ISSN-E: 2617-9563

أثر الحرارة والأمطار على إنتاج الرمان في محافظة الطائف بمنطقة مكة المكرمة

The impact of temperature and rain on pomegranate production in Taif Governorate, Makkah Al-Mukarramah province

اعداد

فواز علي زين الجوفي

قسم الجغرافية، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة ام القرى

البريد الالكتروني

fajofi@uqu.edu.sa

ISSN-E: 2617-9563

ISSN-E: 2617-9563

المستخلص

يهدف هذا البحث الى بيان أثر عنصري الحرارة والامطار على انتاج الرمان في محافظة الطائف، والكشف عن أثر التباينات المكانية لهذين العاملين المناخيين على نمو وإنتاج اشجار الرمان في منطقة الدراسة. وقد اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية الصادرة من المركز الوطني للأرصاد (الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة سابقا)، وكذلك البيانات الصادرة من وزارة البيئة والمياه والزراعة، إضافة الى البيانات التي حصل عليها الباحث ميدانيا. وتم اعتماد كلا من الأسلوب الوصفي والأسلوب الكمي وكذلك الأسلوب الكارتوجرافي لإجراء الدراسة، وتحليل البيانات وصولا الى العلاقات الارتباطية بين العوامل المناخية سالفة الذكر وكمية انتاج الرمان في المنطقة. وقد توصلت الدراسة الى عدد من النتائج لعل أبرزها هو ملائمة مناخ المنطقة لنمو أشجار الرمان، وأن العوامل المناخية لها دور واضح في التأثير على انتاج الرمان في محافظة الطائف، الأمر الذي يشير اليه مستوى علاقة ارتباطية تراوحت بين قوية ومتوسطة. كما أظهرت الدراسة أيضا ان أفضل المواقع للتوسع في زراعة الرمان هي الأجزاء الجنوبية من المحافظة ويليها الأجزاء الجنوبية الغربية ثم الغربية.

وتوصي الدراسة بضرورة التوسع في دراسة الظروف المناخية بمنطقة الدراسة لفترة زمنية أطول والتركيز في ذلك على فهم وتوضيح أثر تلك الظروف على اشجار الرمان، وذلك حتى يتم الحصول على حقائق أكثر وضوحا حول واقع الرمان وزراعته في المنطقة. كما توصي الدراسة ايضا بإجراء دراسات خاصة بتقدير كمية المياه الجوفية هناك وذلك لتحديد مدى كفايتها لاحتياجات أشجار الرمان المائية، خاصة عند التوسع في زراعة اشجار الرمان في منطقة الدراسة.

- الكلمات المفتاحية: العوامل المناخية -الرمان -محافظة الطائف - المياه الجوفية.

ISSN-E: 2617-9563

Abstract

This research aims at revealing the role of temperature and rain and their spatial variations in pomegranate production in Taif Governorate. The study has been based upon data from the National Center of Meteorology (General Presidency of Meteorology and Environmental Protection), and Ministry of Environment, Water, and Agriculture. Descriptive, quantitative, and cartographic methods were used to investigate the relationships between climatic conditions and pomegranate production in the study area, as well as clarifying the impact of such climatic parameters on pomegranate growth and production due to their spatial variability in the region. Results have shown that Taif 's environment is suitable for pomegranate tree growth and output, they also demonstrated the role of climatic conditions regarding pomegranate production in the study area. This can be indicated by strong to medium correlation relationships. The study has also found that southern, southwestern, and western parts of the province are mostly suitable for pomegranates cultivation.

Thus. the study proposes extensive and more detailed investigations on the climatic conditions of the study area covering longer period and focusing on the impact of those conditions on pomegranate growth and production in the study area. Also, it suggests undertaking detailed studies of groundwater regarding its efficiency to meet the water needs for pomegranate cultivation and expansion in the area.

- Keywords: Climatic factors – pomegranate – Taif Governorate – groundwater

1. مقدمة:

يؤثر المناخ بصورة مباشرة وغير مباشرة في العديد من الظواهر الطبيعية والبشرية، مما يتطلب التكيف مع الظروف والحالات المناخية بالنسبة لمعظم جوانب حياة الانسان. ولعل من أبرز مظاهر ذلك التأثير عند النظر الى تظافر عوامل المناخ والتربة والتركيب الصخري وما يساهم به كل ذلك في تحديد نوع المحصول القابل للزراعة بما يتوافق مع المناخ السائد في الإقليم (الاحيدب،1424هـ؛ موسى،1982م). ويعتبر الرمان أحد المحاصيل الزراعية التي تأقلمت مع نطاقات واسعة من المناخات وانواع التربة. وتعد محافظة الطائف إحدى تلك الجهات التي حظيت بزراعة فاكهة الرمان منذ القدم، نظرا لتموضعها ضمن بيئة زراعية تمتاز باعتدال المناخ وخصوبة التربة (احمد،1997م؛ العمري،1999م). ويعد الرمان أحد اهم المحاصيل المنزرعة في المملكة العربية السعودية وذلك لانخفاض الاحتياجات المائية لزراعته، إضافة الى قيمته الغذائية والتسويقية المرتفعة، مما ساعد على التوسع في زراعته، في منطقة الدراسة وغيرها من مناطق البلاد. وتحظى محافظة الطائف بنسبة كبيرة تصل الى (43.7%) من اجمالي مساحة الأراضي المنزرعة بالرمان في المملكة والتي تبلغ (1220) هكتارا (وزارة البيئة والمياه والزراعة، 2020م، (أ) و(ب)). ولقد هدف هذا البحث الى الدراسة التفصيلية والتعرف على الظروف السائدة بمنطقة الدراسة فيما يتعلق بعنصري الحرارة والأمطار وصولا الى محاولة الكشف عن علاقتهما بزراعة محصول الرمان علاوة على الأثر تأثير كل منهما في زراعة وحجم الإنتاج لهذه الفاكهة في محافظة الطائف خلال فصل النمو (من أواخر يناير الي سبتمبر)، وكذلك الكشف عن مدى ملائمة الظروف المرتبطة بهذين العنصرين لمتطلبات زراعة هذا المحصول بالمنطقة.

وتنبع أهمية الدراسة من بالنظر الى عدد من الاعتبارات ومنها أهمية محافظة الطائف بالنظر الي المساحة الاجمالية المنزرعة بالرمان في منطقة الدراسة والتي تقدر بحوالي (533) هكتارا بما بعادل (43.7%) من اجمالي المساحة المزروعة بهذه الفاكهة في المملكة، وتشغلها (160) ألف شجرة يصل حجم انتاجها الى ما يقارب 15 ألف طن (وزارة البيئة والمياه والزراعة، 2020، ب). كذلك فانه لم يسبق وأن تناولت الدراسات العلمية علاقة الجوانب المناخية بزراعة الرمان في هذه المنطقة، وأنها يمكن أن تشكل لبنة للمزيد من الدراسات المناخية الموسعة حول الموضوع في محافظة الطائف.

2. مشكلة الدراسة وتساؤلاتها وأهدافها:

وعلى الرغم من أهمية محافظة الطائف كنطاق زراعي يساهم بشكل كبير في الناتج الكلي من الرمان، ورغم الأهمية الكبرى للمناخ كأحد العوامل الطبيعية المؤثرة في نمو وإنتاج

المحاصيل الزراعية، الا انه لا توجد -على حد علم الباحث - أي دراسة تتناول دور العناصر المناخية في ذلك وعلاقتها بزراعة الرمان في المحافظة. ومن هنا برزت ضرورة النظر والبحث في ذلك عبر هذه الدراسة والمتمثلة في محاولة فهم وتفسير ماهية وأثر الحرارة والامطار على نمو وانتاج الرمان في محافظة الطائف. وتهدف هذه الدراسة الى التعرف على تأثير الحرارة والأمطار زراعة وحجم الإنتاج بالنسبة لفاكهة الرمان في محافظة الطائف خلال فصل النمو (من أواخر يناير الي سبتمبر)، والكشف عن مدى ملائمة الظروف المرتبطة بهذين العنصرين لمتطلبات زراعة هذا المحصول بالمنطقة. ولقد تم للباحث ذلك من خلال محاولة الإجابة على التساؤلات التالية:

1. ما مدى ملائمة الحرارة والامطار السائدة في منطقة الدراسة لنمو وانتاج فاكهة الرمان؟
2. ما هو العنصر الأكثر تأثيرا على نمو وإنتاجية أشجار الرمان في منطقة الدراسة؟
3. ما تأثير التباين المكاني للحرارة والامطار على حجم محصول الرمان داخل منطقة الدراسة؟
4. هل هناك إمكانية لزيادة المساحة المزروعة بالرمان في منطقة الدراسة - وبما يتوافق مع الحرارة والامطار ومتطلبات المحصول داخل المنطقة، وما هي المواقع المناسبة لذلك؟

وبناء على ما تقدم، تسعى الدراسة المقترحة لتحقيق الأهداف التالية:

1. التعرف على تأثير العوامل المناخية (الحرارة والامطار) على نمو وانتاج الرمان في محافظة الطائف، والكشف عن دور التباين المكاني لتلك العوامل في التأثير على حجم الانتاج في المنطقة.
2. محاولة الكشف عن مدى إمكانية التوسع في زراعة الرمان، وبما يتوافق مع ملائمة بين الظروف المناخية للحرارة والامطار واحتياجات أشجار الرمان، وكذلك محاولة تحديد المواقع الأكثر ملائمة لذلك التوسع في منطقة الدراسة.

3. بيانات وأساليب الدراسة:

اشتملت البيانات التي تم توظيفها لإنجاز الدراسة على مجموعة البيانات المسجلة بمحطات الرصد المناخي في منطقة الدراسة. إضافة الى بعض من المحطات التي تقع بالقرب منها. وهناك البيانات الخاصة بمساحة الأراضي المزروعة بأشجار الرمان وكميات الإنتاج في منطقة الدراسة والتي تم الحصول عليها من وزارة البيئة والمياه والزراعة، اضافة الى البيانات التي قام الباحث باستكمالها ميدانيا عن طريق استمارة المقابلة الشخصية. ونتيجة لتفاوت الفترات الزمنية التي تمثلها سجلات المحطات المناخية بمنطقة الدارسة من جانب، وقلة البيانات الخاصة بكميات الإنتاج ومساحات الأرضي المنزرعة بالرمان في المحافظة من جانب اخر، فقد تم تحديد الفترة الزمنية للدراسة لتغطي الفترة (2015-2020م).

أساليب الدراسة:

ولقد اتبع الباحث عددا من الأساليب المناسبة لتحقيق مجموعة الأهداف المرتبطة بموضوع وتساؤلات الدراسة. وتتمثل تلك الأساليب فيما يلي:

- الأسلوب الوصفي:

تم توظيف هذا الأسلوب لدي تناول الباحث لمشكلة الدراسة، وذلك عند تناول منطقة الدراسة وايضاح خصائصها الطبيعية. وكذلك لدي تناول العوامل المناخية ذات التأثير على أشجار الرمان والمتمثلة في عنصر الحرارة (العظمى، والصغرى، والمجمعة)، والامطار.

- الأسلوب الكمي:

تناول الباحث في هذا الشأن عددا من طرق المعالجة الاحصائية لتحليل متغيرات الدراسة بهدف الوصول الى استنتاجات علمية يمكن تعميمها على منطقة الدراسة. وقد تم التركيز على المحاور التالية:

أ. التحقق من اعتدالية توزيع البيانات (أنها ذات توزيع طبيعي)، باعتماد الباحث لصيغة معدلة لمعادلة التوزيع المعتدل وهي معدلة عن دراسة أبو زيد (2010م)

ب. أساليب تحليل البيانات:

تم تطبيق معامل بيرسون للارتباط وذلك لتحديد حجم ونوعية واتجاه العلاقة متغيرات الدراسة.

كما تناول التحليل أيضا حساب معامل الاختلاف (CV) كمؤشر على نسبة التذبذب في متغيرات الدراسة. حيث ان هذا المعامل يشير الى مدى استقراريه توزيع قيم تلك المتغيرات.

- الأسلوب الكارتوجرافي:

قام الباحث بتوظيف هذا الأسلوب في معالجة وتحليل متغيرات الدراسة إضافة الى تمثيل منطقة الدراسة في شكل خرائط. ولإنجاز ذلك تم الاعتماد على عدد من البرامج المساعدة والمتمثلة في برامج (SPSS، وExcel، وArcMap، و.Inkscape).

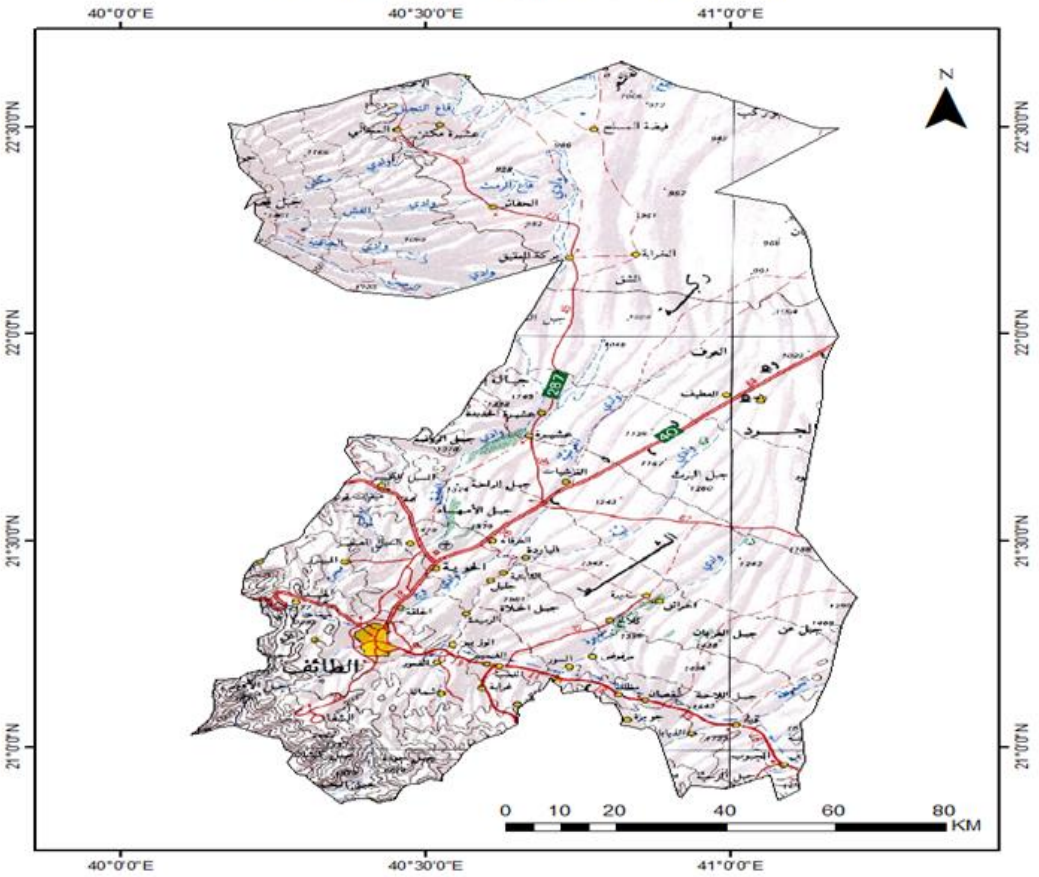
4. الظروف الطبيعية العامة بمنطقة الدراسة:

محافظة الطائف احدى محافظات منطقة مكة المكرمة الواقعة في الغرب الأوسط للمملكة العربية السعودية. وهي رابع أكبر محافظات المنطقة بما نسبته (9.72%) من مساحة منطقة مكة المكرمة (موقع إمارة منطقة مكة المكرمة،2021م). وتقع المحافظة بين خطي الطول (- 10 °40 و - 13 °41) شرقا، ودائرتي العرض (52 °20 و - 40 °22) شمالا، وهي بذلك تأتي ضمن الإطار العام للمناخ المداري الحار والجاف. ويبلغ متوسط امتداد المحور الشمالي-الجنوبي للمحافظة مسافة تصل الى 198كم، في حين أن متوسط المحور الشرقي- الغربي

بعرض يصل الى 108كم (العمري، 1999م) (موقع امانة الطائف، 2020م). ويبلغ اجمالي سكان المحافظة حوالي (993.8) ألف نسمة حسب تقديرات العام(1435م) بما يعادل (12.79%) من جملة سكان المنطقة. وتأتي بذلك في المرتبة الثالثة بين محافظات منطقة مكة المكرمة من حيث عدد السكان (موقع امارة منطقة مكة المكرمة،2021م). ويمكن استعراض الخصائص الطبيعية للمنطقة باختصار على النحو التالي:

- تتباين مظاهر السطح بمنطقة الدراسة بين كتل جبلية في الأجزاء الجنوبية والغربية للمحافظة، ونطاق من السفوح والتلال شرقي وشمالي شرق النطاق الجبلي، علاوة على نطاق منبسط من السهول يمتد في شرق وشمال شرقي نطاق السفوح والتلال (العمري،1999م،7- 8). ويتميز الجزء الغربي بوعورة السطح وانحداره الفجائي نحو سهول تهامة غربا بفارق منسوب يصل الي (2100) مترا (احمد،1997م،22؛ العبدلي،2020م،171). وتوضح الخريطة (1) المظاهر الطبوغرافية والتضاريسية الرئيسة في منطقة الدراسة.

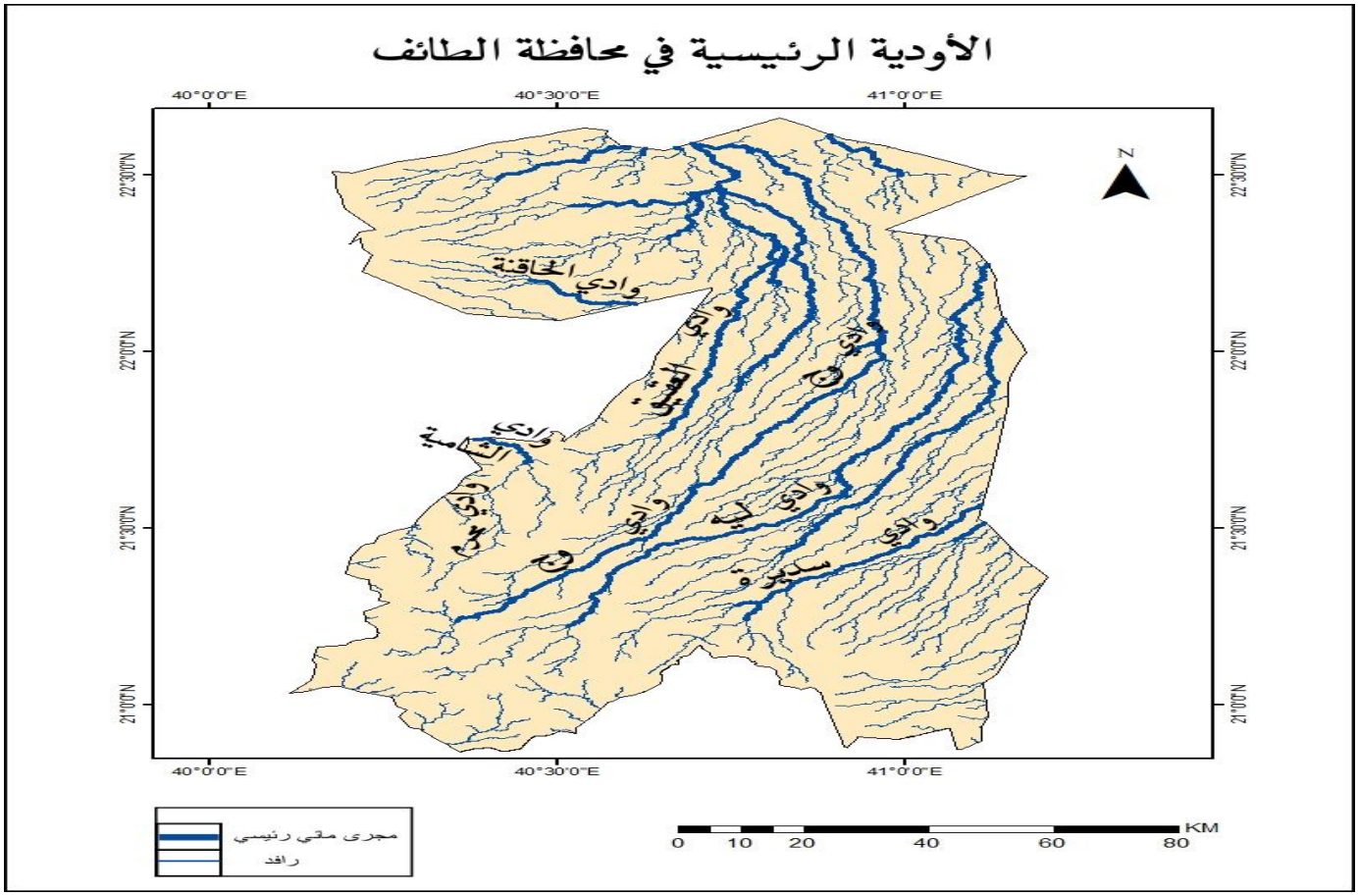
المظاهر الطبوغرافية لمحافظة الطائف



خريطة (1): المظاهر الطبوغرافية الرئيسية لمحافظة الطائف.

المصدر: وزارة التعليم العالي (1999م)، أطلس المملكة العربية السعودية، لوحة (13). الرياض.

- وتعد الاودية أساسا للموارد المائية السطحية في محافظة الطائف، وتنصرف مياه الاودية في الغالب باتجاه الشرق، والشمال، والشمال الشرقي (الخريطة 2). وقد أقيمت السدود على مجاري عدد من أودية المنطقة، بعدد اجمالي (19) سدا (غرفة الطائف،2021م). ويعود السبب الرئيسي في إقامة تلك السدود للاستفادة منها للأغراض الزراعية، وتنظيم التدفق السيلي لمنع انجراف الأراضي الزراعية إضافة الى تغذية المياه الجوفية (احمد،1997م،107). كما يوجد بمنطقة الدراسة عدد من العيون التي يتواجد اغلبها على امتداد وادي وج.



خريطة (2): الأودية الرئيسية في محافظة الطائف

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على مرجع وزارة التعليم (1999م)، أطلس المملكة العربية السعودية، لوحة رقم (13). الرياض.

- أما عن الظروف المناخية، فعلي الرغم من وجود منطقة الدراسة ضمن الأطراف الشمالية لسيادة المناخ المداري، فان عامل الارتفاع التضاريسي قد ساعد على اعتدال المناخ فيها وذلك على الرغم من تعرضها للمؤثرات القارية نتيجة لموقعها الفلكي. ومن تلك المؤثرات خلو سمائها من السحب، وقلة الرطوبة، ونفاذية الاشعة بشكل شبه عمودي لفترات طويلة من العام (احمد، 1997م). وإن من أبرز الدلائل على اعتدال الظروف المناخية ان المعدل العام للحرارة العظمى في المنطقة للفترة (1984- 2020) لا يتجاوز(30.2م°)، ولا ينخفض معدل الصغرى عن (16.4م°)، في حين يبلغ المدى الحراري السنوي (13.7م°) وهو يعد منخفضا مقارنة بالمعدلات العامة التي تسجلها غالبية مناطق المملكة (احمد، 1997م، 33). ويتراوح المعدل لمتوسط الحرارة الشهري بين (15.7 م°) لينابر و (29.4 م°) في يوليو وأغسطس. ويتراوح معدل الحرارة العظمى بين (22.9 -35.9) درجات مئوية في يناير ويونيو على التوالي. أما الحرارة الصغرى فيتراوح معدلها الشهري بين (8.6 م°) في يناير و (23.7 م°) في أغسطس. ويوضح الجدول بالملحق (1) التفصيلات الشهرية لهذه المعدلات.
- تتراوح المعدلات الفصلية لمتوسط درجة الحرارة في منطقة الدراسة للفترة (1984 - 2020) بين (16.7 ° 29.4م°)، وللحرارة العظمى والحرارة الصغرى بين (23.9م° - 35.7م°) وبين (- 9.5م° - 23.3م°) على التوالي.
- تسود الرياح الغربية في منطقة الدراسة على مدار العام وخصوصا خلال أشهر الصيف. وفي هذا الصدد، تشير دراسة بوقري الى أن السبب في سيادة هذا الاتجاه يعود الى تأثير المنخفض الجوي المتكون على هضبة الحبشة (بوقري ،2003م، 109). وتصل النسب الشهرية لهبوب الرياح عبر هذا الاتجاه (91.9% - 89.2% - 86.5%) في يونيو ويوليو وأغسطس على التوالي. وعلى الجانب الآخر، تمثل أشهر الشتاء اقل شهور السنة استقبالا للرياح الغربية، حيث بلغت النسبة في ديسمبر (32.4%) من الرياح الشهرية التي تهب من جهة الغرب. اما الرياح الجنوبية فتحل تاليا بعد الرياح الشرقية (9.0%) بمتوسط نسبة هبوب (7.2%). اما بقية الاتجاهات فقد سجلت نسب

هبوب منخفضة لا يتجاوز متوسط نسبة هبوبها لكامل فترة الدراسة ما بين (0.2% - 6.3%).

- تنخفض الرطوبة الجوية بشكل عام في محافظة الطائف. ويعود سبب ذلك الى عدد من العوامل لعل أبرزها هو البعد عن تأثير المسطحات المائية، حيث تبعد المحافظة عن ساحل البحر بمسافة تصل الى (100) كلم، مما يحد من أن تتوغل تأثيرات هذا المسطح المائي الى أراضي المحافظة (احمد، 1997م، 25). وبموجب سجلات الفترة (1984-2020م) يتراوح المعدل الشهري للرطوبة النسبية بين (37.2% - 46.2%) في مارس ومايو على التوالي. ويتزامن مع ارتفاع الحرارة في الصيف مع انخفاض المعدل العام للرطوبة النسبية الى أدني مستوياته، عند معدل شهري يتراوح بين (24.2%) في يونيو و (30.4%) بالنسبة لشهر أغسطس. ونتيجة للانخفاض التدريجي لدرجات الحرارة، ترتفع المعدلات الشهرية ت ابتداء من سبتمبر (32.1%) مرورا بشهر أكتوبر (41.3%) وانتهاء بشهر نوفمبر (56.1%). وتسجل الشتاء اعلى نسب للرطوبة خلال العام، حيث تصل المعدلات الى (60%، 59.2%، 52.3%) في ديسمبر ويناير وفبراير على التوالي.
- وبالنسبة للأمطار تتأثر المنطقة بالمنخفضات الجوية للبحر المتوسط وما وراءه، وكذلك بالرياح الجنوبية الغربية الممطرة خلال فصل الصيف، الا ان هذا العامل يكون تأثيره محدودا بالنسبة لكمية الأمطار، إضافة الى تركز الأمطار على الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية في منطقة الدراسة (احمد، 1997، 65). وتتباين المعدلات الشهرية للأمطار بين (1.4- 35.9) ملم، حيث تسجل أشهر الربيع أعلى المتوسطات إذ تصل في مارس وابريل ومايو الى 13.6، 35.9، 34.1) ميلليمترا على التوالي. وتأتي أمطار الخريف في الترتيب الثاني بعد الربيع بمعدلات شهرية تبلغ (10.3، 14.9، 22.6) ملم على التوالي. وتحل أشهر الصيف تاليا بمعدلات شهرية بلغت (3.5، 2.1، 14.6) ملم لكل من يونيو ويوليو واغسطس، في حين تحل أشهر الشتاء أخيرا بمعدلات امطار شهرية بلغت (1.4، 6.5، 8.7) ملم في ديسمبر ويناير وفبراير على التوالي. ويبلغ المتوسط العام للأمطار السنوية في منطقة الدراسة لفترة الدراسة (168) ملليمترا. وتتسم الأمطار للأمطار بالتباين من عام لآخر، حيث يشير معامل التغير السنوي للأمطار (C.V) ان هنالك اختلافا في كمية الامطار بنسبة بلغت (44%)، وهذا يعني ان الامطار

السنوية تكون عرضة للتغير بالزيادة او النقصان كل أربع سنوات ونصف تقريبا (أبو زيد، 2010، 311).

- وفيما يتعلق بخصائص التربة في منطقة الدراسة، يمكن ايجازها كما يلي:

- توجد في الأجزاء المستوية وقليلة الانحدار من الجهات الشرقية والشمالية الشرقية بمنطقة الدراسة تربة جيرية عميقة غير ملحية الى متوسطة الملوحة، وذات نفاذية متوسطة، وقدره عالية على حفظ الماء. وتسمى هذه التربة كالسي أورثيدز(Calciorthids) وهي تغطي (85%) من هذا النطاق علاوة على (60%) من الأجزاء الجنوبية الشرقية لمنطقة الدراسة، حيث أن كل هذه الجهات عبارة عن اراضي صالحة للزراعة المروية وخاصة بالنسبة للحيازات الزراعية الصغيرة (خريطة الملحق 2).

- تتوزع تربة التوري أورثنتس (Torriorthents) عبر ما يقرب من (40%) ضمن الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية، وهي تربة طمية حصوية، ضحلة غير ملحية أو خفيفة الملوحة، وذات نفاذية سريعة، وقدرة منخفضة على حفظ الماء. ويعد هذا النطاق من التربة غير صالح للزراعة خاصة للزراعة الواسعة حسب تصنيف الخريطة العامة للتربة في المملكة العربية السعودية (الملحق 2).

- يشغل النطاق الشمالي الغربي من المحافظة كلا من تربة كاليسي أورثيدز (Calciorthids) وتربة كامب أورثيدز(Camborthids) علاوة على السطوح والحمم البركانية. والتربة في هذا النطاق الاخير عبارة عن تربة رملية تتواجد على هيئة كثبان رملية صغيرة، إضافة الى تربة حصوية متداخلة مع مساحات الحمم البركانية. كما تتوزع في أقصى الشمال بالمحافظة غطاءات سباخية وتربة طمية عميقة أو طينية شديدة الملوحة وذات نفاذية منخفضة غير صالحة للزراعة تعرف باسم سال أوثيدز Salorthids .

- نظرا لتباين طبيعة السطح وظروف المناخ في المنطقة، يتميز الغطاء النباتي بالتنوع وتباين توزيعه كما هو الحال بالنسبة للترب. ففي الأجزاء المرتفعة تنتشر الأشجار الملائمة للمناخ المعتدل، كأشجار العرعر لتوفر المياه وانخفاض الحرارة نسبيا. وتتواجد في الأجزاء المرتفعة من المحافظة أنواع أخرى من الأشجار كأشجار العتم (الزيتون البري) والتين الشوكي (البرشومي) والطلح وغيرها (احمد،1997م، 106). والى جانب نباتات المناخ المعتدل، توجد أنواع أخرى من الغطاء النباتي، كالسدر والعرفج وشجيرات الضرم والشجيرات الشوكية إضافة الى الأعشاب الرعوية والتي تنتشر في الأجزاء الشرقية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة (المصدر السابق، 106). ولقد تأثر الغطاء النباتي في محافظة الطائف نتيجة للزحف العمراني والتوسع الزراعي

والاحتطاب، الأمر الذي نتج عنه - على سبيل المثال - إزالة وتناثر نطاق الغابات الابرية الأوراق الدائمة الخضرة التي كانت تشغل المنحدرات القريبة من السفوح الجبلية نتيجة للتوسع الزراعي (المصدر السابق، 106).

5. متطلبات النمو لأشجار الرمان

تتميز النباتات بأن لكل منها احتياجات محددة يضمن توفرها انتعاشه وإكمال دورة حياته. ولا يوجد عامل بمفرده يكون ذا تأثير مطلق على النبات، بل ان التأثير يكون عبارة عن تداخل وتفاعل كبير بين مجموعة من العوامل (موسى، 1982م، 137). ومن أبرز هذه العوامل تلك المتعلقة بالظروف المناخية، وخاصة عنصري الحرارة والأمطار، علاوة على العوامل المرتبطة بالتضاريس، وهنالك أيضا العوامل البيولوجية المرتبطة بالإنسان والحيوان ودورهما في توزيع وكثافة واستنزاف الغطاء النباتي (عبد المقصود، 1980م، 61). ويستعرض القسم التالي موجزا لمتطلبات أشجار الرمان بالنسبة للحرارة والأمطار والتربة.

5-1: المتطلبات المناخية:

5-1-1: الحرارة:

تتمثل أهمية الحرارة كأحد العوامل المناخية المؤثرة في الغطاء النباتي في أنها تعين الحدود الحرارية التي يستطيع النبات العيش في كنفها، حيث تؤثر تلك الحدود في العمليات الطبيعية الخاصة بالوظائف الحيوية للنبات، ومن بينها التبخر والامتصاص والنفاذية للماء، علاوة على تحكمها في معدلات نمو وتكاثر النبات (الاحيدب،1424م، 54؛ مندور، 2009م، 164). وتتباين الحدود الحرارية المناسبة أو المثلي (optimum temperature) بين نبات واخر، كما انها تتباين خلال مراحل النمو للنبات الواحد. ففي أشجار الرمان تكون متطلباتها الحرارية في ادناها خلال مرحلة الانبات وترتفع تدريجيا خلال مرحلة النمو حتى تصل أقصاها في مرحلة النضج (الفضلي، 2008م، 45؛ علي، 2020م، 21). ولقد تناول عدد من الدراسات الحدود الحرارية لأشجار الرمان، وتوصلت الى ان درجات الحرارة المثلى لنمو الرمان تقع ضمن مدى يتراوح بين (21 - 38) درجة مئوية، يكمل فيها دورة حياته محققا بها أفضل فعالية لنموه الخضري وازهاره واثماره (الشمري، وعجيل ،2012م، 243). ولا يتوقف نمو أشجار الرمان خارج تلك الحدود، بل انها تستمر في النمو شرط ان لا تتجاوز مدى معين من الحدود العليا والدنيا للحرارة تجنبا للتعرض للأضرار. وكما تختلف الحدود الحرارية المناسبة بين أنواع النباتات فهي أيضا تتباين بالنسبة لأصناف الرمان. ويتميز صنف الرمان الطائفي بتحمل درجات حرارة عالية تصل الى ما بين (40 - 46) درجة مئوية، كما توضح حدوده الدنيا مدى قدرته

على تحمل انخفاض الحرارة الى مدى يمتد ما بين (0 - 5-) درجة مئوية (علي، 2020م، 16،42).

وبالابتعاد عن الحدود الحرارية المناسبة تبدأ الاعراض السلبية على أشجار الرمان بالظهور تدريجيا، حيث أن ارتفاع درجات الحرارة عن الحد الأعلى يؤدي الى الاضرار بالثمار من حيث تغير لونه وشكله وطعمه (علي، 2020، 15). ويحدث هذا التغير نتيجة لتعرض الثمرة للحرق أو للسعة الشمس (Sunscald)، وكذلك ارتفاع معدلات النتح/ التبخر (evapotranspiration) نتيجة لارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي الى الاخلال بالتوازن المائي لأشجار الرمان (الديب، 2003م، 257؛ وزارة البيئة والزراعة والمياه، 2020م، أ). كما تؤدي الحرارة المرتفعة ايضا الى تباطؤ عملية التمثيل الضوئي، ونمو النبات، وكذلك الإخلال بعملية الاخصاب والتلقيح، بالإضافة الى أنها تحفز على زيادة امراض النباتات، كمرض تشقق ثمار الرمان (Splitting of Pomegranate fruits)، إضافة الى تكاثر الحشرات نتيجة توافر الرطوبة (غانم،2010م، 162؛ الزيات، واخرون، 2000م، 185).

اما في حالة انخفاض الحرارة عن الحدود الدنيا المثلى فان أبرز ما تتعرض له أشجار الرمان تأخر تفتح الأزهار، وربما تساقط البراعم قبل الازهار وبالتالي تأخير النضج والتوريق. وبالإضافة الى ذلك هناك تقليل نمو الافرع الخضرية، والتي ينتج عنها نموا خضريا يعمل على توفير الضلال للأفرع الرئيسية، وهذا يؤدي الى تعرضها للسعة الشمس (موسى،1982م، 140؛ سلمان وآخرون 2012م، 613). وفي حال استمرار انخفاض الحرارة ووصولها الى درجة التجمد، فان أبرز الآثار على أشجار الرمان يكون في اضعاف قدرتها على امتصاص الرطوبة والعناصر الغذائية المذابة في التربة عن طريق الجذور مما يجعلها عاجزة عن تعويض الفاقد من الماء نتيجة للنتح (transpiration)، وكذلك العجز عن توفير احتياجات النبات من المواد الغذائية مما يؤدي الى ذبولها وتيبسها (الديب، 2003م، 260؛ سلمان، وآخرون 2012م، 614). ويضاف الى ما سبق من الاثار الناتجة عن انخفاض درجات الحرارة، تلك الاثار الناتجة عن الصقيع، والمتمثلة في تيبس وذبول كلا من الفروع والأوراق والثمار، هذا إضافة الى أثر الصقيع البالغ على التربة من خلال تجمدها ليلا والاذابة في فترة النهار، وما ينتج عن هذه العملية من انتفاخ التربة ومن ثم تشققها، وبالتالي الاضرار بالنبات والقضاء عليه (موسى،1982م، 142).

ويرتبط بمفهوم الحرارة ايضا ما يعرف بالحرارة المجتمعة للنبات (cumulative temperature)، وتعرف بانها عدد الوحدات الحرارية اللازمة للنبات من تاريخ زراعته

وحتى موعد نضجه (موسى،1982م،141 - 142). وتبرز أهمية الحرارة المجتمعة في تحديد المدة اللازمة لنضج المحصول، وكذلك تحديد موعد نضجه. وهي تفيد أيضا في تحديد مدى فاعلية القيم والمؤشرات الحرارية في منطقة الدراسة لزراعة ونمو الرمان. ونتيجة لأهمية هذا العامل وتباين مقداره وحدوده بين نبات واخر، فقد تناولت عدد من الدراسات مقدار ما تحتاجه أشجار الرمان من تلك الحرارة المجتمعة، وذلك عن طريق حساب درجات الحرارة المتراكمة فوق صفر النمو للرمان (10م°) خلال مراحل النمو للمحصول، والتي تمتد من شهر مارس وحتى شهر أغسطس. وحددت الكمية التي تحتاجها هذه الأشجار من الحرارة المجتمعة بما مقداره (3396) درجة مئوية (سلمان واخرون 2012م، 614).

5-1-2: الأمطار:

معلوم أن المحاصيل الزراعية تعتمد بشكل كبير على مياه الامطار التي توفر له مقادير الماء التي يحتاجها لعمليات النمو واكمال دورة الحياة. وتتباين الاحتياجات المائية للرمان حسب مراحل النمو، وتبلغ أدناها عند موعد نضج الثمار، وان زيادة كمية المياه في هذه الفترة تؤدي الى الاضرار بالثمار وتشققها (وزارة البيئة والزراعة والمياه، 2020م، 14، أ). ولا تتوقف زراعة الرمان على المناطق المياه الوفيرة وكثيرة الأمطار، بل تمتد لتشمل كثيرا من الجهات ضمن النطاقات الجافة وشبه والجافة، والتي ينخفض فيها الأمطار السنوية بشكل كبير، الأمر الذي يقود الي الاستعانة بطرق الري المختلفة لسد الاحتياجات المائية لأشجار هذه الفاكهة (وزارة البيئة والزراعة والمياه، 2020م، 14، أ؛ سلمان، واخرون، 2012م، 616). وعلى الجانب الآخر، فان للأمطار اثارا سلبية ترتبط بفترات سقوطها وكمياتها وشدتها. فشدة التساقط تؤدي الى تساقط ازهار النباتات وثمارها خاصة إذا اقترن سقوطها بفترات زمنية طويلة، كما ان سقوطها في أوقات التلقيح بكميات كبيرة يؤدي الى الاضرار بها، حيث يؤدي ذلك الى غسل حبوب اللقاح وتقليل نشاط الملقحات من الحشرات (سلمان، واخرون، 2012م، 616).

5-2: المتطلبات المتعلقة بالتربة:

تعد التربة بمثابة المورد الذي يمد النباتات باحتياجاتها من الماء والعناصر الغذائية اللازمة، والهواء إضافة الى المعادن (عبد المقصود، 1980م، 96). وتتباين التربة من نطاق الى اخر اعتمادا على العوامل التي ساهمت في تكوينها، والمتمثلة في المناخ، والمادة الاصلية الصلبة (parent material)، والطبوغرافيا، والفترة الزمنية، والمادة العضوية النباتية والحيوانية (organic material)، اضافة الى تأثير الانسان. ونتيجة لذلك التنوع، فقد ظهرت عدة تصنيفات للتربة، ومنها التصنيف الدولي للتربة، والتصنيف الأمريكي للتربة (صديق، 2007م، 196 - 198). وقد نتج عن تعدد أنواع الترب، تباينات أساسية بالنسبة لملاءمة النباتات للعيش ضمن كل

من أنواع التربة، حيث إن لكل نبات متطلبات محددة من التربة يستطيع بها ومن خلالها تحقيق كافة احتياجات النمو والاثمار.

وتتوفر متطلبات اشجار الرمان من تلك العوامل على نطاق واسع من أنواع الترب، حيث يمكن زراعته في كافة الأنواع ما عدا التربات الملحية، والجيرية، بالإضافة الى التربة القلوية والتي تزيد فيها نسبة الحموضة (PH) عن (7.5) (Glozer and Ferguso 2008). وعلى الرغم من النطاق الواسع للترب الملائمة لزراعة الرمان، الا ان هنالك بعض الاشتراطات لكل نوع يجب اخذها في الاعتبار للحصول على انتاج أفضل من المحصول. ففي التربة القلوية تتناسب أشجار الرمان مع درجة حموضة تتراوح بين (6.5 - 5.5)، بينما يشترط في التربة العميقة والثقيلة توافر تهوية الجذور من اجل انتاج أفضل (Glozer and Ferguso 2008). اما في حالة التربة المتوسطة الى الثقيلة فانه يشترط التصريف الجيد (drainage) ليتسنى لأشجار الرمان مواجهة الفيضانات. وفيما يختص بالتربة الرملية الخفيفة، يشترط ان تكون مروية جيدا (Glozer and Ferguso 2008). وعموما فان أفضل الأنواع لزراعة اشجار الرمان هي الترب العميقة والثقيلة، وذلك لما تمتاز به من انتاج أعلى مقارنة مع بقية أنواع الترب، مع الاخذ في الاعتبار ضرورة توافر التهوية الجيدة للجذور، واختيار الأوقات المناسبة لري الأشجار .(Glozer and Ferguso 2008 (Blumenfeld, et. al., 2000, 144)؛9).

6. أثر الحرارة والامطار على محصول الرمان في منطقة الدراسة

تعد محافظة الطائف من أقدم محافظات المملكة انتاجا لفاكهة الرمان، وقد أشار الى ذلك عدد من السجلات التاريخية التي وصفت مناخ الطائف ومزارعها وتنوع محاصيلها من الفاكهة (العمري، 1990م، 12، 13). وقد اهتمت حكومة المملكة العربية السعودية بدعم زراعة الرمان لكونه أحد المحاصيل الزراعية قليلة الاستهلاك للمياه، وقد تزايدت كميات انتاج الرمان في منطقة الدراسة خلال السنوات القليلة الماضية، حيث أشارت البيانات التي حصل عليها الباحث ان الإنتاج بلغ (10.2) ألاف طن في عام 2015م واستمرت كمية الإنتاج في الزيادة حتى وصلت الى (13.1) ألف طن في 2020م.

ويتباين أثر المناخ على محصول الرمان في محافظة الطائف من خلال توافر الظروف المناخية الملائمة لنموه في المنطقة. ومن اجل الكشف عن تلك الظروف المناخية فقد عمد الباحث الى تقسيم هذا القسم الى جزئيين رئيسين، خصص أولهما للتحليل الاحصائي لكل من الحرارة، والامطار ومحاولة الكشف عن علاقتهما بإنتاج الرمان في منطقة الدراسة. اما الجزء الثاني فقد عني بدراسة التباينات المكانية لهذين العنصرين ومدى ملائمتها لمتطلبات أشجار الرمان المناخية.

6-1: العلاقة بين درجات الحرارة وانتاج الرمان في منطقة الدراسة:

أظهرت نتائج التحليل الاحصائي للعلاقة الارتباطية بين المتوسط الحسابي لدرجات الحرارة وكمية انتاج الرمان للفترة (2015 - 2020م) ان قيمة معامل بيرسون للعلاقة الارتباطية بين المتغيرين بالنسبة لبيانات محطة الحوية بلغت (-0.817)، مما يشير الى وجود علاقة ارتباطية عكسية قوية بين كلا الحرارة وإنتاج الرمان في منطقة الدراسة. وبالنسبة لمحطة السيل الكبير، فقد اوضحت النتائج ان قيمة الارتباط انخفضت الى (-0.012) بمستوى معنوية (0.981) مما يشير الى ضعف العلاقة العكسية (ضعيفة جدا) بين المتغيرين بالنسبة لهذه المحطة، مع ملاحظة أن هذه العلاقة غير ذات دلالة إحصائيا نظرا للفارق الكبير بين القيمة المحسوبة لمعنوية هذه العلاقة ومستوى الدلالة (0.05). كما أظهرت نتائج التحليل الاحصائي انخفاضا واضحا في مستوى الاختلاف أو التغير بالنسبة لمعدل (متوسط) درجات الحرارة في محافظة الطائف لفترة الدراسة، ذلك ان قيمة التباين السنوي لمعدلات درجة الحرارة تراوحت بين (1.07% - 1.74%) في محطتي السيل الكبير والحوية على التوالي. كما يلاحظ أيضا ان التباين ما بين كلا المحطتين لم يتجاوز (0.67%)، مما يشير مرة أخرى الى انخفاض الاختلافات في معدلات درجات الحرارة بمنطقة الدراسة وعدم التباين الكبير في خصائصها الحرارية.

6 -2: العلاقة بين درجات الحرارة العظمى وانتاج الرمان في محافظة الطائف:

أشارت النتائج الى وجود علاقة ارتباطية عكسية وقوية بين المعدلات العظمى لدرجة الحرارة وكمية انتاج الرمان بالنسبة لبيانات محطة الحوية لفترة الدراسة، بينما جاء مستوى العلاقة الارتباطية متوسطا بالنسبة للسيل الكبير حيث بلغت قيمة معامل بيرسون للارتباط في الحوية (- 0.798)، في حين أنها انخفضت الى (- 0.478) في السيل الكبير- علما أن مستوى المعنوية لهذه النتيجة في المحطتين قد تراوح بين (0.057) في الأولى بينما أنه ارتفع الى (0.337) بالنسبة للثانية. وهنا تجدر الإشارة الى أن هذا الاختلاف يدل بشكل واضح على اختلاف المعنوية الإحصائية لمعامل العلاقة الاعتمادية بين البيانات التي تمثلها هاتين المحطتين. كما أظهرت نتائج التحليل أيضا ان قيمة معامل الاختلاف بالنسبة لمعدلات الحرارة العظمى في محطة الحوية قد بلغت (1.43%)، (0.85%) في محطة السيل الكبير. وهذا يشير الى ان استقرار معدلات الحرارة العظمى في محطة السيل الكبير كان أكبر من محطة الحوية.

6-3: العلاقة بين درجات الحرارة الصغرى وانتاج الرمان في محافظة الطائف

أظهرت النتائج وجود علاقة عكسية متوسطة في كلا محطتي الدراسة خلال الفترة (2015 -2020م). فلقد بلغ معامل ارتباط بيرسون بين المتغيرين (- 0.469) بالنسبة لمحطة الحوية

ومستوي المعنوية (0.348). وقد يترتب على ذلك امكانية القول بعدم وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة احصائية بين معدلات الحرارة الصغرى وكمية انتاج الرمان. واما محطة السيل الكبير، فتشير نتائج التحليل الاحصائي الى ان قيمة معامل الارتباط خلال فترة الدراسة بلغت (-0.485)، بدلالة معنوية قدرها (0.33) ما يسمح بتبني الاستنتاج بأن هذه النتيجة ليست ذات دلالة إحصائية. وكما سبقت الإشارة الى انخفاض قيمة معامل الاختلاف بالنسبة لعناصر الحرارة السابقة (المتوسط والعظمى)، فقد اشارت نتائج التحليل أيضا ان قيم معامل الاختلاف للفترة (2015 - 2020) قد كانت مخفضة بالنسبة للحوية (1.30%) والسيل الكبير (1.95%). كما أظهرت ايضا ان التباين كان منخفضا جدا بين قيم الحرارة الصغرى في محطتي الدراسة.

4-6: العلاقة بين الامطار وانتاج الرمان في محافظة الطائف

تشير النتائج الى وجود علاقة غير ذات دلالة احصائيا بين المتغيرين في كل من محطتي الحوية والسيل الكبير. ولقد تباينت تلك العلاقة بين المحطتين من حيث قوتها واتجاهها. وتفصيل ذلك أن قيمة معامل الارتباط لمحطة الحوية قد بلغت (0.759) بمستوى معنوية (0.080) مما يشير الى وجود علاقة ارتباطية طردية قوية بين المتغيرين. وعلى الجانب الآخر بلغ معامل الارتباط لمحطة السيل الكبير (-0.370) بمستوى معنوية (0.471). مما يعني ان العلاقة بين المتغيرين في محطة السيل الكبير عكسية وضعيفة. كما تشير نتائج التحليل أيضا الى وجود تباين في معدلات الامطار حيث يختلف مقدار ذلك التذبذب بين محطة وأخرى داخل منطقة الدراسة. فمحطة الحوية قد سجلت نسبة تباين بلغت (24.50%)، بينما كانت النسبة (49.78%) لمحطة السيل الكبير. اما الفارق بين المحطتين في مقدار التذبذب بالنسبة لمتوسطات الامطار فقد بلغ (25.28%).

7. التباين المكاني للعوامل المناخية وأثره على نمو وإنتاج الرمان في محافظة الطائف:

تعد دراسة الفروقات المكانية للقيم المناخية عاملا مهما في تحديد أفضل المواقع المناسبة للتوسع الزراعي. وتمتد منطقة الدراسة بشكل طولي بين دائرتي العرض (52°20 / 40°22) شمالا، كما أنها تتميز بارتفاعات شاهقة وتضاريس معقدة في الأجزاء الجنوبية الغربية والجنوبية، وكل ذلك يشير الى وجود تباينات مكانية للقيم المناخية داخل المنطقة. وقد أشار احمد الى ان الأجزاء الجنوبية من المحافظة تصلها بعض المؤثرات الجنوبية الغربية خلال فصل الصيف، وان تلك المؤثرات لا تتوغل الى الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية للمنطقة، بل انها تقتصر على الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية لمنطقة الدراسة (احمد، 1997م). وأشار أيضا الى ان هناك بعض العوامل المحلية التي تلعب دورا واضحا في التباين المكاني للعوامل المناخية. وهذا ما يستدعي ضرورة دراسة تلك التباينات المكانية للحرارة والامطار، وذلك من تحقيقا لأحد أهداف

الدراسة وتحديد النطاق أو النطاقات الأفضل للتوسع في زراعة الرمان اعتمادا على عاملي الحرارة والامطار.

7-1: معدلات درجات الحرارة:

تظهر السجلات الخاصة بمحطتي الحوية والسيل الكبير للفترة (2015-2020م) تقاربا كبيرا وتجانسا واضحا بين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة مع متطلبات النمو والانتاج لأشجار الرمان. وتعد محطة الحوية الأقرب في ذلك من حيث ملائمة قيمها الحرارية وتوافقها مع المتطلبات الحرارية للرمان، وان متوسطاتها كانت الأقرب للقيم المثلى. وقد تراوحت المتوسطات بين (16م° -30.4م°). كذلك فقد تميزت المعدلات الحرارية للقيم العظمى والدنيا بابتعادها عن القيم الضارة بالنسبة لهذين المتغيرين. فقد تراوحت معدلاتها بين (24.1م° - 37م°) للعظمى، وبين (9.1م° - 24.6م°) للصغرى. وهذا ما يهيئ فرص مناسبة لنمو وإنتاج اشجار الرمان في منطقة الدراسة. اما محطة السيل الكبير، فقد تراوحت متوسطاتها بين (17.8م° - 32.1م°). كما تراوحت معدلات درجاتها العظمى والصغرى بين (24.3م°- 32.1م°) و(12م° - 25.8م°) على التوالي. اما محطة الحوية فقد أوضحت عدم ملاءمتها لنمو وانتاج أشجار الرمان. وقد أشار الى ذلك وصول معدلات قيمها الحرارة للحدود العليا الضار بزراعة أشجار الرمان. ويظهر ذلك بتراوح معدلاتها العظمى بين (25.1م° - 43م°). اما المتوسطات فقد تراوحت بين (17.6م° - 35.1م°) في حين ان معدلاتها الصغرى بين (10.9م° - 27.5م°). وتظهر أبرز التداعيات الناتجة عن الحرارة على محصول الرمان في تعرض الرمان للسعة الشمس (sunscald)، كما ان من تداعيات الانخفاض في درجات الحرارة الدنيا تأخر نمو الافرع وتفتح الازهار مما يترتب على ذلك تأخر جني الثمار الى شهر أكتوبر. والواقع أن هذا متحقق في منطقة الدراسة حيث ان جني الثمار فيها يبدا من شهر سبتمبر ويستمر الى شهر أكتوبر.

7-2: معدلات الأمطار:

تشير النتائج إلى أن معدل الأمطار السنوية الفترة للفترة (2015-2020م) يتدرج بين (169.8، 106.7، 48.7) ملليمتر في كلا من محطة الحوية والسيل الكبير والمويه على التوالي. وبما أن كمية الأمطار المناسبة لأشجار الرمان تبلغ (500) ملم، يظهر جليا أن الكميات المتاحة في المحطات الثلاث، لا تفي بالاحتياجات المائية لهذا المحصول خلال فصل النمو وانتاج الفاكهة. كما يلاحظ أيضا بان هناك اقتران بين انخفاض الامطار الشهرية وارتفاع درجات الحرارة خلال فصل نمو المحصول وخاصة في شهور يونيو ويوليو واغسطس. ففي محطة الحوية بلغت الامطار الشهرية لتلك الأشهر (3.7، 3.1، 8.9) ملم على التوالي، بينما رصدت محطة السيل

الكبير كميات لنفس الشهور بلغت (7.5، 0.4، 9.3 ملم) على التوالي. واما محطة المويه فلم تحظ بالأمطار خلال هذه الأشهر. وقد يؤدي هذا الاقتران بين انخفاض الامطار الشهرية وارتفاع الحرارة، علاوة على انخفاض الرطوبة النسبية خلال فصل النمو الى تفاقم الاثار السلبية على أشجار الرمان وثمارها. وتتمثل أبرز تلك الأثر السلبية في منطقة الدراسة في حدوث الاختلال المائي داخل أشجار الرمان مما ينتج عنه تيبس وذبول بعض أشجار الرمان وسقوط ثمارها. وتعد هذه الاثار السلبية انعكاسا لعدم معالجة هذا النقص في كمية الامطار عن طريق استخدام طرق الري المناسبة، وعدم اختيار الأوقات المناسبة للري وانخفاض منسوب مياه الابار في بعض السنوات.

8. النتائج والتوصيات:

8-1: النتائج:

تم التوصل الى مجموعة من النتائج أهمها:

1. ان المعدلات المناخية العامة لعنصر الحرارة في محافظة الطائف تعد مناسبة لزراعة وإنتاج الرمان، بينما كانت المعدلات المناخية العامة لعنصر الامطار اقل من احتياج أشجار الرمان.
2. خلصت الدراسة الى أن عنصر الحرارة هو الأكثر تأثيرا على نمو وإنتاج الرمان في منطقة الدراسة. وذلك استنادا الى مستوى العلاقة الارتباطية بين المتغيرين. فلقد بلغ مستوي العلاقة بين كمية الإنتاج ومتوسط الحرارة في محطة الحوية (-0.817)، ومع معدلات الحرارة العظمى (-0.798).
3. وفيما يتعلق بعنصر الامطار، خلصت الدراسة الى أنه يأتي تاليا من حيث التأثير في نمو وإنتاج الرمان في منطقة الدراسة. ويأتي ذلك بناء على مستوى العلاقة الارتباطية بينهما حيث اظهرت نتائج التحليل ان محطة الحوية قد سجلت معامل ارتباط بلغت قيمته (0.759).
4. تشير الدراسة الى ان المؤشرات المناخية لمحطة الحوية كانت الأكثر ملائمة لنمو وإنتاج الرمان في منطقة الدراسة. ويظهر ذلك وفقا لمعدلات ومتوسطات امتازت بوقوع اغلبها ضمن الحدود المثلى لنمو وإنتاج الرمان.
5. توصلت الدراسة الى انه باعتماد محطة المويه لتمثيل الأجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة، فان هذه الأجزاء غير صالحة لزراعة أشجار الرمان. ويتأكد ذلك من عدم تحقيق المؤشرات المناخية لعنصري الحرارة والامطار في محطة المويه لمتطلبات أشجار الرمان المناخية، وخاصة الخصائص الحرارية العظمى والتي تجاوزت الحدود المثلى لأربعة أشهر متتالية (40.5م° - 43 م°).

6. تشير الأرقام الى عدم كفاية الامطار في محطات الدراسة الثلاث مما يقلل من كفاءة هذا المتطلب الضروري لنمو وإنتاج الرمان. ويستدعي الامر الى اعتماد الارواء باستخدام أساليب الري المناسبة.
7. اشارت نتائج الدراسة ان التباين في كميات انتاج الرمان كان أحد أسبابها الظروف المناخية للمنطقة. ويدلل على ذلك التباين في قوة العلاقة الارتباطية بين كلا من الحرارة والامطار وكمية الإنتاج في منطقة الدراسة.
8. بالاستناد الى نتائج الدراسة يمكن للباحث أن يتوقع ان أفضل الأقاليم للتوسع في زراعة أشجار الرمان في محافظة الطائف هو الإقليم الجنوبي والجنوبي الغربي ثم الغربي.

8-2: التوصيات:

واستنادا الى ما توصلت اليه الدراسة الحالية، فانه يمكن للباحث المساهمة بالتوصيات التالية:

1. ضرورة التوسع في الدراسات التفصيلية للظروف المناخية بمنطقة الدراسة لفترة زمنية أطول والتركيز في ذلك على فهم وتوضيح أثر تلك الظروف على اشجار الرمان.
2. ضرورة التزام المزارعين باستخدام أساليب الري المناسبة لأشجار الرمان، واختيار الأوقات المناسبة للري، وخاصة في الأشهر التي ترتفع فيها درجات الحرارة بشكل كبير خلال مراحل نمو المحصول وخاصة شهور الفترة (يونيو- أغسطس).
3. توصي الدراسة بالعمل على استكمال السجلات الخاصة بالعناصر المناخية الرئيسة للأجزاء الشرقية لمنطقة الدراسة، وتوظيف تلك البيانات لإنجاز دراسات متعمقة بشأن إمكانيات التوسع الزراعي بشكل عام ولأشجار الرمان بشكل خاص.
4. توصي الدراسة بتشجع التوسع في زراعة الرمان في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية لمنطقة الدراسة، وذلك بسبب كونها الأكثر ملائمة مناخيا لنمو وإنتاج الرمان في منطقة الدراسة.
5. وبما أن الجزء الغربي من منطقة الدراسة يمثل أحد الجهات الملائمة للتوسع في زراعة أشجار الرمان، فمن الواجب على المعنيين بزراعة هذه الفاكهة الاخذ في الاعتبار طرق الوقاية المثلى لتقليل الاعراض الناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة عن الحدود المثلى.
6. توصي الدراسة بإجراء دراسات خاصة بتقدير كمية المياه الجوفية في منطقة الدراسة. وذلك لتحديد مدى قدرتها على تحقيق احتياجات أشجار الرمان ضمن الوضع الراهن.

9. المراجع:

9-1: المراجع العربية:

- أبوزيد، محمد صدقه (2010م) التغيرات الحالية لأمطار السنوية في جنوب محافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، المجلد 21، العدد 2: 293-317.
- احمد، بدر الدين يوسف محمد (1997م) مناخ الطائف، مكة المكرمة، معهد البحوث العلمية واحياء التراث الإسلامي - مركز بحوث العلوم الاجتماعية- جامعة ام القرى.
- الأحيدب، إبراهيم سليمان (1424ه) المناخ والحياة دراسة في المناخ التطبيقي، الرياض: الناشر المؤلف.
- بوقري، فايدة كامل (2003م) الخصائص المناخية لمدينتي جدة والطائف وأثرها في حياة السكان الاقتصادية والصحية، دراسة مقارنة في الجغرافيا المناخية، (رسالة دكتوراة غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.
- الديب، محمد محمود (2003م) جغرافية الزراعة: تحليل في التنظيم المكاني، الطبعة الثانية، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.
- الزيات، محمد محمود، صالح إبراهيم القعيط، هاني عبد الرحمن ظفران، فهد محمد عبدين (2000م) أهم أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق في المملكة العربية السعودية وطرق الوقاية منها ومكافحتها، إدارة الإرشاد والخدمات الزراعية، شعبة وقاية المزروعات، الرياض: وزارة الزراعة والمياه.
- سلمان، عليا حسين، منيرة محمد مكي، عتاب يوسف كريم (2012م) الخصائص المناخية وعلاقتها بزراعة ونمو أشجار الفاكهة في محافظة كربلاء، مجلة الباحث، جامعة كربلاء، العدد 1: 447-473.
- الشمري، حبيب راضي، وسام عبد المحسن عجيل (20012م) التباين المكاني لأشجار الفاكهة والحمضيات في محافظة واسط، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العراق، العدد 11: 236 - 270.
- صديق، عبد الفتاح، (2007م): الجغرافيا الحيوية المعاصرة، الطبعة الأولى، الرياض: دار المعرفة للتنمية البشرية.
- عبد المقصود، زين الدين (1980م): أسس الجغرافيا الحيوية: دراسة ايكولوجية، الإسكندرية: منشأة المعارف.

- العبدلي، مليحة حامد (2020هـ) الواقع الجغرافي للعمران الريفي بالمراكز الإدارية بمحافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية، المجلة المصرية للتغير البيئي، العدد 2:167- 192.
- علي، علي سعدون (2020م) طور الراحة وأثره على إنتاجية أشجار الفاكهة النفضية في العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، الجامعة العراقية، العراق.
- العمري، صقر بن علي (1999م) المناخ وزراعة العنب في الطائف: المملكة العربية السعودية، الجمعية الجغرافية الكويتية، سلسلة الرسائل الجغرافية، العدد 225، عدد الصفحات 86.
- غانم، علي احمد (2010م) المناخ التطبيقي، الطبعة الأولى، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- غرفة الطائف (2021م) نبذة عن الطائف، تاريخ الدخول 2021/6/14م من موقع taifchamber
- الفضلي، سعود عبد العزيز (2008) المتطلبات الحرارية اللازمة لنمو المحاصيل الزراعية، مجلة اوروك للعلوم الإنسانية، جامعة المثنى، العدد 1: 44 - 60.
- مندور، مسعد سلامة (2009م) مبادئ الجغرافيا الحيوية، الرياض: مكتبة الشقري.
- موسى، علي، (1982م) الوجيز في المناخ التطبيقي، ط1، دمشق: دار الفكر.
- موقع امارة منطقة مكة المكرمة (2021م) محافظة الطائف، تاريخ الدخول 2021/2/26م من موقع امارة منطقة مكة المكرمة(makkah.gov.sa) .
- وزارة البيئة والمياه والزراعة (2020م، أ): زراعة وإنتاج محصول الرمان بالمملكة العربية السعودية، دليل الممارسات الزراعية الجيدة، قسم الثروة النباتية، جدة: وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- وزارة البيئة والمياه والزراعة (2020م، ب): بيانات إحصائية لمحصول الرمان، قسم التنمية الزراعية، الطائف: وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- وزارة التعليم العالي (1999م)، أطلس المملكة العربية السعودية، لوحة 13، الرياض: وزارة التعليم العالي.

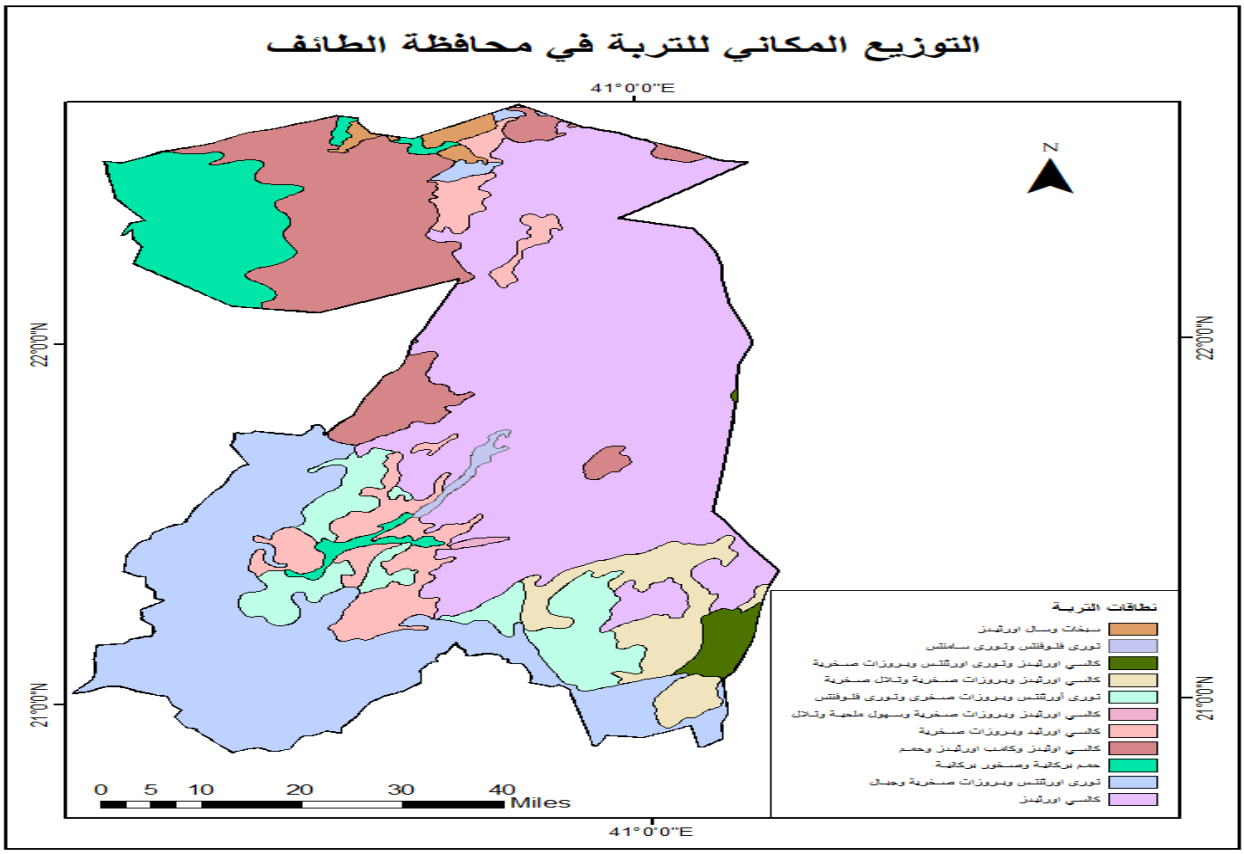
2-9: قائمة المراجع الأجنبية

- Blumenfeld, A., F. Shaya, and R. Hillel (2000) Cultivation of pomegranate. In: Melgarejo P. (ed.), MartínezNicolás J.J. (ed.), Martínez-Tomé J. (ed.). Production, processing and marketing of pomegranate in the Mediterranean region: Advances in research and technology. Zaragoza: CIHEAM, p. 143-147.
- Glozer, Kitren, and Ferguso, Louise, (20008) Pomegranate Production in Afghanistan, UC Regents Davis campus, California, USA.

الملحق (1): المعدلات الشهرية للعناصر المناخية بمنطقة الدراسة للفترة (1984 - 2020م)

م	العنصر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1	متوسط درجة الحرارة (م)	15.7	17.5	20.2	22.9	26.4	29.3	29.4	29.4	28.1	23.7	19.6	16.8
2	متوسط الحرارة القصوى (م)	22.9	24.9	27.6	30.2	33.6	35.9	35.5	35.8	34.9	30.9	26.7	23.9
3	متوسط الحرارة الدنيا (م)	8.6	10.2	12.9	15.9	19.3	22.6	23.6	23.7	21.1	16.1	12.6	9.8
4	متوسط المدى الحراري (م)	5.6	6.6	5.1	5.6	4.1	5.3	4.0	3.7	3.1	3.0	7.8	4.0
5	متوسط الرطوبة النسبية %	59.2	52.3	46.2	45.5	37.2	24.2	26.2	30.4	32.1	41.3	56.1	60.0
6	متوسط القيم القصوى للرطوبة النسبية (%)		98.2	97.6	94.7	92.2	86.6	63.2	61.8	73.2	77.3	91.4	115.7	98.5
7	متوسط القيم الدنيا للرطوبة النسبية (%)		16.2	14.7	10.9	11.8	10.8	7.3	9.3	9.9	9.4	11.2	16.1	19.2
8	متوسط الضغط الجوي (ملبار)		857.1	856.1	855.3	855.2	855.1	853.5	852.6	852.9	854.9	857.0	857.2	857.5
9	متوسط سرعة الرياح (عقدة/ ساعة)		6.1	7.1	7.8	7.4	6.7	8.4	10.8	10	6.6	5.7	5.4	5.6
10	متوسط سرعة الرياح القصوى (عقدة/ ساعة)		28.4	29.1	32.4	32.0	30.9	28.8	31.9	33.7	32.3	29.2	24.0	26.2

الملحق (2): التوزيع المكاني للتربة في محافظة الطائف.



المصدر: وزارة الزراعة والمياه، 1986م، الخريطة العامة للتربة، المملكة العربية السعودية.