

## تغير المؤشرات اليومية لتساقط الامطار الفصلية في جنوبي العراق

الباحث قاسم محمد مذكور ال حميد

كلية التربية / جامعة ميسان

أ . د علي غليس ناھي السعيدي

كلية الآداب - جامعة البصرة

### **Abstract:**

The three stations (Al-Hussein/Basra, Al-Nasiriyah, and Al-Amarah) recorded seasonal change rates in rainfall averages within the indicator ( $>1$  mm) of (4.6), (3.0), and (-1.8) days respectively, with a general average of (1.9) days and a percentage rate of (52.4%) higher than the general average. This indicates the region's tendency towards increased aridity during the rainy year, with variation across the study stations, particularly in the autumn season.

Meanwhile, the rates within the (**R10mm**) indicator were (-0.3), (0.02), and (0.3) days respectively, with a general average of (0.007) days and a percentage rate of (65.9%) lower than the general average. This represents the highest variation among the studied stations, with relative stability in winter, while the (spring) season showed a downward trend, particularly at Al-Hussein and Al-Nasiriyah stations. A slight decrease appeared during (winter) at the two aforementioned stations, with a slight increase at Al-Amarah station.

As for the rates within the (**R20mm**) indicator, they were (0.5, 0.7, 0.03) days respectively, with a general average of (0.4) days and a percentage rate of (79.9%) lower than the general average. A slight increase appeared, particularly in the (autumn) season at Al-Nasiriyah and Al-Amarah stations, with a strong surge at Al-Nasiriyah station in (winter). Conversely, a clear decrease appeared at Al-

Hussein station (winter), with relative stability in the (spring) season with similar rates among the three stations. These results show a varying decline in rainfall in southern Iraq throughout the study period, confirming the reality of climate change and the region's tendency towards increased aridity.

#### المستخلص :

سجلت المحطات الثلاث ( الحسين / البصرة - الناصرية - العمارة ) معدلات تغير فصلية لمعدلات الامطار في حدود المؤشر ( $> 1\text{mm}$ ) بلغت (4.6) - (3.0) - (1.8) يوم على التوالي بمعدل عام بلغ (1.9) يوم، وبنسبة مئوية بلغت (52.4) % اعلى من المعدل العام. مما يدل على اتجاه المنطقة الى مزيد من الجفاف خلال السنة المطيرة بشكل متباين في محطات الدراسة وخصوصا في فصل الخريف.

بينما كانت المعدلات في حدود المؤشر ( $R10\text{mm}$ ) (-0.3) - (0.02) - (0.3) يوم على التوالي بمعدل عام بلغ (0.007) يوم، وبنسبة مئوية بلغت (65.9) % ادنى من المعدل العام، وهو اعلى تباين بين المحطات المدروسة، مع حالة من الاستقرار النسبي شتاءً، مع تأشير فصل (الربيع) اتجاهها تنازليا وخصوصا في محطتي الحسين والناصرية، وظهور تناقص طفيف خلال فصل (الشتاء) في المحطتين اعلاه، مع زيادة طفيفة في محطة العمارة.

في حين كانت المعدلات في حدود المؤشر ( $R20\text{mm}$ ) (0.03 - 0.7 - 0.5) يوم على التوالي بمعدل عام بلغ (0.4) يوم، وبنسبة مئوية بلغت (79.9) % ادنى من المعدل العام. ليظهر زيادة طفيفة وخصوصا في فصل (الخريف) في محطتي الناصرية والعمارة مع تصاعد قوي لمحطة الناصرية في فصل (الشتاء) وبالمقابل ظهر انخفاض واضح في محطة الحسين (شتاء) مع استقرار نسبي لفصل (الربيع) بمعدلات متقاربة بين المحطات الثلاث، وهذه النتائج تظهر تراجعاً متبايناً في الهطول المطري جنوبي العراق طيلة مدة الدراسة مما يؤكد حقيقة التغير المناخي الحاصل واتجاه المنطقة الى مزيد من الجفاف .

#### المقدمة :

يعد هطول الامطار واحد من مظاهر التساقط المهمة والتي تتصف بعدم الانتظام والتباين الزمني والمكاني خصوصا في المناطق الجافة وشبه الجافة ، لخضوعها لعدة عوامل تؤثر في طبيعة هذه الامطار ونوعيتها وغازاتها فمنها ( خفيفة - متوسطة الشدة - غزيرة - غزيرة جدا ) وقد تسقط امطارا خلال فترة زمنية معينة تكون كمياتها اكبر من منطقة مجاورة او اكبر من ايام اخرى وقد تفوق كمياتها لشهر او موسم

كامل ( مفتن، ٢٠٢٣، ص ٣٨٤)، لذا فان امطار منطقة الدراسة ليست استثناءً من ذلك، اذ تتسم امطارها بفصلية تساقطها في مدد متباعدة وبغزارة متفاوتة، و التي تبدأ من شهر تشرين اول وحتى شهر ايار ويهدف البحث الى استخراج معاملات الاتجاه ومقادير التغير ومستويات الدلالة الاحصائية، بهدف الوقوف على مقادير هذه المتغيرات عبر الزمن، وبيان النسب المئوية لها، لما تمثله من اهمية في فهم اتجاهات التساقط المطري وطبيعته في ضل التغيرات المناخية الحاصلة، كل ذلك يتم تبعا للمؤشرات التي اعتمدها هذه الدراسة، ابتداءً بمؤشر الجفاف ( $> 1$  ملم) و مؤشر المطر الغزير (10 - 19.9) (R10mm) ومؤشر المطر الغزير جدا ( $\leq 20$ ) (R20mm)، جدول (١).

جدول (١) مؤشرات التغير المطري اليومية المستعملة في الدراسة \*

وحدة القياس	تعريفه	اسم المؤشر	رمز المؤشر	ت
ملم / يوم	العدد السنوي للأيام التي تكون امطارها $> 1$ ملم	مؤشر ايام الجفاف	CDD	١
يوم	المجموع السنوي لعدد الايام التي $\leq 10$ ملم	مؤشر ايام المطر الغزير	R10	٢
يوم	المجموع السنوي لعدد الايام التي $\leq 20$ ملم	مؤشر ايام المطر الغزيرة جدا	R20	٣

المصدر : <http://etccdi.pacificclimate.org/indices.shtml>

\* اجرى الباحث تعديلا طفيفا على: معيار ( CDD ) اذا اضاف الايام التي تخلو من تساقط الامطار الى الايام التي تسقط فيها امطار اقل من واحد ملم باعتبار ان النتيجة واحدة من حيث الاثر البيئي لان ايام الامطار اقل من ملم واحد ليس لها اثر حالها حال الايام التي لا تسقط بها امطار. كما جعل معيار ( R10mm ) يقع ضمن حدود التساقط بين ( 10 - 19,9 ) ملم بدلا من اكبر او يساوي ( 10 ) ملم.

مشكلة البحث: هل هناك تغيرا في المؤشرات اليومية للهطول المطري على المستوى الفصلي في جنوبي العراق ؟

فرضية البحث: حدوث تغيرات في مؤشرات هطول الامطار اليومية بحسب المعطيات الفصلية التي اعتمدها الفريق الدولي ( ETCCDI ). \*

حدود منطقة الدراسة: تتمثل في حدود منطقة الدراسة الفلكية بين دائرتي عرض ( ٢٩,٥,٠ ° - ٣٢,٥٠,٠ ° ) شمالاً وقوسي طول ( ٤٨,٣٥,٠ ° - ٤٦,٤,٦ ° ) شرقاً، اذ تقع محطات منطقة الدراسة الثلاث وهي ( محطة الحسين (البصرة) - محطة الناصرية - محطة العمارة )، جدول (٢)، خريطة (١). لذا تحدها من الشرق جمهورية ايران الاسلامية ومن الشمال محافظة واسط ومن الغرب محافظة المثنى ومن الجنوب دولة الكويت والخليج العربي. وتشغل مساحة تقدر بـ (٤٨٠٤٢) كم من مساحة العراق البالغة (٤٣٥٠٥٢) كم وتمثل نسبة (11.1%) من مساحته الكلية(الجهاز المركزي للإحصاء، ٢٠٢٣، ص٥). اما الحدود الزمانية: حيث تم الاعتماد على البيانات المناخية من الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية للعام ( ٢٠٢٣ ) و للمدة من ( ١٩٨١ - ٢٠٢٣ ) أي لمدة ( ٤٣ ) سنة.

- أهمية البحث : تتجلى أهمية البحث من خلال بيان التغير في بعض مؤشرات هطول الامطار في الخصائص الفصلية الكمية لتساقط الامطار في منطقة الدراسة لما لتلك التغيرات من أهمية في مختلف جوانب الحياة لاسيما ما يتعلق منها بالجانب الزراعي والبيئي .

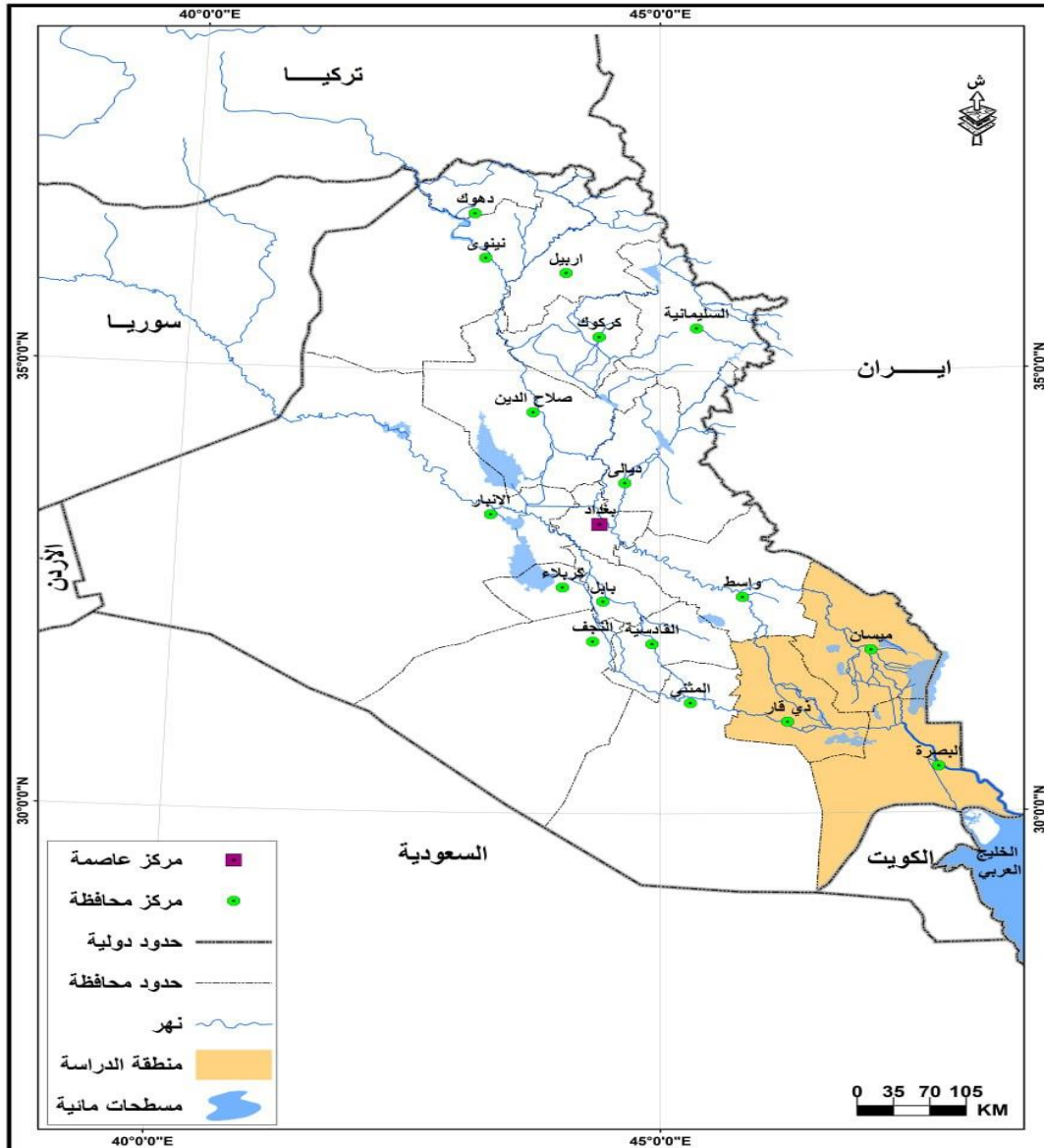
جدول ( ٢ ) موقع محطات منطقة الدراسة بالنسبة الى دوائر العرض وخطوط الطول

المحطات	رقم المحطة	دائرة العرض درجة شمالاً	خط الطول درجة شرقاً	الارتفاع فوق سطح البحر م	المحافظة
الحسين	٦٨٩	° 30. 57	° 47. 62	2.4	البصرة
الناصرية	٦٧٦	° 31. 08	° 46. 23	7.6	ذي قار
العمارة	٦٨٠	°31. 85	°47. 17	9.5	ميسان

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة )، ٢٠٢٣ م .

- \* Expert Team for Climate Change Monitoring and Indices (allacronyms.com) :  
هو فريق من الخبراء الدوليين معني برصد مؤشرات التغير المناخي بوضع مؤشرات (قرائن ) والبالغة ( ٢٧ )  
قرينة لتوافق مناخات العالم المختلفة. ( وقد استعمل الباحث منها ثلاث قرائن فقط، قدر حاجة البحث ) .

خريطة ( ١ ) / الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة



المحطات	الحسين	الناصرية	العمارة
---------	--------	----------	---------

المصدر : الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، بغداد، ٢٠٠٠، وبرنامج Arc Map.

١ . : مؤشر عدد الايام الممطرة الفصلي/ الجفاف ( > ١ ملم/يوم ) ( CDD ) :

ويقصد بهذا المؤشر عدد الايام التي يكون فيها هطول الامطار (اقل من ١ ) ملم او تنعدم فيها الامطار خلال الفصل الواحد، لذا يتبين من الجدول (٣) والاشكال (١ - ٢ - ٣) ، ان منطقة الدراسة بمحطاتها الثلاث سجلت تباينا واضحا في تسجيل قيم هذا المؤشر بين اتجاهات سلبية متناقصة، او اتجاهات ايجابية نحو التزايد على اساس عدد الايام المسجلة لهذه القيم خلال فصول السنة الماطرة مما يظهر طبيعة الجفاف الذي تعاني منه منطقة الدراسة خلال مدتها المدروسة لتعكس صورة مناخات المناطق الجافة المتقلبة وحقيقة التغيرات المناخية بسبب تأثيرات التغيرات المناخية الحاصلة على عناصر المناخ المختلفة.

جدول (٣) معامل اتجاه و مقدار التغير الفصلي ومعنويته للمدة القصوى اليومية لمستويات الجفاف

( > ١ ملم/يوم ) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٣) م

المعنوية	مقدار التغير	معامل الاتجاه	المعنوية	مقدار التغير	معامل الاتجاه	المعنوية	مقدار التغير	معامل الاتجاه	الفصول
Δ	-٧,٧	-٠,١٨	Δ	-٦,٠	-٠,١٤	Δ	-٢,٦	-٠,٠٦	فصل الخريف
Δ	٠,١	٠,٠٠٣	*	١١,٦	٠,٢٧	Δ	٥,٦	٠,١٣	فصل الشتاء
Δ	٢,٢	٠,٠٥	Δ	٣,٤	٠,٠٨	Δ	١٠,٨	٠,٢٥	فصل الربيع

\*\*\* الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,٠٠١ / \*\* الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,٠١  
 . الاتجاه غير معنوي / \* الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,١

المصدر : الباحث اعتمادا على الملاحق (١ - ٢ - ٣) وبرنامج ( SPSS ) .

فقد اظهرت محطة الحسين تباينا واضحا في مقادير التغير نحو التزايد او التناقص في القيم المسجلة للمدد القصوى في عدد ايام التساقط الفصلية وفي حدود هذا المؤشر، اذ سجل فصل الخريف ادنى تناقص باتجاه سلبي ليكون معامل الاتجاه فيها ( 0.06 - ) بمقدار تغير بلغ ( 2.6 - ) يوم ، فيما اظهر فصلي الشتاء والربيع تزايدا ملحوظا، اذ سجل فصل الربيع اعلى مقادير ارتفاع بمعامل اتجاه ( 0.25 ) وبمقدار تغير بلغ ( 10.8 ) يوم ، تلا ذلك فصل الشتاء ليسجل معامل اتجاه ( 0.13 ) ومقدار تغير بلغ ( 5.6 ) يوم، كما يظهر على الاشكال البيانية الخاصة بهذه المحطة، شكل ( ١ ) .

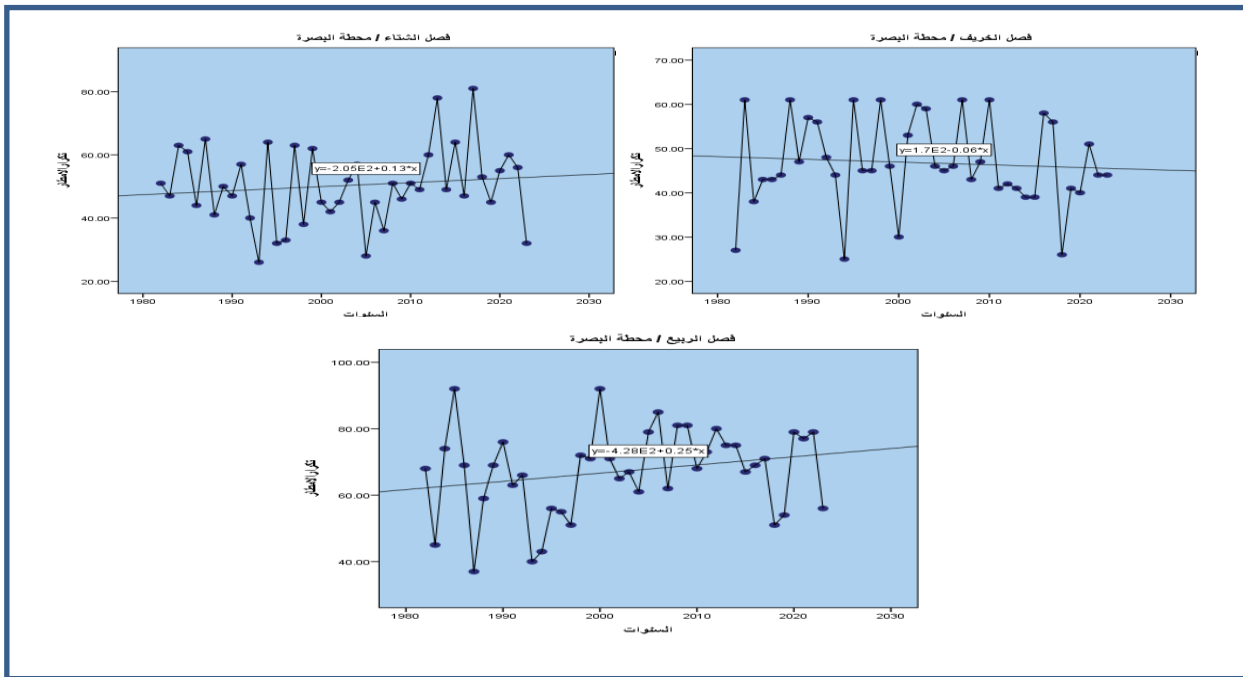
اما على مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الفصول في هذه المحطة مستوى دلالة معنوية بلغت ( 0.1 ) .

بلغ المعدل العام لمقدار التغير الفصلي لعدد ايام التساقط لهذه المحطة في حدود هذا المؤشر ( 4.6 ) يوم طيلة مدة الدراسة.

اما في ما يخص محطة الناصرية فقد اظهرت تباينا واضحا في مقادير التغير نحو التزايد او التناقص في القيم المسجلة للمدد القصوى في عدد ايام التساقط الفصلية وفي حدود هذا المؤشر هي الاخرى، اذ سجل فصل الخريف ادنى تناقص باتجاه سلبي ليكون معامل الاتجاه فيها ( 0.14 - ) بمقدار تغير بلغ ( 6.02 - ) يوم،

فيما اظهر فصلي الشتاء والربيع تزايداً، حيث سجل فصل الربيع اعلى مقادير ارتفاع بمعامل اتجاه ( 0.08 ) وبمقدار تغير بلغ ( 3.4 ) يوم، تلا ذلك فصل الشتاء ليسجل ارتفاعاً طفيفاً بمعامل اتجاه ( 0.27 ) ومقدار تغير بلغ ( 11.6 ) يوم. كما يظهر على الاشكال البيانية الخاصة بهذه المحطة، شكل ( ٢ )، اما على مستوى الدلالة الاحصائية ، فقد سجل فصل الشتاء مستوى دلالة معنوية بلغت ( 0.05 ) فيما سجل فصلي الخريف والربيع مستوى دلالة معنوية ( 0.1 )، وقد بلغ المعدل العام لمقدار التغير الفصلي لعدد ايام التساقط في حدود هذا المؤشر في هذه المحطة ( 3 ) ايام طيلة مدة الدراسة.

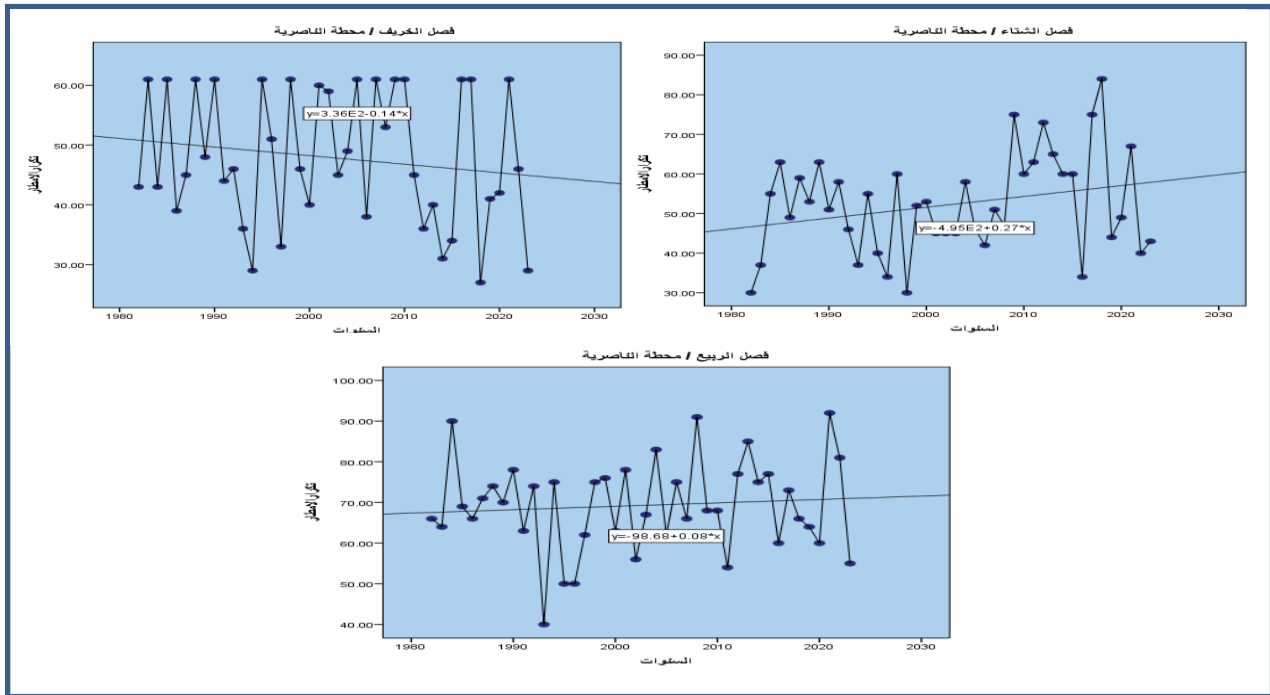
شكل (١) اتجاهات التغير الفصلية للمدد القصوى لمستويات الجفاف ( > ١ ملم/يوم ) في محطة الحسين للمدة (١٩٨١-٢٠٢٣) م



المصدر : الباحث اعتماداً على الملحق (١)

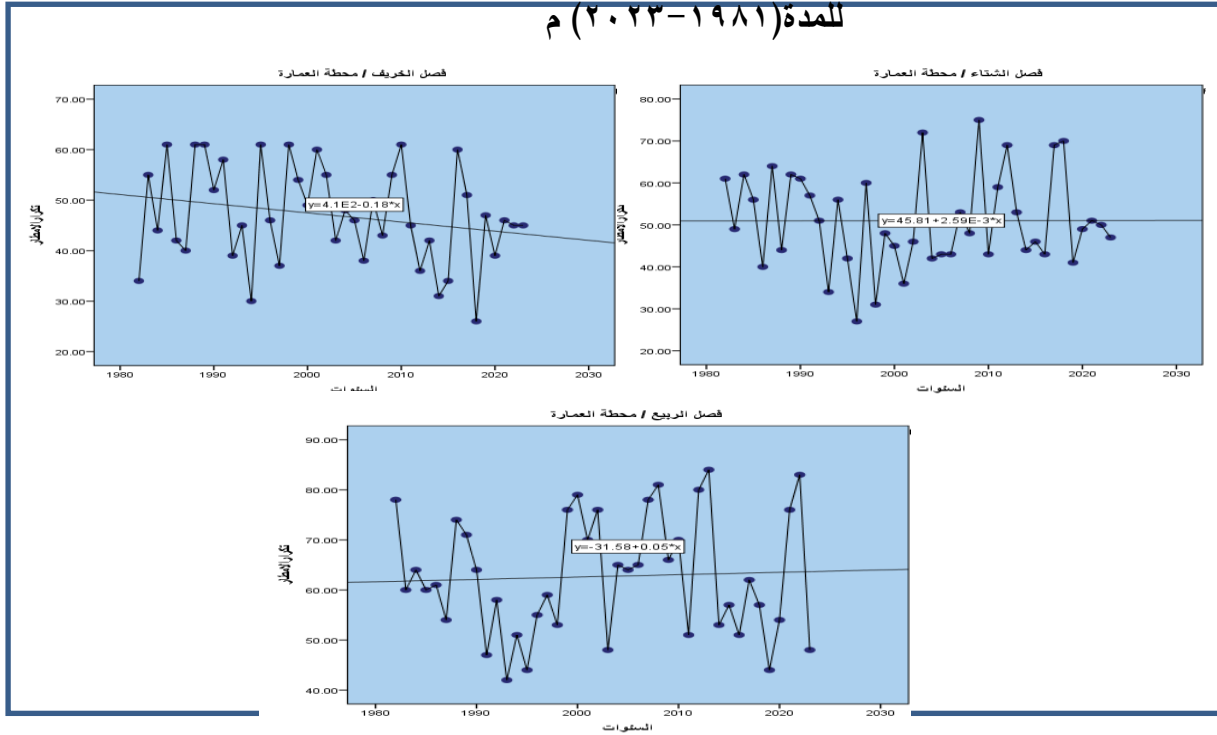
اما محطة العمارة، فلم تخرج عن طبيعة التوصيف لاتجاهات تسجيل مقادير قيم التغيرات السلبية او الايجابية الظاهرة على المحطتين السابقتين من حيث التباين، اذ سجل فيها فصل الخريف ادنى تناقص باتجاه سلبي

شكل (٢) اتجاهات التغير الفصلية للمدد القصوى لمستويات الجفاف (> ١ ملم/يوم) في محطة الناصرية للمدة (١٩٨١-٢٠٢٣) م



المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق (٢)

شكل (٣) اتجاهات التغير الفصلية للمدد القصوى لمستويات الجفاف (> ١ ملم/يوم) في محطة العمارة



المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق (٣)

بمعامل اتجاه (0.18 -) بمقدار تغير بلغ (7.7 -) يوم، فيما اظهر فصلي الشتاء والربيع تزايداً طفيفاً، اذ سجل فصل الربيع اعلى مقادير الارتفاع بمعامل اتجاه (0.05) وبمقدار تغير بلغ (2.2) يوم ، تلا ذلك فصل الشتاء ليسجل معامل اتجاه (0.003) ومقدار تغير بلغ (0.1) يوم، كما يظهر على الاشكال البيانية الخاصة بهذه المحطة، شكل (٣)

اما على مستوى الدلالة الاحصائية ، فقد سجلت جميع الفصول في هذه المحطة مستوى دلالة معنوية بلغت ( 0.1 )، وقد بلغ المعدل العام للتغير الفصلي لعدد ايام التساقط في حدود هذا المؤشر ( 1.8 - ) يوم طيلة مدة الدراسة.

وبناء على تلك المعطيات، تبين ان هناك فصلاً سجلت اتجاهات نحو التزايد في جميع محطات الدراسة، وفصلاً اخرى سجلت اتجاهات نحو التناقص، فبالنسبة الى فصل الخريف فقد سجلت محطة العمارة اتجاهها سلبيا في تناقص ايام الجفاف بسبب زيادة هطول الامطار الخريفية وبدلالة معنوية ضعيفة، بينما سجلت محطة الناصرية اتجاهها سلبيا مشابها لمحطة العمارة ولكن بانخفاض اقل حدة وبدلالة غير معنوية، اما محطة الحسين كانت الاقل انخفاضاً بين المحطات في ايام الجفاف الخريفية وبدلالة غير معنوية ايضا .

اما في فصل الشتاء، فقد اظهرت محطة العمارة اتجاهها ايجابياً ضعيفاً في ايام الجفاف الشتوية من غير دلالة معنوية، بينما اظهرت محطة الناصرية اتجاهها ايجابيا قويا وبمستوى دلالة معنوية واضحة مما يعكس زيادة واضحة في ايام الجفاف الشتوية، اما محطة الحسين فقد سجلت اتجاهها ايجابيا متوسطا ليمثل زيادة محتملة في ايام الجفاف وبمستوى دلالة معنوية ضعيفة ولكنها اقل وضوحا من محطة الناصرية.

وفي فصل الربيع كانت القيم المسجلة في محطة العمارة ذات اتجاه ايجابي طفيف في ايام جفاف الربيع بمستوى دلالة غير معنوي، بينما اظهرت محطة الناصرية اتجاهها ايجابيا متوسطا ومستوى دلالة غير معنوي، في حين كانت محطة الحسين باتجاه ايجابي ملحوظ في زيادة عدد ايام جفاف الربيع قد يرتبط بارتفاع درجات الحرارة او انخفاض الهطول .

حقق المعدل العام لمؤشر الجفاف الفصلي ( > ١ ) ملم لعموم منطقة الدراسة ( 1.9 ) يوم طيلة مدتها، وهو ما يشير بوضوح الى تزايد الجفاف جنوب العراق وخصوصا في فصل الربيع . ويتضح ذلك من خلال جدول (٤) الذي يظهر النسب المئوية الفصلية لعدد الايام في حدود هذا المؤشر وتكراراته طيلة مدة الدراسة ( ٤٣ ) سنة، فقد سجل فصل الخريف نسبا اعلى من المعدل بلغت في محطات الحسين والناصرية والعمارة ( 50 - 47.6 - 45.2 )% وبتكرار ظهور ( ٢١ - ٢٠ - ١٩ ) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل ( 50 - 52.4 - 54.8 )% وبتكرار ظهور بلغ ( ٢١ - ٢٢ - ٢٣ ) سنة على التوالي.

اما فصل الربيع فقد سجل نسبا اعلى من المعدل بلغت ( 50.0 - 52.4 - 45.24 )% وبتكرار ظهور بلغ ( ٢١ - ٢٢ - ١٩ ) سنة، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل ( 50.0 - 47.6 - 54.76 )% وبتكرار ظهور بلغ ( ٢١ - ٢٠ - ٢٣ ) سنة على التوالي .

اظهر الشتاء نسبا اعلى من المعدل بلغت ( 47.62 - 45.2 - 45.2 )% وبتكرار ظهور بلغ ( ٢٠ - ١٩ - ١٩ ) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل ( 52.38 - 54.8 - 54.8 )% وبتكرار ظهور بلغ ( ٢٢ - ٢٣ - ٢٣ ) سنة على التوالي.

جدول (٤) النسب المئوية الفصلية لعدد ايام تساقط الامطار ( > ١ ملم ) لمحطات منطقة الدراسة

المحطة	المعطات	الخريف	الربيع	الشتاء	ل
الحسين	المعدل / يوم	45.74	66.76	49.67	مدة )
	اعلى من المعدل %	50	45.24	47.62	١٩٨١
	عدد السنوات	٢١	١٩	٢٠	-
	اقل من المعدل %	50	54.76	52.38	٢٠٢٣
	عدد السنوات	٢١	٢٣	٢٢	م (
الناصرية	المعدل / يوم	52.5	68.6	51.1	١
	اعلى من المعدل %	47.6	52.4	45.2	لمصدر
	عدد السنوات	٢٠	٢٢	١٩	:
	اقل من المعدل %	52.4	47.6	54.8	الباحث
	عدد السنوات	٢٢	٢٠	٢٣	اعتمادا
العمارة	المعدل / يوم	46.7	62.4	49.4	على
	اعلى من المعدل %	45.2	50.0	45.2	الملاحق
	عدد السنوات	١٩	٢١	١٩	( ١ -
	اقل من المعدل %	54.8	50.0	54.8	٣ - ٢
	عدد السنوات	23	٢١	٢٣	.)

: المؤشر الفصلي لعدد ايام هطول المطر الغزير ( 10 - 19.9 ) ملم ( R10 mm ) :

ويقصد بهذا المؤشر عدد الايام التي يكون فيها هطول الامطار بين ( 10 - 19.9 ) ملم ويعبر عن المجموع في عدد الايام التي تزيد فيها الامطار عن ( ١٠ ) ملم خلال الفصل الواحد. لذا يتبين من الجدول (٥) والاشكال ( ٤ - ٥ - ٦ ) ان الاتجاه العام لعدد الايام الممطرة اليومية يتجه نحو الانخفاض بقيم سالبة في

بعض الفصول مع زيادات طفيفة في فصول اخرى و في جميع المحطات خلال مدة الدراسة، مع ظهور تباين في الاتجاه العام ومقدار التغير والدلالة الاحصائية، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل. جدول (٥) معامل اتجاه و مقدار التغير الفصلي ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير (١٠-١٩,٩) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة ( ١٩٨١ - ٢٠٢٣ ) م

العمارة			الناصرية			الحسين			المحطات الفصول
المعنوية	مقدار التغير	معامل الاتجاه	المعنوية	مقدار التغير	معامل الاتجاه	المعنوية	مقدار التغير	معامل الاتجاه	
Δ	0.9	0.02	Δ	0.4	0.01	Δ	- 0.04	- 0.00	فصل الخريف 1
Δ	0.09	0.002	Δ	-0.3	0.00 6	Δ	-0.1	0.00 3	فصل الشتاء
Δ	-0.2	0.00 4	Δ	- 0.04	- 0.00 1	Δ	-0.9	-0.02	فصل الربيع

\*\*\* الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,٠٠١ / \*\* الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,٠١  
 . الاتجاه غير معنوي / \* الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,١

المصدر : الباحث اعتمادا على الملاحق ( ٤ - ٥ - ٦ ) وبرنامج ( SPSS ) .

سجلت محطة الحسين اعلى تناقص باتجاه سلبي في عدد ايام هطول المطر الغزير بحدود المؤشر في فصل الربيع بمعامل اتجاه ( - 0.02 ) وبمعامل اتجاه بلغ ( - 0.9 ) يوم، تلا ذلك فصل الخريف بمعامل اتجاه (-0.001) وبمقدار تغير بلغ (0.04 -) يوم، في حين سجل فصل الشتاء تناقصا طفيفا جدا بمعامل

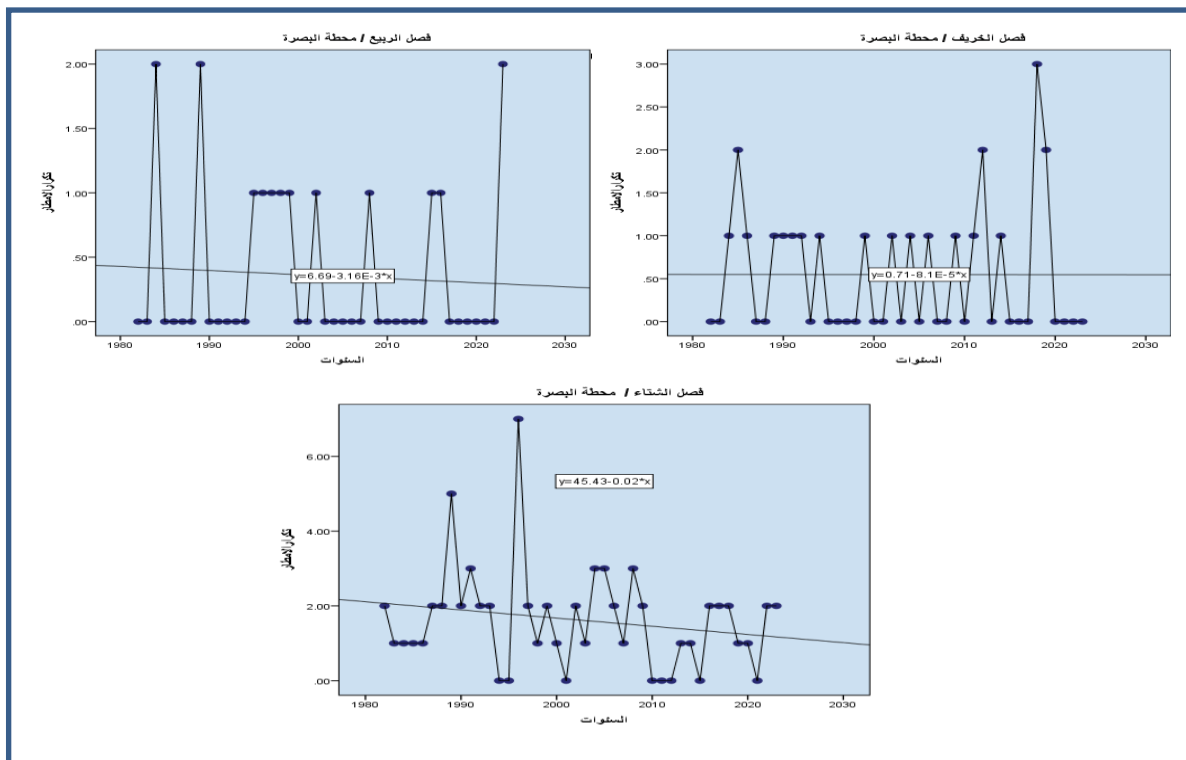
اتجاه ( - 0.003 )، وبمقدار تغير بلغ ( 0.1 - ) يوم، مما يؤثر تقريبا في الاتجاه العام مع فصل الخريف، وهو ما تظهره الاشكال البيانية لكل فصل، شكل (٤).

تشارك جميع الفصول في هذه المحطة بمستوى دلالة احصائية متشابهة باتجاه معنوي بلغ (0.1) وقد سجل المعدل العام لمقدار التغير لأيام هطول المطر الغزير في هذه المحطة ( - 0.3 ) يوم طيلة مدة الدراسة.

اما في محطة الناصرية فقد سجل فصل الخريف اعلى زيادة بمعامل اتجاه ( 0.01 ) وبمقدار تغير بلغ (0.4) يوم، في حين سجل فصل الربيع انخفاض باتجاه متناقص سلبا بمعامل اتجاه ( - 0.001 ) وبمقدار تغير بلغ ( - 0.04 ) يوم قد يعود في جزء منه الى تغيرات في مسارات المنخفضات الربيعية او زيادة التبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة، ثم يليه فصل الشتاء باتجاه متناقص سلبا بمعامل اتجاه ( - 0.006 ) وبمقدار تغير بلغ ( - 0.3 )، مما قد يعود الى تقلبات طبيعية، وهو ما تظهره الاشكال البيانية لكل فصل، شكل (٥).

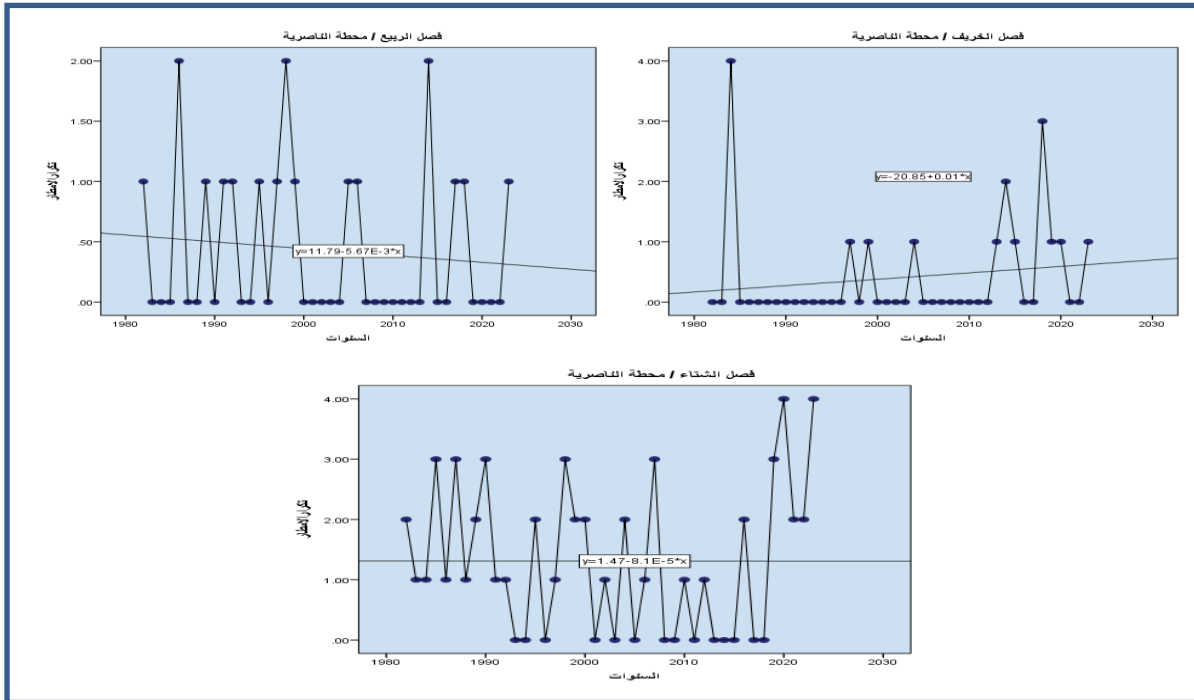
سجلت جميع الفصول مستوى دلالة احصائي باتجاه معنوي بلغ ( 0.1 ) في حدود هذا المؤشر طيلة مدة الدراسة، وقد بلغ المعدل العام للتغير الفصلي في هذه المحطة ( 0.02 ) يوم طيلة مدتها.

شكل (٤) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير (١٠-١٩,٩) ملم في محطة الحسين للمدة (١٩٨١-٢٠٢٣) م



المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق ( ٤ ) وبرنامج ( SPSS ).

شكل (٥) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير (١٠-١٩,٩) ملم في محطة الناصرية للمدة (١٩٨١-٢٠٢٣) م



المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق ( ٥ ) وبرنامج ( SPSS ).

اما في ما يخص محطة العمارة فقد سجل فصل الخريف اعلى تزايد بمعامل اتجاه ( 0.02 ) وبمقدار تغير بلغ ( 0.9 ) يوم مما يشير الى اتجاه تصاعدي ضعيف في عدد ايام المطر الغزير قد يكون مرتبطا بتغيرات في انماط الضغط الجوي او تردد المنخفضات الجوية، وفي ذات السياق اظهر فصل الشتاء هو الاخر زيادة ضئيلة جدا بمعامل اتجاه ( 0.002 ) وبمعامل اتجاه بلغ ( 0.09 ) يوم مما قد يشير الى استقرار نسبي في هطول المطر الغزير .

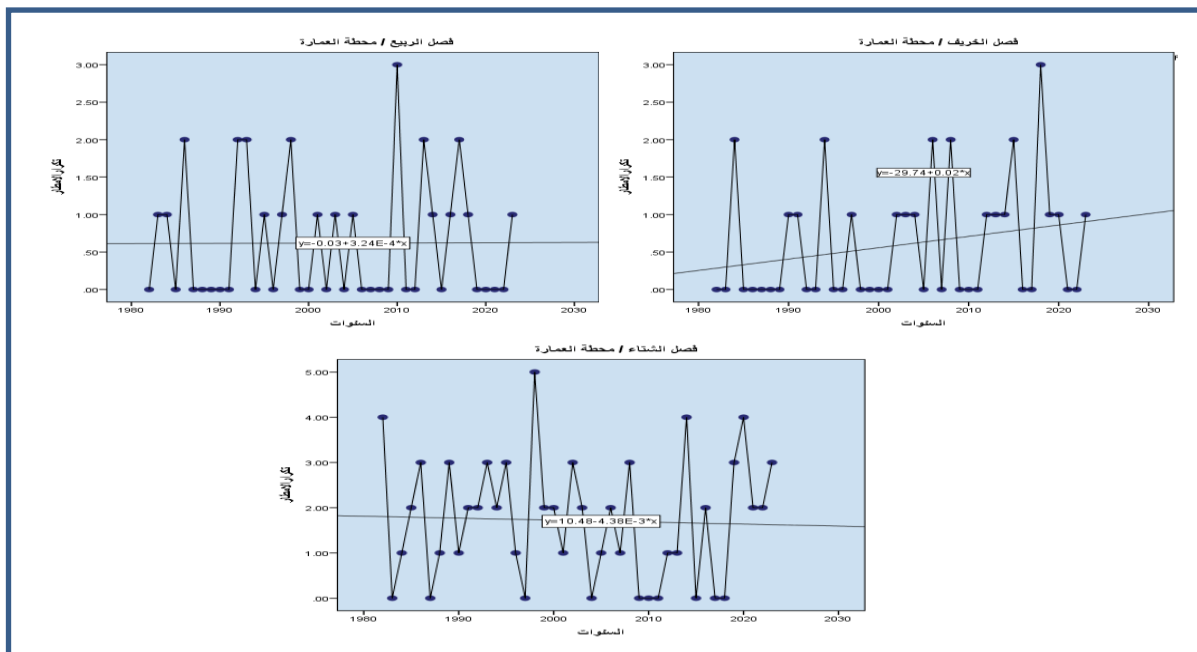
اما فصل الربيع فقد سجل انخفاضا طفيفا ولكن باتجاه سلبي ( - 0.004 ) وبمقدار تغير بلغ ( - 0.2 )، يوم شكل (٦). والذي يمكن ان يكون مرتبطا بتراجع المنخفضات الربيعية المؤثرة على المنطقة، وهو ما يظهر على الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل.

سجلت جميع الفصول مستوى دلالة احصائية باتجاه معنوي بلغ ( 0.1 ) في حدود هذا المؤشر، بينما بلغ المعدل العام الفصلي للتغير في هذه المحطة وبتحديد هذا المؤشر ( 0.3 ) يوم طيلة مدة الدراسة.

بناء على تلك المعطيات يتبين ان فصل الخريف اظهر اعلى تباين بين المحطات اضافة الى ان معظم حالات الاستقرار النسبي شتاء تعزز فرضية استقرار الهطول في هذا الفصل بحدود هذا المؤشر في حين يظهر فصل الربيع اتجاها تنازليا واضحا وخاصة في محطة الناصرية، مما قد يشير الى تغير مناخي مؤكد بحسب الدلالة الاحصائية، وان هناك اتجاها عاما في جميع المحطات نحو انخفاض عدد ايام المطر الغزير في فصل الربيع وهو ما تظهره محطة الحسين بوضوح اكبر، بحسب الدلالة المعنوية الواضحة لفصول المحطات المدروسة مما قد يعكس تغيرات منهجية وليست عشوائية.

شكل (٦) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير (١٠-١٩،٩) ملم في محطة العمارة

للمدة (١٩٨١-٢٠٢٣) م



المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق ( ٦ ) وبرنامج ( SPSS ) .

بلغ المعدل العام للتغير في حدود هذا المؤشر لعموم المنطقة (0.007) يوم طيلة مدة الدراسة. يتضح ذلك من خلال جدول (٦) الذي يظهر النسب المئوية الفصلية لعدد الايام في حدود هذا المؤشر تكراراته طيلة مدة الدراسة ( ٤٣ ) سنة، فقد سجل فصل الخريف نسبا اعلى من المعدل العام بلغت في محطات الحسين والناصرية والعمارة ( 23.8 - 19.0 - 28.6 )% وبتكرار ظهور ( ١٠ - ٨ - ١٢ ) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل ( 76.2 - 81.0 - 71.4 )% وبتكرار ظهور بلغ ( ٣٢ - ٣٤ ) سنة على التوالي.

اما فصل الربيع، فقد سجل نسبا اعلى من المعدل العام بلغت ( 16.7 - 16.7 - 21.4 )% وبتكرار ظهور بلغ ( ٧ - ٧ - ٩ ) سنة، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل ( 78.6 - 83.3 - 83.3 )% وبتكرار ظهور بلغ ( ٣٥ - ٣٥ - ٣٣ ) سنة على التوالي.

اظهر فصل الشتاء نسبا اعلى من المعدل بلغت ( 42.9 - 38.1 - 45.2 )% وبتكرار ظهور بلغ ( 19 - 16 - 18 ) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل العام في هذا الفصل ( 57.1 - 61.9 - 54.8 ) وبتكرار ظهور بلغ ( ٢٤ - ٢٦ - ٢٣ ) سنة على التوالي .

جدول (٦) النسب المئوية الفصلية لعدد ايام تساقط الامطار ( 10 - 19.9 ملم ) لمحطات منطقة الدراسة للمدة ( ١٩٨١ - ٢٠٢٣ ) م

المحطة	المعلّمات	الخريف	الربيع	الشتاء
	المعدل / يوم	0.69	0.38	1.71
	اعلى من المعدل %	23.8	16.7	42.9
	عدد السنوات	١٠	٧	١٨

57.1	83.3	76.2	اقل من المعدل %	الحسين
٢٤	٣٥	٣٢	عدد السنوات	
<b>1.45</b>	<b>0.45</b>	<b>0.60</b>	<b>المعدل / يوم</b>	الناصرية
38.1	16.7	19.0	اعلى من المعدل %	
١٦	٧	٨	عدد السنوات	
61.9	83.3	81.0	اقل من المعدل %	
٢٦	٣٥	٣٤	عدد السنوات	
<b>3.29</b>	<b>0.64</b>	<b>0.76</b>	<b>المعدل / يوم</b>	العمارة
45.2	21.4	28.6	اعلى من المعدل %	
١٩	٩	١٢	عدد السنوات	
54.8	78.6	71.4	اقل من المعدل %	
٢٣	٣٣	٣٠	عدد السنوات	

المصدر : الباحث اعتمادا على الملاحق ( ٤ - ٥ - ٦ ) .

٣ : المؤشر الفصلي لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (  $\leq 20$  ) ملم ( R20 mm ) :

ويقصد بهذا المؤشر عدد الايام التي يكون فيها هطول الامطار اكبر او يساوي ( ٢٠ ) ملم (  $\leq 20$  ) ملم خلال الفصل الواحد ويعطى صفة المطر الغزير جدا، وقد تم تحديد الفصول الماطرة وهي ( الخريف والشتاء والربيع ) في منطقة الدراسة. لذا يتبين من جدول (٧) والاشكال ( ٧ - ٨ - ٩ ) ان الاتجاه العام لعدد ايام المطر الغزير جدا اليومية يتجه نحو الانخفاض بقيم سالبة في احد الفصول مع زيادات طفيفة في فصول اخرى في المحطات خلال مدة الدراسة، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل، مع تفاوت في الاتجاه العام ومقدار التغير والدلالة الاحصائية.

العمارة			الناصرية			الحسين			المحطات الفصول
المعنوية	مقدار التغير	معامل الاتجاه	المعنوية	مقدار التغير	معامل الاتجاه	المعنوية	مقدار التغير	معامل الاتجاه	
**	1.2	0.03	**	0.9	0.02	Δ	0.09	0.002	فصل الخريف
Δ	0.3	0.007	**	0.9	0.02	Δ	-0.4	- 0.009	فصل الشتاء
Δ	0.1	0.003	Δ	0.4	0.01	Δ	0.4	0.01	فصل الربيع

دول (٧) معا مل اتجا ه

\*\*\* الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,٠٠١ / \*\* الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,٠١  
 . الاتجاه غير معنوي / \* الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,٠٥ / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة ٠,١

ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا ( $\leq 20$ ) ملم في محطات منطقة

الدراسة للمدة (١٩٨١ - ٢٠٢٣) م

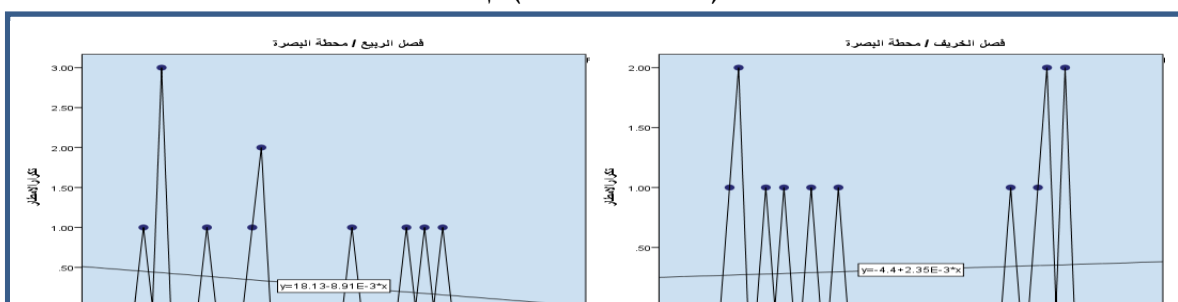
المصدر : الباحث اعتمادا على الملاحق (٧ - ٨ - ٩) وبرنامج (SPSS V29) .

يتبين ان محطة الحسين سجلت ارتفاعا طفيفا جدا في عدد ايام هطول المطر الغزير جدا خلال فصل الخريف بمعامل اتجاه ( 0.002 ) وبمقدار تغير بلغ ( 0.09 ) يوم، في حين سجل فصل الشتاء انخفاضا باتجاه سلبي بمعامل اتجاه ( - 0.009 ) وبمقدار تغير بلغ ( - 0.4 ) يوم، اما في فصل الربيع اظهرت المحطة زيادة طفيفة بمعامل اتجاه ( 0.01 ) وبمقدار تغير بلغ ( 0.4 ) يوم، وهو ما تظهره الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل، شكل (٧). وقد سجلت جميع الفصول مستوى دلالة باتجاه معنوي بلغ ( 0.1 ) .

بلغ المعدل العام للتغير الفصلي لهذه المحطة في حدود هذا المؤشر ( R20mm )، ( 0.03 ) يوم طيلة مدة الدراسة.

شكل (٧) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير جدا ( $\leq 20$ ) ملم في محطة الحسين

للمدة (١٩٨١-٢٠٢٣) م



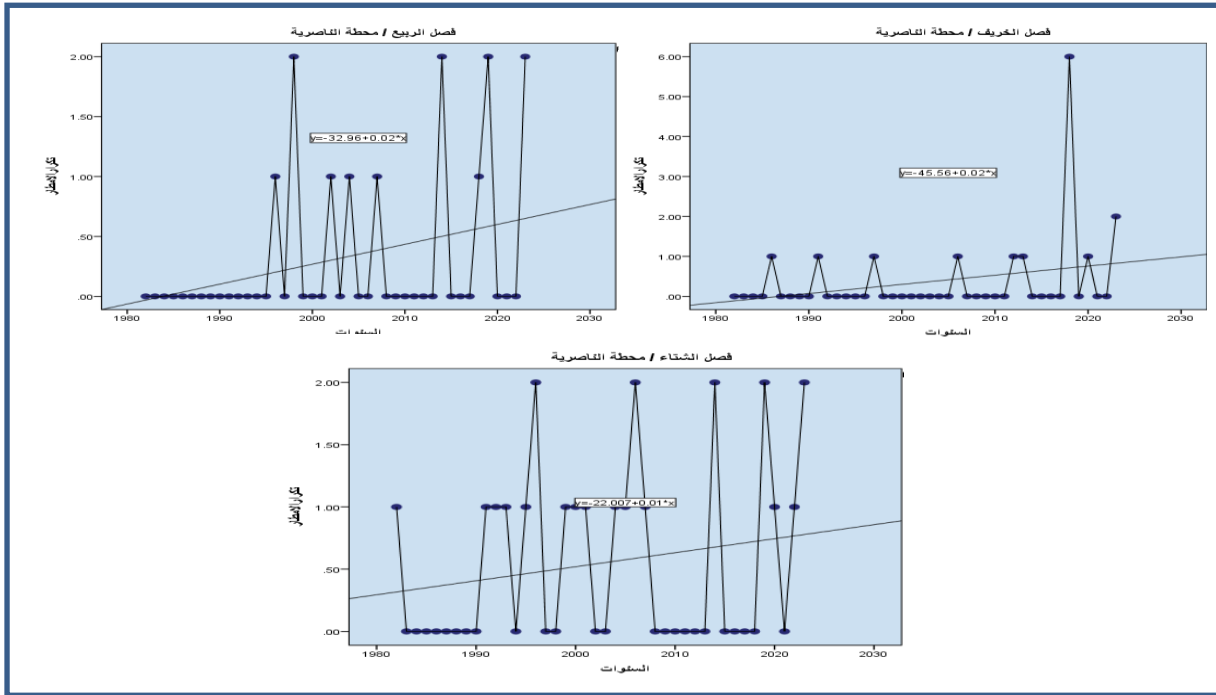
المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق (٧) وبرنامج (SPSS V29) .

اما في ما يخص محطة الناصرية فقد اظهرت خلال فصلي الخريف والشتاء اتجاها بزيادة ايجابية واضحة بمعامل اتجاه ( 0.02 ) وبمقدار تغير بلغ ( 0.9 ) يوم وبمستوى دلالة باتجاه معنوي بلغت ( 0.01 ) لكليهما، في حين سجل فصل الربيع زيادة طفيفة بمعامل اتجاه ( 0.01 ) وبمقدار تغير بلغ ( 0.4 ) يوم، شكل (٨)، وبمستوى دلالة باتجاه معنوي بلغت ( 0.1 )، كما يظهر على الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل.

بلغ المعدل العام للتغير الفصلي في هذه المحطة وبحدود هذا المؤشر ( R20mm )، ( 0.7 ) يوم طيلة مدة الدراسة.

شكل (٨) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير جدا (  $\leq 20$  ) ملم في محطة الناصرية

للمدة (١٩٨١-٢٠٢٣) م



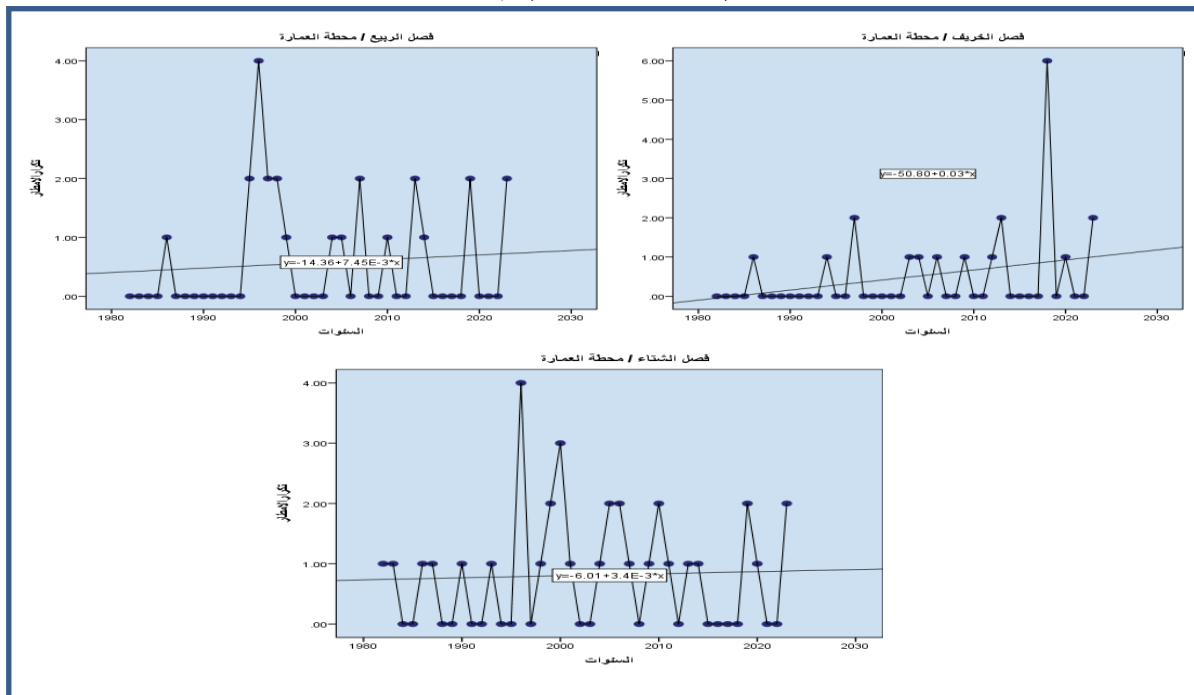
المصدر : الباحث اعتمادا على الملحق ( ٨ ) وبرنامج ( SPSS V29 )

اما محطة العمارة فقد سجل فصل الخريف فيها زيادة واضحة في عدد ايام هطول المطر الغزير جدا بمعامل اتجاه ( 0.03 ) وبمقدار تغير بلغ ( 1.2 ) يوم وبأعلى مستوى دلالة بلغت ( 0.01 ) ، في حين اظهر فصل الشتاء زيادة طفيفة بمعامل اتجاه ( 0.007 ) وبمقدار تغير بلغ ( 0.3 ) يوم، مع الاشارة الى ان فصل الربيع هو الاخر سجل زيادة اقل بمعامل اتجاه ( 0.003 ) وبمقدار تغير بلغ ( 0.1 ) يوم شكل (٩) ، وبمستوى دلالة معنوية بلغت ( 0.1 ) لكلا الفصليين الاخيرين، و كما يظهر على الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل.

بلغ المعدل العام للتغير الفصلي في هذه المحطة بحدود هذا المؤشر ( 0.5 ) يوم طيلة مدة الدراسة.

ووفق تلك الرؤية يمكن ان نستنتج بان هناك اتجاها في الزيادة في عدد ايام هطول المطر الغزير جدا في فصل الخريف وخاصة في محطتي الناصرية والعمارة مع الاشارة الى ان محطة الناصرية تظهر اتجاها تصاعديا قويا في فصل الشتاء، في حين ان محطة الحسين شهدت انخفاضا واضحا. ان الزيادة الظاهرة فصلي الخريف والشتاء قد تكون مرتبطة بتغير انماط التباين في المناخ المحلي لكل محطة وارتفاع معدلات التبخر فيها مع تأثير مسارات المنخفضات الجوية الماطرة وهو ما يدعم فرضية تأثير التغير المناخي في توزيعات هطول الامطار في منطقة الدراسة، و ما تؤكد دراسة سابقة عند تحليل اثر التغيرات الفصلي في عناصر المناخ على شدة موجات الجفاف للمدة ( ١٩٨٠ - ٢٠١٧ )م حيث اظهرت جميع محطات الدراسة جنوب العراق اتجاها نحو التناقص في هطول الامطار في فصلي الشتاء والربيع وتزايدا في فصل الخريف، اذ بلغ مقدار التغير الموجب ( 6.5 ) ملم في حين بلغ معدله السالب ( 18.8 ) ملم، ( العزاوي، ٢٠١٩، ص د) .

شكل (٩) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير جدا ( $\leq 20$ ) ملم في محطة العمارة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٣) م



المصدر : الباحث اعتمادا على الملاحق ( ٩ ) وبرنامج ( SPSS V29 )

بلغ المعدل العام في عدد ايام هطول المطر الغزير جدا لعموم المنطقة ( 0.4 ) يوم طيلة مدة الدراسة وهي بشكل عام نسبة زيادة ضعيفة، ويتضح ذلك من خلال جدول (٨) الذي يظهر النسب المئوية الفصلية لعدد الايام في حدود هذا المؤشر وتكراراته طيلة مدة الدراسة ( ٤٣ ) سنة، فقد سجل فصل الخريف نسبا اعلى من المعدل بلغت في محطات الحسين والناصرية والعمارة ( 19.0 – 16.7 – 14.3 )  
(% ويتكرر ظهور ( ٦ – ٧ – ٨ ) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل ( 81.0 – 83.3 – 85.7 )% ويتكرر ظهور بلغ ( 34 – 35 – 36 ) سنة على التوالي.

اما فصل الربيع فقد سجل نسبا اعلى من المعدل بلغت ( 21.4 – 14.3 – 14.3 )% ويتكرر ظهور بلغ ( ٦ – ٦ – ٩ ) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل ( 78.6 – 85.7 – 85.7 )% ويتكرر ظهور بلغ ( 33 – 36 – 36 ) سنة.

اظهر فصل الشتاء نسبا اعلى من المعدل بلغت ( 33.3 – 23.8 – 23.8 )% ويتكرر ظهور بلغ ( 10 – ١٠ – ١٤ ) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل ( 66.7 – 76.2 – 76.2 )% ويتكرر ظهور بلغ ( ٣٢ – ٣٢ – ٢٨ ) سنة على التوالي طيلة مدة الدراسة.

جدول (٨) النسب المئوية الفصلية لعدد ايام تساقط الامطار (  $\leq 20$  ملم ) لمحطات منطقة الدراسة للمدة ( ١٩٨١ – ٢٠٢٣ ) م

المحطة	المعلّات	الخريف	الربيع	الشتاء
الحسين	المعدل / يوم	0.45	0.43	0.95
	اعلى من المعدل %	14.3	14.3	23.8
	عدد السنوات	٦	٦	١٠
	اقل من المعدل %	85.7	85.7	76.2
	عدد السنوات	٣٦	٣٦	٣٢
الناصرية	المعدل / يوم	0.60	0.45	0.71
	اعلى من المعدل %	16.7	14.3	23.8
	عدد السنوات	٧	٦	١٠
	اقل من المعدل %	83.3	85.7	76.2

٣٢	٣٦	٣٥	عدد السنوات	العمارة
2.43	0.71	0.67	المعدل : يوم	
33.3	21.4	19.0	اعلى من المعدل %	
١٤	٩	٨	عدد السنوات	
66.7	78.6	81.0	اقل من المعدل %	
٢٨	٣٣	٣٤	عدد السنوات	

المصدر : الباحث اعتمادا على الملاحق ( ٧ - ٨ - ٩ ) .

#### النتائج:

سجل المعدل العام لمقدار التغير الفصلي لعدد ايام التساقط بحدود المؤشر (  $1 > \text{ملم/يوم}$  ) لفصول ( الخريف - الشتاء - الربيع )، لمحطة الحسين مقدار تغير بلغ ( -2.6 )، ( 5.6 )، ( 10.8 ) يوم، وبنسبة ( 50 - 45.24 - 47.62 )% اعلى من المعدل العام، على التوالي. وفي محطة الناصرية سجل مقدار التغير ( 6.0 - )، ( 11.6 )، ( 3.4 ) يوم وبنسبة ( 45.2 - 52.4 - 47.6 )% اعلى من المعدل العام، على التوالي. وفي محطة العمارة سجل مقدار تغير ( - 7.7 )، ( 0.1 )، ( 2.2 ) يوم وبنسبة ( 45.2 - 50.0 - 45.2 )% اعلى من المعدل، على التوالي.

اما في ما يخص مؤشر المطر الغزير (R10mm)، فقد بلغ مقدار التغير الفصلي في عدد ايام هطول المطر الغزير في محطة الحسين ( 0.04 - )، ( 0.1 - )، ( 0.9 - ) يوم وبنسبة ( 76.2 - 57.2 - 83.3 )% اقل من المعدل العام، على التوالي. وفي محطة الناصرية بلغ مقدار التغير

(0.4)، (- 0.3)، (-0.04) يوم وبنسبة ( 81.0 )، ( 61.9 )، (83.3)% اقل من المعدل العام، على التوالي. اما محطة العمارة فقد بلغ مقدار التغير فيها (0.9)،(0.09)،(- 0.2) يوم وبنسبة ( 71.4 )، ( 54.8 )، (78.6)% اقل من المعدل العام، على التوالي.  
بلغ مقدار التغير الفصلي في عدد ايام هطول الامطار الغزير جدا ( R20mm ) في محطة الحسين (0.09)، (- 0.4)، ( 0.4 ) يوم وبنسبة ( 85.7 - 76.2 - 85.7 )% اقل من المعدل العام، على التوالي. وفي محطة الناصرية (0.4 - 0.9 - 0.9)يوم وبنسبة(83.3 - 76.2 - 85.7)% اقل من المعدل العام، على التوالي. اما محطة العمارة فقد بلغ مقدار التغير فيها ( 1.2 - 0.3 - 0.1 ) يوم وبنسبة ( 81.0 - 66.7 - 78.6 )% اقل من المعدل العام، على التوالي.

#### المصادر:

١. براق فاضل مفتن، مالك ناصر عبود الكناني، تحليل مناخي لتركز الغزارة المطرية اليومية في العراق، مجلة كلية التربية، جامعة واسط ، مجلد ٥١، العدد ١، ٢٠٢٣.
٢. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الاحصائية السنوية ٢٠٢٢-٢٠٢٣، بيانات غير منشورة.
٣. جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٣ م .
٤. عمار مجيد مطلق العزاوي، اثر التغيرات الفصلية في عناصر المناخ على شدة موجات الجفاف في العراق، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)،كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، ٢٠١٩.
٥. الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، بغداد، ٢٠٠٠، وبرنامج Arc Map.
٦. <http://etccdi.pacificclimate.org/indices.shtml>