جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ميسان
كلية التربية ـ قسم الجغرافية

تغيّرُ المناخ وأثرهِ في تغيير بعض مؤشرات التساقط المطري في جنوبيّ العراق

رسالة تقدم بها الطالب

قاسم محمد مذكور ال حميد

الى مجلس كلية التربية ـ جامعة ميسان
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية

بإشراف
الأستاذ الدكتور

علي غليس ناهي السعيدي

1447هـ

2025 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

(إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَٰوَٰتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِن مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ)

صَدَقَ اللَّهُ الْعَلِيِّ الْعَظِيمِ

(سورة البقرة: الآية 164)

الاهداء

اِلى بقية الله في ارضه، الإمام المهدي (عج)...

برجاء القبول.

شكر وعرفان

الحمد لله الذي تتم بنعمته الصالحات والشكر له على توفيقه ورعايته وتسديده. . . .

لا يسعني وانا اتمم رسالتي هذه، الا ان اتقدم بوافر الشكر والعرفان لكل من ساعد ودعم ووجه وقوم عملي بنصيحة او استشارة. . الاستاذ الدكتور علي غليس ناهي. . على توجيهه ورعايته مشرفا و موجها ، و المدرسة المساعد. . سجى سالم الجابري. . على دعمها وتعضيدها لبعض جوانب الدراسة، والدكتورة الفاضلة هديل هشام عبد الأمير (رئيس قسم الجغرافية) على متابعتها وتشجيعها، واساتذة وتدريسيي الدراسات العليا في قسم الجغرافية المحترمين، الذين لم يبخلوا بوافر عطاءهم، بارك الله بأعمارهم وابقاهم ذخرا، وإلى عائلتي الصغيرة لما أبدوه من صبر، والشكر موصول الى لجنة المناقشة لما أبدوه من تقويم وحرص على اخراج الرسالة بأكمل وجه.

واسأل الله تبارك وتعالى، ان يجعل دعمكم لي في ميزان حسناتكم.

الباحث

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة **(تغير المناخ وأثره في تغيير بعض مؤشرات التساقط المطري في جنوبي العراق)** التي تقدم بها الطالب **(قاسم محمد مذكور ال حميد)** تحت اشرافي في قسم الجغرافية، كلية التربية – جامعة ميسان، وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في الجغرافية.

التوقيع:

الاسم: **أ. د علي غليس ناهي السعيدي**

مكان العمل: جامعة البصرة – كلية الآداب

التاريخ / / 2025

بناء على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع:

م. د هديل هشام عبد الامير

رئيس قسم الجغرافية

التاريخ / / 2025

إقرار الخبير اللغوي

أشهد بأنّي قد قرأت هذه الرسالة الموسومة بـ **(تغير المناخ وأثره في تغيير بعض مؤشرات التساقط المطري في جنوبي العراق)** المقدمة من قبل الطالب **(قاسم محمد مذكور ال حميد)**، وقد قومتها لغوياً فوجدتها صالحة من الناحية اللغوية وبذلك أصبحت مؤهلة للمناقشة.

التوقيع:

المقوم اللغوي: **أ . د مولود محمد زايد**

مكان العمل: جامعة ميسان – كلية التربية

التاريخ: / / 2025

إقرار المقوم العلمي (الأول)

أشهد أن الرسالة الموسومة (**تغير المناخ وأثره في تغيير بعض مؤشرات التساقط المطري في جنوبي العراق**) التي تقدم بها الطالب (**قاسم محمد مذكور ال حميد**) في جامعة ميسان – كلية التربية، وقد قومت علميا ووجدتها صالحة للمناقشة.

التوقيع:

المقوم العلمي: **أ . د احمد جاسم محمد**

مكان العمل: جامعة البصرة – كلية التربية للبنات

التاريخ / / 2025

إقرار المقوم العلمي (الثاني)

أشهد أن الرسالة الموسومة **(تغير المناخ وأثره في تغيير بعض مؤشرات التساقط المطري في جنوبي العراق)** التي تقدم بها الطالب **(قاسم محمد مذكور ال حميد)** في جامعة ميسان – كلية التربية، وقد قومت علميا ووجدتها صالحة للمناقشة.

التوقيع:

المقوم العلمي: **أ . د نسرين عواد عبدون**

مكان العمل: جامعة الكوفة – كلية التربية للبنات

التاريخ / / 2025

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة بأننا قد اطلعنا على رسالة الطالب **(قاسم محمد مذكور ال حميد)** الموسومة **(تغير المناخ وأثره في تغيير بعض مؤشرات التساقط المطري في جنوبي العراق)** وناقشناها في محتوياتها وفيما له علاقة بها، ونرى أنها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في الجغرافيا وبتقدير( ).

التوقيع:
الاسم **: ا . د كاظم شنته سعد**
رئيساً
التاريخ / /2025

التوقيع:
الاسم : **ا . د ناصر والي فريح الركابي**
عضواً
التاريخ / / 2025

التوقيع:
الاسم **: ا . م . د هند طارق مجيد**
عضواً
التاريخ / /2025

التوقيع:
الاسم : **ا . د علي غليس ناهي السعيدي**
عضواً ومشرفا
التاريخ / / 2025

اصادق: مجلس كلية التربية / جامعة ميسان على قرار لجنة المناقشة.

التوقيع:
الاسم : أ. م. د براق طالب شلش
عميد كلية التربية / جامعة ميسان
التاريخ / /2025

المستخلص

تهدف الدراسة الى الكشف عن العناصر المناخية المتغيرة والمؤثرة في تغير طبيعة هطول المطر في جنوبي العراق وبيان خصائصها من خلال بحث بعض المؤشرات الحديثة والمهمة الكاشفة لطبيعة تغيرها وتحديد مقاديرها واتجاهاتها. حيث تناولت الدراسة ثلاث محطات موزعة على القسم الجنوبي من العراق لتمثل محطات (الحسين / البصرة – الناصرية / ذي قار - العمارة / ميسان) للمدة (1981 – 2023)م، وقد استعان الباحث بالأساليب الاحصائية والرياضية والبرامج التحليلية المناسبة اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية / قسم المناخ لسنة 2023 م، اليومية والشهرية والفصلية والموسمية.

تظهر النتائج بوضوح ان المجموع السنوي لمعدلات الأمطار كمعدل عام في المحطات المدروسة (**الحسين/البصرة – الناصرية – العمارة**)، قد بلغ(128.1 – 122.5 – 172.9) ملم، على التوالي، ليسجل فيها شهر اذار الاعلى تساقطا في محطة العمارة بمعدل (33.9) ملم ويليه شهر كانون الثاني في محطتي الحسين والناصرية بمعدل (28.7 – 22.7) ملم على التوالي.

اما على المستوى الشهري فقد بلغ مقدار التغير العام للأمطار في المحطات الثلاث (6.9 -)، (1.1 -)، (2.7) ملم. والفصلي (6.3 -)، (3.7 -)، (2.0) ملم. والموسمي (6.9 -)، (0.9 -)، (2.6) ملم، على التوالي.

تشير **المؤشرات اليومية** الى ان مقدار **التغير الشهري** العام للمدد اليومية القصوى للتساقط المطري في حدود مؤشر الجفاف **(< 1 ملم/يوم)** للمحطات الثلاث (1.7)، (1.4)، (0.1 -) ملم على التوالي.و في حدود المؤشر **(R10 mm)** فقد بلغ (0.05-)،(0.05)،(0.09) يوم. وفي حدود المؤشر(**R20 mm**) فقد بلغ (0.05)،(0.3)،(0.2) يوم، على التوالي.

اما بالنسبة الى المعدل العام لمقدار **التغير الفصلي** لعدد ايام التساقط بحدود المؤشر **(< 1 ملم/يوم)** لفصول (**الخريف – الشتاء – الربيع**)، فقد سجلت **محطة 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 (47.6 – 52.4 – 45.2) % 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 المؤشر (**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.

اما مقدار التغير الفصلي في عدد ايام هطول الامطار الغزير جدا **(R 20mm)** في **محطة الحسين** فقد بلغ (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 (85.7 – 76.2 – 83.3)% اقل من المعدل العام، على التوالي. اما **محطة العمارة** فقد بلغ

مقدار التغير فيها (0.1 – 0.3 – 1.2) يوم وبنسبة (78.6 – 66.7 – 81.0)% اقل من المعدل العام، على التوالي.

اما بالنسبة لمقدار **التغير الموسمي** للمحطات الثلاث (الحسين/ البصرة – الناصرية – العمارة)، فقد بلغ بحدود المؤشر **(< 1 ملم/يوم)** في **محطة الحسين** (13.3) يوم وبنسبة (52.38)% اعلى من المعدل العام. و في **محطة الناصرية** (9.0) يوم بنسبة (47.6)%اعلى من المعدل العام . و في **محطة العمارة** (5.6 -) يوم بنسبة (50.0)% اعلى من المعدل العام، على التوالي.

بلغ مقدار التغير الموسمي لعدد ايام الهطول بحدود مؤشر المطر الغزير **(R10mm)**، في **محطة الحسين** (1.3 -) يوم بنسبة (64.3)%، اقل من المعدل العام. وفي **محطة الناصرية** (0.2) يوم بنسبة (64.3)% اقل من المعدل العام. وفي **محطة العمارة** (0.4) يوم وبنسبة (54.8)% اقل من المعدل العام.

بلغ مقدار التغير الموسمي لعدد ايام الهطول المطري الغزير جدا **(R 20mm)** في **محطة الحسين** (0.3) يوم بنسبة (71.4)% اقل من المعدل العام. وفي **محطة الناصرية** (2.2) يوم بنسبة (71.4)% اقل من المعدل العام. وفي **محطة العمارة** (1.7) يوم بنسبة (61.9)% اقل من المعدل العام.

مما تقدم، توضح الدراسة بان جنوبي العراق يتجه الى مزيد من الارتفاع في درجات الحرارة وزيادة الجفاف وبالنتيجة قلة الرطوبة النسبية مما ينعكس سلبا على كمية الهطول المطري ونوعيته، وهو صورة من صور التغيرات المناخية، مما يستدعي بالضرورة الى تفعيل اليات التكيف للحد من الاثار السلبية على النظم البيئية والاقتصادية.

ثبت المحتويات

عنــوان الموضــوع	الصفحة
الآية القرآنية	آ
الاهداء	ب
شكر وعرفان	ت
اقرار المشرف	ث
اقرار الخبير اللغوي	ج
اقرار الخبير العلمي الأول	ح
اقرار الخبير العلمي الثاني	خ
اقرار لجنة المناقشة	د
المستخلص	ذ - ر
ثبت المحتويات	ز - ش
ثبت الجداول	ص - ط
ثبت الاشكال	ظ - ف
ثبت الخرائط	ق
ثبت الملاحق	ك - م
المقدمة – الاطار النظري	**1 – 11**
المقدمة	2
اولا: مشكلة الدراسة	2
ثانيا: فرضية الدراسة	4
ثالثا: اهداف الدراسة واهميتها	4
رابعا: حدود الدراسة	4
خامسا: منهجية الدراسة	5
سادسا: هيكلية الدراسة	8
سابعا: الدراسات السابقة	8
الفصل الاول **الضوابط الثابتة والمتحركة المؤثرة على تساقط الامطار في جنوبي العراق**	**12- 44**
توطئة	13
المبحث الاول **الضوابط الثابتة المؤثرة على الامطار في جنوبي العراق**	14 - 44
اولا: الموقع	14
ثانيا: الارتفاع	20
ثالثا: الغطاء النباتي	21
المبحث الثاني **الضوابط المتحركة (الديناميكية) المؤثرة على الامطار في جنوبي العراق**	25 - 44

عنـوان الموضـوع	الصفحة
الانظمة الجوية:	25
1. المرتفعات الجوية:	26
1 – 1: المرتفع شبه المداري	26
1 – 2: المرتفع السيبيري	27
1 – 3: المرتفع الاوربي	28
1 – 4: مرتفع شبه الجزيرة العربية	30
2. المنخفضات الجوية:	32
2 – 1: المنخفضات الجبهوية المتوسطية	33
2 – 2: المنخفضات السودانية	34
2 – 3: المنخفضات المندمجة	35
3. الكتل والجبهات الهوائية:	38
3 – 1 الكتل الهوائية:	38
3 – 1 – 1: كتل هوائية قطبية بحرية mP	38
3 – 1 – 2: كتل هوائية قطبية قارية cP	40
3 – 1 – 3: كتل هوائية مدارية بحرية mT	41
3 – 1 – 4: كتل مدارية قارية cT	41
3 – 2 الجبهات الهوائية:	41
4: خصائص الطبقة الهوائية 500 – 1000 ملليبار	42
الخلاصة	44
الفصل الثاني **مؤشرات تغير بعض خصائص المناخ في جنوبي العراق**	**111 -45**
توطئة	46
المبحث الاول **خصائص بعض العناصر المناخية في منطقة الدراسة**	61 - 47
اولا: درجة الحرارة	47
ثانيا: الرياح	52
ثالثا: الرطوبة النسبية	55
رابعا: الامطار	57
المبحث الثاني **مؤشرات تغير بعض العناصر المناخية في منطقة الدراسة**	112- 62
1. مؤشرات تغير المناخ (الشهرية) في جنوبي العراق	62
1 – 1: التغيرات في متوسطات درجات الحرارة الشهرية	62
1 – 2: التغيرات في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية	78
1 – 3: التغيرات في معدلات الامطار الشهرية	84
2. مؤشرات تغير المناخ (الفصلية) في جنوبي العراق	89

عنـوان الموضـوع	الصفحة
2 – 1: التغيرات في متوسطات درجات الحرارة الفصلية	89
2 – 2: التغيرات في المعدلات الفصلية للرطوبة النسبية	98
2 – 3: التغيرات في معدلات الامطار الفصلية	101
3. مؤشرات تغير المناخ (الموسمية) في جنوبي العراق	104
3 – 1: التغيرات في متوسطات درجات الحرارة الموسمية	105
3 – 2: التغيرات في المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية	109
3 – 3: التغيرات في معدلات الامطار الموسمية	110
الخلاصة	112
الفصل الثالث **التغير في مؤشرات بعض خصائص التساقط المطري في جنوبي العراق**	**152 -113**
توطئة	114
مؤشرات تغير تساقط الامطار في جنوبي العراق	114
1. المؤشرات الشهرية لتغير امطار منطقة الدراسة	114
1 – 1: مؤشر عدد الايام الممطرة الشهري/ الجفاف (<1ملم) (CDD)	114
1 – 2:المؤشر الشهري لعدد ايام هطول المطر الغزير(10– 19.9ملم) (R10mm)	120
1 – 3:المؤشر الشهري لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20 ملم) (R20mm)	125
2. المؤشرات الفصلية لتغير امطار منطقة الدراسة	131
2 – 1: مؤشر عدد الايام الممطرة الفصلي / الجفاف (<1 ملم/يوم)	131
2 – 2: المؤشر الفصلي لعدد ايام هطول المطر الغزير (10 – 19.9 ملم)	136
2 – 3: المؤشر الفصلي لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20 ملم)	140
3. المؤشرات الموسمية لتغير امطار منطقة الدراسة	145
3 – 1: المؤشر الموسمي لعدد الايام الممطرة / الجفاف (<1 ملم/يوم)	145
3 – 2: المؤشر الموسمي لعدد ايام هطول المطر الغزير (10 – 19.9 ملم)	147
3 – 3: المؤشر الموسمي لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20 ملم)	149
الخلاصة	152
النتائج	**155 - 153**
المصادر والمراجع	**164 - 156**
الملاحق	**200 -165**
Abstract	**A - B**

ثبت الجداول

رقم الجدول	عنوانـــــه	رقم الصفحة
1	موقع محطات الدراسة بالنسبة لدوائر العرض وخطوط الطول	5
2	مؤشرات التغير المطري اليومية المستعملة في الدراسة	7
3	درجة القارية لمحطات منطقة الدراسة حسب معادلة جونسون (المعدلة)	19
4	المجموع والمعدل السنوي ومدة بقاء المرتفعات الجوية المؤثرة على مناخ العراق للمدة (1989 – 2008) للرصدتين (00 ، 12)	30
5	المعدل الشهري والسنوي لتكرار منظومات الضغط الجوي الواطي في جنوبي العراق للموسم (2019 – 2020) م	37
6	اصناف الكتل الهوائية وخصائصها	39
7	انواع هطول الامطار بحسب تباين سمك المستوى الضغطي (500 – 1000) ملليبار	44
8	المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	48
9	المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981 - 2023 م	49
10	المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981 - 2023 م	50
11	المدى الحراري الشهري والسنوي (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 –2023)	52
12	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م / ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023)	54
13	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023)م	56
14	معدلات الامطار الشهرية والسنوية (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023)	59
15	معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	62
16	معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	68
17	معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى(°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	73
18	اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في	79

رقم الجدول	عنوانـــــه	رقم الصفحة
	محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	
19	اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لمعدلات الامطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	84
20	اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	89
21	اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	92
22	اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	95
23	اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطـات منطقـة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	98
24	اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لمعدلات الامطار (ملم) في محطـات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	101
25	اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة (°م) فـي محطـــات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	105
26	اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) فـــــي محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	106
27	اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) فـــــي محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	108
28	اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	109
29	اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لمعدلات الامطار (ملم) في محطات منطقـــــــــة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	110
30	معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته للمدد القصوى اليومية في مستويات الجفـاف (< 1ملم/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م	115
31	النسب المئوية الشهرية لعدد ايام تساقط الامطار (< 1 ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمـدة (1981 – 2023) م	119
32	معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023)	120
33	النسب المئوية الشهرية لعدد ايام تساقط الامطار (10 – 19.9ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	125
34	معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023)	126

رقم الجدول	عنوانـــــه	رقم الصفحة
35	النسب المئوية الشهرية لعدد ايام تساقط الامطار (≤ 20 ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	131
36	معامل اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته للمدة القصوى اليومية في مستويات الجفـاف (< 1 ملم / يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م	132
37	النسب المئوية الفصلية لعدد ايام تساقط الامطار (< 1 ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمـدة (1981 – 2023) م	135
38	معامل اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 -2023)	136
39	النسب المئوية الفصلية لعدد ايام تساقط الامطار (10 - 19.9 ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	140
40	معامل اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 -2023) م	141
41	النسب المئوية الفصلية لعدد ايام تساقط الامطار (≤ 20 ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	144
42	معامل اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته للمدة القصوى في مستويات الجفاف (< 1 ملم/ يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023)م	145
43	النسب المئوية الموسمية لعدد ايام تساقط الامطار (< 1ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمـدة (1981 – 2023) م	146
44	معامل اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 -2023)	147
45	النسب المئوية الموسمية لعدد ايام تساقط الامطار (10 - 19.9 ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 -2023) م	149
46	معامل اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023)	150
47	النسب المئوية الموسمية لعدد ايام تساقط الامطار (≤ 20ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 -2023) م	151

ثبت الاشكال

رقم الشكل	عنوانـــــه	رقم الصفحة
1	المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	48
2	المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981 – 2023 م	49
3	المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981 - 2023 م	50
4	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م / ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	54
5	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	57
6	معدلات الامطار الشهرية والسنوية (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	59
7	اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطة الحسين للمدة (1981 – 2023) م	64
8	اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023) م	65
9	اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطة العمارة للمدة (1981 – 2023) م	66
10	اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطة الحسين للمدة (1981 – 2023) م	69
11	اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023) م	70
12	اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطة العمارة للمدة (1981 – 2023) م	72
13	اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطة الحسين للمدة (1981 – 2023) م	74
14	اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023) م	76
15	اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطة العمارة للمدة (1981 – 2023) م	77
16	اتجاه التغير الشهري لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة الحسين للمدة	80

رقم الشكل	عنوانـــــه	رقم الصفحة
	(1981 – 2023) م	
17	اتجاه التغير الشهري لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023) م	81
18	اتجاه التغير الشهري لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة العمارة للمدة (1981 – 2023) م	83
19	اتجاه التغير الشهري لمعدلات الامطار (ملم) في محطة الحسين للمدة (1981 – 2023)م	85
20	اتجاه التغيرالشهري لمعدلات الامطار (ملم) في محطة الناصرية للمدة (1981– 2023)م	86
21	اتجاه التغير الشهري لمعدلات الامطار (ملم) في محطة العمارة للمدة (1981 – 2023)م	88
22	اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطة الحسين للمدة (1981 – 2023) م	90
23	اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023) م	90
24	اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطة العمارة للمدة (1981 – 2023) م	91
25	اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطة الحسين للمدة (1981 – 2023) م	93
26	اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023) م	94
27	اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطة العمارة للمدة (1981 – 2023) م	94
28	اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطة الحسين للمدة (1981 – 2023) م	96
29	اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023) م	97
30	اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطة العمارة للمدة (1981 – 2023) م	97
31	اتجاه التغير الفصلي لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة الحسين للمدة (1981 – 2023) م	99
32	اتجاه التغير الفصلي لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023) م	100

رقم الشكل	عنوانـــــه	رقم الصفحة
33	اتجاه التغير الفصلي لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة العمارة للمدة (1981 – 2023) م	101
34	اتجاه التغير الفصلي لمعدلات الامطار (ملم) في محطة الحسين للمدة (1981 – 2023)	101
35	اتجاه التغير الفصلي لمعدلات الامطار (ملم) في محطة الناصرية للمدة (1981 – 023)م	103
36	اتجاه التغير الفصلي لمعدلات الامطار (ملم) في محطة العمارة للمدة (1981 – 2023)م	104
37	اتجاه التغير الموسمي لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	106
38	اتجاه التغير الموسمي لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	107
39	اتجاه التغير الموسمي لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	108
40	اتجاه التغير الموسمي لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	110
41	اتجاه التغير الموسمي لمعدلات الامطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م	111
42	اتجاه التغير الشهري للمدة القصوى لمستويات الجفاف (<1 ملم/يوم) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م	116
43	اتجاه التغير الشهري للمدة القصوى لمستويات الجفاف (<1 ملم/يوم) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م	117
44	اتجاه التغير الشهري للمدة القصوى لمستويات الجفاف (<1 ملم/يوم) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م	118
45	اتجاه التغير الشهري لعدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م	121
46	اتجاه التغير الشهري لعدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9)ملم في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م	122
47	اتجاه التغير الشهري لعدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9)ملم في محطة العمارة للمدة (1981-2023)م	123
48	اتجاه التغير الشهري لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م	127
49	اتجاه التغير الشهري لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م	128

رقم الشكل	عنوانـــــه	رقم الصفحة
50	اتجاه التغير الشهري لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م	129
51	اتجاهات التغير الفصلية للمدد القصوى لمستويات الجفاف (< 1 ملم/يوم) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م	132
52	اتجاهات التغير الفصلية للمدد القصوى لمستويات الجفاف (< 1 ملم/يوم) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م	133
53	اتجاهات التغير الفصلية للمدد القصوى لمستويات الجفاف (< 1 ملم/يوم) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م	134
54	اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطـة الحسين للمدة (1981-2023) م	137
55	اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م	138
56	اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م	139
57	اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطـة الحسين للمدة (1981-2023) م	142
58	اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطـة الناصرية للمدة (1981-2023) م	142
59	اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطـة العمارة للمدة (1981-2023) م	143
60	اتجاهات التغير الموسمية للمدد القصوى لمستويات الجفاف (< 1 ملم/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م	146
61	اتجاهات التغير الموسمية لأيام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطات منطـقة الدراسة للمدة (1981-2023) م	148
62	اتجاهات التغير الموسمية لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم فـي محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م	150

ثبت الخرائط

رقم الخريطة	عنوانـــــها	رقم الصفحة
1	موقع منطقة الدراسة من العراق	3
2	موقع محطات منطقة الدراسة	6
3	الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة	10
4	موقع منطقة الدراسة بالنسبة للمسطحات المائية	17
5	خطوط الارتفاعات المتساوية (الكونتور) بالأمتار لمنطقة الدراسة	22
6	مرئية فضائية للغطاء النباتي في منطقة الدراسة	24
7	امتدادات المرتفع شبه المداري فوق منطقة الدراسة	27
8	امتدادات المرتفع السيبيري فوق منطقة الدراسة	28
9	امتدادات المرتفع الاوربي فوق منطقة الدراسة	29
10	امتدادات مرتفع شبه الجزيرة العربية فوق منطقة الدراسة	30
11	اماكن نشوء واتجاهات المنخفضات المؤثرة على منطقة الدراسة خلال الفصل البارد	32
12	امتداد المنخفض المتوسطي فوق منطقة الدراسة	33
13	امتداد المنخفض السوداني فوق منطقة الدراسة	35
14	امتداد المنخفض المندمج فوق منطقة الدراسة	36
15	اتجاهات الكتل الهوائية المؤثرة على مناخ منطقة الدراسة	39

ثبت الملاحق

رقم الملحق	عنوانـــــه	رقم الصفحة
1	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة (°م) – محطة الحسين (1981 – 2023)	166
2	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمـى (°م) – محطة الحسين (1981 – 2023)	167
3	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (°م) – محطة الحسين (1981– 2023)	168
4	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) – محطة الحسين (1981 – 2023)	169
5	معدلات الامطار الشهرية (ملم) – محطة الحسين (1981 – 2023)	170
6	معدلات سرعة الرياح الشهرية (م/ثا) – محطة الحسين (1981 – 2023)	171
7	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة (°م) – محطة الناصرية (1981 – 2023)	172
8	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (°م)– محطة الناصرية (1981– 2023)	173
9	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (°م)– محطة الناصرية (1981– 2023)	174
10	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) – محطة الناصرية (1981 – 2023)	175
11	معدلات الامطار الشهرية (ملم) – محطة الناصرية (1981 – 2023)	176
12	معـــدلات ســـرعة الريـــاح الشـــهرية (م/ثـــا) – محطـــة الناصـــرية (1981 – 2023)	177
13	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة (°م) – محطة العمارة (1981 – 2023)	178
14	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (°م) – محطة العمارة (1981– 2023)	179
15	المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (°م) – محطة العمارة (1981– 2023)	180
16	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) – محطة العمارة (1981 – 2023)	181
17	معدلات الامطار الشهرية (ملم) – محطة العمارة (1981 – 2023)	182
18	معدلات سرعة الرياح الشهرية (م/ثا) – محطة العمارة (1981 – 2023)	183

19	متوسط درجات الحرارة الفصلية والموسمية – محطة الحسين للمدة (1981 -2023)	184
20	متوسطات درجات الحرارة العظمى الفصلية والموسمية – محطة الحسين للمدة (1981 – 2023)	184
21	متوسطات درجات الحرارة الصغري الفصلية والموسمية – محطة الحسين للمدة (1981 – 2023)	185
22	معدلات الرطوبة النسبية الفصلية والموسمية – محطة الحسين للمدة (1981 – 2023)	185
23	معدلات الامطار الفصلية والموسمية – محطة الحسين للمدة (1981 – 2023)	186
24	متوسطات درجات الحرارة الفصلية والموسمية – محطة الناصرية للمدة (198 -2023)	186
25	متوسط درجات الحرارة العظمى (°م) الفصلية والموسمية – محطة الناصرية (1981 – 2023) م	187
26	متوسط درجات الحرارة الصغري الفصلية والموسمية – محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023)	187
27	معدلات الرطوبة النسبية الفصلية والموسمية – محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023)	188
28	معدلات الامطار الفصلية والموسمية – محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023)	188
29	متوسطات درجات الحرارة الفصلية والموسمية – محطة العمارة للمدة (1981 -2023)	189
30	متوسطات درجات الحرارة العظمى الفصلية والموسمية – محطة العمارة للمدة (1981 – 2023)	189
31	متوسطات درجات الحرارة الصغرى الفصلية والموسمية – محطة العمارة للمدة (1981 – 2023)	190
32	معدلات الرطوبة النسبية الفصلية والموسمية – محطة العمارة للمدة (1981 – 2023)	190
33	معدلات الامطار الفصلية والموسمية – محطة العمارة للمدة (1981 – 2023)	191
34	المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الشهرية (<1 ملم/يوم) في محطة الحسين للمدة (1981-2023)	191
35	المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الشهرية (<1 ملم) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023)	192
36	المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الشهرية (<1 ملم) في محطة العمارة للمدة (1981-2023)	192

37	عدد ايام هطول المطر الغزير الشهرية (10-19.9) ملم في محطة الحسين للمدة (1981- 2023)	193
38	عدد ايام هطول المطر الغزير الشهريــة (10-19.9) ملم فـــي محطة الناصرية للمدة (1981- 2023)	193
39	عدد ايام هطول المطر الغزير الشهرية (10-19.9) ملم فــي محطة العمارة للمدة (1981-2023)	194
40	عدد ايام هطول المطر الغزير جدا الشهرية (≤ 20) ملم في محطة الحسين للمدة (1981-2023)	194
41	عدد ايام هطول المطر الغزير جدا الشهرية (≤20) ملم في محطة الناصرية للمدة (1981-2023)	195
42	عدد ايام هطول المطر الغزير جدا الشهرية (≤ 20) ملم في محطة العمـــارة للمدة (1981-2023)	195
43	المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الفصلية والموسمية (<1 ملم/يوم) في محطة الحسين للمدة (1981-2023)م	196
44	المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الفصلية والموسمية (<1 ملم/يوم) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023)م	196
45	المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الفصلية والموسمية (<1 ملم/يوم) في محطة العمارة للمدة (1981-2023)م	197
46	عدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم الفصلية والموسمية في محطة الحسين للمدة (1981-2023)	197
47	عدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم الفصلية والموسمية في محطة الناصرية للمدة (1981-2023)	198
48	عدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم الفصلية والموسمية في محطة العمارة للمدة (1981-2023)	198
49	عدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم الفصلية والموسمية في محطة الحسين للمدة (1981-2023)	199
50	عدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم الفصلية والموسمية في محطة الناصريـة للمدة (1981-2023)	199
51	عدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم الفصلية والموسمية في محطة العمارة للمدة (1981-2023)	200

المقدمة

الإطار النظري

المقدمة

تعّدُ ظاهرة التغير المناخي وزيادة الإحترار العالمي بوتيرة متصاعدة، أحد اوجه التحدي القادم الذي يهدد مستقبل البشرية، لما لها من آثار بيئية واقتصادية وحتى اجتماعية على حياة الإنسان على المستوى العالمي، وبما ان الامطار هي شكل من اشكال التساقط الواصلة الى سطح الارض.

تتعدد اشكال التساقط تبعا لظروف واشتراطات مناخية تخص كل نوع من انواعه من خلال تفاعل عناصر المناخ المختلفة والمتباينة في تأثيراتها المحلية والعالمية، ويعد التساقط المطري أحد اهم مظاهر التكاثف في الطبيعة، اذ يغطي مساحات واسعة من العالم، ومؤثرا هاما في ديمومة وصلاح بيئتها الطبيعية والزراعية... الخ.

بيد ان العقود الاخيرة قد حدثت فيها تغيرات هامة في المناخ العالمي، بسبب تزايد تراكيز غازات الاحتباس الحراري او دخول غازات جديدة اثرت على كيميائية الغلاف الجوي، الامر الذي انعكس على خصائص عناصر وظواهر المناخ في مختلف الاقاليم، ومن بين تلك العناصر التي تأثرت، التساقط لاسيما تساقط الامطار.

لم تكن منطقة الدراسة بعيدة عن هذه التغيرات، لكونها سريعة الاستجابة لهذه التغيرات بسبب حساسية مناخها الصحراوي في الاستجابة السريعة، وعليه كان لهذا الامر الاثر المضاعف لما تعانيه من حالات الجفاف وقلة تساقط الامطار، لذا فان هذه الدراسة تناولت معلومات مهمة في الكشف عن اثر التغير المناخي في تغير اتجاهات تساقط الامطار من الناحية الكمية والنوعية، وبيان كل ذلك من حيث التوزيع الزماني والمكاني في منطقة الدراسة، لما لهذا الامر من اهمية كبيرة في التأثير على مناخها، فضلا عن الاثار التي تتسبب بها على الانظمة الحيوية والبيئية والاقتصادية.

أولاً: مشكلة الدراسة:

يعدّ تحديد مشكلة البحث الخطوة الاولى من خطوات البحث العلمي، حيث يمكن صياغة مشكلة الدراسة بما يلي:

تتميز امطار العراق عموما ومنطقة الدراسة خصوصا بخصائص مناخات المناطق الجافة وشبه الجافة الامر الذي يجعل حساسيتها عالية للتغيرات المناخية، لذا وتبعا لذلك يمكن ان تحصل تغيرات في خصائص تساقط الامطار من حيث تباينها وشدتها في منطقة الدراسة، وعليه يمكن صياغة المشكلة الرئيسة للدراسة على شكل سؤال رئيس:

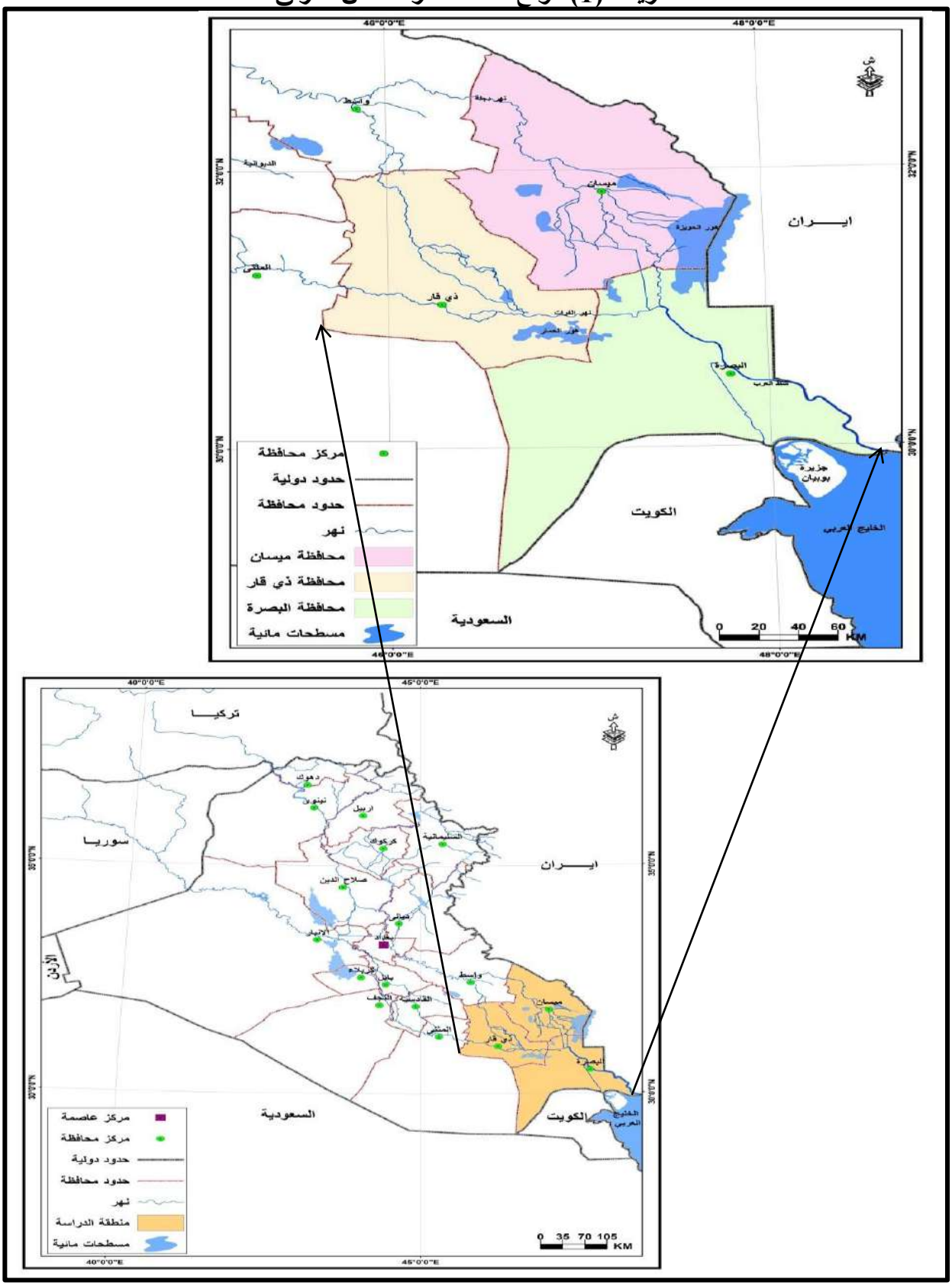
هل ان للتغير المناخي اثر في تغيير خصائص التساقط المطري ومؤشراته في جنوبي العراق؟

ويمكن مقاربة هذه المشكلة من خلال طرح عدد من التساؤلات الثانوية التالية:

1- ما هي الضوابط المناخية المؤثرة في تساقط الامطار في منطقة الدراسة؟
2- ما هي خصائص مناخ منطقة الدراسة واتجاهات تغيره المؤثرة في تساقط الامطار فيها؟
3- ما هي مؤشرات تغير هطول المطر اليومية والشهرية والفصلية والموسمية في منطقة الدراسة؟

ولغرض الاجابة عن تلك الاسئلة تم اختيار ثلاث محافظات تمثل القسم الجنوبي من العراق (محافظة البصرة - محافظة ذي قار - محافظة ميسان)، خريطة (1).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: الباحث اعتمادا على: الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، بغداد، 2000. وبرنامج Arc Map V.10.8 .

ثانياً: فرضيات الدراسة:

فرضية البحث هي تخمين مسبق يسمى الحدس لنتائج الدراسة وتتجلى فائدتها في قدرة الباحث على استخدام الحقائق لتقديم حلول مبدئية يمكن دراستها واختبار صحتها وهذه الفرضيات يمكن ان تكون قابلة للرفض والقبول[1].

ونظرا لما تتمتع به منطقة الدراسة من خصائص جغرافية ومناخية تؤثر في طبيعة ونظام سقوط الامطار وتوزيعها الكمي زمانيا ومكانيا لذا فان فرضيات الدراسة وضعت لتجيب عن التساؤلات المطروحة حول المشكلة الرئيسة والتساؤلات الثانوية الاخرى ويمكن صياغة الفرضيات كما يلي:

تركت التغيرات المناخية آثاراً في تغيير خصائص التساقط المطري ومؤشراته في جنوبي العراق من خلال :

1. تؤثر مجموعة من الضوابط المناخية، الثابتة والمتحركة في كمية وتوزيع الامطار الساقطة على منطقة الدراسة.
2. تحصل تغيرات مناخية في خصائص مناخ منطقة الدراسة لاسيما في عناصر الحرارة والرطوبة النسبية والامطار.
3. حدوث تغيرات في مؤشرات هطول الامطار اليومية والتي عولجت على المستويات الشهرية والفصلية والموسمية بحسب القرائن التي اعتمدها فريق الخبراء الدولي لرصد تغير المناخ (ETCCDI)[*].

ثالثاً: اهداف الدراسة واهميتها:

تهدف الدراسة الى بيان التغير في بعض خصائص عناصر المناخ وأثر التغيرات المناخية عليها و حساب مؤشرات عدد ايام وكميات الهطول وتوزيعه وكشف مؤشرات الجفاف في منطقة الدراسة لما لتلك التغيرات من اهمية في مختلف جوانب الحياة لاسيما ما يتعلق منها بالجانب الزراعي والبيئي، وتتجلى اهمية الدراسة بما يلي:-

1- اهمية التساقط المطري باعتباره عنصراً مناخياً مؤثراً في حياة الانسان والبيئة المحيطة به اذ تشكل مياه الامطار اهمية كبرى للحياة لاسيما في البيئات الجافة.
2- رغبة الباحث في تقديم دراسة ذات جدوى للمجتمع في منطقة الدراسة واستخلاص النتائج المؤثرة لتحقيق تحليل حديث لمؤشرات المطر، لما لها من اثار على الجوانب الاقتصادية والبيئية، وتقديم صورة عن المناخ فيها بغية التخطيط السليم لاستغلال الموارد المائية الشحيحة والاستفادة القصوى منها في خطط التنمية المستدامة لاسيما في الجانب الزراعي.

رابعاً: حدود الدراسة:

اشتملت الدراسة على نوعين من الحدود:

الاولى: الحدود المكانية: وتتمثل في حدود منطقة الدراسة الفلكية بين دائرتي عرض (**29.6.42° – 32.50.32°**) شمالا، وقوسي طول (**45.40.35° – 48.38.12°**) شرقا، اذ

(1) عبد الرزاق محمد البطيحي، طرائق البحث الجغرافي، الموصل، مطبعة جامعة الموصل، 1989، ص40.

(*) Expert Team for Climate Change Monitoring and Indices (allacronyms.com)
هو فريق من الخبراء الدوليين معني برصد مؤشرات التغير المناخي اذ اقترح وضع مؤشرات (قرائن) والبالغة (27) قرينة لتوافق مناخات العالم المختلفة. (وقد استعمل الباحث منها ثلاث قرائن فقط).

تقع محطات منطقة الدراسة الثلاث وهي (محطة الحسين (البصرة) – محطة الناصرية (ذي قار) – محطة العمارة(ميسان)، جدول (1)، خريطة (2)، اذ يحدها جنوبا الخليج العربي وشرقا المرتفعات الفاصلة بين جمهورية العراق وجمهورية ايران الاسلامية وشمالا محافظة واسط وغربا الهضبة الغربية ومحافظة المثنى.

الثانية: الحدود الزمانية: حيث تم الاعتماد على البيانات المناخية للمدة من (1981 – 2023) م أي لمدة (43) سنة، لغرض دراسة خصائص بعض عناصر المناخ ومؤشرات تساقط الامطار اليومية اعتمادا على البيانات ذات الصلة بعد تكاملها للمدة المشار اليها اعلاه.

جدول (1) موقع محطات منطقة الدراسة بالنسبة الى دوائر العرض وخطوط الطول

المحطات	المحافظة	دائرة العرض درجة شمالاً	خط الطول درجة شرقاً	الارتفاع فوق سطح البحر (م)	رقم المحطة
الحسين	البصرة	° 30. $\overline{31}$	° 47. $\overline{47}$	2.4	689
الناصرية	ذي قار	° 31. $\overline{01}$	° 46. $\overline{14}$	7.6	676
العمارة	ميسان	° 31. $\overline{55}$	°47. $\overline{17}$	9.5	680

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، 2023 م.

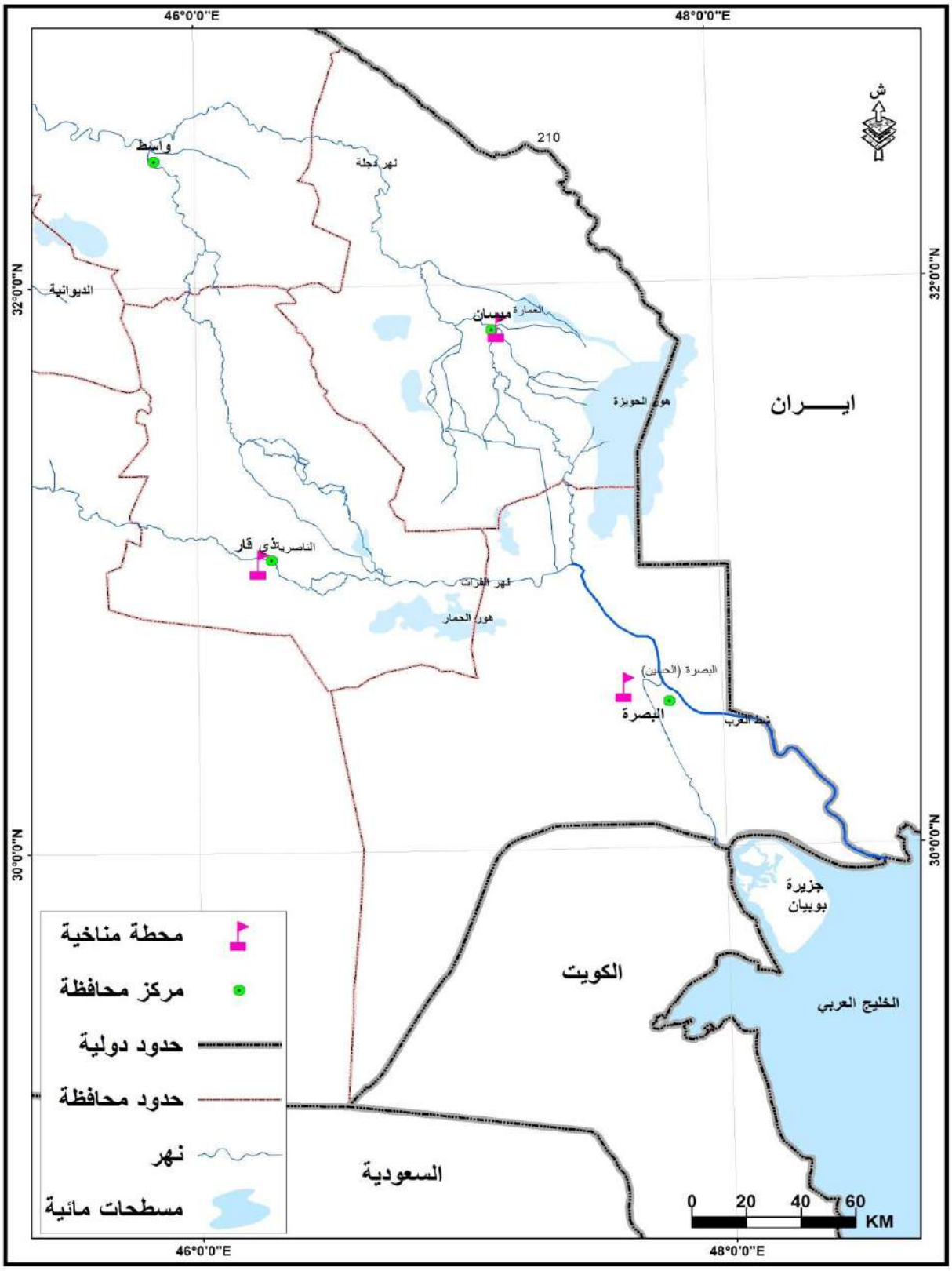
خامساً: المنهجية وطرائق اجراء الدراسة:

لكل دراسة منهجية خاصة بها وهي مقيدة بموضوع واتجاهات البحث وما يحاول الباحث اثباته من فرضيات محتملة، وقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي الكمي، و بغية تنفيذ الدراسة اتخذت الاجراءات التالية:

1. جمع المعلومات والبيانات في الجانب النظري وكل ما يتعلق بتساقط الامطار وعناصر المناخ الاخرى ذات الصلة بموضوع الدراسة من المكتبات العامة والخاصة، وما توصل اليه المختصون بالدراسات المناخية، وبيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي / بغداد – قسم المناخ من خلال توفير بيانات العناصر المناخية لمدة الدراسة اليومية والشهرية والسنوية، بعد تدقيقها وفحصها للحصول على بيانات متجانسة من خلال استكمال البيانات المفقودة وتكاملها. ومن ثم قام الباحث بعمل الجداول والملاحق المناسبة التي تساهم في اثبات فرضيات الدراسة

2. الاعتماد على المنهج الكمي وما يرتبط به من تحليل، عن طريق البرامج الاحصائية والتحليلية، من برنامج (Excel) لتنظيم وتبويب البيانات واخراج الجداول والاشكال البيانية الخاصة، وبرنامج (SPSS – V29) لإجراء عمليات التحليل واظهار العلاقات من معاملات الاتجاه ومقادير التغير ومستوى المعنوية لنتائج التحليل، وبرنامج (ArcMap V.10.8) لإنتاج واخراج الخرائط المطلوبة.

خريطة (2) مواقع محطات الدراسة



المصدر: الباحث اعتمادا على: الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، بغداد، 2000. و برنامج Arc Map V.10.8.

3. تـم الاعتمـاد علـى تطبيقـات **تحليـل الإنحـدار الخطـي البسـيط**(*)(Linear Regression Simple Analysis) لتقدير اتجاه العناصر المناخية وخصائص الامطار خلال المدة آنفة الذكر

4. اجري عمل اختبار **(T – Test)**(**) لتقييم مدى معنوية العلاقة بين المتغيرات وتحديد مدى دقة النماذج الاحصائية، مما يساهم في فهم الاتجاهات المناخية وتحليل تأثير التغيرات المناخية على عناصر مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية والامطار. وبالتالي معرفة ما إذا كانت قيم الدلالة ضمن حدود الثقة المسموح بها في الدراسة المناخية ضمن الاختبار الخطي، وهي أربع مستويات للثقة تتدرج بحسب قوتها المعنوية (0.001، 0.01، 0.05، 0.1) اي انها تقبل عند المستويات المذكورة انفا. فاذا كان مستوى المعنوية اقل من (0.05) مما يعني ان الاختبار معنوي وهناك علاقة قوية بين المتغيرات، اما إذا كان أكثر من (0.05) يعني بان الاختبار غير معنوي ولا توجد علاقة قوية بين المتغيرات، ليتم تقييم الدلالة الاحصائية (p-value)، ولتحقيق هذا الغرض تم اختبار الفرضية التالية: فرض العـدم H_0: ان السلسة الزمنية للمتغير غير متجانسـة عشوائية ولا تتبـع التوزيـع الطبيعـي الفرض البديل H_1: ان السلسة الزمنية للمتغير متجانسة وتتبع التوزيع الطبيعي.

5. استعمال عدد من المؤشرات الكاشفة عن اوجه تغير خصائص تساقط الامطار في منطقة الدراسة، جدول (2)، وهي مؤشر المدد القصوى لعدد ايام مستويات الجفاف (<1) ملم/يوم، ومؤشر عدد الايام ذات الهطول المطري الغزير (R10mm) - (10- 19.9) اليومية، ومؤشر عدد ايام هطول الامطار الغزير جدا (R20mm) - (≤ 20) اليومية على المستويات الشهرية والفصلية والموسمية.

جدول (2) مؤشرات التغير المطري اليومية المستعملة في الدراسة(***)

ت	رمز المؤشر	اسم المؤشر	تعريفه	وحدة القياس
1	CDD	مؤشر ايام الجفاف	العدد السنوي للأيام التي تكون امطارها < 1 ملم	ملم / يوم
2	R10mm	مؤشر ايام المطر الغزير	المجموع السنوي لعدد الايام التي ≤10 ملم	يوم
3	R20mm	مؤشر ايام المطر الغزيرة جدا	المجموع السنوي لعدد الايام التي ≤ 20 ملم	يوم

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

(*) **الانحدار الخطي البسيط**: هو اداة احصائية تستعمل في الدراسات المناخية لتحليل العلاقة بين متغيرين او اكثر بهدف تحديد كيفية تأثير متغير مستقل مثل الزمن على متغير تابع مثل درجات الحرارة او معدلات الهطول ويتم تمثيل العلاقة بين المتغيرات بخط مستقيم يعرف بخط الانحدار ويحسب **بمعادلة خط الانحدار**:- $y = a + bx$ حيث y = المتغير التابع (عناصر المناخ)، x = متغير مستقل (الزمن).

b = معادلة معامل الانحدار الذي يحسب بالمعادلة :- $b = \frac{n\sum xy-(\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2)-(\sum x)^2}$، فاذا كان b سالب فالاتجاه تنازلي، واذا كان موجب فالاتجاه تصاعدي.

a = معادلة حساب الثابت a ويحسب بالمعادلة:- $a = \frac{\sum y - b\sum x}{n}$، ومن ثم **معادلة التغير** : $a = b \times n$

(**) **اختبار T-Test**: وهي اداة احصائية لتحليل التباين وتقييم صحة الفرضية، فاذا كانت قيمة t المحسوبة أكبر من القيم الحرجة او كانت sig اقل او تساوي عند مستوى معنوية معين مثلا 0.5 يتم رفض فرضية العدم والعكس صحيح.

(***) اجرى الباحث تعديلاً طفيفاً 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.

سادساً: هيكلية الدراسة:

تضمنت الدراسة مقدمةً وإطاراً نظرياً تم فيه تحديد مشكلة الدراسة وفرضياتها واهدافها ومبرراتها وحدودها الزمانية والمكانية والمنهجية المتبعة للوصول الى نتائج تدعم الفرضية الموضوعة وطريقة العمل باستعمال البرامج الاحصائية المناسبة اضافة الى الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الامطار وخصائصها، وثلاثة فصول:

تناول **الفصل الأول**: بحث الضوابط الثابتة والمتحركة المؤثرة على تساقط الامطار في جنوبي العراق، وذلك من خلال مبحثين تناول **الاول**: الضوابط الثابتة المؤثرة على الامطار في جنوبي العراق، المتمثلة بالموقع، الارتفاع، الغطاء النباتي. وتناول المبحث **الثاني**: الضوابط المتحركة (الديناميكية) المؤثرة على الامطار في جنوبي العراق والتي تضمنت، الانظمة الجوية والكتل والجبهات الهوائية.

ثم تلاه **الفصل الثاني** ليتناول مؤشرات تغير بعض خصائص المناخ في جنوبي العراق، بمبحثين تناول **الاول**: خصائص بعض العناصر المناخية في منطقة الدراسة، وجاء المبحث **الثاني** ليتناول: مؤشرات تغير بعض العناصر المناخية في منطقة الدراسة.

واخيرا جاء **الفصل الثالث** ليتناول: التغير في مؤشرات بعض خصائص التساقط المطري في جنوبي العراق، وللمستويات (الشهرية- الفصلية - الموسمية)، وبيان نسبها المئوية، وختمت الدراسة بالنتائج المتحققة ومن ثم قائمة المصادر والملاحق.

سابعاً: الدراسات السابقة:

1. **دراسة عبد الوهاب، 2012**[1]: والتي تناولت الضوابط المناخية وأثرها في تقدم او تأخر بداية الموسم المطري في العراق، حيث بحثت تأثير المنظومات الضغطية في بداية ونهاية الموسم المطري وابرزت سبب تأخر موعد سقوط الامطار في المنطقتين الوسطى والجنوبي الى سيطرة الكتل الهوائية المرافقة للمرتفع شبه المداري واثبتت تزايد نسبة تكرار تأخر الموسم المطر في هذه المنطقتين أكثر من المنطقة الشمالية من العراق. وهو مؤشر على التغيرات المناخية المؤثرة على التساقط المطري.

2. **Kurnaz, L. 2014** [2] التي تناولت تحليل أنماط الجفاف والتساقطات في تركيا تحت تأثير تغير المناخ باستخدام النمذجة المناخية ,((regional climate model -RCM من خلال تحليل سيناريوهات تراكيز غازات الدفيئة عن طريق فحص المدد من (2021-2050 و 2071-2100) مقارنة بسنة الاساس (1971 – 2000) باستخدام نموذج ,(RegCM4) اذ اثبتت الدراسة حصول انخفاض عام في المتوسط السنوي للتساقطات (10 -30 %)، فقد

(1) ساره محمد عبد الوهاب الخزرجي، الضوابط المناخية وأثرها في تقدم او تأخر بداية الموسم المطري في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2012.

(2) Kurnaz, L, "Drought and precipitation patterns in Turkey under climate change." American Meteorological Society, Journal of Hydrometeorology,2014,VOL:15(6). https://doi.org/10.1175/JHM-D-13-0166.1.على الرابط

سجلت منطقة (جة) اكثر المناطق تضررا بانخفاض بلغ (25 – 30%) في التساقطات الشتوية، ثم منطقة البحر المتوسط التي سجلت تراجعا في الامطار الربيعية بنسبة بلغت (20 – 25%(، تلا ذلك منطقة وسط الاناضول بنسبة بلغت (15- 20 %) طوال العام. وبحسب المؤشر فقد تبين زيادة مؤشر شدة الجفاف بنسبة (30 -50 %) وزيادة في اطالة موسم الجفاف (2 - 4) اسابيع اضافية سنويا. مع تكرار سنوات الجفاف الشديد (3-4) من كل (10) سنوات.

3. دراسة سقاالله، 2015[1]: اثر التغير المناخي المحتمل على الامطار في جنوب الاردن. والتي تناولت خمس محطات مناخية في جنوب الاردن للتعرف على اثر التغير المناخي على الامطار متمثلة بمدتين (1983-1997) و (1998-2013)، اذ بينت الدراسة وجود تراجعا ملحوظا في المتوسطات السنوية للأمطار في المدة الثانية مقارنة بالمدة الاولى مع وجود علاقة ارتباط عكسية بين الامطار والزمن، كما اظهرت النتائج تعرض منطقة الدراسة الى اربع نوبات جفاف انخفضت خلالها كميات الامطار بشكل ملحوظ في معدلاتها.

4. دراسة الكناني، 2015[2]: الامطار القياسية اليومية في العراق دراسة شمولية. وتناول فيها ان اعلى امطار يومية تسقط على العراق هي بتأثير منخفضات المتوسطي و المنخفض المندمج ومنخفض السودان، واثبت ان تأثيرات هذه المنخفضات تخضع الى طبيعة المنخفضات والظروف الجوية واتجاه مسالكها وطبيعة الانماط الضغطية في طبقات الجو العليا والتي تكون مرافقة لها، وقد احتلت محطة العمارة اعلى كمية امطار ساقطة للمدة من (1971 - 2012) م بواقع (114) ملم في عام (1999) وان اعلى الامطار سجلت خلال اشهر(تشرين الثاني – كانون الاول – كانون الثاني – اذار – نيسان) الا انه سجل ان شهر اذار كان الاعلى مطرا ثم يليه شهر نيسان خلال مدة الدراسة.

5. دراسة المعموري، واحمد، 2016[3]: تحديد مؤشرات التغير المناخي من خلال كمية الامطار في العراق (1977-2006م)، اذ تناول الباحثان العوامل المؤثرة في تساقط الامطار ومعدلاتها العامة ومقادير التغير الشهرية والسنوية وعدد الايام الممطرة، وقد توصلا الى ان الامطار في محطتي الحسين والناصرية تكثر في فصل الشتاء وتقل في فصل الخريف، وان هناك تغيراً في كميات الامطار في الاقليم الجاف من المنطقة المدروسة، وان عدد الايام الممطرة لا يكون بالضرورة معبرا عن زيادة كميات التساقط فهي قد تصل الى (0.001) ملم، وفي ايام اخرى تكون غزيرة المطر مما تشكل نسبة عالية في مجاميع الامطار سنويا، حيث تعاني المناطق الجنوبية من العراق من حالة التذبذب المطري خلال الفصل او الموسم المطري الواحد.

(1) شهد حسني سقاالله، اثر التغير المناخي المحتمل على الامطار في جنوب الاردن، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، جامعة مؤته، 2015.

(2) مالك ناصر عبود الكناني، الامطار القياسية اليومية في العراق دراسة شمولية، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد الثامن عشر، 2015.

(3) بدر جدوع احمد المعموري، وضياء صائب احمد، تحديد مؤشرات التغير المناخي من خلال تحليل كمية الامطار في العراق، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، المجلد 27(1)، 2016، ص 12.

6. دراسة نيران، 2017[1]: بعنوان اثر المنخفضات الجوية الداخلة في تحديد كمية الامطار الساقطة على العراق، تناولت الدراسة تأثير المنخفضات الجوية التي تحدد كمية الامطار في العراق، معتمدة على بيانات الامطار لـ(12) محطة مناخية في انحاء العراق لبيان تأثير المنخفضات الجوية المتوسطية، السودانية، المندمجة خلال المواسم المطيرة الخريف، الربيع، الشتاء وتكرارها في تحديد الامطار الساقطة خلال تلك الفصول، اذ استخدمت الدراسة البيانات الرقمية عن بيانات يومية لكميات الامطار خلال السنوات (2014 - 2006) م، فقد أوضحت الدراسة ان معامل الارتباط يكون موجب في فصل الخريف في محطة العمارة واما معامل الارتباط في فصل الشتاء فيكون موجب في محطات البصرة والعمارة، اما معامل الارتباط لفصل الربيع فيكون موجب في محطات البصرة والعمارة.

7 . Ahmad, S. et al. 2021[2]**:** تحليل التباين والاتجاهات في التساقط المطري في سوريا باستخدام المؤشرات المناخية، اذ تناولت الدراسة بالتحليل لـ (22) محطة مناخية موزعة على منطقة الدراسة للمدة (1970 – 2020) باستعمال اختبار(مان – كندال) الاتجاهات وحزمة برامج (RClimDex)، لسبع مؤشرات، وقد اثبتت نتائج الدراسة انخفاضا في الامطار السنوية للمناطق الشمالية من سوري بنسبة (10 -20%) وزيادة في عدد الايام الجافة المتتالية (CDD) بمقدار (5 – 15) يوما على مستوى البلاد وخصوصا في شمال شرق البلاد (الحسكة)، وكذلك انخفاض في مؤشرات (R10mm و R20mm)، ليعكس بالنتيجة توزيعا موسميا اكثر تقلبا وزيادة في الشدة المطرية لبعض المحطات ولكن بانخفاض في تكرار الامطار الغزيرة.

8. دراسة البديري، 2021[3]: اتجاهات التغير في درجات الحرارة والامطار في العراق واسقاطاتها المستقبلية، وخلصت الدراسة بعد التقييم المكاني والزماني لاتجاهات معدلات الامطار ودرجات الحرارة في العراق للمدة (1979 – 2018م) الى زيادة في درجات الحرارة الصغرى في جميع فصول السنة مع اتجاهات متسارعة نحو الدف صيفا لأكثر من (3 °م)، وقد اظهرت نتائج تحليل اتجاهات الامطار تباينات زمانية ومكانية و ظاهرة تناقص كميات الامطار في فصل الربيع على اساس سنوي و شهد فصل الخريف تزايدا في كميات الامطار في اغلب المحطات المدروسة متوقعا استمرار التناقص المطري في المنطقة الجنوبية ليصل الى (58 – 69%) حسب السيناريوهات المعتمدة للدراسة.

9. دراسة الجعيفري، 2022[4]، التي تناول فيها التركز المطري اليومي في العراق، للمدة (2009 – 2019) م، حيث كشف فيها عن التباين في التراكيز المطرية اليومية في العراق

(1) نيران علي حسين، أثر المنخفضات الجوية الداخلة في تحديد كمية الامطار الساقطة على العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى، 2017.

(2) AL-Ahmad, S, et al, 2021Analysis of Precipitation Variability in Syria. International Journal of Climatology,Vol: 41(3),2021. وعلى الرابط https:// DOI: 10.1002/joc.6852.

(3) احمد لفته حمد البديري، اتجاهات التغير في درجات الحرارة والامطار في العراق واسقاطاتها المستقبلية، مجلة الآداب، جامعة بغداد، العدد 137، 2021.

(4) براق فاضل مفتن الجعيفري، التركز المطري اليومي في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط، 2022.

وكذلك التباينات الشهرية والموسمية، وان الامطار الخفيفة هي الاكثر شيوعا وانتشارا خصوصا في المناطق الجنوبية من العراق مبرزا دور المنخفضات السطحية ومنظومات الضغط عند المستويات (100 – 850 – 500) ملليبار.

10. دراسة البديري، 2024 [1]: تحليل تطرفات الامطار اليومية في العراق، حيث تناولت الدراسة بحث تساقط الامطار وتغيراتها وارتباط ذلك بالتغير المناخي بواسطة ثمان مؤشرات لتطرفات الامطار في العراق على المدى الطويل للمدة (1985-2020) م، وقد كشفت الدراسة نتائج عن حصول اتجاهات متباينة في هطول الامطار وبقدر تعلق بمؤشرات دراستنا فقد توصل البديري الى ان هناك انخفاض في مؤشري (R10mm) و (R20mm) تصل الـــى (6.9- و 4.9 -) ملم للعقد مع انخفاض عدد الايام السنوية الماطرة (CDD). وقد استعمل الباحث ثمان قرائن فقط من مجموع (27) قرينة. حيث كانت النتائج متطابقة مع ما ذهبت اليه الفرق والمؤسسات الدولية والاممية من ان منطقة الشرق الاوسط تعاني من انخفاض هطول الامطار بسبب ظاهرة الاحترار العالمي وزيادة الجفاف في المناطق الجافة (منطقة الدراسة) وحتى المناطق شبه الجافة القريبة منها.

11. دراسة مهدي، 2025[2]: تحليل تأثير التغير المناخي على الخصائص الكمية للأمطار والجفاف في العراق، وفي هذا الإطار قام الباحث بدراسة عدد من المؤشرات المناخية مثل (HDR/ASY، SDII ، CWD ، CDD ، R10 mm، RX1day، R20 mm) وقد كشفت هذه الدراسة ان المناطق شبه الجافة في العراق وخصوصا منطقة الدراسة كانت الاكثر تأثرا بالتغيرات المناخية بالقياس للمناطق شبه الجافة على مستوى جمهورية العراق، حيث انخفضت اعداد الايام الماطرة مع ارتفاع فترات الجفاف اليومية مع زيادة في طول فترات الجفاف وازدياد شدتها، مع تغير انماط هطول الامطار، حيث اصبحت اكثر غزارة واقل انتظاما مما يسبب تأثيرات اقتصادية وبيئية.

وقد جاءت دراستنا هذه لتتناول النظر في التساقط المطري في جنوبي العراق بشكل اوسع في تقلبات الامطار وكشف مقادير التغير واتجاهاته خلال المدة المحددة حسب ما ورد في مؤشرات الفريق الدولي المعني بتغير المناخ (ETCCDI)، بشكل اكثر شمولية وسعة في معالجة كم كبير من البيانات اليومية والشهرية والفصلية والموسمية للعناصر المناخية المؤثرة التابعة منها والمستقلة، والتي لم تتناولها الدراسات الاخرى بسبب حداثة هذه المؤشرات.

(1) احمد لفته حمد البديري، تحليل تطرفات الامطار اليومية في العراق، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد 150، 2024.

(2) رافد صالح مهدي، تحليل تأثير التغير المناخي على الخصائص الكمية للأمطار والجفاف اليومية في العراق، مجلة واسط للعلوم الانسانية، مجلد 21، العدد1، ج1، 2025.

الفصل الاول

الضوابط الثابتة والمتحركة المؤثرة على تساقط الامطار في جنوبي العراق

الفصل الأول

الضوابط الثابتة والمتحركة المؤثرة على تساقط الامطار في جنوبي العراق

توطئة:

تعرف عناصر وظواهر الطقس والمناخ بانها المكونات التي تحدد وصف الحالة الجوية في مكان ما، اما ضوابط المناخ فهي العوامل التي تحدد وتؤثر في صفات عناصر المناخ وتغيرها من مكان الى اخر مما ينتج عنها اقاليم مناخية مختلفة.

تؤثر في طقس ومناخ اي منطقة من العالم مجموعتان من الضوابط المتحكمة في اضفاء الصفة المناخية لها، من ناحية خصائص عناصر الطقس وظواهره والمتمثلة بدرجات الحرارة والتساقط والرطوبة والتبخر والظواهر الطقسية الاخرى مثل الندى والضباب والظواهر الغبارية... الخ، والتي تتباين وفقا للمواسم او الفصول من حيث التركز والاستمرارية والفاعلية وهي عموما على نوعين: - الضوابط غير المتحركة (ثابتة) التي تتعلق بالموقع والتضاريس والغطاء النباتي، واخرى ضوابط متحركة (متغيرة) تتعلق بالأنظمة الجوية وطبيعة حركتها وما يرافق تلك الحركة من تباينات في الضغط الجوي ودرجة الحرارة والتساقط والرياح والرطوبة... الخ.

يلاحظ على امطار مناخ العراق عموما ومنطقة الدراسة خصوصا، أنها تتميز بنظام متذبذب (متغير) في الفصول الممطرة (الشتاء - الربيع - الخريف). بينما هناك فصل من الجفاف الطويل (الصيف). ويعزى السبب في عدم ثبات الفصول الممطرة مناخياً بين سنة وأخرى إلى ان منطقة الدراسة تتعرض خلال هذه الفصول لأنواع مختلفة من المنظومات الضغطية المتباينة في صفاتها وقوة تأثيراتها، مما ينعكس ذلك على شدة تباين الأحوال المناخية خلال هذه الفصول، وقد ساهم موقع العراق الجغرافي على تشكيل هذه الظروف، فموقعة بين العروض شبه المدارية وشبة المعتدلة ساهم في هذا التباين، لتأثيرات المنظومات الضغطية التي تتحرك في هذه العروض[1].

تأثرت منطقة الدراسة شأنها شأن بقية اجزاء العراق بنتائج التغير المناخي الذي يحصل على المستوى العالمي والاقليمي والمحلي نتيجة للتغيرات في النشاطات البشرية المؤثرة في هذا المناخ وما ينتج عنه من تقلبات خلال الزمن بسبب زيادة حرق الوقود الاحفوري وارتفاع مؤشرات غازات الدفيئة لمستويات قياسية مما أثر في الانظمة الجوية وما يتبعها من ظواهر طقسية مختلفة.

(1) سالار علي خضر الدزيي، التحليل العملي لمناخ العراق، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع، بغداد، 2010، ص 13.

المبحث الاول

الضوابط الثابتة المؤثرة على الامطار في جنوبي العراق

تعتبر خصائص الامطار لأي منطقة في العالم، انعكاسا طبيعيا لتفاعل مجموعة من العوامل التي تحدد نظام وطبيعة تساقط المطر وتوزيعه الكمي (الزماني والمكاني)، مما يستدعي المعرفة المسبقة لتلك العوامل وتأثيرها على نظام سقوط المطر ومؤشراته، والذي يتحدد ليأخذ نظاما خاصة به كأمطار البحر المتوسط الغالبة على نظام سقوط المطر في العراق، لذلك فان خصوصية الامطار في العراق ومنها منطقة الدراسة، تحددها مجموعة ضوابط وعوامل ثابتة لا تتغير من وقت لأخر الا انها متباينة حتى وان كانت على نفس دائرة العرض وهي:

اولا: الموقع Location:

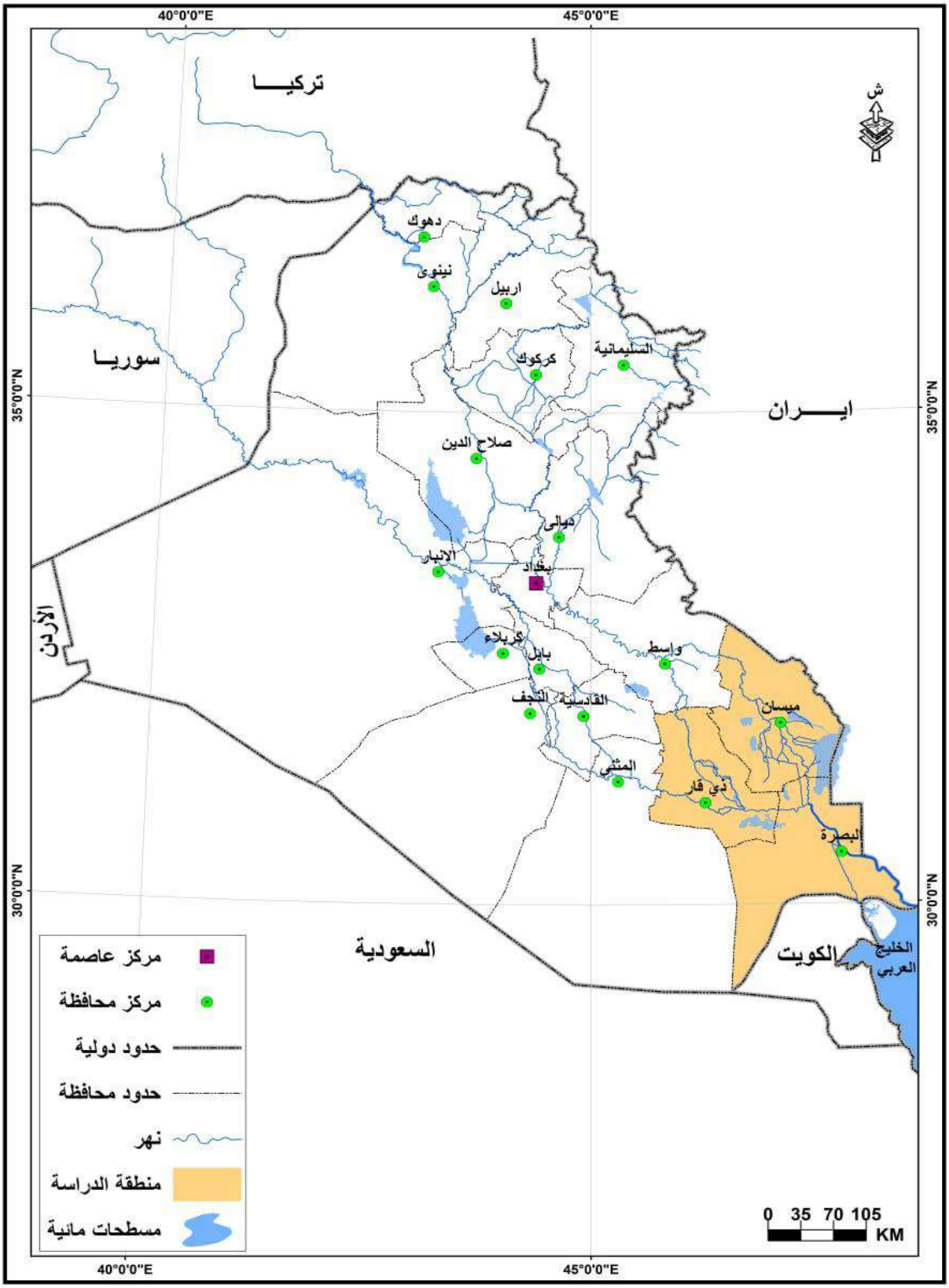
1. **الموقع الفلكي (Astronomical Location):**

تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (**°32. 50̄. 32= - °29. 6̄. 42=**) شمالا وخطي طول **(°48. 38̄. 12= - °45. 40̄. 35=)** شرقا، خريطة (3)، وتبعا لذلك، يحدد الموقع الفلكي زاوية سقوط أشعة الشمس وطول فترة السطوع النظري او الفعلي، اذ يتأثر السطوع الفعلي بعوامل طبيعة السطح والغطاء النباتي وصفاء الاجواء، لذلك تشترك هذه العوامل في تحديد الحالة الحرارية واختلافها زمانيا ومكانيا، وبالتالي التأثير على باقي العناصر المناخية.

لقد ترتب على الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة ووقوعها في المنطقة شبه المدارية ان تكون اشعة الشمس خلال فصل الصيف قريبة من العمودية، وفي فصل الشتاء تكون مائلة، علاوة على ان طول النهار يكون اطول خلال أشهر الصيف أكثر مما هو عليه في أشهر الشتاء بزيادة تبلغ (ثلاث ساعات وثمان واربعون دقيقة) لتبلغ (اربعة عشر ساعة وأربع دقائق) في شهر تموز وهو أحر شهور السنة، بينما تصل الى (عشر ساعات وستة عشر دقيقة) في شهر كانون الثاني وهو أبرد شهور السنة [1]. لذلك يتحرك الضغط العالي شبة المداري خلال الشتاء، ويعطي المجال لتقدم منظومات الضغط الواطئ في الجنوب - فوق أجواء المنطقة - بحيث يستطيع الهواء الصعود إلى الأعلى الى مستوى التكاثف، وعلى الرغم من أن التسخين يُعدّ أحد عوامل سقوط المطر، إلا أن تأثيره بشكل محدود في مناخ منطقة الدراسة، خاصة في فصل الصيف. لذا يتضح دور الضغط العالي شبه المداري الذي يستقر في أعالي الجو مانعاً الهواء من الصعود إلى الأعلى، فلا يصل الى مستوى التكاثف حيث يؤثر ذلك في سيطرة نوع واحد من الكتل الهوائية على أجواء المنطقة صيفاً، وهي الكتل المدارية القارية الجافة التي لا تشجع على حصول التساقط ويحدث العكس شتاء، وان تكرار الكتل الهوائية في المنطقة يؤدي

(1) علي حسين الشلش، القارية سمة اساسية من سمات مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد الحادي والعشرون، 1987، ص40.

خريطة (3) الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة



المصدر: الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، بغداد، 2000، و برنامج Arc Map.

إلى صعود الهواء الدافئ الرطب فوق الهـواء البارد مما يساعد في حصول التساقط، اضافة الى ازدياد تكرار المنخفضات الجوية شتاء، خاصة الجبهوية منها[1].

وعليه يمكن ان نستنتج ان هنالك علاقة بين الموقع وخصائصه وبين مسارات وفاعلية المنخفضات الجوية، ومن خلال مقارنة المناطق الشمالية الشرقية للعراق التي تتعرض سنويا الى عدد كبير من المنخفضات الجوية تؤدي الى سقوط الامطار بكميات أكثر غزارة واطول مدة، بينما منطقة الدراسة تتعرض لعدد اقل من المنخفضات الجوية حيث تتميز بالضعف لفقدانها معظم رطوبتها قبل ان تصل للمنطقة إذا ما قورنت بالأولى تكون اقل مطرا. ولهذا يلاحظ ان كميات الامطار السنوية تقل كلما اتجهنا جنوبا نحو منطقة الخليج العربي[2].

2. الموقع الجغرافي (Geographical Location):

تقع منطقة الدراسة في القسم الجنوبي من العراق اذ تتكون من محافظات البصرة وميسان وذي قار، والتي يحدها من الشمال محافظة واسط، ومن الشرق جمهورية إيران الاسلامية، ومن الجنوب الخليج العربي ودولة الكويت، ومن الغرب محافظة المثنى. وتحتل مع بقية اقسام العراق الجزء الجنوبي الغربي لقارة آسيا، والجزء الشمالي الشرقي من شبه الجزيرة العربية. وتشغل منطقة الدراسة مساحة تقدر بـ (48042) كم^2 من مساحة العراق البالغة (435052) كم^2 وتمثل نسبة (11,1)% من مساحته الكلية[3].

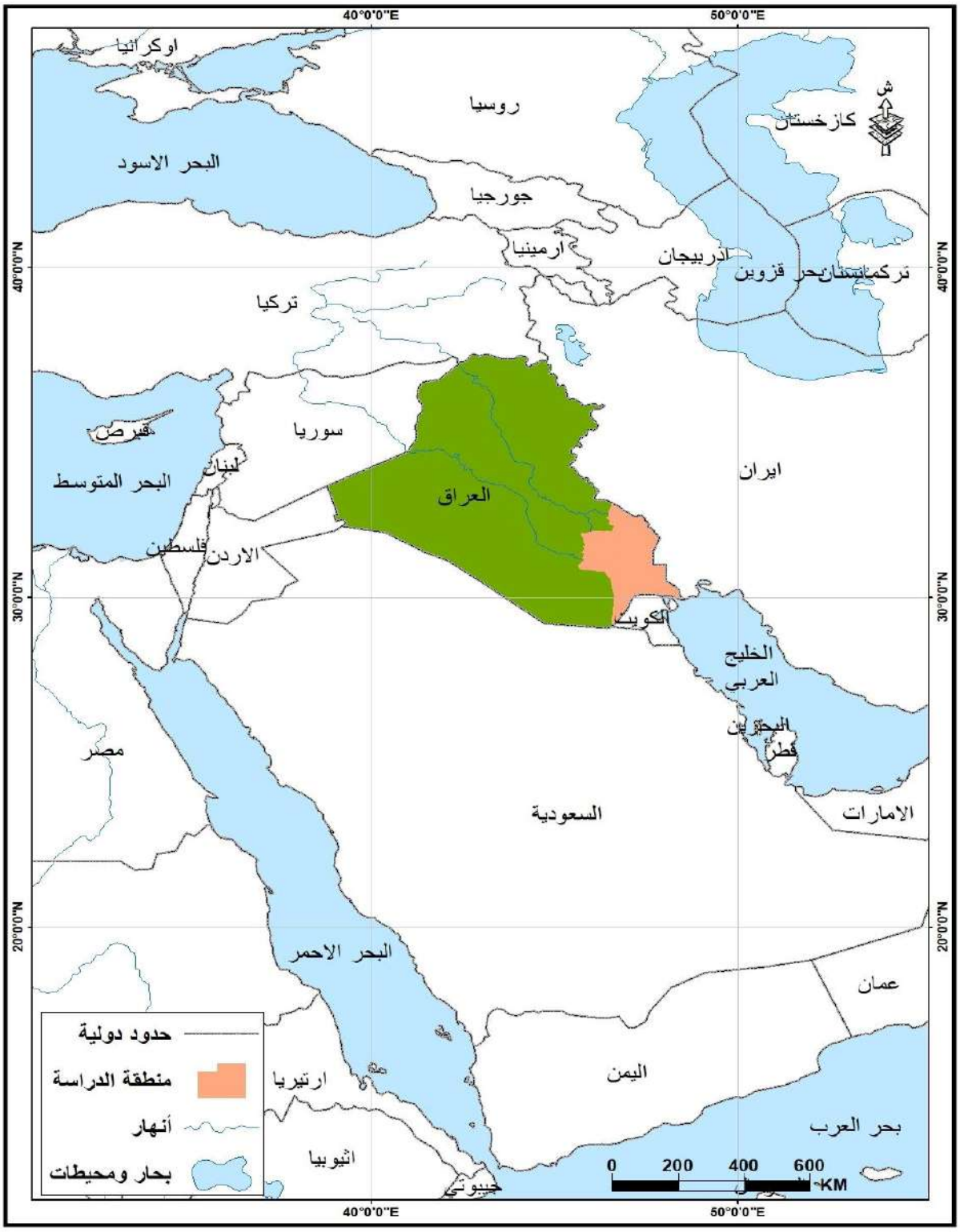
الموقع بالنسبة للمسطحات المائية:

يؤثر الموقع الجغرافي مناخيا بشكل رئيس على المسافة التي تفصل المنطقة عن المسطحات المائية القريبة او البعيدة وعلى اتجاه الرياح السائدة وسرعتها[4]. وتحيط بالعراق و بمنطقة الدراسة خمس مسطحات مائية كبيرة تؤثر بشكل متفاوت عليها وهي (البحر الاسود - بحر قزوين - والبحر الأحمر - البحر المتوسط - الخليج العربي - بحر العرب)، خريطة (4).

يبرز الدور المناخي للمسطحات المائية من خلال تميز خصائصها العامة التي تختلف بحسب الفصول، عن اليابس وخصوصا في احوالها الحرارية وضغوطها الجوية. فهي تمثل المساحات الاقل حرارة والاعلى ضغوطا في فصل الشتاء مما يؤثر في مناخ اليابس المجاور يظهر تأثير البحر المتوسط واضحاً - رغم امتداد سلاسل جبال بلاد الشام بينه وبين العراق- من خلال الممرات الموجودة بين هذه السلاسل التي تسمح بمرور الرياح الرطبة في فترات محدودة من السنة وخاصة في فصلي الشتاء والربيع مسببة تساقط الامطار وتغيرات في درجات الحرارة وتقلبات في سرعة الرياح واتجاهها.

(1) اسيل جميل لفته الدلفي، تذبذب كمية الامطار وعلاقتها بظاهرة الجفاف في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة المستنصرية، كلية التربية، 2014، ص 14.
(2) فليح حسن كاظم، نيران علي حسين، كمية الامطار الناتجة من المنخفضات المتوسطية على العراق للمدة 2006-2014، مجلة ديالى، العدد السابع والسبعون، 2018، ص598-599.
(3) جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الاحصائية السنوية 2022-2023، بيانات غير منشورة، ص5.
(4) علي حسين شلش، مناخ العراق، جامعة البصرة، 1988، ص13.

خريطة (4) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للمسطحات المائية



المصدر: نزار النداف، أطلس الوطن العربي والعالم، دار القلم العربي، ط 20، سوريا، حلب، 2011، ص26. وبرنامج Arc Map V.10.8.

يعد البحر المتوسط واحدا من أبرز المسطحات المائية التي تتصف بتأثيرها على مناخ منطقة الدراسة ولاسيما خلال الفصل المطير، حيث يعد منطقة رئيسة لتكون وتجدد المنخفضات الجوية الجبهوية التي تتحرك باتجاه منطقة الدراسة، مما يؤدي بالمقابل الى تحريك كتلة هوائية رطبة من الخليج العربي مسببة تساقط امطار غزيرة وخصوصا فوقها[1].

يظهر مما تقدم ان للبعد عن المسطحات المائية أثراً في اضعاف فعالية المنخفضات المتوسطية وفي تكوين السحب واقترابها من حافات الضغط العالي في الفصل البارد الذي يتميز بانخفاض درجة حرارة الهواء فيه مما يؤدي الى ضعف قدرته على حمل بخار الماء ويقلل معدلات التساقط على الاجزاء الوسطى والجنوبية من العراق، مما اعطاها صفة المناخ الجاف[2].

يبرز تأثير البحر الأحمر كعامل مساعد – بسبب قلة عرضه – في تعزيز امداد المنخفض السوداني بالرطوبة فوقه بسبب دفء مياهه شتاءً التي تصل درجة حرارتها (27) °م عندما تمر الجبهة الباردة الشمالية مع الجبهة الدافئة المدارية فوقه، وبما ان هذا المنخفض جبهوي ناتج من التقاء جبهتين باردة واخرى دافئة فعند دخوله منطقة الدراسة يسبب ارتفاعا بدرجات الحرارة كونه منخفض حراري بالأصل مما يؤدي الى تكوين السحب المتوسطة الارتفاع فوق اقسام العراق الجنوبية، وقد يظهر هذا المنخفض في اقسام اخرى من العراق دون غيرها بسبب ان اغلب المنخفضات الجبهوية هي منخفضات غير متعمقة فلا تمتد لتغطي مساحة واسعة.[3] لذا وبسبب ظروف تشكل المنخفضات الجبهوية، وهي في العادة لا تستمر لفترة طويلة الا إذا اندمجت مع منخفض جوي اخر مما يتسبب بحالة مطرية تختلف شدتها وتركزها باختلاف خصائص هذه المنخفضات ونسبة الرطوبة التي تحملها. لذا فان تأثيرها يرتبط بمرور المنخفضات الجوية عليها حيث تتزود بالرطوبة وهي في طريقها الى العراق ولا سيما جنوبه.

يؤثر الخليج العربي تأثيراً محدوداً جدا بسبب صغر مساحته المائية ولان الرياح الهابة والسائدة على منطقة الدراسة هي رياح شمالية غربية تمر عبر العراق نحو الخليج العربي ومنطقة الدراسة اغلب ايام السنة، وبالمقابل – في احيان قليلة - تهب الرياح من الخليج العربي عند مرور الاعاصير في فصلي الشتاء والربيع مما تولد رياح دافئة ورطبة في مقدمة الاعاصير المتوسطية مسببة سقوط الامطار حتى يصل تأثيرها إلى المنطقة الوسطى من العراق [4]، والتي هي جزء من

(1) ياسر مسلم كاظم دامج، أثر التغير المناخي في تغير العلاقة بين عدد ايام بقاء المنظومات الشمولية وظواهر الطقس القاسي فوق العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2018، ص88.

(2) نهاد خضير كاظم الكناني، تحليل زماني ومكاني لخصائص الامطار الساقطة وسلاسلها الزمنية في العراق للتنبؤ بسنوات الجفاف، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2005، ص16-17.

(3) عبد الله دخيل حسن السامرائي، النمذجة الرقمية للمنخفضات الجوية في العراق باستخدام لغة باثيون، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2023، ص176.

(4) فلاح جمال معروف، بشير ابراهيم الطيف، سلام فاضل علي، جغرافية العراق الطبيعية السكانية والاقتصادية دراسة في الجغرافية الاقليمية، دار دجلة للنشر والتوزيع، عمان، 2015، ص98.

الكتلة المدارية البحرية القادمة من المحيط الهندي وبحر العرب التي تنقل الدفء من الخليج العربي الى الاقسام الجنوبية من العراق خلال الفصل البارد من السنة وخصوصا مدينة البصرة [1].

يزود الخليج العربي اجواء منطقة الدراسة بالرطوبة، ويكون ذا تأثير قليل نسبيا على الرغم من انه المسطح المائي الوحيد الذي تشرف عليه منطقة الدراسة بجبهة ساحلية تقدر بـ (60) كم ولا وجود لمرتفعات تحجز تأثيراته البحرية، وان اليابسة تحيط به ويقع ضمن الامتداد الصحراوي لذلك يكون تأثيره محدودا ما عدا اوقات الفصل البارد حيث تصل تأثيراته مع الرياح الرطبة والدافئة التي تتجه من الجنوب الى الشمال حيث تكون جزءاً من الكتلة المدارية البحرية القادمة من المحيط الهندي وبحر العرب لتشترك مع المنخفضات الجوية المتوسطية مكونة جبهة دافئة تجلب معها الامطار والسحب الى الاقسام الجنوبية من العراق شتاءً[2]. ولا يؤثر كل من البحر الاسود وبحر قزوين على مناخ جنوبي العراق وامطاره الا نادرا جدا بسبب بعد المسافة وطبيعة حركة المنظومات الجوية ووجود الحواجز الطبيعية الجبلية.

ترك الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة صفات مميزة جعلته عرضة لتأثيرات متباينة صيفاً وشتاءً حيث يتميز هذا الموقع بصفات المناخ القاري أكثر منه الى صفات المناخ البحري حسب معادلة جونسون (المعدلة) [3]. جدول (3).

جدول (3) درجة القارية*[4] لمحطات منطقة الدراسة الدراسة حسب معادلة جونسون (المعدلة)

المحطة	متوسط حرارة شهر ك2/ م°	متوسط حرارة شهر تموز/ م°	المدى الحراري السنوي / م°	دائرة العرض	درجة القارية%
الحسين/البصرة	12.6	37.8	25.2	°30. $\overline{3}$1	52.2
الناصرية	12.0	37.6	25.6	°31. $\overline{0}$1	52.3
العمارة	11.4	37.6	26.2	°31. $\overline{5}$5	53.2

المصدر: الملاحق (1 – 7 – 13) و معادلة جونسون (المعدلة)

$$K = \frac{1.7t}{Sin(L+10)} - 14$$

حيث: t = المدى الحراري السنوي ، **L** = دائرة العرض، **K** = درجة القارية

(1) مهند حطاب شبر، موجات البرد والحر واثارها البيئية في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2016، ص32.
(2) نهاد خضير كاظم الكناني، تحليل زماني ومكاني لخصائص الامطار الساقطة وسلاسلها الزمنية في العراق للتنبؤ بسنوات الجفاف، مصدر سابق، ص13.
(3) سلام هاتف احمد الجبوري، علم المناخ التطبيقي، كلية التربية، ابن رشد للعلوم الانسانية، جامعة بغداد، 2014، ص71.
(4) عبد العزيز طريح، المناخ التطبيقي، دار الفكر العربي للنشر، القاهرة، 2010، ص172.
* صنف جونسون درجات القارية الى: (متوسط القارية: 40 – 60 %)، (قاري: 60 – 80%)، قاري شديد:(اكثر من 80%).

ان وقوع منطقة الدراسة ضمن كتلة قارية كبيرة بعيدة عن التأثير المباشر للمسطحات المائية الكبيرة ادى الى بروز تأثير اليابس ورفع درجة القارية وبعد تطبيق معادلة جونسون (المعدلة)، سجلت محطة الحسين / البصرة، درجة قارية بلغت (52.2) %، اما في محطة الناصرية فقد بلغت(52.3) %، بينما سجلت محطة العمارة درجة قارية بلغت (53.2) % خلال مدة الدراسة. ترتب على ذلك اتصاف منطقة الدراسة بخصائص مناخ متوسط القارية جاف اغلب فصول السنة، بمعدل عام لدرجة القارية بلغ (**52.6**) % لعموم منطقة الدراسة.

ثانيا. الارتفاع Altitude:

هو المسافة الراسية من مستوي سطح الأرض، أو البحر إلى منسوب معين، ويؤدي الارتفاع إلى تناقص في درجة حرارة الهواء، وتناقص في كمية الرطوبة أو بخار الماء المضاف إلى الغلاف الجوي كما يؤدي الارتفاع إلى حد معين إلى تزايد في كمية الأمطار، وتزايد في سرعة الرياح، وتناقص في كثافة الهواء[1].

تجدر الاشارة الى ان التضاريس وارتفاعها - بصفة عامة - تساهم في اضافة امطارٍ الى اي منطقة لما يصيبها من امطار إعصارية او تصاعدية حيث تزداد الامطار بالارتفاع بين (2 – 5)% لكل (100) م ارتفاعا وهي نسبة غير ثابتة او متشابه في كل مكان لان هذه الزيادة تبدأ بالتوقف بعد ارتفاع (1500 – 3000) م بسبب انخفاض درجة الحرارة وبالتالي تضعف قابلية الهواء على حمل بخار الماء [2]. لذا لا تدخل منطقة الدراسة ضمن هذا التقدير، لوقوعها ضمن الاراضي السهلية المنبسطة كجزء من امتداد السهل الرسوبي ذات الانحدار التدريجي والذي ينتهي عند الخليج العربي جنوبا، وتشكل مساحتها (30)% من مجموع اراضي هذا السهل التي يقل ارتفاعها عن (50) م فوق مستوى سطح البحر[3]، لاسيما في الجزء الرسوبي جنوب محافظة البصرة.

يبرز أثر الامتدادات الأرضية المنبسطة الذي يشغل الأقسام الوسطى والجنوبية من العراق الذي جعل المنطقة الواقعة بين الغرب والشمال عرضة لتأثير الرياح الشمالية الغربية باتجاه الجنوب الشرقي اغلب فصول السنة. ان هذا الامتداد الطولي في اتجاه شكل المنطقة من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي جعل أجزاء كبيرة منها بعيدة عن المسارات الرئيسة التي تأخذها المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط الامر الذي ادى الى تناقص الأمطار تدريجيا بالاتجاه نحو الجنوب، وكذلك على اتخاذ التوزيع الجغرافي للأمطار الساقطة شكل نطاقات طولية تمتد من الشمال الغربي من العراق نحو الجنوب الشرقي (منطقة الدراسة) وهو ما يطابق امتداد مظهر التضاريس الممتد في نفس الاتجاه[4]، لذا فان الزيادة في الامطار تتناسب طرديا مع زيادة الارتفاع. وهو ما يفسر قلة الامطار في المنطقة الجنوبية من العراق.

(1) سعد ادريس العوامي، اسس علم المناخ، دار الكتب الوطنية، بنغازي، ليبيا، 2017، ص16.
(2) قصي عبد المجيد السامرائي، جوان سمين احمد، أثر الارتفاع في كمية الامطار الساقطة على شمال العراق، مجلة الاستاذ، العدد الحادي والسبعون، 2008، ص797.
(3) عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق- اطارها الطبيعي- نشاطها الاقتصادي- جانبها البشري، مصدر سابق، ص17.
(4) رزاق حسين هاشم العميدي، التباين المكاني لخصائص الامطار في العراق 1980-2012، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الكوفة، 2016، ص43.

يتبين مما تقدم أن للوضع الطوبوغرافي المنبسط لمنطقة الدراسة دوراً مهماً في سهولة مرور المنخفضات الجوية خلال فصل الشتاء من دون أن يعترضها أي حاجز طبيعي يمنعها من ذلك، يضاف إلى ذلك تعرض منطقة الدراسة في أوقات مرور المنخفضات الجوية المتوسطية إلى زحف كتل هوائية مدارية بحرية تنشأ فوق المحيط الهندي وتمر فوق البحر العربي والتي قد تتجاوز تأثيراتها منطقة الدراسة باتجاه الشمال ناقلة معها تأثيراتها البحرية إلى اماكن ابعد [1].

وبناء على تلك المعطيات فان اغلب مساحة منطقة الدراسة هي اراض منخفضة الارتفاع حيث تبلغ ارتفاعات محطات الدراسة (الحسين – الناصرية – العمارة) (2.4 – 7.6 – 9.5) م على التوالي، وهو ما يعني قلة تأثير هذا العامل في تساقط الامطار، باستثناء الاجزاء الشمالية الشرقية التي يصل ارتفاع اطرافها الى أكثر من (200) م، التي تساهم في حركة التصعيد الهوائي للمنخفضات لا سيما منخفض السودان مما يفسر كثافة تساقط الامطار في هذه الجهة، وهذا يشمل الزاوية الجنوبية ايضا لمنطقة الدراسة التي تبلغ فيها ارتفاعات السطح الى أكثر من (200) م وان كانت محدودة جدا، خريطة (5).

ثالثاً: الغطاء النباتي Vegetation:

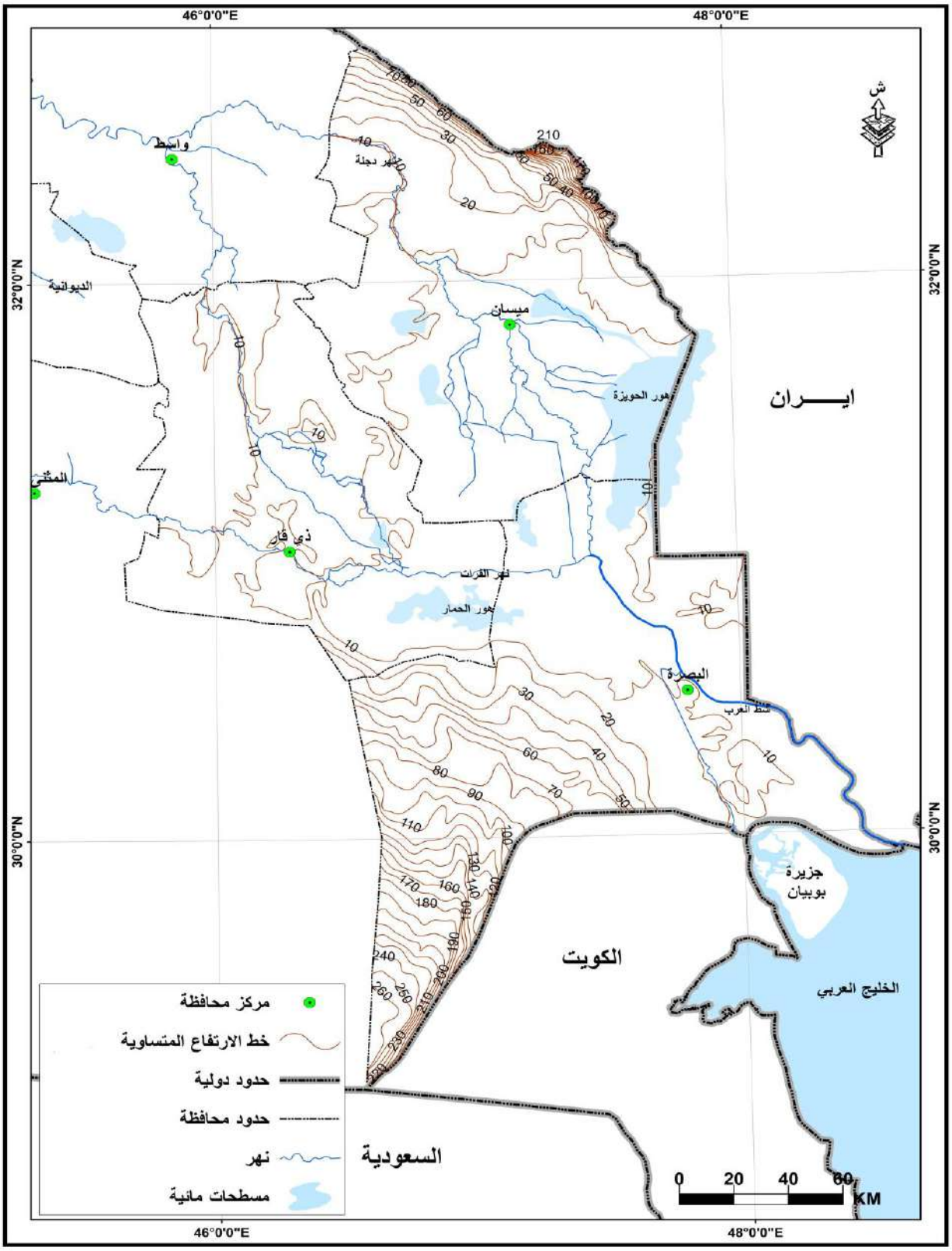
يشمل الغطاء النباتي جميع النباتات الطبيعية والمزروعات التي تتوزع بشكل متباين من حيث النوع الكثافة والتوزيع وفصلية النمو حيث تتأثر بطبيعة المناخ السائد وعناصره ونوعية الترب وطبيعة السطح وتوفر المياه والرطوبة، وتتجلى اهمية الغطاء النباتي من خلال آثاره المناخية والبيئية والاقتصادية. اذ تتميز منطقة الدراسة بقلة وتبعثر غطاءها النباتي واتساع الاراضي الجرداء الخالية من الغطاء النباتي وهذا ما يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة فضلاً عن زيادة في تكرار الظواهر الغبارية بأنواعها[2].

يتباين الغطاء النباتي من حيث النوعية والكمية وفصلية النمو في جنوبي العراق بسبب اختلاف السطح والمناخ والتربة والموارد المائية فهي نباتات متفرقة من أنواع الجفافيات وأعشاب حولية، كما تنتشر النباتات المائية في اهوار منطقة الدراسة، لقد وضعت عدت تقسيمات للنطاقات النباتية، إلا انه من الصعب رسم خطوط واضحة المعالم للنطاقات النباتية بسبب تداخلها والتغيير التدريجي للغطاء[3].

كما يتضح ان هناك مساحات شاسعة من منطقة الدراسة تنتشر فيها نباتات قليلة الكثافة ومتباعدة النباتات الصحراوية التي تنتشر ضمن اقليم المناخ الجاف جنوبي العراق والسهل الرسوبي عموما. تتميز هذه النباتات بانها قليلة الكثافة ومقاومة للجفاف. وتنتشر فيها نباتات حولية تنمو عقب سقوط الامطار وتستمر حتى نهاية فصل الربيع، ولها صفة نباتات السهوب التي تنمو في المناطق الجافة، وتشكل نباتات ضفاف الانهار ما نسبته (4%) فقط من مساحة

(1) ساره محمد عبد الوهاب الخزرجي، مصدر سابق، ص 44.
(2) مصطفى فلاح الحساني، مناخ العراق – اسس وتطبيقات، دار مسامير للطباعة والنشر، السماوة، 2020، ص22.
(3) فلاح جمال معروف، وزميليه، مصدر سابق، ص156.

خريطة (5) خطوط الارتفاعات المتساوية (الكونتور) بالأمتار لمنطقة الدراسة



المصدر: الباحث اعتمادا على: نزار النداف، أطلس الوطن العربي والعالم، دار القلم العربي، ط 20، سوريا، حلب، 2011، وبرنامج Arc Map V.10.8.

الغطاء النباتي، اضافة الى نباتات المستنقعات والاهوار جنوب العراق[1].

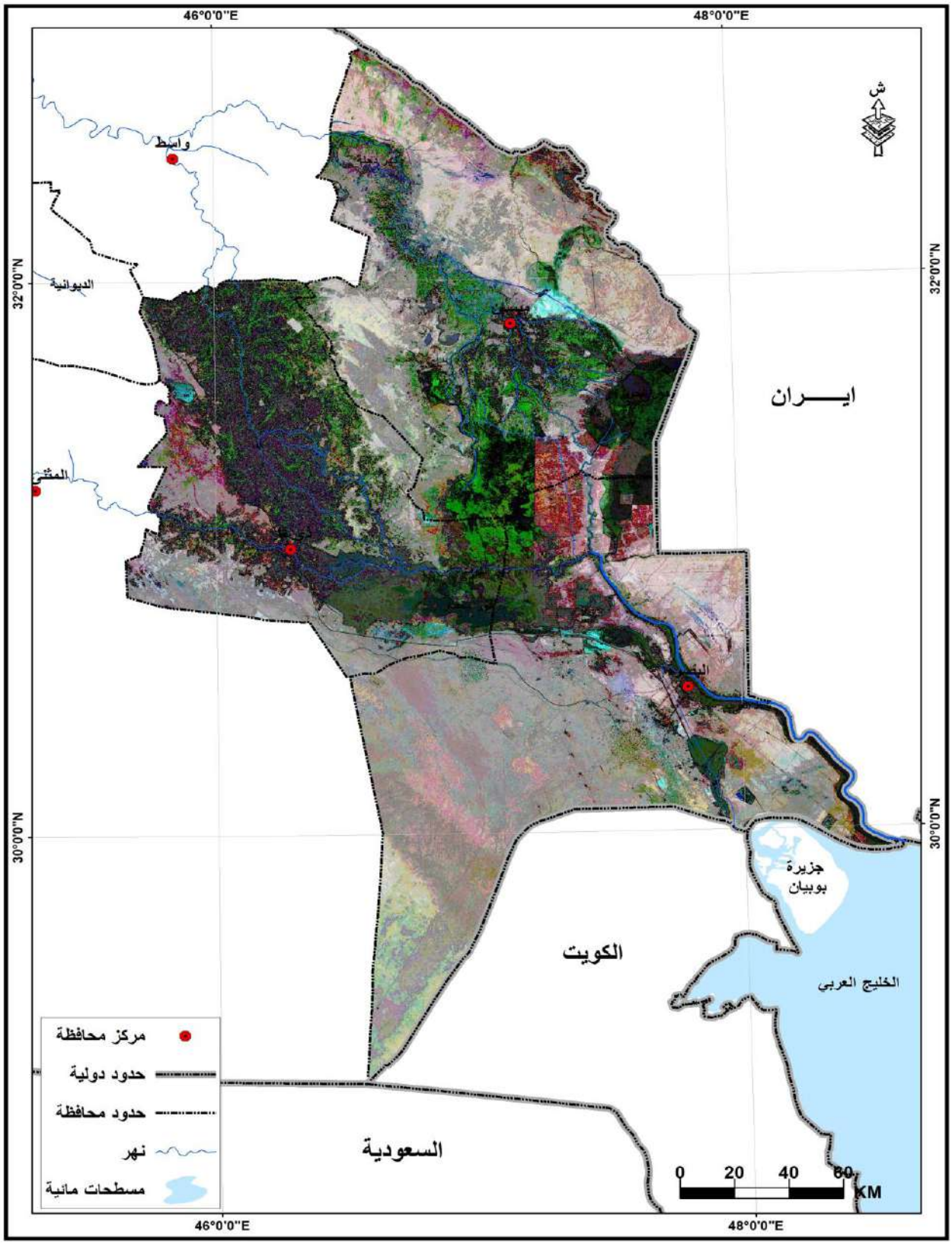
يستخدم مؤشر اختلاف الغطاء النباتي الذي يبين دلالات الجفاف المهمة صيفا وشتاء من خلال تحديد مساحات الغطاء النباتي من الكثيف جدا الى الضعيف جدا وهذا التباين يرتبط ارتباطا مباشرا بالعناصر المناخية بالدرجة الاولى ففي فصل الصيف تزداد كميات الاشعاع الشمسي التي تعمل على رفع درجة الحرارة وزيادة كمية التبخر، مما يؤدي الى قلة الرطوبة التي يحتاجها النبات الطبيعي في نموه فضلا عن النقص الحاصل في كميات الامطار الساقطة[2]. مما ينعكس سلبا على استدامة وانتشار الغطاء الخضري وهو ما تعاني منه المنطقة الجنوبية من العراق عموما، خريطة (6).

مما تقدم يمكن القول ان مساهمة الغطاء النباتي الطبيعي في تساقط الامطار، تكاد لا تذكر بسبب فقر هذا الغطاء وتباين انتشاره، مما يوضح ان الغطاء النباتي جنوبي العراق يتأثر بكميات التساقط وموسميته وارتفاع درجات الحرارة وطول فصل الجفاف فلا يكون مؤثرا في التساقط المطري، ولا يعمل على تقليل اثر السطوع الشمسي في رفع درجة حرارة الهواء او توفير الرطوبة العالية، لذلك مساهمته ليست ذات اثر في عملية التشبع الرطوبي للسطوح او المساهمة في عمليات التبخر ومن ثم التكاثف المؤدية مع العوامل الاخرى التي تؤدى الى تشكل السحب ونزول الامطار.

جدير بالذكر أن تجفيف مساحات واسعة من اهوار جنوبي العراق حيث تنتشر الاهـوار والمستنقعات بصورة أساسية في ثلاث محافظات جنوبية مـن العراق وهي البصرة وميسان وذي قار وتشكل اهوار هذه المحافظات أكثر من 80% من المساحة الكلية لعموم اهوار العراق، والتي تقدر بـ (15000كم^2) لتصل الى (1500كم^2) بعد عمليات التجفيف إذ تم تجفيف (90 %) من المساحة الأصلية، مما كان اثر مهم وكبير في تحوير مناخ المنطقة الجنوبية من العراق على اقل تقدير إن لم يكن التأثير أوسع من ذلك، أن عملية التجفيف أدت إلى رفع نسبة بخار الماء في الهواء و حدوث ارتفاع في معدلات الحرارة العامة إذ وصل الفرق ما بين معدل عقد التسعينات والسبعينات إلى (4.5°م) وهـذا ارتفاع كبير وخطير جدا في حرارة فصل الصيف بفعل ارتفاع الحرارة الليلية كنتيجة لحدوث الاحتباس الحراري، مما انعكس سلبا على هطول الامطار مع اختفاء الغطاء الخضري لنباتات الاهوار التي كانت تساهم مع سطوح الاهوار في عمليات التبريد وتوفير اشتراطات التساقط المطري عند ثبات العناصر الاخرى[3]. اضافة تسبب التجفيف بارتفاع سرع الرياح وتكرار الظواهر الغبارية.

(1) عبد الله سالم عبد الله المالكي، جغرافية العراق الاقليمية، ط 2، 2023، ص68-69.
(2) نسرين عواد الجصاني، دراسة وتحليل مؤشر اختلاف الغطاء النباتي NDVI في مناطق مختارة من العراق، مجلة العلوم الانسانية والطبيعية، المجلد1، العدد5، 2020، ص41.
(3) يوسف محمد علي حاتم الهذال، تجفيف الاهوار واثره في اختلاف الخصائص المناخية لجنوبي العراق، مجلة ديالى للبحوث الانسانية، العدد الحادي والاربعون،2009،ص8.

خريطة (6) مرئية فضائية للغطاء النباتي في منطقة الدراسة



المصدر: مرئية فضائية للقمر Landsat 7 / تموز 2016.

المبحث الثاني

الضوابط المتحركة (الديناميكية) المؤثرة على الامطار في جنوبي العراق

تشمل الضوابط المناخية مجموعة من العوامل التي تعمل معا لتحديد أين ومتى وكيف تسقط الأمطار، وتشمل كلاً من الانظمة الجوية: - المرتفعات والمنخفضات الجوية، الكتل والجبهات الهوائية. والتي لا تتسم بالثبات او البقاء [1]. وتعمل هذه الضوابط اما على تهيئة الظروف الطقسية المناسبة للتساقط او تعرقله، لذا سيتم توضيح ذلك وفقا لما يلي: -

الانظمة الجوية Weather Systems:

وهي انظمة طبيعية تتشكل في طبقات الجو المختلفة ضمن طبقة التربوسفير وتشمل نظام الضغط الجوي المرتفع ونظام الضغط الجوي المنخفض وحركة الكتل والجبهات الهوائية التي ترتبط بحركة الشمس الظاهرية المسؤولة عن تباين درجات الحرارة فوق اليابس والماء على العروض المختلفة لينتج عنها انواع مختلفة من ظواهر الطقس والمناخ كالتساقط والرياح والرطوبة.

تعرف المنظومات الضغطية بانها الكيفية التي تبين توزيع خطوط الضغط المتساوية وامتداداته بشكل دوائر مغلقة يشكل مركزها اعلى قيمة ضغطية او اوطأها وهي اما ضغط جوي مرتفع او منخفض وكلما كان التقارب بين الخطوط الضغطية كبيرا، كان الانحدار شديدا وتبعا لذلك تشتد سرعة الرياح ودورانها عكس اتجاه عقارب الساعة في المرتفعات او مع اتجاه عقارب الساعة في المنخفضات بالنسبة الى شمال خط الاستواء ، وقد تكون هذه المنظومات صغيرة الحجم او كبيرة جدا تغطي احيانا قارة بأكملها[2]، وهي تختلف في صفاتها وما تحمله تبعا لمناطق نشؤها فقد تكون رطبة احيانا وجافة احيانا اخرى، مما له الاثر الكبير في طبيعة طقس منطقة الدراسة وظواهره المختلفة.

يرتبط الضغط الجوي كجزء رئيس من النظام الجوي بعلاقة وثيقة ومعقدة مع عناصر المناخ الأخرى، ويُعد المسؤول الأول عن أي حركة للهواء سواء اكانت هذه الحركة رأسية (ديناميكية) أم افقية والتي تتبع الفروق الحرارية بين اليابسة والماء. وتشمل المنظومات الضغطية المؤثرة على امطار منطقة الدراسة كل من المرتفعات الجوية والمنخفضات الجوية اضافة الى الكتل والجبهات الهوائية وكما يلي:

(1) سي، اج، اي، ريدباث، واخرون، ترجمة سالار علي خضير الدزيي، دراسات في مناخ العراق، دلير للطباعة والنشر، 2020، ص61.

(2) مالك ناصر عبود الكناني، تكرار المنظومات الضغطية واثرها في تباين خصائص الرياح السطحية في العراق (دراسة في المناخ الشمولي)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2011، ص21.

1. المرتفعات الجوية Atmospheric High:

هي مناطق ذات ضغط عالٍ (مرتفع) في المركز، تتناقص فيها قيمة الضغط الجوي نحو الأطراف، وتتكون خطوطها على شكل دوائر مغلقة يرمز لها بالحرف H، وتدور الرياح حولها باتجاه عقارب الساعة في النصف الشمالي من الكرة الارضية، وعكس ذلك في النصف الجنوبي منها، والهواء في المرتفعات الجوية يكون عادة أبرد من الهواء في نصفها الغربي، وذلك لأن الهواء في نصفها الشرقي يتحرك نحو عروض أدفأ، أما في النصف الغربي فيتحرك نحو عروض أقل حرارة منه [1].

يبلغ امتداد المرتفعات الجوية من الشرق الى الغرب بين (2000 – 4000) كم في ما امتداده من الشمال الى الجنوب من (1000 – 2000) كم، وتنشأ المرتفعات الجوية فوق اليابس خلال فصل الشتاء، وفوق المحيطات في فصل الصيف [2].

وتؤثر على منطقة الدراسة عدة مرتفعات جوية رئيسة تظهر في جميع أشهر السنة، ويختلف هذا التأثير من موقع لآخر ومن وقت الى آخر، نتيجة لاختلاف مواقع المرتفعات الجوية وخصائصها ومساراتها وما تحمله من صفات الحرارة والبرودة والرطوبة والامطار، وهي كما يلي:

1 – 1: المرتفع شبه المداري Subtropical High:

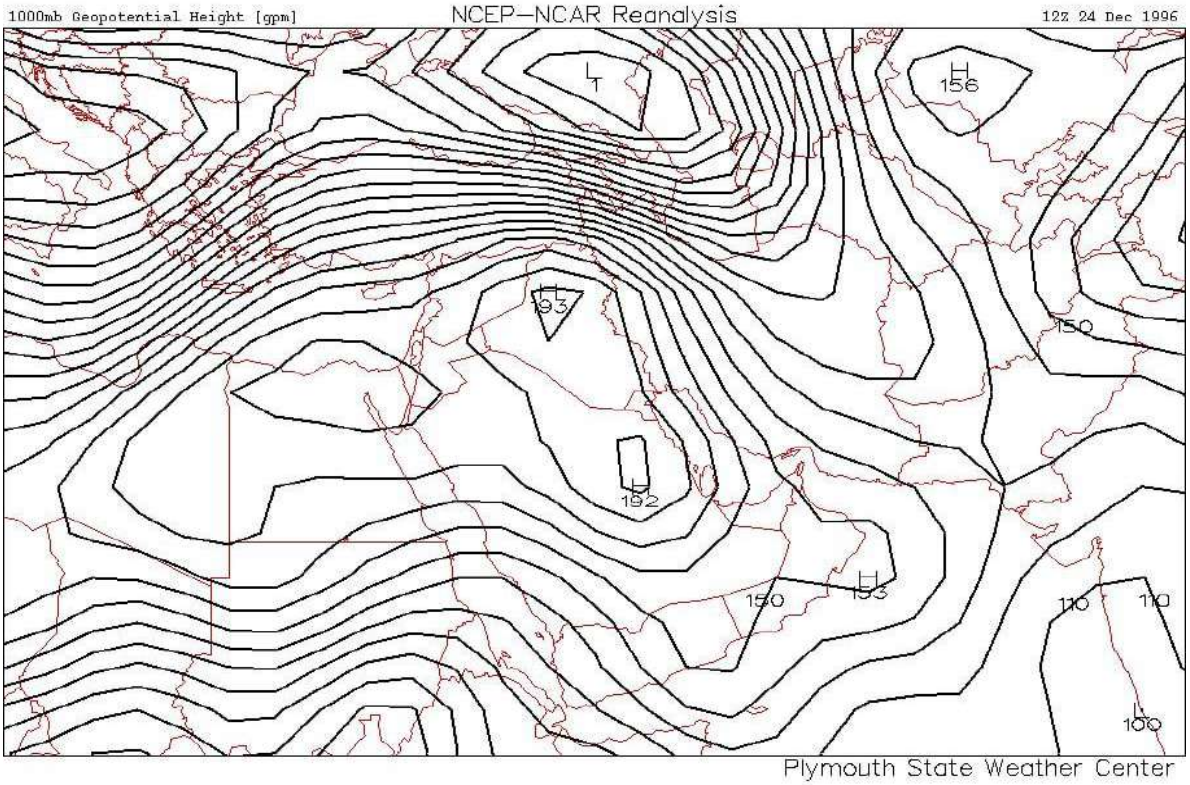
ينشأ هذا المرتفع بين دائرتي عرض (20 – 30)° شمالا ويتكون في مناطق مختلفة بحسب اختلاف أنواعه، فالمرتفع الأزوري ينشأ حول جزر الأزور الواقعة ضمن المحيط الأطلسي، والمرتفع الأفريقي الذي يتكون فوق الصحراء الكبرى، أضافة للمرتفعات الجوية المتكونة فوق شبه الجزيرة العربية، ويدخل الى العراق من الجهة الغربية والشمالية الغربية.

يسيطر هذا المرتفع على اجواء العراق عموما ومنطقة الدراسة، الخريطة (7)، و تصاحبه في فصل الشتاء حالات من الضباب الكثيف او الضباب الخفيف ، اما في فصل الصيف فيدخل من الجهة الجنوبية قادماً من شبه الجزيرة العربية ومن الجهة الغربية قادماً من شمال أفريقيا الصحراء الكبرى وترافقه رياح غربية وشمالية غربية وجنوبية غربية تعمل على خفض درجات الحرارة في منطقة الدراسة[3]، مع حالات من الضباب واثارة للغبار الخفيف وفي حالات قليلة يصاحبه تساقط مطري قليل، اما في باقي اشهر السنة فلا يكون له اثر في تساقط الامطار، اذ يصبح هذا المرتفع أكثر عمقا وأكثر جفافا واطول بقاء في منطقة الدراسة إذا كـــان

(1) جول ميخائيل طليا بيداويد، مراكز وامتدادات المنظومات الضغطية السطحية والعليا وأثرها في مناخ العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2015، ص13.
(2) عبد الله سالم المالكي، الانماط المناخية في العالم – اسس وتطبيقات، 2023، ص18.
(3) مصطفى فلاح الحساني، رافد عبد النبي الصائغ، المنظومات الضغطية المؤثرة في تكرار الظواهر الغبارية في محافظة المثنى، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية، العدد 48، 2020، ص5.

هذا المرتفع أسفل الذراع الهابط للتيار النفاث خلال الفصول الانتقالية[1]. وتتأثر الاقسام الجنوبية من العراق بانبعاجات المرتفع شبه المداري العلوي بسبب دفئه كونه قادماً من العروض المدارية حيث يعيق عمليات التكاثف العلوية لسببين: الاول ان هوائها هابط والثاني هو دفؤها كما اسلفنا[2].

خريطة (7) امتدادات المرتفع شبه المداري فوق منطقة الدراسة



المصدر: http://WWW.Vortex.Plymouth.Edu خرائط المستوى الضغطي (1000) ملليبار.

1 – 2: المرتفع السيبيري Siberian High:

ينشأ هذا المرتفع بين دائرتي عرض (40 - 60)° شمالا وهو أحد المرتفعات الجوية الباردة الذي يتشكل فوق اواسط قارة اسيا ونتيجة للتبريد الشديد لكتلة هواءه مما يؤدي الى انكماشه وتقليص الهواء فيه لذا يولد رياح شديدة البرودة وجافة تخرج بكافة الاتجاهات بسبب عملية هبوط الهواء [3]. وتتمحور مراكزه فوق منغوليا وكازاخستان، خريطة (8)، وتتراوح مقادير مراكزه الضغطية الرئيسة في أشهر الخريف والشتاء ما بين (1022 - 1028) ملليبار للفصلين المذكورين وعلى التوالي. وقد تصل إلى أكثر من ذلك. ان تزايد سيطرة المرتفع الجوي السيبيري خلال الفصل البارد من السنة ، يؤدي الى تقليل وصول المنخفضات الجوية -

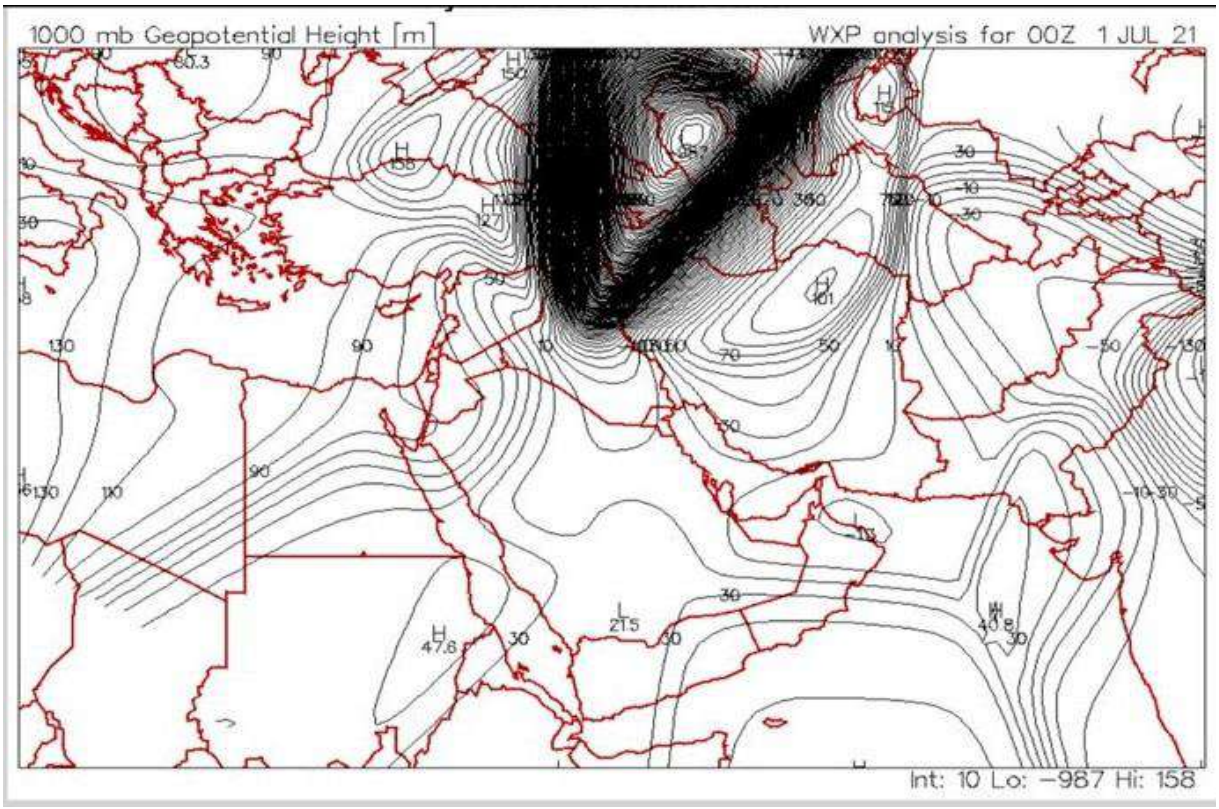
(1) سالار علي خضر الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 2013، ص177.

(2) سالار علي خضر الدزيي، التغيرات في حدود اقليم معامل اختلاف امطار العراق، مجلة الاستاذ، العدد 210، المجلد الاول، 2014، ص604.

(3) زهراء كريم الساعدي، أثر تغير المناخ في تغير المنظومة الضغطية المتوسطية فوق العراق واثارها المناخية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2021، ص 274.

المتوسطية والسودانية والمندمجة - الى جنوب العراق، مما يؤدي الى قلة فرص سقوط الامطار[1]، والبرودة القارصة وشيوع مظاهر الجفاف لأنه يعرقل ويمنع حركة المنخفضات المتجهة الى منطقة الدراسة، فيسبب تأثيرات طقسية مختلفة، من تغيير اتجاهات الرياح وشدتها وصفاء الاجواء وتباين ساعات السطوع الشمسي ودرجة التغييم عند سيطرته على اجواء العراق[2]، ومن الظواهر التي تحصل في جنوب العراق بسبب هذا المرتفع، حدوث الضباب وقد يشمل معظم انحاء العراق خاصة اذا كان الهواء رطبا، كما قد ينشأ انقلاب حراري يسبب حجب السماء بالسحب الطبقية او الطبقية الركامية، وقد يحدث على اثره مطرا على شكل رذاذ [3].

خريطة (8) امتدادات المرتفع السيبيري فوق منطقة الدراسة



المصدر: http://WWW.Vortex.Plymouth.Edu خرائط المستوى الضغطي (1000) ملليبار.

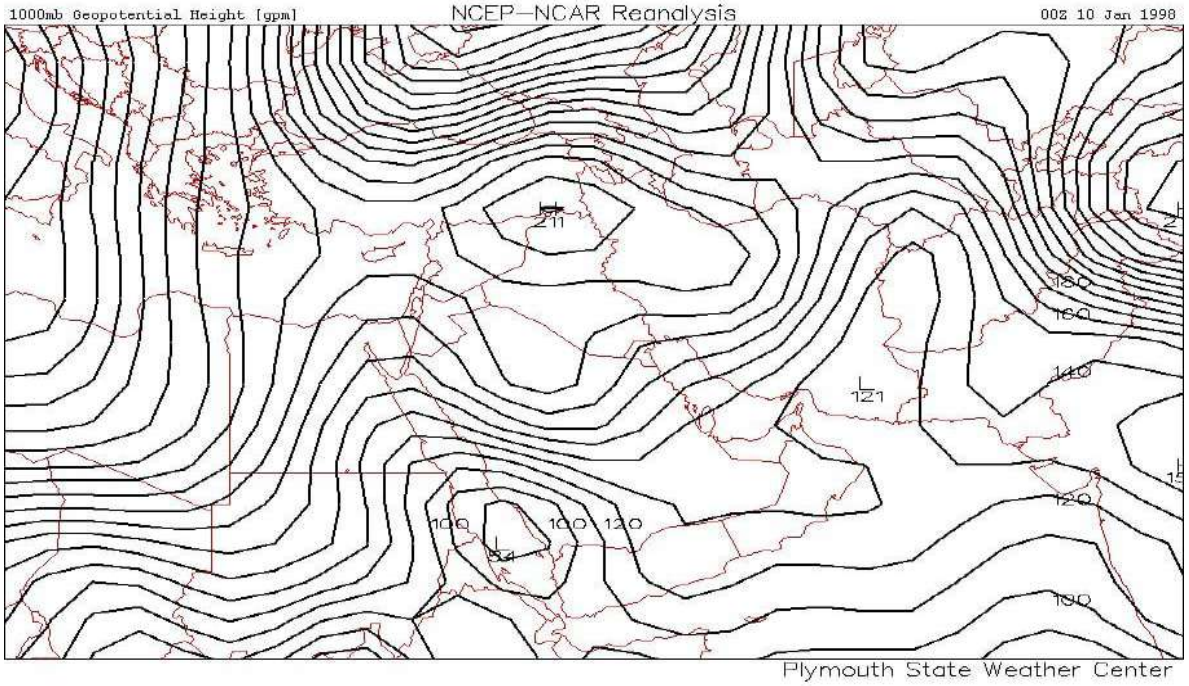
1- 3: المرتفع الاوربي European High:

يتمركز هذا المرتفع فوق وسط اوربا بين دائرتي عرض (45 – 55) ° شمالا وتصل امتداداته إلى غرب أسيا وشمال أفريقيا ويتجه نحو بلاد الشام والعراق، وفي بعض الحالات يندمج المرتفع الأوربي مع المرتفعين شبه المداري او السيبيري فيصعب التمييز بينهما ، ويصنف هذا المرتفع من المرتفعات الباردة، يظهر فوق منطقة الدراسة في نهاية شهر تشرين

(1) علي غليس ناهي السعيدي، أثر تغير المناخ في تغير المنظومات الشمولية السطحية المؤثرة في العراق خلال الفصل المطير، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة، 2011، ص99.
(2) علي نجم حسين شمخي الذهيباوي، المرتفع السيبيري الحاجزي وأثره في طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة ميسان، 2020، ص1.
(3) علي غليس ناهي السعيدي، تغير نمط سيطرة الامتدادات الضغطية للمنظومات الشمولية السطحية المؤثرة في مناخ العراق خلال الفصل المطير للمدة 1950-2001، مجلة ابحاث ميسان، مجلد (10)، العدد (20)، 2014، ص6.

الأول وينتهي عند بداية مايس، و بصفة عامة فانه يدخلها من الجهة الغربية او الشمالية الغربية ترافقه رياح غربية او شمالية غربية ويسبب انخفاضاً في معدلات درجات الحرارة وحدوث ظواهر طقسية مثل الصقيع والرذاذ، وقد يتسبب امتداد هذا المرتفع في منع المنخفضات القبرصية او حبس المنخفضات القادمة من مناطق اخرى الامر الذي يقلل من فرص تساقط الامطار لما يحمله من صفات الجفاف والبرودة [1]، اذ يساهم هذا المرتفع الحاجزي بتشكيل جدار يمنع مرور المنخفضات الجوية وكذلك المرتفعات الضحلة فوق العراق ومنطقة الدراسة وذلك بحرف مساراتها او ابقائها محيطة به او مجاورة له، وهو ما يحصل عندما يسيطر هذا المرتفع على اجواء ايران الشمالية الغربية، مما يؤدي الى اعاقة المنخفضات الجوية القادمة من شرق البحر المتوسط سيادة الجفاف وانخفاض درجات الحرارة في منطقة الدراسة في عرقلة الانظمة الجوية الاخرى، وفي بعض الحالات فانه يوفر فرصة لمنخفض السودان للالتحاق به واندماجه معه مسببا تساقطا كثيفا للمطر [2]، خريطة (9).

خريطة (9) امتدادات المرتفع الاوربى فوق منطقة الدراسة



المصدر: http://WWW.Vortex.Plymouth.Edu خرائط المستوى الضغطي (1000) ملليبار.

تكون امتداداته قليلة عند مقارنته مع المرتفع السيبيري لإعاقته من جبال الاورال من الامتـــداد نحو الشرق، اضافة الى صغر مساحة قارة اوربا مقارنة بمساحة قارة آسيا[3].

يساهم هذا المرتفع في صفاء الاجواء وانخفاض نسبي بدرجات الحرارة واثارة الغبار مما يساهم في استقرار مناخ المنطقة الجنوبية من العراق ولا يساهم في حدوث التساقط المطري. اما

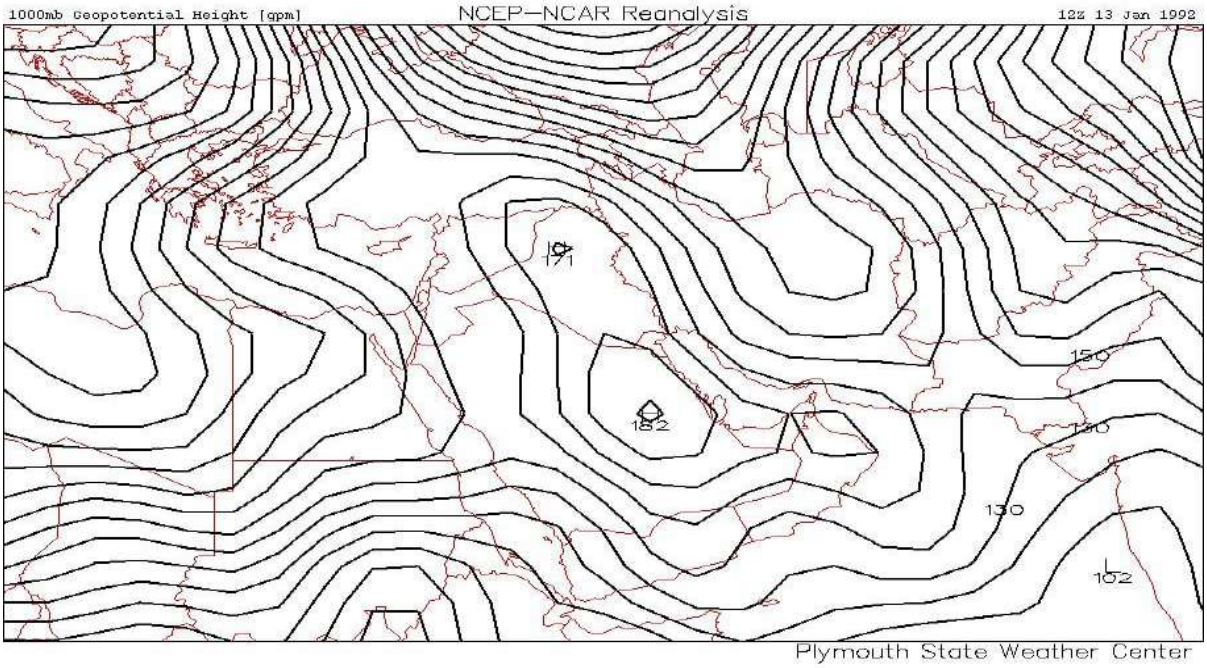
(1) المصدر السابق، ص130.
(2) علي نجم حسين شمخي الذهيباوي، مصدر سابق، ص 22.
(3) سالار علي خضير الدزيي، التحليل العملي لمناخ العراق، مصدر سابق، ص 26.

تكرارات ظهوره ومدة البقاء - في فصل الشتاء والربيع - فهي متباينة خلال أشهر ظهوره مع الاشارة الى اغلب جهات دخوله الى منطقة الدراسة فهو من الجهات الغربية بصورة أكبر من الجهات الشمالية الغربية، والذي قد يستمر ظهوره لمدة يومين او ثلاثة ايام او كثر وبعدها يتراجع الى موقعه الاصلي[1].

1 – 4: مرتفع شبه الجزيرة العربية Arabian peninsula High:

هي منظومة ضغطية صغيرة تنشأ فوق وسط الجزيرة العربية وشمالها وتسيطر على منطقة الدراسة، خاصة في أشهر الشتاء بسبب برودة السطح، وقد يندمج في بعض الاحيان مع المرتفع السيبيري عندما يدخل الاخير من جهة الشرق وأثناء الليل، فضلاً عن حالات اندماجه مع مرتفع شمال افريقيا، خريطة (10).

خريطة (10) امتدادات مرتفع شبه الجزيرة العربية فوق منطقة الدراسة



المصدر: http://WWW.Vortex.Plymouth.Edu خرائط المستوى الضغطي (1000) ملليبار.

يعمل مرتفع شبه الجزيرة العربية احيانا على إعاقة امتدادات المنخفض السوداني نحو منطقة الدراسة مما يضطره على الامتداد نحو الشمال مع البحر الأحمر، وبدخول المرتفع إلى منطقة الدراسة من الجهة الجنوبية الغربية من العراق ترافقه كتلة مدارية قارية جافة مع اتجاه للرياح جنوبية غربية أو غربية مما يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة خصوصا في الجنوب، اضافة الى كونه منظومة غير عميقة فان ذلك جعله سريع الاستجابة للتغيرات المناخية وارتفاع درجات الحرارة في منطقة المنشأ خصوصا[2].

(1) شهلاء عدنان محمود الربيعي، تكرار المرتفعات الجوية وأثرها على مناخ العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2001، ص 78.
(2) علي غليس ناهي السعيدي، اثر تغير المناخ في تغير المنظومات الشمولية السطحية المؤثرة في العراق خلال الفصل المطير، مصدر سابق، ص163-175.

جدول(4) المجموع والمعدل السنوي ومدة بقاء المرتفعات الجوية المؤثرة على مناخ العراق للمدة (1989 – 2008) للرصدتين (00 ، 12)

المعلمات	المرتفع السيبيري		المرتفع الاوربي		المرتفع شبه المداري		مرتفع شبه الجزيرة العربية		مجموع تكرار المرتفعات	
الرصد	00	12	00	12	00	12	00	12	00	12
المجموع(يوم)	367	342	84	81	69	76	9	6	529	505
المعـــدل(يوم)	36.7	34.2	8.4	8.1	6.9	7.6	0.9	0.6	52.9	50.5
معدل ايام البقاء	143.4		10.8		8		0.5			

المصدر: اعتمادا على: مصطفى قاسم علي، اثر التغير المناخي في تغير خصائص المرتفعات الجوية المؤثرة على العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)،كلية الآداب، جامعة بغداد، 2018،ص43.

يتبين من الجدول (4) ان المرتفع السيبيري حقق المعدل الاعلى ظهورا بـ (36.7) و (34.2) تكرارا للرصدتين على التوالي، يليه المرتفع الاوربي بـ (8.4) و (8.1) تكرارا للرصدتين على التوالي، ثم المرتفع شبه المداري بـ (6.9) و (7.6) تكرارا للرصدتين على التوالي، ومن ثم مرتفع شبه الجزيرة العربية بـ (0.9) و (0.6) تكرارا للرصدتين على التوالي.

وبناءً على ما ذكر آنفا، فان المرتفع السيبيري يؤثر بشكل اكبر من باقي المرتفعات على مناخ العراق عموما ومناخ منطقة الدراسة خصوصا لتكرار ظهوره وارتفاع معدلات ايام البقاء، حتى وان كانت مراكزه الضغطية خارج العراق لما يحمله هذا المرتفع من قوة في مزاحمة باقي المنظومات الضغطية الاخرى بحسب امتداداتها ومقادير تعمقها، اضافة الى ما يحمله صفات الجفاف والبرودة التي مر ذكرها سابقا.

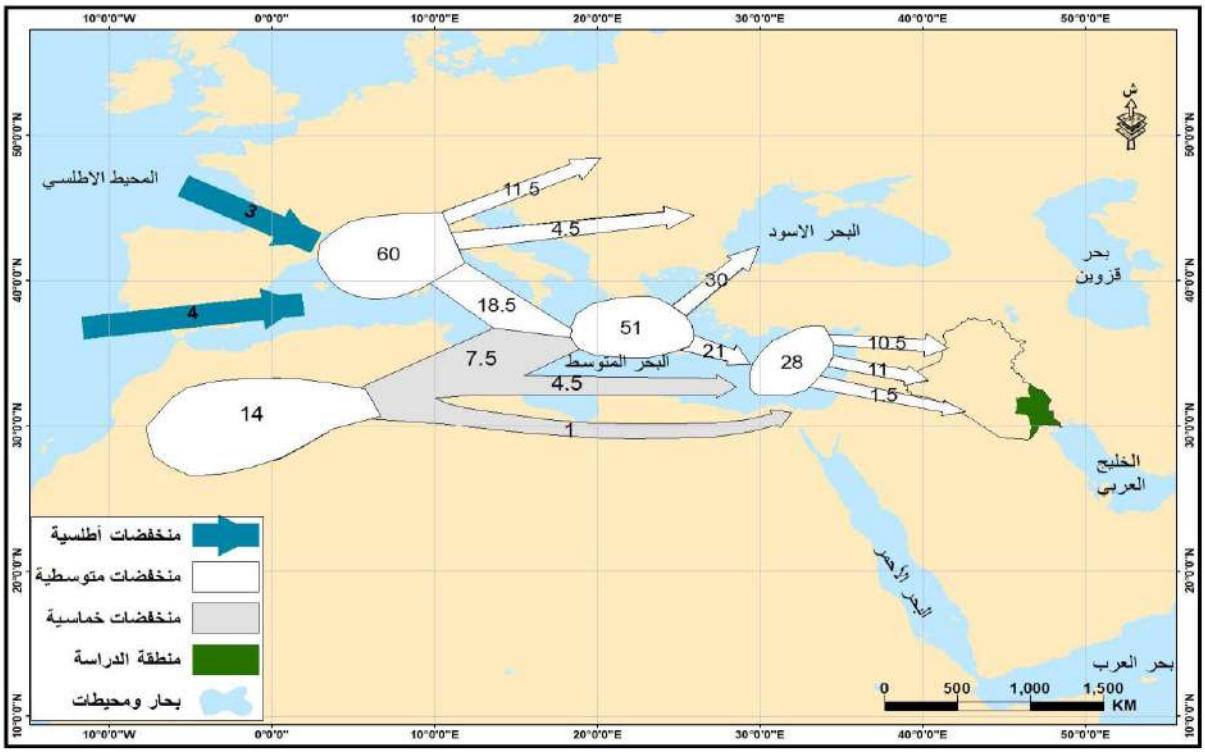
ترتب على ذلك زيادة ايام بقاءه خاصة في شهر ايلول وكلما تقدمنا نحو فصل الشتاء زاد معدل تكراره وعدد ايام بقاءه، وهذا ما يلاحظ في اشهر تشرين الثاني وكانون الاول لكلا الرصدتين، ثم يبدأ بالانخفاض بشكل نسبي اثناء شهر اذار بسبب بداية ضعف المنظومة مما يسمح لباقي المنظومات الضغطية الاقل قوة من المرتفع السيبيري باجتياح العراق كالمرتفع الاوربي والمرتفعات الاخرى ليتراجع بشكل كبير في شهر ايار لتراجع مراكز المرتفع السيبيري بعيدا عن العراق(1). وهو ما يؤثر بالنتيجة على التساقط المطري والجفاف في منطقة الدراسة.

(1) مصطفى قاسم علي، اثر التغير المناخي في تغير خصائص المرتفعات الجوية المؤثرة على العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)،كلية الآداب، جامعة بغداد، 2018،ص44 - 49.

2. المنخفضات الجوية Atmospheric Low:

هي مناطق ضغط واطئ تحيط بها خطوط الضغط المتساوي المقفلة على نفسها وتظهر مراكزها في خرائط الطقس على شكل حرف **L** وتكون حركة الرياح بداخلها عكس اتجاه عقارب الساعة من اليسار الى اليمين وتكون حركتها مع الحركة الدائمة للرياح في نصف الكرة الشمالي من الغرب إلى الشرق[1]. تتكون هذه المنخفضات غالبا في العروض الوسطى من التقاء كتلتين هوائيتين احداها باردة واخرى دافئة في فصل الشتاء، خريطة (11).

خريطة (11) اماكن نشوء واتجاهات المنخفضات المؤثرة على منطقة الدراسة خلال الفصل البارد



المصدر: كاظم عبد الوهاب الاسدي، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة البصرة، كلية الآداب، 1991، ص39. وبرنامج Arc Map V.10.8.

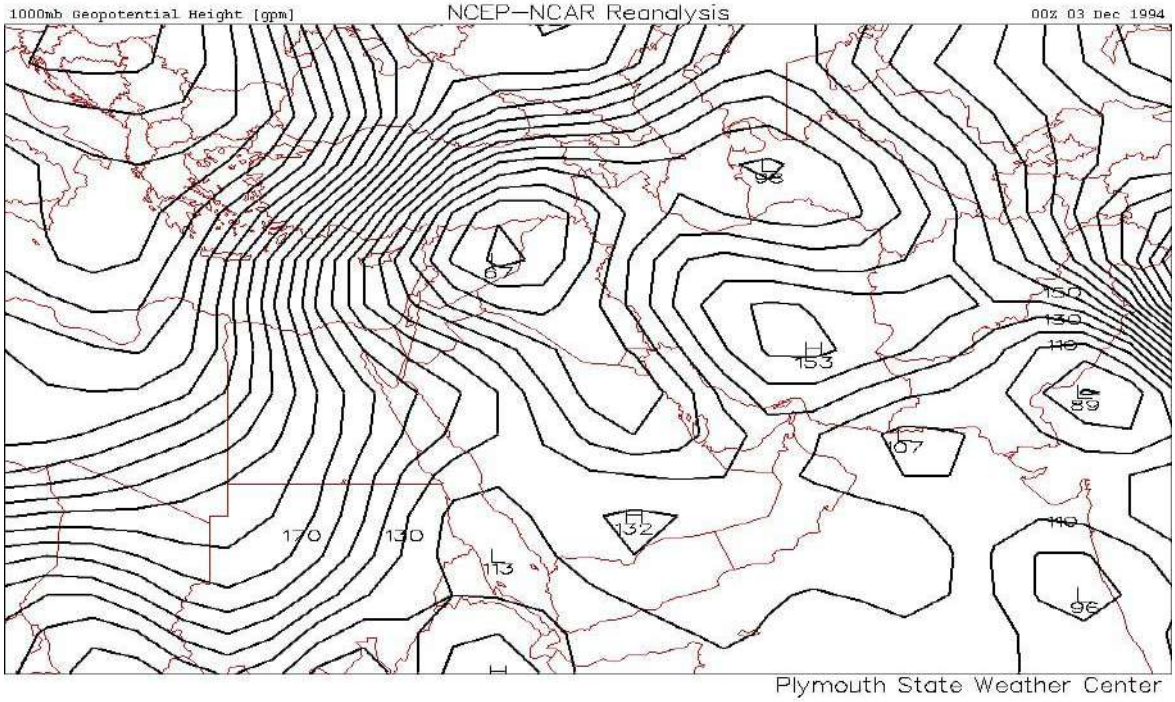
حيث يبدا الهواء الدافئ بالاندفاع الى الاعلى فوق سطح الهواء البارد مكونا جبهة جوية تفصل بين الكتلة الباردة والدافئة، وبما ان الهواء البارد أكثر كثافة من الهواء الدافئ فأنه ينزلق ببطء تحت الجبهة الدافئة على شكل موجات متعاقبة ذات حركة اعصارية عندها يتكاثف بخار الماء وتتكون الغيوم ويحدث هطول للأمطار المرتبطة بالجبهات الدافئة نتيجة الحمل الحراري ويدعى هذا المنخفض بالمنخفض الجبهوي ومثالها المنخفض المتوسطي[2].

(1) كريم دراغ محمد، نظرية جفاف منطقة البحر المتوسط، مجلة آداب الكوفة، العدد الرابع، 2009، ص78.
(2) مثنى فاضل علي الوائلي، قاسم صويح حلبوت العبودي، التكرارات الدورية للمنخفضات الجوية وتأثيراتها في دورية امطار العرق، مجلة آداب الكوفة، العدد 55، ج2، 2023، ص182-183.

2 – 1: المنخفضات الجبهوية المتوسطية Mediterranean Low:

يرجع أصل المنخفضات المتوسطية إلى المنخفضات التي تتكون على طول الجبهة القطبية في المحيط الاطلسي الناتجة عن التقاء كتل هوائية قطبية مع كتل هوائية مدارية جنوبي دائرة عرض (35)° شمالا، وتبدأ في التأثير منطقة شرقي المتوسط بدءا من شهر تشرين الاول حتى شهر مايس[1].خريطة (12).

خريطة (12) امتدادات المنخفض المتوسطي فوق منطقة الدراسة



المصدر: http://WWW.Vortex.Plymouth.Edu خرائط المستوى الضغطي (1000) ملليبار.

تسهم المنخفضات المتوسطية في سقوط الامطار نتيجة لاتجاه هذه المنخفضات نحو الشمال الشرقي حيث تتسم هذه المنخفضات بالعمق والقوة اضافة لاقترانها بعامل التضاريس، لذا تستلم الجهات الشمالية والوسطى من العراق كميات امطار أكبر من الاقسام الجنوبية[2]، وأن أعلى تساقط للأمطار يكون مع أعلى تكرار لهذه المنخفضات، كما يرافقها حدوث زوابع رعدية خلال أشهر (آذار - نيسان - مايس). حيث يكون سطح الأرض قد ارتفعت درجة حرارته، فتصعد تيارات هوائية وعند التقائها بالهواء القطبي في الأجزاء العليا من التروبوسفير، تؤدي الى تكون غيوم وتساقط أمطار غزيرة[3].

(1) كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1991، ص34.
(2) نهاد خضر كاظم الكناني، مصدر سابق، ص 25.
(3) بشرى احمد جواد صالح، الجبهات الهوائية، تكراراتها ومساراتها وآثارها الطقسية على مناخ العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2000، ص 56.

لذا فان المنخفض الجبهوي يتشكل على طول البحر المتوسط من شرقه الى غربه ومن شماله الى جنوبه، ويكون اتجاه منخفض البحر المتوسط من الغرب الى الشرق، وعليه فإن نسبة كبيرة من عمليات التساقط في منطقة الدراسة متمثلة بالأمطار خصوصا، راجعة الى تأثرها بالمنخفض المتوسطي[1].

تتسم امطار جنوب العراق بتباين صفاتها من حيث الشدة والاستمرارية والتكرار خلال الموسم الواحد وهي بالعموم امطار خفيفة واكثر انتشارا وتوزيعا اضافة الى عامل عدم الانتظام اذ تسقط كميات كبيرة على منطقة محدودة في حين تبقى المناطق المجاورة خالية من الامطار، كما تتسم بقلة تكرارات الامطار الغزيرة وتدخل ضمن هذا الوصف المنطقة الوسطى من العراق، في حين تتمتع المناطق الشمالية بامطار تكون غزيرة بشكل اكثر تكراراً من المنطقتين السابقتين بالرغم من قلتها اذا ما قورنت بالامطار الخفيفة. [2]

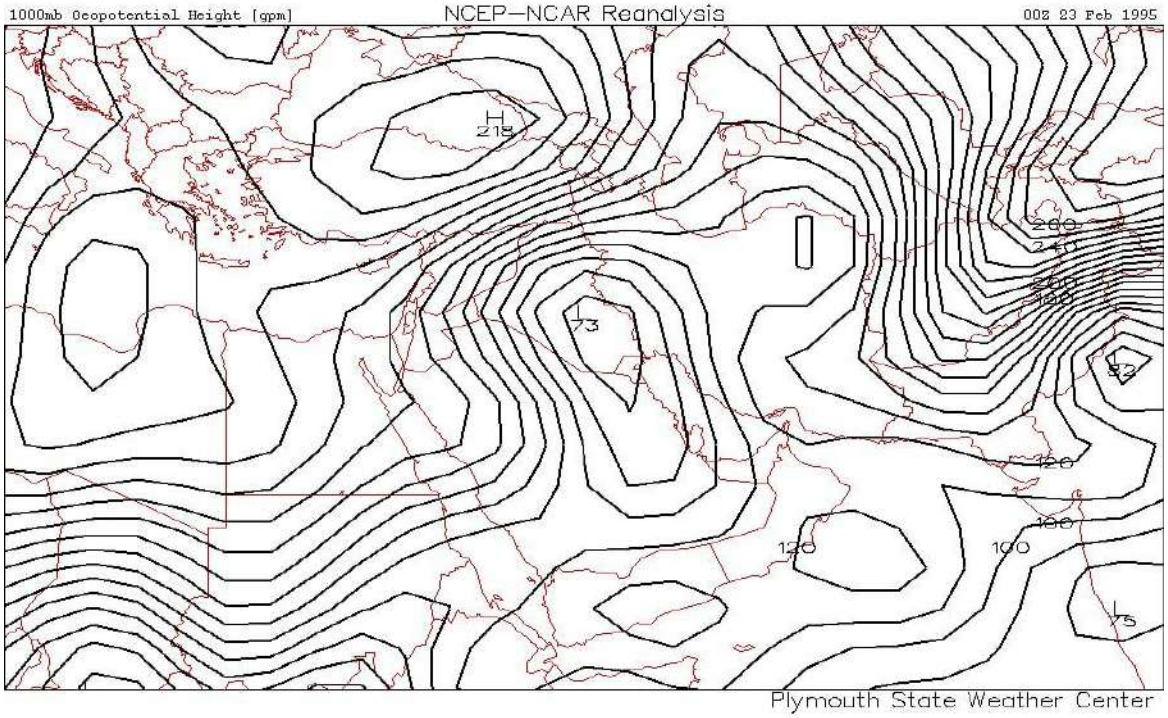
2 – 2: المنخفضات السودانية Sudanese Low:

يعتبر هذا المنخفض من أكثر المنخفضات الحرارية تكراراً على العراق بعد منخفض الهندي الموسمي. وينشأ من التقاء الرياح التجارية الشمالية الشرقية القادمة من الصحراء الكبرى مع الرياح التجارية الجنوبية الشرقية القادمة من جنوب القارة الأفريقية في منطقة الضغط العالي شبه المداري، وهو منخفض نشط يستمد قوته من المياه المتمثلة في البحيرات الأفريقية التي نشأ فوقها لذلك يكون ناشطا خلال فصل الشتاء، ويعمل على تجديد نشاطه عندما يعبر البحر الأحمر ويدخل من الجهة الغربية والجنوب الغربية الى العراق ومنطقة الدراسة و ينقسم هذا المنخفض إلى نوعين أحداهما يكون المسؤول الثاني في التساقط المطري بعد منخفضات البحر المتوسط والآخر غير ماطر يؤدي الى رفع درجات الحرارة خاصة خلال النهار[3]، وتظهر مؤثرات هذا المنخفض في الفصول الثلاث الخريف والشتاء والربيع ويختفي صيفا لسيطرة منظومة المنخفض الهندي القوية على منطقة الدراسة[4]، تنظر خريطة (13).

تتأثر منطقة الدراسة بتكرار المنخفض الجوي السوداني في اغلب فصول السنة وتكون تكرارته متذبذبة تبعا لقوة ظهور او تراجع المنظومات الضغطية الاخرى، يبدو ان تأثير عامل التعمق لهذا المنخفض هو الذي يحدد ان كان ماطرا من عدمه فكلما تعمق المنخفض ازدادت فرص هطول الامطار او غزارتها عند ثبات العوامل المساعدة الاخرى، والعكس صحيح[5].

(1) عبد الله دخيل حسن السامرائي، مصدر سابق، ص53.
(2) مالك ناصر عبود الكناني، تحليل مناخي لتركز الغزارة اليومية في العراق، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد 51، 2023، ص383.
(3) سالار علي خضير الدزيي، وبشرى احمد جواد صالح، موجات الرطوبة الصيفية في العراق، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد 83، 2008، ص 382.
(4) تغريد احمد عمران القاضي، أثر المنخفضات الحرارية في طقس ومناخ العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2006، ص 49.
(5) بشرى احمد جواد صالح، دور المنخفض الجوي السوداني في التساقط المطري على العراق، مجلة كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، العدد الخامس والستون،2010، ص165.

خريطة (13) امتدادات المنخفض السوداني فوق منطقة الدراسة



المصدر: http://WWW.Vortex.Plymouth.Edu خرائط المستوى الضغطي (1000) ملليبار.

2 – 3: المنخفضات المندمجة Incorporated Low:

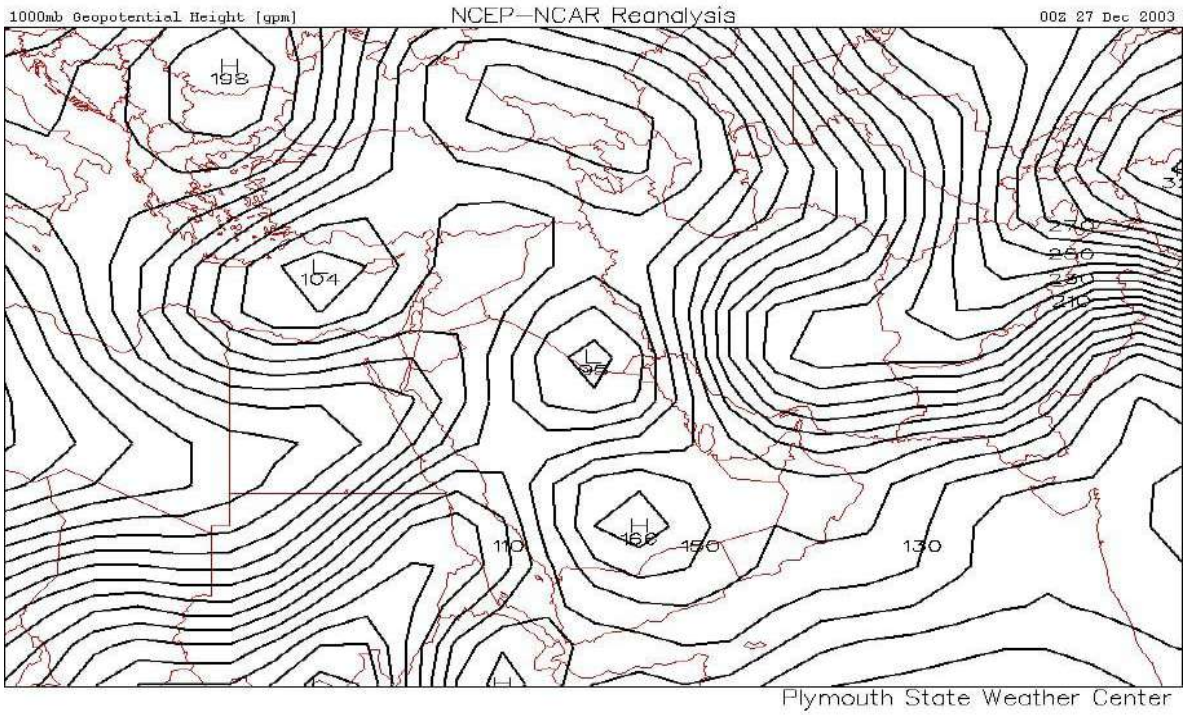
ينشأ هذا النوع من المنظومات نتيجة اتحاد منظومتين من المنظومات متشابهة في النوع. أي منخفض مع منخفض مكونة بذلك اندماج فيما بينهم ويكون شكل الاندماج على نوعين أما أن يكون على شكل مراكز ثانوية متعددة تتكون داخل المراكز الرئيسة أو يكون الاندماج على شكل خطوط (أيزو بار) تحوي المنظومتين[1]، تنظر خريطة (14).

تتكون المنخفضات المندمجة المؤثرة على منطقة الدراسة او خارجها خلال الفصل المطير من السنة متمثلة بالمنخفضين المتوسطي والسوداني نتيجة للتوزيعات الضغطية المتباينة المؤثرة في اتجاه وسرعة تحركهما عندما تتوفر ظروف الاندماج، حيث يقوم المرتفع شبه المداري بدفع المنخفض المتوسطي شرقا بعد مروره بالبحر الاحمر، وبالمقابل يعمل المرتفع السيبيري على ابطاء تقدم وتعمق المنخفض المتوسطي فوق منطقة الدراسة مما يتسبب في سحب وزيادة سرعة المنخفض السوداني وعندها يحصل الاندماج للمنخفضين مما يولد تأثيرات طقسية وحركات اضطرابية للهواء ينتج عنها حالات البرق والرعد والتساقط والعواصف الترابية احيانا[2]، ومن مميزات هذا النوع من المنخفضات انه اشد انواع المنخفضات واكثرها

(1) ميسره عدنان عبد الرحمن، المنظومات الضغطية المندمجة وتأثيرها على الظواهر الطقسية والمناخية في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2013، ص12.
(2) علي غليس ناهي السعيدي، تغير نمط سيطرة الامتدادات الضغطية للمنظومات الشمولية السطحية المؤثرة في مناخ العراق خلال الفصل المطير للمدة1950-2001، مصدر سابق، ص 154.

تعقيدا بسبب تداخل ثلاث كتل هوائية القطبية و المدارية للمنخفض المتوسطي مع الكتلة الهوائية الاستوائية للمنخفض السوداني.

خريطة (14) امتدادات المنخفض المندمج فوق منطقة الدراسة



المصدر: http://WWW.Vortex.Plymouth.Edu خرائط المستوى الضغطي (1000) ملليبار.

يؤثر هذا المنخفض بشدة اكبر على مناخ منطقة الدراسة اكثر من المنخفضات المنفردة بسبب تعمقه نتيجة لتأثير المنخفض السوداني الذي يرفع درجة الحرارة والكتلة الهوائية المرافقة له ونتيجة للفارق الكبير بينه وبين الجبهة الباردة مما يولد حالة من عدم الاستقرار وبالتالي يحدث التعمق والذي يكون اطول عمرا من الحالات الاخرى لتستمر الحالة عدة ايام بتساقط مطري غزير، وقد وجدت احدى الدراسات ان عدد تكرارات هذا المنخفض على المنطقة الجنوبية من العراق خلال المدة من (1964 الى 2018) م بلغت اعلى تكرار سنوي لها في شهر نيسان بمعدل (4.64) تكراراً، في حين سجل اقل عدد تكرارات في شهر ايلول اذ بلغ (0.05) تكراراً[1].

ولعله من المفيد ان نؤكد ان معدلات ايام البقاء والمعدلات الفصلية للمنخفض المندمج والمنخفض السوداني والمنخفض المتوسطي فقد سجلت تناقصا في المنطقة الجنوبية للمدة (1950-2001) م بشكل عام[2]، وهو ما يؤشر تأثر منطقة الدراسة بالتغير المناخي، وعادة ما تسجل المنخفضات المندمجة حالات تكرار في رفع درجات الحرارة حيث يكون امتداد الرياح الدافئة في اغلب الاحيان جنوبية غربية مصاحبة لامتداد المنخفض المندمج وهو ما يرفع

(1) مثنى فاضل علي الوائلي، قاسم صويح حلبوت العبودي، مصدر سابق، ص 189.
(2) علي غليس ناهي السعيدي، تغير نمط سيطرة الامتدادات الضغطية للمنظومات الشمولية السطحية المؤثرة في مناخ العراق خلال الفصل المطير للمدة1950-2001، مصدر سابق، ص 209-2011.

درجات الحرارة والتأثير على الامطار[1]. اذ يتبين من جدول (5) - بحسب دراسة سابقة - ان تكرار وتأثير منخفضات البحر المتوسط سجلت معدلاً بلغ (4.09) تكراراً في شهر كانون الثاني وبمدة بقاء بلغت (6.82) يوماً، واقل معدل له في شهر مايس اذ بلغ (1.22) تكراراً بمدة بقاء بلغت (1.48) يوماً، بينما سجل المنخفض السوداني اعلى تكرار له خلال شهر تشرين الاول بمعدل بلغ (2.55) تكراراً، وبمدة بقاء بلغت (7.84) يوماً واقل معدل له سجل في شهري كانون الاول وشباط بمعدل (0.91) تكراراً، وبمدة بقاء بلغت (2.13 – 2.18) على التوالي، ويحدث اعلى تكرار للمنخفض المندمج في جنوبي العراق في شهر نيسان بمعدل (4.64) تكراراً، وبمدة بقاء بلغت (11.15) يوماً. بينما سجل اقل معدل له في شهر مايس (2.87) تكراراً، وبمدة بقاء (7.69) يوماً.

وبناء على ما تقدم فقد ظهر ان المنخفضات المندمجة كانت الاعلى تكراراً بمعدل (3.95) تكراراً وبمعدل بقاء بلغ (9.12) يوماً، ثم تلاها منخفضات البحر المتوسط بمعدل تكرار بلغ (3.08) تكراراً وبمعدل بقاء بلغ (5.11) يوماً، ثم المنخفضات السودانية بمعدل تكرار بلغ (1.62) تكراراً وبمعدل بقاء بلغ (3.58) يوماً.

جدول (5) معدل تكرار المنخفضات الماطرة المؤثرة على المنطقة الجنوبية من العراق وعدد ايام بقاءها للمدة (1964 – 2018) م

الاشهر	منخفض البحر المتوسط		منخفض السودان		المنخفض المندمج	
	معدل التكرار	ايام البقاء	معدل التكرار	ايام البقاء	معدل التكرار	ايام البقاء
تشرين الاول	1.47	1.87	2.55	7.84	3.67	9.42
تشرين الثاني	3.00	4.95	2.00	3.33	3.78	8.95
كانون الاول	3.55	6.04	0.91	2.13	3.85	7.96
كانون الثاني	4.09	6.82	1.27	2.11	4.11	8.67
شباط	3.76	6.38	0.91	2.18	4.15	8.62
اذار	4.00	7.05	2.00	3.07	4.56	10.51
نيسان	3.58	5.93	2.27	4.64	4.64	11.15
مايس	1.22	1.84	1.09	3.38	2.87	7.69
المعدل	3.08	5.11	1.62	3.58	3.95	9.12

المصدر: الباحث اعتمادا على: مثنى فاضل علي الوائلي، قاسم حلبوت العبودي، التكرارات الدورية للمنخفضات الجوية وتأثيراتها في دورية امطار العراق، مجلة آداب الكوفة، العدد 55، ج 2، 2023،ص186-190.

(1) ماجد عبد الله فاضل السبع، احمد محمد عطية، اثر المنخفضات المندمجة في تغير درجات الحرارة في العراق، مجلة مداد الآداب، جامعة كركوك، العدد الخاص بالمؤتمرات 2019- 2020، ص 35.

3. الكتل والجبهات الهوائية:

3 – 1: الكتل الهوائية Air masses:

هي عبارة عن جسم ضخم من الهواء يمتد الى آلاف الكيلو مترات المربعة وبارتفاع يصل حتى (3.2) كيلو متر في الغلاف الجوي[1]. ويستقر فوق منطقة تسمى المصدر لفترة أكثر من ثلاثة أيام فيأخذ صفات المنطقة التي استقر فوقها. وتتميز الكتل الهوائية بأنها متجانسة في رطوبتها وحرارتها أفقياً. تنشأ الكتل الهوائية في مراكز الضغط العالي الدائم لأنه يوفر استقرار للهواء لفترة من الزمن حتى يساعده على اكتساب صفات المنطقة التي ينشأ فوقها، كما يمكن أن تنشأ في مناطق الهدوء الهوائي في المنطقة الاستوائية، وكذلك على مجرى الرياح الغربية. وتوصف الكتل الهوائية بدرجة حرارتها وبمحتواها من الرطوبة[2]. يؤدي تغير الضغط الجوي الى تحرك الكتل الهوائية او اجزاء منها من مواضعها الى مسافات تصل الى آلاف الكيلو مترات حاملة معها صفات مناطق النشؤ او مكتسبة صفات اضافية خلال مسيرتها باتجاه مناطق جديدة[3].

تنقسم الكتل الهوائية الى، كتل هوائية مستقرة يكون فيها الهواء متطبقاً حسب كثافته، فالأكثر كثافة في الاسفل والاقل كثافة في الاعلى، وتنعدم فيه حركات الصعود والهبوط فيكون الجو هادئا مستقرا والسماء صافية، اما الكتل الهوائية غير المستقرة فيكون فيها الهواء متطبقاً حيث الاقل كثافة في الاسفل والاكثر كثافة في الاعلى مما يسبب حركة صعود وهبوط اضطرابية لغرض التوازن والاستقرار لذا تتكون السحب إذا كان الهواء رطبا وهطولات متنوعة وحركات صاعدة للهواء[4]، وتؤثر على منطقة الدراسة انواع من هذه الكتل الهوائية، جدول (5)، خريطة (15)، حيث ان لكل منها منطقة مصدر وخواص وتأثيرات وهي:

3 – 1 – 1: كتل هوائية قطبية بحرية mP:

تنشأ هذه الكتلة بين دائرتي عرض (45 – 50)° شمالا وجنوبا وتسجل حرارة اقل من (4)°م وتتسبب بهطول الامطار والثلوج شتاء على المناطق التي تصل اليها، ويكون مصدرها المحيط الهـادي والمحيط الاطلسي في نصفي الكرة الارضية وتبلغ نسبة رطوبتها (90)% في طبقاتها الدنيا حيث تكون دافئة نسبيا الا انها تبقى منعشة عند دخولها اليابس[5]. وتنحدر شتاء نحو الشرق عبر البحر المتوسط فتصل الى منطقة الدراسة حيث تحمل معها الرطوبة وتلطيف درجات الحرارة شتاء، ابتداء من نهاية تشرين الاول - مايس حيث تتسبب هذه الكتل بالطقـــس

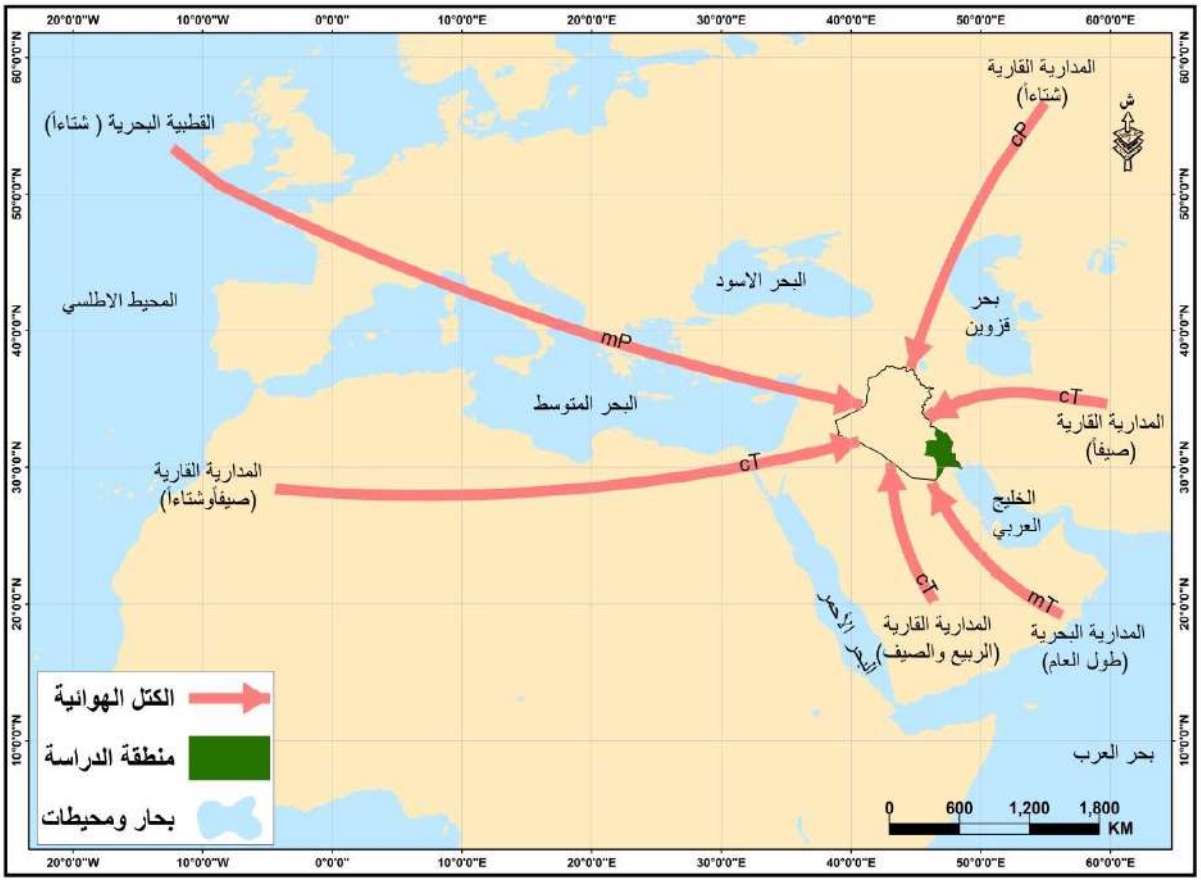
(1) عبد الغني جميل السلطان، الجو عناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة، بغداد، 1985، ص327.
(2) قصي عبد المجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ، مكتبة الاكسير، 2007، ص163.
(3)علي سالم الشواوره، جغرافية علم المناخ والطقس، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2012، ص193.
(4) علي حسن موسى، موسوعة الطقس والمناخ، نور للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، 2006، ص199.
(5) نادر محمد صيام، الكتل والجبهات الهوائية، مجلة العلوم والتقنية، العدد التاسع والاربعون، 2017، ص26.

جدول (6) اصناف الكتل الهوائية وخصائصها

اسم الكتلة	موقعها من دوائر العرض	صفاتها الرئيسة	درجة حرارتها (°م)	رطوبتها النوعية (غم / كغم)
متجمدة قارية	90 – 60	باردة جدا وجافة جدا	46 -	0.1
قطبية قارية	60 – 45	باردة جافة	0 الى - 11	1.4
قطبية بحرية	60 – 45	باردة رطبة	4	4.4
مدارية قارية	35 – 20	دافئة جافة	24	11
مدارية بحرية	35 – 20	دافئة رطبة	21	17
استوائية	10 - 0	دافئة ورطبة جدا	27	19

المصدر: الباحث اعتمادا على عبد الله سالم المالكي، الانماط المناخية في العالم وفقا لتصنيف كوبن – اسس وتطبيقات، 2023، ص14.

خريطة (15) اتجاهات الكتل الهوائية المؤثرة على مناخ منطقة الدراسة



المصدر: شهلاء عدنان محمود الربيعي، تكرار المرتفعات الجوية وأثرها في مناخ العراق، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية التربية، 2000، ص 71، وبرنامج Arc Map V.10.8.

البارد المصحوب بتساقط الامطار وتشكل الغيوم الطبقية في فصل الشتاء، وزخات مطرية من غيوم الركام المزني في شهري الخريف والربيع [1].

تتسبب هذه الكتلة كذلك بتساقط الامطار في منطقة الدراسة شتاء اذ تكون مصاحبة للمرتفع الاوربي، رغم تعرضها الى تغير بعض صفاتها عند عبورها مرتفعات بلاد الشام من حيث انخفاض كمية الرطوبة فيها، او ارتفاع درجة حرارتها عند تحركها باتجاه الجنوب الشرقي، اضافة الى تأثير الكتلة القطبية القارية على العراق شتاء ولمدد طويلة، لذلك كله تقل تكراراتها على جنوب العراق وهو ما ينعكس على كميات الامطار الساقطة زمانيا ومكانيا[2].

3 – 1 – 2: كتل هوائية قطبية قارية cP:

تنشأ هذه الكتلة بين دائرتي عرض (45 – 60) ° شمالا وتكون درجة حرارتها في مواقع النشؤ حوالي (11-)°م وتتصف بجفافها الكبير لان مصدرها اواسط القارات ولا تظهر في النصف الجنوبي من الكرة الارضية وتنخفض رطوبتها النوعية الى (1.4) غم/كغم[3]، ان المصدر الرئيس لهذه الكتل الهوائية في نصف الكرة الارضية الشمالي هي اضداد الاعاصير القارية في كل من سيبيريا وشمال كندا وكذلك الحوض القطبي الشمالي حيث يسود الضغط المرتفع[4].

تمتاز هذه الكتلة الهوائية بانها جافة وباردة خلال أشهر الشتاء في الاقسام الوسطى والجنوبية من العراق مع صفاء الاجواء وانخفاض في مستوى الرطوبة وارتفاع الضغط الجوي، وتبدأ بالظهور فوق منطقة الدراسة من نهاية (تشرين الاول – مايس) وهي لا تشجع على حصول التساقط[5]. وعند انسحاب هذه الكتلة الهوائية، تندفع المنخفضات الجوية نحو منطقة الدراسة كما ان استمرار تدفق الهواء القطبي البارد يؤدي الى ظهور اخدود بارد في طبقات الجو العليا مما يعمل على تعمق أكثر للمنخفضات الجوية مسببة تساقط المطر خصوصا في المنطقة الشمالية وتقل تدريجيا في الاقسام الوسطى والجنوبية من العراق[6].

(1) احلام عبد الجبار كاظم، الكتل الهوائية، تصنيفها وخصائصها دراسة تطبيقية على مناخ العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1996، ص178.
(2) بلسم شاكر شنيشل، الاتجاهات العامة لتكرار الكتل الهوائية المؤثرة في مناخ العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2015، ص 14.
(3) المصدر نفسه، ص 12.
(4) فواز احمد الموسى، الكتل الهوائية والاحوال الجوية المرافقة، مجلة الادب العلمي، العدد 95، دمشق، 2021، ص107.
(5) احلام عبد الجبار كاظم، الكتل الهوائية - تصنيفها وخصائصها دراسة تطبيقية على مناخ العراق، مصدر سابق، ص170.
(6) قدرة الله جيم سلطاني، مناخ العراق وشبه جزيرة العرب، ترجمة سالار علي خضير الدذيي، دلير للطباعة والنشر،2020، ص63.

3 – 1 – 3: كتل هوائية مدارية بحرية mT:

يكون مصدر هذه الكتل الهوائية، المحيطات المدارية حيث تسود الضغوط المرتفعة شبه المدارية الدائمة في نصفي الكرة الارضية بين دائرتي عرض (45) ° شمالا وجنوبا مما يجعل الشتاء دافئا ورطبا بنسبة (88)%[1]. ويعدً المحيط الهندي مصدراً لهذه الكتل الهوائية التي تصل الى منطقة الدراسة عن طريق الخليج العربي مصحوبة بدرجات حرارة ورطوبة صيفا، خاصة في الاقسام الجنوبية وبعض مناطق الوسط، وتسود هذه الكتلة جميع مناطق العراق ومنها منطقة الدراسة خلال فصول الشتاء والربيع والخريف، وخلال سيادتها في الشتاء تتسبب بتساقط كميات من الامطار عندما تظهر دائما في مقدمة المنخفضات الجوية، مسببة تساقط الامطار على مناطق واسعة خلال هذا الفصل حيث تأخذ اتجاها شماليا شرقيا لتلتقي بالكتل الهوائية الباردة مكونة جبهة هوائية يرافقها تكوين منخفضات جوية تعمل على تكوين الغيوم وبالتالي سقوط امطار قد تستمر لعدة ايام وبعدها تنحبس الامطار عن السقوط بعد ان يسيطر الضغط العالي على اجواء منطقة الدراسة بسبب زيادة تأثير الكتل الهوائية القطبية المصحوبة برياح باردة وجافة[2].

3 – 1 – 4: كتل مدارية قارية cT:

تظهر هذه الكتل الهوائية في اقاليم الضغوط العالية شبه المدارية بين دائرتي عرض (20 – 35) °شمالا وجنوبا، وأحيانا تصل الى دائرة عرض (40)° شمالا وجنوبا وفي الشتاء تكون دافئة وجافة ومستقرة، تصل رطوبتها الى (60) %. اما صيفا فتكون حارة بين (35- 40) °م واكثر جفافا فتكون نسبة رطوبتها (28) %، لذا فأنها عديمة الامطار ويسودها الجفاف[3].

تنشأ هذه الكتلة في منطقة الضغط العالي شمال افريقيا واثيوبيا وامتدادها الى شبه جزيرة العرب والعراق خلال الفصل الحار من السنة وتدخل العراق من جهته الغربية والشمالية الغربية، وتفقد الكتلة المدارية القارية استقراريتها عندما تكتسب رطوبة من بحيرات الهضبة الاثيوبية والبحر الاحمر فتتحرك بسرعة واثناء عبورها جبال الحجاز فإنها تفقد قسم كبير من رطوبتها، ثم تدخل منطقة الدراسة فتتسبب في سقوط امطار قليلة نسبيا خلال فصل الشتاء، اما صيفا فإنها تسبب عواصف ترابية، وتعدً من أكثر انواع الكتل الهوائية تأثيرا في طقس ومناخ المنطقة لمعظم شهور السنة، ويلاحظ ان تكرار هذه الكتل يزداد في جنوب العراق ويتناقص في شماله شتاء، بينما تكاد تكون متساوية في نسبها خلال فصل الصيف[4].

3 – 2: الجبهات الهوائية Air Fronts:

تعرف الجبهة الهوائية على أنها الحد أو النطاق الانتقالي الفاصل بين كتل هوائية مختلفة الكثافة، وبما أن كثافة الهواء تتعلق مباشرة بدرجة حرارته، فإنه من البديهي أن تكون الجبهات

(1) نادر محمد صيام، مصدر سابق، ص26.
(2) نهاد خضر كاظم الكناني، مصدر سابق، ص35.
(3) نادر محمد صيام، مصدر سابق، ص27.
(4) احلام عبد الجبار كاظم، الكتل الهوائية، تصنيفها وخصائصها دراسة تطبيقية على مناخ العراق، مصدر سابق، ص191.

نطاقاً فاصلاً بين كتل هوائية متباينة الحرارة والرطوبة، وبما أن الكتل الهوائية تكتسب صفاتها الحرارية والرطوبية من أقاليم مصادرها الواقعة في عروض جغرافية مختلفة، فيمكن النظر إلى الجبهات الهوائية على أنها النطاق الذي يفصل بين كتل هوائية متباينة بحسب أقاليم المصدر[1].

تصنف الجبهات عموما الى نوعين: اما جبهات كبرى كالجبهات القطبية الاطلسية والمدارية والمتوسطية، واما جبهات صغرى حارة او باردة وهي تتشكل باندفاع احدها نحو الاخرى ومن ثم الانزلاق بحسب الفروق الحرارية فوق او تحت الكتلة المقابلة لها، مسببة تكاثف وتساقط الامطار عند توفر الظروف الملائمة للتساقط، وتؤثر في طقس و مناخ منطقة الدراسة عدة جبهات تختلف في اتجاه دخولها او تشكلها سواء اكانت وافدة مرافقة للمنخفضات الجوية ام جبهات تتشكل محليا حيث تنشأ من تقابل كتل هوائية مختلفة، وقد وجد ان تكرار الجبهات الهوائية التي تدخل الى العراق، عن طريق سوريا اكثر من الجبهات الداخلة عن طريق لبنان وفلسطين والاردن ليشمل تأثيرها المنطقتين الغربية والوسطى وهذه الجبهات اكثر تكرارا من الجبهات التي تدخل عن طريق الجزيرة العربية لتؤثر على المنطقة الجنوبية[2].

ان أكثر تكرار سجل لمسارات الجبهات الهوائية الباردة كان في المنطقة الشمالية من العراق بنسبة حوالي (41.5) % اما المنطقتين الوسطى حوالي (33.4)% والجنوبية فظهر بها اقل تكرار حيث بلغ (25.1)%، وقد وجد ارتباط بين زيادة تكرار عدد الجبهات الهوائية وزيادة كمية الامطار الساقطة في المنطقة الشمالية، بينما هذه الحالة لم تظهر بنفس الدرجة في المنطقتين الوسطى والجنوبية مما يشير الى طبيعة العلاقة المعقدة بين هذه الجبهات، في حين ان الجبهات الشاملة غطت معظم انحاء العراق واثرت في زيادة كميات التساقط المطري[3].

4. خصائص الطبقة الهوائية 500 – 1000 ملليبار:

تتباين مستويات الضغوط الجوية في العروض المختلفة وتتأثر اساسا بعوامل الارتفاع السطحي عن مستوى سطح البحر والحركة الدورانية للكتل الهوائية الديناميكية، الراسية والافقية، الناشئة اساسا من اختلاف درجات الحرارة وتباين مستويات الرطوبة وفروقات الجهد الضغطي الحاصلة بسبب عامل الارتفاع.

يعبر عن المتغيرات التي تحصل في سمك الطبقة الهوائية بشكل خطوط تساوي السمك التي تربط بين المناطق متساوية السمك للطبقة الهوائية (1000 – 500) ملليبار، فعند رسم خط بقيمة ارتفاع (5600) م فوق جنوب العراق، ورسم خط اخر بارتفاع (5550) م فوق وسط العراق، فهذا يعني ان سمك الطبقة الهوائية العليا والسطحية، يكون بفارق (50) م بين المنطقة العليا والسطحية[4].

(1) نادر محمد صيام، مصدر سابق، ص28.
(2) فواز احمد الموسى، مصدر سابق، ص113- 114.
(3) بشرى احمد جواد صالح، الجبهات الهوائية، تكراراتها ومساراتها وآثارها الطقسية على مناخ العراق، مصدر سابق، ص126-130.
(4) بشرى احمد جواد صالح، التغيرات في سمك المستوى 1000 – 500 ملليبار واثره في مناخ العراق، مجلة كلية التربية للبنات، الجامعة المستنصرية، المجلد 25، 2014، ص 1039.

يتأثر سمك الطبقة الهوائية في منطقة الدراسة بدرجات الحرارة – العظمى والصغرى - تأثرا كبيرا فتكون العلاقة طردية، فمع ارتفاع درجات الحرارة يزداد سمك الغلاف الجوي ويحدث العكس مع انخفاضها[1]، اضافة الى تأثير عامل المحتوى الرطوبي، ان هذا السمك يختلف ايضا تبعا لوقت الرصد المحدد ليلا او نهارا، فيترتب على ذلك كله حدوث ظواهر طقسية مختلفة، فكلما زاد سمك الطبقة الهوائية اثر ذلك على زيادة فرص التساقط المطري، اذ يؤدي ذلك الى تمدد الهواء وهو غير مشبع بالرطوبة مما يوفر قابلية واستعداد على التشبع من الرطوبة الجوية ليصل الى نقطة الندى وحدوث التكاثف عند توفر الشروط الاخرى للتساقط المطري.

يتغير سمك الغلاف الجوي جنوب العراق زمانيا ومكانيا للمستويين (500 – 1000) ملليبار - بحسب دراسة سابقة - واللذين يبلغ ارتفاعهما (100 – 5600) متر زمانيا ومكانيا، وهو في الاشهر الحارة تموز اكثر سمكا منه في الاشهر الباردة كانون الثاني بفارق (250) متر، وعند بلوغ سمك الغلاف الجوي (5400) متر ضمن المستوى الضغطي (1000) ملليبار فانه يؤدي الى تكون الجبهات الهوائية على السطح، اما عند المستوى الضغطي (500) ملليبار فان الاخدود العلوي للمنخفض الجوي هو الاكثر تكرارا[2]، وهناك علاقة ضعيفة جدا وعكسية بين الامطار وهذه المستويات الضغطية لوجود عوامل اخرى غير الجبهات الهوائية تؤثر في امطار منطقة الدراسة، منها القرب من الخليج العربي واهوار جنوب العراق[3].

ويمكن مقاربة احوال الطبقات الهوائية عند المستوى المستويات الضغطية المختلفة قدر تعلق الامر بالتساقط المطري، اذ لا ترتبط علاقة المستوى الضغطي (500 – 800) ملليبار بأعلى امطار يومية، بمركز المنخفض الجوي، بقدر ما ترتبط بموضعها من الجبهات المطيرة الاخرى في منطقة الدراسة، فقد تم تأشير اعاقة المنخفضات الهندية والاثيوبية لتقدم المنخفضات المتوسطية خصوصا خلال النصف الثاني من الموسم المطري جنوب العراق وظهور حالات الاندماج للمنخفضات الهندية مع الاثيوبية لتغطي منطقة الدراسة ضمن المستوى الضغطي (850) ملليبار[4].

تبرز اهمية معرفة نوع الكتل الهوائية من خلال معرفة خطوط السماكة الجوية فعند الخط (5400) م فما دون ترافقه الكتل الهوائية الباردة وهو نقطة الفصل بين نوع الهطول (مطر – ثلج)، اما عند خط السمك (5700) م فترافقه الكتل الهوائية المدارية الدافئة وهي الاكثر ظهورا على اجواء منطقة الدراسة[5]، جدول (7).

(1) قصي كاظم عليوي بندر، بشرى احمد جواد صالح، التحليل الكمي للعلاقة بين سمك المستوى الضغطي 1000-500 هكتوباسكال وبين درجات الحرارة في العراق للمدة 2008-2018، مجلة كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العدد الاول، 2022، 389.

(2) بشرى احمد جواد صالح، التغيرات في سمك المستوى 1000 – 500 ملليبار وأثره في مناخ العراق، مصدر سابق، ص1038 – 1046.

(3)المصدر نفسه، ص1038 – 1046.

(4) حسين فاضل عبد، طبقات الجو العليا وعلاقتها بالأيام المطيرة في العراق، مجلة جامعة كربلاء العلمية، المجلد السابع، العدد الثاني/ انساني، 2009، ص1.

(5) قصي كاظم عليوي بندر، أثر تباين سمك المستوى 1000 – 500 هكتوباسكال في بعض عناصر وظواهر مناخ العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2021، ص ي.

جدول (7) انواع هطول الامطار بحسب تباين سمك المستوى 1000 – 500 ملليبار

سمك المستوى الضغطي 1000- 500 ملليبار	شكل الهطول
اكثر من 5400 م	مطر
اقل من 5400 م	ثلج
5435 – 5385 م	امطار وثلوج
5410 – 5330 م	حبيبات ثلج
5520 – 5330 م	رذاذ متجمد
5440 – 5330 م	مطر متجمد

المصدر: Larry E. Freeman Air and James P. Perkins, Meteorological Techniques Air Force Weather Agency/DNT,Nebraska,USA,1998,p29.

الخلاصة

تؤثر في مناخ منطقة الدراسة مجموعتان الضوابط، الثابتة والمتحركة، وتشمل تأثيراتها جميع احوال الطقس وعناصره المهمة ومنها الامطار.

أثر الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة وتفاصيل موقعه من المسطحات المائية وكتل اليابس من خلال تميز مناخه الفصلي بسبب التباين في احواله الحرارية والضغطية المختلفة، حيث برزت القارية كصفة بارزة على مناخه دون البحرية، باستثناء التأثير المحدود للخليج العربي.

يتمتع جنوبي العراق بأجواء صحوة اغلب شهور السنة مع طول للنهار صيفا أكثر من فصل الشتاء بمقدار (ثلاث ساعات واربعون دقيقة) وهو ما يؤثر على نظامه الحراري الذي تتبعه باقي العناصر الطقسية ومنها الامطار. ولم يظهر تأثير حاسم او ايجابي وواضح للغطاء النباتي في التساقط لفقر هذا الغطاء في منطقة الدراسة.

اثرت الانظمة الجوية للمرتفعات والمنخفضات الجوية في تحديد صفات مناخ منطقة الدراسة والتي هي مسؤولة عن حركة الكتل الهوائية الجافة والرطبة خلال فصول السنة، والتي تتفاعل فيما بينها حيث تدخل الكتل الهوائية من اتجاهات مختلفة الى منطقة الدراسة وكل منها يحمل صفات مختلفة، لذا فان اكثر المنخفضات تأثيرا هي المنخفضات الجبهوية المتوسطية في نظام الامطار حيث تحمل معها الرطوبة، وهذه الانظمة تتحكم بالشدة والاستمرارية والتركيز والتباين الزماني والمكاني للهطول المطري.

الفصل الثاني

مؤشرات تغير بعض خصائص المناخ في جنوبي العراق

الفصل الثاني

مؤشرات تغير بعض خصائص المناخ في جنوبي العراق

توطئة:

يُعدّ التغير المناخي حقيقة واقعة على المستوى العالمي الناجمة عن اسباب طبيعية وبشرية وقد اكدت ذلك العديد من الدراسات العالمية والمحلية. فضلا عن ما اشارت اليه الهيئة الحكومية الدولية (IPCC) المعنية بتغير المناخ والتي تتابع وتحلل التغيرات المناخية ولا سيما متوسطات درجات الحرارة عالميا خلال القرنين الاخيرين واشتداد مدياتها، حيث ركزت على زيادة تراكيز غازات الدفيئة الناتجة من الانشطة البشرية[1]. اذ تعاني منطقة الشرق الاوسط ومنها جمهورية العراق وبالخصوص الاجزاء الجنوبية منها من اثر التغير المناخي الضاغط على الانظمة البيولوجية والطبيعية مما يشي بتحولات متسارعة تتطلب جهودا حثيثة لمواجهة اثارها.

يتناول هذا الفصل من الدراسة التغيرات المناخية جنوبي العراق من خلال تناول بعض عناصر المناخ (الحرارة - الرطوبة النسبية - الامطار) باعتبارها العناصر (المستقلة) والمؤثرة بظاهرة التغير المناخي عبر الزمن، وبيان تأثيرها على معدلات هطول الامطار باعتباره العنصر(التابع) خلال (43) عاما وهي مدة الدراسة، من متوسطات الحرارة والحرارة العظمى والحرارة الصغرى والرطوبة النسبية والامطار من خلال البيانات الشهرية والفصلية والموسمية لمحطات الدراسة الثلاث، بهدف الوقوف على معاملات الاتجاه ومقادير التغير ومستويات الدلالة الاحصائية طيلة مدتها، من خلال البيانات الشهرية والفصلية والموسمية لمحطات الدراسة الثلاث.

ان من الاهمية بمكان، ان تضع هذه النتائج تصورا واضحا عن طبيعة التحولات المرتبطة بأثار التغير المناخي، على انماط التكيف ومواجهة الاخطار ووضع الخطط الكفيلة للحد من المشاكل المرافقة لها على صعيد التخطيط السليم وادارة الموارد الطبيعية، والتعامل السليم مع مظاهر شحة المياه وندرتها في المستقبل القريب والبعيد.

(1) IPCC, tocker, T. F., Qin, D., Plattner, G. K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J.,... & Midgley, P. M., Climate change 2013, The physical science basis, 2013, p1535.

المبحث الاول

خصائص بعض العناصر المناخية في منطقة الدراسة

أولاً: درجة الحرارة (°م) Temperature:

تعتبر الحرارة شكلاً من اشكال الطاقة التي تأتي بالأساس من الاشعاع الشمسي الواصل الى الارض حيث تؤثر على النظام الحيوي للكائنات الحية كما تؤثر على عناصر المناخ الاخرى كالضغط الجوي والرياح والرطوبة والتبخر واشكال التكاثف.

ينخفض المدى الحراري في منطقة الدراسة صيفا مقارنة بمعدل درجة الحرارة في باقي اقسام العراق، وذلك بسبب ان فصل الصيف يتقدم في جنوب العراق اولا، لأن الدورة المدارية تتدفع نحو جنوب العراق في اول دخولها. اما شتاءا، فقد تكون درجة الحرارة لطيفة نسبيا، في محطة البصرة لقربها من الخليج العربي و وجود الاهوار والمستنقعات فلا تنخفض درجة الحرارة كثيرا في فصل الشتاء[1].

تأخذ درجات الحرارة بالزيادة عن معدلاتها وتتجه نحو الارتفاع وهي بذلك تتماشى مع التغيرات المناخية العالمية، وبسبب حساسية النظام المناخي لمنطقة الدراسة الذي جعلها سريعة الاستجابة للتغيرات الطفيفة التي يمكن ان تحدث في عناصرها وظواهرها المناخية وهو ما أثر في قلة تساقط الامطار وقلة الرطوبة النسبية وزيادة التبخر[2].

تمتاز منطقة الدراسة بسيادة المناخ الجاف صيفا والممطر شتاء كجزء من مناخ البحر المتوسط مع تأثير أكبر للمناخ الصحراوي جنوبا حيث لا توجد فوارق جوهرية في معدلات درجات الحرارة بين محطات الدراسة، وتتضح الصورة لطبيعة درجات الحرارة فيها من خلال ما يلي:

1. المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (°م):

تمثل متوسطات درجات الحرارة درجات حرارة سجلت طيلة النهار والليل وهي تعبر عن متوسطاتها لمدة شهر كامل، او تمثل متوسطاتها السنوية لمحطات منطقة الدراسة خلال مدتها.

يتبين من الجدول (8) و شكل (1) ، ان المتوسط السنوي لها في محطات (الحسين - الناصرية - العمارة) (26.1 – 25.8 –25.3) °م على التوالي، وان اعلى متوسط شهري

(1) هبه خالد قدوري حمادي، التفرد المناخي في العراق وأثر نماذج التبدل فيه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة سامراء، 2022، ص80.
(2) حوراء حسون عبد الامير، تحليل الاتجاه العام لخصائص المناخ في محافظتي بابل وميسان للمدة 1989-2021، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، 2023، ص1.

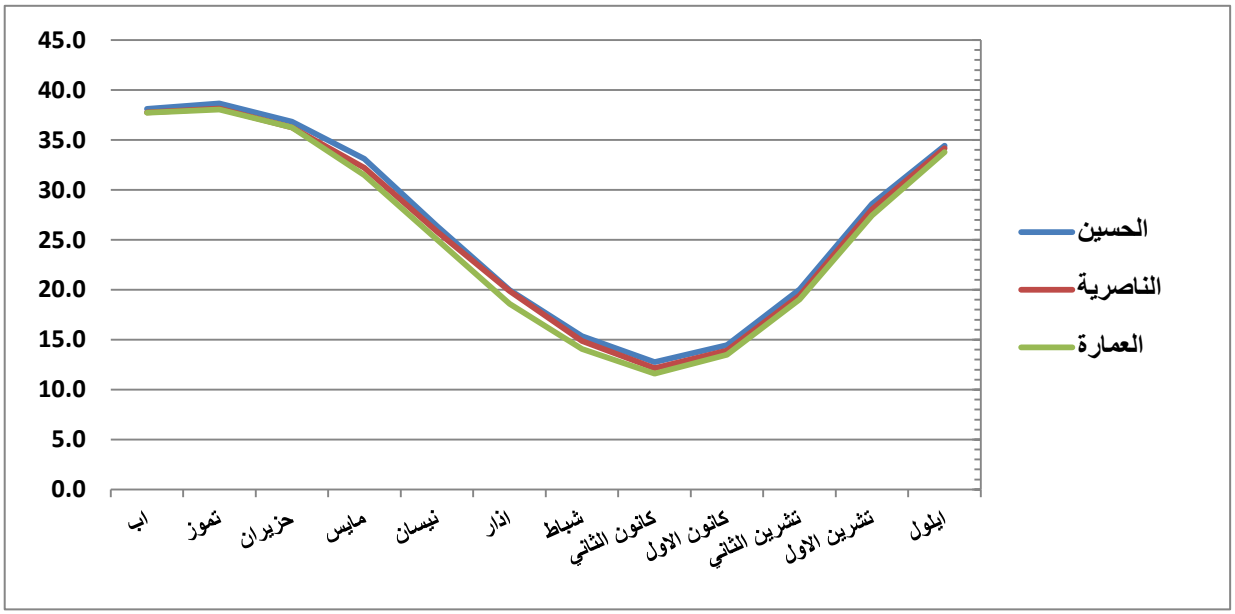
سجل في احر الشهور تموز (37.8 - 37.6 - 37.6) °م على التوالي، في حين سجل ادنى متوسط في أبرد الشهور كانون الثاني (12.6 - 12.0 - 11.4) °م وعلى التوالي.

جدول (8) المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981 - 2023 م

المحطات	ايلول	تشرين اول	تشرين ثاني	كانون اول	كانون ثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	معدل سنوي
الحسين	33.8	28.1	19.9	14.2	12.6	15.3	19.8	26.1	32.5	36.1	37.8	37.3	26.1
الناصرية	33.9	27.7	19.3	13.6	12.0	14.8	19.7	25.6	31.8	35.8	37.6	37.3	25.8
العمارة	33.3	27.4	18.8	13.2	11.4	14.0	18.4	25.0	31.2	35.8	37.6	37.4	25.3

المصدر: الباحث اعتمادا على : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023، الملاحق (1 – 7 – 13).

شكل (1) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981 – 2023 م



المصدر: الباحث اعتمادا على جدول (8)

تجدر الاشارة الى ان محطة الحسين كانت قد سجلت معدل سنوي بلغ (25.5)° م خلال المدة (1971 – 2006)م[1]، في حين كانت (26.1)°م للمدة المدروسة، مما يؤشر تغيرا نحو الارتفاع في المتوسطات الحرارية لهذه المحطة، وهو ما يؤكد حقيقة التغير المناخي الحاصل في منطقة الدراسة.

(1) حسين جبر وسمي، التغير المناخي واثره في درجة حرارة العراق، مجلة كلية التربية الاساسية، جامعة بابل، العدد 12، 2013، ص12.

2. المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى (°م):

تمثل متوسطات درجات الحرارة العظمى اقصى درجات حرارة سجلت اثناء النهار وهي تعبر عن متوسطاتها لمدة شهر كامل، او تمثل متوسطاتها السنوية لمحطات منطقة الدراسة خلال مدتها.

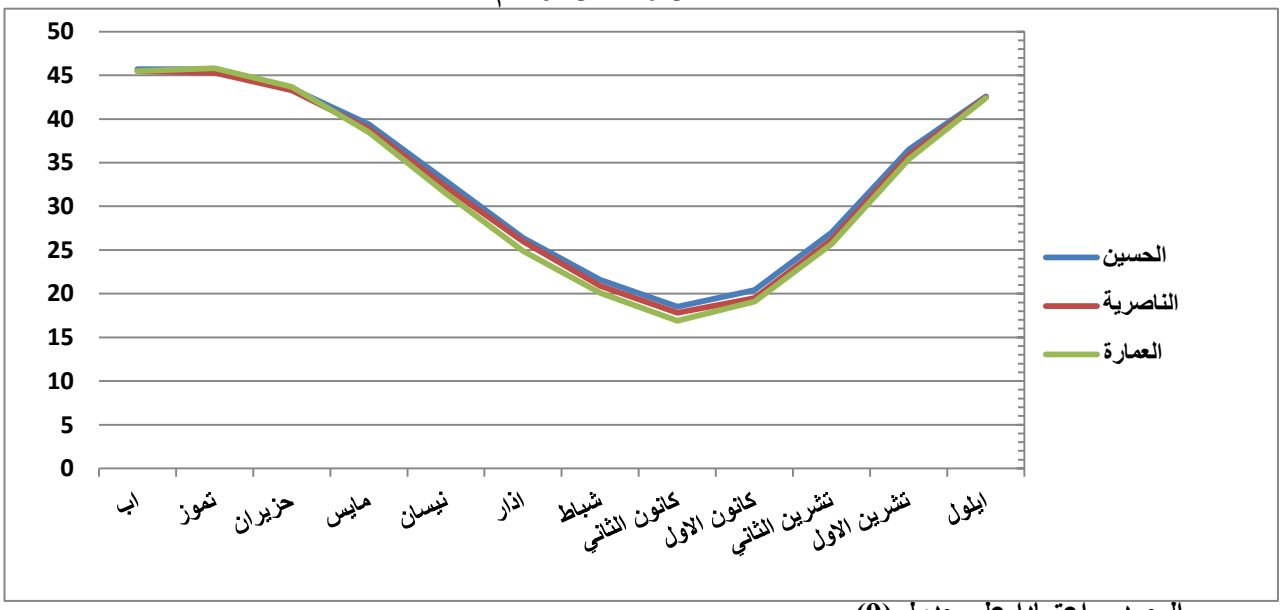
يتبين من الجدول (9) وشكل (2) ، ان المتوسط السنوي لها في محطة (الحسين - الناصرية – العمارة) (33.4 – 32.8 – 32.5) °م على التوالي، وان اعلى متوسط شهري سجل في أحر الشهور تموز وآب (45.7 – 45.5 – 45.8) °م على التوالي، في حين سجل أدنى متوسط في أبرد الشهور كانون الثاني (18.5 – 17.8 – 16.9)°م على التوالي.

جدول (9) المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981 - 2023 م

المحطات	ايلول	تشرين اول	تشرين ثاني	كانون اول	كانون ثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	معدل سنوي
الحسين	42.6	36.5	27	20.4	18.5	21.6	26.4	32.9	39.4	43.5	45.7	45.7	33.4
الناصرية	42.5	35.9	26.2	19.5	17.8	20.9	26	32.2	38.9	43.3	45.3	45.5	32.8
العمارة	42.4	35.4	25.7	19.1	16.9	20.1	24.9	31.5	38.5	43.7	45.8	45.5	32.5

المصدر: الباحث اعتمادا على: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023، الملاحق (2 – 8 – 14).

شكل (2) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981 – 2023 م



المصدر: اعتمادا على جدول (9).

3. المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى (°م):

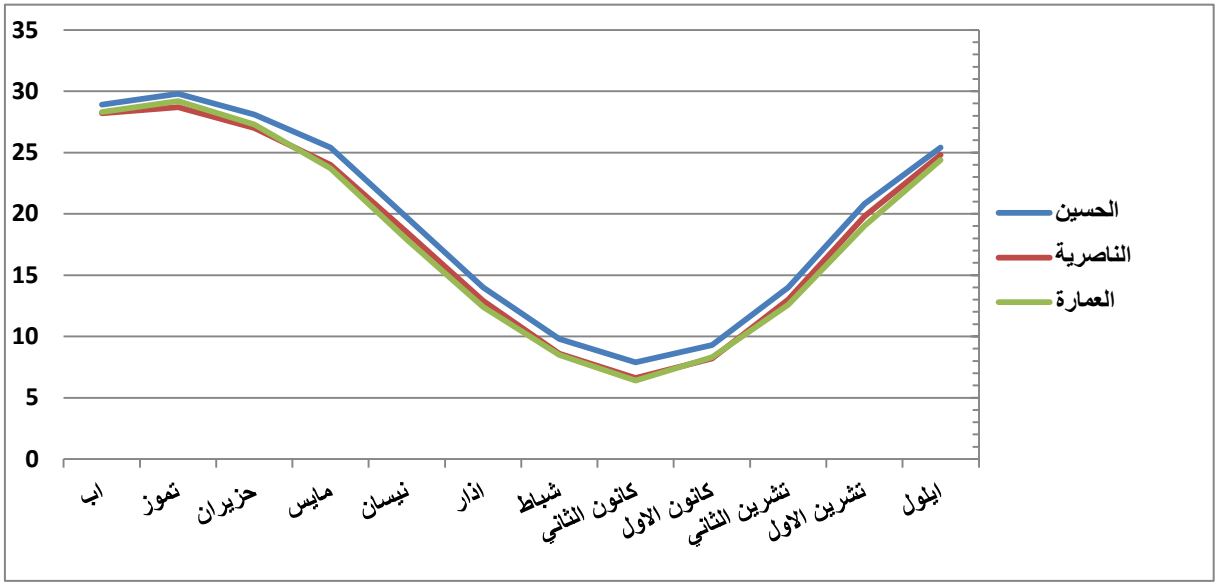
تمثل متوسطات درجات الحرارة الصغرى ادنى درجات حرارة سجلت اثناء الليل وهي تعبر عن متوسطاتها لمدة شهر كامل، او تمثل متوسطاتها السنوية لمحطات منطقة الدراسة خلال مدتها. يتبين من جدول (10) وشكل (3)، ان المتوسط السنوي لها في محطة (الحسين - الناصرية – العمارة) (19.4 – 18.4 – 18.2) °م على التوالي، وان اعلى متوسط شهري سجل في احر الشهور تموز بحسب ترتيب المحطات (29.8 – 28.7 – 29.2) °م على التوالي، في حين سجل ادنى متوسط في ابرد الشهور كانون الثاني (7.9 – 6.6 – 6.4) °م على التوالي.

جدول (10) المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981 - 2023 م

المحطات	ايلول	تشرين اول	تشرين ثاني	كانون اول	كانون ثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	معدل سنوي
الحسين	25.4	20.8	14	9.3	7.9	9.8	14	19.7	25.4	28.1	29.8	28.9	19.4
الناصرية	24.8	19.8	13	8.2	6.6	8.6	12.9	18.5	24	27	28.7	28.2	18.4
العمارة	24.4	19	12.6	8.3	6.4	8.5	12.4	17.9	23.7	27.3	29.2	28.3	18.2

المصدر: اعتمادا على: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023، (3 – 9 – 15).

شكل (3) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981 – 2023 م



المصدر: الباحث اعتمادا على جدول (10).

يرجع هذا الاختلاف - بالإضافة الى العوامل المتحركة - الى خصائص العوامل الثابتة والظروف الطبيعية المحلية لكل محطة، منها القرب من حافات الهضبة الغربية الصحراوية بالنسبة لمحطة الناصرية، وعامل الانخفاض عن مستوى سطح البحر، واقتراب الجزء الشرقي لمحطة العمارة الذي يجاور امتدادات المرتفعات الايرانية، وارتباط الجزء الغربي والشمالي وصولا الى الاجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة بامتداد السهل الرسوبي ذي المناخ الجاف في معظم اشهر السنة كونه ممر سهل للكتل الهوائية، وسيادة الكتل القارية المدارية الجافة فيه صيفا، وسيادة الكتلة القارية القطبية شتاء، اضافة الى عامل الفرق في الابتعاد والقرب من خط الاستواء اذ تتعامد الشمس على مدار السرطان في (21) حزيران وبدء فصل الصيف، كل ذلك ترك اثرا واضحا في خصائص درجات الحرارة المسجلة في المحطات المدروسة.

ووفق تلك الرؤية فان الارتفاع المضطرد لمتوسطات درجات الحرارة خلال مدة الدراسة، ترك اثارا على قلة الهطول والتباين لكميات الامطار التي تستقبلها المحطات الثلاث إذ ان هذا الارتفاع في درجات الحرارة أثر بعلاقة عكسية على كميات الهطول المطري، لوقوع منطقة الدراسة ضمن تصنيف الاقاليم الجافة او الصحراوية حيث تقل الرطوبة النسبية فيها كثيرا. خصوصا إذا علمنا ان الجفاف في منطقة الدراسة يمتد لفترات تصل الى أكثر من ثلثي السنة ومع ارتفاع درجات الحرارة مما يجعل نسب التبخر السنوي تتفوق على كميات التساقط المطري السنوية الى درجة الضعف[1]. اما في ما يخص المدى الحراري السنوي لمنطقة الدراسة فانه مرتفع بسبب موقعه القاري البعيد عن المسطحات المائية وتكون مدياته متقاربة في محطات الدراسة الثلاث، اذ يتبين من جدول (11) بان اقل قيمة سجلت للمدى الحراري السنوي العام لمتوسطات درجات الحرارة في محطة الناصرية اذ بلغ (25.7) °م ثم تليها محطتي العمارة والحسين اذ سجلتا (26.4 - 25.3) °م على التوالي.

اما من ناحية المديات الحرارية فقد بلغ المدى الحراري السنوي لمتوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى لأبرد الشهور (كانون الثاني) في محطة الحسين و الناصرية والعمارة و (10.6 – 11.5 – 10.6 °م)، في حين بلغ المدى الحراري السنوي لمتوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى لأحر الشهور(تموز) في محطة الحسين و الناصرية والعمارة (17 – 17.3 – 17 °م) على الترتيب توالياً.

مما يدل على ان المدى الحراري السنوي لدرجات الحرارة يتجه نحو التصاعد في جميع المحطات وهو مظهر من مظاهر التغير المناخي التي تشهدها منطقة الدراسة مما ينعكس سلبا على كمية وتوزيع سقوط الامطار كنتيجة للعلاقة العكسية بين المدى الحراري وبين منظومات الضغط التي تسيطر عليه اذ انه ينخفض بزيادة ايام تكرار المرتفعات الجوية في حين يرتفع

(1) احلام عبد الجبار كاظم، اركان عبد الجبار صالح، تحديد المواسم المطرية الرطبة والجافة في العراق وامكانية التنبؤ بها، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد 48، ص 297.

اثناء سيطرة المنخفضات[1]، وبالتالي فان ارتفاع درجات الحرارة وتناقص معدلات سقوط الامطار تظهر بوضوح على منطقة الدراسة نظرا لوقوعها في مناطق المناخات الجافة.

جدول (11) المدى الحراري السنوي (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981- 2023) م

المحطات	متوسط درجة الحرارة العظمى لأبرد الشهور	متوسط درجة الحرارة الصغرى لأبرد الشهور	المدى	متوسط درجة الحرارة العظمى لأحر الشهور	متوسط درجة الحرارة الصغرى لأحر الشهور	المدى	متوسط درجة الحرارة في احر الشهور	متوسط درجة الحرارة في ابرد الشهور	المدى السنوي العام
الحسين	18.5	7.9	10.6	46.8	29.8	17	38.1	12.8	25.3
الناصرية	18.1	6.6	11.5	46.0	28.7	17.3	38.2	12.2	25.7
العمارة	17.0	6.4	10.6	46.2	29.2	17	38.0	11.6	26.4

المصدر: الباحث اعتمادا على: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023، الملاحق (1 – 2 – 3 – 7 – 8 – 9 – 13 – 14 – 15).

ثانياً: الرياح (م/ثا) Winds :

يقصد بالرياح الحركة الافقية للهواء الموازية لسطح الأرض ويطلق عليها تعبير التأفق الهوائي وبذلك تختلف عن الحركة العمودية للهواء التي تبدو على شكل تيارات هوائية صاعدة واخرى هابطة، وتبدو الحركة الراسية عند مقارنتها بالحركة الافقية ضئيلة رغم دورها المهم في تكاثف بخار الماء وتكون الغيوم وسقوط الامطار، بسبب ضالة سمك طبقة التروبوسفير التي تنحصر الحركة الراسية فيها والتي لا يزيد سمكها عن (10 - 12) كم[2].

ترجع حركة الرياح الى الاختلافات المكانية في مقادير الضغط الجوي وما ينجم عنها من منحدرات ضغط متباينة في شدتها كما أن الرياح مسببة الكثير من ظواهر الطقس مثل ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها وحصول صور التكاثف المختلفة ومظاهر الطقس العنيفة كالأعاصير المدارية والزوابع الرعدية، وبصورة عامة نجد ان منطقة الدراسة تختلف فيها سرعة الرياح، حيث تزداد في أشهر الصيف وتقل في أشهر الشتاء، ولعل ذلك يعود السبب إلى سيادة الضغط المنخفض صيفا والمرتفع شتاء[3]. وحيث تختلف التوزيعات الضغطية خلال انتقال الشمس الظاهري جعل منطقة الدراسة ضمن منطقة التقاء بين مراكز الضغط

(1) حنان صبار محمد الخالدي، تحليل اتجاه المدى الحراري وتوقعاته المستقبلية في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2020، ص 11.
(2)علي عبد الزهرة كاظم الوائلي، اسس ومبادئ الطقس والمناخ، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2005، ص53.
(3) علي حمزه الجوذري، التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ في قضاء المسيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافيةGIS، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية، جامعة بابل، العدد 22، 2015، ص222.

العالي شمالا في اوربا والضغط الواطئ جنوبا، ومن ثم أصبحت حلقة وصل بين الضغوط الواطئة في البحر المتوسط والخليج العربي، مما جعلها ممرا للمنخفضات الجوية، ومن ثم أثر ذلك في تحديد اتجاهات الرياح السطحية وسرعتها[1].

تتأثر منطقة الدراسة في كل الفصل برياح قادمة من اتجاهات مختلفة على الرغم من سيادة الرياح الشمالية الغربية والغربية في معظم أيام السنة، الا ان للمرتفعات او المنخفضات الجوية التي تتعرض لها منطقة الدراسة خلال السنة، تأثيرا على مجمل عناصر الطقس ومنها الرياح السطحية فيها ويعتمد ذلك قوة المرتفع الجوي واتجاهاته ومدة بقاءه وسرعته ومقدار حمولته من الرطوبة ودرجات الحرارة. وقد تظهر حالات الشذوذ السالب او الموجب لأحوال الرياح وسرعتها في المنطقة الجنوبية بسبب حالات التغير المناخي واختلاف الانظمة الجوية[2].

يؤثر استواء السطح في منطقة الدراسة فيها والذي يخلو من المظاهر التضاريسية بشكل عام وفروق الارتفاعات اضافة الى شكل سهل وادي الرافدين الممتد باتجاه شمالي غربي جنوبي شرقي والانحدار التدريجي للهضبة نحوه، مما جعل السهل يشكل منطقة ضغط واطئ نسبيا في الفصل البارد تهبط اليها الرياح من الجهات المحيطة بها وهذا الوضع مهد لحركة الرياح عبر السهل نحو منطقة الضغط الواطئ فوق الخليج العربي[3].

تهب على منطقة الدراسة الرياح الجنوبية الشرقية ضمن قطاعات المنخفض الجوي الجبهوي، حيث تتباين سرعة الرياح فيها عند هبوب الرياح الجنوبية الشرقية بسبب كون الرياح الجنوبية الشرقية تهب في مقدمة المنخفضات الجوية، فتكون بطيئة اذا كان الهواء الدافئ الرطب الصاعد بطيئا واذا كان اندفاع الهواء سريعا ومضطربا ادى الى ان تكون العواصف الرعدية وتساقط امطار بشكل رذاذ خفيف او تشكل الضباب او امطار عند وصول الجبهة الدافئة[4]، او على شكل عواصف مطرية وهو ما يلاحظ من ارتباط التساقط المطري فيها عندما تترافق هذه الرياح مع حركة المنخفضات المتوسطية والسودانية والمندمجة مع تكرار الكتل المدارية البحرية mT فوق منطقة الدراسة[5]. اما عند مرور كتلة مدارية قارية فإنها تتزود بالرطوبة عند مرورها على الاقسام الجنوبية والجنوبية الشرقية من البحر المتوسط، وتكون امطارها خفيفة لفقدانها محتواها الرطوبي بعد قطعها مسافات طويلة في لبنان وسوريا قبل وصولها الى جنوب العراق، حيث يتوقف التساقط بعد وصول القطاع الدافئ، وفي بعض الاحيان تتكون السحب الرعدية وتحدث زوابع رعدية وزيادة سرعة الرياح الجنوبية الشرقية إذا تقدم هواء الجبهة الباردة والتي قد تصل الى حد العاصفة الرعدية[6].

(1) علي مجيد ياسين ال بو علي، علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالأمطار وظاهرة الغبار في وسط وجنوب شرق العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2008، ص74.

(2) رغد سعد عبد الكاظم النصراوي، التغيرات الدورية للخصائص المناخية المتطرفة والشاذة في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2023، ص325.

(3) علي حمزه الجوذري، مصدر سابق، ص222.

(4) علي مجيد ياسين ال بو علي، مصدر سابق، ص74 - 104.

(5) حوراء علي عودة معيوف، الرياح الجنوبية الشرقية وتأثيرها في امطار محافظة ذي قار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2021، ص ر.

(6) كاظم عبد الوهاب الاسدي، تكرار المنخفضات الجوية واثرها في طقس العراق ومناخه، مصدر سابق، ص99.

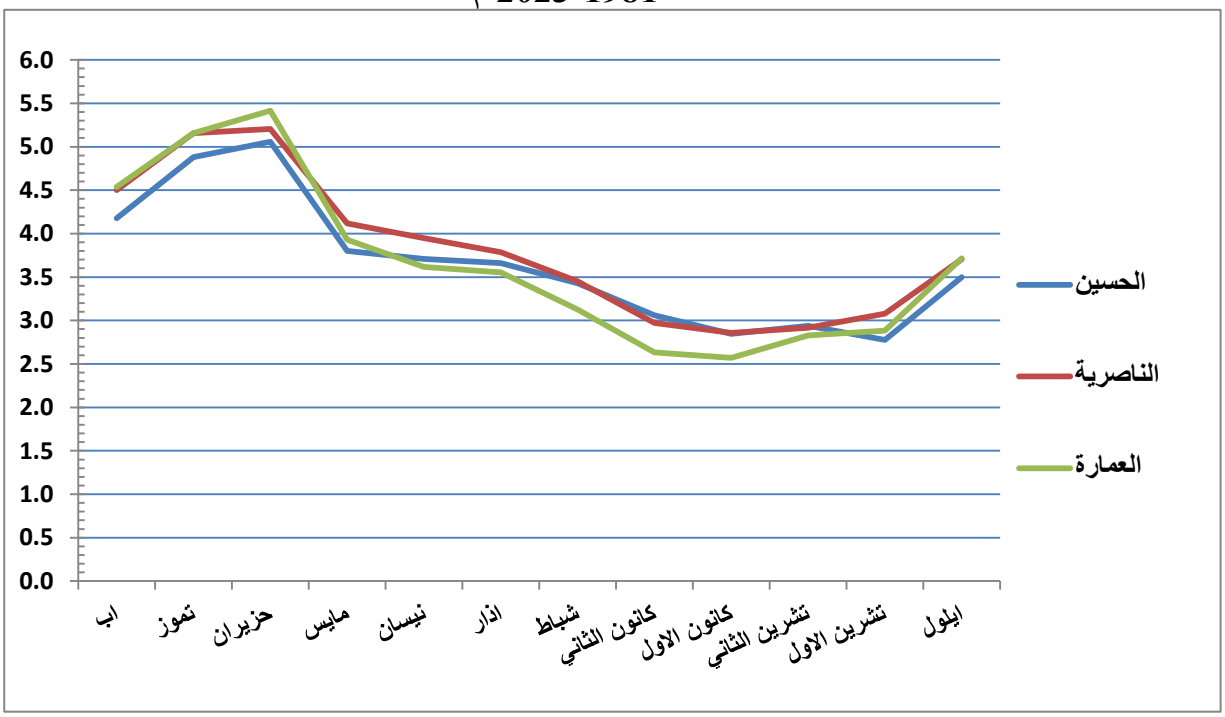
يتبين من جدول (12)، شكل (4) ان المعدلات الشهرية لسرع الرياح في منطقة الدراسة متقاربة في تسجيل قيمها، بسبب انها تتعرض للمنخفضات او المرتفعات الجوية نفسها اضافة الى تشابه اقسام السطح عموما الى حد كبير، والذي يتسم بالانبساط والانفتاح امام الرياح دون عوائق طبيعية، حيث تزداد سرعة الرياح في أشهر الصيف لتسجل اعلى متوسطاتها الشهرية خلال مدة الدراسة.

جدول (12) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981-2023 م

المحطات	ايلول	تشرين اول	تشرين ثاني	كانون اول	كانون ثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	معدل سنوي
الحسين	3.5	2.8	2.9	2.8	3.1	3.4	3.7	3.7	3.8	5.1	4.9	4.2	3.7
الناصرية	3.7	3.1	2.9	2.9	3.0	3.5	3.8	3.9	4.1	5.2	5.2	4.5	3.8
العمارة	3.7	2.9	2.8	2.6	2.6	3.1	3.6	3.6	3.9	5.4	5.2	4.5	3.7

المصدر: الباحث اعتمادا على: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، 2023 م، الملاحق (6 – 12 – 18).

شكل (4) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981-2023 م



المصدر: الباحث اعتمادا على جدول (12).

وبناء على ذلك، فقد سجل المعدل السنوي العام لسرع الرياح في محطة الحسين والناصرية والعمارة (3.7- 3.8- 3.7) م/ثا على التوالي، وقد بلغت اعلى سرعة مسجلة في محطة العمارة في شهر حزيران حيث بلغت (5.4) م/ثا تليها محطتي الناصرية والحسين (5.2 – 5.1) م/ثا، في حين بلغت أدنى سرعة مسجلة في شهر كانون الاول في محطة العمارة (2.6) م/ثا تليها محطتي الحسين والناصرية مسجلة (2.8 – 2.9) م/ثا على التوالي.

ثالثاً: الرطوبة النسبية (%) Relative humidity:

تشير الرطوبة الى بخار الماء الموجود في الجو. ويصعد بخار الماء من المسطحات المائية المختلفة والأشجار عندما تتعرض للحرارة، ومن مصادر الرطوبة في الجو البحار والمحيطات، والبحيرات والأنهار والمستنقعات المائية، والغابات والتربة، وأجسام الكائنات الحية المختلفة، وتتفاوت كمية بخار الماء في الجو زمانيا ومكانيا. وعلى العموم تزداد كمية بخار الماء في الجو في المناطق البحرية والغابية، اذ ترتفع الرطوبة النسبية بمقدار (11)% نتيجة ارتفاع كمية التبخر والنتح والتساقط والاشعاع بصورة غير مباشرة، مما يعوق الندى المتشكل خروج الاشعاع الارضي بنسبة تصل الى (30)% [1]، لان الهواء لا يستطيع حمل مزيد من بخار الماء عندما يكون متشبعا بهذا البخار، لذا يتوقف التبخر حتى وان كانت درجات الحرارة مرتفعة[2].

تمثل الرطوبة النسبية، النسبة المئوية بين كمية بخار الماء العالق في حجم معين من الهواء والكمية الاخرى التي يحتاجها حتى يصل الى مرحلة التشبع في درجة الحرارة نفسها، وتعد الرطوبة النسبية المقياس المناسب لدرجة اقتراب الهواء من التشبع ببخار الماء، ويكون الهواء جافاً عندما تكون رطوبته النسبية بين (صفر - 50) % ورطوبة متوسطة بين (60 - 70) % ورطوبة شديدة بين (80 - 100) %[3]. لذلك تعدّ الرطوبة النسبية احدى أهم عناصر المناخ الرئيسة التي تعكس طبيعة جفاف الهواء أو رطوبته وترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتغير الحراري الذي يحدث خلال ساعات اليوم وشهور السنة وهي شرط لازم للتساقط المطري عند توفر ظروف اخرى مناسبة[4].

يظهر اثر التغير المناخي على نسب الرطوبة المئوية في منطقة الدراسة من خلال تراجع خطوط تساوي الرطوبة النسبية ففي دراسة سابقة خلال المدة (1970-2007) م اظهرت تناقص الرطوبة النسبية خلال شهر كانون الثاني لتصل الى خط تساوي (60)% بعد ان كان (70)% شمال دائرة عرض (36) ° شمالا، اما خلال شهر تموز فقد اختفت خطوط (30 - 40 - 50)% جنوب دائرة عرض (32) ° شمالا - جنوب العراق -، وهو ما يؤكد حقيقة

(1) لطيف ماجد ابراهيم المشهداني، اثر الغطاء النباتي في المناخ المحلي للمدينة، مجلة كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، العدد الستون، 2009، ص 382-383.
(2) قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ والاقاليم المناخية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، الطبعة العربية، 2008، ص 144.
(3) سالار علي خضر الدزيي، التنبؤ باستخدام بيانات الغطاء الغيمي في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2005، ص8.
(4) علي حسن موسى، موسوعة الطقس والمناخ، مصدر سابق، ص310.

تحول مناخ المنطقة نحو مرحلة اكثر جفافا نتيجة لتغير مناخ وطبيعة الغطاء الارضي واستعمالاته واتساع المناطق المتصحرة وتقلص الاراضي الزراعية[1].

تتأثر الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة بالمنخفضات الجوية وصفاتها من حيث محتواها الرطوبي وزيادة او قلة معدلات ظهورها او تراجعها، ومن هذه المنخفضات المؤثرة، المنخفض الهندي الجاف صيفا ومنخفضات السودان والبحر المتوسط الرطبة شتاء، ويعد المنخفض الهندي من أكثر المنخفضات تأثيراً في تسجيلات الرطوبة النسبية في العراق وخصوصا في منطقة الدراسة[2].

يتبين من جدول (13)، شكل (5)، ان المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة تتفاوت بشكل بسيط لتقارب الظروف الطبيعية والمناخية المحلية للمحطات المدروسة صيفا وشتاء طيلة مدة الدراسة، ففي اشهر الشتاء سجل المعدل السنوي العام للرطوبة النسبية في محطة الحسين والناصرية والعمارة (40- 40 - 44)% على الترتيب والتوالي، وقد بلغت اعلى نسبة مئوية مسجلة في محطة العمارة في شهر كانون الثاني حيث بلغت (71)% تليها محطة الحسين في الشهر نفسه اذ سجلت (67)%، في حين بلغت النسبة المئوية للرطوبة النسبية في شهر كانون الاول في محطة الناصرية (66)%.

سجلت النسبة المئوية الادنى خلال اشهر الصيف (حزيران وتموز) في المحطات الثلاث، و ارتفاع نسبة الرطوبة شتاء لترافق فصول الشتاء مع موسم سقوط الامطار ووجود الغيوم وقلة سرع الرياح، ومن جهة ثانية لم تساهم الرطوبة المحلية لمنطقة الدراسة في زيادة الامطار حيث يسود المناخ الصحراوي الجاف اغلب فصول السنة جنوبي العراق، يؤثر هذا الواقع المناخي في زيادة التسخين والتبخر وجفاف الاسطح مما يزيد شدة الجفاف ومدته، فتصبح المناطق الجافة أكثر جفافا في المناطق شبه المدارية ومنها منطقة الدراسة [3].

جدول (13) المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م

المحطات	ايلول	تشرين اول	تشرين ثاني	كانون اول	كانون ثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	معدل سنوي
الحسين	27	39	55	66	67	57	47	39	28	21	22	24	40
الناصرية	25	36	54	65	66	56	47	39	28	21	20	22	40
العمارة	28	40	58	69	71	62	55	45	34	25	23	25	44

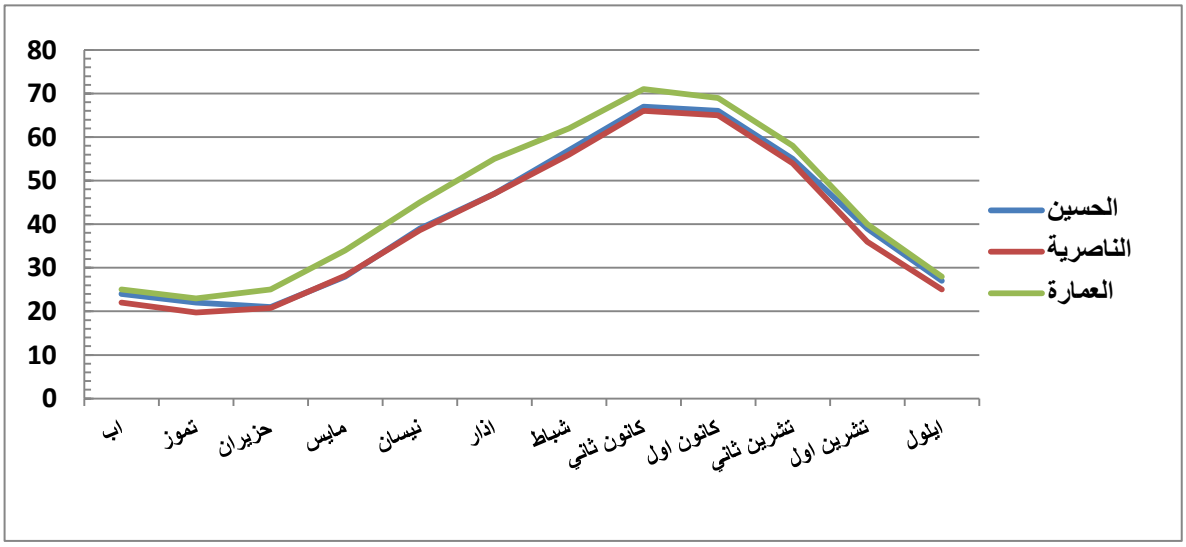
المصدر: الباحث اعتمادا على: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023، الملاحق (3 – 10 – 16).

(1) كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي، احمد جاسم محمد الحسان، اثر التغير المناخي في تغيير خطوط تساوي الرطوبة النسبية في العراق، مجلة آداب البصرة، العدد 67، 2013، ص67-68.

(2) مالك ناصر عبود الكناني، تأثير المنخفض الهندي في تسجيل الرطوبة النسبية في العراق، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد الثامن والعشرون، 2016،ص435.

(3) Kevin E.Trenberth، Changes in Precipitation with climate change، National Center for Atmospheric Research Colorado edu،USA،Vol:47،2011،p123.

شكل (5) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة 1981-2023



المصدر: الباحث اعتمادا على جدول(13)

رابعاً: الامطار Rain:

تتباين امطار منطقة الدراسة من مكان لأخر بحسب العوامل المؤثرة فيها من تكرار المنخفضات الجبهوية المتوسطية والمندمجة الى عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر ونسبة التغييم خلال موسم المطر وصولا الى انواع الكتل الهوائية القطبية البحرية منها والمدارية البحرية.

تساهم الغيوم وهي حجم من الهواء يحتوي على بخار ماء مضغوط بهيئة مرئية قطرات ماء او بلورات ثلجية[1]، او هي تجمع بخار الماء المتكاثف في طبقات الجو العليا بشكل قطرات مائية دقيقة او على شكل بلورات ثلجية، فتتكون الغيوم من تجمع تلك الجزيئات بشكل يمكن رؤيتها بالعين المجردة حيث تحتوي على كميات متباينة من الماء بحسب طبيعة الغيمة[2]، ويبلغ حجم اقطار القطيرات المائية داخلها ما بين (0.5 - 5) ملم بعد توفر ظروف التكاثف اللازمة لتشكلها وسقوطا بشكل امطار[3].

تؤثر انماط الحركات الجوية فوق منطقة الدراسة في طبيعة امطارها، اضافة الى تأثيرات العوامل الثابتة كالتضاريس وظروفها المحلية، مع التغير في درجات الحرارة من مكان لأخر ومن سنة الى اخرى وهي صفة ملازمة لمناخات المناطق الجافة التي تقع ضمن نطاقات الضغط

(1) علي عبد الزهرة كاظم الوائلي، اسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ، مصدر سابق، ص91.
(2) احمد عصام عبد النبي حنون النافعي، التعتيم الشمسي واثره في تباين قيم الرطوبة النسبية والتبخر في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، الجامعة العراقية، 2022، ص27.
(3) صفا احمد خليل الطويل، تحديد وتحليل التركز المطري شمالي العراق للمدة 1979 – 2014، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، 2018. ص1.

العالي المدارية وشبه المدارية، كل ذلك ساهم في اعطاء الامطار صفة التباين والتذبذب بنسبة أكبر من التغير في درجات الحرارة[1].

ترافق المنخفضات الجوية التي تدخل منطقة الدراسة انواع من الغيوم الماطرة، فالنوع الاول هو الغيوم الركامية الطبقية والتي تكون على شكل غيوم صغيرة متلاصقة وتتسم امطارها بالقلة، اما النوع الثاني فهي غيوم المزن الركامي القلاعي حيث تكون امطارها غزيرة الا ان تكرار ظهورها قليل جدا، والنوع الثالث هو غيوم الركام المتوسط الشفاف وهو أكثر الانواع تكرارا، الا انها تمتاز بكون امطارها محدودة [2].

اضافة لذلك فان ارتفاع قواعد الغيوم في منطقة الدراسة يؤثر في قلة التساقط بسبب الارتفاع في معدلات درجات الحرارة نسبيا في الفصل المطير مما يسبب ابتعاد هذه الغيوم عن الطبقة الهوائية السطحية الغنية بنوبات التكاثف المهمة في عملية تكوين الامطار [3].

تصل الى اجواء منطقة الدراسة انواع مختلفة من الغيوم المنخفضة والمتوسطة والعالية، حتى الغيوم المحلية المنشأ في منطقة الدراسة هي نتيجة غير مباشرة لتلك المنخفضات الجبهوية[4]، وهذا ما يظهر من اثار المنخفض الجبهوي السائد على امطار منطقة الدراسة، فهو الذي يفسر لنا قلة التساقط في معظم اجزاء منطقة الدراسة عند مقارنتها بنشاط هذا المنخفض[5]، ويرجع سبب تناقص الامطار في منطقة الدراسة الى تناقص عدد ايام بقاء هذا المنخفض وهو ما يؤشر تغيرا لمعدلات ايام بقاءه بنسبة بلغت (39.0 - 38.6)% خلال دورتين بمقدار تناقص بلغ (7.1 -) يوم[6].

يتبين من جدول (14)، شكل (6) ان كميات الامطار المتساقطة على محطات الدراسة في معدلاتها الشهرية والسنوية تمتاز بالتباين مع اختلافات نسبية بسبب اختلاف الظروف الطبيعية من حيث الموقع والعوامل المساعدة عند دخول المنخفضات الى منطقة الدراسة.

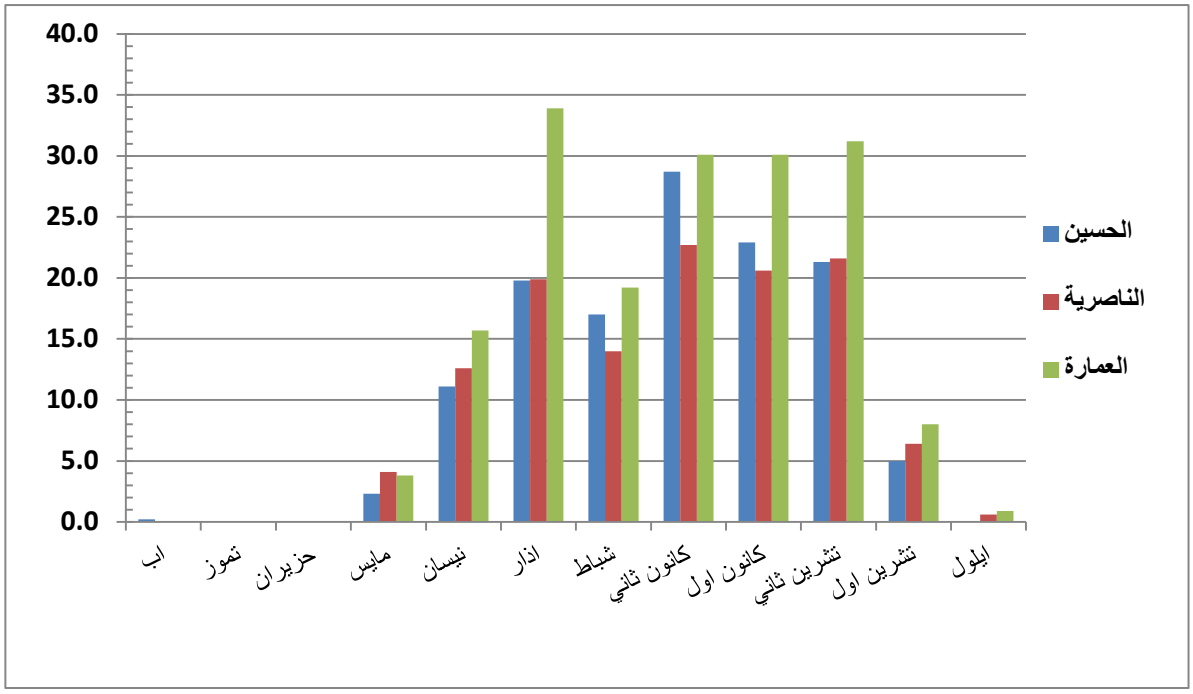
(1) بدر جدوع احمد المعموري، ضياء صائب احمد، تحديد مؤشرات التغير المناخي من خلال تحليل كمية الامطار في العراق، مجلة كلية التربية للبنات، الجامعة المستنصرية، مجلد 27 (1)، 2016، ص1.
(2) سالار علي خضر الدزيي، التنبؤ بالتساقط المطري باستخدام بيانات الغطاء الغيمي في العراق، مصدر سابق، ص 79.
(3) سالار علي خضر الدزيي، ايمان شلال حبيب، العلاقة بين كميات الامطار الساقطة وعدد الايام الممطرة في العراق، مجلة علوم المستنصرية، المجلد 18، العدد 1، 2007، ص 3.
(4) المصدر نفسه، ص61.
(5) بشرى احمد جواد صالح، تباين ارتفاع مستويات الضغط القياسية واثرها في بعض مظاهر التكاثف في العراق، مصدر سابق، ص79.
(6) علي غليس ناهي السعيدي، اثر تغير المناخ في تغيير المنظومات الشمولية السطحية المؤثرة في العراق خلال الفصل المطير، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة، 2011، ص 229.

جدول (14) معدلات الامطار الشهرية والسنوية (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة(1981-2023) م

المحطات	ايلول	تشرين اول	تشرين ثاني	كانون اول	كانون ثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	مجموع سنوي
الحسين	0.0	5.0	21.3	22.9	28.7	17.0	19.8	11.1	2.3	0.0	0.0	0.0	128.1
الناصرية	0.6	6.4	21.6	20.6	22.7	14.0	19.9	12.6	4.1	0.0	0.0	0.0	122.5
العمارة	0.9	8.0	31.2	30.1	30.1	19.2	33.9	15.7	3.8	0.0	0.0	0.0	172.9

المصدر: الباحث اعتمادا على: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2023، الملاحق (5 – 11 – 17).

شكل (6) معدلات الامطار الشهرية (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023)م



المصدر: الباحث اعتمادا على جدول (14)

فقد سجل معدل المجموع السنوي العام لهطول الامطار في محطة الحسين والناصرية والعمارة (128.1 – 122.5 – 172.9) ملم على التوالي، حيث سجلت محطة العمارة اعلى معدلات سقوط الامطار الشهرية في شهر اذار بمعدل (33.9) ملم تليها محطة الحسين في شهر كانون الثاني بمعدل (28.7) ملم، ثم محطة الناصرية في نفس الشهر بمعدل (22.7) ملم.

اما من ناحية خصائص امطار منطقة الدراسة من حيث التذبذب وعدم الانتظام وهو حال عموم المناطق الجافة، واعتمادا على الملاحق(5 – 11 – 17)، فقد سجلت محطات منطقة الدراسة (الحسين / البصرة – الناصرية - العمارة) انحرافا معياريا لشهر تشرين الاول بلغ (13.2 – 11.6 – 14.4) ومعامل تذبذب بلغ (264.3 – 181.8 – 179.8)%، على التوالي، في حين سجل شهر كانون الثاني انحرافا معياريا بلغ (27.2 – 22.7 – 22.8) ومعامل تذبذب بلغ (79.4 – 99.8 – 90.4)%على التوالي، وهو ما يؤكد درجة عدم الانتظام المكاني لمجاميع التساقط المطري في المنطقة خلال مدتها *[1]، وقد يرجع هذا التذبذب في وعدم انتظام توزيعها من الناحية الكمية، الزمانية والمكانية الى تأثير موقع المحطات المناخية من الجبهات الدافئة، اذ تتميز الجبهة الدافئة في حالة الامطار بانها أكثر انحداراً مقارنة بانحدار الجبهة الدافئة في حالة الرذاذ، وهذا جعل الغيوم المتكونة على سطح الجبهة الدافئة أكثر سمكاً من النوع الركامي وهي سحب كثيفة وسميكة تتراكم بشكل قباب ولونها غامق جداً والتساقط منها على شكل مطر غزير.

اشارت بعض الدراسات الى ان الزخات المطرية موزعة بصورة متساوية في كل من البصرة والعمارة بتكرار يصل الى (11) تكرارا خلال مدة الدراسة (1975- 2005) م لكليهما، ويتميز نظام الجبهة الهوائية الدافئة عند حدوث الزخات المطرية بأنها اكثر تطوراً لان الجبهة الباردة تكون موازية لخطوط الطول وشديدة الانحدار ما يجعل الغيوم على سطح هذه الجبهة اكثر سمكاً بسبب قصر المسافة التي تقطعها خلال صعودها نحو مستوى التكاثف ، و تعد الجبهة الدافئة اكثرها تكوينا للزخات المطرية في المنخفض الجوي الجبهوي، اما العواصف الرعدية فتكون بتكرار اعلى في العمارة والبصرة ليصل الى (10) تكرارات لكل منهما على التوالي[2]، لان الهواء الدافئ في مقدمة الجبهة الدافئة يتقدم بسرعة نحو المساحة التي يشغلها الهواء البارد نتيجة لقوة دفع الرياح الجنوبية الشرقية نحو مركز المنخفض، الامر الذي يؤدي الى صعودها فوق الهواء البارد بسرعة في البصرة والعمارة، اضافة الى حركة مسالك المنخفضات الجوية باتجاه الشرق والجنوب الشرقي في منطقة الدراسة وبذلك تتكون العواصف الرعدية حيث تكون غيومها ذات قواعد عالية الارتفاع فوق منطقة الدراسة[3].

---

* معامل التذبذب = $\frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{المعدل السنوي للامطار}} \times 100$ الانحراف المعياري = $\sqrt{\frac{(س - \bar{س})}{ن}}$

حيث: **س** = كمية الامطار الساقطة (ملم)، **$\bar{س}$** = المعدل السنوي للأمطار(141.2ملم)، **ن** = عدد السنوات المحسوبة (43) سنة.

(1) مضر خليل العمر، الاحصاء الجغرافي، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1989، ص 79.

(2) علي مجيد ياسين ال بو علي، مصدر سابق، ص109.

(3) عبد الاله رزوقي كربل، تكرار حدوث الزوابع الرعدية في العراق، مجلة الآداب، جامعة البصرة، العدد 11، 1989، ص 5.

وبناءً على تلك المعطيات فان التغيرات المناخية في العراق عموما ومنطقة الدراسة خصوصا، تشير الى الزيادة بدرجات الحرارة وانخفاض هطول الامطار خلال مدة الدراسة، مع الاشارة الى ان هناك زيادة في متوسط درجة الحرارة عالميا بنحو (2.2)° م بحلول عام (2050) م مقارنة بنتائج (1900) م، وهو ما يتماشا مع التقدير العالمي الذي اقترحه الفريق الحكومي المعني بتغير المناخ لعام (2007) م، حيث تشير تقديرات هطول الامطار الى بعض الانخفاض بنحو(25)% على المستوى العالمي لنفس الفترة[1].

يتضح الاثر المباشرة لقلة الامطار وزيادة الجفاف و حدوث العواصف الرملية والتي تفاقمت في منطقة الدراسة خلال العقود الماضية وفقا لتقارير الامم المتحدة المعنية بالتغير المناخي، وما اوردته وزارة البيئة العراقية، مسجلة (122) عاصفة ترابية و (283) يوما ترابيا عام (2012) م وتقدران يزيد هذا العدد الى (300) يوم ترابي سنويا خلال العشر سنوات المقبلة[2]

يتبين اثر تناقص قيم الامطار المسجلة على مستوى المعدلات الشهرية والسنوية، لأسباب التغير المناخي الذي اثر في زيادة الاحترار العالمي بسبب تزايد انبعاثات غازات الدفيئة الطبيعية والبشرية والذي اثر بدوره على طبيعة المنظومات الضغطية وحركيتها وتعمقها وصفات الكتل الهوائية واتجاهاتها ومقدار حمولتها من الرطوبة، اضافة الى التغيرات المحلية المساعدة على رفع درجة حرارة منطقة الدراسة لتأثر اجوائها بما تطرحه النشاطات الاستخراجية النفطية والغازية المتزايدة خصوصا اذا علمنا ان عدد الابار النفطية قد ارتفعت اعدادها لتصل الى (2560) بئراً شغالا في محافظات الجنوب (البصرة - ذي قار - ميسان) حتى العام (2017) فقط[3]، بفعل الاستكشافات والتنقيب مما ضاعف ما يطرح الى الجو من غازات مثل الميثان، ثاني اوكسيد الكاربون، اوكسيد النتروز.

سجل خلال عام (2023) م ارتفاعٌ في تراكيز غازات الدفيئة على المستوى العالمي وخاصة غاز ثاني اوكسيد الكاربون (CO_2) بمقدار (2.8) جزء في المليون الذي شكل (66)% من التأثير الاشعاعي لجميع الغازات الاخرى كما وصل تركيز غاز الميثان (CH) الى (1934 ±2) جزءاً في المليون وكذلك الحال مع غاز اوكسيد النتروز (N_20) اذ بلغ تركيزه (336.9 ± 0.1) جزءاً في المليون بالقياس الى خمسينيات القرن المنصرم، واللافت بقاء هذه التراكيز عالقة في الجو بنسبة (48)% من اجمالي الانبعاثات الناتجة عن الانشطة البشرية خلال المدة (2014 – 2023) م [4].

(1) A.A.Azooz & S.K.Talal، Evidence of Climte change in Iraq ،journal of Environment Protection and Sustainable Development،Vol:1،No2،2015،p68.

(2) Nasrat Adamo، Climate Change: Consequences on Iraq's Environment، journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering،Vol:8،No3،2018،p48.

(3) ساره صادق عبد السادة الحريشاوي، التغير في بعض مؤشرات الحالات المناخية شديدة الحدة في جنوب العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة ميسان، 2021، ص 72.

(4) WMO، World Meteorological Organization، Geneva، Switzerland، Report No:1373، 2024، P1-2.

المبحث الثاني

مؤشرات تغير بعض العناصر المناخية في منطقة الدراسة

تظهر اهمية بحث المؤشرات كونها كاشفة عن اوجه التغير المناخي خلال مدة الدراسة في منطقة تعاني من اثاره على مستوى متوسطات درجات الحرارة و متوسطاتها العظمى والصغرى والرطوبة النسبية والامطار، وتبعا لذلك تم عمل الملاحق المناسبة واظهار نتائج التحليل باستخراج معاملات الاتجاه ومقدار التغير وبيان مستويات الدلالة الاحصائية لكل عنصر تم بحثه، على المستوى الشهري والفصلي والموسمي لتسجيلات بيانات مدة الدراسة.

1: مؤشرات تغير المناخ (الشهرية) في جنوبي العراق:

1 - 1: التغيرات في متوسطات درجات الحرارة الشهرية:

1 – 1 – 1: التغير في المتوسطات الشهرية لمتوسط درجات الحرارة (°م):

يتبين من الجدول (15) والاشكال (7 – 8 – 9) ان الاتجاه العام لمتوسطات درجات الحرارة يتجه نحو الارتفاع ايجابيا في جميع المحطات خلال مدة الدراسة، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر، مع تفاوت في مقدار التغير والدلالة الاحصائية.

جدول (15) معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المحطات / الاشهر	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
ايلول	0.09	3.9	0	0.07	3.0	0	0.08	3.4	0
تشرين الاول	0.09	3.9	0	0.08	3.4	0	0.1	4.3	0
تشرين الثاني	0.04	1.7	**	0.03	1.3	**	0.05	2.2	**
كانون الاول	0.05	2.2	**	0.05	2.2	**	0.07	3.0	***
كانون الثاني	0.04	1.7	**	0.04	1.7	**	0.04	1.7	**
شباط	0.07	3.0	0	0.07	3.0	***	0.06	2.6	***
اذار	0.07	3.0	0	0.09	3.9	0	0.08	3.4	0
نيسان	0.05	2.2	***	0.05	2.2	***	0.02	0.9	0
ايار	0.08	3.4	0	0.07	3.0	0	0.08	3.4	***
حزيران	0.1	4.3	0	0.09	3.9	0	0.08	3.4	0
تموز	0.1	4.3	0	0.09	3.9	0	0.09	3.9	0
اب	0.12	5.2	0	0.1	4.3	0	0.09	3.9	0

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01 / 0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (1 – 7 – 13) وبرنامج (SPSS V29).

فقد سجلت **محطة الحسين**: خلال شهر آب، اعلى متوسطات ارتفاع في درجات الحرارة، بمعامل اتجاه (0.12) وبمقدار تغير بلغ (5.2) °م وبمستوى دلالة غير معنوي، تليها الاشهر حزيران وتموز التي سجلت قيم قريبة بمعامل اتجاه (0.1) ومقدار تغير بلغ (4.3) °م وايضا باتجاه غير معنوي لكليهما. في حين سجل شهر تشرين الثاني وشهر كانون الثاني أدني ارتفاع بمعامل اتجاه (0.04) ومقدار تغير بلغ (1.7) °م، شكل(7) و بمستوى دلالة معنوية وصلت الى (0.01) لكليهما، كما يظهر على الاشكال البيانية الشهرية لهذه المحطة.

تجدر الاشارة الى ان شهر نيسان اظهر اعلى مستوى دلالة احصائية معنوية بلغت (0.001) بمعامل اتجاه (0.05) وبمقدار تغير بلغ (2.2) °م.
وقد بلغ معدل التغير السنوي العام لمتوسطات درجات الحرارة في هذه المحطة (3.2) °م طيلة مدة الدراسة.

اما في **محطة الناصرية:** فقد سجل شهر اب ايضا اعلى ارتفاع في متوسطات درجات الحرارة بمعامل اتجاه (0.1) وبمقدار تغير بلغ (4.3) °م بمستوى دلالة غير معنوي، تلا ذلك اشهر (اذار - حزيران – تموز) بمعامل اتجاه (0.09) بمقدار تغير بلغ (3.9) °م وباتجاه غير معنوي، في حين سجل شهر تشرين الثاني ادنى معامل اتجاه (0.03) ومقدار تغير بلغ (1.3)° م وبمستوى دلالة واتجاه معنوي بلغ (0.01)، ظهرت اعلى دلالة احصائية باتجاه معنوي خلال شهري شباط ونيسان (0.001) بمعامل اتجاه (0.07) و(0.05) و بمقدار تغير بلغ (3.0) و (2.2) °م على التوالي، شكل (8)، و كما يتبين من الاشكال البيانية الشهرية لهذه المحطة.

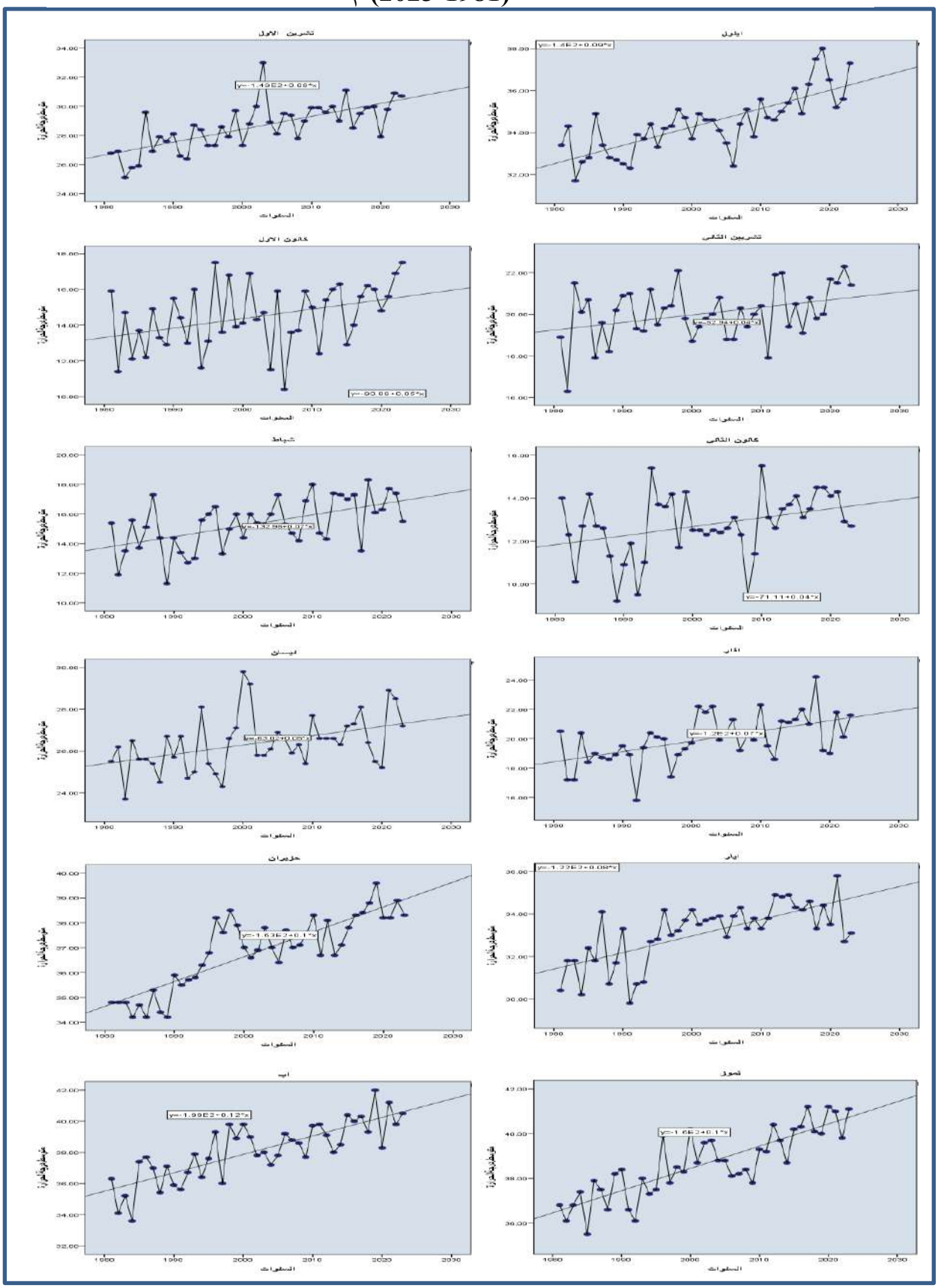
وقد بلغ معدل التغير السنوي العام لمتوسطات درجات الحرارة في هذه المحطة (3.0) °م طيلة مدة الدراسة.

اظهرت **محطة العمارة**: خلال شهر تشرين الاول، اعلى معدل ارتفاع في متوسطات درجات الحرارة، بمعامل اتجاه (0.1) وبمقدار تغير بلغ (4.3)°م، وبمستوى دلالة غير معنوي، ثم تلاها الاشهر تموز واب بمعامل اتجاه (0.09) وبمقدار تغير بلغ (3.9)°م وبمستوى دلالة غير معنوي. في حين سجل شهر نيسان أدني ارتفاع بمعامل اتجاه (0.02) وبمقدار تغير بلغ (0.9) وبمستوى دلالة غير معنوي، شكل (9).

ظهرت اعلى دلالة احصائية باتجاه معنوي في الاشهر كانون الاول وشباط وايار بلغت (0.001) بمعامل اتجاه بلغ (0.07 - 0.06 - 0.08) وبمقدار تغير بلغ (3.0 - 2.6 - 3.4) °م على التوالي، وهو ما يلاحظ على الاشكال البيانية الشهرية.

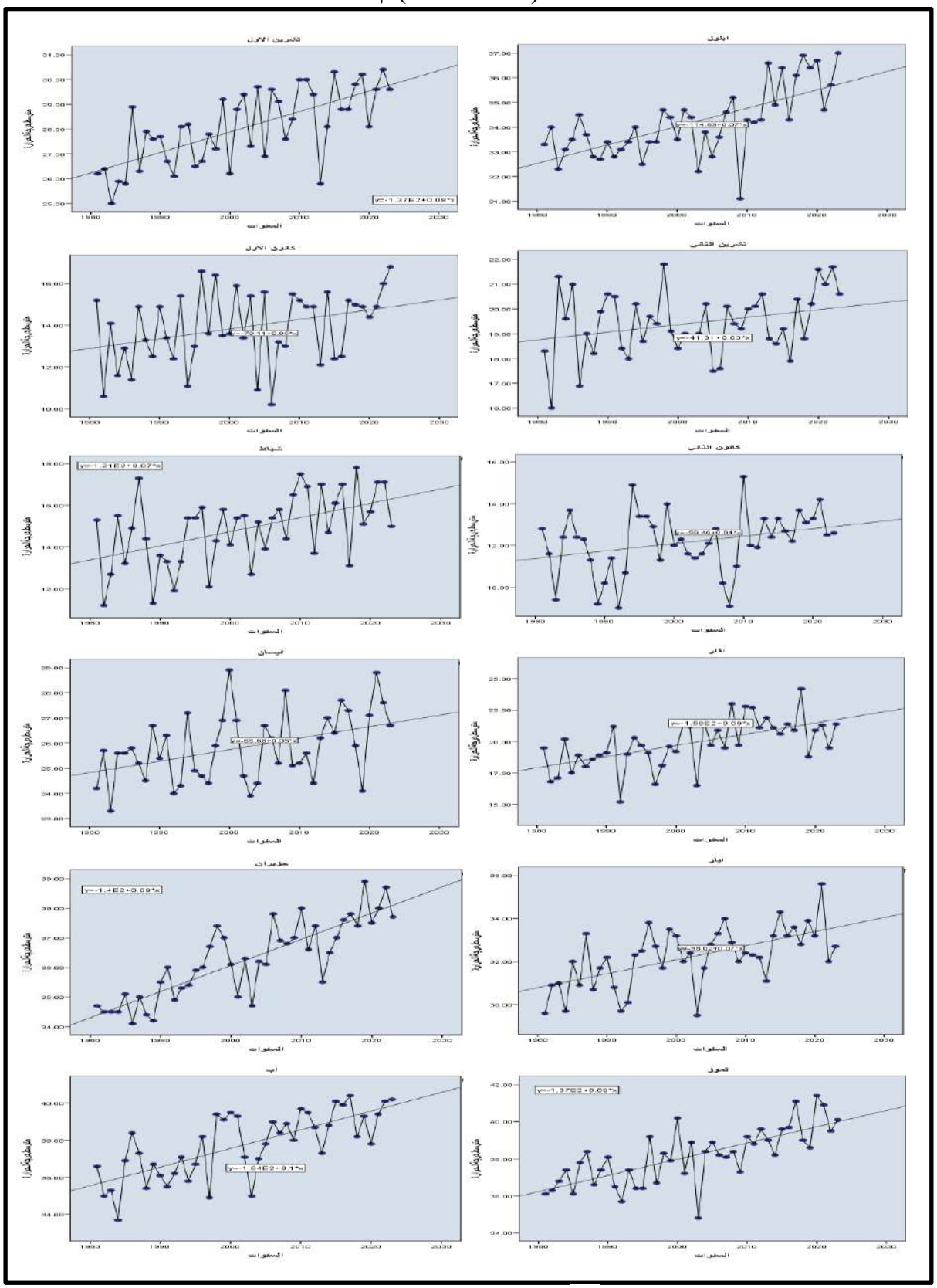
وقد بلغ مقدار التغير السنوي العام لمتوسطات درجات الحرارة في هذه المحطة (3.0) °م طيلة مدة الدراسة.

شكل (7) اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



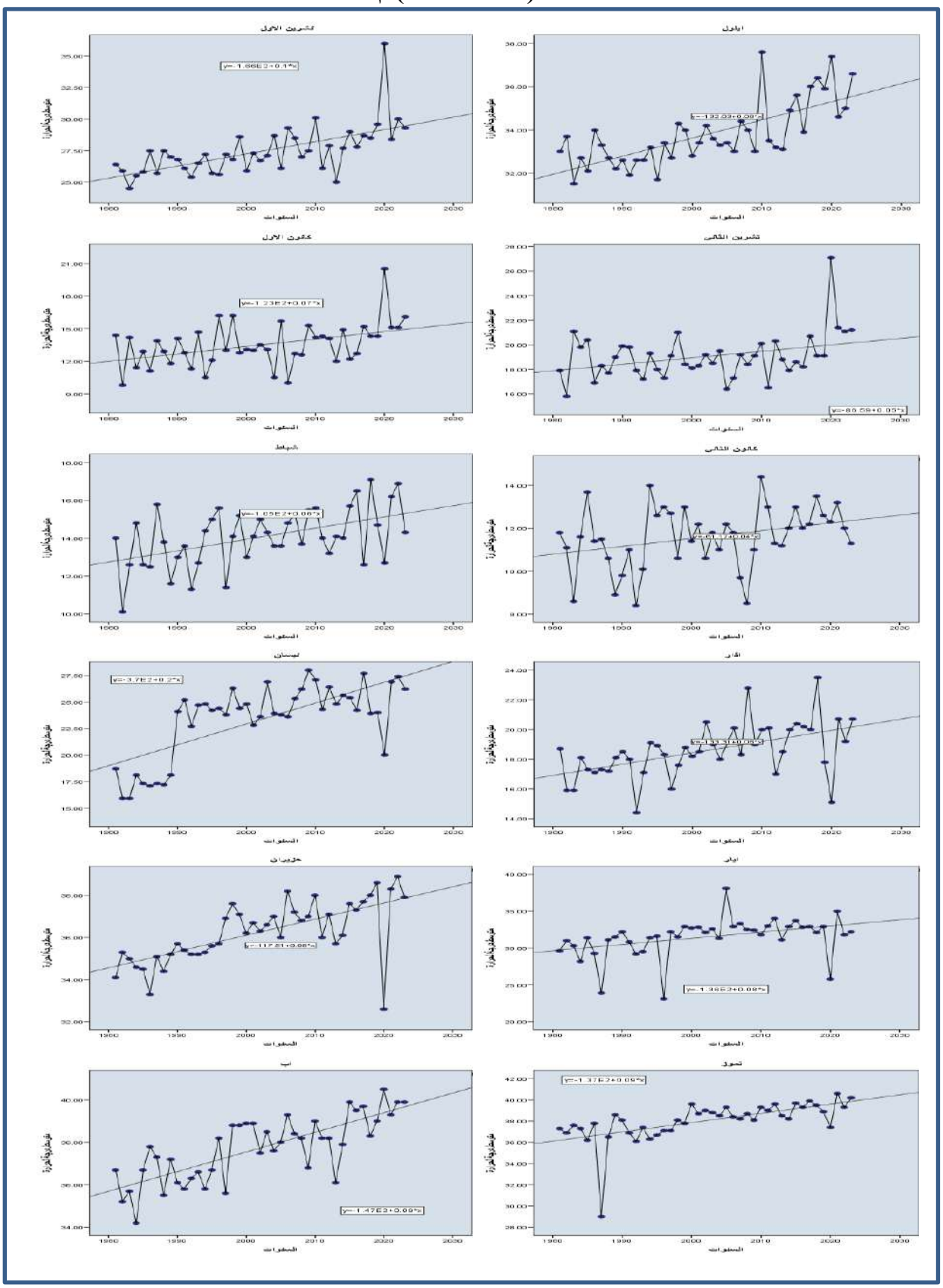
المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (1) وبرنامج (SPSS V29).

شكل (8) اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة (° م) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (7) وبرنامج (SPSS V29).

شكل (9) اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة (° م) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (13) وبرنامج (SPSS V29).

يمكن ان نستنتج مما ورد اعلاه ان جميع المحطات اظهرت اتجاها عاما لارتفاع متوسطات درجات الحرارة، حيث كانت محطة الحسين قد اظهرت اعلى قيم التغير حيث سجلت فيها ثلاثة أشهر تجاوزت معدلات التغير الـ(4)°م فيما لم يسجل سوى شهر واحد تجاوز هذه الدرجة في محطة الناصرية وشهر واحد في محطة العمارة، في حين ان المحطتين الاخيرتين قد تفوقت على محطة الحسين بتسجيلها خمسة أشهر اتجاهات ذات معنوية، فيما سجلت محطة الحسين اربعة أشهر فقط. ومن جانب اخر يتبين ان اعلى معدلات التغير قد سجلت في شهر اب في محطتي الحسين والناصرية، بينما سجل شهر تشرين الاول اعلى معدلات التغير في محطة العمارة، وهو ما يظهر تغيراً صيفياً واضحاً، اذا ما نظرنا لشهري تموز وآب، مما يعكس حقيقة التغير المناخي الحاصل في منطقة الدراسة.

تجدر الاشارة ان ارتفاع درجات الحرارة جنوب العراق يحدث بمعدل يتراوح بين (0.1 – 0.6)°م لكل عقد وهي أسرع بشكل ملحوظ عند مقارنتها بمعدل الاحترار العالمي البالغ (0.16) °م للمدة (1960 – 2018) م[1]. وجدير بالذكر ان درجات الحرارة السنوية عالميا اعلى بمقدار (1.55) °م عام (2024) م عن متوسطاتها للمدة (1850 -1900) م وهذا العام يعتبر الادفأ في سجلات الرصد خلال (175) عاما، بحسب المنظمة العالمية للأرصاد الجوية[2].

1 – 1 – 2: التغير في المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (°م):

يتبين من الجدول (16) والاشكال (10 – 11 – 12) ان الاتجاه العام لمتوسطات درجات الحرارة العظمى يشير الى الارتفاع في جميع المحطات خلال مدة الدراسة، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر، مع وضوح التباين في شدة التغير واتجاهه.

فقد اظهرت **محطة الحسين**: خلال شهر آذار اعلى متوسطات الارتفاع في درجات الحرارة العظمى بمعامل اتجاه بلغ (0.12) وبمقدار تغير وصل الى (5.2) °م وباتجاه غير معنوي، ثم تليها أشهر حزيران وتموز واب بمعامل اتجاه (0.1) وبمقدار تغير بلغ (4.3) °م وباتجاه غير معنوي ايضا. في حين سجل شهر تشرين الثاني أدنى معامل اتجاه (0.04) بمقدار تغير اشار الى (1.7) °م وبمستوى دلالة واتجاه معنوي بلغ (0.01).

جدير بالإشارة الى ان اعلى مستوى دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي (0.001) سجلتها الاشهر ايلول وكانون الثاني ونيسان وآيار بمعامل اتجاه (0.06 - 0.07 - 0.06 - 0.07) ومقدار تغير وصل الى (2.6 - 3.0 - 2.6 - 3.0) °م على التوالي، الشكل (10)، وهو ما تبينه الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر.

بلغ معدل التغير السنوي العام لمتوسطات درجات الحرارة العظمى في هذه المحطة (3.4) °م طيلة مدة الدراسة.

(1) Fahad Al Senafi,Climate Variability of Air Temperature and Its Warming Trends in the Arabian Gulf,king Abdulaziz yonvarsity ,KSA, 2024. https://doi.org/10./007/s41748.

(2) WMO,(World Meteorological Organization), Geneva, Switzation, Report No:1368, 2024, P2.

جدول (16) معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (° م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

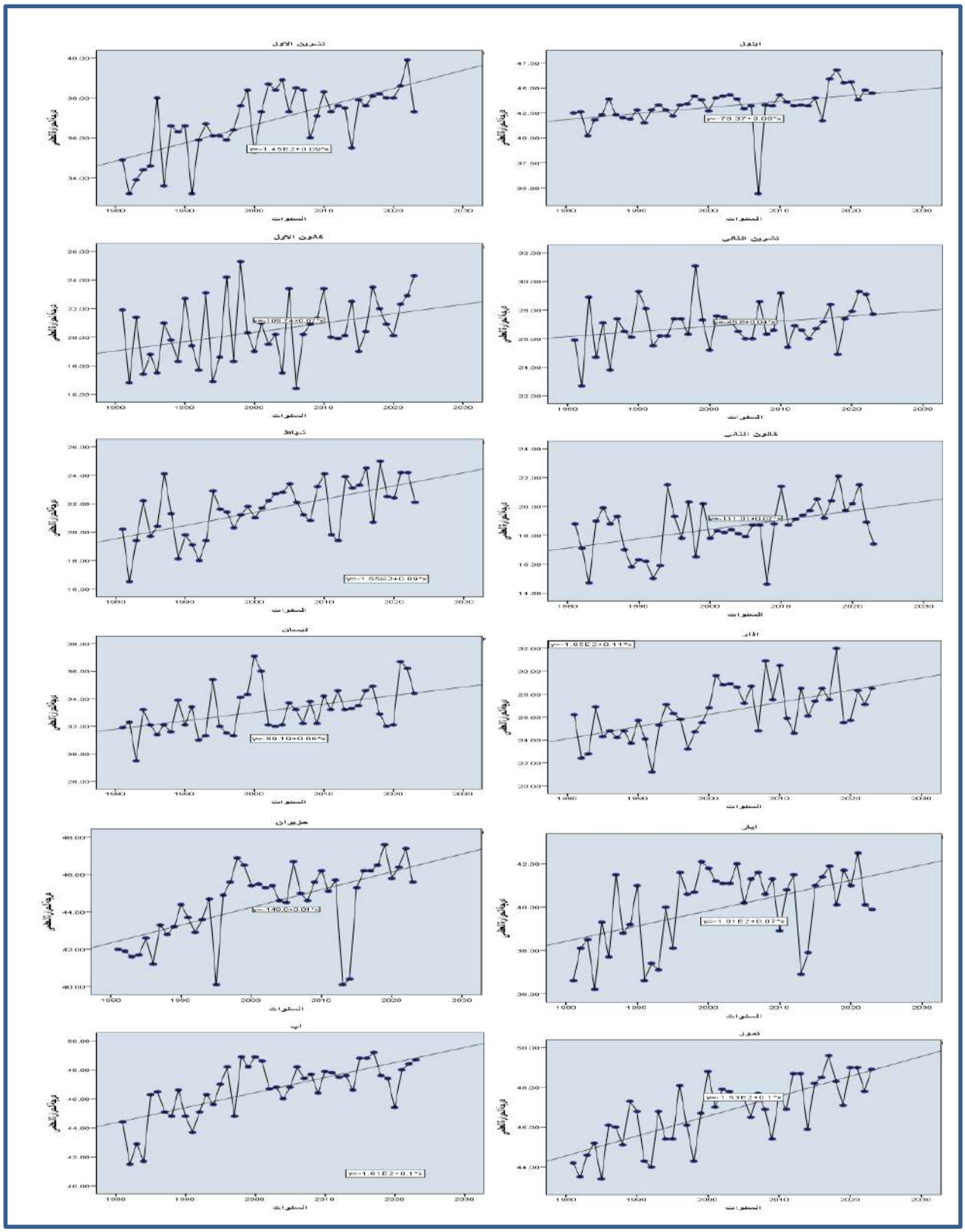
المحطات / الاشهر	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
ايلول	0.06	2.6	***	0.08	3.4	0	0.05	2.2	0
تشرين الاول	0.09	3.9	0	0.09	3.9	0	0.05	2.2	***
تشرين الثاني	0.04	1.7	**	0.03	1.3	Δ	0.001	0.04	Δ
كانون الاول	0.07	3.0	**	0.06	2.6	**	0.08	3.4	**
كانون الثاني	0.07	3.0	***	0.08	3.4	***	0.03	1.3	Δ
شباط	0.09	3.9	0	0.09	3.9	0	0.06	2.6	***
اذار	0.12	5.2	0	0.12	5.2	0	0.07	3.0	**
نيسان	0.06	2.6	***	0.08	3.4	**	0.03	1.3	Δ
ايار	0.07	3.0	***	0.07	3.0	0	0.04	1.7	Δ
حزيران	0.1	4.3	0	0.09	3.9	0	0.06	2.6	0
تموز	0.1	4.3	0	0.08	3.4	0	0.04	1.7	***
اب	0.1	4.3	0	0.1	4.3	0	0.09	3.9	***

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01 / 0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (2- - 8 – 14) وبرنامج (SPSS V29).

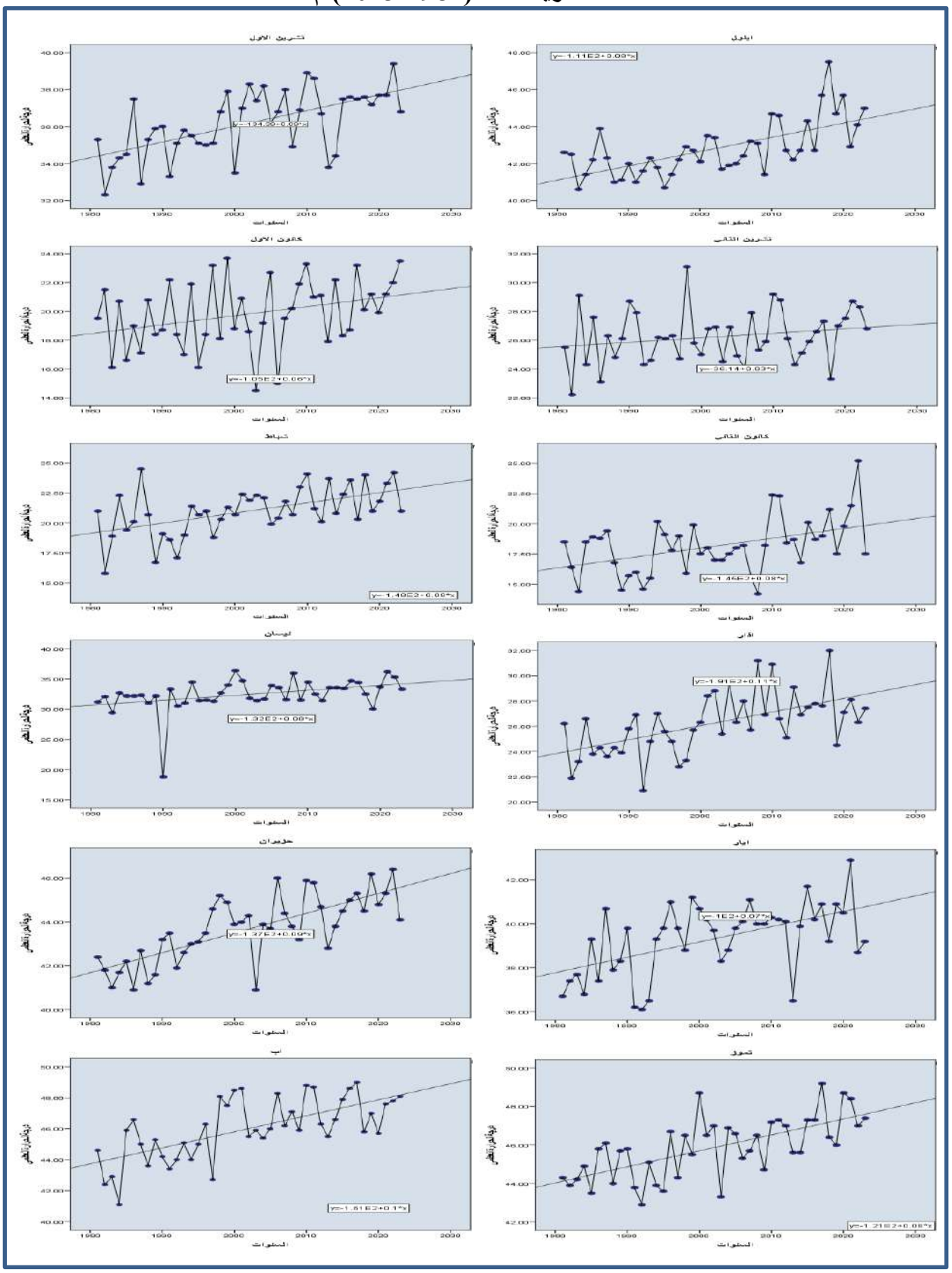
اظهرت **محطة الناصرية**: في شهر آذار اعلى معامل اتجاه لارتفاع متوسطات درجات الحرارة العظمى اذ بلغ (0.12) بمقدار تغير وصل الى (5.2) – مشابهة لقراءات شهر آذار في محطة الحسين – تلا ذلك شهر اب بمعامل اتجاه (0.1) وبمقدار تغير بلغ (4.3) °م وبمستوى دلالة غير معنوي، ثم تلته الاشهر تشرين الاول وشباط وحزيران معامل اتجاه (0.09) بمقدار تغير وصل الى (3.9) °م ولم يظهر اتجاه معنوي فيها. اما ادنى ارتفاع فقد سجل في شهر تشرين الثاني بمعامل اتجاه (0.03) وبمقدار تغير سجل (1.3) °م وبمستوى دلالة معنوي بلغت (0.1).

شكل (10) اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (° م) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (2) وبرنامج (SPSS V29).

شكل (11) اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (° م) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (8) وبرنامج (SPSS V29).

اشرت هذه المحطة اعلى مستوى دلالة احصائية واتجاه معنوي عالي في شهر كانون الثاني اذ بلغ (0.001) بمعامل اتجاه (0.08) ومقدار تغير وصل الى (3.4) °م، شكل (11)، وهو ما يتضح من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر.

وقد بلغ معدل التغير السنوي العام لمتوسطات درجات الحرارة في هذه المحطة (3.5) °م طيلة مدة الدراسة.

اما بالنسبة **لمحطة العمارة**: فقد سجل شهر آب اعلى معامل اتجاه لارتفاع متوسطات درجات الحرارة العظمى (0.09) وبأعلى مقدار تغير وصل الى (3.9) °م وبمستوى دلالة معنوية (0.001) ونلاحظ اقتراب شهر كانون الاول من هذه المؤشرات بمعامل اتجاه (0.08) وبمقدار تغير مرتفع وصل الى (3.4) °م وباتجاه معنوي كان (0.01).

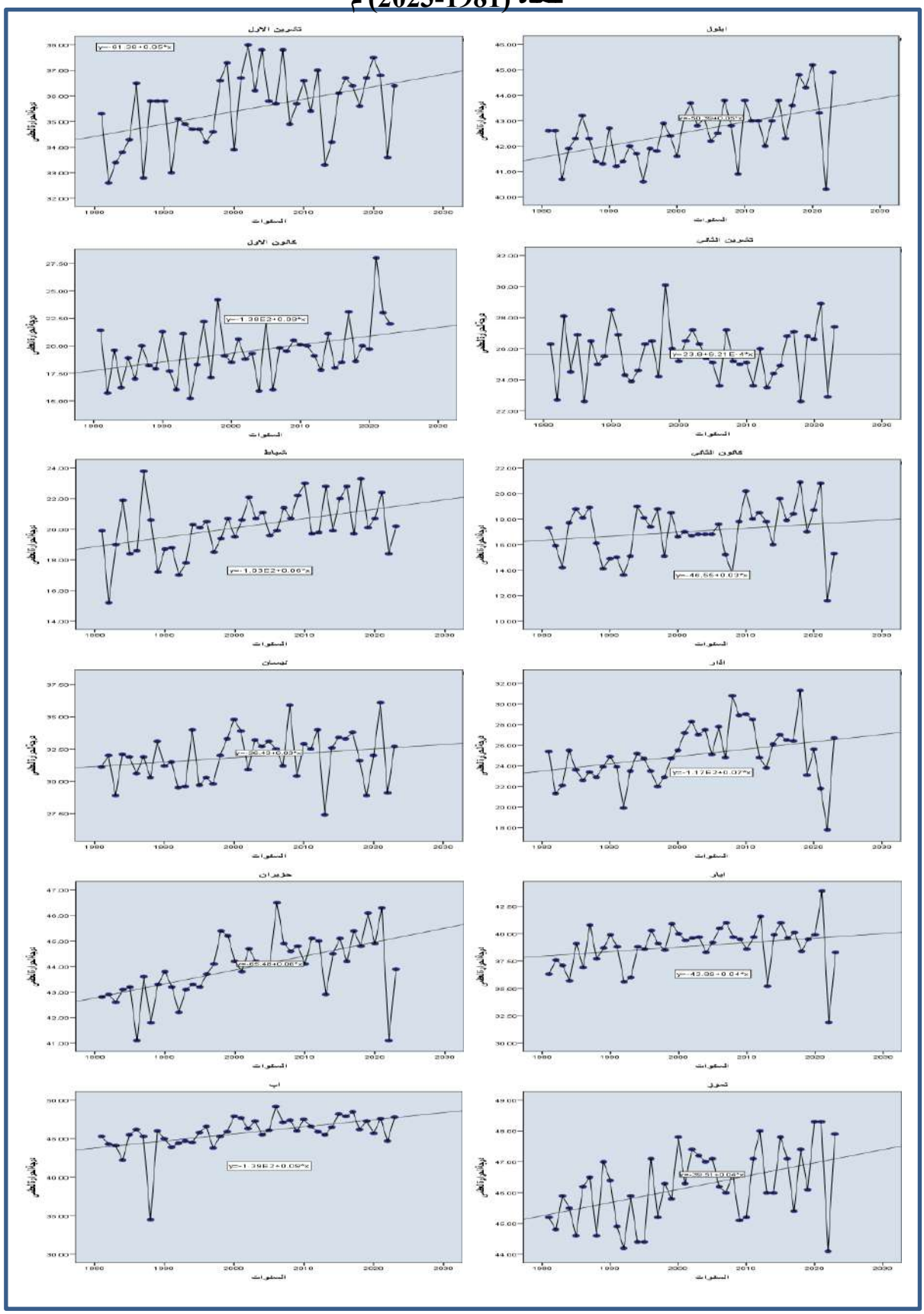
بينما سجل شهر تشرين الثاني اقل معامل اتجاه (0.001) بمقدار تغير متدني بلغ (0.04) °م وبمستوى دلالة ذات اتجاه معنوي بلغ (0.1)، شكل (12).

سجلت اعلى مستويات الدلالة الاحصائية باتجاه معنوي عالٍ بلغ (0.001) في الاشهر تشرين الاول بمعامل اتجاه (0.05) وبمقدار تغير سجل (2.2) °م اضافة الى شهر شباط بمعامل اتجاه (0.06) وبمقدار تغير وصل الى (2.6) °م، وكذلك ما يظهر ايضا على شهر حزيران بمعامل اتجاه (0.04) ومقدار تغير سجل (1.7) °م، وهو ما يتضح من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر.

وقد بلغ معدل التغير السنوي العام لمتوسطات درجات الحرارة في هذه المحطة (2.2) °م طيلة مدة الدراسة.

وبناء على ما ورد آنفا، هناك اتجاه متصاعد في ارتفاع متوسطات درجات الحرارة العظمى في معظم الاشهر لجميع المحطات، فقد سجلت محطتا الحسين والناصرية اعلى قيم للتغير في شهرين، وبدرجة اقل بقليل في ثلاثة اشهر لمحطة الحسين وشهر واحد في محطة الناصرية، وتؤكد الدلالة الاحصائية انها سجلت اعلى قيمها في اربعة اشهر(ايلول – كانون الثاني – نيسان – ايار) لمحطة الحسين وشهر واحد (كانون الثاني) لمحطة الناصرية فيما سجلت محطة العمارة اربعة اشهر (تشرين الاول – شباط – تموز – اب)، مع ظهور اتجاه معنوي لمعظم اشهر هذه المحطة اكثر من المحطتين الاخريين، وتبعا لذلك فان هذه التغيرات الحاصلة في محطات منطقة الدراسة تؤكد حقيقة التغير المناخي في جنوبي العراق.

شكل (12) اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (° م) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (14) وبرنامج (SPSS V29).

1 – 1 – 3: التغير في المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى(°م):

يتبين من الجدول (17) والاشكال (13 – 14 – 15) ان الاتجاه العام لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى يشير الى الارتفاع ايجابيا في جميع المحطات خلال مدة الدراسة، وخصوصا في أشهر الصيف كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر، مع وضوح التباين في الاتجاه والدلالة الاحصائية.

جدول (17) اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (° م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م

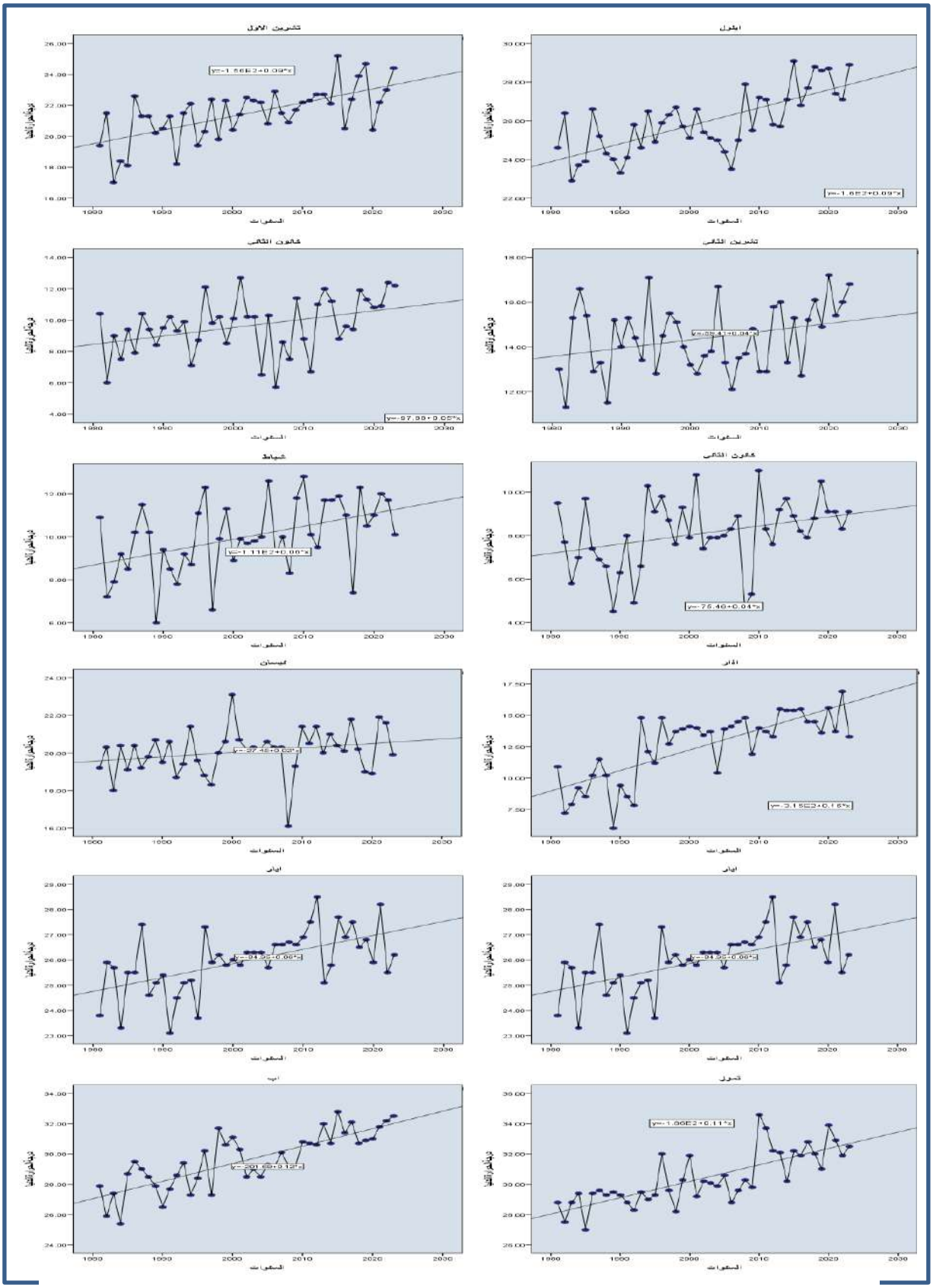
المحطات / الاشهر	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
ايلول	0.09	3.9	0	0.1	4.3	0	0.09	3.9	0
تشرين الاول	0.09	3.9	0	0.1	4.3	0	0.09	3.9	0
تشرين الثاني	0.04	1.7	**	0.06	2.6	***	0.05	2.2	***
كانون الاول	0.05	2.2	**	0.07	3.0	0	0.07	3.0	0
كانون الثاني	0.04	1.7	**	0.04	1.7	**	0.03	1.3	Δ
شباط	0.06	2.6	***	0.07	3.0	***	0.06	2.6	***
اذار	0.02	0.9	0	0.08	3.4	0	0.07	3.0	0
نيسان	0.02	0.9	Δ	0.05	2.2	***	0.03	1.3	**
ايار	0.06	2.6	0	0.07	3.0	0	0.07	3.0	0
حزيران	0.1	4.3	0	0.11	4.7	0	0.1	4.3	0
تموز	0.11	4.7	0	0.1	4.3	0	0.08	3.4	0
اب	0.12	5.2	0	0.11	4.7	0	0.08	3.4	0

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01 / 0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (3 – 9 – 15) وبرنامج (SPSS V29).

يظهر ان **محطة الحسين**: سجلت اعلى ارتفاعا في متوسطات درجات الحرارة الصغرى في شهر آب بمعامل اتجاه (0.12) وبمقدار تغير واضح بلغ (5.2) °م وبدون اتجاه معنوي، في حين سجل شهري آذار ونيسان معامل اتجاه (0.02) بمقدار تغير وصل الى (0.9) °م وبدون اتجاه معنوي لشهر اذار وبمستوى دلالة(0.1) لشهر نيسان. مع الاشارة الى ان شهر حزيران قد سجل معامل اتجاه (0.1) وبمقدار تغير وصل الى (4.3) °م من دون اتجاه معنوي ايضا.

شكل (13) اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (° م) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (3) وبرنامج (SPSS V29).

وقد سجل شهر نيسان ادنى معامل اتجاه (0.02) وبمقدار تغير وصل الى (0.9) °م وبدلالة احصائية ذات اتجاه معنوي بلغ (0.1)، في حين سجل شهر كانون الثاني معامل اتجاه (0.04) بمقدار تغير بلغ (1.7) °م، وبمستوى معنوي ذا دلالة احصائية بلغت (0.01).

ظهرت اعلى مستويات الدلالة ذات الاتجاه المعنوي الواضح في شهر شباط بدلالة وصلت الــى (0.001) وبمعامل اتجاه (0.06) وبمقدار تغير بلغ (2.6) °م، شكل (13)، وهو ما يتضح من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر.

وقد بلغ معدل التغير السنوي العام لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى في هذه المحطة (2.9) °م طيلة مدة الدراسة.

اما في **محطة الناصرية:** فقد سجل شهرا حزيران وآب اعلى معدل ارتفاع في متوسطات درجات الحرارة الصغرى بمعامل اتجاه (0.11) وبمقدار تغير سجل (4.7) °م ولم تظهر اي معنوية لهذين الشهرين، تلا ذلك شهر آذار الذي سجل معامل اتجاه (0.08) وبمقدار تغير وصل الى (3.4)°م ولم يسجل هذا الشهر اي معنوية ايضا.

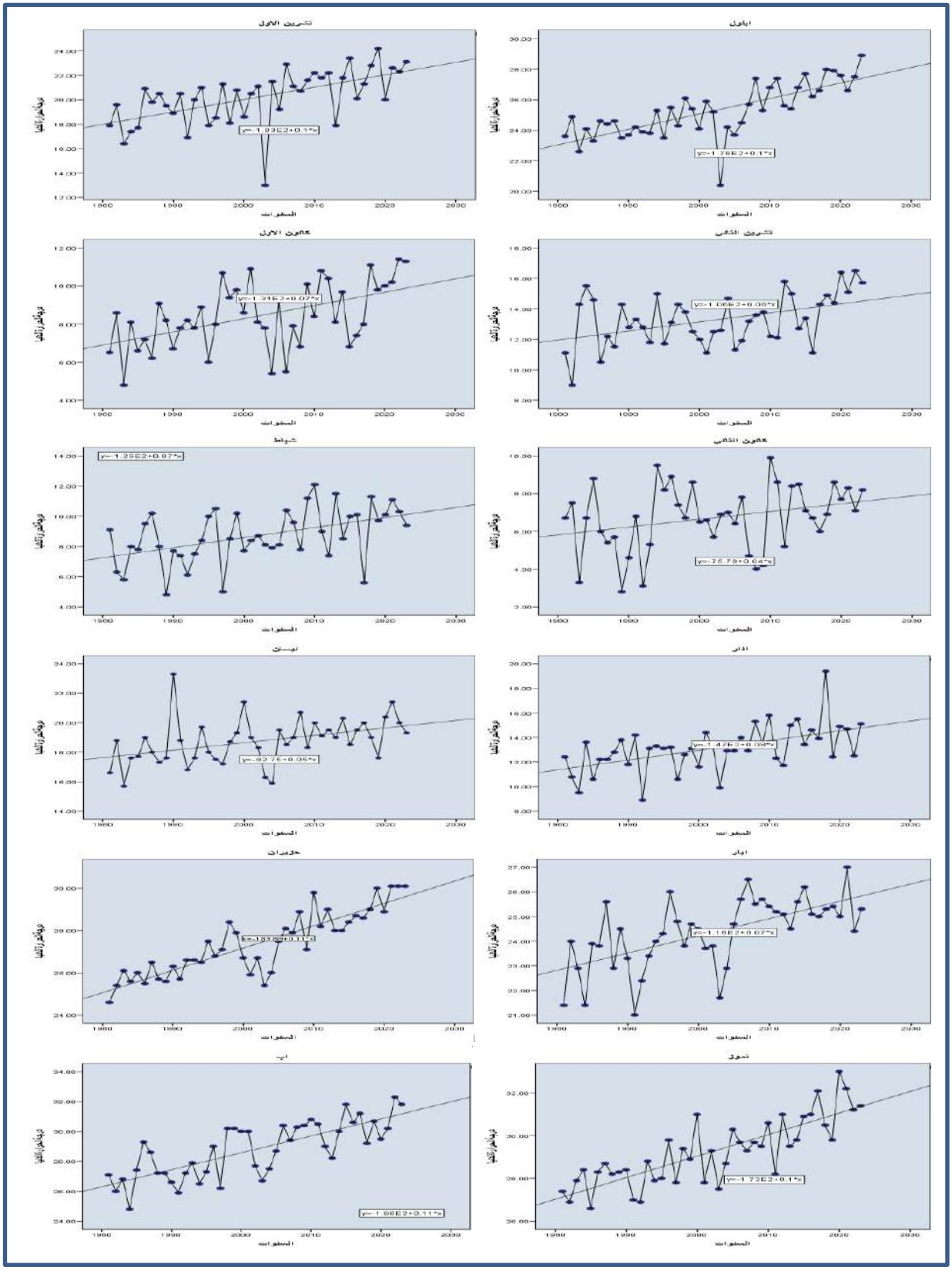
اظهر شهر كانون الثاني ادنى معامل اتجاه (0.04) وبمقدار تغير وصل الى (1.7) °م وبدلالة احصائية ذات مستوى معنوي بلغ (0.01)، بينما نلاحظ ان شهري ايلول وتشرين الاول اظهر نفس القيم بمعامل اتجاه (0.1) بمقدار تغير وصل الى (4.3) °م، شكل (14)، مع عدم ظهور اتجاه معنوي لكليهما.

سجلت اعلى مستويات الدلالة الاحصائية ذات الاتجاه المعنوي العالي في الاشهر تشرين الثاني وشباط ونيسان اذ بلغت (0.001) بمعدل اتجاه (0.06) و (0.07) و (0.05) وبمقدار تغير كان (2.6) و (3.0) و (2.2) °م على التوالي. وهو ما يتضح من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر.

وقد بلغ معدل التغير السنوي العام لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى في هذه المحطة (3.4) °م طيلة مدة الدراسة.

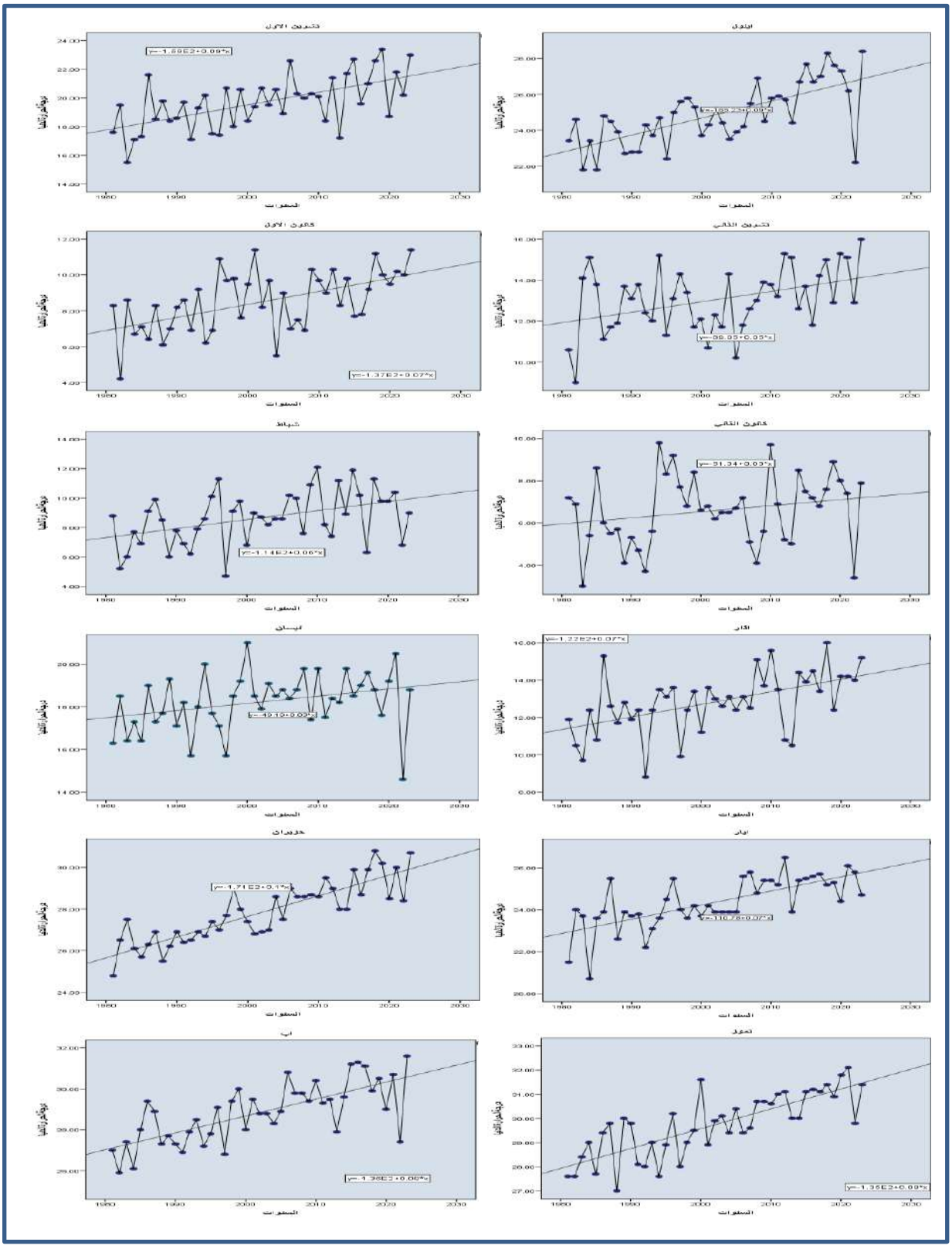
اما بالنسبة الى **محطة العمارة:** كان شهر حزيران الاعلى ارتفاعا في متوسطات درجات الحرارة الصغرى بمعامل اتجاه (0.1) وبمقدار تغير بلغ (4.3) °م مع عدم ظهور اي اتجاه معنوي لكليهما، تلا ذلك اشهر ايلول وتشرين الاول بمعامل اتجاه (0.09) وبمقدار تغير بلغ (3.9) °م لكليهما مع عدم تأشير اي اتجاه معنوي لكليهما، بينما سجل شهر كانون الثاني اقل معامل اتجاه (0.03) وبمقدار تغير سجل (1.3) °م، شكل (15)، وبمستوى دلالة احصائية واتجاه معنوي كان (0.01)، في حين ظهر شهر نيسان بنفس قيم معامل الاتجاه ومقدار التغير الاخيرة ولكن باتجاه معنوي بلغ (0.1).

شكل (14) اتجاه التغير الشهري لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (° م) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (9) وبرنامج (SPSS V29).

شكل (15) اتجاه التغير الشهري لمعدلات درجات الحرارة الصغرى (° م) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (15) وبرنامج (SPSS V29).

ظهرت اعلى مستويات الدلالة الاحصائية ذات الاتجاه المعنوي العالي فقد ظهرت في الاشهر تشرين الثاني وشباط اذ بلغت (0.001) بمعامل اتجاه (0.05- 0.06) وبمقدار تغير بلغ (2.2 -2.6) °م على التوالي، وهو ما يتضح من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر.

وقد بلغ معدل التغير السنوي العام لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى في هذه المحطة (2.9) °م طيلة مدة الدراسة.

يمكن ان نستنتج مما ورد آنفا بان جميع المحطات اظهرت ارتفاعا موجبا في متوسطات درجات الحرارة الصغرى في كل الاشهر مع التفاوت في مستوى الدلالة الاحصائية ومقدار الشدة في التغير. وظهور ارتفاع معنوي لجميع المحطات خلال شهر شباط وخلال الاشهر الباردة، في حين سجلت المحطات ارتفاعا في متوسطات درجات الحرارة الصغرى بدون دلالة احصائية في معظم الاشهر الحارة، واللافت ان اشهر تشرين الثاني وكانون الثاني وشباط اظهرت دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي عالٍ في جميع المحطات. وتؤكد مقدار التغير في متوسطات درجات الحرارة الصغرى الشهرية ومستوى المعنوية بان هناك تغيرات حاصلة في محطات الدراسة، وهو ما ينسجم مع تقرير الادارة الوطنية للمحيطات والغلاف الغازي بان العالم يتجه نحو المناخ الاكثر دفئا، حيث سجل عام 2024 م الرقم القياسي في مستويات الاحترار العالمي[1].

1 – 2: التغيرات في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%):

يتبين من الجدول (18) والاشكال (16 – 17 – 18) ان الاتجاه العام لمعدلات الرطوبة النسبية تتجه نحو الانخفاض في جميع المحطات خلال مدة الدراسة، وخصوصا في الاشهر الماطرة او الباردة من السنة، مع وتباين مكاني وزماني وتباين في مقدار التغير والدلالة الاحصائية.

اظهرت **محطة الحسين:** اعلى انخفاض في مستويات الرطوبة النسبية الشهرية خلال شهر آذار بمعامل اتجاه (0.23 -) % وبمقدار تغير هو الاعلى في هذه المحطة مسجلاً (9.9 -) % وبمستوى دلالة احصائية ذات اجاه معنوي بلغت (0.001)، تلا ذلك شهر حزيران بمعامل اتجاه (0.18 -) وبمقدار تغير بلغ (7.7 -) % من غير دلالة معنوية.

في حين سجل شهر تشرين الثاني الانخفاض الادنى، حيث كان معامل الاتجاه (0.04 -) وبمقدار تغير هو الاقل مسجلا (1.7 -) % وبمستوى دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي بلغت (0.1)، تلا ذلك شهر كانون الاول بمعامل اتجاه (0.05-) وبمقدار تغير بلغ (2.2 -)% وبمستوى دلالة معنوية بلغت (0.1)، وقد اظهرت جميع الاشهر مستويات دلالة معنوية متفاوتة وان اعلى مستويات الدلالة الاحصائية ذات الاتجاه المعنوي العالي لتسجل

(1) ملخص تقرير الادارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) المنشور على الموقع www.noaa.gov وعلى الرابط http://bit.ly/Global2024

جدول (18) معامل اتجاه ومقدار التغير ومعنويته في معدلات الرطوبة النسبية الشهرية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المحطات / الاشهر	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
ايلول	-0.07	-3.0	*	-0.24	-10.3	0	-0.13	-5.6	***
تشرين الاول	-0.11	-4.7	*	-0.26	-11.2	***	-0.21	-9.0	***
تشرين الثاني	-0.04	-1.7	Δ	-0.09	-3.9	Δ	-0.07	-3.0	Δ
كانون الاول	-0.05	-2.2	Δ	-0.23	-9.9	**	-0.06	-2.6	Δ
كانون الثاني	-0.15	-6.5	**	-0.29	-12.5	***	-0.09	-3.9	Δ
شباط	-0.14	-6.0	*	-0.25	-10.8	***	-0.13	-5.6	*
اذار	-0.23	-9.9	***	-0.31	-13.3	***	-0.26	-11.2	***
نيسان	-0.15	-6.5	**	-0.26	-11.2	***	-0.2	-8.6	**
ايار	-0.16	-6.9	***	-0.29	-12.5	0	-0.17	-7.3	**
حزيران	-0.18	-7.7	0	-0.21	-9.0	0	-0.16	-6.9	0
تموز	-0.09	-3.9	**	-0.22	-9.5	0	-0.15	-6.5	***
اب	-0.06	-2.6	Δ	-0.19	-8.2	0	-0.16	-6.9	0

***** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01 / 0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1**

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (4 – 10 – 16) وبرنامج (SPSS V29).

(0.001) في شهر آذار كما اسلفنا، اضافة الى شهر آيار بمعامل اتجاه (0.16 -) وبمقدار تغير وصل إلى (6.9 -) %، شكل (16)، وهو ما يتضح من الاشكال البيانية الشهرية لكل شهر.

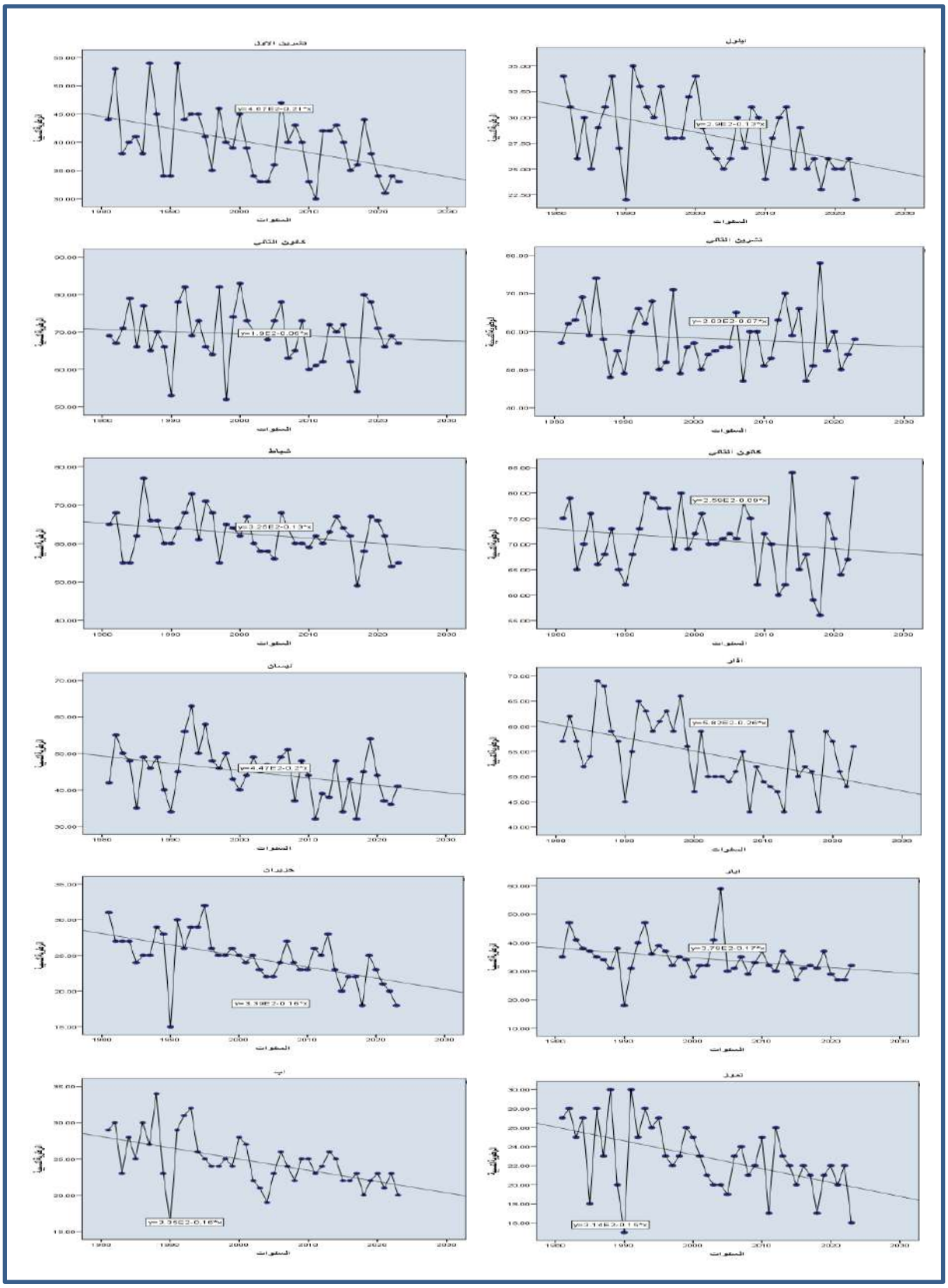
بلغ معدل التغير السنوي العام لمعدلات الرطوبة النسبية في هذه المحطة (5.1 -)% طيلة مدة الدراسة.

اما **محطة الناصرية:** فقد سجلت اعلى انخفاض في مستويات الرطوبة النسبية الشهرية في شهر آذار – هي الاخرى - مسجلة معامل اتجاه (0.31 -) وبمقدار تغير وهو الاعلى بقيمة (13.3 -) % وبمستوى دلالة معنوية عالية بلغت (0.001)، تلا ذلك شهري كانون الثاني وايار بمعامل اتجاه (0.29 -) وبمقدار تغير بلغ (12.5 -)% وبمستوى دلالة معنوية بلغت (0.001) للأول وبلا معنوية للثاني. في حين سجل شهر تشرين الثاني ادنى انخفاض بمعامل اتجاه (0.09 -) وبمقدار تغير بلغ (3.9 -) % وباتجاه معنوي بلغ (0. 1)، شكل (17).

بلغت اعلى مستويات الدلالة الاحصائية ذات الاتجاه المعنوي العالي (0.001) في الاشهر تشرين الاول وشباط ونيسان اضافة للأشهر كانون الثاني واذار كم أسلفنا. وهو ما يتضح من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر.

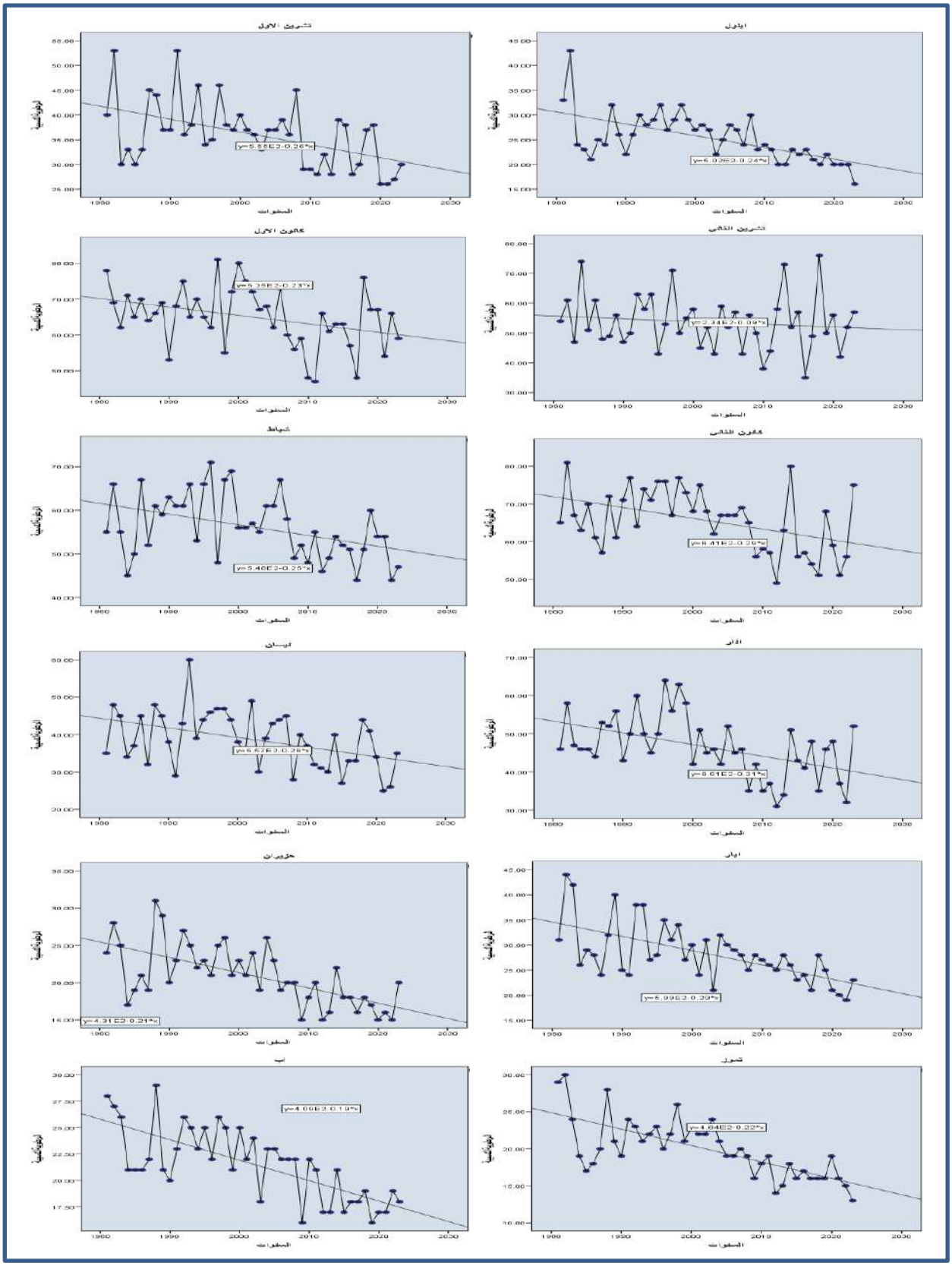
وقد بلغ معدل التغير السنوي العام لمعدلات الرطوبة النسبية في هذه المحطة (10.2 -) % طيلة مدة الدراسة.

شكل (16) اتجاه التغير الشهري لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (4) وبرنامج (SPSS V29)

شكل (17) اتجاه التغير الشهري لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (10) وبرنامج (SPSS V29)

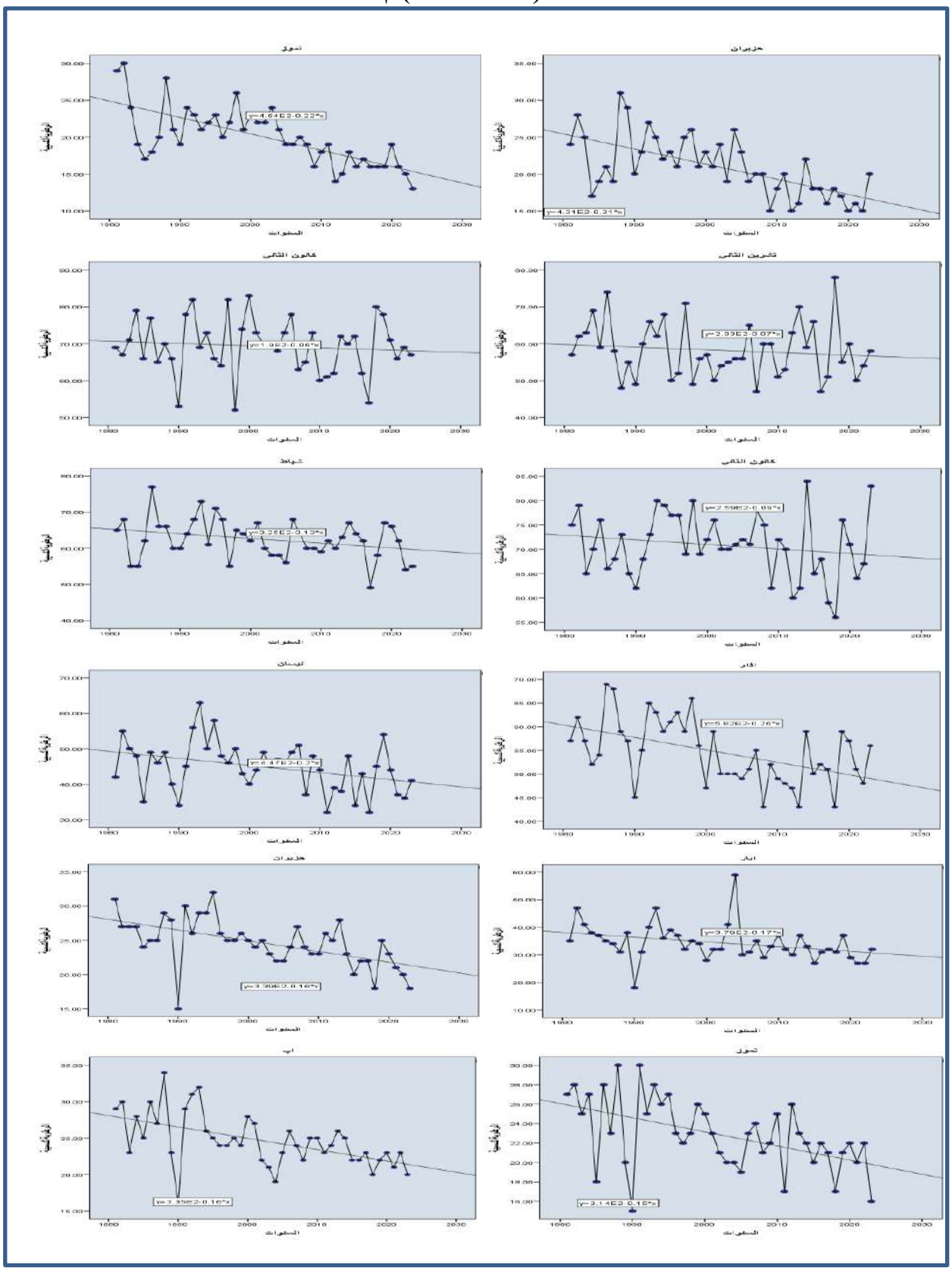
سجلت **محطة العمارة:** - في شهر آذار ايضا -، اعلى انخفاض في مستويات الرطوبة النسبية الشهرية بمعامل اتجاه (0.26 -) وبمقدار تغير كان (11.2 -) % وبدلالة احصائية ذات اتجاه معنوي بلغ (0.001)، تلا ذلك شهر تشرين الاول مسجلا معامل اتجاه (0.21 -) وبمقدار تغير بلغ (9.0 -) وبمستوى دلالة معنوية بلغت (0.001). في حين كان شهر كانون الاول الادنى انخفاضا في مستويات الرطوبة النسبية الشهرية مسجلا معامل اتجاه (0.06 -) وبمقدار تغير بلغ (2.6 -) %، شكل (18)، وبمستوى دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي بلغت (0.1).

اما اعلى مستويات الدلالة المعنوية فقد ظهرت - اضافة الى ما اسلفناه في شهري تشرين الاول واذار - في اشهر ايلول وتموز مستويات دلالة معنوي (0.001) بمعامل اتجـــاه (0.13 -) و (0.15 -) وبمقدار تغير بلغ (5.6 -) و (6.5 -) % على التوالي، وهو ما يتضح من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر.

وقد بلغ معدل التغير السنوي العام لمعدلات الرطوبة النسبية في هذه المحطة (6.4 -) % طيلة مدة الدراسة.

مما يظهر، ان محطة الناصرية كانت الاكثر تغيرا وتأثرا في قيمها المسجلة تليها محطة العمارة ثم محطة الحسين، وانها ممثلة بنفس الاشهر التي سجلت اعلى مقادير التغير وادناها، كما وان جميع الاشهر في محطة الحسين سجلت مستويات معنوية باستثناء شهر حزيران، بينما سجلت محطة الناصرية خمسة اشهر بلا دلالة معنوية، كذلك لم تظهر مستويات معنوية في محطة العمارة سوى في شهرين فقط، هذا مما يؤكد ان معدلات الرطوبة النسبية الشهرية تشهد تغيرات باتجاه متناقص في منطقة الدراسة.

شكل (18) اتجاه التغير الشهري لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (16) وبرنامج (SPSS V29).

1 – 3: التغيرات في معدلات الامطار الشهرية(ملم):

يتبين من الجدول (19) والاشكال (19 – 20 – 21) ان الاتجاه العام لمعدلات مجاميع الامطار تتجه نحو الانخفاض سلبا في جميع المحطات خلال مدة الدراسة وفي اغلب الاشهر، وخصوصا في الاشهر الماطرة او الباردة من السنة ابتداء من شهر تشرين الاول ولغاية شهر آيار كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر، مع تفاوت في الدلالة الاحصائية وتباين مكاني وزماني واضح في هطول الامطار الشهرية طيلة مدة الدراسة.

جدول (19) معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لمعدلات الامطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

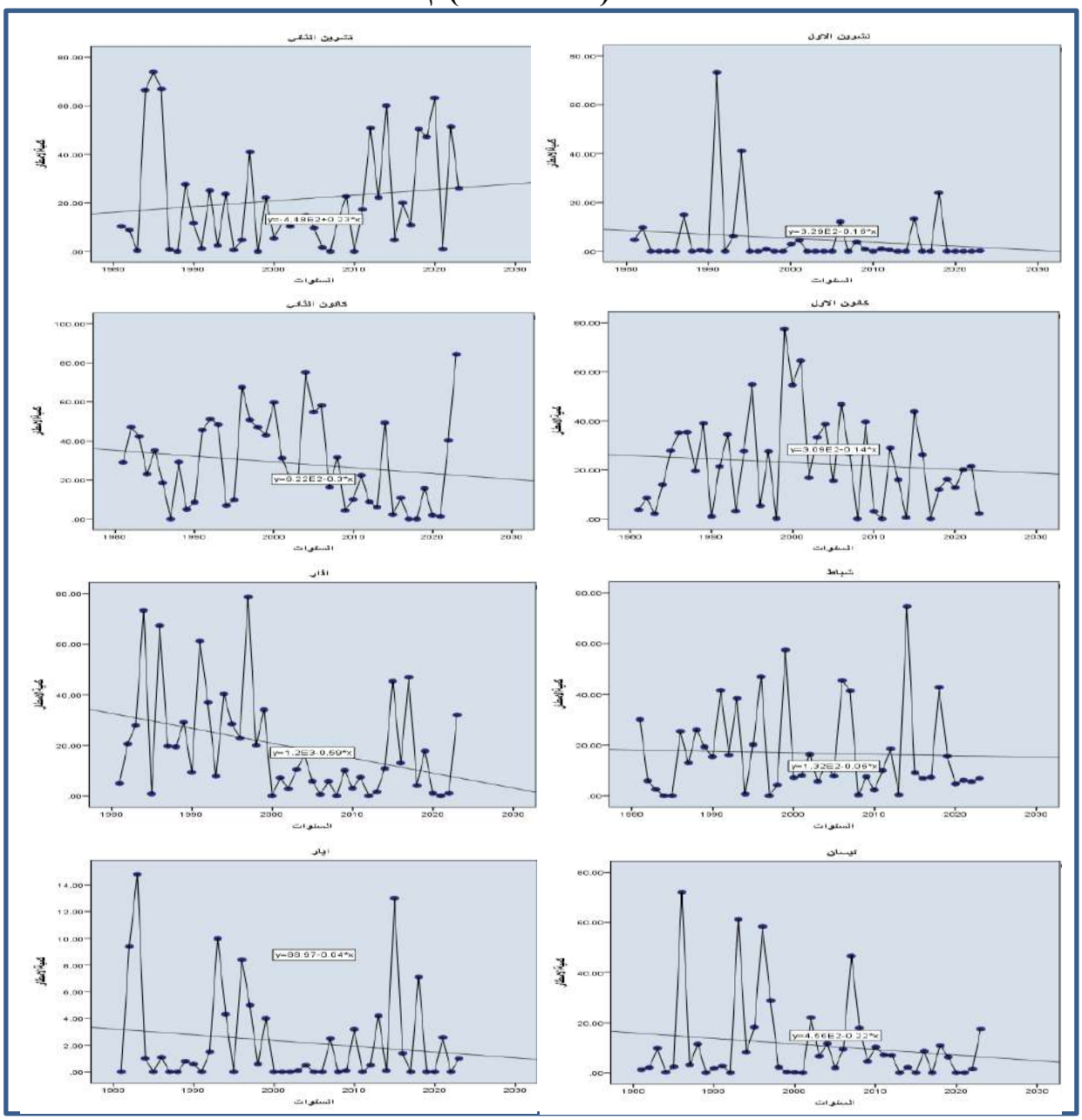
المحطات / الاشهر	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
تشرين الاول	-0.16	-6.9	Δ	-0.06	-2.6	Δ	0.06	2.6	Δ
تشرين الثاني	0.23	9.9	Δ	0.37	15.9	Δ	0.8	34.0	Δ
كانون الاول	-0.14	-6.0	Δ	0.19	8.2	Δ	0.07	3.0	**
كانون الثاني	-0.3	-12.9	Δ	-0.5	-21.5	**	-0.26	-11.2	Δ
شباط	-0.06	-2.6	Δ	0.01	0.4	Δ	-0.07	-3.0	***
اذار	-0.59	-25.4	**	-0.07	-3.0	Δ	-0.17	-7.3	Δ
نيسان	-0.22	-9.5	Δ	-0.03	-1.3	Δ	0.09	3.9	**
ايار	-0.04	-1.7	Δ	-0.12	-5.2	Δ	-0.01	-0.4	Δ

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01 / 0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. (5 – 11 – 17) وبرنامج (SPSS V29).

سجلت **محطة الحسين:** اعلى معامل اتجاه متناقص في معدلات سقوط الامطار في شهر اذار بمعامل اتجاه (0.59 -) وبمقدار تغير وصل الى (25.4 -) ملم وبمستوى دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي بلغ (0.1)، ثم جاء شهر كانون الثاني بمعامل اتجاه (0.3 -) وبمقدار تغير بلغ (12.9 -) ملم، في حين سجل شهر آيار ادنى مقدار بمعامل اتجاه (0.04 -) وبمقدار تغير وصل الى (1.7 -) ملم، في ما سجل شهر تشرين الثاني تزايد في كمية الامطار باعلى مقدار تغير موجب بمعامل اتجاه (0.23) وبمقدار تغير بلغ(9.9) ملم، شكل (19)، وهو ما تظهره الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر. اذ سجلت جميع الاشهر مستوى دلالة معنوية بلغت (0.1)، وقد بلغ معدل التغير العام لمعدلات الامطار في هذه المحطة (6.9 -) ملم طيلة مدة الدراسة.

شكل (19) اتجاه التغير الشهري لمعدلات الامطار (ملم) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



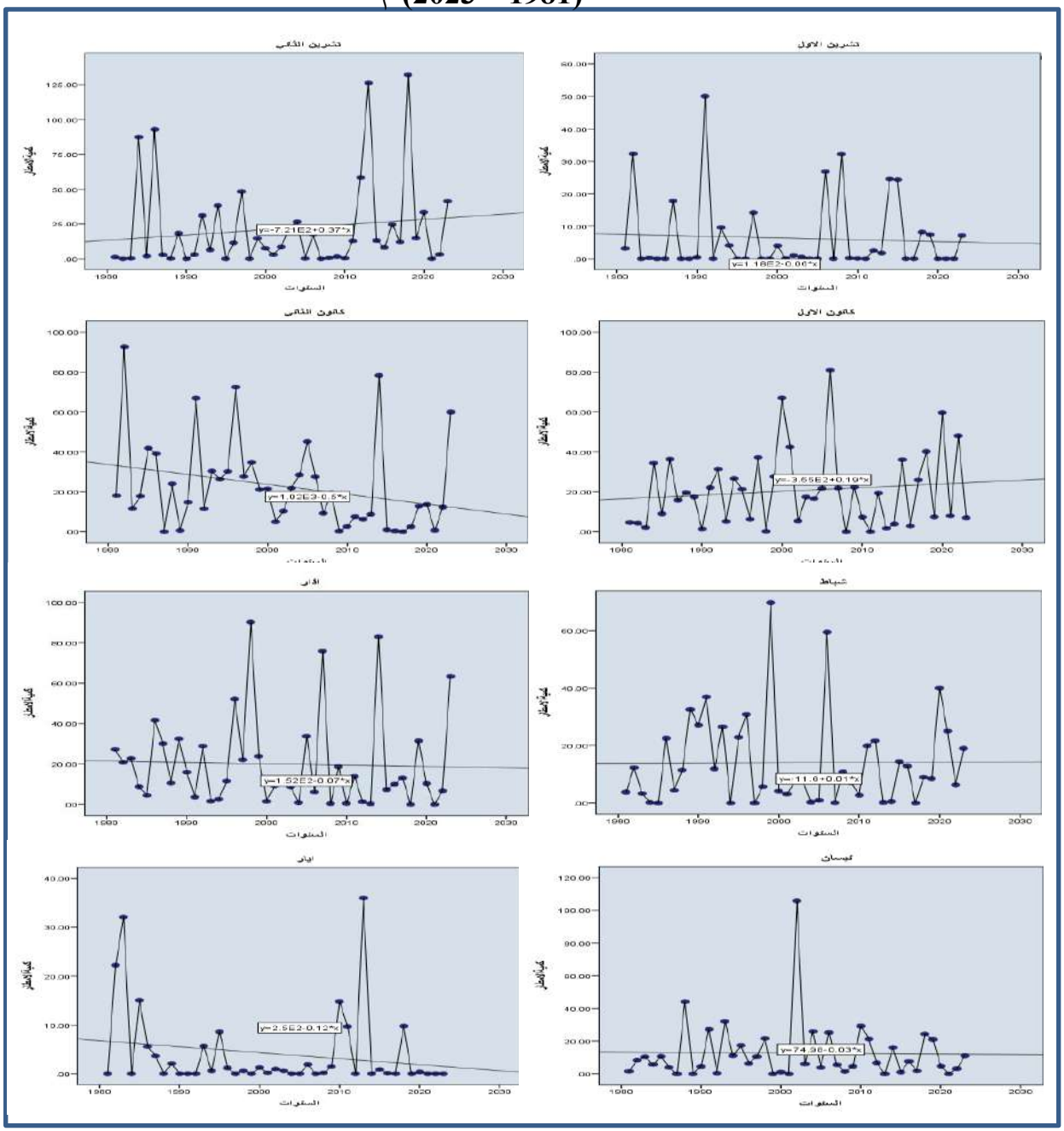
المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (5) وبرنامج (SPSS V29)

اما بالنسبة الى **محطة الناصرية:** فقد اظهرت معظم الاشهر هي الاخرى اتجاهات متناقصة في كميات امطارها خلال مدة الدراسة، اذ سجل شهر كانون الثاني تناقص بمعامل اتجاه (0.5 -) وبمقدار تغير بلغ (21.5 -) ملم بمستوى دلالة معنية بلغت (0.01)، بينما سجل شهر نيسان ادنى مقدار تغير نحو التناقص بمعامل اتجاه (0.03 -) وبمقدار تغير بلغ (1.3 -) ملم، هذا من جانب، ومن جانب اخر هناك شهور سجلت تزايد في كمياتها المطرية وهي ثلاث اشهر فقط (تشرين الثاني – كانون الاول – شباط)، ويتبين ان اعلى مقدار تغير موجب سجله شهر تشرين الثاني بمعامل اتجاه (0.37) وبمقدار تغير بلغ (15.4) ملم، فيما سجـل شهر شباط

ادنى مقدار بمعامل اتجاه (0.01) وبمقدار تغير بلغ (0.4) ملم، وكما يتضح من الاشكال البيانية لكل شهر، شكل (20)، وقد سجلت جميع الاشهر في هذه المحطة مستويات بدلالة معنوية سواء أكانت نحو التناقص أم نحو التزايد، وان عدد الاشهر التي سجلت زيادة بلغت ثلاثة اشهر فقط اثنان منها في اشهر الشتاء واحدها في اشهر الخريف، فيما كانت بقية اشهر الموسم المطير تتجه نحو التناقص في كمياتها المطرية.

بلغ معدل التغير العام لمعدلات الامطار في هذه المحطة (1.1 -) ملم طيلة مدة الدراسة.

شكل (20) اتجاه التغير الشهري لمعدلات الامطار (ملم) في محطة الناصرية للمدة (1981 – 2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (11) وبرنامج (SPSS V29)

اما في ما يخص **محطة العمارة:** فقد سجلت ايضا اتجاهات سالبة واخرى موجبة في كميات تساقط الامطار، اذ اظهرت بيانات شهر كانون الثاني اعلى تناقص حاصل اذ كان معامل الاتجاه فيه (0.26 -) بمقدار تغير وصل الى (11.2 -) ملم وبمستوى دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي بلغ(0.1)، في حين سجل شهر آيار ادنى تناقص بمعامل اتجاه (0.01 -) وبمقدار تغير بلغ (0.4 -) ملم بمستوى دلالة احصائية وصلت الى (0.1).

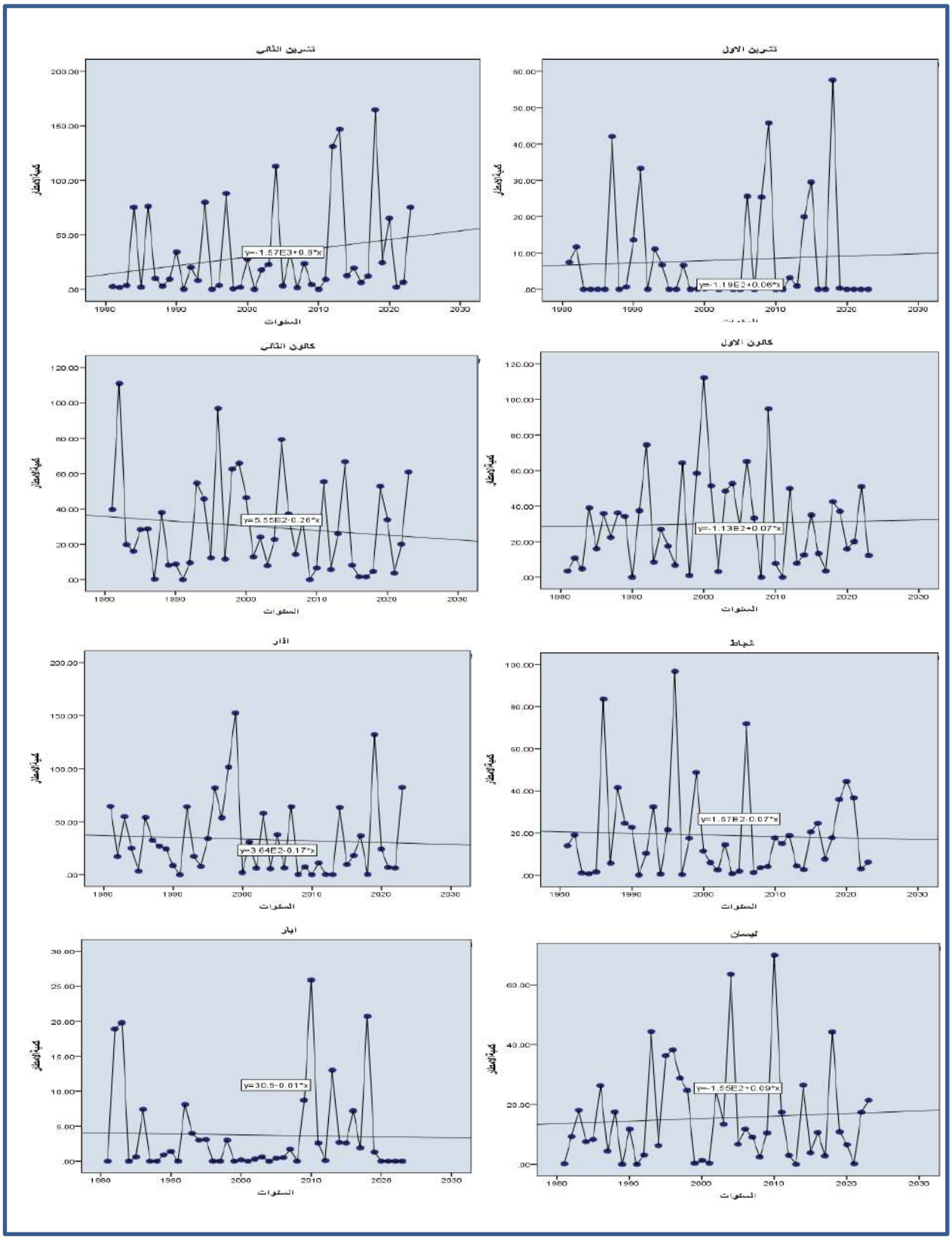
تجدر الاشارة الى ان شهر شباط كان الاعلى دلالة معنوية حيث وصلت الى (0.001) بمعامل اتجاه (0.07 -) وبمقدار تغير بلغ (3.0 -) ملم.

من جانب اخر، فان شهر تشرين الثاني سجل اعلى زيادة ايجابية شهرية في معدلات هطول الامطار بمعامل اتجاه مرتفع (0.8) وبمقدار تغير بلغ (34.0) ملم وبمستوى دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي كان (0.1)، في حين سجل شهر تشرين الاول ادنى زيادة بمعامل اتجاه (0.06) ملم وبمقدار تغير وصل الى (2.6) ملم، شكل (21)، وهو ما يتضح من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر، وبمستوى دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي كان (0.1).

بلغ معدل التغير العام لمعدلات الامطار في هذه المحطة (2.7) ملم طيلة مدة الدراسة.

وبناء على ما تقدم، ان المحطات سجلت تناقصاً بالاتجاه السلبي لمعدلات هطول الامطار اكثر من الاتجاه الايجابي حيث كانت محطة الحسين الاكثر تأثرا ثم تليها محطة الناصرية و محطة العمارة بالترتيب حيث سجلت تباينا في اتجاهات شهورها، وقد سجلت محطة الحسين ايضا التناقص الشهري الادنى بالاتجاه السلبي خلال شهر كانون الثاني بينما سجلت محطة العمارة الزيادة الشهرية الاعلى ايجابا خلال شهر تشرين الثاني بمستوى دلالة معنوية اكبر من باقي المحطات، مما يشير بوضوح الى ان حالة التغيرات مستمرة باتجاه التناقص، وهو ما يؤكد التغيرات الحاصلة في مناخ منطقة الدراسة خلال مدتها.

شكل (21) اتجاه التغير الشهري لمعدلات الامطار (ملم) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (17) وبرنامج (SPSS V29).

2 - مؤشرات تغير المناخ (الفصلية) في جنوبي العراق:

2 – 1: التغيرات في متوسطات درجات الحرارة الفصلية:

2 – 1 – 1: التغير في المتوسطات الفصلية لدرجات الحرارة (°م):

يتبين من الجدول (20) والاشكال (22 – 23 – 24) ان الاتجاه العام لمتوسطات درجات الحرارة الفصلية تتجه نحو الارتفاع في جميع المحطات، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل، مع تباين في مقدار التغير والدلالة الاحصائية مكانيا وزمانيا واضحا في متوسطاتها الفصلية طيلة مدة الدراسة.

جدول (20) معامل اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة (° م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المحطات / الفصول	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
فصل الخريف	0.07	3.0	0	0.06	2.6	0	0.08	3.4	0
فصل الشتاء	0.06	2.6	0	0.05	2.2	0	0.06	2.6	***
فصل الربيع	0.06	2.6	0	0.07	3.0	0	0.06	2.6	0
فصل الصيف	0.1	4.3	0	0.09	3.9	0	0.09	3.9	0

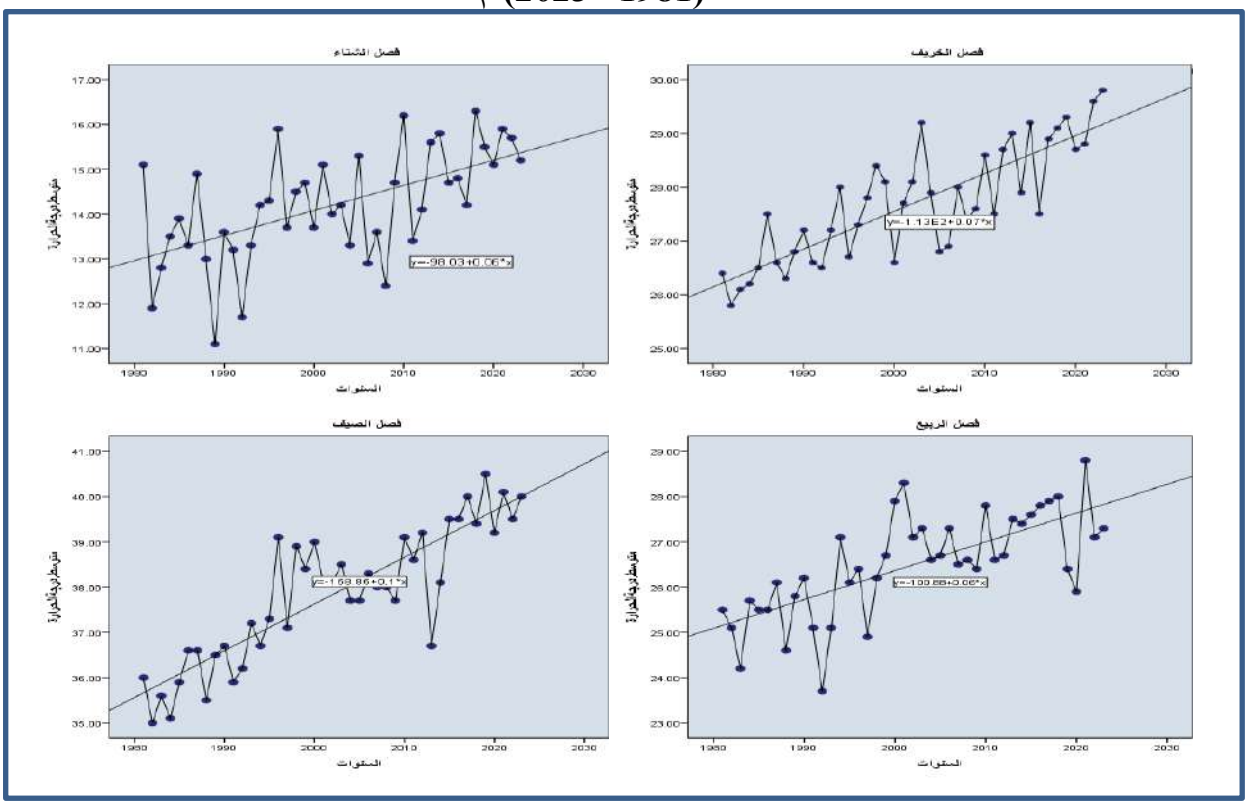
*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (19 – 24 – 29) وبرنامج (SPSS V29)

فقد تبين ان **محطة الحسين:** سجلت اعلى معدلات التغير ارتفاعا في متوسطات درجات الحرارة صيفا، حيث بلغ معامل الاتجاه (0.1) و بمقدار تغير (4.3) °م، في حين سجل كل من فصلي الشتاء والربيع ادنى معامل اتجاه (0.06) وبمقدار تغير وصل الى (2.6) °م لكلاهما ، فيما سجل فصل الخريف معامل اتجاه (0.07) ومقدار تغير بلغ (3.0) °م، شكل (22)، وكما يظهر في الاشكال البيانية لكل فصل، ولم تؤشر جميع الفصول في هذه المحطة اي اتجاه معنوي ذا دلالة احصائية، وقد بلغ المعدل الفصلي العام لتغير متوسطات درجات الحرارة في هذه المحطة (3.1) °م طيلة مدتها.

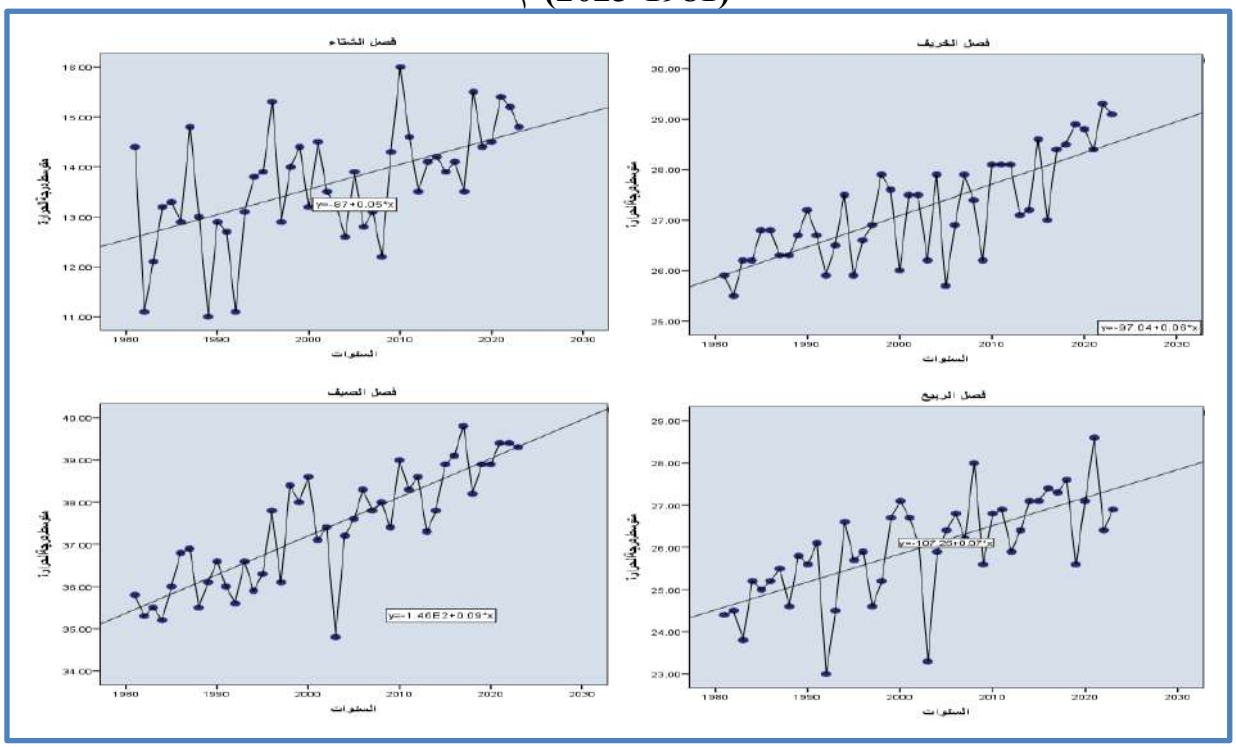
اما في **محطة الناصرية:** فقد سجل فصل الصيف فيها ارتفاعا في متوسطات درجات الحرارة بأعلى معامل اتجاه (0.09) وبمقدار تغير كان (3.9) °م، في حين سجل فصل الشتاء ادنى معامل اتجاه ايجابي (0.05) وبمقدار تغير بلغ (2.2) °م، شكل (23)، وباتجاه غير معنوي خلال الفصول وهو ما يتضح من الاشكال البيانية لكل فصل، وقد بلغ المعدل الفصلي العام لتغير متوسطات درجات الحرارة في هذه المحطة (2.9) °م طيلة مدتها.

شكل (22) اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطة الحسين للمدة (1981– 2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (19) وبرنامج (SPSS V29)

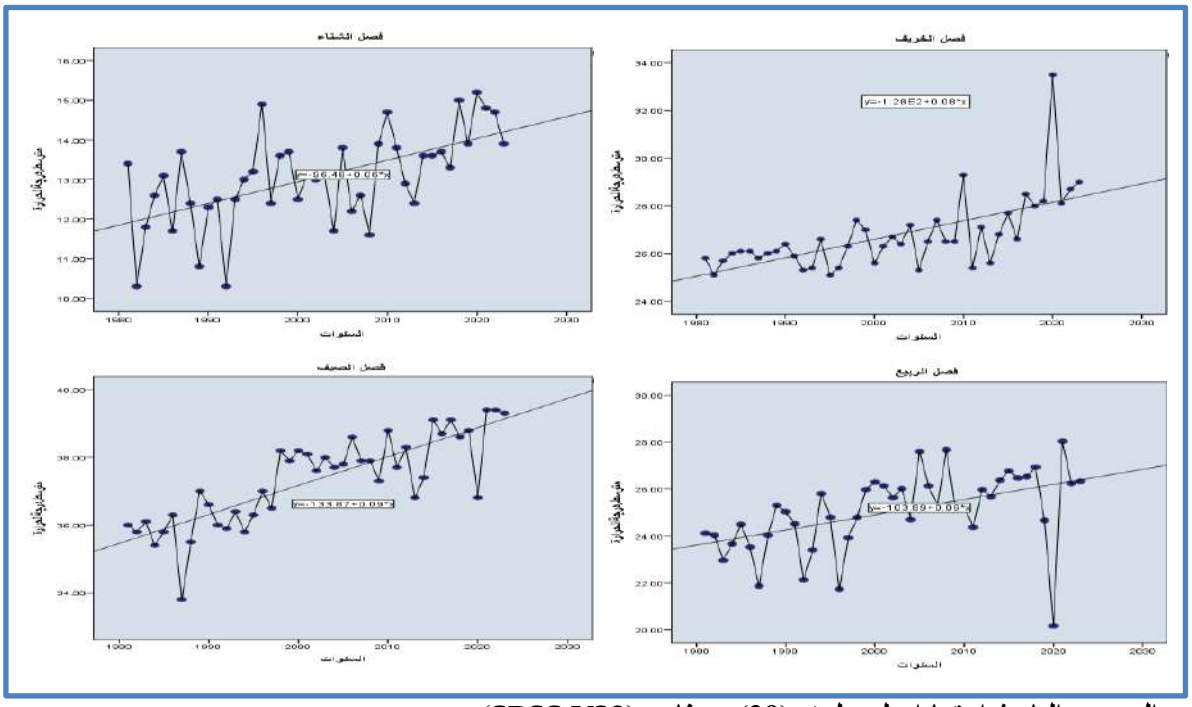
شكل (23) اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (24) وبرنامج (SPSS V29)

اما فيما يخص **محطة العمارة:** فقد اظهر فصل الصيف ارتفاعا في متوسطات درجات الحرارة الفصلية بأعلى معامل اتجاه (0.09) وبمقدار تغير بلغ (3.9) °م وكان مستوى الدلالة باتجاه غير معنوي لهذا الفصل، في حين سجل فصلي الشتاء والربيع ادنى معامل اتجاه ايجابـــي (0.06) وبمقدار تغير كان (2.6) °م لكليهما، جدير بالذكر ان فصل الربيع سجل اعلى مستوى دلالة ذات اتجاه معنوي بلغ (0.001) وبمعامل اتجاه (0.06) وبمقدار تغير سجل (2.6) °م، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل، وقد بلغ المعدل الفصلي العام لتغير متوسطات درجات الحرارة في هذه المحطة (3.1) °م طيلة مدتها، شكل (24).

شكل (24) اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (29) وبرنامج (SPSS V29)

مما تقدم يمكن ان نستنتج بان اعلى معدل تغير فصلي كان في محطة الحسين ولكنه غير معنوي وهو ما يعكس تباينا كبيرا خلال مدة الدراسة وان الاتجاه المعنوي الوحيد بدلالة احصائية سجل في محطة العمارة خلال فصل الربيع فقط.

كانت معاملات الاتجاه متقاربة بين المحطات خلال فصلي الخريف والشتاء اذ سجلت قيم بين (0.05) و (0.08) °م على التوالي وهو ما يدل على التباين المتقارب في مقدار التغيرات لمتوسطات درجات الحرارة الفصلية جنوب العراق، وهو ما يطابق ما ذهبت اليه الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في ان المناطق شبه الجافة في جنوب العراق تشهد تباينا حراريا فصليا بشكل متزايد مع تسارع ملحوظ في احترار الربيع وهذا ظاهر عندما يكون الفارق قليلا بين متوسطات درجات الحرارة بين فصلي الشتاء والربيع وقد ارجعت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ عدم معنوية الصيـف او باقي الفصول لأسباب عديدة مـن

اهمها التذبذب الطبيعي لأنظمة الضغط المنخفض[1].

2 – 1 – 2: التغير في المتوسطات الفصلية لدرجات الحرارة العظمى (°م):

يظهر من الجدول (21) والاشكال (25 – 26 - 27) ان الاتجاه العام لمعدلات الحرارة العظمى الفصلية آخذة بالارتفاع في جميع المحطات خلال مدة الدراسة، وخصوصا الفصل الحار من السنة كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل، مع تفاوت في القيم المسجلة من حيث مقدار التغير والدلالة الاحصائية اضافة الى تباين مكاني وزماني واضحا في معدلات درجات العظمى طيلة مدة الدراسة للمحطات الثلاث.

جدول (21) معامل اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المحطات / الفصول	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
فصل الخريف	0.06	2.6	**	0.06	2.6	**	0.03	1.3	**
فصل الشتاء	0.07	3.0	0	0.08	3.4	0	0.05	2.2	***
فصل الربيع	0.08	3.4	0	0.09	3.9	0	0.05	2.2	*
فصل الصيف	0.1	4.3	0	0.09	3.9	0	0.06	2.6	**

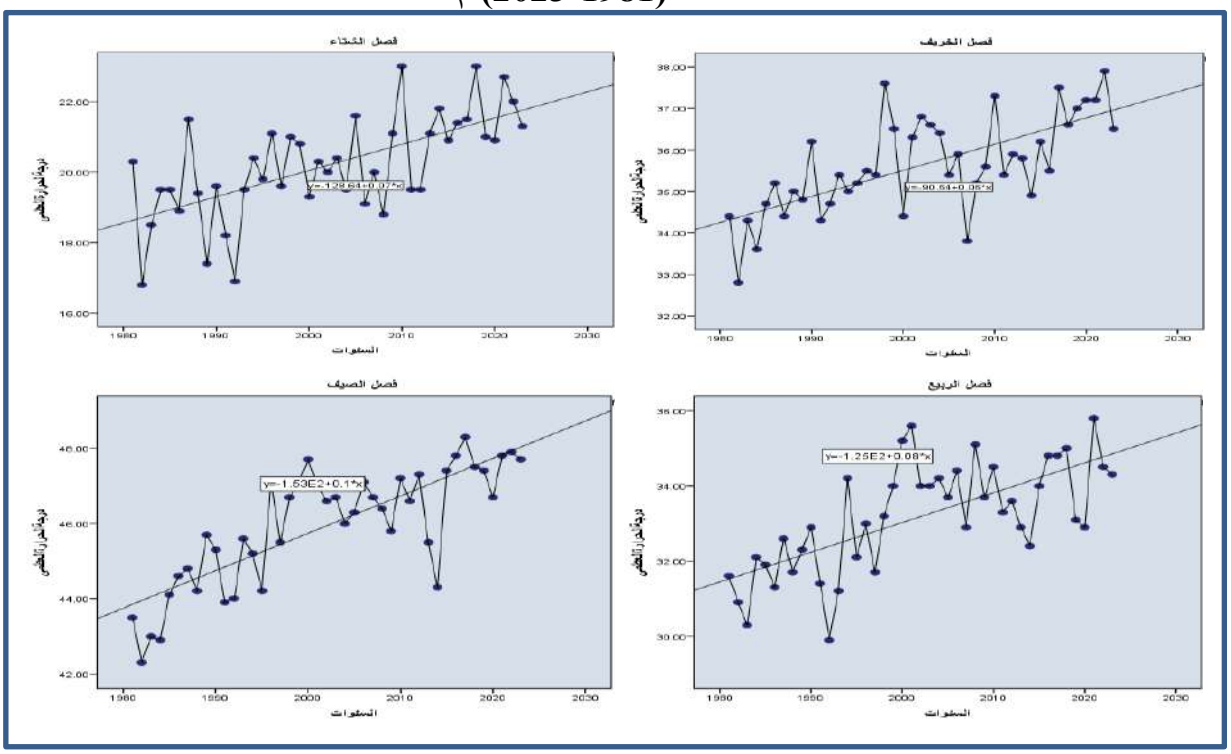
*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (20 – 25 – 30) وبرنامج (SPSS V29).

سجلت **محطة الحسين:** اعلى ارتفاع صيفي لمتوسطات درجات الحرارة العظمى بمعامل اتجاه (0.1) وبمقدار تغير وصل الى (4.3) °م وباتجاه غير معنوي، ثم يليه فصل الربيع وفصل الشتاء بمعامل اتجاه (0.08 – 0.07) ومقدار تغير بلغ (3.4 – 3.0) °م على التوالي، في حين كان فصل الخريف الادنى تغيرا بمعامل اتجاه (0.06) وبمقدار تغير سجل (2.6) °م وبمستوى دلالة معنوية (0.01)، شكل (25). وهو ما يظهر على الاشكال البيانية الخاصة بكل فصل، وقد بلغ المعدل الفصلي العام لتغير متوسطات درجات الحرارة العظمى في هذه المحطة (3.3) °م طيلة مدتها.

(1) IPCC، Climate Change 2023، The Physical Science Basic،Cambridge University Press، 2023، Chapter 10، P 1452.

شكل (25) اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (20) وبرنامج (SPSS V29).

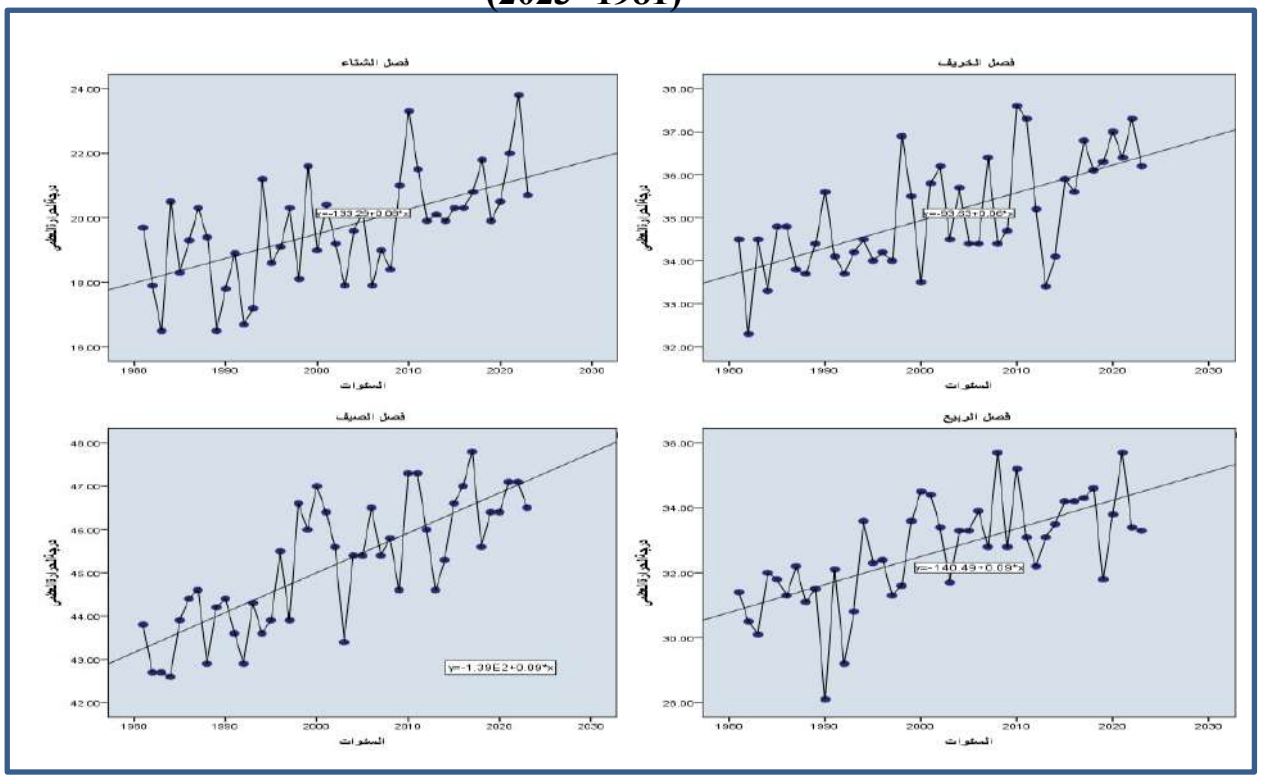
اظهرت **محطة الناصرية:** في فصلي الربيع والصيف اعلى معدل تغير فصلي بمعامل اتجـــاه (0.09) وبمقدار تغير كان (3.9) °م وباتجاه غير معنوي لكليهما، ثم يليه فصل الشتاء بمعامل اتجاه (0.08) ومقدار تغير بلغ (3.4) °م، في حين سجل فصل الخريف ادنى تغير فصلي بمعامل اتجاه (0.06) وبمقدار تغير بلغ (2.6) °م شكل (26)، وبمستوى دلالة معنوية بلغت (0.01). وهو ما يظهر على الاشكال البيانية الخاصة بكل فصل.

بلغ المعدل الفصلي العام لتغير متوسطات درجات الحرارة العظمى في هذه المحطة (3.5) °م طيلة مدتها.

اما **محطة العمارة**: فقد سجلت اعلى ارتفاع بمعامل اتجاه (0.06) صيفا وبمقدار تغير وصل الى (2.6) °م وبمستوى دلالة معنوية بلغت (0.01)، ثم تلاه فصلي الشتاء والربيع بمعامل اتجـاه (0.05) وبمقدار تغير بلغ (2.2) °م وبمستوى دلالة (0.001) للأول و(0.05) للثاني ، في حين سجل فصل الخريف ادنى معدل تغير بمعامل اتجاه (0.03) وبمقدار تغير بلغ (1.3) °م، شكل (27)، وبمستوى دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي بلغ (0.01) °م. كما يتبين من الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل.

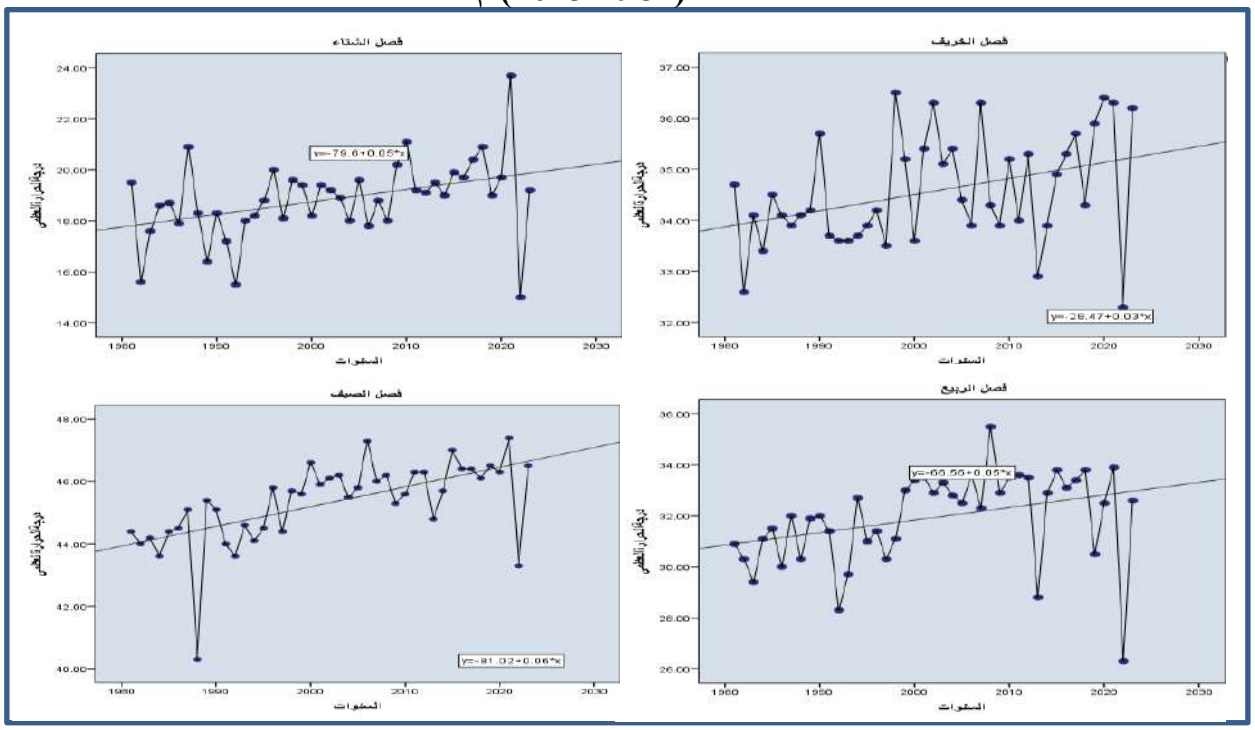
بلغ المعدل الفصلي العام لتغير متوسطات درجات الحرارة العظمى في هذه المحطة (2.1) °م طيلة مدتها.

شكل (26) اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطة الناصرية للمدة (1981 -2023)



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (25) وبرنامج (SPSS V29)

شكل (27) اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (30) وبرنامج (SPSS V29)

بناء على ما ورد آنفا فان محطة الحسين سجلت اعلى معدل تغير صيفي مع عدم معنوية النتائج باستثناء فصل الخريف، وقد اظهرت محطة الناصرية اعلى تغير خلال فصلي الربيع والصيف وباتجاه غير معنوي على مستوى الدلالة الاحصائية، وباستثناء فصل الخريف ايضا.

اما محطة العمارة فقد اظهرت اتجاهات ذات دلالة احصائية في جميع الفصول، وان أكثر الفصول تأثرا كان فصل الشتاء، وقد اظهر فصل الخريف بداية مبكرة للاحترار حسب معامل اتجاهه، ان المحطات الثلاث قد عانت من الاحترار الشتوي وهو ما يرتبط بجملة عوامل ترتبط بمظاهر التغير المناخي ومنها تراجع وتيرة الكتل الهوائية الباردة.

2 – 1 – 3 : التغيرات في المتوسطات الفصلية لدرجات الحرارة الصغرى (°م):

يظهر من الجدول (22) والاشكال (26 – 27 – 28) ان الاتجاه العام للمتوسطات الفصلية لدرجات الحرارة الصغرى آخذة بالارتفاع في جميع المحطات خلال مدة الدراسة، وخصوصا الفصل الحار من السنة، مع تفاوت في القيم المسجلة من حيث المقدار والدلالة اضافة الى تباين مكاني وزماني مما يظهر تغيرا واضحا في متوسطات درجات الحرارة الصغرى في محطات الدراسة طيلة مدتها.

جدول (22) معامل اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لمعدلات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المحطات / الفصول	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
فصل الخريف	0.07	3.0	0	0.08	3.4	0	0.07	3.0	0
فصل الشتاء	0.05	2.2	**	0.06	2.6	**	0.05	2.2	***
فصل الربيع	0.04	1.7	0	0.07	3.0	0	0.04	1.7	**
فصل الصيف	0.1	4.3	0	0.11	4.7	0	0.08	3.4	0

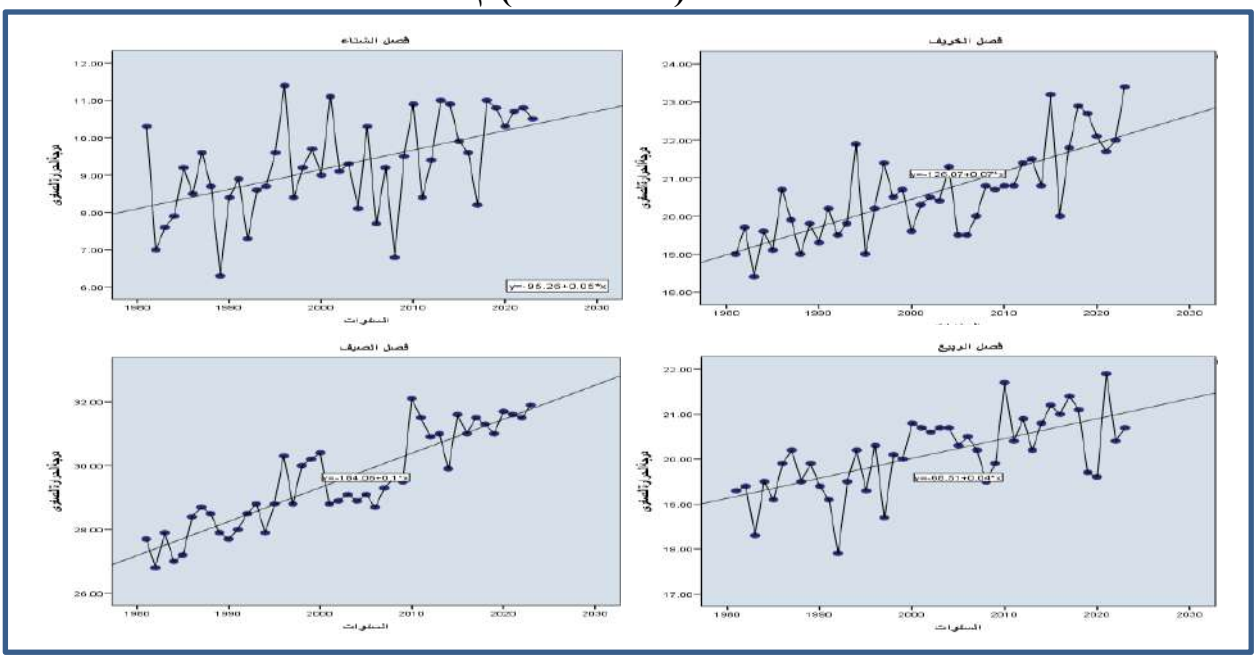
*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (21 – 26 – 31) وبرنامج (SPSS V29).

يتضح ان **محطة الحسين:** قد سجلت اعلى معدل تغير في الليالي الصيفية لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى في فصل الصيف بمعامل اتجاه (0.1) وبمقدار تغير وصل الى (4.3) °م وباتجاه غير معنوي، مع الاشارة الى ان فصل الخريف كان مرتفعا في مقدار التغير بعد فصل الصيف بمعامل اتجاه (0.07) وبمقدار تغير بلغ (3.0) °م في حين سجل فصل الربيع ادنى معدل تغير بمعامل اتجاه (0.04) وبمقدار تغير بلغ (1.7) °م، شكل (28)، وباتجاه غير معنوي ايضا.

بلغ المعدل الفصلي العام لتغير متوسطات درجات الحرارة الصغرى في هذه المحطة (2.8) °م طيلة مدتها.

شكل (28) اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (21) وبرنامج (SPSS V29).

اما بالنسبة الى **محطة الناصرية:** فقد سجلت اعلى تغير في الليالي الصيفية و متوسطات درجات الحرارة الصغرى، بمعامل اتجاه (0.11) بمقدار تغير وصل الى (4.7)°م وباتجاه غير معنوي، تلا ذلك فصل الخريف كان قد سجل معامل اتجاه (0.08) وبمقدار تغير وصل الى (3.4)°م، شكل (29)، وباتجاه غير معنوي ايضا، في حين سجل فصل الشتاء التغير الادنى بمعامل اتجاه (0.06) وبمقدار تغير بلغ (2.6)°م وباتجاه غير معنوي، وكما تبين الاشكال البيانية الخاصة بفصول هذه المحطة.

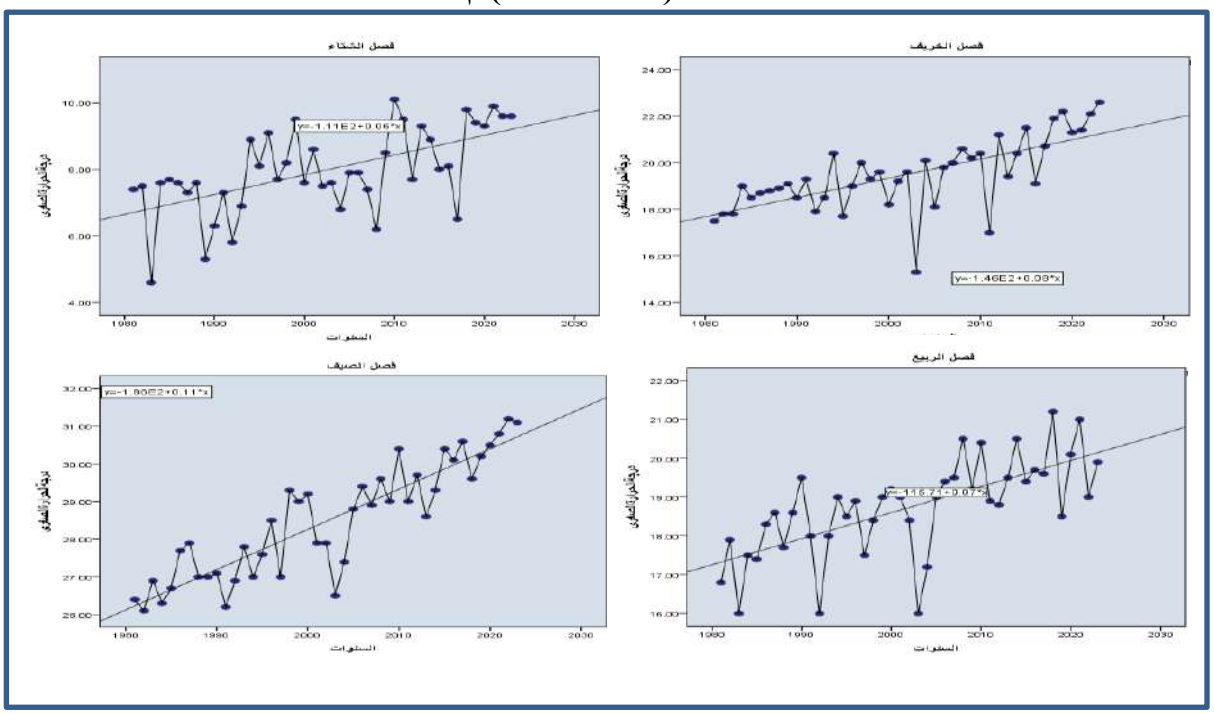
بلغ المعدل الفصلي العام لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى في هذه المحطة (3.4)°م طيلة مدتها.

اظهرت **محطة العمارة:** اعلى معدل تغير في الليالي الصيفية في فصل الصيف لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى بمعامل اتجاه (0.08) وبمقدار تغير بلغ (3.4) °م وبمستوى دلالة غير معنوية، مع الاشارة الى ان فصل الخريف كان قد سجل معامل اتجاه (0.07) وبمقدار تغير وصل الى (3.0) °م، شكل (30)، وباتجاه غير معنوي ايضا. في حين سجل فصل الربيع ادنى مقدار تغير بلغ (0.04) °م بمعامل اتجاه (1.7) بمستوى دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي بلغ (0.01).

جدير بالذكر ان فصل الشتاء هو الاخر قد سجل اعلى مستوى دلالة باتجاه معنوي (0.001) بمعامل اتجاه (0.05) وبمقدار تغير سجل (2.2)°م.

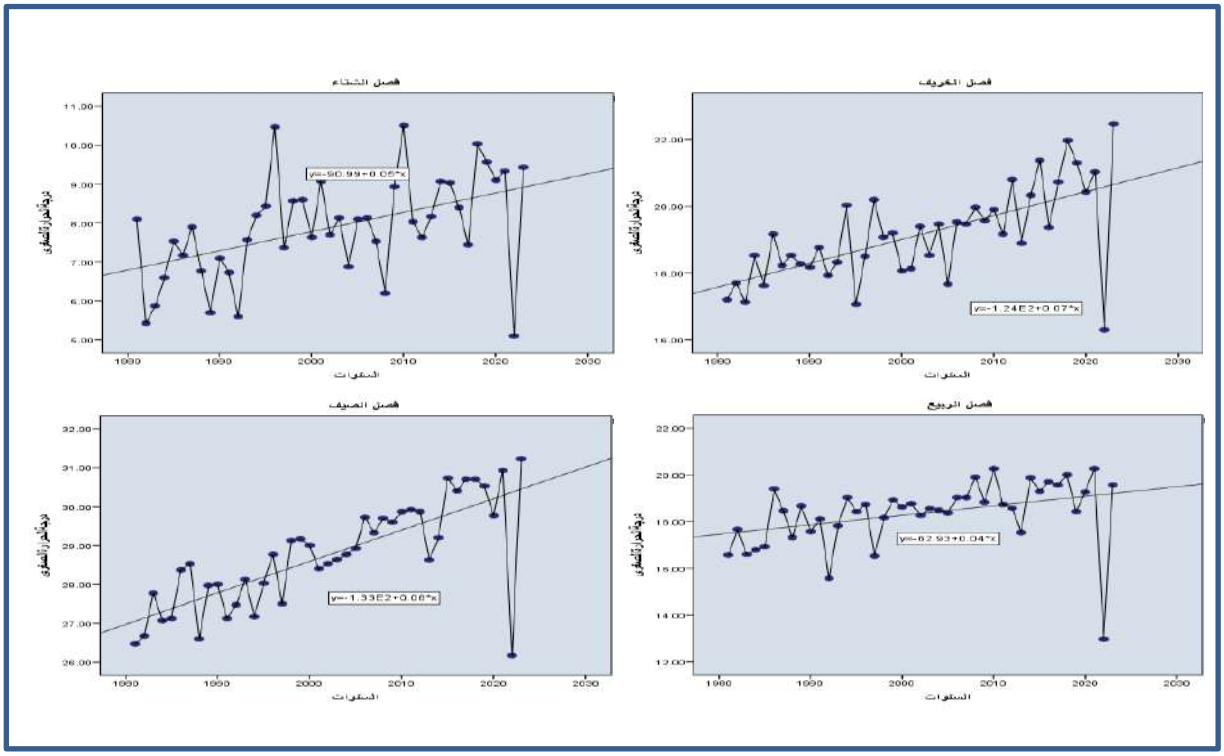
بلغ المعدل الفصلي العام لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى في هذه المحطة (2.6)°م طيلة مدتها.

شكل (29) اتجاه التغير الفصلي لمعدلات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (26) وبرنامج (SPSS V29)

شكل (30) اتجاه التغير الفصلي لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (31) وبرنامج (SPSS V29)

وهو ما يتوافق مع تقرير المنظمة الحكومية المعنية بالتغير المناخي لسنة (2023)م حيث اوردت من بين الاسباب المؤثرة، انخفاض تردد الصقيع وزيادة الغطاء السحابي ليلاً وتراجع انبعاث الاشعاع الارضي لذلك نرى اتجاه الدفء مستمر على المدى الطويل في جنوب العراق، كشف عن زيادة في درجات الحرارة الدنيا (0.48 – 1.17) °م / عقد، أكبر من درجة الحرارة القصوى (0.25 – 1.01) °م / عقد، مع ارتفاع الحرارة (2-7) مرات أسرع من الزيادة على المستوى العالمي. وبناء على ذلك فان معدل الليالي الدافئة ينمو بمعدل (2.92 - 10.69) يوم / عقد، مصحوبا بنمط متناقص من (2.65- 8.40) يوم/ عقد في الايام الباردة، وهذا يدعم التغير المناخي في منطقة الدراسة وارتفاع درجات الحرارة فيها[1].

2 – 2: التغيرات في المعدلات الفصلية للرطوبة النسبية (%):

يلاحظ على الجدول (23) والاشكال (31 – 32 – 33) ان الاتجاه العام لمعدلات الرطوبة النسبية الفصلية سجلت انخفاضا في جميع المحطات وفي جميع الفصول باتجاه سلبي، مع تفاوت في القيم المسجلة من حيث مقدار التغير والدلالة الاحصائية مما يظهر تباينا واضحا في معدلات الرطوبة النسبية طيلة مدة الدراسة للمحطات الثلاث.

جدول (23) معامل اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المحطات / الفصول	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
فصل الخريف	-0.08	-3.4	Δ	-0.2	-8.6	***	-0.14	-6.0	**
فصل الشتاء	-0.12	-5.2	**	-0.26	-11.2	0	-0.09	-3.9	**
فصل الربيع	-0.18	-7.7	0	-0.28	-12.0	0	-0.21	-9.0	***
فصل الصيف	-0.11	-4.7	***	-0.21	-9.0	0	-0.15	-6.5	0

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (22 – 27 – 32) وبرنامج (SPSS V29).

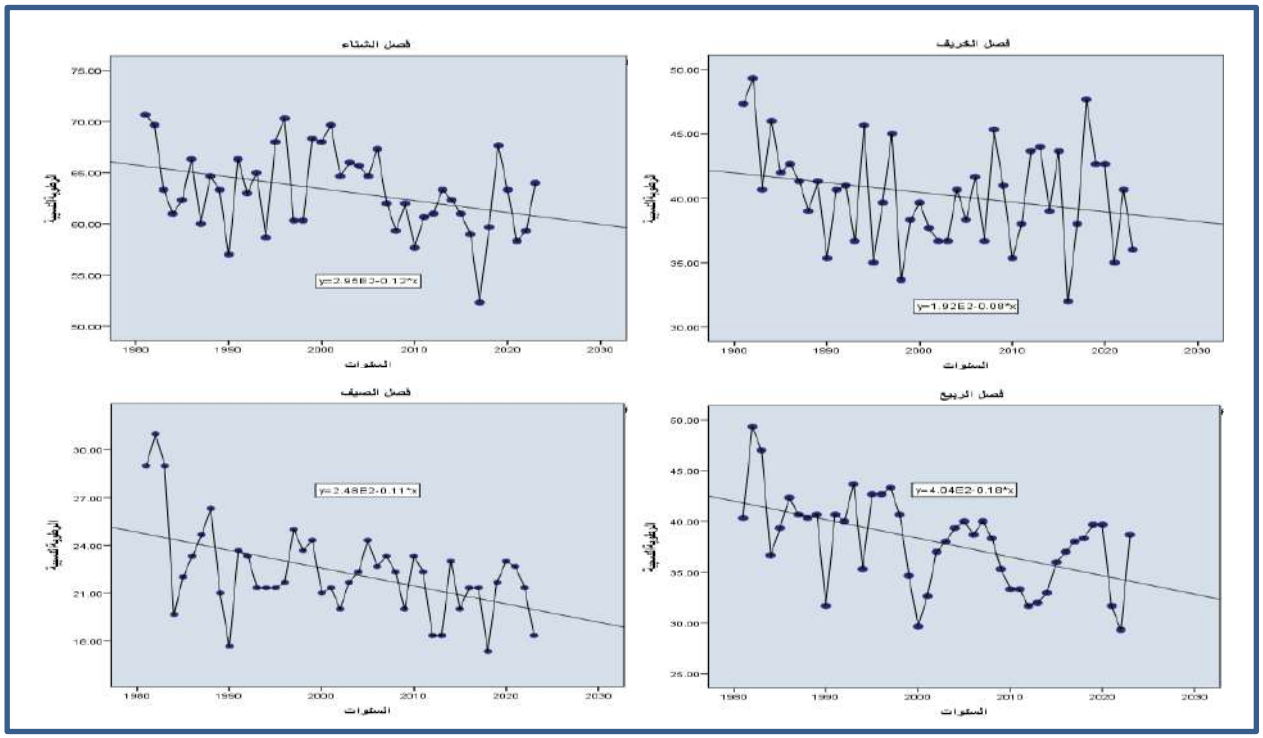
(1) Moamin Al-Kakaei، Climant Change Overview Impacts، Mitigation، and Adaptation in Iraq report by the contribution of various department sit (KAPITA) ،2022، P30.

يتبين ان **محطة الحسين**: سجلت اعلى تناقص سلبي في مستويات الرطوبة النسبية الفصلية في فصل الربيع بمعامل اتجاه (0.18 -) وبمقدار تغير كان (7.7 -) % من غير اتجاه معنوي، ثم يليه فصل الشتاء بمعامل اتجاه (0.12 -) وبمقدار تغير وصل الى (5.2 -)% وبمستوى دلالة معنوي بلغ (0.01)، في حين سجل فصل الخريف ادنى تناقص سلبي بمعامل اتجاه (0.08 -) وبمقدار تغير بلغ (3.4 -) % وبمستوى دلالة معنوية بلغت (0.1).

اما اعلى مستوى دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي فقد سجل في فصل الصيف حيث بلغت (0.001) بمعامل اتجاه (0.11 -) وبمقدار تغير كان (4.7 -)%، وقد بلغ المعدل الفصلي العام لمعدلات الرطوبة النسبية في هذه المحطة (5.3-)% طيلة مدتها، شكل (31)، وحسب الاشكال البيانية لكل فصل.

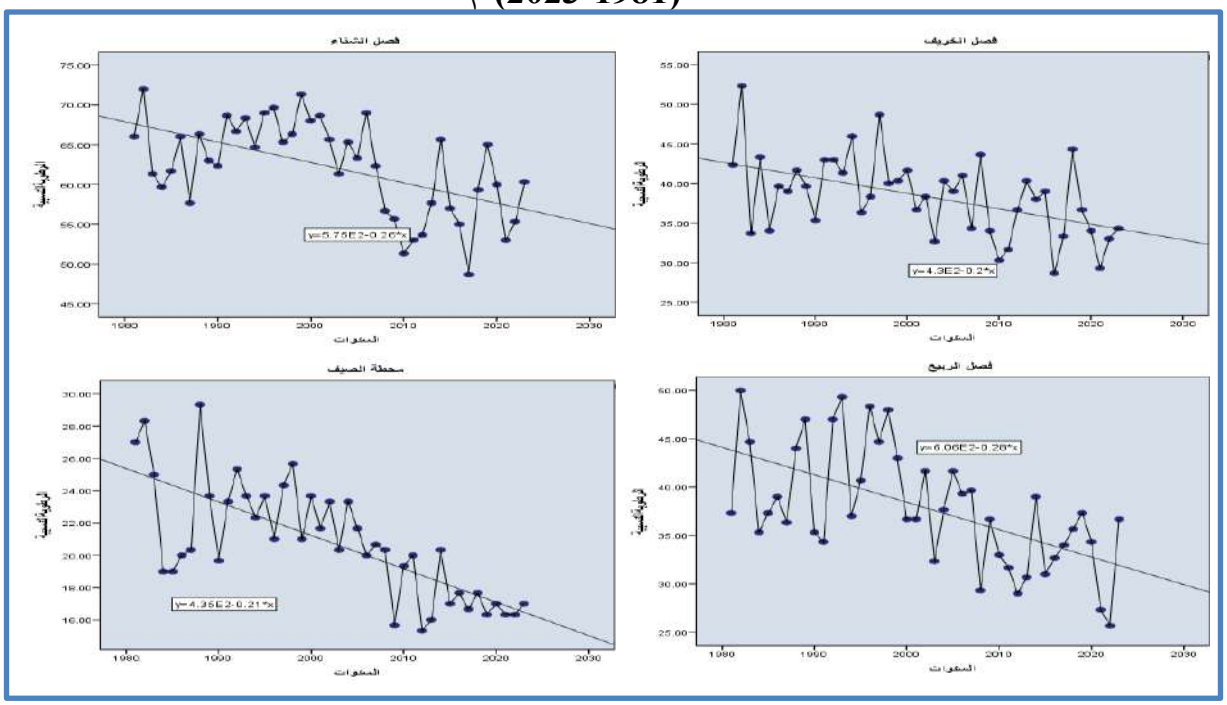
سجلت **محطة الناصرية**: اعلى معدلات تناقص في مستويات الرطوبة النسبية الفصلية في فصل الربيع بمعامل اتجاه (0.28 -) وبمقدار تغير بلغ (12.0 -)%، ثم يليه فصل الشتاء بمعامل اتجاه (0.26 -) وبمقدار تغير بلغ (11.2 -) % ومن دون مستوى دلالة معنوي لكليهما، في حين سجل فصل الخريف ادنى تناقص بمعامل اتجاه (0.2 -) وبمقدار تغير سجل (8.6 -) %، شكل (32)، وبمستوى بدلالة معنوية بلغـــت (0.001)، وكما يظهر في الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل، وقد بلغ المعدل الفصلي العام لمعدلات الرطوبة النسبية في هذه المحطة (10.2-)% طيلة مدتها.

شكل (31) اتجاه التغير الفصلي لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (22) وبرنامج (SPSS V29).

شكل (32) اتجاه التغير الفصلي لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م

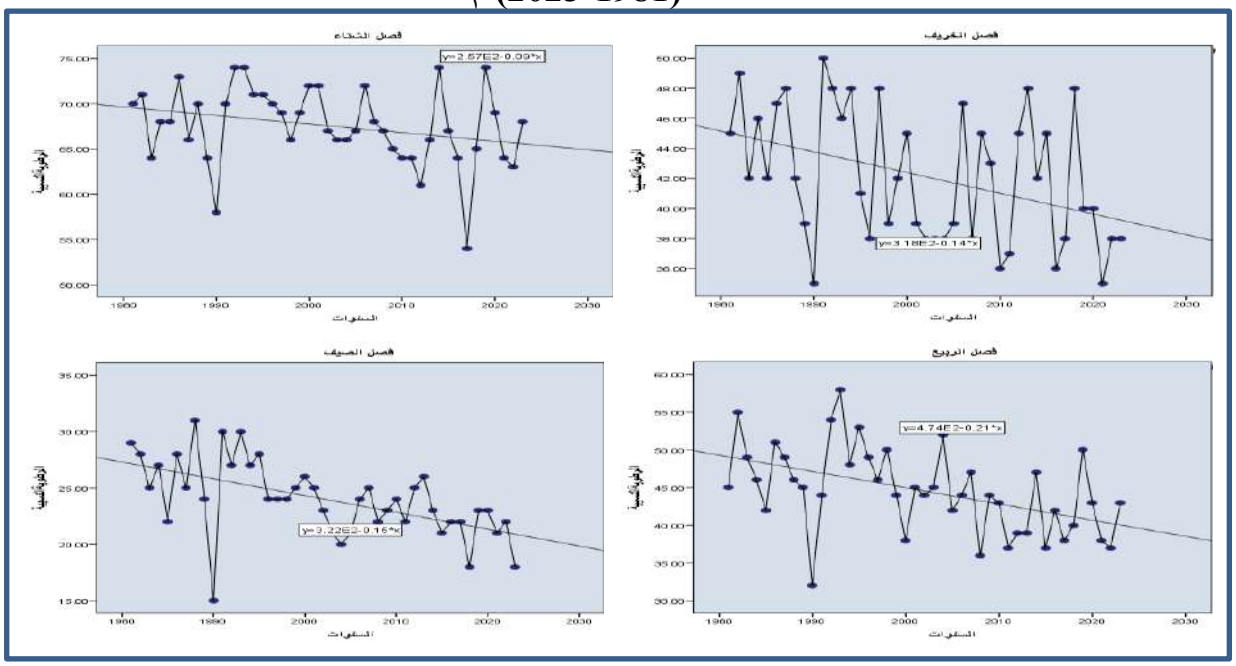


المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (27) وبرنامج (SPSS V29).

اما في ما يتعلق **بمحطة العمارة**: فقد سجل فصل الربيع اعلى معدل تناقص فصلي باتجاه سلبي في مستويات الرطوبة النسبية بمعامل اتجاه (0.21 -) وبمقدار تغير كان (9.0-) % وبأعلى مستوى دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي بلغ (0.001) ثم تلا ذلك فصلا الخريف والصيف حيث سجلا معامل اتجاه (0.14 -) و (0.15 -) وبمقدار تغير كان (6.0 -) و (6.5 -) % على التوالي، وان الاول كان معنوي الاتجاه بقيمة (0.01) ولم يسجل الاخر اي معنوية، في حين سجل فصل الشتاء ادنى تناقص بمعامل اتجاه (0.09 -) وبمقدار تغير وصل الى (3.9 -) % و بمستوى دلالة معنوية بلغت (0.01)، شكل (33)، وقد بلغ المعدل الفصلي العام لمعدلات الرطوبة النسبية في هذه المحطة (6.4 -)% طيلة مدتها، وكما يظهر على الاشكال البيانية لكل فصل.

يمكن ان نستنتج مما ذكر آنفا، بان جميع المحطات وبجميع الفصول سجلت تناقصا متباينا زمانيا ومكانيا بالاتجاه السلبي مع اختلاف مقدار التغير ومستوى الدلالة. وقد حققت جميع المحطات مستويات دلالة معنوية، اذ كانت أكثر وضوحا في فصلي الربيع والخريف، حيث اظهرت محطة العمارة مستوى دلالة احصائية عالية باتجاه معنوي في ثلاث فصول، وبدرجة اقل كانت محطتي الحسين والناصرية، اما من حيث معدل التغير الفصلي العام، فقد جاءت محطة الناصرية اولا ثم تليها محطتي العمارة والحسين على التوالي، مع الاشارة الى ان الفروق الاكثر وضوحا كان بين محطتي الحسين والناصرية كما يظهر من الاشكال البيانية لكل فصل، مما يؤكد التغيرات الحاصلة في هذا العنصر المناخي.

شكل (33) اتجاه التغير الفصلي لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (32) وبرنامج (SPSS V29).

2 – 3: التغيرات في معدلات الامطار الفصلية (ملم):

يتبين من الجدول (24) والاشكال (34 – 35 – 36) ان الاتجاه العام لمعدلات الامطار تتجه نحو الانخفاض سلبا في اغلب الفصول الماطرة وفي جميع المحطات خلال مدة الدراسة مع وجود استثناءات قليلة، ابتداء من فصل الخريف ثم الشتاء ثم الربيع، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل، مع تفاوت في مقدار التغير والدلالة الاحصائية وتباين مكاني وزماني واضح في معدلات الهطول الفصلية.

جدول (24) معامل اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لمعدلات الأمطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المحطات / الفصول	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
فصل الخريف	0.02	0.9	Δ	-0.09	-3.9	Δ	0.31	13.3	Δ
فصل الشتاء	-0.17	-7.3	Δ	-0.1	- 4.3	Δ	-0.13	-5.6	Δ
فصل الربيع	-0.29	-12.5	**	-0.07	-3.0	Δ	-0.04	-1.7	Δ

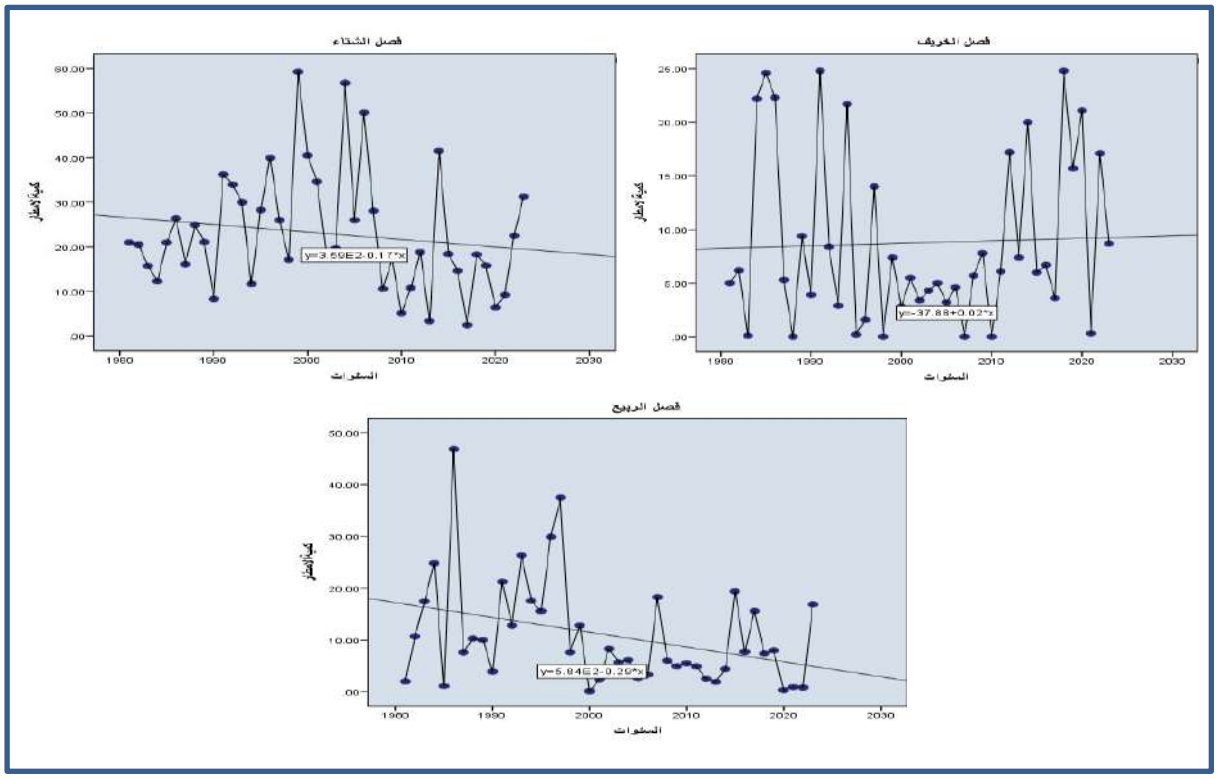
*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (23 – 28 – 33) وبرنامج (SPSS V29).

سجلت **محطة الحسين:** اعلى انخفاض في معدلات هطول الامطار باتجاه سلبي مسجلة في فصل الربيع معامل اتجاه (0.29 -) ومقدار تغير وصل الى (12.5 -) ملم بمستوى دلالة معنوية بلغـــت (0.01)، في حين سجل فصل الشتاء ادنى انخفاض بمعامل اتجاه (0.17 -) وبمقدار تغير بلغ (7.3 -) ملم وبنفس معنوية فصل الربيع.

جدير بالملاحظة، ان فصل الخريف سجل معدلات ايجابية طفيفة بمعامل اتجاه (0.02) وبمقدار تغير كان (0.9) ملم، شكل (34)، وبمستوى دلالة معنوي بلغ (0.1) وهو ما يتضح من خلال الاشكال البيانية لكل فصل، وقد بلغ المعدل الفصلي العام لمعدلات الامطار في هذه المحطة (6.3 -) ملم طيلة مدتها.

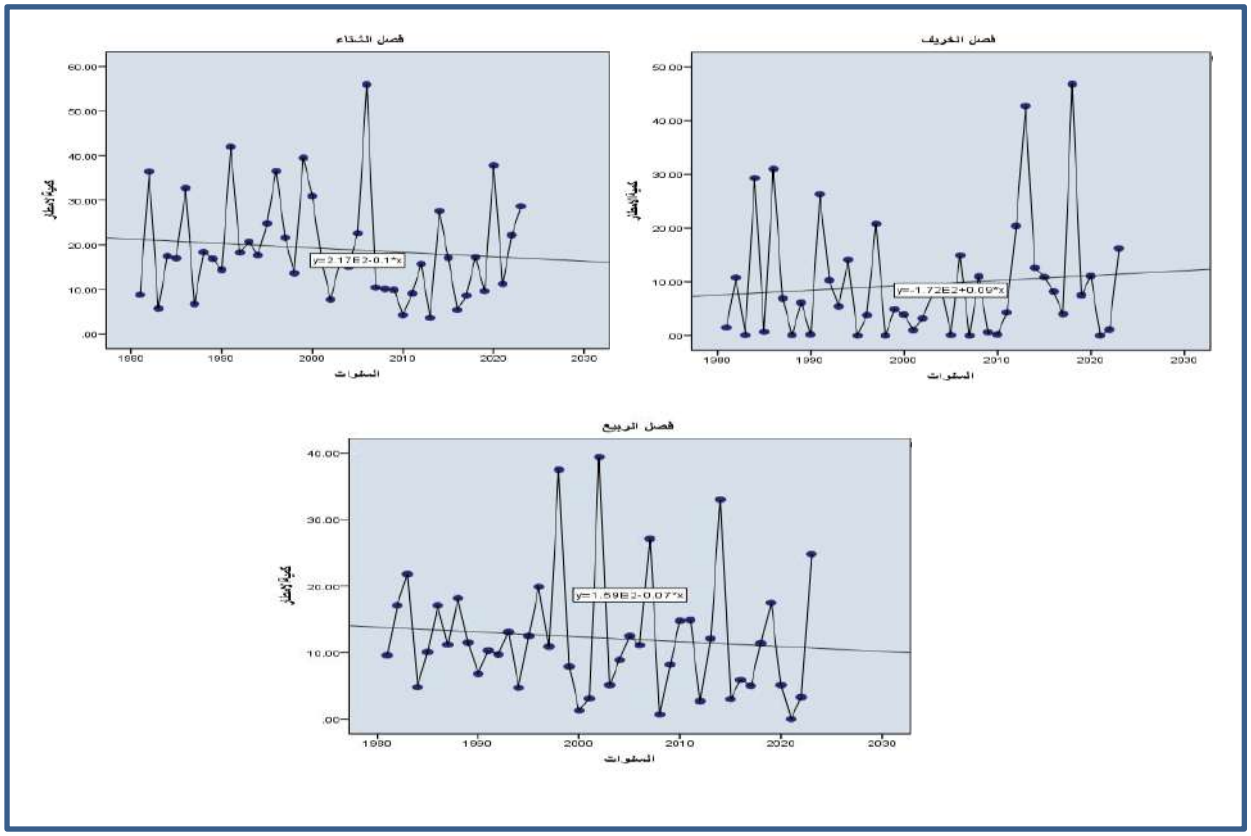
شكل (34) اتجاه التغير الفصلي لمعدلات الأمطار (ملم) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (23) وبرنامج (SPSS V29).

اما **محطة الناصرية:** فقد اظهر فصل الشتاء اعلى معدل انخفاض سلبي بمعامل اتجاه (0.1 -) وبمقدار تغير سجل (4.3 -) ملم، ثم تلاه فصل الخريف كان الذي سجل معامل اتجاه (0.09 -) وبمقدار تغير كان (3.9 -) ملم، في حين سجل فصل الربيع ادنى معدل انخفاض بمعامل اتجاه (0.07 -) وبمقدار تغير كان (3.0 -) ملم، شكل (35)، مع ملاحظة ان جميع الفصول كانت ذات دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي بلغ (0.1) كما يتضح من الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل، وقد بلغ المعدل الفصلي العام لمعدلات الامطار في هذه المحطة (3.7 -) ملم طيلة مدتها.

شكل (35) اتجاه التغير الفصلي لمعدلات لأمطار (ملم) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م



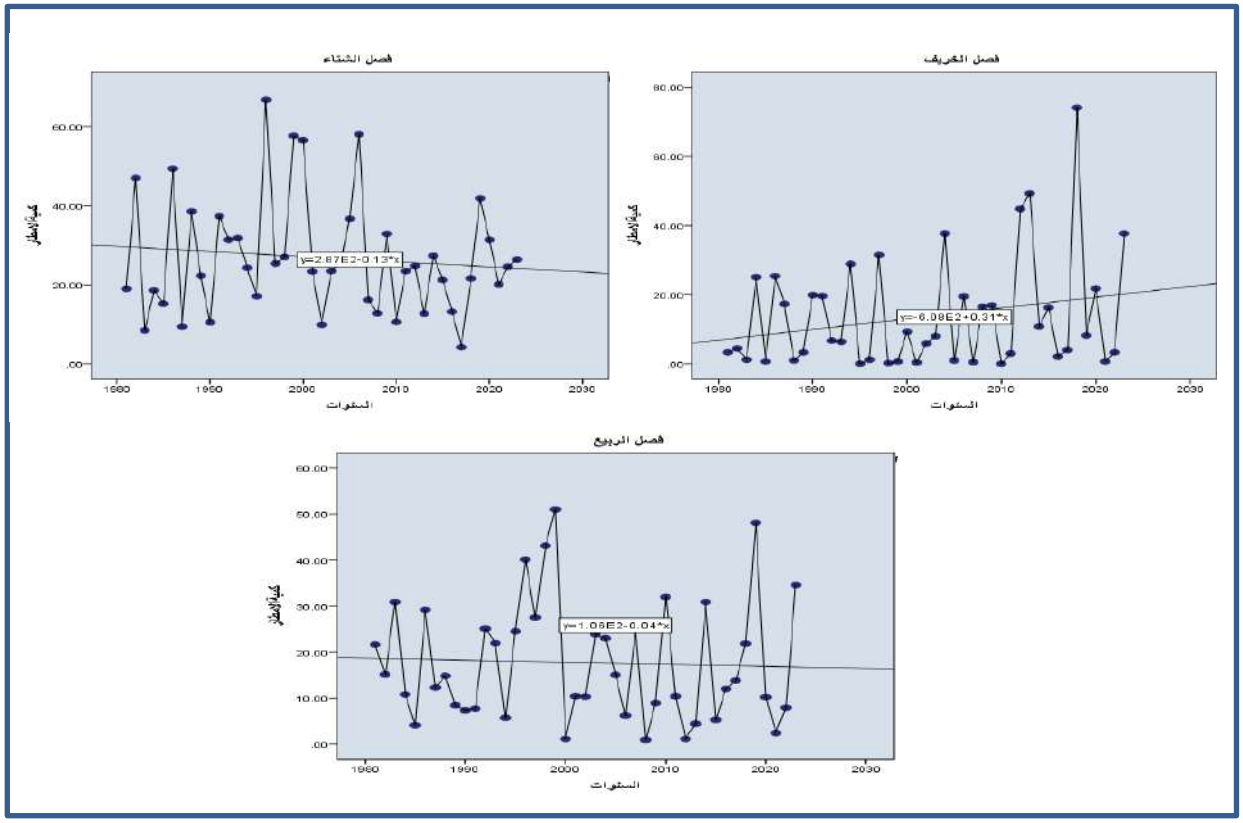
المصدر: الباحث اعتمادا على ملحق (28) وبرنامج (SPSS V29).

سجلت **محطة العمارة:** اعلى معدل انخفاض سلبي في فصل الربيع اذ سجل معامل اتجاه (0.04 -) وبمقدار تغير وصل الى (1.7 -) ملم، في حين كان فصل الشتاء قد اظهر ادنى انخفاض بين الفصول بمعامل اتجاه (0.13 -) وبمقدار تغير كان (5.6 -) ملم.

تجدر الاشارة الى ان فصل الخريف سجل اتجاها موجبا بمعامل اتجاه (0.31) وبمقدار تغير وصل الى (13.3) ملم، شكل (36)، مع ملاحظة ان جميع الفصول في هذه المحطة اشرت دلالة احصائية ذات اتجاه معنوي بلغ (0.1)، كما يتضح من الاشكال البيانية الاحصائية الخاصة بكل فصل، وقد بلغ المعدل الفصلي العام لمعدلات الامطار في هذه المحطة (2.0) ملم طيلة مدتها.

مما تقدم نستنتج بان هناك اتجاهات متباينة في معدلات سقوط الامطار الفصلية بين المحطات الثلاث حيث سجلت محطة العمارة اعلى زيادة ايجابية بغير معنوية في فصل الخريف مما يعكس تفوق هذه المحطة جعلها اقل تأثرا بالتغيرات عموما الا انها تعكس تباينا واضحا مع باقي الفصول، في حين كانت محطة الحسين الاكثر تأثرا حيث سجلت اعلى تناقص سلبي في الامطار الربيعية مما يعكس شدة التغيرات مكانيا. اما محطة الناصرية فقد كانت الاقل تباينا على مستوى الفصول فيها، فلم تؤشر تطرفات باستثناء سلبية الاتجاهات وهي بالعموم كانت انخفاضات متواضعة.

شكل (36) اتجاه التغير الفصلي لمعدلات الأمطار (ملم) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على جدول (33) وبرنامج (SPSS V29).

تؤشر هذه التباينات بين المحطات الثلاث مقدار التغير الحاصل في هطول الامطار جنوب العراق وتأثرها بالتغير المناخي العالمي والاقليمي لأسباب متداخلة كثيرة ومنها تراجع تأثير الرياح الرطبة اضافة الى حساسية المنطقة لتغيرات انماط الضغط الجوي الاقليمي، حيث شهدت منطقة الدراسة خلال العقود الاخيرة اتجاها متناقصا في كمية الامطار بمقدار (13.1 -) ملم للعقد الواحد في المناطق الجافة وشبه الجافة على المستوى العالمي[1].

3 : مؤشرات تغير المناخ (الموسمية) في جنوبي العراق[*]:

قدر تعلق الامر بموضوع الدراسة حول تساقط الامطار فقد تكون الموسم من الاشهر (تشرين الاول وحتى شهر ايار) وهو ما ينسحب على عناصر الحرارة والرطوبة النسبية والامطار لبيان التباينات على امتداد الظاهرة الزمني من السنة.

(1) احمد لفته حمد البديري، اتجاهات التغير في درجات الحرارة والامطار في العراق واسقاطاتها المستقبلية، مجلة الآداب، ملحق 2، العدد 137(حزيران)،2021، ص 446.
(*) اعتمد الباحث الموسم المطري في بحث عناصر الحرارة والرطوبة والامطار.

3- 1: التغيرات في متوسطات درجات الحرارة الموسمية:

3 – 1 – 1: التغير في المتوسطات الموسمية لدرجات الحرارة (°م):

يتبين من الجدول (25) والشكل (37) ان الاتجاه العام للمتوسطات الموسمية الحرارة تتجه نحو الارتفاع في جميع المحطات خلال مدة الدراسة، كما يظهره الجدول والاشكال البيانية الاحصائية التي تظهر تباين طفيف جدا في الشدة ومستوى الدلالة والتباين الزماني والمكاني للظاهرة خلال مدة الدراسة.

جدول (25) معامل اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

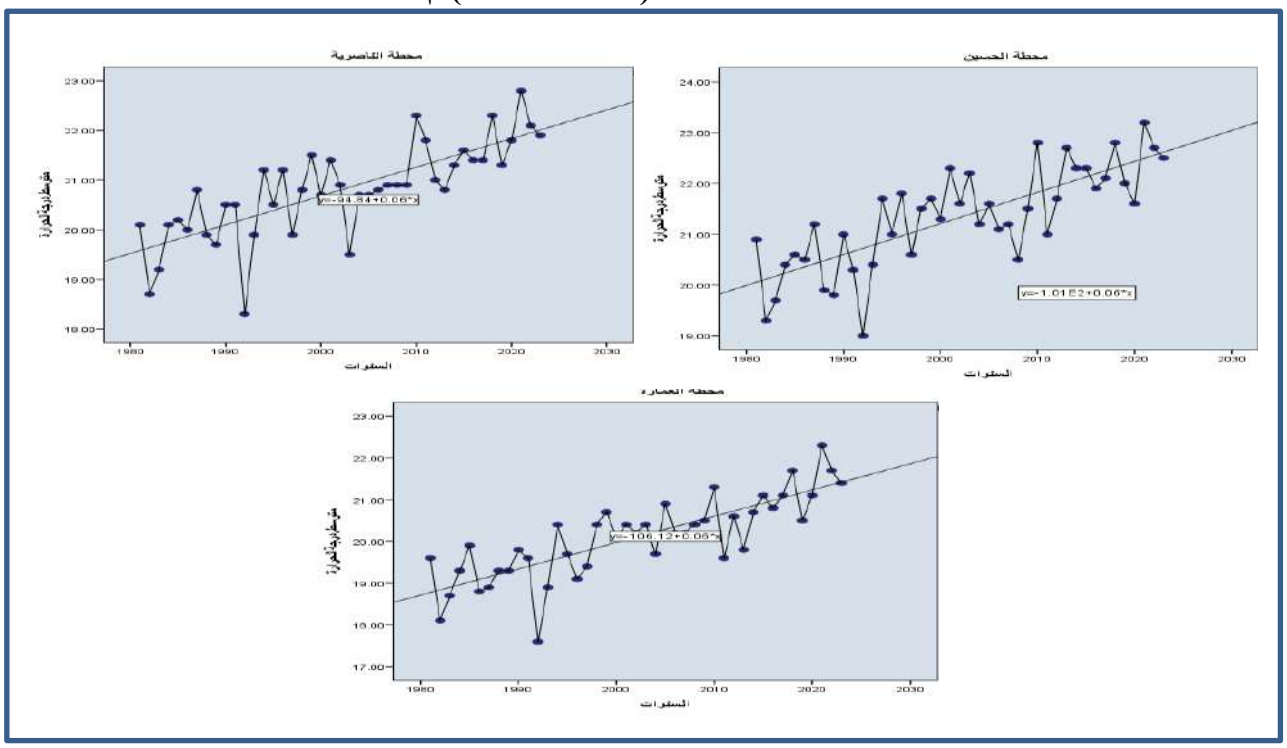
المتغيرات / المحطات	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
الحسين	0.06	2.6	0
الناصرية	0.06	2.6	0
العمارة	0.06	2.6	0

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (19 – 24 – 29) وبرنامج (SPSS V29).

تظهر جميع المحطات ارتفاعا متشابها بنفس القيم في المعدلات الموسمية لمتوسطات درجات الحرارة، بمعامل اتجاه (0.06) وبمقدار تغير وصل الى (2.6)°م، شكل (37)، مع عدم ظهور دلالة احصائية لكل المحطات، وهذا لا يعني بالضرورة عدم وجود فوارق في تسجيلات معدلات درجات الحرارة الموسمية طيلة مدة الدراسة، ويمكن التثبت من ذلك بما يظهر على الاشكال البيانية من اختلافات، وقد بلغ المعدل الموسمي العام لمتوسطات درجات الحرارة لكامل منطقة الدراسة (2.6) °م طيلة مدتها.

شكل (37) اتجاه التغير الموسمي لمتوسطات درجات الحرارة (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981– 2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (19 – 24 – 29) وبرنامج (SPSS V29).

3 – 1 – 2: التغير في المتوسطات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى (°م):

يظهر من الجدول (26) والشكل (38) ان الاتجاه العام للمتوسطات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى آخذة بالارتفاع في جميع المحطات خلال مدة الدراسة، مع تباين في القيم المسجلة من حيث مقدار التغير ومستوى الدلالة.

جدول (26) معامل اتجاه ومقدار التغير ومعنويته في المتوسطات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى (°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المتغيرات / المحطات	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
الحسين	0.07	3.0	0
الناصرية	0.08	3.4	0
العمارة	0.05	2.2	***

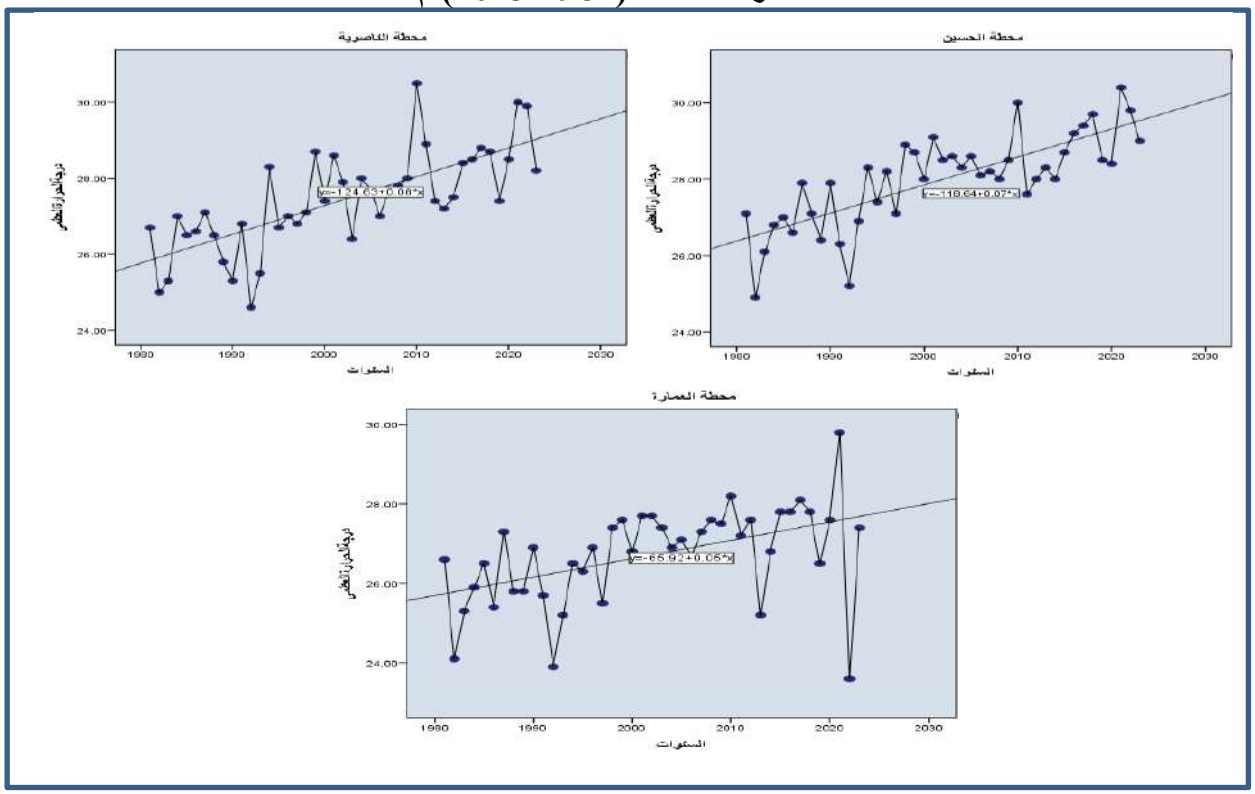
*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1.

مصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (20 – 25 – 30) وبرنامج (SPSS V29).

اذ ان اعلى ارتفاع في متوسطات درجات الحرارة العظمى سجلت في محطة الناصرية بمعامل اتجاه (0.08) وبمقدار تغير بلغ (3.4) °م، تلا ذلك محطة الحسين بمعامل اتجاه (0.07) وبمقدار تغير بلغ (3.0) °م، ثم جاءت محطة العمارة التي سجلت تغير بفارق واضح عن بقية المحطات بمعامل اتجاه (0.05) وبمقدار تغير بلغ (2.2) °م، شكل (38)، بمستوى دلالة معنوية بلغت (0.001)، في حين لم تسجل المحطتين الاخريين اي مستوى دلالة احصائية.

وفي ضوء ما تقدم آنفا، يتضح بان محطة العمارة حققت تغيرا ثابتا وموثوقا يعكس اثار التغير المناخي الواضح فيها، في حين ان محطة الناصرية كانت ذات اعلى مقدار تغير رغم عدم معنويته، اما محطة الحسين فقد حظيت بتغير ملحوظ، وتدخل من ضمن اسباب تفاقم هذه الظاهرة، التوسع العمراني وتغير استخدامات الاراضي وتغير انماط الغطاء النباتي وتأثيرات تناقص معدلات الرطوبة النسبية، وهو ما يتوافق مع التغير في درجات الحرارة وما اشارت اليه احدى الدراسات بان المدة ما بين(1941 – 2013) قد شهدت ارتفاعا في درجات الحرارة بمقدار تقريبي بلغ (0.5) °م لكل عقد[1].

شكل (38) اتجاه التغير في المتوسطات الموسمية لدرجات الحرارة العظمى (°م) في محطات الدراسة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (20 – 25 – 30) وبرنامج (SPSS V29).

(1) Muslih K.D،& Blazejczyk، K.،The inter-annual variations and the long-term trends of monthly air temperatures in Iraq over period 1941-2013، Theoretical and Applied Climatology،N0.130،P 583.

3 – 1 – 3: التغير في المعدلات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى (°م):

يظهر من الجدول (27) والشكل (39) ان الاتجاه العام للمتوسطات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى تؤشر ارتفاعا في جميع المحطات خلال مدة الدراسة، مع تفاوت في القيم المسجلة من حيث مقدار التغير والدلالة الاحصائية.

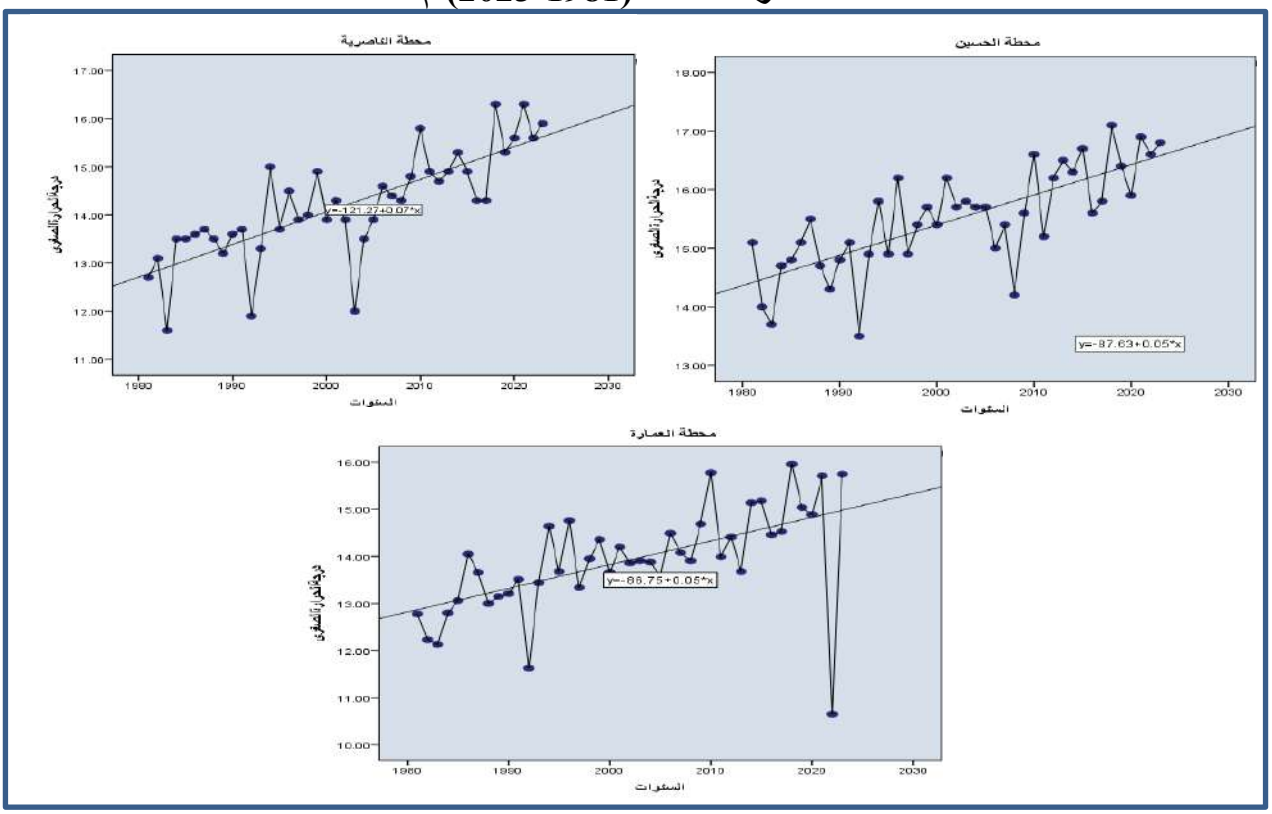
جدول (27) معامل اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى(°م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المتغيرات / المحطات	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
الحسين	0.05	2.2	0
الناصرية	0.07	3.0	0
العمارة	0.05	2.2	0

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (21 – 26 – 31) وبرنامج (SPSS V29).

شكل (39) اتجاه التغير الموسمي لمتوسطات درجات الحرارة الصغرى(°م) في محطات الدراسة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (21 – 26 – 31) وبرنامج (SPSS V29).

اظهرت محطة الناصرية اعلى ارتفاع في المتوسطات الموسمية لدرجات الحرارة الصغرى، اذ سجلت معامل اتجاه (0.07) وبمقدار تغير بلغ (3.0) °م وهو اعلى تغير عددي قد يعكس تأثيرات مناخية محلية، في حين سجلت محطتا الحسين والعمارة ارتفاعا متساويا بمعامل اتجاه (0.05) وبمقدار تغير بلغ (2.2) °م وبدون اتجاه معنوي، كما يظهر على الاشكال البيانية للمحطات المدروسة مما يشير الى ظاهرة اقليمية موحدة للمحطات المدروسة.

3 – 2: التغيرات في المعدلات الموسمية للرطوبة النسبية (%):

يظهر من الجدول (28) والشكل (40) ان الاتجاه العام للمعدلات الموسمية للرطوبة النسبية تؤشر انخفاضا سالبا وتناقصا متفاوتا في جميع المحطات خلال مدة الدراسة، في القيم المسجلة من حيث مقدار التغير والدلالة الاحصائية.

تبين ان محطة العمارة سجلت اعلى تناقص حاد وموثوق بمعامل اتجاه (0.25 -) وبمقدار تغير وصل الى (10.8 -)% وبأعلى مستوى دلالة باتجاه معنوي بلغ (0.001)، تلا ذلك محطة الناصرية بمعامل اتجاه (0.15 -) وبمقدار تغير بلغ (6.5 -)%، في حين سجلت محطة الحسين ادنى معدل تناقص سالب في معدلات الرطوبة النسبية الموسمية بانخفاض طفيف وبمعامل اتجاه (0.13 -) وبمقدار تغير وصل الى (5.6 -) %. ولم تظهر محطتي الحسين والناصرية اي مستوى دلالة معنوية طيلة مدة الدراسة.

جدول (28) معامل اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

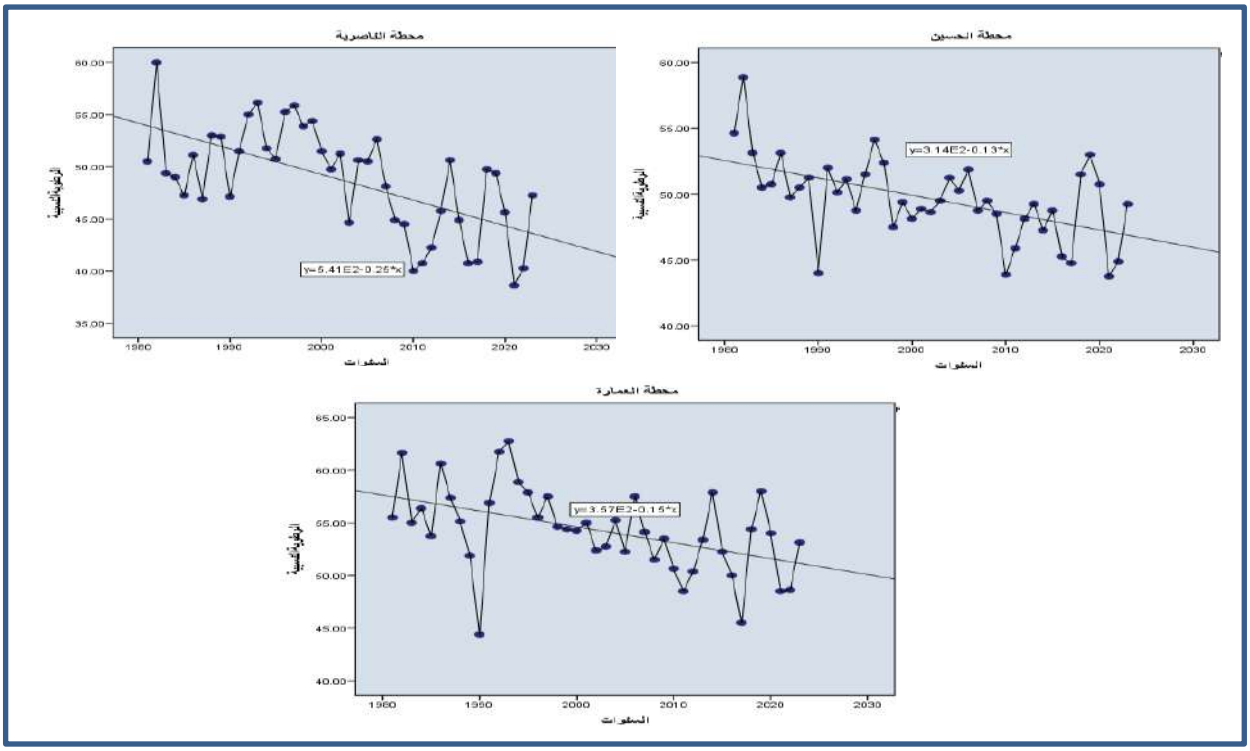
المتغيرات / المحطات	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
الحسين	-0.13	-5.6	0
الناصرية	-0.15	-6.5	0
العمارة	-0.25	-10.8	***

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (22 – 27 – 32) وبرنامج (SPSS V29).

تشير هذه الحالة المناخية على المستوى الموسمي الى تغير انماط هطول الامطار وزيادة التبخر بسبب ارتفاع درجات الحرارة، ويعزى الانخفاض الطفيف في محطة الحسين بشكل رئيس الى التأثير البحري المخفف للخليج العربي. في حين يعزى الانخفاض الحاد في محطة العمارة في جانب منه الى التغيرات التي حصلت بسبب تراجع مساحة المسطحات المائية (الاهوار) وتغير استعمالات الاراضي. مما يرفع درجات الحرارة المسببة للجفاف والتي تؤثر سلبا في شروط تساقط الامطار او حدوث التكاثف عند توفر العناصر المؤاتية الاخرى.

شكل (40) اتجاه التغير الموسمي لمعدلات الرطوبة النسبية (%) في محطات الدراسة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (22 – 27 – 32) وبرنامج (SPSS V29).

3 – 3: التغيرات في معدلات الامطار الموسمية (ملم):

يتبين من الجدول (29) والشكل (41) ان الاتجاه العام للمعدلات الموسمية للأمطار يؤشر انخفاضا سالبا في اغلب المحطات مع تأشير اتجاه موجب في محطة واحدة فقط خلال مدة الدراسة، مع تباين في القيم المسجلة من حيث الشدة والدلالة الاحصائية.

جدول (29) معامل اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لمعدلات الامطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المتغيرات / المحطات	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
الحسين	-0.16	-6.9	*
الناصرية	-0.02	-0.9	Δ
العمارة	0.06	2.6	Δ

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

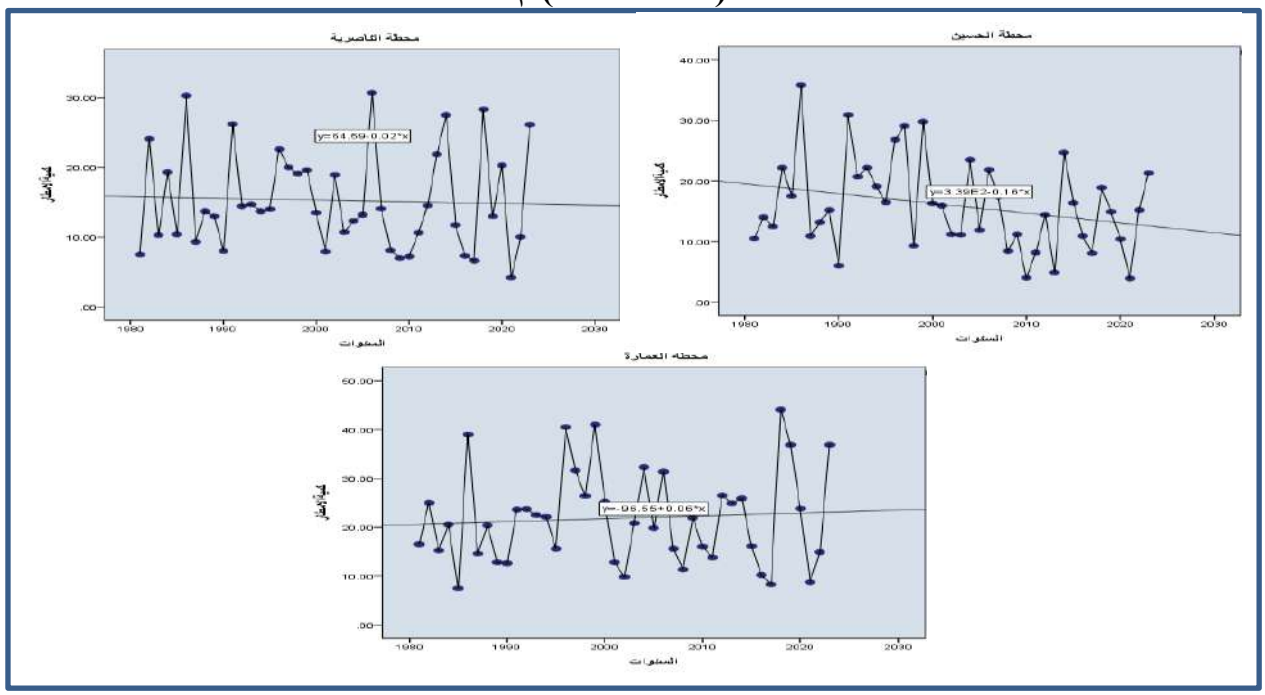
المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات (غير منشورة)، 2023. الملاحق (23 – 28 – 33) وبرنامج (SPSS V29).

اشرت محطة الحسين اعلى انخفاضاً سالباً في معدلات الهطول المطري الموسمي بمعامل اتجاه (0.16 -) وبمقدار تغير بلغ (6.9 -) ملم وبمستوى دلالة معنوي بلغ (0.05).

في حين سجلت محطة الناصرية ايضا اتجاها سالبا بمقدار اقل وبقيم سالبة كذلك، اذ بلغ فيها معامل الاتجاه (2.02 -) وبمقدار تغير كان (0.9 -) ملم بمستوى دلالة بلغ (0.1).

اما محطة العمارة فقد اظهرت تغايرا ايجابيا يؤشر زيادة طفيفة في معدلات سقوط الامطار خلال الموسم المطري بمعامل اتجاه تصاعدي ضعيف (0.06) وبمقدار تغير سجل (2.6) ملم بمستوى دلالة معنوي بلغ (0.1).

شكل (41) اتجاه التغير الموسمي لمعدلات الأمطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (23 – 28 – 33) وبرنامج (SPSS V29).

يظهر من خلال التحليل ان منطقة الدراسة شهدت تباينا في اتجاهات ومعدلات التغير للهطول المطري الموسمي مع انخفاض ملحوظ باتجاه سلبي في معدلات سقوط الامطار في محطتي الحسين والناصرية، مع زيادة ملحوظة في امطار محطة العمارة باتجاه ايجابي مما يعكس اسقاطات التغير المناخي المتأثرة بعوامل مختلفة منها التذبذبات المناخية الكبرى او التباينات المحلية في الانماط المطرية.

مما ذكر آنفا، يتبين ان منطقة الدراسة كانت أكثر تأثرا بانخفاض معدلات سقوط الامطار لوقوعها ضمن اقليم المناطق الجافة، مما جعل انماط الهطول تصبح أكثر تقلبا بين الشدة وعدم الانتظام نتيجة لتأثيرات التغير المناخي [1]. خصوصا وان المنطقة الجنوبية من العراق تقع

(1) رافد صالح مهدي، تحليل تأثير التغير المناخي على الخصائص الكمية للأمطار والجفاف اليومية في العراق، مجلة واسط للعلوم الانسانية، العدد 21، 2025، ص 213.

ضمن المناخ الصحراوي الجاف حسب تصنيف كوبن[1]. اضافة الى ان ظاهرة التغير المناخي وتقلبات المناخ لها آثار كبيرة على تباين مؤشرات تغيرات الامطار اليومية بين الزيادة والنقصان في منطقة الدراسة.

الخلاصـــة

اثرت درجات الحرارة ارتفاعا وانخفاضا في مستويات الضغط الجوي على ظاهرة التكاثف بسبب تباين الضغط عند المستويات (500- 1000) ملليبار وتشكل الضباب وتغطية الغيوم والعواصف الرعدية وقد ظهرت علاقة عكسية قوية بين معدل سمك الطبقة وكمية الامطار في منطقة الدراسة.

تأثرت منطقة الدراسة برياح قادمة من اتجاهات مختلفة رغم سيادة الرياح الشمالية الغربية والغربية. وكذلك الرياح الجنوبية الشرقية المتسببة بتساقط الامطار شتاء.

يتشابه نظام سقوط الامطار في منطقة الدراسة، مع نظام امطار البحر المتوسط الا ان اغلب اجواءه قليلة الامطار فهي أقرب الى المناخ الصحراوي او مناخ السهوب وهي صفات منطقة الدراسة وتعد منخفضات البحر المتوسط والمنخفضات السودانية المصدر الرئيس للتساقط المطري فيها.

ارتبطت امطار وغيوم منطقة الدراسة بنطاق الجبهة المتوسطية وهي جبهة ثانوية تابعة للجبهة القطبية الرئيسة التي تتكون عليها المنخفضات الاطلسية وتتضاعف فعاليتها عند اندماجها مع واحد او أكثر من منخفضات السودان، حيث تصل الى منطقة الدراسة ناقلة اليه انواعاً مختلفة من الغيوم المنخفضة والمتوسطة والعالية.

اظهرت التحليلات والاشكال البيانية والاحصائية الناتجة عنها، مديات متباينة مثبتة احصائيا بعضها باتجاهات سلبية واخرى باتجاهات ايجابية، لارتفاع متوسطات الحرارة والرطوبة النسبية والامطار من خلال ايجاد معاملات الاتجاه ومقدار التغير ومستويات الدلالة والمعدلات العامة للتغير لجميع البيانات بعد وضعها بملاحق خاصة.

اثبتت الدراسة ثبات التغير على المدى الطويل والتطابق مع ما ذهبت الية تقارير الهيئات والمنظمات الدولية المعنية بالتغير المناخي.

ان عدم ظهور اتجاه معنوي لبعض النتائج لبعض العناصر، لا يدل بالضرورة على عدم وجود التغير لان المسألة تتأثر بشكل اعم بنظام معقد من الاستدلالات المرتبطة بطبيعة النتائج الجدولية التي اظهرها البرنامج الاحصائي والتحليلي، اضافة الى ان الاستدلالات مرتبطة بكم كبير من المؤثرات المناخية العالمية والاقليمية والمحلية، الا انه بالإمكان رؤية الفوارق الدقيقة على الاشكال البيانية الاحصائية وخصوصا عندما تكون النتائج الاحصائية متقاربة جدا في بعض الحالات.

(1) سالار علي خضر الدزيي، المراحل التاريخية لتصنيف كوبن المناخي ومحاولة تعديله، مجلة الآداب، المجلد 1 العدد 124، 2018، ص 459.

الفصل الثالث

التغير في مؤشرات بعض خصائص التساقط المطري في جنوبي العراق

الفصل الثالث

التغير في مؤشرات بعض خصائص التساقط المطري في جنوبي العراق

توطئة:

يعد هطول الامطار واحداً من مظاهر التساقط المهمة والتي تتصف بعدم الانتظام والتباين الزماني والمكاني خصوصا في المناطق الجافة وشبه الجافة، لخضوعها لعدة عوامل تؤثر في طبيعة هذه الامطار ونوعيتها وغزارتها فمنها (خفيفة - متوسطة الشدة - غزيرة - غزيرة جدا) وقد تسقط امطار خلال فترة زمنية معينة تكون كمياتها اكبر من منطقة مجاورة او اكبر من ايام اخرى وقد تفوق كمياتها لشهر او موسم كامل[1]، لذا فان امطار منطقة الدراسة ليست استثناء، بسبب خضوع امطارها للتباين والتذبذب تبعا لطبيعة الانظمة الضغطية التي لا تكون على وتيرة واحدة في الموسم الواحد او لعدة مواسم مطرية مما اضفى عليها صفة التباين الكمي زمانيا ومكانيا لتأثرها بنشاط الجبهات الهوائية التي تبدأ من شهر تشرين اول وحتى شهر ايار- اشهر الخريف والشتاء والربيع -.

تتسم امطار منطقة الدراسة بفصلية تساقطها في مدد متباعدة وبغزارة متفاوتة من حيث الغزارة والاستمرارية، فقد تأثرت امطار المنطقة بالتغيرات بسبب تغير المنخفضات الضغطية ومنها المنخفضات المتوسطية والمنخفضات السودانية واختلاف صفاتها من حيث تعمقها او ما تحمله من رطوبة فضلاً عن سلوك المنظومات الضغطية الاخرى[2]. كالمرتفعات الجوية التي اخذت تكراراتها تتزايد فوق منطقة الدراسة.

تعتمد اهمية دراسة تغير المناخ وعناصر الطقس في هذا الفصل، على خصائص الامطار الكمية والجفاف على اساس عدد ايام التساقط الشهري والفصلي والموسمي في منطقة الدراسة من حيث الغزارة المطرية وتكراراتها طيلة مدتها، ليتم استخراج معاملات الاتجاه ومقادير التغير ومستويات الدلالة الاحصائية، بهدف الوقوف على مقادير هذه المتغيرات عبر الزمن، والحصول كذلك على النسب المئوية لها، لما تمثله من اهمية في فهم اتجاهات التساقط المطري وطبيعته، كل ذلك يتم تبعا للمؤشرات التي اعتمدتها هذه الدراسة، ابتداء بمؤشر الجفاف (< 1 ملم) و مؤشر المطر الغزير (10 – 19.9) (R10mm) ومؤشر المطر الغزير جدا (≤ 20) (R20mm).

مؤشرات تغير تساقط الامطار في جنوبي العراق:

1 . المؤشرات الشهرية لتغير امطار منطقة الدراسة:

1 – 1. مؤشر عدد الايام الممطرة الشهري/ الجفاف (<1) ملم (CDD):

ويقصد بهذا المؤشر حساب عدد الايام التي يكون فيها تساقط المطر اقل من (1 ملم/ يوم) شهريا وتدخل ضمن هذا التحديد الايام غير الماطرة. وهي سمة ملازمة لأمطار المناطق الجافة اغلب ايام السنة الماطرة، يتبين من جدول (30) والاشكال (42 – 43 – 44) ان الاتجاه العام للمدد القصوى لمستويات الجفاف اليومية يتجه نحو الارتفاع في اغلب الاشهر الماطرة وفي جميع المحطات خلال مدة الدراسة، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر، مع تفاوت في مقدار التغير والدلالة الاحصائية.

---

(1) براق فاضل مفتن، مالك ناصر عبود الكناني، تحليل مناخي لتركز الغزارة المطرية اليومية في العراق، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، مجلد 51، العدد 1، 2023، ص 384.

(2) طالب كريم عباس، صدام رزق عباس، التحليل الجغرافي لتكرار بقاء الايام الممطرة لأكثر من يومين في محطات (بغداد والعمارة والحي)، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية، مجلد 21، العدد 42، 2022، ص 132.

جدول (30) معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته للمدد القصوى اليومية في مستويات الجفاف (< 1 ملم/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المحطات / الاشهر	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
تشرين الاول	0.05	2.1	Δ	-0.06	-2.6	Δ	0.1	3.4	Δ
تشرين الثاني	-0.09	-3.4	Δ	-0.09	-3.4	Δ	-0.23	-9.9	**
كانون الاول	-0.01	-0.4	Δ	0.13	5.6	Δ	0.07	3.0	Δ
كانون الثاني	0.2	8.6	**	0.17	7.3	**	0.06	2.6	Δ
شباط	0.01	0.4	Δ	0.008	0.3	Δ	-0.09	-3.4	Δ
اذار	0.05	2.1	Δ	0.11	4.7	Δ	0.17	7.3	**
نيسان	-0.001	-0.04	Δ	-0.07	-3.0	Δ	-0.07	-3.0	Δ
ايار	0.1	4.3	Δ	0.06	2.6	Δ	-0.02	-0.9	Δ

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (34 – 35 – 36) وبرنامج (SPSS).

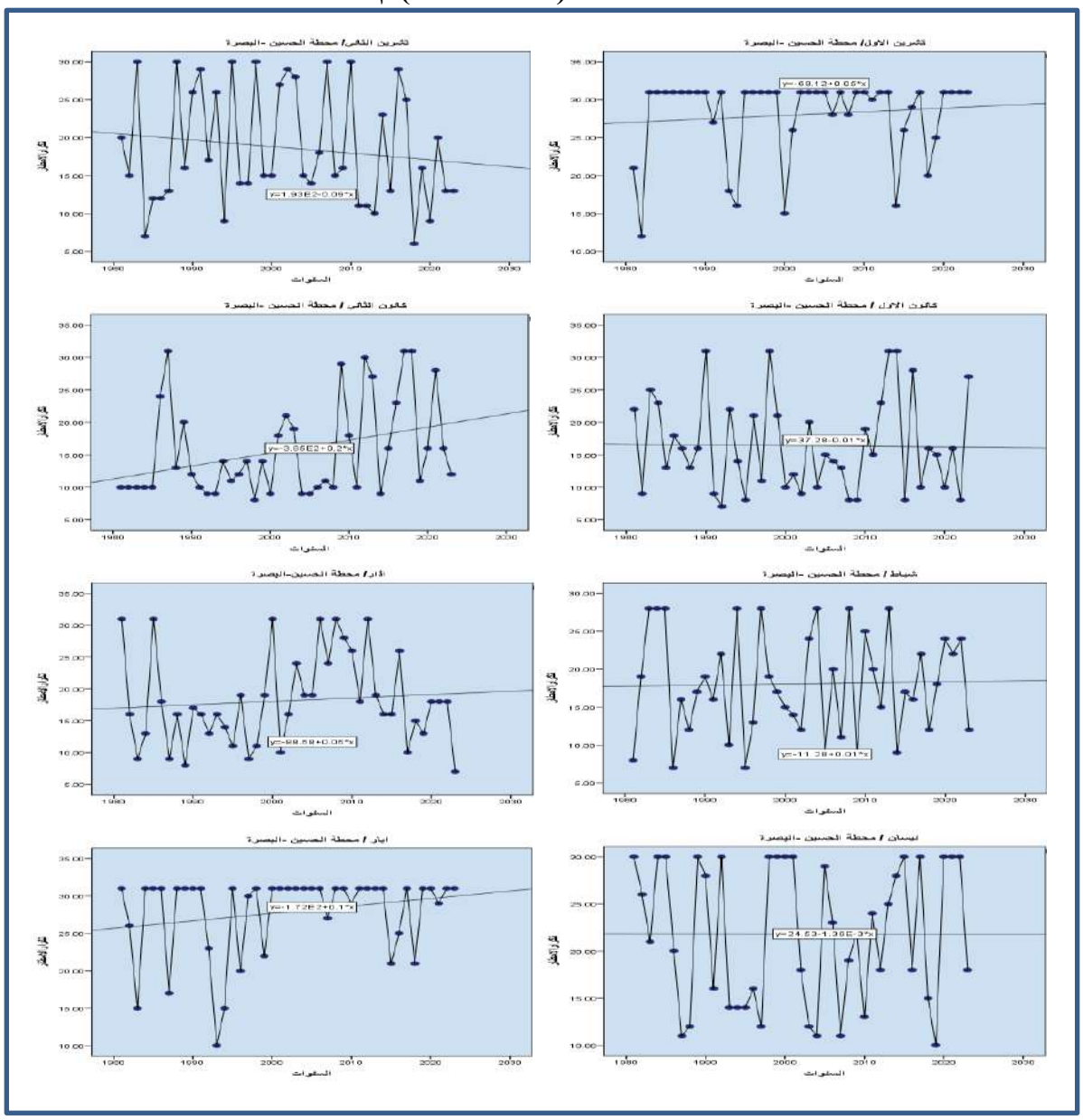
اظهرت **محطة الحسين** ان هناك تباينا واضحا في مقادير التغير باتجاهات نحو التزايد في أشهر، ونحو التناقص في أشهر اخرى، فقد سجلت أشهر (تشرين الثاني – كانون الاول – نيسان) اتجاها نحو التناقص، سجل فيها شهر تشرين الثاني اعلى معامل اتجاه (0.09 -) وبمقدار تغير بلغ (3.4 -) يوم، فيما سجل شهر نيسان ادنى معامل اتجاه (0.001 -) وبمقدار تغير بلغ (0.04 -) يوم، شكل (42).

ومن جهة اخرى، سجلت بقية شهور الموسم (تشرين الاول – كانون الثاني – شباط – اذار – ايار) اتجاهات نحو التزايد، فقد سجل شهر كانون الثاني اعلى مقدار تغير بمعامل اتجاه (0.2) وبمقدار تغير بلغ (8.6) يوم، فيما سجل شهر شباط ادنى زيادة بمعامل اتجاه (0.01) وبمقدار تغير بلغ (0.4) يوم.

وعلى مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الاشهر في هذه المحطة اتجاها معنويا بلغ (0.1) باستثناء شهر كانون الثاني الذي سجل مستوى دلالة معنوية بلغت (0.01)، وهو ما يؤشر زيادة في المدد القصوى لمستويات الجفاف (<1) ملم/يوم طيلة مدة الدراسة.

بلغ معدل التغير العام لهذه المحطة وبحدود هذا المؤشر (1.7) ملم/يوم.

شكل (42) اتجاه التغير الشهري للمدة القصوى لمستويات الجفاف (<1 ملم/يوم) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م

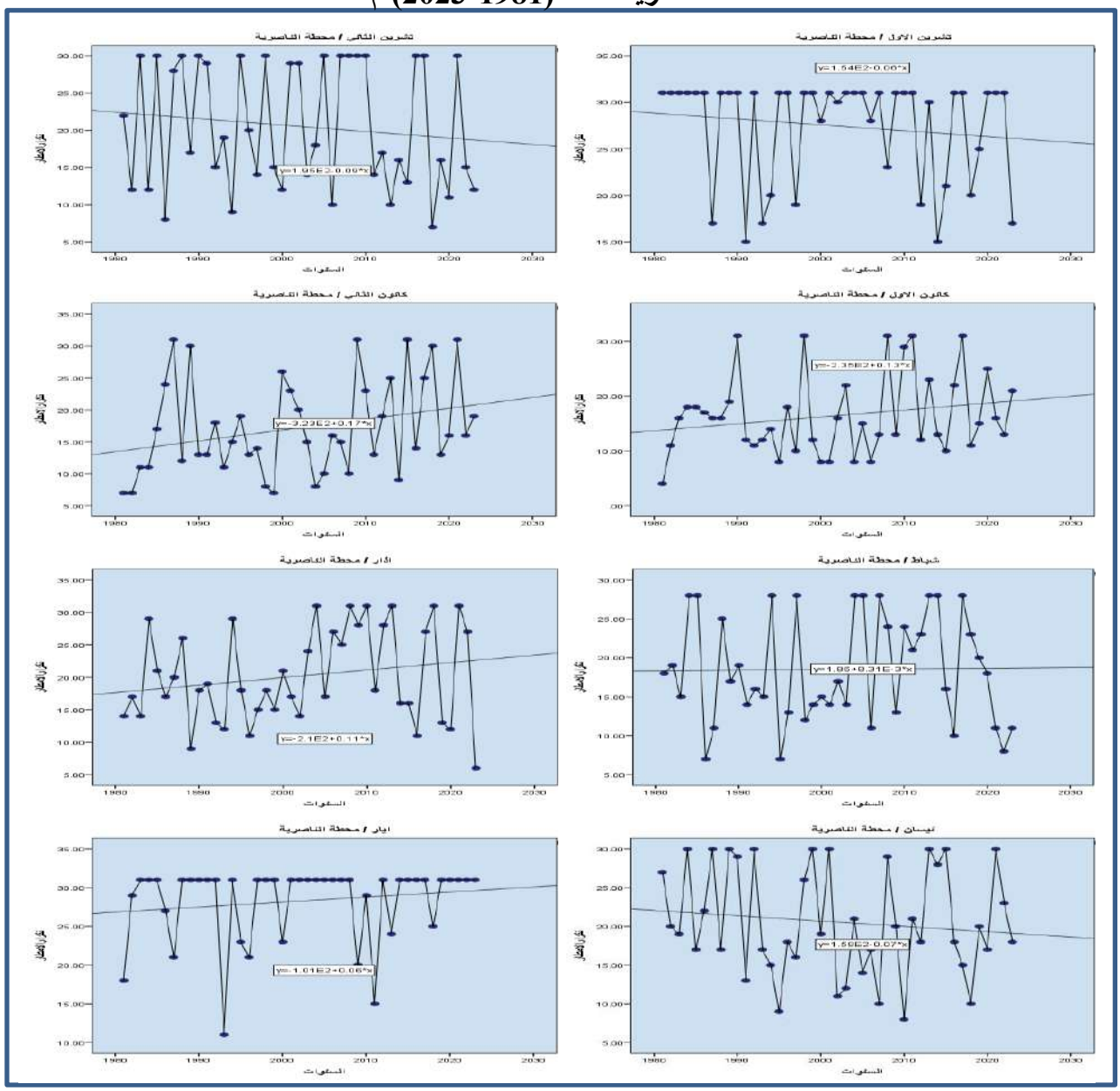


المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (34) وبرنامج (SPSS V29)

اما **محطة الناصرية** فقد اظهرت تباينا في تسجيلات مقادير التغير باتجاهات نحو التزايد في أشهر، ونحو التناقص في أشهر اخرى، فقد سجلت أشهر (تشرين الاول – تشرين الثاني – نيسان) اتجاها نحو التناقص حيث اظهر شهر تشرين الثاني اعلى معامل اتجاه (0.09 -) وبمقدار تغير بلغ (3.4 -) يوم. ومن جهة اخرى، سجلت بقية شهور الموسم (كانون الاول – كانون الثاني – شباط – اذار – ايار) اتجاهات نحو التزايد، فقد سجل شهر كانون الثاني اعلى مقدار تغير بمعامل اتجاه (0.17) وبمقدار تغير بلغ (7.3) يوم، فيما سجل شهر شباط ادنى زيادة بمعامل اتجاه (0.008) وبمقدار تغير بلغ (0.3) يوم. وعلى مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الاشهر في هذه المحطة اتجاها معنويا بلغ (0.1) باستثناء شهر كانون الثاني الذي

سجل مستوى دلالة معنوية بلغت (0.01)، شكل (43)، مما يمثل زيادة في المدد القصوى لمستويات الجفاف لمؤشر (< 1ملم/يوم) طيلة مدة الدراسة، فيما سجل شهر تشرين الاول ادنى معامل اتجاه (0.06 -) وبمقدار تغير بلغ (2.6 -) يوم. بلغ معدل التغير العام لهذه المحطة (1.4)ملم/يوم.

شكل (43) اتجاه التغير الشهري للمدة القصوى لمستويات الجفاف (< 1/ملم يوم) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م



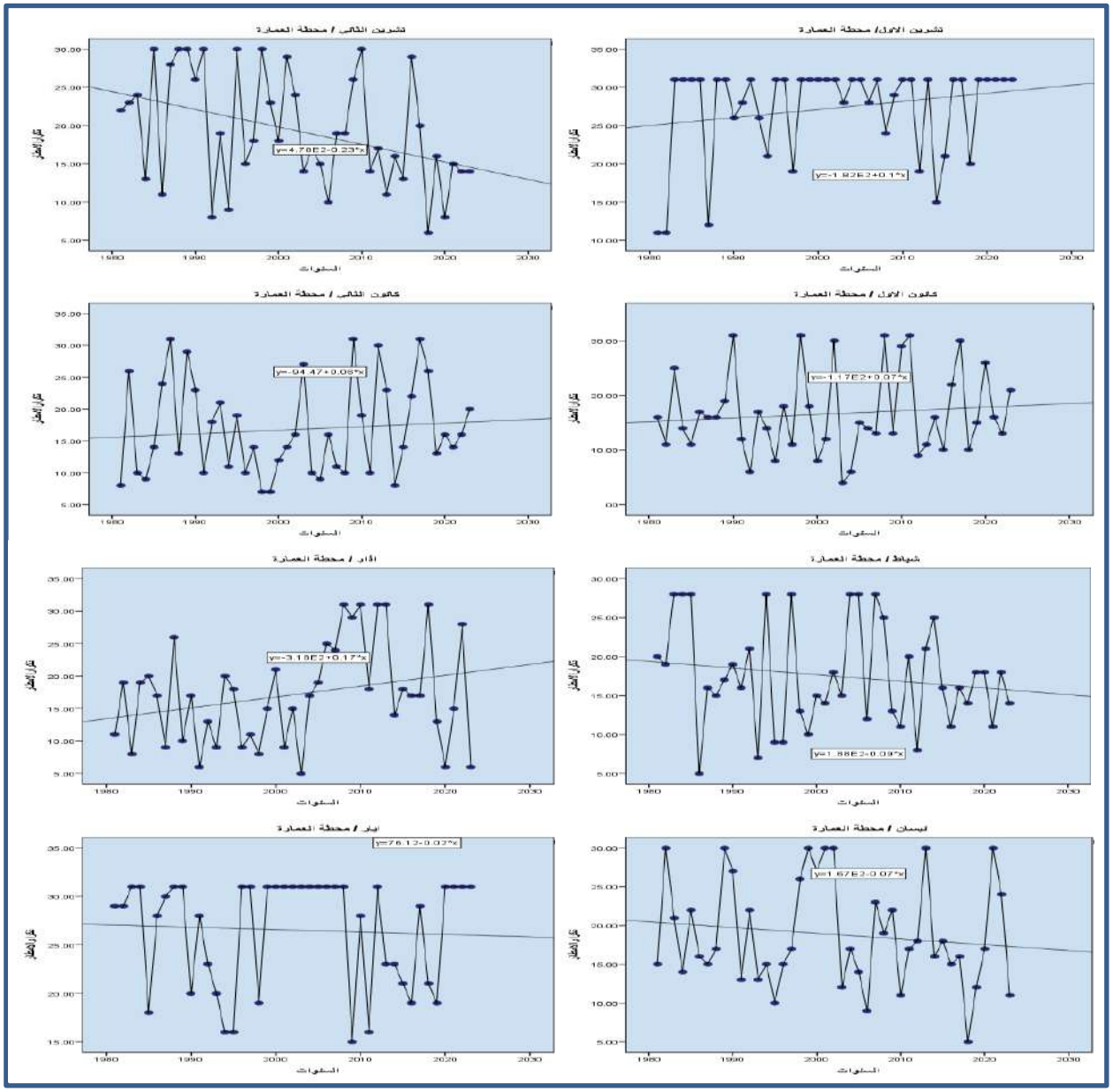
المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (35) وبرنامج (SPSS V29)

اما في ما يخص **محطة العمارة** فقد تبين ان هناك تباينا في تسجيلات مقادير التغير باتجاهات نحو التزايد في أشهر، ونحو التناقص في أشهر اخرى، فقد سجلت أشهر (تشرين الثاني – شباط – نيسان - ايار) اتجاها نحو التناقص، حيث اظهر شهر تشرين الثاني اعلى معامل اتجاه (0.23 -) وبمقدار تغير بلغ (9.9 -) يوم، فيما سجل شهر ايار أدنى معامل اتجاه (0.02 -) وبمقدار تغير بلغ (0.9 -) يوم. بلغ معدل التغير العام لهذه المحطة (0.9 -) ملم/يوم.

ومن جهة ثانية، سجلت بقية شهور الموسم (تشرين الاول – كانون الاول – كانون الثاني – اذار) اتجاهات نحو التزايد، فقد سجل شهر اذار اعلى مقدار تغير بمعامل اتجاه (0.17) وبمقدار تغير بلغ (7.3) يوم، فيما سجل شهر كانون الثاني ادنى زيادة بمعامل اتجاه (0.06) وبمقدار تغير بلغ (2.6) يوم، شكل (44).

وعلى مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الاشهر في هذه المحطة اتجاها معنويا بلغ (0.1) باستثناء شهري تشرين الثاني واذار الذين سجل مستوى دلالة معنوية بلغت (0.01) لكليهما، مما قد يعكس في بعض جوانبه تقلبات مناخية مرتبطة الى حد كبير بسلوك المنخفضات الجوية.

شكل (44) اتجاه التغير الشهري للمدة القصوى لمستويات الجفاف (<1 ملم/يوم) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (36) وبرنامج (SPSS V29)

وبناء على تلك المعطيات، تبين ان هناك شهورا سجلت اتجاهات نحو التزايد في جميع محطات الدراسة، واشهر اخرى سجلت اتجاهات نحو التناقص، فبالنسبة لأشهر فصل الخريف سجل شهر تشرين الثاني وفي جميع محطات الدراسة اتجاهات من التناقص بمستوى دلالة معنوية، اما بالنسبة لأشهر فصل الشتاء فقد سجل شهر كانون الثاني اتجاهات نحو التزايد في محطات الدراسة وبمستويات دلالة معنوية، اما فصل الربيع فقد شهد شهر اذار فيه اتجاها نحو التزايد بمستوى دلالة معنوية ايضا، اما بقية الاشهر فقد اظهرت تباينات في اتجاهاتها، فمثلا اظهرت محطتا الحسين والعمارة اتجاها نحو التزايد في شهر تشرين الاول، في حين اظهرت محطتا الحسين والناصرية اتجاها نحو التزايد في شهر ايار، بينما سجلت محطتا الناصرية والعمارة اتفاقا في اتجاهات شهر كانون الاول نحو الارتفاع ايضا ليظهر ان هناك ارتفاعاً في عدد الايام الممطرة بحدود هذا المؤشر على حساب باقي المؤشرات مما يعني ان المنطقة تسير باتجاه مزيد من الجفاف. وهو ما يتوافق مع ما اكدته المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) بتقريرها لأرصاد المناخ في منطقة جنوب غرب اسيا، ان عام (2024) م حقق جفافا أكثر من المتوسط المقاس على المدة (1991 – 2020)م مع هطول مطري اقل من المعتاد كثيرا [1].وهو ما تؤكده ايضا النسب المئوية لهذا المؤشر بحسب المعدلات العامة لأشهر السنة المطيرة، اذ تبين من الجدول (31) ان شهر ايار في محطات الحسين والناصرية والعمارة، سجل اعلى نسبة مئوية عن المعدل العام بلغت (69.8 – 74.4 – 67.4)% وبأعلى تكرار ظهور من السنوات بلغت (30 – 32 – 29) سنة على التوالي من مدة الدراسة (43) سنة.

جدول (31) النسب المئوية الشهرية لعدد ايام تساقط الامطار(<1 ملم/يوم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م

المحطة	المعلمات	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار
الحسين	المعدل / يوم	26.3	18.5	15.7	14.2	18.2	17.9	21.4	28.2
	اعلى من المعدل %	58.1	46.5	44.2	37.2	48.8	41.9	53.5	69.8
	عدد السنوات	25	20	19	16	21	18	23	30
	اقل من المعدل %	41.9	53.5	55.8	62.8	51.2	58.1	46.5	30.2
	عدد السنوات	18	23	24	27	22	25	20	13
الناصرية	المعدل / يوم	27.2	20.4	15.8	16.5	18.3	18.9	20.7	28.4
	اعلى من المعدل %	65.1	51.2	39.5	44.2	48.8	46.5	46.5	74.4
	عدد السنوات	28	22	17	19	21	20	20	32
	اقل من المعدل %	34.9	48.8	60.5	55.8	51.2	53.5	53.5	25.6
	عدد السنوات	15	21	26	24	22	23	23	11
العمارة	المعدل / يوم	26.5	19.2	15.9	15.7	17.4	16.5	18.9	26.8
	اعلى من المعدل %	65.1	48.8	41.9	44.2	46.5	39.5	48.8	67.4
	عدد السنوات	28	21	18	19	20	17	21	29
	اقل من المعدل %	34.9	51.2	58.1	55.8	53.5	60.5	51.2	32.6
	عدد السنوات	15	22	25	24	23	26	22	14

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (34 – 35 – 36).

(1) WMO،(World Meteorological Organization)، Geneva، Switzerland، Report No:1368، 2024، P18

1 – 2. المؤشر الشهري 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 لعدد الايام التي تزيد فيها الامطار عن (10 ملم) شهريا. لذا يتبين من الجدول (32) والاشكال (45 – 46 – 47) ان الاتجاه العام لعدد الايام الممطرة اليومية يتجه نحو الانخفاض بقيم سالبة في عدد من الاشهر مع زيادات طفيفة في أشهر اخرى وفي جميع المحطات خلال مدة الدراسة.

جدول (32) معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لعدد أيام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المحطات / الاشهر	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
تشرين الاول	0.003	0.1	Δ	0.004	0.2	Δ	0.008	0.3	Δ
تشرين الثاني	0.004	0.2	Δ	0.007	0.3	Δ	0.008	0.3	Δ
كانون الاول	0.01	0.4	Δ	-0.002	-0.09	Δ	0.007	0.3	Δ
كانون الثاني	-0.02	-0.9	**	0.003	0.1	Δ	-0.01	-0.4	Δ
شباط	-0.006	-0.3	Δ	0	0	0	-0.001	-0.04	Δ
اذار	-0.003	-0.1	Δ	-0.01	-0.4	**	-0.002	-0.09	Δ
نيسان	0.002	0.09	Δ	0.005	0.2	Δ	0.001	0.04	Δ
ايار	0.002	0.09	Δ	0.002	0.09	Δ	0.006	0.3	Δ

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

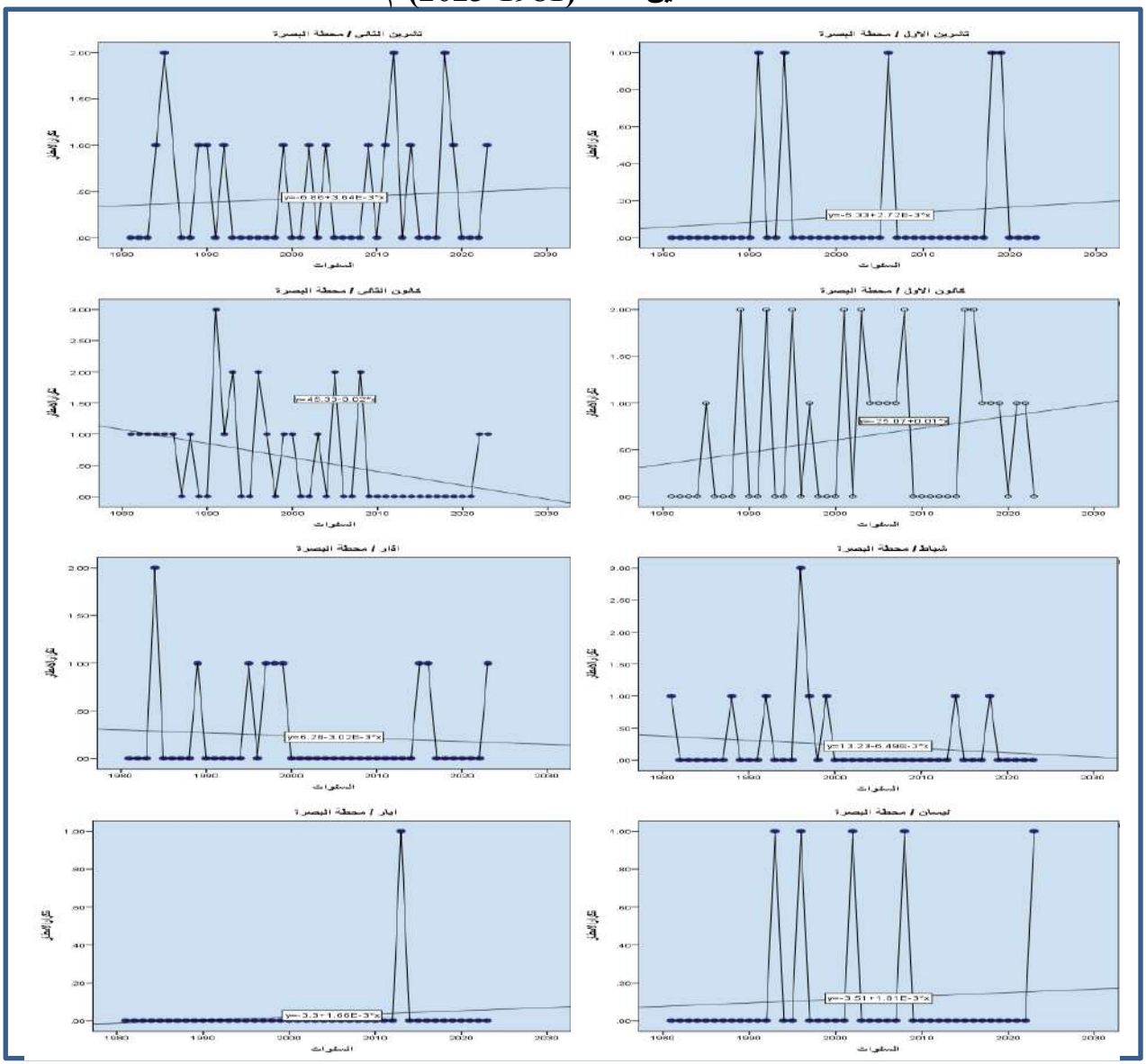
المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (37 – 38 – 39) وبرنامج (SPSS).

كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر، مع تفاوت في الاتجاه العام ومقدار التغير والدلالة اظهرت **محطة الحسين** تباينا في تسجيلات مقادير التغير باتجاهات نحو التزايد في أشهر، ونحو التناقص في أشهر اخرى، فقد سجلت أشهر (كانون الثاني – شباط – اذار) اتجاها نحو التناقص، فقد سجل شهر كانون الثاني اعلى معامل اتجاه متناقص (0.02 -) وبمقدار تغير بلغ (0.9 -) يوم، فيما سجل شهر اذار أدنى معامل اتجاه (0.003 -) وبمقدار تغير بلغ (0.1 -) يوم، شكل (45).

ومن جهة اخرى، سجلت بقية شهور الموسم (تشرين الاول – تشرين الثاني – كانون الاول – نيسان – ايار) اتجاهات نحو التزايد، فقد سجل شهر كانون الاول اعلى زيادة بمعامل اتجاه (0.01).

* اجرى الباحث تعديلا طفيفا على معيار (R10mm) بحيث يقع ضمن حدود التساقط بين (10 – 19.9) ملم بدلا من اكبر من او يساوي (10) ملم.

شكل (45) اتجاه التغير الشهري لعدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (37) وبرنامج (SPSS V29)

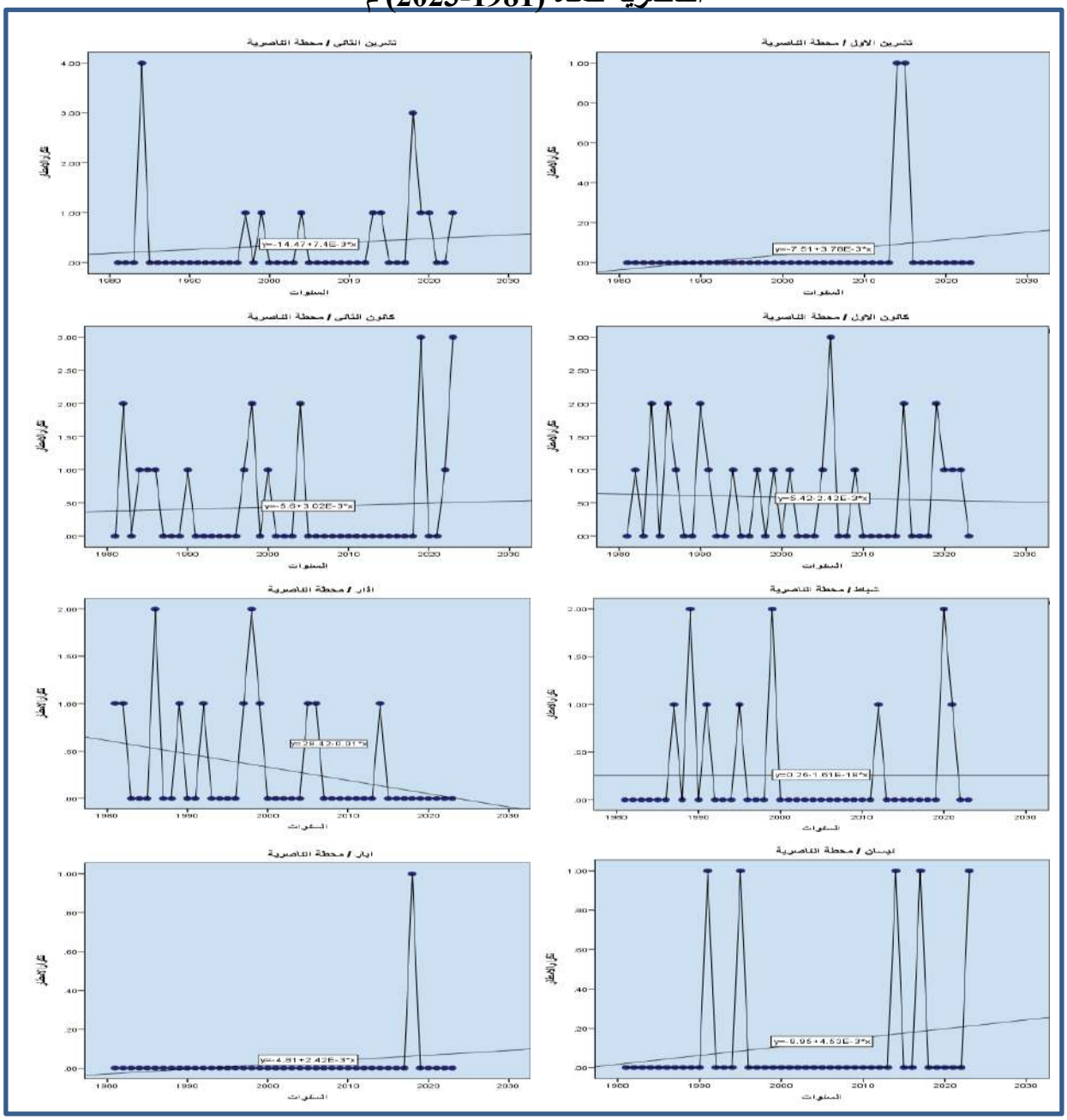
وبمقدار تغير بلغ (0.4) يوم، فيما سجل شهري نيسان وايار ادنى زيادة بمعامل اتجاه (0.002) وبمقدار تغير بلغ (0.09) يوم، وعلى مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الاشهر في هذه المحطة اتجاها معنويا بلغ (0.1) باستثناء شهر كانون الثاني سجل مستوى دلالة معنوية بلغت (0.01). وقد بلغ معدل التغير العام في هذه المحطة (0.05 -) يوم طيلة مدتها.

اما في ما يخص **محطة الناصرية** فقد تبين ان هناك تباينا في تسجيلات مقادير التغير باتجاهات نحو التزايد في أشهر، ونحو التناقص في أشهر اخرى، فقد سجلت أشهر (كانون الاول – اذار) اتجاها نحو التناقص، اذ بلغ في اذار اعلى تناقص بمعامل اتجاه (0.01 -) وبمقدار تغير بلغ (0.4 -) يوم، فيما سجل شهر ايار ادنى معامل اتجاه (0.002 -) وبمقدار تغير بلغ (0.09 -) يوم.

ومن جهة اخرى، سجلت بقية شهور الموسم (تشرين الاول – تشرين الثاني – كانون الثاني – شباط – نيسان – ايار) اتجاهات نحو التزايد بقيم متفاوتة، فقد سجل شهر تشرين الثاني اعلى مقدار تغير بمعامل اتجاه (0.007) وبمقدار تغير بلغ (0.3) يوم، فيما لم يسجل شهر شباط اي قيمة تذكر، شكل (46).

وعلى مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الاشهر في هذه المحطة اتجاها معنويا بلغ (0.1) باستثناء شهر شباط من دون دلالة معنوية، وشهر اذار الذي سجل مستوى دلالة معنوية بلغت (0.01). وقد بلغ معدل التغير العام في هذه المحطة (0.05) يوم طيلة مدتها.

شكل (46) اتجاه التغير الشهري لعدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م

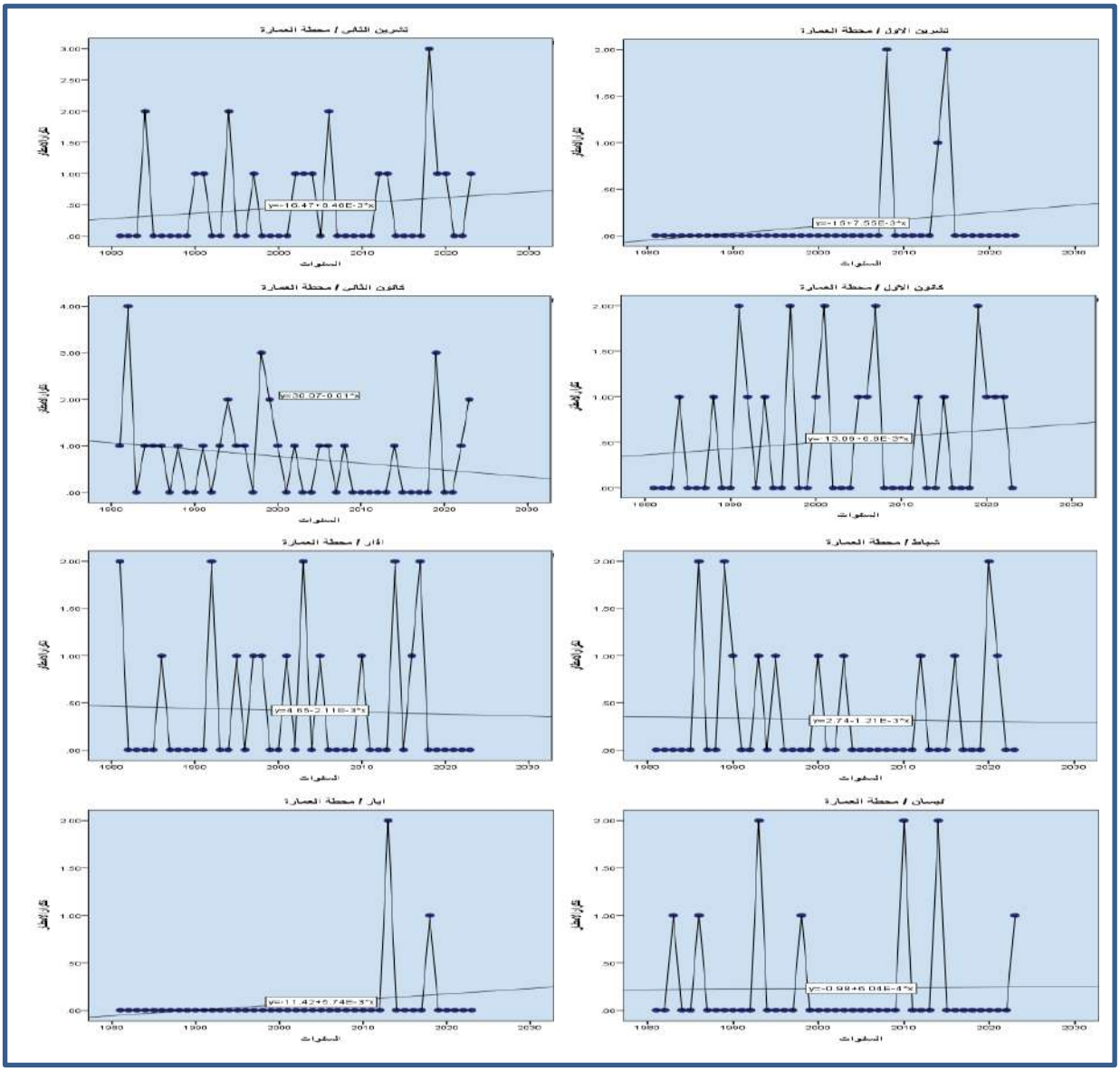


المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (38) وبرنامج (SPSS V29).

اما **محطة العمارة** فقد سجلت تباينا في تسجيلات مقادير التغير هي الاخرى باتجاهات نحو التزايد في أشهر، ونحو التناقص في أشهر اخرى، فقد سجلت أشهر (كانون الثاني – شباط – اذار) اتجاها نحو التناقص، حيث اظهر شهر كانون الثاني اعلى معامل اتجاه متناقص (0.01 -) وبمقدار تغير بلغ (0.4 -) يوم، فيما سجل شهر شباط ادنى معامل اتجاه (0.001 -) وبمقدار تغير بلغ (0.04 -) يوم، وبالمقابل، سجلت بقية شهور الموسم (تشرين الاول – تشرين الثاني – كانون الاول – نيسان - ايار) اتجاهات نحو التزايد، فقد سجلت الأشهر (تشرين الاول – تشرين الثاني – كانون الاول - ايار) اعلى مقدار تغير بمعامل اتجاه بين (0.006 – 0.008) وبمقدار تغير واحد بلغ (0.3) يوم، في حين سجل شهر نيسان ادنى زيادة بمعامل اتجاه (0.001) وبمقدار تغير بلغ (0.04) يوم، الشكل (47).

اما على مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الاشهر في هذه المحطة اتجاها معنويا بلغ (0.1). وقد بلغ معدل التغير العام في هذه المحطة (0.9) يوم طيلة مدة الدراسة.

شكل (47) اتجاه التغير الشهري لعدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (39) وبرنامج (SPSS V29)

بناء على تلك المعطيات، تبين ان هناك شهورا سجلت اتجاهات نحو التزايد في جميع محطات الدراسة، واشهراً اخرى سجلت اتجاهات نحو التناقص، فبالنسبة لأشهر فصل الخريف سجل شهرا تشرين الاول و تشرين الثاني وفي جميع محطات الدراسة اتجاهات من التزايد بمستوى دلالة معنوية.

اما بالنسبة لأشهر فصل الشتاء فقد سجل شهر كانون الاول اتجاهات نحو التزايد في محطتي الحسين والعمارة وتناقص في محطة الناصرية وبمستويات دلالة معنوية، في حين سجل شهر كانون الثاني تزايدا في محطة الناصرية وتناقصا في محطتي الحسين والعمارة، وكذلك الحال مع شهر شباط مع ملاحظة عدم ظهور اي اتجاه في محطة الناصرية.

اما فصل الربيع فقد شهد شهر اذار فيه اتجاها نحو التناقص بمستوى دلالة معنوية في جميع المحطات في حين سجل شهري نيسان وايار تزايدا في جميع المحطات وبمستويات دلالة معنوية، مما اعطى تلك المحطات صفة التباين في تسجيلاتها لهذا المؤشر.

من اللافت حدوث تحولٍ في توزيع ايام المطر الغزير من حيث الزيادات المسجلة في فصل الخريف وتناقصها في فصلي الشتاء والربيع، ترجع في جزء من اسبابها الى ظاهرة الاحتباس الحراري وتأثيراتها في تغير انماط هطول المطر من حيث عدد الايام الماطرة بحدود هذا المؤشر وتوزيعها المكاني، ان اسباب زيادة الامطار الخريفية في جزء منها ايضا قد يرجع الى تأثيرات العروض المدارية عند وصول الرطوبة الى منطقة التقاء المدارين والتي ينقلها منخفض السودان، حيث ان من صفات الكتل المدارية ارتفاع حرارتها ورطوبتها مما يجعل امطار المنخفض الجبهوي غزيرة [1] عند مرور هذه المنخفضات فوق منطقة الدراسة.

ان الزيادة الطفيفة في عدد ايام هطول المطر بحدود هذا المؤشر يعني اتجاه المنطقة لمزيد من الجفاف مستقبلا خصوصا اذا ما علمنا ان هذه الزيادة اصبحت خريفية تدريجيا وما يصاحبها من ارتفاع مستويات التبخر، وهو ما تؤكده النسب المئوية لحدود هذا المؤشر بحسب المعدلات العامة لأشهر السنة المطيرة، فمن خلال الجدول (33) يظهر ان الاشهر كانون الثاني وكانون الاول سجلا نسبا مئوية اعلى من المعدل العام بلغت (41.9 – 32.6)% في محطتي الحسين والناصرية وبعدد تكرار ظهور بلغ (18 – 14) سنة على التوالي، و (39.5)% لشهر كانون الثاني في محطة العمارة وبتكرار سنوي بلغ (17) سنة. وبالمقابل فان النسبة الاقل من المعدل بلغت ذروتها في شهر ايار اذ سجل (100)% طيلة مدة الدراسة في محطة الحسين، اما في محطتي الناصرية والعمارة فقد سجلت هذه النسبة (95.3)% وبتكرار ظهور سنوي بلغ (41) سنة للشهر نفسه.

(1) احمد لفته حمد البديري، تحليل تطرفات الامطار اليومية، مصدر سابق، ص515.

جدول (33) النسب المئوية الشهرية لعدد ايام تساقط الامطار (10 – 19.9ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م

المحطة	المعلمات	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار
الحسين	المعدل / يوم	0.3	0.5	0.7	0.8	0.4	0.3	0.2	0.0
	اعلى من المعدل %	16.3	27.9	37.2	41.9	18.6	16.3	9.3	00
	عدد السنوات	7	12	16	18	8	7	4	0
	اقل من المعدل %	83.6	72.1	62.8	58.1	81.4	83.7	90.7	100.0
	عدد السنوات	36	31	27	25	35	36	39	43
الناصرية	المعدل / يوم	0.2	0.4	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.1
	اعلى من المعدل %	11.6	23.3	32.6	27.9	20.9	25.6	16.3	4.7
	عدد السنوات	5	10	14	12	9	11	7	2
	اقل من المعدل %	88.4	76.7	67.4	72.1	79.1	74.4	83.7	95.3
	عدد السنوات	38	33	29	31	34	32	36	41
العمارة	المعدل / يوم	0.3	0.5	0.6	0.7	0.4	0.5	0.4	0.1
	اعلى من المعدل %	14.0	27.9	34.9	39.5	23.3	27.9	18.6	4.7
	عدد السنوات	6	12	15	17	10	12	8	2
	اقل من المعدل %	86.0	72.1	65.1	60.5	76.7	72.1	81.4	95.3
	عدد السنوات	37	31	28	26	33	31	35	41

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (37 – 38 – 39).

1 – 3. المؤشر الشهري لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤20) ملم (R20 mm):

ويقصد بهذا المؤشر عدد الايام التي يكون فيها هطول الامطار بين (≤ 20) ملم ويعبر عن مجموع عدد الايام التي تساوي او تزيد فيها الامطار عن (20) ملم شهريا خلال موسم الامطار. لذا يتبين من الجدول (34) والاشكال (48 – 49 – 50) ان الاتجاه العام لعدد ايام المطر الغزير جدا اليومية في منطقة الدراسة يتجه نحو الانخفاض بقيم سالبة في عدد من الاشهر مع زيادات طفيفة جدا في اغلب الاشهر وفي جميع المحطات خلال مدة الدراسة، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل شهر، مع تباين في الاتجاه العام ومقدار التغير والدلالة الاحصائية.

فقد سجلت **محطة الحسين** تباينا في تسجيلات مقادير التغير باتجاهات نحو التزايد بنسب طفيفة اغلب الاشهر، ونحو التناقص في أشهر اخرى، فقد سجلت أشهر اذار ونيسان اتجاها نحو التناقص، حيث سجل شهر اذار اعلى تناقص بمعامل اتجاه (0.006 -) وبمقدار تغير بلغ (0.3 -) يوم، فيما سجل شهر نيسان ادنى تناقص بمعامل اتجاه (0.003 -) وبمقدار تغير بلغ (0.1 -) يوم. ومن جهة اخرى، سجلت بقية شهور الموسم (تشرين الاول – تشرين الثاني - كانون الاول – كانون الثاني – شباط – ايار) اتجاهات نحو التزايد، فقد سجل شهر تشرين الثاني اعلى زيادة بمعامل اتجاه (0.005) وبمقدار تغير بلغ (0.2) يوم، فيما سجل شهر تشرين الاول ادنى زيادة بمعامل اتجاه (0.0002) وبمقدار تغير بلغ (0.009) يوم.

جدول (34) معامل اتجاه ومقدار التغير الشهري ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤20) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المحطات / الاشهر	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
تشرين الاول	0.0002	0.009	Δ	0.004	0.2	Δ	0.006	0.3	Δ
تشرين الثاني	0.005	0.2	Δ	0.02	0.9	*	0.02	0.9	**
كانون الاول	0.004	0.2	Δ	0.001	0.04	Δ	0.003	0.1	Δ
كانون الثاني	0.004	0.2	Δ	0.006	0.3	Δ	0.004	0.2	Δ
شباط	0.003	0.1	Δ	0.003	0.1	Δ	-0.001	-0.04	Δ
اذار	-0.006	-0.3	Δ	0.02	0.9	**	0.006	0.3	Δ
نيسان	-0.003	-0.1	Δ	0.0002	0.009	Δ	-0.003	-0.1	Δ
ايار	0.002	0.09	Δ	-	-	-	0.003	0.1	Δ

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1
*** ملاحظة: لم تظهر لشهر ايار في محطة الناصرية تكرارات لذا لم تؤشر اي اتجاهات او تغيرات للشهر المذكور.**

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (40 – 41 – 42) وبرنامج (SPSS).

وعلى مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الاشهر في هذه المحطة اتجاها معنويا بلغ (0.1)، شكل (48). وقد بلغ معدل التغير العام لهذه المحطة (0.05) يوم طيلة مدتها.

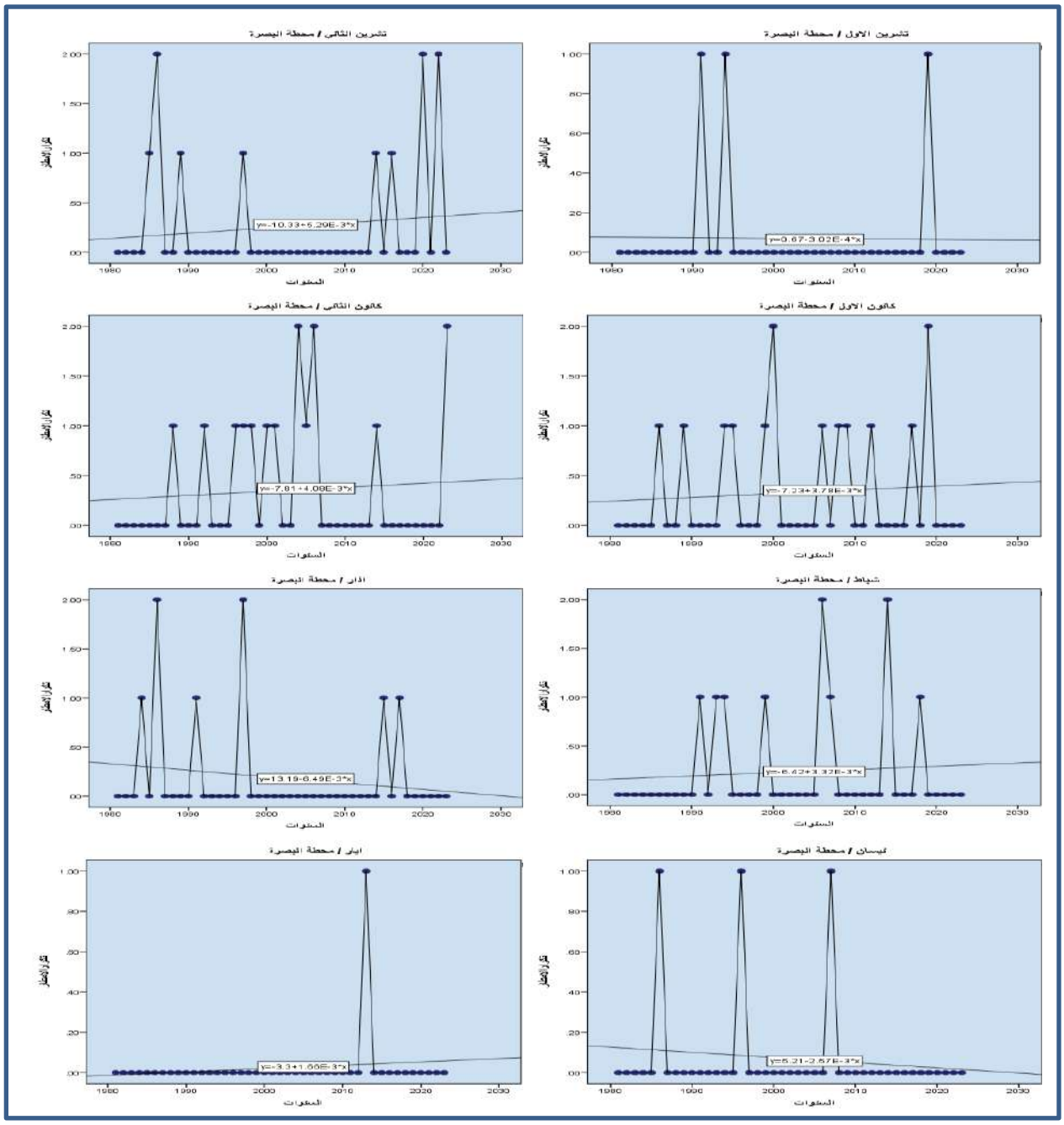
سجلت **محطة الناصرية** تباينا في تسجيلات مقادير التغير باتجاهات نحو التزايد بنسب طفيفة في كل أشهر محطة الدراسة، حيث سجل شهرا تشرين الثاني واذار اعلى تزايد بمعامل اتجاه (0.02) وبمقدار تغير بلغ (0.9) يوم لكليهما وبمستوى دلالة معنوية بلغت (0.01) للأول و (0.5) للثاني، فيما سجل شهر نيسان ادنى تزايد بمعامل اتجاه (0.0002) وبمقدار تغير بلغ (0.009) يوم.

ومن جهة اخرى، سجلت بقية شهور الموسم (تشرين الاول – كانون الاول – كانون الثاني – شباط) اتجاهات متباينة نحو التزايد، بمعامل اتجاه (0.004 – 0.001 – 0.006– 0.003) ومقدار تغير بلغ (0.2 – 0.04 - 0.3 – 0.1) يوم على التوالي، شكل (49).

وعلى مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الاشهر في هذه المحطة اتجاها معنويا بلغ (0.1) باستثناء شهري تشرين الثاني واذار كما اسلفنا.

بلغ معدل التغير العام لهذه المحطة (0.3) يوم طيلة مدة الدراسة.

شكل (48) اتجاه التغير الشهري لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤20) ملم في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (40) وبرنامج (SPSS).

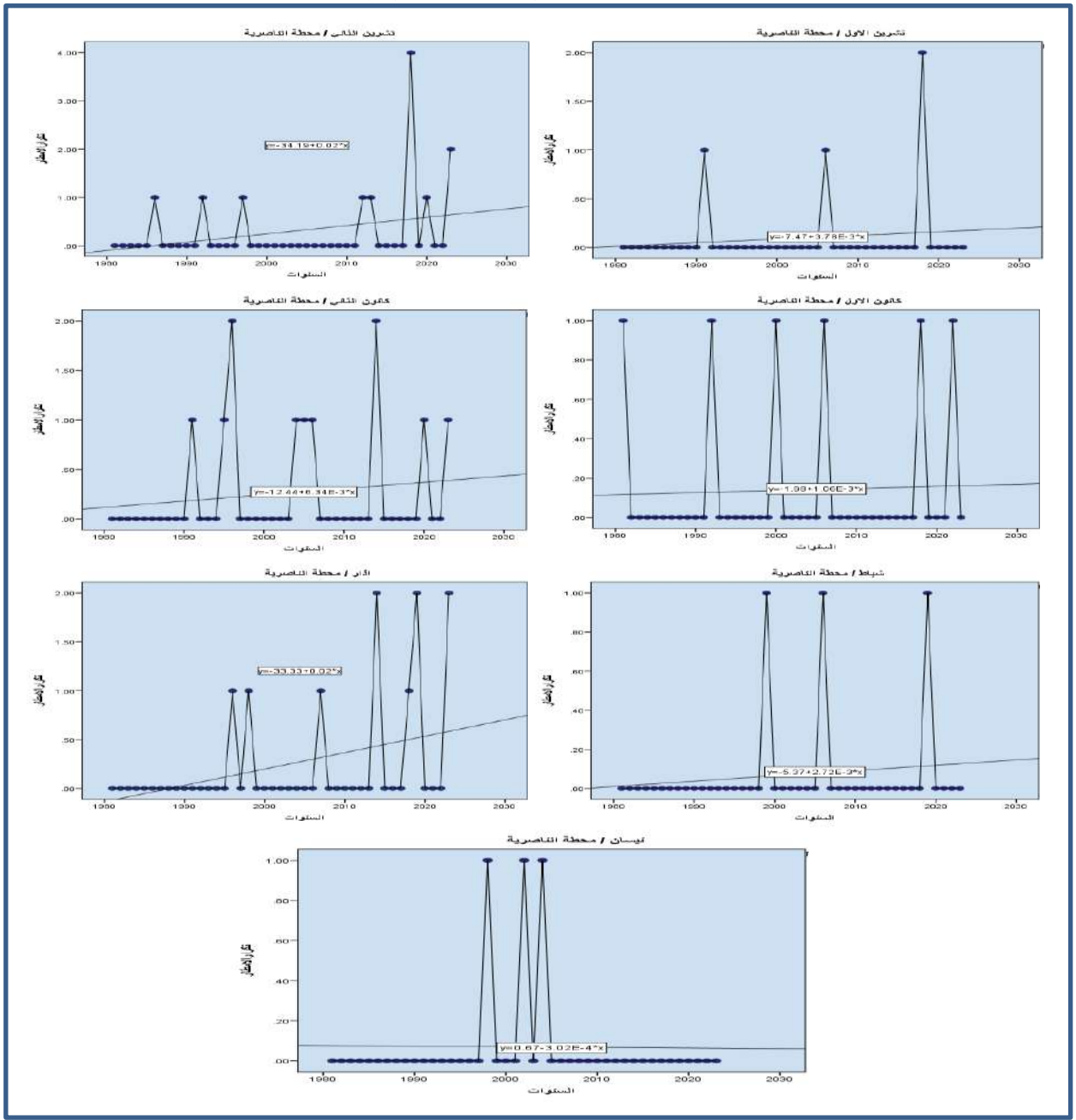
اما في ما يخص **محطة العمارة** فد اظهرت تباينا في تسجيلات مقادير التغير باتجاهات نحو التزايد بنسب طفيفة في اشهر وتناقص طفيف ايضا في اشهر اخرى، حيث سجل شهر تشرين الثاني اعلى تزايد بمعامل اتجاه (0.02) وبمقدار تغير بلغ (0.9) يوم وبمستوى دلالة معنوية بلغت (0.01) مما يشير الى ارتفاع واضح في عدد الايام الماطرة في هذا الشهر و بداية مبكرة للموسم المطري بحدود هذا المؤشر، فيما سجل شهر نيسان ادنى تزايد بمعامل اتجاه

(0.0002) وبمقدار تغير بلغ (0.009) يوم، ثم تلا ذلك وبنفس السياق ولكن بدرجة اقل كل من شهري تشرين الاول و اذار بمعامل اتجاه (0.006) وبمقدار تغير بلغ (0.3) يوم.

ومن جهة اخرى، سجل شهري شباط ونيسان تناقصا بمعامل اتجاه (0.001 -) و (0.003 -) بمقدار تغير بلغ (0.04 -) و (0.1 -) على التوالي، شكل (50).

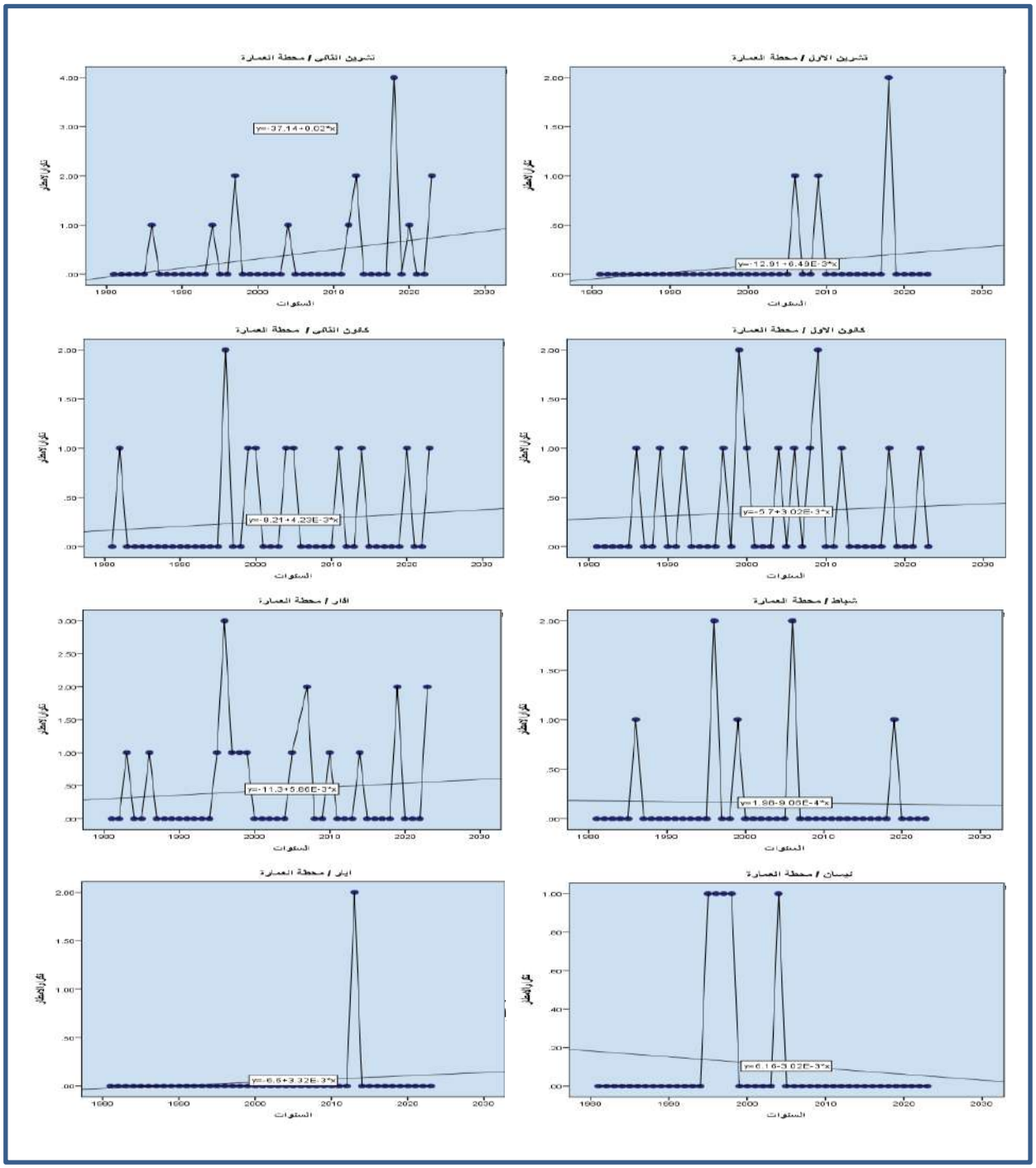
وعلى مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الاشهر في هذه المحطة اتجاها معنويا بلغ (0.1) باستثناء شهر تشرين الثاني كما أسلفنا. وقد بلغ معدل التغير العام لهذه المحطة (0.2) يوم طيلة مدة الدراسة.

شكل (49) اتجاه التغير الشهري لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤20) ملم في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (41) وبرنامج (SPSS).

شكل (50) اتجاه التغير الشهري لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤20) ملم في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (42) وبرنامج (SPSS)

وبناءً على تلك المعطيات، تبين ان هناك شهورا سجلت اتجاهات نحو التزايد في جميع محطات الدراسة ولكن بشكل متباين، واشهر اخرى سجلت اتجاهات نحو التناقص الطفيف فقط في محطتي الحسين والعمارة، فبالنسبة لأشهر فصل الخريف سجل شهري تشرين الاول و

تشرين الثاني وفي جميع محطات الدراسة اتجاهات من التزايد بمستوى دلالة معنوية متباينة، اما بالنسبة لأشهر فصل الشتاء فقد سجلت اشهره اتجاهات نحو التزايد في جميع المحطات باستثناء شهر شباط في محطة العمارة الذي سجل اتجاها متناقصا بمستوى طفيف وبدلالة معنوية، اما فصل الربيع فقد شهد شهري اذار ونيسان فيه اتجاها نحو التناقص بمستوى دلالة معنوية في محطة الحسين ، بينما سجل تزايدا في محطة الناصرية لنفس الاشهر آنفة الذكر، في حين سجل شهري اذار وايار اتجاها نحو التزايد وتناقصا في شهر نيسان في محطة العمارة، وجدير بالذكر عدم ظهور تكرارات لشهر ايار في محطة الناصرية طيلة مدة الدراسة.

وهنا لابد من بيان، ان هناك تحولات مهمة في توزيع الامطار الغزيرة جدا خاصة في محطتي الناصرية والعمارة مما قد يرتبط بتغير انماط المناخ الاقليمي او يعكس تقلبات في الامطار الربيعية في محطة الناصرية خصوصا، لذا يلاحظ ان جميع المحطات تتميز باتجاه تصاعدي في الامطار الغزيرة جدا خلال شهري تشرين الاول وتشرين الثاني. ان هذه الزيادة قد تعكس تغيرا في مسار المنخفضات المتوسطية او زيادة في ظواهر الطقس المتطرفة، اما الانخفاض الربيعي في محطة الحسين، قد يرتبط بتأثير مسارات المنخفضات السودانية.

وهو ما تظهره النسب المئوية لحدود هذا المؤشر بحسب المعدلات العامة لأشهر السنة المطيرة، فمن خلال الجدول (35) يظهر ان الاشهر كانون الاول وكانون الثاني سجلا نسبا مئوية اعلى من المعدل العام بلغت (20.9)% في محطة الحسين وتكرار ظهور بلغ (20) سنة لكليهما، وقد سجل شهر كانون الثاني في محطة الناصرية نفس النسبة ولكن بتكرار ظهور لمدة (9) سنوات اما في محطة العمارة فقد كان شهر اذار الاعلى نسبة مسجلا (34.9)% وبتكرار ظهور بلغ (15) سنة.

وفي المقابل فقد كان شهر ايار في محطتي الحسين والعمارة الاقل نسبة عن المعدل العام مسجلا (2.3)% وبتكرار ظهور لمدة سنة واحدة فقط من مدة الدراسة، في حين لم تظهر في محطة الناصرية اي تكرارات تذكر لهذا المؤشر طيلة مدة الدراسة.

اما باقي الاشهر فقد اظهرت تباينا في تسجيل نسبها المئوية فبي جميع المحطات ولكنها عموما تظهر اتجاها نحو انخفاض تكرار ظهورها في حدود هذا المؤشر.

جدول (35) النسب المئوية الشهرية لعدد ايام تساقط الامطار (≤ 20 ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م

المحطة	المعلمات	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار
الحسين	المعدل / يوم	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0
	اعلى من المعدل %	7.0	18.6	20.9	20.9	14.0	11.6	7.0	2.3
	عدد السنوات	3	8	9	9	6	5	3	1
	اقل من المعدل %	90.0	81.4	79.1	79.1	86.0	88.4	93.0	97.7
	عدد السنوات	40	35	34	34	37	38	40	42
الناصرية	المعدل / يوم	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.0
	اعلى من المعدل %	11.6	18.6	14.0	20.9	7.0	20.9	11.6	0.0
	عدد السنوات	5	8	6	9	3	9	5	0
	اقل من المعدل %	88.4	81.4	86.0	79.1	93.0	79.1	88.4	100.0
	عدد السنوات	38	35	37	34	40	34	38	43
العمارة	المعدل / يوم	0.1	0.3	0.3	0.2	0.2	0.5	0.1	0.0
	اعلى من المعدل %	9.3	18.6	23.3	14.0	11.6	34.9	9.3	2.3
	عدد السنوات	4	8	10	6	5	15	4	1
	اقل من المعدل %	90.7	81.4	76.7	86.0	88.4	65.1	90.7	97.7
	عدد السنوات	39	35	33	37	38	28	39	42

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (40 -41 - 42).

2 . المؤشرات الفصلية لتغير امطار منطقة الدراسة:

2 – 1: مؤشر عدد الايام الممطرة الفصلي/ الجفاف (<1 ملم/يوم) (CDD):

ويقصد بهذا المؤشر عدد الايام التي يكون فيها هطول الامطار (اقل من 1) ملم او تنعدم فيها الامطار خلال الفصل الواحد، لذا يتبين من الجدول (36) والاشكال (51 – 52 – 53)، 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.

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، شكل (51).

اما على مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الفصول في هذه المحطة مستوى دلالة معنوية بلغت (0.1)، كما يظهر على الاشكال البيانية الخاصة بهذه المحطة.

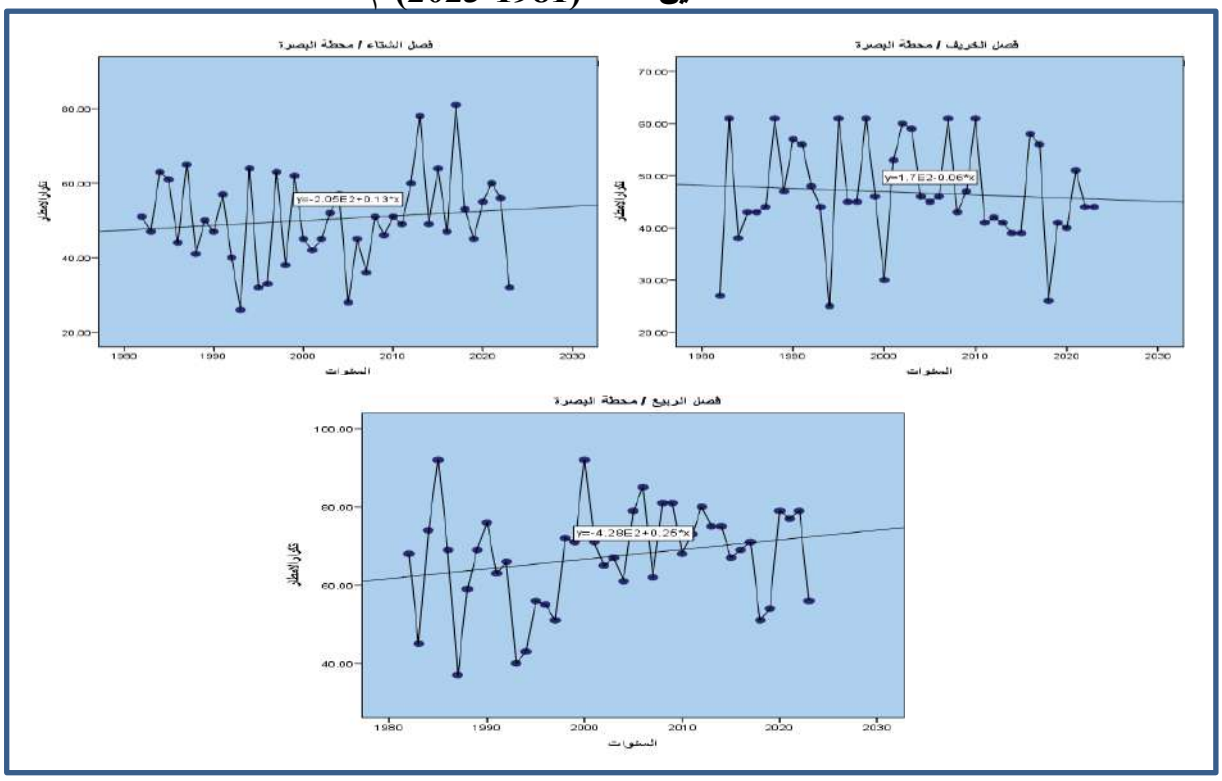
جدول (36) معامل اتجاه ومقدار التغير الفصلي (يوم) ومعنويته للمدة القصوى اليومية لمستويات الجفاف (< 1 ملم/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المحطات / الفصل	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
فصل الخريف	-0.06	-2.6	Δ	-0.14	-6.0	Δ	-0.18	-7.7	Δ
فصل الشتاء	0.13	5.6	Δ	0.27	11.6	*	0.003	0.1	Δ
فصل الربيع	0.25	10.8	Δ	0.08	3.4	Δ	0.05	2.2	Δ

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (43 – 44 - 45) وبرنامج (SPSS).

شكل (51) اتجاهات التغير الفصلية للمدد القصوى لمستويات الجفاف (< 1 ملم/يوم) في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



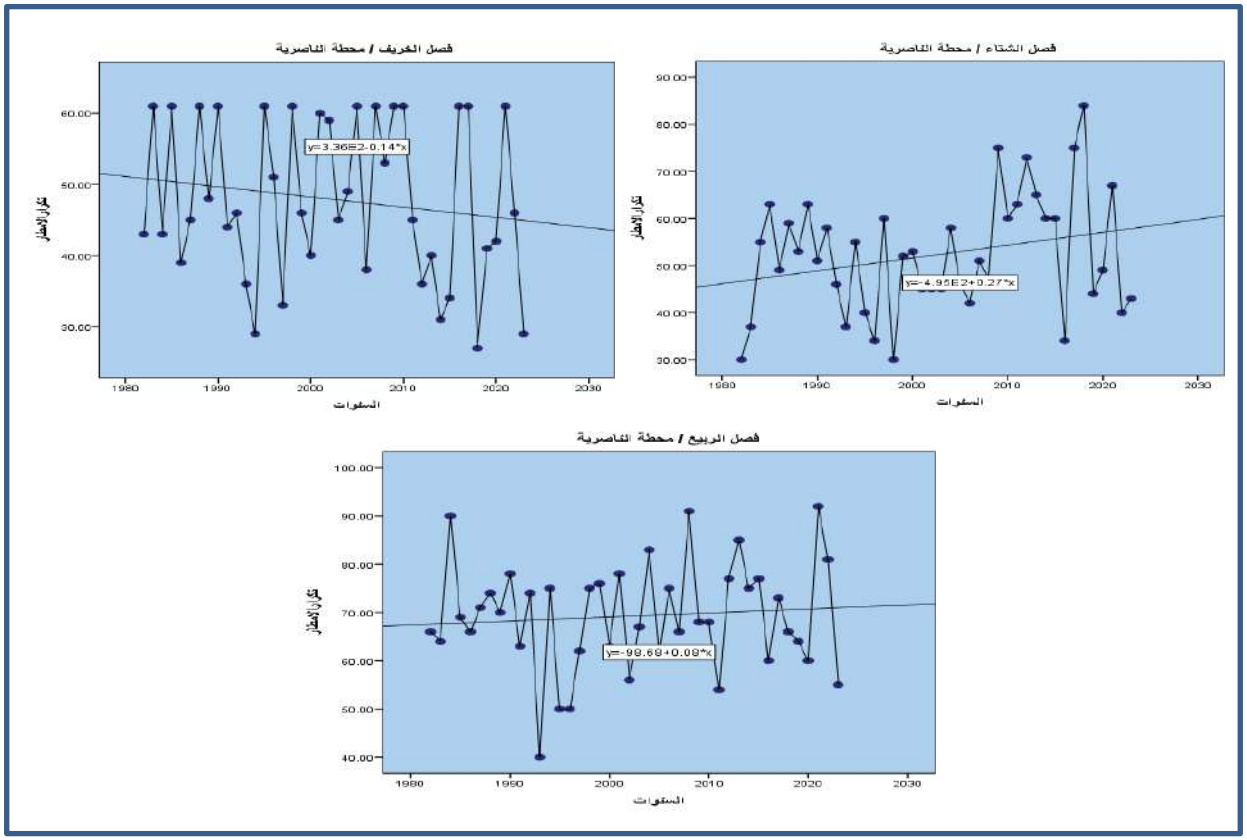
المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (43)

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 هـي الاخرى، اذ سجل فصل الخريف ادنى تناقص باتجاه سلبي ليكون معامل الاتجاه فيها (0.14 -) بمقدار تغير بلغ (6.0 -) يوم، فيما اظهر فصلي الشتاء والربيع تزايدا، حيث سجل فصل

الشتاء اعلى مقادير ارتفاع بمعامل اتجاه (0.27) وبمقدار تغير بلغ (11.6) يوم، تلا ذلك فصل الربيع ليسجل ارتفاعا طفيفا بمعامل اتجاه (0.08) ومقدار تغير بلغ (3.4) يوم، شكل (50).

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)، كما يظهر على الاشكال البيانية الخاصة بهذه المحطة.

شكل (52) اتجاهات التغير الفصلية للمدد القصوى لمستويات الجفاف (< 1 ملم/يوم) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م

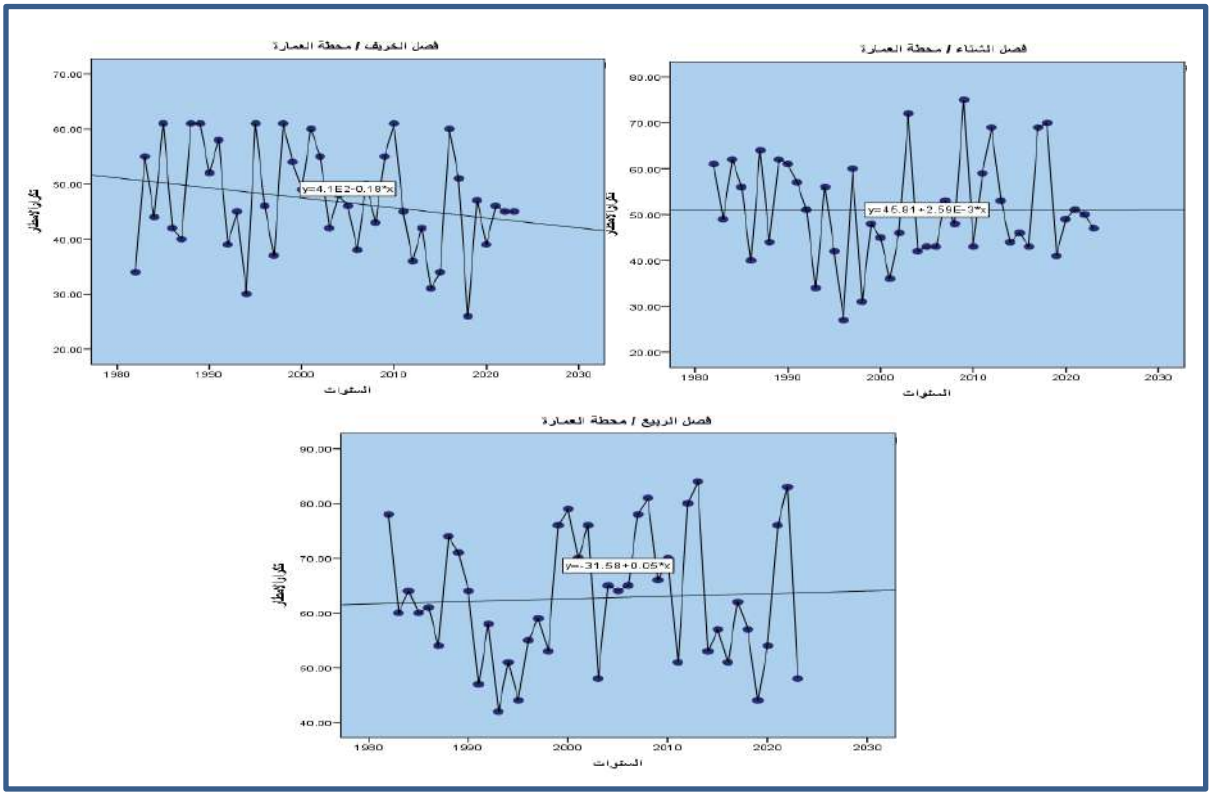


المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (44)

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 بمعامل اتجاه (0.18 -) بمقدار تغير بلغ (7.7 -) يوم، فيما اظهر فصلا الشتاء والربيع تزايدا طفيفا، 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، شكل (53).

اما على مستوى الدلالة الاحصائية، فقد سجلت جميع الفصول في هذه المحطة مستوى دلالة معنوية بلغت (0.1)، كما يظهر على الاشكال البيانية الخاصة بهذه المحطة.

شكل (53) اتجاهات التغير الفصلية للمدد القصوى لمستويات الجفاف (< 1 ملم/يوم) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (45)

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

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

في فصل الربيع كانت القيم المسجلة في محطة العمارة ذات اتجاه ايجابي طفيف في ايام جفاف الربيع بمستوى دلالة غير معنوي، بينما اظهرت محطة الناصرية اتجاها 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 (< 1) ملم الفصلي 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 (37) الذي يظهر النسب المئوية الفصلية لعدد الايام في حدود هذا المؤشر وتكراراته طيلة مدة الدراسة (43) سنة، فقد سجل فصل الخريف نسبا اعلى من المعدل بلغت في محطات

جدول (37) النسب المئوية الفصلية لعدد ايام تساقط الامطار (< 1 ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م

المحطة	المعلمات	الخريف	الربيع	الشتاء
الحسين	المعدل / يوم	45.74	66.76	49.67
	اعلى من المعدل %	50	45.24	47.62
	عدد السنوات	21	19	20
	اقل من المعدل %	50	54.76	52.38
	عدد السنوات	21	23	22
الناصرية	المعدل / يوم	52.5	68.6	51.1
	اعلى من المعدل %	47.6	52.4	45.2
	عدد السنوات	20	22	19
	اقل من المعدل %	52.4	47.6	54.8
	عدد السنوات	22	20	23
العمارة	المعدل / يوم	46.7	62.4	49.4
	اعلى من المعدل %	45.2	50.0	45.2
	عدد السنوات	19	21	19
	اقل من المعدل %	54.8	50.0	54.8
	عدد السنوات	23	21	23

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (43 – 44 – 45).

الحسين والناصرية والعمارة (50–47.6–45.2)% وبتكرار ظهور (21 – 20 – 19) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل (50 – 52.4 – 54.8)% وبتكرار ظهور بلغ (21 – 22 – 23) سنة على التوالي. ما فصل الربيع فقد سجل نسبا اعلى من المعدل بلغت (45.24 – 52.4 – 50.0)% وبتكرار ظهور بلغ (19 – 22 – 21) سنة، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل (54.76 – 47.6 – 50.0)% وبتكرار ظهور بلغ (23 – 20 – 21) سنة على التوالي.

اظهر الشتاء نسبا اعلى من المعدل بلغت - لنفس ترتيب المحطات - (47.62 – 45.2 – 45.2)% وبتكرار ظهور بلغ (20 – 19 – 19) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل (52.38 – 54.8 – 54.8) وبتكرار ظهور بلغ (22 – 23 – 23) سنة على التوالي.

2 – 2: 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 (10) ملم خلال الفصل الواحد. لذا يتبين من الجدول (38) والاشكال (54 – 55 – 56) ان الاتجاه العام لعدد الايام الممطرة اليومية يتجه نحو الانخفاض بقيم سالبة في بعض الفصول مع زيادات طفيفة في فصول اخرى وفي جميع المحطات خلال مدة الدراسة، مع ظهور تباين في الاتجاه العام ومقدار التغير والدلالة الاحصائية، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل.

جدول (38) معامل اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 -2023) م

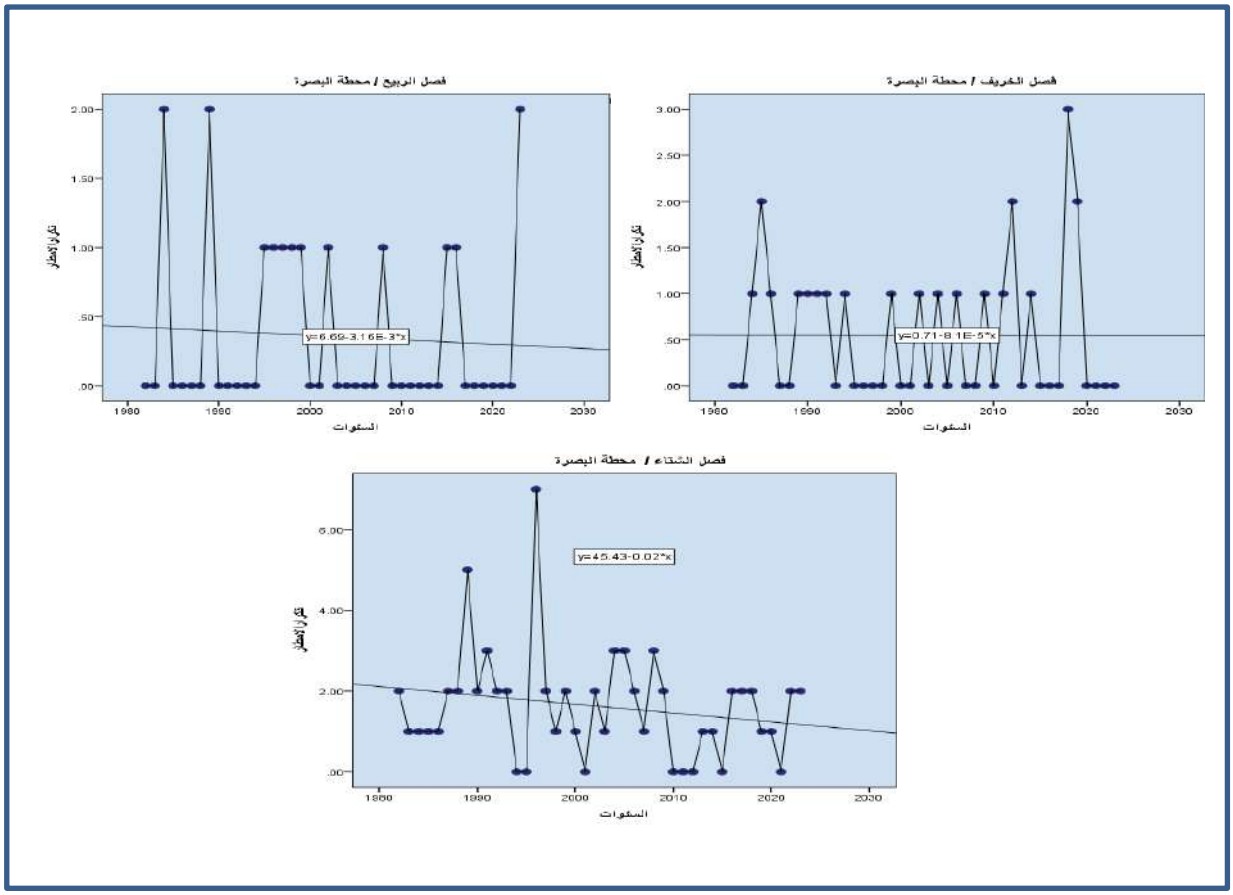
المحطات / الفصل	الحسين			الناصرية			العمارة		
	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
فصل الخريف	-0.001	-0.04	Δ	0.01	0.4	Δ	0.02	0.9	Δ
فصل الشتاء	-0.003	-0.1	Δ	-0.006	-0.3	Δ	0.002	0.09	Δ
فصل الربيع	-0.02	-0.9	Δ	-0.001	-0.04	Δ	-0.004	-0.2	Δ

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (46 – 47 - 48) 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، شكل (54)، مما يؤشر تقاربا في الاتجاه العام مع فصل الخريف. وهو ما تظهره الاشكال البيانية لكل فصل.

شكل (54) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



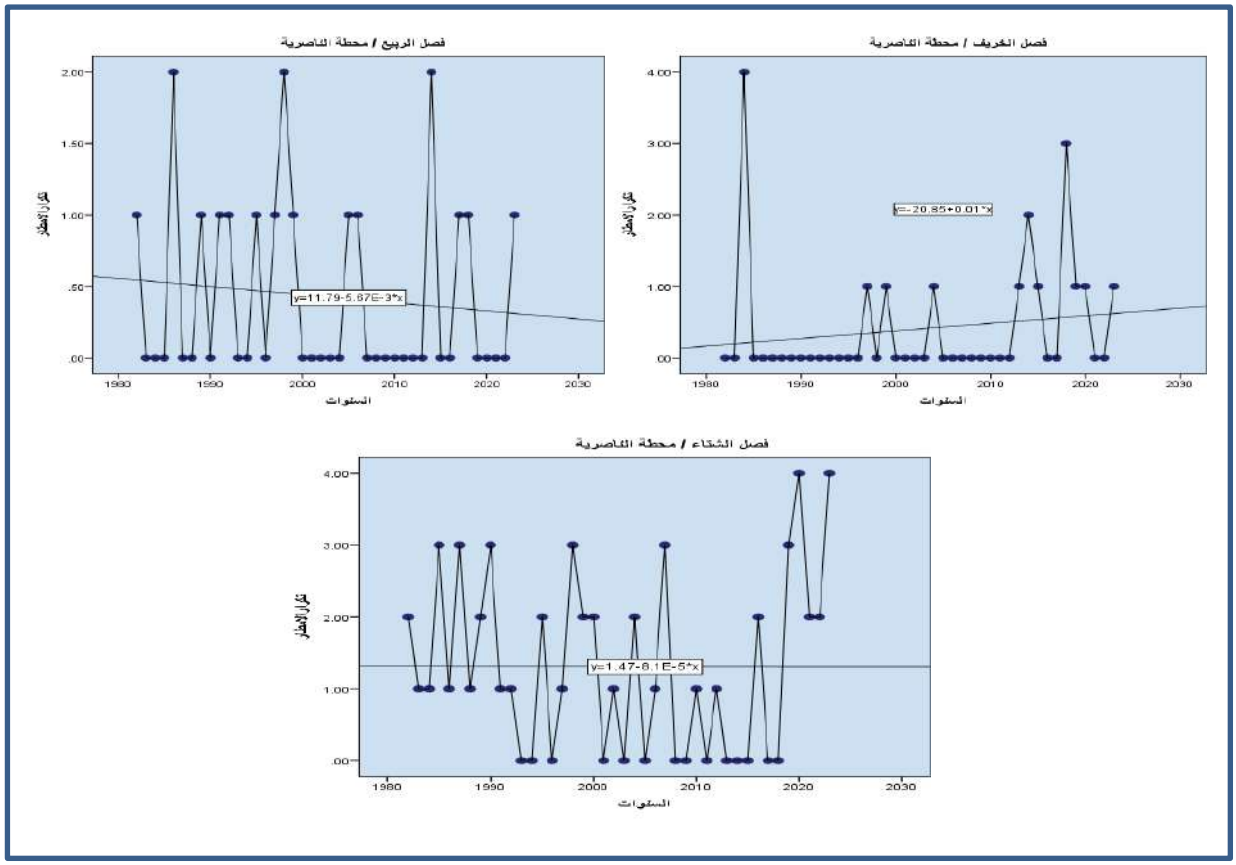
المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (46) وبرنامج (SPSS).

تشترك جميع الفصول في هذه المحطة بمستوى دلالة احصائية متشابهة باتجاه معنوي بلغ (0.1).

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 -) بمقدار تغير بلغ (0.3 -)، شكل (55)، وحسب ما تظهره الاشكال البيانية لكل فصل.

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

شكل (55) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م



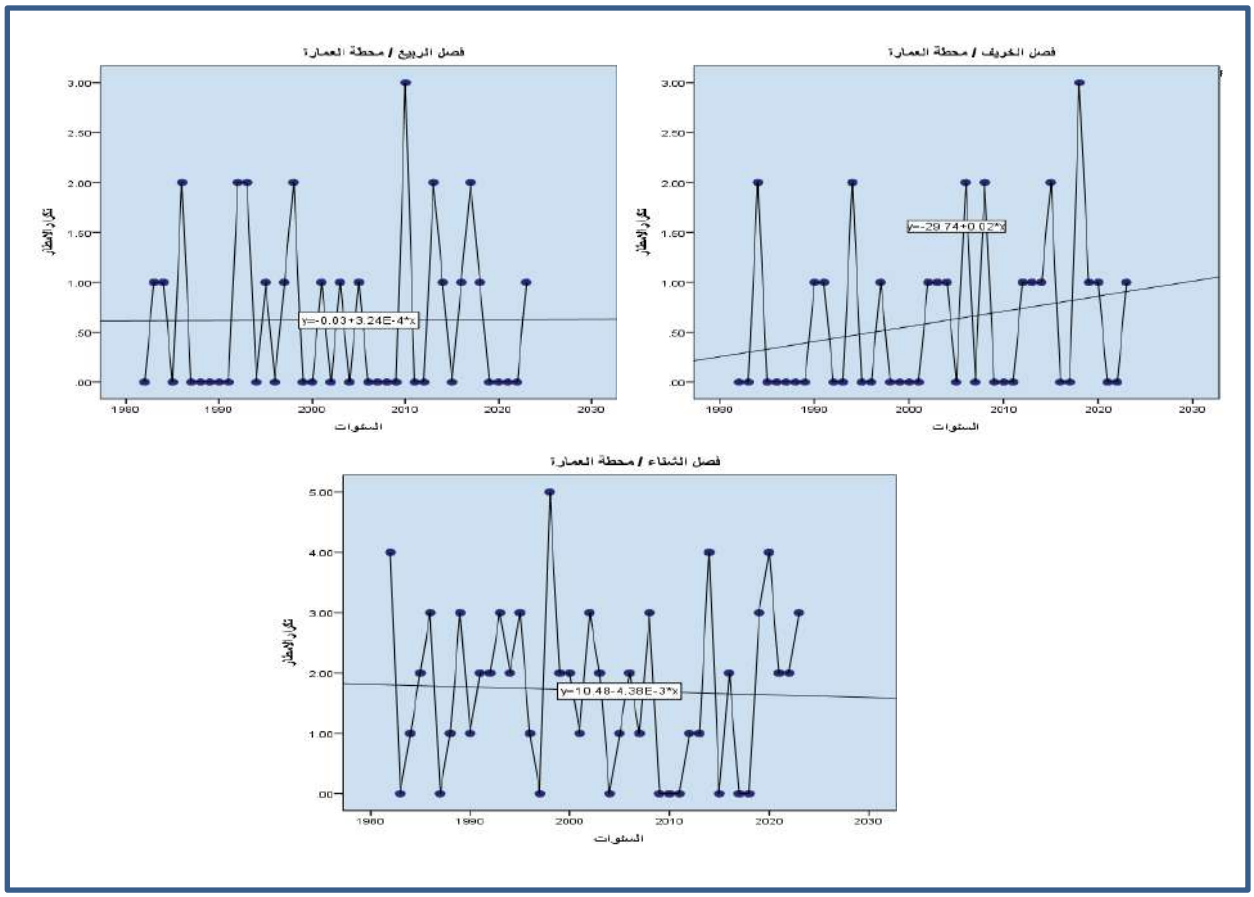
المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (47) وبرنامج (SPSS).

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 (56)، والذي يمكن ان يكون مرتبطا بتراجع المنخفضات الربيعية المؤثرة على المنطقة، وبحسب ما يظهر على الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل.

سجلت جميع الفصول مستوى دلالة احصائية باتجاه معنوي بلغ (0.1) في حدود هذا المؤشر.

شكل (56) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (48) وبرنامج (SPSS).

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 أكثر.

يتضح ذلك بشكل اكبر من خلال جدول (39) الذي يظهر النسب المئوية الفصلية لعدد الايام في حدود هذا المؤشر تكراراته طيلة مدة الدراسة (43) سنة، فقد سجل فصل الخريف نسبا اعلى من المعدل العام بلغت في محطات الحسين والناصرية والعمارة (23.8 – 19.0 – 28.6)% وبتكرار ظهور (10 – 8 – 12) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل (76.2 – 81.0 – 71.4)% وبتكرار ظهور بلغ (32 – 34 - 30) سنة على التوالي.

جدول (39) النسب المئوية الفصلية لعدد ايام تساقط الامطار (10 - 19.9 ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م

المحطة	المعلمات	الخريف	الربيع	الشتاء
الحسين	المعدل / يوم	0.69	0.38	1.71
	اعلى من المعدل %	23.8	16.7	42.9
	عدد السنوات	10	7	18
	اقل من المعدل %	76.2	83.3	57.1
	عدد السنوات	32	35	24
الناصرية	المعدل / يوم	0.60	0.45	1.45
	اعلى من المعدل %	19.0	16.7	38.1
	عدد السنوات	8	7	16
	اقل من المعدل %	81.0	83.3	61.9
	عدد السنوات	34	35	26
العمارة	المعدل / يوم	0.76	0.64	3.29
	اعلى من المعدل %	28.6	21.4	45.2
	عدد السنوات	12	9	19
	اقل من المعدل %	71.4	78.6	54.8
	عدد السنوات	30	33	23

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (46 – 47 – 48).

اما فصل الربيع فقد سجل نسبا اعلى من المعدل العام بلغت (16.7 – 16.7 – 21.4)% وبتكرار ظهور بلغ (7 – 7 – 9) سنة، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل (83.3 – 83.3 – 78.6)% وبتكرار ظهور بلغ (35 – 35 - 33) سنة على التوالي.

اظهر الشتاء نسبا اعلى من المعدل بلغت - (42.9 – 38.1 – 45.2)% على التوالي 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 (24 – 26 - 23) سنة على التوالي.

2 – 3: المؤشر الفصلي لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤20) ملم (R20 mm):

ويقصد بهذا المؤشر عدد الايام التي يكون فيها هطول الامطار اكبر او يساوي (20) ملم (≤ 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 (40) والاشكال (57 – 58 – 59) ان الاتجاه العام لعدد ايام المطر الغزير جدا اليومية يتجه نحو الانخفاض بقيم سالبة في أحد 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.

جدول (40) معامل اتجاه ومقدار التغير الفصلي ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981 -2023) م

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

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

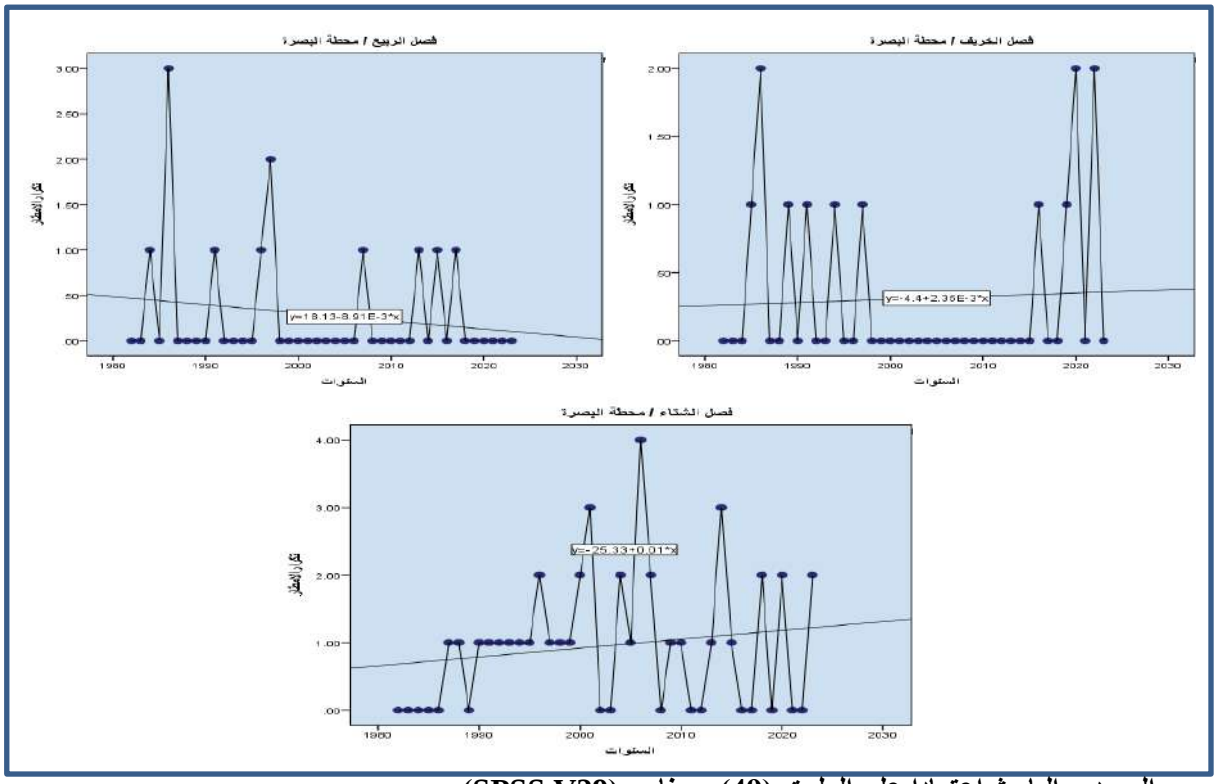
المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (49 – 50 - 51) وبرنامج (SPSS V29).

لذا 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، شكل (57). وقد سجلت جميع الفصول مستوى دلالة باتجاه معنوي بلغ (0.1). كما تظهره الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل.

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 وبمستوى دلالة باتجاه معنوي بلغت (0.1)، كما يظهر على الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل، شكل (58).

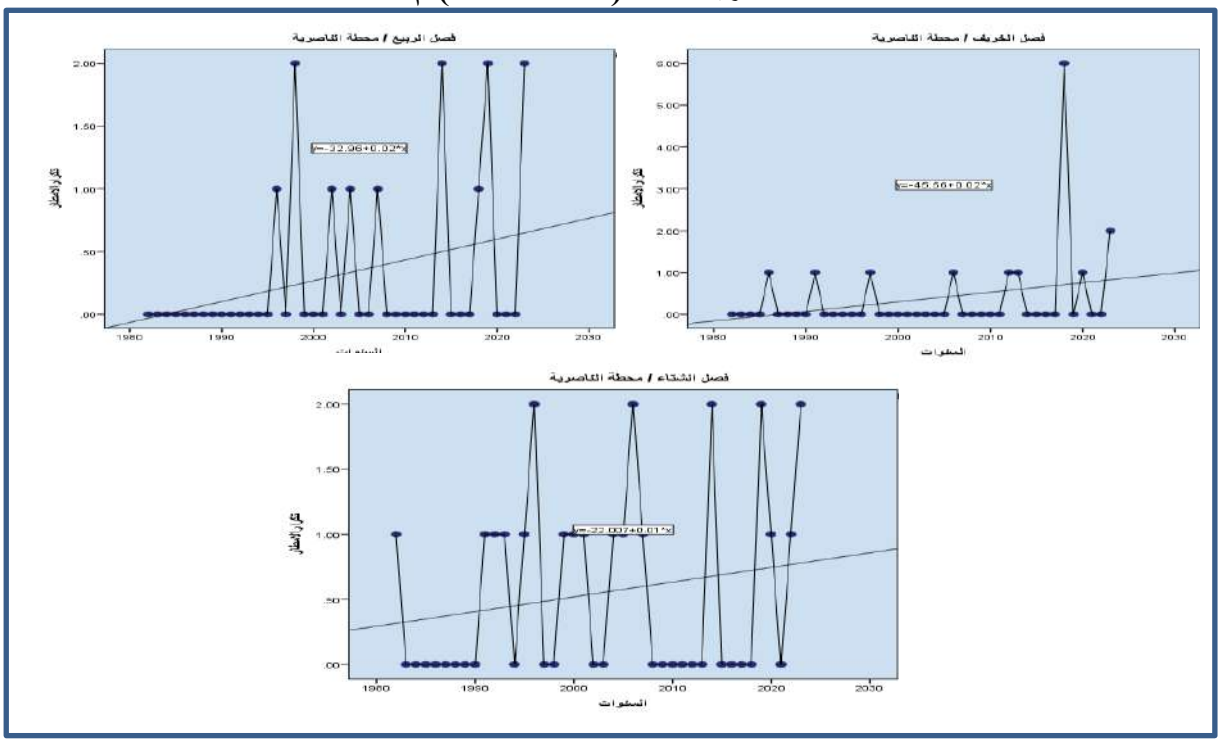
بلغ المعدل العام للتغير في هذه المحطة وبحدود هذا المؤشر (R20mm)، (0.7) يوم طيلة مدة الدراسة.

شكل (57) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (49) وبرنامج (SPSS V29).

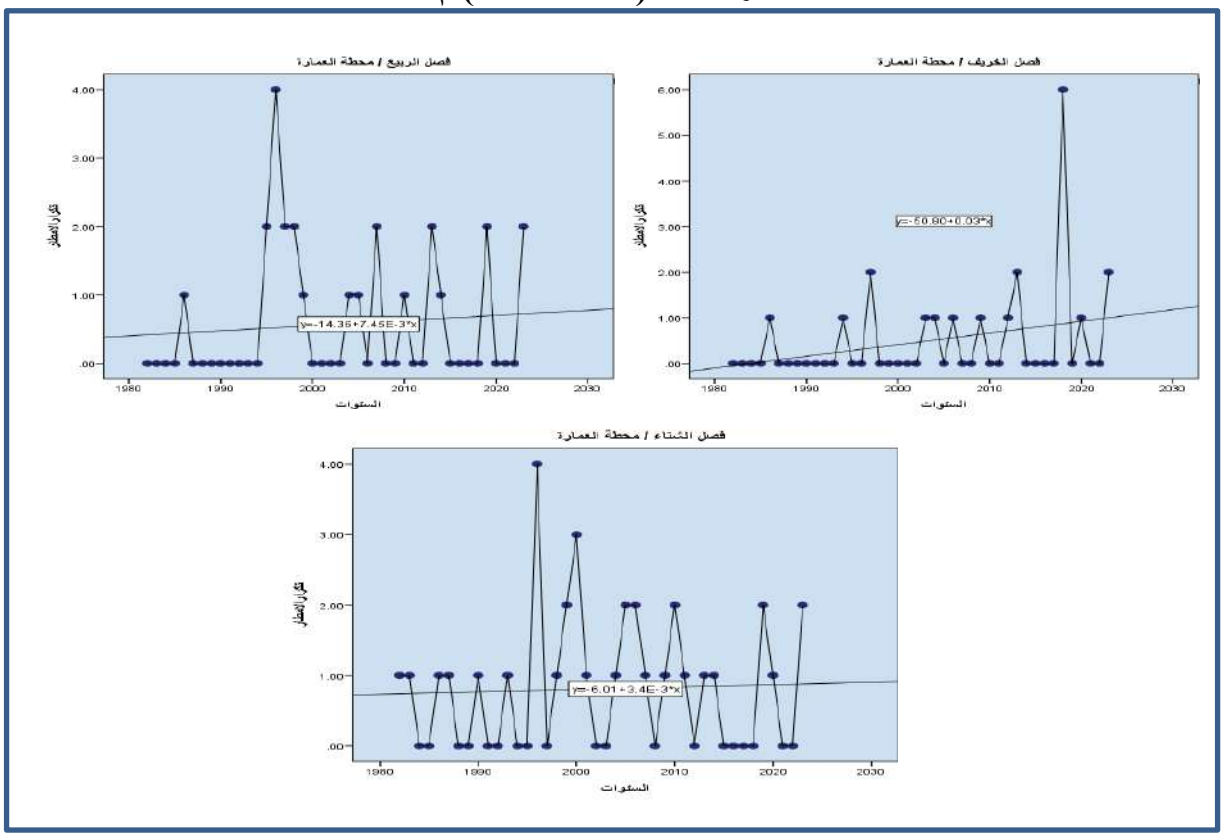
شكل (58) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملحق (50) 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 بمستوى دلالة معنوية بلغت (0.1) لكلا الفصلين الاخيرين، وكما يظهر على الاشكال البيانية الاحصائية لكل فصل، شكل (59).

شكل (59) اتجاهات التغير الفصلية لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (51) وبرنامج (SPSS V29)

ووفق تلك الرؤية يمكن ان نستنتج بان هناك اتجاها في للزيادة 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 قد تكون مرتبطة بتغير انماط مسارات المنخفضات الجوية الماطرة وهو ما يدعم فرضية تأثير التغير المناخي في توزيعات هطول الامطار في منطقة الدراسة. وهو ما تؤكده دراسة سابقة عند تحليل اثر التغيرات الفصلي في عناصر المناخ على شدة موجات الجفاف للمدة (1980 –2017)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[1].

تشكل هذه الزيادات بشكل عام نسبة ضعيفة، ويتضح ذلك من خلال جدول (41) الذي يظهر النسب المئوية الفصلية لعدد الايام في حدود هذا المؤشر وتكراراته طيلة مدة الدراسة (43) سنة، فقد سجل فصل الخريف نسبا اعلى من المعدل بلغت في محطات الحسين والناصرية والعمارة (14.3 – 16.7 – 19.0)% وبتكرار ظهور (6 – 7 – 8) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل (85.7 – 83.3 – 81.0)% وبتكرار ظهور بلغ (36 – 35 – 34) سنة على التوالي.

جدول (41) النسب المئوية الفصلية لعدد ايام تساقط الامطار (≤ 20 ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م

المحطة	المعلمات	الخريف	الربيع	الشتاء
الحسين	المعدل / يوم	0.45	0.43	0.95
	اعلى من المعدل %	14.3	14.3	23.8
	عدد السنوات	6	6	10
	اقل من المعدل %	85.7	85.7	76.2
	عدد السنوات	36	36	32
الناصرية	المعدل / يوم	0.60	0.45	0.71
	اعلى من المعدل %	16.7	14.3	23.8
	عدد السنوات	7	6	10
	اقل من المعدل %	83.3	85.7	76.2
	عدد السنوات	35	36	32
العمارة	المعدل: يوم	0.67	0.71	2.43
	اعلى من المعدل %	19.0	21.4	33.3
	عدد السنوات	8	9	14
	اقل من المعدل %	81.0	78.6	66.7
	عدد السنوات	34	33	28

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (49 – 50 – 51).

اما فصل الربيع فقد سجل نسبا اعلى من المعدل بلغت (14.3 – 14.3 – 21.4)% وبتكرار ظهور بلغ (6 – 6 – 9) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل (85.7 – 85.7 – 78.6)% وبتكرار ظهور بلغ (36 – 36 – 33) سنة.

اظهر فصل الشتاء نسبا اعلى من المعدل بلغت (23.8 – 23.8 – 33.3)% وبتكرار ظهور بلغ (10 – 10 – 14) سنة على التوالي، في حين بلغت النسبة الاقل من المعدل في هذا الفصل (76.2 – 76.2 – 66.7)% وبتكرار ظهور بلغ (32 – 32 – 28) سنة على التوالي طيلة مدة الدراسة.

(1) عمار مجيد مطلك العزاوي، اثر التغيرات الفصلية في عناصر المناخ على شدة موجات الجفاف في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2019، ص د.

3 . المؤشرات الموسمية لتغير امطار منطقة الدراسة:

3 – 1: المؤشر الموسمي لعدد الايام الممطرة / الجفاف (<1 ملم/يوم) (CDD):

ويقصد بهذا المؤشر عدد الايام التي يكون فيها هطول الامطار (اقل من 1 ملم) ويعبر عن المجموع لعدد الايام التي تقل فيها الامطار عن (1 ملم) او تنعدم خلال الموسم المطري الواحد. لذا يتبين من الجدول (42) والشكل (60) ان الاتجاه العام لعدد الايام الممطرة اليومية يتجه نحو الانخفاض بقيم سالبة في محطة واحدة مع زيادات متباينة الاتجاه ومقدار التغير في باقي المحطات خلال مدة الدراسة، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية.

جدول (42) معامل اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته للمدد القصوى في مستويات الجفاف (< 1 ملم/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المتغيرات / المحطات	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
الحسين	0.31	13.3	Δ
الناصرية	0.21	9.0	Δ
العمارة	-0.13	-5.6	Δ

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

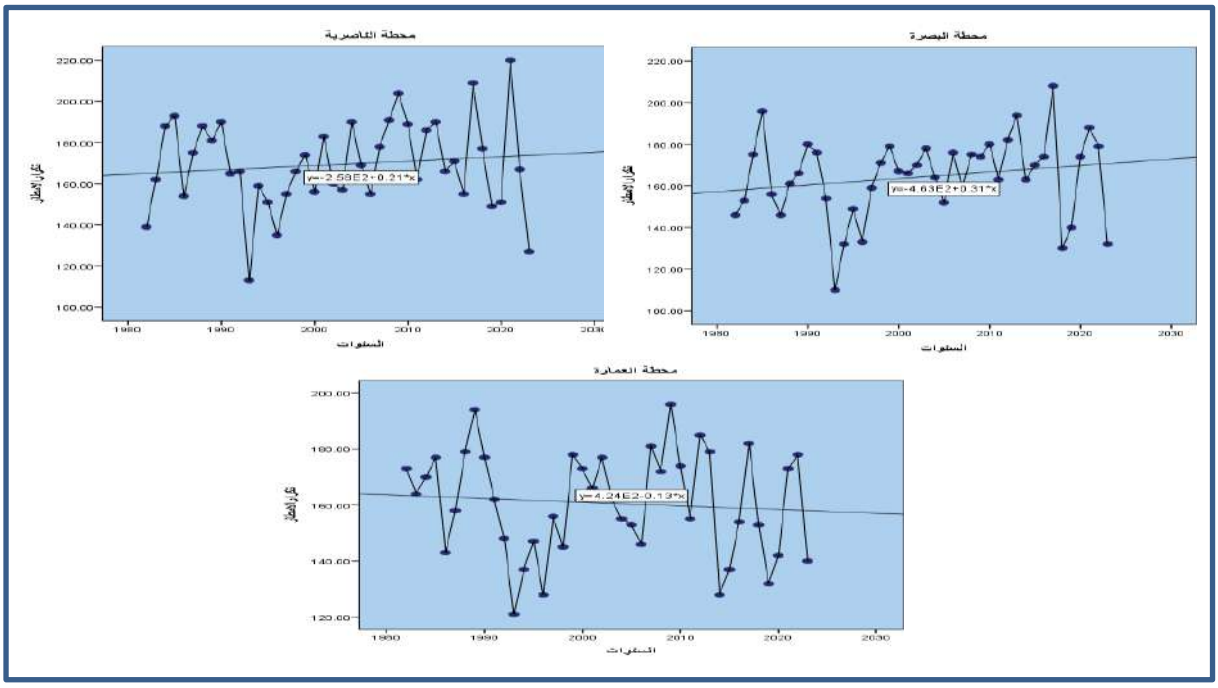
المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (43 – 44 – 45) وبرنامج (SPSS V29).

فقد اظهرت **محطة الحسين** اتجاها ايجابيا بأعلى تغير بين المحطات في عدد الايام التي يكون فيها الهطول المطري منعدم او اقل من (1 ملم) خلال الموسم المطري بمعامل اتجاه (0.31) وبمقدار تغير بلغ (13.3)% يوم، مما يشير الى تزايد ايام الجفاف الموسمية والذي يرتبط في جزء من اسبابه ارتفاع درجات الحرارة وتغير انماط هطول الامطار.

في حين سجلت **محطة الناصرية** مقدار ارتفاع اقل بمعامل اتجاه (0.21) وبمقدار تغير بلغ (9.0) يوم، وهو اتجاه ايجابي متوسط مما قد يعكس تباينا جغرافيا في تأثير التغير المناخي.

اما **محطة العمارة** فقد سجلت انخفاضا باتجاه سلبي بمعامل اتجاه (0.13 -) وبمقدار تغير بلغ (5.6 -) يوم، مما يشير الى تحسن طفيف في هطول الامطار.
اما على مستوى الدلالة الاحصائية فقد كانت معنوية في جميع المحطات اذ بلغت (0.1).

شكل (60) اتجاهات التغير الموسمية للمدد القصوى في مستويات الجفاف (< 1 ملم/يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (43 – 44 - 45) وبرنامج (SPSS V29).

وهو مستوى مرتفع من تزايد ايام الجفاف مما يلقي بأثاره على جميع جوانب الحياة البيئية والاقتصادية. ويتضح ذلك من خلال الجدول (43) الذي يبين النسب المئوية للمعـدلات اليوميـة

جدول (43) النسب المئوية الموسمية لعدد ايام تساقط الامطار (< 1ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 – 2023) م

المحطة	المعلمات	الموسم المطري
الحسين	المعدل / يوم	162.17
	اعلى من المعدل %	47.62
	عدد السنوات	20
	اقل من المعدل %	52.38
	عدد السنوات	22
الناصرية	المعدل / يوم	166.4
	اعلى من المعدل %	52.4
	عدد السنوات	22
	اقل من المعدل %	47.6
	عدد السنوات	20
العمارة	المعدل / يوم	185.6
	اعلى من المعدل %	50.0
	عدد السنوات	21
	اقل من المعدل %	50.0
	عدد السنوات	21

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (43 – 44 – 45).

على المستوى الموسمي، حيث سجلت المواسم المطرية طيلة مدة الدراسة تباينا قليلا في المعدلات العامة والنسب المسجلة، اذ ان معدلاتها الاعلى بلغت وللمحطات الحسين والناصرية والعمارة (50.0 – 52.4 – 47.62)% وبتكرار سنوي بلغ (20 – 22 – 21) سنة على التوالي، في حين بلغت النسب المئوية للمواسم الاقل من المعدل العام (50.0 – 47.6 – 52.38)% وبتكرار سنوي (22 – 20 – 21) سنة طيلة مدة الدراسة.

3 – 2: المؤشر الموسمي لعدد ايام هطول المطر الغزير (10 – 19.9 ملم) (R10 mm):

ويقصد بهذا المؤشر عدد الايام التي يكون فيها هطول الامطار غزير بين(10-19.9 ملم) ويعبر عن المجموع لعدد الايام التي تزيد فيها الامطار عن (10 ملم) خلال الموسم المطري الواحد. لذا يتبين من الجدول (44) والشكل (61) ان الاتجاه العام لعدد الايام الممطرة اليومية يتجه نحو الانخفاض بقيم سالبة في محطة واحدة مع زيادات طفيفة في باقي المحطات خلال مدة الدراسة، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية، مع تباين في الاتجاه العام ومقدار التغير والدلالة الاحصائية.

جدول (44) معامل اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

المتغيرات / المحطات	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
الحسين	-0.03	-1.3	Δ
الناصرية	0.005	0.2	Δ
العمارة	0.01	0.4	Δ

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (46 – 47 – 48) وبرنامج (SPSS V29).

سجلت **محطة الحسين** انخفاضا بقيم سالبة لعدد ايام المطر الغزير الموسمي على مؤشر (R10mm) بمعامل اتجاه (0.3 -) وبمقدار تغير بلغ (1.3 -) يوم، وهو اتجاه تنازلي ضعيف قد ترجع قيمه السالبة الى تناقص تدريجي في التكرارات.

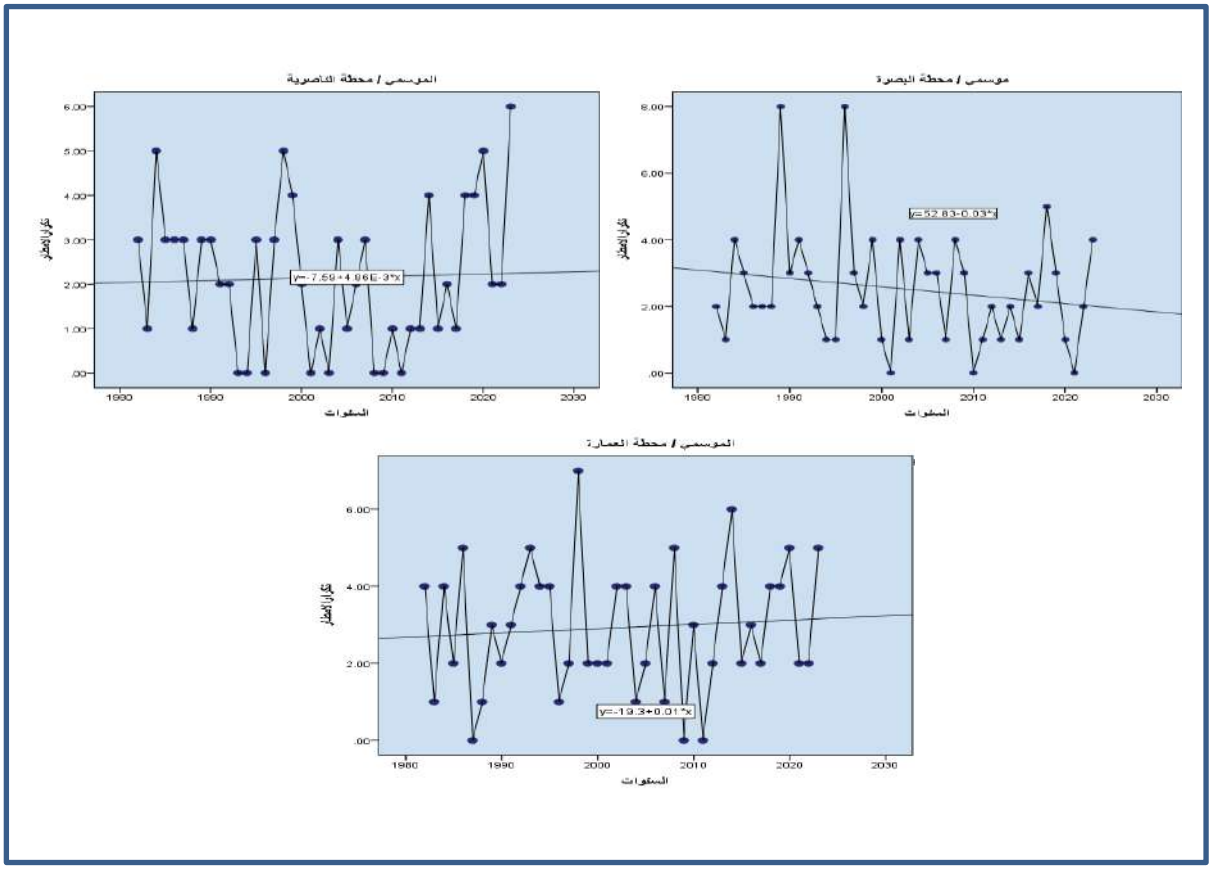
في حين اظهرت **محطة الناصرية** زيادة طفيفة مما قد يؤشر اتجاها تصاعديا ضعيفا بمعامل اتجاه (0.005) وبمقدار تغير (0.2) يوم.

اما **محطة العمارة** فقد كان فيها معدل عدد ايام المطر الغزير في زيادة تظهر اتجاها تصاعديا ضعيفا هي الاخرى الا انه اعلى من محطة الناصرية بمعامل اتجاه (0.01) وبمقدار تغير بلغ (0.4) يوم، وقد ترجع تلك الزيادة الى تغيرات في انماط الطقس مثل تردد المنخفضات الجوية. وكما يظهر على الاشكال البيانية الموسمية لكل محطة.

اظهرت جميع المحطات مستويات الدلالة احصائية معنوية بلغت (0.1) خلال مدة الدراسة.

في ضوء ما ورد آنفا، يمكن ان نستنتج ان محطة الحسين فقط كانت ذات اتجاه تنازلي بقيمة سالبة، بينما حققت محطتي الناصرية العمارة زيادات طفيفة مما يشير الى تقلبات طبيعية للمناخ وتغيرات في انماط الهطول قد تكون مرتبطة ايضا بانحسار الغطاء النباتي او التمدد الحضري لتأثيرهما على درجات الحرارة والتبخر.

شكل (61) اتجاهات التغير الموسمية لأيام هطول المطر الغزير (10 - 19.9) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (43 – 44 – 45) وبرنامج (SPSS V29).

ويؤكد ذلك جدول (45) الذي يبين النسب المئوية للمعدلات اليومية على المستوى الموسمي، اذ سجلت المواسم المطرية طيلة مدة الدراسة تباينا قليلا في المعدلات العامة والنسب المسجلة، اذ ان نسبها الاعلى بلغت وللمحطات الحسين والناصرية والعمارة (35.7 – 35.7 – 45.2)% وبتكرار سنوي بلغ (15 – 15 – 19) سنة على التوالي، في حين بلغت النسب المئوية للمواسم الاقل من المعدل العام (64.3 – 64.3 – 54.8)% وبتكرار سنوي بلغ
(27 – 27 - 23) سنة على التوالي.

جدول (45) النسب المئوية الموسمية لعدد ايام تساقط الامطار (10 - 19.9 ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 -2023) م

المحطة	المعلمات	الموسم المطري
الحسين	المعدل / يوم	2.79
	اعلى من المعدل %	35.7
	عدد السنوات	15
	اقل من المعدل %	64.3
	عدد السنوات	27
الناصرية	المعدل / يوم	2.50
	اعلى من المعدل %	35.7
	عدد السنوات	15
	اقل من المعدل %	64.3
	عدد السنوات	27
العمارة	المعدل / يوم	3.29
	اعلى من المعدل %	45.2
	عدد السنوات	19
	اقل من المعدل %	54.8
	عدد السنوات	23

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (46 – 47 – 48).

3 – 3: المؤشر الموسمي لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤20) ملم (R20 mm):

ويقصد بهذا المؤشر عدد الايام التي يكون فيها هطول الامطار (≤ 20) ملم ويعبر عن المجموع لعدد الايام التي تزيد او تساوي فيها الامطار عن (20) ملم خلال الموسم الماطر. للأشهر) تشرين الاول الى شهر ايار).

لذا يتبين من جدول (46) والشكل (62) ان الاتجاه العام لعدد الايام الممطرة بغزارة على المستوى الموسمي يتميز بالتباين الزماني والمكاني طيلة مدة الدراسة، كما يظهر من الاشكال البيانية الاحصائية لكل محطة، مع تفاوت في الاتجاه العام ومقدار التغير والدلالة الاحصائية.

سجلت **محطة الحسين** زيادة طفيفة جدا في عدد ايام المطر الغزير جدا (R20mm) بمعامل اتجـاه (0.007) وبمقدار تغير - الاقل بين المحطات – (0.3) يوم وبمستوى دلالة ذات اتجاه معنوي بلـغ (0.1)، مما يشير الى ضآلة التغير حيث لم تتجاوز الزيادة نصف يوم خلال مدة الدراسة، وقـــد يرجع ذلك الى موقع المحطة الجغرافي او ثبات انظمتها المطرية بحدود هذا المؤشر وهو ما يظهره الشكل البياني الاحصائي الموسمي.

جدول (46) معامل اتجاه ومقدار التغير الموسمي ومعنويته لعدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م

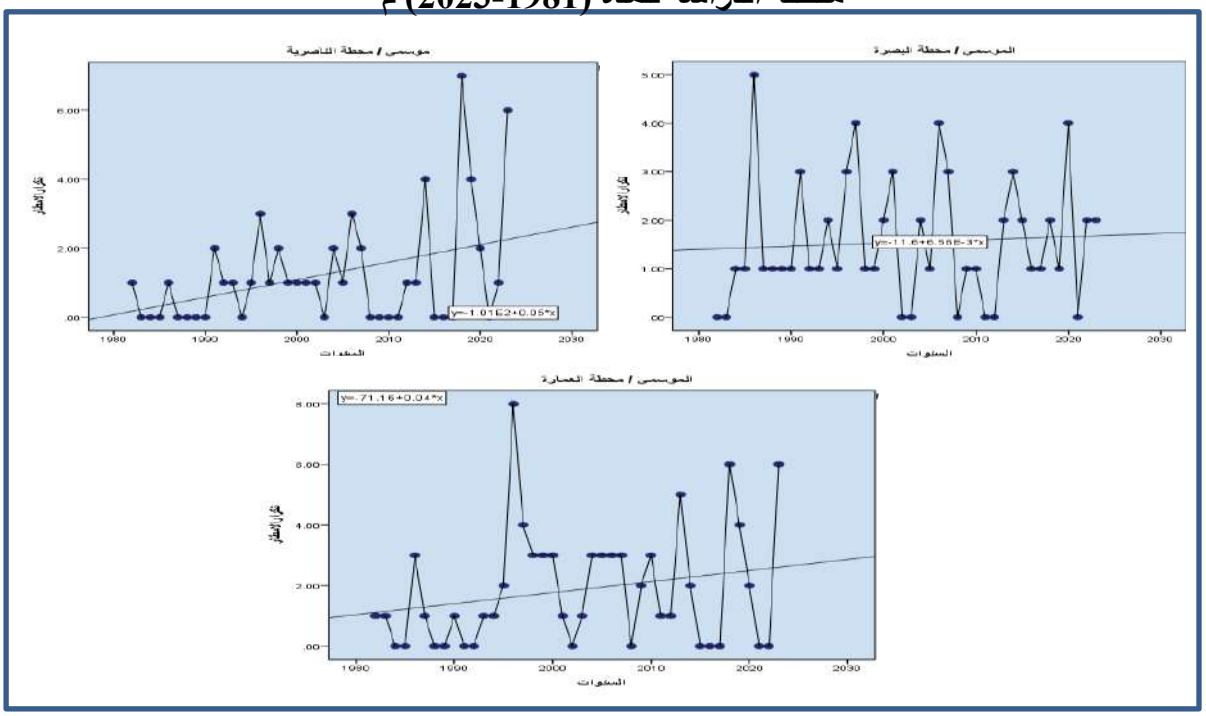
المتغيرات / المحطات	معامل الاتجاه	مقدار التغير	المعنوية
الحسين	0.007	0.3	Δ
الناصرية	0.05	2.2	**
العمارة	0.04	1.7	Δ

*** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.001 / ** الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.01
0 الاتجاه غير معنوي / * الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.05 / Δ الاتجاه معنوي عند مستوى الدلالة 0.1

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (49 – 50 – 51) وبرنامج (SPSS V29)

اما في ما يخص **محطة الناصرية** فقد اظهرت زيادة وتغير ملحوظ أكثر من باقي المحطات بمعامل اتجاه (0.05) وبمقدار تغير بلغ (2.2) يوم وبمستوى دلالة ذات اتجاه معنوي بلغ (0.01) مما قد يعكس تأثيرات بيئية او مناخية محلية خاصة بهذه المحطة كتغير انماط الرياح والرطوبة النسبية، وحسب ما يظهره الشكل البياني الاحصائي الموسمي لها.

شكل (62) اتجاهات التغير الموسمية لأيام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم في محطات منطقة الدراسة للمدة (1981-2023) م



المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (49 – 50 -51) وبرنامج (SPSS V29).

اما **محطة العمارة** فقد حققت زيادة هي الاخرى في عدد ايام المطر الغزير جدا بشكل اقل، بمعامل اتجاه (0.04) وبمقدار تغير بلغ (1.7) يوم وبمستوى دلالة ذات اتجاه معنوي بلغت (0.1)، وهذه المعطيات تضع المحطة في مرتبة متوسطة بالنسبة لباقي المحطات، وحسب ما يظهر على الشكل الاحصائي الموسمي لهذه المحطة.

بناء على ما ذكر آنفا، يتضح بان منطقة الدراسة تشهد تباينا مكانيا واضحا في اتجاهات هطول المطر الغزير جدا وبمعدلات ضعيفة عموما لمحطة الحسين وبدرجة اقل محطة العمارة ثم محطة الناصرية، وهو ما قد يرتبط في جزء من اسبابه اساسا بالاحترار العالمي الذي كان ذا تأثير كبير جدا على التساقط ودرجات الحرارة كما ورد في تقرير البنك الدولي [1]، مما يشير الى تغير مناخي حقيقي ناشئ من تغير مناخي أكبر، مع حالة من التركيز في محطة الناصرية بدلالة احصائية معنوية واضحة.

يؤكد ذلك جدول (47) الذي يبين النسب المئوية للمعدلات اليومية على المستوى الموسمي، اذ سجل المواسم المطرية طيلة مدة الدراسة تباينا قليلا في المعدلات العامة و النسب المسجلة في حدود المؤشر الموسمي للمطر الغزير جدا، اذ ان نسبها الاعلى فوق المعدل العام لمحطات الحسين والناصرية والعمارة بلغت (28.6 – 28.6 – 38.1)% و بتكرار سنوي بلغ (12 – 12 – 16) سنة على التوالي، في حين بلغت النسب المئوية للمواسم الاقل من المعدل العام (71.4 – 71.4 – 61.9)% و بتكرار سنوي بلغ (30 – 30 – 26) سنة على التوالي طيلة مدة الدراسة.

جدول (47) النسب المئوية الموسمية لعدد ايام تساقط الامطار (≤ 20ملم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1981 -2023) م

المحطة	المعلمات	الموسم المطري
الحسين	المعدل / يوم	1.83
	اعلى من المعدل %	28.6
	عدد السنوات	12
	اقل من المعدل %	71.4
	عدد السنوات	30
الناصرية	المعدل / يوم	1.76
	اعلى من المعدل %	28.6
	عدد السنوات	12
	اقل من المعدل %	71.4
	عدد السنوات	30
العمارة	المعدل / يوم	2.43
	اعلى من المعدل %	38.1
	عدد السنوات	16
	اقل من المعدل %	61.9
	عدد السنوات	26

المصدر: الباحث اعتمادا على الملاحق (49 – 50 – 51)

(1) World Bank، Climate extremes، regional impacts and the case for resilience، A report the world bank، Washington DC، USA، 2013، P20.

الخلاصة

تبين ان هناك زيادة في عدد ايام هطول الامطار الفصلية في حدود مؤشر (< 1 ملم) مما يدلل على اتجاه المنطقة الى مزيد من الجفاف خلال السنة المطيرة بشكل متباين في محطات الدراسة وخصوصا في فصل الخريف.

اما عدد ايام المطر الغزير (R10mm) على اساس فصلي فقد سجل اعلى تباين بين المحطات المدروسة، مع حالة من الاستقرار النسبي شتاء مع تأشير فصل (الربيع) اتجاها تنازليا وخصوصا في محطتي الحسين والناصرية، مع تسجيل تناقص طفيف خلال فصل (الشتاء) في المحطتين اعلاه وزيادة طفيفة في محطة العمارة.

اما التغير الفصلي لمؤشر عدد ايام هطول المطر الغزير جدا (R20mm) ليظهر زيادة طفيفة وخصوصا في فصل (الخريف) في محطتي الناصرية والعمارة مع تصاعد قوي لمحطة الناصرية في فصل (الشتاء) وبالمقابل ظهر انخفاضا واضحا في محطة الحسين (شتاء) مع استقرار نسبي لفصل (الربيع) بمعدلات متقاربة بين المحطات الثلاث.

ظهر ارتفاع في المعدل العام الموسمي لحدود مؤشر الهطول اقل من (1 ملم) في منطقة الدراسة طيلة مدتها. وهو مستوى مرتفع للمدد القصوى في مستويات الجفاف فيها.

اما التغير الموسمي بحدود مؤشر المطر الغزير (R10mm) فقد كانت هناك زيادة طفيفة في محطتي الناصرية والعمارة، وتناقص باتجاه سلبي في محطة الحسين

اما في ما يخص حدود مؤشر المطر الغزير جدا (R20mm) تبين ان منطقة الدراسة تشهد تباينا موسميا مكانيا واضحا في اتجاهات هطول الامطار عموما بمعدلات ضعيفة في وخصوصا في محطتي الحسين والناصرية مع خصوصية للتركز المطري في محطة الحسين وتأشير زيادة طفيفة في محطة العمارة.

النتائج

النتائـــــج

توصلت الدراسة الى نتائج مهمة على مستوى حساب التغيرات الحاصلة في طقس ومناخ جنوبي العراق للمدة (1981 – 2023) م الشهرية والفصلية والموسمية وعلى مستوى اليومية للمؤشرات المستعملة فيها للمحطات **(الحسين/البصرة – الناصرية – العمارة)**، وقد كانت :

اولا: متوسطات درجات الحرارة (°م):

1. **الشهرية:** سجلت المحطات الثلاث متوسطات درجات حرارة شهرية بلغت (26.1 – 25.8 – 25.3)°م على التوالي. بمقادير تغير بلغت (3.2 – 3.0 – 3.0)°م في حين بلغت المتوسطات العظمى (33.4 – 32.8 – 32.5)°م على التوالي. بمقادير تغير بلغت (3.4 – 3.5 – 2.2) اما المتوسطات الصغرى فقد بلغت (18.2 – 18.4 – 19.4)° م بمقادير تغير بلغت (2.9 – 3.4 – 2.9)°م على التوالي.
2. **الفصلية:** سجلت المحطات الثلاث متوسطات درجات حرارة فصلية بلغت (3.1 – 2.9 – 3.1)° م على التوالي. في حين بلغت المتوسطات العظمى (3.3 – 3.5 – 2.1) °م على التوالي. اما المتوسطات الصغرى فقد بلغت (2.8 – 3.4 – 2.6)°م على التوالي.
3. **الموسمية**: سجلت المحطات الثلاث متوسطات درجات حرارة موسمية بلغت (2.6 – 2.6 – 2.6)°م على التوالي. في حين بلغت المتوسطات العظمى (3.0 – 3.4 – 2.2)°م على التوالي. اما المتوسطات الصغرى فقد بلغت (2.2 – 3.0 – 2.2)°م على التوالي.

ثانيا: معدلات الرطوبة النسبية (%):

1. **الشهرية:** سجلت المحطات الثلاث معدلات رطوبة نسبية شهرية بلغت (40 – 40 – 44)% على التوالي بمقادير تغير بلغت (5.1-)،(10.2 -)، (6.4 -) % على التوالي.
2. **الفصلية:** سجلت المحطات الثلاث مقادير تغير للرطوبة الفصلية بلغت (5.3-)،(10.2-) – (7.2-)% على التوالي.
3. **الموسمية:** سجلت المحطات الثلاث معدلات رطوبة موسمية بلغت (5.6-)، (6.5-)، (10.8-)% على التوالي.

ثالثا: معدلات الامطار (ملم):

1. **الشهرية:** سجلت المحطات الثلاث معدلات امطار شهرية للمجاميع السنوية للهطول بلغت (128.1 – 122.5 – 172.9) ملم على التوالي بمقادير تغير شهرية بلغت (6.9 -) – (1.1 -) – (2.7) ملم على التوالي.
2. **الفصليـة:** سجلت المحطات الثلاث معدلات امطار فصلية بلغت (6.3 -)، (3.7 -)، (2.0 -) ملم على التوالي.
3. **الموسمية:** سجلت المحطات الثلاث معدلات امطار موسمية بلغت (6.9 -)، (0.9 -) – (2.6 -) ملم على التوالي.

رابعا: مؤشرات التغير ونسبها المئوية للأمطار اليومية:

1. **الشهرية:** سجلت المحطات الثلاث مقادير تغير شهرية للأمطار في حدود المؤشر **(< 1ملم)** بلغت (1.7)،(1.4)، (0.1 -) يوم على التوالي.

بينما كانت في حدود مؤشر المطر الغزير **(R10mm)**(0.05 -)– (0.05) – (0.09) يوم على التوالي.

في حين كانت مقادير التغير في حدود مؤشر المطر الغزير جدا **(R20mm)** (0.05 - 0.3 – 0.2) يوم على التوالي.

سجل المعدل العام لمقدار **التغير الفصلي** لعدد ايام التساقط بحدود المؤشر **(< 1 ملم/يوم)** لفصول (**الخريف – الشتاء – الربيع**)، فقد سجلت **محطة 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 (47.6 – 52.4 – 45.2) % 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 (85.7 – 76.2 – 83.3)% اقل من المعدل العام، على التوالي. اما **محطة العمارة** فقد بلغ مقدار التغير فيها (0.1 – 0.3 – 1.2) يوم وبنسبة (78.6 – 66.7 – 81.0)% اقل من المعدل العام، على التوالي.

اما **مقدار التغير الموسمي** للمحطات الثلاث، فقد بلغ بحدود المؤشر**(< 1 ملم/يوم)** في **محطة الحسين** (13.3) يوم وبنسبة (52.38)% اعلى من المعدل العام. و **محطة الناصرية** (9.0) يوم بنسبة (47.6)%اعلى من المعدل العام. و **محطة العمارة** (5.6 -) يوم بنسبة (50.0)% اعلى من المعدل العام، على التوالي.

بلغ مقدار التغير الموسمي لعدد ايام الهطول بحدود مؤشر المطر الغزير **(R10mm)**، في **محطة الحسين** (1.3 -) يوم بنسبة (64.3)%، اقل من المعدل العام. وفي **محطة الناصرية** (0.2) يوم بنسبة (64.3)% اقل من المعدل العام. وفي **محطة العمارة** (0.4) يوم وبنسبة (54.8)% اقل من المعدل العام.

بلغ مقدار التغير الموسمي لعدد ايام الهطول المطري الغزير جدا **(R20mm)** في **محطة الحسين** (0.3) يوم بنسبة (71.4)% اقل من المعدل العام. وفي **محطة الناصرية** (2.2) يوم بنسبة (71.4)% اقل من المعدل العام. وفي **محطة العمارة** (1.7) يوم بنسبة (61.9)% اقل من المعدل العام.

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

أولاً: المصادر العربية:

الكتب والمراجع:

1- البطيبحي، عبد الرزاق محمد، طرائق البحث الجغرافي، الموصل، مطبعة جامعة الموصل، 1989.

2- الجبوري، سلام هاتف احمد، علم المناخ التطبيقي، كلية التربية (ابن رشد للعلوم الانسانية)، جامعة بغداد، 2014.

3- جحالي، علي شنشول، الاسس العلمية لإنجاز البحوث العلمية، قسم الاقتصاد، كلية الادارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية، بغداد، 2002.

4- الحساني، مصطفى فلاح، مناخ العراق – اسس وتطبيقات، دار مسامير للطباعة والنشر، السماوة، 2020.

5- الدزيي، سالار علي خضر، مناخ العراق القديم والمعاصر، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، 2013.

6- الدزيي، سالار علي خضر، التحليل العملي لمناخ العراق، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع، بغداد، 2010.

7- ريدباث سي، اج، اي، واخرون، ترجمة سالار علي خضير الدذيي، دراسات في مناخ العراق، دلير للطباعة والنشر، 2020 .

8- سلطاني قدرة الله جيم، مناخ العراق وشبه جزيرة العرب، ترجمة سالار علي خضير الدذيي، دلير للطباعة والنشر،2020 .

9- السعدي، عباس فاضل، جغرافية العراق – اطارها الطبيعي- نشاطها الاقتصادي- جانبها البشري، جامعة بغداد، 2009.

10- السامرائي، قصي عبد المجيد، المناخ والاقاليم المناخية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، الطبعة العربية، 2008، ص 144.

11- السلطان، عبد الغني جميل، الجو عناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة، بغداد، 1985.

12- الشلش، علي حسين، مناخ العراق، جامعة البصرة، 1988.

13- الشواوره، علي سالم، جغرافية علم المناخ والطقس، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان،2012.

14- طريح، عبد العزيز، المناخ التطبيقي، دار الفكر العربي للنشر، القاهرة، 2010.

15- العوامي، سعد ادريس، اسس علم المناخ، دار الكتب الوطنية، بنغازي، ليبيا، 2017.

16- المالكي، عبد الله سالم عبد الله، جغرافية العراق الاقليمية، ط 2، 2023.

17- المالكي، على عبد الله سالم، الانماط المناخية في العالم وفقا لتصنيف كوبن – اسس وتطبيقات، 2023.

18- معروف، فلاح جمال، والطيف، بشير ابراهيم، و علي، سلام فاضل، جغرافية العراق الطبيعية السكانية والاقتصادية دراسة في الجغرافية الاقليمية، دار دجلة للنشر والتوزيع، عمان، 2015.

19- الموسوي، علي صاحب، وابو رحيل، عبد الحسن مدفون، مناخ العراق، مطبعة الميزان، النجف الاشرف، 2013.
20- موسى، علي حسن، موسوعة الطقس والمناخ، نور للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، 2006.
21- النداف، نزار، أطلس الوطن العربي والعالم، دار القلم العربي، ط 20، سوريا، حلب، 2011.
22- الوائلي، علي عبد الزهرة كاظم، اسس ومبادئ الطقس والمناخ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، قسم الجغرافية، 2005.

الرسائل والاطاريح:

1- ال بو علي، علي مجيد ياسين، علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالأمطار وظاهرة الغبار في وسط وجنوب شرق العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2008.
2- الاسدي، كاظم عبد الوهاب، تكرار المنخفضات الجوية واثرها في طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1991.
3- بندر، قصي كاظم عليوي، اثر تباين سمك المستوى 1000 – 500 هكتوباسكال في بعض عناصر وظواهر مناخ العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2021.
4- بيداويد، جول ميخائيل طليا، مراكز وامتدادات المنظومات الضغطية السطحية والعليا واثرها في مناخ العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2015.
5- الجعيفري، براق فاضل مفتن، التركز المطري اليومي في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط، 2022.
6- الحريشاوي، ساره صادق عبد السادة، التغير في بعض مؤشرات الحالات المناخية شديدة الحدة في جنوب العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة ميسان، 2021.
7- حسين، نيران علي، اثر المنخفضات الجوية الداخلة في تحديد كمية الامطار الساقطة على العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى، 2017.
8- حمادي، هبه خالد قدوري، التفرد المناخي في العراق واثر نماذج التبدل فيه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة سامراء، 2022.
9- الخالدي، حنان صبار محمد، تحليل اتجاه المدى الحراري وتوقعاته المستقبلية في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2020.
10- الخزرجي، ساره محمد عبد الوهاب، الضوابط المناخية واثرها في تقدم او تأخر بداية الموسم المطري في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2012.

11- دامج، ياسر مسلم كاظم، اثر التغير المناخي في تغير العلاقة بين عدد ايام بفاء المنظومات الشمولية وظواهر الطقس القاسي فوق العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2018.
12- الدزيي، سالار علي خضر، التنبؤ باستخدام بيانات الغطاء الغيمي في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2005.
13- الدلفي، اسيل جميل لفته، تذبذب كمية الامطار وعلاقتها بظاهرة الجفاف في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2014.
14- الذهيباوي، علي نجم حسين شمخي، المرتفع السيبيري الحاجزي واثره في طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة ميسان، 2020.
15- الربيعي، شهلاء عدنان محمود، تكرار المرتفعات الجوية واثرها على مناخ العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2001.
16- الساعدي، زهراء كريم، اثر تغير المناخ في تغير المنظومة الضغطية المتوسطية فوق العراق وآثارها المناخية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2021.
17- السامرائي، عبد الله دخيل حسن، النمذجة الرقمية للمنخفضات الجوية في العراق باستخدام لغة باثيون، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2023.
18- السعيدي، علي غليس ناهي، اثر تغير المناخ في تغير المنظومات الشمولية السطحية المؤثرة في العراق خلال الفصل المطير، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة، 2011.
19- سقاالله، شهد حسني، اثر التغير المناخي المحتمل على الامطار في جنوب الاردن، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، جامعة مؤته، 2015.
20- شبر، مهند حطاب، موجات الحر والبرد واثارها البيئية في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2016.
21- شنيشل، بلسم شاكر، الاتجاهات العامة لتكرار الكتل الهوائية المؤثرة في مناخ العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2015.
22- صالح، بشرى احمد جواد، الجبهات الهوائية، تكراراتها ومساراتها وآثارها الطقسية على مناخ العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2000.
23- صالح، بشرى احمد جواد، تباين ارتفاع مستويات الضغط القياسية واثرها في بعض مظاهر التكاثف في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2007.
24- الطائي، اسماء محمد عباس، اتجاهات التغير في مناخ محافظة ميسان وبعض تأثيراته البيئية، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية، جامعة ميسان، 2022.
25- الطويل، صفا احمد خليل، تحديد وتحليل التركز المطري شمالي العراق للمدة 1979 – 2014، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، 2018.
جامعة المثنى، 2023.

26- عبد الرحمن، ميسره عدنان، المنظومات الضغطية المندمجة وتأثيرها على الظواهر الطقسية والمناخية في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2013.
27- العزاوي، عمار مجيد مطلك، تحليل اثر التغيرات الفصلية في عناصر المناخ على شدة موجات الجفاف في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 201، ص د.
28- علي، مصطفى قاسم، اثر التغير المناخي في تفير خصائص المرتفعات الجوية المؤثرة على العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)،كلية الآداب، جامعة بغداد، 2018.
29- العميدي، رزاق حسين هاشم، التباين المكاني لخصائص الامطار في العراق 1980-2012، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الكوفة، 2016.
30- القاضي، تغريد احمد عمران، اثر المنخفضات الحرارية في طقس ومناخ العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2006.
31- كاظم، احلام عبد الجبار، الكتل الهوائية، تصنيفها وخصائصها دراسة تطبيقية على مناخ العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1996.
32- الكناني، مالك ناصر عبود، تكرار المنظومات الضغطية واثرها في تباين خصائص الرياح السطحية في العراق (دراسة في المناخ الشمولي)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد،2011.
33- الكناني، نهاد خضير كاظم، تحليل زماني ومكاني لخصائص الامطار الساقطة وسلاسلها الزمنية في العراق للتنبؤ بسنوات الجفاف، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2005.
34- معيوف، حوراء علي عودة، الرياح الجنوبية الشرقية وتأثيرها في امطار محافظة ذي قار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب جامعة، ذي قار، 2021.
35- النافعي، احمد عصام عبد النبي حنون، التعتيم الشمسي واثره في تباين قيم الرطوبة النسبية والتبخر في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، الجامعة العراقية، 2022.
36- نايل، محمد محمود سليمان، التحليل الجغرافي لدرجات الحرارة في العراق وارتباطها بعناصر المناخ الاخرى، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم الانسانية، جامعة الانبار، 2015.
37- النصراوي، رغد سعد عبد الكاظم، التغيرات الدورية للخصائص المناخية المتطرفة والشاذة في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2023.

الدوريات والمجلات:

1- الاسدي، كاظم عبد الوهاب حسن، احمد جاسم محمد الحسان، اثر التغير المناخي في تغيير خطوط تساوي الرطوبة النسبية في العراق، مجلة آداب البصرة، العدد 67، 2013.
2- البديري، احمد لفته حمد، اتجاهات التغير في درجات الحرارة والامطار في العراق واسقاطاتها المستقبلية، مجلة الآداب، جامعة بغداد، العدد 137، ملحق 2، 2021.

3- البديري، احمد لفته حمد، تحليل تطرفات الامطار اليومية في العراق، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد 150، 2024.
4- بندر، قصي كاظم عليوي، بشرى احمد جواد صالح، التحليل الكمي للعلاقة بين سمك المستوى الضغطي 1000-500 هكتوباسكال وبين درجات الحرارة في العراق للمدة 2008-2018، مجلة كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العدد الاول، 2022.
5- الجصاني، نسرين عواد، دراسة وتحليل مؤشر اختلاف الغطاء النباتي NDVI في مناطق مختارة من العراق، مجلة العلوم الانسانية والطبيعية، المجلد1، العدد5، 2020.
6- الجوذري، علي حمزه الجوذري، التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ في قضاء المسيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافيةGIS، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية، جامعة بابل، العدد 22، 2015.
7- الحساني، مصطفى فلاح، رافد عبد النبي الصائغ، المنظومات الضغطية المؤثرة في تكرار الظواهر الغبارية في محافظة المثنى، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية، العدد 48، 2020.
8- الحساني، مصطفى فلاح، مناخ العراق – اسس وتطبيقات، دار مسامير للطباعة والنشر، السماوة، 2020.
9- الحلو، عبد الكاظم علي جابر، وزنكنه، محمد محمود محمد، التباين المكاني لعناصر المناخ في العراق، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية، جامعة الكوفة، العدد 30، 2022.
10- الدزيي، سالار على خضر، التغيرات في حدود اقاليم معامل اختلاف امطار العراق، مجلة الاستاذ، العدد 210، المجلد الاول، 2014.
11- الدزيي، سالار علي خضر، المراحل التاريخية لتصنيف كوبن المناخي ومحاولة تعديله، مجلة الآداب، المجلد 1 العدد 124، 2018.
12- الدزيي، سالار علي خضر، وحبيب ايمان شلال، العلاقة بين كميات الامطار الساقطة وعدد الايام الممطرة في العراق، مجلة علوم المستنصرية، المجلد 18، العدد 1، 2007.
13- الدزيي، سالار علي خضر، وصالح، بشرى احمد جواد، موجات الرطوبة الصيفية في العراق، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد 83، 2008.
14- السامرائي، قصي عبد المجيد، جوان سمين احمد، اثر الارتفاع في كمية الامطار الساقطة على شمال العراق، مجلة الاستاذ الآداب، العدد الحادي والسبعون، 2008 .
15- السبع، ماجد عبد الله فاضل، احمد محمد عطية، اثر المنخفضات المندمجة في تغير درجات الحرارة في العراق، مجلة مداد الآداب، جامعة كركوك، العدد الخاص بالمؤتمرات 2019- 2020.
16- السعيدي، علي غليس ناهي، تغير نمط سيطرة الامتدادات الضغطية للمنظومات الشمولية السطحية المؤثرة في مناخ العراق خلال الفصل المطير للمدة1950-2001، مجلة ابحاث ميسان، المجلد العاشر، العدد العشرون، 2014.
17- الشلش، علي حسين، القارية سمة اساسية من سمات مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد الحادي والعشرون، 1987.
18- صالح، بشرى احمد جواد، التغيرات في سمك المستوى 1000 – 500 ملليبار واثره في مناخ العراق، مجلة كلية التربية للبنات، الجامعة المستنصرية، المجلد 25، 2014.

19- صالح، بشرى احمد جواد، دور المنخفض الجوي السوداني في التساقط المطري على العراق، الجامعة المستنصرية، مجلة كلية التربية الاساسية، العدد الخامس والستون، 2010.
20- صيام، نادر محمد، الكتل والجبهات الهوائية، مجلة العلوم والتقنية، العدد التاسع والاربعون، 2017.
21- عباس، طالب كريم، وعباس، صدام رزق، التحليل الجغرافي لتكرار بقاء الايام الممطرة لأكثر من يومين في محطات (بغداد والعمارة والحي)، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية، مجلد 21، العدد 42، 2022.
22- عبد، حسين فاضل، طبقات الجو العليا وعلاقتها بالأيام المطيرة في العراق، مجلة جامعة كربلاء العلمية، المجلد السابع، العدد الثاني/ انساني، 2009.
23. كاظم، احلام عبد الجبار، وصالح، اركان عبد الجبار، تحديد المواسم المطرية الرطبة والجافة في العراق وامكانية التنبؤ بها، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد 48، 2015، ص 297.
24. كاظم، فليح حسن كاظم، نيران علي حسين، كمية الامطار الناتجة من المنخفضات المتوسطية على العراق للمدة 2006-2014، مجلة ديالى، العدد السابع والسبعون، 2018.
25. كربل، عبد الاله رزوقي، تكرار حدوث الزوابع الرعدية في العراق، مجلة الآداب، جامعة البصرة، العدد 11، 1989.
26. كريم، طالب عباس، وعبود، صدام رزاق، التحليل الجغرافي لتكرار بقاء الايام الممطرة لأكثر من يومين في محطـات (بغداد والعمارة والحي)، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية، العدد 42، 2022.
27. الكناني، مالك ناصر عبود، تأثير المنخفض الهندي في تسجيل الرطوبة النسبية في العراق، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد الثامن والعشرون، 2016.
28. الكناني، مالك ناصر عبود، تحليل مناخي لتركز الغزارة اليومية في العراق، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد 51، 2023.
29. الكناني، مالك ناصر عبود ، الامطار القياسية اليومية في العراق دراسة شمولية، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد الثامن عشر، 2024.
30. محمد، كريم دراغ، نظرية جفاف منطقة البحر المتوسط، مجلة آداب الكوفة، العدد الرابع، 2009.
31. المشهداني، لطيف ماجد ابراهيم، اثر الغطاء النباتي في المناخ المحلي للمدينة، مجلة كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، العدد الستون، 2009.
32. المعموري، بدر جدوع احمد، ضياء صائب احمد، تحديد مؤشرات التغير المناخي من خلال تحليل كمية الامطار في العراق، مجلة كلية التربية للبنات، الجامعة المستنصرية، مجلد 27 (1)، 2016.
33. مفتن، براق فاضل، مالك ناصر عبود الكناني، تحليل مناخي لتركز الغزارة المطرية اليومية في العراق، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، مجلد 51، العدد 1، 2023.
34. مهدي، رافد صالح، تحليل التغير المناخي على الخصائص الكمية للأمطار والجفاف اليومية في العراق، مجلة واسط للعلوم الانسانية، مجلد 21، العدد 1، ج1، 2025.

35. الموسى، فواز احمد، الكتل الهوائية والاحوال الجوية المرافقة، مجلة الادب العلمي، العدد 95، دمشق، 2021.
36. الهذال، يوسف محمد علي حاتم، تجفيف الاهوار واثره في اختلاف الخصائص المناخية لجنوبي العراق، مجلة ديالى للبحوث الانسانية، العدد الحادي والاربعون،2009.
37. الوائلي، مثنى فاضل علي، والعبودي، قاسم صويح حلبوت، التكرارات الدورية للمنخفضات الجوية وتأثيراتها في دورية امطار العرق، مجلة آداب الكوفة، العدد 55، ج2، 2023.
38. وسمي، حسين جبر، التغير المناخي واثره في درجة حرارة العراق، مجلة كلية التربية الاساسية، جامعة بابل، العدد 12، 2013.
39. وهيب، نزار رزوقي، والاموي، فليح حسن، الظواهر والمحددات المناخية لمحافظة ديالى، مجلة ديالى، العدد السابع والستون، كلية التربية الاساسية، 2015.

ثانيا: المصادر الاجنبية:

1- A.A.Azooz & S.K.Talal, Evidence of Climate change in Iraq, journal of Environment Protection and Sustainable Development, Vol:1, No2, 2015.
2- AL-Ahmad, S, et al, 2021Analysis of Precipitation Variability in Syria. International Journal of Climatology,Vol: 41(3),2021. وعلى الرابط https:// DOI: 10.1002/joc.6852.
3- Fahad Al Senafi, Climate Variability of Air Temperature and Its Warming Trends .
4- IPCC, tocker, T. F., Qin, D., Plattner, G. K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., ... & Midgley, P. M., Climate change 2013, The physical science basis, 2013.
5- IPCC, Climate Change 2023, The Physical Science Basis,Cambridge University Press, 2023.
6- Kevin E.Trenberth, Changes in Precipitation with climate change, National Center for Atmospheric Research Colorado edu,USA,Vol:47,2011.
7- Kurnaz, L, "Drought and precipitation patterns in Turkey under climate change." American Meteorological Society, Journal of Hydrometeorology,2014,VOL:15(6). على الرابط https://doi.org/10.1175/JHM-D-13-0166.1.
8- Larry E. Freeman Air and Jamess P. Perkins, Meteorological Techniques Air Force Weather Agency/DNT,Nebraska,USA,1998.

9- Moamin Al-Kakaei, Climate Change Overview Impacts, Mitigation, and Adaptation in Iraq report by the contribution of various DE apartment sit(KAPITA),2022.
10- Muslih K.D,& Blazejczyk, K.,The inter-annual variations and the long-term trends of monthly air temperatures in Iraq over period 1941-2013, Theoretical and Applied Climatology.
11- Nasrat Adamo, Climate Change: Consequences on Iraq's Environment, journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering, the Arabian Gulf, king Abdulaziz yonvarsity,KSA,2024,Vol:8,No:3.
12- WMO, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, Report No:1373, 2024.
13- WMO,(World Meteorological Organization), Geneva, Switzerland, Report No:1368, 2024.
14- WMO,(World Meteorological Organization), Geneva, Switzerland, Report No:1368, 2024.
15- World Bank, Climate extremes, regional impacts and the case for resilience, A report the world bank, Washington DC, 2013.

ثالثا: البيانات الرسمية:

1- جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، 2023.
2- جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الاحصائية السنوية 2022-2023، (بيانات غير منشورة).
3- الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية (بيانات غير منشورة)، بغداد، 2000.

رابعا: المواقع الالكترونية:

1- www.noaa.gov
ملخص تقرير الادارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) المنشور في الموقع على الرابط http://bit.ly/Global2024

2- http://www.2010.atmos.uiuc.eduGh
3- http://etccdi.pacificclimate.org/indices.shtml.
4- http://vortex.plymouth.edu

الملاحق

Abstract:

The study aims to uncover the changing climatic elements influencing the nature of rainfall in southern Iraq and to elucidate their characteristics by examining some modern and important indicators that reveal the nature of their change, determining their magnitudes and trends. The study covered three stations distributed across the southern part of Iraq, representing (Al-Hussein/Basra, Al-Nasiriyah/Dhi Qar, Al-Amarah/Maysan) for the period (1981 - 2023). The researcher utilized statistical, mathematical methods, and appropriate analytical software, relying on daily, monthly, seasonal, and annual data from the Iraqi General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring / Climate Department for the year 2023. The study consisted of an introduction, a theoretical framework, and three chapters. The first chapter addressed the climatic controls affecting rainfall over southern Iraq, the second examined some characteristics and indicators of climate change in southern Iraq, and the third chapter investigated changes in some rainfall indicators in southern Iraq. The study concluded the following:

The total annual average rainfall rates as a general average throughout the study period at the stations (Al-Hussein/Basra, Al-Nasiriyah, Al-Amarah) were (117.2, 122.5, 128.0) mm, respectively. March recorded the highest rainfall in Al-Amarah station with an average of (33.9) mm, followed by January in Al-Hussein and Al-Nasiriyah stations with averages of (22.7, 28.7) mm, respectively.

On a monthly level, the general change magnitude of rainfall at the three stations was (-6.9), (-1.1), (2.7) mm; seasonally (-6.3), (-3.7), (2.0) mm; and seasonally (-6.9), (-0.9), (2.6) mm, respectively.

Regarding daily indicators, the general monthly change magnitude for the maximum daily durations of rainfall within the indicator (<1 mm/day) for the three stations was (1.7), (1.4), (-0.1) mm, respectively. Within the indicator (10-19.9 mm), it was (-0.05), (0.05), (0.09) days, and within the indicator (R20< mm), it was (0.05), (0.3), (0.2) days, respectively.

As for the general average of the seasonal change magnitude in the number of rainfall days within the indicator (<1 mm/day) for the seasons (autumn, winter, spring), Al-Hussein station recorded a change magnitude of (-2.6), (5.6), (10.8) days, with percentages (47.62, 45.24, 50)% higher than the general average, respectively. In Al-Nasiriyah station, the change magnitude was (-6.0), (11.6), (3.4) days with percentages (45.2, 52.4, 47.6)% higher than the general average, respectively. In Al-Amarah station, the change magnitude was (-7.7), (0.1), (2.2) days with percentages (45.2, 50.0, 45.2)% higher than the average, respectively.

Concerning the indicator (10-19.9mm), the seasonal change magnitude in the number of heavy rainfall days at Al-Hussein station was (-0.04), (-0.1), (-0.9) days with percentages (57.2, 76.2, 83.3)% lower than the general average, respectively. In Al-Nasiriyah station, the change magnitude was (0.4), (-0.3), (-0.04) days with percentages (81.0, 61.9, 83.3)% lower than the general average, respectively. In Al-Amarah station, the change magnitude was (0.9), (0.09), (-0.2) days with percentages (71.4, 54.8, 78.6)% lower than the general average, respectively.

The seasonal change magnitude in the number of very heavy rainfall days (R20<mm) at Al-Hussein station was (0.09), (-0.4), (0.4) days with percentages (85.7, 76.2, 85.7)% lower than the general average, respectively. In Al-Nasiriyah station, it was (0.9, 0.9, 0.4) days with percentages (83.3, 76.2, 85.7)% lower than the general average, respectively. In Al-Amarah station, the change magnitude was (1.2, 0.3, 0.1) days with percentages (81.0, 66.7, 78.6)% lower than the general average, respectively.

Regarding the seasonal change magnitude for the three stations (Al-Hussein/Basra, Al-Nasiriyah, Al-Amarah) within the indicator (<1 mm/day), Al-Hussein station recorded (13.3) days with a percentage (52.38)% higher than the general average. Al-Nasiriyah station recorded (9.0) days with a percentage (47.6)% higher than the general average. Al-Amarah station recorded (-5.6) days with a percentage (50.0)% higher than the general average, respectively.

The seasonal change magnitude in the number of precipitation days within the indicator for heavy rain (10-19.9mm) at Al-Hussein station was (-1.3) days with a percentage (64.3)% lower than the general average. At Al-Nasiriyah station, it was (0.2) days with a percentage (64.3)% lower than the general average. At Al-Amarah station, it was (0.4) days with a percentage (54.8)% lower than the general average.

The seasonal change magnitude in the number of very heavy rainfall days (R20<mm) at Al-Hussein station was (0.3) days with a percentage (71.4)% lower than the general average. At Al-Nasiriyah station, it was (2.2) days with a percentage (71.4)% lower than the general average. At Al-Amarah station, it was (1.7) days with a percentage (61.9)% lower than the general average.

From the above, it is evident that southern Iraq is trending towards further increases in temperature and increased aridity, consequently reducing relative humidity, which negatively impacts the quantity and quality of rainfall. This is a manifestation of climate changes, necessitating the activation of adaptation mechanisms to mitigate negative impacts on ecological and economic systems.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and

Scientific Research

University of Maysan

College of Education-Department of Geography

Climate Change and Its Impact on Altering Some Rainfall Indicators in Southern Iraq

Master's Thesis Submitted by

Qasim Mohammad Madhkur

To the Council of the College of Education, University of Maysan in partial fulfillment for the requirements for a master's degree in geography.

Supervised by

Professor Dr.

Ali Ghlais Nahi Al-Saeedi

2025 **1447**

ملحق (1) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة (°م) – محطة الحسين (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	14.0	15.4	20.5	25.5	30.4	34.8	36.8	36.3	33.4	26.8	18.9	15.9
1982	12.3	11.9	17.2	26.2	31.8	34.8	36.1	34.1	34.3	26.9	16.3	11.4
1983	10.1	13.5	17.2	23.7	31.8	34.8	36.8	35.2	31.7	25.1	21.5	14.7
1984	12.7	15.6	20.4	26.5	30.2	34.2	37.4	33.6	32.6	25.8	20.1	12.1
1985	14.2	13.7	18.4	25.6	32.4	34.7	35.5	37.4	32.8	25.9	20.7	13.7
1986	12.7	15.1	19.0	25.6	31.8	34.2	37.9	37.7	34.9	29.6	17.9	12.2
1987	12.6	17.3	18.7	25.4	34.1	35.3	37.5	37.0	33.4	26.9	19.6	14.9
1988	11.3	14.4	18.6	24.5	30.7	34.4	36.6	35.4	32.8	27.9	18.2	13.3
1989	9.2	11.3	18.9	26.7	31.7	34.2	38.2	37.1	32.7	27.6	20.2	12.9
1990	10.9	14.4	19.5	25.7	33.3	35.9	38.4	35.9	32.5	28.1	20.9	15.5
1991	11.9	13.4	18.9	26.7	29.8	35.5	36.6	35.6	32.3	26.6	21.0	14.4
1992	9.5	12.7	15.8	24.7	30.7	35.7	36.1	36.7	33.9	26.4	19.3	13.0
1993	11.0	13.0	19.4	25.0	30.8	35.8	38.0	37.9	33.7	28.7	19.2	16.0
1994	15.4	15.6	20.4	28.1	32.7	36.3	37.3	36.4	34.4	28.4	21.2	11.6
1995	13.7	16.0	20.1	25.4	32.8	36.8	37.5	37.6	33.3	27.3	19.5	13.1
1996	13.6	16.5	20.0	24.9	34.2	38.2	39.9	39.3	34.2	27.3	20.3	17.5
1997	14.2	13.3	17.4	24.3	33.0	37.6	37.8	36.0	34.3	28.6	20.4	13.6
1998	11.7	15.0	18.9	26.6	33.2	38.5	38.5	39.8	35.1	27.9	22.1	16.8
1999	14.3	16.0	19.3	27.1	33.7	37.9	38.3	38.9	34.7	29.7	19.8	13.9
2000	12.5	14.4	19.7	29.8	34.2	37.0	40.2	39.8	33.7	27.3	18.7	14.1
2001	12.5	16.0	22.2	29.2	33.5	36.6	38.7	39.0	34.9	28.8	19.4	16.9
2002	12.3	15.4	21.8	25.8	33.7	36.9	39.6	37.8	34.6	30.0	19.8	14.3
2003	12.5	15.3	22.2	25.8	33.8	37.8	39.7	38	34.6	33	20	14.7
2004	12.4	16	19.9	26.1	33.9	37	38.8	37.2	34.1	28.9	20.8	11.5
2005	12.6	17.3	20.4	26.9	32.9	36.4	38.8	37.8	33.5	28.1	18.8	15.9
2006	13.1	15.3	21.3	26.6	33.9	37.7	38.1	39.2	32.4	29.5	18.8	10.4
2007	12.3	14.7	19.2	25.9	34.3	37.0	38.2	38.8	34.4	29.4	20.3	13.6
2008	9.4	14.2	20.2	26.3	33.3	37.1	38.4	38.6	35.1	27.8	19.4	13.7
2009	11.4	16.9	19.9	25.4	33.8	37.6	37.8	37.7	33.8	29.0	20.0	15.9
2010	15.5	18.0	22.3	27.7	33.3	38.3	39.3	39.7	35.6	29.9	20.4	15.0
2011	13.1	14.7	19.5	26.6	33.8	36.7	39.2	39.8	34.7	29.9	17.9	12.4
2012	12.6	14.3	18.6	26.6	34.9	38.1	40.4	39.1	34.6	29.6	21.9	15.4
2013	13.5	17.4	21.2	26.6	34.8	36.7	39.7	38.4	35	30	22	16
2014	13.7	17.3	21.1	26.3	34.9	37.1	38.7	38.5	35.4	29.0	19.4	16.3
2015	14.1	17.0	21.3	27.2	34.3	37.8	40.2	40.4	36.1	31.1	20.5	12.9
2016	13.1	17.3	22.0	27.3	34.2	38.3	40.3	40.0	34.9	28.5	19.1	14.0
2017	13.5	13.5	21.0	28.1	34.6	38.4	41.2	40.3	36.3	29.5	20.8	15.6
2018	14.5	18.3	24.2	26.4	33.3	38.8	40.1	39.3	37.5	29.9	19.8	16.2
2019	14.5	16.1	19.2	25.5	34.4	39.6	40.0	42.0	38.0	30.0	20.0	16.0
2020	14.1	16.3	19	25.2	33.5	38.2	41.2	38.3	36.5	27.9	21.7	14.8
2021	14.3	17.7	21.8	28.9	35.8	38.2	41	41.2	35.2	29.8	21.5	15.6
2022	12.9	17.4	20.1	28.5	32.7	38.9	39.8	39.8	35.6	30.9	22.3	16.9
2023	12.7	15.5	21.6	27.2	33.1	38.3	41.1	40.5	37.3	30.7	21.4	17.5
AVR	12.6	15.3	19.8	26.1	32.5	36.1	37.8	37.3	33.8	28.1	19.9	14.2

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (2) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (°م) – محطة الحسين (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	18.8	20.2	26.2	31.9	36.6	42.0	44.2	44.4	42.5	34.9	25.9	21.9
1982	17.1	16.5	22.4	32.3	38.1	41.9	43.5	41.5	42.6	33.2	22.7	16.8
1983	14.7	19.4	22.8	29.5	38.5	41.6	44.6	42.9	40.2	33.9	28.9	21.4
1984	19.0	22.2	26.9	33.2	36.2	41.7	45.2	41.7	41.8	34.4	24.7	17.4
1985	19.9	19.7	24.3	32.1	39.3	42.6	43.4	46.3	42.3	34.6	27.1	18.8
1986	18.8	20.4	24.8	31.4	37.7	41.2	46.1	46.5	43.9	38.0	23.8	17.5
1987	19.3	24.1	24.2	32.1	41.5	43.3	46.0	45.1	42.3	33.6	27.4	21.0
1988	17.0	21.3	24.8	31.6	38.8	42.8	45.1	44.8	42.0	36.6	26.5	19.8
1989	15.8	18.1	23.7	33.9	39.2	43.2	47.3	46.6	41.9	36.3	26.1	18.3
1990	16.3	19.8	25.7	32.1	41.0	44.4	46.8	44.8	42.8	36.6	29.3	22.7
1991	16.2	19.1	24.1	33.4	36.6	43.7	44.3	43.7	41.5	33.2	28.1	19.4
1992	15.0	18.0	21.2	31.0	37.4	42.9	44.0	45.1	42.8	35.9	25.5	17.7
1993	15.9	19.4	25.3	31.3	37.1	43.6	46.8	46.3	43.3	36.7	26.2	23.1
1994	21.5	22.9	27.1	35.4	40.0	44.7	45.4	45.6	42.8	36.1	26.2	16.9
1995	19.3	21.6	26.3	32.0	38.1	40.1	45.4	47.0	42.2	36.1	27.4	18.6
1996	17.8	21.4	25.8	31.5	41.6	44.9	48.1	48.2	43.3	35.9	27.4	24.2
1997	20.3	20.3	23.2	31.3	40.6	45.6	46.1	44.8	43.4	36.4	26.3	18.3
1998	16.5	21.2	24.7	34.1	40.7	46.9	44.3	48.9	44.2	37.6	31.1	25.3
1999	20.2	21.8	25.5	34.3	42.1	46.5	46.7	48.2	43.8	38.4	27.3	20.3
2000	17.8	21.0	26.8	37.1	41.8	45.4	48.8	48.9	42.7	35.3	25.2	19.0
2001	18.3	21.7	29.6	36.0	41.2	45.5	47.0	48.6	44.0	37.3	27.6	21.0
2002	18.2	22.2	28.8	32.1	41.1	45.3	47.9	46.7	44.2	38.7	27.5	19.5
2003	18.4	22.7	28.9	32.0	41.1	45.4	47.8	46.8	44.3	38.4	27.2	20.2
2004	18.1	22.8	28.6	32.1	42.0	44.6	47.5	46.0	43.9	38.9	26.5	17.5
2005	17.9	23.4	27.2	33.7	40.2	44.5	47.5	46.8	42.9	37.3	26.0	23.4
2006	18.7	22.1	28.7	33.2	41.3	46.7	46.5	48.2	43.2	38.5	26.0	16.4
2007	18.7	21.2	24.8	32.2	41.6	45.0	47.7	47.4	34.4	38.4	28.6	20.2
2008	14.6	20.8	30.9	33.8	40.6	44.6	46.9	47.7	43.3	36.0	26.3	20.9
2009	18.8	23.2	27.5	32.2	41.3	45.6	45.4	46.4	43.2	37.1	26.6	21.3
2010	21.4	24.1	30.5	34.2	38.9	46.2	47.6	47.9	44.3	38.3	29.2	23.4
2011	18.7	19.8	25.9	33.2	40.8	45.1	46.9	47.8	43.6	37.3	25.4	20.0
2012	19.1	19.4	24.6	34.6	41.5	45.7	48.7	47.5	43.2	37.6	26.9	19.9
2013	19.4	23.9	28.5	33.2	36.9	40.1	48.7	47.6	43.3	37.5	26.6	20.1
2014	19.7	23.1	26.1	33.3	37.9	40.4	45.9	46.6	43.2	35.5	26.0	22.5
2015	20.5	23.3	27.4	33.5	41.0	45.3	48.2	48.8	44.0	37.9	26.7	19.0
2016	19.2	24.5	28.5	34.6	41.4	46.2	48.5	48.8	41.7	37.6	27.2	20.4
2017	20.4	20.7	27.5	34.9	41.9	46.2	49.6	49.2	45.9	38.1	28.4	23.5
2018	22.1	25	32	32.9	40.1	46.5	48.3	47.6	46.8	38.2	24.9	22
2019	19.7	22.5	25.5	32	41.7	47.6	47.1	47.4	45.5	38	27.4	20.9
2020	20.2	22.4	25.7	32.1	41	45.8	49	45.4	45.6	38	27.9	20.1
2021	21.5	24.2	28.3	36.7	42.5	46.4	49	48	43.8	38.6	29.3	22.3
2022	18.9	24.2	27.1	36.2	40.1	47.4	47.8	48.4	44.8	39.9	29.1	22.9
2023	17.4	22.1	28.5	34.4	39.9	45.6	48.9	48.7	44.5	37.3	27.7	24.3
AVR	18.5	21.6	26.4	32.9	39.4	43.5	45.7	45.7	42.6	36.5	27.0	20.4

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)، 2023 م

ملحق (3) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (°م) – محطة الحسين (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	9.5	10.9	14.8	19.2	23.8	26.3	28.8	27.9	24.6	19.4	13.0	10.4
1982	7.7	7.2	12.1	20.3	25.9	27.1	27.5	25.9	26.4	21.5	11.3	6.0
1983	5.8	7.9	11.2	18.0	25.7	27.6	28.8	27.4	22.9	17.0	15.3	9.0
1984	7.0	9.2	14.8	20.4	23.3	26.2	29.4	25.4	23.7	18.4	16.6	7.5
1985	9.7	8.5	12.7	19.1	25.5	25.9	27.0	28.7	23.9	18.1	15.4	9.4
1986	7.4	10.2	13.7	20.4	25.5	26.3	29.4	29.5	26.6	22.6	12.9	7.9
1987	6.9	11.5	13.9	19.2	27.4	27.6	29.6	29.0	25.2	21.3	13.3	10.4
1988	6.6	10.2	14.1	19.8	24.6	27.7	29.3	28.5	24.3	21.3	11.5	9.4
1989	4.5	6.0	14.0	20.7	25.1	26.4	29.5	27.9	24.0	20.2	15.2	8.4
1990	6.3	9.4	13.4	19.5	25.4	27.2	29.3	26.5	23.3	20.5	14.0	9.5
1991	8.0	8.5	13.7	20.6	23.1	27.6	28.8	27.7	24.1	21.3	15.3	10.2
1992	4.9	7.8	10.4	18.7	24.5	28.7	28.3	28.6	25.8	18.2	14.4	9.3
1993	6.6	9.2	13.9	19.4	25.1	27.5	29.5	29.4	24.6	21.5	13.4	9.9
1994	10.3	8.7	14.1	21.4	25.2	27.5	29.0	27.3	26.5	22.1	17.1	7.1
1995	9.1	11.1	14.5	19.6	23.7	28.7	29.3	28.4	24.9	19.4	12.8	8.7
1996	9.8	12.3	14.8	18.8	27.3	28.6	32.0	30.2	25.9	20.3	14.5	12.1
1997	8.7	6.6	11.9	18.3	25.9	29.6	29.6	27.3	26.3	22.4	15.5	9.8
1998	7.6	9.9	14.0	20.0	26.2	30.2	28.2	31.7	26.7	19.8	15.1	10.2
1999	9.3	11.3	13.7	20.6	25.8	29.7	30.3	30.6	25.7	22.3	14.0	8.5
2000	7.9	8.9	13.3	23.1	26.0	28.1	31.9	31.1	25.1	20.4	13.2	10.1
2001	10.8	9.9	15.5	20.7	25.8	27.0	29.2	30.3	26.6	21.4	12.8	12.7
2002	7.4	9.7	15.4	20.2	26.3	28.0	30.2	28.5	25.4	22.5	13.6	10.2
2003	7.9	9.8	15.4	20.3	26.3	28.2	30.1	29.0	25.1	22.3	13.8	10.2
2004	7.9	10.0	15.5	20.2	26.3	28.3	29.9	28.5	25.0	22.2	16.7	6.5
2005	8.0	12.6	14.5	20.6	25.7	27.4	30.6	29.3	24.4	20.8	13.3	10.3
2006	8.3	9.2	14.5	20.3	26.6	28.1	28.8	29.2	23.5	22.9	12.1	5.7
2007	8.9	10.0	13.6	20.3	26.6	28.2	29.6	30.1	25.0	21.5	13.5	8.6
2008	4.7	8.3	15.6	16.1	26.7	29.4	30.3	29.2	27.9	20.9	13.7	7.5
2009	5.3	11.8	13.7	19.3	26.6	29.4	29.8	29.2	25.5	21.7	14.8	11.4
2010	11.0	12.8	16.9	21.4	26.9	30.9	34.6	30.8	27.2	22.2	12.9	8.8
2011	8.3	10.1	13.3	20.5	27.5	30.0	33.7	30.7	27.1	22.3	12.9	6.7
2012	7.6	9.5	12.9	21.4	28.5	29.9	32.2	30.6	25.8	22.7	15.8	11.0
2013	9.2	11.7	15.5	20.0	25.1	28.9	32.1	32	25.7	22.7	16	12
2014	9.7	11.7	15.5	21.0	25.8	28.9	30.2	30.7	27.1	22.1	13.3	11.2
2015	8.9	11.9	15.4	20.4	27.7	29.8	32.2	32.8	29.1	25.2	15.3	8.8
2016	8.2	11.0	16.1	20.1	26.9	29.8	31.9	31.4	26.8	20.5	12.7	9.6
2017	7.9	7.4	15.0	21.8	27.5	29.7	32.8	32.1	27.7	22.4	15.2	9.4
2018	8.8	12.3	16.7	20.2	26.5	31.3	32	30.7	28.8	23.9	16.1	11.9
2019	10.5	10.5	13.2	19	26.8	31.2	31	30.9	28.6	24.7	14.9	11.3
2020	9.1	11	14	18.9	25.9	30.2	33.9	31	28.7	20.4	17.2	10.8
2021	9.1	12	15.6	21.9	28.2	30.1	32.9	31.8	27.4	22.2	15.4	10.9
2022	8.3	11.7	14.1	21.6	25.5	30.5	31.9	32.2	27.1	23	16	12.4
2023	9.1	10.1	15.9	19.9	26.2	30.8	32.5	32.5	28.9	24.4	16.8	12.2
AVR	7.9	9.8	14.0	19.7	25.4	28.1	29.8	28.9	25.4	20.8	14.0	9.3

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)، 2023 م

ملحق (4) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) – محطة الحسين (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	72.0	67.0	52.0	38.0	31.0	28.0	29.0	30.0	38.0	48.0	56.0	73.0
1982	75.0	65.0	58.0	46.0	44.0	31.0	31.0	31.0	34.0	52.0	62.0	69.0
1983	70.0	58.0	52.0	50.0	39.0	31.0	27.0	29.0	28.0	38.0	56.0	62.0
1984	64.0	50.0	47.0	33.0	30.0	19.0	19.0	21.0	27.0	37.0	74.0	69.0
1985	70.0	49.0	42.0	45.0	31.0	22.0	21.0	23.0	25.0	33.0	68.0	68.0
1986	62.0	66.0	52.0	48.0	27.0	22.0	21.0	27.0	29.0	38.0	61.0	71.0
1987	63.0	55.0	58.0	37.0	27.0	24.0	23.0	27.0	28.0	47.0	49.0	62.0
1988	71.0	58.0	49.0	42.0	30.0	26.0	24.0	29.0	28.0	43.0	46.0	65.0
1989	61.0	58.0	55.0	36.0	31.0	23.0	19.0	21.0	26.0	39.0	59.0	71.0
1990	63.0	56.0	42.0	33.0	20.0	18.0	17.0	18.0	20.0	37.0	49.0	52.0
1991	76.0	62.0	61.0	35.0	26.0	27.0	22.0	22.0	27.0	47.0	48.0	61.0
1992	63.0	54.0	52.0	38.0	30.0	23.0	22.0	25.0	31.0	34.0	58.0	72.0
1993	73.0	64.0	48.0	49.0	34.0	21.0	21.0	22.0	27.0	35.0	48.0	58.0
1994	63.0	45.0	44.0	35.0	27.0	19.0	22.0	23.0	29.0	45.0	63.0	68.0
1995	72.0	66.0	53.0	44.0	31.0	22.0	23.0	19.0	25.0	33.0	47.0	66.0
1996	78.0	70.0	53.0	44.0	31.0	20.0	24.0	21.0	25.0	40.0	54.0	63.0
1997	64.0	44.0	57.0	47.0	26.0	26.0	24.0	25.0	27.0	47.0	61.0	73.0
1998	72.0	57.0	53.0	41.0	28.0	24.0	23.0	24.0	24.0	32.0	45.0	52.0
1999	67.0	66.0	53.0	30.0	21.0	23.0	24.0	26.0	29.0	32.0	54.0	72.0
2000	70.0	54.0	35.0	32.0	22.0	17.0	22.0	24.0	27.0	36.0	56.0	80.0
2001	75.0	56.0	46.0	30.0	22.0	17.0	20.0	27.0	29.0	40.0	44.0	78.0
2002	69.0	60.0	42.0	44.0	25.0	21.0	19.0	20.0	26.0	36.0	48.0	65.0
2003	70.0	61.0	44.0	45.0	25.0	22.0	20.0	23.0	26.0	37.0	47.0	67.0
2004	67.0	63.0	47.0	43.0	28.0	21.0	23.0	23.0	27.0	38.0	57.0	67.0
2005	68.0	60.0	48.0	42.0	30.0	23.0	22.0	28.0	27.0	35.0	53.0	66.0
2006	70.0	59.0	44.0	44.0	28.0	22.0	22.0	24.0	28.0	44.0	53.0	73.0
2007	69.0	55.0	45.0	44.0	31.0	24.0	22.0	24.0	26.0	39.0	45.0	62.0
2008	67.0	51.0	48.0	42.0	25.0	19.0	23.0	25.0	33.0	45.0	58.0	60.0
2009	57.0	56.0	42.0	39.0	25.0	17.0	19.0	24.0	27.0	37.0	59.0	73.0
2010	70.0	52.0	38.0	37.0	25.0	19.0	24.0	27.0	28.0	35.0	43.0	51.0
2011	66.0	61.0	42.0	33.0	25.0	18.0	23.0	26.0	29.0	33.0	52.0	55.0
2012	55.0	58.0	37.0	35.0	23.0	18.0	18.0	19.0	24.0	44.0	63.0	70.0
2013	67.0	56.0	41.0	31.0	24.0	18.0	19.0	18.0	24.0	44.0	64.0	67.0
2014	67.0	55.0	42.0	32.0	25.0	19.0	21.0	29.0	25.0	38.0	54.0	65.0
2015	59.0	56.0	51.0	30.0	27.0	18.0	20.0	22.0	32.0	43.0	56.0	68.0
2016	64.0	56.0	46.0	39.0	26.0	21.0	21.0	22.0	22.0	34.0	40.0	57.0
2017	55.0	48.0	52.0	36.0	26.0	18.0	20.0	26.0	27.0	33.0	54.0	54.0
2018	54.0	53.0	40.0	45.0	30.0	18.0	16.0	18.0	25.0	45.0	73.0	72.0
2019	67.0	59.0	50.0	40.0	29.0	22.0	20.0	23.0	26.0	44.0	58.0	77.0
2020	63.0	55.0	48.0	45.0	26.0	18.0	29.0	22.0	31.0	34.0	63.0	72.0
2021	59.0	54.0	40.0	30.0	25.0	20.0	23.0	25.0	25.0	33.0	47.0	62.0
2022	63.0	51.0	35.0	29.0	24.0	18.0	21.0	25.0	29.0	37.0	56.0	64.0
2023	80.0	51.0	54.0	36.0	26.0	17.0	15.0	23.0	22.0	30.0	56.0	61.0
AVR	68.9	59.5	50.1	41.9	31.3	25.4	25.7	27.5	30.6	41.2	56.2	67.6

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)، 2023 م

ملحق (5) معدلات الامطار الشهرية (ملم) – محطة الحسين (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	29.1	30.1	4.9	1.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	10.3	3.7
1982	47.1	5.9	20.6	2.1	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	8.8	8.5
1983	42.4	2.5	27.9	9.9	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	2.1
1984	23.0	0.001	73.3	0.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	66.5	13.9
1985	35.2	0.001	0.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.9	27.8
1986	18.6	25.3	67.4	72.1	1.1	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	66.9	35.2
1987	0.001	13.0	19.7	3.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.8	35.4
1988	29.3	26.0	19.4	11.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	0.001	19.5
1989	5.0	19.3	29.2	0.001	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	27.7	39
1990	8.6	15.4	9.3	1.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	11.6	1.0
1991	45.7	41.6	61.2	2.7	0.001	0.0	0.0	0.0	0.001	73.3	1.2	21.4
1992	51.1	16.1	37.0	0.001	1.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	25.1	34.4
1993	48.4	38.4	7.8	61.2	10	0.0	0.001	0.0	0.0	6.2	2.5	3.1
1994	6.9	0.7	40.3	8.2	4.3	0.0	0.0	0.0	0.2	41.1	23.7	27.6
1995	9.9	20.2	28.5	18.3	0.001	0.001	0.0	0.0	0.0	0.001	0.6	54.8
1996	67.5	47.0	22.9	58.4	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	5.3
1997	50.6	0.001	78.7	28.8	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	41.0	27.5
1998	47.0	4.3	20.0	2.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	0.1
1999	43.0	57.5	34.1	0.3	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	22.2	77.5
2000	59.7	7.2	0.001	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	5.4	54.6
2001	31.2	8.0	7.2	0.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.001	4.5	11.9	64.5
2002	21.5	16.4	2.8	22.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	16.7
2003	20.3	5.7	10.4	6.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8	33.2
2004	75.0	1,2	1,6	11.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9	38.6
2005	54.7	7.8	5.8	2.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	9.7	15.5
2006	58.1	45.5	0.6	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	1.6	46.7
2007	16.3	41.4	5.8	46.7	2.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	26.5
2008	31.6	0.3	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	3.8	13.4	0.001
2009	4.4	7.5	10.1	4.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	22.6	39.6
2010	10.1	2.3	3.0	10.3	3.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
2011	22.4	10.0	7.4	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	17.3	0.0
2012	8.8	18.6	0.001	7.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	50.9	28.9
2013	6.1	0.4	1.6	0.001	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2	1,6
2014	49.3	74.6	10.8	2.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.0	0.5
2015	2.2	9.1	45.3	0.001	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	4.7	43.8
2016	10.8	6.9	13.0	8.7	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	26.1
2017	0.001	7.3	46.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.9	0.0
2018	0.001	42.8	4.1	10.9	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0	50.4	12.0
2019	15.7	15.6	17.8	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.2	16.2
2020	1.9	4.7	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.2	12.7
2021	1.4	6.1	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	20.1
2022	40.3	5.6	1.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.4	21.5
2023	84.4	6.9	32.1	17.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	26.0	2.2
AVR	28.7	17.0	19.8	11.1	2.3	0.0	0.0	0.2	0.0	5.0	21.3	22.9

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)، 2023 م

ملحق (6) معدلات سرعة الرياح الشهرية (م/ثا) – محطة الحسين (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	3.2	3.7	3.6	3.5	4.0	3.6	4.2	4.4	2.5	1.7	2.6	2.2
1982	2.7	3.2	3.2	3.0	3.7	4.7	4.0	4.6	1.9	2.2	2.1	2.1
1983	2.8	3.2	2.7	2.8	3.4	4.9	4.7	4.1	3.2	2.0	3.4	2.7
1984	2.8	3.5	3.1	3.5	3.5	5.7	4.2	5.4	3.4	2.5	2.5	2.8
1985	2.5	3.8	3.2	3.7	3.2	5.3	5.3	2.5	2.8	2.8	2.0	2.2
1986	1.9	2.7	3.1	2.1	3.4	4.8	3.8	2.8	1.6	2.5	3.3	3.0
1987	2.7	3.4	4.6	4.4	4.1	5.8	5.3	4.9	4.0	3.8	3.6	3.3
1988	2.7	3.9	4.9	3.7	4.6	4.8	4.8	4.1	3.7	2.3	3.2	2.4
1989	3.6	2.7	3.8	3.0	5.3	6.5	5.3	4.5	3.3	3.5	2.7	2.5
1990	2.6	3.1	4.3	4.6	4.3	6.2	5.3	5.7	5.0	3.2	2.5	2.6
1991	2.9	3.4	3.5	4.6	5.4	5.1	6.8	5.3	4.8	2.6	3.3	3.8
1992	3.3	3.7	3.4	4.2	4.2	5.8	7.0	3.8	2.6	2.4	2.6	3.3
1993	2.4	4.1	4.1	4.2	3.8	5.4	5.4	4.1	3.4	1.7	3.7	2.3
1994	3.9	3.6	3.7	3.5	4.2	5.5	5.4	5.6	2.6	2.9	4.1	3.2
1995	3.5	3.5	3.4	4.4	4.2	3.9	7.3	5.3	3.6	2.3	3.7	2.4
1996	3.4	4.1	4.5	4.7	2.9	5.6	3.7	4.3	4.7	3.0	2.6	2.8
1997	3.0	3.2	3.9	4.3	3.0	4.1	6.8	7.3	3.4	2.9	2.6	2.7
1998	3.3	3.5	4.3	3.8	3.5	4.5	5.1	3.6	3.9	3.1	2.5	2.6
1999	3.3	2.5	3.3	3.0	3.2	3.8	4.4	3.4	4.0	2.1	3.4	2.4
2000	3.4	4.2	4.4	3.3	4.3	5.7	3.8	3.7	4.0	3.7	1.9	2.7
2001	2.3	2.7	2.8	3.2	4.2	4.6	4.0	3.1	3.2	2.5	2.7	2.5
2002	3.6	3.6	3.7	4.3	4.6	4.7	4.6	5.7	4.8	2.4	2.9	2.7
2003	2.7	3.1	3.5	3.5	3.0	3.9	4.8	3.7	3.8	2.8	3.2	2.9
2004	2.5	3.1	3.0	3.0	3.2	4.5	4.8	6.2	3.8	3.6	4.6	4.6
2005	4.6	3.9	5.1	4.8	4.6	6.7	6.3	5.2	5.4	4.4	4.1	3.8
2006	3.8	3.5	4.7	5.0	5.2	6.5	7.7	4.1	4.6	4.2	3.9	3.9
2007	2.5	2.8	2.9	4.4	3.7	6.6	5.7	4.7	4.8	2.6	3.7	4.5
2008	4.0	5.6	3.2	3.1	4.9	7.3	4.9	4.3	4.5	3.8	3.7	4.2
2009	3.9	5.0	4.4	4.3	4.4	5.2	6.6	6.0	4.5	3.4	3.0	2.7
2010	4.5	3.9	4.6	4.5	5.0	5.9	5.9	3.4	3.9	4.1	3.2	3.6
2011	4.3	4.5	5.5	5.9	5.7	6.7	5.8	3.6	3.8	4.1	4.0	4.1
2012	4.0	5.0	5.8	5.0	5.0	7.1	5.8	6.1	4.9	3.8	3.5	3.6
2013	4.6	4.3	4.6	5.0	3.1	5.5	5.2	3.7	3.4	3.0	2.4	2.9
2014	2.6	3.2	2.7	2.9	3.2	4.4	4.8	3.8	3.6	3.3	2.7	2.4
2015	3.2	3.4	2.8	3.5	3.0	4.6	3.7	2.9	2.9	2.8	2.2	2.3
2016	2.8	3.2	3.2	2.4	3.2	3.3	3.7	2.9	3.3	2.2	2.7	2.8
2017	2.9	2.6	3.2	3.3	3.5	4.4	3.2	2.7	2.2	2.2	2.6	2.7
2018	2.5	2.8	2.9	3.0	2.4	4.6	4.0	3.5	2.4	1.8	2.3	1.9
2019	2.5	2.8	2.9	3.0	2.4	4.6	4.0	3.5	2.4	1.8	2.3	1.9
2020	2.0	2.4	3.1	3.1	2.9	3.3	2.4	3.5	2.0	1.3	2.2	2.1
2021	1.9	2.5	2.9	3.2	2.3	4.5	3.3	2.9	3.1	2.2	2.2	2.0
2022	2.1	2.3	2.7	2.5	3.2	3.0	3.3	2.4	2.3	1.5	1.8	2.3
2023	1.8	2.2	2.3	2.4	2.7	3.8	2.8	2.2	2.4	2.4	2.3	2.1
AVR	3.1	3.4	3.6	3.7	3.7	4.9	4.8	4.1	3.4	2.8	2.9	2.8

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (7) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة (°م) – محطة الناصرية (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	12.8	15.3	19.5	24.2	29.6	34.7	36.1	36.6	33.3	26.2	18.3	15.2
1982	11.6	11.2	16.8	25.7	30.9	34.5	36.3	35.0	34.0	26.4	16.0	10.6
1983	9.4	12.7	17.1	23.3	31.0	34.5	36.8	35.3	32.3	25.0	21.3	14.1
1984	12.4	15.5	20.2	25.6	29.7	34.5	37.4	33.7	33.1	25.9	19.6	11.6
1985	13.7	13.2	17.5	25.6	32.0	35.1	36.1	36.9	33.5	25.8	21.0	12.9
1986	12.4	14.9	18.9	25.8	30.9	34.1	37.8	38.4	34.5	28.9	16.9	11.4
1987	12.3	17.3	18.0	25.2	33.3	35.0	38.4	37.3	33.7	26.3	19.0	14.9
1988	11.3	14.4	18.6	24.5	30.7	34.4	36.6	35.4	32.8	27.9	18.2	13.3
1989	9.2	11.3	18.9	26.7	31.7	34.2	37.4	36.7	32.7	27.6	19.9	12.5
1990	10.2	13.6	19.1	25.4	32.2	35.5	38.1	36.1	33.4	27.7	20.6	14.9
1991	11.4	13.3	21.2	26.3	30.8	36.0	36.5	35.5	32.8	26.7	20.5	13.4
1992	9.0	11.9	15.2	24.0	29.7	34.9	35.7	36.2	33.1	26.1	18.4	12.4
1993	10.7	13.3	19.0	24.3	30.1	35.3	37.4	37.1	33.4	28.1	18.0	15.4
1994	14.9	15.4	20.3	27.2	32.3	35.4	36.4	35.8	34.0	28.2	20.2	11.1
1995	13.4	15.4	19.7	24.9	32.5	35.9	36.4	36.7	32.5	26.5	18.7	13.0
1996	13.4	15.9	19.1	24.7	33.8	36.0	39.2	38.2	33.4	26.7	19.7	16.6
1997	12.9	12.1	16.6	24.4	32.7	36.7	36.7	34.9	33.4	27.8	19.4	13.6
1998	11.3	14.3	18.1	25.9	31.7	37.4	38.3	39.4	34.7	27.2	21.8	16.4
1999	14.0	15.8	19.6	26.9	33.5	37.0	37.9	39.1	34.4	29.2	19.1	13.5
2000	12.0	14.1	19.2	28.9	33.2	36.1	40.2	39.5	33.5	26.2	18.4	13.6
2001	12.3	15.4	21.4	26.9	32.0	35.0	37.2	39.3	34.7	28.8	19.0	15.9
2002	11.6	15.5	21.2	24.7	32.4	36.3	38.9	37.1	34.4	29.4	18.8	13.4
2003	11.4	12.7	16.5	23.9	29.5	34.7	34.8	35.0	32.2	27.3	19.0	15.4
2004	11.6	15.2	21.6	24.4	31.7	36.2	38.4	37.0	33.8	29.7	20.2	10.9
2005	12.1	13.9	19.7	26.7	32.8	36.1	38.9	37.8	32.8	26.9	17.5	15.6
2006	12.8	15.4	20.9	26.2	33.3	37.8	38.2	39.0	33.6	29.6	17.6	10.2
2007	10.2	15.8	19.5	25.2	34.0	36.9	38.1	38.4	34.6	29.1	20.1	13.2
2008	9.1	14.4	23.0	28.1	32.9	36.8	38.4	38.9	35.2	27.6	19.4	13.0
2009	11.0	16.5	19.7	25.1	32.0	37.0	37.3	38.0	31.1	28.4	19.2	15.5
2010	15.3	17.5	22.8	25.2	32.4	38.0	39.2	39.7	34.3	30.0	20.0	15.2
2011	12.0	16.9	22.7	25.6	32.3	36.6	38.8	39.5	34.2	30.0	20.1	14.9
2012	11.9	13.7	21.1	24.4	32.2	37.4	39.6	38.7	34.3	29.4	20.6	14.9
2013	13.3	17	21.9	26.2	31.1	35.5	39	37.3	36.6	25.8	18.8	12.1
2014	12.4	14.7	21.1	27.0	33.2	36.5	38.2	38.8	34.9	28.1	18.6	15.6
2015	13.3	16.1	20.6	26.4	34.3	37.0	39.6	40.1	36.4	30.3	19.2	12.4
2016	12.7	17.0	21.4	27.7	33.2	37.6	39.7	39.9	34.3	28.8	17.9	12.5
2017	12.2	13.1	20.9	27.3	33.6	37.8	41.1	40.4	36.1	28.8	20.4	15.2
2018	13.7	17.8	24.2	25.9	32.8	37.4	39	38.2	36.9	29.8	18.8	15
2019	13.1	15.1	18.8	24.1	33.9	38.9	38.6	39.3	36.4	30.2	20.2	14.9
2020	13.3	15.7	20.9	27.1	33.2	37.5	41.4	37.8	36.7	28.1	21.6	14.4
2021	14.2	17.1	21.3	28.8	35.6	38	40.9	39.4	34.7	29.6	21	14.9
2022	12.5	17.1	19.5	27.6	32	38.7	39.5	40.1	35.7	30.4	21.7	16
2023	12.6	15	21.4	26.7	32.7	37.7	40.1	40.2	37	29.6	20.6	16.8
AVR	12.0	14.8	19.7	25.6	31.8	35.8	37.6	37.3	33.9	27.7	19.3	13.6

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (8) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (°م) – محطة الناصرية (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	18.5	21.0	26.2	31.2	36.7	42.4	44.3	44.6	42.6	35.3	25.5	19.5
1982	16.4	15.8	21.9	32.1	37.4	41.8	43.9	42.4	42.5	32.3	22.2	21.5
1983	14.4	18.9	23.2	29.4	37.7	41.0	44.2	42.9	40.6	33.8	29.1	16.1
1984	18.5	22.3	26.6	32.7	36.8	41.7	44.9	41.1	41.4	34.3	24.3	20.7
1985	18.9	19.4	23.8	32.2	39.3	42.2	43.5	45.9	42.2	34.5	27.6	16.6
1986	18.8	20.1	24.3	32.2	37.4	40.9	45.8	46.6	43.9	37.5	23.1	19.0
1987	19.4	24.5	23.6	32.3	40.7	42.7	46.1	45.0	42.3	32.9	26.3	17.1
1988	16.8	20.7	24.3	31.0	37.9	41.2	44.0	43.6	41.0	35.3	24.8	20.8
1989	14.5	16.7	23.9	32.2	38.3	41.6	45.7	45.3	41.1	35.9	26.1	18.4
1990	15.7	19.1	25.8	18.8	39.8	43.2	45.8	44.2	42.0	36.0	28.7	18.7
1991	16.0	18.6	26.9	33.3	36.2	43.5	43.8	43.4	41.0	33.3	27.9	22.2
1992	14.6	17.1	20.9	30.5	36.1	41.9	42.9	44.0	41.6	35.1	24.3	18.4
1993	15.5	19.0	24.8	31.0	36.5	42.6	45.1	45.1	42.3	35.8	24.6	17.0
1994	20.2	21.4	27.0	34.5	39.3	43.0	43.9	44.0	41.8	35.5	26.2	21.9
1995	19.1	20.7	25.6	31.4	39.8	43.1	43.6	45.0	40.7	35.1	26.1	16.1
1996	17.8	21.0	24.8	31.5	41.0	43.5	46.7	46.3	41.4	35.0	26.3	18.4
1997	19.0	18.8	22.8	31.3	39.8	44.6	44.3	42.7	42.2	35.1	24.7	23.2
1998	15.9	20.3	23.3	32.7	38.8	45.2	46.5	48.1	42.9	36.8	31.1	18.1
1999	19.9	21.3	25.7	34.0	41.2	44.9	45.5	47.5	42.7	37.9	25.8	23.7
2000	17.5	20.7	26.3	36.4	40.7	43.9	48.7	48.5	42.1	33.5	25.0	18.8
2001	18.0	22.4	28.4	34.7	40.2	44.0	46.5	48.6	43.5	37.0	26.8	20.9
2002	17.0	21.9	28.8	31.8	39.7	44.3	47.0	45.5	43.4	38.3	26.9	18.6
2003	17.0	22.3	25.4	31.4	38.3	40.9	43.3	45.9	41.7	37.4	24.5	14.5
2004	17.5	22.1	29.5	31.7	38.8	43.9	46.9	45.4	41.9	38.2	26.9	19.2
2005	18.0	19.9	26.3	33.9	39.8	43.7	46.6	46.0	42.0	36.2	24.9	22.7
2006	18.2	20.4	28.0	33.6	40.1	46.0	45.3	48.3	42.4	36.8	24.1	15.0
2007	15.7	21.8	25.7	31.6	41.1	44.4	45.7	46.2	43.2	38.0	27.9	19.5
2008	14.2	20.7	31.2	36.0	40.0	43.8	46.5	47.1	43.1	34.9	25.3	20.2
2009	18.2	23.0	26.9	31.5	40.0	43.2	44.7	45.9	41.4	36.9	25.9	21.9
2010	22.4	24.1	30.9	34.5	40.3	45.9	47.2	48.8	44.7	38.9	29.2	23.3
2011	22.3	21.2	26.6	32.5	40.2	45.8	47.3	48.7	44.6	38.6	28.8	21.0
2012	18.4	20.1	25.1	31.4	40.1	44.7	47	46.3	42.7	36.7	26.1	21.1
2013	18.7	23.7	29.1	33.6	36.5	42.8	45.6	45.5	42.2	33.8	24.3	17.9
2014	16.8	20.8	26.9	33.6	39.9	43.8	45.6	46.6	42.7	34.4	25.1	22.2
2015	20.1	22.4	27.5	33.4	41.7	44.5	47.3	47.9	44.3	37.5	25.9	18.3
2016	18.7	23.6	27.8	34.7	40.2	45.0	47.3	48.6	42.7	37.6	26.6	18.7
2017	19.0	20.3	27.6	34.4	40.9	45.3	49.2	49.0	45.7	37.5	27.3	23.2
2018	21.2	24	32	32.5	39.2	44.5	46.4	45.8	47.5	37.6	23.3	20.1
2019	17.5	21	24.5	30	40.9	46.2	46	47	44.7	37.2	27	21.2
2020	19.8	21.8	27.1	33.7	40.5	44.8	48.7	45.7	45.7	37.7	27.5	19.9
2021	21.5	23.3	28.1	36.2	42.9	45.3	48.4	47.6	42.9	37.7	28.7	21.2
2022	25.2	24.2	26.3	35.3	38.7	46.4	47	47.8	44.1	39.4	28.3	22
2023	17.5	21	27.4	33.3	39.2	44.1	47.4	48.1	45	36.8	26.8	23.5
AVR	17.8	20.9	26.0	32.2	38.9	43.3	45.3	45.5	42.5	35.9	26.2	19.5

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (9) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (°م) – محطة الناصرية (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	6.7	9.1	12.4	16.6	21.4	24.6	27.4	27.1	23.6	17.9	11.1	6.5
1982	7.5	6.3	10.8	18.8	24.0	25.4	26.9	26.0	24.9	19.6	9.0	8.6
1983	3.3	5.8	9.5	15.7	22.9	26.1	27.9	26.8	22.6	16.4	14.3	4.8
1984	6.7	8.0	13.6	17.6	21.4	25.6	28.4	24.8	24.1	17.4	15.5	8.1
1985	8.8	7.8	10.6	17.7	23.9	26.0	26.6	27.4	23.3	17.7	14.6	6.6
1986	6.0	9.5	12.2	19.0	23.8	25.5	28.3	29.3	24.6	20.9	10.5	7.2
1987	5.4	10.2	12.2	18.0	25.6	26.5	28.7	28.6	24.4	19.8	12.2	6.2
1988	5.7	8.0	12.8	17.3	22.9	25.7	28.2	27.2	24.6	20.5	11.5	9.1
1989	2.8	4.8	13.8	17.6	24.5	25.6	28.3	27.2	23.5	19.5	14.3	8.2
1990	4.6	7.7	11.8	23.3	23.3	26.3	28.4	26.6	23.7	18.9	12.8	6.7
1991	6.8	7.4	14.2	18.8	21.0	25.7	27.0	25.9	24.2	20.5	13.3	7.8
1992	3.1	6.1	8.9	16.8	22.4	26.6	26.9	27.2	23.9	16.9	12.8	8.2
1993	5.3	7.5	13.1	17.6	23.4	26.6	28.8	27.9	23.8	20.0	11.8	7.8
1994	9.5	8.4	13.3	19.7	24.0	26.5	27.9	26.5	25.3	21.0	15.0	8.9
1995	8.2	10.0	13.1	18.0	24.3	27.5	28.0	27.3	23.5	17.9	11.7	6.0
1996	8.9	10.5	13.2	17.5	26.0	26.8	29.8	29.0	25.5	18.5	13.1	8.0
1997	7.4	5.0	10.6	17.2	24.8	27.1	27.8	26.2	24.3	21.3	14.3	10.7
1998	6.7	8.5	12.6	18.7	23.8	28.4	29.4	30.2	26.1	18.1	13.8	9.4
1999	8.6	10.2	13.1	19.3	24.7	27.9	28.9	30.2	25.4	20.8	12.5	9.8
2000	6.5	7.7	11.6	21.4	24.5	26.7	31.0	30.0	24.1	18.6	12.0	8.6
2001	6.6	8.4	14.4	19.0	23.7	25.9	27.8	30.0	25.9	20.5	11.1	10.9
2002	5.7	8.7	13.2	18.3	23.8	26.7	29.3	27.7	25.2	21.1	12.5	8.1
2003	6.9	8.1	9.9	16.3	21.7	25.4	27.5	26.7	20.4	13.0	12.6	7.8
2004	7	7.9	12.9	15.9	22.9	26	28.7	27.5	24.2	21.5	14.7	5.4
2005	6.4	8.1	12.9	19.5	24.7	27.5	30.3	28.7	23.7	19.2	11.3	9.2
2006	7.8	10.4	14.0	18.5	25.7	28.1	29.7	30.4	24.5	22.9	11.9	5.5
2007	4.7	9.6	12.9	19.0	26.5	27.9	29.3	29.4	25.7	21.1	13.2	7.9
2008	4.0	7.8	15.3	20.7	25.5	28.9	29.7	30.3	27.4	20.7	13.6	6.8
2009	4.2	11.2	13.5	18.3	25.7	27.1	29.5	30.4	25.3	21.6	13.8	10.1
2010	9.9	12.1	15.8	20.0	25.4	29.8	30.6	30.8	26.8	22.2	12.2	8.4
2011	8.6	9.0	12.3	19.1	25.2	28.2	28.2	30.5	27,4	21.8	12.1	10.8
2012	5.2	7.4	11.7	19.5	25.1	29.0	31.0	29.0	25.6	22.2	15.8	10.4
2013	8.4	11.5	15.0	19.0	24.5	28.0	29.5	28.2	25.4	17.9	15.0	8.1
2014	8.5	8.5	15.5	20.3	25.6	28	29.8	30	26.8	21.8	12.7	9.7
2015	7.1	10.0	13.4	18.5	26.2	28.4	30.9	31.8	27.7	23.4	13.4	6.8
2016	6.7	10.1	14.6	19.5	25.1	28.7	31.0	30.6	26.2	20.1	11.1	7.4
2017	6.0	5.6	13.9	20.0	25.0	28.6	32.1	31.2	26.6	21.3	14.3	8.0
2018	6.9	11.3	19.4	19	25.3	29	30.5	29.2	28	22.8	14.9	11.1
2019	8.6	9.7	12.4	17.6	25.4	30	29.8	30.7	27.9	24.2	14.4	9.8
2020	7.7	10.1	14.9	20.4	25	28.9	33	29.5	27.6	20	16.4	10
2021	8.3	11.1	14.7	21.4	27	30.1	32.2	30.2	26.6	22.6	15.1	10.2
2022	7.1	10.3	12.5	20	24.4	30.1	31.2	32.3	27.5	22.3	16.5	11.4
2023	8.2	9.4	15.1	19.3	25.3	30.1	31.4	31.8	28.9	23.1	15.7	11.3
AVR	6.6	8.6	12.9	18.5	24.0	27.0	28.7	28.2	24.8	19.8	13.0	8.2

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (10) العدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) – محطة الناصرية (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	65.0	55.0	46.0	35.0	31.0	24.0	29.0	28.0	33.0	40.0	54.0	78.0
1982	81.0	66.0	58.0	48.0	44.0	28.0	30.0	27.0	43.0	53.0	61.0	69.0
1983	67.0	55.0	47.0	45.0	42.0	25.0	24.0	26.0	24.0	30.0	47.0	62.0
1984	63.0	45.0	46.0	34.0	26.0	17.0	19.0	21.0	23.0	33.0	74.0	71.0
1985	70.0	50.0	46.0	37.0	29.0	19.0	17.0	21.0	21.0	30.0	51.0	65.0
1986	61.0	67.0	44.0	45.0	28.0	21.0	18.0	21.0	25.0	33.0	61.0	70.0
1987	57.0	52.0	53.0	32.0	24.0	19.0	20.0	22.0	24.0	45.0	48.0	64.0
1988	72.0	61.0	52.0	48.0	32.0	31.0	28.0	29.0	32.0	44.0	49.0	66.0
1989	61.0	59.0	56.0	45.0	40.0	29.0	21.0	21.0	26.0	37.0	56.0	69.0
1990	71.0	63.0	43.0	38.0	25.0	20.0	19.0	20.0	22.0	37.0	47.0	53.0
1991	77.0	61.0	50.0	29.0	24.0	23.0	24.0	23.0	26.0	53.0	50.0	68.0
1992	64.0	61.0	60.0	43.0	38.0	27.0	23.0	26.0	30.0	36.0	63.0	75.0
1993	74.0	66.0	50.0	60.0	38.0	25.0	21.0	25.0	28.0	38.0	58.0	65.0
1994	71.0	53.0	45.0	39.0	27.0	22.0	22.0	23.0	29.0	46.0	63.0	70.0
1995	76.0	66.0	50.0	44.0	28.0	23.0	23.0	25.0	32.0	34.0	43.0	65.0
1996	76.0	71.0	64.0	46.0	35.0	21.0	20.0	22.0	27.0	35.0	53.0	62.0
1997	67.0	48.0	56.0	47.0	31.0	25.0	22.0	26.0	29.0	46.0	71.0	81.0
1998	77.0	67.0	63.0	47.0	34.0	26.0	26.0	25.0	32.0	38.0	50.0	55.0
1999	73.0	69.0	58.0	44.0	27.0	21.0	21.0	21.0	29.0	37.0	55.0	72.0
2000	68.0	56.0	42.0	38.0	30.0	23.0	23.0	25.0	27.0	40.0	58.0	80.0
2001	75.0	56.0	51.0	35.0	24.0	21.0	22.0	22.0	28.0	37.0	45.0	75.0
2002	68.0	57.0	45.0	49.0	31.0	24.0	22.0	24.0	27.0	36.0	52.0	72.0
2003	62.0	55.0	46.0	30.0	21.0	19.0	24.0	18.0	22.0	33.0	43.0	67.0
2004	67.0	61.0	42.0	39.0	32.0	26.0	21.0	23.0	25.0	37.0	59.0	68.0
2005	67.0	61.0	52.0	43.0	30.0	23.0	19.0	23.0	28.0	37.0	52.0	62.0
2006	67.0	67.0	45.0	44.0	29.0	19.0	19.0	22.0	27.0	39.0	57.0	73.0
2007	69.0	58.0	46.0	45.0	28.0	20.0	20.0	22.0	24.0	36.0	43.0	60.0
2008	65.0	49.0	35.0	28.0	25.0	20.0	19.0	22.0	30.0	45.0	56.0	56.0
2009	56.0	52.0	42.0	40.0	28.0	15.0	16.0	16.0	23.0	29.0	50.0	59.0
2010	58.0	48.0	35.0	37.0	27.0	18.0	18.0	22.0	24.0	29.0	38.0	48.0
2011	57.0	55.0	37.0	32.0	26.0	20.0	19.0	21.0	23.0	28.0	44.0	47.0
2012	49.0	46.0	31.0	31.0	25.0	15.0	14.0	17.0	20.0	32.0	58.0	66.0
2013	63.0	49.0	34.0	30.0	28.0	16.0	15.0	17.0	20.0	28.0	73.0	61.0
2014	80.0	54.0	51.0	40.0	26.0	22.0	18.0	21.0	23.0	39.0	52.0	63.0
2015	56.0	52.0	43.0	27.0	23.0	18.0	16.0	17.0	22.0	38.0	57.0	63.0
2016	57.0	51.0	41.0	33.0	24.0	18.0	17.0	18.0	23.0	28.0	35.0	57.0
2017	54.0	44.0	48.0	33.0	21.0	16.0	16.0	18.0	21.0	30.0	49.0	48.0
2018	51.0	51.0	35.0	44.0	28.0	18.0	16.0	19.0	20.0	37.0	76.0	76.0
2019	68.0	60.0	46.0	41.0	25.0	17.0	16.0	16.0	22.0	38.0	50.0	67.0
2020	59.0	54.0	48.0	34.0	21.0	15.0	19.0	17.0	20.0	26.0	56.0	67.0
2021	51.0	54.0	37.0	25.0	20.0	16.0	16.0	17.0	20.0	26.0	42.0	54.0
2022	56.0	44.0	32.0	26.0	19.0	15.0	15.0	19.0	20.0	27.0	52.0	66.0
2023	75.0	47.0	52.0	35.0	23.0	20.0	13.0	18.0	16.0	30.0	57.0	59.0
AVR	66.0	56.6	47.0	39.1	29.0	21.6	20.5	21.9	25.4	35.7	52.6	65.0

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (11) معدلات الامطار الشهرية (ملم) – محطة الناصرية (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	18.1	3.8	27.2	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	1.4	4.6
1982	92.7	12.3	20.8	8.4	22.2	0.001	0.0	0.0	0.0	32.3	0.001	4.3
1983	11.6	3.3	22.8	10.5	32.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	2.1
1984	17.8	0.2	8.7	5.7	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	87.5	34.4
1985	41.9	0.001	4.4	10.7	15.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	9.0
1986	39.1	22.5	41.6	4.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	93.0	36.4
1987	0.0	4.4	30.0	0.001	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	17.8	2.9	15.8
1988	24.0	11.5	10.5	44.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	0.2	19.6
1989	0.6	32.6	32.5	0.001	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	18.4	17.4
1990	14.8	27.1	15.9	4.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.001	1.3
1991	66.9	37.0	3.6	27.2	0.0	M	0.0	0.0	25.8	50.1	3.0	22.1
1992	11.5	11.9	28.8	0.4	0.001	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	31.0	31.4
1993	30.4	26.5	1.6	32.1	5.7	0.0	0.0	0.0	0	9.6	6.5	5.2
1994	26.3	0.001	2.5	11.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.001	4.1	38.2	26.7
1995	30.2	22.8	11.6	17.3	8.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	21.3
1996	72.5	30.8	52.2	6.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	6.2
1997	27.6	0.001	22.0	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	48.3	37.2
1998	34.8	5.7	90.2	21.6	0.6	0.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.001	0.2
1999	21.1	69.8	23.7	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	14.8	27.6
2000	21.5	4.1	1.5	1.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	7.6	67.0
2001	5.0	3.1	9.1	0.001	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3.0	42.4
2002	10.4	7.4	11.4	105.7	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	8.7	5.4
2003	21.9	7.8	8.7	6.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	22.4	17.4
2004	28.5	0.3	0.8	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.5	16.6
2005	45.2	0.9	33.7	3.9	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	21.8
2006	27.5	59.5	6.1	25.2	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9	17.7	81.0
2007	9.2	0.1	75.8	5.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.001	21.9
2008	19.4	10.8	0.4	1.4	0.2	0.2	0.001	0.0	0.2	32.2	0.7	0.0
2009	0.3	7.1	18.6	4.6	1.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.2	1.7	22.3
2010	2.6	2.7	0.5	29.2	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	7.3
2011	7.5	19.9	13.8	21.2	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	13.0	0.0
2012	6.2	21.6	1.3	6.7	0.001	0.0	0.001	0.0	0.0	2.6	58.5	19.3
2013	8.8	0.2	0.3	0.001	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	126.4	1.7
2014	78.3	0.5	83.0	16.1	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	24.6	13.3	3.9
2015	0.9	14.4	7.2	1.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4	8.3	36.1
2016	0.4	12.9	10.0	7.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.5	2.8
2017	0.001	0.001	13.1	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	25.9
2018	2.5	9.0	0.0	24.4	9.8	0.3	0.0	0.0	0.0	8.2	132.1	40.2
2019	12.8	8.5	31.4	21.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	15.0	7.4
2020	13.7	40.0	10.3	4.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.4	59.7
2021	0.7	25.0	0.001	0.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9
2022	12.3	6.3	6.7	3.1	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	48.1
2023	60.0	19.0	63.4	11.0	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	41.4	7.0
AVR	22.7	14.0	19.9	12.6	4.1	0.0	0.0	0.0	0.6	6.4	21.6	20.6

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (12) معدلات سرعة الرياح الشهرية (م/ثا) – محطة الناصرية (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	3.5	4.3	3.5	3.9	5.0	4.8	4.7	4.8	3.0	2.4	3.7	3.2
1982	3.1	3.0	3.2	3.5	4.0	5.4	6.2	7.1	3.6	4.1	3.7	3.9
1983	4.7	5.1	3.7	4.7	5.6	7.2	7.2	6.7	4.8	4.3	3.8	4.1
1984	3.9	4.4	4.4	4.9	4.9	8.3	6.1	7.6	5.2	4.5	3.8	4.0
1985	3.8	4.9	4.6	5.7	4.8	8.7	8.9	3.8	4.6	4.9	2.7	3.0
1986	3.1	4.6	5.2	3.7	5.4	7.5	6.6	5.7	2.1	4.2	3.7	3.5
1987	3.6	4.7	6.1	5.4	5.7	7.7	6.3	6.0	5.5	5.2	4.9	4.9
1988	4.1	4.2	6.0	5.1	5.6	5.7	6.0	4.5	4.4	3.8	4.4	3.4
1989	4.5	3.9	4.9	4.4	6.8	8.2	8.0	7.0	5.3	5.9	4.2	3.8
1990	3.5	4.4	5.7	5.3	5.9	7.9	7.5	7.9	7.1	4.2	3.6	4.1
1991	3.6	4.7	4.4	7.2	8.0	5.9	8.3	6.2	6.4	3.3	4.4	4.4
1992	3.9	5.2	4.6	5.5	5.5	6.5	9.3	5.6	4.0	3.7	4.0	4.5
1993	2.9	4.7	4.7	4.4	5.4	6.6	7.6	4.6	5.0	2.6	4.3	2.9
1994	3.7	4.2	5.1	4.9	5.7	6.4	4.7	4.3	1.9	2.8	3.9	2.6
1995	2.5	3.3	3.9	5.1	4.3	5.5	8.2	6.4	3.5	2.7	3.7	1.8
1996	3.4	3.8	4.3	5.1	3.7	5.7	5.1	4.9	5.9	3.7	2.5	3.7
1997	3.2	3.0	3.7	3.5	3.3	3.7	6.9	6.3	2.5	2.6	2.4	2.6
1998	3.0	2.9	4.4	3.9	3.7	4.8	4.5	4.0	4.9	2.6	2.0	2.8
1999	3.2	2.4	3.3	3.9	4.4	5.2	6.2	5.4	4.5	2.5	2.4	1.4
2000	2.7	3.5	4.7	3.7	4.6	6.2	4.3	3.6	3.6	3.0	1.3	2.6
2001	2.2	4.4	4.0	4.7	6.4	7.4	5.4	4.8	4.6	3.5	3.0	2.9
2002	3.1	3.7	3.8	3.9	3.3	4.2	3.8	5.2	4.2	2.5	3.1	2.4
2003	2.6	2.6	3.0	3.3	2.8	4.0	4.7	3.9	3.5	2.7	3.1	2.6
2004	2.3	2.4	2.6	4.8	2.9	4.1	3.3	3.7	2.1	1.6	3.2	2.1
2005	2.7	2.5	3.2	3.6	2.6	6.2	4.0	3.4	3.6	2.1	1.9	1.9
2006	2.2	2.8	3.6	3.3	3.3	4.5	5.2	3.8	3.3	3.0	2.5	2.2
2007	2.4	2.8	3.1	3.4	2.9	4.3	3.4	3.6	4.0	2.4	2.4	2.8
2008	1.9	3.9	2.2	3.2	3.2	5.1	3.6	3.3	3.0	3.1	2.3	2.7
2009	2.5	3.1	3.5	3.3	3.3	4.1	4.3	3.7	3.2	3.2	2.1	2.0
2010	3.3	3.2	3.4	3.2	3.6	4.2	4.0	3.0	2.8	3.0	1.9	2.5
2011	3.1	3.1	3.3	3.2	3.5	4.1	4.1	3.1	2.7	3.1	2.0	2.2
2012	2.2	2.9	3.0	3.8	3.4	4.1	4.1	3.8	3.2	2.2	2.2	3.1
2013	3.2	3.1	3.6	3.1	3.3	4.0	4.2	3.8	3.0	2.8	2.7	2.5
2014	2.7	3.1	3.2	3.1	3.3	3.8	4.2	3.6	3.4	3.0	2.8	2.7
2015	2.8	3.0	3.2	3.8	3.3	4.3	3.8	3.7	3.1	2.7	2.8	2.8
2016	2.8	3.0	3.4	2.6	3.3	2.9	3.2	3.0	3.1	2.4	2.3	2.3
2017	2.5	2.5	2.8	3.2	2.9	3.5	3.1	3.1	2.7	2.4	2.3	2.5
2018	2.5	2.6	3.0	2.9	3.0	4.0	4.1	3.8	2.7	2.6	2.2	2.2
2019	2.3	2.5	3	3	2.8	3.2	3.8	3.3	2.7	2.2	2.1	2.3
2020	2.2	2.5	3	2.7	3	3	3.6	3.2	2.4	2.1	2.6	2.2
2021	2.1	2.4	2.9	2.9	2.6	4.3	2.9	2.6	3	2.4	2.1	2.5
2022	2.4	2.7	3.1	2.7	3.1	3.2	3.3	3.3	2.6	2	2.2	2.4
2023	2	2.4	2.5	2.3	2.9	3.5	3.1	2.5	2.5	2.4	2.2	1.9
AVR	3.0	3.4	3.8	4.0	4.1	5.3	5.2	4.6	3.7	3.1	2.9	2.8

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (13) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة (°م) – محطة العمارة (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	11.8	14.0	18.7	24.1	29.6	34.1	37.3	36.7	33.0	26.4	17.9	14.4
1982	11.1	10.1	15.9	25.2	31.0	35.3	36.9	35.2	33.7	25.9	15.8	9.8
1983	8.6	12.6	15.9	22.7	30.3	35.0	37.6	35.7	31.5	24.5	21.1	14.2
1984	11.6	14.8	18.1	24.7	28.2	34.6	37.3	34.2	32.7	25.5	19.8	11.4
1985	13.7	12.6	17.3	24.8	31.4	34.5	36.2	36.7	32.1	25.8	20.4	12.9
1986	11.4	12.5	17.1	24.2	29.3	33.3	37.8	37.8	34.0	27.5	16.9	11.1
1987	11.5	15.8	17.3	24.4	23.9	35.1	29.0	37.3	33.3	25.7	18.3	13.9
1988	10.6	13.8	17.2	23.8	31.1	34.4	36.5	35.5	32.7	27.5	17.7	12.9
1989	8.9	11.6	18.1	26.3	31.5	35.2	38.6	37.2	32.2	27.0	19.0	11.8
1990	9.8	13.0	18.5	24.4	32.2	35.7	38.1	36.1	32.6	26.8	19.9	14.1
1991	11.0	13.6	18.0	24.8	30.8	35.4	36.9	35.8	31.9	26.1	19.8	12.8
1992	8.4	11.3	14.4	22.8	29.2	35.2	36.1	36.3	32.6	25.4	17.9	11.3
1993	10.1	12.7	17.1	23.6	29.5	35.2	37.4	36.6	32.6	26.5	17.2	14.7
1994	14.0	14.4	19.1	26.9	31.4	35.3	36.3	35.8	33.2	27.2	19.3	10.5
1995	12.6	15.0	18.9	23.9	31.6	35.6	36.7	36.7	31.7	25.7	18.0	12.1
1996	13.0	15.6	18.3	23.8	23.1	35.7	37.1	38.2	33.4	25.6	17.3	16.2
1997	12.7	11.4	16.0	23.6	32.2	36.9	37.1	35.6	32.7	27.2	19.1	13.0
1998	10.6	14.1	17.6	25.3	31.5	37.6	38.1	38.8	34.3	26.8	21.0	16.2
1999	13.0	15.2	18.8	26.2	32.9	37.1	37.8	38.8	34.0	28.6	18.4	12.8
2000	11.4	13.0	18.2	28.0	32.7	36.2	39.6	38.9	32.8	25.9	18.1	13.1
2001	12.2	14.1	18.5	27.1	32.8	36.7	38.7	38.9	33.4	27.3	18.3	13.0
2002	10.6	15.0	20.5	24.3	32.1	36.3	39.0	37.5	34.2	26.7	19.2	13.5
2003	11.8	14.3	19.0	26.4	32.6	36.6	38.8	38.5	33.6	27.1	18.5	13.1
2004	11.0	13.6	18.0	24.8	31.3	37.0	38.5	37.6	33.3	28.7	19.5	10.5
2005	12.2	13.6	19.1	25.6	38.1	36.0	39.3	38.0	33.4	26.1	16.4	15.7
2006	11.8	14.8	20.1	25.4	32.9	38.2	38.4	39.3	33.0	29.3	17.3	10.0
2007	9.7	15.3	18.3	24.2	33.3	37.2	38.2	38.4	34.4	28.5	19.2	12.7
2008	8.5	13.7	22.8	27.7	32.5	36.8	38.7	38.2	34.0	27.0	18.4	12.6
2009	11.0	15.5	19.0	23.9	32.4	37.0	38.1	36.8	33.0	27.5	19.1	15.3
2010	14.4	15.6	20.0	24.0	31.8	38.0	39.3	39.0	37.6	30.1	20.1	14.2
2011	13.0	14.0	20.1	20.0	33.0	36.0	39.0	38.2	33.5	26.1	16.5	14.3
2012	11.3	13.2	17.0	26.9	34.0	37.1	39.6	38.2	33.2	27.9	20.3	14.1
2013	11.2	14.1	18.5	27.4	31.1	35.7	38.5	36.1	33.1	25.0	18.8	12.0
2014	12.0	14.0	20.0	26.2	32.9	36.1	38.2	37.9	34.9	27.7	17.9	14.9
2015	13.0	15.7	20.4	26.2	33.7	37.6	39.7	39.9	35.6	29.0	18.6	12.2
2016	12.0	16.5	20.2	26.4	32.8	37.3	39.3	39.5	33.9	27.8	18.2	12.7
2017	12.2	12.6	20.0	26.7	32.9	37.7	39.9	39.7	36.0	28.7	20.7	15.2
2018	13.5	17.1	23.5	25.2	32.1	38	39.5	38.3	36.4	28.5	19.1	14.3
2019	12.6	14.7	17.8	23.3	32.9	38.6	38.9	39	35.9	29.6	19.1	14.3
2020	12.3	12.7	15.1	19.6	25.8	32.6	37.4	40.5	37.4	36	27.1	20.5
2021	13.2	16.2	20.7	28.4	35	38.3	40.6	39.3	34.6	28.4	21.4	15.1
2022	12	16.9	19.2	27.7	31.8	38.9	39.3	39.9	35	30	21.1	15.1
2023	11.3	14.3	20.7	26.1	32.2	37.9	40.2	39.9	36.6	29.3	21.2	16.1
AVR	11.4	14.0	18.4	25.0	31.2	35.8	37.6	37.4	33.3	27.4	18.8	13.2

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (14) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (°م) – محطة العمارة (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	17.3	19.9	25.4	31.1	36.3	42.8	45.2	45.3	42.6	35.3	26.3	21.4
1982	15.9	15.2	21.3	32.0	37.6	42.9	44.8	44.3	42.6	32.6	22.7	15.7
1983	14.2	19.0	22.1	28.9	37.1	42.6	45.9	44.1	40.7	33.4	28.1	19.6
1984	17.7	21.9	25.5	32.1	35.7	43.1	45.5	42.2	41.9	33.8	24.5	16.2
1985	18.8	18.4	23.6	31.9	39.1	43.2	44.6	45.5	42.3	34.3	26.9	18.9
1986	18.1	18.6	22.6	30.6	36.9	41.1	46.2	46.2	43.2	36.5	22.6	17.0
1987	18.9	23.8	23.4	31.9	40.8	43.6	46.5	45.3	42.3	32.8	26.5	20.0
1988	16.1	20.6	22.9	30.3	37.7	41.8	44.6	34.5	41.4	35.8	25.0	18.2
1989	14.1	17.2	23.9	33.1	38.7	43.3	47.0	46.0	41.3	35.8	25.5	17.9
1990	14.9	18.7	24.9	31.2	39.9	43.8	46.4	45.0	42.7	35.8	28.5	21.3
1991	15.0	18.8	23.9	31.5	38.8	43.2	44.9	43.9	41.2	33.0	26.9	17.7
1992	13.6	17.0	19.9	29.5	35.6	42.2	44.2	44.4	41.4	35.1	24.3	16.0
1993	15.1	17.8	23.5	29.6	36.0	43.1	45.9	44.7	42.0	34.9	23.9	21.1
1994	19.0	20.3	25.2	34.0	38.8	43.3	44.4	44.5	41.7	34.7	24.6	15.2
1995	18.1	20.1	24.7	29.7	38.6	43.2	44.4	45.8	40.6	34.7	26.3	18.3
1996	17.4	20.5	23.5	30.3	40.3	43.7	47.1	46.6	41.9	34.2	26.5	22.2
1997	18.8	18.5	22.0	29.8	39.1	44.1	45.2	43.8	41.8	34.6	24.2	17.1
1998	15.1	19.4	22.9	32.0	38.5	45.4	46.3	45.3	42.9	36.6	30.1	24.2
1999	18.5	20.7	24.7	33.3	40.9	45.2	45.8	45.9	42.4	37.3	26.0	19.1
2000	16.6	19.5	25.5	34.8	40.0	44.2	47.8	47.9	41.6	33.9	25.2	18.5
2001	17.0	20.6	27.2	33.9	39.4	43.8	46.3	47.7	43.1	36.7	26.5	20.6
2002	16.7	22.1	28.3	30.9	39.6	44.7	47.4	46.3	43.7	38.0	27.2	18.8
2003	16.8	20.7	27.0	33.2	39.7	44.2	47.2	47.3	42.8	36.2	26.3	19.3
2004	16.8	21.1	27.5	32.7	38.3	44.1	47.0	45.5	43.1	37.8	25.4	15.9
2005	16.8	19.6	25.1	33.1	39.2	44.1	47.1	46.1	42.2	35.8	25.1	22.3
2006	17.6	19.9	27.8	32.5	40.5	46.5	46.2	49.2	42.5	35.7	23.6	16.0
2007	15.2	21.4	24.8	31.2	41.0	44.9	46.0	47.1	43.8	37.8	27.2	19.8
2008	13.7	20.7	30.8	35.9	39.7	44.6	46.6	47.4	42.8	34.9	25.2	19.5
2009	17.8	22.2	28.9	30.4	39.5	44.8	45.1	46.0	40.9	35.7	25.0	20.5
2010	20.2	23.0	29.0	32.9	38.6	44.1	45.2	47.5	43.8	36.6	25.1	20.1
2011	18.0	19.7	28.5	32.5	39.7	45.1	47.1	46.6	43.0	35.4	23.6	20.0
2012	18.5	19.8	24.8	34.0	41.6	45.0	48.0	45.9	43.0	37.0	26.0	19.1
2013	17.8	22.8	23.8	27.4	35.2	42.9	46.0	45.5	42.0	33.3	23.5	17.8
2014	16.0	19.9	26.1	32.6	39.9	44.5	46.0	46.5	43.0	34.2	24.4	21.1
2015	19.6	22.0	27.0	33.4	41.0	45.1	47.8	48.2	43.8	36.1	24.9	18.0
2016	17.9	22.8	26.5	33.3	39.6	44.2	47.1	47.9	42.3	36.7	26.8	18.5
2017	18.4	19.7	26.4	33.8	40.1	45.4	45.4	48.5	43.6	36.4	27.1	23.1
2018	20.9	23.3	31.3	31.6	38.4	44.8	47.4	46.2	44.8	35.6	22.6	18.6
2019	17.0	20.1	23.1	28.9	39.5	46.1	46.1	47.3	44.3	36.7	26.8	20.0
2020	18.7	20.7	25.6	32	39.9	44.9	48.3	45.7	45.2	37.5	26.6	19.7
2021	20.8	22.4	21.8	36.1	43.9	46.3	48.3	47.6	43.3	36.8	28.9	28
2022	11.6	18.4	17.8	29.1	31.9	41.1	44.1	44.7	40.3	33.6	22.9	21.4
2023	15.3	20.2	26.7	32.7	38.3	43.9	47.9	47.8	44.9	36.4	27.4	22
AVR	16.9	20.1	24.9	31.5	38.5	43.7	45.8	45.5	42.4	35.4	25.7	19.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (15) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (°م) – محطة العمارة (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	7.2	8.8	11.9	16.3	21.5	24.8	27.6	27.0	23.4	17.6	10.6	8.3
1982	6.9	5.2	10.5	18.5	24.0	26.5	27.6	25.9	24.6	19.5	9.0	4.2
1983	3.0	6.0	9.7	16.4	23.7	27.5	28.4	27.4	21.8	15.5	14.1	8.6
1984	5.4	7.7	12.4	17.3	20.7	26.1	29.0	26.1	23.4	17.1	15.1	6.7
1985	8.6	6.9	10.8	16.4	23.6	25.7	27.7	28.0	21.8	17.3	13.8	7.1
1986	6.0	9.1	15.3	19.0	23.9	26.3	29.4	29.4	24.8	21.6	11.1	6.4
1987	5.5	9.9	12.6	17.3	25.5	26.9	29.8	28.9	24.5	18.5	11.7	8.3
1988	5.7	8.5	11.7	17.7	22.6	25.5	27.0	27.3	23.9	19.8	11.9	6.1
1989	4.1	6.0	12.8	19.3	23.9	26.2	30.0	27.7	22.7	18.4	13.7	7.0
1990	5.3	7.8	11.9	17.1	23.7	26.9	29.8	27.3	22.8	18.6	13.1	8.2
1991	4.7	6.9	12.4	18.2	23.8	26.4	28.1	26.9	22.8	19.7	13.8	8.6
1992	3.7	6.2	8.8	15.7	22.2	26.5	28.0	27.9	24.3	17.1	12.4	6.9
1993	5.6	7.9	12.4	18.0	23.1	26.9	29.0	28.5	23.7	19.3	12.0	9.2
1994	9.8	8.6	13.5	20.0	23.6	26.7	27.6	27.2	24.7	20.2	15.2	6.2
1995	8.3	10.1	13.1	17.7	24.5	27.4	28.9	27.8	22.4	17.5	11.3	6.9
1996	9.2	11.3	13.6	17.1	25.5	27.0	30.2	29.1	25.0	17.4	13.1	10.9
1997	7.7	4.7	9.9	15.7	24.0	27.7	28.0	26.8	25.6	20.7	14.3	9.7
1998	6.8	9.1	12.4	18.5	23.6	29.0	29.0	29.4	25.8	18.0	13.4	9.8
1999	8.4	9.8	13.4	19.2	24.2	28.0	29.5	30.0	25.3	20.6	11.7	7.6
2000	6.6	6.8	11.2	21.0	23.7	27.4	31.6	28.0	23.7	18.4	12.1	9.5
2001	6.8	9.0	13.6	18.5	24.2	26.8	28.9	29.5	24.3	19.4	10.7	11.4
2002	6.2	8.7	13.0	17.9	23.9	26.9	29.9	28.8	25.2	20.7	12.3	8.2
2003	6.5	8.2	12.6	19.1	23.9	27.0	30.1	28.8	24.4	19.5	11.7	9.7
2004	6.5	8.6	13.1	18.5	23.9	28.6	29.4	28.3	23.5	20.6	14.3	5.5
2005	6.7	8.6	12.4	18.8	23.9	27.5	30.4	28.9	23.9	18.9	10.2	9.0
2006	7.2	10.2	13.1	18.4	25.6	29.0	29.4	30.8	24.2	22.6	11.8	7.0
2007	5.1	10.0	12.5	18.8	25.8	28.6	29.6	29.8	25.5	20.3	12.6	7.5
2008	4.1	7.6	15.1	19.8	24.8	28.6	30.7	29.8	26.9	20.0	13.0	6.9
2009	5.6	10.9	13.7	17.4	25.4	28.7	30.7	29.4	24.5	20.3	13.9	10.3
2010	9.7	12.1	15.6	19.8	25.4	28.6	30.6	30.4	25.8	20.1	13.8	9.7
2011	6.9	8.2	13.5	17.5	25.2	29.5	31.0	29.3	25.9	18.4	13.2	9.0
2012	5.2	7.4	10.8	18.4	26.5	29.0	31.1	29.5	25.7	21.4	15.3	10.3
2013	5.0	11.2	10.5	18.2	23.9	28.0	30.0	27.9	24.4	17.2	15.1	8.3
2014	8.5	8.9	14.4	19.8	25.4	28.0	30.0	29.6	26.7	21.7	12.6	9.8
2015	7.5	11.9	13.9	18.5	25.5	29.9	31.1	31.2	27.7	22.7	13.7	7.7
2016	7.2	10.2	14.5	19.0	25.6	28.7	31.2	31.3	26.7	19.6	11.8	7.8
2017	6.8	6.3	13.4	19.6	25.7	29.9	31.1	31.1	27.0	21.0	14.2	9.2
2018	7.6	11.3	16	18.8	25.2	30.8	31.4	29.9	28.3	22.6	15	11.2
2019	8.9	9.8	12.4	17.6	25.3	30.2	30.9	30.5	27.6	23.4	12.9	10
2020	8	9.8	14.2	19.2	24.4	28.5	31.8	29	27.3	18.7	15.3	9.5
2021	7.4	10.4	14.2	20.5	26.1	30	32.1	30.7	26.2	21.8	15.1	10.2
2022	3.4	6.8	6.8	14.6	17.5	24.3	26.8	27.4	22.2	16.8	9.9	9.4
2023	7.9	9	15.2	18.8	24.7	30.7	31.4	31.6	28.4	23	16	11.4
AVR	6.4	8.5	12.4	17.9	23.7	27.3	29.2	28.3	24.4	19.0	12.6	8.3

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (16) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) – محطة العمارة (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	75	65	57	42	35	31	27	29	34	44	57	69
1982	79	68	62	55	47	27	28	30	31	53	62	67
1983	65	55	57	50	41	27	25	23	26	38	63	71
1984	70	55	52	48	38	27	27	28	30	40	69	79
1985	76	62	54	35	37	24	18	25	25	41	59	66
1986	66	77	69	49	35	25	28	30	29	38	74	77
1987	68	66	68	46	34	25	23	27	31	54	58	65
1988	73	66	59	49	31	29	30	34	34	45	48	70
1989	65	60	57	40	38	28	20	23	27	34	55	66
1990	62	60	45	34	18	15	15	16	22	34	49	53
1991	68	64	55	45	31	30	30	29	35	54	60	78
1992	73	68	65	56	40	26	25	31	33	44	66	82
1993	80	73	63	63	47	29	28	32	31	45	62	69
1994	79	61	59	50	36	29	26	26	30	45	68	73
1995	77	71	61	58	39	32	27	25	33	41	50	66
1996	77	68	63	48	37	26	23	24	28	35	52	64
1997	69	55	59	46	32	25	22	24	28	46	71	82
1998	80	65	66	50	35	25	23	25	28	40	49	52
1999	69	64	56	43	34	26	26	24	32	39	56	74
2000	72	62	47	40	28	25	25	28	34	45	57	83
2001	76	67	59	44	32	24	23	27	29	39	50	73
2002	70	60	50	49	32	25	21	22	27	34	54	70
2003	70	58	50	45	41	23	20	21	26	33	55	70
2004	71	58	50	47	59	22	20	19	25	33	56	68
2005	72	56	49	46	30	22	19	23	26	36	56	73
2006	71	68	51	49	31	24	23	26	30	47	65	78
2007	78	64	55	51	35	27	24	24	27	40	47	63
2008	75	60	43	37	29	24	21	22	31	43	60	65
2009	62	60	52	48	33	23	22	25	30	40	60	73
2010	72	59	49	44	37	23	25	25	24	33	51	60
2011	70	62	48	32	32	26	17	23	28	30	53	61
2012	60	60	47	39	30	25	26	24	30	42	63	62
2013	62	63	43	38	37	28	23	26	31	42	70	72
2014	84	67	59	48	33	23	22	25	25	43	59	70
2015	65	64	50	34	27	20	20	22	29	40	66	72
2016	68	62	52	43	31	22	22	22	25	35	47	62
2017	59	49	51	32	32	22	21	23	26	36	51	54
2018	56	58	43	45	31	18	17	20	23	44	78	80
2019	76	67	59	54	37	25	21	22	26	38	55	78
2020	71	66	57	44	29	23	22	23	25	34	60	71
2021	64	62	51	37	27	21	20	21	25	31	50	66
2022	67	54	48	36	27	20	22	23	26	34	54	69
2023	83	55	56	41	32	18	16	20	22	33	58	67
AVR	71	63	55	45	34	25	24	25	29	40	57	69

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (17) معدلات الامطار الشهرية (ملم) – محطة العمارة (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	39.6	13.9	64.5	0.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	2.6	3.4
1982	111.0	19.1	17.0	9.3	18.9	0.0	0.0	0.0	0.001	11.7	1.8	10.8
1983	19.8	1.0	54.8	18.1	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	4.7
1984	16.1	0.6	24.9	7.6	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.3	39.1
1985	28.3	1.5	3.4	8.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	15.9
1986	28.7	83.6	53.9	26.3	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.2	35.8
1987	0.3	5.7	32.4	4.4	0.001	0.0	0.001	0.0	0.0	42.1	9.9	22.3
1988	38.0	41.5	27.0	17.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	2.9	36.2
1989	8.1	24.6	24.2	0.001	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	9.3	34.2
1990	8.8	22.7	8.6	11.8	1.4	0.0	0.0	0.0	12.00	13.6	34.2	0.001
1991	8.2	11.2	22	10.1	1.7	0.0	0.0	0.0	25.3	33.3	0.1	37.4
1992	9.5	10.3	64.2	3.1	8.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.2	74.5
1993	54.6	32.4	17.2	44.4	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	8.1	8.5
1994	45.7	0.4	7.9	6.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	79.9	26.9
1995	12.2	21.5	34.2	36.3	3.1	0.001	0.0	0.0	0.0	0	0.001	17.5
1996	96.9	96.8	81.9	38.3	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0	3.5	6.7
1997	11.6	0.2	53.6	28.8	0.001	0.001	0.0	0.0	0.0	6.6	88.0	64.3
1998	62.6	17.5	101.6	24.7	3.0	0.0	0.001	0.0	0.001	0.0	0.5	0.9
1999	65.9	48.8	152.5	0.4	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.0	58.5
2000	46.3	11.4	1.9	1.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	27.7	112.2
2001	12.8	5.9	30.9	0.4	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	51.4
2002	24.1	2.4	6.0	24.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	17.8	3.1
2003	7.8	14.4	57.8	13.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	22.7	48.4
2004	22.8	0.6	5.5	63.6	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	113.0	52.7
2005	79.3	1.8	37.9	6.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	29.0
2006	37.1	71.9	6.3	11.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	25.6	33.0	65.2
2007	14.2	1.2	64.2	9.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	33.2
2008	34.9	3.6	0.3	2.4	0.001	0.0	0.0	0.0	0.4	25.4	23.6	0.001
2009	0.001	4.0	7.4	10.5	8.7	0.0	0.0	0.001	0.4	45.8	4.4	94.7
2010	6.6	17.6	0.1	69.9	25.9	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.001	7.7
2011	55.4	15.0	11.2	17.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	9.1	0.001
2012	5.6	18.8	0.3	3.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	131.1	50.0
2013	26.0	4.3	0.2	0.001	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	147.0	7.8
2014	66.7	2.6	63.5	26.5	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	12.5	12.5
2015	8.1	20.5	9.5	3.8	2.6	0.0	0.0	0.001	0.0	29.5	19.5	35.0
2016	1.6	24.6	18.0	10.7	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	13.3
2017	1.5	7.6	36.7	2.8	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	3.4
2018	4.7	17.7	0.4	44.3	20.7	0.3	0	0	0	57.6	164.7	42.5
2019	52.8	35.9	132.2	10.9	1.3	0	0	0	0	0.3	24.4	37.1
2020	33.9	44.5	24.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.3	15.8
2021	3.6	36.7	6.9	0.2	0	0	0	0	0	0.001	2.1	20.0
2022	20.1	2.9	6.2	17.4	0	0	0	0	0	0	6.5	50.9
2023	61.0	6.1	82.4	21.4	0.001	0	0	0	0	0	75.3	12.2
AVR	30.1	19.2	33.9	15.7	3.8	0.0	0.0	0.0	0.9	8.0	31.2	30.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (18) معدلات سرعة الرياح الشهرية (م/ثا) – محطة العمارة (1981 – 2023) م

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.
1981	39.6	13.9	64.5	0.2	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	2.6	3.4
1982	111.0	19.1	17.0	9.3	18.9	0.0	0.0	0.0	0.001	11.7	1.8	10.8
1983	19.8	1.0	54.8	18.1	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	4.7
1984	16.1	0.6	24.9	7.6	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.3	39.1
1985	28.3	1.5	3.4	8.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	15.9
1986	28.7	83.6	53.9	26.3	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.2	35.8
1987	0.3	5.7	32.4	4.4	0.001	0.0	0.001	0.0	0.0	42.1	9.9	22.3
1988	38.0	41.5	27.0	17.5	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	2.9	36.2
1989	8.1	24.6	24.2	0.001	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	9.3	34.2
1990	8.8	22.7	8.6	11.8	1.4	0.0	0.0	0.0	12.00	13.6	34.2	0.001
1991	8.2	11.2	22	10.1	1.7	0.0	0.0	0.0	25.3	33.3	0.1	37.4
1992	9.5	10.3	64.2	3.1	8.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.2	74.5
1993	54.6	32.4	17.2	44.4	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	8.1	8.5
1994	45.7	0.4	7.9	6.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	79.9	26.9
1995	12.2	21.5	34.2	36.3	3.1	0.001	0.0	0.0	0.0	0	0.001	17.5
1996	96.9	96.8	81.9	38.3	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0	3.5	6.7
1997	11.6	0.2	53.6	28.8	0.001	0.001	0.0	0.0	0.0	6.6	88.0	64.3
1998	62.6	17.5	101.6	24.7	3.0	0.0	0.001	0.0	0.001	0.0	0.5	0.9
1999	65.9	48.8	152.5	0.4	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	2.0	58.5
2000	46.3	11.4	1.9	1.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	27.7	112.2
2001	12.8	5.9	30.9	0.4	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	51.4
2002	24.1	2.4	6.0	24.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	17.8	3.1
2003	7.8	14.4	57.8	13.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	22.7	48.4
2004	22.8	0.6	5.5	63.6	0.001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	113.0	52.7
2005	79.3	1.8	37.9	6.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	29.0
2006	37.1	71.9	6.3	11.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	25.6	33.0	65.2
2007	14.2	1.2	64.2	9.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	33.2
2008	34.9	3.6	0.3	2.4	0.001	0.0	0.0	0.0	0.4	25.4	23.6	0.001
2009	0.001	4.0	7.4	10.5	8.7	0.0	0.0	0.001	0.4	45.8	4.4	94.7
2010	6.6	17.6	0.1	69.9	25.9	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.001	7.7
2011	55.4	15.0	11.2	17.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.001	9.1	0.001
2012	5.6	18.8	0.3	3.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	131.1	50.0
2013	26.0	4.3	0.2	0.001	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	147.0	7.8
2014	66.7	2.6	63.5	26.5	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	12.5	12.5
2015	8.1	20.5	9.5	3.8	2.6	0.0	0.0	0.001	0.0	29.5	19.5	35.0
2016	1.6	24.6	18.0	10.7	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	13.3
2017	1.5	7.6	36.7	2.8	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	3.4
2018	4.7	17.7	0.4	44.3	20.7	0.3	0	0	0	57.6	164.7	42.5
2019	52.8	35.9	132.2	10.9	1.3	0	0	0	0	0.3	24.4	37.1
2020	33.9	44.5	24.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.3	15.8
2021	3.6	36.7	6.9	0.2	0	0	0	0	0	0.001	2.1	20.0
2022	20.1	2.9	6.2	17.4	0	0	0	0	0	0	6.5	50.9
2023	61.0	6.1	82.4	21.4	0.001	0	0	0	0	0	75.3	12.2
AVR	32.5	22.1	31.3	14.8	4.2	0.0	0.0	0.0	0.7	7.1	26.9	33.4

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ، 2023 م

ملحق (19) متوسطات درجات الحرارة (°م) الفصلية والموسمية – محطة الحسين للمدة (1981 -2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	26.4	15.1	25.5	36.0	20.9	2002	28.1	14.0	27.1	38.1	21.6
1982	25.8	11.9	25.1	35.0	19.3	2003	29.2	14.2	27.3	38.5	22.2
1983	26.1	12.8	24.2	35.6	19.7	2004	27.9	13.3	26.6	37.7	21.2
1984	26.2	13.5	25.7	35.1	20.4	2005	26.8	15.3	26.7	37.7	21.6
1985	26.5	13.9	25.5	35.9	20.6	2006	26.9	12.9	27.3	38.3	21.1
1986	27.5	13.3	25.5	36.6	20.5	2007	28.0	13.6	26.5	38.0	21.2
1987	26.6	14.9	26.1	36.6	21.2	2008	27.4	12.4	26.6	38.0	20.5
1988	26.3	13.0	24.6	35.5	19.9	2009	27.6	14.7	26.4	37.7	21.5
1989	26.8	11.1	25.8	36.5	19.8	2010	28.6	16.2	27.8	39.1	22.8
1990	27.2	13.6	26.2	36.7	21.0	2011	27.5	13.4	26.6	38.6	21.0
1991	26.6	13.2	25.1	35.9	20.3	2012	28.7	14.1	26.7	39.2	21.7
1992	26.5	11.7	23.7	36.2	19.0	2013	29.0	15.6	27.5	36.7	22.7
1993	27.2	13.3	25.1	37.2	20.4	2014	27.9	15.8	27.4	38.1	22.3
1994	28.0	14.2	27.1	36.7	21.7	2015	29.2	14.7	27.6	39.5	22.3
1995	26.7	14.3	26.1	37.3	21.0	2016	27.5	14.8	27.8	39.5	21.9
1996	27.3	15.9	26.4	39.1	21.8	2017	28.9	14.2	27.9	40.0	22.1
1997	27.8	13.7	24.9	37.1	20.6	2018	29.1	16.3	28.0	39.4	22.8
1998	28.4	14.5	26.2	38.9	21.5	2019	29.3	15.5	26.4	40.5	22.0
1999	28.1	14.7	26.7	38.4	21.7	2020	28.7	15.1	25.9	39.2	21.6
2000	26.6	13.7	27.9	39.0	21.3	2021	28.8	15.9	28.8	40.1	23.2
2001	27.7	15.1	28.3	38.1	22.3	2022	29.6	15.7	27.1	39.5	22.7
						2023	29.8	15.2	27.3	40.0	22.5

ملحق (20) متوسطات درجات الحرارة العظمى (°م) الفصلية والموسمية – محطة الحسين (1981 – 2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	34.4	20.3	31.6	43.5	27.1	2002	36.8	20.0	34.0	46.6	28.5
1982	32.8	16.8	30.9	42.3	24.9	2003	36.6	20.4	34.0	46.7	28.6
1983	34.3	18.5	30.3	43.0	26.1	2004	36.4	19.5	34.2	46.0	28.3
1984	33.6	19.5	32.1	42.9	26.8	2005	35.4	21.6	33.7	46.3	28.6
1985	34.7	19.5	31.9	44.1	27.0	2006	35.9	19.1	34.4	47.1	28.1
1986	35.2	18.9	31.3	44.6	26.6	2007	33.8	20.0	32.9	46.7	28.2
1987	34.4	21.5	32.6	44.8	27.9	2008	35.2	18.8	35.1	46.4	28.0
1988	35.0	19.4	31.7	44.2	27.1	2009	35.6	21.1	33.7	45.8	28.5
1989	34.8	17.4	32.3	45.7	26.4	2010	37.3	23.0	34.5	47.2	30.0
1990	36.2	19.6	32.9	45.3	27.9	2011	35.4	19.5	33.3	46.6	27.6
1991	34.3	18.2	31.4	43.9	26.3	2012	35.9	19.5	33.6	47.3	28.0
1992	34.7	16.9	29.9	44.0	25.2	2013	35.8	21.1	32.9	45.5	28.3
1993	35.4	19.5	31.2	45.6	26.9	2014	34.9	21.8	32.4	44.3	28.0
1994	35.0	20.4	34.2	45.2	28.3	2015	36.2	20.9	34.0	47.4	28.7
1995	35.2	19.8	32.1	44.2	27.4	2016	35.5	21.4	34.8	47.8	29.2
1996	35.5	21.1	33.0	47.1	28.2	2017	37.5	21.5	34.8	48.3	29.4
1997	35.4	19.6	31.7	45.5	27.1	2018	36.6	23.0	35.0	47.5	29.7
1998	37.6	21.0	33.2	46.7	28.9	2019	37.0	21.0	33.1	47.4	28.5
1999	36.5	20.8	34.0	47.1	28.7	2020	37.2	20.9	32.9	46.7	28.4
2000	34.4	19.3	35.2	47.7	28.0	2021	37.2	22.7	35.8	47.8	30.4
2001	36.3	20.3	35.6	47.0	29.1	2022	37.9	22.0	34.5	47.9	29.8
						2023	36.5	21.3	34.3	47.7	29.0

ملحق (21) متوسطات درجات الحرارة الصغرى (°م) الفصلية والموسمية – محطة الحسين للمدة (1981 -2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	19.0	10.3	19.3	27.7	15.1	2002	20.5	9.1	20.6	28.9	15.7
1982	19.7	7.0	19.4	26.8	14.0	2003	20.4	9.3	20.7	29.1	15.8
1983	18.4	7.6	18.3	27.9	13.7	2004	21.3	8.1	20.7	28.9	15.7
1984	19.6	7.9	19.5	27.0	14.7	2005	19.5	10.3	20.3	29.1	15.7
1985	19.1	9.2	19.1	27.2	14.8	2006	19.5	7.7	20.5	28.7	15.0
1986	20.7	8.5	19.9	28.4	15.1	2007	20.0	9.2	20.2	29.3	15.4
1987	19.9	9.6	20.2	28.7	15.5	2008	20.8	6.8	19.5	29.6	14.2
1988	19.0	8.7	19.5	28.5	14.7	2009	20.7	9.5	19.9	29.5	15.6
1989	19.8	6.3	19.9	27.9	14.3	2010	20.8	10.9	21.7	32.1	16.6
1990	19.3	8.4	19.4	27.7	14.8	2011	20.8	8.4	20.4	31.5	15.2
1991	20.2	8.9	19.1	28.0	15.1	2012	21.4	9.4	20.9	30.9	16.2
1992	19.5	7.3	17.9	28.5	13.5	2013	21.5	11.0	20.2	31.0	16.5
1993	19.8	8.6	19.5	28.8	14.9	2014	20.8	10.9	20.8	29.9	16.3
1994	21.9	8.7	20.2	27.9	15.8	2015	23.2	9.9	21.2	31.6	16.7
1995	19.0	9.6	19.3	28.8	14.9	2016	20.0	9.6	21.0	31.0	15.6
1996	20.2	11.4	20.3	30.3	16.2	2017	21.8	8.2	21.4	31.5	15.8
1997	21.4	8.4	18.7	28.8	14.9	2018	22.9	11.0	21.1	31.3	17.1
1998	20.5	9.2	20.1	30.0	15.4	2019	22.7	10.8	19.7	31.0	16.4
1999	20.7	9.7	20.0	30.2	15.7	2020	22.1	10.3	19.6	31.7	15.9
2000	19.6	9.0	20.8	30.4	15.4	2021	21.7	10.7	21.9	31.6	16.9
2001	20.3	11.1	20.7	28.8	16.2	2022	22.0	10.8	20.4	31.5	16.6
						2023	23.4	10.5	20.7	31.9	16.8

ملحق (22) معدلات الرطوبة النسبية (%) الفصلية والموسمية – محطة الحسين (1981 – 2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	47	71	40	29	55	2002	37	65	37	20	49
1982	49	70	49	31	59	2003	37	66	38	22	50
1983	41	63	47	29	53	2004	41	66	39	22	51
1984	46	61	37	20	51	2005	38	65	40	24	50
1985	42	62	39	22	51	2006	42	67	39	23	52
1986	43	66	42	23	53	2007	37	62	40	23	49
1987	41	60	41	25	50	2008	45	59	38	22	50
1988	39	65	40	26	51	2009	41	62	35	20	49
1989	41	63	41	21	51	2010	35	58	33	23	44
1990	35	57	32	18	44	2011	38	61	33	22	46
1991	41	66	41	24	52	2012	44	61	32	18	48
1989	41	63	40	23	50	2013	44	63	32	18	49
1993	37	65	44	21	51	2014	39	62	33	23	47
1994	46	59	35	21	49	2015	44	61	36	20	49
1995	35	68	43	21	52	2016	32	59	37	21	45
1996	40	70	43	22	54	2017	38	52	38	21	45
1997	45	60	43	25	52	2018	48	60	38	17	52
1998	34	60	41	24	48	2019	43	68	40	22	53
1999	38	68	35	24	49	2020	43	63	40	23	51
2000	40	68	30	21	48	2021	35	58	32	23	44
2001	38	70	33	21	49	2022	41	59	29	21	45
						2023	36	64	39	18	49

ملحق (23) معدلات الامطار (ملم) الفصلية والموسمية – محطة الحسين (1981 – 2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	الموسمي
1981	5.0	21.0	2.0	10.5	2002	3.4	18.2	8.3	11.2
1982	6.2	20.5	10.7	14.0	2003	4.3	19.7	5.7	11.1
1983	0.1	15.7	17.5	12.5	2004	5.0	56.8	6.1	23.5
1984	22.2	12.3	24.8	22.2	2005	3.2	26.0	2.6	11.9
1985	24.6	21.0	1.1	17.5	2006	4.6	50.1	3.3	21.8
1986	22.3	26.4	46.9	35.8	2007	0.0	28.1	18.3	17.4
1987	5.3	16.1	7.6	10.9	2008	5.7	10.6	6.0	8.4
1988	0.0	24.9	10.3	13.2	2009	7.8	17.2	4.9	11.2
1989	9.4	21.1	10.0	15.2	2010	0.0	5.1	5.5	4.0
1990	3.9	8.3	3.9	6.0	2011	6.1	10.8	4.9	8.2
1991	24.8	36.2	21.3	30.9	2012	17.2	18.8	2.5	14.4
1992	8.4	33.9	12.8	20.7	2013	7.4	3.3	1.9	4.9
1993	2.9	30.0	26.3	22.2	2014	20.0	41.5	4.4	24.7
1994	21.7	11.7	17.6	19.1	2015	6.0	18.4	19.4	16.4
1995	0.2	28.3	15.6	16.5	2016	6.7	14.6	7.7	10.9
1996	1.6	39.9	29.9	26.8	2017	3.6	2.4	15.6	8.1
1997	14.0	26.0	37.5	29.1	2018	24.8	18.3	7.4	18.9
1998	0.0	17.1	7.6	9.3	2019	15.7	15.8	8.0	14.9
1999	7.4	59.3	12.8	29.8	2020	21.1	6.4	0.3	10.4
2000	2.8	40.5	0.1	16.3	2021	0.3	9.2	0.9	3.9
2001	5.5	34.6	2.4	15.9	2022	17.1	22.5	0.8	15.2
					2023	8.7	31.2	16.9	21.3

ملحق (24) متوسطات درجات الحرارة(°م) الفصلية والموسمية – محطة الناصرية للمدة (1981 -2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	25.9	14.4	24.4	35.8	20.1	2002	27.5	13.5	26.1	37.4	20.9
1982	25.5	11.1	24.5	35.3	18.7	2003	26.2	13.2	23.3	34.8	19.5
1983	26.2	12.1	23.8	35.5	19.2	2004	27.9	12.6	25.9	37.2	20.7
1984	26.2	13.2	25.2	35.2	20.1	2005	25.7	13.9	26.4	37.6	20.7
1985	26.8	13.3	25.0	36.0	20.2	2006	26.9	12.8	26.8	38.3	20.8
1986	26.8	12.9	25.2	36.8	20.0	2007	27.9	13.1	26.2	37.8	20.9
1987	26.3	14.8	25.5	36.9	20.8	2008	27.4	12.2	28.0	38.0	20.9
1988	26.3	13.0	24.6	35.5	19.9	2009	26.2	14.3	25.6	37.4	20.9
1989	26.7	11.0	25.8	36.1	19.7	2010	28.1	16.0	26.8	39.0	22.3
1990	27.2	12.9	25.6	36.6	20.5	2011	28.1	14.6	26.9	38.3	21.8
1991	26.7	12.7	26.1	36.0	20.5	2012	28.1	13.5	25.9	38.6	21.0
1992	25.9	11.1	23.0	35.6	18.3	2013	27.1	14.1	26.4	37.3	20.8
1993	26.5	13.1	24.5	36.6	19.9	2014	27.2	14.2	27.1	37.8	21.3
1994	27.5	13.8	26.6	35.9	21.2	2015	28.6	13.9	27.1	38.9	21.6
1995	25.9	13.9	25.7	36.3	20.5	2016	27.0	14.1	27.4	39.1	21.4
1996	26.6	15.3	25.9	37.8	21.2	2017	28.4	13.5	27.3	39.8	21.4
1997	26.9	12.9	24.6	36.1	19.9	2018	28.5	15.5	27.6	38.2	22.3
1998	27.9	14.0	25.2	38.4	20.8	2019	28.9	14.4	25.6	38.9	21.3
1999	27.6	14.4	26.7	38.0	21.5	2020	28.8	14.5	27.1	38.9	21.8
2000	26.0	13.2	27.1	38.6	20.7	2021	28.4	15.4	28.6	39.4	22.8
2001	27.5	14.5	26.7	37.1	21.4	2022	29.3	15.2	26.4	39.4	22.1
						2023	29.1	14.8	26.9	39.3	21.9

ملحق (25) متوسط درجات الحرارة العظمى (°م) الفصلية والموسمية – محطة الناصرية (1981 – 2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	34.5	19.7	31.4	43.8	26.7	2002	36.2	19.2	33.4	45.6	27.9
1982	32.3	17.9	30.5	42.7	25.0	2003	34.5	17.9	31.7	43.4	26.4
1983	34.5	16.5	30.1	42.7	25.3	2004	35.7	19.6	33.3	45.4	28.0
1984	33.3	20.5	32.0	42.6	27.0	2005	34.4	20.2	33.3	45.4	27.7
1985	34.8	18.3	31.8	43.9	26.5	2006	34.4	17.9	33.9	46.5	27.0
1986	34.8	19.3	31.3	44.4	26.6	2007	36.4	19.0	32.8	45.4	27.7
1987	33.8	20.3	32.2	44.6	27.1	2008	34.4	18.4	35.7	45.8	27.8
1988	33.7	19.4	31.1	42.9	26.5	2009	34.7	21.0	32.8	44.6	28.0
1989	34.4	16.5	31.5	44.2	25.8	2010	37.6	23.3	35.2	47.3	30.5
1990	35.6	17.8	28.1	44.4	25.3	2011	37.3	21.5	33.1	47.3	28.9
1991	34.1	18.9	32.1	43.6	26.8	2012	35.2	19.9	32.2	46.0	27.4
1992	33.7	16.7	29.2	42.9	24.6	2013	33.4	20.1	33.1	44.6	27.2
1993	34.2	17.2	30.8	44.3	25.5	2014	34.1	19.9	33.5	45.3	27.5
1994	34.5	21.2	33.6	43.6	28.3	2015	35.9	20.3	34.2	46.6	28.4
1995	34.0	18.6	32.3	43.9	26.7	2016	35.6	20.3	34.2	47.0	28.5
1996	34.2	19.1	32.4	45.5	27.0	2017	36.8	20.8	34.3	47.8	28.8
1997	34.0	20.3	31.3	43.9	26.8	2018	36.1	21.8	34.6	45.6	28.7
1998	36.9	18.1	31.6	46.6	27.1	2019	36.3	19.9	31.8	46.4	27.4
1999	35.5	21.6	33.6	46.0	28.7	2020	37.0	20.5	33.8	46.4	28.5
2000	33.5	19.0	34.5	47.0	27.4	2021	36.4	22.0	35.7	47.1	30.0
2001	35.8	20.4	34.4	46.4	28.6	2022	37.3	23.8	33.4	47.1	29.9
						2023	36.2	20.7	33.3	46.5	28.2

ملحق (26) متوسط درجات الحرارة الصغرى(°م) الفصلية والموسمية – محطة الناصرية للمدة (1981 -2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	17.5	7.4	16.8	26.4	12.7	2002	19.6	7.5	18.4	27.9	13.9
1982	17.8	7.5	17.9	26.1	13.1	2003	15.3	7.6	16.0	26.5	12.0
1983	17.8	4.6	16.0	26.9	11.6	2004	20.1	6.8	17.2	27.4	13.5
1984	19.0	7.6	17.5	26.3	13.5	2005	18.1	7.9	19.0	28.8	13.9
1985	18.5	7.7	17.4	26.7	13.5	2006	19.8	7.9	19.4	29.4	14.6
1986	18.7	7.6	18.3	27.7	13.6	2007	20.0	7.4	19.5	28.9	14.4
1987	18.8	7.3	18.6	27.9	13.7	2008	20.6	6.2	20.5	29.6	14.3
1988	18.9	7.6	17.7	27.0	13.5	2009	20.2	8.5	19.2	29.0	14.8
1989	19.1	5.3	18.6	27.0	13.2	2010	20.4	10.1	20.4	30.4	15.8
1990	18.5	6.3	19.5	27.1	13.6	2011	17.0	9.5	18.9	29.0	14.9
1991	19.3	7.3	18.0	26.2	13.7	2012	21.2	7.7	18.8	29.7	14.7
1992	17.9	5.8	16.0	26.9	11.9	2013	19.4	9.3	19.5	28.6	14.9
1993	18.5	6.9	18.0	27.8	13.3	2014	20.4	8.9	20.5	29.3	15.3
1994	20.4	8.9	19.0	27.0	15.0	2015	21.5	8.0	19.4	30.4	14.9
1995	17.7	8.1	18.5	27.6	13.7	2016	19.1	8.1	19.7	30.1	14.3
1996	19.0	9.1	18.9	28.5	14.5	2017	20.7	6.5	19.6	30.6	14.3
1997	20.0	7.7	17.5	27.0	13.9	2018	21.9	9.8	21.2	29.6	16.3
1998	19.3	8.2	18.4	29.3	14.0	2019	22.2	9.4	18.5	30.2	15.3
1999	19.6	9.5	19.0	29.0	14.9	2020	21.3	9.3	20.1	30.5	15.6
2000	18.2	7.6	19.2	29.2	13.9	2021	21.4	9.9	21.0	30.8	16.3
2001	19.2	8.6	19.0	27.9	14.3	2022	22.1	9.6	19.0	31.2	15.6
						2023	22.6	9.6	19.9	31.1	15.9

ملحق (27) معدلات الرطوبة النسبية (%) الفصلية والموسمية – محطة الناصرية (1981 – 2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	42	66	37	27	51	2002	38	66	42	23	51
1982	52	72	50	28	60	2003	33	61	32	20	45
1983	34	61	45	25	49	2004	40	65	38	23	51
1984	43	60	35	19	49	2005	39	63	42	22	51
1985	34	62	37	19	47	2006	41	69	39	20	53
1986	40	66	39	20	51	2007	34	62	40	21	48
1987	39	58	36	20	47	2008	44	57	29	20	45
1988	42	66	44	29	53	2009	34	56	37	16	45
1989	40	63	47	24	53	2010	30	51	33	19	40
1990	35	62	35	20	47	2011	32	53	32	20	41
1991	43	69	34	23	52	2012	37	54	29	15	42
1992	43	67	47	25	55	2013	40	58	31	16	46
1993	41	68	49	24	56	2014	38	66	39	20	51
1994	46	65	37	22	52	2015	39	57	31	17	45
1995	36	69	41	24	51	2016	29	55	33	18	41
1996	38	70	48	21	55	2017	33	49	34	17	41
1997	49	65	45	24	56	2018	44	59	36	18	50
1998	40	66	48	26	54	2019	37	65	37	16	49
1999	40	71	43	21	54	2020	34	60	34	17	46
2000	42	68	37	24	52	2021	29	53	27	16	39
2001	37	69	37	22	50	2022	33	55	26	16	40
						2023	34	60	37	17	47

ملحق (28) معدلات الامطار (ملم) الفصلية والموسمية – محطة الناصرية (1981 – 2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	الموسمي
1981	1.5	8.8	9.6	7.5	2002	3.2	7.7	39.4	18.9
1982	10.8	36.4	17.1	24.1	2003	7.7	15.7	5.1	10.7
1983	0.1	5.7	21.8	10.3	2004	8.8	15.1	8.9	12.3
1984	29.3	17.5	4.8	19.3	2005	0.1	22.6	12.5	13.2
1985	0.7	17.0	10.1	10.4	2006	14.9	56.0	11.1	30.7
1986	31.0	32.7	17.1	30.3	2007	0.0	10.4	27.1	14.1
1987	6.9	6.7	11.2	9.3	2008	11.0	10.1	0.7	8.1
1988	0.1	18.4	18.2	13.7	2009	0.6	9.9	8.2	7.0
1989	6.1	16.9	11.5	13.0	2010	0.2	4.2	14.8	7.2
1990	0.2	14.4	6.8	8.0	2011	4.3	9.1	14.9	10.6
1991	26.3	42.0	10.3	26.2	2012	20.4	15.7	2.7	14.5
1992	10.3	18.3	9.7	14.4	2013	42.7	3.6	12.1	21.9
1993	5.4	20.7	13.1	14.7	2014	12.6	27.6	33.0	27.5
1994	14.1	17.7	4.7	13.7	2015	10.9	17.1	3.0	11.7
1995	0.0	24.8	12.5	14.0	2016	8.2	5.4	5.9	7.3
1996	3.8	36.5	19.9	22.6	2017	4.0	8.6	5.0	6.6
1997	20.8	21.6	10.9	20.0	2018	46.8	17.2	11.4	28.3
1998	0.0	13.6	37.5	19.1	2019	7.5	9.6	17.5	13.0
1999	4.9	39.5	7.9	19.6	2020	11.1	37.8	5.1	20.3
2000	3.9	30.9	1.3	13.5	2021	0.0	11.2	0.0	4.2
2001	1.0	16.8	3.1	7.9	2022	1.1	22.2	3.3	10.0
					2023	16.2	28.7	24.8	26.1

ملحق (29) متوسطات درجات الحرارة(°م) الفصلية والموسمية – محطة العمارة للمدة (1981 -2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	25.8	13.4	24.1	36.0	19.6	2002	26.7	13.0	25.6	37.6	20.2
1982	25.1	10.3	24.0	35.8	18.1	2003	26.4	13.1	26.0	38.0	20.4
1983	25.7	11.8	22.9	36.1	18.7	2004	27.2	11.7	24.7	37.7	19.7
1984	26.0	12.6	23.6	35.4	19.3	2005	25.3	13.8	27.6	37.8	20.9
1985	26.1	13.1	24.5	35.8	19.9	2006	26.5	12.2	26.1	38.6	20.2
1986	26.1	11.7	23.5	36.3	18.8	2007	27.4	12.6	25.2	37.9	20.2
1987	25.8	13.7	21.8	33.8	18.9	2008	26.5	11.6	27.6	37.9	20.4
1988	26.0	12.4	24.0	35.5	19.3	2009	26.5	13.9	25.1	37.3	20.5
1989	26.1	10.8	25.3	37.0	19.3	2010	29.3	14.7	25.2	38.8	21.3
1990	26.4	12.3	25.0	36.6	19.8	2011	25.4	13.8	24.3	37.7	19.6
1991	25.9	12.5	24.5	36.0	19.6	2012	27.1	12.9	25.9	38.3	20.6
1992	25.3	10.3	22.1	35.9	17.6	2013	25.6	12.4	25.6	36.8	19.8
1993	25.4	12.5	23.4	36.4	18.9	2014	26.8	13.6	26.3	37.4	20.7
1994	26.6	13.0	25.8	35.8	20.4	2015	27.7	13.6	26.7	39.1	21.1
1995	25.1	13.2	24.8	36.3	19.7	2016	26.6	13.7	26.4	38.7	20.8
1996	25.4	14.9	21.7	37.0	19.1	2017	28.5	13.3	26.5	39.1	21.1
1997	26.3	12.4	23.9	36.5	19.4	2018	28.0	15.0	26.9	38.6	21.7
1998	27.4	13.6	24.8	38.2	20.4	2019	28.2	13.9	24.6	38.8	20.5
1999	27.0	13.7	25.9	37.9	20.7	2020	33.5	15.2	20.1	36.8	21.1
2000	25.6	12.5	26.3	38.2	20.1	2021	28.1	14.8	28.0	39.4	22.3
2001	26.3	13.1	26.1	38.1	20.4	2022	28.7	14.7	26.2	39.4	21.7
						2023	29.0	13.9	26.3	39.3	21.4

ملحق (30) متوسط درجات الحرارة العظمى(°م) الفصلية والموسمية – محطة العمارة (1981 – 2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	34.7	19.5	30.9	44.4	26.6	2002	36.3	19.2	32.9	46.1	27.7
1982	32.6	15.6	30.3	44.0	24.1	2003	35.1	18.9	33.3	46.2	27.4
1983	34.1	17.6	29.4	44.2	25.3	2004	35.4	18.0	32.8	45.5	26.9
1984	33.4	18.6	31.1	43.6	25.9	2005	34.4	19.6	32.5	45.8	27.1
1985	34.5	18.7	31.5	44.4	26.5	2006	33.9	17.8	33.6	47.3	26.7
1986	34.1	17.9	30.0	44.5	25.4	2007	36.3	18.8	32.3	46.0	27.3
1987	33.9	20.9	32.0	45.1	27.3	2008	34.3	18.0	35.5	46.2	27.6
1988	34.1	18.3	30.3	40.3	25.8	2009	33.9	20.2	32.9	45.3	27.5
1989	34.2	16.4	31.9	45.4	25.8	2010	35.2	21.1	33.5	45.6	28.2
1990	35.7	18.3	32.0	45.1	26.9	2011	34.0	19.2	33.6	46.3	27.2
1991	33.7	17.2	31.4	44.0	25.7	2012	35.3	19.1	33.5	46.3	27.6
1992	33.6	15.5	28.3	43.6	23.9	2013	32.9	19.5	28.8	44.8	25.2
1993	33.6	18.0	29.7	44.6	25.2	2014	33.9	19.0	32.9	45.7	26.8
1994	33.7	18.2	32.7	44.1	26.5	2015	34.9	19.9	33.8	47.0	27.8
1995	33.9	18.8	31.0	44.5	26.3	2016	35.3	19.7	33.1	46.4	27.8
1996	34.2	20.0	31.4	45.8	26.9	2017	35.7	20.4	33.4	46.4	28.1
1997	33.5	18.1	30.3	44.4	25.5	2018	34.3	20.9	33.8	46.1	27.8
1998	36.5	19.6	31.1	45.7	27.4	2019	35.9	19.0	30.5	46.5	26.5
1999	35.2	19.4	33.0	45.6	27.6	2020	36.4	19.7	32.5	46.3	27.6
2000	33.6	18.2	33.4	46.6	26.8	2021	36.3	23.7	33.9	47.4	29.8
2001	35.4	19.4	33.5	45.9	27.7	2022	32.3	15.0	26.3	43.3	23.6
						2023	36.2	19.2	32.6	46.5	27.4

ملحق (31) متوسط درجات الحرارة الصغرى(°م) الفصلية والموسمية – محطة العمارة للمدة (1981 -2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	17.2	8.1	16.5	26.4	12.7	2002	19.4	7.7	18.2	28.5	13.8
1982	17.7	5.4	17.6	26.6	12.2	2003	18.5	8.1	18.5	28.6	13.9
1983	17.1	5.8	16.6	27.7	12.1	2004	19.4	6.8	18.4	28.7	13.8
1984	18.5	6.6	16.8	27.0	12.8	2005	17.6	8.1	18.3	28.9	13.5
1985	17.6	7.5	16.9	27.1	13.0	2006	19.5	8.1	19.0	29.7	14.4
1986	19.1	7.1	19.4	28.3	14.0	2007	19.4	7.5	19.0	29.3	14.0
1987	18.2	7.9	18.4	28.5	13.6	2008	19.9	6.2	19.9	29.7	13.9
1988	18.5	6.7	17.3	26.6	13.0	2009	19.5	8.9	18.8	29.6	14.6
1989	18.2	5.7	18.6	27.9	13.1	2010	19.9	10.5	20.2	29.8	15.7
1990	18.1	7.1	17.5	28.0	13.2	2011	19.1	8.0	18.7	29.9	13.9
1991	18.7	6.7	18.1	27.1	13.5	2012	20.8	7.6	18.5	29.8	14.4
1992	17.9	5.6	15.5	27.4	11.6	2013	18.9	8.1	17.5	28.6	13.6
1993	18.3	7.5	17.8	28.1	13.4	2014	20.3	9.0	19.8	29.2	15.1
1994	20.0	8.2	19.0	27.1	14.6	2015	21.3	9.0	19.3	30.7	15.1
1995	17.0	8.4	18.4	28.0	13.6	2016	19.3	8.4	19.7	30.4	14.4
1996	18.5	10.4	18.7	28.7	14.7	2017	20.7	7.4	19.5	30.7	14.5
1997	20.2	7.3	16.5	27.5	13.3	2018	21.9	10.0	20.0	30.7	15.9
1998	19.0	8.5	18.1	29.1	13.9	2019	21.3	9.5	18.4	30.5	15.0
1999	19.2	8.6	18.9	29.1	14.3	2020	20.4	9.1	19.2	29.7	14.8
2000	18.0	7.6	18.6	29.0	13.6	2021	21.0	9.3	20.2	30.9	15.7
2001	18.1	9.0	18.7	28.4	14.2	2022	16.3	6.5	12.9	26.1	10.6
						2023	22.4	9.4	19.5	31.2	15.7

ملحق (32) معدلات الرطوبة النسبية (%) الفصلية والموسمية – محطة العمارة (1981 – 2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	الموسمي
1981	45	70	45	29	55	2002	38	67	44	23	52
1982	49	71	55	28	61	2003	38	66	45	21	53
1983	42	64	49	25	55	2004	38	66	52	20	55
1984	46	68	46	27	56	2005	39	67	42	21	52
1985	42	68	42	22	54	2006	47	72	44	24	58
1986	47	73	51	28	61	2007	38	68	47	25	54
1987	48	66	49	25	57	2008	45	67	36	22	52
1988	42	70	46	31	55	2009	43	65	44	23	54
1989	39	64	45	24	52	2010	36	64	43	24	51
1990	35	58	32	15	44	2011	37	64	37	22	49
1991	50	70	44	30	57	2012	45	61	39	25	50
1992	48	74	54	27	62	2013	48	66	39	26	53
1993	46	74	58	30	63	2014	42	74	47	23	58
1994	48	71	48	27	59	2015	45	67	37	21	52
1995	41	71	53	28	58	2016	36	64	42	22	50
1996	38	70	49	24	56	2017	38	54	38	22	46
1997	48	69	46	24	57	2018	48	65	40	18	54
1998	39	66	50	24	54	2019	40	74	50	23	58
1999	42	69	44	25	54	2020	40	69	43	23	54
2000	45	72	38	26	54	2021	35	64	38	21	49
2001	39	72	45	25	55	2022	38	63	37	22	49
						2023	38	68	43	18	53

ملحق (33) معدلات الامطار (ملم) الفصلية والموسمية – محطة العمارة (1981 – 2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الشتاء	فصل الربيع	الموسمي
1981	3.3	19.0	21.6	16.5	2002	5.9	9.9	10.3	9.8
1982	4.5	47.0	15.1	25.0	2003	8.0	23.5	23.9	20.8
1983	1.2	8.5	30.9	15.2	2004	37.7	25.4	23.0	32.3
1984	25.1	18.6	10.8	20.5	2005	1.0	36.7	15.0	19.8
1985	0.7	15.2	4.1	7.5	2006	19.5	58.1	6.2	31.4
1986	25.4	49.4	29.2	39.0	2007	0.5	16.2	25.0	15.6
1987	17.3	9.4	12.3	14.6	2008	16.5	12.8	0.9	11.3
1988	1.0	38.6	14.8	20.4	2009	16.9	32.9	8.9	21.9
1989	3.3	22.3	8.4	12.8	2010	0.0	10.6	32.0	16.0
1990	19.9	10.5	7.3	12.6	2011	3.0	23.5	10.4	13.8
1991	19.6	37.4	7.7	23.6	2012	44.8	24.8	1.1	26.5
1992	6.7	31.4	25.1	23.7	2013	49.3	12.7	4.4	24.9
1993	6.4	31.8	21.9	22.5	2014	10.8	27.3	30.9	25.9
1994	28.9	24.3	5.7	22.1	2015	16.3	21.2	5.3	16.1
1995	0.0	17.1	24.5	15.6	2016	2.1	13.2	12.0	10.2
1996	1.2	66.8	40.1	40.5	2017	4.0	4.2	13.8	8.3
1997	31.5	25.4	27.5	31.6	2018	74.1	21.6	21.8	44.1
1998	0.2	27.0	43.1	26.4	2019	8.2	41.9	48.1	36.9
1999	0.7	57.7	51.0	41.0	2020	21.8	31.4	10.2	23.8
2000	9.3	56.6	1.1	25.2	2021	0.7	20.1	2.4	8.7
2001	0.4	23.4	10.4	12.8	2022	3.3	24.6	7.9	14.9
					2023	37.7	26.4	34.6	36.9

ملحق (34) المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الشهرية (< 1 ملم/يوم) في محطة الحسين للمدة (1981-2023)م

السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار
1981	21	20	22	10	8	31	30	31	1982	12	15	9	10	19	16	26	26
1983	31	30	25	10	28	9	21	15	1984	31	7	23	10	28	13	30	31
1985	31	12	13	10	28	31	30	31	1986	31	12	18	24	7	18	20	31
1987	31	13	16	31	16	9	11	17	1988	31	30	13	13	12	16	12	31
1989	31	16	16	20	17	8	30	31	1990	31	26	31	12	19	17	28	31
1991	27	29	9	10	16	16	16	31	1992	31	17	7	9	22	13	30	23
1993	18	26	22	9	10	16	14	10	1994	16	9	14	14	28	14	14	15
1995	31	30	8	11	7	11	14	31	1996	31	14	21	12	13	19	16	20
1997	31	14	11	14	28	9	12	30	1998	31	30	31	8	19	11	30	31
1999	31	15	21	14	17	19	30	22	2000	15	15	10	9	15	31	30	31
2001	26	27	12	18	14	10	30	31	2002	31	29	9	21	12	16	18	31
2003	31	28	20	19	24	24	12	31	2004	31	15	10	9	28	31	11	31
2005	31	14	15	9	9	19	29	31	2006	28	18	14	10	20	31	23	31
2007	31	30	13	11	24	11	11	27	2008	28	15	8	10	28	31	19	31
2009	31	16	8	29	9	28	22	31	2010	31	30	19	18	25	26	13	29
2011	31	11	15	10	20	15	24	31	2012	31	11	23	30	15	31	18	31
2013	31	10	31	27	28	19	25	31	2014	16	23	31	9	9	16	28	31
2015	26	13	8	16	17	16	30	21	2016	29	29	28	23	16	26	18	25
2017	31	25	10	31	22	10	30	31	2018	20	6	16	31	12	15	15	21
2019	25	16	15	11	18	13	10	31	2020	31	9	10	16	24	18	30	31
2021	31	20	16	28	22	18	30	29	2022	31	13	8	16	24	18	30	31
2023	31	13	27	12	12	7	18	31									

ملحق (35) المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الشهرية (< 1 ملم/يوم) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م

السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار
1981	31	22	4	7	18	14	27	18	1982	31	12	11	7	19	17	20	29
1983	31	30	16	11	15	14	19	31	1984	31	12	18	11	28	29	30	31
1985	31	30	18	17	28	21	17	31	1986	31	8	17	24	7	17	22	27
1987	17	28	16	31	11	20	30	21	1988	31	30	16	12	25	26	17	31
1989	31	17	19	30	17	9	30	31	1990	31	30	31	13	19	18	29	31
1991	15	29	12	13	14	19	13	31	1992	31	18	11	18	16	13	30	31
1993	17	19	12	11	15	12	17	11	1994	20	9	14	15	28	29	15	31
1995	31	30	8	19	7	18	9	23	1996	31	20	18	13	13	11	18	21
1997	19	14	10	14	28	15	16	31	1998	31	30	31	8	12	18	26	31
1999	31	15	12	7	14	15	30	31	2000	28	12	8	26	15	21	19	23
2001	31	29	8	23	14	17	30	31	2002	30	29	16	20	17	14	11	31
2003	31	14	22	15	24	12	31	31	2004	31	18	8	8	28	31	21	31
2005	31	30	15	10	28	17	14	31	2006	28	10	8	16	11	27	17	31
2007	31	30	13	15	28	25	10	31	2008	23	30	31	10	24	31	29	31
2009	31	30	13	31	13	28	20	20	2010	31	30	29	23	24	31	8	29
2011	31	14	31	13	21	18	21	15	2012	19	17	12	19	23	28	18	31
2013	30	10	23	25	28	31	30	24	2014	15	16	13	9	28	16	28	31
2015	21	13	10	31	16	16	30	31	2016	31	30	22	14	10	11	18	31
2017	31	30	31	25	28	27	15	31	2018	20	7	11	30	23	31	10	25
2019	25	16	15	13	20	13	20	31	2020	31	11	16	30	31	27	23	31
2021	31	30	16	31	11	31	30	31	2022	31	15	13	16	8	27	31	
2023	17	12	21	19	11	6	18	31									

ملحق (36) المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الشهرية (< 1 ملم/يوم) في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م

السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار
1981	11	22	16	8	20	11	15	29	1982	11	23	11	26	19	19	30	29
1983	31	24	25	10	28	8	21	31	1984	31	13	14	9	28	19	14	31
1985	31	30	11	14	28	20	22	18	1986	31	11	17	24	5	17	16	28
1987	12	28	16	31	16	9	15	30	1988	31	30	16	13	15	26	17	31
1989	31	30	19	29	17	10	30	31	1990	26	26	31	23	19	17	27	20
1991	28	30	12	10	16	6	13	28	1992	31	8	6	18	21	13	22	23
1993	26	19	17	21	7	9	13	20	1994	21	9	14	11	28	20	15	16
1995	31	30	8	19	9	18	10	16	1996	31	15	18	10	9	9	15	31
1997	19	18	11	14	28	11	17	31	1998	31	30	31	7	13	8	26	19
1999	31	23	18	7	10	15	30	31	2000	31	18	8	12	15	21	27	31
2001	31	29	12	14	14	9	30	31	2002	31	24	30	16	18	15	30	31
2003	28	14	4	27	15	5	12	31	2004	31	17	6	10	28	17	17	31
2005	31	15	15	9	28	19	14	31	2006	28	10	14	16	12	25	9	31
2007	31	19	13	11	28	24	23	31	2008	24	19	31	25	11	31	19	31
2009	29	26	13	31	13	29	22	15	2010	31	30	29	19	11	31	11	28
2011	31	14	31	10	20	18	17	16	2012	19	17	6	30	8	31	18	31
2013	31	11	23	21	31	30	30	23	2014	15	16	16	8	25	14	30	23
2015	21	13	10	14	16	16	18	21	2016	31	29	22	22	11	17	15	19
2017	31	20	30	31	16	17	5	21	2018	20	6	10	26	14	31	5	21
2019	31	16	15	13	18	13	12	19	2020	31	8	26	16	18	6	17	31
2021	31	15	16	14	11	15	30	31	2022	31	14	13	16	18	28	24	31
2023	31	14	21	20	14	6	11	31									

(37) عدد ايام هطول المطر الغزير الشهرية (10-19.9) ملم في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م

السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار
1981	0	0	0	1	1	0	0	0	1982	0	0	0	1	0	0	0	0
1983	0	0	0	1	0	0	0	0	1984	0	1	0	1	0	2	0	0
1985	0	2	1	1	0	0	0	0	1986	0	0	0	1	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	1988	0	0	0	1	1	0	0	0
1989	0	1	2	0	0	1	0	0	1990	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	1	0	0	3	0	0	0	0	1992	0	1	2	1	1	0	0	0
1993	0	0	0	2	0	0	1	0	1994	1	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	2	0	0	1	0	0	1996	0	0	0	2	3	0	1	0
1997	0	0	1	1	1	1	0	0	1998	0	0	0	0	0	1	0	0
1999	0	1	0	1	1	1	0	0	2000	0	0	0	1	0	0	0	0
2001	0	0	2	0	0	0	0	0	2002	0	1	0	0	0	0	1	0
2003	0	0	2	1	0	0	0	0	2004	0	1	1	0	0	0	0	0
2005	0	0	1	2	0	0	0	0	2006	1	0	1	0	0	0	0	0
2007	0	0	1	0	0	0	0	0	2008	0	0	2	2	0	0	1	0
2009	0	1	0	0	0	0	0	0	2010	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	1	0	0	0	0	0	0	2012	0	2	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	1	2014	0	1	0	0	1	0	0	0
2015	0	0	2	0	0	1	0	0	2016	0	0	2	0	0	0	1	0
2017	0	0	1	0	0	0	0	0	2018	1	2	1	0	1	0	0	0
2019	1	1	1	0	0	0	0	0	2020	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	1	0	0	0	0	0	2022	0	0	1	1	0	0	0	0
2023	0	1	0	1	0	1	1	0									

ملحق (38) عدد ايام هطول المطر الغزير الشهرية (10-19.9) ملم في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م

السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار
1981	0	0	0	0	0	1	0	0	1982	0	0	1	2	0	1	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	1984	0	4	2	1	0	0	0	0
1985	0	0	0	1	0	0	0	0	1986	0	0	2	1	0	2	0	0
1987	0	0	1	0	1	0	0	0	1988	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	2	1	0	0	1990	0	0	0	2	1	0	0	0
1991	0	0	1	0	1	0	1	0	1992	0	0	0	0	0	1	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	1994	0	0	1	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	1	0	1	0	1996	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	0	1	1	1	0	1	0	0	1998	0	0	0	2	0	2	0	0
1999	0	1	1	0	2	1	0	0	2000	0	0	0	1	0	0	0	0
2001	0	0	1	0	0	0	0	0	2002	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	2004	0	1	0	2	0	0	0	0
2005	0	0	1	0	0	1	0	0	2006	0	0	1	0	0	1	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	2008	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	1	0	0	0	0	0	2010	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	1	0	0	0	2012	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	1	0	0	0	0	0	0	2014	1	1	0	0	0	0	1	0
2015	1	0	2	0	0	0	0	0	2016	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	1	0	0	2018	0	3	0	0	0	0	0	1
2019	0	1	2	3	0	0	0	0	2020	0	1	1	0	2	0	0	0
2021	0	0	1	0	1	0	0	0	2022	0	0	1	1	0	0	0	0
2023	0	1	0	3	0	0	1	0									

ملحق (39) عدد ايام هطول المطر الغزير الشهرية (10-19.9) ملم في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م

السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار
1981	0	0	0	1	0	2	0	0	1982	0	0	0	4	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	1	0	1984	0	2	1	1	0	0	0	0
1985	0	0	0	1	0	0	0	0	1986	0	0	0	1	2	1	1	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	1988	0	0	1	1	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	2	0	0	0	1990	0	1	0	0	1	0	0	0
1991	0	1	2	1	0	0	0	0	1992	0	0	1	0	0	2	0	0
1993	0	0	0	1	1	0	2	0	1994	0	2	1	2	0	0	0	0
1995	0	0	0	1	1	1	0	0	1996	0	0	0	1	0	0	0	0
1997	0	1	2	0	0	1	0	0	1998	0	0	0	3	0	1	1	0
1999	0	0	0	2	0	0	0	0	2000	0	0	1	1	1	0	0	0
2001	0	0	2	0	0	1	0	0	2002	0	1	0	1	0	0	0	0
2003	0	1	0	0	0	2	0	0	2004	0	1	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	1	1	0	1	0	0	2006	0	2	1	1	0	0	0	0
2007	0	0	2	0	0	0	0	0	2008	2	0	0	1	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	2010	0	0	0	0	0	1	2	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	2012	0	1	1	0	1	0	0	0
2013	0	1	0	0	0	0	0	2	2014	1	0	0	1	0	2	2	0
2015	2	0	1	0	0	0	0	0	2016	0	0	0	0	1	1	0	0
2017	0	0	0	0	0	2	0	0	2018	0	3	0	0	0	0	0	1
2019	0	1	2	3	0	0	0	0	2020	0	1	1	0	2	0	0	0
2021	0	0	1	0	1	0	0	0	2022	0	0	1	1	0	0	0	0
2023	0	1	0	2	0	0	1	0									

ملحق (40) عدد ايام هطول المطر الغزير جدا الشهرية (≤ 20) ملم في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م

السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	1982	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	1984	0	0	0	0	0	1	0	0
1985	0	1	0	0	0	0	0	0	1986	0	2	1	0	0	2	1	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	1988	0	0	0	1	0	0	0	0
1989	0	1	1	0	0	0	0	0	1990	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	1	0	0	0	1	1	0	0	1992	0	0	0	1	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	1	0	0	0	1994	1	0	1	0	1	0	0	0
1995	0	0	1	0	0	0	0	0	1996	0	0	0	1	0	0	1	0
1997	0	1	0	1	0	2	0	0	1998	0	0	0	1	0	0	0	0
1999	0	0	1	0	1	0	0	0	2000	0	0	2	1	0	0	0	0
2001	0	0	0	1	0	0	0	0	2002	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	2004	0	0	0	2	0	0	0	0
2005	0	0	0	1	0	0	0	0	2006	0	0	1	2	2	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	1	0	0	2008	0	1	0	0	0	1	0	0
2009	0	0	1	0	0	0	0	0	2010	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	2012	0	0	1	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	0	1	2014	0	1	0	1	2	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	1	0	0	2016	0	1	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	1	0	0	1	0	0	2018	0	0	0	0	1	0	0	0
2019	1	0	2	0	0	0	0	0	2020	0	2	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	2022	0	2	0	0	0	0	0	0
2023	0	0	0	2	0	0	0	0									

ملحق (41) عدد ايام هطول المطر الغزير جدا الشهرية (≤ 20) ملم في محطة الناصرية للمدة (1981-2023)م

السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار
1981	0	0	1	0	0	0	0	0	1982	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	1984	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	1986	0	1	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	1988	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	1990	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	1	0	0	1	0	0	0	0	1992	0	1	1	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	1994	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	1	0	0	0	0	1996	0	0	0	2	0	0	1	0
1997	0	1	0	0	0	0	0	0	1998	0	0	0	0	0	1	1	0
1999	0	0	0	0	0	1	0	0	2000	0	0	1	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	2002	0	0	0	0	0	0	1	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	2004	0	0	0	1	0	0	1	0
2005	0	0	0	1	0	0	0	0	2006	1	0	1	1	1	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	1	0	0	2008	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	2010	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	2012	0	1	0	0	0	0	0	0
2013	0	1	0	0	0	0	0	0	2014	0	0	0	2	0	2	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	2016	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	2018	2	4	1	0	0	1	0	0
2019	0	0	0	0	0	2	0	0	2020	0	1	0	1	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	2022	0	0	1	0	0	0	0	0
2023	0	2	0	1	0	2	0	0									

ملحق (42) عدد ايام هطول المطر الغزير جدا الشهرية (≤ 20) ملم في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م

السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	1982	0	0	0	1	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	1	0	0	1984	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	1986	0	1	1	0	1	1	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	1988	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	1	0	0	0	0	0	1990	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	1992	0	1	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	1994	0	1	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	1	1	0	1996	0	0	0	2	2	3	1	0
1997	0	2	1	0	0	1	1	0	1998	0	0	0	0	0	1	1	0
1999	0	0	2	1	0	1	0	0	2000	0	0	1	1	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	2002	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	2004	0	1	1	1	0	0	1	0
2005	0	0	0	1	0	1	0	0	2006	1	0	1	0	2	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	2	0	0	2008	0	0	1	0	0	0	0	0
2009	1	0	2	0	0	0	0	0	2010	0	0	0	0	0	0	1	0
2011	0	0	0	1	0	0	0	0	2012	0	0	1	1	0	0	0	0
2013	0	2	0	0	0	0	0	2	2014	0	0	0	1	0	0	1	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	2016	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	2018	2	4	1	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	2	0	0	2020	0	1	0	1	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	0	0	2022	0	0	1	0	0	0	0	0
2023	0	2	0	1	0	2	0	0									

ملحق(43)المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الفصلية والموسمية (< 1 ملم/يوم) في محطة الحسين للمدة (1981-2023)م

السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي
1982-1981	27	68	51	146	1983-1982	61	45	47	153
1984-1983	38	74	63	175	1985-1984	43	92	61	196
1986-1985	43	69	44	156	1987-1986	44	37	65	146
1988-1987	61	59	41	161	1989-1988	47	69	50	166
1990-1989	57	76	47	180	1991-1990	56	63	57	176
1992-1991	48	66	40	154	1993-1992	44	40	26	110
1994-1993	25	43	64	132	1995-1994	61	56	32	149
1996-1995	45	55	33	133	1997-1996	45	51	63	159
1998-1997	61	72	38	171	1999-1998	46	71	62	179
2000-1999	30	92	45	167	2001-2000	53	71	42	166
2002-2001	60	65	45	170	2003-2002	59	67	52	178
2004-2003	46	61	57	164	2005-2004	45	79	28	152
2006-2005	46	85	45	176	2007-2006	61	62	36	159
2008-2007	43	81	51	175	2009-2008	47	81	46	174
2010-2009	61	68	51	180	2011-2010	41	73	49	163
2012-2011	42	80	60	182	2013-2012	41	75	78	194
2014-2013	39	75	49	163	2015-2014	39	67	64	170
2016-2015	58	69	47	174	2017-2016	56	71	81	208
2018-2017	26	51	53	130	2019-2018	41	54	45	140
2020-2019	40	79	55	174	2021-2020	51	77	60	188
2022-2021	44	79	56	179	2023-2022	44	56	32	132

جدول (44)المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الفصلية والموسمية (< 1 ملم/يوم) في محطة الناصرية للمدة (1981-2023)م

السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي
1982-1981	43	66	30	139	1983-1982	61	64	37	162
1984-1983	43	90	55	188	1985-1984	61	69	63	193
1986-1985	39	66	49	154	1987-1986	45	71	59	175
1988-1987	61	74	53	188	1989-1988	48	70	63	181
1990-1989	61	78	51	190	1991-1990	44	63	58	165
1992-1991	46	74	46	166	1993-1992	36	40	37	113
1994-1993	29	75	55	159	1995-1994	61	50	40	151
1996-1995	51	50	34	135	1997-1996	33	62	60	155
1998-1997	61	75	30	166	1999-1998	46	76	52	174
2000-1999	40	63	53	156	2001-2000	60	78	45	183
2002-2001	59	56	45	160	2003-2002	45	67	45	157
2004-2003	49	83	58	190	2005-2004	61	62	46	169
2006-2005	38	75	42	155	2007-2006	61	66	51	178
2008-2007	53	91	47	191	2009-2008	61	68	75	204
2010-2009	61	68	60	189	2011-2010	45	54	63	162
2012-2011	36	77	73	186	2013-2012	40	85	65	190
2014-2013	31	75	60	166	2015-2014	34	77	60	171
2016-2015	61	60	34	155	2017-2016	61	73	75	209
2018-2017	27	66	84	177	2019-2018	41	64	44	149
2020-2019	42	60	49	151	2021-2020	61	92	67	220
2022-2021	46	81	40	167	2023-2022	29	55	43	127

جدول (45)المدة اليومية القصوى لمستويات الجفاف الفصلية والموسمية (< 1 ملم/يوم) في محطة العمارة للمدة (1981-2023)م

السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي
1982-1981	34	78	61	173	1983-1982	55	60	49	164
1984-1983	44	64	62	170	1985-1984	61	60	56	177
1986-1985	42	61	40	143	1987-1986	40	54	64	158
1988-1987	61	74	44	179	1989-1988	61	71	62	194
1990-1989	52	64	61	177	1991-1990	58	47	57	162
1992-1991	39	58	51	148	1993-1992	45	42	34	121
1994-1993	30	51	56	137	1995-1994	61	44	42	147
1996-1995	46	55	27	128	1997-1996	37	59	60	156
1998-1997	61	53	31	145	1999-1998	54	76	48	178
2000-1999	49	79	45	173	2001-2000	60	70	36	166
2002-2001	55	76	46	177	2003-2002	42	48	72	162
2004-2003	48	65	42	155	2005-2004	46	64	43	153
2006-2005	38	65	43	146	2007-2006	50	78	53	181
2008-2007	43	81	48	172	2009-2008	55	66	75	196
2010-2009	61	70	43	174	2011-2010	45	51	59	155
2012-2011	36	80	69	185	2013-2012	42	84	53	179
2014-2013	31	53	44	128	2015-2014	34	57	46	137
2016-2015	60	51	43	154	2017-2016	51	62	69	182
2018-2017	26	57	70	153	2019-2018	47	44	41	132
2020-2019	39	54	49	142	2021-2020	46	76	51	173
2022-2021	45	83	50	178	2023-2022	45	48	47	140

ملحق (46) عدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم الفصلية والموسمية في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي
1982-1981	0	0	2	2	1983-1982	0	0	1	1
1984-1983	1	2	1	4	1985-1984	2	0	1	3
1986-1985	1	0	1	2	1987-1986	0	0	2	2
1988-1987	0	0	2	2	1989-1988	1	2	5	8
1990-1989	1	0	2	3	1991-1990	1	0	3	4
1992-1991	1	0	2	3	1993-1992	0	0	2	2
1994-1993	1	0	0	1	1995-1994	0	1	0	1
1996-1995	0	1	7	8	1997-1996	0	1	2	3
1998-1997	0	1	1	2	1999-1998	1	1	2	4
2000-1999	0	0	1	1	2001-2000	0	0	0	0
2002-2001	1	1	2	4	2003-2002	0	0	1	1
2004-2003	1	0	3	4	2005-2004	0	0	3	3
2006-2005	1	0	2	3	2007-2006	0	0	1	1
2008-2007	0	1	3	4	2009-2008	1	0	2	3
2010-2009	0	0	0	0	2011-2010	1	0	0	1
2012-2011	2	0	0	2	2013-2012	0	0	1	1
2014-2013	1	0	1	2	2015-2014	0	1	0	1
2016-2015	0	1	2	3	2017-2016	0	0	2	2
2018-2017	3	0	2	5	2019-2018	2	0	1	3
2020-2019	0	0	1	1	2021-2020	0	0	0	0
2022-2021	0	0	2	2	2023-2022	2	2	0	4

ملحق (47) عدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم الفصلية والموسمية في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي
1982-1981	0	1	2	3	1983-1982	0	0	1	1
1984-1983	4	0	1	5	1985-1984	0	0	3	3
1986-1985	0	2	1	3	1987-1986	0	0	3	3
1988-1987	0	0	1	1	1989-1988	0	1	2	3
1990-1989	0	0	3	3	1991-1990	0	1	1	2
1992-1991	0	1	1	2	1993-1992	0	0	0	0
1994-1993	0	0	0	0	1995-1994	0	1	2	3
1996-1995	0	0	0	0	1997-1996	1	1	1	3
1998-1997	0	2	3	5	1999-1998	1	1	2	4
2000-1999	0	0	2	2	2001-2000	0	0	0	0
2002-2001	0	0	1	1	2003-2002	0	0	0	0
2004-2003	1	0	2	3	2005-2004	0	1	0	1
2006-2005	0	1	1	2	2007-2006	0	0	3	3
2008-2007	0	0	0	0	2009-2008	0	0	0	0
2010-2009	0	0	1	1	2011-2010	0	0	0	0
2012-2011	0	0	1	1	2013-2012	1	0	0	1
2014-2013	2	0	2	4	2015-2014	1	0	0	1
2016-2015	0	0	2	2	2017-2016	0	1	0	1
2018-2017	3	1	0	4	2019-2018	1	0	3	4
2020-2019	1	0	4	5	2021-2020	0	0	2	2
2022-2021	0	0	2	2	2023-2022	1	1	4	6

ملحق (48) عدد ايام هطول المطر الغزير (10-19.9) ملم الفصلية والموسمية في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي
1982-1981	0	0	4	4	1983-1982	0	1	0	1
1984-1983	2	1	1	4	1985-1984	0	0	2	2
1986-1985	0	2	3	5	1987-1986	0	0	0	0
1988-1987	0	0	1	1	1989-1988	0	0	3	3
1990-1989	1	0	1	2	1991-1990	1	0	2	3
1992-1991	0	2	2	4	1993-1992	0	2	3	5
1994-1993	2	0	2	4	1995-1994	0	1	3	4
1996-1995	0	0	1	1	1997-1996	1	1	0	2
1998-1997	0	2	5	7	1999-1998	0	0	2	2
2000-1999	0	0	2	2	2001-2000	0	0	1	2
2002-2001	1	0	3	4	2003-2002	1	1	2	4
2004-2003	1	0	0	1	2005-2004	0	1	1	2
2006-2005	2	0	2	4	2007-2006	0	0	1	1
2008-2007	2	0	3	5	2009-2008	0	0	0	0
2010-2009	0	3	0	3	2011-2010	0	0	0	0
2012-2011	1	0	1	2	2013-2012	1	2	1	4
2014-2013	1	1	4	6	2015-2014	2	0	0	2
2016-2015	0	1	2	3	2017-2016	0	2	0	2
2018-2017	3	1	0	4	2019-2018	1	0	3	4
2020-2019	1	0	4	5	2021-2020	0	0	2	2
2022-2021	0	0	2	2	2023-2022	1	1	3	5

ملحق (49) عدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم الفصلية والموسمية في محطة الحسين للمدة (1981-2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي
1982-1981	0	0	0	0	1983-1982	0	0	0	0
1984-1983	0	1	0	1	1985-1984	1	0	0	1
1986-1985	2	3	0	5	1987-1986	0	0	1	1
1988-1987	0	0	1	1	1989-1988	1	0	0	1
1990-1989	0	0	1	1	1991-1990	1	1	1	3
1992-1991	0	0	0	1	1993-1992	1	0	0	1
1994-1993	1	0	0	2	1995-1994	1	0	0	1
1996-1995	0	1	2	3	1997-1996	1	2	1	4
1998-1997	0	0	0	1	1999-1998	1	0	0	1
2000-1999	0	0	0	2	2001-2000	2	0	0	3
2002-2001	0	0	0	0	2003-2002	0	0	0	0
2004-2003	0	0	0	2	2005-2004	2	0	0	1
2006-2005	0	0	0	4	2007-2006	4	0	1	3
2008-2007	0	0	0	0	2009-2008	0	0	0	1
2010-2009	0	0	0	1	2011-2010	1	0	0	0
2012-2011	0	0	0	0	2013-2012	0	0	1	2
2014-2013	0	0	0	3	2015-2014	3	0	1	2
2016-2015	1	0	0	1	2017-2016	1	0	1	1
2018-2017	0	0	0	2	2019-2018	2	0	0	1
2020-2019	2	0	0	4	2021-2020	4	0	0	0
2022-2021	2	0	0	2	2023-2022	2	0	0	2

ملحق (50) عدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم الفصلية والموسمية في محطة الناصرية للمدة (1981-2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي
1982-1981	0	0	1	1	1983-1982	0	0	1	1
1984-1983	0	0	0	0	1985-1984	0	0	0	0
1986-1985	1	1	1	3	1987-1986	0	0	1	1
1988-1987	0	0	0	0	1989-1988	0	0	0	0
1990-1989	0	0	1	1	1991-1990	0	0	0	0
1992-1991	0	0	0	0	1993-1992	0	0	1	1
1994-1993	1	0	0	1	1995-1994	0	2	0	2
1996-1995	0	4	4	8	1997-1996	2	2	0	4
1998-1997	0	2	1	3	1999-1998	0	1	2	3
2000-1999	0	0	3	3	2001-2000	0	0	1	1
2002-2001	0	0	0	0	2003-2002	1	0	0	1
2004-2003	1	1	1	3	2005-2004	0	1	2	3
2006-2005	1	0	2	3	2007-2006	0	2	1	3
2008-2007	0	0	0	0	2009-2008	1	0	1	2
2010-2009	0	1	2	3	2011-2010	0	0	1	1
2012-2011	1	0	0	1	2013-2012	2	2	1	5
2014-2013	0	1	1	2	2015-2014	0	0	0	0
2016-2015	0	0	0	0	2017-2016	0	0	0	0
2018-2017	6	0	0	6	2019-2018	0	2	2	4
2020-2019	1	0	1	2	2021-2020	0	0	0	0
2022-2021	0	0	0	0	2023-2022	2	2	2	6

ملحق (51) عدد ايام هطول المطر الغزير جدا (≤ 20) ملم الفصلية والموسمية في محطة العمارة للمدة (1981-2023) م

السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي	السنوات	فصل الخريف	فصل الربيع	فصل الشتاء	الموسمي
1982-1981	0	0	1	1	1983-1982	0	0	1	1
1984-1983	0	0	0	0	1985-1984	0	0	0	0
1986-1985	1	1	1	3	1987-1986	0	0	1	1
1988-1987	0	0	0	0	1989-1988	0	0	0	0
1990-1989	0	0	1	1	1991-1990	0	0	0	0
1992-1991	0	0	0	0	1993-1992	0	0	1	1
1994-1993	1	0	0	1	1995-1994	0	2	0	2
1996-1995	0	4	4	8	1997-1996	2	2	0	4
1998-1997	0	2	1	3	1999-1998	0	1	2	3
2000-1999	0	0	3	3	2001-2000	0	0	1	1
2002-2001	0	0	0	0	2003-2002	1	0	0	1
2004-2003	1	1	1	3	2005-2004	0	1	2	3
2006-2005	1	0	2	3	2007-2006	0	2	1	3
2008-2007	0	0	0	0	2009-2008	1	0	1	2
2010-2009	0	1	2	3	2011-2010	0	0	1	1
2012-2011	1	0	0	1	2013-2012	2	2	1	5
2014-2013	0	1	1	2	2015-2014	0	0	0	0
2016-2015	0	0	0	0	2017-2016	0	0	0	0
2018-2017	6	0	0	6	2019-2018	0	2	2	4
2020-2019	1	0	1	2	2021-2020	0	0	0	0
2022-2021	0	0	0	0	2023-2022	2	2	2	6