African Journal of Advanced Studies in Humanities and Social Sciences (AJASHSS)
المجلة الإفريقية للدراسات المتقدمة في العلوم الإنسانية والاجتماعية
Online-ISSN: 2957-5907
Volume 4, Issue 3, 2025
Page No: 363-376
Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajashss/index
Arab Impact factor 2024: 0.81 **SJIFactor 2024: 6.856** **ISI 2025: 1.191**

أثر التغيرات المناخية على الغابات الطبيعية في إقليم ودَّاي- تشاد باستخدام صور الأقمار الاصطناعية ونظم المعلومات الجغرافية

د. إسماعيل حبيب عبدالكريم [1*] ، د. محمد بريمة حسب النبي [2]
[1] قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، جامعة بالا ، تشاد
[2] قسم الجغرافيا، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة أنجمينا ، تشاد

The Impact of Climate Changes on Natural Forests in The Ouaddai Region - Chad Using Satellite Images and Geographic Information Systems

Dr. Ismail Habib Abdelkerim.[* 1] , Dr. Mahamat Breme Hassbalnabi [2]
[1] Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities, University of Bala, Chad
[2] Department of Geography, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of N'Djamena, Chad

[*]Corresponding author ismailhabib1973@gmail.com [*]المؤلف المراسل
Received: June 10, 2025 Accepted: July 25, 2025 Published: August 05, 2025

الملخص

تناول البحث: (أثر التغيرات المناخية على الغابات الطبيعية في إقليم ودَّاي- تشاد باستخدام صور الأقمار الاصطناعية ونظم المعلومات الجغرافية)، وتكمن أهميته في، معرفة وتحديد فترات الجفاف التي شهدها الإقليم، وإبراز أثر التغيرات المناخية على البيئة والغابات الطبيعية في الإقليم، وتقدير المساحات التي تشغلها الغابات الطبيعية في الإقليم، وأهدافه في، الاستغلال الأمثل للغابات الطبيعية بطريقة مستدامة في الإقليم، وبيان أهمية الغابات الطبيعية في الدورة المائية في الإقليم، وكشف طبيعة الأنشطة البشرية المفرطة التي يمارسها السكان في الإقليم، واستند البحث على الفرضيات التالية، تؤثر التغيرات المناخية على الغابات الطبيعية في الإقليم وتتباين المساحات للغابات الطبيعية حسب الجهات الرئيسة في الإقليم، وطبيعة الأنشطة البشرية للسكان تساهم على تدهور الغابات الطبيعية في الإقليم، واعتمدت الدراسة على، المنهج الوصفي، والتحليلي، والإقليمي، والإيكولوجي، ومصادر ووسائل جمع المعلومات تمثلت في، صور القمر الصناعي الأمريكي (Landsat)، وصور (MODIS) لحساب مؤشر الغطاء النباتي الطبيعي (NDVI)، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، والزيارات الميدانية، والاستبانة، والرسائل العلمية، والوثائق الرسمية، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج ومنها، زادت مساحات الأراضي الجرداء في الإقليم من 14,663كم^2 في عام 2000 إلى 15,712كم^2 في عام 2024، وزادت مساحة الغابات الطبيعية في الإقليم من 10,170كم^2 في عام 2000 إلى 13,277كم^2 في عام 2024، وزادت مساحة الشجيرات والنباتات الصغيرة في الإقليم من 6,250كم^2 في عام 2000 إلى 7,430كم^2 في عام 2024، والمناطق الشمالية والشمالية الشرقية والوسطى في الإقليم تفتقر للغطاء النباتي والغابات الطبيعية وتعاني من عدم الاستقرار الريفي، والمناطق الجنوبية والجنوبية الغربية في الإقليم يتوفر فيها الغطاء النباتي والغابات الطبيعية والاستقرار الريفي، والعوامل الطبيعية المؤثرة على الغابات الطبيعية في الإقليم تمثل (70%) والأنشطة البشرية المختلفة (30%)، وتوصي الدراسة بالتالي، استزراع نباتات حديثة تتكيف مع الظروف المناخية السائدة في الإقليم، والحد من القطع العشوائي للغابات الطبيعية الخضراء في الإقليم، وسن القوانين وتفعيلها وذلك للحد من الإضرار

بالبيئة في الإقليم، وتوفير الطاقة البديلة للسكان المحليين في الاستخدامات المنزلية، وايجاد آلية للاستقرار والحد من الهجرات السكانية في الإقليم، وتوعية السكان المحليين في الإقليم بأهمية البيئة وطرق المحافظة عليها.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية، الغابات الطبيعية، القمر الصناعي الأمريكي((*Landsat*)، مؤشر الغطاء النباتي الطبيعي (*NDVI*)، نظم المعلومات الجغرافية (*GIS*).

Abstract

The research dealt with: (The Impact of Climate Changes on Natural Forests in The Ouaddai Region - Chad Using Satellite Images and Geographic Information Systems). Its importance lies in knowing and identifying the drought periods that the region has witnessed, highlighting the impact of climate change on the environment and natural forests in the region, and estimating the areas occupied by natural forests in the region. Its objectives are: optimal exploitation of natural forests in a sustainable manner in the region, clarifying the importance of natural forests in the water cycle in the region, and revealing the nature of excessive human activities practiced by the population in the region. The research was based on the following hypotheses: climate change affects natural forests in the region, the areas of natural forests vary according to the main directions in the region, the nature of human activities of the population contributes to the deterioration of natural forests in the region. The study relied on the descriptive, analytical, regional and ecological approach. The sources and means of collecting information were represented by American satellite images (Landsat), MODIS images to calculate the Natural Dense Vegetation Index (NDVI), geographic information systems (GIS), field visits, questionnaires, and letters. Scientific and official documents, and the study reached several results, including: the areas of barren lands in the region increased from 14,663 km² in 2000 to 15,712 km² in 2024, the area of natural forests in the region increased from 10,170 km² in 2000 to 13,277 km² in 2024, and the area of shrubs and small plants in the region increased from 6,250 km² in 2000 to 7,430 km² in 2024, and the northern, northeastern and middle areas of the region lack vegetation cover and natural forests and suffer from rural instability, while the southern and southwestern areas of the region have vegetation cover, natural forests and rural stability, and the natural factors affecting the natural forests in the region represent (70%) and various human activities (30%).

The study recommends, therefore : Cultivation of modern plants that adapt to the prevailing climatic conditions in The region; Reducing the indiscriminate felling of the region's natural green forests; Enacting and enforcing laws to limit environmental damage in the region; Providing alternative energy for local residents for domestic use; Creating a mechanism for stability and reducing population migration in the region; and awareness of local population in region about the importance of the environment and ways to preserve it.

Keywords: Climate changes, natural forests, US satellite Landsat, Natural Dense Vegetation Index (NDVI), Geographic Information Systems (GIS).

المقدمة:

تشهد المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم تزايدًا ملحوظًا في آثار التغيرات المناخية، ما يُلقي بظلاله على الموارد الطبيعية وخاصة الغطاء النباتي والغابات. ويُعد إقليم ودّاي بشرق تشاد أحد هذه الأقاليم التي تأثرت بشدة نتيجة التحولات المناخية خلال العقود الأخيرة، حيث سجلت المنطقة تقلبات حادة في معدلات الأمطار ودرجات الحرارة، انعكست على النظام البيئي الطبيعي، وأدت إلى تغيرات واضحة في توزيع الغابات وكثافتها، إلى جانب تفاقم مظاهر التصحر والزحف الصحراوي.

وفي ظل هذه التحديات، يبرز هذا البحث ليسلط الضوء على أثر التغيرات المناخية على الغابات الطبيعية في إقليم ودّاي، من خلال توظيف تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحليل

التغيرات المكانية والزمانية للغطاء النباتي، خلال الفترة من عام 2000 إلى عام 2024، وذلك استنادًا إلى صور الأقمار الصناعية(Landsat،MODIS) والبيانات المناخية، والاستبانات، والملاحظات الميدانية.
يهدف البحث إلى فهم التفاعل بين العوامل المناخية (مثل الجفاف والتذبذب المطري وارتفاع درجات الحرارة) والعوامل البشرية (كالقطع الجائر، والتوسع الزراعي، والرعي)، وتأثيرها على التدهور البيئي في الإقليم. كما يضع البحث إطارًا تحليليًا لتقدير مدى تدهور أو تحسن الغطاء النباتي، مع تقديم توصيات عملية لجهات التخطيط وصناعة القرار بغرض تعزيز الاستدامة البيئية ومكافحة التدهور البيئي.
وتكمن أهمية هذه الدراسة في كونها تُسهم في بناء قاعدة معرفية حول التغيرات البيئية التي يشهدها الإقليم، وتقدم أداة تحليلية تستند إلى تقنيات حديثة، يمكن توظيفها في رصد التغيرات البيئية والتخطيط للتنمية المستدامة.

مشكلة البحث:

يُعتبر إقليم (ودَّاي- تشاد) من الأقاليم الشبه الجافة التي شهدت تغيرات مناخية منذ أواخر القرن 20 الماضي، قد أدّى إلى الجفاف المناخي، وتدهور مساحات الغابات الطبيعية، بينما طبيعة الأنشطة البشرية ساهمت في تدهور البيئة الطبيعية في الإقليم (وزارة البيئة والصيد: 2018).

حدود البحث:

الحدود المكانية: إقليم ودّاي- تشاد.
الحدود الزمنية: 2000- 2024.

أهمية البحث:

تتمثل الأهمية في التالي:
1- معرفة وتحديد فترات الجفاف التي شهدها الإقليم.
2- إبراز أثر التغيرات المناخية على البيئة والغابات الطبيعية في الإقليم.
3- تقدير المساحات التي تشغلها الغابات الطبيعية في الإقليم.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التالي:
1- الاستغلال الأمثل للغابات الطبيعية بطريقة مستدامة في الإقليم.
2- بيان أهمية الغابات الطبيعية في الدورة المائية في الإقليم.
3- كشف طبيعة الأنشطة البشرية المفرطة التي يمارسها السكان في الإقليم.

تساؤلات البحث:

تكمن التساؤلات في التالي:
1- ما مدى تأثير التغيرات المناخية على الحياة النباتية للغابات الطبيعية في الإقليم؟
2- هل تتباين المساحات للغابات الطبيعية في الإقليم؟
3- ما طبيعة الأنشطة البشرية المفرطة التي يمارسها السكان في الإقليم؟

فروض البحث:

بُنيت الدراسة على (3) فرضيات ويُمكن اختبارها بالقبول أو الرفض وهي:
1- تؤثر التغيرات المناخية على الغابات الطبيعية في الإقليم.

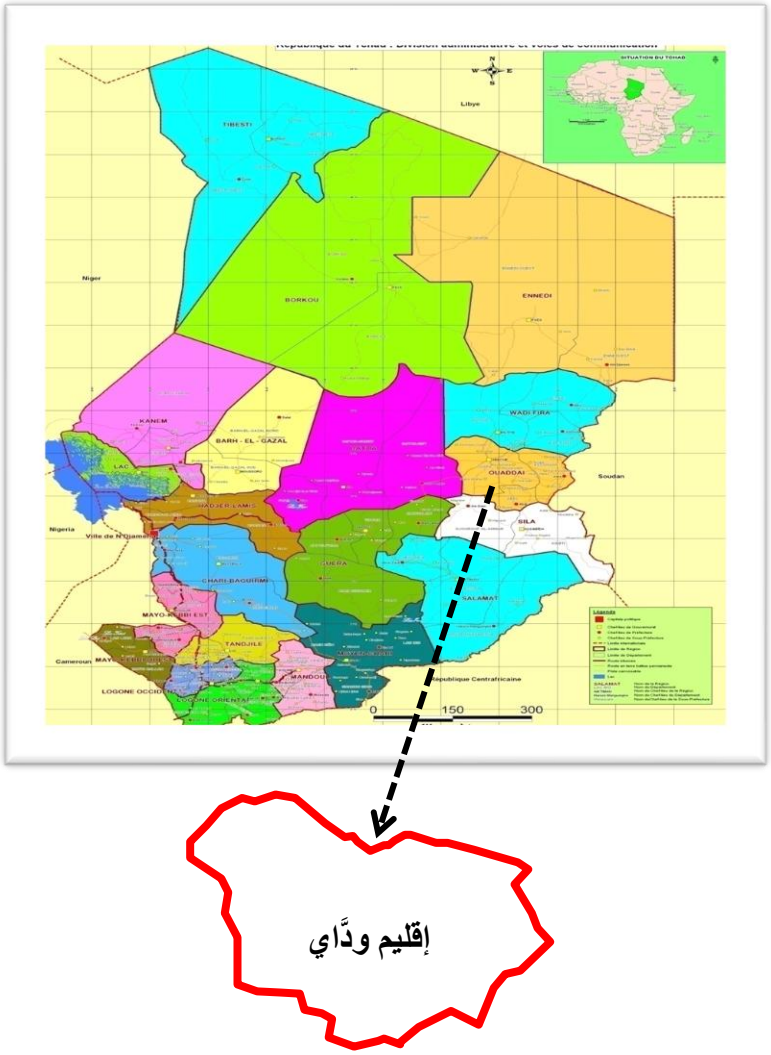
2- تتباين المساحات للغابات الطبيعية حسب الجهات الرئيسة في الإقليم.
3- طبيعة الأنشطة البشرية للسكان تساهم على تدهور الغابات الطبيعية في الإقليم.

منهج البحث:
اعتمدت الدراسة على المناهج التالية:
1- **المنهج الوصفي:**
يعتبر الأسلوب الوصفي ركناً أساسياً في البحث العلمي، وتَمَّ وصف الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة، وبيان ارتباطاتها وتغيراتها مع بعضها البعض.
2- **المنهج التحليلي:**
تحليل بيات عناصر المناخ وعمل المتوسطات لتغيراتها لفترة (24 عام)، وتدوين الملاحظات الميدانية، بالإضافة إلى معالجة، وتصحيح، وتحسين، وتصنيف، وتفسير الصور الفضائية.
3- **المنهج الإقليمي:**
تحليل المعلومات والبيانات المختلفة بطريقة الإقليم الجغرافي، الذي ينفرد بخصائصه العامة عن بقية الأقاليم الأخرى البالغ عددها (23 إقليماً).
4- **المنهج الإيكولوجي:**
علاقة الإنسان بالبيئة الطبيعية وطبيعة الأنشطة التي يمارسها السكان (Saeed: 2012).

مصادر ووسائل جمع المعلومات:
1- صور القمر الصناعي الأمريكي لاندسات (Landsat).
2- صور (MODIS) لحساب مؤشر الغطاء النباتي الطبيعي (NDVI).
3- نظم المعلومات الجغرافية (GIS).
4- الزيارات الميدانية.
5- الاستبانة.
6- الرسائل العلمية.
7- الوثائق الرسمية.

منطقة الدراسة:
الخصائص الجغرافية الطبيعية:
الموقع الفلكي:
يقع في دائرتي عرض 40: 12 - 30: 14° شمال دائرة الاستواء، وخطي طول 20 - 30: 22° شرق جرينتش، وارتفاع 550 متر فوق مستوى سطح البحر (إسماعيل: 2019،ص113).

الموقع الجغرافي:
يحده من الشمال اقليم وادي فيرا، والجنوب اقليم دار سيلا، والشرق السودان، والغرب اقليم البطحاء الغربية، وتقدر مساحته حوالي 29,980 كم² (CNRD: 2018)، الخريطة (1).



خريطة (1): الموقع الفلكي والجغرافي لإقليم ودّاي .
المصدر (CNRD: 2018).

جيولوجية المنطقة:

باعتبار الإقليم جزء من المنطقة الشرقية لتشاد جيولوجياً بحسب تسلسلها الزمني هي:

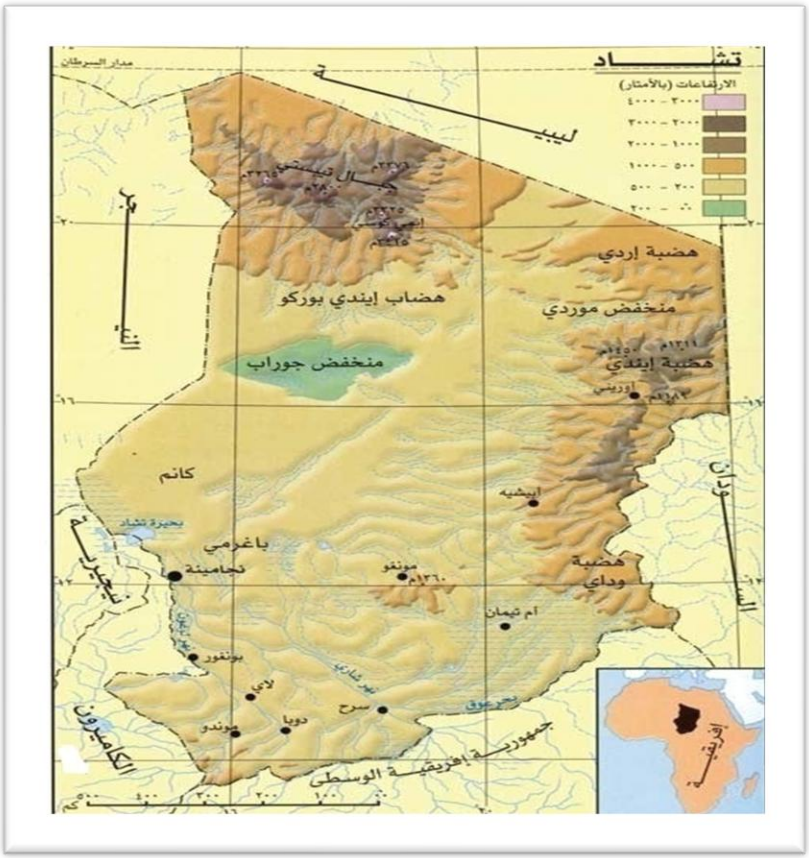
تكوينات العصر الآركي أو ما قبل الكمبري (Precambrian):

عبارة عن صخور متبلورة ومتحولة تعود إلى (1000 مليون سنة)، توجد في معظم الأحيان مختلطة مع الصخور الجرانيتية في الأطراف الشمالية في منطقة تبستي، والأطراف الشرقية في منطقة هضبة ودَّاي، بالإضافة إلى منطقة جبال لام في لوقون الشرقية في أقصى جنوب غرب البلاد، وأكثر أنواع صخور ما قبل الكمبري وجوداً في تشاد هي الصخور المتحولة مثل الشست، النايس، علاوة على الكوارتز، وفي نفس العصر أيضاً تشكلت تكوينات جيولوجية أخرى تميزت بالانتظام والاتصال تنتمي إلى الصخور القاعدية، من الشمال إلى الجنوب والجنوب الغربي حتى الحدود الغربية لتشاد، هذا بالإضافة إلى تكوينات الحجر الرملي الذي يمثله تكوين جبال ترسو امسي (Tarso Emssi)، التي تقع في وسط هضبة تبستي في الشمال، حيث يغطي طبقات متفاوتة في سمكها ذات رواسب من أصل بحري، وإلى الجنوب والجنوب الشرقي من هضبة تبستي توجد أنواع متعددة من الصخور التي تعود إلى تكوينات الحياة القديمة أو البال يوزي (Paleozoic)، بحقبه المختلفة الكمبري (Cambrian)، الأردو فيشي (Ordovician)، السي لوري (Silurian)، والدفونين (Devonian) في محافظتي بوركو وإنيدي.

تكوينات زمن الحياة الحديثة الكانيوزي (Cenozoic Recent life):

باستثناء الرواسب البحرية الأوسيين شمال تبستي، فإنَّ معظم التكوينات الجيولوجية لحوض تشاد التي تكونت في القسم الثلاثي في زمن الحياة الحديثة هي من نوع الرواسب القارية الأخيرة، وتغطي هذه الرواسب أجزاء كبيرة من حوضي شاري ولوقون ويتكون من:

- الرمال الحمراء والرواسب المكونة للأرض تبايناً واضحاً من حيث نوع الرواسب وسمكها وزوايا ميلانها (صالح: 2005، ص9)، وقد ساعد على حفظ طبقات الرواسب القارية في حوض تشاد ما يعلوه من تكوينات متصلبة متحجرة قديمة، ويفصل بين تكوينات الرواسب القارية الأخيرة رواسب أخرى تعرف بالكوراس (Kouras) نسبة لمنطقة بعينها في جنوب تشاد، وقد غطت الكوراس طبقات رسوبية جديدة خلال زمن الحياة الحديثة، تمتد من منطقة الصخور المتبلورة في شمال تشاد، إلى محافظة مايوكيبي في الجنوب الغربي، والسلسلة التشادية الوسطى وتمتد حتى هضبة ودّاي (أحمد: 1995، ص113)، الخريطة (2).



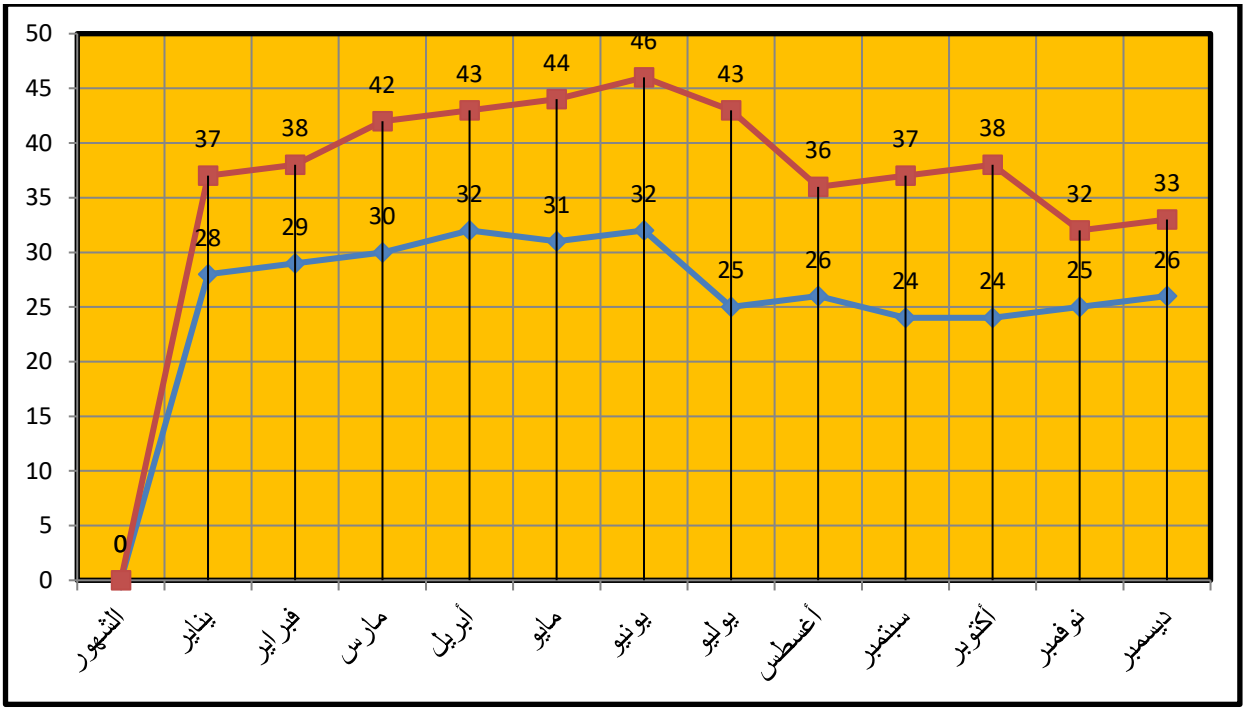
خريطة (2): جيولوجية إقليم ودَّاي.

المصدر (أطلس تشاد: 2013،ص24).

المناخ وعناصره:

الحرارة:

فصل الصيف يتميز بارتفاع درجات الحرارة في معظم شهور السنة، وفي فصل الشتاء تنخفض درجات الحرارة، ويحدث تغيرات في درجات الحرارة فيما بين النهار والليل، الشكل (1).

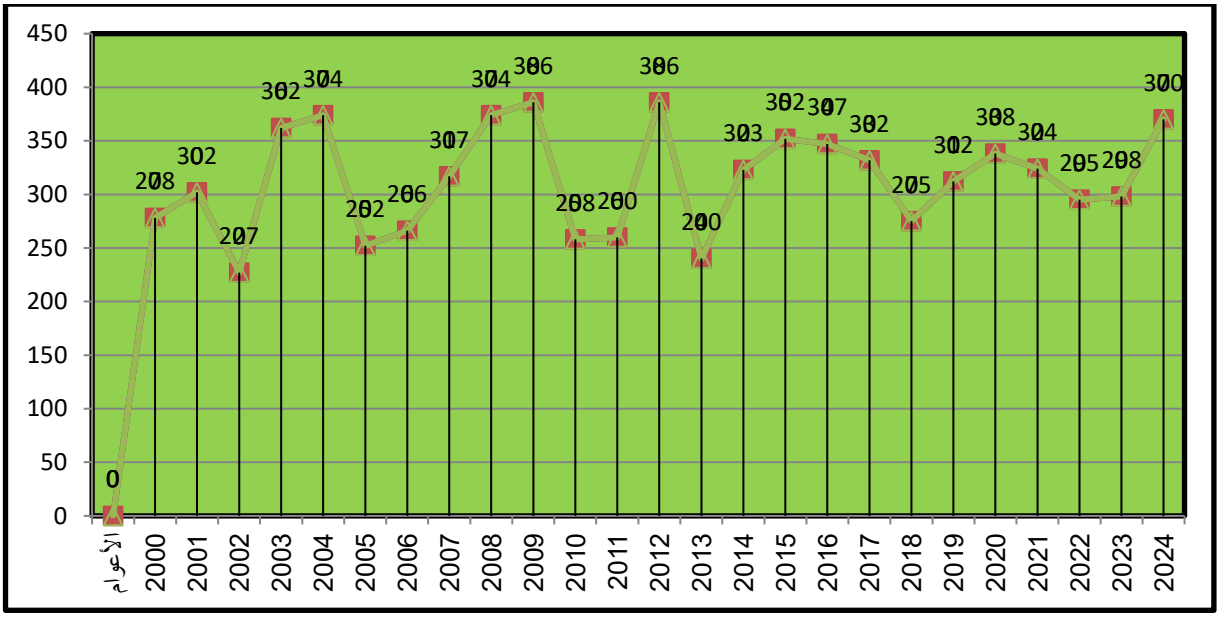


شكل (1): المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الصغرى والكبرى خلال الأعوام 2000- 2024.
المصدر (DGMN: 2022).

تبين من الشكل (1): أن درجات الحرارة الصغرى في معظم شهور السنة لم تتجاوز العشرينات، وكان في شهر يناير (28 درجة مئوية)، وفبراير (29 درجة مئوية)، ويوليو (25 درجة مئوية)، وأغسطس (26 درجة مئوية)، وسبتمبر وأكتوبر (24 درجة مئوية)، ونوفمبر (25 درجة مئوية) وديسمبر(26 درجة مئوية)، وبلغت الثلاثينات في شهر مارس (30 درجة مئوية)، وأبريل (32 درجة مئوية)، ومايو (31 درجة مئوية)، ويونيو (32 درجة مئوية)، والمتوسط العام (28 درجة مئوية)، وبينما درجات الحرارة الكبرى معظمها لم تتجاوز الثلاثينات في شهر يناير (37 درجة مئوية)، فبراير (38 درجة مئوية)، وارتفعت إلى الأربعينات في مارس (42 درجة مئوية)، وأبريل (43 درجة مئوية)، ومايو (44 درجة مئوية)، ويونيو تطرف مناخي وارتفع إلى (46 درجة مئوية)، يوليو (43 درجة مئوية)، وانخفض في شهر أغسطس (36 درجة مئوية)، وسبتمبر (37 درجة مئوية)، وأكتوبر (38 درجة مئوية)، ونوفمبر (32 درجة مئوية)، وديسمبر (33 درجة مئوية)، والمتوسط العام (39,08 درجة مئوية)، ومن الملاحظ أن درجات الحرارة في تصاعد ونسبة التبخر عالية، وأن الفاقد من المياه أكثر من الوارد ِممَّا يؤثر على الغطاء النباتي في الإقليم.

الأمطار:

فصل الأمطار في هذا الإقليم أقصر من إقليم المناخ المداري، وتتراوح كمية المطر السنوي من (300 - 500 ملم) (الزوكة: 1996،ص46)، الشكل (2).



شكل (2): المتوسط السنوي لكمية الأمطار خلال الأعوام 2000- 2024.

المصدر: (DGMN: 2022).

تبين من الشكل (2): أن هناك تذبذب لهطول المطر السنوي وقد كانت الأمطار ضعيفة في الأعوام 2000 (278 ملم)، 2002 (227 ملم)، 2005 (252 ملم)، 2006 (266 ملم)، 2010 (258 ملم)، 2011 (260 ملم)، 2013 (240 ملم)، 2018 (275 ملم)، 2022 (295 ملم)، 2023 (298 ملم)، ومتوسطة في الأعوام 2001 (302 ملم)، 2007 (317 ملم)، 2014 (323 ملم)، 2017 (332 ملم)، 2019 (312 ملم)، 2020 (338 ملم)، 2021 (324 ملم)، ومرتفعة في الأعوام 2003 (362 ملم)، 2004 (374 ملم)، 2008 (374 ملم)، 2009 (386 ملم)، 2012 (386 ملم)، 2015 (352 ملم)، 2016 (347 ملم)، 2024 (370 ملم)، والمتوسط العام (313,9 ملم).

النباتات الطبيعية:

تنمو الحشائش القصيرة التي تتباين في خصائصها، وكذلك الأشجار والشجيرات ومعظمها الإبرية والشوكية مثل الهجليج (Aegyptiaca)، السيال (Acacia Bark)، والتذبذب لهطول الأمطار قد أثر على الغطاء النباتي وتنمو الشجيرات مثل العُشَر (Calotropis Procera).

ولمعرفة المتغيرات التي طرأت على الغطاء النباتي في الإقليم، استخدام الباحث نوعين من المستشعرات للقمر الصناعي الأمريكي (لاند سات7- الراسم الخطي TMC1 Level-1)، و (لاندسات 9- مصور الأرض الفعال OLI/TIRS C1 Level-1)، وقد تمّ اختيار عامي 2000 و 2024 لمقارنة التغيرات بين السنتين خلال تلك الفترة، الجدول (1).

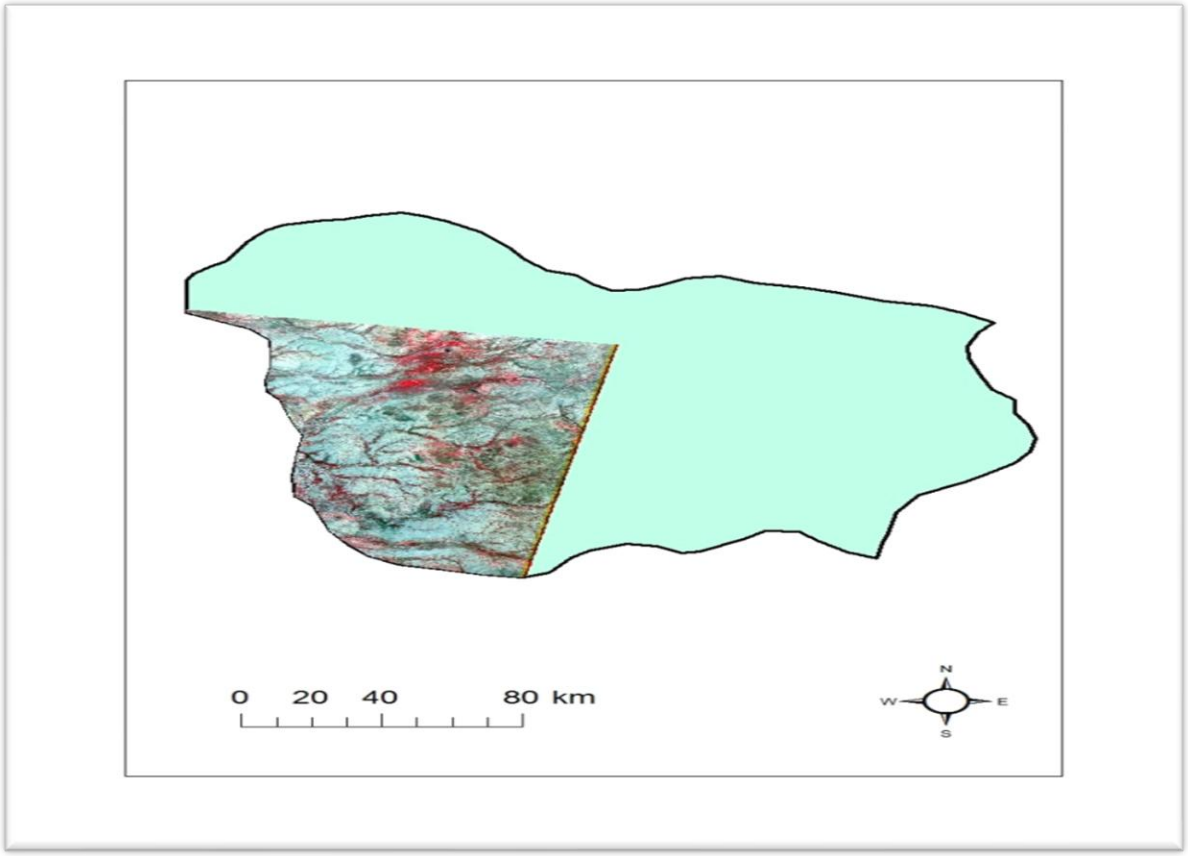
جدول (1): نوعية القمر الصناعي الأمريكي

Sensor types (نوعية القمر)	Day and Month (اليوم، الشهر)	Year (السنة)	Path/Row (موقع الصورة)	Spatial Resolution (دقة التمييز/ م)
Landsat-7 TMC1 Level-1	30/October	2000	183/53	35
Landsat-9 OLI/TIRS C1Level-1	29/September	2024	183/53	35

المصدر: (https/earthexplorer.usgs.gov)

ولمعالجة معطيات الصور وتحليلها وتفسيرها للحصول على معلومات غطاء الأرض لجزأ من منطقة الدراسة اتبع الخطوات التالية:

- تنزيل ومعالجة وتصحيح وتحسين الصور الفضائية وعرضها في (Erdas Imagine)، ودمج بياناتها وتصحيحها هندسياً واشعاعياً.
- التصنيف الرقمي المبني على المعالم وتقسيم الصور (Segmentation Software)، إلى وحدات صغيرة بناءً على مقياس الرسم، والانعكاس الإشعاعي، وشكل الجسم وفقاً لبرنامج (eCognition Developer 64).
- استخدام برنامج (Arc GIS) لتصنيف غطاء الأرض، الصورة (4) والجدول (2).



صورة (4): تصنيف غطاء الأرض.

المصدر: (القمر الصناعي لاندسات7: 2024).

جدول (2): الغطاء النباتي الأرضي.

النوع	المساحة الكلية/ كم²	المساحة الكلية/ كم²
	2000	**2024**
شجيرات وأشجار كثيفة	5,905	7,875
أراضي جرداء	4,504	5,150

المصدر: (القمر الصناعي لاندسات7: 2024).

- مؤشر الغطاء النباتي الطبيعي (NDVI):

هو مقياس كمي لقياس الكتلة الحيوية، ويتم تشكيل المؤشرات من خلال مزيج من القيم الطيفية التي تمت إضافتها لإنتاج قيمة واحدة، وتشير إلى كثافة الغطاء النباتي في كل خلية لقياس نشاط الغطاء النباتي (https/www Mogatel.com).

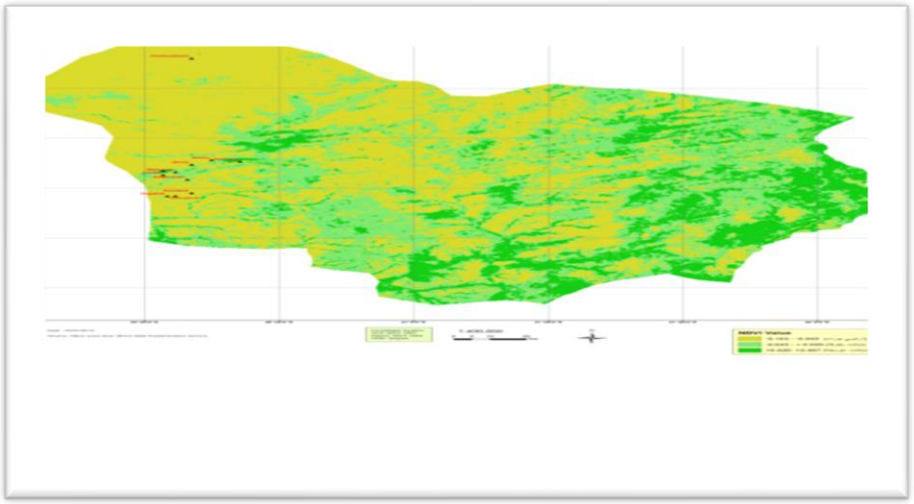
$$NDVI = (NIR- RED) \div (NIR+ RED)$$

ولحساب مؤشر الغطاء النباتي نستخدم المعادلة التالية:

$$2 \div 255 \text{ X Image (NDVI) } -1$$

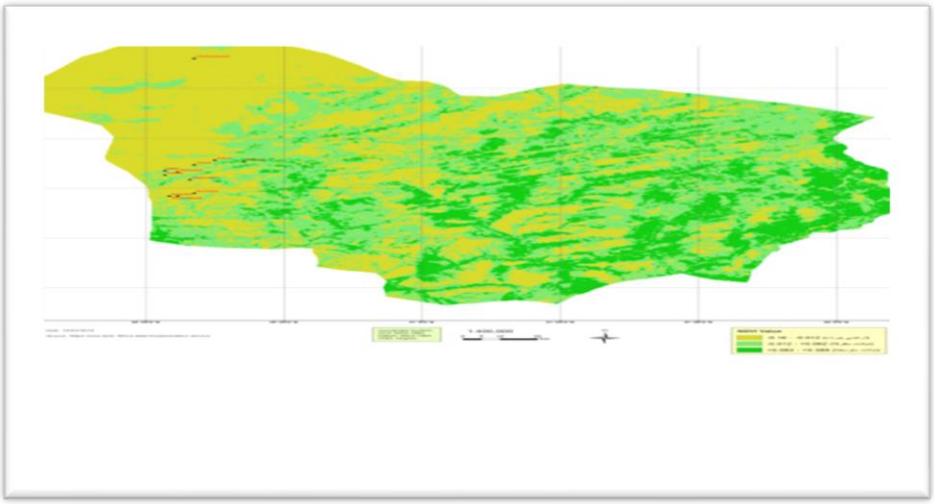
لتطبيق القاعدة نحصل على مرئية واحدة متدرجة بـ (-1) إلى (+1) لمعرفة التالي:

- توزيع الغطاء النباتي.
- كمية الغطاء النباتي السنوي الكيلومتر^2.
- مساحة التغطية النباتية، الصورة (5، 6) والجدول (3).



صورة (5): (NDVI :2000).

المصدر: (https/ www land. Africa data Dissemination service).



صورة (6): (NDVI :2024).

المصدر: (https/ www land. Africa data Dissemination service)

جدول (3): تقديرات الغطاء النباتي خلال الأعوام 2000- 2024

الأعوام	أراضي جرداء (كم²)	غابات كثيفة (كم²)	شجيرات ونباتات (كم²)
2000	14,663	10,170	6,250
2024	15,712	13,277	7,430

المصدر: (NDVI: 2024).

وخلال الزيارات الميدانية تبين أن :

- المناطق الشمالية والشمالية الشرقية والوسطى تفتقر للغطاء النباتي.
- معظم الأشجار أصبحت جافة وتنتشر نباتات العُشَر (Calotropis Procera).
- أغلب الأشجار من نوع الشوكية مثل الهجليج (Aegyptiaca).
- تعاني التربة الزراعية من التصحر والزحف الصحراوي.
- انتشار ظاهرة النزاعات فيما بين الرعاة والمزارعين.
- الكثافة السكانية ضعيفة جداً بسبب الهجرات المستمرة .
- المناطق الجنوبية والجنوبية الغربية لا تفتقر للغطاء النباتي.
- يوجد أنوع متعددة من النباتات الطبيعية.
- الكثافة السكانية مرتفعة نسبياً بسبب الاستقرار نوعاً ما.

السكان والأنشطة البشرية:

الكثافة السكانية:

تتراوح من (25- 125 شخص/ كم²) في مدن (أبشة، أدري، أبدي)، و (5- 25 شخص/ كم²)، في مناطق واسعة من الإقليم، و (1- 5 شخص/ كم²) في المناطق التي تقع في الشمال الغربي، والكثافة العامة تساوي (24,2 شخص/ كم²) (أخونا: 2015،ص29).

الزراعة:

أكثر الحرف التي يمارسها السكان (75%) من جملة الأنشطة البشرية، ولكنها من نوع الزراعة المطرية الموسمية، وبسبب التغيرات المناخية ولغرض التوسع الأفقي للمساحات الزراعية، انتشرت عمليات القطع العشوائي للغابات الطبيعية في الإقليم، الصورة (7).

صورة (7): القطع العشوائي للغابات الطبيعية.
المصدر: (الدراسة الميدانية: 2016).

الاستبانة ومناقشة النتائج

1- العناصر المناخية والأنشطة البشرية وأثرها على الغطاء النباتي.

جدول (4): أثر العوامل المناخية والأنشطة البشرية على الغطاء النباتي.

النوعية	نعم	لا	التكرار	النسبة المئوية (%)
التغيرات المناخية	40	0	40	90
الأنشطة البشرية	10	0	10	10
المجموع			50	100

تبين من الجدول (4) أن (90%) من أفراد العينة يرون أن أثر العوامل الطبيعية المتمثل في التغيرات المناخية هو الأكثر تأثيراً على الغطاء النباتي في الإقليم، وهذا ما يؤكد صدق الفرضية الأولى، وبينما يرى (10%) منهم أن لطبيعة الأنشطة البشرية المختلفة لها تأثير على الغابات الطبيعية بجانب العوامل المناخية.

2- طبيعة العناصر المناخية المؤثرة على الغطاء النباتي.

جدول (5): طبيعة العناصر المناخية المؤثرة على الغطاء النباتي.

النوعية	نعم	لا	التكرار	النسبة المئوية (%)
تذبذب منسوب الأمطار السنوي	35	0	35	70
التصحر	6	0	6	12
الزحف الصحراوي	9	0	9	18
المجموع			50	100

تبين من الجدول (5) أن (70%) من أفراد العينة يرون أن تذبذب منسوب الأمطار السنوي يعتبر أهم عنصر من العناصر المناخية المؤثرة على الغطاء النباتي في الإقليم، حيث تتباين منسوب الأمطار حسب الجهات الرئيسة، ونجد أن المناطق الشمالية والشمالية الشرقية هي الأكثر تأثراً ومعاناة، ولذلك هي الأقل كثافة للغطاء النباتي عن بقية المناطق الأخرى، وهذا ما يؤكد صدق الفرضية الثانية، وبينما يرى (18%) منهم أن الزحف الصحراوي المستمر من الشمال باتجاه المناطق الأخرى قد أثر الغطاء النباتي في الإقليم، ويرى (12%) لظاهرة التصحر بسبب تذبذب منسوب الأمطار والأنشطة البشرية المفرطة- وبالتالي أدّت إلى انخفاض خصوبة التربة، مِمّا ساعد على نشاط حركة الرمال وتولد عنها الزحف الصحراوي، وكل هذه العوامل الطبيعة مجتمعة قد أثرت على الغطاء النباتي، وأدّت إلى تباين المساحات الطبيعية للغابات حسب درجات التأثير بتلك العوامل المناخية الطبيعية.

3- طبيعة الأنشطة البشرية المؤثرة على الغطاء النباتي.

جدول (6): طبيعة الأنشطة البشرية المؤثرة على الغطاء النباتي.

النوعية	نعم	لا	التكرار	النسبة المئوية (%)
القطع العشوائي للغابات الطبيعية	25	0	25	50
التوسع الأفقي للمساحات الزراعية	20	0	20	40
الرعي الجائر	5	0	5	10
المجموع			50	100

تبين من الجدول (6) أن (50%) من أفراد العينة يرون أن القطع العشوائي للغابات الطبيعية لغرض التجارة والاستخدامات المنزلية كمصدر طاقة، ونشطت بصورة كبيرة بعد قدوم المهاجرين السودانيين منذ أحداث عام 2003 وازدادت مع الأزمة الحالية للسودان لعام 2019، ويعتبر أهم الأنشطة البشرية المؤثرة على الغطاء النباتي في الإقليم، وهذا ما يؤكد صدق الفرضية الثالثة، وبينما يرى (40%) منهم أن التوسع الأفقي للمساحات الزراعية لغرض توفير الأمن الغذائي، وذلك نتيجة لفقدان التربة لخصوبتها أدّى إلى قطع مساحات كبيرة من الغابات الطبيعية لتوسيع المساحات الزراعية المستغلة فعلياً، ويرى (10%) أن الرعي الجائر بسبب الزيادة في الثروة الحيوانية وقلّة المناطق الصالحة للرعي خاصة في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية والوسطى، قد أدّى بالرعاة إلى قطع الأشجار والشجيرات الصغيرة كعشب لحيواناتهم، وعليه فإنّ هذه الأنشطة البشرية المفرطة قد تؤثر على البيئة الطبيعية- وبالتالي ينعكس سلباً مساحات الغابات الطبيعية في الإقليم.

النتائج:

1- منسوب الأمطار السنوي ضعيف جداً في الإقليم للأعوام (2000، 2002، 2005، 2006، 2010، 2011، 2013، 2018، 2022، 2023).

2- منسوب الأمطار السنوي متوسط في الإقليم للأعوام (2001، 2007، 2014، 2017، 2019، 2020، 2021).

3- منسوب الأمطار مرتفع في الإقليم للأعوام (2003، 2004، 2008، 2009، 2012، 2015، 2016، 2024).

4- زادت مساحات الأراضي الجرداء في الإقليم من 14,663كم^2 في عام 2000 إلى 15,712كم^2 في عام 2024.

5- زادت مساحة الغابات الطبيعية في الإقليم من 10,170كم^2 في عام 2000 إلى 13,277كم^2 في عام 2024.

6- زادت مساحة الشجيرات والنباتات الصغيرة في الإقليم من 6,250كم^2 في عام 2000 إلى 7,430كم^2 في عام 2024.

7- المناطق الشمالية والشمالية الشرقية والوسطى في الإقليم تفتقر للغطاء النباتي والغابات الطبيعية وتعاني من عدم الاستقرار الريفي.

8- المناطق الجنوبية والجنوبية الغربية في الإقليم يتوفر فيها الغطاء النباتي والغابات الطبيعية والاستقرار الريفي.

9- العوامل الطبيعية المؤثرة على الغابات الطبيعية في الإقليم تمثل (70%) والأنشطة البشرية المختلفة (30%).

التوصيات:

1- استزراع نباتات حديثة تتكيف مع الظروف المناخية السائدة في الإقليم.
2- الحد من القطع العشوائي للغابات الطبيعية الخضراء في الإقليم.
3- سن القوانين وتفعيلها وذلك للحد من الإضرار بالبيئة في الإقليم.
4- توفير الطاقة البديلة للسكان المحليين في الاستخدامات المنزلية.
5- ايجاد آلية للاستقرار والحد من الهجرات السكانية في الإقليم.

6- توعية السكان المحليين في الإقليم بأهمية البيئة وطرق المحافظة عليها.
7- احياء اليوم الوطني السنوي للتشجير في الإقليم.
8- استغلال جميع مصادر المياه المتوفرة للزراعة والتشجير.
9- استخدام الحبوب المحسنة وتوفير الأسمدة الزراعية في الإقليم.

قائمة المصادر والمراجع:

1- أحمد، الأصم عبد الحافظ (1995)، تشاد دراسة جغرافية، جامعة الإمام سعود الإسلامية، الطبعة الأولى، الرياض.
2- أخونا، محمد حسن (2015)، أثر الأمطار على النشاط الزراعي بجمهورية تشاد- دراسة تطبيقية على إقليم ودَّاي في الفترة 1980- 2013، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السودان المفتوحة، الخرطوم.
3- الزوكة، محمد خميس (1996)، جغرافية العالم الإسلامي، دار المعرفة الجامعية، الطبعة الأولى، القاهرة.
4- أطلس جغرافية تشاد (2013)، الطبعة الثانية، باريس.
5- عبدالكريم، إسماعيل حبيب (2019)، دراسة التغيرات المناخية وأثرها على الزراعة في إقليم ودَّاي- تشاد باستخدام تقانة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، أكاديمية السودان للعلوم، الخرطوم.
6- صالح، عبدالله بخيت (2005)، مدينة أنجمينا دراسة تحليلية في جغرافية المدن، رسالة دكتوراه منشورة، جامعة إفريقيا العالمية، الخرطوم.
7- تقرير مندوبية وزارة البيئة والصيد للإقليم ودَّاي (2018).
8- Saeed, Amal Saeed Abbas (2012), Performance of Rain fed crop production - under climate change In Blue Nile state Sudan Phd, Sudan Academy (SAS) Khartoum.
9- Direction général de la météorologie national (DGMN) .
10- Centre national de recherche pour le développement .
11- https/earth explorer.usgs.gov.
12-https/www Mogatel.com.
13-https/www land. Africa data dissemination service.