مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية) المجلد الثاني عشر – العدد الثاني ، ص205 –232، يونيو 2004

العلاقة بين الأمطار وبعض المتغيرات الجوية والطبيعية في الضفة الغربية ــ فلسطين

منصور نصر اللوح

كلية الآداب والعلوم الإنسانية ــ قسم الجغرافيا

جامعة الأزهر ــ غزة ــ فلسطين

ملخص : تحاول الدراسة استكشاف علاقة الارتباط بين بعض المتغيرات الجوية والطبيعية وكمية المطر السنوي بالضفة الغربية ــ فلسطين .

أوضحت الدراسة بأن العلاقة بين المتغيرات المختلفة وكمية المطر السنوي ذات مدلول إحصائي معنوي وقوي ، حيث سجلت علاقة ارتباط إيجابية قوية بين كل من الرطوبة النسبية وعامل الارتفاع من جهة وبين كمية المطر السنوي من جهة أخرى ، بينما سجلت علاقة ارتباط عكسية بين كمية المطر السنوي والمتغيرات التالية: درجة الحرارة والتبخر و البعد عن البحر ، إلا أنها ذات دلالة إحصائية قوية تزيد عن 05 . .

وأثبتت الدراسة وجود علاقة ارتباط جزئي بين المتغيرات المستقلة السابقة ، وما يتبع ذلك من تأثير مباشر وغير مباشر على كمية المطر السنوي بمنطقة الدراسة .

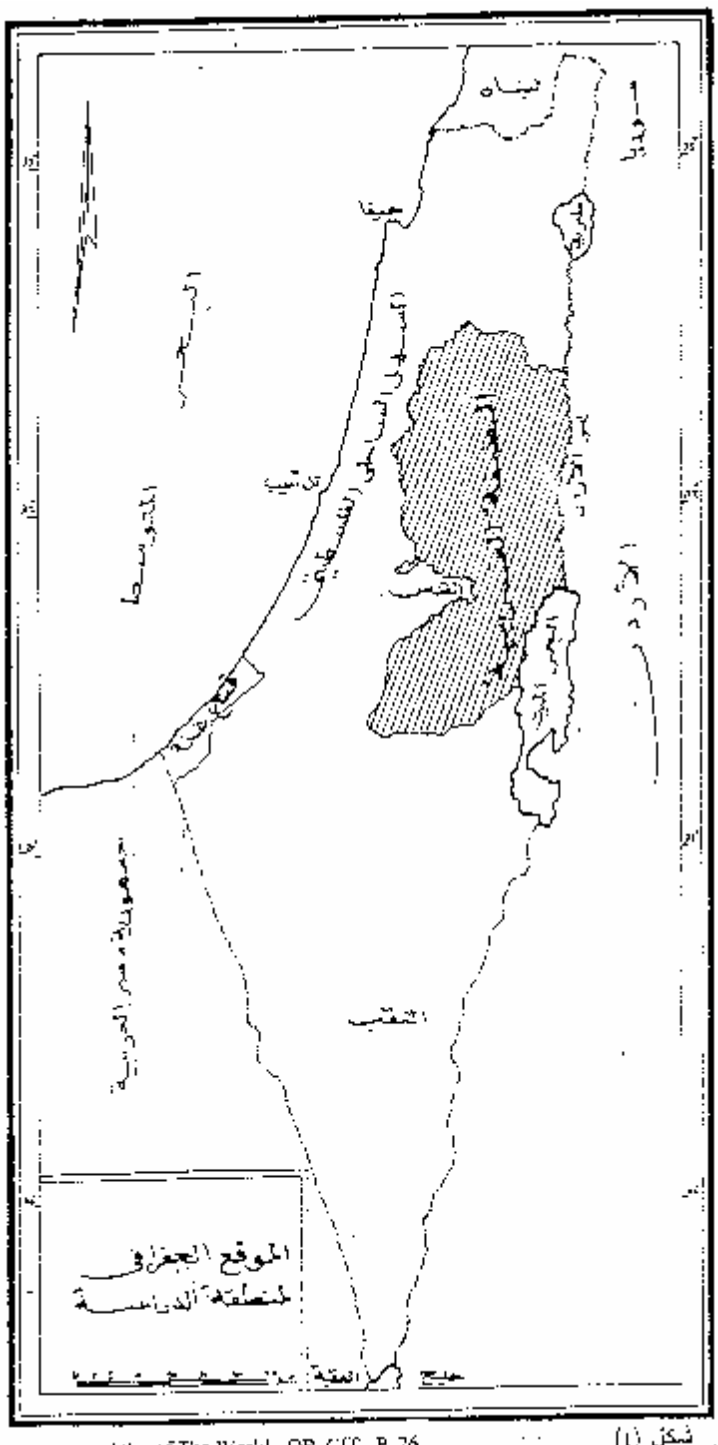
Abstract: The study endeavors to explore the correlation between certain atmospheric and natural variations and the annual rainfall in the West Bank - Palestine.

The study explained that the relation between the different variations and annual rainfall are of strong moral and statistical significance as a strong positive correlation was recorded between both relative humidity and height factor on the one hand and the annual rainfall on the other; while a contrary correlation was recorded between the annual rainfall and the following variations: temperature; evaporation and distance from the sea. However, it is of strong statistical significance which exceeds 05.

The study proved the existence of partial correlation between the preceding partial variations and the consequent direct or indirect effect on the annual rainfall in the area subject of the study.

مقدمة

تقع الضفة الغربية بين دائرتي عرض 24َ 31ْ ، 33َ 32ْ شمالاً ، وبين خطي طول 50َ 34ْ ، 35َ 35ْ شرقاً ، تبلغ مساحتها 6054 كيلومترمربع ، شكل (1) ، وتتفاوت



Source ; Atlas of The World , OP. CIT , P. 76 .

شكل (1)

مناطقها بدرجة ملحوظة من حيث الارتفاع عن مستوى سطح البحر ، وحيث إن مظاهر السطح تعد عاملاً مؤثراً في كمية المطر السنوي والمتغيرات الجوية الأخرى ، فإن من المهم عرض صورة موجزة لوصف تضاريس الضفة الغربية وذلك على النحو التالي :

أ ــ السهول

تشمل المناطق التابعة للسهل الساحلي الفلسطيني من الجهة الغربية بعرض يتراوح بين 2 ــ 7 كيلومتر وبطول يصل الى 54 كيلومتر ، تتميز بالانحدار التدريجي من الشرق الى الغرب باتجاه البحر المتوسط ، والسهول الداخلية من جهة الشرق بعرض يتفاوت من منطقة الى أخرى يتراوح بين 1.5 ــ 7 كيلومتر وبطول يصل الى 84 كيلومتر ، تتخللها بعض المناطق المرتفعة بعرض يتفاوت من منطقة الى أخرى ، وتتميز السهول الداخلية بالانحدار من الغرب الى الشرق (باتجاه غور الأردن) [1] .

وتأخذ سهول منطقة الدراسة مسميات محلية مثل سهل جنين ، وسهل عرابة غرباً ، وسهل حوارة ، وعسكر ، وسهل وادي الفارعة ، وسهل سانور [2] .

ب ــ المرتفعات

تعد المرتفعات من جبال وهضاب الصفة المميزة لسطح الضفة الغربية ، حيث تسود بصورة عامة في معظم أرجاء منطقة الدراسة ، تأخذ بالارتفاع من متوسط عام قدره 450 متر، يصل الى اكثر من 850 متر فوق سطح البحر، مع وجود بعض المناطق المرتفعة التي تصل قممها الى 1020 متر قرب مدينة الخليل (جبل حلحول)[3]

تعرضت هذه المرتفعات لعمليات النحت والتعرية المائية مما تسبب في نشوء الأودية العديدة التي تتصرف مياهها باتجاهات مختلفة ، منها :

ــ أودية تتجه شرقاً مثل وادي أبو الحبات ، وغار، والعوجا ، والأحمر ، والفارعة والمالحة .

ووادي شوباش ، وأخرى تتجه غرباً مثل وادي نار ، والحسى ، وصقرير ، ونهر العوجا، ووادي اسكندرونة ، والمقطع والمفجر [4] .

تظهر أهمية مرتفعات الضفة الغربية في مجال الدراسة في النقاط التالية :

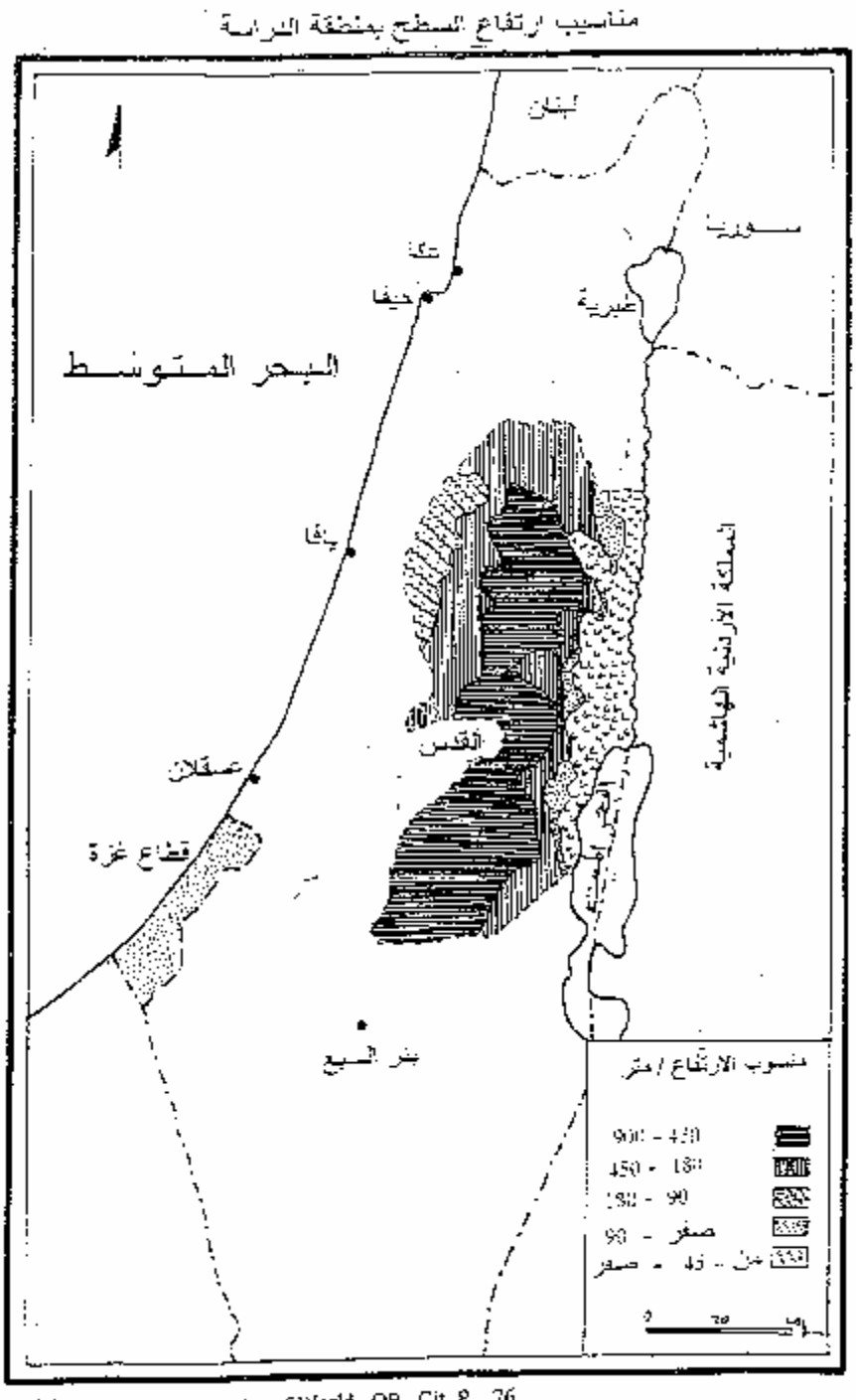
ــ الامتداد باتجاه الشمال ــ الجنوب ، حيث تتعامد مع الرياح الرطبة القادمة من البحر المتوسط ، مما جعل سفوحها الغربية تستقبل معظم مياه الأمطار الساقطة ، بينما تقع السفوح الشرقية في ظل المطر .

ــ يتراوح ارتفاع المنطقة بين 450 ــ 850 متراً فوق منسوب سطح البحر ، مما يساعد في استقبال كمية اكبر من مياه الأمطار الساقطة ، وهو ما يمكن ملاحظته من خلال ارتفاع كمية الأمطار الساقطة في منطقة الخليل (645 مللم / السنة) بالرغم من موقعها في الجزء الجنوبي لمنطقة الدراسة .

ــ سيادة أنواع من الصخور الكلسية التي تؤثر على كمية المياه الجارية عبر الأودية والراشحة خلال مسامات التربة .

ج ــ المناطق المنخفضة

تشمل المنخفضات المنبسطة المنحصرة بين السلال الجبلية (تنحصر بين ارتفاع 200 ــ 400 متر) في شكل أودية وسهول ، ومنخفض غور الأردن والبحر الميت (ينحصر بين – 220 ، – 402 متراً من منسوب سطح البحر[5] ، ولما كانت السفوح الغربية في مواجهة مصدر الرطوبة والمؤثرات البحرية المتوسطية ، والسفوح المشرفة على الغور الإنهدامي في ظل هذه المؤثرات ، فقد انعكس ذلك على ظروفها المناخية ، وهو ما يتضح من خلال ارتفاع درجة الحرارة في منطقة أريحا (22.2 درجة مئوية) وانخفاض أمطارها (156.6 مللم)، الشكل (2)



شكل (2) . Source : Atlas of World , OP. Cit. P. 76 .

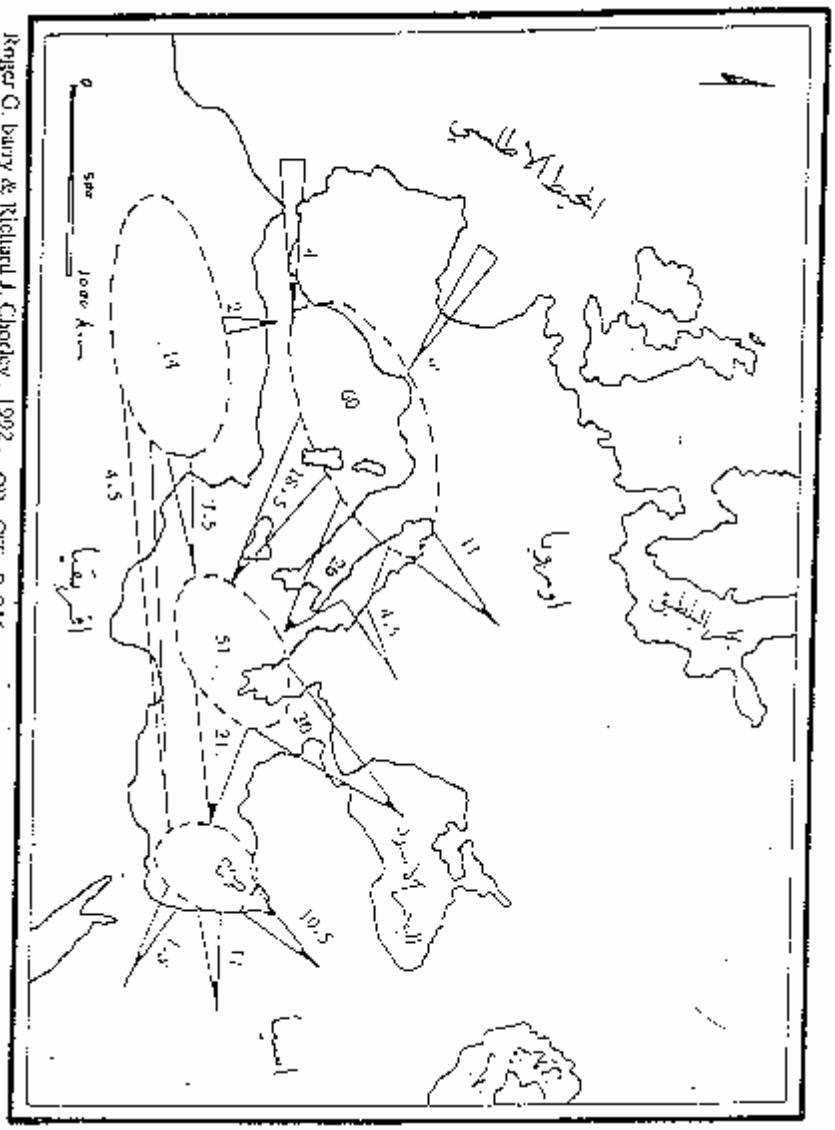
د ــ موسم سقوط الأمطار

إن بداية سقوط أمطار الضفة الغربية تمتد من شهر أكتوبر وتستمر حتى شـــهر مـــايو تقريباً ، إلا أن موسمها الحقيقي يبدأ من شهر اكتوبر ويستمر حتى نهاية شهر فبراير ، حيث يزيد نسبة التساقط في هذه الفترة عن 70 % من مجمل الكمية المتساقطة خلال الموسم المطري .

كما يتأثر سقوط الأمطار في الضفة الغربية من حيث كمياتها وتوزيعها زمانياً ومكانيـــاً بمجموعة من المتغيرات الجوية ، مثل تمركز المنخفضات الجوية ودرجـــة الحـــرارة ورطوبـــة الهواء والتضاريس ، حيث يختلف توزيع الأمطار من مكان الى آخر ، كما يظهر التفاوت فـــي كمية الأمطار بين سنة وأخرى ، ويرتبط ذلك بالعديد من العوامل على النحو التالي :

ــ المنخفضات الجوية : يرتبط سقوط الأمطار في الضفة الغربية بالمنخفضات الجوية المتكونـــة فوق حوض البحر المتوسط ، والكتل الهوائية الباردة والرياح الغربية ، حيث تسقط الأمطار فـــي هذه المنطقة بفعل مرور جبهة هوائية باردة تكتسب قدراً كبيراً من رطوبتها أثناء مرورها فـــوق مياه البحر المتوسط الدافئة ، وتصبح في كثير من الأحيان كتلاً غير مستقرة ، مما يجعـــل جـــزءً من أمطار منطقة الدراسة يرتبط بحالات عدم الاستقرار الناتج عن وصول كتل هوائيـــة قطبيـــة باردة إلى المنطقة خاصة في فصلي الربيع والخريف[6] ، ويعزى عنف عدم الاســـتقرار الجـــوي إلى شدة انخفاض الضغط الجوي ، وسرعة التيارات الهوائية الصاعدة[7] .

وترتبط معظم التقلبات الجوية التي تسود المنطقة خلال فصل الشتاء بسلسلة المنخفضات الجوية التي يصل عددها فوق الحوض الشرقي للبحر المتوسط الى 28 منخفضاً جويـــاً يتمركـــز معظمها فوق قبرص متجهة شرقاً ، حيث تسلك مسارات متعددة تغطـــي منـــاطق بـــلاد الشـــام عامة[8] ، شكل (3) .



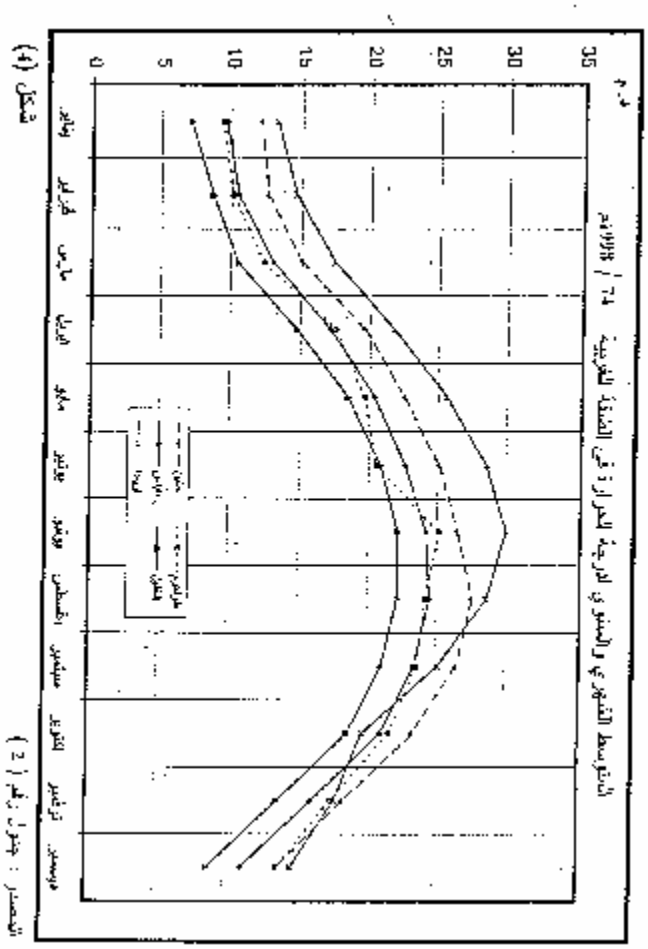
Rouger G. barry & Richard J. Chorley, 1992, OP. CIT, P. 216

شكل (3)

ـ العناصر المناخية

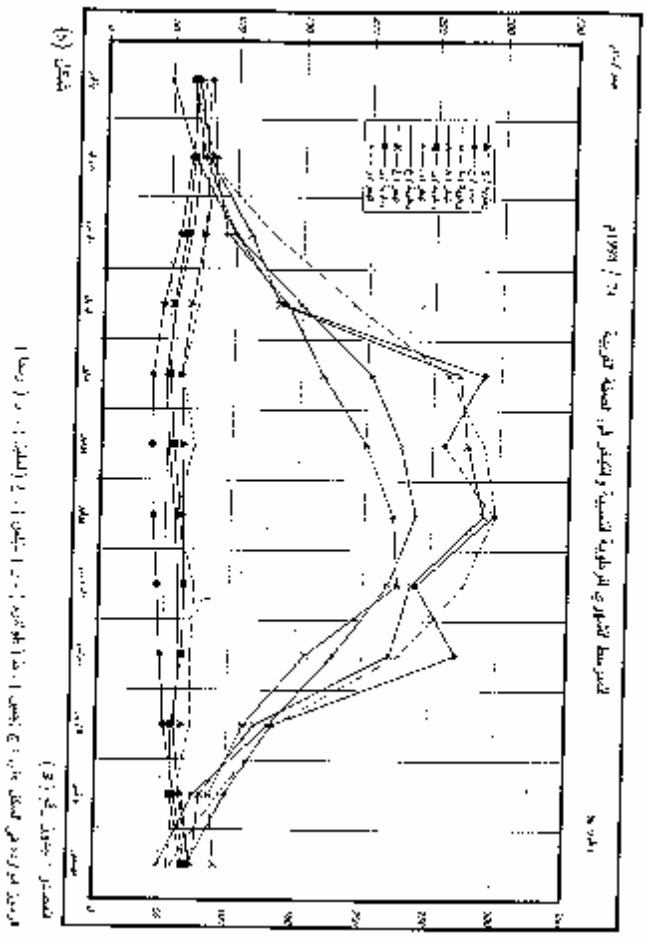
تتأثر الأمطار في الضفة الغربية ـ فلسطين بمجموعة من المتغيرات المناخية والمرتبطة بمتغيرات طبيعية متداخلة ، وتتمثل هذه المتغيرات في :

أ ـ درجة الحرارة : ويمكن التعبير عنها من خلال المتوسطات الشهرية والسنوية التي يتم رصدها في محطات الرصد الجوي بالمنطقة (درجة مئوية)،الملحق (1) ، والشكل (4) ، وأهمية المتغير الحراري على عملية تسخين الهواء و نشاط عملية التبخر .



ب ــ الرطوبة النسبية : يمكن التعبير عنها من خلال المتوسطات الشهرية والفصلية ، الملحــق (3) الذي يتضح من خلاله ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية خلال فصل الشتاء ، حيث تراوحــت النسبة بين 64 % ــ 84 % ، بينما سجلت أدنى معدلاتها خلال فصل الصيف حيــث تراوحــت النسبة بين 38 % 73 % مع تفاوتها مكانياً وشهرياً ، ودورها في العلاقة الارتباطية مع المطر والمتغيرات الأخرى .

ج ــ التبخر : تؤثر عملية التبخر تأثيراً واضحاً على فقدان الماء من المسطحات المائية والتربة والنبات ومجاري الأودية ، وتتأثر هذه العملية بعدد من العوامل منها الحرارة الكامنة لبخار الماء، وعملية النتح ، وحركة الرياح ، ورطوبة الهواء النوعية[9] ، ويمكن التعبير عنه من خلال حساب المتوسط الشهري والفصلي للتبخر ، الشكل (5) .



دـ الرياح : تؤثر الرياح في كمية الأمطار الساقطة وبأشكال مختلفة ، حيث يكمن الدور الإيجابي للرياح الغربية في نقل بخار الماء من أماكن تكونه الى مواضع تحوله الى أمطار في فصل الشتاء، بينما تعمل على تلطيف الجو خلال فصل الصيف وتؤثر الرياح في التوزيع الفصلي للأمطار .

ويمكن تحديد المتغيرات الجوية والطبيعية على النحو التالي :

ـ المتغير التابع (متوسط المطر السنوي)
ـ متوسط الرطوبة النسبية .
ـ متوسط الحرارة الشهري والسنوي .
ـ المتوسط الشهري والسنوي للتبخر .
ـ الارتفاع عن سطح البحر .
ـ المسافة الأفقية عن البحر المتوسط .
ـ الرياح .
ـ دائرة العرض .
ـ خط الطول .

أهداف الدراسة

يهدف البحث الى إبراز العلاقة الارتباطية بين الأمطار والمتغيرات الطبيعية (التضاريس والبعد عن البحر ودائرة العرض وخط الطول ، والمتغيرات المناخية (الحرارة والرطوبة النسبية والتبخر والرياح) في الضفة الغربية ، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تحديد القيم التالية :

ـ كميات الأمطار السنوية الساقطة على الضفة الغربية .
ـ متوسطات القيم المناخية المستقلة (درجة الحرارة ـ الرطوبة النسبية ـ التبخر ـ الرياح)
ـ قيم المتغيرات الطبيعية (تضاريس ـ البعد عن البحر ـ دائرة العرض ـ خط الطول) .

أسباب اختيار الموضوع

ـ يرجع أسباب اختيار موضوع البحث الى :

أ ـ تأثر سقوط الأمطار بالمنطقة بالمتغيرات الجوية والطبيعية ، وانعكاس ذلك على مختلف الأنشطة الحيوية .

ب ــ تعرض المنطقة لفترات من الجفاف ارتباطاً بالمتغيرات الجوية والطبيعية .

ج ــ أهمية الأمطار في تزويد المنطقة بالمياه العذبة .

منهج البحث

تحقيقاً لأهداف الدراسة اتبع الباحث ما يلي :

ــ لمعرفة مدى التغير في كمية الأمطار الساقطة عبر العقدين والنصف الاخيرة استخدم الباحث معامل التغير طبقاً للمعادلة التالية[10] :

$$\text{معامل التغير} = \frac{\text{المتوسط السنوي للمطر ــ متوسط المطر لكل سنة}}{\text{المتوسط العام للأمطار}} \times 100$$

ــ لتحديد العلاقة الارتباطية بين متوسط االمطر السنوي ، والمتغيرات الجوية ، والطبيعية ، فقد استخدم معامل ارتباط بيرسون (ر) .

ــ استخدم الباحث بعض البرامج الإحصائية الخاصة بالدراسة ، والمتمثلة في برنامج (SPSS) وبرنامج (EXELL) .

الدراسات السابقة

تناولت بعض الدراسات العلمية الموضوع بشكل مستقل عن الدراسة التطبيقية ، وتخصصت في دراسة أكثر تحليلية ومن أمثلة ذلك :

1 ــ نعمان عابد شحاده : فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط واسيا العربية ،(مجلة البحوث والدراسات العربية ، مجلد 12 ، 1985) كان من أبرز نتائجها تحليل أسطح الانحدار للاتجاهات المكانية في المتغيرات الجغرافية المتصلة والتوزيع الجغرافي للأمطار والعوامل الديناميكية المؤثرة .

2 ــ نعمان عابد شحاده : حالات عدم الاستقرار التي يتعرض لها الأردن أثناء الفصل المطير ،(مجلة البحوث والدراسات العربية ، عدد 20 ، 1992) كان من نتائجها تحليل الخصائص العامة لحالات عدم الاستقرار ، والتوزيع المكاني لسقوط البرد وتحديد العوامل المؤثرة عليه .

ومن هنا أتت هذه الدراسة لإبراز علاقة الارتباط بين الأمطار وبعض المتغيرات الجوية والطبيعية ذات العلاقة .

تحليل النتائج

من خلال دراسة البيانات المتعلقة بالأمطار ، ودرجات الحرارة في محطات الرصد الجوي منطقة الدراسة ، واعتماداً على البيانات الإحصائية المستخدمة في منهج البحث ، فقد توصل الباحث إلى نتائج من الممكن استخدامها لمعرفة مدى الارتباط بين متوسط المطر السنوي، والمتغيرات الطبيعية والجوية بمنطقة الدراسة ،ومعرفة معامل التغير المطري خلال سنوات الدراسة.

البيانات والمحطات المستخدمة في الدراسة

اعتمدت الدراسة على البيانات الخاصة بالمتغيرات الثمانية التي تؤثر في كميات الأمطار الساقطة بالضفة الغربية والمتمثلة في درجة الحرارة والرطوبة النسبية والتبخر والرياح والبعد عن البحر وعامل التضاريس ودائرة العرض وخط الطول ، مع إبراز علاقة الارتباط بين المتغيرات المختلفة كمتغيرات مستقلة والأمطار كمتغير تابع ، وتشمل البيانات :

ا ــ بيانات إحصائية من خمس محطات مناخية رئيسية موزعة في منطقة البحث، والخاصة بالمتغيرات الجوية ، وتتضمن المتوسطات الشهرية والسنوية ، الجدول (1) يوضح بعض المتغيرات الطبيعية والجوية .

جدول (1)([11])

بعض المتغيرات المناخية والطبيعية لمنطقة الدراسة خلال موسم المطر

المحطة	الارتفاع/ م	البعد عن البحر/ كم	الأمطار / ملم	الحرارة/ م	الرطوبة %	الرياح / كم ساعة	التبخر/ ملم	خط عرض	خط طول
جنين	150	40	414	17.1	71.5	9	115.4	32 28	35 18
نابلس	850	42.5	530.2	14.8	86	9	86	32 13	35 15
طولكرم	160	17.5	637.7	15.2	68	7.2	117	32 19	35 2
الخليل	900	60	583.8	12.4	63.8	10.7	100.6	31 31	35 5
اريحا	-45	75	156.6	19	57	11.2	127.5	31 52	35 27

الجدول من عمل الباحث اعتماداً على ملحق (1 ــ 4) .

جدول (2)

معامل التغير في الأمطار في الضفة الغربية خلال الفترة 1974 ــ 1998 م (%)

السنة	جنين	طولكرم	نابلس	الخليل	اريحا	السنوي
1974	4.6 –	7.4	49.5	52.4	65.39	30
75	18.8–	13.6 –	18.7 –	6.2 –	2.17	12–
76	1.75 –	13.8 –	21 –	31.8 –	3.5 –	17–
77	21.3	19	26.8 –	12.2	25.9 –	4.74
78	23.7 –	1.9	11.2 –	9 –	22 –	10.6–
79	37.5 –	4.6 –	34 –	21.86 –	29.7 –	30.6–
80	51.5	27	31.5	36.27	56.4	37
81	6.35	6.8	1.5 –	25.4 –	27.7	2.3–
82	31.35 –	31 –	23.4 –	11.9 –	10 –	23–
83	33.3	23.55	79	54	39.8	46.7
84	21.3	30.8 –	20 –	31.8 –	45.7 –	19.8–
85	47.4 –	37.4 –	24.4 –	9.3–	3.5 –	26.7–
86	26.3 –	19.2 –	12.5 –	40–	29.7 –	25.27–
87	1.21 –	24	7.3	13.4	27.7	13
88	33	13.7	37.68	19.5	59.6	26.7
89	.2	25.8 –	12.86 –	11.9 –	6.6	12.3–
90	21 –	3.3	24.9 –	15.5 –	15.6	11.6–
91	25.4 –	16.7 –	13.4 –	24.6 –	29 –	20.6–
92	70.8	121.8	71.4	82.8	83.2	88.4
93	26.75	6.9	6	18.13	24	11.46
94	7.9 –	24.7 –	31.5 –	10.85	40.6 –	14.6
95	7.9	32.5	8.14 –	0	28.5 –	6.68
96	27.85 –	20 –	11–	15.8 –	22.7 –	18.5–
97	23.7 –	9.8 –	10.9	5.9 –	6	5.8–
98	24.34	1.13	2.4	27.6 –	13.66	1–

الجدول من عمل الباحث اعتماداً على ملحق رقم (4)

العلاقة الارتباطية بين كمية المطر السنوي والمتغيرات الجوية والطبيعية

أولاً : الأمطار ومعامل الجفاف

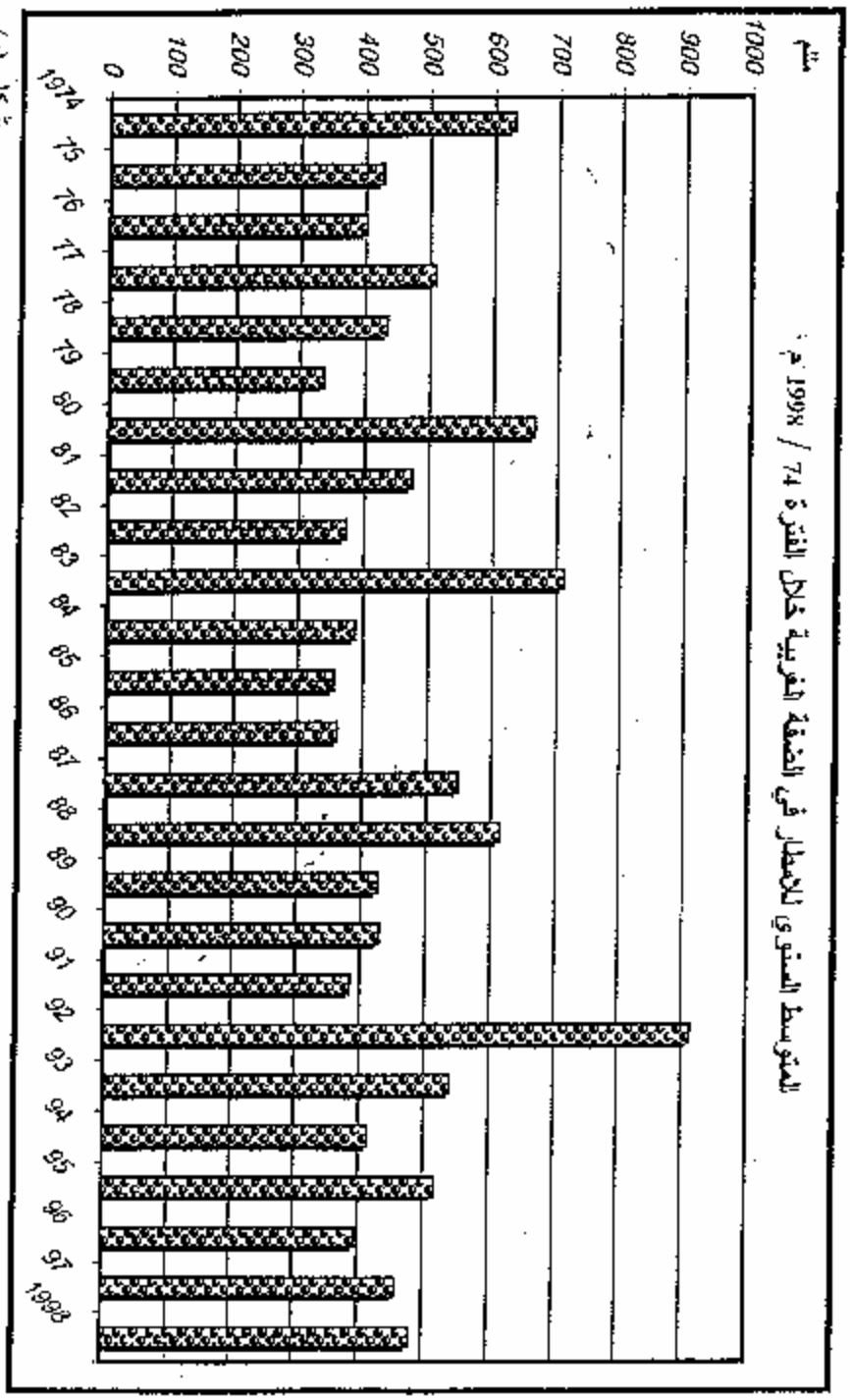
ومن خلال حساب معامل الجفاف في منطقة الدراسة عند كل من بلير وديمارتون ، الجدول رقم **(3)** تبين من خلاله الآتي :

ــ تقع معظم أراضي منطقة الدراسة ضمن المناخ المعتدل .

ــ تقع منطقة الخليل ضمن المناخ الرطب بالرغم من وقوعها في الجزء الجنوبي لمنطقة الدراسة ، ويرجع سبب ذلك لفعل عامل التضاريس ، حيث تتميز المنطقة بارتفاعها عن منسوب سطح البحر (900 متر) .

ــ يسود منطقة أريحا المناخ الجاف حسب تصنيف ديمارتون ، حيث حظيت بأكثر مناطق الدراسة حرارة (22.2 م) وبأقلها مطراً (156.6 مللم) لوقوعها في ظل المطر من جهة ، وانخفاض سطحها من جهة أخرى .

وخلال الفترات الحديثة عبر سنوات عديدة نذكر منها سنوات ، 1975 ، 76 ، 79 ، 82 ، 84، 91 ، 94 ، 1996 حيث انخفضت كمية الأمطار الساقطة خلال هذه المواسم عن المتوسط العام للأمطار ، بينما تميزت بعض السنوات التي تخللتها مواسم الجفاف بمواسم اكثر أمطاراً فاقت المتوسط العام مثل سنوات 1980 ، 83 ، 87 ، 92 ، 93 ، 1995 ، الشكل (6) ، ويتضح ذلك من خلال حساب معامل التغير ، الجدول (2) ، الذي يتبين من خلاله الآتي :



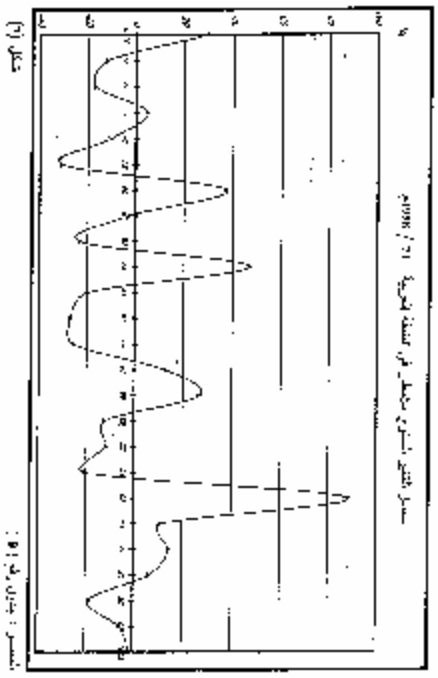
المصدر : جدول رقم (5)

شكل (6)

أ ــ سجل معامل التغير خلال 25 سنة الماضية قيم متفاوتة من بينهـا قيمـاً موجبـة تراوحت بين + 2 . % ، 130 % لبعض السـنوات (1980 ، 88 ، 92 ، 93 ، 1998 م) وقيمٌ سالبة تراوحت بين – 1.1 % ، – 45.7 % لمعظم سنوات الدراسة .

ب ــ بلغ معامل التغير الإيجابي أعلى معدل له خلال موسم المطر 1992 م ، حيـث تميز هذا الموسم بكمية أمطار فاقت المتوسط العام بنسبة تغير تراوحت بين 70.8 % لمنطقـة جنين ، 121.8 % لمنطقة طولكرم ، حيث يشكل البحر المتوسط المصدر الأساسي لتزويد الكتل الهوائية المرافقة للمنخفضات الجوية بالرطوبة التي تكتسبها أثناء مرورهـا فـوق ميـاه البحـر المتوسط الدافئة .

ج ــ من خلال حساب معامل التغير السنوي للأمطار في منطقة الدراسة لمدة 25 عاماً تبين سيادة سنوات الجفاف (تغير سلبي لمدة 15 عاماً) على معظم سـنوات الدراسـة ، حيـث تراوحت نسبته بين – 1 ، – 30.6 % ، بينما شكلت السنوات التي تميزت بتغير إيجابي عشـرة أعوام فقط ، ارتفعت خلالها كمية الأمطار الساقطة عن المتوسط العام ، حيث تراوحـت نسـبتها بين 11 % ، 46.7 % ، باستثناء موسم المطر لعام 1992 م الذي سجل أعلى معدل له خـلال 25 عاماً ، بلغت نسبته اكثر من 88 % ، الشكل (7) .



نستخلص من كل هذا أن المناطق المرتفعة والأخرى الواقعة الـــى الشـــمال والغـــرب تتعرض سنوياً الى منخفضات أكثر عدداً وقوة وعمقاً ، وترافقها أمطار أكثر غزارة أطول مـــدة بعكس الحال كلما اتجهنا جنوباً وشرقاً ، فقد سجل متوسط المطر أعلى قيمه له في منطقة طولكرم والخليل ، 637.7 مللم ، 583.8 مللم على التوالي ، بينما سجلت في منطقة غزة الواقعـــة الـــى الجنوب 350مللم .

جدول (3)([12])

معامل المطر والجفاف في الضفة الغربية 1972 ــ 1998

المحطة	مطر / مللم	حرارة ْم	تصنيف ديمارتون	تصنيف بلير
جنين	414	20.2	معتدل	شبه جاف
نابلس	530.2	17.8	معتدل	معتدل
طولكرم	637.7	18	رطب	معتدل
الخليل	583.8	16	رطب	معتدل
اريحا	156.6	22.2	جاف	جاف

الجدول من عمل الباحث

وبالإشارة إلى حالات الجفاف والتذبذب في كمية الأمطار ، فقد تعرضت المنطقة وما زالت تتعرض لمثل هذه الظاهرة ، ويذكر أن منطقة البحر المتوسط عانت من هذه الظاهرة منـــذ سنوات بعيدة انعكست آثارها على منسوب مياه الأنهار وقدرتها على النحت والترسيب([13]) ، وكما حدث في فلسطين في سنوات 1924 ، 1936 ، 1958 ، 1963 ، حيث لم تحظ الـــبلاد بنســـبة 35% فقط من مجمل الكمية الساقطة خلال الموسم العادي.

ثانياً : علاقة الارتباط بين كمية المطر وبعض المتغيرات الجوية والطبيعية

من خلال دراسة العلاقة بين متوسط المطر السنوي والمتغيرات الجوية ، والتـــي تـــم تقديرها بواسطة تحديد معامل الارتباط بين الأمطار كمتغير تابع ، والمتغيرات الجوية كمتغيرات مستقلة ، الجدول (4) ، تبين آلاتي :

جدول (4)

العلاقة الارتباطية بين متوسط المطر وبعض المتغيرات الجوية خلال فترة سقوط المطر

المتغير	المطر	الرطوبة	الحرارة	التبخر	التضاريس	المسافة	الرياح	دائرة العرض	خط الطول
المطر ملم	1								
الرطوبة %	.469	1							
الحرارة م	.855 -	.309 -	1						
التبخر ملم	.578 -	.801 -	.709	1					
التضاريس م	.588	.522	.859	.926 -*	1				
المسافة كم	.729 -	.499 -	.270	.166	.022	1			
الرياح كم س	.648	.496 -	.161	.112	.106	.990**	1		
دائرة العرض	.273	.628	.207	.071	.262 -	.803 -	.838 -	1	
خط الطول	.692-	.948 -*	.596	.908 *	.722	.528	.490	.471-	1

الجدول من عمل الباحث

* دلالته الإحصائية اكثر من 05. ، ** دلالته الإحصائية اكثر من 01.

ـــ وجود علاقة ارتباط قوية بين المتغير التضاريسي ومتوسط المطر السنوي أكثر من 588. ذات دلالة معنوية ، مما يفسر أهمية عامل الارتفاع في زيادة الأمطار بمنطقة الدراسة .

ـــ سجلت علاقات الارتباط قيماً ضعيفة بين متغير المطر السنوي وكلٍ من متغيرات الرطوبة النسبية ودائرة العرض بلغت 469. ، 273. لكل منهما على التوالي خلال فصل المطر بسبب برودة الهواء وارتفاع نسبة الرطوبة بعكس الحال في فصل الصيف حيث تنخفض نسبة الرطوبة بسبب ارتفاع الحرارة وتمدد الهواء وقدرته على استيعاب بخار الماء بدرجة اكبر ، بينما لم يتضح أثر دوائر العرض نظراً لصغر المساحة العرضية للمنطقة ، والتي لم تزد عن 76 دقيقة فقط .

ـــ وجود علاقة ارتباط عكسي ولكن بدرجة قوية تفوق –855. ، مما يشير الى إمكانية حدوث عملية التكاثف بفعل انخفاض درجة الحرارة ، واحتمال سقوط كمية اكبر من المطر .

ـــ وجود علاقات ارتباط ذات مدلول إحصائي ومناخي بين خط الطول والمسافة من ساحل البحر المتوسط من جهة ، ومتوسط المطر السنوي من جهة أخرى بلغت - 692.، – 729. لكل منها على التوالي ، كما سجلت علاقة ارتباط قوية ومعنوية بين متغير الرياح ومتوسط

المطر السنوي اكثر من 648. ، مما يفسر أهمية الرياح في جلب الأمطـــار خصوصـــاً الريـــاح الغربية الأكثر هبوباً خلال موسم سقوط المطر .

ــ وجود علاقة ارتباط جزئي بين المتغيرات المناخية والجوية خلال فترة سقوط المطر، وذلك من خلال وجود علاقات ارتباط قوية وذات دلالة إحصائية معنوية بلغت اكثر من 05. بين متغير الرطوبة النسبية وخط الطول سجلت – 948. ، وبين متغير الرطوبـــة النســـبية ومتغيـــر التبخر بلغت – 801. ، وعلاقة ارتباط قوية وموجبة بين متغير التضاريس والمتغير الحـــراري بلغت 859. ، مما يفسر انخفاض درجة الحرارة بالارتفاع ، ومدى تأثير ذلك على برودة الهـــواء وتكثف بخار الماء وسقوط المطر ارتباطاً بالمتغيرات الأخرى .

ــ سجلت علاقة ارتباط قوية ومعنوية ذات دلالة إحصائية أكثر من 05. بين المتغيـــر التضاريسي والتبخر بلغت – 926. ، وبين خط الطول ومتغير التبخر بلغت 908. ، بينما سجلت علاقة الارتباط بين الرياح من جهة ومتغير البعد عن البحر من جهة أخرى معاملاً قوياً بلغ990. وذا دلالة إحصائية أكثر من 01. .

من خلال حساب علاقات الارتباط على المستوى الشهري لـــوحظ أن أكثـــر علاقـــات الارتباط أهمية خلال موسم سقوط المطر والممتدة من شهر اكتوبر وحتى شهر مايو ، الجدول(5) والذي يلاحظ من خلاله ما يلي:

ــ أهمية المتغير التضاريسي على المستوى الشهري والفصلي بالمتغيرات الجوية ، فقد بلغت علاقة الارتباط بينه وبين متغير التبخر – 992. وذات دلالة إحصائية أكثر من 05. ، مما يفسر انخفاض كمية البخر بالارتفاع ، كما تبين وجود علاقة ارتباط إيجابي وقوي بـــين متغيـــر المسافة ومتغير الرياح بلغت 887. وبدلالة إحصائية اكثر من 01. .

ــ وجود علاقة ارتباط قوية بين متغير الحرارة والتبخر بلغت 844. ، بينمـــا ســـجلت معاملات ارتباط عكسية ذات دلالة إحصائية معنوية بين كل من متغير المسافة والرياح من جهة، والمتغير الرطوبي من جهة أخرى بلغت – 878. ، – 835. لكل منهما على التوالي .

أما على الصعيد الشهري لوحظ الآتي

ــ سجلت علاقة ارتباط قوية خلال أشهر نوفمبر ، ديســمبر ، ينـــاير بـــين المتغيـــر التضاريسي والمتغير الحراري القيم – 929. ، – 929. ، – 917. ، ذات دلالة إحصائية أكثر من 05. ، بينما تراوحت بين – 792. ، – 854. لبقية الأشهر التي يسقط خلالها المطر .

جدول (5)

العلاقة السنوية بين المتغيرات الجوية والطبيعية

المتغير	الرطوبة	الحرارة	التبخر	التضاريس	المسافة	الرياح
الرطوبة	1					
الحرارة	. 612 −	1				
التبخر	. 179 −	. 844	1			
التضاريس	.152	. 797 −	−** . 992	1		
المسافة	. 878 −	. 490	. 044	. 022	1	
الرياح	.835 −	.460	.083 −	.163	.887 *	1

العلاقة بين المتغيرات الطبيعية والجوية عن شهر اكتوبر

المتغير	الرطوبة	الحرارة	التبخر	التضاريس	المسافة	الرياح
الرطوبة	1					
الحرارة	. 248 −	1				
التبخر	. 380 −	. 852 *	1			
التضاريس	. 141 −	. 874− *	. 525 −	1		
المسافة	. 919 − **	. 243	. 205	. 022	1	
الرياح	.823 −	.868 −	.431 −	.992**	.709	1

العلاقة بين المتغيرات الطبيعية والجوية عن شهر نوفمبر

المتغير	الرطوبة	الحرارة	التبخر	التضاريس	المسافة	الرياح
الرطوبة	1					
الحرارة	. 176	1				
التبخر	. 749 *	. 461	1			
التضاريس	.164 −	. 929 − **	. 570 −	1		
المسافة	. 019	. 032	. 436	.022	1	
الرياح	.274 −	.605 −	.266 −	.617	.670	1

تابع جدول (5)

العلاقة بين المتغيرات الطبيعية والجوية عن شهر ديسمبر

المتغير	الرطوبة	الحرارة	التبخر	التضاريس	المسافة	الرياح
الرطوبة	1					
الحرارة	. 148 -	1				
التبخر	. 136	. 471 -	1			
التضاريس	. 200	. 919 - **	. 179	1		
المسافة	. 694	. 208	.052	. 022	1	
الرياح	.363	.723 -	.750	.667	.636	1

العلاقة بين المتغيرات الجوية والطبيعية عن شهر يناير

المتغير	الرطوبة	الحرارة	التبخر	التضاريس	المسافة	الرياح
الرطوبة	1					
الحرارة	. 356	1				
التبخر	. 072-	. 449	1			
التضاريس	. 413 -	. 917 -**	. 420 -	1		
المسافة	. 553 -	. 312 -	. 846	. 022	1	
الرياح	.348 -	.862 -	.322	.665	.611	1

العلاقة بين المتغيرات الجوية عن شهر فبراير

المتغير	الرطوبة	الحرارة	التبخر	التضاريس	المسافة	الرياح
الرطوبة	1					
الحرارة	. 133 -	1				
التبخر	. 301	. 247 -	1			
التضاريس	. 267 -	. 792 -*	. 193 -	1		
المسافة	. 615 -*	. 372	. 118	. 022	1	
الرياح	.391 -	.623-	.337	.762 -	.493	1

تابع جدول (5)

العلاقة بين المتغيرات الجوية والطبيعية عن شهر مارس

المتغير	الرطوبة	الحرارة	التبخر	التضاريس	المسافة	الرياح
الرطوبة	1					
الحرارة	. 346 –	1				
التبخر	. 402 –	. 758 *	1			
التضاريس	. 183 –	. 763 – *	. 772 – *	1		
المسافة	. 812 –*	. 423	. 314	. 022	1	
الرياح	.847 –	.119	.298	.205	.896	1

العلاقة بين المتغيرات الطبيعية والجوية عن شهر ابريل

المتغير	الرطوبة	الحرارة	التبخر	التضاريس	المسافة	الرياح
الرطوبة	1					
الحرارة	. 241 –	1				
التبخر	. 827 – *	. 685	1			
التضاريس	. 186 –	. 851 – *	. 380 –	1		
المسافة	. 899 – *	. 311	. 773	. 022	1	
الرياح	.857 –	.431	.931	.207	.843	1

العلاقة بين المتغيرات الطبيعية والجوية عن شهر مايو

المتغير	الرطوبة	الحرارة	التبخر	التضاريس	المسافة	الرياح
الرطوبة	1					
الحرارة	. 497 –	1				
التبخر	. 356	. 600	1			
التضاريس	. 023 –	. 744 – *	. 915 – **	1		
المسافة	. 926 – **	. 522	. 312	. 022	1	
الرياح	.925 –	.783	.025 –	.224 –	.881	1

ملاحظة : الجداول من حساب الباحث

* = الدلالة الإحصائية لها اكثر من 05 .

** = الدلالة الإحصائية لها اكثر من 01 .

ـــ تم قياس المتغيرات على النحو التالي : الرطوبة (%) ، الحرارة (درجة مئوية) ، التبخر (مللم) ، الإرتفاع(متر) ، المسافة (البعد عن البحر/ كم) ، الرياح (كم / ساعة) .

الخاتمة والتوصيات

تناولت الدراسة علاقة الارتباط بين كمية المطر السنوي (متغير تابع) وبعض المتغيرات الجوية والطبيعية (متغيرات مستقلة) ، كما أوضحت الدراسة مدى أهمية المتغيرات المدروسة وتأثيرها على كمية الأمطار في الضفة الغربية ، ومن خلال الدراسة تبين ما يلي :

ـ تعرض المنطقة لحالات من الجفاف تنخفض خلالها كمية التساقط عن المتوسط العام ، وما له من أثر على كميات التغذية السنوية المترتبة على ذلك ، حيث لم تزد المدة التي ارتفعت خلالها كمية الأمطار عن المتوسط العام عن عشرة سنوات من مجموع 25 سنة .

ـ تبين من خلال الدراسة وجود علاقة ارتباط إيجابية ، وأخرى سلبية مع بعض المتغيرات ذات دلالة إحصائية معنوية وقوية ، وأخرى ضعيفة ، فقد سجلت علاقة ارتباط موجبة وقوية بين متغير المطر من جهة ومتغير التضاريس والمتغير الرطوبي من جهة أخرى القيم .588 ، 469. ، وعلاقة ارتباط عكسية بين المطر ومتغيرات كلاً من الحرارة ، التبخر ، المسافة ، وخط الطول القيم التالية : – 855. ، – 578. ، – 729. ، – 692. على التوالي ، ذات دلالة إحصائية معنوية .

ـ أوضحت الدراسة أن المتغير التضاريسي أكثر المتغيرات ذات العلاقة الايجابية على المستوى الشهري والفصلي ، وهو ما يفسر ارتفاع كمية الأمطار الساقطة على منطقة الخليل بالرغم من وقوعها في جنوب منطقة الدراسة .

ـ أبرزت الدراسة علاقات الارتباط المتداخلة بين بعض المتغيرات الجوية والطبيعية خلال فترة سقوط المطر ، حيث يرتبط كل متغير جزئياً بعلاقات موجبة او سالبة مع المتغيرات الأخرى ، وأن العلاقات التي تميزت بها بعض المتغيرات توحي باعتماد هذه المتغيرات على بعضها البعض بعلاقات مختلفة ، حيث لا يمكن الاعتماد على متغير واحد في التأثير على كمية الأمطار الساقطة إذا لم يؤخذ بالحسبان العلاقة التبادلية من حيث التأثير والتأثر مع المتغيرات الأخرى ، فقد سجل معامل الارتباط بين المتغير الحراري ومتغير التبخر 908. وهي علاقة ارتباط موجبة وقوية وذات دلالة إحصائية اكثر من 05. ، بينما بلغت علاقات عكسية ذات دلالة إحصائية معنوية بين المتغير الرطوبي والمتغير الحراري (– 403.) وبين المتغير الرطوبي ومتغير التبخر (– 728.) ، وبعلاقات ارتباط سلبية بين متغير الرياح وكلٍ من متغير المطر والرطوبة النسبية بلغت اكثر من – 5. ، وبعلاقة ارتباط موجبة بلغت 887. وذات دلالة إحصائية اكثر من 05. .

ــ وجود علاقات ارتباط ذات قيم موجبة وسالبة ذات دلالة إحصائية معنوية على المستوى الشهري والفصلي ، كما تبين من خلال الجدول رقم (5) ، بين مختلف المتغيرات الجوية والطبيعية ، كما أن لكل هذه المتغيرات أثرها على كميات التغذية السنوية لمخزون المياه الجوفي في منطقة الدراسة وهو ما سيتم معالجته في موضوع مستقل .

وفي الختام يوصي الباحث بالآتي

ــ إقامة العديد من محطات الرصد الجوي في منطقة الدراسة لتسهيل عملية البحث .

ــ التنسيق بين محطات الرصد الموجودة والموزعة في أرجاء الوطن ، من خلال إنشاء بنك المعلومات الفلسطيني .

ــ تنشيط الدراسات البحثية حول موضوع الدراسات المناخية الإحصائية بهدف الاستفادة منها وتوظيفها لخدمة المنطقة .

المــراجع

أولاً : المراجع العربية

1ــ جمعية الدراسات العربية : القدس ، 1988 .

2ــ سلطة المياه الفلسطينية : السلطة الوطنية الفلسطينية ، 1996 .

3ــ محطة الأرصاد الجوية : وزارة النقل والمواصلات ، السلطة الوطنية الفلسطينية ، 2000

4ــ شحاته سيد احمد : موجات الحر والبرد في مصر وأثرها على المحاصيل الزراعية رسالة دكتوراة ، القاهرة، 1994.

5ــ عادل عبد السلام : الموسوعة الفلسطينية ، القسم الثاني ، المجلد الأول ، 1990 .

6ــ عبد العزيز طريح شرف : جغرافية المناخ ، طبــ 11 ، الإسكندرية ، مصر ، .

7ــ علي موسى : الوجيز في المناخ التطبيقي ، دمشق ، 1982 .

8ــ محمد فتحي محمد علي : مقدمة في علم الإحصاء ، مكتبة عين شمس ، 1979 .

9 ــ نعمان عابد شحادة : فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط واسيا العربية ، مجلة البحوث والدراسات العربية ، مجلد 12 ، 1985 .

10 ــ ــــــــــــــــ : حالات عدم الاستقرار التي يتعرض لها الأردن خلال الفصل المطير ، مجلة البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ، 1990 .

11 ــ يوسف عبد المجيد فايد : الأحوال المناخية فــي الدولــة الفلســطينية ، معهــد البحــوث والدراسات العربية ، القاهرة ، 1991 .

ثانياً : المراجع الأجنبية

(1)Atlas of the World : Revised Sixth Edition , National Geography .
(2) Roger G. Barry and Richard J. 1997 . Atmosphere Weather and Climate , London .
(3) Strahler ; H. N. 1967 . Introduction to Physical geography, Sixth printing S A U
(4) Shehadh N. A. 1976 . The variability of Rainfall in Jordan , Derasat Journal Kuwait University .
(5) Ven; Te. Chow & David; R.Maidmat; & Larry; W.Maays1988 Hydrology. International Edition, IV. Series, New York.. P. P. 80 91.

ملحق (1)

المتوسط الشهري والسنوي لدرجة الحرارة (م) للفترة من 74 / 1998

الشهر	جنين	طولكرم	نابلس	الخليل	اريحا
يناير	12.1	9.35	9.6	7.1	13.2
فبراير	12.6	10.1	10.5	8.7	14.6
مارس	15	12.3	13	10.5	17.4
ابريل	19.6	17.45	17.1	14.7	21.7
مايو	22.5	19.6	20.3	18.4	25.6
يونيو	25.1	20.5	22.6	20.8	28.5
يوليو	26.5	25.1	24.2	22.1	30
اغسطس	27.6	24.2	24.5	22.1	28.6
سبتمبر	26.5	23.6	23.4	21	25.1
اكتوبر	23.3	21.6	21	18.6	19.65
نوفمبر	18.4	17.5	16.1	13.7	17.75
ديسمبر	13.7	13.7	11.2	8.8	24.3
المتوسط	20.2	18	17.8	16	22.2

1 ملحق (2) سرعة الرياح (كم / ساعة)في محطات الضفة الغربية

الشهر	جنين	طولكرم	نابلس	الخليل	اريحا
يناير	7.5	7	8.7	12.4	8.9
فبراير	7.9	7.8	9.5	12.8	10.4
مارس	7.9	8.2	10	12.6	13.1
ابريل	7.9	9	10.2	11.5	16.2
مايو	9	6	10.7	9.3	15.8
يونيو	9.4	5.2	12	9.3	15.3
يوليو	9.7	4.8	12.4	9.2	16
اغسطس	8.6	5.6	11.7	8.7	14.8
سبتمبر	7.2	5.4	10.3	8.1	12.5
اكتوبر	6.4	5.8	7.7	8	9.4
نوفمبر	6.1	6.6	7.8	8.8	7.9
ديسمبر	7.5	7.6	7.7	10.1	7.6
متوسط	7.8	5.9	9.9	9	11

ملحق (3)

المتوسط الشهري والسنوي للرطوبة النسبية (%) والتبخر(مللم) في الضفة الغربية 74 / 2000

الشهر	جنين		طولكرم		نابلس		الخليل		أريحا	
	رطوبة	تبخر	رطوبة	تبخر	رطوبة	تبخر	رطوبة	تبخر	رطوبة	تبخر
يناير	80	65	69	70	67	49	74	65	70	78
فبراير	84	75	78.5	78	67	67	72	81	65	76
مارس	76	99	76	111	62	99	66	93	57	128
ابريل	67	135	72	133	53	149	55	139	45	189
مايو	60	288	61	270	51	203	48	166	38	261
يونيو	63	259	71	277	55	226	51	200	38	289
يوليو	63	297	58	290	61	238	57	221	40	298
اغسطس	65	239	73	235	65	218	60	225	44	276
سبتمبر	64	270	71	220	64	178	62	157	47	227

اكتوبر	65	133	72	120	57	131	59	112	51	135
نوفمبر	66	99	60.6	80	57	75	64	87	60	94
ديسمبر	74	72	56	75	67	49	73	92	70	59
متوسط	68.9	169.2	68	163.2	63.5	140	61.7	136.5	52	175.8

ملحق (4)

كمية الأمطار المتساقطة على بعض محطات الضفة الغربية 74 / 1998 (مللم)

السنة	جنين	طولكرم	نابلس	الخليل	أريحا	متوسط
1974	435	685	793	983	259	631
75	388	551	431	605	160	427
76	448	550	419	440	151	401.6
77	553	759	388	724	116	508
78	348	650	471	587	112	433.6
79	285	344	350	504	110	336.4
80	691	810	697	879	245	664.4
81	485	681	522	481	200	473.8
82	313	440	406	567	141	373.6
83	608	788	949	983	219	711.4
84	553	441	424	440	85	388.6
85	240	399	401	580	151	355.2
86	336	515	464	387	110	362.4
87	451	791	564	732	200	548.6
88	597	725	730	771	250	614.8
89	457	473	462	568	167	425.4
90	350	659	396	545	181	428.6
91	340	531	457	486	111	385
92	759	1415	898	1109	287	913.8
93	578	682	562	762	119	540.6
94	420	480	363	715	93	414.2
95	492	845	487	640	112	517.4
96	329	510	472	543	121	395
97	348	575	583	607	166	456.8
98	567	645	543	467	178	480
متوسط	414	637.7	530.2	583.8	156.6	485

المصدر : االملحق من عمل الباحث بناءً على بيانات سلطة المياه الفلسطينية ، السلطة الوطنية الفلسطينية ، غزة ، 2002 .

الملحق رقم (1)

الملحق رقم (2) الملحق رقم (3)

الملحق رقم (4) الملحق رقم (5) الملحق رقم (1) الملحق رقم (2)

الملحق رقم (3) الملحق رقم (4) الملحق رقم (5)

المصدر : جدول رقم (1) المصدر : جدول رقم (2)

المصدر : جدول رقم (2) المصدر : الملحق رقم (1)

المصدر : الملحق رقم (2) المصدر : الملحق رقم (3)

المصدر : الملحق رقم (4)

الحواشي

(1) Atlas of The World ; Revised Sixth Edition , National Geography . P . 76.

(2)عادل عبد السلام : الموسوعة الفلسطينية ، القسم الثاني ، المجلد الأول ، 1990 ، ص 169 .

(3)يوسف فايد : الأحوال المناخية في الدولة الفلسطينية ، من كتاب الدولة الفلسطينية ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ، 1991 . ص ص 127 ــ 130 .

(4)جمعية الدراسات العربية : القدس ، 1988 .

(5)عادل عبد السلام : مرجع سبق ذكره ، 1990 . ص 172 .

(6) Shehadh N. A. 1976 , The variability of rainfall in Jordan , derasat , pp. . 73 , 74

(7)نعمان شحاده : حالات عدم الاستقرار التي يتعرض لها الاردن خلال الفصل المطير ، مجلة البحوث والدراسات العربية ، العدد 20 ، 1992 . ص 257 .

(8) Richard J. , 1992. Atmosphere weather and climate, London, p 216 Roger G. Barry and

(9)Ven; Te . Chow & David ; R.Maidmat ; & Larry ; W.Maays . Applied Hydrology . International Edition , IV. Series , New York . 1988 . P. P. 80 91 .

(10)محمد فتحي محمد على : مقدمة في علم الاحصاء ، مكتبة عين شمس ، 1979 . ص 185 .

(11)ملاحظة : المتغيرات الفصلية الواردة في الجدول هي متوسطات شهرية للفترة التي تسقط خلالها الأمطار والممتدة من شهر أكتوبر وحتى شهر مايو للفترة الممتدة من 1972 ــ 1998 .

(12)راجع : ــ عبد العزيز طريح شرف : جغرافية المناخ ، الاسكندرية ، مصر ، ص 497

P --- Strahler ; A. N. 1967 , Introduction to physical geography ; sixth printing USA .

(2) عادل عبد السلام : مرجع سبق ذكره ، 1990 . ص ص 201 ــ 202 .

(13) علي موسى : الوجيز في المناخ التطبيقي ، دمشق ، 1982 . ص ص 177 ــ 179