١٨مْ) ،عند الازهار وعقد الثمار ، أما مرحلة نضج الثمار فدرجة الحرارية المثلى لها تتراوح مابين (١٥ - ٢٠مْ) [١٥] وعند تجاوز درجة الحرارة الحد المثالي لها (٢٦مْ) تؤدي الى سقوط الأزهار والثمار الحديثة العقد ،وأشجار التفاح تصاب بأضرار مختلفة تؤثر على طبيعة النمو والتزهير بالإضافة الى تأخير الثمار أو تبكير في نضجها ولونها ممّا يجعلها ذات نوعية رديئة تضر بمصلحة المزارع الاقتصادية عند ارتفاع درجات الحرارة عن حدودها المثالية أو انخفاضها . ويمكن القول إنّ هذه الدرجات الحرارية المثالية لا يمكن عدّها قاعدة أساسية يجب توفرها لنجاح زراعة تلك الانواع من الفاكهة بل انّ هناك العديد من الاصناف من هذه الانواع فضلاً عن بعض الانواع الاخرى

من الممكن زراعتها في المناطق التي قد تقل أو ترتفع فيها درجات الحرارة عن تلك الحدود وبنجاح .

ث- درجات الحرارة المتجمعة :

مجموع الدرجات الحرارية التي تزيد على درجة بدء نشاط النمو لصنف الفاكهة في موسم النمو من التزهير وعقد الثمار حتى مرحلة النضج وتسمّى بدرجات الحرارة الفعالة أيضاً[١٦] ، وهذه الحرارة مهمة جداً بالنسبة للأشجار التفاح لكي تصل الى مرحلة النضج ، لأنّ أيّ تذبذب فيها يضر بالأشجار ويجعل زراعتها غير اقتصادية ،لذا فإن توفر درجات الحرارة المتجمعة في منطقة البحث هي التي على أساسها يتم تحديد نوع الفاكهة وصنفها التي يمكن التوسع في زراعتها دون حدوث أيّ ضرر .وعلى الرغم من تباين أشجار التفاح بأصنافها في مقدار احتياجاتها من الحرارة المتجمعة إلاّ أنَّ المناطق التي لا تتوافر فيها درجات الحرارة المتجمعة الملائمة لها لنضج ثمارها تكون زراعتها ضعيفة النجاح وغير اقتصادية ممّا تترك آثارها السلبية على المزارع من حيث الخسائر الفادحة من جراء زراعتها في هذه المناطق .

تحتاج اشجار التفاح الى مدى واسع من الحرارة المتجمعة تتراوح بين(٩٠٠ – ٣٠٠٠)مْ وهذه الكمية تختلف باختلاف الصنف المزروع ففي الوقت الذي تحتاج فيه الاصناف المحلية (كالعجمي والشرابي والمغربي) الى كميات متجمعة من الحرارة تتراوح بين (١٠٠) مْ للصنف (عجمي) وبين (١٣٠٠ – ١٦٠٠)مْ للصنف (الشرابي) وأكثر من (٢٠٠٠)مْ للصنف (المغربي) الجدول (٢) ، أمّا الاصناف الاجنبية التي تحتاج الى كميات كبيرة من الحرارة المتجمعة ذات النضج المتأخر فإنّها تحتاج الى درجات حرارية بين (٢٠٠٠ –٣٠٠٠)مْ.

الجدول (٢) يبين درجات الحرارة المتجمعة اللازمة للنضج لأشجار المحلية والأجنبية

نوع الفاكهة	درجة الحرارة المتجمعة / مئوية
الاصناف المحلية/ التفاح	
العجمي	١٠٠٠
الشرابي	١٣٠٠
المغربي	٢٠٠٠
الاصناف الاجنبية	٢٠٠٠- ٣٠٠٠

المصدر: بالاعتماد على مصادر الجدول (١) .

ج- ساعات البرودة:

لطور الراحة أهمية كبيرة لأشجار الفاكهة لكونها تساعد على توقف النمو المبكر للأشجار التفاح في اواخر الصيف والخريف من اجل منح انسجتها وأعضائها المختلفة القدرة على مقاومة الظروف القاسية التي تتعرض لها في فصل الشتاء [١٧]، فلولا وجود هذا الدور (طور الراحة) فإنّ البراعم تنمو في الايام التي ترتفع فيها درجات الحرارة نسبياً مكونة فروعاً خضرية يسهل موتها في الايام التي تنخفض فيها درجات الحرارة [١٨]، أمّا حالة السكون فإنّها تختلف عن طور الراحة فهي الحالة التي يتوقف خلالها نمو البراعم للتفاح نتيجة لعدم ملائمة الظروف البيئية لنمو الأشجار كارتفاع درجة

الحرارة، وانخفاضها بشدة ،أو من خلال تعطيش الأشجار ،أو نقص تغذيتها لكن عند اختفاء هذه الظروف تستعيد الأشجار نموها مرة أخرى ، وطول مدة الراحة ليس ثابتاً، بل تختلف هي الاخرى باختلاف الأصناف لذلك نرى أنّ هذه الأشجار تتباين في احتياجاتها لساعات البرودة التي من خلالها تتجاوز أشجار التفاح مرحلة طور الراحة وقد سميت هذه الاحتياجات بساعات البرودة اللازمة لكسر طور الراحة CH Chilling) ،أو تسمّى بوحدات البرودة CU Chilling units)، وإزالة طور الراحة وكسره يتطلب مقداراً محدداً من الساعات الباردة البالغة (٧مْ او اقل) [١٩]. ومن أجل أنْ تجتاز اشجار التفاح مراحل نموها السنوية في موسم النمو بشكل طبيعي لابد من تعرضها الى ساعات محددة من البرودة ، لأنّ الشتاء الدافئ يجعل نموها بطيئاً وضعيفاً ويتسبب ببقاء عدد كبير من البراعم الخضرية في حالة السكون وسقوطها قبل أنْ تعقد علاوةً على أنّ اصناف الثمار تكون رديئة [٢٠].

وتختلف أصناف التفاح في احتياجاتها لساعات البرودة ، فالأصناف المحلية تحتاج من (١٠٠-٤٠٠) ساعة برودة ، أمّا الاصناف الاجنبية ذات الجودة العالية فتحتاج من (٣٠٠-١٦٠٠) ساعة برودة ، الجدول (٣) .

الجدول (٣) يبين احتياجات أشجار التفاح لساعات البرودة لإنهاء دور الراحة

نوع الفاكهة	عدد الساعات (٧مْ او اقل)
التفاح (الأصناف الاجنبية)	١٠٠٠- ١٦٠٠
التفاح (الأصناف المحلية)	١٠٠ – ٤٠٠

المصدر :

١-علاء عبد الرزاق الجميلي و جبار عباس حسن الدجيلي ، انتاج الفاكهة ، وزارة التعليم لعليم والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، مطبعة التعليم العلي في الموصل ، ١٩٨٩، ص ١٢٢-١٤٣ .

٢- يوسف حنا يوسف وعبد الجبار سلوم ، انتاج الفاكهة النفضية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٠ .، ص١٩٦.

٣- طاهر نجم رسول واخرون ، ٣٣٣ سؤالاً وجواباً حول نباتات الزينة والفاكهة والخضر تحت الظروف البيئية في العراق ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٦ ، ص١٣٢ .

٤- صباح محمود علي الراوي ،المناخ وأشجار الفاكهة النفضية في محافظة الأنبار العراقية ، مجلة الجمعية الجغرافية اليمنية، (العدد ٣) ،٢٠٠٥، ص ٥٦.

إنّ عدم كفاية البرودة تسبب أضراراً عديدة لأشجار الفاكهة النفضية منها تأخر تفتح البراعم الزهرية وعدم انتظامها وقتل الكثير منها عند تفتحها وتساقطها ممّا ينتج عن ذلك نقص المحصول بدرجة كبيرة . وهذه الاسباب المشتركة تعطي دليلاً كافياً على عدم نجاح زراعة أشجار الفاكهة المتساقطة الاوراق في المنطقة التي تكون ساعات البرودة فيها مخالفة

لمتطلبات أشجار الفاكهة من ساعات البرودة التي تحتاجها لكسر طور راحتها لإعادة نشاطها [٢١].

ثانياً :الامكانيات المناخية لزراعة أشجار التفاح في إقليم أعلى الفرات:

بعد أنْ حدِدَتْ المتطلبات المناخية لأشجار التفاح التي تم توضيحها سابقاً، فإن هذا المطلب يهدف إلى دراسة وتحليل الامكانيات المناخية المتوفرة في اعالي الفرات؛ لبيان مدى ملائمتها للمتطلبات المناخية لأشجار التفاح .

١- درجة الحرارة:

نلاحظ من تحليل الجدول (٤) ،أنّ المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة تتباين تبايناً قليلاً لا يكتنفها الكثير من التعقيد ، اذ تتناقص درجات الحرارة تدريجياً من الجنوب الشرقي إلى الشمال والشمال الغربي ، فضلاً عن أنّ المعدلات الحرارية تتناقص مع الارتفاع فوق مستوى سطح البحر ، فالمعدل السنوي لدرجات الحرارة لا تقل عن (٢٠.٥مْ) في محطة القائم ، ولاتزيد عن (٢١.٢مْ) في محطة حديثة ، وعلى الرغم من اهمية المعدلات السنوية لدرجة الحرارة لأشجار التفاح ، وتتباين المعدلات الشهرية الدرجة الحرارة في منطقة الدراسة من مكان إلى آخر ،ومن شهر إلى آخر ويكون هذا التباين أكثر وضوحاً في فصل الشتاء ممّا هي عليه في فصل الصيف ، جدول (٤) تتراوح المعدلات الحرارية في أشهر فصل الشتاء بين (٧.٨مْ) في محطة عنه كأدنى حد وبين (١٠.٦) في محطة حديثة كحد اعلى . وتأخذ المعدلات الشهرية بالارتفاع التدريجي خلال اشهر فصل الربيع اذ تراوحت بين (١٣.٨مْ) في محطة عنه وبين (٢٦.٩مْ) في محطة حديثة .

الجدول (٤) المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة (مْ) في محطات إقليم أعلى الفرات للمدة (١٩٨١-٢٠١٠م)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل العام
حديثة	٨،٤	١٠،٦	١٤،٧	٢٠،٨	٢٦،٩	٣١،١	٣٣،٤	٣٢،٨	٢٩،٣	٢٢،٨	١٥،٢	٩،٥	٢١،٢
عنه	٧،٩	١٠،١	١٣،٨	٢٠،٦	٢٦	٣٠،٤	٣٢،٩	٣٢،٤	٢٨،٥	٢٢،٥	١٤،٥	٩،٤	٢٠،٧
القائم	٧،٨	٩،٦	١٤،٢	٢٠،٤	٢٥،٦	٣٠،٨	٣٢،٤	٣٢،١	٢٨،٣	٥،٢٢	١٤،٣	٩،١	٢٠،٥

المصدر: جمهورية العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية . قسم المناخ .
بيانات غير منشورة .

أمّا فصل الصيف الذي يبدأ من شهر حزيران حتى نهاية شهر آب فأنه يتصف بارتفاع درجات الحرارة ،وانقطاع الأمطار ونهار طويل فتتراوح معدلاته ما بين (٣٠،٤مْ) في عنه و(٣٣.٤مْ) في حديثة. أمّا فصل الخريف الذي يبدأ من شهر أيلول إلى نهاية شهر تشرين الثاني فالمعدلات الحرارية تأخذ بالانخفاض تدريجياً ؛نتيجة لتطور المنخفضات الجوية فيه ،وسقوط الأمطار القليلة ،وزيادة الرطوبة النسبية ،وكمية السحب ،اذ تتباين المعدلات الحرارية فيه مابين (٢٨،٣مْ)

في محطة القائم وبين (١٥.٢مْ) في محطة حديثة . ويُستنتج من هذه المعدلات الحرارية بأنَّها ملائمة لمتطلبات زراعة اشجار التفاح جدول(١) التي تم تناولها في سابقاً .

٢- الحرارة المتجمعة خلال فترة نمو أشجار التفاح:

إنَّ كمية الحرارة المتجمعة في المدة الملائمة لنمو أصناف أشجار التفاح تزداد تدريجياً من الجنوب الشرقي ،وحتى الشمال والشمال الغربي من منطقة الدراسة ، فكمية الحرارة المتجمعة في مدة نمو الصنف (عجمي) من تفتح البراعم حتى عملية النضج تتراوح بين(١١٤٢)مْ في حديثة و(١٢١٩)مْ في القائم الجدول (٥) . أمّا الصنف (الشرابي) فإنّ كميات الحرارة المتجمعة في مدة نموه تراوحت بين(١٤٥٧)مْ في حديثة و(١٥٦٦)مْ في القائم والتي تبدأ مرحلة نضجه بين الثامن والعشرين من شهر مايس والرابع عشر من شهر حزيران كما يظهر في الجدول (٥) . أمّا الصنف (المغربي) فأكثر الاصناف السابقة احتياجاً إلى التجميع الحراري إذ إنّه من الاصناف المتأخرة النضج ،فتتراوح كمية الحرارة المتجمعة في مدة نموه بين(٢٠٦١)مْ في حديثة و(٢١٦٢)مْ في القائم الجدول نفسه. وممّا تقدم يستنتج أنّ منطقة الدراسة يتوفر فيها متجمع حراري ينسجم مع الاحتياجات التي تم توضيحها سابقاً، فضلاً عن أنَّ منطقة الدراسة ملائمة لزراعة الاصناف المتأخرة والاجنبية التي تتطلب تجميع حراري حدّه الأدنى (٢٠٠٠) وحدة حرارية، دون أنّ تتأثر أشجار التفاح ، لأنَّ المعدلات الحرارية في منطقة الدراسة في أحرّ شهورها لا تتجاوز (٣٤)مْ في الوقت التي تتضرر ثمارها وأشجار التفاح عند تجاوز المعدلات الحرارية التي تتراوح بين (٣٨ – ٤٣)مْ التي تم ذكرها سابقاً.

- **سيتم تطبيق معادلة الدكتور علي حسين الشلش** [٢٢] **وهي :**

م = ح – ص × ع

حيث ان :

م = الحرارة المتجمعة خلال الشهر (مْ) .

ح = المعدل الشهري الدرجة الحرارة .

ص= صفر النمو (*) .

ع = عدد الايام التي تزيد فيها درجة الحرارة عن الصفر النوعي للأشجار خلال الشهر .

الجدول (٥) درجات الحرارة المتجمعة (مْ) في محطات إقليم أعلى الفرات خلال مدة نمو اشجار التفاح بأصنافها

المحطة	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	كمية الحرارة المتجمعة الاصناف أشجار التفاح		
						عجمي	الشرآبي	المغربي
حديثة	٢١٧	٤٤٤	٦٤٧	٧٥٣		١١٤٢	١٤٥٧	٢٠٦١
عنه	١٨٧	٤٣٨	٦٢٠	٧٤٤	١٠٨	١١٦٥	١٤٦٥	٢٠٩٧
القائم	١٨٠	٤٣٢	٦٠٧	٧٣٢	٢١١	١٢١٩	١٥٦٦	٢١٦٢

المصدر : بالاعتماد على ١- معادلة الدكتور حسين الشلش سآبقة الذكر ٢- المعدلات الحرارية جدول (٤).

٣- درجة الحرارة الدنيا:

تتميز معدلات درجات الحرارة الدنيا في محطات منطقة الدراسة بأنهّا لا تقل عن درجة الصفر المئوي أو دونه في أبرد الاشهر ، ومع ذلك فإنَّ هذا لا يعني أنّ درجة الحرارة الدنيا المطلقة لا تنخفض إلى الصفر المئوي ،أو دونه في بعض الايام. والمعدلات الحرارية الدنيا في منطقة الدراسة تختلف حسب المناطق والأشهر جدول (٦) فأدنى المعدلات الحرارية تسجل في أشهر فصل الشتاء اذ تراوحت بين (٢.٣مْ) في محطة القائم و(٤،٥مْ) في محطة حديثة ،أنّ انخفاض درجات الحرارة في أشهر فصل الشتاء لها أهمية كبيرة لأشجار الفاكهة النفضية ؛لإنهاء طور الراحة ؛ لأنَّ نجاح انتاج هذه الاشجار النفضية يعتمد بالدرجة الاولى على مدى توفر متطلباتها من الساعات التي تنخفض فيها درجات الحرارة إلى ٧مْ أو أقل والتي تختلف حسب الانواع والأصناف والتي على ضوئها يقرر مدى صلاحية المنطقة لزراعة وإنتاج اشجار الفاكهة.

الجدول (٦) المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة الصغرى (مْ) في محطات إقليم أعلى الفرات للمدة (١٩٨١-٢٠١٠م)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل العام
حديثة	٣،٣	٤،٥	٨،١	١٣،٤	١٨،٨	٢٢،٥	٢٥،٢	٢٤،٢	٢٠،٤	١٤،٦	٨،٣	٤،١	١٤
عنه	٢،٤	٣،٦	٦،٥	١٢،٧	١٧،٣	٢١،٢	٢٤،١	٢٣،٥	١٩،٣	١٢،٩	٧،٤	٣،٥	١٢،٨
القائم	٢،٣	٣،٨	٧،٩	١٣،١	١٧،٥	٢١،٦	٢٤،٥	٢٣،٦	١٩،٧	١٣،٢	٧،٩	٤،٢	١٣،٢

المصدر: جمهورية العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية . قسم المناخ . بيانات غير منشورة .

وتأخذ المعدلات الحرارية بالارتفاع الملحوظ مع حلول فصل الربيع فمعدل درجة الحرارة الدنيا خلال اشهر فصل الربيع تتراوح بين (٦.٥مْ) في محطة عنه وبين (١٨.٨مْ) في محطة حديثة . والمعدلات الحرارية الدنيا في هذه الاشهر الثلاثة تُعَد من المعدلات الحرارية المهمة والحرجة التي تتطلبها أشجار الفواكه بأنواعها وأصنافها المختلفة ،والتي من خلالها يقرر مدى ملائمة المنطقة لزراعة اشجار التفاح بالكمية والكثافة المطلوبة ؛لكون هذه المدة تبدأ فيها أشجار التفاح بالنمو والأزهار وعقد الثمار إذ إنّ انخفاضها دون الصفر في هذا الفصل تضر بجميع البراعم الحديثة والأزهار والثمار العاقد ؛لأنها لا تتحمل انخفاض درجات الحرارة دون الصفر ممّا يجعل انتاجها غير اقتصادي . أمّا فصل الصيف فترصد أعلى المعدلات الحرارية الدنيا فيه والتي تتراوح بين (٢١.٢مْ) في محطة عنه وبين (٢٤.٢مْ) في محطة حديثة ، أمّا درجات الحرارة الدنيا في أشهر فصل الخريف فهي

تتراوح بين (٧.٤مْ) في محطة عنه وبين (٢٠.٤مْ) في محطة حديثة .

ويمكن القول أنّ المعدلات الحرارية لدرجة الحرارة الدنيا في محطات منطقة الدراسة لا تحد من زراعة أشجار التفاح في اعالي الفرات عند مقارنتها مع المتطلبات الحرارية الدنيا لأشجار التفاح والتي تم توضيحها في الفصل الثاني بل على العكس من ذلك ؛نتيجة لكون المعدلات الحرارية الدنيا لا تتدنى إلى ما دون الصفر المئوي في أبرد الاشهر هذا بالتأكيد ممّا يشجع على التوسع في زراعة اشجار الفاكهة. أمّا انخفاض المعدلات الحرارية الدنيا في منطقة الدراسة من مدة تفتح البراعم حتى النضج إلى دون الحد الادنى المطلوب لنمو تلك الاشجار لا يعني عدم نجاح زراعة العديد منها في منطقة الدراسة ، ذلك لأنَّ معدل عدد الايام التي تنخفض فيها درجات الحرارة في المدة من النمو إلى النضج ما دون الصفر المئوي لا تتجاوز أربعة أيام ، في المدة من ١٩٨١ –٢٠١٠ جدول (٧)، وأعلى معدل لهذه الايام سجل في محطة عنه البالغة (٤ يوم) في محطة حديثة ، و(٢ يوم) في محطة القائم .

جدول (٧) : معدل عدد الايام التي تنخفض فيها درجة الحرارة دون (الصفر المئوي) من النمو حتى مرحلة النضج في محطات إقليم أعلى الفرات للمدة (١٩٨١–٢٠١٠م)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل العام
حديثة		٢	١	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٣
عنه		٣	١	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٤
القائم		٢	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٢

المصدر: جمهورية العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية . قسم المناخ . بيانات غير منشورة .

وسبب ارتفاع معدلات عدد الايام في محطة حديثة وعنه يعود إلى عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر، وأنّ هذا الانخفاض في المعدلات الحرارية الدنيا المطلقة لا تشكل خطراً على أشجار الفاكهة ؛ لقصر المدة التي يسود فيها هذا الانخفاض والذي لا يحدث بصورة مستمرة ،وإنما يحدث بشكل متقطع في أيام السنة، لذا فإنّ انخفاض درجات الحرارة في فصل الشتاء في منطقة الدراسة لم يعد محدداً لزراعة أشجار التفاح بقدر ماله أثرٍ مهمٍ كما أوضح الباحث آنفاً؛ لدخول الاشجار في طور الراحة ،وتهيئة الاشجار للنمو ،والتزهير وعقد الثمار في أشهر شباط وأشهر فصل الربيع .

٤–درجة الحرارة العظمى:

تتصف المعدلات الحرارية العظمى في محطات منطقة الدراسة بأنها مرتفعة وخاصة في فصل الصيف فمن خلال معطيات الجدول (٨) يتبين أنّ المعدلات الحرارية في أشهر فصل الصيف تتراوح بين (٣٨.٤مْ) في محطة القائم وبين (٤١.٧مْ) في محطة عنه، وبما أنّ أشجار التفاح

تتحمل ارتفاع درجات الحرارة لحد (٤٤مْ) الجدول (١)، لذا يُعَد هذا الفصل ملائم اشجار التفاح ؛وسبب ارتفاع درجات الحرارة في هذا الفصل يعود إلى: سيطرة منخفض شبة الجزيرة العربية ومنخفض الهند الموسمي . أمّا المعدلات الحرارية العليا في أشهر فصل الخريف المتمثل بشهر (أيلول وتشرين الاول وتشرين الثاني) فأنها تبقى مرتفعة أيضاً اذ تتراوح بين (٢١.٥مْ) في محطة القائم وبين (٣٨.٢مْ) في محطة حديثة، وهذه المعدلات الحرارية في فصل الخريف ليس لها تأثير سلبي على أشجار الفاكهة إذ تتحمل أشجار الفاكهة هذه الدرجات الحرارية من دون أيّ تأثير يحدث فضلاً عن أنّ هذه الاشجار تأخذ بتساقط أوراقها في فصل الخريف ؛ استعداداً لدخولها في طور الراحة والسكون. وتبدأ المعدلات الحرارية العظمى بالهبوط السريع في فصل الشتاء إذ تتراوح المعدلات الحرارية بين (١٢.٨مْ) في محطة القائم، وبين (١٦.٧مْ) في محطة حديثة، وهذه المعدلات الحرارية هذه ليس لهما أيّ تأثير سلبي على أشجار الفاكهة؛ لكون المعدلات الحرارية فيه لم تصل إلى الحد الذي يقلل من ساعات البرودة التي تتطلبها أشجار الفاكهة .

جدول (٨): المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة العظمى (مْ) في محطات إقليم أعلى الفرات للمدة (١٩٨١-٢٠١٠م)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل العام
حديثة		–	–	–	–	٣	١٢	١٠	–	–	–	–	٢٥
عنه		–	–	–	–	٢	١٠	٨	–	–	–	–	٢٠
القائم		–	–	–	–	١	٥	٤	–	–	–	–	١٠

المصدر: جمهورية العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية . قسم المناخ . بيانات غير منشورة .

أمّا فصل الربيع المتمثل بشهر آذار ونيسان ومايس فان المعدلات الحرارية فيه تتباين بين شهر وأخر إذ تتراوح المعدلات الحرارية ما بين (٢١.١مْ) في محطة عنه ، وبين (٣٤.٩مْ) في محطة حديثة ، وأنّ المعدلات الحرارية في محطات منطقة الدراسة في هذا الفصل هي التي تمثل الحدود المثالية للنمو والتزهير لتلك الاشجار مع بداية فصل الربيع ؛لهذا يمكن القول إنّ منطقة الدراسة تتوفر فيها درجات مثالية ملائمة لزراعة اشجار التفاح من مرحلة النمو والتزهير إلى مرحلة النضج ، خاصة وانّ معدل عدد الايام التي ترتفع فيها درجات الحرارة فوق (٤٣مْ) في منطقة الدراسة تعد قليلةً جداً، اذ يقتصر وجودها على أشهر الصيف فقط أمّا باقي أشهر السنة فلا ترصد فيها أيّ معدلات حرارية فوق هذه الدرجة الجدول (٩) ويتباين عدد الايام التي ترتفع فيها درجات الحرارة المطلقة عن (٤٣مْ) مكانياً في منطقة الدراسة بأشهرها

وجهاتها المختلفة فأعلى الايام سجلت في محطة حديثة (٢٥يوم).

جدول (٩): معدل عدد الايام التي ترتفع فيها درجة الحرارة فوق (٤٣مْ) من النمو حتى مرحلة النضج في محطات إقليم أعلى الفرات للمدة (١٩٨١-٢٠١٠م)

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل العام
حديثة	١٣،٥	١٦،٧	٢١،٣	٢٨،٢	٣٤،٩	٣٩،٧	٤١،٦	٤١،٤	٣٨،٢	٣١،٠	٢٢،١	١٥،٠	٢٨،٩
عنه	١٣،٣	١٦،٥	٢١،١	٢٨،٥	٣٤،٦	٣٩،٤	٤١،٧	٤١،٣	٣٧،٧	٣٠،٨	٢١،٦	١٥،٣	٢٨،٥
القائم	١٢،٨	١٥،٦	٢١،٢	٢٧،٩	٣٣،٦	٣٨،٤	٤٠،٣	٤٠	٣٧،١	٣٠،٥	٢١،٥	١٤،٧	٢٧،٨

المصدر: جمهورية العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية . قسم المناخ . بيانات غير منشورة .

ولا يحدث هذا الارتفاع بشكل مستمر في أيام الشهر أو في أشهر السنة أو في السنين . لهذا فأن منطقة الدراسة تعد صالحة لزراعة هذه الاصناف ومناسبة العدد من الاشجار سواء المحلية منها أو الاجنبية ما دامت درجات الحرارة سواء الدنيا أو العليا لم تحد من زراعتها أو تضر بها بشكل كبير .

٥-ساعات البرودة:

تدخل اشجار الفاكهة النفضية في طور الراحة هي ظاهرة فسيولوجية سنوية الحدوث تتحكم فيها العوامل الوراثية والبيئية ،التي تمتنع فيها البراعم الزهرية والخضرية عن التفتح والنمو وسقوط الاوراق ، حتى لو توفرت لها الظروف البيئية الملائمة للنمو وتستمر هذه الحالة في فصلي الخريف والشتاء عندما تتجرد الاشجار من الاوراق[٢٣]. وتتوقف أشجار الفاكهة خاصة النفضية (التفاح) منها على مدى توفر العدد الكافي من ساعات البرودة والتي تنخفض فيها درجات الحرارة إلى (٧مْ) ، أو أقل في فصل الشتاء ؛ لأنهاء مدة راحتها ؛ لذا فإن معرفة عدد ساعات البرودة المتوفرة في المنطقة المراد انشاء البساتين فيها ضرورية جداً من أجل انتخاب الأصناف التي تكون متطلباتها من البرودة مساوية ،أو أقل ممّا هو متوفر في منطقة الإنشاء ؛لكونها أذا زرع صنف من أشجار التفاح في منطقة وكانت متطلباته من ساعات البرودة أقل ممّا هو مطلوب ؛فأن زراعته تكون فاشلة عادةً، الا إذا استُعمِلتْ مواد كيماوية ؛لرش النباتات بها فهناك مركبات خاصة لكل صنف من أصناف الفاكهة وهذه المركبات أهميتها تنشيط البراعم، وتقصير طور الراحة ،أو استخدام طرق أخرى مثل الوسائل الزراعية والتي منها ايقاف ري الاشجار عقب جمع المحصول ممّا يدفع بأشجار الفاكهة لسقوط اوراقها ودخولها في طور الراحة مبكراً مما يجعل تفتح البراعم بسرعة وبطريقة أفضل في الربيع الآتي، وذلك عن طريق إزالة الاوراق ،وكذلك عن طريق تهجين نباتات تتطلب ساعات برودة أكثر على نباتات أقل منها احتياجا لساعات البرودة وأنّ توفر (٥٠٠- ١٤٠٠) ساعة برودة خلال الشتاء يعطي المناطق المشمولة بالدراسة صلاحية زراعة الأصناف

التجارية الفاخرة من التفاح ،وعند التفكير في اختيار الاصناف المناسبة من التفاح لزراعتها في منطقة معينة من الضروري حساب عدد ساعات البرودة المتوفرة في منطقة الدراسة والتي على ضوئها يتم اختيار الاصناف حسب ملائمتها لظروف البيئة وعدد ساعات البرودة المتوفرة فيها [٢٤] ، وهناك عدة طرق لحساب ساعات البرودة منها المعادلة الاتية[٢٥] :

ونحسب عدد ساعات البرودة اليومية من المعادلة

$$= \frac{\text{(٧°م – الدرجة الدنيا)}}{\text{الدرجة القصوى – الدرجة الدنيا}} \times ٢٤$$

وأنّ اختيار هذه طريقة جاء كونها تعطي نتائج قريبة إلى الواقع نتيجة الاعتماد في حسابها على درجات الحرارة الصغرى والعظمى اليومية أكثر ممّا لو تم الاعتماد على المعدلات الشهرية ، لكون أشجار الفاكهة تفقد ما تم تجميعه من ساعات البرودة عند ارتفاع درجات الحرارة اكثر من (٧مْ) ؛لذلك تم الاعتماد على المعدلات اليومية ،وبتطبيق هذه المعادلة في منطقة الدراسة للأشهر من (تشرين الثاني – شباط) وللمدة من (٢٠٠٦ –٢٠١٠)، ومن خلال تطبيق المعادلة أعلاه في منطقة الدراسة تم استخراج النتائج المتمثلة في الجدول (١٠).

جدول (١٠): يمثل معدل عدد ساعات البرودة في إقليم أعلى الفرات (ساعة) للمدة من ٢٠٠٦ – ٢٠١٠

ت	اسم المحطة	مجموع ساعات البرودة
١	حديثة	٦٣٠
٢	عنه	٦٩٢
٣	القائم	٨٤٦

المصدر :بالاعتماد على:

١- البيانات اليومية لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى المأخوذة من المديرية العامة للأنواع الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، بيانات غير منشورة.

٢- المعادلة السآبقة الذكر .

ومن خلال ما تم عرضه في الجدول (١٠) الذي يمثل ما تمتلكه منطقة الدراسة من ساعات البرودة ، يمكن القول إنّ منطقة الدراسة بالإمكان زراعة فيها الاصناف التجارية والأجنبية بعد ما تم معرفة ما تمتلكه منطقة الدراسة من برودة والتي تُعَد ذات أهمية كبيرة والتي على أساسها يتم اختيار الأصناف التي تتلائم متطلباتها مع ما متوفر من ساعات برودة، ومن خلال مقارنة بيانات جدول (١٠) مع بيانات الجدول (٣) ، والجدول الملحق (١) الذي تم تناوله في الفصل الثاني ، يستنتج أنّ منطقة الدراسة ملائمة لزراعة الاصناف المبكرة النضج ذات النوعية التي تتحمل الشحن لأماكن بعيدة ، وغالبية الاصناف التي تتطلب ساعات برودة اقل من ٥٠٠ ساعة، كما تنجح فيها زراعة الأصناف الاجنبية، لأنَّ توفر ساعات برودة من ٥٠٠ – ١٤٠٠ ساعة برد تعطي المنطقة صلاحية زراعة الاصناف الاجنبية ،والتجارية الفاخرة التي لها نكهة مميزة وذات ثمار كبيرة .

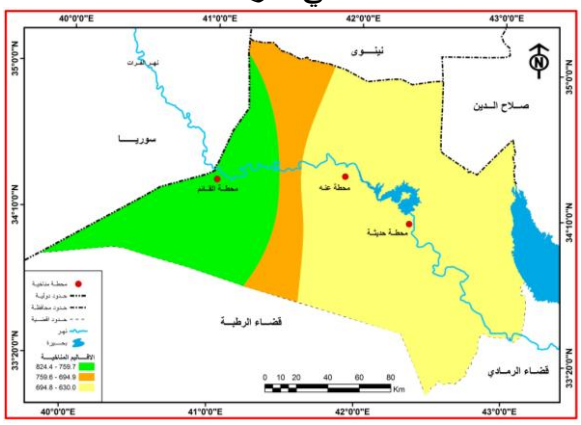
ثالثاً : الأقاليم المناخية لزراعية اشجار التفاح في إقليم أعلى الفرات :

نتيجة لكل ما تم توضيحه تم الخروج بثلاث أقاليم مناخية زراعية لأشجار التفاح متباينة من حيث الأهمية المناخية ،وكذلك من حيث الأصناف التي يمكن زراعتها في هذه الأقاليم .

وأنَّ هذه الأقاليم المناخية الزراعية اعتمدت بالدرجة الأساسية على عدد ساعات البرودة المتوفرة في المحافظة ، والتي على ضوئها تحدد أهمية منطقة الدراسة من الناحية المناخية لزراعه الأشجار ،وذلك لأهميتها لأشجار الفاكهة النفضية لأنهاء مدة راحتها وتنبية براعمها للمباشرة بالنمو مع بداية فصل الربيع ،وفضلاً عن ساعات البرودة ،فإن درجات الحرارة المتجمعة في مدة نمو الأشجار لا تقل أهمية في تباين أهمية الأقاليم الزراعية وخاصة فيما يتعلق بمرحلة النضج ، فالمعدلات الحرارية في منطقة الدراسة لا تتجاوز (٣٤مْ) في مدة النمو ، لذا تُعَد مثالية لنمو أشجار الفاكهة وزراعتها ،أمَّا معدل درجة الحرارة الدنيا فهو لا ينخفض الى ما دون الصفر المئوي في أبرد أشهر الشتاء ،وكذلك بالنسبة لمعدل عدد الأيام التي تنخفض فيها درجة الحرارة الدنيا المطلقة دون الصفر المئوي ، فأنها لا تتجاوز(٤يوم) ، والحال كذلك لدرجة الحرارة العليا ، شأنها شأن درجة الحرارة الدنيا من حيث عدم تأثيرها إذ لا تزيد عن (٤١مْ) ، في أحر أشهر الصيف في كلّ المحطات ، في الوقت الذي تتحمل فيه أشجار الفاكهة درجات حرارة تتراوح بين (٤٣ – ٥٠ مْ) ، فضلاً عن هذا فإن المعدل لعدد الأيام التي ترتفع فيها درجات الحرارة المطلقة فوق (٤٣ مْ) ،لا تتجاوز (٥ يوم) في منطقة الدراسة .

ويتضح ممّا تقدم أنّ العناصر المناخية التي تم استثناءها في تحديد الاقاليم المناخية الزراعية في منطقة الدراسة متوفرة في جميع مناطق الدراسة فضلاً عن أن بياناتها متقاربة بين كلّ محطات منطقة الدراسة وليس هناك فروق كبيرة بين منطقة وأخرى تجعل الباحث يتخذها في تعيين الاقاليم المناخية لهذا تم استثناءها والاعتماد على ساعات البرودة لتباين معدلاتها بين مناطق الدراسة ولأهميتها لأشجار التفاح تم ذكرها آنفاً، وكذلك كمية الحرارة المتجمعة فنتيجة لتباين معدلاتها ولأهميتها لأشجار التفاح في نضج ثمارها ، ولهذه الاسباب تم الاعتماد عليهما في تحديد الأقاليم المناخية الزراعية ، وحددت الدراسة الأقاليم الملائمة مناخياً لزراعة أشجار التفاح في منطقة الدراسة والتي يمكن استغلالها وفق الأسس العلمية الزراعية الصحيحة في حال توفر العوامل الأخرى الطبيعية والبشرية الملائمة لزراعتها . واهم الاقاليم المناخية الزراعية التي تظهر في منطقة الدراسة كما في الخريطة (٣) هي :

خريطة (٣)
الأقاليم المناخية - الزراعية لأشجار التفاح في اعالي الفرات



المصدر : الجدول (١٠) .

١- **الإقليم الأول :**

يقع هذا الإقليم في الجزء الغربي من اعالي الفرات يحد سوريا ، ويضم الجزء الأكبر من قضاء القائم عابراً نهر الفرات نحو ناحية الرمانة التابعة للقضاء نفسة، وتبلغ مساحة هذا الإقليم (٧٣٩٠)كم٢ تقريباً أيّ ما نسبته ٢٣.٦% من مجموع مساحة منطقة الدراسة البالغة (٣١٢٨٩)كم٢.ويعد هذا الإقليم المثالي من الناحية المناخية لزراعية أشجار الفاكهة التفاح ويتمثل في المناطق التي يكون فيها مجموع ساعات البرودة تتراوح بين (٦٩٤.٩ -٧٥٩.٦) ساعة .

ويتميز هذا الإقليم فضلاً عن مجموع ساعات البرودة التي يمتلكها وعلى أساسها حدده هذا الإقليم بأنّه تتوفر فيه كميات كبيرة من التجميع الحراري التي تتطلبها الأصناف التجارية العالمية لنضج ثمارها ، كما يتميز بان المعدلات الحرارية الدنيا فيه لا تنخفض دون الصفر المئوي فهي لا تنخفض عن (٢،٣)مْ في محطة القائم وهذه المعدلات تعدّ مثالية لأشجار التفاح ، أمّا معدل عدد الأيام التي تنخفض فيها درجات الحرارة دون الصفر المئوي فهي لا تتجاوز (٣) يوم في حديثة الجدول (٦)، أما ارتفاع درجات الحرارة العليا فيه فأنها لا تتجاوز (٤٠،٣ مْ)، في القائم الى جانب أنَّ معدل عدد الأيام التي ترتفع فيها درجات الحرارة فوق (٤٣)مْ فهي لا تزيد عن (١٠) يوم في القائم في الثلاثين عام وهي غير محددة لعدم حدوثها بشكل مستمر .

أما أهم الاصناف التي يمكن زراعتها في هذا الإقليم فضلاً عن الاصناف المحلية وأصناف التفاح (عجمي وشرابي والمغربي) وبعد أنْ تم تحديد أصناف أشجار التفاح الملائمة زراعتها في هذا الإقليم بإمكانه أنْ يوفر المردود الاقتصادي الكبير لمنطقة الدراسة نتيجة تقليل استيراد هذه الفاكهة الى منطقة الدراسة بشكل خاص والقطر بشكل عام وانتاجها في هذا الإقليم عند زراعتها وفق الاسس الزراعية العلمية السليمة بما يحقق الانتاج الجيد وبصفات مرغوب فيها .

٢- **الإقليم الثاني:**

يقع اسفل الإقليم الأول ، وبذلك يضم الجزء الجنوبي من قضاء القائم والجزء الشمالي الغربي لقضاء راوه والجزء الجنوبي الغربي لقضاء عنه ،تبلغ مساحته (٣٩٨١)كم٢ أيْ بنسبة ١٢.٧%من مجموع مساحة منطقة الدراسة. ويتمثل هذا الإقليم في المناطق التي تتراوح فيها مجموع الساعات الباردة في شهر (تشرين الثاني

– كانون الاول – كانون الثاني – شباط) بين (٦٩٤.٨ – ٦٣٠) ساعة .

يأتي هذا الإقليم بالمرتبة الثانية من الأهمية المناخية ، حيث تزرع فيه أصناف من أشجار التفاح ذات النوعية الجيدة ،التي تتحمل النقل لمسافات طويلة بعد الأصناف التي تم ذكرها في الإقليم الاول ، التي تباع بأسعار مرتفعة ، ويتميز هذا الإقليم بأنّ مجموع ساعات البرودة المتوفرة فيه هي أقل من الإقليم الأول ، التي تنسجم مع متطلبات الاصناف الجيدة ، التي سوف يتم تحديدها ، كما يتميز أيضاً بتوفر كميات من الحرارة المتجمعة لإكمال نضج ثمارها ، وتمتاز المعدلات الحرارية التي ترصد في هذا الإقليم في كلّ مناطقه هي ملائمة مع متطلبات أشجار الفاكهة التي تم توضيحها فيما سبق ،إذ إنَّ المعدلات الحرارية الدنيا لا تزيد عن (٣.٣ مْ) ، الجدول (٧) ،كما أنّ معدل عدد الأيام التي تنخفض فيها درجات الحرارة دون الصفر المئوي لا تتجاوز عن (٤) يوم في محطة حديثة ،وعنه ، ولا ترتفع المعدلات الحرارية العليا عن (٤١.٧)مْ في أحر أشهر الصيف بالإضافة الى أنّ معدل عدد الأيام التي ترتفع فيها درجات الحرارة فوق (٤٣) مْ لا تزيد عن (٢٥)يوم .

ومن أصناف التفاح التي يمكن التوسع في زراعتها الملائمة في هذا الإقليم هي أصناف أشجار التفاح المحلية التي سبق ذكرها في الإقليم الاول والتي تنضج فيه بوقت متوسط يختلف عن الإقليم الاول التي تنضج في وقت متأخر نتيجة اختلاف مدة النمو بين هذين الإقليمين وفضلاً عن هذه الاصناف المحلية فمن الممكن زراعة الاصناف الاجنبية التي تتلائم متطلباتها من ساعات البرودة ومن هذه وأصناف من أشجار التفاح صنف جونا جولد Jonagold هو صنف غزير الأثمار متأخر النضج – الفيستا بيلا Vista Bella – أورليانز– تروبسكال بيوتي – جراني ،وهذه الأصناف الأجنبية من أشجار التفاح من الممكن التوسع في زراعتها في مناطق هذا الإقليم بشكل تجاري واسع والعمل على زيادتها من الناحية الكمية والنوعية بدلاً من الاعتماد على الأصناف المحلية فقط.

٣– الإقليم الثالث:

يقع هذا الإقليم في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة الذي يضم النسبة الأكبر من قضاء راوه وعنه التي تمثلها محطة عنه المناخية وقضاء حديثة كاملتن ، بمساحته البالغة(١٩٩١٩)كم٢ أيْ ما نسبته ٦٣.٧% من مجموع مساحة منطقة الدراسة والتي تتراوح ساعات البرودة فيه ما بين (٦٩٤.٨– ٦٣٠) ساعة، وهو يمثل الاقليم الأقل ساعات برودة بالقياس مع الأقاليم السابقة الذكر ومساحته الكبيرة التي يتفوق بها ،وعلى الرغم من هذا إلاّ أنّه تتوفر فيه حرارة متجمعة منسجمة مع متطلبات الأصناف المحلية والأجنبية التي تتطلب ساعات برودة في حدود هذا الإقليم كما يتميز بأنّ المعدلات الحرارية الدنيا فيه لا تنخفض دون الصفر المئوي إذ تتراوح بين (٢.٤)مْ في عنه هذا الى جانب أنّ المعدل العام لعدد الأيام التي

تهبط فيها درجات الحرارة الى دون الصفر المئوي في هذا الإقليم فهي (٤) في محطة عنه الجدول(٧) .أما ارتفاع درجات الحرارة العليا فأنها لا ترتفع فوق درجة الحد الاعلى التي تتحملها أشجار الفاكهة تقريباً الجدول (٨) ،إذ تتراوح ما بين (٤١.٧) في عنه في أحر أشهر الصيف ، أمَّا المعدل العام لعدد الأيام التي ترتفع فيها درجات الحرارة فوق (٤٣)مْ فهي تبلغ حوالي(٢١)يوم في حديثة متركزة في شهري تموز وآب وهي أشهر تأخذ فيها غالبية الثمار بالنضج لذا فأنها تعدّ غير محددة ومؤثرة على أشجار التفاح كما ذكرنا سابقاً لعدم حدوثها بشكل مستمر وخصوصاً عند أخذ الاحتياطات الازمة لها التي تم تناولها في الفصول السابقة .

ومن اشجار التفاح التي يمكن التوسع في زراعتها في هذا الإقليم هي الأصناف المحلية السابقة الذكر والتي تنضج في وقت مبكر قبل الإقليم الأول والثاني وتبدأ مدة النمو فيه بوقت مبكر، لذلك فأنها تباع بأسعار مرتفعة . وفضلاً عن الأصناف المحلية التي تزرع فيه وعلى الرغم من أنّ ساعات البرودة فيه قليلة إلاّ أنّه تنجح فيه زراعة الأصناف الأجنبية التي تتطلب ساعات برودة أقل من الإقليم الاول والثاني .

- **الاستنتاجات:**

١. أظهرت الدراسة أنّ الظروف المناخية المتوفرة في منطقة الدراسة تكون بصورة عامة ملائمة لزراعة أشجار الفاكهة النفضية.
٢. تعد أشجار الفاكهة النفضية ذات تحمل كبير لدرجات الحرارة المنخفضة إذ تتمكن بعض أصنافها من مقاومة الحرارة المنخفضة الى أقل من (-٤٠مْ) في طور الراحة .
٣. يوفر مناخ اعالي الفرات درجات حرارية متجمعة تكفي لزراعة أشجار الفاكهة النفضية.
٤. تتوفر في منطقة الدراسة ساعات برودة ملائمة لزراعة الاصناف الاجنبية ذات النوعية الجيدة ،والتي تنحصر بين (٢٦٠ – ٩٣٤) ساعة .
٥. تمتلك منطقة الدراسة إمكانيات مناخية وفيرة يمكن استثمارها في زراعة أصناف من أشجار التفاح المحلية والأجنبية ذات القيمة الاقتصادية الكبيرة.
٦. خرجت الدراسة بثلاثة أقاليم مناخية زراعية لأشجار التفاح .

- **التوصيات:**

١- دعم المزارعين المهتمين بزراعة أشجار التفاح في منطقة الدراسة ، على غرار الدعم الذي تقوم به الدولة للمحاصيل الاخرى مثل القمح والتمور لتتمكن من سد الاحتياج المحلي والوطني والمساهمة في التصدير الى خارج المحافظة أو القطر .

٢- اجراء المزيد من الدراسات المستقبلية وبخاصة الابحاث التطبيقية التي ترتبط بدراسة تأثير الظواهر الطبيعية الجوية على مختلف المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة والتي سوف يكون لها دورٌ هام في

تنمية وزيادة كمية الانتاج لتحقيق الاكتفاء الذاتي لتلبية احتياجات السكان المتزايدة لكونها منطقة واعدة في مجال التنمية الزراعية.

٣- تسهيل مهمة عمل الباحثين من قبل الدوائر الرسمية فيما يخص جلب البيانات المناخية من دائرة الانواء الجوية والبيانات المتعلقة بالمساحات الزراعية من الدوائر الزراعية بشكل دقيق ومتسلسل للمواسم الزراعية من دون تأخير وتكلفة مادية ، لبناء دراسات تطبيقية في مجال المناخ الزراعي لغرض الوصول الى وضع البرامج والخطط التنموية والاقتصادية المستقبلية الخاصة بمنطقة الدراسة .

٤- العمل على استيراد أصناف جديدة من شجار التفاح تكون ذات صلاحية لتحمل الظروف المناخية للمنطقة ، فضلا عن القدرة على مقاومة قلة المياه والتذبذب في درجات الحرارة ودعم أسعارها وتسهيل مهمة الحصول عليها ممّا يشجع الفلاحين والمستثمرين على زراعة اراضيهم واستثمارها في زراعة هذه الفاكهة .

٥- توفير أصناف جديدة تلائم الظروف المناخية في منطقة الدراسة .

٦- توفير المستلزمات الزراعية الضرورية اللازم توفرها لهذه الاشجار من أسمدة ومبيدات وآلات زراعية .

- **الهوامش:**

١. ابراهيم المشهداني ،مبادئ وأسس الجغرافية الزراعية ،ط١ ١٩٧٠، ص٢٨٨.
٢. علي احمد هارون ، جغرافية الزراعة ، ط١، دار الفكر العربي ، القاهرة ،٢٠٠١ ،ص٢٢٥
٣. محمد مهدي العزوني ، اساسيات زراعة وأكثار أشجار الفاكهة ، دار النشر مكتبة الأنجلو المصرية ،ط٤١، ١٩٧١، ص١٢
٤. شمخي فيصل الأسدي ، العلاقة المكانية لزراعة اشجار بتباين خصائص الحرارة في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد (٤٥) ، ص٣٨٨ .
٥. (عبد العزيز طريح شريف ، الجغرافية المناخية والنباتية ، ج١ ، ط٤ ، منشاة المعارف ، الأسكندرية ، ١٩٦٦ ، ص١٦٩ .
٦. عز الدين فراج ، الفاكهة (مشاتل – بساتين) ، مطبعة دار المعارف ، مصر ، ب ت ، ص٩٠ .
٧. يوسف حنا يوسف ، البساتين النفضيه اساسيات انشائها وخدمتها ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ،١٩٨٢ ، ص٤٧.
٨. بديع ريا و غسان تلي ، انتاج الفاكهة ، مديرية الكتب والمطبوعات ، دمشق ، ٢٠٠٦-٢٠٠٧ ، ص٢٠٤ .
٩. محمود هشام البرقوني ويوسف امين والي ، الفاكهة اساسيات الإنتاج ، دار الصفا للطباعة ، القاهرة ، ،١٩٦٥ ، ص١٠٠ .
١٠. احمد فاروق عبد العال ،اساسيات بساتين الفاكهة ،ط٣ ، دار المعارف للنشر ، مصر ،١٩٦٨ ، ص٤٣٠-٤٣١ .
١١. طه الشيخ حسن ، موسوعة التفاحيات (أصنافها وفوائدها و زراعتها وخدمتها و أمراضها وتخزينها)، دار علاء الدين للنشر والطباعة ، دمشق ، ٢٠٠١ ، ص٨٠.

١٢. علي حسين الشلش ، القيمة الفعلية للأمطار وأثرها في تحديد الاقاليم النباتية في العراق ، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة ، ١٩٧٦ ، ص٤٩ .
١٣. فيصل رشيد ناصر الكناني ، مبادئ البستنة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٨٨ ، ص٧٢ .
١٤. فيصل رشيد ناصر الكناني ، زراعة الانسجة والخلايا النباتية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧ ، ص٥٨-٦٠ .
١٥. جبار حسن النعيمي ويوسف حنا يوسف ،انتاج الفاكهة النفضية ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٠ ، ص١٠.
١٦. كريم صالح عبدول و سعد زغلول النجار ، مبادئ علم البستنة ، ط١ ، مطبعة جامعة صلاح الدين ، ١٩٨٤، ص١٦٨ .
١٧. زكريا ابراهيم زيدان وشوقي ايليا مكسيموس، بساتين الفاكهة ، ط٢ ، دار الطباعة الحديثة ، مصر ،١٩٦٣، ص٢٠٤.
١٨. شمخي فيصل الاسدي ، مصدر سابق ، ص٣٨٩ .
١٩. زكريا ابراهيم زيدان وشوقي ايليا مكسيموس ، مصدر سابق، ص١٥١ .
٢٠. بديع ريا وغسان تلي، مصدر سابق ، ص٢٠٤ .
٢١. كريم صالح عبدول و سعد زغلول النجار ، مصدر سابق ، ص١٦٦ .
٢٢. علي حسين الشلش ، أثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضوج المحاصيل الزراعية في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد (٦١) ، ١٩٨٤ ، ص٦.
(*) درجة صفر النمو الاشجار الفاكهة تم سابقاً .
٢٣. كريم صالح عبدول و سعد زغلول النجار ، مصدر سآبق ، ص١٤٢.
24. philippe . J . M. Fruit and Vegetable Production . lraq AGP. SF/Iraq 22 . Technical Report . I . F . A . O .Rone. 1972 . p.10
٢٥. عاطف محمد ابراهيم ، أشجار الفاكهة (أساسيات زراعتها ، رعايتها ،وإنتاجها) ، دار النشر منشأة المعارف الاسكندرية، ط١ ، ١٩٩٨ ، ص ٥١٣ .

- **المصادر:**

١. ابراهيم، عاطف محمد، أشجار الفاكهة (أساسيات زراعتها، رعايتها، وإنتاجها) ، دار النشر منشأة المعارف الاسكندرية، ط١، ١٩٩٨ .
٢. الأسدي، شمخي فيصل، العلاقة المكانية لزراعة اشجار بتباين خصائص الحرارة في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٤٥) .
٣. باشا ، حمد علي احمد ، انتاج الفاكهة ، ط١، دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية، ١٩٨٧، ص٥٢٦.
٤. البرقوني ، محمود هشام ، والي ، يوسف امين ، الفاكهة اساسيات الإنتاج ، دار الصفا للطباعة ، القاهرة ، ،١٩٦٥ .
٥. جمهورية العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية . قسم المناخ . بيانات غير منشورة .
٦. جمهورية العراق وزارة الري ،الهيئة العامة للمساحة ، ، خريطة الأنبار ،٢٠٠٦.
٧. الجميلي ، علاء عبد الرزاق ، الدجيلي ، جبار عباس حسن ، انتاج الفاكهة ، وزارة التعليم لعليم والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، مطبعة التعليم العلي في الموصل ، ١٩٨٩.

٨. حسن ،طه الشيخ ، موسوعة التفاحيات (أصنافها وفوائدها و زراعتها وخدمتها و أمراضها وتخزينها)، دار علاء الدين للنشر والطباعة ، دمشق ، ٢٠٠١ .

٩. الراوي، صباح محمود علي ،المناخ وأشجار الفاكهة النفضية في محافظة الأنبار العراقية ، مجلة الجمعية الجغرافية اليمنية، (العدد ٣) ،٢٠٠٥ .

١٠. رسول ، طاهر نجم ، واخرون ، ٣٣٣ سؤالاً وجواباً حول نباتات الزينة والفاكهة والخضر تحت الظروف البيئية في العراق ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٦ .

١١. ريا ، بديع تلي ، غسان ، انتاج الفاكهة ، مديرية الكتب والمطبوعات ، دمشق ، ٢٠٠٦-٢٠٠٧ .

١٢. زراعة التفاح ، وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي في جمهورية مصر العربية ، مركز البحوث الزراعية ، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي ، (نشرة رقم ٧٤٥) ، ٢٠٠٢.

١٣. زيدان ، زكريا ابراهيم ، مكسيموس ، شوقي ايليا ، بساتين الفاكهة ، ط٢ ، دار الطباعة الحديثة ، مصر ،١٩٦٣.

١٤. سلمان ، طايس ، تأثير المناخ على توزيع أشجار الفاكهة في العراق ، مجلة الزراعة العراقية ،العدد ٣، مجلد ٢٦، سنة ١٩٧.

١٥. السلماني ،مخلف شلال ، انتاج الفاكهة في محافظة كربلاء . ر.م (غ.م). كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٧٤ .

١٦. شريف ، عبد العزيز طريح ، الجغرافية المناخية والنباتية ، ج١ ، ط٤ ، منشاة المعارف، الأسكندرية ، ١٩٦٦.

١٧. الشلش ، علي حسين ، أثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضوج المحاصيل الزراعية في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد (٦١) ، ١٩٨٤ .

١٨. الشلش ، علي حسين ، القيمة الفعلية للأمطار وأثرها في تحديد الاقاليم النباتية في العراق ، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة ، ١٩٧٦ .

١٩. الصباغ ، شاكر صابر ، عدم الاثمار وتساقط الازهار والثمار في اشجار الفاكهة ،مجلة الزراعة العراقية ج١و٢ ،المجلد ١٨، ١٩٦٤، ص١٤- ١٨.

٢٠. عبدالعال ، احمد فاروق ،اساسيات بساتين الفاكهة ،ط٣ ، دار المعارف للنشر ، مصر،١٩٦٨ .

٢١. عبدول ،كريم صالح ، النجار ، سعد زغلول ، مبادئ علم البستنة ، ط١ ، مطبعة جامعة صلاح الدين ، ١٩٨٤.

٢٢. العزوني ، محمد مهدي ، اساسيات زراعة وأكثار أشجار الفاكهة ، دار النشر مكتبة الأنجلو المصرية ،ط٤١، ١٩٧١.

٢٣. فراج، عز الدين، الفاكهة (مشاتل – بساتين) ، مطبعة دار المعارف ، مصر ،ب ت.
٢٤. الكناني، فيصل رشيد ناصر، زراعة الانسجة والخلايا النباتية، دار الكتب للطياعة والنشر، جامعة الموصل ، ١٩٨٧.
٢٥. الكناني، فيصل رشيد ناصر، مبادئ البستنة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٨ .
٢٦. المشهداني، ابراهيم ،مبادئ وأسس الجغرافية الزراعية ،ط١ ١٩٧٠.
٢٧. النعيمي، جبار حسن ، يوسف ، يوسف حنا ،انتاج الفاكهة النفضية ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٠ .
٢٨. هارون ، علي احمد ، جغرافية الزراعة ، ط١، دار الفكر العربي ، القاهرة ،٢٠٠١ .
٢٩. يوسف ، يوسف حنا ، البساتين النفضية اساسيات انشائها وخدمتها ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ،١٩٨٢ .
٣٠. يوسف ،يوسف حنا ، سلوم ، عبد الجبار حسن ، انتاج الفاكهة النفضية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة ، مطبعة جامعة البصرة ،١٩٨٠ .
31. philippe . J . M. Fruit and Vegetable Production . lraq AGP. SF/Iraq 22 . Technical Report . I . F . A . O .Rone. 1972.

الملاحق:

الملحق (١) يبين احتياجات أشجار التفاح بأصنافها المحلية والأجنبية من ساعات البرودة

ت	نوع الفاكهة	اسم الصنف	عدد ساعات البرودة اقل (٧مْ)درجات
٥٩	التفاح	يليونيوتن	٨٠٠
٦٠	=	يلو بلفور	٨٠٠
٦١	=	كرافنستين	٨٠٠
٦٢	=	كيغ	٨٠٠
٦٣	=	ديفد	٨٠٠
٦٤	=	كولدن ديليشيس	٨٠٠
٦٥	=	استيمن واينساب	٨٠٠
٦٦	=	تروبسكال بيوتي	٧٥٠
٦٧	=	انا	٣٠٠ -٣٥٠
٦٨	=	عين شامير	٤٠٠ -٤٥٠
٦٩	=	دورست جولدن	٣٠٠ -٣٥٠
٧٠	=	جوردون	٣٥٠
٧١	=	بفرلي هيلز	٤٠٠
٧٢	=	وايت ونتر بيرمان	٤٠٠
٧٣	=	اورليانز	٦٥٠
٧٤	=	جونا جولد	٥٥٠ -٦٠٠
٧٥	=	الفيستا بيلا	٥٠٠ -٥٥٠
٧٦	=	جوردون	٣٥٠
٧٧	=	بفرلي هيلز	٤٠٠
٧٨	=	وايت ونتر بيرمان	٤٠٠
٧٩	=	اورليانز	٦٥٠
٨٠	=	جونا جولد	٥٥٠ -٦٠٠
٨١	=	الفيستا بيلا	٥٠٠ -٥٥٠
	أما الأصناف المحلية فإنها تحتاج الى ساعات بردة أقل من (٥٠٠) ساعة .		

المصدر:

١- يوسف حنا يوسف وعبد الجبار حسن السلوم ، البساتين النفضية اساسيات انشائها وخدمتها ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ،١٩٨٢ ، ص٤٣-٤٤-٤٥-٤٦-١٩٦.

٣- محمد علي احمد باشا ، انتاج الفاكهة ، ط١، دار المطبوعات الجديدة ، الإسكندرية ، ١٩٨٧، ص.٥٢٦

٤- شاكر صابر الصباغ ، عدم الاثمار وتساقط الازهار والثمار في اشجار الفاكهة ،مجلة الزراعة العراقية ج١و٢ ،المجلد ١٨، ١٩٦٤، ص١٤- ١٨.

٥- عاطف محمد ابراهيم ، أشجار الفاكهة (أساسيات زراعتها ، رعايتها ،وإنتاجها) ، دار النشر منشأة المعارف الاسكندرية، ط١ ، ١٩٩٨ ، ص.٥١٨

٦- طه الشيخ حسن ، موسوعة التفاحيات (أصنافها وفوائدها و زراعتها وخدمتها و أمراضها وتخزينها)، دار علاء الدين للنشر والطباعة ، دمشق ، ٢٠٠١ ، ص.١٤٠

٧- زراعة التفاح ، وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي في جمهورية مصر العربية ، مركز البحوث الزراعية ، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعي ، (نشرة رقم ٧٤٥) ، ٢٠٠٢.