مجلة جامعة الأزهر بغزة، سلسلة العلوم الإنسانية 2011، المجلد 13، العدد 1(C) ص 1183-1204

اتجاه التغير لدرجة الحرارة في الضفة الغربية بين عامي 1997 – 2008 م
دراسة تطبيقية في جغرافية المناخ

The Direction Change of Temperature in The West Bank Between 1997 – 2008 - Applied study in Climate Geography

عبدالعظيم قدورة مشتهى
قسم الجغرافيا- كلية الآداب والعلوم الإنسانية- جامعة الأزهر- غزة

منصور نصر اللوح
قسم الجغرافيا- كلية الآداب والعلوم الإنسانية- جامعة الأزهر- غزة

تاريخ الاستلام 2011/02/16 تاريخ القبول 2011/04/24

الملخص: يدرس هذا البحث اتجاه التغير لدرجة الحرارة في الضفة الغربية، لفترة 12 سنة، بين 1997 – 2008 م، تم فيها الحصول على بيانات درجة الحرارة كاملة لأكبر عدد من محطات الرصد المناخية في منطقة الدراسة، وتم تقسيم البحث إلى ثلاثة موضوعات، تناول الأول: أهداف البحث ووسائله، و الثاني: المتوسطات الحرارية الشهرية، و الثالث: النسب المئوية لتغير درجة الحرارة، واتجاه تغيرها، واختتم البحث بالنتائج والمقترحات والتوصيات، وكانت أبرز النتائج التذبذب الواضح في درجات الحرارة، إضافة إلى التغيرات في درجة الحرارة، التي كانت موجبة في شهور من السنة، وسالبة في شهور أخرى.

Abstract: This research studies the change direction of temperature in the West Bank for 12 years between 1997 – 2008, , where data of temperature collected completely for the biggest number of metrological stations in the studied area. The research is divided into three parts, The first deals with the objectives of the research. The second studies the monthly average of temperature to the mention period. The third tackles the monthly centigrade rates of temperature changing. The final part summarizes the results, suggestions and recommendations. The important results show the clear changes in the temperature averages as well as the positive and negative changes of temperature over the months of the year.

الموضوع الأول

أهداف البحث ووسائله

أولاً: منطقة الدراسة:

تقع الضفة الغربية في وسط الإقليم الجبلي من فلسطين، يحدها من الشرق نهر الأردن، والبحر الميت، في حين يفصلها خط الهدنة لعام 1949 م عن باقي مناطق فلسطين، خريطة رقم (1)، تبلغ مساحتها 5655 كم2 [1]، بنسبة 20.9 % من مساحة فلسطين، وتقع فلكياً بين خطي طول َ52 ْ34،َ34.5 ْ35 شرقاً، وبين دائرتي عرض َ20 ْ31، ْ32 َ33 [2]، يعني ذلك أنها تقع ضمن إقليم مناخ البحر المتوسط. يتفاوت منسوب سطحها كثيراً بالنسبة لمستوى سطح البحر المتوسط، ففي حين تقع المناطق الشرقية منها تحت منسوب مستوى سطح البحر، فإن الجزء الأكبر منها يقع ضمن النطاق الهضابي والجبلي، لمناسيب تزيد عن 1000 م في العديد من المناطق [3]. تحد الضفة الغربية مناطق متباينة مناخياً، فيحدها من الجنوب إقليم النقب شبه الجاف، ومن الغرب والشمال إقليم البحر المتوسط الماطر شتاءً، ومن الشرق الأردن وامتدادها شرقاً نحو السعودية، حيث إقليم الصحراء. تقسم الضفة الغربية إلى إحدى عشرة محافظة، خريطة رقم (2)، وتضم الضفة الغربية نحو 485 مدينة أو قرية فلسطينية، أو مخيم للاجئين الفلسطينيين، إضافة إلى أكثر من 180 مستوطنة إسرائيلية. تعتبر محافظة الخليل الواقعة جنوبها أكبر المحافظات فيها مساحة وسكاناً، حيث تبلغ النسبة المئوية لمساحتها 17.6 %، ولعدد سكانها 22 %، أما أصغر محافظاتها مساحة فهي محافظة سلفيت، بنسبة 3.6 % منها، وأقل محافظاتها سكاناً محافظة أريحا، بنسبة 1.8 % [4].

---

[1] – ارجع إلى:

* – الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني: كتاب فلسطين الإحصائي رقم 6، رام الله، فلسطين، ص 230 (2005).
* – أطلس فلسطين: محافظات الضفة الغربية وقطاع غزة، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله، فلسطين (1995).

[2] – نقلاً عن: Physical map of Palestine : (1995), scale 1 : 250 000

[3] – ارجع إلى:

عبد العظيم قدوره مشتهى و منصور نصر اللوح: (2008)، جغرافية فلسطين الطبيعية، ط 1، غزة، فلسطين، ص ص 106 – 111.

[4] – الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني:(2005)، كتاب فلسطين الإحصائي 6 مرجع سابق، ص230.

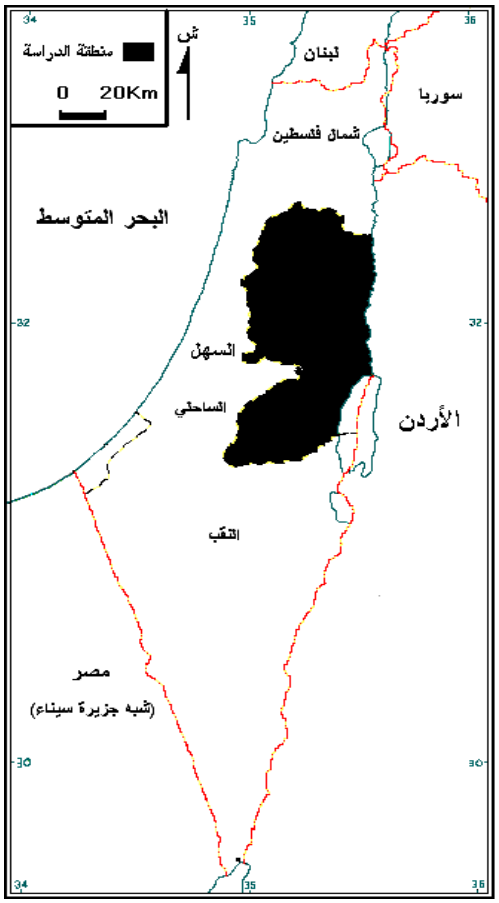
ثانياً : أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة اتجاه التغير في درجة الحرارة لشهور السنة، ثم معرفة نوع التغير، إيجابياً وسلبياً، وذلك للوقوف على ما يترتب على هذا التغير في مناحي الحياة، ولاسيما وأن درجة الحرارة تعتبر من العناصر المناخية المهمة التي تظهر تأثيراتها على القيمة الفعلية للأمطار، ومدى انعكاس ذلك على المجالات المختلفة للإنسان.

ثالثاً : مجال وحدود الدراسة:

يقع مجال البحث في ثلاثة اتجاهات، الأول مكاني، ويخص الضفة الغربية من فلسطين، والثاني: موضوعي، وهو اتجاه تغير درجة الحرارة الشهرية للفترة الزمنية التي حددتها الدراسة، بمعنى تحديد الجوانب الأساسية لدرجة الحرارة بمتوسطاتها الشهرية، ومقدار التغير الحادث عليها، أما الاتجاه الثالث فهو زمني، وفيه تم تحديد الفترة الزمنية للدراسة، بين عامي 1997 – 2008 م، وهي الفترة التي توافرت فيها البيانات كاملة لدرجات الحرارة، في أكبر عدد من محطات الرصد المتيرولوجية في منطقة الدراسة.

خريطة رقم (1): موقع منطقة الدراسة.



المصدر :نقلاً عن:

Central Bureau of statistics: June 2001, Palestinian map, Ramalla, Pales**tine.**

رابعاً : أسئلة الدراسة:

تحاول الدراسة الإجابة عن التساؤلات الآتية:

1 – هل تتباين المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة خلال مدة الدراسة؟

2 – هل يكون التغير في درجات الحرارة الشهرية موجباً، أم سالباً؟

3 – ما الشكل العام لاتجاه تغير درجة الحرارة في شهورها؟

وسوف تتحقق الدراسة من هذه التساؤلات والإجابة عليها.

خامساً : منهج وأسلوب البحث:

أدى ارتباط موضوع البحث بالجانب التطبيقي المتعلق بدرجات الحرارة إلى اعتماد منهجين، الأول المنهج التحليلي Analytic Approach، وركز على تحليل البيانات ذات الصلة بالموضوع، والثاني: المنهج الاستنتاجي Deductive Approach، وبه تم استنتاج النتائج من واقع تحليل بيانات درجات الحرارة.

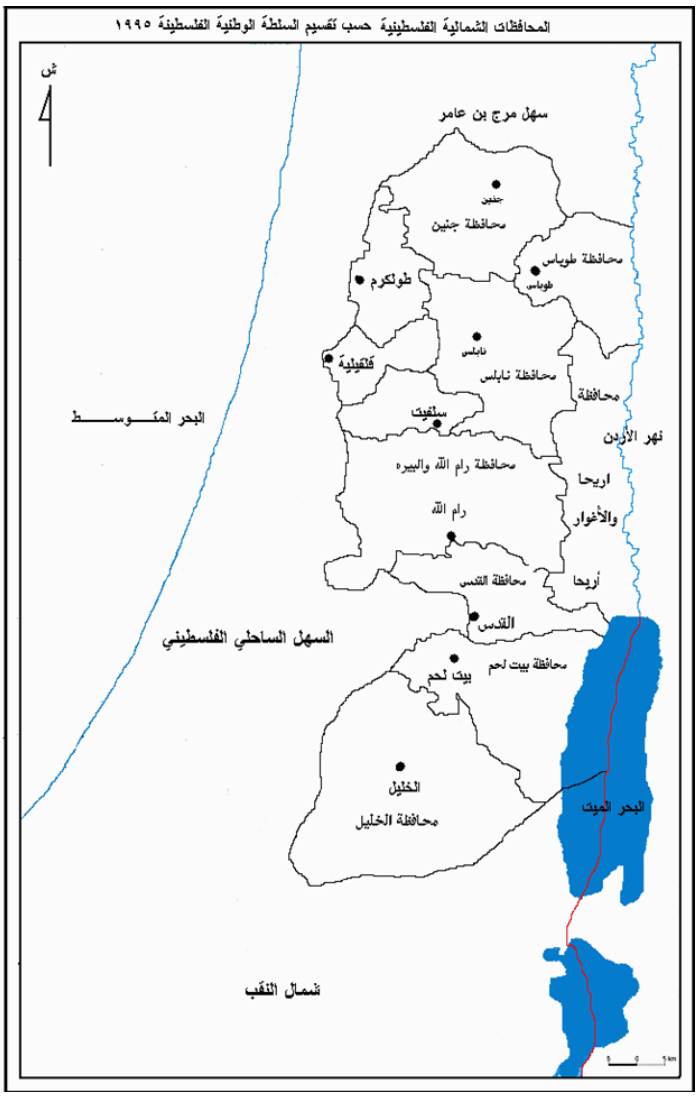
هذا، وقد استُخدم المنهاجان السابقان في الإطارات الآتية:

الأول : تطبيقي: حيث تم اختيار الضفة الغربية من فلسطين كمنطقة للتطبيق، وتحليل البيانات الخاصة بدرجات الحرارة، آخذين بعين الاعتبار أنها الجزء الأكبر من فلسطين، ولها خصائص جغرافية مميزة.

الثاني: نظري: وتمثل في جمع البيانات الإحصائية المتعلقة بدرجات الحرارة من مصادرها المتعددة، والتي شملت المحطات المتيورولوجية في الضفة الغربية، ومؤسسات تابعة للسلطة الوطنية الفلسطينية، وتم في هذا الإطار تنقيح البيانات، وجدولتها، وحساب البيانات والنسب المئوية منها، تمهيداً لتحليلها حسب متطلبات موضوع الدراسة.

الثالث: عملي: وتم فيه اعتماد بعض الأشكال البيانية التي توضح البيانات لدرجات الحرارة، واستخدمت بعض برامج الحاسوب لهذا الغرض، أهمها برنامج Excel، كما استخدم برنامج SPSS لحساب معامل التغير، ونسبة التغير في درجات الحرارة، إضافة لحساب بض المعاملات الأخرى.

خريطة رقم (2): محافظات الضفة الغربية.



المصدر :نقلاً عن:

1. أطلس فلسطين: محافظات الضفة الغربية وقطاع غزة، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله، فلسطين،(1995).

2. Palestinian Geographic center: Palestinian State map, Cities,Towns, Settlements, Scale 1 : 150000, (1997).

سادساً: إجراءات الدراسة:

تمثلت إجراءات الدراسة في الآتي:

1 – توفير البيانات الإحصائية: وتم الحصول عليها من المؤسسات الفلسطينية ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

2 – توفير الخرائط: وتم توفير الخرائط المناسبة التي توضح منطقة الدراسة، ومحافظاتها.

3 – الكتب والمصادر والمراجع العلمية: حيث تم الرجوع إلى تلك المرتبطة بموضوع البحث.

سابعاً: مشكلات البحث:

واجه الباحثان في أثناء الدراسة عدة مشكلات، أهمها:

1 – لا توجد بيانات متيرولوجية كافية تغطي درجات الحرارة في كل المحطات المتيرولوجية في منطقة الدراسة، لذلك تم الاجتهاد لتوفير تلك البيانات في أكبر عدد ممكن من محطات الرصد، وكان عددها خمس محطات غطت الضفة الغربية في مناطقها المختلفة، وهذه المحطات هي نابلس، والخليل، وأريحا، وطولكرم، وجنين.

2 – عدم التوافق في بعض البيانات الإحصائية التي تم الحصول عليها، لذلك تم اعتماد البيانات الصحيحة الصادرة من الجهات الفلسطينية المختصة مثل الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، ووزارة النقل والمواصلات.

ثامناً: دقة البيانات:

تم حساب معامل الخطأ للمتوسطات الحرارية التي حسبت من الجداول الأصلية، باستخدام برنامج SPSS، وذلك للتأكد من صحة البيانات، وكان أكبر معامل للخطأ لتلك البيانات 1.89 لعام 2003 م، أما أقل معامل للخطأ فكان 1.63 لعام 2003 م، وتشير معاملات الخطأ إلى صغر حجمها، مما يؤكد أن البيانات التي اعتمدت في التحليل والاستنتاج صحيحة، وتؤدي إلى نتائج سليمة.

الموضوع الثاني

متوسطات درجة الحرارة

تعتبر الضفة الغربية جزءاً من سطح الأرض، الذي يشهد تغيرات في درجات الحرارة، تثير جدلاً واسعاً في الأوساط العلمية، وبخاصة فيما يتعلق بارتفاع درجة حرارة سطح الأرض، وترتبط هذه التغيرات بعوامل عدة، منها قارية، وبحرية، وجوية، وتخضع التغيرات الحرارية لدورة مناخية لها خصائصها، تسلك فيها اتجاهاً معيناً للمكان الواحد، وتختلف خصائص الدورات المناخية لأماكن سطح الأرض حسب ما يؤثر بها من عوامل.

وعلى الرغم من صغر مساحة الضفة الغربية، فإن الاختلافات المكانية الجغرافية أدت إلى وجود اختلافات في الخصائص الحرارية، ففي حين ترتفع درجة الحرارة في المناطق الشرقية، المنخفضة عن مستوى سطح البحر (الأغوار والبحر الميت)، فإنها تنخفض كثيراً في النطاق الجبلي، ويؤثر تغير درجات الحرارة على أمور كثيرة، منها المسار المستقبلي للتغير، حيث أصبح أكثر تقلباً، وانعكاسه المتوقع على تغير مسارات المنخفضات الجوية، أثناء تحركها بين دوائر العرض، كما أن التنبؤ المستقبلي للحالة المناخية يصبح أكثر غموضاً، إضافة إلى ذلك تأثر القيمة الفعلية للأمطار، وتغير مساحات المناطق الجافة، وتلك التي تغرقها مياه البحر على مستوى العالم[1].كما يؤثر على نشاط الإنسان، وأشكال الحياة المختلفة سلباً وإيجاباً.

متوسطات درجات الحرارة الشهرية:

حسبت المتوسطات الشهرية لخمس محطات أرصاد جوية، توزعت على مساحة الضفة الغربية لفترة 12 سنة، (جدول رقم 1)، ولتوضيح الأمر، فإن متوسط درجة الحرارة لشهر يناير لعام 1997 وهو 13.4 درجة مئوية، هو المتوسط الحراري للمحطات الخمس المدروسة لعام1997 م في شهر يناير،أما المتوسط الشهري العام للمدة الزمنية كلها فيعني المعدل السنوي لها. ولتوضيح هذه المتوسطات، تم تحويلها إلى منحنيات حرارية طبيعية، توضحها الأشكال التي أرقامها من 1 – 12.

---

[1] - N, Leary, A, Vicente, I, Burlon, J, Kulkarni, & R , Iasco: Climate Change and Adaption , London, Trerling, VA, several pages, (2007).

جدول رقم (1): المتوسطات السنوية لدرجة الحرارة المئوية لأشهر السنة في الضفة الغربية بين عامي 1997 – 2008م

الشهر	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	المتوسط العام
يناير	13.4	12.3	14.8	11.5	13.5	12.9	15.6	12.6	13.0	13.6	13.0	9.4	**13.0**
فبراير	11.8	13.6	15.3	12.8	13.5	14.0	12.5	13.8	13.3	14.9	14.1	11.9	**13.5**
مارس	13.7	14.6	17.8	14.7	19.9	18.0	14.8	18.4	17.4	17.8	16.0	18.7	**16.8**
ابريل	18.8	21.2	20.9	21.2	21.7	20.7	20.8	20.9	20.9	21.2	19.5	21.4	**20.8**
مايو	25.0	24.3	26.6	23.3	24.3	24.4	26.5	23.7	23.4	24.0	24.5	23.0	**24.4**
يونيو	26.7	26.5	27.6	27.4	28.1	27.5	28.7	26.6	26.1	27.0	27.4	27.0	**27.2**
يولْيو	28.2	28.9	29.4	30.3	29.0	29.6	29.2	29.5	29.0	29.4	29.3	27.8	**29.1**
أغسطس	27.4	30.1	30.3	28.4	28.6	29.9	31.1	28.4	29.1	29.1	27.9	28.0	**29.0**
سبتمبر	25.9	28.0	28.9	26.8	26.9	27.4	27.1	27.4	25.7	27.1	26.3	25.7	**26.9**
أكتوبر	24.2	25.0	25.3	23.3	24.4	24.9	25.2	25.7	23.4	24.5	24.9	22.1	**24.4**
نوفمبر	19.6	21.3	20.6	19.6	18.5	20.0	20.5	19.4	18.6	19.4	20.0	18.0	**19.6**
ديسمبر	14.9	16.1	16.4	14.5	14.7	14.6	14.8	13.1	15.8	15.7	15.1	15.7	**15.1**

المصدر: من احتساب الباحثين اعتماداً على الآتي:

1 – السلطة الوطنية الفلسطينية: (2008)، وزارة النقل والمواصلات ، هيئة الأرصاد الجوية الفلسطينية. صفحات متعددة.

2– السلطة الوطنية الفلسطينية: (2006)، وزارة النقل والمواصلات، الإدارة العامة للأرصاد الجوية، النشرة المناخية لعام 2006، نشرة رقم 6، رام الله، فلسطين، صفحات متعددة.

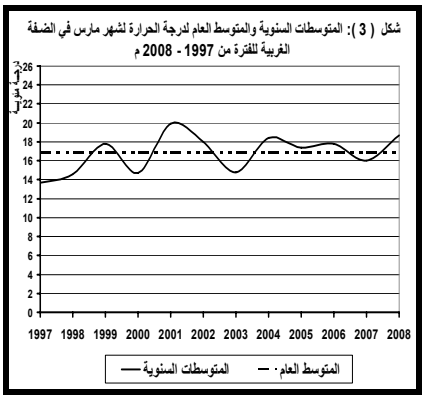
3– الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني: (يوليو 2009)، الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية، التقرير السنوي 2008، رام الله، فلسطين.

4 – السلطة الوطنية الفلسطينية: (2008)، سلطة المياه الفلسطينية، رام الله ، فلسطين، نشرات متعددة.

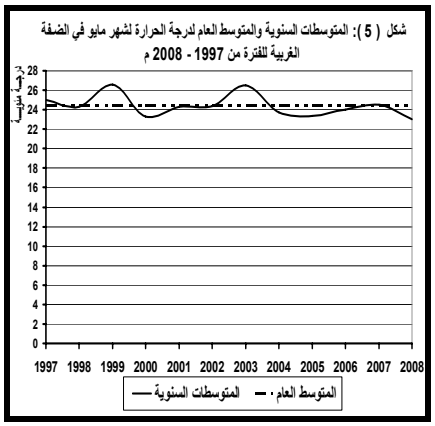
5 –محطات الأرصاد الجوية في الضفة الغربية: نشرات مختلفة بين العامين 1997 – 2008 م.

شكل (1): المتوسطات السنوية والمتوسط العام لدرجة الحرارة لشهر يناير في الضفة الغربية للفترة من 1997 - 2008 م
درجة مئوية
1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008
المتوسطات السنوية
المتوسط العام

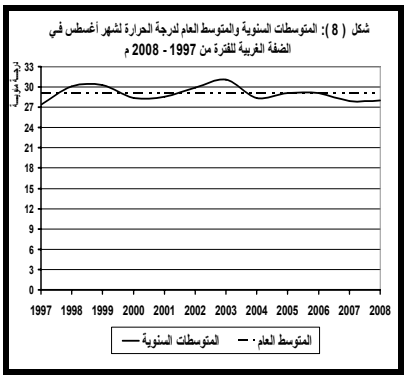
شكل (2) : المتوسطات السنوية والمتوسط العام لدرجة الحرارة لشهر فبراير في الضفة الغربية للفترة من 1997 - 2008 م
درجة مئوية
1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008
المتوسطات السنوية
المتوسط العام

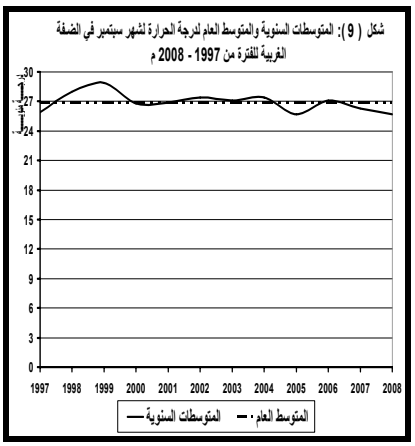

شكل (3): المتوسطات السنوية والمتوسط العام لدرجة الحرارة لشهر مارس في الضفة الغربية للفترة من 1997 - 2008 م
درجة مئوية
1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008
المتوسطات السنوية
المتوسط العام

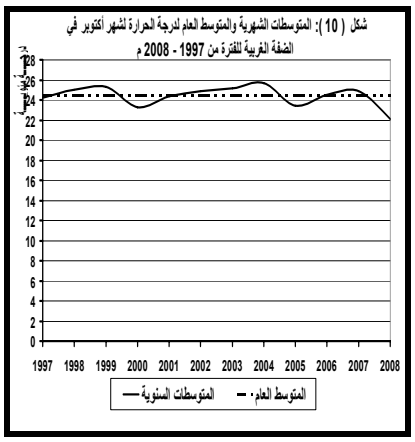
شكل (4): المتوسطات السنوية والمتوسط العام لدرجة الحرارة لشهر أبريل في الضفة الغربية للفترة من 1997 - 2008 م
درجة مئوية
1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008
المتوسطات السنوية
المتوسط العام

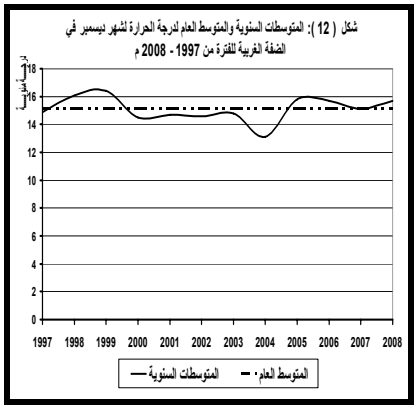

شكل (5): المتوسطات السنوية والمتوسط العام لدرجة الحرارة لشهر مايو في الضفة الغربية للفترة من 1997 - 2008 م
درجة مئوية
1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008
المتوسطات السنوية
المتوسط العام

شكل (6): المتوسطات السنوية والمتوسط العام لدرجة الحرارة لشهر يونيو في الضفة الغربية للفترة من 1997 - 2008 م
درجة مئوية
1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008
المتوسطات السنوية
المتوسط العام









المصدر للأشكال من 1 – 12 : من إنشاء الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم (1).

من دراسة بيانات الجدول رقم (1)، والمنحنيات الحرارية للمتوسطات الشهرية أرقام (1 – 12)، نجد الآتي:

أولاً: على المستوى العام:

1 – تتذبذب متوسطات درجات الحرارة بين ارتفاع وانخفاض حول المتوسط الشهري العام لها.

2 – تدل منحنيات المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة على أنها تكون أعلى أو أقل من معدلها العام في بعض السنوات، وهذا مرتبط بتغير العوامل المؤثرة على درجات الحرارة من سنة لأخرى.

3 – يكون التذبذب كبيراً في متوسطات درجات الحرارة الشهرية ابتداءً من شهر أكتوبر حتى شهر مارس، وهي الأشهر التي تتأثر فيها المنطقة بالجبهات الدافئة والباردة للمنخفضات الجوية.

4 – يكون التغير في المتوسطات الحرارية محدوداً حول متوسطها العام ابتداءً من شهر أبريل حتى شهر سبتمبر، وهي الأشهر التي تتجه فيها حالة الجو إلى الاستقرار، في نهاية فصل الربيع وفي فصل الصيف.

5 – تتفق جميع أشهر السنة بوجود انخفاض في المتوسطات الحرارية عن المتوسط الشهري العام، وبخاصة في السنوات: 1997 م، 2000 م، 2002 – 2003 م، 2004 – 2005 م، 2007 – 2008 م، وبذلك يكون الارتفاع في المتوسطات الحرارية للسنوات الواقعة بينها، ويعني ذلك أن الانخفاض أو الارتفاع لدرجات الحرارة يكون بمعدل شبه ثابت، مقداره نحو سنتين.

6 – لا تتغير المتوسطات الحرارية الشهرية كثيراً حول المتوسط الشهري العام لها، ابتداءً من شهر يونيو حتى شهر سبتمبر، بمعنى أن الانخفاض أو الارتفاع فيها يكون محدوداً، نظراً لوجود شبه استقرار في حالة الجو خلال هذه الأشهر.

7 – ترتفع قيم المتوسطات الحرارية الشهرية عن 18 درجة مئوية للأشهر ابتداءً من شهر أبريل حتى شهر نوفمبر، وهي الأشهر التي لا تسقط فيها الأمطار، باستثناء شهر أبريل وسبتمبر وأكتوبر ونوفمبر لبعض السنوات، ويعني ذلك، أن هذا الارتفاع يؤثر سلباً على الموازنة المائية لمنطقة الدراسة، لاسيما فيما يتعلق بالبخر، وزيادة النتح في النبات، إضافة

لاستهلاك السكان والنبات والحيوان المتزايد من الماء نظراً لارتفاع درجة الحرارة في هذه الأشهر.

ثانياً: على المستوى الشهري:

يظهر الجدول رقم (1) و الأشكال أرقام (1 – 12) المتوسط العام لدرجات الحرارة الشهرية للفترة من 1997 – 2008 م، الآتي:

شهر يناير: يبلغ المتوسط العام لدرجة الحرارة فيه 13 درجة مئوية، ويكون التذبذب في المتوسط الشهري له خلال السنوات المذكورة كبيرا حوله، إذ نلاحظ ارتفاعاً في درجات الحرارة للسنوات 1998 م، 2002 م، 2004 م، 2006 م، 2007 م، ويكون الانخفاض في درجات الحرارة كبيراً بين هذه السنوات، نظراً لتأثر المنطقة بالكتل الهوائية الباردة.

شهر فبراير: بلغ المتوسط الشهري العام لدرجة الحرارة لهذا الشهر 13.5 درجة مئوية، وقد سجل المتوسط الشهري ارتفاعاً في سنوات 1998 م، 2002 م، 2004 م، 2006 م، 2007 م، ويلاحظ أيضاً أن الانخفاض في درجات الحرارة بين هذه السنوات ملحوظ لنفس السبب السابق في شهر يناير.

شهر مارس: بلغ المتوسط الشهري العام لدرجة الحرارة 16.8 درجة مئوية، وقد سجل المتوسط الشهري ارتفاعاً في سنوات 1999 م، 2001م، 2002م، 2004م، 2005م، 2006م، 2009م، ويبدو أن الفترة التي ارتفعت فيها درجات الحرارة عن المتوسط العام كبير، إذ يتميز شهر مارس بمرور عدد أكبر من المنخفضات الجوية، التي تحدث حالة من عدم الاستقرار الجوي، تمهيداً لانتقال المنطقة إلى فترة رياح الخماسين في شهري أبريل ومايو.

شهر أبريل: بلغ المتوسط الشهري العام لدرجة الحرارة 20.8 درجة مئوية، وقد سجل المتوسط الشهري ارتفاعاً ملحوظاً في سنوات 1999 م، 2000 م، 2001 م، 2004 م، 2005 م، 2006 م، 2008 م، يلاحظ أيضاً كبر عدد السنوات التي ارتفعت فيها درجات الحرارة، ويعود ذلك لتأثر المنطقة بالرياح الخماسينية الجافة.

شهر مايو: بلغ المتوسط الشهري العام لدرجة الحرارة 24.4 درجة مئوية، وقد سجل المتوسط الشهري ارتفاعاً في سنوات 1997 م، 1999 م، 2003 م، يلاحظ أن عدد مرات ارتفاع درجة الحرارة للسنوات قليل، لكنه عميق الأثر الحراري، ويعود ذلك لفعل الرياح الجافة

المصاحبة للمنخفضات الجوية الخماسينية.

شهر يونيو: بلغ المتوسط العام لدرجة الحرارة فيه 27.2 درجة مئوية، وقد سجل المتوسط الشهري للسنوات ارتفاعاً عنه في السنوات الآتية: 1997 م، 1999 م، 2001 م، 2003 م، 2007 م، ويلاحظ أن الارتفاع في درجات الحرارة حول متوسطها العام يكون محدوداً، كذلك الحال بالنسبة للانخفاض بينها، ويعود ذلك إلى اتجاه حالة الجو إلى الاستقرار.

شهر يوليو: بلغ المتوسط العام له 29.1 درجة مئوية، وقد سجلت درجة الحرارة ارتفاعاً في السنوات : 1999 م، 2000 م، 2002 م، 2003 م، 2004 م، 2006 م،2007 م، وهذا شهر مركزي من أشهر الصيف الحارة، ولا يكون التغير في هذه المتوسطات عميقاً.

شهر أغسطس: بلغ المتوسط الشهري العام لدرجة الحرارة 29 درجة مئوية، وقد سجل المتوسط الشهري للسنوات ارتفاعاً في السنوات : 1998 م، 1999 م، 2002 م، 2003 م، 2005 م، 2006 م، 2008 م، ويلاحظ أن التغير حوله محدود بالارتفاع أو الانخفاض، نظراً للاستقرار النسبي في حالة الجو.

شهر سبتمبر: بلغ المتوسط الشهري العام لدرجات الحرارة له 26.9 درجة مئوية، وقد سجل المتوسط الشهري للسنوات ارتفاعاً في السنوات 1998 م، 1999 م، 2002 م، 2003 م، 2004 م، 2006 م، ويلاحظ أن عدد السنوات التي ارتفعت فيها درجات الحرارة أقل من تلك الموجودة في شهر أغسطس لكنها أعمق تأثيراً، إذ تتأثر المنطقة ببعض المنخفضات الجوية تمهيداً لفصل الشتاء.

شهر أكتوبر: بلغ المتوسط الشهري العام لدرجات الحرارة 24.4 درجة مئوية، وقد سجل الارتفاع في المتوسطات الشهرية السنوية للسنوات 1998 م، 1999 م، 2002 م، 2003 م، 2005 م، 2006 م، 2007 م، ويبدو أن عدد السنوات التي ارتفعت فيها درجات الحرارة كبير، وهو أمر يحدثه تكرار الجبهات الدافئة والباردة، المصاحبة للمنخفضات الجوية، تمهيداً لحالات عدم استقرار الجو في فصل الشتاء.

شهر نوفمبر: بلغ المتوسط الشهري العام لدرجات الحرارة 19.6 درجة مئوية، وقد سجلت درجة الحرارة للمتوسطات الشهرية ارتفاعاً في السنوات الآتية: 1998 م، 1999 م، 2002 م، 2003 م، 2007 م، ويبدو أن عدد السنوات التي ارتفعت فيها درجات الحرارة قليل إذا قورن بالأشهر السابقة، لكن التأثير الحراري بالارتفاع والانخفاض أكثر عمقاً، ويعود ذلك إلى

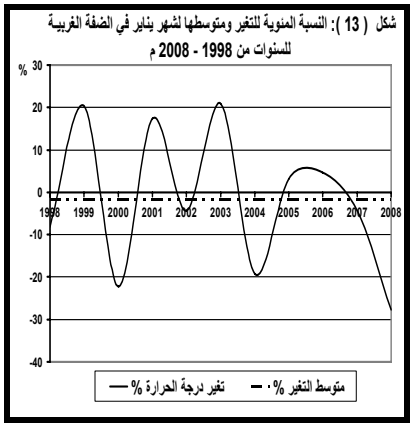
تأثر المنطقة بالمنخفضات الجوية.

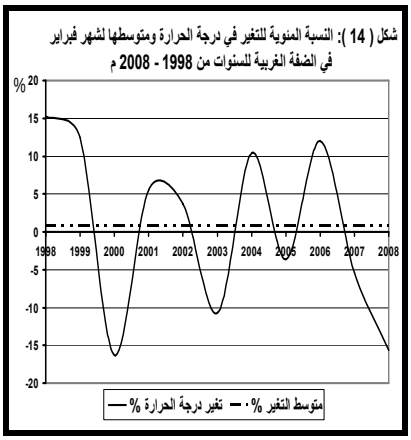
شـهر ديـسمبر: بلـغ المتوسـط الـشهري العـام لدرجـة الحـرارة لـه 15.1 درجـة مئويـة، ارتفـع المتوسط الشهري السنوي عنه في السنوات 1998 م، 1999 م، 2005 م، 2006 م، 2008 م، ويبـدو أيـضاً أن عـدد سـنوات الارتفـاع فـي درجـة الحـرارة قليـل، ويعنـي ذلـك أن التـأثير الحراري ملحوظ خلال هذا الشهر.

الموضع الثالث

التغير في درجات الحرارة

تم حساب النسبة المئوية للتغير في متوسطات درجات الحرارة خلال فترة الدراسة[1]، كذاك حسب المتوسط العام للتغير، الجدول رقم (2)، و الأشكال أرقام (13 – 24) والتي تبين التغير في درجات الحرارة، وتحركها حول المتوسط العام للتغير.





[1] – حسبت النسبة المئوية للتغير في درجات الحرارة كالآتي:

النسبة المئوية للتغير في درجات الحرارة =

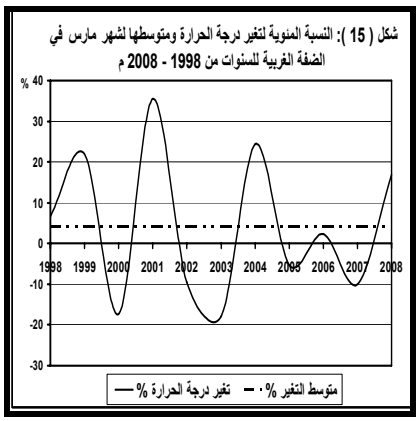
$$\frac{\text{متوسط درجة حرارة الشهر اللاحق} - \text{متوسط درجة حرارة الشهر السابق}}{\text{متوسط درجة الحرارة الشهر السابق}} \times 100$$

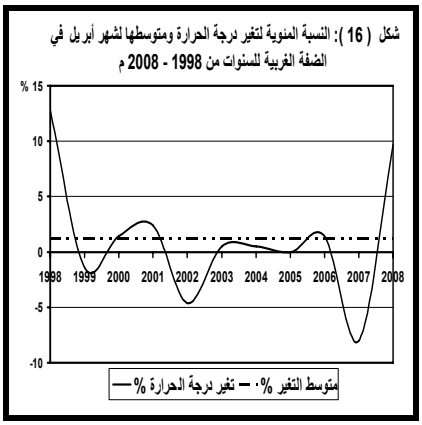
جدول رقم (2): النسبة المئوية لتغير درجة الحرارة الشهرية لأشهر السنة في الضفة الغربية بين عامي 1997 – 2008م

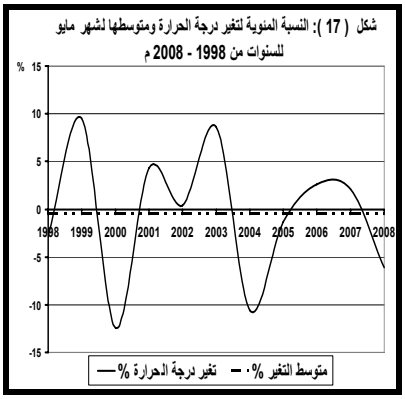
الشهر	السنوات												متوسط التغير %
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
يناير	.....	8.2-	20.3+	22.3-	17.4+	4.4-	20.9+	19.2-	3.2+	4.6+	4.4-	27.7-	**1.7-**
فبراير	.....	15.3+	12.5+	16.3-	5.5+	3.7+	10.7-	10.4+	3.6-	12.0+	5.4-	15.6-	**0.8+**
مارس	.....	6.6+	21.9+	17.4-	35.4+	9.5-	17.8-	24.3+	5.4-	2.3+	10.1-	16.9+	**4.0+**
ابريل	.....	12.8+	1.4-	1.4+	2.4+	4.6-	0.5+	0.5+	0.0	1.4+	8.0-	9.7+	**1.2+**
مايو	.....	2.8-	9.5+	12.4-	4.3+	0.4+	8.6+	10.6-	1.3-	2.6+	2.1+	6.1-	**0.5-**
يونيو	.....	0.7-	4.2+	0.7-	2.6+	2.1-	4.4+	7.3-	1.9-	3.4+	1.5+	1.5-	**0.2+**
يوليو	.....	2.5+	1.7+	3.1+	4.3-	2.1+	1.4-	1.0+	1.7-	1.4+	0.3-	5.1-	**0.1-**
أغسطس	.....	9.9+	0.7+	6.3-	0.7+	4.5+	4.0+	8.7-	2.5+	0.0	4.1-	0.4+	**0.3+**
سبتمبر	.....	8.1+	3.2+	7.3-	0.4+	1.9+	1.1-	1.1+	6.2-	5.4+	2.9-	2.3-	**0.01+**
أكتوبر	.....	3.3+	1.2+	7.9-	4.7+	2.0+	1.2+	2.0+	8.9-	4.7+	1.6+	11.2-	**0.6-**
نوفمبر	.....	8.7+	3.3-	4.9-	5.6-	8.1+	2.5+	5.4-	4.1-	4.3+	3.1+	10.0-	**0.6-**
ديسمبر	.....	8.1+	1.9+	11.6-	11.6-	0.7-	1.4+	11.5-	20.6+	0.6-	3.8-	4.0+	**0.3-**
قيمة التغير الموجب لكل السنوات + 6.54 %													
قيمة التغير السالب لكل السنوات 3.80 %													
محصلة التغير السالب والموجب لكل السنوات + 2.71 %													

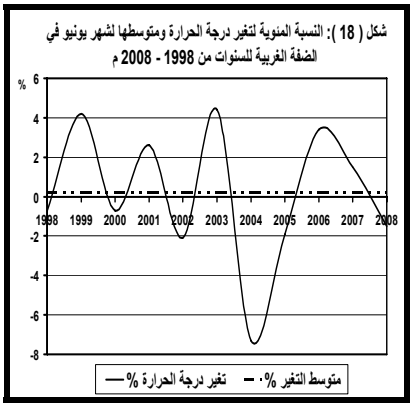
ملاحظة: لم تدرج سنة 1997 م في هذا الجدول، لأن التغير يحسب من العام اللاحق إلى السابق، وعند حساب التغير بين العامين 1997 ، 1998 فإن الذي يظهر في الجدول هو التغير الحاصل في العام 1998 م .

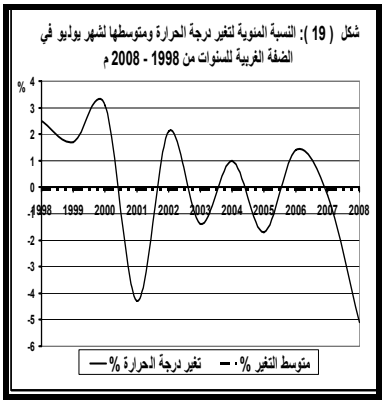
المصدر: من احتساب الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم (1).

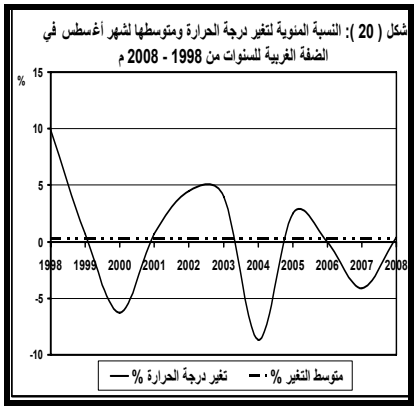

شكل (15): النسبة المئوية لتغير درجة الحرارة ومتوسطها لشهر مارس في الضفة الغربية للسنوات من 1998 - 2008 م
%
متوسط التغير % تغير درجة الحرارة %

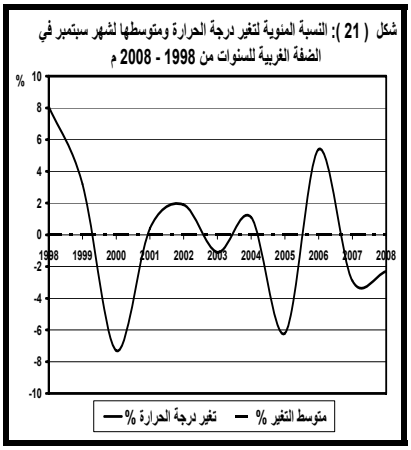

شكل (16): النسبة المئوية لتغير درجة الحرارة ومتوسطها لشهر أبريل في الضفة الغربية للسنوات من 1998 - 2008 م
%
متوسط التغير % تغير درجة الحرارة %

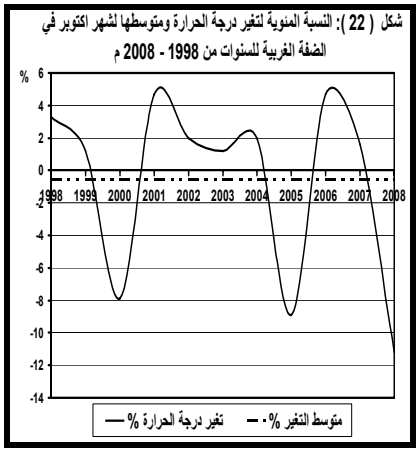

شكل (17): النسبة المئوية لتغير درجة الحرارة ومتوسطها لشهر مايو للسنوات من 1998 - 2008 م
%
متوسط التغير % تغير درجة الحرارة %

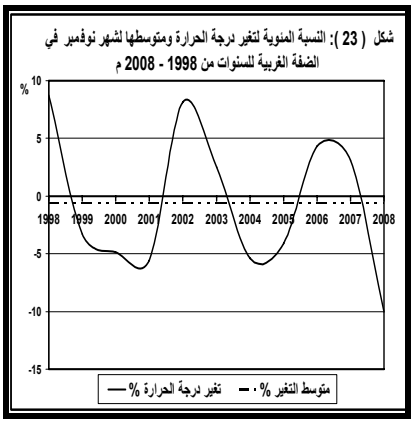

شكل (18): النسبة المئوية لتغير درجة الحرارة ومتوسطها لشهر يونيو في الضفة الغربية للسنوات من 1998 - 2008 م
%
متوسط التغير % تغير درجة الحرارة %

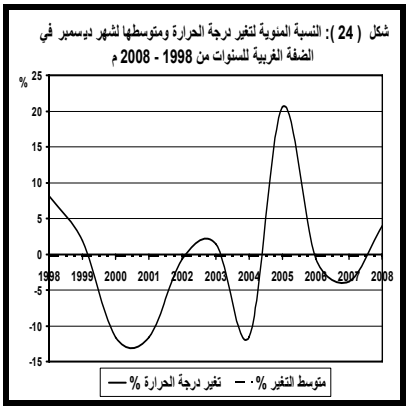

شكل (19): النسبة المئوية لتغير درجة الحرارة ومتوسطها لشهر يوليو في الضفة الغربية للسنوات من 1998 - 2008 م
%
متوسط التغير % تغير درجة الحرارة %


شكل (20): النسبة المئوية لتغير درجة الحرارة ومتوسطها لشهر أغسطس في الضفة الغربية للسنوات من 1998 - 2008 م
%
متوسط التغير % تغير درجة الحرارة %









المصدر للأشكال من (13 – 24): من إنشاء الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم (2).

من دراسة بيانات الجدول رقم (3) ، والأشكال أرقم (13 – 24)، نجد الآتي:

1 – سجلت النسب المئوية لتغير درجة الحرارة تبايناً ملحوظاً من سنة إلى أخرى ، بالنسبة لجميع أشهر السنة، وكان هذا التغير موجباً لبعض السنوات، وسالباً لأخرى.

2 – يكون المتوسط العام لنسبة التغير في درجات الحرارة سالباً لبعض الأشهر، وموجباً في أشهر أخرى، بمعنى أن درجات الحرارة تكون أقل أو أكثر من معدلها العام لبعض الأشهر، ، وجاء المتوسط العام للتغير سالباً للأشهر يناير، ومايو، ويوليو ، وأكتوبر، ونوفمبر ، وديسمبر، وجاء موجباً للأشهر فبراير، ومارس ، وأبريل ، ويونيو ، وأغسطس ، وسبتمبر.

3 – جاءت النسبة العامة للتغير في درجة الحرارة موجبة في أشهر مهمة من السنة، وهي

أشهر فبراير ومارس وأبريل، وهي أشهر أمطار الفعلية، ويعني التغير الموجب في درجات الحرارة ارتفاعها عن المعدل العام، مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة البخر، وانخفاض القيمة الفعلية للأمطار الساقطة، إضافة إلى أنه هذاالارتفاع في درجات الحرارة يؤثر سلباً على الكثير من الأشجار المثمرة ، والمحاصيل الزراعية، إذ يأتي نوها وإزهارها في هذه الأشهر، الأمر الذي يؤدي إلى جفاف الزهرة وموتها قبل الإخصاب وتكوين الثمار.

كذلك جاء التغير موجباً في أشهر مهمة من السنة تأتي في الصيف، حيث الحرارة مرتفعة بطبيعتها، وهي أشهر يونيو ، وأغسطس ، وسبتمبر ، ويكون تأثير هذا التغير سلبياً على الموازنة المائية، وعلى أنشطة الإنسان المختلفة .

4 – وجاءت النسبة المئوية العامة للتغير سالبة في أشهر مهمة من السنة أيضاً، وهي الأشهر من أكتوبر إلى يناير، وهي أشهر الخريف، وبداية الشتاء، ولن يكون هذا التغير مفيداً كثيراً، إذ لا تعتبر هذه الأشهر أشهر المطر الحقيقية، إلا أن التأثير السالب لدرجة الحرارة يظهر تأثيره على بعض المحاصيل الخضرية ، حيث لا تتحمل انخفاض درجات الحرارة كثيراً.

5 – تأخذ النسب المئوية للتغير تحركاً حول متوسطاتها يشبه إلى حد كبير تحرك المتوسطات الشهرية السنوية حول المتوسط الشهري العام، فهي جزء منه. ولا يكون المتوسط العام لها صفراً، فنجده في بعض الشهور أقل من الصفر المئوي، وفي شهور أكبر منه.

6 – يشير التغير الحراري أيضاً إلى حدوث تذبذب مناخي وعدم انتظام المسار السنوي لدرجة الحرارة.

7 – جاءت نسبة التغير متتالية في النوع (إيجابي أو سلبي) لعدد يتراوح من 2 – 3 من السنوات، وهذا أمر يؤثر على سقوط الأمطار، وعدم انتظام سقوطها بالكميات المطلوبة في أشهر المطر.

8 – تؤكد نسب التغير في درجات الحرارة مع المتوسطات الشهرية لها إلى أن درجات الحرارة تميل إلى الارتفاع في منطقة الدراسة، وهذا تأكيد على أنها جزء من سطح الأرض الذي يعاني من ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي[1].

[1] – A. Parrie Pittock: Climate Change, Turning up heat, National Library of Australia, several pages, (2005).

النتائج والمقترحات والتوصيات

أولاً: نتائج الدراسة:

إن الغرض من هذه الدراسة إظهار التغير في درجات الحرارة في منطقة الدراسة، والتعرف على اتجاهه، لإتاحة الفرصة للمهتمين بدراسة هذا النمط من التغير، وأخذه في الحسبان في الدراسات المتيورولوجية والمناخية، ثم أخذ الاحتياطات اللازمة لتفدي الأخطار المحتمل نشوؤها من هذا التغير، كذلك فإن هذه الدراسة تفيد في تقييم المشاريع التي تتأثر بتغير درجات الحرارة، ومن أهمها المشاريع الزراعية، والهيدرولوجية، وهي محاولة لإبراز الجانبين الإيجابي والسلبي لهذا التغير، أو كما يعرفه الكثيرون، بأنه فوق أو تحت المعدل العام لدرجة الحرارة.

من خلال الدراسة تم التوصل إلى النتائج الآتية:

1 – التذبذب الواضح للمتوسط الشهري لدرجة الحرارة من عام لآخر، بين ارتفاع وانخفاض، حول المتوسط الشهري العام.

2 – يكون التذبذب الحراري في المتوسطات الحرارية الشهرية كبيراً لبعض السنوات، ويكون صغيراً لأخرى، وهو أمر يؤثر سلباً على مناحي الحياة.

3 – يأخذ تذبذب المتوسط الشهري لدرجة الحرارة نمطاً خاصاً لكل شهر، ونمطاً عاماً لكل الشهور، بحيث يكون الهبوط أو الارتفاع في درجات الحرارة شبه منتظم، بحيث يحدث الهبوط أو الارتفاع كل عامين تقريباً.

4 –يحاكي التغير في المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة التذبذب الحادث على المتوسط الشهري لها بين ارتفاع وانخفاض.

5 – يكون التغير في المتوسطات الشهرية إيجابياً لبعض الشهور، ويكون سلبياً للبعض الآخر، أي يكون فوق المعدل العام لبعضها، ويكون تحته لبعضها الآخر.

6 – جاء التغير في المتوسطات الحرارية الشهرية موجباً لستة أشهر من السنة، وسالباً للأشهر الستة الأخرى، ويعني ذلك أن درجات الحرارة مرتفعة عن معدلها العام نصف السنة.

7 – جاء التغير موجباً في أشهر مهمة من السنة، تمثله أشهر فبراير، ومارس، وأبريل،

وتعتبر من أشهر المطر المهمة، وتمثله أيضاً أشهر يونيو، وأغسطس، وسبتمبر، وهي من أشهر الجفاف وارتفاع درجة الحرارة، وهذا أمر خطير، إذ يكون تأثيره سالباً على القيمة الفعلية للأمطار الساقطة، وعلى الموازنة المائية للمنطقة، في الوقت الذي تعاني فيه المنطقة من نقص في المياه اللازمة للاستخدام.

8 – وجود تدفئة بنسبة (+ 2.71) لدرجة الحرارة خلال فترة الدراسة [1]، وتعتبر هذه التدفئة تغذية إيجابية يمكن أن تحدث ارتفاعاً على درجات الحرارة في المستقبل. ويرى البعض أن الزيادة في درجة الحرارة تتبع منظومة عالمية، يتدخل في إحداثها تزايد السكان، وتزايد احتياجاتهم من الطاقة والموارد، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الانبعاثات الكربونية من سطح الأرض نحو جوها[2].

ثانياً: المقترحات والتوصيات:

يرى الباحثان أن الاتجاه الذي تسلكه درجات الحرارة من خلال تذبذب المتوسطات الحرارية الشهرية، والتغير الحادث عليها غير طبيعي، وقد يكون هذا الأمر خارجاً عن قدرة السكان، ومدى سيطرتهم عليه، إذ إن هذه تغيرات تخص التغير العام لدرجة الحرارة على سطح الأرض، والعوامل المختلفة المؤثرة على درجات الحرارة، إلا أن بمقدور الإنسان أن يزيد من مراقبته وتسجيله المستمر والكامل للحالة الجوية، لأخذ الاحتياطات الكافية للحد من الأخطار الناتجة عن التأثيرات السلبية والإيجابية لدرجة الحرارة. من هذا المنطلق يقدم الباحثان المقترحات والتوصيات الآتية:

1 – لا ترقى محطات الرصد والتسجيل المتيورولوجية المنتشرة في منطقة الدراسة إلى الكفاءة المطلوبة، ومعظمها محطات بسيطة، لذلك فإن البيانات المناخية قليلة، وإن وجدت في محطة فقد لا نجدها في أخرى، لذلك نوصي ببناء محطات متيورولوجية تحاكي التطورات التكنولوجية العالمية، وتوزيعها عادلاً على مساحة المنطقة، إضافة إلى تحديث المحطات العاملة حالياً.

2 – الإيعاز إلى الجهات المختصة بترشيد استهلاك المياه وبخاصة في الأشهر التي يكون

---

[1] – جاءت قيمة التغير (+ 2.71 % لدرجة مئوية) من محصلة التغير الموجب والسالب لدرجات الحرارة خلال السنوات المذكورة، حيث بلغ التغير الموجب + 6.51 %، والتغير السالب – 3.8% لدرجة مئوية، انظر جدول رقم (3).

[2] – كريستوفر فلافين، ترجمة سيد رمضان هدارة: ارتفاع درجة حرارة الأرض، إستراتيجية عالمية لإبطاله، الدار الدولية للنشر والتوزيع، معهد مراقبة البيئة العالمية، وثيقة 91، (1991).

تغير درجة الحرارة فيها موجباً، وذلك للحفاظ على موازنة مائية معقولة.

3 – العمل على تجميع مياه الأمطار بالسبل المختلفة، الشخصية، والحكومية، إذ إن التأثير الإيجابي لدرجات الحرارة يزيد البخر، ويقلل القيمة الفعلية للأمطار.

4 – على المسئولين تنبيه السكان المحليين بالتغيرات في درجات الحرارة التي تحدث في المنطقة، لأخذ الاحتياطات اللازمة التي تحد من أخطارها على مختلف مناحي.

5 – يجب على المهتمين والمختصين بأمور المناخ محاكاة التغيرات العالمية للمناخ، وأن يكونوا جزءاً من الاتفاقات الدولية التي تحد من أخطار ارتفاع درجات الحرارة على سطح الأرض.

المصادر والمراجع

1 – أطلس فلسطين: (1995): محافظات الضفة الغربية وقطاع غزة، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله، فلسطين.

2 – الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني: (يوليو 2009)، الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية، التقرير السنوي 2008، رام الله، فلسطين.

3 – الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني: (2005)، كتاب فلسطين الإحصائي رقم 6، رام الله، فلسطين، ص 23.

4 – السلطة الوطنية الفلسطينية: (2008)، وزارة النقل والمواصلات، هيئة الأرصاد الجوية الفلسطينية. صفحات متعددة.

5 – السلطة الوطنية الفلسطينية: (2006)، وزارة النقل والمواصلات، الإدارة العامة للأرصاد الجوية، النشرة المناخية لعام 2006، نشرة رقم 6، رام الله، فلسطين، صفحات متعددة.

6 – السلطة الوطنية الفلسطينية: (2008)، سلطة المياه الفلسطينية، رام الله، فلسطين، نشرات متعددة.

7 – عبد العظيم قدوره مشتهى و منصور نصر اللوح: (2008)، جغرافية فلسطين الطبيعية، ط 1، غزة، فلسطين، ص ص 106 – 111.

8 – كريستوفر فلافين، ترجمة سيد رمضان هدارة: ارتفاع درجة حرارة الأرض، إستراتيجية عالمية لإبطاله، الدار الدولية للنشر والتوزيع، معهد مراقبة البيئة العالمية، وثيقة 91، (1991).

9 – محطات الأرصاد الجوية في الضفة الغربية: نشرات مختلفة بين العامين 1997 – 2008م.

10 -A. Parrie Pittock: Climate Change, Turning up heat, National Library of Australia, several pages, (2005).
11 - Central Bureau of statistics: June 2001, Palestinian map ,Ramalla, Palestine.
12 - N, Leary, A, Vicente, I, Burlon, J, Kulkarni, & R , Iasco: Climate Change and Adaption , London, Trerling, VA, several pages, (2007).
13 - Palestinian Geographic center: Palestinian State map, Cities, Towns, Settlements, Scale 1 : 150000, (1997).
14-Palestinian National Authority: Ministry of Transport, Meteorological Authority, Climate Ballistics- 2007& 2008, Ram Allah, Palestine, pp 13-30 , (2007).
15 - Physical map of Palestine : (1995), scale 1 : 250 000.