التغيرات المناخية وعلاقتها بأمراض محصولي القمح والشعير في محافظة ذي قار (دراسة في الجغرافية المناخية الحياتية التطبيقية)

ا.م.د. ماجد عبدالله جابر التريجاوي
م.د. مصطفى خير الله لفته الجميعي
جامعة ذي قار – كلية الآداب – قسم الجغرافية
Mustafakhairullah@utq.edu.iq
07802372826

Climate Change and Plant Diseases: An Applied Study on Date Palm Trees in Thi-Qar Governorate

Assist. Prof. Dr. Mageed Abadallah Gabear Altregaoy
Dr. Mustafa Khairullah Laftah Al-Jumeay
, University of Thi-Qar, College of Arts, Department of Geography
mustafakhairullah@utq.edu.iq
07802372826

المستخلص

توصلت البحث إلى إن مؤشرات التغير المناخي لها اثر في انتشار بعض الإمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير في محافظة ذي قار ويتضح من خلال جمع وتحليل تغير الخصائص المناخية المختلفة الشهرية والسنوية لمحطة رصد (الناصرية) الأساسية لمحافظة ذي قار (منطقة الدراسة) لدورة مناخية كبرى أمدها ثمانية وسبعون سنة للمدة (1941–2018) قسمت على سبع دورات مناخية صغرى بواقع 11 سنة لكل دورة باستثناء الدورة السابعة 12 سنة هي 1941–1951 ومن 1952–1962 ومن 1963–1973 ومن 1974–1984 ومن 1985–1995 ومن 1996–2006 ومن 2007–2018 ، إذ توصلت الدراسة إلى الكشف عن واقع اتجاهات مناخ محافظة ذي قار ، ومعرفة واقع الاتجاه العام لعناصر المناخ المختلفة كالإشعاع الشمسي ، ودرجات الحرارة (العظمى والصغرى والاعتيادية) والضغط الجوي والرياح ، والأمطار، والرطوبة ، فضلاً عن ظاهرة الغبار بأنواعه (عاصفة ترابية ، غبار متصاعد، غبار عالق) وظاهرة التطرف الحراري (موجات الحر والبرد) ، من خلال الاعتماد على سلسلة من البيانات الإحصائية لعدد من المتغيرات المناخية لمحطة الأرصاد الجوية في الناصرية الممثلة لمحافظة ذي قار ، وتوصلت الدراسة إلى أن قضاء الناصرية احتل المرتبة الأولى بالإمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير ، إذ إن الأسباب التي جعلته يحتل المرتبة الأولى بالأمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير منها تعرض قضاء الناصرية لتكرار ظواهر الجو الغبارية لقربه من الهضبة الغربية الصحراوية ، فضلاً عن قلة المساحات المزروعة والمغطاة بالمياه ، ويشهد القضاء تلوثاً جويا خطيراً لتركز أكبر عدد من المصانع التي تقع بالقرب من المناطق المأهولة بالسكان وانتشار معامل الطابوق في نواحي القضاء مثل معامل طابوق ناحية الإصلاح ، وأيضاً حملات الأعمار وتردي الخدمات وطفح مياه الصرف الصحي وانتشار الأوبئة والحشرات الضارة بأشجار النخيل وغيرها من العوامل المناخية والبيئية والملوثات الجوية الأخرى مثل انتشار حبوب اللقاح وأريج النباتات والمتحسسات الجوية أسهمت في زيادة حدة الإصابة بالأمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير ، واحتل قضاء الشطرة المرتبة الثانية بإعداد القمح والشعير المصاب بالإمراض ، وقضاء الرفاعي احتل المرتبة الثالثة بأعداد القمح والشعير المصاب وقضاء سوق الشيوخ احتل المرتبة الرابعة وقضاء الجبايش احتل المرتبة الخامسة والأخيرة بإعداد القمح والشعير المصاب بإمراض مناخية وفسيولوجية للمدة 2012– 2022 في محافظة ذي قار للأسباب الجغرافية المناخية الطبية البيئية المتظافرة مع بعضها البعض نفسها .

الكلمات المفتاحية : التغيرات المناخية ، امراض القمح والشعير، وحدات محافظة ذي قار ، المحاصيل الحقلية ، المناخ الجاف الصحراوي

Abstract

The study under investigation reveals the impact of climate change indicators on the spread of certain diseases affecting date palm trees in Thi-Qar Governorate. It analyzes monthly and yearly variations in climatic characteristics based on data collected from the primary monitoring station (An-Nasiriya) in Thi-Qar (the study area) over a major climatic cycle spanning seventy-eight years (1941-2018), divided into seven minor climatic cycles of eleven years each, except for the seventh cycle which lasted twelve years (1941-1951, 1952-1962, 1963-1973, 1974-1984, 1985-1995, 1996-2006, and 2007-2018 .(

However, the study identifies the current climate trends in Thi-Qar Governorate and assesses the general trends of various climatic elements such as solar radiation, temperatures (maximum, minimum, and average), atmospheric pressure, winds, rainfall, humidity, as well as dust phenomena (dust storms, suspended dust, settled dust) and heat extremes (heatwaves and cold spells). It relies on statistical data series for several climatic variables from the meteorological station in An-Nasiriya representing Thi-Qar Governorate

The study, as a result, finds that An-Nasiriya district ranks first in palm tree diseases due to recurrent dust phenomena, its proximity to the western desert plateau, limited irrigated areas, severe air pollution caused by industrial concentration near populated areas, the proliferation of brick factories in the district, aging infrastructure, deteriorating services, sewage overflow, spread of epidemics, harmful insects affecting palm trees, and other climatic, environmental, and atmospheric pollutants such as pollen dispersion, plant aromas, and airborne allergens, all contributing to increased incidence of palm tree diseases Consequently, Al-Shatrah district ranks second; Al-Rifai district comes in the third place; Suq Al-Shuyoukh district comes fourth; and Al-Chabayish district scores its rank lastly in the fifth place in terms of the number of palm trees affected by climatic and physiological diseases during the period 2012-2022 in Thi-Qar Governorate. This is due to converging geographical, climatic, medical, and environmental factors.

Keywords: Date Palm Trees Climate Diseases - health and physiological comfort- Climate Changes

المقدمة:

تعرض مناخ محافظة ذي قار إلى تغيرات مثلما تغير مناخ الكرة الأرضية بسبب ظاهرة التغير المناخي التي بدأت آثارها تظهر بشكل أو بآخر ، ويبدو هذا التغير واضحا في عناصر وظواهر المناخ الأساسية التي يهدف هذا المبحث إلى التعرف عليها والمتمثلة بـ (درجة الحرارة الاعتيادية – درجة الحرارة العظمى – درجة الحرارة الصغرى – الرطوبة النسبية – الإمطار– سرعة الرياح – تكرار العواصف الغبارية – تكرار الغبار المتصاعد – تكرار الغبار العالق) ، من خلال رسم بياني وخط اتجاه عام معتمداً بذلك بطرائق إحصائية ، ثم معرفة ما إذا كان الاتجاه نحو الارتفاع أو نحو الانخفاض أو في حالة استقرار ، هذا ما سيتضح لنا من خلال دراسة السلسلة الزمنية لمحطة الناصرية الأساسية في محافظة ذي قار للمدة 1941–2018 البالغة 78 سنة ، حسب البيانات المناخية المتوفرة بالمحطة المناخية الناصرية ، وبهذا يتم تحليل مؤشرات التغير المناخي علمياً مدعم بالأشكال البيانية, لذا سوف يتم في هذا البحث الاعتماد على استخدام أسلوب معدل التغير من اجل إيضاح التغيرات الحاصلة في العناصر والظواهر المناخية بمنطقة الدراسة وللكشف عن معدل التغير السنوي في محافظة ذي قار (Trend Detection) ثم حساب معدل التغير للمعدلات السنوية للسلاسل الزمنية لـ(عناصر وظواهر المناخ) ، وتم التعبير عن معدل التغير بالنسبة المئوية لمجمل المتغيرات في عناصر وظواهر المناخ , وكذلك بالنسبة لمعدلات التغير السنوي (Annuals change) وفق المعادلة الآتية[1].

$C = \left(bi/y\right) \times 100$: حيث إن :C = معدل التغير السنوي(%) ، bi = معامل الاتجاه ،

y = المتوسط الحسابي ، ويمكن استخراج (bi) من المعادلة الآتية (1) :

$$bi = \frac{\overline{x_2} - \overline{x_1}}{T_2 - T_1}$$

حيث إن : $\overline{x_2} - \overline{x_1}$ = الفرق بين الوسطين ، $T_2 - T_1$ = الفرق بين الزمنين .

إذ تمحورت مشكلة البحث بالسؤال الاتي : ما هي مؤشرات التغير المناخي في محافظة ذي قار وهل لها علاقة ببعض الإمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير ؟

–وافترض البحث : إن تغير الخصائص المناخية أسهمت في تغير انتشار بعض الإمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير في محافظة ذي قار بنحو مباشر وغير مباشر .

1–1– التغير والاتجاه العام للمعدل السنوي في الخصائص المناخية في محافظة ذي قار وبعض واهره الغبارية لمحطة الناصرية الأساسية لمنطقة الدراسة .

1–1– 1– اتجاهات التغير في درجات الحرارة

تمثل أهم الخصائص المناخية دلالة في موضوع التغير المناخي العالمي ، إذ اقترن هذا الموضوع بما يسمى بالاحترار العالمي أو الاحتباس الحراري لان التغير الذي يمكن إن يطرأ على درجة الحرارة سيكون له تأثير مباشر وغير مباشر في تسجيلات الخصائص المناخية الأخرى فالتغير في درجات الحرارة يعني تغيراً في المناخ بنحو عام ، وتتأثر درجات الحرارة بعوامل عدة يمكن إيجازها على النحو الاتي ، دائرة العرض وتكون درجات الحرارة عالية في المنطقة الاستوائية وتنخفض بالابتعاد عنها ، لاختلاف زاوية تساقط السطوع الشمسي وسمك الطبقة الجوية المخترقة .(3)

اذ تعد الدراسات المناخية المشتركة التي تجمع بالبحث بين العناصر المناخية وامراض النبات من المجالات التطبيقية النفعية المهمة ، كما تعد الدراسات التي تخص التغيرات المناخية ومدلولاتها الزمنية واحدة من اهم التوجهات الاكاديمية وسلسلة البحوث المتواصلة في المراكز البحثية المعنية بالتغيرات المناخية والتنمية الزراعية في المناخات الجافة وشبة الجافة خاصة (4)، وفصول السنة وساعات اليوم تكون درجات الحرارة صيفاً مرتفعة بينما تكون منخفضة شتاءً ، وذلك لاختلاف زاوية السقوط وساعات النهار, كما تزداد درجات الحرارة نهاراً حتى الساعة الثانية بعد الظهر وتتناقص بعدها حتى شروق الشمس ، طبيعة السطح إذا كان يابساً أو ماءً، إذ تختلف درجات الحرارة بينها من حيث الاكتساب والفقدان ، الارتفاع وتنخفض درجات الحرارة بمعدل (0,6°م) لكل (100م) بالارتفاع عن سطح الأرض ضمن طبقة التروبوسفير، وذلك للابتعاد عن مركز الإشعاع الأرضي ، الذي يكون سبباً في تسخين الغلاف الجوي, كما إن قلة كثافة بخار الماء والغبار بالارتفاع تؤدي إلى انخفاض الحرارة لأن بخار الماء والغبار لهما أثر في امتصاص الأشعة ، فضلاً عن ذلك فان تمدد الهواء الساخن المرتفع إلى الأعلى لقلة كثافته وانخفاض الضغط الجوي دوراً في انخفاض درجة حرارة الهواء ذاتياً ، اتجاه المنحدر وتستلم السفوح الجنوبية في النصف الشمالي من الكرة الأرضية طاقة شمسية أكبر من السفوح الشمالية ، عليه تكون درجات الحرارة فيها أعلى نسبياً بسبب اختلاف زاوية السقوط وطول النهار، الرياح وتقوم الرياح بنقل الحرارة معها إثناء هبوبها من منطقة لأخرى, إذ تسهم برفع درجة حرارة المناطق التي تصلها إذا كانت قادمة من مناطق حارة أو دافئة, إما إذا جاءت من مناطق باردة فأنها تجلب معها البرودة وتؤدي إلى انخفاض درجات الحرارة ، ولإعطاء صورة واضحة عن درجات الحرارة سنتناول معدلات درجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى على النحو الآتي:

إن الاتجاه العام للمعدل السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية (مْ) لمدة الدراسة 1941 – 2018 البالغة ثمانية وسبعون سنة يتجه نحو الارتفاع في محطة الناصرية الأساسية لمنطقة الدراسة (

محافظة ذي قار) ونستطيع تعرف الاتجاه العام لدرجات الحرارة الاعتيادية والصغرى والعظمى من الجدول (1) والشكل (1) إذ أنها تتجه نحو الارتفاع من خلال ملاحظة خط الاتجاه إذ يشير نحو التغير(الارتفاع) ولم تتطابق معدلات الدورات المناخية المعتمدة في الدراسة مع بعضها أطلاقاً كما إن كل دورة لاحقة سجلت معدلات حرارية أعلى من مثيلاتها السابقة ، وبنحو عام فان الدورة الأولى سجلت معدلاً مقداره (23,1)م بانحراف سالب مقداره (−1,7) وهو اقل انحراف عن المعدل خلال مدة الدراسة البالغة ثمانية وسبعون سنة ، ثم أخذت بالارتفاع التدريجي لتصل (23,8)م بفارق (0,2) م عن الدورة المناخية الأولى (1941−1951) وبانحراف سالب ايضاً عن المعدل مقداره (−1) م وفي الدورة التي تلتها (الدورة الثانية) للمدة 1952−1962 سجلت زيادة مقدارها (0,4) م عن (الدورة الثالثة) للمدة (1963−1973) و(0,6) م عن الدورة الأولى ، وقد استمر ارتفاعها إلى إن وصلت إلى (24,4) م خلال الدورة المناخية الثالثة بانحراف سالب (−0,4) وتعد الدورة المناخية الرابعة (1974−1984) هي الدورة الصغرى الأولى البالغة 11 سنة التي تزيد فيها معدلات درجات الحرارة عن المعدل بواقع (24,9) م وبانحراف موجب عن المعدل مقداره (0,1) م ، لتشهد (الدورة المناخية الخامسة) (1985−1995) ارتفاعاً واضحاً بواقع (25,2) م وبانحراف موجب مقداره (0,4) م وكان أعلى معدل حراري وصلت إليه درجات الحرارة في محطة رصد الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار خلال القرن العشرين في الدورة المناخية السادسة 1996−2006 بمعدل (25,8) م بانحراف موجب عن المعدل قدره (1) م ، ليرتفع إلى أعلى مستوى له خلال العقد الأول من القرن الحالي ليصل إلى (26,3) م وبانحراف موجب عن المعدل مقداره (1,5) م في الدورة المناخية السابعة 2007−2018 ، ويظهر من الجدول (2) والشكل (2) إن الدورات المناخية الثلاث الأولى كان الانحراف عن المعدل بصيغة سالبة ثم بدا بالارتفاع التدريجي ليكون بالصيغة الموجبة في الدورات الأربع اللاحقة مع وجود فروق تتجه نحو الزيادة بين دورة مناخية وأخرى ، إما درجات الحرارة الصغرى بلغ معدلها العام (17,7م) وسجلت ارتفاعاً تدريجياً في معدلها العام بانحراف عن المعدل مقداره (0,98م) إذ سجل أعلى درجة حرارة صغرى في الدورة المناخية السابعة (2007−2018) بمعدل (18,9م) بانحراف موجب عن المعدل قدره (2,4م) وسجلت أدنى درجة حرارة صغرى في الدورة

المناخية الأولى (1941–1951) بلغت (16,5م) بانحراف سالب عن المعدل (–1,4 م) وبلغ التفاوت بين أعلى معدل واقل معدل لدرجة الحرارة الصغرى المسجلة للدورتين المناخيتين مقداره (2,4م) خلال مدة الدراسة البالغة 78 سنة ، إما درجات الحرارة العظمى بلغ معدلها العام (31,2م) وسجلت ارتفاعاً تدريجياً في معدلاتها السنوية وبلغ مقدار انحرافاتها عن المعدل خلال مدة الدراسة (1,14م) وسجلت أعلى درجة حرارة عظمى في الدورة المناخية السابعة (2007–2018) بمعدل قدره (32,9م) بانحراف موجب عن المعدل (1,7م) وسجل أدنى معدل لدرجة الحرارة العظمى في الدورة المناخية الأولى (1941–1951) بلغ مقداره (29,8م) بانحراف سالب عن المعدل (–1,4م) وبلغ التفاوت بين أعلى معدل واقل معدل لدرجة الحرارة العظمى مسجلة للدورتين المناخيتين بواقع (3,1م) خلال مدة الدراسة .

وعلى هذا الأساس فان التباين في معدلات درجات الحرارة بين الدورة الأولى والأخيرة بلغ (3) م ، إي إن المعدلات السنوية لدرجات الحرارة في محطة الناصرية ارتفعت ثلاث درجات مئوية خلال (78) سنة ، عندها تزداد بمعدل (0,44) م لكل دورة صغرى 11 سنة ولذلك نتوقع إن تصل إلى حوالي (29,5) م خلال الثلاثون سنة القادمة إي في عام (2048) فإنها سترتفع عن معدلاتها الحالية بأكثر من (3,5) م إذا ما بقيت ارتفاعها بهذا المقدار ، ولذلك فان من أهم مؤشرات التغير المناخي في محافظة ذي قار هو ارتفاع درجات الحرارة الاعتيادية والصغرى والعظمى بنحو عام .

1–1–2– اتجاهات معدلات الرطوبة النسبية : تعبر عن النسبة المئوية بين كمية بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء وبين كمية بخار الماء حتى يكون الهواء مشبعاً ، فكمية بخار الماء الموجودة في هواء رطوبته النسبية 50% هي نصف الكمية التي يحملها عندما يكون مشبعاً ، وتعد مؤشراً مهماً لمعرفة جفاف الهواء أو رطوبته فالمعدل السنوي للرطوبة النسبية في محافظة ذي قار يصل إلى (45,7%) بمعنى إن هواء محافظة ذي قار جافاً لأنه لا يصل إلى حد الإشباع إلا بعد إن يضاف له كمية بخار ماء تصل إلى (55,3%) إذ يعد المناخ جافاً إذا كانت رطوبته النسبية اقل من (50%) ومتوسط الرطوبة إذا كان بين (60–70%) ورطب إلى شديد الرطوبة إذا كانت النسبة أكثر من (70%) ، ويصل المعدل السنوي للرطوبة النسبية في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار (43,8%) إذ يتميز هوائها بالجفاف بنحو عام ، وهي تعكس طبيعة

العوامل المتحكمة في مناخ محافظة ذي قار ، ويظهر من الجدول (2) والشكل (2) إن معدلات الرطوبة النسبية السنوية تتجه نحو التناقص كما يتضح من خط الاتجاه ، وهذا يعني أنها في تغير مستمر وليس في تذبذب ، فقد بلغ مقدار الانحراف المعياري (1,9) خلال مدة الدراسة (78) سنة ، وسجل أعلى معدل سنوي للرطوبة النسبية (45,7%) خلال الدورة المناخية الأولى 1941-1951 ، وهي الدورة الوحيدة التي سجلت أعلى انحراف موجب عن المعدل بلغ (2,3) واستمر الانخفاض خلال الدورة المناخية الثانية لتسجل معدلاً مقداره (44,6%) بانحراف موجب مقداره (1,2) ثم تناقص بمعدل (0,5%) عن الدورة المناخية الثانية وحوالي (1,1%) عن الدورة المناخية الأولى خلال الدورة المناخية الثالثة إذ بلغ (44,4%) بانحراف موجب عن المعدل مقداره (1,5) والدورة المناخية الرابعة بلغ معدلها السنوي (44,9%) بانحراف موجب عن المعدل مقداره (1,2) وهي أخر دورة مناخية سجلت خلالها المحطة انحرافاً موجباً وبقية الدورات اللاحقة استمر التناقص في معدلاتها واستمر الانحراف السالب بالظهور منذ الدورة المناخية الخامسة التي سجلت معدلاً مقداره (42,2%) بانحراف سالب عن المعدل مقداره (-1,2) ، في حين سجلت الدورة المناخية السادسة معدلاً مقداره (40,8%) وقد سجلت انحرافاً سالباً مقداره (-2,6) ، وسجلت الدورة المناخية السابعة الأخيرة معدل مقداره (41,3%) بانحراف سالب هو الأعلى بين الدورات المناخية بلغ (-2,1) ، ويمكن الاستدلال على مقدار التباين بين أعلى معدل وهي الدورة المناخية الأولى وبين اقل معدل وهي الدورة المناخية السادسة بلغ (4,5) ويكون معدل الرطوبة النسبية في محافظة ذي قار قل بمقدار (11,4%) وإذا ما استمر التناقص بمعدلاته الحالية فان المعدل السنوي للرطوبة النسبية في محافظة ذي قار سوف لن يتجاوز (31%) خلال الثلاثون السنة القادمة إي عام 2048 ، وهذا مؤشر خطير يعمل على تفاقم ظاهرة الجفاف وأثارها في صحة النبات بنحو عام وانتشار الإمراض المناخية بنحو خاص امراض تصيب محصولي القمح والشعير.

1-1-3- اتجاهات كميات الأمطار المتساقطة : المطر هو نوع من أنواع المتساقطات والذي يحدث بسبب تبريد الهواء المتصاعد وتكوين الغيوم إذ يتكاثف بخار الماء إلى قطرات ماء صغيرة تتلاحم فيما بينها لتكون قطرات مائية اكبر حتى تصبح ثقيلة لا تستطيع التيارات الهوائية المتصاعدة حملها وتتخذ المتساقطات صورتين رذاذ أو المطر فالأولى تكون على شكل متساقطات خفيفة تكون قطرات الماء صغيرة الحجم يصل قطرها اقل من (0,5 ملم) وتقل شدة المتساقطات عن (0,1 ملم/ ساعة) إما الثاني وهو متساقطات يزيد فيه حجم قطرات الماء عن (0,5ملم)

وتقل شدته عن (0,1 ملم/ساعة) [1]. ويشهد العراق ومنطقة الدراسة تغيرات بيئية ومناخية وهيدرولوجية كبيرة بدا تأثيرها ملحوظاً على حياة الكائنات الحية وخاصة الانسان والنبات والذي برز من خلال مظاهر التصحر التي من اهم ظواهرها زيادة تكرار ظواهر الجو الغبارية ونشوء الكثبان الرملية وتعرية التربة وقلة انتشار النبات الطبيعي وقلة تساقط الامطار والتطرف في درجات الحرارة[2].

ويبدأ موسم الإمطار في محافظة ذي قار ابتداءً من وصول المنخفضات الجوية المتوسطة في منتصف فصل الخريف[3] , وتزداد كمية الإمطار بالتقدم نحو فصل الشتاء بسبب زيادة عدد المنخفضات الجوية المتوسطية , ثم تأخذ كمية الإمطار بالتناقص في فصل الربيع بسبب قلة عدد وفاعلية المنخفضات الجوية المتوسطية وبانتهاء شهر مايس ينتهي الموسم المطير لانقطاع الانخفاضات الجوية المتوسطية, وبسبب تقهقر الجبهة القطبية الى دائرتي عرض (°50-°60) شمالاً، وتمتاز الإمطار بتغير كميتها السنوية المتساقطة , فقد تسقط بغزارة في بعض السنين بينما تكون شحيحة في سنوات أخرى , وبصورة عامة تقل كمية الإمطار المتساقطة في العراق من الجنوب باتجاه الشمال ويعاكس هذا نمط توزيع الإمطار السنوي , ويعزى أسباب التذبذب العالي في إمطار العراق بصورة عامة الى وقوعه على حافة الأمطار الإعصارية[4].

ويتضح من الجدول (3) والشكل (3) إن إمطار محافظة ذي قار في تناقص مستمر كما يوضحه خط الاتجاه الذي يقع بين حدود (100-150) ملم ، إذ إن المعدل (150) ملم يمثل الحد الأعلى وهو في بداية المدة المعتمدة في الدراسة ، ومعدل 100 ملم الذي يمثل الحد الثاني للمدة نفسها وهو يقع في نهايتها ، وقد بلغ المعدل السنوي للتساقط المطري في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار (122,9) ملم سجلت ثلاث دورات مناخية أعلى من هذا المعدل وهي الدورة المناخية الثالثة 1963-1973 وهي الأعلى إذ بلغت (136,8) ملم بانحراف موجب عن المعدل (13,9) ملم ، ثم الدورة المناخية الخامسة 1985-1995 التي بلغ معدلها (128,8) ملم بانحراف موجب عن المعدل مقداره (6) ملم والدورة المناخية السابعة 2007-2018 التي بلغ معدلها (128,2) ملم بانحراف موجب عن المعدل بلغ (5,5) ملم ، في حين سجلت الدورات المناخية الأخرى وهي الدورات الأولى والثانية والرابعة والسادسة انحرافات سالبة عن المعدل مما

يشير إن كميات الإمطار في محافظة ذي قار في تناقص مستمر ، فقد سجلت اكبر انحراف سالب بلغ (−1,1) في الدورة المناخية الثانية إذ بلغ المعدل المطري فيها (121,8) ملم فيما سجلت الدورة المناخية الأولى ثاني اقل كميات تساقط مطري في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار إذ بلغت (120,4) ملم بانحراف سالب عن المعدل بلغ (−2,5) تلتها الدورة المناخية الرابعة بمعدل (120,1) ملم بانحراف سالب عن المعدل (−2,9) واقل معدل مجموع سنوي سجل في الدورة المناخية السادسة 1996−2006 مقداره (104,2) ملم بانحراف سالب عن المعدل بلغ (−18,8) .

1−1−4− اتجاهات معدلات سرعة الرياحWind: تعد الرياح كعامل تحليل مكاني من أكثر الخصائص المناخية عرضه للتذبذب وعدم الانتظام طول العام ، وتعرف الرياح بأنها حركة الهواء الأفقية أو حركة الهواء الموازية لسطح اليابسة أو الماء وتحدث الرياح نتيجة للاختلاف في الضغط الجوي بين منطقتين حيث تكون حركة الرياح من منطقة الضغط العالي إلى منطقة الضغط المنخفض حاملاً معه خصائصه الفيزيائية التي تميزه من حرارة ورطوبة زيادة على إن للرياح علاقة بحدوث الكثير من مظاهر الطقس كالمتساقطات والبرق والرعد والعواصف الغبارية والغبار المتصاعد[5]، إذ تهب الرياح الشمالية الغربية على العراق و من ضمنها محافظات (ذي قار ، ميسان ، البصرة) في معظم فصول السنة ، ففي الشتاء تكون باردة جافة مصحوبة بسماء صافية خالية من الغيوم ، أما في فصل الصيف فإنها تلطف الجو و تقلل من درجات الحرارة العالية, كما تهب الرياح الشرقية أو الشمالية الشرقية شتاءً مصحوبة ببرودة قارصة و سماء صافية ، أما الرياح الجنوبية الشرقية فهي دافئة نسبياً و رطبة ، و تجلب الغيوم و الأمطار شتاءً ، أما في فصل الصيف فإنها حارة مصحوبة بغبار و عواصف ترابية [6]

إن معدل سرعة الرياح في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار يصل إلى (4م/ثا) مما يؤكد عدم انتظام سرعتها هو انحرافها المعياري البالغ (0,48) ولطبيعة المنظومات الضغطية المؤثرة في مناخ محافظة ذي قار فإنها لا تسمح بمرور رياح ذات سرع عالية ، وبنحو عام فان أعلى معدل شهري سجل في محطة الناصرية كان في شهر تموز في عام 1992 بلغ (9,3م/ثا) في حين إن اقل معدل شهري كان في شهر تشرين الثاني بلغ (1,3م/ثا) في عام 2000، وقد سجل أعلى معدل سنوي بلغ (5,6م/ثا) في الأعوام 1989 و 1990 و 1991 بينما سجل اقل معدل سنوي بلغ (2,5م/ثا) في عام 1941 بداية التسجيل المناخي في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار ، ويلاحظ من الجدول (4) والشكل (4) إن هناك تغيراً طفيفاً في

سرعة الرياح في محطة الناصرية ويبدو هذا الأمر واضحاً من خلال الانحرافات السالبة والموجبة عن المعدل العام ، إذ تمثل الانحرافات السالبة انخفاض في سرعة الرياح بينما تمثل الانحرافات الموجبة زيادة في سرعة الرياح ، فقد سجلت الدورتين الأولى والثانية معدلاً مقداره (3,5 و 3,3) م/ ثا وبانحرافتين سالبين مقدارهما (−0,3 و −0,5) ثم ارتفع معدلها إلى (3,8) م/ثا بانحراف صفر في الدورة الثالثة ، في حين إن الدورة الرابعة سجلت انحرافاً موجباً طفيفاً بلغ (0,2) بمعدل مقداره (4) م/ثا ، وقد عاد ليرتفع مرة أخرى خلال الدورة الخامسة لتسجل معدل بلغ (4,1)م/ثا بانحراف موجب مقداره (0,3) ثم ارتفع إلى (4,3) م/ ثا في الدورة المناخية السادسة بانحراف موجب مقداره (0,5) في حين سجلت الدورة المناخية السابعة معدل لسرعة الرياح بلغ مقداره (4,2) م/ثا بانحراف موجب عن المعدل بلغ (0,4) ، وان طبيعة التغير في مواقع المنظومات الضغطية وتكراراتها ومدد بقائها فوق أجواء محافظة ذي قار هو الذي يساهم في التغير في سرع الرياح في المحافظة نحو الزيادة أو النقصان مما أسهم في انتشار بعض الإمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير في المحافظة بنحو مباشر وغير مباشر .

1-1-5- اتجاهات تكرارات الظواهر الغبارية : تتمثل الظواهر الغبارية بثلاثة مظاهر هي العواصف الغبارية والغبار المتصاعد والعالق ، وتكون مكونات العواصف الغبارية مختلفة في أقطار دقائقها وحتى في طبيعة مكوناتها[7]، العواصف الغباريةDusty storm تشكل العواصف الغبارية خطورة بالغة على جميع نشاطات المجتمع فقد تكون صغيرة الحجم مصحوبة بآثار على أماكن محدودة أو منتشرة عبر مناطق واسعة النطاق ومن الجدير بالذكر أنه لا يتوافر تحليل مستند إلى مشاهدات للعواصف وذلك بسبب قلة البيانات ومن ثم صعوبة أجراء تحليل سليم على مستوى العالم[8]، إن ظاهرة الغبار يعبر عنها بثلاث حالات وهي(العاصفة الترابية والغبار المتصاعد والغبار العالق) ، وتعد ظواهر الجو الغبارية من أكثر الظواهر المتطرفة تأثيراً على انتشار الإمراض البشرية بنحو مباشر وغير مباشر وخاصة حساسية الجهاز الهضمي والمعدة [9] ، ويتباين تأثيرها من منطقة إلى أخرى، وإن العواصف الغبارية تمثل اليوم أهم التحديات البيئية التي تؤثر على الأرض ومن عليها والتي أدت إلى أحداث تغيرات وتقلبات مناخية أثرت على النظام البيئي وأحدثت خلل في توازنه وهي كذلك سببا ونتيجة أي أن الجفاف الذي شهده العالم والارتفاع التدريجي لدرجة الحرارة تساعد على تفاقم الظواهر الغبارية وهي نفسها تساعد على استمرار الارتفاع التدريجي لدرجة الحرارة وتغير المناخ [10]

تعد محافظة ذي قار من أكثر محافظات العراق تعرضاً للظواهر الغبارية فيصل عدد الأيام المغبرة بجميع أنواعها (254,2) يوماً إي إن (69,64%) من أيام السنة تشهد تواجد ظاهرة الغبار بجميع إشكالها ، مما يؤكد اتساع نطاق المناطق الصحراوية وتفاقم ظاهرة التصحر ليس في العراق فحسب بل حتى في المناطق التي تعد مصدراً رئيساً للغبار ، وقد قدر كمية الغبار المتساقط على

محافظة ذي قار حوالي (11,43) طن / كم2 خلال السنة إي إن نصيب كل متر مربع يصيبه (886) غم / سنة ، وتتعرض محافظة ذي قار إلى ثلاثة أنواع رئيسة من الظواهر الغبارية تتباين في تكراراتها ومدد بقائها وهي على النحو الآتي :

1-العواصف الترابية : تستطيع الرياح من حمل حوالي (100) مليون طن من الغبار لآلاف الكيلومترات وتتكون نتيجة وجود سرعة رياح تزيد عن (7) م/ثا ووجود تربة جافة تكون مجهزة للنقل تتدنى فيها مدى الرؤية إلى اقل من 1000 متر[11]، ويلاحظ من الجدول (5) والشكل (5) إن المجموع السنوي لتكرار العواصف الغبارية في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار يصل إلى (21,5) يوماً فتشكل نسبة (6,5%) من مجموع أيام السنة وتشكل نسبة (9,3%) من مجموع تكرار الظواهر الغبارية ، وهي اقل أنواع الغبار تكراراً في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار ، ويبدو إن عدم وجود سرع رياح قوية هو من ساهم في انخفاض تكراراتها ، ومن الملفت للنظر إن الإحصائيات المعتمدة في معرفة الاتجاه العام للعواصف الغبارية في محافظة ذي قار بينت أنها في اتجاه نحو التناقص وهذا ما يوضحه الشكل (7) إذ يشير خط الاتجاه إلى هذه الحقيقة فقد سجلت الدورة المناخية الأولى مجموع تكرار سنوي مقداره (27,2 يوماً) بانحراف موجب عن المعدل مقداره (5,7) ثم تناقصت إلى (17,4) يوماً في الدورة المناخية الثانية مع انحراف سالب عن المعدل بلغ (-4,1) واستمر التناقص إلى إن وصل إلى الدورة المناخية الثالثة إذ بلغ (15,6) يوماً بانحراف سالب عن المعدل مقداره (-5,9) وقد سجل ارتفاعاً ملحوظاً في الدورة المناخية الرابعة بلغ معدل العواصف الغبارية (31,1) يوماً بانحراف موجب مقداره (9,6) وانخفض معدل تكرار العواصف الغبارية في الدورتين الخامسة والسادسة بلغ (10,7 و 12,6 يوماً) بانحراف سالب عن المعدل مقداره (-10,8 و -8,9) على التتالي ، وبلغ معدل تكرار العواصف الغبارية ذروة الارتفاع في الدورة المناخية السابعة 2007 – 2018 بمعدل مقداره (36,2) يوماً بانحراف موجب عن المعدل بلغ (14,7) ويبدو إن التغير في تكرارات المنظومات الضغطية ومساراتها ومدد بقائها لا سيما التي تتسبب في تكرار رياح عالية هو السبب الرئيس وراء التناقص في تكرارات العواصف الغبارية في محافظة ذي قار .

2- الغبار العالق : يتشكل من ظواهر الجو الغبارية بعد حدوث العواصف الغبارية والغبار المتصاعد ، إذ تبقى الدقائق الغبارية عالقة في الجو من عدة ساعات الى بضعة أيام ويصل فيها مدى الرؤيا بين (1-5) كم وتكون فيه سرعة الرياح دون (3,6م/ثا) وتصل أقطار دقائق الغبار فيه الى اقل من (1 مايكرون) وفي بعض الأحوال ينخفض في هذه الحالة مدى الرؤيا دون (1كم) لا سيما بعد حدوث عاصفة غبارية شديدة وتدعى هذه الحالة (الغبار المعلق الكثيف) تمتاز محافظة ذي قار بكثرة تعرضها للغبار العالق إذ يصل المجموع السنوي لتعرضها لهذه

الظاهرة إلى (136,3) يوماً وتشكل نسبة (32,7%) من أيام السنة ، كما أنها تشكل (46,9%) من مجموع تكرارات الظواهر الغبارية على محافظة ذي قار ، ويلاحظ الجدول (6) والشكل (6) إن تكرار ظاهرة الغبار العالق يتجه نحو التزايد إذ يشير خط الاتجاه إلى هذه الحقيقة على الرغم من وجود تذبذبات في معدلات تكراراتها السنوية ، ولا يعني وجود تذبذبات في تكراراتها هو عدم وجود تغير في هذه الظاهرة ، إن الدورة المناخية الأولى 1941–1951 لم تسجل معدل لهذه الظاهرة ، وسجلت مجموع تكرارات لظاهرة الغبار العالق في الدورة المناخية الثانية بلغت مقدارها (157,4) يوماً بانحراف موجب عن المعدل مقداره (21,1) كما سجلت الدورة المناخية الثالثة مجموعاً اقل بلغ (144,1) يوماً بانحراف موجب بلغ مقداره (7,8) فيما سجلت الدورتين المناخيتين الرابعة والخامسة اقل تكرار لمجموع المعدل السنوي للغبار العالق بلغ مقداره (109– 70,2) يوماً على التتالي بانحراف سالب عن المعدل بلغ مقداره (–27,3 ، –66,1) على التتالي ، وسجلت الدورتين المناخيتين السادسة والسابعة أعلى تكرار لمجموع المعدل السنوي للغبار العالق بلغ مقداره (157,7 و 179,4) يوماً على التتالي بانحراف موجب عن المعدل بلغ مقداره (21,4 و 43,1) .

3–الغبار المتصاعد : تحدث عندما تتجاوز سرعة الرياح الحد الأدنى للسرعة الأولية اللازمة لحركة حبيبات التربة ، كما تحدث بسبب حالات عدم الاستقرار الجوي الناجمة عن التسخين ألحملي نهاراً وما يرافقها من اندفاع تيارات الحمل نحو الأعلى فتتطاير معها الحبيبات الجافة والمفككة الناعمة جداً وترتفع إلى حوالي 15 متراً من سطح الأرض ولا تنتقل تلك الحبيبات إلى مسافات بعيدة إلا في حالات عدم الاستقرار الجوي الشديد جداً ويصل مدى الرؤية عند حدوثها إلى كيلومتر أو أكثر ، وتصل كمية الغبار في المتر المكعب من الهواء تصل إلى 56000 مايكرو غرام[12] إن ظاهرة الغبار المتصاعد تشكل ثاني أكثر الظواهر الغبارية تكراراً بعد الغبار العالق ويصل المجموع السنوي لتكرارها (115,1) يوماً شكلت نسبة (31%) من أيام السنة ، ويعني إن (44%) من تكرارات الظواهر الغبارية في محافظة ذي قار تكون على شكل غبار متصاعد ، كما يظهر من الجدول (7) والشكل (7) إن الاتجاه العام لتكرارات هذه الظاهرة نحو التناقص على الرغم من وجود تذبذبات في تكراراتها من جهة ، وتسجيل الدورات المناخية الثانية والخامسة والسادسة أقل تكرارات خلال مدة الدراسة ، إذ سجلت على التتالي (87,9– 113,9– 93,8) يوماً بانحرافات سالبة عن المعدل السنوي بلغت على التتالي (–27,2، –1,2، –22,1) ومن جهة أخرى سجلت الدورات المناخية الثالثة والرابعة والسابعة أعلى التكرارات لظاهرة الغبار

المتصاعد خلال مدة تسجيل هذه الظاهرة في محطة رصد الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار 1954–2018 بلغت (121,4 – 143,8– 130,2) يوماً على التتالي وبانحرافات موجبة عن المعدل العام بلغت (6,3 – 28,7 – 15,1) على التتالي.

2–2– الخصائص العامة للإمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير و التوزيع الجغرافي لمحصولي القمح والشعير المصابة بالإمراض المناخية في محافظة ذي قار والعلاقة الإحصائية بين الخصائص المناخية والإمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير للمدة 2012–2022.

يعد تغير عناصر المناخ والطقس ذو اثأر مباشرة وغير مباشرة بالغة على حياة الكائنات الحية ، إذ إن المناخ بعناصره الأساسية (درجة الحرارة ، والضغط الجوي ، وسرعة الرياح واتجاهها والرطوبة الجوية ، والتساقط بأنواعه وتغيراته الفصلية والسنوية) من أهم مكونات البيئة الطبيعية التي يعيش فيها النبات لما لها من تأثير فعَّال على هلاك النبات والمزروعات والاشجار وخاصة محصولي القمح والشعير ، ويتعدى تأثيرها أيضاً على مكونات البيئة الأخرى الحية وغير الحية[13]، وللمناخ تأثير مزدوج على النبات هما: التأثير الفسيولوجي والآخر تأثير مناخي مرضي ، أما الأول فلا يستطيع محصولي القمح والشعير مقاومته بسبب تغير الخصائص المناخية والطقسية المستمر ، وتعد تلك التأثيرات هي المباشرة للمناخ على النبات فالكثير من الأمراض هي نتاج ظروف جوية معينة ، ولقد ثبت مؤخراً وجود ترابطات كثيرة ما بين أنواع المناخ وانتشار أمراض معينة تصيب الكائنات الحية منها محصولي القمح والشعير[14]، إذ أن القمح والشعير يعيش في وسط يتبادل معه الطاقة بمختلف الوسائل وإذ فاقت التقلبات المناخية قدرة القمح والشعير على التعامل معها من خلال الفعاليات اللاإرادية سوف يصاب بالأمراض بنحو مباشر[15]. أما بالنسبة للتأثير غير المباشر للمناخ وعلاقته بالأمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير فتكمن في أن العناصر المناخية تؤدي الدور الرئيسي في تكاثر الطفيليات والجراثيم وفي تكاثر الكائنات الناقلة للأمراض أو الخازنة لميكروباتها[16]. تختلف الإمراض فيما بينها من حيث مسببات المرض ومدة الحضانة وسرعة الانتشار ومدى تركز المرض بين فصول السنة من الناحية المناخية وبالتالي أثر كل واحدة منها وقدرته على الإصابة

وفي الإمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير تكون خصائصها العامة هي : ارتفاع درجة الحرارة في الصيف يصاحبه في كثير من الأحيان احتمالات التعرض للمشاكل الصحية من أهمها عنكبوت الغبار وخياس السنابل وذلك لكثرة الملوثات التي ينقلها الهواء إثناء ارتفاع الحرارة ، اذ تؤدي كل درجة مئوية أعلى من مستوى أدنى معين إلى زيادة في هلاك محصولي القمح والشعير بنسبة تتراوح من 3 إلى 6 في المائة وأثناء موجات الحر صيفاً واثناء ارتفاع نسبة الرطوبة شتاءً، تنجم نسبة كبيرة من هلاك محصولي القمح والشعير[17] ، وتتباين حالات الإصابة بالأمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير لتعدد الأسباب الجغرافية المؤدية إليها أولاً ، وتباين الظروف المناخية التي يتصف بها كل قضاء ثانياً ، يتبين من المعطيات الواردة في الجدول (8) والخريطة (1) إن أعلى نسبة انتشار لأمراض محصولي القمح والشعير سجلت في قضاء الناصرية ، إذ بلغت (29,7) إصابة لكل 10,000 نبته من القمح والشعير[18] بسبب قرب القضاء من صحراء الهضبة الغربية وتعرضه المتزايد لظواهر الجو الغبارية كونت وسطاً ناقلاً للفيروس المسبب لمختلف الإمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير ، فالأثر المباشر يتمثل بالتأثير الفسيولوجي الذي لا يستطيع مقاومته القمح والشعير ولكن في بعض الأحيان يكون تأثير المناخ بعناصره وظواهره اكبر من مقدرة تلك الوظائف على مقاومة المرض مما يسبب عددا من الأمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير ، والأثر غير المباشر يتمثل بتأثير المناخ بعناصره وظواهره على تكاثر وحياة مسببات الأمراض النباتية والمتمثلة بالفيروسات والجراثيم والبكتريا والفطريات والطفيليات والغبار[19].

تم في هذا المبحث تطبيق معادلات الإحصاء المتقدم spss الإصدار 20 وهي معادلة ارتباط بيرسون بين متغيرين لدرجة الارتباط المتعدد بيرسون بين العناصر والظواهر المناخية والأمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير في محافظة ذي قار وتم أجراء اختبارات الانحدار الخطي البسيط بين المعدلات السنوية للخصائص المناخية ومعدل الأمراض المناخية التي تصيب محصولي القمح والشعير خلال

شهور الفصول النظرية لمدة عشر سنوات حسب البيانات المتوفرة بدائرة زراعة ذي قار قسم الإحصاء الحياتي للمحافظة بكافة قطاعاتها الصحية الخمسة وهي : قطاع الناصرية وقطاع الشطرة وقطاع الرفاعي وقطاع سوق الشيوخ وقطاع الجبايش .

- معامل الارتباط المتعدد بيرسون:

$$r = n\sum xy - \bullet$$
$$\sum(x)\sum(y) \boxdot / \boxdot \sqrt{n\sum x2 - (\sum x2)(n\sum y2 - (\sum y2)}$$

حيث إن :

R معامل بيرسن بين متغيرين

آذ تنحصر قيم معامل الارتباط المتعدد بيرسن بين +1 و −1.

الموجب يعني : وجود علاقة خطية طردية موجبة تامة بين متغيرين .

والسالب يعني : وجود علاقة خطية عكسية سالبة تامة بين متغيرين .

أما قيمة صفر فتعني عدم وجود علاقة ارتباط خطية بين متغيرين .

y X قيم متغيرات مستقلة وتابعة .

N عدد المتغيرات (القيم) أو المشاهدات .

إذ استخدم الارتباط correlate لدراسة العلاقة الارتباطية بين متغيرين أو أكثر منها الارتباط المتعدد المتغيرات لإجراء اختباره بين الراتب الحالي (الخصائص المناخية) والراتب الابتدائي (الإمراض المناخية التي تصيب محصولي القمح والشعير) ننقر على bivariate من القائمة الفرعية correlateالتابعة للقائمة analyzeثم نضع المتغيرين current salar beginning salaryفي خانة variable وننقر على ok[20]. ستوضح العلاقة الإحصائية بين الإمراض المناخية المسجلة في محافظة ذي قار والخصائص المناخية وفق الفصول النظرية السنوية لنفس المدة الزمنية البالغة عشرة سنوات ، إذ إن إمراض محصولي القمح والشعير المناخية والفسيولوجية تزداد الإصابة بهذه الإمراض خلال فصلي الربيع والصيف وهذا راجع لكون الفيروس المسبب ينشط في درجات الحرارة العظمى والاعتيادية وسرع الرياح وقلة الإمطار مع قلة الرطوبة النسبية ، وهذا مآتم ترجمته من خلال درجة الارتباط لعناصر المناخ مع الإصابة بمرض خياس السنابل، يتضح من الجدول (9) إن الارتباط للخصائص المناخية الفصلية السنوية مع الامراض التي تصيب النخيل طردي موجب في فصول الربيع والصيف والشتاء لمرض خياس السنابل ، وتنطبق العلاقة بالنسبة لفصل الصيف لدرجة الحرارة العظمى

والاعتيادية والأمطار والرطوبة النسبية ، ولفصل الخريف العلاقة سالبة عكسية لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والاعتيادية والرطوبة النسبية ، ويعود سبب ذلك إلى أن طبيعة الفيروس غير مقاوم للجفاف ، ويكون الارتباط طرديا متوسطا لدرجة الحرارة العظمى والاعتيادية والمطر والرطوبة النسبية والرياح لفصل الربيع ، وتكون العلاقة نفسها لسرعة الرياح خلال فصل الصيف ، وهكذا تنطبق العلاقة العكسية السالبة مع الأمطار لفصل الخريف ، والعلاقة نفسها أيضا بالنسبة للرطوبة النسبية خلال فصل الخريف فقط تتسم بالعلاقة العكسية السالبة المتوسطة لمرض خياس السنابل وبقية امراض محصولي القمح والشعير .

نتائج البحث التي تم التوصل إليها الباحثان هي :

1- توصلت البحث إلى إن محافظة ذي قار شهدت تكرار مجموعة من العناصر والظواهر المناخية والمتغيرة التي من أهمها : اثر التذبذبات المناخية في درجات الحرارة العظمى والصغرى وظاهرة التطرف الحراري (موجات الحر والبرد) والإشعاع الشمسي والرياح وسرعتها والضغط الجوي والتساقط والرطوبة النسبية والتبخر , والظواهر الجوية الغبارية (العواصف الترابية ,الغبار العالق والمتصاعد والمتساقط أيضا) , اما العوامل المناخية الثابتة والمتحركة التي معظمها أثرت في انتشار الإمراض المناخية والفسيولوجية التي تصيب محصولي القمح والشعير وهي عوامل في مجملها تسبب تباين مكاني وزماني جغرافي مناخي حيوي وتنعكس سلبياً على محصولي القمح والشعير وأصابتها بأمراض مناخية وفسيولوجية مختلفة .

2- وجد أن هنالك مؤشرات للتغير المناخي العالمي لها علاقة ارتباط وثيقة جدا ببعض الإمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير وبرزت تلك العلاقة في التباين ألزماني السنوي وهي جاءت متوافقة أيضاً مع ما شهدته منطقة الدراسة من زيادة في درجات الحرارة وتكرار ظواهر الجو الغبارية وانخفاض الرطوبة النسبية وزيادة سرع الرياح وهذه العناصر المناخية تعمل على زيادة حدة الإصابة بالإمراض المناخية والفسيولوجية التي تصيب محصولي القمح والشعير بنحو مباشر وغير مباشر .

3- توصلت البحث إلى إن مناخ محافظة ذي قار يتصف بالجفاف مما زاد من شدة الإمراض التي تصيب محصولي القمح والشعير بنحو مباشر وغير مباشر مثل مرض تعفن الجذور وموت البادرات والبياض الدقيقي وصدا الساق الاسود وصدا الورقة وصدا البرتقالي والصدا الاصفر او المخطط والبياض الزغبي على الحنطة وامراض التفحم وتلطخ الاوراق ولفحة السنابل ومرض ثاليل الحنطة واعفان المخازن للحنطة ومرض موزائيك الحنطة فضلاً عن امراض محصول الشعير المناخية المتنوعة مثل مرض البياض الدقيقي والاركوت على الشعير والتلطخ الشبكي وتخطط الاوراق والتبقع وصدا الساق الاسود والتفحم المغطى وتبقع الاوراق وتقزم واصفرار الشعير بسبب التغير في مختلف الخصائص المناخية وخاصة الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وتباين سرع الرياح والغبار وتذبذب نسب الرطوبة وسقوط الامطار سنوياً وشهرياً في المحافظة ذات المناخ الجاف .

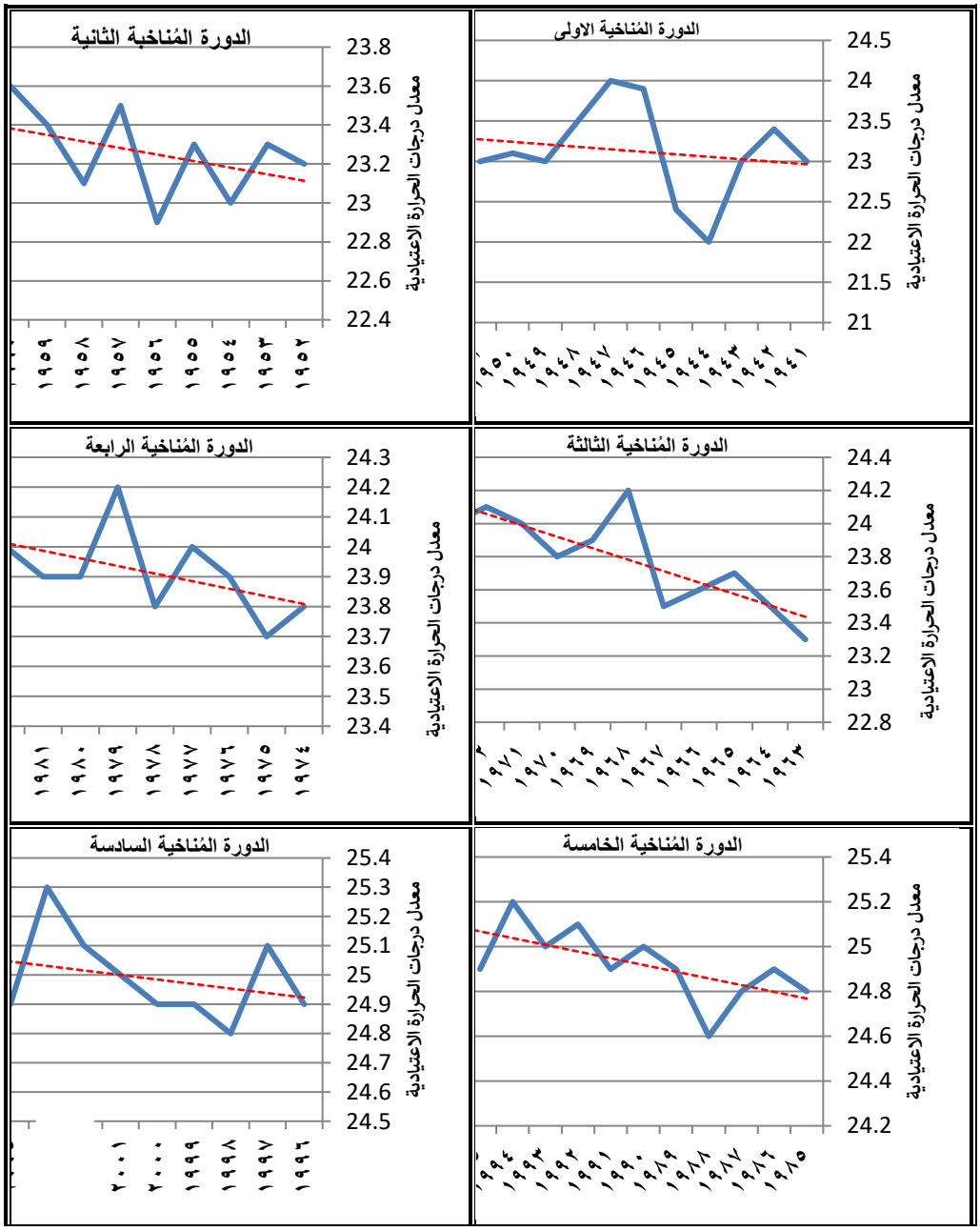
الملاحق الخاصة بالجداول والإشكال والخرائط :

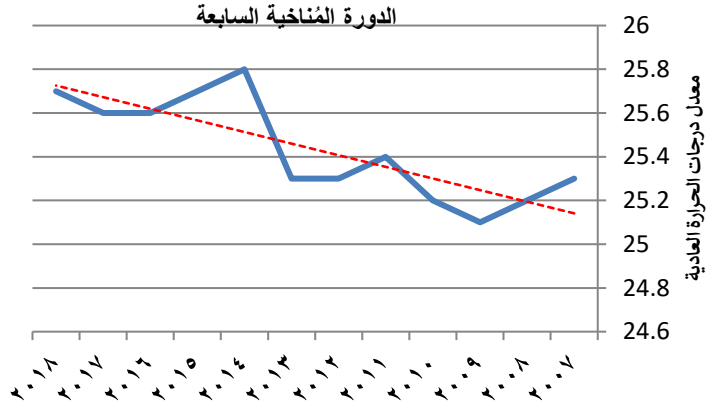
جدول (1) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية والصغرى والعظمى وانحرافاتها في محطة رصد الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار للمدة 1941-2018.

تسلسل الدورة المناخية في محطة رصد الناصرية	مدة الدورة المناخية/ سنة	درجة الحرارة الاعتيادية(م)^5	مقدار الانحراف عن المعدل	درجة الحرارة الصغرى(م)^5	مقدار الانحراف عن المعدل	درجة الحرارة العظمى(م)^5	مقدار الانحراف عن المعدل
الدورة المناخية الأولى	(1941-1951)	23,1	1,7-	16,5	1,4-	29,8	1,4-
الدورة المناخية الثانية	(1952-1962)	23,8	1-	16,9	0,8-	30,2	1-
الدورة المناخية الثالثة	(1963-1973)	24,4	0,4-	17,3	0,4-	30,7	0,5-
الدورة المناخية الرابعة	(1974-1984)	24,9	0,1	17,8	0,1	30,9	0,3-
الدورة المناخية الخامسة	(1985-1995)	25,2	0,4	18,2	0,5	31,6	0,4
الدورة المناخية السادسة	(1996-2006)	25,8	1	18,6	0,9	32,4	1,2
الدورة المناخية السابعة	(2007-2018)	26,3	1,5	18,9	2,4	32,9	1,7
المعدل		24,8	0,014	17,7	0,04	31,2	0,014
الانحراف المعياري		1,12		0,98		1,14	

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، بيانات غير منشورة ، 2019 .

شكل (1) اتجاهات المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية والصغرى والعظمى في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار للمدة 1941-2018.


الدورة المُناخية الاولى
معدل درجات الحرارة الاعتيادية
الدورة المُناخية الثانية
معدل درجات الحرارة الاعتيادية
الدورة المُناخية الثالثة
معدل درجات الحرارة الاعتيادية
الدورة المُناخية الرابعة
معدل درجات الحرارة الاعتيادية
الدورة المُناخية الخامسة
معدل درجات الحرارة الاعتيادية
الدورة المُناخية السادسة
معدل درجات الحرارة الاعتيادية



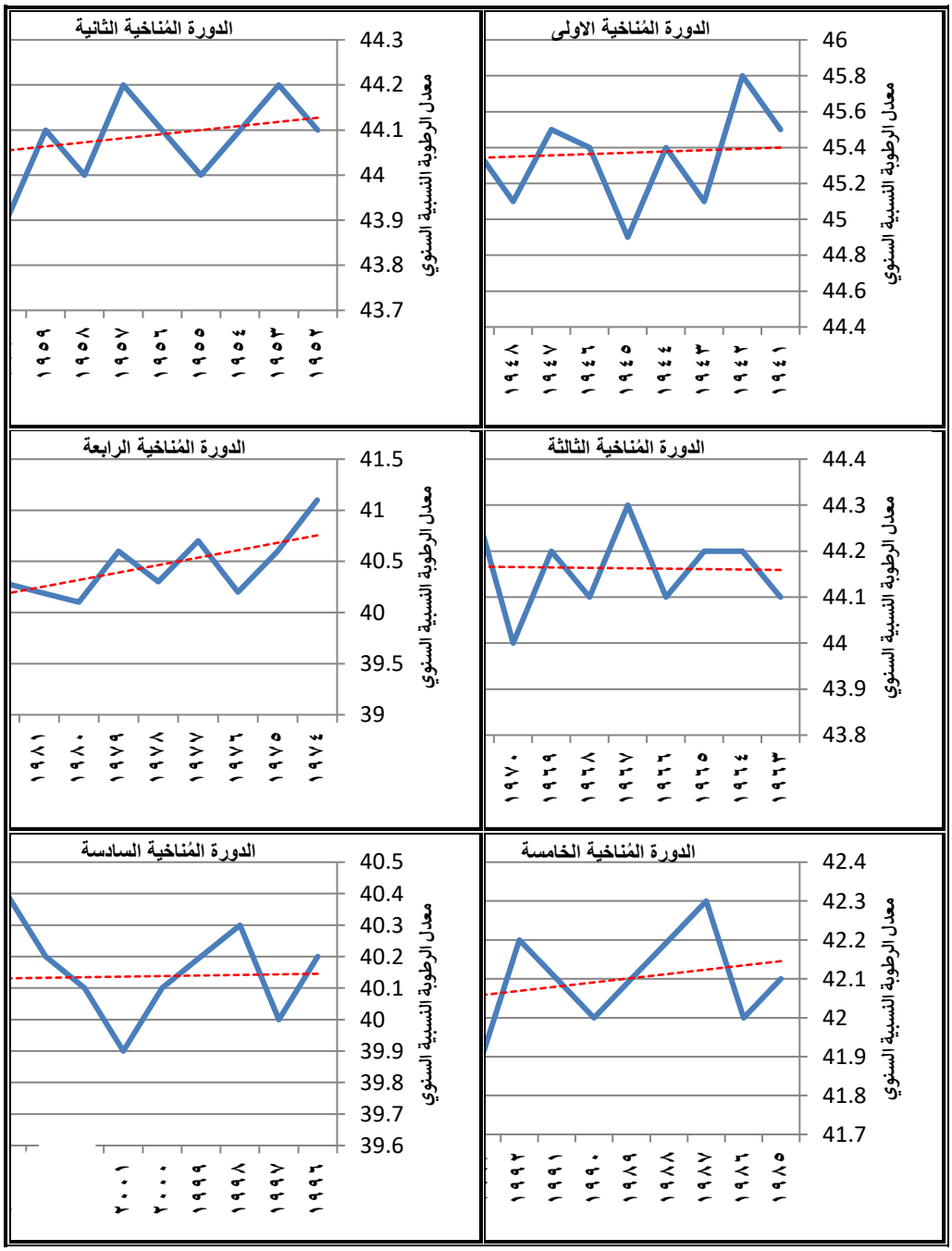
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المُناخ ، بيانات غير منشورة ،2019.

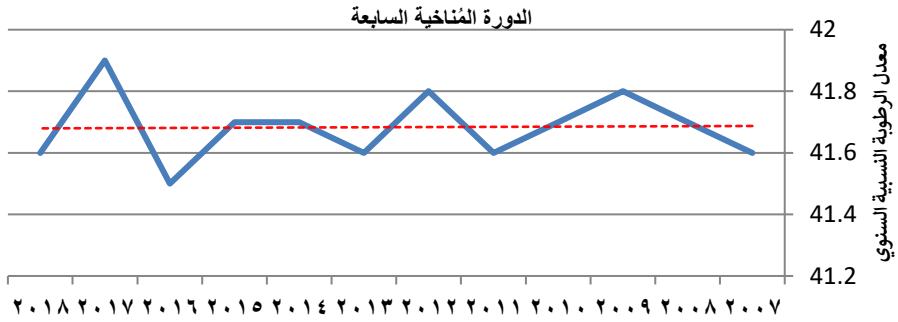
جدول (2) المعدلات السنوية للرطوبة النسبية وانحرافاتها في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار للمدة 1941-2018.

تسلسل الدورة المناخية في محطة رصد الناصرية	مدة الدورة المناخية/ سنة	المعدل السنوي للرطوبة النسبية %	معدل الانحراف عن المعدل
الدورة المناخية الأولى	(1951-1941)	45,7	2,3
الدورة المناخية الثانية	(1962-1952)	44,6	1,2
الدورة المناخية الثالثة	(1973-1963)	44,4	1,5
الدورة المناخية الرابعة	(1984-1974)	44,9	1,2
الدورة المناخية الخامسة	(1995-1985)	42,2	1,2-
الدورة المناخية السادسة	(2006-1996)	40,8	2,6-
الدورة المناخية السابعة	(2018-2007)	41,3	2,1-
المعدل		43,4	0,02-
الانحراف المعياري		1,9	

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة 2019 .

شكل (2) اتجاهات المعدلات السنوية للرطوبة النسبية في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار للمدة 1941-2018.





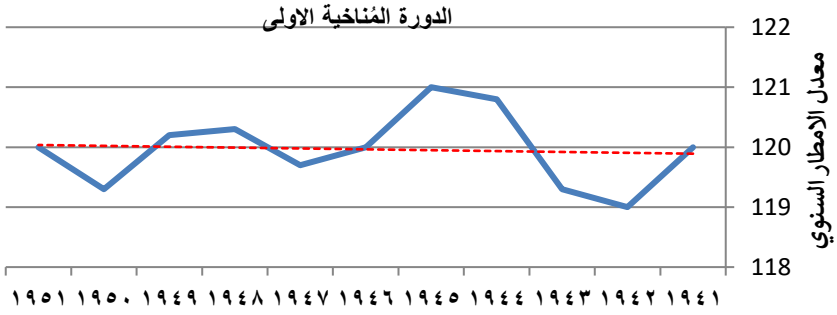
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المُناخ ، بيانات غير منشورة 2019.

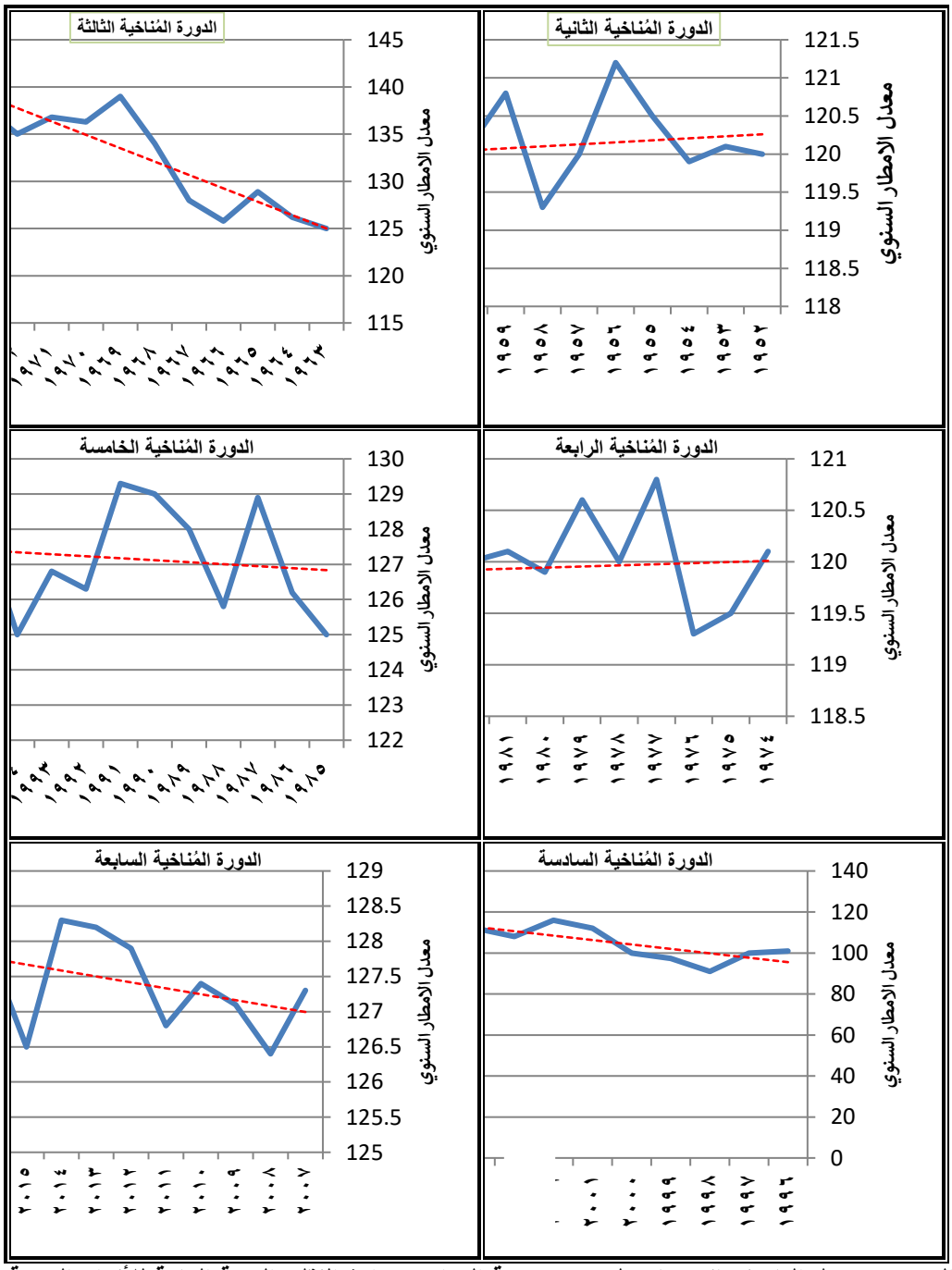
جدول (3) المعدلات السنوية لكمية الإمطار بالملم وانحرافاتها في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار للمدة 1941-2018.

تسلسل الدورة المناخية في محطة رصد الناصرية	مدة الدورة المناخية/ سنة	المعدل السنوي لمجموع الأمطار/ ملم	معدل الانحراف عن المعدل
الدورة المناخية الأولى	(1941-1951)	120,4	2,5-
الدورة المناخية الثانية	(1952-1962)	121,8	1,1-
الدورة المناخية الثالثة	(1963-1973)	136,8	13,9
الدورة المناخية الرابعة	(1974-1984)	120,1	2,9-
الدورة المناخية الخامسة	(1985-1995)	128,8	6
الدورة المناخية السادسة	(1996-2006)	104,2	18,8-
الدورة المناخية السابعة	(2007-2018)	128,2	5,5
المعدل		122,9	0,015
الانحراف المعياري		10,2	

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، بيانات غير منشورة ، 2019.

شكل (3) اتجاهات الكميات السنوية للإمطار بالملم في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار للمدة 1941-2018.





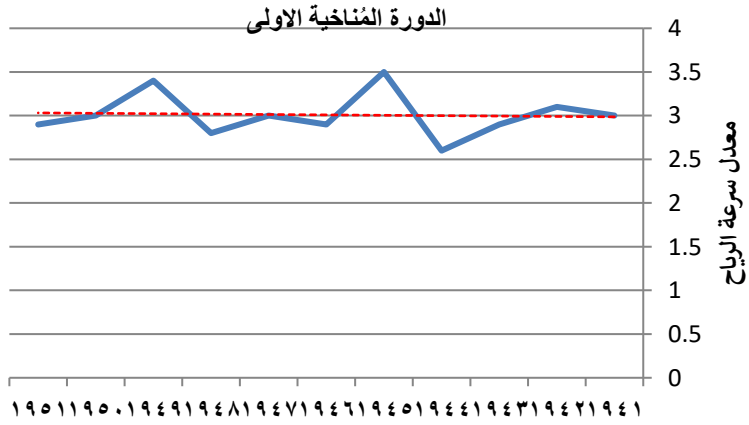
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المُناخ، بيانات غير منشورة 2019.

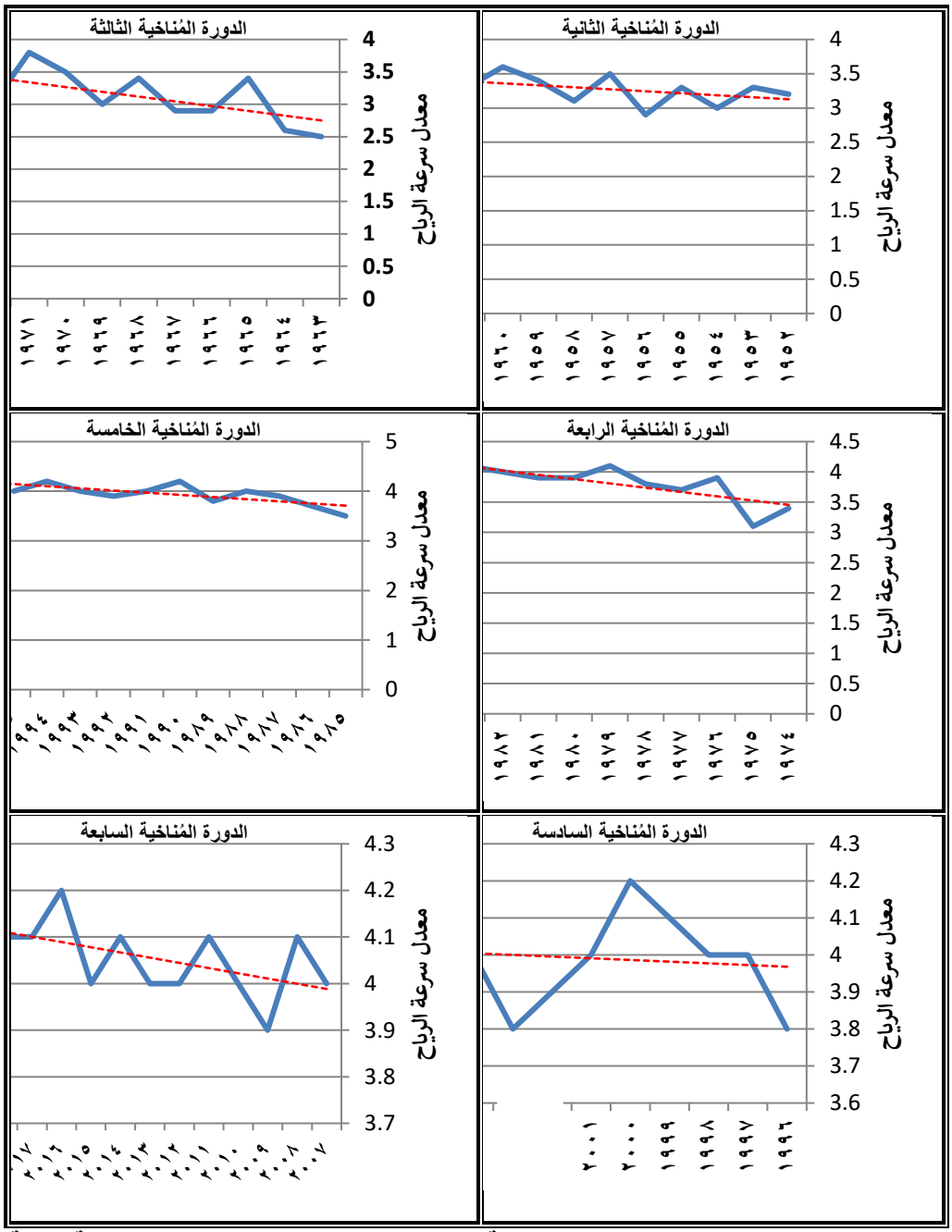
جدول (4) المعدلات السنوية لسرعة الرياح (م / ثا) وانحرافاتها في محطة الناصرية للمدة 1941-2018.

تسلسل الدورة المناخية في محطة رصد الناصرية	مدة الدورة المناخية/ سنة	المعدل السنوي لسرعة الرياح(م/ثا)	معدل الانحراف عن المعدل
الدورة المناخية الأولى	(1941-1951)	3,5	0,3-
الدورة المناخية الثانية	(1952-1962)	3,3	0,5-
الدورة المناخية الثالثة	(1963-1973)	3,8	0
الدورة المناخية الرابعة	(1974-1984)	4	0,2
الدورة المناخية الخامسة	(1985-1995)	4,1	0,3
الدورة المناخية السادسة	(1996-2006)	4,3	0,5
الدورة المناخية السابعة	(2007-2018)	4,2	0,4
المعدل		3,8	0,08
الانحراف المعياري		0,48	

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2019 .

شكل (4) اتجاهات المعدلات السنوية لسرعة الرياح (م/ ثا) في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار للمدة 1941-2018.





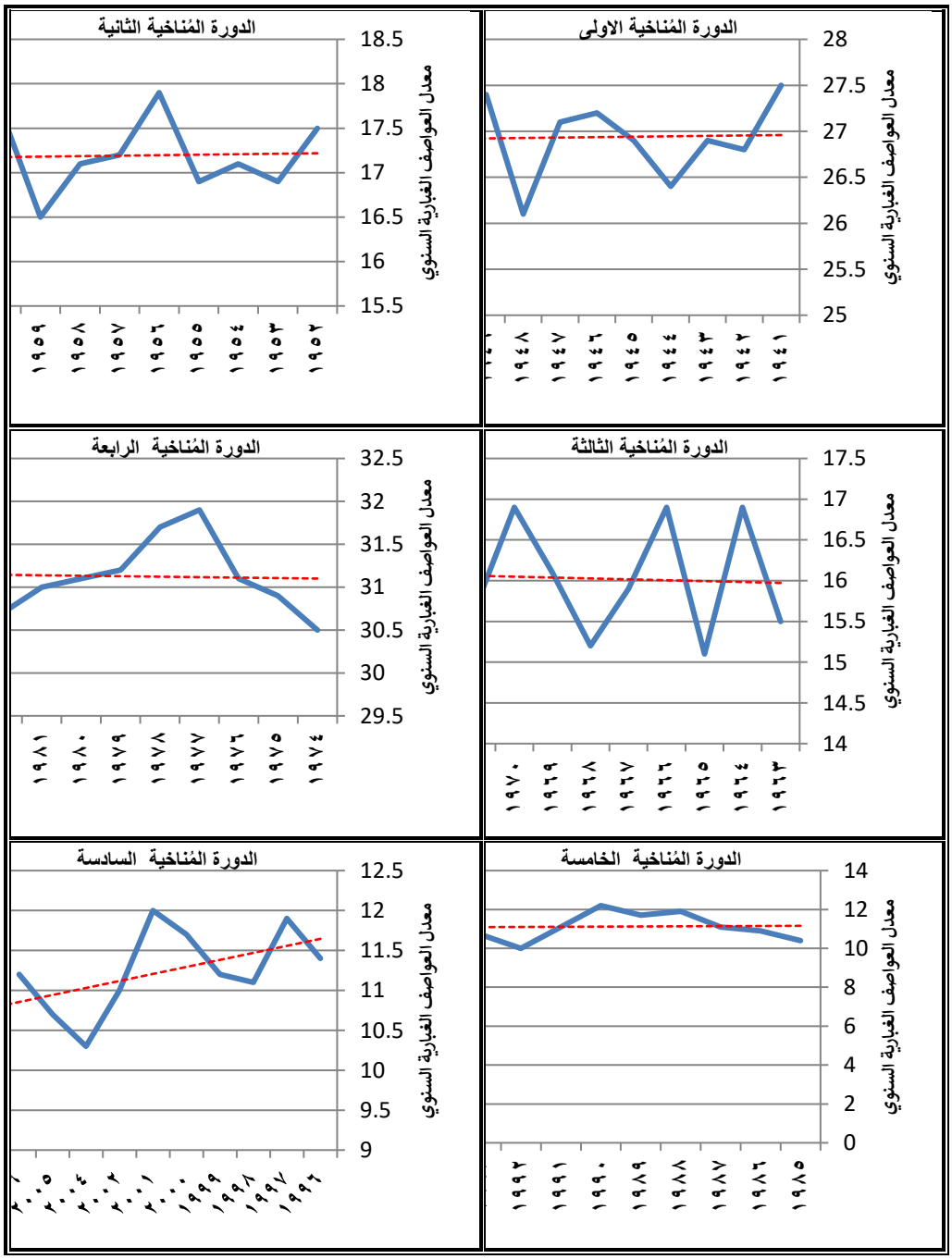
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي, قسم المُناخ , بيانات غير منشورة ,قسم المُناخ ,2019.

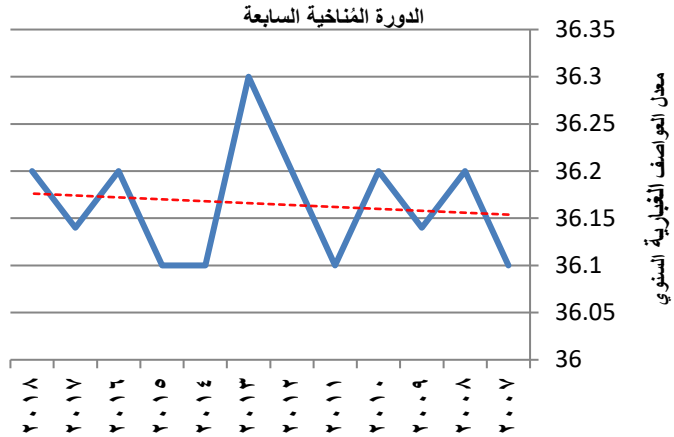
جدول (5) يوضح تكرارات العواصف الترابية وانحرافاتها السنوية للمدة 1941-2018.

تسلسل الدورة المُناخية	مدة الدورة المُناخية/ سنة	معدل العواصف الترابية / يوم	معدل الانحراف عن المعدل/ سنة
الدورة المُناخية الأولى	(1951-1941)	27,2	5,7
الدورة المُناخية الثانية	(1962-1952)	17,4	4,1-
الدورة المُناخية الثالثة	(1973-1963)	15,6	5,9-
الدورة المُناخية الرابعة	(1984-1974)	31,1	9,6
الدورة المُناخية الخامسة	(1995-1985)	10,7	10,8-
الدورة المُناخية السادسة	(2006-1996)	12,6	8,9-
الدورة المُناخية السابعة	(2018-2007)	36,2	14,7
المعدل		21,5	0,043
الانحراف المعياري		8,2	

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للرصد الجوي والزلزالي ، بغداد ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2019.

الشكل (5) يوضح اتجاه التغير للعواصف الترابية السنوي ومدى انحرافها عن المعدل للمدة 1941-2018 .





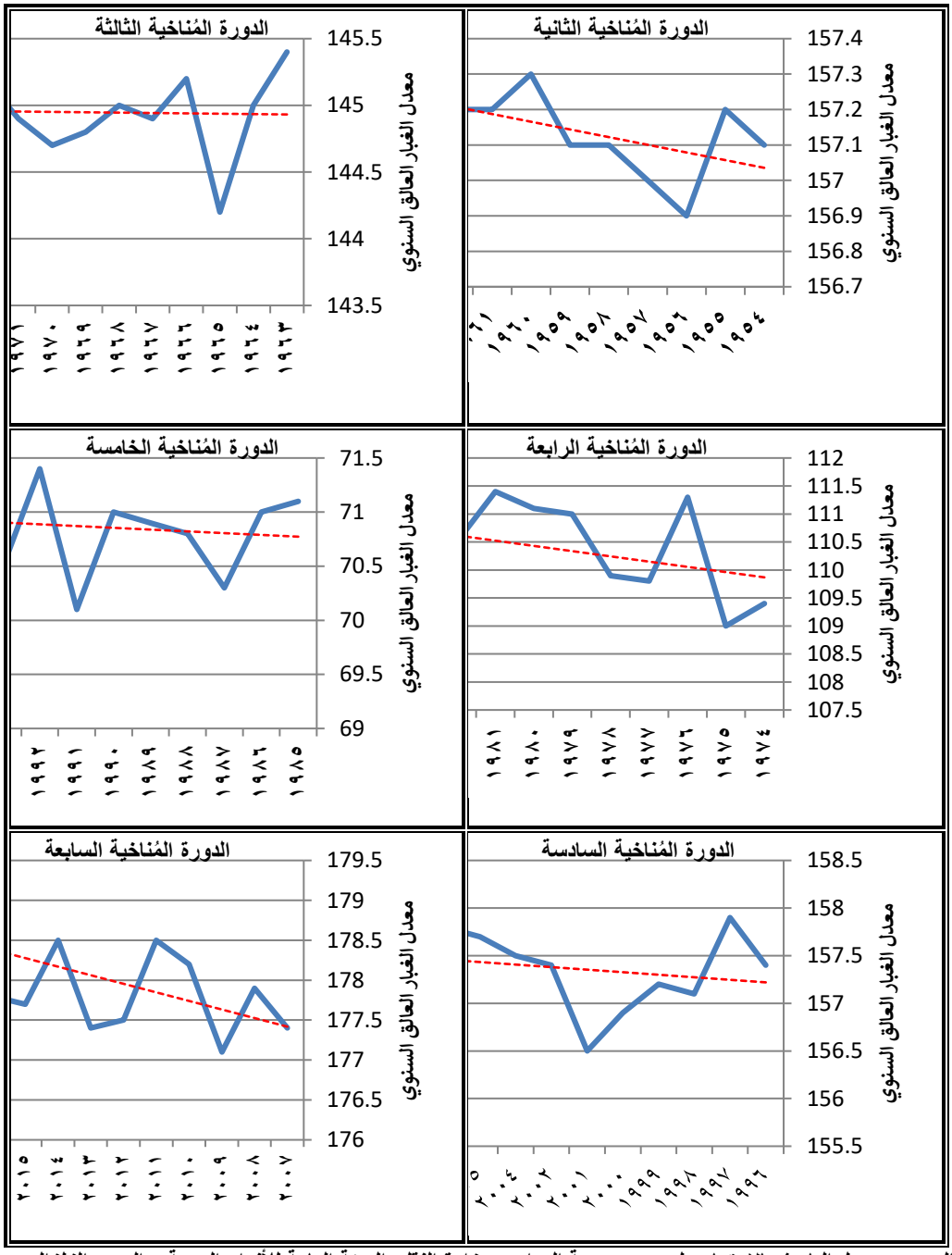
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المُناخ ، بيانات غير منشورة 2019.

الجدول (6) يوضح تكرار الغبار العالق ومدى انحرافها عن المعدل للمدة 1954-2018.

تسلسل الدورة المُناخية	مدة الدورة المُناخية/ سنة	المعدل السنوي للغبار العالق/ يوم	معدل الانحراف عن المعدل
الدورة المُناخية الثانية	(1962-1954)	157,4	21,1
الدورة المُناخية الثالثة	(1973-1963)	144,1	7,8
الدورة المُناخية الرابعة	(1984-1974)	109	27,3-
الدورة المُناخية الخامسة	(1995-1985)	70,2	66,1-
الدورة المُناخية السادسة	(2006-1996)	157,7	21,4
الدورة المُناخية السابعة	(2018-2007)	179,4	43,1
المعدل		136,3	0,03
الانحراف المعياري		44,5	

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بغداد ، بيانات غير منشورة ، 2019.

الشكل (6) يوضح اتجاه التغير للغبار العالق السنوي ومدى انحرافها عن المعدل للمدة 1954-2018 .



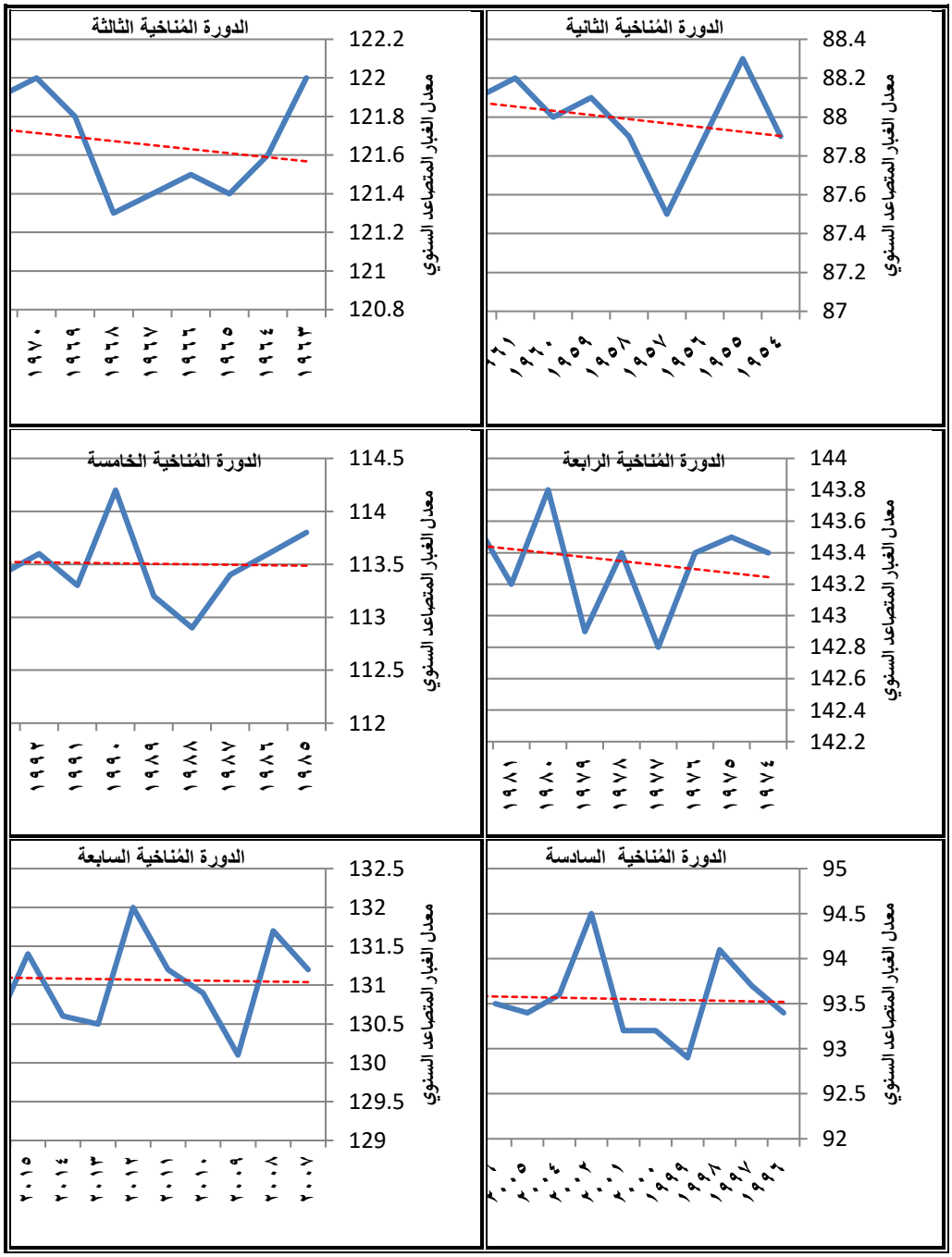
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المُناخ ،بيانات غير منشورة 2019.

جدول (7) المعدلات السنوية لتكرار الغبار المتصاعد باليوم وانحرافاتها في محطة الناصرية الأساسية لمحافظة ذي قار للمدة 1954-2018.

تسلسل الدورة المُناخية	مدة الدورة المُناخية/ سنة	المعدل السنوي للغبار المتصاعد/ يوم	معدل الانحراف عن المعدل
الدورة المُناخية الثانية	(1962-1954)	87,9	27,2-
الدورة المُناخية الثالثة	(1973-1963)	121,4	6,3
الدورة المُناخية الرابعة	(1984-1974)	143,8	28,7
الدورة المُناخية الخامسة	(1995-1985)	113,9	1,2-
الدورة المُناخية السادسة	(2006-1996)	93,8	22,1-
الدورة المُناخية السابعة	(2018-2007)	130,2	15,1
المعدل		115,1	0,06
الانحراف المعياري		21,4	

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2019 .

الشكل (7) يوضح اتجاه التغير للغبار المتصاعد السنوي ومدى انحرافها عن المعدل للمدة 1954-2018 .



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المُناخ ، بيانات غير منشورة 2019.

جدول (8) القمح والشعير المصاب بأمراض مناخية ونسب انتشارها في محافظة ذي قار للمدة 2012 - 2022.

القضاء	القمح والشعير المصاب	نسبة الانتشار لكل10,000* نبته
الناصرية	15160	2972.5
الشطرة	12660	2482.3
الرفاعي	10160	1992.1
سوق الشيوخ	7660	1501.9
الجبايش	5360	1050.9
المجموع الكلي	51000	9999.7

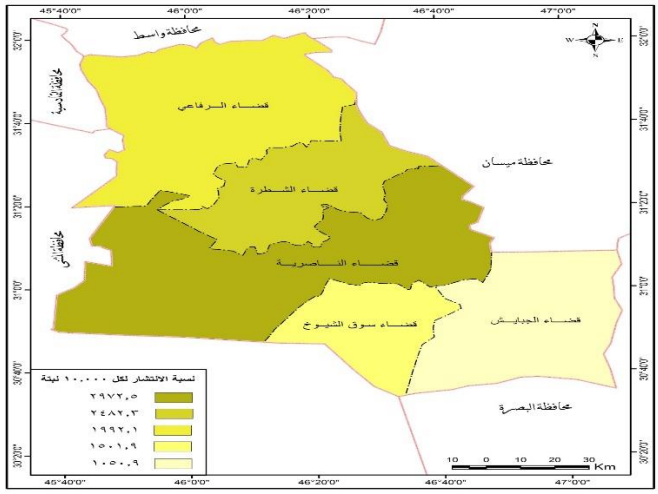
المصدر : من عمل الباحث اعتمادا : جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، دائرة زراعة ذي قار ، شعبة وقاية المزروعات -سجلات القمح والشعير المصاب بأمراض مناخية وفسيولوجية في محافظة ذي قار للمدة 2012-2022 ، بيانات غير منشورة

جدول (9) درجة الارتباط بين الإصابات لأمراض القمح والشعير والخصائص المناخية خلال الفصول النظرية السنوية في محافظة ذي قار للمدة 2012-2022 م

العناصر المناخية الفصول	درجة الحرارة الصغرى	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الاعتيادية	الأمطار بالملم	الرطوبة النسبية	سرعة الرياح
الشتاء	0,929	0,938	0,976	0,959	0,949	0,975
الربيع	0,969	0,919	0,983	0,990	0,817	0,987
الصيف	0,967	0,935	0,995	0,946	0,989	0,890
الخريف	0,921-	0,937-	0,990-	0,392-	0,929-	0,946-

المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج الإحصاء المتقدم spss الإصدار 20 .

خريطة (1) التوزيع الجغرافي المكاني للقمح والشعير المصاب بأمراض المناخ ونسب انتشارها لكل 10,000 نبته في محافظة ذي قار للمدة 2012 -2022.



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (8) .

الهوامش

1-اياد عبد علي سلمان الشمري وعمر حمدان عبدالله الشجيري ، رصد زحزحة نطاقات الزراعة الديمية باستخدام بيانات الامطار الفعلية فوق العراق دراسة في التغيرات المناخية ، مجلة مداد الآداب ، الجامعة العراقية ، العدد خاص بالمؤتمرات 2019-2020 ، سنة الطبع 2020 ، ص 620.

2-رحيم العبدان وزياد وهاب ودعاء العبادي ، استعمال تقنيات الاستشعار عن بعد في رصد تغير الغطاء المائي والنباتي والزراعي لمراقبة مظاهر التصحر والعواصف الغبارية في العراق للمدة 1990-2022، مجلة مداد الآداب ، الجامعة العراقية ، العدد خاص بالمؤتمرات 2021-2022 ، سنة الطبع 2022، ص 819.

3-احمد جاسم محمد الحسان , التغيرات المناخية في العراق ممثلة بخطوط التساوي ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2011, ص170-175 .

4- البياتي ، عدنان هزاع وكاظم موسى , المناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق , مجلة الجمعية الجغرافية العراقية , العدد(23) ، 1989 , ص65 -70 .

5-احمد سعيد حديد , وزملائه , جغرافية الطقس , مطبعة جامعة بغداد, بغداد, 1979, ص130-132.

6-أسامة ربيع أمين ، التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة باستخدام برنامج spss، مطبعة جامعة المنوفية ، ط3، كلية التجارة ، القاهرة ، 2018، ص 85-86.

7-كريس هومن ، جوليا سيلنجو ، المناخ ، المشاهدات ، والإسقاطات ، والآثار ، الأرصاد الجوية البريطانية ، 2011، ص22-25.

8-الزيادي ، حسين عليوي ناصر ، ارض الحضارات جغرافية محافظة ذي قار الإقليمية ، دار الفيحاء للطباعة والنشر ، ط1 ، لبنان ، 2018.

9- السراج ، شيماء عبد مفتن عباس ، الإمراض المناخية في محافظة كربلاء دراسة تطبيقية مناخية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 2011، ص 120-122.

10- صباح محمود الراوي وعدنان هزاع البياتي، علم المناخ ، مديرية دار الكتب ، ط2 ، بغداد ، 1999 ، ص212-215.

11- زينب منصور حبيب ، معجم الإمراض وعلاجها ، دار المسيرة للطباعة والنشر ، عمان ، 2015.

12- Hj .gritchfield .general climatology .2nd.ed prentice, hall ,new jersey, 1996.

13- علي حسن موسى، المناخ الحيوي، نينوى للدراسات والنشر والتوزيع، ط1، دمشق، 2002، ص9.

14- حسين علي الشلش ، الجغرافية الحياتية ، مديرية دار الكتب ، ط1، البصرة ،2007، ص147.

15- أوراس علي عبد الحسين الياسري، تحديد أشهر الراحة وكفاءة العمل في محطات الموصل وبغداد والبصرة باستخدام المخطط البياني لسنجر، مجلة كلية الآداب ، جامعة بغداد، عدد 77، 2007، ص82.

16- محمود خليل الشاذلي وزملائه ، طب المجتمع ، أكاديميا ، منظمة الصحة العالمية ، 1999، ص 611.

17- خلود مساعد ايدام الغزي ، الخصائص المناخية وعلاقتها بإنتاج محصولي القمح والشعير في محافظة ذي قار ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة ذي قار ، 2016، ص 110-115.

18- مالك ناصر عبود الكناني ، مؤشرات التغير المناخي في محافظة ذي قار ، مجلة واسط للعلوم الإنسانية ، العدد (24) ، 2011 ، ص 283-284.

19- محمد كريم جنيط ، اثر التغير المناخي على تغير الإنتاج الزراعي في محافظتي واسط وميسان ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة واسط ، قسم الجغرافية ، 2018 ، ص30-33

20- أ. م. د. سالار علي خضر, أ. م. د. بشرى احمد جواد صالح, & د. بلسم شاكر شنيشل الجيزاني. (2017). الهطول الثلجي في العراق: الهطول الثلجي في العراق. *مداد الآداب*, *7* (13), 371-402.

21- نادر محمد صيام ، دراسة إحصائية تحليلية لاتجاهات الأمطار في بعض المواقع في سوريا ، مجلة دمشق ، المجلد (14) ، العدد (2) ، 1998 ، ص17 .

22- علي حسين الشلش ، مناخ العراق ، ترجمة : ماجد السيد ولي وعبد الإله رزوقي كربل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مطبعة جامعة البصرة ، 1988، ص 38-40.

*المصادر الحكومية والمقابلات الميدانية للباحث مع المختصين بأمراض المحاصيل الحقلية /

23- مقابلة أجراها الباحث مع الدكتور : سجاد مالك لطيف : مدير مركز التدريب المهني في مديرية زراعة ذي قار، بتاريخ 12/30/ 2022م.

24- أ. م. د بلسم شاكر شنيشل, & الباحث فراس فاضل لهمود. (2022). الكشف عن انماط الجفاف باستخدام الاستشعار عن بعد والقرائن الطيفية في محافظة ذي قار للمدة (1987-2020):

الكشف عن انماط الجفاف باستخدام الاستشعار عن بعد والقرائن الطيفية في محافظة ذي قار للمدة (1987–2020). *مداد الآداب*, *12*(29), 1951–1981.

25– مقابلة شخصية للباحث مع الدكتور محمد مصطفى خضر نشمي المتخصص في الانتاج النباتي والإمراض المناخية التي تصيب النبات في مديرية زراعة ذي قار – قسم الوقائيات ، بتاريخ 30 /3/ 2023.

26– جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، محطة رصد الناصرية ، بيانات غير منشورة ، 2019.

27– جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية زراعة ذي قار ، شعبة الإحصاء الحياتي العام لمحافظة ذي قار للمدة 2012–2022 ، سجلات محفوظة لمحصولي القمح والشعير المصاب غير منشورة .

28– * استخرجت وفقاً لقانون : نسبة الانتشار للنخيل المصاب بقسمة عدد الإصابات لكل النخيل في القضاء على عدد النخيل الكلي تضرب النتيجة في 10,000 نبته في محافظة ذي قار لعام 2020

Reference:

1- (2) Azhar, AL.haboby, Talal – A – Abdul – Karrem and Gazi, K.khatab Effect of vitamin (A) on the productive performance of Awassi sheep, Agricultural Research Center (IPA, Baghdad, Iraq, 1995 p. - 300).

2- (3) A.p. Mavrogenis, Environmental and Genetic Factors influencing Milk and Growth Traits of Awassi Sheep in Cyprus, Agricultural Research Institute, Nicosia, Cyprus, 1995. p. 253.

3- Numan Shahada, Quantitative Methods in Geography Using Computers, 1st Edition, Dar Safaa for Publishing and Distribution, Amman, Jordan, 1997, p. 389.

4- Safouh Khair, Geography, Its Subject, Methods, and Objectives, 1st edition, Dar Al-Fikr Al-Moasr, Beirut, Lebanon, 2000, p. 295.

5- Nasser Abdullah Saleh, Muhammad Mahmoud Al-Saryani, Quantitative and Statistical Geography, Foundations and Applications of Modern Computer Methods, 2nd edition, Obeikan Press, Makkah Al-Mukarramah, 1420 AH, p. 377.

6- Republic of Iraq, Ministry of Health, Life Statistics Division, Human Diseases in Iraq, unpublished data for the period 2011-2020.

7- Ibrahim Sharif, Geography of Weather, Directorate of Dar Al-Kutub, Baghdad, 1990, pp. 215-219.

8- Yassin Abdel-Rahman Al-Sharabi, The Scientific Foundations of Global Warming, Alam Al-Fikr Magazine, Volume 37, Number 2, Kuwait, 2008, p. 17.

9- Mustafa Abbas Al-Maarafi, Climate Change, World of Thought Magazine, Volume (37), Number (1), Kuwait, 2008, p. 11.

10-) United Nations, World Meteorological Agency Report, 2007, p. 2.

11- * Greenhouse gases (GHG)): They are the gaseous components of the atmosphere, natural and anthropogenic, that absorb and emit radiation with specific wavelengths after receiving infrared radiation emitted by the earth's radiation and the rays reflected from its surface, the atmosphere itself, and clouds. These gases are Carbon dioxide (CO2), water vapor (H2O), nitrous oxide (N2O), methane (CH4), ozone (O3), and chlorofluorocarbons.

12- Ali Sahib Talib Al-Musawi, Globally Expected Weather and Climate Changes, Journal of Geographical Research, Issue 4, College of Education for Girls, University of Kufa, 2004, p. 225.

13- Abdul Hakim Al-Filali, Climate and Water Resources Management, unpublished master's thesis, Faculty of Arts and Humanities, Mohammedia, Hassan II University, Morocco, 2009, p. 175.

14- Abd al-Abbas Awwad Laftah al-Waeli, The effect of climate change on changing the locations of surface and upper currents and their impact on Iraq's weather and climate, PhD thesis, College of Education, University of Basra, 2016, pp. 22-24.

15- () Denila O. Cobbs, The Reflection of Global Climate Changes on Germany, article, Max Planck Institute, Hamburg, 2009, p. 2. http://www.hmztwsl.com/vb/showtheread.php?t=1705

16- () Ali Hassan Musa, Al-Baq' Al-Shamsiya, Dar Al-Fikr, Damascus, 1999, pp. 56-58.

17- Ali Hassan Musa, Climate Change, Nineveh House for Printing and Publishing, Damascus, 1996, pp. 15-36.

18- () Hassan Sayed Ahmed Abu Al-Enein, The Origins of Geomorphology, Study of the Topography of the Earth's Surface, 3rd Edition, University Culture Foundation, Faculty of Arts, Alexandria University, 1976, p. 268.

19- () Ali Hassan Musa, Fundamentals of Climate Science, Dar Al-Fikr, 1st Edition, Damascus, 2004, pp. 41-42.

20- * Methane is produced by anaerobic bacteria present in airless conditions in natural ecosystems of wetlands and rice fields, in the intestines of ruminants, oxygen-free animals, landfills, and others.

21- () Yassin Abdel-Rahman Al-Sharabi, Global Warming, previous source, p. 26.

22- () Dhari Nasser Al-Ajmi, Climate Change and its Impact on the Environment, World of Thought Magazine, Vol. 37, No. 2, Kuwait, 2008, p. 170.

23- ** Petacols = 1015 Coles = 947,000,000,800 British Thermal Units = 163,400 equivalent barrels of oil = 34,140 equivalent metric tons of coal.

24- Diary Salih Al-Majid, Global Warming due to Energy as a Contemporary Environmental and Geopolitical Problem, Master Thesis, College of Education, Ibn Rushd, University of Baghdad, 2001, p. 48, unpublished.

25- Mustafa Khairallah Lafta Al-Juma'i, The Impact of Climate Change on the Variation of Some Diseases Affecting Humans in Thi-Qar Governorate, unpublished doctoral thesis, Thi-Qar University, College of Arts, Department of Geography, 2022.