

اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 - 2008 م  
(دراسة تطبيقية لحالة في جغرافية المناخ)

The direction's change of rain amounts in the West Bank  
Between 1997 – 2008 (Applied study case in Climate Geography)

عبدالعظيم قدورة مشتهى

قسم الجغرافيا

جامعة الأزهر - غزة - فلسطين

تاريخ الاستلام 2013/2/28 تاريخ القبول 2013/4/22

**الملخص:** يدرس البحث اتجاهات التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية وقيمها لفترة 12 سنة، (1997 - 2008 م)، وهي دراسة حالة، اعتمدت على بيانات كميات الأمطار التي تم الحصول عليها كاملة لمحطات الرصد المناخية في الضفة الغربية، قسم البحث إلى ثلاثة موضوعات، تناول الأول: أهداف البحث ووسائله، و تناول الثاني المتوسطات المطرية الشهرية والسنوية، وأما الثالث: فتناول قيم التغير الشهري في كميات الأمطار على امتداد مدة الدراسة، والتغير السنوي، ومعرفة مدلولاتها. وخلص إلى عدد من النتائج والمقترحات والتوصيات، وكانت أبرز النتائج التغير الواضح في كميات الأمطار في الاتجاهين الموجب والسالب، خلال مدة الدراسة وخلال أشهر السنوات المدروسة.

**Abstract:** This research studies the direction's change of rain amounts in the West Bank of Palestine for 12 years between 1997 – 2008 and it's a study case. Rain's statistics (data) of this study were obtained completely from metrological stations in the studied area. The study is divided into four parts, The first deals the objectives and methodology of the study. The second tackles with monthly and annually averages of rain amounts throughout the duration of the study (12 years). The third deals values of monthly and annually rainfall changings. The final part summarizes the results, suggestions and recommendations. The important results show the clear changes in the rain averages as well as the positive and negative changes of rain over the months and years of the study.

أهداف البحث ووسائله

مقدمة:

يأخذ التغير في كميات الأمطار الساقطة على الضفة الغربية اتجاهان، هما الزيادة والنقصان،

وهذه خاصية من خصائص الأمطار الشتوية في فلسطين، والتي ترتبط أساساً بحالات عدم الاستقرار المصاحبة للمنخفضات الجوية الشتوية، والتي تتأثر بدورها بعوامل متعددة أهمها اتجاه تحرك الضغط المرتفع الأزوري فوق المحيط الأطلسي، وتقابل الكتل الهوائية الباردة والدافئة على جانبي البحر المتوسط، ويعني تناقص كمية الأمطار عن المعدل السنوي إلى اتجاه المنطقة نحو الجفاف أو التصحر، مما يؤثر على استنزاف الخزان الجوفي، أما الزيادة في هذه المنطقة فتعمل على تحرك المنطقة نحو المناخ الرطب، وما له من إيجابيات على حياة السكان، وقد لا يعني التغير في اتجاه كميات الأمطار هذا بالضبط، إذ قد يكون التغير كبيراً في قيمه الموجبة والسالبة، وقد يكون المعدل السنوي لكمية الأمطار أكبر أو أصغر من المعدل العام لسقوط الأمطار، وكلما كان التغير كبيراً كلما دل على عدم انتظام سقوط الأمطار خلال السنة أو خلال مدة الدراسة.

تم في هذا البحث دراسة التغير في كمية الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة في اتجاهين، الأول: تم من سنة إلى أخرى، والثاني من شهر إلى شهر خلال السنة، ومهما كانت قيم التغير في كميات الأمطار فإنها تؤثر سلباً أو إيجاباً على سكان المنطقة وأنشطتهم الحياتية، لاسيما وأنها المزود الرئيس للمياه الجوفية والجارية في الضفة الغربية، وتكمن المشكلة إذا كان التساقط المطري متركزاً في شهر أو مدة محدودة من فصل سقوط الأمطار، وينقطع لفترات أطول، وتكون المشكلة أكبر لو كان التساقط متركزاً في الأشهر الأكثر حرارة، حيث تكون القيمة الفعلية للمطر محدودة، وناتج ذلك ارتفاع كمية البخر، وقلة الأمطار، الأمر الذي يقلل كمية المياه النافذة إلى الخزان المائي الجوفي، أو المياه الجارية (إبراهيم : 2009 - 2010، ص ص 5 - 6)، وتعد الزراعة المعتمدة على مياه الأمطار، والحياة النباتية البرية أكثر الجوانب المتضررة إذا كان التغير في قيم الأمطار كبيراً، وجاءت هذه الدراسة لتناقش التغير في كمية الأمطار في الضفة الغربية كدراسة حالة Study case خلال مدة معينة امتدت إلى 12 سنة، تم فيها حساب التغير اعتماداً على بيانات محطات الأرصاد المتوفرة لها خلال مدة الدراسة .

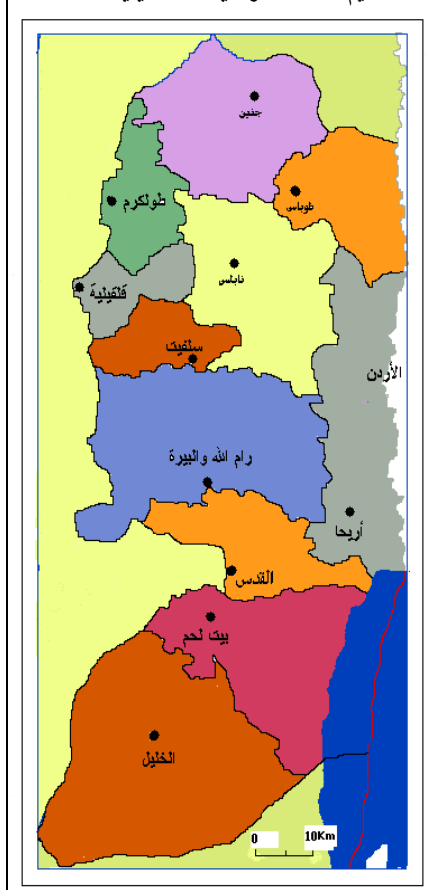
وقد ركزت الدراسة على المتوسطات الشهرية للأمطار لمدة الدراسة، والمتوسطات السنوية، والتي حسبت من البيانات الخام للمحطات الكبرى، حيث بينت النتائج تذبذب هذه المتوسطات نظراً لارتباطها بالمتغيرات الطبيعية (على الأرض)، والجوية (في الغلاف الجوي) التي تؤثر على سقوط الأمطار (جاوه: 2005، ص ص 201-208)، وأهم المتغيرات التي تؤثر على الأمطار في الضفة الغربية هي الرطوبة النسبية، ودرجة الحرارة، والارتفاع عن مستوى سطح البحر، والبعد الأفقي عن البحر المتوسط، و الرياح، وخط الطول ودائرة العرض (الموقع الفلكي).

أولاً: منطقة الدراسة:

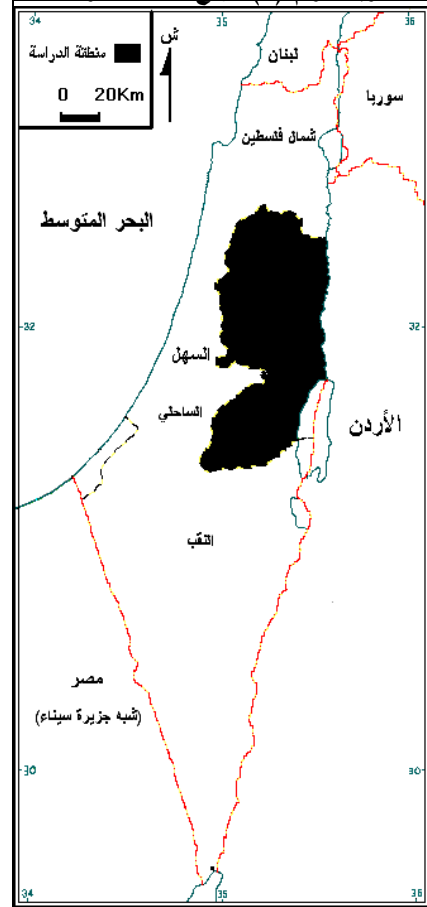
جاءت تسمية منطقة الدراسة بالضفة الغربية نظراً لوقوعها غرب نهر الأردن، وهو اسم أطلقه الأردن على الجزء المتبقي من فلسطين بعد حرب 1948 م ([www.unrwa.org](http://www.unrwa.org))، تقع الضفة الغربية وسط شرق فلسطين، يحدها شرقاً منطقة الغور، أكثر المناطق انخفاضاً فيها، حيث انهدام البحر الميت (- 400 متراً تحت مستوى سطح البحر المتوسط تقريباً)، ويحدها خط الهدنة (الخط الأخضر)، من باقي الجهات، وهو خط حدد عام 1949، ليفصل بين أراضي الضفة الغربية، والأراضي التي احتلتها إسرائيل عام 1948، تبلغ مساحتها 5633 كم<sup>2</sup> تقريباً، أي بنسبة 20.8% من المساحة الكلية لفلسطين (انظر: المركزي للإحصاء: 2000، فلسطين: 1995). تقع الضفة الغربية فلكياً بين دائرتي عرض 20° 31' و 32° 33' شمالاً وبين خطي طول 34° 52' و 34,5° 35' شرقاً (Survey of Israel: 1990, scale 1:25000) يعني ذلك وقوعها ضمن مناخ شرق البحر المتوسط المعتدل. تظهر على سطحها صفات الهضاب في مناطق واسعة منها، تعلوها العديد من القمم الجبلية التي يزيد ارتفاعها عن 1000 م، تتحدر جوانبها بشدة شرقاً، حيث انهدام البحر الميت، تمتد جبالها من الشمال إلى الجنوب تقريباً الأمر الذي أثر على كميات الأمطار الساقطة بين شرقها وغربها، ويكون النصيب الأكبر منها غرباً حيث الجانب الجبلي المواجه للرياح الغربية الماطرة، يبلغ عدد السكان فيها 2649020 نسمة (المركزي للإحصاء: 2000، ص 78، 2012، ص 46)، ينتشر فيها نحو 150 مركزاً عمرانياً فلسطينياً يزيد عدد سكانه عن 2000 نسمة (المركزي للإحصاء: 1997)، إضافة إلى الخرب والقرى الصغيرة والمتباعدة، يوجد فيها أيضاً مخيمات اللاجئين الفلسطينيين (895703 لاجيء)، و المستعمرات الإسرائيلية الرسمية والعشوائية، (200 مستعمرة إسرائيلية)، يسكنها 536932 مستعمراً (المركزي للإحصاء: 2012، ص 17). توضح الخريطتان (1، 2) موقع منطقة الدراسة .

هذا، وتعد محافظة الخليل أكبرها مساحة (1014.9 كم<sup>2</sup>)، بنسبة 18% منها، وأكبرها سكاناً (641710 نسمة)، أي بنسبة 15% من مجموع السكان، كما تعد محافظة سلفيت الأصغر مساحة (204.9 كم<sup>2</sup>)، أي بنسبة 3.64% منها، و الأصغر سكاناً (64615 نسمة). تنتشر فيها أشجار الزيتون واللوزيات في المناطق المرتفعة، و الموز والنخيل والخضروات في الأغوار، كما تشتهر بوجود بعض الأشجار الطبيعية مثل الخروب، والبُطم، كما توجد فيها بعض النباتات الطبية مثل الميرمية، والزعر. تسود فيها حرف معينة تعتمد على الموارد البيئية المحلية، مثل الزراعة والرعي، وصناعة الحجر، وصناعة الزجاج، والجلود.

خريطة رقم (2): محافظات الضفة الغربية حسب تقسيم السلطة الوطنية الفلسطينية 1995



خريطة رقم (1): موقع منطقة الدراسة



المصدر: -

- \* - السلطة الوطنية الفلسطينية: (1995)، أطلس فلسطين، محافظات الضفة الغربية وقطاع غزة.
- \* - السلطة الوطنية الفلسطينية: (1997) الأطلس الفني: الجزء الأول، محافظات غزة، وزارة التخطيط والتعاون الدولي

### ثانياً: مجال البحث وحدوده:

يقع البحث في مجالين، الأول مكاني، وهو الضفة الغربية، ويخص تحديداً محطات الرصد المناخية المنتشرة في المدن الرئيسية، والثاني موضوعي، ويخص التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 - 2008 م، وهو موضوع في الجغرافية الطبيعية التطبيقية. أما

### اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 - 2008 م

حدود الدراسة فلها بعدان، البعد العلمي و يقع فيه موضوع البحث، و معرفة التغير في كميات الأمطار وقيمتها، أما البعد الثاني زمني، ويرتبط بمدة الدراسة والتي امتدت إلى 12 عاماً، والتي نوقش خلالها البعد العلمي.

#### ثالثاً: الأهداف:

تهدف الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- 1 - التعرف على التغير في الكميات السنوية للأمطار للمدة الزمنية التي درست فيها كميات الأمطار. وما إذا كان هذا التغير يأخذ نمطاً عشوائياً أو منتظماً.
- 2 - التعرف على قيم التغير ما إذا كانت بالزيادة أو النقصان، وهي المؤشرات الإيجابية والسلبية، من أجل الاستفادة من كمية الأمطار السنوية.
- 3 - التعرف على السلوك الذي تتبعه الأمطار في تغيرها، وما إذا كان هذا السلوك يأخذ نمطاً عشوائياً أو منتظماً.

#### رابعاً: أسئلة الدراسة:

تحاول الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية:-

- 1 - هل يوجد تغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية على المدى الزمني السنوي والشهري خلال مدة الدراسة؟
  - 2 - هل تكون قيم التغير إيجابية أو سلبية، وكم هي؟
  - 3 - هل توجد دلالات لقيم التغير في قيم الأمطار ؟.
- هذا، سوف يتم الإجابة على هذه التساؤلات وغيرها من خلال النتائج التي يتم الوصول إليها.

#### خامساً: منهج وأسلوب البحث:

ارتبط موضوع البحث بالجانب التطبيقي لدراسة وتحليل كميات الأمطار في الضفة الغربية، مما أدى إلى الاعتماد على منهجين: المنهج التحليلي Analytic Approach، حيث تم تحليل البيانات الكمية ذات الصلة بالموضوع، و المنهج الاستنتاجي Deductive Approach، حيث تم الخروج بالنتائج المرتبطة بتحليل بيانات قيم كميات الأمطار.

هذا، وقد استخدم المنهجان السابقان في الإطارات الآتية:

الأول : نظري: وتم فيه جمع البيانات الإحصائية الخاصة بكميات الأمطار، وكان هذا الجانب من

الأمر الصعبة بالنسبة لهذا البحث، إذ تعددت المصادر، وتباينت البيانات، وتم الحصول على البيانات من مصادر مختلفة أهمها محطات الأرصاد الجوية الفلسطينية المتواجدة في مدن الضفة الغربية، ومؤسسات تابعة للسلطة الوطنية الفلسطينية أهمها الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، وتم في هذا الجانب التأكد من صحة البيانات، ولكثرة البيانات الإحصائية التي تم الحصول عليها، لاسيما بيانات المحطات الجوية، فإنه تم جدولتها، لتسهيل قراءتها وتحليلها، وتم بعد ذلك حساب المتوسطات الشهرية والسنوية، إضافة إلى حساب قيم التغير من شهر إلى شهر خلال السنوات المدروسة.

**الثاني: تطبيقي:** تم التطبيق على الضفة الغربية من فلسطين، وتم تحليل الكميات الخاصة بالأمطار، وتعتبر الضفة الغربية الجزء الأكبر من فلسطين، إضافة إلى أهميتها المكانية الخاصة من حيث الموقع والتضاريس، كما لها خصائص مناخية متميزة، وتظهر فيها التباينات الواضحة في خصائص المناخ.

**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 بعض المعاملات الأخرى.

#### سادساً: إجراءات الدراسة:

جاءت إجراءات الدراسة في الأمور الآتية:

- 1 - الحصول على البيانات الإحصائية المناسبة والصحيحة، لذلك تم الاعتماد على البيانات التي تصدرها المؤسسات الفلسطينية الرسمية، لاسيما تلك الخاصة بالجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، ومحطات الأرصاد الجوية الفلسطينية.
- 2 - الحصول على خريطتين مناسبتين لتوضيح موقع منطقة الدراسة ومحافظاتها.
- 3 - الكتب والمصادر والمراجع العلمية، وتم الاعتماد على تلك التي لها علاقة بموضوع الدراسة.

#### سابعاً: مشكلات البحث:

يمكن تلخيص أهم المشكلات التي واجهت الباحث أثناء هذه الدراسة في الآتي:

- 1 - نقص البيانات المتيورولوجية الخاصة ببيانات الأمطار في كل محطات الرصد المتيورولوجية في منطقة الدراسة خلال سنوات الدراسة، وإذا اكتملت في محطة أو محطات، فإنها لم تكتمل في أخرى، لذلك تم اعتماد البيانات المطرية في خمس محطات توزعت تقريباً على كل مناطق الضفة الغربية، وهذه المحطات هي: نابلس، الخليل، أريحا، طولكرم، وجنين.

- 2 - وجود جهات خاصة تصدر بيانات خاصة بكميات الأمطار، لذلك أخذت وقتاً وجهداً كبيرين في التدقيق فيها و جدولتها، وإخراجها في بيانات يمكن تتبعها في التحليل بسهولة.
- 3 - وجود تباين في بعض البيانات الإحصائية المطرية بين تلك الصادرة عن الجهات الرسمية الفلسطينية، وأخرى تصدرها جهات خاصة أو إعلامية، لذلك تم الاعتماد على تلك الصادرة عن المؤسسات الفلسطينية ذات العلاقة .

#### ثامناً: اختيار وسيلة التمثيل الكرتوجرافي:

نظراً لأن الأمطار ظاهرة طبيعية غير متصلة في منطقة الدراسة، ولأن التمثيل الكرتوجرافي تم في أشكال ليست موقعة على الخرائط، فإنه تم اختيار الأعمدة البسيطة والمقارنة كأشكال وصفية لبيان التغيرات المختلفة في كميات وقيم الأمطار في الضفة الغربية.

#### ثامناً: دقة البيانات:

يشير معامل الخطأ لمتوسطات كميات الأمطار إلى صغره، إذ عمل الباحث على حسابه من الجداول الأصلية باستخدام برنامج SPSS للتأكد من صحة البيانات التي تم جدولتها من مصادرها المختلفة، وذلك للتأكد من صحة البيانات، وتبين أن معاملات الخطأ للقيم تراوحت بين 1.74 إلى 1.54، وهي معاملات صغيرة، مما يدل على صحة البيانات المجدولة. وهذا أمر يؤدي في نهاية البحث للوصول إلى نتائج صحيحة .

#### تاسعاً: الملاحق:

الملاحق جزء رئيس من هذه الدراسة، وهي الجداول التي تم جدولتها من البيانات الأصلية، وبياناتها حسبت جميعها من قبل الباحث، ومنها تم رسم الأشكال البيانية لها في البحث، وتم وضع البيانات في ملاحق؛ لأن الأشكال البيانية التي رسمت منها تبيين التغيرات الواردة فيها بشكل أسهل.

#### متوسطات كميات الأمطار

تعتبر متوسطات الأمطار من الوسائل التي توضح قيمها على طول مدة زمنية، قد تكون سنوية أو شهرية أو أسبوعية أو يومية، وفي هذا البحث تم حساب المتوسطات السنوية (لأشهر خلال السنة)، وتعتبر الأمطار من أكثر العناصر المناخية التي تتغير كمياتها بصورة واضحة، سواء على المستوى اليومي، والشهري، والسنوي، وتأتي هذه التغيرات لتأثر كميات الأمطار بعوامل متعددة منها قارية، ومنها بحرية، ولعل أهمها تحرك المنخفضات الجوية نحو المنطقة، وتكون حالات عدم استقرار في حوض البحر المتوسط الشرقي من أهم هذه العوامل، وهذا أمر غير منفصل عن حجم

كذلك تتأثر كميات الأمطار في الضفة الغربية بالعوامل المحلية لاسيما التضاريس واتجاهها، فتزداد كميات الأمطار نحو شمال وغرب الضفة الغربية، وتقل نحو الشرق، حيث منطقة ظل المطر، وتشير المتوسطات المطرية التي حسبت للمنطقة إلى التغير الواضح في كميات الأمطار سواء على امتداد شهور السنة، أو الامتداد السنوي لمدة الدراسة، ولا تأتي التغيرات في كميات الأمطار لمدة الدراسة منفصلة، لكنها جزء من دورة مناخية، أو دورة مناخية صغرى لها خصائصها، ولكنها اعتبرت كحالة تم دراستها خلال دورتها المناخية للبيانات التي أمكن الحصول عليها، ولا تشبه هذه الحالة بدورتها المناخية حالات مطرية أخرى خارج الضفة الغربية، فكل منطقة دورتها المناخية التي لها خصائص مناخية معينة، وتؤثر عليها عواملها الخاصة.

وتعتبر الضفة الغربية صغيرة المساحة إذا قورنت بمناطق أخرى في العالم، إلا أن الاختلافات في كميات الأمطار الساقطة واضحة التباين، نظراً لوضوح تأثير العوامل المحلية والإقليمية على كميات الأمطار الساقطة، وجاءت هذه الدراسة للتعرف على قيم التغيرات، للوقوف عن كثب على حجمها، ومدى تأثيرها على الحياة والبيئة في منطقة الدراسة، وتعتبر المياه الجوفية من أكثر جوانب البيئة الطبيعية تأثراً بكميات الأمطار الساقطة، فزيادتها يزداد منسوب المياه الجوفية، وينقصانها ينقص، إضافة إلى التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على الجوانب الأخرى، وبصفة خاصة الحياة النباتية والحيوانية، وما يرتبط بالأنشطة المختلفة لحياة السكان.

ويعتبر التنبؤ المستقبلي بكميات الأمطار الساقطة من الأمور المعقدة والأكثر غموضاً، وذلك نظراً لكثرة العوامل المؤثرة عليها وتشابكها، إضافة إلى تأثير القيمة الفعلية للأمطار بهذا التغير (حبيب : 1989، ص ص 202-221)، كما أن التغيرات المناخية التي تحدث على سطح الأرض وما يرتبط بها من تغيرات في مستوى سطح البحر لها أثر واضح في هذا الأمر (N, Leary and others : 2007).

#### متوسطات الأمطار الشهرية:

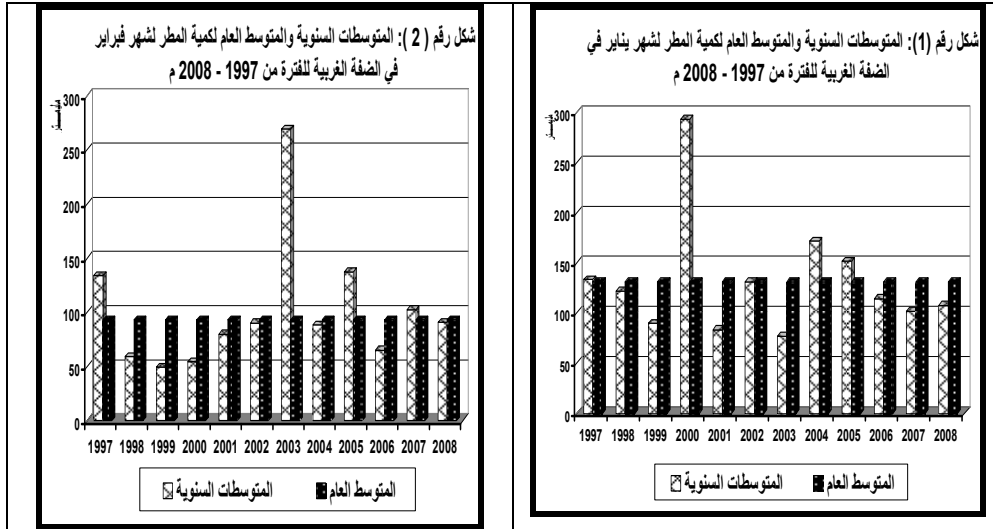
يبين ملحق رقم (1)، جدول رقم (1) المتوسطات الشهرية لكل سنة من سنوات الدراسة، ويبدو من تتبع بيانات هذا الجدول التذبذب الواضح للمتوسطات الشهرية للأمطار، وبصفة عامة يكون أعلاها في شهر يناير، وأدناها في شهر يونيو، ويتوافق هذا التذبذب الواضح مع قيم المتوسطات الشهرية للأمطار لفترة الدراسة (12) سنة لمحطات الرصد الجوية الخمس إلى تزايد القيم المطرية لها ابتداءً من شهر سبتمبر (1.2 ملم)، إلى أن تصل قمتها في شهر يناير (131.4 ملم)، ثم تتناقص

### اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 - 2008 م

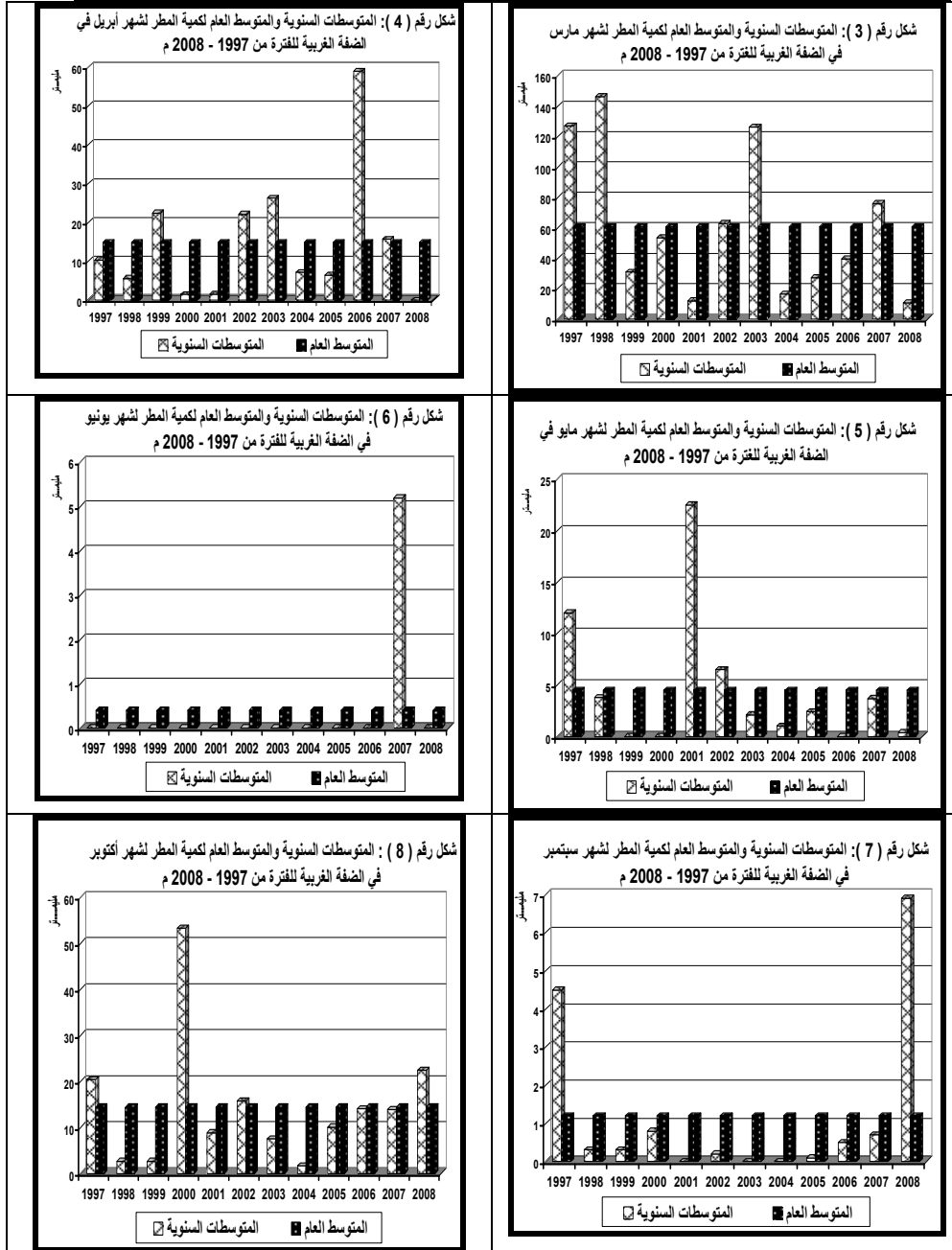
لتصل أدناها في شهر يونيو (0.4 ملم)، وبين ملحوظ رقم (1)، جدول رقم (2)، قيم المتوسطات على طول فترة الدراسة، وهي البيانات التي حسب من جدول رقم (1)، نفس الملحق.

ويأتي هذا التذبذب مرتبطاً بحالات عدم الاستقرار التي تؤثر على المنطقة، والتي تصل قمتها وأقواها وأعماها في شهر يناير، وتتوافق حالات عدم الاستقرار مع تأثير المنخفضات الجوية الشتوية، المؤثرة على الحوض الشرقي للبحر المتوسط، والتي يصل عددها إلى 28 منخفضاً جويًا (اللوحة: 2004، ص 210)، ولا يعني هذا أن كل حالات عدم الاستقرار تجلب الأمطار للمنطقة، إذ تتعرض المنطقة لمنخفضات جوية في فصلي الربيع والخريف، إلا أنها غالباً ما تتأثر الأتربة وتجلب معها الأمراض. ولتوضيح المتوسطات الشهرية، تم تحويلها إلى أعمدة بيانية وصفية قرنت بالمتوسط السنوي لمدة الدراسة، توضحها الأشكال من (1 - 10)، هذا ولم يرسم شكلان لشهري يوليو ويونيو لعدم وجود كميات أمطار فيهما (شهر الجفاف).

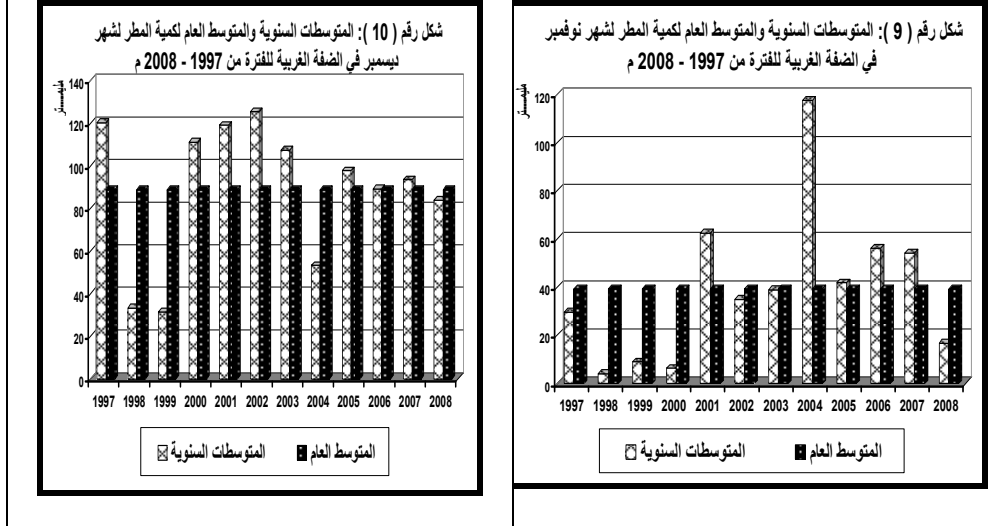
يتضح من بيانات الملحق رقم (1)، جدول رقم (1)، والأشكال البيانية من (1 - 10) للمتوسطات الشهرية للأمطار ما يأتي:



عبدالعظيم قدورة مشتهى



### اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 - 2008 م



إنشاء الباحث اعتماداً على بيانات الملحق رقم (1)، جدول رقم (1).

#### أولاً: على المستوى العام:

1 - تتباين قيم متوسطات الأمطار بالارتفاع وانخفاض أعلى وأسفل المتوسط الشهري العام لها خلال مدة الدراسة. ويعني تغير المتوسطات الشهرية للأمطار حول متوسطها العام إلى عدم ثبات العوامل المؤثرة على كميات الأمطار الساقطة من سنة إلى أخرى.

2 - تتباين متوسطات الأمطار كثيراً بين شهري مارس ويونيو، حيث تتضاءل كميات الأمطار تدريجياً بالاتجاه نحو أشهر الجفاف، وبين شهري سبتمبر وأكتوبر، حيث تنتهي فترة الجفاف وتنتقل المنطقة تدريجياً نحو أشهر الرطوبة والأمطار، ويعني التباين الكبير في المتوسطات الشهرية المطرية إلى تباعد فترات سقوط الأمطار وتباين كمياتها بوضوح.

3 - وتتباين المتوسطات الشهرية قليلاً حول المتوسط العام في الأشهر ديسمبر، ويناير وفبراير، ويكون أقلها في شهر يناير، وهي الفترة التي تتابع فيها حالات عدم الاستقرار المؤدية إلى سقوط الأمطار، كما أن كميات الأمطار المصاحبة لعدم الاستقرار تكون متقاربة إلى حد ما.

4 - تتميز المتوسطات الشهرية للمطر بوجود قيم مرتفعة جداً عن المتوسط العام، نذكر منها يناير / 2000 م، فبراير / 2003 م، مارس للسنوات 1997، 1998، 2003 م، أبريل / 2006 م، مايو / 2001 م، يونيو، سبتمبر / 2007، 2008 م، أكتوبر / 200 م، نوفمبر / 2004 م، وديسمبر لعامي:

1997 و 2002 م. وما يلاحظ على هذه البيانات عدم تطابق السنوات للأشهر، بمعنى أن الزيادة في شهر تكون لسنة معينة، والزيادة لشهر آخر تكون في سنة أخرى.

5 - كما تتميز المتوسطات الشهرية للمطر بوجود قيم منخفضة جداً عن المتوسط العام، نذكر منها: يناير / 2003 م، فبراير 1999 م، مارس لعامي: 2001، 2008 م، أبريل لعامي 2000، 2001 م، مايو/ 2004 م، سبتمبر لعامي: 2003، 2004 م، أكتوبر/ 2004 م، نوفمبر / 1998 م، وديسمبر لعامي 1998، 1999 م، أيضاً لا يوجد توافق في سنوات النقصان للأشهر، ويعني ذلك أن الزيادة والنقصان في المتوسطات الشهرية لا تتبع نظام معين تسلكه، إذ يتحدد ذلك بكميات الأمطار الساقطة.

#### ثانياً: على المستوى الشهري:

يلاحظ على بيانات المتوسطات الشهرية لكميات الأمطار المحسوبة بأنها تقل قيمها تدريجياً ابتداءً من شهر يناير حتى شهر يونيو، ثم يأتي شهري جفاف هما يوليو وأغسطس، ثم تبدأ المتوسطات الشهرية للأمطار بالزيادة التدريجية نحو نهاية العام. ويمكن تتبع المتوسطات الشهرية لكل شهر من بيانات الملحق رقم (1)، والجدولان (1،2)، ومنهم نجد الآتي:

شهر يناير: يبلغ فيه المتوسط العام للأمطار 131.4 سم، وبلغ أعلى متوسطان فيه لعامي 2000 م (293.3 ملم) و 2004 م (171.8 ملم)، كما بلغ أقل متوسطان فيه لعامي 2003 م (76.9 ملم) و 2001 م (83.4 ملم)، وبذلك يكون أقصى تباين في متوسطات هذا الشهر 116.4 سم.

شهر فبراير: بلغ فيه المتوسط العام للأمطار 93.4 سم، وبلغ أعلى متوسطان فيه لعامي 2003 م (269.2 ملم) و 2005 م (137.2 ملم)، كما بلغ أقل متوسطان فيه لعامي 1999 م (49.6 ملم) و 1998 م (59.7 ملم)، وبذلك يكون أقصى تباين في متوسطاته 219.6 ملم.

شهر مارس: بلغ المتوسط الشهري لكميات الأمطار فيه 60.7 ملم، وبلغ أكبر المتوسطات الشهرية لعامي 1997 م (127.0 ملم)، و 1998 م (146.4 ملم)، كما بلغت أقل المتوسطات الشهرية فيه لعامي 2001 م (1.4 ملم)، و 2008 م (10.7 ملم)، وبذلك يكون أكبر تباين فيه 135.7 سم.

شهر أبريل: جاء المتوسط الشهري له أقل من الأشهر السابقة، حيث بلغ 58.9 سم، وجاءت أعلى المتوسطات الشهرية للأمطار في عامي 2003 م (26.3 ملم)، و 2006 م (58.9 ملم)، أما أقل المتوسطات فجاءت لعامي 2000 م (1.4 ملم)، و 2008 م (00.00 ملم).

شهر مايو: يمثل هذا الشهر فعلياً نهاية الربيع وبداية فصل الصيف الذي يبدأ في شهر يونيو، بلغ

#### اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 - 2008 م

المتوسط الشهري له 4.5 سم، وجاءت أعلى المتوسطات فيه لعامي 2001 م (22.5 ملم)، و 2002 م (6.5 ملم)، وجاءت المتوسطات الشهرية 00.00 ملم (أي لا يوجد مطر) للأعوام 1999، 2000، 2006 م، بذلك يبلغ أقصى تباين في المتوسطات الشهرية 22.5 ملم.

**شهر يونيو:** لم يسجل سوى متوسط شهري واحد لهذا الشهر في عام 2007 م (5.2 ملم)، لذلك بلغ المتوسط الشهري العام فيه 0.4 سم، وجاءت باقي الشهور بدون قيم للمتوسطات الشهرية (لا يوجد مطر)، وبذلك يكون أكبر تباين 5.2 ملم.

**شهر سبتمبر:** بلغ المتوسط الشهري لكمية الأمطار 1.2 ملم، وجاءت أكبر قيم للمتوسطات الشهرية له في عامي 1997 م (4.5 ملم)، و 2008 م (6.9 ملم)، وجاءت المتوسطات الشهرية له (00.00 ملم) للسنوات 2001، 2003، 2004 م، وبذلك يكون أكبر تباين 6.9 سم .

**شهر أكتوبر:** بلغ المتوسط الشهري المطري العام فيه 14.4 ملم، وجاءت أعلى المتوسطات الشهرية له لعامي 2000 م (53.3)، و 2008 م (22.4 ملم)، كما جاءت أقل المتوسطات الشهرية له في عامي 1999 م (2.6 ملم)، و 2004 م (1.6 ملم)، وبذلك يكون أقصى تباين له 51.7 ملم.

**شهر نوفمبر:** يبلغ متوسطه الشهري العام للأمطار 39.3 ملم، وبلغت أكبر متوسطات شهرية مطرية فيه لعامي 2001 م (62.5 ملم)، و 2004 م (117.5 ملم)، كما بلغت أقل المتوسطات الشهرية المطرية له في عامي 1998 م (4.1 ملم)، و 2000 م (6.3 ملم)، وبذلك يكون أقصى تباين فيه 113.4 ملم.

**شهر ديسمبر:** بلغ متوسطه الشهري المطري العام 88.8 ملم، وبلغ أكبر متوسطاته الشهرية لعامي 1997 م (120.3 ملم)، و 2002 م (125.5 ملم)، كما بلغ أقل متوسطاته الشهرية لعامي 1999 م (31.5 ملم)، و 2004 م (53.2 ملم)، ومن هذا يكون أقصى تباين له 94.5 سم .

لا تعني بيانات التباين السابقة أن أقلها تبايناً أكثرها مطراً، فجاءت أقل القيم تبايناً في أكثر الشهور حرارة، كما جاءت نتيجة لفترات انقطاع طويلة للأمطار، ويلاحظ أقصى تباين للمتوسطات الشهرية جاء في شهر فبراير نظراً للتفاوت الكبير في كمية الأمطار الساقطة.

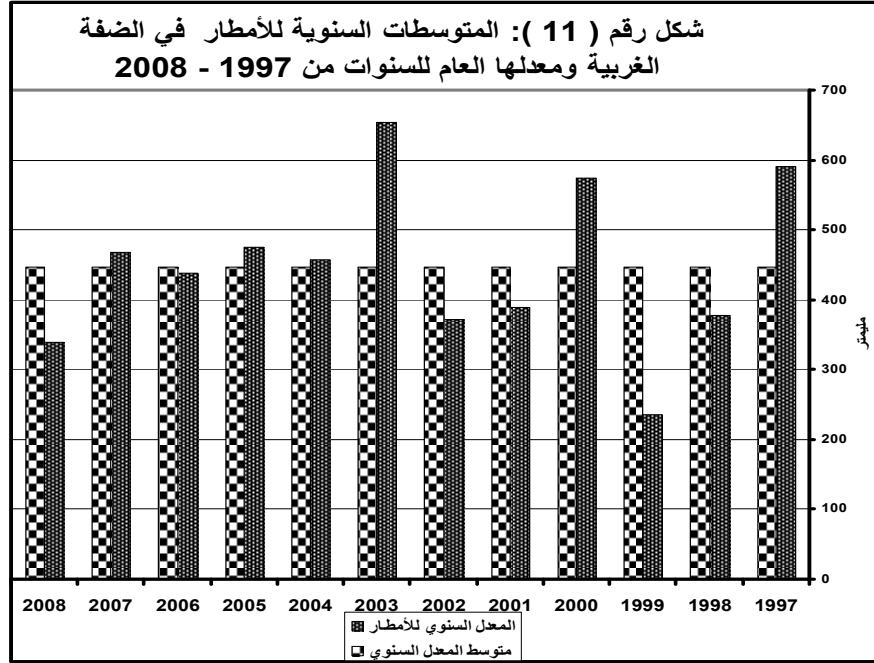
#### المتوسطات السنوية للأمطار:

حسبت المتوسطات السنوية للأمطار لمد 12 سنة، وهي المدة التي اعتبرت كدراسة حالة، ويبين الملحق رقم (1)، الجدول رقم (3)، قيم المتوسطات السنوية للأمطار في الضفة الغربية لمحطات الرصد الجوية الخمس، التي درست، كما يبين الشكل رقم (11) هذه المتوسطات، مقارنة بالمعدل

العام للأمطار في هذه المدة، ومنهم نجد:

- 1 - جاءت المتوسطات السنوية متباينة بالزيادة والنقصان عن المعدل السنوي العام لها، وهي خاصية توافقت مع المتوسطات الشهرية، والمرتبطة جميعها بحالات عدم الاستقرار الممطرة.
- 2 - جاء أكثر الأعوام مطراً في متوسطه السنوي عام 1997 م (591.2 ملم)، في حين جاء أقل الأعوام مطراً في متوسطه السنوي عام 1999 م (235.7 ملم)، وبذلك يكون الفرق بينهما 355.5 سم، وهي كمية كبيرة تدل على عدم انتظام كمية الأمطار السنوية.
- 3 - يبدو أن التناقض والزيادة في عدد السنوات التي درست يسلك طريقاً منتظماً، فمن تتبع الشكل رقم (11) نجد أنه:  
أ - المتوسط السنوي لكمية الأمطار لعام 1997 م مرتفع عن المعدل السنوي العام.  
ب - انخفض المتوسط السنوي لعامين متتالين هما 1998، 1999 م، وكان الانخفاض في العام الثاني (1999 م) أكبر.  
ج - ارتفع المتوسط السنوي للأمطار مرة أخرى فوق المعدل العام عام (2000 م).  
د - انخفض المتوسط السنوي لعامين متتالين أيضاً هما: 2001، و 2002 م، وكان النقص في العام الثاني 2001 م أكبر.  
هـ - ارتفع المتوسط السنوي في عام 2003 م كثيراً عن المعدل العام (أكثر السنوات ارتفاعاً).  
و - يبدأ بعد ذلك المتوسط السنوي للأمطار بالانخفاض سنة والارتفاع في السنة التالية وهكذا إلى نهاية مدة الدراسة.  
ز - يبدو أن هذه الظاهرة تثير الاهتمام، وأنه يجب الحفاظ على المياه في سنوات النقص، لاسيما المياه الجوفية .  
وأتى ذلك من تغير العوامل الأرضية، والجوية، المؤثرة على كميات الأمطار الساقطة من عام لآخر.

اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 - 2008 م



المصدر: من إنشاء الباحث اعتماداً على بيانات ملحق رقم (1)، جدول رقم (3).

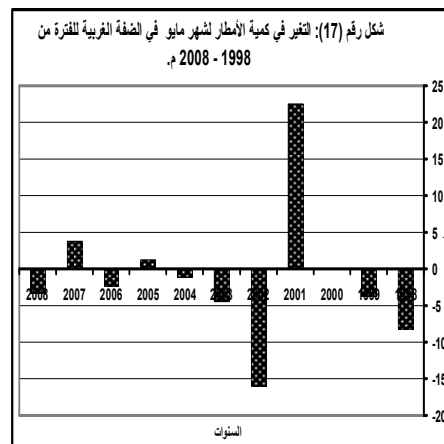
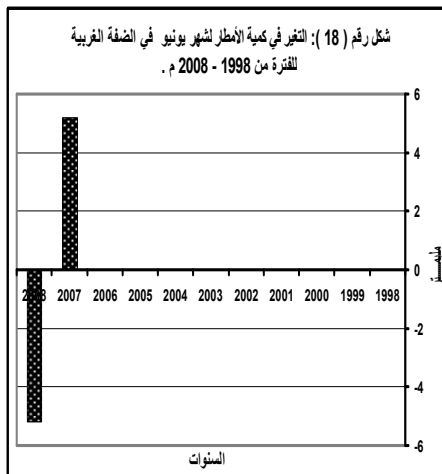
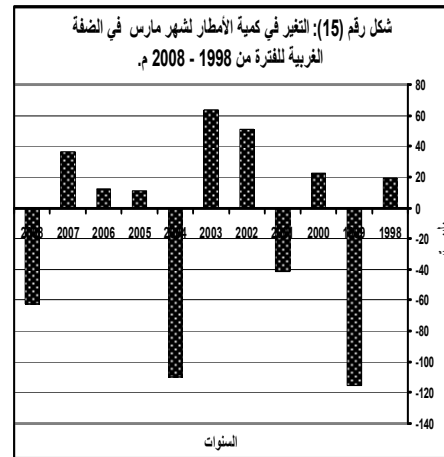
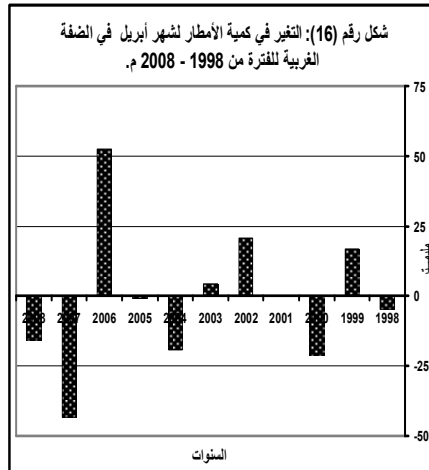
### الموضوع الثالث

#### التغير في متوسطات الأمطار

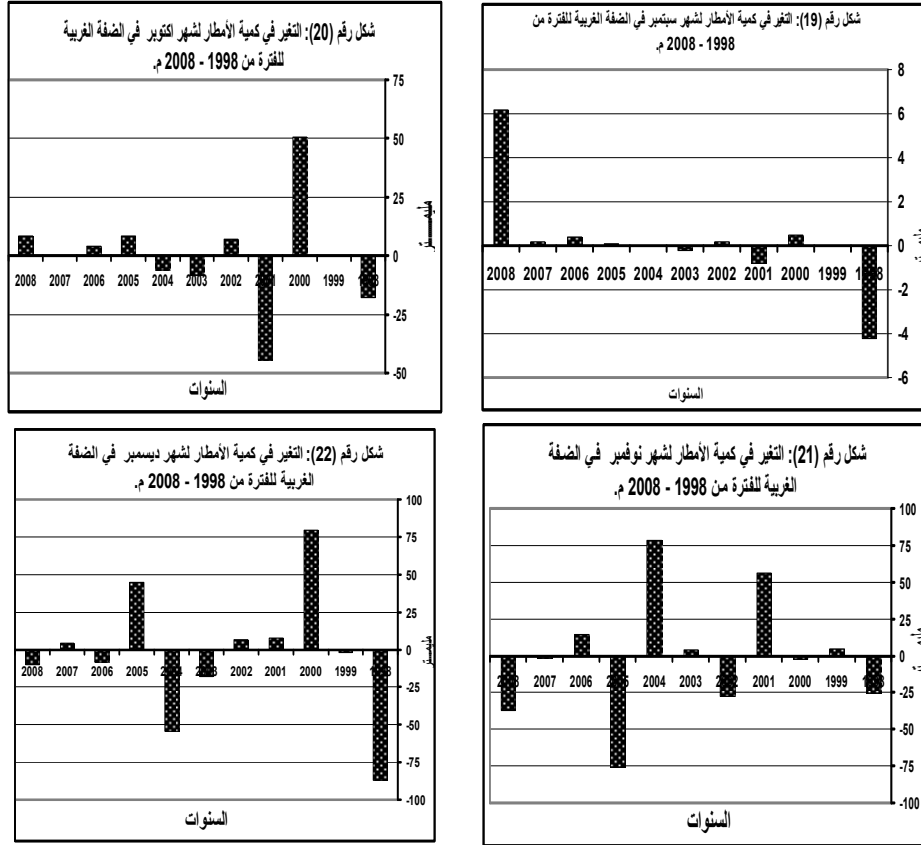
##### أولاً : التغير في المتوسطات الشهرية للأمطار :

تم حساب قيم التغير لكميات الأمطار الممثلة للمتوسطات الشهرية (تم الاعتماد على كميات الأمطار مباشرة) الواردة في ملحق رقم (1)، جدول رقم (1)، وتم وضع هذه القيم في ملحق رقم (2)، جدول رقم (1)، هذا وقد تم ترجمة قيم التغير للشهور في الأشكال (13 - 22)، ثم حسب منها قيم التغير السنوي (ملحق رقم 2)، جدول رقم (2)، ويوضحه الشكل رقم (23). ومن دراسة بيانات الجداول والأشكال المذكورة، نجد الآتي:

1 - جاءت قيم التغير متباعدة لكل الشهور من عام لآخر، فمنها الموجب ومنها السالب، وجاء التغير ملحوظاً في قيمه، وبذل هذا التباين على التغير الواضح في كميات الأمطار الشهرية للسنوات



### اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 - 2008 م



المصدر: من إنشاء الباحث اعتماداً على بيانات ملحق رقم (2)، جدول رقم (1).

2 - تعني قيم التغير أيضاً أن كمية الأمطار تكون أعلى من معدلها السنوي في سنوات، وأقل منه في سنوات أخرى، وكلما كان التباين كبيراً من سنة لأخرى كانت الفروقات في معدلات الأمطار السنوية كبيرة، وهذا ما تم ملاحظته على كميات الأمطار السنوية، والشهرية.

3 - يبدو من تتبع قيم التغير من سنة لأخرى لكل شهر، وللشهور الأخرى في جداولها، وأشكالها أنها لا تتبع نظاماً معيناً بالارتفاع أو الانخفاض، إلا أنه ليس نظاماً عشوائياً، بل مرتبط بكميات الأمطار الساقطة.

4 - يبدو أيضاً أن قيم التغيرات المطرية السالبة أكبر في قيمها، ويدل ذلك على أن كميات الأمطار في السنوات قليلة المطر تنخفض كثيراً عن سابقتها التي كانت فيها كميات المطر أكبر، وهذا دليل على عدم انتظام سقوط الأمطار حيث تكثر في فترة سقوط، وتقل أو تزيد في التي تليها، كما يدل على انقطاع طويل نسبي من فصل المطر بعد فترة سقوط أمطار، وقد يستغرق هذا الانقطاع أكثر

من شهر .

5 - تم وضع محصلة التغير الشهري للأمطار في جدول مستقل (جدول رقم 1)، تم عمل هذا الدول لتسهيل قراءة الجدول رقم (1)، ملحق رقم (2)، حيث تتزاحم قيم التغيرات في متوسطات الأمطار فيه، ومنه نجد الآتي:

جدول رقم (1) : ملخص التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية لأشهر السنة بين عامي 1997 - 2008 بالمليمتر

الشهر	النقص في كميات الأمطار (مم)	الزيادة في كميات الأمطار (مم)	محصلة النقص والزيادة (مم)	عدد سنوات النقص	عدد سنوات الزيادة	سنوات لم يحدث بها تغير
يناير	377.7	352.2	- 25.3	7	4	.....
فبراير	349.0	286.1	- 62.9	5	6	.....
مارس	329.0	215.7	- 113.3	4	7	.....
أبريل	104.5	94.2	- 10.3	6	5	.....
مايو	39.2	28.6	- 10.6	7	3	1
يونيو	5.2	5.2	0.00	1	1	9
يوليو	.....	.....	.....	.....	.....	11
أغسطس	.....	.....	.....	.....	.....	11
سبتمبر	5.22	7.2	+ 2.0	3	6	2
أكتوبر	76.5	78.5	+ 2.0	5	5	1
نوفمبر	171.0	158.0	- 13.0	6	5	.....
ديسمبر	186.0	142.9	- 43.1	6	5	.....

ملاحظة: يظهر في الجدول رقم (1) أن عدد السنوات 11 سنة، مع أن عدد السنوات الفعلي للدراسة 12 سنة، ويعود ذلك أن التغير بحسب من اللاحق إلى السابق، وبذلك يكتب التغير عند السنة اللاحقة، ولا تظهر أول سنة في الجدول.

المصدر: من حساب الباحث اعتماداً على بيانات الجدول رقم (1).

أ - النقص في المتوسطات المطرية الشهرية أكبر من الزيادة، وهذا دليل على أن الانخفاض في المتوسطات الشهرية في السنوات قليلة المطر يكون كبيراً بالنسبة لسنوات المطر، ويظهر ذلك واضحاً من الجدول رقم (1)، والشكل رقم (23).

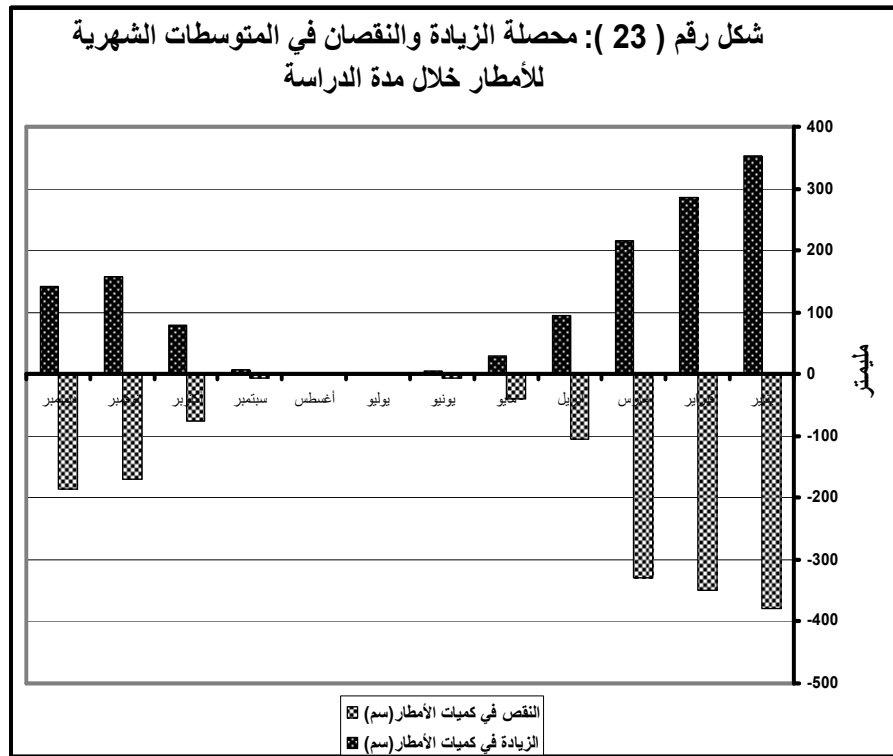
ب - يلاحظ أن أكبر عدد من سنوات النقص (7 سنوات) كانت لشهري يناير ومايو، علماً بأن شهر يناير هو الشهر المركزي للأمطار، في حين أن شهر مايو على مشارف فترة الجفاف.

ج - كما يلاحظ أن أكبر عدد لسنوات الزيادة كانت لشهري مارس (7 سنوات)، وشهر سبتمبر (6 سنوات)، علماً بأن شهر مارس يعتبر فعلياً نهاية الشتاء وبداية فصل الربيع، وأما شهر سبتمبر هو

#### اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 - 2008 م

أول شهر بعد فترة الجفاف، ويعني ذلك أن درجة الحرارة تبدأ بالارتفاع الملحوظ في شهر مارس، وتكون مرتفعة في شهر سبتمبر، مما يعني أن القيمة الفعلية للأمطار تكون قليلة، هذا إذا ما أخذنا في الاعتبار قلة كميات الأمطار في هذين الشهرين إذا قورنت بشهور المطر المركزية.

د - لاحظ أنه توجد سنوات لا يوجد بها تغير من مجموع المدة الزمنية (12 سنة)، وجاءت هذه السنوات متراوحة بين فترة الجفاف، بادئة من شهر مايو إلى شهر أكتوبر، يكون مركزها شهري يوليو وأغسطس (12 سنة)، هي مدة الدراسة.



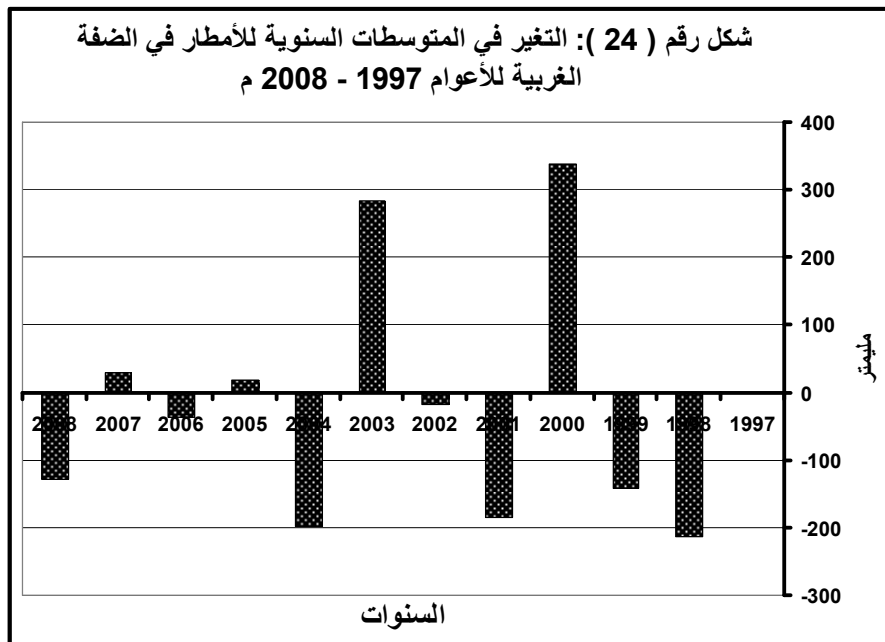
المصدر: من إنشاء الباحث اعتماداً على بيانات الجدول رقم (1).

8- قد يخضع التغير في متوسطات الأمطار الشهرية والسبوعية إلى المنظومة العامة التي تؤثر على سطح الأرض، تحت تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري، والتي من شأنها أن تؤثر على تغير قيم الضغط الجوي ومراكزه، وتحركه (A. Parrie: 2005).

### ثانياً: التغير في المتوسطات السنوية:

تم حساب التغير في المتوسطات السنوية للأمطار، ملحق رقم (2)، جدول رقم (2)، وتم ترجمة بيانات هذا الجدول في الشكل رقم (24)، ومنه نجد الآتي:

1 - يسود عدم الانتظام في قيم التغير للمتوسطات السنوية للأمطار،، وهي ظاهرة تكررت في المتوسطات الشهرية للأمطار أيضاً، وهذا ناتج من تأثر النوعين من المتوسطات بنفس العوامل الطبيعية والجوية المؤثرة على سقوط الأمطار.



المصدر: من إنشاء الباحث اعتماداً على ملحق رقم (2)، جدول رقم (2).

2 - توجد قيم سالبة وقيم موجبة في التغير السنوي لمتوسطات الأمطار السنوية، وهي ظاهرة تكررت أيضاً في المتوسطات الشهرية.

3 - يبدو أن هناك نظام يتمثل في تغير المتوسط السنوي لمدة الدراسة، وقد بينا هذا النظام في المتوسطات السنوية للأمطار.

وفي نفس السياق تبين دراسة (أبو مايله: 2012 - 2012م، ص ص 112، 113)، والتي تتعلق بالميزان المائي للضفة الغربية للفترة من 1980 - 2010 م أن كمية الأمطار تتراوح بين 300

### اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 - 2008 م

- 600 ملم، وأن مقدار البخر يقدر بنحو 1900 ملم / السنة، ويرتفع إلى 2600 ملم / السنة بالقرب من شواطئ البحر الميت، هذا، وتتراوح نسبة المياه التي تتسرب إلى الخزان المائي الجوفي بين 30 % - 35 % من إجمالي كمية التساقط.

### النتائج والمقترحات والتوصيات

#### أولاً: نتائج الدراسة:-

جاءت هذه الدراسة للتعرف على التغير الحادث على المتوسطات الشهرية والسنوية للأمطار في الضفة الغربية، كدراسة حالة لفترة زمنية، توفرت فيها البيانات المطرية للمحطات المتيورولوجية الكبرى في الضفة الغربية، وعلى المهتمين بهذا النمط من التغير دراسته، والتعرف على اتجاهه، إذ أن الدراسات المتيورولوجية تنعكس نتائجها على الكثير من أوجه النشاط البشري، وبعض الجوانب الطبيعية للبيئة، حيث يتواجد هذا النشاط، كما أن الزيادة والنقصان في القيم التي حسبت (التذبذب)، تكون نذيراً للكثيرين من المخططين وواضعي الخطط الإستراتيجية لأخذ الاحتياطات اللازمة لتفادي الأخطار الناتجة عن هذه التغيرات، لاسيما السالبة منها، والتي تعني نقص كميات الأمطار الساقطة على المنطقة سنوياً .

وفي نفس الموضوع يمكن الإشارة إلى النتائج التي تبرز من الدراسة الخاصة لقطاع غزة (الجزء المكمل لأراضي السلطة الفلسطينية مع الضفة الغربية)، والتي تناولت خصائص الأمطار وأثرها على الميزان المائي في قطاع غزة للفترة من 1980 - 2010 م، فقد تبين أن كلا من الضفة الغربية وقطاع غزة تتأثر بطروف متشابهة إلى حد ما من حيث الزيادة والنقصان في قيم التذبذب في كميات الأمطار، وهي ظاهرة يجب متابعتها باهتمام، لما لها من أثر واضح في الميزان المائي للمنطقة (أبو مايله: 2012، ص ص 135، 136) .

وتعتبر هذه الدراسة مهمة لمشاريع لها علاقة بكميات الأمطار الساقطة، لاسيما المشاريع الزراعية، وما يرتبط بها من نواح اقتصادية، والمشاريع الهيدرولوجية، كذلك هي محاولة لإبراز الجانبين السلبي والإيجابي للتغيرات في كميات الأمطار من خلال القيم التي درست.

تم من خلال الدراسة التوصل إلى النتائج الآتية:

- 1 - التباين الواضح للمتوسطات الشهرية والسنوية للأمطار بين ارتفاع وانخفاض من عام إلى آخر، وعلى امتداد فترة الدراسة حتى المتوسط العام لها.
- 2 - يبدو أن التغير في هذه المتوسطات كان كبيراً لبعض الشهور والسنوات، وكان صغيراً لشهور

وسنوات أخرى، يعني ذلك عدم الانتظام في قيم التغير، الأمر الذي يؤثر على الأنشطة الحياتية التي تعتمد على مياه الأمطار بصفة خاصة، وعلى أشكال المياه الأخرى التي تتزود من مياه الأمطار بصورة مباشرة وغير مباشرة.

3 - جاء التغير للمتوسطات الشهرية قليلاً في الأشهر الأكثر مطراً، وجاء كبيراً في الأشهر قليلة المطر، كما جاء التغير كبيراً في الشهور التي تقل أو تزداد فيها كميات الأمطار بصورة كبيرة.

4 - يبدو أن التغير في المتوسطات الشهرية يسلك مسلكاً غير منتظم، الأمر الذي يصعب معه وضع الخطط التي تعتمد على مياه الأمطار خلال السنة، ويحاكي هذا السلوك في التغير سلوك المتوسطات الشهرية نفسها.

5 - كان التغير في المتوسطات المطرية السنوية والشهرية موجباً لبعض الشهور والسنوات، وهو أمر يعني زيادة كميات الأمطار الساقطة، في حين كان سلبياً لبعض الشهور والسنوات، الأمر الذي يعني انخفاض كميات الأمطار الساقطة، عندئذ يجب أخذ الاحتياطات المائية لسد العجز في نقص كمية الأمطار.

6 - جاء التغير في المتوسطات السنوية منتظماً على امتداد مدة الدراسة (12 سنة)، بحيث جاء التغير سلبياً سنتان، ثم إيجابياً سنة، ثم سلبياً سنتان في النصف الأول من مدة الدراسة (1998 - 2002 م)، في حين جاء إيجابياً سنة وسلبياً سنة في النصف الثاني من مدة الدراسة (2003 - 2008 م). وهي ظاهرة تحتاج من المهتمين بالأرصاد الجوية دراستها بعناية .

7 - يبدو أن التغير في المتوسطات السنوية جاء سلبياً لمدة (7 سنوات من مدة الدراسة 1998 - 1999 - 2001 - 2002 - 2004 - 2006 - 2008 م)، وجاء التغير إيجابياً لمدة أربع سنوات (2000 - 2003 - 2005 - 2007 م)، ويعني ذلك أن التغير السلبى أكبر من التغير الإيجابي، الأمر الذي يعني التأثير السلبى على الأنشطة الحياتية للسكان.

7 - يبدو أن التغير كان كبيراً في أشهر السنة التي تميل إلى الجفاف، (ما بعد شهر مارس، وما قبل شهر أكتوبر)، وهذا أمر خطير، إذ يكون تأثيره سلبياً على القيمة الفعلية للأمطار والموازنة المائية ما بين شهري مارس وأكتوبر، حيث تكون أشهر الجفاف في وسطها.

9 - جاءت محصلة الزيادة والنقصان في كل المتوسطات السنوية (- 231.7 ملم)، وهي الفرق بين مجموع التغير السالب (920.2 سم)، والتغير الموجب (688.5 ملم) لكل السنوات (12 سنة)، وهذا أمر خطير يؤثر سلباً في مدى الاستفادة من مياه الأمطار.

#### ثانياً: المقترحات والتوصيات:

يناقش البحث ظاهرة طبيعية (الأمطار) لا يستطيع الإنسان أن يتحكم في وقت حدوثها، أو

كميتها، أو المساحة التي تتأثر بها، لأنها مرتبطة بعوامل طبيعية وجوية أكبر من قدرات الإنسان العقلية والتكنولوجية، إلا أنه يستطيع أن يتنبأ بحدوثها وقد يقدرها مبدئياً من حيث الكم، وأيام حدوثها، إلا أن نتائجها على الأرض تكون أقرب للإنسان من حيث الدراسة والتقدير، لذلك لن توجه المقترحات والتوصيات للمسؤولين بحساب الكميات قبل حدوثها، وسوف توجه إليهم بدراسة نتائج تحليل البيانات، وأخذ الاحتياطات المائنة عند حدوث التغير بالنقص، ويمكن تلخيص أهم المقترحات والتوصيات في الآتي:

- 1 - درست البيانات المتيورولوجية لخمس محطات رئيسة تغطي مساحة منطقة الدراسة (نحواً من 5600 كم<sup>2</sup>)، وهذا العدد قليل من المحطات، لذلك يجب زيادته، وتحسين أدائها من حيث الرصد والتسجيل، وتكنولوجياً وبشرياً، أي تزويدها بالخبرات المتيورولوجية اللازمة، وربطها بالمحطات الإقليمية والعالمية، إذ لا يمكن أن تتفصل منطقة الدراسة عن باقي العالم محلياً، أو إقليمياً.
- 2 - طالما أن النقص يحدث في كميات الأمطار كما أوضح التغير في المتوسطات الشهرية والسنوية، فإنه يجب أن يكون المسؤولون والسكان على أهبة الاستعداد في كل عام مطري، بحيث يتم الاستفادة بالقدر الأقصى من المياه المطرية التي تترجم على الأرض في صورة مياه جارية، أو جوفية، وجاءت هذه التوصية متوافقة مع عدم وجود سدود وخزانات لحفظ الماء في منطقة الدراسة.
- 3 - على المسؤولين توعية السكان وتنبيههم بخطورة النقص في كميات الأمطار لسنة أو سنوات متتالية، إذ أن هذا النقص يؤثر على أنشطة الحياة المختلفة لهم، وعليهم تتبع السنوات المطرية من خلال الدورات المناخية للمنطقة إذا توفرت بيانات تكفي لتتبع خصائص المناخ في دورة مناخية، ثم تنبيه السكان بسنوات النقص والجفاف لأخذ الحيطة والحذر.
- 4 - الاستفادة من مياه السيول بالحد الأقصى، بدلاً من ذهابها هدرًا إلى مياه البحار المجاورة دون الاستفادة منها، ويجب أن يتم هذا الأمر بالوسائل الشخصية والرسمية، كل من جانبه، وحسب قدراته.
- 5 - لا يمكن أن تكون المنطقة منعزلة مناخياً، فعلى المسؤولين بهذا الأمر محاكاة التغيرات المناخية علمياً، والتواصل الدولي والإقليمي الدائم، إذ أن سقوط الأمطار يتأثر بالعوامل الإقليمية والعالمية.

## المراجع

### أولاً: المراجع العربية:

- إبراهيم، محمود سعد : (2009 - 2010)، اتجاهات التغير في كميات الأمطار وأثرها في التصحر في شرق الجبل الأخضر، جامعة عمر المختار، درنه، ليبيا، ص 5، 6.
- أبو مايله، يوسف صلاح: (2012 - 2013)، القيمة الفعلية لمياه الأمطار في الضفة الغربية-

- فلسطين، محاضرات في الهيدرولوجيا، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الأزهر - غزة، ص ص 112 - 113 .
- أبو مايله، يوسف صلاح: (2012)، خصائص الأمطار وأثرها على الميزان المائي في قطاع غزة خلال (1980-2010)، المؤتمر الدولي السادس للتنمية في الوطن العربي (24-26) مارس 2012، جامعة أسيوط، مصر، ص ص 135-136.
- الأرصاد الجوية، محطات، في الضفة الغربية: نشرات مختلفة بين العامين 1996 - 2008 م. جاوه، ناهد صالح عبد الرحيم : (2005)، خصائص الأمطار في المنطقة شبه المدارية شمالي المملكة العربية السعودية، دراسة في الجغرافيا المناخية، رسالة دكتوراه، قسم الجغرافيا، كلية التربية للبنات بجدة، جدة، السعودية، ص ص 201 - 221 .
- حبيب، بدر محمد عمر : (1989)، القيمة الفعلية لمياه الأمطار في غرب المملكة العربية السعودية، دراسة في المناخ التطبيقي، قسم الجغرافيا، كلية التربية للبنات بجدة، جدة، السعودية، ص ص 202 221
- فلسطين، أطلس: (1995)، محافظات الضفة الغربية وقطاع غزة، السلطة الوطنية الفلسطينية. اللوح، منصور نصر : (يونيو 2004)، العلاقة بين الأمطار وبعض المتغيرات الجوية الطبيعية في الضفة الغربية - فلسطين، مجلة الجامعة الإسلامية - غزة، فلسطين، المجلد الثاني عشر، العدد الثاني، ص 210
- المركزي للإحصاء، الجهاز، الفلسطيني: (2000)، التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت، 1997، النتائج النهائية، تقرير المساكن، الأراضي الفلسطينية، الجزء الثاني، سلسلة التقارير الإحصائية (61)، ص 78
- المركزي للإحصاء، الجهاز، الفلسطيني: (2012)، كتاب فلسطين الإحصائي، 2012، رقم 13، رام الله، فلسطين، ص 46
- المركزي للإحصاء، الجهاز، الفلسطيني: (2000)، كتاب فلسطين الإحصائي، 1999، رام الله، فلسطين، ص 125 .
- المركزي للإحصاء، الجهاز، الفلسطيني: (يوليو 2009)، الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية، التقرير السنوي 2008، رام الله، فلسطين.
- المياه الفلسطينية، سلطة: (2008)، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله، فلسطين، نشرات متعددة. النقل والمواصلات، وزارة: (2008)، هيئة الأرصاد الجوية الفلسطينية، السلطة الوطنية الفلسطينية، صفحات متعددة.

### اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 – 2008 م

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

### ثانيا: المراجع الأجنبية:

- A. Parrie Pittock:(2005), Climate Change, Turning up heat, National Library of Australia, several pages.  
N, Leary, A, Vicente, I, Burlon, J, Kulkarni, & R , Iosco: Climate Change and Adaptation : (2007), London, Trailing, VA, several pages, .  
Palestinian National Authority: (2007), Ministry of Transport, Meteorological Authority, Climate Ballistics- 2007& 2008, Ram Allah, Palestine, pp 13-30.  
Survey of Israel:(1990),Physical Map of Palestine (Israel), Scale 1:25000.  
-www.unrwa.org/arabic.php

### الملاحق

#### ملحق رقم (1)

جدول رقم (1): المتوسطات السنوية لكمية المطر بالسنتيمتر لأشهر السنة في الضفة الغربية

بين عامي 1997 – 2008م

الشهر	1997	1998	1999	2000	2001	2002
يناير	133.4	122.1	89.6	293.3	83.4	131.1
فبراير	133.6	59.2	49.6	54.3	79.8	90.4
مارس	127.0	146.4	30.8	53.4	11.9	62.8
أبريل	10.3	5.6	22.4	1.4	1.5	22.1
مايو	12.0	3.8	0.0	0.0	22.5	6.5
يونيو	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
يوليو	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
أغسطس	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
سبتمبر	4.5	0.3	0.3	0.8	0.0	0.2
أكتوبر	20.4	2.6	2.6	53.3	8.8	15.7
نوفمبر	29.7	4.1	8.9	6.3	62.5	34.9
ديسمبر	120.3	33.3	31.5	111.1	118.9	125.5

#### تابع جدول رقم (1)

الشهر	2003	2004	2005	2006	2007	2008
يناير	76.9	171.8	151.5	114.3	102.0	107.9
فبراير	269.2	88.2	137.4	65.4	102.7	90.7
مارس	126.1	16.4	27.2	39.6	75.9	10.7
أبريل	26.3	7.1	6.4	58.9	15.6	0.0

عبدالعظيم قدورة مشتهى

0.4	3.7	0.0	2.4	1.0	2.1	مايو
0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	يونيو
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	يوليو
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	أغسطس
6.9	0.7	0.5	0.1	0.0	0.0	سبتمبر
22.4	13.9	14.0	10.1	1.6	7.5	أكتوبر
16.7	54.2	56.2	41.8	117.5	38.9	نوفمبر
83.8	93.6	89.2	97.7	53.2	107.4	ديسمبر

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 1996 - 2008 م.
- 6 - Palestinian National Authority: (2007), Ministry of Transport, Meteorological Authority, Climate Balletics- 2007& 2008, Ram Allah, Palestine, pp 13-30.

جدول رقم (2): المتوسط العام لكمية المطر بالسنتيمتر لأشهر السنة في الضفة الغربية بين

عامي 1997 - 2008م

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو
المتوسط عام	131.4	93.4	60.7	14.8	4.5	0.4

تابع جدول رقم (2)

الشهر	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
المتوسط عام	0.0	0.0	1.2	14.4	39.3	88.8

المصدر: من حساب الباحث اعتماداً على بيانات الجدول رقم (1).

جدول رقم (3): المتوسط السنوي للأمطار ومعدله وقيم التغير للمعدل السنوي للأمطار في الضفة

الغربية للفترة من 1997 - 2008

السنوات	1997	1998	1999	2000	2001	2002
المعدل السنوي للأمطار	591.2	377.4	235.7	573.9	389.3	371.2
متوسط المعدل السنوي	447.5	447.5	447.5	447.5	447.5	447.5

اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي 1997 - 2008 م

تابع جدول رقم (3)

السنوات	2003	2004	2005	2006	2007	2008
المعدل السنوي للأمطار	654.4	456.8	474.5	438.1	467.5	339.5
متوسط المعدل السنوي	447.5	447.5	447.5	447.5	447.5	447.5

المصدر: من حساب الباحث اعتماداً على بيانات الجدول رقم (1).

ملحق رقم (2)

جدول رقم (1): التغير في كمية الأمطار لأشهر السنة في الضفة الغربية بين عامي 1997 -

2008م بالمليمتر

الشهر	1998	1999	2000	2001	2002	2003
يناير	11.3 -	32.5 -	203.7 +	209.9 -	47.7 +	54.2 -
فبراير	74.4 -	9.6 -	4.7 +	25.5 +	10.6 +	178.8 +
مارس	19.4 +	115.6 -	22.6 +	41.5 -	50.9 +	63.3 +
أبريل	4.7 -	16.8 +	21.0 -	0.1 +	20.6 +	4.2 +
مايو	8.2 -	3.8 -	0.00	22.5 +	16.0 -	4.4 -
يونيو	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
يوليو	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
أغسطس	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
سبتمبر	4.2 -	0.00	0.5 +	0.8 -	0.2 +	0.2 -
أكتوبر	17.8 -	0.00	50.7 +	44.5 -	6.9 +	8.2 -
نوفمبر	25.6 -	4.8 +	2.6 -	56.2 +	27.6 -	4.0 +
ديسمبر	87.0 -	1.8 -	79.6 +	7.8 +	6.6 +	18.1 -

تابع جدول رقم (1)

الشهر	2004	2005	2006	2007	2008	محصولة التغير (سم)
يناير	94.9 +	20.3 -	37.2 -	12.3 -	5.9 +	25.3 -
فبراير	181.0 -	49.2 +	72.0 -	37.3 +	12.0 -	62.9 -
مارس	109.7 -	10.8 +	12.4 +	36.3 +	62.2 -	113.3 -
أبريل	19.2 -	0.7 -	52.5 +	43.3 -	15.6 -	10.3 -
مايو	1.1 -	1.3 +	2.4 -	3.7 +	3.3 -	10.6 -
يونيو	0.00	0.00	0.00	5.2 +	5.2 -	0.00
يوليو	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
أغسطس	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
سبتمبر	0.00	0.1 +	0.4 +	0.2 +	6.2 +	2.0 +
أكتوبر	5.9 -	8.5 +	3.9 +	0.1 -	8.5 +	2.0 +
نوفمبر	78.6 +	75.7 -	14.4 +	2.0 -	37.5 -	13.0 -
ديسمبر	54.2 -	44.5 +	8.5 -	4.4 +	9.8 -	

المصدر: من احتساب الباحث اعتماداً على بيانات الجدول رقم (1).  
ملاحظة: لم تدرج سنة 1997 في الجدول لأن التغير يحسب من العام اللاحق إلى العام السابق ويسجل التغير في العام اللاحق.

جدول رقم (2): متوسط التغير للمعدل السنوي لأمطار في الضفة الغربية بالسنتيمتر للفترة من  
1997 - 2008 م

السنوات	1997	1998	1999	2000	2001	2002
متوسط التغير للمعدل السنوي		- 213.8	- 141.7	+ 338.2	- 184.6	- 18.1

تابع جدول رقم (2)

السنوات	2003	2004	2005	2006	2007	2008
متوسط التغير للمعدل السنوي	+ 283.2	- 197.6	+ 17.7	- 36.4	+ 29.4	- 128.0