

تأثير التغيرات المناخية على العلاقة بين عناصر المناخ الرئيسية (دراسة تطبيقية عن العلاقة بين درجات الحرارة والأمطار في مدينة الدويم خلال الفترة من 1962 - 2000م)

جامعة بحري - كلية العلوم الانسانية
قسم الجغرافيا

د. دوله محمد احمد سليمان

جامعة بخت الرضا . كلية الآداب . قسم الجغرافيا

أ.د حسن أحمد حسن الشيخ

جامعة الإمام المهدي- كلية الآداب
قسم الجغرافيا

د. عفراء علي عبد القادر محمد

جامعة بخت الرضا- كلية الاقتصاد الإداري والعلوم
قسم الاقتصاد القياسي والإحصاء الاجتماعي

د. ابتسام محمد عبد الباقي

المستخلص :

تناولت هذه الدراسة تأثير التغيرات المناخية على العلاقة بين عناصر المناخ الرئيسية ، دراسة تطبيقية عن العلاقة بين درجات الحرارة والأمطار في مدينة الدويم خلال الفترة من 1962-2000 ، وقد هدفت الدراسة إلي محاولة معرفة التغيرات المناخية من خلال توضيح خط الاتجاه العام لدرجات الحرارة والأمطار في مدينة الدويم ، وتوضيح الخصوصية المناخية لمنطقة الدراسة ، افترضت الدراسة أن هناك ارتفاع في درجة الحرارة خلال الفترة من 1962-2000 ، حيث توجد علاقة ذات دلالات إحصائية بين درجات الحرارة والأمطار خلال الفترة من 1962-2000 ، استخدمت الدراسة عدة مناهج بحث مثل المنهج الوصفي والمنهج التحليلي الكمي ، المنهج الإقليمي ، المنهج التاريخي ، واعتمدت علي الملاحظة والمقابلة كأدوات لجمع المعلومات الأولية وعلي تقارير وحدة الأرصاد الجوي بمدينة الدويم ، توصلت الدراسة إلي أن الدلالات الإحصائية تشير إلي وجود تأثير للأرباع على كل من درجة الحرارة والأمطار، يوجد تأثير متبادل لدرجة الحرارة والأمطار ، ولا يوجد فرق بين متوسطات درجة الحرارة القصوى ، كما لا يوجد فرق بين متوسطات الأمطار في الفترات المختلفة ، وكذلك لا يوجد فرق بين متوسطات درجة الحرارة الدنيا ، يوجد اختلاف تباين لدرجة الحرارة القصوى ، كذلك يوجد اختلاف تباين للأمطار في الفترات المحددة.

كلمات مفتاحية : التغيرات المناخية ، خط الاتجاه العام ، درجات الحرارة والأمطار ، مدينة الدويم.

Impact of Climate Change on the Relationship between Temperature and Rainfall; Applied Study on Eldouim Town (1962 to 20000)

Dowla Mohamed Ahmed Sulieman

Hassan Ahmed Hassan Alshaikh

Afraa Ali Abd Algadir Mohammed

Ebtisam Mohammed Abd Albagi

Abstract:

This study took The effect of climatic changes on the relationship between the main climate elements, an applied study on the relationship between temperature and precipitation in the city of Al-Duwaim during the period from 19622000-.I have aimed to trying to find out weather changes By clarifying the general trend line of temperature and precipitation in the city of Al-Duwaim, and to clarify the climatic specificity of a region Study, study assumed that There is a rise in temperature during the period from 19622000-, and there is a statistically significant relationship between temperature and rainfall during the period from 19622000-, the study used several research methods Like the descriptive method Analytical, Regional Curriculum ,historical method, and adopted to observation and interview as tools for gathering information on the reports of the meteorological unit in Al-Duweim city, The study found that the statistical indications indicate that there is effect of quarters on both temperature and precipitation ,There is a mutual effect of temperature and precipitation ,There is no difference between the averages of the maximum temperature ,There is no difference between the average rainfall in different periods ,There is no difference between the average minimum temperature ,There is a variance difference for the maximum temperature ,There is a difference in rainfall in the three periods, There is a rise in temperature during the three periods ,And then the study recommended Necessity By providing the means And the Modern technical devices for meteorological units air In order to help provide accurate information such as temperature gauges, rain gauges, evaporation and wind gauges, knowing their speed, type and direction, devices Other to save information.

Key words: Climate changes, general trend line, temperature and precipitation, Al Duwaim city.

مقدمة :

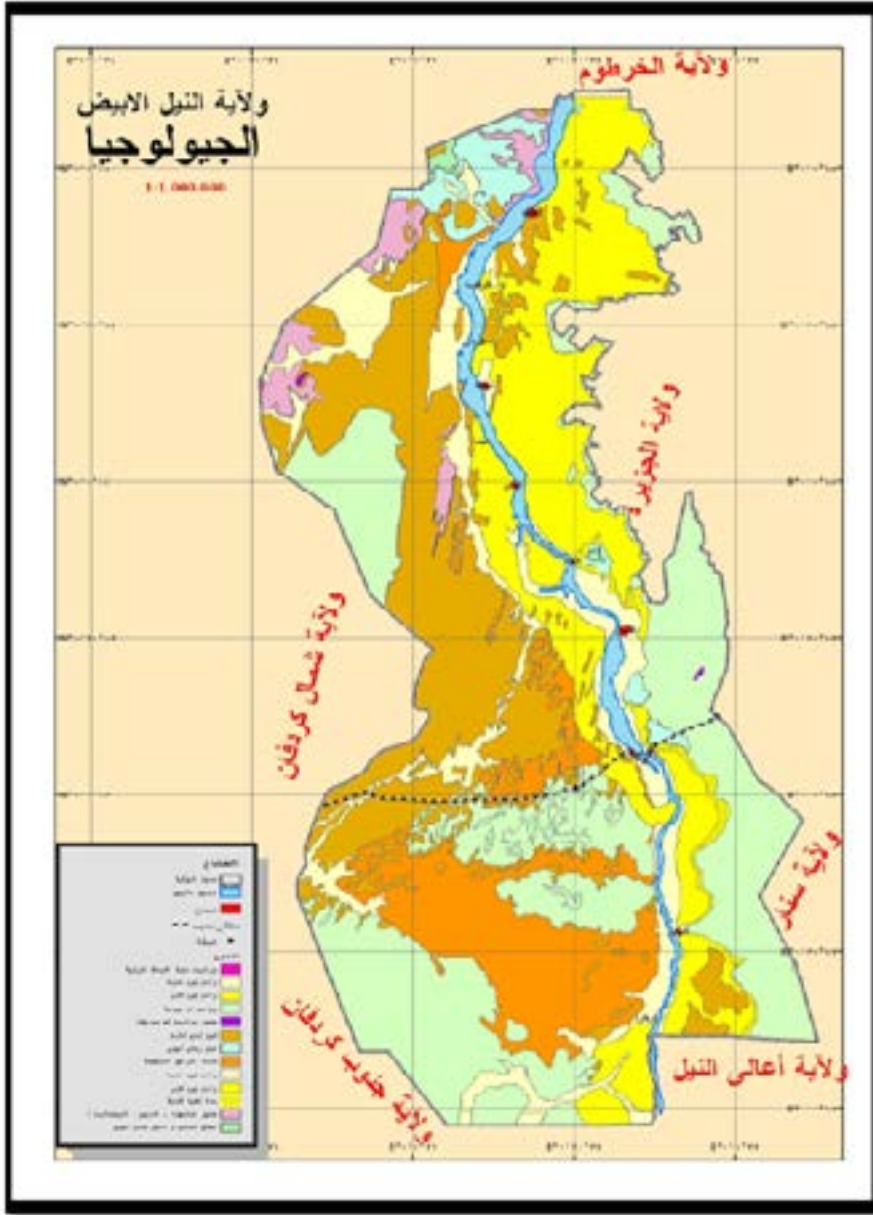
تتباين عناصر البيئة الطبيعية في مدى تأثيرها في الإنسان تبايناً كبيراً، وعلى ضوء العلاقات المتبادلة بينها وبين الإنسان فإنَّ (الإنسان على امتداد تاريخه على سطح الأرض يتأثر بالمظهر الطبيعي للبيئة Natural Landscape بأشكالها المتعددة من تربة ، وغطاء نباتي ، وحياة حيوانية .). فالتعرف على البيئة الطبيعية له دور هام في حياة الإنسان من حيث العمل وحركة السكان والتأثير على النشاطات البشرية المختلفة ، و تؤثر التغيرات المناخية على البيئة الطبيعية وعلى الحياة البشرية الاقتصادية والاجتماعية وبذلك تؤثر على الإنسان في علاقته مع البيئة الطبيعية (1). هذه الدراسة تبحث عن تأثير التغيرات المناخية على العلاقة بين عناصر المناخ الرئيسية ، دراسة تطبيقية عن العلاقة بين درجات الحرارة والإمطار في مدينة الدويم خلال الفترة من 1962-2000 ، هدفت إلى محاولة معرفة التغيرات المناخية من خلال توضيح خط الاتجاه العام لدرجات الحرارة والإمطار في مدينة الدويم ، وتوضيح الخصوصية المناخية لمنطقة الدراسة افترضت الدراسة أن هناك ارتفاع في درجة الحرارة خلال الفترة من 1962-2000 ، وتوجد علاقة ذات دلالات إحصائية بين درجات الحرارة والإمطار خلال الفترة من 1962-2000، استخدمت الدراسة عدة مناهج بحث مثل المنهج الوصفي التحليلي ، المنهج الإقليمي ، المنهج التاريخي ، واعتمدت على الملاحظة والمقابلة كأدوات لجمع المعلومات الأولية وعلى تقارير وحدة الأرصاد الجوي بمدينة الدويم ، وقد استخدمت الدراسة المقاييس الإحصائية للدلالة على العلاقة بين درجات الحرارة والإمطار .

أولاً : مكونات البناء الطبيعي وتأثيرها على العلاقة بين التغيرات المناخية وعناصر المناخ محلية الدويم : يعد الاهتمام بدراسة مكونات البناء الطبيعي هو الصفة الغالبة عند كثير من الباحثين ، لأنها تمثل المحور الأساس في تحديد المناخ وبالتالي تؤثر في عناصر المناخ ، وإنَّ (تأثر عناصر المناخ الرئيسية بمكونات البناء الطبيعي يمتد بالامتداد الجغرافي لهذه العناصر لذا فإنَّ تحديد العوامل المناخية وتأثيرها في أي منطقة يعتمد على الموقع الجغرافي بالنسبة لدوائر العرض) (2)، ثم (التضاريس المحلية إضافة للعوامل الديناميكية التي تقع خارج نطاق المنطقة كالضغط الجوي والكتل الهوائية تؤثر في عناصر المناخ الرئيسية). تقع محلية الدويم في شمال ولاية النيل الأبيض على الضفة الغربية للنيل الأبيض ، بين خطي طول 30° - 31° و 30° - 32° شرقاً ودائرتي عرض 36° - 13° و 56° - 14° شمالاً . وهي جزء من نطاق المناخ المداري شبه الجاف ، وتحدها من الشمال محلية القطينة ، ومن الغرب ولاية شمال كردفان ، ومن الجنوب محلية كوستي ، ومن الشرق النيل الأبيض ، وتمتد محلية الدويم في مساحة قدرها 7000 كيلو متر مربع (وحدة الدويم الإدارية: 2021) وتعتبر مدينة الدويم حاضرة محلية الدويم . محلية الدويم تعرضت للظروف الطبيعية نفسها التي ساهمت في تكوين مظاهر سطح بولاية النيل الأبيض مما جعلها تتصف بالمظهر التضاريسي البسيط وغير المعقد حيث نجد صخور القاعدة الأساسية بمستوى منخفض وامتلاء هذا المنخفض بإرسابات طينية طفيفة في الأجزاء المتاخمة لنيل ورمال مفككة وحجر رملي وحصى مختلطة ببعضها البعض في الأجزاء الغربية

والشمالية البعيدة من مجرى النيل) والتربة في منطقة الدراسة من أكثر أنواع التربة تنوعاً من حيث المادة الجيولوجية الأم وطرق الترسيب والظروف المناخية التي تكونت فيها التربة ، فكثير من التربة بالمنطقة مكونة من صخور التكوينات الجيولوجية المحلية ، والتي تضم سلسلة الصخور النوبية في أجزاء كبيرة من المناطق الشمالية ، وأما الأجزاء الغربية حيث القيزان الرملية والتي نتجت لظروف مناخية جافة وترسبت في شكل قيزان مستطيلة. (فالظروف المناخية التي تكونت فيها تربة القيزان الرملية غرب محلية الدويم تختلف عن الظروف المناخية التي تكونت بموجبها التربة الأخرى ، فإن بقية التربة ترسبت في ظروف مناخية مختلفة ، وفي تلك الظروف تفتت الطبقات السطحية للصخور المحلية ، و(تكونت التربة الفيضية والرسوبية في بعض المواقع بمحلية الدويم والتي تختلف في عمقها وخصائصها حسب الصخور الأم التي ترسبت عنها) (3) . (أن تكون التربة الرسوبية بمحلية الدويم من خليط الترسيبات الهوائية بنسبة اقل والترسيبات المائية بنسبة اكبر جعلها تحمل خواص متداخلة اثر علي نسيجها وتماسكها). وتتمثل هيدرولوجية منطقة الدراسة في مصدرين هما : المياه السطحية (ويمثلها النيل الأبيض والأودية الموسمية) ، والمياه الجوفية (وتمثلها الآبار السطحية والإردوازية) ، حيث يعتبر النيل الأبيض المورد الرئيس للمياه في منطقة الدراسة ، ويعتبر النيل الأبيض من أهم الظواهر الجيولوجية بالمنطقة ، ويجري النيل من الجنوب إلى الشمال ، وهو يتأثر بالكثبان الرملية التي تمتد علي شكل سلاسل متلاصقة من الجنوب والجنوب الغربي إلى الشمال والشمال الشرقي(4) ، وتكثر في شمال وغرب منطقة الدراسة الأودية والخيران مثل وادي «أبو حليف» و«أيد الدفن» ، و«أيد الدالا » ، و«أيد السيلة» ، و«وادي أفو» ، و«أيد الفكي عبد الله» ، و«خور العلقه» ، و«وادي الحمار» في أقصى الغرب ، و«وادي الخضر حامد» ، و«أيد أم قنطور» . أما المياه الجوفية فان التكوين الجيولوجي لمنطقة الدراسة من الصخور النوبية ، والصخور الأساسية ، وصخور أم روبة بجانب الرسوبيات الحديثة التي نشاهدها من القيزان الرملية والتربة الطينية المتفككة بالإضافة إلى الترسبات على ضفاف النيل . جعل المياه الجوفية تعاني من مشكلة الملوحة ، وتعتبر مشكلة ملوحة المياه الجوفية من أصعب المشاكل التي تواجه سكان منطقة الدراسة ، حيث تؤدي الكلوريدات وكبريتات الصوديوم إلى تردي نوعية المياه (الهيئة القومية للمياه - الدويم 2021) ، والاعتماد علي المياه الجوفية قليل للقاية نسبة لهيمنة النيل الأبيض وروافده علي مصادر المياه ، وتوجد بعض الآبار السطحية لسقيه الثروة الحيوانية في المناطق البعيدة عن النيل خاصة في منطقة الباجة وام رمتة .



المصدر: ولاية النيل الأبيض وزارة المساحة والشتون الهندسية أطلس الولاية 2010



المصدر: ولاية النيل الأبيض وزارة المساحة والشئون الهندسية أطلس الولاية 2010م

المناخ : (تعتبر عوامل المناخ من أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر تأثيراً مباشراً وغير مباشر في مكونات الخصائص الطبيعية في العالم) (5) ، أن عناصر المناخ من ضغط جوي وحركة رياح والتغيرات في درجة الحرارة والرطوبة وغيرها لا تقتيد بالحدود السياسية بل تتأثر بتغيرات تحدث على بعد آلاف الأميال ، ان موقع منطقة الدراسة الذي يمتد بين دائرتي عرض 36- 13° و 56- 14° شمالاً، كجزء من النطاق المداري و البيئة شبه الجافة ، وإذا طابقنا موقع منطقة الدراسة على تصنيف كوبن وثورثويت لمناخ السودان نجدها تقع في المناطق التي يسودها المناخ الجاف وشبه الجاف، ويتحدد مناخ المنطقة بعدد من العوامل الجوية أهمها موقع وحركة الفاصل المداري - «الفاصل المداري هو خط وهمي يفصل بين الرياح الشمالية الشرقية الجافة والرياح الجنوبية الغربية الرطبة - . ويتم تحديد الفاصل المداري حسب معلومات الرطوبة واتجاه الرياح حيث نجد أن المناطق شمال الفاصل المداري تكون جافة وان احتمال هطول أمطار فيها احتمال ضعيف ، بينما تكون الأمطار محتملة الهطول في المناطق جنوب الفاصل المداري⁽²⁾ حيث يتأرجح الفاصل المداري شمالاً خلال الفترة من فبراير إلى أغسطس ويتراجع جنوباً خلال النصف الباقي من العام ، وهذا الحراك جعل منطقة الدراسة بها أربعة فصول في السنة . استنادا على توزيع الضغط الجوي وحركة الرياح و متوسط سرعة الرياح قسّم كل من Kimmel.H.D.(1970) (و لإمام 1998 (6) السنة في محلية الدويم إلى أربعة فصول مناخية الفصل الممطر من 21 يونيو حتى 8 أكتوبر وهو موسم هطول الأمطار في كل ولاية النيل الأبيض ويطلق عليه الخريف ، وفي هذا الفصل ترتفع درجة الرطوبة نسبةً لهطول الأمطار مما يقلل من أثر الرياح في صحة البيئة ، ثم فصل الصيف الحار الرطب من 10 أكتوبر حتى 17 نوفمبر فصل انتقالي بين الصيف الممطر والشتاء الجاف ونادراً ما تهطل فيه أمطار ويمتاز بارتفاع طفيف في درجات الحرارة وتبدأ الرطوبة النسبية في انخفاض ، ثم فصل الشتاء البارد الجاف من 18 نوفمبر حتى 16 فبراير حيث تكون محلية الدويم تحت سيطرة الرياح التجارية الشمالية الشرقية الجافة ، ثم في فصل الصيف الحار الجاف من « 17 فبراير حتى 20 يونيو » تسيطر الرياح الشمالية الشرقية الجافة على المنطقة ونتيجة لتأرجح الفاصل المداري تبدأ الرياح الجنوبية التوغل في الأجزاء الجنوبية من ولاية النيل الأبيض وتصل إلى محلية الدويم في نهاية مايو فترتفع الرطوبة النسبية في الجو وتبدأ أمطار خفيفة في السقوط وسرعان ما تتبخر نتيجة ارتفاع درجات الحرارة ؛ يتميز المناخ المداري لمنطقة الدراسة بارتفاع درجات الحرارة في ثلاثة فصول مناخية هي فصل الصيف الممطر وفصل الصيف الحار الرطب وفصل الصيف الحار الجاف بينما تقل في فصل الشتاء البارد لذا نجد أن درجات الحرارة تتراوح في الشهور الحارة في فصل الصيف بين (35°-38°) أي بمتوسط قدره 37° م ، أما الشهور المعتدلة فإن درجة الحرارة تتراوح بين (16°-23°) أي بمتوسط قدره 21° م (Plan ;1996) . أما هطول الأمطار في منطقة الدراسة يشكل العنصر المناخي الرئيس وذلك بسبب تأثيرها في البيئة ونظم استخدام الأرض ، والأمطار في منطقة الدراسة هي أمطار تصاعدية تتأثر بحركة الفاصل المداري وطبيعتها والذي يتأثر بدوره بظروف الضغط الجوي في القارة الأفريقية ومجاورها (تقرير السودان لمشروع تغير المناخ: 1999) وقد أوضح (فناوي 2007) أن الأمطار في محلية الدويم تتسم بالتقلبات والتذبذب الواضح وعدم انتظام في توزيعها زماناً ومكاناً ، هناك صعوبة في تحديد تأثير التغيرات المناخية علي عناصر المناخ كل على حده في البيئة بصفة عامة لأنه ليس من السهل أن نضع حدوداً أو فواصل بين عناصر المناخ المختلفة في تضافرها مع بعضها في صنع التأثير؛ (نجد أن الآثار البارزة للتغيرات المناخية علي عناصر المناخ تبرز في العلاقة بين عناصر المناخ بعضها ببعض في شكل استجابة وتأثير). (7) .

تأثير التغيرات المناخية على العلاقة بين عناصر المناخ الرئيسة

ثانياً: الإطار التحليلي لتأثير التغيرات المناخية على عناصر المناخ محلية الدوميم : تم استخدام المقاييس الإحصائية للدلالة على العلاقة بين درجات الحرارة والأمطار ؛ وأهم المقاييس التي استخدمت الرسم البياني لمتغيرات الدراسة و التحليل الوصفي لمقاييس النزعة المركزية مثل الوسط الحسابي ، ومقاييس التشتت مثل التباين والانحراف المعياري ، (المقاييس الإحصائية هي مؤشرات توزيع التكرارات والتي يمكن تصنيفها إلى قيم المواضع وقيم التشتت وقيم التماثل وقيم الاعتدال وهي عبارة عن قيم مثلي تقترب منها معظم مفردات البيانات) (8) جدول رقم (1) الإحصاءات الوصفية لكل من درجة الحرارة والأمطار خلال الفترة من 1962-2000

RAIN	HIGH	LOW	state
18.36858	36.30419	21.78155	Mean
2.130000	35.60000	22.00000	Median
144.5000	42.30000	35.50000	Maximum
0.000000	21.10000	5.700000	Minimum
30.34948	2.999528	4.082536	Std. Dev.
1.887654	-0.504416	0.085732	Skewness
6.016578	6.123493	5.436880	Kurtosis
150.8195	69.58178	38.54193	Jarque-Bera
0.000000	0.000000	0.000000	Probability
2847.130	5627.150	3376.140	Sum
141848.0	1385.564	2566.734	Sum Sq. Dev.
155	155	155	Observations

المصدر: مخرجات برنامج Eview

وهي أفضل الطرق لاختصار وتوصيف البيانات إذ أنه من الممكن الحصول على قيمة واحدة تمثل البيانات وتصلح لمقارنتها بمجموعه أخرى .

إيجاد الإحصاءات الوصفية لكل من درجة الحرارة والأمطار:

أولاً لدرجة الحرارة الدنيا وجدنا الوسط الحسابي هو 21.655 وهو عبارة عن مجموع البيانات على عددها ونجد أن مجموع 156 مفردة وثم تعتبر هذه البيانات من سنوية إلى ربع سنوية والوسيط هو 22.1 عدد البيانات زائداً الواحد على اثنين إذا كان عدد البيانات فردياً وعدد البيانات على اثنين إذا كان عدد البيانات زوجية. أكبر قيمة هي 32.6 وأقل قيمة هي 5.7 والانحراف المعياري هو عبارة عن الجزر التربيعي لمجموع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي مقسوم على عدد البيانات ناقصاً واحد ووجدناه مساوياً إلى 3616 ثم إيجاد هذه الإحصاءات عن طريق برمجية Minitab.

اختبار العلاقة بين درجة الحرارة والأمطار: هنالك العديد من الأساليب لقياس العلاقات الموجودة بين المتغيرات الاقتصادية، أبسط هذه الطرق في تحليل الانحدار وتحليل الارتباط. يعرف الارتباط بأنه درجة

من العلاقة الموجودة بين متغيرين إذا كثر تسمي الدرجة التي تربط متغيرين بالارتباط البسيط، والعلاقة التي تربط بين ثلاثة أو أكثر من المتغيرات بالارتباط المتعدد وينحصر معامل الارتباط بين 1 ± 1 . أما الانحدار يحدد العلاقة السببية بين متغيرات مستقلة ومتغير تابع وله ثلاثة معايير هي المعيار الاقتصادي حيث يعني الإشارة وحجم المعلمات المقدرة، المعيار الإحصائي وتقارن فيه قيم t المحسوبة للمعلمات المقدرة مع القيم الجدولية لاختبار فرض العدم أن المعلمات المقدرة مسحوبة من مجتمع معلماته الأصلية تساوي الصفر وتوجد قيمة الاحتمال أكبر من أو تساوي 5% كدليل على رفض فرض العدم، ثم معامل التحديد الذي يبين النسبة المئوية لتفسير أثر المتغيرات المستقلة على التغير في المتغير التابع. عند إجراء انحدار خطي للأمطار Rain كمتغير تابع ودرجة الحرارة القصوى High كمتغير مستقل وباستخدام اختبار t ظهرت نتيجة معادلة الانحدار التالي:

$$\text{Rain} = 70.11 + 1.41\text{High}$$

$$(9) t \quad 2.2 \quad 2.27$$

بما أن قيمة t المحسوبة أكبر من الجدولية 1.78 نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل، تأكدت هذه النتيجة من خلال الاحتمال P التي تساوي (0.025)، وهي أقل من 5% عليه توجد علاقة بين درجة الحرارة والأمطار عند مستوى معنوية 5%.

اختبار وجود اختلافات التباين: في بعض الأحيان تكون فرضية ثبات التباين خطأ في نموذج الانحدار الخطي غير منطقي. ففي حالة دراسة المنشأة يتوقع أن يكون التباين ملازماً لحجم المنشأة الكبيرة يلزمها تباين كبير عكس المنشأة الصغيرة التي يلزمها تباين صغير في حالة بيانات القطاع العرضي. إن اختلافات التباين لا تحدث كثيراً في حالة بيانات السلاسل الزمنية لان التغيرات التي تحدث في المتغير التابع والمتغيرات المستقلة تكون من نفس الدرجة والحجم ويعني حدوث اختلاف تباين أن تباين الخطأ الكبير يمنح وزن أكبر مقارنة بخطأ التباين الصغير وذلك عند تقدير النموذج بواسطة المربعات الصغرى العادية ويحدث هذا لان مجموع مربعات البواقي المصاحبة لتباين الأخطاء الكبيرة يختمل حدوثها بدرجة أكبر من تلك المصاحبة لتباين الأخطاء الصغيرة. ثم اختبار وجود اختلاف التباين عن طريق إحصائية بارتليت بالخطوات التالية: أولاً تقسيم البيانات إلى مجموعات، ثانياً تقدير التباين في المجموعة وهو مجموع مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي مقسوم على عددها ثالثاً حساب الإحصائية كالآتي: (10)

$$S = \frac{N \log \left[\sum \frac{N_g}{N} S_g^2 \right] - \sum N_g \log S_g^2}{1 + \left(\left[\sum \frac{1}{N_g} - \frac{1}{N} \right] / \frac{1}{3} (G - 1) \right)}$$

حيث G عدد المجموعات $N_g N_g$ عدد الوحدات في كل مجموعة $S^2 S^2$ تباين عدد الوحدات في كل مجموعة $\log$ لوغريثم طبيعي.

رابعاً: مقارنة إحصائية بارتيليت مع إحصائية مربع كاي : عند درجات حرية ($G-1$) ومستوى معنوية معين . إذا كانت S أكبر من مربع كاي نرفض فرض العدم الذي ينص على أنه لا يوجد اختلاف تباين. أولاً: تم اختبار ذلك عند كل مستوى معنوية 5% في حالة درجة الحرارة الدنيا :كانت إحصائية بارتيليت ($S=0.3$) ووجدت قيمة مربع كاي ($\chi^2 = 0.0506$) وعليه يوجد اختلاف تباين بين درجة الحرارة في الفترات الثلاث المختلفة.

ثانياً: درجة الحرارة القصوى : قيمة إحصائية بارتيليت ($S=0.28$) ووجدت قيمة مربع كاي ($\chi^2 = 0.0506$) ونتيجة مقارنة قيمة إحصائية بارتيليت مع مربع كاي تم رفض فرض العدم الذي ينص على أنه لا يوجد اختلاف تباين لدرجة الحرارة القصوى في الفترات الثلاث المختلفة.

ثالثاً: قيمة إحصائية بارتيليت ($S=16.96$) ووجدت قيمة مربع كاي ($\chi^2 = 0.0506$) وبما أن قيمة إحصائية بارتيليت أكبر من قيمة مربع كاي نرفض فرض العدم الذي ينص على أنه لا يوجد اختلاف تباين في الفترات (1972-1962)، (1983-1973)، و(2000-1984) ونقر بأنه يوجد اختلاف تباين للأمطار في تلك الفترات. (11)

اختبار تأثير الأرباع على كل من درجة الحرارة والأمطار: المعالجة هي الطريقة التي يقاس تأثيرها على المادة التجريبية وقد تكون المعالجات عبارة عن مجموعة من أصناف من القمح أو مجموعة من الأسمدة أو كمثال مستوى لعامل واحد مثل مستويات مبيد معين. أو عبارة عن تقسيم بيانات إلى فترات وهنا يكون العامل الزمني. ثم اختبار تأثير الأرباع على كل من الأمطار ودرجة الحرارة في برمجية Minitab عن طريق ANOVA اختصار إلى Analysis Of Variance تحليل التباين نتيجة جدول تحليل التباين يتكون من Source تعني مصادر الاختلاف فيه الأرباع والأخطاء ودرجات الحرارة ومجموع المربعات ومتوسطات وقيمة إحصائية F وقيمة P الاحتمالية إذا كانت قيمة P الاحتمالية أكبر من 5% نرفض فرض العدم الذي ينص على أنه لا يوجد تأثير للأرباع على كل من درجة الحرارة والأمطار. أولاً: درجة الحرارة القصوى كانت قيمة P الاحتمالية تساوي صفر لذا نقبل فرض العدم ونقر بأنه يوجد تأثير للأرباع.

ثانياً: لدرجة الحرارة الدنيا وكانت قيمة $P=0$ بما أنها أقل من 5% نقبل فرض العدم الذي ينص على أنه يوجد تأثير للأرباع على درجة الحرارة. (12)

اختبار الفرق بين متوسطين درجة الحرارة والأمطار لكل فترتين على أحدهما:

غالباً تهدف الأبحاث العلمية إلى اكتشاف الفروق بين مجموعتين أو بين تأثير معاملين أو أكثر ثم إلى تقدير تلك الفروق، إن وجدت بين تلك المجموعات أو المعالجات ومن أهم الأساليب الإحصائية لمقارنة المجموعات في الإحصاء الاستدلالي اختبارات الفروض، ولمقارنة المجموعتين نبدأ أولاً بتحديد فرض العدم هو عبارة عن تخمين أو إدعاء حول معلمتين غير معلومتين مثل المتوسط أو التباين والفرض البديل هو عكس فرض العدم. وفي هذه الحالة لدينا ثلاثة متوسطات لثلاثة متغيرات في ثلاثة فترات الفترة الأولى (1972-1962)،

الفترة الثانية (1973-1983)، الفترة الثالثة (1984-2000) الفرض البديل ينص على أن المتوسط الأول لا يساوي المتوسط الثاني فرض العدم ينص على أنه المتوسط الأول يساوي المتوسط الثاني. (13)

افرق بين متوسطين لدرجة الحرارة القصوى للفترتين الأولى والثانية يستخدم في هذه الحالة اختبار t للفرق بين متوسطين وتحسب عن طريق الفرق بين بيم المتوسطين على الانحراف المعياري للفرق بين المتوسطين والانحراف المعياري للفرق بين المتوسطين يحسب عن طريق ضرب الانحراف التجميعي في الجذر التربيعي لحاصل جمع واحد على مجموعة مفردات الفترة الأولى ناقص واحد مضروب في تباين الفترة الأولى على عدد مفردات الفترة الأولى زايد عدد مفردات الفترة الثانية ناقص اثنين.

1. نقارن هذه القيمة مع t الجدولية عند درجات حرية $(N_1 + N_2 - 2)$ ومستوى معنوية 5% إذا كانت إحصائية t المحسوبة أكبر من الجدولية نرفض فرض العدم وإذا كانت أقل نقبل فرض العدم وبهذه الفترة t المحسوبة $(t=0.0399)$ و t الجدولية $(t=2.09)$ ، بما أنه المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسط درجة الحرارة القصوى في الفترتين (1972-1962)، (1973-1983).

2. اختبار الفرق بين متوسط درجة الحرارة القصوى للفترتين الأولى والثالثة (1972-1962)، (2000-1984)، نجد أن إحصائية t $(t=0.167)$ و t الجدولية $(t=2.09)$ ، بما أنه المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسط درجة الحرارة القصوى في الفترتين الأولى والثالثة (1972-1962)، (2000-1984).

3. اختبار الفرق بين متوسط درجة الحرارة القصوى للفترتين الثانية والثالثة (1973-1983)، (2000-1984)، نجد أن إحصائية t $(t=0.25)$ و t الجدولية $(t=2.09)$ ، بما أنه المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسط درجة الحرارة القصوى في الفترتين الثانية والثالثة (1973-1983)، (2000-1984). (14)

التغيرات الموسمية:

تشير التغيرات الموسمية إلى تلك التغيرات التي تحدث بصفة دورية في فترات زمنية مدتها اقل من سنة. وتعد درجات الحرارة والأمطار أمثلة على التغيرات الموسمية، وتجدر الإشارة هنا إلى أن التغيرات الموسمية التي تحدث في فترات زمنية ربع سنوية تعتبر من أكثر هذه التغيرات تعرضاً للدراسة. ومن الناحية العلمية تستخدم التغيرات الموسمية للإشارة إلى التغيرات التي يتكرر حدوثها في فترات زمنية يومية، أسبوعية، شهرية، أو أي فترات زمنية قصيرة مدتها أقل من سنة وترجع التغيرات الموسمية إلى عدد من العوامل منها التغير في حالة الجو والعدادات والتقاليد وغيرها. وتعتبر التغيرات في حالة الجو من أهم العوامل التي تؤدي إلى حدوث تغيرات موسمية في الإنتاج الزراعي وأنشطة البناء والأنشطة السياحية

الاتجاه العام:

يشير الاتجاه العام إلى التحركات المنتظمة في الظاهرة والتي تعكس اتجاه الظاهرة إلى النمو، أو التناقص أو الركود. وعلى الرغم من عدم معرفتنا لطول فترة الاتجاه العام الفعلية فإن طول هذه الفترة في السلاسل الزمنية يجب أن يكون كبير بدرجة تكفي لاحتواء دورتين على الأقل حتى نتمكن من الحصول على

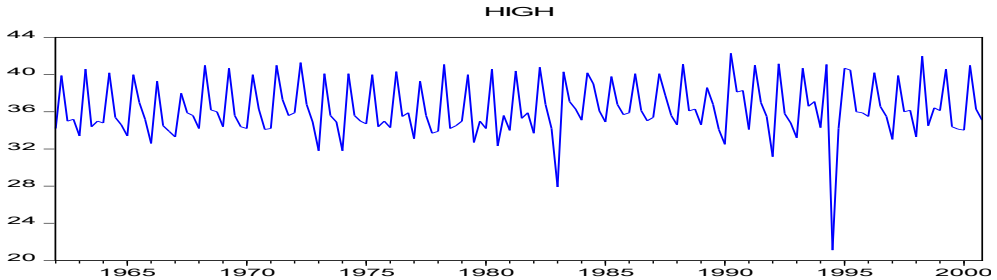
تأثير التغيرات المناخية على العلاقة بين عناصر المناخ الرئيسة

معلومات كافية ، وتظهر تغيرات الاتجاه العام في الأجل الطويل نتيجة للتغير التدريجي في عدد السنوات. وعادة ما يتم تمثيل الاتجاه العام بيانيا بخط مستقيم أو منحني ممهد.

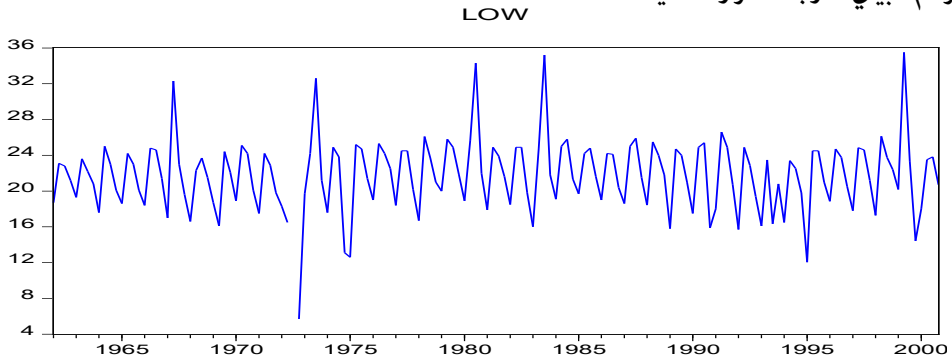
النتيجة:

جدول رقم (2) خط الاتجاه العام

البند	العدد	المتوسط	الوسيط	الانحراف	القصى	الدنيا
الحرارة	153	21.66	22.1	3.62	32.6	5.7



الرسم البياني لدرجة الحرارة الدنيا



اختبار الفرق بين المتوسطات يتم عن طريق اختبار F ، (15)
نختبر الفرق بين متوسطات درجة الحرارة الدنيا كالآتي:

$$H_0: \text{لا يوجد فرق بين المتوسطات} \quad t = 39.06$$

$$H_1: \text{يوجد فرق بين المتوسطات} \quad P = 0.0000$$

One-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for rain

Source	DF	SS	ms	f	p
Within	3	121690	40463	205.49	0.0000
Error	132	30005	197		

H_0 : يوجد تأثير للأرباع

H_1 : لا يوجد تأثير للأرباع

النتيجة: بما أن قيمة (P = 0.0000) الاحتمالية المقابلة لإحصائية F أقل من قيمة الحرجة (0.05) نقبل فرض العدم ونقر بأنه يوجد تأثير للأرباع. (16)
2. اختبار تأثير الأرباع على درجة الحرارة الدنيا:

One-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for rain

Source	DF	SS	ms	f	p
a	3	1171.45	340.48	71.28	0.0000
Error	149	816.3	5.48		
Total	152	1487.24			

H_0 : يوجد تأثير للأرباع

H_1 : لا يوجد تأثير للأرباع

النتيجة: بما أن قيمة (P = 0.0000) الاحتمالية المقابلة لإحصائية F أقل من قيمة الحرجة (0.05) نقبل فرض العدم ونقر بأنه يوجد تأثير للأرباع. (17)
3. اختبار تأثير الأرباع على درجة الحرارة القصوى:

One-way Analysis of Variance

Analysis of Variance for rain

Source	DF	SS	ms	f	p
a	3	935.31	311.55	121.96	0.0000
Error	152	388.55	2.56		
Total	155	1323.86			

H_0 : يوجد تأثير للأرباع

H_1 : لا يوجد تأثير للأرباع

النتيجة: بما أن قيمة (P = 0.0000) الاحتمالية المقابلة لإحصائية F أقل من قيمة الحرجة (0.05) نقبل فرض العدم ونقر بأنه يوجد تأثير للأرباع. (18)
وهذا يعني أنه أكبر تكرار لدرجة الحرارة بين 30-40 وهذا يدل على ارتفاع درجة الحرارة.

1. اختبار الفرق بين المتوسطات في درجات الحرارة لكل متوسطين على حدهما عن طريق اختبار t:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

وبعد تقسيم البيانات إلى ثلاث فترات نجد أن

$$\bar{x}_1 = 36.13, n_1 = 11, s_1 = 2.5$$

$$\bar{x}_2 = 36, n_2 = 11, s_2 = 2.99$$

$$se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} = sp = \frac{n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= 7.575 \quad se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} = sp = \frac{n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = 3.26^2$$

$$t = \frac{36.13 - 36}{3.26} = 0.0395$$

أما t الجدولية يتم حسابها كالآتي: $t_{n_1 + n_2 - 2, \alpha = 0.05} = 2.09$ ، بما أن t المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسطي درجة الحرارة خلال الفترتين (1962-1972)، (1973-1983).

ب. اختبار الفرق بين متوسطى درجة الحرارة خلال الفترتين الأولى والثالثة:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_3}{se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_3}}$$

$$H_0: \mu_1 = \mu_3$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_3$$

$$\bar{x}_1 = 36.13, n_1 = 11, s_1 = 2.5$$

$$\bar{x}_3 = 36.58, n_3 = 11, s_3 = 3.2$$

$$se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_3} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_3}} = sp = \frac{n_1 - 1)s_1^2 + (n_3 - 1)s_3^2}{n_1 + n_3 - 2}$$

$$= 6.34 \quad se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_3} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_3}} = sp = \frac{n_1 - 1)s_1^2 + (n_3 - 1)s_3^2}{n_1 + n_3 - 2}$$

$$se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_3} = 3.52^2$$

$$t = \frac{36.13 - 36.85}{3.52} = 0.167$$

أما t الجدولية يتم حسابها كالآتي: $t_{(n_1+n_2-2), \alpha=0.05} = 2.09$ ، بما أن t المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسطي درجة الحرارة خلال الفترتين (1972-1962)، (1984-2000).

ج. اختبار درجة الحرارة القصوى للفرق بين الفترتين الثانية والثالثة:

$$t = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_3}{se_{\bar{x}_2 - \bar{x}_3}}$$

$$H_0: \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1: \mu_2 \neq \mu_3$$

$$\bar{x}_2 = 36, n_2 = 11, s_2 = 2.99$$

$$\bar{x}_3 = 36.58, n_3 = 17, s_3 = 3.2$$

$$se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} = sp = \frac{(n_2-1)s_2^2 + (n_3-1)s_3^2}{n_2+n_3-2}$$

$$= 9.725 \quad se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} = sp = \frac{(n_2-1)s_2^2 + (n_3-1)s_3^2}{n_2+n_3-2}$$

$$se_{\bar{x}_2 - \bar{x}_3} = 2.34$$

$$t = \frac{36 - 36.85}{2.34} = -0.25$$

أما t الجدولية يتم حسابها كالآتي: $t_{(n_2+n_3-2), \alpha=0.05} = 2.06$ ، بما أن t المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسطي درجة الحرارة خلال الفترتين (1973-1983)، (1984-2000).

2. درجة الحرارة الدنيا:

أ. اختبار الفرق بين المتوسطات في درجات الحرارة الدنيا لكل متوسطين على حدهما عن طريق

اختبار t :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

وبعد تقسيم البيانات إلى ثلاث فترات نجد أن :

$$\bar{x}_1 = 21, n_1 = 11, s_1 = 3.94$$

$$\bar{x}_2 = 22, n_2 = 11, s_2 = 3.82$$

$$se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} = sp = \frac{n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= 15.045 \quad se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} = sp = \frac{n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = 6.42^2$$

$$t = \frac{21 - 22.15}{6.42} = -0.175$$

أما t الجدولية يتم حسابها كالآتي: $t_{(n_1 + n_2 - 2), \alpha = 0.025} = 2.09$ ، بما أن t المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسطي درجة الحرارة خلال الفترتين (1962-1972)، (1973-1983).

ب. اختبار الفرق بين متوسطى درجة الحرارة خلال الفترتين الأولى والثالثة:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_3}{se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_3}}$$

$$H_0: \mu_1 = \mu_3$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_3$$

$$\bar{x}_1 = 21, n_1 = 11, s_1 = 3.94$$

$$\bar{x}_3 = 21.76, n_3 = 17, s_3 = 3.2$$

$$se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_3} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_3}} = sp = \frac{n_1 - 1)s_1^2 + (n_3 - 1)s_3^2}{n_1 + n_3 - 2}$$

$$= 12.26 \quad se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_3} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_3}} = sp = \frac{n_1 - 1)s_1^2 + (n_3 - 1)s_3^2}{n_1 + n_3 - 2}$$

$$se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_3} = 4.7^2$$

$$t = \frac{21 - 21.76}{4.7} = -0.162$$

أما t الجدولية يتم حسابها كالآتي: $t_{(n_1+n_2-2), \alpha=0.025} = 2.09$ ،
بما أن t المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسطي درجة الحرارة خلال الفترتين (1962-1972)، (1984-2000).

ج. اختبار درجة الحرارة الدنيا للفرق بين الفترتين الثانية والثالثة:

$$t = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_3}{se_{\bar{x}_2 - \bar{x}_3}}$$

$$H_0: \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1: \mu_2 \neq \mu_3$$

$$\bar{x}_2 = 22, n_2 = 11, s_2 = 3.82$$

$$\bar{x}_3 = 21.76, n_3 = 17, s_3 = 3.2$$

$$se_{\bar{x}_2 - \bar{x}_3} = sp \sqrt{\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3}} = sp = \frac{(n_2-1)s_2^2 + (n_3-1)s_3^2}{n_2+n_3-2}$$

$$= 11.9 \quad se_{\bar{x}_2 - \bar{x}_3} = sp \sqrt{\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3}} = sp = \frac{(n_2-1)s_2^2 + (n_3-1)s_3^2}{n_2+n_3-2}$$

$$se_{\bar{x}_2 - \bar{x}_3} = 4.6$$

$$(19) \quad t = \frac{22.15 - 21.76}{4.6} = 0.085 \quad t = \frac{22.15 - 21.76}{4.6} = 0.085$$

أما t الجدولية يتم حسابها كالآتي: $t_{(n_2+n_3-2), \alpha=0.025} = 2.06$ ،
بما أن t المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسطي درجة الحرارة الدنيا خلال الفترتين (1973-1983)، (1984-2000).

3. اختبار الفرق بين المتوسطات الأمطار خلال الفترات الثلاث:

أ. اختبار الفرق بين المتوسطات في الأمطار لكل متوسطين على حدهما عن طريق اختبار t :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

وبعد تقسيم البيانات إلى ثلاث فترات نجد أن :

$$\bar{x}_1 = 64.08, n_1 = 11, S_1^2 = 355.31$$

$$\bar{x}_2 = 63.066, n_2 = 11, S_2^2 = 907.65$$

$$\bar{x}_3 = 72.83, n_3 = 17, S_3^2 = 595.6$$

$$(19) se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} = sp = \frac{n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$se_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} = sp = \frac{n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

أ. مقارنة الأوساط الحسابية للفترتين (1972-1962)، (1973-1983)، ثم مقارنة t المحسوبة

(t=0.00377) و t الجدولية يتم حسابها كالآتي: $t_{n_1+n_2-2} \alpha=0.025 = 2.09$ ، بما أن t المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسط الأمطار خلال الفترتين (1972-1962)، (1973-1983).

ب. مقارنة الأوساط الحسابية للفترتين (1972-1962)، (1984-2000) تم اختبار ذلك باختبار t فوجد

القيمة المحسوبة لهذا الاختبار (t=0.045) و t الجدولية يتم حسابها كالآتي: $t_{n_1+n_2-2} \alpha=0.025 = 2.09$ ، بما أن t المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسط الأمطار خلال الفترتين (1972-1962)، (1984-2000).

ج. مقارنة الأوساط الحسابية للفترتين (1973-1983)، (1984-2000) تم اختبار ذلك عن طريق اختبار

t فوجد أن t المحسوبة (t=-0.00267) الجدولية يتم حسابها كالآتي: $t_{n_1+n_2-2} \alpha=0.025 = 2.09$ ، بما أن t المحسوبة أقل من الجدولية نقبل فرض العدم ونقر بأنه لا يوجد فرق بين متوسط الأمطار خلال الفترتين (1983-1973)، (1984-2000). (20)

اختبار اختلاف التباين للأمطار عن طريق اختبار بارتيليت وذلك للفترات الثلاث المختلفة تم اختبار ذلك ووجدت أحصائية بارتيليت (S=0.84) ، وإحصائية كاي تربيع الجدولية عند مستوى معنوية 5% ودرجات حرية (G-1) تساوي 0.0506. وبما أن قيمة إحصائية بارتيليت أكبر من قيمة إحصائية كاي تربيع نرفض فرض العدم الذي ينص على أنه لا يوجد اختلاف تباين للأمطار في الفترات الثلاث ونقر بأنه يوجد اختلاف تباين في تلك الفترات.

الخاتمة والنتائج والتوصيات :

أولاً: الخاتمة :

من خلال الدراسة المستفيضة لمعرفة العلاقة بين تغير المناخ واثـر التبادلات العلاقية بين عناصر المناخ المختلفة والمتمثلة في أهم عنصري من عناصر المناخ وهما عنصري الحرارة والمطر والتي يتبعهما بقية عناصر المناخ الاخرى متمثلة في عنصر الرطوبة حيث وجد بالدراسة المستفيضة ان هناك عدة تأثيرات تتمثل في الأرباع على كل من درجة الحرارة والأمطار خلال الفترة المحددة، وحيث يوجد تأثير متبادل لدرجة الحرارة والأمطار، حيث تم اختباره عن طريق الانحدار، وكذلك لا يوجد فرق بين متوسطات درجة الحرارة القصوى في الفترات الثلاث ، كذلك لا يوجد فرق بين متوسطات الأمطار في الفترات المختلفة ، ووجد اختلاف متباين لدرجة الحرارة الدنيا في الفترات الثلاث. كما وجد اختلاف تباين للأمطار خلال فترات الدرلة وكذلك ترددات في درجات الحرارة الصغرى والعظمى وبذلك يوجد ارتفاع في درجة الحرارة العامة والتي تنعكس بدورها في تغيير المناخ بصفة عامة .

ثانياً : النتائج :

1. يوجد تأثير للأرباع على كل من درجة الحرارة والأمطار لان الحالات الثلاث وجد فيها أن قيمة F أكبر من قيمة P وبالتالي تم رفض فرض العدم الذي ينص على أنه لا يوجد تأثير للأرباع. وذلك تم اختباره عن طريق تحليل التباين (ANOVA) .
2. يوجد تأثير متبادل لدرجة الحرارة والأمطار، وذلك تم اختباره عن طريق الانحدار ووجدنا قيمة t أكبر من P الاحتمالية وعلى ذلك تم رفض فرض العدم الذي ينص على أنه لا يوجد تأثير لدرجة الحرارة على الأمطار. والأمطار على درجة الحرارة. ووجدت الدراسة أكبر تكرار لدرجة الحرارة العليا يقع ما بين (30-40)، أما المنوال للأمطار صفر وذلك في الربع الأول.
3. لا يوجد فرق بين متوسطات درجة الحرارة القصوى في الفترات الثلاث. وتم ذلك عن طريق اختبار t عندما وجدنا قيمة t الجدولية 2.06 و t المحسوبة 0.0399 وبما أن المحسوبة أقل من الجدولية تقبل فرض العدم الذي ينص على أنه لا يوجد فرق بين متوسطات درجة الحرارة القصوى خلال الفترات الثلاث المختلفة.
4. لا يوجد فرق بين متوسطات الأمطار في الفترات المختلفة. وذلك عندما وجدنا t المحسوبة أقل من الجدولية. تم قبول فرض العدم الذي ينص على أنه لا يوجد فرق بين متوسطات الأمطار في الفترات الثلاث المختلفة.
5. لا يوجد فرق بين متوسطات درجة الحرارة الدنيا. تم ذلك باختباره t عن طريق تم قبول فرض العدم الذي ينص على أنه لا يوجد فرق بين متوسطات درجة الحرارة الدنيا في الفترات الثلاث المختلفة لان t المحسوبة أقل من t الجدولية.
6. يوجد اختلاف تباين لدرجة الحرارة القصوى في الفترات الثلاث . وتم ذلك عن طريق اختبار بارتيليت . تم رفض فرض العدم الذي ينص على أنه يوجد اختلاف تباين لدرجة الحرارة خلال الفترات الثلاث ، عندما وجدنا قيمة إحصائية بارتيليت أكبر من قيمة كاي تربيع.

7. يوجد اختلاف تباين لدرجة الحرارة الدنيا في الفترات الثلاث. وتم ذلك عن طريق اختبار بارتيليت . تم رفض فرض العدم الذي ينص على أنه يوجد اختلاف تباين لدرجة الحرارة خلال الفترات الثلاث، عندما وجدنا قيمة إحصائية بارتيليت أكبر من قيمة كاي تربيع رفض فرض العدم الذي ينص على عدم وجود اختلاف تباين بين درجات الحرارة الدنيا في الفترات الثلاث المختلفة.
8. يوجد اختلاف تباين للأمطار في الفترات الثلاث . وتم ذلك عن طريق اختبار بارتيليت . تم رفض فرض العدم الذي ينص على أنه يوجد اختلاف تباين لدرجة الحرارة خلال الفترات الثلاث، عندما وجدنا قيمة إحصائية بارتيليت أكبر من قيمة كاي تربيع رفض فرض العدم الذي ينص على عدم وجود اختلاف تباين بين للأمطار في الفترات الثلاث المختلفة.
9. يوجد ارتفاع في درجة الحرارة خلال الفترات الثلاث. تم اختبار ذلك عن طريق اختبار السلاسل الزمنية الاتجاه العام.

ثالث: التوصيات :

1. نلاحظ القصور في جمع البيانات لذا توصي الدراسة بتوفير وسائل تقنية حديثة مثل أجهزة الأرصاد لكي تساعد على توفير المعلومات الدقيقة مثل أجهزة قياس درجة الحرارة وأجهزة قياس الأمطار والتبخر والرياح ومعرفة سرعتها ونوعها واتجاهها وأجهزة أخرى لحفظ المعلومات.
2. تخصيص الأراضي لدراسة جدوى الأراضي وتفعيل القوانين الرعوية والسكنية وذلك يؤدي بدوره إلى تنظيم الغطاء النباتي الذي له تأثير مباشر على درجة حرارة المنطقة ، وتمليك قطع أراضي للغابات لزيادة عملية التثح وتثبيت التربة والمحافظة عليها من الانجراف.

الهوامش:

- (1) احميدي سيف الاسلام، (2019م)، ارقام ورموز في الجغرافية الكمية -الدار المصرية للنشر - ص ب 121
- (2) أحمد عبد الرحمن، (2018م) : الخدمات بالحكم المحلي وأثرها في التنمية الاجتماعية - التعليم والصحة - في محلية الدويم دراسة حالة وحدة الدويم الإدارية خلال الفترة من 1998-2017
- (3) اكرم محمود عمر، (2015م)، حسابات ومساائل في دراسات الارصادات الجوي - سوسة للنشر والتوزيع - تونس ص ب 143
- (4) كافي. محمد عمر (2012): دور التخطيط الاستراتيجي في تنمية الموارد المالية للحكم المحلي بالتطبيق علي محليات ولاية النيل الأبيض. رسالة ماجستير . جامعة بخت الرضا. ص ب 165
- (5) ابشر سمير رفعت، (2009م)، التذبذب المناخي ودوره في تغير علاقة عناصر المناخ المختلفة - الدار العالمية للنشر - القاهرة - ص ب 155
- (6) العربي . خلف الله احمد محمد (2007م). موسوعة -الاقتصاد القياسي للمفاهيم الأساسية في الاحصاء الكمي -.ص ب 172
- (7) الشامي صبري مرمسي (2007م)، دراسات كمية في الجغرافية المناخية - مكتبة القيروان للطباعة والكتب - تونس -ص ب 199
- (8) أبوزيد . صديق احمد . (2006م) . موسوعة الدويم . الإنسان والمكان . الريم لخدمات المطابع . الشارقة. الإمارات العربية المتحدة الشيخ . حسن احمد حسن . (2006) . الجفاف الطبيعي وتأثيره في الغطاء النباتي الشجري في البيئات شبه الجافة من الساحل الإفريقي . دراسة حالة حزام الصمغ العربي. رسالة دكتوراه . جامعة بخت الرضا. ص ب 161
- (9) جود عمار سعد (2002م)، الاحتباس الحراري ودوره في تغير المناخ - دار بيروت للنشر - لبنان - ص ب 102
- (10) الجميزي هاشم سمل - (2001) الاحصاء الكمي في الجغرافيا ودوره في علم الارصادات الجوي - الدار العالمية للنشر - القاهرة ص ب 154
- (11) الإمام . الإمام عمر . (2000) . جيومورفولوجية البيئات شبه الجافة في السودان . دراسة تطبيقية لمنطقة العرشكول . رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة الخرطوم . السودان . ص ب 116
- (12) سيف الدين . أبو القاسم . (2000) ، ظواهر زحف الصحاري والحماية منها مع الإشارة الي موضوع حماية نطاق الصمغ العربي في السودان . ورقة علمية مقدمة للمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ص ب 159
- (13) الشيخ . حسن احمد حسن . (1999) . ، تدهور الغطاء النباتي والتربة في البيئات شبه الجافة . رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة الخرطوم ص ب 143
- (14) الصياد. والسعودي . محمد محمود .و محمد عبد الغني . 1966. السودان . الانجلو المصرية . القاهرة. مصر ص ب 109
- (15) النوري . احمد حمد . 1996 . الإحصاء الوصفي . دار الأصاله للصحافة والنشر . القاهرة ص ب 112

المراجع الانجليزية :

- (1) Rodis H.C and others (1963) : Availability of Ground water in Kordofan province. London .Oxford press.
- (2) 16 -Bade. Kamal Hassan. 1990 . protection Against Fire in Low Rain Full , Savanna Region of the Sudan. Khartoum
- (3) Egemi O. A. (1986) ;Natural resources in venture and monitoring in the Northern White Nile province . M. A, thesis University of Khartoum.
- (4) 18- Hassan.T.A. 1999. Some Aspects of Environmental Desecration in north Kordofan Stats . M.S.C. U of K
- (5) 19-Kimmel.H.D.(1970) . Experimental Principles and design in psychology . New York
- (6) 20-Hassan.T.A. 1999. Some Aspects of Environmental Desecration in north Kordofan Stats . M.S.C. U of