بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة

عمادة الدراســـات العليـا

كـلـيـــــــــــة الآداب

قســـــم الجـغـرافيـــا

التحليل الجغرافي لدرجات الحرارة في الضفة الغربية

دراسة تطبيقية باستخدام GIS

إعداد الطالب

محمد "محمد زكريا" جبر أبو الليل

إشراف الدكتور

كامل سالم أبو ضاهر

قدم هذا البحث استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير من قسم الجغرافيا بكلية الآداب في الجامعة الاسلامية بغزة – فلسطين

1433 هـ – 2012 م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ أَلَمْ تَرَ إِلى رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ الظِّلَّ وَلَوْ شاءَ لَجَعَلَهُ ساكِناً ثُمَّ جَعَلْنَا الشَّمْسَ عَلَيْهِ دَلِيلاً (45) ثُمَّ قَبَضْناهُ إِلَيْنا قَبْضاً يَسِيراً (46) وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ اللَّيْلَ لِباساً وَالنَّوْمَ سُباتاً وَجَعَلَ النَّهارَ نُشُوراً (47) وَهُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّياحَ بُشْراً بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ وَأَنْزَلْنا مِنَ السَّماءِ ماءً طَهُوراً(48)﴾ الفرقان

الاهداء

إلى من تتسابق من أجلها الكلمات ... نبع العطاء والحنان،

إلى التي علمتني وعانت الصعاب لأصل إلى ما أنا فيه ... أمي الحبيبة.

إلى الذي لم يبخل علي يوماً بشيء،

وأنار لي دربي وبعث في نفسي الثقة والأمل،

إلى من علمني النجاح والصبر ... أبي الحنون.

إلى من كانوا يضيئون لي الطريق، رمز المودة والوفاء ... إخوتي وأخواتي.

إلى فلذات كبدي ونور صدري ... ضحي، أسامة، سما.

إلى التي أحبتني ووقفت بجانبي وضحت من أجلي ... زوجتي الغالية.

إلى فلسطين الحبيبة والقدس الأسيرة بسمة الحاضر وأمل المستقبل.

إليهم جميعاً أهدي هذا الجهد العلمي المتواضع راجياً من المولى

عز وجل أن يجد القبول والنجاح

شكر وتقدير

قالي تعالي ﴿قالَ هذا مِنْ فَضْلِ رَبِّي لِيَبْلُوَنِي أَأَشْكُرُ أَمْ أَكْفُرُ وَمَنْ شَكَرَ فَإِنَّما يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ وَمَنْ كَفَرَ فَإِنَّ رَبِّي غَنِيٌّ كَرِيمٌ﴾ سورة النمل آية 40

أتقدم بخالص الشكر الجزيل والعرفان بالجميل والاحترام والتقدير لمن غمرني بالفضل واختصني بالنصح وتفضل علىَ بقبول الإشراف على رسالة الماجستير، أستاذي ومعلمي الدكتور / كامل سالم أبو ضاهر، وأشكره على ما قدمه من توجيهات قيمة ورعاية واهتمام ونصح وإرشاد ، ليخرج هذا البحث إلي النور.

كما لا يفوتني أن أتوجه بالشكر الجزيل إلي الأساتذة الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة الأستاذ الدكتور أحمد خليل القاضي، والاستاذ الدكتور يوسف صلاح أبو مايله بتقبلهم مناقشة الرسالة.

وأتقدم بالشكر من أعماق قلبي للجامعة الاسلامية وخصوصا أعضاء الهيئة التدريسية في قسم الجغرافيا الذين وقفوا بجانبنا وأناروا لنا الطريق.

كما أتقدم بالشكر الخالص لكل من قدم لي المساعدة والنصيحة وأخص بالذكر أ. صهيب ابو جياب، أ. تيسر الزمارة.

وفي الختام لا يسعني إلا ان أطير تحية شكر وتقدير للزهرة التي لا تذبل "أمي" والقلب الحنون "أبي" والزوجة الغالية "إم أسامة" وأبنائي الأحباء كما لا أنسى أن أقدم الشكر إلي من قدموا لي أغلى هدية " العم والعمه" حفظهم الله من كل مكروه.

ملخص الرسالة

تعد درجات الحرارة أحد عناصر المناخ بالغة الأهمية بحكم تأثيرها الواضح على مختلف أنشطة الإنسان وملابسة وغذائه ومسكنه، كما أنه يوجد علاقة وثيقة بين درجة الحرارة وعناصر المناخ إذ تعد المحرك الأساس لبقية عناصر المناخ الأخرى وفي الوقت نفسه تؤثر وتتأثر بتلك العناصر.

وقد تناولت الدراسة التحليل المكاني والزمني والتوزيع السنوي والفصلي والشهري لدرجات الحرارة. وقد جاءت الدراسة للكشف عن العوامل المؤثرة على توزيع درجات الحرارة، وبينت أن عامل الارتفاع له الأثر الأكبر في الاختلافات المكانية في درجات الحرارة. وتوضح العلاقة الارتباطية بين درجة الحرارة وعناصر المناخ الأخرى.

واعتمدت الدراسة على مناهج عده منها: المنهج الإقليمي والتحليلي، إلي جانب استخدام بعض البرامج الإحصائية الخاصة بالدراسة، والمتمثلة في برنامج ArcGIS و EXCEL و SPSS وذلك لاستخراج الاشكال المختلفة وإيجاد العلاقة بين درجة الحرارة والعناصر الأخرى والتحليل المكاني.

وتتكون الدراسة من مقدمة وخمسة فصول يتبعها نتائج وتوصيات الدراسة، تناول الفصل الأول الملامح الطبيعية لسطح الارض في الضفة الغربية، وناقش الفصل الثاني التحليل المكاني والزمني لدرجات الحرارة، وركز الفصل الثالث على العوامل المؤثرة في درجة الحرارة، وبين الفصل الرابع العلاقات بين درجات الحرارة وعناصر المناخ الأخرى، وتناول الفصل الخامس التصنيف المناخي للضفة الغربية حسب بعض التصنيفات المناخية.

ومن أهم نتائج الدراسة: أن منحني متوسط درجات الحرارة يتجه نحو الارتفاع، وقد توصلت الدراسة إلي وجود اختلافات مكانية وزمانية في تحليل وتوزيع درجات الحرارة بين محطات الدراسة، وأن الضفة الغربية صنفت إلي صنفين مناخيين حسب تصنيف كل من غرز نسكي وبيلي وتوم وسيبل وديبراش، الصنف الأول يتركز في شمال وشرق الضفة الغربية والصنف الأخر يتركز في وسط وجنوب وغرب الضفة.

وأوصت الدراسة بزيادة عدد محطات الرصد الجوي في منطقة الدراسة لتسهيل عملية البحث وخصوصاً في المحافظة الواحدة. وإرفادها بالأجهزة الحديثة والمتخصصة في قياس قوة الاشعاع والسطوع الشمسي وخصوصاً في محطة طولكرم ونابلس.

Abstract

The temperature is the most important climatic elements on its effects on the various human activities such as, his clothes, food and residential area. There is a mutual relationships between temperature and climate as it is the base motivation engine for the rest of the climate elements.

The study analysis the spatial, temporal distribution the annual seasonal and monthly temperatures. The study aimed to detect the factors affecting the distribution of temperatures. The results showed that the elevation factor has the greatest impact in the spatial variability of temperature. The study also discussed the correlation between temperature and other climate elements.

The study relied on several approaches, including: regional and analytical approach. GIS was used for the spatial analysis and to draw the maps, EXCEL, SPSS statistical programs are used to draw the different figures and to find the relationship between temperature and other elements.

The study consists of an introduction and five chapters followed by the results and recommendations of the study. The first chapter discusses the topographical features of the West Bank. The second chapter introduced the spatial and temporal analysis of temperature. The third chapter focused on the factors affecting the temperature. The fourth chapter showed the relationships between the temperature and climate variables. The fifth chapter deals with climate classification of the West Bank, according to a number of climatic classifications.

One of the main results of the study is that, the curve of the average temperature shows increasing trend. We conclude from the study that there are differences of spatial and temporal analysis of temperature the station study. the West Bank is divided into two climate types according to Gorczynski, Bailey, Thom, Siple and Debrash classification. The first type was concentrated in the north and east of the West Bank and the second type was concentrated in middle and south West Bank.

The study recommended to increase the number of weather stations. In the study area, to facilitate the research progress, and to maintain each governorate with modern metrological equipment specialized in measuring the strength of solar radiation and brightness, especially in Tulkarm and Nablus`s station.

فهرس الموضوعات

الرقم	الموضوع	الصفحة
الاطار العام للدراسة		
.1	آية قرآنية	ب
.2	الإهداء	ج
.3	شكر وتقدير	د
.4	الملخص باللغة العربية	هـ
.5	الملخص باللغة الانجليزية	و
.6	فهرس الموضوعات	ح
.7	فهرس قائمة الجداول	ل
.8	قائمة الاشكال والخرائط	م
.9	قائمة الملاحق	س
.10	المقدمة	1
.11	موضوع الدراسة	1
.12	منطقة الدراسة	2
.13	الحد الزمني للدراسة	2
.14	أهداف الدراسة	2
.15	أهمية الدراسة	4
.16	منهج الدراسة	4
.17	أسباب اختيار الموضوع	4
.18	الصعوبات	5
.19	الفرضيات	5
.20	الدراسات السابقة	6
.21	ملخص الدراسات السابقة	9
.22	طرق معالجة وتحليل البيانات	10
الفصل الأول: الملامح الطبيعة لسطح الأرض في الضفة الغربية		26-13
.23	المبحث الأول: الموقع والحدود	14
.24	الموقع الفلكي	14

.25	الموقع الجغرافي	**15**
.26	المساحة والحدود	**15**
.27	المبحث الثاني: تضاريس الضفة الغربية	**16**
.28	أولاً: جبال نابلس	**16**
.29	ثانياً: مرتفعات طوباس	**17**
.30	ثالثاً: سهول نابلس	**18**
.31	رابعاً: جبال القدس	**18**
.32	خامساً: جبال الخليل	**19**
.33	سادساً: منطقة الأغوار	**20**
.34	المبحث الثالث: مناخ الضفة الغربية	**22**
.35	مناخ الضفة الغربية	**22**
.36	الأقاليم المناخية في الضفة الغربية	**23**
الفصل الثاني: التحليل والتوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة		**67-27**
.37	المبحث الأول: المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة	**28**
.38	اولاً: التحليل الزمني للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة	**28**
.39	ثانياً: التحليل المكاني للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة	**31**
.40	المبحث الثاني: التحليل المكاني والزمني للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة	**33**
.41	أولا: التحليل المكاني لدرجات الحرارة الشهرية	**33**
.42	ثانياً: التحليل الزمني لدرجات الحرارة الشهرية	**40**
.43	المبحث الثالث: المتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى	**42**
.44	أولا: المتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة العظمى	**42**
.45	أ- التوزيع الجغرافي للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى	**42**
.46	ب-التحليل الزماني لدرجات الحرارة العظمى الشهرية	**43**
.47	ت-التوزيع الجغرافي للمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى	**45**
.48	ث-متوسط درجة الحرارة العظمى حسب المحطة والشهر	**49**
.49	ثانياً: المتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة الصغرى	**50**
.50	أ- التوزيع الجغرافي للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى	**50**
.51	ب-التحليل الزمني لدرجات الحرارة الصغرى الشهرية	**51**

.52	ت–التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى	**53**
.53	ث–متوسط درجة الحرارة الصغرى حسب المحطة والشهر	**57**
.54	المبحث الرابع: المدى الحراري والقارية	**59**
.55	أولاً: المدى الحراري	**59**
.56	ثانياً: القارية	**64**
الفصل الثالث: العوامل المؤثرة على درجات الحرارة		**92-68**
.57	المبحث الأول: العوامل المكانية	**69**
.58	1) الموقع الفلكي والجغرافي	**69**
.59	2) مظاهر السطح " التضاريس"	**71**
.60	3) المسطحات المائية	**73**
.61	المبحث الثاني: العوامل الجوية العامة	**77**
.62	1) الإشعاع الشمسي	**77**
.63	2) الضغط الجوي	**81**
.64	3) الرياح	**86**
.65	4) الكتل الهوائية	**87**
.66	5) الرطوبة	**89**
.67	6) الأمطار	**90**
الفصل الرابع: علاقة الارتباط بين درجات الحرارة وعناصر المناخ الأخرى		**106-93**
.68	المبحث الأول: علاقة الارتباط السنوية بين درجات الحرارة وعناصر المناخ	**94**
.69	أولاً: نتائج تحليل الارتباط البسيط:	**94**
.70	1- العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي	**94**
.71	2- العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة الجوية	**95**
.72	3- العلاقة بين درجات الحرارة والتبخر	**96**
.73	4- العلاقة بين درجات الحرارة والمطر	**96**
.74	5- العلاقة بين درجات الحرارة وسرعة الرياح	**97**
.75	6- العلاقة بين درجات الحرارة وساعات سطوع الشمس	**97**
.76	ثانيا: نتائج تحليل الارتباط المتعدد	**99**
.77	المبحث الثاني: علاقة الارتباط الفصلية بين درجات الحرارة وعناصر المناخ	**101**

.78	1- العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي	**101**
.79	2- العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة الجوية	**102**
.80	3- العلاقة بين درجات الحرارة والتبخر	**103**
.81	4- العلاقة بين درجات الحرارة والمطر	**104**
.82	5- العلاقة بين درجات الحرارة وسرعة الرياح	**105**
.83	6- العلاقة بين درجات الحرارة وساعات سطوع الشمس	**105**
الفصل الخامس: التصنيف الحراري		**127-107**
.84	المبحث الأول: أسس ومعايير التصنيف الحراري	**108**
.85	مفهوم التصنيف المناخي	**108**
.86	أ) تصنيف غرز نسكي	**109**
.87	ب) تصنيف ديبراش	**109**
.88	ج) تصنيف بيلي	**110**
.89	د) تصنيف سيبل	**112**
.90	هـ) تصنيف توم	**113**
.91	المبحث الثاني: تطبيقات التصنيف الحراري في الضفة الغربية	**114**
.92	أولا: تصنيف المناخ حسب تصنيف غرز نسكي	**114**
.93	ثانيا: تصنيف المناخ حسب تصنيف ديبراش	**116**
.94	ثالثا: تصنيف الحرارة حسب تصنيف بيلي	**118**
.95	رابعاً: تصنيف الحرارة حسب تصنيف سيبل	**120**
.96	خامساً: التصنيف وفقاً للحرارة والرطوبة حسب تصنيف توم	**122**
.97	سادسا: التصنيف وفقاً للمدي الحراري ودرجة القارية	**124**
الخاتمة		**144-128**
.98	النتائج	**128**
.99	التوصيات	**131**
.100	قائمة المصادر والمراجع	**132**
.101	الملاحق	**136**

قائمة الجداول

الرقم	مضمون الجدول	الصفحة
.1	جدول (2.1) التوزيع الجغرافي للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة	30
.2	جدول (2.2) المدى الحراري السنوي والفصلي في الضفة الغربية.	61
.3	جدول (2.3) حساب درجة القارية في محطات الضفة الغربية (ْم)	64
.4	جدول (2.4) تقسيم الضفة لثلاثة فئات حسب المدي الحراري ودرجة القارية	66
.5	جدول (3.1) طول النهار وطول الليل لثلاثة من خطوط العرض	69
.6	جدول (3.2) مقارنة بين المتوسط الشهري لدرجة حرارة مياه سطح البحر في الحوض الشرقي للبحر المتوسط ومتوسط درجة الحرارة الشهرية لمحطات الدراسة.	74
.7	جدول (3.3) المتوسط الشهري للإشعاع الشمسي على سطح أفقي في الضفة الغربية	78
.8	جدول (3.4) العلاقة بين الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة	90
.9	جدول (4.1) علاقة الارتباط البسيط بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في الضفة الغربية	98
.10	جدول (5.1) تصنيف المناخ حسب تصنيف غرز نسكي.	109
.11	جدول (5.2) تصنيف المناخ حسب تصنيف ديبراش.	109
.12	جدول (5.3) المناخ حسب تصنيف فاعلية الحرارية عند بيلي	110
.13	جدول (5.4) تصنيف المناخ وفقا لقيم معامل الاعتدال عند بيلي	111
.14	جدول (5.5) تصنيف المناخ وفقا لقيم عامل تبريد الرياح عند سيبل	112
.15	جدول (5.6) قيم قرينة الراحة حسب معادلة ثوم	113
.16	جدول (5.7) تصنيف المناخ وفقاً لمتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور	114
.17	جدول (5.8) درجة القارية حسب تصنيف ديبراش	116
.18	جدول (5.9) تصنيف الحرارة حسب قيم معامل فعالية الحرارة و درجة اعتدال المناخ عند بيلي	118
.19	جدول (5.10) تصنيف الحرارة وفقاً لعامل تبريد الرياح حسب تصنيف سيبل	120
.20	جدول (5.11) تصنيف الحرارة وفقا للحرارة والرطوبة حسب تصنيف توم	122
.21	جدول (5.12) تصنيف الحرارة وفقا للمدي الحراري ودرجة القارية	125

قائمة الأشكال والخرائط

الرقم	مضمون الشكل أو الخريطة	الصفحة
.1	شكل (1.1) المحافظات والموقع الفلكي للضفة الغربية	3
.2	شكل (1.2) مراحل بناء قاعدة البيانات	12
.3	شكل (1.3) تضاريس الضفة الغربية	21
.4	شكل (1.4) الأقاليم المناخية في الضفة	25
.5	شكل (2.1) المتوسط العام لدرجات الحرارة في الضفة الغربية حسب السنوات	29
.6	شكل (2.2)التحليل المكاني للمتوسط العام لدرجات الحرارة	31
.7	شكل (2.3) التحليل المكاني للمتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة في فصل الشتاء	34
.8	شكل (2.4) التحليل المكاني للمتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة في فصل الربيع	37
.9	شكل(2.5) التحليل المكاني للمتوسطات الشهرية في فصل الصيف	38
.10	شكل (2.6) التحليل المكاني للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة في فصل الخريف	39
.11	شكل (2.7) المتوسط الشهري لكل شهر للعام 1997-2009م	41
.12	شكل(2.8) المتوسط السنوي لدرجات الحرارة العظمى	42
.13	شكل (2.9) متوسط درجة الحرارة العظمى لكل شهر للعام 1997 – 2009	44
.14	شكل (2.10) المتوسطات الشهرية والفصلية لدرجات الحرارة العظمى	45
.15	شكل (2.11) متوسط درجة الحرارة العظمى للمحطات حسب الفصول	48
.16	شكل (2.12) متوسط درجة الحرارة العظمى الشهري للمحطات	49
.17	شكل (2.13) المتوسط السنوي لدرجات الحرارة الصغرى	50
.18	شكل (2.14) المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الصغرى لكل شهر للعام 1997-2009م	52
.19	شكل (2.15) المتوسطات الشهرية والفصلية لدرجات الحرارة الصغرى	53
.20	شكل (2.16) متوسط درجة الحرارة الصغرى للمحطات حسب الفصول	57
.21	شكل (2.17) متوسط درجة الحرارة الصغرى الشهري حسب المحطات	58
.22	شكل (2.18) المدى الحراري السنوي	59
.23	شكل (2.19) المدى الحراري في فصلي الشتاء والصيف	62
.24	شكل (2.20) درجة القارية في الضفة الغربية	65
.25	شكل (3.1) العلاقة بين دوائر العرض ودرجات الحرارة	70
.26	شكل (3.2)العلاقة بين درجات الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر	72

27.	شكل (3.3) المدى الحراري حسب البعد عن البحر	**75**
28.	شكل (3.4) عد ساعات سطوع الشمس حسب الفصول	**79**
29.	شكل (3.5) العلاقة بين عدد ساعات سطوع الشمس ودرجات الحرارة	**80**
30.	شكل (3.6) الضغط الجوي في شهر نوفمبر لعام 2010	**82**
31.	شكل (3.7) الضغط الجوي في شهر يوليو لعام 2011	**83**
32.	شكل (3.8) مسارات المنخفضات الجوية ومناطق تعزيزها في حوض البحر المتوسط	**85**
33.	شكل (3.9) الكتل الهوائية التي يتعرض لها حوض البحر المتوسط خلال فصل الشتاء	**88**
34.	شكل (3.10) متوسط درجة الحرارة والأمطار حسب الشهور	**91**
35.	شكل(5.1)الأقاليم الحرارية وفقاً لمتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور (غرز نسكي)	**115**
36.	شكل (5.2) الأقاليم الحرارية وفقا لدرجة القارية عند ديبراش	**117**
37.	شكل (5.3) الأقاليم الحرارة وفقاً لفعالية الحرارة عند بيلي	**119**
38.	شكل (5.4) الأقاليم الحرارية وفقاً لعامل تبريد الرياح عند سيبل	**121**
39.	شكل (5.5) الأقاليم الحرارية وفقاً لإحساس الإنسان عند توم	**123**
40.	شكل (5.6) الأقاليم الحرارية وفقاً للمدي الحراري ودرجة القارية	**126**

قائمة الملاحق

الرقم	مضمون الملحق	الصفحة
.1	التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى(°م)	137
.2	التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى(°م)	138
.3	علاقة الارتباط المتعدد بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في الضفة الغربية	139
.4	العلاقة بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في فصل الشتاء	140
.5	العلاقة بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في فصل الربيع	141
.6	العلاقة بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في فصل الخريف	142
.7	العلاقة بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في فصل الصيف	143
.8	معدل أدفأ وأبرد الشهور بالفهرنهيت	144
.9	معدل سرعة الرياح بـ كم/س ومحولة م/ث	144

المقدمة:

تعد درجات الحرارة أحد عناصر المناخ بالغة الأهمية بحكم تأثيرها الواضح على مختلف أنشطة الإنسان وملابسة وغذائه ومسكنه، كما أنها تؤثر على النظام الحيوي للنبات والحيوان، فضلاً عن تأثيرها على مختلف العمليات الجيومورفولوجية الهيدرولوجية وعلى معدل بناء التربة، كما أنه يوجد علاقة وثيقة بين درجة الحرارة وعناصر المناخ إذ تعد المحرك الأساس لبقية عناصر المناخ الأخرى وفي الوقت نفسه تؤثر وتتأثر بتلك العناصر، وما التباين الظاهر في المناخ إلا انعكاس للتباين الموجود في درجة الحرارة، فتجدها تتباين نتيجة لتأثيرها بحركة الرياح من مصادرها الباردة والحارة سواءً المحلية أو الاقليمية، كما تتأثر بمنظومات الضغوط الجوية العليا منها والسطحية، وفي الوقت ذاته تتأثر بشكل أساسي بكمية صافي الإشعاع الشمسي وتوزيعه الزماني والمكاني، وبما أن نظم الحرارة تختلف من درجة عرض لأخرى وفقاً لاختلاف كمية صافي الإشعاع وباقي العناصر الأخرى المؤثرة على درجات الحرارة بل تختلف من منطقة لأخرى ضمن درجة العرض نفسها وفقاً لعوامل جغرافية مؤثرة على درجة الحرارة سواءً المتعلقة بمظاهر السطح من حيث ارتفاعها وامتدادها المكاني والمتعلقة بحركة الغلاف الجوي الأفقية والرأسية أو المتعلقة بحركة المياه والتيارات البحرية المختلفة، لذلك كان لا بد من الوقوف على تلك الاختلافات في درجات الحرارة ونظام توزيعها ضمن منطقة الدراسة.

أولاً: موضوع الدراسة:

يتمحور موضوع الدراسة حول استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تمثيل وتوزيع ودراسة درجات الحرارة في الضفة الغربية وتحليلها وربطها بالعوامل المؤثرة عليها وذلك باستخدام برنامج ArcGIS بالاعتماد على بيانات مجموعة من محطات الضفة الغربية من أجل معرفة خصائص درجات الحرارة في الضفة الغربية و التوصل إلي العلاقات بين درجات الحرارة وعناصر المناخ الأخرى. بالإضافة إلي التعرف على التباينات في درجات الحرارة بين محطات الدراسة، والعوامل التي أدت إلي هذا التباين. ومحاولة تصنيف مناخ الضفة الغربية تصنيفاً علمياً حسب القوانين.

ثانياً: منطقة الدراسة:

تناولت الدراسة منطقة الضفة الغربية في فلسطين والتي تقع بين دائرتي عرض 15ً،20َ،31ْ و 4ً،22َ،32ْ شمالاً. وبين خطي طول 5ً،52َ،34ْ و 15ً،34َ،35ْشرقاً "[1]" وتمتد لتشمل إقليم السهل الساحلي والجبال والسهول الداخلية والمنحدرات الشرقية والغور (شكل 1) وتغطي منطقة الدراسة منطقة مساحتها 5655 كم2 "[2]". يحدها من الشرق الأردن والبحر الميت، ومن الغرب السهل الساحلي الفلسطيني، كما يحدها من الشمال الطرف الجنوبي الشرقي من سهل مرج بن عامر، أما من الجنوب فيحدها الجزء الشمالي الشرقي من صحراء النقب "[3]".

ثالثاً: الحد الزمني للدراسة:

يتمثل الحد الزمني لهذه الدراسة بمدى توفر الإحصائيات المناخية في أرشيف محطات الأرصاد الجوية حيث تتمثل في الفترة الواقعة بين عام 1997 – 2009.

رابعاً: أهداف الدراسة:

الهدف من الدراسة إبراز العلاقة بين درجات الحرارة والمتغيرات الطبيعية (التضاريس والبعد عن البحر ودائرة العرض وخط الطول) والمتغيرات المناخية (الأمطار والرطوبة النسبية والتبخر والرياح وساعات سطوع الشمس) وذلك من خلال:

1- التعرف على خصائص درجات الحرارة في منطقة الضفة الغربية.

2- دراسة وتحليل التوزيع السنوي والفصلي والشهري لدرجات الحرارة.

3- تمثيل درجات الحرارة مكانياً في منطقة الدراسة.

4- دراسة العلاقة الارتباطية بين درجات الحرارة والعناصر المناخية الأخرى " الأمطار، الرطوبة، التبخر، الرياح، الضغط الجوي).

5- الكشف عن العوامل المؤثرة على توزيع درجات الحرارة، وأي العوامل أكثر تأثيراً.

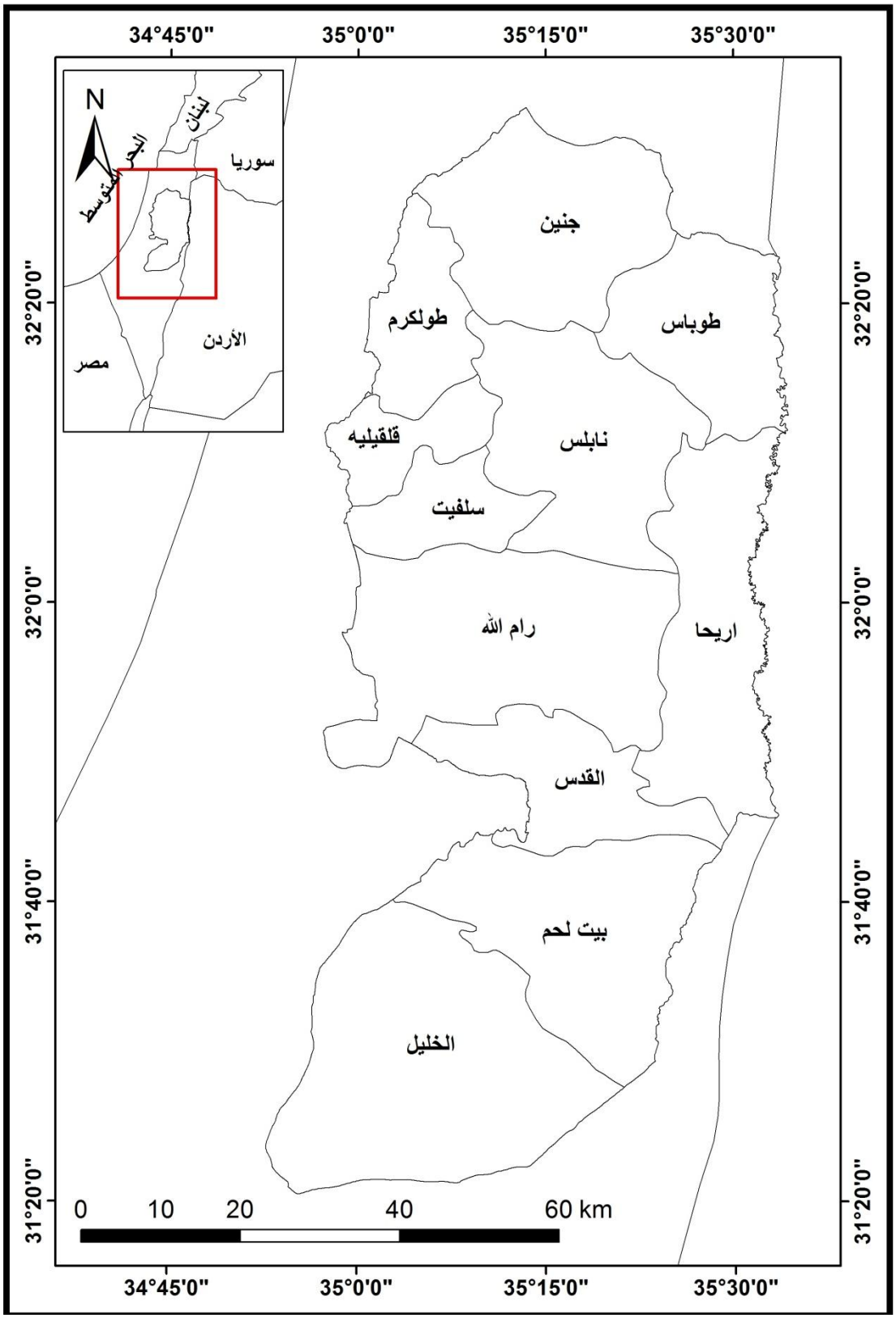
6- تحديد الأقاليم الحرارية لمنطقة الدراسة وفقا للتصنيفات المناخية.

---

[1]) عادل عبد السلام " الملامح الطبيعية لسطح الأرض في الدولة الفلسطينية " الدولة الفلسطينية معطياتها وحدودها وسكانها ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ، 1991، ص 116.

[2])الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب فلسطين الإحصائي السنوي، رقم "7" رام الله – فلسطين، 2006، ص241.

[3])الموسوعة الفلسطينية. القسم العام ، مجلد 4 ، ص20 ، 1984.



شكل (1.1) المحافظات والموقع الفلكي للضفة الغربية

المصدر: وزارة التخطيط والتعاون الدولي. (الأطلس الفني – محافظات غزة)1997.

خامساً: أهمية الدراسة:

تعتبر هذه الدراسة مهمة لأنها تدرس درجات الحرارة إذ تعد من العناصر المناخية المهمة عند الشروع في أي دراسة في مجال الجغرافية خاصة المناخ، وذلك أن كل عناصر المناخ ما هي إلا تبادل طاقة في الغلاف الجوي، وتتمثل تلك الطاقة في درجة الحرارة. وتبرز أهمية الدراسة في أنها تحاول تقديم تفسير علمي للنظام الحراري في الضفة الغربية. وإذ تعد هذه الدراسة من الدراسات التي تهتم بدراسة درجات الحرارة في الضفة الغربية والتي ستزيد من قدرات الباحث العلمية في مجال هذا التخصص.

سادساً: منهج الدراسة:

سيعتمد الباحث في توظيفه للبيانات المتوفرة على عدة مناهج منها:

أ- المنهج الإقليمي حيث يتناول دراسة درجات الحرارة في إطار محلي وهو محافظات الضفة الغربية.

ب- المنهج التحليلي في تحليل التباين بين درجات الحرارة في محطات الأرصاد الجوية.

ج- استخدام بعض البرامج الإحصائية الخاصة بالدراسة، والمتمثلة في برنامج EXCEL لاستخراج البيانات المختلفة وبرنامج SPSS لإيجاد العلاقة بين درجة الحرارة والعناصر الأخرى وبرنامج GIS لإنشاء قاعدة بيانات وربطها بالخرائط وذلك من خلال استخدام طريقة معكوس وزن المسافة (IDW) "Inverse distance weight" والتي يتم من خلالها التحليل المكاني المساحي بدلاً من التحليل النقطي.

سابعاً: أسباب اختيار الموضوع:

قد تم اختيار هذا الموضوع لأسباب عدة منها:

1- قلة الأبحاث المناخية التطبيقية المختصة بالتحليل الجغرافي لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS.

2- تأثر درجات الحرارة بمنطقة الدراسة ببعض المتغيرات، وانعكاس ذلك على مختلف الأنشطة الحيوية والجيومورفولوجية والهيدرولوجية.
3- الرغبة في تقديم صورة متكاملة عن درجات الحرارة في الضفة الغربية وذلك من خلال إيضاح العوامل المؤثرة في درجات الحرارة وهل قيم درجات الحرارة في تزايد أم في تناقص خلال فترة الدراسة.
4- أثر التغير المناخي على درجات الحرارة في الضفة الغربية.

ثامناً: الصعوبات:

من أهم الصعوبات التي واجهت الباحث هي صعوبة الحصول على البيانات المناخية، وقد تم التغلب عليها من خلال استكمال البيانات من عدة مراكز إحصائية ومواقع على شبكة الانترنت، ومن خلال مراسلة المختصين في أرشفة بيانات المناخ في دائرة الأرصاد الجوية في الضفة الغربية.

تاسعاً: الفرضيات:

1- قدرة نظم المعلومات الجغرافية على تمثيل التوزيع المكاني لدرجات الحرارة على خرائط وتحليلها.

2- إن امتداد الضفة الغربية بشكل طولي أدي إلي تباين مكاني في درجات الحرارة بين أجزاء منطقة الدراسة.

3- وقوع جزء من حفرة الانهدام الإفريقي في الضفة الغربية زاد من شدة الفروقات في درجات الحرارة بين أجزائها.

4- المعدل العام لدرجات الحرارة يسير نحو الاتجاه الصاعد.

5- قيم درجات الحرارة العظمى والصغرى على المستوى السنوي والفصلي والشهري تسير نحو الزيادة.

عاشراً: الدراسات السابقة:

1- احمد خليل القاضي 2010 درجات حرارة فلسطين في القرن العشرين: التباين، الاتجاه والتسخين الحراري العالمي 1901 – 2000"[1]" (20th Century Temperatures of Palestine: Variability, Trend and the Global Warming (1901-2000)

تناول البحث درجات الحرارة في فلسطين خلال القرن الماضي " 1901 – 2000 " لبيان الاحتباس الحراري. وقد قسم الباحث البيانات إلي فترتين متساويتين وتم اختبار درجات الحرارة بين 1901 – 1950 و 1950 – 2000.

وقد هدفت الدراسة إلي التعرف على التباين في درجات حرارة فلسطين، بالإضافة إلي الكشف عن اتجاه درجات الحرارة والتسخين الحراري في فلسطين، ولبيان ذلك استخدم الباحث في دراسته المنهج الرياضي التحليلي حيث استخدم تحليل السلسة الزمنية والتحليل الخطي ومعامل الارتباط الخطي.

وتوصل الباحث إلي نتائج منها، أن العقود الثلاثة الأولى والأخيرة من القرن الماضي تميزت باتجاه متزايد في درجة الحرارة. وأعظم رفع حراري كان موجب وجد في كل من الصيف والربيع بمقدار 1.2 ْم / 100 عام بينما الخريف والشتاء فقد ارتفعت حرارتهما بمقدار + 0.3 و 1.9 ْم / 100 عام. ولكن درجات حرارة فلسطين للفترة كلها ارتفعت بمقدار 0.9 ْم.

2- احمد خليل القاضي 2005 التسخين العالمي: دراسة في اختلاف درجة حرارة غزة للفترة 1976– 1995"[2]" Global Warming: A Study of the Gaza Temperature Variations in Period 1976 – 1995 "

تناولت الدراسة اختبار متوسط درجة الحرارة ومتوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى الحراري لمدينة غزة، حيث تم استخدام الحرارة اليومية للفترة من 1976 إلي 1995 لمناقشة التغير في درجات حرارة غزة.

---

[1]) أحمد القاضي , (درجات حرارة فلسطين في القرن العشرين: التباين، الاتجاه و التسخين الحراري العالمي (1901 – 2000) جامعو البحرين ، مجلة العلوم الاجتماعية ، 2010.

[2]) مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية) المجلد الثالث عشر – العدد الثاني , ص 1 – 19 , يونيو 2005.

وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود تغيرات واضحة في درجات الحرارة. أما بالنسبة لمتوسط درجة الحرارة فقد أظهر اتجاه متزايد في ارتفاع درجة الحرارة في معظم الشهور والفصول وفي الفترة الزمنية كلها. وبالنسبة لدرجات الحرارة العظمى لم يظهر تغير على اتجاهها. أما التغير فقد كان مميزا في تناقص المدى الحراري الشهري والفصلي والسنوي لفترة الدراسة. أما درجات الحرارة الصغرى فقد بينت نمطا متزايد الارتفاع في درجات الحرارة. وإن التسخين الحراري ظهر أكثر وضوحاً وتميزاً منذ منتصف الثمانينات.

3- توقع متوسط درجة الحرارة الشهرية لمدينة الرياض باستخدام التحليل التوافقي "[1]" (فهد الكليبي 2003)

تناولت الدراسة متوسط درجة الحرارة لبناء نموذج لتوقع متوسط درجة الحرارة الشهرية لمدينة الرياض وذلك باستخدام التحليل التوافقي.

وقد هدفت الدراسة إلي الكشف عن طبيعة النمط الدوري لسلوك متوسطات درجة الحرارة الشهرية عبر سلسلة زمنية طويلة متمثلة في 384 شهراً، بالإضافة إلي بناء نموذج انحدار غير خطي توافقي لتوقع متوسطات درجة الحرارة الشهرية في مدينة الرياض.

ومن أهم النتائج التي توصل إليها الباحث: أن هناك نمطا دوريا لسلوك متوسطات درجة الحرارة الشهرية في مدينة الرياض استطاع الباحث من خلاله بناء نموذج انحدار غير خطي توافقي، يمكن الاستعانة به عند توقع المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة في مدينة الرياض.

4- الخصائص المناخية لدرجات الحرارة والأمطار في منطقة شرقي البحر المتوسط"[2]" (فواز الموسي 2002)

تناول البحث العوامل المؤثرة على توزيع درجات الحرارة والأمطار في منطقة شرقي البحر المتوسط ومن ثم تطرق إلي توزيع درجات الحرارة والأمطار في منطقة الدراسة حسب الفصول

---

[1]) فهد الكليبي،(توقع متوسط درجة الحرارة الشهرية لمدينة الرياض باستخدام التحليل التوافقي) مجلة جامعة الملك سعود، م15، الآداب (2) ، ص ص 479 – 495 (1423 هـ / 2003 م).

[2]) فواز الموسي،(الخصائص المناخية للحرارة والأمطار في منطقة شرقي البحر المتوسط) جامعة عين شمس، 2002.

الأربعة من حيث متوسطات درجات الحرارة ومعدل الحرارة الصغرى و العظمى، وكذلك الأمر للأمطار. وفي نهاية البحث تناول التغيرات في درجات الحرارة والأمطار وأثرهما على الزراعة.

واعتمدت الدراسة على مناهج عده منها: المنهج الموضوعي والإقليمي والأسلوب التحليلي والكمي، وذلك لإبراز العلاقات المكانية والزمنية بين عناصر المناخ في بلاد الشام، وقد استخدم الباحث برنامج EXCEL و SPSS.

وقد توصل الباحث إلي عدة نتائج من أهمها: أن المنخفضات الجوية التي تتردد على البلاد تعد من أهم العوامل التي تلعب دوراً هاماً في تباينات الأحوال الجوية، حيث أن المنطقة تتعرض إلي نوعين من المنخفضات الجوية. الأول منخفضات العروض الوسطى والثاني المنخفضات الصحراوية.

وأن مناخ منطقة شرقي البحر المتوسط تتأثر بتيارين نفاثين وهما التيار النفاث القطبي والتيار النفاث شبة المداري. وأن منطقة شرقي البحر المتوسط تتسم بصيفها الحار وشتائها البارد وبالمدى الحراري السنوي والفصلي والشهري واليومي الكبير.

5- نماذج لتقدير متوسطات درجة الحرارة الشهرية في المملكة العربية السعودية: تطبيق لتحليل العلاقة الاعتمادية المتدرجة"[1]" (محمد الجراش 1991)

تناولت الدراسة ربط متوسطات درجات الحرارة الشهرية في اثنتين وخمسين محطة مناخية في المملكة العربية السعودية بالعوامل الجغرافية المعروفة بـ: دائرة العرض، خط الطول، والارتفاع التضاريسي. وقد استخدم في منهجه التحليل الإحصائي وذلك بتطبيق العلاقة الاعتمادية المتعددة المتدرجة من أجل فحص مدى صحة الافتراض القائل بأن هناك علاقة خطية بين هذه العوامل وبين متوسط درجة الحرارة الشهرية.

ومن أهم النتائج التي توصل إليها البحث، أن عامل الارتفاع التضاريسي يبرز تأثيره في الفترة الدافئة من السنة والتي تمتد من ابريل إلي أكتوبر، في حين أن عامل خط الطول يبرز تأثيره في فصل الصيف فقط من مايو إلي أغسطس، بينما خط العرض يبرز تأثيره في الفترة الباردة من السنة والممتدة من نوفمبر إلي مارس.

---

[1]) مجلة جامعة الملك سعود ، م 3 الآداب " 2" , ص ص 529 – 551 (1411 هـ / 1991).

6- النطاقات الجغرافية لدرجتي الحرارة القصوى والدنيا في المملكة العربية السعودية: تطبيق للتحليل التجميعي " طريقة وورد " او التباين الأدنى"[1]" (محمد الجراش 1989)

تناولت الدراسة المتوسطات الشهرية لدرجتي الحرارة القصوى والدنيا بلغ حجمه 4992 قراءة تمثل ثمانية متغيرات لاثنتين وخمسين محطة مناخية لاثني عشر شهراً.

وقد هدفت الدراسة إلي الكشف عن الأبعاد المكانية للتفاوت في مستوى درجتي الحرارة القصوى والدنيا في المملكة العربية السعودية.

ومن أهم النتائج، تم الكشف عن عشرة نطاقات مكانية تتميز عن بعضها البعض في مستويات درجتي الحرارة القصوى والدنيا، وذلك من خلال إحدى طرق التحليل التجميعي المعروفة بـ " طريقة وورد أو التباين الأدنى "، والتي يختزنها الحاسب الآلي في جامعة الملك عبد العزيز ضمن الإحصائية المعروفة باسم " SAS ".

حادي عشر: ملخص الدراسات السابقة:

تناولت الدراسات السابقة العديد من الموضوعات التي لها علاقة بموضوع الدراسة، وقد أشارت معظم تلك الدراسات إلي توزيع درجات الحرارة السنوية والفصلية والشهرية. والعوامل التي تؤثر فيها، واستخدام السلسلة الزمنية في رسم الأشكال التي توضح التباين في درجة الحرارة. بالإضافة إلي بعض المقاييس الإحصائية الأخرى من خلال برنامج SPSS وبرنامج SAS.

أما بخصوص الدراسة الحالية: تناولت التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة سواء كان التوزيع سنوي أو فصلي أو شهري. والعوامل التي تؤثر في درجات الحرارة، وستضيف الدراسة استخدام برنامج GIS لإنشاء قاعدة بيانات وربطها بالخرائط وذلك من خلال استخدام طريقة معكوس وزن المسافة "Inverse distance weight" والتي يتم من خلالها التحليل المكاني المساحي بدلاً من التحليل النقطي، بالإضافة إلي محاولة تصنيف الضفة الغربية تصنيفاً مناخياً حسب بعض القرائن.

---

[1]) مجلة جامعة الملك عبد العزيز: الآداب والعلوم الإنسانية ، م 2 ، ص ص 129 – 177 (1409 هـ / 1989)

ثاني عشر: مصادر الدراسة وطرق جمع البيانات:

1- المصادر المكتبية: حيث تم تحديد منطقة الدراسة ومن ثم مسح المصادر والمعلومات المتوفرة عنها والمتمثلة في المصادر المكتبية من كتب جغرافية في المناخ ورسائل وأبحاث وتقارير ومجلات متعلقة في موضوع الدراسة.

2- المصادر الاحصائية: جمع بيانات عن درجات الحرارة وعناصر المناخ الأخرى التي تتعلق بمحطات الأرصاد الجوية بمنطقة الدراسة وذلك من خلال دائرة الأرصاد الجوية برام الله والجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، بالإضافة إلي بعض مواقع الانترنت الأخرى.

ثالث عشر: طرق معالجة وتحليل البيانات:

تم استخدام عدد من البرامج في الدراسة

1- الاستعانة ببرنامج Corel Draw x5 لرسم بعض الخرائط.

2- الاستعانة ببرنامج Excel 2010 لتوضيح البيانات والنتائج في شكل رسوم بيانية.

3- الاستعانة ببرنامج التحليل الاحصائي SPSS 15 لتوضيح وتحليل علاقة الارتباط بين درجة الحرارة وعناصر المناخ الأخرى.

4- الاستعانة ببرنامج Arc GIS 9.1 لربط البيانات بالخرائط وتحليلها، وذلك من خلال التالي:

المرحلة الأولى: تجهيز البيانات المناخية:

تم الحصول على البيانات المناخية من الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني[1*]، ودائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية [2*] ، وبعض المواقع المناخية[3*].

وتم حصر بيانات لسبع محطات مناخية في الضفة الغربية بالإضافة إلي بعض المحطات المجاورة، والتي تمثل بيانات 1997- 2009م.

ولقد تم تصنيف البيانات المناخية في جداول حسب المحطة بحيث يكون لكل محطة (درجة الحرارة، كمية الأمطار، الضغط الجوي، التبخر، الرطوبة، سرعة الرياح، ساعات سطوع

---

1) www.P.net/en/http://www.pcbs.gov.

2) www.pmd.ps/ar/climateaverage.htm.

3) www.tutiempo.net/en/Climate.

الشمس) وذلك من خلال برنامج Microsoft Excel والجداول رقم (1،2) وملحق (1،2) تمثل البيانات المناخية، ومن ثم تم تنقيح هذه البيانات ومعالجتها من الأخطاء وتدقيقها ، والتحقق من جودتها ومنطقيتها، ومقارنة البيانات مع بعضها من خلال أكثر من مصدر.

وتصبح هذه البيانات جاهزة للتحليل في برنامج SPSS وبرنامج ArcGIS.

المرحلة الثانية: بناء قاعدة البيانات الجغرافية:

1- تم في هذه المرحلة بناء قاعدة بيانات جغرافية لمنطقة الضفة الغربية من خلال واجهة برنامج Arc Catalog ، حيث تم إنشاء مجلد يحتوي على قاعدة بيانات Personal Geodatabase، ومن ثم إنشاء طاقم بيانات Dataset ومن خلاله تم تجهيز مجموعة من الطبقات والمتمثلة في:

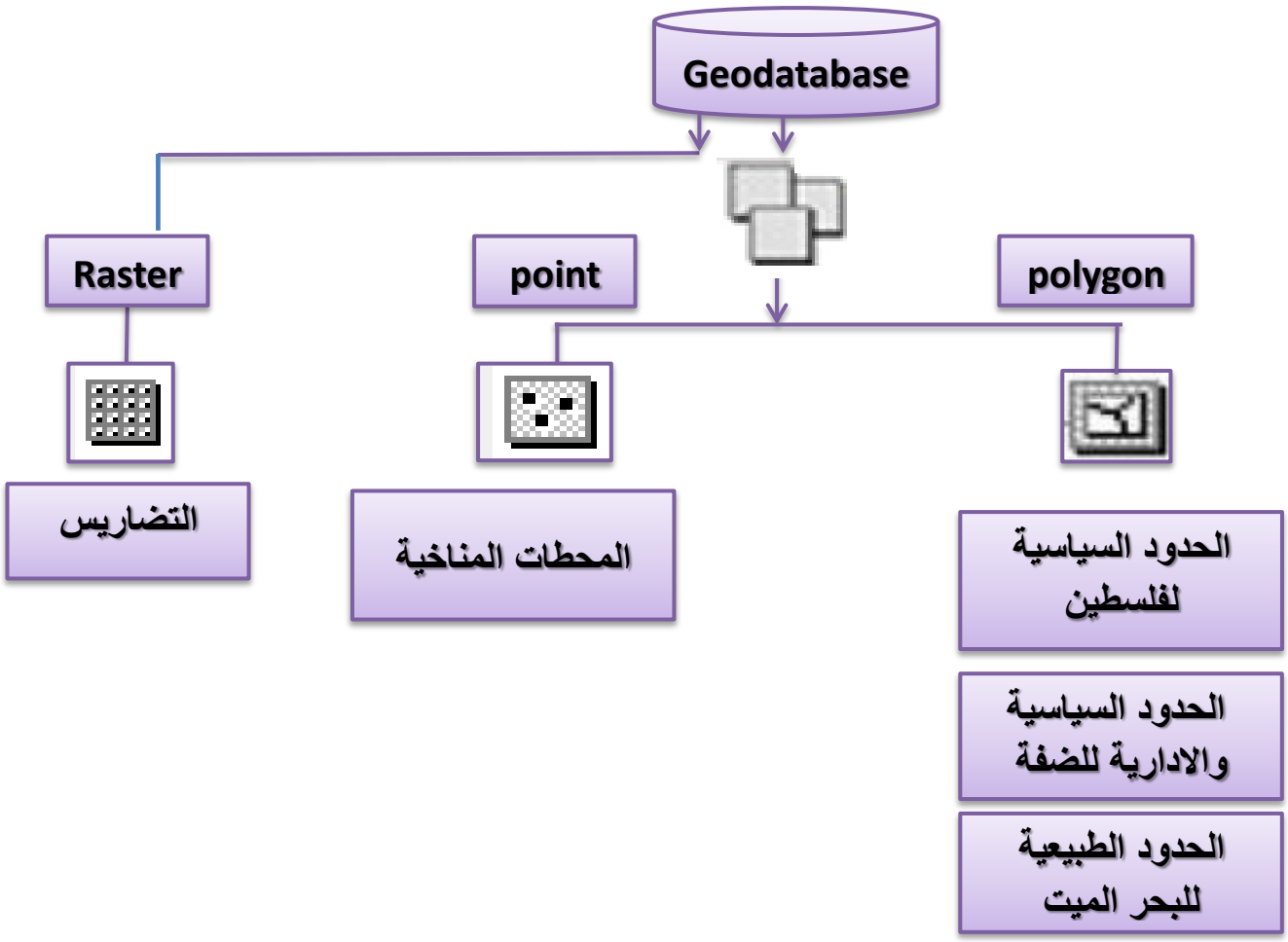
2- استيراد خريطة الحدود السياسية للضفة الغربية وفلسطين والحدود الإدارية للمحافظات في الضفة الغربية.

3- ترقيم خريطة الحدود الطبيعية للبحر الميت من خلال برنامج Google Earth وتحويلها إلي برنامج ArcGIS واستيرادها إلي قاعدة البيانات.

4- توقيع احداثيات المحطات المناخية، حيث تم الاعتماد على الاحداثيات التي تم تجهيزها في المرحلة الأولى، ومن ثم توقيعها من خلال برنامج ArcGIS والأداة Add X Y Data مع تعريف نظام الاحداثيات الفلسطيني المحلي Palestine 1923 Palestine Grid ثم الحصول على خريطة المحطات المناخية واستيرادها إلي داخل قاعدة البيانات.

5- معالجة بيانات نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة 30 متر من القمر الصناعي Advanced Spacebornes Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER)، حيث تم الحصول على نموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الضفة الغربية من خلال برنامج Global Mapper ومن ثم تخزينه بصيغة DEM ومن ثم استيرادها إلي برنامج ArcGIS وتحويله إلي صيغة Raster ليستطيع برنامج ArcGIS التعامل مع النموذج الرقمي من خلال أداة DEM to Raster ، وقد تم اقتصاص نموذج الارتفاع الرقمي على الحدود السياسية للضفة الغربية باستخدام اداة Extract by Mask شكل (1.2)

شكل (1.2) مراحل بناء قاعدة البيانات



رابع عشر: فصول الدراسة:

تحتوي الدراسة على خمسة فصول دراسية وهي:

الفصل الأول: الملامح الطبيعية لسطح الأرض في الضفة الغربية.

الفصل الثاني: التحليل والتوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة.

الفصل الثالث: العوامل المؤثرة في درجات الحرارة.

الفصل الرابع: تحليل علاقة الارتباط بين درجات الحرارة وعناصر المناخ الأخرى.

الفصل الخامس: التصنيف الحراري.

الفصل الأول
الملامح الطبيعية لسطح الأرض في الضفة الغربية

- المبحث الأول : الموقع والحدود
- المبحث الثاني : مظاهر السطح
- المبحث الثالث : المناخ

المبحث الأول : الموقع والحدود

اسم الضفة الغربية يطلق على المنطقة التي بقيت في يد العرب بعد سنة 1948م ، لتقابل الضفة الشرقية ، أو شرق الأردن. وهي منطقة جبلية تمتد من مرج بن عامر في الشمال حتى مشارف النقب في الجنوب "[1]" . وهى تمثل الإقليم الجغرافي الثاني من مناطق السلطة الوطنية الفلسطينية وقد تم تقسيمها إلي المحافظات التالية :-

(محافظة جنين – محافظة طولكرم – محافظة نابلس – محافظة أريحا – محافظة رام الله – محافظة القدس – محافظة بيت لحم – محافظة الخليل – محافظة طوباس – محافظة سلفيت – محافظة قلقيلية) "[2]" .

الموقع الفلكي :

الضفة الغربية جزء من فلسطين التي تقع غرب قارة آسيا بين دائرة عرض 30َ29ْ و 15َ33ْ شمالاً وبين خطي طول 15َ34ْ و 40َ35ْ شرقاً[3].

أما الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة والمتمثلة بالضفة الغربية فهي تقع بين دائرتي عرض 15ً20َ31ْ و 4ً22َ32ْ شمالاً . وبين خطي طول 5ً52َ34ْ و 15ً34َ35ْ شرقاً . (شكل1.1) أي تنتمي لمناخ البحر المتوسط وتتأثر بالمناخ الشبه الصحراوي "[4]" .

ويؤثر الموقع الفلكي علي كمية الإشعاع الشمسي المكتسبة حيث يصل طول النهار في الصيف 14 ساعة ، في حين يصل في الشتاء 10 ساعات ، مما يؤدي إلي ارتفاع درجات الحرارة صيفاً وعدم انخفاضها بشكل ملموس في الشتاء . ويتراوح متوسط الحرارة الصغرى ما بين 5

---

[1]) محمد محمد شراب، **معجم بلدان فلسطين** (الطبعة العربية الثانية؛ الأهلية للنشر والتوزيع،2000)، ص 495 .

[2]) وزارة التخطيط والتعاون الدولي . (الأطلس الفني – محافظات غزة) الجزء الأول ، غزة ، ، ص 12

[3]) مصطفى مراد الدباغ، 1964، **بلادنا فلسطين**، الجزء ألأول، القسم الاول، ص15.

[4]) عادل عبد السلام ،1991، مرجع سابق، ص 116.

درجات شتاءً، والعظمى إلي 39 درجة صيفاً . وتتراوح كمية الأمطار على وجه العموم بين 150 ملم في الجنوب والشرق إلى 700 ملم في الشمال والغرب والوسط"[1]".

الموقع الجغرافي :

تقع الضفة الغربية في الجزء الغربي الأوسط من فلسطين، وتضيق أرضها في الشمال والجنوب، بينما تتسع في الوسط بحيث تقترب من ساحل البحر المتوسط وبذلك فهي تتأثر بالبحر من حيث درجات الحرارة التي تبتعد عن القارية والتطرف[(2)].

الضفة الغربية لها شكل متطاول محصور بين نهر الأردن والبحر الميت في الشرق والسهل الساحلي الفلسطيني في الغرب ، ووادي نهر جالود وسهل مرج بن عامر في الشمال وحوض وادي بئر السبع الأعلى والأوسط في الجنوب "[3]"

المساحة والحدود :

تبلغ مساحة محافظات الضفة الغربية حوالي 5655 كم2 "[4]" وبالنسبة لحدود الضفة الغربية ، فإن إجمالي طولها يقدر بنحو 404 كم ، من بينها 307 كم مع الأراضي المحتلة عام 1948، وحوالي 97 كم مع الأردن "[5]" ، ويقدر العرض المتوسط للضفة الغربية "شرق غرب" بنحو 50 كم ، ولكنه يحوم حول 30 كم في خط عرض مدينة القدس نتيجة اندساس لسان أرضي من فلسطين المحتلة باتجاه الشرق في جسم الضفة الغربية حتى مدينة القدس . ويزيد أقصى طولها من الشمال إلي الجنوب عن 126 كم "[6]".

---

[1]) وزارة التخطيط والتعاون الدولي، 1997، الأطلس الفني، مرجع سابق، ص 12 .

[2]) يوسف عبد المجيد فايد، الأحوال المناخية في الدولة الفلسطينية (الدولة الفلسطينية معطياتها وحدودها وسكانها ،القاهرة :معهد البحوث والدراسات العربية،1991، ص158.

[3]) عادل عبد السلام ، 1991، مرجع سابق، ص 115.

[4]) الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب فلسطين الإحصائي السنوي، رقم "7" رام الله – فلسطين، 2006، ص241.

[5]) محمود توفيق محمود، الأوضاع الجيوبولتيكية للدولة الفلسطينية(الدولة الفلسطينية معطياتها وحدودها وسكانها ، القاهرة :معهد البحوث والدراسات العربية،1991)، ص 582 .

[6]) عادل عبد السلام ،1991، مرجع سابق ، ص 115.

المبحث الثاني : تضاريس الضفة الغربية

تتميز الضفة الغربية بسيادة الجبال والمرتفعات والتضاريس الوعرة بصورة عامة . وأهم هذه الجبال هي جبال نابلس في الشمال ثم جبال القدس في الوسط وجبال الخليل في الجنوب . وما تقسيمها إلي ثلاث مجموعات من الكتل الجبلية سوى تسميات محلية ذات صفات إقليمية جغرافية . وتعرف هذه الجبال بجبال وسط فلسطين ، لأنها تحتل موقع الوسط الشرقي من فلسطين "[1]". حيث تمتد هذه المرتفعات ما بين مرج بن عامر شمالاً ومنطقة بئر السبع جنوباً . وتقدر مساحتها بحوالي 6529كم2 بما فيها جبل الكرمل ، وهي عبارة عن هضبة مرتفعة تطل بجروف وعرة وحواف شديدة الانحدار على وادي الأردن وتنحدر بشكل تدرجي نحو الغرب. ويسود في هذا الإقليم مناخ البحر المتوسط الذي يتميز بالاعتدال في درجة الحرارة ويتأثر بالمناخ الشبه صحراوي، إذ أن متوسط أبرد الشهور بالقدس يبلغ 9.6ْم في شهر " يناير" ، ومتوسط أحرها يبلغ 25ْم في اغسطس "[2]". (شكل 1.3). وتنقسم تضاريس الضفة الغربية إلي :-

أولاً : جبال نابلس :

تعرف بجبال السَّامرة . يحدها من الشمال مرج بن عامر ومن الجنوب جبال القدس دون أن يكون هناك حد طبيعي يفصلهما "[3]" ، وتمتد جبال نابلس باتجاه شمالي شرقي – جنوبي غربي ثم جنوبي "[4]" ، ليصل طولها بحوالي 65 كم من الشمال إلي الجنوب ، في حين يقدر اتساعها من الغرب إلي الشرق بحوالي 55 كم "[5]". لتشمل في الغرب تلال طولكرم ، وفي الشرق تتصل بغور الأردن عبر جروف حادّة ، وهى منطقة جبلية في كل أجزائها غير أنها أقل ارتفاعا ووعورة من

---

[1]) عادل عبد السلام ،1991، مرجع سابق، ص 124.

[2]) جغرافية فلسطين ، برنامج التربية ، القدس المفتوحة ، 1996 ، ص 33 و 34 .

[3]) قسطنطين خمَّار ، موسوعة فلسطين الجغرافية ، ط 3 ؛ 1988 ، ص 100 .

[4])آمنة إبراهيم أبو حجر ، موسوعة المدن والقرى الفلسطينية (ط 1 ؛ الأردن – عمان :دار أسامة للنشر والتوزيع ، 2003)، ج 1، ص46 .

[5])جغرافية فلسطين، برنامج التربية، 1996، مرجع سابق، ص 34 .

جبال القدس "[1]" . وأعلى قممها جبل عيبال الذي يرتفع حوالي 940 م عن سطح البحر ، وجبل جرزيم ويبلغ ارتفاعه 881 م ، وتقوم بينهم مدينة نابلس . وتنحدر مرتفعات نابلس انحداراً تدريجياً نحو السهل الساحلي الفلسطيني وانحداراً شديداً نحو الغور . وأن المنحدرات الغربية لهذه الجبال أعلى منسوباً وأوفر مطراً من المنحدرات الشرقية "[2]". ومن أشهر جبال نابلس، جبل عيبال وجرزيم.

1- **جبل عيبال** : ويدعى جبل صلحون ، ويعرف اليوم بـ " الجبل الشمالي " و " ستّى سلاّمية " يقع شمالي مدينة نابلس مباشرة ، ويعتبر من أعلى جبال نابلس ، يبلغ ارتفاعه 940 م عن سطح الأرض.

2- **جبل جرزيم** : ويدعى " جبل الطور" و " الجبل القبلي " يقع إلي الشرق من مدينة نابلس ويبلغ ارتفاعه 881 م عن سطح البحر "[3]".

ومن ضمن جبال نابلس جبل طمون ، جبل صرطبة، جبل العمالقة، الجبل الكبير، جبل هريش"[4]"

ثانياً: مرتفعات طوباس – البقيعة :

تمثل امتداداً للسفوح الشرقية لجبال نابلس ، وتتألف من تلال وجبال منخفضة ، ارتفاعها في الوسط بحدود 150 – 200 م فوق مستوى سطح البحر وفي الحواف بين 550 – 700 م في الغرب ، و 250 – 400 م من الشرق . ومن أعلى أجزاء هذه المرتفعات في الشرق جبل رابا " 713 م " ورأس جدير " 712 م " شرق طوباس "[5]".

---

[1]) عبد القادر عابد ، وصايل الوشاحي، جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة ، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين ، ط 1 ، 1999 ، ص 281 .

[2]) آمنة إبراهيم أبو حجر، 2003 مرجع سابق، ص ص 46 -47 .

[3]) المرجع السابق ، نفس الصفحة.

[4]) المرجع نفسه ، ص ص 47- 48 .

[5]) عادل عبد السلام ،1991، مرجع سابق، ص 126.

ثالثاً: سهول نابلس :

يوجد في نابلس عدد من السهول الصغيرة والداخلية ومنها :-

1- **سهل صانور** : يرتفع 400 م عن سطح البحر ويعرف بمرج سانور أو مرج الغرق . وهو سهل جبلي مغلق تحيط به المرتفعات ، له شكل هلال "[1]" .

2- **سهل عرابة** : يرتفع 250 م عن سطح البحر ، طوله حوالي 10 كم ويجري فيه وادي النص الذي ينتهي في نهر المفجر.

3- **سهل مخنة** " **سهل حواره**" :ارتفاعه 500 م عن سطح البحر، ويصل طوله 14 كم وعرضه 3كم.

4- **سهول داخلية أخرى:** يوجد في نابلس العديد من السهول الداخلية كسهل عسكر وسهل البقيعة وسهل الكفير وغيرها "[2]" .

رابعاً: جبال القدس:

تقع جبال القدس إلي الجنوب من جبال نابلس ، حيث يفصل بينهم وادي دير بلوط "[3]" . وتحتل مركز الوسط في الضفة الغربية بين جبال نابلس في الشمال وجبال الخليل في الجنوب ، ويحدها من الشرق غور أريحا والبحر الميت . ومن الغرب تلال أقدام جبال القدس ورام الله المتصلة مع السهل الساحلي الفلسطيني "[4]" . يصل طول المنطقة شمال – جنوب 77 كم وعرضها في الشمال 24 كم وفي الجنوب 40 كم . انحدارها الغربي تدريجي نحو السهل الساحلي . أما إلي الشرق فإنها تنتهي إلي منخفض البحر الميت عبر جروف حادة "[5]" .

من أشهر جبال القدس:-

1- **جبل تل العاصور** : يقع جنوبي جبال نابلس وشمال جبال القدس بين قريتي دير جرير وسلواد ، وإلي الشمال الشرقي من البيرة ، ويبلغ ارتفاعه 1016 م عن سطح البحر ،

---

[1]) المرجع السابق، ص 129 .

[2]) آمنة إبراهيم أبو حجر، 2003، مرجع سابق، ص ص 51 – 52.

[3]) وزارة التخطيط والتعاون الدولي، الأطلس الفني،1997 مرجع سابق، ص 12.

[4]) عادل عبد السلام، 1991 ، مرجع سابق، ص 131.

[5]) عبد القادر عابد ، وصايل الوشاحي، 1999، مرجع سابق، ص ص280 – 281 .

ويبعد 15 كم غربي نهر الأردن و 53 كم شرقي شاطئ البحر المتوسط. وهو الجبل الرابع في ارتفاعه في فلسطين "[1]".

2- **جبل النبي صموئيل** : يقع شمالي غربي مدينة القدس إلي الغرب مباشرة من قرية حنينا وإلي الشمال من قرية بيت أكسا ويبلغ ارتفاعه 885 م عن سطح البحر "[2]".

3- **جبل الزيتون** : يدعى جبل " الطور " يقع شرقي مدينة القدس ويكشف المدينة بأسرها . يرتفع 826 م عن سطح البحر "[3]" .

ومن ضمن جبال القدس : جبل رأس أبو عمّار، جبل أكرا، جبل بزيتا، جبل المشهد " أو سكوبس"، جبل المكبر، جبل المنطار، جبل موريا، جبل السناسين، جبل الفريديس"[4]" .

خامساً: جبال الخليل:

تقع إلي الجنوب من جبال القدس وتؤلف نهاية جبال وسط فلسطين باتجاه الجنوب وهى أكثر أجزاء الضفة جفافاً وخاصة الأجزاء الشرقية ، وتتصل بصحراء النقب في الجنوب والبحر الميت في الشرق . ويصل متوسط ارتفاعها إلي 850 م فوق مستوى سطح البحر . وتضم أعلى قمة " 1020 م " في الضفة الغربية شمال مدينة الخليل بنحو 2.5 كم في خربة خلاف "[5]". وتمتد جبال الخليل باتجاه شمالي جنوبي ، وتعتبر أطول سلسلة جبلية بأراضي الضفة الغربية وأكثرهم ارتفاعا مما جعلها تتمتع بأمطار لا تقل وفرة عن مرتفعات نابلس ذات الموقع الأفضل بالنسبة لدوائر العرض "[6]" .

---

[1]) مصطفى مراد الدباغ، بلادنا فلسطين (10 ج؛ دار الهدي – كفر قرع: 1991) ج1،القسم الأول، ص54 .

[2])قسطنطين خمّار، 1988، مرجع سابق، ص 101 .

[3]) المرجع السابق ، ص 89 .

[4]) آمنة إبراهيم أبو حجر، 2003، مرجع سابق، ص ص 53-55.

[5]) عادل عبد السلام، 1991 ، مرجع سابق، ص 137.

[6])آمنة إبراهيم أبو حجر، 2003، مرجع سابق، ص 61 .

أهم جبال الخليل

1- **جبل حلحول** : يقع إلي الشمال الشرقي مباشرة من قرية حلحول ، ويبعد نحو 25 كم غربي البحر الميت ، ونحو 61 كم شرقي البحر المتوسط ويبلغ ارتفاعه 1013 م عن مستوى سطح البحر "[1]" .

2- **جبل خلة بطرخ** : ويرتفع 1020 م عن مستوى سطح البحر وهو أعلى جبال الخليل ، بل وأعلى جبال الضفة الغربية .

3- **جبل سعير**: ويرتفع 1018 م عن مستوى سطح البحر .

4- **جبل بني نعيم**: يرتفع 951 م وجبل دورا وارتفاعه 838 عن مستوى سطح البحر "[2]" .

ومن جبال الخليل أيضاً : جبل البطيحة، جبل جالس، جبل جفنونيم، جبل رجم البقرة، جبل رجم خرزمية "[3]" .

سادساً: منطقة الأغوار:

وهي المنطقة التي تقع شرقي فلسطين، بينها وبين سورية وشرقي الاردن . وهو قسم من الانخفاض العظيم الذي يبدأ من جبال طوروس في آسيا وينتهي في بحيرة فيكتوريا في أفريقية "[4]". أما فيما يخص غور فلسطين فهو يمتد من جنوب بحيرة طبريا حتى شمال البحر الميت، وتحاط من الجهتين الشرقية والغربية بحافات انكسارية شديدة الانحدار "[5]" .ويصل أقل انخفاض للغور في منطقة البحر الميت إلي ما يقارب 400م تحت منسوب سطح البحر"[6]".

ومن خلال دراسة السابق تبين أن منطقة الضفة الغربية يوجد بها تباين في التضاريس وهذا يؤدي إلي تباين في درجات الحرارة بين مناطق الضفة الغربية، فمثلاً منطقة الخليل ترتفع عن مستوى سطح البحر أكثر من 1000م وهذا يعني أنها تنخفض درجة حرارتها 6.5 ْم عن المناطق

---

[1]) قسطنطين خمَّار، 1988، مرجع سابق، ص 83 .

[2]) جغرافية فلسطين، برنامج التربية، 1996، مرجع سابق، ص 37.

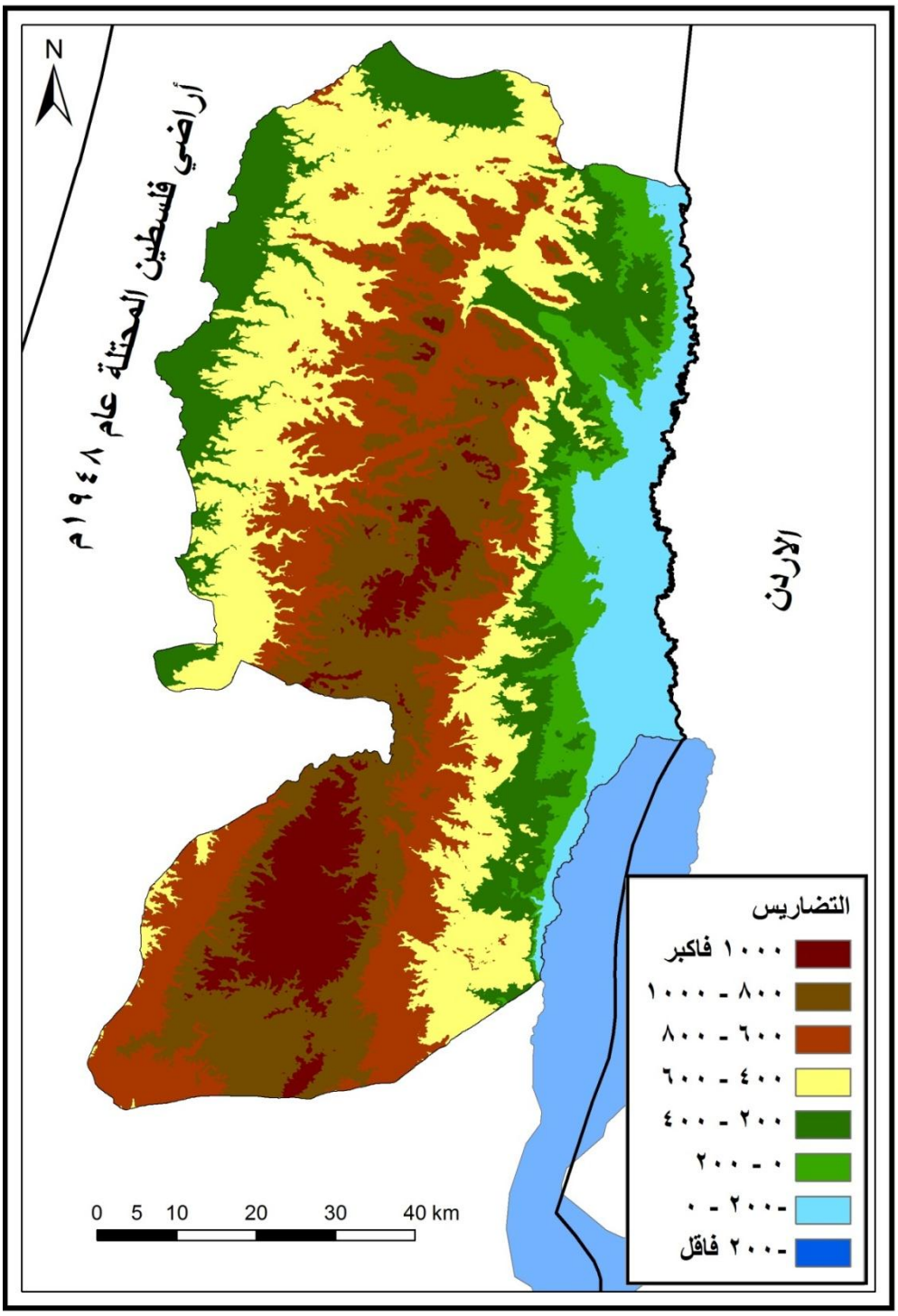
[3]) آمنة إبراهيم أبو حجر، 2003، مرجع سابق، ص 61-62 .

[4]) مصطفى مراد الدباغ، 1991، مرجع سابق، ص61 .

[5]) عبد العظيم قدوره مشتهى و منصور نصر اللوح، جغرافية فلسطين الطبيعية (دار المقداد للطباعة ؛ جامعة الأزهر- غزة : 2008)، ص 120.

[6]) مصطفى مراد الدباغ، 1991، مرجع سابق، ص84 .

القريبة من مستوى سطح البحر، وكذلك منطقة أريحا المنخفضة عن مستوى سطح البحر ترتفع فيها درجات الحرارة عن المناطق الأخرى.



المصدر :موقع ناسا خريطة نموذج رقمي[1]

شكل (1.3) تضاريس الضفة الغربية

[1]) من إعداد الطالب بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي من القمر الصناعي (ASTER).

المبحث الثالث : مناخ الضفة الغربية

يعتبر مناخ أي منطقة محصلة عامة لمجموعة من العوامل التي تؤثر عليها مما يؤدي إلي اختلاف المناخ من منطقة إلي أخرى . وتعتبر الأراضي الفلسطينية مناخيا من المناطق الانتقالية ما بين مناخ البحر الأبيض المتوسط التي تقع على سواحله الشرقية وبين المناخ شبه الصحراوي. حيث تتميز بمناخ دافئ وجاف صيفا وبارد رطب خلال فصل الشتاء ، وفترة انتقالية قصيرة ما بين الفصليين الرئيسيين . وتتميز الفصول الانتقالية عادة بعبور منخفضات خماسينيه مترافقة برياح جنوبية شرقية إلي جنوبية ساخنة وجافة [1].

مناخ الضفة الغربية :

تقع الضفة الغربية ضمن إقليمي مناخ البحر المتوسط وشبه الجاف ويتراوح متوسط درجة الحرارة في منطقة البحر المتوسط الذي يشمل معظم أجزاء الضفة الغربية بين 17 – 19ْم ومتوسط كمية الأمطار بين 300 – 700 ملم . أما منطقة الغور الواقعة ضمن إقليم المناخ المداري الجاف يتراوح متوسط الحرارة السنوي بين 21 – 25ْم ومتوسط سقوط المطر بين 100 – 300 ملم والرياح السائدة في الضفة الغربية رياح شمالية غربية كما تتعرض إلي رياح الخماسين المحملة بالأتربة خلال فصل الربيع وتبلغ متوسطات الرطوبة في الضفة الغربية بين 70 – 75 % في المناطق الجبلية و 80 % في المناطق شبة الساحلية ، أما في منطقة الغور فيصل متوسط الرطوبة بين 45 –60 % . ويتكون الندى في فصل الشتاء والربيع والخريف بمتوسط 220 ليله في السنة[2] ويختلف متوسط البخر السنوي من منطقة إلي أخري ففي حين يصل إلي 134 ملم في الخليل نجد في رام الله 157.4 ملم وفي أريحا 175.1 ملم[3].

ومعنى هذا أن الشتاء هو فصل المطر، وأن الصيف هو فصل الجفاف، ويمكن القول إجمالاً أن الحرارة معتدلة شتاءً، ومرتفعة بعض الشيء صيفاً، حيث يبلغ أكبر انخفاض لدرجات الحرارة في شهري يناير وفبراير إذ تصل إلي ما بين 10 و 12 درجة مئوية ، ويصل متوسط درجة

---

[1]) عبد القادر عابد، وصايل الوشاحي، 1999، مرجع سابق، ص 358.

[2]) آمنة إبراهيم أبو حجر، 2003، مرجع سابق، ص ص 105 – 106 .

[3]) هيئة الأرصاد الجوية فلسطين، النشرة المناخية لعام 2009، ص23.

الحرارة العظمى اليومية في الشتاء نحو 15.8ْم بينما متوسط الحرارة الصغرى تصل في الليل إلي 8.1ْم"[1]"(ملحق 1 و 2).

وترتفع درجة الحرارة تدرجياً ابتداءً من شهر مارس نتيجةً لحركة الشمس الظاهرية، وشهر أغسطس هو أشد شهور السنة حرارة، والفرق بين أعلى درجات الحرارة وأدناها في الصيف أقل منه في الشتاء وذلك لأن الصيف يوجد به استقرار أما الشتاء طقس متقلب(منخفضات جوية). أما بالنسبة للحرارة في مرتفعات الضفة تنخفض في الشتاء والصيف، حيث متوسط درجة الحرارة الشتوية في القدس والخليل يتراوح بين 8 و 10 درجات مئوية، وقد تنخفض الحرارة إلي الصفر في ليالي الشتاء في هاتين المدينتين بالإضافة إلي رام الله، أما في الصيف فيختلف الوضع تماماً. ففي جبال القدس تكون درجة الحرارة اقل من المناطق الساحلية، وتبلغ الحرارة أعلى درجاتها في الضفة الغربية في منطقة الغور حيث متوسط الحرارة في أريحا 38ْم ، ولكن كثيراً ما تبلغ 43 أو 50 درجة مئوية [(2)].

الأقاليم المناخية في الضفة الغربية :

بناءً على ظروف الحرارة والمطر السائد ، فقد أمكن تقسيم الضفة الغربية إلي ثلاثة أقاليم مناخية متكاملة ، من الشمال إلي الجنوب وذلك حسب تصنيف كوبن [(3)]. وهذه الأقاليم هي ابتداءً من الغرب إلي الشرق [(4)] (شكل 1.4):-

1- نظام البحر المتوسط، يغطي معظم الضفة الغربية بمطره الشتوي وصيفه الجاف الحار "Gsa" ويتميز مناخ حوض البحر المتوسط بـ "[5]":

---

[1])المرجع السابق، ص ص 96 – 97 .

[2]) آمنة إبراهيم أبو حجر، 2003، مرجع سابق، ص ص 97 – 98 .

[3]) Roger G .Barry and Richard J. Chorley**, Atmosphere, Weather and Climate**. Rout ledge, London and New York 1992. P.344.

[4]) فاطمة موسى خطيب، أثر المناخ على إنتاجية الزيتون في الضفة الغربية، نابلس، جامعة النجاح، رسالة ماجستير، 2008، ص 68.

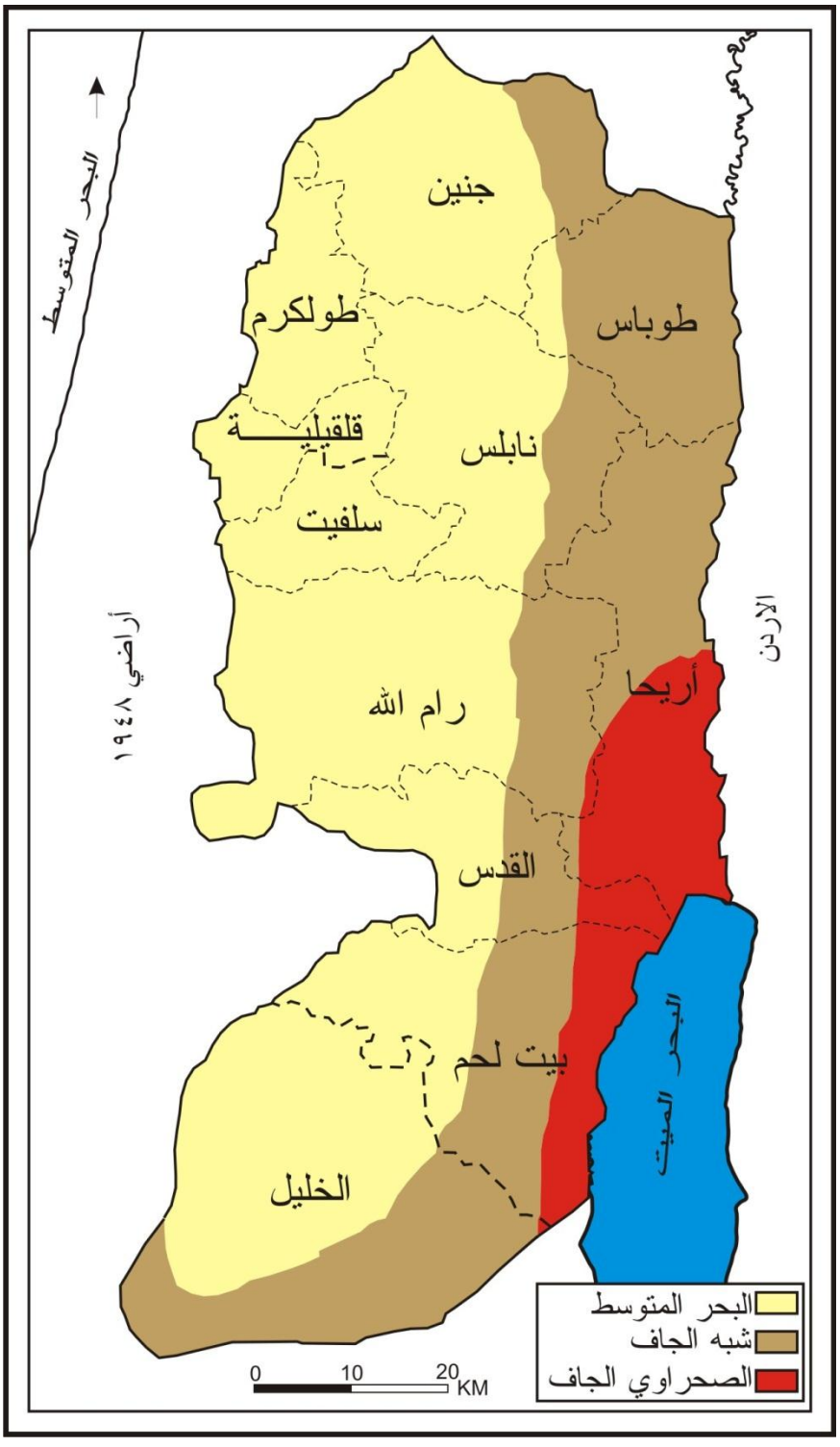
[5]) أوستن ملر، علم المناخ، ترجمة محمد متولي وإبراهيم زرقانه(القاهرة: مكتبة الآداب ومطابعها)،1987، ص210.

أ- سقوط المطر في فصل الشتاء ووقوع الجفاف في فصل الصيف .
ب- اشتداد حرارة الصيف (متوسط أحر الشهور يزيد على 21ْم) وعدم اشتداد البرودة في الشتاء (متوسط أبرد الشهور يزيد على 6ْم) .
ج- كثرة فترة إشراق الشمس ولا سيما في فصل الصيف .

ويتبين أن الجزء الأكبر من أراضي الضفة الغربية تقع ضمن مناخ البحر المتوسط وتشمل محافظات طولكرم وقلقيلية وجنين ونابلس وسلفيت والقدس ورام الله والخليل ، حيث يتراوح المتوسط السنوي للأمطار فيها بين 400 – 700 ملم.

2- المناخ شبه الجاف "BS" مناخ الاستبس، يظهر بوضوح عند مشارف وادي الأردن من الغرب وعند أقدام المرتفعات الشرقية في الجانب الغربي من الغور وتمتد ظروف الجفاف شرقا لتشمل الجزء الشمالي من الغور. وتقع أراضي محافظة طوباس وبيت لحم ضمن المناخ شبه الجاف. حيث المتوسط السنوي للأمطار فيها يتراوح بين 200 – 400 ملم.

3- المناخ الصحراوي الجاف "BW" الذي يسيطر على الجزء الجنوبي من وادي الأردن الأدنى ويعزي سبب الجفاف إلي قلة الأمطار في الجزء الجنوبي (100 ملم / السنة) إذا ما قورنت بمثيلتها في الجزء الشمالي (300 ملم / السنة) وارتفاع درجة الحرارة في الجزء الجنوبي أكثر من الشمالي مما أدى إلي التقليل من فاعلية المطر في هذا الجزء. وتقع أراضي محافظة أريحا ضمن المناخ الجاف. المتوسط السنوي للأمطار أقل من 200 ملم.



شكل (1.4) الأقاليم المناخية في الضفة

المصدر : معهد أريج للبحوث التطبيقية، وحدة أنظمة المعلومات الجغرافي

ملخص الفصل الأول

درس الفصل الأول ثلاثة مباحث تحدث عن الموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة الدراسة ومن ثم تناول تضاريس الضفة الغربية ومناخها. وتم توضح التالي:

1- الموقع الفلكي للضفة الغربي جعلها تنتمي لمناخ البحر المتوسط وتأثرها بالمناخ شبه الصحراوي، وأثر أيضاً على عدد ساعات سطوع الشمس الواصلة لمنطقة الدراسة والتي بلغت 14 ساعة في الصيف و 10 ساعات في الشتاء.

2- وجود اختلافات في تضاريس الضفة الغربية يصل أقصى ارتفاع لها في جبل خلة بطرخ 1020م وأدنى ارتفاع في الغور أريحا (-260) وهذا الاختلاف في التضاريس أدي إلي الاختلاف في درجات الحرارة.

3- معظم أجزاء الضفة الغربية تنتمي لمناخ البحر المتوسط وهذا يعني أن فصل الشتاء هو فصل المطر والصيف فصل الجفاف، وأن الحرارة معتدل شتاءً ومرتفعة بعض الشيء صيفاً بالإضافة إلي تأثرها بالمناخ شبه الجاف في الجزء الشمالي من الغور ومحافظة طوباس وبيت لحم والمناخ الصحراوي الجاف في الأجزاء الجنوبية من وادي الأردن ومحطة أريحا.

الفصل الثاني
التحليل والتوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة

- أولاً : التحليل المكاني والزمني للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة.
- ثانياً : التحليل المكاني والزمني للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة.
- ثالثاً : التوزيع الجغرافي للمتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى.
- رابعاً : المدى الحراري والقارية

المبحث الأول

المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة

إن موقع الضفة الغربية بين دائرتي عرض 15ً،20َ،31ْ و 4ً،22َ،32ْ شمالاً جعلها تقع ضمن إقليمي مناخ البحر المتوسط والمداري شبه الجاف (شكل 1). ويتراوح متوسط درجة الحرارة في منطقة البحر المتوسط الذي يشمل معظم أجزاء الضفة الغربية بين 17 – 19ْ م [1].(جدول 2.1) فلا تقل عن (16ْ م) في محطة الخليل الواقعة على ارتفاع 1005م ولا تزيد عن (23ْ م) في أكثر المناطق حرارةً وأخفضها عن مستوى سطح البحر، وهي محطة أريحا الواقعة على ارتفاع (– 260 م تحت مستوى سطح البحر). إلا أن هناك بعض الاختلافات في توزيع المعدلات السنوية لدرجات الحرارة بين مناطق الضفة الغربية نتيجة لعدة عوامل منها ما هو محلى كالارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر والرياح المحلية. ومنها ما يتعلق بالحركة العامة للغلاف الجوي كموجات البرد والحر المصاحبة للكتل الهوائية وغيرها.

اولاً: التحليل الزمني للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة .

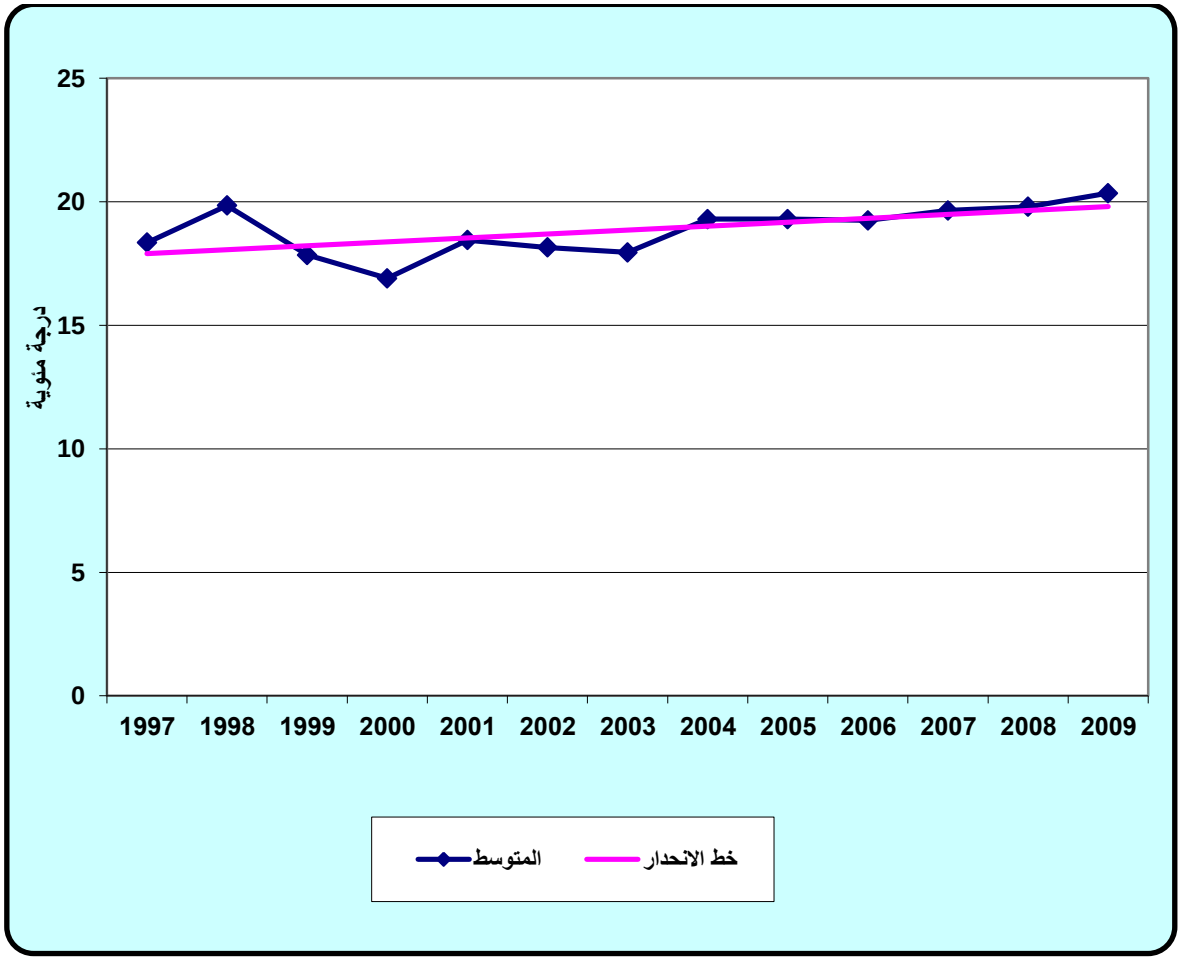
يعد الموقع الجغرافي للضفة الغربية له دوره في التأثير الحراري لبعده وقربه من المسطحات المائية، حيث تقع الضفة الغربية بعيداً نسبياً عن ساحل البحر المتوسط (على بعد تراوح بين 20– 30 كم)، غير أنها تخضع لمؤثرات البحر المتوسط[2].

ومن خلال دراسة وتحليل بيانات المتوسطات السنوية لدرجة الحرارة في محطات الضفة الغربية ومن الشكل (2.1) نستطيع استخلاص الملاحظات التالية :

---

[1]) آمنة إبراهيم أبو حجر، 2003، مرجع سابق ، ص ص 105 – 106 .

[2]) يوسف عبد المجيد فايد، 1991، مرجع سابق، ص161.



شكل (2.1) المتوسط العام لدرجات الحرارة في الضفة الغربية حسب السنوات

1- أن المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في الضفة الغربية بلغ 18.9 ْ م للفترة الزمنية 1997 – 2009م مع الاتجاه نحو الارتفاع وذلك كما يتضح من خط الانحدار في شكل (2.1).

2- أن أقل المتوسطات السنوية سجل في عام 2000 حيث بلغ 16.9 ْ م ، وقد سجل أكثر المتوسطات السنوية في عام 2009 حيث بلغ 20.4 ْ م يليه عام 1998 حيث بلغ 19.9 ْ م ولقد بلغ أحر السنوات خلال المائة عام للقرن العشرين، أما بالنسبة لباقي السنوات تتراوح حول المعدل العام.

جدول (2.1) التوزيع الجغرافي للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة

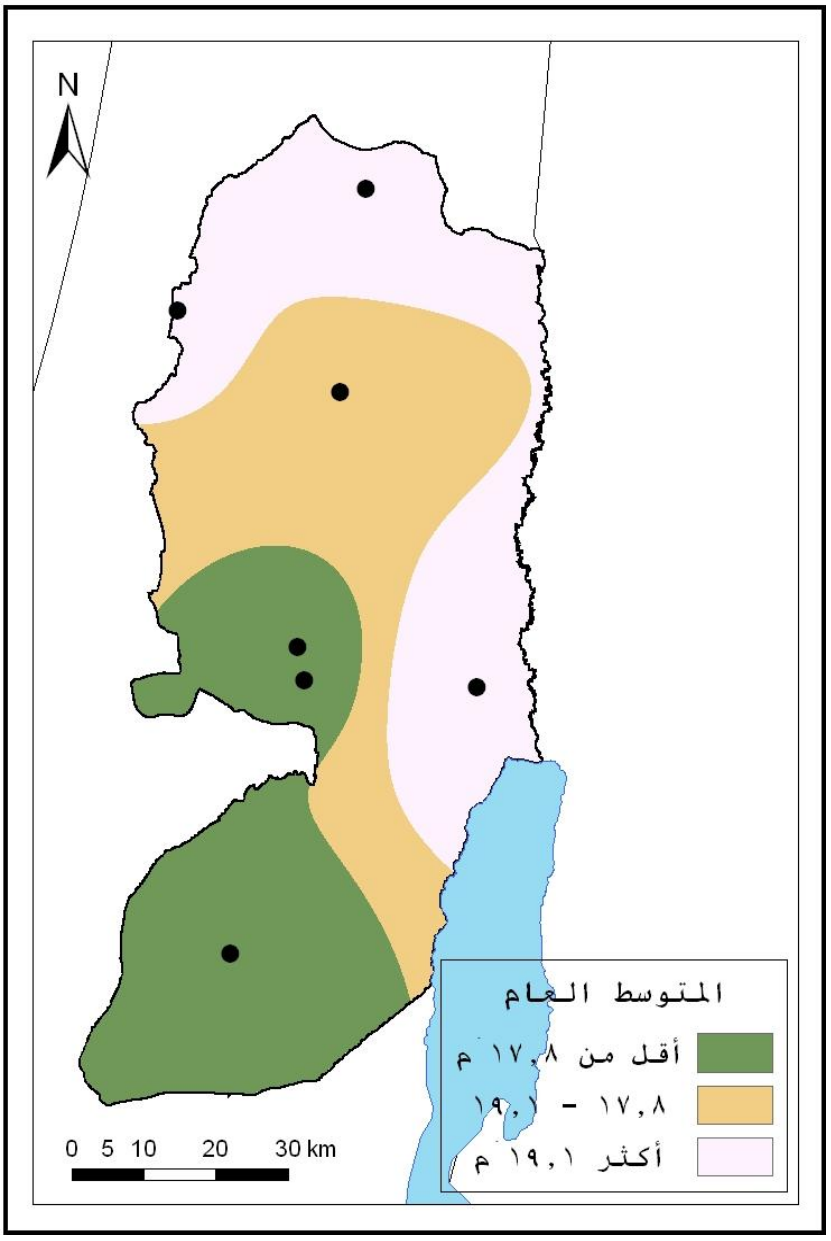
المحطة	دائرة العرض	المتوسط السنوي	الارتفاع / م
جنين	32،28َْ	20.5 ْم	178
طولكرم	32،19َْ	19.9 ْم	83
نابلس	32،13َْ	18 ْم	570
القدس	31،78َْ	17.3 ْم	757
رام الله	31،89َْ	16.7 ْم	856
أريحا	31،51َْ	23.2 ْم	260 -
الخليل	31،32َْ	16.1 ْم	1005
المتوسط العام		18.9 ْم	

ومن خلال (جدول 2.1) وتطبيق معامل ارتباط بيرسون تبين أنه لا يوجد علاقة بين دوائر العرض ودرجات الحرارة بالرغم من أن موقع منطقة الدراسة بالنسبة لدوائر العرض يؤدي إلي اكتساب كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي وذلك لأن الضفة الغربية تقع ضمن أقل من دائرة عرض واحدة تقريباً 96،0َْ.

وأن نتيجة معامل ارتباط بيرسون بين عامل الارتفاع ومتوسط درجات الحرارة هي (0.985-)عند مستوى دلاله 0.01 وهو ارتباط سالب قوي يدل على قوة العلاقة العكسية بين عامل الارتفاع ومتوسط درجات الحرارة وتأكيداً لصحة الفرضية القائلة بأنه كلما ارتفعنا إلي أعلى تقل درجة الحرارة.

ثانياً: التحليل المكاني للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة :

يوجد اختلافات في توزيع المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة بين مناطق الضفة الغربية نتيجة لعدة عوامل منها ما هو محلى كالارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر والرياح المحلية. ومنها ما يتعلق بالحركة العامة للغلاف الجوي كموجات البرد والحر المصاحبة للكتل الهوائية والمنخفضات الجوية (شكل 2.2).



شكل (2.2) التحليل المكاني للمتوسط العام لدرجات الحرارة

وقد سجل اقل المتوسطات في محطة الخليل ورام الله الدرجات التالية : 16.1ْ م ،16.7ْ م على التوالي، وهذا يعود إلي أثر عامل الارتفاع حيث تقع محطة الخليل على ارتفاع 1005م ورام الله على ارتفاع 856م. بينما بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في محطة أريحا 23.2ْ م بسبب انخفاض سطحها (– 260 م) عن مستوي منسوب سطح البحر، ومن الملاحظ في (الشكل 2.2) وبالاعتماد على (جدول 2.1) أن الضفة الغربية صنفت إلي ثلاثة تصنيفات متساوية تقريباً. الصنف الأول شمل المناطق المرتفعة عن سطح البحر (الخليل، القدس، رام الله) والتي بلغ فيها المتوسط أقل من 17.8ْ م ومثلت هذه الفئة مساحة 1880كم2 بنسبة 33.3 % من مساحة الضفة الغربية، والصنف الثاني شمل محطة نابلس وأجزاء من رام الله والقدس والتي تراوح متوسطها ما بين 17.8ْ م – 19.1ْ م، وبلغت مساحته 1906.8 كم2 بنسبة 33.7% من مساحة الضفة الغربية، والصنف الثالث ساد في المناطق القريبة من مستوى منسوب سطح البحر كمحطة طولكرم وجنين والتي بلغ معدلها أكثر من 19.1ْ م بالإضافة إلي منطقة أريحا المنخفضة عن مستوى سطح البحر والتي يصل متوسطها إلي 23.2ْ م وبلغت مساحته 1868.2كم2 بنسبة 33% من مساحة الضفة الغربية.

المبحث الثاني

التحليل المكاني والزمني للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة

تم استخدام طريقة معكوس وزن المسافة "Inverse distance weight" [1]* (IDW) في استنباط خريطة التوزيع والتحليل المكاني للمعدلات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة من خلال برنامج ArcGIS.

أولا: التحليل المكاني لدرجات الحرارة الشهرية :

تختلف المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة في الضفة الغربية مكانياً وزمنياً من إقليم لآخر ومن شهر لآخر ضمن الفصل الواحد، وسوف يتم تناول هذه الاختلافات خلال فصول السنة المختلفة فيما يلي:

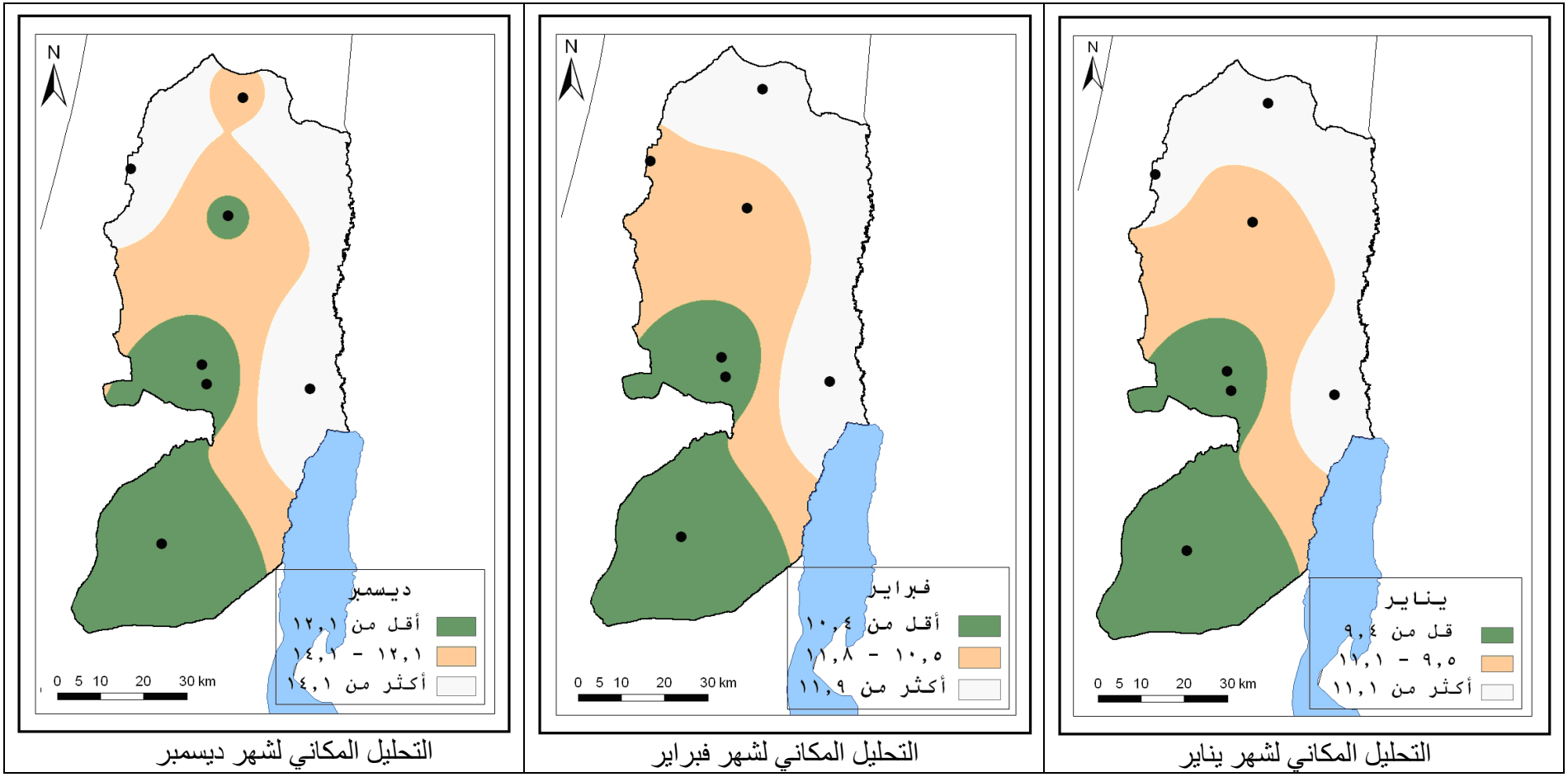
فصل الشتاء :

تختلف متوسطات درجات الحرارة في الشتاء من شهر لآخر. وقد بلغ متوسط الحرارة في فصل الشتاء (11.6 ْم)، ويتراوح هذا المتوسط ما بين 10.2 ْم في شهر يناير و 13.4 ْم في شهر ديسمبر أما شهر فبراير بلغ متوسطة 11.1 ْم (شكل 2.3).

سجلت محطة الخليل أقل المتوسطات الحرارية الشهرية على مدار فصل الشتاء، وقد بلغ متوسط درجة الحرارة فيها في هذا الفصل 8.6 ْم، أما في شهر يناير وفبراير وديسمبر بلغ متوسطها (7.5 ، 8.6 ، 9.6 ْم) على التوالي، أما محطة أريحا فقد استأثرت بأعلى المتوسطات على مدار الثلاثة شهور حيث بلغ معدلها 16.1 ْم، أما في شهر يناير 13.6 ْم، وفي شهر فبراير 15.1 ْم، وشهر ديسمبر 19.7 ْم.

وتم تصنيف الضفة الغربية إلي ثلاثة تصنيفات في كل شهر، ويمكن ملاحظة أن المناطق المرتفعة المتمثلة في محطة (الخليل، القدس، رام الله) سجلت أدنى المتوسطات خلال شهر يناير وفبراير وديسمبر ومثلت الصنف الأول من كل شهر. أما محطة نابلس مثلت الفئة الثانية في شهر يناير ويضاف لها محطة طولكرم في شهر فبراير أما محطة جنين استأثرت بالفئة الثانية في شهر ديسمبر بالإضافة إلي أجزاء كبيرة من الضفة الغربية، وقد بلغ أعلى متوسطات في فصل الشتاء ضمن التصنيف الثالث حيث ضم محطة أريحا وجنين وطولكرم في شهر يناير ومحطة أريحا وجنين في شهر فبراير ومحطة أريحا وطولكرم في شهر ديسمبر شكل (2.3).

[1]) وهي عبارة عن خوارزميه رياضية تستخدم في التنبؤ بقيم الخلايا الجديدة عند إنشاء السطوح المستمرة للتوزيع الجغرافي للمواضيع أو المعالم الجغرافية المختلفة، وتقوم هذه الخوارزمية على أساس التنبؤ بقيمة الخلية من خلال أقرب 12 نقطة معلومة القيمة (تمثلها قيم المحطات المناخية في الضفة الغربية.



شكل (2.3) التحليل المكاني للمتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة في فصل الشتاء

المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على جدول (1)

فصل الربيع :

تختلف متوسطات درجات الحرارة في فصل الربيع من شهر لآخر. وتبدأ درجات الحرارة في هذا الفصل بالارتفاع التدريجي. وقد بلغ متوسط الحرارة في فصل الربيع(17.7ْ م) مقارنة بفصل الشتاء الذي بلغ متوسطة (11.6ْ م). وتراوح متوسط هذا الفصل ما بين 14ْ م في شهر مارس و 21.2ْ م في شهر مايو أما شهر ابريل بلغ متوسطة 17.9ْ م(شكل 2.4).

وبلغ أقل متوسط للحرارة في محطتي الخليل والقدس اللتين بلغ متوسط درجة الحرارة فيهما في شهر مارس (11.3ْ م) و(12.5ْ م) على التوالي، وأن أعلى متوسط كان في شهر مايو في محطتي أريحا وطولكرم اللتين بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى فيهما (26.4ْ م) و (21.8ْ م) على التوالي. وأن أقل الشهور متوسطاً شهر مارس يليه ابريل ثم مايو. حيث تبدأ درجة الحرارة خلال شهري ابريل ومايو بالارتفاع أكثر.

وبالنظر إلي (شكل 2.4) تم تصنيف الضفة الغربية إلي ثلاثة تصنيفات في كل شهر، ويمكن ملاحظة أن المناطق المرتفعة (الخليل، القدس، رام الله) سجلت أدنى المتوسطات خلال شهر مارس وابريل ومايو ومثلت الصنف الأول من كل شهر. أما محطة نابلس وطولكرم كانت ضمن التصنيف الثاني باستثناء شهر ابريل فقد كانت محطة طولكرم ضمن التصنيف الثالث، والتصنيف الثالث مثل المناطق القريبة من مستوى سطح البحر كمحطة جنين والمناطق المنخفضة عن مستوى سطح البحر وقد بلغ فيه أعلى متوسطات حرارية خلال فصل الربيع.

فصل الصيف :

بلغت درجات الحرارة أعلى متوسطاتها السنوية خلال فصل الصيف وقد بلغ متوسط هذا الفصل 25.1ْ م. وتبدأ درجات الحرارة في هذا الفصل بالاتجاه نحو الارتفاع بشكل ملحوظ. وذلك لعدة أسباب منها صفاء الجو، وطول النهار، وزيادة عدد ساعات سطوع الشمس. وسجل شهر يوليو أعلى متوسط لدرجة الحرارة خلال هذا الفصل 25.8ْ م، يليه شهر أغسطس 25.6ْ م ، ثم شهر يونيو 24ْ م (شكل 2.5).

وقد سجل أقل متوسط لدرجات الحرارة في فصل الصيف في شهر يونيو لمحطتي رام الله والخليل وكانت (21.5-21.7ْ م) على التوالي، أما أعلى متوسط لدرجة الحرارة خلال هذا الفصل بلغ 31.2ْ م لمحطة أريحا في شهر يوليو يليه محطة جنين وقد بلغ معدلها 28ْ م لشهر أغسطس.

ومن خلال التحليل المكاني في (شكل 2.5) تبين أن المناطق المرتفعة سجلت أقل المتوسطات خلال فصل الصيف، والمناطق القريبة من مستوى منسوب سطح البحر والمنخفضة سجلت أكثر المتوسطات لدرجة الحرارة .

فصل الخريف :

تبدأ درجات الحرارة في فصل الخريف بالاتجاه نحو الانخفاض بشكل ملحوظ، وذلك لأن هذا الفصل انتقالي ويتعرض بكثرة لبداية وصول المنخفضات الجوية التي تعمل على خفض درجة الحرارة.

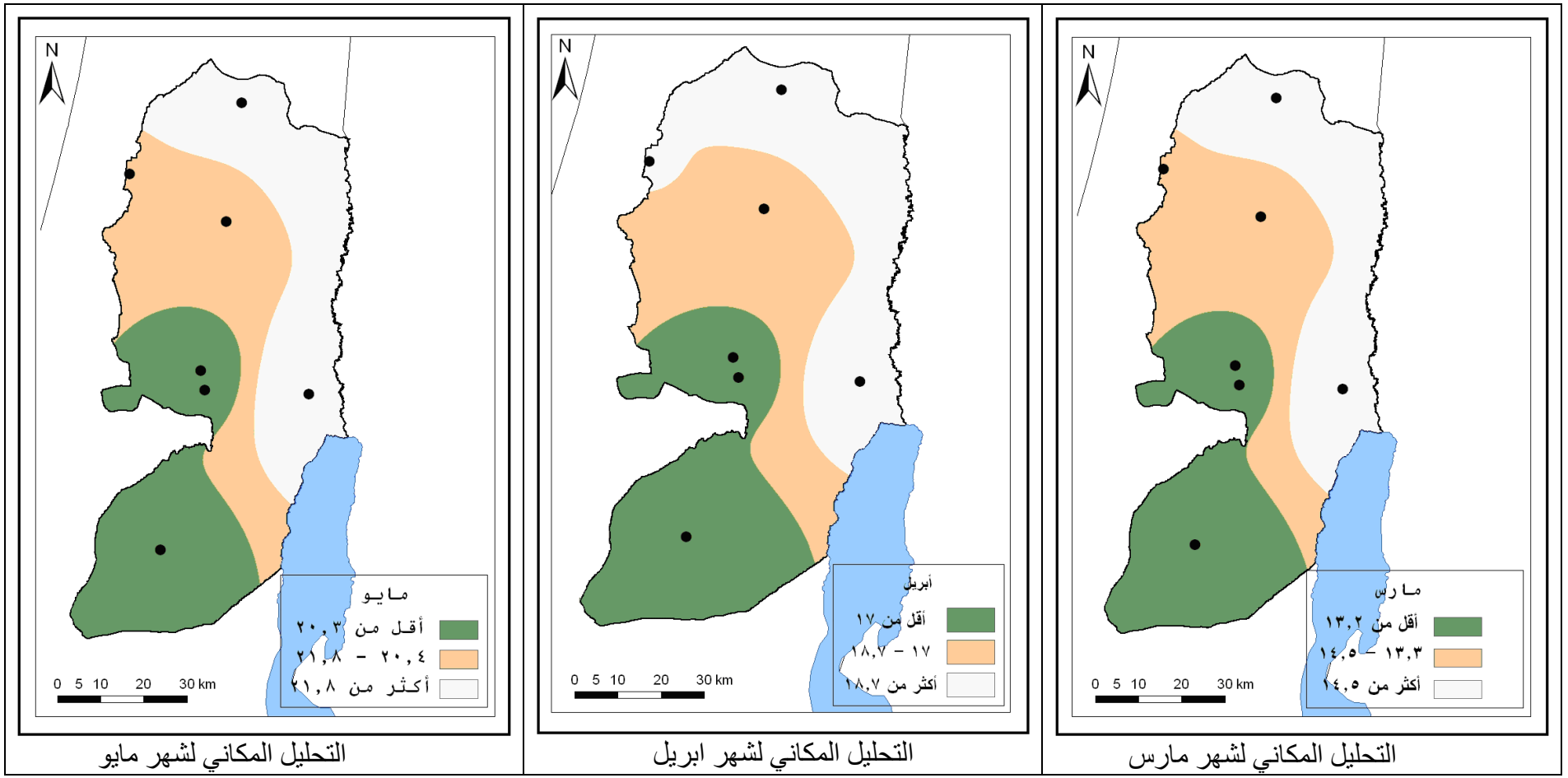
وقد بلغ متوسط درجة الحرارة لهذا الفصل 20.8 ْم، وأقل متوسط له كان في شهر نوفمبر بلغ 16.6 ْم وأعلى متوسط 24.1 ْم لشهر سبتمبر، ومن الملاحظ أن الفرق بين متوسط درجة الحرارة في شهر سبتمبر ونوفمبر بلغ 7.5 ْم.

ويتضح من (الشكل 2.6) أن أقل متوسط لدرجة الحرارة سجل في محطة الخليل 14.1 ْم لشهر نوفمبر، وأعلى متوسط 27.6 ْم في شهر سبتمبر لمحطة أريحا.

وتم تصنيف الضفة الغربية لهذا الفصل إلي ثلاثة تصنيفات، ومن الملاحظ في هذا التصنيف أن محطة نابلس كانت ضمن التصنيف الثاني، وأن محطة جنين وطولكرم انضمت للتصنيف الثالث بالإضافة إلي محطة أريحا أما التصنيف الأول ضم كل من محطة الخليل والقدس ورام الله.

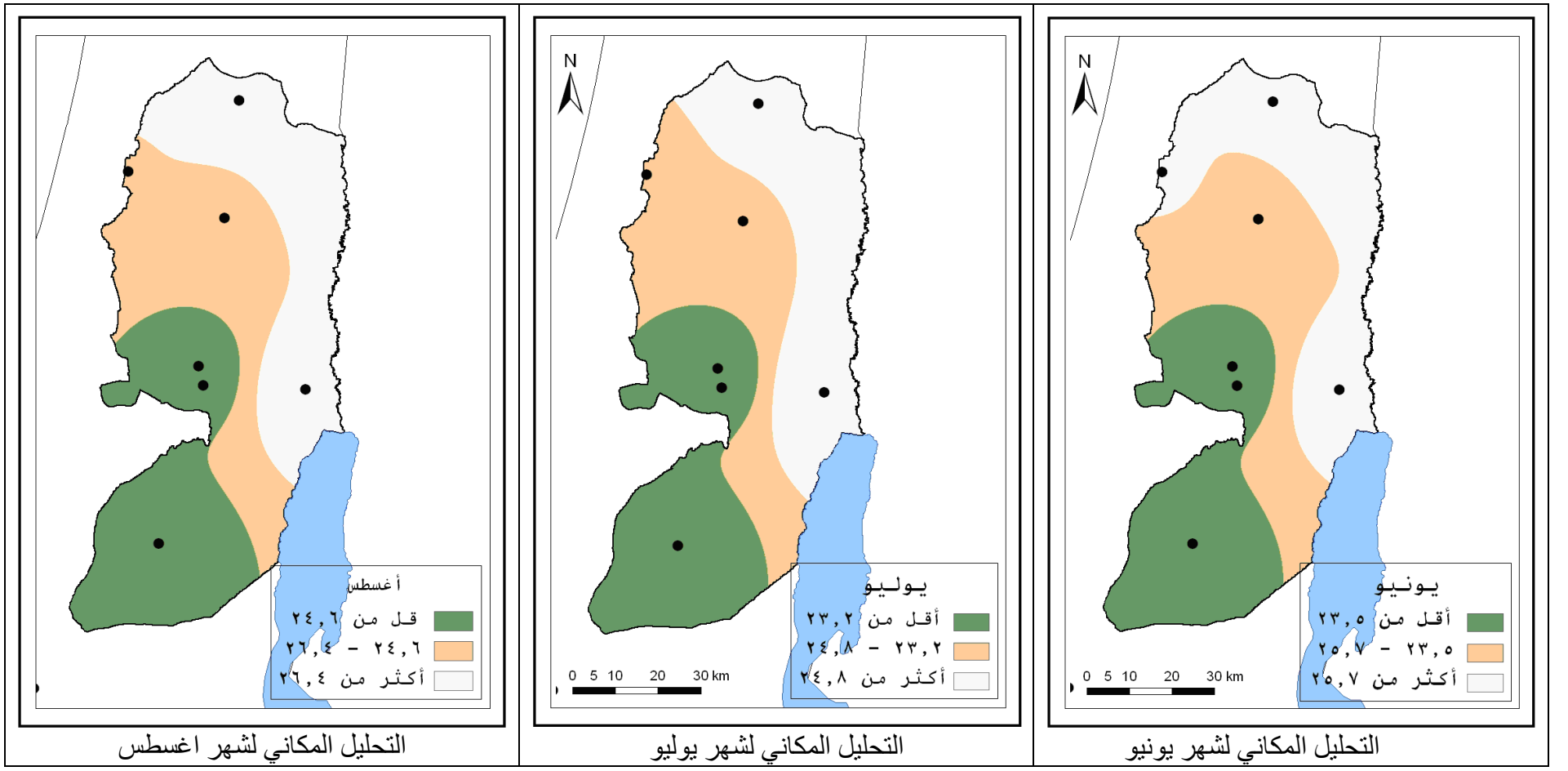
ومن خلال دراسة التحليل المكاني لدرجات الحرارة الشهرية على مستوى محطات الأرصاد الجوية في منطقة الدراسة تبين:

1- أن منطقة الخليل مثلت أقل درجات الحرارة في كافة الأشهر عدا شهر يونيو مثلت منطقة رام الله أقل درجات الحرارة وتليها منطقة الخليل. ومثلت منطقة أريحا أعلى درجات الحرارة في كافة الأشهر، يليها منطقتي طولكرم وجنين.
2- تم تصنيف الضفة الغربية إلي ثلاثة تصنيفات وهذه التصنيفات كانت متشابه إلي درجة كبيرة على مستوى كافة الشهور وهذا يدل على أن الزيادة في درجات الحرارة تزيد بنفس المقدار تدريجياً لكل شهر لذلك كان هناك تشابه في تصنيف كل شهر باستثناءات بسيطة.



شكل (2.4) التحليل المكاني للمتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة في فصل الربيع

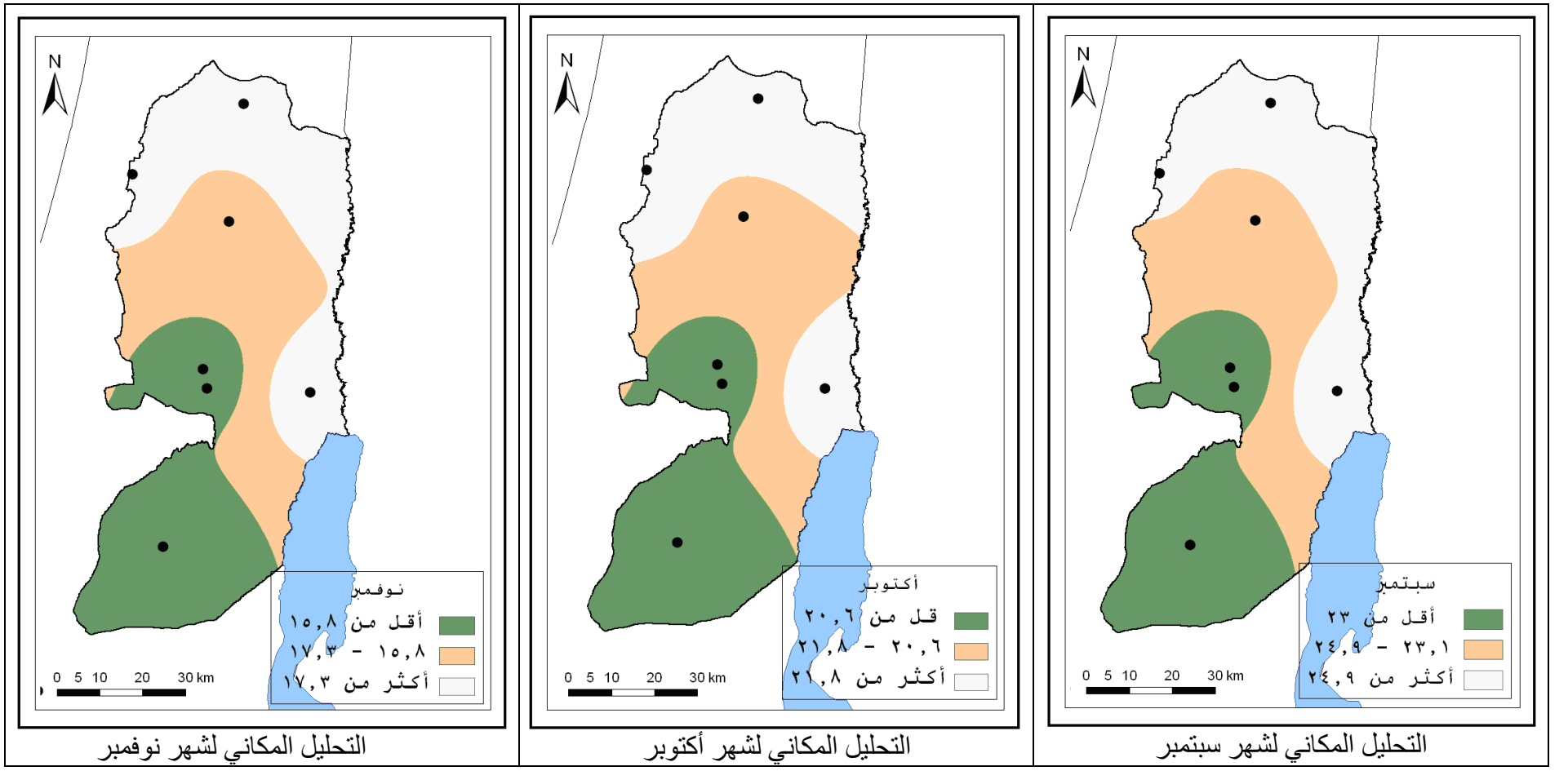
المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على جدول (1)



التحليل المكاني لشهر يونيو | التحليل المكاني لشهر يوليو | التحليل المكاني لشهر اغسطس

شكل (2.5) التحليل المكاني للمتوسطات الشهرية في فصل الصيف

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على جدول (1)



شكل (2.6) التحليل المكاني للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة في فصل الخريف

المصدر : إعداد الباحث بالاعتماد على جدول (1)

ثانياً: التحليل الزمني لدرجات الحرارة الشهرية:

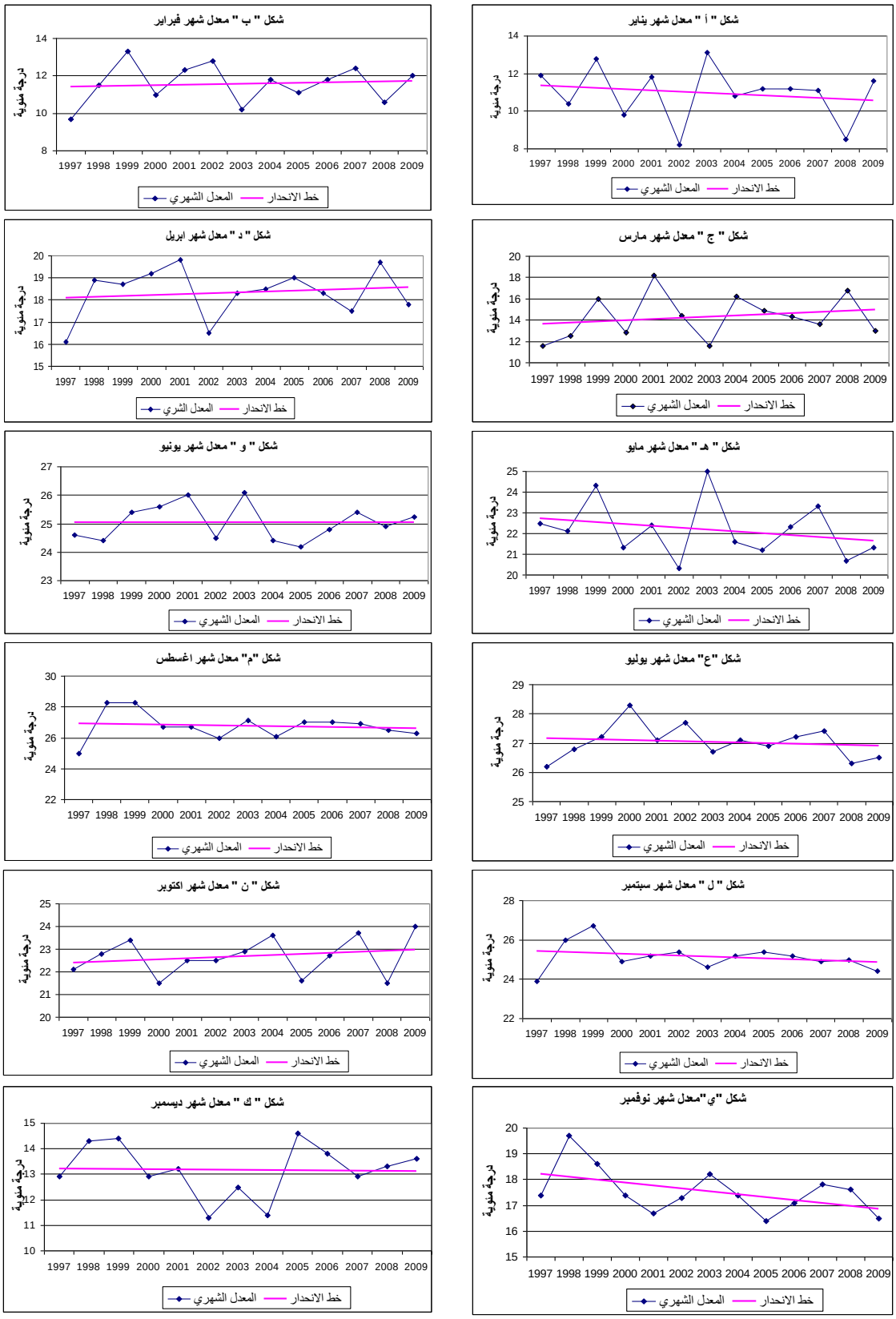
تختلف المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة في الضفة الغربية زمنياً من منطقة إلي أخرى ومن شهر لأخر حتى ضمن الفصل الواحد. فنجد أن متوسط بعض الشهور يسير نحو الاتجاه الصاعد وبعضها يسير نحو الاتجاه الهابط، ومن أجل تحديد الاتجاه العام لدرجات الحرارة تم استخدام (خط الانحدار) لكل شهر اثناء فترة الدراسة 1997 – 2009.

وقد أشارت النتائج المبينة في الشكل (2.7) إلي الاتجاه العام الهابط لدرجة الحرارة في بعض الشهور، كما تشير إلي الاتجاه العام الصاعد في بعضها الأخر، وبعض الشهور كانت تسير نحو المعدل العام. وهذا يعبر عن اتجاه الشهر نفسه ولا يعبر عن المتوسط العام لأن المتوسط العام يعبر عن مجمل درجات الحرارة في كافة الشهور والسنوات.

ومن خلال ذلك تبين أن ستة شهور كان يسير فيها الاتجاه العام لدرجة الحرارة نحو الهبوط وهي كل من شهر (يناير، مايو، يوليو، أغسطس، سبتمبر، نوفمبر)، وأربع شهور يسير فيها الاتجاه العام لدرجة الحرارة نحو الارتفاع وهي (فبراير، مارس، ابريل، اكتوبر)، وشهرين كان الاتجاه العام لهما نحو الاعتدال (المعدل العام) وهما (يونيو، ديسمبر).

ومن دراسة الشكل (2.7) يتضح أن عام 1997 من أكثر الأعوام انخفاضاً وليس ذلك في معظم الشهور، حيث انخفض في كل من شهر (فبراير، مارس، ابريل، يوليو، أغسطس، سبتمبر) وأن عام 1999 كان أكثر الأعوام ارتفاعاً، حيث ارتفع في كل من شهر (فبراير، أغسطس، سبتمبر، ديسمبر) ولكن عام 1998 كان أكثر الأعوام ارتفاعا بشكل عام خلال القرن العشرين.

وأن الفارق في درجات الحرارة بين متوسط أي شهر وادني وأعلى متوسط سنوي لنفس الشهر كان يتراوح بين (1–2 ْم) عدا شهر مارس حيث بلغ فيه أكثر الفروقات بين متوسطة العام وأدنى وأعلى متوسط سنوي له، وقد بلغ الفارق في أدنى متوسط له (2.7 ْم) وأعلى متوسط (3.9 ْم)، يليه شهر يناير وقد بلغ الفارق بين متوسطة وأدنى متوسط له (2.7 ْم) وأعلى متوسط (2.2 ْم). وكذلك شهري مايو ونوفمبر بلغ الفارق فيهما في أعلى متوسط لهم عن (2 ْم) وقد بلغ (2.9 ْم) و(2.2 ْم) على التوالي. أما شهري يونيو ويوليو بلغ الفارق فيهما في أدنى متوسط لهم أقل من (1 ْم) وقد بلغ (0.8 ْم) لكلا الشهرين .



شكل (2.7) المتوسط الشهري لكل شهر في الضفة الغربية للعام 1997–2009م

المبحث الثالث

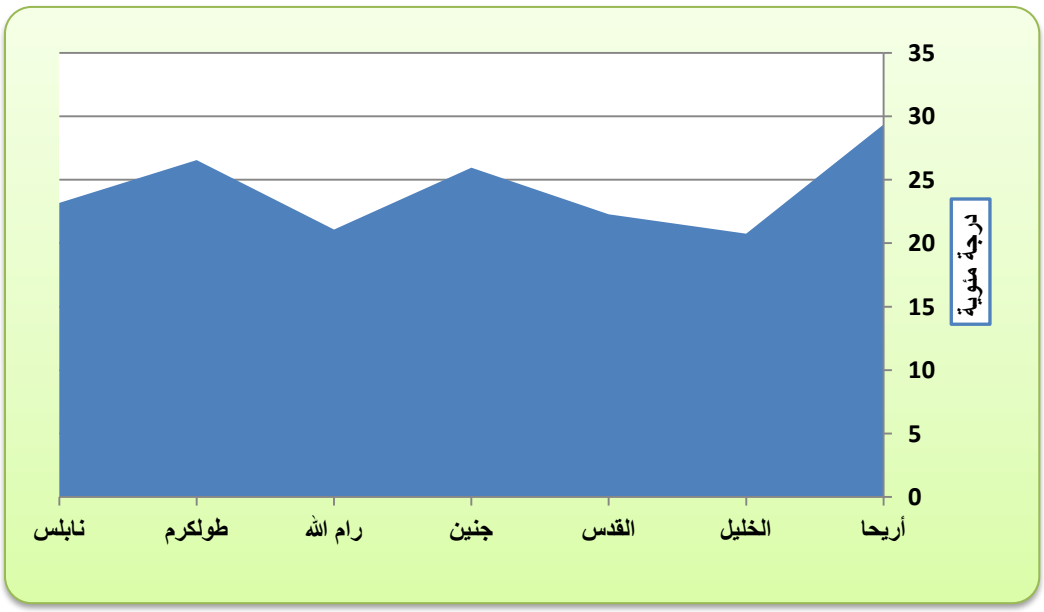
المتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى

تعبر درجات الحرارة العظمى والصغرى عن الحالة الحرارية خلال النهار، كما أنها تعطي مؤشراً واضحاً عن الاختلافات الحرارية ما بين الصيف والشتاء، وعن حدوث موجات حر أو برد. وقد سجلت محطات الأرصاد الجوية في منطقة الدراسة اختلافات مكانية وزمنيه في المتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى.

أولا : المتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة العظمى:

أ- التوزيع الجغرافي للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة العظمى:

تعكس درجات الحرارة العظمى الأوضاع الحرارية لساعات النهار[1]. وتلعب التضاريس من جهة والموقع الجغرافي والرياح السائدة من جهة ثانية دوراً كبيراً في التبدلات المكانية والزمنية بالنسبة لمتوسطات الحرارة العظمى.



شكل (2.8) المتوسط السنوي لدرجات الحرارة العظمى

[1])رافع خضير الربيعي، **تحليل جغرافي للتباين المناخي بين محطات القائم وسامراء وخانقين**، رسالة ماجستير، جامعة تكريت، 2008، ص47.

يتضح من دراسة (الشكل 2.8) أن المتوسطات السنوية لدرجة الحرارة العظمى في معظم المحطات لا تقل عن (22ْ م) عدا محطتي الخليل ورام الله حيث سجلت (20.8ْ م) و (21.1ْ م) على التوالي. وتعد هذه المحطات الأدنى في متوسطات درجات الحرارة العظمى لأنها أكثر المحطات ارتفاعاً. وقد سجلت محطة أريحا أعلى المتوسطات السنوية حيث بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة فيها (29.4ْ م)، أما باقي المحطات فقد تراوحت متوسطاتها ما بين (22ْ م – 27ْ م) وقد بلغت (26ْ م) في محطة جنين وهى الأعلى بعد محطة أريحا، و(26.6ْ م) في محطة طولكرم الشبه ساحلية، و(22.3ْ م) في محطة القدس و(23.2ْ م) في محطة نابلس .

ب-**التحليل الزمني لدرجات الحرارة العظمى الشهرية:**

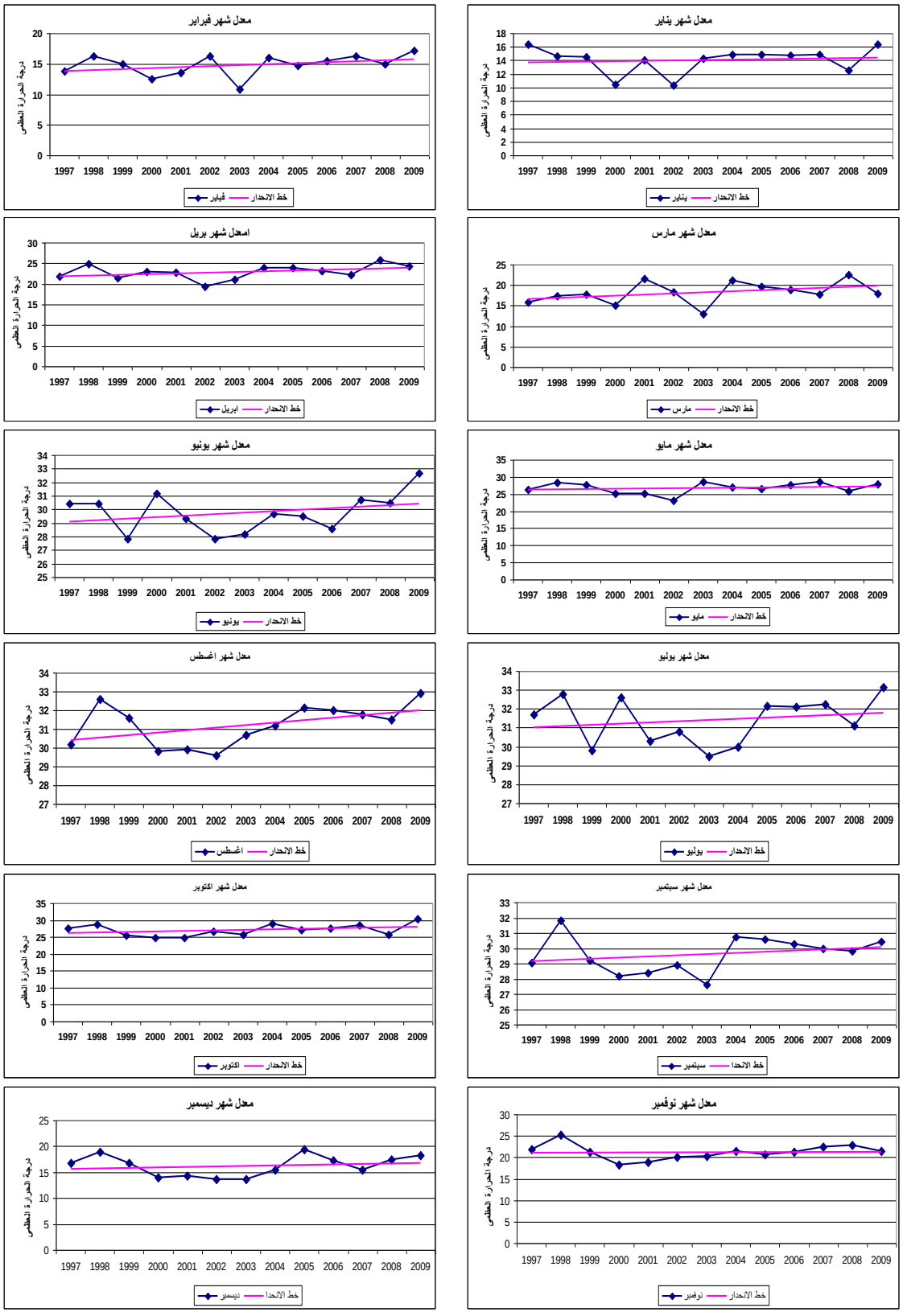
يوجد اختلاف في المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى وهذا الاختلاف يكون زمنيا ومكانياً (شكل 2.9) ويمكن دراسة خصائص درجة الحرارة العظمى في منطقة الضفة الغربية من خلال دراسة توزيعها الشهري، ومن أجل تحديد الاتجاه العام لدرجات الحرارة العظمى تم استخدام (خط الانحدار) لكل شهر أثناء فترة الدراسة 1997-2009.

وقد أشارت النتائج المبينة في الشكل (2.9) إلي الاتجاه العام الصاعد لدرجة الحرارة العظمى في كل الشهور .

ومن خلال ذلك تبين أن كل شهور السنة كان يسير فيها الاتجاه نحو الصعود باستثناء شهر يناير كان الاتجاه العام لدرجات الحرارة العظمى فيه يسير نحو المعدل العام تقريبا.

ومن الملاحظ أن أكثر الشهور التي كان فيها الاتجاه العام لدرجات الحرارة العظمى يسير نحو الصعود في فصل الصيف (يونيو ، يوليو، أغسطس).

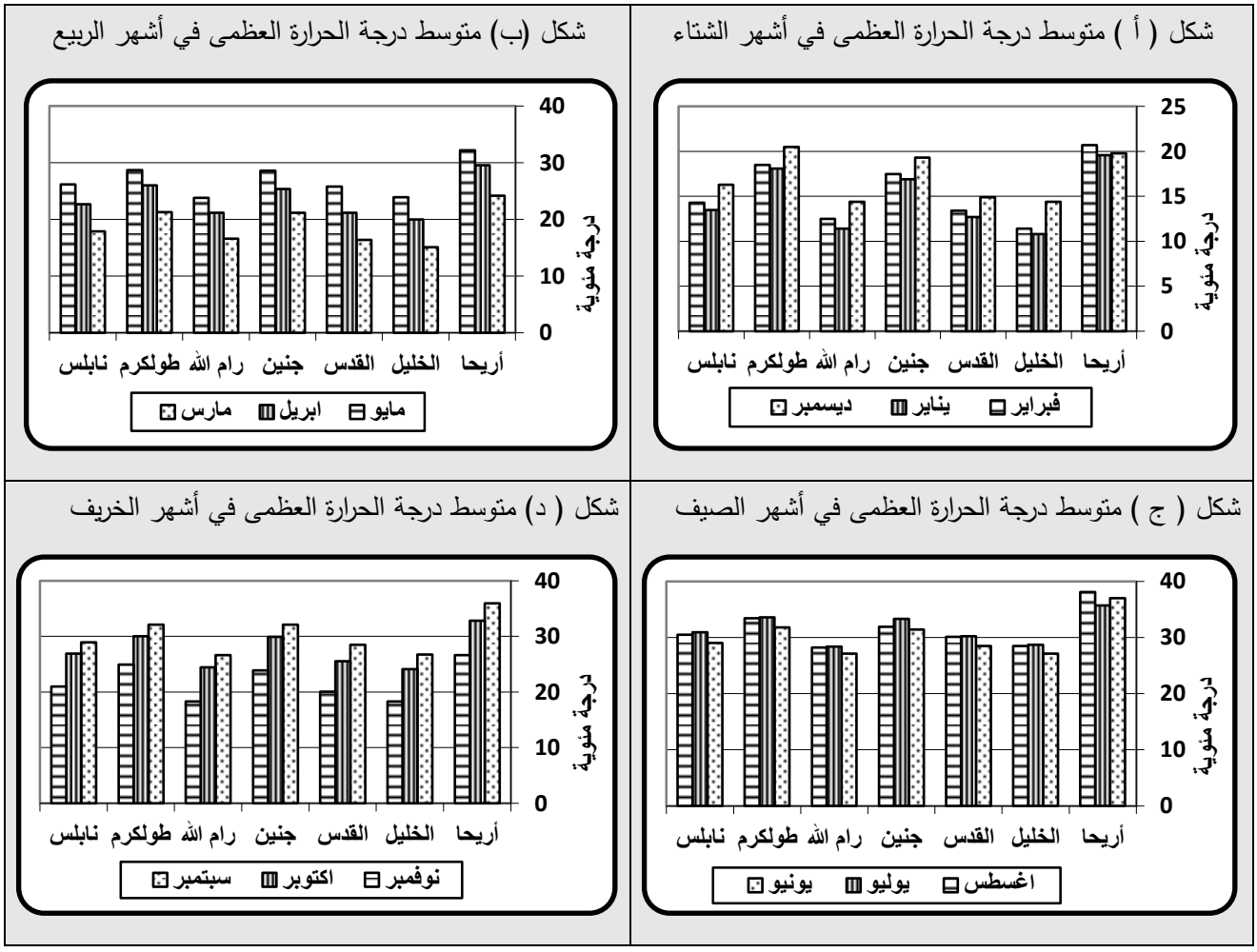
ومن دراسة الشكل (2.9) يتضح أن عام 2002 وعام 2003 بشكل عام من أكثر الأعوام انخفاضاً حيث انخفض عام 2002 في كل من شهر (يناير ، ابريل، مايو، يونيو، أغسطس)، أما عام 2003 فقد انخفض في كل من شهر (فبراير، مارس، يوليو، سبتمبر، ديسمبر) وهذا ليس في كل الأحوال وأن عام 2009 كان أكثر الأعوام ارتفاعاً بشكل عام حيث ارتفع في كل من شهر (يناير، فبراير، أشهر الصيف "يونيو، يوليو، أغسطس"، أكتوبر).



شكل (2.9) متوسط درجة الحرارة العظمى لكل شهر في الضفة الغربية للعام 1997 – 2009

ت-التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى:

يوجد اختلاف في التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى وهذا الاختلاف يكون على مستوى الفصول والشهور (شكل 2.10). ويمكن دراسة خصائص درجة الحرارة العظمى في منطقة الضفة الغربية من خلال دراسة خصائص توزيعها حسب الفصول الأربعة.



شكل (2.10) المتوسطات الشهرية والفصلية لدرجات الحرارة العظمى

أ- درجة الحرارة العظمى في فصل الشتاء:

يتضح من دراسة (الشكل 2.10- أ) الذي يبين توزيع متوسط درجة الحرارة العظمى أثناء فصل الشتاء والملحق(1). أن متوسط درجة الحرارة العظمى في كافة محطات الضفة الغربية تتراوح ما بين (10.8- 20.7 ْم) وأن أقل متوسط للحرارة العظمى كان في محطتي الخليل ورام الله اللتين بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى فيهما في شهر يناير (10.8 ْم) و(11.4 ْم) على

التوالي، وأن أعلى متوسط كان في محطة أريحا التي بلغ فيها المعدل (20.7 ْم) في شهر فبراير ومحطة طولكرم التي بلغ فيها المتوسط (20.5 ْم) في شهر ديسمبر. وأن أقل الشهور متوسطاً يناير يليه فبراير ثم ديسمبر عدا محطة أريحا كان شهر ديسمبر أقل معدلاً من شهر فبراير.

ب- فصل الصيف

تشهد منطقة الضفة الغربية ارتفاعاً شديداً في درجة الحرارة العظمى في أثناء أشهر الصيف الثلاثة، نظراً لاستقرار الجو وخضوع المنطقة لمؤثرات الهواء المداري الحار، ولطول النهار حيث يكون عدد ساعات سطوع الشمس أكثر من أي فصل آخر ، إضافة إلي الوضع شبة العمودي لميل الأشعة الشمسية وقلة التغيم، ومن دراسة البيانات الشهرية والفصلية لمتوسطات درجة الحرارة العظمى في (الملحق 1) و (الشكل 2.10- ج) يمكن استخلاص التالي:

1- تتركز أعلى متوسطات درجة الحرارة العظمى في أثناء فصل الصيف في المنطقة الشرقية " منطقة الغور " المتمثلة في محطة أريحا وقد بلغ المتوسط فيها (38.1 ْم).
2- توجد أدنى متوسطات لدرجة الحرارة العظمى لفصل الصيف في منطقة جبال الخليل ورام الله وقد بلغ المتوسط فيهما(27.1 ْم) وذلك بسبب عامل الارتفاع.
3- أن درجات الحرارة العظمى في هذا الفصل تبدأ بالارتفاع بشكل ملحوظ حيث أنها لا تقل عن (27 ْم) في شهر يونيو وترتفع لتصل إلي (38 ْم) في شهر أغسطس.
4- يسجل شهر يوليو أعلى متوسطات الحرارة العظمى في كافة محطات الضفة الغربية باستثناء محطة أريحا فإن أعلى متوسطات الحراة العظمى تسجل في شهر أغسطس، ولا يوجد فرق كبير بين الشهرين ملحق(1)

ج- متوسطات الحرارة العظمى في الفصول الانتقالية:

يشكل فصل الربيع وكذلك فصل الخريف فصلاً انتقالياً غير واضح المعالم بين حر الصيف وبرد الشتاء أو العكس، ويتصفان بصورة عامة باعتدال درجة الحرارة، وبكثرة الذبذبات الحرارية من انخفاض وارتفاع في أثناء هذين الفصلين بسبب تبدل مراكز الضغط الجوي المختلفة، ويعد فصل الخريف أكثر استقراراً من فصل الربيع، ولعل الطابع المميز لهذين الفصلين هو تعرض

المنطقة لمرور المنخفضات الجوية الخماسينية وخاصة في فصل الربيع والتي تؤدي إلي ارتفاع درجة الحرارة [1].

1-فصل الربيع

تبدأ متوسطات درجات الحرارة العظمى بالارتفاع الواضح مع حلول شهر مارس، ويستمر الارتفاع بشكل تدريجي في أثناء شهري أبريل ومايو في جميع المناطق، ومن دراسة الشكل (2.10- ب) والملحق (1) يمكن استنتاج التالي:

1- إن أعلى متوسط للحرارة العظمى في الضفة الغربية في أثناء فصل الربيع يسجل في محطة أريحا(32.2ْ م) تليها محطة طولكرم (28.7ْ م) في شهر مايو.
2- أدنى متوسط للحرارة العظمى في فصل الربيع يوجد في المناطق المرتفعة كما في محطة الخليل والقدس ورام الله والتي بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى فيهما في شهر مارس (15.1ْ م) و(16.4ْ م) (16.6ْ م) على التوالي.
3- أقل الشهور متوسطاً شهر مارس يليه ابريل ثم مايو. حيث تبدأ درجة الحرارة خلال شهري ابريل ومايو بالارتفاع أكثر.

2- فصل الخريف

ينحدر منحى الحرارة العظمى في هذا الفصل انحداراً ملحوظاً بسبب بداية تأثير الكتل الهوائية الباردة مع تزايد انحسار الضغط المرتفع شبه المداري عن المنطقة في أثناء فصل الخريف، فضلاً عن تزايد عدد المنخفضات الجوية وما يرافقها من اضطرابات جوية كلما اقتربنا من فصل الشتاء، ولذلك الفارق بين متوسطات الحرارة العظمى بين شهري أكتوبر ونوفمبر يكون أكبر من الفارق بين متوسطات أكتوبر وسبتمبر في جميع المناطق، وبشكل عام فإن متوسطات الحرارة العظمى في أثناء فصل الخريف أعلى من متوسطات الحرارة العظمى أثناء فصل الربيع في جميع المناطق وذلك لأن فصل الخريف يعتبر امتداداً لفصل الصيف، ويتبين من دراسة توزيع متوسطات الحرارة العظمى في أثناء فصل الخريف في منطقة الضفة الغربية (الشكل 2.10- د) ما يلي:

---

[1]) فواز احمد الموسي، **الخصائص المناخية للحرارة والأمطار في منطقة شرقي البحر المتوسط**، رسالة دكتوراه، جامعة عين شمس، 2002، ص79.

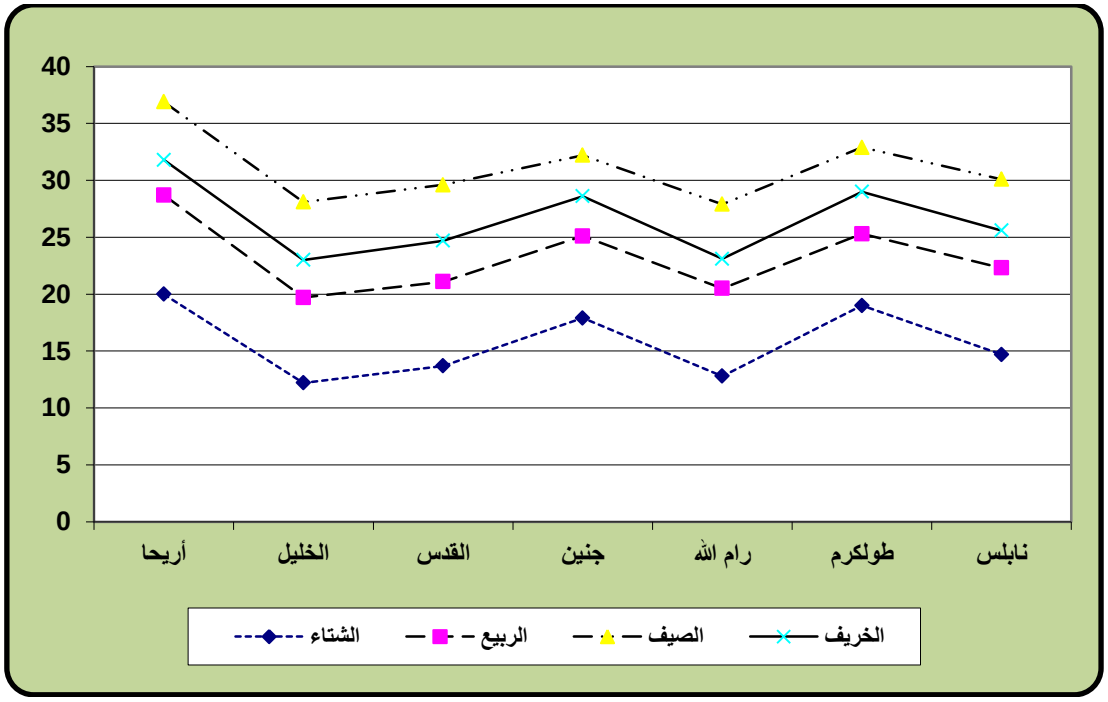
1- أن متوسط درجة الحرارة العظمى في هذا الفصل يتراوح من (30 – 21.9 ْم).

2- يسجل أعلى متوسط لدرجة الحرارة العظمى في أثناء فصل الخريف محطة أريحا(35.9ْ م) في شهر سبتمبر.

3- يسجل أدنى متوسط لدرجة الحرارة العظمى في أثناء فصل الخريف محطة الخليل ورام الله وقد بلغ فيهما المتوسط (18.3ْ م) في شهر نوفمبر.

4- أعلى الشهور متوسطاً شهر سبتمبر (30ْ م) يليه أكتوبر(28ْ م) ثم نوفمبر (21.9ْ م) ملحق(1).حيث تبدأ درجة الحرارة خلال شهري أكتوبر ونوفمبر بالانخفاض أكثر.

وقد تبين أن متوسط درجة الحرارة العظمى يختلف من فصل لآخر ومن محطة إلي أخرى.

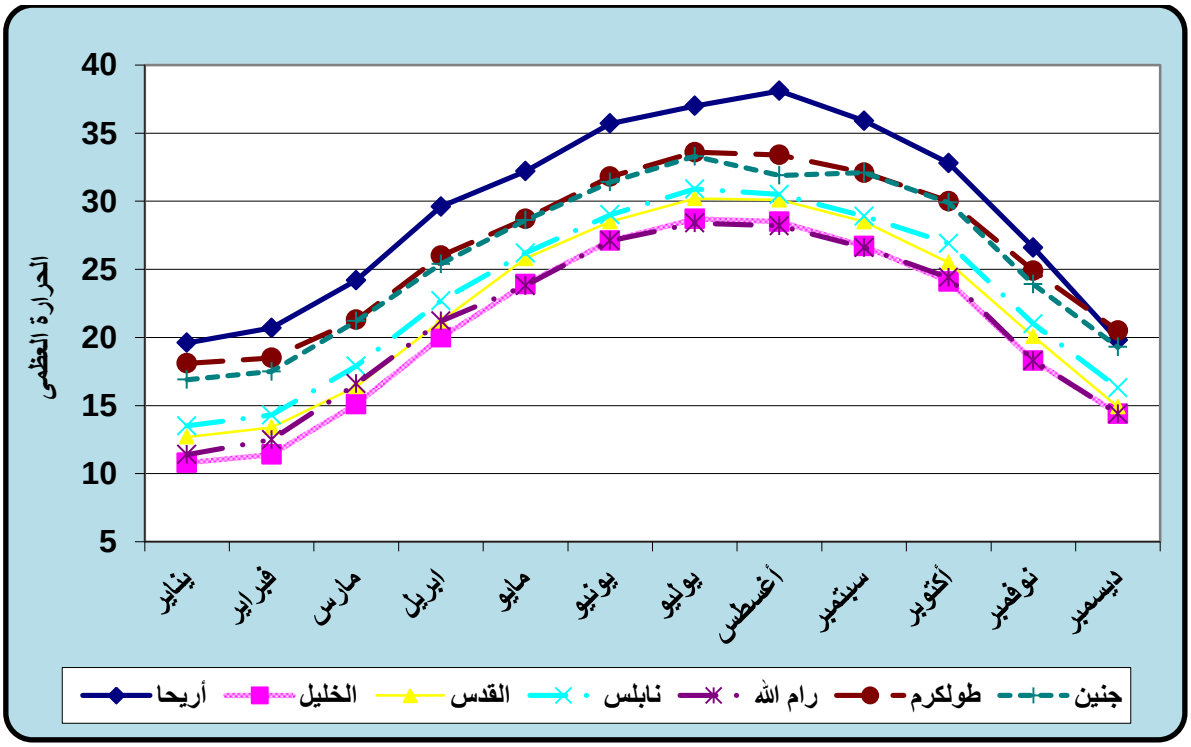


شكل (2.11) متوسط درجة الحرارة العظمى للمحطات حسب الفصول

وقد تبين من الشكل (2.11) أن فصل الصيف من أكثر الفصول ارتفاعا في درجة الحرارة العظمى وذلك على مستوى كافة المحطات، يليه فصل الخريف ومن ثم فصل الربيع، وأن فصل الشتاء سجل أقل الفصول في درجة الحرارة العظمى. وذلك لأن عدد ساعات اشراق الشمس في الصيف أطول من بقية الفصول الأخرى بالإضافة إلي صفاء الجو صيفاً، وتكون الشمس بعيدة عن منطقة الدراسة في فصل الشتاء.

ث- متوسط درجة الحرارة العظمى حسب المحطة والشهر:

يوجد اختلاف في متوسطات درجة الحرارة العظمى على مستوى الشهور والمناطق، وقد سجل شهر يوليو أكثر الشهور ارتفاعا في متوسطات درجة الحرارة العظمى يليه شهر أغسطس ومن ثم شهر يونيو وذلك على مستوى كافة المحطات باستثناء محطة أريحا فقد سجل شهر أغسطس أعلى الشهور يليه شهر يوليو وشهر يونيو سجل اقل المتوسطات (شكل 2.12).



شكل (2.12) متوسط درجة الحرارة العظمى الشهري للمحطات

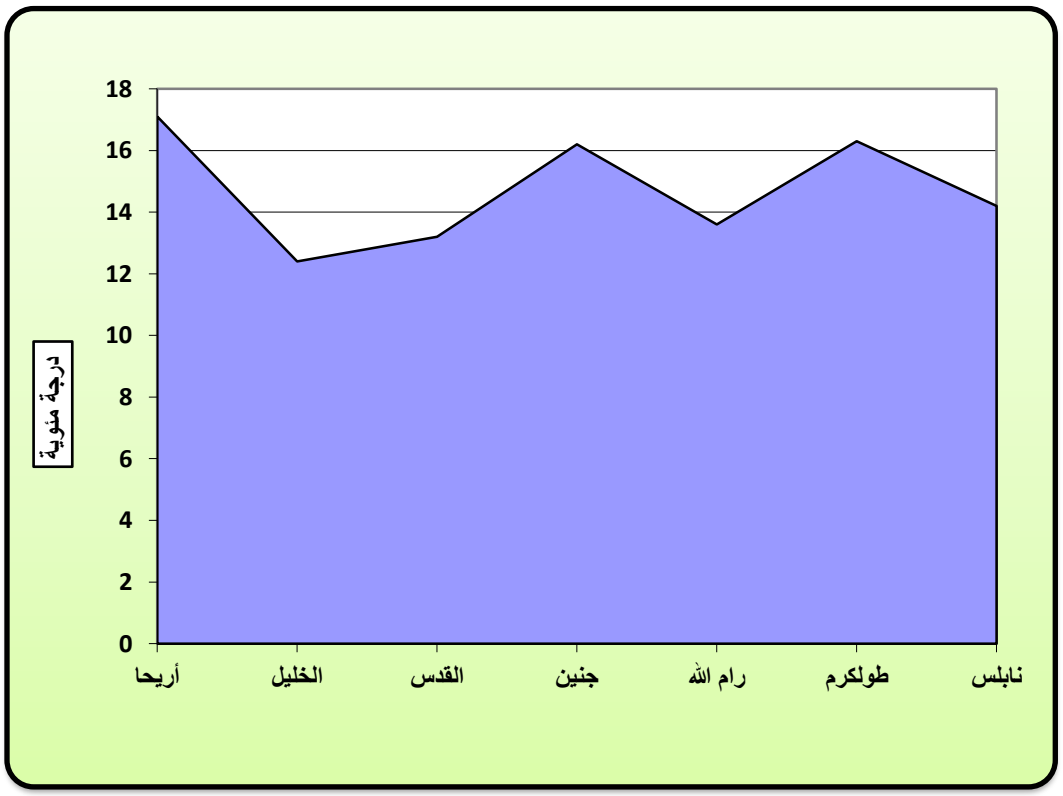
ومن الملاحظ أن محطة أريحا استأثرت بأعلى متوسطات لدرجة الحرارة العظمى على مستوى كافة الشهور بسبب انخفاضها عن منسوب مستوى سطح البحر وعملية التسخين الذاتي للهواء، يليها محطة طولكرم، أما بالنسبة لمحطة الخليل فقد استأثرت بأقل متوسطات لدرجة الحرارة العظمى على مستوى كافة الشهور ويشترك معها محطة رام الله في شهر يونيو حتى شهر ديسمبر وذلك بسبب ارتفاعهما عن منسوب مستوي سطح البحر.

ثانياً : المتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة الصغرى:

تمثل درجة الحرارة الصغرى الوضع الحراري ليلاً، وتسجل أدنى درجات الحرارة اليومية في الدقائق الأولى من النهار، حيث يفقد سطح الأرض معظم المخزون الحراري الذي أكتسبه في أثناء ساعات النهار[1].

أ – التوزيع الجغرافي للمتوسطات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى:

تعكس درجات الحرارة الصغرى الأوضاع الحرارية لساعات الليل، وهي أقل درجات حرارة تصلها تسجيلات المحطة خلال اليوم. وتوجد اختلافات مكانية أيضاً في متوسطات درجات الحرارة الصغرى بين محطات الدراسة تستأثر فيه محطة الخليل بأقل متوسطات سنوية بلغت (12.4 ْم)، يليها القدس (13.2 ْم)(شكل 2.13).



شكل (2.13) المتوسط السنوي لدرجات الحرارة الصغرى

[1]) فواز احمد الموسي، المرجع السابق، ص67.

ولقد تبين من (شكل 2.13) أن المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى تتناقص تدريجياً كلما اقتربنا من المناطق الداخلية ممثلة في إقليم المرتفعات الوسطى، أما أعلى المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى فقد سجلت في نطاق الغور والنطاق شبه الساحلي، حيث لا تقل درجات الحرارة الصغرى عن (16ْ م) في كل من محطتي جنين وطولكرم. وقد يعود سبب ارتفاع درجات الحرارة الصغرى هنا إلي القرب من البحر مما يؤدي إلي تلطيف درجات الحرارة في هذه المناطق وعدم انخفاضها كثيراً. ولا تقل عن (17ْ م) في محطة أريحا بسبب انخفاضها عن مستوى سطح البحر وعدم تأثرها بالمؤثرات البحرية لأنها تقع في ظل الجبال. أما إقليم المرتفعات الوسطى لا تزيد متوسطات الحرارة فيه عن (14ْ م)، وقد بلغ أقل معدل (12.4ْ م) في محطة الخليل و(14.2ْ م) في محطة نابلس ويعود ذلك إلي ارتفاع المحطات في هذا الإقليم عن مستوى منسوب سطح البحر.

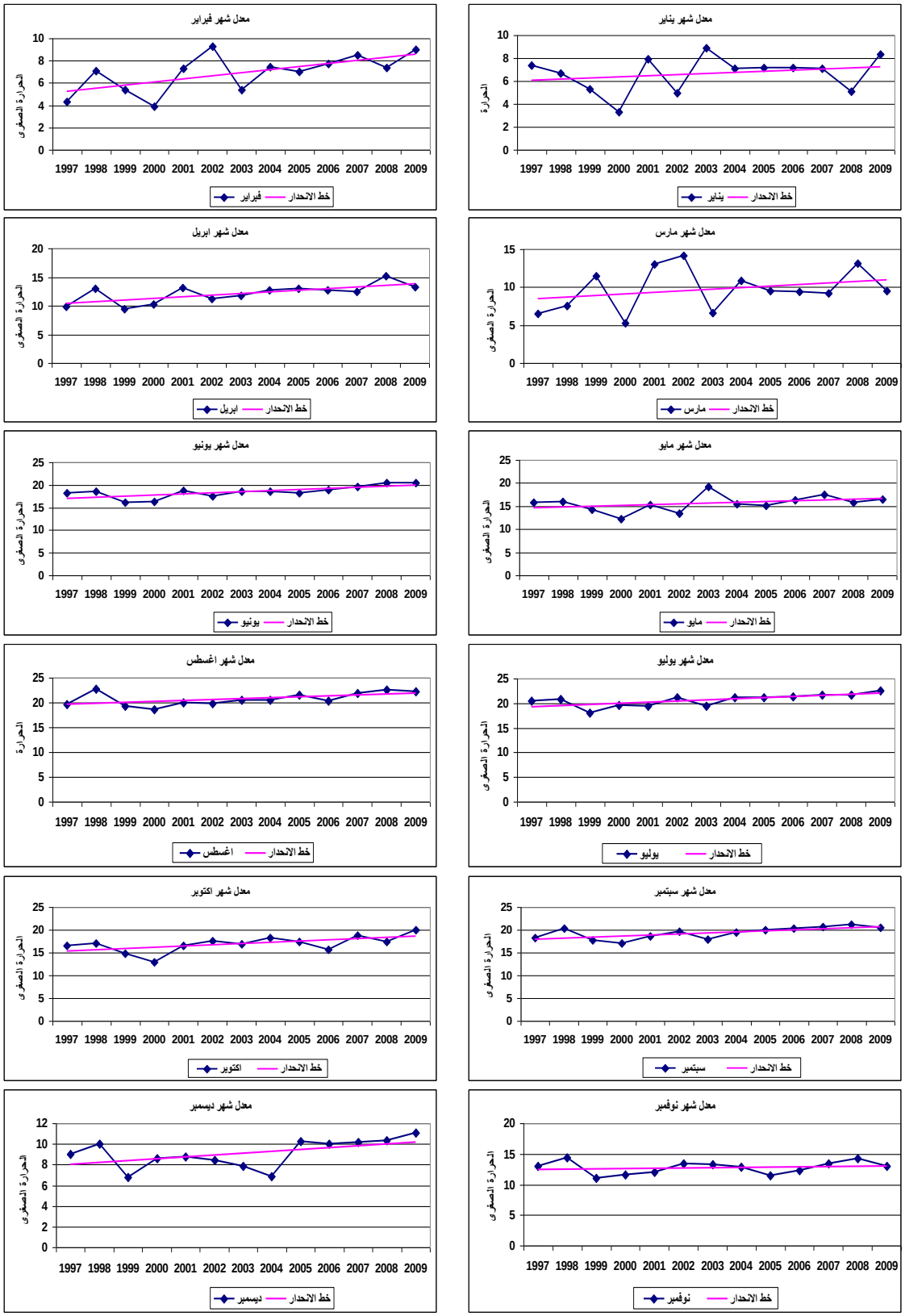
ب- التحليل الزمني لدرجات الحرارة الصغرى الشهرية:

يوجد اختلاف في المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى وهذا الاختلاف يكون زمنيا ومكانياً (شكل 2.14) ويمكن دراسة خصائص درجة الحرارة الصغرى في منطقة الضفة الغربية من خلال دراسة توزيعها الشهري، ومن أجل تحديد الاتجاه العام لدرجات الحرارة الصغرى تم استخدام (خط الانحدار) لكل شهر أثناء فترة الدراسة 1997-2009.

قد أشارت النتائج المبينة في الشكل (2.14) إلي الاتجاه العام الصاعد لدرجة الحرارة الصغرى في كل الشهور دون استثناء.

ومن الملاحظ أن أكثر الشهور كان فيها الاتجاه العام لدرجات الحرارة الصغرى يسير نحو الصعود فصل الشتاء المتمثل في شهر (ديسمبر ، يناير، فبراير، بالإضافة إلي شهر مارس).

ومن دراسة الشكل (2.14) يتضح أن عام 2009 وعام 2008 من أكثر الأعوام ارتفاعا حيث ارتفع عام 2009 في كل من شهر (يونيو ، يوليو، أكتوبر، ديسمبر)، أما عام 2008 فقد ارتفع في كل من شهر (ابريل، أغسطس، سبتمبر) وان عام 2000 كان أكثر الأعوام انخفاضا حيث انخفض في كل من شهر (يناير، فبراير، مارس ، مايو، أغسطس، سبتمبر، أكتوبر) يليه عام 1999 حيث انخفض في كل من شهر (ابريل، يونيو، يوليو، نوفمبر، ديسمبر).

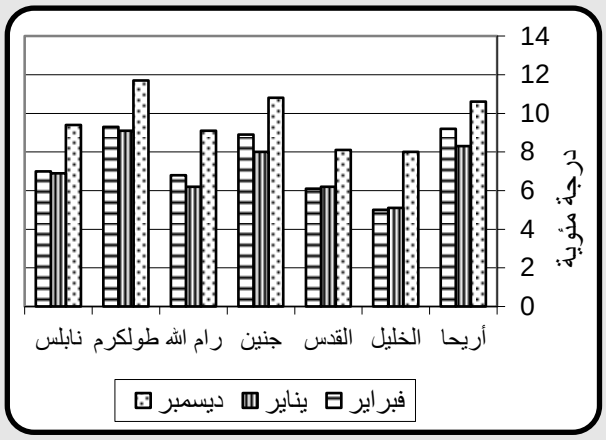


شكل (2.14) المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الصغرى لكل شهر للفترة 1997-2009م

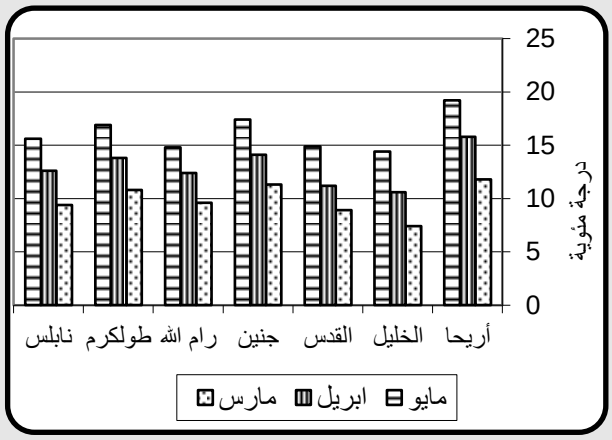
ث-**التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى:**

يوجد اختلاف في التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى وهذا الاختلاف يكون على مستوى الفصول والشهور (شكل 2.15). ويمكن دراسة خصائص درجة الحرارة الصغرى في منطقة الضفة الغربية من خلال دراسة خصائص توزيعها حسب الفصول الأربعة كما يلي:

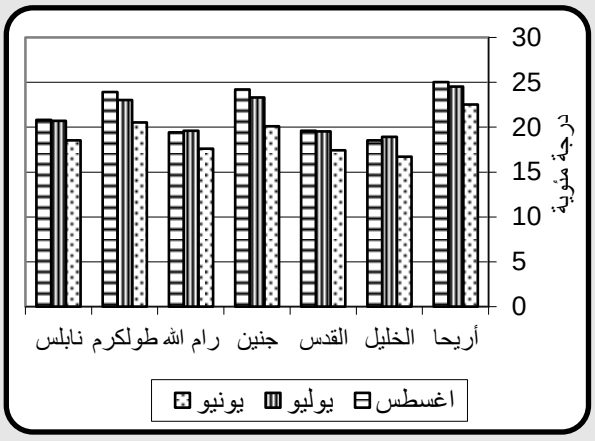
شكل (أ) متوسط درجة الحرارة الصغرى في أشهر الشتاء



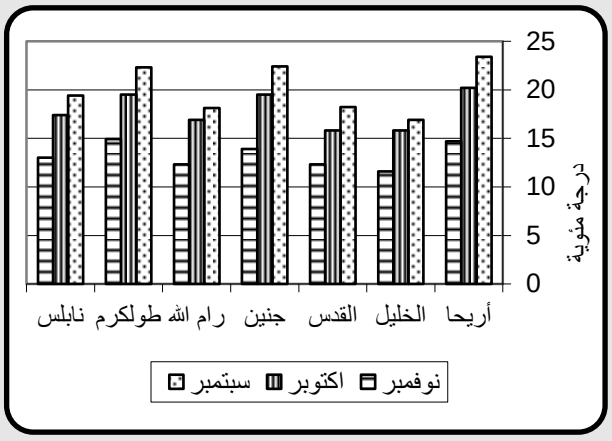
شكل (ب) متوسط درجة الحرارة الصغرى في أشهر الربيع



شكل (ج) متوسط درجة الحرارة الصغرى في أشهر الصيف



شكل (د) متوسط درجة الحرارة الصغرى في أشهر الخريف



شكل (2.15) المتوسطات الشهرية والفصلية لدرجات الحرارة الصغرى

أ- **فصل الشتاء**

من خلال دراسة متوسطات الحرارة الصغرى الشهرية والفصلية في محطات الضفة الغربية(ملحق 2)، و(الشكل 2.15- أ) الذي يبين توزيع متوسطات الحرارة الصغرى الشتوية في الضفة الغربية يمكن استخلاص التالي:

1- أن أدنى درجات الحرارة الصغرى خلال هذا الفصل سجلت في شهر يناير في كافة محطات الدراسة ما عدا محطتي الخليل والقدس اللتين كان شهر فبراير فيهما أقل حرارة من شهر يناير بفارق (0.1 ْم) لكل منهما، حيث بلغت متوسطات درجات الحرارة الصغرى خلال شهر فبراير في الخليل (5 ْم) و (6.1 ْم) في القدس، بينما في شهر يناير (5.1 ْم) في الخليل و (6.2 ْم) في القدس.

2- أن أعلى درجات الحرارة الصغرى خلال هذا الفصل سجلت في شهر ديسمبر في كافة المحطات، يليه شهر فبراير ثم يناير.

3- أن أكثر المحطات برودة خلال هذا الفصل هي المحطات التي يزيد ارتفاعها عن (700م) ممثلة في كل من الخليل والقدس ورام الله، حيث بلغت متوسطات الحرارة الصغرى في الخليل (5 ْم) في شهر فبراير وترتفع (1005م) عن مستوى سطح البحر، و (6.1 ْم) في القدس التي ترتفع (757م)، و (6.2 ْم) في رام الله الواقعة على ارتفاع (856م).وذلك بسبب الارتفاع عن مستوى سطح البحر، وأن درجات الحرارة الصغرى في هذه المحطات لا تزيد عن (9 ْم) خلال فصل الشتاء.

4- أن أكثر المحطات حرارة خلال هذا الفصل هي محطة طولكرم الواقعة في النطاق شبة الساحلي حيث بلغ معدلها (11.7 ْم) وترتفع (83م) عن مستوى سطح البحر. وذلك بسبب قربها من البحر مما يقلل من انخفاض درجات الحرارة الصغرى بشكل كبير.

5- يتناقص متوسط درجة الحرارة الصغرى من الغرب إلي الشرق في المناطق الساحلية وخاصة في فصل الشتاء والتي تمتاز بارتفاع درجة الحرارة الصغرى فيها وعدم انخفاضها إلي قيم متدنية وذلك بسبب تأثير البحر، حيث بلغ المتوسط في طولكرم (10 ْم) وينخفض في مرتفعات الجبال بسبب عامل الارتفاع حيث بلغ المتوسط في محطة الخليل (6 ْم)..

ب-فصل الربيع

تبدأ درجات الحرارة الصغرى في فصل الربيع بالارتفاع بشكل عام، ابتداءً من شهر مارس حيث تكون الشمس قد تعامدت على خط الاستواء وأخذت تتحرك نحو الشمال. وترتفع متوسطات الحرارة الصغرى في أثناء أشهر الربيع بشكل كبير بالمقارنة مع أشهر الشتاء، فالفرق في متوسطات درجة الحرارة الصغرى يتراوح بين (1- 2 ْم) في أثناء أِشهر الشتاء، بينما ترتفع متوسطات درجة الحرارة الصغرى في الربيع بشكل مفاجئ حيث يزيد متوسط درجة الحرارة الصغرى لشهر مارس بحدود (2.3 ْم) عما هو عليه في شهر فبراير، كما تكون الزيادة بمعدل أكبر في الأشهر التالية(إبريل و مايو).

ومن دراسة الشكل (2.15- ب) والملحق (2) نجد الآتي:

1- تكون متوسطات درجات الحرارة الصغرى في أشهر فصل الربيع في محطة طولكرم الواقعة في النطاق الشبه ساحلي أعلى من مثيلاتها في داخل الضفة الغربية بالإضافة إلي محطة جنين.

2- تسجل المناطق الجبلية أدنى قيم لمتوسطات الحرارة الصغرى في أثناء فصل الربيع.

3- أن أعلى درجات الحرارة الصغرى خلال هذا الفصل سجلت في نطاق الغور في محطة أريحا التي تقع على ارتفاع (- 260 م) تحت مستوى منسوب سطح البحر.

4- أن شهر مايو سجل أعلى درجات الحرارة الصغرى خلال فصل الربيع في كافة محطات الدراسة حيث لا تقل درجة الحرارة الصغرى في هذا الشهر في كافة المحطات عن (14 ْم).

ج- فصل الصيف

تسجل منطقة أريحا الواقعة في الغور أعلى متوسط للحرارة الصغرى في أثناء فصل الصيف (24 ْم) يليها منطقة نطاق الشبة الساحلي (22.5 ْم) لكل من طولكرم وجنين، بينما توجد أدنى متوسطات للحرارة الصغرى في أثناء فصل الصيف في المنطقة الجبلية حيث يتراوح بين(18 - 20 ْم) الخليل (18 ْم)، رام الله (18.9 ْم)، القدس (18.8 ْم)، نابلس (20 ْم).

ومن خلال دراسة متوسط درجة الحرارة الصغرى في فصل الصيف في (الشكل 2.15-ج) و(ملحق 2) يلاحظ أن.

1- شهر أغسطس من أشد شهور الصيف حرارة في كافة المحطات عدا محطتي الخليل ورام الله اللتين يعد شهر يوليو أكثر الشهور حرارة فيهما حيث بلغ متوسط الحرارة الصغرى فيهما على التوالي (18.9ْ م) و (19.6ْ م) مقابل (18.5ْ م) و(19.4ْ م) في أغسطس.

2- أن الفرق بين درجات الحرارة الصغرى خلال أشهر الصيف لا يتعدى (2.5ْ م)، حيث بلغت في شهر يونيو (19.1ْ م) بينما في شهر يوليو (21.4ْ م) وفي شهر أغسطس (21.6ْ م).

د- فصل الخريف

من دراسة توزيع متوسطات الحرارة الصغرى في فصل الخريف في محطات الضفة الغربية (ملحق 2) يتبين أن المتوسط ينخفض في المناطق المرتفعة، في حين يرتفع في المناطق المنخفضة(أريحا) والمنطقة شبة الساحلية(طولكرم).

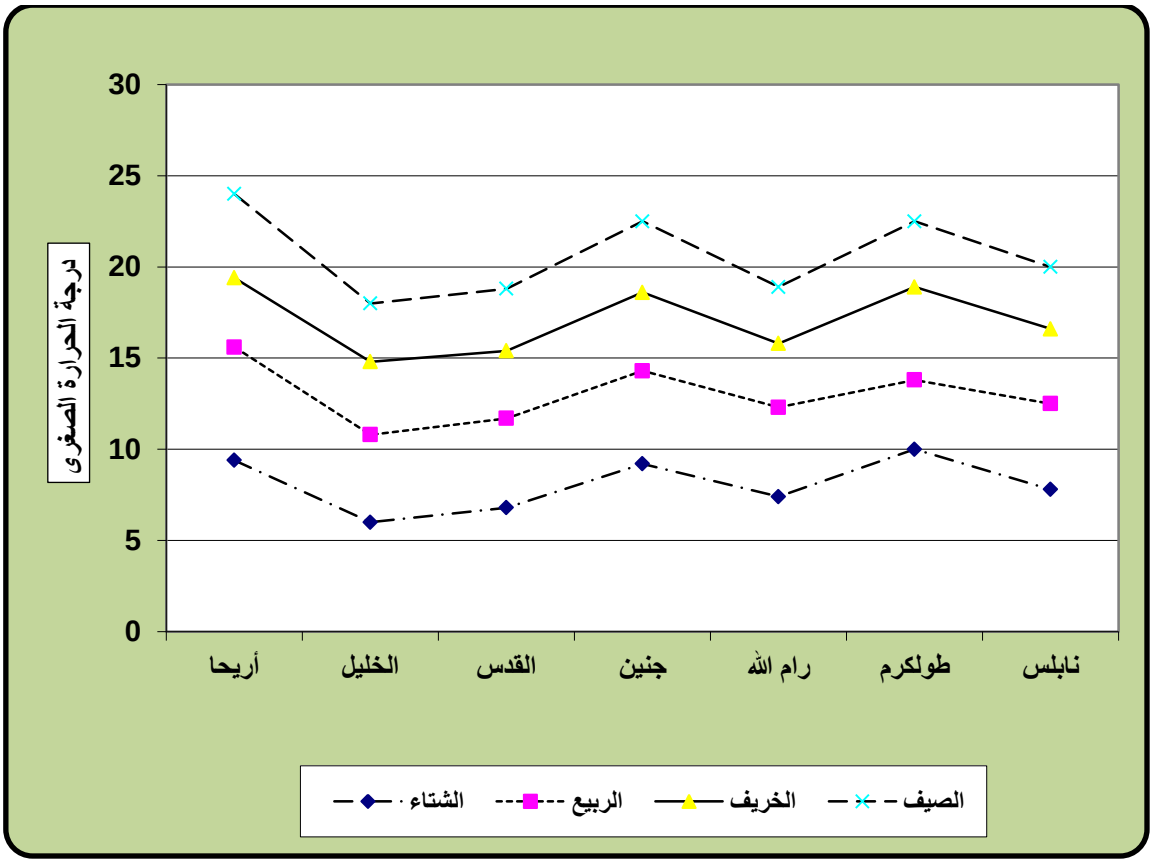
ومن دراسة المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى (شكل 2.15- د) و(ملحق 2) نستنتج التالي:

1- يوجد أعلى متوسط لدرجة الحرارة الصغرى في فصل الخريف في منطقة الغور في محطة أريحا (23.4ْ م) في شهر سبتمبر.

2- تسجل محطة الخليل (11.6ْ م) أدنى متوسط لدرجة الحرارة الصغرى في نوفمبر.

3- أن شهر سبتمبر يسجل أعلى متوسطات لدرجة الحرارة الصغرى، ويعتبر امتداداً لشهور الصيف الحارة، لأن الشمس لا تزال عمودية على خط الاستواء ثم تبدأ بالابتعاد في شهر أكتوبر ونوفمبر، فنجد أن معدلات الحرارة الصغرى تبدأ بالانخفاض في شهر أكتوبر ونوفمبر، حيث في شهر نوفمبر لا تزيد درجة الحرارة عن (15ْ م) في كافة المحطات، وقد وصل أقل متوسط في محطة الخليل (11.6ْ م) في نفس الشهر.

وبذلك يتبين أن متوسط درجة الحرارة الصغرى يختلف من فصل لآخر ومن محطة إلي أخرى.

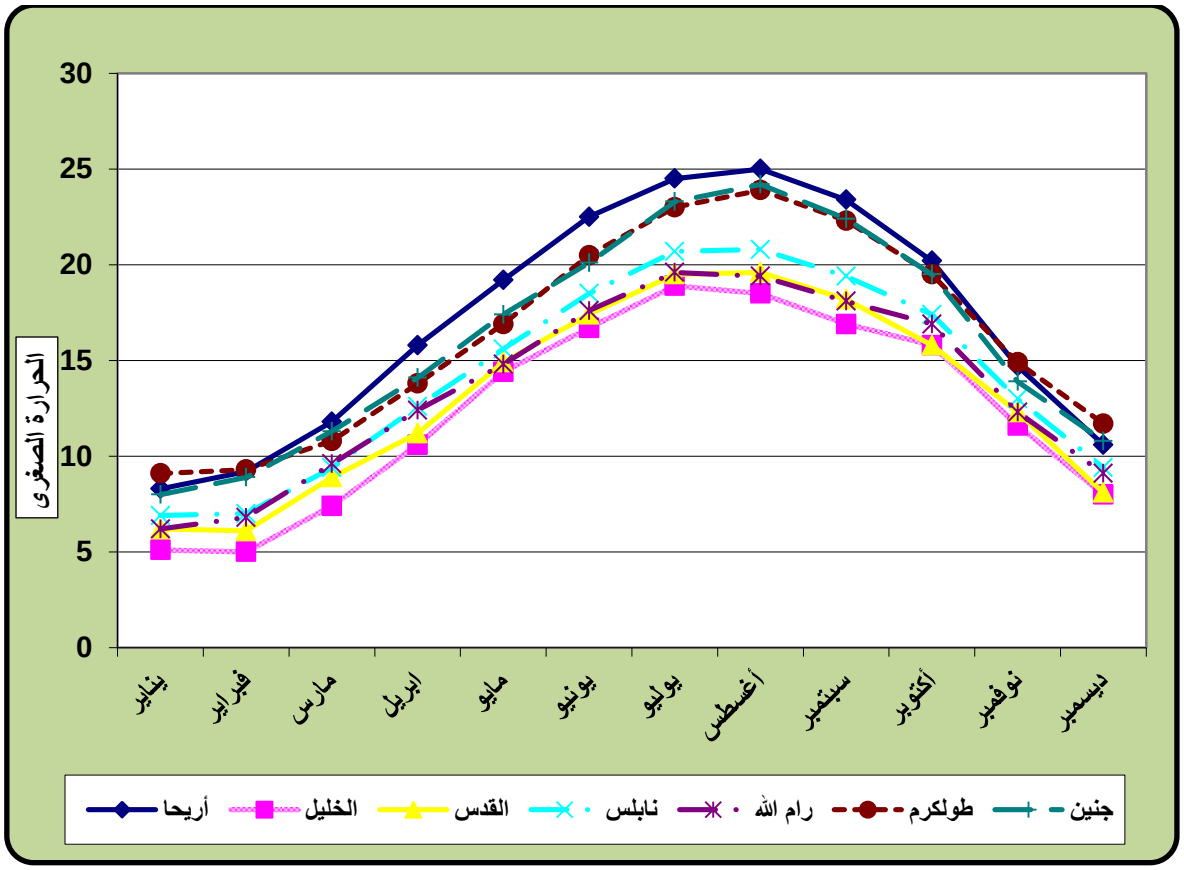


شكل (2.16) متوسط درجة الحرارة الصغرى للمحطات حسب الفصول

وقد تبين من الشكل (2.16) أن فصل الصيف من أكثر الفصول ارتفاعا في درجة الحرارة الصغرى وذلك على مستوى كافة المحطات الدراسية، يليه فصل الخريف ومن ثم فصل الربيع، وأن فصل الشتاء سجل أقل الفصول في درجة الحرارة الصغرى على مستوى كافة محطات الدراسة. بسبب صفاء الجو وطول ساعات اشراق الشمس التي تصل إلي 14 ساعة في الصيف وقصرها في الشتاء إلي 10 ساعات.

ث- متوسط درجة الحرارة الصغرى حسب المحطة والشهر:

يوجد اختلاف في متوسطات درجة الحرارة الصغرى على مستوى الشهور والمناطق، وقد سجل شهر أغسطس أكثر الشهور ارتفاعا في متوسطات درجة الحرارة الصغرى يليه شهر يوليو ومن ثم شهر يونيو وذلك على مستوى كافة محطات الدراسة باستثناء محطة الخليل ورام الله فقد سجل شهر يوليو أعلى الشهور يليه شهر أغسطس وشهر يونيو سجل اقل المتوسطات (شكل 2.17).



شكل (2.17) متوسط درجة الحرارة الصغرى الشهري حسب المحطات

ومن الملاحظ في شكل (2.17) أن محطة أريحا استأثرت بأعلى متوسطات لدرجة الحرارة الصغرى على مستوى كافة الشهور باستثناء شهور فصل الشتاء (ديسمبر، يناير، فبراير) بالإضافة إلي شهر نوفمبر فقد كانت محطة طولكرم تسجل أعلى متوسط في درجة الحرارة الصغرى يليها أريحا، أما بالنسبة لمحطة الخليل فقد استأثرت بأقل متوسطات لدرجة الحرارة الصغرى على مستوى كافة الشهور، ويليها محطة القدس.

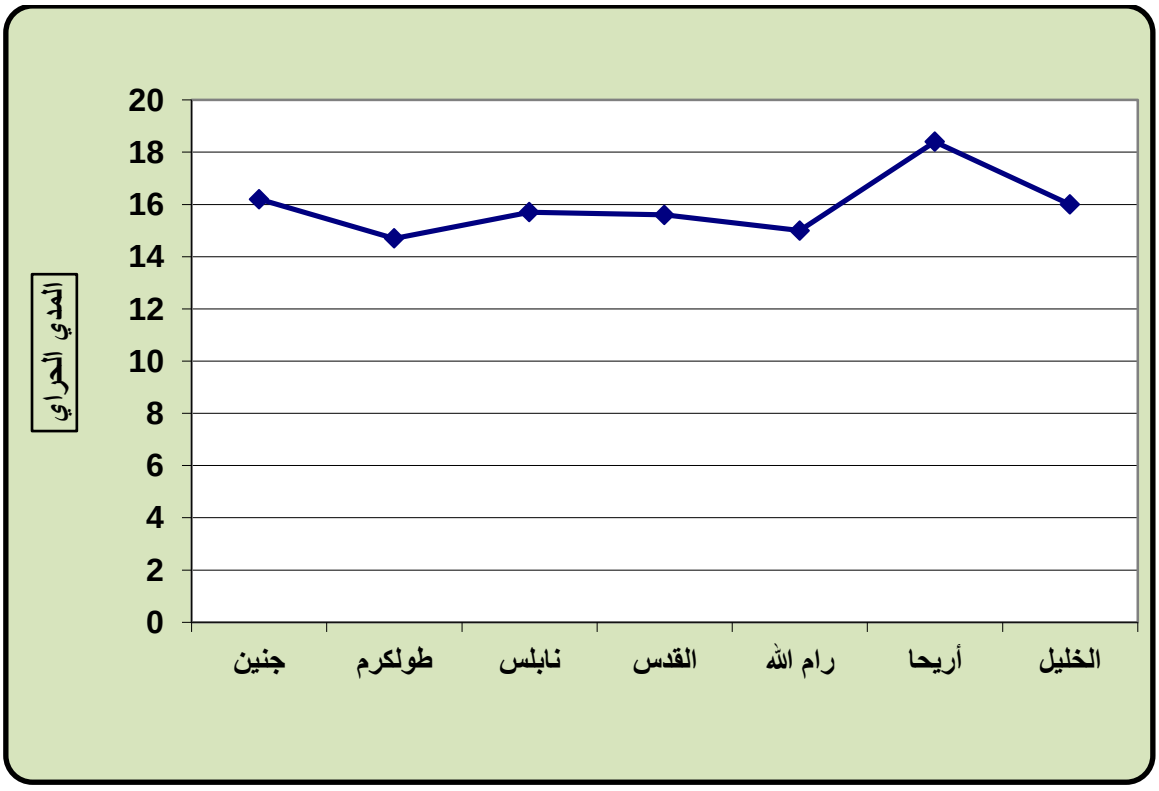
المبحث الرابع : المدى الحراري والقارية

أولاً : المدى الحراري

يعرف الفرق بين درجتي الحرارة العظمى والصغرى اليومية بالمدى اليومي لدرجة الحرارة، أما المدى السنوي فيمثل الفرق بين أعلى وأدني متوسطات شهرية لدرجات الحرارة [1]. وسوف يتم تناول التوزيع الجغرافي للمدى الحراري السنوي واليومي لدرجات الحرارة .

أ – التوزيع الجغرافي للمدى الحراري السنوي:

يتضح من دراسة التوزيع الجغرافي للمدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة في الضفة الغربية وجود اختلاف بين محطات الدراسة كما موضح في (الشكل 2.18) و(جدول 2.2).



شكل (2.18) المدى الحراري السنوي

[1]) علي احمد غانم، الجغرافيا المناخية (الطبعة الثانية؛ دار المسيرة،2003)، ص 82 و 83 .

ومن خلال دراسة الشكل (2.18) الذي يوضح المدى الحراري السنوي نستنتج ما يلي:

1- أن أعلى مدي حراري سنوي في الضفة الغربية كان في محطة أريحا الواقعة في نطاق الغور " المناطق الشرقية "، وهي مناطق منخفضة عن مستوي سطح البحر وبعيدة عن المؤثرات البحرية ولا تتأثر بالمرتفعات، وقد بلغ المدى الحراري فيها (18.4 م) .

2- نطاق المرتفعات الوسطى يأتي في المرتبة الثانية، حيث بلغ المدى الحراري في المحطات الممثلة لهذا النطاق (15.4 م) في محطة نابلس، و(15.6 م) في محطة القدس، و(15 م) في محطة رام الله، و(16 م) في محطة الخليل.

3- أما محطة جنين الواقعة على ارتفاع 178م بلغ المدي الحراري فيها(16.2 م)

4- سجل أدنى مدى حراري سنوي في النطاق شبه الساحلي، فقد بلغ أدني مدي (14.7 م) في محطة طولكرم وهي الأكثر تأثراً بالبحر المتوسط.

5- ومن خلال هذا التوزيع يتضح دور الموقع بالنسبة لدوائر العرض في قيم المدى الحراري حيث لا يوجد فرق كبير في دوائر العرض بين محطات منطقة الدراسة، كما يظهر دور الرطوبة في التقليل من التشتت في قيم درجات الحرارة، حيث أن المناطق الرطبة أقل مدي من المناطق الأقل رطوبة. إذ سجلت محطة طولكرم الواقعة في النطاق شبة الساحلي الذي يتميز برطوبة عالية بلغت (65%)أقل مدى حراري بلغ(14.7 م) ، بالإضافة إلي أن هذه المنطقة مواجهة للمؤثرات البحرية. أما محطة الخليل بلغت رطوبتها (62%) سجلت مدي حراري (16 م) اقل من طولكرم

6- سجل أعلى مدى حراري سنوي في محطة أريحا الواقعة خلف نطاق المرتفعات التي تقلل من وصول المؤثرات البحرية بالإضافة إلي أنها منطقة منخفضة ويحدث بها تسخين للهواء الهابط.

7-من خلال دراسة السابق يمكن تقسيم الضفة الغربية إلي ثلاثة أقاليم حرارية بناءً على المدي الحراري: المجموعة الأولى مدي حراري مرتفع بلغ 18.4 في محطة أريحا، المجموعة الثانية مدي حراري متوسط تراوح بين 16-16.2 وتضم محطة الخليل والجنين، المجموعة الثالثة مدي حراري معتدل(منخفض) يتراوح بين 14.7 – 15.7 وتضم كل من محطة طولكرم ونابلس ورم الله والقدس.

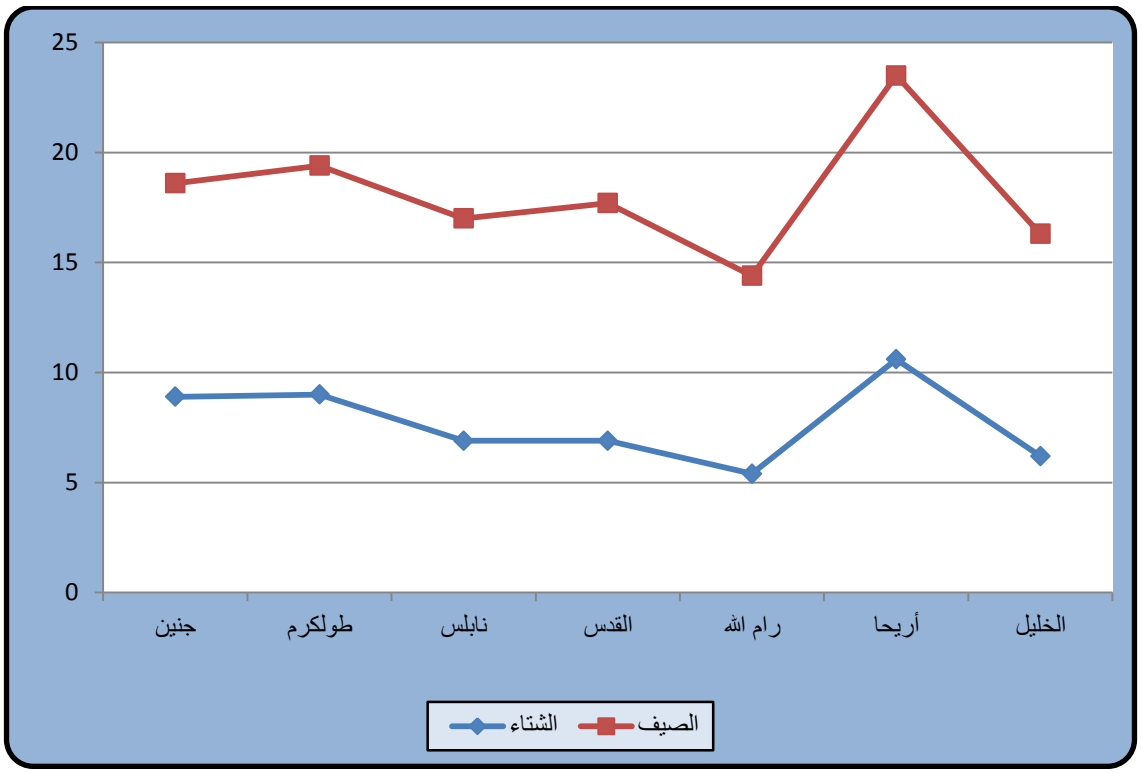
م	المحطة	دائرة العرض	متوسط درجة الحرارة العظمى في فصل الشتاء	متوسط درجة الحرارة الصغرى في فصل الشتاء	المدى الحراري في فصل الشتاء	متوسط درجة الحرارة العظمى في فصل الصيف	متوسط درجة الحرارة الصغرى في فصل الصيف	المدى الحراري في فصل الصيف	متوسط درجة الحرارة في أحر الشهور	متوسط درجة الحرارة في ابرد الشهور	المدى الحراري السنوي
1	جنين	32.28	17.9	9.2	8.9	32.2	22.5	9.7	28.2	12	16.2
2	طولكرم	32.19	19	10	9	32.9	22.5	10.4	26.7	11.7	14.7
3	نابلس	32.13	14.7	7.8	6.9	30.1	20	10.1	26.1	10.7	15.4
4	القدس	31.78	13.7	6.8	6.9	29.6	18.8	10.8	24.7	9.1	15.6
5	رام الله	31.89	12.8	7.4	5.4	27.9	18.9	9	23.4	8.4	15
6	أريحا	31.51	20	9.4	10.6	36.9	24	12.9	32.2	13.8	18.4
7	الخليل	31.32	12.2	6	6.2	28.1	18	10.1	23.8	7.8	16
8	متوسط عام		15.8	8.1	7.7	31.1	20.7	10.4	26.4	10.5	15.9

جدول (2.2) المدى الحراري السنوي والفصلي في الضفة الغربية.

المصدر: ملحق (1) وملحق (2)

ب- التوزيع الجغرافي للمدى الحراري في فصلي الشتاء والصيف :

يوجد اختلاف واضح في توزيع المدى الحراري بين فصلي الشتاء والصيف، وقد سجل المدى الحراري أعلى معدلاته في فصل الصيف (جدول 2.19).



شكل (2.19) المدى الحراري في فصلي الشتاء والصيف

يتميز المدى الحراري في فصل الشتاء بالسمات التالية :-

1- أن التوزيع الجغرافي للمدى الحراري خلال فصل الشتاء في معظم المحطات يختلف من محطة إلي أخري باستثناء محطة نابلس والقدس.

2- سجل أعلى مدي حراري خلال هذا الفصل في محطة أريحا التي بلغ مداها الحراري(10.6 ْم) ثم بلغ المدي الحراري 9 ْم و 8.9 ْم على التوالي لمحطتي طولكرم وجنين.

3- لقد تساوى المدى الحراري في كل من محطة نابلس والقدس وقد بلغ (6.9 ْم).

4- أما أدني مدي حراري خلال فصل الشتاء كان في نطاق المرتفعات الوسطى، حيث كان أدني مدي حراري في محطة رام الله التي بلغ مداها (5.4 ْم) الواقعة على ارتفاع 856م، تليها محطة الخليل التي بلغ مداها (6.3 ْم) والواقعة على ارتفاع 1005م لأن محطة الخليل أكثر

المحطات ارتفاعا مما يقلل من درجات الحرارة في الشتاء ولكونها أكثر المحطات تأثراً بالمؤثرات الصحراوية وخصوصاً في الصيف مما يجعل الفارق في درجات الحرارة أقل من المحطات المجاورة لها فيقل المدي أكثر من المحطات المجاورة لها، أما بالنسبة لمحطة رام الله فهي أقل المحطات في المدي الحراري لأنها أقرب إلي الشمال وأقل ارتفاعا وأقرب إلي التأثير البحري من الخليل.

يتصف المدى الحراري خلال فصل الصيف بما يلي :-

1- سجل أعلى مدي حراري في فصل الصيف في محطة أريحا التي بلغ مداه الحراري (12.9 ْم) يليها محطة القدس التي بلغ مداها الحراري (10.8 ْ) ثم محطة طولكرم التي بلغ مداها (10.4 ْم).

2-يتساوى المدى الحراري في هذا الفصل في كل من محطة نابلس والخليل وقد بلغ (10.1 ْم).

3- سجل أدني مدي حراري في فصل الصيف في رام الله (9 ْم) ويليها (9.7 ْم) في جنين.

من خلال دراسة المدى الحراري السنوي والفصلي وجدول (2.2) يتضح الآتي :

أن أعلى مدي حراري سنوي وفصلي كان في محطة أريحا حيث بلغ المدى السنوي فيها (18.4 ْم) وفي الشتاء (10.6 ْم) وفي الصيف (12.9 ْم). أما أدنى مدى حراري سنوي بلغ (14.7 ْم) في طولكرم، يليه رام الله (15)، و أقل مدي حراري فصلي كان في رام الله وقد بلغ في الشتاء (5.4 ْم) وفي الصيف (9 ْم).

ثانياً : القارية

القاريـة هـي صـفة مناخيـة تتمثـل فـي ارتفـاع المـدى الحـراري السـنوي، ولمَـا كـان المـدى الحراري السنوي يتأثر بالبعد والقرب من البحار، وبالموقع من دائرة العرض، وبالارتفاع أو وجود حاجز جبلي ومصادر الرياح التي تهب على المنطقة، فإن هذه العوامل الأربعة سيكون لها تأثير مباشر وبدرجات مختلفة على قارية منطقة ما والصفة القارية ما هي إلا انعكاس لطبيعة فقدان اليابس واكتسابه للحرارة التي يصاحبها تأثير بنفس الاتجاه لجميع عناصر المناخ.، أما الصفة البحريـة فتشـير إلـي طبيعـة اكتسـاب الميـاه وفقدانهـا للحـرارة وبالتـالي تأثيرهـا علـى بقيـة عناصـر المناخ الأخرى"[1].

ولتحديد درجة القارية يمكن استخدام المعادلة الآتية[2] :

$$C = \frac{A * 1.7}{\sin (Q + 10)} - 14$$

حيث أن :

C = درجة القارية.

A = المدى الحراري السنوي بالدرجة المئوية.

Q = دائرة العرض.

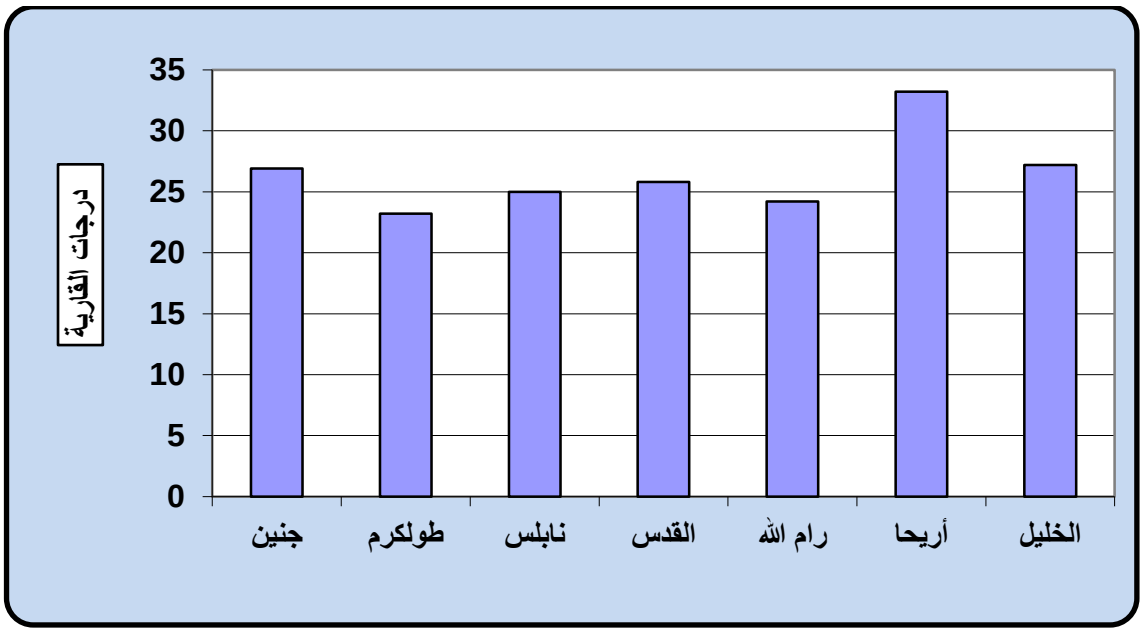
جدول (2.3) حساب درجة القارية في محطات الضفة الغربية (ْم)

المحطة	دائرة العرض	المدى الحراري السنوي	درجة القارية
جنين	32.28	16.2	26.9
طولكرم	32.19	14.7	23.2
نابلس	32.13	15.7	25
القدس	31.78	15.6	25.8
رام الله	31.89	15	24.2
أريحا	31.51	18.4	33.2
الخليل	31.32	16	27.2

[1]) رافع خضير الربيعي، 2008، مرجع سابق، ص105.

[2]) Roger G .Barry and Richard J. Chorley**, Atmosphere, Weather and Climate**.op.cit 1992. P.207.

تزداد درجة القارية في المحطات التي تبتعد عن المسطحات المائية والتي تعد المصدر الأساسي لرطوبة الهواء التي من شأنها الاحتفاظ بحرارة الهواء أثناء ساعات اليوم المختلفة، وفصول السنة المختلفة وبالتالي انخفاض المدى الحراري ما بين الليل والنهار والصيف والشتاء.



المصدر : جدول (3)

شكل (2.20) درجة القارية في الضفة الغربية

ومن دراسة درجات القارية في محطات الضفة الغربية يمكن تسجيل الملاحظات التالية:

1-سجل أعلى درجة قارية في محطة أريحا الواقعة في النطاق الشرقي " منطقة الغور" حيث بلغت قيم درجة القارية فيها (33.2) وتعتبر درجة قاريتها مرتفعة لأنها منطقة داخلية مقارنة بالمحطات الساحلية التي تتعرض للرياح القادمة من البحر.

2- وقد بلغت درجة القارية في محطة طولكرم (23.2) لأنها واقعة في النطاق شبة الساحلي وهي أقل القيم في محطات الضفة الغربية.

3- أما في إقليم المرتفعات الوسطى فقد بلغت درجة القارية في محطاته على النحو التالي : (26.9) في محطة جنين، و(25) في محطة نابلس، و(25.8) في محطة القدس وأقلها في محطة رام الله (24.2)، أما محطة الخليل فقد بلغت درجة قاريتها (27.2) وهي أعلى درجات

القارية في إقليم المرتفعات الوسطى لسببين: أولهما تعرضها لكميات كبيرة من الإشعاع الشمسي وثانيهما تمتعها بصفاء السماء وانكشافها على صحراء النقب بالإضافة إلي أنها منطقة داخلية[1].

من خلال دراسة السابق تبين أن الضفة الغربية تنقسم إلي ثلاثة أقاليم حرارية وفقاً لدرجة القارية، المجموعة الأولى درجة قارية مرتفعة بلغت 33.2 في محطة أريحا، المجموعة الثانية درجة قارية متوسطة تراوحت بين 26.9 – 27.2 وضمت هذه المجموعة محطة جنين والخليل، أما المجموعة الثالثة درجة قارية معتدلة (منخفضة) تراوحت بين 23.2 – 25.8 وضمت كل من محطة طولكرم ونابلس ورام الله والقدس.

جدول (2.4) تقسيم الضفة الغربية إلي ثلاثة أقاليم حرارية وفقاً للمدي الحراري والقارية

الاقليم الحراري	المحطة	المدى الحراري السنوي	درجة القارية
الإقليم الأول يتميز بارتفاع المدي الحراري ودرجة القارية	أريحا	18.4	33.2
الإقليم الثاني يتميز بتوسط المدي الحراري ودرجة القارية	الخليل	16	27.2
	جنين	16.2	26.9
الإقليم الثالث يتميز باعتدال(انخفاض) المدي الحراري ودرجة القارية	طولكرم	14.7	23.2
	رام الله	15	24.2
	القدس	15.6	25.8
	نابلس	15.7	25

يتضح من الجدول (2.4) ومن دراسة المدي الحراري ودرجة القارية أنه يوجد علاقة قوية بين المدي الحراري ودرجة القارية، حيث تم تقسيم الضفة الغربية إلي ثلاثة أقاليم حرارية بناءً على المدى الحراري ودرجة القارية.

[1]) منصور اللوح، الاختلاف في درجات الحرارة في الضفة الغربية وقطاع غزة – فلسطين – (المجلد 9، العدد1، 2007)،ص 112.

ملخص الفصل الثاني

تناول الفصل الثاني التحليل المكاني والزمني للمتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة بالإضافة إلي التوزيع الجغرافي للمتوسطات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى. وتم دراسة المدي الحراري ودرجة القارية دراسة تحليلية، ومن أهم نتائج ها الفصل:

1- المتوسط السنوي لدرجات الحرارة في الضفة الغربية بلغ 18.9 ْم للفترة الزمنية 1997-2009 مع اتجاه درجات الحرارة نحو الارتفاع وهذه النتيجة دعما لنتيجة بحث د. منصور اللوح والذي يقول باتجاه درجات الحرارة نحو الارتفاع يفوق 0.5 ْم في بحث الاختلاف في درجات الحرارة في الضفة الغربية وقطاع غزة فلسطين.

2- أعلى متوسط سنوي سجل في عام 2009 بلغ 20.4 ْم يليه عام 1998 بلغ 19.9 ْم وهذا يدعم بحث أ. د. أحمد القاضي بعنوان "درجات حرارة فلسطين في القرن العشرين: التباين، الاتجاه والتسخين الحراري العالمي 1901-2000" والذي يقول أن عام 1998 كان أحر السنوات خلال المائة عام للقرن العشرين.

3- وجود اختلافات في درجات الحرارة في الضفة الغربية نتيجة الاختلاف في التضاريس التي ذكرت في الفصل الأول وقد سجل أدني المتوسطات في محطة الخليل 16.1 ْم بسبب عامل الارتفاع 1005م وأعلى المتوسطات في محطة أريحا 23.2 ْم بسبب انخفاضها عن مستوي سطح البحر (-260م)

4- وجود تباين مكاني في درجات الحرارة الفصلية والشهرية وتم انشاء خرائط تبرز تصنيف الضفة الغربية إلي ثلاثة فئات حرارية ووجود تشابه بين هذه الفئات على مستوى الفصول والشهور بسبب الزيادة التدريجية في ارتفاع درجات الحرارة.

5- سجلت محطة الخليل أدنى المتوسطات السنوية والفصلية والشهرية وأعلاها كان في محطة أريحا.

6- أشارت نتائج معامل الانحدار الخطي البسيط إلي اتجاه درجات الحرارة العظمى والصغرى نحو الارتفاع خلال فترة الدراسة.

7- يوجد تباين في المدي الحراري السنوي والفصلي مما يشير إلي حالة التطرف الحراري لبعض المحطات.

8- قسمت الضفة الغربية إلي ثلاثة مجموعات حرارية وفقاً للمدي الحراري ودرجة القارية وكانت: المجموعة الأولي تتميز بارتفاع المدي الحراري ودرجة والقارية وتضم محطة أريحا، المجموعة الثانية تتميز بتوسط المدي الحراري ودرجة القارية وتضم كل من جنين وشمال الغور والخليل، أما المجموعة الثالثة تميزت باعتدال المدي الحراري ودرجة القارية وتضم كل من محطة طولكرم ونابلس والقدس ورام الله.

الفصل الثالث
العوامل المؤثرة على درجات الحرارة

المبحث الأول : العوامل المكانية.

1) الموقع

2) مظاهر السطح

3) المسطحات المائية

المبحث الثاني : العوامل الجوية.

1) الإشعاع الشمسي

2) الضغط الجوي

3) الكتل الهوائية والرياح

4) الرطوبة والمطر

المبحث الأول
العوامل المكانية

1) الموقع الفلكي :

يعتبر الموقع الفلكي من العوامل المؤثرة في مناخ الضفة الغربية. وتقع فلسطين في الجنوب الشرقي للبحر المتوسط بواجهة بحرية طولها (224كم)، أي تقع على يمين مسارات المنخفضات الجوية المؤثرة في مناخ حوض البحر المتوسط والتي يصاحبها رياح غربية تؤدي إلي سقوط الأمطار على أراضي الضفة الغربية.

تقع الضفة الغربية ضمن مناخ البحر المتوسط و تتأثر بالظروف شبه المدارية "[1]" . وهذا يؤثر على كمية الإشعاع الشمسي وخاصة من ناحية ساعات سطوع الشمس، ففي فصل الصيف يصل طول النهار إلي حوالي 14 ساعة ، في حين يصل طول النهار في الشتاء إلي حوالي 10 ساعات، مما يؤدي إلي ارتفاع درجات الحرارة صيفاً وعدم انخفاضها بشكل ملموس في الشتاء[(2)]. ويتراوح متوسط الحرارة الصغرى ما بين 8.1ْ م شتاءً ، والعظمى إلي 31.3ْ م صيفاً ملحق (1و2).وقد وصل عدد ساعات سطوع الشمس في مدينة القدس 3250 ساعة / السنة[(3)].

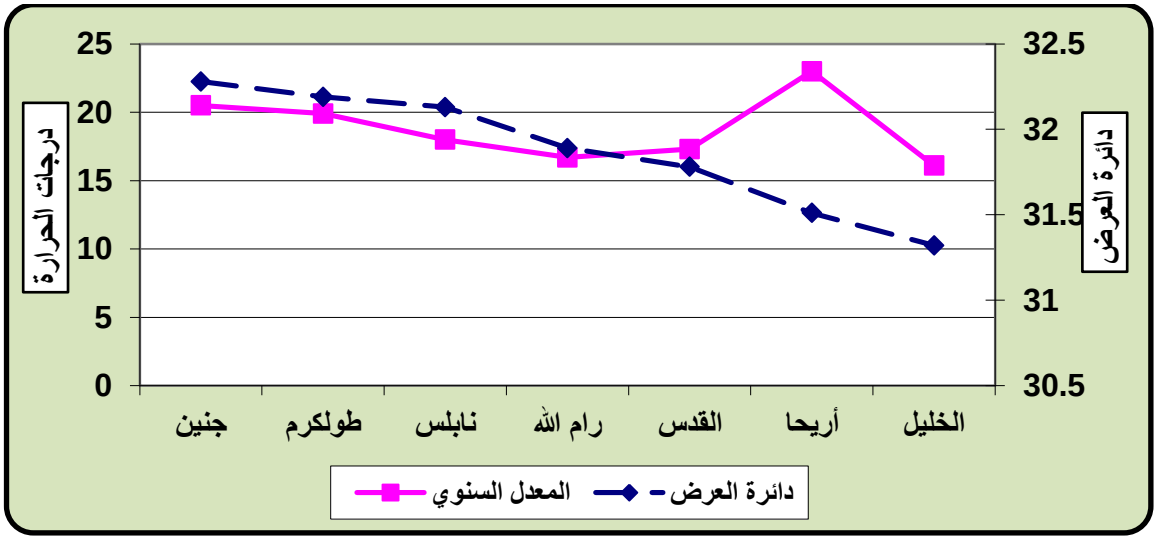
جدول (3.1) طول النهار وطول الليل لثلاثة من خطوط العرض

درجة العرض	21 يونيو				22 ديسمبر			
	طول النهار		طول الليل		طول النهار		طول الليل	
	دقيقة	ساعة	دقيقة	ساعة	دقيقة	ساعة	دقيقة	ساعة
30 شمالا	55	13	05	10	05	10	55	13
31 شمالا	58	13	02	10	02	10	58	13
32 شمالا	02	14	58	9	58	9	02	14

المصدر : عادل عبد السلام ، مرجع سابق ، ص 158. نقلاً عن عبد الله حمادة الترزي، المناخ في المملكة الأردنية الهاشمية. رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، 1971، ص20.

[1]) عادل عبد السلام ، 1991، مرجع سابق ، ص 116.
[2]) وزارة التخطيط والتعاون الدولي . الأطلس الفني، 1997، مرجع سابق، ص 12 .
[3]) فواز احمد الموسي، 2002، مصدر سابق، ص8.

يلاحظ أن طول النهار يزداد في الضفة الغربية كلما اتجهنا شمالاً حتى يصل إلي 14 ساعة في فصل الصيف عند دائرة عرض 32 شمالاً، ويقل عند نفس الدائرة حتى يصل إلي 10 ساعات في فصل الشتاء وهذا يرتبط بحركة الشمس الظاهرية بين فصلي الشتاء والصيف جدول(3.1).



شكل (3.1) العلاقة بين دوائر العرض ودرجات الحرارة

من خلال الشكل (3.1) يتضح أنه بالرغم من أن موقع الضفة الغربية بالنسبة لدوائر العرض يؤدي إلي اكتساب الضفة الغربية كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي، إلا أنه لا يؤثر في اختلاف درجات الحرارة بين المناطق بقدر ما للارتفاع من تأثير، حيث أن الضفة الغربية تقع في دائرة عرض واحدة تقريباً، ويظهر أثر عامل الارتفاع بوضوح في منطقة أريحا والخليل حيث تنخفض درجة الحرارة بالارتفاع والعكس.

الموقع الجغرافي :

للموقع الجغرافي دور في التأثير الحراري حيث تقع الضفة الغربية بعيده نسبياً عن ساحل البحر المتوسط (على بعد تراوح بين 20– 30 كم)[1]، وبذلك فهي تتأثر بالبحر من حيث درجات الحرارة التي تبتعد عن القارية والتطرف سواء بالنسبة لتلطيف حرارة الصيف أو التقليل من برودة الشتاء، أو من حيث وصول المؤثرات البحرية من كتل هوائية بحرية رطبة دون عوائق

[1]) يوسف عبد المجيد فايد، 1991 ، مرجع سابق، ص161.

إلي أراضي الضفة، وأن الأطراف الجنوبية من الضفة تقع أحياناً تحت تأثير الظروف الصحراوية في صحراء النقب في صورة موجات حارة أو رياح محلية محملة بالأتربة والرمال[1].

2)مظاهر السطح " التضاريس":

يلعب عامل الارتفاع دوراً مهماً في التأثير على عناصر المناخ من جهة، والامتداد ووجهة السفوح من جهة، وبصفة خاصة بالنسبة لدرجة الحرارة والامطار والضغط الجوي، فالسلاسل الجبلية على سطح الأرض تُكون حواجز وحدوداً مناخية بين الأقاليم المختلفة[2]. والقاعدة أن الجهات الجبلية تكون أقل حرارة بالمقارنة مع مناطق السهول والوديان[3]، فإذا وجدت منطقة بها سهول وجبال متجاورة فمن المتوقع أن تكون السهول والوديان أكثر حرارة من المناطق الجبلية، والواجهات المعرضة مباشرة لأشعة الشمس أكثر حرارة من الواجهات الواقعة في منأى عن الأشعة الشمسية، أي أن جهات الشرق والجنوب تتلقى اشعاع شمسي أكثر من جهات الشمال والغرب. وقد بلغ أعلى معدل لساعات سطوع الشمس لعام 2009 في محطة الخليل 13 ساعة لشهر يوليو أما في محطة جنين 12.5 ساعة لنفس الشهر[4].

وتمتاز منطقة الدراسة بمحورها التضاريسي الشمالي – الجنوبي (شكل 1.3 ص21) ويلعب هذا الامتداد دور واضحاً في مناخ المنطقة وخصوصا في انخفاض درجة الحرارة فوق المرتفعات وارتفاعها في المناطق المنخفضة، (الشكل 3.2).

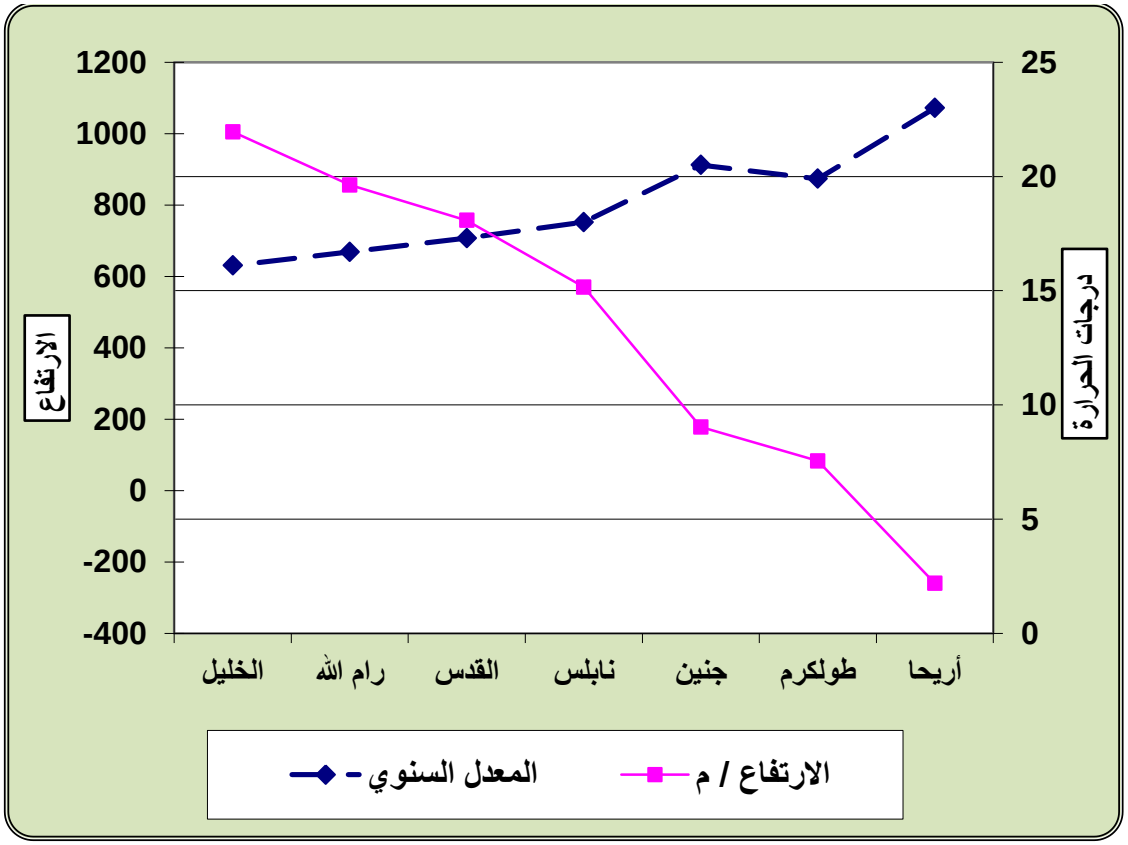
---

[1])المرجع السابق ، ص 158.

[2]) فتحي عبد العزيز أبو راضي، **أسس الجغرافية الطبيعية**، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 1983، ص 266.

[3]) Roger G .Barry and Richard J. Chorley**, Atmosphere, Weather and Climate**, op.cit. 1992. P.38.

[4]) النشرة المناخية للعام 2009، مرجع سابق، ص27.



شكل (3.2) العلاقة بين درجات الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر

ومن الشكل (3.2) تبين أن عامل الارتفاع له الأثر الأكبر في اختلاف درجات الحرارة بين أجزاء منطقة الدراسة، وقد بلغ أعلى متوسط سنوي في محطة أريحا (23.2 ْم) وهي أقل المناطق انخفاضاً (−260 م تحت مستوى سطح البحر) وأقل متوسط سنوي في محطة الخليل (16.1 ْم) وهي أعلى المناطق ارتفاعاً (1005م)، وبلغ المتوسط السنوي في طولكرم وجنين (19.9 ْم و 20.5 ْم) على التوالي حيث ترتفع طولكرم83 م وجنين 178 م عن مستوى منسوب سطح البحر.

وتبين من تطبيق معامل ارتباط بيرسون لكل من عامل الارتفاع ومتوسط درجات الحرارة وجود ارتباط عكسي قوي مقداره 0.985 - عند مستوى دلاله 0.01 وهذا يدل على قوة العلاقة العكسية بين عامل الارتفاع ومتوسط درجات الحرارة وهذا يعني كلما ارتفعنا إلي أعلى تقل درجة الحرارة.

2) **المسطحات المائية :**

يعتبر اليابس والماء وتوزيعهما على سطح الكرة الأرضية من أهم العوامل التي تؤثر في المناخ، ومن الخصائص الطبيعية للماء اكتسابه وفقده للحرارة ببطء بعكس اليابس الذي يسخن ويبرد بسرعة، ففي فصل الصيف يسخن الهواء الملامس لليابس أسرع من الهواء الذي يعلو سطح الماء، ويحدث العكس في الشتاء، وبهذا تكون المسطحات المائية عاملاً مساعداً على اعتدال المناخ في الجهات التي تجاورها، ولتوزيع اليابس والماء أثر كبير في المدي الحراري اليومي والسنوي، فالجهات البحرية يكون المدي صغير، بينما يزداد كلما توغلنا في داخل اليابس بعيداً عن البحر[1].

يظهر أثر المسطحات المائية بشكل كبير على درجة الحرارة في الضفة الغربية من خلال القرب من البحر المتوسط والبعد عنه حيث له أثر واضح على درجة الحرارة في منطقة شرقي البحر المتوسط حيث تظهر آثار المناخ القاري بشكل واضح في المناطق الشرقية من منطقة الدراسة، فالمتوسط السنوي لدرجة الحرارة في المحطات الواقعة إلي الغرب أقل منها في المحطات الواقعة إلي الشرق، ويبرز أثر البحر في درجات الحرارة بوضوح من خلال التباينات الفصلية في منطقة الدراسة. فإذا كان شتاء المنطقة الغربية القريبة من الساحل أدفأ من غيرها، فإن صيف المناطق البعيدة عن المؤثرات البحرية يكون هو الأكثر حرارة، فالبعد والقرب عن البحر ذو تأثير فصلي متعاكس[2]، حيث يعد البحر المتوسط خلال فصل الشتاء المصدر الرئيسي في تزويد الكتل الهوائية المرافقة للمنخفضات بالرطوبة، مما ينجم عنه تلطيف درجة حرارة المنطقة[3] ويحول دون انخفاض الحرارة شتاءً في المناطق الغربية إلي الدرجة التي تصلها في المناطق الشرقية كما يعمل عامل البعد والقرب من البحر على عدم ارتفاع الحرارة صيفاً في المناطق البحرية كارتفاعها في المناطق القارية. وذلك بسبب تأثير حرارة مياه البحر في المناطق الساحلية حيث تعد أدفأ من اليابس شتاءً وأبرد منه صيفاً (جدول 5).

وتبين من تطبيق معامل ارتباط بيرسون لكل من عامل متوسط درجة حرارة مياه البحر المتوسط ومتوسط درجات الحرارة في محطات الضفة الغربية أن العلاقة بينهم علاقة طردية قوية جدا (جدول 3.2).

---

[1]) فتحي عبد العزيز أبو راضي، 1983، مصدر سابق، ص ص267- 268.

[2]) فواز احمد الموسي، 2002، مرجع سابق، ص14.

[3])منصور اللوح، الاختلاف في درجات الحرارة في الضفة الغربية وقطاع غزة 2007، مرجع سابق، ص 109.

جدول (3.2) مقارنة بين المتوسط الشهري لدرجة حرارة مياه سطح البحر في الحوض الشرقي للبحر المتوسط ومتوسط درجة الحرارة الشهرية لمحطات الدراسة.

المحطة / الشهر	متوسط درجة حرارة مياه البحر المتوسط في الحوض الشرقي م *	معدل درجات الحرارة الشهرية						
		طولكرم	جنين	نابلس	القدس	رام الله	الخليل	أريحا
يناير	14.5	13.9	12.0	10.8	9.1	8.4	7.8	13.9
فبراير	14.5	13.7	12.7	11.8	9.5	9.2	8.1	15.3
مارس	14.5	16.1	15.7	14.5	12.0	12.5	11.1	18.5
ابريل	16.1	20.1	19.4	18.8	16	16.3	15.1	22.9
مايو	18.4	23.7	22.9	22.8	20.2	18.7	19.1	27.2
يونيو	21.1	26.3	26.1	25.9	22.6	21.5	22	30.2
يوليو	24.5	28.2	27.9	28.2	24.7	23.4	23.8	32.2
أغسطس	25.6	28.4	28.2	28.2	24.1	23.1	23.2	32.2
سبتمبر	25.0	27.2	26.7	26.4	22.5	21.4	21.4	29.9
أكتوبر	22.2	25.1	24	23.2	20.1	20.0	19.4	26.5
نوفمبر	19.5	20.1	18.6	17.8	15.9	14.8	14.6	20.3
ديسمبر	16.1	15.9	14.4	13.2	11.2	11.2	10.4	15.5
المدى السنوي	11.1	14.7	16.2	15.7	15.6	15	16	18.4
معامل الارتباط		0.943	0.932	0.928	0.923	0.914	0.918	0.898

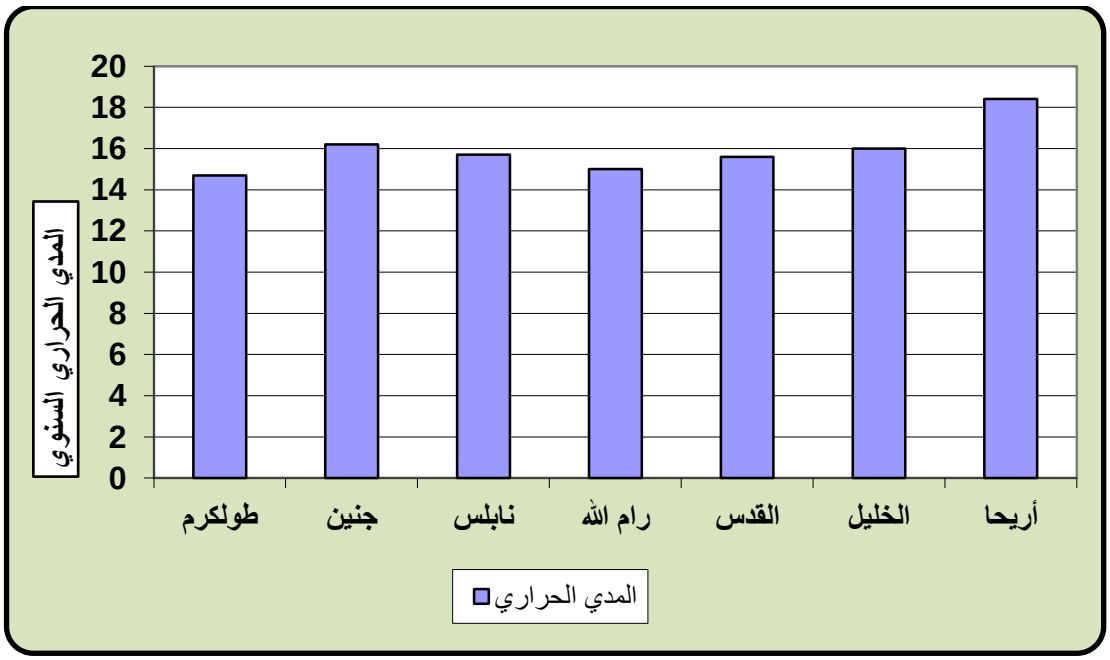
المصدر:* بيانات حرارة سطح البحر عن : فواز أحمد الموسي، مرجع سابق، ص 15.

حرارة المحطات عن : دائرة الارصاد الجوية الفلسطينية.

من دراسة (3.2) يتبين أن بعض المناطق كرام الله والخليل درجة حرارتها أبرد من درجة حرارة البحر في الصيف وهذا يتنافى مع الواقع والسبب في ذلك أن هاتين المحطتين ترتفع عن مستوى سطح البحر أكثر من 800م مما ساعد على انخفاض درجة حراتهما.

وكانت نتيجة معامل ارتباط بيرسون كالتالي: العلاقة بين متوسط درجة حرارة مياه البحر مع متوسط درجة حرارة محطة طولكرم 0.943 ، ومحطة جنين 0.932 ، و 0.928 لمحطة نابلس، و 0.923 لمحطة القدس، أما في محطة الخليل كانت 0.918 ، ومحطة رام الله 0.914 ، وفي محطة أريحا بلغت العلاقة 0.898 عند مستوى دلالة 0.01 لكافة المحطات وهو ارتباط طردي قوي يدل على قوة العلاقة بين عامل متوسط درجة حرارة مياه البحر المتوسط ومتوسط درجات الحرارة وتأكيداً لصحة الفرضية القائلة بأنه كلما ابتعدنا عن البحر تزيد درجة الحرارة.

ومن شكل (3.3) يتضح أن للمسطحات المائية تأثيرا كبيراً على المدى الحراري في الضفة الغربية، سواء كان المدى السنوي أو الفصلي، حيث يزداد المدى الحراري كلما ابتعدنا عن البحر أي كلما كانت المنطقة أكثر قارية، حيث بلغ المدى الحراري في النطاق الشبه ساحلي في طولكرم (14.7ْ م) ويزداد بالابتعاد عن البحر حيث بلغ (16.2ْ م) في جنين، وقد وصل المدى الحراري (18.4ْ م) في المناطق الشرقية في أريحا. ومن هنا يبرز دور الهواء البحري الذي يمتاز بقدرته على تعديل درجة الحرارة في المحطات الغربية، حيث تعد الأجزاء الغربية أكثر تعرضاً للهواء البحري الملطف للحرارة من الأجزاء الداخلية البعيدة عن البحر.



شكل (3.3) المدى الحراري السنوي حسب البعد عن البحر

وتكاد تقتصر آثار البحر الأحمر والبحر الميت على المناطق المجاورة لهما من خلال زيادة بخار الماء في المناطق المحيطة مما يعمل على تلطيف درجات الحرارة فعلى سبيل المثال بلغ المدى الحراري في محطة شمال البحر الميت (16.4ْ م)[1]، بينما وصل في محطة أريحا (18.4ْ م). أما بالنسبة للبحر الأحمر يتسبب في هبوب رياح جنوبية وجنوبية شرقية من فوق المناطق الجافة المجاورة له خلال فصل الصيف وترتبط به حالات عدم الاستقرار الناتجة عن الحوض العلوي المتكون فوقه والتي تؤدي إلي سقوط الأمطار والبرد وحدوث العواصف الرعدية والترابية أحياناً[2].

مما سبق يظهر أن تأثير البحر على اليابس يعتمد على البعد أو القرب بينهما وعلى الاتجاه العام للرياح التي تهب عليه كما يتوقف على الاتجاه الذي تتخذه السلاسل الجبلية الممتدة فيه[3].

---

[1]) فواز احمد الموسي، 2002، مرجع سابق، ص16.

[2])كامل سالم أبو ظاهر، العواصف البردية في المرتفعات الجبلية في الأردن ، رسالة ماجستير ،الجامعة الأردنية،1993،ص 21.

[3]) أوستن ملر، 1987، مرجع سابق، ص57.

المبحث الثاني

العوامل الجوية العامة

1) الإشعاع الشمسي:

يعتبر الإشعاع الشمسي المصدر الرئيسي لطاقة الغلاف الجوي من ناحية، والعامل الأساسي في التغيرات المناخية من ناحية أخرى، وذلك لأن جميع العمليات المناخية المؤثرة في سطح الأرض هي محصلة الانتقال في الطاقة الشمسية من الشمس نحو الأرض على مدار السنة والطاقة المرتده من الأرض نحو الغلاف الجوي[1]. ويتغير الإشعاع الشمسي تبعاً للعوامل الجوية والموقع الجغرافي وتبعاً لعدد ساعات الإضاءة (طوال النهار) في اليوم. ويعتبر أطول نهار في فلسطين يوم 21 يونيو، ويبلغ 14 ساعة، وأقصر نهار يوم 22 ديسمبر، ويبلغ 10 ساعات فقط. ولذا تحدث النهاية العظمى للإشعاع الشمسي يوم 21 يونيو عندما تكون الشمس عمودية على مدار السرطان، وتحدث النهاية الصغرى في 22 ديسمبر عندما تتعامد الشمس على مدار الجدي. ومن الطبيعي أن تزداد كمية الإشعاع الشمسي صيفاً حين تكون السماء صافية في المناطق الشرقية والجنوبية. وأن تقل شتاءً بسبب تراكم الغيوم في السماء في المناطقة الشمالية والغربية. ويبلغ المتوسط السنوي لكمية الإشعاع الشمسي اليومي نحو 5 ملايين من السعرات (الحريرات) على كل متر مربع. ويرتفع خلال الصيف إلي 7.5 مليون سعرة/م2، وينخفض إلي 3 مليون سعره / م2 خلال الشتاء. ويهبط إلي مليون سعره /م2 في اليوم الشتوي الغائم[2]. فمثلا يتراوح الإشعاع الشمسي في أريحا ما بين 2.61 كليو واط. ساعة/م2 في شهر ديسمبر إلي 7.61 كليو واط. ساعة/م2 في شهر يوليو. أما في رام الله فقد بلغ الإشعاع الشمسي في شهر ديسمبر 2.75 كليو واط. ساعة/م2 ، وفي شهر يونيو يرتفع إلي 7.92 كليو واط. ساعة/م2[3] جدول (3.3).

---

[1])محمد ابراهيم محمد شرف، جغرافية المناخ والبيئة (القاهرة، دار المعرفة الجامعية، 2008)، ص39.

[2]) الموسوعة الفلسطينية ، القسم العام ، المجلد الرابع ، 1996، ص 299.

[3]) عبد القادر عابد ، وصايل الوشاحي، 1991، مرجع سابق ، ص363.

جدول (3.3) المتوسط الشهري للإشعاع الشمسي على سطح أفقي في الضفة الغربية (كيلو واط. ساعة / م2)

الشهر	المحطة							
	طولكرم	جنين	نابلس	القدس	رام الله	الخليل	أريحا	المتوسط
يناير	2.78	2.81	2.64	2.86	2.78	2.67	2.75	2.8
فبراير	3.42	3.44	3.19	3.97	3.89	3.22	3.42	3.5
مارس	4.50	4.58	4.47	4.86	4.81	4.50	5.06	4.7
ابريل	5.58	5.64	5.78	7.67	6.25	5.75	5.92	6.1
مايو	7.56	6.75	6.42	7.44	7.42	6.44	6.87	7
يونيو	7.08	7.47	6.28	7.94	7.92	6.25	7.56	7.2
يوليو	6.75	7.33	6.72	7.75	7.72	6.72	7.61	7.2
أغسطس	6.17	7.14	6.94	7.33	7.27	6.97	7.19	7
سبتمبر	5.36	5.67	6.05	6.05	6.00	6.08	6.06	6
أكتوبر	4.33	4.50	5.05	4.28	4.19	5.08	4.78	4.6
نوفمبر	3.33	3.33	3.42	2.89	2.81	3.44	3.47	3.2
ديسمبر	2.64	2.67	2.50	2.83	2.75	2.50	2.61	2.6
المتوسط	5	5.1	5	5.5	5.3	5	5.3	5.2

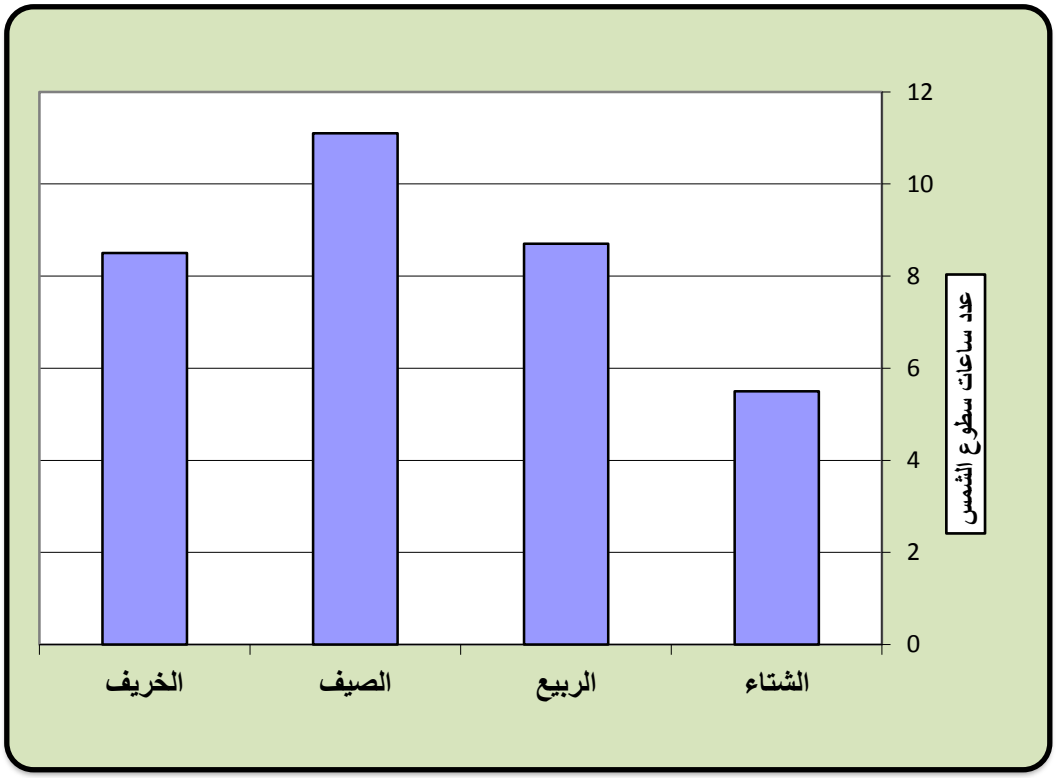
المصدر : عبد القادر عابد ، وصايل الوشاحي، جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة، 1999، ص365.

بلغ أقل متوسط شهري للإشعاع الشمسي في الضفة الغربية في محطة نابلس والخليل وقد بلغ 2.50 كليو واط. ساعة/م2 لكل منهما في شهر ديسمبر، أما أعلى متوسط كان لمحطة القدس ورام الله في يونيو وقد بلغ حوالي 7.9 كيلو واط. ساعة /م2 لكل منهما.

السمات العامة للإشعاع الشمسي وعلاقته بدرجات الحرارة :

تختلف فترة سطوع الإشعاع الشمسي الواصلة إلي مناطق الضفة الغربية مكانياً. كما أنها تختلف حسب فصول السنة المختلفة، وقد لوحظ أن فترة سطوع الإشعاع الشمسي الواصلة تقل بصورة عامة في النطاق الغربي من الضفة الغربية " النطاق شبه الساحلي"، وتزداد بالاتجاه شرقا حيث المرتفعات ومنطقة الغور، فقد بلغ متوسط ساعات سطوع الشمس لعام 2009 في محطة أريحا 8.7 ساعة في اليوم أما في محطة جنين فقد بلغ 8.3 ساعة في اليوم[1].

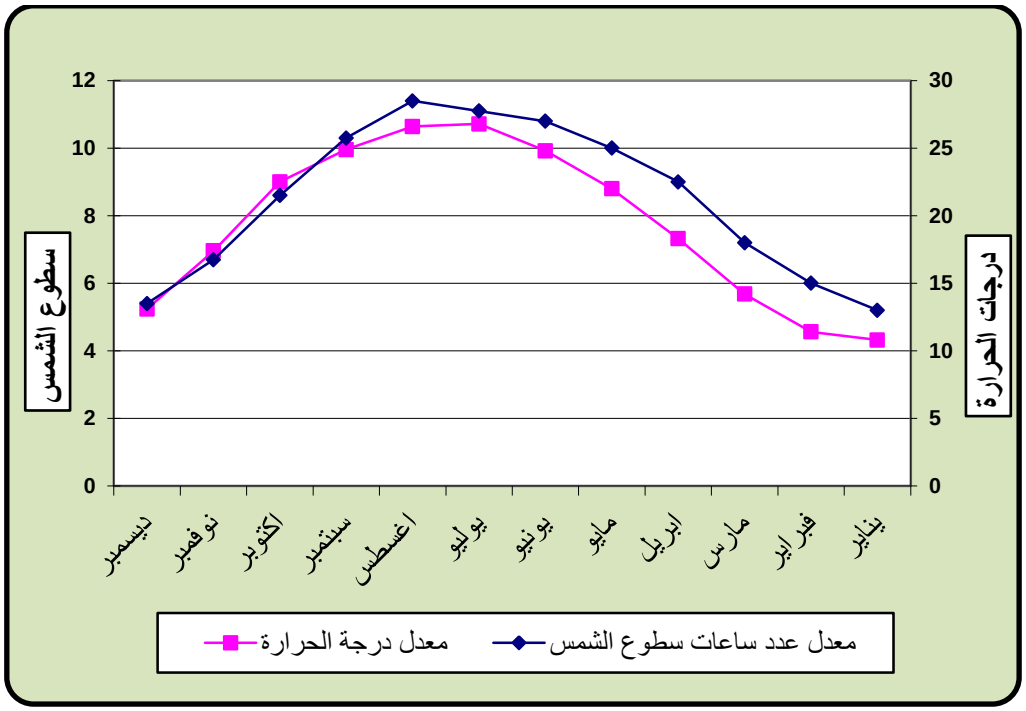
وإن عدد ساعات سطوع الإشعاع الشمسي ترتفع في فصل الصيف في كافة أجزاء الضفة الغربية، حيث سجل فصل الصيف أعلى عدد ساعات سطوع للشمس وقد وصلت إلي 11.1 ساعة ، يليه فصل الربيع والخريف وقد بلغ فيهما عدد ساعات سطوع الشمس 8.7 , 8.5 ساعة على التوالي، أما عدد ساعات سطوع الشمس بلغ في فصل الشتاء 5.5 ساعة .(شكل 3.4) وبناءً على عدد ساعات سطوع الشمس يتضح أن أعلى عدد ساعات سطوع إشعاع شمسي تكون في فصل الصيف بينما أقل عدد ساعات سطوع إشعاع شمسي سجلت في فصل الشتاء.



شكل (3.4) عد ساعات سطوع الشمس حسب الفصول

[1]) دائرة الأرصاد الجوية، النشرة المناخية للعام 2009، مرجع سابق، ص26.

وقد سجلت أعلى قيمة لفترة سطوع الشمس في محطة أرصاد الخليل وبلغت 13 ساعة/ يوم في شهر يوليو لعام 2009[1].



شكل (3.5) العلاقة بين عدد ساعات سطوع الشمس ودرجات الحرارة

وقد تبين من نتيجة معامل ارتباط بيرسون لكل من عامل متوسط عدد ساعات سطوع الشمس ومتوسط درجات الحرارة، أنه يوجد علاقة قوية وواضحة بين عدد ساعات سطوع الشمس وارتفاع درجات الحرارة وهي 0.958 عند مستوى دلالة 0.01 وأن هذه العلاقة علاقة طردية قوية تدل على قوة العلاقة بين عدد ساعات سطوع الشمس ومتوسط درجة الحرارة وتأكيداً لصحة الفرضية القائلة أنه كلما زاد عدد ساعات سطوع الشمس ارتفعت درجة الحرارة. إلا أن هذه العلاقة قد تضعف في حال وجود عوامل قد تمنع من وصول الأشعة الشمسية، كتغيم الجو، وتشبع الجو ببخار الماء ، وجود أتربة وغبار في الجو. ولتوضيح ذلك فإن درجات الحرارة تنخفض في فصل الشتاء ابتداء من شهر ديسمبر حتى شهر فبراير وأن هذا الفصل أقل الفصول في عدد ساعات سطوع الشمس، وتبدأ درجات الحرارة بالارتفاع بشكل ملحوظ من بداية فصل الربيع في شهر مارس وابريل ومايو ووصل أقصى ارتفاع لدرجات الحرارة في فصل الصيف وقد وصل متوسط عدد ساعات سطوع الشمس في هذا الفصل إلي 11 ساعة وخصوصا في شهري يوليو وأغسطس، وتبدأ درجات الحرارة بالانخفاض بشكل تدريجي مع بداية فصل الخريف (شكل 3.5).

[1]) دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية – رام الله، النشرة المناخية، 2009 ،ص6.

2) الضغط الجوي:

يتأثر مناخ الضفة الغربية صيفاً وشتاءً بمواقع وقوة تأثير نظم الضغوط الجوية المرتفعة والمنخفضة، وتؤثر نظم الضغوط على الحرارة من خلال تأثيرها على حركة الرياح والكتل الهوائية والتي بدورها تنقل حرارة ورطوبة من الأماكن التي أتت منها. فإن كانت باردة تنقل البرودة وإن كانت حارة تنقل الحرارة. وقد تبين أن نتيجة معامل ارتباط بيرسون بين الضغط الجوي ومتوسط درجات الحرارة هي 0.981 عند مستوى دلالة 0.01 وهو ارتباط طردي قوي يدل على قوة العلاقة بين عامل الضغط الجوي ومتوسط درجات الحرارة.

وتتبدل الأوضاع الجوية في منطقة شرقي البحر المتوسط من فصل لآخر تبعاً لتقدم أو تراجع مراكز الضغط الجوي الرئيسية، فالتغيرات الفصلية في توزيعات الضغط والرياح تُدخل تعديلات على الأحوال المناخية السائدة وتتيح مجالاً لوصول كتل هوائية متعددة من مختلف الاتجاهات[1]. وتتأثر درجات الحرارة بالعوامل التالية:-

أ- التوزيع الجغرافي للضغط الجوي السطحي:

1- فصل الشتاء:

يتكون فوق البحر المتوسط في فصل الشتاء مركز ضغط جوي منخفض يفصل بين مركزي ضغط جوي مرتفع هما شكل (3.6):

أ- الضغط الجوي المرتفع الأوروبي الذي يتكون فوق جبال الألب المكسوة بالثلوج وفوق هضبتي أرمينيا والأناضول الباردتين.

ب- الضغط الجوي المرتفع الآزوري والمتكون دائماً فوق المحيط الأطلسي الشمالي ويمتد فوق الصحراء الكبرى الأفريقية وحوض البحر المتوسط[2].

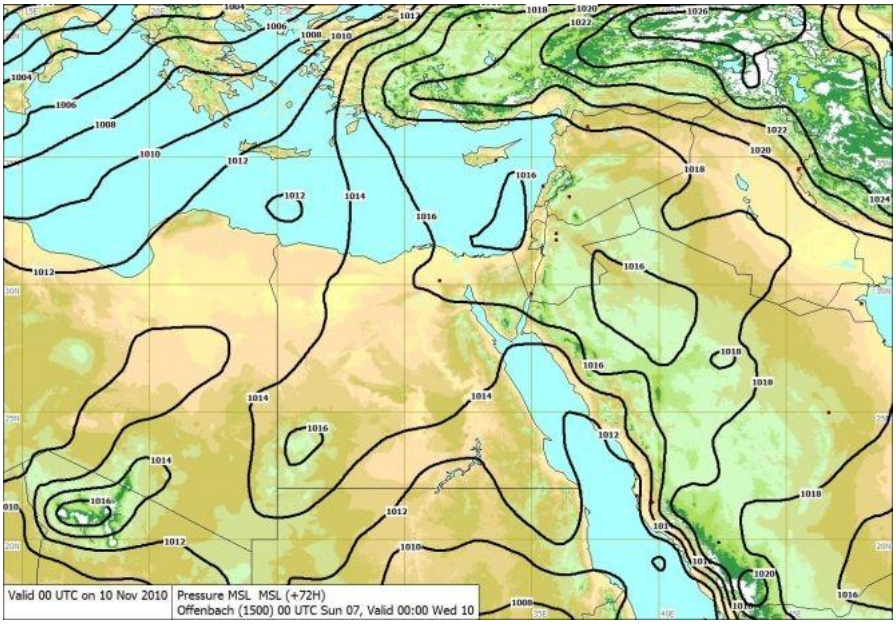
وبسبب هذا التوزيع يصبح البحر المتوسط ممراً ملائما لمرور المنخفضات الجوية ومنطقة مناسبة لتعزيز المنخفضات الجوية نظرا لبرودة اليابس ودفئ مياه البحر خلال هذا الموسم[3].

---

[1]) فواز الموسى، 2002، مصدر سابق، ص28.

[2]) نعمان شحادة، ،مناخ الأردن، دار البشير، عمان، 1990،ص37.

[3]) منصور اللوح، ، 2007، مرجع سابق، ص 107.



شكل (3.6)الضغط الجوي في شهر نوفمبر لعام 2010

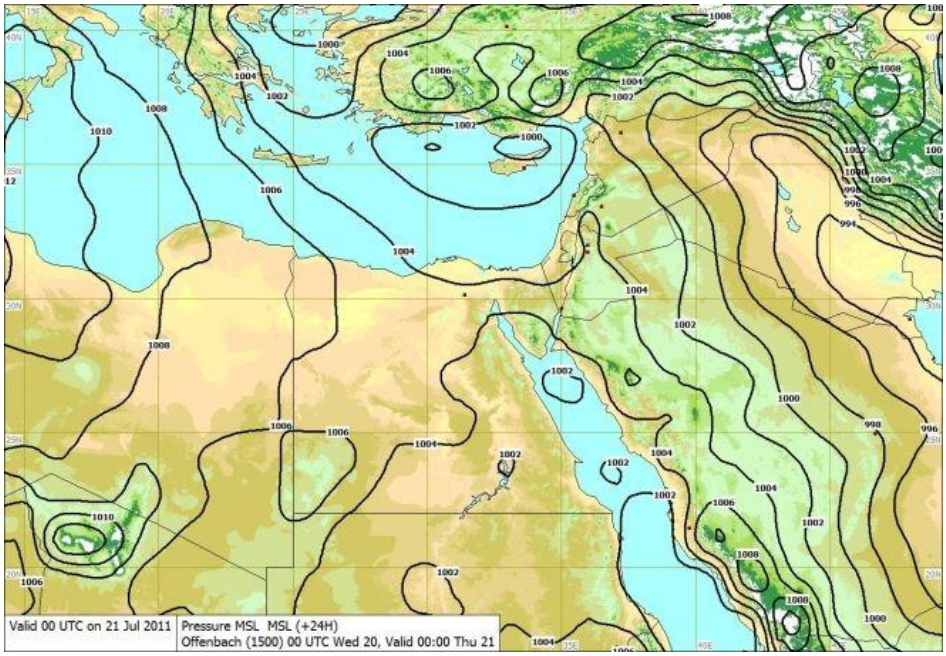
وفي فصل الشتاء تكون أشعة الشمس عمودية على مدار الجدي ويؤدي هذا إلي تحرك مناطق الضغط عن أماكنها نحو الجنوب فتتحرك منطقة المنخفض الأيسلندي فوق المحيط الأطلسي إلي الجنوب قليلاً، ويصبح البحر المتوسط أشبه بممر، ضغطة منخفض نسبياً بسبب دفئ مياهه النسبي في هذا الفصل إذا ما قورن باليابس المحيط به[1].

2- فصل الصيف:

في هذا الفصل تتحرك أشعة الشمس لتتعامد على مدار السرطان، لتصبح منطقة الدراسة واقعة تحت سيطرة الضغط المرتفع دون المداري الذي يحرك في هذا الفصل رياحا لطيفة جافة هي الرياح الشمالية الشرقية، أما الضغط المنخفض الأيسلندي والرياح الغربية العكسية وما يصاحبها من منخفضات جوية فإنها تنقل مراكزها شمالاً ويبتعد تأثيرها تماماً عن هذه العروض، فيسود طقس مشمس جاف على الحوض الشرقي للبحر المتوسط حيث تقع الضفة الغربية[2] شكل (3.7).

[1]) يوسف عبد المجيد فايد، 1991، مرجع سابق، ص159.

[2]) يوسف فايد، المصدر السابق، ص160.



شكل (3.7) الضغط الجوي في شهر يوليو لعام 2011

4- الفصول الانتقالية :

يشكل كل من فصلي الربيع (مارس، أبريل، مايو)، والخريف (سبتمبر، أكتوبر، نوفمبر) فصلاً انتقالياً غير واضح المعالم، حيث يتأرجح الطقس بين الحالة الصيفية والحالة الشتوية، إلا أنهما يتصفان بشكل عام باعتدال درجة الحرارة، وسقوط القليل من الأمطار، حيث بلغ متوسط درجة الحرارة في الضفة الغربية حوالي (18.1 ْم) و(21.5 ْم) في فصلي الربيع والخريف على التوالي، وتخضع المنطقة لتقلبات كثيرة نتيجة سيطرة عدة مراكز للضغط الجوي على المنطقة، حيث يُعد فصل الربيع امتداداً لفصل الشتاء بينما يُعد فصل الخريف امتداداً لفصل الصيف[1].

ففي فصل الربيع يتم الانتقال من وضع جوي إلي آخر بالتدرج، ويتمثل بتراجع طرق المنخفضات الجوية ومسالكها التي كانت تؤثر في مناخ الضفة في الشتاء نحو العروض الشمالية خلال هذا الفصل الذي يترافق مع وصول آخر المنخفضات الجوية في النصف الأول من شهر مايو وبدء ارتفاع درجات الحرارة وازدياد طول النهار، ويتزامن ذلك مع هبوب رياح الخماسين القادمة من الجنوب والجنوب الشرقي والجنوب الغربي.

[1]) فواز احمد الموسى، 2002، مرجع سابق، ص30.

وأما في فصل الخريف فتنعكس مراحل التبدل والانتقال من حالة الصيف إلي الشتاء انعكاسا سريعا نسبيا يتمثل بوصول أول المنخفضات الجوية المرافقة لعودة تقدم الجبهة القطبية وما يرافقها من تحرك المنخفضات الجوية نحو الجنوب منذ أواخر شهر سبتمبر، إذ يبدأ تشكل الغيوم وتأخذ بعض الزخات المطرية المرافقة للعواصف الرعدية بالهطول، وتزداد قوة أثر المنخفضات وتكرار وصولها إلي فلسطين حتى تصبح الطابع المميز لمناخ فلسطين مع بداية فصل الشتاء [1] .

ب – المنخفضات الجوية :

يصبح حوض البحر المتوسط في فصل الشتاء منطقة مفضلة لعبور المنخفضات الجوية وتطورها ، حيث يُقدر عدد المنخفضات الجوية السنوية التي تتعزز في منطقة حوض البحر المتوسط حوالي 76 منخفضاً وتبعا لتأثر تلك المنخفضات بعد تكونها بالاتجاه العام للرياح في الطبقة العليا من التربوسفير. فإن معظمها يتحرك في اتجاه شرقي أو شمالي شرقي. وهي في أثناء حركتها تؤثر على حالة الطقس في المناطق الواقعة في حوض البحر المتوسط. وتبعا لمرور وتطور المنخفضات الجوية المتلاحقة في المنطقة شتاءً فقد تم تقدير عدد المنخفضات الجوية التي يتعرض لها الحوض الشرقي للبحر المتوسط كل سنة بحوالي 28 منخفضاً. يمكن تقسيمها حسب موطن نشأتها إلي[2] :

أ- منخفضات العروض الوسطى: والتي تتكون في شمال غرب وغرب أوربا، وتسلك مسارات تتجه نحو الشرق أو الشمال الشرقي بعد عبورها لحوض البحر المتوسط، ويقدر عددها بواحد وعشرين منخفضاً سنوياً.

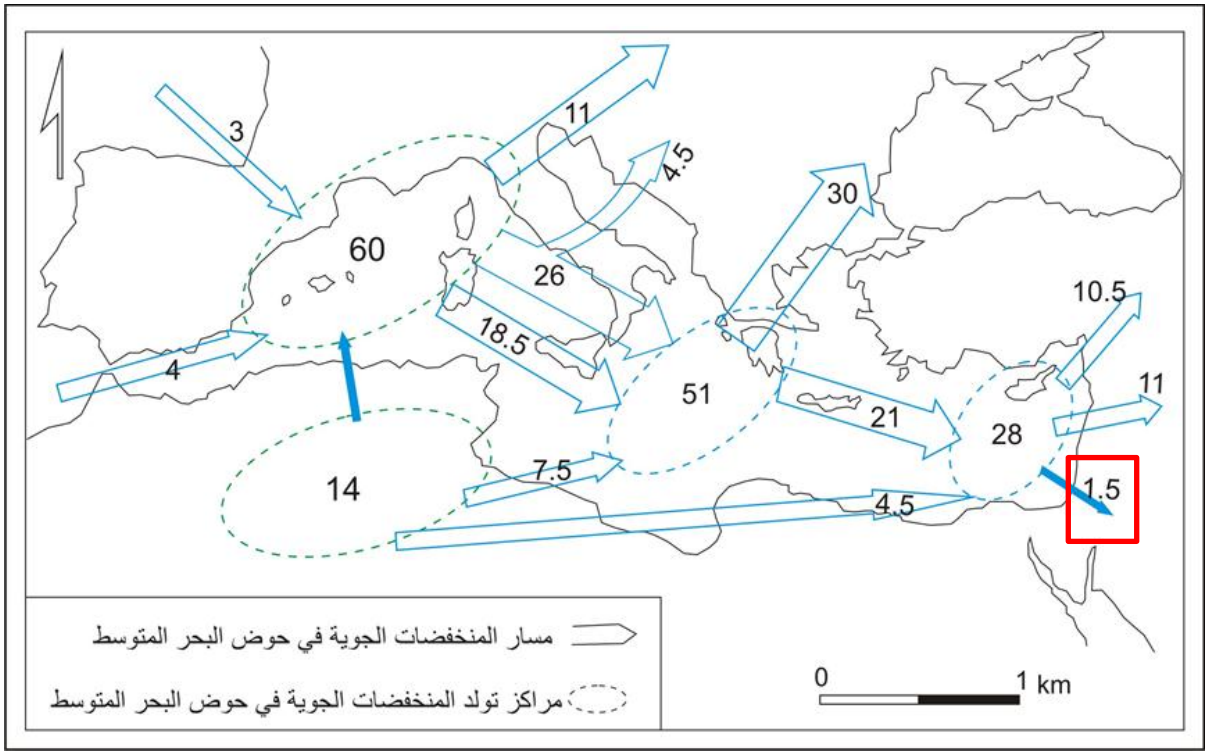
ب-المنخفضات الخماسينية: تصل من شمال أفريقيا خاصة في فصل الربيع حيث تم تقديرها ما بين خمسة إلي ستة منخفضات في السنة وتسلك مسارات تتجه شرقا أو شمال شرقي على السواحل الجنوبية من البحر المتوسط.

ت- المنخفضات القبرصية : تتشكل في منطقة جزيرة قبرص أو المياه المحيطة فيها ولا يزيد معدلها السنوي من منخفض إلي منخفضين وتتشكل غالبا في أواخر الخريف وبدايات فصل الربيع.

---

[1])الموسوعة الفلسطينية : القسم الثاني 32،الدراسات الخاصة، الدراسات الجغرافية، المجلد الأول ، الطبعة الأولى، بيروت ،1990، ص182.

[2])نعمان شحادة، علم المناخ ، (الطبعة الأولى ؛ عمان : دار صفاء للنشر، 2009) ، ص 226-228.



المصدر : Roger G .Barry and Richard J. Chorley**, Atmosphere, Weather and Climate**. 2003. P244.

شكل (3.8) مسارات المنخفضات الجوية ومناطق تعزيزها في حوض البحر المتوسط

ويتضح من الشكل (3.8) أن تلك المنخفضات تسلك ثلاثة مسارات رئيسية هي:

أ- المسار الشمالي الشرقي نحو خليج الاسكندرونة وجنوبي شرقي تركيا، ويسلك هذا المسار في كل عام ما بين عشرة منخفضات و أحد عشر منخفضاً[1].

ب-المسار الشرقي عبر بلاد الشام والعراق، ويسلك هذا المسار سنوياً قرابة 11 منخفضاً.

ت- المسار الجنوبي الشرقي وهو مسار لا تسلكه المنخفضات الجوية إلا نادراً، ويقدر المعدل السنوي لعدد المنخفضات الجوية التي تسلك هذا المسار بمنخفض واحد إلي منخفضين اثنين.

[1]) نعمان شحادة، علم المناخ المصدر السابق، ص228-230.

3) الرياح:

تتأثر درجات الحرارة تأثراً كبيراً بالتقلبات التي تحصل في اتجاه الرياح وتعاقب الكتل الهوائية، فالرياح الغربية والجنوبية الدافئة التي تتعرض لها الضفة الغربية شتاءً تكون عامل تلطيف لدرجات الحرارة، بينما الرياح الشمالية الشرقية الباردة شتاءً تؤدي إلي انخفاض درجات الحرارة وحدوث الصقيع[1] . وتنشأ الرياح نتيجة للاختلاف في قيم الضغط الجوي من مكان لآخر، حيث تختلف سرعة الرياح واتجاهها من مكان إلي أخر ومن فصل إلي أخر، حيث تتأثر الرياح السطحية بالتضاريس المحلية وبمرور المنخفضات الجوية والجبهات الباردة والدافئة [2]. ويمكن تقسيم الرياح التي تهب على المنطقة خلال السنة إلي قسمين:

أ- **فصل الشتاء:** تسيطر على منطقة الدراسة في فصل الشتاء الرياح المرافقة للمنخفضات الجوية فيضطرب الهواء وتهب رياح جنوبية غربية وغربية عاصفة، والتي تمثل أكثر من 60% من مجموع الاتجاهات[3]، وتهب بعد مرور المنخفضات الجوية رياح شمالية غربية باردة نسبياً.

تأتي الرياح الشرقية في المرتبة الثانية بعد الرياح الجنوبية الغربية، وتهب على فلسطين في مقدمة المنخفضات الجوية التي تتركز في شرقي البحر المتوسط. وهذه الرياح تكون شرقية وجنوبية شرقية دافئة وجافة في الشتاء لقدومها من الصحاري الشرقية. وحارة وجافة محملة بالغبار في الربيع.

ب- **فصل الصيف:** تسود في الصيف الرياح الشمالية الغربية والغربية ذات المنشأ البحري والتي تهب على شكل أنسمه بحرية تبدأ من بعد الظهر حتى الساعة العاشرة مساءً. وتلطف هذه الرياح درجة حرارة الصيف ولا سيما في المناطق الجبلية. إلي جانب الرياح الشمالية الشرقية والشرقية ذات المنشأ القاري. وهي جافة وحارة نسبياً وتهب خلال الصيف وأثناء الخريف [4].

---

[1]) نعمان شحادة، علم المناخ، مطبعة النور، ط2، 1983، ص108.
[2]) فواز أحمد الموسي ، 2002، مرجع سابق ، ص 32.
[3])يوسف عبد المجيد فايد، 1991، مصدر سابق، 160.
[4]) الموسوعة الفلسطينية ، 1990، مرجع سابق ، ص 188-199.

4) الكتل الهوائية:

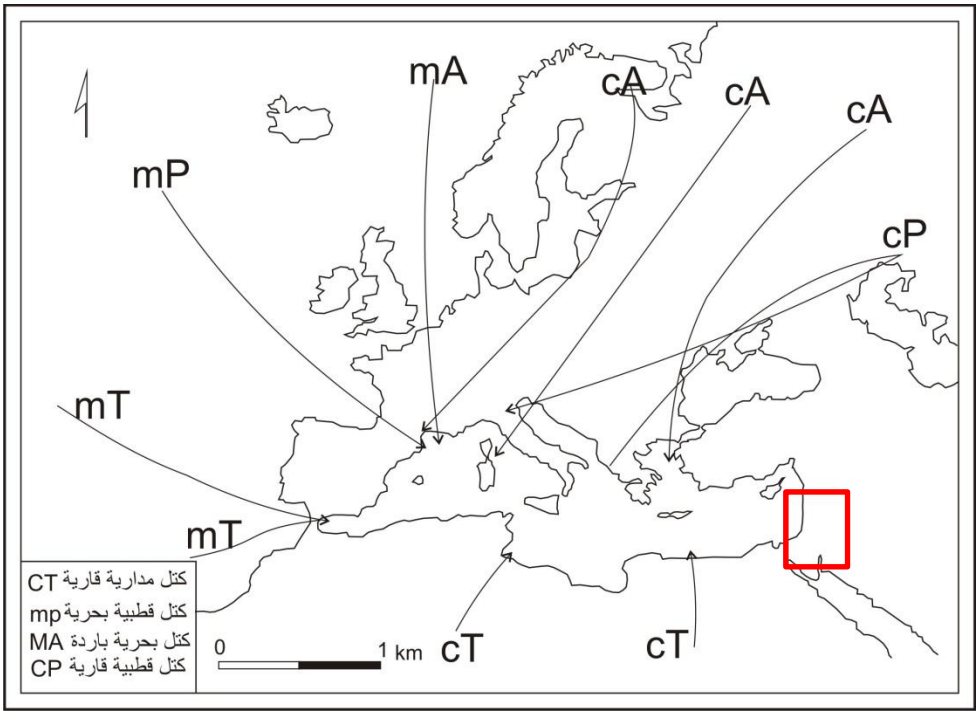
تُعرف بأنها كتلة ضخمة من الهواء ذات خصائص مناخية متجانسة لا سيما من حيث درجات الحرارة والرطوبة والاستقرار وسرعة الرياح واتجاهها، وتتميز الكتلة الهوائية بعدم وجود تغير سريع في خصائصها حيث تتغير قيم تلك العناصر أفقياً بالتدريج وببطء، وللكتل الهوائية أهمية كبيرة في الأحوال الجوية، حيث تسود خصائص الكتل الهوائية في المناطق التي تؤثر عليها، فالكتل البادرة تخفض من درجة الحرارة، والكتل الدافئة تزيد من درجة الحرارة[1].

ويظهر التجانس في خصائص الكتلة الهوائية بشكل أكثر وضوحاً في الطبقات العليا لعد تأثرها أو ابتعادها عن سطح الأرض منه في الطبقة السطحية التي تتأثر أكثر بالاختلافات المحلية للسطح. وتستمد الكتل الهوائية خصائصها الرئيسة من خصائص السطح الذي تتكون عليه[2]. ويتأثر مناخ الضفة الغربية الواقعة شرقي البحر المتوسط بالكتل الهوائية التي تؤثر على مناخ حوض البحر المتوسط (شكل 3.9) إلي جانب مراكز الضغط الجوي ، حيث تختلف الحالة الجوية باختلاف الفصول وتبدلها نظراً لأن حركة الكتل الهوائية ومراكز الضغط الجوي تختلف من فصل لآخر بحيث ترتبط بعملية التبريد والتسخين لليابس الناتج عن حركة الشمس الظاهرية صيفاً وشتاءً، وتبدلات الحرارة والضغط في المناطق المختلفة، لذلك فإن دراسة الكتل الهوائية التي تؤثر في مناخ حوض البحر المتوسط تُعد ضرورية لدراسة مناخ منطقة الدراسة.

يتعرض حوض البحر المتوسط لعدد كبير من الكتل الهوائية المتنوعة خصوصاً في فصل الشتاء مثل الكتل القطبية القارية القادمة من شمال أوروبا ، والكتل المدارية القارية القادمة من شمالي أفريقيا، وغيرها (شكل 3.9)[3]. وهي كالتالي:

---

[1]) على أحمد غانم، **الجغرافيا المناخية**، دار المسيرة، الطبعة الثانية، عمان، 2007، ص163.
[2]) نعمان شحادة ، 2009، مرجع سابق، ص 215.
[3]) المرجع السابق ، ص 217.



المصدر : Roger G .Barry and Richard J. Chorley, **Atmosphere, Weather and Climate**2003. P244.

شكل (3.9) الكتل الهوائية التي يتعرض لها حوض البحر المتوسط خلال فصل الشتاء

أ- **كتل هوائية قطبية قارية** : يرمز لها (cP) وهي الكتل التي تنشأ فوق الأجزاء القارية من المناطق القطبية مثل شمالي سيبيريا في أثناء فصل الشتاء[1] . وتتميز هذه الكتل ببرودتها وجفافها بسبب تشكلها فوق مناطق باردة وجافة وبعيدة عن المؤثرات البحرية. ويبدو تأثير هذه الكتل واضحاً في مناخ شرقي البحر المتوسط في أثناء فصل الشتاء ، وتجلب إلي المنطقة هواء بارد وجاف [2] .

ب- كتل هوائية قطبية بحرية : ويرمز لها (mP) وتشمل الكتل التي تنشأ فوق المسطحات المائية القطبية مثل المحيط المتجمد الشمالي، والأجزاء الشمالية من المحيط الأطلسي[3]. وهي أقل تكرارا من القطبية القارية، وتتصف هذه الكتل بالبرودة والرطوبة لكنها أقل من السابقة، بسبب ظروف تشكلها فوق مياه المحيط الأطلسي التي تكون أدفأ من اليابسة شتاءً، وكذلك لمرورها لفترة فوق مياه البحر المتوسط الدافئة نسبياً ، وتمتاز عند وصولها للمنطقة برطوبتها وبعدم استقرارها لذلك تؤدي إلي سقوط الأمطار على منطقة الدراسة[4].

---

[1]) المرجع نفسه ، ص216.
[2]) فواز أحمد الموسي ، 2002، مرجع سابق ، ص 38.
[3]) نعمان شحادة ، 2009، مرجع سابق ، ص.216.
[4]) فواز أحمد الموسي ، 2002، مرجع سابق ، ص 38.

ج- كتل هوائية مدارية قارية : ويرمز لها (cT) وتنشأ في المناطق الصحراوية لشمال أفريقيا في فصل الصيف ونهاية الربيع وبداية الخريف، وتكون بصفة عامة مرتفعة الحرارة وجافة ومحملة بالأتربة في الصيف، أما في الفصول الانتقالية وفي فصل الشتاء في حالة وصولها تكون دافئة نسبية وجافة. وتصل الكتل الهوائية القارية إلي المنطقة في فصل الربيع بصفة خاصة وذلك مع رياح الخماسين. وأثناء مرورها فوق البحر المتوسط تكتسب قليلاً من الرطوبة وتساعد الجبال على تشكيل الغيوم التي تؤدي إلي سقوط القليل من الأمطار في المنطقة الغربية[1].

د- كتل هوائية مدارية بحرية: يرمز لها (mT) وتشمل الكتل التي تنشأ في منطقة الضغط المرتفع الآزوري في المحيط الأطلسي. وتتميز هذه الكتل بارتفاع درجة حرارتها وبرطوبتها العالية وبطابعها المستقر [2] .

ويمكن أن يضاف إلي الكتل السابقة كتلة أخرى تؤثر في مناخ منطقة البحر المتوسط ، ويمكن تسميتها كتلة هواء البحر المتوسط وتتشكل هذه الكتلة فوق البحر المتوسط نتيجة لاستقرار الهواء فوق مياهه فترة من الزمن تكون كفيلة بإكسابها مميزات مناخية خاصة من الحرارة والرطوبة التي يمكن أن تكسبها من البحر المتوسط، وتمتد هذه الكتلة كثيراً خارج نطاق حوض البحر المتوسط[3].

5) الرطوبة:

تساعد الرطوبة على تدفئة الجو لما لها من قدرة على امتصاص طاقة الشمس، ومن ثم اطلاقها إلي الجو ثانية إذا ما تكاثف بخار الماء، خصوصاً إذا تحول إلي مطر، كما تساعد على حجز معظم الإشعاع الأرضي وعلى ذلك يمكن تناول الرطوبة الجوية كعامل مؤثر على الحرارة من حيث قدرتها على الاحتفاظ بحرارة الجو وتلطيفه. حيث أن الرطوبة النسبية هي النسبة المئوية لمقدار بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء في درجة حرارة معينة وضغط معين إلي مقدار ما يستطيع هذا الهواء حمله إذا ما وصل إلي درجة التشبع وهو في نفس درجة الحرارة والضغط [4].

---

[1]) المرجع السابق ، ص 38-39.
[2]) المرجع نفسه ، ص 39.
[3]) الموسوعة الفلسطينية ، 1990، مرجع سابق ، ص177.
[4]) عبد العزيز طريح شرف، **الجغرافيا المناخية والنباتية**، الاسكندرية، دار الجامعات المصرية، 1985، ص50.

جدول (3.4) العلاقة بين الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة

المحطة	الرطوبة النسبية	متوسط درجة الحرارة	المدى الحراري السنوي	الرطوبة النسبية في أبرد الشهور	متوسط درجة الحرارة في أبرد الشهور	المدى الحراري في أبرد الشهور	الرطوبة النسبية في أحر الشهور	متوسط درجة الحرارة في أحر الشهور	المدى الحراري في أحر الشهور
جنين	69	20.5	16.2	80	12	8.9	63	28.2	9.1
طولكرم	65	19.9	14.7	72	13.7	9.0	68	28.4	9.7
نابلس	61	18	15.4	67	10.7	6.6	61	26.1	10.1
القدس	56.4	17.3	15.6	69.7	9.1	6.6	49.6	24.7	10.6
رام الله	57	16.7	15	67	8.4	5.2	53	23.4	8.8
أريحا	52	23	18.4	70	13.8	11.3	40	32.2	13.1
الخليل	62	16.1	16	74	7.8	5.8	57	23.8	9.8

ومن جدول (3.4) يتضح أن هناك علاقة بين الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة مع مراعة عامل الارتفاع، حيث تبين أن المناطق التي ترتفع فيها نسبة الرطوبة يقل فيها المدى الحراري السنوي ، وقد بلغ أقل مدي حراري سنوي في طولكرم (14.7ْ م) وبلغت نسبة الرطوبة النسبية فيها (65%) بينما أعلى مدي حراري سنوي كان في أريحا وقد بلغ (18.4ْ م) والأقل رطوبة حيث بلغت رطوبتها النسبية (52%). أما رام الله فقد بلغ المدى الحراري فيها (15ْ م) ورطوبتها النسبية (57%). وفي القدس بلغت قيمة المدى الحراري (15.6ْ م) ورطوبتها النسبية (56.4%). والخليل بلغ مداها السنوي (16ْ م) ورطوبتها (62%). وجنين بلغت رطوبتها نسبة (69%) ومداها السنوي (16.2ْ م) بينما في نابلس بلغ المدى السنوي (15.4ْ م) والرطوبة النسبية (61%).

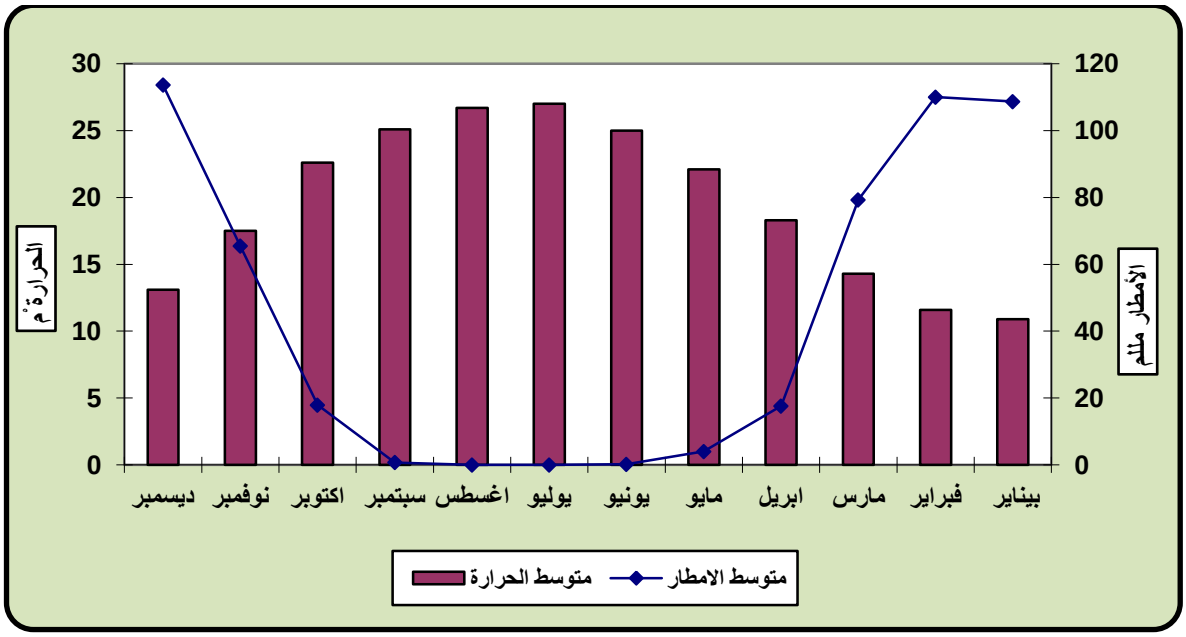
ومن خلال الوصف السابق ، يمكن ملاحظة أثر تلطيف البحر في الاحتفاظ بالحرارة وبقاء الجو دافئاً على مدار العام في منطقة الدراسة .

6) الأمطار:

تسقط الأمطار في بداية فصل الخريف وتستمر حتي فصل الربيع وتعتمد في ذلك على توقيت تجمع السحب، فالأمطار التي تسقط أثناء الصباح الباكر والليل، وفي أواخر النهار تساعد

على سرعة فقدان الأرض لما امتصته من أشعة الشمس في الصباح و منتصف الظهيرة أما إذا تجمعت السحب في غير تلك الأوقات فإنها تمتص وتعكس جزءاً كبيراً من طاقة الشمس، وتبثها إلي الجو عندما تتكاثف وتسقط أمطاراً، وبما أنه لا يوجد معلومات أو بيانات عن توقيت تجمع السحب ولا سقوط الأمطار ، فلا يمكن التحدث عن أثرها على درجة الحرارة إلا من خلال إجراء معامل الارتباط بين الأمطار ودرجات الحرارة.

ويلاحظ أن درجات الحرارة في فصل الصيف تتميز بأعلى مستوياتها ومن ثم تبدأ بالانخفاض في بداية فصل الخريف وتصل إلي أقل معدلاتها في فصل الشتاء وتعود بالارتفاع التدريجي في فصل الربيع، أما كميات الأمطار تتميز بأعلى مستوياتها في فصل الشتاء ومن ثم تبدأ بالانخفاض في فصل الربيع حتى تصل إلي الصفر (لا تحدث) في فصل الصيف ومن ثم تعود بالارتفاع التدريجي في فصل الخريف شكل(3.10).



شكل (3.10) متوسط درجة الحرارة والأمطار حسب الشهور

وقد تبين من نتيجة معامل ارتباط بيرسون بين كل من الأمطار ومتوسط درجات الحرارة، أنه يوجد علاقة قوية سالبة وهي 0.846- عند مستوى دلالة 0.05 وأن هذه العلاقة علاقة عكسية قوية تدل على قوة العلاقة بين كمية الأمطار ودرجة الحرارة أي كلما انخفضت درجة الحرارة زادت كمية الأمطار والعكس لأن الأمطار تسقط في الفترة الباردة من العام.

ملخص الفصل الثالث

تحدث الفصل الثالث عن العوامل المؤثرة على درجة الحرارة والتي تمثلت في العوامل المكانية " الموقع الفلكي والجغرافي، التضاريس، المسطحات المائية" والعوامل الجوية" الاشعاع الشمسي، الضغط الجوي، الكتل الهوائية والرياح، الرطوبة، المطر" وقد أبرز هذا الفصل ما يلي:

1- الموقع الفلكي للضفة الغربية أدى لإكسابها كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي إلا أنه لا يؤثر بدرجة كبيرة في اختلاف درجات الحرارة بين أجزاء الضفة الغربية وذلك لأن الضفة الغربية تقع ضمن أقل من دائرة عرض واحدة تقريباً 96َ0ْ.

2- عامل الارتفاع من أكثر العوامل تأثيراً على درجات الحرارة وقد كانت العلاقة بينهم عكسية قوية بلغت (-0.985) وهو ارتباط سالب قوى يدل على قوة العلاقة بين الارتفاع ودرجات الحرارة.

3- البحر المتوسط له أثر كبير في تلطيف درجات الحرارة في الضفة الغربية بالإضافة إلي تأثيره على المدى الحراري السنوي والفصلي حيث يزداد المدى الحراري كلما ابتعدنا عن البحر أي كلما كانت المنطقة أكثر قارية.

4- الاشعاع الشمسي يرتفع في الصيف ويقل في الشتاء ويرتفع في المناطق الشرقية والجنوبية أكثر من المناطق الشمالية والغربية.

5- المناطق التي ترتفع فيها الرطوبة النسبية يقل فيها المدي الحراري السنوي وقد بلغ أقل مدي حراري سنوي في طولكرم (14.7ْ م) ونسبة رطوبتها 65% وأعلى مدى حراري كان في محطة أريحا بلغ (18.4ْ م) ورطوبتها النسبية 52%.

الفصل الرابع
علاقة الارتباط بين درجات الحرارة وعناصر المناخ الأخرى

المبحث الأول : علاقة الارتباط السنوية بين درجات الحرارة وعناصر المناخ الأخرى.

المبحث الثاني : علاقة الارتباط الفصلية بين درجات الحرارة وعناصر المناخ الأخرى.

المبحث الأول

علاقة الارتباط السنوية بين درجات الحرارة وعناصر المناخ

تؤثر درجة الحرارة في عناصر المناخ وتتأثر بها، وقد تكون درجة التأثير قوية أو ضعيفة، وتختلف العلاقة بين درجة الحرارة وعناصر المناخ الأخرى من محطة إلي أخرى ومن عام لآخر.

أولاً: نتائج تحليل الارتباط البسيط:

إن نتائج عملية التحليل الإحصائي طريقة لتفسير وجود علاقة إحصائية بين متغيرين أو أكثر إلا أن هذه العلاقة التي يقدمها التحليل الإحصائي قد لا تطابق الواقع والمنطق، إذ قد يأتي في نتائج التحليل الإحصائي علاقات ارتباط قوية بين متغيرين أو أكثر ما يخالف العقل والمنطق، كأن تأتي العلاقة في صورة سلبية بينما المنطق يقول عكس ذلك وهكذا، لذلك لا بد من الأخذ بعين الاعتبار عند التحليل العوامل التي قد تؤثر على نتائج التحليل كدقة البيانات، والعوامل الجغرافية التي تؤثر على العلاقات بين المتغيرات، كما قد توجد علاقة قوية بين متغيرين لكنها علاقة غير خطية، وبالتالي لن تظهر نتائج التحليل الإحصائي الخطية هذه العلاقة بالشكل المطلوب، وقد تناول هذا الفصل تحليل الارتباط الخطي البسيط والمتعدد بين درجات الحرارة وباقي عناصر المناخ في الضفة الغربية كل على حدة.

وأظهرت نتائج التحليل وجود علاقات ارتباطيه بين درجات الحرارة وعناصر المناخ كما يلي (جدول 8).

1- العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي:

يختلف الضغط الجوي في الضفة الغربية من منطقة لأخرى نتيجة الاختلاف في التضاريس، وهذا الاختلاف يؤثر في درجة الحرارة إما تأثيراً قوياً أو ضعيفاً، وهذا ما سيتضح من خلال إيجاد العلاقة الارتباطية بين درجة الحرارة والضغط الجوي. وبالرجوع لجدول (4.1) نجد التالي:

أ- لا توجد علاقة بين الضغط الجوي ودرجات الحرارة في محطة الخليل ورام الله، وذلك بسبب عامل الارتفاع حيث ينخفض الضغط الجوي 8 ملليبار كل 100م وكذلك الحرارة تنخفض 6.5 م كل كيلومتر مما جعل قيم الضغط والحرارة قيم ثابتة لا تؤثر في بعضها البعض فوق المرتفعات.

ب- وقد بلغت أقوى علاقة ارتباطيه عكسية بين الضغط الجوي ودرجات الحرارة في محطة أريحا إذ بلغت قيمة معامل الارتباط (- 0.924).

ج- توجد علاقة قوية عكسية في كل من محطة جنين وطولكرم إذ بلغت قيمة معامل الارتباط فيهم (- 0.858) و (-0.893) على التوالي، بينما بلغت قيمة معامل الارتباط في محطة نابلس (- 0.678). عند مستوى معنوية أقل من (0.05) لكل منهما.

ومن الملاحظ أن العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي على مستوى محطات الضفة الغربية قد أخذ قيمة سالب وهذا يعني أن العلاقة بينهم علاقة عكسية وذلك بسبب وصول كمية كبيرة من الاشعاع الشمسي الذي يعمل على تسخين سطح الأرض وارتفاع درجة الحرارة وفي المقابل تسخين الهواء الملامس لسطح الأرض فيتمدد ويخف وزنه وبالتالي يقل ضغطه وخصوصاً في الصيف مما جعل العلاقة عكسية بين الضغط ودرجات الحرارة.

2- العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة الجوية:

الرطوبة الجوية تؤثر على درجة الحرارة من حيث قدرتها على الاحتفاظ بحرارة الجو وتلطيفه، وتساعد الرطوبة على تدفئة الجو لما لها من قدرة على امتصاص طاقة شمسية، وأن العلاقة بين الرطوبة ودرجة الحرارة علاقة عكسية لأن الهواء يتمدد بارتفاع درجة الحرارة التي تعمل على تسخينه فتقل فيه نسبة الرطوبة. جدول (4.1)

أ- توجد علاقة بين الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة في كل من محطات الخليل وأريحا وجنين بلغت قيمة الارتباط فيها (- 0.639) في الخليل، و(- 0.838) في أريحا، و(-0.505) في جنين، وأن العلاقة بينهم عكسية قوية.

ب- بينما توجد علاقة عكسية ضعيفة بين الرطوبة ودرجة الحرارة في كل من رام الله ونابلس وطولكرم.

3- العلاقة بين درجات الحرارة والتبخر:

توجد علاقة متبادلة بين درجة الحرارة والتبخر، فاذا ارتفعت درجة الحرارة أدت إلي التبخر من المسطحات المائية والنبات والتربة، ويتضح ذلك من خلال التالي، جدول(4.1).

أ- توجد علاقة موجبة قوية بين درجات الحرارة والتبخر في كافة محطات الضفة الغربية وقد بلغت أقوى هذه العلاقات في محطة أريحا حيث بلغت قيمة معامل الارتباط فيها (0.936). وأقل هذه العلاقات كانت في محطة طولكرم وقد بلغت قيمة معامل الارتباط فيها (0.598). وذلك لأن منطقة أريحا منطقة منخفضة ومحمية مما يؤدي إلي تركز البخار فيها فتصبح العلاقة موجبة قوية، أما بالنسبة لمنطقة طولكرم منطقة قريبة من البحر فهي تتأثر بالتلطيف البحري الذي يزيد من نسبة تواجد الرطوبة في الجو.

ب- وكانت العلاقة موجبة قوية في كل من محطة الخليل ومحطة رام ومحطة جنين ومحطة نابلس.

ومن الملاحظ في العلاقة بين درجات الحرارة والتبخر. أن كافة العلاقات على مستوى محطات الضفة الغربية كانت علاقة طردية قوية باستثناء محطة طولكرم حيث كانت العلاقة طردية متوسطة. وزيادة الحرارة يعني زيادة التبخر وهذا لا يعني زيادة الرطوبة لأن الهواء بالتسخين يتمدد فهو بحاجة إلي كميات أكبر من البخار لرفع قيمة الرطوبة النسبية.

4- العلاقة بين درجات الحرارة والمطر:

سقوط الأمطار يساعد على سرعة فقدان الأرض لما امتصته من طاقة، لأن معظم الطاقة تستهلك في تحويل الماء إلي بخار ماء فسطح الأرض يفقد الحرارة، وتتأثر الأمطار بعدة عوامل منها درجة الحرارة، جدول(4.1).

أ- توجد علاقة عكسية بين درجات الحرارة وكمية المطر في كل من محطة أريحا وجنين وطولكرم وقد كانت العلاقة متقاربة في هذه المحطات بلغت (- 0.65) وهي علاقة عكسية متوسطة. وذلك لأن الأمطار ترتبط بتواجد الغيوم والغيوم تعمل على حجب الأشعة الشمسية وبذلك يكون الجو بارد فتصبح العلاقة بينهم عكسية.

ب- توجد علاقة عكسية قوية بين درجات الحرارة والأمطار في كل من محطة الخليل رام الله ونابلس وقد كانت قيمة الارتباط في هذه المحطات متقاربة بلغت أكثر من (-0.71) أي كلما قلت درجة الحرارة زادت كمية الإمطار.

5- العلاقة بين درجات الحرارة وسرعة الرياح:

أ- توجد علاقة عكسية ضعيفة بين درجات الحرارة وسرعة الرياح في كل من محطة الخليل وطولكرم، بينما توجد علاقة طردية ضعيفة في باقي المحطات جدول (4.1).

6- العلاقة بين درجات الحرارة وساعات سطوع الشمس:

يعتبر الاشعاع الشمسي المصدر الرئيسي للطاقة، وكلما زاد طول النهار زادت ساعات سطوع الشمس وبالتالي زيادة في ارتفاع درجات الحرارة. وتختلف كمية الاشعاع الشمسي الواصلة لمناطق الضفة الغربية مكانيا وهذا بدوره يؤثر على اختلاف درجات الحرارة مكانيا وأن العلاقة بينهم علاقة طردية كما يتضح من الآتي (أنظر ص78 جدول 3.5).

أ- لا توجد بيانات في كل من محطة نابلس وطولكرم بسبب عدم توفر أجهزة لقياس ساعات سطوع الشمس.

ب- توجد علاقة موجبة قوية بين ساعات سطوع الشمس ودرجات الحرارة في كل من محطة الخليل ورام الله وأريحا وجنين، وقد كانت العلاقة في محطة أريحا من أقوى العلاقات حيث بلغت قيمة معامل الارتباط فيها (0.921) وذلك عند مستوى ثقة(95%) لكافة المحطات جدول(4.1) .

ومن الملاحظ أن قيمة معامل الارتباط بين درجات الحرارة وساعات سطوع الشمس كانت علاقة طردية قوية جداً، أي أنه كلما زاد عدد ساعات سطوع الشمس زادت درجات الحرارة.

جدول (4.1) علاقة الارتباط البسيط بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في الضفة الغربية

المحطة	العنصر	R	SIG
الخليل	الضغط الجوي	-0.117	0.164
	الرطوبة الجوية	-0.639	0.000
	التبخر	0.848	0.000
	المطر	-0.710	0.000
	سرعة الرياح	-0.152	0.070
	ساعات السطوع	0.844	0.00
رام الله	الضغط الجوي	-0.179	0.170
	الرطوبة الجوية	-0.376	0.003
	التبخر	0.898	0.000
	المطر	-0.733	0.000
	سرعة الرياح	0.232	0.074
	ساعات السطوع	0.884	0.000
أريحا	الضغط الجوي	-0.924	0.000
	الرطوبة الجوية	-0.838	0.000
	التبخر	0.936	0.000
	المطر	-0.644	0.000
	سرعة الرياح	0.403	0.000
	ساعات السطوع	0.921	0.000
جنين	الضغط الجوي	-0.858	0.000
	الرطوبة الجوية	-0.505	0.000
	التبخر	0.868	0.000
	المطر	-0.616	0.000
	سرعة الرياح	0.354	0.000
	ساعات السطوع	0.894	0.000
نابلس	الضغط الجوي	-0.678	0.000
	الرطوبة الجوية	-0.347	0.000
	التبخر	0.849	0.000
	المطر	-0.721	0.000
	سرعة الرياح	0.291	0.001
	ساعات السطوع	–	–
طولكرم	الضغط الجوي	-0.893	0.000
	الرطوبة الجوية	-0.449	0.000
	التبخر	0.598	0.089
	المطر	-0.627	0.000
	سرعة الرياح	-0.239	0.009
	ساعات السطوع	–	–

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج SPSS 15

R = معامل ارتباط بيرسون.

SIG = مستوى المعنوية.

نستنتج من دراسة السابق ما يلي:

- أقوى علاقة بين درجة الحرارة والضغط الجوي بلغت (0.924-) في محطة أريحا، يليها (0.893-) في طولكرم، و(0.858-) في جنين.
- أقوى علاقة بين درجة الحرارة والرطوبة الجوية كانت في محطة أريحا وقد بلغ معامل الارتباط فيها (0.838-)
- العلاقة بين درجة الحرارة والتبخر كانت علاقة قوية موجبة على مستوى كافة المحطات دون استثناء.
- العلاقة بين درجة الحرارة والأمطار كانت سالبة تراوحت ما بين (-0.600 - 0.740-) على مستوى كافة المحطات.
- العلاقة بين درجات الحرارة وسرعة الرياح كانت ضعيفة جداً أو ناتجة عن عامل الصدفة في كافة محطات الضفة الغربية.
- علاقة قوية جداً بين درجة الحرارة وساعات سطوع الشمس في كل من محطة (الخليل، رام الله، أريحا، جنين)، وأقوى علاقة كانت في محطة أريحا.
- تعتبر محطة أريحا من أكثر المحطات في الضفة الغربية يوجد بها علاقة قوية بين درجة الحرارة وعناصر المناخ الأخرى وذلك لأنها منطقة منخفضة تحتفظ بالعلاقات بين عناصر المناخ مع بعضها البعض جدول (8).

ثانيا نتائج تحليل الارتباط المتعدد:

عند إجراء تحليل الارتباط على مختلف محطات الضفة الغربية للوصول إلي نموذج التنبؤ كانت النتائج متطابقة بدرجة كبيرة مع نتائج تحليل الانحدار البسيط حيث أثبتت النتائج أن النموذج قادر على تفسير البيانات، وأنه دال إحصائيا، وبناءً على هذا النموذج يمكن التنبؤ بقيمة متوسط درجة الحرارة بناء على نتائج التحليل المبين في الملحق (3) حسب معادلة الانحدار.

1- **محطة الخليل:** بلغت نسبة التباين المفسر في محطة الخليل (79.2%) وهي نسبة عالية تدل على وجود علاقة قوية بين درجة الحرارة وعناصر المناخ وبمستوى دلالة عالٍ نسبته (0.000)، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (0.890) بين درجة الحرارة وكل من التبخر والمطر وساعات سطوع الشمس.

2- **محطة رام الله:** بلغت قيمة معامل الارتباط في محطة رام الله (0.899) بنسبة تفسير للقيم (80.8%) وهي نسبة عالية تدل على قوة العلاقة بين درجة الحرارة وعناصر المناخ الأخرى المتمثلة في التبخر وسرعة الرياح والرطوبة، وذلك عند مستوى دلالة عالٍ بلغت نسبته (0.000).

3- **محطة أريحا :** تعتبر محطة أريحا من أكثر المحطات في الضفة الغربية يوجد بها علاقة بين درجة الحرارة وعناصر المناخ الأخرى، وقد أثبتت نتائج الارتباط المتعدد في هذه المحطة أن هناك ارتباطاً قوياً فيما بين درجة الحرارة وعناصر المناخ الأخرى، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (0.904) وهي علاقة قوية بين درجة الحرارة وكل من التبخر وسرعة الرياح والضغط الجوي وساعات سطوع الشمس، ونسبة تفسير القيم بلغت (81.7%) وهى نسبة عالية تدل على قوة العلاقة، وذلك عند مستوى دلالة (0.000).

4- **محطة طولكرم :** كانت العلاقة بين درجة الحرارة وعناصر المناخ قوية حيث بلغت نسبة التفسير في محطة طولكرم (96.9%) وبمستوى دلالة (0.002) وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (0.984) وهي أقوى علاقة في الضفة الغربية ولكنها كانت فقط بين درجة الحرارة وسرعة الرياح وقد استثنى تحليل الارتباط المتعدد باقي عناصر المناخ الأخرى.

5- **محطة نابلس:** بلغت قيمة معامل الارتباط في محطة نابلس (0.823) ونسبة تفسير القيم (67.8%) وهى نسبة عالية نوعاً ما تدل على وجود علاقة بين درجة الحرارة وبين التبخر والمطر وذلك عند مستوى دلالة بلغت (0.000).

6- **محطة جنين:** بلغت قيمة معامل الارتباط في محطة جنين (0.816) ونسبة تفسير القيم للبيانات (66.6%) وهي أقل النسب وأقل العلاقات بين درجة الحرارة وعناصر المناخ، وكان ذلك عند مستوى دلالة (0.000) وأن هذه العلاقة كانت فقط بين درجة الحرارة وكل من المطر والضغط الجوي.

من خلال دراسة علاقة الارتباط المتعدد بين درجة الحرارة وعناصر المناخ الأخرى تبين أن هذه العلاقة تختلف من محطة لأخرى، فهي تقوى في بعض المحطات وتضعف في البعض الأخر وذلك لتأثرها بعامل التضاريس والبعد والقرب من البحر. فمثلاً بلغت أقوى العلاقات بين درجة الحرارة وعناصر المناخ في محطة أريحا لأنها منطقة منخفضة بعيدة عن التأثير البحري.

لا يوجد علاقة بين درجة الحرارة والضغط الجوي في الأماكن المرتفعة التي تعمل على قلة الفروق في درجات الحرارة وقيم الضغط الجوي مما يضعف العلاقة بينهم بالإضافة إلي الاستقرار النسبي لاختلاف الضغط الجوي مع الارتفاع.

بالنسبة لمحطة طولكرم كانت العلاقة متمثلة بين درجة الحرارة والرياح لأنها الأقرب إلي البحر وهي منطقة غير مرتفعة.

المبحث الثاني

علاقة الارتباط الفصلية بين درجات الحرارة وعناصر المناخ

1- العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي:

أ- في فصل الشتاء:

ملحق (4) يبين العلاقات الفصلية بين درجات الحرارة وعناصر المناخ الأخرى

1- توجد علاقة سالبة متوسطة بين درجات الحرارة والضغط الجوي في محطة طولكرم.

2- لا توجد علاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي في باقي المحطات.

حيث أن فصل الشتاء تنخفض فيه درجة الحرارة في ويزيد الضغط الجوي بالإضافة إلي أن فصل الشتاء أكثر الفصول تقلباً حيث يتعرض إلي مرور منخفضات جوية وكتل هوائية قارية باردة وكتل هوائية بحرية دافئة وهذا يعني عدم استقرار في فصل الشتاء مما جعل اختلاف في العلاقة بين درجة الحرارة والضغط ملحق (4).

ب- في فصل الربيع:

1- العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي في كل من محطة الخليل ورام الله ونابلس هي علاقة ضعيفة، بسب عامل الارتفاع الذي أدي إلي قلة الفروق في قيم درجات الحرارة والضغط الجوي وهنا يظهر دور الارتفاع في التأثير على قيم الحرارة والضغط بالإضافة إلي أن فصل الربيع يوجد به عدم استقرار حراري.

2- بينما كانت العلاقة عكسية وقوية في كل من محطة أريحا وجنين وطولكرم، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (0.895) في محطة طولكرم ونسبة تفسير القيم (80%) وهي أقوى العلاقات في فصل الربيع بسبب قربها من منسوب مستوى سطح البحر ملحق (5).

ج- في فصل الصيف:

1- توجد علاقة عكسية قوية بين درجات الحرارة والضغط الجوي في فصل الصيف في كل من محطة أريحا وطولكرم وجنين، وكانت أعلى هذه العلاقات في محطة طولكرم.

3- وقد كانت العلاقة ضعيفة في كل من محطة الخليل ورام الله ونابلس بسبب عامل الارتفاع الذي جعل الاختلاف في درجات الحرارة والضغط الجوي قليل ولذلك العلاقية ضعيفة ملحق (7).

د- في فصل الخريف:

1- العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي في فصل الخريف في محطة الخليل ونابلس علاقة عكسية متوسطة. بينما لا توجد علاقة في محطة رام الله.

3- توجد علاقة عكسية قوية جداً في محطة طولكرم وجنين وأريحا، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط أعلاها في طولكرم (0.940) ملحق (6).

ومن خلال السابق نجد أن أعلى العلاقات بين درجة الحرارة والضغط الجوي على مستوى الفصول كانت في محطة طولكرم وجنين لأنهم لا يتأثرون بعامل الارتفاع. بينما كانت توجد علاقات متباينة بين المحطات في كل من فصل الشتاء والربيع والخريف بسبب عدم الاستقرار الجوي، أما بالنسبة لفصل الصيف فهو فصل الاستقرار الجوي.

2- العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة:

أ- في فصل الشتاء:

1- توجد علاقة عكسية قوية بين درجات الحرارة والرطوبة في فصل الشتاء في محطة أريحا، بينما لا توجد علاقة في كافة المحطات الأخرى. وذلك لأن فصل الشتاء تنخفض فيه درجة حرارة الهواء مما يزيد من نسبة الرطوبة في الهواء، ولعدم قدرة الهواء البارد على حمل الرطوبة تزداد الرطوبة لحجم معين من الهواء ملحق (4).

ب- **في فصل الربيع:**

1- توجد علاقة عكسية قوية بين درجات الحرارة والرطوبة في فصل الربيع في كل من محطة الخليل وأريحا وجنين ورام الله ونابلس بلغت أقواها في محطة أريحا(-0.925) يليها الخليل (-0.829). بينما كانت العلاقة عكسية متوسطة في محطة طولكرم ملحق (5).

ج- في فصل الصيف:

لا توجد علاقة بين درجات الحرارة والرطوبة في فصل الصيف، و كانت أقل من (0.4) أي علاقة ضعيفة، لأن فصل الصيف يجف فيه سطح الأرض وترتفع درجة الحرارة فتنخفض الرطوبة المتاحة بالإضافة لتسخين الهواء فتقل نسبة الرطوبة النسبية. ملحق (7).

د- في فصل الخريف:

1- توجد علاقة عكسية قوية بين درجات الحرارة والرطوبة في فصل الخريف في محطة أريحا، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط فيها(0.925).

2- بينما كانت العلاقة في كل من محطة الخليل وجنين ورام الله وطولكرم ونابلس كانت أقل من (0.3) وهي علاقة سالبة ضعيفة ملحق (6).

3- العلاقة بين درجات الحرارة والتبخر:

أ- في فصل الشتاء:

1- توجد علاقة طردية متوسطة بين درجات الحرارة والتبخر في فصل الشتاء في كل من محطة الخليل وأريحا ورام الله.

2- بينما كانت قيمة معامل الارتباط أقل من (0.3) في كل من محطة جنين وطولكرم ونابلس، وهي علاقة موجبة ضعيفة ملحق (4).

ب- في فصل الربيع:

1- توجد علاقة طردية قوية بين درجات الحرارة والتبخر في كل محطات الدراسة، وكانت أقوى علاقة في محطة أريحا بلغت (0.961) وذلك عند مستوى دلالة قوي جداً (0.000)لكافة المحطات ملحق (5).

ومن خلال دراسة العلاقة بين درجة الحرارة والرطوبة والتبخر نجد علاقة قوية بينهم في فصل الربيع وذلك بسبب زيادة الحرارة التي تعمل على زيادة التبخر بعد الأمطار وبالتالي تزيد الرطوبة. في حين لا توجد علاقة بين الحرارة والرطوبة في فصلي الصيف والخريف بسبب جفاف سطح الأرض وتسخين الهواء فتنخفض الرطوبة النسبية.

ج- **في فصل الصيف:**

1- لا توجد علاقة بين التبخر ودرجات الحرارة في كافة محطات الدراسة، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط أقل من (0.3) في كافة المحطات، وذلك بسبب عدم وجود رطوبة أرضية (أي جفاف سطح الأرض في الصيف وارتفاع درجات الحرارة) مما جعل العلاقة ضعيفة ملحق (7).

د- في فصل الخريف:

توجد علاقة طردية قوية بين درجات الحرارة والتبخر في فصل الخريف لكل من محطة أريحا وجنين ورام الله نابلس، وذلك عند مستوى دلالة كبير جدا بلغ (0.000) لكل المحطات. بينما كانت طردية متوسطة بين درجات الحرارة والتبخر في محطة الخليل، وذلك بسبب دفئ اليابس مع بداية سقوط الأمطار تزداد الرطوبة النسبية مما يؤدي لزيادة نسبة التبخر. ملحق (6).

4- العلاقة بين درجات الحرارة والمطر:

أ- في فصل الشتاء:

توجد علاقة عكسية متوسطة بين درجات الحرارة والأمطار في فصل الشتاء في محطة الخليل، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (0.608)، بينما كانت العلاقة بين درجات الحرارة والأمطار في باقي المحطات أقل من (0.05) وهي علاقة عكسية ضعيفة ملحق (4).

ب- **في فصل الربيع:**

توجد علاقة عكسية قوية بين درجات الحرارة والأمطار في فصل الربيع في كافة محطات الدراسة ملحق (5).

ج- **في فصل الصيف:**

يعتبر فصل الصيف فصل جفاف لتعامد الشمس في هذا الفصل على مدار السرطان فتنعدم الأمطار لذلك لا توجد علاقة بين درجات الحرارة والأمطار في هذا الفصل.

د- في فصل الخريف:

1- توجد علاقة عكسية قوية بين درجات الحرارة والأمطار في فصل الخريف في محطة أريحا.

2- كما توجد علاقة عكسية متوسطة في محطة رام الله ونابلس، بينما كانت العلاقة عكسية ضعيفة في كل من الخليل وجنين.

من خلال السابق يتضح وجود علاقة عكسية بين درجات الحرارة والأمطار في كل من فصل الشتاء والربيع والخريف، وهذا يعنى أن الأمطار تسقط في الفصول الباردة (في نصف السنه الشتوي) ملحق (6).

5- العلاقة بين درجات الحرارة وسرعة الرياح:

العلاقة بين درجات الحرارة وسرعة الرياح في كافة فصول السنة (الشتاء، الربيع، الصيف، الخريف) علاقة عكسية ضعيفة بلغت قيمة معامل الارتباط أقل من (0.5) في كافة محطات الضفة الغربية. أي أن سرعة الرياح لا توثر كثيراً على درجات الحرارة في الضفة الغربية.

6- العلاقة بين درجات الحرارة وساعات سطوع الشمس:

أ- في فصل الشتاء:

لا توجد علاقة بين درجات الحرارة وساعات سطوع الشمس في فصل الشتاء في كافة المحطات باستثناء محطة جنين كانت العلاقة عكسية قوية قد بلغت قيمة معامل الارتباط فيها(0.832). ملحق(4).

ب- في فصل الربيع:

توجد علاقة طردية قوية بين درجات الحرارة وساعات سطوع الشمس في فصل الربيع في كل من محطة الخليل وأريحا، ولا توجد علاقة في باقي المحطات. ملحق (5).

ج- في فصل الصيف:

توجد علاقة موجبة قوية بين درجات الحرارة وساعات سطوع الشمس في فصل الصيف في محطة وجنين، بينما كانت العلاقة موجبة متوسطة في محطة أريحا موجبة ضعيفة في محطة الخليل ملحق (7).

د- في فصل الخريف:

توجد علاقة طردية قوية بين درجات الحرارة وساعات سطوع الشمس في فصل الخريف في كل من محطة أريحا وجنين ورام الله. بينما كانت العلاقة طردية متوسطة في محطة الخليل ملحق (6).

ملخص الفصل الرابع

تناول الفصل الرابع علاقة الارتباط بين درجات الحرارة وعناصر المناخ الأخرى وهذه العلاقة كانت على المستوى السنوي والفصلي وقد برزت العلاقات التالية:

1- العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي علاقة سالبة في كافة المحطات وكانت أقواها في محطة أريحا بلغت (-0.924) وخصوصاً في فصل الصيف بسبب وصول كمية كبيرة من الاشعاع الشمسي الذي يعمل على تسخين سطح الأرض والهواء الملامس لها فيتمدد ويخف وزنه فيقل ضغطه.

2- العلاقة السنوية بين درجات الحرارة والرطوبة كانت سالبة وخصوصاً في الصيف بسبب جفاف سطح الأرض مما يقل من توفر الرطوبة المتاحة .

3- علاقة طردية قوية بين درجات الحرارة والتبخر وهنا زيادة الحرارة يعني زيادة التبخر وليس بالضرورة يعني زيادة الرطوبة لأن الهواء عندما يتمدد بحاجة لبخار لرفع قيمة رطوبته النسبية.

4- علاقة الارتباط المتعدد اثبتت عدم وجود علاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي في المناطق المرتفعة التي تعمل على قلة الفروق في درجات الحرارة والاستقرار النسبي لاختلاف قيم الضغط الجوي مع الارتفاع.

5- وجود علاقة على مستوى الفصول بين درجات الحرارة والضغط الجوي في كل من أريحا وجنين وطولكرم خصوصاً في فصل الصيف والشتاء.

6- توجد علاقة بين درجات الحرارة والرطوبة والتبخر في الربيع بسبب زيادة الحرارة مما يؤدي لزيادة التبخر بعد سقوط الأمطار فتزداد الرطوبة.

7- لا توجد علاقة بين درجات الحرارة والرطوبة والضغط في الصيف والخريف بسبب جفاف سطح الأرض وتسخين الهواء مما يؤدي لانخفاض الرطوبة النسبية.

8- علاقة عكسية قوية بين درجات الحرارة والأمطار على مستوى الفصول باستثناء فصل الصيف بسبب الجفاف.

9- علاقة طردية قوية بين ساعات سطوع الشمس ودرجات الحرارة على مستوى الفصول وخصوصاً فصل الصيف.

10- محطة أريحا من أكثر المحطات يوجد بها علاقة قوية بين درجات الحرارة وعناصر المناخ.

الفصل الخامس
التصنيف الحراري

المبحث الأول : أسس ومعايير التصنيف الحراري

المبحث الثاني : تطبيقات التصنيف الحراري في الضفة الغربية

المبحث الأول

أسس ومعايير التصنيف الحراري

بعد أن تم مناقشة الخصائص الحرارية عن طريق بيانات المحطات المختارة، ودراسة العوامل التي أثرت على تلك الخصائص، وأسهمت في تكوين الأنماط الحرارية المختلفة في مختلف مناطق الضفة الغربية. لا بد من توظيف تلك المعلومات في إعطاء صورة واضحة عن الاختلاف الإقليمي للخصائص الحرارية في الضفة الغربية، وذلك عن طريق اعتماد عدة تصانيف مناخية تعطي صورة واضحة للاختلافات الحرارية وفقاً لمعايير مختلفة تأخذ في الحسبان متوسطات درجات الحرارة وكذلك متوسطات درجات الحرارة الصغرى والعظمى، وما يؤثر على تلك المتوسطات من عوامل كدرجة القارية والرطوبة النسبية والرياح.

مفهوم التصنيف المناخي:

تصنيف المناخ هو عبارة عن جمع المناطق المتشابهة مناخياً في إقليم واحد . وبالرغم من صعوبة إيجاد منطقتين متشابهتين كلياً، إلا أن الالتقاء بالصفات العامة سيكون هو السائد في تحديد الأقاليم المناخية[1].

ويشترط في التصنيف المناخي ثلاثة شروط: البساطة، الوضوح، وإمكانية التطبيق. وسيتم تطبيق هذه التصانيف لتحديد الأقاليم المناخية في الضفة الغربية وهي :

أ) تصنيف غرزنسكي. (Gorczynski)

ب) تصنيف ديبراش 1959 م. (Debrash)

ج) تصنيف بيلي 1960. (Bailey)

د) تصنيف سيبل 1945 م . (Siple)

هـ) تصنيف توم 1959. (Thom)

---

[1]) قصي عبد المجيد السامرائي، 2008، مرجع سابق، ص 133.

أ) تصنيف غرز نسكي :

يمكن من خلال تصنيف غرز نسكي معرفة تطرف المناخ خاصة شتاءً نحو البرودة أو الاعتدال وذلك وفقاً لمتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد شهور السنة [1]. وقد صنفت الحرارة وفقاً لذلك، كما في جدول (1-5):

جدول (1-5) تصنيف المناخ حسب تصنيف غرز نسكي.

متوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد شهور السنة	نوع المناخ
أكثر من 11 ْم	مناخ ذو شتاء حار
7 ـ 11 ْم	مناخ ذو شتاء دافئ
3 ـ 7 ْم	مناخ ذو شتاء معتدل
1- ـ 3 ْم	مناخ ذو شتاء مائل للبرودة
1- ـ 3- ْم	مناخ ذو شتاء بارد
أقل من 3- ْم	مناخ ذو شتاء بارد جداً

ب) تصنيف ديبراش :

وقد استخدم هذا التصنيف القارية لتقسيم العالم إلي أقاليم مناخية. وقد حسب القارية على أساس المدى الحراري السنوي فقط[2]. وعليه قسم العالم إلي أربع أقاليم وهي:

جدول (2-5) تصنيف المناخ حسب تصنيف ديبراش.

نوع المناخ	المدى الحراري
مناخ غير قاري وغير مشمس	المدى الحراري أقل من15 ْم
مناخ ساحلي	المدى الحراري بين15 ْم – 25 ْم
مناخ شبه قاري	المدى الحراري بين 25 ْم – 35 ْم
مناخ قاري	المدى الحراري أكثر من 35 ْم

[1]) قصي السامرائي،2008، المرجع السابق، ص 145.

[2]) المرجع نفسه، نفس الصفحة.

ج) تصنيف بيلي: وقد اعتمد بيلى على قياس:

1) فعاليـة الحرارة: اعتمد بيلي في حساب فاعلية الحرارة على الشهور المتطرفة حرارياً، والمدى الحراري السنوي كما يتضح من العلاقة التي وضعها لحساب ذلك:

$ET = (64.2 = t_{max} – 50\ t_{min}) / (d + 14.4)$

ET= Effective temperature أي فاعلية الحرارة.

t_{max} = متوسط حرارة أدفأ شهور السنة (فهرنهايت)

t_{min} = متوسط حرارة أبرد شهور السنة (فهرنهايت)

d = المدى الحراري السنوي بالفهرنهايت ($d = t_{max} – t_{min}$)

وعلى أساس ذلك قسم بيلي العالم إلي عشرة أقاليم حرارية رئيسية كما في جدول (3-5).

جدول (3-5) المناخ حسب تصنيف فاعلية الحرارية عند بيلي

فعالية الحرارة	النوع المناخي
أكثر من 75.4	خانق
69.4 −75.4	حار
64.4 – 69.4	دافئ جداً
59.9 – 64.4	دافئ
56.1 – 59.9	معتدل
52.9 – 56.1	مائل للبرودة
50.0 – 52.9	أميل للبرودة
47.5 – 50.0	بارد
45.5 – 47.5	بارد جداً
أقل من 45.5	جليدي

2) درجة اعتدال المناخ:

وقد اعتمد بيلي في تصنيفه على درجة اعتدال المناخ والتي يقصد بها مدى خلو المناخ من التطرف الحراري، سواء بالنسبة للحرارة الصغرى، أو للحرارة العظمى، وقد اعتمد في تصنيفه هذا على درجة الحرارة المثالية لراحة الإنسان ونشاطه، إذ اعتبر أن الدرجة المثلى لراحة الإنسان 14ْ م. كما اعتمد المتوسط السنوي للحرارة والمدى الحراري السنوي، واستخدم المعادلة الآتية لحساب درجة الراحة:

$$CT = 109 - 30 \text{ Log } [(T -14)^2 +(0.366D +16.4)^2]$$

CT = معامل اعتدال المناخ.

Log = لوغاريتم .

T = متوسط الحرارة السنوي(ْم).

D = المدى الحراري السنوي (ْم).

وقد صنف المناخ وفقا لقيم معامل الاعتدال كما في جدول(4-5) [1].

النوع المناخي	معامل اعتدال المناخ
دائم الاعتدال	100 – 80
معتدل جداً	80 – 65
معتدل	65 – 50
شبه معتدل	50 – 35
غير معتدل	35 – 20
متطرف	20 – 0

[1]) على حسن موسى، المناخ الحيوي (الطبعة الاولى؛ نينوى للدراسات والنشر والتوزيع؛ سوريا،2002)، ص 31-32.

د) تصنيف سيبل 1945 م :

ويعتمد هذا التصنيف على عامل تبريد الرياح ودرجة الحرارة، ويتم إيجاد معامل تبريد الرياح بالمعادلة الآتية:

$$K = (33 - T)(10\sqrt{V} + 10.45 - V)$$

K = قرينة تبريد الرياح.

T = المتوسط السنوي لدرجة حرارة الهواء (مْ).

V = متوسط السنوي لسرعة الرياح (م/ث).

وقد صنف المناخ وفقا لقيم عامل تبريد الرياح كما في جدول(5-5)[1].

قيم قرينة التبريد الريحية	الإحساس
أقل من 50	حار
100 – 50	دافئ
200 – 100	لطيف (منعش)
400 – 200	مائل للبرودة
600 – 400	أميل للبرودة
800 – 600	بارد
1000 – 800	بارد جداً
1200 – 1000	قارس البرودة
1400 – 1200	يتجمد اللحم المكشوف
2000 – 1400	يتجمد اللحم المكشوف في دقيقة واحدة
2500 – 2000	لا يحتمل

[1]) على حسن موسى، 2002، المرجع السابق، ص 49–50.

هـ) تصنيف توم :

اعتمد على الربط بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية ويعتمد التصنيف على المعادلة الآتية:

$$THI\ (DI) = T - 0.55\ (1 - 0.01\ h)\ (T - 14.5)$$

THI = قرينة الحرارة والرطوبة، (قرينة الانزعاج DI)

T = متوسط درجة الحرارة (مْ)..

h = الرطوبة النسبية(%).

قرينة الراحة = درجة حرارة الهواء – 0.55(1–0.01 × رطوبة نسبية) (درجة الحرارة – 14.5)

وتفسر نتائج المعادلة قرينة الراحة كما في الجدول رقم (6-5)[1].

جدول (6-5) قيم قرينة الراحة حسب معادلة ثوم

قرينة الراحة	نوع الراحة
دون 10	انزعاج شديد
15 – 10	انزعاج متوسط
18 – 15	راحة نسبية
21 – 18	راحة تامة
24 – 21	راحة نسبية (10% – 50% من الناس يشعرون بعدم الراحة)
27 – 24	انزعاج متوسط
29 – 27	انزعاج شديد
فوق 29	إجهاد كبير وخطير على الصحة

[1]) المرجع نفسه، ص 58–59.

المبحث الثاني

تطبيقات التصنيف الحراري في الضفة الغربية

أولا: تصنيف المناخ حسب تصنيف غرز نسكي:

اعتمد هذا التصنيف على متوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور، وقد تم تطبيقه على مختلف محطات الدراسة، وادخال البيانات للمحطات المناخية الموقعة في برنامج ArcGIS وتم تطبيق طريقة معكوس وزن المسافة IDW والذي أعتمد على التوزيع الجغرافي لمتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور.

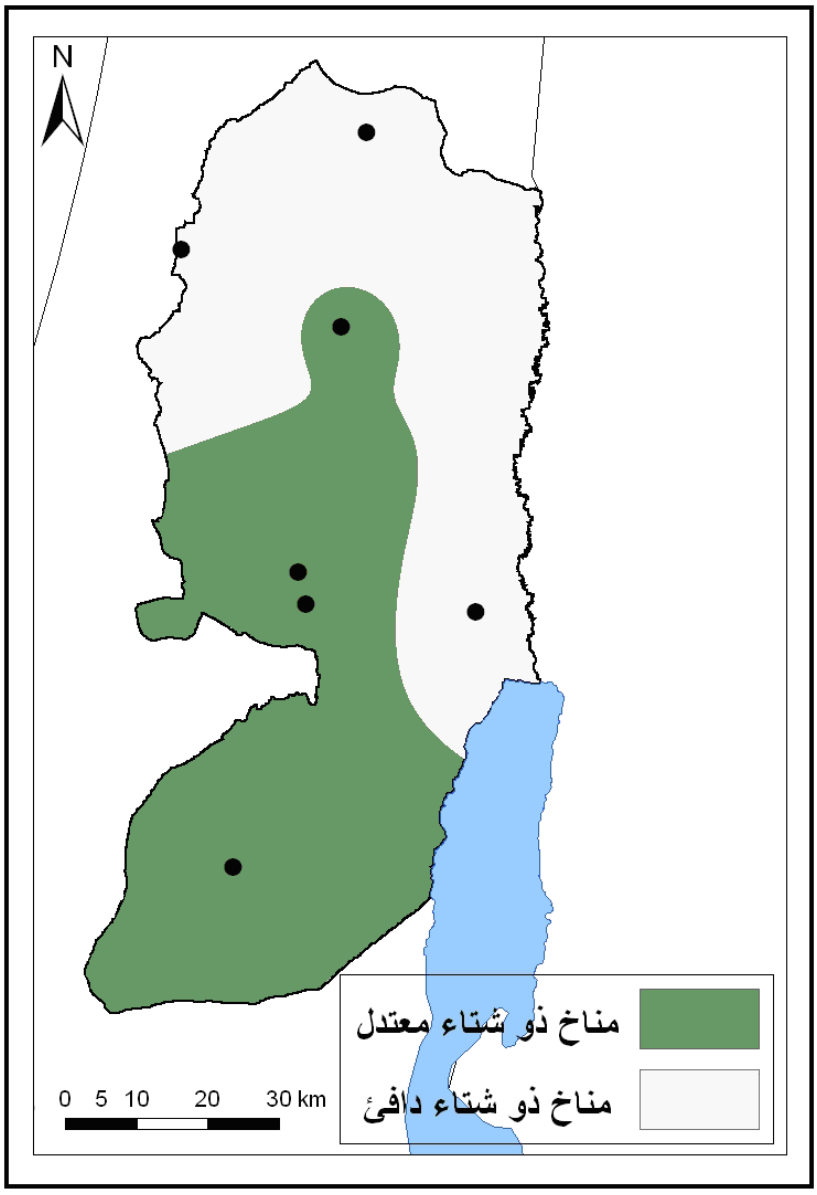
ولقد تم إعادة تصنيف هذه الخريطة حسب مقياس تصنيف غرز نسكي وذلك باستخدام الأداة Reclassify والتي من شأنها تقوم بإعادة تصنيف خريطة التوزيع الجغرافي واستخراج مساحة كل صنف مناخي على حذا وكانت النتائج كما في جدول (7-5) والشكل (1-5) .

ولقد تم تطبيق برنامج ArcGIS وأدواته على كافة التصنيفات المستخدمة في الدراسة.

جدول (7-5) تصنيف المناخ وفقاً لمتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور

المحطة	متوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور	نوع المناخ
طولكرم	9.1	ذو شتاء دافئ
جنين	8	ذو شتاء دافئ
نابلس	6.9	ذو شتاء معتدل
القدس	6.1	ذو شتاء معتدل
رام الله	6.2	ذو شتاء معتدل
أريحا	8.3	ذو شتاء دافئ
الخليل	5	ذو شتاء معتدل

المصدر : من حساب الباحث بالاعتماد ملحق (1).



شكل (1-5) الأقاليم الحرارية وفقاً لمتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور (غرز نسكي)

المصدر : من تصميم الباحث بالاعتماد على نتائج جدول (7-5)

صنفت منطقة الضفة الغربية حسب تصنيف (غرز نسكي) إلي صنفين مناخيين. جدول (7-5)، نلاحظ أن صنف يسود فيه مناخ ذو شتاء معتدل والصنف الآخر يسود فيه مناخ ذو شتاء دافئ. وقد بلغت المساحة التي يسود فيها المناخ ذو الشتاء المعتدل (2987.2 كم2) وهي تمثل نسبة(52.8 %) ويتركز هذا الصنف في شمال وشرق الضفة الغربية. والمنطقة التي يسود فيها المناخ ذو الشتاء الدافئ بلغت مساحتها (2668 كم2) وهي تمثل نسبة (47.2 %) من مساحة منطقة الدراسة، وتتركز في المنطقة الجنوبية والوسطى من منطقة الدراسة شكل (1-5).

ثانيا: تصنيف المناخ حسب تصنيف ديبراش 1959 م :

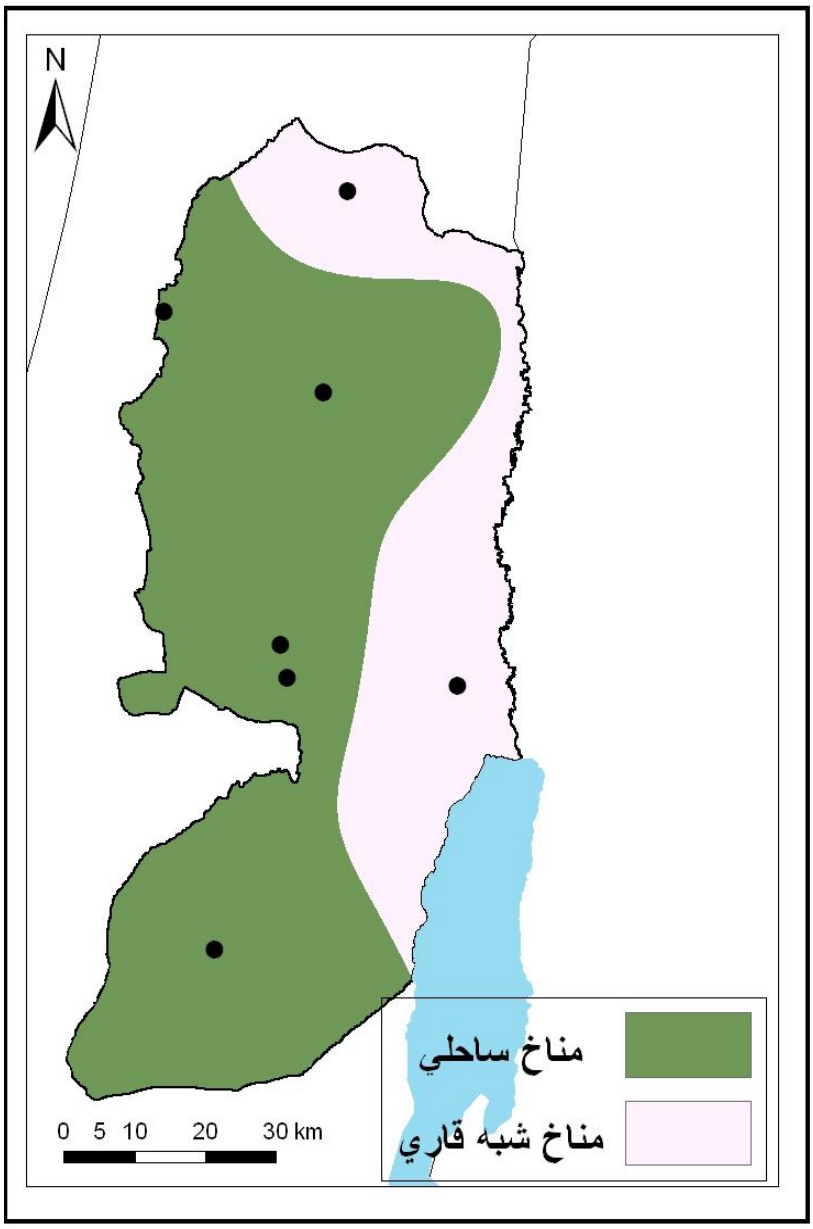
اعتمدت الدراسة في تطبيق هذا التصنيف على (المدى الحراري السنوي) متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر الشهور، ومتوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور والفرق بينهما كان مقياساً للقارية حسب ذلك التصنيف.

ولقد تم إعادة تصنيف هذه الخريطة حسب مقياس تصنيف ديبراش وذلك باستخدام الأداة Reclassify وكانت النتائج كما في جدول (8-5) والشكل (2-5).

جدول (8-5) درجة القارية حسب تصنيف ديبراش

المحطة	المدى	نوع المناخ
طولكرم	24.5	مناخ ساحلي
جنين	25.3	مناخ شبة قاري
نابلس	24	مناخ ساحلي
رام الله	24.1	مناخ ساحلي
القدس	22.2	مناخ ساحلي
الخليل	23.7	مناخ ساحلي
أريحا	29.8	مناخ شبة قاري

المصدر : من حساب الباحث بالاعتماد على ملحق (2 و 3).



شكل (2-5) الأقاليم الحرارية وفقا لدرجة القارية عند ديبراش

المصدر : من تصميم الباحث بالاعتماد على نتائج جدول (8-5)

يبدو من خلال تصنيف ديبراش أن منطقة الضفة الغربية صنفت إلي صنفين مناخيين. وبالنظر إلي جدول (8-5) نلاحظ أن صنف يسود فيه المناخ الساحلي والذي بلغت مساحته (3944.1 كم2) بنسبة (69.7%) من مساحة الضفة الغربية ويتركز في جنوب ووسط وغرب الضفة الغربية، والصنف الأخر يسود فيه المناخ شبه القاري وقد بلغت مساحته (1710.3 كم2) بسنبة (30.3%) من مساحة الضفة الغربية ويتركز هذا الصنف في شمال وشرق الضفة الغربية في كل من منطقة أريحا وجنين وهو من أكثر التصنيفات تناسباً للضفة لأنه يتناسب

نوعاً ما مع تصنيف كوبن للضفة الغربية حيث أن المناطق الشرقية من رام الله وبيت لحم والخليل بالإضافة لمنطقة الغور تقع ضمن المناخ شبه القاري عند ديبراش وشبه الجاف عند كوبن وباقي المناطق تقع ضمن المناخ الساحلي عند ديبراش ومناخ البحر المتوسط عند كوبن شكل (2-5).

ثالثا : تصنيف الحرارة حسب تصنيف بيلي :

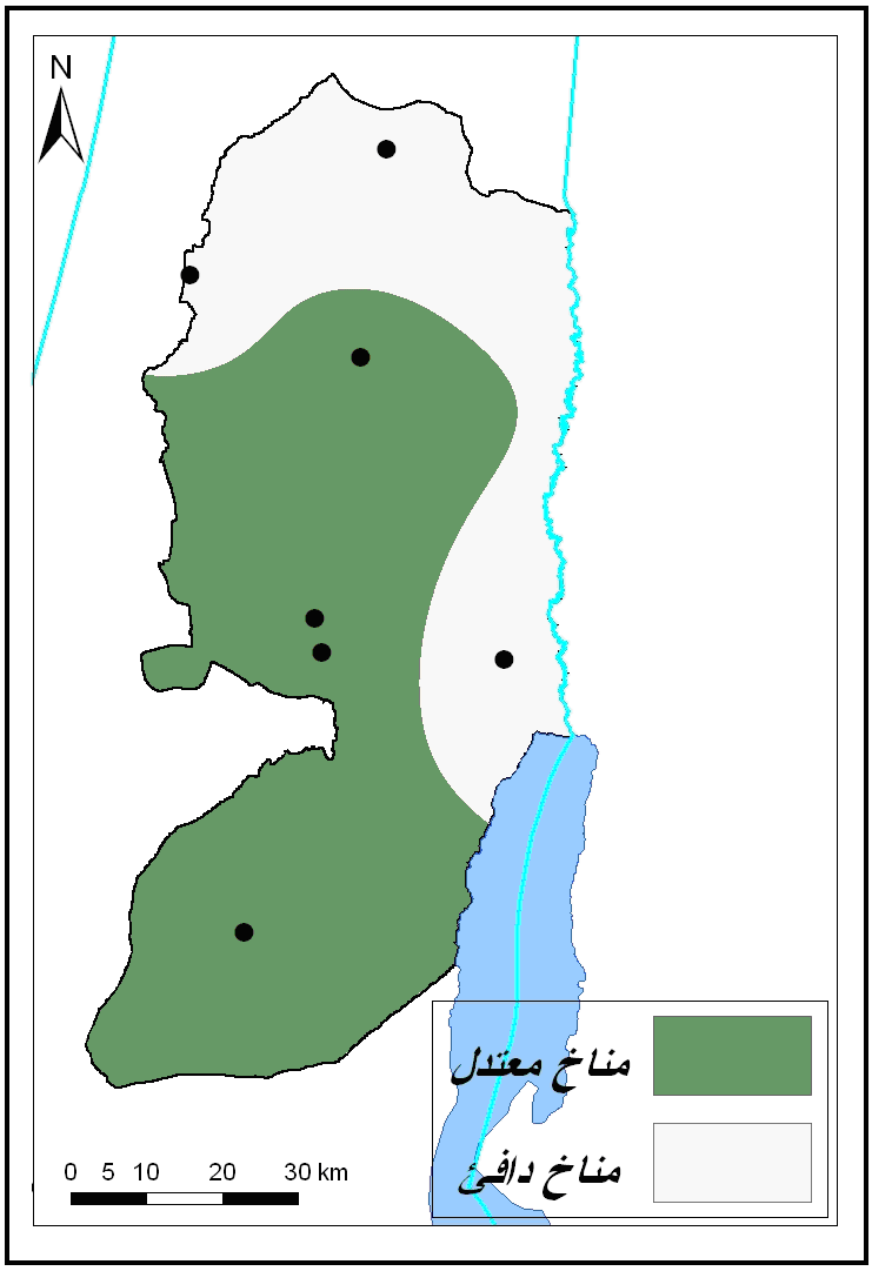
اعتمد تصنيف بيلي على المتوسطات الشهرية لدرجة حرارة أدفا الشهور والمتوسط الشهري لدرجة حرارة أبرد الشهور (يناير) والمدى الحراري السنوي، وقد تم تطبيقه على مختلف محطات الدراسة، وكانت النتائج كما في جدول (9-5) وشكل (3-5).

جدول (9-5) تصنيف الحرارة حسب قيم معامل فعالية الحرارة و درجة اعتدال المناخ عند بيلي

المحطة	فعالية الحرارة	نوع المناخ	درجة اعتدال المناخ	نوع المناخ
طولكرم	60.01	دافئ	28.3	غير معتدل
جنين	61.3	دافئ	27.5	غير معتدل
نابلس	59.54	معتدل	28.5	غير معتدل
القدس	58.6	معتدل	28.6	غير معتدل
رام الله	58	معتدل	28.9	غير معتدل
أريحا	61.7	دافئ	25.9	غير معتدل
الخليل	57.9	معتدل	28.6	غير معتدل

المصدر : من حساب الباحث بالاعتماد على ملحق (8).

قد تبدو نتائج تصنيف بيلي حسب درجة اعتدال المناخ غير مناسبة. حيث أظهرت نتائج المعادلة بأن مناخ الضفة غير معتدل وهذا يتنافى مع أن المنطقة تابعة لمناخ البحر المتوسط المعتدل.



شكل (3-5) الأقاليم الحرارة وفقاً لفعالية الحرارة عند بيلي

المصدر : من تصميم الباحث بالاعتماد على نتائج جدول (9-5)

يتبين من دراسة الجدول (9-5) أن منطقة الضفة الغربية حسب الحرارة الفعالة في تصنيف (بيلي) صنفت صنفين مناخيين. صنف يسود فيه المناخ المعتدل والذي بلغت مساحته (3650 كم2) بنسبة (64.5%) من مساحة الضفة الغربية ويتركز في غرب ومنتصف وجنوب الضفة الغربية، وصنف يسود فيه المناخ الدافئ وقد بلغت مساحته (2005 كم2) بنسبة (35.5%) من مساحة الضفة الغربية وهو يتركز في شمال وشرق الضفة الغربية شكل (3-5).

رابعاً : تصنيف الحرارة حسب تصنيف سيبل:

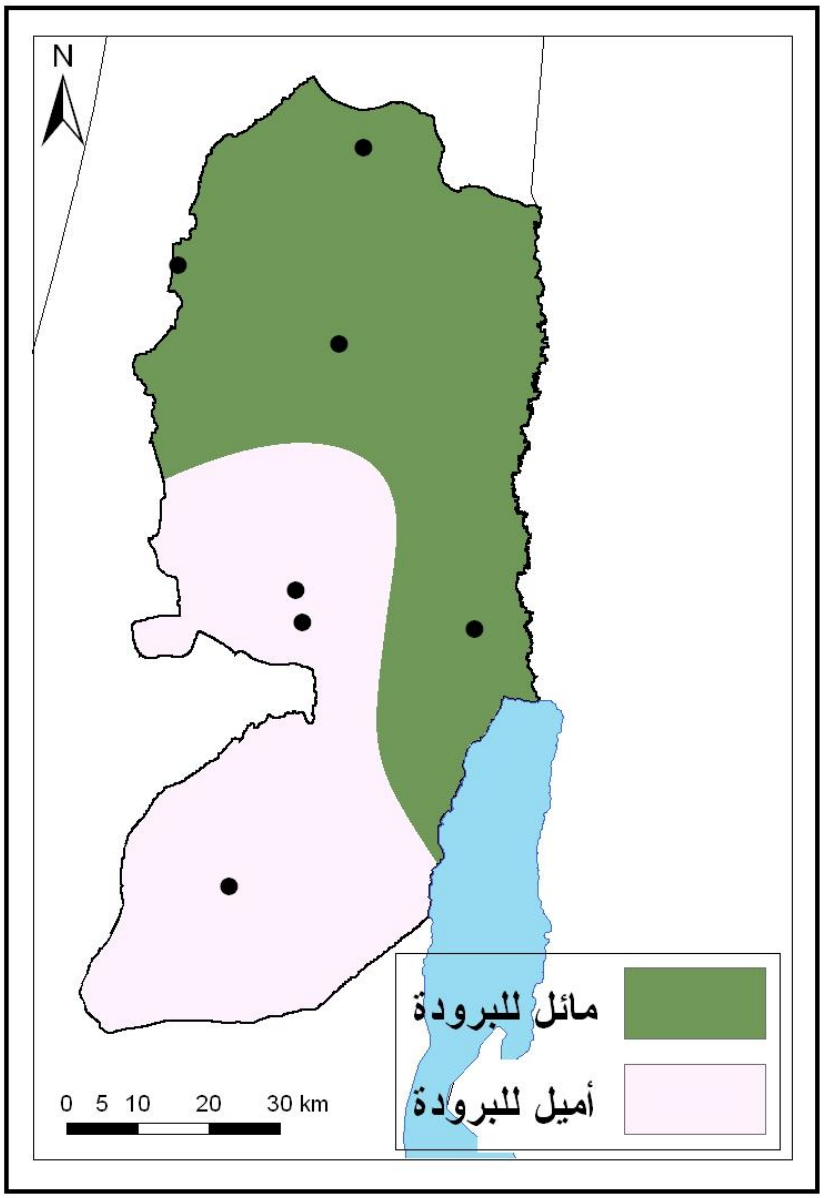
اعتمدت هذه الدراسة في تصنيف سيبل على المتوسط السنوي لدرجة الحرارة والمتوسط السنوي لسرعة الرياح م / ث، وقد تم تطبيقه على مختلف محطات الدراسة، وكانت النتائج كما في جدول (10-5) وشكل (4-5).

جدول (10-5) تصنيف الحرارة وفقاً لعامل تبريد الرياح حسب تصنيف سيبل

المحطة	عامل تبريد الرياح	حالة المناخ
طولكرم	250.3	مائل للبرودة
جنين	287.25	مائل للبرودة
نابلس	364.5	مائل للبرودة
القدس	402.7	أميل للبرودة
رام الله	449.1	أميل للبرودة
أريحا	254.5	مائل للبرودة
الخليل	411.5	أميل للبرودة

المصدر : من حساب الباحث بالاعتماد على ملحق (9).

ومن الملاحظ من خلال الجدول (10-5) أن منطقة أريحا وقعت ضمن المناخ المائل للبرودة، والسبب هنا أن المعادلة اعتمدت على سرعة الرياح، وسرعة الرياح في منطقة أريحا بطيئة تصل إلي 3.4 م/الساعة لأنها منطقة منخفضة وهذا ساعد عند تطبيق المعادلة إلي أن تكون أريحا ضمن المناخ المائل للبرودة.



شكل (4-5) الأقاليم الحرارية وفقاً لعامل تبريد الرياح عند سيبل

المصدر : من تصميم الباحث بالاعتماد على نتائج جدول (5-10)

ومن دراسة الشكل (4-5) يتضح أن الصنف الذي يسود فيه المناخ المائل للبرودة يتركز في محطة طولكرم وجنين ونابلس وأريحا أي في شمال ووسط وشرق الضفة الغربية، ويمثل نسبة بلغت مساحتها (3159.9 كم2) بنسبة (55.9%) من مساحة الضفة الغربية، أما المناطق التي يسود فيه مناخ اميل للبرودة بلغت مساحتها (2495.3 كم2) ومثلت نسبة (44.1%) من مساحة الضفة الغربية، ويتركز هذا الصنف في وسط وجنوب الضفة الغربي في كل محطة القدس ورام الله والخليل وهي أكثر المناطق ارتفاعاً في الضفة الغربية مما ساعد على أن تكون هذه المناطق مائله للبرودة حيث تنخفض درجة الحرارة بالارتفاع.

خامساً : التصنيف وفقاً للحرارة والرطوبة حسب تصنيف توم:

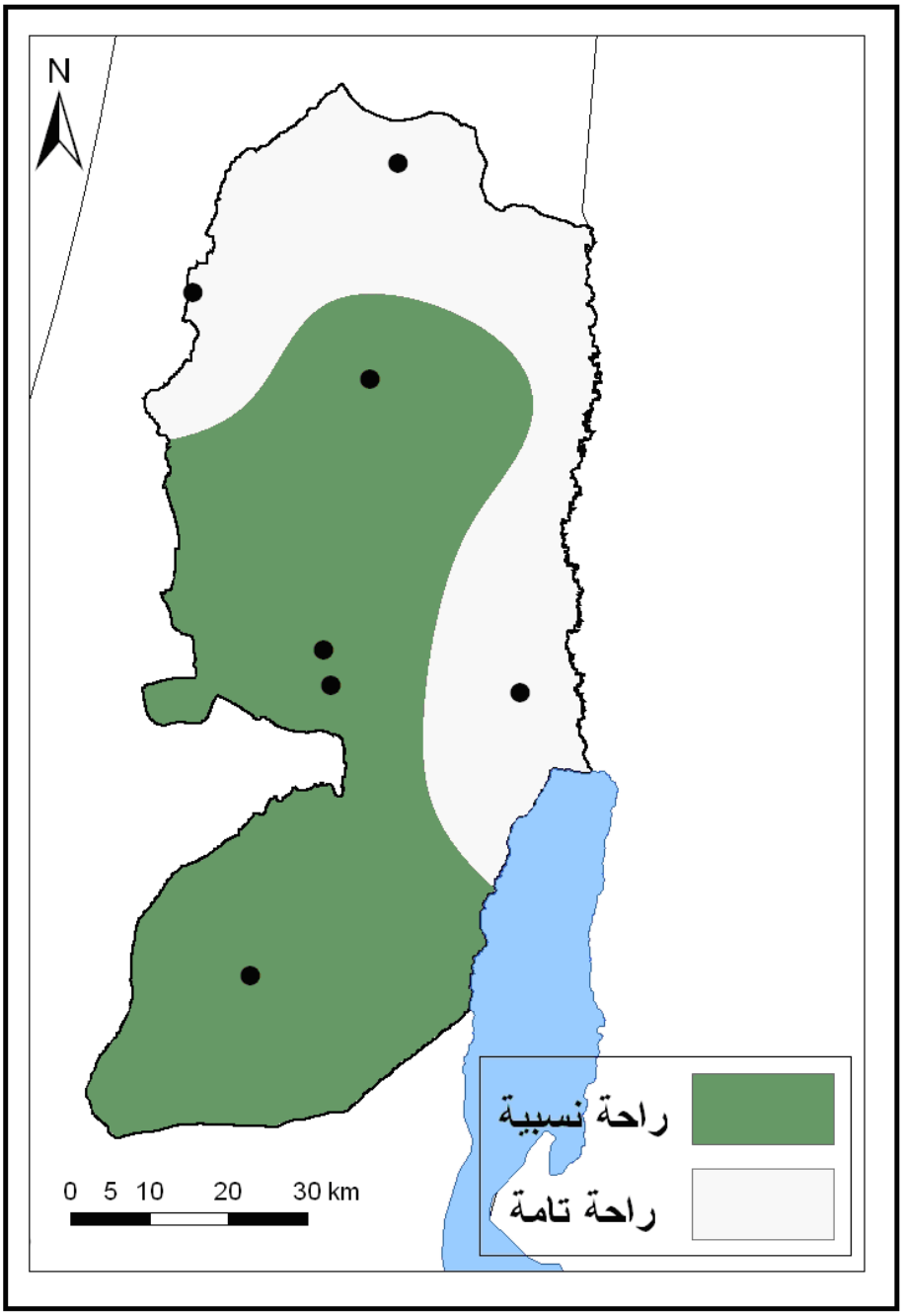
اعتمد هذا التصنيف على الربط بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية، وقد تم تطبيقه على مختلف محطات الدراسة، وكانت النتائج كما في جدول (11-5) وشكل (5-5).

جدول (11-5) تصنيف الحرارة وفقا للحرارة والرطوبة حسب تصنيف توم

المحطة	قرينة الراحة	حالة المناخ
طولكرم	18.9	راحة تامة
جنين	19.5	راحة تامة
نابلس	17.3	راحة نسبية
القدس	16.6	راحة نسبية
رام الله	16.2	راحة نسبية
أريحا	20.8	راحة تامة
الخليل	15.8	راحة نسبية

المصدر : من حساب الباحث بالاعتماد جدول (7).

من دراسة جدول (11-5) تبين أن محطة أريحا تقع ضمن المناخ ذات الراحة التامة وهذا غير صحيح لأنها منطقة منخفضة وداخلية ترتفع بها درجات الحرارة.



خريطة (5-5) الأقاليم الحرارية وفقاً لإحساس الإنسان عند توم

المصدر : من تصميم الباحث بالاعتماد على نتائج جدول (5-11)

ومن دراسة الجدول (5-11) الذي يبين تصنيف الحرارة وفقا للحرارة والرطوبة، والشكل (5-5) الذي يبين الأقاليم الحرارية وفقاً لإحساس الإنسان عند توم يمكن ملاحظة التالي:

أن منطقة الضفة الغربية حسب تصنيف (توم) صنفت إلي صنفين مناخيين. صنف يسود فيه الراحة النسبية والصنف الآخر يسود فيه الراحة التامة. وقد بلغت مساحة المنطقة التي

يسود فيها الراحة النسبية (3534 كم2) وهي تمثل نسبة(62.5 %) من مساحة الضفة الغربية ويتركز هذا الصنف في وسط وجنوب الضفة الغربية. والمنطقة التي يسود فيها الراحة التامة بلغت مساحتها (2121 كم2) وهي تمثل نسبة (37.5 %) من مساحة منطقة الدراسة وتتركز في المنطقة الشمالية والشرقية من منطقة الدراسة.

ومن خلال دراسة هذا التصنيف يتضح أنه يتناسب نوعاً ما مع تصنيف غرز نسكي وتصنيف فاعلية الحرارة عند بيلي وسيبل وديبراش، حيث تبين أن المنطقة التي يسود فيها الراحة التامة عند توم تتناسب مع المنطقة التي يسود فيها المناخ ذو الشتاء الدافئ عند غرز نسكي والمنطقة التي يسود فيها المناخ الدافئ عند بيلي والمنطقة التي يسود فيها المناخ المائل للبرودة عند سيبل والمنطقة التي يسود فيها المناخ شبة القاري عند ديبراش، وقد بلغت مساحة كل صنف (3534 كم2) و(2987.2 كم2) و(3650 كم2) و(3159.9 كم2) و(1710.3 كم2)على التوالي، وهما يرتكزان في شمال وشرق الضفة الغربية، والمنطقة التي يسود فيها الراحة النسبية عند بيلي تتناسب مع المنطقة التي يسود فيها المناخ ذو الشتاء المعتدل عند غرز نسكي والمنطقة التي يسود فيها المناخ المعتدل عند بيلي والمنطقة التي يسود فيها مناخ أميل للبرودة عند سيبل والمنطقة التي يسود فيها المناخ الساحلي عند ديبراش، وقد بلغت مساحة كل صنف (2121 كم2) و (2668 كم2) و (2005 كم2) و(2495.3 كم2) و(3944.1 كم2)على التوالي، وهما يرتكزان في وسط وجنوب وغرب الضفة الغربية.

سادساً : التصنيف الحراري وفقاً للمدي الحراري ودرجة القارية:

لقد اعتمد هذا التصنيف على المدي الحراري ودرجة القارية وتم تصنيف الضفة الغربية إلي ثلاثة أقاليم حرارية وفقاً للمدي الحراري ودرجة القارية. وقد اعتمد المدي الحراري على الفرق بين أعلى وأدني متوسطات شهرية لدرجات الحرارة. وقد تم استخدام درجة القارية من خلال المعادلة الآتية[1] :

$$C = \frac{A * 1.7}{\sin (Q + 10)} - 14$$

(1 Roger G .Barry and Richard J. Chorley**, Atmosphere, Weather and Climate**.op.cit 1992. P.207.

وكانت النتائج كما في جدول (12-5).

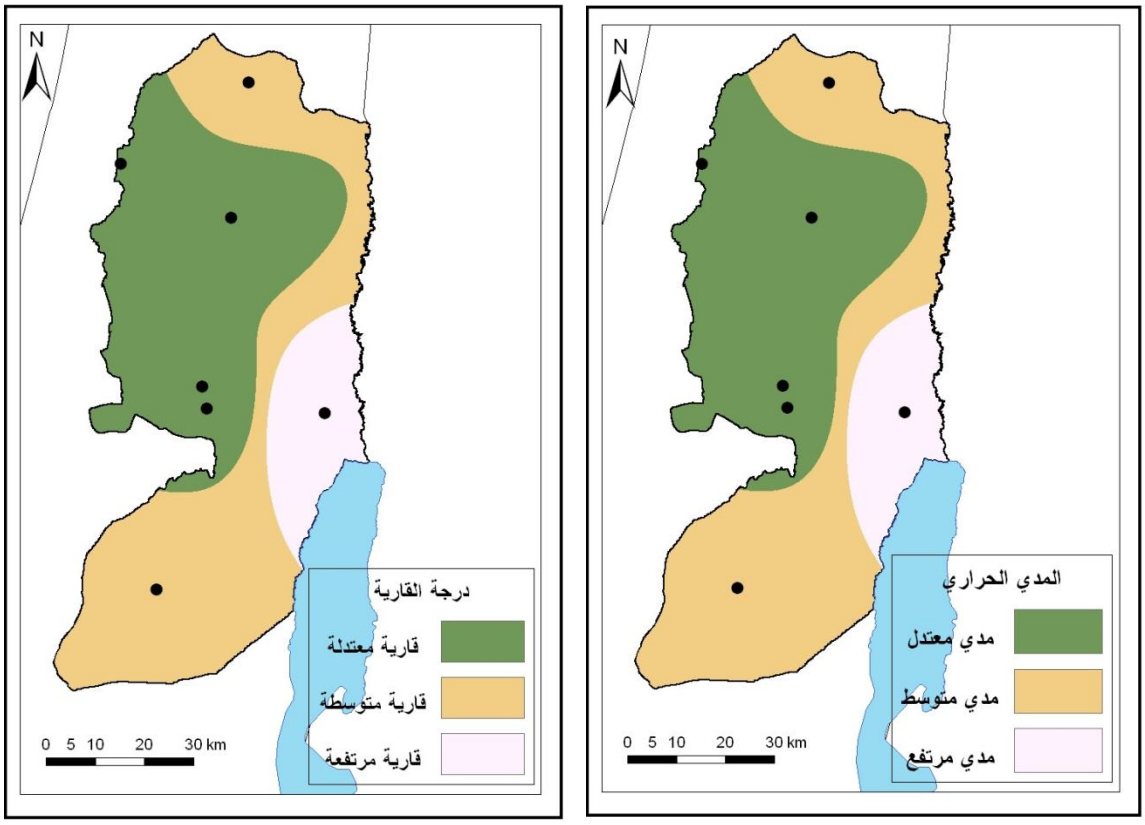
جدول (12-5) تقسيم الضفة الغربية إلي ثلاثة أقاليم حرارية وفقاً للمدي الحراري والقارية

الاقليم الحراري	المحطة	المدى الحراري السنوي	درجة القارية
الإقليم الأول يتميز بارتفاع المدي الحراري ودرجة القارية	أريحا	18.4	33.2
الإقليم الثاني يتميز بتوسط المدي الحراري ودرجة القارية	الخليل	16	27.2
	جنين	16.2	26.9
الإقليم الثالث يتميز باعتدال (انخفاض)المدي الحراري ودرجة القارية	طولكرم	14.7	23.2
	رام الله	15	24.2
	القدس	15.6	25.8
	نابلس	15.7	25

من خلال دراسة جدول (12-5) أن الضفة الغربية تنقسم إلي ثلاثة أقاليم حرارية بناءً على المدي الحراري: الإقليم الأولى يتميز بمدي حراري مرتفع بلغ 18.4 في محطة أريحا، الإقليم الثاني يتميز بمدي حراري متوسط تراوح بين 16–16.2 ويضم محطة الخليل وجنين، الإقليم الثالث يتميز بمدي حراري معتدل (منخفض) يتراوح بين 14.7 – 15.7 ويضم كل من محطة طولكرم ونابلس ورم الله والقدس.

وتبين أن الضفة الغربية تنقسم أيضاً إلي ثلاثة أقاليم حرارية وفقاً لدرجة القارية، الإقليم الأولى يتميز بدرجة قارية مرتفعة بلغت 33.2 في محطة أريحا، الإقليم الثاني يتميز بدرجة قارية متوسطة تراوحت بين 26.9 – 27.2 وضم هذا الإقليم محطة جنين والخليل، أما الإقليم الثالث تميز بدرجة قارية معتدلة (منخفضة) تراوحت بين 23.2 – 25.8 وضم كل من محطة طولكرم ونابلس ورام الله والقدس.

يتبين من دراسة المدي الحراري ودرجة القارية أنه يوجد علاقة قوية بين المدي الحراري ودرجة القارية، حيث تم تقسيم الضفة الغربية إلي ثلاثة أقاليم حرارية بناءً على المدى الحراري ودرجة القارية.



شكل(6-5) التصنيف الحراري للضفة الغربية وفقاً للمدي الحراري ودرجة القارية

يتضح من الشكل (6–5) والجدول (12–5) أن الضفة الغربية صنفت إلي ثلاثة تصنيفات مناخية (حرارية) وفقاً للمدي الحراري ودرجة القارية: الصنف الحراري الأول يتميز باعتدال المدي الحراري ودرجة القارية ويتركز هذا الصنف في غرب ووسط الضفة الغربية في كل من منطقة طولكرم ونابلس ورام الله والقدس وقد بلغت مساحته 2444.2 كم2 بنسبة 43.2% من مساحة الضفة الغربية، والصنف الحراري الثاني يتميز بمدي حراري متوسط ودرجة قارية متوسطة ويتركز في شمال وشرق وجنوب الضفة الغربية في منطقة جنين وشمال ووسط الغور والخليل وقد بلغت مساحته 2531.8 كم2 بنسبة 44.8% من مساحة الضفة الغربية، أما الصنف الحراري الثالث يتميز بارتفاع المدي الحراري ودرجة القارية ويتركز في شمال البحر الميت ومنطقة أريحا وقد بلغت مساحته 679 كم2 بنسبة 12% من مساحة الضفة الغربية. ويعتبر هذا التصنيف من أكثر التصنيفات المناخية تناسباً للضفة الغربية حيث المناطق التي تتميز بالاعتدال في المدي الحراري ودرجة القارية تتناسب مع المناطق التي يسود فيها مناخ البحر المتوسط عند كوبن وكذلك المناطق التي تتميز بمدي حراري متوسط ودرجة قارية متوسطة تتناسب مع المناطق التي يسود فيها المناخ شبة الجاف والمناطق التي تتميز بارتفاع المدي الحراري ودرجة القارية تتناسب مع المناطق التي يسود فيها المناخ الصحراوي الجاف.

ملخص الفصل الخامس

يبين الفصل الخامس أسس ومعايير التصنيف الحراري وتطبيقاته على الضفة الغربية وقد تم استخدام خمسة تصنيفات مناخية حرارية وتطبيقها على الضفة وهي " تصنيف عرز نسكي، ديبراش، سيبل، بيلي، توم"، بالإضافة إلي تصنيف سادس اعتمد على المدي الحراري ودرجة القارية ومن خلال برنامج ArcGIS واستخدام طريقة معكوس المسافة IDW وتم تحليل درجات الحرارة حسب كل تصنيف ومن ثم إعادة تصنيفها مرة أخرى باستخدام الأداة Reclassify وتبين الآتي:

1- الضفة الغربية صنفت إلي صنفين مناخيين حسب تصنيف كل من غرز نسكي وبيلي وتوم وسيبل وديبراش، الصنف الأول يتركز في شمال وشرق الضفة الغربية والصنف الأخر يتركز في وسط وجنوب وغرب الضفة.

2- بعض التصنيفات كانت غير ملائمة للضفة الغربية مثل تصنيف ديبراش الذي صنف محطة الخليل ضمن المناخ الساحلي وهي تتأثر بصحراء النقب وترتفع فيها درجة القارية، وتصنيف بيلي حسب درجة اعتدال المناخ والذي صنف الضفة الغربية بأنها غير معتدلة وهي تنتمي لمناخ البحر المتوسط المعتدل، وتصنيف سيبل الذي صنف محطة أريحا ضمن المناخ المائل للبرودة وهي منطقة منخفضة تتميز بارتفاع درجات الحرارة، وتصنيف توم الذي صنف محطة أريحا ايضاً ضمن المناخ ذو الراحة التامة.

3- تصنيف ديبراش حسب درجة فعالية الحرارة يعتبر ملائم نوعاً ما للضفة الغربية لأنه يتناسب إلي درجة كبيرة مع تصنيف كوبن حيث أن المناطق الشمالية من الغور وطوباس وبيت لحم وأريحا وقعت ضمن المناخ شبه القاري عند ديبراش وضمن المناخ شبه الجاف عند كوبن وباقي الضفة " طولكرم، نابلس، رام الله، القدس، الخليل" وقعت ضمن المناخ الساحلي عند ديبراش ومناخ البحر المتوسط عند كوبن.

4- الضفة الغربية صنفت إلي ثلاثة تصنيفات مناخية (حرارية) وفقاً للمدي الحراري ودرجة القارية: الصنف الحراري الأول يتميز باعتدال (انخفاض) المدي الحراري ودرجة القارية ويتركز هذا الصنف في غرب ووسط الضفة الغربية في كل من منطقة طولكرم ونابلس ورام الله والقدس وهو يتناسب مع المناطق التي يسود فيها مناخ البحر المتوسط عند كوبن ، والصنف الحراري الثاني يتميز بمدي حراري متوسط ودرجة قارية متوسطة ويتركز في شمال وشرق وجنوب الضفة الغربية في منطقة جنين وشمال ووسط الغور والخليل ويتناسب مع المناطق التي يسود فيها المناخ شبة الجاف ، أما الصنف الحراري الثالث يتميز بارتفاع المدي الحراري ودرجة القارية ويتركز في شمال البحر الميت ومنطقة أريحا ويتناسب مع المناطق التي يسود فيها المناخ الصحراوي الجاف لذلك فهو أكثر التصنيفات ملائمة للضفة الغربية.

الخاتمة:

تناول البحث دراسة درجات الحرارة دراسة تحليليه في الضفة الغربية وذلك من خلال استخدام برنامج ARC GIS 9.3 والعوامل المؤثرة على درجات الحرارة، وبدأ البحث بإعطاء صورة عامة عن منطقة الدراسة (الموقع الفلكي والجغرافي، المظاهر التضاريسية، مناخ الضفة الغربية)

ثم تناول البحث تحليل خصائص التوزيع المكاني والزمني لدرجات الحرارة، وذلك على المستويات السنوية والفصلية والشهرية. وكذلك تحليل درجات الحرارة العظمى والصغرى، ثم تطرق الباحث إلي دراسة المدي الحراري ودرجة القارية والعوامل التي تؤثر على درجة الحرارة (الموقع الفلكي والجغرافي، المسطحات المائية، الضغط الجوي، الأمطار، الرطوبة، التبخر، الرياح، ساعات سطوع الشمس).

ثم كانت دراسة العلاقات الارتباطية بين درجة الحرارة (متغير تابع) وعناصر المناخ الأخرى (متغيرات مستقلة) ومدى قوة هذه العلاقة إما بالإيجاب أو بالسلب.

وفي النهاية تناول البحث دراسة التصنيفات المناخية وتطبيقها على الضفة الغربية، وقد تم استخدام ستة تصنيفات مناخية للوقوف على طبيعة مناخ منطقة الدراسة.

وفيما يلي عرض لأهم النتائج والتوصيات التي توصلت إليها الدراسة:-

أولاً: النتائج:

1- امتداد التضاريس في الضفة الغربية بشكل طولي أثر في التباين المكاني لدرجة الحرارة وبقية العناصر المناخية الأخرى، لذلك تتغير قيم عناصر المناخ من منطقة لأخرى وتتوزع طولياً مع امتداد الأقاليم التضاريسية.

2- المتوسط السنوي لدرجات الحرارة في الضفة الغربية بلغ 18.9 ْم للفترة الزمنية 1997-2009 مع اتجاه درجات الحرارة نحو الارتفاع وهذه النتيجة دعما لنتيجة بحث د. منصور اللوح والذي يقول باتجاه درجات الحرارة نحو الارتفاع يفوق 0.5 ْم في بحث الاختلاف في درجات الحرارة في الضفة الغربية وقطاع غزة فلسطين.

3- سجلت محطة الخليل أدنى المتوسطات السنوية والفصلية والشهرية وأعلاها كان في محطة أريحا.

4- أعلى متوسط سنوي سجل في عام 2009 بلغ 20.4 م يليه عام 1998 بلغ 19.9 م وهذا يدعم بحث أ. د. أحمد القاضي بعنوان "درجات حرارة فلسطين في القرن العشرين: التباين، الاتجاه والتسخين الحراري العالمي 1901-2000" والذي يقول أن عام 1998 كان أحر السنوات خلال المائة عام للقرن العشرين.

5- أشارت نتائج معامل الانحدار الخطي البسيط إلي اتجاه درجات الحرارة العظمى والصغرى نحو الارتفاع خلال فترة الدراسة.

6- أعلى مدي حراري سنوي وفصلي في الضفة الغربية كان في محطة أريحا الواقعة في نطاق الغور " المناطق الشرقية "، وأقل مدى حراري سنوي وفصلي في محطة رام الله.

7- سجل أعلى درجة قارية في محطة أريحا حيث بلغت قيم درجة القارية فيها (33.2) وقد بلغت أقل درجة قارية في محطة طولكرم (23.96).

8- يوجد تباين في المدي الحراري السنوي والفصلي مما يشير إلي حالة التطرف الحراري لبعض المحطات.

9- البحر المتوسط له أثر كبير في تلطيف درجات الحرارة في الضفة الغربية بالإضافة إلي تأثيره على المدى الحراري السنوي والفصلي حيث يزداد المدى الحراري كلما ابتعدنا عن البحر أي كلما كانت المنطقة أكثر قارية.

10- سجل فصل الصيف أعلى عدد ساعات سطوع للشمس وقد وصلت إلي 11.1 ساعة، أما عدد ساعات سطوع الشمس بلغ أقل معدل له في فصل الشتاء 5.5 ساعة، وقد سجلت أعلى قيمة لمدة سطوع الشمس في محطة أرصاد الخليل وبلغت 13 ساعة/ يوم في شهر يوليو.

11- المناطق التي ترتفع فيها نسبة الرطوبة يقل فيها المدى الحراري السنوي ، وقد بلغ أقل مدي حراري سنوي في طولكرم (14.7 م) وبلغت نسبة الرطوبة النسبية فيها (65%) بينما أعلى مدي حراري سنوي كان في أريحا وقد بلغ (18.4 م) والأقل رطوبة حيث بلغت رطوبتها النسبية (52%).

12- تعتبر محطة أريحا من أكثر المحطات في الضفة الغربية يوجد بها علاقة قوية بين درجة الحرارة وكافة عناصر المناخ الأخرى.

13- العلاقة بين درجات الحرارة والضغط الجوي علاقة سالبة في كافة المحطات وكانت أقواها في محطة أريحا بلغت (-0.924) وخصوصاً في فصل الصيف بسبب وصول كمية كبيرة من الاشعاع الشمسي الذي يعمل على تسخين سطح الأرض والهواء الملامس لها فيتمدد ويخف وزنه فيقل ضغطه.

14- توجد علاقة بين درجات الحرارة والرطوبة والتبخر في الربيع بسبب زيادة الحرارة مما يؤدي لزيادة التبخر بعد سقوط الأمطار فتزداد الرطوبة.

15- لا توجد علاقة بين درجات الحرارة والرطوبة والضغط في الصيف والخريف بسبب جفاف سطح الأرض وتسخين الهواء مما يؤدي لانخفاض الرطوبة النسبية.

16- الضفة الغربية صنفت إلي صنفين مناخيين حسب تصنيف كل من غرز نسكي وبيلي وتوم وسيبل وديبراش، الصنف الأول يتركز في شمال وشرق الضفة الغربية والصنف الأخر يتركز في وسط وجنوب وغرب الضفة.

17- بعض التصنيفات كانت غير ملائمة للضفة الغربية مثل تصنيف ديبراش الذي صنف محطة الخليل ضمن المناخ الساحلي وهي تتأثر بصحراء النقب وترتفع فيها درجة القارية، وتصنيف بيلي حسب درجة اعتدال المناخ والذي صنف الضفة الغربية بأنها غير معتدلة وهي تنتمي لمناخ البحر المتوسط المعتدل، وتصنيف سيبل الذي صنف محطة أريحا ضمن المناخ المائل للبرودة وهي منطقة منخفضة تتميز بارتفاع درجات الحرارة، وتصنيف توم الذي صنف محطة أريحا ايضاً ضمن المناخ ذو الراحة التامة.

18- صنفت الضفة الغربية إلي ثلاثة تصنيفات مناخية وفقاً للمدي الحراري ودرجة القارية ويعتبر هذا التصنيف من أكثر التصنيفات تناسباً للضفة الغربية لأنه يتناسب بدرجة مع تصنيف كوبن.

ثانياً: التوصيات:

وفي الختام يوصي الباحث بالآتي:

1- إقامة العديد من محطات الرصد الجوي في منطقة الدراسة لتسهيل عملية البحث وخصوصاً في المحافظة الواحدة.
2- إنشاء قاعدة بيانات مناخية عبر تقنية ArcGIS تشمل بيانات كافة عناصر المناخ لكافة محطات الرصد الجوي في منطقة الدراسة، والحاقها بمكتبات الجامعات لتسهيل الحصول عليها.
3- رفد محطات الرصد الجوي في منطقة الدراسة بالأجهزة الحديثة والمتخصصة في قياس قوة الاشعاع والسطوع الشمسي وخصوصاً في محطة طولكرم ونابلس.
4- الاهتمام بالدراسات المناخية بفروعها المختلفة وخاصة التطبيقية.
5- إثراء المكتبات الجامعية بالمصادر الحديثة وخاصة المصادر الجغرافية المناخية التطبيقية، والدوريات العلمية المناخية.

المصادر والمراجع

أ- المراجع العربية:

أولاً: الكتب:

1- إبراهيم أبو حجر ، آمنة. **موسوعة المدن والقرى الفلسطينية** (ط 1 ؛ الأردن – عمان :دار أسامة للنشر والتوزيع ، ج1، 2003.

2- أحمد غانم، على، **الجغرافيا المناخية**. الطبعة الثانية؛ عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة،2003.

3- أحمد غانم، على، **الجغرافيا المناخية**، دار المسيرة، الطبعة الثانية، عمان، 2007.

4- توفيق محمود، محمود. **الأوضاع الجيوبولتيكية للدولة الفلسطينية(الدولة الفلسطينية معطياتها وحدودها وسكانها** ، القاهرة :معهد البحوث والدراسات العربية،1991.

5- **جغرافية فلسطين** ، برنامج التربية ، القدس المفتوحة ، 1996.

6- خمَّار، قسطنطين. **موسوعة فلسطين الجغرافية** ، ط 3 ؛ 1988 .

7- الدباغ، مصطفى مراد . **بلادنا فلسطين**. الجزء الأول، القسم الأول، 1991.

8- السامرائي، قصي عبد المجيد . **المناخ والأقاليم المناخية**. الطبعة العربية؛ دار اليازوري العلمية،2008.

9- شرف، محمد ابراهيم محمد. جغرافية المناخ والبيئة (القاهرة، دار المعرفة الجامعية، 2008)، ص39.

10-شحادة، نعمان .**علم المناخ**. الطبعة الأولى ؛ عمان : دار صفاء للنشر، 2009.

11- شحادة، نعمان، **علم المناخ**، مطبعة النور، ط2، 1983.

12-شحادة، نعمان، **مناخ الأردن**، دار البشير، عمان، 1990.

13- عبد السلام، عادل. " **الملامح الطبيعية لسطح الأرض في الدولة الفلسطينية " الدولة الفلسطينية معطياتها وحدودها وسكانها** ، معهد البحوث والدراسات العربية، مطابع دار الهلال، القاهرة، 1991.

14- فايد، يوسف عبد المجيد. **الأحوال المناخية في الدولة الفلسطينية (الدولة الفلسطينية معطياتها وحدودها وسكانها)** ،القاهرة :معهد البحوث والدراسات العربية،1991.

15-فتحي عبد العزيز أبو راضي، فتحي، **أسس الجغرافية الطبيعية**، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 1983.

16- القادر عابد ، عبد، و الوشاحي، صايل. **جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة** ، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين ، ط 1 ، 1999.

17- محمد شراب، محمد. **معجم بلدان فلسطين** الطبعة العربية الثانية؛ الأهلية للنشر والتوزيع،2000.

18-مشتهى، عبد العظيم قدوره ، اللوح، منصور نصر .**جغرافية فلسطين الطبيعية** (دار المقداد للطباعه ؛ جامعة الأزهر- غزة : 2008.

19-ملر، أوستن، **علم المناخ**، ترجمة محمد متولي وإبراهيم زرقانه (القاهرة: مكتبة الآداب ومطابعها)،1987.

20-**الموسوعة الفلسطينية** . القسم العام ، مجلد 4 ، 1984 .

21-**الموسوعة الفلسطينية** : القسم الثاني 32،الدراسات الخاصة، الدراسات الجغرافية، المجلد الأول ، الطبعة الأولى، بيروت ،1990.

22-**الموسوعة الفلسطينية**. القسم العام ، المجلد الرابع ، 1996.

23-موسى، على حسن .**المناخ الحيوي**. الطبعة الاولى؛ دمشق: دار نينوى،2002.

ثانياً: المقالات والدوريات:

1- "**نماذج لتقدير متوسطات درجة الحرارة الشهرية في المملكة العربية السعودية : تطبيق لتحليل العلاقة الاعتمادية المتدرجة**" مجلة جامعة الملك سعود ، م 3 الآداب(2)1991.

2- الجراش، محمد، "**النطاقات الجغرافية لدرجتي الحرارة القصوى والدنيا في المملكة العربية السعودية : تطبيق للتحليل التجميعي " طريقة وورد " او التباين الأدنى**" مجلة جامعة الملك عبد العزيز : الآداب والعلوم الإنسانية ، م 2 ، 1989.

3- شحادة ، نعمان .**حالات عدم الاستقرار التي يتعرض لها الأردن خلال الفصل المطير**، مجلة البحوث والدراسات العربية، القاهرة، عدد 20 ،1992.

4- الكليبي، فهد، "**توقع متوسط درجة الحرارة الشهرية لمدينة الرياض باستخدام التحليل التوافقي**" مجلة جامعة الملك سعود، م15، الآداب (2) 2003.

5- اللوح، منصور نصر "**الاختلاف في درجات الحرارة في الضفة الغربية وقطاع غزة – فلسطين**،" العلوم الانسانية، غزة جامعة الأزهر. المجلد 9، العدد1، 2007.

ثالثاً: الرسائل الجامعية:

1- أبو ظاهر، كامل سالم "العواصف البردية في المرتفعات الجبلية في الأردن" ، رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية،1993.

2- خطيب، فاطمة موسى "**أثر المناخ على إنتاجية الزيتون في الضفة الغربية**" ، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، 2008.

3- الربيعي، رافع خضير "تحليل جغرافي للتباين المناخي بين محطات القائم وسامراء وخانقين"، رسالة ماجستير، جامعة تكريت، 2008.

4- الموسى، فواز احمد "الخصائص المناخية للحرارة والأمطار في منطقة شرقي البحر المتوسط"، رسالة دكتوراه، جامعة عين شمس ،2002.

رابعاً: التقارير والمنشورات:

1- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، كتاب فلسطين الإحصائي السنوي، رقم "7" رام الله– فلسطين، 2006.

2- دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية – رام الله، النشرة المناخية، 2004.

3- دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية – رام الله، النشرة المناخية، 2005.

4- دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية – رام الله، النشرة المناخية، 2007.

5- دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية – رام الله، النشرة المناخية، 2008.

6- دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية – رام الله، النشرة المناخية، 2009.

7- وزارة التخطيط والتعاون الدولي . (الأطلس الفني – محافظات غزة) الجزء الأول ، غزة ، 1997.

خامساً: مواقع الكترونية:

1- موقع الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ، الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية.(10-8-2010)

www.P.net/en/http://www.pcbs.gov.

2- موقع تيوتيمبو للبيانات المناخية:(18- 3 – 2011)

www.tutiempo.net/en/Climate.

3- موقع دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية – رام الله(15-2-2011)

www.pmd.ps/ar/climateaverage.htm.

4- موقع معهد أريج للبحوث التطبيقية . وحدة أنظمة المعلومات الجغرافية.

5- موقع ناسا خريطة نموذج ارتفاع رقمي بالاعتماد على القمر الصناعي (ASTER)
Advanced Spacebornes Thermal Emission and Reflection Radiometer

مصادر اللغة الانجليزية

أولاً: الكتب:

1- BARRY R.G and CHORLEY R.J, **Atmosphere, Weather Climate**, Rout ledge, London and New York 2003.

2- BARRY R.G and CHORLEY R.J, **Atmosphere, Weather Climate**, Rout ledge, London and New York 1992.

ثانياً: الدوريات:

1- EL-Kadi, Ahmed,2010 (**20th Century Temperatures of Palestine: Variability, Trend and the Global Warming** (1901-2000) Journal of Social Sciences University of Bahrain،

2- EL-Kadi, Ahmed, 2005 " **Global Warming : A Study of the Gaza Temperature Variations in Period 1976 – 1995**" Journal of Islamic University of Gaza(V.13,N.2)

الملاحق

ملحق (1) التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى(° م)

المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
أريحا	19.6	20.7	24.2	29.6	32.2	35.7	37.0	38.1	35.9	32.8	26.6	19.8	29.4
الخليل	10.8	11.4	15.1	20	23.9	27.1	28.7	28.5	26.7	24.1	18.3	14.4	20.8
القدس	12.7	13.4	16.4	21.2	25.8	28.5	30.2	30.1	28.5	25.5	20.07	14.9	22.3
جنين	16.9	17.5	21.2	25.4	28.6	31.4	33.3	31.9	32.1	29.9	23.9	19.3	26
رام الله	11.4	12.5	16.6	21.2	23.8	27.1	28.4	28.2	26.6	24.4	18.3	14.4	21.1
طولكرم	18.1	18.5	21.3	26	28.7	31.8	33.6	33.4	32.1	30.0	24.9	20.5	26.6
نابلس	13.5	14.3	17.9	22.7	26.2	29.0	30.9	30.5	28.9	26.9	21	16.3	23.2
المتوسط	14.7	15.5	19	24	27	30	32	32	30	28	21.9	17.1	24.2

المصدر: 1- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني , الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية .

2- دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية – رام الله http://www.pmd.ps/ar/climateaverage.htm

ملحق (2) التوزيع الجغرافي للمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى(° م)

المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
أريحا	8.3	9.2	11.8	15.8	19.2	22.5	24.5	25	23.4	20.2	14.7	10.6	17.1
الخليل	5.1	5.0	7.4	10.6	14.4	16.7	18.9	18.5	16.9	15.8	11.6	8	12.4
القدس	6.2	6.1	8.9	11.2	14.9	17.4	19.5	19.6	18.2	15.8	12.3	8.1	13.2
جنين	8	8.9	11.3	14.1	17.4	20.1	23.3	24.2	22.4	19.5	13.9	10.8	16.2
رام الله	6.2	6.8	9.6	12.4	14.8	17.6	19.6	19.4	18.1	16.9	12.3	9.1	13.6
طولكرم	9.1	9.3	10.8	13.8	16.9	20.5	23.0	23.9	22.3	19.5	14.9	11.7	16.3
نابلس	6.9	7	9.4	12.6	15.6	18.5	20.7	20.8	19.4	17.4	13	9.4	14.2
المتوسط	7.1	7.5	9.9	12.9	16.2	19.0	21.4	21.6	20.1	17.9	13.2	9.7	14.7

المصدر: 1- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني , الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية .

2- دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية – رام اللهhttp://www.pmd.ps/ar/climateavera

ملاحق الفصل الرابع

ملحق (3)علاقة الارتباط المتعدد بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في الضفة الغربية

المحطة	العنصر	R	R2	الخطأ	F	B	T	SIG
الخليل	التبخر							0.000
	المطر							0.002
	الشمس							0.048
	الكل	0.890	0.792	2.1171	93.744			0.000
رام الله	التبخر					0.086	10.581	
	سرعة الرياح					0.375-	2.601-	0.013
	الرطوبة					0.132	2.453	0.019
	الكل	0.899	0.808	2.0529	50.574			0.000
أريحا	التبخر					0.044	3.539	0.001
	سرعة الرياح					674.-	5.529-	0.000
	الضغط الجوي					492.-	3.739-	0.000
	الشمس					982	2.492	0.015
	الكل	0.904	0.817	2.0387	83.960			0.000
نابلس	التبخر					0.051	6.238	0.000
	المطر					0.021-	5.055-	0.000
	الكل	0.823	0.678	2.7102	79.931			0.000
طولكرم	سرعة الرياح	0.984	0.969	0.5850	92.267	6.960-	9.606-	0.002
	الكل	0.984	0.969	0.5850	92.267	6.960-	9.606-	0.002
جنين	المطر					0.039-	6.577-	0.000
	الضغط الجوي					0.943-	7.422-	0.000
	الكل	0.816	0.666	2.4477	58.845			0.000

ملحق (4) العلاقة بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في فصل الشتاء

المحطة	العنصر	R	R2	SIG
الخليل	الضغط الجوي	0.111	0.012	0.521
	الرطوبة الجوية	-0.310	0.096	0.066
	التبخر	0.793	0.628	0.000
	المطر	-0.608	0.370	0.000
	سرعة الرياح	-0.292	0.085	0.085
	ساعات السطوع	-0.030	0.001	0.869
أريحا	الضغط الجوي	-0.281	0.079	0.096
	الرطوبة الجوية	-0.656	0.430	0.000
	التبخر	0.518	0.268	0.001
	المطر	-0.403	0.163	0.015
	سرعة الرياح	-0.052	0.003	0.763
	ساعات السطوع	0.166	0.028	0.333
جنين	الضغط الجوي	0.007	0.000	0.972
	الرطوبة الجوية	-0.022	0.000	0.908
	التبخر	0.257	0.066	0.179
	المطر	-0.282	0.079	0.139
	سرعة الرياح	0.043	0.002	0.826
	ساعات السطوع	-0.832	0.692	0.375
رام الله	الضغط الجوي	0.083	0.007	0.769
	الرطوبة الجوية	-0.350	0.122	0.201
	التبخر	0.651	0.424	0.009
	المطر	-0.459	0.211	0.085
	سرعة الرياح	-0.094	0.009	0.739
	ساعات السطوع	0.245	0.060	0.378
طولكرم	الضغط الجوي	-0.432	0.187	0.715
	الرطوبة الجوية	-0.230	0.053	0.198
	التبخر	-	-	-
	المطر	-0.290	0.084	0.120
	سرعة الرياح	-0.271	0.073	0.148
	ساعات السطوع	-	-	-
نابلس	الضغط الجوي	0.159	0.025	0.401
	الرطوبة الجوية	-0.232	0.054	0.194
	التبخر	0.307	0.094	0.082
	المطر	-0.429	0.184	0.013
	سرعة الرياح	-0.051	0.003	0.778
	ساعات السطوع	-	-	-

ملحق (5)العلاقة بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في فصل الربيع

المحطة	العنصر	R	R2	SIG
الخليل	الضغط الجوي	0.210	0.044	0.219
	الرطوبة الجوية	-0.829	0.688	0.000
	التبخر	0.876	0.767	0.000
	المطر	-0.762	0.581	0.000
	سرعة الرياح	-0.184	0.034	0.282
	ساعات السطوع	0.830	0.689	0.000
أريحا	الضغط الجوي	-0.839	0.703	0.000
	الرطوبة الجوية	-0.925	0.855	0.000
	التبخر	0.961	0.923	0.000
	المطر	-0.820	0.672	0.000
	سرعة الرياح	0.184	0.034	0.282
	ساعات السطوع	0.845	0.713	0.000
جنين	الضغط الجوي	-0.779	0.639	0.000
	الرطوبة الجوية	-0.737	0.543	0.000
	التبخر	0.954	0.910	0.000
	المطر	-0.696	0.484	0.000
	سرعة الرياح	0.220	0.048	0.243
	ساعات السطوع	-0.045	0.002	0.815
رام الله	الضغط الجوي	0.172	0.030	0.540
	الرطوبة الجوية	-0.775	0.600	0.001
	التبخر	0.920	0.847	0.000
	المطر	-0.737	0.543	0.004
	سرعة الرياح	0.091	0.008	0.748
	ساعات السطوع	0.768	0.590	0.001
طولكرم	الضغط الجوي	-0.895	0.800	0.000
	الرطوبة الجوية	-0.440	0.194	0.10
	التبخر	-	-	-
	المطر	-0.631	0.398	0.002
	سرعة الرياح	-0.166	0.027	0.382
	ساعات السطوع	-	-	-
نابلس	الضغط الجوي	-0.219	0.048	0.244
	الرطوبة الجوية	-0.723	0.523	0.000
	التبخر	0.831	0.691	0.000
	المطر	-0.748	0.560	0.000
	سرعة الرياح	0.107	0.011	0.553
	ساعات السطوع	-	-	-

ملحق (6) العلاقة بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في فصل الخريف

المحطة	العنصر	R	R2	SIG
الخليل	الضغط الجوي	-0.629	0.395	0.000
	الرطوبة الجوية	0.082	0.007	0.634
	التبخر	0.766	0.586	0.000
	المطر	-0.366	0.134	0.72
	سرعة الرياح	-0.205	0.042	0.230
	ساعات السطوع	0.695	0.483	0.000
أريحا	الضغط الجوي	-0.839	0.703	0.000
	الرطوبة الجوية	-0.925	0.855	0.000
	التبخر	0.961	0.923	0.000
	المطر	-0.820	0.672	0.000
	سرعة الرياح	0.184	0.034	0.282
	ساعات السطوع	0.845	0.713	0.000
جنين	الضغط الجوي	-0.873	0.763	0.000
	الرطوبة الجوية	-0.258	0.067	0.169
	التبخر	0.802	0.643	0.000
	المطر	-0.425	0.180	0.089
	سرعة الرياح	0.219	0.048	0.245
	ساعات السطوع	0.825	0.681	0.382
رام الله	الضغط الجوي	-0.354	0.126	0.195
	الرطوبة الجوية	-0.061	0.004	0.828
	التبخر	0.931	0.867	0.000
	المطر	-0.659	0.434	0.020
	سرعة الرياح	0.291	0.085	0.293
	ساعات السطوع	0.808	0.654	0.000
طولكرم	الضغط الجوي	-0.940	0.884	0.221
	الرطوبة الجوية	-0.081	0.006	0.656
	التبخر	-0.575	0.331	0.610
	المطر	-	-	-
	سرعة الرياح	-0.247	0.061	0.188
	ساعات السطوع	-	-	-
نابلس	الضغط الجوي	-0.585	0.342	0.000
	الرطوبة الجوية	0.187	0.035	0.298
	التبخر	0.805	0.648	0.000
	المطر	-0.646	0.417	0.000
	سرعة الرياح	0.453	0.205	0.008
	ساعات السطوع	-	-	-

ملحق (7) العلاقة بين درجات الحرارة وعناصر المناخ في فصل الصيف

المحطة	العنصر	R	R2	SIG
الخليل	الضغط الجوي	0.160	0.025	0.352
	الرطوبة الجوية	-0.349	0.122	0.037
	التبخر	0.102	0.010	0.554
	المطر	-	-	-
	سرعة الرياح	-0.0284	0.080	0.094
	ساعات السطوع	0.232	0.054	0.194
أريحا	الضغط الجوي	-0.822	0.679	0.000
	الرطوبة الجوية	0.123	0.015	0.474
	التبخر	0.355	0.126	0.033
	المطر	-	-	-
	سرعة الرياح	-0.256	0.066	0.131
	ساعات السطوع	-0.517	0.267	0.001
جنين	الضغط الجوي	-0.692	0.479	0.000
	الرطوبة الجوية	0.292	0.085	0.117
	التبخر	0.087	0.008	0.647
	المطر	-	-	-
	سرعة الرياح	0.149	0.022	0.433
	ساعات السطوع	-0.726	0.527	0.483
رام الله	الضغط الجوي	-0.466	0.217	0.080
	الرطوبة الجوية	0.189	0.036	0.499
	التبخر	-0.061	0.004	0.828
	المطر	-	-	-
	سرعة الرياح	-0.055	0.003	0.845
	ساعات السطوع	-0.242	0.58	0.386
طولكرم	الضغط الجوي	-0.940	0.884	0.000
	الرطوبة الجوية	-0.081	0.006	0.656
	التبخر	-0.575	0.331	0.610
	المطر	-	-	-
	سرعة الرياح	-0.247	0.061	0.188
	ساعات السطوع	-	-	-
نابلس	الضغط الجوي	-0.234	0.055	0.191
	الرطوبة الجوية	0.199	0.039	0.268
	التبخر	0.014	0.000	0.940
	المطر	-	-	-
	سرعة الرياح	0.320	0.102	0.070
	ساعات السطوع	-	-	-

ملاحق الفصل الخامس

ملحق (8) معدل أدفأ وأبرد الشهور بالفهرنهيت

المحطة	معدل ادفأ الشهور مْ	معدل ادفأ الشهور فْ	معدل أبرد الشهور مْ	معدل ابرد الشهور فْ	المدى ادفأ وابرد ف
جنين	28.2	82.8	12	53.6	28.6
طولكرم	26.7	80.1	11.7	53.1	27
نابلس	26.1	79	10.7	51.3	27.7
القدس	24.7	76.5	9.1	48.4	28.1
رام الله	23.4	74.1	8.4	47.1	27
أريحا	32.2	90	13.8	56.8	33.2
الخليل	23.8	74.8	7.8	46.0	28.8

ملحق (9) معدل سرعة الرياح بـ كم/س ومحولة م/ث

المحطة	سرعة الراح كم/س	م/ث	معدل الحرارة	حل المعادلة	الحالة
رام الله	17.3	4.8	16.7	449.1	أميل للبرودة
نابلس	9.9	2.75	18	364.5	مائل للبرودة
القدس	12.7	3.5	17.3	402.7	أميل للبرودة
جنين	7.8	2.16	20.5	287.3	مائل للبرودة
اريحا	12.3	3.4	23	254.5	مائل للبرودة
الخليل	10.1	2.8	16.1	411.5	أميل للبرودة
طولكرم	3.4	0.94	19.9	250.3	مائل للبرودة