مجلة السلفيوم للعلوم والتقنية

SILPHIUM JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

(SJST)

مجلة علمية محكمة تصدر عن

المعهد العالي للعلوم والتقنية شحات

Higher Institute of Science and Technology - Cyrene

العدد الثالث يناير 2023م

SJST Vol.03 No 01 2023

مجلة السلفيوم للعلوم والتقنية

مجلة علمية محكمة نصف سنوية تصدر عن المعهد العالي للعلوم والتقنية شحات

رقم الإيداع القانوني بدار الكتب الوطنية

2023/619

العنوان: المعهد العالي للعلوم والتقنية شحات ليبيا

الموقع الالكتروني:

www.j.istc.edu.ly

البريد الالكتروني:

sjst@istc.edu.ly

رقم الهاتف:

0914274759

العدد الثالث

يناير 2023م

SJST Vol.03 No 01 2023

الشروط العامة لضمان الموافقة على النشر:

- الاهتمام بأصالة المحتوى.
- التأكد من عدم نشر البحث في أي مجلة أخرى.
- التأكد من اتباع أخلاقيات البحث في الإعداد.

هـيـئـة تـحـريـر الـمـجـلـــة

الاسم	الصفة
د.منصور سالم عبدالرواف	رئيس هيئة التحرير
د.سليمه رزق الله محمد	عضو هيئة التحرير
د.مرفوعة صالح علي	عضو هيئة التحرير
د.فيروز الزبير خالد	عضو هيئة التحرير
د.عيد علي عبدالرزاق	عضو هيئة التحرير
ا.هبة الزبير خالد	عضو هيئة التحرير
ا.ربيع امبارك المرضي	عضو هيئة التحرير
ا.علاء بشير عبدالله	مدير التحرير
ا.اسماعيل عيسى اسماعيل	محرر
ا.سارة علي المبروك	محرر
ا.تفاحة السافوني	محرر
ا.عبدالحميد البس	محرر

المراجعة اللغوية

د.علي عبدالرحيم احميدة

العربية

د. اريج خطاب

الانجليزية

ا.حمدي الكيلاني

تنسيق وإخراج نهائي

أيوب عبدالسلام عبدالرحيم

اللجنة الاستشارية العلمية للـمـجـلـــة

الاسم	التخصص
د.فتحي عيسى فرج	إدارة تعليمية
د.علي عبدالقادر بطاو	بيئة وسلوك
د.عبدالحفيظ عبدالرحمن موسى	موارد طبيعية وعلوم بيئة
د.صالح علي محمد	زراعة
د.فرج الحمري محمد	امراض باطنة
د. محمد مفتاح فضيل	اثار
د.دلال مصطفى ابراهيم	كيمياء
د. علاء علي عبدالرازق	تقنية معلومات
د. ابتسام موسى صالح	تقنية طبية
د. جمعة هارون عبدالقوي	صحة عامة

محتويات العدد

كلمة رئيس التحرير.....3

أهداف المجلة 4

رسالة المجلة.....4

رؤية المجلة.....4

قواعد النشر بالمجلة.....5

البحوث التي احتواها العدد الثالث.....7

تجارب رائدة لبعض الدول النامية في استراتيجيات التنمية السياحية المستدامة وإمكانية تطبيقها على بلدية شحات- ليبيا.....8

المعالم الأثرية المكتشفة داخل منطقة أكروبوليس أبوللونيا بناء على نتائج الحفائر 24

تقييم التصحر من خلال تحليل مؤشري NDVI و BSIجنوب شرق طبرق، ليبيا 41

Routing Protocols for Mobile Ad-Hoc Networks (MANETs): A Comparison 51

A Study to analysis the effect of the vulnerability CVE 2016 7256 in several Versions of windows and the strategies used to decrease its vulnerability.....61

Influences of Mineral Nitrogen and Foliar Spraying of Humic Acid on Some Morphological Features and Chlorophyll Content of Lettuce (*Lactuca sativa* L.).....76

كلمة رئيس التحرير

افتتاحية العدد الثالث

بسم اللّه الرحمن الرحيم

الحمد للّه رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين، سيد الخلق سيدنا محمد وعلى آله وصحبه والتابعين.وبعد:

فهذا العدد الثالث من مجلة السلفيوم للعلوم والتقنية يصدر باسم المعهد العالي للعلوم والتقنية ببلدية شحات تحت رعاية وزارة التعليم التقني ، والتي أخذت على عاتقها دعم هذه المجلة، ليستمر عطاؤها وتواصلها في فتح آفاق للمعرفة والبحث العلمي، في تخصصاتها المتنوعة.

يأتي هذا العدد وقد حوى بحوثا قيّمة في علوم شتى، نسأل اللّه تعالى أن يهدي بها وينفع، ويدفع الباحثين إلى مزيد من البحوث، هي زاد قادم الأعداد بإذنه تعالى وكرمه.

وفي الختام فإن هيئة التحرير تتقدم بشكرها وامتنانها لكل أصحاب الأيادي من البحاث والمقيمين والإداريين والمحبين، واللّه نسأل أن يجعل جهودهم وما قدموا ويقدمون في موازين حسناتهم .

واللّه ولي التوفيق

والسّلام عليكم ورحمة اللّه وبركاته

رئاسة تحرير المجلة

عنهم: د.منصور سالم عبدالرواف

رئيس التحرير

أهداف المجلة

- تختص المجلة بنشر نتائج الأبحاث والدراسات والمقالات التي يقوم بها أو يشترك في إجرائها أعضاء هيئات التدريس والباحثون في الجامعات والمعاهد العلمية ومراكز البحوث وهيئات البحث العلمي في مجالات العلوم التكنولوجيا (والعلوم المرتبطة بها).
- التطوير المستمر في أساليب النشر والتحكيم والتبادل العلمي مع الجهات المحلية والخارجية
- المساهمة في رفع ترتيب المعهد العالي للعلوم والتقنية شحات بين الجامعات والمعاهد العليا في ليبيا.
- المنافسة مع المجلات العالمية المتخصصة واحتلال مكانة رفيعة بينها.

رسالة المجلة

- نشر الأبحاث العلمية وفق معايير منضبطة بما يحافظ على الأصالة، والمنهجية، والقيم العلمية، ويدعم الإبداع الفكري.
- التميز في تقديم البحوث ذات الأفكار المبتكرة والتي لم يسبق نشرها بمجلات علمية أخرى والمحكمة بواسطة نخبة من العلماء والمتخصصين والإسهام في إخراج بحوث علمية متميزة، وتتحقق رسالتنا من خلال الالتزام بالمعايير العالمية للتميزفي مجالات البحث العلمي.

رؤية المجلة

- الريادة العالمية والتميز في نشر البحوث الرائدة المبتكرة الأصيلة؛ لتكون خيار الباحثين الأول لنشر بحوثهم العلمية .
- توثيق ونشر الثقافة العلمية بين الباحثين والتواصل العلمي في مختلف مجالات العلوم التقنية.
- تشجيع قنوات الاتصال بين المختصين في شتي مجالات العلوم والمؤسسات الإنتاجية والتعليمية.
- الارتقاء بمستوى العلوم والأبحاث التطبيقية لخدمة المؤسسات الإنتاجية بليبيا وتطويرها باستحداث الأساليب والوسائل المستخدمة من خلال إصدارات المجلة.

قواعد النشر بالمجلة

- يتم تقديم البحوث المعدة وفقا لشروط المجلة بإرسالها الى البريد الإلكتروني الخاص بالمجلة التالي:
((SJST@ISTC.EDU.LY)) (نسخة الكترونية واحدة ملف Word).
- تقبل المجلة البحوث العلمية الأصيلة ذات الأفكار المبتكرة والتي لم يسبق نشرها بمجلات أخرى او مؤتمرات وذلك للنشر باللغة الا نجليزية مع ملخص باللغة العربية أو باللغة العربية مع ملخص باللغة الا نجليزية.
- يمكن تقديم البحوث للنشر بالمجلة بعد إعدادها حسب قواعد كتابة البحث الخاصة بالمجلة.
- تنشر البحوث في المجلة حسب أسبقية ورودها وقبول المحكمين للبحث وإعدادها من قبل الباحثين ومراجعتها من قبل هيئة التحرير في أول عدد يصدر عقب انتهاء هذه الإجراءات.
- يرسل البحث بعد استلامه الى اثنين من المحكمين في ذات التخصص وتستعجل تقارير المحكمين بعد شهر من تاريخ إرسال البحث الى المحكم ويسند تحكيم البحث الى محكم أخر عند تأخر التقرير عن شهرين.
- يرفض نشر البحث إذا رفض المحكمين البحث أما إذا كان الرفض من محكم واحد فيرسل البحث لمحكم ثالث ويكون رأيه هو الفيصل.
- بعد قيام الباحث بإجراء التعديلات المطلوبة من قبل المحكمين يرسل البحث الى أحد أعضاء هيئة التحرير للمطابقة.
- يعرض البحث في صورته النهائية علي الباحث (الباحثين) قبل وضعه Online في موقع المجلة.
- يتم طلب دفع رسوم التحكيم من قبل الباحث وطلب صورة عملية التحويل بإرسالها الى البريد الإلكتروني الخاص بالمجلة.
- يتم إبلاغ الباحث ببريد الكتروني رسمي بإتمام عملية النشرفي حال إكمال كافة الإجراءات السابقة وإنجاز عملية النشر الفعلي في عدد المجلة و يحصل الباحث على نسخة إلكترونية من العدد الذي اشتمل على البحث المطلوب نشره.
- يجب أن يشتمل البحث على الأقسام الآتية: العنوان ، المؤلف(المؤلفون) ، الكلمات المفتاحية، الملخص (بلغة البحث) ، المقدمة ، طرق البحث ، النتائج و المناقشة و التوصيات، المراجع (يجب فصل النتائج عن المناقشة) ، وأخيرا ملخص باللغة العربية أو الإنجليزية (ليست اللغة المستخدمة لمتن البحث) و يستعمل برنامج Microsoft Office على ورق مقاس A4.

مواصفات تنسيق البحوث:

- يتم استخدام خط Times new Roman حجم 12 لمحتوى البحث واستخدام مسافة 1.25 بين أسطر النصوص، ويتم اعتماد خط 12 غامق اللون (Bold) للعناوين الرئيسية ، و10 لعناوين الجداول والرسومات، ويتم استخدام حجم خط 14 لعنوان الدراسة في الصفحة الرئيسية و12 لأسماء الباحثين علي أن تضبط الهوامش على مسافة 2.5 سم من جميع الاتجاهات.
- يتم كتابة أسماء الباحثين بالترتيب الطبيعي (الاسم الأول ثم الأب ثم اللقب) لكل منهم شاملة جهات عملهم و يحدد اسم الباحث المسئول (Corresponding Author) عن المراسلات بعلامة* ويذكر العنوان الذى يمكن مراسلته عليه وعنوان البريد الالكتروني.
- يجب أن لا يزيد عدد صفحات البحث عن 25صفحة وفي حال زيادة عدد الصفحات عن المذكور فسيتم إضافة رسوم وفقا لحجم الزيادة مقارنة بعدد الصفحات المحددة في المجلة.
- يجب إرفاق ملخص مكون من 250-300 كلمة باللغتين العربية والإنجليزية، بالإضافة إلى ضرورة توفير ما لايقل عن 4 كلمات مفتاحية لمحتوى الملخص العربي والإنجليزي.

البحوث التي احتواها العدد الثالث

اولا: البحوث العربية:

تجارب رائده لبعض الدول النامية في استراتيجيات التنمية السياحية المستدامة وإمكانية تطبيقها على بلدية شحات ليبيا

إسماعيل عيسى إسماعيل حمد

المعالم الأثرية المكتشفة داخل منطقة أكروبوليس أبوللونيا بناء على نتائج الحفائر

محمد ابرهيم عبدالواحد

تقييم التصحر من خلال تحليل مؤشري NDVI وBSI جنوب شرق طبرق، ليبيا

يوسف فرج بوبكر، صالح عياد اجبالي

ثانيا: البحوث الانجليزية

Routing Protocols for Mobile Ad-Hoc Networks (MANETs): A Comparison

Ibrahim M Mohamed, Ousama M Abdulwanes Awad, Miftah Adim Khalleefah & Ayman Ahmed Abu Gahzi

---

A Study to analysis the effect of the vulnerability CVE 2016 7256 in several Versions of windows and the strategies used to decrease its vulnerability

Osama Faraj Mohamed & Ashraf Mohamed Abdalla

Influences of Mineral Nitrogen and Foliar Spraying of Humic Acid on Some Morphological Features and Chlorophyll Content of Lettuce (Lactuca sativa L.)

Ali Mikael K. Omar, Fayrouz A. A. Buojaylah, & Awadh Almabrouk Zadim

تقييم التصحر من خلال تحليل مؤشري NDVI و BSIجنوب شرق طبرق، ليبيا

يوسف فرج بوبكر

قسم الموارد الطبيعية، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار، ليبيا

صالح عياد اجبالي

قسم الموارد الطبيعية، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة طبرق، ليبيا

للمراسلة: yousef.abdalrahman@omu.edu.ly

مجلة السلفيوم للعلوم والتقنية
SILPHIUM Journal of Science and Technology (SJST)

SJST Vol.03 No 01 2023 (41-50)

www.j.istc.edu.ly
Received 26/10/2022 Revised 13/12/2022 Published online 18/01/2023

تقييم التصحر من خلال تحليل مؤشري NDVI و BSIجنوب شرق طبرق، ليبيا

يوسف فرج بوبكر[1*] و صالح عياد اجبالي[2]

[1]قسم الموارد الطبيعية، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة عمر المختار، ليبيا

[2]قسم الموارد الطبيعية، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة طبرق، ليبيا

* yousef.abdalrahman@omu.edu.ly

الملخص

أجريت هذه الدراسة جنوب شرق مدينة طبرق لتقييم معدل التصحر باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد(RS) ، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) من خلال المقارنة بين مؤشر التباين الخضري الطبيعي (NDVI) ومؤشر الترب العارية (BSI) وتحديد أي المؤشرين أكثر ملائمة لتحقيق هدف الدراسة .تم استخدام صور فضائية من 1986 الي 2020 من القمر الصناعي لاند سات (Land sat 5, 8) بمعدل صورتين لكل خمس سنوات لفصلي الربيع والصيف .تم الكشف عن زمن ودرجة التغير باستخدام كل من مؤشر (NDVI) ومؤشر (BSI) لسنة (2020)، كما تم انتاج خرائط نهائية باستخدام كلا المؤشرين .تم التحقق من صحة بيانات الخرائط المنتجة باستخدام التقييم الحقلي للتصحر عن طريق اعداد جدول البيانات المتقاطعةCross–Tabulation ، حيث تم مقارنة الخرائط المنتجة باستخدام المؤشرين مع نتائج النقاط الأرضية)التقييم الحقلي (بعد اختيار (273) نقطة ارضية عشوائيا .بناءً على نتائج التحاليل الإحصائية) :اختبار دقة المستخدم، ومؤشر كابا(، كانت نتيجة اختبار دقة المستخدم لخريطة (72 %) NDVI واختبار كابا(0.70) ، وفي خريطة مؤشر BSI كان دقة المستخدم(75 %) ، ومؤشر كابا (0.73).تم استخدام هذه المؤشرات تحديدا لسهولتها وسرعة تطبيقها وانخفاض تكاليفها وتعتبر نتائجها ملائمة لتقييم التصحر .وقد يعزى الانخفاض النسبي للدقة الكلية في النتائج الى شدة سطوع التربة في منطقة الدراسة، والذي كان تأثيره أكبر على مؤشر NDVI.

الكلمات المفتاحية :تقييم التصحر، جنوب شرق طبرق،NDVI، BSI.

Desertification Rate Evaluation Using NDVI and BSI Indicators in Southeast Tobruk, Libya

*Yousef F Abdalrahman [a], Salih Eiad Ajbaliy [b]

[a] Department of Natural Resources, Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, Omar Al-Mohktar University, Libya

[b] Department of Rangeland, Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, Tobruk University, Libya

* yousef.abdalrahman@omu.edu.ly

Abstract

This study has been conducted southeast of Tobruk city to assess the rate of desertification by using Remote Sensing (RS) and Geographic Information System (GIS) through comparing the Normalized Deferent Vegetation Index (NDVI) and the Bare Soil Index (BSI) to determine which of the two indicators is more suitable to achieve the research objective. Satellite images were used from 1986 to 2020 based on (Land sat 5, 8) two images for every five years at spring and summer. The time and degree of desertification were detected using the aforementioned indicators. Final maps were produced for using both of the indicators for (2020). The data of the maps produced using the field assessment of desertification were validated by preparing a Cross-Tabulation table. Comparing the produced maps of (NDVI) and (BSI) with the real ground points (field assessment) through selecting (273) points randomly based on the results of statistical analysis: (user accuracy assessment and Kappa analysis). The user accuracy assessment results for NDVI and BSI maps were (72%) and (75%) respectively, whereas Kappa coefficient results were (0.70) and (0.73) respectively. These specific indicators were used because of their ease of

implementation, speed of application, low cost, and their results are suitable for assessing desertification. The relative decrease in the overall results accuracy may be attributed to the soil brightness intensity, which had a greater effect on the NDVI index in the study area.

Keywords: Desertification Assessment, NDVI, BSI, Southeast Tobruk

المقدمة

تعد مشكلة التصحر من القضايا البيئية الرئيسية التي يهتم الباحثون بدراستها لكونها ذات انعكاسات خطيرة على الموارد الطبيعية والانتاج (Le Houérou, 1995). عرف مؤتمر الامم المتحدة للبيئة والتنمية (1992) The United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) أن التصحر هو "تردي الاراضي في المناطق الجافة، وشبه الجافة، وشبه الرطبة، والناتج عن عدة عوامل متضمنة التغيرات المناخية، والانشطة البشرية"(Wu and Zhang, 2012) . ويعد التصحر تدهوراً للنظم البيئية مثل تدهور الغطاء النباتي، وتدمير الإمكانات البيولوجية وخفض معدل الإنتاج وتغيير في الكتلة الحيوية (Le Houérou, (1995، فإذا زاد استغلال الموارد عن طاقتها الاستيعابية أدى ذلك الى التدهور (Wu and Zhang, (2012); Raj and Kumar, (2012)). تعاني منطقة الدراسة في الوقت الراهن من مشكلة تدهور الغطاء النباتي، حيث تم رصد بعض مؤشرات التدهور مثل انخفاض معدلات نمو الشجيرات، وتناقص أعدادها، وتظهر رواسب على هيئة غطاءات ،وحقول متفرقة من الكثبان الرملية المنخفضة (بالحسن، 2018).

توجد العديد من الطرق لرصد ومراقبة التصحر، وتعد الدراسات التطبيقية في مجال نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد أمرًا بالغ الأهمية في جميع مجالات مراقبة التصحر وتدهور الغطاء النباتي والتي تعتمد فيها على التحليل المكاني وتقييم المتغيرات المكانية وغير المكانية التي أدت بشكل مباشر أو غير مباشر إلى التغير (ACSAD, 2010). لقد أثبتت هذه التطبيقات فعاليتها في الكشف عن عمليات التصحر بما في ذلك التغيرات في الغطاء النباتي الطبيعي وتدهور التربة والشكل الظاهري للأرض. وتتسم تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) بقدرتها على استخلاص البيانات الرقمية من تفسير المرئيات الفضائية، وتحليل مساحات كبيرة ذات كميات هائلة من البيانات، ولها القدرة ايضاً على إجراء عمليات معالجة لاستخراج نتائج ورسم خرائط بأقل جهد وفي أسرع وقت. كذلك البحث السريع عن مواقع معينة على الخرائط والحصول على معلومات عن هذه المواقع والربط بين مختلف البيانات المكانية والوصفية والمقدرة على التعامل مع مجموعة من طبقات البيانات في وقت واحد. وتعد مصدراً من مصادر البيانات والمعلومات ,والتوثيق الدائم للظواهر، بحيث يمكن دراستها في أي وقت فيما بعد. وهذا يسمح بإجراء المقارنات الزمنية عن طريق دراسة مجموعة صور التقطت في أوقات مختلفة لنفس المكان، كما يسمح بمعرفة طبيعة التغير الذي يطرأ على مكان ما. بالإضافة الى تسهيل أعمال حفظ البيانات والاستفادة منها في القيام بالدراسات والأبحاث ولإيجاد الحلول لكثير من المشاكل.

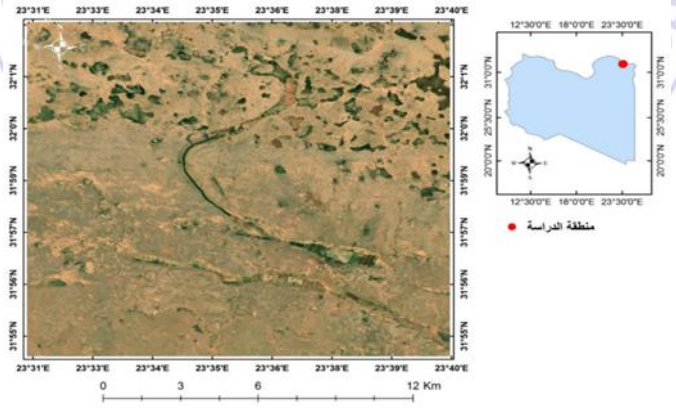
تستخدم تقنيات مختلفة في الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) مثل مؤشر تغيير الغطاء النباتي (NDVI)، وكذلك مؤشر الترب العارية (BSI)، مقترنة بالطرق التحليلية للكشف عن المناطق المتأثرة والأكثر حساسية للتصحر ومراقبتها ورسم خرائط لها وتعتبر هذه المؤشرات أكثر مؤشرات التصحر وضوحا (Mahmud et al., 2017). ويعتبرمؤشر الاختلاف الطبيعي للغطاء النباتي (NDVI)، من المؤشرات الطبيعية الأكثر استخداما في مجال تحليل صور الأقمار الصناعية ودراسة الغطاء النباتي، حيث يعطينا الحالة الصحية للنبات ومقدار قيمة الغطاء النباتي في أي منطقة، وكذلك لتقدير حساسية الأراضي للتصحر وغيرها من الظواهر الطبيعية، ويعتمد هذا المؤشر على تقليل الفوارق بين الاختلافات المكانية للانعكاس الطيفي من النبات، حيث تختلف النباتات فيما بينها في درجة الانعكاس الطيفي حسب المادة الخضراء ولذلك يقوم هذا المؤشر بتقليل الفروق بينها لتظهر في مجملها كونها مساحة نباتية، وهذه الخاصية تفيد في المناطق الجافة وشبة الجافة وذلك لان النباتات في الغالب تتسم بانخفاض نسبة المادة الخضراء فيها (Mahmud et al., 2017). ويستخدم مؤشر الترب العارية(BSI) ، الذي يجمع بين النطاقات الطيفية للأشعة تحت الحمراء ذات اللون الأزرق والاحمر والاشعة تحت الحمراء القريبة وقصيرة الموجات لالتقاط تغيرات التربة وتستخدم الاشعة تحت الحمراء قصيرة الموجة ونطاقات الطيفية الحمراء لتحديد التركيب المعدني للتربة، بينما تستخدم النطاقات الطيفية الزرقاء

والاشعة تحت الحمراء القريبة لتعزيز وجود الغطاء النباتي. ويستخدم (BSI) في العديد من تطبيقات الاستشعار عن بعد مثل رسم خرائط التربة وخرائط التصحر وغيرها (Njuyen, (2021).

تم اجراء عدد كبير من الدراسات في هذا المجال ومنها دراسة في غرب السودان باستخدام مؤشر (NDVI)، كان هدف الدراسة اعداد منهجية لرسم خرائط لتدهور الاراضي، وخلصت الدراسة الى تقسيم المنطقة الى أربع فئات رئيسية: خفيف، متوسط ، شديد، شديد جدا (Ali and Bayoumi, 2004). كما أجريت دراسة في ليبيا في منطقة الخمس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد Mahmud et al., (2017) وكشفت الدراسة أهمية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة التغيرات التي قد تحدث على الغطاء الأرضي وتفسير تلك التغيرات ومن اهم هذه التغيرات ظاهرة التصحر، وفي دراسة أجريت في مصر باستخدام تقنيات (RS) و (GIS) لتقييم التصحر تم من خلالها تحليل عمليات التصحر وتأثيره على تغيرات الغطاء الأرضي واتجاه وشكل التغيرات باستخدام مؤشر الترب العارية (Shalaby et al., 2004). وتستخدم طرق أخرى لتقييم التصحر ودرجاته المختلفة على حسب الهدف المطلوب من التقييم مثل الطريقة الوصفية التي تعتمد على تثمين مؤشرات التصحر ومن ثم التقييم والقياسات الحقلية، حيث طبق هذا النهج في العديد من دول العالم ذات المناخ الجاف وشبة الجاف (FAO, 2016). ومن أبرز اهداف هذه المنهجيات هي المقارنة بين المنهجيات التي تتماشى مع منطقة الدراسة ذات نتائج أكثر دقة بأقل جهد وتكاليف وذلك من خلال تطبيق مؤشر كابا (Kappa) ومؤشر اختبار دقة المستخدم ((Abdalrahman, (2013) ; FAO, (2016). تم إعداد منهجية وصفية خاصة بتقييم التصحر في شرق ليبيا، حيث تم التعامل مع عدة مؤشرات منها: نسبة تغطية الترب العارية، ونسبة تغطية النباتات والحشائش لسطح التربة، ومدى انتشار النباتات الغير مستساغة على سطح التربة، ونسبة اثار اقدام الحيوانات على سطح التربة، وتأثير الرعي على الأعشاب واغصان النباتات الحولية والشجيرات لإنتاج خريطة حساسية الأراضي للتصحر ابوبكر وآخرون، (2018) وهدفت الدراسة الي تقييم وتصنيف مختلف درجات التدهور وقياس شدتها ومدى انتشارها عن طريق مؤشري NDVI، BSI وتحديد أي المؤشرين أكثر ملائمة لمنطقة الدراسة لان التصحر يؤثر على جزء كبير من منطقة الدراسة وعادة ما يكون تقييم مستويات التصحر صعبا إلى حد كبير بسبب عدم تطبيق أو اختيار الطرق المناسبة.

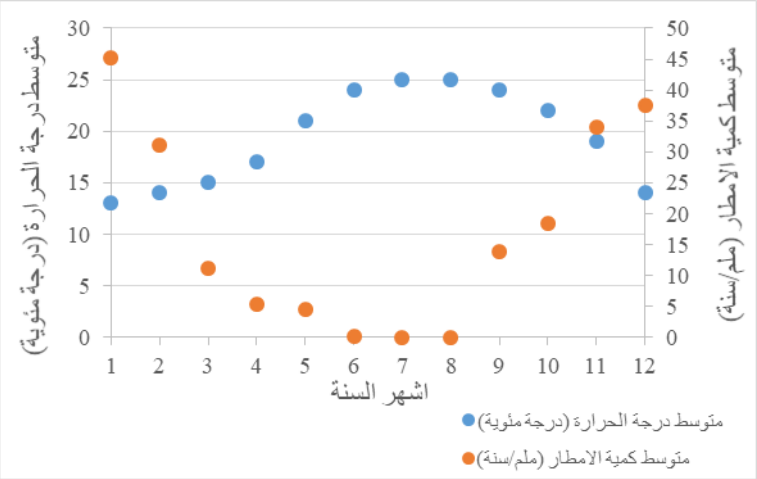
المواد وطرق العمل

منطقة الدراسة: كما هو مبين في الشكل (1)، تقع منطقة الدراسة في الشمال الشرقي من ليبيا وبالتحديد جنوب شرق مدينة طبرق، وتبلغ مساحتها حوالي (11،000) هكتار وتقع ضمن إحداثيا ت 21') 32° -54' 31°) شمالاً وخطي طول 40') 23° -31' 23°) شرقا.



شكل1: الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة.

يصنف المناخ في المنطقة جاف إلى شبه جاف. وتتساقط اغلب كميات الامطار في الفترة من سبتمبر إلى فبراير وتتميز بالتذبذب وعدم الانتظام. وتعتبر من المناطق الرعوية الهامشية الحساسة نظراً لأن معدلات تساقط الأمطار السنوية لا تتجاوز 200 مم/ سنة (الجنابي، 2009).



شكل2: المتوسطات الشهرية لكميات الامطار ودرجات الحرارة من 1980-2010.

الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة عبارة عن نباتات حولية توجد في تجمعات متفرقة مع وجود بعض الشجيرات في كثير من المواقع وهي دائمة الخضرة متكيفة مع المناخ شبه الجاف مما جعلها تمتاز بنموها المتباعد مثل المثنان Thymelaea hirsuta (L.) Endl والشفشاف Suaeda vermiculata Forsk والرمث Anabasis articulate (Forsk) Moq والشيح Artemisia herba alba و القزاح Pituranthos tortuosus (الشاعري، 2002).

منهجية الدراسة: اعتمدت الدراسة تطبيق تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتطبيقات الاستشعار عن بعد (RS) وذلك باختيار مؤشري رصد التصحر على أساس المنهج التحليلي لنتائج تطبيقي مؤشر الاختلاف الطبيعي للغطاء النباتي (NDVI) Normalized Difference Vegetation Index، والذي غالبًا ما يُستخدم في رصد الجفاف وانتاج خرائط التصحر، بالإضافة الى مؤشر الترب العارية Bare Soil Index (BSI)، والذي يجمع بين النطاقات الطيفية لالتقاط تغيرات التربة من خلال تحديد التركيب المعدني للتربة وتواجد الغطاء النباتي.

تم رصد التغير في توزيع الغطاء النباتي باستخدام (NDVI) و (BSI) عن طريق تحليل صور فضائية من 1986 الي 2020 لمنطقة الدراسة ملتقطة من القمر الصناعي (Landsat 5, 8) صورتين لكل خمس سنوات لفصلي الربيع والصيف، من خلال استخدام مؤشرات (NDVI -BSI) للكشف عن زمن ودرجة التغير. أيضا تم انتاج خرائط نهائية لكل من مؤشر (NDVI) ومؤشر (BSI) لسنة (2020) وتم التحقق من صحة بيانات الخرائط المنتجة باستخدام منهجية (التقييم الحقلي للتصحر) وهي الاستراتيجية المتاحة لهذه الدراسة لدقتها وسرعة تطبيقها وقلة تكاليفها. اعتمد التقييم الحقلي على عدد من مؤشرات تقييم التصحر التي تم الاشارة اليها عن دراسة ابوبكر وآخرون، (2018)، تم إعداد جدول البيانات المتقاطعة Cross-Tabulation عن طريق اختيار 273 نقطة عشوائيا لأخذ بعض البيانات المرجعية لكل خريطة على حده، حيث تتقاطع البيانات في الخريطة المنتجة مع البيانات في التقييم الحقلي (البيانات الأرضية المرجعية) لتحليل علاقتهما المكانية، حيث يقارن هذا التحليل بين مجموعات البيانات من الناحية المكانية لتحديد مدى توافق الخريطة المنتجة مع البيانات المرجعية وجدولتها لتوضيح نقاط التشابه والاختلاف وتوضيح دقة التصنيف ومعرفة مدى وملاءمتها لمنطقة الدراسة.

مؤشر التباين الخضري Normalized Difference Vegetation Index (NDVI): ويعد من أكثر المؤشرات تجربة واستخداماً في العالم لدراسة الغطاء النباتي، وهو مؤشر بيئي يقوم على أساس المنطق الاستنباطي والبيانات التجريبية ويبين العلاقة بين كمية الاشعة المنعكسة تحت الحمراء القريبة والاشعة المنعكسة الحمراء ويستخدم عادة لرصد التغيرات الموسمية والسنوية في نمو الغطاء النباتي وتطوره (الشاعري، 2002).

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

حيث أن قيم NDVI تتراوح بين (-1، +1) فكلما كان الغطاء النباتي كثيفاً وأشد اخضراراً كلما كانت قيم مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي عالي وتقترب من 1 (Mahmoud et al., 2016).

مؤشر التربة العارية Bare Soil Index (BSI) : يجمع بين النطاقات الزرقاء والحمراء والأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR)والأشعة تحت الحمراء القصيرة الموجة (SWIR) لالتقاط الاختلافات في التربة. حيث يتم استخدام نطاقات SWIR

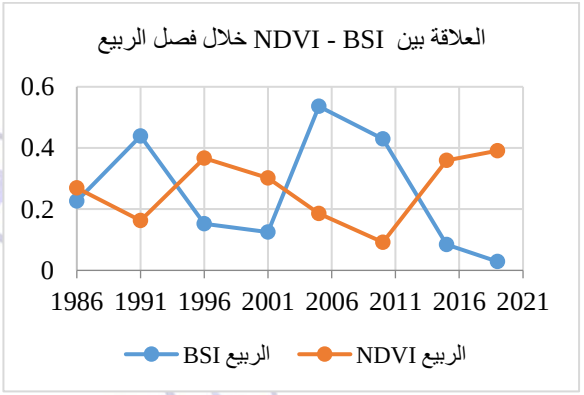
والنطاقات الحمراء لتحديد التركيب المعدني للتربة، بينما يتم استخدام النطاقات الزرقاء وتحت الحمراء القريبة NIR لتعزيز وجود الغطاء النباتي. يستخدم هذا المؤشر لرسم خرائط التربة وتحديد كثافة المحاصيل ويحسب من خلال المعادلة التالية :

$$BSI = (Red + SWIR) - (NIR + Blue)) / (Red+ SWIR) + (NIR+ Blue)$$

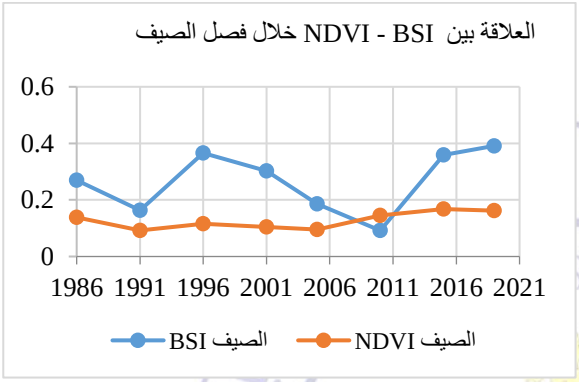
تتراوح قيم هذا المؤشر بين (1، -1) وتم تصنيفه بناء على مدى تغطية النبات للتربة والتي تعتبر ابسط طريقة لتحديد نوع الغطاء الارضي والتي على أساسها قسمت الخريطة الى نوعين من غطاء الأرض. حيث أن القيمة الإيجابية هي التي تمثل الترب المكشوفة والسالبة هي الترب الغير المكشوفة (Vani and Mandla, 2021).

النتائج والمناقشة

أثبتت الدراسة بوضوح تدهور حالة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة، ومن خلال نتائج المؤشرين NDVI و BSI وجد تباين في نسبة وكثافة الغطاء النباتي، حيث تراوحت القيمة للمرئيات الفضائية الملتقطة خلال سنوات الرصد 1986-2020 ما بين (0.09 - 0.39) و (0.02 - 0.60) للمؤشرين على التوالي (شكل 3، 4).



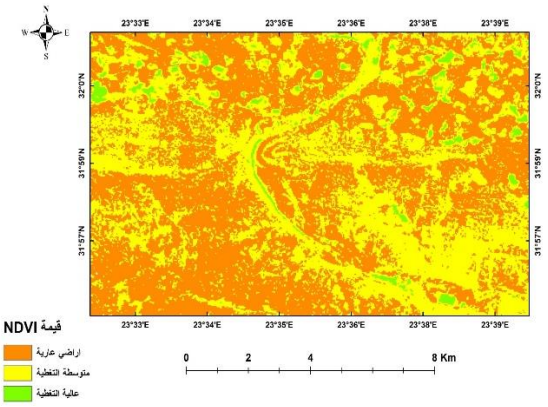
شكل 3: يوضح العلاقة بين مؤشر NDVI – BSI خلال فصل الربيع لسنوات الرصد 1986-2020.



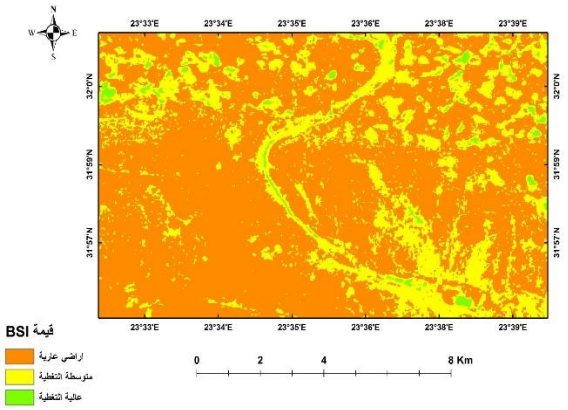
شكل 4: يوضح العلاقة بين مؤشر NDVI – BSI خلال فصل الصيف لسنوات الرصد 1986-2020.

يوضح شكل 3 ارتفاع في قيم مؤشر NDVI وانخفاض في قيم BSI خلال السنوات من 1991 -2000 ومن الزيارات الحقلية تبين أنه لا يوجد نشاطات زراعية أو رعوية بمنطقة الدراسة نتيجة نزاعات على ملكية الاراضي. وكانت أقل قيم لمؤشر NDVI واعلى قيم BSI خلال السنوات من 2005 -2010 نتيجة الجفاف وقلة تساقط الامطار بالإضافة الى زيادة الضغوط البشرية من خلال الرعي الجائر وحراثة الأراضي الهامشية (Carletta, 1996). يبين شكل 4 انخفاض في قيم مؤشر NDVI و ارتفاع في قيم BSI خلال بسبب ان أغلب الغطاء النباتي عبارة عن نباتات حولية سريعة الزوال توجد في تجمعات متفرقة تختفي في فصل الصيف وتظهر في فصل الربيع ومنها القميلة Chamomilla Matricaria (L) - الخبيز Malva sylvestris (L) – العليق Convolvulus arvensis (L) – الاقحوان Chrysanthemum coronarium (L) . كما تنمو ايضا بعض الشجيرات وخاصة القزمية بشكل متباعد وهي دائمة الخضرة متكيفة مع المناخ الجاف ولا يوجد لها تأثير واضح في منحنى NDVI مثل المثنان Thymelaea hirsuta (L) Endl - القطف Atriplex halimus - الرمث Anabasis articulate (Forsk) Moq - الحلبلب Euphorbia dendroides (L)– السدر Ziziphus lotus - الطرفة Tamarix aphylla.

كما مبين في شكل 5، 6 تشير القيمة الأعلى إلى شدة وكثافة الغطاء النباتي والتي تظهر باللون الأخضر، في حين القيمة الأقل تشير إلى ندرة الغطاء النباتي والتي تظهر باللون البرتقالي، وكلما قل التدرج نحو اللون البرتقالي كل ما قلت معها كثافة وشدة الاخضرار للغطاء النباتي.

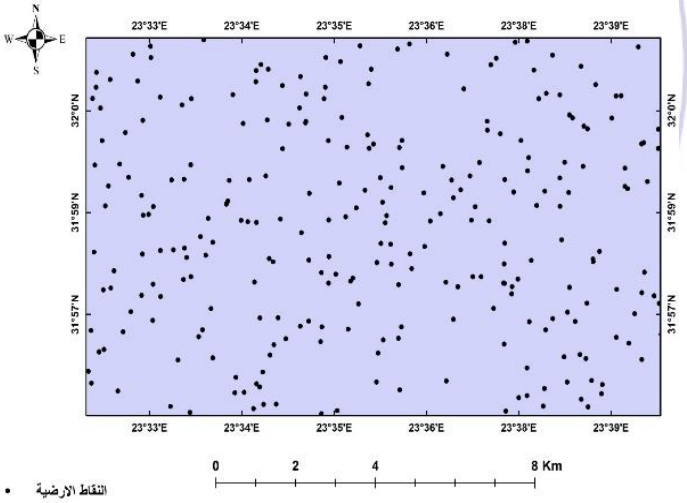


شكل 5: خريطة لمؤشر NDVI لسنة (2020) فصل (الربيع)



شكل 6: خريطة لمؤشر BSI لسنة (2020) فصل الربيع

كانت خريطتي مؤشر NDVI، BSI متشابهتان إلى حد كبير، حيث NDVI يستخدم خصائص الانعكاس للنباتات الصحية لتمييز المناطق النباتية عن المناطق غير النباتية، وكذلك تقدير مدى صحة الغطاء النباتي الحالي، ويتم ذلك عن طريق حساب الاختلاف الطبيعي بين الأشعة تحت الحمراء القريبة والاشعة الحمراء. بينما مؤشر التربة العارية BSI يتم من خلال الجمع بين النطاقات الطيفية الزرقاء والحمراء والقريبة من الأشعة تحت الحمراء والأشعة تحت الحمراء قصيرة الموجة، وهو مؤشر يشكل مزيجا بين مؤشر الغطاء النباتي ومؤشر التربة العارية، ويميل إلى الحصول على قيم أعلى في المناطق الأقل نبات. تم اعتماد عملية التصنيف النهائي وذلك بناءً على اختبار دقة المستخدم، ومؤشر كابا كما أشار اليه Guler et al., (2007); Congalton, ((1991)). بينت نتائج الدراسة الميدانية صحة التصنيف بعد اختيار (273) نقطة كما هي موضحة في شكل (7) لمقارنة النتائج بين الخريطة المنتجة شكل (5, 6) والدراسات الحقلية حسب ما تم الاشارة اليه (ابوبكر وآخرون، 2018).



شكل 7: منطقة الدراسة موضح عليها أماكن اخذ القياسات الحقلية.

تشير نتائج التحليل الإحصائي في الجدول 1 لخريطة NDVI ان دقة المستخدم 72 % واختبار كابا الكلي 0.70 لكل الوحدات التصنيفية.

جدول 1: دقة تصنيف خريطة مؤشر NDVI لسنة (2020) فصل (الربيع) مع نتائج الدراسة الميدانية.

تصنيف البيانات	مرجعية البيانات			مجموع الصف	دقة المستخدم (%)	مؤشر كابا
	الترب العارية	متوسطة التغطية	عالية التغطية			
الترب العارية	84	21	10	115	73	0.69
متوسطة التغطية	18	73	12	103	71	0.68
عالية التغطية	14	1	40	55	73	0.71
مجموع العمود	116	95	62	273		

الدقة (%)	72	77	65	

دقة المستخدم (%) = 72 مؤشر كابا الكلي = 0.70

يوضح جدول 2 نتائج التحليل الإحصائي لخريطة BSI حيث كانت دقة المستخدم 75 %، مؤشر كابا الكلي 0.73 لكل الوحدات التصنيفية.

جدول 2: دقة تصنيف خريطة مؤشر BSI لسنة (2020) فصل (الربيع) مع نتائج الدراسة الميدانية.

تصنيف البيانات	مرجعية البيانات			مجموع الصف	دقة المستخدم (%)	مؤشر كابا
	الترب العارية	متوسطة التغطية	عالية التغطية			
الترب العارية	87	19	9	115	76	0.74
متوسطة التغطية	17	75	10	102	74	0.71
عالية التغطية	10	2	44	56	79	0.77
مجموع العمود	114	96	63	273		
الدقة (%)	76	78	70			

دقة المستخدم (%) = 75، مؤشر كابا الكلي = 0.73

نتائج خريطة NDVI ، BSI كانت متقاربة في التحليل الاحصائي وهي ملاءمة لرصد التصحر في منطقة الدراسة حسب ما أشار اليه (Guler et al., (2007); Congalton, (1991)). ويعزى الانخفاض النسبي للدقة الكلية في ذلك ان مؤشريBSI ، NDVIعرضة للأخطاء عندما يكون هناك تأثير كبير للتربة شديدة السطوع كما هو الحال في منطقة الدراسة، وللحصول على دقة اعلى يوصى باستخدام فهرس الغطاء النباتي للتربة (SAVI) الذي يصحح التربة شديدة السطوع حيث انه هو الأنسب في أراضي المناطق الجافة و شبه الجافة(Vani and Mandla, 2021) . والتعليل الرئيسي لعدم استخدامه هي الفترة الزمنية الغير كافية المخصصة لهذا البحث. ويعطي ما ذكر انفاً افكاراً عديدة لبحوث جديدة في المساحات الشاسعة لمثل هذه المنطقة ذات الشكل الظاهري المميز.

الخاتمة:

تساهم معظم العوامل الطبيعية في منطقة الدراسة إلى خلق بيئة هشة وحساسة للغاية لتدهور الارض وتصحرها، حيث أنها منطقة انتقالية بين البحر الابيض المتوسط والصحراء الكبرى مما جعلها أكثر عرضة للتقلبات المناخية، وفي ظل استخدام بشري غير رشيد. واستنادا على نتائج الدراسات الحقلية ونتائج خريطتي NDVI، BSI أن منطقة الدراسة تعاني درجات مختلفة من التصحر. وأن أكثر من 90 % من المنطقة تعاني من التصحر بدرجة خطيرة نتيجة طول فترات الجفاف والضغوط المتزايدة جراء الرعي الجائر الذي تسبب في تدهور الغطاء النباتي وتعرية التربة وتصحرها، لذلك يوصى بوضع خطط تنموية للمنطقة وإجراء دراسات مستفيضة في المستقبل من أجل فهم أوسع وأشمل لخصائص التربة والغطاء النباتي اللذان يعتبران من أهم الموارد الطبيعية وتتبع تأثير العوامل الطبيعية والبشرية عليها وذلك للمحافظة على توازن البيئة ودرء خطر التصحر، وبالتالي معرفة الطرق الصحيحة لاستدامتها والمحافظة عليها والاستفادة منها.

قائمة المراجع:

1. ابوبكر، يوسف فرج، انيس، محمد ابزيو، عوض، محمد محمد (2018). دليل تقييم تدهور أراضي المراعي في إقليم الجبل الأخضر، المؤتمر العلمي السادس للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة وشبة الجافة، 23 – 25 يونيو، جامعة اجدابيا، ليبيا .

2. الجنابي، حسن كشاش (2009). تحليل جغرافي لإمكانية تحقيق الأمن المائي في ليبيا. مجلة ديالى للبحوث الانسانية, العدد 1(41).

3. الشاعري، مدينة سالم (2002). تقرير الغطاء النباتي الطبيعي في الساحل الشمالي الشرقي (هضبة البطنان)، اللجنة الشعبية لشعبية البطنان.

4. بالحسن، عادل ابريك محمد (2018). تدهور البيئة النباتية في حوض وادي الخبيري بهضبة الدفنة في ليبيا، مجلة أبحاث، العدد 12، 223 –260.

5. Abdalrahman, Y. (2013). Assessing land degradation and land use in the Libyan Al-jabal Alakhdar region, PhD Thesis, Sheffield Hallam University, Sheffield, UK.

6. ACSAD (2010). The Arabic Center for the Studying of Dry Lands and Deserted Areas. Damascus, Syria.

7. Ali, M. M., & Bayoumi, A. S. (2004). Assessment and mapping of desertification in Western Sudan using remote sensing techniques and GIS. International Conference on Water Resources and Arid Environment, Riyadh, Saudi Arabia 5-8 December 2004, pp.1-16.

8. Carletta, J. (1996). Assessing agreement on classification tasks: the kappa statistic. arXiv preprint cmp-lg/9602004.

9. Congalton, R. G. (1991). A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. Remote Sensing of Environment, 37(1), 35-46.

10. Corbane, C., Raclot, D., Jacob, F., Albergel, J., & Andrieux, P. (2008). Remote sensing of soil surface characteristics from a multiscale classification approach. Catena, 75(3), 308-318.

11. FAO (2005). 'Agro-Ecological Zoning and GIS application in Asia with special emphasis on land degradation assessment in dry-land (LADA)'. Proceedings of a Regional Workshop, Bangkok, Thailand, 10–14 November 2003. ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/misc38e.pdf, accessed July 2021.

12. FAO (2016). Guidelines: Land evaluation for irrigated agriculture. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations.

13. Guler, M., Yomralioglu, T., & Reis, S. (2007). Using Landsat data to determine land use\land cover changes in Samsum, Turkey. Environmental Monitoring and Assessment, 127(1-3), 155-167.

14. Le Houérou, H. N. (1995). Forage halophytes in the Mediterranean basin. Halophytes and biosaline agriculture. Marcel Dekker, New York, 115-136.

15. Mahmoud, A., Hasmadi, I. M., Alias, M. S., & Azani, A. M. (2016). Rangeland Degradation Assessment in the South Slope of Al-Jabal Al-Akhdar, Northeast Libya Using Remote Sensing Technology. Journal of Rangeland Science, 6(1), 73-81.

16. Mahmud, E., Mohamed. A., & Mustafa, D. (2017). Land Cover Change Detection in Khoms area in the years 1987, 2001 and 2015 Technique Using Remote Sensing: Department of Soil and Water- Faculty of Agriculture - University of Tripoli Libya.

17. Njuyen, C. T. (2021). Modified Bare Soil Index to Identify Bare Land Features during Agricultural Fallow-Period in Southeast Asia Using Landsat8. Journal/Land, Basel, Switzerland.

18. Raj, K. B., & Kumar, K. V. (2012). Assessment of supraglacial lake growth from multi-temporal satellite data: A case study of Vasundhara Tal, Kumaun Himalaya, India. Himalayan Geology, 33(1), 53-58.

19. Shalaby, A., Aboel, G. M., & Ryutaro, T. (2004). Desertification impact assessment in Egypt using low-resolution satellite data and GIS.

20. Vani, V., & Mandla, V. R. (2021). Comparative study of NDVI and SAVI vegetation indices in Anantapur district semi-arid areas. International Journal of Civil Engineering and Technology, University, Vellore, Tamilnadu, India, 8(4):559-566.

21. Vlek, P., Le, Q., & Tamene, L. (2010). Assessment of land degradation, its possible causes and threat to food security in Sub-Saharan Africa. In: Lal R, Stewart BA (eds) Food security and soil quality, Advances in soil science. Taylor & Francis, Boca Raton, pp. 57-86.

22. Wu, K. Y., & Zhang, H. (2012). Land use dynamics, built-up land expansion patterns, and driving forces analysis of the fast-growing Hangzhou metropolitan area, eastern China (1978-2008). Applied Geography, 34, 137-145.