مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية
مجلة علمية محكمة (التصنيف: NSP)
معامل التأثير العربي للعام 2024 = 0.44

HNSJ Humanities & Natural Sciences Journal
ISSN: (e) 2709-0833
www.hnjournal.net

عنوان البحث

إيكولوجية المناخ المداري: دراسة وصفية تحليلية لخصائصه في إطار المناخ التطبيقي

د. يحي النور أحمد جالي[1]

[1] أستاذ المساعد، كلية التربية، جامعة الضعين، السودان

HNSJ، 2026، 7(3); https://doi.org/10.53796/hnsj73/20

المعرف العلمي العربي للأبحاث: https://arsri.org/10000/73/20

تاريخ الاستقبال: 2026/02/12م تاريخ القبول: 2026/02/19م تاريخ النشر: 2026/03/01م

المستخلص

يتناول البحث إيكولوجية المناخ المداري في السودان ضمن إطار المناخ التطبيقي، من خلال تحليل العلاقة بين عناصر المناخ (الحرارة، الأمطار، الرطوبة، الرياح، التبخر/النتح) وبين تدهور الغطاء النباتي وتدهور التربة خلال الفترة (1980–2017). اعتمدت الدراسة المنهجين الوصفي والإحصائي التحليلي، واستندت إلى بيانات أرصاد مناخية وسلاسل زمنية لرصد اتجاهات التغير المناخي وما يرتبط بها من تحولات بيئية في نطاق الساحل الأفريقي، مع إبراز دور العوامل البشرية المتمثلة في القطع الجائر للأشجار، الرعي المفرط، وزراعة الأراضي الهامشية. أظهرت النتائج أن ارتفاع درجات الحرارة وتزايد معدلات التبخر، بالتزامن مع تذبذب الأمطار وضعف انتظامها، أسهم في اتساع المساحات المتصحرة وتراجع المساحات الخضراء خلال العقود الثلاثة الأخيرة، الأمر الذي انعكس سلباً على توازن النظام الإيكولوجي وإمكانات الاستقرار البشري. وتوصي الدراسة بتبنّي برامج تشجير رسمية وشعبية، وإدخال أنواع شجرية/شجيرية سريعة النمو وذات قيمة اقتصادية ومقاومة للجفاف، وتوفير بدائل للطاقة للحد من استهلاك الحطب، واستبدال مواد البناء التقليدية بمواد أكثر دواماً، إلى جانب تفعيل التشريعات والجهات المحلية المعنية بحماية البيئة للحد من التدهور واستعادة التوازن البيئي.

الكلمات المفتاحية: العوامل المناخية، الإيكولوجيا، المناخ المداري، الغطاء النباتي، تدهور التربة.

RESEARCH TITLE

Ecology of the Tropical Climate: A Descriptive and Analytical Study of Its Characteristics within the Framework of Applied Climatology

Abstract

This study explores the ecology of the tropical climate in Sudan within the framework of applied climatology، analyzing the relationship between key climatic elements—temperature، rainfall، humidity، wind، and evapotranspiration—and the degradation of vegetation cover and soil during the period 1980–2017. The research adopts descriptive and statistical analytical approaches based on long-term meteorological data to identify climatic trends and associated environmental changes in the Sahelian zone of western Sudan. The findings indicate that rising temperatures، increasing evaporation rates، and irregular rainfall patterns have significantly contributed to the expansion of desertified lands and the decline of green areas over the past three decades. These climatic pressures، combined with adverse human activities such as overgrazing، excessive tree cutting، and the cultivation of marginal lands، have disrupted the ecological balance and reduced environmental sustainability in the region. The study recommends implementing coordinated afforestation programs، introducing fast-growing and drought-resistant plant species with economic value، promoting alternative energy sources to reduce dependence on fuelwood، replacing traditional building materials with more durable alternatives، and strengthening environmental protection laws and local environmental governance to mitigate degradation and restore ecological balance.

Key Words: Climatic factors، Ecology، Tropical climate، Vegetation cover، Soil degradation.

المقدمـــة:

تأثير عناصر المناخ على ايكولوجية نطاق المداري في السودان وخاصة نطاق الساحل الأفريقى علي وجه خصوص غرب السودان التى تؤثر سلبياً على المكونات البيئية، وخاصة الغطاء النباتي من جهة وتدهور وحياة البرية من جهة أخرى. ولقد برزت آثارها في كثير من الدول العالم باختفاء العديد من المساحات الخضراء، وخاصة دول العالم الثالث. وقد أثرت ذلك على حياة الإنسان نسبة للظروف غير الملائمة للسكن. وقد دلت الاحصاءات ان هذه الظاهرة خطيرة يمكن ان تؤثر في حياة أكثر من 600 – 800 مليون نسمة حول العالم. كان السودان جزءاً من منظومة العمل العالمية، فقد بدأت المحاولات الاولى لمكافحة الجفاف والتصحر عام 1974م حسب قدرات لجنة صيانة التربة التى تم تكوينها بناء على دراسة، عن التصحر قد تبنت هذه اللجنة فكرة إنشاء أحزمة غابية حول المناطق المتضررة مثل حزام الابيض وحزام أم روابة وحزام بارا وفى عام 1956م تم تكوين مصلحة إستثمار الاراضى والماء الريفي، التى وضعت برامج متكاملة لصيانة التربة ومكافحة الجفاف والتصحر. وفى عام 1972م أنشئت وزارة الموارد الطبيعية والتنمية الريفية، ونتيجة لتداعيات نوبة الجفاف من 1968 – 1974م تم تكوين اللجنة القومية لمكافحة الجفاف والتصحر برئاسة المجلس القومى للبحوث والتى تبنت 18 مشروعاً والعديد من المشاريع أهمها المشروع القومى لدرء آثار الجفاف ومكافحة التصحر 1977م.

مشكلة الدراسة:

أن تأثير العوامل الطبيعية علي الغطاء النباتي لمنطقة معينة من اليابسة ينتج عنه مجموعة من أسباب منها طبيعية كقلة الأمطار وزيادة نسبة التبخر المصحوب بإرتفاع درجة الحرارة، ومنها عوامل من صنع الإنسان مثل الزحف العمراني وهجرة الزراعة وقطع الأشجار. وبالتالي تأثيرها هو القضاء على الغطاء النباتي وتدهور التربة، مما دعي الباحث الي التطرق الي معرفة هذا الأثر. وتدهور الايكولوجي في المناخ المداري

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الي التعرف على:

- ❖ أثر العوامل المناخية على الغطاء النباتي والتربة و الانسان
- ❖ حالة الغطاء النباتي وتدهور التربة في البيئات المدارية الجافة
- ❖ كيفية المعالجة ظاهرة الخلل الايكولوجي.
- ❖ فروض او تساؤلات الدارسة

هل هنالك اثر العوامل المناخية علي المناخ المداري

ماهي دور الانسان علي توتر النظام الايكولولجي في المناخ المداري

ما هي علاقات ربط بين الكائنات في المناخ المداري

منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج الوصفي والاحصائي التحليلي.

الدراسات السابقة:

1/ أسامه عبد القادر محمد (2004):

تناول فى دراسته تدهور الغطاء النباتي في محلية الريف الجنوبي، محافظة أم درمان. والهدف من دراسته هو تحديد الأسباب الرئيسية لهذا التدهور وتحديد معدله السنوي، ومحاولة إيجاد حلول علمية لوقف التدهور، وتوصلت الدراسة إلى أن المنطقة تعاني من تدهور في الغطاء النباتي بلغ معدله 61.2 فدان /سنة. كذلك توصلت الدراسة إلى أن العوامل الطبيعية (الجفاف) هي السبب الرئيسي للتدهور الغطاء النباتي، إضافة إلى بعض الممارسات البشرية الخاطئة مثل القطع الجائر للأشجار ورعي جائر وقد سارعت من عملية التدهور. وتوصلت الدراسة إلى بعض المقترحات لإيقاف التدهور، أهمها القيام بحملات تشجير رسمية وشعبية وإدخال أصناف نباتية زراعية مقاومه للجفاف.

2/ دراسة ماجدة أحمد ميرغني (2004):

تكوينات الكثبان الرملية في محافظة القطينة: تناولت هذه الدراسة تكوينات الكثبان الرملية بمنطقة القطينة، ولاية النيل الأبيض، بهدف الوصول إلى مفهوم التصحر وصولاً إلى ظهور الكثبان الرملية بأشكالها المختلفة، والتي غطت أجزاء واسعة من منطقة الدراسة، وتوصلت الدراسة إلى أن أهم أسباب زحف الرمال بالمنطقة يعود لفترات الجفاف التي ضربت منطقة الساحل الأفريقي في العقود الثلاثة الأخيرة من القرن الماضي، الذي شمل منطقة الدراسة إضاقة للإستخدام السيئي للموارد الطبيعية والذي تمثل في إزالة الغطاء النباتى بالمنطقة.

من خلال الدراسة المعملية التي تمت لأحجام الحبيبات الرملية والتحليل ميكروسكوبي، إضافة للدارسة المعادن الثقيلة الموجودة بالمنطقة التي، عن طريقها يمكن التوصل للمصدر الأصلى للرمال، تبين أن المعادن تنتمي إلى مجموعة صخور الأساس (النارية والمتحولة) والتي حملت للمنطقة عن طريق الخيران القديمة والاودية (التعرية المائية)، ثم عملت الرياح، وعن طريق التعرية الهوائية، على نقل ذرات الرمال المفككة وإرسابها بالمنطقة لتأخذ أشكالها الحالية والتى تمثل الكثبان الرملية بمنطقة الدراسة " الثابت " منها والمتحرك".

3/ آدم، الصادق عمر محمد،(2016م):

تناولت استخدامات الغطاء الغابي بولاية شمال دارفور توصلت الدراسة إلي أن الغطاء الغابي بالمنطقة شهد تغيرات كثيرة في الثلاثة عقود الأخيرة حيث تدهورت وتقلصت مساحاته بشكل ملحوظ، وخاصة الأنواع ذات القيمة الاقتصادية، مما اثر علي الأوضاع المناخية والتربة والماء التي بدورها ادي الي تدني الانتاج الزراعي والحيواني وأثر علي معدلات الدخل، ومستوى المعيشة والخدمات، مما اسهم في زيادة الجرائم و عدم الاستقرار و الهجرة والنزوح واوصت الدراسة بضرورة زراعة اصناف شجرية ذات قيمة إقتصادية وسريعة النمو ومقاومة للجفاف، واستبدال مواد البناء التقليدية بالمواد الثابتة وزيادة مساحات الغابات الشعبية واستخدام الطاقة البديل للوقود اضافة الي تفعيل قوانين حماية البيئة وتأهيل إدرتها.

المبحث الأول

اولاً: العوامل المناخية

1/ الحرارة:

تعتبر منطقة الدراسة من المناطق التي يسود فيها المناخ الصحراوي المداري شأنها في ذلك شأن أواسط السودان كما تقع المنطقة ضمن إقليم الساحل الأفريقي. ويمكن تناول أهم عناصر المناخ التي تؤثر في المنطقة وهي:-

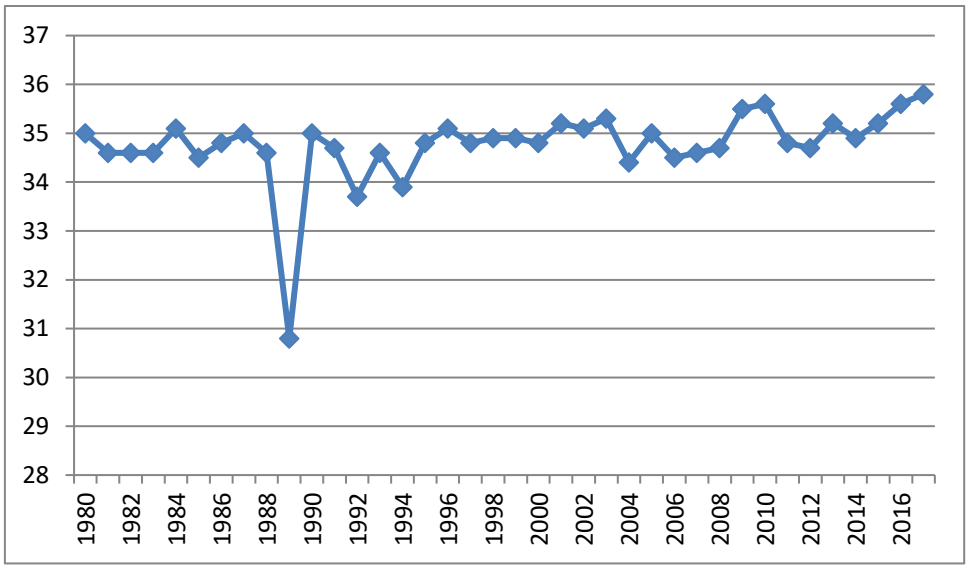
تؤثر درجة الحرارة في الغطاء النباتي والتربة في منطقة الدراسة من حيث أنها تمثل العامل الأساسي في نمو الغطاء النباتي وتكوين التربة فكلما إرتفعت درجات الحرارة كلما زادت كمية التبخر. فتنخفض بالتالي، معدل تشبع التربة بالماء، والكمية التي يمكن أن يستفيد منها النبات وكذلك الرطوبة النسبية فكلما زادت نسبتها لم يتأثر لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة حسب ما توضح بيانات الإرصاد الجوي لمحطة الفاشر في الجدول الآتي ((BarrfCetol(1957):

الجدول (1): يوضح المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العليا للفترة الزمنية من (1980 – 2017) درجة الحرارة النسبية

السنة	المتوسط السنوي	السنة	المتوسط السنوي
1980	35.0	1999	34.9
1981	34.6	2000	34.8
1982	34.6	2001	35.2
1983	34.6	2002	35.1
1984	35.1	2003	35.3
1985	34.5	2004	34.4
1986	34.8	2005	35.0
1987	35.0	2006	34.5
1988	34.6	2007	34.6
1989	30.8	2008	34.7
1990	35.0	2009	35.5
1991	34.7	2010	35.6
1992	33.7	2011	34.8
1993	34.6	2012	34.7
1994	33.9	2013	35.2
1995	34.8	2014	34.9
1996	35.1	2015	35.2
1997	34.8	2016	35.6
1998	34.9	2017	35.8

المصدر: الإرصاد الجوي الفترة الزمنية 2017م

درجة الحرارة العليا للفترة الزمنية من (1980 – 2017)



المصدر: من عمل الباحث بإعتماد على الجدول أعلاه

2/ الضغط الجوي:

يعتمد مقدار الضغط الجوي أساساً على كثافة الغازات المكونة للغلاف الجوي. وأن طبيعة الهواء الهابطة في مناطق الضغط المرتفع تتنافي مع طبيعة تكوين المطر وهي غير مناسبة لعملية التساقط (إن مناطق الضغط المرتفع تتسم بهبوط كتل الهواء، أي تحركها من الارتفاعات العليا إلى الأسفل، وهي ظاهرة تسبب ارتفاع حرارة الهواء كلما أتجه نحو الأرض، فيقل احتمال سقوط الأمطار (جوده).

قد ذكر (حسن 2007) إن الرياح التجارية تتصف بالسرعة المعتدلة، وأنها تمر فوق مساحات شاسعة من اليابسة مما يجعل رياح جافة ذات قدرة عالية على امتصاص الرطوبة لذا تعتبر المناطق التي تهب إليها مناطق غير مناسبة التساقط ومطرها يتسم بالشح وعدم الانتظام. أما التيارات الباردة من الأسباب الرئيسية لحدوث الجفاف في المناطق المتاخمة عندما تصل هذه الرياح إلى اليابسة تأخذ في الدفء فتزداد قابليتها على حمل بخار الماء لأعلى أسقاطة ومن ثم تصبح على اليابسة رياح جافة بل مجففه مما يؤدي إلى سيادة ظروف الجفاف.

يتضح من أسباب السابقة أن منطقة الدراسة عرضة للتأثير بشكل مباشر بعوامل الموقع القاري والضغط المرتفع والرياح التجارية في نشر سيادة ظروف الجفاف. وإضافه إلى ذلك تتأثر الظروف المناخية للسودان بصورة مباشرة بالأحوال المناخية التي تحدث في شمال شرق أفريقيا وهي أكثر المناطق تعرضاً لموجات الجفاف والتصحر.

3/ الرياح:

وتسود في المنطقة رياح تجارية شمالية شرقية في فصل الشتاء وتبدأ في شهر نوفمبر ديسمبر حتى مارس وبما أن هذه الرياح تهب في فصل الشتاء فتتميز بالجفاف البرودة الشديدة وتصل إلى أقل من 10 درجة مئوية في بعض الأماكن كما تهب موجه برد تعمل على جفاف النباتات والأعشاب وهو ما يعرف (النينو) وتسود في بطون الأودية. وتتميز الرياح التجارية الشمالية الشرقية بسرعة شديدة ومثيرة للأتربة والغبار في بعض الأحيان (حسن 2008م).

وفي شهري أبريل ومايو تهب رياح في إتجاهات وأوقات غير منتظمة وتبدأ بعد الساعة الثانية عشرة ظهراً وحتى الرابعة مساءاً وهي تكون في شكل طولي تمتد إلى الأعلى وتدور في شكل حلزوني حول نفسه وتعمل على تدمير المنازل الغير ثابتة.

- أما في موسم المطر فتهب الريح الموسمية الجنوبية الغربية الرطبة التي تسبب أمطار في المنطقة وتستمر حتى سبتمبر ثم تعقبها هبوب ريح باردة ورطبة تسمى بالبرد الطير أو الأمبيبي تساعد على إخضرار الحشائش والنباتات التي توجد على ضفاف الأودية والخيران (محطة الارصاد الجوي، 2013).

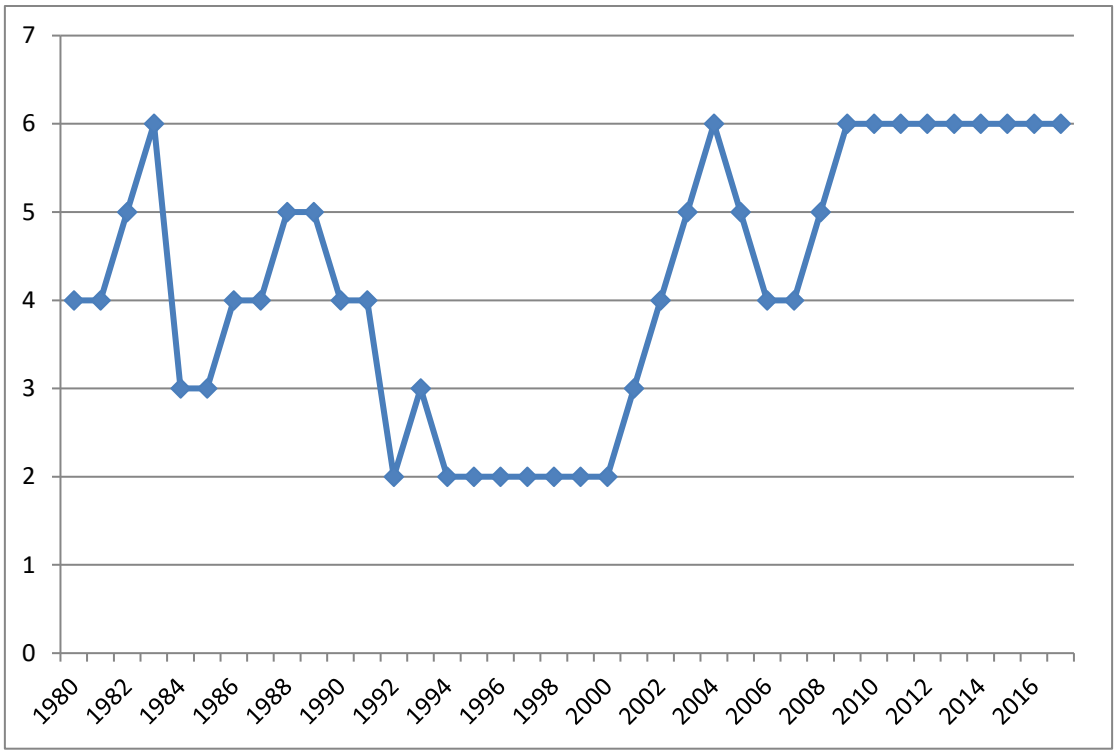
الجدول رقم (2)

الجدول يوضح الرياح ومقياسها للفترة الزمنية من (1980 – 2017)

السنة	المتوسط السنوي كلم/الساعة	السنة	المتوسط السنوي
1980	4	1999	2
1981	4	2000	2
1982	5	2001	3
1983	6	2002	4
1984	3	2003	5
1985	3	2004	6
1986	4	2005	5
1987	4	2006	4
1988	5	2007	4
1989	5	2008	5
1990	4	2009	6
1991	4	2010	6
1992	2	2011	6
1993	3	2012	6
1994	2	2013	6
1995	2	2014	6
1996	2	2015	6
1997	2	2016	6
1998	2	2017	6

المصدر: الإرصاد الجوي الفترة الزمنية 2017م

الرياح وسرعتها للفترة الزمنية من (1980 – 2017)



المصدر: من عمل الباحث باعتماد على الجدول أعلاه

4/الرطوبة النسبية:

نلاحظ ان أعلى نسبة للرطوبة تكون خلال الفترة من يوليو حتى سبتمبر، وقمتها في أغسطس وهي الفترة التي تمثل موسم الأمطار بالمنطقة. أما السبب في إنخفاض الرطوبة في بقية الشهور نتيجة لتأثير العوامل التالية (آدم، 2009):-

1. بعد المنطقة عن المؤثرات البحرية.
2. سيادة الرياح الشمالية الشرقية الجافة معظم شهور السنة.
3. وقوع منطقة الدراسة شرق جبل مرة التي تعترض مسار الرياح الجنوبية الغربية الرطبة، مما يؤدي إلى تساقط أمطار غزيرة على الأجزاء الشرقية المواجهة للرياح ووصولها إلى المناطق الشرقية وهي شبة جافة.
4. تدهور الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

الجدول رقم (3):

يوضح الرطوبة النسبية للفترة الزمنية من (1980 – 2017)

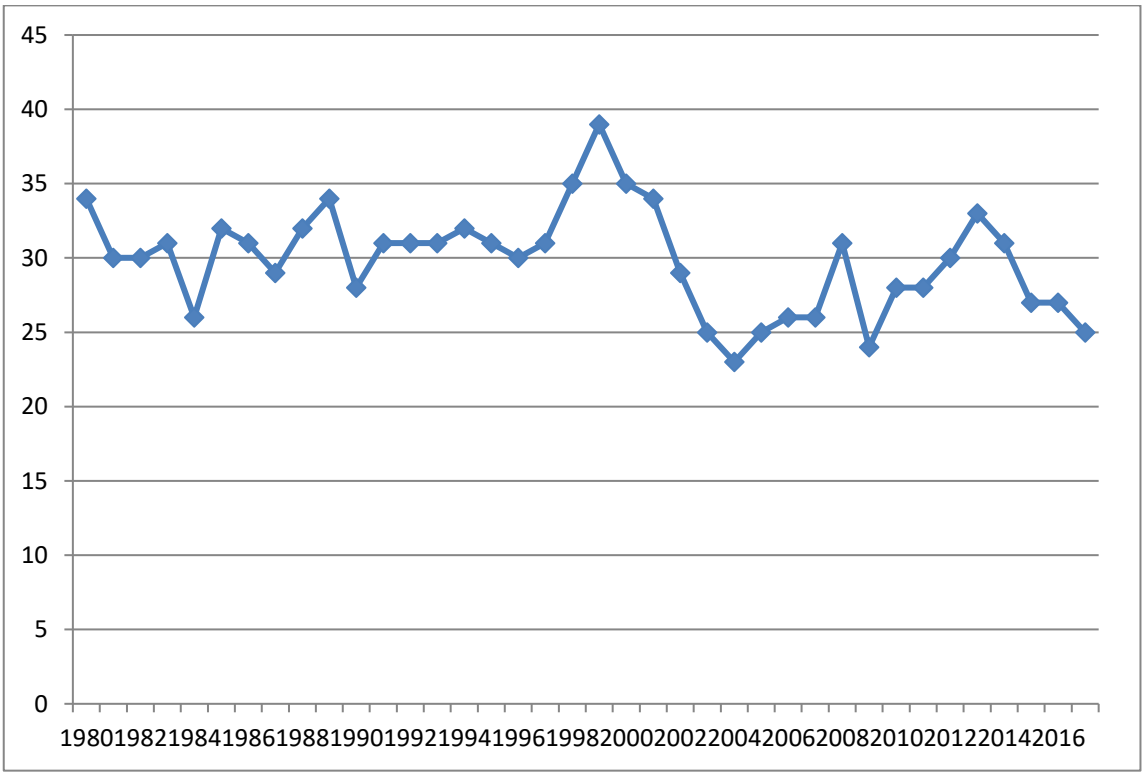
السنة	المتوسط السنوي	السنة	المتوسط السنوي
1980	34	1999	39
1981	30	2000	35
1982	30	2001	34
1983	31	2002	29
1984	26	2003	25

23	2004	32	1985
25	2005	31	1986
26	2006	29	1987
26	2007	32	1988
31	2008	34	1989
24	2009	28	1990
28	2010	31	1991
28	2011	31	1992
30	2012	31	1993
33	2013	32	1994
31	2014	31	1995
27	2015	30	1996
27	2016	31	1997
25	2017	35	1998

المصدر: الإرصاد الجوي الفترة الزمنية 2017م

الشكل من الجدول أعلاه

الرطوبة النسبية للفترة الزمنية من (1980 – 2017)



المصدر: من عمل الباحث بإعتماد على الجدول أعلاه

5/ المطر:

تعد الأمطار من أهم ركائز المناخ في المنطقة ربما لأن منطقة الدراسة تقع في النطاق الجاف فأمطارها من نوع صيفي وتسببها الرياح الجنوبية الموسمية الغربية الرطبة.

- يتميز تساقط المطر في منطقة الدراسة بالتذبذب وعدم وجود نمط محدد في نظام التوزيع الطبيعي له، فقد تطول فترة الهطول أو تقصر، بالإضافة إلى التفاوت الكبير في كميات العواصف المطرية من سنة لأخرى، مما تعرض المنطقة لموجات الجفاف من وقت لأخر (سبيل، 2008م).

كما إن سقوط المطر في بعض المساحات في منطقة الدراسة يتعرض لظروف معينة تدعو لدرجة من درجات الاختلاف والتباين مما يجعل كمية المطر السنوي إلى حجم أقرب إلى الشذوذ وذلك لأن لجبل مرة دور مهمٌ حيث يكون سبباً في نقصان المطر في المناطق التي تواجه الرياح وتصبح منطقة الدراسة في ظل المطر. وتتعرض كمية المطر السنوي في المنطقة لإحتمال التغير وعدم الانتظام من خلال الانحراف في المعدل بالزيادة في بعض السنوات والانحراف عن المعدل بالنقصان في بعض السنوات الاخرى. ويقدر هذا الانحراف نحو 15 – 20% ويتعرض فصل المطر لأن تنحرف بدايته عن المواعيد بالتبكير أو التأخير، وأن تنحرف عن مواعيد الإنتهاء بنفس الاحتمال والتغير المترتب على هذا الانحراف يؤثر على الكمية السنوية زيادة أو نقصان أو يؤثر على المواعيد تقديماً أو تأخيراً، ويقلل هذا التغير من قدرة الإنسان على الانتفاع به مرة مثلما يعني اختلافاً وتفوتاً في مقدار ما يتأثر به الصور النباتية الطبيعية ودرجة ثرائها مرة أخرى(مختار، 2008).

كما يلاحظ عندما نبدأ شهور المطر يسجل كل شهر من تلك الشهور زيادة واضحة حتى تبلغ القمة نهايتها العظمى في شهر يوليو وأغسطس ولا تكاد تقل حصة هذين الشهرين عن 50% من كمية المطر الكلية، ولو أضفنا لهما يونيو وسبتمبر كانت حصة هذه الفترة من يونيو إلى سبتمبر أكثر من 85% من كمية المطر السنوي (محطة الإرصاد الجوي الفاشر، 2013).

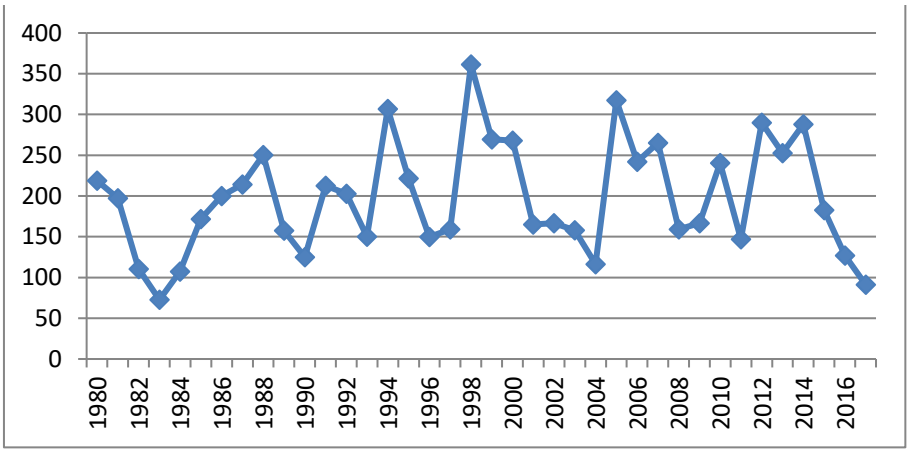
الجدول رقم (4): يوضح المتوسط السنوي للمطر للفترة الزمنية من (1980 – 2017)

السنة	المتوسط السنوي	السنة	المتوسط السنوي
1980	219	1999	269.5
1981	197.2	2000	268
1982	110.4	2001	165.2
1983	72.7	2002	166.7
1984	107.5	2003	158
1985	171.6	2004	116.5
1986	200.1	2005	317.3
1987	214	2006	242.2
1988	250.3	2007	265.2
1989	157.7	2008	159.1

1990	125.2	2009	166.7
1991	212.6	2010	240.3
1992	202.9	2011	147.1
1993	150.2	2012	289.9
1994	306.8	2013	252.5
1995	221.6	2014	287.9
1996	149.9	2015	182.8
1997	159.2	2016	126.9
1998	361.5	2017	91.4

المصدر: الإرصاد الجوي الفترة الزمنية 2017م

المتوسط السنوي للمطر للفترة الزمنية من (1980 – 2017)



المصدر: من عمل الباحث بإعتماد على الجدول أعلاه

6/التبخر والنتح:

ترتبط عمليات التبخر والنتح إرتباطاً مباشراً بدرجة الحرارة الناتجة من كثافة الاشعاع الشمسي وتوزيعه السنوي، نلاحظ أن متوسط درجة الحرارة 36.7 درجة مئوية خلال الواحد والثلاثين عاماً مرتفعاً عند الفترة السابقة مما يعني إرتفاع معدلات التبخر والنتح، كما أن خلو جزء من التربة من الغطاء النباتي يؤثر على معدلات التبخر والنتح حيث أن الكمية وسرعة التبخر من التربة العارية تبلغ ضعف كمية وسرعة التبخر من التربة المكسوة بالنبات.

كما أن نوع الغطاء النباتي الموجود له أثره الكبير حيث أن الأشجار ذات اللون الغامض تمثل البيدو متوسط الإنعكاس للاشعاع الشمسي فتكون درجة حرارة أوراقها عالية يصل النتح فيها إلى 65% من الفاقد عن طريق النتح أما الباقي فتتحكم فيه مسامات الأوراق Stomata ومرحلة نمو النبات (حسن، 1999م) والجدير بالذكر أن منطقة الدراسة تسودها نباتات الكتر و السيال ذات اللون الغامق.

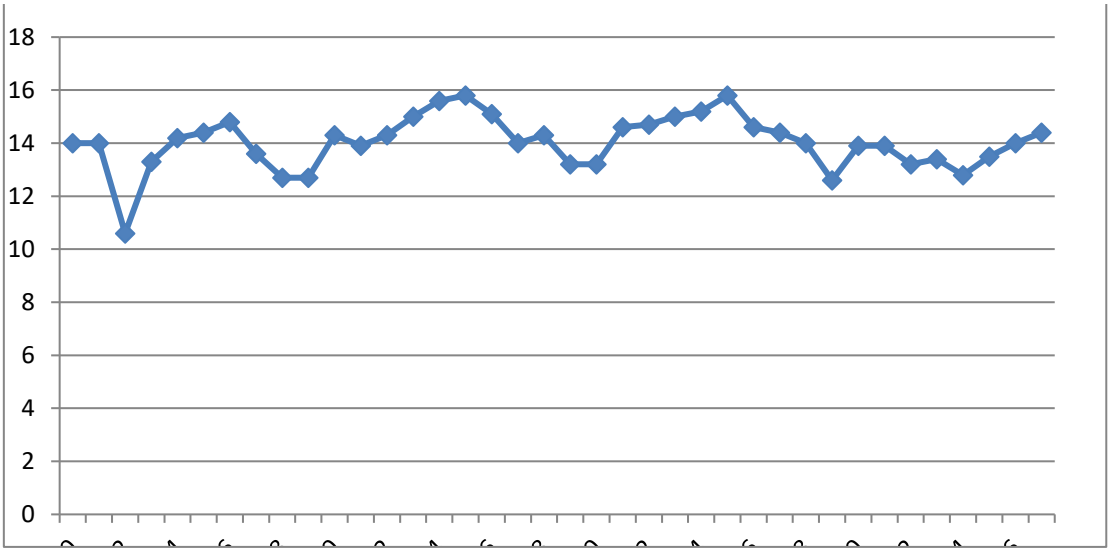
إن كل عنصر من عناصر المناخ يلعب دوراً مؤثراً في طبيعة النشاط الاقتصادي في منطقة الدراسة، ولكن تكون الأمطار والحرارة هما العنصران الأساسيان من عناصر المناخ اللذان لهما تأثير مباشر، حيث يؤثران في كمية توزيع الغطاء النباتي.

الجدول رقم (5) وحدة التبخر. يوضح التبخر والنتح للفترة الزمنية من (1980 – 2017)

السنة	المتوسط السنوي	السنة	المتوسط السنوي
1980	14.0	1999	13.2
1981	14.0	2000	13.2
1982	10.6	2001	14.6
1983	13.3	2002	14.7
1984	14.2	2003	15.0
1985	14.4	2004	15.2
1986	14.8	2005	15.8
1987	13.6	2006	14.6
1988	12.7	2007	14.4
1989	12.7	2008	14.0
1990	14.3	2009	12.6
1991	13.9	2010	13.9
1992	14.3	2011	13.9
1993	15.0	2012	13.2
1994	15.6	2013	13.4
1995	15.8	2014	12.8
1996	15.1	2015	13.5
1997	14.0	2016	14.0
1998	14.3	2017	14.4

المصدر: الإرصاد الجوي الفترة الزمنية 2017م

التبخر والنتح للفترة الزمنية من (1980 – 2017)



المصدر: من عمل الباحث بإعتماد على الجدول أعلاه

ثانياً: العوامل البشرية:

أنشطة الإنسان السالبة: Adverse Human Activities

في المناطق القاحلة وشبة القاحلة في البلدان النامية مثل السودان تكسب شريحة فقراء الأقاليم معيشتها من الموارد الطبيعية في بيئاتها الهشة. حيث يزرعون الأراضي الهامشية لإنتاج محاصيلهم الغذائية ويقطعون الأشجار والحشائش لاستعمالها كوقود و لإقامة المساكن وعمل حظائر (زرائب) الماشية. وترعى قطعانهم المحدودة حول القرى ونقاط الماء. لذلك تشتمل أنشطة الإنسان السالبة الزراعة غير الرشيدة أو المنهكة للأراضي الهامشية، والرعي الجائر، والقطع الجائر للأشجار والحشائش وإزالة الغابات، وحرق الغابات والشجيرات، وتخفيض مستوى المياه الجوفية نتيجة للسحب المفرط للماء، تسبب هذه الأنشطة تدهور الأرض التي تتسارع بانتظام نتيجة لزيادة السكان والحيوانات هذه الأنشطة السالبة التي أملتها ظروف الفقر التي تعيشها المجتمعات المحلية في هذه البيئات الهشة، تزيد من الجفاف ثم تبدأ ظاهرة التصحر.

ب. الرعي الجائر: Over grazing:-

يحدث الرعي الجائر عندما تتعدى كثافة الحيوانات في المرعى سعة حمولته. ولقد أصبح الرعي الجائر واسع الانتشار وحاداً أثناء العقود القليلة الماضية، ارتفاع الكثافة الحيوانية في الفترة 1957 – 1990 قد أخل بالاتزان البيئي الذي كان موجوداً بين الثروة الحيوانية والموارد الرعوية الطبيعية. وقد سرع هذا من تعرية التربة الريحية والمائية، مما أدى إلى انخفاض سعة حمولة المراعي وبالتالي سبب الرعي الجائر 46.9% من تدهور التربة (مصطفي 2005).

زراعة الأراضي الهامشية:

أدت زراعة الأرض الهامشية في كردفان ودارفور بغرب السودان إلى استنفاد المادة العضوية في التربة وانخفاض خصوبتها. وقد أدي قيام الزارعة الممكنة في الأربعينيات إلى إزالة مساحات كبيرة من النباتات والحشائش الطبيعية مما أدى إلى تعرية التربة وفقدان خصوبتها وتدني انتاجها وظهور الحشائش غير المستساغة للحيوان.

عموماً تبدأ حماية الغطاء النباتي للتربة من التعرية بعد تأسيس المحصول مباشرة وتزداد الحماية مع نمو النبات بتقدم الموسم.

المبحث الثاني

الإجراءات التطبيقية لعناصر المناخ في الفترة ما بين (1980 –2017م)

حساب الوسط الحسابي:

المتوسط الحسابي أو الوسط الحسابي عبارة عن متوسط مجموعة من الارقام ومن خلاله يتم الحكم على بقية القيم في العينة، ومن الممكن التوصل لهذه القيمة عن طريق جمع ارقام المجموعة ثم قسمة الناتج على عددها ويستخدم الوسط الحسابي في العديد من التطبيقات في حياتنا مثل حساب متوسط ما يتم انفاقه من مال خلال اليوم أو الاسبوع.

خصائص الوسط الحسابي:

- قيمة المتوسط الحسابي تكون دائمًا محصورة بشكل دائم بين اكبر قيمة وأصغر قيمة.
- قيمة المتوسط عبارة عن عدد نسبي ينتمي لمجموعة تتأثر بوجود أي عينات شاذة عن المجموعة وكلما كانت هذه العينة الشاذة بعيدة عن عينات المجموعة كان التأثير أكبر.
- قيمة المتوسط الحسابي عبارة عن معلومة والتي تكون أعداد صحيحة.

حساب المتوسط الحسابي:

- تحديد مجموعة الأرقام التي تود حساب قيمة متوسطها
- ان تكون الأرقام أرقامًا حقيقية وغير متغيرة
- أجمع الارقام يدويًا اذا كان عددها بسيطًا وقيمتها صغيرة
- اذا كانت العينة تحتوي على أرقام متطابقة يتم حساب كل رقم بمفرده
- ثم اقسم المجموع على عدد الأرقام وبالتالي ينتج لك المتوسط الحسابي

مثال:

مجموعة العينة (5، 7، 9، 3، 6)

30 = 6+3+9+7+5

عدد ارقام العينة 5

اذن الوسط الحسابي: 30÷5=6

تعريف الانحراف المعياري:

الانحراف المعياري(Standard Deviation)، وهو مقياس يستخدم لقياس تشتت البيانات عن المتوسط الحسابي، ويمتاز الانحراف بالدقة العالية إذ أنه لا يمكن حسابه على ثلاث قيم فقط، لذا يجب ان تكون عدد القيم أكثر من ثلاث. ويرمز له بالرمز σ ؛ سيجما وهو حرف لاتيني.

قانون الانحراف المعياري

قانون الانحراف المعياري= (مجموع انحراف القيم عن المتوسط)/ (عدد القيم – 1)

حساب الانحراف المعياري

عند حساب الانحراف المعياري يجب اتباع الخطوات التالية

حساب المتوسط الحسابي للقيم ؛ وتكون هذه الخطوة بأخذ مجموع القيم على عددهم

حساب ابتعاد كل القيم عن المتوسط الحسابي

تربيع الانحراف لكل قيمة

مجموع كل مربعات انحراف القيم

تطبيق قانون الانحراف المعياري وهو:

مثال على حساب الانحراف المعياري

حساب الانحراف المعياري للقيم التالية (15، 20، 25، 30، 40، 50)

نقوم بإيجاد المتوسط الحسابي للقيم = (15+20+25+30+40+50)/6

= 180/6

= 30

طرح القيم من المتوسط الحسابي، ثم تربيع القيمة الناتجة منها كالتالي

القيم	القيمة– الوسط الحسابي	(القيمة – الوسط الحسابي) ^2
15	15−30= −15	(−15) ^2 = 225
20	20−30=−10	(−10)^2 = 100
25	25−30=−5	(−5)^2=25
30	30−30=0	(0)^2=0
40	40−30=10	(10)^2=100
50	50−30=20	(20)^2=400

نأخذ مجموع تربيع (القيم – الوسط الحسابي)

850 = 400+100+0+25+100+225

نطبق قانون الانحراف المعياري

=(1/2) ^ (عدد القيم) /(مجموع انحراف القيم عن المتوسط)

= (850)/(1−6)^(2/1)

= 13.038

وبالتالي فإن الانحراف المعياري للقيم تقريبًا 13.0380

جدول (6) الاحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة خلال الفترة (1980–1990)

المتغير	الوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	أعلى قيمة	أدنى قيمة
درجة الحراره العليا	34.41818	1.218867	35.10000	30.80000
درجة الحرارة الدنيا	17.18182	0.900909	18.40000	15.30000
معدلات الأمطار	165.9727	55.98136	250.3000	27.70000
سرعة الرياح	8.072727	1.710170	11.10000	5.550000
درجة الرطوبة	30.63636	2.419617	34.0000	26.00000
الاراضي الصحراوية	36131.40	5717.874	40907.40	25430.00
الغطاء النباتي	9410.000	226.1938	9751.000	9069.000
درجة التبخر	14.26545	0.252838	14.80000	14.00000

الجدول أعلاه يوضح الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة (1980–1990) حيث جاءت الاوساط الحسابية لمتغيرات الدراسة (درجة الحرارة العليا، درجة الحرارة الدنيا، معدلات الأمطار، سرعة الرياح، درجة الرطوبة، الأراضي الصحراوية، الغطاء النباتي، ودرجة التبخر) بصورة متباينة وغير متسقة لأغلب المتغيرات الطبيعية وكما جاء المنوال وهو يمثل أكثر المشاهدات أو القيم تكراراً أقرب للقيمة العليا في متغيرات (درجة الحرارة العليا، سرعة الرياح، درجات التبخر) وبإنحرافات معيارية مختلفة لهذه المتغيرات، وبالتالي نلاحظ ان ارتفاع درجات الحرارة أدى لزيادة التبخر في الأرض وزيادة المساحات الجافة وفي نفس الوقت أن متوسط سرعة الرياح المحملة بالأتربة الذي بلغ (8.022727) ويعتبر هو الأقرب للقيمة العليا (11.10000)أدلى لزيادة الأراضي الصحراوية وإنخفاض الغطاء النباتي، كما نلاحظ أن متوسط درجات الرطوبة بلغ (30.63636) وهو يأخذ ميلا متدنياً تجاه القيمة الدنيا لدرجات الرطوبة وهذا أثر بشكل سلبي في زيادة الاراضي الصحراوية وإنخفاض الغطاء النباتي وهذا واضح من خلال قيمة متوسطات الاراضي الصحراوية التي تميل إلى قيمها العليا، وقيمة متوسطات الغطاء النباتي الذي يتخذ سلوكاً مغايراً من خلال ميله لقيمه الدنيا، لذلك واستناداً على تباين سلوك المؤشرات الطبيعية خلال عقد الثمانينات نلاحظ أن تلك الفترة اتسمت بإنخفاض حاد في معدلات الامطار ادى لزيادة التربة الصحراوية وانخفاض الغطاء النباتي.

جدول (7) الاحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة خلال الفترة (1990–2000)

المتغير	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أعلى قيمة	أدنى قيمة
درجة الحراره العليا	34.42	1.219	35	31
درجة الحرارة الدنيا	17.18	0.901	18	15
معدلات الأمطار	165.97	55.981	250	73
سرعة الرياح	8.07	1.710	11	6
درجة الرطوبة	30.64	2.420	34	26
الاراضي الصحراوية	3.61E4	5717.874	40907	25430
الغطاء النباتي	9410.00	226.194	9751	9069
درجة التبخر	14.27	0.253	15	14

الجدول أعلاه يوضح الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة خلال الفترة (1990–2000) حيث جاءت الأوساط الحسابية لمتغيرات الدراسة(درجة الحرارة العليا (34.42) درجة الحرارة الدنيا (17.18) حيث يوضح انخفاض درجة الحرارة العليا مقارنة بمتوسط قيمتيها الدنيا والعليا وفي نفس الوقت أن ارتفاع درجة الحرارة الدنيا سيخلق توازن في درجة حرارة الارض وبالتالي المحافظة على الغطاء النباتي من الملاحظ أن متوسط معدلات الأمطار البالغ (165.97) يأخذ إتجاهاً إيجابياً نحو أعلى معدل للأمطار والبالغ (250)، ويشير متوسط معدل سرعة الرياح الذي بلغ (8.07) والذي يتصف بالقرب إلى معدلاته الدنيا التي بلغت (6)، أما درجة الرطوبة فقد بلغ متوسطها (30.64) والذي يميل إلى أعلى قيمها خلال الفترة والتي بلغت (34)، أما فيما يختص بمتغير التبخر فقد بلغ متوسطه (14.27) في حين أن قيمة الدنيا كانت (14).

لذلك ان كل هذه العوامل مجتمعة ادت لإنخفاض كبير في متوسط الاراضي الصحراوية الذي بلغ (3.61) عن قيمة الدنيا التي بلغت (25430.0)، بينما زاد متوسط الغطاء النباتي البالغ (9410.00) والذي اقترب من قيمته العليا التي بلغت (9751). كما نلاحظ أن الانحرافات المعيارية متجانسة لكل متغيرات الدراسة ما عدا التبخر ودرجة الحرارة الدنيا، ومن خلال قيم الاوساط الحسابية التي تمت مقارنتها بالقيم العليا والدنيا لمتغيرات الدراسة واستناداً على تباين سلوك المؤشرات الطبيعية خلال عقد التسعينات نلاحظ أن تلك الفترة إتسمت بإنخفاض في درجات الحرارة العليا ودرجة التبخر داخل التربة وكذلك سرعة الرياح وفي المقابل ارتفعت درجات الحرارة الدنيا وزادت معدلات الامطار والرطوبة وهذا السلوك المتباين أدى بدوره لانخفاض مساحات التربة الصحراوية وزيادة الغطاء النباتي.

جدول (8) الاحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة خلال الفترة (2000–2017)

المتغير	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أعلى قيمة	أدنى قيمة
درجة الحرارة العليا	35.05	0.408	36	34
درجة الحرارة الدنيا	19.44	0.469	20	18
معدلات الأمطار	202.43	67.982	317	91
سرعة الرياح	6.46	2.278	11	4
درجة الرطوبة	30.17	3.519	35	23
الأراضي الصحراوية	3.61224	1083.370	37811	34509
الغطاء النباتي	11034.2	337.052	11456	10433
درجة التبخر	13.02	0.388	14	13

الجدول أعلاه يوضح الاحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة خلال الفترة (2000–2017) حيث جاءت الاوساط الحسابية للمتغيرات (درجة الحراره العليا (34.42)، وسرعة الرياح (17.18)، ودرجة التبخر (13.02) حيث هناك انخاض واضح مقارنة مع قيمها العليا على التوالي (36،11،14) وفي نفس الوقت ان ارتفاع متوسط درجة الحرارة الدنيا البالغ (19.44) و يقترب من قيمته العليا (20) ومتوسط معدلات الامطار البالغ (202.43) يأخذ اتجاهاً ايجابياً نحو أعلى معدل للامطار والبالغ (317)، ويشير متوسط معدل درجة الرطوبة الذي بلغ (30.17) والذي يميل إلى اعلى قيمها خلال الفترة والتي بلغت (35)، اما فيما يختص بمتغير درجة الحرارة الدنيا فقد بلغ متوسطه (19.44) في حين أن قيمة العليا كانت (20). لذلك كل هذه العوامل مجتمعة ادت لانخفاض كبير في متوسط الاراضي الصحراوية الذي بلغ

(3.61224) عن قيمة الدنيا التي بلغت (34509)، بينما زاد متوسط الغطاء النباتي البالغ (4.23110) والذي اقترب من قيمته العليا التي بلغت (11456). كما نلاحظ ان الانحرافات المعيارية متجانسة لمجموعة (التبخر ودرجة الحرارة الدنيا والعليا) بشكل أقل من متغيرات (الأمطار، الرطوبة، وسرعة الرياح) ومن خلال قيم الأوساط الحسابية التي تمت مقارنتها بالقيم العليا والدنيا لمتغيرات الدراسة واستناداً على تباين سلوك المؤشرات الطبيعية خلال عقد الالفينات نلاحظ أن تلك الفترة اتسمت بانخفاض في درجات الحرارة العليا ودرجة التبخر داخل التربة وكذلك سرعة الرياح وفي المقابل ارتفعت درجات الحرارة الدنيا وزادت معدلات الأمطار والرطوبة وهذا السلوك المتباين ادى بدوره لانخفاض مساحات التربة الصحراوية وزيادة الغطاء النباتي.

الخاتمة:

أهتمت هذه الدراسة بدراسة العوامل المناخية وعلاقتها بتدهور الغطاء النباتي والتربة في المناخ المداري و ربطها بعلاقات الايكولوجية الفترة من 1980 م الي 2017م، وقد توصلت الي عدد من النتائج والتوصيات نذكرها في الأتي:-

اولاً: النتائج

1. تؤثر العوامل المناخية سلبياً على الغطاء النباتي والتربة.
2. أن العوامل الطبيعية وبعض الممارسات البشرية الخاطئة مثل القطع الجائر للأشجار والرعي الجائر هي السبب الرئيسي للتدهور الغطاء النباتي.
3. أن الغطاء الغابي بالمنطقة شهد تغيرات كثيرة في الثلاثة عقود الأخيرة حيث تدهورت وتقلصت مساحاته بشكل ملحوظ
4. هنالك عدم التوازن في ايكلوجية بسبب تدهور البيئي التي خلقها ظروف الطبيعية خاصة عامل المناخ

التوصيات:

1. لإيقاف التدهور، لا بد من القيام بحملات تشجير رسمية وشعبية وإدخال أصناف نباتية زراعية مقاومه للجفاف.
2. واستبدال مواد البناء التقليدية بالمواد الثابتة وزيادة مساحات الغابات الشعبية واستخدام الطاقة البديل للوقود اضافة الي تفعيل قوانين حماية البيئة وتأهيل إدرتها.
3. سن القوانين لحماية البيئة وتكوين الإدارات في كل محليات التي تقع في نطاق المناخ المداري

قائمة المراجع والمصادر:

1. التوم، مهدى أمين (1976) مناخ السودان، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد البحوث والدراسات العربية، دار نافع للنشر، القاهرة.
2. المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1995) التصحر وزحف الرمال في الوطن العربى وطرق وسائل معالجتها.
3. مبارك عبد الرحمن عبد الله و آخرون،(2009) مكافحة التصحر، كرسى اليونيسكو لدراسات التصحر،، الخرطوم، السودان.
4. مختار أحمد مصطفى، (2008م)عمليات التصحر، ط1،كرسى اليونيسكو لدراسات التصحر، جامعة الخرطوم، السودان.

المراجع الاجنبية:

P.(1957). Biogeography. An Ecological Perspective. New York.pp xiii – 394 pp.،Dansereau

الرسائل:

1. أحمد، اسامة عبد القادر محمد. (تدهور الغطاء النباتي والتربة في البيئات الجافة دراسة الحالة ريفي محلية ام درمان)،(2004م)، رسالة ماجستير، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة النيلين.
2. آدم، الصادق عمر محمد. (استخدامات الغطاء الغابي وآثارها البيئية بولاية شمال دارفور دراسة حالة محلية الفاشر)،(2016م)، رسالة دكتورآة، كلية التربية، قسم الجغرافيا، جامعة الفاشر.
3. ماجدة أحمد ميرغني،(2004م). بعنوان (تكوينات الكثبان الرميلة بمنطقة القطينة، ولاية النيل الأبيض)، رسالة، ماجستير، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة النيلين،.