المؤتمر الجغرافي الخامس عشر

تحت عنوان

الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا

تنظيم واشراف :

قسم الجغرافيا بكلية الآداب - جامعة سرت

بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية

هيأة التحرير

أ.د مفتاح علي دخيل

د. حسين مسعود أبومدينة

د.سميرة محمد العياطي

د. بشير عبدالله بشير

د. سليمان يحيى السبيعي

منشورات جامعة سرت

2020م

المؤتمر الجغرافي الخامس عشر

تحت عنوان

الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا

تنظيم واشراف:

قسم الجغرافيا بكلية الآداب / جامعة سرت

بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية

سرت 22 ديسمبر 2020م

هيأة التحرير

أ.د. مفتاح علي دخـــيل — د. حسين مسعود أبومدينة

د. سميرة محمد العياطي — د. بشـير عـــبدالله بشـــير

د. سليمان يحيى السبيعي

المراجعة اللغوية

د. فوزية أحمد عبدالحفيظ الواسع

منشورات جامعة سرت

2020م

المؤتمر الجغرافي الخامس عشر

تحت عنوان

الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا

سرت 22 ديسمبر 2020م

تصميم الغلاف: أ. ابراهيم محمد فرج العماري

تصميم داخلي: د. حسين مسعود أبومدينة

جميع البحوث والآراء المنشورة في هذا المؤتمر لا تعبر إلا عن وجهة نظر أصحابها، ولا تعكس بالضرورة رأي جامعة سرت.

حقوق الطبع والنشر محفوظة
لجامعة سرت

د. عبدالسلام محمد عبدالقادر
وكيل الشؤون العلمية لجامعة سرت
المشرف العام للمؤتمر

د. عبدالله محمد أمهلهل
الكاتب العام لجامعة سرت
رئيس اللجنة التحضيرية للمؤتمر

أعضاء اللجنة التحضيرية

د. فرحة مفتاح عبدالله	د. حسين مسعود أبومدينة
د. سليمان يحيى السبيعي	د. حافظ عيسى خيرالله
د. أحمد علي أبومريم	د. بشير عبدالله بشير
أ. جمعة محمد الغناي	عبدالله أبوبكر القدافي

اللجنة العلمية

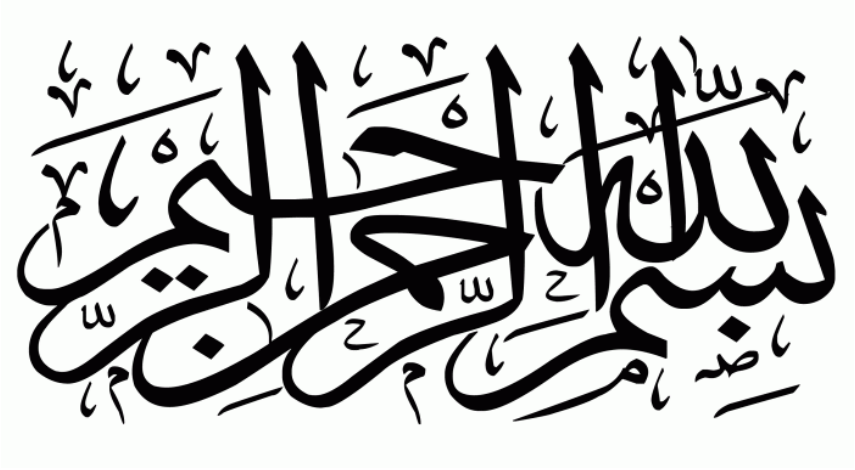
أ.د. مفتاح علي دخيل	رئيسا	د. سميرة محمد العياطي	مقررا
أ.د. ناجي عبدالله الزناتي	عضوا	أ.د. عبدالحميد بن خيال	عضوا
د. سليمان يحيى السبيعي	عضوا	د. حسين مسعود أبومدينة	عضوا
د. جبريل محمد امطول	عضوا	د. مصطفى منصور جهان	عضوا
د. عبدالقادر علي الغول	عضوا	د. محمود علي المبروك	عضوا
د. أبوبكر عبدالله الحبتي	عضوا	د. علي صالح علي	عضوا

لجنة تقنية المعلومات

م. محمود محمد البرق	م. وداد مصطفى اطبيقة
م. سفيان سالم الشعالي	علي مصطفى مكادة

اللجنة الإعلامية

مختار محمد الرماش	رئيسا	عبد الحليم مفتاح الشاطر	محررا
خالد جمعة أمهلهل	فني صوت	عبدالله نصر الدين اطبيقة	مصمم
مجدي ميلاد اعويدات	مصور		


بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

عنوان البحث	الصفحة
كلمة رئيس جامعة سرت	د – هـ
كلمة المشرف العام للجمعية الجغرافية الليبية	و – ز
كلمة رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر	ح – ط
دراسة تأثير التعرية المائيّة على الجلاميد الصخرية المتوضعة على المنحدرات المتاخمة للطريق الجبلي أبوغيلان بمنطقة القواسم. د. أبوالقاسم عبدالفتاح الأخضر د. مولـود علي برييش	35 – 1
عمليات التجوية والتعرية الرياحية والمائية على المنطقة الممتدة من وادي غنيمة الخمس إلى الدافنية زليتن . شمال غرب ليبيا. أ.محمود عبد الله علي عبد الله.	62 – 35
المياه الجوفية وظروف استغلالها في بلدية زليتن 2010 – 2019م د. محمَّد حميميد محمَّد	84 – 63
الآثار السلبية لاستنزاف المياه الجوفية في مدينة بني وليد دراسة في جغرافية المياه أ. مفتاح عمران محمد كلم	108 – 85
التعديات على شبكة المياه عائقاً أمام رفع كفاءة خدمة مياه الشرب بمدينة بني وليد. د. ضو أحمد الشندولي	130 –109
التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (دراسة حالة وادي تماسلة في ليبيا). د. عيسى علي بحر	166 – 131
التحليل الموفومترية لأودية حوض بلطة الرملة في جنوب الجبل الأخضر باستخدام تقنيات GIS د. محمود الصديق التواتي	198 – 167
حوض وادي السهل الغربي بهضبة البطنان، دراسة جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. د. محمود على المبروك صالح د. سليمان يحيى السبيعي	245 – 199

المحتويات

عنوان البحث	الصفحة
اتجاهات التغير في كميات الأمطار بشمال شرقي ليبيا خلال الفترة (1961- 2010م) د. جمعة أرحومة جمعة الجالي	320 - 301
أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية د. جمعة علي المليان د. رجب فرج اقنيبر د. عبد اللطيف بشير الديب	288 - 265
دراسة الاختلاف في التهاطل المطري وأثره على مياه الأحواض الجوفية بمنطقة الساحل الليبي أ. حسن عبد الكريم حسن النوح	312 - 289
تأثير الحروب على النسيج السكاني والعمراني للمدن (مدينة سرت أنموذجا) د. بشير عبد الله بشير	334 - 313
التغير في التركيب السكاني في إقليم خليج سرت التخطيطي خلال الفترة (1973- 2012م)، دراسة في جغرافية السكان أ. برنية سالم محمد	364 - 335
تطور مؤشرات التركيب العمري والنوعي للسكان في ليبيا خلال الفترة (1954- 2012م)، دراسة في جغرافية السكان د. سليمان أبوشناف علي ابريط الله	394 - 365
الجهود الليبية لمكافحة ظاهرة الهجرة غير القانونية د. علي عياد الكبير	422 - 395
التحليل المكاني لتوزيع مدارس التعليم الأساسي بمنطقة ترهونة أ.أحمد محمد السائح	460 - 423
التحليل المكاني للمساجد في مدينة سبها أ. وفاء محمد عطية شخنوب	480 - 461
دور نظم المعلومات الجغرافية في التخطيط السياحي، دراسة تطبيقية على منطقة بني وليد أ.عقيلة سعد ميلاد محمد	500 - 481

المحتويات

عنوان البحث	الصفحة
مقومات الجذب السياحي بمنطقة بني وليد ومعوقاته د.أبوالقاسم محمد القاضي	524 - 501
التخطيط المكاني للخدمات الصحية في بلدية أبو سليم باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية فجرة محمود مطر	552 - 525
الظروف الجغرافية وانعكاسها على دور الإدارة المحلية في تحقيق التنمية المستدامة بالمناطق الصحراوية وشبه الصحراوية (دراسة جغرافية لنماذج الإدارة المحلية في بعض الدول العربية) د. عبد السلام محمد الحاج	580 - 553
مساهمة مشروع الكفرة الإنتاجي في الأمن الغذائي الوطني د. مهدي سالم عمر القمي د. أسامة محي الدين خليل الريح	598 - 581
استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة النباتات الطبيعية والغابات كأساس للتنمية المستدامة (دراسة تطبيقية على المنطقة الشمالية الغربية من سهل الجفارة) د. علي منصور علي سعد د. سالم محمد أبوغلىلىشة	616 - 599
تربية النحل في منطقة بني وليد، دراسة في جغرافية الزراعة د. ميلاد محمد عمر عبد العزيز البرغوثي	646 - 617
واقع وآفاق الطاقة المتجددة و دورها في التنمية المستدامة في مدينة سرت د. محمد المهدي شقلوف د.أحمد محمد ابوغالية	674 - 647
بناء أنموذج إحصائي يفسر العلاقة بين درجات الحرارة واستهلاك الكهرباء في مدينة بنغازي د. عادل محمد الشركسي أ. زاهية محمد بوزقية	696 - 675
رصد وتقييم المخاطر بالموقع الأثري جولايا (أبو نجيم) 2009 – 2019م باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. د. مفتاح أحمد الحداد د. مصباح علي اسمية	728 - 697

كلمة السيد رئيس جامعة سرت

بسم الله الرحمن الرحيم

دأبت جامعة سرت منذ تأسيسها على الاهتمام بالمؤتمرات والندوات العلمية وورش العمل، إيماناً منها بأهمية هذه المناشط العملية التعليمية التقليدية، وذلك لتوجيه الطلاب للبحث العلمي وحثهم عليه من خلال حضور هذه الفعاليات، والمشاركة فيها، ومتابعتها، وقد سبق أن خصصت الجامعة الجمعية الجغرافية الليبية بمؤتمرين الخامس خلال الفترة من 19-22 مايو 1998م تحت شعار **"التطور التنموي الأراضي والمدن والسكان في ليبيا"**، والرابع عشر خلال الفترة من 1-3 أكتوبر 2013م تحت عنوان **"جغرافية خليج سرت وإمكانياته التنموية"** ، ونشرت الجامعة كل بحوثه التي أجازتها اللجنة العلمية، التي شكلتها الجامعة بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية، وعرضت فيها عديد البحوث العلمية في مختلف فروع الجغرافيا، التي كان لها الأثر البالغ في إثراء البحث العلمي، وتوجيه اهتمام الباحثين إلى عديد المشاكل البحثية التي اعتمدت على تحليل البيانات، والمعلومات الميدانية، والمكتبية للوصول إلى حلول تسهم في التنمية المحلية والوطنية.

والجا معة إذ تَشكُر الجمعية الجغرافية الليبية، على اختيارها جامعة سرت للمرة الثالثة لعقد المؤتمر الخامس عشر في 22 ديسمبر 2020م، الذي كان عنوانه **"الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية في ليبيا"** احتوى على عديد البحوث التي شَملت الجوانب الطبيعية، والبشرية، ودراسة الموارد التي يجب أن يخطط لها، للشروع في تنمية محلية ووطنية، تسهم في استغلال الموارد الطبيعية والبشرية ، بشكل مثالي يهدف إلى الحفاظ على الموارد وتلْبية حاجات الأجيال الحالية، والقادمة، أو ما يعرف بالتنمية المستدامة.

إنَّ الدور الذي تلعبه الجمعيات العلمية هام جداً في حشد الباحثين، والخبراء، وإقحامهم في البحث العلمي، والأخذ بيد صغار الباحثين، وإرشادهم إلى أُصول البحث العلمي وتطبيقاته المختلفة في كافة العلوم، بالتعاون مع الجامعات، التي تعد بيت خبره

وحاضنة لكل الباحثين، والخبراء وجمعياتهم العلمية، التي من بينها الجمعية الجغرافية الليبية التي نعتز بالشراكة معها والتعاون في كل المجالات.

وفي الوقت الذي ننشر فيه أكثر من ستة وعشرون بحثا علمياً بالاشتراك مع الجمعية الجغرافية يحذونا الأمل في أن تجد هذه البحوث طريقها للتنفيذ، من خلال أدوات التنفيذ المحلية والوطنية التي يجب أن تكون في مستوى المسئولية، من خلال تبني طموحات السكان وتطلعاتهم المستقبلية عن طريق التنمية، وذلك بالتخطيط السليم، والجيد الذي يتفهم الواقع، ويستشرق المستقبل وفق معطيات علمية مبنية على بيانات موثوق بها، و أدوات بحث علمي متطورة تواكب العصر.

نشكر اللجنة الإدارية للجمعية الجغرافية الليبية، وفرعها بالمنطقة الوسطى، واللجنة العلمية واللجنة التحضيرية للمؤتمر، وكافة الجهات التي أسهمت في الإعداد لهذا المؤتمر العلمي، إلى أن اكتمل بنشر بحوثه العلمية في العدد الخامس لمجلة الجمعية الجغرافية الليبية وفق الأصول العلمية المتعرف عليها .

وفقكم الله ونتمنى التوفيق ودوام الصحة والعافية للجميع، وخدمة بلادنا العزيزة في كافة المجالات .

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أ. د. أحمد فرج محجوب

رئيس جامعة سرت

كلمة رئيس الجمعية الجُغرافية الليبية

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على خاتم الأنبياء والمُرسلين

يسر الجمعية الجغرافية الليبية أن تضع بين أيدي القارئ الكريم أعمال بحوث المؤتمر الجغرافي الخامس عشر، الذي عقد في رحاب جامعة سرت يوم 2020/12/22م. وحتى لا يمضي الوقت سدى، ولا يضيع حق الباحث من دون أن يرى عصارة ذهنه منشورة ومطبوعة وموزعة في هكذا صفحات علمية فقد اتُّفق مع جامعة سرت على أن تَنشر هذه البحوث إلكترونيا.

إن الجمعية الجغرافية الليبية (**عميد الجمعيات العلمية في ليبيا**) إيماناً والتزاما منها بدورها الطليعي الذي تضطلع به، تحتاج إلى حشد أوفر نصيبا من الاهتمام، لما يعول عليها في ربط الدراسات بالحياة العملية من خلال البحوث الجغرافية المتخصصة التي تترجم طُموحاتنا العلمية المكملة والضرورية لمواكبة التطور والتكيف مع عالم اليوم المتميز بالتقدم الهائل في شتى فروع ومجالات العلم والمعرفة والتقنية، وهو بلا شك دور قيادي يستوجب إيجاد الترابط بين العلوم والتقنية، وأن تُحول الدراسات النظرية إلى مهارات تطبيقية، مع النزوع إلى الإبداع والتعلق بالقيم والمثل العليا. وفي ذلك تمكين للحضارة الإنسانية من الثراء والخصوبة والتنوع.

هذا وتجتاز الجمعية الجغرافية الليبية في السنوات الأخيرة مرحلة من أصعب وأدق المراحل التي مرت بها منذ تأسيسها، وذلك انعكاسا لما تمر به بلادنا الحبيبة من أزمات ومشكلات مصدرها إما الداخل أو الخارج. الأمل في الدعاء إلى الله جل جلاله أن يغيِّر الحال إلى غد أفضل ليتمكن كُل ليبي وليبية ومقيم من العيش في رغد وسعادة وأمن وحرية، لتكون ليبيا في بداية هذا القرن جاذبة للمستثمر لقبض الريع، لا لقبض الريح كما قدر لها في بدايات القرن الماضي أن تكون جاذبة للمستعمر لا المستثمر.

تأثرت الجمعية الجغرافية الليبية (**عميد الجمعيات العلمية في ليبيا**) أيما تأثير سلبي بما وصلت إليه أمور البلاد شأنها في ذلك شأن المؤسسات والهيئات والجمعيات الليبية المناظرة،

ولكنها واصلت مسيرتها في دروب غير ممهدة وطُرق غير معبدة للوصول إلى حل كُل المشكلات التي وقفت وقد تقف حائلاً دون تطبيق ما أعدته من برامج محسوبة زمناً وكماً وكيفاً، وذلك بفضل الله ثم بعزيمة مجلس الإدارة الرشيدة، وتصميم أعضاء الجمعية من الجغرافيين أصحاب القدح المعلا الذين هم كالغيث أينما وقع نفع.

إن طموح الجمعية الجغرافية الليبية لا يتوقف، فالمحاولات جارية لمواصلة النشاطات العلمية والمؤتمرات الجغرافية المعتادة والتي يشتاق الجغرافي إلى أن يلتئم فيها الشمل مجدداً وتتنوع فيها البحوث العلمية الهادفة، وتتجدد فيها المناقشات البحثية والملتقيات الجغرافية.

لا يفوت رئيس وأعضاء مجلس إدارة الجمعية الجغرافية الليبية التوجّه بالشكر والامتنان المقرون بالعرفان إلى جامعة سرت بكافة كلياتها وإداراتها على استضافتها أعمال المؤتمر الجغرافي الخامس عشر، وهي الاستضافة الثالثة لأعمال هذه الجمعية، حيث استضافت الجامعة المؤتمر الخامس سنة 1998م والمؤتمر الرابع عشر سنة 2013م، وبذلك تتربع هذه الجامعة على قمة الجامعات الليبية التي استضافت المؤتمرات العلمية لهذه الجمعية، كما نتقدم بالشكر إلى جميع الملاك التدريسي في أقسام الجغرافيا في الجامعات الليبية التي استضافت أو تنوي استضافة مداولات أعمال الجمعية العمومية للجمعية الجغرافية الليبية بالتزامن مع انعقاد الملتقيات الجغرافية الحولية لاحقاً. والشكر موصول إلى جميع من أسهم في مؤازرة الجمعية الجغرافي الليبية الفتية. الأمل وطيد أن يستمر هذا التفاعل الراشد والمؤازرة المندوحة والمرجوة لهذه الجمعية الجغرافية الليبية (**عميد الجمعيات العلمية في ليبيا**) حتى تتمكن من مواصلة رسالتها المنوطة بها.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام المقرون بتحية الإسلام

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أ.د. منصور محمد الكيخيا

رئيس الجمعية الجغرافية الليبية

بنغازي في يوم الثلاثاء 02 ربيع الثاني 1442هـ

الموافق 17 نوفمبر 2020م.

كلمة رئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

بسم الله الرحمن الرحيم

والصلاة والسلام على سيدنا محمد خاتم الانبياء والمرسلين

الإخوة :

أ.د. أحمد فرج المحجوب. رئيس جامعة سرت

د.عبد السلام محمد عبد القادر. وكيل الجامعة للشؤون العلمية والمشرف العام على المؤتمر

د. عبد الله محمد أمهلهل. الكاتب العام للجامعة ورئيس اللجنة التحضيرية

د. فرحة مفتاح عبدالله. عميد كلية الآداب وعضو اللجنة التحضرية

د. حسين مسعود أبومدينة. رئيس قسم الجغرافيا وعضو اللجنة التحضرية

الإخوة والأخوات الحضور والمشاركين عن طريق تطبيق (Google Meet)

في البداية نقول "من لا يشكر الناس لا يشكر الله" وفي هذا السياق يكون لزاماً علينا نحن أعضاء اللجنة الإدارية للجمعية الجغرافية الليبية أن نتقدم بخالص الشكر والتقدير والعرفان إلى جامعة سرت والقائمين عليها من رئيسها ووكلائها وموظفيها وأساتذتها وعميد كلية الآداب ورئيس قسم الجغرافيا على ترحيبهم وإستضافتهم لملتقانا الجغرافي هذا في ربوعها، وهذا ليس بغريب عليها فقد سبق وأن احتضنت هذه الجامعة الموقرة الملتقى الجغرافي الخامس في عام 1998م والملتقي الجغرافي الرابع عشر في عام 2013م، وها هي اليوم تحتضن ملتقانا الجغرافي الخامس عشر الذي كان من المفترض انعقاده في رحابها خلال الفترة 20 – 21 نوفمبر 2019م، وحالت بعض الظروف دون إنعقاده في موعده، وتأجيله إلى أن وفقنا الله في انعقاده في هذا اليوم بتنظيم وإشراف قسم الجغرافيا بالتعاون مع الجمعية الجغرافية الليبية تحت شعار "الجغرافيا ودورها في التخطيط للتنمية" متضمناً ثلاثة محاور:

1. المحور الطبيعي والبيئي: وتضمن دراسات لأهم الموارد الطبيعية والظروف المناخية وتنمية الساحل الليبي، والمشاكل البيئية.
2. المحور البشري: وتضمن دراسات تتعلق بتنمية القرى والمدن، السكان، الهجرة، صناعة السياحة والزراعة والصناعة.

3. المحور التقني: وأشتمل على دراسات تبرز أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد وتطبيقاتها في الكشف عن الموارد الطبيعية وفي مجال التخطيط السليم للخدمات، وفي مجال الكوارث البيئية وإدارتها والتخفيف من آثارها.

يكون لزاما علينا أيضاً أن نتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى الإخوة والأخوات أعضاء اللجان العلمية و التحضيرية والإعلامية المشرفة على هذا الملتقى على ما بذلوه من جهد لانعقاد هذا الملتقى، كما نشكر سعيهم الحثيث لنجاحه وتذليل الصعاب لتحقيق أهدافه.

إن ما تجدر الإشارة إليه أن اللجنة العلمية المكلفة بدأت عملها يوم الثلاثاء الموافق 30 يونيو 2019م وحتى يوم الثلاثاء الموافق 5 نوفمبر 2019م، وتم خلال هذه الفترة استقبال (285) مراسلة عبر البريد الإلكتروني، وفي المقابل قامت اللجنة العلمية بمخاطبة ذوي العلاقة بحوالي (350) مراسلة عبر بريدها الإلكتروني.

استقبلت اللجنة العلمية حوالي (40)بحثاً وتم تحكيمها عن طريق نخبة من الأساتذة بلغ عددهم (37) أستاذاً من مختلف الجامعات الليبية ترتبط تخصصات كل منهم بالبحوث التي أُحيلت إليهم لتقييمها؛ وبناء على ذلك تم قبول (27) بحثاً.

وفي هذا السياق تجدر الإشارة إلى أن اللجنة العلمية اتخذت سياقاً علمياً لم يتم إتخاذه سابقاً متمثلاً في إعادة كل بحث للمقيم السري الذي قام بتقييمه بهدف التأكد من قيام الباحث بإجراء التعديلات المطلوبة، حتى أن بعض البحوث أُعيدت لمقيمين لمراجعتها أربع مرات لضمان جودتها، ولكن للأسف لوحظ أن بعض الباحثين اعترضوا على إجراء التعديلات التي طُلبت منهم لسبب أو لآخر، ورغم ثقة اللجنة العلمية في اختيارها لكل مقيم سري ولإزالة سوء الفهم أُرسلت هذه البحوث بصورتها الأصلية لمقيمين آخرين وكانت نتيجة التقييم من المقيم الثاني مطابقة لما أشار إليه المقيم الأول، وهذا إن دلّ على شيء فإنما يدل على كفاءة المقيمين ومصداقيتهم، فلهم منا كل التقدير والعرفان على حسن تعاونهم.

وأخيراً وليس بآخر، فإن اللجنة العلمية لا تدعي الكمال للبحوث التي تم تقييمها واختيارها، فالكمال لله وحده، ولكن كفانا أن نقول إن المشاركين الذين قُبلت بحوثهم قدموا ما استطاعوا من دراسات ونتائج وتوصيات إلى ذوي العلاقة للاستفادة منها، كما تفتح لهم آفاقاً جديدة لإجراء بحوث ودراسات مستقبلية.

الإخوة والأخوات الحضور والمشاركين:

في الختام يكون لزاماً علينا أن نترحم على أرواح من قدموا لنا يد المساعدة في ملتقياتنا الجغرافية السابقة ونخص بالذكر المرحوم **أ.د. موسى محمد موسى** الذي كان رئيساً لجامعة سرت خلال احتضانها لملتقانا الجغرافي الرابع عشر، وكذلك زملاءنا من الجغرافيين الذين وافتهم المنية هذه السنة وخلال السنوات الماضية ونخص منهم بالذكر المرحوم **أ.د. الهادي مصطفى أبولقمة** أحد المؤسسين الأوائل للجمعية الجغرافية الليبية ورئيسها لسنوات طويلة، وندعو الله أن يتقبلهم جميعاً بواسع رحمته ويجازيهم عنا خير الجزاء، وفي الوقت نفسه ندعو الله أن يمن بالشفاء العاجل للأستاذ الدكتور محمد المبروك المهدوي الذي لم يتغيب عن ملتقيات الجمعية الجغرافية السابقة، وكذلك كل من ألم به داء شفاء لا يغادر سقماً.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أ.د. مفتاح على دخيل

نائب رئيس اللجنة الإدارية للجمعية الجغرافية الليبية

ورئيس اللجنة العلمية للمؤتمر

أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

د. جمعة علي المليان
قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ الجامعة الأسمرية.

د. رجب فرج اقنيبر
قسم الجغرافيا/ كلية التربية الخمس/جامعة المرقب.

د. عبد اللطيف بشير الديب
قسم الجغرافيا/ كلية التربية الخمس/جامعة المرقب.

ملخص البحث

يهدف هذا البحث إلى تحديد أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة، من خلال تحليل البيانات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة، وكميات الأمطار باستخدام تحليل الانحدار الخطي، بالإضافة إلى مراقبة التغيرات في كثافة الغطاء النباتي من خلال تحليل البيانات الرقمية لعدد من المرئيات الفضائية الملتقطة لمنطقة البحث بواسطة القمر الصناعي (Landsat .5,8) باستخدام برنامج (Arc GIS.10.3) ، وأشارت نتائج البحث إلى وجود تناقص في الغطاء النباتي ضمن فئة الكثافة القليلة المتمثلة في النباتات الحولية في الفترة ما بين عام 1987م و 2018م، في حين تزايدت مساحة الغطاءات النباتية المتوسطة والكثيفة، من (1) كم^2 وبنسبة (11.7%)عام 1987م إلى (1.6كم^2) وبنسبة (18.4%) في 2018م وبفارق (6.7%) ومن (3.3) كم^2 وبنسبة (38.8%) عام 1987م إلى (3.7) كم^2، وبنسبة (43.1) عام 2018م على التوالي وبفارق (35.1%) خلال هذه الفترة، ويرجع ذلك للتغير المناخي الذي شهدته منطقة البحث، تزامن ذلك مع ارتفاع المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية لدرجة الحرارة خلال فترة الثلاث عقود الماضية بين عامي 1987م و 2018م، يحاكي التغيرات العالمية والإقليمية في درجة الحرارة، بينما كميات الأمطار شهدت تذبذباً من سنة لأخرى، ولم تشد تغيراً له دلالة إحصائية خلال نفس الفترة.

الكلمات الدالة : محمية مسلاتة الطبيعية، التغير المناخي، الغطاء النباتي الطبيعي.

المقدمة:

تشير أغلب الدراسات المعنية بالتأثيرات المناخية الإقليمية على الأنواع البرية إلى وجود استجابة لتوجهات الاحترار خاصة باتجاه القطبين ممثلة في النقلات التصاعدية للنباتات والحيوانات، وقد تم توثيق استجابة الأنواع البرية للاحترار في النصف الشمالي من خلال التغير في توقيت مراحل النمو أي التغيرات الفينولوجية خاصة في بداية بوادر الربيع وعلى طول موسم النمو، واستناداً إلى رصد الأقمار الاصطناعية منذ بداية الثمانينيات سادت توجهات في عدة مناطق نحو اخضرار النباتات بشكل مبكر في فصل الربيع، وهناك ثقة عالية جداً في أن التغير في وفرة بعض الأنواع وحالات الاختفاء المحلية والتغير في تركيبة المجتمعات النباتية على مر العقود القليلة الماضية يعزى إلى التغير المناخي[1]، وإلى يومنا هذا ليس هناك إحصائية دقيقة عن عدد الأنواع النباتية في ليبيا إلاّ أن منظمة ألفا وقدرتها بنحو 1900 نوع وعدد الأنواع المتوطنة منها 134 نوع، وعدد الأنواع المهددة بالانقراض 58 نوع[2]، وقد أشارت دراسة استقصائية للبيانات التجريبية على نطاق العالم إلى أن حدوث احترار معتدل يزيد إنتاجية الأرض المعشوشبة الخاصة بالمراعي وهي ترتبط ارتباطاً كبيراً بهطول المطر[3]، وفي هذا البحث تم التطرق إلى التغير المناخي العالمي وكذلك التغير المناخي الإقليمي لليبيا بشكل خاص ومحاولة الربط بين هذه التغيرات والنبات الطبيعي في محمية مسلاتة الطبيعية.

مشكلة البحث:

تتمحور في محاولة الكشف عن تأثير التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة، من خلال تحليل المتوسطات الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة وكميات الأمطار، وتتبع التغير في الغطاء النباتي ودرجة الحرارة لفترات زمنية مختلفة، باستخدام المرئيات الفضائية على مدى العقود الثلاث الماضية، ويمكن تحديد تساؤلات البحث في ما يأتي:

1. هل أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة ؟

---

(1) التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، التقرير الرابع، ملخص لواضعي سياسات تغير المناخ : IPCC، 2007م، ص 33.

(2) عمر رمضان الساعدي وآخرون " مقدمة في الموارد الطبيعية" جامعة عمر المختار البيضاء، 2008م، ص 84.

(3) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، IPCC "تغير المناخ والماء" 2008م، ص66.

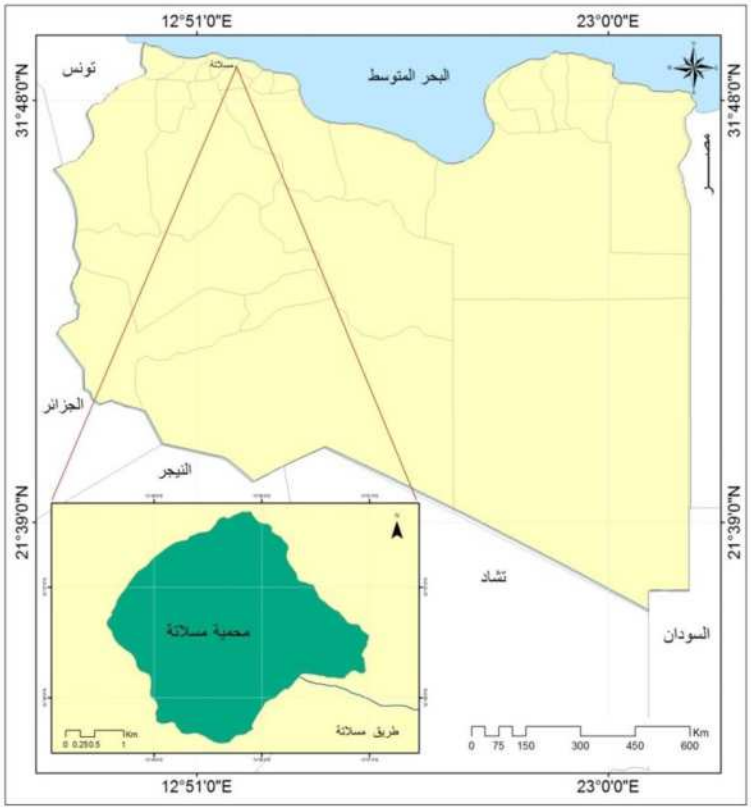
2. هل حدث تغير في عنصري درجة الحرارة والأمطار في منطقة البحث خلال الثلاثة عقود الماضية ؟

3. هل يمكن تتبع التغير في الغطاء النباتي الطبيعي، ودرجة الحرارة بمحمية مسلاتة باستخدام المرئيات الفضائية ؟

أهداف البحث: يهدف إلى تحقيق الآتي:

1. تحليل أثر التغير المناخي على كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في محمية مسلاتة.
2. تقييم أثر التغير المناخي على اتجاه درجة الحرارة وكميات الأمطار في منطقة البحث.
3. تحديد التغير في مساحة الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بمنطقة البحث باستخدام المرئيات الفضائية.

الخريطة (1) الموقع الجغرافي لمنطقة البحث.



المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج ARC.GIS 10.3 وخادم قوقل ارث.

منهجية البحث: وتحددت على النحو الآتي:

1- البيانات المستخدمة في البحث ومصادرها:

– المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة والصادرة عن CRU المتاحة في موقع وحدة الأبحاث المناخية الأمريكية (CRU) لدرجة الحرارة.

– المركز العالمي لمناخ الأمطار بألمانيا (GPCC).

– مرئيات فضائية من القمر الصناعي لاندسات 5، 8، والمتاح في الموقع:
https://earthexplorer.usgs.gov/

2- التقنيات المستخدمة في البحث: وهي برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis 10.3

3- الطرق والأساليب المستخدمة:

– استخدام الانحدار الخطي، باستخدام برنامج إكسل؛ لحساب اتجاه التغير في عناصر المناخ داخل محمية مسلاته:

– استخدمت المعادلة الآتية لاستخراج مؤشر التغطية النباتية:
Normalized Difference Vegetation Index (NDVI))

– تحليل المرئيات الفضائية، لحساب معامل كثافة الغطاء النباتي المعروف (NDVI) من القمر الصناعي لاندسات 5 ولاندسات 8 باستخدام بالمعادلات" التالية[1]:

LC5- NDVI = float (Band 4 – Band 3) / float(Band 3 + Band 4)

LC8- NDVI = float (Band 5 – Band 4) / float(Band 5 + Band 4)

كما تمَّ استخلاص درجات الحرارة وتوزيعها بمحمية مسلاتة، بواسطة استخدام مرئيات لاندسات 5، 8 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتطبيق المعادلات التالية[2]:

-LC5 ((k1 – k2) / (255 – 1)) × ("Emsallata" – 1) + 1.238
(RADIANCE_MAXIMUM_RADIANCE_MINIMUM)/(QUANTIZE_CAL_MAX_QUANTIZE_CAL_MIN)

-LC5 1260.56 / Ln(607.76 / "Radiance" + 1)

(1) http://www.gis.club/vb/archive/index.php/t-4779.html.

(2) Estimation of Land Surface Temperature using LANDSAT 8 Data (Anandababu, el. 2018) .

-LC5 Temp_Kelv – 273.15

-LC8 (0.0003342 x "Extract_TIF8" + 0.1)

-Lc8 (1321.0789 / Ln ((774.8853 / "RAD16") + 1)) – 273.15

جدول (1) خصائص المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة

نوع القمر	تاريخ الالتقاط	الدقة بالمتر	السحب %	الاستخدام
Land sat 5 TM	1987.03.25	30x30	0	NDVI, LST
	1988.03.27			
	1997.03.20			
	1999.03.10			
	2002.03.02			
	2009.03.05			
	2011.03.27			
Land sat 8 ETM	2016.03.24	30	0	NDVI, LST
	2018.03.30			

المصدر: من إعداد الباحثين الخصائص العامة لصور لاندسات 5 ولاندسات 8 من برنامج ARC GIS 10.3.

الدراسات السابقة:

توجد العديد من الأبحاث والدراسات السابقة حول تأثير التغير المناخي على النبات الطبيعي سواء على المستوى العالمي والإقليمي، وكذلك على المستوى المحلي، وقد جاءت مجمل الدراسات على سهل الجفارة، التي منها منطقة البحث، وعلى محمية مسلاتة نفسها حول الغطاء النباتي، لكنها لم تتطرق إلى التغيرات المناخية وعلاقتها بالتنوع النباتي أو بكثافة الغطاء النباتي وهو محور هذا البحث، ونذكر من هذه الدراسات ما يأتي:

– دراسة (الطنطاوي، 2005م): حول تغير المناخ والتصحر في منطقة سهل الجفارة، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتقنية الاستشعار عن بعد، ذُكر أن هناك فقدان للتنوع البيولوجي نتيجة لتغير المناخ، والجفاف المتكرر قد يقلل من قدرة الأشجار على مقاومة الآفات، واختفت عدة أنواع من الحيوانات والنباتات[1].

(1) El-Tantawi, A, M, 2005 (Climate Change in Libya and Desertification of Jifara Plain Using Geographical Information System and Remote Sensing Techniques) Dissertation PH der Gutenberg Johannes Universität in Mainz. P292.

– دراسة (مسعود، 2015م): حول (الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودورها في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة) أن خط الاتجاه العام للأمطار يميل إلى التناقص في معدلاتها السنوية في معظم المنطقة الغربية، خلال الفترة 1970م إلى 2005م، وهو ما يؤدي إلى حدوث ظاهرة التصحر[1].

أما الأبحاث التي تناولت منطقة البحث تحديداً (محمية مسلاتة)، فلا توجد دراسة تربط بين التغير المناخي والنبات الطبيعي في هذه المحمية، فيما توجد أبحاث تتعلق بالنبات الطبيعي ومنها :

– دراسة (بحري، 2017م) حول الأنواع النباتية لمناطق وادي كعام وحصرها وتحديد أشكال نموها، درست خلالها ثلاث مناطق منها محمية مسلاتة، وعند حصر الأنواع النباتية وجد أن المحمية احتوت على أكبر عدد من الأنواع والأجناس والفصائل ومن النباتات المتوطنة، جمع منها حوالي 82 نوعاً ينتمي إلى 67 جنساً موزعة على 82 فصيلة، وثلاثة أنواع من النباتات المتوطنة، وأشكال النمو كانت السيادة للنباتات الحولية بـ 35 نوع[2].

– ودرس (أحمد، 2008م) محمية الشعافيين بمسلاتة، حيث قام بجمع وتعريف 367 نوعاً ينتمي إلى 222 جنساً، موزعة على 57 فصيلة، وستة أنواع متوطنة، وحدّد فيها أشكال النمو، وتوصل إلى أن النباتات الحولية هي السائدة وبنسبة 80.1%[3].

التغير المناخي العالمي:

أنشأت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) بالاشتراك مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (IPCC) عام 1988م؛ من أجل تقييم الكتابات العلمية والفنية بشأن تغير المناخ وتأثيراته المحتملة وخيارات التكيف، وفي تقريرها الرابع خلص إلى أن احترار النظام المناخي العالمي بات جليا لا لبس فيه، ويبدو

(1) البشير الطاهر مسعود (الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودورها في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة) مجلة جامعة الزاوية، العدد 17 المجلد الثاني، أغسطس 2015م.

(2) نوارة محمد بحري (التعرف على الأنواع النباتية لمناطق وادي كعام وحصرها وتحديد أشكال نموها) مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، المجلد (3)، العدد (2) ديسمبر 2017م، ص20.

(3) محمد سالم أحمد (دراسة تصنيفية وبيئية لنباتات محمية الشعافين بمسلاتة) رسالة ماجستير، جامعة المرقب، الخمس، 2008م ، نقلاً عن نوارة محمد بحري، نفس المرجع السابق، ونفس الصفحة.

واضحاً من خلال رصد الزيادات المضطردة في متوسط حرارة الهواء والمحيطات في مختلف أنحاء العالم وأن الاتجاه الخطي لفترة المائة عام(1906 – 2006م) بلغ معدله 0.74°مئوي، ومعدل الزيادة أكبر في خطوط العرض الشمالية العليا والزيادة على اليابسة أسرع منها في المحيطات، وفي الفترة ما بين 1900م و 2005م زاد الهطول زيادة بارزة في الأجزاء الشرقية من أمريكا الشمالية والجنوبية وشمال آسيا وآسيا الوسطى، بينما انخفض على البحر المتوسط والجنوب الأفريقي وأجزاء من جنوب آسيا، وأشار هذا التقرير إلى وجود أدلة مرصودة في القارات كافة وفي معظم المحيطات، على أن العديد من الأنظمة الطبيعية تتأثر حالياً بالتغيرات المناخية الإقليمية وبخاصة درجة الحرارة[1].

وفي دراسة لمعهد (جودارد) للدراسات الفضاء التابع لوكالة ناسا قام بها هانسن (Hansen) وآخرون (دراسة متجددة) تناولت الاتجاه العام لدرجة حرارة الأرض منذ 1880م إلى 2007م بالنسبة لفترة الأساس 1951 – 1980م توصل من خلالها إلى أنها لم تشهد تغيراً واضحاً حتى سنة 1920م ثم حدث احترار منذ منتصف الأربعينيات يقدر بنحو 0.3°مئوي ،تلاه هبوطاً أقل حتى نهاية الستينيات، بعد ذلك شهدت الأرض احتراراً سريعاً قدره 0.6°مئوي[2]، إلا أن الفترة التي أعقبت سنة 1976م زادت درجة الحرارة العالمية إلى الضعف، وبالتالي أكبر من أي وقت آخر خلال 1000 سنة الماضية[3]،كما أن الهطول في نصف الكرة الشمالي يزيد بزيادة عشرية قدرها 0.5 ± 1٪ يحدث في الغالب في الخريف و الشتاء بينما، في المناطق المدارية الفرعية، ينخفض معدل هطول الأمطار بشكل عام بنحو 0.3٪ لكل عقد.

التأثير الجيوفيزيائي الحيوي أخضع غطاء الأرض لأول مرة لحساسية مفصلة، حيث تراوح التغير في التأثير الإشعاعي بين-0.2 ± 0.2 واط / متر^2 مما ينتج عنه تغييرات تاريخية للغطاء الأرضي، كما حدث في أعلى خطوط العرض، حيث تقلصت كثير من المساحات

(1) ملخص لواضعي السياسات، تغير المناخ : IPCC، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ قاعدة العلوم الفيزيائية، تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2007م، ص2.

(2) Hansen. J. E.,Ruedy, R.,Sato, M. and Lo, k (1999), GISS Analys of Surface Change, Journal of Geophysical Research, Vol. 104, PP 30997-31022.

(3) Walther, G. R, et al 'Ecological Responses to recent climate Change' Macmillan Magazines Ltd Nature |VOL 416 | 28 March 2002.P389.

وتحولت الغابات إلى أراضي المحاصيل[1]، وتحولات نطاقات الأنواع الناتجة عن تغير المناخ غالباً ما تكون ردود فردية بدل هجرة الجملة للنظام الأيكولوجي، أو المناطق الأحيائية[2].

التغير المناخي الإقليمي:

تعدُّ الاستجابة للمتغيرات العالمية تقريبية والأكثر استجابة هي التغيرات الإقليمية (على مستوى القارات)، وهي غير متجانسة من الناحية المكانية[3]، إذ أنه من خلال البيانات التي تغطي معظم القارة الأفريقية، توفر سجلات هطول الأمطار تفاصيل ممتازة لحدوث انجاعات والجفاف، خلال القرن العشرين، وهو ناتج عن التغيرات المناخية، واعتماداً على النموذج العالمي للنظم الأيكولوجية للمحيطات والغلاف الجوي والأرض، الذي يمتد حتى 6500 سنة، فإنه يتبين انهيار الغطاء النباتي في جنوب الصحراء الأفريقية بما يتفق مع سجلات هطول الأمطار المحلية، كما أن التغير في الغطاء النباتي في شمال إفريقيا مدفوع بانخفاض هطول الأمطار المحلي وتقلبها القوي. كما تهيمن الأمطار على تقلب المناخ الداخلي واستجابة مناخية موسمية تدريجية للتأثير المداري، كما يتم محاكاة بعض التغييرات الطفيفة في الغطاء النباتي في مناطق مختلفة في جميع أنحاء شمال أفريقيا[4].

التغير المناخي المحلي:

ناقشت العديد من الدراسات موضوع التغير المناخي في ليبيا بشكل عام، وفي ساحلها الشمالي بشكل خاص، من خلال بيانات محطات الرصد الجوي الأرضية، وتوصلت إحدى هذه الدراسات إلى وجود اتجاهات إيجابية وبقوة في درجات الحرارة السنوية، في جميع المحطات المدروسة، خلال الفترة 1946م إلى 2000م متماشية مع الاحترار العالمي، كما لوحظ اتجاهاً إيجابياً في درجة الحرارة الصغرى، وسادت اتجاهات إيجابية لدرجة الحرارة العظمى في ثمان محطات فقط، وأظهرت اتجاهات إيجابية لمجاميع الهطول السنوي خلال تلك الفترة،

(1)https://www.researchgate.net/publication/226670792_Natural_and_anthropo genic _climate _change.

(2) Midgley, G.F. ,et al.2003 "Developing regional and species-level assessments of climate change impacts on biodiversity in the Cape Floristic Region" Biological Conservation 112 (2003) 87–97p87.

(3) Walther, G. R, et al, op. cit.P389

(4) Z. Liu et al. 2007 (Simulating the transient evolution and abrupt change of– Northern Africa atmosphere ocean terrestrial ecosystem in the Holocene) Quaternary Science Reviews 26 (2007) 1818–1837 .

وزيادة هطول الأمطار على شمال ليبيا وانخفاضها في الجنوب، كما تم استنتاج اتجاهات سلبية لكميات الأمطار في فصل الخريف في معظم المحطات، كما أظهرت الرطوبة النسبية اتجاهات إيجابية في سبع محطات، وانخفضت مجاميع كميات السحب السنوية لكل المحطات[1]، وبلغت الزيادة في متوسط درجة الحرارة 0.28°مئوي ، خلال العقد في الفترة 1960م إلى 2009م، وأن التغير واضح خلال الثلاثة عقود الأخيرة، أي أكثر من ربع درجة مئوية، في الوقت الذي بلغت فيه الزيادة 0.74°مئوي في العقد على المستوى العالمي، كما شهدت درجة الحرارة الصغرى ارتفاعاً في ليبيا قدر بحوالي 0.49°مئوي خلال العقد، وترتفع في جميع الفصول وبدرجة ثقة عالية تصل إلى 99.9% [2].

وفي دراسة أخرى للتغيرات المناخية في إقليم الساحل الليبي، خلال الفترة 1945–2007م تمَّ التوصل من خلالها إلى ارتفاع ملحوظ في متوسطات درجات الحرارة اليومية، وكذلك درجات الحرارة العظمى والصغرى[3].

ومن خلال ما سبق يتبين حجم التغير المناخي، الذي حصل لليبيا بشكل عام، ومنطقة شمال غرب ليبيا بشكل خاص، التي منها منطقة البحث، فيمكننا التعرف على اتجاه كميات الأمطار ودرجات الحرارة لفترة العقود الثلاثة الأخيرة من خلال تطبيق معادلة المربعات الصغرى وفق ما يأتي:

أولاً : درجة الحرارة:

أظهرت نتائج تحليل الانحدار المبينة بالشكل (1) وجود اتجاهاً معنوياً ايجابياً للتغير في درجة الحرارة الشهرية لشهر مارس بلغ 0.04°مئوي وفق معادلة الانحدار، كما شهدت المعدلات الفصلية لفصلي الخريف والشتاء اتجاهات معنوية ايجابية للزيادة بلغت 0.02°مئوي وفق معادلة خط الانحدار المبينة بالشكل (2)، وهذا يعني أن منطقة البحث شهدت ارتفاعاً يحاكي الارتفاع العالمي والإقليمي في درجة الحرارة.

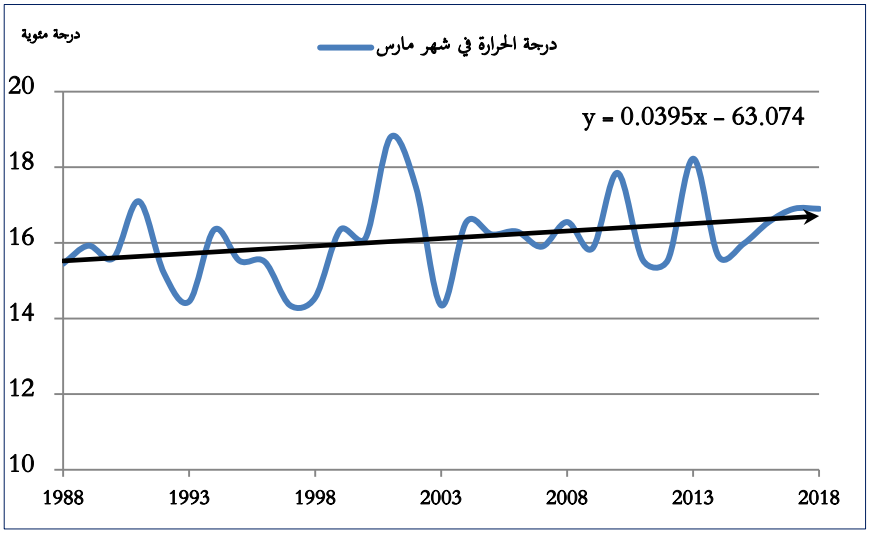
---

1 - El-Tantawi, A, M, op. cit. P226-228.

(2) جمعة علي المليان " أثر التغيرات المناخية الحديثة على الأنشطة الاقتصادية في سهل مصراته دراسة في المناخ التطبيقي" أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة، 2013م، ص 234.

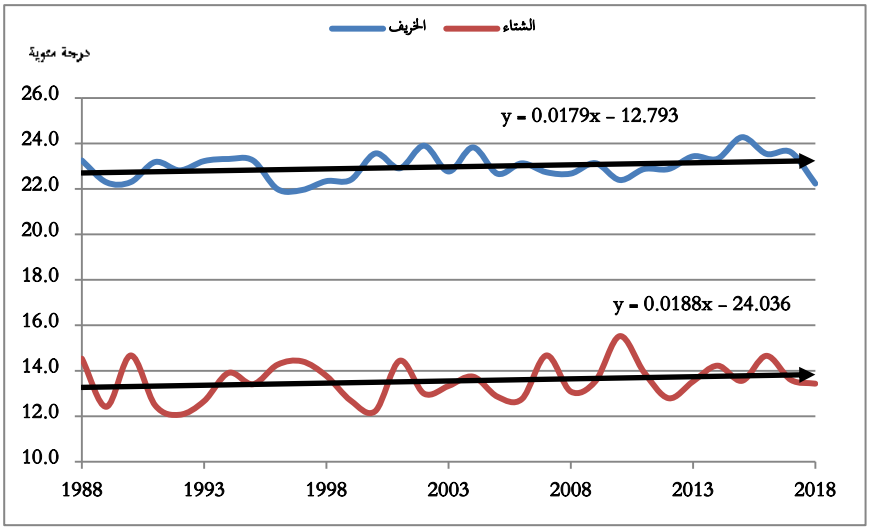
(3) معمر حسين الشيباني، التغيرات المناخية في إقليم الساحل الليبي خلال الفترة 1945–2007م، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، عين شمس، 2013م، ص 377.

شكل(1) الاتجاه العام لدرجة الحرارة بمحمية مسلاتة في الفترة 1988م إلى 2018م.



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات درجة الحرارة لوحدة الأبحاث المناخية الأمريكية (CRU) (بيانات شهرية غير منشورة) عن محمية مسلاتة في الفترة 1988م إلى 2018م.

شكل(2) الاتجاه العام لدرجة الحرارة في فصلي الخريف والشتاء بمحمية مسلاتة في الفترة 1988م إلى 2018م.

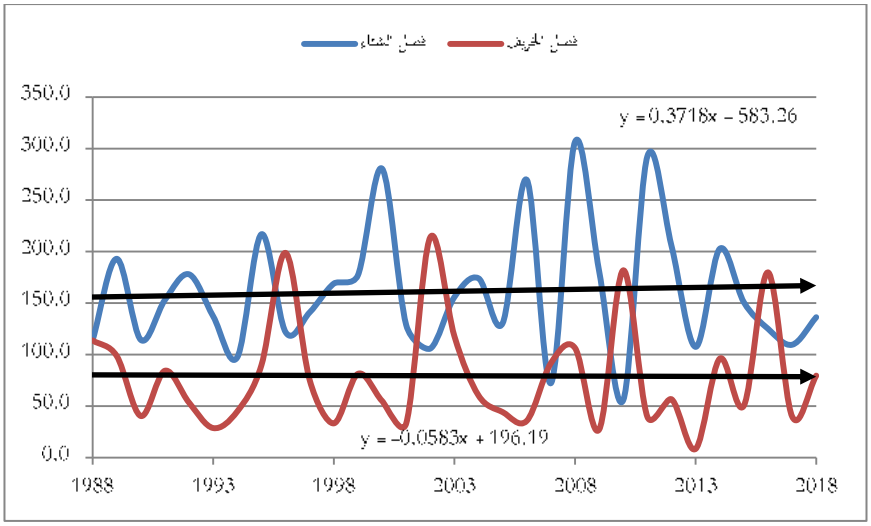


المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات درجة الحرارة لوحدة الأبحاث المناخية الأمريكية (CRU) (بيانات شهرية غير منشورة) عن محمية مسلاتة في الفترة من 1988م إلى 2018م.

ثانياً: كميات الأمطار:

شهدت كميات الأمطار الفصلية الخاصة بمحمية مسلاتة خلال فصلي الخريف والشتاء، تذبذباً واضحاً من سنة إلى أخرى، حيث بلغت أقصى كمية أمطار 420ملم خلال موسم 2008م وأقلها في 2013م بلغت 122.7ملم، ويتضح من الشكل(3) أن نتائج تحليل الانحدار تأخذ اتجاهاً إيجابياً في كميات الأمطار قدره 0.4ملم في السنة خلال فصل الشتاء و 0.06 ملم خلال فصل الخريف، لكنه ليس اتجاهاً معنوياً؛ لذلك يمكننا القول أن منطقة المحمية شهدت تذبذباً في كمية الأمطار، ولم تشهد تغيراً خلال فترة القياس.

شكل (3) الاتجاه العام لكمية الأمطار في فصلي الخريف والشتاء بمحمية مسلاتة في الفترة 1988م إلى 2018م.



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات درجة الحرارة لوحدة الأبحاث المناخية الأمريكية (CRU) (بيانات شهرية غير منشورة) عن محمية مسلاتة في الفترة من 1988م إلى 2018م.

والسؤال هو كيف أثر هذا التغير وفي درجات الحرارة تحديداً على النبات الطبيعي من خلال المرئيات الفضائية للمحمية الطبيعية في مسلاتة ؟ تجدر الإشارة إلى أن بعض النباتات قد تتكيف جينياً بشكل تدريجي، وفقاً للخواص الناتجة عن التركيب الوراثي المعين للشخصية الوراثية، بالتزامن مع التغيرات البيئية، أو التخزين المؤقت البيئي (دورة الحياة)، حيث إن عمليات التربة هي التي تتحكم بشكل أساسي في مراحل تعاقب النبات، عكس الدورة

المناخية التي يلعب فيها المناخ الدور الرئيس في تحديد المراحل النهائية للنبات، كما أن هناك عامل يؤثر في الغطاء النباتي، لا يقل أهمية عن تأثير التغيرات المناخية، وهو التفاعل بين النبات والحيوان[1].

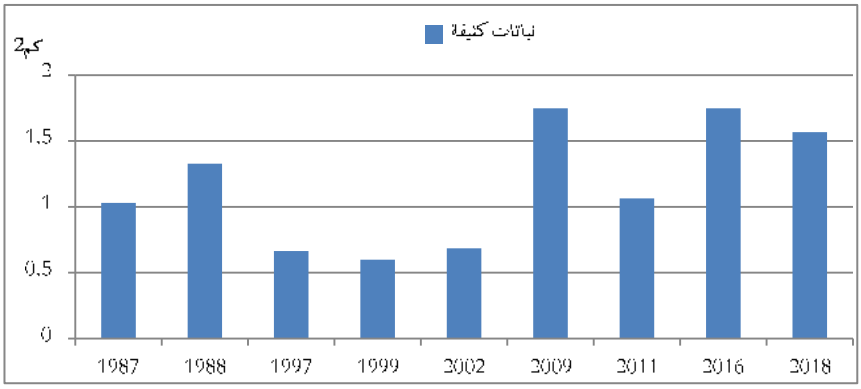
تحليل تغير النبات الطبيعي:

تمَّ الاعتماد على المرئية الفضائية Landsat 5 & 8 على مدى الثلاثة عقود الأخيرة، المبينة في الجدول(1) خلال فصل الربيع (شهر مارس) باستخدام دالة الغطاء النباتي، NDVI, LST، في مساحة المحمية قدرت بحوالي 8.5كم^2، ويتضح من خلال النظر إلى الخرائط اللاحقة وبيانات الجدول (2) التأثير الإيجابي للتغير المناخي على النباتات الكثيفة والمتوسطة الكثافة، خلال سنوات القياس الأخيرة على حساب نباتات منخفضة الكثافة.

أولاً: مناطق الغطاء النباتي الطبيعي الكثيف وعلاقتها بالتغير في درجة الحرارة:

لم تتجاوز المساحات الكثيفة 1.74كم^2 من إجمالي مساحة المحمية، وتعد مساحات قليلة مقارنة بغيرها من المساحات، لكنها شهدت زيادة ملحوظة خلال السنوات الأخيرة من القرن الحالي، إذ لم تتجاوز 15% من إجمالي المساحة في العقدين السابقين. بينما تجاوزت 20% خلال العقد الحالي. كما في الشكل (4)

شكل (4) توزيع مساحة الغطاء النباتي الكثيف بمحمية مسلاتة.



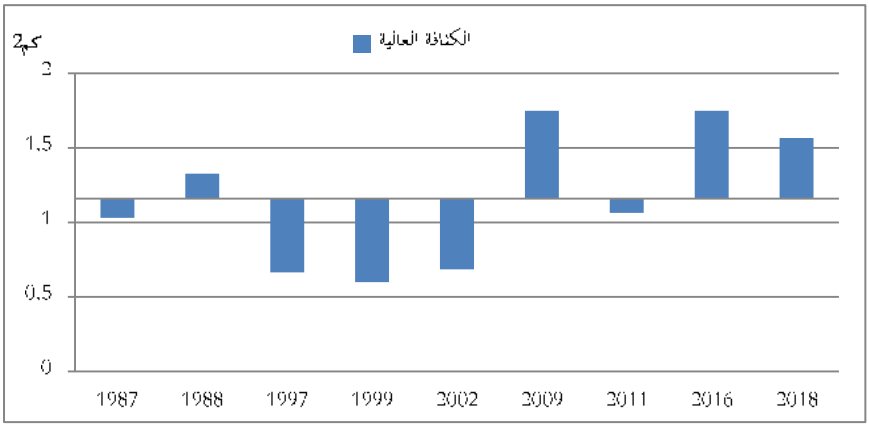
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات ARC GIS.

(1) https://www.pik-potsdam.de/news/public-events/archiv/alter-net/former-ss/2009/working-groups/literature/nc-theurillat.pdf.

هناك ثلاث طرق يمكن أن تستجيب بها النباتات إلى التغيرات المناخية وهي:- إما أن تستجيب النباتات للتغيرات المناخية، أو الهجرة إلى مناخات أكثر ملائمة، أو تواجه خطر الانقراض[1]، وهذا التغير في الكثافة له تفسيران هما: إما أن تكون النباتات قد استجابت للتغير المناخي وبالتالي زادت كثافتها؛ نتيجة لأنّ الظروف المناخية أصبحت أكثر ملائمة لنمو النبات الطبيعي، أو أن هذا التغير ساهم في انتشار نباتات لم تكن موجودة في بيئة المحمية في السابق.

وللتعرف أكثر على هذا الارتفاع في المساحة، يمكننا اعتماد متوسط المساحات الكثيفة خلال سنوات القياس، وبالتالي يمكننا معرفة حجم الزيادة في السنوات الأخيرة، كما في الشكل(5)، حيث بلغ هذا المتوسط 1.16 كم^2 ، ونلاحظ ارتفاع السنوات 2009م وكذلك 2016م عن المتوسط بحوالي 0.6 كم^2، بينما سنة 2016 0.4 كم^2، وهذه الزيادة غير مسبوقة خلال فترة القياس.

شكل (5) توزيع مساحة الغطاء النباتي الكثيف بمحمية مسلاتة.



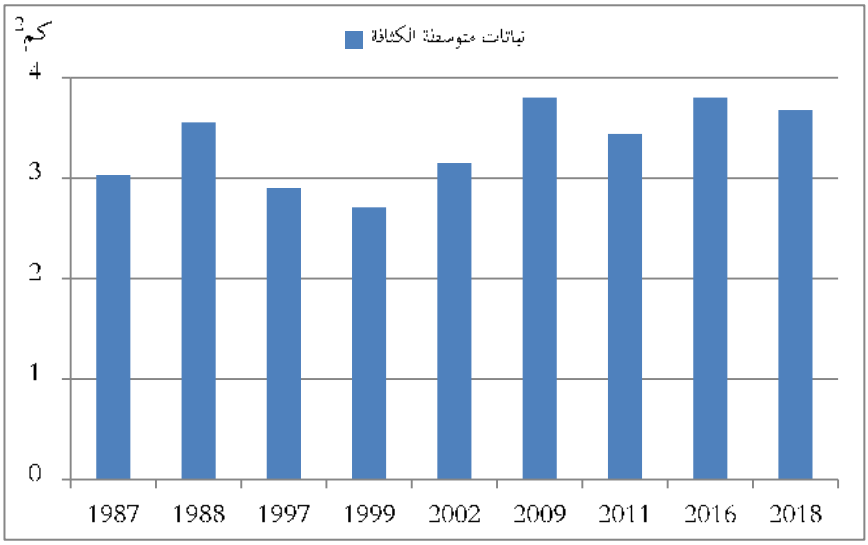
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات ARC GIS.

ثانياً: مناطق الغطاء النباتي الطبيعي متوسط الكثافة:

تراوحت المساحات متوسطة الكثافة بين 2.7 كم^2 إلى 3.8 كم^2، ونسبة وصلت إلى 44.6%، وهي أيضاً تشهد ارتفاعاً ملحوظاً خلال العقد الحالي، شكل(6)، لكنها أقل تغيراً من المساحات الكثيفة.

(1) https://www.pik-potsdam.de.

شكل (6) توزيع مساحات الغطاء النباتي متوسطة الكثافة بمحمية مسلاتة.

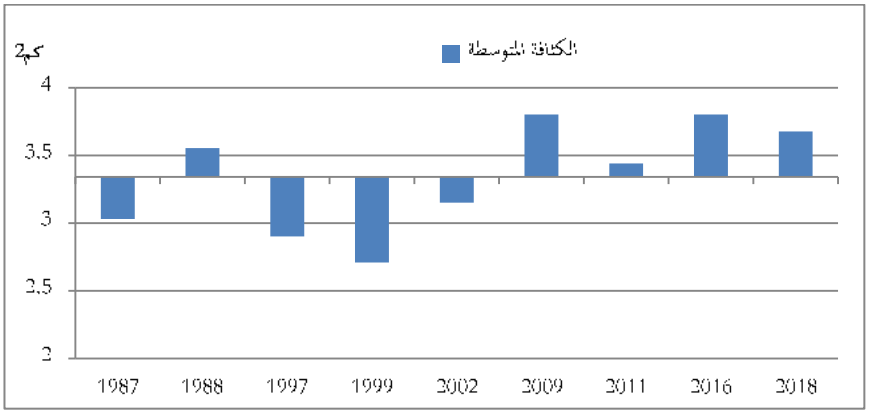


المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات ARC GIS.

وللوقوف على هذا التغير تم تحديد المتوسط لهذا النوع من الكثافة على مدى سنوات القياس المدروسة فكان 3.34كم^2 وكما في الشكل(7) نلاحظ: ارتفاعاً قدره 0.46كم^2 خلال السنوات 2009م و2016م بينما في سنة 2018م بلغ 0.33كم^2 ، في الوقت الذي شهدت فيه انخفاضاً عن هذا المعدل باستثناء سنة 1988م، ولكن هل يمكن لحملات تشجير بالمحمية أن تحدث هذا التغير؟ تجدر الإشارة إلى أن حملات التشجير قد توقفت منذ النصف الأول من سبعينيات القرن الماضي، وما يقومون به في بعض السنوات هو عملية ترقيع لشجر الصنوبر (تعويض الفاقد من الأشجار) لكن هذه العملية لم تشهد نجاحاً يذكر[1]، وبالتالي أغلب المساحات التي يغطيها النبات الطبيعي العشبي والموسمي هو أكثر تأثراً بالتغيرات المناخية، أي أن العامل الأساسي في هذا التغير هو المناخ.

(1) مقابلة شخصية مع مدير إدارة محمية مسلاتة الطبيعية المهندس حسين بوسيف، بتاريخ 2019/9/15م.

شكل (7) انحراف قيم المساحات متوسطة الكثافة عن متوسطها الحسابي.

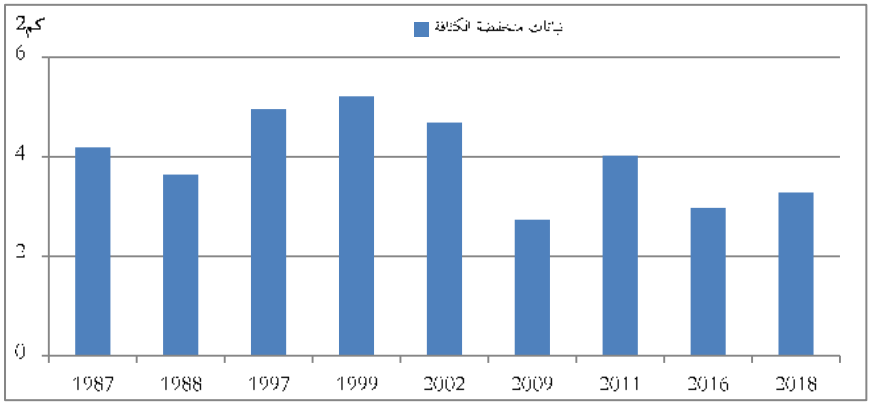


المصدر: نفس المصدر السابق.

ثالثاً: مناطق الغطاء النباتي الطبيعي منخفض الكثافة:

من الشكل (8) يتبين الانخفاض الواضح في المساحات منخفضة الكثافة، خلال السنوات الأخيرة من البحث، حيث انخفضت إلى 2.7 كم^2 أي بنسبة 32% من إجمالي مساحة المحمية سنة 2009م وكذلك سنة 2016 بنسبة 34.8%، في الوقت الذي وصلت مساحتها إلى 5.2 هكتار سنة 1999م وشكلت 61% من إجمالي المساحة، أي أنه ومنذ سنة 2002م لم تتجاوز المساحات منخفضة الكثافة حاجز 4 هكتارات، ويرى الباحثون أن هذا الانخفاض له علاقة بارتفاع درجة الحرارة.

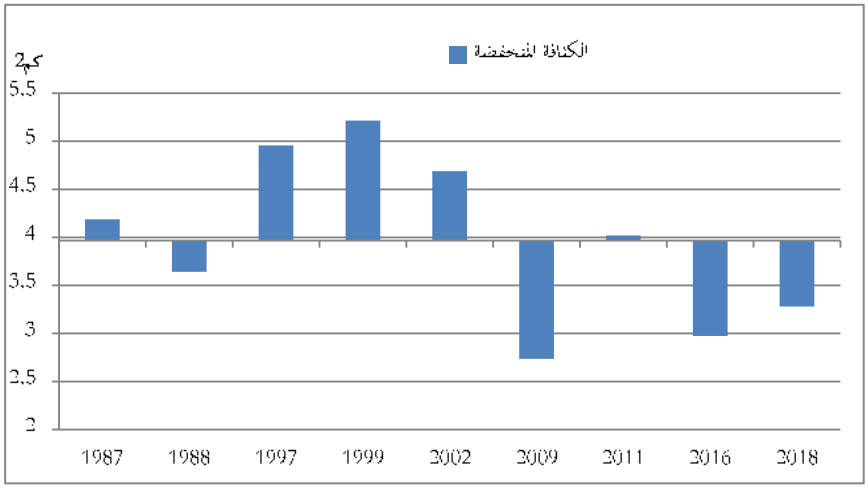
شكل (8) توزيع مساحات الغطاء النباتي منخفضة الكثافة بمحمية مسلاتة.



المصدر: نفس المصدر السابق.

ويتضح حجم هذا الانخفاض عند مقارنة القيم مع متوسطها الحسابي، حيث بلغ الانخفاض 2.23كم^2 سنة 2009م لصلح الكثافات الأخرى، وكذلك سنتي 2016م و 2018م انخفضت بمقدار 0.99 و 0.68كم^2 على التوالي شكل (9).

شكل(9) انحراف قيم المساحات منخفضة الكثافة عن متوسطها الحسابي.



المصدر: نفس المصدر السابق.

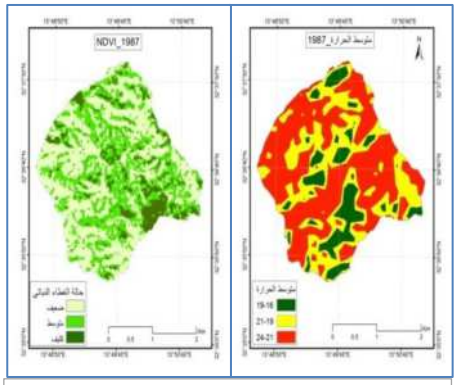
ويشير ذلك إلى وجود تغير في طبيعة كثافة الغطاء النباتي بالمحمية في العقد الأخير من القرن الحالي، متمثلاً في اتساع رقعة المساحات الكثيفة والمتوسطة الكثافة على حساب المساحات منخفضة الكثافة، يعود سببه إلى التغير في درجة الحرارة.

ولمحاولة الربط بين كثافة الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بالمحمية يتضح من الخريطة رقم (2) و الخريطة (4) لسنة 1978م، وبيانات الجدول (2) لنفس السنة، أن درجات الحرارة تراوحت بين 16 و24 درجة مئوية، وتشكل الفئة الثالثة من 21 إلى 24 درجة سادت أغلب مساحة المحمية، كانت مساحة الغطاء النباتي بالمحمية قليلة الكثافة في أغلب مساحتها، مما انعكس ذلك على زيادة أكبر في درجة الحرارة بالمحمية، ومعنى ذلك أن زيادة درجات الحرارة ترتبط بتناقص كثافة الغطاء النباتي بها.

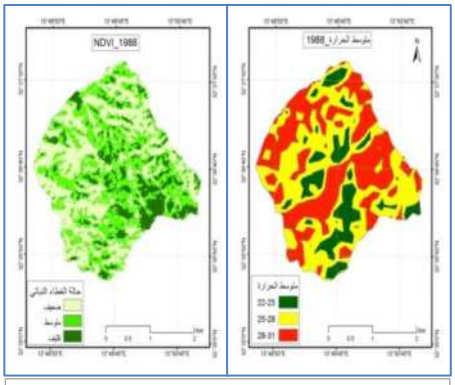
أما في سنة 1988م كما يبدو من الخريطة رقم (3) وبيانات الجدول (2) لنفس السنة يتبين سيادة درجة حرارة الفئة الثانية والثالثة على مساحة المحمية، والتي تراوحت ما بين

25 و 31 درجة، في الوقت الذي تسود فيه النباتات القليلة الكثافة والمتوسطة على حد سواء، وتشكل مجتمعة 85% من إجمالي المساحة.

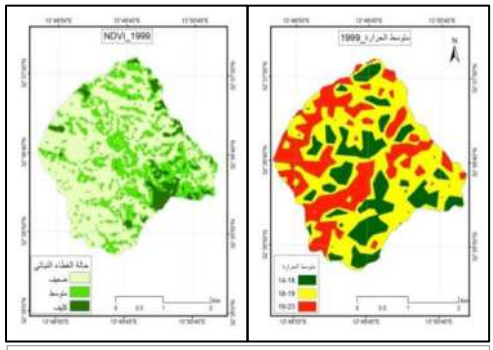
أما في سنة 1997م كما في الخريطة (4) والجدول (2) لنفس السنة، فقد سادت فيها درجات الحرارة بين 18 و 19 درجة وكذلك المساحات قليلة الكثافة، وهو ما ينطبق على سنة 1999م في الخريطة (5) والجدول (2) لنفس السنة، فهي أقل حرارة من الصور السابقة، وفي سنة 2002، تراوحت درجات حرارة بين 22 و 24 درجة، حيث كانت كثافة نباتية قليلة كما في الخريطة (6) والجدول (2)، وفي سنة 2011م سادت درجة الحرارة ما بين 26 و 28 م، كما في الخريطة (9) و الجدول (2)، أما سنة 2009م سادت درجة حرارة تتراوح بين 15– 16 درجة كما هو موضح في الجدول (2) والخريطة (8). أما خرائط الحرارة المتبقية 2016م و 2018م فتشهد ارتفاعاً يتراوح بين 25 إلى 27 درجة لأغلب مساحة المحمية كما في الخرائط (10) و(11)، في الوقت الذي سادت فيه مساحات متوسطة الكثافة. وما يثير الانتباه أن أغلب مساحة المحمية سادت بها درجات حرارة لا تقل عن 22م خلال الخمس سنوات اللاحقة من 2002م إلى 2018م، وهذا يؤكد الفرضية القائلة بوجود تغير مناخي بمنطقة الدراسة انعكس على النبات الطبيعي.



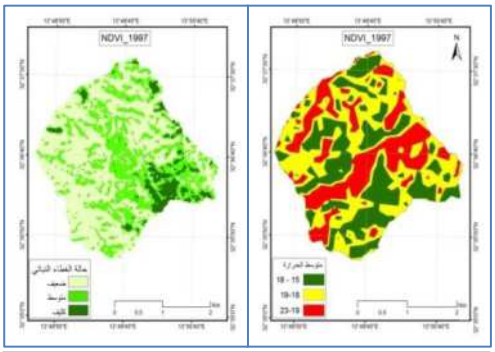
خريطة (2) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بالمحمية لعام 1987



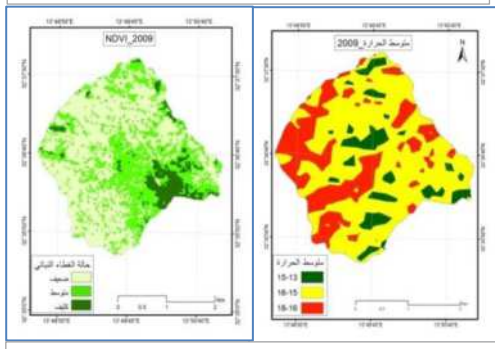
خريطة (3) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بالمحمية لعام 1988



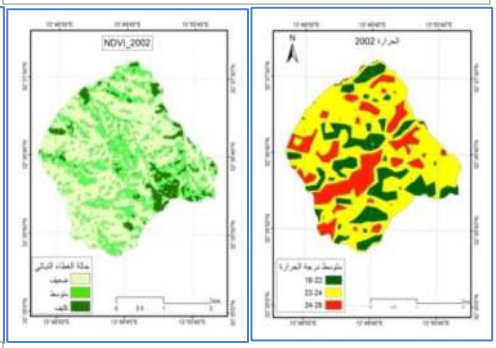
خريطة (5) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بالمحمية لعام 1999



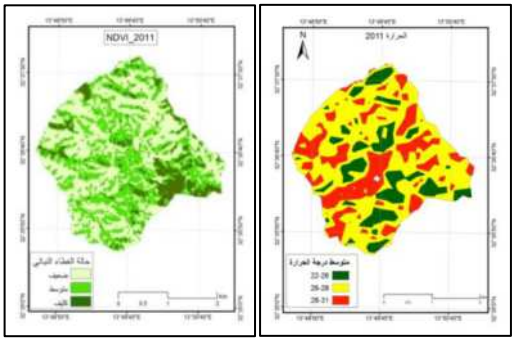
خريطة (4) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بالمحمية لعام 1997



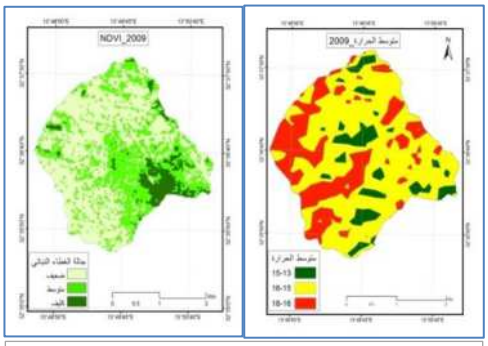
خريطة (7) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بالمحمية لعام 2006



خريطة (6) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بالمحمية لعام 2002



خريطة (9) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بالمحمية لعام 2011



خريطة (8) الغطاء النباتي ودرجة الحرارة بالمحمية لعام 2009

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على نتائج كثافة الغطاء النباتي (NDVI) والتوزيع المساحي لدرجة الحرارة بمحمية مسلاتة من صور لاندسات باستخدام برنامج ARC GIS 10.3.

الجدول(2) مقارنة بين مستويات درجة الحرارة وكثافة الغطاء النباتي بمحمية مسلاتة
خلال الفترة ما بين عامي 1987م و 2018م.

السنة	مستويات درجة الحرارة م				كثافة الغطاء النباتي		
	الفئة	المتوسط م	المساحة/كم²	%	نوع الكثافة	المساحة/كم²	%
1987	الأولى	16- 19	1.1	12.9	قليلة	4.2	49.4
	الثانية	19-21	2.9	34.1	متوسطة	3.3	38.8
	الثالثة	21-24	4.5	52.9	عالية	1.0	11.7
	المجموع	-	8.5	100.0	المجموع	8.5	100.0
1988	الأولى	22-25	1.3	15.3	قليلة	3.6	42.4
	الثانية	25-28	3.8	44.7	متوسطة	3.6	42.4
	الثالثة	28-31	3.4	40.0	عالية	1.3	15.2
	المجموع	22-25	8.5	100	المجموع	8.5	100
1997	الأولى	15-18	2.7	31.8	قليلة	4.9	57.6
	الثانية	18-19	3.6	42.4	متوسطة	2.9	34.1
	الثالثة	19-23	2.2	25.9	عالية	0.7	8.2
	المجموع	-	8.5	100.0	المجموع	8.5	100.0
1999	الأولى	18-14	1.9	22.4	قليلة	5.2	61.2
	الثانية	19-18	4.1	48.2	متوسطة	2.7	31.8
	الثالثة	23-19	2.5	29.4	عالية	0.6	7.0
	المجموع	-	8.5	100.0	المجموع	8.5	100.0
2002	الأولى	22-18	1.7	20.0	قليلة	4.7	55.2
	الثانية	22-24	5.2	61.2	متوسطة	3.2	37.6
	الثالثة	24-28	1.6	18.8	عالية	0.6	7.2
	المجموع	-	8.5	100.0	المجموع	8.5	100.0
2009	الأولى	13-15	0.9	10.6	قليلة	4.8	56.5
	الثانية	15-16	5.4	63.5	متوسطة	3.0	35.3
	الثالثة	16-18	2.2	25.9	عالية	0.7	8.2
	المجموع	-	8.5	100.0	المجموع	8.5	100.0
2011	الأولى	22-26	1.5	17.6	قليلة	4.0	47.2
	الثانية	26-28	4.8	56.5	متوسطة	3.4	40.4
	الثالثة	28-31	2.2	25.9	عالية	1.1	12.5
	المجموع	-	8.5	100.0	المجموع	8.5	100.0
2016	الأولى	22-26	2.4	28.2	قليلة	3.0	35.3
	الثانية	26-27	3.5	41.2	متوسطة	3.8	44.7
	الثالثة	27-31	2.6	30.6	عالية	1.7	20
	المجموع	-	8.5	100.0	المجموع	8.5	100.0
2018	الأولى	25-23	2.4	28.2	قليلة	3.3	38.5
	الثانية	25-27	3.5	41.2	متوسطة	3.7	43.1
	الثالثة	27-29	2.6	30.6	عالية	1.6	18.4
	المجموع	-	8.5	100.0	المجموع	8.5	100.0

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على نتائج كثافة الغطاء النباتي (NDVI) والتوزيع المساحي لدرجة الحرارة بمحمية مسلاتة من صور لاندسات باستخدام برنامج ARC GIS 10.3.

النتائج:

– تعرضت منطقة البحث (محمية مسلاتة) إلى ارتفاع في درجات الحرارة خلال فترة الثلاثة عقود، يحاكي التغير العالمي والإقليمي في درجة الحرارة، بينما كميات الأمطار شهدت تذبذباً من سنة لأخرى، ولم تشد تغيراً له دلالة إحصائية.

– تشهد منطقة البحث زيادة في مساحة النباتات عالية الكثافة، على حساب النباتات منخفضة الكثافة.

– يوجد تأثيراً إيجابياً للتغير المناخي على المساحات الخضراء في محمية مسلاتة على صعيد الكثافة، أما على صعيد النوع فذلك يحتاج إلى دراسات أخرى.

– قد تتعرض النباتات نتيجة للتغير المناخي للانقراض، أو تستجيب للتغير المناخي، أو تهاجر إلى مناطق أخرى؛ لذلك يرجح أن التغير المناخي قد سبب تغيراً في كثافة النبات الطبيعي، بفعل ملائمة النباتات ذات الكثافة العالية مع التغيرات المناخية، أو سيادة نباتات مهاجرة إلى المحمية لم تكن موجودة في السابق.

– تقدر مساحة المحمية بنحو 8.5 كم^2 ، وتشكل فيها النباتات الحولية والمتوطنة نحو 80.1% من الأنواع الموجودة، وفق ما أشارت له إحدى الدراسات السابقة، وعلى ذلك فإنَّ هذا النوع من النباتات يعكس المساحات ذات الكثافة المنخفضة، التي تعرضت لانخفاض في مساحتها.

– من خلال تتبع ومقارنة المرئيات الفضائية الخاصة بدرجة الحرارة مع الصور الخاصة بكثافة الغطاء النباتي تبين في أغلب الصور ارتباط الأماكن الأكثر حرارةً بالمحمية مع المساحات الأقل كثافة نباتية.

– أغلب مساحة المحمية سادت بها درجات حرارة لا تقل عن 22 م، خلال الخمس سنوات اللاحقة من 2002 إلى 2018م، وهذا يؤكد الفرضية القائلة بوجود تغير مناخي بمنطقة البحث له تأثير على النبات الطبيعي.

التوصيات

– نوصي بضرورة دراسة نوع النباتات المنتشرة في محمية مسلاتة الطبيعية، ومقارنتها بسجلات النبات التاريخية لشمال غرب ليبيا؛ للتعرف على التغيرات التي قد تكون صاحبت التغيرات المناخية العالمية.

– تهيئة وتوفير مراعي طبيعية للاستفادة من التغيرات الايجابية في كثافة النبات الطبيعي في شمال غرب ليبيا.

– الاهتمام بالمحمية، من خلال عزلها عن محيطها بشكل أفضل والحفاظ عليها من الحرائق؛ لأنها بمثابة الترمومتر الذي يقيس تأثير التغير المناخي على المنطقة بشكل عام.

المصادر والمراجع:

1- الساعدي، عمر رمضان وآخرون، **مقدمة في الموارد الطبيعية**، جامعة عمر المختار، البيضاء، 2008م.

2- الشيباني، معمر حسين، **التغيرات المناخية في إقليم الساحل الليبي خلال الفترة 1945-2007م**، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس، 2013م.

3- المليان، جمعة علي، **أثر التغيرات المناخية الحديثة على الأنشطة الاقتصادية في سهل مصراتة دراسة في المناخ التطبيقي**، اطروحة دكتوراه، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة، 2013م.

4- أمقيلي، أحمد عياد، **سلسلة دراسات المخاطر البيئية، تطرفات الطقس والمناخ**، دار شموع الثقافة، الزاوية، 2003م.

5- بحري، نوارة محمد، **التعرف على الأنواع النباتية لمناطق وادي كعام وحصرها وتحديد أشكال نموها**، مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، المجلد (3)، العدد (2) ديسمبر 2017م.

6- مسعود، البشير الطاهر، **الاتجاه العام لمعدلات الأمطار ودورها في حدوث ظاهرة التصحر بمنطقة سهل الجفارة**، مجلة جامعة الزاوية، العدد 17 المجلد الثاني، أغسطس 2015م.

7- عطوي، عبد الله، **السكان والتنمية**، دار النهضة العربية، بيروت، 2004م.

- الدوريات:

1- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، IPCC ، **تغير المناخ و الماء**، 2008م.

2- ملخص لواضعي السياسات، تغير المناخ : IPCC، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ قاعدة العلوم الفيزيائية، تقرير التقييم الرابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ 2007م.

- المصادر الإنجليزية:

1- Walther, G. R, et al.2002 'Ecological Responses to recent climate Change' Macmillan Magazines Ltd Nature |VOL 416 | 28 March 2002.

2- Midgley, G.F. , et al.2003 "Developing regional and species-level assessments of climate change impacts on biodiversity in the Cape Floristic Region" Biological Conservation 112 (2003) 87–97

3- Z. Liu et al. 2007 (Simulating the transient evolution and abrupt change of– Northern Africa atmosphere ocean terrestrial ecosystem in the Holocene) Quaternary Science Reviews 26 (2007) 1818–1837

4- El-Tantawi, A, M, 2005 (Climate Change in Libya and Desertification of Jifara Plain Using Geographical Information System and Remote Sensing Techniques) Dissertation PH der Gutenberg Johannes Universität in Mainz

5- Hansen. J. E.,Ruedy, R.,Sato, M. and Lo, k (1999), GISS Analys of Surface Change, Journal of Geophysical Research, Vol. 104, PP 30997-31022

- المواقع على الشبكة الدولية:

1- http://www.gis.club/vb/archive/index.php/t-4779.html .

2- https://www. pik- potsdam.de /news /public-events/ archiv/ alter - net/former-ss /2009 / working-groups /literature /nc-theurillat.pdf

3- http://www.gis.club/vb/archive/index.php/t-4779.html-

4- https://www. researchgate .net /publication /226670792 _ Natural _an-d_anthropogenic_climate_change

5- Matthews H. D. , et al (2004) "Natural and anthropogenic climate change: incorporating historical land cover change, vegetation dynamics and the global carbon cycle"

6- https://www. researchgate.net/ publication /226670792_ Natural_and_anthropogenic_climate_change_Incorporating_historical_land_cover_change_vegetation_dynamics_and_the_global_carbon_cycle