



Wasit University
Repository

Wasit University Repository

repository.uowasit.edu.iq

الكشف عن تغير خصائص ترب محافظة واسط وعلاقتها
بالتغيرات المناخية باستعمال تقانات الاستشعار عن
بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS

Detection of Changes in Soil Characteristics of Wasit Governorate and their Relationship to
Climate Changes Using RS Remote Sensing Technologies And GIS Geographic Information
Systems

القريشي, ستار ترف رزاق

إشراف: أ.د مالك ناصر عبود الكناني

جامعة واسط — 2024

<https://repository.uowasit.edu.iq/handle/123456789/172>

<https://doi.org/10.31185/uowasit-16>

حُمِّلَ هذا الملف من مستودع جامعة واسط

Downloaded from the Wasit University Repository — repository.uowasit.edu.iq



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية

**الكشف عن تغير خصائص ترب محافظة واسط
وعلاقتها بالتغيرات المناخية باستعمال تقانات
الاستشعار عن بعد RS
ونظم المعلومات الجغرافية GIS**

أطروحة تقدّم بها
ستار ترف رزاق القريشي

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية في جامعة واسط
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه فلسفة
في الجغرافية الطبيعية

بإشراف
الأستاذ الدكتور
مالك ناصر عبود الكناني

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ
اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ)

صدق الله العليُّ العظيم
(الحج: 5)

إقرار المشرف

أشهدُ إنَّ إعداد هذه الأطروحة الموسومة بـ «الكشف عن تغير خصائص ترب محافظة واسط وعلاقتها بالتغيرات المناخية باستعمال تقانات الاستشعار عن بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS» التي قدّمها الطالب (ستار ترف رزاق القريشي) قد جرى تحت اشرافي في كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة واسط وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في الجغرافية الطبيعية.

المشرف: أد مالك ناصر عبود الكناني

المرتبة العلمية: الأستاذ

مكان العمل: كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة واسط

التاريخ: / / 2024

بناءً على التوصيات المتوافرة أُرشد هذه الأطروحة للمناقشة.

التوقيع

الأستاذ الدكتور حسين عذاب خليف

رئيس قسم الجغرافية

التاريخ: / / 2024

إقرار المقوم اللغوي

أشهد إني قد قومت الاطروحة علمياً الموسومة **الكشف عن تغير خصائص ترب محافظة واسط وعلاقتها بالتغيرات المناخية باستعمال تقانات الاستشعار عن بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS** التي قدمها الطالب **(ستار ترف رزاق القريشي)** في كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم الجغرافية، وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الدكتوراه في الجغرافية الطبيعية، قد تم تقويمها من الناحية اللغوية بإشرافي وأصبحت بأسلوب علمي سليم خال من الأخطاء اللغوية والتعابير غير الصحيحة.

التوقيع

الاسم:

اللقب العلمي:

مكان العمل:

التاريخ: / / 2024

إقرار المقوم العلمي

أشهد إني قد قومت الاطروحة علمياً الموسومة ﴿الكشف عن تغير خصائص ترب محافظة واسط وعلاقتها بالتغيرات المناخية باستعمال تقانات الاستشعار عن بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS﴾ التي قدمها الطالب (ستار ترف رزاق القريشي) في كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم الجغرافية، وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الدكتوراه في الجغرافية الطبيعية، وقد وجدتها صالحة من الناحية العلمية.

التوقيع

الاسم:

اللقب العلمي:

مكان العمل:

التاريخ: / / 2024

إقرار المقوم العلمي

أشهد إني قد قومت الاطروحة علمياً الموسومة ﴿الكشف عن تغير خصائص ترب محافظة واسط وعلاقتها بالتغيرات المناخية باستعمال تقانات الاستشعار عن بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS﴾ التي قدمها الطالب (ستار ترف رزاق القريشي) في كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم الجغرافية، وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الدكتوراه في الجغرافية الطبيعية، وقد وجدتها صالحة من الناحية العلمية.

التوقيع

الاسم:

اللقب العلمي:

مكان العمل:

التاريخ: / / 2024

قرار لجنة المناقشة

نشهدُ نحنُ أعضاء لجنة المناقشة قد اطلعنا على هذه الاطروحة الموسومة بـ **الكشف عن تغير خصائص ترب محافظة واسط وعلاقتها بالتغيرات المناخية باستعمال تقانات الاستشعار عن بعد RS ونظم المعلومات الجغرافية GIS** التي قدمها الطالب (ستار ترف رزاق القريشي) وناقشناه في محتوياتها وفيما له علاقة بها ونعتقد أنها جديرة بالقبول لنيل درجة الدكتوراه في الجغرافية الطبيعية بتقدير () .

التوقيع
اللقب العلمي:
الاسم:
الصفة:
التاريخ: 2024 / /

التوقيع
اللقب العلمي:
الاسم:
الصفة:
التاريخ: 2024 / /

التوقيع
اللقب العلمي:
الاسم:
الصفة:
التاريخ: 2024 / /

التوقيع
اللقب العلمي:
الاسم:
الصفة:
التاريخ: 2024 / /

التوقيع
اللقب العلمي:
الاسم:
الصفة:
التاريخ: 2024 / /

التوقيع
اللقب العلمي:
الاسم:
الصفة:
التاريخ: 2024 / /

صُدِّقَت من مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية/ جامعة واسط

الأستاذ الدكتور

محمود حمود عراك القريشي
عميد كلية التربية للعلوم الإنسانية
التاريخ: 2024 / /

الاهداء

إلى صاحب الفضل والإباء وكاشف
 الكرب عن وجه سيد الشهداء
 (عليه السلام) في يوم عاشوراء الإمام
 العباس (عليه السلام)
 أهدي هذا العمل لعلّه أن يكون مقبولا
 خالصاً

شكر وتقدير

أتقدم بأرقى مشاعر الشكر والاعتراف بالجميل، إلى أستاذي المشرف الاستاذ الدكتور **(مالك ناصر عبود الكناني)** فقد كان مرشداً قبل أن يكون أستاذاً ومشفراً، وكان موجهاً منذ أن كان البحث فكرة، وقد كان متابعاً ومدققاً من طراز فريد، وقارئاً مدققاً بإمعانٍ شديدٍ، حتى استوفى البحث شكله النهائي، فله مني أجمل عبارات الشكر والامتنان.

ويشرفني أيضاً أن أشكر جميع أساتذتي الفضلاء في السنة التحضيرية الدكتوراه، لما قدموه لي من نصيح وارشاد نحو التقدم في طلب العلم، ومن واجب الاعتراف بالجميل أتقدم بالشكر للأستاذ الدكتور **محمود حمود عراك القريشي، والمرحوم الأستاذ الدكتور طالب منعم حبيب الشمري (رحمه الله)** لمساندتهما لي بالدراسة.

ويدعوني واجب الاعتراف بالجميل أن أتوجه بجزيل الشكر والامتنان الى **الدكتور عمار مجيد مطلق، والدكتور احمد ماجد عباس** في الجامعة العراقية كلية الآداب، ومن دواعي سروري أن أسجل فائق الشكر والامتنان للأخوين **العريزين (المهندس اياد علي حسن والمهندس علي كاظم مهدي)** اللذان ساعداني كثيراً في انجاز خرائط الأطروحة، والشكر موصول ايضاً الى **الدكتور عبد الكريم عباس كريم كهار ، واستاذ علي عبد الرزاق اللامي**، لمساعدتي في بعض جوانب الأطروحة، ولكل العاملين في مكتبة كلية التربية للعلوم الإنسانية جامعة واسط، الذين كانوا لنا عوناً في استعارة المصادر، لهم مني فائق الشكر والاحترام، ولا يفوتني أن أشكر كل من مدّ لي يد العون والمساعدة عن لم تحضرني اسمائهم، فجزاهم الله خير جزاء المحسنين.

الباحث

المستخلص:.....(ح)

المستخلص:

تهدف الدراسة الى الكشف عن تأثير التغير المناخي في خصائص التربة، ومعرفة نسبة هذا التغير في محافظة واسط، إذ تعد التربة مكون رئيسي في النظام البيئي للأرض، واكثرها تأثيرا بالظروف المناخية، بل تحدد نوع تأثير العنصر المشترك للعميات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والبشرية التي تعمل على المادة الام للتربة.

واعتماداً على التقنيات الحديثة في الطرق العلمية المتمثلة بتقنيات الذكاء الصناعي ولا سيما الاستشعار عن بعد (RS)، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وانموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، والمرئيات الفضائية من القمر الصناعي (Land Sat 5.7.8)، ومن خلال عمليات المعالجة للمرئيات الفضائية وتحويلها الى مخرجات بالخرائط الرقمية، ومن خلال البرامج يمكن تحديد حجم التغير الذي طرأ على التربة وتوزيعها المكاني، ومعرفة الكفاءة والدقة في مطابقة نتائجها مع الواقع المساحي للمحافظة.

وتعتمد الدراسة في كشف التغيرات المناخية المؤثرة في خصائص تربة محافظة واسط على ستة مؤشرات وهي:

- مؤشر تعرية التربة (BSI).
- مؤشر القشرة البيولوجية للتربة (CI).
- مؤشر الاجهاد الرطوبي (MSI).
- مؤشر الغطاء النباتي (NDVI).
- مؤشر الغطاء المائي (NDWI).
- مؤشر تملح التربة (SI).

المستخلص:.....(ح)

وتم تحليل تغير الاتجاه لعام العناصر المناخية لقيم التغير السنوي خلال مدة الدراسة (44) سنة، تمتد من بين عامي (1979-2022)، ولثمان محطات رصد جوي ضابطة ومسانده وهي (بدره وبغداد والعزيزية والكوت والحي والعمارة والديوانية والناصرية). واطهرت الدراسة وجود تباينات مكانية وزمانية في تغير الاتجاه العام للعناصر المناخية على وفق أشهر الدراسة التي تعرضت للتغير خلال مدة الدراسة، وكما أظهرت وجود تباينات في مستوى التغير بين مناطق محافظة واسط.

وتم تحليل المرئيات الفضائية للمدة (1984-2022) لكل خمس سنوات، ومراقبة التغيرات التي طرأت على خصائصها للسنوات (1984، 1989، 1994، 1999، 2004، 2009، 2014، 2019، 2022)، وتم تحليلها لموسمين هما البارد الرطب والمتمثل بشهر كانون الثاني، والحر الجاف المتمثل بشهر تموز لكل السنوات التي تم تحديدها.

وقد شهد مساحة في أصناف مؤشر (BSI) الصنف التعرية العالية الموسم البارد الرطب لعام (2004)، بلغت مساحة (4343) كم²، وشكلت نسبة (43.43) %، بينما بلغت أعلى مساحة للموسم الحار لعام (2004) إذ بلغت المساحة (13068) كم²، ونسبة (73.90) %.

وتبين الدراسة التغير المساحي لأصناف مؤشر (CI)، والصنف القشرة البيولوجية المرتفعة، والتي شغلت أعلى مساحة في عام (2019)، وبلغت المساحة الموسم البارد الرطب (4960) كم² شكلت نسبة (28.05) %، وبينما سجلت أعلى مساحة لصنف نفسه خلال الموسم الحار الجاف للعام (1989)، إذ بلغت مساحة (3872) كم²، ونسبة (21.90) %

وسجلت مساحة الصنف تزايداً واضحاً في صنف الاجهاد الرطوبي العالي المؤشر (MIS)، للموسم البارد الرطب للعام (2022)، بلغت (11798) كم²، بنسبة شكلت (66.72) %، وأما في الموسم الحار الجاف سجلت أعلى مساحة لعام (2019)، لتبلغ (14498) كم²، وشكلت نسبة (81.98) %.

والدراسة على مساحة أصناف مؤشر (NDVI) في الموسم البارد الرطب لشهر كانون الثاني الصنف الغطاء النباتي الكثيف جداً للعام (2019) لتبلغ (2038) كم²، نسبة (30.75) % وأما في عام (1994) فقد سجلت أعلى مساحة في الموسم الحار الجاف لتبلغ (12049) كم²، ونسبة (6.81) %

المستخلص:.....(ح)

وتبين الدراسة مساحة التغير المؤشر (NDWI)، إذ سجلت أعلى مساحة للصنف الغطاء المائي في لعام (1989) لتبلغ (845) كم²، وفي الموسم الشتوي لشهر كانون الثاني البارد الرطب، فيما سجلت أعلى مساحة الموسم الحار الجاف لعام (2019)، لتبلغ (695) كم²، وبنسبة (3.93) %.

وتثبت الدراسة في التغير المساحي المؤشر (SI)، خلال الموسم البارد الرطب الصنف عالي الملوحة للعام (2014)، لتبلغ المساحة (4747) كم²، شكلت نسبة (26.82) %، فيما بلغت المساحة خلال الموسم الحار الصنف للعام (2009) بـ (7111) كم²، وبنسبة (40.21) %.

فهرست المحتويات

الصفحة	الموضوع
أ	الآية القرآنية
ب	الاهداء
ت	إقرار المشرف
ث	قرار لجنة المناقشة
ج	شكر وتقدير
ح - خ	المستخلص
د - ص	فهرست المحتويات
ض - ع	فهرست الجدول
غ - ك	فهرست الاشكال
ل - ي	فهرست الخرائط
1	المقدمة
2-62	الفصل الأول: الإطار النظري
2	1-1 مشكلة الدراسة
2	2-1 فرضية الدراسة
3	3-1 الحدود المكانية والزمانية للدراسة
6-7	4-1 أهمية الدراسة
7	5-1 أهداف الدراسة
8	6-1 مبررات الدراسة
8-9	7-1 منهجية الدراسة وأدواتها
9	8-1 تنظيم الدراسة
10-12	9-1 الدراسات السابقة
12-14	10-1 المفاهيم والمصطلحات العلمية
14-17	11-1 علاقة التغيرات المناخية بتدهور خصائص التربة

فهرست المحتويات

18-62	الفصل الثاني: عوامل تشكيل التربة في محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها
18	2-2-1 المواد الأولية: الصخرة الام
18-19	2-2-2 عامل الزمن
20-21	2-2-3 المناخ
21-22	2-2-4 البنية الجيولوجية
23	2-3 الجيولوجية الطباقية
23	2-3-1 الزمن الثالث (عصر البلايوسين)
23	2-3-1-1 تكوين الفرات
24	2-3-1-2 تكوين الفتحة (الفارس سابقاً)
24	2-3-1-3 تكوين انجانة (الفارس الأعلى سابقاً)
24-25	2-3-1-4 تكوين المقدادية (البختاري)
25	2-3-1-5 تكوين باي حسن
26	2-4 ترسبات العصر الرباعي (البلايستوسين)
26	2-4-1 ترسبات البلايوسين
26	2-4-1-1 ترسبات الانسياب السطحي
26-27	2-4-1-2 ترسبات الدالات المروحية
27	2-4-2 ترسبات الهولوسين (الحديثة)
27	2-4-2-1 الترسيبات النهرية (ترسبات السهل الفيضي)
27	2-4-2-2 ترسبات ملء المنخفضات الضحلة
27-28	2-4-2-3 ترسبات ملء الاهوار
28	2-4-2-4 الترسيبات الريحية
28	2-4-2-5 الترسيبات العائدة الى فعاليات الانسان
28-29	2-5 الجيولوجية التركيبية

فهرست المحتويات

29-30	2-5-1 شكل السطح
32	2-5-2 طبيعة انحدار السطح (التضاريس)
34	2-6 الخصائص المناخية
34-35	2-6-1 خصائص المناخ القديم
35-36	2-6-2 المناخ في عصر البلايستوسين
36	2-6-3 المناخ في عصر الهولوسين
37	2-6-3-1 المدة الأولى: من (10 - 5) ألف سنة ق.م
37	2-6-3-2 المدة الثانية: من (5 - 3) ألف سنة ق.م:
37-38	2-6-3-3 المدة الثالثة: بعد (3000) سنة ق.م
38	2-7 خصائص المناخ الحديث
38-40	2-7-1 الاشعاع الشمسي
41-42	2-7-2 درجة الحرارة العظمى
43-45	2-7-3 سرعة الرياح
46-49	2-7-4 الرطوبة النسبية
50-52	2-7-5 التساقط المطري
53	2-8 الموارد المائية في محافظة واسط
55	2-8-1 نهر دجلة
55	2-8-3 سدة الكوت
55	2-8-3 نهر الغراف
55	2-8-4 نهر الدجيل
56	2-8-5 نهر الجباب
56	2-8-6 نهر كلال بدرة
56	2-8-7 نهر كلال ترسخ

فهرست المحتويات

57	2-9 أصناف التربة في محافظة واسط
59	2-9-1 تربة كتوف الأنهار
59-60	2-9-2 تربة السهل الفيضي
60	2-9-3 تربة المراوح الغرينية
60-61	2-9-4 تربة الاهوار
61	2-9-5 تربة الكثبان الرملية
61-62	2-9-6 تربة الجزر النهرية
62	2-9-7 الترب المتملحة
63-89	الفصل الثالث: تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط
63	3-1 الاتجاه العام لقيم معدل ساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) في محافظة واسط
63	3-1-1 شهر كانون الثاني
66	3-1-2 شهر شباط
68	3-1-3 شهر آذار
71	3-1-4 شهر نيسان
73	3-1-5 أيار
75	3-1-6 حزيران
78	3-1-7 تموز
80	3-1-8 آب
82	3-1-9 أيلول
85	3-1-10 تشرين الأول
87	3-1-11 تشرين الثاني
89	3-1-12 كانون الأول

فهرست المحتويات

92-118	2-3 الاتجاه العام لقيم معدل درجة الحرارة العظمى في محطات الدراسة
92	1-2-3 كانون الثاني
95	2-2-3 شباط
97	3-2-3 اذار
100	4-2-3 نيسان
102	5-2-3 أيار
104	6-2-3 حزيران
107	7-2-3 تموز
109	8-2-3 اب
111	9-2-3 أيلول
114	10-2-3 تشرين الأول
116	11-2-3 تشرين الثاني
118	12-2-3 كانون الأول
121-147	3-3 الاتجاه العام لقيم المعدلات الشهرية السرعة الرياح (م/ثا) في محطات الدراسة
121	1-3-3 كانون الثاني
124	2-3-3 شباط
126	3-3-3 اذار
129	4-3-3 نيسان
131	5-3-3 أيار
133	6-3-3 حزيران
136	7-3-3 تموز
138	8-3-3 اب
140	9-3-3 أيلول

فهرست المحتويات

143	3-3-10 تشرين الاول
145	3-3-11 تشرين الثاني
147	3-3-12 كانون الاول
150-176	3-4-4 الاتجاه العام لقيم معدل الرطوبة النسبية (%) في محطات الدراسة
150	3-4-1 كانون الثاني
153	3-4-2 شباط
155	3-4-3 اذار
158	3-4-4 نيسان
160	3-4-5 ايار
162	3-4-6 حزيران
165	3-4-7 تموز
167	3-4-8 اب
169	3-4-9 ايلول
172	3-4-10 تشرين الاول
174	3-4-11 تشرين الثاني
176	3-4-12 كانون الاول
179-196	3-5-5 الاتجاه العام للمعدلات التساقط المطري (ملم) في محطات الدراسة
179	3-5-1 كانون الثاني
182	3-5-2 شباط
184	3-5-3 اذار
187	3-5-4 نيسان
189	3-5-5 ايار

فهرست المحتويات

191	3-5-6 تشرين الأول
194	3-5-7 تشرين الثاني
196	3-5-8 كانون الأول
199-255	الفصل الرابع: الكشف عن التغير في خصائص ترب محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب
199-203	4-1 مؤشر تعرية التربة (BSI)
201-209	4-1-1 قيم أصناف مؤشر تعرية التربة (BSI) للموسم البارد الرطب
201-202	4-1-2 صنف التعرية العالية
202	4-1-3 صنف التعرية المتوسطة
203	4-1-4 الصنف الخالي من التعرية
208-209	4-2 مؤشر القشرة البيولوجية (CI)
210-218	4-2-1 قيم أصناف مؤشر القشرة البيولوجية (CI) للموسم البارد الرطب
210-211	4-2-2 صنف القشرة البيولوجية الضعيفة
211-212	4-2-3 صنف القشرة البيولوجية المتوسطة
212-213	4-2-4 صنف القشرة البيولوجية المرتفعة
217-218	4-3 مؤشر إجهاد الرطوبة (MSI)
219-223	4-3-1 قيم أصناف الإجهاد الرطوبي (MSI) للموسم البارد الرطب
219-220	4-3-1 صنف الإجهاد الرطوبي العالي
220-221	4-3-2 صنف الإجهاد الرطوبي المتوسط
221-223	4-3-3 الصنف الخالي من الإجهاد الرطوبي
227-228	4-4 مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI)

فهرست المحتويات

229-234	1-4-4 قيم أصناف مؤشر أصناف الغطاء النباتي (NDVI) للموسم البارد الرطب
229 -230	2-4-4 صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً
230-231	3-4-4 صنف الغطاء النباتي الكثيف
231-232	4-4-4 صنف الغطاء النباتي الضعيف
232-233	5-4-4 صنف الغطاء النباتي الضعيف جداً
233-234	6-4-4 الصنف الغطاء المائي
238-239	5-4 مؤشر الماء للفرق الطبيعي (NDWI)
240-248	1-5-4 قيم أصناف مؤشر الغطاء المائي (NDWI) للموسم البارد الرطب
240	2-5-4 صنف الغطاء الارضي
241	3-5-4 صنف الأراضي الرطبة
242	4-5-4 صنف الغطاء المائي
247-248	6-4 مؤشر تملح التربة (SI)
249-252	1-6-4 قيم أصناف مؤشر تملح التربة (SI) للموسم الرطب البارد
249-250	2-6-4 الصنف قليل التملح
250-251	1-6-4 3-6-4 الصنف المتوسط التملح
251-252	2-6-4 4-6-4 الصنف العالي التملح
256-299	الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف
256	1-5 قيم أصناف مؤشر تعرية التربة (BSI) للموسم الحار الجاف

فهرست المحتويات

256-257	5-1-1 صنف التعرية العالية
257-258	5-1-2 صنف التعرية المتوسطة
258-259	5-1-3 صنف الخالي من التعرية
264-267	5-2 قيم أصناف مؤشر القشرة البيولوجية (CI) للموسم الحار الجاف
264-265	5-2-1 صنف القشرة البيولوجية الضعيفة
265-266	5-2-2 صنف القشرة البيولوجية المتوسطة
266-267	5-2-3 صنف القشرة البيولوجية المرتفعة
271-274	5-3 قيم أصناف الاجهاد الرطوبي (MSI) للموسم الحار الجاف
271-272	5-3-1 صنف الاجهاد الرطوبي العالي
272-273	5-3-2 صنف الاجهاد الرطوبي المتوسط
273-274	5-3-3 الصنف الخالي من الاجهاد الرطوبي
278-255	5-4 قيم أصناف مؤشر أصناف الغطاء النباتي (NDVI) للموسم الحار الجاف
278-279	5-4-1 صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً
279-280	5-4-2 صنف الغطاء النباتي الكثيف
281-282	5-4-3 صنف الغطاء النباتي الضعيف
282-283	5-4-4 صنف الغطاء النباتي الضعيف جداً
284-255	5-4-5 صنف الغطاء المائي
289-291	5-5 قيم أصناف مؤشر الغطاء مائي (NDWI) للموسم الحار الجاف
289	5-5-1 صنف الغطاء الأرضي
290	5-5-2 صنف الاراضي الرطبة

فهرست المحتويات

291	3-5-5 الصنف الغطاء المائي
296-299	5-6 تقييم أصناف ملوحة التربة (SI) للموسم الصيفي لشهر تموز
296-297	5-6-1 الصنف قليل التملح
297-298	5-6-2 الصنف المتوسط التملح
298-299	6-6-3 الصنف العالي التملح
203-208	الاستنتاجات
209-323	المصادر
A.B.C	Abstract الملخص

فهرست الجداول

الصفحة	الموضوع	ت
6	محطات الرصد الجوي المعتمدة في الدراسة	1
25	التتابع الطبقي للتكوينات الجيولوجية في محافظة واسط	2
40	لمعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية / ساعة/ يوم لمحطات منطقة الدراسة لمدة (1979-2022)	3
42	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1979-2022)	4
45	المعدلات السنوية الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1979-2022)	5
49	المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1979-2022)	6
52	المجموع السنوي والشهر للأمطار المتساقطة (مم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة (1979-2022)	7
64	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر كانون الثاني في المحطات المعتمدة للمدة (1979-2022)	8
66	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم) لشهر شباط في المحطات المختارة للمدة (1979-2022)	9
68	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم) لشهر آذار في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	10
71	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم) لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	11
73	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم) لشهر أيار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	12
75	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم) لشهر حزيران في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	13

فهرست الجداول

78	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم) لشهر تموز في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	14
80	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر اب في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	15
82	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر ايلول في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	16
85	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر تشرين الاول في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	17
87	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	18
89	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر كانون الاول في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	19
93	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر كانون الثاني في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	20
95	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر شباط في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	21
97	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر اذار في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	22
100	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر نيسان في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	23
102	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر ايار في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	24
104	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر حزيران في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)	25

فهرست الجداول

107	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر تموز في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	26
109	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر آب في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	27
111	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر أيلول في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	28
114	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر تشرين الاول في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	29
116	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	30
118	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر كانون الاول في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	31
122	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر كانون الثاني في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	32
124	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر شباط في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	33
126	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر آذار في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	34
129	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)	35
131	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر أيار في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	36
133	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر حزيران في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	37
136	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تموز في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	38

فهرست الجداول

138	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر آب في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	39
140	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر أيلول في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	40
143	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تشرين الاول في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	41
145	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	42
147	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر كانون الأول في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	43
151	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر كانون الثاني في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	44
153	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)	45
155	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر آذار في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	46
158	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)	47
160	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر ايار في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	48
162	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر حزيران في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	50
165	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر تموز في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	51
167	المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر آب في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	52

فهرست الجداول

169	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر ايلول في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	53
172	المعاملات الخطية للتغير في معدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر تشرين الاول في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	54
174	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	55
176	المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر كانون الاول في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	56
180	المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (مم) خلال شهر كانون الثاني في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	56
182	المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (مم) لشهر شباط في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	57
184	المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (مم) لشهر اذار في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	58
187	المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (مم) لشهر نيسان في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	59
189	المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (مم) لشهر ايار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)	60
191	المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (مم) لشهر تشرين الأول في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	61
194	المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (مم) لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	62
196	المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (مم) لشهر كانون الاول في المحطات المناخية للمدة (1979 - 2022)	63
204	مساحة أصناف مؤشر (BSI) للتربة في محافظة واسط في الموسم البارد الرطب للمدة (1979-2022)	64
209	أصناف مؤشر القشرة البيولوجية	65

فهرست الجداول

213	مساحة أصناف مؤشر القشرة البيولوجية (CI) للتربة محافظة واسط للموسم البارد الرطب للمدة (1979-2022)	66
223	مساحة أصناف مؤشر الاجهاد الرطوبي (MSI) للتربة محافظة واسط للموسم البارد الرطب للمدة (1979-2022)	67
228	متغيرات مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI)	68
234	مساحة أصناف مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) للتربة في محافظة واسط للموسم البارد الرطب للمدة (1979-2022)	69
243	مساحة أصناف مؤشر (NDWI) للتربة في محافظة واسط للموسم البارد الرطب للمدة (1979-2022)	70
252	مساحة أصناف مؤشر (SI) للتربة في محافظة واسط للموسم البارد الرطب للمدة (1979-2022)	71
260	مساحة أصناف مؤشر (BSI) للتربة في محافظة واسط للموسم الحار الجاف للمدة (1979-2022)	72
267	مساحة القشرة البيولوجية (CI) للتربة في محافظة واسط للموسم الحار الجاف للمدة (1979-2022)	73
274	مساحة أصناف مؤشر الاجهاد الرطوبي (MSI) للتربة في محافظة واسط للموسم الحار الجاف للمدة (1979-2022)	74
285	مساحة أصناف مؤشر (NDWI) للتربة محافظة واسط للموسم الحار الرطب للمدة (1979-2022)	75
292	مساحة أصناف مؤشر (NDWI) لتربة في محافظة واسط للموسم الحار الجاف للمدة (1979-2022)	76
299	مساحة أصناف مؤشر (SI) للتربة في محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف للمدة (1979-2022)	77

فهرست الاشكال

الصفحة	الموضوع	ت
65	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر كانون الثاني في المحطات المختارة للمدة (1979-2022)	1
67	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر شباط في المحطات المختارة للمدة (1979-2022)	2
69	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر آذار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	3
72	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	4
74	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر أيار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1978-2022)	5
76	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر حزيران في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	6
79	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر تموز في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	7
81	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر اب في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	8
83	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر ايلول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	9
86	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر تشرين الاول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	10
88	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	11
90	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر كانون الاول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1978-2022)	12
94	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في شهر كانون الثاني في المحطات المناخية المختارة للمدة (1978-2022)	13

فهرست الاشكال

96	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في شهر شباط المحطات المناخية المختارة للمدة (1978-2022)	14
98	الاتجاه العام للمعدّلات الشهري لدرجة الحرارة العظمى في شهر اذار المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	15
101	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في شهر نيسان المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	16
103	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في شهر ايار المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	17
105	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في شهر حزيران المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	18
108	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في شهر تموز المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	19
110	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في شهر آب المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	20
112	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في شهر أيلول المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	21
115	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في لشهر تشرين الاول المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	22
117	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في شهر تشرين الثاني المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	23
119	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في شهر كانون الاول المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	24
123	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في لشهر كانون الثاني في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	25

فهرست الاشكال

125	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	26
127	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر آذار في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	27
130	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	28
132	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر اذار في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	29
134	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر حزيران في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	30
137	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تموز في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	31
139	الاتجاه العام المعدّل الشهري السرعة الرياح (م/ثا) لشهر آب في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	32
141	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر أيلول في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	33
143	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تشرين الاول في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	34
146	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	35
148	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر كانون الثاني في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	36
152	الاتجاه العام المعدّل الشهري للرطوبة النسبية (%) خلال شهر كانون الثاني في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	37
154	الاتجاه العام للمعدّلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) خلال شهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدّة (1979-2022)	38

فهرست الاشكال

156	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) خلال شهر آذار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	39
159	الاتجاه العام المعدل الشهرية للرطوبة النسبية (%) خلال شهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	40
161	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) خلال شهر ايار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	41
163	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) خلال شهر حزيران في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	42
166	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) خلال شهر تموز في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	43
168	الاتجاه العام المعدل الشهرية للرطوبة النسبية (%) خلال شهر اب في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	44
170	الاتجاه العام المعدل الشهرية للرطوبة النسبية (%) خلال شهر أيلول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	45
173	الاتجاه العام المعدل الشهرية للرطوبة النسبية (%) خلال شهر تشرين الاول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	46
175	الاتجاه العام المعدل الشهرية للرطوبة النسبية (%) خلال شهر تشرين الاول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	47
177	الاتجاه العام المعدل الشهرية للرطوبة النسبية (%) خلال شهر كانون الاول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	48
181	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (مم) خلال شهر كانون الثاني المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	49
183	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (مم) خلال شهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	50
185	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (مم) خلال شهر آذار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	51
188	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (مم) خلال شهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	52

فهرست الاشكال

190	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية التساقط المطري (ملم) خلال شهر أيار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	53
192	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية التساقط المطري (ملم) خلال شهر تشرين الاول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	54
194	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية والسنوي التساقط المطري (ملم) خلال شهر تشرين الثاني في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	55
197	الاتجاه العام للمعدلات الشهرية التساقط المطري (ملم) خلال شهر شهر كانون الاول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	56

فهرست الخرائط

الصفحة	الموضوع	ت
4	الوحدات الإدارية لمحافظة واسط	1
5	محطات الرصد الجوي المشمولة بالدراسة	2
31	اقسام سطح محافظة واسط	3
33	خطوط الارتفاع (الكنطور) في محافظة واسط	4
54	توزيع الموارد المائية في محافظة واسط	5
58	أصناف الترب في محافظة واسط	6
70	معدل التغير النسبي خلال مدة الدراسة لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) للأشهر (كانون الثاني وشباط واذار) في المحطات المختارة للمدة (1979-2022)	7
77	معدل التغير النسبي خلال مدة الدراسة لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) للأشهر (نيسان وأيار وحزيران) في المحطات المختارة للمدة (1979-2022)	8
84	معدل التغير النسبي خلال مدة الدراسة لساعات السطوع الفعلي للأشهر (تموز واب وايلول) في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	9
91	معدل التغير النسبي خلال مدة الدراسة للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (يوم/ساعة) للأشهر (تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول) في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	10
99	معدل التغير النسبي خلال مدة الدراسة لدرجة الحرارة العظمى للأشهر (كانون الثاني وشباط واذار) في المحطات المختارة المحافظة واسط للمدة (1979-2022)	11
106	معدل التغير النسبي خلال مدة الدراسة لدرجة الحرارة العظمى للأشهر (نيسان وأيار وحزيران) في المحطات المختارة في محافظة واسط للمدة (1979-2022)	12

فهرست الخرائط

113	معدل التغير النسبي خلال مدة الدراسة لدرجة الحرارة العظمى للأشهر (تموز واب وايلول) في المحطات المختارة المحافظة واسط للمدة (1979-2022)	13
120	معدل التغير النسبي خلال مدة الدراسة لدرجة الحرارة العظمى للأشهر (تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول) في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	14
128	معدل التغير النسبي لسرعة الرياح (م/ثا) للأشهر (كانون الثاني وشباط واذار) في المحطات المختارة في محافظة واسط للمدة (1979-2022)	15
135	معدل التغير النسبي لسرعة الرياح (م/ثا) للأشهر (نيسان وأيار وحزيران) في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	16
142	معدل التغير النسبي لسرعة الرياح (م/ثا) للأشهر (تموز واب وايلول) في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	17
149	معدل التغير النسبي لسرعة الرياح (م/ثا) للأشهر (تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول) في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)	18
157	معدل التغير النسبي خلال مدة الدراسة الرطوبة النسبية (%) للأشهر (كانون الثاني وشباط واذار) في المحطات المناخية المختارة المحافظة واسط للمدة (1979-2022)	19
164	معدل التغير النسبي الرطوبة النسبية (%) الأشهر (نيسان وأيار وحزيران) في المحطات المناخية المختارة المحافظة واسط للمدة (1979-2022)	20

فهرست الخرائط

171	معدل التغير النسبي للرطوبة النسبية (%) للأشهر (تموز واب وإيلول) في المحطات المناخية المختارة المحافظة واسط للمدة (1979-2022)	21
178	معدل التغير النسبي للرطوبة النسبية (%) للأشهر (تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول) في المحطات المختارة المحافظة واسط للمدة (1979-2022)	22
186	معدل تغير في التساقط المطري (ملم) للأشهر (كانون الثاني وشباط، اذار) في المحطات المناخية المختارة في محافظة واسط للمدة (1979-2022)	23
193	معدل التغير في التساقط المطري (ملم) للأشهر (نيسان وأيار وتشرين الاول) في المحطات المناخية المختارة في محافظة واسط للمدة (1979-2022)	24
198	معدل التغير في التساقط المطري (ملم) للأشهر (تشرين الثاني وكانون الأول) في المحطات المناخية المختارة المحافظة واسط للمدة (1979-2022)	25
205	أصناف مؤشر (BSI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (1984-1994)	26
206	أصناف مؤشر (BSI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (1999-2009)	27
207	أصناف مؤشر (BSI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (2014-2022)	28
214	أصناف مؤشر (CI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (1984-1994)	29
215	أصناف مؤشر (CI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (1999-2009)	30

فهرست الخرائط

216	أصناف مؤشر (CI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (2022-2014)	31
224	أصناف مؤشر (MSI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (1994-1984)	32
225	أصناف مؤشر (MSI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (2009-1999)	33
226	أصناف مؤشر (MSI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (2022-2014)	34
235	أصناف مؤشر (NDVI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (1994-1984)	35
236	أصناف مؤشر (NDVI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (2009-1999)	36
237	أصناف مؤشر (NDVI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (2022-2014)	37
245	أصناف مؤشر (NDWI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (1994-1984)	38
246	أصناف مؤشر (NDWI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (2009-1999)	39
247	أصناف مؤشر (NDWI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (2022-2014)	40
253	أصناف مؤشر (SI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (1994-1984)	41
254	أصناف مؤشر (SI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (2009-1999)	42
255	أصناف مؤشر (SI) للموسم البارد الرطب في محافظة واسط للمدة (2022-2014)	43
261	أصناف مؤشر (BSI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (1994-1984)	44

فهرست الخرائط

262	أصناف مؤشر (BSI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (2009-1999)	45
263	أصناف مؤشر (BSI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (2022-2014)	46
269	أصناف مؤشر (CI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (1999-1984)	47
270	أصناف مؤشر (CI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (2009-1999)	48
275	أصناف مؤشر (CI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (2009-1999)	49
276	أصناف مؤشر (MSI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (1994-1984)	50
277	أصناف مؤشر (MSI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (2009-1999)	51
286	أصناف مؤشر (MSI) للموسم الحار الرطب في محافظة واسط للمدة (2022-2014)	52
287	أصناف مؤشر (NDVI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (1994-1984)	53
288	أصناف مؤشر (NDVI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (2009-1999)	54
293	أصناف مؤشر (NDVI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (2022-1994)	55
294	أصناف مؤشر (NDWI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (1994-1984)	56

فهرست الخرائط

295	أصناف مؤشر (NDWI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (2009-1999)	57
295	أصناف مؤشر (NDWI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (2022-2014)	58
300	أصناف مؤشر (SI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (1994-1984)	59
301	أصناف مؤشر (SI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (2009-1999)	60
302	أصناف مؤشر (SI) للموسم الحار الجاف في محافظة واسط للمدة (2022-2014)	61

المقدمة

Introduction

المقدمة:

تمثل دراسة التربة جانبا ذو أهمية في مجال الجغرافيا الحيوية بوجه خاص والجغرافية التطبيقية بوجه عام لما لها من علاقة بتقييم الأراضي والاستخدام الأمثل لها، وتعد التربة مسكناً ومأوى لكثير من الكائنات الحية المرئية وغير المرئية، كما يمكن ان تستمد الكائنات الحية والغذاء منها، فضلا عن ذلك فإن التربة تقوم بوظائف كثيرة تخدم بها النظام البيئي بأجمعه، أي أن التربة لها تأثير كبير في النظام البيئي الذي يتضمن العديد من الأنظمة.

أصبح تأثير التغير المناخي واضحا في جميع مظاهر البيئة الطبيعية، ومنها التربة؛ إذ إن كثيراً من خصائصها تستجيب لأي تغير في سمات المناخ السائد، فارتفاع درجات الحرارة تسبب زيادة كميات التبخر وتركز الاملاح فوق سطح التربة، وهذا بدوره يؤدي إلى اضعاف القدرة الانتاجية للتربة أداء وظيفتها الإنتاجية.

إنّ محافظة واسط تتميز بخصائصها المناخية المتنوعة التي تختلف من فصل لآخر وهذا ما يجعل خصائص التربة تختلف من موسم لآخر وإنّ صفات المناخ الجاف هي السمة البارزة لمنطقة الدراسة فهذا النظام المناخي يكون هشاً يستجيب لأي تغير في خصائصه ويؤثر في خصائص التربة.

وقد مكّنت التقنيات الحديثة الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وبرنامج الارتفاعات الرقمية (DEM) من التقنيات المتطورة الفعالة التي كشفت عن التغير في خصائص التربة، والتعرف على خصائصها وأماكن تواجدها ثم مراقبة ووضع خرائط لها عن طريق المرئيات الفضائية الملتقطة بالأقمار الصناعية، و التي توقف كمية ونوعية الأشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة من سطح التربة ضمن نطاقات طيفية متعددة على خصائص التربة، ولذلك تسهم تقنية الاستشعار كأداة علمية فاعلة في بناء قاعدة بيانات ومعلومات تسهل مراقبة الغلاف الأرضي على مدى سنوات طويلة سواء كانت تغيراتها إيجابية ام سلبية، ومن خلال مؤشرات قياس التدهور البيئي التي تسهم في رصد التغيرات في التعرية تربة، القشرة البيولوجية، والاجهاد الرطوبي والغطاء النباتي الغطاء المائي، وتملح التربة.

الفصل الأول

الإطار النظري للدراسة

Problem of study

1-1 مشكلة الدراسة

تعد مشكلة البحث إحدى أهم مقومات البحث فالبحث هو مشكلة يسعى لحلها وتتمثل مشكلة البحث الرئيسية بالسؤال الآتي:

(ما تأثير التغير المناخي في خصائص تربة محافظة واسط)؟

Secondary problem

- المشكلة الثانوية

- 1- ما هو تباين في مستوى تأثير التغير المناخي في خصائص تربة محافظة واسط؟
- 2- كيف تبايناً مكانياً وزمانياً في العناصر المناخية أدى لتباين تسجيل القيم الشهرية في محافظة واسط؟
- 3- لماذا تتباين في مساحات الأصناف المؤشرات في مجموعها ونسبتها بسبب التغير المناخي في محافظة واسط خلال مدة الدراسة؟

Study hypothesis

2-1 فرضية الدراسة

(إنّ المناخ له تأثير واضح وكبير في تكوين الترب وخصائصها في محافظة واسط خلال مدة الدراسة)

أمّا الفرضيات الثانوية فقد تمثلت بالإجابات الآتية: -

- 1- يوجد تباين في مستوى تأثير التغيرات المناخية في خصائص التربة في محافظة واسط
- 2- هناك تأثير للتغير المناخي في العناصر المناخية أدى لتباين نتائج القيم الشهرية في محافظة واسط.
- 3- تتباين تكرارات الأصناف المؤشرات في مجموعها ونسبتها بسبب التغير المناخي في محافظة واسط.

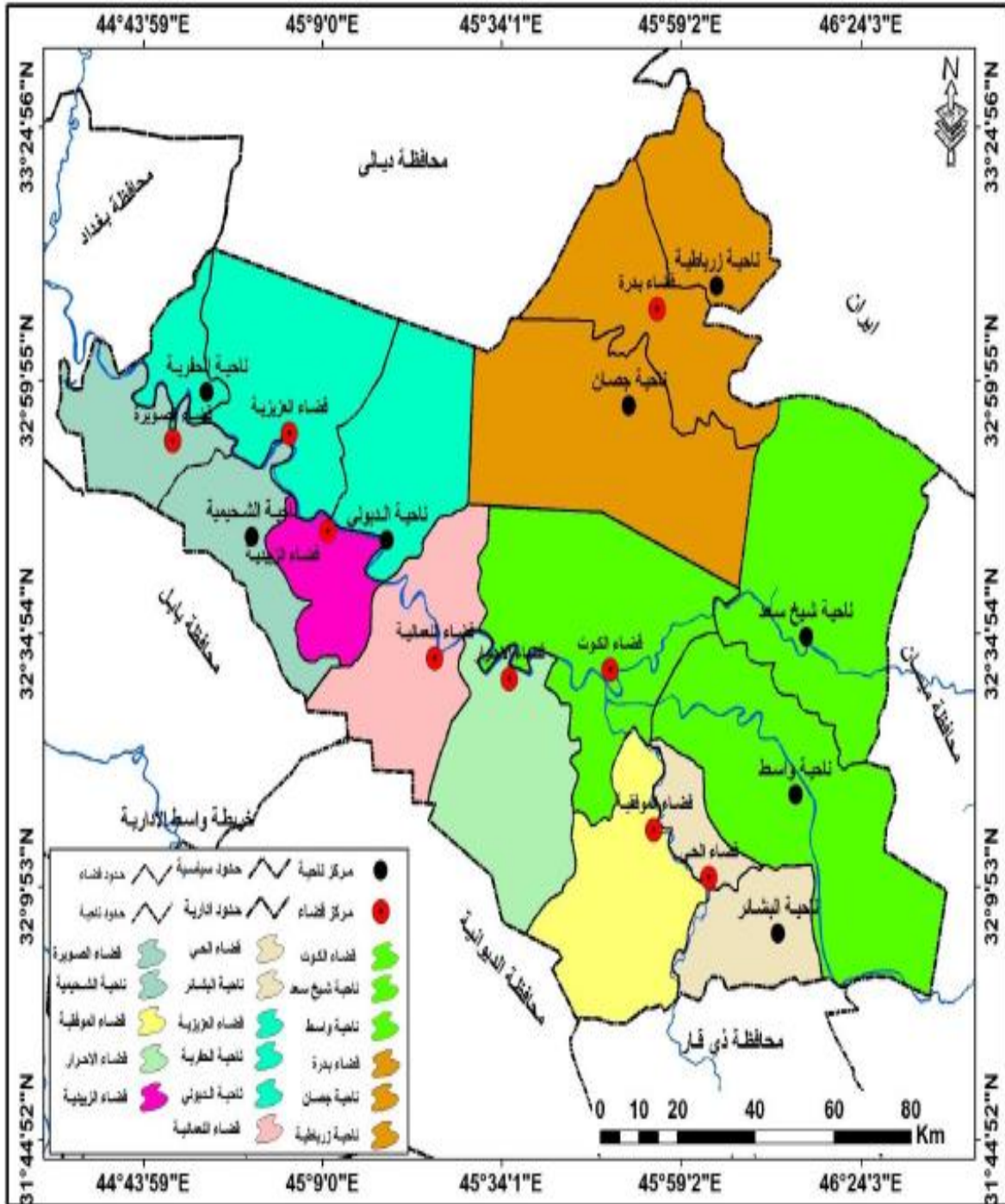
3-1 الحدود المكانية والزمانية للدراسة Boundaries of study Area

تتمثل منطقة الدراسة بمحافظة واسط التي تقع في الجزء الشرقي الأوسط من العراق بين دائرتي عرض (31° - 30°) شمالاً وخطي طول (33° - 31°) شرقاً يحدها من الشمال محافظتي بغداد وديالى ومن الجنوب محافظة ذي قار، ومن الجنوب والجنوب الشرقي محافظة ميسان، وأما من الغرب فتحدها محافظتي بابل والقادسية ومن الشرق جمهورية إيران الإسلامية، وهي بذلك تقع ضمن المنطقة الوسطى من العراق، وتبلغ مساحتها (17684) كم²، وهي تشكل نسبة (3.95%) من مجموع مساحة العراق الكلية البالغة (434128) كم²، ويبلغ عدد وحداتها الإدارية سبعة عشر وحدة إدارية منها ستة مراكز اقليمية واحدى عشر ناحية تابعة لها، وهي كل من (قضاء الصويرة وقضاء العزيزية وقضاء النعمانية وقضاء الكوت وقضاء بدرية وقضاء الحي)، وينظر الخريطة (1،2)

وتحليل المراتبات الفضائية لمنطقة الدراسة للسنوات (1984-2022) لموضوع الاطروحة المحصور بين (الموسم البارد الرطب لشهر كانون الثاني والموسم الحار الجاف لشهر تموز) - اعتمدت الدراسة على معدلات البيانات المناخية الأربع محطات وهي الضابطة للدراسة والاخرى مساندة خارج حدود محافظة واسط للمدة الزمنية المحصورة بين (1979-2022)، حيث حاول فيها الباحث تغطية منطقة الدراسة بشكل تام، وينظر الجدول (1) خريطة (2).

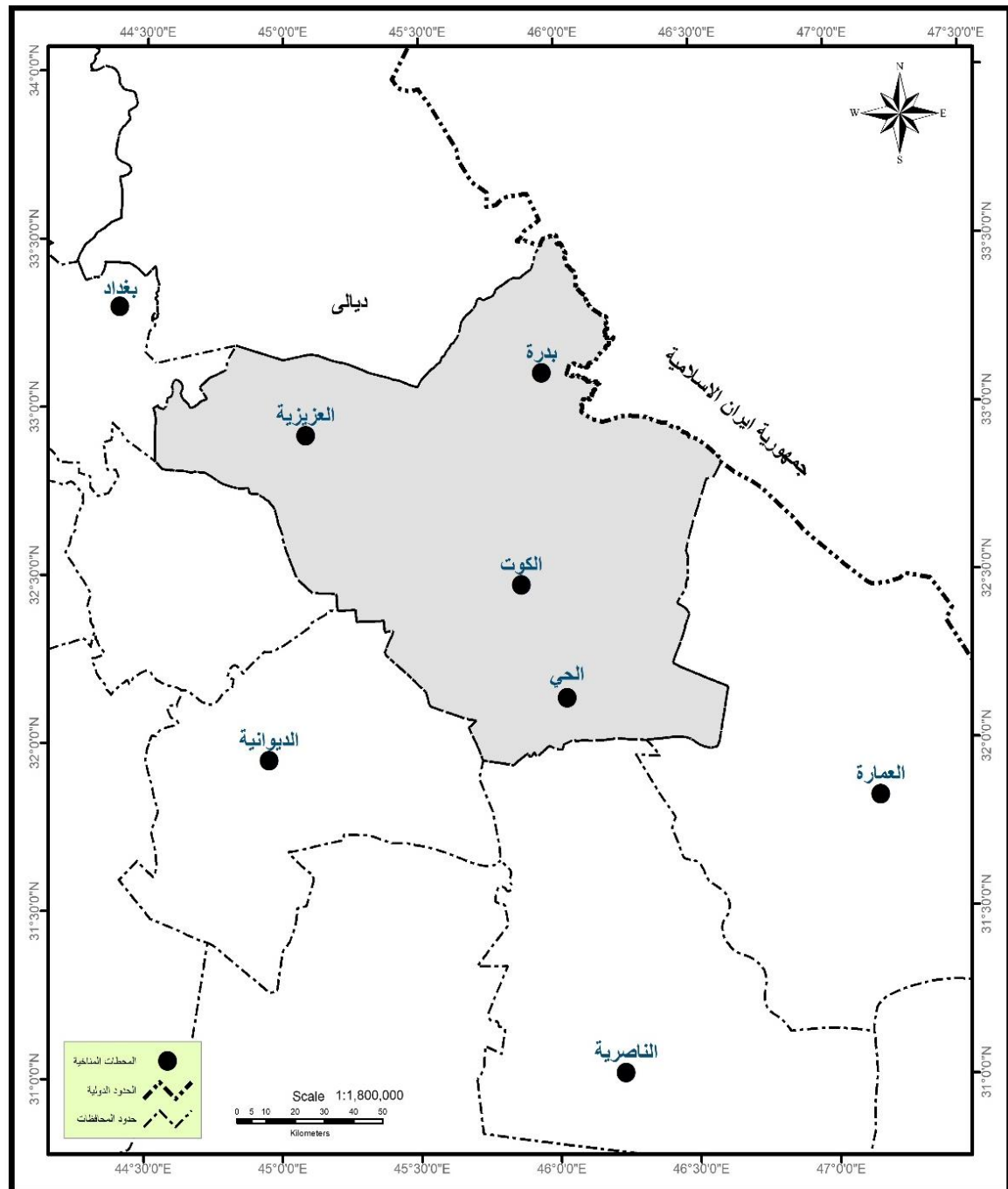
خريطة (1)

الوحدات الإدارية لمحافظة واسط



المصدر: خريطة محافظة واسط الإدارية مقياس 1/ 250000، لعام 2018

الخريطة (2) محطات الرصد الجوي المشمولة بالدراسة



المصدر: الباحث اعتماداً على:

أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، الجزء الأول،

2012

جدول (1)

محطات الرصد الجوي المعتمدة في الدراسة

ت	المحطة	الموقع بالنسبة لدور العرض	الموقع بالنسبة شرقاً خطوط الطول	الارتفاع عن مستوى البحر(م) سطح	المحافظة
1	بغداد	°33 -18	°44 -24	31.7	بغداد
2	بدرية*	°33 -49	°45 -57	64	واسط
3	العزيرية*	°32 -55	°45 -05	25	واسط
4	الكوت*	°32 -50	°45 -82	19	واسط
5	الحي*	°32 -08	°46 -02	17	واسط
6	العمارة	°31 -85	°47 -17	9.5	ميسان
7	الديوانية	°31 -57	°44 -57	20	القادسية
8	الناصرية	°31 -05	°46 -14	7.6	ذي قار

المصدر: أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، الجزء الأول،

2012، ص5

4-1 أهمية الدراسة Importance of study

1- تحليل التغيرات التي طرأت على النظام البيئي والبيدولوجي في التربة في محافظة واسط،
2- تسلط الدراسة على ظاهرة التغير في خصائص التربة، والأسباب التي أدت الى حدوث هذا التغير.

3- الكشف عن التأثيرات المناخية في خصائص التربة التي يمكن معرفتها اعتماداً على المؤشرات الطيفية في تحليل التغير.

4- تعد الدراسة والتحليل الدقيق للعوامل المسببة لتدهور خصائص التربة أمراً بالغ الأهمية، فالتربة في حد ذاتها لها أهمية كبيرة في دعم حياة النباتات والمحافظة على التوازن البيئي، إذا كانت هناك تغيرات في هذه الخصائص، يمكن أن يكون لها تأثيرات سلبية على البيئة والزراعة.
5- تكشف الدراسة عن العوامل الرئيسية التي أدت إلى تدهور التربة في محافظة واسط، وجعلها اقل صلاحية للاستخدام الزراعي والبيئي.

6- يرتبط التغير المناخي بشكل كبير بتأثيراته السلبية على تربة محافظة واسط، وتعد العواصف الرملية والجفاف من الآثار الرئيسية لارتفاع درجات الحرارة وتناقص كميات الأمطار، وهذا يشكل تحدياً كبيراً للمزارعين والسكان المحليين الذين يعتمدون بشكل أساسي على الزراعة

- 7- يعد استخدام التقنيات الحديثة في دراسة التغير في خصائص التربة عن طريق المؤشرات الطيفية أمراً مهماً ومفيداً لفهم تطور التربة وتأثيرها على البيئة، ومع ذلك، تظهر النتائج المتحصل عليها من هذه المؤشرات اختلافاً في كفاءتها ودقتها في مطابقة النتائج مع الواقع.
- 8- تعد تقنية الاستشعار عن بعد من الأدوات المهمة في دراسة التغيرات البيئية، حيث يمكن استخدامها لجمع البيانات الجغرافية والبيئية من مصادر مختلفة من الأقمار الصناعية. وتستخدم هذه البيانات في قاعدة بيانات شاملة يمكن الاعتماد عليها في الدراسات البيئية المستقبلية.

Objectives of Study

5-1 أهداف الدراسة

الاطروحة أهداف علمية مركزة وهي:

- 1- الكشف عن الاتجاه العام لمؤشرات التغير في خصائص مناخ محافظة واسط
- 2- الكشف عن تأثير التغيرات المناخية في خصائص تربة محافظة واسط
- 3- الكشف عن المؤشرات المؤثرة على خصائص الترب باعتماد معايير عالمية وهي:
 - مؤشر تعرية التربة (BSI).
 - مؤشر القشرة البيولوجية التربة (CI).
 - مؤشر اجهاد الرطوبي (MSI).
 - مؤشر الغطاء النباتي (NDVI).
 - مؤشر غطاء مائي (NDWI).
 - مؤشر تملح التربة (SI).

Justifications of study

1-6 مبررات الدراسة

هناك مجموعة من المبررات دعت الباحث لاختيار موضوع الدراسة وهي:

- 1- لم يسبق أن جرى تقييم مناخ محافظة واسط لأغراض الكشف عن تغير في خصائص التربة باعتماد المؤشرات الطيفية، وانما جرى تقييمه بالاعتماد على دراسات تحليلية من خلال الدراسات الميدانية في مناطق معينة، لذلك فإن هذه الدراسة محاولة علمية أكاديمية تهتم جميع المختصين والمهتمين في قضايا التغير المناخي وأثره في تربة محافظة واسط.
- 2- محاولة الكشف عن تأثير التغير المناخي في خصائص تربة محافظة واسط.
- 3- التغيرات في خصائص التربة بسبب التغير المناخي تتطلب تطبيق مؤشرات طيفية تعطي رؤية شمولية ومن أجل تحقيق نفس النتائج الواضحة والمقبولة في تربة محافظة واسط.
- 4- قلة الدراسات والابحاث العلمية المتعلقة بالتغير المناخي وتأثيره على التربة من خلال إيجاد المعايير المناسبة للظروف المناخية لمحافظة واسط.

Approach of study

1-7 منهجية الدراسة وأدواتها

تعتمد الاطروحة في منهجيتها على مجموعة من الأدوات العلمية التي ترتبط بين علم المناخ والتغيرات المناخية وتأثيرها في خصائص التربة في محافظة واسط، وعليه فإن الإجراءات الواجب اتباعها تتلخص فيما يلي:ـ

- 1- تحديد خصائص التربة التي بالإمكان تحليلها على وفق تقانات الاستشعار عن بعد وهي:
 - اعتماد على برنامج (Arc GIS 10.2.2)، في الإخراج الكارتوكرافي لخرائط الدراسة.
 - الحصول على المرئيات الفضائية (TM- ETM) أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) والخرائط الجيولوجية من موقع هيئة المسح الجيولوجي الأمريكي (USGS).
- 2- من خلال معطيات المرئيات الفضائية (القمر الصناعي) (Land sat 5.7.8)، والتي تعمل في نطاق متعددة الاطيفاء الضوء المرئي المتحسس بالأشعة تحت الحمراء الحرارية، وتم تحليل المرئيات للمدة (1984-2022) لكل خمس سنوات، ومراقبة التغيرات التي طرأت على خصائصها في تربة محافظة واسط في السنوات (1984، 1989، 1994، 1999، 2004، 2009، 2014، 2019، 2022)، وتم تحليلها لموسمين وهما البارد الرطب والممثل بشهر كانون الثاني، والحار الجاف المتمثل لشهر تموز لكل السنوات التي تم تحديدها.

3- تم الاستناد في دراستنا على المعايير المؤشرات الطيفية وهي تَعْرِية التُّربة (BSI) ومؤشر القشرة البيولوجية التربة (CI) ومؤشر الاجهاد الرطوبي (MMSI) ومؤشر الغطاء النباتي (NDVI)، ومؤشر غطاء مائي (NDWI) ومؤشر تملح التربة (SI).

4- تم تحليل التغير للاتجاه العام لعناصر المناخ في قيم التغير السنوي للمحطات المناخية هي (بدرة وبغداد والعزيزية والكوت والحي والعمارة والديوانية والناصرية) بالصيغة الاتية: (Annuals Change) من خلال استعمال المعادلة الاتية وهي (أبو زيد، 2010، ص311)

$$C = (bi/y) * 100$$

C = معدل التغير

bi = معامل الاتجاه

Y = المتوسط الحسابي للعنصر

- استخراج المعدل التغير خلال المدة الزمنية%: (المعدل السنوي للتغير * عدد السنوات)

- استخراج المعدل السنوي للتغير%: (معامل الاتجاه (bi) / المعدل العام لقيم دليل*100)

Organizing the Study

1-8 تنظيم الدراسة

تتكون الدراسة من خمسة فصول، خصص الفصل الأول منها الإطار النظري لمشكلة الدراسة وفرضياتها والحدود المكانية لها وأهميتها وأهدافها ومبرراتها ومنهجيتها وادواتها والدراسات السابقة لها والتعريف بعدد من المصطلحات والمفاهيم العلمية التي تتعلق بالموضوع، وتأثير التغيرات المناخية في التربة.

أما الفصل الثاني فقد جاء عنوانه بـ (عوامل تشكيل التربة في محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها)

بينما تخصص الفصل الثالث وهو بعنوان (تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط)

وجرى تخصيص الفصل الرابع الذي يحمل عنوان (الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب).

وخصص الفصل الخامس (الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف)، وقد أعقب ذلك الاستنتاجات و ثم المصادر

9-1 الدراسات السابقة

إنّ اطلاع على دراسات السابقة التي لها علاقة بموضوع الدراسة توفر للباحث إمكانية التعرف على الجوانب التي وقفت عندها البحوث العلمية السابقة، إلا أنّ هناك دراسات تناولت هذا الموضوع من جانب آخر منها، ويمكن إجمال أهم تلك الدراسات فيما يأتي.

1- دراسة الجميلي (2012)¹، اهتمت الدراسة في رصد تغيرات الغطاءين النباتي والمائي باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وهدفت الى مراقبة التغيرات الحاصلة في الغطاءين النباتي والمائي في قضاء الرمادي خلال فصل الشتاء، مما تبينت الدراسة أن هناك انخفاض في كل من الغطاء النباتي والمائي؛ بسبب الجفاف الذي تعرضت له منطقة الدراسة، والظروف الحروب التي تعرضت لها خلال مدة الدراسة.

2- دراسة (الموسوي، حميد)، (2013)² العلاقة بين الانعكاسية الطيفية والمحتوى العضوي لتربة مناطق النجف الأشرف عند الطول الموجي (0.4-1.6 مايكرومتر)، وظهرت الدراسة عن خاصية احتواء التربة للمادة العضوية من الخواص المهمة التي تؤثر تأثيراً كبيراً على خصائص الانعكاسية الطيفية للتربة وتمييز الترب ذات المحتوى العضوي أعلى عن غيرها لأنه بزيادة العضوية تقل انعكاسية الترب مما يسهل تمييزها بصرياً من الصورة الفضائية.

3- دراسة (الغزي)، (2013)³، (كفاءة الموزائيك الرقمي والتصنيف الموجه لبيانات القمر الصناعي Landst-7 في مسح وتصنيف الغطاء الأرضي لمحافظة ذي قار)، وتهدف الدراسة إلى مسح الغطاء الأرضي على وفق التصنيف الايكولوجي الرقمي، إذ اسفرت الدراسة الى تحديد أصناف الأراضي جرداء وارضى تغطي بالنبات الطبيعي، والأراضي الصالحة للإنتاج الزراعي، والأراضي مغمورة بالمياه.

¹ - الجميلي، مشعل محمود فياض، (2012)، دراسة تغيرات الغطاءين النباتي والمائي في قضاء الرمادي باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، بحث منشور، مجلة للعلوم الزراعية، المجلد، (10) العدد (1).

² - الموسوي، حسين محي علي، حميد، هدى محمد هناء، (بحث منشور)، العلاقة بين الانعكاسية الطيفية والمحتوى العضوي لتربة مناطق النجف الأشرف عند الطول الموجي (0.4-1.6 مايكرومتر)، مجلة بابل للعلوم التطبيقية/ العدد (3) المجلد (21) 2013.

³ - الغزي، حسن سوادى نجبي، ان، كفاءة الموزائيك الرقمي والتصنيف الموجه لبيانات القمر الصناعي (Landst-7) في مسح وتصنيف الغطاء الأرضي لمحافظة ذي قار، (بحث منشور)، مجلة الأستاذ، العدد 204- المجلد الأول- 2013.

4- دراسة (عباس، صالح)، (2019)⁴، تحليل وكشف في أنماط الغطاء الأرضي في ناحية سدة الهندية باستخدام التقانات الجيومكانية)، تهدف الدراسة الى المراقبة مظاهر التدهور ورصد التغيرات الحاصلة في خصائص التربة من خلال المؤشرات الطيفية الغطاء الخضري الطبيعي واختلاف المحتوى المائي ودليل الملوحة التربة والتربة الجرداء، وأظهرت النتائج أن العوامل البشرية المتمثلة بالإنسان ونشاطاته الحضرية المختلفة لها دور أساسي في تغير المساحي المنطقة الدراسة.

5- دراسة (الجنابي)، (2020)⁵، (التكامل بين معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل الغطاء الأرضي لمنطقة المسيب)، أظهرت نتائج الدراسة أن العامل البشري كان العامل الأكبر في تغيير بيئة المنطقة، حيث ترك مساحات شاسعة من الأراضي الخصبة بعد الأحداث الأمنية التي مرت بها المنطقة، وأدى إلى اتساع مساحة الأراضي الجرداء بشكل كبير على حساب الأراضي الزراعية، وخاصة في عام 2020.

6- دراسة حاشوش، (2021)⁶، تهدف الى كشف الى تغيرات الغطاء الأرضي لمحافظة ذي قار للمدة (2013-2020)، المؤشرات الطيفية، والتي تهدف لكشف لتغير الغطاء الأرضي في محافظة ذي قار، بالاعتماد على المرئيات الفضائية المكتسبة من القمر الاصطناعي، فضلا عن استعمال الوسائل والبرمجيات لغرض تكامل العمل في تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من اجل مراقبة وكشف التغير الحاصل في الظواهر البيئية كالغطاء الخضري والاجسام المائية، وقد تبين ان الوسائل المستخدمة قدمت نتائج سريعة ومعلومات قيمة للدراسة.

7- دراسة (كاصد)، (2023)⁷، توضح الدراسة التمثيل لتدهور الموارد الطبيعية في محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة، تهدف الدراسة الكشف عن الموارد الطبيعية في محافظة واسط من خلال الاعتماد على الطرق العلمية الحديثة المتمثلة بالذكاء الاصطناعي ولاسيما معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات، وقد تمثلت الدراسة باستخدام المؤشرات الطيفية الهيدرولوجية والحرارية والنباتية والجفاف وملوحة التربة وتدهور التربة ومركبات المعدنية، وعلى هذا الأساس فقد تعاني موارد الطبيعية لمحافظة واسط من تدهور نوعيها منها البشرية والطبيعية.

4 - عباس، احمد عبد الهادي، صالح، أمال محمد، (2019)، تحليل وكشف في أنماط الغطاء الأرضي في ناحية سدة الهندية باستخدام التقانات الجيومكانية، (بحث منشور)، المجلة العراقية لعلوم التربة، المجلد(19)- العدد(1)

5 - الجنابي، حسين صدى عباس(2020)، التكامل بين معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل الغطاء الأرضي لمنطقة المسيب)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، الجامعة العراقية، كلية الآداب، قسم الجغرافية.

6 - حاشوش، وسام حمود،(2021)، كشف تغيرات الغطاء الأرضي لمحافظة ذي قار للمدة 2013-2020 المؤشرات الطيفية، (بحث منشور) مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ذي قار، المجلد(11)، العدد(2)

7 - كاصد، (نزهة عادل)، (التمثيل الخرائطي لتدهور الموارد الطبيعية في محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة)، أطروحة دكتوراه، (غير منشورة) كلية الآداب -قسم الجغرافية، جامعة البصرة.:

8- دراسة احمد، سعيد،(2023)⁸، تناولت الدراسة استخدام المؤشرات الطيفية عن تغير الغطاء الأرضي في حوض نفط غرب كلار للمدة (2000-2020)، باستخدام بيانات القمر الصناعي لاندسات، واستخدم في الدراسة التقنيات الحديثة لمراقبة غطاء سطح الأرض عن طريق مؤشرات دليل التعرية وتدهور التربة والقشرة البيولوجية ومؤشر الكتلة الحضرية، ومراقبة التغير الحاصل في منطقة الدراسة.

10-1 المفاهيم والمصطلحات العلمية: Scientific concepts and terminology

1- الاستشعار عن البعد (RS): Remote sensing

علم الاستشعار عن بُعد هو علم يهتم بالحصول على معلومات عن سطح الأرض من دون الاقتراب منه، ويتم ذلك عن طريق استخدام أجهزة الاستشعار التي تقوم بتسجيل واستشعار الطاقة المنعكسة أو المنبعثة من سطح الأرض، بعد ذلك، يتم معالجة هذه البيانات وتحليلها لاستخلاص المعلومات المختلفة الموجودة في الطبقات الأرضية المختلفة، وعملية الاستشعار تتطلب تفاعلاً بين الأشعة الساقطة والأهداف المستهدفة، ويمكن استخدام أنظمة التصوير المختلفة كأحد الأمثلة البسيطة في هذا المجال، ويجب الإشارة إلى أنه يمكن أيضاً القيام بالاستشعار عن بُعد بواسطة أنواع أخرى من الأجهزة والمستشعرات (الشافعي، 2016، ص 13).

2- الأدلة والمؤشرات الطيفية: Digital Index

المؤشر (Index) يُعرف على أنه وسيلة لقياس تركيز ظاهرة ما، ويتضمن ذلك العمليات الجبرية التي تكون مشتقة من العمليات الحسابية الأساسية التي لا تُحصى، والهدف من هذه العمليات هو إظهار نتائج مرئية بصرية تفسر الواقع بشكل أفضل، ويركز المؤشر على قيمة واحدة لتفاعل هدف محدد من طيف معين من الطاقة الكهرومغناطيسية، ويمكن يعد هذا المؤشر كميّار لمدى تركيز خصائص الهدف في درجة معينة (المطوري، 2020، ص 685).

3- تغير المناخ: Climate change

مصطلح تغير المناخ يشير إلى تغير في حالة المناخ، ويدوم مدة طويلة تصل الى عقود أو مدد أطول من ذلك. وقد يعزى تغير المناخ إلى عمليات داخلية طبيعية أو تأثيرات خارجية، أو تغييرات مستمرة بشرية المنشأ في تركيب الغلاف الجوي واستخدام الأراضي، ويلاحظ أن اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC) تعرّفه في المادة الأولى منها بأنه «التغير

⁸ -احمد، عواطف تحسين، سعيد، هالة محمد(2023)، استخدام المؤشرات الطيفية عن تغير الغطاء الأرضي في حوض نفط غرب كلار للمدة (2000-2020)، باستخدام بيانات القمر الصناعي لاندسات، (بحث منشور)، مجلة ديالى البحوث الإنسانية، العدد الخامس والتسعون.

في المناخ الذي يعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يغير من تكوين الغلاف الجوي للعالم، وتميز التغير المناخي الذي يعزى إلى الأنشطة البشرية التي تغير من تكوين الغلاف الجوي و«تقلبية المناخ» التي تعزى إلى أسباب طبيعية (Houghton et al., 2001)

4- تقلب المناخ: Climate variability

تشير تقلبية المناخ إلى التغيرات في متوسط حالة المناخ والإحصاءات المناخية الأخرى والمتمثلة بالانحرافات المعيارية، وحدثت الظواهر المتطرفة على جميع النطاقات الزمنية والمكانية خارج نطاق الأحداث الجوية الفردية، ويمكن أن تنشأ التقلبية من العمليات الطبيعية داخل النظام المناخي (التقلبية الداخلية) أو من التغيرات في التأثير الإشعاعي الخارجي الطبيعي أو البشري المنشأ (التقلبية الخارجية). انظر أيضاً تغير المناخ (Fahad & Wang, 2020).

5- تعرية التربة:

وهي تعرض التربة للتعرية وتفقد الطبقة السطحية الخصبة جزئياً أو كلياً، وتفقد بعضاً من محتواها العضوي، أبو بعض العناصر المغذية، ولهذا فإن تعرية التربة باتت واحدة من اهم المشكلات التي تواجه العالم (العوضي، 2017، 171)

6- الغطاء النباتي: vegetation

وهي إضافة الى المواد العضوية التربة المتمثلة بالدبال والتي فوائدها الحفاظ على رطوبة التربة أيضاً وتحسين بنية التربة ولذلك دور التقليل من تعرض التربة للتعرية الريحية (Mailappa, 2023).

7- انجراف التربة: Soil erosion

وهي فقدان الأرض الغطاء النباتي وما عاد الكل ينمو فيها، او هي إزالة التربة من مكانها لما بواسطة الرياح او الماء وتحدث التعرية بوجه أكبر عندما تترك التربة عارية (Huxley, 1937).

8- تملح التربة: Soil salinity

وهي ارتفاع الاملاح القابلة للذوبان مثل الكلوريدات وأملاح الصوديوم والماغنسيوم في التربة، وتحدث هذه العملية بسبب عدم قدرة الامطار القليلة على غسل الاملاح أو صعود الاملاح الى سطح الأرض، وتقاس غالباً بالتوصيل الكهربائي لمستخلص التربة المشبعة (Paz et al., 2023)

9- رطوبة التربة: Soli Moisture

رطوبة التربة يطلق على التشبع والسعة الحقلية والذبول الدائم وعندما تمتلئ جميع التربة بالماء، ومع ذلك نادراً ما تكون التربة الحقلية مشبعة حيث يتم ملء جميع المسام تماماً بالماء، وفي كثير الأحيان تبدو التربة مشبعة عندما يتوقف تسرب الماء ويحدث جريان السطحي (Furr & Reeve, 1945)

Moisture stress

10- الاجهاد الرطوبي

وهو نوع من الإجهاد البيئي غير الحيوي، ويشير إلى انخفاض كمية الماء المتاحة في محيط النبات، ويعد الجفاف أحد العوامل البيئية المؤثرة على نمو وتطور النباتات، ويمكن أن يحدث الجفاف نتيجة لنقص الماء المتاح أو بسبب زيادة فقدان الماء من أنسجة النبات، سواء عن طريق التبخر من أوراقه أو عن طريق استهلاكه الزائد، ويؤدي الجفاف إلى تلف الأنسجة النباتية والإضرار بوظائفها الحيوية، وبالتالي يؤثر سلباً على نمو النبات وإنتاجيته (ياسين، 1992، ص162).

11-1 علاقة التغيرات المناخية بتدهور خصائص التربة:

ويعرّف المناخ عادة بأنه طقس متوسط بالمعنى الضيق أو بشكل أكثر شمولاً، كالوصف الإحصائي من حيث متوسط وتقلب الكميات ذات الصلة على مدى مدة زمنية تتراوح من أشهر إلى آلاف أو ملايين السنين (Hu et al., 2001).

ومن خلال العناصر المناخية وتفاعلها المباشر مع عوامل أخرى المهمة المؤثرة في الخصائص الفسيولوجية كخواص التربة والمستويات الغطاء النباتي والعوامل البشرية، فإنها تؤدي إلى العديد من العمليات التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بتدهور الأراضي وآثارها السلبية في جميع الدول العالم حالياً، ولا بد من تنفيذ أنشطة لمواجهة التغير المناخي وتقليل من آثارها (Cheng & Johnson, 1998).

وتأثيرات التغير المناخي يحدث تغيرات في خصوبة التربة فضلاً عن يحدث تحولاً داخلياً عاماً الطاقة هيدرولوجية وبيولوجية داخل التربة، ويزيد من تدمير المعادن الموجود في التربة مما يؤدي إلى فقدان وظيفة خصوبة التربة، ومن المتوقع أن يؤثر على تنمية التربة بشكل رئيس من خلال التغير في ظروف رطوبة التربة وزيادة درجة حرارة التربة (Pendall et al., 2004).

والتغير المناخي يؤثر بالمناخ والغطاء النباتي، ومعدل نمو النبات، معدل امتصاص التربة للماء حسب نباتاً وزيادة تأثيرات ثاني أكسيد الكربون مستويات النتج في النباتات (Nösberger et al., 2006)، وتؤثر بشكل مباشر بدرجة الحرارة وهطول الأمطار التي تغير مراحل المختلفة الصخور والمعادن المواد الأولية يسرع عملية تآكل الصخور في سطح الأرض، والتي تنتج مادة كيميائية والتحويلات المعدنية في التربة، وقلة ماء يسهم في التغير الكيميائي (Falloon et al., 2007).

ومن المرجح أن تشمل التغيرات المناخية المستقبلية زيادات أخرى في متوسط درجات الحرارة (حوالي 2-4م) على مستوى العالم يرافقه تدهور كبير في تربة دول العالم، فضلاً عن زيادات في تواتر وشدة حالات الجفاف الشديد، والظواهر الحارة المتطرفة، ويرجع تقرير للهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغير المناخي أن الانسان مسؤولون عن ظاهرة الانحباس الحراري العالمي تقريباً على مدار المائتي عام الماضية، وتنتج الأنشطة البشرية المذكورة أعلاه الغازات الدفيئة التي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الكوكب بشكل أسرع من أي وقت مضى خلال الألفي عام الماضية، إن متوسط درجة

حرارة سطح الأرض أعلى اليوم بنحو (1.1)م عما كانت عليه في نهاية القرن التاسع عشر (قبل الثورة الصناعية)، وكان كل عقد من العقود الأربعة الماضية أكثر دفئاً من جميع العقود السابقة حتى عام 1850، وعندما تتم إدارة التربة بشكل صحيح يبقى هذا الكربون العضوي في التربة، مما يساعد على بناء القدرة على التحمل وتحسين التكيف مع تغير المناخ، وإذا لم تتم إدارتها على نحو الاستغلال الأمثل، فإنها ستؤدي إلى تسريع تغير المناخ ولن تطلق ثاني أكسيد الكربون فحسب، بل ستطلق أيضاً غازات دفيئة أكثر قوة مثل أكسيد النيتروز والميثان (Falloon et al., 2007).

إذ تحتوي الطبقة العليا من التربة على عمق متر على ما يقدر بنحو 1460 مليار طن من الكربون العضوي، أي ما يقرب من ضعف الكمية الموجودة في الغلاف الجوي (840 مليار طن) وأكثر من ضعف الكمية المخزنة في الغطاء النباتي (650) مليار طن (Elasha, 2010).

ويشير تغير المناخ إلى التغيرات طويلة المدى في درجات الحرارة والظروف الجوية، التي تعرض لها كوكبنا إلا أن درجات الحرارة ترتفع بشكل أسرع من أي وقت مضى خلال المدة الحالية، وقد تكون هذه التغيرات طبيعية نتيجة للتغيرات في النشاط الشمسي أو الانفجارات البركانية الكبيرة، ومع ذلك منذ القرن التاسع عشر كانت الأنشطة البشرية هي السبب الرئيس لتغير المناخ، ويرجع ذلك في المقام الأول إلى استخدام الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز، ويؤدي حرق الوقود الأحفوري إلى إطلاق غازات دفيئة تعمل كغطاء حول الأرض، فتحبس حرارة الشمس وتزيد درجات الحرارة، وأدت الأنشطة البشرية إلى زيادة تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، وتشمل الغازات الدفيئة الرئيسية التي تسبب تغير المناخ ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النترزو ومركبات كلورفلوريد كاربون والاوزون (Rummukainen, 2012).

لقد أصبح تغير المناخ في الآونة الأخيرة مشكلة علمية وسياسية خطيرة جداً، وعلى مر العصور والازمنة الجيولوجية كانت هناك ازمنا مختلفة من البرد والحرارة، ومع ذلك فقد لوحظت مثل هذه التغيرات في مناخ الأرض لقد ظهر بسرعة في جميع أنحاء العالم على مدى (150- 200) سنة الماضية، ويؤثر تغير المناخ البطيء على عمليات التربة المختلفة، ولاسيما تلك المتعلقة خصائص التربة (Tulina & Semenov, 2015).

وفي تقرير الهيئة التغير المناخي الذي صدر في 28 فبراير 2016 أن الأشخاص والنظم الإيكولوجية الأقل قدرة على التكيف هم الأكثر تضرراً، ويؤدي الانسان دوراً رئيسياً سلبياً في توازن الكربون العالمي من خلال تنظيم العمليات البيوجيوكيميائية الديناميكية وتبادل الغازات الدفيئة مع الغلاف الجوي (Werndl, 2016).

وفي مواجهة التغير المناخي التي تجمع بين تدابير التكيف مع تغير المناخ وتدابير الحد من أو تجنب انبعاثات الغازات المسببة للانحباس الحراري الكوكبي لتحقيق فوائد أوسع نطاقاً والهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في "التنمية القادرة على الصمود، ويسلط هذا التقرير الموجز الضوء على الحاجة الملحة إلى اتخاذ إجراءات أكثر طموحاً ولضمان مستقبل مستدام الاستغلال الأمثل التربة، ومن المتوقع أن يكون لتغير المناخ تأثيراً قوياً على التربة والنظم الإيكولوجية بسبب ارتفاع درجات الحرارة والتغيرات في هطول الأمطار (الكمية والتكرار)، وبالتالي تغيير الدورات البيوجيوكيميائية والهيدرولوجية والتفاعلات المستمرة بين المناخ والتربة تحدد عمليات التحول والنقل والتغيرات للتدرجية طويلة المدى في العوامل البيئية غير الحيوية على تغيير عمليات تكوين التربة التي تحدث بشكل طبيعي عن طريق تعديل نظام مياه التربة، وتطور التركيب المعدني، ومعدل تكوين المادة العضوية وتدهورها (Gelybó et al., 2018).

وفقاً للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، فإن السيناريوهات المحتملة لتغير المناخ أصبحت تهديدات حقيقية، إذ يؤدي ذلك إلى زيادة التبخر، وزيادة الإجهاد الحراري المؤثر على التربة وفقدان التنوع البيولوجي القيم للأراضي الرطبة، وتملح طبقات المياه الجوفية، وهجرة السكان الذين يعيشون في مناطق كان استغلالها سابقاً (Gelybó et al., 2018).

تغير المناخ يضر بنا جميعاً وسيستمر في إلحاق الضرر بنا ما لم تفعل الحكومات شيئاً حيال ذلك لقد أصبحت التربة واحدة من أكثر الموارد عرضة للخطر على مستوى العالم، ويرتبط ذلك العرضة التهديدات ارتباطاً وثيقاً بالتغير المناخي الذي يسببه الإنسان، إذ تمثل التربة أكبر مصارف للكربون على وجه الأرض؛ يسبب التغير المناخي الذي يحدثه الإنسان اضطرابات خطيرة وواسعة النطاق في الطبيعة وعلى حياة مليارات الأشخاص في مختلف أنحاء العالم (Amundson, 2021).

وقد كان العقد (2011-2020) هو الأكثر دفئاً على الإطلاق، وتشكل إعادة كربنة التربة العالمية خياراً قابلاً للتطبيق لمواجهة التحديات العالمية للتغير المناخي في هذا الوقت، إذ تتمتع التربة المثالية الناجحة بالقدرة على تعويض ما يصل إلى 34 % من انبعاثات الغازات الدفيئة الزراعية العالمية سنوياً، وعزل ما يصل إلى 0.56 مليار طن من الكربون أو 2.05 مليار طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، ويشكل الانسان عاملاً للتغيير إذا ما اعتمدوا طرق استغلال جيدة، والتي تترتب عليها عواقب خطيرة

متزايدة على الطبيعة الانسان في جميع مناطق العالم ويجب انخفاض الانبعاثات بنحو النصف الآن وبحلول عام 2030 (Akter, 2022).

وفي تقرير لمركز أبحاث نُشر في 28 فبراير 2022: إن تغير المناخ الذي يسببه الإنسان يسبب اضطراباً شديداً وواسع النطاق في الطبيعة ويؤثر على حياة مليارات البشر حول العالم، على الرغم من الجهود المبذولة للحد من المخاطر، ويشكل تحقيق التوازن بين العديد من خدمات النظام الإيكولوجي التي توفرها التربة والحاجة إلى تعزيز الإنتاج الغذائي التحدي الرئيسي للإدارة المستدامة للتربة (Valavanidis, 2022).

الفصل الثاني
عوامل تشكيل التربة محافظة واسط
والاصناف الناتجة عنها

1-2 عوامل تشكيل التربة في محافظة واسط

إنّ تربة محافظة واسط هي نتاج تفاعل عوامل تتعلق بالزمن والمادة الأصل والمناخ، إذ هما في تكوين أنواع مختلفة عبر العصور الجيولوجية المختلفة هي:

2-2-1 المواد الأولية: الصخر الام Parent Material

هي المادة الاصلية التي تستمد منها التربة، أو الحالة الأولية للتربة أي الناتجة من العمليات الجيومورفولوجية من دون حصول تغيير بتأثير عوامل البيئة المحيطة بهذه المواد الأولية عند الزمن صفر، والتربة في الأساس هي مادة معدنية وهي النسبة الأعلى من مكوناتها (Olson, 2005)، وهي أما أن تكون صخوراً أو طبقة من الرواسب غير المتصلبة، وتسهم الصخور النارية والصخور الرسوبية بشكل أساس في تكوين التربة، وبعض الترب تتكون من المواد المنقولة كالرواسب الفيضية والركامات الجليدية والرمل وغيرها (Greensmith, 2012)، فالأملاح في التربة تعد الصخور مصدرها الأساس، إذ إن القسم الأكبر من املاح التربة يأتي من المحاليل التي تتكون من تعرية الصخور السطحية، أو غسل الاملاح المذابة من التربة فتتراكم مسببة تملحها. (Okur & Örgen, 2020)

2-2-2 عامل الزمن The time factor

يقصد بعامل الزمن عمر التربة، ويعد عاملاً أساسياً يسهم في العمليات الجيومورفولوجية التي تحدث في تكوين التربة كما تفعل العوامل الأخرى، والتربة نظام (ديناميكي) تطرأ عليه تغيرات مستمرة سواء أكانت بطيئة أم سريعة (Bockheim et al., 2005)، وهذه التغيرات في التربة سواء أكانت كيميائية أم فيزيائية أم بايولوجية تستغرق زمناً طويلاً للوصول بالتربة الى مرحلة النضج، إذ يمكن ملاحظة التغيرات من خلال مؤشرات آفاق التربة التي توضح مراحل التربة خلال الزمن، وكلما كانت العوامل المكونة للتربة متوافرة كلما كانت المدة التي يتم خلالها عملية التجوية وتكوين التربة اقل، ويرى روبنسون أن هذه العمليات تحتاج الف سنة تقريباً لتحول بوصة واحدة من المواد الأولية الى تربة حقيقية (Singh et al., 2022)

بدأ التاريخ الزمني الجيولوجي الخاص محافظة واسط منذ حقبة المايوسين الأسفل، إذ انحسر بحر التتس جزئياً عنها وغطاها حوض شبه مغلق، وعلى هذا الأساس أطلق الجيولوجي خلال حقبة المايوسين الأسفل على العمود الصخري ذي النشأة التبخرية والطبقات التي تتابعه معها خلال المايوسين المتوسط اسم تكوين الفتحة (الفارس الأسفل سابقاً) ومع انتهاء هذه الحقبة وتحديد حقبة

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

المايوسين الأعلى تعرضت المنطقة الى الحركات الأرضية الالبية المتأخرة، والذي أدى الى انحسار مياه البحر تماماً.

ونتيجة الحركات الأرضية التي تعرضت لها والتي ساعدت على تغير المناخ الى رطب مطير، إذ خضعت صخور الأقسام الشمالية الشرقية المشتقة منه الى تعرية شديدة قد تصل الى الآلاف السنين بينما الصخور الهشة يتم تكوينها في مدة قصيرة، وربما من الصعب تقدير عدد السنوات اللازمة لتصبح التربة في مرحلة الشباب أو في مرحلة النضج والشيخوخة، لان ذلك يعتمد على العوامل الطبيعية الأخرى، وفي مرحلة الشباب قد تحتاج مئات أو الاف من السنين قبل أن تصبح في مرحلة النضج، وكما هو الحال في مناطق تربة السهول الفيضية ودلتاواتها، وتتجدد خصوبتها بشكل مستمر؛ بسبب ما تحمله مياه الفيضانات من مواد عضوية ومعدنية جديدة، والتربة في مرحلة النضج تتميز بتطور واضح لطبقات مقطعتها، بينما في مرحلة الشيخوخة قد تكون التربة أقل ملائمة لنمو النباتات وتضعف خصوبتها بسبب ضياع معظم المواد المعدنية منها (McKenzie et al., 2004).

وأثبتت بعض الدراسات ان التربة تحتاج مدة تتراوح بين (50-100) عام لكي يصل مقطعها الطولي ليصبح من السهل التميز بين طبقاتها، وعامل الزمن على تكوين التربة وتطورها الى زيادة محتوى التربة من النتروجين والمواد العضوية في الطبقة السطحية للتربة بين (0-90سم) (Bandyopadhyay et al., 2010).

ويسهم عامل الزمن في تغيير خصائص المادة الام للتربة إذ يتغير لونها من اللون الرمادي وهو لون المادة الام الى اللون البني ثم الى اللون الأحمر مع مرور الزمن في الافاق السطحية، وكذلك تغيير الزمن في دقائق الطين؛ وبسبب زيادة محتوى التربة السطحية في اكتساب هذه الدقائق لمدة طويلة من الزمن تكون طبقة صلدة (Hartemink et al., 2020).

Climate

2-2-3 المناخ:

يمثل المناخ بعناصره أكثر العوامل نشاطاً في تكوين التربة أينما وجدت وقد يؤدي نشاط هذا العامل إلى حد تفقد فيه التربة الجزء الأكبر من خصائصها التي ترتبط مع الصخور المشتقة منها (المادة الام) (Shukla, 2023)، فضلاً عن ذلك انه يعد من العوامل الطبيعية الفاعلة في تكوين التربة، وانماطها ومعدلات تكوينها؛ لان المناخ يؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في الخصائص للتربة وما هي الا انعكاس للظروف المناخية في توزيع أحياء التربة النباتية والحيوانية (Neina, 2019)، والمناخ له تأثير واضح على التربة من خلال تنوع الأقاليم المناخية ولذلك فإن المجموعات الرئيسة للتربة ترتبط ارتباطاً بتوزيع الأقاليم المناخية، ويعد كل من عنصري الحرارة والتساقط أهم العناصر المناخية في تكوين التربة لكونها تؤدي دورها المباشر في تفتيت صخور القشرة الأرضية وتحولها الى مواد أولية ويطلق عليها (التربة الحقيقية) (Bandyopadhyay et al., 2010)، ولاسيما أن المناخ يؤثر بشكل مباشر وكبير عن طريق تجوية الصخور فيزيائياً من خلال تخلل المياه داخل الفواصل، ونتيجة لتكرار عملية التجميد والذوبان تشكل اخلالاً بين الفواصل والشقوق مع وجود الماء الذي يساعد على تحريك الايونات لكي يتفاعل بعضها (Luo et al., 2023)، وأما بالنسبة للضوابط المتحكمه بمناخ محافظة واسط هناك ضوابط جغرافية متحركة وثابتة، وعلى هذا فان الأسس الجغرافية الثابتة تعطي الصورة المناخية لمكان ما بحكم طبيعية مكان موقع الدراسة ضمن المناطق شبه المدارية، والتي لا تتغير من سنة لأخرى لا مكانياً ولا زمانياً، والتي تتحكم بزوايا الاشعاع الشمسي وطول مدة الاشعاع يؤثر في كمية ساعات السطوع الشمسية الفعلية خلال اشهر الصيف، إذ تستلم محافظة واسط اعلى ؛ بسبب صفاء سمائها مع وجود تيارات هوائية هابطة تساعد على استلام اكبر قدر من الاشعاع الشمسي في هذا الجانب، إذ تسجل أعلى درجة حرارة خلال السنة في شهر تموز الذي يمثل أكثر شهور السنة حرارة فقد بلغ معدل درجة الحرارة العظمى فيه (45.8)م، وفي شهر كانون الثاني تصل الى ادنى درجة حرارة مسجلة (16.2)م، وخلال هذين الشهرين باختلاف عناصرهما المناخية لهما الاثر الواضح في تركيب التربة، فضلاً عن عنصر الرياح التي تتعرض المنطقة فالرياح الشمالية تهب من الشمال الى الجنوب والرياح الشمالية الغربية من الشمال باتجاه الجنوب الشرقي، بينما تتعرض الى الرطوبة النسبية والتساقط المطري، تزداد كمية الرطوبة النسبية، إذ تصل الى حوالي (73.7) %، بينما تسجل خلال شهر تموز لتصل (24.1) % (الديزي، 2013، ص201).

Geological structure

2-2-4 البنية الجيولوجية

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل عوامل جغرافية متعددة في محافظة واسط، بما في ذلك العوامل الطبيعية، سيتم دراسة تأثير هذه العوامل على خصائص التربة في المحافظة، سواء كانت تأثيرات مباشرة أو غير مباشرة أو عوامل تتعلق بالمواد الأولية والزمن أسهمت في تكوين أنواع مختلفة من الترب عبر العصور الجيولوجية المختلفة.

إنّ الهدف الأساس من دراسة التكوين الجيولوجي لأية منطقة يمثل فهم وتحليل أشكال الأرض السائدة من التكوينات والترسبات وتحليل الوحدات الجيومورفولوجية التي تدفع الإنسان دائماً للبحث عنها لكونها مصادر مهمة لاستمرار الحياة في منطقة الدراسة التي تعكس دلالات وآثار الظواهر الطبيعية بوصفها جزءاً من تكوينات يابسة العراق التي كانت جزءاً من الصفيحة العربية التي تأثرت أجزائها الشمالية والشرقية بحركات القشرة الأرضية (الحركة اللابية) (السنوي، 1979، ص575)

تتكون التربة بواسطة عمليات تختلف كل الاختلاف عن العمليات التجوية التي يتم بواسطتها تحطيم وتهشيم صخور القشرة الأرضية إلى ما يعرف بالمواد الأولية، وتتم التربة في تكوينها من الصخور الصلبة إلى التربة الحقيقية في مرحلتين مختلفتين عن بعضهما وهما مرحلة تحطيم وتهشيم وتحليل الصخور ومرحلة تكوين التربة (Carroll, 2012).

تسود في المرحلة الأولى العمليات الطبيعية خلال مرحلة تكوين المادة الأولية أي أن عملية تحطيم الصخور إلى مركباتها المعدنية وفصلها عن بعضها يتم بواسطة عدد من عمليات طبيعية كتمدد الصخور وتقلصها بسبب التطرف في درجات الحرارة والتجمد في شقوق الصخور وذوبانه، وتتوغل جذور النباتات وغيرها من عمليات التجوية التي ينتج عنها تكوين كتل كبيرة من الصخور ذات أحجام مختلفة تصبح فيما بعد المادة الأولية للتربة، وتستطيع النباتات من أن تمد جذورها فيها وتستمد منها غذاءها ومقومات حياتها (Carroll, 2012).

وبعد ذلك تأتي المرحلة الثانية من مراحل تكوين التربة وهي المرحلة البيوكيميائية والتي تبدأ عندما يبدأ النبات بالنمو في المواد الأولية ويقوم بإضافة مخلفاته من الجذور والأوراق والاعصان والثمار والبذور التي تكون المصدر الأساس لغذاء الكائنات الحية الدقيقة والتي بدورها تقوم بتحويل هذه البقايا النباتية إلى المواد العضوية التي تعد ثاني أهم مكونات التربة (Soil Organic Matter and Its Role in Crop Production, 1973)، وكما هو معروف

فإن التربة لا تبقى بعد تكوينها ثابتة وإنما هي في حالة تغير مستمر وعدم استقرار بسبب عوامل كثيرة تؤثر عليها بصورة منفردة أو مجتمعة خلال تطورها، ويؤدي تأثير هذه العوامل إلى اختلاف التربات في العالم عن بعضها بخصائصها ومميزاتها، وأحياناً تختلف التربات في العالم بسبب تأثير

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

عامل واحد أو عاملين أو أكثر التي تجعل التربة تكتسب خصائص ومميزات تختلف عن غيرها من الترب الأخرى في العالم، فالاختلاف في خصائص الترب من مكان إلى آخر ومن وقت إلى آخر ما هو الا نتيجة للتغيرات التي تطرأ على العوامل المكونة للبيئات المكانية التي تخضع لها التربة في مدة تكوينها، وعليه فإن العوامل المهمة التي تؤدي دوراً رئيساً وأساسياً في تكوين البنية الجيولوجية عاملاً مؤثراً في تحديد أي خصائص منطقة ورسم سماتها بعد أن تمر بسلسلة من عمليات الهدم والتفتيت والاذابة والتحول والنقل لتصبح حالة وسطى بين المادة الجيولوجية التربة وتسمى مادة الأصل **(العاني، البرازي، 1979، ص21)** وتتغير الترب نتيجة لاختلاف عناصر جغرافية متعددة ومرتبطة (الهواء، والماء، والصخور، والاحياء، والمناخ، والتضاريس، والزمن) وان كان هناك اختلاف بصورة مباشرة او غير مباشرة الوحدات المادة الام مما يسهم عن تأثيره على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة **(العيلي، 2019، ص13).**

وأن من الحقائق الرئيسة التي تتحكم في نشوء اليابسة هي البنية الجيولوجية والعملية الجيومورفولوجية واضحة، وينتج عنها مظاهر طوبوغرافية بارزة تقع بين الهضبة العربية والايروانية والاناضولية التي تعود الى الصفيحة **(Luo et al., 2023)**، إذ تشكلت من جزء اليابسة الهضبة الإيروانية والأناضولية بفعل مجموعة من الصدوع أو الفوالق العميقة المنتشرة الأجزاء في المنطقة الشمالية الشرقية التي ساعدت على زحزحة يابسة العراق نحو الجنوب والجنوب الغربي تحت تأثير ظاهرة انخفاض الصفيحة العربية تحت الصفيحة الايروانية والاناضولية في تكوين الحوض الرسوبي **(النقاش، 1985، ص207)**، واثناء عصر الميوسين الاعلى من الزمن الثالث الذي اسهم بتكوين جبال العراق في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية، وقد نجم عن هذا هبوط الاجزاء الوسطى والجنوبية من العراق المتمثلة بالسهل الرسوبي، ويعود ذلك الى مناخ الزمن الرباعي الذي تراكمت فيه آلاف الأطنان من الرواسب في مجاري الانهار مثل دجلة والفرات والانهار الموسمية الشرقية والغربية التي ملأت الالتواء المقعر للسهل الرسوبي ببعض المواد الغرينية **(V. Sissakian et al., 2016)**

تقع محافظة واسط من الناحية التكتونية بوصفها جزءا من تكوينات العراق الجيولوجية ضمن نطاق السهل الرسوبي لمنطقة الرصيف غير المستقر للصفيحة العربية، واختلاف ما بين تكوينات الزمن الثلاثي (المايوسين - البلايوسين)، وترسبات الزمن الرباعي **(Hussain et al., 2013)**، ويظهر من الجدول (2) إن تتابع الطبقات الصخرية بحسب عمرها الزمني من الاقدم الى الاحدث كما يأتي:

Stratigraphic geologist

2-3 الجيولوجي الطباقى:

إنّ منطقة الدراسة يعود تكوينها الطباقى في ترسباتها إلى الزمنين الثلاثي والرباعي الحديث الذي يعود تكوينه البلايستوسين والهولوسين، وفي الزمن الثلاثي والرباعي يصعب الفصل بين الرسوبيات المتداخلة مع بعضها بشكل عمودي وافقى (الموسوي، القرشي، 2015، ص115)، إذ تعد محافظة واسط جزءاً من منطقة السهل الرسوبي ومغطاة كلياً بترسبات الزمن الثلاثي والرباعي وهذه الترسبات حصلية عاملين هما التغيرات المناخية والتضاريس: الاول ننتج عن تكرار عمليتي النحت والترسيب، والثاني ساعد توجيه ترسيب الفتات في الوديان والسهول (الطائي، 2007، ص3)، والتكوينات الجيولوجية: وتشمل ترسبات الزمن الثلاثي وترسبات الزمن الرابع، ينظر من الخريطة (2)

Tertiary Epoch (Pliocene)

2-3-1 الزمن الثالث عصر (البلايوسين)

تتمثل تكوينات هذه المدة بأربعة تكوينات جيولوجية منتشرة في الجهات الشمالية الشرقية والمتمثلة بالمرتفعات الجبلية داخل العراق وإيران، وهي رسوبيات البلايوسين والمايوسين، ومن أهم تكويناتها في الزمن الثالث ما يأتي:

Formation Euphrates

2-3-1-1 تكوين الفرات:

يعود هذا التكوين الى دورة المايوسين الاسفل المتأخر مع دورة المايوسين المتوسط المبكر الثانوي، وفي منطقة الدراسة ولاسيما أجزائها الشمالية والشمالية الشرقية للمنطقة في لب طية حميرين الجنوبي، ويتألف من تتابع طبقات من الأحجار الجيرية الكلسية (البصروي، 2008، ص14)، وتتابع حجر الكلس الدولوماتي بسمك (50م)، ومن خلال الدراسات الاستكشافية النفطية تبين أن الجزء المكتشف من التكوين يتألف من تعاقب المدملكات وحجر الكلس، وبيئة الترسيب هي بيئة بحرية عميقة في الجزء الاسفل من التكوين وبيئة قارية في الاجزاء العليا، وتظهر مكاشف هذا التكوين ضمن شريط ضيق يمتد من الحدود العراقية - الإيرانية في اقصى الجهة الشمالية الشرقية، وترسبات هذا التكوين ملائمة لصناعة الاسمنت، بسبب وجود الصخور الكلسية ضمن تكويناتها (AL-hadadi, 2020)، ويلحظ من ذلك الجدول (2)

2-1-3-2 تكوين الفتحة (الفارس الأسفل):

Fatha Formation (lower fart)

يظهر عمر هذا التكوين (المايوسين) الأسفل في محافظة واسط ذات بيئة ترسيبية بحرية ضحلة مغلقة ذات ملوحة عالية في الأجزاء الشمالية الشرقية أي المنطقة الحدودية مع إيران وبشريط مواز لامتداد سلسلة جبال حميرين باتجاه شمال غرب وجنوب غرب وجنوب شرق، ويتألف من مكونات صخرية متعددة من الحجر الجبسي والجيري والطفل ويتراوح سمك هذا التكوين بين (300-200م). (البصراوي، 2008، ص4)، ويبين ذلك من الجدول (2).

2-1-3-2 تكوين الجانة (الفارس الأعلى سابقا)

Fermat upper farsAnjana

يعود هذا التكوين الى عصر المايوسين الأعلى ويظهر هذا التكوين في منطقة الدراسة في شمال ناحية زرباطية الحدودية أي في منطقة كآني سخت ومناطق متفرقة وتتعاقب طبقاته من الحجر الرملي الغريني والدوليمات والمارل؛ وهذا التكوين ناتج عن ضعف للعوامل الجيومورفولوجية؛ بسبب تخلله الطبقات الرقيقة من الغرينية والطفلية الغالبة لهذا التكوين (2000م)، والبيئة الترسيبية لهذا التكوين لأكونية تتحول الى بيئات مائية قارية شبه بحرية وتفصل طبقات تكوين المقدادية طبقة من الحجر الرملي الحصوي فتبلغ ترسباته بحدود (700) م، وتكون ترسباته في بيئة شبه بحرية انتقالية، ويعد هذا التكوين ذوا أهمية كبيرة في بنية التربة من حيث سمك الترسيبات العصر الرباعي المكونة لها ومن لها تأثير في تحديد خصائص التربة (Al-Kaaby & Albadran, 2020)، ينظر الجدول (2).

2-1-3-2 تكوين المقدادية (البختاري)

Muadadiyg Farmatian Bakhtari

يضم هذا التكوين اغلب أراضي محافظة واسط التي تقع ضمن القسم الشمالي والجنوبي الشرقي من حوض بدره، ويعود الى عصر البلايوسين ويترسب في بيئة بحرية - نهريّة، ويتألف من تعاقب الطفل والحجر الرملي الحصوي والغريني والمدملكات الحاوي على طبقات متعددة من الحصى الخشن في المناطق العلوية ويقل حجم الحصى كلما اتجهنا الى الأسفل ويقدر سمك التكوين (300-1200م)، ويظهر هذا التكوين على شكل نطاقين يفصل بينهما نهر كلال بدره أحدهما شمال نهر الكلال والآخر جنوب نهر الكلال عند الحدود العراقية الإيرانية بشكل نتوء بارز الى الخارج (رسن، وآخرون، 2015، ص9)، ويرجع أصل هذا التكوين الى بيئات ترسيبية قارية ناتجة من الترسيبات للمرتفعات العالية مما ينعكس على ترسيب الوديان خلال التساقط المطري إذ تسهم الامطار بانجراف كميات كبيرة من الحصى والترسيبات الطينية والرملية باتجاه مجرى الوديان

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

في القسم الشمالي الشرقي لمنطقة الدراسة مما كان لها الأثر الكبير في تكوين الدالات المروحية (محمد، 2018، ص18)، كما يتبين من الجدول(2)

Foramtion Bay Hassan

5-1-3-2 تكوين باي حسن:

يظهر تكوين هذا العصر البلايوسين قبل (2 مليون سنة)، ويظهر تكوينه هي قارية - فيضية، ويشغل الجزء العلوي من احواض الوديان أو الوديان أو على طول سلسلة جبال حميرين داخل ايران، أما في العراق ينكشف هذا التكوين في الأجزاء الشمالية الشرقية لشرق قضاء بدره، وتحتوي تكويناتها الصخرية على ترسبات سميكة من كتل المتكورات التي أسهمت الأنهار على نقلها وترسيبها في المناطق المنخفضة، وبعد من أكثر التكوينات تعرضاً لعمليات التعرية والانجراف؛ بسبب تفتته وعدم تماسكه (الهربود، 2006، ص68)، فضلاً عن التتابع الطبقي من الحجر الرملي والغريني والحجر الطيني ويغطي بالترسبات الحديثة ويبلغ سمكه بين (300-1900م)، والبيئة الترسيبية هي بيئة بحرية وقارية أيضاً، كما يظهره الجدول(2).

الجدول (2)

التتابع الطبقي للتكوينات الجيولوجية في محافظة واسط

الزمن	EPOCH	التكوين	السمك (م)	مقطع جيولوجي	الوصف	البيئة
الرباعي	الهولوسين	ترسبات رسوبية ترسبات وديان طبقات متجانسة كتبان رملية	720م		رمل غريني	قاري
					رمل غريني حصوي	
					طين	
					رمل	
					حصي	
	البلايوسين	مراوح غرينية	20-500م		رمل حصوي	
					غرين	
					طين	
					حجر رملي حصوي	
					حجر رملي	
الثلاثي	البليوسين	المقدادية باي حسن (البختاري)	300-1200م		حجر طيني	
					حجر رملي	
					حجر غريني	
					حجر رملي	
					حجر غريني	
	مليوسين الأعلى	النجاة	700م		حجر طيني	بحرية انتقالية
					حجر رملي حصوي	
					حجر غريني	
					حجر طيني	
					حجر غريني	
	مليوسين الأوسط	الفتحة	300م		حجر طيني	بحرية ضحلة
					صلصال	
					حجر جيرى	
					جبسم	
					حجر طيني	
	مليوسين الأسفل	الفرات	50 م		حجر جيرى مدملك	قارية، بحرية
					حجر جيرى مدملك	

المصدر: وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، التقرير

الجيولوجي، لوحة الكوت أن أي (جي ام-27) 1993

4-2 ترسبات الزمن الرباعي (البلايستون) Quaternary Age Deposits

تنتشر ترسبات الزمن الرباعي بشكل غير منتظم (غير توافقي) فوق التكوينات الجيولوجية لمحافظة واسط، ويطلق عليها بترسبات المحمودية، وتنقسم ترسبات الزمن الرباعي على: رواسب البلايستوسين ورواسب الهولوسين، وتغطي نحو ثلث سطح العراق (Yacoub, 2011)، وتشكل ترسبات الزمن الرباعي والمتمثلة بالحصى والرمل والاطيان لها أهمية اقتصادية كبيرة جداً، وكذلك أهمية خاصة بالمياه الجوفية وتعد اكبر التجمعات المائية تحت السطحية، وتمثل هذه الترسبات القاعدة الأساسية التي تبنى عليها المنشآت الهندسية المختلفة (Jassim & Goff, 2006)، إذ تنقسم هذه الترسبات على قسمين هما ترسبات البلايستوسين وترسبات الهولوسين (الحديثة).

1-4-2 ترسبات البلايستون: وتنقسم هذه الترسبات على نوعين هما:.

1-1-4-2 الترسيبات الانسياب السطحي: Surface Flow Deposition

تشكل هذه الترسبات سهلاً الانسياب السطحي سهلاً واسعاً، وتتكون من الرمل الغريني والطين الغريني، وتشغل الأراضي بين المراوح الغرينية ونهر دجلة، ولاسيما في القسم الشرقي من محافظة واسط، الى القسم الجنوبي الدالات المروحية وعلى جانبي النهرين كلال بدرة والجباب وشمال منخفض هور الشويجة (العام، 2008، ص19)، وتكون هذه الترسبات ذات حبيبات خشنة الى الجنوب من ترسبات الدالات المروحية، وتكون متدرجة في الحجم، وتقل خشونة حبيباتها بحسب الانحدار التدريجي، ويبلغ السمك الأعلى لهذه الترسبات (15م) تحت سطح الأرض، وسمكها الكلي يصل الى (174م)، وتتراوح في مناطق أخرى بين سنتمترات الى عدة امتار، وتعد الصخور الرملية هي الاكثر انتشاراً، ولاسيما حجر الكلس الطفلي والاطيان، وعلى هذا الأساس يمكن أن نقسم المعادن الثقيلة طبقاً لاختلاف مدة الزمن الى ثلاث هي (القديم، والاقدم، والاقدم) (كمير، 2009، ص17).

2-1-4-2 ترسبات الدالات المروحية: Aluual Faus Deposits Flow

تكونت هذه الرواسب بفعل ما تنقله رواسب الأنهار التي تقطع سطوحها الأنهار الضفائرية الموسمية المنتشرة على حدود القسم الشمالي الشرقي محافظة واسط وتحتوي هذه الترسبات على شكل مفتات غير منتظمة من الحصى والمدملكات والكتل الصخرية الكلسية، إذ تتداخل فيها كميات الرمل والغرين والطين، ويشكل المطر العامل الأساس في نقل كميات كبيرة من هذه الرواسب خلال المدد المطيرة لعصر البلايستوسين (الحميري، 2018، ص69)، والعامل الثاني التعرية العالية التي تعرضت لها رواسب دالات المراوح، إذ تتصف هذه الرواسب بالتماسك

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

القليل في المستويات القديمة، في حين تكون رواسب المستويات الحديثة متفككة، ويبلغ سمك هذه الرواسب بين (5-8)م (اللامي، 1998، ص20).

2-4-2 ترسبات الهولوسين (الحديثة) Holocene Sediments Modern

تعد ترسبات الهولوسين من الترسبات السطحية الاحداث على سطح الأرض والمتمثلة في حوض السهل الرسوبي، والمتمثلة بالترسبات الآتية:

1-2-4-2 الترسيبات النهرية (ترسبات السهل الفيضي) Flood plain Sediment

تعد هذه الترسبات من التكوينات الحديثة وهي الاوسع انتشاراً، والتي شغلت الجهات الشرقية لمحافظة واسط، والمتمثلة بالمواد الرسوبية من الحصى، والرمل، والغرين، والطين في معظم أجزاء السهل بينما كثرت الترسبات الأكبر حجماً من الحصى في الأطراف الشرقية المنحدرة من هذا السهل والمتمثلة بالترسبات المنقولة بواسطة الأنهار الى نهري كلال بدرة والجباب، وأما الأنهار التي تجري في المناطق المستوية وهي دجلة والغراف ومشروع الدجيل، فيتراوح سمك تلك الترسبات ما بين (10-15)م، وتسهم قنوات الري الثانوية في خلط هذه الترسبات مع ترسبات الكسرات الطبيعية والدلتاوات والبتون والكتوف النهرية التي تنقلها شبكة من مجاري الأنهار خلال موسم الفيضانات (شاكر، 1989، ص238).

2-2-4-2 ترسبات ملء المنخفضات الضحلة

Deposits Filling Shallow Depressions

تختلف هذه الترسبات على نحو واسع من منخفض الى آخر، ومتغير حتى ضمن المنخفض الواحد؛ بسبب العمليات المورفولوجية التي كونت التربة ذات النشأة المختلفة تبعاً لطبيعة الصخور التي اشتقت منها، لذلك كانت ذات لون ونسيج وتركيب مختلف (حنون، 2011، ص32)، كما هو الحال في منخفض هور الشويجة شمالي مدينة الكوت وبحيرة الدلمج جنوب غرب المحافظة وهور السعدية جنوب شرق المحافظة، ولاسيما الترسبات الصغيرة التي نقلتها شبكات الأنهار القديمة وهذه المنخفضات غالباً ما تكون جافة منذ مدة طويلة وملئت بالمياه عن طريق الري او المياه الجوفية والتساقط المطري الذي أسهم بنقل هذه الترسبات من اقدام التلال الشرقية باتجاه نهر دجلة(الشمرى، 2014، ص4).

Marsh Fill Deposits

3-2-4-2 ترسبات ملء الاهوار

تعد هذه الترسبات حديثة النشأة اذ تتركز في الجهات الشرقية للمحافظة ولاسيما منطقة الاهوار والتي ملأت بالترسبات بشكل تعاقب طبقي، إذ يشكل سمكها ما بين (1-2)م، وتشكل الطبقة الأولى ترسبات المستنقعات ذات اللون الاسود أو الرصاصي الغامق؛ بسبب تراكم بقايا النباتات

المائية كالقصب البردي المتفحمة التي أسهمت في تكوين مواد عضوية أخرى مخلوطة مع الطين، وتكون رديئة التصريف (سعد، 2005، 217).

Wind deposition

4-2-4-2 الترسيبات الريحية

وهي عبارة عن ترسيبات من ذرات الرمال وتنتشر بشكل واسع ضمن منطقة الدراسة، وتتمثل بشكل صفائح رملية تارة وكثبان قليلة الارتفاع وتارة أخرى تظهر كقطع مبعثرة، نتيجة هبوب الرياح بهذا الاتجاه وتكثر هذه الترسيبات ضمن الأراضي المتروكة الجرداء (العسكري، 2016، ص38) التي تمركزت فيها الفعاليات الريحية، واهم مناطق التوزيع الجغرافي للكثبان الرملية في منطقتين الأولى شرق محافظة (شيخ سعد) التي تكون موازية لنهر دجلة باتجاه الطريق العام كوت - ميسان، ويشكل ارتفاع هذه الترسيبات من (1-15)م، وعلى أشكالها الجيومورفولوجية هي (الهالي، والمركب، والسيف) وأما المنطقة الثانية في منطقة الدراسة تشتمل الأراضي في منطقة النعمانية وتظهر بشكل واضح على الأراضي التي تحيط ببحيرة الدلمج، وتشغل ارتفاعاً يتراوح ما بين (1-10م)، وتأخذ شكلها الهالي، أما الترسيبات التي تأخذ شكل الواح الرمال يكون ظهورها نادراً ويبلغ سمكها أكثر من متر، بينما الترسيبات الريحية في حقول الكثبان الرملية يبلغ ارتفاعها (5م) (الفرطوسي، 2016، ص23).

5-2-4-2 الترسيبات العائدة إلى فعاليات الانسان

Sediments Due to Human Activities

وهي الترسيبات التي تتكون بفعل الانسان، ولاسيما في مدد سابقة فهي ترسيبات بقايا الري القديمة والتلال الاثرية التاريخية القديمة التي تمثلت بمستوطنات السكان القديمة، وقد امتزجت هذه الترسيبات بالترسيبات الطبيعية المحيطة، وكما يبدو هذا الامتزاج للترسيبات بمرور السنين قد اندثرت وصارت كأنها ترسيبات طبيعية، وصفات هذه الترسيبات الخشنة من الغرين والرمل، وشغلت امتداد الأراضي لهذا الترسيبات في التلال البقايا من الاكواخ الطينية، إذ تشمل هذه الترسيبات قنوات الري القديمة (النهروان)، وغرب هور الشويجة، فضلا عن قنوات الري الحديثة المتمثلة بالأنهار (النهر الثالث) والترع التي شقت لأغراض السقي واستصلاح التربة والتلال والمواقع الاثرية القديمة المنتشرة في عدد التلول (العقر، والدير، والضباعي، وام خنة) (اللامي، 1998، ص16)

Structural Geology

5-2 الجيولوجية التركيبية

تشكل البنية الجيولوجية عاملاً مهماً في عملية تكوين الترب سواء أكان تأثيره مباشراً أم غير مباشر، ومن خلال من طوبوغرافية المنطقة إذ شكلت المناطق قليلة الانحدار أو المستوية التي تساعد على تراكم مواد التربة وعمق قطاعاتها المختلفة، وعلى هذا الأساس فقد اختلفت المعادن

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

التي تعرضت لمقاومة التعرية، وعلى العكس المناطق ذات الانحدار الشديد أسهمت بحدوث عمليات التعرية التي قل فيها تراكم التربة.

أما الناحية التركيبية فإن محافظة واسط تقع في الجزء الشرقي من العراق وضمن النطاق غير المستقر وكان لاصطدام الصفيحة العربية في جزئها الشمالي الشرقي بالصفيحة الإيرانية التركية الأثر الكبير في تكوين طية محدبة، تمثلت بسلاسل جبال طوروس وزاكروس وطية مقعرة الى الغرب منها متمثلة بالسهل الرسوبي (الطائي، 2007، ص10)، وهذان النطاقان يمثلان الوحدات الخارجية والمركزية من الرصيف غير المستقر للصفيحة العربية النوبية متأثرة بالحركات النوبية الإقليمية، مما أدت الى اندفاع تركيب حمريين ضمن نطاق اقدام الجبال، والتي أسهمت في تكوين الاحواض الرسوبية غير المتناظرة (الجوري، 2006، ص7)، وبحسب التقسيم الجيولوجي لمنطقة الدراسة تقع ضمن النطاق غير المستقر، والنطاقين هما نطاق ما بين النهرين السهل الرسوبي، واقدام التلال، إذ ظهر نطاق أقدام التلال بطية حمريين الجنوبي، والذي شغل معظم الأراضي الشمالية الشرقية لمحافظة واسط، وصولاً بامتداده باتجاه الأراضي شمال غرب جنوب، وتتمثل هذه الطية بكونها غير متناظرة واجنحتها الجنوبية الغربية التي شكلت اكثر انحداراً من الأراضي الشمالية الشرقية، بينما تأثرت طية حمريين الجنوبية بفالقين اندفاعيين، واخذت امتداد هذه الفوالق بمحاذاة الجناح الشمالي الشرقي، وتأثرت جميع صخور المنطقة المكشوفة، في هذه السلسلة وقادت الى ركوب السفح الشمالي الشرقي فوق الجنوبي الغربي (شريف، 1994، ص135)، وأما حزام السهل الرسوبي المحافظة واسط الذي تمثل بطية مقعرة غير متناظرة امتلأت بالرواسب التي نقلت بواسطة الأنهار والوديان الموسمية مع جميع الجهات (الهربود، 2011، ص137)

Surface Shape

1-5-2 السطح

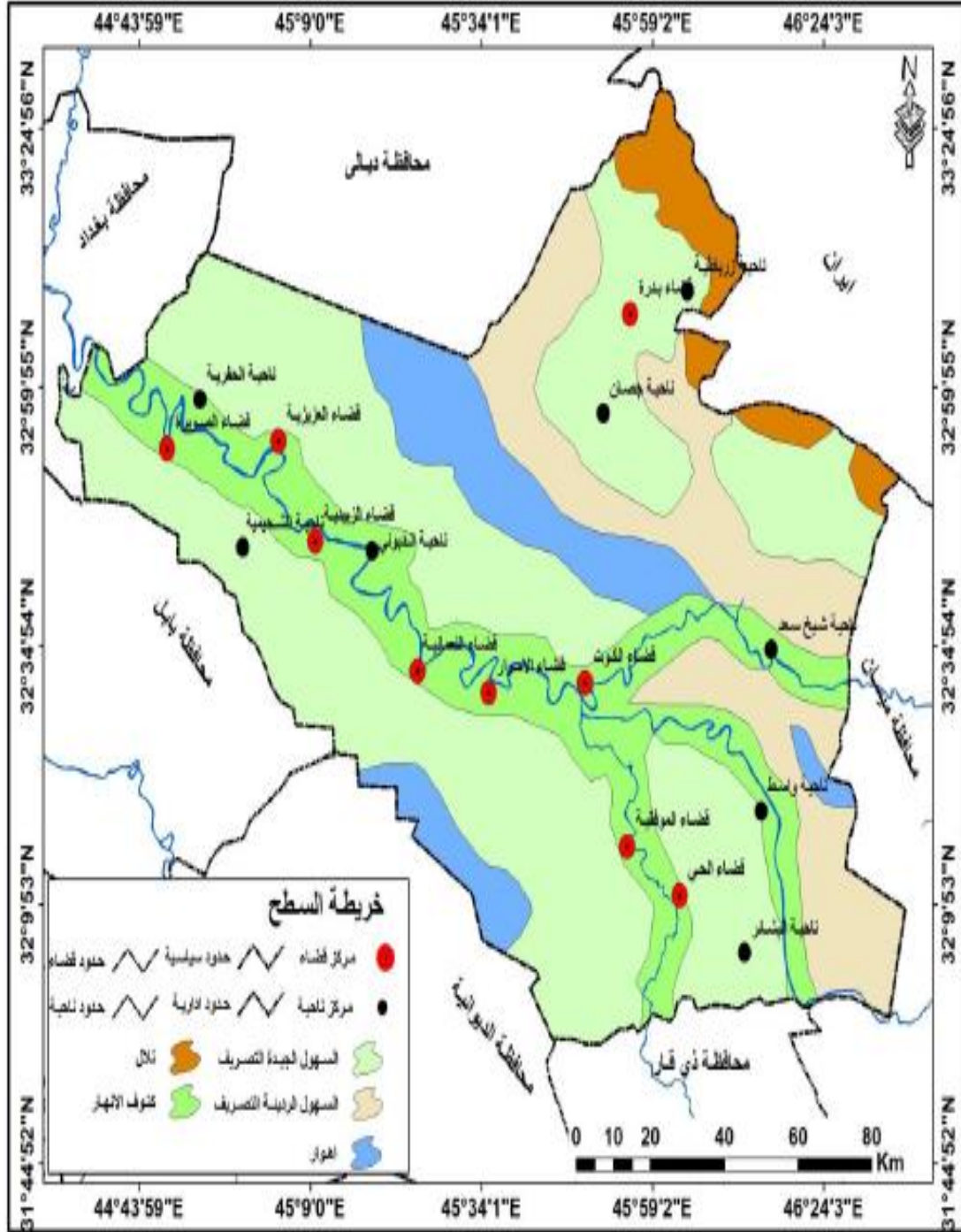
تأثر السطح بشكل مباشر وغير مباشر في تكوين التربة وتطور افاقها وبالتالي التأثير على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، وسطح محافظة واسط ضمن كل من نطاقي جبال حمريين والسهل الرسوبي، ولهذا الموقع أثر واضح وكبير في التضاريس المرتفعة التي تتخفض فيها درجات الحرارة وتزايد كمية الامطار المتساقطة يعمل على زيادة في كثافة الغطاء النباتي الذي يسهم في زيادة تحلل المواد العضوية ونسبتها في التربة (الملكي، رحيم، 2016، ص13) إذ تقع منطقة الدراسة من الناحية التكتونية ضمن نطاق وادي الرافدين الرصيف الأوسط غير المستقر من الدرع العربي أي نطاق الطيات الواطئة المحدبة تحت السطحية تفصلها طيات مقعرة، وبحسب تصنيف (بودي وجاسم 1987)، وتأثرت بالحركات التكتونية الإقليمية المتأخرة البانية للجبال التي بدأت في العصر (الكريتاسي) ووصلت ذروتها في بداية عصر (البلايوسين)،

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

وإن نشأت حركات تضاغطية اندفاعية على المنطقة أدت الى تصادم الصفائح المتمثلة بالصفحة العربية (الدرع العربي) النوبية باتجاه الشرق واصطدامها بالصفحة الإيرانية فتكونت بينها سلاسل جبال حميرين في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من العراق وتكون ما بين الدرع العربي والصفحة الإيرانية التقعر الإقليمي المعروف بالسهل الرسوبي (الدرجي، 2009، ص75)، وقد تمثل سطح المحافظة بنوعين من الطوبوغرافية الاولى منها التي تغطي الجزء الشرقي وتكون اراضيه مرتفعة متموجة، والثانية طوبوغرافية منبسطة غطت الجزءين الأوسط والغربي، وعلى هذا الأساس تمثل جبال حميرين التركيب الوحيد في منطقة الدراسة الذي يكون موازيا للحدود الدولية بين العراق وايران.

تقع محافظة واسط ضمن الأراضي المنبسطة في السهل الرسوبي، ومن صفاته بشكل عام أيضاً ظاهرة التضرس الشديدة وخلو اراضيه وانحداره يقدر بـ (9.471) سم لكل متر، باتجاه الجنوب ويأخذ بشكل تدريجي من القسم الشمالي الشرقي عند خط الارتفاع المتساوي (200) م عند الحدود الدولية الإيرانية حتى يصل الى (5) م عند خط الارتفاع المتساوي باتجاه الجنوب الشرقي، وأما التلال المرتفعة التي تتخلل سطح منطقة الدراسة في الأجزاء الشمالية الشرقية واضحة العيان في قضاء بدرة فضلاً عن التلال الأقل ارتفاعاً والمتمثلة بضفاف الأنهار التي يبلغ ارتفاعها ما بين (7-8) م عن مستوى سطح المنطقة، بينما في الأراضي المجاورة لها يبلغ ارتفاع التلال (25) م، وفي غرب منطقة الدراسة تصل ارتفاعها الى (18)م، وفي جنوب المحافظة يبلغ أيضاً ارتفاع التلال (17)م، وعلى هذا الأساس يشكل الانحدار تبايناً واضحاً بين منطقة وأخرى، إذ إن الأراضي التي تقع ضمن مجرى نهر دجلة في الجانب الايسر منه يقدر ارتفاعها بـ (3)م، من الأراضي الواقعة في الجانب الأيمن، مما أسهم الانحدار في جريان مياه نهر دجلة وتفرعاته سيحاً نحو الأراضي الجنوبية والغربية لمحافظة واسط، ينظر الخريطة (3). (الجميلي، 2001، ص34)

خريطة (3) اقسام سطح محافظة واسط



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- 1- الهيئة العامة للمساحة/ خريطة العراق الطبيعية، بغداد، 2008.
- 2- مديرية الموارد المائية في محافظة واسط، تقرير الري في المحافظة، 2010، ص41

2-5-2 طبيعة الانحدار السطح (التضاريس) Surface slope Terrain

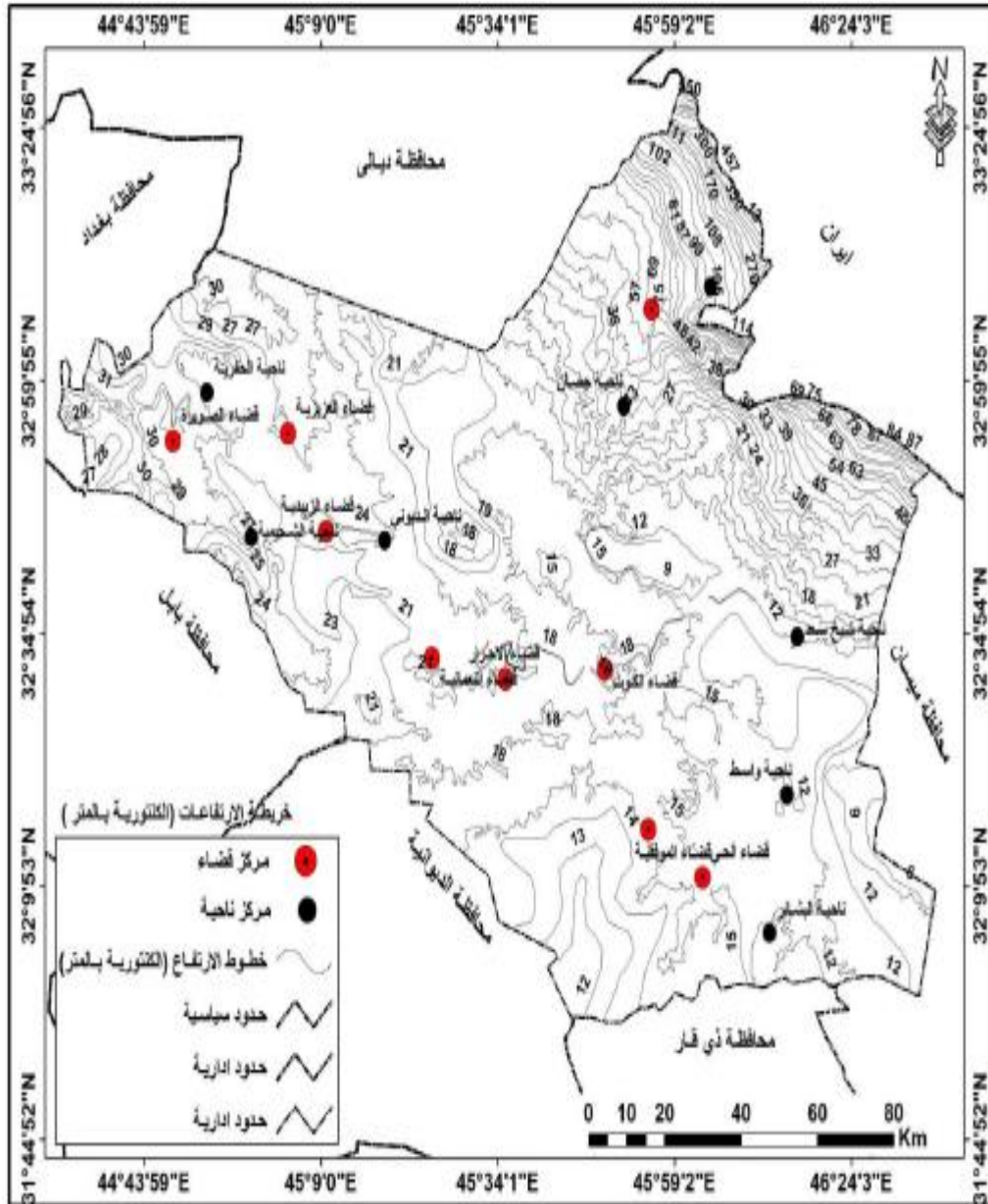
يعد عامل الطبوغرافيا عاملاً مهماً وفاعلاً في تكوين التربة وتطورها؛ إذ إنّ الترب التي تقع فوق المناطق الشديدة الانحدار تتعرض الى قوتين هما قوة الدفع وقوة القص المولدة من فعل الجاذبية الأرضية التي تسهم في تكوين التربة بينما الترب في المناطق المرتفعة غير المستقرة تدفعها قوة الى التحرك والزحف نحو الأسفل، ويعرف قطاع التربة المنحدرات ببيدولوجيا باسم (القطاع المشطوف)، وهي التربة التي تفقد معظم المواد الدقيقة التي تسود فيها المواد الخشنة

والاحجار وتفقد توازنها الحجمي ويصبح قطاع التربة رقيقاً وضحلاً (Jafari et al., 2022).

أما الاشكال التي تتعرض الى انحدار السطح في تكوين التربة وتطورها، فتكون على شكلين الشكل الاول يؤثر على كمية المياه التي تغور الى داخل التربة وكمية المياه الجوفية الموجودة في داخل التربة، والثاني تأثيره على مقدار التعرية التي تتعرض لها التربة وكمية المواد المنقولة من منطقة لأخرى ولاسيما الشكل الأول غالبا ما يكون مقدار المياه التي تتوغل داخل التربة كلما كانت درجة انحدار السطح قليلة والعكس هو الصحيح، ودرجة انحدار سطحها شديد في التربة التي تكون اكثر عرضة للجفاف وترافقه قلة الغطاء النباتي وقلة المواد العضوية فيها، وعلى هذا الأساس فإن تأثير عامل انحدار السطح على تطور افاق التربة؛ سببه تكوين التربة الذي يعتمد على تدفق المياه ونلاحظ تطور التربة بشكل ملحوظ في المناطق الرطبة أكثر مما عليه في المناطق الجافة (Chen & Hu, 2004).

فيما تظهر اثاره على الشكل الثاني في تكوين التربة للأراضي المستوية، إذ تكون أكثر عرضة للإزالة المستمرة فكلما زاد انحدار سطح الأرض؛ بسبب التعرية تعرضت التربة الى إزاحة لها من أماكنها الاصلية إلى أماكن أخرى جديدة، وتعرف هذه العملية (بالترسيب)، ويطلق عليه عملية نقل لذرات التربة بحسب أحجامها، فيصبح السطح مصنفاً حصى ثم رمل خشن ثم ناعم ثم ذرات ناعمة جداً (غبار) (Tarek et al., 2023)، ينظر من الخريطة (4).

خريطة (4)
خطوط الارتفاع (الكنتورا) في محافظة واسط



Climatic characteristics

2-6 الخصائص المناخية

تعد الخصائص المناخية إحدى الضوابط الطبيعية التي تؤثر في جميع الظواهر الطبيعية والبشرية على سطح الأرض بشكل مباشر وغير مباشر، فلها علاقة بكل شيء على سطح الأرض، ومظهر الغلاف الجوي هو الذي يتدخل بشكل مباشر في مظاهر السطح المتباينة الذي يعد انعكاساً لتأثيرات المناخ وفعله فيها، وللمناخ دور مهم في تحديد خصائص العديد من أنواع الترب.

ومن خلال الظواهر المناخية التي تتعرض لها منطقة الدراسة والتي تسهم في عملية تفكيك الصخور، إذ يمكن أن تتكسر أو تتقلص وتتمدد في التجوية الكيميائية، وتعد الأراضي الصحراوية أكثر البيئات الملائمة لذلك، وتتعاون الحرارة مع الرطوبة بوصفهما العنصرين الفاعلين في الحياة النباتية والحيوانية وفي تكوين التربة إذ يساهمان في عملية تسريع تكون التربة وفي تشكيل الحياة النباتية وتوزيع أنواعها ودرجة الحرارة تتعارض مع الرطوبة عندما ترتفع معدلات التبخر وينتج عنها التربة المتملحة وانخفاض قدرتها الإنتاجية ([Stoppato et al., 2003](#)).

2-6-1 خصائص المناخ القديم

كان للظروف المناخية والجغرافية القديمة تأثير كبير على تشكل المنطقة وترسباتها في محافظة واسط، إذ كان لها دوراً هاماً في الحفاظ على مناخ قديم يعود إلى عصر المايوسين الأوسط في ذلك الوقت انحسر بحر (تثيس) وتشكلت أحواضاً رسابية في المنطقة، بعضها مغلقة وأخرى مفتوحة أو ذات اتصال بالبحر وزادت في هذه الأحواض طبقات من الجبس الحجري والحجر الطيني وتشير إلى سيادة مناخ جاف وحر، مما أدى إلى زيادة عمليات التبخر ([Ali & Othman, 2022](#)) وتقع المنطقة الدراسة بعيداً عن تأثيرات المحيطات والبحار، مما يجعل مناخها يتميز بالقسوة القارية وهي تقع ضمن العروض شبه المدارية، وهذا يجعلها تتميز بتباين واضح في عناصرها المناخية، ويلاحظ هذا التباين بوضوح خلال تغير الفصول الأربعة خلال السنة ([Saleh Zakaria et al., 2013](#))، وارتفاع درجات الحرارة في العراق هو دليل على الموقع الجغرافي الاستثنائي للمنطقة. كما أن المدد الجليدية التي تشمل شمال العراق تعد ظاهرة نادرة في الصيف، وتكون درجات الحرارة مرتفعة بشكل كبير خلال المدة المطيرة المعروفة بالبلايتوسين المبكر، وشهد العراق فيضانات فيها مدمرة أدت إلى ارتفاع مناسيب المياه وتوسع مجاري الأنهار، وهذا أدى أيضاً إلى تعرية المناطق المرتفعة، ويعد نهر دجلة مجرى أورائي في المنطقة، ويعتبر مصدراً مهماً للمياه في العراق ماعدا المدد الجليدية التي شملت أجزاء من

العراق مثل الشمال العراق والتساقط المطري في الأجزاء الأخرى منه وارتفاع درجات الحرارة المنطقة في أوقات الصيف والذي يكون سائد في العراق (Buringh, 1960).

2-6-2 المناخ في عصر البلايستوسين

تغير المناخ الأرضي للعراق عبر العصور ولم يكن مستقراً كما يعتقد البعض حيث تعاقب عليه مدد مطيرة ومدد جافة. في العصور القديمة، وكان للعراق خصوصية في مناخه حيث كانت هناك زيادة في التساقط المطري وانخفاض كبير في درجات الحرارة، وفي عصر البلايستوسين القديم، استمر هذا الوضع لمدة تقارب 3 مليون سنة. وقد أدى هبوط درجات الحرارة إلى انخفاض نسبة التبخر وزيادة في التساقط المطري، مما جعل البيئة المحيطة في العراق أكثر رطوبة وخصوبة مع مرور الزمن (Kolbert, 2015)، وتغيرت ظروف المناخ في العراق حيث بدأت الدورة الطبيعية في التغير، وزادت المدد الجافة وانقطعت المدد المطيرة المكثفة التي كانت تميز العصور القديمة.

وقد غطت الثلوج مساحات واسعة من الأرض وسادة في الشرق الأوسط مدد جليد تراوح عددها بين ثلاث وست، تعاقب مع مدد دفء فصلت بينها، وقد تبين حدوث تتابع مشابه لمدد رطبة وأخرى جافة خلال هذا العصر، ففي المدد الرطبة ازدادت كمية التساقط المطري، إذ تراوحت ما بين (1000-1500) ملم، وادى ذلك الى نشاط التعرية المائية المتمثلة بالفيضانات المستمرة التي تؤدي الى تفتت الصخور ونقلها من أماكنها الأصلية إلى أماكن أخرى (Buringh, P. 1960)

وتتميز مدة المناخ القديم بانخفاض درجات الحرارة مما تسهم قلة التبخر، بينما شهد شمال العراق ثلوج غطت قمم الجبال فانخفض الجليد بين (1200-1800)م، وأما عصر الهولوسين الجزء الثاني من الزمن الرباعي الذي بدا قبل (10) الف سنة قبل الوقت الحاضر ولكن قبل بدئه اتسمت المدة الانتقالية بين البلايستوسين ومنتصف الهولوسين بالظروف الدافئة أي من (1200-6000) سنة قبل الحاضر (Issar, 2004)، ويشكل النصف الأخير من (5000) عام وحتى الآن ومن ذلك الحين تأثرت المظاهر الجيومورفولوجية للعصر الجليدي (البلايستوسين) في وسط العراق بالظروف المناخية (V. K. Sissakian et al., 2021).

خلال العصر الجليدي الأخير كانت درجات الحرارة تقل بكثير عن الوقت الحاضر ففي دوائر العرض الوسطى كانت أقل من (8-12) م°، بينما في منطقة الشرق الأوسط كانت أقل من (4-5) م° خارج الحافات المدارية. وفي شبه المدارية، بما في ذلك منطقة السهل الرسوبي، كانت ما بين (5-6) م° خارج الحافات المدارية وما بين (6-7) م° داخلها (Büntgen et al., 2016)

وخلال المراحل غير المطيرة تميز هذه العصور بمناخ شبه جاف، وقد ارتفعت درجات الحرارة صيفاً مما أدى إلى انخفاض معدلات التساقط وزيادة معدلات التبخر، وهذه الظروف الجافة أثرت على البيئة بشكل كبير وتسببت في تغيرات كبيرة في النظام البيئي، وخلال فصل الصيف يحدث تجفيف للتربة وتتساقط جزيئات التربة الدقيقة على سطحها تلك الجزيئات يمكن أن تحملها الرياح والهواء في عملية تعرية ريحية وهوائية فضلاً عن، فإن مواد التربة التي ترتبط بفعل الصقيع تكشف عن مواد جديدة على سطحها بعد تجفيفها، وكذلك هذه العمليات الطبيعية تسهم في تغيير تركيبة التربة وزيادة تنوع المواد الكيميائية المتاحة فيها، مما يؤدي في النهاية إلى تحسين نوعية التربة وزيادة خصوبتها (الحسني، 1987، ص378)، ومعدلات انخفاض التساقط إلى التغير في شكل الدورة العامة للرياح. يؤدي هذا التغير إلى ترحل نطاق انخفاض الأعاصير نحو الشمال من موقعها الحالي، مما يجعل مسارات الأعاصير تتحد نحو الشمال بشكل غير اعتيادي. ونتيجة لذلك، تنقطع الأمطار في المناطق شبه المدارية أو تقل بشكل ملحوظ، مما يؤدي إلى حدوث جفاف نتيجة ارتفاع درجات الحرارة مما يدفع مسالك الأعاصير إلى شمال مساراتها الاعتيادية يؤدي التغير في شكل الدورة العامة للرياح إلى ترحل نطاق الأعاصير تقطع الأمطار أو تقل في المناطق شبه المدارية وينتج عن ذلك الجفاف وتحدث هذه التغيرات في شكل الدورة العامة للرياح نتيجة ارتفاع درجات الحرارة (Sheffield & Wood, 2012).

3-6-2 المناخ في عصر الهولوسين

في بداية عصر الهولوسين أي منذ حوالي (11) ألف سنة تعرضت المنطقة لتذبذب مناخي، إذ مرت بمدد جفاف حادة تخللتها مدة رطبة في بداية عصر الهولوسين إذ تعرضت المنطقة لتذبذب مناخي بعد حوالي 11 ألف سنة، حيث مرت بمدد جفاف حادة تخللتها مدة رطبة، وهذه التغيرات المناخية أدت إلى الانتقال من المناخ البارد إلى المناخ الدافئ (Mayewski et al., 2004)، وصلت درجات الحرارة إلى ما يشابه معدلاتها الحالية في الألف السابع قبل الميلاد، مما أدى إلى تحول المناخ من بارد إلى دافئ، وزادت كمية الأمطار الساقطة خلال هذه الفترة، وأطلق عليها اسم (عصر الهولوسين) ويعرف هذا العصر أيضاً بنهاية العصر الجليدي وبداية مدة الدفء في العالم، ومن خلال العشرة آلاف سنة الأخيرة، لم تكن درجات الحرارة وكمية الأمطار ثابتة بنفس الوتيرة، بل حدث تذبذب في الظروف المناخية خلال هذه المدة، مما يشير إلى تغيرات كبيرة في المناخ (Behringer, 2010)، ومن الجدير بالذكر أن هذه المدد قد مرت بثلاث مراحل مميزة:

2-3-6-1 المدة الأول: من (10-5) ألف سنة ق.م:

تشكّلت صور طبيعية مثيرة وفريدة لهذه المدة نتيجةً لارتفاع منسوب المياه بسبب ارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير، وتجمعت المياه في منخفض الخليج العربي ووصلت حدوده إلى شمال بغداد، مما أدى إلى ارتفاع مستوى سطح البحر الحالي إلى 50م، ونتيجةً لهذا الارتفاع غمرت المياه كل أراضي السهل الرسوبي، واستمرت مياه الخليج في التذبذب بين ارتفاع وانخفاض لمدة طويلة، حتى بدأت في التراجع ووصلت إلى مستواه الحالي قبل حوالي 5 آلاف سنة، وبهذا بدأ شكل المنطقة يتغير تدريجياً (Rzóska, 2012)

2-3-6-2 المدة الثانية: من (5-3) ألف سنة ق.م:

توصف هذه المدة بالمناخ المثالي، حيث ارتفعت درجات الحرارة بمقدار (2-3)م عن معدلها الحالي كما ارتفع منسوب مياه البحر حوالي (5)م عن مستوى البحار في المدة الرطبة، وأشارت الدراسات إلى انخفاض وارتفاع في درجات الحرارة، في المناطق المدارية، كانت درجات الحرارة أقل من المناطق الوسطى، وقد شهدت هذه المناطق انخفاضاً في درجات الحرارة بمعدل (6-7) م في سهل مابين النهرين قبل عشرة آلاف سنة، وارتفعت درجات الحرارة بحوالي (2-3) م خلال فترة المناخ المثالي الذي استمر لحوالي (3800) سنة قبل الميلاد، وتميزت تلك الفترة بوجود مناخ رطب ومياه كافية (السامرائي، 2000، ص 114).

2-3-6-3 المدة الثالثة: بعد (3000) سنة ق.م

خلال المدة الزمنية شهد العراق تذبذباً في درجات الحرارة وكميات الأمطار، حيث انخفضت كميات الأمطار في جنوب العراق وزادت في المنطقة الشمالية، كما شهدت الرياح الموسمية تحركاً نحو الجنوب، مما تسبب في سيطرة الضغط العالي شبه المداري على جنوب العراق وبالتالي نقص في كميات الأمطار، ومن خلال الدراسات أن التربة في منطقة الدراسة تأثرت بشكل كبير بتقلبات المناخ خلال العصور القديمة (Babu et al., 2011)، فتغيرت تركيبها وخصائصها بسبب ارتفاع درجات الحرارة ونقص الرطوبة منذ العصر القديم (2300) ق.م، وهذا يعني أن الجفاف الزائد كان له تأثير سلبي على التربة وسبب تغيرات مهمة في خصائصها، وفي العصر البلايستوسين، كانت عمليات الحت المائي سائدة بشكل كبير، وتوصلت الدراسات الحديثة إلى أن عمليات الحت الريحي أصبحت أكثر انتشاراً في منطقة السهل الرسوبي، ويُعتقد أن هذا التحول يمكن أن يكون ناتجاً عن تغيرات في النظام المناخي أو التضاريسية، والتي تؤثر على دوران الرياح وانتشارها في المنطقة، تشكلت حقول الكثبان الرملية الحديثة في منطقة السهل الرسوبي نتيجة للعوامل الترسيبية الريحية (Jabbar & Zhou, 2011)، هذه الحقول تمتد بشكل مواز لنهر الغراف، وتصل أحياناً إلى

نهر الفرات في بعض المناطق إذ ترسبت طبقات سميكة من الطين فوق التربة الأصلية التي شكلت في زمن البلايستوسين، ونتيجة لهذه الترسبات، تمت تغطية التربة الأصلية بشكل كامل، تواجه منطقة السهل الرسوبي تحديات كبيرة نتيجة زيادة كمية الملوحة في تربتها، يعود هذا الارتفاع الملحي إلى زيادة درجات الحرارة وقلة الأمطار، مما يؤدي إلى زيادة نسبة التبخر وتبخر المياه الجوفية الحاوية على الأملاح. وبسبب هذا الظاهرة، ترسبت الأملاح فوق سطح الأرض في منطقة السهل الرسوبي (Al-Saady et al., 2013).

7-2 خصائص المناخ الحديث

يعتمد مناخ أي منطقة من العالم على مجموعة متنوعة من العوامل التي تتفاعل مع بعضها لتشكيل الظروف الجوية والطقس في تلك المنطقة، وتشمل هذه العوامل العديد من العوامل الطبيعية التي تعطي الصورة النهائية للخصائص التي شهدها المناخ بمرور الزمن، إذ تقع منطقة الدراسة ضمن المناخ الجاف طويلاً صيفاً والبارد القصير قليل الأمطار، وهذه الصفة العامة للمناخ السهل الرسوبي في العراق، أي أنها تقع ضمن إقليم المناخ شبة الجاف وإقليم المناخ الصحراوي الذي يشغل معظم الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية، واعتمدت الدراسة على اختيار محطات ضابطة والآخر مساندة للدراسة وهي (بدره وبغداد والعزيزية والكوت والحي والعمارة والديوانية ولناصرية)، وتحليل خصائص المناخية للعناصر والظواهر المناخية ودورها في تشكيل مظاهر السطح والتغيرات الحاصلة في الماضي والحاضر من خلال اعتماد تحليل العناصر ومدى تأثيرها في وضع المنطقة خلال تحليل خصائص ساعات السطوع الشمسي الفعلي ودرجات الحرارة العظمى وسرعة الرياح والرطوبة النسبية والتساقط المطري.

Solar radiation

7-2-1 الإشعاع الشمسي:

يعد الإشعاع الشمسي مصدر الظواهر الجوية التي تحدث في الغلاف الجوي جميعها؛ إذ إن جميع العمليات والظواهر المناخية على سطح الأرض هي محصلة الطاقة الصادرة عن الإشعاع الشمسي والمصدر الرئيس لحرارة الجو بصورة مباشرة، ويطلق على الإشعاع الصادر من الشمس المتجه نحو الأرض بالإشعاع الشمسي (Solar insolation)، وعندما يصل هذا الإشعاع ويكتسب من سطح الأرض وما فيه، يعود مرة ثانية إلى الطبقات السفلى من الغلاف الجوي ويطلق على هذه الحالة الإشعاع المعكوس (Terrestrial Radiation). (الموسوي، أبو رحيل، 2013، ص72)، وتمثل ساعات السطوع الشمسي الفعلية المدة التي يمكن فيها القياس بأجهزة خاصة كجهاز ابلي، كامبل- ستوكس، وتتأثر الساعات النظرية بحركة الشمس الظاهرية بينما تتأثر ساعات السطوع الفعلية بشفافية الغلاف الغازي عن العواصف الغبارية والضباب

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

والتغيم التي تسبب عكس وامتصاص جزء كبير من الطاقة الاشعاعية الواصلة لسطح الأرض (الجبوري، 2005، ص73).

ويلحظ من الجدول (3) أن هناك تباين في القيم المعدلات الشهرية الساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم)، وهذا التباين يؤثر في خصائص التربة، إذ تسبب تفكيك حبيباتها وظهور التشققات فيها، وبالتالي يزيد فقدانها لرطوبتها (Liu et al., 2020).

وتزداد في اشهر الصيف وبالتحديد حزيران وتموز واب، إذ ترتفع فيها ساعات السطوع الشمسي الفعلية وتبدأ بالزيادة التدريجية خلال هذه اشهر، فكانت أقصاها في محطة بغداد في شهر حزيران إذ بلغت (11.88) ساعة/يوم، وادناها في محطة الناصرية إذ بلغت (9.68) ساعة /يوم، ويظهر ذلك من خلال القيم الشهرية لشهر تموز، إذ سجلت أعلى معدل في محطة الكوت بلغ (11.87) ساعة/يوم، وفي محطة الناصرية سجلت أقل معدل وصل الى (9.91) ساعة/يوم، بينما بلغ في شهر آب في محطة بغداد (11.58) ساعة/يوم، أما التناقص ادنى مستوياته في شهر كانون الأول لتصل أعلى قيمة في محطة بدرية إذ سجلت (6.99) ساعة/يوم، أما أقل قيمة سجلت محطة الحي (5.40) ساعة/يوم، وفي شهر كانون الثاني بلغ أعلى معدل في محطة الكوت إذ بلغ (6.53) ساعة/يوم، وأما أقل معدل في محطة الحي إذ سجلت بـ (5.87) ساعة/يوم ، بينما سجل شهر شباط أعلى معدل في محطة الكوت (7.53) ساعة/يوم، في حين كان ادنى معدل في محطة بدرية إذ بلغ (6.97) ساعة /يوم، في يوم (21 اذار) إذ يتساوى الليل مع النهار بمعدل (12) ساعة تقريبا وفي الأشهر (اذار، ونيسان، وايار)، إذ سجل شهر اذار معدل أعلى قيمة في محطة الحي إذ بلغ (8.13) ساعة/يوم، ومحطة العمارة التي سجلت أقل معدل بلغ (7.46) ساعة/يوم، أما المعدل الشهري لشهر نيسان فقد سجل بزيادة تدريجية في محطة العزيزية إذ بلغ (8.82) ساعة/يوم، وتناقص تدريجي في محطة الناصرية وبلغ (8.07) ساعة/يوم، وثم أيضا تبدأ معدلات السطوع الشمسي النظرية الفعلية في شهر ايار بالتزايد في محطة الحي سجلت معدلاً بـ (10.17) ساعة /يوم، ومحطة الديوانية بلغت أقل معدل (9.35) ساعة/يوم.

وتتباين زمانيا ومكانيا في محافظة واسط معدلات السطوع الفعلية في أشهر (أيلول، وتشرين الأول، وتشرين الثاني)، إذ تبدأ التزايد الواضح في شهر أيلول في بدرية لتبلغ (11.39) ساعة /يوم، وفي محطة الناصرية ظهر التناقص واضحا فبلغ (9.46) ساعة/يوم، وتقل تلك المعدلات تدريجيا في شهر تشرين الأول، إذ سجلت محطة بدرية تزايداً بلغ (10.24) ساعة/يوم، وسجلت تناقصاً في محطة بغداد لتبلغ (8.36) ساعة/يوم، وفي شهر تشرين الثاني تزايداً وتناقصاً لا سيما في محطة بدرية والعمارة، إذ يصل فيها (8.48)، (7.02) ساعة/يوم.

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

وينعكس هذا التباين أيضاً في المعدلات السنوية للسطوع الشمسي الفعلي، إذ سجلت محطة بدر (9.18) ساعة/ يوم، ومن ثم تناقص المعدل السنوي في محطة الناصرية المساندة لمنطقة الدراسة فبلغ (8.38) ساعة/ يوم.

جدول (3)

المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية / ساعة/ يوم لمحطات

منطقة الدراسة لمدة (1979-2022)

المحطة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
بغداد	6.11	7.28	7.88	8.75	9.96	11.88	11.85	11.58	10.16	8.36	7.19	5.85	8.91
بدر*	6.06	6.97	7.64	8.24	9.32	11.68	11.68	11.49	11.39	10.24	8.48	6.99	9.18
العزيرية*	6.50	7.39	8.04	8.82	9.97	11.83	11.63	11.45	10.15	8.37	7.25	6.22	8.97
الكويت*	6.53	7.53	7.93	8.39	9.97	11.87	11.87	11.37	10.34	8.93	7.15	6.19	9.00
الحي*	5.87	7.20	8.13	8.53	10.17	10.73	11.30	10.70	10.10	9.47	7.77	5.40	8.78
العمارة	6.12	7.36	7.46	8.40	9.76	11.74	11.39	11.42	10.25	8.59	7.02	6.03	8.80
الديوانية	6.34	7.39	8.00	8.37	9.53	11.56	11.59	11.24	10.13	8.38	7.20	6.43	8.85
الناصرية	6.36	7.32	7.65	8.07	8.93	9.68	9.91	10.15	9.64	8.39	7.22	6.45	8.32

المصدر: من عمل الباحث بالأعتماد على الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشور)

2-7-2 درجة الحرارة العظمى The maximum temperature

درجة الحرارة هي من عناصر المناخ المهم وتؤثر تأثيراً مباشراً أو غير مباشر على الظواهر الطقسية والمناخية الأخرى، والتي تتبع في سير العلاقات المتبادلة بين الإشعاع الشمسي والأرض، وتمثل درجة الحرارة حالة تسخين المادة وهي حالة فيزيائية يمكن من خلالها التعرف على سخونة الاجسام أو برودتها، ودرجة الحرارة في محافظة واسط التي تتميز بكونها لا تتسم بالانتظام بين فصل وآخر أو شهر وآخر، وتنعكس الأوضاع الحرارية لساعات النهار فتكون مرتفعة خلال الشهور الحارة، وتقل درجة الحرارة في الشهور الباردة، والتي تنعكس على انماطها ومعدلات تكوينها وطبيعة العمليات التجوية السائدة فالتجوية الفيزيائية تنشط في مناطق المناخ الجاف وشبه الجاف بينما تزداد معدلات التجوية الكيميائية في مناطق المناخ الحار الرطب (أبو سمور، 2009، ص 234)، تشير تسجيلات معدلات درجات الحرارة في محافظة واسط من خلال الجدول (4)، إذ سجلت محطة الناصرية تزايداً في المعدل الشهري بلغ (17.76)°م، وفي محطة الحسني سجلت تناقصاً بلغ (15.20)°م، لشهر كانون الثاني، ومن خلال المعطيات المناخية للمعدلات الشهرية لشهر شباط التي وصلت الى أعلى معدل في محطة الناصرية بـ (20.76)°م بينما سجلت أقل معدل في محطة الحي بلغ (17.60)°م، وأما فيما يتعلق بالمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة، فنجد تفاوتاً بشكل تدريجي بين محطة وأخرى زمانياً ومكانياً خلال شهر آذار؛ إذ سجلت فيها معدلات شهرية في محطة الناصرية اقصاها معدل بلغ (25.91)°م، وقلت معدلاً في محطة الحي (22.93)°م، يعد شهر نيسان من الأشهر الانتقالية من فصل الشتاء الى فصل الصيف ويحصل فيه ارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة، إذ بلغ المعدل العام خلال مدة الدراسة (32.15)°م، في محطة العمارة، فيما قل الفرق في المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة في محطة بدرية إذ بلغ (29.98)°م، ويلحظ الارتفاع التدريجي مع قدوم شهر ايار، إذ سجلت محطة العمارة المساندة للدراسة معدل وصل إلى (38.72)°م، بينما اقل معدل سجل في محطة بغداد ضمن المنطقة الوسطى بلغ (36.50)°م، واستمرار معدلات درجات الحرارة بالارتفاع في المنطقتين الوسطى الجنوبية وفي جميع المحطات خلال شهر حزيران؛ بسبب سيطرة المنخفضات الموسمية الهندية الثانوية لعدة أيام وبقائها لعدة أسباب لكونها أكثر منظومة ثانوية تكراراً على منطقة الدراسة، وثانياً بسبب طول مدة بقاء المنخفض الهندي محافظة واسط، إذ سجل معدلاً شهرياً في محطة العمارة بلغ (43.67)°م، وبلغ تسجيل محطة بغداد معدل بـ (41.39)°م، ويظهر في شهر تموز وزيادة معدلات درجات الحرارة، وسجلت محطة العمارة معدلاً بلغ (46.03)°م لهذا الشهر، ويقل المعدل الشهري في محطة الحي ليصل الى (43.70)°م، بينما شهر اب الذي يميل نحو الارتفاع في محطة بدرية إذ بلغ (45.71)°م، وفي الشهر نفسه

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

سجلت محطة الحي اقل معدل شهري اذ بلغ (43.23) م°، وخلال شهر أيلول نجد ميلا أيضا بالتزايد الواضح بدرجات الحرارة في محطة الناصرية إذ بلغ معدل (42.42) م°، وهو أدنى معدل شهري سجل في محطة بغداد بلغ بـ (39.92) م°، والمعدل الشهري لشهر تشرين الأول بلغ (35.85) م° في محطة الناصرية، وتبدأ درجات الحرارة بالتناقص في محطة بغداد اذ سجلت معدلاً بـ (33.33) م°، وشهر تشرين الثاني لا يختلف كثيراً عن شهر تشرين الأول، اذ بلغ المعدل الشهري (27.30) م° في محطة الحي، وكان انخفاضاً في محطة بغداد إذ بلغ المعدل الشهري (23.75) م°، وتنخفض درجات الحرارة في شهر كانون الأول؛ بسبب البداية النظرية لفصل الشتاء في محافظة واسط، مما سجلت معدلاً شهرياً بلغ (19.66) م°، في محطة الناصرية وتسير درجات الحرارة نحو الانخفاض في هذا الشهر إذ سجلت اقل معدل شهري في محطة بغداد بلغ (17.55) م°

جدول (4)

المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى لمحطات منطقة الدراسة للمدة (2022-1979)

المحطة	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت ١	ت ٢	ك ١	المعدل السنوي
بغداد	15.83	18.81	23.88	29.98	36.50	41.39	44.07	43.45	39.92	33.33	23.75	17.55	30.70
بدر*	16.82	19.68	24.34	30.92	38.38	43.65	45.76	45.71	41.69	35.05	24.81	18.66	32.12
العزيفية*	16.29	19.62	24.79	30.63	37.84	42.51	44.49	44.77	40.51	33.91	24.29	18.43	31.51
الكوت*	16.59	19.48	24.17	31.10	38.19	42.79	45.58	45.45	41.69	34.63	25.18	19.12	32.00
الحي*	15.20	17.60	22.93	29.30	36.80	42.43	43.70	43.23	41.40	35.03	27.30	17.97	31.08
العمارة	16.74	20.13	25.41	32.15	38.72	43.67	46.03	45.54	42.37	35.14	25.52	19.15	32.55
الديوانية	17.15	20.29	25.16	31.68	37.84	42.81	44.51	44.10	41.07	34.66	25.11	18.80	31.93
الناصرية	17.56	20.76	25.91	31.94	38.65	43.27	45.47	45.61	42.42	35.85	26.18	19.66	32.77

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشور).

Wind speed

3-7-2 سرعة الرياح

تعني الرياح حركة الهواء بصورة أفقية تسير بموازاة سطح الأرض، وهي محصلة لتفاعل ثلاث قوى أساسية هي قوة انحدار الضغط الجوي الذي يؤثر في اتجاه الرياح وسرعتها، وقوة الانحراف أو كوريولس، وقوة الاحتكاك (Persson, 2005)، وتعد الرياح من العناصر المناخية التي ترصد في معظم محطات الانواء الجوية في محطات منطقة الدراسة ولها دور واضح ومهم في التفاعل مع عناصر المناخ الأخرى في تحديد طبيعة العناصر المناخية الدقيقة لأية منطقة على سطح الأرض، والرياح هي حركة أفقية للهواء، تنتج عن اختلاف التسخين على سطح الأرض، مما يسبب حدوث تفاوت في كثافة الهواء والضغط الجوي (غانم، 2012، ص 33).

ويختلف تأثير الرياح بحسب نوعها ووقت هبوبها فالرياح العالية السرعة يمكنها ان تسبب جفاف التربة، ولها دور اخر هو مساعدتها على التعرية للتربة في بعض مناطق العالم حيث يتفتت الجزء العلوي الجاف من التربة الى جزيئات دقيقة تنقله من مكانه على شكل سحب كثيفة من الغبار يترسب في مناطق بعيدة عن مصدرها، وتتميز الرياح التي تهب على منطقة الدراسة بشكل عام بأنها رياح منخفضة الى معتدلة السرعة على مدار السنة إذ انها تقع ضمن النطاق شبه المداري، وتحت تأثير انطقة الضغط العالي خلال اشهر فصل الشتاء وانطقه الضغط الواطئ خلال اشهر الصيف الحار (الموسوي، أبو رحيل، 2013، ص 125) وهناك العديد من الدراسات التي تشير الى ان سرعة الرياح تعمل على تفكك الذرات الترابية عن سطح الأرض وبطرق ثلاثة (التعلق، والقفز، والزحف) (Al-Kulabi, 2022).

ينظر الجدول (5) ويلحظ تبايناً في سرعة الرياح (م/ثا) في اشهر السنة في محافظة واسط بين وقت وآخر خلال المدة الزمنية، إذ يظهر المعدل السنوي سرعة الرياح في الصيف ولاسيما في شهر (حزيران)، وقد بلغت (5.6) م/ثا، ويلحظ أيضاً تناقصاً في سرعة الرياح في اشهر الخريف الشهري (تشرين الأول والثاني الذي بلغ (2.2، 2.1) م/ثا على التوالي.

وتسجلت معدل سرعة الرياح (م/ثا)، في محطة الناصرية اعلى معدل لسرعة الرياح، إذ بلغ (4.1) م/ثا، وادنى معدل لسرعة الرياح في محطتي (بدرة، والديوانية)، إذ بلغ (2.9، 2.9) م/ثا، وبلغت (4.0) م/ثا، في محطة الكوت، و (3.8، 3.7، 3.6، 3.1) م/ثا في محطات (الحي، والعمارة، والعزيرية، وبدرة).

وتقل سرعة الرياح في شهر كانون الثاني في محافظة واسط؛ بسبب انخفاض درجات الحرارة، إذ تسجلت محطة الكوت والحي اعلى معدل شهري بلغ (3.4 3.4) م/ثا، بينما أدنى قيمة سجلت في محطة بدرة (2.5) م/ثا، وفي محطة الحي بلغت السرعة بـ (3.4) م/ثا، وايضاً يظهر في

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

معدل يبلغ (3.3) م/ثا، (3.2) م/ثا، في محطتي الناصرية العزيرية واما المحطات المتبقية هي (العمارة، وبغداد، والديوانية) فقد سجلت معدل (2.7، 2.6، 2.6) م/ثا على التوالي.

وإن سرعة الرياح تبدأ بالارتفاع التدريجي في شهر شباط، وقد استحوذت محطة بدرية بأدنى قيمة (2.8) م/ثا، بينما أعلى قيمة (3.7 3.7) م/ثا في محطة الحي والناصرية، وتزداد درجات الحرارة تدريجياً في شهر آذار؛ ويسبب هذا الارتفاع زيادة في سرعة الرياح لمحطات محافظة واسط والمساندة لها، وقد سجلت أعلى قيمة بلغت (4.1) م/ثا في محطة الناصرية، بينما كانت أقل قيمة (3.0) م/ثا في محطة بدرية، ويتبين إن المعدل العام لسرعة الرياح في شهر نيسان، وتسود أعلى معدلات السرعة في الناصرية لتبلغ (4.2) م/ثا، وأقل معدل سجل في محطة بدرية وبغداد ليبلغ (3.2، 3.2) م/ثا.

وتلاحظ في شهر أيار ارتفاع درجات الحرارة وبشكل تدريجي؛ فقد جاء معدل سرعة الرياح في محطة الناصرية (4.3) م/ثا، وفي محطة بدرية والديوانية أقل معدل بلغ (3.0، 3.0) م/ثا، أما شهر حزيران فأن سرعة ارياح تسجل كانت أكثر، وقد سجلت معدل شهري (4.7) م/ثا، إذ جاءت المعدل اعلى في محطة الناصرية (5.6) م/ثا، وأقل معدل في محطة الديوانية لتبلغ (3.7) م/ثا وفي شهر تموز، وكان نصيب محطة الكوت هو الأعلى (5.7) م/ثا، وأقل سرعة سجلت معدل (3.7) م/ثا في محطة بدرية، وأما في شهر آب فتستمر سرعة الرياح بالتزايد لهذا الشهر، وفي محطة الديوانية ليبلغ (3.07) م/ثا ادنى معدل، ومحطة الكوت ليبلغ (5.3) م/ثا.

يتضح في شهر أيلول إن الظروف المناخية أقل من الأشهر الحارة؛ ما يسبب قلة حركة سرعة الرياح، ويتضح إن محطات الدراسة الأعلى والاقل معدلاً هي (الكوت، والديوانية) إذ بلغ (4.2، 2.4) م/ثا، وفي شهر تشرين الأول تظهر نتائج الأعلى معدل سجل في محطتي الحي والناصرية (3.4، 3.4) م/ثا، وقل سرعة الرياح تظهر في محطة الديوانية لتبلغ (2.2) م/ثا، وانخفاض درجات الحرارة وبشكل تدريجي غير من نتائج المعدلات الشهرية والسنوية لشهر تشرين الثاني، إذ سجلت ادنى سرعة الرياح في محطتي بدرية والديوانية معدل (2.1، 2.1) م/ثا واعلى معدل ظهر في محطة الحي بلغ (3.7) م/ثا، وفي شهر كانون الأول، إذ سجلت محطة الحي تزايداً شهرياً بلغ (3.4) م/ثا ومحطة بدرية تناقصاً بلغ (2.2) م/ثا.

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

جدول (5)

المعدّلات السنوية الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة للمدة

(1979-2022)

المحطة	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت ١	ت ٢	ك ١	المعدل السنوي
بغداد	2.6	3.0	3.2	3.2	3.3	3.9	4.0	3.5	2.8	2.7	2.5	2.5	3.1
بدره*	2.5	2.8	3.0	3.2	3.0	3.8	3.7	3.4	3.0	2.5	2.1	2.2	2.9
العزيرة*	3.2	3.5	3.6	3.7	3.6	4.9	4.9	4.2	3.5	3.0	2.7	2.9	3.6
الكوت*	3.4	3.4	3.8	3.7	3.9	5.4	5.7	5.3	4.2	3.3	3.1	3.1	4.0
الحي*	3.4	3.7	3.9	3.9	3.8	4.7	4.1	4.8	3.6	3.4	3.7	3.4	3.8
العمارة	2.7	3.1	3.5	3.7	4.1	5.5	5.3	4.7	3.7	3.0	2.8	2.6	3.7
الديوانية	2.6	3.0	3.2	3.2	3.0	3.7	3.8	3.1	2.4	2.2	2.1	2.3	2.9
الناصرية	3.3	3.7	4.1	4.2	4.3	5.6	5.5	4.9	4.0	3.4	3.2	3.0	4.1

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ،
(بيانات غير منشور)

Relative humidity

4-7-2 الرطوبة النسبية

تتعرض الرطوبة النسبية رطوبة الهواء أو جفافه ومدى قدرة الهواء على حمل بخار الماء كما تظهر نسبة الاقتراب أو الابتعاد عن نقطة الاشباع؛ إذ تعد من العناصر المناخية المهمة التي لها علاقة بعمليات تبخر التربة أو النبات (Wang et al., 2013). لكونها تقلل من عمليات النتج، وتعرف أيضا هي مقدار الماء الموجود في الهواء المتبخر أو الذي كان على شكل بخار أو متكاثف في مطر أو ضباب أو ندى أو صقيع، والرطوبة النسبية لها علاقة عكسية مع درجات الحرارة فتزداد الرطوبة النسبية مع قلة درجات الحرارة وتقل الرطوبة النسبية مع زيادة درجات الحرارة، وعلى هذا الأساس فإذا كان الهواء جافاً فإن الرطوبة النسبية تقل الى (50) % ومتوسط الرطوبة النسبية تتراوح بين (60-70) %، وإذا كان الهواء شديد الرطوبة فإنها تزيد عن (70) % (Al-Saadi & Jaber, 2023)، وتشكل رطوبة الهواء في جميع اشكاله دوراً أساسياً في رطوبة التربة، وان الأثر الأكبر للرطوبة الجوية ينتج من تأثير في مخزون الماء في التربة وخصوبة التربة وارتفاع درجات الحرارة تؤدي دوراً في تحديد كمية الاحتياجات المائية (موسى، 2017، ص180) إذ سجلت الرطوبة النسبية اعلى معدل خلال شهر كانون الثاني فلا تزيد عن (70) %، وفي شهر تموز تقل كمية الرطوبة لتصل (23.1) %، وتعتمد كمية الرطوبة في التربة على تحليل العناصر ومركباتها تبعاً لتغير في الرطوبة النسبية قليلة فإن ذلك يؤدي الى تناقص الغطاء النباتي وتفرقه أو انعدامه (Seghieri et al., 2009).

يتضح من معطيات الجدول (6) بأن المعدلات السنوية للرطوبة النسبية تتباين بشكل كبير خلال مدة الدراسة إذ تزداد في محطة العزيزية فقد سجلت (46.5) %، وتقل في محطة بدرية لتبلغ (40.0) %، واما محطتي الحي والعمارة التي سجلتا على التوالي (44.9، 44.9) %، وفي محطات (الكوت، والديوانية، وبغداد، والناصرية)، سجلت معدلاً (44.8، 44.3، 44.0، 40.9) على التوالي أيضاً، بينما سجلت اعلى نسبة معدلات الرطوبة النسبية في شهر كانون الثاني؛ بسبب انخفاض درجات الحرارة مع زيادة التغييم وقلة ساعات السطوع الشمسي في محطات الدراسة إذ سجلت اعلى معدل في محطة الكوت (73.6) %، بينما تقل معدل الرطوبة في محطة الناصرية لتبلغ (6.5) %، بينما تبدأ معدلات الرطوبة النسبية بالانخفاض التدريجي في شهر شباط، إذ سجلت اعلى معدل في محطتي (العزيزية، والكوت) بلغ (63.0، 63.0) %، واقل نسبة سجلت محطة الناصرية (56، 7) %.

وأما في شهر اذار فيتضح أنّ هناك تبايناً زمنياً ومكانياً في معدلات الرطوبة النسبية، إذ سجلت اعلى نسبة في المعدلات الشهرية في محطة الحي بمعدل بلغ (55.0) %، بينما اقل نسبة

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

لشهر ذاته ظهرت في محطة بدره (46.2) %، ويتناقص المعدل العام للرطوبة النسبية لشهر نيسان، إذ سجلت محطة العزيزية ارتفاعاً في المعدل بلغ (46.8) %، بينما سجل أدنى معدل في محطة بدره (39.0) %.

وفي شهر ايار إذ يصل أقصاها معدلاً في محطة العزيزية إذ بلغ (35.2) %، فيما سجلت محطة بدره أدنى قيمة بلغت (27.4) %، وهنا نلاحظ أن المعدل يتباين بين محطة وأخرى، وبينما سجلت معدلات شهر حزيران تناقصاً في محافظة واسط خلال هذا الشهر خلال مدة الدراسة، إذ تجد محطة بدره معدل أدنى بلغ (21.1) %، وأعلى معدل في محطة العزيزية لتبلغ (27.9) %، إذ كانت أدنى نسبة معدل في محطة بدره (21) %، وفي محطة الحي ظهرت نسبة المعدل (24.0) %، بينما كان في محطة العزيزية (27.9) %، وفي محطة الديوانية بلغ قيمة المعدل (26.5) %، فيما وصلت قيمة المعدل في محطة العمارة (24.6) %، وأيضاً سجلت محطة الكوت معدلاً بلغ (23.5) %.

وتقل بشكل عام معدلات الرطوبة النسبية في شهر تموز خلال مدة الدراسة؛ بسبب يعد من أحر الشهور في محافظة واسط، وعلى هذا الأساس فقد سجلت محطة العزيزية أعلى معدل في بلغ (26.8) %، وسجلت أدنى قيمة في محطة بدره (19.5) %، وقد اظهرت محطات الدراسة (الديوانية، وبغداد، والحي، والعمارة، والكوت، والناصرية) معدلات تتمثل بما يأتي (26.5، 24.2، 23.6، 23.1، 22.7، 22.1) % على التوالي، إذ سادت المعدلات في محطتي الكوت والعمارة على التوالي (23.23) %، وخلال شهر آب، سجلت محطات الدراسة على التوالي، وبشكل تنازلي (الديوانية، والعزيزية، وبغداد، والعمارة، والحي، والكوت، والناصرية، وبدره)، معدلاً لكل منهما بلغ (28.8، 27.6، 26.2، 24.9، 24.5، 23.5، 22.9، 20.1) %، على التوالي أيضاً.

ويعد شهر أيلول من الأشهر الانتقالية وتقترب خصائصه الحرارية من اشهر الصيف، ولكن كما يبدو ان معدلات الرطوبة قد تزداد نوعاً ما، إذ بلغ أعلى معدل في محطة العزيزية بـ (32.4) %، وأقل معدل في محطة بدره بلغ (24.4) %، وقد سجلت كل من محطات محافظة واسط والمساندة لها (الديوانية، وبغداد، والعمارة، والحي، والكوت، والناصرية) معدلات على التوالي (31.7، 31.0، 28.7، 27.4، 26.6، 24.4) %، وتنخفض درجات الحرارة وبشكل تدريجي في شهر تشرين الأول، إذ يسهم هذا الانخفاض بتزايد قيم المعدلات العامة للرطوبة النسبية خلال مدة الدراسة ليلبلغ أعلى معدل (32.9) % في محطة العزيزية، بينما سجلت محطة بدره (33.2) % المعدل الأدنى، ووصلت في محطة بغداد الى (41.6) %، وفي محطة العمارة (41.0) %، وفي محطة الحي (40.0) %، أما محطتي (الكوت، والناصرية) فبلغ المعدل الشهري (39.1، 36.7) % على التوالي، وتزايد تدريجي بمعدلات الرطوبة النسبية وبشكل

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

واضح خلال هذا الشهر؛ بسبب اعتدال درجات الحرارة، واستحوذت محطة العزيزية على المعدل الاعلى الذي بلغ (61.1) %، وكان نصيب محطة الناصرية (53.6) %، ولم تتشابه نتائج قيم المعدلات في محطات (بغداد، والعمارة، والكوت، والحي، والديوانية، وبدرة) على التوالي، اذ بلغت معدلاً (59.5، 58.7، 58.6، 56.6، 56.5، 55.0، 53.6) % على التوالي لكل منهن، وتتنخفض درجات الحرارة فتزداد معدلات الرطوبة النسبية في شهر كانون الأول وينماز هذا الشهر بكونه من اشهر فصل الشتاء في محافظة واسط، وقد تزايدت المعدلات في محطة بغداد لتبلغ (77.0) %، وتناقصت في محطة الناصرية المساندة لتصل (64.9) %، وتؤكد المعدلات الشهرية لمحطات الدراسة المساندة (بغداد، والعمارة، والعزيزية، والحي، والديوانية، وبدرة)، والبالغة لكل مهما (70.9، 70.1، 69.0، 69.0، 67.7، 65.1) % على التوالي.

تشهد المعدلات الشهرية المقادير للرطوبة النسبية وتحديدًا في عموم المحطات المختارة بالانخفاض التدريجي، والتي تبدأ بفصل الصيف الاشهر (حزيران، وتموز، واب) قد بلغ (25، 24، 25) %، اما بالنسبة لأعلى معدل سنوي للرطوبة النسبية فقد سجل في أشهر الشتاء (كانون الأول، وكانون الثاني، وشباط)، (70، 61، 51) %، بينما سجل الربيع للاشهر (اذار، ونيسان، وأيار)، (43، 32، 25) %، واشهر فصل الخريف (أيلول، وتشرين الأول، وتشرين الثاني)، إذ بلغت (29، 39، 57) % على التوالي

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

جدول (6)
المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) لمحطات منطقة الدراسة للمدة
(1979-2022)

المحطة	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت ١	ت ٢	ك ١	المعدل السنوي
بغداد	71.0	59.5	48.4	39.5	31.1	25.0	24.2	26.2	31.0	41.6	59.5	70.9	44.0
بدره*	70.4	58.9	46.2	39.0	27.4	21.1	19.5	20.1	24.4	33.2	55.0	65.1	40.0
العزيرية*	71.3	63.0	54.2	46.8	35.2	27.9	26.8	27.6	32.4	42.9	61.1	69.0	46.5
الكوت*	73.6	63.0	54.0	43.9	31.6	23.5	22.7	23.5	27.4	39.1	58.6	77.0	44.8
الحي*	70.9	64.0	55.0	46.4	36.0	24.0	23.6	24.5	28.5	40.0	56.6	69.0	44.9
العمارة	71.3	62.7	54.5	44.4	34.3	24.6	23.1	24.9	28.7	41.0	58.7	70.1	44.9
الديوانية	69.5	59.5	50.7	41.8	31.0	26.5	26.5	28.8	31.7	40.9	56.5	67.7	44.3
الناصرية	65.6	56.7	47.7	40.2	30.9	23.6	22.1	22.9	26.4	36.7	53.6	64.9	40.9

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)

Rainfall

5-7-2 التساقط المطري

قطرات من الماء تتساقط من السحب، وتتشكل بفعل تكثف بخار الماء في الغلاف الجوي، وتعد الامطار من الناحية المناخية مظهرا من مظاهر الهطول (precipitatio) ، ويشمل أيضا كلا من البرد والتلج ويختلف تأثير الامطار على عمليات تكوين التربة في المناطق الحارة الرطبة عما هي عليه في المناطق الجافة وشبه الجافة ففي الأولى غسل نواتج التجوية بعملية غسل التربة (Soil Leaching)، (Yin et al., 2023)، وتعمل الامطار على نقل حبيبات التربة الناعمة والعناصر الغذائية الى الافاق السفلى للتربة مما ينجم عنها تغيرات في طبيعة نسج التربة السطحية بعملية الاستخلاص (Eluviation)، وزيادة الامطار مع ارتفاع درجات الحرارة تؤدي الى زيادة شدة التجوية (شهادة 2009 ، ص181)،

تتأثر التربة بمياه الامطار الساقطة عليها، إذ تعتمد على كمية ومدة سقوطها، في المناطق الجافة التي يظهر فيها دور التعرية المائية التي تسهم بوضوح في انجراف التربة عن طريق السيول ولاسيما في مناطق المنحدرات، إذ تسهم في تحطيم الكتل الصخرية وثم نقلها وترسيبها في المنخفضات وبطون الاودية (الشواورة، الحلاق، 2012، ص282)

أظهرت نتائج تحليل البيانات من خلال الجدول (7) أن هناك تبايناً مكانياً وزمانياً ومع ذلك يظهر نوع من التذبذب في توزيع الامطار السنوية المتساقطة، ويمكن وصف الامطار في محافظة واسط بأنها تسقط في بعض اشهر الربيع والخريف والشتاء من السنة؛ بسبب درجة حرارة الهواء المنخفضة مما تجعل قدرة الهواء على حمل بخار الماء، إذ ينحسر ما بين الاشهر تشرين الأول وحتى شهر اذار وينعدم كليا في اشهر (حزيران، وتموز، واب، وأيلول)، وأما شهر كانون الثاني فكانت كمية الامطار اكبر في جميع المحطات (28.2) ملم، والاقل تدريجياً في كمية المعدل الشهري للاشهر (شباط، واذار، ونيسان، وآيار، وتشرين الأول، وتشرين الثاني، وكانون الأول)، إذ يتفاوت معدل التساقط ليبلغ (17.4، 21.1، 15.9، 6.7، 8.7، 22.0، 20.4) ملم على التوالي.

ولم تكن كميات الامطار الساقطة في شهر كانون الثاني غير متساوية بين شهر واخر وبين محطة وأخرى فقد سجلت المحطات المناخية: (بدره، والعمارة، والكوت، والحي، والعزيزية، وبغداد، والديوانية، والناصرية)، (30.9، 35.9، 29.8، 28.8، 28.6، 27.0، 21.8) ملم على التوالي، ويلاحظ في شهر شباط تناقصا في كميات التساقط المطري، إذ بلغ ادنى معدل للتساقط (12.9) ملم في محطة العزيزية، واعلى معدل بلغ (23.7) ملم في محطة بدره، وأما المحطات المناخية في (العمارة، وبغداد، والحي، والناصرية، والكوت، والديوانية)، فبلغ (20.7، 20.0، 18.2، 15.1، 14.8، 14.0) ملم على التوالي.

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

ترصد كمية التساقط المطري في شهر آذار، إذ كانت محطة العمارة الأكثر معدلاً فقد بلغ (29.6) ملم، وأقل معدلاً في محطة الديوانية إذ بلغ (11.0) ملم، وأما محطات محافظة واسط والمساندة لكل منها: (بدره، والكوت، وبغداد، والحي، والناصرية، والعزيزية) فسجلت معدلاً يبلغ مقداره (27.8، 21.8، 21.3، 20.9، 19.3، 17.5) ملم على التوالي، وفي شهر نيسان سجلت كمية الامطار المعدلات الشهرية في محطات الدراسة: (بغداد، والكوت، والديوانية، والعمارة، وبدره، والحي، والعزيزية، والناصرية) (18.9، 18.0، 15.6، 16.6، 15.3، 14.5، 12.2) ملم، وأما شهر ايار فقد سجل كمية المعدلات الشهرية للتساقط المطري (10.4، 9.4، 8.5، 7.1، 5.0، 4.1، 3.7) ملم، والمحطات هي (العمارة، وبدره، والكوت، والعزيزية، والديوانية، والناصرية، وبغداد).

وأما شهر تشرين الأول تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض؛ بسبب تقدم المرتفع السبيري نحو منطقة الدراسة، مما تشهر أكثر اعتدال في محطة بدره إذ بلغ (20.0) ملم وأقل كمية مسجلة المعدل الشهري في محطة ديوانية إذ بلغ (4.1) ملم، وفي محطات الدراسة: (العزيزية، والعمارة، والكوت، والناصرية، وبغداد، والحي)، ليلبلغ كل منهما معدلاً (13.1، 9.5، 6.2، 6.1، 5.4، 5.1) ملم على التوالي، فيما سجل شهر تشرين الثاني، أعلى معدل في محطة بدره إذ بلغ (32.5) ملم، وأما المحطات الأخرى المتبقية فسجلت تنازلياً (العمارة، والكوت، والحي، وبغداد، والعزيزية والناصرية، والديوانية) على التوالي، ليلبلغ (31.3، 20.4، 20.3، 19.7، 18.8، 17.9، 15.5) ملم على التوالي أيضاً، وتتواصل كمية الامطار المتساقطة بالتزايد في شهر كانون الأول؛ بسبب صغر زوايا الاشعاع الشمسي مع زيادة نسبة التغيم وزيادة الرطوبة النسبية؛ وبالنتيجة أدت هذه الخصائص الى تباين قيم المعدلات الشهرية، واستحوذت محطة بدره على أعلى كمية من التساقط لتبلغ (27.6) ملم، وبلغ أقل معدل للتساقط المطري الشهري في محطة العزيزية إذ بلغ (15.5) ملم، وأما محطات الدراسة المتبقية: (العمارة، والحي، والعزيزية، والكوت، والناصرية، والديوانية) فبلغ على التوالي، (27.5، 21.0، 15.5، 19.3، 17.8، 15.7، 14.5) ملم.

الفصل الثاني... عوامل تشكيل التربة محافظة واسط والاصناف الناتجة عنها

جدول (7)

المجموع السنوي والشهر لأمطار المتساقطة (مم) لمحطات منطقة الدراسة للمدة
(1979-2022)

المحطة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	ت١	ت٢	ك١	المجموع السنوي
بغداد	27.0	20.0	21.3	18.9	3.7	5.4	19.7	20.0	135.9
بدره*	35.9	23.7	27.8	16.1	9.4	20.0	32.5	27.6	193.0
العزيزية*	28.6	12.9	17.5	14.5	7.1	13.1	18.8	15.7	128.1
الكوت*	29.8	14.8	21.8	18.0	8.5	6.2	20.4	19.3	138.9
الحي*	28.8	18.2	20.9	15.3	5.5	5.1	20.3	21.0	135.1
العمارة	30.9	20.7	29.6	15.6	10.4	9.5	31.3	27.5	175.4
الديوانية	22.6	14.0	11.0	16.6	5.0	4.1	15.5	14.5	103.3
الناصرية	21.8	15.1	19.3	12.2	4.1	6.1	17.9	17.8	114.2

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشور)

8-2 الموارد المائية السطحية في محافظة واسط

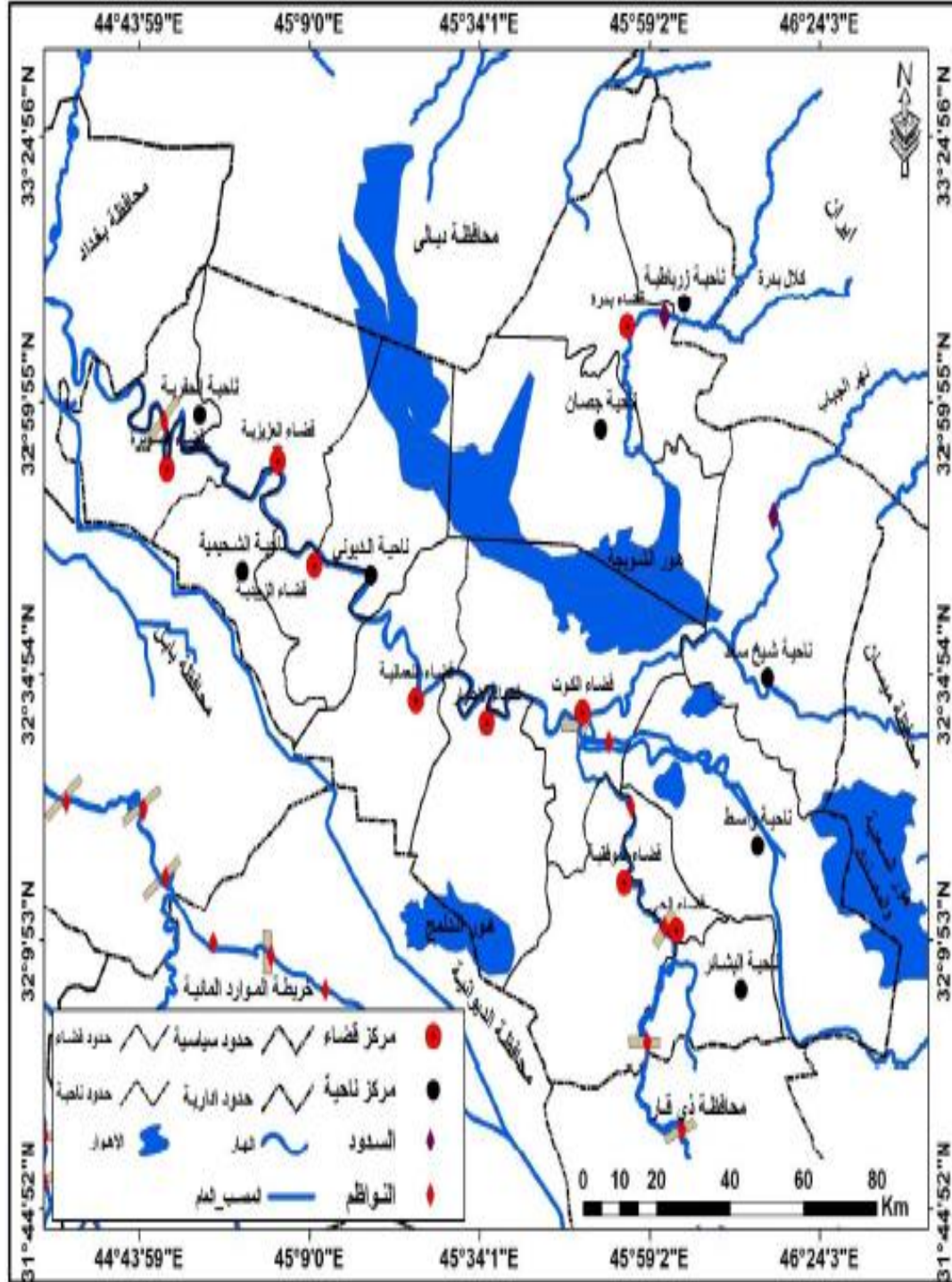
(Water Resource)

تعد محافظة واسط واحدة من المحافظات العراقية التي تولي اهتماماً كبيراً للزراعة، إذ يعتمد اقتصاد المحافظة بشكل كبير على الزراعة، وتعد الزراعة النشاط الرئيس لسكان المحافظة، وتبلغ المساحة الصالحة للزراعة في واسط حوالي أربعة ملايين دونماً، وتشمل تلك المساحة أيضاً أراضي الغراف والشريط الحدودي ذو الخصوبة المنخفضة، فضلاً عن أراضي البستنة والغابات، وأن المزارعين في المحافظة يعملون بجد لاستغلال تلك المساحة الزراعية الواسعة وزراعتها بشكل متقن، بهدف تحقيق الإنتاجية العالية وتلبية احتياجات السكان من المحاصيل الزراعية المختلفة.

تعتمد المحافظة الارواء المائي بنظامي الري السحي والضح وهو الأكثر استعمالاً في زراعة المحاصيل في منطقة الدراسة، إذ تعتمد أكثر المناطق في إروائها على مياه نهر دجلة عبر أراضي المحافظة من الشمال إلى الجنوب الشرقي، ويقدر طول النهر في المحافظة بحدود 327 كم²، ويعتد نظام الضخ هو الأفضل، إذ يصل الى أكثر من 350 م³ في الثانية من مياه الارواء في المحافظة، إذ وصلت مناسيب الماء في النهر إلى أعلى مستوياتها في الفيضانات، فبلغت 1 م/3 ثا في عام 1988، وكما تعتمد على ثلاثة مصادر من الري هي (الامطار، والمياه السطحية، والمياه الجوفية) (سهم، وآخرون، 2015، 86) ينظر الخريطة (5).

تتحرك المياه السطحية في مجرى منخفض من السطح أو في قناة تمتد من مستوى عالٍ إلى مستوى أدنى تحت تأثير الجاذبية الأرضية، وتعمل قوى المياه الجارية على تشكيل القناة النهرية وتحديد أبعادها عند سقوط الأمطار بكميات تفوق سعة الترشيح للتربة، ومن أبرزها هي: -

خريطة (5)
الموارد المائية السطحية في محافظة واسط



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

مديرية الموارد المائية في محافظة واسط، تقرير الري في محافظة واسط 2010، ص 40

Tigris rivar

1-8-2 نهر دجلة

يمتد نهر دجلة عبر أراضي منطقة الدراسة من الجهة الشمالية الشرقية عند قضاء الصويرة حتى الحدود الجنوبية الشرقية باتجاه محافظة ميسان ويصل طوله إلى 327 كم²، يشق النهر من الضفة اليمنى عند سدة الكوت، التي تم بناؤها في عام 1943 وانجزت 1939 جدولان مائيان وهما جدول الغراف والدجيلية، إذ يتم تصريف ما يصل إلى 12400 مليار متر مكعب من المياه خلال المدة المحصورة بين السنوات 1994 إلى 2022 (Shamkhi & Nasser, 2018).

Kut Braghe

2-8-2 مشروع سدة الكوت

في بداية القرن العشرين قامت الحكومة العثمانية بتصميم سدة الكوت على نهر دجلة في مدينة الكوت، وتم تقديم تقرير عام 1911 لتنظيم الري بين نهر دجلة ونهر الغراف، وفي عام 1934، بدأت الحكومة في إعداد الدراسات والتصميم وفي عام 1936، وافقت شركة رانسوم وابير على العمل، إذ تم الانتهاء من المشروع في آذار عام 1939، وتفرعت من سدة الكوت بعض الأنهار والجداول في الجانب الأيمن مثل نهري الغراف والدجيلية وحوار والحسينية والمزاك والرحمة، وتقدر مساحة الأراضي المروية بأكثر من 3.000.000 مليون دونماً، ويبلغ تصريف كمية المياه في عام 2009 حوالي 174 م³/ثا، وبالمقابل، يبلغ التصريف المائي لشط الغراف حوالي 95 متر مكعب في الثانية (Abbas et al., 2021).

Gharraf River

3-8-2 نهر الغراف

يُطلق على موقع شط الغراف أو شط الحي اسمه بسبب مروره عبر أراضي ناحية الموفقية وشم قضاء الحي، وهي منطقة تقع على بعد حوالي 41 كم². بعد ذلك، يدخل النهر قضاء الحي على الضفة اليمنى، والتي تبعد حوالي 60 كم²، وجرى تصميم تصريف نهر الغراف بمعدل تدفق قدره 500 م³/ثا، وفي المدة المحصورة ما بين (1990-2003)، تنوعت معدلات تدفق الماء بين 121 م³/ثا (الذبي، 2020، ص153).

Dujailiya River

4-8-2 مشروع الدجيلية

يعد النهر واحداً من فروع نهر دجلة ويقع في الجانب الأيمن أمام سدة الكوت، ويقع بين السدة ونظام الغراف ويتكون من فتحتين بعرض (5م) لكل فتحة، إذ يصل أقصى تصريف تصميمي للنهر إلى (42م³/ثا)، وتم إنجاز هذا النهر في عام (1945) ويروي مساحة تصل إلى (369.000) دونماً من الأراضي، ويتفرع النهر على (14) شاخة لتوزيع المياه. ويبلغ معدل التصريف المتوقع في عام (2022) حوالي (18.02م³/ثا) (الهرود، 2015، ص1).

Jabab River

5-8-2 نهر الجباب

نهر الجباب الذي ينبع من المرتفعات الإيرانية، وتشكل مساحة حوض النهر بحوالي (1421 كم²)، وتقع أكثر أراضيه ضمن الأراضي الإيرانية يُبلغ طول النهر حوالي (103) كم²، أما في الأراضي العراقية فيبلغ طوله حوالي (35) كم²، ويأخذ النهر بنظر الاعتبار درجة انحداره سطحه، إذ تصل ارتفاع أراضي النهر في الجانب الحدودي الإيراني حوالي (110م)، ويصب مياه في نهر دجلة على ارتفاع (15م) في جنوب شمال مدينة الكوت، ويشكل عامل الانحدار في تغذية نهر دجلة عن طريق نهر خلا موسم التساقط المطر، ويتفرع نهر الجباب إلى ثمانية فروع الأربعة فروع الأولى توجد على الجانب الأيمن للنهر وهي (الشهابي القديم، وأبو جاموس، والديرمائي، والوادي)، أما الأربعة فروع الأخرى فتوجد على الجانب الأيسر وهي (اليرع، وسيد محمد، وكنجيعة، وكندلان)، ويصب نهر الجباب في نهر دجلة على بُعد حوالي (27) كم² (الساعدي، 2014، ص14).

Clal Badre

6-8-2 كلال بدره

ينبع نهر "كلال بدره" من جبال (بشتكوه) في إيران، ويتكون النهر من فرعين، الأول يسمى (كنجان جم) والثاني كافي رود وينحدر من جبل كافي رود من الشرق، ويتقابل الفرعين عند مخفر الطعان، جنوب شرق ناحية زرباطية ليشكلا نهر (كلال بدره)، ويبلغ عرض النهر ما بين (400-500م)، ويتجه نحو الغرب على مسافة تقرب من (12 كم²) من مخفر عرفات إلى قضاء بدره، ويتفاوت عرض النهر في قضاء بدره ما بين (300-900م)، وينتهي في منخفض الشويجة بمسافة حوالي (30 كم²)، ويعد النهر مصدراً مهماً للمياه السطحية، إذ يصل التصريف الفيضاني التخميني إلى حوالي (1600م³/ثا)، وينخفض بشكل حاد إلى أقل من (5م³/ثا)، ويتضح أن تذبذب كمية المياه التي تجري في النهر في فصلي الصيف والشتاء في كلال بدره يؤثر بشكل مباشر على حياة الناس والزراعة في المنطقة (الشماع، 2012، ص337).

The Kalal River Tarsagh

7-8-2 كلال ترسخ

ينبع هذا النهر من الأراضي الإيرانية على بعد 70 كم² من الحدود العراقية، ثم تصب مياهه في منخفض الشبيجة، وتبلغ إيراداته السنوية القصوى حوالي 296 مليون م³، ويبلغ متوسط العرض الحوضي لهذا النهر 173.15م، وينابيع المراوح الطموية مثل عين لازم وعين مسعود، وتتجمع فيه المياه المتساقطة من الأمطار في فصل الشتاء، وبعد نهر كلال ترسخ واحداً من عيون النهر النشطة التي تغذيها المصادر لمنطقة الدراسة، وفي فصل الصيف تقل كمية المياه وتصبح مالحة وغير صالحة للاستعمال بسبب اختلاطها بالمياه الملحية داخل الحدود الإيرانية. لذا، تكون هناك ترسبات كبيرة من الطين والغرين داخل الحدود العراقية. فضلاً عن ذلك، توجد فيها عيون ذات جريان مستمر صيفاً وشتاءً (عبد الأمير، 2012، ص362).

2-9 أصناف التربة في محافظة واسط

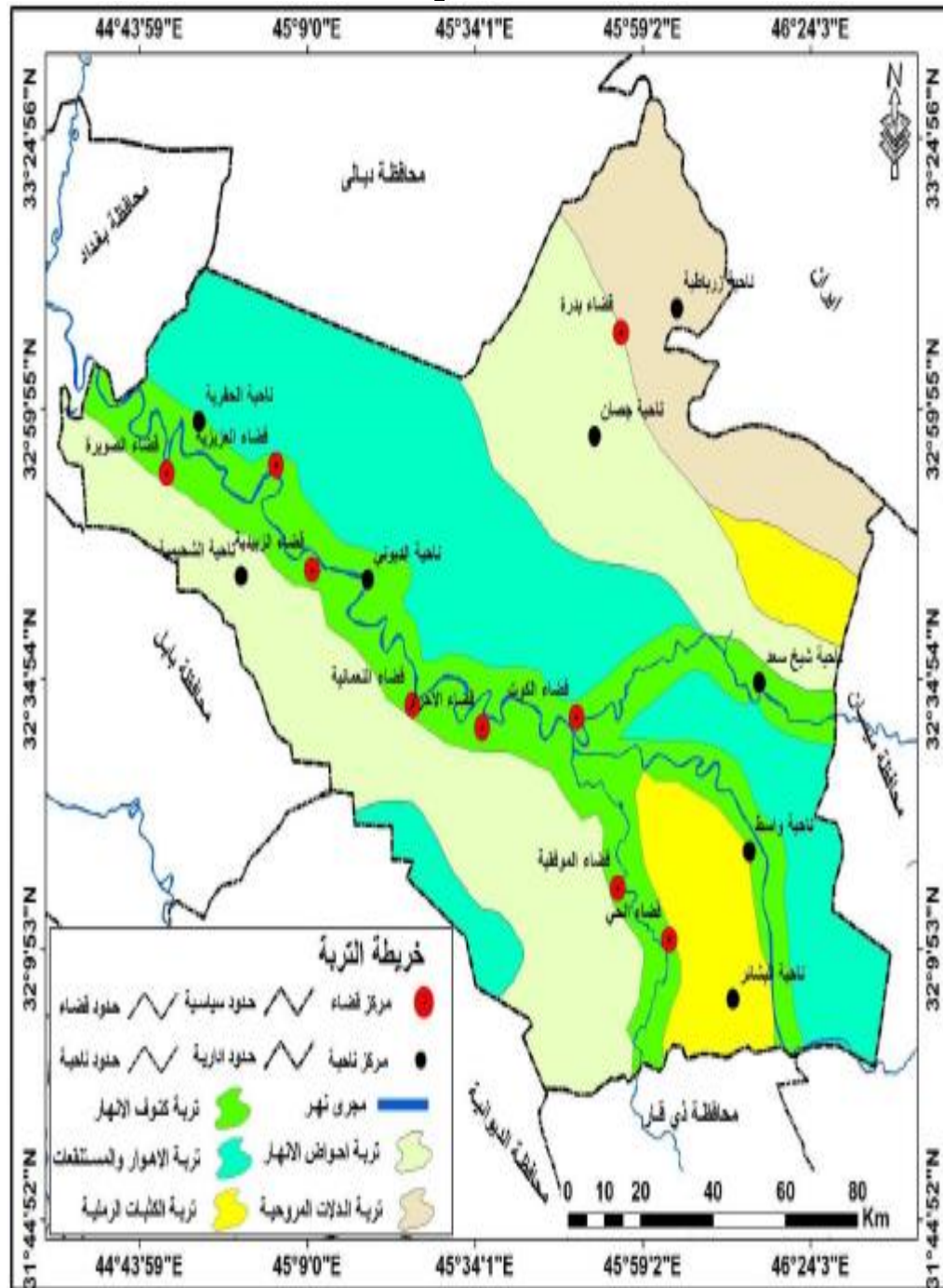
تعد التربة عنصراً رئيساً في إنتاج الغذاء والمستلزمات الحياتية الأخرى لسكان العالم، ولا يوجد تعريف أو مفهوم محدد للتربة إذ يختلف مفهوم التربة باختلاف استعمال دراستها، ويعود تعريف التربة الى مفهوم جيولوجي إذ عرفت على انها الطبقة العليا التي تغطي سطح الأرض، وتكون هذه الطبقة هشة ومفتتة ورقيقة، ويمكن تعريف التربة على إنها كائن حي يتطور بشكل مستمر، وتشكل التربة نتائج للصخور المفتتة التي تعرضت للتغير بفعل تأثير عوامل عدة أهمها

العوامل البيئية فضلاً عن العوامل البيولوجية والكيميائية (سعد، 2016، ص8)

وتعرف أيضاً بأنها الطبقة العليا الناتجة من تفتت صخور القشرة الأرضية والتي تعرضت الى بعض التغيرات الكيميائية وامتزجت معها نسب معينة من المواد العضوية والسائلة والغازية، وبذلك تصبح ملائمة لنمو أنواع مختلفة من النباتات وعلى وفق هذا لا تعد أي صخور مفتتة تربة من دون ان يحدث عليها تغير كيميائي او امتزجت بها نسبة من المواد العضوية السائلة والغازية، وتتكون التربة من مجموعة من المكونات الأساسية التي تضم المكونات المعدنية والعضوية فضلاً عن الماء والهواء إذ تبلغ نسبة المواد المعدنية في الترب المثالية (45%) من مجموع المكونات الأخرى ونسبة المواد العضوية (5%)، بينما يشكل الماء نسبة (25%)، وكذلك الحال بالنسبة للهواء 25% (العيلي، 2021، ص104 - 105).

تتنوع التربة في محافظة واسط؛ بتعدد العوامل المساهمة في تكوينها، ولذلك تظهر أنواعا تختلف في خصائصها بين منطقة وأخرى، وعلى هذا الأساس فإن الأنواع الرئيسة المنتشرة في محافظة واسط هي كما يتضح من الخريطة (6) وهي:

خريطة (6) أصناف الترب في محافظة واسط



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

فليح حسن هادي، قابلية الأراضي الزراعية في العراق، 1990

-Buringh, soils and soil conditions in Iraq, ministry of Agriculture, Directorate Genral of Agricultural Research and projects, Baghdad, Iraq, 1960, p75

Riers Levee Soil

1-9-2 تربة اكتاف الأنهار

هي أفضل أنواع الترب في السهل الرسوبي، ويطلق عليها اسم تربة (ضفاف الأنهار) وهي نوع من الانوع الناتجة عن ترسيب المواد الكبيرة والخشنة على شريط محاذ لمجاري الأنهار تتميز بتموج سطحها قليلاً أو كثيراً بحسب قربها من الأنهار والتي تشكلت من الرواسب حديثة التكوين التي جلبتها المجاري النهرية بواسطة الفيضانات (Crop Production, 1973)، وغالبا ما تكون الترسيبات تربتها من المواد الناعمة بعيدة عن النهر؛ بسبب وزنها الخفيف والثقيلة تكون ترسيبها بالقرب النهر وهذه الترسيبات غالبا تتكون من جزيئات من الرمل مخلوطة بالغرين وبعض الأحيان تكون ممزوجة بالحصى لذا تستثمر للاعراض الزراعية؛ وبسبب مستوى المياه الجوفية العميق إذ تقل فيها نسبة الاملاح، وتتميز بذراتها بالخشونة والعميق، وغالبا ما تتعرض هذه الترب الى عمليات النقل بالرياح بسبب احتفاظها بنسبة قليلة من الرطوبة وشغلت أراضي انتشارها في منطقة الدراسة على شكل شريط طولي على ضفتي نهر دجلة في الجزء الجنوبي والجنوبي الشرقي فضلا عن الجزء الشرقي، وفي ترب أنهار الغراف والوديان الشرقية القادمة من ايران متمثلة بنهر (الجباب) (الزاملي، 2014، ص 95).

Flood plain soil

2-9-2 تربة السهل الفيضي

وهي التربة الارسابية المنقولة من خارج منطقة السهل الرسوبي، وتعد من اجود أنواع الترب المنقولة وتم تكونها بواسطة الأنهار على جانب مجاري الانهار نتيجة فيضاناتها المستمرة الى جانب تربة كتوف الأنهار (Tiwari et al., 2023)، وتتصف بطبقة غير متجانسة؛ بسبب عوامل التعرية الريحية والمائية التي تقوم بنقلها، وتكون ذات نسيج ناعم لارتفاع نسبة الطين والغرين والرمل فيها، ومن ثم تستقر ضمن منطقة مستوية قليلة الانحدار ويطلق عليها تربة (أحواض الأنهار) إذ بلغت الترسيبات المنقولة التي كانت تحملها مياه نهر دجلة خلال موسم الفيضانات حوالي (14,000) م³ معظمها من الرمل والطين (البرازي، 1962، ص111)، وتكون هذه الترب عرضة لعمليات التملح وظهور المستنقعات المائية على سطحها؛ بسبب انخفاضها عن تربة كتوف الأنهار بمعدل (2-3م) من جانب وارتفاع مستوى المياه الجوفية (Afzal et al., 2023)، من جانب آخر نلاحظ ظهور التملح التربة في شكل واضح ضمن أراضي تربة السهل الفيضي، ولاسيما مناطقها المجاورة المبازل والقنوات التي تساعد على تصريف المياه الفائضة عن حاجة الأراضي الزراعية، لذلك نلاحظ ظهور عدد من المشاكل في هذه الترب منها مشكلة التغدق والتملح مما يساعد على تركيز العناصر الكيميائية المالحة التي تؤثر على الخصائص النوعية لمياه المبازل، ونتيجة ارتفاع درجات الحرارة التي

تسهم في ارتفاع كمية التبخر في الترب من مناسيب المياه الجوفية الحاوية على الاملاح التي تتراكم على سطح التربة ويطلق عليها (السباخ)، فيها مقارنة مع ترب ضفاف الأنهار المناطق المجاورة لنهر دجلة ونهر الجباب (ارزوقي، 2012، ص56).

Soil of Alluvial Fan zs

2-9-3 تربة المراوح الفيضية

وتسمى أحيانا بالتربة الطموية أو الفيضية، وتعد من اجود أنواع التربات المنقولة وأخصبها، إذ تكونت هذه الترب بفعل المتفتتات الإرسابية التي حملتها المجاري المائية الموسمية في الاودية السيلية عند خروجها من المرتفعات الحدودية للعراق مع إيران وتنتشر وبشكل واسع في منطقة شرق الدراسة، وتتكون ايضاً هذه الترب من الرواسب التي تنقلها الأنهار الموسمية للمسيلات المائية في الوديان المنحدرة من الشرق باتجاه أراضي المنطقة الوسطى الواقعة على امتداد الطريق العام بين (شيخ سعد وجصان) لمنخفض الشويجة والجانب الغربي لجبل حمرين، والتي تتجدد بعد كل مدة فيضان (سيول) تتعرض لها المنطقة بفعل غزارة الامطار على هذه المرتفعات المغذية للمنطقة وتنتشر تربة السهول المروحية بشكل عام في مناطق اقدام تلال حمرين في الأجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة نحو مجرى كلال بدرة وكمال ترسق ونهر (الجباب) في منطقة الشهابي، وتتصف التربة الناعمة بنسجة رملية غرينية، و كذلك في جانب اخر باتجاه الأراضي المنخفضة من الغرب؛ بسبب عدم امكانيتها من مواصلة رحلتها الى نهر دجلة (سميسم، 2013، ص47).

Soil of the Marshes

2-9-4 تربة الاهوار

تتركز هذه الترب في المنخفضات الكبيرة التي تنغمر بالمياه بشكل دوري؛ بسبب الفيضانات أو مياه الامطار التي تسقط اثناء فصل الشتاء، وتعد من احدث أنواع الترب وتمتاز بارتفاع المادة العضوية فيها (McKenzie et al., 2004)، وتكون على نوعين في منطقة الدراسة هما ترب الأهوار المغمورة وترب الأهوار المطمورة سابقا في كل من ناحية الشحيمية وتربة هور شيخ سعد المحاذية لنهر دجلة (هور الجمهوري)، إذ تبلغ مساحتها (1828) كم²، وقد امتلأت لاحقاً بترسبات ريحية مصدرها السهل الفيضي لنهر دجلة، ويتركز هذا النوع من الترب في جنوب منطقة الدراسة وغربها وشرقها متمثلة بهور الدلمج، على يمين نهر دجلة وهور الشويجة على يساره وهور السعدية في الجزء الأسفل منه جنوب ناحية واسط، وتكون المياه المغذي الرئيس لها وكثير من الوديان المتمثلة بالأنهار الحدودية الخارجية من الشرق او من الأنهار الداخلية لنهر دجلة، وتمثل ترب هور الشويجة التي تبعد بمسافة (10) كم² شمال مدينة الكوت و تربة هور السعدية على مسافة (20) كم² جنوب ناحية واسط، وتجمع المسيلات المائية مما تساعد على ارتفاع مناسيب مياهها الجوفية المشبعة مما تزيد من كمية الأملاح التي تؤدي الى التركيز

الملحي فيها، إذ تعمل درجة الحرارة العالية على صعود الماء الجوفي الى اعلى سطح التربة عن طريق الخاصية الشعرية وعندما تتبخر المياه تخلف البلورات الملحية على التربة، ولزيادة نسبة التبخر صيفاً تؤثر درجات الحرارة العالية ومع تبخره ترتفع نسبة الاملاح وتتحول الى ما تعرف بالمملحة أو السبخات، وترتفع نسب الهاليت والجبس (كبريتات الكالسيوم) في هذه التربة، والتي تكون فيها الاملاح إذ تبلغ معدلها (10.6) ملموز/سم (الهربود، 2000، ص 54)

Sand Dune Soil

9-2-5 تربة الكثبان الرملية

تشغل هذه التربة طول الشريط الحدودي وفي اجزاء متفرقة من محافظة واسط، نتيجة الفعل الذي تؤديه الرياح في جلب هذه الارسابات التي تؤدي الى ارتفاع نسبة الرمل على نسبة الغرين والطين (Sedkhan, M. T., Al-Saad, H. A (2023)، وعمليات الترسبات الريحية وتنتقل من المناطق المجاورة المرتفعة الى المناطق المنخفضة (السهل الرسوبي) او الى مكان آخر تبعا لاتجاه الرياح وسرعتها والمنطقة المنتقلة اليها سواء أكانت زراعية أم صحراوية، وغالبا ما تتعرض هذه التربة الى التعرية الريحية الشديدة ولاسيما خلال أشهر الانقلاب الصيفي الحارة الجافة، فضلا عن رمالها المفتتة من الكوارتز؛ بسبب خشونتها وقلة تماسكها واحتوائها على نسبة عالية من الرمال وتقدر نسبة الرمل و (26)% و (55) % والغرين و (19)% منها طين، وتحتوي تربة الكثبان الرملية، والصفة العامة لهذه الترب على انها ترب مزيجية رملية، ولاسيما تربة الكثبان في الأقسام الشرقية في حقل شيخ سعد والجنوبية الغربية موزعاً أراضيها في قضاء النعمانية وناحية الاحرار وشمال شرق هور الدلمج (البدري، 2012، 43).

Soil of river islands

9-2-6 تربة الجزر النهرية

وهي التربة التي تكونت بفعل الرواسب المنقولة بواسطة الأنهار والمجاري المائية الأخرى، وتحتوي على كميات كبيرة من المعادن المنقولة بوساطة المياه، وتكون ذات لون رمادي في حالة جفافها عندما تكون نسجتها رملية مزيجية، بينما يكون ذات النسجة المزيجية الرملية فاتحا، أما المزيجية فهي ذات لون ضارب الى البياض (العاني، 2006، ص113) وتجاور تربة كتوف الأنهار إلا إنها تقل من حيث الارتفاع بمقدار (2-3)م، وتشغل بعض الأماكن في منطقة الدراسة بفعل مياه نهر دجلة لاسيما عندما يقل انحدار النهر وببطء جريانه مما يجعل عمليات النحت الرأسية قليلة؛ إذ تشكل عملية ترسيب الرمل والغرين والعوالق الأخرى المختلفة في تكوين وسط او جانب مجرى النهر احواضا من الرمل والغرين والطيني أو السن والجزر النهرية الصغيرة التي تتوسع بشكل مستمر نتيجة سرعة الرياح باتجاه ثابت لرفع ذرات تلك الترسبات وعلى مرور الزمن تشكل عدة امتار الى أعلى، وثم تحل محلها إرسابات

جديدة، وهذه الجزر النهرية تسهم في عملية الترسيب نتيجة فعل التيارات المائية السريعة خلال موسم الفيضانات، إذ تزداد مناسيب النهر بالمياه، ثم بعد ذلك تخرج من النهر كميات كبيرة من المياه تلقي بكميات كبيرة من رواسب النهر على امتداد ضفتي النهر الأمر الذي يؤدي الى تكوين تربة حوض النهر التي تمتاز بخصوبتها وسمكها (الزاملي، 2014، ص 86)، وقد تتوزع هذه التربة في أجزاء واسعة في منطقة الدراسة وبشكل كبير متفاوت في موسم الجفاف بسبب قلة التساقط المطري خلال فصل الصيف وتغطي جزءا منها خلال فصل الشتاء بسبب ارتفاع منسوب مياه الأنهار والمجاري المائية، إذ توزعت وبشكل واضح على طول امتداد نهر دجلة ضمن محافظة واسط وتكونت هذه الجزر نتيجة لضعف المجرى النهرى وعدم قدرته على مواصلة رحلته الى المصب حاملا المواد العالقة التي تأخذ بالترسيب على شكل الالسن والجزر النهرية، وكما هو الحال الجزر الوسطية الكبيرة خلف سدة الكوت في محافظة واسط (الشمري، 2008، ص 53).

Salty soils

7-9-2 التربة المملحة

توجد معظم هذه التربة في البيئات الجافة وشبه الجافة، وتتواجد أيضا في بعض مناطق الاحواض والمنخفضات ذات التصريف المائي الداخلي أو المركزي الأنهار، وان معظم التربة المملحة في العالم هي تربة رسوبية الأصل (Khosravichenar et al., 2023)، وتكون خصبة جداً إذا ما تم التخلص من مشكلة الأملاح التي توجد فيها، بحيث لا يؤثر ذلك على مكونات التربة الأخرى، وبذلك يمكن القول: بأن التربة التي تكونت محلياً من نفس الصخور التي اشتقت منها واخذت تشكل الأراضي المنخفضة الموسمية الواسعة تحت الظروف المناخية الحارة خلال فصل الصيف التي أسهمت في رفع نسب الاملاح فيها (Bandyopadhyay et al., 2010)، ونشأت هذه التربة نتيجة لترسبات الوديان الناعمة النسجة التي ترتفع فيها نسبة الاملاح؛ بسبب تجمع المسيلات المائية المشبعة بالأملاح الاتية من المرتفعات الشرقية التي تغذي المنطقة ولاسيما أهوار الشويجة والشبيجة، ويعزى ارتفاع ملوحة تربة الأهوار؛ الى ارتفاع المياه الجوفية المالحة بالخاصية الشعرية وتبقى هذه المياه على سطح التربة لمدة طويلة من السنة؛ بسبب زيارة ارتفاع درجات الحرارة في هذه المناطق مما يسهم في زيادة نسبة التبخر صيفاً (Radeef et al., 2023)

الفصل الثالث

تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ
المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة
واسط

3-1 الاتجاه العام لقيم معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة / يوم) في محطات الدراسة

ساعات السطوع الفعلي الذي يشكل كمية طبيعة للصورة العامة للحرارة له أثر واضح في تغير الحالة الجوية في منطقة الدراسة (Arens et al., 2015) وسيتم تحليل التغير في الاتجاه العام للعناصر المناخية والمحطات المناخية لمنطقة الدراسة لكل شهر خلال مدة الدراسة، والغرض هو الكشف عن التزايد والتناقص والتغير السنوي الحاصل خلال مدة الدراسة على وفق تحليل العناصر المعتمدة وهي (الاشعاع الشمسي، والحرارة العظمى، والرطوبة النسبية، وسرعة الرياح، والأمطار)، في محافظة واسط، وكالاتي:

3-1-1 شهر كانون الثاني

يشهد تبايناً زمنياً ومكانياً ساعات السطوع الشمسي الفعلية في محافظة واسط، ويلحظ من الجدول (8)، والشكل (1-8) والخريطة (7) تغيراً ملحوظاً في الاتجاهات الخطية في محطات الدراسة، فتشير باتجاه التغير الموجب في محطة العزيزية بتسجيل معدل سنوي موجب بلغ (0.506) %، وبمعدل سنوي بلغ (14.687) %، وفي محطة بدرية بمقدار (0.348) %، وبلغ خلال مدة الدراسة (10.091) %، وكذلك في محطة الديوانية فإن خط الاتجاه العام للقيم يشير أيضاً بالاتجاه الموجب ويبلغ المعدل السنوي (0.109) %، وبلغ خلال مدة الدراسة (4.788) %.

ومن خلال خط الاتجاه العام للقيم التي تتجه نحو التناقص، إذ سجل تغيراً سالباً، وأظهرت محطة الحي أعلى معدل سنوي سالب للتغير بلغ (-0.382) %، خلال مدة الدراسة وبنسبة بلغت (-16.800) %، ومحطة الناصرية المساندة التي سجلت معدلاً سنوياً بلغ (-0.253) %، وخلال مدة الدراسة بلغ (-11.134) %، فيما ظهر التناقص في محطة العمارة اذ بلغ (-0.183) %، وخلال مدة الدراسة سجلت تغيراً مقداره (-8.047) %، وفي محطة الكوت بلغت المعدلات السنوية تناقصاً مقداره (-0.162) %، وخلال مدة الدراسة بلغ (-4.708) %، ويسود المعدل السنوي في محطة بغداد ليبلغ (-0.062) %، وقد بلغ معدل التغير السنوي (-2.735) %.

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

جدول (8)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم)
لشهر كانون الثاني في المحطات المعتمدة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة(%)	المعدل السنوي للتغير % (C)
بغداد	6.11	44	6.2005	-0.0038	6.033	-2.735	-0.062
بدره *	6.06	29	-36.59	0.0211	-35.978	10.091	0.348
العزيفية *	6.50	29	-59.757	0.0329	-58.803	14.687	0.506
الكوت *	6.5	29	27.765	-0.0106	27.458	-4.708	-0.162
الحي *	5.87	44	6.6996	-0.0224	5.714	-16.800	-0.382
العمارة	6.12	44	6.3694	-0.0112	5.877	-8.047	-0.183
الديوانية	6.34	44	6.1854	0.0069	6.489	4.788	0.109
الناصرية	6.36	44	6.7256	-0.0161	6.017	-11.134	-0.253

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (8-1) معادلة التغير السنوي $C=(bi/y)*100$

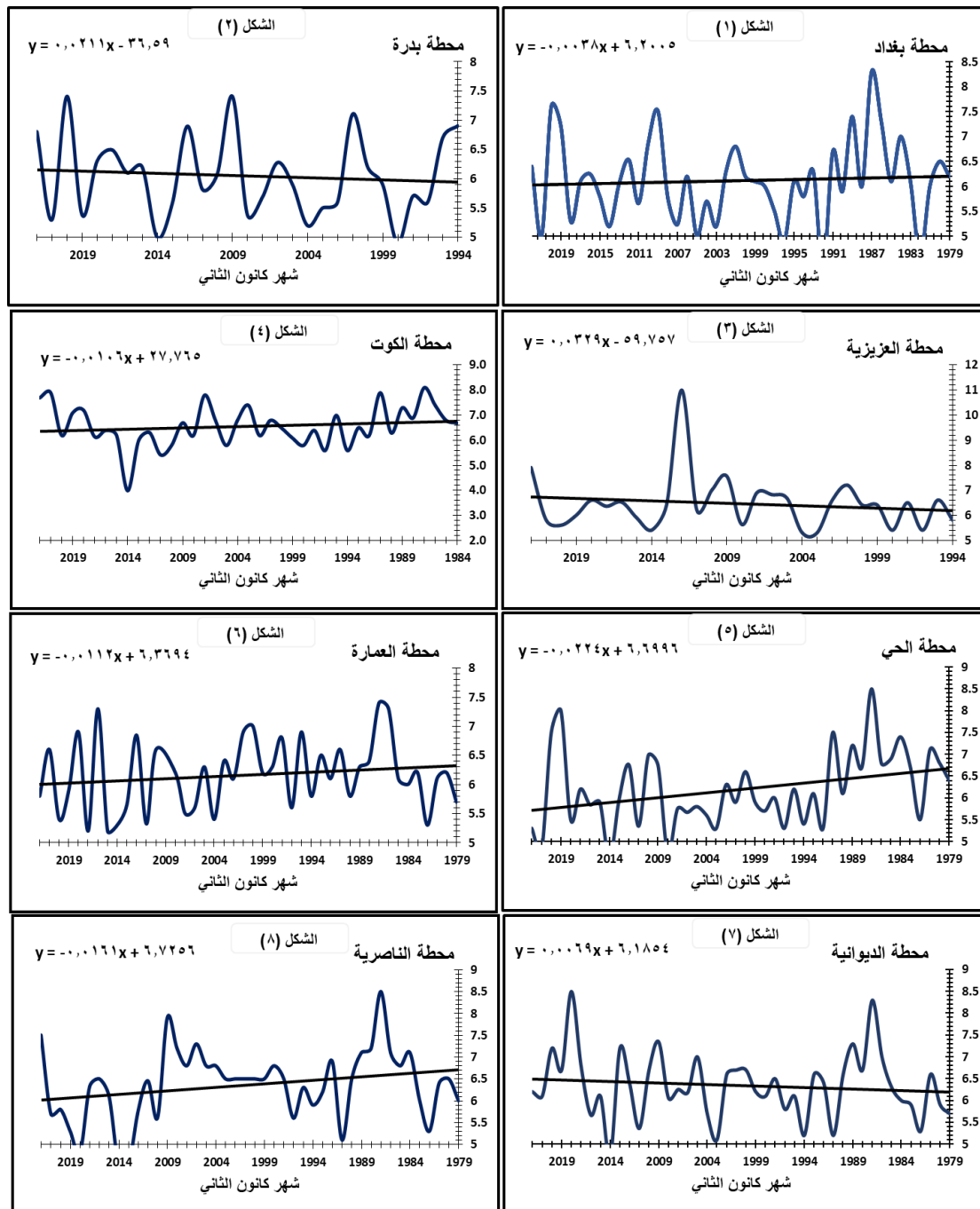
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيفية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (8-1)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر كانون الثاني في المحطات
المختارة للفترة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3- 1- 2 شهر شباط

يتبين من الجدول (9) والشكل (9-16) والخريطة (8) إنَّ خطوط الاتجاه في قيم المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي في محطات الدراسة والمساندة اتجاهاً نحو التزايد الموجب، خلال معدل التغير السنوي للدراسة، إذ بلغ في محطة العزيزية (0.190) %، وفي محطة الديوانية بلغ معدل التغير السنوي (0.061) %، بينما سجلت محطتا بغداد والكوت معدلات تغيّر سنوي بلغت (0.076, 0.056) %، وبالتالي فإن معدلات تغيرها خلال مدة الدراسة هي (2.196, 2.477, 2.678, 5.497) % على التوالي.

أما محطات محافظة واسط والمساندة لها فأنها تتجه نحو التغير السالب الواضح؛ إذ سجلت محطات (الحي، والناصرية، والعمارة، وبدره)، معدلات سنوية بلغت (0.143-0.134, -0.061, -0.710) %، على التوالي، وكانت معدلات تغيرها خلال مدة الدراسة (6.294, -5.888, -2.690, -2.049) % . على التوالي أيضاً.

جدول (9)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم)
لشهر شباط في المحطات المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	7.28	44	7.1916	0.0041	7.372	2.477	0.056
بدره *	6.97	29	17.599	-0.0054	17.442	-2.049	-0.071
العزيزية *	7.39	29	20.917	0.014	21.323	5.497	0.190
الكوت *	7.5	29	-3.826	0.0057	-3.661	2.196	0.076
الحي *	7.20	44	7.5013	-0.0103	7.048	-6.294	-0.143
العمارة	7.36	44	7.4602	-0.0045	7.262	-2.690	-0.061
الديوانية	7.39	44	7.2917	0.0045	7.490	2.678	0.061
الناصرية	7.32	44	7.5428	-0.0098	7.112	-5.888	-0.134

المصدر: اعتماداً على:

الشكل (9-16) - معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

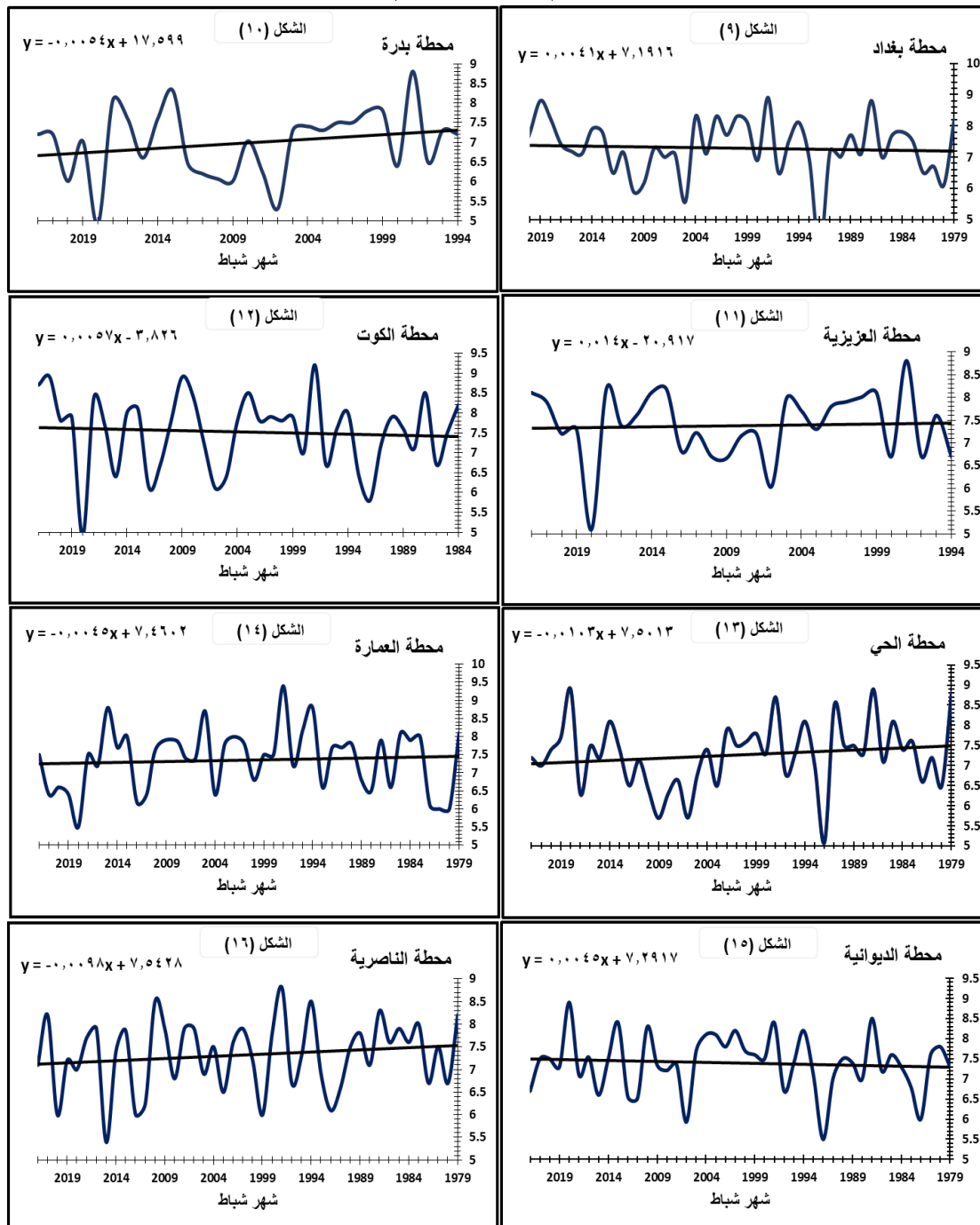
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (9-16)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر شباط في المحطات المختارة للفترة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-1-3 شهر آذار

يلحظ أنّ المحطات الضابطة في محافظة واسط قد سجلت تناقصاً في معدّلات ساعات السطوع الفعلي نتيجة التغيرات التي طرأت على خصائصها المناخية، كما يظهر في الجدول (10). إذ يشير إلى أنّ مقدار التغير الموجب يسود في المحطات الأربعة الساندة للدراسة وهي: (الديوانية، والعمارة، والناصرية، وبغداد) وأنّ معدّلات التغير السنوي بلغت (0.107، 0.035، 0.042، 0.037) %، ومعدّل للتغير خلال مدة الدراسة بلغ (4.730، 1.534، 1.841، 1.618) %، ينظر الشكل (17-24) والخريطة (9) أمّا المحطات المناخية الرئيسية لمحافظة، فتشير إلى مقدار التغير السالب (بدره، والكوت، والعزيزية، والحي)، وبلغت معدّلات التغير السنوي (-0.448، -0.332، -0.113، -0.068) %، وبلغت تغـيـراتها خـلال مـدة الـدراسة (-2.975، -3.281، -9.624، -) (12.983) % على التوالي.

جدول (10)

المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم)
لشهر آذار في المحطات المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	7.88	44	7.8196	0.0029	7.947	1.618	0.037
بدره *	7.64	29	81.779	-0.0369	80.709	-12.983	-0.448
العزيزية *	8.04	29	26.341	-0.0091	26.077	-3.281	-0.113
الكوت *	7.93	29	60.476	-0.0263	59.713	-9.624	-0.332
الحي *	8.13	44	7.9436	-0.0055	7.702	-2.975	-0.068
العمارة	7.46	44	7.3994	0.0026	7.514	1.534	0.035
الديوانية	8.00	44	7.807	0.0086	8.185	4.730	0.107
الناصرية	7.65	44	7.578	0.0032	7.719	1.841	0.042

المصدر: اعتماداً على:

معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

- الشكل (17-24)

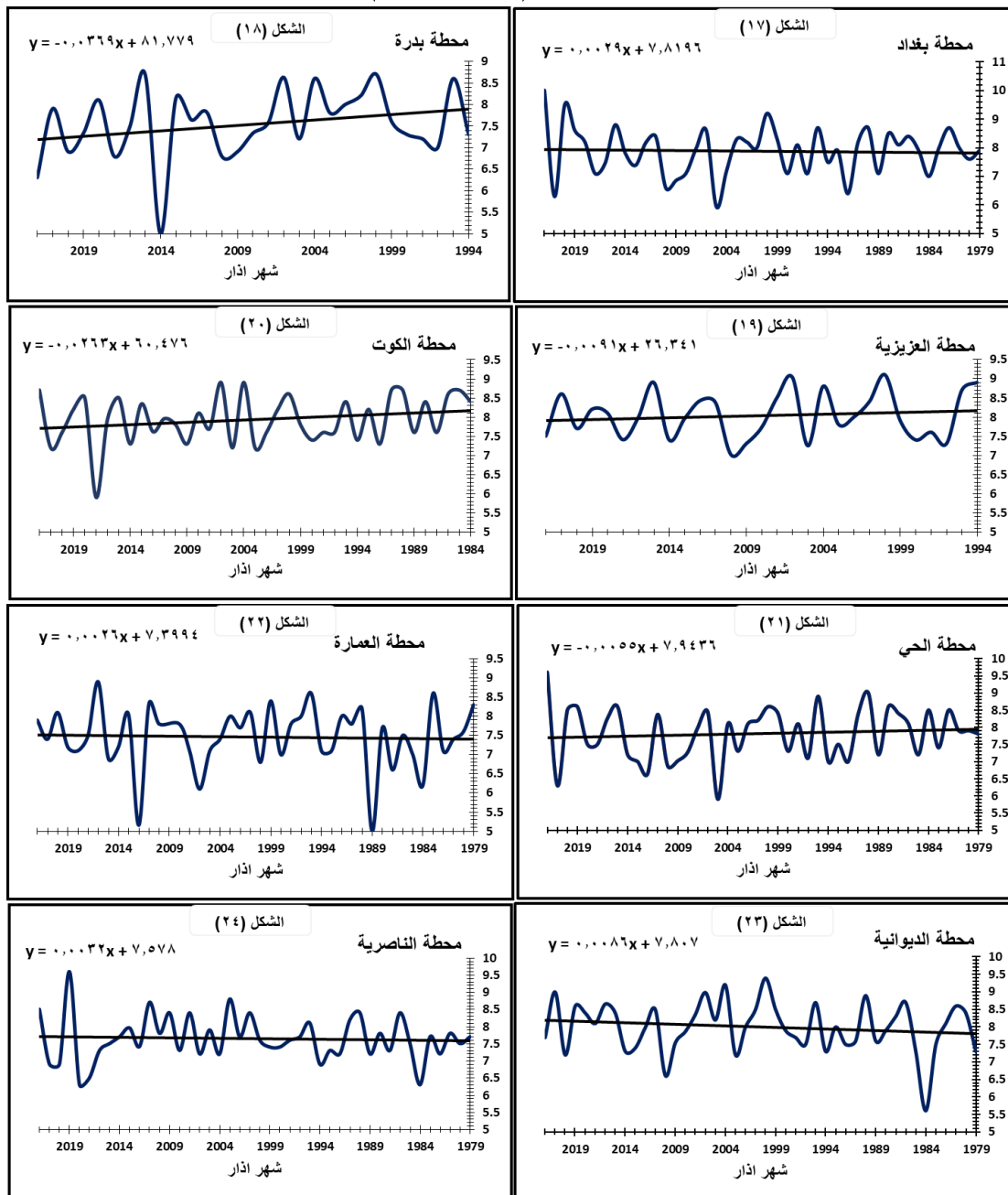
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (17-24)

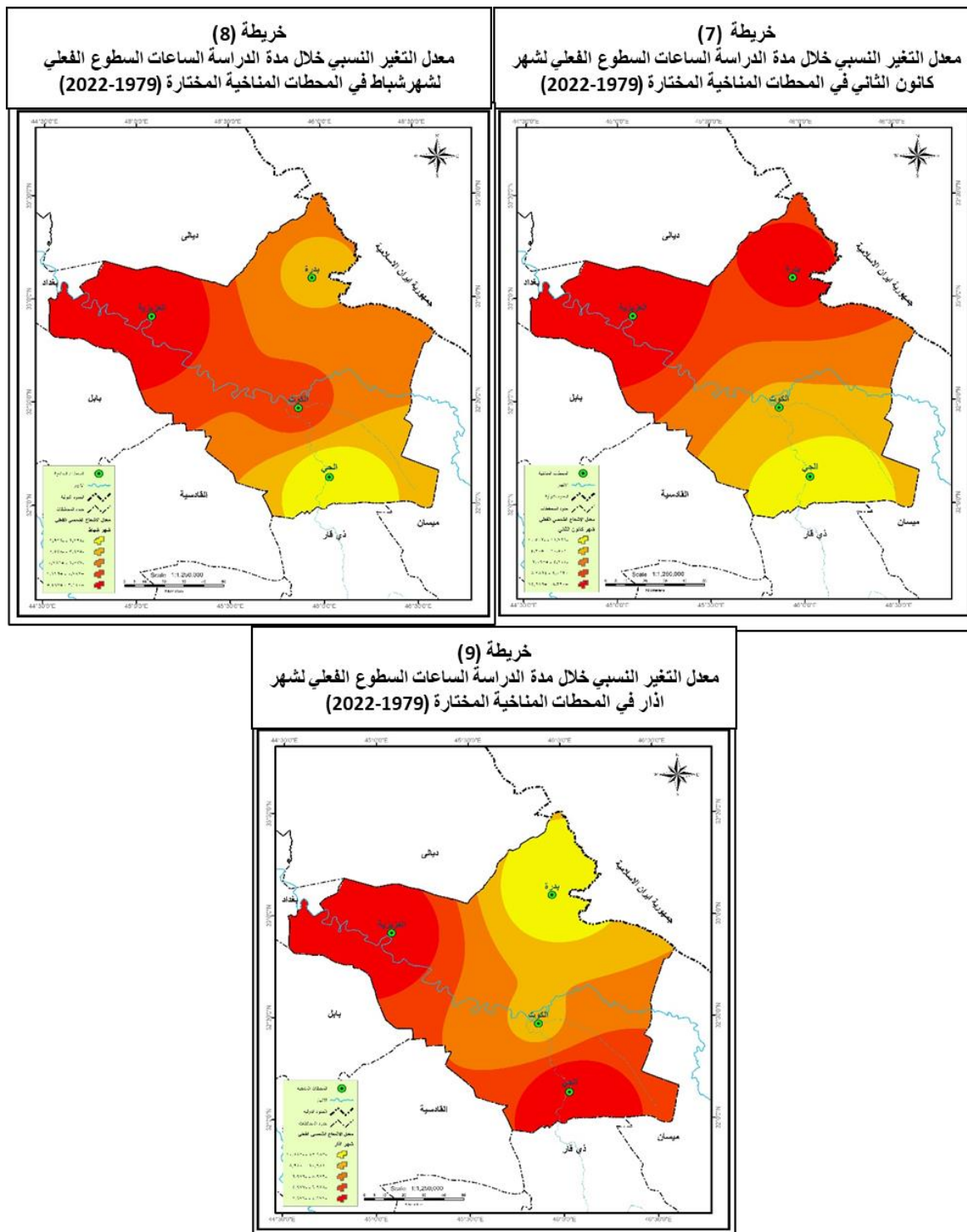
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر آذار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Are Gis 10.2.2) - الجدول (10,9,8)
أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج.1. 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-1-4 شهر نيسان

يتضح من خلال خطوط الاتجاه العام لساعات السطوع الفعلي أنّ بعض المحطات سجلت تغيراً نحو التزايد وبعضها الآخر نحو التناقص، كما يظهر في الجدول (11) والشكل (25-32) والخريطة (9).

فإن اثنين من المحطات الضابطة والسائدة التي تقع شمالي محافظة واسط (العزيفية، وبغداد) سجلت تغيراً موجباً بلغ مقداره (3.873,7.133) % خلال مدة الدراسة ، بينما بلغ مقدار التغير السنوي (0.088,0.246) % على التوالي، ويلحظ أن المحطات الأخرى (الكويت، والعمارة، والناصرية، وبدرة، والحي، والديوانية) سجلت تغيراً سالباً، إذ بلغ التغير خلال مدة الدراسة فيهن على التوالي (-16.687,-13.041,-6.979,-4.887,-4.022,-3.311) %، فيما بلغ التغير السنوي للدراسة (-0.575,-0.296,-0.159,-0.169,-0.091,-0.075) % على التوالي أيضاً.

جدول (11)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم)
لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	8.75	44	8.5754	0.0077	8.914	3.873	0.088
بدرة *	8.24	29	39.704	-0.0157	39.249	-4.887	-0.169
العزيفية *	8.82	29	-35.139	0.022	-34.510	7.133	0.246
الكويت *	8.39	29	104.970	-0.048	103.569	-16.687	-0.575
الحي *	8.53	44	8.699	-0.008	8.356	-4.022	-0.091
العمارة	8.40	44	8.9496	-0.0249	7.854	-13.041	-0.296
الديوانية	8.37	44	8.5155	-0.0063	8.238	-3.311	-0.075
الناصرية	8.07	44	8.358	-0.0128	7.795	-6.979	-0.159

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (25-32) معادلة التغير السنوي $C=(bi/y)*100$

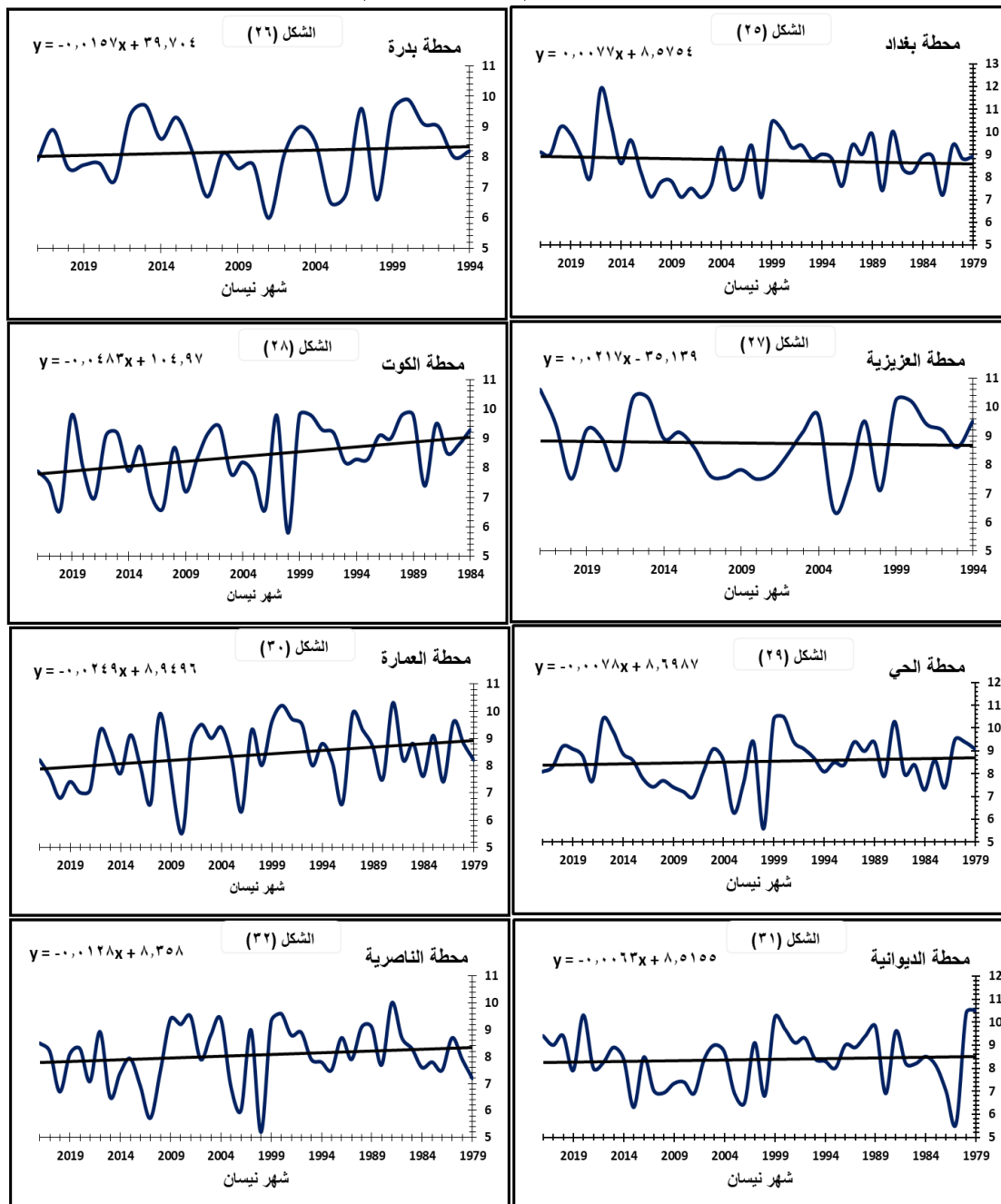
- مدة الدراسة المحطة بدرة والعزيفية والكويت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (25-32)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-1-5 شهر أيار

يختلف معدل ساعات السطوع الفعلي (ساعة/يوم) خلال هذا الشهر، إذ يستمرّ بزيادة كمية الاشعاع الشمسي في محطات الدراسة من خلال معطيات الجدول (12) والشكل (33-40) والخريطة (10)، إذ شهدت جميع محطات الدراسة تناقصاً سالباً ماعدا محطتي (الديوانية والحي) التي بلغ فيهما التغير الموجب خلال مدة الدراسة (0.877, 0.536) %، على التوالي، بينما بلغ فيهما التغير السنوي (0.020, 0.013) % على التوالي أيضاً.

أما التغير السالب فقد سجل في ست محطات هي: (العمارة، وبدر، والناصرية، والعزيزية، والكوت، وبغداد) إذ سجلت معدلات تغير خلال مدة الدراسة بلغت (19.389, -18.167, -9.259, -5.932, -1.723) % على التوالي، فيما بلغت معدلات التغير السنوي (0.441, -0.626, -0.210, -0.205, -0.199, -0.039) % على التوالي أيضاً.

جدول (12)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي

(ساعة / يوم) لشهر أيار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	9.96	44	10.05	-0.0039	9.878	-1.723	-0.039
بدر *	9.32	29	156.38	-0.0732	154.257	-18.167	-0.626
العزيزية *	9.97	29	50.509	-0.0204	49.917	-5.932	-0.205
الكوت *	9.97	29	49.688	-0.0198	49.114	-5.761	-0.199
الحي *	10.17	44	9.4971	0.0013	9.554	0.563	0.013
العمارة	9.76	44	10.478	-0.043	8.586	-19.389	-0.441
الديوانية	9.53	44	9.4888	0.0019	9.572	0.877	0.020
الناصرية	8.93	44	9.1554	-0.0188	8.328	-9.259	-0.210

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (33-40) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

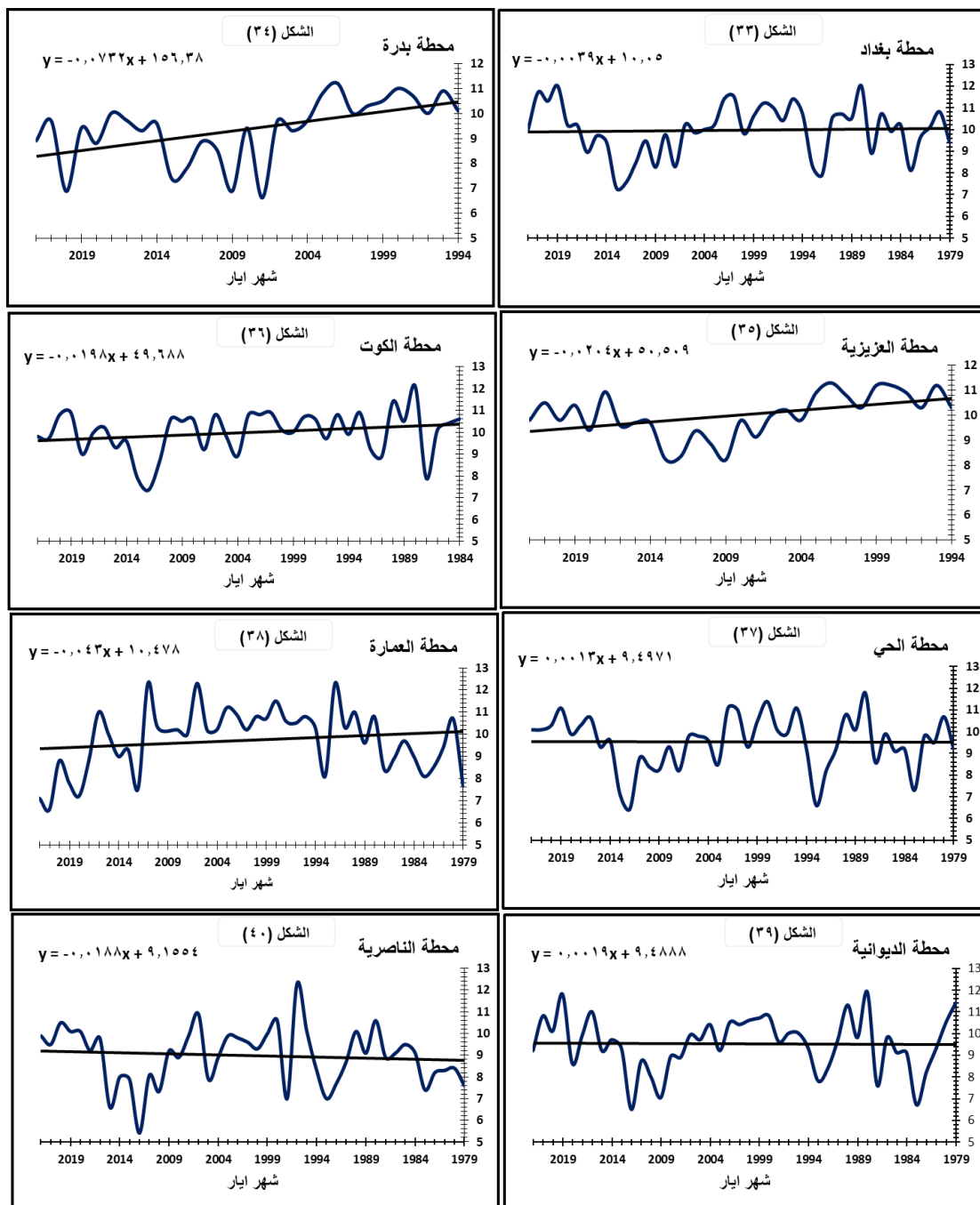
- مدة الدراسة المحطة بدر، والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (33-40)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر أيار في المحطات المناخية
المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-1-6 شهر حزيران

يلحظ من خطوط الاتجاه إنّ التغيرات التي طرأت على المعدّلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي، أنها تتجه نحو التناقص في جميع المحطات الضابطة والساندة لها؛ بسبب تعامد أشعة الشمس على مدار السرطان ووصولها بأكبر زوايا سقوط على محافظة واسط، ينظر الجدول (13)، وشهدت محطة الحي أعلى تغير سالب خلال مدة الدراسة إذ بلغ (16.316-) %، وبلغ التغير السنوي (0.371-) %، وكان التغير أقلّ في محطة العزيزية خلال مدة الدراسة إذ بلغ (0.074-) %، وبلغ التغير السنوي (0.003-) %

أما المحطات الأخرى فإنها أخذت ترتيب الاتجاه من الأعلى الى الأدنى تغيراً سالباً وتناقصاً في قيم المعدّلات الشهرية وهي: (بدر، والناصرية، والعمارة، والكوت، وبغداد، والديوانية)، إذ بلغت المعدّلات خلال مدة الدراسة.

(-16.236, -12.913, -10.341, -6.084, -4.295, -4.147) % على التوالي، فيما بلغت معدّلات تغير الاتجاه خلال المعدل السنوي (-0.560, -0.293, -0.235, -0.210, -0.098, -0.094) %، على التوالي أيضاً، ويلحظ الشكل (41-48)، الخريطة (11).

جدول (13) المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/يوم) لشهر حزيران في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	11.88	44	12.143	-0.0116	11.633	-4.295	-0.098
بدر *	11.68	29	142.64	-0.0654	140.743	-16.236	-0.560
العزيزية *	11.83	29	12.045	-0.0003	12.036	-0.074	-0.003
الكوت *	11.87	29	61.849	-0.025	61.127	-6.084	-0.210
الحي *	10.73	44	12.444	-0.0398	10.693	-16.316	-0.371
العمارة	11.74	44	12.35	-0.0276	11.136	-10.341	-0.235
الديوانية	11.56	44	11.809	-0.0109	11.329	-4.147	-0.094
الناصرية	9.68	44	10.095	-0.0284	8.845	-12.913	-0.293

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (41-48) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

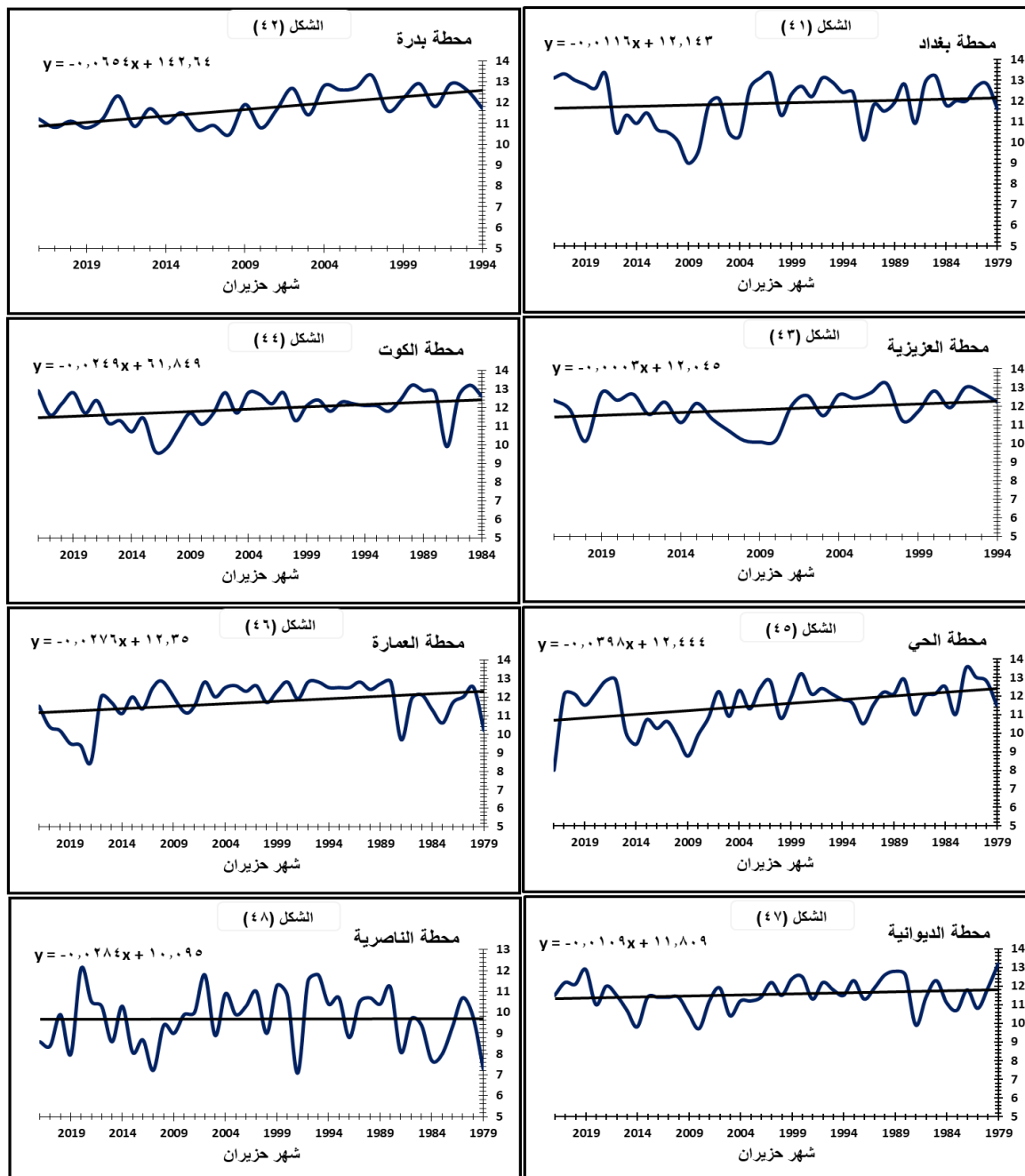
- مدة الدراسة المحطة بدر، والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (41-48)

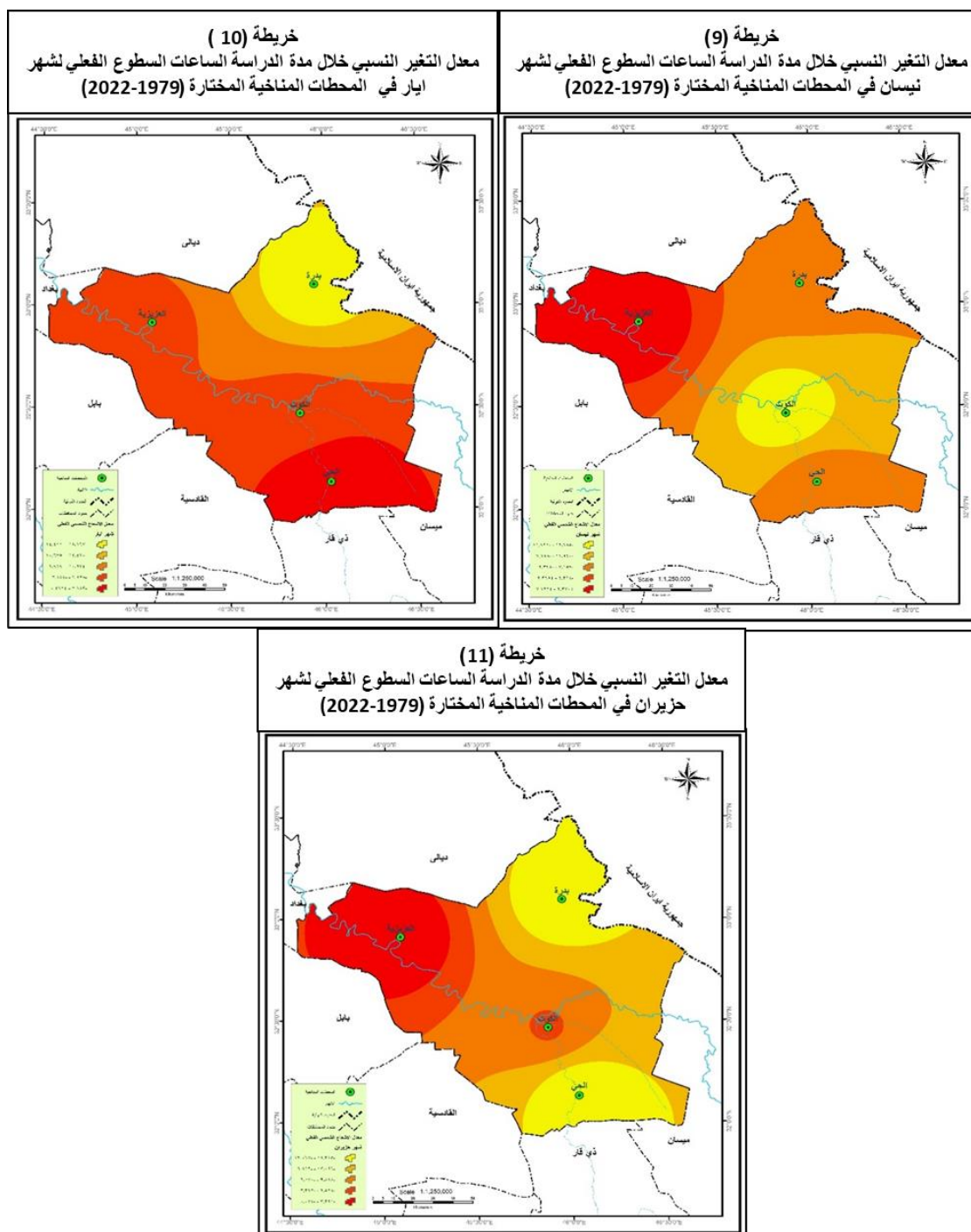
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر حزيران في المحطات المناخية
المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Are Gis 10.2.2) - الجدول (13.12.11)
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-1-7 شهر تموز

تسجل أكبر قيم لزوايا سقوط الاشعاع الشمسي؛ بسبب تعامد الشمس على مدار السرطان، وقد ينعكس خط الاتجاه العام لمعدلات ساعات السطوع الفعلي، إذ يتضح من الجدول (14) والشكل (49-56) والخريطة (12).

إن سبعا من محطات الدراسة قد سجلت تغيراً سالباً هي (بدر، والعمارة، والحي، والكوت، والعزيزية، والديوانية، وبغداد)، اذ بلغت معدلات تغيرهما خلال مدة الدراسة (15.048،-10.217،-8.878،-3.200،-3.018،-1.670،-1.522) % على التوالي، فيما بلغ تغيرها السنوي (-0.202،-0.110،-0.104،-0.104،-0.038،-0.035) % على التوالي أيضاً.

وقد اقتصر التغير الموجب على محطة الناصرية خلال مدة الدراسة اذ بلغ (0.888) %، وبلغ التغير السنوي (0.020) %.

جدول (14)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم)
لشهر تموز في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	11.85	44	11.944	-0.0041	11.764	-1.522	-0.035
بدر *	11.68	29	12.575	-0.0596	10.847	-15.048	-0.519
العزيزية *	11.63	29	35.9	-0.0121	35.549	-3.018	-0.104
الكوت *	11.87	29	38.073	-0.0131	37.693	-3.200	-0.110
الحي *	11.30	44	12.198	-0.0228	11.195	-8.878	-0.202
العمارة	11.39	44	11.973	-0.0265	10.807	-10.237	-0.233
الديوانية	11.59	44	11.691	-0.0044	11.497	-1.670	-0.038
الناصرية	9.91	44	9.8631	0.002	9.951	0.888	0.020

المصدر: اعتماداً على:

الشكل (49-56) - معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

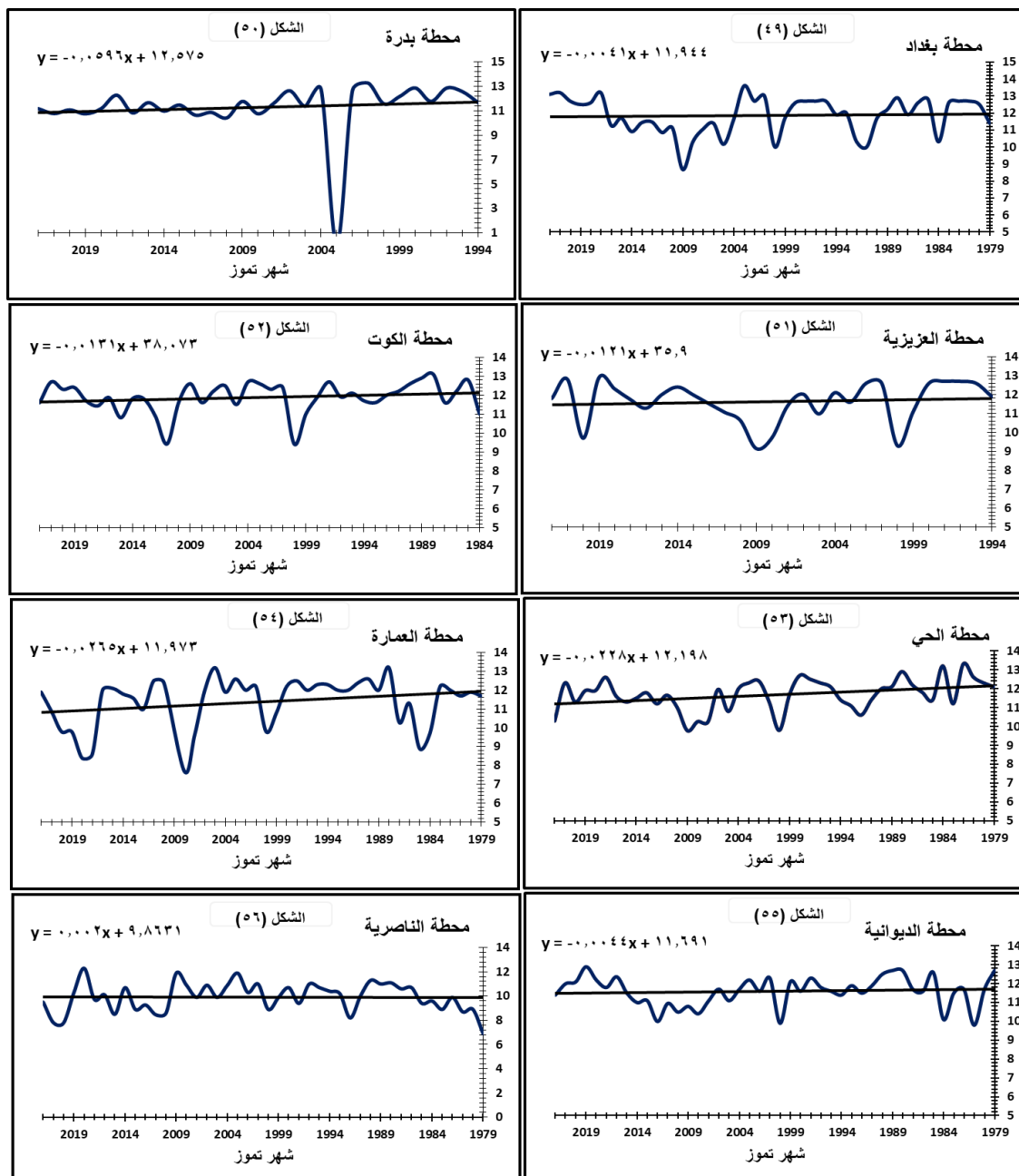
- مدة الدراسة المحطة بدر والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (49-56)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر تموز في المحطات المناخية
المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

- وزارة النقل، الهيئة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-1-8 شهر آب

لا يختلف هذا الشهر عن شهري تموز وحزيران من حيث الظروف المناخية المتمثلة في زيادة ساعات السطوع الفعلية خلال النهار في المحطات الضابطة والمساندة، وعلى هذا الاساس أخذت المعاملات الخطية تتغير زمانياً ومكانياً.

إذ يتضح من الجدول (15) أن هناك تباين بين العلاقة الخطية وقيم ساعات السطوع الفعلية في محافظة واسط، فسجلت تزايداً موجبا في محطة الناصرية اذ بلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة (5.681) %، وبلغ التغير السنوي (0.129) %.

لما التغير السالب فقد سجلته سبع محطات هي: (الحي، وبدره، والعمارة، والكوت، والعزيزية، والديوانية، وبغداد)، وللتي سجلت تناقصاً سنوياً بلغ (-17.436,-10.512,-8.319,-5.307,-5.042,-2.191,-0.418) % على التوالي، وبلغ التغير السنوي (-0.362,-0.362,-0.189,-0.183,-0.174,-0.050,-0.010) % على التوالي ايضاً، وينظر الشكل (57-64) والخريطة (13).

جدول (15)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم)
لشهر اب في المحطات المناخية للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	11.58	44	11.601	-0.0011	11.553	-0.418	-0.010
بدره *	11.49	29	94.105	-0.0413	92.907	-10.512	-0.362
العزيزية *	11.45	29	51.019	-0.0199	50.442	-5.042	-0.174
الكوت *	11.37	29	53.115	-0.0208	52.512	-5.307	-0.183
الحي *	10.70	44	11.946	-0.0424	10.080	-17.436	-0.396
العمارة	11.42	44	11.9	-0.0216	10.950	-8.319	-0.189
الديوانية	11.24	44	11.369	-0.0056	11.123	-2.191	-0.050
الناصرية	10.15	44	9.8501	0.0131	10.427	5.681	0.129

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (57-64) معادلة التغير السنوي $C=(bi/y)*100$

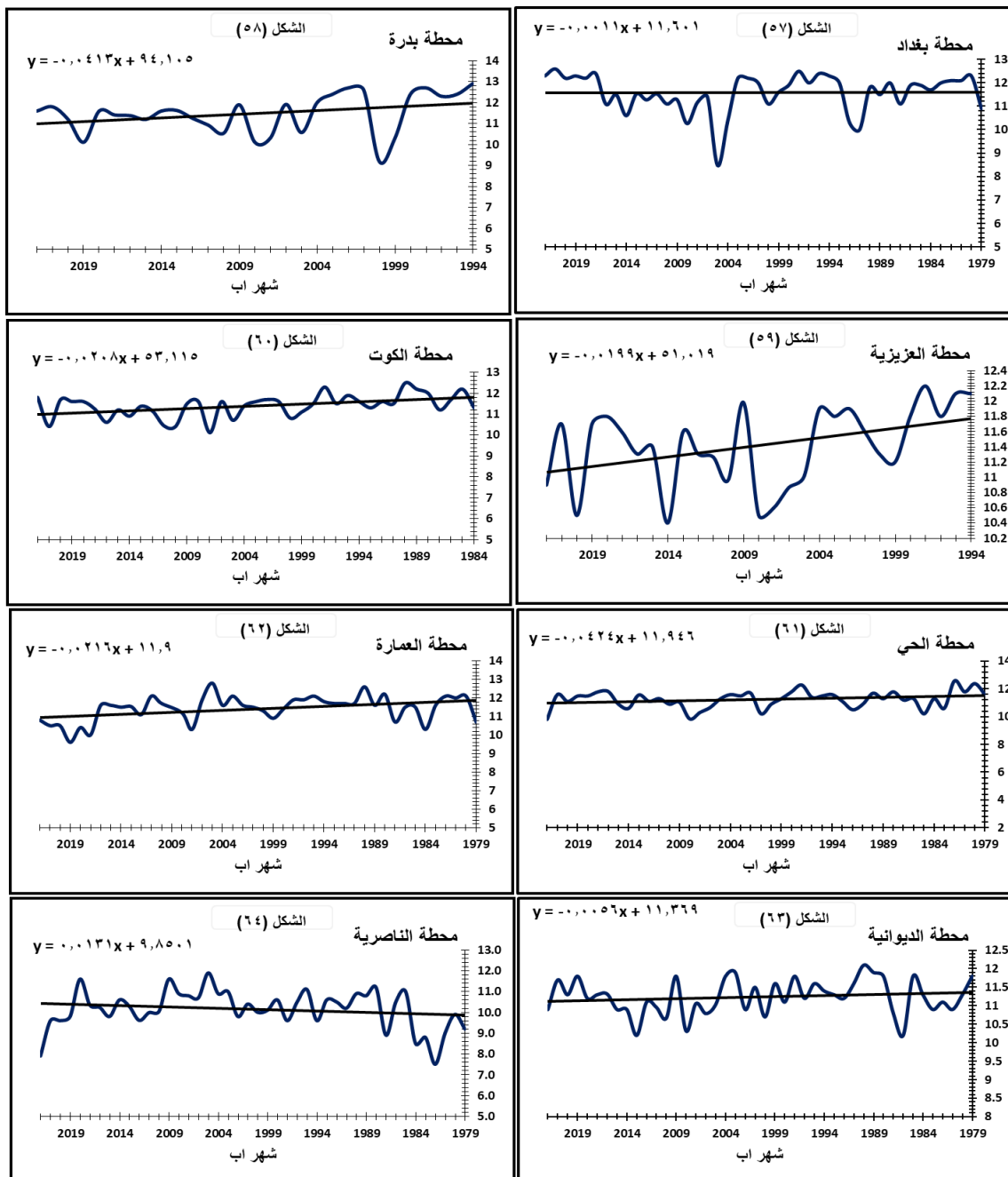
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (57-64)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر اب في المحطات المناخية
المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-1-9 شهر أيلول

إنّ انتقال أشعة الشمس الى خط الاستواء خلال الاعتدال الخريفي يجعل محافظة واسط تتسلم كمية إشعاع أقل مما هي عليه خلال الانقلاب الصيفي، ويتضح من الجدول (16) الشكل (65-72) والخريطة (14) بأن عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/ يوم) في منطقة الدراسة سجلت تناقصاً سالباً (100) %، وقد شمل هذا التناقص جميع محطات الدراسة. فقد بلغت معدلات تغيراتها باتجاه السالب خلال مدة الدراسة في محطات (العمارة، والكوت، وبدرة، والعزيزية، والحي، والديوانية، وللناصرية، وبغداد)، مسجلة (11.936,-9.379,-9.090,-5.855,-3.529,-2.389,-2.555,-0.602) % على التوالي، وبمعدل تغير يساوي (0.271,-0.324,-0.313,-0.202,-0.080,-0.054,-0.058,-0.036) %، على التوالي أيضاً.

جدول (16)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم)
لشهر ايلول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	10.16	44	10.247	-0.0037	10.084	-1.602	-0.036
بدرة *	11.39	29	75.92	-0.0321	74.989	-9.090	-0.313
العزيزية *	10.15	29	51.302	-0.0205	50.708	-5.855	-0.202
الكوت *	10.34	29	77.469	-0.0335	76.498	-9.397	-0.324
الحي *	10.10	44	10.149	-0.0081	9.793	-3.529	-0.080
العمارة	10.25	44	10.859	-0.0278	9.636	-11.936	-0.271
الديوانية	10.13	44	10.253	-0.0055	10.011	-2.389	-0.054
الناصرية	9.64	44	9.7718	-0.0056	9.525	-2.555	-0.058

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (65-72) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

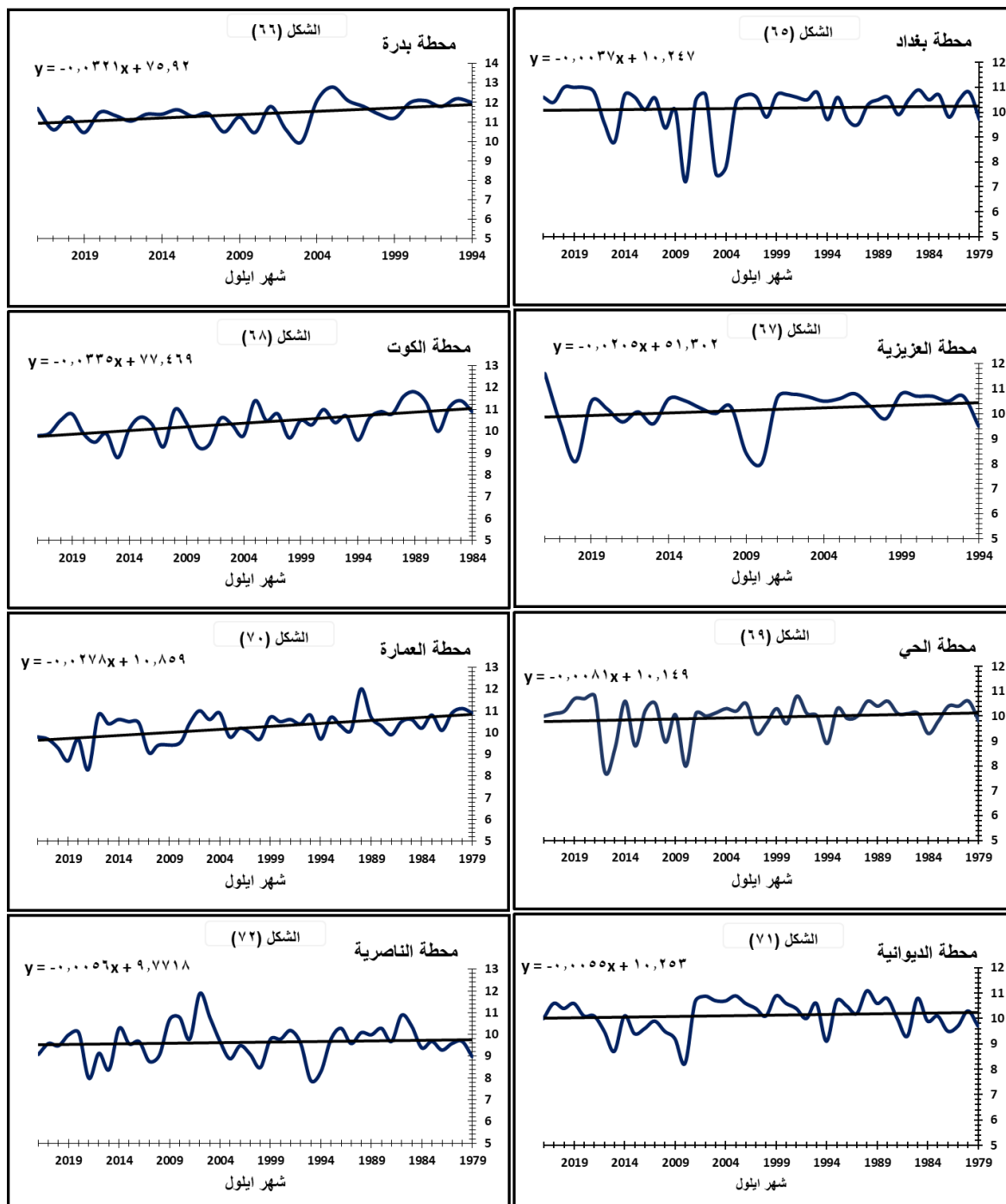
- مدة الدراسة المحطة بدرة والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (65-72)

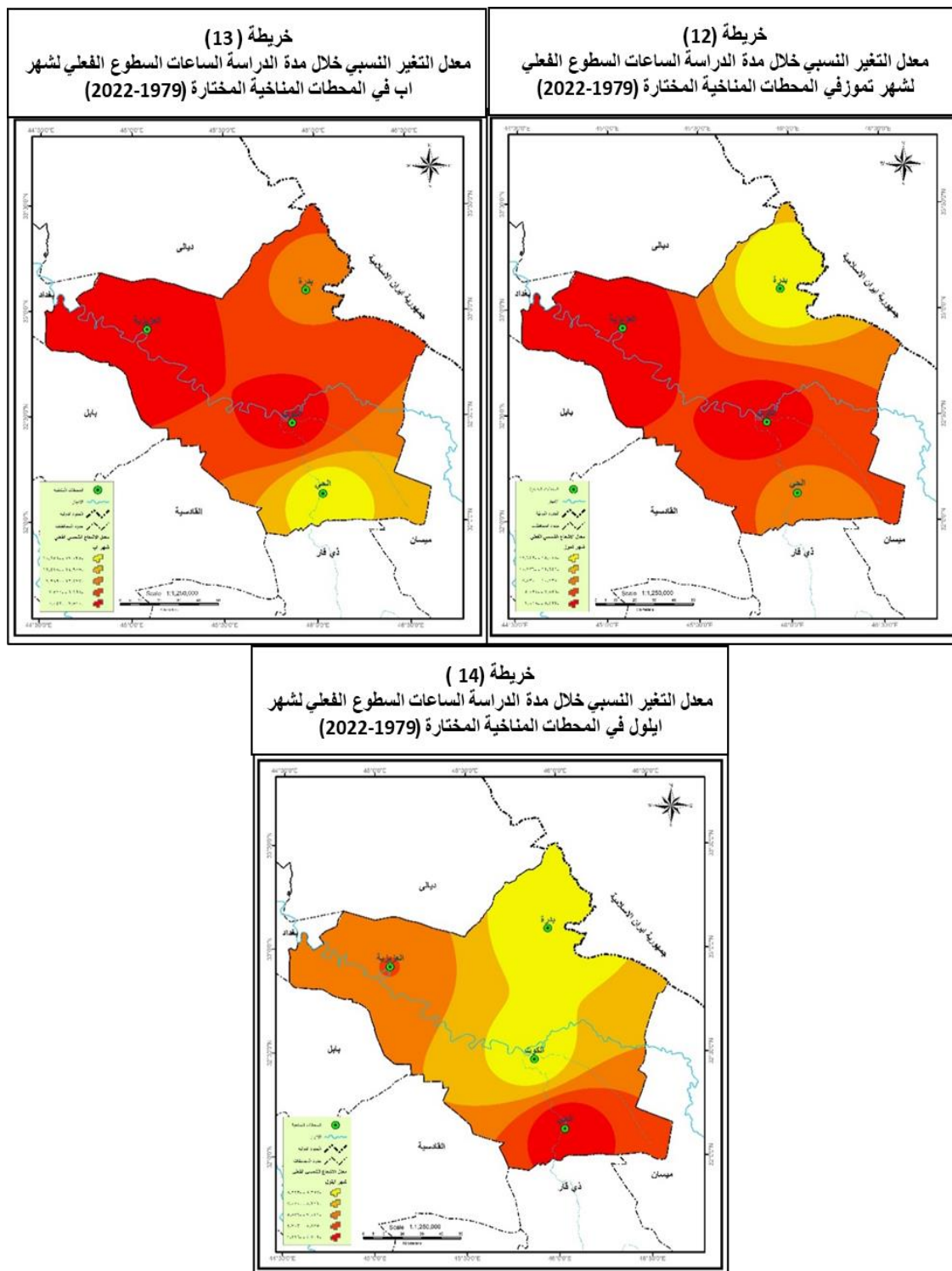
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر ايلول في المحطات المناخية
المختارة المدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Arc Gis 10.2.2) - الجدول (16.15.14)
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-1-10 شهر تشرين الأول

لم يختلف خط الاتجاه العام لقيم السطوع الفعلي لهذا الشهر عن شهر أيلول، إذ كانت السمة البارزة الاتجاه هي التغير السالب، ويكاد أن يتشابه معها في المحطات ذاتها التي سجلت تغيراً سالباً من الأعلى الى الأدنى، إذ شهدت المحطات من خلال معدلات التغير خلال مدة الدراسة (الديوانية، وبدرة، والعزيزية، والعمارة، والكوت، وبغداد، والناصرية، والحي)، ويلحظ من الجدول (17).

(-13.022,-10.664,-9.011,-7.890,-5.880,-2.263,-0.891,-0.697)%، على التوالي، فيما بلغت معدلات التغير السببي للاثبات الخطي (-0.296,-0.368,-0.311,-0.179,-0.203,-0.051,-0.020,-0.016)% على التوالي أيضاً. وينظر من خلال الشكل (73-80) والخريطة (16).

جدول (17)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم)

لشهر تشرين الأول في المحطات المناخية المختارة المدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	8.36	44	8.4561	-0.0043	8.267	-2.263	-0.051
بدرة *	10.24	29	72.852	-0.0312	71.947	-10.664	-0.368
العزيزية *	8.37	29	60.642	-0.026	59.888	-9.011	-0.311
الكوت *	8.93	29	45.191	-0.0181	44.666	-5.880	-0.203
الحي *	9.47	44	8.3551	-0.0015	8.289	-0.697	-0.016
العمارة	8.59	44	8.9276	-0.0154	8.250	-7.890	-0.179
الديوانية	8.38	44	8.9383	-0.0248	7.847	-13.022	-0.296
الناصرية	8.39	44	8.2386	-0.0017	8.164	-0.891	-0.020

المصدر: اعتماداً على:

معادلة التغير السنوي $C=(bi/y)*100$

-الشكل (73-80)

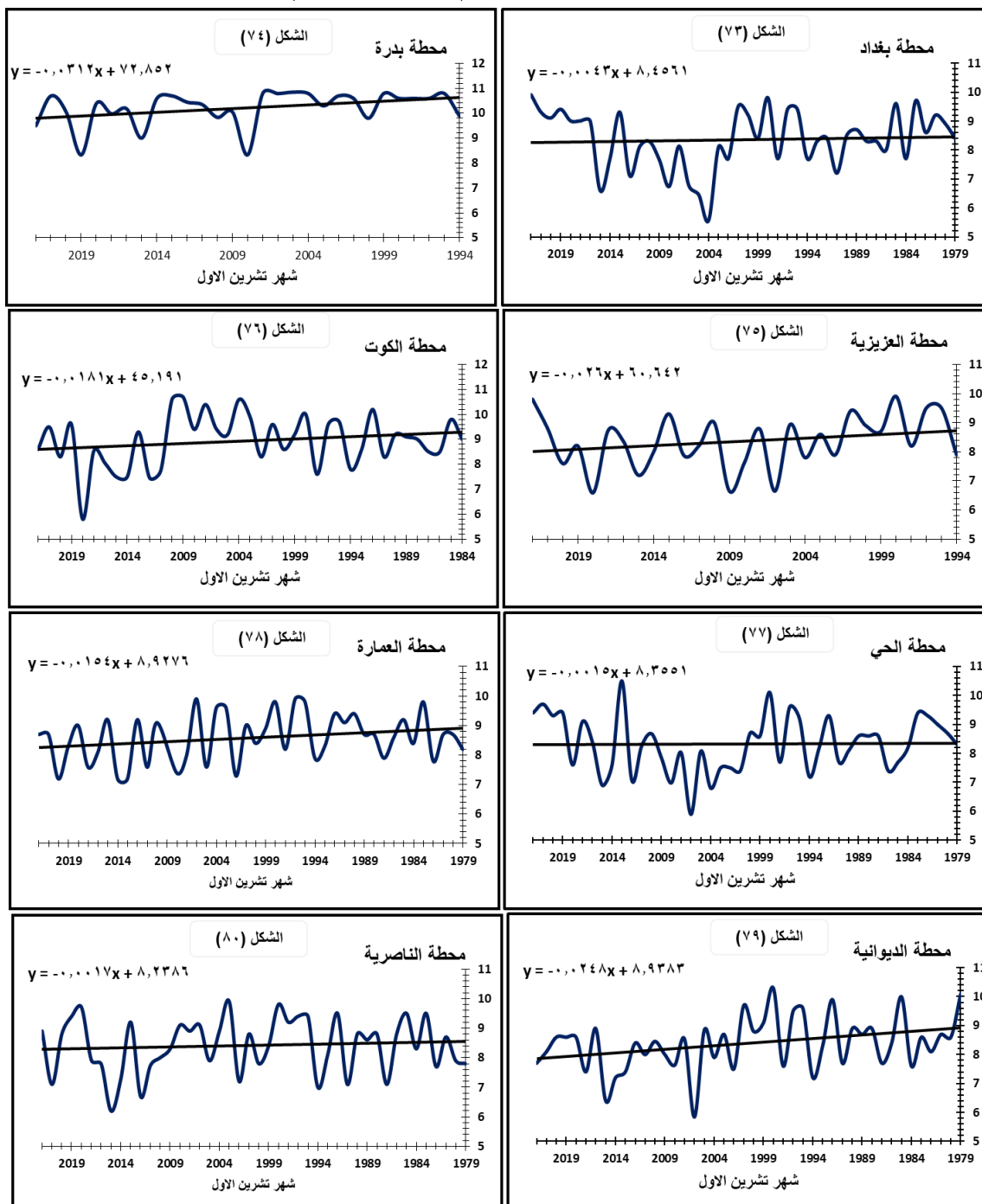
- مدة الدراسة المحطة بدرة والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (73-80)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر تشرين الاول في المحطات المناخية المختارة المدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-1-11 شهر تشرين الثاني

يتضح من خلال الاتجاه العام لساعات السطوع الفعلي، إن هناك تغيرات في خصائصها المناخية كما يظهر من الجدول (18) والشكل (81-88) والخريطة (17) وان التغير كان تأثيره علي المحطتين المساندة (بغداد، والديوانية) إذ بلغ معدل تغيرها موجباً خلال مدة الدراسة مسجلاً (0.673, 8.568) %، وبلغت معدلات تزايد التغير السنوي (0.015, 0.195) %.

أما المحطات الست الأخرى وهي (الناصرية، والكوت، والعمارة، وبدره، والعزيزية، والحي)، فقد سجلت المعدلات التالية خلال مدة الدراسة (13.887, -7.261, -6.580, -6.304, -3.920, -2.663) %، على التوالي، وكانت المعدلات خلال التغير السنوي (-0.316, -0.250, -0.150, -0.217, -0.135, -0.061) %، على التوالي أيضاً.

جدول (18)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم)
لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	7.19	44	6.8756	0.014	7.492	8.568	0.195
بدره *	8.48	29	38.942	-0.0152	38.501	-6.304	-0.217
العزيزية *	7.25	29	26.916	-0.0098	26.632	-3.920	-0.135
الكوت *	7.15	29	42.927	-0.0179	42.408	-7.261	-0.250
الحي *	7.77	44	7.3809	-0.0047	7.174	-2.663	-0.061
العمارة	7.02	44	7.2515	-0.0105	6.790	-6.580	-0.150
الديوانية	7.20	44	7.1715	0.0011	7.220	0.673	0.015
الناصرية	7.22	44	7.572	-0.0228	6.569	-13.887	-0.316

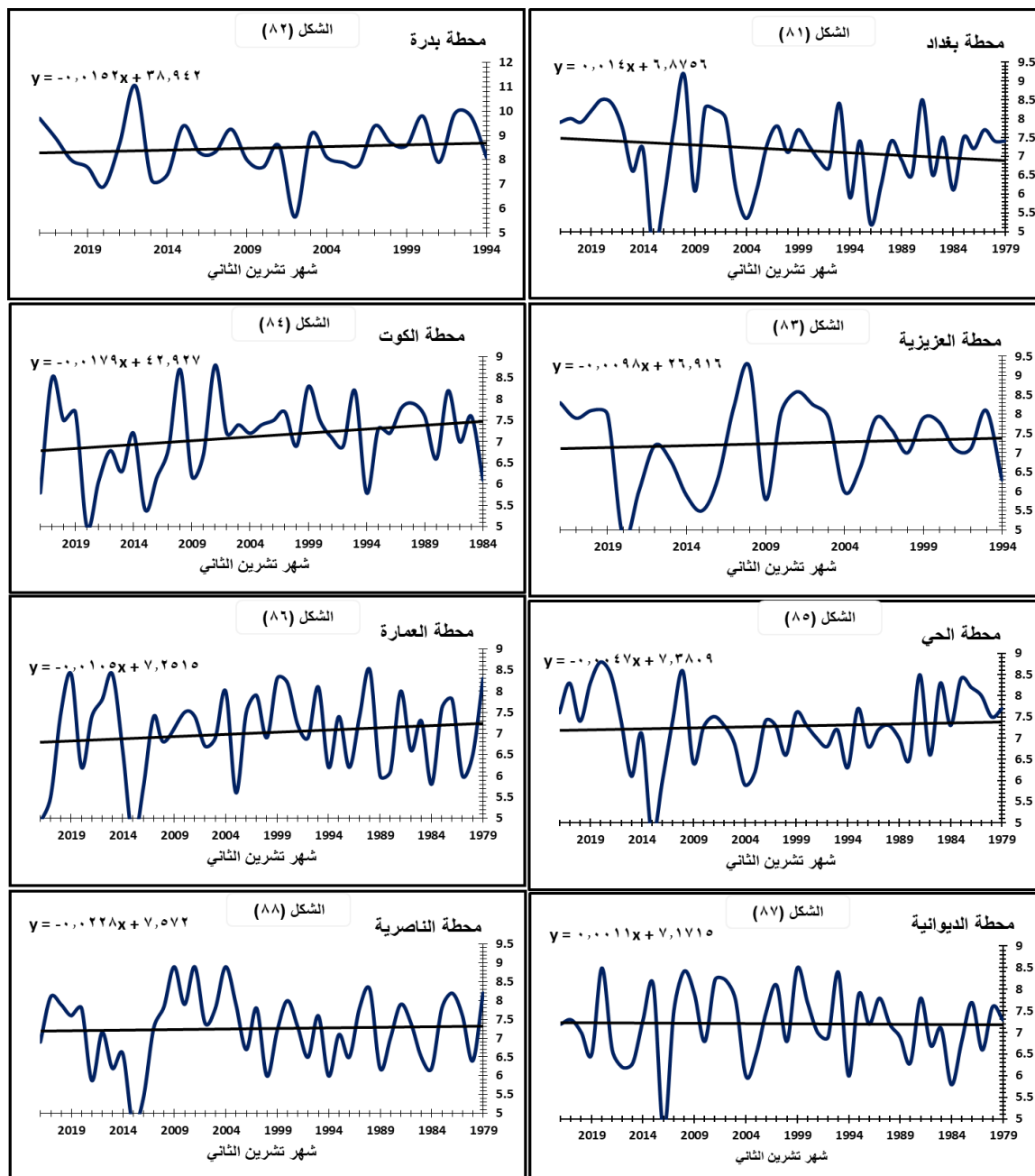
المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (81-88) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)
- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (81-88)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

-وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-1-12 شهر كانون الأول

يلحظ أنّ خط الاتجاه لقيم ساعات السطوع الفعلي في محطة واحدة في محافظة واسط شهدت تغيراً موجباً، والمحطات السبعة الأخرى سجلت تناقصاً واضحاً، وكما تتباين معدلات التغير بين محطة وأخرى كما يتضح من الجدول (19) الشكل (89-96)، والخريطة (18).

إذ سجلت معدلات التغير تزايداً خلال مدة الدراسة في محطة العزيزية إذ بلغ (4.659) %، وبالنسبة للتغير السنوي فقد بلغ (0.161) %، وهنا ينبغي الإشارة الى قيم التغير المتناقص في المحطات السبع (الكويت، والحي، وبغداد، وبدرة، والناصرية، والديوانية، والعمارة)، إذ بلغ معدل تغيرها خلال مدة الدراسة (17.298، -10.185، -8.349، -5.019، -5.931، -2.773، -1.605) %، على التوالي، وبالتالي فإن معدلات تغيرها السنوي بلغت (0.596، -0.231، -0.190، -0.173، -0.135، -0.062، -0.036) % على التوالي أيضاً.

جدول (19)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة / يوم)
لشهر كانون الاول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لساعات السطوع الفعلي	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	5.85	44	6.2909	-0.0111	5.803	-8.349	-0.190
بدرة *	6.99	29	31.329	-0.0121	30.978	-5.019	-0.173
العزيزية *	6.22	29	13.998	0.01	14.288	4.659	0.161
الكويت *	6.19	39	80.234	-0.0369	79.164	-17.298	-0.596
الحي *	5.40	44	6.353	-0.0125	5.803	-10.185	-0.231
العمارة	6.03	44	6.079	-0.0022	5.982	-1.605	-0.036
الديوانية	6.43	44	6.5209	-0.004	6.345	-2.737	-0.062
الناصرية	6.45	44	6.6494	-0.0087	6.267	-5.931	-0.135

المصدر: اعتماداً على:

معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

- الشكل (89-96)

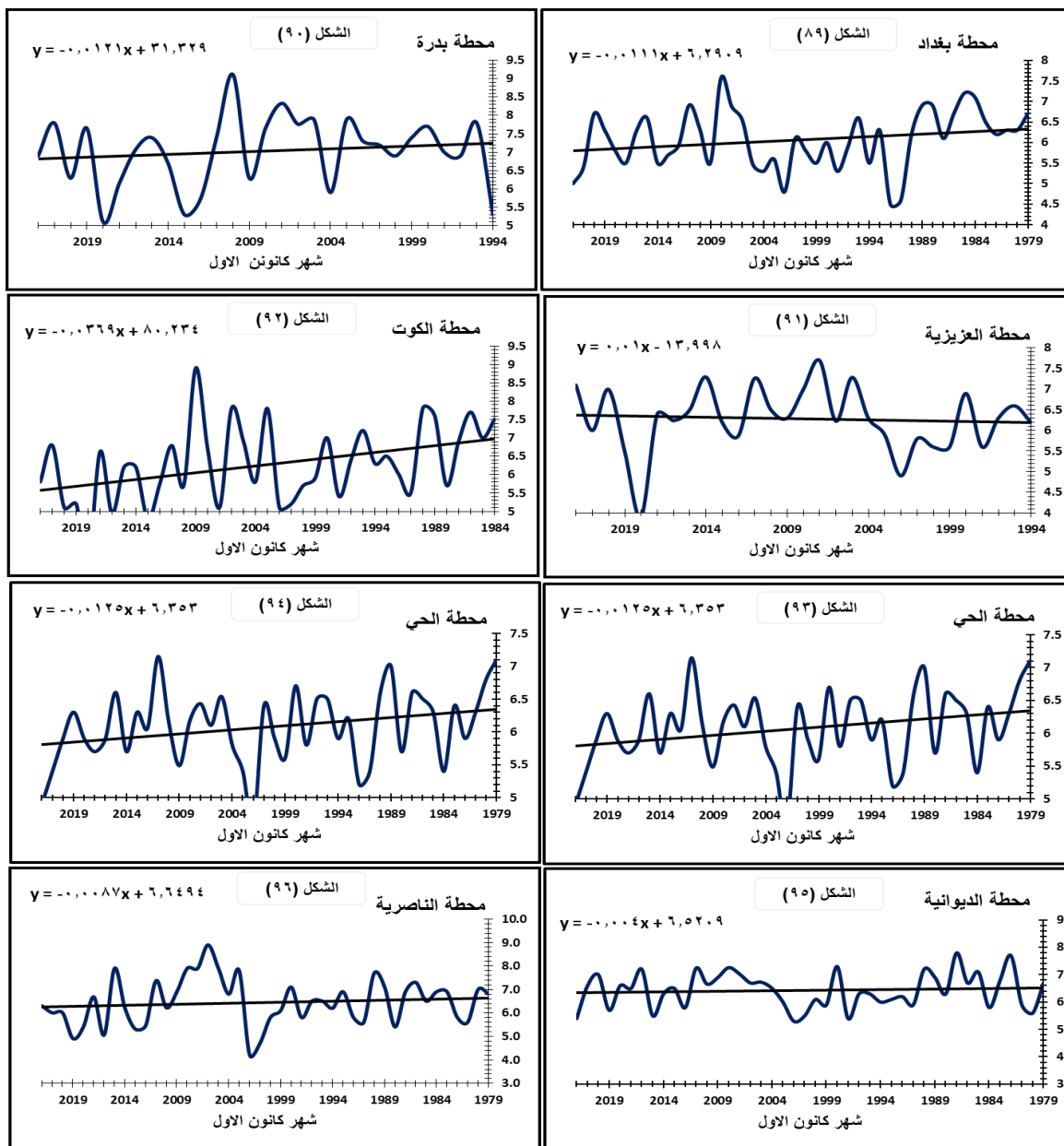
- مدة الدراسة المحطة بدرة والعزيزية والكويت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (89-96)

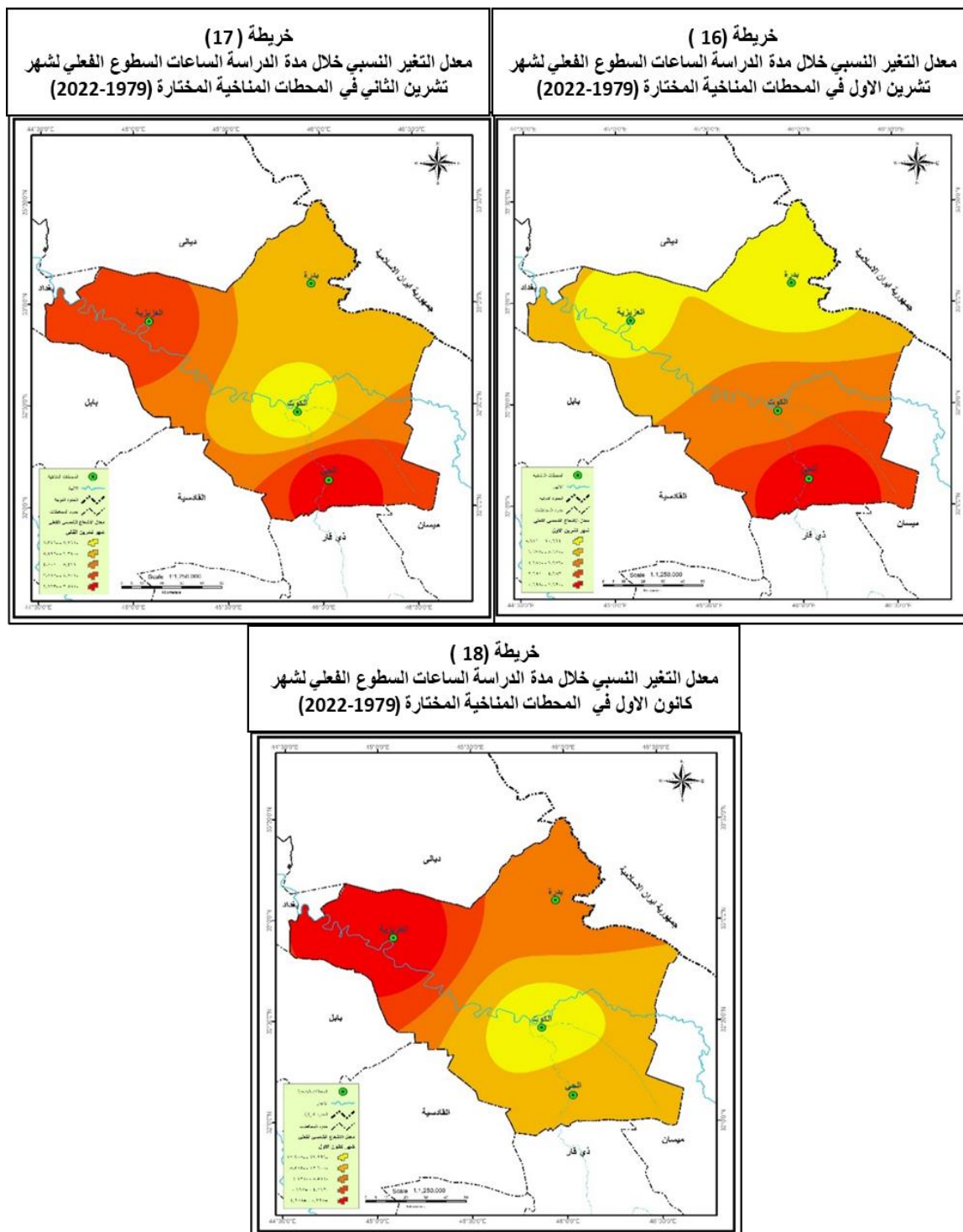
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي (ساعة/ يوم) لشهر كانون الاول في المحطات
المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Are GIs 10.2.2) - الجدول (19:18:17)
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

3-2 الاتجاه العام لقيم معدل درجة الحرارة العظمى في محطات الدراسة

تسجل درجات الحرارة العظمى في محافظة واسط أعلى درجة خلال اليوم بين الساعة الواحدة والساعة الثانية ظهراً، إذ تتباين بين شهر وآخر زمانياً ومكانياً، وتتميز درجات الحرارة بالانخفاض خلال فصل الشتاء، ولا سيما في شهر كانون الثاني؛ بسبب درجة حرارة نقطة الندى؛ لكونها المسؤولة عن الظواهر الجوية المتمثلة بـ(الندى، والضباب، والصقيع) في الطبقات العليا من الغلاف الجوي، وأما معدلات درجات الحرارة فتتزايد في فصل الصيف لا سيما في شهر تموز. سيتم الكشف عن التزايد والتناقص في الاتجاه العام لقيم التغير خلال مدة الدراسة والتغير الحاصل خلال المعدل السنوي، وذلك باعتماد التحليل الشهري لقيم درجات الحرارة العظمى في المحطات الضابطة والمساندة لها وكما يأتي:

3-2-1 شهر كانون الثاني

تختلف معدلات درجات الحرارة المسجلة في هذا الشهر مما ينعكس على طبيعة التغيرات التي طرأت على معدلات درجات الحرارة العظمى، ينظر الجدول (20)، وتشير خطوط الاتجاه نحو التناقص، إذ سجلت في ثلاث محطات (العزيبية، والحي، والعمارة) تغيراً مقداره $(-5.429, -4.950, -0.158)$ %، خلال مدة الدراسة على التوالي وبلغ التغير السنوي $(-0.187, -0.113, -0.004)$ % على التوالي أيضاً، مع وجود تزايد في خطوط الاتجاه في خمس محطات هي: (بدرة، والكوت، ولاديوانية، والناصرية، وبغداد)، فقد بلغ التغير خلال مدة الدراسة $(2.753, 3.183, 5.543, 12.996, 13.202)$ %، على التوالي، بينما بلغت معدلات التغير السنوي $(0.063, 0.072, 0.126, 0.464, 0.471)$ %، على التوالي أيضاً، ويلاحظ من خلال الشكل (97-104) والخريطة (19).

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

جدول (20)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر كانون الثاني في المحطات
المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المعدل السنوي للتغير (%) (C)	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	قيمة الاتجاه	معامل الاتجاه (bi)	الحد الثابت (ai)	عدد السنوات	المعدل العام لدرجة الحرارة العظمى (م)	المحطة المناخية
0.063	2.753	16.039	0.0099	15.603	44	15.83	بغداد
0.471	13.202	-140.140	0.0793	-142.36	28	16.82	بدر*
-0.187	-5.429	76.636	-0.0305	77.52	29	16.29	العزيفية*
0.464	12.996	-135.604	0.077	-137.76	28	16.6	الكوت*
-0.113	-4.950	50.249	-0.0171	51.001	44	15.20	الحي*
-0.004	-0.158	16.727	-0.0006	16.753	44	16.74	العمارة
0.126	5.543	17.611	0.0216	16.661	44	17.15	الديوانية
0.072	3.183	17.829	0.0127	17.27	44	17.56	الناصرية

المصدر: اعتماداً على:

الشكل (97-104) - معادلة التغير السنوي $C=(bi/y)*100$

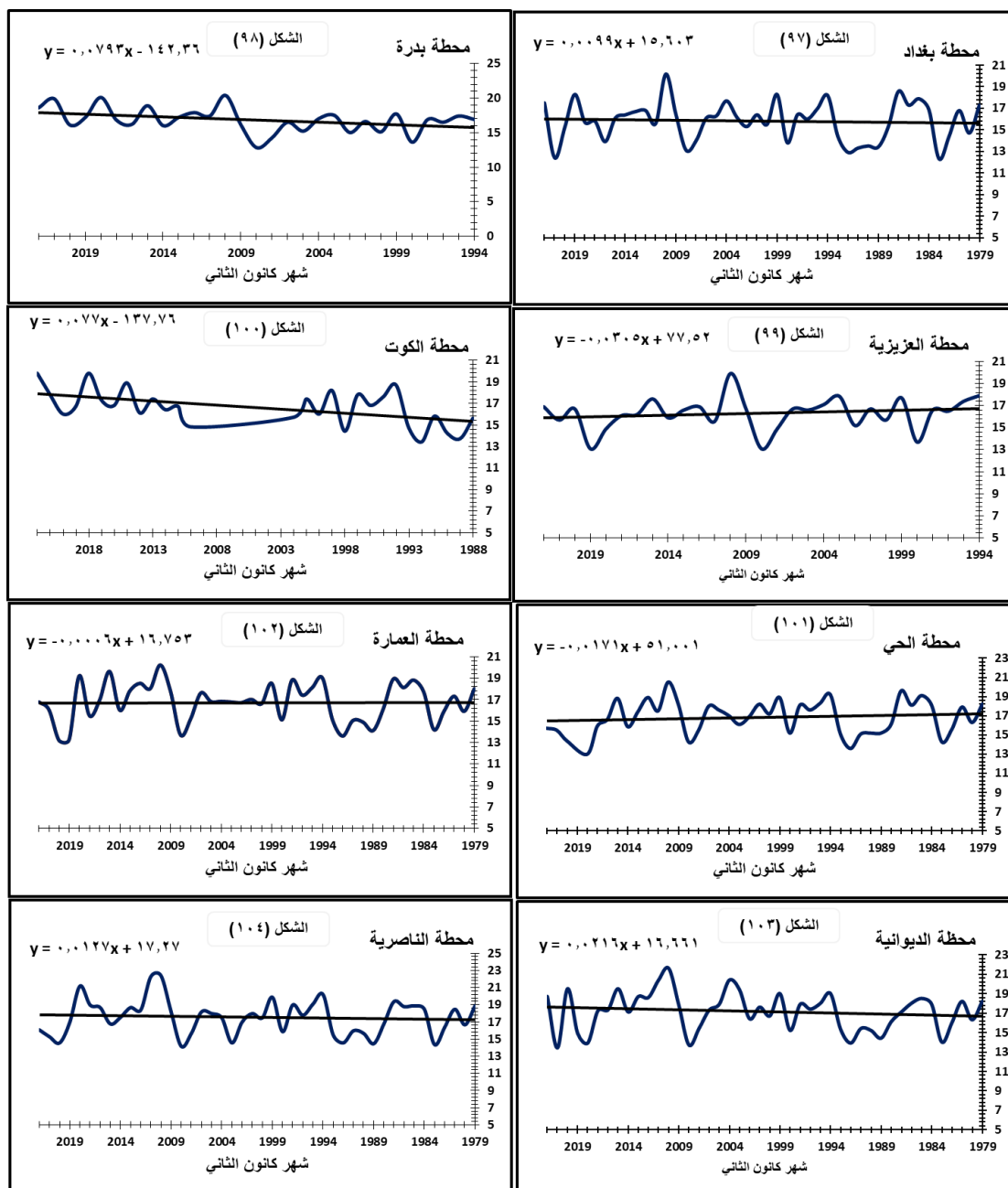
- مدة الدراسة المحطة بدرية والعزيفية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

(104-97)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر كانون الثاني في المحطات المناخية المختارة
للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-2-2 شهر شباط

شهدت المحطات الضابطة والمساندة انخفاضاً في درجات الحرارة خلال هذا الشهر، إذ يتضح من خلال المعطيات الجدول (21)، إنّ جميع محطات الدراسة سجلت تغيراً موجباً ماعدا محطة بدرية التي سجلت تناقصاً في قيم معدلات التغير بشكل واضح وكبير جداً، إذ بلغ معدل تناقصها خلال مدة الدراسة (10.286) %، أما معدل تغيرها السنوي فقد بلغ (-0.367) %. وينظر من خلال الشكل (105-112) والخريطة (20).
أما التغير السالب فقد سجل في سبع محطات هي: (الناصرية، والكوت، الديوانية والعمارة، والعزيزية، والحي، وبغداد)، وبلغ خلال مدة الدراسة (2.477, 5.82, 5, 9.491, 10.075, 11.471, 12.578, 13.626) %، على التوالي، وبلغ تغيرها السنوي (0.056, 0.132, 0.327, 0.229, 0.261, 0.449, 0.310) % .
على التوالي أيضاً

جدول (21)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام الحرارة العظمى (°م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	7.28	44	7.1916	0.0041	7.372	2.477	0.056
بدرية*	19.68	28	164.15	-0.0723	162.126	-10.286	-0.367
العزيزية*	19.62	29	109.27	0.0642	111.132	9.491	0.327
الكوت*	19.5	28	-155.93	0.0875	-153.480	12.578	0.449
الحي*	17.60	44	-26.561	0.023	-25.536	5.825	0.132
العمارة	20.13	44	19.085	0.0461	21.113	10.075	0.229
الديوانية	20.29	44	19.1	0.0529	21.428	11.471	0.261
الناصرية	20.76	44	19.316	0.0643	22.145	13.626	0.310

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (105-112) معادلة التغير السنوي $C=(bi/y)*100$

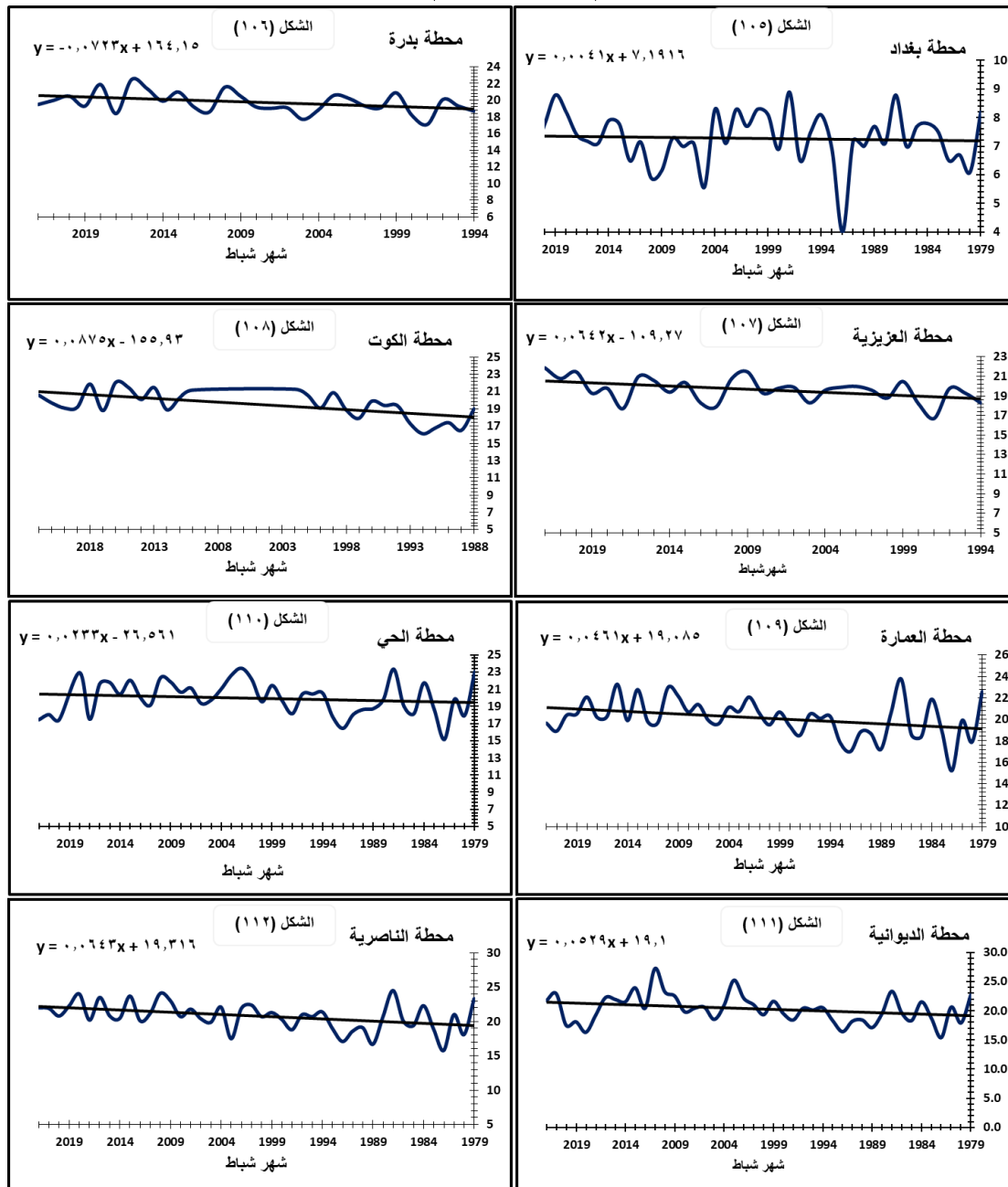
- مدة الدراسة المحطة بدرية والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (105-112)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-2-3 شهر آذار

تتميز درجات الحرارة العظمى بالاعتدال في هذا لشهر؛ إذ يعد من الأشهر الانتقالية بين معدلات حرارة فصل الشتاء البارد مرة الى الفصل الحار مرة اخرى، وقد أثر هذا التزايد في نتائج خطوط الاتجاه العام للقيم في جميع المحطات الضابطة والمسندة، وكما يلحظ إن مستويات التغير لم تكن متشابهة في محافظة واسط، وهذا ما يظهره الجدول (22) والشكل (113-120) والخريطة (21).

وإن معدلات التغير خلال مدة الدراسة كانت ضمن أعلى مستوياتها في محطة الديوانية وأقل مستوياتها في بدر (1.887, 11.682) % على التوالي، ومعدلات التغير السنوي (0.067, 0.66) % على التوالي أيضا.

أما المحطات الأخرى وهي: (الناصرية، والحي، والكوت، والعمارة، والعزيزية، وبغداد)، فقد سجلت خلال مدة الدراسة تغيرات بلغت (2.087, 6.761, 10.407, 10.750, 11.109, 11.649) %، على التوالي، فيما بلغت معدلات التغير السنوي (0.047, 0.233, 0.237, 0.348, 0.252, 0.265, 0.237) %، على التوالي أيضا.

جدول (22)

المعاملات الخطية للتغير في معدلات الشهرية درجة الحرارة العظمى لشهر آذار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام الحرارة العظمى (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	6.11	44	2.1534	0.0029	2.281	2.087	0.047
بدر*	24.34	28	-8.6213	0.0164	-8.162	1.887	0.067
العزيزية*	24.79	29	-91.335	0.0578	-89.659	6.761	0.233
الكوت*	24.17	28	-161.93	0.0928	-159.332	10.750	0.384
الحي*	22.93	44	23.696	0.0579	26.244	11.109	0.252
العمارة	25.41	44	23.515	0.0601	26.159	10.407	0.237
الديوانية	25.16	44	23.655	0.0668	26.594	11.683	0.266
الناصرية	25.91	44	24.367	0.0686	27.385	11.649	0.265

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (113-120) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

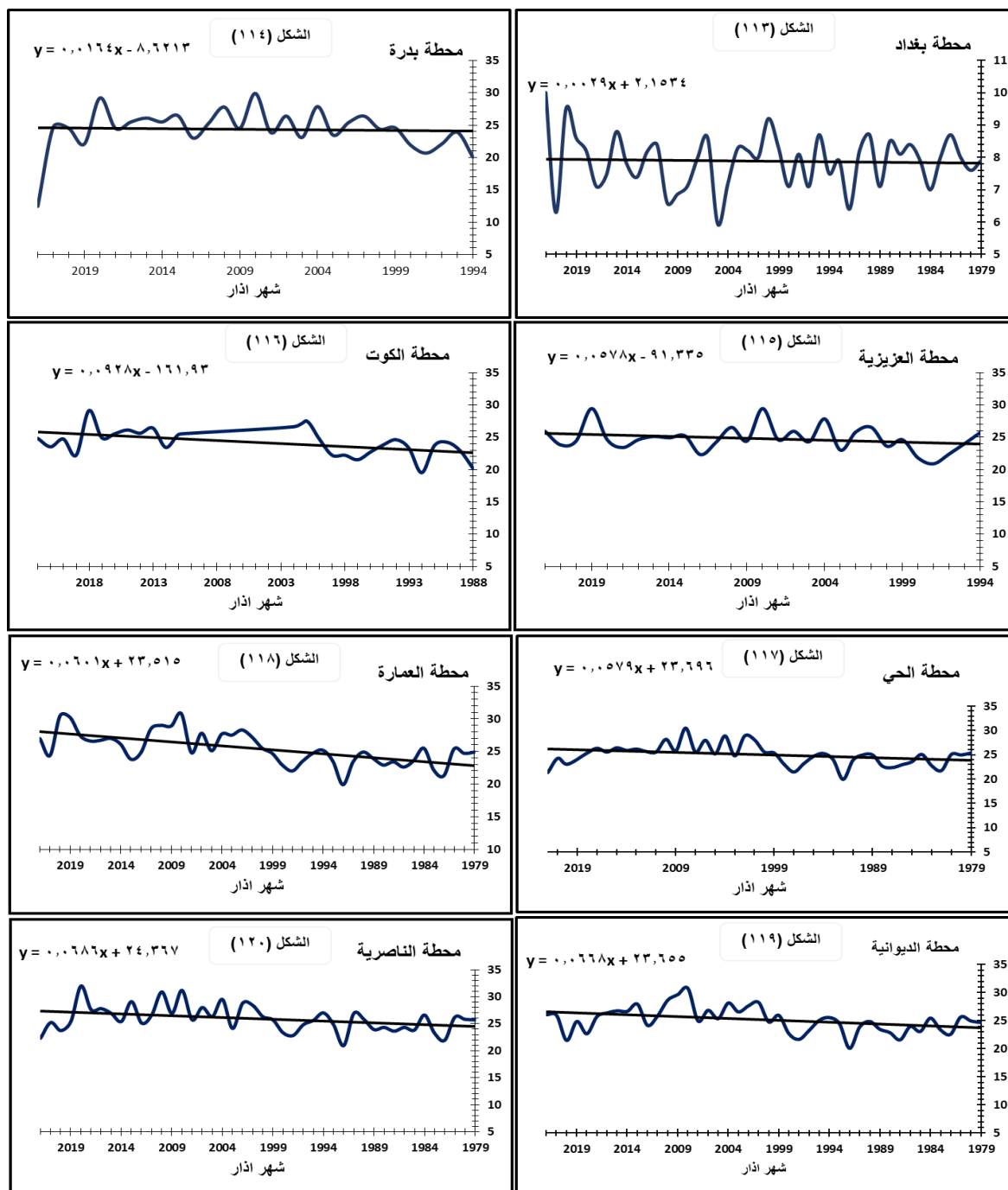
- مدة الدراسة المحطة بدر والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (113-120)

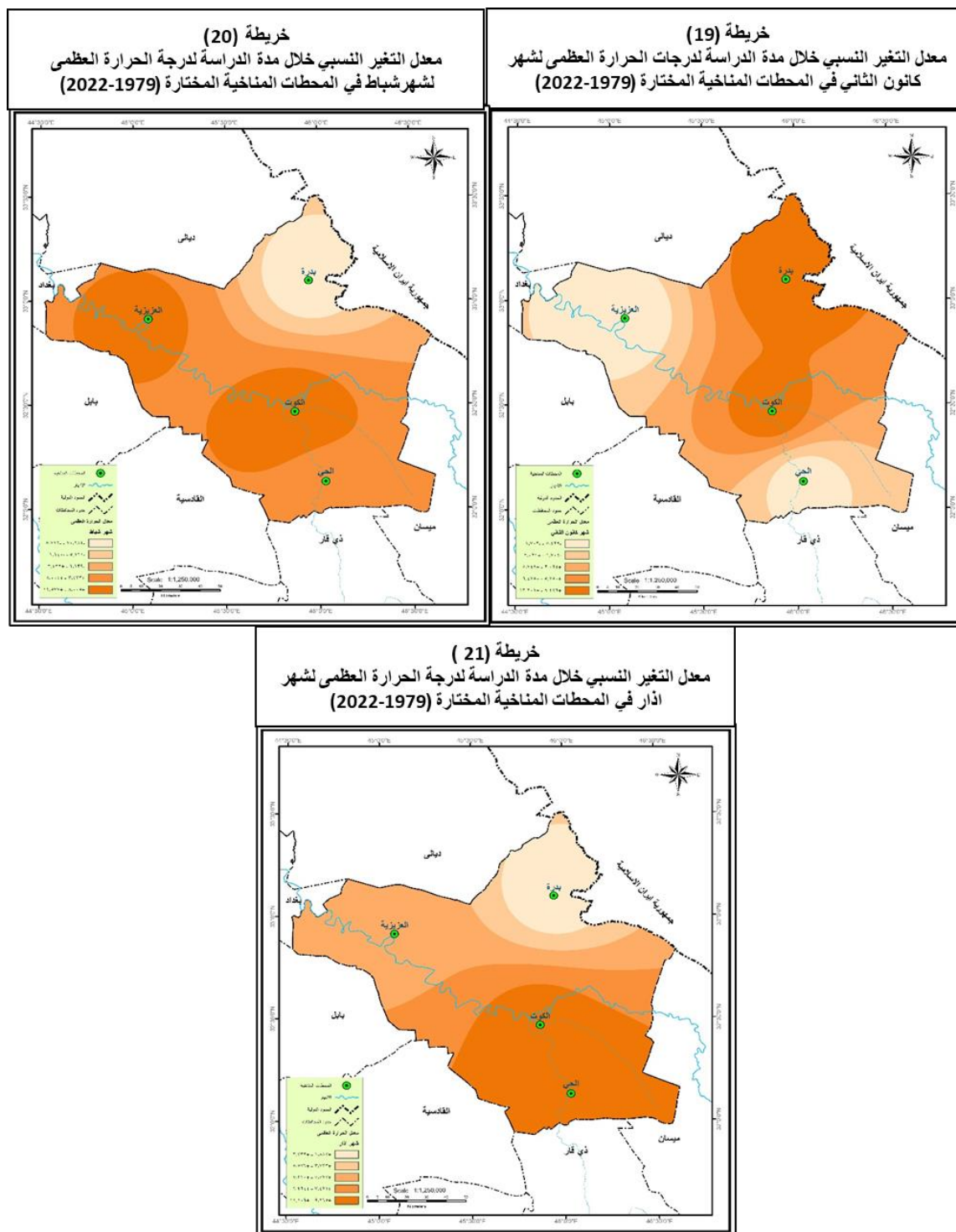
الاتجاه العام للمعدلات الشهري لدرجة الحرارة العظمى لشهر آذار في المحطات المناخية المختارة للمدة
(1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Arc Gis 10.2.2) - الجدول (20،21،22)
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-2-4 شهر نيسان

يلحظ من معطيات أرقام الجدول (23) والشكل (121-128) والخريطة (22) أن الظروف المناخية في هذا الشهر تمتاز بميزتين مهمتين مهمة هما طول النهار وتزايد درجات الحرارة العظمى؛ بسبب سيطرة منظومات الفصل البارد على معظم أيام الاعتدال الربيعي مما يجعلها تميل الى الاعتدال، ونتيجة لذلك فقد تتفاوت درجات الحرارة المسجلة بين شهر وآخر وبين محطة وأخرى.

وإن قيم جميع محطات الدراسة قد سجلت تزايداً موجباً متبايناً، ماعدا محطتي بغداد والحي اللتين تراوحت فيهما قيم التغير تناقصياً في خط الاتجاه، إذ بلغ معدل تغيرهما خلال مدة الدراسة (1.453, -0.150) %، وبالتالي فإن معدلات تغيرهما السنوي بلغ (0.033 - 0.003) % . بينما يلحظ في المحطات الأخرى المتبقية (العمارة، والديوانية، والناصرية، والكوت، وبدره، والعزيزية) أنها سجلت تغيراً موجباً نحو التزايد، بلغ (0.871, 1.530, 1.909, 2.548, 3.112, 7.691) % على التوالي أيضاً.

جدول (23)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام الحرارة العظمى (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	29.98	44	30.207	-0.0099	29.771	-1.453	-0.033
بدره*	30.92	28	-3.0097	0.0169	-2.537	1.530	0.055
العزيزية*	30.63	29	12.233	0.0092	12.500	0.871	0.030
الكوت*	31.10	28	-11.455	0.0212	-10.861	1.909	0.068
الحي*	29.30	44	33.608	-0.001	33.564	-0.150	-0.003
العمارة	32.15	44	30.879	0.0562	33.352	7.691	0.175
الديوانية	31.68	44	31.173	0.0224	32.159	3.112	0.071
الناصرية	31.94	44	31.525	0.0185	32.339	2.548	0.058

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (121-128) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

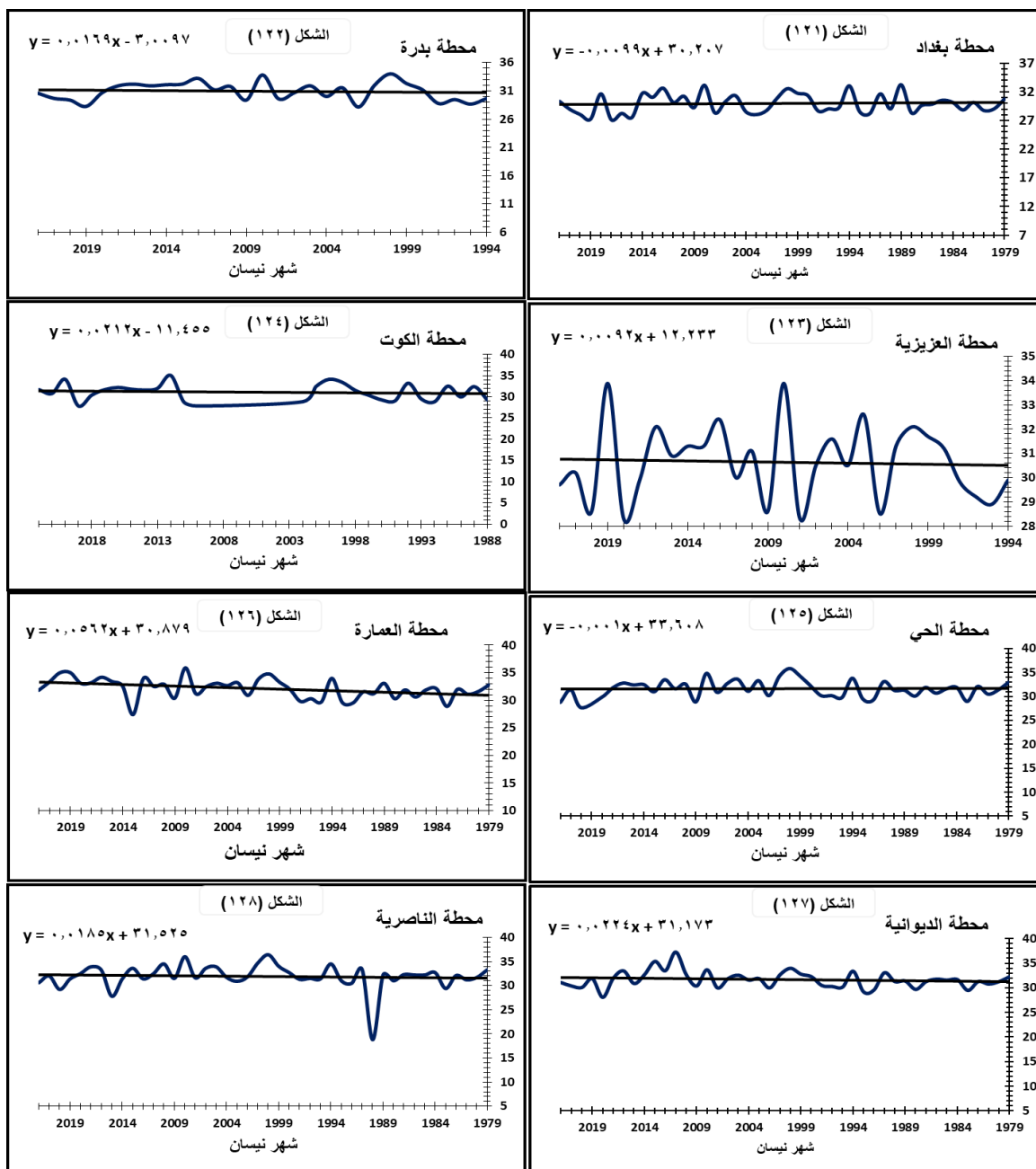
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (121-128)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة
(1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-2-5 شهر أيار

تتباين درجات الحرارة العظمى في محافظة واسط بين محطة وأخرى زمانياً ومكانياً لهذا الشهر، وهذا التباين يؤثر على تحليل الاتجاه الخطي لقيم التغير سالباً أم موجباً، ويتضح أن هناك تأثير واضح على محطات منطقة الدراسة.

وكما يظهر الجدول (24) والشكل (136،129) والخريطة (23) إن خطوط الاتجاه للقيم الخطية قد تشهد اتجاهاً متصاعداً في جميع محطات الدراسة، ولا يشذ عن هذا الاتجاه سوى محطة بدرية التي سجلت تناقصاً خلال مدة الدراسة بلغ (0.160-) %، أما معدل تغيرها السنوي فقد بلغ (0.006-) %.

لما التغير الموجب فقد اشتمل على المحطات السبع الأخرى وهي (العمارة، والديوانية، والناصرية، والحي، وبغداد، والعزيزية، والكوت)، التي سجلت معدلات التغير خلال مدة الدراسة (0.191, 0.475, 1.085, 1.483, 2.311, 3.976, 5.103) % على التوالي، أما معدل تغيرها سنوياً بلغ (0.007, 0.016, 0.025, 0.034, 0.053, 0.090, 0.116) % على التوالي أيضاً.

جدول (24) المعاملات الخطية للتغير في معدلات الشهرية درجة الحرارة العظمى لشهر أيار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام الحرارة العظمى (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	36.50	44	36.299	0.009	36.695	1.085	0.025
بدرية*	38.38	28	42.763	-0.0022	42.701	-0.160	-0.006
العزيزية*	37.84	29	25.374	0.0062	25.554	0.475	0.016
الكوت*	38.19	28	32.898	0.0026	32.971	0.191	0.007
الحي*	36.80	44	13.389	0.0124	13.935	1.483	0.034
العمارة	38.72	44	37.725	0.0449	39.701	5.103	0.116
الديوانية	37.84	44	37.074	0.0342	38.579	3.976	0.090
الناصرية	38.65	44	38.191	0.0203	39.084	2.311	0.053

المصدر: اعتماداً على:

الشكل (136-129) - معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

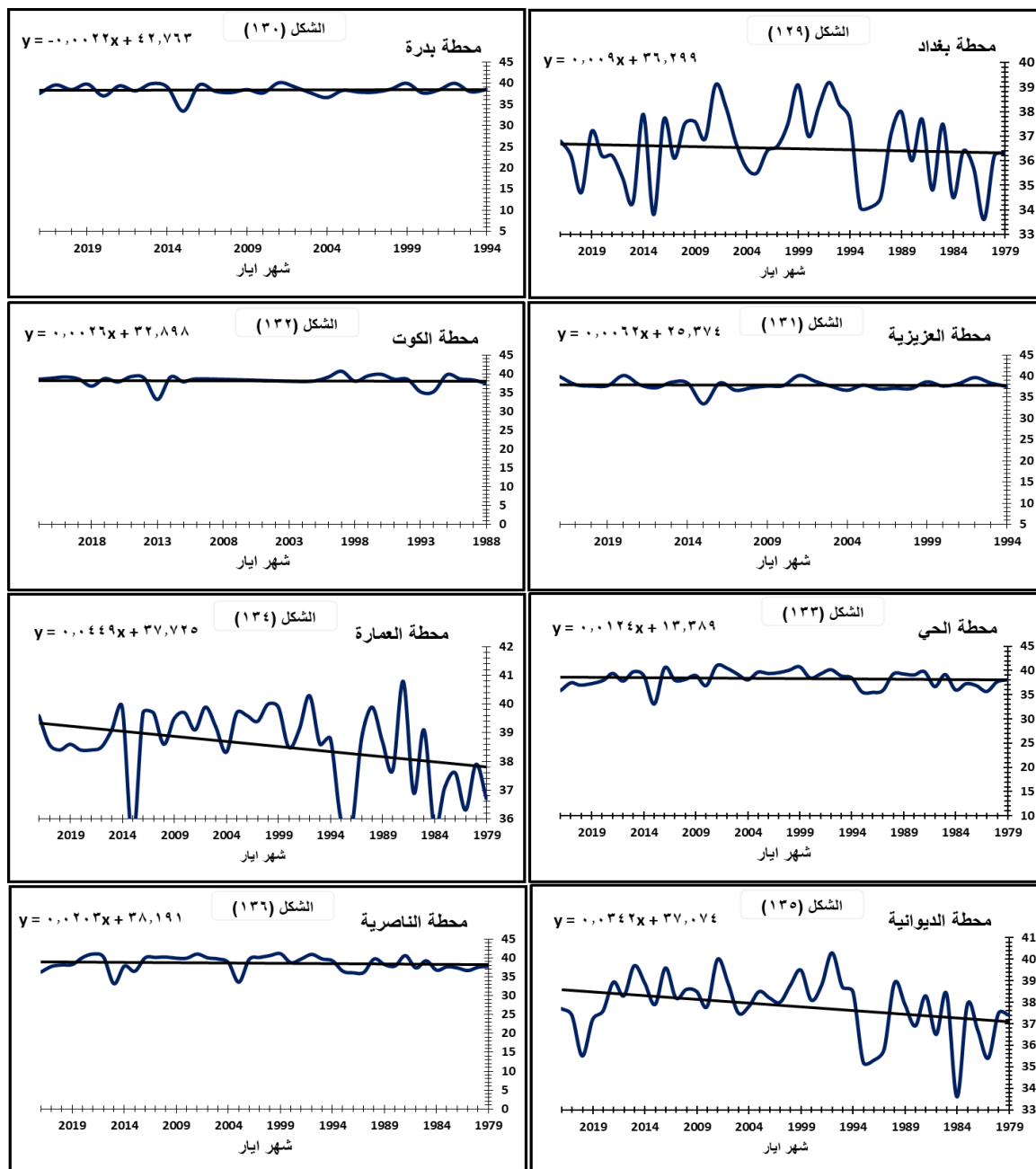
- مدة الدراسة المحطة بدرية والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (129-136)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر ايار في المحطات المناخية المختارة للمدة
(1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

6-2-3 شهر حزيران

يتضح من خلال معطيات الجدول (25) أن قيم المعدلات الحرارية العظمى لم تكن متشابهة في جميع المحطات الضابطة والمساندة؛ إذ تختلف من مكان الى آخر، إذ إن معظم المحطات تتجه فيها نحو الارتفاع؛ بسبب تواصل درجات الحرارة بالارتفاع مع صفاء السماء وتزايد كمية الاشعاع الشمسي الواصل، والمحطات الضابطة هي (العزيزية والكوت) فقد سجلتا تغيراً واضحاً سلباً بلغ معدله للعام (-18.438, -0.366%)، وبلغ للتغير السنوي (-0.636, -0.013) %، كما يلحظ ذلك من خط الاتجاه في الشكل (137، 144)، وتظهره من الخريطة (24).

ويشير خط الاتجاه العام في هذا الشهر بأن القيم الشهرية تتزايد في محطات الدراسة، ولتكون أكثر تغيراً موجباً في محطة العمارة إذ بلغ معدل تزايدها خلال مدة الدراسة (6.731) %، بينما بلغ التغير السنوي (0.153) %، ووصل التغير خلال مدة الدراسة أدنى المستويات في محطة بغداد إذ سجلت (0.202) %، وسجلت تغيراً سنوياً بلغ (0.005) %.

أما المحطات الأخرى التي سجلت تغيراً موجباً أو متزايداً في خطوط الاتجاه خلال مدة الدراسة والتغير السنوي هي على التوالي: (الناصرية، وبدرة، ولحي، والديوانية)، (1.192, 2.613, 3.054, 4.810) %، (0.027, 0.059, 0.109, 0.109) %

جدول (25) المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية بدرجة الحرارة العظمى لشهر حزيران في
المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام الحرارة العظمى (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	41.39	44	41.347	0.0019	41.431	0.202	0.005
بدرة*	43.65	28	-54.956	0.0476	-53.623	3.054	0.109
العزيزية*	42.51	29	583.9	-0.2703	576.061	-18.438	-0.636
الكوت*	42.79	28	54.112	-0.0056	53.955	-0.366	-0.013
لحي*	42.43	44	-7.1984	0.0252	-6.090	2.613	0.059
العمارة	43.67	44	42.219	0.0668	45.158	6.731	0.153
الديوانية	42.81	44	42.434	0.0116	42.944	1.192	0.027
الناصرية	43.27	44	42.204	0.0473	44.285	4.810	0.109

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (137، 144) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

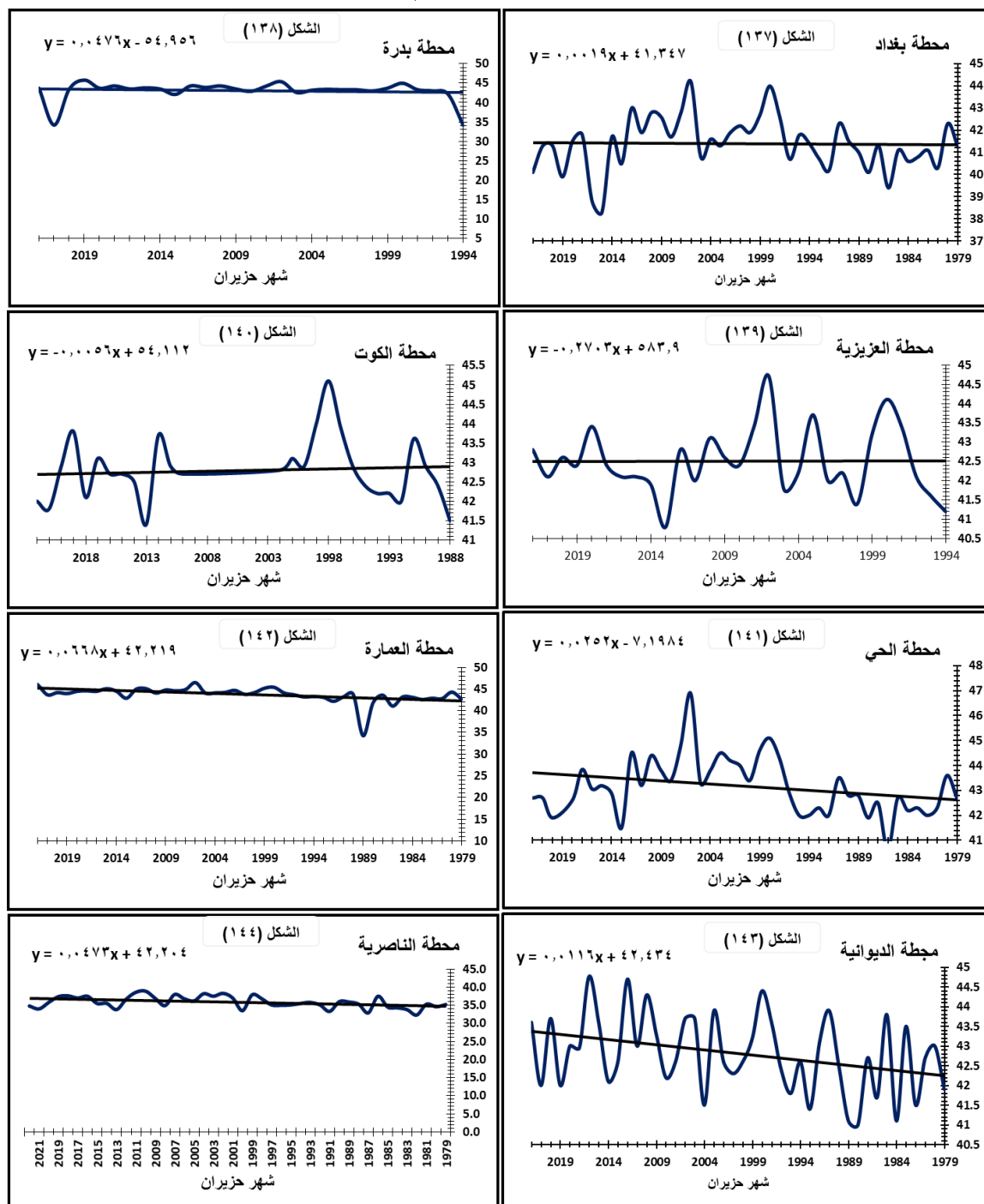
- مدة الدراسة المحطة بدرة والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل

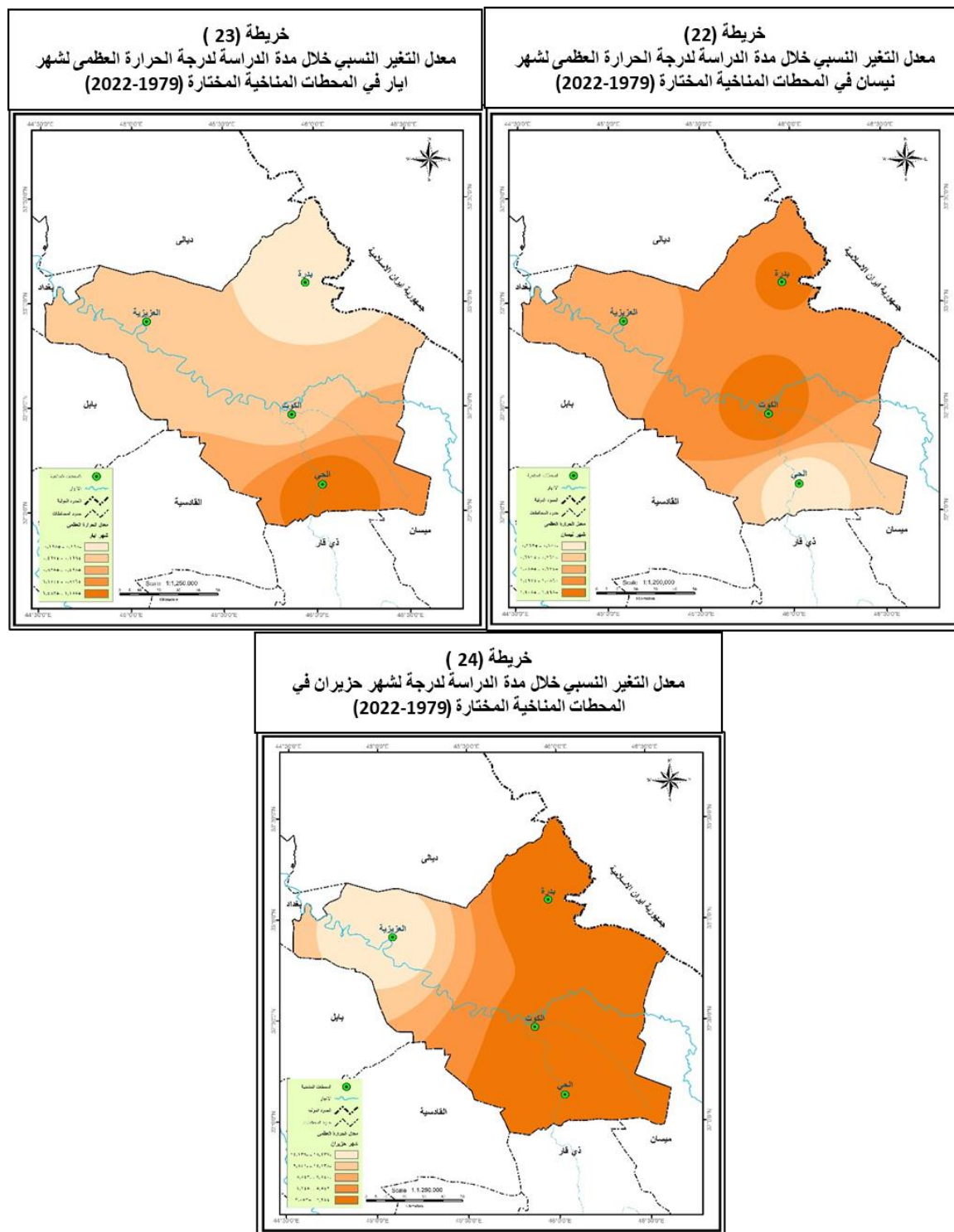
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر حزيران في المحطات المناخية المختارة للمدة
(2022-1979)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Arc Gis 10.2.2) - الجدول (25.24.23) -
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

7-2-3 شهر تموز

إن ارتفاع درجات الحرارة العظمى في محافظة واسط في هذا الشهر يسبب تأثيراً على خط الاتجاه العام للقيم الشهرية في المحطات الضابطة والمساندة، إذ شهدت تزايداً موجباً أكثر وبتباين التزايد الموجب بين المحطات، وكان أعلى ظهوراً في محطة للناصرية المساندة خلال مدة للدراسة إذ بلغ (4.995) % وأقل ظهوراً في محطة الحي خلال مدة للدراسة إذ بلغ (2.024) %، وبلغ معدل التغير السنوي (0.113) %، (0.046) %، وكما يلحظ من الجدول (26) والشكل (152، 145) الخريطة (25).

أما المحطات الأخرى وهي: (العمارة، والكوت، وبدره)، فقد سجلت على التوالي معدلات تغير بلغت خلال مدة الدراسة (2.178, 2.513, 2.629) %، ومقدار التغير السنوي (0.078, 0.090, 0.060) % وعلى التوالي أيضاً.

ويبين خط الاتجاه العام التناقص في محطات ثلاث خلال مدة للدراسة ففي محطة العزيزية سجل (-18.439) %، ومقدار التغير السنوي (-0.639) %، وأما محطتي الديوانية وبغداد فقد سجلتا تغيراً بنسبة (-4.389, -0.393) %، خلال مدة الدراسة وعلى التوالي أيضاً، وتغير سنوي بلغ (-0.100, -0.015) % على التوالي.

جدول (26)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر تموز في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام الحرارة العظمى (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	44.07	44	56.954	-0.0064	56.672	-0.639	-0.015
بدره*	45.76	28	-25.727	0.0356	-24.730	2.178	0.078
العزيزية*	44.49	29	611.03	-0.2829	602.826	-18.439	-0.636
الكوت*	45.58	28	-36.495	0.0409	-35.350	2.513	0.090
الحي*	43.70	44	4.8704	0.0201	5.755	2.024	0.046
العمارة	46.03	44	45.41	0.0275	46.620	2.629	0.060
الديوانية	44.51	44	44.497	-0.0444	42.543	-4.389	-0.100
الناصرية	45.47	44	44.314	0.0512	46.567	4.955	0.113

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (145، 152) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

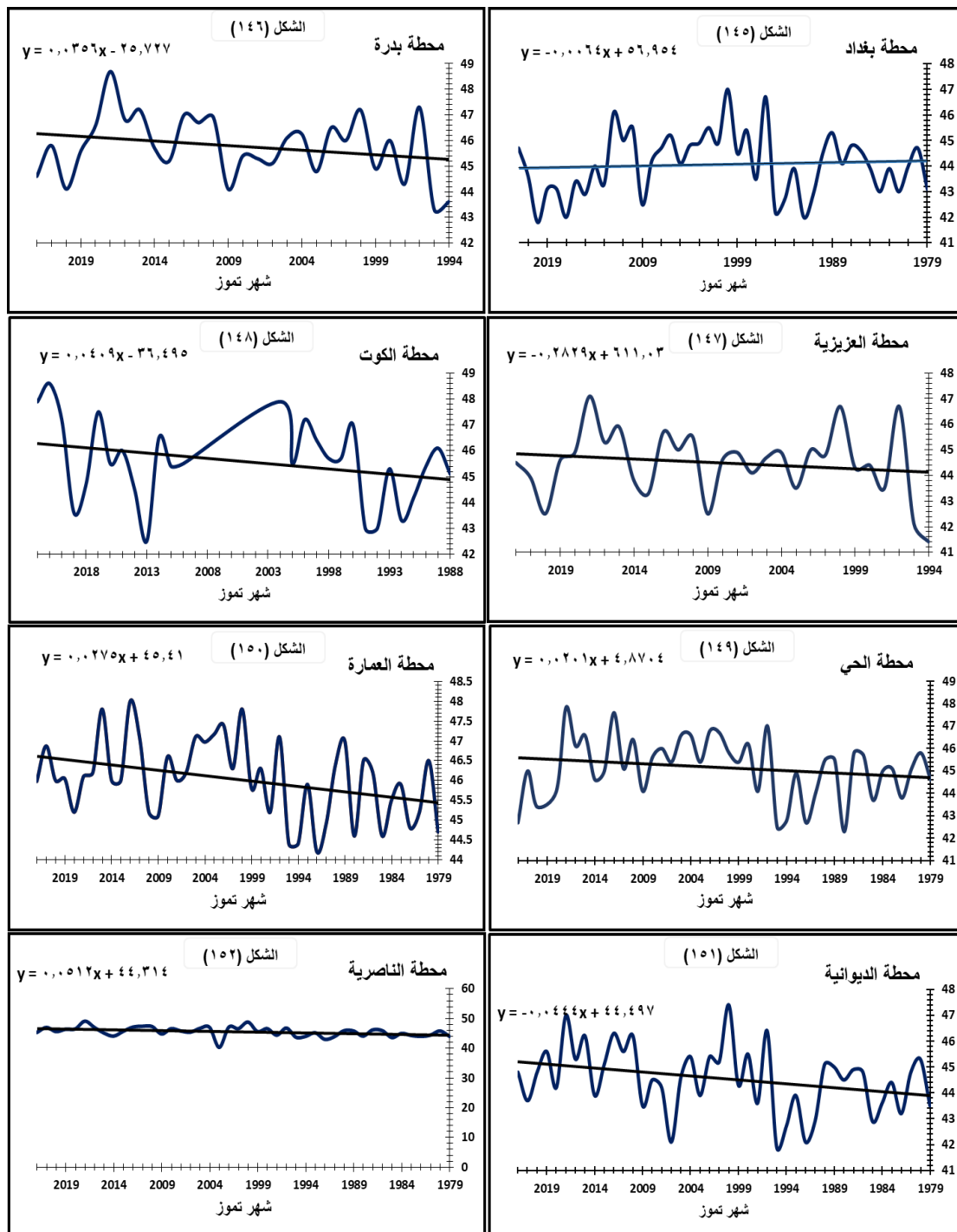
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (145-152)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر تموز في المحطات المناخية المختارة للمدة
(1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

- وزارة النقل، الهيئة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-2-8 شهر آب

يبقى الاتجاه العام للقيم واضحاً في هذا الشهر وبتزايد موجب في المحطات الضابطة والمساندة، إذ يتباين مستوى التغير بين محطة وأخرى؛ بسبب ارتفاع درجات الحرارة الذي ترافقه الزيادة في سرعة الرياح، كما يظهر في الجدول (27) والشكل (153-160) والخريطة (26) فالمحطات الخمس التي سجلت تغيراً موجباً خلال مدة الدراسة هي: (العمارة، والعزيرية، والكوت، وبدرة، والناصرية)، (0.627, 3.565, 3.591, 3.887, 8.019) %، وبلغ معدل تزايدها السنوي (0.014, 0.127, 0.128, 0.134, 0.182) %.

وقد بلغ معدل التغير للذي يشير الى التناقص خلال مدة للدراسة في ثلاث محطات هي: (الديوانية، والحي، وبغداد)، اذ بلغ (4.889, -4.081, -0.506) %، ومعدل تغيرهما السنوي (0.111, 0.093, 0.012) % على التوالي.

جدول (27)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر آب في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام الحرارة العظمى (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	43.45	44	43.454	-0.005	43.234	-0.506	-0.012
بدرة*	45.71	28	-71.104	0.0582	-69.474	3.565	0.127
العزيرية*	44.77	29	75.81	0.06	77.550	3.887	0.134
الكوت*	45.45	28	-71.472	0.0583	-69.840	3.591	0.128
الحي*	43.23	44	124.16	-0.0401	122.396	-4.081	-0.093
العمارة	45.54	44	43.715	0.083	47.367	8.019	0.182
الديوانية	44.10	44	44.206	-0.0491	42.046	-4.899	-0.111
الناصرية	45.61	44	44.422	0.0065	44.708	0.627	0.014

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (153، 160) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

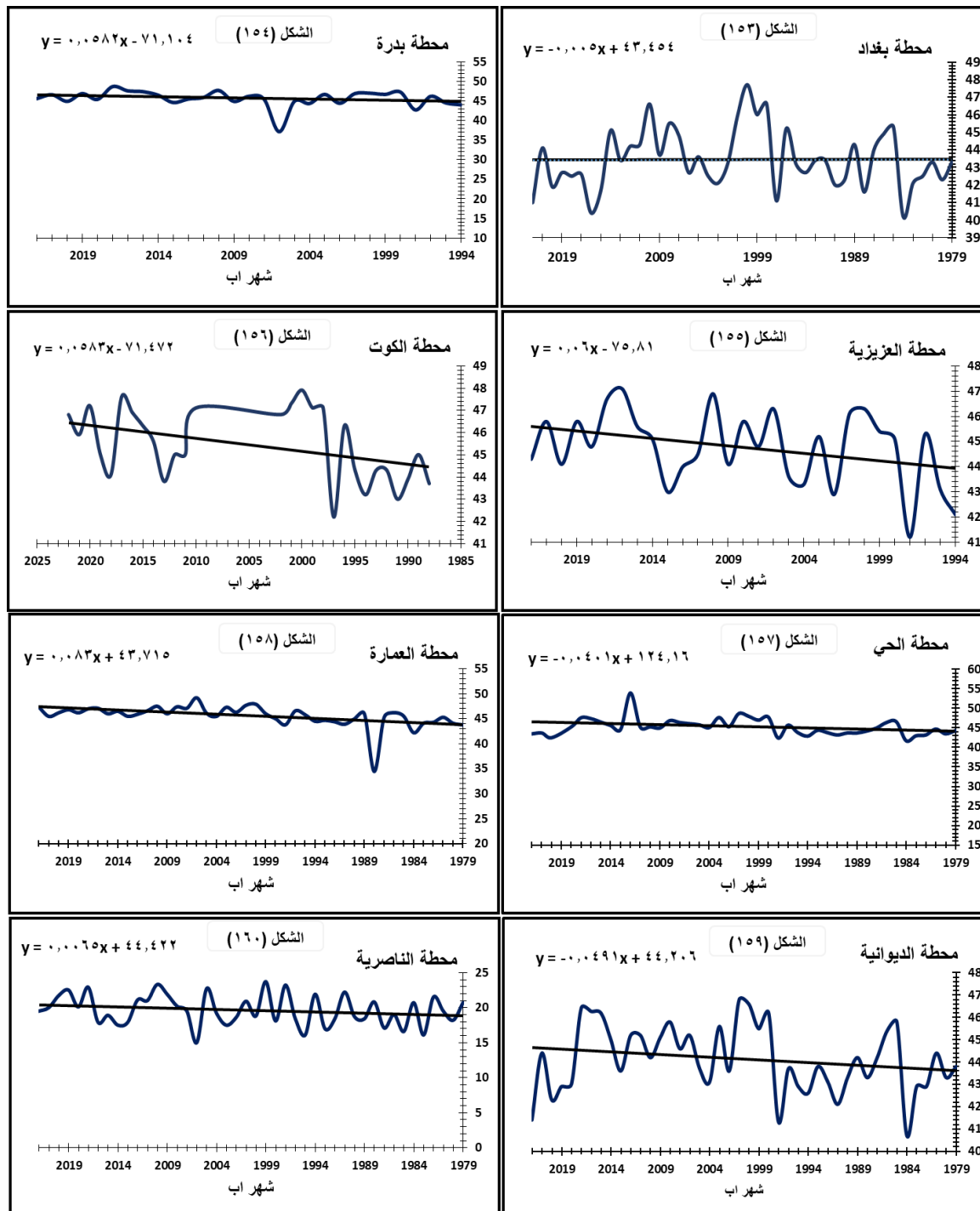
- مدة الدراسة المحطة بدرة والعزيرية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (153-160)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر آب في المحطات المناخية المختارة للمدة
(1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

9-2-3 شهر أيلول

تشهد بعض المحطات الضابطة والمساندة للدراسة خلال هذا الشهر تزايداً وأخرى تشير الى التناقص في تغير خطوط الاتجاه العام لقيمة المعدل الشهري لدرجات الحرارة العظمى، ويلحظ من معطيات الجدول (28) ويلحظ من الشكل (161-168)، وأن مستويات التغير لم تكن متشابهة فهي تتباين بين محطة وأخرى.

ومن الخريطة (27) أن أربع محطات قد سجلت تغيرات موجبة في خط الاتجاه وهي: (العزيزية، والكوت، والعمارة، والديوانية)، خلال مدة الدراسة اذ بلغت (2.357, 2.545, 3.614, 4.231) % على التوالي، وبلغ للتغير السنوي (0.054, 0.058, 0.129, 0.146) % على التوالي أيضاً.

وتزداد حدة الظروف المناخية فيزداد التغير السالب في أربع محطات هي (بدره، والناصرية، وبغداد، والحي)، وبلغ التغير خلال مدة الدراسة (-0.106, -2.877, -3.516, -15.266) % على التوالي، وبلغ للتغير السنوي (-0.002, -0.065, -0.080, -0.545) % على التوالي أيضاً.

جدول (28)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر أيلول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام الحرارة العظمى (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	39.92	44	40.502	-0.0261	39.354	-2.877	-0.065
بدره*	41.69	28	164.150	-0.2273	490.236	-15.266	-0.545
العزيزية*	40.51	29	-78.094	0.0591	-76.380	4.231	0.146
الكوت*	41.69	28	-66.233	0.0538	-64.727	3.614	0.129
الحي*	41.40	44	44.034	-0.001	43.990	-0.106	-0.002
العمارة	42.37	44	41.814	0.0245	42.892	2.545	0.058
الديوانية	41.07	44	40.579	0.022	41.547	2.357	0.054
الناصرية	42.42	44	42.218	-0.0339	40.726	-3.516	-0.080

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (161، 168) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

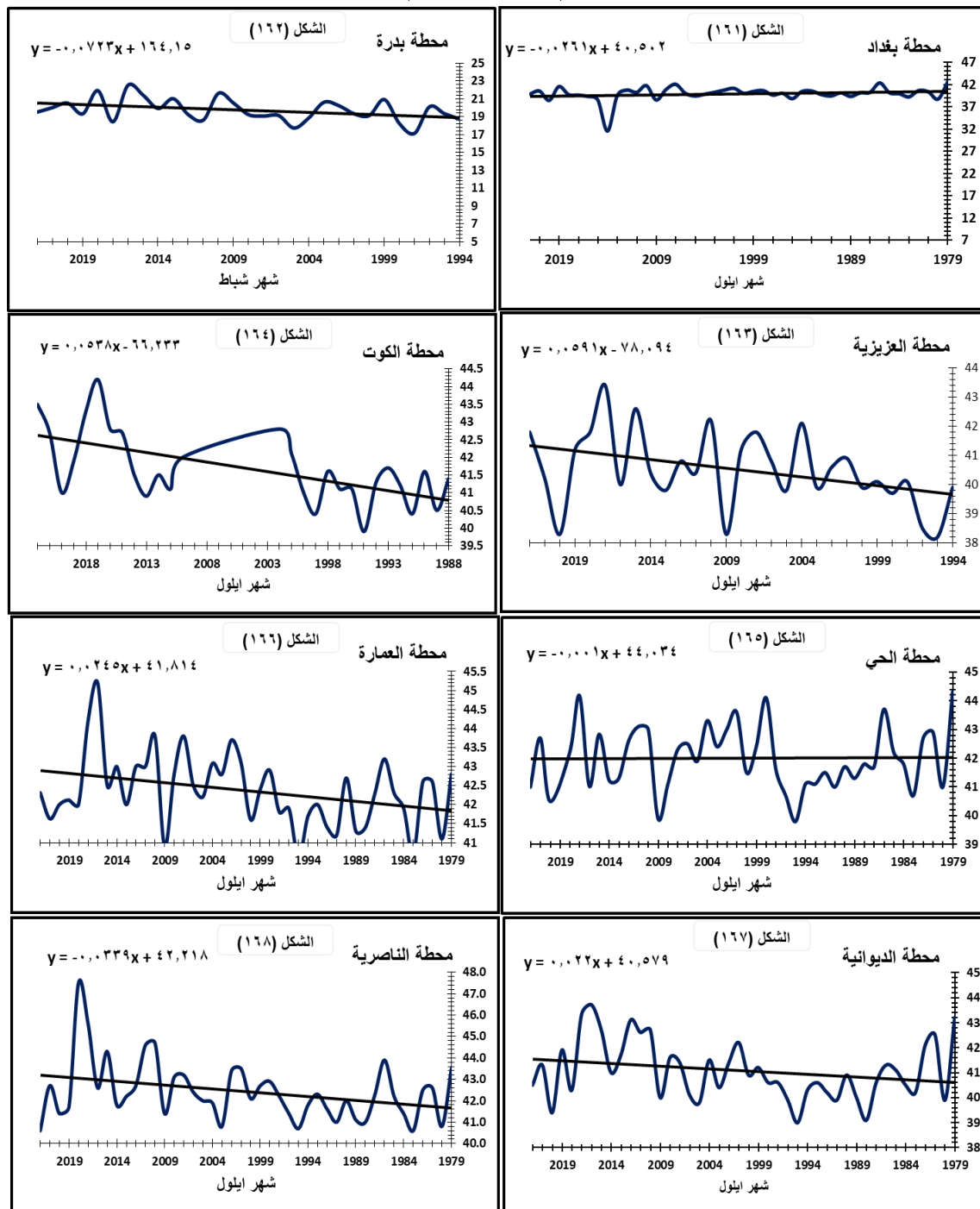
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (161-168)

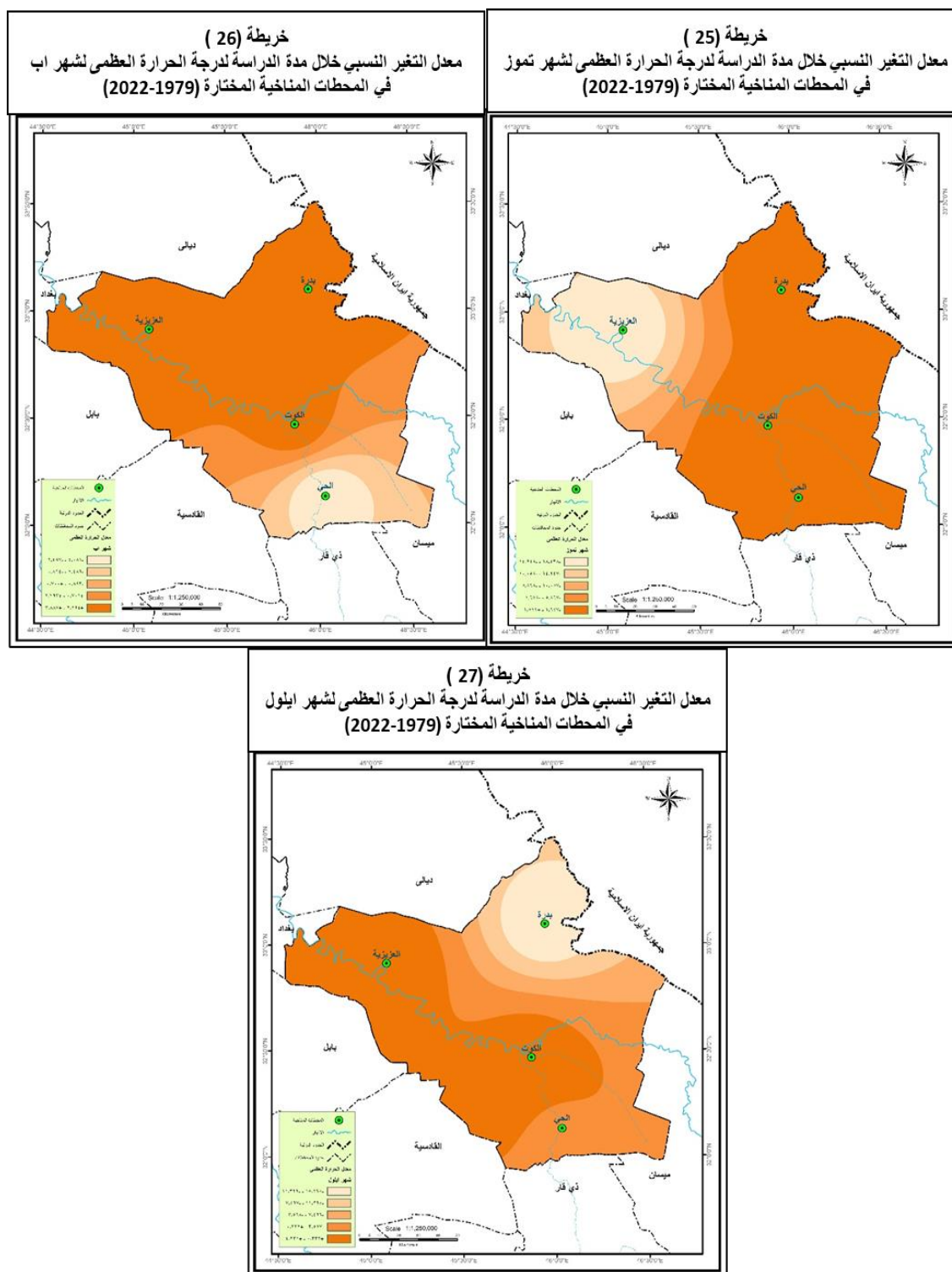
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر أيلول في المحطات المناخية المختارة للمدة
(1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Arc Gis 10.2.2) - الجدول (28.27.26)
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

10-2-3 شهر تشرين الأول

يبقى الاتجاه العام لقيم معدل درجات الحرارة العظمى في هذا الشهر مشابهاً لشهر أيلول، ويتبين ان مستويات التغير لم تكن متشابهة إذ تتباين بين شهر وآخر. ويتبين من الجدول (30) والشكل (169-176) أن أربع محطات قد سجلت تغيرات موجبة واضحة وكبيرة في خط الاتجاه هي: (الناصرية، والعزيزية، والحي، والعمارة) إذ بلغت (1.778, 1.934, 5.465, 6.443) % على التوالي، وبلغ للتغير السنوي (0.040, 0.044, 0.188, 0.146) % على التوالي أيضاً. ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (28) فقد تناقص الاتجاه العام في أربع محطات، إذ سجلت محطة بدرية التغير الأكبر بمعدل (16.696) %، خلال مدة الدراسة، وبلغ التغير السنوي (0.596) %، وقد بلغ التغير تناقصاً في شهر تشرين الأول خلال مدة الدراسة في محطات (الديوانية، وبغداد، والكوت)، (7.235, -2.263, -7.234) %، وبلغ المعدل السنوي (0.008, -0.051, -0.164) % على التوالي.

جدول (30)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر تشرين الأول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام الحرارة العظمى (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	8.36	44	8.4561	-0.0043	8.267	-2.263	-0.051
بدرية*	35.05	28	453.59	-0.209	447.738	-16.698	-0.596
العزيزية*	33.91	29	-94.486	0.0639	-92.633	5.465	0.188
الكوت*	34.63	28	40.529	-0.0029	40.448	-0.234	-0.008
الحي*	35.03	44	4.5052	0.0154	5.183	1.934	0.044
العمارة	35.14	44	34.808	0.0142	35.433	1.778	0.040
الديوانية	34.66	44	35.158	-0.057	32.650	-7.235	-0.164
الناصرية	35.85	44	34.674	0.0525	36.984	6.443	0.146

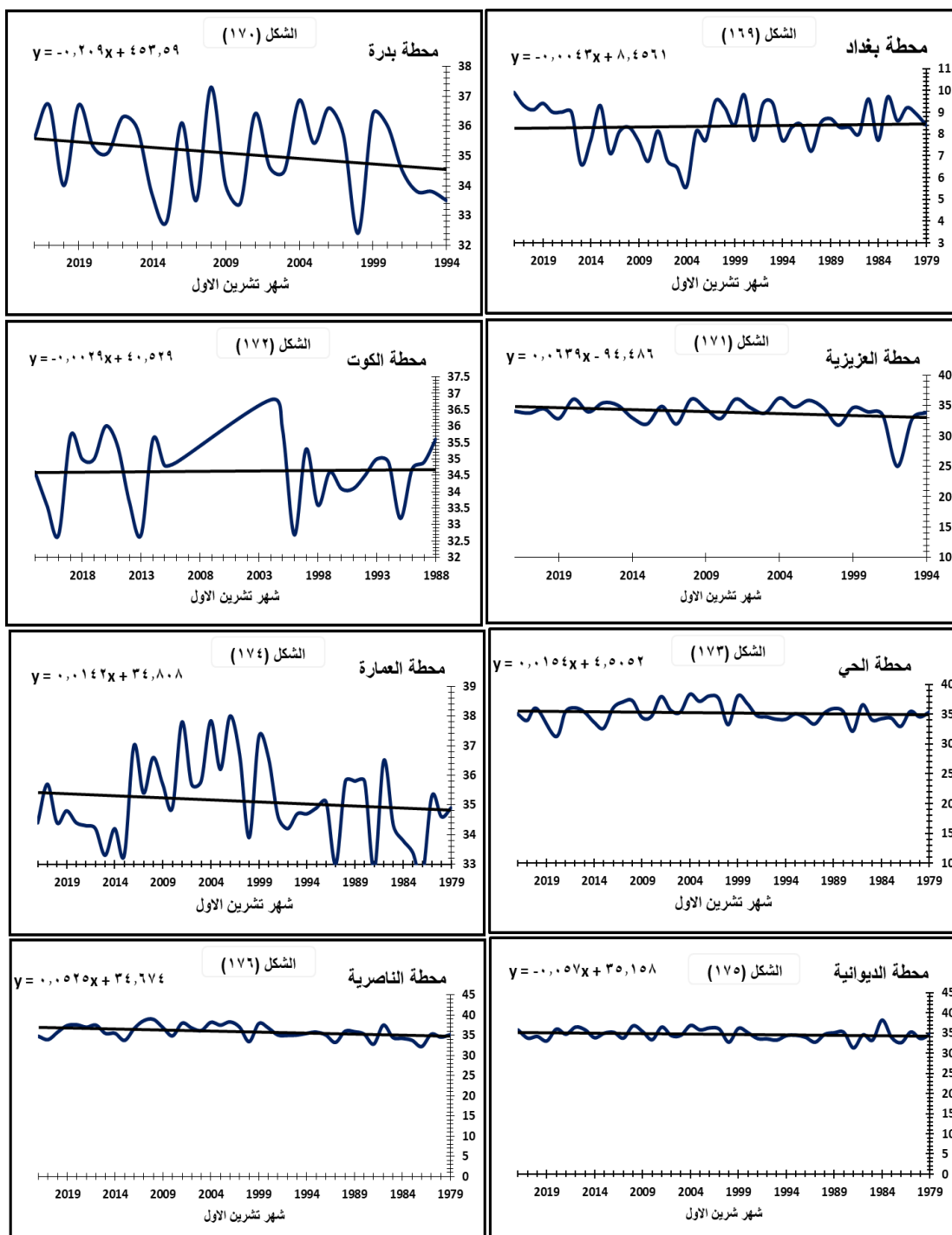
المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (169، 176) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$
- مدة الدراسة المحطة بدرية والعزيزية والكوت (1994-2022)
- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (169-176)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر تشرين الاول في المحطات المناخية المختارة
للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

11-2-3 شهر تشرين الثاني

إنّ الصفة الغالبة لهذا الشهر هي الاعتدال بالظروف المناخية؛ بسبب انخفاض درجات الحرارة تدريجياً، وزيادة معدّلات الرطوبة النسبية، وتشير الاتجاهات العامة للقيم الحرارية الشهرية بالتباين بين التزايد والتناقص لهذا الشهر.

فكانت اقلّ تغيّراً في المحطات الضابطة والسائدة، وكما يتّضح ذلك من معطيات الجدول (30) وخطّها في الشكل (177-184) وينظر من الخريطة (29)، وكانت السمة البارزة للاتجاه العام هو التغير السالب في محطات (العزّيزية، وبدر، والحي، والكوت، وبغداد)، خلال مدة الدراسة على التوالي، $(-17.918, -17.016, -0.967, -0.345, -0.167, -0.004, -0.012, -0.022, -0.608, -0.618)$ % وبمعدل سنوي $(-0.004, -0.012, -0.022, -0.608, -0.618)$ % على التوالي ايضاً. وتقل بيانات الظروف المناخية في ثلاث محطات سائدة هي (العمارة، والناصرية، والديوانية)، فبلغ التغير خلال مدة الدراسة $(1.192, 1.412, 6.810)$ %، على التوالي، وبلغ التغير السنوي $(0.027, 0.032, 0.155)$ %.

جدول (30)

المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر تشرين الثاني في المحطات
المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام الحرارة العظمى (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	23.75	44	23.768	-0.0009	23.728	-0.167	-0.004
بدر*	24.81	28	326.74	-0.1508	322.518	-17.016	-0.608
العزّيزية*	24.29	29	324.95	-0.1501	320.597	-17.918	-0.618
الكوت*	25.18	28	31.494	-0.0031	31.407	-0.345	-0.012
الحي*	27.30	44	37.874	-0.006	37.610	-0.967	-0.022
العمارة	25.52	44	26.372	0.0395	28.110	6.810	0.155
الديوانية	25.11	44	24.956	0.0068	25.255	1.192	0.027
الناصرية	26.18	44	25.988	0.0084	26.358	1.412	0.032

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (177، 184) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

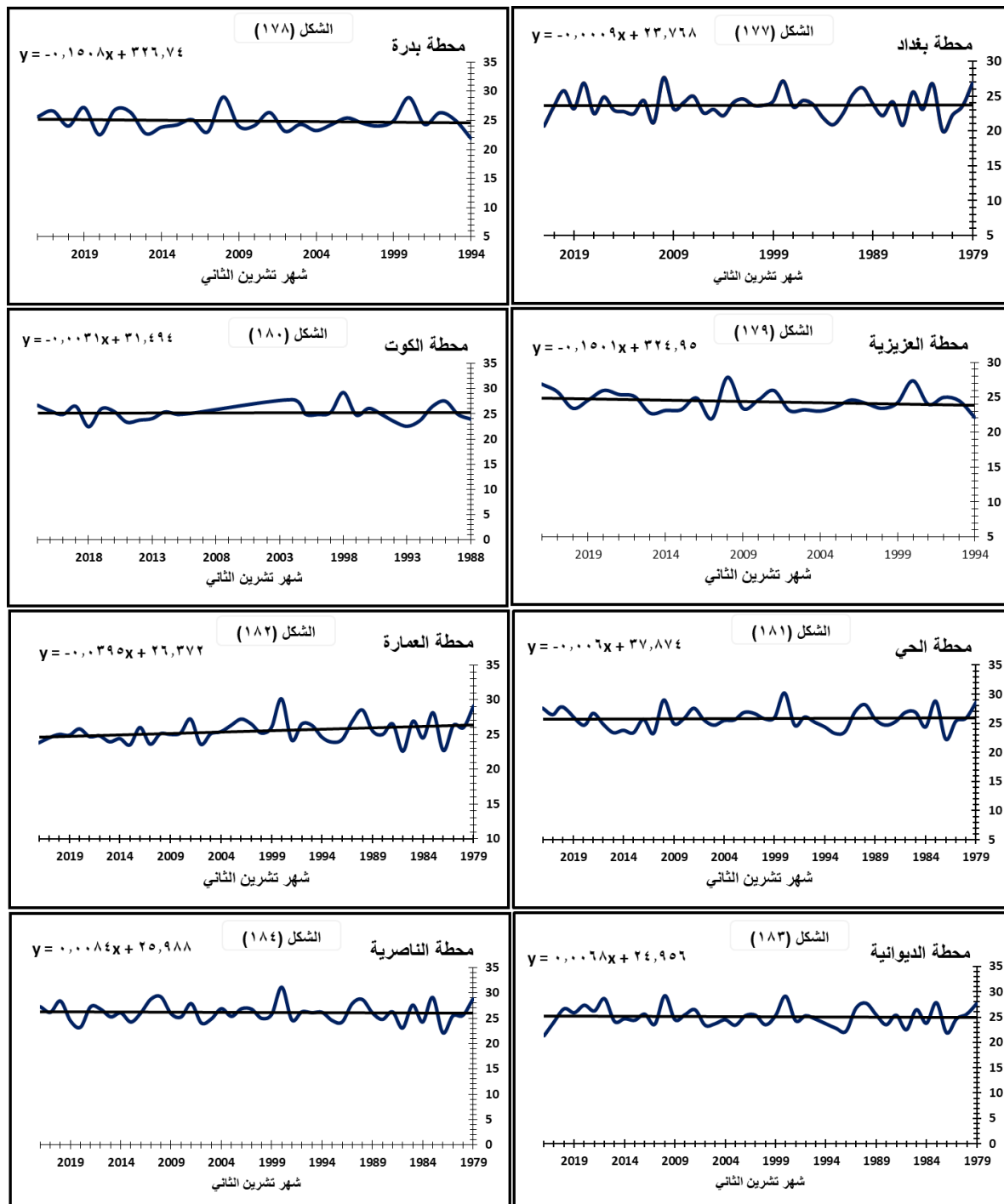
- مدة الدراسة المحطة بدر، والعزّيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (177-184)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية المختارة
للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

-وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

12-2-3 شهر كانون الأول

يصنف هذا الشهر ضمن الشهور الباردة؛ بسبب قلة ساعات السطوع الفعلية وزيادة الرطوبة النسبية، ويكون لها تأثير واضح بانخفاض درجات الحرارة، وبالنتيجة أدى الى تزايد نسبة التغير، وتباين القيم الشهرية في المحطات الضابطة والمساندة. إذ تمثلت خطوط الاتجاه الخطية للقيم بميلها الى التزايد في محطة العزيزية وبمعدل (14.856) % خلال مدة الدراسة، وبلغ التغير السنوي (0.512) % بينما سجلت بدرة تغيراً خلال مدة الدراسة بلغ (12.213) % وبلغ التغير السنوي (0.436) %، وأما في محطة الناصرية فيشير خط الاتجاه خلال مدة الدراسة الى (8.260) %، وبلغ التغير السنوي (0.188) % وسجلت محطات الدراسة تغيراً بلغ خلال مدة الدراسة (6.661, 6.205, 6.130, 0.044) % في محطات (بغداد، والحي، والعمارة، ولالديوانية، والكوت)، وبلغ التغير السنوي (0.165, 0.151, 0.141, 0.139, 0.002) %، ويتبن الجدول (31) ويلحظ الشكل (185-192) وتظهره الخريطة (30).

جدول (31)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر كانون الاول في المحطات
المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل العام الحرارة العظمى (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	17.55	44	16.905	0.0289	18.177	7.244	0.165
بدره*	18.66	28	-144.75	0.0814	-142.47	12.213	0.436
العزيزية*	18.43	29	-171.1	0.0944	-168.36	14.856	0.512
الكوت*	19.12	28	18.536	0.0003	18.544	0.044	0.002
الحي*	17.97	44	18.467	0.0272	19.664	6.661	0.151
العمارة	19.15	44	18.43	0.027	19.618	6.205	0.141
الديوانية	18.80	44	18.215	0.0262	19.368	6.130	0.139
الناصرية	19.66	44	18.827	0.0369	20.451	8.260	0.188

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (185، 192) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

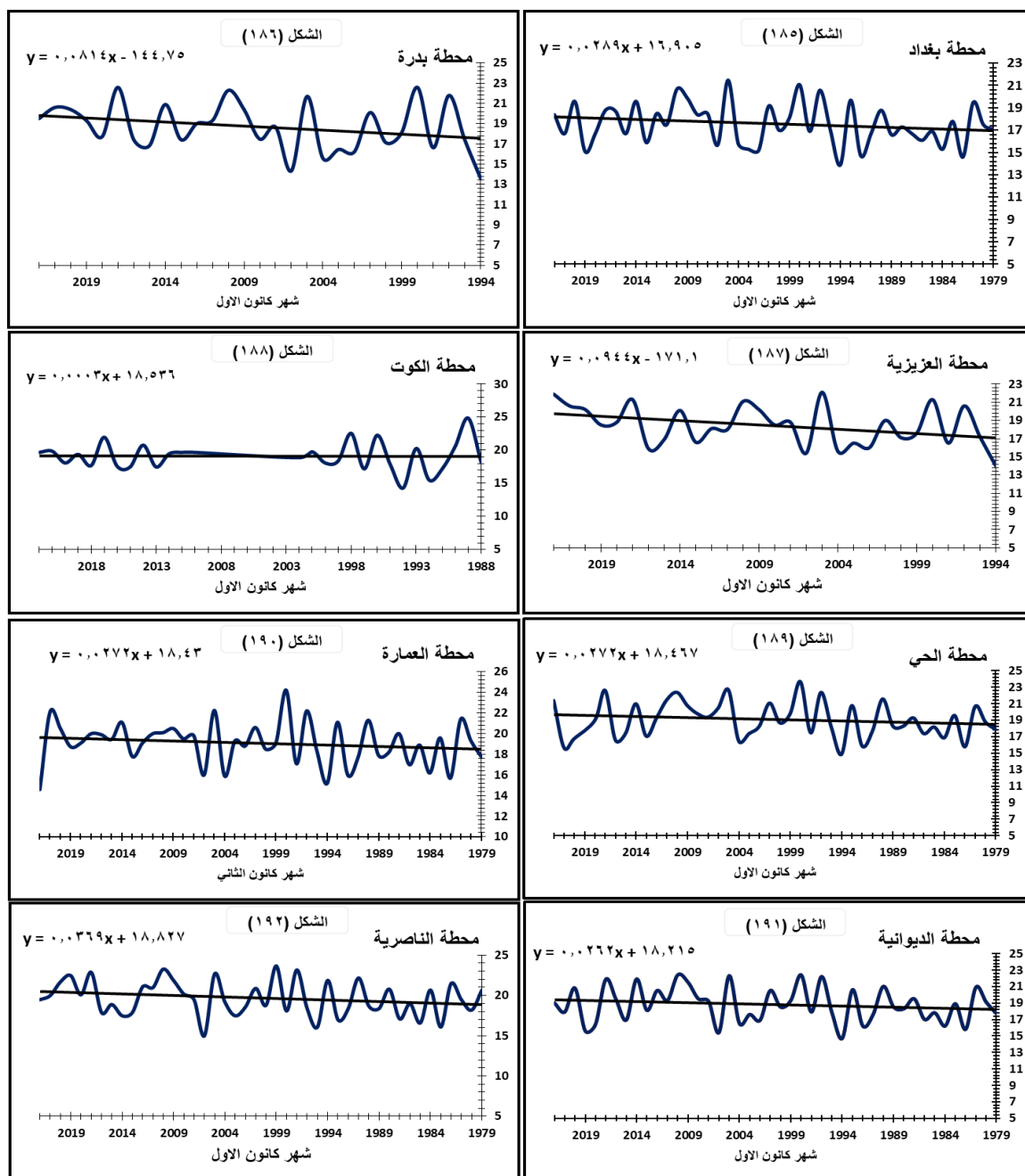
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (185-192)

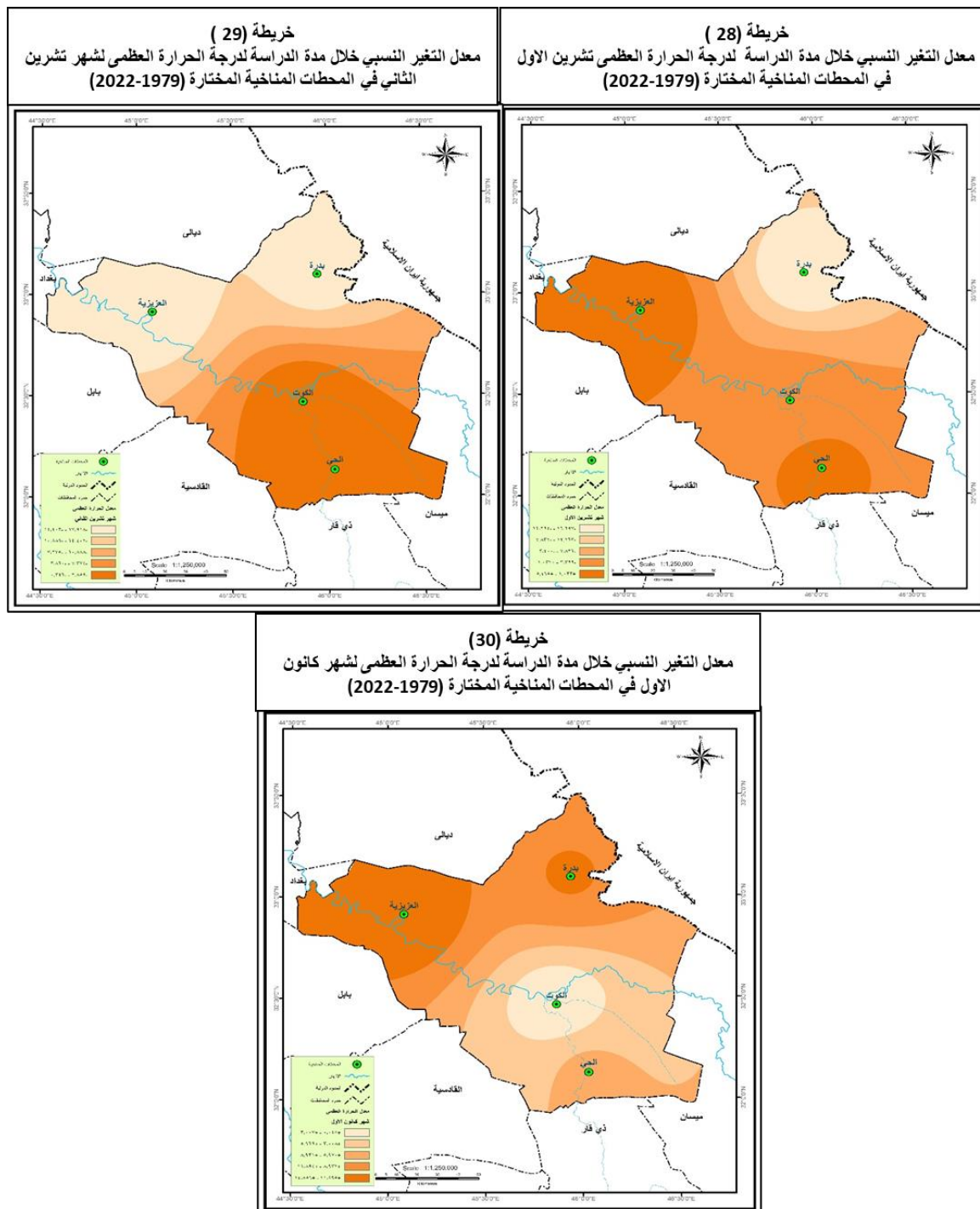
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لشهر كانون الاول في المحطات المناخية المختارة
للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Are Gis 10.2.2) - الجدول (29,30,31) -
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

3-3 الاتجاه العام لقيم المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات الدراسة

هي حركة الهواء الأفقية لسطح الأرض، وبسبب اختلاف سرعة الرياح نتيجة لتباين في حركة منظومات الضغط الجوي، وتتشكل منها منحدرات الضغط بصورة متباينة وتكون حركتها من مناطق الضغط العالي إلى مناطق الضغط الواطئ بسرعة يحددها انحدار الضغط الجوي، إذ تصل الرياح خلال فصل الصيف أعلى ذروتها بسبب ارتفاع درجات الحرارة؛ وتقل في أشهر فصلي الربيع والشتاء؛ بسبب موقع محافظة واسط التي تقع ضمن النطاق شبه المداري وبالتالي تأثير المنظومات الجوية المرتفعة التي تهب من جهة الشمالي الشرقي خلال الفصل البارد المؤثرة على سرعة الرياح. (Wang et al., 2023)؛

تعطي سرعة الرياح دليلاً غير قابل للشك للتغير في المعدلات الشهرية والسنوية، ولم تكن متشابهة في جميع شهور السنة، وكذلك لم يكن التغير الشهري والسنوي في المحطات الضابطة والسائدة متشابهاً، وعلى هذا الأساس ستتضح نتائج التغير خلال مدة الدراسة والمعدلات السنوية لها اعتماداً على شهور السنة التي سيحللها على النحو الآتي:

3-3-1 شهر كانون الثاني

تأثرت سرعة الرياح لهذا الشهر بدرجات الحرارة المنخفضة مما انعكس على سرعة الرياح؛ بسبب قلة ساعات السطوع الفعلية فضلاً عن تكاثف السحب التي تحجب الإشعاع الشمسي، وهذا ما انعكس على قيم المعدلات الشهرية والسنوية خلال مدة الدراسة.

ووجود تغيرات واضحة في خط الاتجاه لسرعة الرياح إذ تتجه في محطتي (بغداد، والعمارة) اللتان سجلتا تناقصاً خلال مدة الدراسة بلغ (9.301، 4.675) %، وبلغ معدل التغير السنوي (0.211، 0.106) % على التوالي. ينظر الجدول (32)

يتضح أن معدل سرعة الرياح لهذا الشهر قد تناقصت، إذ سجل أعلى معدل للتغير خلال مدة الدراسة في محطة الحي إذ بلغ (-45.165) %، وكان معدل التغير السنوي (-1.026) %، بينما سجلت أدنى معدل للتغير خلال مدة الدراسة (-11.907) % وبتغير سنوي بلغ (-0.426) % وكان من نصيب محطة الكوت، بينما سجلت المحطات أخرى تنازلاً وهي (العزبية، والديوانية، والناصرية، وبدرة)، تغيراً سالباً خلال مدة الدراسة وعلى التوالي (-44.534، -34.058، -20.041، -15.367) %، فيما سجل التغير السنوي على التوالي (-1.536، -0.774، -0.455، -0.558) %. ويبين ذلك من خلال ملاحظة الشكل (193-200) والخريطة (31).

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

جدول (32)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر كانون الثاني في المحطات

المحطة المناخية	المعدل العام للسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	2.60	44	-8.4848	0.0055	-8.243	9.301	0.211
بدره *	2.51	28	32.083	-0.0147	31.691	-15.637	-0.558
العزيفية *	3.15	29	100.290	-0.0484	98.886	-44.534	-1.536
الكوت *	3.43	28	32.718	-0.0146	32.309	-11.907	-0.425
الحي *	3.40	44	73.181	-0.0349	71.645	-45.165	-1.026
العمارة	2.73	44	2.6632	0.0029	2.791	4.675	0.106
الديوانية	2.56	44	3.0041	-0.0198	2.133	-34.058	-0.774
الناصرية	3.29	44	3.6304	-0.015	2.970	-20.041	-0.455

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (193، 200) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

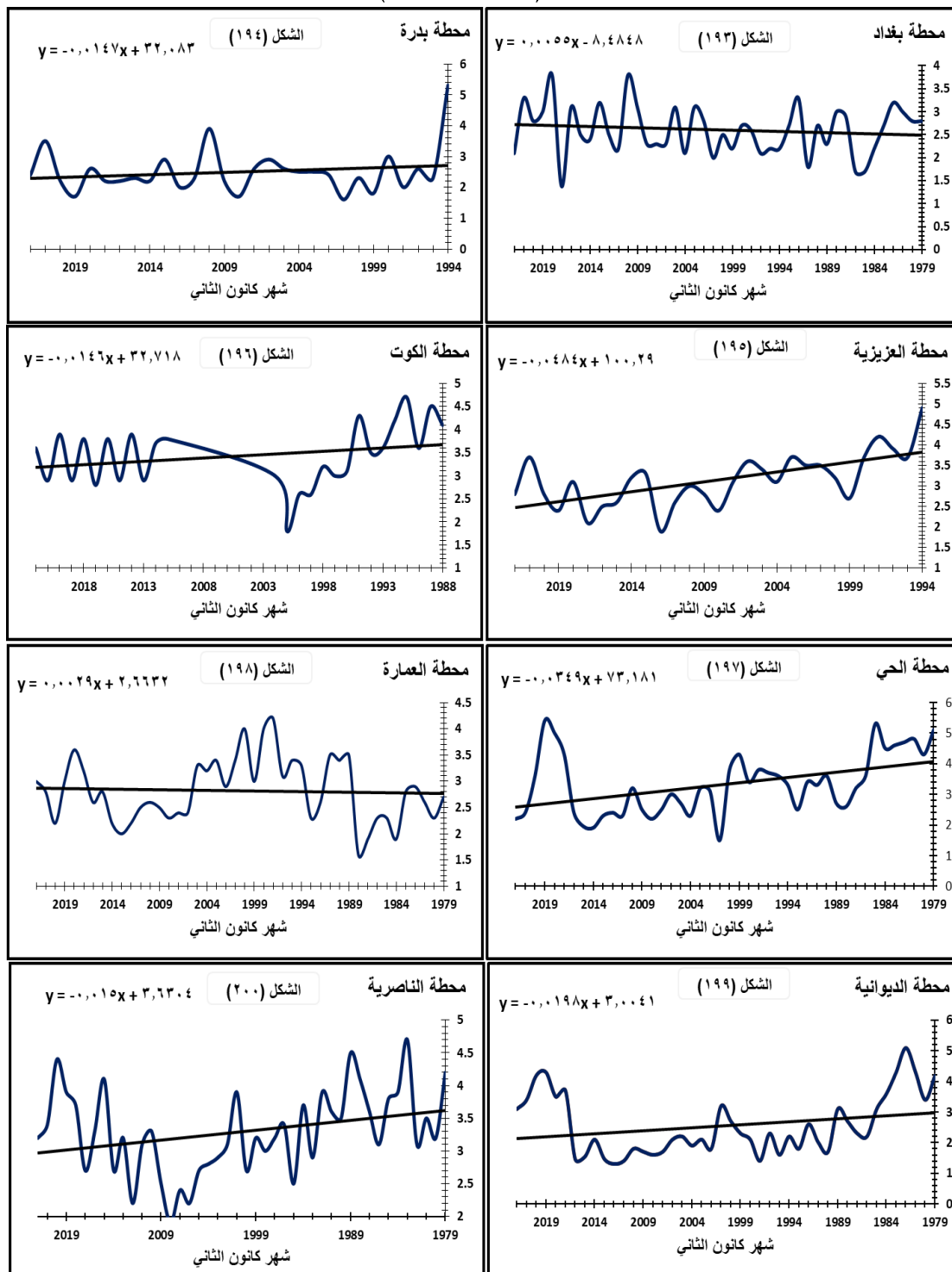
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيفية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (193-200)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر كانون الثاني في المحطات المناخية المختارة
للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

-وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

2-3-3 شهر شباط

يصنف هذا الشهر ضمن أصناف المناخ البارد من الناحية المناخية، إذ يتضح من معطيات الجدول (33) والشكل (201-308)، أن خط الاتجاه للقيم يشهد تزايداً موجباً، وكان نصيب ثلاث محطات واحدة ضابطة واثنان من المحطات الساندة للدراسة وهن: (بغداد، وبدر، والعمارة)، خلال مدة الدراسة على التوالي بمعدل بلغ (2.384, 9.034, 12.901) %، وبلغ التغير السنوي لسرعة الرياح (0.054, 0.323, 0.293) % على التوالي أيضاً. فيما يتضح التباين في معدلات سرعة الرياح بين المحطات المناخية التي سجلت تغيراً سالباً وهي: (الحي، وللدوانية، وللناصرية، والعزيرية، والكوت)، وقد بلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة

(-46.616, -36.930, -30.068, -21.129, -20.062) % على التوالي، فيما بلغت معدلات التغيرات السنوية لسرعة الرياح (-1.059, -0.839, -0.683, -0.729, -0.717) % على التوالي أيضاً، وهذا ما تظهره الخريطة (32).

جدول (33)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	2.97	44	2.7715	0.0087	3.154	12.901	0.293
بدر *	2.76	28	-15.046	0.0089	-14.797	9.034	0.323
العزيرية *	3.47	29	54.315	-0.0253	53.581	-21.129	-0.729
الكوت *	3.4	28	52.794	-0.0246	52.105	-20.062	-0.717
الحي *	3.70	44	82.33	-0.0392	80.605	-46.616	-1.059
العمارة	3.14	44	3.1751	0.0017	3.250	2.384	0.054
الديوانية	2.98	44	3.5413	-0.025	2.441	-36.930	-0.839
الناصرية	3.70	44	4.2723	-0.0253	3.159	-30.068	-0.683

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (201، 208) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

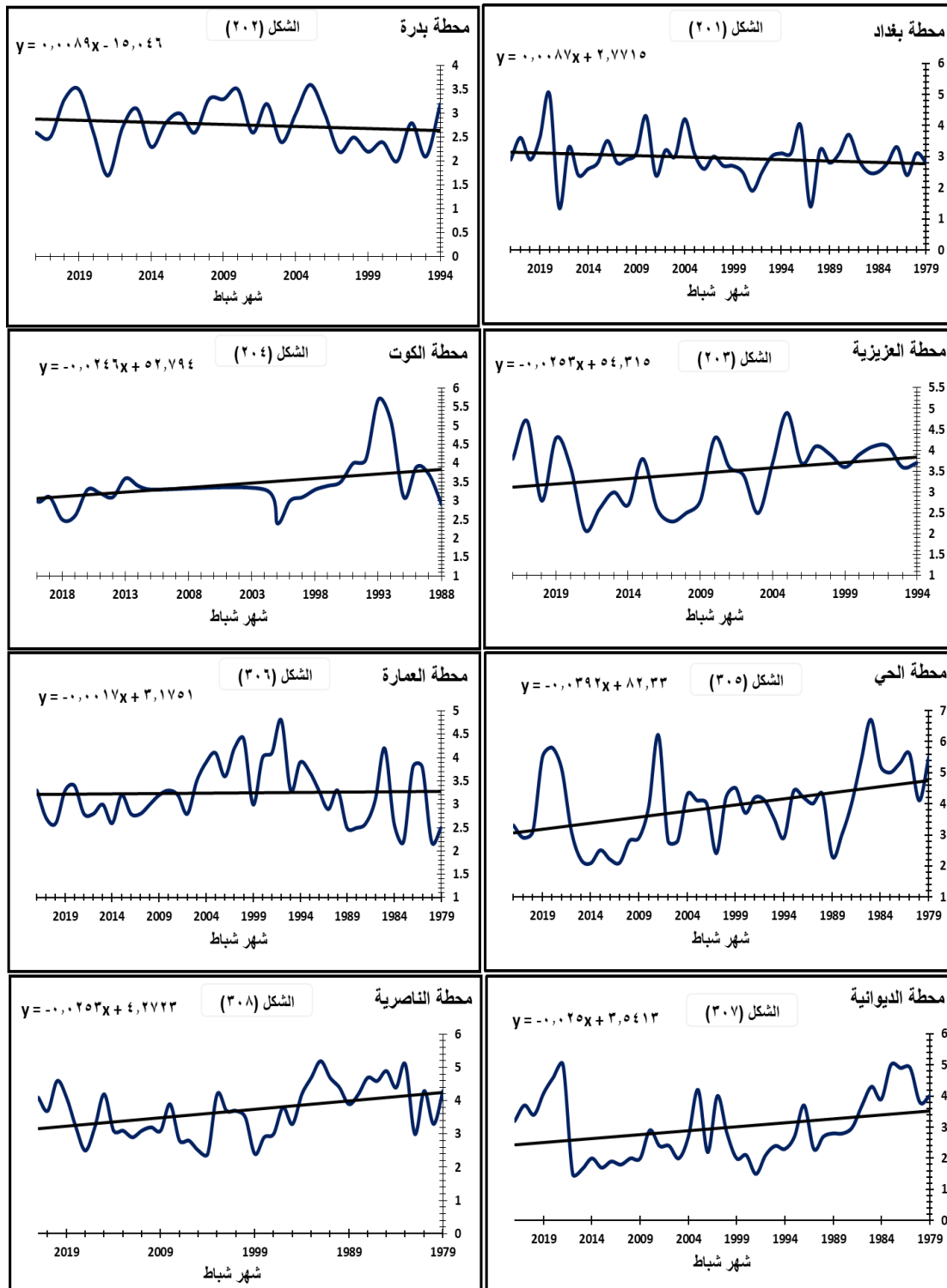
- مدة الدراسة المحطة بدر والعزيرية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (201-208)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-3-3 شهر آذار

ترتفع درجات الحرارة في هذا الشهر بشكل تدريجي، وتبدأ كمية سطوع الاشعاع الفعلي بالارتفاع بشكل تدريجي ايضاً؛ تسبب زيادة في سرعة الرياح بشكل واضح، ولهذه الخصائص المناخية أثر في تباين القيم الشهرية والسنوية في خط الاتجاه. ومن خلال معطيات الجدول (34) والشكل (209-216)، ويتأكد من خط الاتجاه أنها تتجه نحو التناقص في اكثر محطات الدراسة، وهذا ما تظهره الخريطة (33)، وأن معدلات التغير تكون ضمن أعلى مستوياتها بتناقص سالب في محطة العزيزية خلال مدة الدراسة إذ بلغت (45.068-) %، وبلغ التغير السنوي (1.554-) %، بينما تكون أقل مستوياتها تناقصاً في محطة العمارة، إذ بلغ معدل تغيرها خلال مدة الدراسة (8.856-) %، وبتغير سنوي بلغ (0.201-) %، وعلى هذا الأساس فقد سجلت المحطات الأخرى وهي : (الديوانية، والحي، والناصرية، وبدرة، والكوت)، المعدلات التالية خلال مدة الدراسة (26.518, -22.137, -20.739) % و 39.543, -40.999 على التوالي، وبلغت معدلات التغير السنوي (0.932, -0.899, -0.603, -0.741) % على التوالي ايضاً. فيما لوحظ التغير الموجب في محطة بغداد فقد سجلت تغيراً خلال مدة الدراسة (9.899) %، وتغيراً سنوياً بلغ (0.225) %.

جدول (34) المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر آذار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (C) (%)
بغداد	3.25	44	-11.4240	0.0073	3.405	9.886	0.225
بدرة *	2.97	28	50.254	-0.0235	49.596	-22.137	-0.791
العزيزية *	3.60	29	115.97	-0.056	114.346	-45.068	-1.554
الكوت *	3.81	28	60.324	-0.0282	59.534	-20.739	-0.741
الحي *	3.85	44	73.054	-0.0346	71.532	-39.543	-0.899
العمارة	3.53	44	3.6877	-0.0071	3.375	-8.856	-0.201
الديوانية	3.16	44	3.817	-0.0294	2.523	-40.999	-0.932
الناصرية	4.08	44	4.6342	-0.0246	3.552	-26.518	-0.603

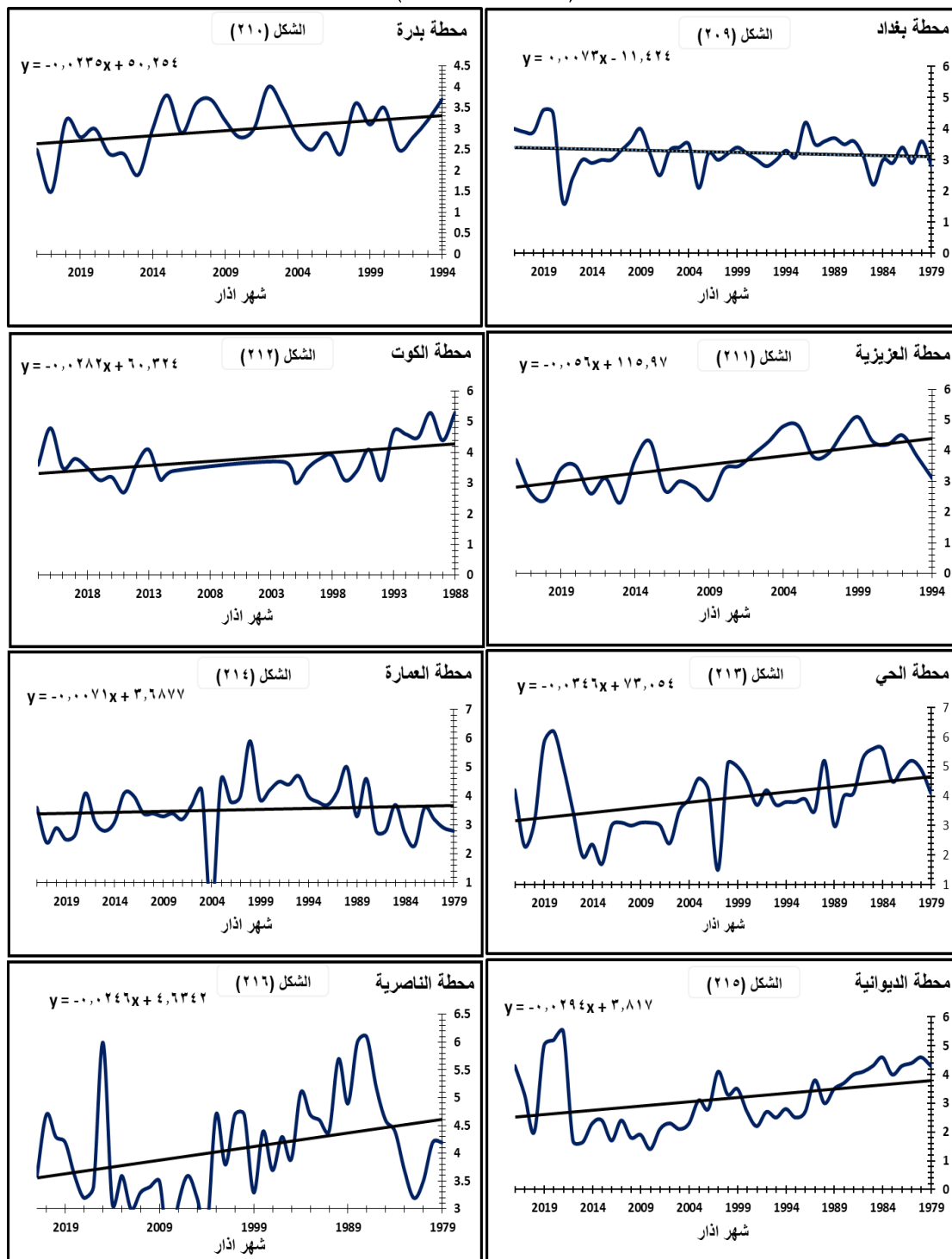
المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (209، 216) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي
- مدة الدراسة المحطة بدرة والعزيزية والكوت (1994-2022)
- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (209- 216)

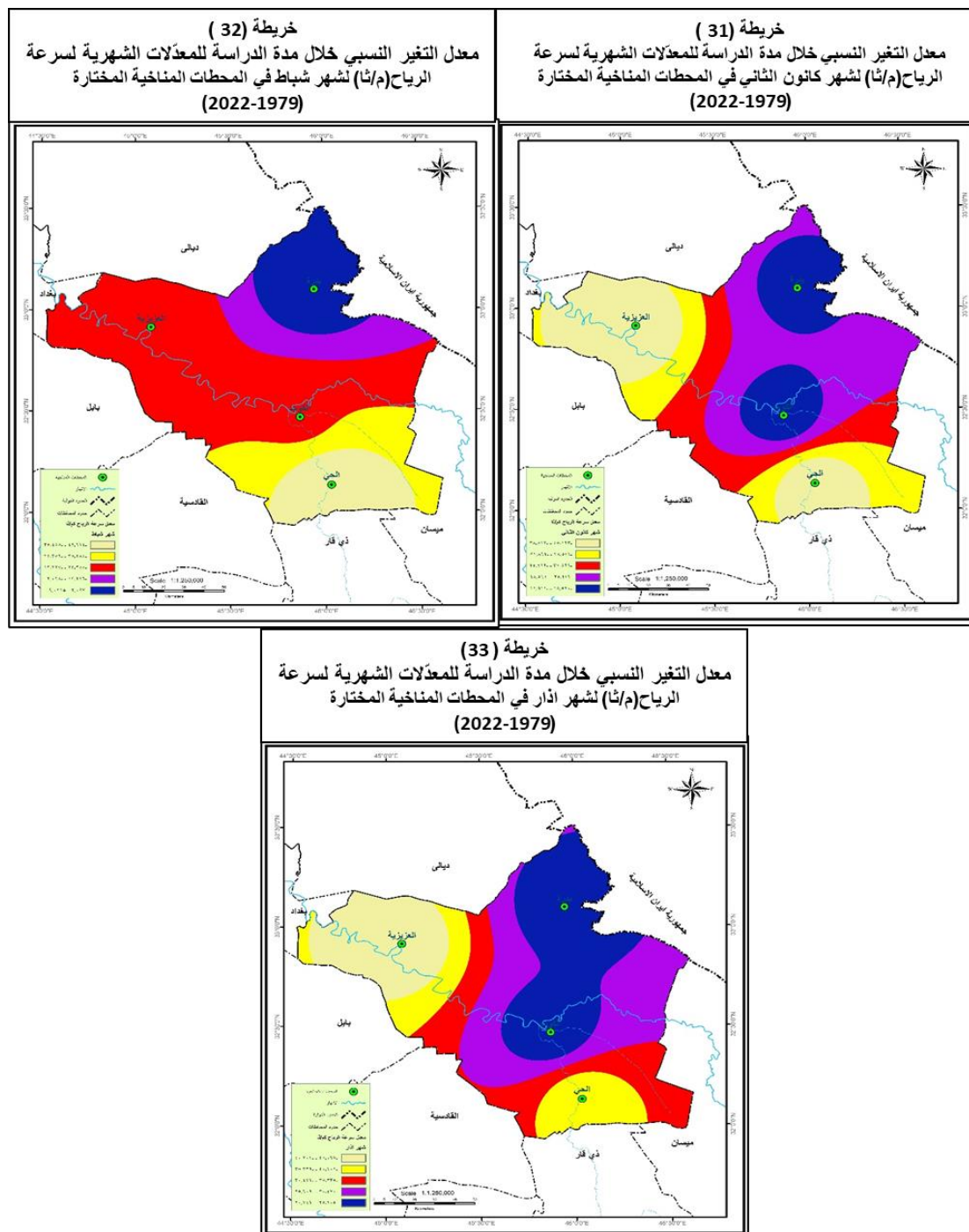
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر آذار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Arc Gis 10.2.2) - الجدول (46.45.44)
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-3-4 شهر نيسان

يتأثر معدل سرعة الرياح لهذا الشهر بالعوامل الأخرى؛ بطول النهار وزيادة كمية ساعات السطوع الفعلي الى سطح الأرض وبالتالي تزداد سرعة الرياح، ونتيجة لذلك فقد تباينت القيم الشهرية والسنوية في محافظة واسط. ويلحظ أن محطة بغداد ازدادت بتغيير موجب خلال مدة للدراسة (2.596) %، وبلغ التغير السنوي (0.059) %.

وأما المحطات السبع التي سجلت تغيراً سالباً وهي: (العزيفية، والحي، والديوانية، والناصرية، وبدر، والكوت، والعمارة)، فقد بلغ مقدار التغير خلال مدة الدراسة (70.492, -55.752, -48.647, -42.431, -29.761, -29.129, -6.129) %، وبلغ مقدار التغير السنوي (-2.431, -1.267, -1.106, -0.964, -1.063, -1.040, -0.139) % على التوالي، كما يتضح من الجدول (35) والشكل (217-224) والخريطة (34).

جدول (35)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	3.22	44	3.1765	0.0019	3.260	2.596	0.059
بدر *	3.15	28	70.514	-0.0335	69.576	-29.761	-1.063
العزيفية *	3.67	29	182.61	-0.0891	180.026	-70.492	-2.431
الكوت *	3.73	28	81.6	-0.0388	80.514	-29.129	-1.040
الحي *	3.88	44	102.3	-0.0491	100.140	-55.752	-1.267
العمارة	3.73	44	3.8498	-0.0052	3.621	-6.129	-0.139
الديوانية	3.25	44	4.054	-0.0359	2.474	-48.647	-1.106
الناصرية	4.22	44	5.1371	-0.0407	3.346	-42.431	-0.964

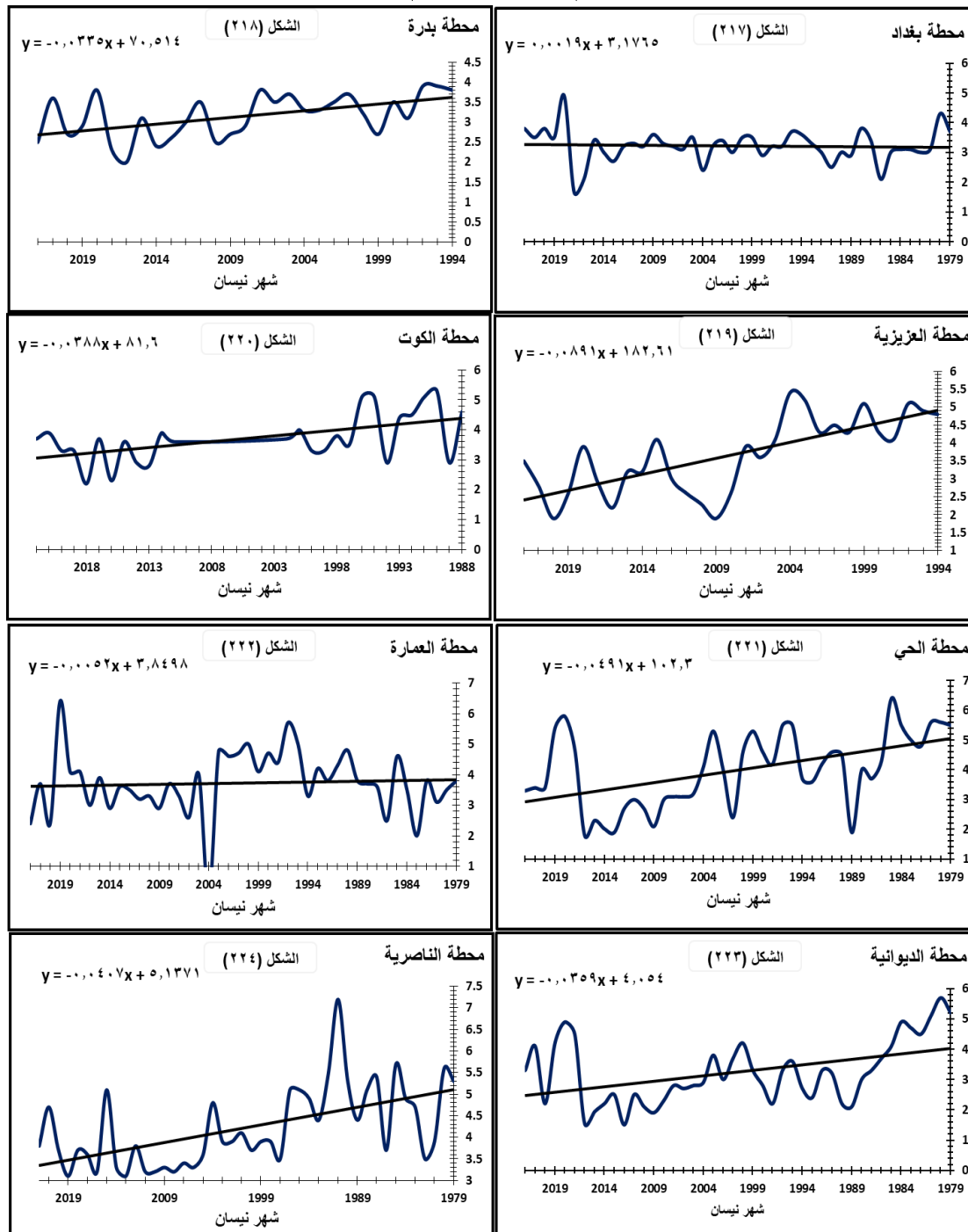
المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (217، 224) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$
- مدة الدراسة المحطة بدر والعزيفية والكوت (1994-2022)
- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (217-224)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

-وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-3-5 شهر آيار

يلحظ من الاتجاه الخطي للأشكال أن التغير في هذا الشهر انه يشهد اتجاهاً موجباً وسالباً واضحاً في جميع المحطات الضابطة والسائدة، ولا يشذ عن هذا الاتجاه سوى محطتي (العمارة، وبغداد) التي تتزايد في التغير خلال مدة الدراسة (5.412, 20.143) %، وبلغ التغير السنوي (0.123, 0.458) %.

وكما يتضح من بيانات الجدول (36) والشكل (225-232) الاتجاه السالب الذي ظهر في ست محطات هي: (الحي، والناصرية، والعزيزية، والديوانية، والكوت، وبدرة) اذ سجلت معدلات تغير خلال مدة الدراسة

(-23.320, -24.440, -50.836, -50.943, -51.943, -60.780) % على التوالي فيما بلغ التغير السنوي على التوالي أيضاً (-1.382, -1.163, -1.757, -1.155, -0.873, -0.833) %، ويعني ذلك أنها كانت متباينة كما تظهره الخريطة (35).

جدول (35)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر آيار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل العام للسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	3.33	44	3.2406	0.0041	3.421	5.412	0.123
بدرة *	2.99	28	52.942	-0.0249	52.245	-23.320	-0.833
العزيزية *	3.60	29	130.81	-0.0633	128.974	-50.943	-1.757
الكوت *	3.93	28	72.648	-0.034	71.688	-24.440	-0.873
الحي *	3.80	44	109.12	-0.0525	106.810	-60.789	-1.382
العمارة	4.06	44	4.4811	0.0186	5.300	20.143	0.458
الديوانية	3.00	44	3.7839	-0.0347	2.257	-50.836	-1.155
الناصرية	4.33	44	5.4655	-0.0504	3.248	-51.193	-1.163

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (225، 232) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

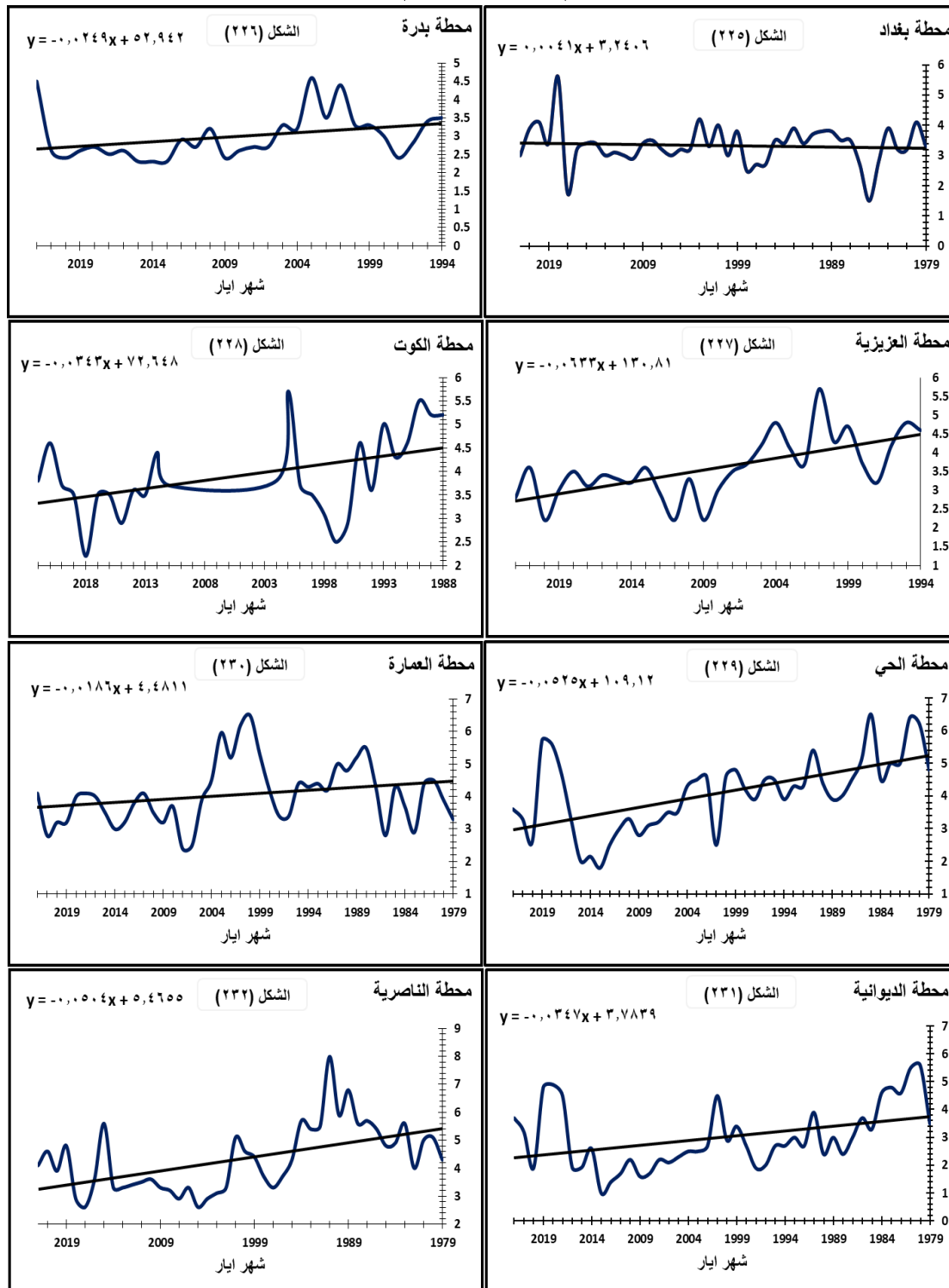
- مدة الدراسة المحطة بدرة والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (225-232)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر ايار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-3-6 شهر حزيران

تمثل البداية الحقيقية لأشهر الصيف، ضمن المناخات التي ترتفع فيها درجات الحرارة، واختلاف في سرعة الرياح (م/ثا)، وتباينت القيم الشهرية بين المحطات الضابطة والمساندة لمحافظة واسط.

ويلحظ أن خط الاتجاه العام يشير للتزايد في محطتي العمارة وبغداد إذ بلغ معدله خلال مدة الدراسة (10.841, 25.843) % بينما بلغ التغير السنوي (0.246, 0.587) % على التوالي، وكما يتبين في الجدول (37).

والتناقص نحو السالب الذي اظهره خط الاتجاه في الشكل (233-240)، في محطة الحي التي سجلت تغيراً بلغ (-54.104)، خلال مدة الدراسة وبلغ التغير السنوي (-1.230) % فيما سجلت محطة الديوانية تغيراً مقداره (-46.695) %، خلال مدة الدراسة في حين بلغ مقدار التغير السنوي (-1.061) %، وكذلك سجلت محطة الناصرية معدلاً سالباً بلغ (-45.354) %، وتغير سنوي بلغ (-1.031) %، فيما وصلت قيمة التغير خلال مدة الدراسة (-36.739) % وبلغ التغير سنوي (-1.267) % في محطة العزيزية، فيما وصلت نسبة التغير خلال مدة الدراسة (-27.737) % ونسبة تغير سنوي بلغ (-0.991) % في محطة الكوت، وسجلت نتائج القيم في محطة بدرية ادنى نسبة بتغير سالب خلال مدة الدراسة (-11.808) %، وتغير سنوي بلغ (-0.422) % ويتأكد ذلك من الخريطة (36).

جدول (37) المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر حزيران في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام للسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	3.94	44	-15.47	0.0097	-15.043	10.841	0.246
بدرية *	3.84	28	36.385	-0.0162	35.931	-11.808	-0.422
العزيزية *	4.94	29	130.57	-0.0626	128.755	-36.739	-1.267
الكوت *	5.37	28	112.02	-0.0532	110.530	-27.737	-0.991
الحي *	4.73	44	121.53	-0.0581	118.974	-54.104	-1.230
العمارة	5.53	44	6.2644	0.0325	7.694	25.843	0.587
الديوانية	3.72	44	4.6101	-0.0395	2.872	-46.695	-1.061
الناصرية	5.60	44	6.8968	-0.0577	4.358	-45.354	-1.031

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (233، 240) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

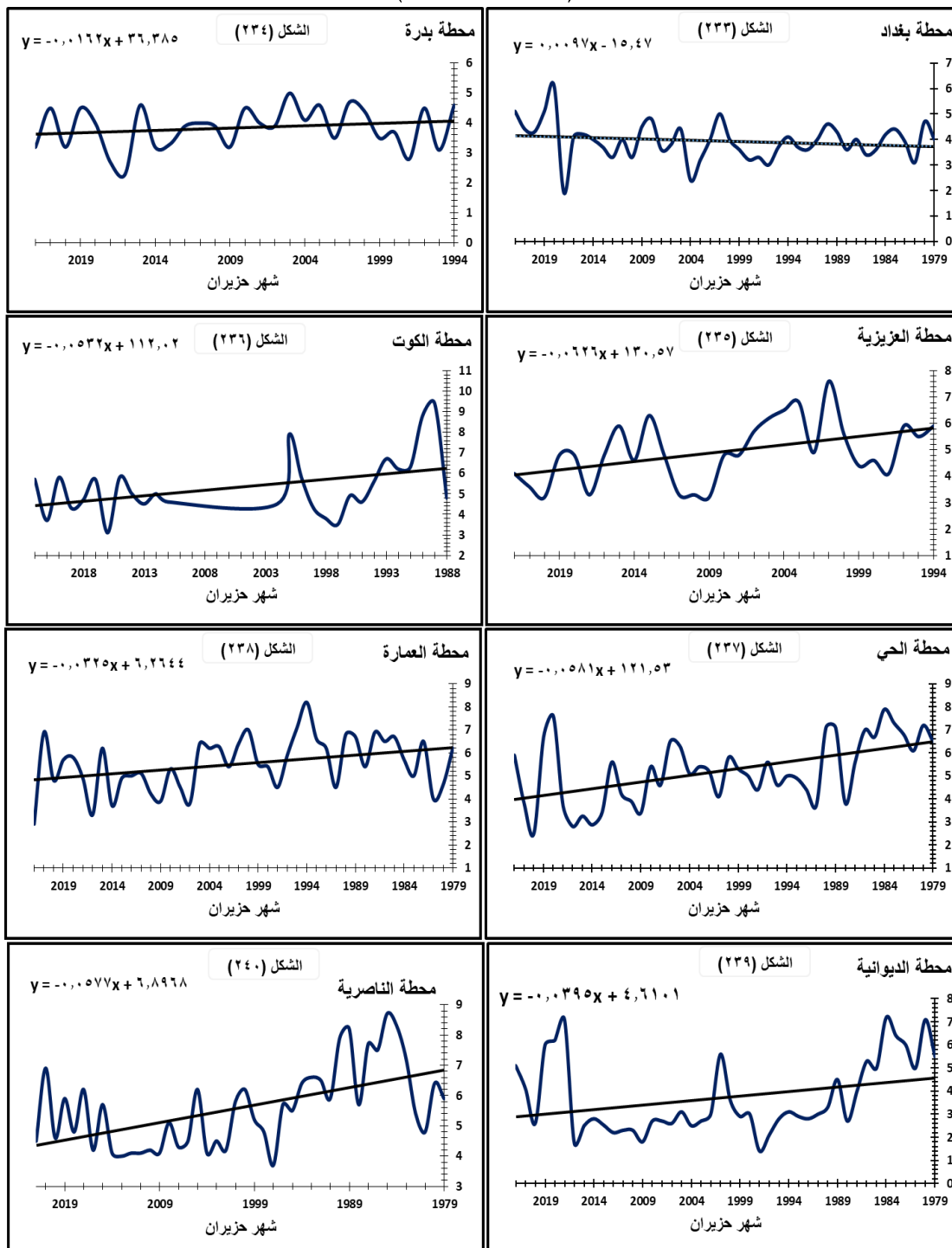
- مدة الدراسة المحطة بدرية والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (233-240)

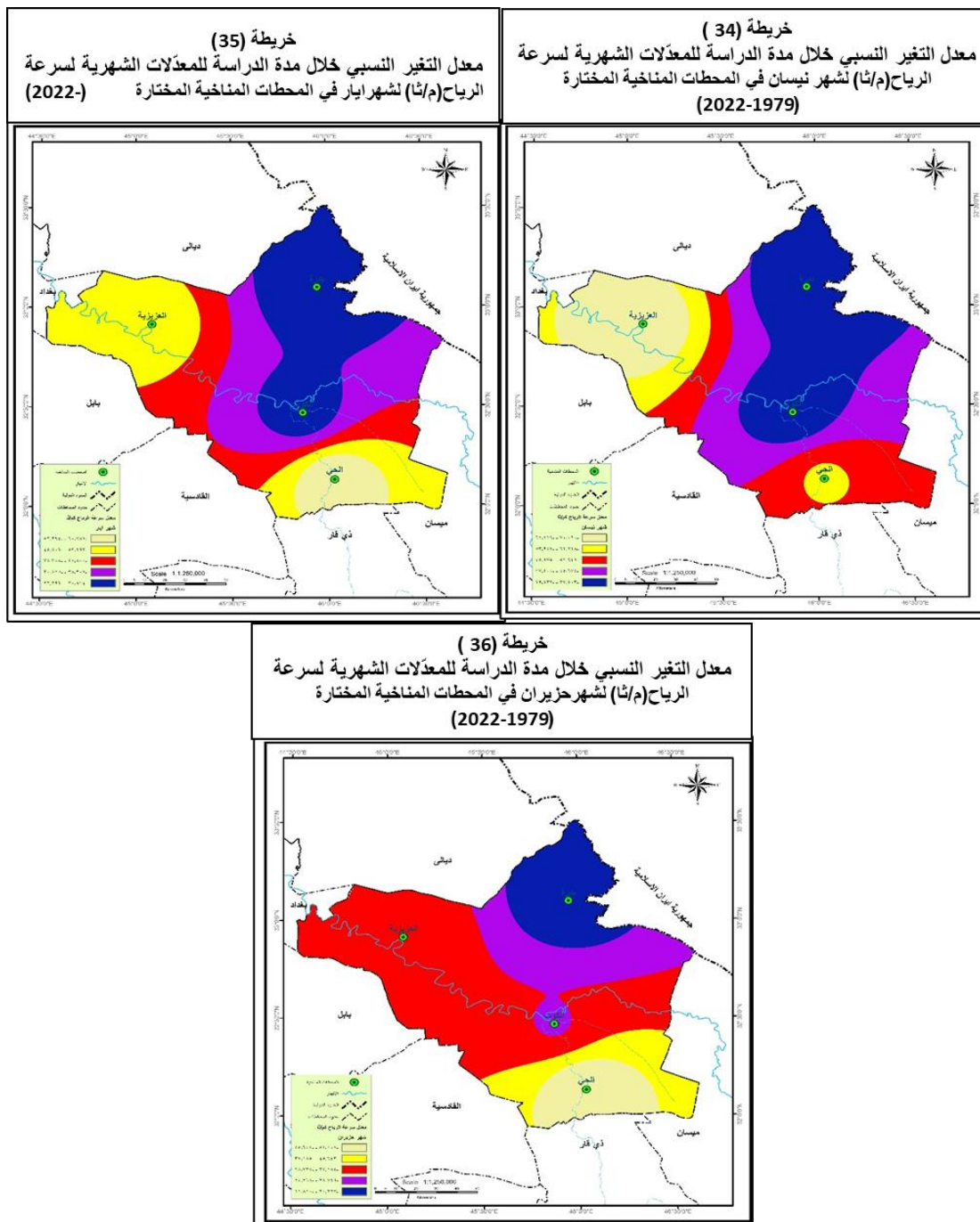
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر حزيران في المحطات المناخية المختارة للمدة
(1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Arc Gis 10.2.2) - الجدول (49،48،47)
أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-3-7 شهر تموز

يعد من الأشهر الحارة جداً في فصل الصيف ترافقه زيادة في معدلات سرعة الرياح في محافظة واسط، إذ تتعرض جميع المحطات الضابطة والمساندة الى سموم، كما ينظر من خلال الجدول (38)، خط الاتجاه العام من الشكل (241-248) ويتضح تبايناً نسب التغير في المحطات المناخية كافة وبنسب متفاوتة، إذ يبدو التناقض واضحاً في محطات: (الحي، والناصرية، والديوانية، والكوت، والعمارة، والعزيزية، وبدره)، فقد سجلت على التوالي معدلات تغير خلال مدة الدراسة بلغت (-63.040، -58.295، -55.741، -44.047، -43.364، -42.465، -19.398) % ويبلغ التغير سنوي بلغ (-1.433، -1.325، -1.267، -1.573، -0.986، -1.464، -0.693) %.

ولمّا محطة بغداد سجلت تغير موجب خلال مدة الدراسة (1.858) %، وتغير سنوي بلغ (-0.422) %، على التوالي أيضاً، وكما تبين الخريطة (37).

جدول (37)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تموز في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام للسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	4.03	44	0.5731	0.0017	0.648	1.858	0.042
بدره *	3.72	28	55.556	-0.0258	54.834	-19.398	-0.693
العزيزية *	4.90	29	148.82	-0.0717	146.741	-42.465	-1.464
الكوت *	5.67	28	184.44	-0.0892	181.942	-44.047	-1.573
الحي *	4.13	44	123.58	-0.0591	120.980	-63.040	-1.433
العمارة	5.29	44	6.4581	-0.0521	4.166	-43.364	-0.986
الديوانية	3.77	44	4.8476	-0.0478	2.744	-55.741	-1.267
الناصرية	5.53	44	7.1717	-0.0732	3.951	-58.295	-1.325

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (241، 248) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

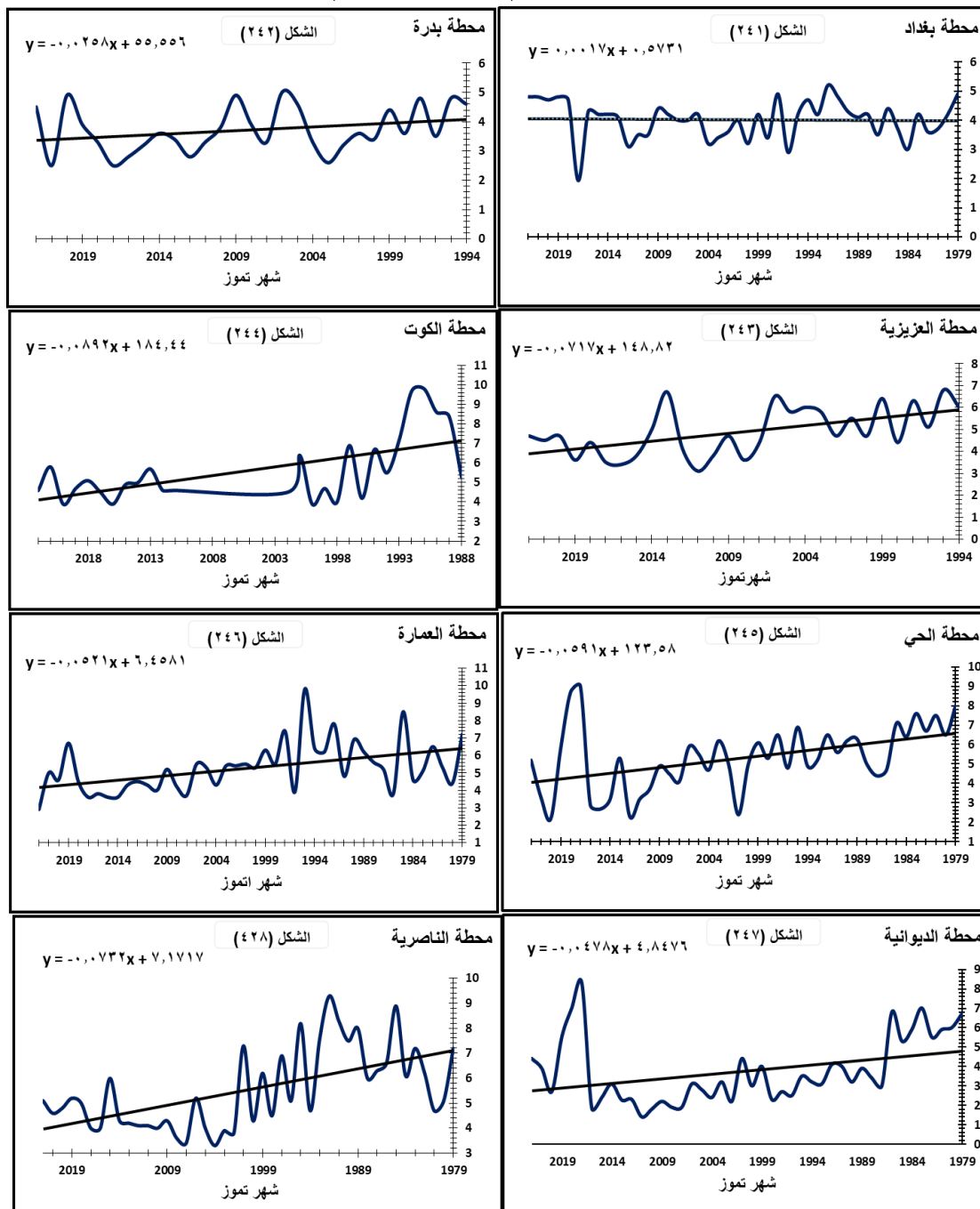
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (241-248)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تموز في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

8-3-3 شهاب

يتباين مستوى التغير من خلال خط الاتجاه من مكان الى آخر في جميع المحطات المناخية الضابطة والمساندة محافظة واسط، ويتضح هذا التباين بين معدلات سرعة الرياح، إذ تنتج نحو التناقص في الست محطات والتزايد في اثنتين منهما؛ بسبب بقاء درجات الحرارة مرتفعة وزيادة سرعة الرياح في محافظة واسط، كما يلحظ معطيات الجدول (39).
وقد لوحظ من خلال الشكل (249-256) أن محطتي العمارة والكوت سجلتا تغيراً موجباً خلال مدة الدراسة إذ بلغ معدل تزايدها (53.743, 29.883) % ، ومعدل تغير السنوي بلغ (1.067, 1.22) % ، كما تظهره الخريطة (38) وسجلت المحطات المناخية الأخرى سجل تغيراً سالباً خلال مدة الدراسة وهي: (العزيفية، الناصرية، للديوانية، الكوت، بدرية، بغداد) (-59.804, -51.367, -36.258, -29.883, -18.428, -2.237) % على التوالي، وفيما بلغت معدلات التغيرات السنوية على التوالي أيضاً.

جدول (39)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر آب في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل العام للسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	3.54	44	3.5803	-0.0018	3.501	-2.237	-0.051
بدرية *	3.40	28	48.311	-0.0224	47.684	-18.428	-0.658
العزيفية *	4.19	29	177.59	-0.0864	175.084	-59.804	-2.062
الكوت *	5.34	28	119.51	-0.057	117.914	-29.883	-1.067
الحي *	4.80	44	107.98	0.0515	110.246	47.208	1.073
العمارة	4.67	44	5.949	0.057	8.457	53.743	1.221
الديوانية	3.07	44	3.6396	-0.0253	2.526	-36.258	-0.824
الناصرية	4.86	44	6.1328	-0.0567	3.638	-51.367	-1.167

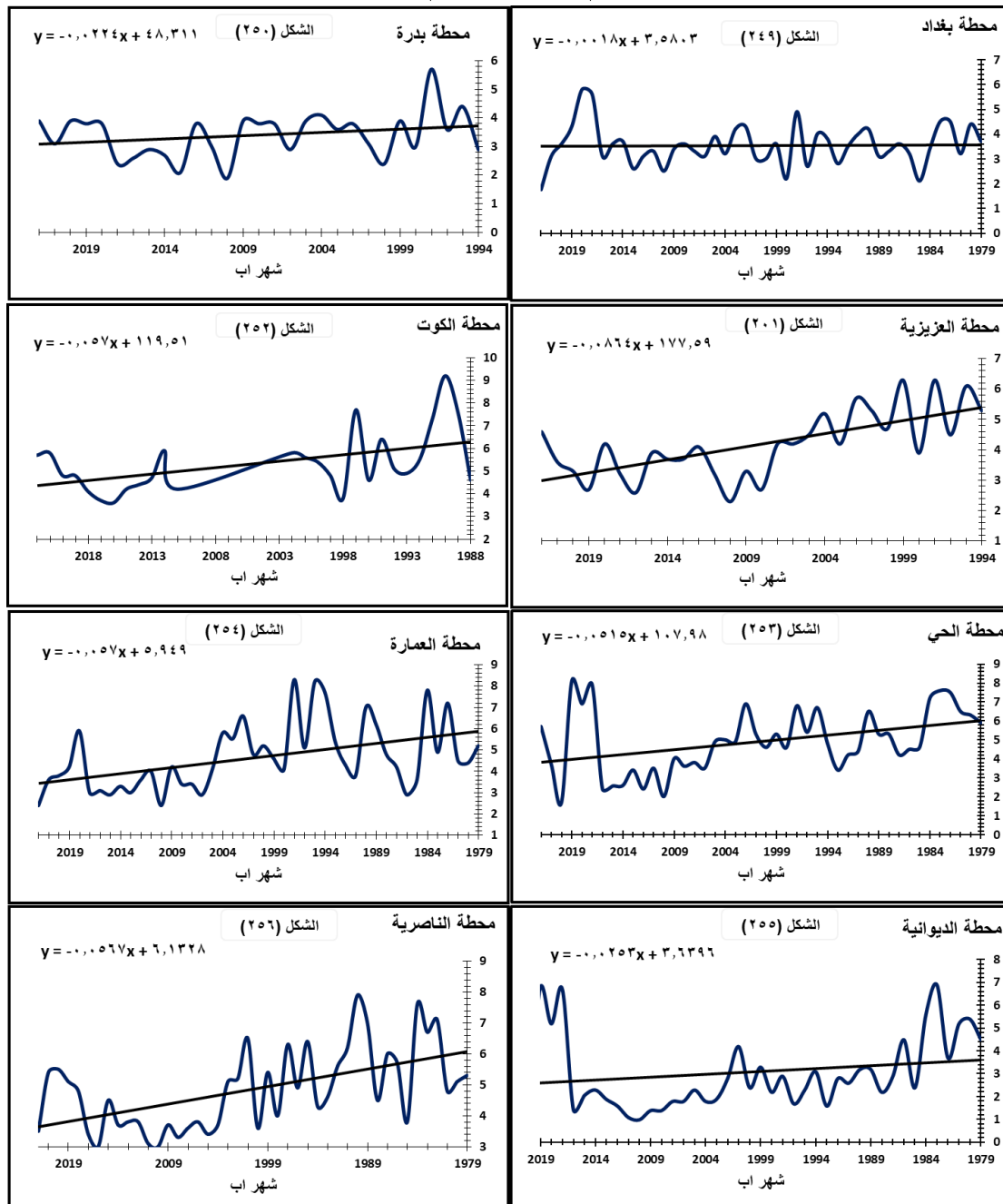
المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (249، 259) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي
- مدة الدراسة المحطة بدرية والعزيفية والكوت (1994-2022)
- وزارة النقل، الهيئة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (249-256)

الاتجاه العام للمعدل الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر آب في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص

تربة محافظة واسط

9-3-3 شهر أيلول

تتصف الخصائص الحرارية لهذا الشهر بأنها أقل حدة من أشهر فصل الصيف وبالتالي يلحظ من معطيات الجدول (40) أن خطوط الاتجاه العامة لقيم سرعة الرياح (م/ثا) من الشكل (257-264) لم تكن متشابهة إذ تتباين في محافظة واسط.

وسجلت في ست محطات ضابطة ومساندة تغيرات سالبة واضحة وكبيرة وهي: (الحي، والكوت، والعزيزية، والديوانية، والناصرية، وبدرة)، فقد بلغت تغيراتها خلال مدة الدراسة على التوالي

(-4.328, -11.588, -27.452, -33.186, -36.211, -43.008) %

وارتفعت تغيراتها السنوية على التوالي أيضاً الى (-0.977, -1.293, -1.144, -0.624, -0.263, -0.155) % . وكما تظهره الخريطة (39).

أما التغير الموجب فقد سجل محطتي بغداد والعمارة بمعدل (10.336, 10.336) %، خلال مدة الدراسة، وبتغير سنوي بلغ (0.235, 0.330) % على التوالي.

جدول (40)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر أيلول في المحطات المناخية

المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	2.82	44	-15.690	0.0093	3.022	14.508	0.330
بدرة *	2.98	28	12.175	-0.0046	12.046	-4.328	-0.155
العزيزية *	3.45	29	82.684	-0.0395	81.539	-33.186	-1.144
الكوت *	4.23	28	113.9	-0.0547	112.368	-36.211	-1.293
الحي *	3.55	44	73.373	-0.0347	71.846	-43.008	-0.977
العمارة	3.75	44	3.9445	0.0088	4.332	10.336	0.235
الديوانية	2.42	44	2.7605	-0.0151	2.096	-27.452	-0.624
الناصرية	4.03	44	4.264	-0.0106	3.798	-11.588	-0.263

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (257، 264) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

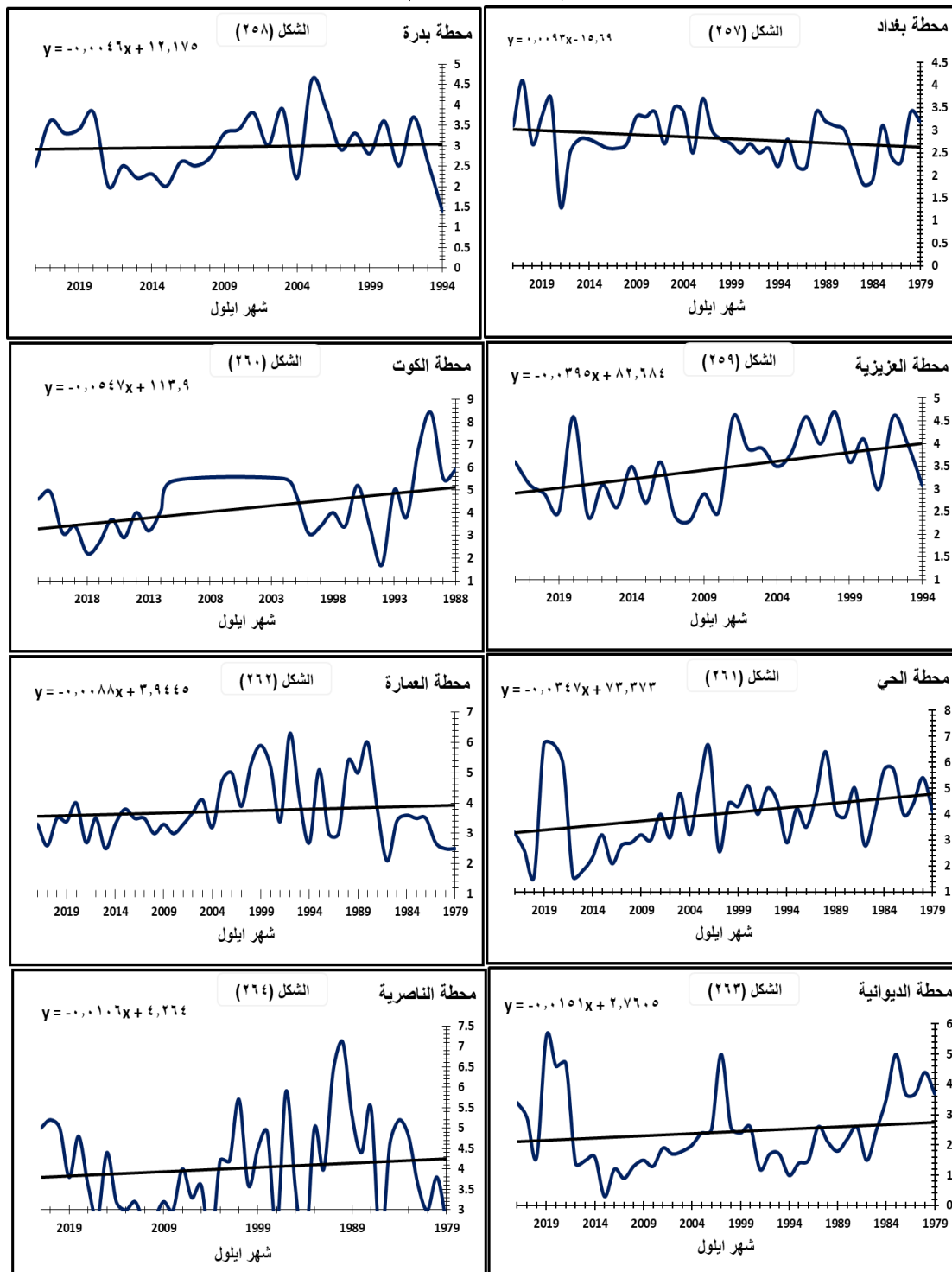
- مدة الدراسة المحطة بدرة والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (257-264)

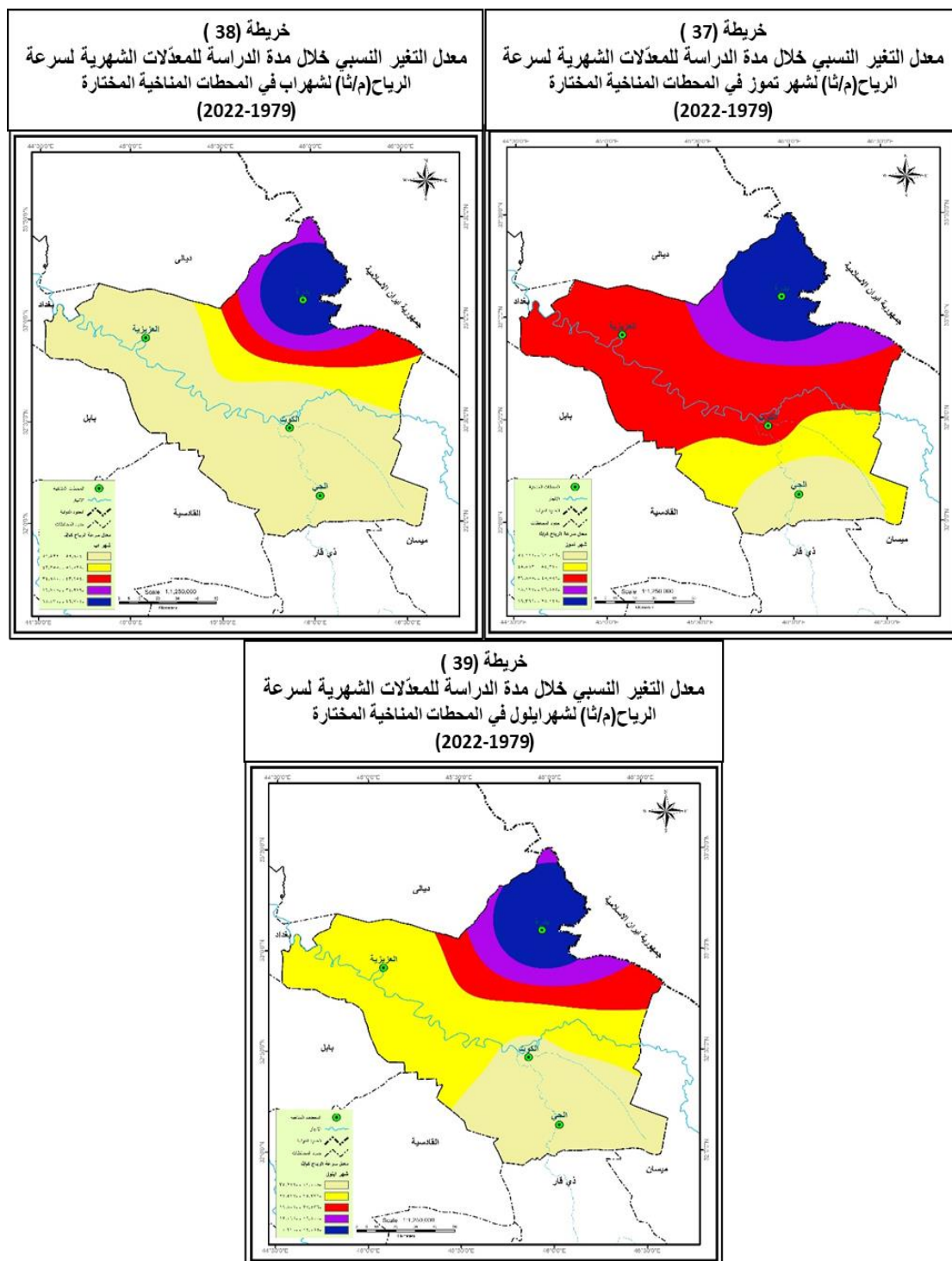
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر أيلول في المحطات المناخية المختارة للمدة
(1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Are Gis 10.2.2) - الجدول (52.51.50)
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-3-10 شهر تشرين الأول

لم يختلف الاتجاه العام لقيم معدلات سرعة الرياح (م/ثا) في هذا الشهر عن شهر أيلول، ويمتاز هذا الشهر بالتراجع في سرعة الرياح؛ بسبب انخفاض درجات الحرارة، وعلى هذا الأساس فإن خط الاتجاه يتغير في بعض المحطات الضابطة والمساندة لمحافظة واسط إذ سجلت تزايداً وبعضها الآخر اتجه نحو التناقص، كما يلحظ الجدول (41).

أما التغير الموجب فقد سجل في محطة بدرية بوصفه أقل تغيراً خلال مدة الدراسة وبمعدل بلغ (23.835) %، وبلغ التغير السنوي (0.851) %، في حين كان التغير أكثر في محطة بغداد التي بلغ فيها (24.513) % خلال مدة الدراسة، وبلغ تغيرها السنوي (0.557) %.

وقد اقتصر التغير السالب على المحطات (العزيفية، والحي، والكوت، والديوانية، والناصرية، والعمارة)، التي سجلت تناقصاً سنوياً بلغ (51.821, -48.597, -41.494, -35.211, -24.954, -10.188) % على التوالي، وبلغ التغير السنوي (1.787, -1.104, -1.482, -0.800, -0.560, -0.245) % على التوالي. ينظر الشكل (265-272)، وتبين من الخريطة (40).

جدول (41)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تشرين الأول في المحطات
المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	2.69	44	2.3546	0.015	3.015	24.513	0.557
بدرية *	2.46	28	-39.485	0.0209	-38.900	23.835	0.851
العزيفية *	2.98	29	110.01	-0.0533	108.464	-51.821	-1.787
الكوت *	3.26	28	100.14	-0.0483	98.788	-41.494	-1.482
الحي *	3.35	44	4.3496	-0.037	2.722	-48.597	-1.104
العمارة	2.98	44	3.1411	-0.0073	2.820	-10.788	-0.245
الديوانية	2.21	44	2.6106	-0.0177	1.832	-35.211	-0.800
الناصرية	3.39	44	3.8187	-0.019	2.983	-24.654	-0.560

المصدر: اعتماداً على:

الشكل (265، 272) - معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

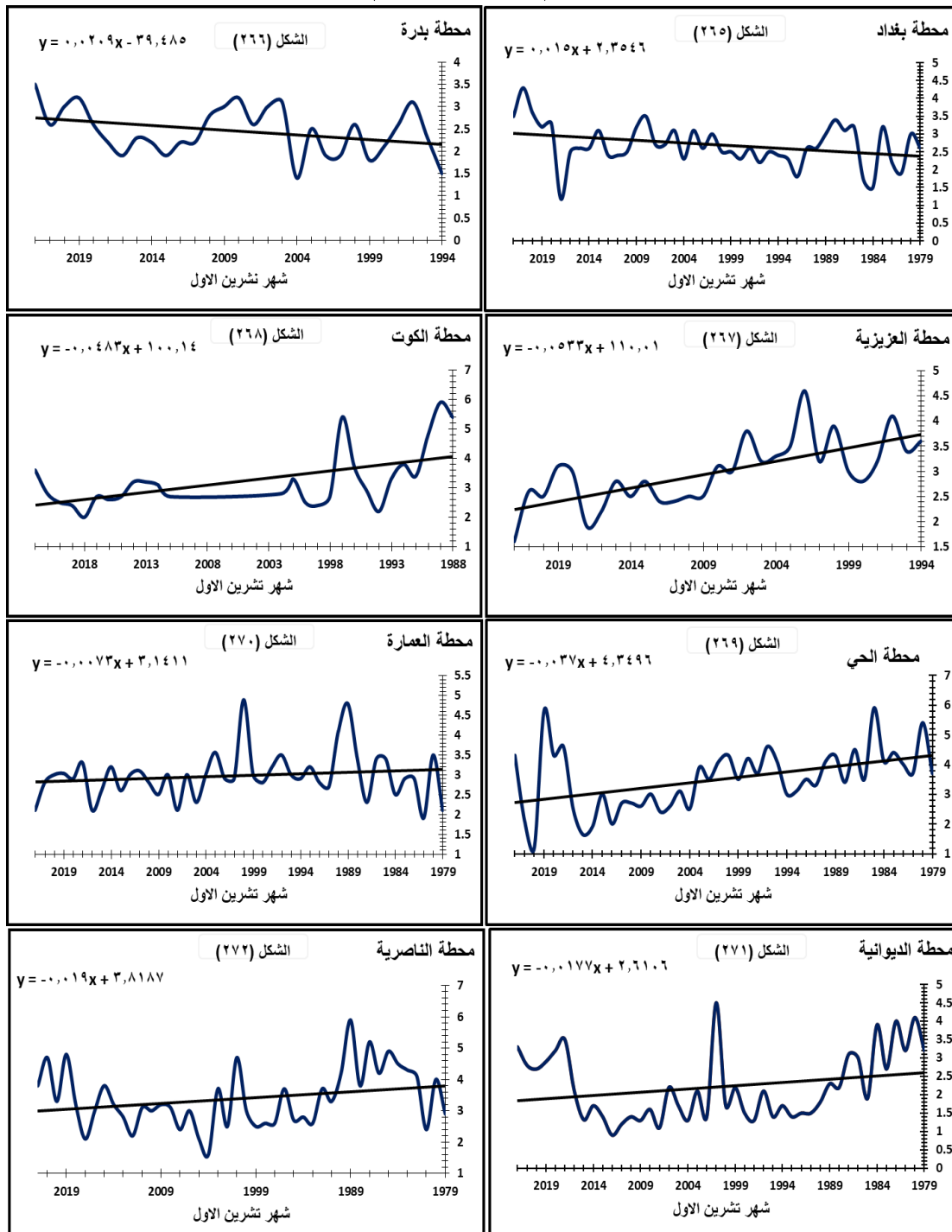
- مدة الدراسة المحطة بدرية والعزيفية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (265-272)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تشرين الاول في المحطات المناخية المختارة للفترة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-4-11 شهر تشرين الثاني

تظهر صفة التشابه في خطوط الاتجاه العامة لقيم المعدلات الشهرية لسرعة الرياح في شهر تشرين الأول؛ وهذه الصفات أثرت في تباين القيم ومعدلاتها الشهرية والسنوية، إذ كانت السمة لهذا الاتجاه هي التناقص والتغير السالب، إذ يتبن من الجدول (42) والشكل (273-280)، ويتراوح التغير خلال مدة الدراسة السالب بين أعلى معدل في محطة العزيزية وأقل معدل في محطة بغداد (58.644) % و (-1.225) %، وبالنسبة للتغير السنوي فهو يتراوح فيهما سنوياً (-2.022, -0.223) %، وأما المحطات الأخرى فقد سجلت تغيراً سالباً وهي: (الحي، والكوت، والديوانية، والناصرية، والعمارة)، وبلغ التغير خلال مدة الدراسة على التوالي (-53.162, -44.382, -43.425, -34.631, -23.071) %، وبلغ للتغير السنوي (-1.208, -1.585, -0.987, -0.787, -0.253) % على التوالي أيضاً. وتقل حدة الظروف المناخية لتصبح أقل تغير موجب في محطة بدرية فقد سجلت (8.226) % خلال مدة الدراسة، وتغير سنوي بلغ (2.294) %، وهذا ما تظهره الخريطة (41).

جدول (42)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تشرين الثاني في المحطات
المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام لسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	2.51	44	4.008	-0.0007	3.977	-1.225	-0.028
بدرية *	2.11	28	-10.254	0.0062	-10.080	8.226	0.294
العزيزية *	2.70	29	112.4	-0.0546	110.817	-58.644	-2.022
الكوت *	3.15	28	103.08	-0.0499	101.683	-44.382	-1.585
الحي *	3.65	44	4.4711	-0.0441	2.531	-53.162	-1.208
العمارة	2.83	44	3.1624	-0.0148	2.511	-23.017	-0.523
الديوانية	2.14	44	2.6136	-0.0211	1.685	-43.425	-0.987
الناصرية	3.16	44	3.723	-0.0249	2.627	-34.631	-0.787

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (273، 280) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

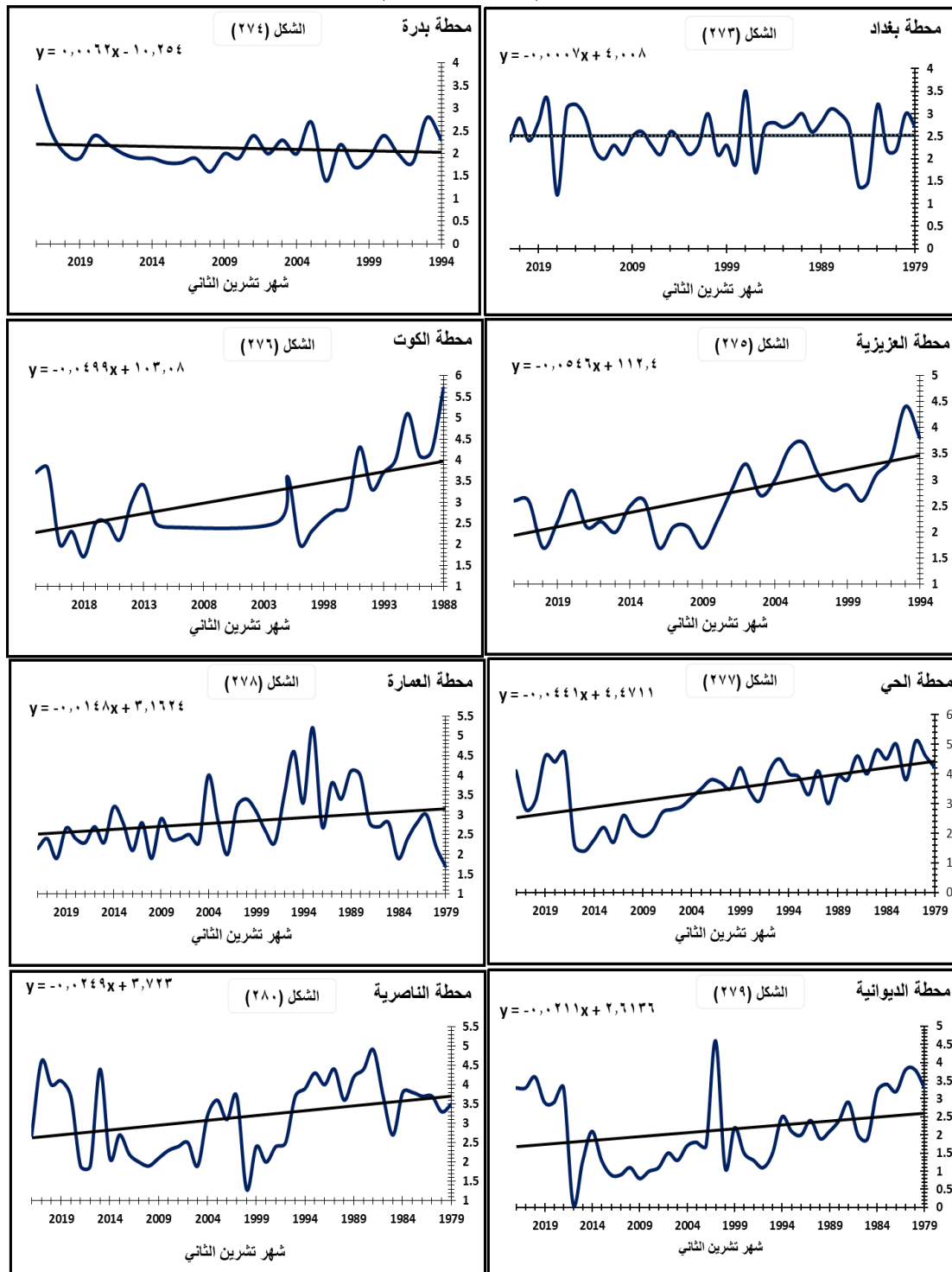
- مدة الدراسة المحطة بدرية والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (273-280)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية المختارة
للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-3-11 شهر كانون الأول

من خلال خط الاتجاه العام للقيم الشهرية والسنوية نجدها يتبين أنها تميل الى التزايد والتناقص في محافظة واسط في هذا الشهر؛ بسبب انخفاض درجات الحرارة وقلة ساعات السطوع الفعلي، وهذه الصفات المناخية لها تأثير واضح على معدلات سرعة الرياح.

كما يبين الجدول (43) والشكل (281-288)، وإن معدلات التغير تكون ضمن أعلى مستوياتها في المحطات الشمالية والشمالية الشرقية، بينما تكون أقل في المحطات الأخرى، وعلى هذا الأساس فقد سجلت المحطات الشمالية والشمالية الشرقية تغيراً موجباً في محطتي (بغداد، وبدرة) وبمعدلات تغير بلغت (4.694, 7.423) %، خلال مدة الدراسة على التوالي، وبلغت تغيراتها السنوية (0.168, 0.16) %، على التوالي أيضاً.

أما المحطات الأخرى فقد سجلت تغيراً سالباً في (العزيزية، والديوانية، والحي، والناصرية، والكوت، والعمارة)، إذ بلغت معدلات التغير فيها (-61.906, -53.234, -52.337, -33.505, -29.355, -10.502) % على التوالي، خلال مدة الدراسة، فيما بلغ التغير السنوي (-2.135, -1.210, -1.194, -0.761, -1.048, -0.239) %، على التوالي أيضاً، إذ يتضح ذلك من الخريطة (42).

جدول (43) المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر كانون الأول في
المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام للسرعة الرياح (م/ثا)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	2.49	44	2.396	0.0042	2.581	7.423	0.169
بدرة *	2.21	28	-5.2118	0.0037	-5.108	4.694	0.168
العزيزية *	2.91	29	127.75	-0.0622	125.946	-61.906	-2.135
الكوت *	3.10	28	68.19	-0.0325	67.280	-29.355	-1.048
الحي *	3.35	44	83.268	-0.04	81.508	-52.537	-1.194
العمارة	2.64	44	2.7808	-0.0063	2.504	-10.502	-0.239
الديوانية	2.31	44	2.9438	-0.028	1.712	-53.234	-1.210
الناصرية	3.02	44	3.5372	-0.023	2.525	-33.505	-0.761

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (281, 288) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

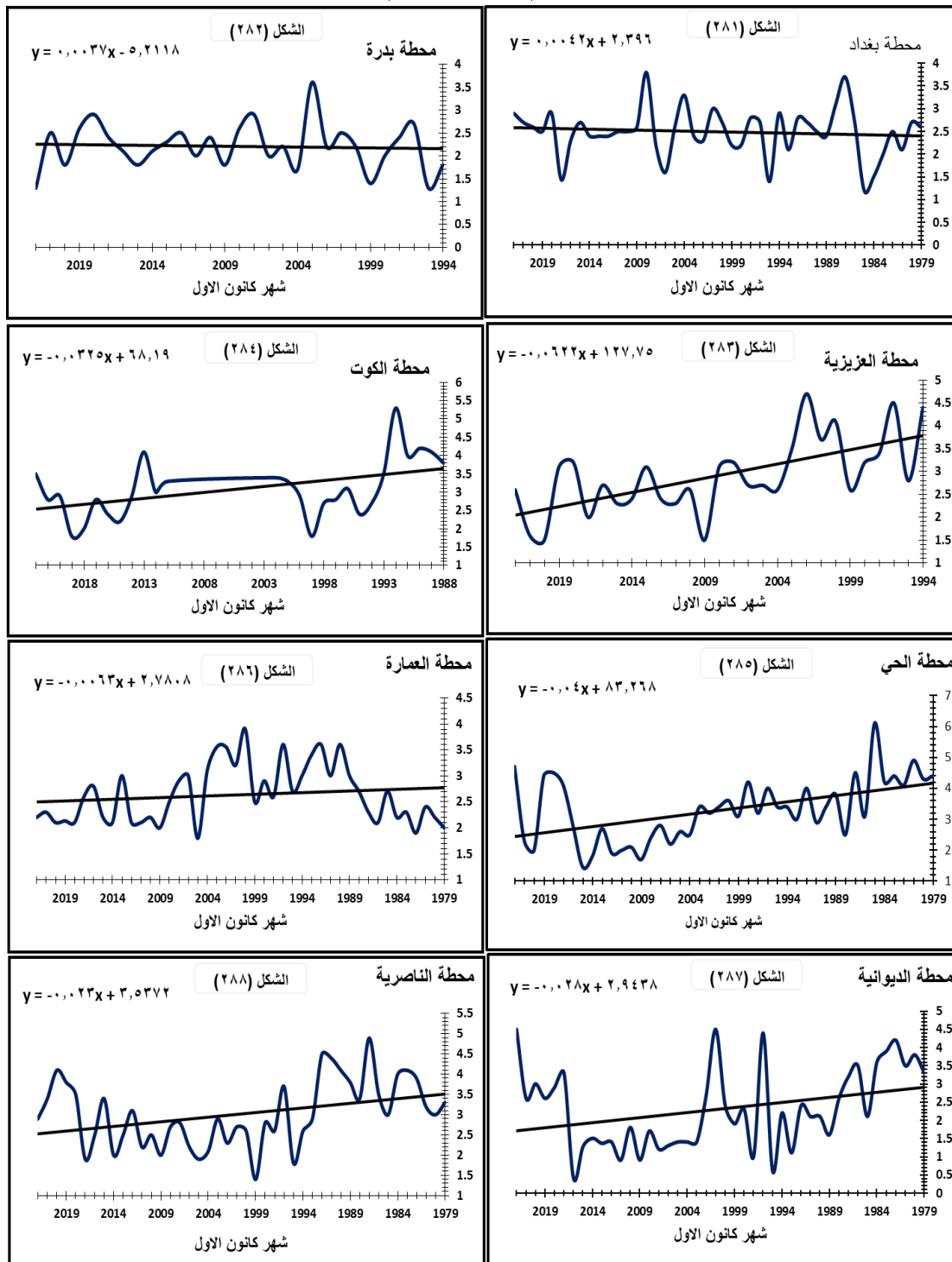
- مدة الدراسة المحطة بدرة والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (281-288)

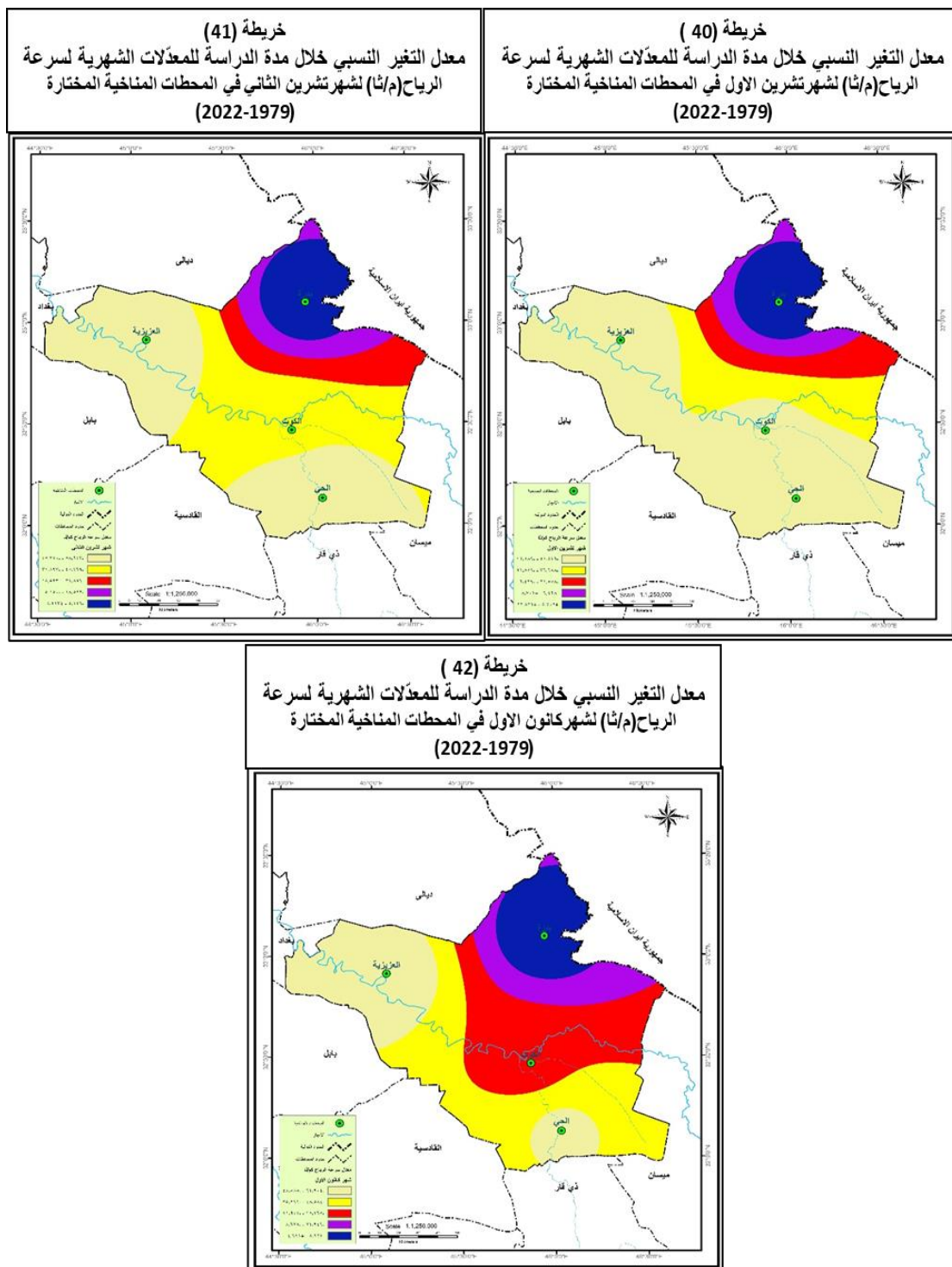
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لشهر كانون الاول في المحطات المناخية المختارة
للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Are Gis 10.2.2) - الجدول (55.54.53)
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأشواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

4-3 الاتجاه العام لقيم معدل الرطوبة النسبية (%) في محطات الدراسة

هي النسبة المئوية بين بخار الماء فعلا في الهواء وكمية بخار الماء اللازمة حتى يكون ذلك الهواء مشبعاً عند درجة حرارة معينة وتعد أيام فصل الشتاء بانها تسجل أعلى معدلات للرطوبة النسبية، بينما أيام فصل الصيف فتسجل أقل معدلات للرطوبة النسبية؛ وان ارتفاع درجات الحرارة ترافقها زيادة في كمية التبخر ويرافقها تناقص في كمية الرطوبة النسبية في الغلاف الجوي (Pierrehumbert et al., 2007)، فضلا عما لها من أهمية خاصة في العناصر المناخية لدلالاتها على اقتراب الهواء من درجة التشبع ببخار الماء ومن ثم التكاثف ولها علاقة طردية مع الامطار.

أظهرت نتائج تحليل البيانات مكانياً وزمانياً في خط اتجاه الرطوبة النسبية بين المحطات الضابطة والمساندة للدراسة نسباً مختلفة، ولغرض الكشف عن التزايد والتناقص والتغير السنوي والتغير الحاصل في معدلات الرطوبة النسبية محافظة واسط لا بد من تحليلها على وفق أشهر السنة، وكما يأتي: _

4-3-1 شهر كانون الثاني

يتميز هذا الشهر بأنه أبرد الشهور في فصل الشتاء في محافظة واسط؛ إذ تنخفض فيه درجات الحرارة؛ بسبب صغر زوايا سقوط الاشعاع الشمسي، ويظهر التناقص السالب في خطوط اتجاه القسيم في محطات (بدره، والنصاصرية، والعزيزية، وبغداد، والعمارة، والحلي)، (-20.100، -16.651، -6.852، -3.516، -0.160، -0.045) %، وبالتالي فإن التغير السنوي في كل منها هو (-0.714، -0.378، -0.236، -0.080، -0.004، -0.001) % على التوالي ايضاً. لَمَّا التغير الموجب فكان في محطتي (الديوانية، والكوت)، خلال مدة الدراسة بمعدلات بلغت (0.510، 1.329) %، وبمعدلات تغير سنوي بلغ (0.018، 0.030) % ينظر الجدول (44) والشكل (289-296) والخريطة (43).

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

جدول (44)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر كانون الثاني في المحطات
المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (C) (%)
بغداد	70.00	44	247.490	-0.0761	244.142	-3.516	-0.080
بدره*	70.38	28	1079.7	-0.5027	1065.624	-20.000	-0.714
العزيفية*	71.31	29	409.6	-0.1685	404.714	-6.852	-0.236
الكوت*	73.61	28	46.798	0.0134	47.173	0.510	0.018
الحي*	71.00	44	98.019	-0.001	97.975	-0.045	-0.001
العمارة	71.34	44	71.4	-0.0026	71.286	-0.160	-0.004
الديوانية	69.50	44	69.027	0.021	69.951	1.329	0.030
الناصرية	65.59	44	71.189	-0.2482	60.268	-16.651	-0.378

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (289، 296) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

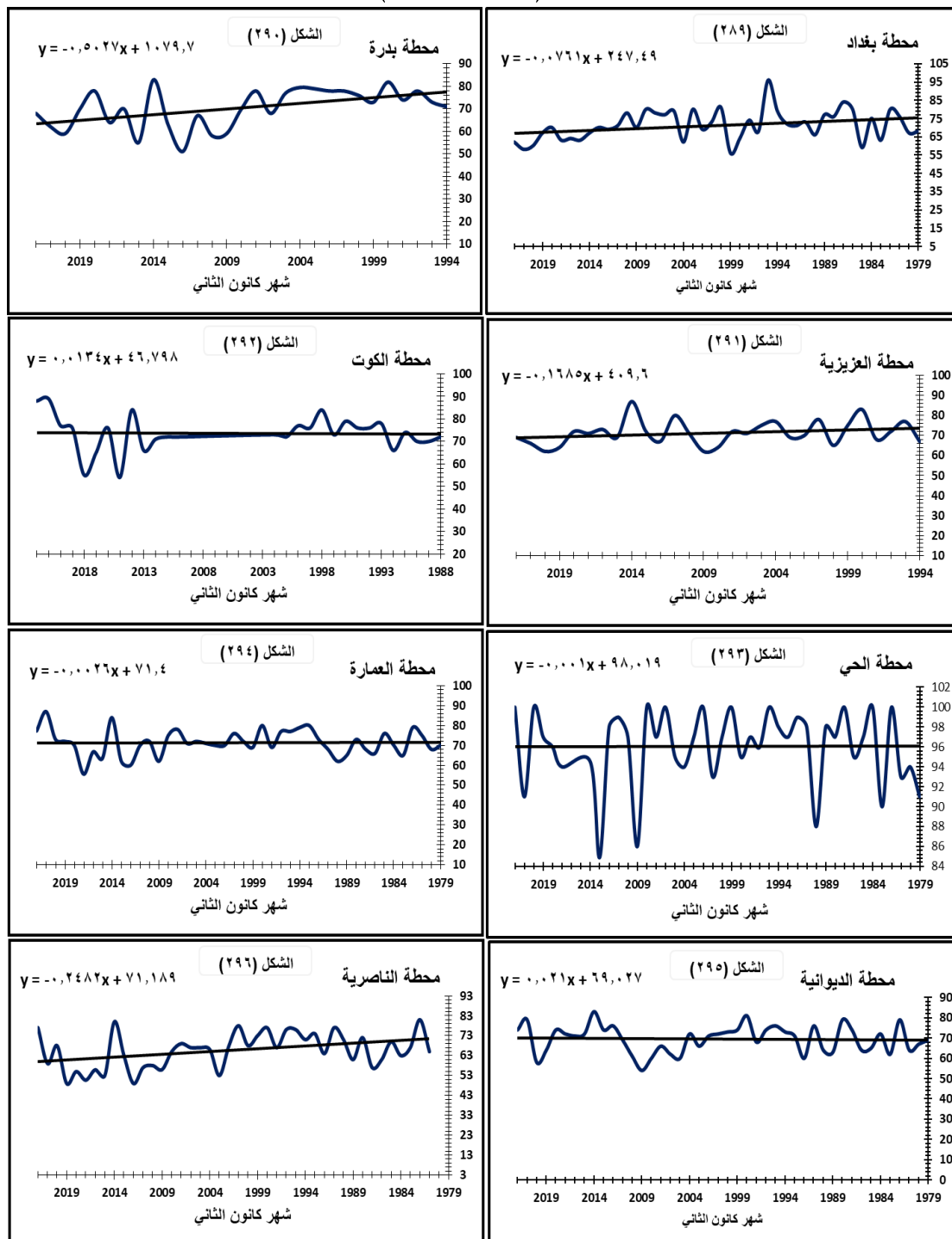
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيفية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (289- 296)

الاتجاه العام للمعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لشهر كانون الثاني في المحطات المناخية المختارة للفترة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

4-3-2 شهر شباط

إنّ جميع محطات الدراسة سجلت تناقصاً في خط الاتجاه للمعدّلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في المحطات الضابطة والمساندة، وأنّ المحطات اشتملت جميعاً على التغير سالب، وبلغت أعلى قيمة خلال مدة الدراسة في محطة بدر (20.193) %، وبلغ التغير السنوي (0.721) %، وفي محطة الديوانية كانت أدنى خلال مدة الدراسة إذ بلغت (1.635) %، وبلغ التغير السنوي (0.037) %، ويشهد هذا الشهر تغيراً وتبايناً في الاتجاهات الخطية ويتجه نحو التناقص في المحطات المتبقية: (الناصرية، والعزيزية، والعمارة، والكويت، والحي، وبغداد)؛ إذ بلغ المعدّل خلال مدة الدراسة فيها على التوالي.

(-13.059, -8.543, -7.800, -5.628, -2.896, -2.427) %، ويتبين تسجيل المحطات معدّل تغير سنوي بلغ (-0.297, -0.295, -0.177, -0.201, -0.066, -0.055) % على التوالي أيضاً، من خلال نتائج الجدول (45)، ويلحظ من الشكل (297-304) ويتضح من خلال الخريطة (32)

جدول (45)

المعاملات الخطية للتغير في المعدّلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (C) (%)
بغداد	58.00	44	98.757	-0.0538	96.3898	-2.427897	-0.055179
بدر*	58.88	28	911.74	-0.4246	899.851	-20.193	-0.721
العزيزية*	63.03	29	435.95	-0.1857	430.565	-8.543	-0.295
الكويت*	63.04	28	317.09	-0.1267	313.542	-5.628	-0.201
الحي*	58.00	44	217.16	-0.0617	214.445	-2.896	-0.066
العمارة	62.73	44	65.232	-0.1112	60.339	-7.800	-0.177
الديوانية	59.48	44	59.974	-0.0221	59.002	-1.635	-0.037
الناصرية	56.71	44	60.667	-0.1683	53.262	-13.059	-0.297

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (297، 304) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

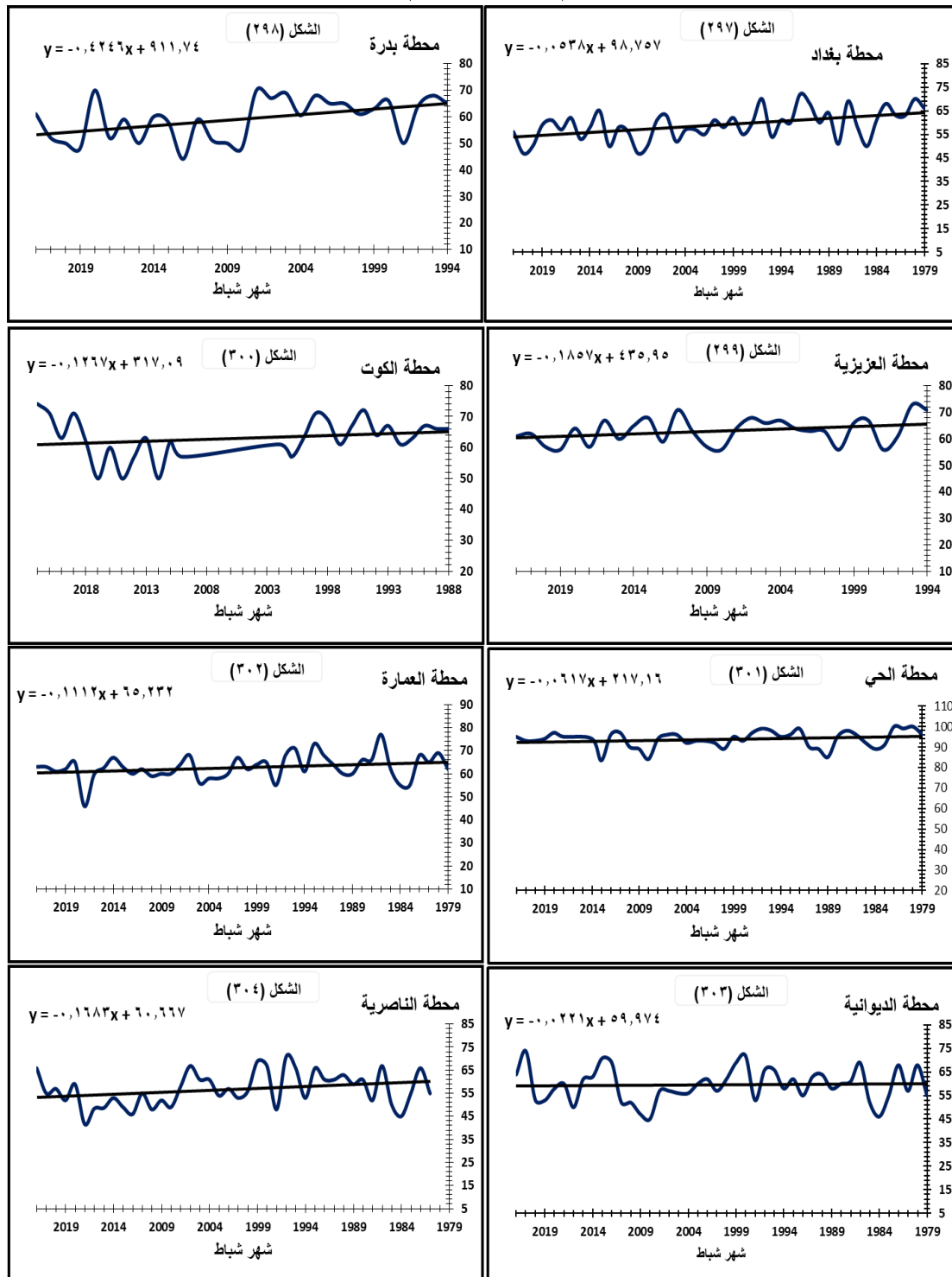
- مدة الدراسة المحطة بدر والعزيزية والكويت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (297-304)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-3-4 شهر آذار

تبدأ الرطوبة النسبية في أيام هذا الشهر بالارتفاع عن معدلاتها أقل من أشهر الشتاء في محافظة واسط؛ بسبب الفاقد (عن طريق التبخر)، ويتبين أن خط الاتجاه للقيم الشهرية في المحطات الضابطة والساندة سجلت تغيراً متناقصاً، كما يلحظ ذلك في أرقام الجدول (46) والشكل (305-312)، إذ وصلت أعلى نسبة خلال مدة الدراسة في محطة بدرية بلغت (32.071-) %، وسجلت تغيراً سنوياً بلغ (1.145-) %، وكانت محطة بغداد أدنى نسبة في التغير خلال مدة الدراسة (1.635-) %، وسجلت أيضاً أدنى تغير سنوي بلغ (0.037-) % .

كما أن التناقص في خط الاتجاه لهذا الشهر في المحطات الست (الكوت، والعمارة، والناصرية، والعزيزية، والحي، والديوانية) إذ سجلت تغيراً بلغ خلال مدة الدراسة (19.618، -19.387، -14.454، -10.700، -6.603، -2.970) %، على التوالي، فيما بلغ التغير السنوي فيها وعلى التوالي أيضاً (0.701، -0.441، -0.328، -0.369، -0.150، -0.068) %، وتبين من الخريطة (45).

جدول (46)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر آذار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (C) (%)
بغداد	50.25	44	95.796	-0.0353	94.243	-1.635	-0.037
بدرية*	46.19	28	1108.5	-0.529	1093.688	-32.071	-1.145
العزيزية*	54.21	29	455.81	-0.2	450.010	-10.700	-0.369
الكوت*	54.04	28	813.07	-0.3786	802.4692	-19.618136	-0.701
الحي*	48.31	44	375.77	-0.1422	369.513	-6.603	-0.150
العمارة	54.52	44	59.921	-0.2402	49.352	-19.387	-0.441
الديوانية	50.66	44	51.428	-0.0342	49.923	-2.970	-0.068
الناصرية	47.70	44	51.22	-0.1567	44.325	-14.454	-0.328

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (305، 312) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

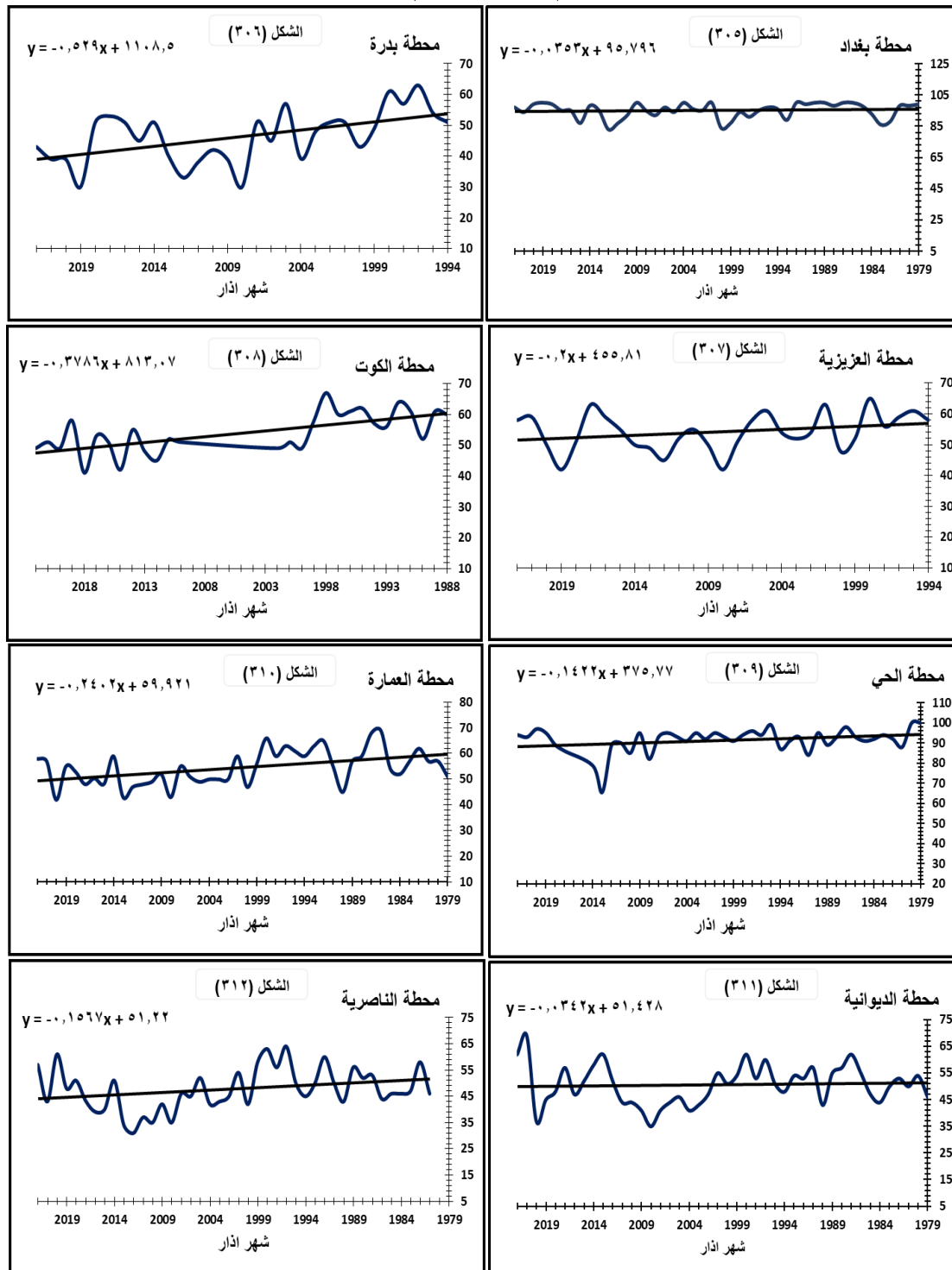
- مدة الدراسة المحطة بدرية والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (305-312)

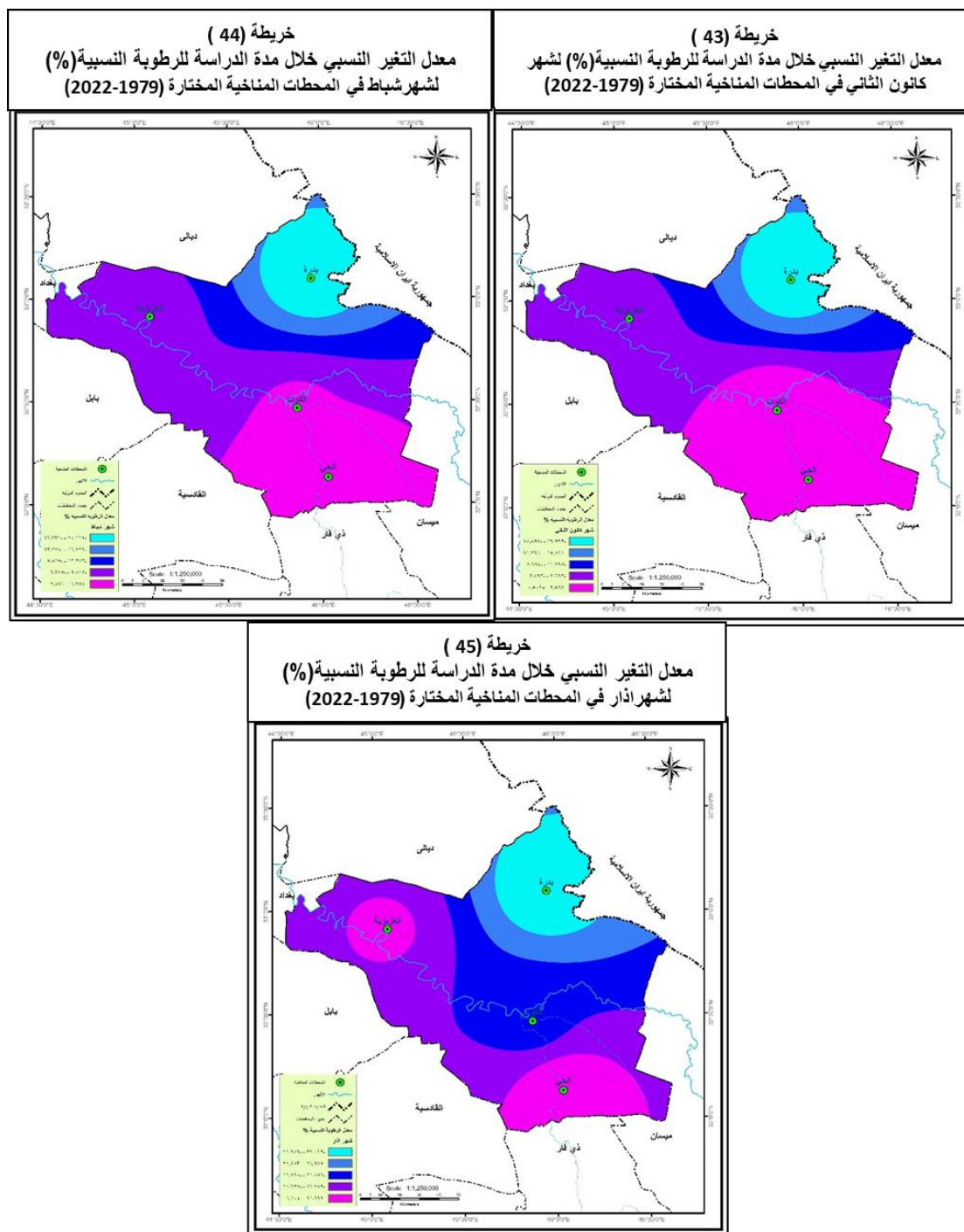
الاتجاه العام للمعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لشهر آذار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Arc Gis 10.2.2) - الجدول (32,33,34)

-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

4-3-4 شهر نيسان

يتضح من خط الاتجاه تأثير التغير المناخي في قيم الرطوبة النسبية خلال أيام هذا الشهر، إذ يشير الاتجاه الى التناقص في جميع المحطات ماعدا محطة واحدة سجلت تزييدا في التغير خلال مدة الدراسة، ونلاحظ من معطيات الجدول (47)، وكما هو موضح من الشكل (313-320) إذ كانت ذات تزايد موجب في محطة الديوانية الساندة للدراسة والتي بلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة (7.340) %، وبلغ التغير السنوي (0.167) % .
وأما المحطات التي سجلت تناقصاً فهي (بدره، والعمارة، والكوت، والناصرية، والعزيزية، وبغداد، والحي)، فقد سجلت تغيراً سالباً خلال مدة الدراسة بلغ (39.024، -18.823، -16.496، -9.631، -8.639، -6.462، -1.200) %، على التوالي، فيما بلغ التغير السنوي وعلى التوالي أيضا (1.394، -0.428، -0.589، -0.219، -0.298، -0.147، -0.027) %، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (46)

جدول (47)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	40.68	44	349.05	-0.1302	343.321	-6.462	-0.147
بدره*	38.97	28	1129.8	-0.5431	1114.59	-39.024	-1.394
العزيزية*	46.79	29	326.73	-0.1394	322.687	-8.639	-0.298
الكوت*	43.93	28	562.81	-0.2588	555.564	-16.496	-0.589
الحي*	39.74	44	91.783	-0.0259	90.643	-1.200	-0.027
العمارة	44.41	44	48.689	-0.19	40.329	-18.823	-0.428
الديوانية	41.84	44	40.27	0.0698	43.341	7.340	0.167
الناصرية	40.25	44	41.992	-0.0881	38.116	-9.631	-0.219

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (313، 320) $C=(bi/y)*100$ معادلة التغير السنوي

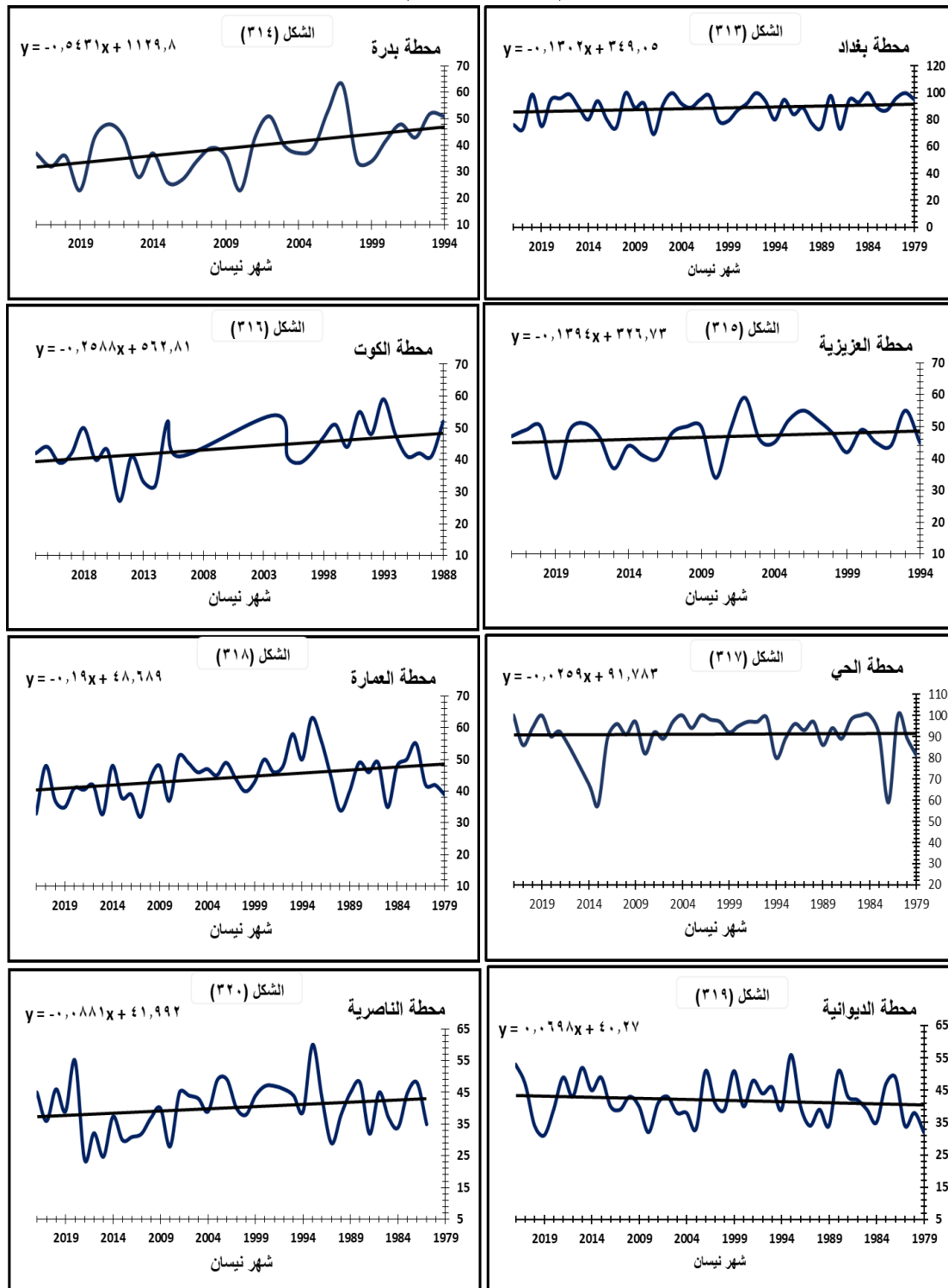
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (313-320)

الاتجاه العام للمعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

-وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

4-3-5 شهر ايار

يختلف هذا الشهر عن شهر نيسان في اتجاه الخط العام للتغير الشهري في معدلات الرطوبة النسبية (%)، إذ إنها سجلت تغيراً سالباً وتناقصاً متبايناً بين المحطات الضابطة والساندة لمحافظة واسط، إذ إن جميع خطوط الاتجاه سجلت اتجاهاً سالباً، ويلحظ من معطيات الجدول (48) والشكل (321-328) والتي تشير الى تباين في معدلات التغير في منطقة الدراسة، وجاءت المحطات مرتبة كما يأتي (بدر، والعمارة، والكوت، ولديوانية، والحي، والعزيزية، وبغداد، والناصرية)، مسجلة تغيراً خلال مدة الدراسة بلغ (20.423، -19.306، -9.778، -8.575، -5.255، -3.611، -3.063، -1.309) % على التوالي، وبلغت معدلات التغير السنوي (-0.729، -0.439، -0.349، -0.195، -0.119، -0.125، -0.070، -0.030) % على التوالي أيضاً، كما يتضح من الخريطة (47).

جدول (48)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر ايار في المحطات
المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	31.38	44	79.521	-0.0545	77.123	-3.063	-0.070
بدر*	27.38	28	428.37	-0.1997	422.778	-20.423	-0.729
العزيزية*	35.17	29	123.21	-0.0438	121.940	-3.611	-0.125
الكوت*	31.64	28	253.21	-0.1105	250.116	-9.778	-0.349
الحي*	31.12	44	245.71	-0.0845	241.992	-5.255	-0.119
العمارة	34.30	44	37.686	-0.1505	31.064	-19.306	-0.439
الديوانية	31.05	44	32.406	-0.0605	29.744	-8.575	-0.195
الناصرية	30.91	44	30.988	-0.0092	30.583	-1.309	-0.030

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (321، 328) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

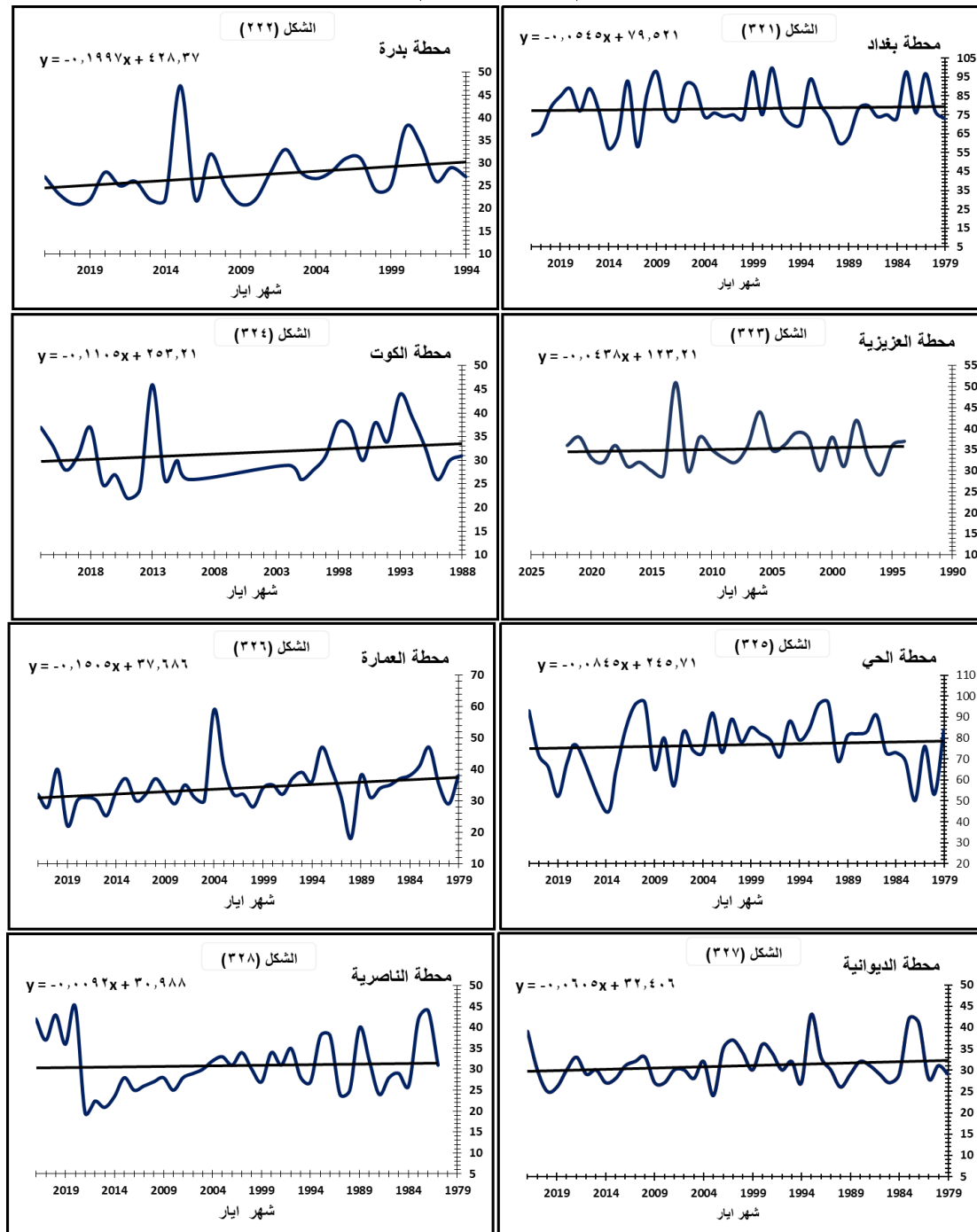
- مدة الدراسة المحطة بدر، والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (321-328)

الاتجاه العام للمعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لشهر ايار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

4-3-6 شهر حزيران

يختلف خط اتجاه القيم في شهر حزيران عن شهري (نيسان، واذار)، إذ كانت السمة الأكثر وضوحاً هي التباين ما بين التناقص والتزايد في معدلات الرطوبة النسبية (%)، ويلحظ من معطيات الجدول (49) والشكل (329-340) أن أربع محطات سجلت تناقصاً سالباً والأخرى سجلت تزايداً موجباً والمحطات التي سجلت تناقصاً هي: (بدره، والعمارة، والكوت، والعزيزية)، إذ بلغ معدل التغير خلال مدة الدراسة (-20.714, -15.417, 20.191, -0.5632, -0.471, -0.721, -0.940) % على التوالي، وبلغ معدل التغير السنوي (-0.471, -0.721, -0.940, 0.940) % على التوالي أيضاً، وأن أربع محطات أخرى تدرجت وبشكل تنازلي موجب هي (الحي، وبغداد، والديوانية، والناصرية)، إذ بلغ مقدار التغير خلال مدة الدراسة (0.359, 0.284, 0.171, 0.137, 0.94) % على التوالي أيضاً، كما تبين الخريطة (49).

جدول (49)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر حزيران في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (C) (%)
بغداد	24.41	44	-165.71	0.117	-160.562	7.535	0.171
بدره*	21.11	28	419.8	-0.1985	414.242	-26.332	-0.940
العزيزية*	27.90	29	325.63	-0.1483	321.329	-15.417	-0.532
الكوت*	23.46	28	362.62	-0.1692	357.882	-20.191	-0.721
الحي*	25.02	44	-141	0.099	-136.644	6.029	0.137
العمارة	24.64	44	27.25	-0.116	22.146	-20.714	-0.471
الديوانية	26.48	44	28.172	0.0753	31.485	12.513	0.284
الناصرية	23.59	44	21.611	0.0847	25.338	15.799	0.359

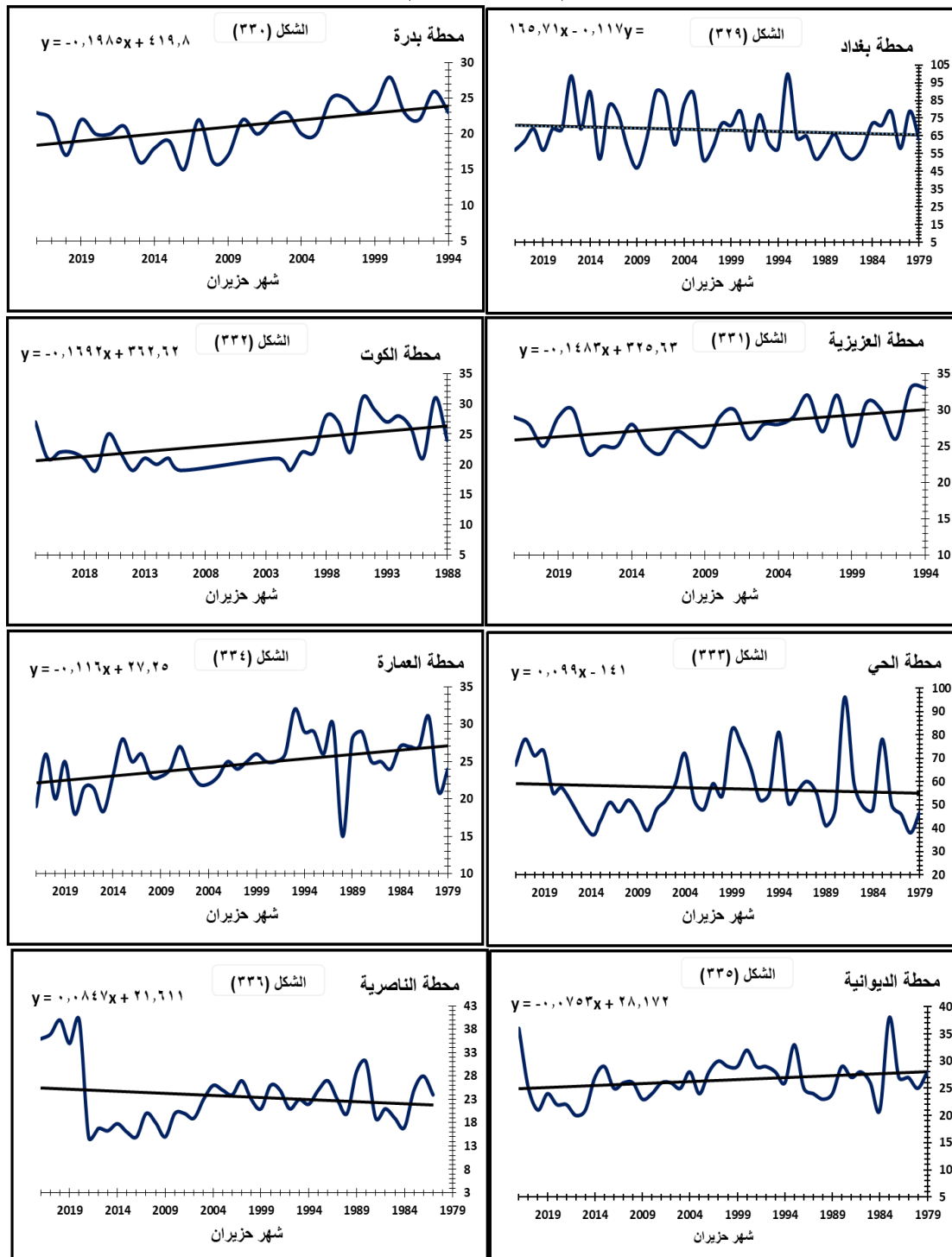
المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (329, 336) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)
- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (329-336)

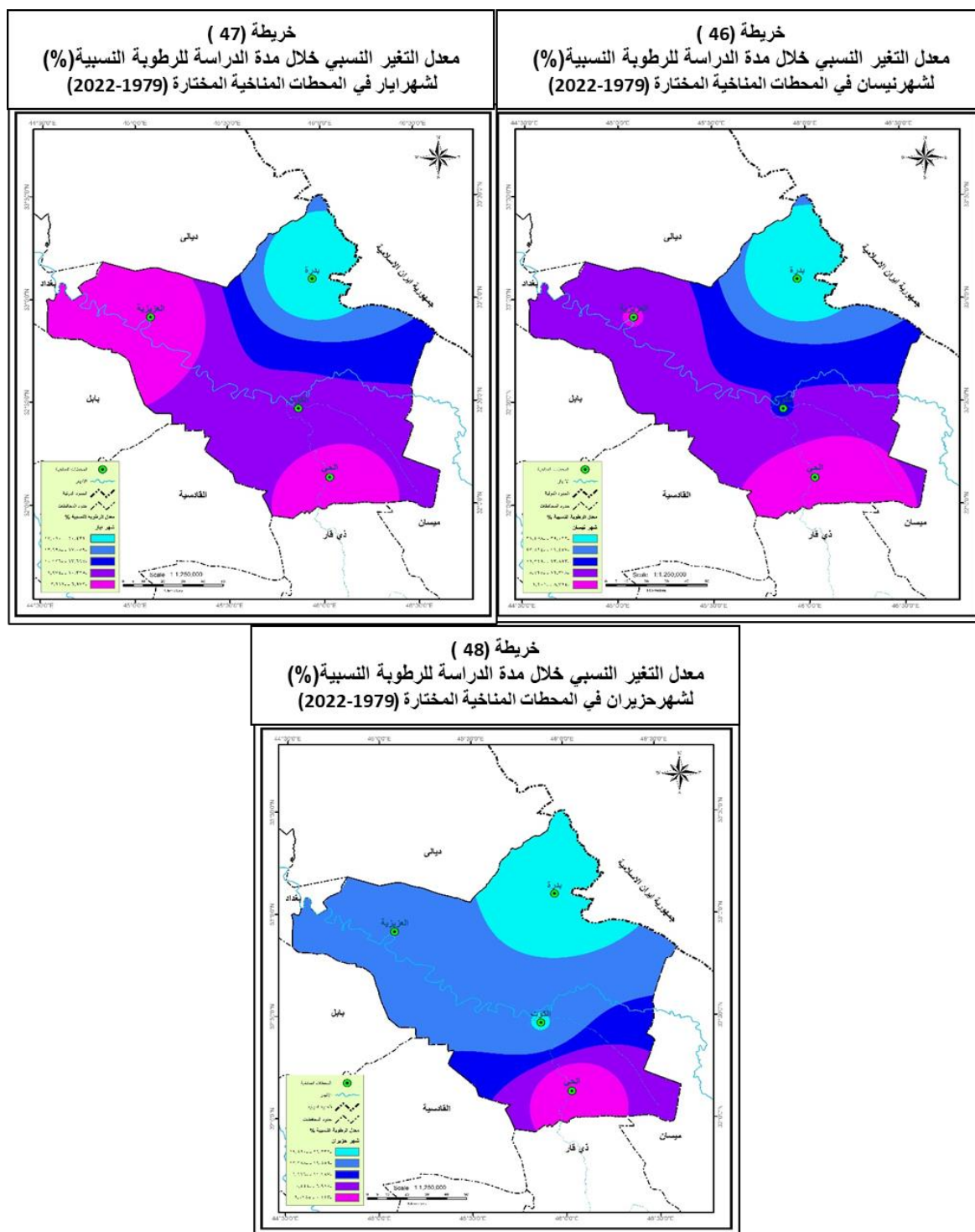
الاتجاه العام للمعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لشهر حزيران في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

4-3-7 شهر تموز

لقد لوحظ تبايناً في قيم الرطوبة النسبية مكانياً وزمانياً خلال شهر تموز، وهذا التباين واضح في خط الاتجاه العام، إذ سجلت سبع محطات ضابطة والسائدة سجلت سالباً، ماعدا محطة الناصرية التي كان الاتجاه فيها متزايد خلال مدة الدراسة (6.983) %، والتغير السنوي (0.159) %.

ويشير خط الاتجاه الى التناقص السالب في محطات (بدر، والعزيزية، وبغداد، والعمارة، والكوت، والحي، والديوانية)، وبلغت التغيرات خلال مدة الدراسة (31.460, -25.912, -21.539, -20.875, -16.149, -5.167, -3.676) %، وقد بلغت معدلات تغيراتها السنوية (-1.124, -0.894, -0.490, -0.474, -0.577, -0.117, -0.084) % على التوالي أيضاً، ومن خلال نتائج الجدول (50) ينظر الشكل (337-344) وتظهره الخريطة (49).

جدول (50)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر تموز في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (C) (%)
بغداد	23.82	44	70.821	-0.3123	57.080	-21.539	-0.490
بدر*	19.54	28	460.29	-0.2195	454.144	-31.460	-1.124
العزيزية*	26.79	29	507.53	-0.2394	500.587	-25.912	-0.894
الكوت*	22.68	28	284.96	-0.1308	281.298	-16.149	-0.577
الحي*	24.31	44	205.99	-0.0731	202.774	-5.167	-0.117
العمارة	23.06	44	25.52	-0.1094	20.706	-20.875	-0.474
الديوانية	26.45	44	26.952	-0.0221	25.980	-3.676	-0.084
الناصرية	22.12	44	21.231	0.0351	22.775	6.983	0.159

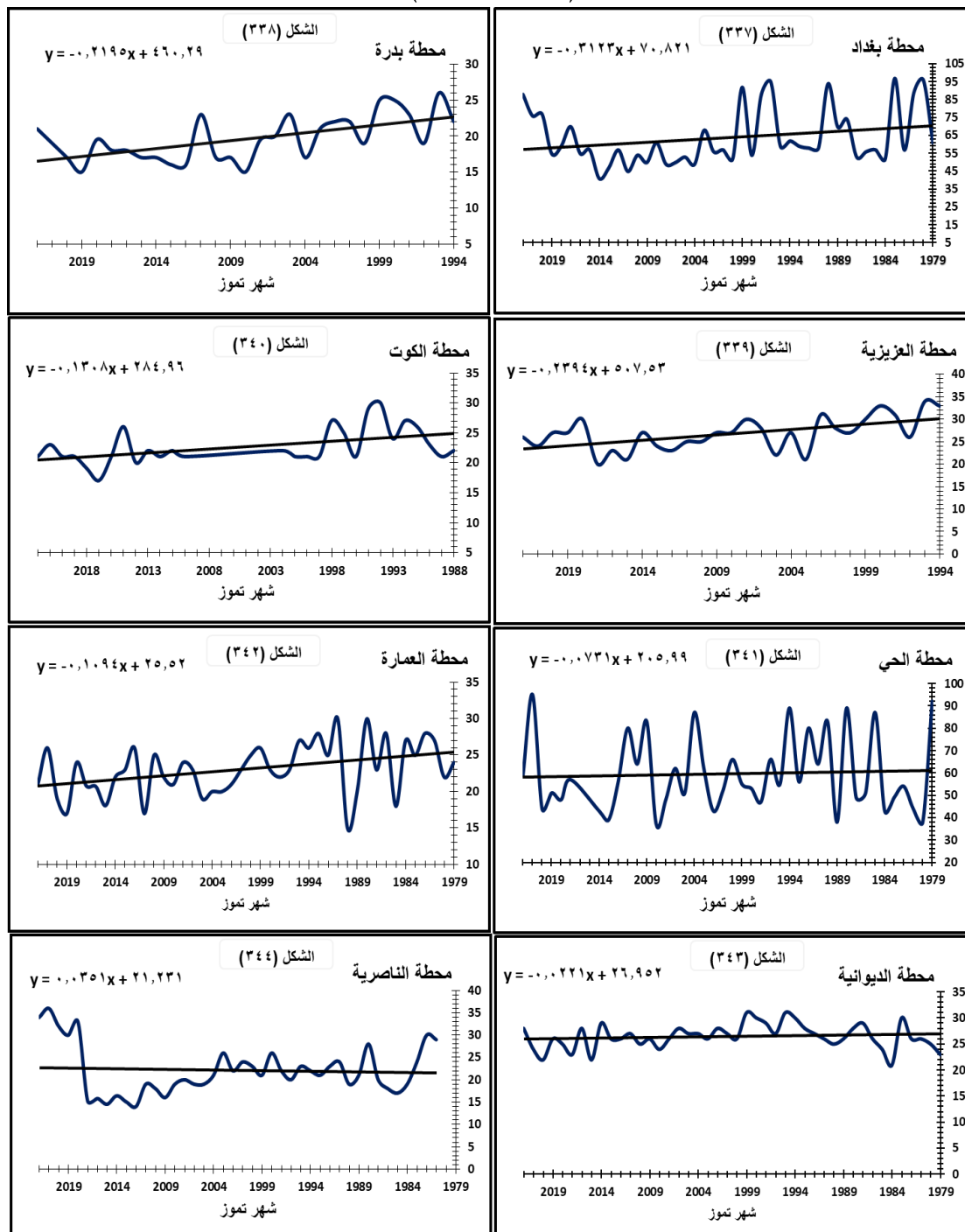
المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (337، 344) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$
- مدة الدراسة المحطة بدر، والعزيزية والكوت (1994-2022)
- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (337-344)

الاتجاه العام للمعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لشهر تموز في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

8-3-4 شهر آب

يتضح من معطيات الجدول (51) والشكل (345-352) والخريطة (50) أن السمة البارزة لهذا الشهر تشير الى تناقص في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في جميع المحطات الضابطة والسائدة، ونستدل على ذلك بما أظهرته محطة بدرية، إذ كانت أكثر تسجيلاً وتغيراً خلال مدة الدراسة وهذا التغير بلغ (29.954-) %، وبلغ التغير السنوي (1.070-) %، أما محطة الديوانية فإن خط الاتجاه العام أقل تغيراً خلال مدة الدراسة (1.146-) %، وبلغ التغير السنوي (0.026-) %.

فيما كان الاتجاه العام ينحدر نحو التناقص في محطتي (الحي، والعزيرية) وكان الاتجاه فيهما يشير الى التناقص ومتشابه في التغير خلال مدة الدراسة (23.441، -23.441) % على التوالي، وبلغ التغير السنوي (0.808، -0.808) %، على التوالي أيضاً. أما المحطات الأخرى وهي: (الكوت، والعمارة، والناصرية، وبغداد)، فقد بلغت تغيراتها خلال مدة الدراسة على التوالي (27.976، -22.895، -9.352، -7.257) %، وقد بلغت معدلات تغيراتها السنوية (0.999، -0.589، -0.213، -0.171) % على التوالي أيضاً.

جدول (51)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر آب في المحطات المناخية
المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (C) (%)
بغداد	26.05	44	67.384	-0.111	62.500	-7.527	-0.171
بدرية*	20.11	28	452.04	-0.2151	446.017	-29.954	-1.070
العزيرية*	27.55	29	474.65	-0.2227	468.192	-23.441	-0.808
الكوت*	23.50	28	494.15	-0.2348	487.576	-27.976	-0.999
الحي*	27.55	29	474.65	-0.2227	468.192	-23.441	-0.808
العمارة	24.89	44	28.19	-0.1465	21.744	-25.895	-0.589
الديوانية	28.80	44	28.965	-0.0075	28.635	-1.146	-0.026
الناصرية	22.91	44	24.079	-0.0487	21.936	-9.352	-0.213

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (345، 352) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

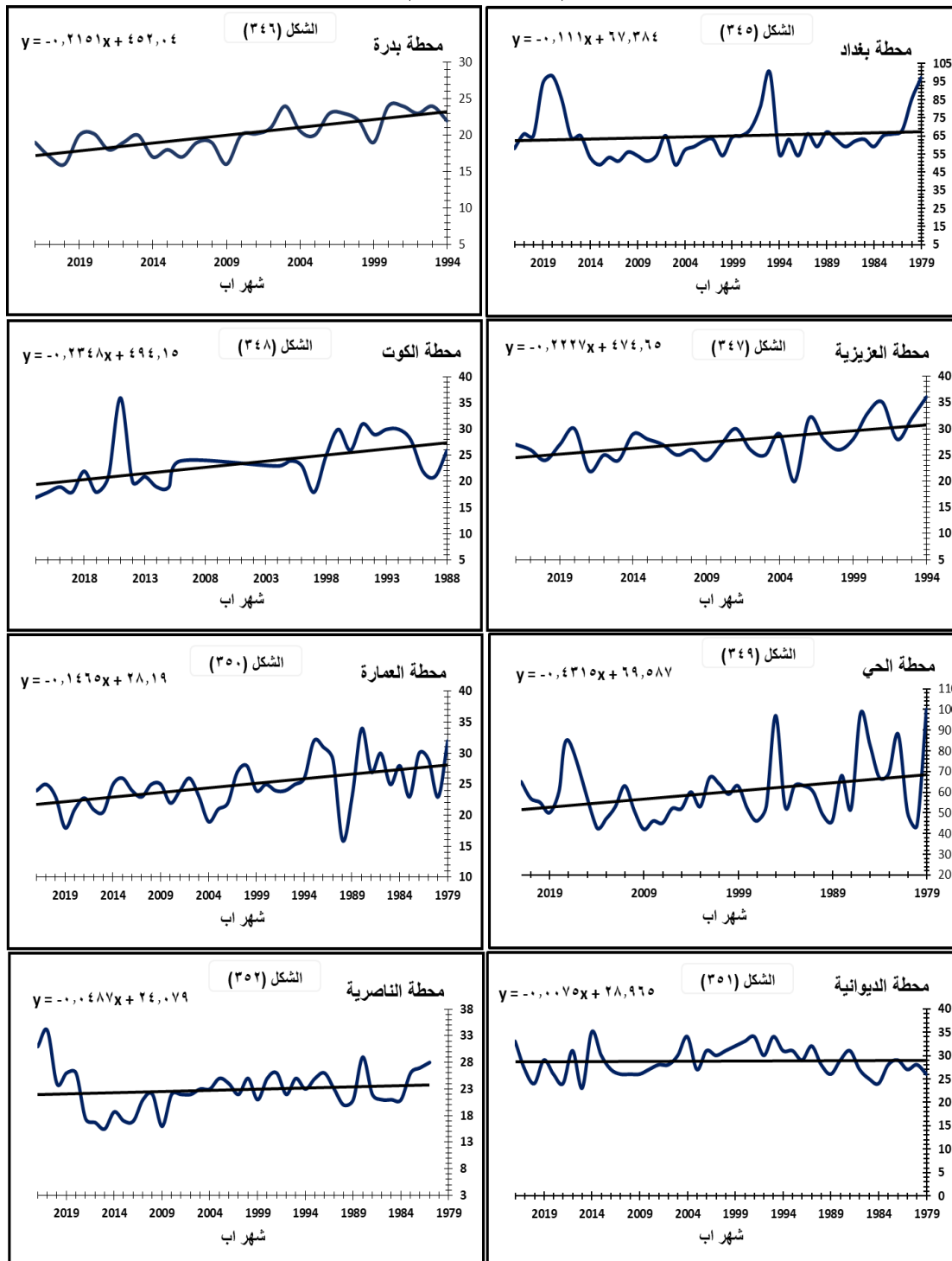
- مدة الدراسة المحطة بدرية والعزيرية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (345-352)

الاتجاه العام للمعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لشهر اب في المحطات المناخية المختارة للمدة
(1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

9-3-4 شهر أيلول

تكون حدة الظروف المناخية لهذا الشهر أقل مما هي عليه خلال شهر اب، ولذلك فقد حصل التباين في النتائج على وفق معطيات الجدول (52) ويظهر الاتجاه العام لمعدلات الرطوبة النسبية نحو التناقص في أكثر محطات الدراسة، ماعدا محطة الديوانية التي سجلت تغيرات موجبة خلال مدة الدراسة اذ بلغت (0.736) % وبلغت تغيراتها السنوية (0.017) %.

ويتضح وجود تناقص في معدلات الاتجاه العام، كما يظهر من الشكل (353-360) والمحطات التي سجلت تغيرات سالبة هي: (بدر، العزيزية، الناصرية الكوت، والعمارة، بغداد، الحي) (28,146, -, 26.178, -21.162, -19.559, -17.289, -14.419, -0.952) % على التوالي، بينما بلغت تغيراتها السنوية على التوالي أيضاً.

(-1.007, -0.903, -0.481, -0.699, -0.393, -0.328, -0.022) %، ويتبين من الخريطة(51).

جدول (52)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر ايلول في محافظة واسط للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (C) (%)
بغداد	31.11	44	78.211	-0.2387	67.708	-14.419	-0.328
بدر*	24.43	28	518.34	-0.246	511.452	-28.196	-1.007
العزيزية*	32.41	29	619.98	-0.2926	611.495	-26.178	-0.903
الكوت*	27.43	28	411.56	-0.1916	406.195	-19.559	-0.699
الحي*	30.98	44	96.955	-0.0158	96.260	-0.952	-0.022
العمارة	28.71	44	31.245	-0.1128	26.282	-17.289	-0.393
الديوانية	31.70	44	31.586	0.0053	31.819	0.736	0.017
الناصرية	26.36	44	29.292	-0.1268	23.713	-21.162	-0.481

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (353، 360) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

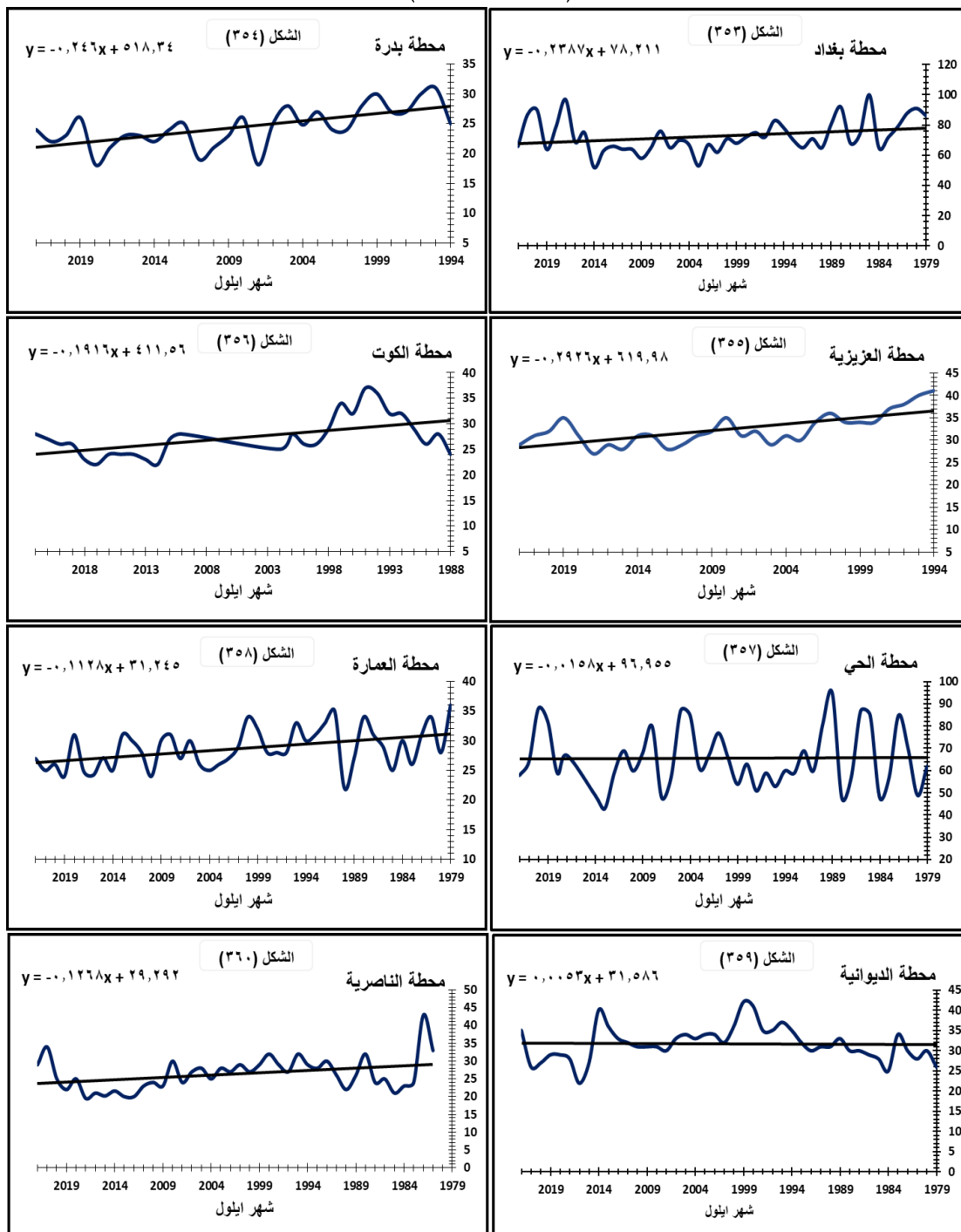
- مدة الدراسة المحطة بدر، والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (353-360)

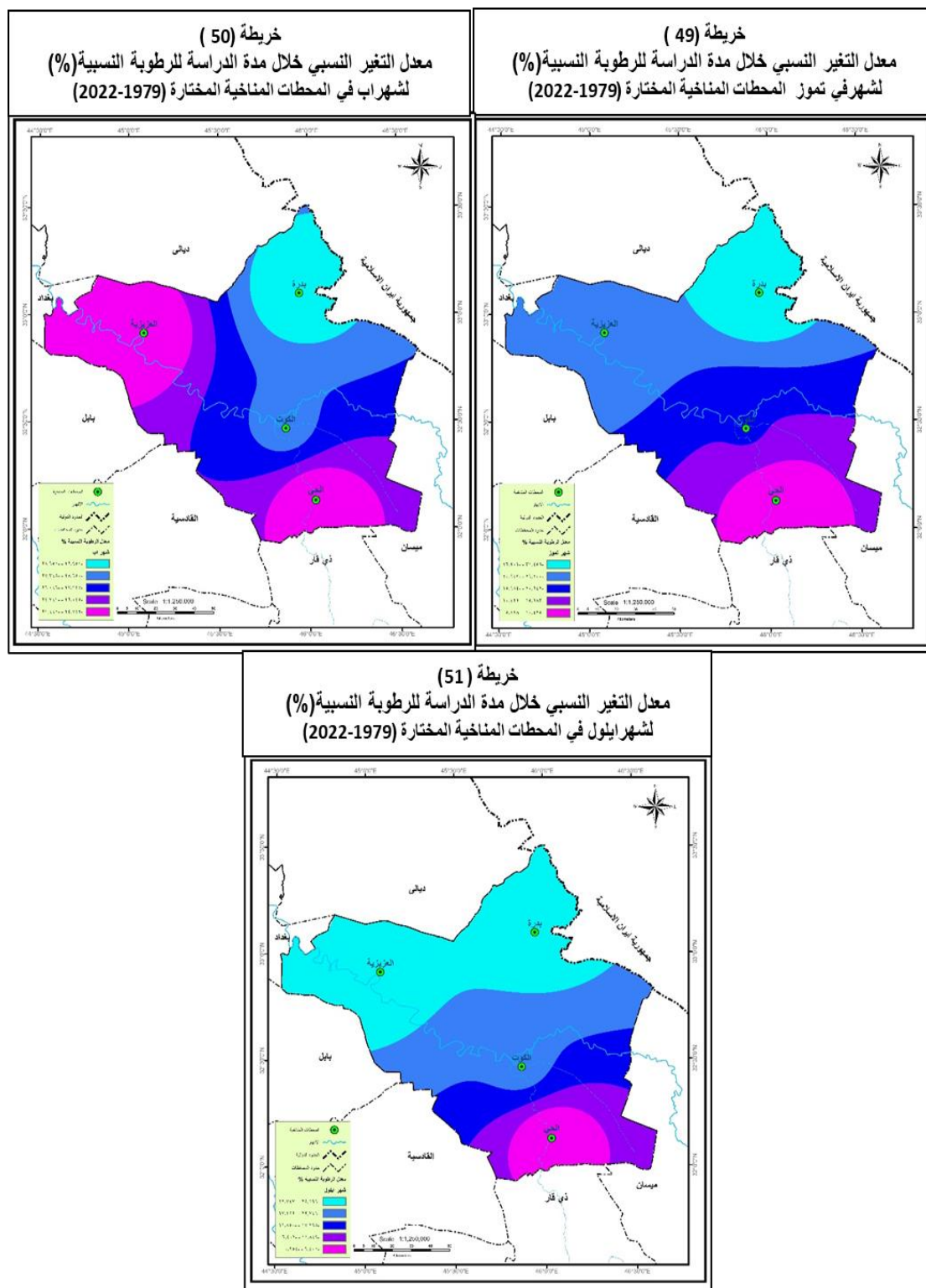
الاتجاه العام للمعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لشهر أيلول في المحطات المناخية المختارة للمدة
(1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Arc Gis 10.2.2) - الجدول (40.39.38)
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

10-3-4 شهر تشرين الأول

يلحظ من معطيات الجدول (53) أنّ خط الاتجاه العام لمعدلات الرطوبة النسبية يسير نحو التناقص، وكانت السمة البارزة للاتجاه في هذا الشهر؛ والسبب في ذلك يعود الى زيادة معدلات الرطوبة النسبية في محافظة واسط، وكما هو واضح من الشكل (361-362).
إذ تم تسجيل تغير سنوي سالب بلغ في المحطات الضابطة والسائدة وهي: (العزيرية، والناصرية، وبدرية، والكوت، والعمارة، وبغداد، والديوانية، والحي)، إذ سجلت معدلات تُغـيـر خلال مدة الدراسة وكان للتغير تصاعدياً بلغ (21.22، -20.371، -19.929، -9.359، -7.682، -4.762، -4.434، -2.300) % على التوالي وقد سجلت المعدلات تغيراً سنوياً بلغ على التوالي (0.732، -0.463، -0.712، -0.334، -0.175، -0.108، -0.101، -0.052) %، وهذا يتضح من خلال الخريطة (52).

جدول (53)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر تشرين الاول في المحطات
المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	31.11	44	78.211	-0.2387	67.708	-14.419	-0.328
بدرية*	24.43	28	518.34	-0.246	511.452	-28.196	-1.007
العزيرية*	32.41	29	619.98	-0.2926	611.495	-26.178	-0.903
الكوت*	27.43	28	411.56	-0.1916	406.195	-19.559	-0.699
الحي*	30.98	44	96.955	-0.0158	96.260	-0.952	-0.022
العمارة	28.71	44	31.245	-0.1128	26.282	-17.289	-0.393
الديوانية	31.70	44	31.586	0.0053	31.819	0.736	0.017
الناصرية	26.36	44	29.292	-0.1268	23.713	-21.162	-0.481

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (362، 368) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

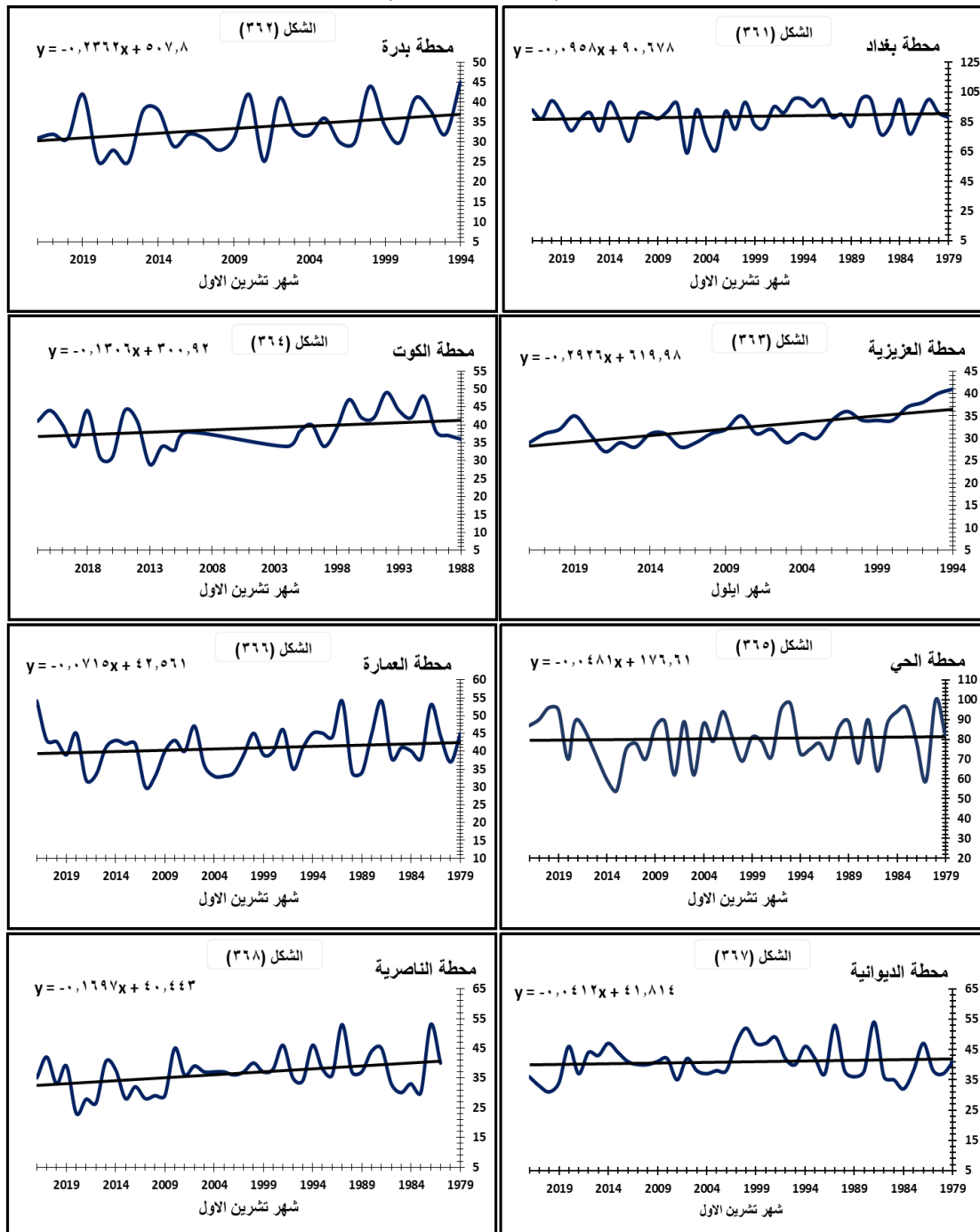
- مدة الدراسة المحطة بدرية والعزيرية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (362-368)

الاتجاه العام للمعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لشهر تشرين الاول في المحطات المناخية المختارة
للمدة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

4-3-11 شهر تشرين الثاني

يتضح من معطيات الجدول (54) أن هناك تبايناً في معدلات الرطوبة النسبية مكانياً وزمانياً، إذ إنّ لاتجاه العام يشير الى التناقص تدريجياً في اربع محطات ويتزايد بشكل واضح في اربع محطات هي: (الناصرية، وبدرة، ولاديوانية، وبغداد)، وقد بلغت معدلات التغير خلال مدة للدراسة تصاعدياً (-9.336, -6.911, -4.678, -0.587) %، فيما بلغت معدلات التغير السنوي تصاعدياً أيضاً (-0.212, -0.247, -0.107, -0.013) % على التوالي، ويتبين من الشكل (376-369).

وقد تزايدت قيم للتغير الشهري لمعدل الرطوبة النسبية في اربع محطات هي: (العزيزية، والكوت، والحي، والعمارة)، وقد بلغت معدلات التغير خلال مدة للدراسة (-8.880, 7.023, 3.342, 3.162) % على التوالي، بينما بلغ للمعدل السنوي (0.306, 0.251, 0.076, 0.072) % على التوالي أيضاً، وكما تبين الخريطة (53).

جدول (54)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر تشرين الثاني في المحطات
للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	40.48	44	90.678	-0.0958	86.463	-4.762	-0.108
بدرة*	33.19	28	507.8	-0.2362	501.186	-19.929	-0.712
العزيزية*	42.90	29	619.98	-0.2926	665.864	-21.228	-0.732
الكوت*	39.07	28	300.92	-0.1306	297.263	-9.359	-0.334
الحي*	92.00	44	176.61	-0.0481	174.494	-2.300	-0.052
العمارة	41.57	44	42.561	-0.0715	39.415	-7.682	-0.175
الديوانية	40.89	44	41.814	-0.0412	40.001	-4.434	-0.101
الناصرية	36.65	44	40.443	-0.1697	32.976	-20.371	-0.463

المصدر: اعتماداً على:

الشكل (369، 376) - معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

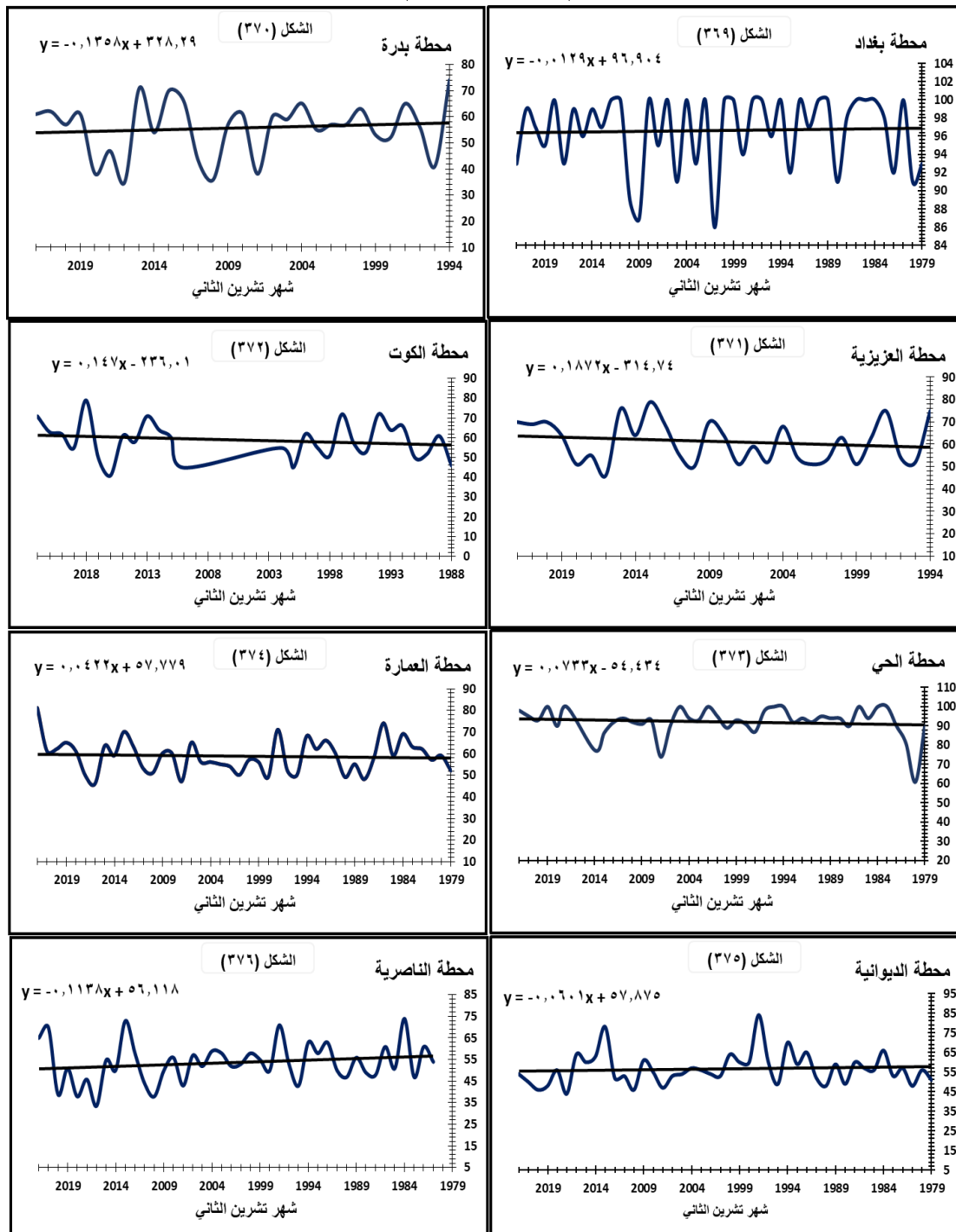
- مدة الدراسة المحطة بدرة والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (369-376)

الاتجاه العام للمعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لشهر تشرين الاول في محافظة واسط للمدة
(1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

12-3-4 شهر كانون الأول

يظهر دور التغير المناخي في خط الاتجاه العام لمعدلات الرطوبة النسبية، إذ تم تسجيل
تزايد موجب في محطة العمارة خلال مدة للدراسة وكذلك في المعدل السنوي، إذ بلغ
(2.550) %، (0.058) %؛ بسبب انخفاض درجات الحرارة وزيادة التبخيم وقلة ساعات
السطوع الشمسي مما انعكس على الخصائص المناخية في محافظة واسط، ينظر الجدول
(43).

كما سجلت سبع محطات تزايداً في قيم معدلات التغير خلال مدة الدراسة وكذلك في المعدل
السنوي وهذه المحطات هي (بدر، والناصرية، والعزيزية، والديوانية، والحي، وبغداد، والكوت)
على التوالي، وبمعدلات تغير بلغت

(-21.132, -13.598, -8.196, -2.042, -1.895, -1.506, -0.177) %

، (-0.755, -0.309, -0.283, -0.046, -0.043, -0.034, -0.006) % على التوالي،

وينظر الشكل (377-384) والخريطة (54)

جدول (43)

المعاملات الخطية للتغير في المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لشهر كانون الأول في محافظة واسط
للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل الرطوبة النسبية (%)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال مدة الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (C) (%)
بغداد	40.48	44	90.678	-0.0958	86.463	-4.762	-0.108
بدر*	33.19	28	507.8	-0.2362	501.186	-19.929	-0.712
العزيزية*	42.90	29	619.98	-0.2926	665.864	-21.228	-0.732
الكوت*	39.07	28	300.92	-0.1306	297.263	-9.359	-0.334
الحي*	92.00	44	176.61	-0.0481	174.494	-2.300	-0.052
العمارة	41.57	44	42.561	-0.0715	39.415	-7.682	-0.175
الديوانية	40.89	44	41.814	-0.0412	40.001	-4.434	-0.101
الناصرية	36.65	44	40.443	-0.1697	32.976	-20.371	-0.463

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (377، 384) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

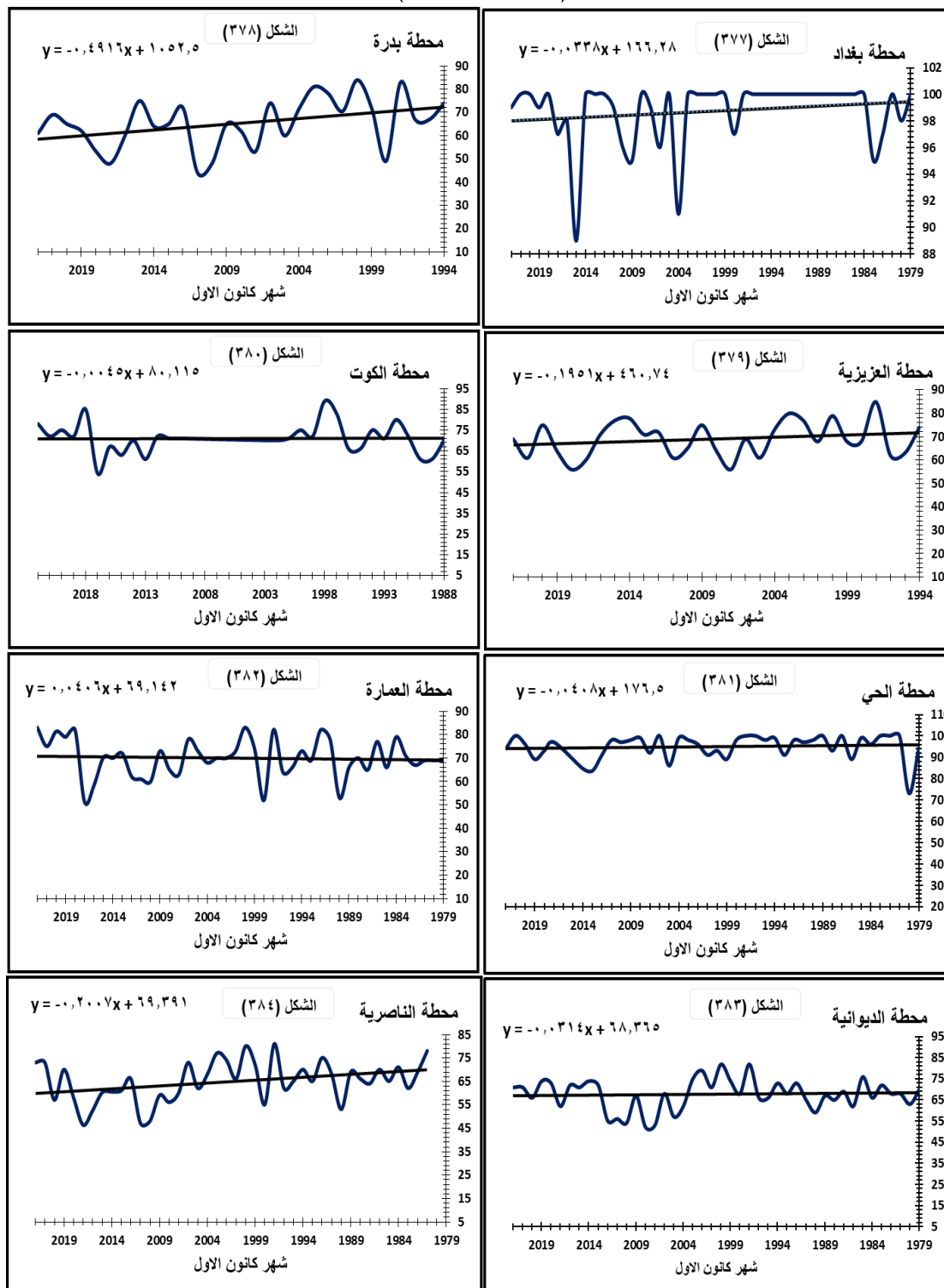
- مدة الدراسة المحطة بدر والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث... تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (377-384)

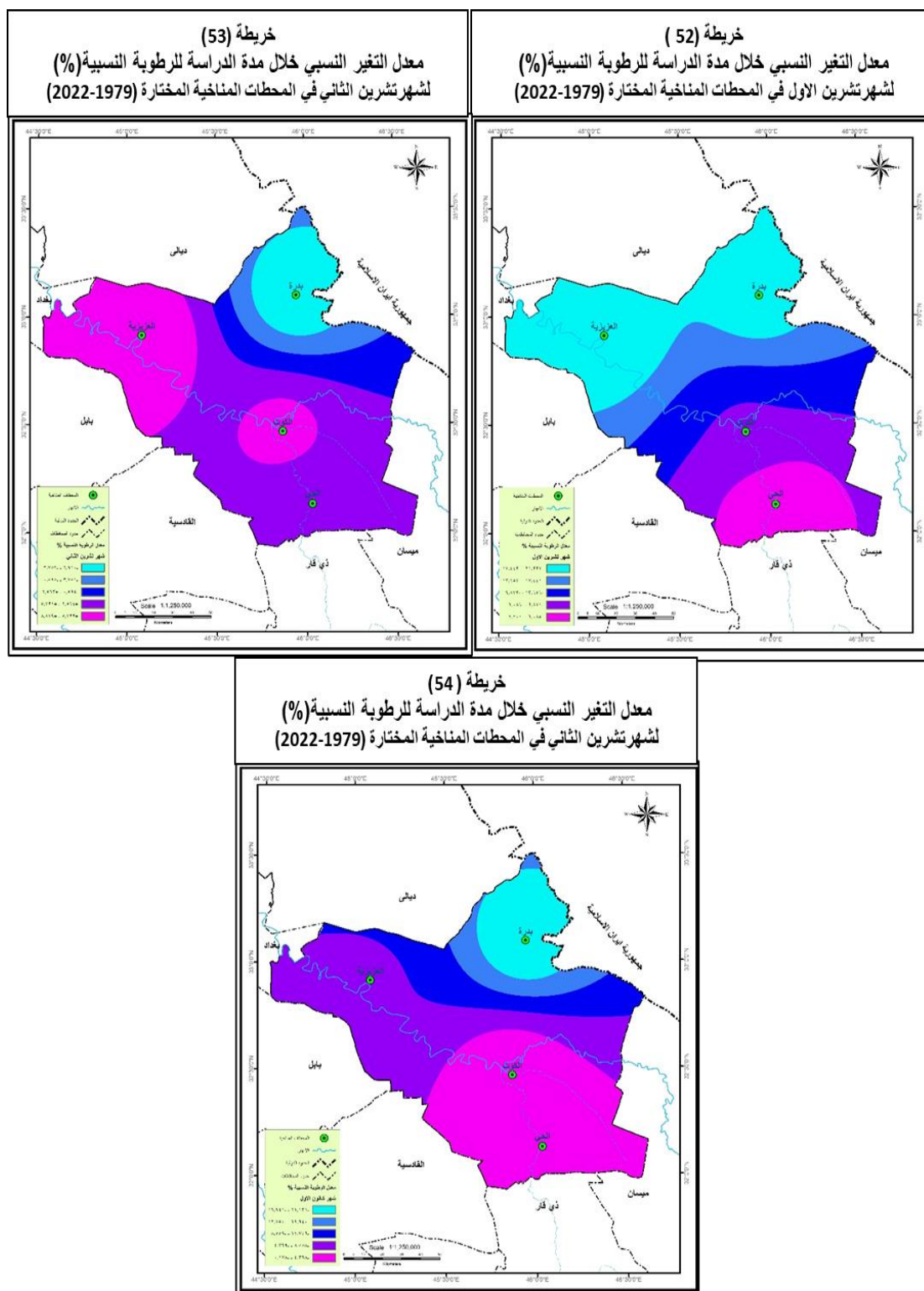
الاتجاه العام للمعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) لشهر كانون الاول في محافظة واسط للمدة
(1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Are Gis 10.2.2) - الجدول (43.42.41)
-أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

5-3 الاتجاه العام للمعدلات التساقط المطري(ملم) في محطات الدراسة

تعد الامطار من الناحية المناخية مظهراً من مظاهر الهطول (Precipitation)، وتشمل أيضاً البرد والثلج، وتمتاز كل واحدة من تلك الظواهر الجوية بخصائص مميزة من حيث الظروف المرافقة لتكوينها او من حيث توزيعها المكاني (Trenberth, 2011)، وبصورة عامة تقل كمية الامطار المتساقطة في المحطات الضابطة والمساندة من الجنوب باتجاه الشمال ويعكس هذا النمط توزيع الامطار السنوية والشهرية؛ بسبب وقوع منطقة الدراسة على حافة الامطار الإعصارية (الراوي، البياتي، 2001، ص 213)، وأن الكشف عن الاتجاه العام لقيم التساقط المطري يعطي انطباعاً كمياً عن التغير الذي طرأ على خصائص التربة، ولغرض الوقوف بشكل تفصيلي عما طرأ من تغير خلال مدة الدراسة في محافظة واسط، سيتم مناقشتها بالطريقة ذاتها المعتمدة في الدراسة، وذلك باعتماد التحليل المعدل الشهري، وكما يأتي:

5-3-1 شهر كانون الثاني

يقع ضمن المناخ البارد الذي تنخفض فيه درجات الحرارة، فضلاً عن تأثيره على عدد من المنظومات الضغطية الواصلة تبايناً في توزيعها المكاني والزمني وما يعكسه ذلك من اختلاف في كمية التساقط المطري خلال مدة الدراسة.

وبشكل عام فإن تناقص قيمتها يعطي طابعاً وانحرافاً واضحاً وكبيراً في مستويات معدل كمية الامطار المتساقطة (ملم)، ويتبين من خلال معطيات الجدول (56) والشكل (385-392) ان هذا الشهر يشهد تغيراً ملحوظاً في الاتجاه الخطي في المحطات الضابطة والمساندة، وينظر من الخريطة (55) وقد سجل تغيراً سالباً كان أعلاه في محطة بدرية خلال مدة الدراسة اذ بلغ (-97.440) %، وكانت نسبة التغير السنوي (-3.360) %، أما المحطة الأدنى التي سجلت تغيراً سالباً فهي محطة الحي اذ بلغت تغيراً خلال مدة الدراسة (-1.220) %، والتغير السنوي العام (-0.028) %، فيما سجلت محطات هي (الناصرية، والعمارة، والعزيزية، والكوت)، تغيراً سالباً ايضاً بلغ (-58.940، -24.820، -21.710، -14030) % على التوالي، وبلغ التغير السنوي (-1.34، -0.564، -0.749، -0.484) % على التوالي أيضاً.

وبينما التغير الموجب في محطتي (بغداد، للديوانية)، وبلغت تغيراتها السنوية (0.289، 0.201) %، على التوالي ايضاً.

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

جدول (56)

المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (مم) خلال شهر كانون الثاني في المحطات
المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل العام التساقط المطري (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (C) (%)
بغداد	26.97	44	24.107	0.1272	29.704	12.720	0.289
بدره*	22.90	29	1991.2	-0.9744	1962.942	-97.440	-3.360
العزيفية*	27.57	29	463.44	-0.2171	457.144	-21.710	-0.749
الكوت*	29.84	29	311.16	-0.1403	307.091	-14.030	-0.484
الحي*	28.12	44	52.974	-0.0122	52.437	-1.220	-0.028
العمارة	30.57	44	36.334	-0.2482	25.413	-24.820	-0.564
الديوانية	22.63	44	-154.31	0.0884	-150.420	8.840	0.201
الناصرية	21.81	44	1200.4	-0.5894	1174.466	-58.940	-1.340

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (385، 392) $C = (bi/y) * 100$ معادلة التغير السنوي

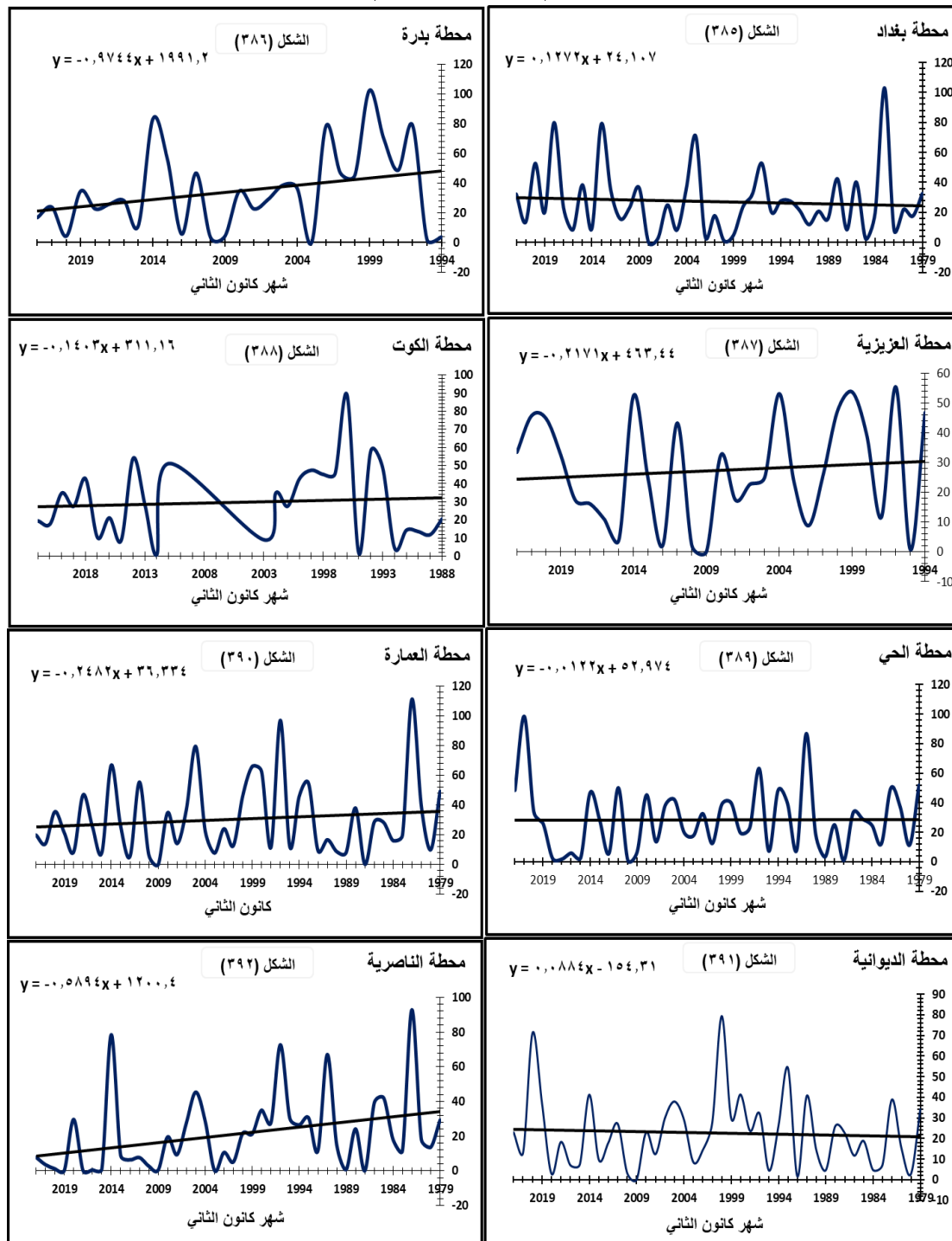
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيفية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (385-392)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (مم) لشهر كانون الثاني في المحطات المناخية المختارة للفترة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

2-3-5 شهر شباط

يعدّ هذا الشهر من الشهور الباردة في محافظة واسط في فصل الشتاء، ويزداد التساقط المطري فيه؛ بسبب وصول المنخفضات الجوية، إذ يتضح من معطيات الجدول (57)، أنّ الاتجاه الخطي لقيم كميات التساقط المطري قد يتباين بين التناقص والتزايد في هذا الشهر بشكل كبير جداً، إذ يتأكد هذا من خلال تسجيل المحطات، إذ سجلت محطة بغداد تغيراً موجباً بمعدل (43.070) % خلال مدة الدراسة، وبلغ التغير السنوي (0.979) %، ويلحظ أيضاً من الشكل (393-400) ومن خلال مؤشرات التغير السالبة لمدة الدراسة في محطات (العمارة، والكوت، والحي، والديوانية، والناصرية، والعزيزية) نجد أن المعدلات بلغت.

(46.440 -، -31.200، -27.060، -24.470، -20.960، -3.390) % على التوالي، فيما بلغت المعدلات السنوية العامة (-979.0، -1.055، -0.976، -0.615، -0.556، -0.476، -0.113) %، كما تبين من الخريطة (56).

جدول (57)

المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات للتساقط المطري (ملم) لشهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام التساقط المطري (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	19.97	44	10.279	0.4307	29.230	43.070	0.979
بدره*	26.83	29	101.64	-0.0388	100.515	-3.880	-0.134
العزيزية*	12.41	29	79.208	-0.0329	78.254	-3.290	-0.113
الكوت*	14.30	29	639.14	-0.312	630.092	-31.200	-1.076
الحي*	17.83	44	559.19	-0.2706	547.284	-27.060	-0.615
العمارة	19.94	44	30.717	-0.4644	10.283	-46.440	-1.055
الديوانية	14.03	44	503.63	-0.2447	492.863	-24.470	-0.556
الناصرية	15.05	44	434.06	-0.2096	424.838	-20.960	-0.476

المصدر: اعتماداً على:

- الشكل (394، 400) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

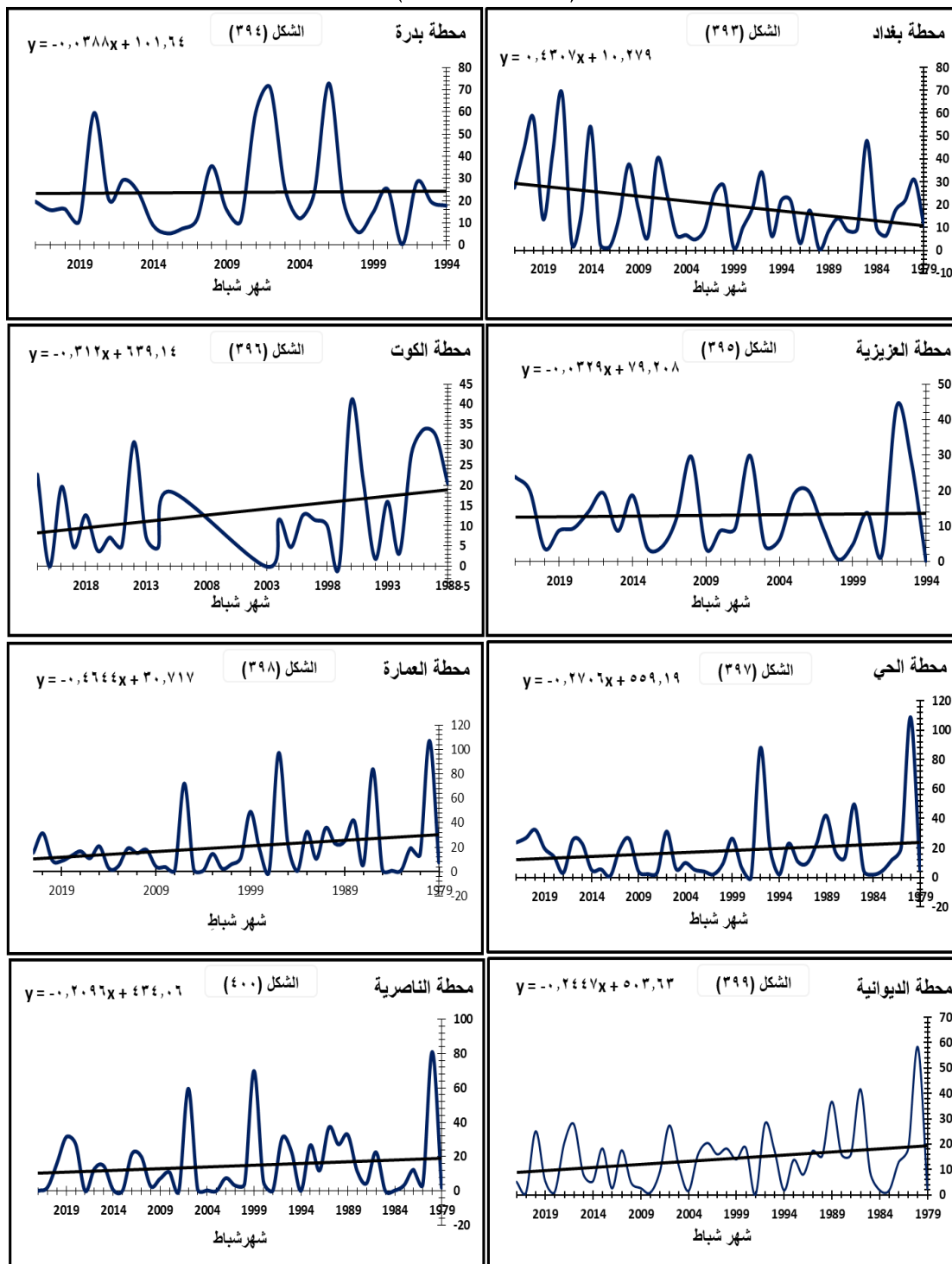
- مدة الدراسة المحطة بدره والعزيزية والكوت (1994-2022)

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (394-400)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (ملم) لشهر شباط في المحطات المناخية المختارة للمدة
(1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

-وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-3-5 شهر اذار

يتبين من معطيات الجدول (58) أن معدلات التساقط المطري كما يبدو من خط الاتجاه العام تسجيل خمس محطات مناخية ضابطة ومساندة للدراسة، ويلحظ أن مستويات التغير لم تكن متشابهة إذ تتباين في محافظة واسط، ويلحظ من الشكل (401-408)، وهذا يتضح من خلال الخريطة (57)، وأن معدلات التغير الموجبة تظهر في ثلاث محطات هي: (بغداد، والعمارة، والعزيزية)، (42.620، 41.180، 3.990) %، وقد بلغت معدلات التغير السنوي (0.969، 0.936، 0.138) % على التوالي.

لما المحطات الأخرى وهي (بدر، والكوت، والديوانية، والحي، والناصرية)، فقد سجلت تغيرات سالبة بلغت (55.910، -22.160، -21.220، -18.220، -5.870) % على التوالي، وقد بلغت معدلات تغيراتها العامة السنوية (-1.928، -0.764، -0.482، -0.414، -0.020) % على التوالي أيضاً.

جدول (59)

المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (ملم) لشهر اذار في المحطات المناخية المختارة
للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام التساقط المطري (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	21.27	44	11.686	0.4262	30.439	42.620	0.969
بدر	26.83	29	1149.8	-0.5591	1133.586	-55.910	-1.928
العزيزية	16.88	29	-63.273	0.0399	-62.116	3.990	0.138
الكوت	21.78	29	465.42	-0.2216	458.994	-22.160	-0.764
الحي	20.39	44	385.38	-0.1822	377.363	-18.220	-0.414
العمارة	28.40	44	38.981	0.4118	57.100	41.180	0.936
الديوانية	11.00	44	435.45	-0.2122	426.113	-21.220	-0.482
الناصرية	19.28	44	36.24	-0.0087	35.857	-0.870	-0.020

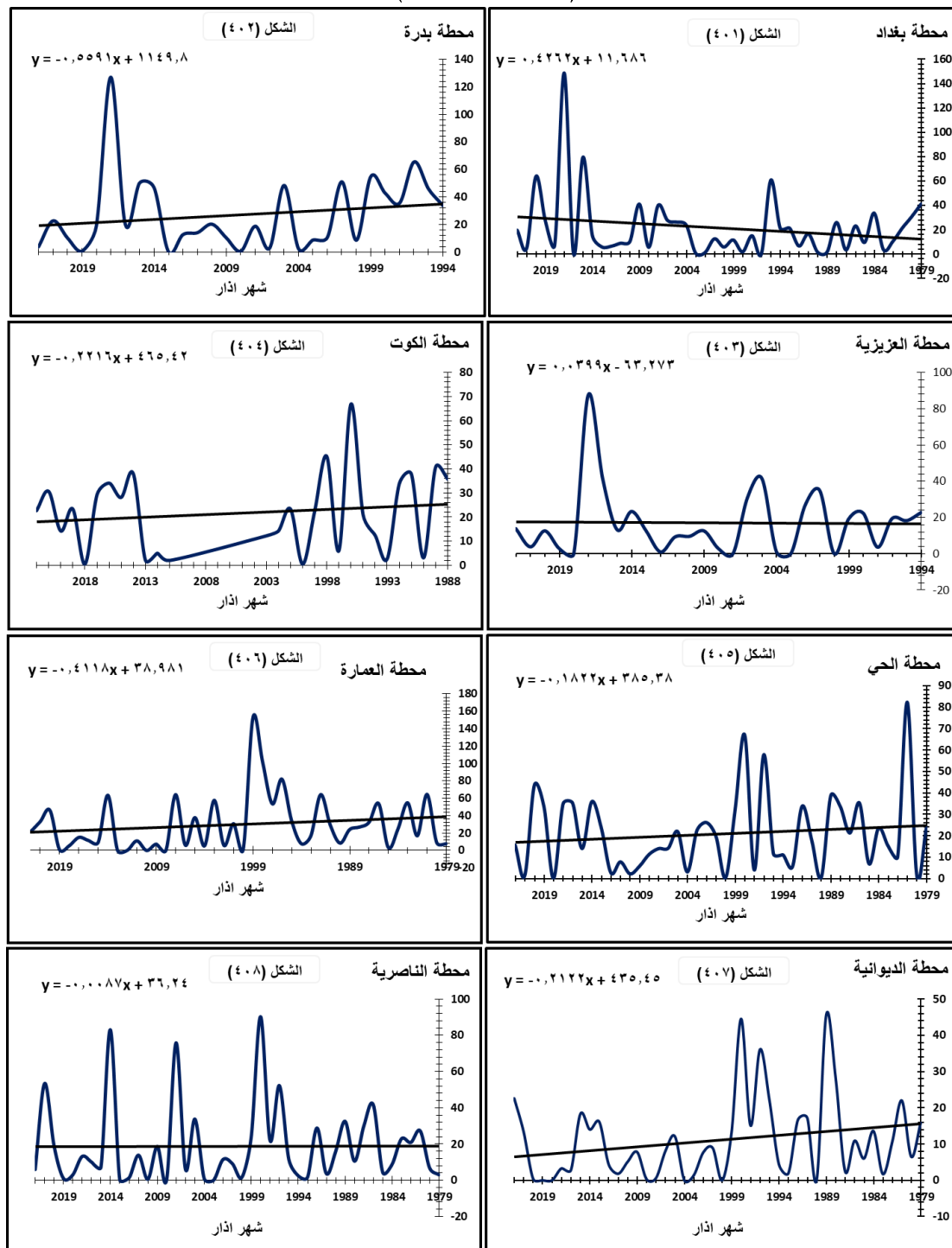
المصدر: الباحث اعتماداً على الشكل (401-401) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (401-408)

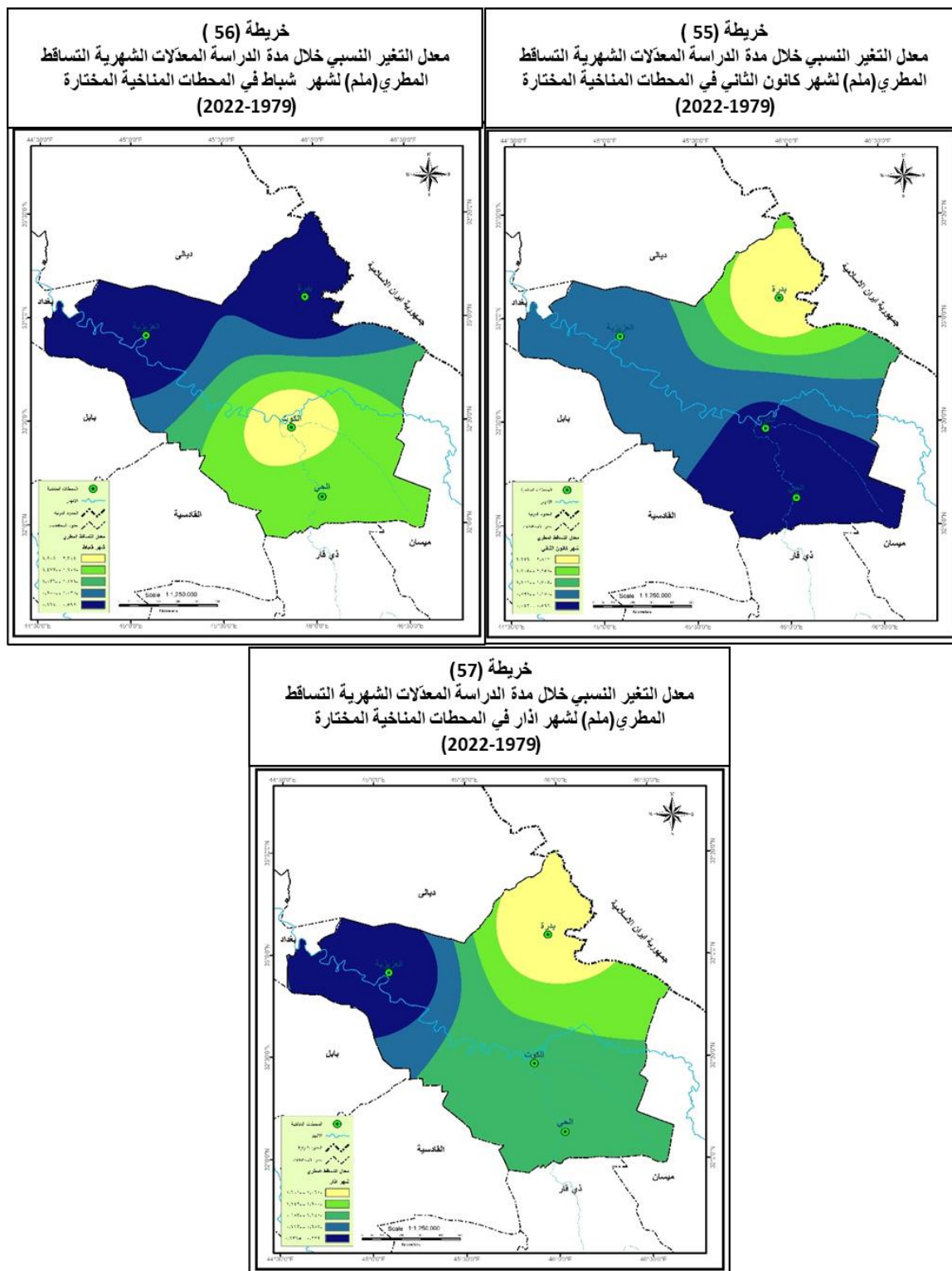
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (مم) لشهر اذار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Arc Gis 10.2.2) - الجدول (56،57،58)
أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

4-3-5 شهر نيسان

إنّ خطوط التوزيع للتساقط المطري لم تكن متساوية، تأخذ الامتداد جغرافياً وذلك يتفق مع الامتداد الجغرافي للتضاريس، كما يلحظ أنّ مستويات التغير لم تكن متشابهة بين المحطات الضابطة والمساندة للدراسة، وهذا يظهر في معطيات الجدول (59) ويوضح الشكل (409-416)، وعلى هذا الأساس فقد سجلت المحطة الشمالية (العزيرية) تناقصاً واضحاً وفريداً خلال مدة الدراسة إذ بلغ (30.970-) %، وقد سجلت تغيرات علمة سنوية بلغت (1.068-) %.

وأما المحطات الأخرى التي كان التغير فيها موجباً أو متزليداً هي: (الديوانية، وبغداد، والحي، ، وبدرة، والعمارة، والكوت، والناصرية)، فقد سجلت تغيرات خلال مدة الدراسة بلغت.

(2.100، 3.950، 13.580، 24.460، 29.620، 31.570، 32.970) % على التوالي، فيما بلغت المعدلات العامة للتغير السنوي (0.048، 0.136، 0.309، 0.843، 0.673، 0.718، 0.749) % على التوالي ايضاً، كما يتضح من الخريطة (58).

جدول (59)

المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (ملم) خلال شهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام التساقط المطري (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	18.91	44	11.812	0.3157	25.703	31.570	0.718
بدرة	15.56	29	-474.7	0.2446	-467.607	24.460	0.843
العزيرية	13.98	29	636.67	-0.310	627.689	-30.970	-1.068
الكوت	17.39	29	-61.864	0.0395	-60.719	3.950	0.136
الحي	15.00	44	-577.53	0.2962	-564.497	29.620	0.673
العمارة	14.88	44	12.129	0.1358	18.104	13.580	0.309
الديوانية	16.58	44	-643.04	0.3297	-628.533	32.970	0.749
الناصرية	12.17	44	-30.018	0.021	-29.094	2.100	0.048

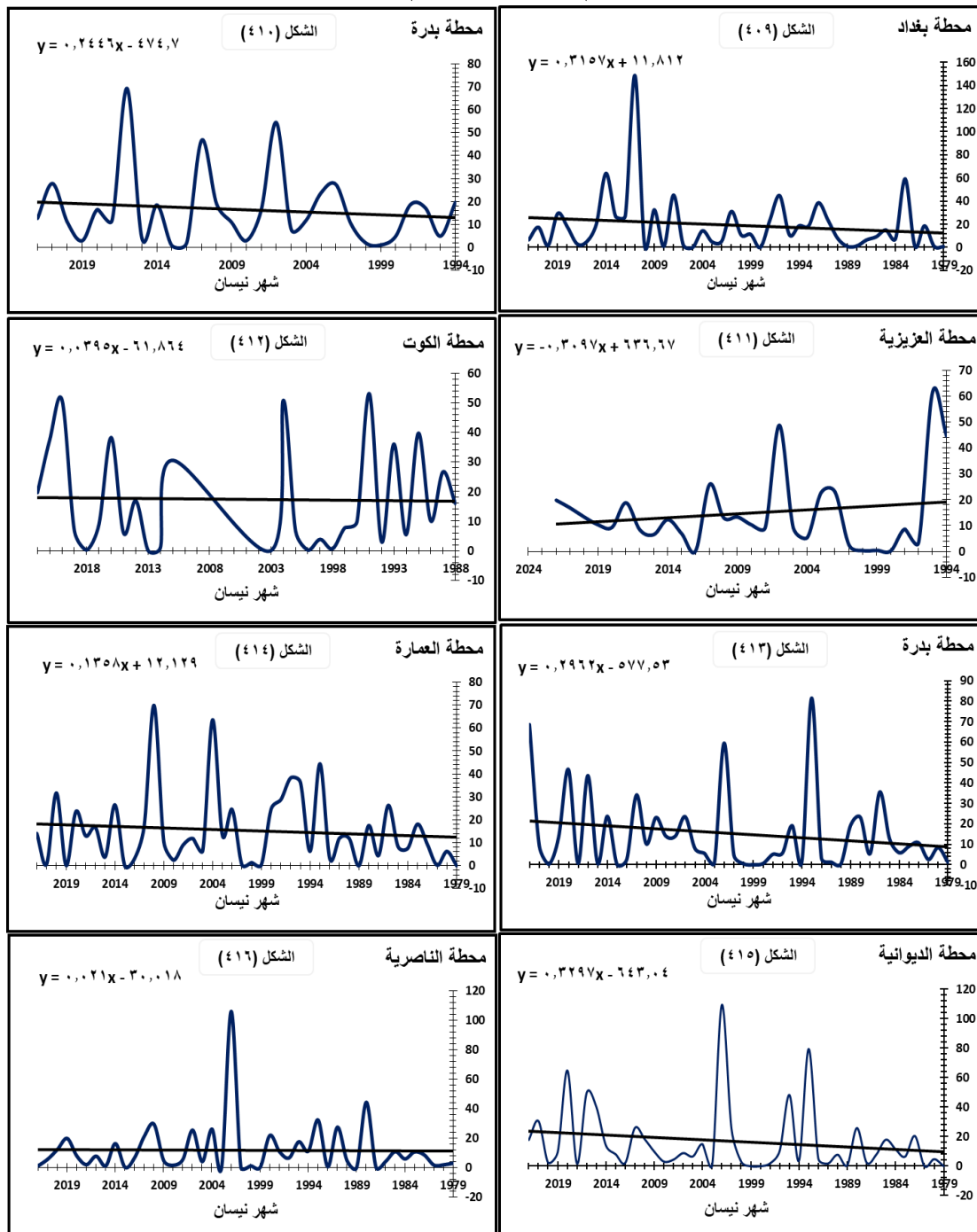
المصدر: الباحث اعتماداً على: الشكل (409-416) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

- وزارة النقل، الهيئة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (409-416)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (مم) لشهر نيسان في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

3-5-5 شهر أيار

تتباين مكانيا وزمانياً كميات الامطار الساقطة وتوزيعها خلال هذا الشهر؛ بسبب ارتفاع درجات الحرارة التدريجي لهذا الشهر مع اعتدال الطقس في محافظة واسط. والتحليل الكمي يشير الى أن خط الاتجاه العام يؤكد اختلافا في القيم الشهرية والسنوية وبصورة واضحة، إذ كانت السمة البارزة للمحطات المناخية الضابطة والمساندة هي التزايد الموجب في سبع محطات هي: (العمارة، وبدرة، والعزيفية، والكوت، وبغداد، ولاديونية، والحي)، وقد بلغت المعدلات خلال مدة الدراسة (1.300, 1.350, 6.920, 14.790, 22.620, 51.960, 56.690) %، وبلغت معدلات التغير السنوي على التوالي (0.030, 0.031, 0.157, 0.510, 0.780, 1.792, 1.288) % وقد سجلت محطة الناصرية تغيراً سالباً خلال مدة الدراسة في هذا الشهر، (2.471) %، وقد بلغ معدل التغير السنوي (-0.223) %، كما يبين من الجدول (60)، ويلحظ الشكل (417-424)، والخريطة (59).

جدول (60)

المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (مم) خلال شهر ايار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

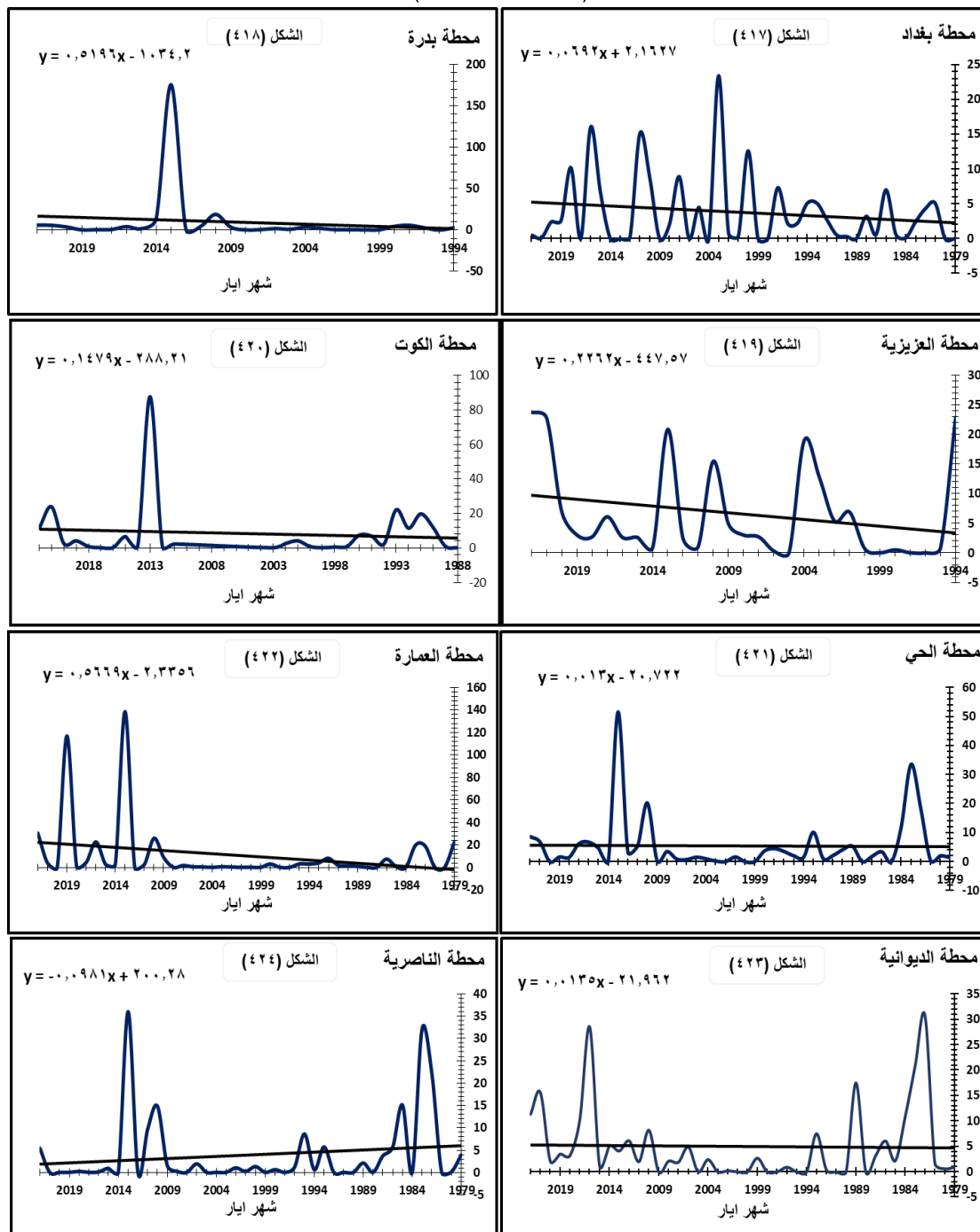
المحطة المناخية	المعدل العام التساقط المطري (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	3.72	44	2.1627	0.0692	5.208	6.920	0.157
بدرة	9.08	29	-1034.2	0.5196	-1019.132	51.960	1.792
العزيفية	6.86	29	-447.57	0.2262	-441.010	22.620	0.780
الكوت	8.21	29	-288.21	0.1479	-283.921	14.790	0.510
الحي	5.38	44	-20.722	0.013	-20.150	1.300	0.030
العمارة	7.59	44	2.3356	0.5669	27.279	56.690	1.288
الديوانية	4.97	44	-21.962	0.0135	-21.368	1.350	0.031
الناصرية	4.06	44	200.28	-0.0981	195.964	-9.810	-0.223

المصدر: الباحث اعتماد على: الشكل (417-424) $C=(bi/y)*100$ معدلة التغير السنوي
- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (417-424)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (مم) لشهر ايار في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

5-3-6 شهر تشرين الأول

يرتبط نشاط التساقط المطري لهذا الشهر بداية ونهاية سقوطها وكمياتها بنشاط المنخفضات الجوية الشتوية التي تتعرض لها محافظة واسط، إذ يظهر خط الاتجاه العام لقيم التغير الشهري والسنوي الاتجاه نحو التزايد وبعضها الآخر نحو التناقص في المحطات الضابطة والمساندة للدراسة. وكما يوضح الجدول (61).

أما التغير السالب فقد سجل في محطتي (الناصرية، والحي) بمعدل بلغ (6.850, - 4.430) % خلال مدة الدراسة وعلى التوالي، وبلغ للتغير السنوي (0.156, - 0.101) % على التوالي أيضاً.

وقد اقتصر التغير الموجب في محطات (العزيفية، وبدرة، والعمارة، والكوت، وللدوانية، وبغداد) التي سجلت تزايداً بلغ (68.460, 29.280, 24.490, 7.100, 5.250, 0.120) % على التوالي، وسجلت تزايداً سنوياً بلغ (2.361, 1.010, 0.557, 0.245, 0.119, 0.003) % على التوالي أيضاً، ينظر الشكل (425-432) والخريطة (60).

جدول (61)

المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (ملم) خلال شهر تشرين الأول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام التساقط المطري (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	5.41	44	5.3883	0.0012	5.441	0.120	0.003
بدرة	19.31	29	-568.52	0.2928	-560.03	29.280	1.010
العزيفية	12.63	29	-1362	0.6846	-1342.1	68.460	2.361
الكوت	5.99	29	-136.42	0.071	-134.361	7.100	0.245
الحي	4.96	44	93.593	-0.0443	91.644	-4.430	-0.101
العمارة	9.22	44	3.5035	0.2449	14.279	24.490	0.557
الديوانية	4.12	44	-100.87	0.0525	-98.560	5.250	0.119
الناصرية	6.06	44	143.01	-0.0685	139.996	-6.850	-0.156

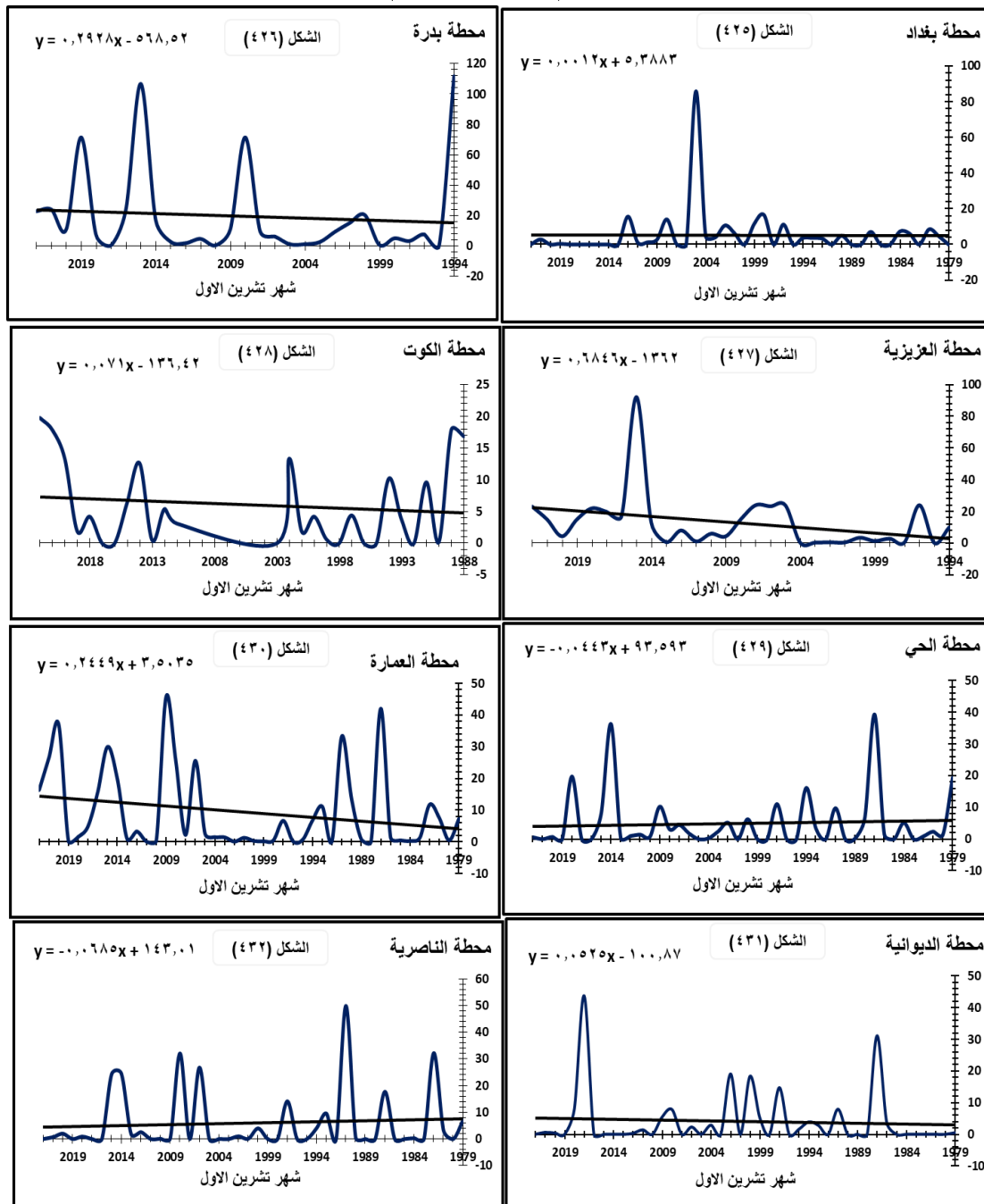
المصدر: الباحث اعتماداً على الشكل (425-432) معادلة التغير السنوي $C=(bi/y)*100$

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (425-432)

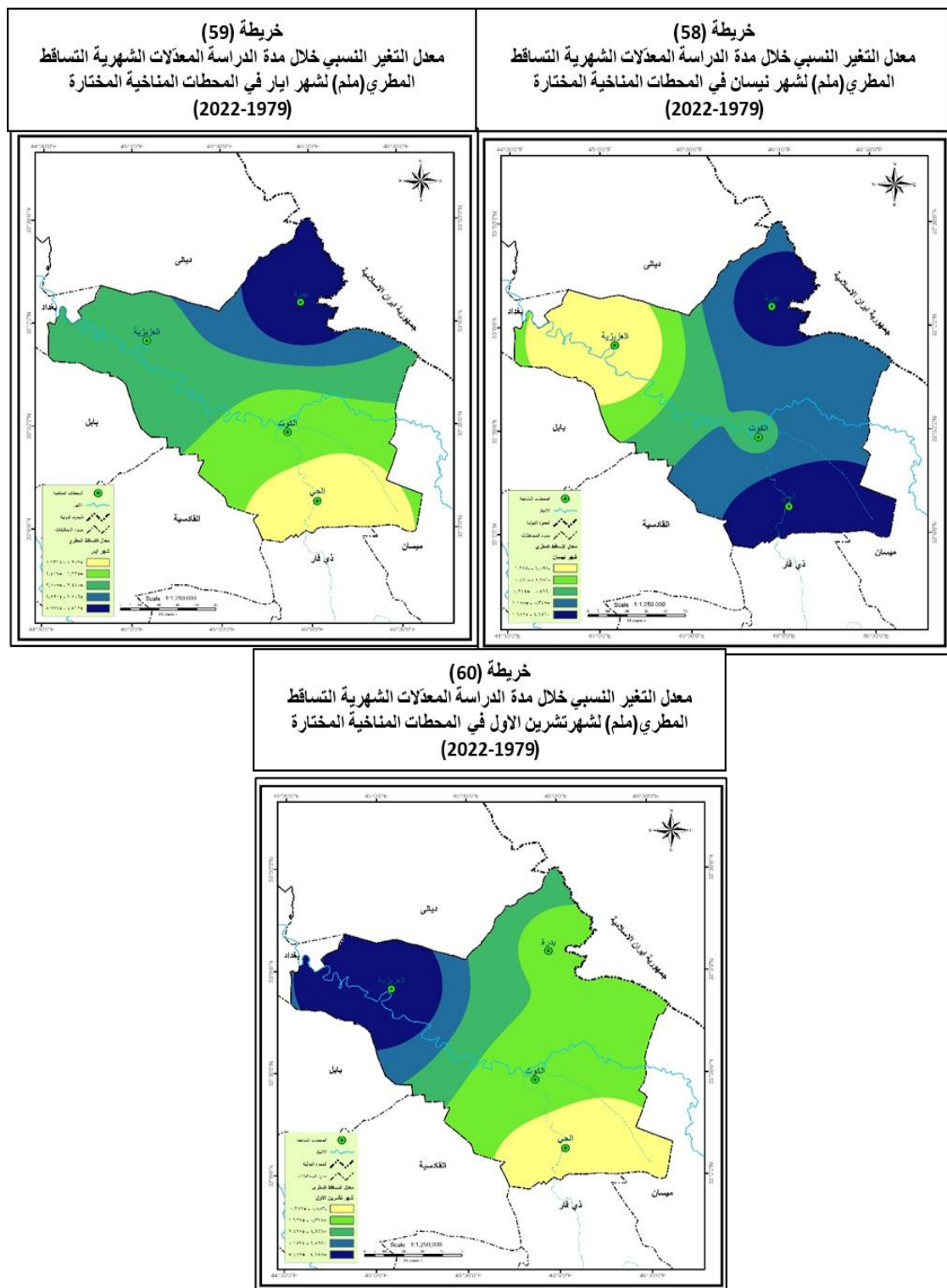
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (مم) لشهر تشرين الاول في المحطات المناخية المختارة للفترة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة لأنواع الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Arc Gis 10.2.2) - الجدول (59.60.61)
أطلس مناخ العراق (1971 - 2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

7-3-5 شهر تشرين الثاني

لم يختلف خط الاتجاه العام لقيم التغير خلال الدراسة والمعدل السنوي لهذا الشهر عن شهر تشرين الأول؛ إذ كانت السمة البارزة الاتجاه هي التناقص السالب في ست محطات ضابطة والمساندة الدراسة، إذ يتبين من الجدول (62)، الشكل (440-433)، والتغير موجباً خلال مدة الدراسة إذ سلجتا محطة العمارة والناصرية بين (8.410، 89.880) %، وبالنسبة للتغير السنوي فقد بلغ معدله فيما (0.191، 2.034) % على التوالي.

وأما المحطات التي سجلت تغيراً سالباً فيها: (بدر، العزيزية، الكوت، الحي، بغداد، الديوانية)، إذ بلغ (75.800، -13.480، -7.780، -7.620، -6.080، -4.860) % خلال مدة الدراسة، وبلغ التغير السنوي (2.614، -0.465، -0.177، -0.263، -0.138، -0.138) % تغيراً سنوياً، وأيضاً على التوالي، ويتأكد ذلك من الخريطة (61).

جدول (62)

المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (ملم) خلال شهر تشرين الثاني في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979-2022)

المحطة المناخية	المعدل العام التساقط المطري (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	19.7	44	21.039	-0.0608	18.364	-6.080	-0.138
بدر	31.4	29	1556.3	-0.758	1534.32	-75.800	-2.614
العزيزية	18.1	29	291.44	-0.1348	287.531	-13.480	-0.465
الكوت	20.4	29	172.450	-0.0762	170.240	-7.620	-0.263
الحي	19.9	44	175.71	-0.0778	172.287	-7.780	-0.177
العمارة	28.9	44	10.189	0.8988	49.736	89.880	2.043
الديوانية	15.5	44	112.64	-0.0486	110.502	-4.860	-0.110
الناصرية	17.90	44	-150.83	0.0841	-147.130	8.410	0.191

المصدر: الباحث اعتماداً على: الشكل (440-433) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

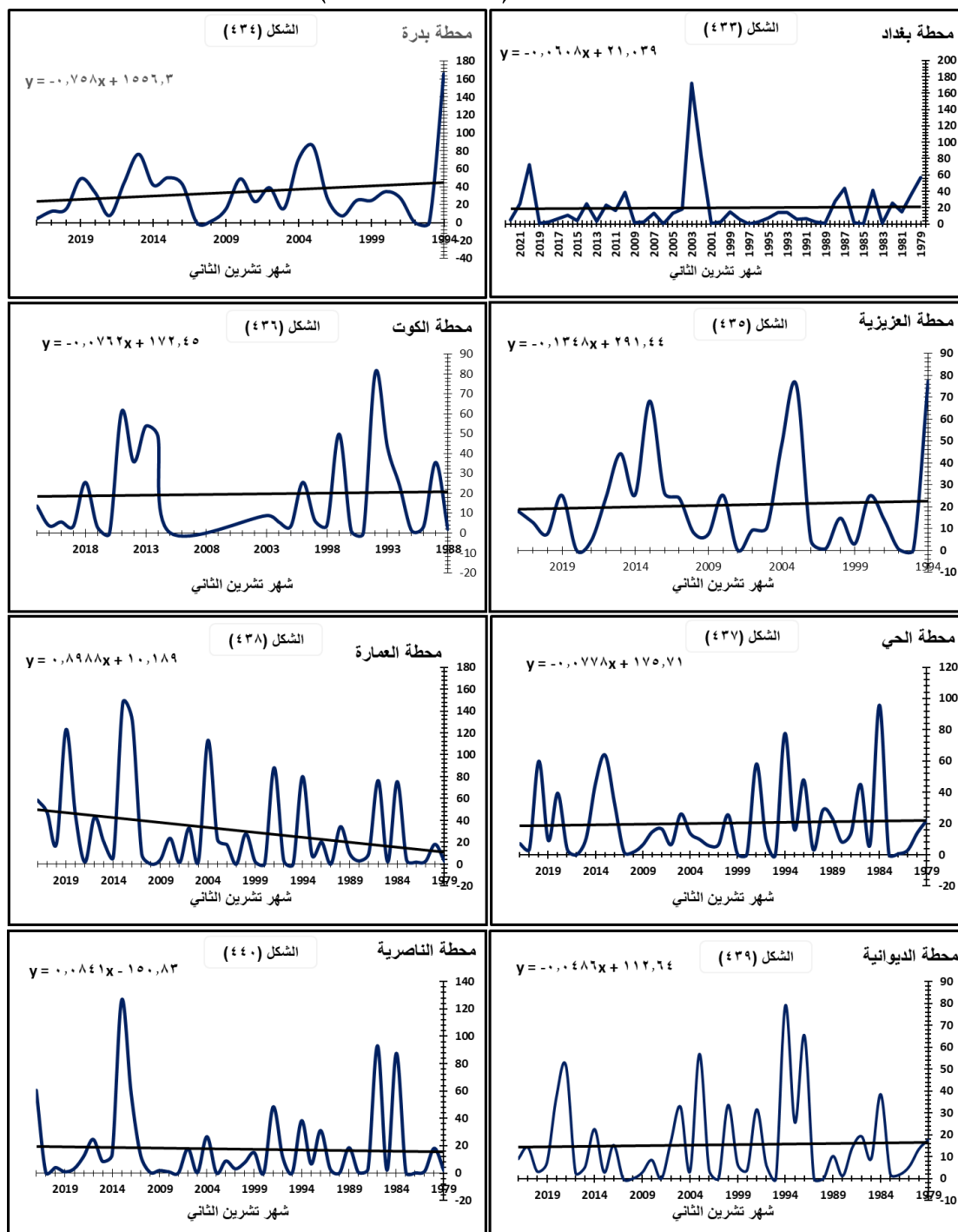
- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص

تربة محافظة واسط

الشكل (433-440)

الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (مم) لشهر تشرين الثاني في المحطات المناخية المختارة للفترة (1979-2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

8-3-5 شهر كانون الأول

يشهد هذا الشهر تغيراً وتبايناً واضحاً في خط الاتجاه العام لقيم التغير العام في معدلات التساقط المطري خلال مدة الدراسة للمحطات الضابطة والمسندة، كما يلحظ ذلك من معطيات الجدول (63) والشكل (441-448)، إذ يظهر في محطة بدرية معدل تغير سالب أعلى بلغ (93.583) %، ونسبة سنوية بلغت (3.223) %، وسجلت محطة الناصرية اقل تغير سالب بلغ (5.020) %، خلال مدة الدراسة، ونسبة تغير سنوي بلغت (0.112) %، أما محطة الكوت فقد سجلت في هذا الشهر معدل بلغ (16.910) %، وتغير سنوي بلغ (0.583) %، وسجلت محطة العزيزية مُعدلاً (19.290 -) %، ونسبة تغير سنوي بلغت (0665) %، خلال مدة الدراسة وأما محطة الحي فقد سجلت تغيراً بلغ (9.820) %، وبلغت نسبة التغير السنوي (0.223) %.

ونستنتج من تحليل خط الاتجاهات العامة لقيم مدة الدراسة الشهري والسنوي بين المحطات الثلاث (بغداد، والعمارة، والديوانية)، انها سجلت (44.070، 0.620، 0.620) %، بينما بلغ التغير السنوي (0.014، 0.014، 1.002) %، ينظر الخريطة (62).

جدول (63)

المعاملات الخطية للاتجاه العام لمعدلات التساقط المطري (مم) خلال شهر كانون الاول في المحطات المناخية المختارة للمدة (1979 - 2022)

المحطة المناخية	المعدل العام التساقط المطري (م)	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه	معدل التغير خلال الدراسة (%)	المعدل السنوي للتغير (%) (C)
بغداد	20.0	44	10.042	0.4407	29.433	44.070	1.002
بدرية	26.7	29	1905.6	-0.9347	1878.4937	-93.470	-3.223
العزيزية	15.2	29	403.58	-0.1929	397.986	-19.290	-0.665
الكوت	19.3	29	358.22	-0.1691	353.316	-16.910	-0.583
الحي	20.5	44	217.18	-0.0982	212.859	-9.820	-0.223
العمارة	27.7	44	2.0857	0.0062	2.359	0.620	0.014
الديوانية	14.5	44	2.0857	0.0062	2.359	0.620	0.014
الناصرية	17.8	44	117.87	-0.0502	115.661	-5.020	-0.114

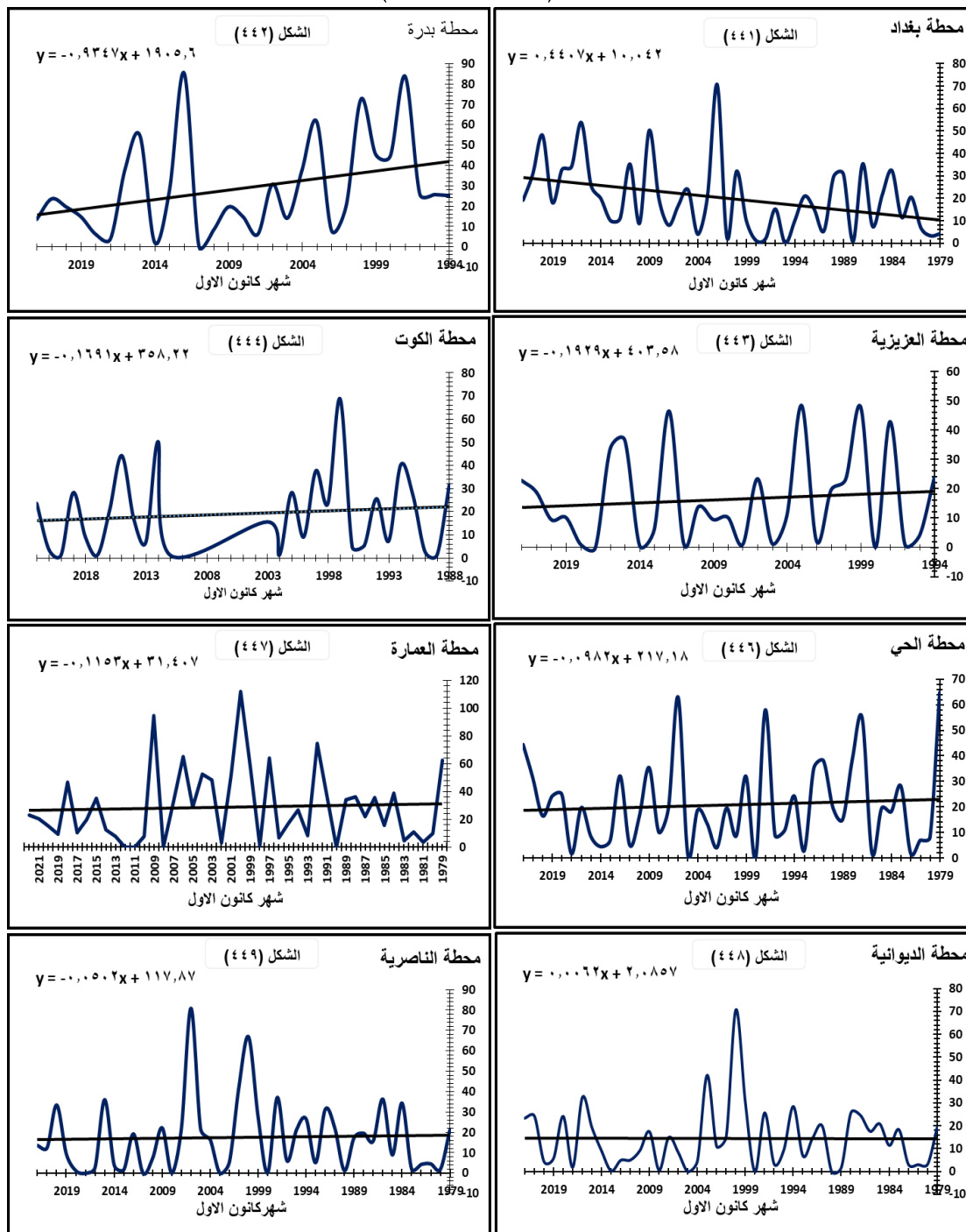
المصدر: الباحث اعتماداً على الشكل (441-448) معادلة التغير السنوي $C = (bi/y) * 100$

- وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط

الشكل (441-448)

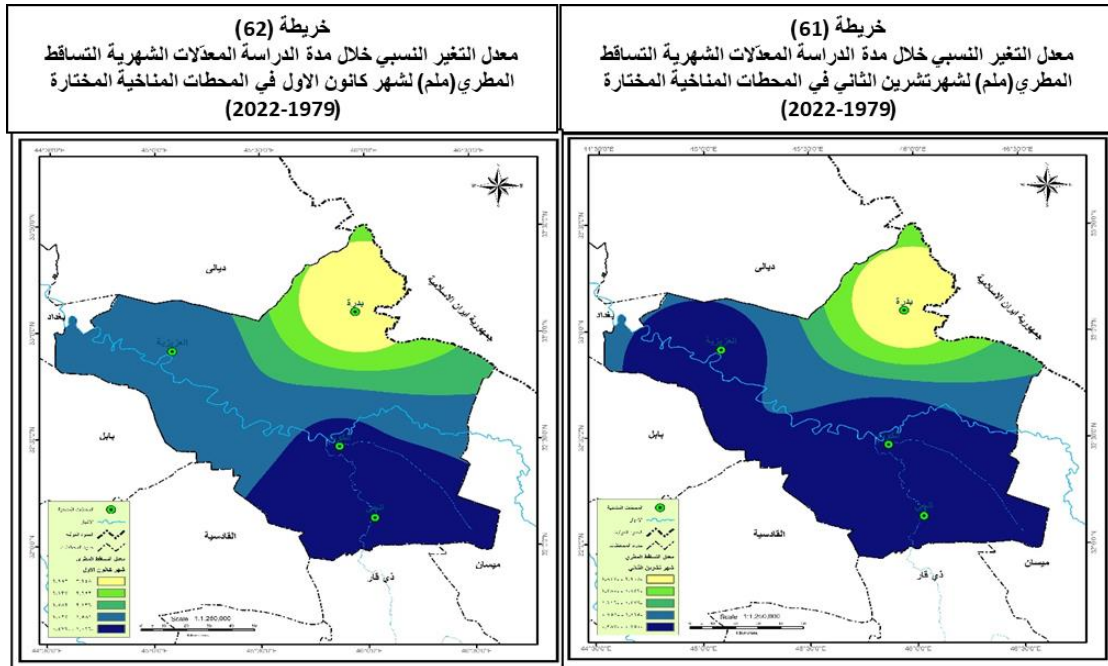
الاتجاه العام للمعدلات الشهرية للتساقط المطري (مم) لشهر كانون الاول في المحطات المناخية المختارة
للمدة (1979 - 2022)



المصدر: الباحث اعتماداً:

-وزارة النقل، الهيئة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ (بيانات غير المنشورة)

الفصل الثالث...تحليل الاتجاهات العامة لعناصر المناخ المؤثرة في تغير خصائص تربة محافظة واسط



المصدر: الباحث اعتماداً - برنامج (Arc Gis 10.2.2) - الجدول (63.62)
أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، ج1، 2012

الفصل الرابع
الكشف عن التغير في خصائص تربة
محافظة واسط خلال الموسم البارد
الرطب

4-1 مؤشر تعرية التربة (BSI)

(Bare Soil Index)

تعد التربة العارية جزءاً مهماً وتلعب دوراً حيوياً في النظام البيئي، مما يؤثر على التنوع البيولوجي في التربة، والنشاط البشري المتزايد يهدد النظم البيئية في جميع أنحاء العالم والأنظمة البيئية للأرض. (Tockner et al., n.d.).

وغالباً ما تكون التربة عنصراً أساسياً في الخدمات التي يقدمها النظام البيئي، وهي نظام بيئي ديناميكي وهش للغاية، ولأن التربة تتعرض لضغط متزايد بسبب الإفراط في الاستعمال من قبل الإنسان، وأن المحافظة على جودتها أمر ضروري للإنتاج الزراعي المستدام والأمن الغذائي القابل للاستمرار (Valero et al., 2016)، ومع تزايد تدهور خدمات التربة؛ بسبب الجفاف الذي تتعرض له التربة من تعرية والتلح والتلوث وتحلل المواد العضوية وتدمير التربة بشكل واضح، إذ تصبح الأراضي القاحلة التي لا تحتوي على نباتات عرضة لانتقال الرواسب وتآكل التربة والإنهيارات الأرضية، ومع ذلك، لا يزال فصل التربة العارية عن الأنواع الأخرى من الغطاء الأرضي يشكل تحدياً كبيراً للتدهور البيئي (Kopittke et al., 2019).

وبعد الاستشعار عن بعد (RS) في الوقت الحاضر مجاًلاً متطوراً بهدف الحصول على نتائج أكثر دقة في تحديد أصناف تدهور التربة (Nguyen et al., 2021)، واقترح الباحثون في جميع أنحاء العالم العديد من المؤشرات الطيفية المستمدة من القمر لاندسات لتمييز التربة الغطاء الأرضي عن الأراضي الأخرى (Van Thao et al., 2012)، والغرض منها هو تحليل البيانات المتعددة الأطياف، وبالإمكان تطبيقه على الظواهر المدروسة، وأن السمات الطيفية للتربة غالباً ما تكون على نطاق واسع لرصد التغيرات الأرضية والبيئية (Ben-Door et al., 2009)، فضلاً عن الاستكشاف لمميزات الأشعة الطيفية الضيقة من خلال البيانات التي يتم تحليلها بواسطة الطيفي والتصويري التي ترصد اختلاف أنماط الغطاء الأرضي والظروف الجوية، ومع ذلك (Jamshidi et al., 2019)، فإن أجهزة الاستشعار (RS) ذات النطاق العريض ذات قيمة لا تقدر بثمن، خاصة لاستكشاف التربة والزراعة وإدارة الأراضي واستكشاف المعادن. يعد رسم خرائط لخصائص التربة ووظائفها ومراقبة التغيرات بمرور الوقت أمراً مهماً بشكل خاص حيث تصبح معلومات التربة الموزعة مكانياً وزمانياً أكثر أهمية للتمييز بين التربة العارية والتربة. بالنسبة للغطاء النباتي، استخدم مؤشر التربة العارية (BSI)، وهو المؤشر الأكثر فعالية لتحديد خصائص التربة العارية لأنه مؤشر

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

رقمي يتعلق بالطول الموجي. الزرقاء والحمراء والأشعة تحت الحمراء (IR) وتستخدم الأطوال الموجية القصيرة والحمراء للتنبؤ في تركيب معدن التربة، بينما تُستخدم الأطوال الموجية القصيرة والزرقاء للكشف عن الغطاء النباتي، ويعد حساب مؤشر (BSI) بالاعتماد على المعادلة والمرئية الفضائية القمر الصناعي (Landsat7) والموسم الرطب والجفاف، وتم تصنيفها إلى ثلاث أصناف، وكما في المعادلة الآتية (Musrhed et al., 2023):

$$BSI = \frac{(B5 + B3) - (B4 + B1)}{(B5 + B3) - (B4 + B1)} \times 100 + 100$$

BSI = مؤشر التربة العارية

B5 = نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة.

B3 = نطاق الأشعة تحت الحمراء القصيرة الأولى

B4 = النطاق الأحمر المرئي.

B1 = النطاق الأزرق المرئي.

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

4- 1-1 قيم أصناف مؤشر تعرية التربة (BSI) للموسم البارد الرطب

من خلال تحليل المساحة والنسب لمؤشر تعرية التربة (BSI)، ظهر وجود ثلاثة أصناف في تربة محافظة واسط، والكشف عن التغير في أصناف التعرية سواء كانت بالتزايد ام بالتناقص خلال الموسم البارد الرطب لشهر كانون الثاني، وكما يأتي:

4-1-2 صنف التعرية العالية

يحتل المرتبة الثانية بين قيم مؤشر تعرية التربة (BSI) خلال مدة الدراسة، إذ تتباين المساحة التي يغطيها تزايداً وتناقصاً في محافظة واسط، وتقع سنوات الدراسة (1979-2022) وبلغت المساحة الاجمالية التي تغطيها (17684) كم²، كما يتضح الجدول (64) وشغل الصنف أوسع في عام 1994 إذ بلغت (6397) كم²، وشكلت نسبة مساحة (36.18) %، ويلحظ ظهوره أن التعرية ارتفعت في القسم الشمالي والشمالي الشرقي وبعض اجزاء المنطقة الوسطى الغربية، كما يلحظ في الخريطة (65)، وأما مساحة الصنف العام 2019 اخذت التسلسل الثاني، بلغت (5629) كم²، وشكلت نسبة مساحة (31.83) %، وظهور الأراضي في المنطقة الوسطى باتجاه الشمال والجنوبي الغربي في المحافظة، وتظهره الخريطة (70)، وبلغت مساحة الصنف للعام 2009 بمساحة (4715) كم²، وشكلت نسبة (26.66) %، وشغل الأراضي في المنطقة الوسطى باتجاه الشمالي الشرقي والغربي المحافظة واسط وهذا ما تظهره الخريطة (68)، وسجلت مساحة الصنف في عام 2004 (4343) كم²، وشكلت نسبة (24.56) %، واخذ امتداد أراضي الصنف في القسم اشمالي والشمالي الشرقي باتجاه أراضي المنطقة الوسطى الدراسة، كما يبدو من الخريطة (67)، أما المساحة الثانية لعام 1989 فاخذ التسلسل الخامس، وبلغت (3336) كم²، ونسبة شكلت (18.86) %، وشغل الصنف الأراضي الحدودية الشمالية والشرقية من المحافظة، كما يتضح من الخريطة (64)، وشغلت مساحة عام 2022 (2979) كم²، وبنسبة بلغت (16.85) %، وشغلت الأراضي الشمالية الشرقية نحو الشمالي الغربي باتجاه أراضي الوسطى لمنطقة الدراسة، يتضح من خلال الخريطة (71)، وينطبق الحال على مساحة المحافظة واسط لعام 1984، والتي سجلت (2952) كم²، وشكلت نسبة (16.86) %، وظهرت الأرضية في القسم الشمالي والشرقية الوسطى، كما ينظر من الخريطة (63)، وقد جاء الصنف التعرية العالية لعام 1999، بمساحة (2831) كم²، وشكلت نسبة (16.01) %، وزعت ارضيه في الاقسام الشمالية الشرقي والوسطى، كما يتضح من الخريطة (66)، وبينما سجلت اقل مساحة بلغت (2787) كم² في عام 2014 التربة العالية التعرية، وبنسبة اقل (15.76) %، وشكل مسار

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

الأراضي المحصورة بين المناطق الحدودية من جهة الشمالي الشرقي نحو المنطقة الوسطى دراسة، وهذا تظهره الخريطة (69).

4-1-3 صنف التعرية المتوسطة

يمثل هذا الصنف أكثر أنواع (BSI) انتشاراً في تربة محافظة واسط في جميع السنوات التي اعتمدت دراستها ما بين (1979-2022)، وكما يبين من الجدول (64) أن المساحة التي يمثلها لم تكن متشابهة في المحافظة؛ إذ إنها تختلف بين سنة وأخرى، وهذا يعكس طبيعة الاختلافات التي تحدث في عناصر المناخ خلال المدد التي تم تحليلها، فكانت أكبر المساحات التي شغلها هذا الصنف في عام 1984 بمساحة بلغت (13067) كم² وشكلت نسبة (73.89) %، توزعت أراضيها ضمن شريط الأراضي المنطقة الوسطى الشمالي الشرقي وصولاً الأراضي المجاورة المحافظة ميسان وقسم من الأراضي الجنوبية الغربية، وكما يتضح من الخريطة (63)، وكانت أقل السنوات هي لعام 2019، إذ بلغت مساحته (7898) كم²، أي ما يعادل نسبته (44.66) %، موزعاً أراضيها في القسم الشمالي الشرقي نزولاً إلى أراضي الشرقية والوسطى، ينظر الخريطة (70)، وتلتها مساحة الصنف المتوسط إذ سجلت (12403) كم²، وشكلت نسبة مساحة بلغت (70.13) % للعام 1999 أكثر ظهوراً في جميع أراضي المحافظة، كما تبين الخريطة (66)، وأما في العام 2014 فقد بلغت مساحة الصنف (11937) كم²، وشكلت نسبة (67.50) %، واغلب أراضيها موزعة على منطقة الدراسة كما تظهره من الخريطة (69)، فيما تبين مساحة التعرية المرتفعة لعام 1989 التي بلغت (11534) كم²، وشكلت نسبة (65.22) %، وتبين أراضي جميع محافظة واسط، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (64)، وكان مساحة عام 2022 بـ (10984) كم²، شكلت نسبة مساحة (62.11) %، وكان أكثر ظهوراً في جميع أراضي الدراسة وانعدام تسجيلاً في المنطقة الوسطى، كما يتضح من الخريطة (17)، وشغل الصنف المتوسط التعرية لعام 2009، بمساحة (10959) كم²، (61.97) %، ولم تشغل أراضي المنطقة الوسطى نحو أراضي المجاورة لمحافظة ديالى، كما يتضح من الخريطة (68)، والمساحة التي يشغلها الصنف متوسط التعرية (10905) كم²، ونسبة مساحة (61.66) %، للعام 2004، ولم تظهر أراضي في هور الشويجة، كما تبين الخريطة (67)، وقد شغلت مساحة الصنف لعام 1994، (8222) كم²، وشكلت نسبة (46.49) %، ولم تشغل الأراضي المحيطة لناحية جصان باتجاه الشريط الحدودي المجاور لمحافظة ديالى، كما تظهره الخريطة (65).

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

4-1-4 الصنف الخالي من التعرية

وهو أقل الأصناف انتشاراً في تربة محافظة واسط، ويظهر خلال سنوات الدراسة ما بين (1979 - 2022)، ومن خلال معطيات الجدول (64) هناك يتباين زَمَانِيّاً ومكانياً من حيث مساحة المحافظة البالغة (17684 كم²، وكانت أقل السنوات مساحة له عام 1984، إذ شغل بمساحة (1665) كم²، وشكّلت نسبة (9.42) %، و تسجيلا في ناحية شيخ سعد وجصان باتجاه اطراف قضاء العزيزية، وكما يتضح ذلك من الخريطة (63)، وأما أكبر المساحة انتشاراً فكان عام 2019، إذ شكّلت نسبته (4157) كم²، (23.51) %، وانعدم ظهوره في الأراضي الشمالية لقضاء الكوت وصولاً نحو القسم الشمالي الشرقي من المحافظة، وتبين من الخريطة (70)، واخذ تتناقص المساحة في عام 2022 إذ بلغت (3721) كم²، ونسبته شكّلت (21.04) %، وينعدم تسجيلا في أراضي هور الشويجة، كما تظهره الخريطة (71)، وقد ظهر الصنف بمساحة قدرها بـ (3065) كم²، ونسبة مساحة (17.33) %، وللعام 1994، ويتضح من الخريطة (65)، وبلغت مساحة الصنف (2960) كم²، نسبة شكّلت (16.74) %، للعام 2014، وعلى هذا الأساس انعدم في أراضي في الاطراف الجنوبية لناحية جصان باتجاه الحدود الشرقية ناحية الدبوني، وهذا ما تظهره الخريطة (69)، فيما شغلت مساحة الصنف (2814) كم²، بنسبة (15.91) %، وعام 1989، ولم تشغل أراضيه في جزء الشمالي لقضاء العزيزية باتجاه الشمالي الشرقي نحو أراضي المنطقة الوسطى لهور الشويجة وأراضي الاجزاء الشرقية للمحافظة، وهذا يتضح من الخريطة (64)، ويبقى اراضي الصنف الخالي مساحي منخفضاً لعام 1999، إذ بلغت مساحة (2450) كم²، وشكّلت نسبة مساحة (13.86) %، وظهرت الأراضي الخالي من التعرية في القسم الشمالي الغربي والاقسام الوسطى والجنوبية، باتجاه الأراضي الشمالية الشرقية والغربية لقضاء العزيزية، وتبين من الخريطة (66)، ومساحة عام 2004، بلغت (2437) كم²، شكّلت نسبة (13.78) %، وشغل أراضي امتداد الصنف الاراضي المحيطة لنهر دجلة في كلاً جانبيه من القسم الشمالي الغربي باتجاه الأراضي المنطقة الجنوبية الشرقية لمحافظة واسط، وجزء آخر من أراضي قضاء بدره وناحية جصان، وهذا يتضح من الخريطة (67)، ويبدو أن التناقص مؤشر خالي من التعرية انعكس على أوضاع تربة محافظة واسط من خلال مساحة عام 2009، التي حلت بالتسلسل الثامن إذ بلغت (2011) كم² وبنسبة (11.37) %، وشغلّ التوزيع الأراضي الجنوبية لنهر دجلة بدءاً من القسم الشمالي الغربي باتجاه الارضي الجنوبية الغربية، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (68).

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

جدول (64)

مساحة أصناف مؤشر (BSI) للتربة في محافظة واسط للموسم البارد الرطب للمدة
(1979-2022)

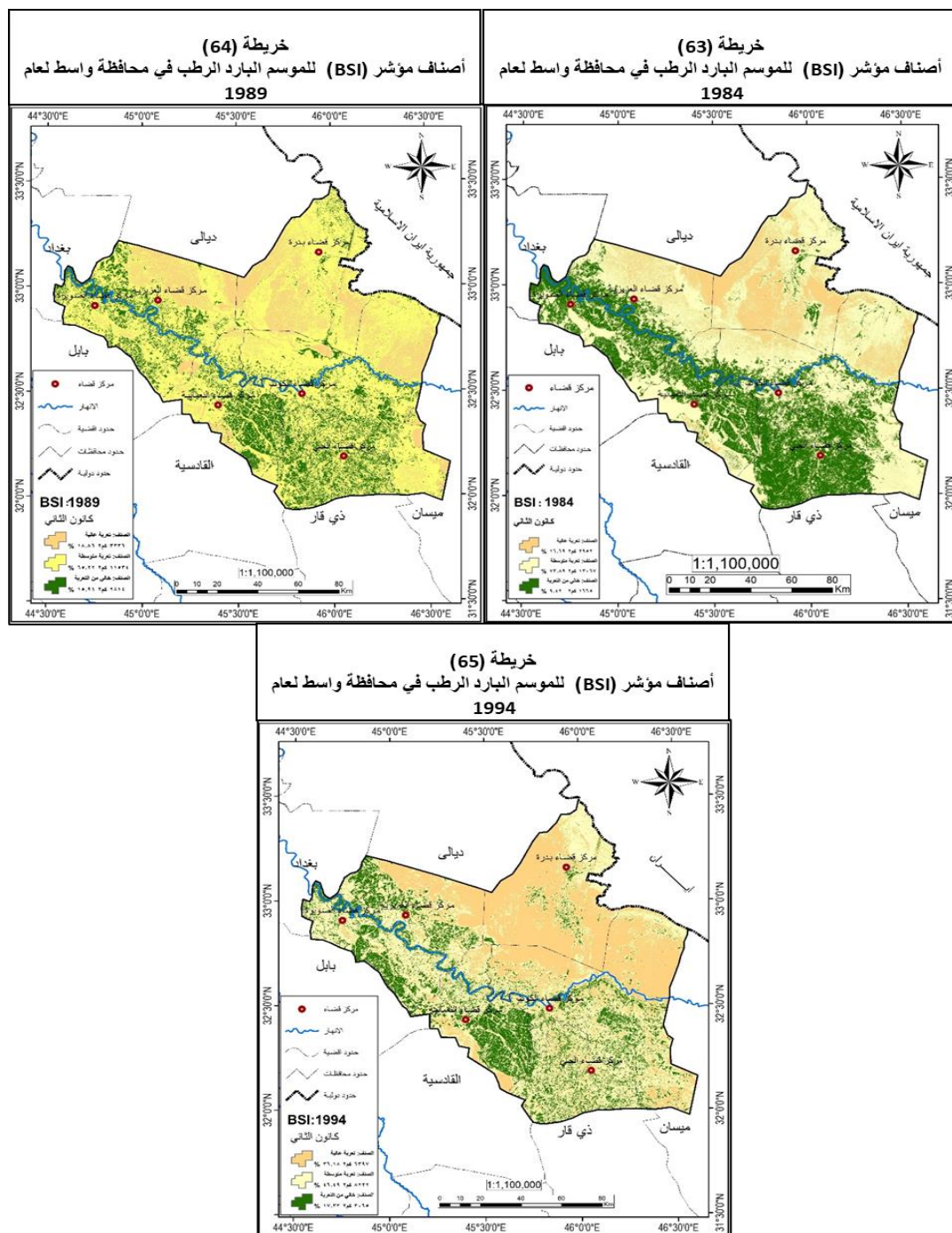
الشهر	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
مدة الزمنية	أولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة	التاسعة	سنة	قيمة مؤشر (BSI)	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
1984	1989	1994	1999	2004	2009	2014	2019	2022	2022	2022	(BSI)	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
BSI	BSI	BSI	BSI	BSI	BSI	BSI	BSI	BSI	BSI	BSI	BSI	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
المتوسط	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
1	2952	3336	6397	2831	4343	4715	2787	5629	2979	16.85	16.85	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
2	13067	73.89	11534	8222	12403	10905	11937	7898	10984	62.11	62.11	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
3	1665	9.42	2814	3065	2450	2437	2011	2960	4157	21.04	21.04	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك
المجموع	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	100	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك	ك

المصدر: الباحث اعتماداً على:-

- المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

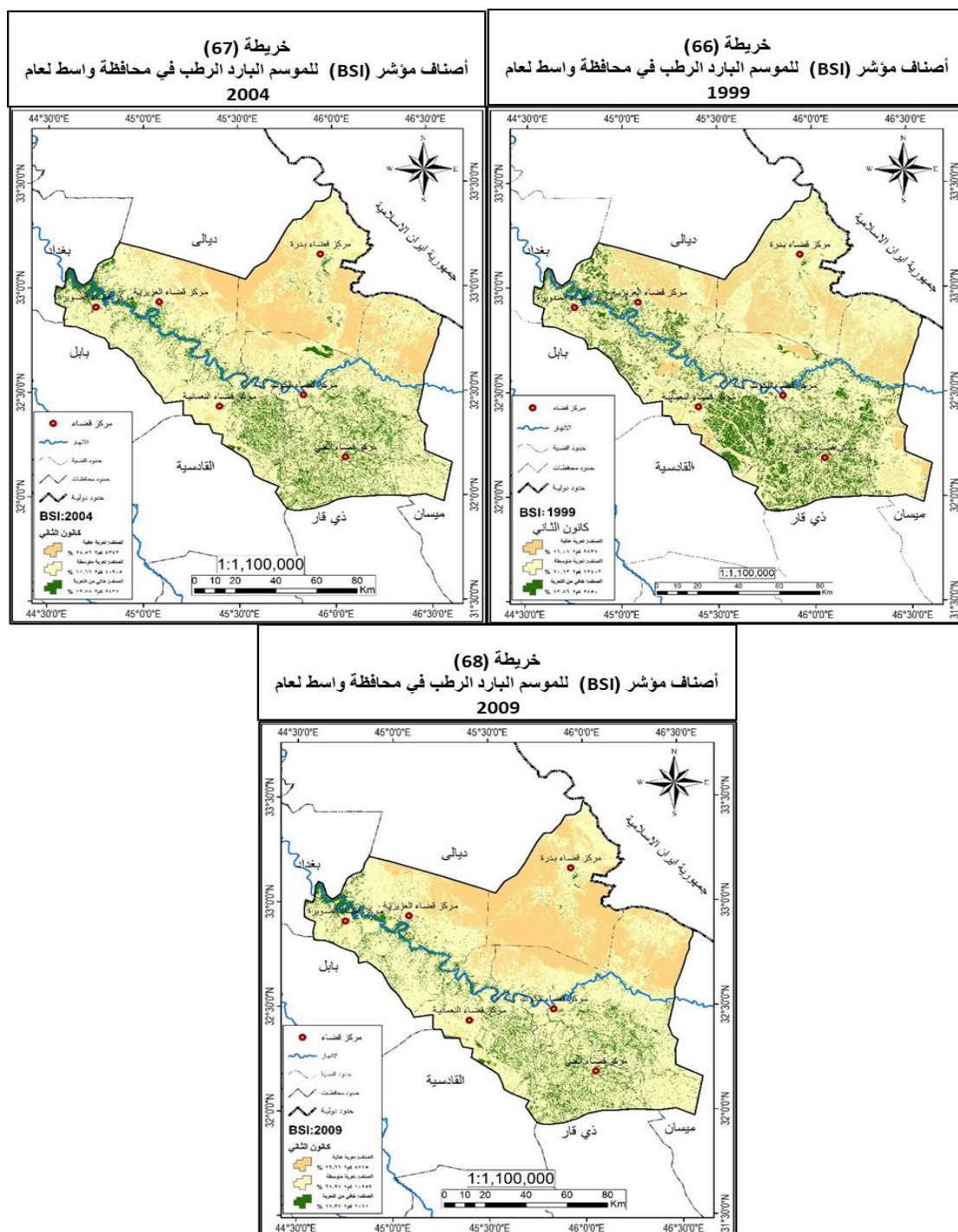
الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

- على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).
- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

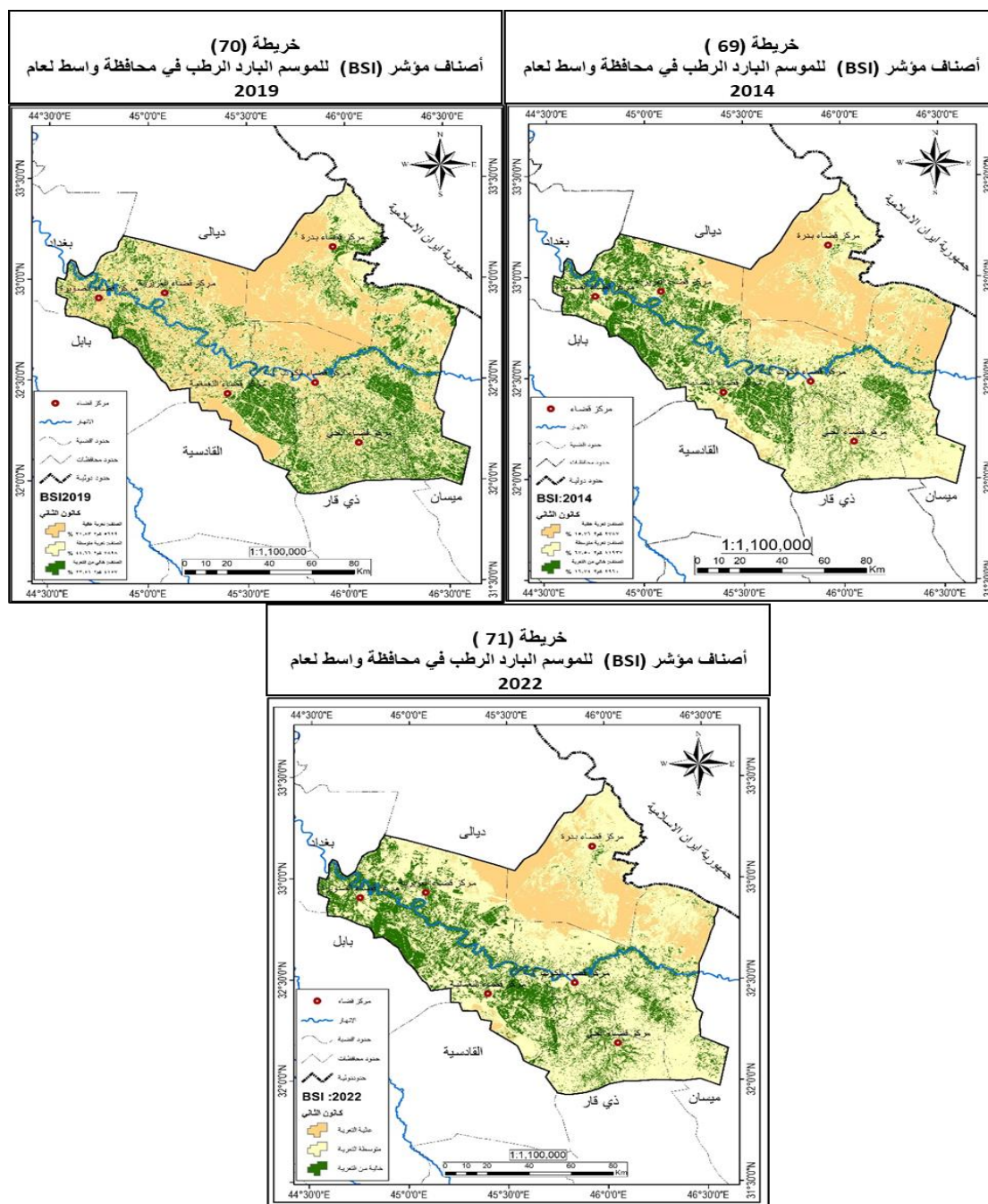


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمم الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

(Crust index CI)

4-2 مؤشر القشرة البيولوجية

تعد التربة أكبر مستودع للتنوع البيولوجي على الأرض، إذ تشير إليه جميع الكائنات الحية التي تعيش في التربة، وتعرف اتفاقية التنوع البيولوجي للتربة (CI) على أنه التباين في حياة التربة من الجينات إلى المجتمعات، وتعد المجتمعات البيئية هي جزء منها وتمثل القشرة البيولوجية للتربة عملية ارتباط وثيق بين التربة وجسيمات البكتيريا الزرقاء والطحالب والفطريات الدقيقة والأشنيات بنسبة مختلفة تعيش داخل أو خارج التي تتكون منها سطح التربة، وتنتج جزيئات التربة من خلال وجود نشاط هذه الكائنات الحية التي تعمل على استقرار وخصوبة التربة وزيادة فاعلية الإنتاجية ومقاومتها التعرية المائية والريحية، فضلاً عن رصد تحليل القشرة البيولوجية الرقيقة التي تغطي القشرة الحية على سطح الأرض كطبقة متماسكة (Bowker et al., 2010)، ومصطلح البيولوجية (CI) هو عبارة عن تجمع متنوع لسطح التربة التي تعتمد على نشاط الكائنات الحية، على عكس القشور الكيميائية، (Belnap et al., 2003)، ويتبين لنا من خلال الصور الفضائية المستشعرة عن بعد (RS) إمكانية الكشف عن الخصائص الطيفية لبعض أنواع القشور البيولوجية، التي ينظر إليها على أنها إحدى المؤشرات وأكثرها استخداماً لتقييم أصناف (CI)، إذ يعتمد على الفرق بين النطاق الرابع (Red) والنطاق الثاني (Blue) على مجموعها مطروحاً منها واحد في القمر الصناعي (Landsat 8,7,6)، إذ أثبت مؤشر (CI) إمكانية قوية في عزل مناطق انتشار الكثبان الرملية عن بقية أصناف الغطاء الأرضي، والمتمثلة بالسنوات ما بين (1979-2022)، ولقد ثبت أيضاً أن مؤشر المنطقة قد صنف إلى ثلاثة أصناف في صيغتها التطبيقية الآتية (Karnieli et al., 2001) لاستخراج نتائج القيم وأصنافها ما بين (0-2)، وتراوح القيمة ما بين (1-2)، وغالباً يكون نطاق الأشعة الزرقاء أعلى من نطاق الأشعة الحمراء.

ويمكن اكتشاف الخصائص الطيفية لبعض أنواع القشور البيولوجية باستخدام ميزة فريدة من نوعها من الصباغ المعروف بـ (Phycobilin)، وهذا الصباغ يوجد في قشور السايانوبكتيرية، ويتم استعمال هذه الطريقة لتحليل القشور البيولوجية وتحديد تراكيبها وتركيبها الكيميائي يعد استعمال الصباغ (Phycobilin) فريداً وفعالاً للكشف عن الخصائص الطيفية للقشور البيولوجية (الاسدي، 2020، ص115).

وتصنف الطبقة الناتجة إلى ثلاث أصناف، وحساب مساحة ونسبة كل صنف، وكما موضح في الجدول (64)، وتستعمل صيغة المعادلة في مؤشر القشرة البيولوجية (Crust index CI) ، (Chen et al., 2005) حيث أن:-

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

$$CI=1- \frac{(\text{Red}-\text{Blue})}{(\text{Red}+ \text{Blue})}$$

دليل القشرة البيولوجية = CI
النطاق الأحمر = Red
النطاق الأزرق =Blue

جدول (65)

أصناف مؤشر القشرة البيولوجية

القيم	الصنف القشرة البيولوجية CI	ت
0	ضعيف القشرة البيولوجية	1
1	متوسط القشرة البيولوجية	2
2	مرتفع القشرة البيولوجية	3

Chen, J., Zhang, M. Y., Wang, L., Shimazaki, H., & Tamura, M. (2005). A new index for mapping lichen-dominated biological soil crusts in desert areas. *Remote Sensing of Environment*, 96(2), 165-175.

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

4-2-1 قيم أصناف مؤشر القشرة البيولوجية (CI) للموسم الرطب البارد

من خلال تحليل المساحة والنسب لمؤشر القشرة البيولوجية (CI) لكل صنف خلال سنوات الدراسة ظهرت ثلاثة أصناف المؤشر القشرة البيولوجية لتربة محافظة واسط، وقد تتباين المساحات التي تشغلها خلال المدد التي اعتمدت في منطقة الدراسة:

4-2-2- صنف القشرة البيولوجية الضعيفة

يتصدر هذا النوع جميع الأصناف خلال جميع السنوات ما بين (1979-2022)، إذ شغلت (17684) كم²، ولم تتشابه المساحة بين المدد المختلفة، إذ ظهرت في عام 1984 بمساحة (7078) كم²، ونسبة (40.02) %، وتوزعت الأراضي المشغولة التي يغطيها القسم الشمالي الشرقي الأراضي الوسطى والاجزاء الجنوبية لقضاء العزيزية حتى أراضي الحدود الإدارية لمركز قضاء الكوت باتجاه الأراضي الشرقية المحايدة لمحافظة ميسان، وهذا تظهره الخريطة (72)، وتتناقص خلال العام 1989، بمساحة مقدارها (6428) كم²، ونسبة (36.35) %، وشكل المرتبة الثانية من حيث التوزيع المساحي وانتشر في القسم الشمالي الشرقي من قضاء العزيزية، وفي جزء من الأراضي الوسطى باتجاه جنوب قضاء بدرة وناحية جصان، ويتواجد أيضاً في ناحية شيخ سعد، وكما يتضح من الخريطة (73)، وفي عام 1994 تتناقص وبشكل واضح عن المساحة التي سبقتها فقد بلغت المساحة (5328) كم² ونسبة (30.13) %، انتشرت في أراضي القسم الشمالي الشرقي لقضاء بدرة باتجاه الشريط الحدودي لمحافظة ديالى والأراضي الوسطى والقسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية، وظهرت أراضيها في القسم الجنوبي الغربي لقضائي الصويرة والنعمانية، والأراضي الجنوبية الشرقية المجاورة لمحافظة ميسان، إذ يتضح ذلك من الخريطة (74)، وقد تناقص هذا الصنف في عام 1999 وغطى مساحة بلغت (5096) كم²، ونسبة (28.81) %، وقد شغلت أراضي المنطقة الوسطى والجزء الشرقي والشمالي الغربي لقضاء العزيزية، وهذا ما تظهره الخريطة (75)، وتناقصت مساحة عام 2004 بشكل واضح عن المساحة التي سبقتها، إذ أخذت التسلسل الثامن بين مساحات الدراسة، وبالتالي شغل هذا الصنف مساحة (4507 كم²)، من مساحة محافظة واسط، وشغلت نسبة مساحة (25.48) %، ويظهر في أراضي القسم الجنوبي الغربي لقضائي الصويرة

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

والنعمانية، والجزء الشمالي الشرقي باتجاه أراضي المنطقة الوسطى والأراضي الشرقية، وهذا يتضح من خلال الخريطة (76)، وأما عام 2009 فقد تناقص مساحته وبلغت (3414) كم²، وشكلت نسبة مساحة (19.30) %، ويوزع أراضيها في القسم الشمالي الشرقي والأراضي الوسطى والأراضي الشرقية لقضاء العزيزية، ينظر من الخريطة (77)، وتتزايد المساحة التي يغطيها عام 2014، إذ بلغت نسبتها (31.6) %، وتشمل الأراضي الوسطى باتجاه الشرق وإلى القسم الشمالي الشرقي نحو الشرقي لقضاء العزيزية، كما يتضح من الخريطة (78)، وفي عام 2019 تناقص المساحة فبلغ (5180) كم²، وبنسبة (29.29) %، وانتشر في القسم الشمالي الغربي لقضاء بدره باتجاه المنطقة الوسطى والشمالي الشرقي لقضاء العزيزية، كما تظهره الخريطة (79)، وأما مساحة لعام 2022 اخذت بالتزايد فبلغت (5778) كم² بنسبة (32.67) % والأراضي التي شغلت في القسم الشمالي وشرقي قضاء العزيزية والمنطقة الوسطى وأراضي قضاء بدره، وكما يظهر من الجدول (66) والخريطة (80).

4-2-3 صنف القشرة البيولوجية المتوسط

يشكل هذا الصنف أعلى أصناف مساحة ويأتي بالمرتبة الثانية من حيث المساحة خلال سنوات الدراسة ما بين (1979-2022) للموسم البارد الرطب، وبلغت مساحة الدراسة (17684) كم²، ويتبين من الجدول (66)، مساحة عام 1984 التي بلغت (6795) كم² بنسبة (38.42) %، ولم يظهر في القسم الشمالي الشرقي والجنوبي لقضاء العزيزية وأراضي الشريط الحدودي لمحافظة ديالى وينعدم تسجيلاً في الحدود الشمالية الشرقية والوسطى إلى أراضي قضاء الكوت، وكما يظهر من الخريطة (72)، وتزداد المساحة في عام 1989، (8690) كم² وبنسبة وصلت (49.14) %، ولم يظهر في الأراضي الشمالية لقضاء العزيزية والمنطقة الوسطى نحو قضاء بدره إلى الجهة الشرقية، ويتأكد من الخريطة (73)، وتناقصت المساحة عام 1994، فبلغت (7985) كم² بنسبة (45.15) %، وشغلت أراضي القسم الشمالي الشرقي لقضاء بدره إلى المنطقة الوسطى وأراضي قضاء العزيزية والصويرة النعمانية والكوت والحي حتى الأراضي الحدودية لمحافظة ميسان، وهذا تظهره الخريطة (74)، شهدت مساحة عام 1999 تزايد حتى مساحة (9662) كم²، وبنسبة (54.63) %، وشغلت الأراضي الحدودية الشرقية لمحافظة ميسان نحو الأراضي الوسطى باتجاه الأراضي الجنوبية لقضاء الحي وصعوداً أراضي القسم الشمالي الغربي، وأيضاً في بعض أراضي قضاء بدره، إذ يتضح ذلك من

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

الخريطة (75)، وأما مساحة عام 2004، فقد شهد تناقصا حتى بلغت (9459) كم² ونسبة (53.49) %، وينعدم انتشار أراضيها في قضائي بدرة والعزيزة نزولا الى المنطقة الوسطى المحيطة بأراضي هور الشويجة والأراضي الحدودية الشرقية لمحافظة ميسان، وكما يبدو من الخريطة (76)، ويظهر التزايد المساحي في عام 2009، وتأخذ المساحة بالتزايد بـ (10249) كم² ونسبة (57.96) %، باستثناء أراضي ناحية الدبوني وجصان، وقضاء بدرة، كما يظهر من الخريطة (77)، وتناقص المساحة لعام 2014، إذ سجلت (8670) كم² ونسبة قدرها (49.03) %، ولم يظهر في أراضي قضاء بدرة وناحية جصان ونزولاً نحو ناحية شيخ سعد وأيضا في المنطقة الوسطى والشرقية لناحية الدبوني، وتؤكد ذلك من الخريطة (78)، وفي عام 2019 يعود التناقص المساحي وبشكل تدريجي ليلبلغ (7544) كم²، شكلت نسبة (42.66) %، ولم يغط أراضي المنطقة الوسطى باتجاه أراضي الحدودية لمحافظة ديالى والأراضي الشمالية الغربية والجنوبية القضاء بدرة، وجزء من أراضي ناحية شيخ سعد، وهذا ما تؤكد الخريطة (79)، ويعود التزايد في عام 2022 وتقدر مساحة بـ (8754) كم²، نسبة بلغت (49.50) %، ولم يشهد تسجيلاً في ناحية الدبوني جصان وشيخ سعد، وقضاء بدرة، ويظهر ذلك من الخريطة (80).

4-2-4 صنف القشرة البيولوجية المرتفعة

يأخذ هذا الصنف المرتبة الثالثة بين مساحات الأصناف الأخرى في محافظة واسط، وهو أقل الأصناف مساحة، ويتغير مساحة بين مدة وأخرى؛ بسبب اختلاف الظروف المناخية التي تغطي مساحة المحافظة، وقد شغل عام 1984 مساحة (3812) كم² شكلت نسبة (21.55) %، وفي القسم الشمالي الغربي لقضائي الصويرة والعزيزة والأراضي المحاذية لنهر دجلة، وتجدر الإشارة هنا الى أنه يتركز بشكل واضح في الجانب الأيمن لنهر دجلة من دخوله إلى أقصى الحدود الجنوبية الشرقية، وكما يظهر في الخريطة (72)، وتتناقص المساحة في عام 1989 لتبلغ (2566) كم² شكلت نسبة (14.51) %، وهي الأقل ظهوراً بين سنوات الدراسة، ويختفى تسجيلاً أراضي في الاقسام الشمالية الشرقية لقضاء العزيزية والجنوبية الغربية لناحية جصان شيخ سعد، والجنوبية الشرقية لمحافظة ميسان، وكما يبدو من الخريطة (73)، وبلغت مساحة (4372) كم² ونسبة (24.72) % لعام 1994، وكما يبدو من الخريطة (74) فقد كانت أوسع انتشاراً أراضي عن مساحة التي سبقتها، ولم يختلف عام 1989، إذ شغلت مساحة عام 1999 تقدر (2927) كم²، بنسبة

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

شكلت (16.55) %، وشغلت ضهوره في أراضي قضاء الكوت، وتعد تسجيله في بعض من أراضي القضاء العزيزية في الجهة الشمالية وناحية الدبوني وجسان وشيخ سعد، وكما تظهره الخريطة (75)، وفي عام 2004 سجلت انحرافاً متزايداً لتبلغ (3718) كم²، ونسبة (21.03) %، ولم يظهر هذا النوع في قضاء بدرية وناحية جسان، وجزء من أراضي المنطقة الوسطى الهور الشويجة وأراضي ناحية الدبوني وناحية شيخ سعد، وهذا تظهره الخريطة (76)، وكما يلحظ مساحة عام 2009 أنها أكثر من المساحة التي سبقتها إذ بلغت — (4022) كم²، شكلت نسبة (22.74) %، وغطى الأراضي أغلب أراضي المحافظة ماعدا قضاء بدرية وناحية وجسان وشيخ سعد، وكما تظهره من الخريطة (77)، ويتضح من مساحة عام 2014 التي بلغت (3415) كم²، أنها شكلت نسبة (19.13) %، وقد اختلفت ظهوره في القسم الشمالي الشرقي نحو أراضي قضاء بدرية وناحية جسان وبتجاه المنطقة الوسطى والأراضي الجنوبية الشرقية الحدود الجنوبية محافظة ميسان، ينظر الخريطة (78)، واشتملت مساحة عام 2019 بتزايد مساحات الدراسة، والبالغ قدرها (4960) كم²، شكلت نسبة (28.05) %، وينعدم ظهوره في أراضي القسم الغربي لقضاء بدرية وناحية جسان، وكما يظهر من الخريطة (79)، وفي عام 2022 وتسجل المساحة تناقصاً لتبلغ (3152) كم²، ونسبة (17.82) %، ولم يظهر توزيع أراضيها في القسم الشمالي الشرقي لقضاء بدرية وناحية الدبوني وجسان، وكما يظهر من الجدول (66) والخريطة (80).

جدول (66)

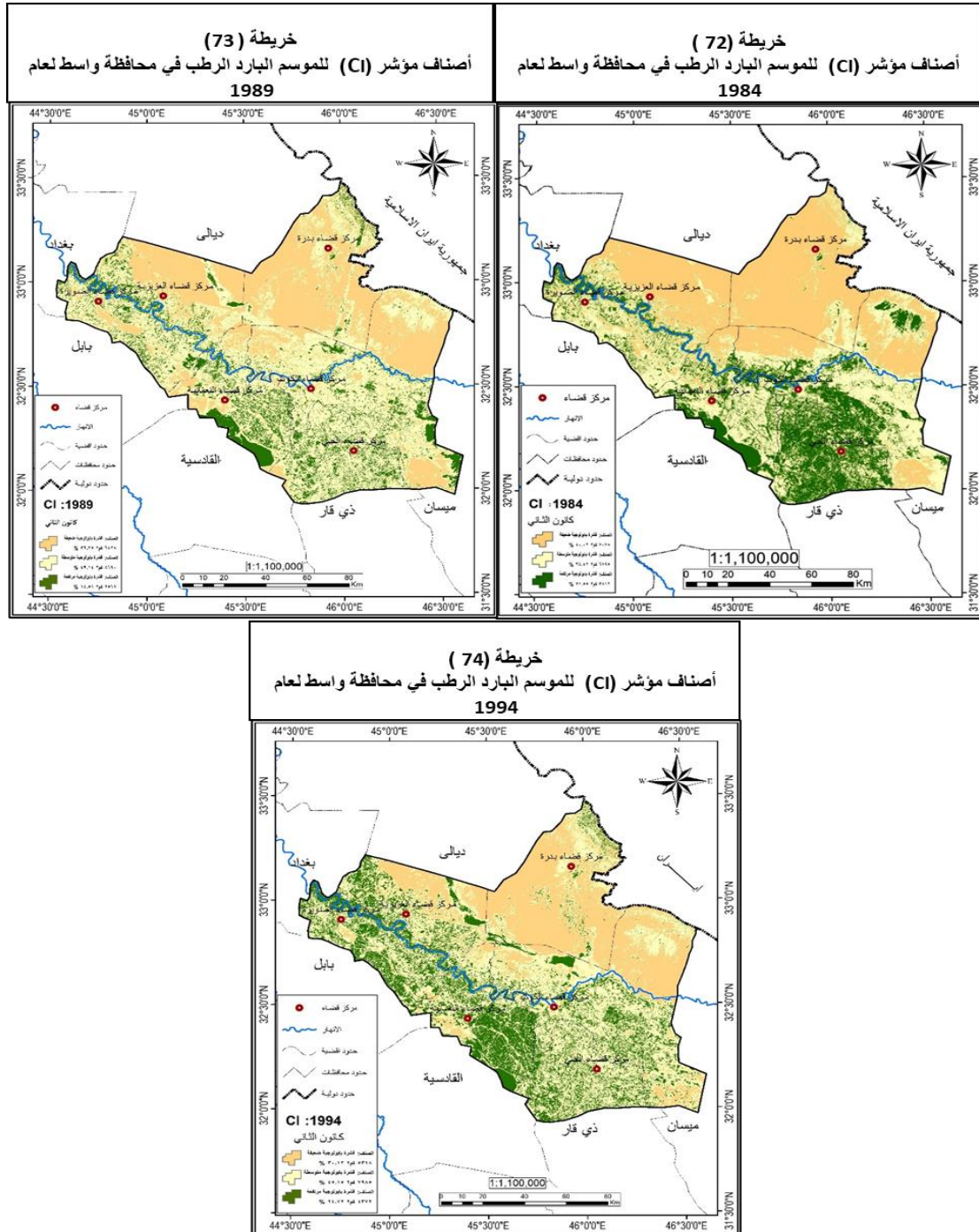
مساحة أصناف مؤشر القشرة البيولوجية (CI) للتربة محافظة واسط للموسم البارد الرطب للمدة (2022-1979)

ت	الصف	الشهر المدة الزمنية السنوات		القيمة المؤشر (CI)		أولى 1984		الثانية 1989		الثالثة 1994		الرابعة 1999		الخامسة 2004		السادسة 2009		السابعة 2014		الثامنة 2019		التاسعة 2022	
		كم ²	%	كم ²	%	كم ²	%	كم ²	%	كم ²	%	كم ²	%	كم ²	%	كم ²	%	كم ²	%	كم ²	%	كم ²	%
1	القشرة البيولوجية الضعيفة	7078	40.02	6428	36.35	5328	30.13	5096	28.81	4507	25.48	3414	19.30	5600	31.66	5180	29.29	5778	32.67				
2	القشرة البيولوجية المتوسطة	6795	38.42	8690	49.14	7985	45.15	9662	54.63	9459	53.49	10249	57.96	8670	49.03	7544	42.66	8754	49.50				
3	القشرة البيولوجية المرتفعة	3812	21.55	2566	14.51	4372	24.72	2927	16.55	3718	21.03	4022	22.74	3415	19.31	4960	28.05	3152	17.82				
	المجموع	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100

المصدر: الباحث اعتماداً على: - - المراتبات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8).

-برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

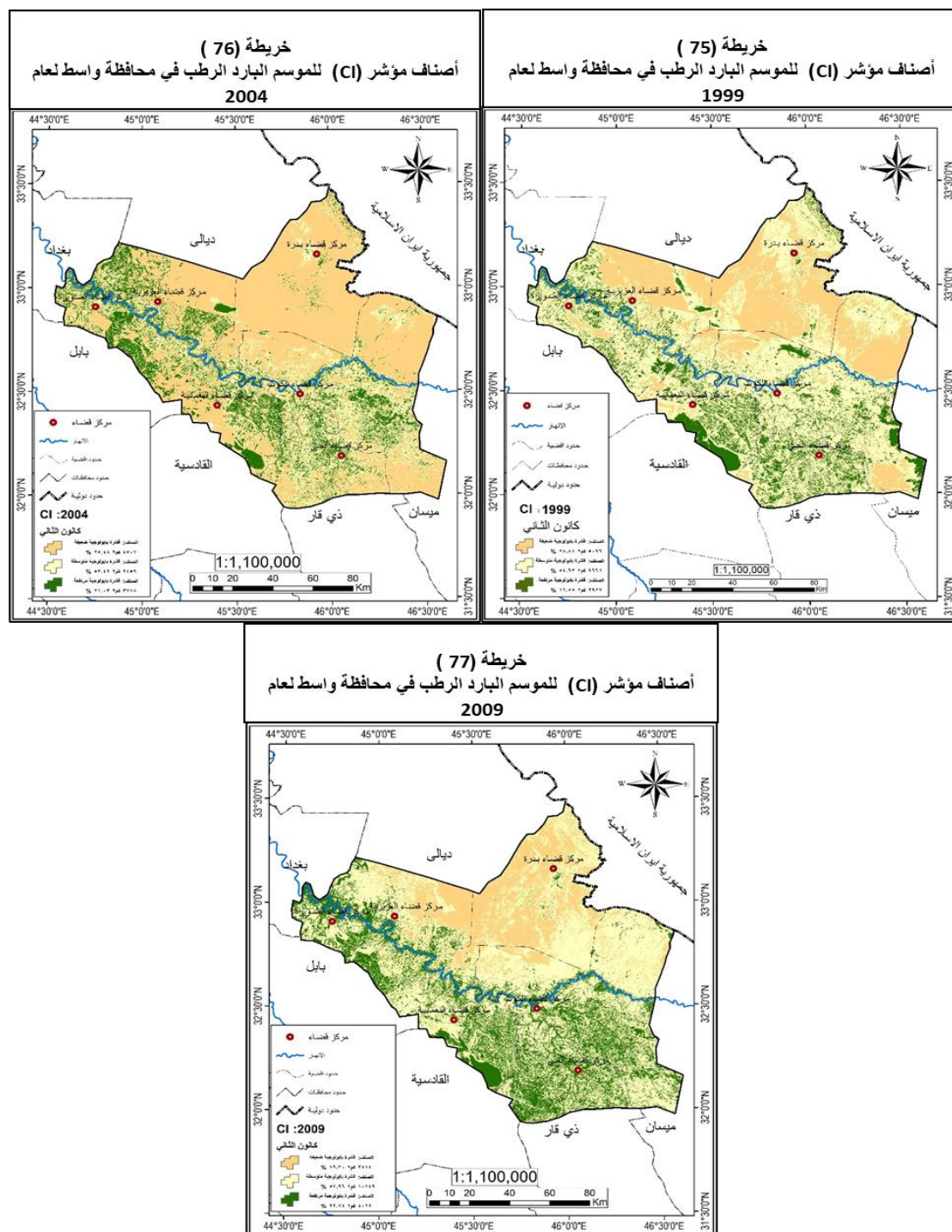


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

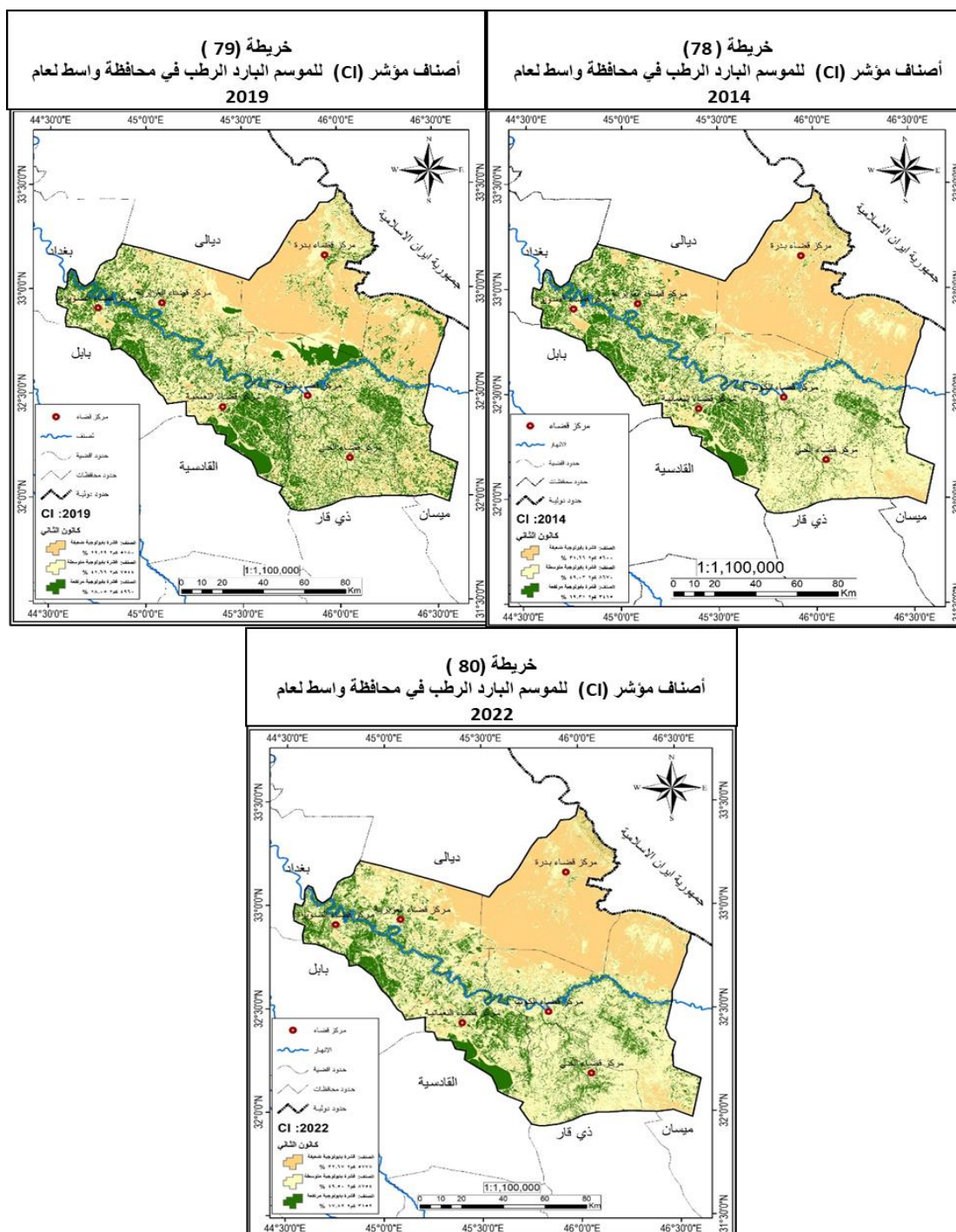


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمم الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

- على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).
- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

3-4 مؤشر إجهاد الرطوبة (MSI) Moisture stress index:(MSI)

يعد رصد التباين المكاني والزمني للإجهاد الرطوبي للتربة أمراً مهماً لأن عدم وجود كمية كافية من رطوبة التربة هو المؤشر الرئيسي لجفاف التربة أو الجفاف تعد مشكلة تغير المناخ سيناريو يهدد العالم بشكل كبير؛ إذ يتسبب في تأثير سلبي على الأمن الغذائي في العالم، ويشكل نقص المياه والغذاء من بين أبرز المشاكل التي تواجه البشرية على مستوى العالم، ويتسبب في تدهور الحالة الغذائية في المناطق الجافة وشبه الجافة (Besivance & Running, 2006)، ويوفر تقنيات الاستشعار عن بعد (R.S) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وتقييم مدى ملائمة المؤشرات الطيفية المستخدمة في تمييز الإجهاد الرطوبي المحيط بالنبات في التربة على نطاق واسع بدلاً من مناطق محددة، ومن خلال معدات الرادار يوفر صوراً عالية الجودة وقياسات دقيقة تجمع المعلومات دون اتصال مادي مباشر من النباتات والتربة والعناصر المحيطة (Tian et al., 2020)، وهو أحد أكثر أدوات مراقبة الأرض ويعد فرصة كبيرة للحصول على معلومات مستمرة مفيدة جداً للعديد من التطبيقات المهمة، ويتكون الطيف الأحادي والمتعدد الأطياف يتكون من عدد قليل يصل إلى 10 أعداد من النطاقات والنطاقات الطيفية المفرطة تتكون من مئات النطاقات (BHOSLE & MUSANDE, n.d.).

وهناك عدة طرق متاحة للحصول على معلومات دقيقة حول الإجهاد المائي للنباتات، وهي مفهومة جيداً في مجالات مختلفة مثل الزراعة والهندسة الجيولوجيا والبحوث البيئية هي الحركة للديناميكية المؤقتة أو الدائمة للمتغيرات في الزمان والمكان، ويمثل مؤشر MSI محتوى رطوبة التربة للنباتات أثناء نموها على سطح الأرض (Martin et al., 2012)، ويمثل مؤشر MSI محتوى رطوبة التربة عبر الأقمار الصناعية، وذلك باستخدام مواد الكلوروفيل التي يتم رصدها بالرادار والأشعة تحت الحمراء لرصد الطبقة النشطة من التربة السطحية المعرضة للجفاف (Harris et al., 2005)، وهو العامل البيئي الأكثر أهمية الذي يحد من محتوى رطوبة التربة؛ وقد يعزى بسبب انخفاض المحتوى الرطوبي للتربة وانخفاض جهد ماء التربة بسبب قلة مياه الري، وتتميز مراقبة الإجهاد المائي على أساس الاستشعار عن بعد بمزايا الدقة المكانية العالية والتكلفة المنخفضة وقصر وقت التنفيذ (Carter & Sheaffer, 1983).

يعتمد اكتشاف الإجهاد المائي للنبات من خلال الاستشعار عن بعد على مؤشرات تتضمن أطوال موجات الأشعة تحت الحمراء القريبة (SWIR)، وتحليل إجهاد المظلة والتنبؤات

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

الإنتاجية والنماذج الفيزيائية الحيوية في حساباتها (Ihuoma & Madramootoo, 2017)، ويكتشف النباتات التي تتحمل كمية الرطوبة الموجودة في أوراقها، ويعد مؤشر MSI مناسباً بشكل خاص لرصد التغيرات في محتوى رطوبة النبات وتقييم الأضرار المحددة التي لا يمكن اكتشافها باستخدام مؤشرات الغطاء النباتي (Dotzler et al., 2015).

وهذا المؤشر هو مقياس انعكاس حساس لزيادة محتوى الماء في الأوراق، ومع زيادة المحتوى المائي لصبغة الكلوروفيل في الغطاء النباتي، تزداد شدة الامتصاص عند حوالي 1599 نانومتر، وزيادة الامتصاص عند 819 نانومتر لا تتأثر تقريباً بالتغيرات في محتوى الماء، وبالتالي تستخدم كمرجع (Kim et al., 2015) يشمل تطبيق تحليل إجهاد المظلة والتنبؤ بالإنتاجية والنمذجة ودراسات فسيولوجيا النظام البيئي تعمل القيم الأعلى لـ MSI على عكس الإجهاد المائي الأكبر وانخفاض محتوى الماء، ويستخرج معامل المؤشر الأفضل من خلال تطبيق معادلة الآتية (Ceccato et al., 2001):

$$MSI = \frac{\rho_{1599}}{\rho_{819}}$$

وتتراوح قيمة هذا المؤشر من 0 إلى أكثر من 3 وإن النطاق الشائع للنباتات الخضراء هو 0.4 إلى 2. (Hunt Jr & Rock, 1989).

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

4-3-1 قيم أصناف الاجهاد الرطوبي (MSI) للموسم البارد الرطب

تمثل دراسة المساحة ونسب أصناف الاجهاد الرطوبي، محاولة معرفة التزايد والتناقص الحاصل في مساحات منطقة الدراسة والتغير الحاصل خلال مدة الدراسة، وسيجري الكشف عن التغير الحاصل في منطقة الدراسة، وتناقص الاجهاد الرطوبي أدى الى نقص في العناصر الغذائية للتربة، باستعمال مؤشر الاجهاد الرطوبي (MSI).

4-3-2 صنف الاجهاد الرطوبي العالي

يأتي هذا النوع بالمرتبة الثانية بين الأصناف من حيث المساحة التي تشغلها منطقة الدراسة، ويشكل التسلسل الأول من حيث الترتيب التنازلي للأصناف الثلاثة (MSI)، إذ تتباين مساحته بين سنة وأخرى، وهذا ما أوضحت معطيات الجدول (67)، وعلى هذا الأساس تناقصت المساحة التي يغطيها مؤشر الاجهاد الرطوبي العالي في المساحة الاولى العام 1984، وقد شكلت المساحة (3811) كم²، ونسبة (21.55)% كان ظهوره في بعض من أراضي القسم الشمالي الشرقي باتجاه المنطقة الوسطى نحو أراضي القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية، ولاسيما الأراضي الشرقية الجنوبية لمحافظة واسط، ويتبن من الخريطة (81)، وتزداد مساحة اصنف(الاجهاد العالي الرطوبي) في عام 1989، إذ بلغت (6583) كم²، وبنسبة (37.22)%، وشغل امتداد أراضيها عددا من القسم الجنوبي الغربي لأقضية العزيزية والنعمانية والكوت والحي نحو الأراضي الشرقية لحدود محافظة ميسان من جهة، والأراضي الشرقية الشمالية باتجاه أراضي المنطقة الوسطى نحو الأراضي الشرقية لقضاء العزيزية، فضلا عن الأراضي الجنوبية الشرقية لمنطقة الدراسة من جهة أخرى، إذ يتضح ذلك من الخريطة (82)، في حين جاءت المساحة الثالثة التي سجلت تناقصاً لعام 1994 لتبلغ (4240) كم² وبنسبة شكلت (23.89)%، وكما يظهرها ارضيه في القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية واراضي المنطقة الوسطى باتجاه الأراضي الشمالية الشرقية وصولاً الى الأراضي الشرقية الحدودية لمحافظة ميسان، ولاسيما ظهوره في بعض من أراضي القسم الجنوبي الغربي القضاء النعمانية، كما تبين من الخريطة (83)، في حين سجل الصنف أقل مساحة ضمن مؤشر (MSI) لعام 1999، لتبلغ (4301) كم²، وبنسبة (24.32)%، وكان امتداد أراضي الصنف في القسم الشرقي لقضاء الحي والقسم الجنوبي الغربي لأراضي قضائي النعمانية والصويرة، ولاسيما أراضي الشمالية الشرقية والمنطقة الوسطى لمحافظة واسط، ويتبن من الخريطة (84)، وأما مساحة الصنف شهدت تصاعداً واضحاً لعام 2004 لتبلغ (9033) كم²، وبنسبة مساحة (51.08)%، ويلحظ توزيع الأراضي في الأقسام الشمالية الشرقية ونزولا الى الأراضي الشرقية

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

واراضي المنطقة الوسطى والشمالية الشرقية لقضاء العزيزية، فضلاً عن أراضي القسم الجنوبي الغربي الاقضية العزيزية والنعمانية والحي، كما يتضح من الخريطة(85)، وقد يتناقص مساحة ضمن السادسة لعام 2009، ولم تظهر أراضي في المنطقة الوسطى والشمالي الشرقي ونزولاً الى الأراضي الشرقية لمحافظة واسط، ينظر من الخريطة(86)، وكما يلحظ من مساحة (10673) كم²، وبنسبة (60.35) %، أن معظم مساحة أراضي الصنف تتجه نحو التزايد لعام 2014، وشغلت مساحة جميع أراضي منطقة الدراسة، واختفى في بعض المناطق، كما يتضح من الخريطة(87)، وفي المساحة الثامنة سجلت تغيرات كبيرة واضحة متناقصة مساحياً لمؤشر (MSI)، لعام (2019)، إذ بلغت (5438) كم²، وبنسبة (30.75) %، ولهذا العام ظهرت أراضي الصنف في جميع مناطق الدراسة، كما يتضح ذلك من الخريطة(88)، وفي عام 2022 هي المساحة التاسعة شهدت تزايداً لهذا العام، واخذت التسلسل الاول بين مساحات الدراسة، وقد شغل امتداده أراضي الصنف جميع أراضي الدراسة، كما يظهر من الخريطة (89).

3-3-4 صنف الاجهاد الرطوبي المتوسط

يمثل هذا النوع أكثر الأصناف مساحة خلال مدة الدراسة في محافظة واسط، ويلحظ أن المساحة لم تكن متشابهة إذ تتباين بين منطقة واخرى للسنوات ما بين (1979-2022)، إذ يتضح من نتائج الجدول (67)، أن منطقة الدراسة سجلت المساحة الأولى في عام 1984، إذ بلغت مساحته (10286) كم²، وبنسبة (58.17) %، ولم يشغل ظهوره في شمالي قضاء العزيزية وبعض من أراضي المنطقة الوسطى باتجاه الأراضي الشمالية الشرقية ونزولاً نحو الأراضي الشرقية لمحافظة واسط، وهذا ما تظهره الخريطة(81)، وقلت مساحة الصنف في العام 1989، إذ بلغت المساحة للثانية (6242) كم²، وبنسبة (35.30) %، في حين جاءت أراضي في القسم الشمالي الغربي نحو أراضي المنطقة الوسطى باتجاه الجنوب وصولاً الى الأراضي الحدودية الشرقية والشمالي الشرقي لمحافظة واسط، ينظر من الخريطة (82)، وتزداد مساحة الصنف لتصبح بالمرتبة الأولى بين مساحات الدراسة في العام 1994، وقد سجلت تغيرات واضحة وكبيرة في المساحة إذ بلغت (11798) كم² وارتفعت تغيراتها خلال الدراسة نسبتها (66.71) %، وهذا ما أوضحه توزيع الأراضي في جميع مناطق الدراسة باستثناء جزء من أراضي المنطقة الوسطى باتجاه الشمال والاراضي الشمالية لقضاء العزيزية، كما يتضح من الخريطة (83)، وتتناقص المساحة الرابعة عام 1999، لمؤشر الاجهاد الرطوبي المتوسط، لتبلغ (6481) كم²، وشكله نسبة (36.65) %، ويعني هذا التناقص في توزيع أراضي الصنف في القسم الشمالي الشرقي باتجاه عدد من أراضي المنطقة الشرقية

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

الوسطى والشمالية الشرقية لقضاء العزيزية، وكذلك جزء من أراضي قضاء الحي والنعمانية من الجهة الجنوبية الغربية، كما ينظر من الخريطة (84)، وتختلف المساحة العامة في العام 2004 لقيم مؤشر الاجهاد الرطوبي المتوسط في السنة الخامسة والرابعة، ويمتاز هذا العام بالتزايد في المساحة إذ بلغت (6934) كم²، ونسبة شكلت (39.21) %، وتوزع أراضيها في جميع أراضي الدراسة باستثناء الأراضي الشمالية لناحية الدبوني، وهذا ما تظهره الخريطة (85)، وتختلف المساحة العامة لقيم الصنف المتوسط الرطوبي في عام 2009، إذ كانت السمة البارزة للتغير في المساحة التي بلغت (7517) كم²، ونسبة شكلت (42.51) %، ويتباين التوزيع المساحي لأراضي الصنف في القسم الشمالي الغربي المحاذي لنهر دجلة من الجانب الشمالي والجنوبي إلى الأراضي الشرقية الجنوبية لمحافظة واسط، وكذلك قسم من أراضي المنطقة الشرقية والشمالية الشرقية، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (86)، وفي عام 2014 قلت مساحة الصنف في المساحة السابعة، وهذا التناقص يكون له تأثير واضح في طبيعة مساحة الاجهاد الرطوبي في هذا العام، وقد ظهرت المساحة البالغة (6351) كم²، وقد بلغت نسبة مساحة (35.91) %، وتوزعت أراضيها في جميع أراضي منطقة الدراسة، وينعدم تسجيلاً في جزء من أراضي المنطقة الشرقية وأراضي المنطقة الوسطى وعدد من أراضي القسم الشرقي من قضاء العزيزية وأراضي المنطقة الجنوبية الشرقية لحدود محافظة ميسان، إذ يتضح ذلك من الخريطة (87) وتظهر الزيادة في مساحة الصنف الثامنة خلال عام 2019، وعلى هذا الأساس فقد ظهرت أراضي الصنف في جميع أراضي الدراسة لتبلغ (10214) كم² شكلت نسبة مقدارها (57.76) %، وتبين الخريطة (88)، وذلك تمثل مساحة الصنف التاسعة لعام 2022، وعلى هذا الأساس فقد طرأت على المساحة تغيرات واضحة، إذ سجلت مساحة قدرها (4571) كم²، وبلغت نسبة مساحة تغيرها (25.58) %، وقد توزعت أراضيها المتوسطة الرطوبة في جميع أراضي الدراسة باستثناء عدد من أراضي القسم الشمالي الشرقي لمحافظة واسط، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (89).

4-3-4 الصنف الخالي من الاجهاد الرطوبي

يحتل هذا الصنف ثالثاً مساحياً بين أصناف الاجهاد الرطوبي، لسنوات الدراسة ما بين (1979-2022) وبلغت مساحة أراضي منطقة الدراسة (17684) كم²، وأن المساحة تشير إلى أن محافظة واسط قد طرأ عليها تغيراً واضحاً في الموسم البارد الرطب، ومن خلال نتائج جدول (67)، احتلت المرتبة الاولى مساحياً الاولى الصنف لعام 1984، لتبلغ (3587) كم² ونسبة تقدر (20.28) %، وكما يبدو أن أراضي الصنف موزعة على الأراضي

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

الوسطى باتجاه الأراضي الجنوبية الشرقية من جهة والأراضي الجنوبية الغربية من جهة أخرى، وعدد من أراضي القسم الشمالي الشرقي وجزء من أراضي القسم الشرقي لمحافظة واسط، كما يتضح من الخريطة (81)، وأن المساحة الثانية العام 1989 تشير الى زيادة مضطردة في مساحة أراضيه البالغة (4859) كم²، ونسبة (27.48) %، ويتبين توزيع أراضيه في جميع أراضي منطقة الدراسة، ويختفي التسجيل في عدد من أراضي القسم الشمالي الغربي من قضاء العزيزية وجزء من الأراضي الجنوبية لناحية جصان باتجاه أراضي المنطقة الوسطى وقسم من أراضي ناحية شيخ سعد والأراضي الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية المجاورة لحدود محافظة القادسية وبابل، ينظر من الخريطة (82)، وأما عام 1994 فقد تتناقصت المساحة الثالثة الصنف، إذ بلغت مساحة مقدارها (1646) كم²، وتتناقصت أيضاً النسبة إذ بلغت (9.31) %، إذ إن أكثر أراضي الدراسة ظهر فيها الصنف من القسم الشمالي الغربي باتجاه أراضي المنطقة الوسطى ونحو الأراضي الشرقية جنوب نهر دجلة، وبعض من الأراضي الشمالية للمنطقة الوسطى، فضلاً عن أراضي القسم الشمالي الشرقي، وكما يظهر من الخريطة (83)، وتشير مساحة الصنف للعام 1999 الى التزايد، وبالتالي فإن المساحة التي بلغت (6902) كم²، ونسبة (39.03) %، وكانت المساحة الأعلى ظهوراً في القسم الشمالي الغربي والجنوبي الشرقي، والاقل ظهوراً في المنطقة الوسطى، إذ انعدم تسجيله في الأراضي الشمالية من المنطقة الوسطى باتجاه أراضي ناحية جصان نحو الأراضي الحدودية لناحية شيخ سعد في محافظة واسط، ينظر من الخريطة (84)، وأما حدود قيم مساحة الصنف لعام 2004، وهي المساحة الخامسة فتقع ضمن التناقص المساحي إذ بلغت (1718) كم²، وشكلت نسبة مساحة بلغت (9.71) %، وهذه المساحة تنطبق على أراضي منطقة الدراسة في الجنوب الشرقي نحو أراضي المنطقة الوسطى باتجاه أراضي القسم الغربي وصولاً الى حدود محافظة بغداد، كما يظهره من الخريطة (85)، ويتضح من المساحة السادسة أنها قد سجلت تزايداً في قيم (MSI) الخالي من الاجهاد الرطوبي للعام 2009، إذ بلغت المساحة (2774) كم²، وبلغت النسبة (15.69) %، وان الأراضي شغلت القسم الشرقي باتجاه الوسط نحو الأراضي الجنوبية وصولاً الى أراضي حدود محافظة بغداد، وهذا ما تظهره الخريطة (86)، وتتجه جميع أراضي الصنف في المساحة السابعة نحو التناقص للعام 2014، واخذت التسلسل التاسع بين مساحات الدراسة، وقد سجلت مساحة مقدارها (661) كم²، ونسبة (3.74) %، ومما تجدر الإشارة اليه ان توزيع أراضيه تركزت في مناطق احوار الشويجة والدلمج، وهذا يتضح من خلال الخريطة (87)، وقد تزايدت قيم خالي الرطوبة (MSI) لهذا العام في جميع أراضي

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

الصنف، لتبلغ (2032) كم²، وقد بلغت النسبة (11.49) %، وقد تتباين الأراضي بين مساحات الدراسة، إذ كانت أكثر ظهوراً في القسم الشمالي من المنطقة الوسطى باتجاه أراضي هور الشويجة من جهة، والأراضي المحيطة بهور الدلمج في القسم الجنوبي الغربي، ينظر من الخريطة (88)، وتتناقص أيضاً مساحة الصنف في المساحة التاسعة لقيم (MSI) للعام 2022، إذ أنها سجلت مساحة مقدارها (1315) كم²، وهذا يعني تناقصاً متبايناً بين مساحة الدراسة، ويلحظ ذلك من خلال توزيع الأراضي في عدد من مساحة الدراسة، وكان أكثر ظهوراً في منطقة الاهوار ولاسيما هور الشويجة والدلمج، إذ يتضح ذلك من الخريطة (89).

جدول (67)

مساحة أصناف مؤشر الاجهاد الرطوبي (MSI) للتربة في محافظة واسط للموسم البارد الرطب للمدة (1979-2022)

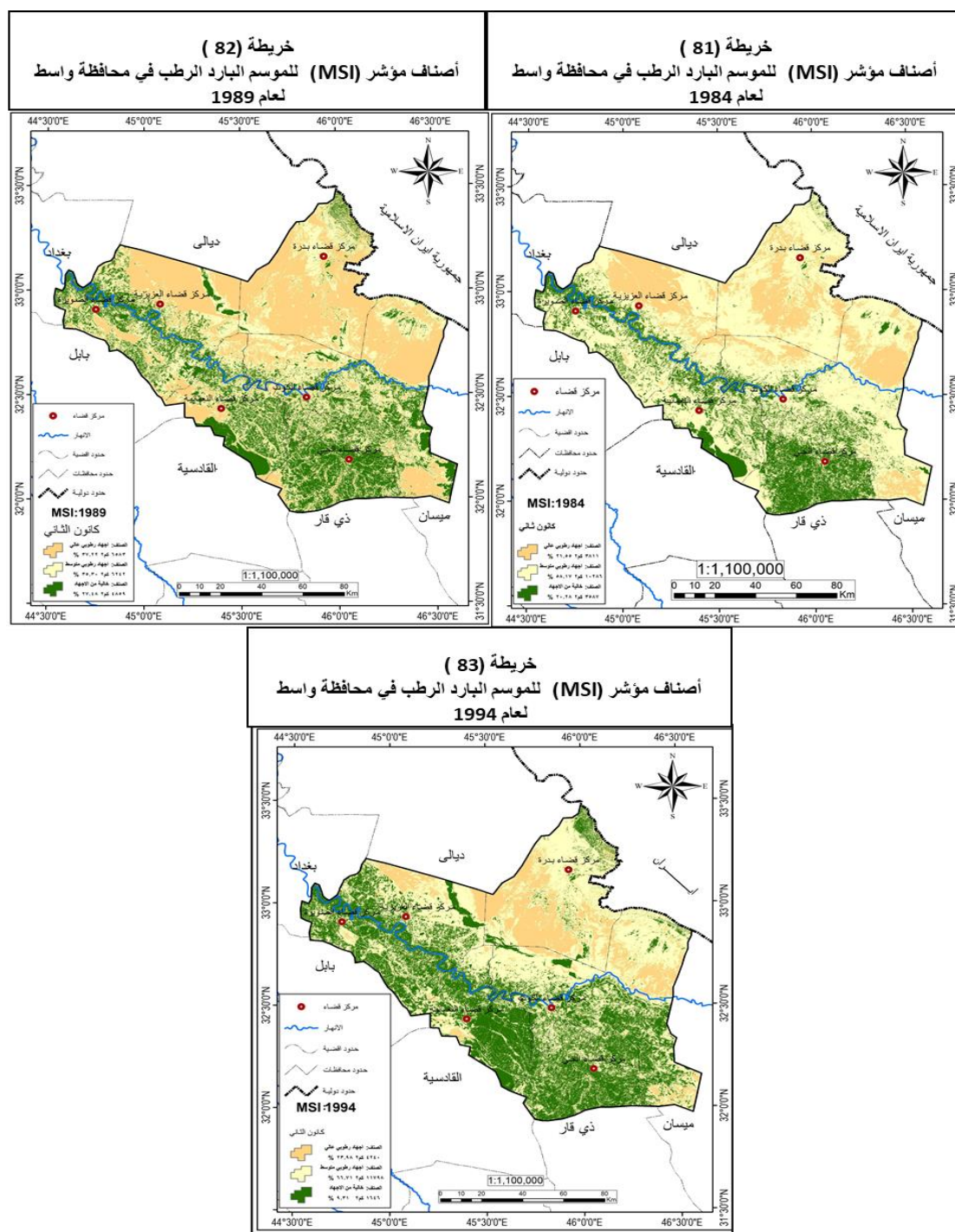
الشهر العدد الزمني السنوات	أولى 1984	الثانية 1989	الثالثة 1994	الرابعة 1999	الخامسة 2004	السادسة 2009	السابعة 2014	الثامنة 2019	التاسعة 2022
القيمة المؤشر (MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)
ن	الصنف	كم ²	%	كم ²	%	كم ²	%	كم ²	%
1	اجهاد رطوبي عالي	3811	21.55	6583	37.22	4240	23.98	4301	24.32
2	اجهاد رطوبي متوسط	10286	58.17	6242	35.30	11798	66.71	6481	36.65
3	خالي من الاجهاد	3587	20.28	4859	27.48	1646	9.31	6902	39.03
	المجموع	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100

المصدر: الباحث اعتماداً على:-

- المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

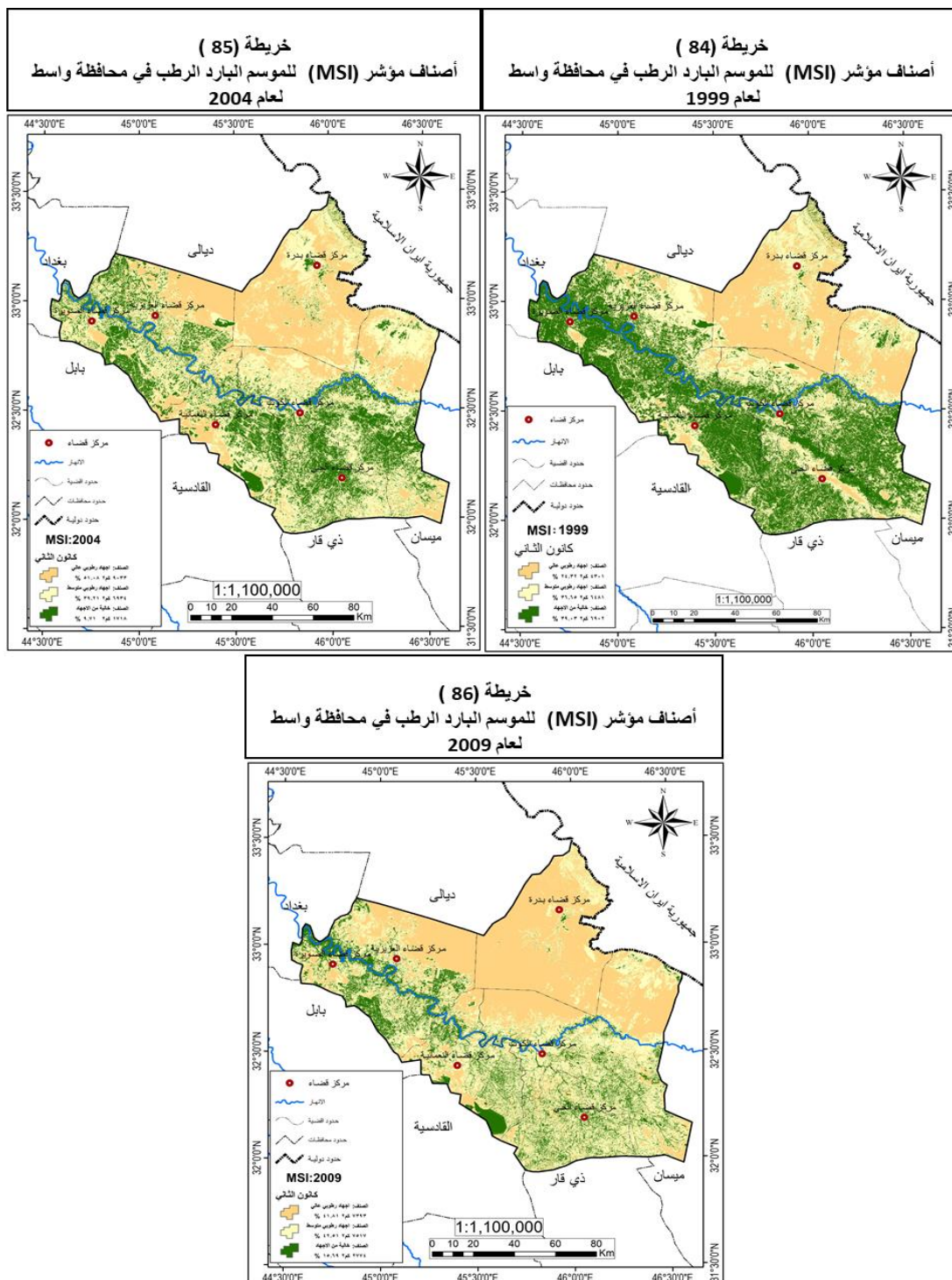


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

برنامج (Arc Gis 10.2.2) -

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

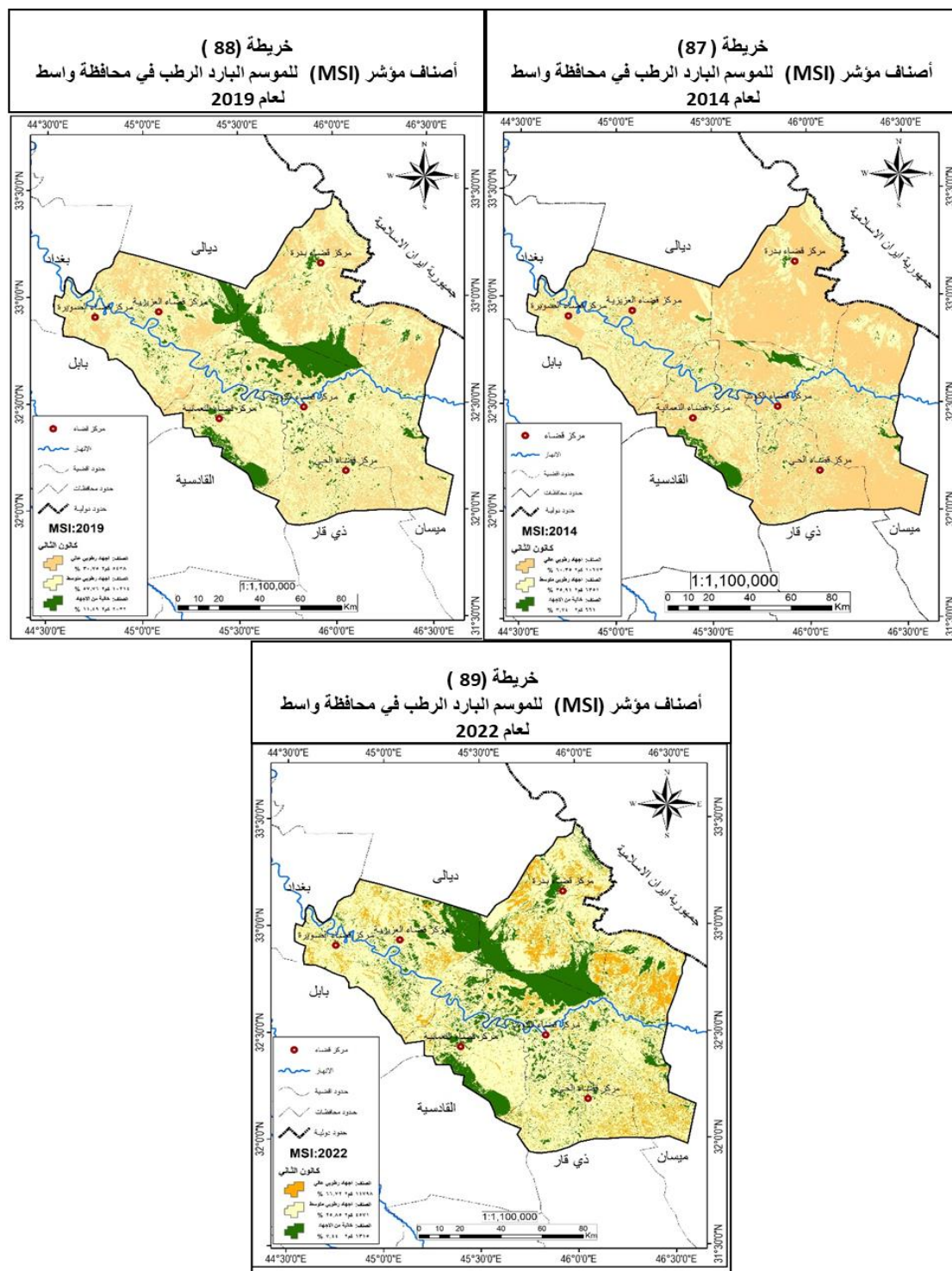


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

4-4 مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI)

Normalize Difference Vegetation Index (NDVI)

تعد مشكلة تدهور الأراضي من أهم القضايا البيئية المعاصرة، وإنّ التدهور الناتج عن المشاكل العديدة هي نتيجة للاستعمالات البشرية، كما يعد الغطاء النباتي من الموارد الطبيعية الأكثر عرضة للتغيرات الكبيرة في الزمان والمكان، وبروز ظاهرة التصحر والجفاف وزحف الرمال من أهم المشاكل البيئية التي تعيق خطط واستراتيجيات التنمية المستدامة للزراعة (Saha et al., 2022)، ويؤدي الغطاء النباتي أيضاً دوراً مهماً وحيوياً في نظام الإيكولوجية فإن النظام الأرضي المرتبط بالغطاء النباتي قد يكون هش وعرضة للخطر، وكما يعد تدهور الأراضي من الظواهر المهمة التي يجب دراستها وتأثيراتها السلبية والإيجابية على البيئة، وتعد تقنية الاستشعار عن بعد من التقنيات المتطورة والمستعملة في مراقبة ورصد التغيرات البيئية ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة (Wang et al., 2023)، وهذه التقنية كأداة فاعلة في مراقبة حالات تدهور الأراضي ودرجة خطورتها من منطقة الى أخرى، وهناك العديد من مؤشرات الغطاء النباتي قد تم اقتراحها على مدى العقود الماضية (Silleos et al., 2006) والذي جعل المختصون يبحثون في مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) هو أكثر ملائمة لتطبيق معين للاستشعار عن بعد بالأقمار الصناعية كأداة فعالة وفاعلة (Badapalli et al., 2022)؛ بسبب البساطة فقد صمم في عملية تحويل البيانات لغرض تسجيل الحالة النباتية نتيجة الانعكاس الطيفي للغطاء النباتي وتتفادى من تأثيرات الغلاف الغازي والرصد توزيع الغطاء النباتي زمانياً ومكانياً، مما ينتج رسم خرائط لها يسمح بتغطية مساحة واسعة من المقاييس المكانية والزمانية للغطاء النباتي (Zhang et al., 2023) وسرعة إمكانية الوصول إليها في الواقع فإن مهمة المراقبة الأكثر أهمية في تحليل التغيرات سوء كانت إيجابية ام سلبية انطلاقاً من استرجاع القيم الحقيقية لحالة الغطاء النباتي من بيانات الاستشعار عن بعد (RS) عبر الأقمار الصناعية (Ceccato et al., 2001) وتتميز الطريقة بسهولة الاستخدام ومناسبة لتقليل الوقت والجهد والتكاليف المالية، ولتقليل المعلومات الجدولية وحصرها في أرقام محددة، وبشكل عام تعد المؤشرات الطيفية (معالجات الأرقام) وسيلة وأداة في نفس الوقت، لأنها تعبر عن علاقات رياضية بسيطة لتحليل البيانات المكانية، ويحدث ذلك بفضل الانعكاس الطيفي للنبات من طول موجي إلى آخر في الضوء المرئي لأن الصبغات الموجودة في أوراق النبات تهيمن على امتصاص الضوء الأزرق والأحمر والأشعة تحت الحمراء، إذ

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

تظهر بوضوح مناطق الزراعة المرئية الفضائية بشكل أكبر وأفضل من البقية نتيجة الانعكاسات العالية في المجال الطيفي المرئي وتحت الحمراء فالأراضي ذات الكثافة العالية المشبعة بأصباغ الكلوروفيل تظهر بشكل أفضل في الأراضي الجافة (Ghahfarokhi & Bodaghabadi, 2023) ، ومن خلال مؤشر الغطاء النباتي الذي استعمله الروس (NDVI) الذي تم اشتقاق طبقة الغطاء النباتي من مرئيات القمر (Landsat 8,7,6) والمتمثل بالمرئيات الفضائية للسنوات ما بين (1979-2022)، إذ تتراوح قيمة هذا المؤشر بين $(1 - 1^-)$ ، وتشير القيم السالبة إلى المناطق العارية، وكلما اقتربت القيم من الواحد، زادت كثافة الغطاء النباتي. وبناءً على ذلك، يتم تصنيف الطبقة المعلوماتية الناتجة عن هذا المؤشر إلى خمسة أصناف، حيث تم تقسيمها حسب المساحة ونسبة كل فئة. (Arc map 10.5)(Sharma et al., 2022)

$$NDVI = (NER - RED) / (NER + RED)$$

NDVI = المؤشر الاختلاف الغطاء النباتي.
Near = نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة.
RED = نطاق الأشعة الحمراء.

جدول (68)
متغيرات مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI)

مقياس المؤشر الغطاء النباتي (Vegetation Index)	قيم المؤشر الغطاء النباتي (NDVI)
الصنف الغطاء النباتي الكثيف جداً	0.28 - 0.05
الصنف الغطاء النباتي الكثيف	0.019 - 0.28
الصنف الغطاء النباتي الضعيف	0.01 - 0.019
الصنف الغطاء النباتي الضعيف جداً	-0.016 - 0.01
الصنف الغطاء المائي	< -0.1

Ullah, W., Ahmad, K., Ullah, S., Tahir, A. A., Javed, M. F., Nazir, A., ... & Mohamed, A. (2023). Analysis of the relationship among land surface temperature (LST), land use land cover (LULC), and normalized difference vegetation index (NDVI) with topographic elements in the lower Himalayan region. *Heliyon*, 9(2).

4-4-1 قيم أصناف مؤشر أصناف الغطاء النباتي (NDVI) للموسم البارد الرطب

تعطي دراسة الأصناف لمؤشر الغطاء النباتي (NDVI)، استجابة التغير المناخي السائد من حيث التطرفات الحرارية والجفاف لسنوات الدراسة للموسم البارد الرطب، وقد تبين النسب والمساحة لكل صنف، وذلك تغير حصل في الخصائص المناخية التي تعرضت له منطقة الدراسة، وأن ذلك التغير المتمثل بارتفاع في درجات الحرارة صيفاً ارتفاع كمية التبخر، ومما ينتج قلة التساقط المطري في منطقة الدراسة مما يؤثر ذلك في قيم مؤشر الغطاء النباتي، كما يأتي:

4-4-2 صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً

يحلّ هذا الصنف بالمرتبة الثانية خلال سنوات الدراسة بين الأصناف، وشكلت مساحة ارضيه اكثر في العام 2019 بلغت (2038) كم² وصلت النسبة (11.53) %، وتركزت ارضيه في القسم الشمالي الشرقي ولجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة، ينظر الخريطة (97)، وفي عام 2022 بلغت (1496) كم، ونسبة (8.46) %، وشكل الغطاء النباتي في الأقسام الشمالية الغربية باتجاه الوسطى والجنوبية لنهر دجلة، كما يتضح من الخريطة (98)، ويستمر التناقص في المساحة عام 1994 إذ بلغت (1360) كم² ونسبة (7.69) %، واخذ التوزيع الأراضي الكثيفة جداً الجزء الشمالي لقضاء العزيزية والجنوبي لقضائي الصويرة والنعمانية، إذ يتضح من الجدول (92)، أما المساحة (1227) كم² ونسبة (6.94) % فكانت في الأراضي عام 2009، وتركزت اراضي في الجزء الشمالي الغربي باتجاه جنوب نهر دجلة والمناطق القريبة لهور دلمج، وكما يظهر من الخريطة (92)، وأما مساحة الغطاء النباتي في العام 2014 وصلت فيها (1206) كم²، وشكلت نسبة (6.82) %، وتوزعت الاراضي في الجزء الجنوبي الغربي من المحافظة، ينظر الخريطة (96)، أشار انخفاض المساحة عام 2004 إذ بلغ (873) كم²، شكل نسبة (4.94) %، وأظهر الغطاء النباتي قرب أراضي نهر دجلة، وكما تظهر الخريطة (94)، وقد احتلت مساحة عام 1999، بين سنوات الدراسة — (869) كم² وشكلت نسبة (4.91) %، وشغلت اراضي القسم الشمالي الغربي والجنوب الغربي وهور الدلمج، ينظر الخريطة (50)، وشكلت مساحة في عام 1989 بلغت (838) كم² نسبة (4.91) % موزعاً على اراضي القسم الجنوبي الغربي فقط، وكما تظهر الخريطة (91)،

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

وظهرا التناقص الواضح في القيمة المساحية إذ بلغت (677) كم² بنسبة شكلت (3.83)% لعام 1984، وشغل لتوزيع الغطاء في الأراضي المحايدة لنهر دجلة من الجزء الشمالي الغربي والجنوبي، وهذا ما اوضحته معطيات الجدول (69) والخريطة (90).

3-4-4 صنف الغطاء النباتي الكثيف

شغل هذا الصنف مساحة اكثر من مساحة الصنف الذي سبقه في محافظة واسط، إذ يشكل التسلسل الثالث بين اصناف (NDVI)، ومن خلال معطيات الجدول (69)، إذ نجد مساحته عام 1989، (3942) كم² بنسبة قدرها (22.42) %، موزعا الغطاء الكثيف على الشريط الحدودي للجهة الشمالية الشرقية والشمالية الغربية باتجاه الجنوب موازياً لنهر دجلة وصولاً الحدود الشرقية للمحافظة، كما يتضح من الخريطة (91)، وتظهر أقل مساحة لعام 2022 إذ بلغت (1494) كم² وشكلت نسبة (8.45) %، ويشغل الاراضي الأقسام الشمالية الغربية والمنطقة الوسطى باتجاه الجنوب على طول امتداد نهر دجلة، وكما يظهر في الخريطة (98)، وكما هو الحال في المساحة عام 1994 التي بلغت (3139) كم² بنسبة (17.75)%، وتضمن جميع أراضي منطقة الدراسة باستثناء الشريط الحدودي لمحافظة ديالى باتجاه مجرى هور الشويجة وهذا يتضح من خلال الخريطة (92)، فيما شغلت مساحة الدراسة لعام 2019 (2905) كم² ونسبة بلغت (16.41)%، موزعاً على جميع اراضي الدراسة باستثناء الشريط الحدودي المحافظة ديالى من جهة والوسط باتجاه مناطق هور الشويجة، وهذا يتضح من خلال الخريطة (95)، فيما جاءت مساحة عام 1984 بـ (2278) كم²، وشكلت نسبة مساحة (12.88) %، واخذ امتداد الغطاء النباتي الأراضي لنهر دجلة من القسم الشمالي الغربي حدود محافظة بغداد وصولاً محافظة ميسان، إذ يتضح من خلال خريطة (90)، وهذا ويكاد أن تتناقص في مساحة عام 1999 لتبلغ (2023) كم²، وشكلت نسبة (11.44)%، وكان التناقص واضحاً في القسم الجنوبي الغربي والاراضي الحدودية لمحافظة بغداد وبابل والقادسية وذي قار وميسان، كما تبين الخريطة (93)، ووصلت لمساحة عام 2009 الى (2005) كم²، وشكلت نسبة مساحة (11.34)% إذ غطى اراضي قضاء بدره وقضائي العزيزية والصويرة والنعمانية نحو قضاء الكوت وصولاً الى الحدود المحاذية لمحافظة ميسان وذي قار، وهذا ما تظهره الخريطة (95)، وكانت مساحة (1873) كم²، وشكلت نسبة مساحة (10.59)% للعام 2004، ويغطي أراضي بعض الأجزاء الشمالية الشرقية لقضاء بدره باتجاه المنطقة

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

الوسطى والأراضي لمحيطه المجرى نهر دجلة من الجهة الشمالية الغربية باتجاه الحدودية الشرقية والجنوبية لمحافظة ميسان وذي قار، كما ينظر من الخريطة (94)، وأما مساحة عام 2014 فقد بلغت (1653) كم²، وبنسبة شكلت (9.35) %، وشغلت أراضي الدراسة جميعاً باستثناء أراضي هور الشويجة باتجاه حدود محافظة ديالى، وهذا ما تظهره الخريطة (96).

4-4-4 صنف الغطاء النباتي الضعيف

يأتي هذا الصنف بالمرتبة الأولى مساحياً بين اصناف الدراسة، وقد شهد تغيرات واضحة في المساحة والنسب خلال سنوات الدراسة للموسم البارد الرطب في محافظة واسط، وقد كانت مساحة عام 1994 الاكثر امتداداً مساحياً إذ بلغت (12160) كم² شكلت نسبة مساحة (68.76) %، واشتملت الغطاء الضعيف في القسم الشمالي المحاذي والحدود محافظة ديالى باتجاه المناطق الوسطى والشمالية الشرقية لمحافظة واسط، وتبين ذلك الخريطة (92)، وتقل المساحة لعام 2014 إذ بلغت (3415) كم²، وتشكلت نسبة (19.31) %، وشغل امتداد للأقسام الشمالية الشرقية والمناطق الوسطى باتجاه الشرق، كما ينظر من الخريطة (96)، ويستمر التناقص في عام 1989، الذي شكل مساحة (12111) كم²، وبنسبة بلغت (68.48) %، موزعاً في الاقسام الشمالية شرقية والمنطقة الوسطى باتجاه الشرق المحافظة، وهذا ما تظهره الخريطة (91)، وبلغت مساحة للعام 2009 وهي المدة السادسة (9287) كم²، ما يمثل نسبة (52.52) %، ويظهر الغطاء في المناطق القسم الشمالي وجزء من المنطقة الوسطى باتجاه الحدود الشمالية الشرقية، كما يتضح من الخريطة (95)، وبلغت مساحة المدة أولى العام 1984، بـ (8844) كم²، وبلغت نسبة مساحة (50.01) %، وظهر امتداد في الأراضي الشمالية الغربية والوسطى وجزء الشمالية الشرقية، وبعض الأراضي الجنوبية الغربية في القضاء النعمانية، وهذا ما تظهره الخريطة (90)، وبلغت مساحة العام 2022 للمدة التاسعة (7798) كم²، وشكلت نسبة مساحة بلغت (44.10) %، موزعاً الأراضي في الشمالية الشرقية والشمالية المحاذية لحدود محافظة ديالى، والحدودية المحاذية لمحافظة ميسان، كما يظهر من الخريطة (98)، وأما المساحة التي يغطيها عام 1999 فبلغت (7604) كم²، وشغلت نسبة مساحة (43.00) %، وتضمنت الأراضي في القسم الشمالي المحاذي الحدود محافظة ديالى باتجاه المناطق الوسطى، والشمالي الشرقي وكان اكثر وضوحاً، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (93)، وإما عام 2019 وشغل مساحة بلغت (4812) كم²، مشكلاً نسبة (27.21) %،

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

ويظهر في أراضي شمال قضاء بدرية نحو أراضي هور الشويجة وشم الأراضي المحاذية لحدود محافظة ديالى ينظر الجدول (69) والخريطة (97).

5-4-4 صنف الغطاء النباتي الضعيف جداً

هو رابع أصناف منطقة الدراسة من حيث المساحة التي يغطيها بين ال أصناف الدراسة، وتمثلت مساحة عام 1989 بالتناقص وسجلت مساحة تقدر (174) كم²، بنسبة (0.98) %، وضم سجل الأراضي المجاورة لحدود محافظة ديالى، وجزء من المناطق الوسطى، وكما ينظر من الخريطة (91)، وقد تتزايد مساحة عام 2014 إذ سجلت بـ (11120) كم² وبنسبة (62.88) %، وظهر غطاء الأراضي في المناطق الشمالية لحدود محافظة ديالى وجزء من المنطقة الوسطى نحو الأراضي الشمالية الشرقية، إذ يتضح ذلك من الخريطة (96)، وتناقصت المساحة بشكل تدريجي لعام 2019 إذ بلغت (6862) كم²، وشكلت نسبة بلغت (38.80) %، وظهر الغطاء النباتي الضعيف في المناطق الشمالية المحاذية لحدود محافظة ديالى وصولاً الى أراضي قضاء بدرية، كما يتضح من خلال الخريطة (97)، فيما ظهرت مساحة بلغت (6665) كم²، وبنسبة (37.69) % وفي عام 1999، وظهر توزيع الغطاء في الجهة الشرقية من المحافظة والمناطق الوسطى المحاذية لهور الشويجة وصولاً الى حدود محافظة ديالى باتجاه شرق قضاء العزيزية، والمناطق المحيطة بهور الدلمج، وهذا ما تظهره الخريطة (93)، ولا تختلف المساحة الكلية عن المساحة التي سبقتها لعام 2022 إذ بلغت (6537) كم²، وبنسبة شكلت (36.97) %، وتباين مساحة الأراضي في شرق قضاء بدرية باتجاه الوسط نحو الأراضي الشمالية المحاذية لحدود محافظة ديالى، كما يتضح من الخريطة (92)، بينما سجلت مساحة عام 2004 (5877) كم² ونسبة (33.23) %، ويتأكد توزيع أراضي الصنف من حدود محافظة ديالى باتجاه أراضي المناطق الوسطى بهور الشويجة ونحو مناطق الشمال الشرقي والى الأراضي الشرقية للمحافظة، وهذا يتضح من خلال الخريطة (94)، وبلغت المساحة (5608) كم² للعام 1984 وتناقص نسبة بلغت (31.71) %، وشغلت أراضي القسم الجنوبي الغربي المحاذي بهور الدلمج، وشمال قضاء العزيزية نحو الأراضي الحدودية لمحافظة ديالى والقسم الشمالي الشرقي والأراضي المحيطة بهور الشويجة، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (91)، ووصلت مساحة عام 1994 بـ (589) كم² وبلغت نسبة مساحة (3.33) %، وشغلت الأراضي المغطاة الحدودية لمحافظة ديالى والمنطقة الوسطى المنخفضة من هور الشويجة وقضاء بدرية، وهذا يتضح من خلال الخريطة (92)، وشغل مساحة قدرها (4958) كم² وتقدر نسبتها (28.03) % لعام 2009، وشغل الغطاء

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

الأراضي الشرقية والوسطى والشمالية والقسم الجنوبي لقضاء بدرة وجزء الجنوبي لقضاء الصويرة، يتضح من أرقام الجدول (69) وينظر الخريطة (95).

4-4-6 صنف الغطاء المائي

تشير نتائج الجدول (69) الغطاء المائي أنه يشغل المرتبة الخامسة مساحياً بين أصناف الدراسة، ويظهر التباين المساحي بين سنة وأخرى؛ بسبب اختلاف العناصر المناخية فيما بينها، وتظهر أكثر مساحة بلغت (1070) كم² شكلة نسبة (6.05)% في 2019، وتغطي مجرى نهر دجلة من الشمال الغربي إلى الجزء الشرقي ومجرى هور الشويجة إلى المناطق حدود قضاء الكوت وأراضي قضاء العزيزية وهور الدلمج، كما ينظر من الخريطة (97)، بينما قلت مساحة العام 2009 البالغة (207) كم² وشكلت نسبة (1.17) %، وغطى أراضي مجرى نهر دجلة دخل حدود المحافظة والجزء الجنوبي الغربي من قضاء النعمانية والمناطق المحيطة بهور الدلمج؛ بسبب التطرف المناخي وقلة التساقط المطري لهذا العام، كما تبين الخريطة (95)، فيما شغلت مساحة عام 1989 المدّة الثانية بـ (566) كم²، وبلغت نسبة (3.20) %، وقد شغل أراضي شرق قضائي العزيزية النعمانية وأراضي هور الشويجة وهور الدلمج، فضلاً عن جزء من أراضي شرق محافظة واسط، وهذا ما تظهره الخريطة (91)، وشكلت مساحة العام 1999 (555) كم² وبلغت نسبتها (3.14) %، وشغلت الأراضي التي يغطيها على طول نهر دجلة ومناطق هور الشويجة والدلمج وجزء من شرق قضاء العزيزية والشمال الغربي لقضاء النعمانية، وبعض من مناطق الشريط الحدودي لمحافظة ميسان، إذ يتضح ذلك من الخريطة (93)، وشغلت مساحة عام 1994 (437) كم² وبنسبة (2.47) %، وظهرا الغطاء على طول نهر دجلة ويتركز أكثر وضوحاً الناحية الدبوني باتجاه هور الشويجة نزولاً إلى هور الدلمج، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (92)، ويظهر التناقص في مساحة عام 2022 وتسجل بـ (359) كم²، وشكلت نسبة مساحته (2.03)، وأخذت الأراضي في ناحية الدبوني وجزء من أراضي هور الشويجة وناحية واسط، وظهرت أكثر وضوحاً في هور الدلمج، كما يتضح من الخريطة (98)، وتسود مساحة 2014 البالغة (290) كم² وبنسبة (1.64) %، وشغل امتداده على طول مجرى نهر دجلة وهور الشويجة والدلمج والأراضي القريبة على حدود محافظة ميسان، كما ينظر الخريطة (96) وتقل المساحة في عام 1984 لتبلغ (277) كم² شكلت نسبة (1.56) % وظهر الغطاء على طول مجرى نهر دجلة وهور الدلمج في القسم الجنوبي الغربي أراضي الحدودية لمحافظة ميسان، ويتبين من الخريطة (90)، وتضح مساحة عام 2004 البالغة (228) كم² وبنسبة (1.29) %، وكما تبين

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

من الخريطة (94)، أنّ هناك تبايناً في مساحة ونسب الصنف خلال مدّة الدراسة بين منطقة الدراسة نتيجة تأثير التغير الحاصل في العناصر المناخية الامطار والرطوبة ودرجات الحرارة وسرعة الرياح المعتمدة في مؤشر (NDVI).

جدول (69)
مساحة أصناف مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) للتربة في محافظة واسط للموسم
البارد الرطب للمدة (1979-2022)

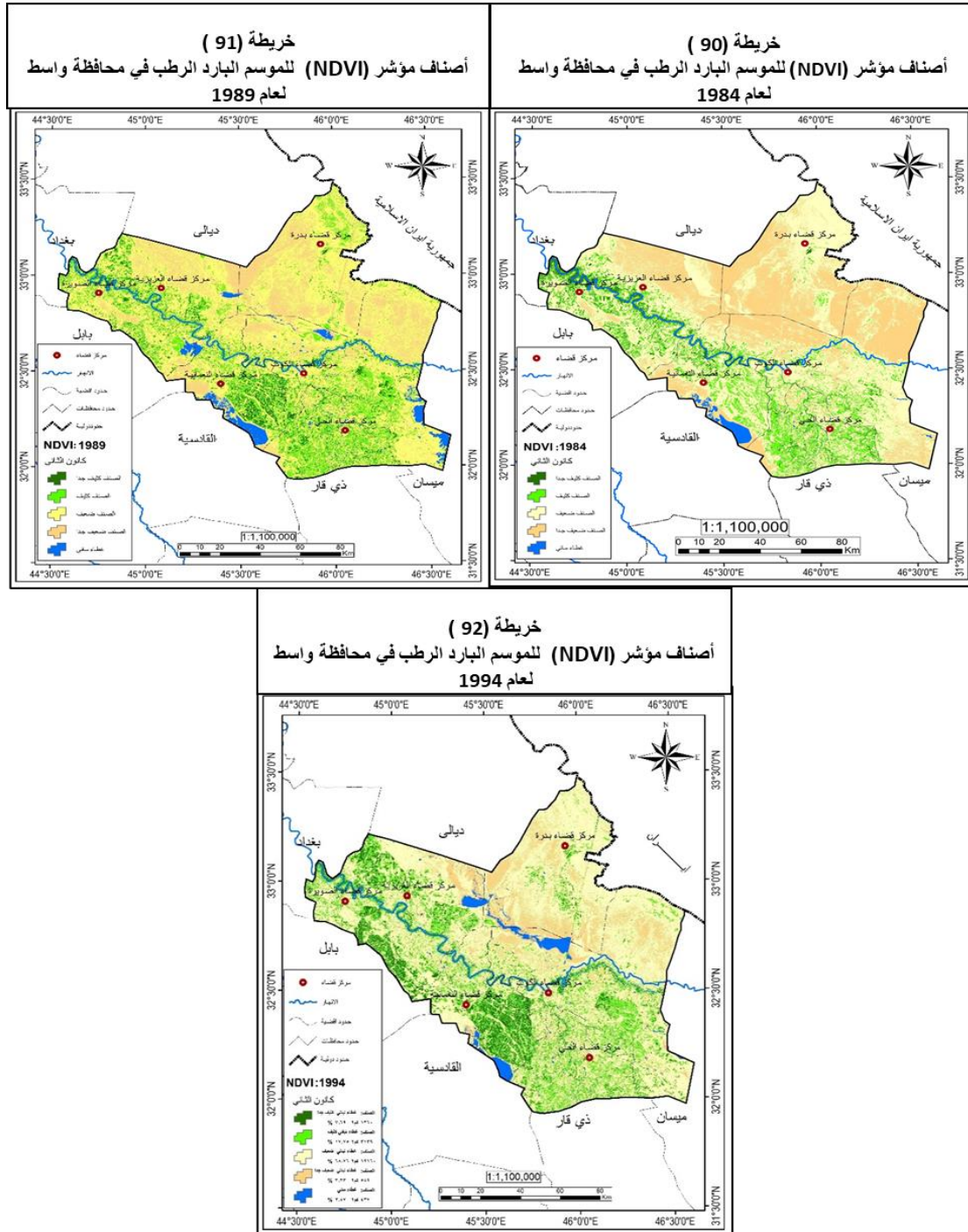
ت	الصفيف	٢٠٢١	٢٠٢٠	٢٠١٩	٢٠١٨	٢٠١٧	٢٠١٦	٢٠١٥	٢٠١٤	٢٠١٣	٢٠١٢	٢٠١١	٢٠١٠	٢٠٠٩	٢٠٠٨	٢٠٠٧	٢٠٠٦	٢٠٠٥	٢٠٠٤	٢٠٠٣	٢٠٠٢	٢٠٠١	٢٠٠٠	١٩٩٩	١٩٩٨	١٩٩٧	١٩٩٦	١٩٩٥	١٩٩٤	١٩٩٣	١٩٩٢	١٩٩١	١٩٩٠	١٩٨٩	١٩٨٨	١٩٨٧	١٩٨٦	١٩٨٥	١٩٨٤	١٩٨٣	١٩٨٢	١٩٨١	١٩٨٠	١٩٧٩	١٩٧٨	١٩٧٧	١٩٧٦	١٩٧٥	١٩٧٤	١٩٧٣	١٩٧٢	١٩٧١	١٩٧٠	١٩٦٩	١٩٦٨	١٩٦٧	١٩٦٦	١٩٦٥	١٩٦٤	١٩٦٣	١٩٦٢	١٩٦١	١٩٦٠	١٩٥٩	١٩٥٨	١٩٥٧	١٩٥٦	١٩٥٥	١٩٥٤	١٩٥٣	١٩٥٢	١٩٥١	١٩٥٠	١٩٤٩	١٩٤٨	١٩٤٧	١٩٤٦	١٩٤٥	١٩٤٤	١٩٤٣	١٩٤٢	١٩٤١	١٩٤٠	١٩٣٩	١٩٣٨	١٩٣٧	١٩٣٦	١٩٣٥	١٩٣٤	١٩٣٣	١٩٣٢	١٩٣١	١٩٣٠	١٩٢٩	١٩٢٨	١٩٢٧	١٩٢٦	١٩٢٥	١٩٢٤	١٩٢٣	١٩٢٢	١٩٢١	١٩٢٠	١٩١٩	١٩١٨	١٩١٧	١٩١٦	١٩١٥	١٩١٤	١٩١٣	١٩١٢	١٩١١	١٩١٠	١٩٠٩	١٩٠٨	١٩٠٧	١٩٠٦	١٩٠٥	١٩٠٤	١٩٠٣	١٩٠٢	١٩٠١	١٩٠٠	١٨٩٩	١٨٩٨	١٨٩٧	١٨٩٦	١٨٩٥	١٨٩٤	١٨٩٣	١٨٩٢	١٨٩١	١٨٩٠	١٨٨٩	١٨٨٨	١٨٨٧	١٨٨٦	١٨٨٥	١٨٨٤	١٨٨٣	١٨٨٢	١٨٨١	١٨٨٠	١٨٧٩	١٨٧٨	١٨٧٧	١٨٧٦	١٨٧٥	١٨٧٤	١٨٧٣	١٨٧٢	١٨٧١	١٨٧٠	١٨٦٩	١٨٦٨	١٨٦٧	١٨٦٦	١٨٦٥	١٨٦٤	١٨٦٣	١٨٦٢	١٨٦١	١٨٦٠	١٨٥٩	١٨٥٨	١٨٥٧	١٨٥٦	١٨٥٥	١٨٥٤	١٨٥٣	١٨٥٢	١٨٥١	١٨٥٠	١٨٤٩	١٨٤٨	١٨٤٧	١٨٤٦	١٨٤٥	١٨٤٤	١٨٤٣	١٨٤٢	١٨٤١	١٨٤٠	١٨٣٩	١٨٣٨	١٨٣٧	١٨٣٦	١٨٣٥	١٨٣٤	١٨٣٣	١٨٣٢	١٨٣١	١٨٣٠	١٨٢٩	١٨٢٨	١٨٢٧	١٨٢٦	١٨٢٥	١٨٢٤	١٨٢٣	١٨٢٢	١٨٢١	١٨٢٠	١٨١٩	١٨١٨	١٨١٧	١٨١٦	١٨١٥	١٨١٤	١٨١٣	١٨١٢	١٨١١	١٨١٠	١٨٠٩	١٨٠٨	١٨٠٧	١٨٠٦	١٨٠٥	١٨٠٤	١٨٠٣	١٨٠٢	١٨٠١	١٨٠٠	١٧٩٩	١٧٩٨	١٧٩٧	١٧٩٦	١٧٩٥	١٧٩٤	١٧٩٣	١٧٩٢	١٧٩١	١٧٩٠	١٧٨٩	١٧٨٨	١٧٨٧	١٧٨٦	١٧٨٥	١٧٨٤	١٧٨٣	١٧٨٢	١٧٨١	١٧٨٠	١٧٧٩	١٧٧٨	١٧٧٧	١٧٧٦	١٧٧٥	١٧٧٤	١٧٧٣	١٧٧٢	١٧٧١	١٧٧٠	١٧٦٩	١٧٦٨	١٧٦٧	١٧٦٦	١٧٦٥	١٧٦٤	١٧٦٣	١٧٦٢	١٧٦١	١٧٦٠	١٧٥٩	١٧٥٨	١٧٥٧	١٧٥٦	١٧٥٥	١٧٥٤	١٧٥٣	١٧٥٢	١٧٥١	١٧٥٠	١٧٤٩	١٧٤٨	١٧٤٧	١٧٤٦	١٧٤٥	١٧٤٤	١٧٤٣	١٧٤٢	١٧٤١	١٧٤٠	١٧٣٩	١٧٣٨	١٧٣٧	١٧٣٦	١٧٣٥	١٧٣٤	١٧٣٣	١٧٣٢	١٧٣١	١٧٣٠	١٧٢٩	١٧٢٨	١٧٢٧	١٧٢٦	١٧٢٥	١٧٢٤	١٧٢٣	١٧٢٢	١٧٢١	١٧٢٠	١٧١٩	١٧١٨	١٧١٧	١٧١٦	١٧١٥	١٧١٤	١٧١٣	١٧١٢	١٧١١	١٧١٠	١٧٠٩	١٧٠٨	١٧٠٧	١٧٠٦	١٧٠٥	١٧٠٤	١٧٠٣	١٧٠٢	١٧٠١	١٧٠٠	١٦٩٩	١٦٩٨	١٦٩٧	١٦٩٦	١٦٩٥	١٦٩٤	١٦٩٣	١٦٩٢	١٦٩١	١٦٩٠	١٦٨٩	١٦٨٨	١٦٨٧	١٦٨٦	١٦٨٥	١٦٨٤	١٦٨٣	١٦٨٢	١٦٨١	١٦٨٠	١٦٧٩	١٦٧٨	١٦٧٧	١٦٧٦	١٦٧٥	١٦٧٤	١٦٧٣	١٦٧٢	١٦٧١	١٦٧٠	١٦٦٩	١٦٦٨	١٦٦٧	١٦٦٦	١٦٦٥	١٦٦٤	١٦٦٣	١٦٦٢	١٦٦١	١٦٦٠	١٦٥٩	١٦٥٨	١٦٥٧	١٦٥٦	١٦٥٥	١٦٥٤	١٦٥٣	١٦٥٢	١٦٥١	١٦٥٠	١٦٤٩	١٦٤٨	١٦٤٧	١٦٤٦	١٦٤٥	١٦٤٤	١٦٤٣	١٦٤٢	١٦٤١	١٦٤٠	١٦٣٩	١٦٣٨	١٦٣٧	١٦٣٦	١٦٣٥	١٦٣٤	١٦٣٣	١٦٣٢	١٦٣١	١٦٣٠	١٦٢٩	١٦٢٨	١٦٢٧	١٦٢٦	١٦٢٥	١٦٢٤	١٦٢٣	١٦٢٢	١٦٢١	١٦٢٠	١٦١٩	١٦١٨	١٦١٧	١٦١٦	١٦١٥	١٦١٤	١٦١٣	١٦١٢	١٦١١	١٦١٠	١٦٠٩	١٦٠٨	١٦٠٧	١٦٠٦	١٦٠٥	١٦٠٤	١٦٠٣	١٦٠٢	١٦٠١	١٦٠٠	١٥٩٩	١٥٩٨	١٥٩٧	١٥٩٦	١٥٩٥	١٥٩٤	١٥٩٣	١٥٩٢	١٥٩١	١٥٩٠	١٥٨٩	١٥٨٨	١٥٨٧	١٥٨٦	١٥٨٥	١٥٨٤	١٥٨٣	١٥٨٢	١٥٨١	١٥٨٠	١٥٧٩	١٥٧٨	١٥٧٧	١٥٧٦	١٥٧٥	١٥٧٤	١٥٧٣	١٥٧٢	١٥٧١	١٥٧٠	١٥٦٩	١٥٦٨	١٥٦٧	١٥٦٦	١٥٦٥	١٥٦٤	١٥٦٣	١٥٦٢	١٥٦١	١٥٦٠	١٥٥٩	١٥٥٨	١٥٥٧	١٥٥٦	١٥٥٥	١٥٥٤	١٥٥٣	١٥٥٢	١٥٥١	١٥٥٠	١٥٤٩	١٥٤٨	١٥٤٧	١٥٤٦	١٥٤٥	١٥٤٤	١٥٤٣	١٥٤٢	١٥٤١	١٥٤٠	١٥٣٩	١٥٣٨	١٥٣٧	١٥٣٦	١٥٣٥	١٥٣٤	١٥٣٣	١٥٣٢	١٥٣١	١٥٣٠	١٥٢٩	١٥٢٨	١٥٢٧	١٥٢٦	١٥٢٥	١٥٢٤	١٥٢٣	١٥٢٢	١٥٢١	١٥٢٠	١٥١٩	١٥١٨	١٥١٧	١٥١٦	١٥١٥	١٥١٤	١٥١٣	١٥١٢	١٥١١	١٥١٠	١٥٠٩	١٥٠٨	١٥٠٧	١٥٠٦	١٥٠٥	١٥٠٤	١٥٠٣	١٥٠٢	١٥٠١	١٥٠٠	١٤٩٩	١٤٩٨	١٤٩٧	١٤٩٦	١٤٩٥	١٤٩٤	١٤٩٣	١٤٩٢	١٤٩١	١٤٩٠	١٤٨٩	١٤٨٨	١٤٨٧	١٤٨٦	١٤٨٥	١٤٨٤	١٤٨٣	١٤٨٢	١٤٨١	١٤٨٠	١٤٧٩	١٤٧٨	١٤٧٧	١٤٧٦	١٤٧٥	١٤٧٤	١٤٧٣	١٤٧٢	١٤٧١	١٤٧٠	١٤٦٩	١٤٦٨	١٤٦٧	١٤٦٦	١٤٦٥	١٤٦٤	١٤٦٣	١٤٦٢	١٤٦١	١٤٦٠	١٤٥٩	١٤٥٨	١٤٥٧	١٤٥٦	١٤٥٥	١٤٥٤	١٤٥٣	١٤٥٢	١٤٥١	١٤٥٠	١٤٤٩	١٤٤٨	١٤٤٧	١٤٤٦	١٤٤٥	١٤٤٤	١٤٤٣	١٤٤٢	١٤٤١	١٤٤٠	١٤٣٩	١٤٣٨	١٤٣٧	١٤٣٦	١٤٣٥	١٤٣٤	١٤٣٣	١٤٣٢	١٤٣١	١٤٣٠	١٤٢٩	١٤٢٨	١٤٢٧	١٤٢٦	١٤٢٥	١٤٢٤	١٤٢٣	١٤٢٢	١٤٢١	١٤٢٠	١٤١٩	١٤١٨	١٤١٧	١٤١٦	١٤١٥	١٤١٤	١٤١٣	١٤١٢	١٤١١	١٤١٠	١٤٠٩	١٤٠٨	١٤٠٧	١٤٠٦	١٤٠٥	١٤٠٤	١٤٠٣	١٤٠٢	١٤٠١	١٤٠٠	١٣٩٩	١٣٩٨	١٣٩٧	١٣٩٦	١٣٩٥	١٣٩٤	١٣٩٣	١٣٩٢	١٣٩١	١٣٩٠	١٣٨٩	١٣٨٨	١٣٨٧	١٣٨٦	١٣٨٥	١٣٨٤	١٣٨٣	١٣٨٢	١٣٨١	١٣٨٠	١٣٧٩	١٣٧٨	١٣٧٧	١٣٧٦	١٣٧٥	١٣٧٤	١٣٧٣	١٣٧٢	١٣٧١	١٣٧٠	١٣٦٩	١٣٦٨	١٣٦٧	١٣٦٦	١٣٦٥	١٣٦٤	١٣٦٣	١٣٦٢	١٣٦١	١٣٦٠	١٣٥٩	١٣٥٨	١٣٥٧	١٣٥٦	١٣٥٥	١٣٥٤	١٣٥٣	١٣٥٢	١٣٥١	١٣٥٠	١٣٤٩	١٣٤٨	١٣٤٧	١٣٤٦	١٣٤٥	١٣٤٤	١٣٤٣	١٣٤٢	١٣٤١	١٣٤٠	١٣٣٩	١٣٣٨	١٣٣٧	١٣٣٦	١٣٣٥	١٣٣٤	١٣٣٣	١٣٣٢	١٣٣١	١٣٣٠	١٣٢٩	١٣٢٨	١٣٢٧	١٣٢٦	١٣٢٥	١٣٢٤	١٣٢٣	١٣٢٢	١٣٢١	١٣٢٠	١٣١٩	١٣١٨	١٣١٧	١٣١٦	١٣١٥	١٣١٤	١٣١٣	١٣١٢	١٣١١	١٣١٠	١٣٠٩	١٣٠٨	١٣٠٧	١٣٠٦	١٣٠٥	١٣٠٤	١٣٠٣	١٣٠٢	١٣٠١	١٣٠٠	١٢٩٩	١٢٩٨	١٢٩٧	١٢٩٦	١٢٩٥	١٢٩٤	١٢٩٣	١٢٩٢	١٢٩١	١٢٩٠	١٢٨٩	١٢٨٨	١٢٨٧	١٢٨٦	١٢٨٥	١٢٨٤	١٢٨٣	١٢٨٢	١٢٨١	١٢٨٠	١٢٧٩	١٢٧٨	١٢٧٧	١٢٧٦	١٢٧٥	١٢٧٤	١٢٧٣	١٢٧٢	١٢٧١	١٢٧٠	١٢٦٩	١٢٦٨	١٢٦٧	١٢٦٦	١٢٦٥	١٢٦٤	١٢٦٣	١٢٦٢	١٢٦١	١٢٦٠	١٢٥٩	١٢٥٨	١٢٥٧	١٢٥٦	١٢٥٥	١٢٥٤	١٢٥٣	١٢٥٢	١٢٥١	١٢٥٠	١٢٤٩	١٢٤٨	١٢٤٧	١٢٤٦	١٢٤٥	١٢٤٤	١٢٤٣	١٢٤٢	١٢٤١	١٢٤٠	١٢٣٩	١٢٣٨	١٢٣٧	١٢٣٦	١٢٣٥	١٢٣٤	١٢٣٣	١٢٣٢	١٢٣١	١٢٣٠	١٢٢٩	١٢٢٨	١٢٢٧	١٢٢٦	١٢٢٥	١٢٢٤	١٢٢٣	١٢٢٢	١٢٢١	١٢٢٠	١٢١٩	١٢١٨	١٢١٧	١٢١٦	١٢١٥	١٢١٤	١٢١٣	١٢١٢	١٢١١	١٢١٠	١٢٠٩	١٢٠٨	١٢٠٧	١٢٠٦	١٢٠٥	١٢٠٤	١٢٠٣	١٢٠٢	١٢٠١	١٢٠٠	١١٩٩	١١٩٨	١١٩٧	١١٩٦	١١٩٥	١١٩٤	١١٩٣	١١٩٢	١١٩١	١١٩٠	١١٨٩	١١٨٨	١١٨٧	١١٨٦	١١٨٥	١١٨٤	١١٨٣	١١٨٢	١١٨١	١١٨٠	١١٧٩	١١٧٨	١١٧٧	١١٧٦	١١٧٥	١١٧٤	١١٧٣	١١٧٢	١١٧١	١١٧٠	١١٦٩	١١٦٨	١١٦٧	١١٦٦	١١٦٥	١١٦٤	١١٦٣	١١٦٢	١١٦١	١١٦٠	١١٥٩	١١٥٨	١١٥٧	١١٥٦	١١٥٥	١١٥٤	١١٥٣	١١٥٢	١١٥١	١١٥٠	١١٤٩	١١٤٨	١١٤٧	١١٤٦	١١٤٥	١١٤٤	١١٤٣	١١٤٢	١١٤١	١١٤٠	١١٣٩	١١٣٨	١١٣٧	١١٣٦	١١٣٥	١١٣٤	١١٣٣	١١٣٢	١١٣١	١١٣٠	١١٢٩	١١٢٨	١١٢٧	١١٢٦	١١٢٥	١١٢٤	١١٢٣	١١٢٢	١١٢١	١١٢٠	١١١٩	١١١٨	١١١٧	١١١٦	١١١٥	١١١٤	١١١٣	١١١٢	١١١١	١١١٠	١١٠٩	١١٠٨	١١٠٧	١١٠٦	١١٠٥	١١٠٤	١١٠٣	١١٠٢	١١٠١	١١٠٠	١٠٩٩	١٠٩٨	١٠٩٧	١٠٩٦	١٠٩٥	١٠٩٤	١٠٩٣	١٠٩٢	١٠٩١	١٠٩٠	١٠٨٩	١٠٨٨	١٠٨٧	١٠٨٦	١٠٨٥	١٠٨٤	١٠٨٣	١٠٨٢	١٠٨١	١٠٨٠	١٠٧٩	١٠٧٨	١٠٧٧	١٠٧٦	١٠٧٥	١٠٧٤	١٠٧٣	١٠٧٢	١٠٧١
---	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

المصدر: الباحث اعتماداً على:-

- المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8).

برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

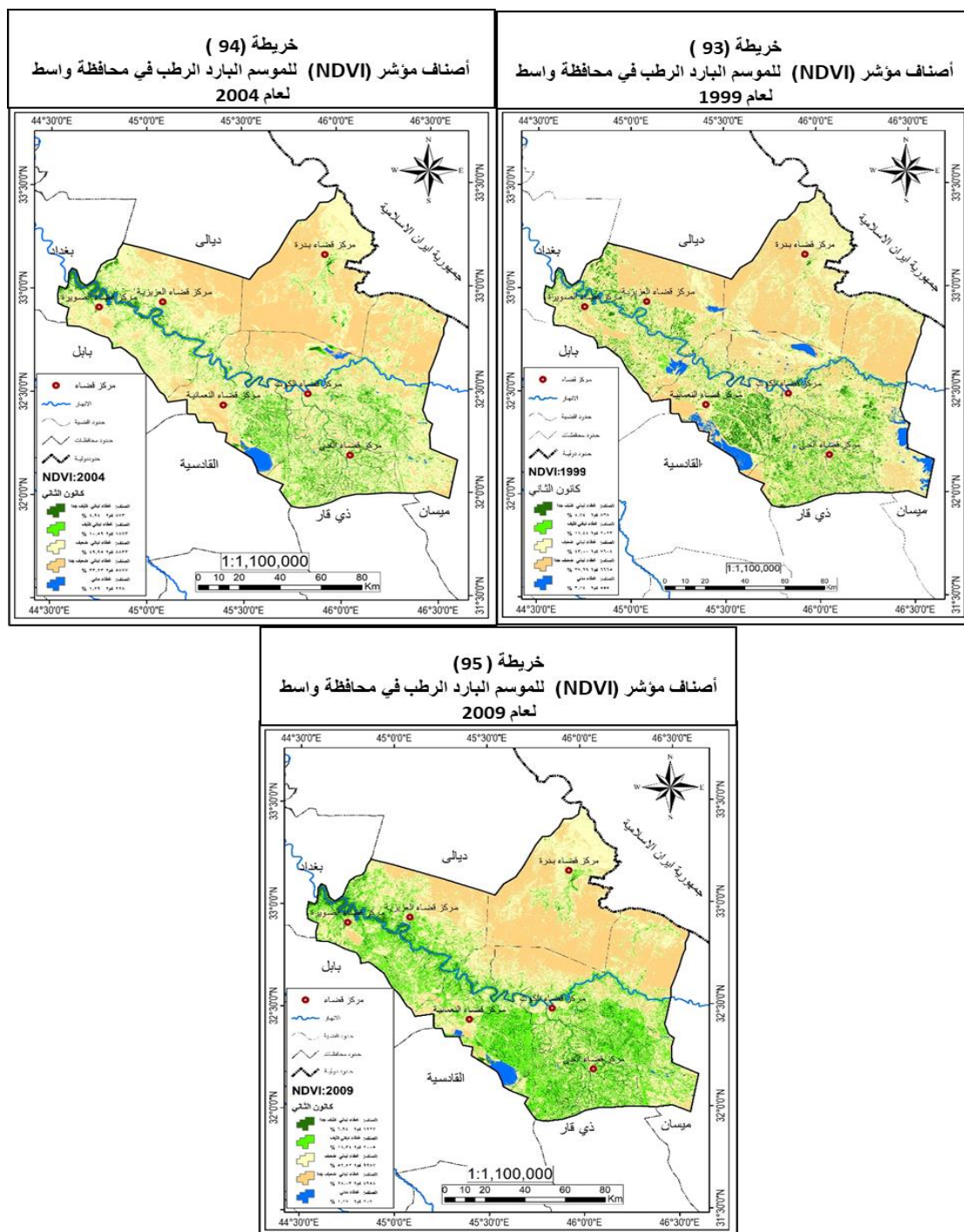


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

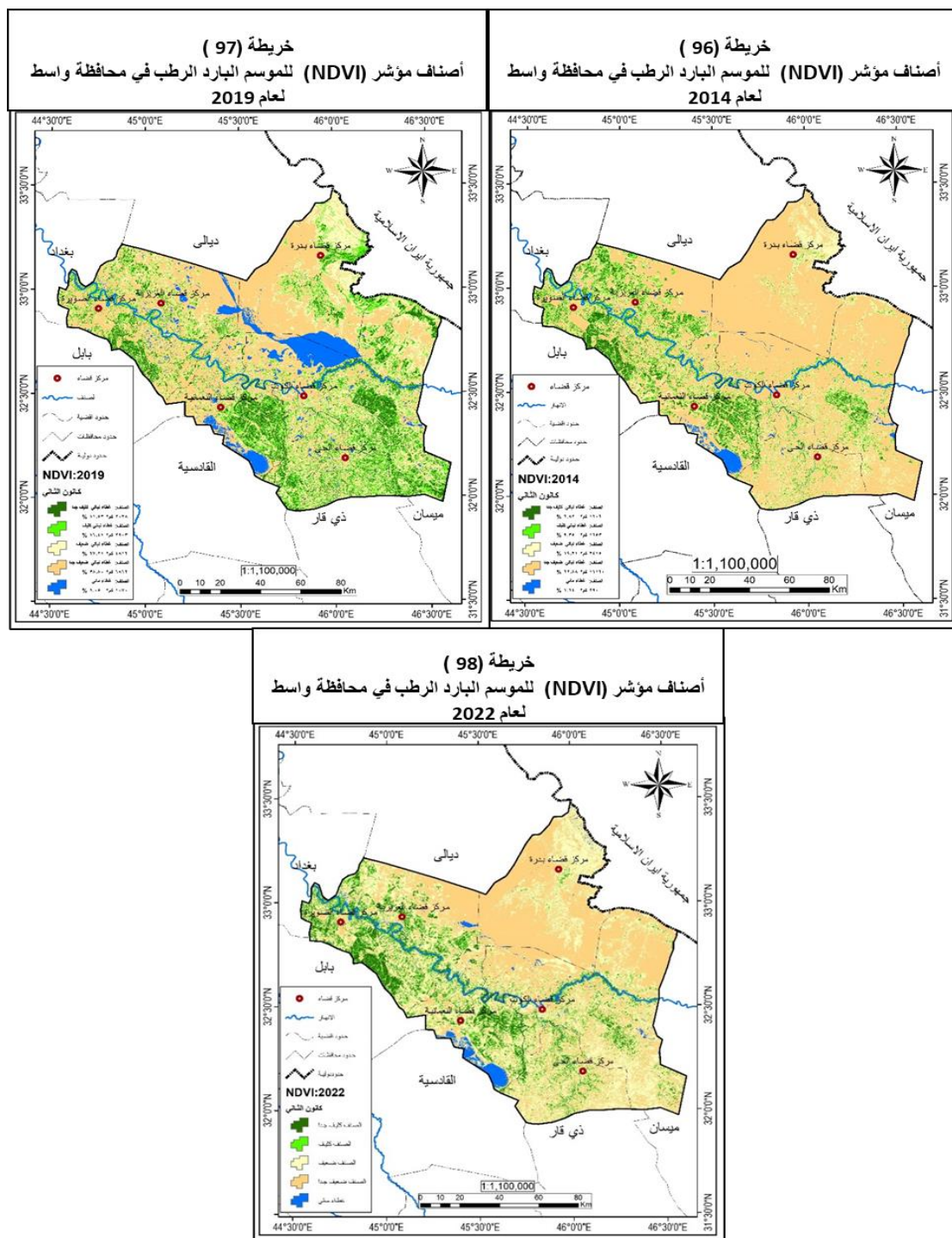


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

- على المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية (Land sat 5, 7, 8).
- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

4-5 مؤشر الماء للفرق الطبيعي (NDWI)

Water indicator of normal difference (NDWI)

يعد مؤشر الماء للفرق الطبيعي (NDWI) طريقة جديدة تم تطويرها لتحديد ميزات المياه المفتوحة وتعزيز وجودها في الصور الرقمية المستشعرة عن بُعد (RS)، للإشعاع المنعكس بالقرب من الأشعة تحت الحمراء والضوء الأخضر المرئي، إذ أصبحت بيانات الاستشعار عن بعد ذات دقة عالية لمعرفة التغيرات المكانية والزمانية المتاحة بسهولة (Alawadi et al., 2023)، وهذا جعل استعمال أداة الاستشعار لرصد وقياس التغيرات الزمانية والمكانية في المياه السطحية التي يتعرض لها الغطاء النباتي على سطح الأرض لضغط شديد خلال فترة الجفاف، إذا لم يتم تحديد المناطق المتضررة في الوقت المناسب فقد تتلف المحاصيل بأكملها (Lekhakh et al., 2023)، ومن الواضح جداً أن عدداً كبيراً من الباحثين طبقوا مؤشرات المياه الطيفية في محاولة رسم خريطة للجسم المائي بالدقة المكانية والزمانية باستعمال مؤشرات طيفية من مخرجات الاستشعار عن بعد، وهي محاولة تساعد بعض الباحثين على اقتراح واستعمال مؤشر الغطاء الماء للفرق الطبيعي (NDWI) (Tesfaye & Breuer, 2023)، وهو الأكثر شيوعاً وأكثر دقة في تحليل السطح ورسم خرائط المياه واكتشاف التغير المبكر للإجهاد المائي للعديد من الآثار السلبية على النبات والتربة، والتي يتم إنشاؤها من نطاقين أو أكثر للتمييز بين المناطق المائية وغير المائية ولاسيما الفروق الطبيعية لمحتوى رطوبة التربة (Pal & Ghosh, 2023)، وهذا يعني أن هذا المؤشر بشكل مباشر تم تطبيقه في منطقة الدراسة والتي تقع ضمن الإقليم الجاف وتتميز بقلّة التساقط المطري، من خلال القمر الصناعي (Landsat8,7,6)، والصور الفضائية المرئية المأخوذة في نطاق إشعاع الموجات تحت الحمراء القريبة، أما الإشعاع في الموجات المرئية فإن معظمها ينفذ خلال الماء المنعكس تقريباً (50%) منه (Xu, 2006)، وقد تم تطبيق هذا المؤشر باستعمال المعادلة الآتية (Sajjad et al., 2023).

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

$$NDWI = (Green - NIR) / (Green + NIR)$$

إذ إن:

NDWI = مؤشر الماء للفرق الطبيعي

Green = نطاق الأشعة المرئية الخضراء

NIR = نطاق الأشعة تحت الحمراء

استخراج القيم الرقمية مؤشر الفرق المائي للتغير الطبيعي للنباتات الخضراء المعروفة باختصار العلمي (NDVI)، إذ كانت القيم: -

ما بين (ناقص 1 - صفر) يعني سطح الأرض بدون نباتات أو محتوى مائي.

ما بين (1 - 0) يعني سطح الأرض في نبات وماء.

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

4-5-1 قيم أصناف لمؤشر أغطاء مائي (NDWI) للموسم البارد الرطب

وفق التحليل المساحي لمعرفة قيم مؤشر الغطاء المائي (NDWI) اعتماداً على تقنيات الاستشعار عن بعد (RS)، حيث أدى الكشف عن التزايد والتناقص في المساحة والنسب المئوية خلال سنوات الدراسة؛ ويعد ذلك مؤشراً ومقياساً للتدهور البيئي فالتغير في الغطاء المائي له تأثيرات كبيرة جداً على الغطاء الأرضي بشكل عام، لذا لا بد من معرفة تغير سواء كانت إيجابية أم سلبية خلال الفصل البارد الرطب من سنوات الدراسة:-

4-5-2 صنف الغطاء الأرضي

يظهر هذا الصنف أنه أكثر الأصناف مساحة وظهوراً على وفق مؤشر (NDWI) للموسم البارد الرطب، وتشير نتائج الجدول (70) إلى أن المنطقة تختلف مساحياً بين مدة أخرى ولم تتشابه بين المدد المختلفة، وهذا يعني أنه في حالة تغير مستمر، وعلى هذا الأساس سجلت مساحة عام 1984، (14740) كم²، ونسبة (83.35) %، إذ شغلت أراضي القسم الشمالي الشرقي والغربي للمحافظة، وذلك يتضح من الخريطة (99)، وفي عام 1989، أظهرت اتساع حدود المساحة ليصل إلى (15893) كم² ونسبة (89.87) % وتركزت أراضي في الأقسام الشمالية الشرقية والغربية، كما يظهر في الخريطة (100)، وأما عام 1994 وهي السنة الثالثة سجل أقل مساحة بلغت (15522) كم²، ونسبة (78.77) %، وشغلت أراضي أغلب مناطق الدراسة، ويتبين من الخريطة (101)، وبينما سجل عام 1999 مساحة متناقصة بلغت (14649) كم²، ونسبة (82.84) %، وضم أراضي المحافظة جميعاً، ينظر من الخريطة (102)، وفي عام 2004 بلغت المساحة خلال مدة الدراسة (13751) كم²، ونسبة (77.48) %، واشتمل التوزيع على جميع الأراضي في المحافظة، إذ يتضح ذلك من الخريطة (103)، ويظهر التفاوت المساحي في عام 2009 إذ بلغ (16491) كم² ونسبة (93.2) %، موزعة أراضي في جميع جهات الدراسة، وهذا يتضح من خلال الخريطة (104)، وكما يبدو ارتفاع كبيراً في رطوبة التربة بلغت مساحة (10911) كم² نسبة شكل (61.70) % العام 2014، كما يظهر من الخريطة (105) وأما عام 2019 وصلت مساحة (15378) كم² نسبة شكلت (786.96) %، واشتملت أراضي على جميع الدراسة، كما ينظر من الخريطة (106)، وفي عام 2022 بلغت المساحة (15262) كم² ونسبة قدرها (86.30) %، موزعاً على جميع أراضي منطقة الدراسة، إذ يتضح من الخريطة (107).

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

4-5-3 صنف الأراضي الرطبة

يأتي هذا النوع من الأصناف بعد الصنف الأول من حيث المساحة على وفق مؤشر (NDWI) ويلحظ من معطيات الجدول (70) أن مساحة قد تتباين بين سنة وأخرى خلال سنوات الدراسة، إذ تسعت المساحة لعام 2014 للسنة السابعة إذ بلغت المساحة (6271) كم² ونسبة شكلت (35.46) %، وقد كان ظهوره واضحاً في جميع اقسام منطقة الدراسة، وهذا يعني زيادة كمية التساقط المطري التي ترافقها زيادة في كميات الرطوبة النسبة مع انخفاض في درجات الحرارة والهواء، وهذا ما تظهره الخريطة (105)، بينما كانت اقل في مساحة العام 2009 إذ بلغت (936) كم² وشكلت نسبة (5.29) %، وتركزت الرقعة في المنطقة الوسطى هور الشويجة وهور الدلمج، إذ يتضح ذلك من الخريطة (104)، وفي عام 2019 بلغت المساحة (1612) كم² وشكلت نسبة (9.11) %، التي ترافقها تساقط مطري كثيف، وتركزت أراضيها في الأقسام الشمالية والوسطى وبعض من أراضي المنطقة الغربية، وقل ظهوره في الأقسام الجنوبية من منطقة الدراسة، كما يتضح من الخريطة (106)، ويتناقص مساحة عام 2004 لتبلغ (3603) كم² ونسبة (20.38) %، إذ كان ظهوره في اراضي القسم الشمالي الشرقي لقضاء بدرية والمناطق الوسطى وبهور الشويجة، كما يظهر من الخريطة (103)، إماً عام 1984 السنة الأولى السنوات في الدراسة بلغت مساحة (2448) كم² ونسبة (13.84) %، وشغل ظهوره الأراضي في الاقسام الشرقية والوسطى والجنوبية الغربية، يتضح من الخريطة (99)، وبينما عام 1999 بلغت مساحة (2205) كم² شكلت نسبة مساحة (12.47) %، إذ توزعت أراضيها في الأقسام الشمالية الشرقية الوسطى والجنوبية، ويعود هذا التوزيع في اختلاف كميات التساقط المطري خلال هذا العام، كما ينظر الخريطة (102)، وتمثل عام 2022 المدة التاسعة بمساحة بلغت (1948) كم² شكلت نسبتها (11.02) %، وشغل أراضيها في الأقسام الشمالية الغربية والجنوبية، وجزء من القسم الشمالي الشرقي من محافظة واسط، ينظر من الخريطة (107)، وأن الحدود المساحية للعام 1994 لم تختلف كثيراً عن المدة التي سبقتها إذ بلغت المساحة (1023) كم²، شكلت نسبة (5.78) %، وموزعت على الاراضي الشمالية الغربية و الوسطى والجنوبية من محافظة واسط، وهذا يتضح من خلال الخريطة (101)، وتتباين المساحة خلال العام 1989 فتكون اكثر الأراضي شمولاً في القسم الشمالي الشرقي من قضاء بدرية وبعض المناطق المتفرقة، كما يتضح من الخريطة (100)، وبلغت المساحة (947) كم²، شكلت نسبة (5.36) %

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

4-5-4 صنف الغطاء المائي

يمثل هذا الصنف ثالث أصناف الدراسة ويأتي الثالث مساحياً أيضاً بين أصناف الدراسة، ولم تتشابه مناطق التي يغطيها في المساحة فيما بينها، وكما يتبين من الجدول (70)، ظهرت ادنى مساحة بلغت (257) كم² لعام 2009 وهي المدة السادسة؛ وذلك لقلّة التساقط المطري خلال الشهر وكانت النتيجة اقل نسبة وتغيراً إذ بلغ (1.45)% وتوزعت أراضيها في المنطقة الوسطى والجنوبية والغربية وانعدام في المناطق الشمالية الشرقية لمنطقة الدراسة، وهذا يتضح من خلال الخريطة (104)، بينما كانت أكبر مساحة بلغت (695) كم² ونسبة شكلت (3.93)%، خلال العام 2019، وقد تركزت مناطق في الأقسام الشمالي الشرقية والوسطى نحو مناطق هور الشويجة، وكذلك الأقسام الجنوبية الغربية لمنطقة هور الدلمج، كما يتضح من الخريطة (106)، أما مساحة عام 1999 بلغت (831) كم² شكلت نسبة (4.7)%، وتركزت أراضيها على الحدود المحاذية لمحافظة ميسان والقسم الشمالي لمحافظة ديالى باتجاه الأراضي المنخفضة لهور الشويجة التي غمرتها المياه، وفي القسم الجنوبي الغربي من الأراضي المحيطة هور الدلمج التي غمرها بالمياه، كما ينظر من الخريطة (102)، وتتناقص المساحة لتصل إلى (845) كم² شكله نسبة مساحة بلغت (4.78)% لعام 1989، وتتناقص أراضيها في المناطق المنخفضة المتمثلة بالأهوار في محافظة واسط، وجزء من الأراضي المحاذية حدود محافظة ميسان، كما يبين من الخريطة (100)، ويتباين مساحة العام 1999 بين سنوات الدراسة إذ بلغت (831) كم²، شكلت مساحة مقدار نسبتها (4.70)%، وتمثل توزيعه أراضي في الأجزاء الشمالية للمحافظة نحو هور والقسم الشرقي والقسم الجنوبي الغربي ضمن منطقة هور الدلمج، إذ يتضح ذلك من الخرائط (102)، وكما أظهرت مساحة أخرى العام 2014 وحالة تغير واضحة في لمساحة إذ بلغت (503) كم²، وشكلت نسبة (2.84)%، وشغل مناطق أراضي المستنقعات المائية الأهوار الشويجة والدلمج في محافظة واسط، وهذا تظهره الخريطة (105) وثم يأتي مساحة عام 1984 التي بلغت (496) كم²، شكلت نسبة (2.80)%، توزع في القسم الشمالي والمناطق الوسطى المنخفضة لهور الشويجة وهور الدلمج، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (99)، وثم تأتي تباعاً مساحة (474) كم² ونسبة (2.68)%، لسنة 2022، وكان ظهوره أراضي الحدودية لمحافظة ديالى باتجاه هور الشويجة وهور دلمج، إذ يتضح ذلك من الخريطة (107)، وقد تتناقص المساحة تباعاً لعام 2004 إذ بلغت (380) كم²، وقد شكل نسبة مساحة (2.15)%، وضم الأراضي في المناطق الحدودية لمحافظة ديالى والجزء الجنوبي الغربي لهور الدلمج، إذ يتضح ذلك من الخريطة (103).

جدول (70)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

مساحة أصناف مؤشر (NDWI) للتربة في محافظة واسط للموسم البارد الرطب للمدة (1979-2022)

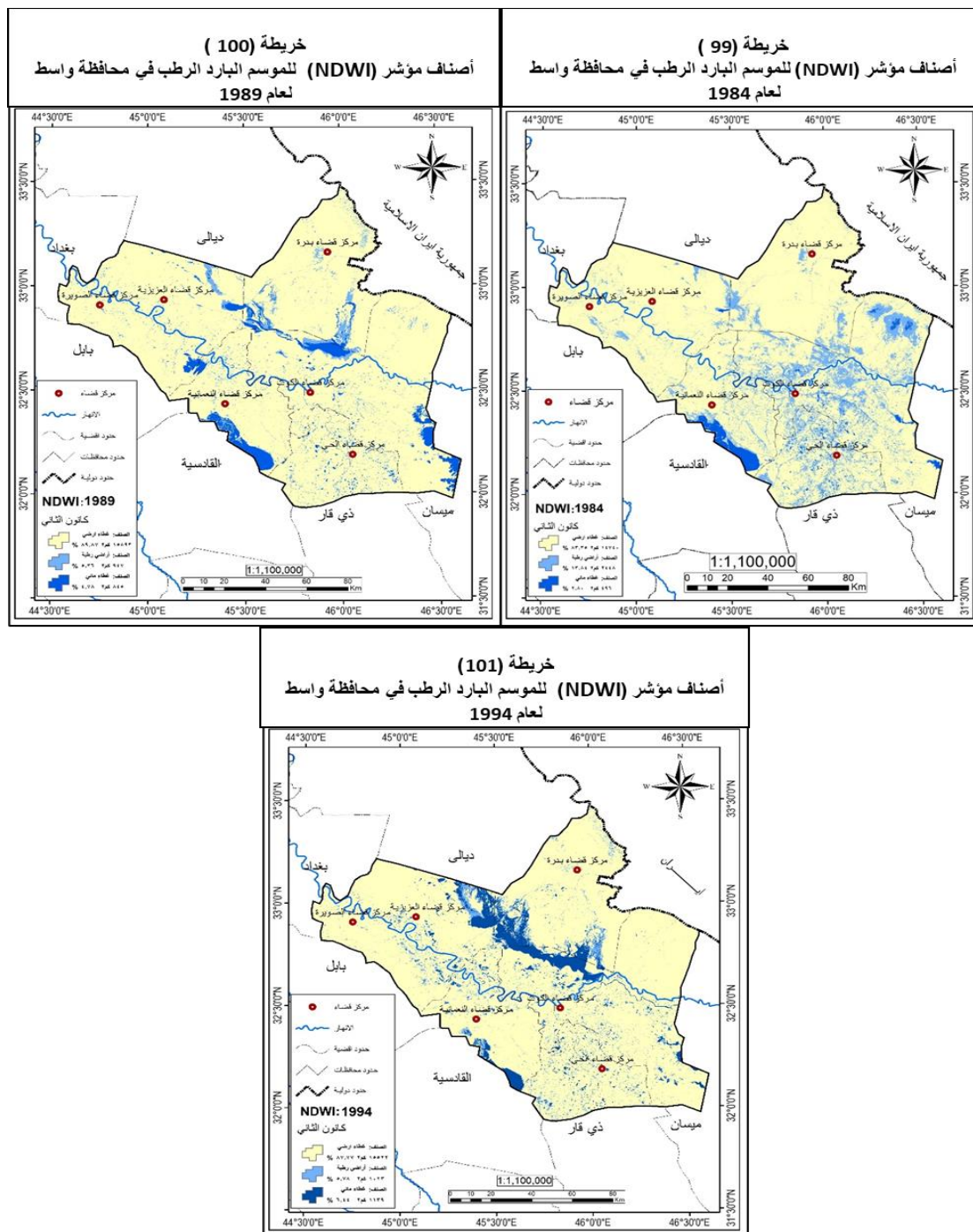
الـشهر	٢ك	٣ك	٤ك	٥ك	٦ك	٧ك	٨ك	٩ك	١٠ك	١١ك	١٢ك
العدد الزمنية	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة	التاسعة		
سنة	1984	1989	1994	1999	2004	2009	2014	2019	2022		
قيم مؤشر (NDWI)	(NDWI)	(NDWI)	(NDWI)	(NDWI)	(NDWI)	(NDWI)	(NDWI)	(NDWI)	(NDWI)	(NDWI)	(NDWI)
ت	الصنف	كم ^٢ %	كم ^٢ %	كم ^٢ %	كم ^٢ %	كم ^٢ %	كم ^٢ %	كم ^٢ %	كم ^٢ %	كم ^٢ %	كم ^٢ %
1	غطاء ارضي	14740	83.35	15893	89.87	15522	87.77	14649	82.84	13701	77.48
2	أراضي رطبة	2448	13.84	947	5.36	1023	5.78	2205	12.47	3603	20.38
3	غطاء مائي	496	2.80	845	4.78	1139	6.44	831	4.70	380	2.15
	المجموع	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100

المصدر: الباحث اعتماداً على:-

- المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8).

برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

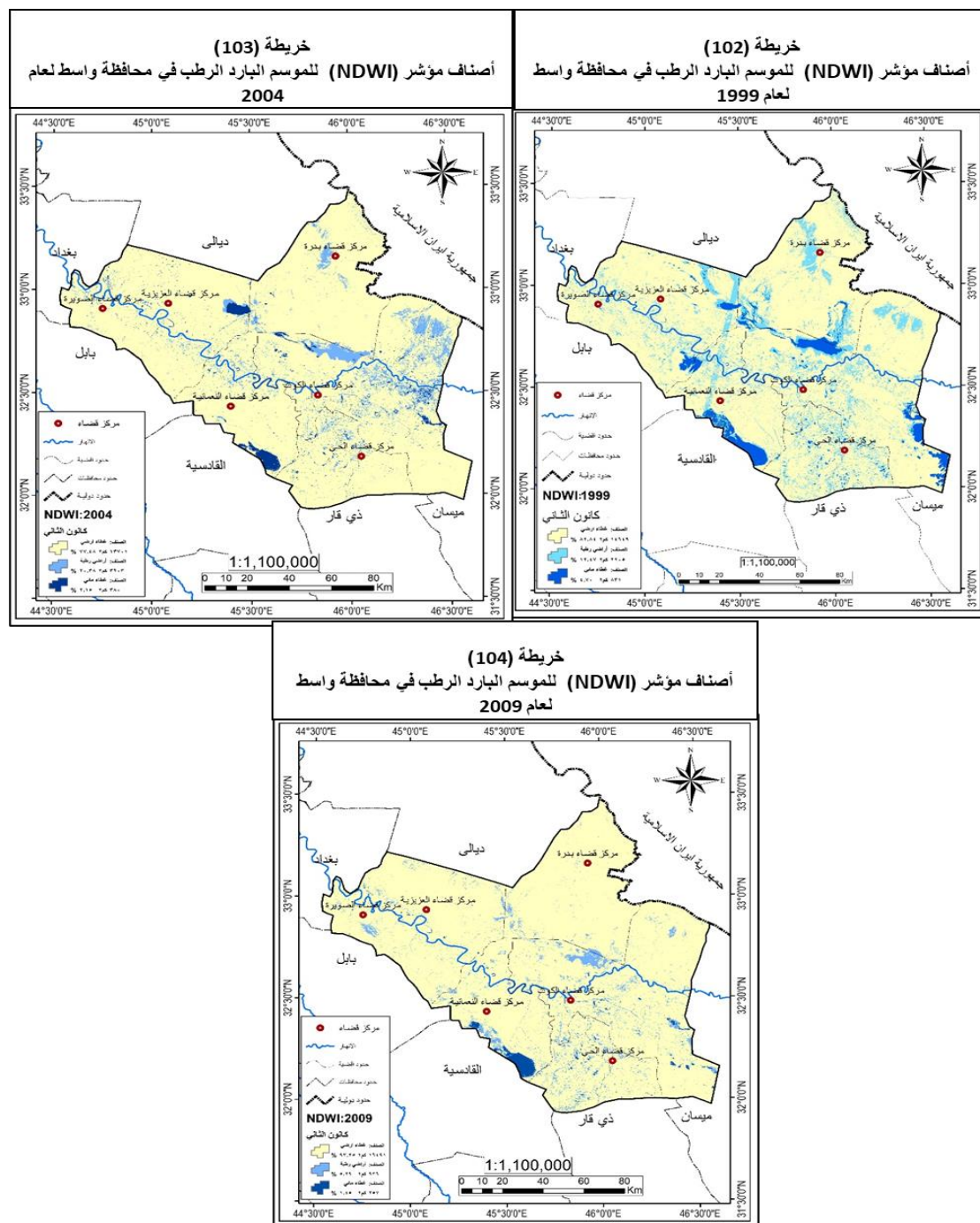


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

– على المرئيات الفضائية للقمم الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

– برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

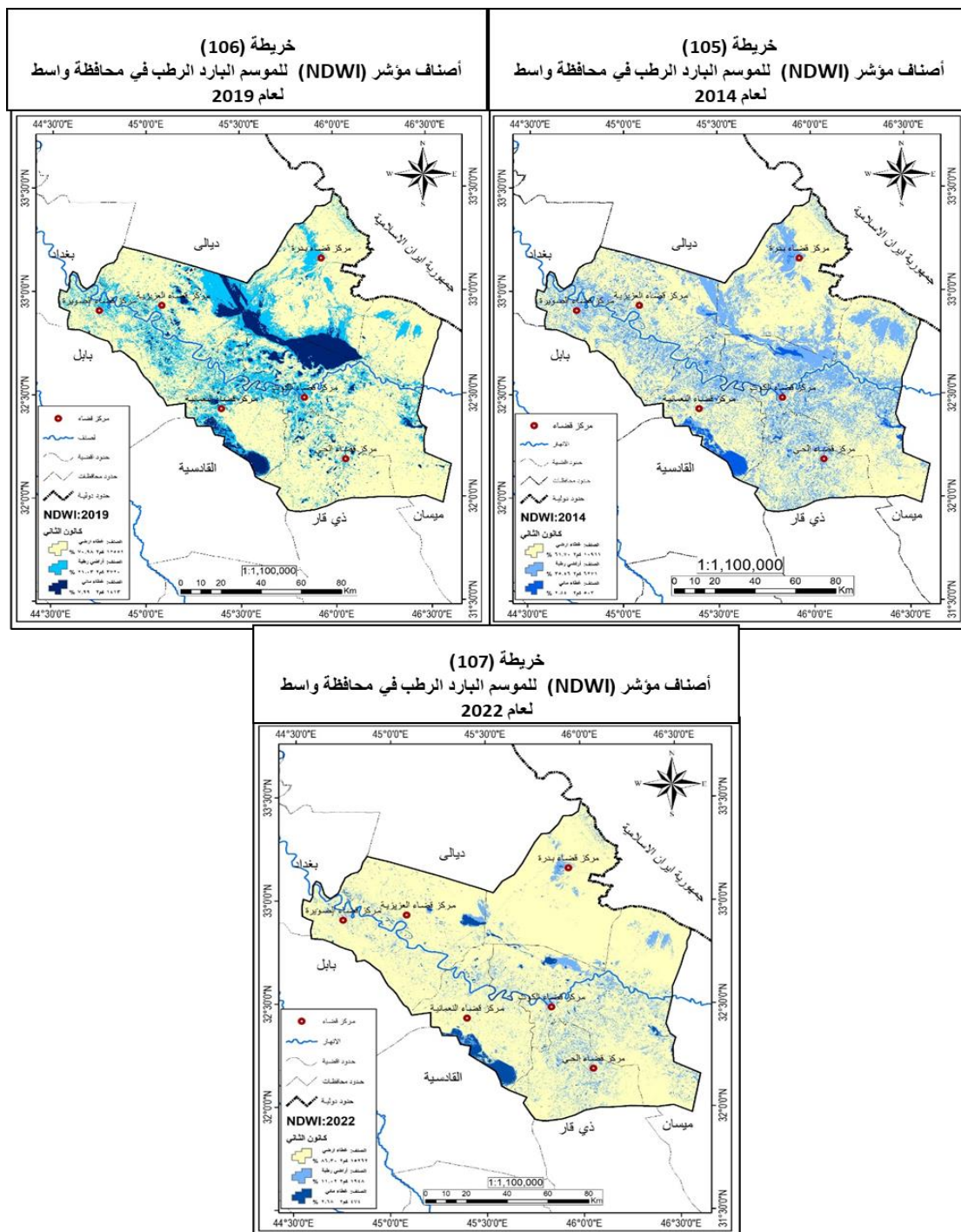


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

برنامج (Arc Gis 10.2.2) -

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

(Salinity Index) (SI)

4-6 مؤشر ملوحة التربة

تعد موارد التربة من الموارد الأساسية للحياة على الأرض وهي حاسمة للتنمية المستدامة، ولها أهمية حاسمة أيضاً بالنسبة للقضايا العالمية مثل الأمن الغذائي والمائي، فضلاً عن حماية التنوع البيولوجي وخدمات النظام البيئي الأرضي وتنظيم المناخ وصحة الإنسان، ويعد تملح التربة مشكلة بيئية وإيكولوجية مهمة في المناطق الجافة وشبه الجافة على مستوى العالم، ولسوء الحظ فقد شكلت ملوحة التربة تهديداً خطيراً يهدد الاستقرار البيئي والبيئة الإقليمية والتنمية الزراعية المستدامة والأمن الغذائي العالمي (McBratney et al., 2014)، ويعد أمراً أساسياً في غاية الأهمية لمعرفة التوزيع المكاني لتملح التربة، وهو عملية إثراء التربة بالأملاح الذائبة التي تؤدي إلى تملح التربة وتسريع عملية التصحر والتسبب في تدهور البيئة، إذ تعد من المشاكل المهمة والرئيسية في العالم بشكل عام (Zaman et al., 2018)، أذ يلحظ تبايناً مستوى الملوحة من موقع لآخر بسبب العمليات الطبيعية الناجمة التي يسببها الإنسان بوصفه خطراً بيئياً كبيراً، وتتواجد هذه الظاهرة عالمياً في مناطق جغرافية مختلفة تتميز باختلاف المناخات، ومع ذلك فإن المناظر الطبيعية المسطحة والمنخفضة وشبه القاحلة والقاحلة هي الأكثر تأثراً وتواجه بشكل خطير تحديات التوزيع المكاني والزمني لملوحة التربة، ولاسيما خلال فترات الجفاف؛ بسبب انخفاض جودة المياه الجوفية وارتفاع درجات الحرارة وندرة هطول الأمطار (Kurylyk & MacQuarrie, 2013)، وبالتالي هي حركة ديناميكية زمانية ومكانية إلى حد كبير ناتج عن عمليات معقدة مختلفة لإعادة توزيع الأراضي المتعرضة للتملح التي تعتمد على الظروف الطبيعية والممارسات الزراعية وإدارة الصرف الصحي السيئة التي يستغلها الإنسان في حياته اليومية، وارتفاع الملوحة بشكل رئيسي من العوامل التي تؤثر بشكل كبير على خصوبة الأراضي وقابلية إنتاجها (Kulmatov et al., 2020)، وتنتشر الأراضي المتعرضة للتملح في أكثر من 100 دولة، ولا توجد قارة خالية تماماً من الملوحة، ويختلف مستوى مشكلة الملوحة عبر البلاد وحتى داخل الدولة باختلاف المواقع والتضاريس والمناطق الزراعية المروية وحقول المزارعين التي تحددها الظروف المناخية والبيئية والإدارية المحلية مشكلة الملوحة (Mosleh Ghahfarokhi & Bagheri Bodaghabadi, 2023).

يؤدي الاستشعار عن بعد دوراً مهماً في اكتشاف ورسم خرائط ومراقبة المعالم السطحية المتأثرة بالتملح، ويظهر طريقة استخراج الأراضي المالحة من صور الاستشعار عن بعد (RS) وإمكانية اكتشاف الملوحة ومراقبتها ورسم الخرائط بشكل اقتصادي وفعال، وكذلك الأساليب المستخدمة في الدراسات السابقة لاستخلاص معلومات ملوحة التربة من الصور الفضائية كانت

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

ناجحة إلى حد ما، وقد أثبتت أعداد كبيرة من الدراسات أن الاستشعار عن بعد هو وسيلة مفيدة لتحديد التربة المتأثرة بالملوحة العالية، واستعمال بيانات الاستشعار عن بعد بسبب سياق التربة المعقد (الغطاء النباتي، والرطوبة، وخشونة السطح، والمواد العضوية) والسمات الطيفية الضعيفة للتربة المملحة (Ben-Dor et al., 2009b)، وقد تم تطوير واستخدام أساليب مختلفة مثل الانعكاسية الطيفية للتربة، فإن مؤشر الملوحة (SI) الذي يستعمل أطيف التربة فقط قد لا يكشف عن ملوحة التربة بشكل فاعل وكمي، ونتيجة لارتباط صفات التربة الطيفية بمكوناتها التربة وظروفها المختلفة، إذ تختلف قيم الانعكاسية نتيجة اختلاف الصفات الكيميائية والفيزيائية (Mosleh Ghahfarokhi & Bagheri Baahubali, 2023)، ولقد افرز التطور الكبير التقنية برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS) والذي يعد من الوسائل الحديثة لدراسة المواد الطبيعية ومنها تملح التربة، من خلال ادخال وتخزين وتحليل البيانات والمعلومات والخرائط وصولاً الى تحليل الطاقة الكهرومغناطيسية من خلال جمع البيانات وتحليل البيانات الساقطة من الشمس على الأجسام الأرضية فتتفاعل معها أما أن تمتص أو تنقل أو تنعكس أو تتبعث (Lyon & McCarthy, n.d.).

ويستخدم مؤشر مستوى الملوحة (SI) لتقدير مدى تأثير التملح (ES) على رطوبة الترب، ويعتمد هذا المؤشر على العلاقة المباشرة بين الاحتباس الزائد للماء وتركز الملوحة في التربة، والتراكم الملحي على سطحها ينتج عنه تدهور الغطاء النباتي أو انعدامه تماماً مما يؤدي الى تعرية الطبقة السطحية لترب المنطقة المملحة، ويعتمد هذا المؤشر على الحزمة الطيفية الرابعة (R) الحزمة الطيفية الثالثة (NIR)، إذ يمثل هذا مؤشراً للانعكاس السطحي للأرض المتأثرة بالملوحة، إذ إنه يحسب العلاقة بين النطاق الأزرق والأحمر والأخضر ليحدد الأرض المتأثرة بالتملح، ويستعمل في إنتاج خرائط مستويات المحتوى المحلي للتربة من خلال العلاقة الرياضية للمعادلة الاتية (Badapalli et al., 2022):-

$$SI = \frac{R}{NIR} \times 100$$

إذ إن:

SI = مؤشر ملوحة التربة

R = الحزمة الطيفية الرابعة (النطاق الخاص بالأشعة الحمراء)

NIR = الحزمة الطيفية الثالثة (الطول الموجي للأشعة تحت الحمراء)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

4-6-1 قيم أصناف مؤشر ملوحة التربة (SI) للموسم الرطب البارد

لغرض الكشف عن طبيعة الاصناف العامة لقيم مؤشر ملوحة التربة الذي يعد من أخطر المشاكل التي تواجه الترب في المناطق الجافة وشبة جافة ومنها محافظة واسط، والتي سيتم تحليلها ومعرفة التناقص والتزايد في المساحة والنسب خلال سنوات الدراسة، ولاسيما خلال الموسم البارد الرطب ابرد الشهور في السنة من له تأثير واضح في طبيعة غالبيتها بعناصر المناخ من هذه التأثيرات مشكلة ملوحة التربة.

4-6-2 الصنف قليل التملح

يعد هذا النوع الثاني من حيث المساحة بين أصناف الدراسة للموسم البارد الرطب، وقد يتباين ظهوره مساحياً بين مناطق محافظة واسط، وكما يلاحظ من الجدول (71) وفي عام 1984 شكلت مساحة (12743) كم² ونسبة شكلت (20.41) %، إذ ظهرت أراضيها في اقصية العزيرية والصويرة والنعمانية والكوت والحي، ولم يسجل في القسم الشرقي من قضاء العزيرية والمنطقة الوسطى وصعوداً الى وجنوب ناحية جصان وقضاء بدرة وناحية شيخ سعد الحدودية لمحافظة واسط، يتضح من الخريطة (108)، فيما بلغت مساحة عام 1989 (3019) كم² ونسبة (17.07) %، وينعدم تسجيلاً في أراضي القسم الشمالي الغربي لقضاء العزيرية والجنوبي الغربي لقضائي الصويرة والنعمانية والحي، ولاسيما في الجنوبي الشرقي من المحافظة كما ينظر من الخريطة (109)، وتمركزت ايضا مساحة العام 1994 بالتناقص بلغت (5619) كم²، وبنسبة (31.77) %، وتخلو مناطق ظهوره في القسم الشمالي من قضاء العزيرية وناحية جصان باتجاه الشمالي الشرقي وشيخ سعد شرق محافظة واسط، كذلك في القسم الجنوبي الغربي والجنوبية الشرقية، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (110)، تزداد المساحة في العام 1999 لتبلغ بـ (4183) كم² وبنسبة تقدر بـ (23.65) %، وشغلت أراضيها جميع مناطق الدراسة، وانعدم ظهوره في القسم الجنوبي الشرقي والشمالي من قضاء العزيرية وجنوبي ناحية جصان وشمالي شرقي شيخ سعد، وهذا يتضح من خلال الخريطة (111)، وأما عام 2004 فقد سجلت مساحة بلغت (4080) كم²، ونسبة (23.07) %، وتنتشر أراضيها ضمن جميع أراضي منطقة الدراسة ماعدا القسم الجنوبي من قضاء النعمانية والجنوبي الغربي من قضاء الصويرة والقسم الجنوبي الشرقي من الشريط الحدودي للمحافظة، وكذلك في المنطقة الوسطى باتجاه ناحية جصان الى قضاء بدرة، ينظر الخريطة (112)، وكما يبدو التناقص واضحاً في عام

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

2009 إذ بلغت المساحة (3791) كم² ونسبة (21.44) %، وتوزعت أراضيها في القسم الجنوبي من نهر دجلة من جهة الشرق الى المنطقة الوسطى جنوباً نحو والشمالي الغربي من الشريط الحدودي المحافظة بغداد، وتبين الخريطة (113)، فيما جاءت مساحة عام 2014 التي شكلت مساحة قدارها (4368) كم² ونسبة (24.70) %، موزعاً أراضيها في جميع مناطق الدراسة باستثناء جزء من أراضي ناحية الدبوني وناحية جصان وقضاء بدرية باتجاه شرق أراضي ناحية شيخ سعد، وكما يتضح من الخريطة (114)، و تناقص مساحته عام 2019 إذ بلغت (2145) كم² ونسبة (12.13) %، وعلى هذا الأساس ظهر في القسم الجنوبي الغربي والشمالية الغربية نحو الشريط الحدودي للمحافظتين بغداد وديالى، وكما يظهر من الخريطة (115)، وتزداد المساحة في عام 2022 لتبلغ بـ (2979) كم² ونسبة (16.85) %، وقد تمثلت أراضيها في القسم الشمالي الغربي و المنطقة الوسطى والجنوبية الشرقية والقسم الشمالي الشرقي، بينما انعدام تسجيلاً في جزء من أراضي ناحية جصان باتجاه أراضي شيخ سعد، وهذا تظهره الخريطة (116).

3-6-4 الصنف المتوسط التملح

جاء هذا الصنف بالمركز الأول حيث المساحة بين الأصناف الدراسة (CI)، ويأتي يسجل بالمرتبة ما قبل الأخير من حيث الترتيب خلال سنوات الدراسة، يتضح من معطيات أرقام الجدول (71) وتتباين قيم المساحة عام 1984 لتبلغ (12743) كم² ونسبة (72.06) %، وتركزت أراضيها في المنطقة الوسطى والشمالية الشرقية والغربية في محافظة واسط، ينظر من الخريطة (108)، وأما عام 1989 وقد تناقص المساحة لتصل (10037) كم²، ونسبة بلغت (56.75) %، إذ اظهرت أراضيها في شمالي قضاء الكوت وناحية جصان وقضاء بدرية وشيخ سعد، وهذا يتضح من خلال الخريطة (109)، ويلحظ من مساحة عام 1994 بشكل عام التناقص إذ بلغت (8039) كم² ونسبة (45.44) %، وضمت أراضيها جميع منطقة الدراسة لهذا العام، وكما يبدو من الخريطة (110)، ويتضح من مساحة عام 1999 هناك تزايد مساحة في قيم المتوسط (SI) بـ (10078) كم² ونسبة (56.99) %، موزعاً أراضيها على جميع مناطق الدراسة، وكما تظهر من الخريطة (111)، وبينما كان التناقص واضحاً في مساحة عام 2004 التي جاءت بالترتيب الثامن بين مساحات الدراسة بـ (9296) كم² شكلت نسبة (52.57) %، وشغلت أراضيها جميع مناطق الدراسة، وكان أكثر وضوحاً في القسم الشمالي الشرقي، وهذا ما تظهره الخريطة (112)، وأن مساحة متوسط التملح (SI) لعام

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

2009 بلغ (10019) كم² بنسبة (56.66) %، وأكثر وضوحاً في أراضي المنطقة الوسطى باتجاهين الشمالي الشرقي والغربي لمنطقة الدراسة، ويتبين من الخريطة (113)، وسجلت مساحة عام (2014) تغيرات واضحة وكبيرة في قيم (SI) العام بمساحة مقدارها (8573) كم² وبنسبة بلغت (48.48) %، وكان أكثر ظهوره في القسم الشمالي الشرقي لمنطقة الوسطى والجنوبية وبعض من القسم الشمالي الغربي، كما يتضح من الخريطة (114)، وفي عام 2019 اخذ التسلسل الأول مساحياً خلال السنوات الدراسة بمساحة بلغت (13473) كم² وبنسبة شكلت (76.18) %، وشغلت في القسم الشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى والجنوبية، ويتبين من خلال الخريطة (115)، وقد اختلفت مساحة لعام 2022 إذ تتناقص مساحياً بلغت (10984) كم² وبنسبة (62.11) %، واخذ امتداد أراضي في القسم الشمالي الغربي والقسم الجنوبي الغربي، وكما ينظر من الخريطة (116).

4-6-4 الصنف العالي التملح

يظهر بالمرتبة الأخيرة من حيث المساحة والتسلسل بين اصناف (SI)، خلال لسنوات الدراسة، ويلحظ من معطيات أرقام الجدول (71) أن قيم مؤشر (SI) في مناطق الدراسة قد سجلت تناقصاً واضحاً، وهذا التناقص انعكس على أراضي محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب، وعلى هذا الأساس فقد بلغت أقل مساحة لعام 1984، وشكلت مساحة مقدارها (1332) كم²، وشكلت نسبة (7.53) %، ويلحظ أراضي في القسم الشمالي الغربي والمنطقة الوسطى وناحية جصان وشيخ سعد، كما يتضح من الخريطة (108)، وأن مساحة عام 1989 بلغت (4629) كم² ونسبة (26.17) %، واحتلت أراضي في جميع اجزاء منطقة الدراسة، ولاسيما القسم الشمالي الغربي والمنطقة الوسطى والشرقية التي كانت أكثر وضوحاً، ويتبين من الخريطة (109)، وبلغت مساحة عام 1994 (4027) كم² وبنسبة (22.77) %، موزعاً أراضي في القسم الجنوبي الشرقي والقسم الجنوبي الغربي وجزء من أراضي قضاء العزيزية والمنطقة الوسطى باتجاه الشمال الشرقي لمحافظة واسط، إذ يتضح ذلك من الخريطة (110)، بينما اظهرت مساحة المدة الرابعة تناقصاً ملموساً في المدة الرابعة لعام 1999، إذ بلغت مساحة الصنف (3424) كم²، ونسبة شكلت (19.63) %، وتوزعت أراضي في جميع الدراسة، ولاسيما القسم الشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى وصولاً الى جزء من أراضي القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية، وكما يتضح من الخريطة (111)، وتزايدت المساحة عام 2004 إذ بلغت (4309) كم²، وبنسبة (24.36) %، وتوزعت في جميع أراضي منطقة

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

الدراسة، كما يتضح من خريطة (112)، وفي عام 2009 ظهر التناقص في المساحة وتقدر مساحة (3874) كم² ونسبة (21.91) %، وكان أكثر تركيز في القسم الشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى باتجاه الشرق الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية وكذلك في الأراضي الجنوبية الغربية لقضاء النعمانية والصويرة، ينظر من الخريطة (113)، ومؤشر (SI) العالي لعام 2014 وترتفع المساحة البالغة (4743) كم²، لتشكل نسبة (26.82) %، وامتدت أراضيها في عدد من أراضي المنطقة الجنوبية لقضاء الكوت باتجاه الأراضي الحدودية لمحافظة ذي قار وباتجاه الأراضي الشرقية لحدود محافظة ميسان، وجزء من الأراضي الجنوبية الغربية لقضاء النعمانية، فضلا عن الأراضي الجنوبية لقضاء الصويرة، ولاسيما أراضي القسم الشمالي الشرقي باتجاه أراضي المنطقة الوسطى نحو أراضي المنطقة الشمالية الشرقية لقضاء العزيزية، وتتناقص، وينظر من الخريطة (114)، وبلغت مساحة العام 2019 سجلت بـ (2067) كم²، ونسبة (11.69) %، وتركزت أراضيها في الاقسام الشمالي الشرقي والوسطى والجنوبية والمنطقة الشرقية لحدود محافظة ميسان، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (115)، وتعد مساحة 2022، إذ بلغت (3721) كم² شكلت نسبة المساحة (21.04) %، وتظهر أراضيها في القسم الشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى وجزء من القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية، ينظر من الخريطة (116).

جدول (71)

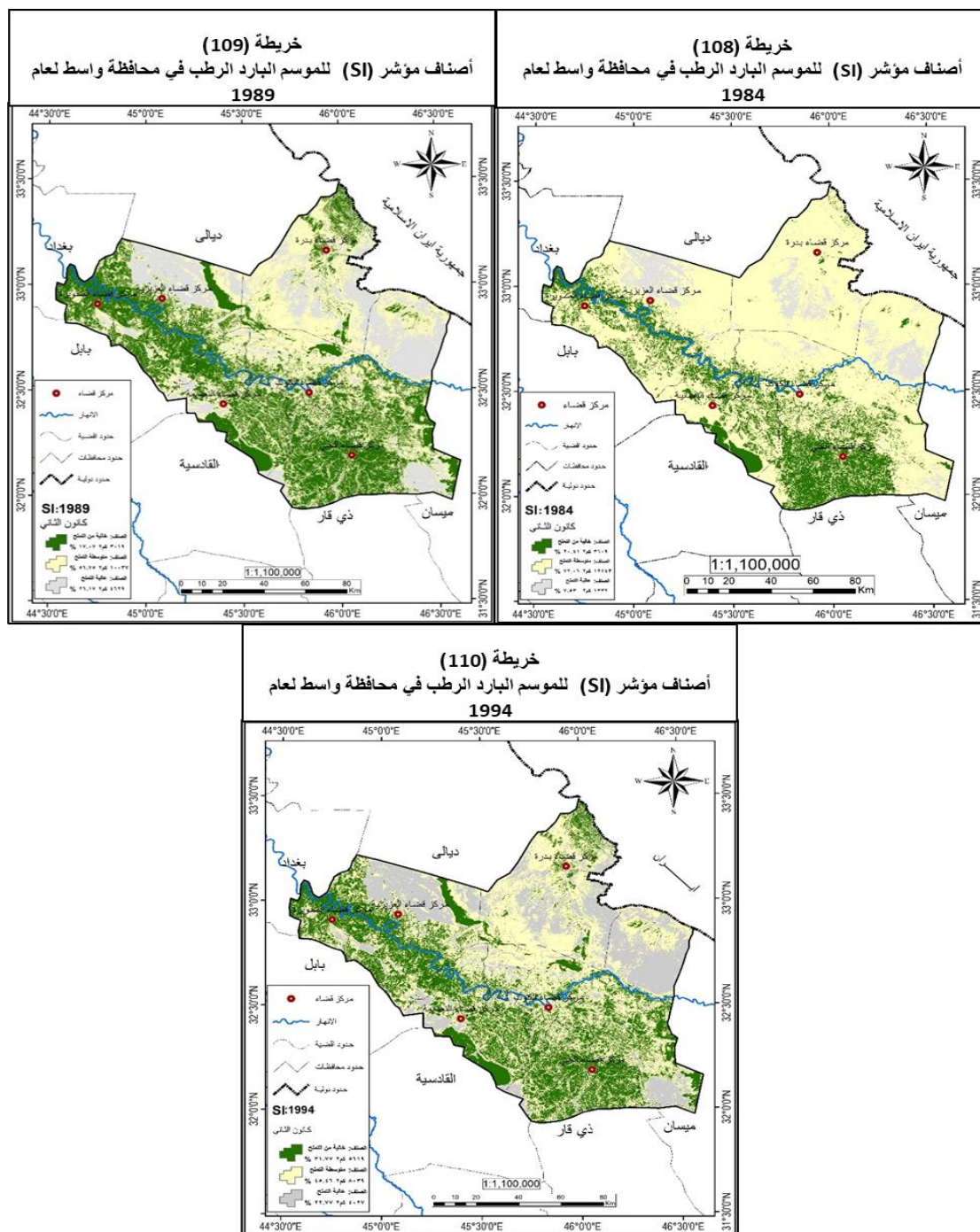
مساحة أصناف مؤشر (SI) للتربة في محافظة واسط للموسم البارد الرطب للمدة (1979-2022)

[illegible]

المصدر: الباحث اعتماداً على: - المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8) -

برنامج (Arc Gis 10.2.2)

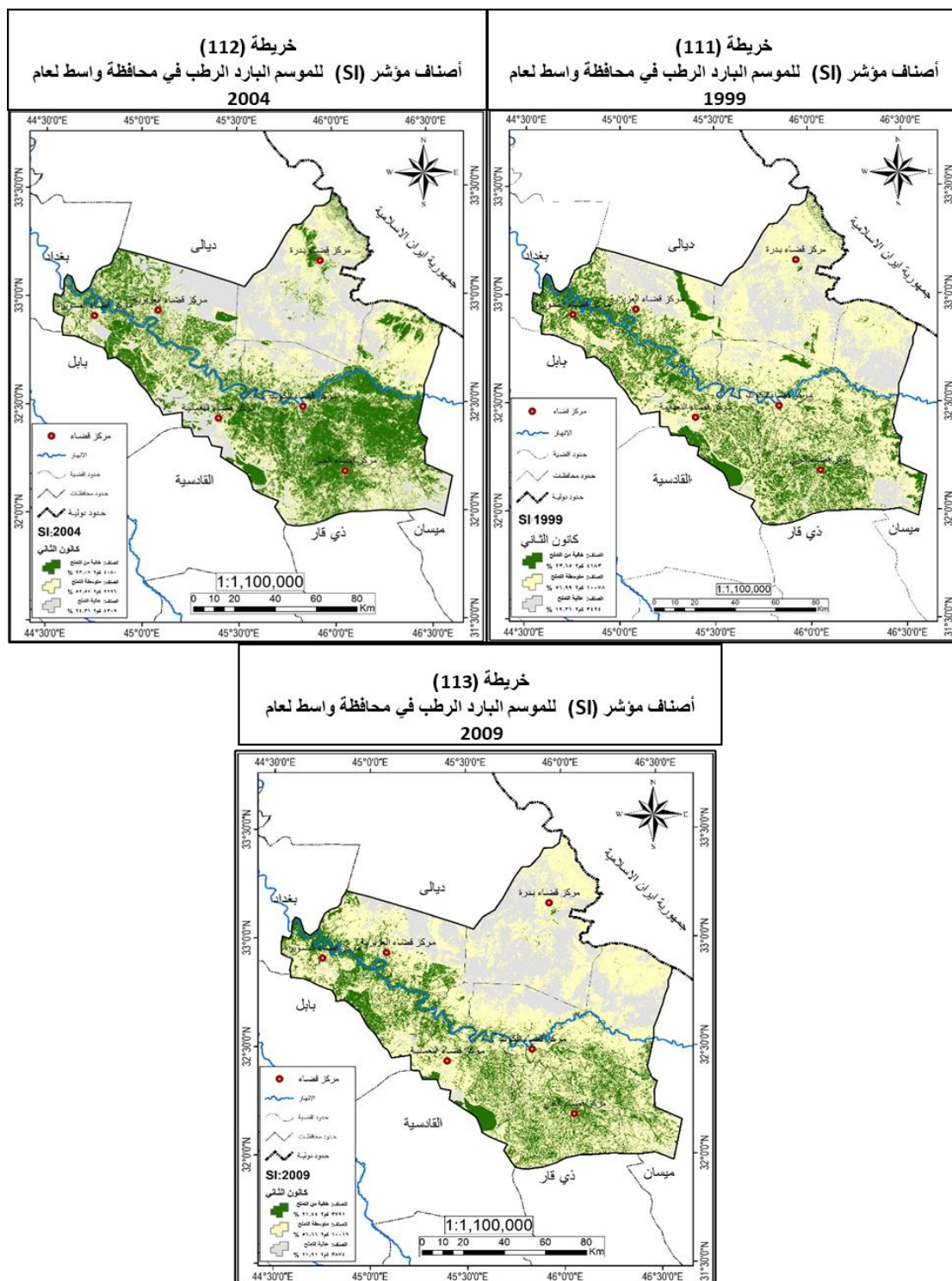
الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

- على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).
- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب

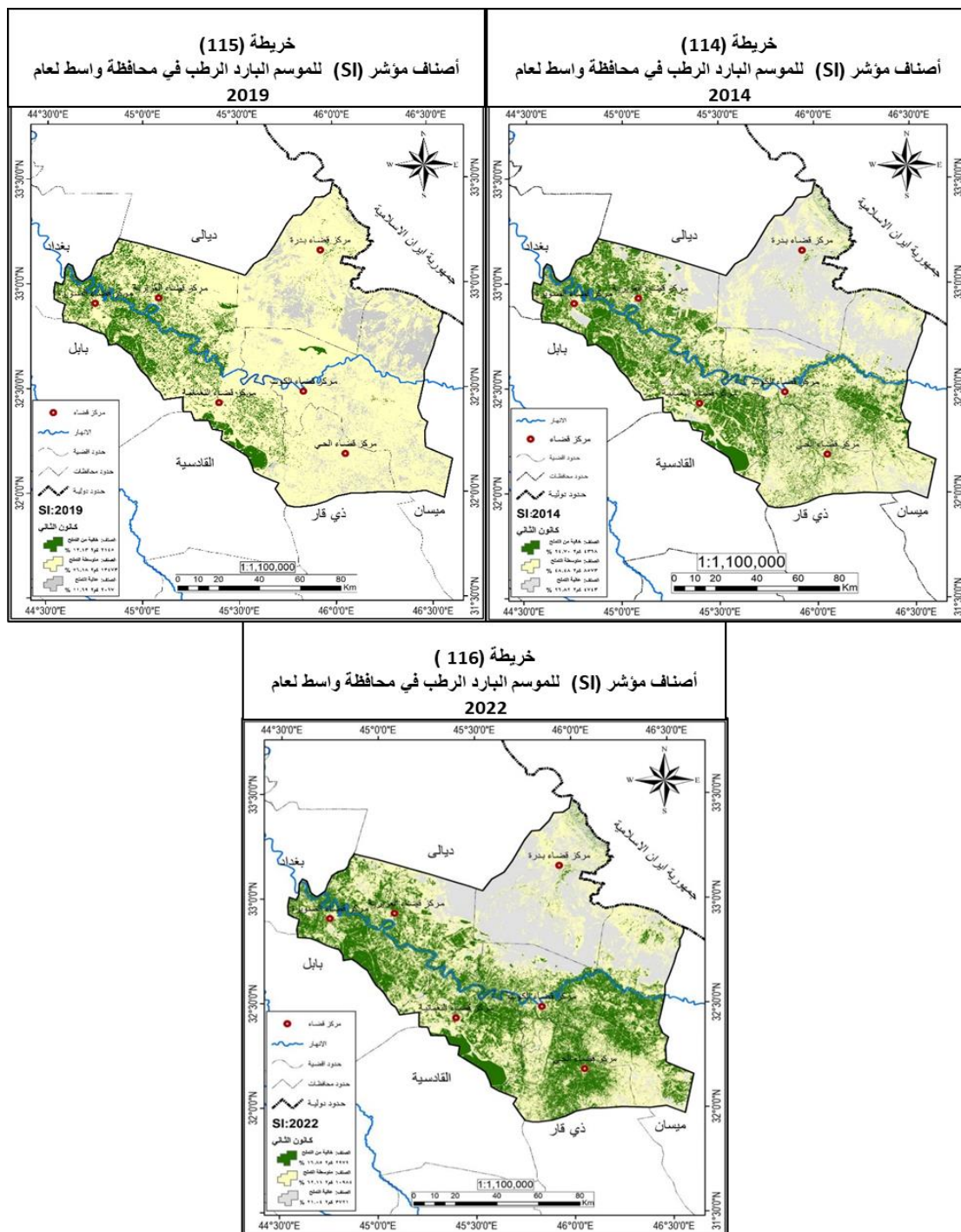


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمم الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الرابع.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم البارد الرطب



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقم الصناعي (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس
الكشف عن التغير في
خصائص تربة محافظة واسط
خلال الموسم الحار الجاف

5-1 قيم أصناف مؤشر تعرية التربة (BSI) للموسم الحار الجاف

إن زيادة حدوث الظواهر المناخية المتطرفة في محافظة واسط، تسبب من أثاراً على التربة، فارتفاع درجات الحرارة، وزيادة سرعة الرياح الجافة خلال أشهر الصيف الحار تنعكس أثارها على التربة من خلال زيادة التبخر (النتح)، وتسبب أيضاً الجفاف الفيزيائي للنبات، مما يؤدي ذلك في فقدان الماء من سطح التربة عن طريق التبخر (النتح)، وينعكس أيضاً على خصائص التربة، وتماسك ذراتها مما يقلل من مقاومتها للتعرية الريحية، وعلى هذا الأساس تتم معرفة طبيعة التزايد والتناقص لقيم المؤشر لتعرية التربة (BSI)، مما يتضح لنا أن قيم الأصناف لم تكن نفسها متشابهة في جميع سنوات الدراسة، وسنتناول هذه الأصناف كما يأتي:

5-1-1 صنف التعرية العالية

وهذا يحتل المرتبة الأولى بين أصناف الدراسة من حيث المساحة التي يغطيها خلال سنوات الدراسة لمحافظة واسط في الموسم الحار الجاف، إذ يتضح من الجدول (72)، إن التباين في المدة الخامسة هو أكثر مساحة لعام 2004 إذ بلغت مساحته حوالي (13068) كم²، وشكلت نسبة (73.90%)، وظهر في جميع أجزاء مناطق الدراسة باستثناء الأراضي المجاورة لنهر دجلة باتجاه الجنوب، وصولاً إلى الحدود من محافظة ذي قار؛ بسبب ارتفاع درجات الحرارة، وزيادة سرعة الرياح التي تؤدي إلى تبخر التربة، وكما هو واضح في الخريطة (130)، وتنخفض خلال عام 2019 لتبلغ (5531) كم²، وبنسبة (31.28)%؛ ويعزى ذلك لقلة كميات الأمطار المتساقطة خلال فصل الشتاء، وارتفاع درجات الحرارة لهذا الشهر إذ تعمل على تفكك التربة، وشغلت الأراضي في القسم الشمالي و المنطقة الوسطى والشمالية الشرقية والغربية لمحافظة واسط، وبعض من الأراضي الجنوبية الغربية للمحافظة، وكما يلاحظ من الخريطة (133)، وتقل أيضاً مساحة الصنف في المدة الأولى لعام 1984، وقد سجلت مساحة بلغت (1285) كم² بنسبة (68.90)%، وينعدم ظهوره في القسم الجنوبي والجنوبي الغربي، كما يتضح من الخريطة (126)، وتتراجع تلك المساحات بشكل تدريجي في 1999 لتبلغ (11925) كم²، بنسبة (67.43)%، إذ ظهرت الأراضي في القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية، والشمالي الشرقي من قضاء بدرية، وجزء من الأراضي المحيطة لقضاء الكوت، ويظهر لنا ذلك من الخريطة (129) وكما سجلت مساحة عالية التعرية عام 2014 بلغت (10890) كم²، إذ شكلت نسبة (61.58) %، ويلحظ أراضيها في الأقسام الشمالية والشرقية والمنطقة الوسطى باتجاه الأراضي الشمالية الشرقية لقضاء العزيزية، والجنوب الغربي لحدود محافظة القادسية، وهذا ما تبينه الخريطة (132)، وفي المدة التاسعة لعام 2022 بلغت

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

نحو (8868) كم²، وشكلت نسبة (50.14) %، وتوزعت أراضيها في القسم الشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى باتجاه الأراضي الشمالية الشرقية لقضاء العزيزية، ويتضح لنا من الخريطة (134)، وتراجع تلك المساحة في عام 1989، أما المدة الثانية والبالغة مقدارها (6477) كم² فقد شكلت نسبة (36.63) %، اقتصرت على الأراضي في القسم الشمالي لقضاء العزيزية، والحدود الشمالية الشرقية لقضاء بدره وانحداره الى الجنوبي من ناحية جصان، ووصولاً لأراضي هور الشويجة، وباتجاه الأراضي الشرقية المجاورة لمحافظة ميسان، وينظر الخريطة (127)، وكما سجلت مساحة الأراضي عالية التعرية (5924) كم²، وشكلت نسبة (33.50) % من المدة الثالثة لعام 1994، وكان ظهوره في الأراضي الحدودية لمحافظة ديالى والجزء الجنوبي لناحية جصان وصولاً الى الأراضي الشرقية الحدودية من محافظة ميسان، وكما تبينه الخريطة (128).

2-1-5 صنف التعرية المتوسطة

يأتي هذا النوع في المرتبة الثانية ما قبل الأخير من بين مساحة أصناف الدراسة، وكان التباين واضحاً خلال سنوات الدراسة في الفصل الحار الجاف، ويلاحظ ذلك من نتائج الجدول (72)، وتصدر المساحة، وكان أكثر امتداداً ضمن المدة التاسعة لعام 2019، وشكلت مساحة (9809) كم²، بنسبة (55.47) %، والأراضي المشغولة ما بين نهر دجلة وجزء من الشمالي الغربي وصولاً الى الأراضي الجنوبية باتجاه الأراضي الشرقية في المنطقة المدروسة، وقسم من الأراضي الشمالية الشرقية لقضاء بدره، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (133)، وغطى التناقص مساحة قدرها (3914) كم²، وشغلت نسبة (22.12) % من المدة التاسعة لعام (2004)، وشغل التناقص أيضاً أراضي أقضية الصويرة، والعزيزية، والنعمانية، والكوت، والحي، ينظر الخريطة (130)، ثم بعد ذلك أخذت تلك المساحة عام 1994 من المدة الثانية بالزيادة وبلغت (9791) كم² وشكلت نسبة (55.36) %، وشغل أراضي كانت أكثر مساحة بين أصناف الدراسة لهذا العام موزعاً على جميع مناطق الدراسة باستثناء الشريط الشمالي الحدودي لقضاء العزيزية، ويعزى سبب الزيادة الى تراجع كميات الأمطار خلال فصل الشتاء، وارتفاع درجات الحرارة، وزيادة سرعة الرياح خلال الفصل الحار الجاف، وهذا ما تظهره الخريطة (128)، ولأما خلال المدة الثالثة لعام 1989، فقد انخفضت مساحة تعرية التربة المتوسطة لتبلغ (8464) كم² بنسبة بلغت (47.86) %، وتتوزع أراضيها في جميع أراضي الدراسة ماعدا أراضي الجهة الشرقية لهور الشويجة باتجاه الجزء الشمالي الشرقي والشمالي الغربي لقضاء العزيزية، وقسم من الأراضي المجاورة

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

لحدود محافظة ميسان، ويتضح ذلك في الخريطة (127)، ويعود التناقص للمساحة التي يغطيها في عام 2022 من المدة التاسعة، وتشكل المرتبة الرابعة بين مساحات سنوات الدراسة لتبلغ (7530) كم²، بنسبة (42.85) %، وتتعرض ترب التعرية المتوسطة في القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية والمنطقة الوسطى وصولاً إلى الحدود الإدارية من قضاء الكوت، و ثم باتجاه أراضي القسم الشرقي للمحافظة، وباتجاه قضاء بدرية حتى الجهة الشمالية الشرقية، كما يتضح في الخريطة (134)، في حين يستمر التناقص في المساحة للعام 2014 والمدة السابعة للدراسة ليبلغ (5890) كم² بنسبة بلغت (33.31) %، وينعدم التسجيل في أراضي ناحية الدبوني، وبالاتجاه الشمالي الشرقي، ومن ثم نزولاً إلى أراضي الجهة الشرقية للمحافظة، وهذا ما تظهره الخريطة (132)، في حين هناك انخفاض أكثر في المساحة لعام 1999 من المدة الرابعة إذ تسجل (4801) كم² وشكلت نسبة مقدارها (27.16) %، وشغلت الأراضي المتوسطة التعرية المحيطة لنهر دجلة من الشمالي الغربي باتجاه الأراضي الجنوبية ومن ثم الحدود الشرقية لمحافظة واسط، إذ يتضح ذلك في الخريطة (129)، بينما تقل المساحة عام 1984، إذ تشغل التسلسل السابع بين مساحات المحافظة لتبلغ مقدارها (4607) كم²، بنسبة (26.05) %، وكانت الأراضي المسجلة للصنف المذكور بدءاً من الأراضي المجاورة لحدود محافظة ذي قار من جهة الجنوب وصعوداً باتجاه الأراضي الوسطى، وصولاً إلى أراضي القسم الشمالي الغربي من حدود محافظة بغداد، وهذا ما تظهره الخريطة (126)، وقد حلت المساحة بالمرتبة ما قبل الأخير والبالغة 4053 كم² بنسبة (22.92) %، من المدة السادسة بالتسلسل الثامن لعام 2009، سجلت جزءاً من أراضي قضاء بدرية، و ناحية جصان، والأراضي المجاورة لنهر دجلة من القسم الشمالي الغربي نحو المنطقة الوسطى، ووصولاً إلى الجنوب الشرقي لنهر دجلة من حدود محافظة ميسان، و وذلك يتبين في الخريطة (131).

3-1-5 الصنف الخالي من التعرية

يأتي هذا النوع من اصناف (BSI) بالمرتبة الثالثة مساحياً، إذ استحوذ على أقل مساحة بين أصناف الدراسة، وإنّ العلاقة بين مؤشر (BSI)، والمدة المناخية هي علاقة عكسية بين مساحة وأخرى، ويعود هذا التباين إلى التغير المناخي الذي تعرضت له منطقة الدراسة خلال الموسم الحار الجاف، ويتضح من الجدول (72) انها كانت أكثر مساحة في المدة الثانية وبلغت (2743) كم² وشكلت نسبة (15.51) % للعام 1989، وبالتالي فقد حلّ قسم من أراضي القسم الشمالي الغربي المجاورة لحدود محافظة بغداد، والمنطقة الوسطى، وصولاً إلى الأراضي الشرقية من حدود محافظة ميسان، وقسم آخر من أراضي قضاء بدرية و ناحية

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

جسان، إذ يتضح ذلك في الخريطة (127)، فيما حلت ثاني مساحة بين سنوات الدراسة هي المدة التاسعة لعام 2019 لتبلغ (2345 كم²)، وبنسبة (13.26) %، وقد إنعدم ظهور خالي التعرية في القسم الشمالي لقضاء الكوت، ونحو الأراضي الحدودية لمحافظة ديالى، وهذا يتضح من خلال الخريطة (133)، وقد حلت المساحة عام 1994 بالتسلسل الثالث لسنوات الدراسة لتبلغ (1970) كم² وشكلت نسبة (11.14) %، وينعدم التسجيل للأراضي في الجزء الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية والأراضي الحدودية للمحافظة، وفي المنطقة الوسطى ليصل للشرق من محافظة واسط، وكما تظهره خريطة (128)، وبينما حلت المساحة عام 2022 بالتسلسل الرابع بين مساحات الدراسة لتبلغ (1286) كم² ولم تزد نسبة سوى (7.27) %، وشغلت أراضي خالي التعرية الجزء الشمالي لنهر دجلة لقضاء العزيزية، وباتجاه الجنوبي الغربي لقضاء الصويرة، وأراضي محيطه بنهر دجلة في المنطقة الوسطى، ووصولاً لشرق محافظة واسط، وأما جهة القسم الشمالي الشرقي فقد ظهرت في قضاء بدرة وناحية جسان، وقسم من الأراضي الجنوبية والجنوبية الغربية، ويتبين من خلال الخريطة (134)، وجاءت مساحة الصنف بالتسلسل الخامس للأعوام (2004-2009)، بنفس المساحة والنسبة والبالغة مقدارها (702 , 702) كم²، وقد شغلت نسبة المساحة (3.97 , 3.97) %، على التوالي، وكان الاختلاف واضحاً في التوزيع المكاني لأراضي الصنف، وهذا تظهره الخرائط (130)، (131)، إذ ظهرت المساحة لعام 1999، والتسلسل الرابع بين مساحات الدراسة، وقد شغلت مساحة مقدارها (958) كم²، وبنسبة (5.42) %، وكانت الأراضي المشغولة للقسم الشمالي الشرقي، ويقل ظهوراً في قضاء بدرة وناحية جسان، وأما قضاء العزيزية الشمالي الشرقي والجنوبي لقضاء النعمانية وأراضي مركز قضاء الكوت باتجاه الشرق من قضاء الحي الى الحدود من محافظة ذي قار، وكما يظهر واضحاً في الخريطة (129)، وفي مساحة عام 1984، هي الأقل ظهوراً بين مساحات الدراسة ليبلغ (892) كم²، وشكلت نسبة (5.05) % وشغل ظهوره في بعض من أراضي واقضية هي (الكوت والحي والنعمانية والعزيزية والصويرة)، والقسم القليل من الجانب الجنوبي الشرقي لقضاء بدرة، إذ يتضح ذلك من الخريطة (128).

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

جدول (72)

مساحة أصناف مؤشر (BSI) للتربة في محافظة واسط للموسم الحار الجاف للمدة (1979-2022)

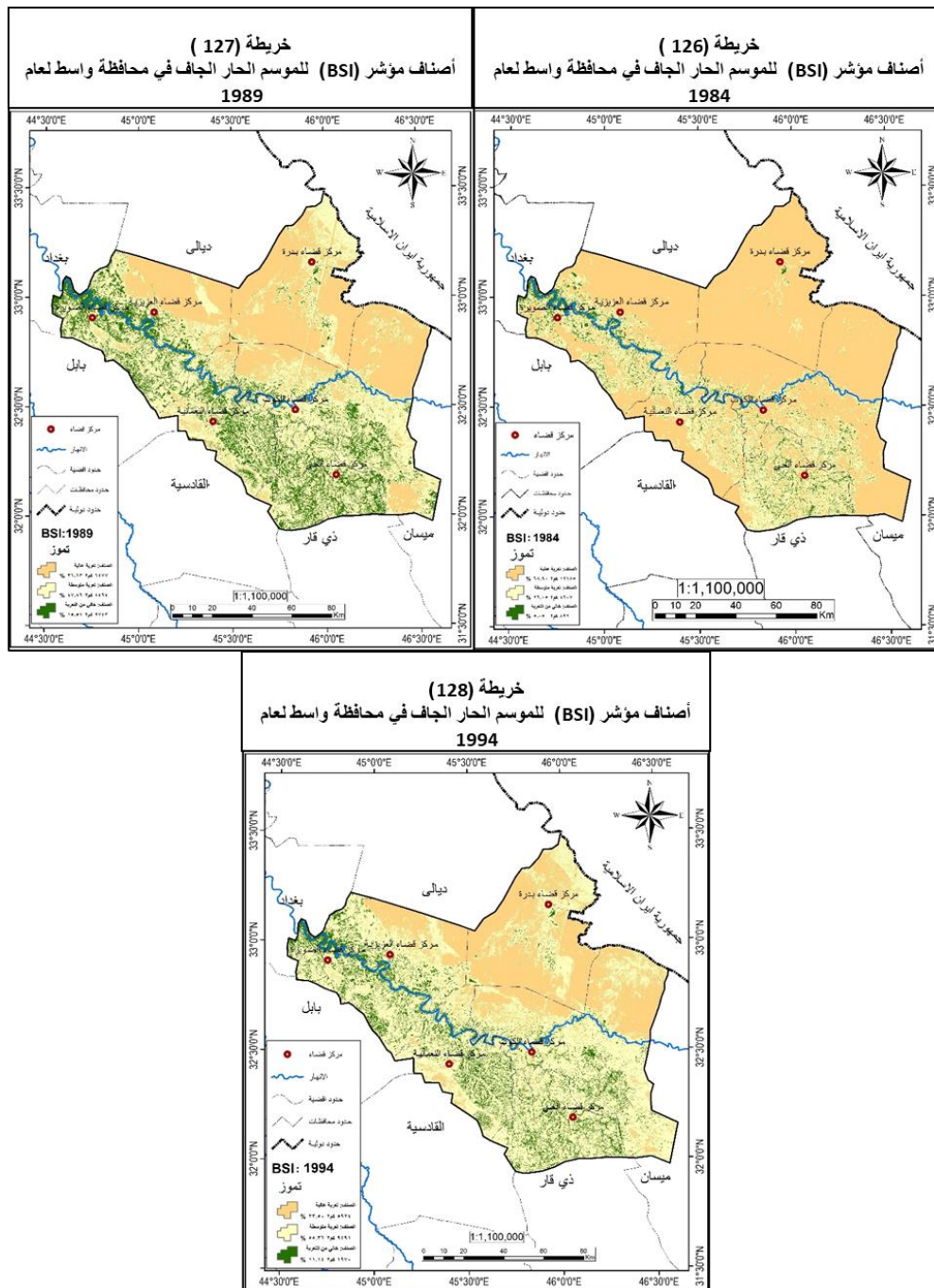
[illegible]

المصدر: الباحث اعتماداً على:-

- المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8).

برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

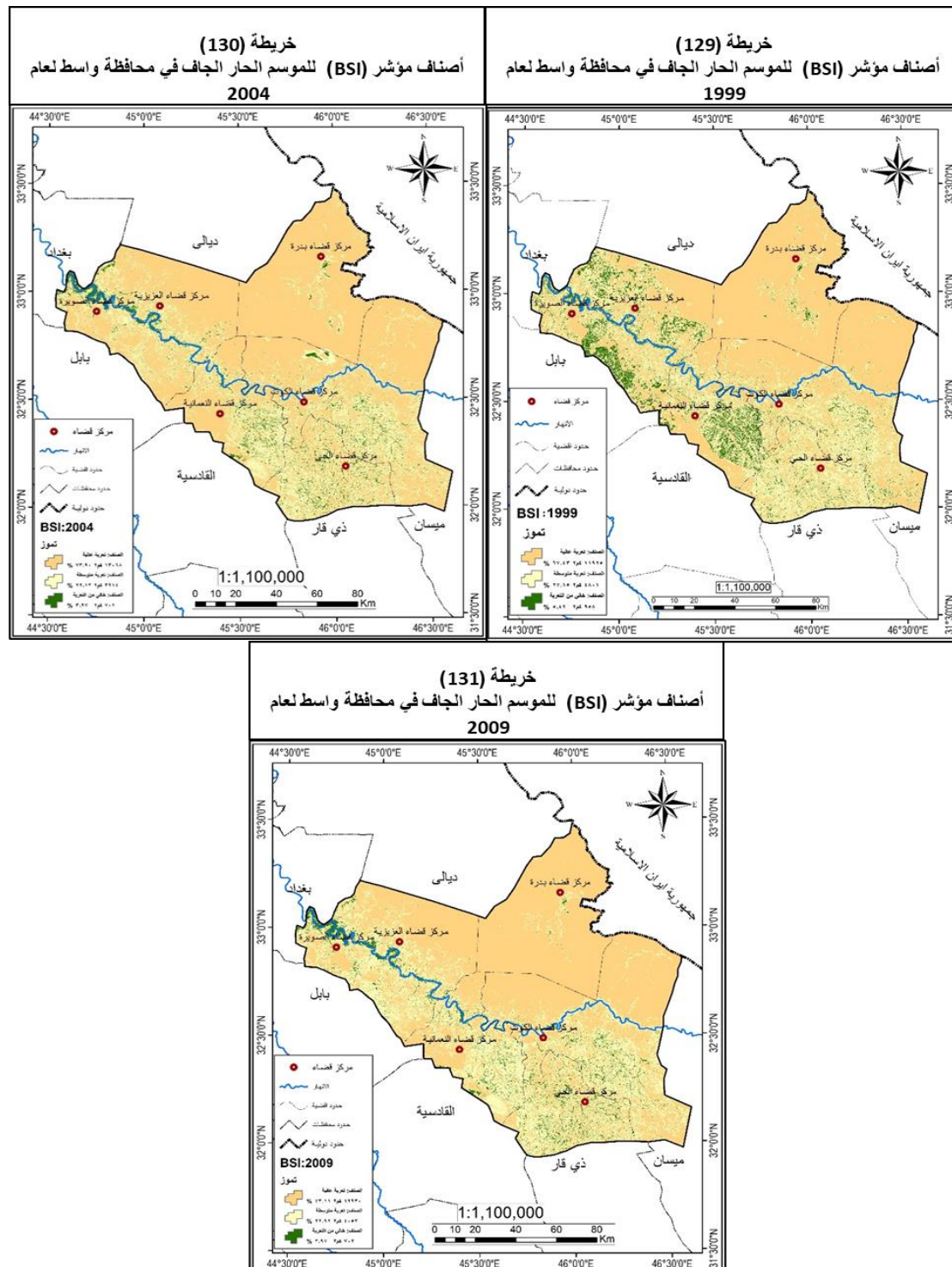


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

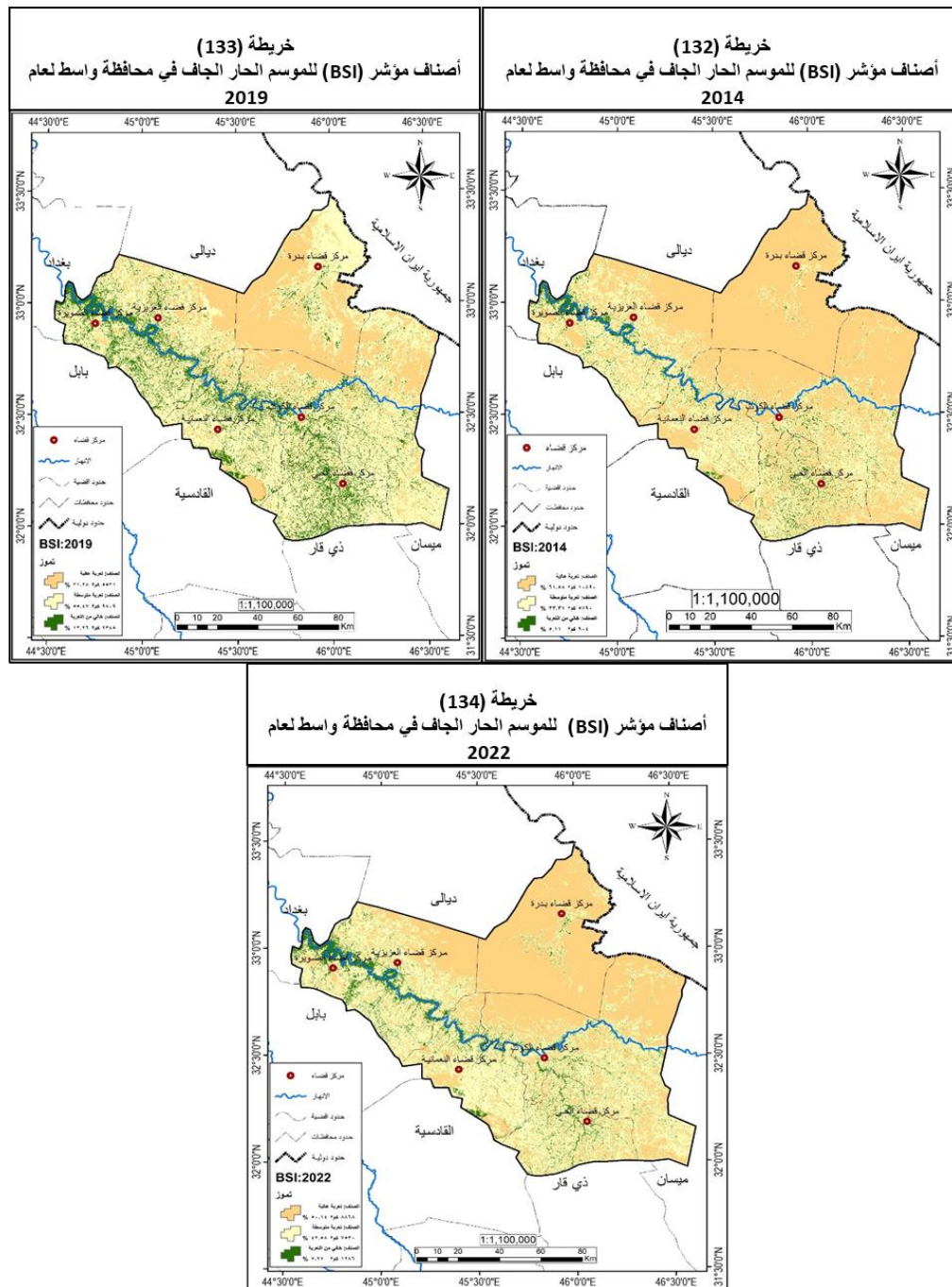
- على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف



الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف



2-5 قيم أصناف مؤشر القشرة البيولوجية (CI) للموسم الحار الجاف

يتميز الموسم الحار الجاف في محافظة واسط بأنه ذات درجات حرارة عالية، إذ تسجل فيه أعلى درجات الحرارة، وتكون الظروف عكسية بين درجات الحرارة ورطوبة التربة، فارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة النسبية، يؤثر في أنبات النباتات المتنوعة التي تغطي سطح التربة، وكذلك يؤثر على الكائنات التي تعيش داخل سطح التربة مثل الفطريات، والبكتريا، والطحالب، ويمكن من خلال ذلك المؤشر رصد أصناف القشرة البيولوجية الثلاثة (CI).

1-2-5 صنف القشرة البيولوجية الضعيفة

تتجه مساحة هذا الصنف بالزيادة بين أصناف الدراسة، وقد حلّ هذا الصنف بالمرتبة الأولى في مساحة محافظة واسط، وإن الظروف المناخية تكون أكثر تطرفاً حرارياً ما بين السنوات (1979-2022) فيكون الموسم الحار الجاف، ويظهر من الجدول (73) وقد سجل عام 1984 مساحة بلغت (8845) كم²، ونسبة (50.02) %، وتوضح الأراضي في المنطقة الوسطى والشرقية، والشمالية الغربية في محافظة واسط، وكما تبينه الخريطة (135)، وأن مساحة عام 1989، سجل فيها التناقص لتبلغ (3775) كم²، وبلغت نسبة (21.35) %، وظهرت الأراضي التي يغطيها القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية، والقسم الشرقي باتجاه ناحية جصان، صعوداً للأراضي الحدودية المجاورة لمحافظة ديالى، وهذا يظهر لنا من خلال الخريطة (136)، بينما كانت المدة الثالثة للقشرة الضعيفة (CI) لعام 1994 التي سجلت تزايداً في المساحة لتبلغ (8061) كم²، ولم تزد فيها نسبة (45.58) %، وتوضح أراضي القسم الجنوبي الغربي، والجنوبي الشرقي، وشرق المنطقة الوسطى نحو القسم الشمالي الشرقي وغربي المحافظة، وهذا يتضح من خلال الخريطة (137)، وتشهد مساحة العام 1999 اتجاهاً مساحياً متزايداً أيضاً لتبلغ (5978) كم²، وبنسبة (43.57) %، وأخذ امتداده الى القسم الشمالي الشرقي نحو شريط الحدود محافظة ديالى، باتجاه المنطقة الوسطى حتى حدود الشرقية للمحافظة، كما يتضح من الخريطة (138) وفي عام 2004، تزداد المساحة عن المدة السابقة لتبلغ (10941) كم²، وهذا التزايد نجده أيضاً بنسبة إذ بلغت (61.87) %، واشمل جميع أراضي الدراسة، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (139)، وأما أراضي القشرة الضعيفة لعام 2009، فقد شكلت تناقصاً بالمساحة بلغت (9843) كم²، وبنسبة قدرها (55.66) %، واشتملت أراضي القسم الغربي نزولاً نحو جنوبي قضاء العزيزية والمنطقة الوسطى باتجاه الشرق وصولاً الى القسم الشمالي الشرقي باتجاه الشريط الحدودي لمحافظة ديالى كما يتبين من

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

الخريطة (140)، ويعود التناقص أيضا في المساحة عام 2014 خلال سنوات الدراسة وبلغت (8919) كم² ونسبة (50.44) %، وتأخذ أراضيها في القسم الشمالي الشرقي وبعض الأراضي الشرقية نحو المنطقة الوسطى، وشرقي قضاء العزيزية ونحو الشريط الحدودي لمحافظة ديارى الى الأراضي الشمالية الشرقية والجزء الجنوبي الغربي لقضاء النعمانية، ينظر الخريطة (141)، ويستمر التناقص في المساحة عام 2019، لتبلغ (7712) كم²، ونسبة (43.61) %، وغطى الأراضي في القسم الشرقي لقضاء العزيزية، والمنطقة الوسطى نحو الأراضي الشرقية، باتجاه القسم الشمالي الشرقي للمحافظة، وكما هو واضح في الخريطة (142)، ويصاحب التناقص المساحي لعام 2022 إذ بلغت المساحة (5051) كم²، ونسبة (28.56) %، وتركزت الأراضي في قضاء بدره نحو المنطقة الوسطى والشرقية، كما تبينه الخريطة (143).

2-2-5 صنف القشرة البيولوجية المتوسطة

وهذا الصنف يحلّ ما قبل الأخير من حيث مساحة الأصناف خلال سنوات الدراسة للموسم الحار الجاف، ومن خلال نتائج الجدول (73) إذ بلغت مساحته عام 1984، (7704) كم²، إذ شكلت نسبة (43.57) %، وظهرت الأراضي في المناطق الوسطى المحاذية لنهر دجلة من الشمالي الغربي حتى الأراضي الشرقية الجنوبية لحدود محافظة ميسان، ويتضح هذا من خلال الخريطة (135)، ويمثل عام 1989، تزايد في المساحة إذ بلغت (10036) كم²، وشكلت نسبة (56.76) %، ويختفي تسجيلا في القسم الشرقي لقضاء بدره وناحية جصان والمنطقة الشرقية لقضاء العزيزية، كما يظهره الخريطة (136)، ويستمر التناقص لعام 1994، في المدة الثالثة ليبلغ (7654) كم²، وشكلت نسبة (43.28) %، ولم يسجل في أراضي المنطقة الشمالي والجنوبية في قضاء العزيزية، والمناطق الوسطى والقسم الشرقي من المحافظة نحو القسم الشمالي الشرقي، ويظهر ذلك في الخريطة (137)، وتكون المساحة وفقاً للتقييم المساحي لعام 1999 غير ملائم لجميع أراضي الدراسة وسجلت مساحة (8562) كم² بنسبة بلغت (48،42) %، وعدم ظهوره في أراضي قضاء بدره، وناحية جصان والدبوني وشيخ سعد، ويتبين من الخريطة (138)، ويظهر التناقص في المساحة عام 2004، ويسجل المرتبة الثامنة بين مساحات الدراسة لتبلغ (6135) كم²، بنسبة (34.69) %، وشغلت أراضيها في القسم الشمالي الغربي المحاذي لأراضي نهر دجلة نحو أراضي الجهة الشرقية والجنوبية الغربية، وبعض أراضي قضاء بدره وناحية شيخ سعد، كما يظهر في الخريطة (139)، وتسجل تبعاً

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

لذلك مساحته لعام 2009، باقل مساحة لتبلغ (4183) كم²، وتشكل التسلسل التاسع من حيث النسبة (23.65) %، وكان ظهوره في أراضي أفضية العزيرية، والصويرة والنعمانية، والكوت والحي، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (140)، وتشكل مساحته عام 2014، تزايداً طبقاً لمؤشر (CI) (7729) كم²، وشكلت نسبة قدرها (43.71) %، واستحوذت أراضي الجهة الشرقية الجنوبية لنهر دجلة نحو المنطقة الجنوبية والقسم الجنوبي الغربي صعوداً إلى القسم الشمالي الغربي للحدود المجاورة للمحافظة، وهذا ما تظهره لنا الخريطة (141)، وسجلت مساحة العام 2019 تزايداً خلال الدراسة إذ بلغت (8598) كم² ونسبة قدرها (48.62) %، ولم يتضح في أراضي قضاء بدرة وناحية جصان وشيخ سعد شرق محافظة واسط، ويتبين من الخريطة (142)، وقد أحتلت المساحة الأكثر بين سنوات الدراسة لتبلغ (11337) كم²، وشكلت نسبة (64.11) % لعام 2022، ولم يظهر تسجيلاً في قضاء بدرة وناحية جصان وشيخ سعد، وهذا ما يتضح من خلال الخريطة (143).

3-2-5 صنف القشرة البيولوجية المرتفعة

جاء هذا النوع بين الأصناف القشرة البيولوجية (CI) في المرتبة الأخيرة من حيث مساحته خلال سنوات الدراسة، وكانت نتائجه مختلفة مساحياً من مساحة إلى أخرى، وتكاد تكون غير متشابهة في الموسم الحار الجاف، ويتضح ذلك من الجدول (73) وعلى هذا الأساس تصدرت مساحته أكثر عام 1989، وفي سنوات الدراسة لتبلغ (3772) كم²، شكلت نسبة (21.90) %، إذ تصدرت أراضي المنطقة الشمالية والجنوبية المجاورة لنهر دجلة، والقسم الشمالي الغربي نحو أراضي القسم الشمالي الغربي من جهة، وبعض من أراضي قضاء بدرة وناحية جصان، ويتبين من الخريطة (136)، وحلت مساحته للعام 2004، بالمرتبة الأخيرة مساحياً خلال سنوات الدراسة، إذ بلغت (1063) كم²، ونسبة (3.44) %، وبالتالي حلت في القسم الشمالي الغربي والمنطقة الوسطى نحو القسم الشرقي لحدود المحافظة وكان أكثر ظهوراً في هوري الشويجة والدلمج، ويتضح ذلك في الخريطة (139)، وبالتالي يعود التزايد في مساحته عام 1984، السنة الأولى للدراسة ليبلغ (1135) كم² وشكل نسبة (6.42) %، وشغلت أراضي القسم الشمالي الغربي للحدود المجاورة لمحافظة بغداد نحو الشمال والجنوب من أراضي نهر دجلة، إلى الأراضي الجنوبية الشرقية لمحافظة ميسان، وبعض أراضي قضاء بدرة، وبشكل مميز ظهرت في القسم الجنوبي الغربي لهور الدلمج، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (135)، ويظهر التزايد في مساحته عام 1994 لتبلغ (1970) كم²، ولم تزد نسبة

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

(11.14)%، ولم تظهر تسجيلاً في القسم الشمالي لقضاء العزيزية، والمنطقة الوسطى الشرقية نحو الشمال الشرقي لمحافظة واسط، وهذا يتضح من خلال الخريطة (137)، وفي عام 1999، تزداد المساحة بين مساحات الدراسة لتبلغ (3144) كم²، وشغلت نسبة مساحته (17.78)%، وينعدم ظهوره في القسم الشرقي شمالي نهر دجلة وأراضي ناحية جصان نحو القسم الشمالي الشرقي لناحية الدبوني، ويتضح من خلال الخريطة (138)، وفي عام 2009 قد احتلت المساحة السادسة بين مساحات الدراسة والبالغة (3659) كم²، وبنسبة (20.69)%، إذ اخذ مسار أراضيهِ في أقصى المحافظة (العزيزية والصويرة والنعمانية والكوت والحي)، وفي القسم الشمالي والجنوبي الغربي لنهر دجلة، وفي قضاء بدره وناحية شيخ سعد، وهذا يتضح من الخريطة (140)، وقلت مساحته عام 2014 وشكلت التسلسل الثامن بين مساحات الدراسة إذ وقدرت (1036) كم² وشكلت نسبة (5.86)%، موزعاً على أراضي القسم الشمالي الغربي من الأراضي المحيطة نهر دجلة نزولاً للقسم الجنوبي الغربي نحو الجهة الشرقية، إذ يتضح ذلك من الخريطة (141)، وفي عام 2019 شكلت مساحة أراضيهِ (1374) كم²، وبنسبة بلغت (7.77)%، وانعدم تسجيلاً في القسم الشرقي من ناحية شيخ سعد وصعوداً الى ناحية جصان، نحو الأراضي الشمالية الحدودية المجاورة لمحافظة ديالى، كما يتضح في الخريطة (142)، وبينما اخذت المساحة بالتناقص لعام 2022، إذ حلت التسلسل السادس بين مساحة الدراسة لتبلغ (1296) كم²، وشكلت نسبة (7.33)%، وعلى هذا الأساس لم تظهر الأراضي في القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية وناحية جصان، صعوداً الى الحدود الشمالية الشرقية نحو أراضي ناحية شيخ سعد، كما تبينه الخريطة (143).

جدول (73)

مساحة القشرة البيولوجية (CI) للتربة في محافظة واسط للموسم الحار الجاف للمدة (1979-2022)

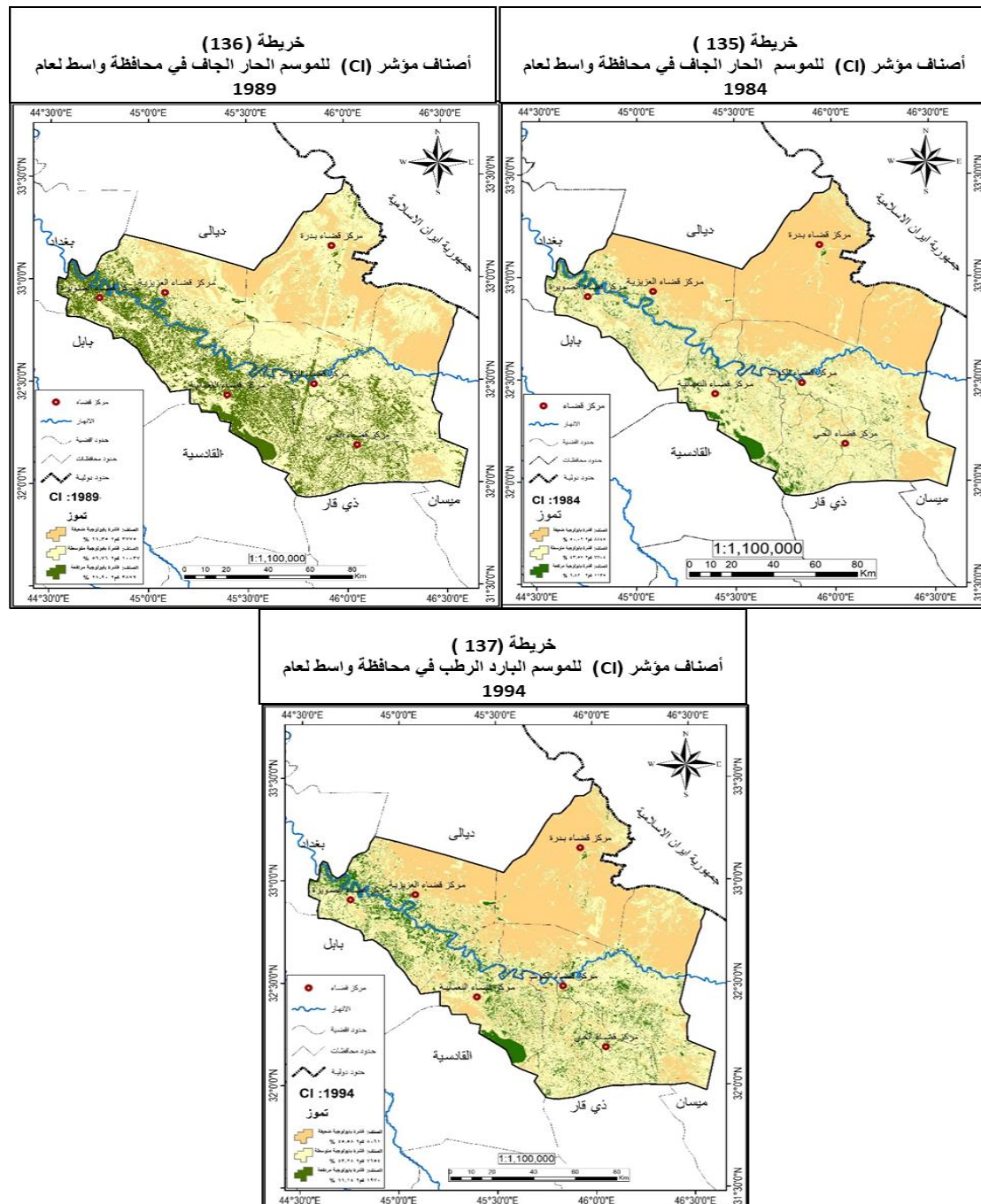
[illegible]

المصدر: الباحث اعتماداً على:-

– المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8).

برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

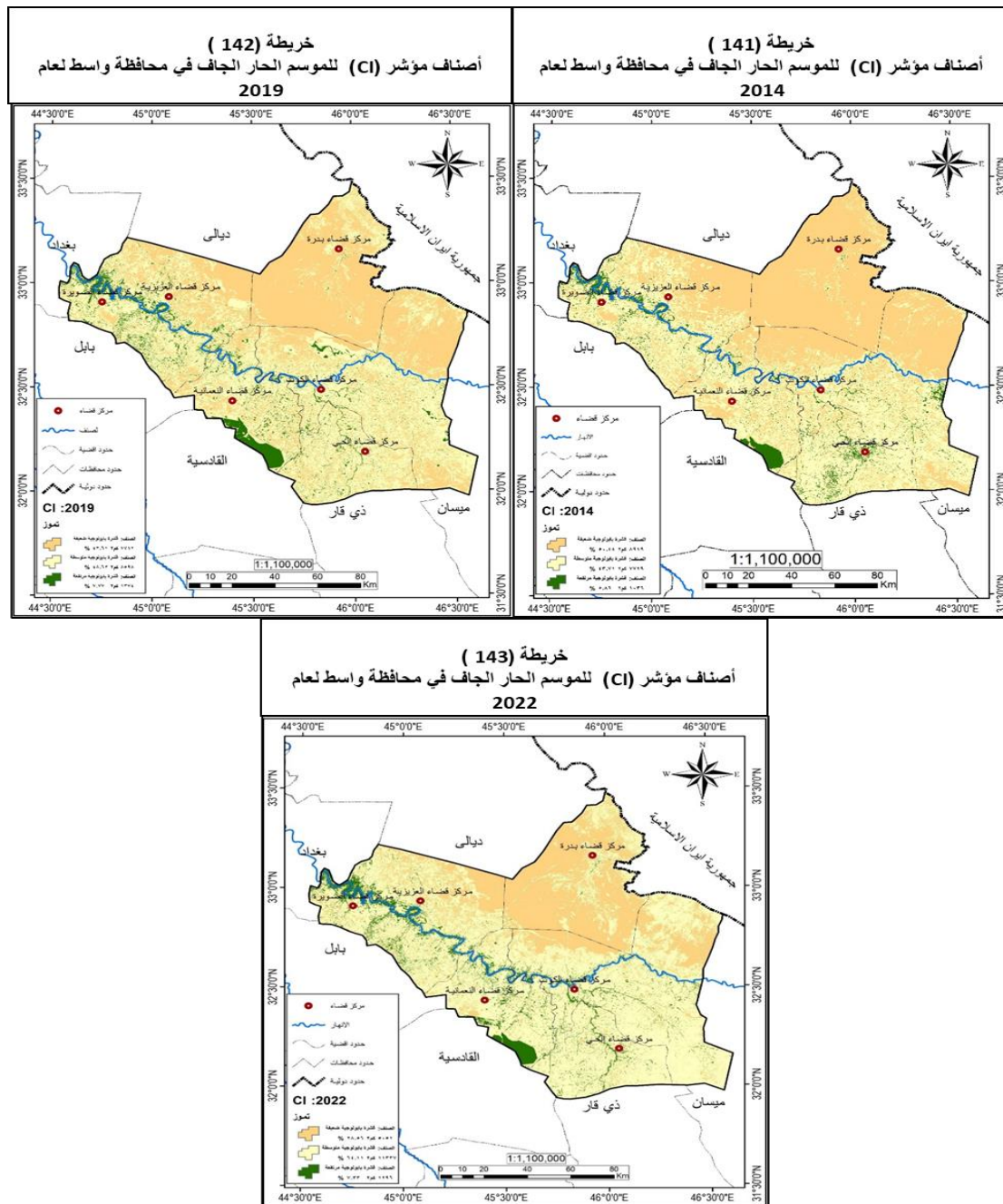


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

- على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

5-3 قيم أصناف الاجهاد الرطوبي (MSI) للموسم الحار الجاف

يشكل الإجهاد الرطوبي أحد أنواع البيئات غير المحتوي والذي يشير إلى القلة أو الزيادة في المحيط النباتي، وتزداد العوامل البيئية خلال الفصل الحار الجاف، ويتمثل التناقص في الماء دون الزيادة، ويعني تناقص فقدان الماء نتيجة للتبخر، ويعزى التناقص أو التزايد في المساحات والنسب التي تغطي محافظة واسط إلى سبب التغيرات المناخية المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة النسبية وزيادة سرعة الرياح وما لها من تأثير واضح في قيم المؤشر (MSI).

5-3-1 الصنف الاجهاد الرطوبي العالي

يتبين من الجدول (74)، إن مساحته عام 1984 هي المساحة الأولى خلال سنوات الدراسة لتبلغ (6564) كم² وشغلت نسبة (37.12) %، وشهدت الأراضي في القسم الشمالي الشرقي نحو المنطقة الوسطى والشمالية الغربية، وكذلك القسم الجنوبي الغربي، ينظر في الخريطة (144) فيما تشكله مساحته عام 1989، تناقصاً واضحاً أخذت المرتبة السابعة لتبلغ (6126) كم²، وبنسبة بلغت (34.64) %، وشغلت أراضيها في القسم الشمالي الغربي، والمنطقة الوسطى والقسم الشمالي الشرقي لمحافظة واسط، كما يظهر في الخريطة (145)، ومساحته 1994، إذ سجلت تناقصاً بلغت (4240) كم²، وشكلت نسبة (23.98) %، وما ينطبق توزيع أراضي القسم الشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى والشمالية الغربية للحدود المجاورة لمحافظة ديالى، إذ يتضح ذلك من خلال الخريطة (146)، وفي عام 1999، سجلت المساحة تزايداً واقتصر التزايد على أراضيها في المنطقة الوسطى والشمالية الشرقية والشمالية الغربية، ولاسيما الأراضي الجنوبية للقضاء، وجزء من القسم الجنوبي الغربي لقضائي النعمانية والصويرة، ويتبين في الخريطة (147)، ويعود التزايد هذا في قيم (MSI) الرطوبي العالي لعام 2004، لتبلغ مساحته (7041) كم²، وبنسبة (39.81) %، وهذا يؤكد ظهوره في أراضي المنطقة الوسطى نحو الشمالي الغربي والشرقي وجزء من الأراضي الجنوبية الشرقية، والجنوبية الغربية لحدود محافظة القادسية وبابل، كما يتبين من الخريطة (148)، وأما المساحة التي يعود فيها التزايد لعام 2009 بين مساحات الدراسة، ونلاحظها لتبلغ (7620) كم²، وشكلت نسبة (43.09) %، ويسجل التزايد المساحي لجميع أراضي الدراسة، كما يتضح من خلال الخريطة (149)، وعام 2014، يشهد تزايداً مساحياً بالمرتبة الأولى بين مساحات الدراسة لتبلغ (17110)، وشكلت نسبة (96.75) %، وهذا التزايد يعني الظروف المناخية تكون ملائمة والتي تساعد على توسع الرقعة الزراعية، ويتأكد ذلك من خلال شكل الخريطة (150)، ويعود التناقص في مساحة الأراضي البالغة عن المدة التي سبقتها لعام 2019 بـ (14498) كم².

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

وشكلت نسبة (81.98) %، وظهرت جميع أراضي الدراسة وبأشكال متفرقة، وهذا يتضح من خلال الخريطة (151)، ولم تختلف مساحته عام 2022، عن مساحته عام 2019، وشكل التناقص المساحي (11197) كم²، وبنسبة شكلت (63.31) %، وتشير الأراضي في القسم الشمالي الشرقي نحو الأراضي الشرقية لحدود محافظة ميسان، وهذا تظهره الخريطة (152).

2-3-5 الصنف الاجهاد الرطوبي المتوسط

يحتل هذا النوع المرتبة الأولى مساحياً خلال سنوات الدراسة، ويتبين في الجدول (74)، وإن السمة الواضحة لهذا النوع المتزايد في قيمة المؤشر (MSI) خلال الموسم الحار الجاف، ويلحظ التغير المساحي والنسبي بين سنة وأخرى، وكانت السمة البارزة في المساحة لعام 1984 هي التناقص لتبلغ (7844) كم²، وشكلت نسبة (44.4) %، وتوزعت أراضيها في القسم الشمالي الغربي والجنوبي والقسم الشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى للمحافظة، وكما يتضح ذلك من خلال الخريطة (144)، فيما سجل التزايد في عام 1989، والبالغة (9928) كم² وشكلت نسبة (56.14) %، ولم تشهد تسجيلاً لأراضي القسم الشمالي والمنطقة الوسطى وبعض من أراضي ناحية جصان، ونحو أراضي قضاء بدرة، كما يظهر من الخريطة (145)، ويستمر التزايد المساحي لعام 1994، والذي بلغ (11798) كم²، وبنسبة شكلت (66.71) %، ولم تظهر أراضيها في القسم الشمالي الغربي والمنطقة الوسطى والقسم الشمالي الشرقي للمحافظة، وهذا تبينه الخريطة (146). وتشغل المساحة تناقصاً في عام 1999، ويلحظ التناقص لتبلغ (9260) كم²، وشكلت نسبة مساحة قدرها (52.37) %، وبهذا التناقص أظهرت أراضي القسم الشمالي الغربي والمنطقة الوسطى والجنوبية الشرقية محاذياً لنهر دجلة، إذ يتضح ذلك من الخريطة (147) ويبقى هذا التناقص هو السمة البارزة للسنوات القادمة لجميع الأراضي خلال مدة الدراسة، إذ سجلت مساحته عام 2004 بـ (8378) كم²، وشكلت نسبة (47.37) %، وقد يتباين ظهوره في القسم الشمالي الشرقي والأراضي الشرقية والقسم الشرقي نحو المنطقة الجنوبية، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (148)، وتتناقص مساحة المدة السادسة لعام 2009 بـ (7691) كم²، وتشكل نسبة (34.49) %، وشغلت الأراضي في المنطقة الجنوبية والقسم الشمالي الشرقي، كما يتضح من الخريطة (149)، فيما سجلت أقل مساحة خلال سنوات الدراسة العام 2014 لتبلغ (202) كم² وبنسبة شكلت (1.14) %، موزعا في بعض أراضي المحافظة، ويظهر هذا في الخريطة (150) بينما جاءت مساحته عام 2019 لتبلغ (1787) كم² وشكلت نسبة (10.10) %، ولم تسجل أراضيها في القسم الجنوبي من

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

ناحية جسان، كما يتبين في الخريطة (151)، وأما مساحة السنة الأخيرة لدراسة عام 2022 بلغت (5788) كم² وشكلت نسبة (32.73) %، وتشغل أراضيها لجميع أراضي المحافظة، ينظر الخريطة (152).

3-3-5 الصنف خالي من الاجهاد الرطوبي

وهذا الصنف يشكل المرتبة الثالثة بين أصناف الدراسة خلال الموسم الحار الجاف، ومؤشر الإجهاد الرطوبي (MSI)، وبشكل عام فإن التزايد أو التناقص يشير إلى أن المناخ هو عامل أساسي في تغير ما تغطيه نباتات مساحة الدراسة.

وتشير من معطيات الجدول (74) المساحة العامة لعام 1984 التزايد بين مساحات الدراسة لتبلغ (2376) كم² ونسبة (18.52) %، وتشغل الأراضي في القسم الشرقي والمنطقة الجنوبية نحو القسم الغربي المحاذية لنهر دجلة، ويتبين من خلال الخريطة (144)، إذ سجلت المساحة عام 1989 تناقصاً واضحاً ليبلغ (1630) كم²، ونسبة شكلت (9.22) %، ووزعت الأراضي في المنطقة الجنوبية والوسطى والغربية المحاذية لنهر دجلة، كما يظهر في الخريطة (145)، ويستمر التناقص لعام 1994 ليسجل مساحة 1646 كم² ونسبة (9.31) %، ولم تشغل الأراضي في المنطقة الوسطى الشمالية الشرقية والغربية في منطقة الدراسة، وهذا يتضح من خلال الخريطة (146)، ويبقى التناقص المساحي لعام (1999)، إذ يسجل مساحة — (2247) كم² ونسبة شكلت (12.71) %، ولم تظهر الأراضي في القسم الشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى نحو أراضي القسم الشمالي الغربي، وهذا تظهره الخريطة (147)، وتبين أيضاً مساحته عام 2004 المدة الخامسة قد سجلت تناقصاً ليبلغ (2266) كم² لتبلغ (12.81) %، وشغلت توزيعه الأراضي المحاذية لنهر دجلة، كما تبين الخريطة (148)، وتشهد أراضي عام 2009 ارتفاعاً طفيفاً في المدة السادسة وبلغت — (2372) كم² وشكلت نسبة (13.42) %، وشكل ظهوره في القسم الشرقي والجنوبية نحو أراضي الشمالية الغربية، وهذا تظهره الخريطة (149)، وفي عام 2014 قد تمتاز المساحة العامة لهذا الصنف بالتناقص الواضح، إذ سجلت المرتبة التاسعة بين المساحات خلال مدة الدراسة، إذ بلغت (372) كم²، وقلت نسبته بمساحة (2.01) %، ويشغل أكثر ظهوراً في الجزء الجنوبي الغربي للمحافظة، ويتبين في الخريطة (150)، وأما التغير المساحي يزداد في عام 2019 وبلغت (1400) كم² ونسبة شكلت (7.92) %، وتبينت الأراضي الأكثر ظهوراً في مناطق المياه المتمثلة بالمستنقعات ومياه هوري الشويجة والدمج، ويتأكد ذلك

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

من خلال الخريطة (151)، ولم تختلف مساحته عام 2022 من حيث التناقص المساحي ليلغ (700 كم²)، وشكلت نسبة مساحته (3.96) %، ينظر الخريطة (152).

جدول (74)

مساحة أصناف مؤشر الاجهاد الرطوبي (MSI) للتربة في محافظة واسط للموسم الحار الجاف للمدة (2022-1979)

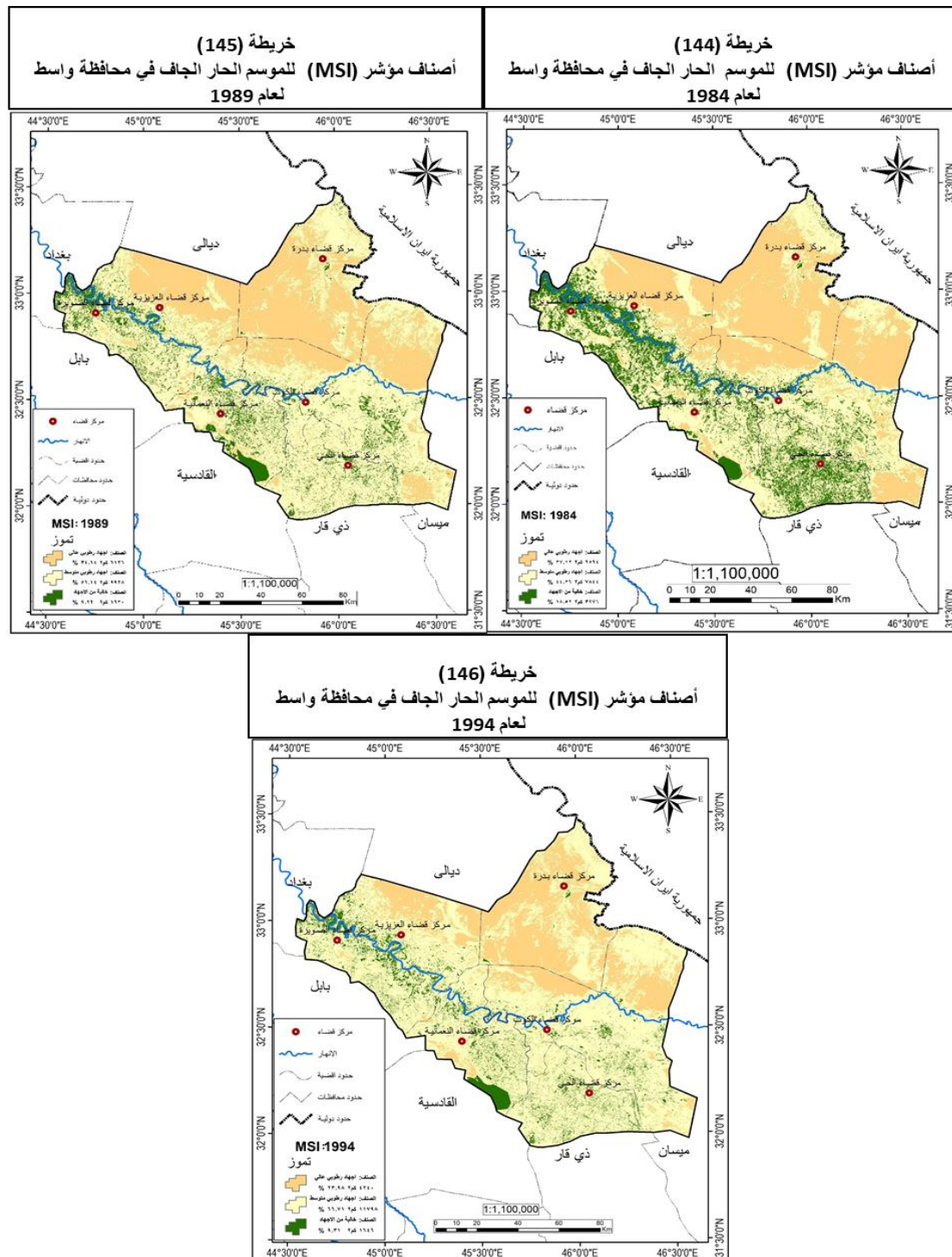
الشهر	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز
مدة الزمنية	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة	التاسعة
سنة	1984	1989	1994	1999	2004	2009	2014	2019	2022
القيمة المؤشر (MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)	(MSI)
ت	المنف	ك م	%	ك م	%	ك م	%	ك م	%
1	اجهاد رطوبي عالي	6564	37.12	6126	34.64	4240	23.98	6176	34.93
2	اجهاد رطوبي متوسط	7844	44.36	9928	56.14	11798	66.71	9260	52.37
3	خالي من الاجهاد	3276	18.52	1630	9.22	1646	9.31	2247	12.71
	المجموع	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100

المصدر: الباحث اعتماداً على:-

- المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

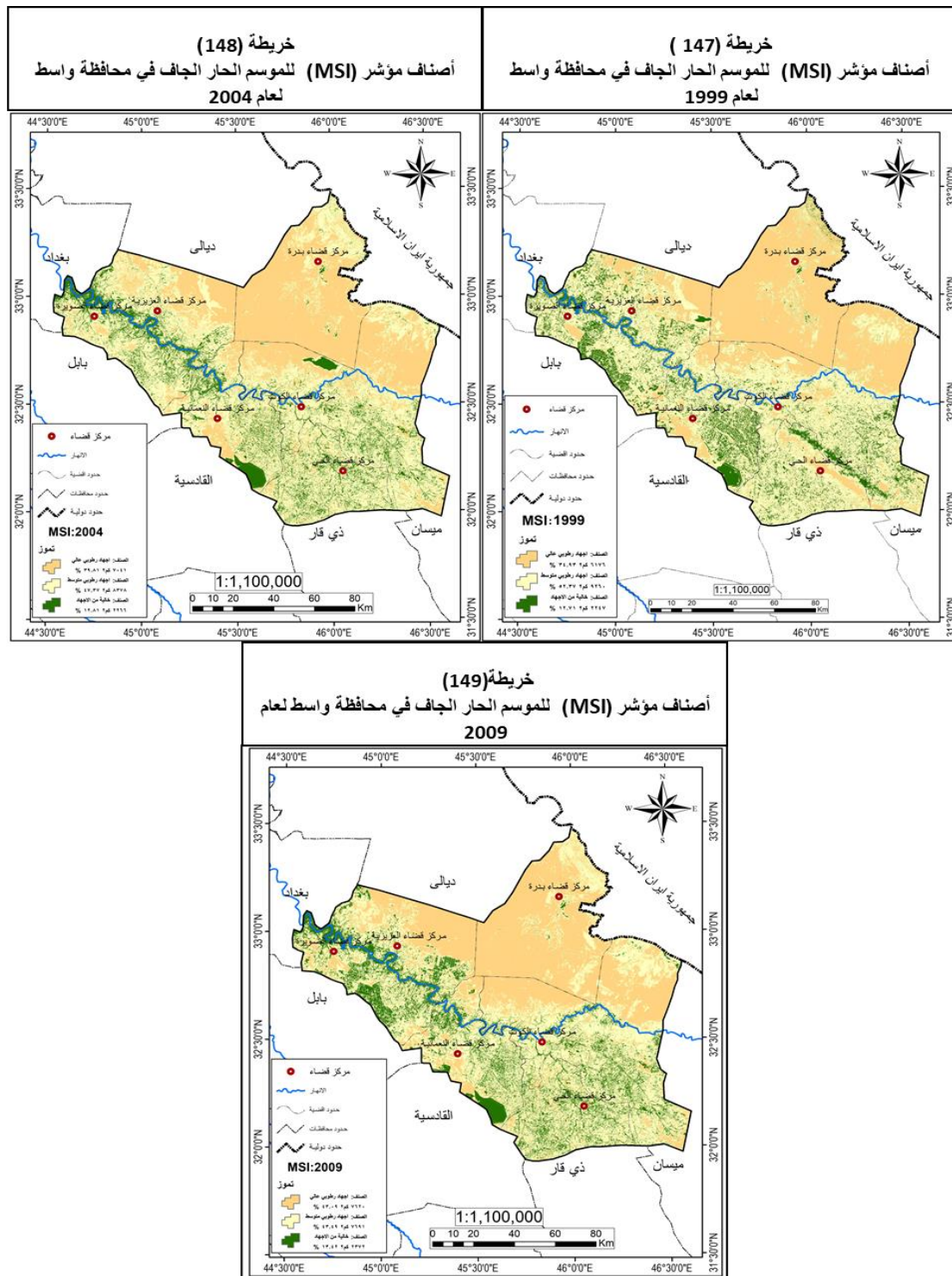
الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

- على المرنثات الفضائية للقرم الصناعية (Land sat 5, 7, 8).
- برنامج (Arc Gis 10.2.2) 2012.

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

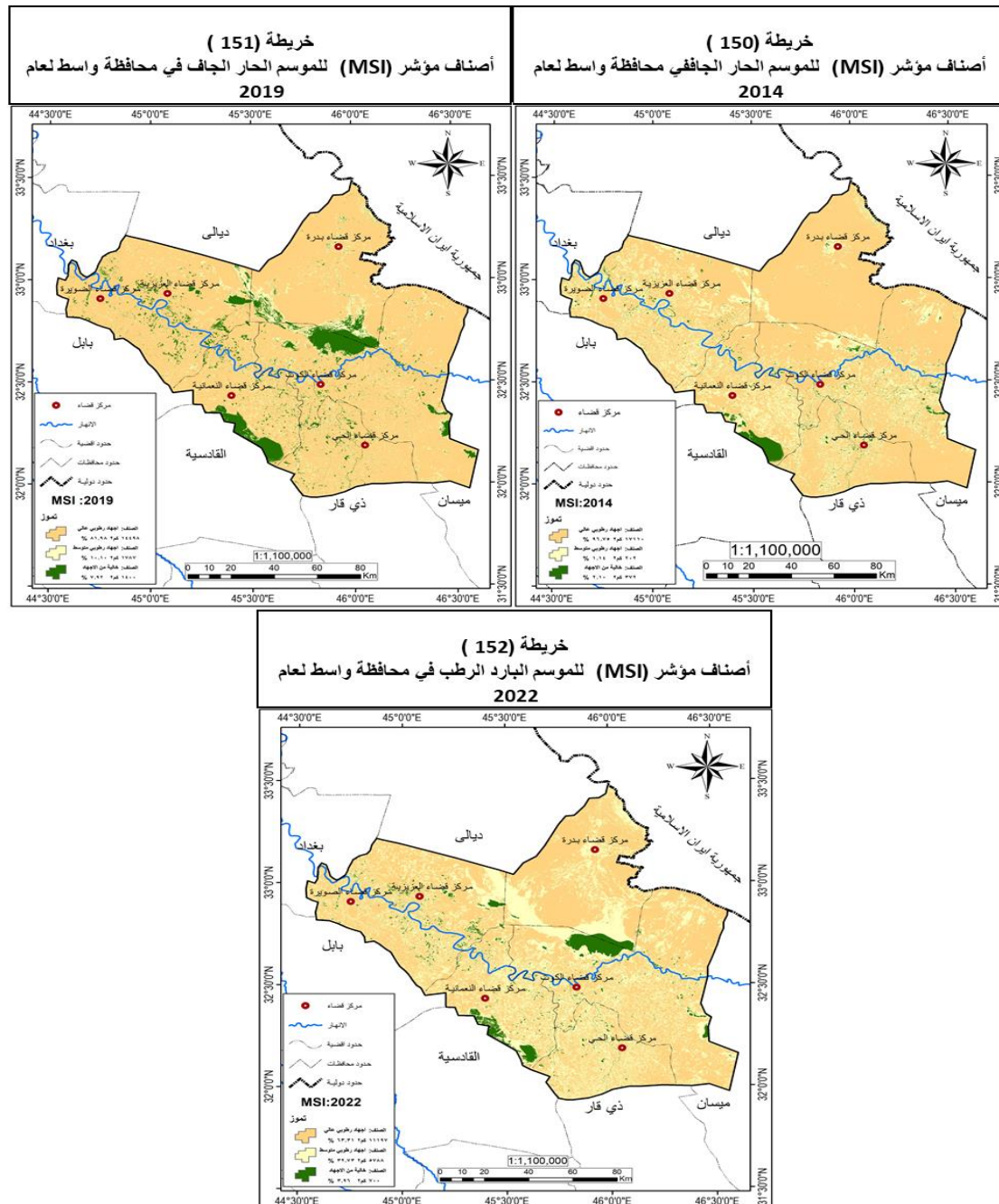


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2). 2012.

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمم الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

4-5 قيم أصناف مؤشر أصناف الغطاء النباتي (NDVI) للموسم الحار الجاف

وتشكل دراسة الغطاء النباتي للتعرف على تغير حالة نبات الطبيعي في تزايد وتناقص خلال مدة الدراسة، وعلى هذا الأساس تتباين نتائج القيم المساحية وفقاً لمؤشر الغطاء النباتي (NDVI) :-

1-4-5 صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً

تشير نتائج مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) حسب معطيات الجدول (75)، ومن خلال تحليل المرئيات الفضائية لمحافظة واسط للموسم الحار الجاف، يتبين أن هناك تزايد واضحاً في الغطاء النباتي ذو كثافة عالية جداً لعام 1994 حيث كان يشغل مساحة قدرها (1205) كم² وبنسبة تزايد (6.81) %، حيث كان الصنف الى كثافة عالية جداً في جنوب قضاء بدرية، وقسم من قضائي الصويرة و العزيزية نحو أراضي ناحية الشحيمة وشرق ناحية شيخ سعد، وكما يتضح ذلك من الخريطة (155)، بينما هناك تناقص حاد في النبات الطبيعي العام 2004 بمساحة بلغت (384) كم² وبنسبة مقدارها (2.17) %، وأما المساحة التي شغلها النبات الطبيعي في القسم الشمالي الغربي من القضاء الصويرة وجنوب قضاء بدرية، كما تظهره الخريطة (157) ولأما مساحة الصنف الكثيف جداً فقد تزايد في 1999 عام لتبلغ (791) كم² نسبة (4.47) %، ويتبين توزيعه المساحي شمالي قضاء العزيزية وناحية الدبوني من جهة الشرق وقضاء الصويرة من جهة الغرب وبعض من أراضي ناحية الشحيمة باتجاه أراضي قضاء النعمانية وأراضي هور دلمج، وأما جهة شرق المحافظة فقد أخذ يغطي الجزء الجنوبي لقضاء بدرية، كما يظهر في الخريطة (156)، في حين أن هناك تناقص في مساحة الغطاء النباتي (الكثيف جداً) بـ (681 كم²)، وبنسبة (3.85) %، العام 2009، ويظهر ذلك بشكل واضح لظاهرة تكرار الجفاف في منطقة الدراسة ويشغل الأراضي التي يغطيها محيط نهر دجلة في قضاء الصويرة فقط، ينظر الخريطة (158)، ولم تتشابه مساحة منطقة الدراسة بالتوزيع المساحي؛ لاختلاف العناصر المناخية فيما بينها، أما النبات الكثيف جداً فقد تناقص بشكل أقل من المدة التي سبقتها لتبلغ (668) كم² وشغلت نسبة مساحته (3.77) % لعام 2022، ويستمر التطرف الحراري المؤثر في كثافة الغطاء النباتي في المحافظة، كما يتضح

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

من الخريطة (161)، ولذلك فقد ظهرت مساحة الغطاء النباتي بـ (648 كم²)، وبنسبه (3.67) لعام 1989، والأراضي التي غطته محاذية لنهر دجلة ضمن قضائي الصويرة والعزيرية حصراً، كما يتضح من خلال الخريطة (154) اذ سجل تزايد مساحة الغطاء النباتي الكثيف للعام 1994 بـ (1205 كم²) وشكلت نسبة (6.81) %، ويمكن ترجيح الأراضي التي تغطي في الجزء الشمالي الشرقي من ناحية زرباطية باتجاه قضاء بدره حصراً، كما تظهره لنا الخريطة (155)، في حين أن هناك تناقصاً في المساحة العام 2019، بـ (407 كم²) (2.30) %، وكما يبدو التوزيع للأراضي المحاذية لنهر دجلة من قضاء الصويرة وجنوبي قضاء العزيزية، ويتبين في الخريطة (160) حيث شغلت مساحته الصنف ما قبل الأخير للعام 2014، بـ (400 كم²)، وشكلت نسبة قدرها (2.26) %، وأخذ التوزيع لأراضي الصنف في القسم الشمالي لقضائي العزيزية والصويرة نحو الأراضي المحاذية لنهر دجلة، وهذا تباين يعود؛ بسبب تأثير التغير المناخي في درجات الحرارة والرطوبة وسرعة الرياح وزيادة في كميات التبخر خلال هذا الشهر، ينظر الخريطة (159).

2-4-5 صنف الغطاء النباتي الكثيف

تتبين التغيرات في مساحة النبات الطبيعي في محافظة واسط، ومن خلال تحليل المرئيات الفضائية، من خلال تحليل بيانات الجدول (75)، ويشكل التزايد في الغطاء النباتي بدرجة كبيرة لتبلغ المساحة (10863 كم²) وبنسبة شكلت (61.43) %، في عام 2019، وظهرت الأراضي الشمالية الشرقية لقضاء بدره والمنطقة الوسطى وفي الجزء الشمالي الغربي لقضائي الصويرة والعزيرية والمنطقة الوسطى والقسم الشرقي والجنوبي الغربي من قضاء النعمانية، وهذا ما تظهره الخريطة (168)، في حين هناك أقل مساحة التي يشغلها الصنف لتبلغ (856 كم²)، وبنسبة (4.48) % للعام 2014، وشكل الامتداد المساحي في أراضي قضائي الصويرة والعزيرية والنعمانية والكويت وناحية الشحيمة والزبيدية ومن ثم الشرق الى أراضي ناحية شيخ سعد باتجاه أراضي ناحية واسط، وثم قضاء الحي، ونحو أراضي ناحية الموقفية وناحية الأحرار، ويتضح هذا من خلال الخريطة (159)، وأما مساحة الصنف للعام 1984 بلغت (2693 كم²) وبنسبة (15.23) %، وأما الأراضي التي يغطيها جنوب قضاء بدره نحو المنطقة الوسطى والشمالية الغربية لقضائي العزيزية والصويرة، تزايدت بشكل واضح في الأراضي الشمالية الشرقية في ناحية زرباطية وقضاء بدره جنوباً، كما تظهره الخريطة

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

(153)، ويظهر التناقص للغطاء النباتي في المساحة لعام 1989 وتشغل (2394) كم² بنسبة (13.54) %، وتوزعت أراضي أفضية العزيزية والصويرة والنعمانية والكوت والحي باتجاه الشرق، ويتبن من الخريطة (154) في حين أن هناك تناقص في المساحة العام 1994 بلغت (2054) كم² أي ما يعادل نسبة (11.61) %، وشغل الأراضي التي يغطيها النبات الطبيعي في الجهة الشرقية والشمالية الشرقية المحاذية لحدود محافظة ميسان وأراضي المنطقة الوسطى والجنوبية نحو المناطق الجنوبي الغربي الى الشمالية الغربية للمحافظة، وهذا يتضح من خلال الخريطة (155)، وأما المساحة عام 2009، يستمر التناقص في أراضي الغطاء النباتي ليبلغ (2027) كم² وشكلت نسبة (11.46) %، وأخذ التمرکز للغطاء النباتي توزيعاً في القسم الشمالي لمحافظة ديالى باتجاه أراضي قضائي العزيزية والصويرة والمنطقة الوسطى الى الأراضي الجنوبية والجنوبية الغربية باتجاه الأراضي الشرقية والغربية المحاذية لنهر دجلة وصولاً إلى الحدود من محافظة ميسان، وهذا ما تظهره الخريطة (158)، في حين تناقص الغطاء النباتي العام 1999 لتبلغ (1890) كم² بنسبة (10.68) %، وشكلت التغطية النباتية في بعض أراضي المنطقة الوسطى والشمالي الغربي نحو أراضي قضاء الصويرة، ويتبين من خلال الخريطة (156)، وأما التناقص المساحي للنبات الطبيعي العام (2004) بـ (1468) كم² بنسبة بلغت (8.30) %، وتتوزع الأراضي التي يغطيها الصنف أكثر وضوحاً في مركز قضاء الكوت باتجاه الجنوب، وناحية الأحرار باتجاه هور الدلمج، والقسم الشمالي الشرقي لقضاء بدره نحو ناحية جصان وشيخ سعد، وأما القسم الآخر التي تغطيها جانب أراضي نهر دجلة لكلا الجانبين باتجاه أراضي قضائي النعمانية والعزيزية والصويرة مجاورة لنهر دجلة، كما يظهر من الخريطة (157)، في حين يزداد التناقص في الغطاء النباتي الكثيف لعام 2022 بمساحة قدرها (1259) كم² وشكلت نسبة مقدارها (7.11) %، وكانت تغطي أراضي القسم الشمالي الغربي والوسط والجنوبي الغربي نحو الأراضي الحدودية لمحافظة ميسان وذي قار، وبعض أراضي قضاء بدره وناحية جصان، ويتبين لنا أن هناك علاقة واضحة بين الخصائص الطبيعية والخصائص المناخية للمناطق النباتية، مما كان له أثر واضح على أنواع أصناف الغطاء النباتي ومدى تأثيره على كثافته المساحية لصنف الغطاء النباتي الكثيف. كما تبين من الخريطة (161).

3-4-5 صنف الغطاء النباتي الضعيف

يظهر من الجدول (75) أن هناك تبايناً للتغير في التناقص والتزايد خلال سنوات الدراسة في المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة، إذ سجلت المرتبة الثالثة بين أصناف المحافظة، في حين أن المساحة التي كان يغطيها النباتي مساحة الصنف الضعيف لعام 1984 للموسم الحار الجاف لتبلغ (3238) كم² وشكلت نسبة (18.31) %، وظهرت أراضي الغطاء الضعيف في القسم الشمالي لقضاء العزيزية والقسم الشمالي الشرقي لقضاء بدرية والمنطقة الوسطى نحو الأراضي الشرقية الحدودية للمحافظة، كما يظهر من الخريطة (153)، وتبين أن المساحة التي تشغل أكثر كثافة للغطاء النباتي الضعيف بلغت (8685) كم² وارتفعت بنسبة (49.11) %، لعام 2014، وشكل الغطاء الضعيف في أراضي القسم الشمالي الشرقي لقضاء بدرية والأراضي الشمالية الغربية نحو الوسط والجنوب طول الشريط الحدودي بين محافظتي القادسية وبابل، كما يتضح من الخريطة (159)، وأما عام 2009 سجلت مساحة الصنف بـ (8190) كم² نسبة (46.31) %، وشغل الغطاء أراضي في القسم الشمالي الشرقي لقضاء بدرية، وبعض من أراضي قضائي العزيزية والصويرة نحو أراضي قضاء النعمانية ومحيط قضاء الكوت إلى قضاء الحي متجهاً إلى الأراضي الحدودية لمحافظة ميسان، كما يتضح من الخريطة (158) وتناقصت، مساحة الصنف لعام 1994 لتبلغ (6611) كم² بلغت نسبة (37.39) %، وظهر الغطاء النباتي أكثر وضوحاً في القسم الشمالي الغربي نحو المنطقة الوسطى إلى الأراضي الجنوبية، وبعض من الأراضي الجنوبية لناعية جصان، كما تبين الخريطة (155)، ولما كثافة مساحة الغطاء النباتي لعام 1989 لتبلغ (5608) كم² وشكلت نسبة (31.71) %، وشغل ظهوره في الأقسام الشمالي الشرقي والجزء الشرقي للمحافظة فضلاً عن انتشاره في الأراضي الحدودية لمحافظة ديالى، وهذا ما تظهره الخريطة (154)، في حين سجلت مساحة عام 1999 لتبلغ مساحة الصنف بـ (4962) كم² بلغت نسبة (28.06) %، وشغل الغطاء النباتي الضعيف أراضي في شمالي قضائي النعمانية والصويرة من جهة الغرب، وأراضي القسم الشمالي الشرقي لقضاء بدرية، ولقضاء الكوت نحو قضاء الحي باتجاه الأراضي الحدودية لمحافظة ذي قار، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (159)، ولتتقلص المساحة لتشغل (4797) كم² لعام 2004 شكلت نسبة (27.13) %، وظهرت أراضي الغطاء الضعيف القسم الشمالية الغربية لقضائي العزيزية

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

والصويرة والمنطقة الوسطى لقضائي النعمانية والكوت نحو قضاء الحي وصولاً إلى الأراضي الحدودية لمحافظة ميسان وذي قار، والقسم الشمالي الشرقي لقضاء بدرية وناحية زرباطية، كما يظهر من الخريطة (157)، وأما أراضي الغطاء النباتي الضعيف للأعوام (2022) و(2019)، شكلت مساحة (4509) كم²، (4091) كم²، وبنسبة شكلت (25.50) %، (23.13) % على التوالي، وظهرت في القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية والجنوبي لقضاء النعمانية نحو محيط هور الدلمج، وشرق محافظة واسط لناحية شيخ سعد إلى الأراضي الحدودية المجاورة لمحافظة ميسان، وأما أراضي امتداد الصنف لعام 2019 اظهرت في القسم الشمالي من القضاء العزيزية، وبعض الأراضي المحيطة لهور الدلمج، والقسم الآخر من الشريط الحدودي للأراضي الشمالية الشرقية لمحافظة ميسان ويتبين من الخريطة (161)، (160).

5-4-4 صنف الغطاء النباتي الضعيف جداً

يلحظ من معطيات ارقام الجدول (75)، لمؤشر الغطاء النباتي (NDVI) اخذ التسلسل الرابع بين أصناف الموسم الحار الجاف لسنوات الدراسة، ومن خلال تحليل المرئيات الفضائية للمحافظة، ويلحظ ايضاً مدى التغير الذي طرأ على مساحة وكثافة الغطاء النباتي الضعيف جداً، وقد اختلف التوزيع المساحي والنسبي عن المدة من حيث المساحة والاصناف، قد تمثلت المساحة المتزايدة لعام 2022 وكان الأوسع امتداداً لتبلغ (11070) كم² بنسبة (62.60) %، وشغلت أراضي الصنف في المنطقة الوسطى وأراضي الشمال والشمال الشرقي لمنطقة الدراسة، كما ينظر من الخريطة (161)، وأما المساحة التي يغطيها لعام 1984 بلغت قدراتها بـ (10928) كم² بنسبة (61.79) %، وشغلت أراضي أعلى طول شريط المنطقة الوسطى والشمالي باتجاه الشرق، والأراضي القريبة لحدود محافظات بابل والقادسية وذي قار، إذ يتضح من خلال الخريطة (153)، والمدة الخامسة لعام 2004، بلغت مساحة (10819) كم²، إذ شكل نسبة مساحة بلغت (61.18) %، وتواجد أيضاً أراضي الصنف في القسم الشمالي الشرقي باتجاه لأراضي المنطقة الوسطى باتجاه الأراضي الشمالية الغربية، واقسام أخرى الأراضي على الشريط الحدودي لمحافظة في بابل والقادسية، وهذا ما يتضح من الخريطة (159)، ويمكن ترجيح تناقص الحاصل في المساحة التي يشغلها النبات لعام 1999 قدرت بـ (9721) كم²، شغلت نسبة مساحته (54.97) %، وتوزع النبات الضعيف جداً في

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

القسم الشمالي الشريط الحدودي لمحافظة ديالى باتجاه الوسط بالانحراف لجهة القسم الشمالي الشرقي، وكذلك الأراضي الجنوبية الغربية لقضاء النعمانية، وجنوب قضاء الصويرة، ينظر من الخريطة (156)، في حين أن هناك تناقصاً في المساحة التي شغلها عام 1989 لتبلغ (8819) كم² نسبتها بلغت (49.87) %، إذ يظهر الصنف الأراضي في الاقسام الشمالية الشرقية والمنطقة الوسطى واتجاه الشريط الحدودي لمحافظة ديالى، وبعض الأراضي الجنوبية الغربية لقضاء النعمانية، وجنوبي هور الدلمج، إذ يتضح من خلال الخريطة (154)، وأيضاً يتبين أن التناقص يستمر في الغطاء النباتي الضعيف جداً لعام 2014 بـ (7595) كم² بنسبة شكلت (42.95) %، وأظهرت أراضي في القسم الشمالي الغربي لقضاء بدرية نحو الشريط الحدودي لمحافظة ديالى الى الوسط المحاذية لأراضي قضاء الكوت شرقاً الى لحدود محافظة ميسان، وقسم آخر الأراضي الجنوبية لقضاء الصويرة، والجنوبي الغربي لقضاء النعمانية، وهذا ما تظهره الخريطة (159)، ويظهر التناقص بشكل تدريجي في أراضي الصنف لعام 1994 لتبلغ (7590) كم² شكل نسبة مساحته قدرها (42.92) %، واشتملت أراضي الصنف الجزء الشمالي الشرقي باتجاه الشريط الحدودي لمحافظة ديالى وصولاً الى قضاء العزيزية ثم انحراف الى أراضي المنطقة الوسطى الشمال قضاء الكوت والشمالي الغربي لهور الدلمج، ينظر من الخريطة (155) ويبقى التماسي مع التغير الحاصل في مساحة الصنف التي سبقتها، إذ نجد مساحة تناقص تزداد في الأراضي لعام 2014، بـ (7595) كم² نسبة (42.95) %، موزعاً أراضي الغطاء النباتي شمال وشرقي وغربي قضاء الكوت، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (159) وفي عام 2009 بلغت (6607) كم² نسبة (37.36) %، وأراضي مشغولة لهذا الصنف في القسم لشمالي الشرقي لقضاء بدرية نحو أراضي الوسط شمالي قضاء الكوت نحو الشريط الحدودي لمحافظة ميسان، ويعود فارق كبير بين مساحة الصنف في شكل الغطاء النباتي الضعيف جداً وتراجع في خصائصه المناخية المؤثرة في كمية كثافة والتوزيع المساحي التي تساعد على نمو النبات الطبيعي، كما ينظر من الخريطة (158).

5-4-5 صنف الغطاء المائي

من خلال الجدول (75) يتبين وجود التغير في المساحة، ومن خلال تحليل المرئيات الفضائية للسنوات، إذ ظهر هناك تبايناً في المساحات مكانياً وزمانياً في محافظة واسط، إذ ظهرت المساحة الأوسع امتداداً للغطاء المائي لعام 2019 تغطي مساحة (616) كم² بنسبة (3.48) %، وكانت أكثر ظهوراً في الجزء الجنوبي الغربي لهور الدلمج في محافظة واسط، كما يتضح من الخريطة (160)، وأما الغطاء المائي لعام 1999، أخذت المساحة التي يشغلها بـ (321) كم² بنسبة يشكلها بـ (1.82) %، موزعاً على الأراضي من هور الشويجة وهور الدلمج، كما تظهره الخريطة (156)، وأيضاً الغطاء المائي يظهر في عام 1984 بمساحة (264) كم² شكلت نسبة (1.49) %، إذ يتماشى في أراضي ناحية الدبوني، والقسم الشرقي من ناحية شيخ سعد وهور الدلمج، وهذا ما تظهره الخريطة (153)، وكذلك نجد الغطاء المائي للمساحة لعام 1994، والتي بلغت (224) كم² وبنسبة شكلت (1.27) %، وشغلت الأراضي المنخفضة المجرى من هور الشويجة في المنطقة الوسطى من الجهة الشمالية، والمنطقة الجنوبية الغربية لهور الدلمج، وتنعكس الظروف المناخية بالزيادة في درجات الحرارة مما تساهم أيضاً بالزيادة في كميات التبخر خلال هذا الشهر، ويتضح من خلال الخريطة (155)، وأما مساحتها الأعوام (1989، 2004)، قد تساوت في المساحة والنسبة بـ (216، 216) كم²، واللذان سجلتا نسبة (1.22 ، 1.22) %، وكان الاختلاف في التوزيع المساحي لمنطقة الدراسة، إذ أظهرت أراضي الصنف لعام 1989 في القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية وهور الشويجة الثالث، وأكبر مساحة في هور الدلمج، أما المساحة عام 2004 في المنطقتين الوسطى لهور الشويجة وهور الدلمج في القسم الجنوبي الغربي، ينظر من الخرائط (154)، (157)، بينما كانت مساحة الغطاء المائي للمدة السادسة والتاسعة للعامين (2009، 2022)، إذ كانت أيضاً متشابهة من حيث المساحة والنسبة إذ بلغت (180، 181) كم²، وقد تساوت أيضاً بالنسبة البالغة (1.02 ، 1.02) %، ولكن اختلافه في توزيع الأراضي، في المدة السادسة أخذ الصنف في هور الشويجة فقط، والتاسعة أخذ الصنف قسم من أراضي ناحية الدبوني وعدد من الأراضي المحيطة لهور الدلمج ويتضح من خلال الخرائط (158)، (161)، وعام 2014 لم تشكل سوى مساحة مقدارها (147) كم²، ونسبة التناقص في المساحة شكلت (0.83) %، وتوزعت الأراضي التي تغطت بالمياه في هور

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

الدمج حصراً، وتؤكد معطيات تأثير التغير المناخي في عنصري الحرارة والرطوبة، إذ يلحظ تناقص المساحات التي تغطي بالمياه خلال هذا الشهر، وهذا ما تظهره الخريطة (159).

جدول (75)

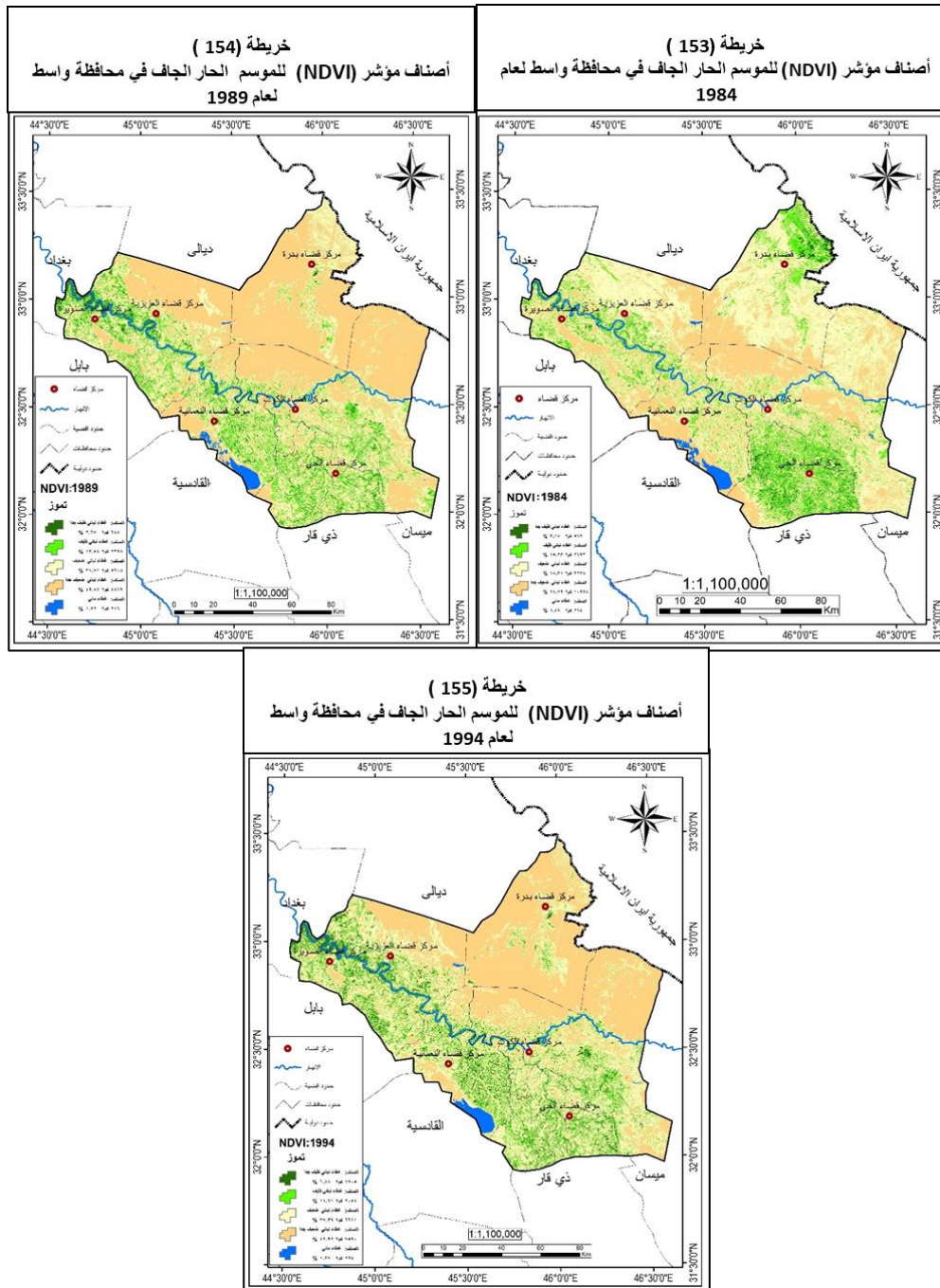
مساحة أصناف مؤشر (NDVI) للتربة في محافظة واسط للموسم الحار الرطب للفترة (1979-2022)

[illegible]

المصدر: الباحث اعتماداً على:-

- المرنّيات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8).
- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

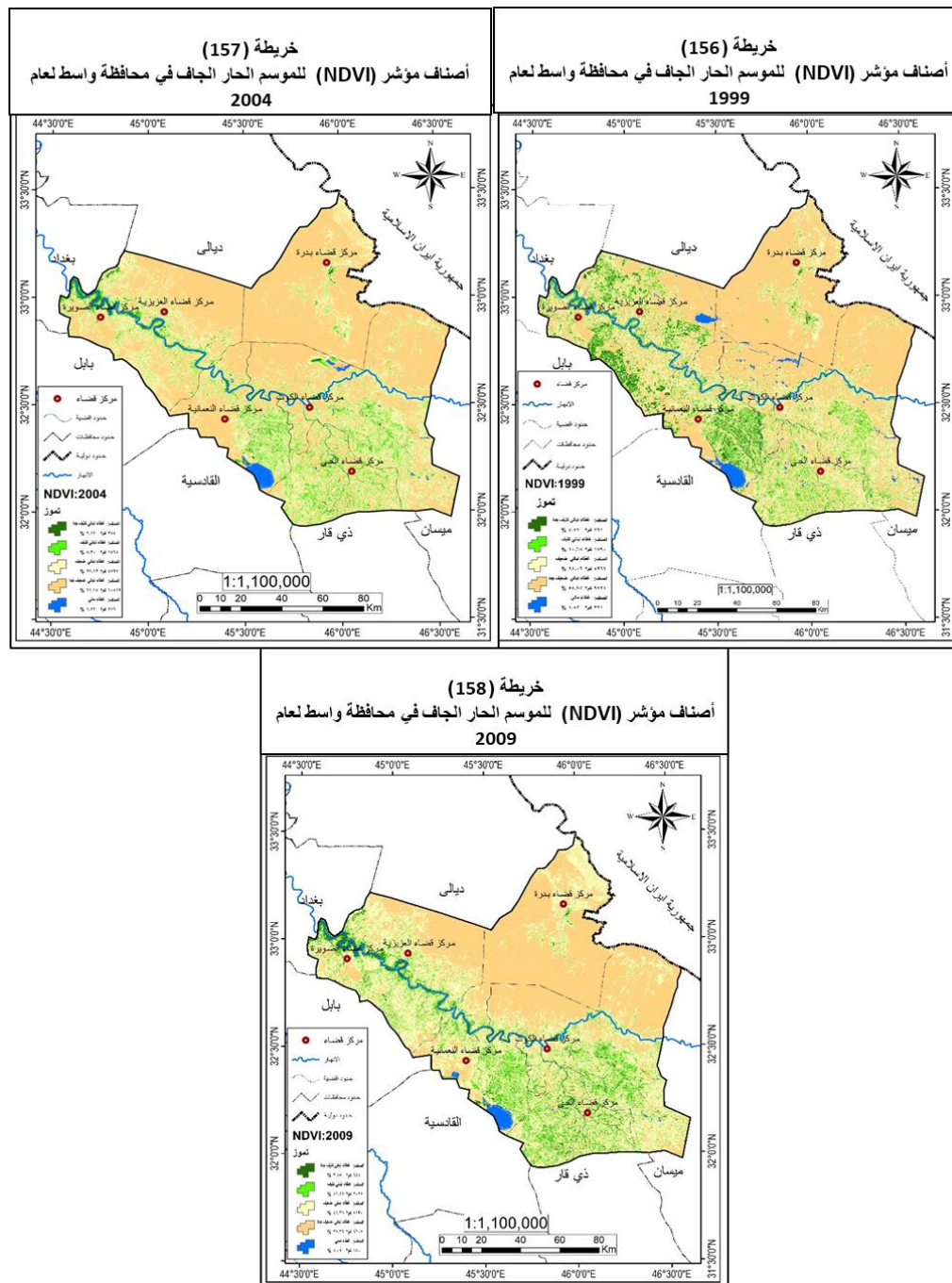


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

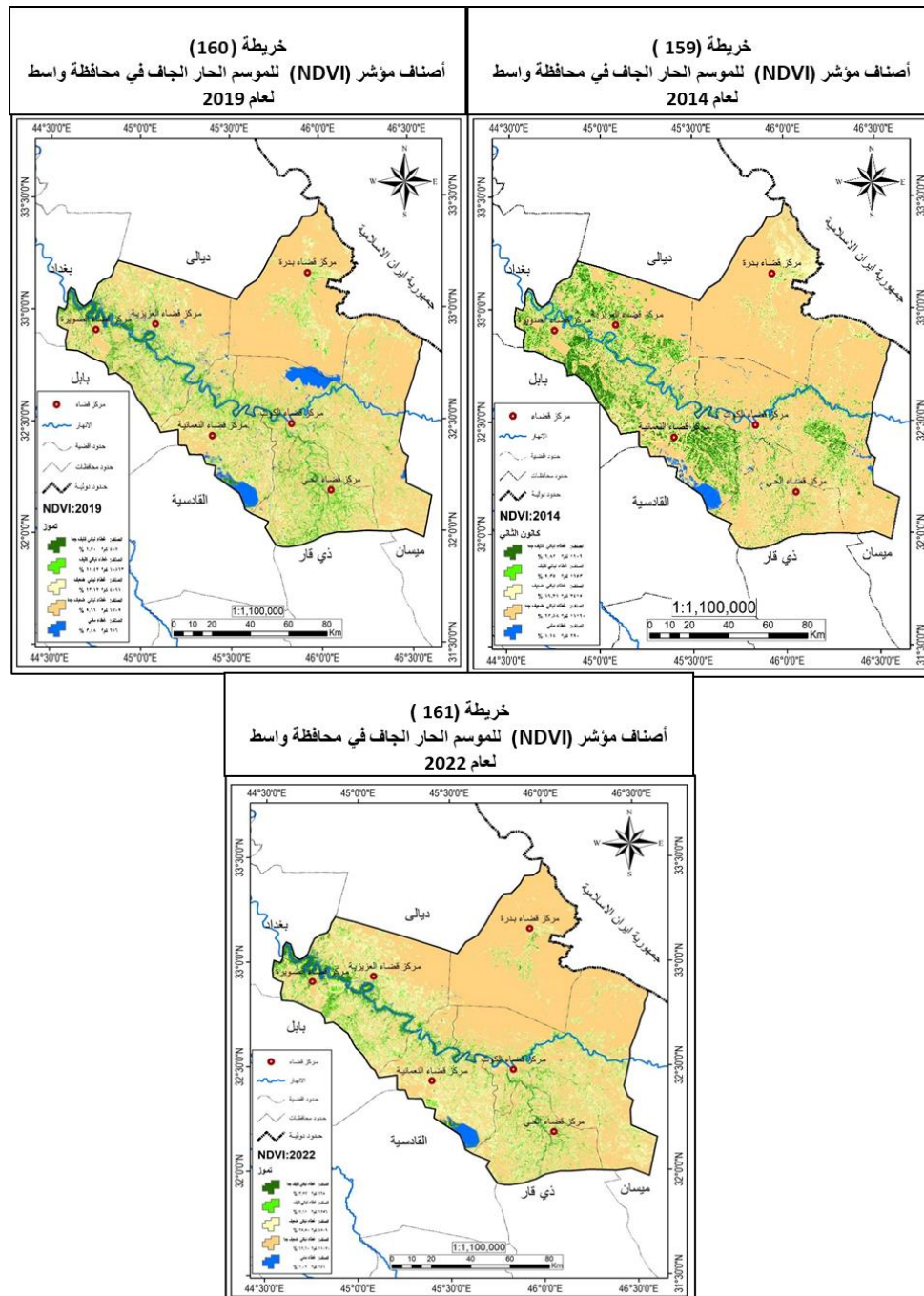


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمم الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

5-5 قيم أصناف لمؤشر غطاء مائي (NDWI) للموسم الحار الجاف

الغرض الكشف عن التناقص والتزايد للذي طرأ على غطاء مائي (NDWI)، والوقوف بشكل تفصيلي على التغير في مساحات المياه التي يغطيها، وهذا التغير يعتمد على تراجع كميات المياه عن معدلها العام خلال المدّة الزمنية عاملاً محدداً للجفاف، على اعتبار أن محافظة واسط تتميز بقلة التساقط المطري ووقعها مناخياً ضمن الإقليم الجاف الدائم، وذلك بالاعتماد على التحليل المساحي أصناف الغطاء المائي وفقاً لمؤشر (NDWI)، وكما يأتي:

1-5-5 صنف الغطاء الأرضي

يلاحظ من الجدول (76) أن هذا النوع جاء بالمرتبة الأولى بين لأصناف الدراسة، ومن خلال تحليل المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة، والتباين المساحي لغطاء أراضي لمؤشر (NDWI) عام 1984 بلغت (16674) كم² شكلت نسبة (94.29) %، وانعدم ظهوره في منطقة الاهوار في المحافظة، ويتبين من الخريطة (162)، في حين أن المساحة التي يشغلها الصنف لعام 2009 بلغت (6276) كم² بنسبة قدرها (35.49) %، وشغلت أراضي في المنطقة الشمالية الشرقية فقط، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (167)، في حين نجد التزايد في المساحة التي يغطيها الصنف لعام 2004 خلال الدراسة بلغت (16845) كم²، وشكلت نسبة (95.25) %، وكان ظهوره الأراضي الصنف في جميع مناطق الدراسة، يتضح من الخريطة (166)، فيما يتعلق بمساحة عام 1989، بلغت (16874) كم²، نسبة شكلت قدرها (94.3) %، إذ شغلت مناطق واسعة لمنطقة الدراسة خلال هذه السنة كما تبين الخريطة (163)، بينما سجلت مساحة عام 2022 والتي تغطي الأقسام الشمالية الشرقية محاذية لحدود محافظة ديالى، بلغت (16297) كم² لتبلغ (92.16) %، إذ يتضح من خلال الخريطة (170) وتبين المساحة الغطاء الأراضي في الموسم الحار الجاف عام 1994 بلغت (16278) كم² وشكلت مساحة مقدارها (92.05) % وشغلت أراضي في جميع محافظة واسط، وهذا يتضح من خلال الخريطة (164)، وعام 2014 شغلت مساحة الصنف تناقصاً طفيفاً ليبلغ (16228) كم² شكلت نسبة (91.77) %، وكانت أكثر الأراضي وضوحاً في الأقسام الشمالية الشرقية يتبين من الخريطة (168)، وأما عام 1999 شغل الأراضي التي يغطيها الصنف قدرها (16107) كم²، نسبة بلغت (91.08) %، إذ تمثلت مساحة الأراضي في بعض الأقسام الشرقية ولاسيما المنطقة الغربية الذي كان أكثر وضوحاً في المحافظة، كما تظهره الخريطة (165)، فيما يخص الصنف الغطاء الأرضي لعام 2019 سجل مساحة بلغت (15378) كم² نسبة شكلت (86.96) %، وتمثل أراضي الصنف في الأقسام الشمالية الشرقية والقسم الجنوبي الشرقي من حدود المجاورة المحافظة ميسان، كما يتضح من الخريطة (169).

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

5-2-5 صنف الاراضي الرطبة

يتضح من الجدول (76) أن المساحة التي تم تحليلها من خلال المرئيات الفضائية للمحافظة بلغت (17684) كم²، ويحل بالمرتبة الثانية بين الأصناف خلال سنوات لدراسة الموسم الحار الجاف، وعلى هذا الاساس سجلت المساحة اكثر خلال عام 2009 لتبلغ (11148) كم² شكلت نسبة (62.99)% ولم يظهر تسجيل في القسم الشمالية الشرقية بسبب زيادة ارتفاع درجات الحرارة التي يرافقها زيادة في سرعة الرياح، ينظر من الخريطة (167)، وأما المدة الخامسة التي كان التناقص فيها واضحاً لعام، 2004 — (660) كم² شكلت نسبة قدرها (3.73) %، وتمثلت أراضي الصنف في الأقسام المحاذية لنهر دجلة من القسم الشمالي والغربي باتجاه جنوب محافظة واسط، كما تبين الخريطة (166)، في حين أن المساحة التي شغلها الأراضي الرطبة لعام 2019 بلغت (1612) كم² شكلت نسبة (9.11) %، ولم يسجل ظهور القسم الشمالي الشرقي للمحافظة، ويتأكد ذلك من الخريطة (169)، فيما شغلت مساحة عام (2014) ، — (1148) كم² ونسبة شكلت (6.11) % والأراضي التي شغلها الصنف في المنطقة الجنوبية والوسطى وقسم من أراضي المنطقة الغربية، كما يتضح من الخريطة (168)، وفي عام 2022 شغلت الأراضي الرطبة تناقصاً مساحياً بلغ (1033) كم² شكلت نسبة (5.84) %، وفي القسم الشمالي الغربي باتجاه الأراضي الوسطى و ثم الأراضي جنوبي المحافظة، وهذا ما تظهره الخريطة (170)، ويستمر التناقص أراضي الصنف العام 1999 لتبلغ (1027) كم² شكلت نسبة (5.81) % وظهرت أراضي الصنف في جميع أراضي المحافظة، ينظر من الخريطة (165)، ويستمر تناقص المساحة لعام 1994 لتبلغ (1015) كم² نسبة (5.74) %، ولم تظهر أراضي الصنف في القسم الشمالي الشرقي، إذ يتضح ذلك من الخريطة (164)، وتقل ايضاً مساحة الصنف للعام 1984 سجلت — (718) كم² شكلت نسبة (4.06) %، وأراضي التي يغطيها في منطقة الاهوار من المحافظة ، كما تبين الخريطة (162)، فيما شغلت مساحة للعام 1989، المدة التاسعة — (513) كم²، وشكل نسبة (2.90) %، من المساحة الاجمالية التي يغطيها الصنف في جميع مناطق الدراسة، كما يتضح من الخريطة (163).

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

5-3-5 الصنف الغطاء المائي

يحلّ هذا الصنف المرتبة الثالثة، والتباين المساحة التي يغطيها خلال الموسم الحار الجاف، ومن خلال تحليل الجدول (76) المرئيات الفضائية أن هناك تزايداً وتناقصاً في مساحة أراضي الصنف والبالغة (17684) كم²؛ بسبب قلة التساقط المطري وتزداد ساعات السطوع الشمسي الفعلية، وتقل الرطوبة مع زيادة في كميات التبخر خلال هذا الموسم يؤدي الى اختلاف في توزيع مساحات الصنف، فقد استحوذت المدة الثامنة لعام 2019 بأكبر مساحة بلغت (695) كم²، نسبة مساحة (3.93) %، وأن طبيعة العلاقة ما بين معدلات العناصر الحرارية وقيمة الغطاء المائي كانت أكثر وضوحاً في منطقة الاهوار والمتمثلة بهور الشويجة والدلمج، وهذا يتضح من خلال الخريطة (169)، وأما التناقص الأقل وضوحاً خلال عام 2004 المساحة البالغة (179) كم²، شكلت مساحة (1.01) %، وتوزع الأراضي في المناطق المنخفضة منطقة لأهوار الشويجة وللدلمج في المحافظة، وهذا ما تظهره الخريطة (166)، ولأما المنطقة القريبة من حدود محافظة ديالى باتجاه الوسط المنطقة لهور الشويجة والجزء الجنوبي الغربي لهور الدلمج بلغت (551) كم² شكلت نسبة (3.11) % لعام 1999، ونلاحظ أن الغطاء المائي سجل مساحة لعام 1994 بلغت قدرها (390) كم² نسبة شكلت (2.21) % وشغلت الأراضي في القسم الجنوبي الغربي الهور الدلمج، ويتبن من الخريطة (164)، وبينما سجلت للمنطقة الدراسة العام 2022 نلاحظ أن مساحة الغطاء المائي سجلت بمساحة قدرها (354) كم² شكل نسبة مساحة (2.00) %، وكان ظهور هور الدلمج القسم الجنوبي الغربي، إذ يتضح ذلك من الخريطة (170)، وأن الصنف خلال الموسم الحار الجاف لعام 1989 يستمر تناقص المساحة البالغة — (326) كم² وشغلت نسبة (1.84) %، وكان يظهر امتداد المساحي في المطقة الوسطى لهور الشويجة والجنوبي الغربي هور للدلمج، ويتبين من الخريطة (163)، وفي عام 2014 فكلنت المساحة التي يغطيها بلغت (308) كم² نسبة بلغت (1.74) %، وتوزع أراضي الهور دلمج فقط، كما ينظر من الخريطة (168)، في حين كانت المدة أولى السنوات الدراسة لسنة 1984، إذ بلغت مساحة الصنف فيها — (293) كم²، وشكل نسبة (1.65) % وشغل اراضيها في الجزء الجنوبي الغربي لمحافظة واسط والمتمثلة بمنطقة هور الدلمج، يتضح من الخريطة (162)، وبشكل عام ويستمر تناقص مساحة الصنف لعا 2009 لتبلغ (269) كم² شكلت نسبة (1.52) %، ولاسيما في الأراضي المحيطة الهور الدلمج، وهذا تظهره الخريطة (167)،

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

جدول (76)

مساحة أصناف مؤشر (NDWI) لتربة في محافظة واسط للموسم الحار الجاف للمدة (1979-2022)

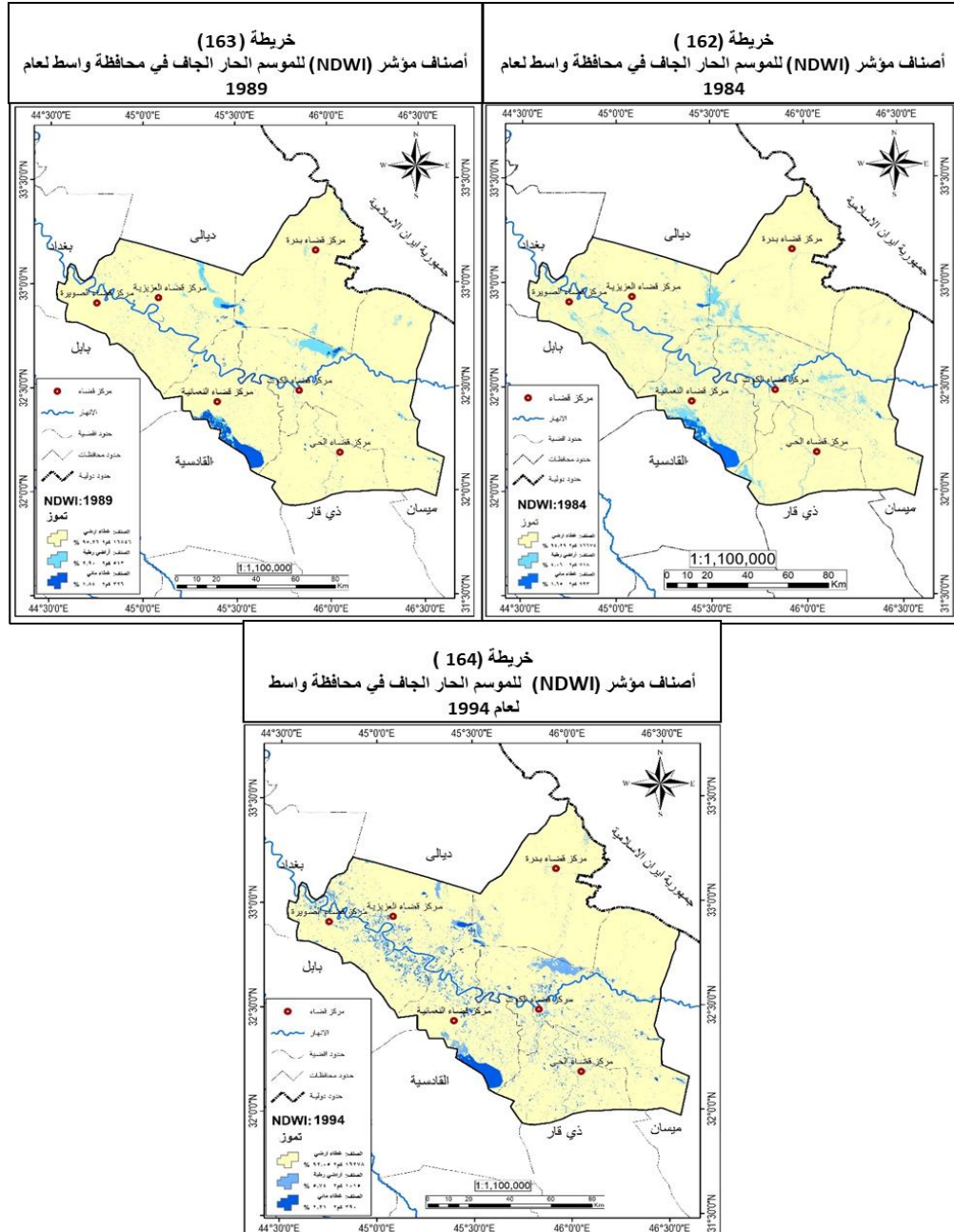
الشهر	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز
المدة الزمنية	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة	التاسعة	سنة	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)
2022	1984	1989	1994	1999	2004	2009	2014	2019	2022	سنة	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)	قيم مؤشر (NDWI)
ت	الصف	كم ^٢	%	كم ^٢	%	كم ^٢	%	كم ^٢	%	كم ^٢	%	كم ^٢	%	كم ^٢	%	كم ^٢	%	كم ^٢	%
1	غطاء ارضي	16674	94.3	16846	95.26	16278	92.05	16107	91.08	16845	95.25	6275.7	35.49	16228	91.77	15378	86.96	16297	92.16
2	أراضي رطبة	718	4.06	513	2.90	1015	5.74	1027	5.81	660	3.73	11140	62.99	1148	6.49	1612	9.11	1033	5.84
3	غطاء مائي	293	1.65	326	1.84	390	2.21	551	3.11	179	1.01	269	1.52	308	1.74	695	3.93	354	2.00
	المجموع	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100

المصدر: الباحث اعتماداً على:-

- المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

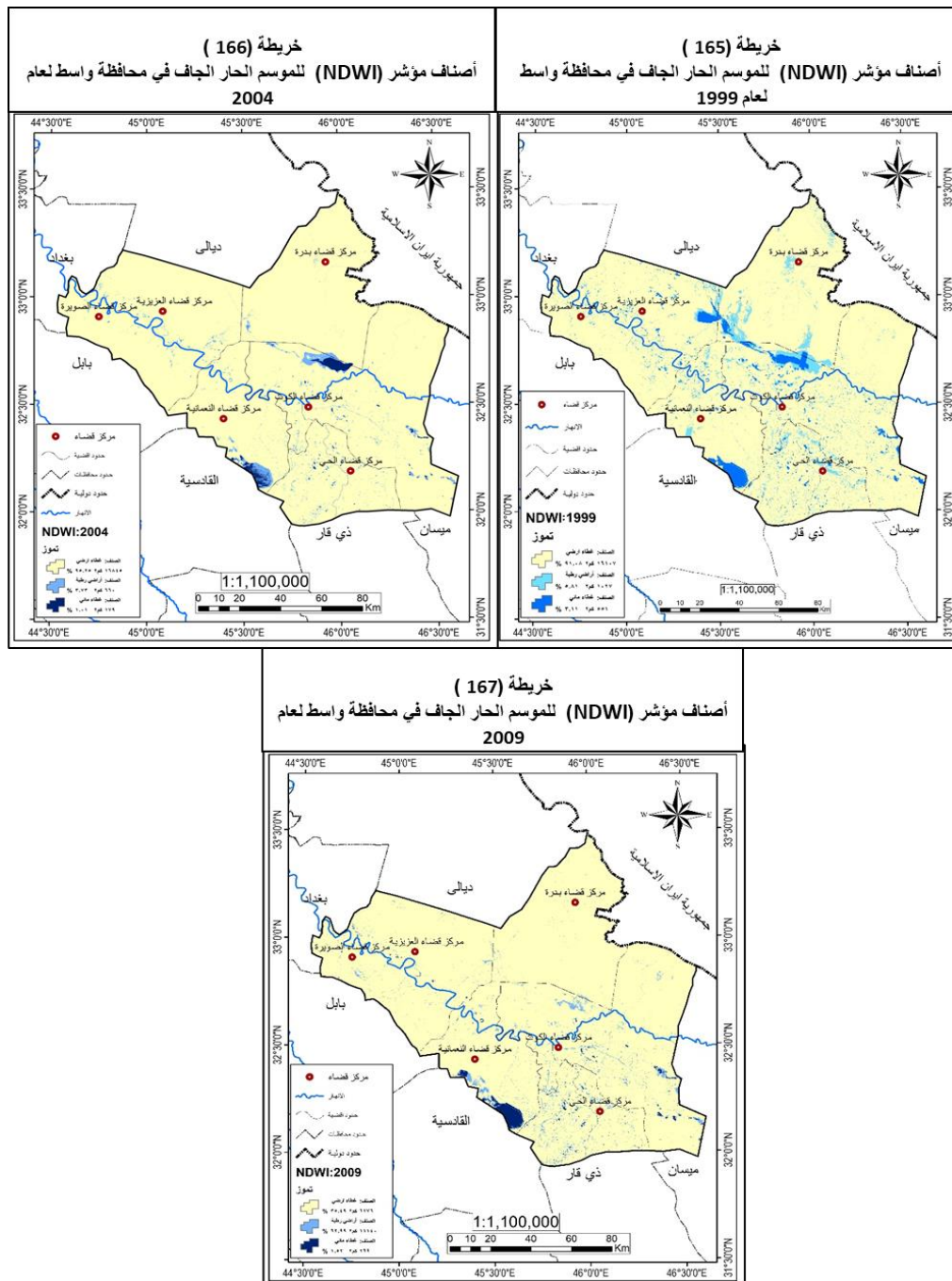


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

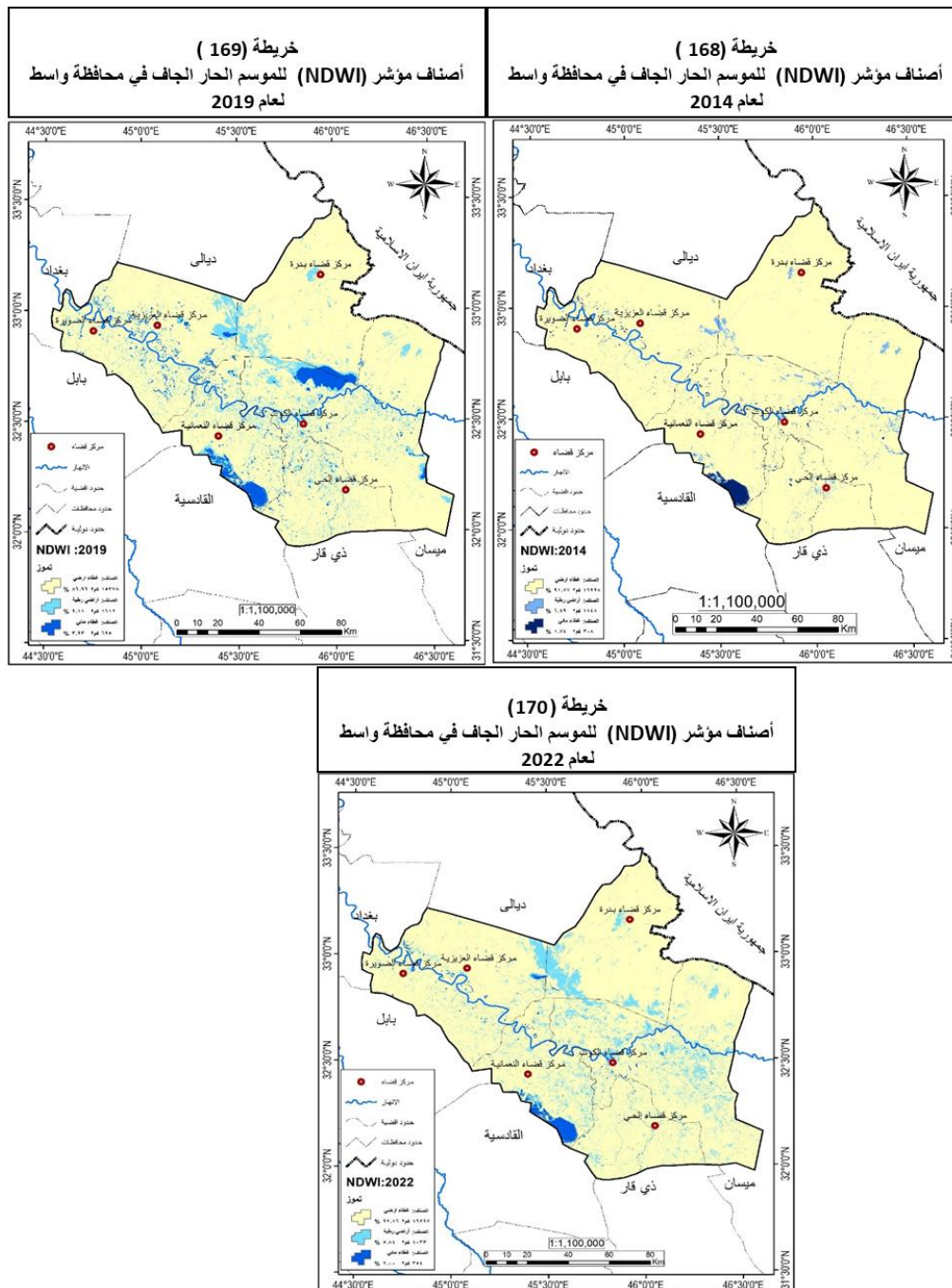
-على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف



الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

- على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

6-5 تقييم أصناف ملوحة التربة (SI) للموسم الصيفي لشهر تموز

تشكل ملوحة التربة من السمات البارزة والمميزة للأراضي الجافة وشبة الجافة، للموسم الحار الجاف، ما ينعكس على طبيعة الظروف المناخية المؤثرة في ملوحة التربة، ونتيجة لذلك كانت نتائج التقييم متباينة ومرتفعة، ومعرفة التغيرات الحاصلة في التقييم لكلا الاتجاهين التزايد أو التناقص في المساحة والنسب للأصناف التي سادت في منطقة الدراسة، وفق مؤشر ملوحة (SI)، وكالاتي:

1-6-5 الصنف قليل التملح

يظهر هذا النوع من الأصناف (SI) في المرتبة الثالثة بين أصناف الدراسة للموسم الحار الجاف، ومن خلال معطيات الجدول (77)، تشكل مساحته عام 1984 شكلت المرتبة الأولى بين مساحات الدراسة خلال المدة الأولى لتبلغ (4286) كم² ونسبة شكلت (24.24) %، وبذلك تبين ظهور أراضي في القسم الجنوبي الشرقي والأراضي المحيطة من المنطقة الوسطى لنهر دجلة والشمالية الغربية من الحدود المجاورة لمحافظة بغداد، وهذا يتضح من خلال الخريطة (171)، وأما في عام 1989 يظهر تزايد مساحياً قدره (6557) كم² وشكل نسبة (37.08) %، وتشير أراضي الصنف في القسم الشمالي الغربي المحيطة لنهر دجلة والمنطقة الوسطى والجنوبية من المحافظة، وهذا يتضح من خلال الخريطة (172)، وفي عام 1994 شكلت تناقص في المساحة بمقدار (4635) كم² وشكلت نسبة مقدارها (26.21) %، وشغلت الأراضي في القسم الجنوبي الشرقي نحو المنطقة الوسطى الى القسم الشمالي الغربي من الحدود المجاورة لمحافظة بغداد، وهذا تظهره الخريطة (173)، ومساحة عام 1999 وتشكل أقل مساحة الصنف والتي قدرت مساحتها (2123) كم² فقدرت نسبتها (12.01) %، ويؤكد توزيع أراضي الصنف من أراضي أفضية العزيرية والصويرة والنعمانية والكوت والحي، يتضح من الخريطة (174)، وتبقى السمة البارزة لتناقص صنف التملح (SI)، لعام 2004 وتقدر مساحته (2518) كم² وقدرت نسبته (14.24) %، وتظهر الأراضي الخالية من الملوحة وتكون مرافقة لنهر دجلة من القسم الشمالي الغربي باتجاه جزء من أراضي المنطقة الوسطى الى الأراضي الشرقية والجنوبية الغربية، كما ينظر الخريطة (175)، وأما المدة السادسة وفق مؤشر خالي الملوحة لعام 2009 سجلت مساحة تزايداً واضحاً ليبلغ (3154) كم² وشكلت نسبة (17.84) %، وتظهر الأراضي في المنطقة الوسطى والجنوبية الغربية، ينظر الخريطة (176)، ويعود التناقص لعام 2014 تزامناً مع مساحة ظهور الأراضي البالغة بـ

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

(2882) كم² وشغلت نسبة (16.30) %، ويرافق التناقص المساحي توزيعاً للأراضي في القسم الشرقي والجنوبي الى المنطقة الوسطى المحاذية لنهر دجلة ووصولاً الى بعض الأراضي من القسم الشمالي الغربي للحدود المجاورة لمحافظة بغداد، كما تبينه الخريطة (177)، في حين إن مساحة العام 2019 شكلت التسلسل الرابع بين مساحات الدراسة وبلغت (3467) كم² بنسبة (19.60) %، وشكلت الأراضي توزيعاً في القسم الشمالي الغربي والمنطقة الوسطى وبعض من أراضي القسم الجنوبي الشرقي، كما ينظر من الخريطة (178)، وسجلت مساحة العام 2022 أقل من مساحة التي سبقتها لتبلغ (2730) كم² ولم تزد نسبة (15.44) %، ويكون تواجد أراضي الصنف بعض من الأراضي الجنوبية لناحية جصان نحو المنطقة الوسطى والجنوبية والشمالية الغربية محاذية لنهر دجلة من محافظة واسط، كما يتضح من خلال الخريطة (179).

5-6-2 الصنف المتوسط التملح

جاء هذا النوع بالمرتبة الأولى بين الأصناف (SI) مساحياً لمحافظة واسط للسنوات ما بين (1979-2022)، ويظهر من الجدول (77)، وتبين أن مساحة الأراضي المتوسطة فيها تزايد وتناقص في المرئيات الفضائية (17684) كم²، وسجلت مساحة الصنف المتوسط التملح العام 1984 مساحة مقدارها (10023) كم² وبنسبة شكلت (56.68) %، وكانت أراضي الجميع أراضي الدراسة، ينظر الخريطة (171)، وتلتها مساحة العام 1989 بالتسلسل الثامن من بين مساحات الدراسة وسجلت تناقصاً قدرت بـ (7425) كم² وبنسبة بلغت (41.98) %، وانعدام ظهوره في الأراضي المحيطة لنهر دجلة والقسم الشمالي الشرقي نحو الأراضي الشرقية والشمالية الغربية، وهذا تظهره الخريطة (172)، ومساحة المدة الثالثة بلغت (9940) كم²، وبنسبة شكلت (56.21) %، لعام 1994 وسجلت تزايداً واضحاً، وشغلت أراضي ظهوراً في القسم الشرقي المحيطة لنهر دجلة جنوباً والمنطقة الجنوبية والوسطى الى أراضي القسم الشمالي الغربي من المحافظة، كما يتبين من الخريطة (173)، وأما مساحة المدة الرابعة لعام 1999 كان التزايد المساحي واضحاً فقدرت (12118) كم² وتزداد النسبة فيها على (68.53) %، ولم يظهر في أراضي أقضية العزيزية والصويرة الكوت والنعمانية والحي، إذ يتضح ذلك من الخريطة (174)، ويعود التناقص المساحي لعام 2004 وهذا التناقص يشكل تسلسل سادساً في الترتيب المساحي، وينعدم ظهوره في أراضي ناحية شيخ سعد وناحية جصان والقسم الشمالي الشرقي والغربي لقضاء العزيزية، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (175)، واحتلت مساحة عام 2009 المرتبة الأخيرة بين مساحات الدراسة لتبلغ (7419) كم²، وبنسبة بلغت (41.95) %،

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

ولم تظهر أراضيها في ناحية جصان وشيخ سعد وشمال شرقي قضاء العزيزية، كما يتضح من الخريطة (176)، وتعرض جميع أراضي التملح المتوسط لعام 2014 الى تزايد واضحاً، وهذا التزايد ينعكس على مساحة قدرت (7893) كم² شكلت نسبة (44.63) %، واشتملت أراضيها على جميع أراضي أفضية محافظة واسط، كما يتضح من الخريطة (177)، وقد حلت تبعاً لذلك مساحة لعام 2019 بالتزايد الواضح في الأراضي التي تغطي بـ (9219) كم² بينما سجلت نسبة مساحة (52.13) %، باستثناء أراضي المنطقة الوسطى التي ينعقد تسجيل، وهذا تظهره خريطة (178)، وشكلت المساحة أقل امتداد الصنف لعام 2022، طبقاً للمؤشر (SI)، لتبلغ (9011) كم²، نسبة مساحة (50.96) %، ويختفي التسجيل في أراضي المنطقة الوسطى لمحافظة واسط، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (179).

5-6-3 الصنف العالي التملح

يتضح من خلال معطيات الجدول (77) أن هذا النوع يأتي بعد الصنف خالي من التملح من حيث المساحة بالمرتبة الثانية، إذ تشير المساحة الى تباين مكاني وزماني في مساحة الموسم الحار الجاف، إذ استأثرت المساحة العام 1984 بالتناقص المساحي لتبلغ (3376) كم² وشكلت نسبة (19.09) %، وتناقص أراضيها ظهر في القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية الى المنطقة الوسطى والشرقية نحو القسم الشمالي الشرقي لقضاء بدره، فضلاً عن الأراضي الجنوبية الغربية قضاء النعمانية والشرقي الجنوبي لمحافظة واسط، كما يتضح من الخريطة (171)، ويظهر التناقص المستحقة أيضاً لتبلغ (3703) كم²، وشكل نسبة (20.94) % لعام 1989 وشغلت الأراضي عالية التملح في القسم الشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى والقسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية و بعض الأراضي الجنوبية الغربية لقضاء النعمانية، وهذا يتضح من خلال الخريطة (172)، وقد حلّ تبعاً لذلك مساحة عام 1994 مقدارها (3109) كم² وبنسبة مقدارها (17.58) %، وشغلت الأراضي في القسم الشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى والأراضي الجنوبية الغربية لقضاء النعمانية، كما ينظر الخريطة (173)، ويبقى التناقص مستمراً لعام 1999 في مساحة الأراضي واخذت مساحة في القسم الجنوبي من قضاء بدره وأراضي المنطقة الوسطى صعوداً الى الحدود المجاورة لمحافظة بغداد، وقسم من الأراضي الجنوبية لقضاء الصويرة والجنوبي الغربي لقضاء النعمانية وأراضي قضاء الحي، كما يتبين في الخريطة (174)، وخلال عام 2004 اظهر ارتفاعاً مساحياً للصنف المرتفع التملح لتبلغ مقدارها (6799) كم² وبنسبة شكلت (38.44) %، موزعاً على الأراضي في القسم الشمالي من قضاء العزيزية والشمالي الشرقي نحو أراضي المنطقة الوسطى الى الحدود الشرقية من محافظة

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

واسط وجزءاً من أراضي القسم الجنوبي الغربي للمحافظة، وهذا تظهره الخريطة (175)، بينما تصدرت مساحة عام 2009 بالمرتبة الأولى مساحياً للصنف لتبلغ (711) كم² نسبة شملت (40.21) %، و أراضي الصنف شغلت في القسم الشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى نحو الأراضي الشرقية والى الأراضي الشمالية الشرقية لقضاء العزيزية وعدد من أراضي الجزء الجنوبي الغربي لقضاء الصويرة والشمالي الغربي والجنوبي الغربي لقضاء النعمانية، كما يظهر من الخريطة (176)، ويعود التناقص في أراضي الصنف لعام 2014 وشكلت المساحة (6909) كم² ونسبة شملت (39.07) %، وأخذت الأراضي توزيعاً للمنطقة الوسطى والقسم الشرقي الى القسم الشمالي الشرقي والثالث الى أراضي القسم الشمالي الشرقي لقضاء العزيزية، وبعض من أراضي الجزء الجنوبي الغربي لقضاء الصويرة والنعمانية، كما يتضح من خلال الخريطة (177)، ويزداد التناقص تسجيلاً لعام 2019 ، ومساحة الصنف بلغت (4999) كم² وشكلت نسبة (28.27) %، وأراضي الصنف المحصورة بين القسم الشرقي والشمالي الشرقي والمنطقة الوسطى، وهذا تظهره الخريطة (178)، وتبين أن المساحة التي تشغلها التربة عالية التملح لعام 2022 سجلت أيضاً تناقصاً واضحاً وبلغت (5943) كم² شكلت نسبة (33.60) %، وكان ظهوره في المنطقة الوسطى والشمالية الشرقية والجنوبية الغربية، ويتأكد ذلك من خلال الخريطة (179).

جدول (77)

مساحة أصناف مؤشر (SI) لتربة في محافظة واسط للموسم الحار الجاف للمدة

(2022-1979)

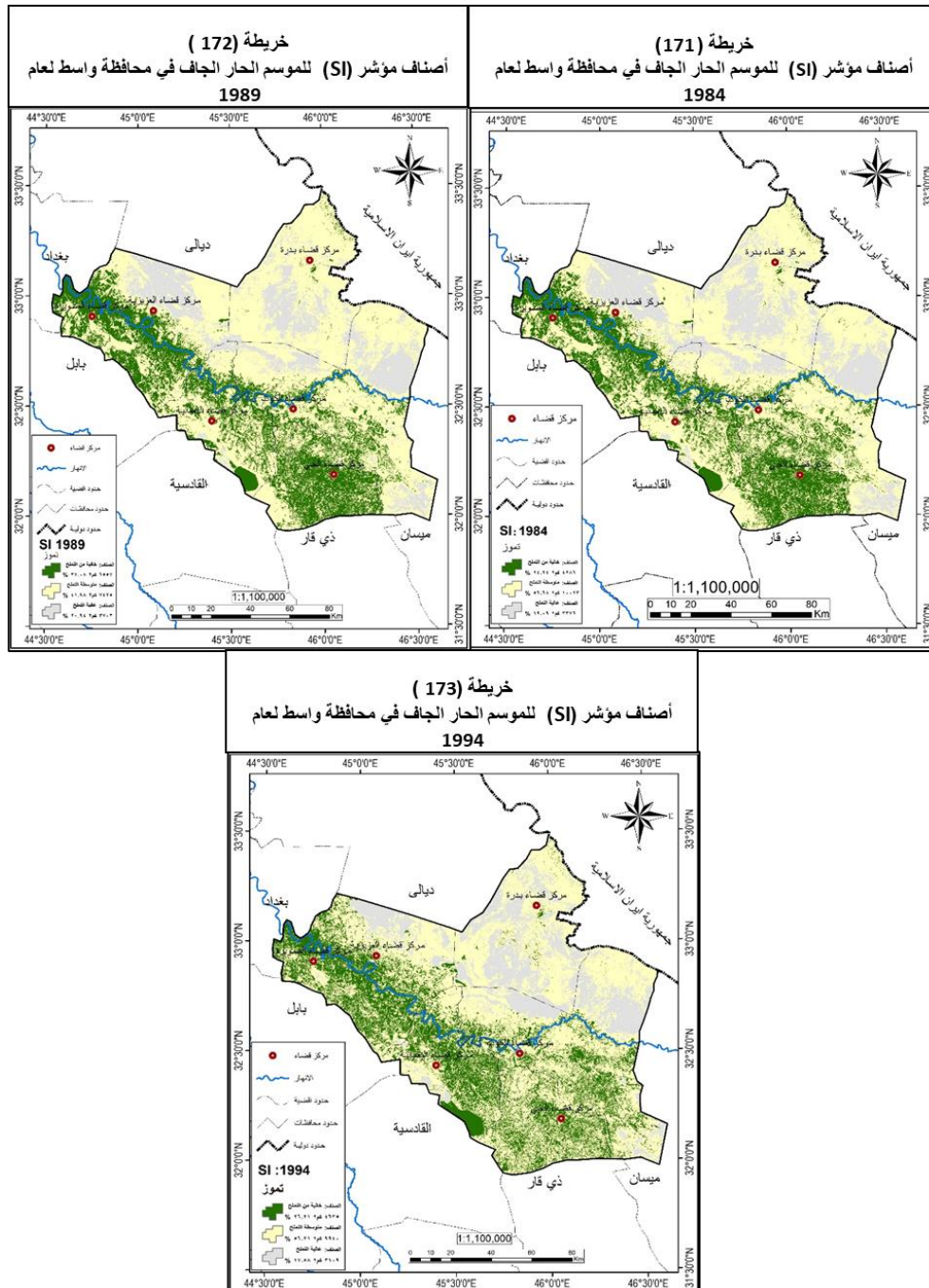
الشهر	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز	تموز
مدة الزمنية	أولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة	التاسعة	السادسة	السابعة	الثامنة	التاسعة	السادسة	السابعة	الثامنة	التاسعة	السادسة	السابعة
سنة	1984	1989	1994	1999	2004	2009	2014	2019	2022	1984	1989	1994	1999	2004	2009	2014	2019	2022	2022
قيمة المؤشر (SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)	(SI)
ت	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة	المنطقة
1	خالية من التملح	4286	24.24	6557	37.08	4635	26.21	2123	12.01	2518	14.24	3154	17.84	2882	16.30	3467	19.60	2730	15.44
2	متوسطة التملح	10023	56.68	7425	41.98	9940	56.21	12118	68.53	8367	47.31	7419	41.95	7893	44.63	9219	52.13	9011	50.96
3	عالية التملح	3376	19.09	3703	20.94	3109	17.58	3443	19.47	6799	38.44	7111	40.21	6909	39.07	4999	28.27	5943	33.60
	المجموع	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100	17684	100

المصدر: الباحث اعتماداً على:-

- المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية Land sat (5, 7, 8).

-برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

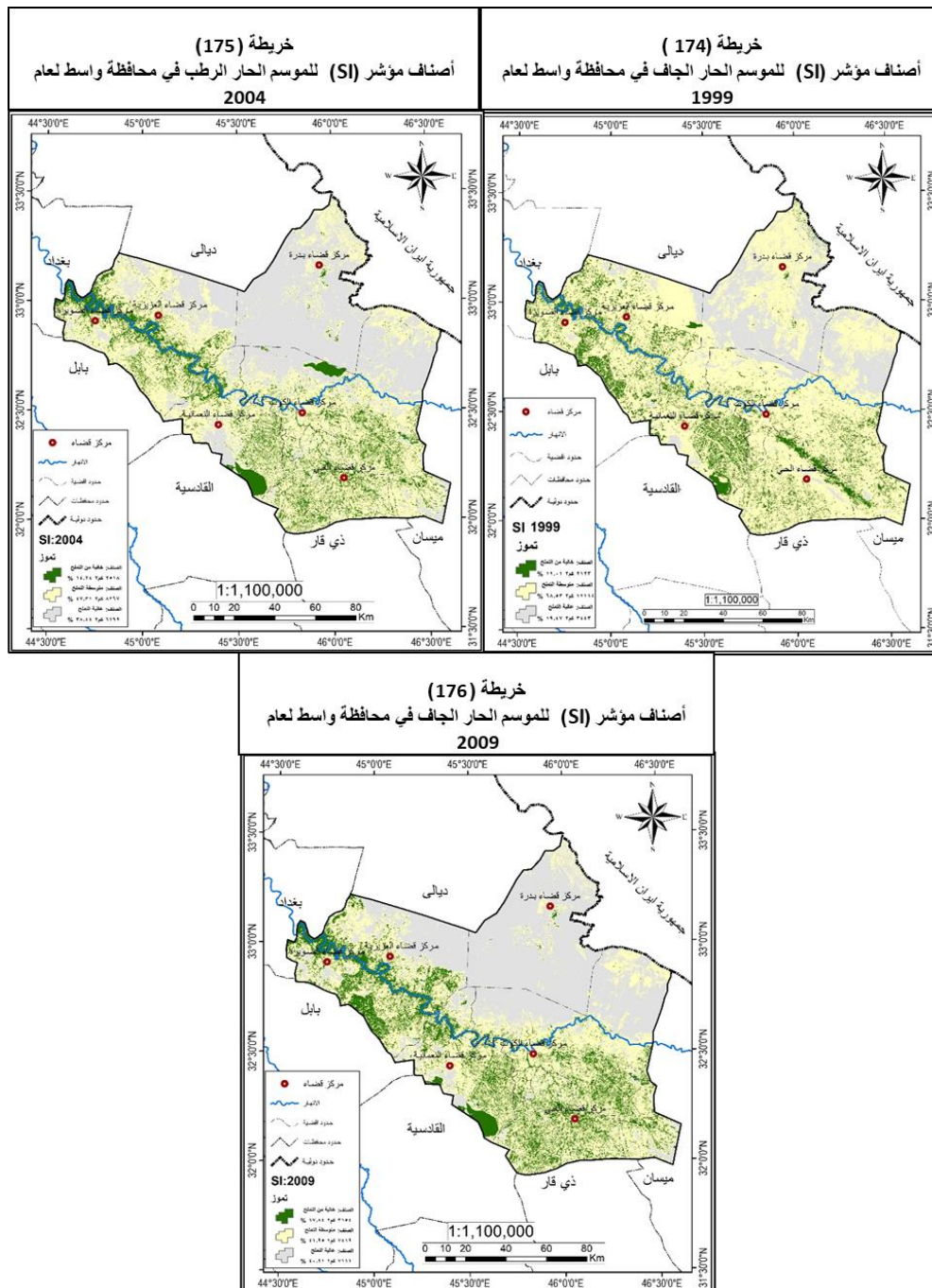


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقم الصناعي (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف

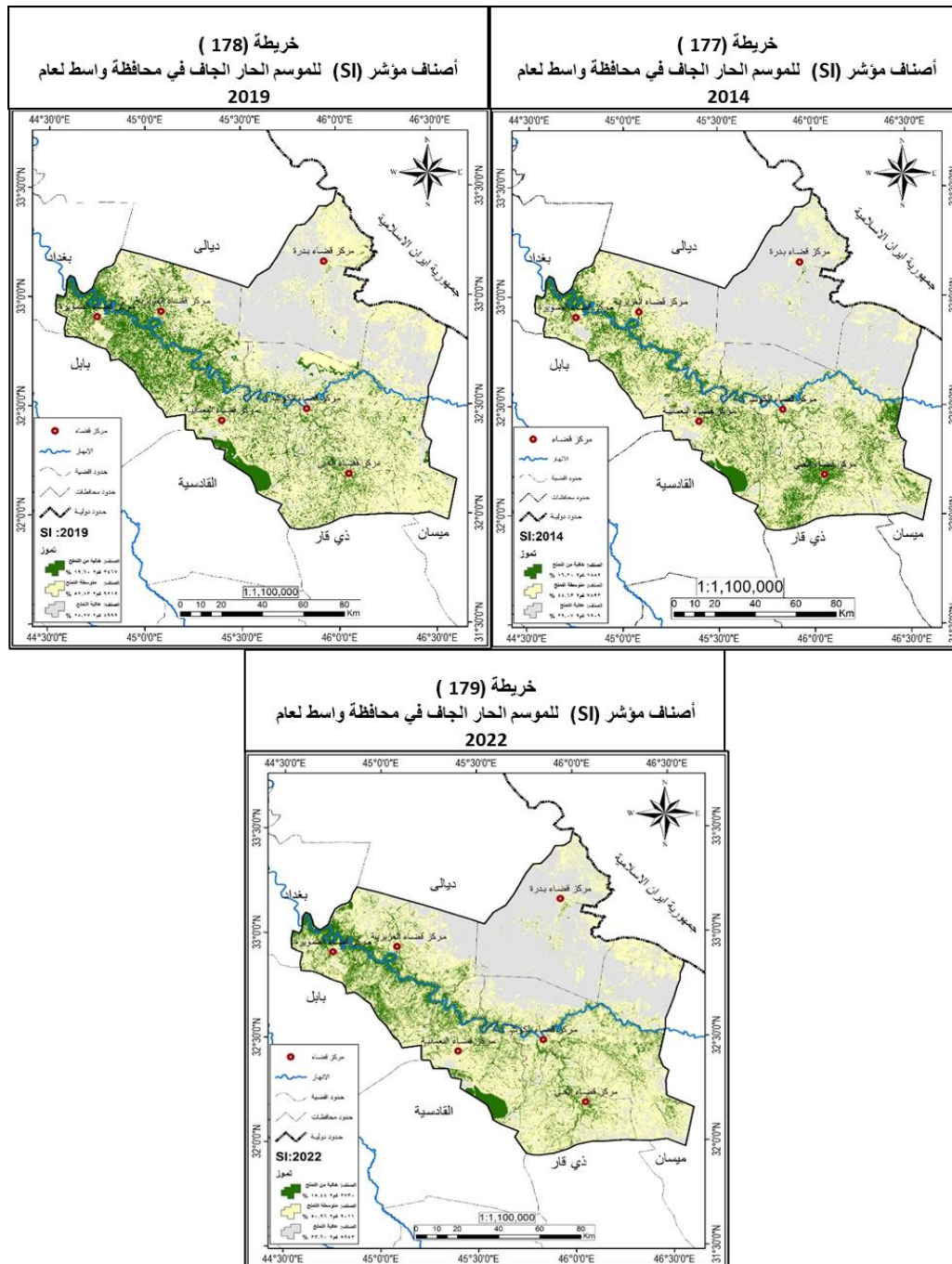


المصدر: الباحث بالاعتماد على:

- على المرئيات الفضائية للقمر الصناعية (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الفصل الخامس.. الكشف عن التغير في خصائص تربة محافظة واسط خلال الموسم الحار الجاف



المصدر: الباحث بالاعتماد على:

-على المرئيات الفضائية للقم الصناعي (Land sat 5, 7, 8).

- برنامج (Arc Gis 10.2.2)

الاستنتاجات

الاستنتاجات

بعد أن أكملت التحليل الخاص بالتغير المناخي وأثره في خصائص تربة محافظة واسط وحساب المساحة والنسب من خلال الاصناف المعتمدة على جميع أراضي منطقة الدراسة خلال المدة الزمنية فضلاً عن دراسة الخصائص المناخية ومعرفة الاتجاه العام، ومساحة ونسب الأصناف مؤشرات المستخدمة في الدراسة، وهدف الدراسة (معرفة طبيعة التغيرات الحاصلة في عناصر المناخ وتحليل اتجاهها في محافظة واسط، توصلت الى أهم النتائج، وكما يأتي:

1- أظهرت نتائج التغير ساعات السطوع الفعلي للإشعاع الشمسي في الموسم البارد الرطب لشهر كانون الثاني أنه يتجه بشكل عام نحو التناقص في المعدل السنوي للتغير المحطات (الحي، بدر، الناصرية، العمارة، الكوت، بغداد)، إذ سجلت اتجاهها نحو التناقص بلغ $(-0.382, -0.348, -0.253, -0.183, -0.162, -0.062)\%$ ، أما التغير السنوي فقد كان ذو اتجاه موجب في ثلاث محطات هي (العزيزية، بدر، الديوانية) فقد $(0.506, 0.48, 0.109)\%$ ، أما تغير الفصل الحار الجاف لشهر تموز فقد سجلت محطات (بدر، العمارة، الحي، الكوت، العزيزية، الديوانية، بغداد) منطقة الدراسة اتجاهاً المعدل السنوي للتغير نحو التناقص بلغ $(-0.519, -0.233, -0.202, -0.110, -0.104, -0.238)$ على العكس من محطة الناصرية التي سجلت اتجاهاً نحو التزايد بلغ $(0.020)\%$.

2- إن معدلات درجة الحرارة العظمى شهدت تزايد موجباً في المعدل السنوي للتغير في الفصل البارد الرطب لشهر كانون الثاني في محطات الدراسة هي (بدر، الكوت، الديوانية، الناصرية، بغداد)، وأما المحطات التي سجلت تغير سالب هي (العزيزية، الحي، العمارة) $(0.471, 0.464, 0.126, 0.072, 0.063)\%$ ، ($-0.187, -0.113, -0.004$)، أما التغير في المعدل السنوي للفصل الحار الجاف خلال شهر تموز فقد أظهرت المحطات التي سجلت تغيراً موجباً (الناصرية، الكوت، العمارة، بدر، الحي) فقد بلغ $(0.113, 0.090, 0.060, 0.078, 0.046)\%$ ، أما التغير السنوي السالب فقد كانت محصلة المحطات هي (العزيزية، بغداد، الديوانية) ذات التغير السالب بلغ $(-0.636, -0.015, -0.100)\%$.

- 3- إنَّ الاتجاه العام لمعدل الرطوبة النسبية (%) **للفصل البارد الرطب لشهر كانون الثاني** سجل تغيراً نحو التناقص السالب في خطوط اتجاه القسيم في محطات (بدره، والناصرية، والعزيزية، وبغداد، والعمارة، والحي)، وبالـ_____تالي فـ_____إن التغير السنوي هو $(-0.714, -0.378, -0.236, -0.080, -0.004, -0.001)$ %، إذ سجل معدل تغير السنوي نحو التزايد في محطتي (الديوانية، والكوت)، وبمعدلات تغير سنوي بلغ $(0.018, 0.030)$ %، ولقد لوحظ تبليناً في قيم الرطوبة النسبية مكانياً وزمناً خلال **الفصل الحار الجاف لشهر تموز**، وهذا التباين واضحاً في خط الاتجاه العام الى التناقص السالب في المحطات خلال المعدل السنوي (بدره، والعزيزية، وبغداد، والعمارة، والكوت، والحي، والديوانية)، وقد بلغت معدلات تغيراتها السنوية $(-1.124, -0.894, -0.490, -0.474, -0.577, -0.117, -0.084)$ %، ماعدا محطة الناصرية التي كان الاتجاه المعدل التغير السنوي نحو التزايد بلغ (0.159) %.
- 4- أظهرت سرعة الرياح (م/ثا) تغيراً سالباً نحو الانخفاض شهر كانون الثاني للموسم البارد الرطب في خط الاتجاه لسرعة الرياح إذ تتجه في محطتي (بغداد، والعمارة) اللتان سجلتا تناقصاً في معدل التغير السنوي بلغ $(0.211, 0.106)$ %، ويتضح أن معدل سرعة الرياح لهذا الشهر قد تناقصت، إذ سجل في محطات (العزيزية، الحي، الديوانية، بدره، الكوت، الناصرية) تغيراً سنوياً بلغ $(-1.536, -1026, -0.774, -0.425, -0.455)$ %، وأما خلال **الفصل الحار الجاف لشهر تموز**، فقد سجلت محطة بغداد تغيراً موجباً بلغ (-0.422) %، ويتضح تباين نسب التغير السنوي التناقص واضحاً في محطات: (الحي، والناصرية، والديوانية، والكوت، والعمارة، والعزيزية، وبدره)، إذ بلغ $(-1.433, -1.325, -1.267, -1.573, -0.986, -1.464, -0.693)$ %.
- 5- إنَّ التغير السنوي للأمطار (مم) بشكل عام التناقص في قيمتها يعطي طابعاً وانحرافاً واضحاً وكبيراً في مستويات المعدل السنوي للتغير للموسم البارد الرطب لشهر كانون الثاني في محطات (بدره، الناصرية، والعمارة، والعزيزية، والكوت، والحي)، $(-3.360, -1.34, -0.564, -0.749, -0.484, -0.028)$ %، وبينما بلغ التغير الموجب في محطتي (بغداد، الديوانية)، وبلغت تغيراتها السنوية $(0.289, 2.201)$ %

ثانياً: تبين من خلال أصناف المؤشرات باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في محافظة واسط ما يأتي:

1- صنف مؤشر تعرية التربة (BSI) في محافظة واسط الى ثلاث أصناف خلال الموسم البارد الرطب لشهر كانون الثاني تباينت في مساحاتها ففي صنف التعرية العالية سجلت نسبة مساحة اعلى للعام 1994 بلغت (36.18) % وأقل نسبة مساحة للعام 2014 بلغت (15.76)% لسنوات الدراسة، أما صنف التعرية المتوسطة فقد سجلت نسبة مساحة للعام 1984 بلغت (73.89)% وادنى مساحة لعام 2019 بلغت (44.66)%، بينما الصنف الخالي من التعرية فقد سجل عام 2009 اعلى نسبة بلغت (23.51)%، وفي عام 1984 سجلت نسبة ادنى بلغت (9.42)%، وخلال الفصل الحار الجاف لشهر تموز تتباين نسبة مساحة الأصناف خلال هذا الشهر ففي الصنف التعرية العالية كانت نسبة المساحة اكبر لعام 2004، إذ بلغت (73.90)%، واقل نسبة شكت لعام 2019، لتبلغ (31.28)%، وكانت الأراضي اكثر لصنف التعرية المتوسطة العام 2019، إذ بلغت نسبة (55.47)%، واقل نسبة الأراضي لعام 2004، بلغت (22.13)%، أما نسبة مساحة الصنف الخالي من التعرية 1989 هو الأعلى لتبلغ (15.51)%، فقد سجلت انخفاضاً واضحاً في نسبة تغطيتها الأراضي للعامين (2004، 2009) لتبلغ لنسبة (3.97، 3.97)%.

2- سجل مؤشر القشرة البيولوجية (CI) للجفاف باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بُعد (RS) في منطقة الدراسة تبايناً واضحاً في المساحة والنسب خلال سنوات الدراسة فقد أظهرت ثلاثة أصناف خلال الموسم البارد الرطب لشهر كانون الثاني هما صنف القشرة البيولوجية المرتفعة (CI)، كانت اعلى نسبة مساحة لعام 1984 لتبلغ (40.02)%، واقل نسبة مساحة لعام 2004 وبلغت (48.25)%، أما مساحة نسبة الأراضي التي يغطيها صنف القشرة البيولوجية المتوسطة فقد كانت في عام 2009 اكثر نسبة إذ بلغت (57.97)% واقل نسبة في عام 1989 بلغت (38.42)%، أما الصنف الأخير والمتمثل بالأراضي المرتفعة البيولوجية حيث سجل نسبة مساحة لعام 2019، (28.52)%، وادنى نسبة لعام 1989، وشكلت (14.51)%، وأما أصناف مؤشر (BSI) للموسم الحار الجاف لم تكن نفسها متشابهة في جميع سنوات الدراسة، إذ سجل نسبة

مساحة في عام 2004 بلغت (61.87) %، و أقل لعام 1989، إذ بلغت (21.35) %، بينما سجلت أراضي الصنف الثاني المؤشر القشرة البيولوجية المتوسطة كانت نصيب عام 2022 إذ بلغت (64.11) %، وأقل الأراضي نسبة لعام 2009، بـ (23.65) %، فيما كانت أراضي الصنف الأخير المرتفع القشرة البيولوجية أكثر وضوحاً لعام 1989، بنسبة (21.90) %، وفي عام 2004 شهدت تناقصاً في الأراضي بنسبة (3.44) %.

3- **ظهر تحليل مؤشر أصناف الاجهاد الرطوبي (MSI)** بثلاثة أصناف للموسم البارد الرطب لشهر كانون الثاني أولاً صنف الاجهاد الرطوبي العالي إذ سجل عام 2022 أعلى نسبة (66.72) % خلال سنوات الدراسة ، وأقل نسبة مساحة لعام 1984 إذ بلغت (21.55) %، ثانياً الصنف الاجهاد الرطوبي المتوسط كان عام 1984 الأعلى نسبة (66.71) %، والأدنى نسبة مساحة الأراضي لعام 2022، (25.85) %، فيما سجل ثالثاً مساحة الأراضي الصنف الخالي من الاجهاد الرطوبي لعام 1999 أعلى نسبة (39.03) %، ومن ذلك نستنتج أن أصناف (MSI) للموسم الحار الجاف لشهر تموز، وكان الغطاء أراضي صنف الاجهاد الرطوبي العالي لعام 2004، كانت أعلى نسبة مساحة أراضي لتبلغ (96.75) %، وأقل نسبة أراضي سجل عام 1994، بـ (23.98) %، والصنف الاجهاد الرطوبي المتوسط شغل أراضي أعلى نسبة لعام 1994 إذ بلغ (66.71) %، وأقل نسبة أراضي لعام 2014، بـ (1.14) %، والأراضي الصنف الخالي من الاجهاد الرطوبي سجل عام 1984 أعلى نسبة بـ (18.52) %، وأقل نسبة مساحة كانت نصيب عام 2014، إذ بلغت (2.10) %.

4- **تبين من خلال تحليل أصناف مؤشر الغطاء النباتي (NDVI)** للموسم البارد الرطب لشهر كانون الثاني ظهور خمسة أصناف، وأن الأراضي صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً سجل عام 2019 أعلى نسبة بلغت (11.53) %، وفي عام 1984 أدنى نسبة بلغت (3.38) %، وسجلت الأراضي تراجعاً واضحاً في صنف الغطاء النباتي الكثيف العام 1989، وبلغت أعلى نسبة بلغ (22.42) %، في حين تناقصت مساحة لعام 2022 لتبلغ نسبة (8.45) %، أما أراضي صنف الغطاء النباتي الضعيف فقد سجلت مساحة نسبة للعام 1994 بلغت (68.76) % في حين تتناقص مساحة الأراضي تشكل نسبة (19.31) %، لعام 1989،

أما صنف الأراضي الغطاء النباتي الضعيف جداً سجلت نسبة مساحة في العام 2014 بلغت (62.88) %، من خلال أراضي صنف الغطاء المائي العام 2019، وشكلت نسبة مساحة لأراضي (6.06) %، و عام 2009 شكلت نسبة المساحة (1.17) %، وأما أصناف الموسم الحار الجاف لشهر تموز، فقد سجلت نسبة مساحة صنف الغطاء النباتي الكثيف جداً لعام 1994 بأعلى نسبة (6.81) % بين سنوات الدراسة، وانخفضا نسبة المساحة لعام 2004 بـ (2.17) %، بينما سجلت مساحة صنف الغطاء النباتي الكثيف بأعلى نسبة لعام 2019 بـ (61.34) %، و اقل نسبة لعام 2014 بـ (4.84) % لسنوات الدراسة، فيما أظهرت مساحة ونسب الصنف الغطاء النباتي الضعيف جداً، وكانت اعلى نسبة لعام 2022 شكلت (62.60) %، و اقل نشبة شكلت (9.66) %، لعام 2019، وفيما سجلت أراضي الصنف الأخير الغطاء المائي، فكانت حصة العام 2019 (3.48) %، و اقل نسبة كانت (0.83) % لعام 2014.

5- أثبتت نتائج أصناف مؤشر الغطاء المائي (NDWI) والغطاء المائي الضحل المتمثل بالبرك المائية والاودية الموسمية المقتصرة في محافظة واسط، للموسم البارد الرطب لشهر كانون الثاني وكانت أعلى نسبة لهذا الصنف في عام 2009، وبنسبة (93.25) %، وتقل نسبة مساحة لعام 2014 تبلغ (61.70) %، وصنف الأراضي الرطبة شكلت نسبة مساحة لعام 2014 بـ (35.46) %، وتقل الأراضي التي يغطيها لعام 1989، شكلت نسبة مساحة بـ (5.36) %، و اخيراً صنف الغطاء المائي إذ شكلت أراضيها نسبة لعام 1994 تقدر بـ (6.44) %، وتقل الأراضي يغطيها لعام 2009 لتبلغ نسبة (1.44) %.

وخلال الفصل الحار الجاف لشهر تموز فقد سجل اعلى نسبة مساحة عام 1989 بـ (95.26) %، و اقل نسبة مساحة شكلت (35.49) % لعام 2009، صنف الغطاء الأراضي خلال سنوات الدراسة، أما صنف الاراضي الرطبة فقد تزايدت مساحة عام 2009، إذ بلغت (62.99) %، وتقلصت نسبة المساحة بـ (2.90) %، فيما سجلت مساحة الأراضي من صنف الغطاء المائي اتجاه عام 2009 نحو الارتفاع إذ بلغت (3.93) %، بتناقص مستمر لعام 2004 مما يُشكل نسبة (1.01) %.

6- سجلت أصناف مؤشر ملوحة التربة (SI) تبايناً تغيراً وواضحاً خلال الموسم البارد الرطب لشهر كانون الثاني إذ سجل صنف الأراضي الخالية من الملوحة نسبة مساحة بلغت (31.77)% لسنوات الدراسة لعام 1994، وأقل الأراضي نسبة شكلت (12.13)% لعام 2009، أما أراضي صنف الملوحة المتوسطة فقد سجلت نسبة مساحة بلغت (76.18)% لعام 2019، وأقل نسبة المساحة لعام 1994 بـ (45.46) %، ما صنف الأراضي ذات الملوحة العالية فقد سجلت نسبة مساحة بلغت (26.82)% لعام 2014 وأقل نسبة المساحة لعام 1984، وخلال الفصل الحار الجاف للموسم الصيفي لشهر تموز يتبين أن صنف الخالي من الملوحة قد شهد تزايداً واضحاً لعام 1989 ونسبة شكلت (37.08)%، ولاسيماً خلال عام 1999 إذ شكلت نسبة مساحة (68،53)%، وتقل نسبة مساحة الصنف لتبلغ (41.95)%، في عام 2009، بينما شغلت أراضي الصنف عالي التملح لعام 2009، نسبة بلغت (40.21)%، وأدنى نسبة مساحة للصنف خلال عام 1994، بلغت (17.57)%.

المصادر

المصادر والمراجع

أولاً: القرآن الكريم:

ثانياً: الكتب

- 1- أطلس مناخ العراق (1971-2000). الهيئة العامة للأبنواء الجوية والرصد الزلزالي الجزء الأول، 2012
- 2- الدراجي، سعد عجيل مبارك، (2009) اساسيات على اشكال الأرض الجيومورفولوجية، ط1، دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع، عمان.
- 3- رسن، ناجي سهم واخرون، (2015)، جغرافية محافظة واسط، مطبعة دار الاعصار، ط1، بغداد.
- 4- سمور، حسن أبو، (2009)، الجغرافية الحيوية والتربة، ط1، دار المسيرة - عمان - الأردن.
- 5- السنوي، سهل، واخرون، الجيولوجيا الطبيعية والتاريخية، ط1، بغداد.
- 6- الديزي، سالار علي، (2013)، مناخ العراق القديم والمعاصر، ط1 الطباعة الالكترونية والتصحيح والإخراج: دار الشؤون الثقافية العامة.
- 7- العوضي، حمدينة عبد القادر، (2017) جغرافية التربة، دار المعرفة الجامعية.
- 8- الشافعي، حسين، نجيب، محمد، (2016)، الاستشعار من البعد ورادارات اختراق التربة، دار الهلال، الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء.
- 9- شاكور، سحر نافع، جيومورفولوجية العراق في العصر الرباعي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، مطبعة العاني، العدد 23.
- 10- شحادة، نعمان، (2009)، علم المناخ، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع - الأردن.
- 11- العاني، خطاب صكار، البرازي، نوري خليل، (1979)، جغرافية العراق، مطبعة بغداد
- 12- غانم، علي احمد، (2012)، مبادئ التنبؤات الجوية، ط1، دار الميسرة للنشر، عمان
- 13- النقاش، عدنان باقر، (1985) الجيومورفولوجيا والجيولوجيا التركيبية و جيولوجيا العراق، جامعة بغداد، ط1.
- 14- الملكي، عبد الله سالم، رحيم، نجم عبد الله، (2016)، جغرافية التربة، دار الوضاح للنشر، ط1، المملكة الأردنية الهاشمية، عمان.
- 15- الموسوي، على صاحب طالب، أبو رحيل، عبد الحسن مدفون، (2013)، مناخ العراق، ط1، مطبعة الميزان - النجف.

- 16- الموسوي، علي صاحب، أبو رحيل، عبد الحسن مدفون (2012)، مناخ العراق، ط1، مطبعة الميزان - النجف الاشرف.
- 17- موسى، علي حسن، (2017)، المناخ التطبيقي، ط1، دار الاعصار العلمي، عمان.
- 18- ياسين، بسام طه، (1992)، فلسفة الشد المائي في النبات، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

ثالثاً: رسائل الماجستير واطاريح الدكتوراه

- 1- الاسدي، سلوى حازم خلف، (2020)، النمذجة المكانية للأشكال المورفومناخية في قضاء علي الغربي- محافظة ميسان باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد (RS)، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب جامعة البصرة.
- 2- العكيلي، وسن هلال خضير نصار (2019)، التحليل المكاني لخصائص التربة وعلاقتها الانتاجية في قضاء سيد دخيل في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط.
- 3- البدري، وسام عبد الحسن، (2012)، التوزيع الجغرافي للثروة الحيوانية في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة واسط، كلية التربية، قسم الجغرافية.
- 4- جاسم، ابتسام احمد، (2006)، هيدروجيومورفولوجية حوض التونكوبري في محافظة كركوك، أطروحة دكتوراه (غ.م) قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد.
- 5- الجبوري، سلام هاتف احمد (2005)، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل وبغداد والبصرة، أطروحة (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد.
- 6- الجميلي، رغد حافظ مهدي، (2001)، المظاهر الجيومورفوجية لنخر دجلة بين الكوت وشيخ سعد، رسالة ماجستير (غ.م) كلية التربية للبنات، جامعة بغداد.
- 7- الجنابي، حسين صدى عباس (2020)، التكامل بين معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل الغطاء الأرضي لمنطقة المسيب)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة العراقية، كلية الآداب، قسم الجغرافية.
- 8- الحميري، محمد عباس خضير، (2018)، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومورفوجي لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة، بين نهري الجباب واليويب، باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة

- 9- حنون، جليل جاسم محمد، هيدروجيمورفولوجية كربلاء، أطروحة دكتوراه (غ،م) كلية التربية جامعة المستنصرية.
- 10- الزامل، شاكر مسير، (2014)، القابلية الإنتاجية للأراضي الزراعية في قضائي الكوت والنعمانية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد.
- 11- سميح، شيماء حسين محمد، الأقاليم الزراعية في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة واسط، كلية التربية، قسم الجغرافية.
- 12- الشمري، اياد عبد علي سلمان، (2008)، جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، الجامعة المستنصرية
- 13- الطائي، خطاب عطا نعيم، مظاهر أشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين شيخ سعد وعلي الغربي، رسالة ماجستير (غير منشور)، جامعة بغداد، كلية التربية، قسم الجغرافية.
- 14- الطائي، عطا نعيم، (2007)، مظاهر اشكال سطح الارض لنهر دجلة بين شيخ سعد وعلي الغربي، رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة بغداد.
- 15- العاني، شهلة ذاكرفيق، (2006)، العلاقات المكانية لملوحة التربة ونسجتها باستعمالات الأرض الزراعية في محافظة واسط، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية ، كلية التربية، ابن رشد ، الجامعة المستنصرية.
- 16- العسكري، حيدر عبد المحسن كاظم، (2016)، مظاهر التصحر وتأثيره على الواقع الزراعي في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة ذي قار.
- 17- العكام، اسحق صالح مهدي، (2008) التطور الجيومورفولوجية لمروحة الشهابي الفيضي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد.
- 18- الفرطوسي، آيات جاسم محمد شامخ، (2016)، جيومورفولوجية منطقة الزبيدات شرق محافظة ميسان، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية، جامعة واسط.
- 19- كاصد، نزهة عادل، (2023) (التمثيل الخرائطي لتدهور الموارد الطبيعية في محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة)، أطروحة دكتوراه، (غير منشورة) كلية الآداب -قسم الجغرافية، جامعة البصرة.
- 20- كمي، ميادة كاظم عبد، (2009)، المقومات الطبيعية والبشرية في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية لبنات، جامعة بغداد
- 21- اللامي، طلال مريوش جاري، أشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين العزيزية والكوت، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة بغداد.

- 22- اللامي، طلال مريوش جاري، الاشكال الجيومورفولوجية لنهر دجلة بين العريزية والكوت، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، قسم الجغرافية
- 23- محمد، اصيل جاسم، (2018)، الشدة المطرية وأثرها على ذروة التصريف لأودية الجزء الشرقي لمحافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة واسط، كلية التربية، قسم الجغرافية.
- 24- الهربود، حسين عذاب خليف، محافظة واسط، دراسة اشكال سطح الأرض، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية، الجامعة المستنصرية.
- 25- الهربود، حسين عذاب، دراسة اشكال سطح الأرض في منطقة السلمان جنوب - غرب العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) الجامعة المستنصرية، كلية التربية، قسم الجغرافية.

رابعاً: المجالات والبحوث العلمية:

- 1- احمد، عواطف تحسين، سعيد، هالة محمد(2023)، استخدام المؤشرات الطيفية عن تغير الغطاء الأرضي في حوض نفط غرب كلار للمدة (2000-2020)، باستخدام بيانات القمر الصناعي لاندسات، (بحث منشور)، مجلة ديالى البحوث الإنسانية، العدد الخامس والتسعون.
- 2- الشمري، سرتيل حامد عدنان، (2014)، رواسب العصر الرباعي في شرق السهل الرسوبي، العراق، مجلة كلية التربية، عدد خاص بأبحاث المؤتمر العلمي الدولي السابع، كلية التربية، جامعة واسط.
- 3- أبو زيد، محمد صدقة، (2010)، التغيرات الحالة للأمطار السنوية في جنوب محافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية، مجلة علوم الأرصاد والبيئية وزراعة المناطق الجافة، جامعة الملك عبد العزيز، المجلد (21)، العدد(2).
- 4- البرازي، نوري خليل، التربة واثرها في التطور الزراعي في سهل العراق الرسوبي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد الأول.
- 5- البصراوي، نصير حسن، (2008) هيدرولوجية وهيدروكيميائية محافظة واسط، تقرير اصدار كانون الثاني
- 6- البصراوي، نصير حسن، هيدرولوجية وهيدروكيميائية محافظة واسط، وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، تقرير رقم (3069).

- 7- الجبوري، حاتم خضير، (2006)، دراسة هيدرولوجية وهيد وكيميائية لمنطقة لوجة ندلي (NI-38-11)، وزارة الصناعة والمعادن الشركة العامة المسح الجيولوجي والتعدين، مقياس 1:25000، رقم التقرير 2941.
- 8- الجميلي، مشعل محمود فياض، (2012)، دراسة تغيرات الغطاءين النباتي والمائي في قضاء الرمادي باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، (بحث منشور)، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، المجلد (10) العدد (13).
- 9- حاشوش، وسام حمود، (2021)، كشف تغيرات الغطاء الأرضي لمحافظة ذي قار للمدة 2013-2020 المؤشرات الطيفية، (بحث منشور) مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ذي قار، المجلد (11)، العدد (2).
- 10- الحسني، فاضل باقر، تطور مناخ العراق عبر الأزمنة الجيولوجية والعصور التاريخية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (10).
- 11- الدزبي، سالار علي خضر، شط الغراف في الخرائط القديمة والحديثة، مركز احياء التراث العلمي العربي، (بحث منشور)، جامعة بغداد، مجلة كلية التربية للبنات، مجلد (31)، العدد (1).
- 12- الساعدي، حسين كريم حمد، (2014)، هيدرولوجية نهر الجباب في محافظة في محافظة واسط، (بحث منشور)، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد (16)، مجلد (6).
- 13- السامري، قصي عبد المجيد، (2000) مناخ العراق الماضي والحاضر، (بحث منشور)، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد (50).
- 14- سعد، كاظم شنته، (2005)، التاريخ الجيولوجي والجغرافي لمحافظة ميسان، مجلة كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العدد السادس.
- 15- شريف، إبراهيم، السهل الفيضي في العراق وقول اخر في تكوينه، المجلة العلمية لجامعة تكريت، المجلد 1، العدد 1.
- 16- الشماع، يسر محمد، (2012)، العلاقة الهيدرولوجية بين المياه السطحية والجوفية في حوض بدرة وجصان، (بحث منشور) كلية العلوم، جامعة بغداد، المجلة العراقية للعلوم، المجلد (53)، العدد (1).
- 17- عبد الأمير، احمد عبد الله، الأنهار الحدودية المشتركة بين العراق وايران واثرها على الأراضي الزراعية والامن المائي العراقي، مجلة جامعة تكريت للعلوم، المجلد (20)، العدد (1).

- 18-عباس، احمد عبد الهادي، صالح، أمال محمد صالح، (2019)، تحليل وكشف في أنماط الغطاء الأرضي في ناحية سدة الهندية باستخدام التقانات الجيومكانية، (بحث منشور)، المجلة العراقية لعلوم التربة، المجلد(19)- العدد(1).
- 19- الغزي، حسن سوادى نجبي، ان، كفاءة الموزائيك الرقمي والتصنيف الموجه لبيانات القمر الصناعي (Landst-7) في مسح وتصنيف الغطاء الأرضي لمحافظة ذي قار، (بحث منشور)، مجلة الأستاذ، العدد 204- المجلد الأول- 2013.
- 20- المطوري، صفية شاكر معتوق، (2020)، استخدام المؤشرات الطيفية للاستلال عن بعض المظاهر المورفومناخية في محافظة واسط، (بحث منشور)، مجلة الخليج العربي، المجلد (48)، العدد الرابع، كانون الأول.
- 21- الموسوي، حسين عذاب خليف، القرشي، ماجد راضي حسين (2015). جيومورفولوجية الكتلان الرملية في شرق محافظة واسط. 147-190. (21)
- 22- الموسوي، حسين محي علي، حميد، هدى محمد هناء، (بحث منشور)، العلاقة بين الانعكاسية الطيفية والمحتوى العضوي لتربة مناطق النجف الأشرف عند الطول الموجي (0.4-1.6 مايكرومتر)، مجلة بابل العلوم التطبيقية/ العدد (3) المجلد (21) 2013.
- 23- الهربود، حسين عذاب خليف، واخرين، (2015)، دراسة بعض الخصائص الهيدرولوجية لنهر الدجيل في محافظة واسط، (بحث منشور) مجلة كلية التربية، جامعة واسط، العدد (22)، العدد (3).
- 24- الهربود، حسين عذاب، السلطاني، احمد هاشم عبد الحسين، مورفومترية حوض كلال بدرة شرق العراق، دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية، مجلة واسط للعلوم الإنسانية، العدد16.

خامساً: المواقع الإلكترونية

- 1- هيئة المسح الجيولوجي الأمريكي (<https://www.usgs.gov>)
- 2- الباحث العلمي (<https://scholar.google.com>)

سادساً: الدوائر الحكومية:

- 1-وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ بيانات غير منشور.
- 2- وزارة الصناعة والمعادن العراقية، الهيئة المسح الجيولوجي، قسم نظم المعلومات الجغرافية Gis.

- 1- NAKter, S. (2022). Comparison of Soil health and evaluation of agricultural amendments for the improvement of soils in relation to food security [PhD Thesis]. \copyright University of Dhaka
- 2- .Alnaimy, M. A., Elrys, A. S., Zelenakova, M., Pietrucha-Urbanik, K., & Merwad, A.-R. M. (2023). The Vital Roles of Parent Material in Driving Soil Substrates and Heavy Metals Availability in Arid Alkaline Regions: A Case Study from Egypt. *Water*, 15(13), Article 13.
- 3- Amundson, R. (2021). Factors of soil formation in the 21st century. *Geoderma*, 391, 114960. Cheng, W., & Johnson, D. W. (1998). [No title found]. *Plant and Soil*, 202(2), 167–174. <https://doi.org/10.1023/A:1004315321332>
- 4- Elasha, B. O. (2010). Mapping of climate change threats and human development impacts in the Arab region. UNDP Arab Development Report–Research Paper Series, UNDP Regiona Bureau for the Arab States.
- 5- Fahad, S., & Wang, J. (2020). Climate change, vulnerability, and its impacts in rural Pakistan: A review. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(2), 1334–1338. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06878-1>
- 6- Falloon, P., Jones, C. D., Cerri, C. E., Al-Adamat, R., Kamoni, P., Bhattacharyya, T., Easter, M., Paustian, K., Killian, K., & Coleman, K. (2007). Climate change and its impact on soil and vegetation carbon storage in Kenya, Jordan, India and Brazil. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 122(1), 114–124.
- 7- Furr, J. R., & Reeve, J. O. (1945). The range of soil moisture percentages through which plants undergo permanent wilting in some soils from semi-arid, irrigated areas. *J. Agric. Res*, 71(4), 149–170.
- 1- Gelybó, G., Tóth, E., Farkas, C., Horel, Á., Kása, I., & Bakacsi, Z. (2018). Potential impacts of climate change on soil properties. *Agrokémia És Talajtan*, 67(1), 121–141
- 2- .Houghton, J. T., Ding, Y., Griggs, D. J., Noguer, M., van der Linden, P. J., Dai, X., Maskell, K., & Johnson, C. A. (2001). *Climate change 2001: The scientific basis* (Vol. 881). Cambridge university press Cambridge.
- 3- Hu, S., Chapin Iii, F. S., Firestone, M. K., Field, C. B., & Chiariello, N. R. (2001). Nitrogen limitation of microbial decomposition in a grassland under elevated CO₂. *Nature*, 409(6817), 188–191.
- 4- Huxley, E. (1937). The menace of soil erosion. *Journal of the Royal African Society*, 36(144), 357–370.
- 5- Mailappa, A. S. (2023). *Experimental Soil Fertility and Biology*. CRC Press.

- 6- Nösberger, J., Long, S. P., Norby, R. J., Stitt, M., Hendrey, G. R., & Blum, H. (Eds.). (2006). *Managed Ecosystems and CO₂: Case Studies, Processes, and Perspectives* (Vol. 187). Springer Berlin Heidelberg.
- 7- Paz, A. M., Amezketa, E., Canfora, L., Castanheira, N., Falsone, G., Gonçalves, M. C., Gould, I., Hristov, B., Mastorilli, M., & Ramos, T. (2023). Salt-affected soils: Field-scale strategies for prevention, mitigation, and adaptation to salt accumulation. *Italian Journal of Agronomy*, 18(2).
- 8- Pendall, E., Bridgham, S., Hanson, P. J., Hungate, B., Kicklighter, D. W., Johnson, D. W., Law, B. E., Luo, Y., Megonigal, J. P., Olsrud, M., Ryan, M. G., & Wan, S. (2004). Below-ground process responses to elevated CO₂ and temperature: A discussion of observations, measurement methods, and models. *New Phytologist*, 162(2), 311–322.
- 9- Rummukainen, M. (2012). Changes in climate and weather extremes in the 21st century. *WIREs Climate Change*, 3(2), 115–129.
- 10-Valavanidis, A. (2022). Extreme weather events exacerbated by the global impact of climate change. Available Online: Chem-Tox-Ecotox. Org/ScientificReviews (Accessed on 28 May 2023).
- 11-Werndl, C. (2016). On Defining Climate and Climate Change. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 67(2), 337–364.
- 12-Abbas, M., Carnacina, I., & Alkhaddar, R. (2021). Impact of a Regulator Dam on the River Water Quality?Tigris River Case Study. *World Environmental and Water Resources Congress 2021*, 362–370.
- 13-Afzal, M., Liu, T., Butt, A. Q., Nadeem, A. A., Ali, S., & Pan, X. (2023). Geospatial Assessment of Managed Aquifer Recharge Potential Sites in Punjab, Pakistan. *Remote Sensing*, 15(16), 3988.
- 14-AL-hadadi, A. S. Y. (2020). Mineralogy and Petrography of Fatha gypsum rocks in Zurbatiyah area, eastern Iraq. *BASRA JOURNAL OF SCIENCE*, 38(2), 328–346. <https://doi.org/10.29072/basjs.202029>
- 15-Ali, M., & Othman, A. (2022). Mid–Miocene Climatic Optimum (MMCO): Stable Isotope storage in the shallow marine setting, Jeribe Formation, Wasit Governorate, Eastern Iraq. *IRAQI BULLETIN OF GEOLOGY AND MINING*, 18(2), 1–24.
- 16-Al-Kaaby, L. F., & Albadran, B. N. (2020). Minerals and sedimentary characteristics of Quaternary sediments of different regions in Southern Iraq. *The Iraqi Geological Journal*, 68–89.
- 17-Al-Kulabi, A. K. J. (2022). The Concept of Desertification, Its Causes and Effects, and Treatments. *Journal La Lifesci*, 3(1), 1–13.
- 18-Al-Saadi, L. M., & Jaber, S. H. (2023). Relationship of Surface Temperature and Average Relative Humidity for Selected Governorates of Iraq (Baghdad, Al-Mosul and Al-Muthna). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1223(1), 012016.
- 19-Al-Saady, Y. I., Al-Obaydi, M. M., & Ahmed, M. A. (2013). MONITORING OF AEOLIAN DEPOSITS AND ENVIRONMENTAL CHANGES DETECTION OF ALI AL-GHARBI AREA, SOUTH EAST

- IRAQ, USING REMOTE SENSING AND GIS TECHNIQUES. *Iraqi Bulletin of Geology and Mining*, 9(2), 47–79.
- 20-Babu, C. A., Samah, A. A., & Hamza, V. (2011). *Rainfall climatology over Middle East region and its variability*.
- 21-Bandyopadhyay, K. K., Misra, A. K., Ghosh, P. K., & Hati, K. M. (2010). Effect of integrated use of farmyard manure and chemical fertilizers on soil physical properties and productivity of soybean. *Soil and Tillage Research*, 110(1), 115–125.
- 22-Behringer, W. (2010). *A cultural history of climate*. Polity.
- 23-Bockheim, J. G., Gennadiyev, A. N., Hammer, R. D., & Tandarich, J. P. (2005). Historical development of key concepts in pedology. *Geoderma*, 124(1–2), 23–36.
- 24-Büntgen, U., Myglan, V. S., Ljungqvist, F. C., McCormick, M., Di Cosmo, N., Sigl, M., Jungclaus, J., Wagner, S., Krusic, P. J., & Esper, J. (2016). Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD. *Nature Geoscience*, 9(3), 231–236.
- 25-Buringh, P. (1960). *Soils and soil conditions in Iraq*.
- 26-Carroll, D. (2012). *Rock Weathering*. Springer Science & Business Media.
- 27-Chen, X., & Hu, Q. (2004). Groundwater influences on soil moisture and surface evaporation. *Journal of Hydrology*, 297(1–4), 285–300.
- 28-Effects of climatic variation on weathering intensity for the mineral composition in some Iraqi soils. (n.d.). Retrieved December 10, 2023, from
- 29-Greensmith, J. (2012). *Petrology of the sedimentary rocks*. Springer Science & Business Media.
- 30-Hartemink, A. E., Zhang, Y., Bockheim, J. G., Curi, N., Silva, S. H. G., Grauer-Gray, J., Lowe, D. J., & Krasilnikov, P. (2020). Chapter Three - Soil horizon variation: A review. In D. L. Sparks (Ed.), *Advances in Agronomy* (Vol. 160, pp. 125–185).
- 31-Hussain, Dr. M. N., Zaidan, J. A., Ali, A. M., & Khazaal, R. M. (2013). Environmental Impact Assessment of 3D Seismic Acquisition in The Badra Oilfield , Iraq. *Journal of Petroleum Research and Studies*, 4(2), 30–73.
- 32-Issar, A. S. (2004). *Climate changes during the Holocene and their impact on hydrological systems*.
- 33-Jabbar, M. T., & Zhou, X. (2011). Eco-environmental change detection by using remote sensing and GIS techniques: A case study Basrah province, south part of Iraq. *Environmental Earth Sciences*, 64(5), 1397–1407.
- 34-Jafari, M., Tahmoures, M., Ehteram, M., Ghorbani, M., & Panahi, F. (2022). Slope Stabilization Methods Using Biological and Biomechanical Measures. In M. Jafari, M. Tahmoures, M. Ehteram, M. Ghorbani, & F. Panahi (Eds.), *Soil Erosion Control in Drylands* (pp. 445–647). Springer International Publishing.

- 35-Jassim, S. Z., & Goff, J. C. (2006). *Geology of Iraq*. DOLIN, s.r.o., distributed by Geological Society of London.
- 36-Khosravichenar, A., Aalijahan, M., Moaazeni, S., Lupo, A. R., Karimi, A., Ulrich, M., Parvian, N., Sadeghi, A., & Von Suchodoletz, H. (2023). Assessing a multi-method approach for dryland soil salinization with respect to climate change and global warming—The example of the Bajestan region (NE Iran). *Ecological Indicators*, 154, 110639.
- 37-Liu, F., Rossiter, D. G., Song, X., Zhang, G., Wu, H., & Zhao, Y. (2020). An approach for broad-scale predictive soil properties mapping in low-relief areas based on responses to solar radiation. *Soil Science Society of America Journal*,
- 38-Luo, Z., Fan, J., Yang, Q., & Gan, M. (2023). Weathered bedrock converts hydrological processes in loess hilly-gully critical zone. *Journal of Hydrology*, 625, 130112.
- 39-Mayewski, P. A., Rohling, E. E., Stager, J. C., Karlén, W., Maasch, K. A., Meeker, L. D., Meyerson, E. A., Gasse, F., van Kreveld, S., & Holmgren, K. (2004). Holocene climate variability. *Quaternary Research*, 62(3), 243–255.
- 40-McKenzie, N. N., Jacquier, D. D., Isbell, R. R., & Brown, K. K. (2004). *Australian soils and landscapes: An illustrated compendium*. CSIRO
- 41-Neina, D. (2019). The role of soil pH in plant nutrition and soil remediation. *Applied and Environmental Soil Science*, 2019, 1–9.
- 42-Okur, B., & Örcen, N. (2020). Soil salinization and climate change. In *Climate change and soil interactions* (pp. 331–350). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128180327000126>
- 43-Olson, K. R. (2005). Geology and Soil. In *Encyclopedia of Soil Science, Second Edition* (pp. 752–754). CRC Press. 120042694&type=chapterpdf
- 44-Persson, A. (2005). The Coriolis Effect. *History of Meteorology*, 2, 1–24.
- 45-Radeef, H. A., Inbethaq, M., & Abdulameer, A. (2023). The Water Area of Sawa Lake as Derived from Land Surface Temperature and Remote Sensing Data. *Ibn AL-Haitham Journal For Pure and Applied Sciences*, 36(1), 100–112.
- 46-Rzóska, J. (2012). *Euphrates and Tigris, Mesopotamian ecology and destiny* (Vol. 38). Springer Science & Business Media. <https://>
- 47-Saleh Zakaria, Nadhir Al-Ansari, & Seven Knutsson. (2013). Historical and Future Climatic Change Scenarios for Temperature and Rainfall for Iraq. *Journal of Civil Engineering and Architecture*, 7(12).
- 48-Seghier, J., Vescovo, A., Padel, K., Soubie, R., Arjounin, M., Boulain, N., de Rosnay, P., Galle, S., Gosset, M., & Mouctar, A. H. (2009). Relationships between climate, soil moisture and phenology of the woody cover in two sites located along the West African latitudinal gradient. *Journal of Hydrology*, 375(1–2), 78–89.
- 49-Shamkhi, M., & Nasser, A. (2018). *Evaluation of Tigris River Water Quality for Drinking and Irrigational Uses*.

- 50-Sheffield, J., & Wood, E. F. (2012). *Drought: Past Problems and Future Scenarios*. Routledge.
- 51-Shukla, M. K. (2023). *Soil physics: An introduction*. CRC press.
- 52-Singh, P., Sharma, A., & Dhankhar, J. (2022). Climate Change and Soil Fertility. In A. Vaishnav, S. S. Arya, & D. K. Choudhary (Eds.), *Plant Stress Mitigators* (pp. 25–59). Springer Nature Singapore.
- 53-Sissakian, V. K., Al-Ansari, N., & Adamo, N. (2021). Geomorphology, Stratigraphy and Tectonics of the Mesopotamian Plain, Iraq: A Critical Review. *Geotectonics*, 55(1), 135–160. <https>
- 54-Sissakian, V., Karim, S., Al-Kubaisy, K., Al-Ansari, N., & Knutsson, S. (2016). The Miocene sequence in Iraq, a review and discussion on the stratigraphy, paleogeography and economic potential. *Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering*, 6(3), 271–317.
- 55-*Soil Organic Matter and its Role in Crop Production*. (1973). Elsevier.
- 56-Stoppato, M. C., Bini, A., & Eklund, L. M. (2003). *Deserts*. Firefly Books.
- 57-Tarek, Z., Elshewey, A. M., Shohieb, S. M., Elhady, A. M., El-Attar, N. E., Elseuofi, S., & Shams, M. Y. (2023). Soil Erosion Status Prediction Using a Novel Random Forest Model Optimized by Random Search Method. *Sustainability*, 15(9), 7114.
- 58-Tiwari, A. K., Singh, R., Kumar, S., & Singh, G. S. (2023). Ecosystem Services in the Riverine Landscapes. In P. K. Rai (Ed.), *Advances in Water Resource Planning and Sustainability* (pp. 273–303). Springer Nature Singapore.
- 59-Wang, T., Lackner, K. S., & Wright, A. B. (2013). Moisture-swing sorption for carbon dioxide capture from ambient air: A thermodynamic analysis. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 15(2), 504–514.
- 60-Yacoub, S. Y. (2011). Stratigraphy of the Mesopotamia plain. *Iraqi Bulletin of Geology and Mining*, (47–82.)
- 61-Yin, L., Ping, F., Mao, J., & Jin, S. (2023). Analysis on Precipitation Efficiency of the “21.7” Henan Extremely Heavy Rainfall Event. *Advances in Atmospheric Sciences*, 40(3), 374–392. <https://doi.org/10.1007/s00376-022-2054-x>
- 62-Arens, E., Hoyt, T., Zhou, X., Huang, L., Zhang, H., & Schiavon, S. (2015). Modeling the comfort effects of short-wave solar radiation indoors. *Building and Environment*, 88, 3–9.
- 63-Pierrehumbert, R. T., Brogniez, H., & Roca, R. (2007). On the relative humidity of the atmosphere. *The Global Circulation of the Atmosphere*, 143, 185.
- 64-Trenberth, K. E. (2011). Changes in precipitation with climate change. *Climate Research*, 47(1–2), 123–138.
- 65-Wang, X., Kikumoto, H., Jia, H., Lin, C., & Nakao, K. (2023). Investigation of spatial variability in power law index of wind profiles above the urban area around Tokyo Bay based on local objective analysis data. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 240, 105471.

- 66-Willett, H. C. (1928). Fog and haze, their causes, distribution, and forecasting. *Monthly Weather Review*, 56(11), 435–468.
- 67-Alawadi, W. A., Raheem, Z. A. H. A., & Yaseen, D. A. (2023). Use of remote sensing techniques to assess water storage variations and flood-related inflows for the Hawizeh wetland. *Environmental Monitoring and Assessment*, 195(10),
- 68-Badapalli, P. K., Kottala, R. B., Madiga, R., & Golla, V. (2022). An integrated approach for the assessment and monitoring of land degradation and desertification in semi-arid regions using physico-chemical and geospatial modeling techniques. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(55),
- 69-Belnap, J., Büdel, B., & Lange, O. L. (2003). Biological soil crusts: Characteristics and distribution. *Biological Soil Crusts: Structure, Function, and Management*, 3–30.
- 70-Ben-Dor, E., Chabrilat, S., Demattê, J. A. M., Taylor, G. R., Hill, J., Whiting, M. L., & Sommer, S. (2009a). Using imaging spectroscopy to study soil properties. *Remote Sensing of Environment*, 113, S38–S55.
- 71-Ben-Dor, E., Chabrilat, S., Demattê, J. A. M., Taylor, G. R., Hill, J., Whiting, M. L., & Sommer, S. (2009b). Using imaging spectroscopy to study soil properties. *Remote Sensing of Environment*, 113, S38–S55.
- 72-BHOSLE, K., & MUSANDE, V. (n.d.). *ANALYSIS USING VEGETATION INDEX*. Retrieved December 10, 2023, from
- 73-Boisvenue, C., & Running, S. W. (2006). Impacts of climate change on natural forest productivity – evidence since the middle of the 20th century. *Global Change Biology*, 12(5), 862–882
- 74-Bowker, M. A., Maestre, F. T., & Escolar, C. (2010). Biological crusts as a model system for examining the biodiversity–ecosystem function relationship in soils. *Soil Biology and Biochemistry*, 42(3), 405–417.
- 75-Carter, P. R., & Sheaffer, C. C. (1983). Alfalfa Response to Soil Water Deficits. I. Growth, Forage Quality, Yield, Water Use, and Water-Use Efficiency¹. *Crop Science*, 23(4), 669–675.
- 76-Ceccato, P., Flasse, S., Tarantola, S., Jacquemoud, S., & Grégoire, J.-M. (2001). Detecting vegetation leaf water content using reflectance in the optical domain. *Remote Sensing of Environment*, 77(1), 22–33.
- 77-Chen, J., Yuan Zhang, M., Wang, L., Shimazaki, H., & Tamura, M. (2005). A new index for mapping lichen-dominated biological soil crusts in desert areas. *Remote Sensing of Environment*, 96(2), 165–175.
- 78-Dotzler, S., Hill, J., Buddenbaum, H., & Stoffels, J. (2015). The potential of EnMAP and Sentinel-2 data for detecting drought stress phenomena in deciduous forest communities. *Remote Sensing*, 7(10), 14227–14258.
- 79-Ghahfarokhi, Z. M., & Bodaghabadi, M. B. (2023). *Detection of Vegetation Changes in Agricultural Lands of Sistan Plain using Remote Sensing Technique*.
- 80-Harris, A., Bryant, R. G., & Baird, A. J. (2005). Detecting near-surface moisture stress in Sphagnum spp. *Remote Sensing of Environment*, 97(3), 371–381.

- 81-Hunt Jr, E. R., & Rock, B. N. (1989). Detection of changes in leaf water content using near-and middle-infrared reflectances. *Remote Sensing of Environment*, 30(1), 43–54.
- 82-Ihuoma, S. O., & Madramootoo, C. A. (2017). Recent advances in crop water stress detection. *Computers and Electronics in Agriculture*, 141, 267–275.
- 83-Jamshidi, S., Zand-Parsa, S., Naghdyzadegan Jahromi, M., & Niyogi, D. (2019). Application of a simple Landsat-MODIS fusion model to estimate evapotranspiration over a heterogeneous sparse vegetation region. *Remote Sensing*, 11(7), 741.
- 84-Karnieli, A., Kokaly, R. F., West, N. E., & Clark, R. N. (2001). Remote Sensing of Biological Soil Crusts. In J. Belnap & O. L. Lange (Eds.), *Biological Soil Crusts: Structure, Function, and Management* (Vol. 150, pp. 431–455). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-56475-8_31
- 85-Kim, D. M., Zhang, H., Zhou, H., Du, T., Wu, Q., Mockler, T. C., & Berezin, M. Y. (2015). Highly sensitive image-derived indices of water-stressed plants using hyperspectral imaging in SWIR and histogram analysis. *Scientific Reports*, 5(1), 15919.
- 86-Kopittke, P. M., Menzies, N. W., Wang, P., McKenna, B. A., & Lombi, E. (2019). Soil and the intensification of agriculture for global food security. *Environment International*, 132, 105078.
- 87-Kulmatov, R., Mirzaev, J., Abuduwaili, J., & Karimov, B. (2020). Challenges for the sustainable use of water and land resources under a changing climate and increasing salinization in the Jizzakh irrigation zone of Uzbekistan. *Journal of Arid Land*, 12(1), 90–103.
- 88-Kurylyk, B. L., & MacQuarrie, K. T. (2013). The uncertainty associated with estimating future groundwater recharge: A summary of recent research and an example from a small unconfined aquifer in a northern humid-continental climate. *Journal of Hydrology*, 492, 244–253.
- 89-Lekhakh, K., Pawan, R., & Budha, P. B. (2023). Extraction of Water Bodies from Sentinel-2 Images in the Foothills of Nepal Himalaya. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 10(2), 70–81.
- 90-Lyon, J. G., & McCarthy, J. (n.d.). *WETLAND and ENVIRONMENTAL APPLICATIONS of*. Retrieved December 11, 2023,
- 91-Martin, J., Henrichs, T., Francis, C., Hoogeveen, Y., Kazmierczyk, P., Pignatelli, R., & Speck, S. (2012). *Environmental indicator report 2012: Ecosystem resilience and resource efficiency in a green economy in Europe*. European Environment Agency.
- 92-McBratney, A., Field, D. J., & Koch, A. (2014). The dimensions of soil security. *Geoderma*, 213, 203–213.
- 93-Mosleh Ghahfarokhi, Z., & Bagheri Bodaghabadi, M. (2023). Detection of Vegetation Changes in Agricultural Lands of Sistan Plain, using Remote Sensing Technique. *Desert*, 28(1), 49–63.

- 94-Musrhed, A., Khalaf, A., Ferhan, M., & Ortas, I. (2023). Evaluation of Land Degradation Status of Soil Series Using Geomatics Techniques. *Tikrit Journal for Agricultural Sciences*, 23(2), 224–234.
- 95-Nguyen, C. T., Chidthaisong, A., Kieu Diem, P., & Huo, L.-Z. (2021). A modified bare soil index to identify bare land features during agricultural fallow-period in southeast Asia using Landsat 8. *Land*, 10(3), 231.
- 96-Pal, S., & Ghosh, R. (2023). *Resolution effects on ox-bow lake mapping and inundation consistency analysis in moribund deltaic flood plain of India*.
- 97-Saha, A., Pal, S. C., Chowdhuri, I., Islam, A. R. M. T., Roy, P., & Chakraborty, R. (2022). Land degradation risk dynamics assessment in red and lateritic zones of eastern plateau, India: A combine approach of K-fold CV, data mining and field validation. *Ecological Informatics*, 69, 101653.
- 98-Sajjad, A., Lu, J., Chen, X., Chisenga, C., & Mazhar, N. (2023). Rapid assessment of riverine flood inundation in Chenab floodplain using remote sensing techniques. *Geoenvironmental Disasters*, 10(1), 9.
- 99-Sharma, Y., Ahmed, R., & Sajjad, H. (2022). Assessing vegetation condition across topography in Nainital district, India using temperature vegetation dryness index model. *Modeling Earth Systems and Environment*, 8(2), 2167–2181.
- 100-Silleos, N. G., Alexandridis, T. K., Gitas, I. Z., & Perakis, K. (2006). Vegetation Indices: Advances Made in Biomass Estimation and Vegetation Monitoring in the Last 30 Years. *Geocarto International*, 21(4), 21–28.
- 101-Tesfaye, M., & Breuer, L. (2023). *Performance of Water Indices for Water Resources Monitoring Using Large-Scale Sentinel-2 Data*.
- 102-Tian, H., Wang, T., Liu, Y., Qiao, X., & Li, Y. (2020). Computer vision technology in agricultural automation—A review. *Information Processing in Agriculture*, 7(1), 1–19.
- 103-Tockner, K., Bunn, S. E., Gordon, C., Naiman, R. J., Quinn, G. P., & Stanford, J. A. (n.d.). *A Flood plains: Critically threatened ecosystems*. DOI. Retrieved December 10, 2023, from 3618/53241
- 104-Valero, S., Morin, D., Inglada, J., Sepulcre, G., Arias, M., Hagolle, O., Dedieu, G., Bontemps, S., Defourny, P., & Koetz, B. (2016). Production of a dynamic cropland mask by processing remote sensing image series at high temporal and spatial resolutions. *Remote Sensing*, 8(1), 55.
- 105-Van Thao, N., Cu, N. D., & Thanh, N. X. (2012). Mapping and detecting fallowed area of cultivated tiger shrimp ponds of coastal provinces by using remote sensing data. *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, 12(3), 34–45.
- 106-Wang, J., Zhen, J., Hu, W., Chen, S., Lizaga, I., Zeraatpisheh, M., & Yang, X. (2023). Remote sensing of soil degradation: Progress and perspective. *International Soil and Water Conservation Research*.

-
- 107- Xu, H. (2006). Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 27(14), 3025–3033.
- 108- Zaman, M., Shahid, S. A., & Heng, L. (2018). *Guideline for salinity assessment, mitigation and adaptation using nuclear and related techniques*. Springer Nature.
- 109- Zhang, H., Wang, L., Jin, X., Bian, L., & Ge, Y. (2023). High-throughput phenotyping of plant leaf morphological, physiological, and biochemical traits on multiple scales using optical sensing. *The Crop Journal*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S22145141230>

Abstract

The study aims to reveal the impact of climate change on soil properties, and to find out the percentage of this change in Wasit governorate, as soil is a major component of the Earth's ecosystem, and the most affected by climatic conditions, but it determines the type of impact of the combined element of physical, chemical, biological and human processes that act on the soil parent material.

Based on modern technologies in the scientific methods represented by artificial intelligence methods, in particular remote sensing (RS), Geographic Information Systems (GIS), digital elevation model (DEM), satellite visuals (Land Sat 5.7.8), through the processing of space visuals and converting them into the form of outputs with digital maps, and through programs it is possible to determine the size of the change that has occurred on the soil and its spatial distribution, knowledge efficiency and accuracy in matching their results with the conservative spatial reality.

The study relies on seven indicators to detect the climatic changes affecting the soil characteristics of Wasit governorate, namely:

- * Soil erosion index (BSI).
- * Soil biological crust index (CI).
- * Moisture stress index (MSI).
- * Vegetation cover index (NDVI).
- * Water cap indicator (NDWI).
- * Soil salinity index (SI).

Wasit governorate is represented by its astronomical location located two circles of latitude (31 -4533 -30 -) North and longitude (44 -31) -46 -34) East, bordered to the north by Baghdad and Diyala governorates, to the South by Dhi Qar governorate, to the East by Maysan governorate, to the West by Babylon and Diwaniyah governorates, and to the East by the Islamic Republic of Iran, which is thus located within the central region of Iraq, with an area of (17235) km².

The change was analyzed for the general trend of the climate elements and the values of the annual change for the study period (44) years, spanning from the years (1979-2022), and for eight air monitoring

Abstract.....

stations (Badra, Baghdad, Aziziyah, Kut, hay, Amara, Diwaniyah, Nasiriyah).

The study showed that there are spatial and temporal variations in the change of the general trend of climatic elements at the expense of the study months, at the level of climatic data that were subjected to change during the study period, and also showed that there are differences in the level of change between the regions of Wasit governorate.

The visuals were analyzed for the period (1984 - 2022) for every five years, monitoring the changes in their characteristics in the soil of Wasit governorate and the years (1984 ,2014 ,2009 ,2004 ,1999 ,1994,1989 , 2022 ,2019) ,it has been sweetened for two seasons during the cold, wet month of January, and the hot, dry month of July for all the years that have been challenged.

The change has witnessed an increase in the area of the soil erosion index (BSI high erosion category wet cold season of 2004), an area of (4343) km², accounted for (43.43%), while the highest area of the hot season of (2004) was (13068) km², (73, 90%).

The study shows the spatial change of the varieties of the biological crust index (CI), the high biological crust variety, which occupied the highest area of the year (2019), and the wet cold season and amounted to an area of (4960 km²), while the highest area was recorded for the same category during the dry hot season of the year (1989), which amounted to (3872) km², formed a percentage of (21.90) %

The category area recorded a clear increase in the category high moisture stress index (MIS), the wet cold season of the year (2022), amounted to (11798) km², accounting for (66.72)%, and in the dry hot season recorded the highest area for (2019), to (14498) km², accounting for (81.98) %.

Highlighting the apparent change in the area of vegetation cover index varieties (NDVI) wet cold season for the month of January, the very dense vegetation cover for the year (2019) amounted to (2038) km², a percentage of (30.75)%, while the year (1994) recorded the highest area in the dry hot season to (12049) km², with a percentage of (6.81) %.

The study shows the area of change of the water index of the natural difference (NDWI), where the highest area of the water cover category

Abstract.....

was recorded for the year (1989) to reach (845) km², the winter season for the month of cold wet January, while the highest area was recorded for the dry hot season for the year (2019), to reach (695) km², constituting an area of (3.93) %.

The study confirms in the spatial change of the soil salinity index (SI), during the cold wet season, the high salinity category for the year (2014), the area reached (4747) km², accounted for (26.82%), while during the hot season, the category for the year (2009) reached (7111) km², the percentage of (40.21%).

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and
Scientific Research

Wasit University / Faculty of
Education for Humanities

Department of Geography



Detection of Changes in Soil Characteristics of Wasit
Governorate and their Relationship to Climate Changes
Using RS Remote Sensing Technologies
And GIS Geographic Information Systems

Thesis submitted by
Sattar Terf Razzaq Al Quraishi

To the Council of the Faculty of Education for
Humanities at Wasit University
It is part of the Requirements for obtaining a Doctor of
Philosophy Degree
In Natural Geography

Under supervision
Professor Dr
Malik Nasir Aboud al-Kinani

1446 A.H

2024 A.D