Thermal Determinants and Rainfall Required for Apple Cultivation in Latakia Governorate

Hutaf Kiwan*
Dr. Fawaz Ahmad Al-Mousa**

(Received 14 / 4 / 2025. Accepted 22 / 10 / 2025)

□ ABSTRACT □

Apple cultivation in Latakia Governorate is a source of livelihood for many rural families and contributes to the local economy through domestic marketing and even export to other Syrian regions. and marketing difficulties under certain circumstances. This would enhance the governorate's position as a leading region in Syrian apple production.
Despite its great potential, apple cultivation in Latakia faces several challenges, including climate change. Apple farming is a vital agricultural activity sensitive to climatic conditions such as temperature and rainfall. Therefore, understanding the relationship between this crop and climate is essential .This research highlights the suitable and optimal climatic conditions (temperature, rainfall) and their impact on crop quality and productivity in Latakia Governorate. The study is based on an analysis of climatic and agricultural data from 2013 to 2023, focusing on temperature and precipitation. The results showed that winter dormancy temperatures (7-13°C) were higher than the ideal range (0-7°C), affecting dormancy efficiency. However, conditions were suitable for flowering and fruit growth stages (15-25°C). Annual rainfall recorded a good average (853-1172 mm) but with uneven distribution. The study recommends implementing artificial cooling techniques during winter and improving irrigation systems to address summer rainfall shortages. These findings provide a practical framework for enhancing apple production under changing climatic conditions.

Keywords: Apple, thermal determinants, Latakia, productivity, climate change.

Copyright **:**Latakia University journal (formerly tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*Postgraduate Student, Geography Department, Faculty of Arts University of Aleppo .
merna5farah@gmail.com
** Professor, Geography Department Faculty of ، University of Aleppo.

المحددات الحرارية والأمطار اللازمة لزراعة التفاح في محافظة اللاذقية

هتاف كيوان *

د. فواز أحمد الموسى **

(تاريخ الإيداع 14 / 4 / 2025. قُبِل للنشر في 22 / 10 / 2025)

□ ملخّص □

تعد زراعة التفاح في اللاذقية مصدر دخل للعديد من الأسر الريفية، كما تساهم في الاقتصاد المحلي من خلال التسويق الداخلي وحتى التصدير إلى بعض المناطق السورية الأخرى.

تواجه زراعة التفاح في اللاذقية عدة تحديات، منها تغير المناخُ حيث تعَدُّ زراعة التفاح من الأنشطة الزراعية الحيوية الحساسة للظروف المناخية كدرجات الحرارة والأمطار لذا لابد من فهم طبيعة العلاقة بين هذا المحصول والمناخ، وقد قام البحث بتسليط الضوء على الظروف المناخية الملائمة والمثلى(درجات الحرارة، الأمطار) و تأثيرها في جودة وإنتاجية المحصول في محافظة اللاذقية، حيث اعتمد البحث على تحليل بيانات مناخية وزراعية خلال عشر سنوات، للفترة (2013–2023)، مع التركيز على درجات الحرارة والأمطار. وقد تم عمل هذا البحث ضمن محافظة اللاذقية واستغرق إنجازه خمسة أشهر.

وقد أظهرت نتائج البحث أن درجات الحرارة في مرحلة السكون الشتوي (7–13°م) أعلى من المثالي (0–7°م)، مما أثر على كفاءة السكون. بينما كانت الظروف مناسبة لمراحل الإزهار ونمو الثمار (15–25°م). وسجلت الأمطار السنوية معدلاً جيداً (853–1172 ملم) لكن بتوزيع غير متوازن.

أوصت الدراسة بتطبيق تقنيات التبريد الصناعي خلال الشتاء، وتحسين نظم الري لمواجهة النقص المطري الصيفي تقدم هذه النتائج إطاراً عملياً لتحسين إنتاج التفاح في ظل التغيرات المناخية.

الكلمات المفتاحية: التفاح، المحددات الحرارية، اللاذقية، الإنتاجية، التغير المناخي.

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* **طالبة ماجستير ، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة حلب** merna5farah@gmail.com

** **أستاذ ، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة حلب.**

مقدمة

يعد محصول التفاح من المحاصيل الزراعية الهامّة ذات القيمة الاقتصادية والاجتماعية في العديد من المناطق حول العالم، وتكتسب زراعته أهمية خاصة في الجمهورية العربية السورية، وصنفت سورية في المرتبة 33عالمياً في انتاج التفاح حسب إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة (الفاو)[1]. وتمثل محافظة اللاذقية بيئة جغرافية متميزة بخصائص مناخية فريدة ملائمة لزراعته، ولضمان نجاح زراعته من الضروري فهم العلاقة بين هذه العناصر المناخية اللازمة لزراعة محصول التفاح في محافظة اللاذقية.

أهمية البحث وأهدافه:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من كونها تُسلط الضوء على أحد المحاصيل البستانية الاستراتيجية في سورية، حيث يسهم البحث بإيجاد العلاقة التفاعلية بين العناصر المناخية وزراعة التفاح في محافظة اللاذقية كما تبرز أهمية البحث من خلال كونه يقدم تحليلاً كمياً لدور العناصر المناخية في تحديد إنتاجية وجودة المحصول وقد وقع الاختيار على منطقة اللاذقية بسبب وجود مؤشرات على تدهور الإنتاج خلال العقد الأخير وقلة الدراسات المتخصصة التي تناولت هذه العلاقة في المنطقة، فضلاً عن الحاجة الملحة لمواكبة التحديات المناخية المتزايدة.

هدفت هذه الدراسة الى التوصل الى أساليب علمية جديدة لتحسين زراعة التفاح، وتعزيز القدرة على التكيف مع التغيرات المناخية. وذلك من خلال معرفة الظروف المناخية المثلى المتعلقة بدرجات الحرارة والأمطار اللازمة لزراعة وإنتاج التفاح في محافظة اللاذقية.

مشكلات البحث:

تتجلى مشكلة البحث في السؤالين التاليين:

- ما هي العتبات الحرجة لدرجات الحرارة والأمطار التي تحدد نجاح أو فشل مراحل النمو الرئيسية للتفاح؟
- ما مدى توافق الظروف المناخية الحالية في اللاذقية مع المتطلبات المناخية المثلى لزراعة التفاح في محافظة اللاذقية؟

فرضيات البحث:

- تؤثر العتبات الحرجة لدرجات الحرارة والأمطار تأثيراً جوهرياً على نجاح المراحل النمو الرئيسية لشجرة التفاح في منطقة اللاذقية، حيث أن درجات الحرارة الشتوية تكون ملائمة وكافية لكسر سكون البراعم.
- يقلل هطول الأمطار أثناء فترة الإزهار من كفاءة التلقيح والعقد.
- توجد فجوة بين الظروف المناخية السائدة في اللاذقية والمتطلبات المناخية المثلى لزراعة التفاح.

منهجية البحث:

تم تحليل المعطيات المناخية والبيانات باستخدام المنهج العلمي الاستنتاجي في هذا البحث، وذلك لتحليل تأثير المحددات الحرارية ومستويات هطول الأمطار اللازمة لمحصول التفاح واستنتاج مدى ملائمتها لزراعة التفاح في منطقة الدراسة. كما جرى توظيف المنهج المقارن لدراسة التغيرات في البيانات المناخية خلال الفترة (2013–2023)،

[1] – **محمد معري، ماهر يوسف، مصطفى حاج حميدي، بشار ننه، قياس بعض المؤشرات التنافسية لمحصول التفاح السوري في السوقين المصري والأردني، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد131، العام 2018، ص102.**

والمؤشرات الإحصائية عبر الأبعاد المكانية والزمانية. ولم يكن منهج التحليل غائباً عن هذا البحث، حيث تم تطبيقه لرصد وتحليل مراحل النمو المختلفة وحالة الإنبات في المنطقة.

النتائج والمناقشة:

أولاً– المحددات الحرارية: يُعتبر التفاح من المحاصيل التي تتأثر بدرجة كبيرة بمدى توافر درجات الحرارة الملائمة خلال مختلف مراحل نموه وإنتاجه. ويحتاج التفاح إلى درجات حرارة محددة تضمن تكوين براعم الزهور، واستمرارية النمو الخضري، وتحسين جودة الثمار[2]. تعد درجة الحرارة من العوامل البيئية الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر على نمو وتطور المحاصيل الزراعية، وخاصة محصول التفاح. فهي تلعب دوراً حيوياً في تنظيم العمليات الفسيولوجية داخل الأشجار، مثل التمثيل الضوئي، والنمو الخضري، وتطور الثمار كما تؤثر درجات الحرارة خلال فترة الإزهار والتلقيح بشكل مباشر على نسبة عقد الثمار، في حين تسهم درجات الحرارة المعتدلة خلال فصل الصيف في تحسين جودة الثمار ولونها، مما يعزز من قيمتها التسويقية[3]. يؤثر التفاوت في درجات الحرارة، سواء كانت منخفضة أو مرتفعة، على قدرة الأشجار على التكيف مع البيئة المحيطة بها، مما ينعكس على جودة المحصول وكميته. ومن هنا، يصبح من الضروري دراسة تأثير درجات الحرارة على زراعة التفاح لتحديد الحدود المثلى التي تسهم في تعزيز الإنتاجية وضمان استدامة المحصول. وفي هذا السياق أهمية درجات الحرارة القصوى والعظمى والمثلى في تحسين نوعية وكمية محصول التفاح وكيفية تأثيرها على مختلف مراحل نمو الأشجار لذا لابد من دراسة مفصلة تتضمن معرفة درجات الحرارة السائدة في المنطقة خلال جميع مراحل نمو المحصول السائدة في المنطقة.

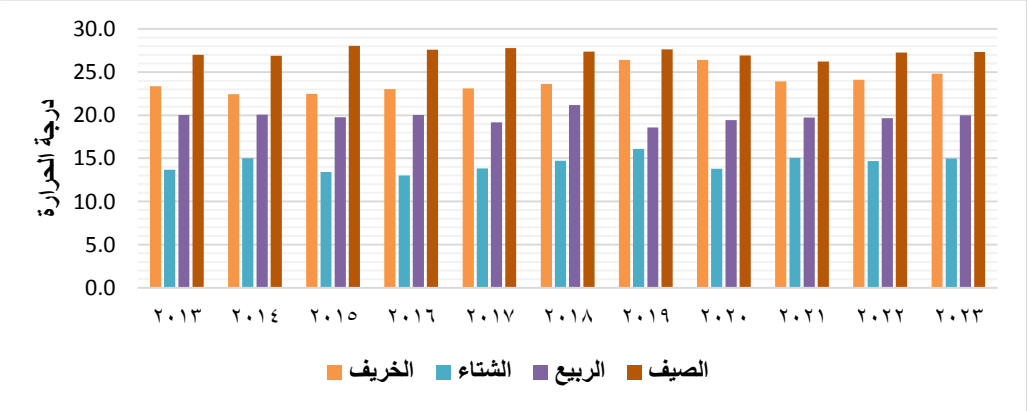
– درجة الحرارة:

تعد درجة الحرارة العنصر الاكثر أهمية في عناصر المناخ باعتبارها تؤثر في بقية العناصر المناخية، وتعتبر درجات الحرارة الشهرية أحد العوامل الأساسية لفهم المناخ المحلي في منطقة الدراسة، ويظهر الجدول (1) المتوسط الشهري لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة في الفترة من (2013–2023) حيث تبين انخفاض درجات الحرارة في أشهر الشتاء(كانون الثاني، شباط)، حيث تتراوح بين 11,6 إلى 17,3 درجة مئوية، وهذه الأجواء الباردة تساهم في توفير فترة سكون للأشجار والمحاصيل، مما يُساعد على تحسين إنتاجية المحاصيل في المواسم اللاحقة، بينما يشهد الربيع (آذار، نيسان، أيار) ارتفاعاً ملحوظاً في متوسط درجات الحرارة، حيث تصل إلى 29,9 درجة مئوية في أيار. وتعتبر هذه الفترة مثالية لزراعة العديد من المحاصيل، حيث تتوفر الظروف الملائمة للإزهار والنمو. أما أشهر الصيف (حزيران، تموز، آب) تتراوح درجات الحرارة في الصيف بين 20,6 إلى 28,3 درجة مئوية. وعلى الرغم من أن درجات الحرارة قد لا تتجاوز 30 درجة مئوية، فإن الصيف يمكن أن يكون معتدلاً، تنخفض درجات الحرارة مرة أخرى في أشهر الخريف (أيلول، تشرين الأول، تشرين الثاني)، حيث تصل إلى 11,6 درجة مئوية في تشرين الثاني. وإن هذا الانخفاض يُعزز من نضوج المحاصيل ويهيئها لفترة السكون. ولفهم مدى ملاءمة منطقة الدراسة لزراعة التفاح. من الضروري دراسة درجات الحرارة القصوى والصغرى والمثلى، وفهم هذه الدرجات يساعد المزارعين على تحديد الوقت المثالي للزراعة

[2] - Jackson, J. E. Biology of Apples and Pears. Cambridge University Press, (2003),P201.
[3] -Melvin N. Westwood, Temperate-Zone Pomology: Physiology and Culture, Physiology and Culture. Timber Press, (1993),p130.

وجني المحصول، لأن درجات الحرارة تؤثر على جميع مراحل نمو النبات، بدءاً من الإنبات وصولاً إلى الإزهار والإثمار، لذا من الضروري دراسة درجات الحرارة المثلى والعظمى والصغرى للتفاح لضمان توافقها مع احتياجاته.

1-درجة الحرارة المثلى: تُعرف درجة الحرارة المثلى للفاكهة بأنها النطاق الحراري الذي يسمح للنباتات المثمرة بتحقيق نمو فعّال وإنتاج ثمار ذات جودة عالية، مع الحد الأدنى من الإجهاد البيئي. يتفاوت هذا النطاق بين أنواع الفاكهة المختلفة وفقاً لمتطلبات كل نوع، ولكنه غالباً ما يتراوح بين 15 إلى 25 درجة مئوية. في هذا النطاق، تستطيع الأشجار المثمرة تحسين عمليات التمثيل الضوئي وتطوير الثمار بشكل أفضل مع تقليل فقدان الماء وتعزيز مقاومة الأمراض [4]. تكون درجات الحرارة المثلى مناسبة لمختلف العمليات الحيوية ونشاطها بالنسبة للأشجار خاصة مرحلة النمو والتزهير والإثمار، وتراوح درجة الحرارة المثلى لأشجار التفاح بين17و24 درجة مئوية، وتعد هذه الدرجات هي الحدود الفاصلة بين الإنتاجية المثلى والجيدة[5]. تبدأ مرحلة النمو الأولية عندما تتفتح البراعم في الربيع، وتحتاج الشجرة في هذه المرحلة إلى درجات حرارة تتراوح بين 1-4 درجة مئوية لتحفيز السكون الشتوي وكسر طور السكون وخلال مرحلة نضج الثمار، تحتاج الشجرة إلى مناخ معتدل تتراوح فيه درجات الحرارة بين 15-25 درجة مئوية، لضمان إنتاج ثمار عالية الجودة[6]. ويوضح الشكل(1) المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال الفترة 2013-2023.



الشكل(1): المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة في الفترة 2013-2023

المصدر: عمل الباحث استناداً الى بيانات محطة الأرصاد الجوية.

[4] - Adams, S. R., et al. "Effect of Temperature on the Growth and Development of Tomato Fruits." Annals of Botany, Volume 88, Issue 5, 2001, pp. 869-877. Published by Oxford University Press.

[5]- سلام هاتف الجبوري، الموارد الطبيعية، ط1، مكتبة دلير، بغداد، 2013، ص110 .

[7]- جون دو، المناخ اللازم لزراعة شجرة التفاح، جامعة ويكي فارمر، (2022)، المجلد1، العدد 1، ص 12-15.

تم حساب المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة خلال سنوات الدراسة في الفترة 2013–2023. كما يوضح الجدول(1).

الجدول(1): المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال الفترة 2013–2023

المحطة/الفصل	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
اللاذقية	22.3	13.1	17.9	25.9
حميميم	20.11	12.3	16.9	26.23
الحفة	19.6	9.1	15.9	23.5
صلنفة	17.8	7.3	14.3	22.3

لدى تتبع بيانات درجة الحرارة في محطة اللاذقية في الجدول(1)، والشكل(1) ومقارنتها بالنطاقات المثالية خلال مراحل نمو المحصول ينتج:

– أظهرت البيانات المسجلة في جميع المناطق المدروسة، أن درجات الحرارة لمرحلة السكون في فصل الشتاء تجاوزت الحدود الملائمة، حيث سجلت اللاذقية 13,1 درجة مئوية، وحميميم 12,3 درجة مئوية، والحفة 9,1 درجة مئوية، وصلنفة 7,3 درجة مئوية، إن النتائج تشير إلى أن الظروف المناخية في هذه المناطق غير ملائمة بشكل عام لمرحلة السكون، مما قد يؤثر سلباً على القدرة الإنتاجية لشجرة التفاح،

– أظهرت البيانات أن جميع المحطات توفر ظروفاً ملائمة لمرحلة الازهار خلال فصل الربيع، فقد سجلت اللاذقية 17,9 درجة مئوية، وحميميم 16,9 درجة مئوية، والحفة 15,9 درجة مئوية، وصلنفة 14,3 درجة مئوية.

– فيما يتعلق بمرحلة نمو الثمار، فإن درجات الحرارة المثالية تتراوح بين 18 و24 درجة مئوية، خلال فصل الخريف، حيث أظهرت البيانات أن درجات الحرارة في جميع المناطق كانت ضمن هذا النطاق، حيث سجلت محطة اللاذقية 22,3 درجة مئوية، وحميميم 20,11 درجة مئوية، ومحطة الحفة 19,6 درجة مئوية، بينما كانت محطة صلنفة عند 17,8 درجة مئوية.

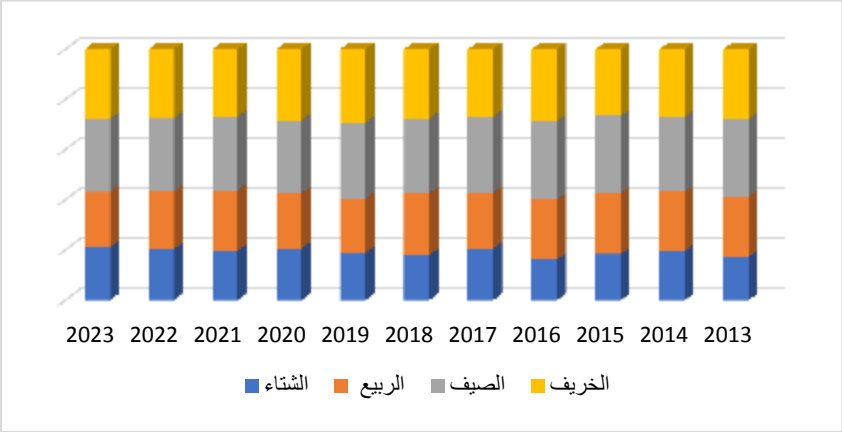
– أما بالنسبة لمرحلة نضج الثمار، خلال فصل الصيف، أظهرت البيانات أن اللاذقية وحميميم تجاوزتا الحدود العليا لهذا النطاق، حيث سجلت درجات حرارة بلغت 25,9 و26,23 درجة مئوية على التوالي، بينما كانت الحفة عند 23,5 درجة مئوية، وصلنفة عند 22,3 درجة مئوية.

2– درجة الحرارة العظمى: تعرف درجة الحرارة القصوى الملائمة لمحصول معين بأنها أعلى درجة حرارة يمكن أن يتحملها هذا المحصول دون التأثير السلبي على نموه وإنتاجيته. وتعكس هذه الحرارة الحد الأعلى الذي يبدأ عنده المحصول بالتعرض لأضرار مثل، انخفاض الإنتاجية بسبب نقص التلقيح أو تشوه الثمار، تلف الأنسجة النباتية، حيث تتعرض الأوراق، الأزهار أو الثمار للذبول أو الاحتراق تسارع عملية النضج مما قد يؤدي إلى نضوج غير مكتمل أو جودة منخفضة للثمار[7]. تتدرج أشجار التفاح ضمن أكثر أشجار الفاكهة تأثراً بالعوامل الحرارية، حيث تتطلب كل مرحلة من مراحل نموها مدى حرارياً خاصاً. ففي مرحلة السكون (خلال الشتاء)، لا ينبغي أن تتجاوز درجة الحرارة القصوى 15°م، إذ أن تجاوز هذا الحد بشكل متواصل قد يؤدي إلى كسر طور السكون قبل أوانه، مما يعيق تحقيق متطلبات البرودة الضرورية. أما في مرحلة الإزهار (أثناء الربيع)، فإن ارتفاع الحرارة إلى 30°م يمثل الحد الأعلى المسموح به، حيث أن تجاوز هذه الدرجة قد يُضعف عملية التلقيح والإخصاب، ويؤدي إلى تساقط الأزهار، مما ينعكس

[7] **-Henry G. Jones, Plants and Microclimate: A Quantitative Approach to Environmental Plant Physiology, Plants and Microclimate, Cambridge University Press, (2004),P: 120-160.**

سلباًعلى المحصول النهائي[8]. في مرحلة تكوين الثمار (أثناء فصل الصيف)، يبلغ الحد الأقصى لتحمل الأشجار 35°م، حيث يؤدي تجاوز هذه الدرجة إلى تعرض الأشجار للإجهاد الحراري، مما ينعكس سلباً على نوعية الثمار وحجمها. أما في مرحلة النضج (أواخر الصيف وحتى الخريف)، فإن ارتفاع درجة الحرارة عن 30°م قد يؤثر سلباً على الصفات الجمالية والتجارية للثمار، مثل لونها وقوامها، كما يزيد من احتمالية إصابتها ببعض الاضطرابات الفسيولوجية، أبرزها حروق الشمس [9]. وبناء على ماسبق يمكن تحديد درجات الحرارة العظمى التي قد يحتملها التفاح خلال مراحل نموه:

- مرحلة السكون (كانون الأول، كانون الثاني، شباط): الدرجات العظمى أقل من 14°م ولفترة كافية.
- مرحلة الإزهار (آذار، نيسان) الدرجات العظمى بين 15° م و25°م.
- مرحلة نمو الثمار (أيار، حزيران، تموز) الدرجات العظمى بين20°م و30°م.
- مرحلة النضج (آب، أيلول) الدرجات العظمى التي بين 15°م و25°م.



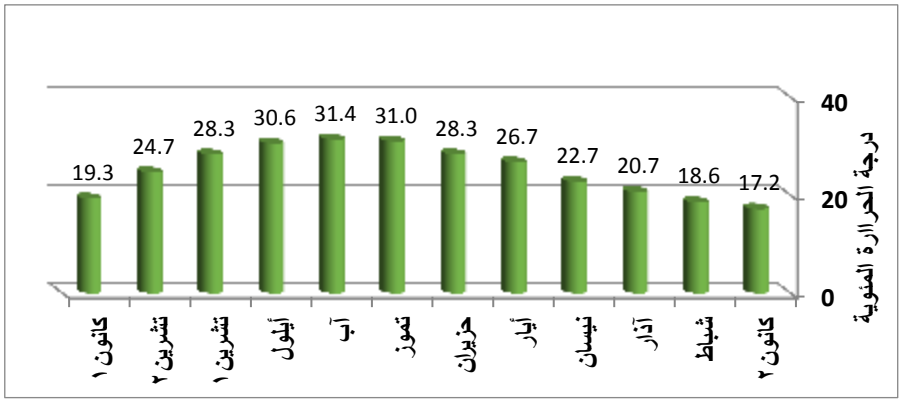
الشكل(2): المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة العظمى في منطقة الدراسة في الفترة من 2013-2023

المصدر: عمل الباحث استناداً الى بيانات محطة الأرصاد الجوية

تم حساب المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى في منطقة الدراسة خلال الفترة(2013-2023)، كما تظهر في الشكل(3) ومقارنتها مع الحدود الحرارية العظمى لمحصول التفاح في مختلف مراحل نموه.

[8] - Erez, A.,Temperate Fruit Crops in Warm Climates, Dordrecht, Netherlands: Springer, (2000), p: 147-153.

[9] - Kader, A.A., Postharvest Technology of Horticultural Crops. Oakland, CA: University of California Agriculture and Natural Resources, (2002), p:90-97



الشكل(3): المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمى في منطقة الدراسة في الفترة2013–2023

المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات محطة الأرصاد الجوية

لدى تتبع معدلات درجات الحرارة العظمى الشهرية والبيانات الشهرية لكل سنة من سنوات الدراسة والمعدلات الفصلية العظمى لدرجات الحرارة خلال سنوات الدراسة كما تظهر في الاشكال (2)، (3) يتبين:

في شهر كانون الأول تراوحت درجات الحرارة العظمى بين 14,9°م و22,2°م، وفي كانون الثاني تتراوح درجات الحرارة العظمى بين 15,8°م و19,3°م، وفي شباط تتراوح درجات الحرارة العظمى بين 16,5°م و20,2°م. وهذا يعني أن جميع درجات الحرارة العظمى في هذه الأشهر أعلى من 14°م، مما يعني أن الظروف غير ملائمة لتحقيق السكون الكافي لأشجار التفاح، وتحتاج الأشجار إلى تقنيات إضافية (مثل التبريد الصناعي) لتحقيق السكون. أما في مرحلة الإزهار (آذار، نيسان) تراوحت درجات الحرارة العظمى في شهر آذار بين 17,0°م و22,8°م وفي شهر نيسان تراوحت بين 20,8°م و24,5°م. وهذه القيم لدرجات الحرارة العظمى في آذار ونيسان تتناسب مع المدى الذي يتحمله التفاح للإزهار(15–25)°م لذلك، الظروف مناسبة للإزهار. ومرحلة نمو الثمار (أيار، حزيران، تموز): في شهر أيار تراوحت درجات الحرارة العظمى بين 25,2°م و29,9°م، وحزيران: تتراوح بين 27,2°م و29,5°م.

وفي تموز: تتراوح بين 30,3°م و32,1°م، ويشير ذلك أن درجات الحرارة العظمى في أيار وحزيران تتناسب مع المدى الذي يتحمله التفاح لنمو الثمار (20° – 30°م).

اما في تموز، تصل درجات الحرارة إلى(30°م و32°م) مما قد يسبب إجهاداً حرارياً للثمار، خاصة إذا استمرت هذه الدرجات لفترات طويلة. وأخيراً في مرحلة النضج (آب، أيلول)، في شهر آب: تتراوح درجات الحرارة العظمى بين 25,9°م و32,9°م وفي أيلول بين 23,4°م و32,8°م. مما يدل أن درجات الحرارة العظمى في آب وأيلول غالبا ما تكون أعلى من المدى الذي يتحمله التفاح للنضج مما قد يؤدي إلى نضج سريع وغير متجانس للثمار.

2– درجة الحرارة الصغرى: درجة الحرارة الصغرى التي تحتاجها الفاكهة تُعرَّف على أنها أدنى درجة حرارة يمكن أن تتم فيها العمليات الفسيولوجية الأساسية للنبات، مثل البناء الضوئي والتنفس وامتصاص العناصر الغذائية، مما يتيح للنبات النمو دون أن يتعرض للتلف الناتج عن البرودة. ويختلف هذا الحد الأدنى من نوع إلى آخر بناءً على تكيف الفاكهة مع الظروف المناخية [10].

[10] -Ali, Muhammad Moaaz, et al. "Effect of Environmental Factors on Growth and Development of Fruits." Tropical Plant Biology, Volume 14, Issue 3, 2021, pp. 226–238.

تختلف درجات الحرارة الصغرى التي يحتاج إليها التفاح خلال فترات النمو مع اختلاف احتياجاته الحرارية بين مراحل النمو المختلفة، ففي مرحلة التبرعم والإزهار، تُساعد درجات الحرارة المنخفضة (نحو 7 درجات مئوية) على كسر سكون البراعم وتشجيعها على التفتح، كما تحتاج أشجار التفاح إلى درجة حرارة منخفضة خلال الشتاء لأنها دور راحة البراعم[11]. ففي فصل الشتاء، تحتاج أشجار التفاح إلى فترة سكون مناسبة لضمان صحة الأشجار وإعدادها للنمو الربيعي، تعد درجات الحرارة التي تتراوح بين 0 إلى 7 درجات مئوية مثالية خلال هذه الفترة، حيث تساعد على تعزيز العمليات الفسيولوجية التي تضمن إزهاراً جيداً في الربيع[12]. وفي فترة النمو والإزهار مع بداية الربيع، يجب أن تكون درجات الحرارة الدنيا فوق 5 درجات مئوية لضمان نمو الأشجار بشكل صحيح، التفاح، حيث توصل Tromp وزملاؤه (Tromp et al., 2005) في دراستهم الموسعة (Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production) إلى أن انخفاض الحرارة دون هذا الحد يُعيق عملية كسر سكون البراعم(bud break) ، ويُضعف النمو الخضري. وفي سياق متصل، أظهرت دراسة Hedhly والمشاركون، (Hedhly et al., 2009)، المنشورة في مجلة (Agricultural and Forest Meteorology)، بعنوان (Warm temperatures at bloom reduce fruit set in sweet cherry)، أن نطاق الحرارة بين ١٠–١٥°مئوية خلال مرحلة الإزهار يُحسّن كفاءة التلقيح (pollination)، ويزيد من معدل عقد الثمار، وذلك بسبب تأثيره الإيجابي على نشاط الملقحات (مثل النحل) وانتشار حبوب اللقاح[13] . وفي فترة النمو النشط في الصيف، تحتاج الأشجار إلى درجات حرارة صغرى تتراوح بين 15 إلى 20 درجة مئوية لدعم نمو الثمار بشكل فعال، تعتبر هذه الدرجات ضرورية لتطور الثمار وتحقيق حجم جيد [14]. أما في فترة النضوج خلال فصل الخريف، تتطلب أشجار التفاح درجات حرارة صغرى تتراوح بين 5 إلى 10 درجات مئوية لضمان نضوج الثمار بشكل مثالي، تساعد هذه الدرجات على تحسين جودة الطعم ولون الثمار[15]. تعتبر درجات الحرارة الصغرى عاملاً حاسماً في تحديد مدى ملاءمة الظروف المناخية لزراعة محصول التفاح، حيث تلعب دوراً بارزاً في جميع مراحل نموه. ويوضح الشكل(4) معدل درجات الحرارة الصغرى خلال الفصول في منطقة الدراسة خلال الفترة من 2013–2023.

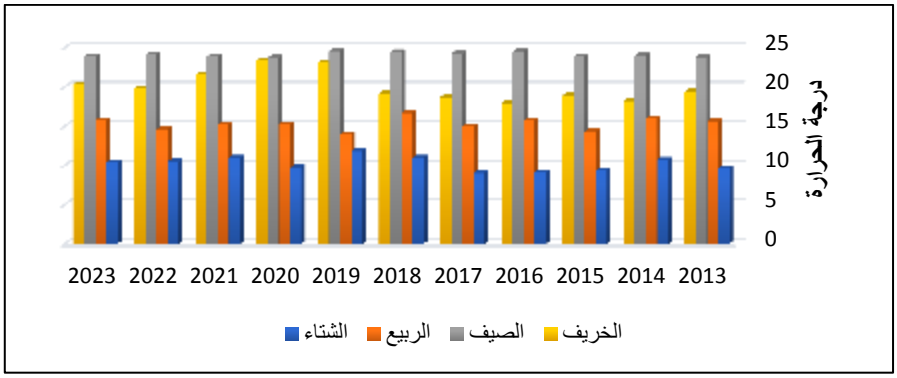
[11]– محمود رأفت حمودي، حسن أيوب عبد العزيز، اساسيات الخضار والفاكهة، مديرية دار الكتب والمطبوعات الجامعية، مطبعة ابن خلدون، دمشق، منشورات جامعة حلب، 1986، ص123.

[12] - Harris, Richard J، Temperatures and Their Effects on Apple Tree Growth, Journal of Horticultural Science, Volume (88), Issue (3), (2013), P :123-130.

[13]- Lang, George A, Apple Production, In: Fruit Growing: Principles and Practices, New York: Academic Press, 2009,p:45-60.

[14] - Khan, M. I., et al, Impact of Temperature on Apple Quality and Yield, International Journal of Agriculture and Biology, Volume(19), Issue(4), (2017), P: 789-795.

[15 - Zhang, Y., et al, Effects of Temperature on Apple Maturation and Quality, Journal of Agricultural Sciences, Volume (12), Issue (3), P: 211-220.



الشكل(4) : المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة الدنيا في الفترة من2013–2023

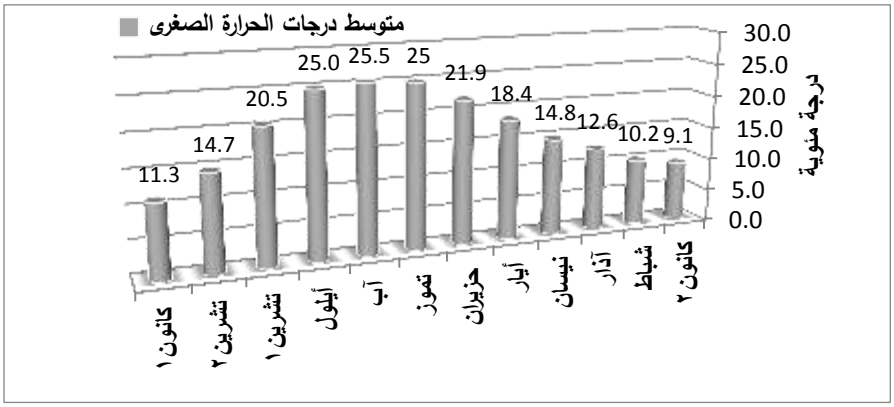
المصدر: عمل الباحث استناداً الى بيانات مديرية الارصاد الجوية

تظهر المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة الصغرى في الشكل(4):

في مرحلة السكون الشتوي تشير البيانات المناخية إلى أن متوسط درجات الحرارة الصغرى خلال فصل الشتاء في محافظة اللاذقية تراوح بين 9,1°م و11,8°م، وهي أعلى بقليل من النطاق الأمثل للسكون الشجري (0–7°م). كما يُلاحظ أن جميع السنوات المسجلة تجاوزت الحد الأعلى المثالي بحوالي 2,1–4,8°م، مما يشير إلى نقص في تراكم الساعات الباردة اللازمة لكسر طور السكون الفسيولوجي. ومثل هذه الظروف قد تؤدي إلى، تأخر أو عدم انتظام تفتح البراعم الزهرية، وضعف في تكوين البراعم الخضرية والزهرية. وفي مرحلة الإزهار والعقد الربيعي، سجلت درجات الحرارة الصغرى في فصل الربيع نطاقاً بين 14,0°م و16,7°م، وهو ضمن المدى المثالي (10–15°م) لعمليتي التلقيح والعقد. ومع ذلك، فإن بعض السنوات شهدت تقلبات، مثل عام 2019 الذي سجل 14,0°م، مما قد يؤثر على تزامن الإزهار مع نشاط الملقحات.

بلغ متوسط درجات الحرارة الصيفية الصغرى 23,7–24,6°م في مرحلة النمو النشط للثمار، مما يشير إلى أن الأشجار تنمو في ظروف حرارية أعلى من المطلوب (15–20°م). وإن مثل هذه الظروف قد تؤدي إلى تسارع عمليات التنفس الخلوي على حساب تراكم المواد الصلبة في الثمار، وزيادة فقدان الماء عبر النتح، مما قد يرفع من احتياجات الأشجار المائية. أما مرحلة نضوج الثمار فقد سجلت درجات الحرارة الخريفية الصغرى ارتفاعاً ملحوظاً، حيث تراوحت بين 17,9°م و23,4°م، مقارنةً بالنطاق الأمثل (5–10°م). ويُلاحظ أن هذا الارتفاع قد يؤخر النضوج الفسيولوجي للثمار، ويقلل من تراكم المركبات العطرية واللونية (مثل الأنثوسيانين)، مما قد ينعكس سلباً على جودة المنتج النهائي. وبالتالي نستنتج الشتاء الدافئ (درجات حرارة أعلى من 7°م) يشكل تحدياً رئيسياً لتحقيق سكون كافٍ للأشجار. بينما الربيع المعتدل يوفر ظروفاً مناسبة للإزهار والعقد في معظم السنوات، أما الصيف الحار (بمتوسط حرارة أعلى من 20°م) قد يحد من نمو الثمار ويؤثر على إنتاجيتها، والخريف الدافئ يُضعف جودة الثمار من حيث النضوج والصفات الحسية.

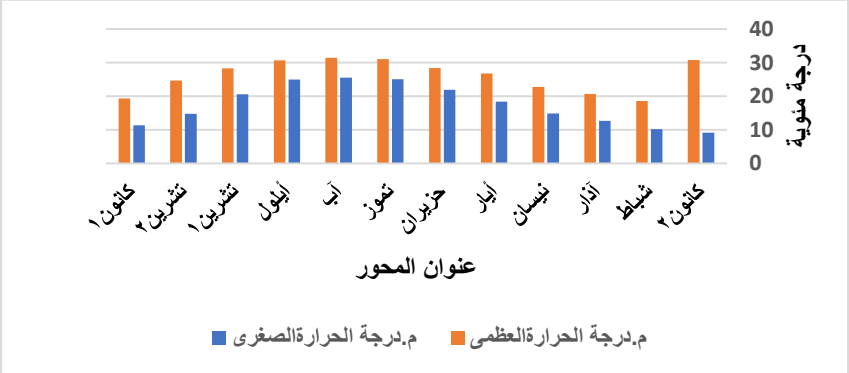
ولتحديد مدى ملائمة أكثر دقة تم حساب المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الدنيا خلال مدة الدراسة من 2013–2023



الشكل(5): المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الدنيا في منطقة الدراسة في الفترة 2013-2023

المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات محطة الأرصاد الجوية.

وتبين من الشكل(5)، أنه في مرحلة السكون الشتوي كانت درجات الحرارة خلال كانون الاول(11,3°م) وكانون الثاني(9,1°م) مرتفعة نسبياً مقارنةً بالمطلوب، هذا يعني أن التفاح لا يحصل على ساعات البرودة الكافية (7°م) لكسر السكون بشكل مثالي وبالتالي غير ملائمة بشكلٍ كافٍ لهذه المرحلة. وفي مرحلة التبرعم أو بداية النمو كانت درجات الحرارة في شباط(10,2°م) وآذار(12,6°م) أعلى من المطلوب، وهذا يؤدي لتبرعم مبكر أو غير متزامن، وبالتالي غير ملائمة بشكل مثالي. أما في مرحلة تكوين الثمار درجات الحرارة في نيسان(14,8°م) وأيار(18,4°م) وهي أعلى من المطلوب لكنها قد تكون مقبولة إذا لم تكن هناك موجات حر شديدة وفي مرحلة النضج درجات الحرارة في حزيران(21,9°م) وتموز(25°م) مرتفعة نسبياً، وقد يؤثر على جودة الثمار ويسبب نضجاً سريعاً وكذلك مرحلة الحصاد كانت درجات الحرارة في تشرين الأول(20,5°م) وتشرين الثاني(14,7°م) مرتفعة نسبياً، مما قد يؤثر على تخزين الثمار وجودتها. كما يوضح الشكل(6) الفرق بين معدل درجات الحرارة العظمى والدنيا الشهرية في منطقة الدراسة.



الشكل (6): المعدل الشهري لدرجتي الحرارة العظمى والصغرى خلال الفترة2013-2023.

المصدر: عمل الباحث استناداً الى بيانات محطة الارصاد الجوية.

ويظهر الشكل(6) تبايناً واضحاً بين متوسطات درجات الحرارة الدنيا والعظمى على مدار العام خلال فترة الدراسة. ففي فصل الشتاء (كانون الأول - شباط)، يسجل متوسط الحرارة الصغرى 9-11°م بينما يرتفع متوسط درجة الحرارة العظمى بشكل ملحوظ إلى 18,5-30,7°م، مما يشير إلى تقلبات حرارية كبيرة خلال النهار. أما في الربيع

(آذار – نيسان)، فتتراوح درجات الحرارة الصغرى بين 13–15°م مقابل درجات حرارة عظمى تصل إلى 20,6–22°م، مما يوفر ظروفاً مقبولة لنمو الأشجار.

ويبرز التفاوت الحراري بشكل أكبر خلال الصيف (أيار – آب)، حيث تصل الحرارة الصغرى إلى 18–25°م بينما تتجاوز العظمى 30°م في تموز وآب، مما يشير إلى إجهاد حراري محتمل. أما في الخريف (أيلول – تشرين الثاني)، فتبقى الحرارة الصغرى مرتفعة نسبياً (15–25°م) مقارنةً بالمعدلات المثالية، بينما تتراوح العظمى بين 24,6–30,6°م، مما قد يؤثر على جودة المحصول. هذا التفاوت الحراري بين الليل والنهار يستدعي دراسة متأنية لاختيار الأصناف الملائمة ومواعيد الزراعة.

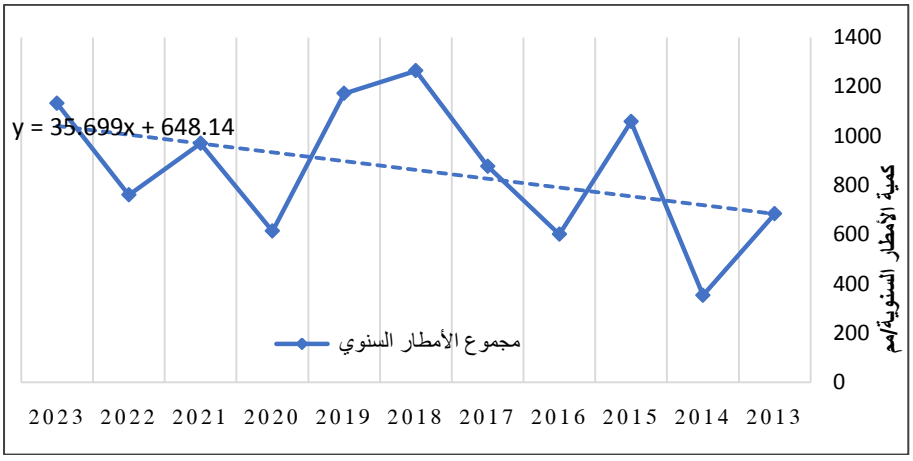
وبالتالي فإن تقلبات درجات الحرارة في الأشهر الأولى قد تؤثر سلباً على محصول التفاح، خصوصاً في فترات الإزهار، أما استقرار درجات الحرارة في أيار يمكن أن يسهم في تحسين جودة المحصول، بينما الارتفاع الكبير في حزيران قد يتطلب اتخاذ تدابير وقائية للحفاظ على الأشجار والمحصول.

ثانياً–الأمطار:

تعد الأمطار شريان الحياة لأشجار التفاح، فهي تلعب دوراً حيوياً في كل مرحلة من مراحل نموها. وبدون كمية كافية من الأمطار، لا تستطيع أشجار التفاح أن تنمو بشكل صحي وقوي. لأن الماء هو المكون الأساسي لعملية التمثيل الضوئي، حيث تحول الأشجار ضوء الشمس إلى غذاء. كما أن الماء يساعد التربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية الضرورية التي تمتصها الجذور لتغذية الشجرة وإنتاج الثمار. والأمطار، تروي عطش الأشجار في أيام الصيف الحارة وتساعد على تلطيف الجو. كما أنها تغسل الأتربة والغبار عن الأوراق، مما يسمح لها بامتصاص أشعة الشمس بكفاءة أكبر. وفي فصل الشتاء، تساعد الأمطار على حماية الجذور من الجفاف والصقيع. لذلك، يمكن القول بأن الأمطار الكافية هي صديق لأشجار التفاح، وبدونها لن نحظى بتلك الفاكهة المفيدة، ولذا من المهم تحديد كميات الأمطار اللازمة لأشجار التفاح في مختلف مراحل نموه. حيث يحتاج محصول التفاح إلى حوالي 1000–1250 ملم من الأمطار سنوياً لتحقيق إنتاجية جيدة، ويجب أن تكون هذه الأمطار موزعة على مدى فصول النمو لضمان توفر الماء الكافي للنمو والتلقيح [16]، كما أن التفاح يحتاج إلى مابين من 600 الى 800 ملم للنمو الجيد، أما في المناطق التي يقل فيها تساقط الأمطار عن 500 مم خلال فصل الشتاء والربيع، فإنها تعد غير مناسبة لزراعة التفاح ولا يُنصح بزراعته فيها كزراعة رئيسية [17]. وتم تحليل بيانات مجموع الأمطار السنوية والفصلية في محطات منطقة الدراسة لتحديد ما إذا كانت كميات الأمطار تلبي احتياجات زراعة التفاح، وقد تم حساب معدلات الأمطار السنوية لكل محطة من المحطات التي توضحها الأشكال(7)،(8)، (9)، (10)، وكانت معدلات الأمطار السنوية:– محطة القرداحة (1172,5 ملم) – محطة حميميم(899,6 ملم) – محطة الحقة (969,7 ملم)– محطة اللاذقية (853,5 ملم).

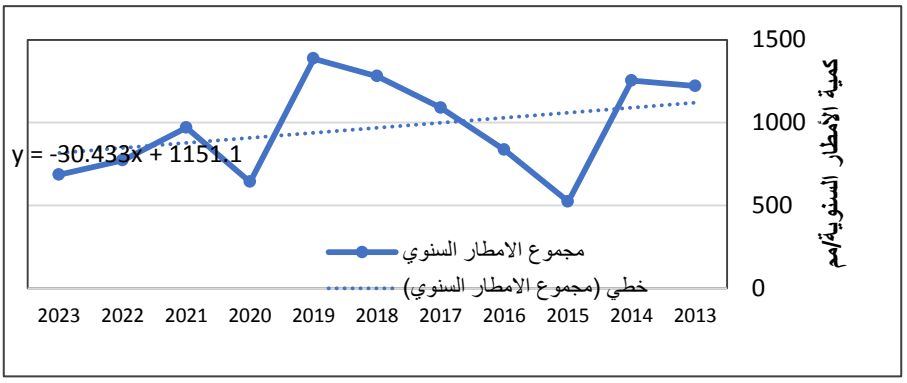
[16] – **سلام هاتف الجبوري، أساسيات علم المناخ الزراعي، مرجع سابق، ص52.**

[17] **- Treder, W., and Rolbiecki, R, Comparison of Apple Tree Water Requirements in the Bydgoszcz (Poland) and Isparta (Turkey) Regions, Polish Academy of Sciences, Cracow Branch, 2017, pp. 1251–1261.**



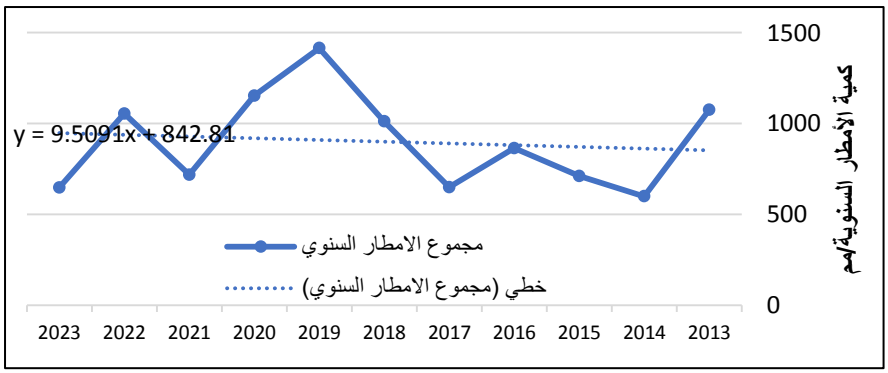
الشكل (7) مجموع الأمطار السنوي في اللاذقية في الفترة2013–2023.

المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في اللاذقية.



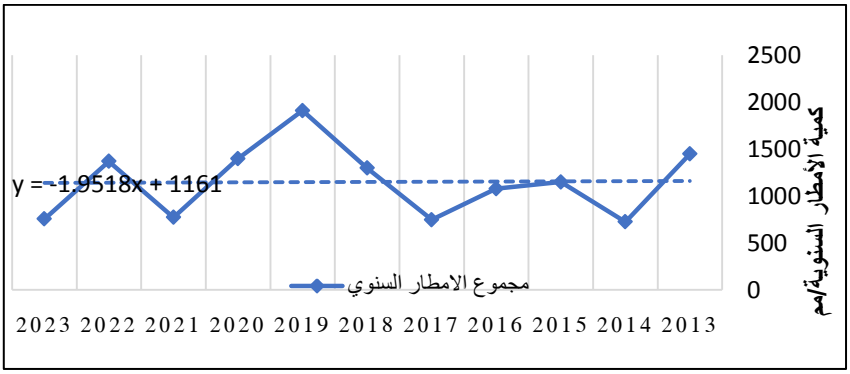
الشكل (8): مجموع الأمطار السنوي في محطة الحفة في الفترة من 2013–2023

المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في اللاذقية.



الشكل(9): مجموع الأمطار السنوي في محطة حميميم في الفترة 2013–2023

المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في اللاذقية.



الشكل(10): مجموع الأمطار السنوي في محطة القرداحة في الفترة 2013-2023

المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في اللاذقية.

لدى مقارنة متوسط كميات الأمطار السنوية في المحطات الأربع (القرداحة، حميميم، الحفة، اللاذقية) مع النطاق المثالي لزراعة التفاح بظهر مايلي: والذي يتراوح بين 600 إلى 1200 ملم سنوياً.

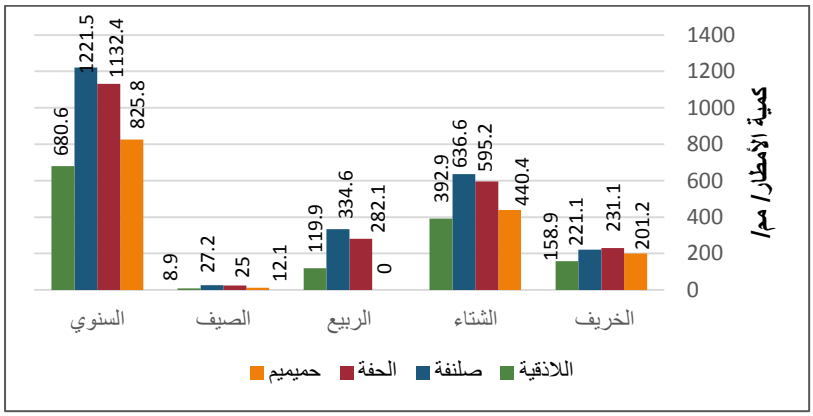
– محطة القرداحة (متوسط الأمطار: 1172,5 ملم): أظهرت البيانات أن هذه المحطة تتمتع بكميات أمطار سنوية مرتفعة نسبياً، حيث يتجاوز المتوسط السنوي الحد الأعلى للنطاق المثالي لزراعة التفاح (1200 ملم) في بعض السنوات (مثل عام 2019 حيث بلغت الأمطار 1908,7 ملم). ومع ذلك، فإن هذه الكمية الزائدة قد لا تشكل مشكلة كبيرة إذا كانت التربة جيدة التصريف، حيث يمكن للأشجار الاستفادة من هذه الكميات الكبيرة من المياه، لكن يجب مراقبة فترات الأمطار الغزيرة لتجنب تشبع التربة بالماء، مما قد يؤدي إلى تعفن الجذور.

– محطة حميميم (متوسط الأمطار: 899,6 ملم): لوحظت تقلبات كبيرة في كميات الأمطار بين السنوات، حيث انخفضت إلى 599 ملم في عام 2014، بينما بلغت 1414,4 ملم في عام 2019، هذه التقلبات تتطلب إدارة دقيقة للمياه، خاصة في السنوات الجافة، حيث قد يكون من الضروري استخدام الري التكميلي لضمان استمرارية نمو الأشجار وإنتاجيتها.

–محطة الحفة (متوسط الأمطار: 969,7 ملم): تتمتع الحفة بكميات أمطار سنوية مناسبة لزراعة التفاح، حيث يقع المتوسط السنوي ضمن النطاق المثالي. ومع ذلك، لوحظت بعض السنوات التي انخفضت فيها الأمطار بشكل كبير، مثل عام 2015 حيث بلغت 522,5 ملم. هذه الانخفاضات قد تؤثر سلباً على إنتاجية المحصول إذا لم يتم تعويضها بالري التكميلي.

– محطة اللاذقية (متوسط الأمطار: 853,5 ملم): تتدرج كمية الأمطار السنوية في هذه المحطة ضمن النطاق المثالي لزراعة التفاح، مما يشير إلى ملاءمة المنطقة لهذا النوع من الزراعة. ومع ذلك، لوحظت بعض السنوات التي كانت فيها الأمطار أقل من المتوسط، مثل عام 2014 حيث بلغت 353,1 ملم. هذه الانخفاضات تتطلب تدخلا سريعا من خلال أنظمة الري لضمان عدم تأثر المحصول. وبذلك أظهرت البيانات تقلبات كبيرة في كميات الأمطار بين السنوات في جميع المحطات. على سبيل المثال، في محطة القرداحة، تراوحت الأمطار بين 724,9 ملم في عام 2014 و1908,7 ملم في عام 2019. هذه التقلبات قد تؤثر على استقرار الإنتاج الزراعي، خاصة إذا لم يتم إدارة الموارد المائية بشكل جيد. في السنوات الجافة، قد يتطلب الأمر استخدام أنظمة الري التكميلي، بينما في السنوات الماطرة، قد تكون هناك حاجة لإدارة جيدة لتصريف المياه الزائدة، لأن كمية الأمطار المناسبة لا تؤثر فقط على كمية المحصول،

ولكن أيضاً على جودته، وفائض الأمطار قد يؤدي إلى زيادة الرطوبة في التربة، مما قد يزيد من خطر الإصابة بالأمراض الفطرية مثل العفن، من ناحية أخرى، نقص الأمطار قد يؤدي إلى إجهاد الأشجار، مما يؤثر على حجم الثمار وجودتها. لذلك، يجب مراعاة إدارة المياه بشكل دقيق لضمان الحصول على محصول عالي الجودة. وعلى المستوى الفصلي فقد تم حساب المعدلات الفصلية للأمطار في مختلف محطات منطقة الدراسة، حيث تتطلب زراعة التفاح معدلات هطول أمطار متفاوتة بحسب المراحل المختلفة لنمو الشجرة، في مرحلة سكون الشتاء، تحتاج الشجرة إلى كمية قليلة من المياه حيث تكون كمية الأمطار المطلوبة خلال هذه الفترة تتراوح بين 50–100 ملم لضمان تهيئة كافية للجذو[18]، وفي مرحلة النمو الخضري الأولي في الربيع، تحتاج الشجرة إلى كمية كافي من المياه لدعم نمو الأوراق والأغصان وتتراوح كمية الأمطار المطلوبة بين 200و300 ملم لتحفيز تفتح البراعم والنمو السريع[19]، وفي مرحلة الإزهار والتلقيح يحتاج التفاح الى رطوبة كافية لدعم الإزهار والتلقيح، وتكون كمية الأمطار المطلوبة تتراوح بين 100 و150 ملم ملائمة لضمان إزهار جيد[20]. أما مرحلة تكوين الثمار في الصيف فإن هذه المرحلة حساسة وتتطلب رطوبة كافية لتكوين الثمار ونموها وكما ذكرت منظمة الفاو أن كمية الأمطار المطلوبة بتلك الفترة حوالي 300–400 ملم خلال هذه الفترة [21]. وأخيراً، خلال مرحلة نضج الثمار في أواخر الصيف الى الخريف. تقل الحاجة إلى المياه مع اقتراب الثمار من النضج، وتكون كمية الأمطار المطلوبة حوالي 100–200 ملم خلال هذه الفترة لضمان نضج مثالي للثمار وتحقيق جودة عالية للمحصول[22]. ويوضح الشكل(11) المعدلات الفصلية لمحطات منطقة الدراسة.



الشكل (11): المعدلات الفصلية للأمطار في بعض محطات منطقة الدراسة 2013– 2023

المصدر: عمل الباحث استناداً الى بيانات مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في اللاذقية.

[18] - Jones, A. Rainfall Requirements for Apple Trees، Journal of Agricultural Studies, 2021, Vol (10), No(3), pp. 50-52.

[19] - Smith, B. "Seasonal Rainfall and Apple Growth." Horticultural Science Journal, 2019, Vol(11), No(2), pp. 30-32.

[20]- Garcia, L. "Impact of Rainfall on Apple Blossom." Agricultural Science Review, 2020, Vol(9), No (1), pp. 42-44..

[21] -FAO. Irrigation management for apple production, Food and Agriculture Organization of the United Nations, (2019).

[22] - Brown, M. "Rainfall and Apple Maturation." Modern Agriculture Journal, 2022, Vol(8), No(4), pp. 67-69.

وقد تمت مقارنة بيانات المعدلات الفصلية للأمطار في عدة محطات لمنطقة الدراسة مع الاحتياجات المائية الفصلية خلال مختلف مراحل نمو المحصول كما يلي:

– **مرحلة الشتاء (السكون):** الاحتياجات المائية للمحصول في تلك الفترة تتراوح بين 50–100 ملم. ولدى المقارنة يتبين إن جميع المحطات تشهد كميات أمطار شتوية أعلى بكثير من المطلوب (392,9–636,6 ملم). هذه الكميات الكبيرة قد تؤدي إلى تشبع التربة بالماء، مما يتطلب أنظمة تصريف فعالة لتجنب تعفن الجذور وتأثيرات سلبية أخرى على أشجار التفاح. **وفي مرحلة الربيع (النمو الخضري والإزهار):** الاحتياجات المائية للمحصول خلال تلك الفترة تتراوح بين 200–300 ملم.

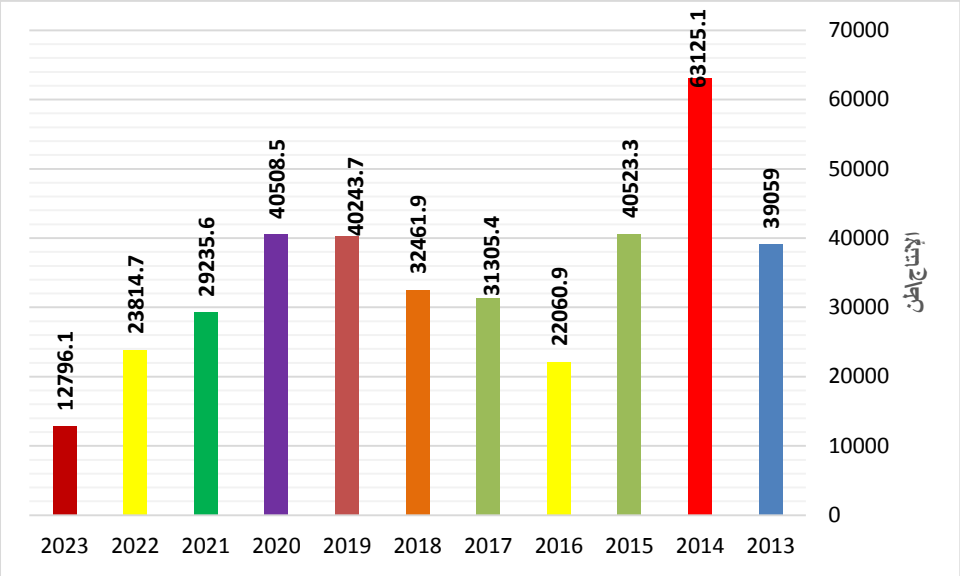
وتوضح نتائج التحليل: أن محطة جبلة ومحطة الحفة تعانيان من نقص في الأمطار خلال الربيع، حيث تقل الكميات عن الحد الأدنى المطلوب (200 ملم). هذا النقص قد يؤثر سلباً على نمو الأوراق والأزهار، مما يتطلب استخدام أنظمة ري تكميلية لضمان تلبية الاحتياجات المائية. بينما محطة القرداحة تتمتع بكميات أمطار مناسبة (282,1 ملم)، مما يجعلها ملائمة لزراعة التفاح دون الحاجة إلى ري تكميلي كبير. لكن محطة اللاذقية المدينة تشهد كميات أمطار أعلى من المطلوب (334,6 ملم)، مما قد يؤدي إلى تشبع التربة بالماء إذا لم يتم إدارة التصريف بشكل جيد. **وفي مرحلة الصيف (تكوين الثمار)**، الاحتياجات المائية خلال تلك المدة تتراوح بين 300–400 ملم. ويظهر البيانات أن جميع المحطات تعاني من نقص حاد في الأمطار خلال الصيف، حيث لا تتجاوز الكميات 27,2 ملم، بينما يحتاج التفاح إلى 300–400 ملم. أما في مرحلة الخريف (نضج الثمار) فإن الاحتياجات المائية تتراوح بين 100–200 ملم. وأمطار منطقة الدراسة تبين أن:

محطة الحفة تتمتع بكميات أمطار مناسبة (158,9 ملم)، مما يجعلها ملائمة لمرحلة نضج الثمار دون الحاجة إلى ري تكميلي.

أما محطات جبلة، القرداحة، واللاذقية المدينة تشهد كميات أمطار أعلى من المطلوب (201,2–231,1 ملم). هذه الكميات الزائدة قد تؤدي إلى تشقق الثمار إذا لم يتم إدارة المياه بشكل جيد، مما يتطلب تحسين أنظمة التصريف.

ثالثاً–إنتاج محافظة اللاذقية من التفاح:

إن إنتاج التفاح في محافظة اللاذقية يشبه ساعة ذات عقارب متغيرة، فكل عام، تشير عقارب هذه الساعة إلى كمية إنتاج مختلفة، تتأثر بعوامل عديدة كدرجة الحرارة وهطول الأمطار، وشهد إنتاج التفاح في اللاذقية تقلبات بنسبة كبيرة خلال الفترة الماضية وذلك كنتيجة لعدة عوامل ويوضح الشكل(12) انتاج محافظة اللاذقية من التفاح خلال الأعوام من 2013حتى 2023.



الشكل(12): يمثل إنتاج محافظة اللاذقية من التفاح خلال المدة2013 –2023

المصدر: عمل الباحث استناداً الى بيانات مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي

يظهر في الشكل(12) التغير في الإنتاج، فقد بلغ الإنتاج 39,059 طن، في عام 2013بينما شهد2014 ارتفاعاً ملحوظا إلى 63,125,1 طن، ثم في عام2015 انخفض الإنتاج إلى 40,523,3 طن، وفي عام 2016استمر الانخفاض ليصل إلى 20,206,0 طن، حدثت زيادة طفيفة في عام 2017 حيث بلغ الإنتاج 31,305,4 طن، وفي عام2018استمر الإنتاج في التذبذب ووصل إلى 32,461,9 طن، ليرتفع الإنتاج مجددا في2019 إلى 40,408,7 طن، كما شهد عام 2020 زيادة أخرى ليصل إلى 40,508,5 طن، وانخفض الإنتاج في عام 2021بشكل ملحوظ إلى 29,235,6 طن، واستمر الانخفاض ليصل إلى 23,814,7 طن في2022 وسجل أدنى مستوى له خلال العقد بـ 12,796,1 طن خلال 2023، وبذلك فإن الزيادة الأولية في 2014 شهدت ذروة الإنتاج، وتم ملاحظة تذبذب كبير في الإنتاج عبر السنوات، مع انخفاض ملحوظ في السنوات الأخيرة، وكان الانخفاض المستمر في الانتاج من 2021 فصاعداً.

- تم حساب معامل الارتباط لكميات الإنتاج ومتوسط درجات الحرارة وكميات الأمطار السنوية خلال مدة الدراسة (2013–2023)، وتبين أن إنتاج التفاح في محافظة اللاذقية شهد تقلبات كبيرة خلال الفترة المذكورة.
- تم حساب المتوسط الحسابي للإنتاج خلال الفترة من 2013 إلى 2023 هو حوالي 34183 طناً. حيث يشير الانحراف المعياري الكبير إلى وجود تقلبات كبيرة في الإنتاج من عام لآخر. ويمكن ملاحظة أن هناك اتجاهاً عاماً نحو انخفاض الإنتاج مع مرور الوقت، خاصة في السنوات الأخيرة.
- بلغت قيمة معامل ارتباط بيرسون=0,14 وهذا الرقم يشير إلى وجود علاقة خطية ضعيفة وإيجابية بين إنتاج التفاح ودرجة الحرارة في اللاذقية خلال الفترة من 2013 إلى 2023.

حيث أن قيمة 0,14 قريبة من الصفر، مما يدل على أن العلاقة ضعيفة. لا يمكن الاعتماد على درجة الحرارة وحدها لتفسير التغيرات الكبيرة في إنتاج التفاح. هناك عوامل أخرى أكثر أهمية تؤثر على الإنتاج.

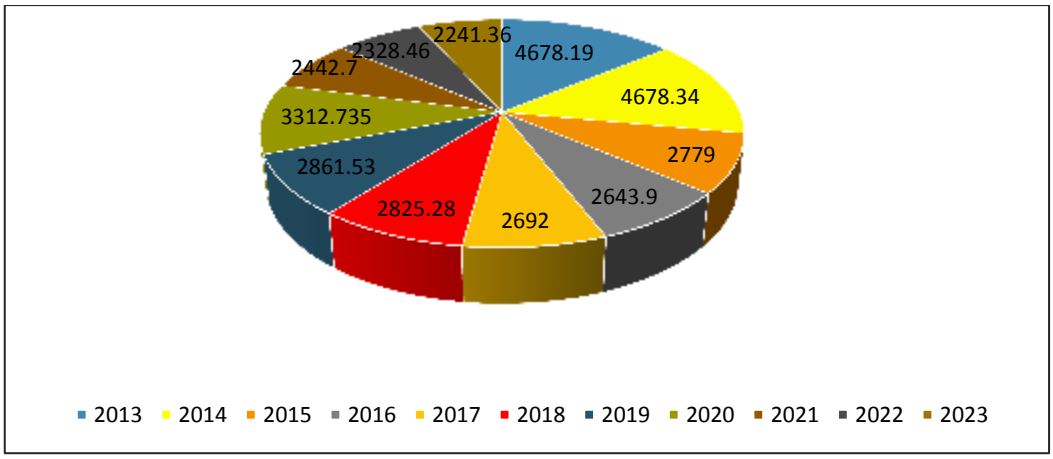
معامل الارتباط 0,14 يعني أن14% فقط من التباين في إنتاج التفاح يمكن تفسيره بالتباين في درجة الحرارة. الباقي (86%) يُعزى لعوامل أخرى.

– تم حساب ولدى حساب معامل الارتباط بين انتاج التفاح ومعدل الامطار في منطقة الدراسة يمكن ملاحظة أن هناك تبايناً في كميات الأمطار في محطة الحفة، حيث شهدت بعض السنوات، مثل عام 2023، زيادة ملحوظة في معدل الأمطار.

بلغت قيمة معامل الارتباط =0,41 وتشير هذه القيمة إلى وجود ارتباط معتدل بين معدل الأمطار وإنتاج التفاح، ويدل هذا الارتباط على أن هناك علاقة إيجابية، حيث يُظهر أن ارتفاع معدل الأمطار قد يرتبط بزيادة في إنتاج التفاح، لكن ليس بشكل حتمي. ويُلاحظ أن السنوات التي شهدت معدلات أمطار مرتفعة، مثل عام 2023، غالباً ما تتزامن مع ارتفاع في إنتاج التفاح. بالرغم من ذلك، فإن العلاقة ليست مباشرة، حيث أن هناك عوامل أخرى تلعب دوراً في تحديد الإنتاج، وبالتالي يمكن الاستنتاج بأن العلاقة بين إنتاج التفاح ومعدل الأمطار في محطة الحفة هي علاقة معتدلة.

يوضح معدل الأمطار في محطة القرداحة التفاوت في كميات الأمطار خلال مدة الدراسة ويظهر أن هناك سنوات شهدت أمطاراً أعلى وأخرى شهدت أمطاراً أكثر.

– كانت قيمة معامل الارتباط = 0,10 تشير هذه القيمة إلى وجود ارتباط ضعيف جداً بين إنتاج التفاح ومعدل الأمطار في الحفة، وتعني هذه النتيجة أنه لا توجد علاقة خطية واضحة بين المتغيرين، مما يشير إلى أن زيادة أو نقصان الأمطار لا يرتبط بشكل مباشر بزيادة أو نقصان الإنتاج. وعلى الرغم من بعض الارتفاعات في معدل الأمطار خلال بعض السنوات، لم يكن لذلك تأثير ملحوظ على الإنتاج، مما يشير إلى أن الأمطار ليست العامل المحدد الرئيسي في زيادة الإنتاج. وقد تكون هذ التغيرات في الإنتاج سببتها عناصر مناخية أخرى، أو عن تغيرات في الدعم الحكومي أو السياسات الزراعية أو الأزمات الاقتصادية أوعدم الاستقرار السياسي والمساحات المزروعة حيث بلغت المساحة المزروعة ويوضح الشكل(13) المساحة الكلية المزروعة بالتفاح في اللاذقية خلال مدة الدراسة2013–2023.



الشكل:(13) المساحة المزروعة بالتفاح في محافظة اللاذقية في الفترة 2013–2023

المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في اللاذقية

و يظهر الشكل(13) أن المساحات المزروعة بالتفاح (هكتار) في محافظة اللاذقية شهدت تقلبات كبيرة خلال الفترة من 2013 إلى 2023. حيث كانت المساحة في عام 2013 بقيمة 4678,19 هكتار، وبقيت مستقرة تقريباً في عام 2014 (4678.34 هكتار). بعد ذلك، انخفضت المساحة بشكل حاد في عام 2015 إلى 2779 هكتار، واستمر هذا الانخفاض حتى عام 2017. الانخفاض الحاد كان بين عامي 2015 و2017، وانخفضت المساحة المزروعة بالتفاح بشكل كبير، حيث وصلت إلى أدنى مستوى لها في عام 2016 (2643,9 هكتار). هذا الانخفاض قد يكون ناتجاً عن عدة عوامل، مثل: العوامل الاقتصادية، كإنخفاض أسعار التفاح أو زيادة تكاليف الإنتاج، تغيرات في السياسات الزراعية، كتقليل الدعم الحكومي للمزارعين أو تغيير أولويات الزراعة.

بدأ الانتعاش التدريجي(2018–2020)، حيث وصلت في عام 2020، المساحة إلى 3312,735 هكتار، ثم عاد الانخفاض المفاجئ (2021–2023)، ففي عام2021 انخفضت المساحة المزروعة بالتفاح بشكل كبير إلى 2442,7 هكتار، واستمر هذا الانخفاض في عام 2022 (2328,46 هكتار) وعام 2023 (2241,36 هكتار)، وأكبر انخفاض حدث بين عامي 2014 و2015، حيث انخفضت المساحة من 4678,34 هكتار إلى 2779 هكتار، بانخفاض نسبي قدره 40.6%. وعلى الرغم من التقلبات، فإن المساحة المزروعة بالتفاح تشهد اتجاهاً تنازلياً عاماً منذ عام 2015، مع بعض الارتفاعات المؤقتة.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

1– كانت درجات الحرارة مناسبة لمراحل النمو (15–30°م) باستثناء مرحلة السكون الشتوي التي شهدت ارتفاعاً في الحرارة (7–13°م).

2– درجات الحرارة المثلى للنمو (17–24°م) تحققت في مراحل الإزهار ونمو الثمار، لكن مرحلة النضج شهدت ارتفاعًا (25–33°م) أثر على جودة الثمار.

3 – كمية الأمطار السنوية في منطقة اللاذقية (853–1172 ملم) مناسبة لزراعة التفاح، لكن التوزيع غير متوازن أي فائض في الشتاء (392–636 ملم) مما قد يسبب تشبع التربة، ونقص في الصيف (8–27 ملم) يتطلب رياً تكميلياً.

4 – انخفاض الإنتاج بشكل ملحوظ، من 63125 طناً (2013) إلى 12796 طناً (2023)، التغيرات الإنتاجية تعزى بشكل أساسي لعوامل غير مناخية (73% من التباين)، مما يستدعي دراسة متغيرات اقتصادية وسياسية إضافية.

5– تقلبات كبيرة في المساحات المزروعة بالتفاح في محافظة اللاذقية (2013–2023)، حيث انخفضت بنسبة 40.6% بين 2014–2015، تلتها فترة انتعاش نسبي (2018–2020) ذروتها عام 2020، ثم عاودت الانخفاض بشكل متواصل حتى عام 2023 مما يشير إلى تأثير العوامل الاقتصادية والسياسات الزراعية في هذا التذبذب.

التوصيات:

- مواجهة الحرارة المرتفعة باستخدام أصناف مقاومة للحرارة وشبكات تظليل ومراقبة درجات الحرارة الشتوية وتطبيق تقنيات كسر السكون.
- تحسين إدارة المياه من خلال تطبيق الري التكميلي صيفاً لتعويض نقص الأمطار وإنشاء أنظمة تصريف شتاءً لمنع تشبع التربة.

- تمويل وتدريب على تقنيات الزراعة الحديثة والري الذكي وإنشاء تعاونيات تسويقية لضمان أسعار عادلة.
- تطوير السياسات الزراعية من خلال إعادة هيكلة الدعم الحكومي وتسهيل التصدير ودراسة العوامل الاقتصادية المؤثرة على الإنتاج.

Reference

[1]S. H. H. Al-Jubouri, Natural Resources, 1st ed. Dalir Library, Baghdad (In Arabia), 2013.

[2]J. Doe, The Suitable Climate for Apple Tree Cultivation, Wiki Farmer University, vol. 1, no. 1, In Arabia, 2022.

[3]M. Maari, M. Yousif, M. Hamidi, M. Haj, B. Nana, Measuring Some Competitive Indicators of Syrian Apple Crops in the Egyptian and Jordanian Markets, J. Aleppo Univ. Res., Ser. Agric. Sci., no. 131, In Arabia, 2018.

[4] M. R. Hammoudi and H. A. Abdulaziz, Fundamentals of Vegetables and Fruits, Directorate of University Books and Publications, Ibn Khaldoun Press, Damascus, Aleppo University Publications (In Arabia), 1986.

[5] J. E. Jackson, Biology of Apples and Pears. Cambridge University Press, 2003.

[6] M. N. Westwood, Temperate-Zone Pomology: Physiology and Culture, Timber Press, 1993.

[7] S. R. Adams et al., "Effect of Temperature on the Growth and Development of Tomato Fruits," Ann. Bot., vol. 88, no. 5, pp. 1–?, 2001.

[8] H. G. Jones, Plants and Microclimate: A Quantitative Approach to Environmental Plant Physiology, Cambridge University Press, 2004.

[9]A. Erez, Temperate Fruit Crops in Warm Climates, Springer, 2000.

[10] A. A. Kader, Postharvest Technology of Horticultural Crops, University of California Agriculture and Natural Resources, 2002.

[11] M. M. Ali et al., "Effect of Environmental Factors on Growth and Development of Fruits," Trop. Plant Biol., vol. 14, no. 3, 2021.

[12] R. J. Harris, "Temperatures and Their Effects on Apple Tree Growth," J. Hortic. Sci., vol. 88, no. 3, 2013.

[13] G. A. Lang, Apple Production, in Fruit Growing: Principles and Practices, New York: Academic Press, 2009.

[14] M. I. Khan et al., "Impact of Temperature on Apple Quality and Yield," Int. J. Agric. Biol., vol. 19, no. 4, 2017.

[15] W. Treder and R. Rolbiecki, "Comparison of Apple Tree Water Requirements in the Bydgoszcz (Poland) and Isparta (Turkey) Regions," Polish Acad. Sci., Cracow Branch, 2017.

[16] A. Jones, "Rainfall Requirements for Apple Trees," J. Agric. Stud., vol. 10, no. 3, 2021.

[17] B. Smith, "Seasonal Rainfall and Apple Growth," Horticultural Sci. J., vol. 11, no. 2, 2019.

[18] L. Garcia, "Impact of Rainfall on Apple Blossom," Agric. Sci. Rev., vol. 9, no. 1, 2020.

[19]FAO, Irrigation Management for Apple Production, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019.

[20] M. Brown, "Rainfall and Apple Maturation," Mod. Agric. J., vol. 8, no. 4, 2022.