مجلة جامعة الأزهر بغزة، سلسلة العلوم الإنسانية 2011، المجلد 13، العدد 2 ص 307-350

تقييم الواقع المناخي في الضفة الغربية وقطاع غزة ــ فلسطين خلال الفترة 1996 ــ 2009

منصور نصر اللوح

قسم الجغرافيا
كلية الآداب والعلوم الإنسانية
جامعة الأزهر – غزة

تاريخ الاستلام 2010/05/29 تاريخ القبول 2011/09/14

الملخص: يدرس هذا البحث اتجاه العناصر المناخية حول متوسطها السنوي في الضفة الغربية وقطاع غزة لفترة 14عاماً من 1996 – 2009، واعتمدت الدراسة على العلاقة بين العناصر المناخية. وتم تقسيم البحث إلى ثلاثة موضوعات، تناول الموضوع الأول : أهداف البحث ووسائله، وتناول الموضوع الثاني :العوامل المؤثرة في مناخ الضفة الغربية وقطاع غزة، وناقش الموضوع الثالث تحليل عناصر المناخ في منطقة الدراسة. واختتم البحث بأهم النتائج والتوصيات التي توصل إليها الباحث،من أهمها :

سجلت درجة الحرارة ارتفاعاً خلال فترة الدراسة ومن المتوقع استمرار هذا الارتفاع خلال السنوات القادمة.

وجود تباين زماني ومكاني في كمية المطر المتساقطة على منطقة الدراسة، بسبب تباين المؤثرات الطبيعية والمناخية التي تتأثر بها المنطقة .

وجود علاقات ارتباط موجبة وذات دلالة إحصائية بارزة بين مناطق الدراسة المختلفة ــ بينما سجلت علاقة ارتباط سالبة بين منطقة غزة وبقية مناطق الدراسة، وذلك بسبب ظروف الموقع وتأثر الأخيرة بالرطوبة الجوية العالية .

Abstract: This research studies the fluctuation of climatic variables around the annual average in the West Bank and Gaza Strip for 14 years between 1996 – 2009. The study discussed on relationships between the climate variables. The research is divided into three parts: the first describes the objectives of the research, the second investigate the factors affecting the climate of the West Bank, and Gaza Strip and the third focuses on the analysis of the climate elements in the studied area. The research concluded

the most important results and recommendations reached by the researcher.
The direction of the temperature rises during the study period and it is expected to rise in the following years.
- There is difference in the time and place of the rain amount that falls on the study area, because of the varying effects of natural and climatic conditions that affects the region.

- There are positive relationships and significant prominent statistics among the various study areas, but there is a negative correlation between the Gaza Strip and the rest of the study areas, due to the site conditions and because Gaza Strip influenced by the high-humidity.

المقدمة

تقع منطقة الدراسة (الضفة الغربية وقطاع غزة) بين خطي طـــول َ20 ْ34 ، َ35 ْ35 شرقا ، وبين دائرتي عرض َ15 ْ31 ، َ33 ْ32 شمالاً ، وتقدر مـــساحتها بـــــ 6205 كم2[1]، نسبة 23% من مساحة فلسطين، حيـــث أن مـــساحة الـــضفة الغربيـــة 5842كم2، بينما مساحة قطاع غزة 363 كم2، الشكل (1)، وتختلف مظاهر السطح فيهـــا من مرتفعات تتراوح بين 700 - 900 متر عن منسوب سطح البحر، ومنـــاطق ســـهلية يصل ارتفاع سطحها إلى+ 300 متر عن منسوب سطح البحر، ومناطق أخرى تـــنخفض عن منسوب سطح البحر إلى– 200 ـــو– 400 متر مثل أريحا، وما يتبع ذلك من تبـــاين واضح في معظم العناصر المناخية [2].

ونظراً لأهمية تحليل ودراسة العناصر المناخية بمنطقة الدراســـة، اهـــتم الباحـــث بدراسة هذا الموضوع بهدف الاستفادة منه فـــي الدراســـات المناخيـــة والهيدرولوجيـــة والزراعية.

1 وزارة التخطيط والتعاون الدولي للضفة الغربية وقطاع غزة، 1998.

2 Great World Atlas. 1982. london,p74

المحور الأول

أهداف البحث ووسائله

أهداف البحث:

يهدف البحث لتحقيق الآتي:

- إبراز العوامل المؤثرة في مناخ منطقة الدراسة .
- التحليل الإحصائي للعناصر المناخية بمنطقة الدراسة .

محاور البحث :

لمعالجة الموضوع من زواياه المختلفة ، اتبع الباحث المحاور التالية :

- المحور الأول : أهداف البحث ووسائله .
- المحور الثاني : العوامل المؤثرة في مناخ منطقة الدراسة .
- المحور الثالث : تحليل عناصر المناخ باستخدام المعاملات الإحصائية المتعددة .

منهج الدراسة وإجراءاتها :

لتحقيق أهداف البحث اعتمد الباحث المنهج الموضوعي في التحليل والقياس وقد استفاد من الأسلوب التحليلي المعتمد على تحليل البيانات الرقمية الخاصة بقيم عناصر المناخ ، وتحقيقاً لهذا المنهج تم إتباع بعض الوسائل الإحصائية، كمعامل الانحراف والاختلاف الزمني، وقياس الحرارة النسبية ومعامل القارية البحرية والمدى الحراري السنوي والشهري ، والتباين المطري، وخط الانحدار وذلك من خلال استخدام برنامج التحليل الكمي لمعالجة البيانات إحصائيا، وفق المعادلات الملحقة، بالإضافة إلى استخدام برنامج excel لتحويل البيانات إلى رسومات وأشكال بيانية توضيحية .

تحليل النتائج:

استنادا إلى تحليل البيانات المتعلقة بقيم المناخ في الضفة الغربية وقطاع غزة والمدونة في سجلات دوائر الأرصاد الجوية وحساب مقاييس النزعة المركزية والتشتت والارتباط خلصت الدراسة إلى عدد من النتائج أسهمت في معرفة اتجاه قيم عناصر المناخ بمنطقة الدراسة.

الشكل (1) الموقع الجغرافي ومحطات الرصد الجوي لمنطقة الدراسة

- الخريطة من إعداد الباحث : اعتمادا على :

1- National Geographic Atlas :1995.p75.

2- النشرة المناخية 2008 : دائرة الأرصاد الجوية رام الله 2010

مشكلة الدراسة:

تناولت الدراسة عدة موضوعات تمثلت في الآتي:

أ – اتجاه الحرارة صوب الارتفاع في منطقة الدراسة.

ب– تذبذب الأمطار وتكرار سنوات الجفاف.

الدراسات السا بقة :

تناولت الدراسات السابقة اتجاه بعض القيم المناخية في مناطق كثيرة من حوض البحر المتوسط، غير أن منطقة الدراسة لم تحظ بالاهتمام الكافي من الدراسة التحليليـــة للبيانـــات المناخية. على الرغم من أهميتة في شئون الحياة المختلفة، ويمكن إرجاع سبب ذلك إلى:

1– الأوضاع السياسية والأمنية التي تمر بها منطقة الدراسة منذ عام 1967م.

2– صعوبة الحصول على بيانات مناخية تفصيلية ولفترات طويلة .

ومن أهم هذه الدراسات الآتي :

1. **مؤمن محمد رباح مصر:** التذبذبات المناخية في شرق البحر المتوسط مـــع التطبيـــق على دولة فلسطين ، رسالة ماجستير ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ، إشراف الأستاذ الدكتور يوسف عبد المجيد فايد .2009.
2. **منصور اللوح :** الاختلاف في درجات الحرارة في الضفة الغربية وقطـــاع غـــزة– فلسطين، مجلة جامعة الأزهر، سلسلة العلوم الإنسانية ، العدد 1، المجلد 9 ، 2007.
3. **عبد العظيم قدوره مشتهى و منصور نصر اللوح:** اتجاه تغير درجة الحرارة في الضفة الغربية بين عامي 1997 – 2008 م، مجلة جامعة الأزهر، سلسلة الدراسات الإنسانية ، المجلد 13 العدد 1، 2011.
4. yair. Gold reich;(1995).Temporal variations of rainfall in Israel . bar ilan university, Ramat gan, Israel .

المحور الثاني

العوامل المؤثرة في مناخ الضفة الغربية وقطاع غزة .

تتأثر منطقة الدراسة بالعديد من العوامل التي كان لها الأثر الواضح على عناصر المناخ في المنطقة، وتتمثل في الآتي:

1- الموقع:

كان للموقع الجغرافي في منطقتين منفصلتين عن بعضهما دوره في التأثير المناخي حيث تبعد المنطقة الأولى (الضفة الغربية)عن ساحل البحر المتوسط بين7.5 – 32.5 كيلو متر [1] غير أنها تخضع لمؤثرات البحر المتوسط، في حين تقع المنطقة الثانية (قطاع غزة) على ساحل البحر المتوسط، ويحدهامن الجنوب صحراء سيناء، ومن الشرق صحراء النقب، مما جعلها تتأثر بظروف الموقع، كما تتأثر بنطاق الضغط المرتفع الأزوري المتمركز فوق النصف الشمالي للمحيط الأطلسي، والمرتفع السيبيري المتمركز فوق اليابس السيبيري شرقاً، ومنخفضات العروض الوسطي شتاءً[2] وتسلك هذه المنخفضات ثلاث مسارات ، باتجاه الشمال إلى بحر ايجة والبحر الأسود حتى بحر قزوين ، وآخر باتجاه شرق البحر المتوسط ، والثالث يسلك اتجاه جنوب شرق البحر المتوسط مؤثرة على منطقة الدراسة، الشكل (2) [3].

2 – مظاهر السطح :

تعتبر مظاهر سطح منطقة الدراسة من أكثر العوامل تأثيراً على التباين المناخي في المنطقة ، حيث يأخذ توزيع الأمطار والحرارة والرطوبة شكل نطاقات طولية تمتد من الشمال إلى الجنوب و تتطابق حدودها مع حدود التضاريس و تمتد في نفس الاتجاه. فتؤثر التضاريس في معدلات درجات الحرارة وفي تباين كميات الأمطار، حيث تقل الأمطار

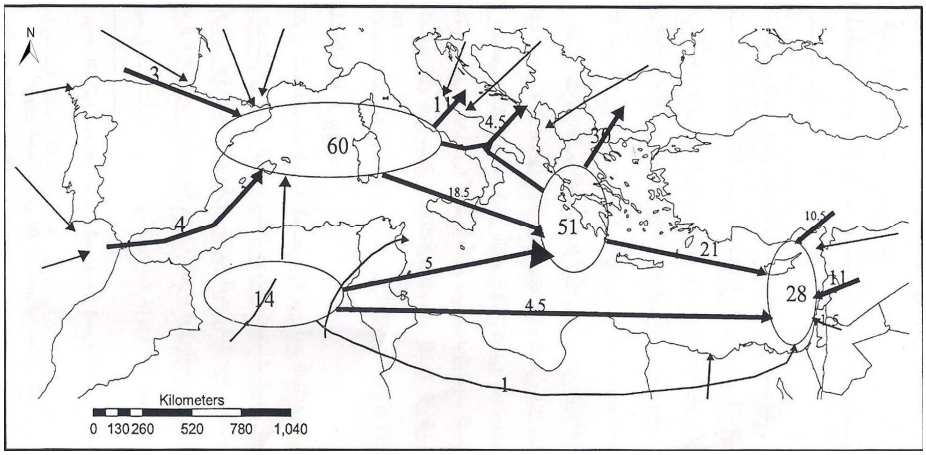
[1] National Geographic Atlas :1995.p75. 51 31

[2] Barry , R. G& Charley , R.J. 1992. Atmosphere weather and climate , London.p216.

[3] مؤمن محمد رباح نصر : التذبذبات المناخية في شرق البحر المتوسط مع التطبيق على دولة فلسطين ، رسالة ماجستير ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ، 2009 ، ص 22 .

بالاتجاه جنوبا وفي المناطق المنخفضة، وتزداد كلما اتجهنا شمالاً وفوق المرتفعات، الجدول رقم(1).

الشكل (2) اتجاه المنخفضات الجوية فوق حوض البحر المتوسط



المصدر : مؤمن محمد رباح نصر : مرجع سبق ذكرة ،2009 . ص 23 .

جدول(1) :الموقع الجغرافي ومناسيب الارتفاع ومتوسط درجة الحرارة والمطر والرطوبة والتبخر خلال الفترة 1996 – 2009

المحطة	خط العرض شمال	خط الطول شرقا	الارتفاع / متر	المطر/ مللم	الحرارة درجة مئوية	الرطوبة %	التبخر شهري/مللم
رام الله	31° 37´	35 ° 23	856	632	18.8	60.4	157.4
جنين	32° 28´	35 ° 18	455	468	21.2	64.2	170
نابلس	32° 13´	35° 15	850	660	19.4	61.3	140.2
الخليل	30° 32´	35 ° 06	900	596	17.28	62.9	134
طولكرم	32° 19´	35 ° 01	345	601	22.53	63	141
غزة	31° 30´	34 ° 27	13	344	22.02	70.2	152
أريحا	31° 51´	35 ° 27	-256	166	25.06	56.12	175.1

المصدر : النشرات الإحصائية المناخية : 2009.2008. 2007.

بلغ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة في منطقة غزة 22.02 درجة مئويــة، حيــث

تتأثر بالعوامل البحرية متسببة في حالة الدفء خلال فصل الشتاء، في حين أثر عامل الارتفاع على قيم درجات الحرارة بحيث سجلت في مناطق نابلس، الخليل ، جنين القيم: 19.4 ،17.2 ،21.2 درجة مئوية لكل منهما على التوالي، في حين سجل المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في منطقة أريحا 25.06 درجة مئوية ، بسبب انخفاض سطحها (- 393 متر) وتأثرها بالظروف القارية.

3 – الضغط الجوي والرياح :

تتفاوت قيم الضغط الجوي في منطقة الدراسة من منطقة إلى أخرى بحيث تسجل أعلى قيمها السنوية في منطقة اريحا (1.042ملليبار)، تليها منطقة غزة (1.012 ملليبار)، بينما تسجل القيم التالية : 949 ، 922، 902 ملليبار للمناطق نابلس ، رام الله ، الخليل على التوالي[1].

تتاثر منطقة الدراسة ببعض الضغوط الجوية على النحو الآتي :

أ– الضغط الجوي المرتفع :

* **المرتفع الآزوري :** تتأثر المنطقة خلال فصل الشتاء بمرور كتل هوائية دافئة تتحرك باتجاه حوض البحر المتوسط لتلتقي فوقه بالكتل الهوائية الباردة القادمة من وسط أوربا وسيبيريا لتكون منخفضات البحر المتوسط، في حين في فصل الصيف يتزحزح الضغط المرتفع السيبيري شمالاً ليقع فوق حوض البحر المتوسط، مما يمنع من تكون منخفضات جوية تؤثر على المنطقة، الشكل (3).

* **المرتفع السيبيري :** تتأثر به المنطقة خلال فصل الشتاء ويمنع حركة المنخفضات الجوية باتجاه الشرق، كما أن السماء تكون صافية، وتسود رياح شرقية وشمالية شرقية جافة وباردة. أما في فصل الصيف فيتراجع المرتفع السيبيري نحو الشمال، ويقل تأثيره على منطقة الدراسة.

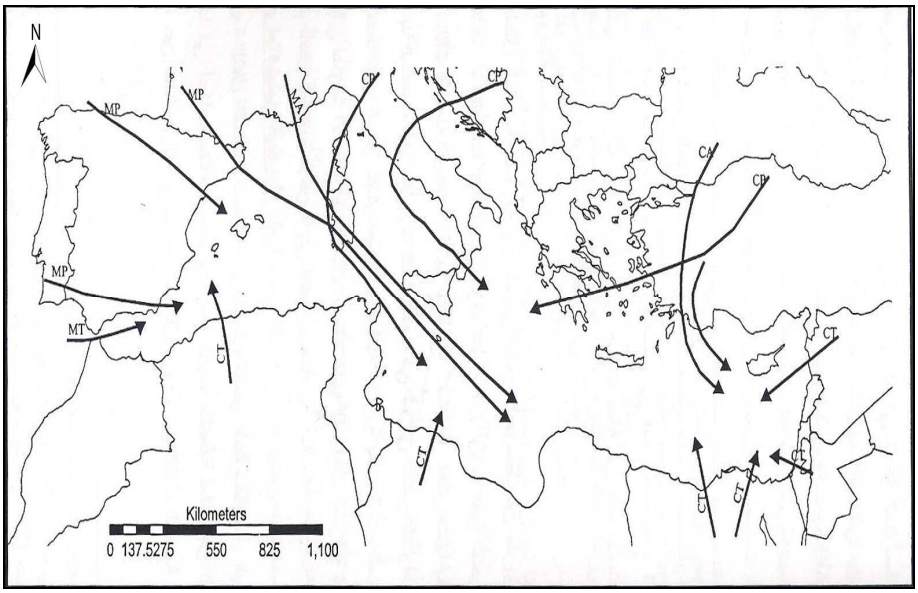
ب – الضغط الجوي المنخفض :

[1] الاحوال المناخية في الاراضي الفلسطينية تقرير 2007: الجهاز المركزي للاحصاء الفلسطيني السلطة الوطنية الفلسطينية ، تموز 2008 . ص 52

* ــتتكون فوق حوض البحر المتوسط حيث تلتقي الكتل الهوائية الباردة القادمة من الشمال مع الكتل الهوائية الدافئة القادمة من الصحراء الكبرى. و تتحرك من الغرب باتجاه الشرق مع الرياح الغربية، وتتمركز في الغالب فوق جزيرة قبرص حيث تؤثر في مناخ المنطقة فينخفض الضغط الجوي وتهب الرياح الشرقية ثم الجنوبية الغربية و الغربية، وتسبب سقوط الأمطار.

* كما يؤثر منخفض البحر الأحمر في جنوب منطقة الدراسة، حيث تنشأ حالة عدم استقرار نتيجة تمدده باتجاه الشمال تسبب سقوط أمطار مصحوبة بعواصف رعدية أحيانا، وتتركز أمطار منخفض البحرالأحمر في الجنوب[1].

الشكل (3) مسارات الكتل الهوائية فوق حوض البحر المتوسط



المصدر : مؤمن محمد رباح نصر : مرجع سبق ذكرة ،2009 . ص 26 .

[1] نعمان شحادة : حالات عدم الاستقرار التي يتعرض لها الأردن خلال الفصل المطير ، مجلة البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ،1988 عدد 20 ، ص 266 ,

المحور الثالث

تحليل عناصر المناخ

1 ــ درجة الحرارة :

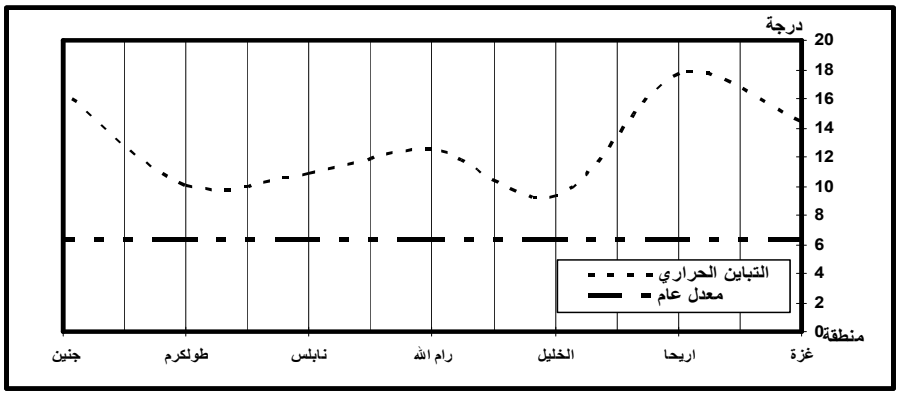
يتناول التحليل المتوسطات الشهرية والسنوية والمدى الحراري وقيم درجات الحرارة العظمى والصغرى المطلقة مع دراسة معامل الانحراف والاختلاف، ومعامل التباين والالتواء في درجات الحرارة وذلك على النحو الآتي:

- **المتوسط الشهري والسنوي لدرجة الحرارة :**

- سجل المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في محطة أريحا 25.06درجة مئوية ، تليها محطة غزة 22.02 درجة مئوية، ومن خلال تحليل متغيرات درجة الحرارة وحساب بعض المقاييس الإحصائية ذات العلاقة تبين الآتي، الجدول رقم(2):
- سجل المتوسط السنوي لدرجة الحرارة القيمة 20.88 درجة مئوية للفترة الممتدة بين 1996 / 2009، مع وجود تذبذب حراري ، حيث سجلت منطقة أريحا أعلى المتوسطات الحرارية بلغت 25.06 درجة مئوية، في حين سجل متوسط الحرارة أقل معدلاته في منطقة الخليل 17.2 ْدرجة مئوية، بينما سجلت في منطقة رام الله القيمة 18.88 درجة مئوية لوقوعها في منطقة مرتفعة وتأثرها بالبحر المتوسط.
- سجلت درجة الحرارة القيمة 23.8 درجة مئوية، وهي قيمة أكثر تكرارا في منطقة اريحا، مما يشير إلى ارتفاع مستمر لدرجة الحرارة، في حين سجلت القيمة 19.8 درجة مئوية في مدينة غزة مما يشير إلى انحراف في درجة الحرارة لبعض السنوات ، وسجلت الحرارة الأكثر تكرارا في منطقة طولكرم درجة تراوحت حول متوسطها العام (18.9 درجة مئوية).
- لوحظ من خلال الجدول رقم(1) ان المناطق المرتفعة سجلت انخفاضا ملحوظا في متوسط درجة الحرارة، على عكس المناطق المنخفضة التي سجل المتوسط بها ارتفاعا في درجة الحرارة.
- من خلال حساب معامل التباين لوحظ أن أكثر البيانات انحرافا عن المتوسط سجل في منطقة أريحا حيث بلغ 17.7 درجة مئوية ، ثم منطقة جنين 14.6 درجة مئوية،

ومنطقة غزة 14.48 درجة مئوية، في حين سجلت منطقة الخليل اقل الانحرافات حيث بلغت 9.2 من الدرجة، وذلك بسبب ارتفاعها عن سطح البحر، شكل رقم (4).

الشكل(4) معامل التباين في درجة الحرارة في منطقة الدراسة 2009/1996



المصدر: الجدول رقم (2)

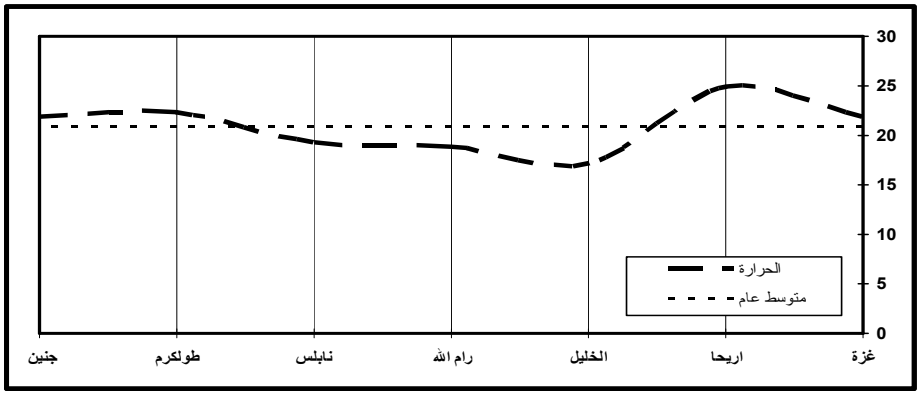
تبين وجود انحراف حراري موجب في منطقة أريحا، حيث سجل المدى الحراري أعلى معدلاته سجل 14.4 درجة مئوية ، تليها منطقة طولكرم وجنين وغزة حيث سجلت الأرقام التالية: 13.6 ، 12.7 ، 12.6درجة مئوية لكل منهماعلى التوالي.

الجدول(2): تحليل درجة الحرارة في الضفة الغربية وقطاع غزة للفترة 1996 /2009 درجة مئوية

	اريحا	غزة	الخليل	رام الله	نابلس	طولكرم	جنين	المتوسط
المتوسط	25.06	22.02	17.28	18.88	19.42	22.53	21.90	20.88
الوسيط	23.80	20.80	16.6 0	17.10	18.4 0	22.30	20.70	20.10
المنوال	23.60	19.8	16.6	17.00	18.40	18.9	19.10	20.00
معامل الانحراف	4.215	3.805	3.044	3.53	3.30	3.188	3.824	2.53
معامل التباين	17.7	14.48	9.270	12.49	10.91	10.16	14.629	6.43
المدى	14.50	12.60	10.10	10.20	11.10	13.60	12.70	9.70
اعلى درجة	21.30	18.90	14.50	16.00	16.80	18.90	19.10	17.90
ادنى درجة	35.80	31.50	24.60	26.20	27.90	32.50	31.80	27.60

المصدر : حساب الباحث اعتمادا على بيانات النشرات المناخية للفترة 2009/1996

الشكل (5) انحراف درجة الحرارة عن متوسطها العام
خلال الفترة 2009/1996 / درجة مئوية



المصدر : الجدول رقم (2)

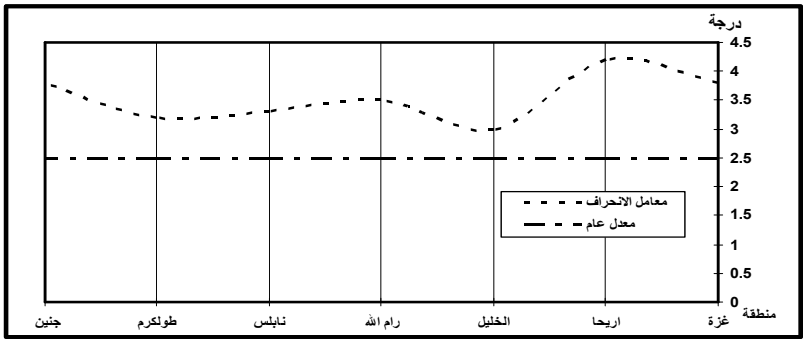
تبين من خلال الشكل رقم (5) الآتي:

* وجود إنحراف حراري عن المتوسط العام لدرجة الحرارة حيث:

– سجلت مناطق أريحا، غزة، طولكرم، جنين إنحرافا موجبا عن المتوسط العام بحكم عامل الانخفاض من منسوب سطح البحر.

سجلت مناطق نابلس، رام الله، الخليل انحرافاً سالباً عن المتوسط العام بحكم عامل الارتفاع عن منسوب- سطح البحر ــ

الشكل (6) الانحراف المعياري لدرجة الحرارة عن متوسط الانحراف المعياري العام خلال الفترة 2009/1996



المصدر : الجدول رقم (2)

يتبين من خلال الشكل رقم (6) انحراف موجب في جميع مناطق الدراسة يفوق 3 درجات. سجلت منطقتي أريحا وغزة انحرافا حراريا موجبا هو الأكثر ارتفاعا في منطقة الدراسة بحكم عامل الموقع والجوار، وتأثرهما بالمؤثرات القارية . ومن خلال حساب معامل الارتباط بين المتغير الحراري لوحظ الأتي، الجدول رقم(3).

الجدول (3) معامل الارتباط بين درجات الحرارة للفترة من 1996 / 2009

	اريحا	غزة	الخليل	رام الله	نابلس	طولكرم	جنين	متوسط
اريحا	1							
غزة	-0.125	1						
الخليل	0.990(**)	-0.090	1					
رام الله	0.732(**)	-0.182	0.640(*)	1				
نابلس	0.996(**)	-0.131	0.989(**)	0.711(**)	1			
طولكرم	0.674(**)	-0.016	0.699(**)	0.514(*)	0.653(**)	1		
جنين	0.992(**)	-0.097	0.981(**)	0.728(**)	0.996(*)	0.637(*)	1	.
متوشط	0.943(**)	0.098	0.938(**)	0.748(**)	0.933(**)	0.811(**)	0.938(**)	1

**** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).**

*** Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).**

- ارتباطا حراري موجب وقوي بين منطقة اريحا وبقية مناطق الدراسة ، فقد سجل معامل الارتباط القيمة 996.0 مع منطقة نابلس ،والقيمة 99 .0 مع منطقة الخليل ، بينما سجل اقل الارتباط مع منطقة غزة ، القيمة – 0.125 بحكم عامل البعد واختلاف المؤثرات الجغرافية لكلا المنطقتين.
- سجلت معاملات الارتباط قيما سالبة بين منطقة غزة وبقية المناطق موضوع الدراسة تراوحت بين (09. 0و – 0.18)، بحكم المؤثرات القارية التي تتأثر بها مدينة غزة، حيث سجل مقياس الجفاف 3. من الدرجة بالإضافة إلى سيادة مؤشرات التصحر، بحيث تشكل أكثر من 90 % من منطقة غزة، وتأثير ذلك على مرافق الحياة المختلفة[1] .
- سجلت معاملات الارتباط بين مدينة نابلس وبقية المدن معاملات ارتباط متوسطة

[1] منصور نصر اللوح : أثر التصحر على التنمية الزراعية في قطاع غزة ــ فلسطين ، مجلة جامعة النجاح للأبحاث ، المجلد 25 ، سنة 2011 ، ص 23.

تراوحت بين 71. و 51. 0 كما يبينها الجدول رقم (3) .

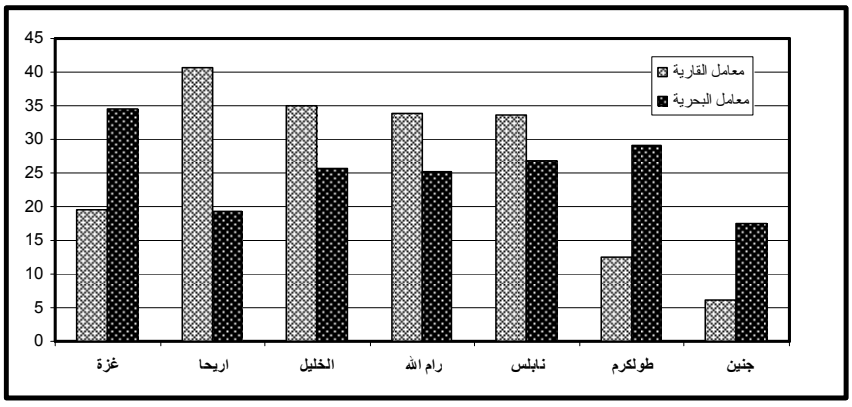
الجدول (4) معامل القارية والبحرية في الضفة الغربية وقطاع غزة للفترة 2009/1996

المنطقة	اريحا	غزة	الخليل	رام الله	نابلس	طولكرم	جنين
معامل القارية%	40.6	19.6	35	33.9	33.6	12.6	11.6
معامل البحرية%	19.4	34.6	25.6	25.2	26.9	29.1	17.6

من خلال حساب معامل القارية والبحرية تبين الأتي، الجدول رقم (4).

- سجل معامل البحرية في منطقتي غزة وطولكرم اعلي قيمة له في منطقة الدراسة تراوحت بين 34.6% و 29.1% على التوالي، نظراً لعامل الجوار.
- تتميز منطقة الخليل وأريحا بسيادة الظروف القارية حيث سجل معامل القارية النسب التالية : 35 % و 40.6 % لكل منهما على التوالي، في حين سجل معامل البحريـــة 25.6 % و 19.4 % على التوالي بالرغم من ارتفاع المنسوب للمنطقة الاولى عـــن 900 متر، وذلك لتأثير العامل الجغرافي، شكل رقم (7) .

الشكل (7) معامل القارية والبحرية في الضفة الغربية وقطاع غزة (%)



المصدر الجدول رقم (4) .

2 ــ الضغط الجوي والرياح :

يتأثر الضغط الجوي بعدد من العوامل أهمها التغير في درجات الحرارة، وعامل الارتفاع

، علية تتأثر المنطقة بعدد من الضغوط الجوية ، تعد المنخفضات الجوية من أكثر العوامل تأثيرا على منطقة الدراسة شتاءً ، حيث تعمل على تغير قيمة الضغط الجوي[1].

– تتأثر منطقة الدراسة ببعض الكتل الهوائية منها :

– الكتل الهوائية الشمالية (القطبية)،وهي ذات منشأ قاري قطبي استقرت فوق حوض البحر المتوسط في فصل الشتاء، وتمتد إلى مساحات واسعة في بلاد الشام وشمال أفريقيا، تسبب انخفاض درجة الحرارة .

– الكتل الهوائية الشمالية الغربية الرطبة ذات المنشأ البحري، تعمل على تدفئة المناطق التي تمر بها وتسبب سقوط الأمطار .

– الكتل الهوائية القارية الجنوبية، بعضها رطب وبعضها الآخر جاف، تسبب حالة عدم الاستقرار، وتتحرك تحت تأثير مناطق الضغط الجوي المؤثرة على مناخ المنطقة، الشكل رقم (3).

–وسجلت أكبر قيمة للضغط الجوي في اريحا عام 2007 م إلى 1042 ملليبار، كما سجلت أقل قيمة له 902 مليبار في مدينة الخليل في شهر يوليو لنفس العام [2].

– يتغير اتجاه الرياح المصاحبة للمنخفضات الجوية بتغير موقع المنخفض الجوي، ففي حال تمركز الضغط المنخفض فوق جزيرة قبرص فإن الرياح تكون شرقية دافئة وجافة، ثم تتغير كلما

---

(1)(2)عبد العظيم مشتهى ، منصور اللوح : جغرافية فلسطين الطبيعية ، دار المقداد للطباعة والنشر ، غزة ، فلسطين . 2008 ، ص 162 – 163.

– تحرك المنخفض الجوي نحو الشرق لتصبح جنوبية غربيةُ ثم غربية وشمالية غربية رطبة لأنها تتحرك فوق مياه البحر المتوسط، تسبب سقوط الأمطار ،وتعتبر الرياح الجنوبية الغربية هي الرياح السائدة في فصل الشتاء.

[1] عبد العظيم مشتهى ، منصور اللوح : جغرافية فلسطين الطبيعية ، دار المقداد للطباعة والنشر ، غزة ، فلسطين . 2008 ، ص 162 – 163.

[2] المصدر السابق، ص 162 – 163.

- تؤثر الرياح الشمالية المتغيرة الاتجاه بين شمالية شرقية (جافة)، ورياح شمالية غربية (رطبة)، يتوقف اتجاهها على مركز الضغط الجوي المسبب لها فوق قارة آسيا بصفة خاصة.
- تنشط الرياح الشرقية خلال الفترة الممتدة بين المنخفضات الجوية ، وعلى وجه التحديد قبل وصول هذه المنخفضات، غير أن مسارها سرعان ما يتغير إلى جنوبية شرقية أكثر جفافاً مع تراجع المرتفع الجوي عن وسط أسيا.
- تتأثر منطقة الدراسة خلال فصلي الربيع والخريف برياح الخماسين، وهي رياح جافة وحارة ومثيرة للغبار والأتربة، لأنها تتحرك من فوق اليابس المجاور في الشرق والغرب والجنوب، ويكون اتجاهها بصفة خاصة شرقياً.

كما أن سرعة الرياح قد تزيد على 80 كم/الساعة خلال فصل الشتاء عند مرور المنخفضات الجوية، حيث بلغ معدل سرعة الرياح في محطة أريحا لعام 2008 م نحو 16 كم/ساعة، أما أعلى معدل للرياح فسجل في محطة غزة لنفس العام وفي شهر مارس (17.1 كم/ساعة)، وسجلت معدلات تراوحت في منطقة رام الله نحو 18.6 كم/ساعة تبعا لطبيعة الارتفاع التي تتميز به المنطقة، في حين سجلت معدلات تراوحت بين 15.4 كم/ساعة، 9.8 كم/ساعة، 7.7 كم/س في محطات جنين، طولكرم، الخليل على التوالي[1].

3 ـ الرطوبة الجوية :

تشكل الرطوبة الجوية أهمية في العناصر المناخية الأخرى، وذات علاقة وثيقة بها وترتبط دراسة الرطوبة في المنطقة بحساب الرطوبة النسبية التي تتراوح بين 30% و78% في معظم مناطق الدراسة مع تفاوتها خلال فصول السنة، الجدول رقم(5) حيث تنخفض الرطوبة النسبية في المناطق الداخلية، وتزداد كلما اقتربنا من البحر المتوسط، كما ترتبط الرطوبة النسبية من جهة أخرى بدرجة الحرارة ، الجدول رقم (5).

جدول (5) معدل الرطوبة النسبية (%) حسب السنة وموقع المحطة

السنة	جنين	طولكرم	نابلس	رام الله	الخليل	غزة	اريحا	المتوسط
1996	57	63	61	57	62	61	52	59

[1] النشرة الإحصائية المناخية 2007 :هيئة الأرصاد الجوية الفلسطينية ، السلطة الوطنية الفلسطينية ، 2008 ، رام الله . فلسطين .

1997	57	64	55	51	51	61	51	55.7
1998	63	63	61	59	59	69	55	61.2
1999	63	64	61	59	57	71	51	60.8
2000	67	67	64	57	61	70	53	62.7
2001	64	66	63	70	58	69	52	63.1
2002	69	65	84	70	71	75	69	73.01
2003	65	63	62	60	66	67	55	62.57
2004	65	62	61	50	66	67	53	60.5
2005	66	60	60	52	60	66	53	59.5
2006	69	60	60	57	61	70	79	65.14
2007	63	61	61	69	62	71	52	62.71
2008	63	60	60	66	63	71	50	61.85
2009	68	64	62	69	64	73	51	64.42
متوسط	64.21	63	63.21	60.42	62.9	70.42	56.14	62.9
أعلى	69	67	94	70	91	100	79	81.42
أدنى	57	60	55	50	51	61	50	54.85

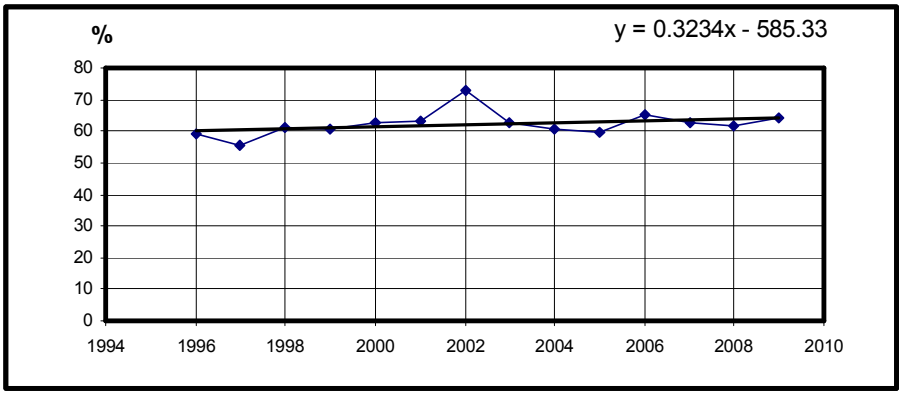
المصدر : النشرة المناخية ، 2009،2008 ص 45 ، ص 44.

ومن خلال حساب خط الانجدار لمتغير الرطوبة النسبية ، الشكل رقم (8)، تبين الأتي :

اتجاه خط الانحدار باتجاه الارتفاع خلال الفترة الأخيرة من الدراسة كما تبين من خلال معادلة حساب اتجاه خط الانحدار (y= 0.3234x -585.33 .

- سجل العام 2002 اعلى معدلات الرطوبة النسبية ارتفاعا خلال فترة الدراسة ، بينما سجل العام 1997 ادنى معدل خلال الفترة ذاتها .

الشكل (8) اتجاه الانحدار للرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة للفترة 1996 /2009



المصدر : الجدول رقم (5)

الجدول (6) تحليل متغير الرطوبة النسبية للفترة الممتدة بين 2009/1996

	المدى	أدنى قيمة	أعلى قيمة	معامل الانحراف	معامل التباين	المتوسط
جنين	12.00	57.00	69.00	3.74	14.02	64.21
طولكرم	7.00	60.00	67.00	2.21	4.92	63.00
نابلس	39.00	55.00	94.00	9.09	82.64	63.21
رام الله	20.00	50.00	70.00	7.17	51.49	60.42
الخليل	40.00	51.00	91.00	8.95	80.22	62.92
غزة	39.00	61.00	100.00	9.22	85.18	70.42
اريحا	29.00	50.00	79.00	9.78	95.82	56.14
متوسط	25.43	55.71	81.14	5.76	33.19	62.90

ومن خلال حساب معامل الانحراف والتباين للرطوبة النسبية، الجدول (6)، تبين الآتي :

- تفاوت نسبة الرطوبة بحيث تراوحت بين 56.14 % في منطقة اريحـــا، و 70.4 % في منطقة غزة بسبب القرب من مصدر الرطوبة (البحر المتوسط) .
- سجل معامل التباين أعلى نسبة له في منطقة أريحا بلغت 95.8 وذلك عن المتوســط العام (33.1)، تليها محطة غزة حيث سجلت 85.1، وما ارتبط بذلك من انحراف ملحوظ للمنطقتين مسجلا أعلى القياسات بمنطقة الدراسة موضحا ذلك تباين منـــاخي بين أجزاء منطقة الدراسة بسبب ظروف الموقع والتضاريس.
- كما ترتبط الرطوبة الجوية بدرجة الحرارة ارتباطا طرديا ذا دلالة إحـــصائية بلغـــت (684.) حسب معامل ارتباط بيرسون، الجدول رقم (6) .

4 ــ الأمطار

يعد المطر من عناصر المناخ المهمة للحياة البشرية، والنشاط الاقتصادي ،ولاســيما أنها مصدر المياه الجوفية والسطحية، ويعتمد عليها قطاع الزراعة اعتماداً كبيرا.

تبدأ الأمطار بالسقوط على منطقة الدراسة في فصل الخريف، ثم تزداد كميتها تدريجياً

في فصل الشتاء لتصل ذروتها في شهر يناير، ثم تبدأ كميتها بالتناقص بعد ذلك تــدريجياً حتى يكاد يندر سقوطها نهاية شهر أبريل.

ـــــــــ ومن خلال تتبع الأمطار في منطقة الدراسة تبين الآتي :

أ ــ التوزيع النسبي للأمطار:

من خلال تتبع بيانات الجدول رقم (7)، والشكل رقم(9) تبين الآتي :

- يعتبر شهر يناير أكثر الشهور مطراً مسجلا 28 % من كمية المطر الــسنوي، وتسقط أقل كمية مطر في شهر أكتوبر (7 %)، في حين في شهر أبريــل تــصل إلى3 %، .وتتوزع الكمية المتبقية على أشهر السنة الأخرى .

الجدول (7) النسبة المئوية للأمطار خلال موسم المطر

الشهر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	إبريل
نسبة الأمطار%	7	13	24	28	20	3	3
التوزيع الفصلي	الخريف20 %		الشتاء 72 %			الربيع6 %	

المصدر : عبد العظيم مشتهى ، منصور اللوح : مرجع سبق ذكره ، 2008، ص167 .

ب ــ التوزيع الجغرافي للأمطار

تبين من الجدول رقم (8) والشكل رقم (9) الآتي :

- انخفاض كمية الأمطار الساقطة عن متوسطها العام خلال فترة الدراسة (448.3 ملــم) في ثلاث مناطق رئيسية ممثلة في : جنين، غزة ، أريحا، ويعلل ذلك بانخفاض ســطحها مقارنة ببقية مناطق الدراسة.

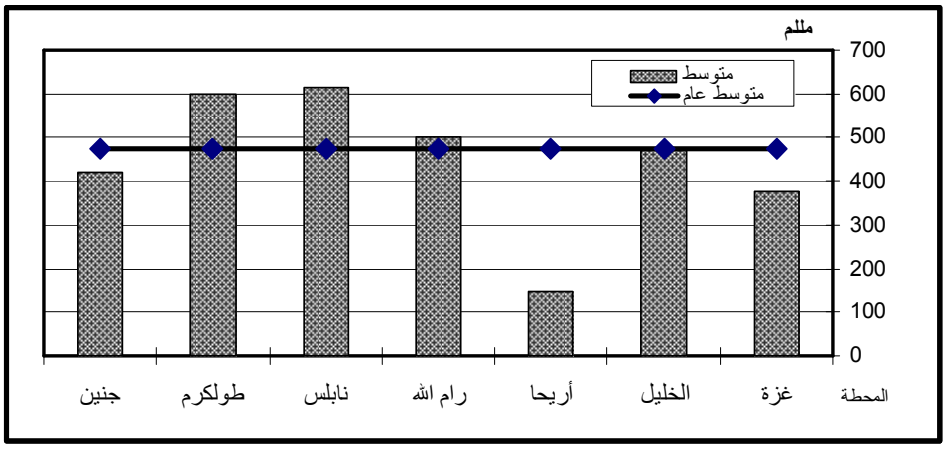
- سجلت مناطق طولكرم، نابلس، رام الله، الخليل ارتفاعاً في كمية المطر عن المتوسط العام له بحكم ظروف الموضع عن منسوب سطح البحر .

جدول (8) كمية المطر السنوي في الضفة الغربية وقطاع غزة حسب السنة وموقع المحطة 1996-2009 (مللم)

السنة	جنين	طولكرم	نابلس	رام الله	أريحا	الخليل	غزة	المتوسط
1996	413	584.3	632.2	574.6	320.2	453.5	336.1	473.4
1997	653.6	918.4	828.3	596.7	224.6	586.8	353.2	594.51
1998	388	531.3	556.7	302.2	90.1	328	241.5	348.25
1999	237.3	290	342.2	302.2	48.7	243.3	196.5	237.17
2000	477.6	784	835.3	484.5	152.8	682	563.3	568.5
2001	311.8	557.9	505	364.8	148.4	520	436.7	406.37
2002	636.4	664.5	299.8	345.5	171.2	529.4	480.2	446.7
2003	649.3	770.2	942.2	654.2	194	538.4	525	610.4
2004	424.8	470.3	638.5	654	128.2	570.8	408.3	470.7
2005	431.1	585.8	790.5	654.3	117	479	260.5	474.02
2006	331.8	615.2	682.2	599	116	461	332.8	643
2007	232.5	581.9	574	543.9	115.3	447.8	405.1	414.3
2008	248.8	406.9	460.2	503.6	118.8	376.3	405.2	565.9
2009	432.3	612.3	522.3	426.2	132.2	366.2	355.1	406.6
متوسط	418.15	598.07	614.96	500.40	148.39	470.18	378.54	475.70

المصدر : النشرات الإحصائية المناخية ، 2009 – 1996

الشكل (9) كمية المطر في مناطق الضفة الغربية وقطاع غزة خلال الفترة 1996 / 2009

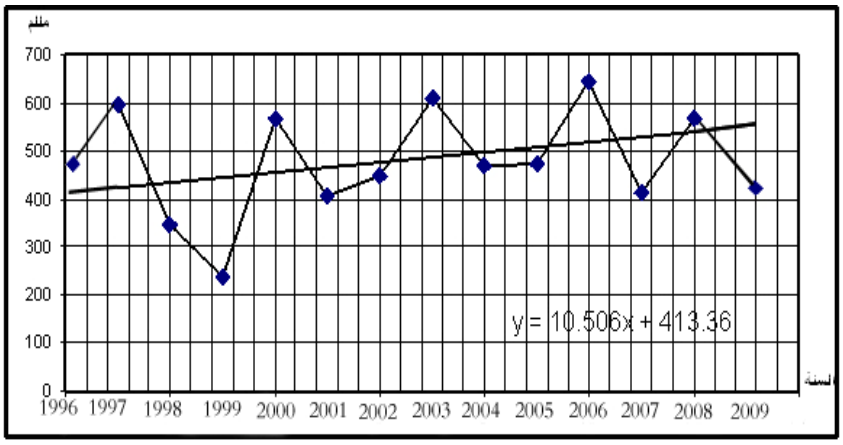


المصدر : الجدول رقم (8)

ومن خلال تتبع التحليل الإحصائي لكمية المطر الساقطة على منطقة الدراسة، الجدول

رقم (9) تبين الآتي :

الشكل(10) اتجاه انحدار خط المطر في الأراضي الفلسطينية خلال الفترة 2008-1997



المصدر : الجدول رقم (8).

– من خلال الشكل (10) تبين اتجاه خط الانحدار صوب الارتفاع خلال فترة الدراسة، حيث سجلت قيمة الانحدار القيمة التالية y=10.506x413.36 ، مع توقع ارتفاع في متوسط المطر خلال السنوات القادمة .

الجدول (9) تحليل المطر بمنطقة الدراسة خلال الفترة 2009/1996

	جنين	طولكرم	نابلس	رام الله	الخليل	اريحا	غزة
المتوسط	418.58	621.24	598.03	500.40	480.23	135.42	384.24
الوسيط	418.58	621.24	585.80	503.60	480.23	128.20	405.10
المنوال	232.5(a)	299.8 (a)	290. (a)	302.20	243.3(a)	48.70(a)	196.5(a)
معامل الانحراف	151.59	193.95	164.76	133.23	115.176	44.86	107.950
التباين	22980.9	37616.95	27148.2	17752.6	13265.7	2013.2	11653.2
المدى	421.10	642.40	628.40	352.10	438.7	175.90	366.80
ادنى	232.50	299.80	290.00	302.20	243.3	48.70	196.50
اعلى	563.30	682	224.60	654.30	942.20	918.40	653.60

المصدر :من تحليل الباحث حسب بيانات الجدول رقم (8)

– تراوحت كمية المطر بين 384.24 مللم (غزة) و 621 مللم (طولكرم)، بمتوسط عام

بلغ 448.3 مللم .

-سجلت كمية المطر بمنطقة أريحا أقل معامل انحراف بلغ(44.8)، وأقل تباينـــاً بلـــغ (2013.2) بسبب انخفاض كمية المطر في هذه المنطقة خلال فترة الدراسة ، بينما سجلت منطقة طولكرم أكثر انحرافا عن المتوسط العام (193.9 مللـــم)، واكثـــر تباينـــا بلـــغ (37616.9)، مما يشير الى تذبذب سقوط المطر في هذه المنطقـــة ، كمـــا شـــهدت بقيـــة المناطق تقلبات مماثلة خلال فترة الدراسة .

- سجلت اعلى كمية مطر في منطقة طولكرم بلغت نحو 942.2 مللم ،تليها منطقة نابلس (918.4 مللم).

كما تبين من خلال حساب معامل الارتباط لمتغيرات المطر في منطقة الدراســـة، الجـــدول رقم (10) الآتي :

الجدول (10) يبين معامل ارتباط بيرسون بين متغير المطر للفترة الممتدة بين 2009/1996

	غزة	الخليل	اريحا	رام الله	طولكرم	نابلس	جنين
غزة	1						
الخليل	.767(**)	1					
أريحا	0.650(*)	0.778(**	1				
رام الله	0.231	0.490	0.410	1			
طولكرم	0.293	0.589(*)	0.520	0.747(**	1		
نابلس	0.527	0.768(**	0.877(**	0.390	0.687(**	1	
جنين	0.433	0.622(*)	0.821(**	0.271	0.463	0.786(**)	1

**** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).**

*** Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).**

وجود علاقة ارتباط قوية تفوق5.0 من الدرجة وهي ذات دلاله إحصائية واضحة ومهمة بين منطقتي الخليل وغزة بحكم عامل الجوار وتأثرهما بنفس المؤثرات البحرية القادمـــة من مسطح البحر المتوسط .

وجود علاقة ارتباط قوية بين منطقة الخليل وبقية مناطق الدراسة، كما يبينهاالجدول(10).

النتائج والتوصيات

أولا : النتائج

خلصت الدراسة إلى عدداً من النتائج أهمها :

- تباين درجات الحرارة مع الانحراف اتجاه الارتفاع خلال فترة الدراسة، مع توقع استمرار هذا الارتفاع خلال السنوات القادمة .
- ارتباط محطات الدراسة بنفس المتغيرات المناخية، باستثناء محطة غزة حيث تتأثر بمؤثرات أكثر تطرفا بحكم عامل الجوار الصحراوي، مسجلة معاملات سالبة مع جميع محطات الدراسة.
- سجلت درجة الحرارة أعلى معدلاتها في محطة أريحا، حيث بلغ معامل القارية (40%)، تليها المناطق الداخلية البعيدة عن المسطح المائي (الخليل ، رام الله ، نابلس)، بينما تسجل محطة غزة أكثر تأثرا بالظروف البحري (سجل معامل البحرية 34.6%)، بسبب القرب من البحر المتوسط.
- وجود تباين في مختلف عناصر المناخ موضوع الدراسة، كما بينتها معاملات التحليل بسبب ظروف الموقع وتباين مظاهر السطح وتحرك المنخفضات الجوية فوق حوض البحر المتوسط .
- وجود انحراف حراري في مناطق الدراسة حيث سجلت منطقة أريحا أكبر انحرافا (17.7 من الدرجة)، في حين سجلت منطقة الخليل اقل انحرافا بسبب ظروف الموقع والموضع .
- وجود علاقات ارتباط موجبة وذات دلالة إحصائية بارزة بين مناطق الدراسة المختلفة ــ بينما سجلت علاقة ارتباط سالبة مع منطقة غزة مع جميع مناطق الدراسة ويمكن إرجاع سبب ذلك إلى ظروف الموقع وتأثر المنطقة الأخيرة بالرطوبة الجوية العالية .
- تباين واضح في كمية المطر المتساقطة، مع تزايد باتجاه الشمال، ويسجل شهر يناير أكبر نسبة من مجموع كمية المطر الهاطلة .

ثانيا : توصيات

من خلال الدراسة يوصي الباحث بالاتي :

- ترشيد استخدامات المياه وتوفير مصادر بديلة مثل تحلية المياه، واستيراد مياه من الدول المجاورة، حيث اتجاه واضح لحالات الجفاف بسبب شح الأمطار .
- إجراء دراسات بحثية حول الموضوع لأهميته في الحياة العملية .
- التوسع في الزراعة طويلة الأمد للحفاظ على حالة من التوازن البيئي، ووضع خطة ممنهجة واضحة لاستخدامات الأرض بمنطقة الدراسة .

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

1. المخطط الإقليمي لمحافظات الضفة الغربية وقطاع غزة : وزارة التخطيط والتعاون الدولي، غزة . 1998.
2. النشرات الإحصائية المناخية 2009/ 2008 / 2007 : وزارة النقل والمواصلات، السلطة الوطنية الفلسطينية . رام الله .
3. النشرة الإحصائية المناخية 2008 :هيئة الأرصاد الجوية الفلسطينية، السلطة الوطنية الفلسطينية ، فبراير 2009 ، رام الله . فلسطين .
4. عبد العظيم مشتهى، منصور اللوح : جغرافية فلسطين الطبيعية، دار المقداد للطباعة والنشر ، غزة ، فلسطين . 2008 .
5. عبد العظيم قدوره مشتهى و منصور نصر اللوح : اتجاه تغير درجة الحرارة في الضفة الغربية بين عامي 1997 – 2008 م، مجلة جامعة الأزهر، سلسلة الدراسات الإنسانية، المجلد 13 العدد 1، 2011 .
6. محمد فتحي محمد علي : مقدمة في علم الإحصاء، مكتبة عين شمس، القاهرة. 1979 .
7. محمود عكاشة : استخدام نظام spss في تحليل البيانات الاحصائية ، جامعة الازهر فلسطين، الطبعة الاولى.2002.
8. منصور اللوح : الاختلاف في درجات الحرارة في الضفة الغربية وقطاع غزة ، – فلسطين ، مجلة جامعة الأزهر، سلسلة العلوم الإنسانية ، العدد 1، المجلد 9 ، 2007 .
9. منصور نصر اللوح: أثر التصحر على التنمية الزراعية في قطاع غزة ــ فلسطين، مجلة جامعة النجاح للابحاث، المجلد 25، سنة 2011.
10. مؤمن محمد رباح مصر: التذبذبات المناخية في شرق البحر المتوسط مع التطبيق على دولة فلسطين، رسالة ماجستير، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة ، إشراف الأستاذ

الدكتور يوسف عبد المجيد فايد .2009 .

11. نعمان شحادة : الأساليب الكمية في الجغرافية ،الجامعة الأردنية،1997.

12. نعمان شحادة : حالات عدم الاستقرار التي يتعرض لها الأردن خلال الفصل المطير ، مجلة البحوث والدراسات العربية، القاهرة ،1988 عدد20.

المراجع الأجنبية

1. Great world Atlas :1982 London.
2. faculty.ksu.edu.sa
3. ——www.jeddmath.com/vb/showthread.php
4. National Geographic Atlas of the world : 1995 ; revised sixth Edition.
5. Barry , R. G.and Charley , R.J. 1992. Atmosphere weather and climate, London.
6. yair. Gold reich;(1995).Temporal variations of rainfall in Israel . bar ilan university, Ramat gan, Israel .

الملحق (1)

المعادلات المستخدمة:

ــ المتوسط الحسابي

$$\overline{x} \approx x_0 + c * \frac{\sum fd}{n}$$

حيث إن = Xo مركز الفئة التي يعتقد ان المعدل فيها +C طول الفئة X (مجموع (F انحراف رتبة الفئة عن رتبة الفئة الفرضية X d تكرار الفئة) \ n مجموع التكرارات)

ــ الوسيط

$$Med = L + \left\{ \left(\frac{n}{2} - \sum fi \right) / fmed \right\} * i$$

حيث إن : Med تمثل الوسيط ، (L) يمثل الحد الادنى للفئة الوسيطية ، (n) يرمز لمجموع التكرارات ، (E fi) تعني مجموع التكرارات التراكمية للفئات التي تسبق الفئة الوسيطية ، (fmed) تمثل التكرارات المقابلة للفئة الوسيطية ، (I) ترمز الى طول الفئة.

ـ الانحراف المعياري

$$S = \sqrt{\left\{ \frac{\sum X^2}{n} - \left(\frac{\sum X}{n} \right)^2 \right\}}$$

الانحراف المعياري = ((مجموع (مربع القيمة X تكرارها) \ عدد القـيم) - (مجمـوع ضرب القيمة بتكرارها \ عدد القيم)^2)^0

ـ معامل التباين

$$Q1 = L + \frac{\frac{N}{4} - f1}{f2} * i$$

$$Q3 = L + \frac{\left(\frac{N * 3}{4} \right) - f1}{f2} * i$$

حيث يمثل (L) الحد الأدنى الحقيقي لفئة الربع الأول ، (N) عدد الحالات الكلي ، (f1) التكرار المتجمع قبل فئة الربع الأول ، (f2) تكرار فئة الربيع الأول ، حيث يمثل (f3) تكرار فئة الربيع الثالث ، (I) طول الفئة .

ـ معامل الاختلاف

$Cava\% = S/\bar{x} \times 100$

Cv = معامل الاختلاف

$\bar{X}$ = المتوسط الحسابي

S = الانحراف المعياري

- معامل الارتباط

$R = \sum[x-\bar{x}][Y-\bar{Y}] / \sqrt{[(x-\bar{x}]\sum 2[Y-\bar{Y}]^2}$ معامل ارتباط بيرسون

حيث ان : R= معامل ارتبـاط بيرسـون . x = مـشاهدات المتغيـر الاول . $\bar{x}$ = المتوسط الحسابي . y = مشاهدات المتغير الثاني . $\bar{y}$ = المتوسط الحسابي للعمـود الرابع / الجذر التربيعي لمربع المشاهدات السابقة.