تغيرات الغطاء النباتي NDVI في ناحية الإسكندرية في محافظة بابل لفترة 1990 - 2020م

Vegetation cover changes NDVI in the district of Alexandria in the province of Babylon for a period 1990-2020

م.د. نبراس أحمد كامل: قسم الجغرافيا التطبيقية، كلية التربية، جامعة كربلاء، العراق.

Dr. Nibras Ahmed Kamil: Applied Geography Department, College of Education for Human Sciences, Karbala University, Iraq.

Email: nbrasali916@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56989/benkj.v3i9.656

الملخص:

يقدم هذا البحث طريقة لاكتشاف التغيير للغطاء النباتي في ناحية الإسكندرية التابعة لمحافظة بابل عن طريق تحليل صورتين للقمر الصناعي land sat (7-8) بناءً على جدولت الغطاء النباتي للاختلاف المعياري في (NDVI). ويستخدم NDVI وهي أحدى تقنية بيانات الاستشعار عن بعد متعددة الأطياف للعثور على محتوى الغطاء النباتي، فيصنف الغطاء الأرضي حسب كثافته الغطاء النباتي علاوه على ذلك العثور على المسطحات المائية والمنطقة المفتوحة أو الخالية من الغطاء النباتي، ويمكن تفسير موارد الأراضي هذه بسهولة عن طريق حساب هذا المؤشر. ويتم تطبيق طريقة NDVI وفقًا لخصائصها الى غطاء نباتي قليل الكثافة بنسبة (25%) ومتوسط الكثافة بنسبة (0.9%) لعام 1990 بينما في عام 2020م تم الحصول على اقليم واحد وهو غطاء نباتي قليل الكثافة وظهرت بنسبة (13.5)، وظهر مقدار فقدان الغطاء النباتي لعام 2020 بحدود 12.5%. وتظهر نتائج المحاكاة أن مؤشر NDVI مفيد للغاية في اكتشاف السمات السطحية للمنطقة المرئية والتي تعد مفيدة للغاية لواضعي السياسات في صنع القرار. يمكن أن يكون تحليل الغطاء النباتي مفيدًا في التنبؤ بالكوارث الطبيعية التي تنذر بعدم وعي المجتمعات بأهمية النباتات والتعدي عليه وتحوله الى مناطق سكنية وهذا له مساوئ جمه أهما التلوث والاحتباس الحراري الذي يسبب الخلل في الموازنة الحرارية والمائية الطبيعية وهنا تأتي أهمية البحث لتقديم المساعدة الإنسانية وتقييم الأضرار بالإضافة إلى ضرورة وضع استراتيجيات حماية جديدة.

الكلمات المفتاحية: الغطاء النباتي، NDVI، التغيرات الغطاء الأرضي.

Abstract:

This research presents a method to discover the change of the vegetation cover in the district of Alexandria in the province of Bablon by analyzing two images of the land satellite (7-8) based on the vegetation tabulations of the standard difference in (NDVI). It uses NDVI, one of the multi-spectral remote sensing data technology, to find the vegetation content. It classifies the land cover according to its vegetation density, as well as finding water bodies and open or free vegetation areas. These land resources can be easily interpreted by calculating this indicator. The NDVI method is applied according to its characteristics to a low-density vegetation cover of (25%) and a medium-density vegetation cover of (0.9%) for the year 1990, while in 2020 one region was obtained, which is

a low-density vegetation cover, and it appeared at a rate of (13.5), and the amount of vegetation loss was shown for the year 2020 by 12.5%. Simulation results show that NDVI is very useful in detecting surface features of the visible region which is very useful for policy makers in decision making. Vegetation analysis can be useful in predicting unfortunate natural disasters that warn of human lack of awareness of the importance of plants and encroaching on them and turning them into residential areas. In addition to the need to develop new protection strategies.

Keywords: Vegetation cover, NDVI, Earth cover changes.

المقدمة:

تعد تقنية الاستشعار عن بُعد أداة قوية في مراقبة وتحليل التغيرات في الغطاء النباتي على مستوى الأرض. وهو علم وفن الحصول على المعلومات واستخراج الميزات في شكل طيفي لفهم الظواهر ببعديها، المكاني والزماني، كما يشير مصطلح الغطاء النباتي إلى بمختلف تصنيفاتها (النباتات والنباتات العشبية والأشجار والمحاصيل) فضلا عن التربة. ويسهم فهم هذه التغيرات في الغطاء النباتي في فهم العمليات البيئية والتغيرات البيئية وتقييمها على نطاق واسع. تقنية الاستشعار عن بُعد تستخدم أجهزة مثل الأقمار الصناعية لالتقاط الصور والبيانات من الأرض وتحويلها إلى معلومات قيمة وصور مفصلة. يتم تسجيل هذه البيانات بأطوال موجية مختلفة، بما في ذلك المرئي والأشعة تحت الحمراء والأشعة تحت الحمراء الحرارية، وتحليلها للحصول على معلومات حول الغطاء النباتي.. تستفيد تقنية الاستشعار عن بُعد من مبدأ أن النباتات تمتص وتعكس الإشعاع المنبعث بطرق محددة، وهذا يعكس حالتها الصحية ومرحلة النمو والتغيرات في البيئة المحيطة بها. يمكن استخدام هذه المعلومات لتحديد كثافة النباتات، وتحديد التراكيب النباتية المختلفة، ورصد التغيرات الموسمية والتغيرات الناجمة عن الأنشطة البشرية مثل التغيرات في استخدام الأراضي وتلوث المياه والتصحر. تعتمد الميزات والنتائج الناتجة منه على خصائص الانعكاس باستخدام تقنية الاستشعار عن بُعد، يمكن توليد خرائط واشكال بيانية وجداول، وتحليل تلك التغيرات على مدار الزمن، والتنبؤ بالأحداث المستقبلية لها ايضا. تعتبر هذه المعلومات ذات أهمية في إدارة الموارد الطبيعية، والزراعة، ورصد التغيرات المناخية، ومكافحة الجفاف والتصحر، وإدارة الكوارث الطبيعية.، وهي أداة قوية لمراقبة وفهم التغيرات في الغطاء النباتي، وتساهم في تطوير استراتيجيات فعالة للحفاظ على البيئة وتحسين إدارة الموارد الطبيعية.

مشكلة البحث:

يحاول البحث الإجابة عن السؤال: ما مدى التباين الزماني والمكاني لمؤشر الغطاء النباتي NDVI في ناحية الإسكندرية ؟

فرضية الدراسة:

يتباين التوزيع الزماني لمؤشر الغطاء النباتي NDVI في ناحية الإسكندرية .

أهمية الدراسة:-

يركز البحث على هدف مهم وهو الكشف التغييرات في الغطاء النباتي عبر الفترة الزمانية المتمثلة بفترة 1990-2020 م من خلال معطيات القمر الصناعي LANDSAT7.8 وباستخدام مؤشر NDVI في برنامج GIS.9 والخروج بتحليل مستند على مخرجات البرنامج والتي توثق بخرائط وجداول تبين التغييرات الزمانية في منطقة الدراسة .

أدوات البحث:

يُستخدم مؤشر NDVI لاستخراج الميزات المختلفة المعروضة في صورة الأقمار الصناعية ثلاثية النطاق لمنطقة الإسكندرية شمالي بابل باستخدام برنامج GIS.

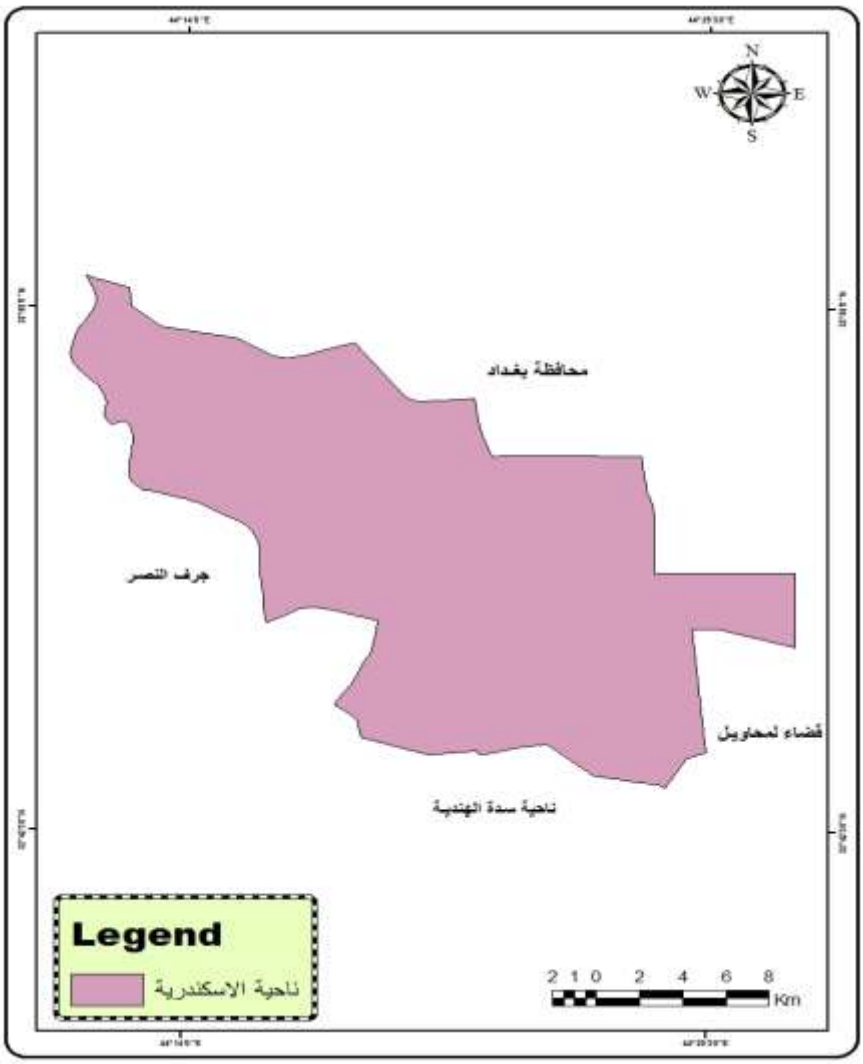
منطقة الدراسة:

الحدود المكانية للمنطقة الدراسة هي الحدود الادارية لناحية الإسكندرية التابعة الى قضاء المسيب في محافظة بابل حيث تقع في القسم الشمالي من المحافظة ينظر خريطة (1).

تمثلت حدودها الفلكية بخطي طول (60"43 شرقا – 30"45 غربا) ودائرتي عرض (52 36 جنوبا –58"36 شمالا)، بينما كانت حدودها الإدارية كما موضح في الخريطة رقم (1) في بغداد من الشمال والشمال الغربي وقضاء المحاويل من الجنوب الغربي، وسدة الهندية من الجنوب، وجرف النصر شرقا. وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (419.5853) كم ^{2} تمثل (8.19%) من مساحة المحافظة البالغة (5119 كم^2)[1].

1 جمهورية العراق، بيانات 2010، الهيئة العامة للمساحة.

خريطة رقم (1):الحدود الإدارية لناحية الإسكندرية



المصدر: جمهورية العراق، 2010، الهيئة العامة للمساحة، الخريطة الأدارية لناحية الإسكندرية.

اولا:- المؤشرات الطيفية

هي أحدى الطرق التحسين الطيفي عن طريق معادلات تجري على الاطوال الموجية بهدف الحصول على نتائج لظاهرة معينة عن طريق إنتاج مرئية جديدة، افضل ما يميز هذه المؤشرات بانها تعطي متغيرات دقيقة جدا لا يمكن الكشف عنها بصريا[1]. هناك خطر كبير يهدد الارض اليوم وهو

1) وسام حمود حاشوش، كشف تغييرات الغطاء الأرضي لمحافظة ذي قار للمدة 2013–2020 باستخدام المؤشرات الطيفية، مجلة كلية التربية للعلوم الأنسانية، مجلد 11، العدد 2، 2021، ص320.

انجراف التربة وقلة الغطاء النباتي لأسباب منها اسباب مناخية والتطرف الحراري الذي يصيب العالم اليوم وسبب الاخر بشري نتيجة قطع الاشجار والزحف العمراني على مناطق الصالحة للزراعة[1].

ثانيا:- مؤشر الغطاء النباتي NDVI

الغطاء النباتي هو أحد أهم المؤشرات الفيزيائية الحيوية لتعرية التربة، والتي يمكن تقديرها باستخدام مؤشرات طيفية المستمدة من صور الأقمار الصناعية، حيث تسمح لنا هذه بتوزيع الغطاء النباتي في منطقة معينة بناءً على أنماط الانعكاس المميزة للنباتات الخضراء والمعتمدة بالشكل الاساس على مادة الكلوروفيل فكلما زادت الخضرة في النبات كلما اعطى انعكاس طيفي يقترب من (1)[2].

NDVI هو مؤشر رقمي بسيط يمكن استخدامه لتحليل قياسات الاستشعار عن بعد، وتقييمه ما إذا كان الهدف الذي يتم ملاحظته ودراسته يحتوي على نباتات خضراء حية أم لا: وفقا لمعادلته[3].

حيث إن:-

NDVI=(NIR−RED)/(NIR+RED)

(1 <NDVI> 0) ويمثل

RED هو انعكاس أحمر مرئي

وNIR هو انعكاس للأشعة تحت الحمراء القريبة.

تساوي درجة الاخضرار تركيز الكلوروفيل في النباتات فيعمل على أختلاف قيم NDVI نتيجة امتصاص الضوء الأحمر بواسطة الكلوروفيل النباتي وانعكاس الأشعة تحت الحمراء بواسطة خلايا الأوراق المليئة بالماء. يتم التقاط جميع النطاقات المرئية بواسطة كاميرا القمر الصناعي في شكل نطاقات يمكن من خلالها استخراج الميزات بعد تطبيق طريقة NDVI لخصائص مختلفة فمثلا (التربة

1) أزهار سلمان هادي، وسن شهاب أحمد، العلاقة بين مؤشر درجة الحرارة السطح LST والغطاء النباتي NDVI لمركز قضاء بلدورز، مجلة جامعة كوية للعلوم الأنسانية والاجتماعية، مجلد1، العدد 1، 2018، ص2.

(2) هالة مجيد، علاء الزهيري. كشف التدهور البيئي حسب المؤشرات الطيفية لبيانات القمر الصناعي لاندسات 8 للساحل العراقي، مجلة مداد الآداب، عدد خاص بالمؤتمرات، ، العراق، (2019)، ص 1153.

(3) Vaughn Ihlen, Landsat8data users Hand book, Department of the interior U.S Geological Survay ,Version5 ,2019,p.6

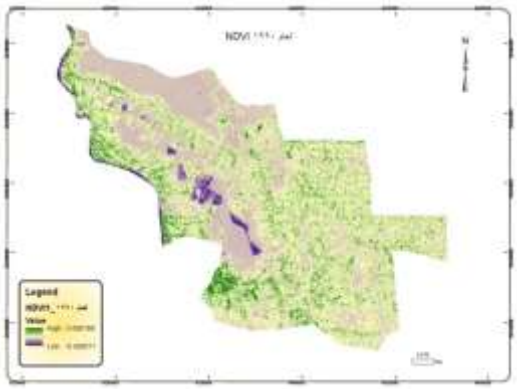
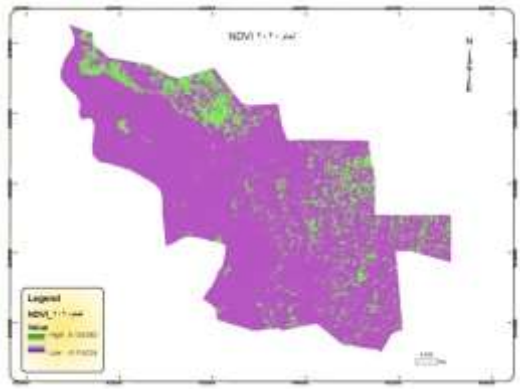
العارية) في NDVI تمثل القيمة المنخفضة جدًا بـ(0.1) وهي الأقرب إلى 0 وما دون للمناطق القاحلة من الصخور أو الرمل، ويتم تمثيل المسطحات المائية بقيم سلبية [1] .

ثالثا:- مؤشر الغطاء النباتي في ناحية الإسكندرية

وفقا لمخرجات برنامج GIS بعد تنزيل مرئيتين لمحافظة بابل واحدة لعام 1990 والاخرى لعام 2020 وبعدها تم عملية التصحيح الطيفي بعدها تم حساب المؤشر للحصول على خرائط الغطاء الارضي.

وقد ظهر كما هو في خريطة (2) بان أعلى قيمة طيفية لعام 1990 بلغت 0.5 واقل قيمة طيفية كانت −0.4. بينما توضح خريطة رقم (3) أعلى قيمة طيفية لعام 2020 بلغت (0.1) واقل قيمة طيفية كانت (−0.1).

ولغرض تحديد المساحات سواء كانت في الزيادة أو النقصان على الفترتين (1990−2020م) صنف المرئيات الناتجة من التطبيق مؤشر الـ NDVI ويعرف التصنيف أحدى الطرق والعمليات التي يتم تقسيم المرئية الى فئات وفقا لمعايير المؤشر الذي يدرس ظاهرة معينة[2]. وهي كالاتي:−

خريطة رقم (2): مؤشر NDVI عام 1990	خريطة رقم (3): مؤشر NDVIعام2020
	
المصدر: مخرجات الـGIS ومرئية LANDSAT7.	المصدر: مخرجات الـGIS ومرئية LANDSAT8.

(1) Meeragandhi , others, ,Ndvi: Vegetation change detection using remote sensing and gis – A case study of Vellore District, ELSEVIER PROCEEDIA 3rd International Conference on Recent Trends in Computing ,SRM UNIVERSITY, DELHI CAMPUS ,2015, 1201

2) خالد خيري مزيعل، عبد الرزاق خيون خضير المحيميد، رصد تغيرات الغطاء الأرضي في محافظة ذي قار للمدة 1990−2021، مجلة أبن خلدون للدراسات والأبحاث، المجلد الثاني، العدد 13، ، 2022، ص405.

أ- تصنيف مؤشر الغطاء النباتي لعام 1990

قسمت المنطقة حسب كثافته غطائها النباتي الى اقاليم معتمدة على المؤشرات الطيفية المبعثة حيث كلما ازدياد قيمتها كلما اقتربنا من 1 دل على كثافة الغطاء النباتي، أن هذه العتب (-1و 0، 0.05، 0.1, 0.3، 0.5) في تقسيم الأقاليم كما تبين خريطة رقم(4) والتي يتضح من خلالها أن الحدود الجنوبية والجنوبية الشرقية والشرقية كانت اكثر غطاء نباتي، وأن مجموع الغطاء النباتي بلغ ما يقارب (26%) وأحلت القيمة الطيفية (0.05-0.1)، وهي على قسمين، فقد شكل للغطاء النباتي القليل الكثافة نسبة (25.1%) من مساحة منطقة الدراسة، والذي يمثل الأقليم الأكثر انتشارا بالنسبة للغطاء النباتي في منطقة الدراسة، بينما كانت نسبته الغطاء النباتي المتوسط الكثافة (0.9%) وبطول موجي يتراوح بين (0.3-0.5)، خريطة رقم (4) .

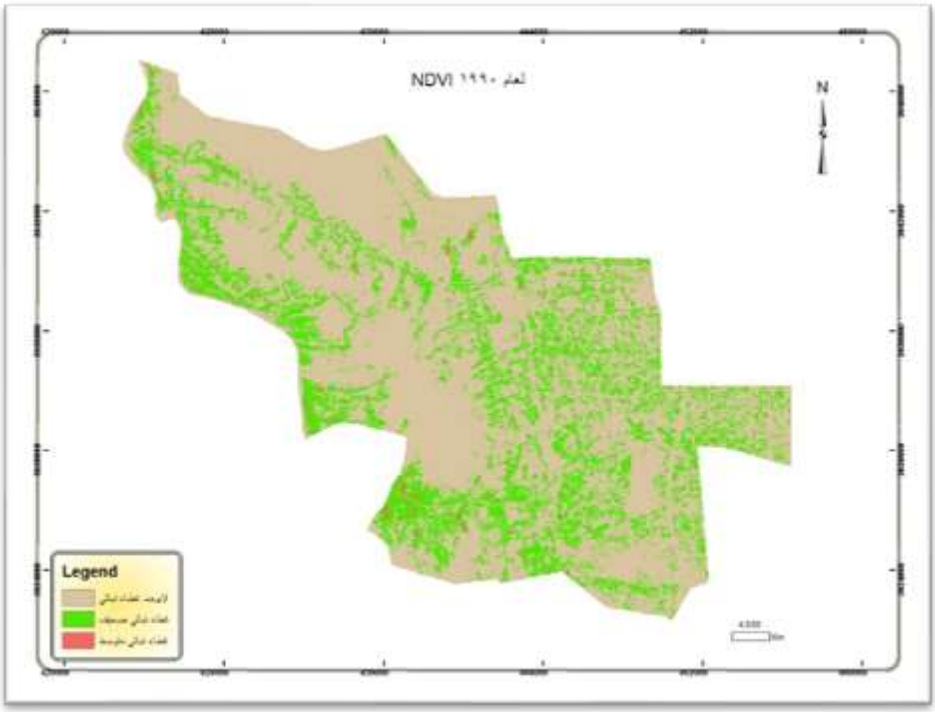
وإن ما يقارب (74%) هي المناطق التي بلغت قيمتها الطيفية السالبة و0 والتي تؤكد بأن هذه الاجزاء ينعدم فيها الغطاء النباتي، وتمثلت اغلبها في الأجزاء الشمالية، جدول رقم (1).

جدول رقم (1): يوضح التصنيف ناحية الإسكندرية لمؤشر NDVI لعام 1990 م حسب الطول الموجي

ت	النمط	الطول الموجي	المساحة كم^2	النسبة%
.1	الاراضي خالية من الغطاء النباتي	0.05-0.4-	310.89	74
.2	الغطاء النباتي قليل الكثافة	0.3 – 0.05	105.3	25.1
.3	الغطاء النباتي متوسط الكثافة	0.5 -0.3	3.4	0.9
	المجموع الكلي	ـــــــ	419.5853	100

المصدر: مخرجات الـ GIS ومرئية LANDSAT7.

خريطة رقم (4): التصنيف ناحية الإسكندرية لمؤشر NDVI لعام 1990 م حسب الطول الموجي



المصدر: مخرجات الـ GIS ومرئية LANDSAT7.

ب-مؤشر الغطاء النباتي لعام 2020

يتبين من خريطة رقم(5) وجدول رقم (2) بأن المناطق الجنوبية الشرقية والشرقية بعد ان كانت اكثر المناطق غطاءًا نباتيا أصبحت اقلها اذ أن قيمة الطيفية بلغت افي هذه المناطق بين (-1 -0) بلغت نسبة المساحة التي تشغلها الاراضي التي تخلو من الغطاء النباتي ما يقارب (89.76%) بطول موجي من (-0.1 -0.05) وانها شكلت مساحة (362.88531) كم^2 وهذه الاجزاء ينعدم فيها الغطاء النباتي فغالبا ما تعود الزيادة الحاصلة بالقيم السالبة للطول الموجي لزيادة المياه من خلال انشاء العديد من البحيرات الاصطناعية فضلا عن التوسع العمراني في الاجزاء الجنوبية الشرقية والشرقية من منطقة الدراسة ، أضف الى ارتفاع درجات الحرارة، خريطة رقم (5).

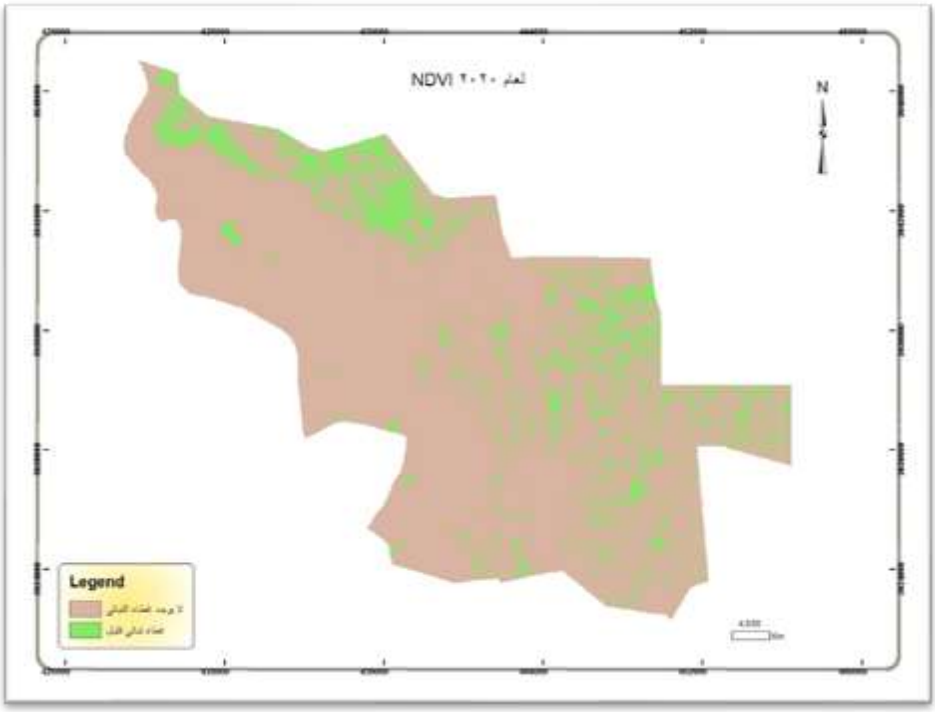
وقد اعتمدت العتب التالية لتقسم أقاليم الغطاء النباتي معتمدة على ازدياد قيمتها كلما اقتربنا من 1 دل على كثافة الغطاء النباتي واتضح من الجدول (2) بأن هناك مناطق قليلة فيها غطاء نباتي قليل الكثافة كون طولها الموجي تراوح بين (0.05 – 0.1) والذي بلغ (13.5 %) من مساحة منطقة الدراسة وتمثلت أغلبها في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية، لا يوجد صنف اخر اعلى كثافة حيث كان هذا اعلى طول موجي كما بين سابقاً.

جدول رقم (2): التصنيف ناحية الإسكندرية لمؤشر NDVI لعام 2020م حسب الطول الموجي

ت	النمط	الطول الموجي	المساحة كم^2	النسبة%
.1	الأراضي لا يوجد فيها الغطاء النباتي	0.05- 0.1-	362.88531	86.5
.2	الغطاء النباتي قليل الكثافة	0.1 – 0.05	57.7	13.5
	المجموع الكلي	-------	420.58531	%100

المصدر: مخرجات الـ GIS ومرئية LANDSAT8.

خريطة رقم (5): توضح التصنيف ناحية الإسكندرية لمؤشرNDVI لعام 2020 م حسب الطول الموجي



المصدر: من عمل الباحثة:مخرجات الـ GIS ومرئية LANDSAT8.

ت- تغير الغطاء النباتي بين الفترة 1990-2020

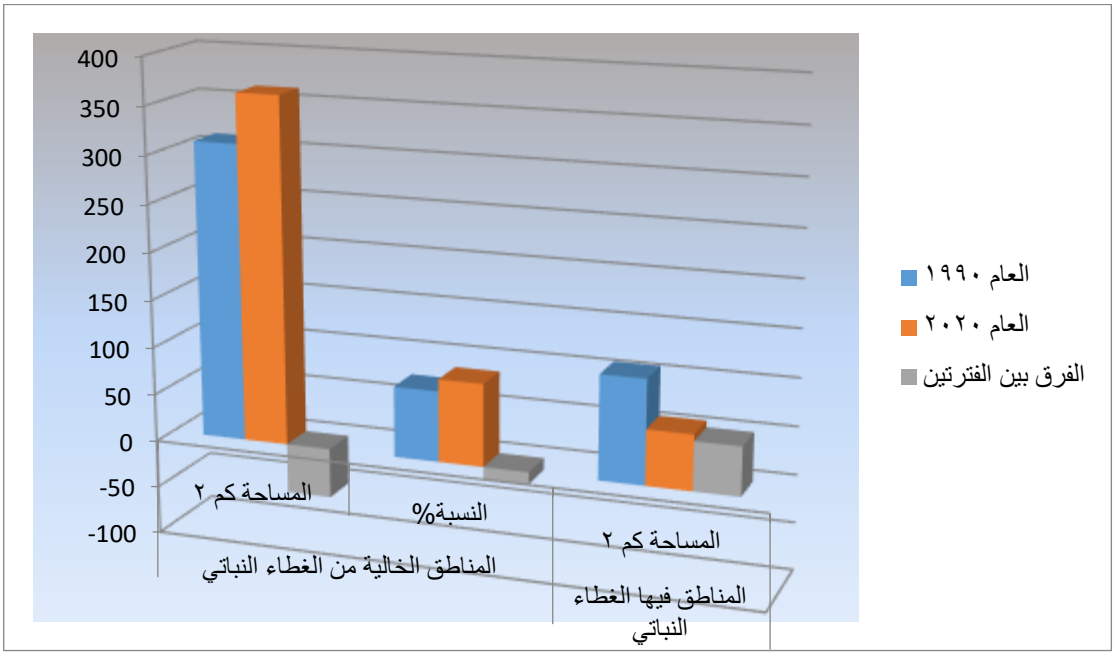
من خلال الشكل البياني رقم (1) ادناه يتضح زيادة القيم السالبة في المرئية 2020 والتجاوز على المناطق الخضراء وتحولها الى أراضي معمورة وبحيرات مائية وخصوصا في الاجزاء الشرقية من منطقة الدراسة وعلى امتداد النهر وتشكل نسبة فقدان(خساره) الغطاء النباتي بحلول عام 2020 (– 12.5%) هذا الفرق كبير بين السنين وزيادة المناطق الخالية الغطاء بنسبة (12.5%) . جدول رقم (2).

جدول رقم (3): مقدار التغيير في الغطاء النباتي بين الفترة 1990-2020م .

المتغيرات	المناطق الخالية من الغطاء النباتي		المناطق فيها الغطاء النباتي	
	المساحة كم ^{2}	النسبة%	المساحة كم ^{2}	النسبة%
العام 1990	310.89	74	108.7	26
العام 2020	362.88531	86.5	57.7	13.5
الفرق بين الفترتين	51.9953-	12.5-	51	12.5

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدولين (1) و(2).

شكل رقم (1):التغيير في الغطاء النباتي بين الفترة 1990-2020م



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول رقم (3).

الاستنتاجات:

1. تبين من خلال الدراسة أن للعوامل الطبيعية والبشرية دور كبير في أتساع مظاهر التصحر في منطقة الدراسة.
2. بينت لنا الدراسة من خلال تطبيق المعادلة لم يكن التغيير في الغطاء النباتي ذات بعد زماني فقط ، وأنما التغييرات التي شهدتها المنطقة كانت مختلفة زمانيًا ومكانيًا.
3. بلغت مساحة الغطاء النباتي (108.7 كم ^{2}) عام 1990، بينما عام 2020 بلغ (57.7 كم^2).
4. حسب معطيات مؤشر DVIN فقدنا 12.5% من الغطاء النباتي بحلول عام 2020 حيث أن هذه النسبة كانت تمثل غطاء نباتي في عام 1990.

5. إزدات القيم السالبة وأقل من 0 ويعود الى زيادة المسطحات المائية الاصطناعية حيت أنشأت العديد من البحيرات لتربية الاسماك في منطقة الدراسة.
6. ان الجزء الشمالي سجل اعلى مساحة بالغطاء النباتي لعام 2020 بينما سجل الجزء الشرقي والجنوب الشرقي وعلى امتداد نهر الفرات المساحة الاكبر للغطاء النباتي لعام 1990.
7. ان الزيادة السكانية والتوسع العمراني وما تبعها من أنشاء خدمات لسكان تسبب في فقدان الغطاء النباتي حيث تراجعت مساحات الغطاء النباتي في منطقة الدراسة للعام 2020عما كانت علية في 1990.

التوصيات:

لزيادة والحفاظ على الغطاء النباتي، هنا بعض التوصيات التي يمكن اتباعها:

1. ينبغي الحفاظ على المساحات الخضراء الطبيعية الموجودة من التدهور والتخريب يمكن ذلك من خلال تنفيذ سياسات حفظ البيئة وإنشاء مناطق محمية وتشجيع الممارسات الزراعية المستدامة.
2. التحريج وإعادة التشجير: يمكن زيادة الغطاء النباتي عن طريق إجراء عمليات التحريج وإعادة التشجير في المناطق التي تعاني من النقص في النباتات الطبيعية. يساهم التحريج في تعزيز التنوع البيولوجي وتحسين جودة التربة واحتباس الكربون.
3. يجب اتخاذ إجراءات لمكافحة التصحر وتدهور الأراضي. يمكن تحقيق ذلك من خلال تنفيذ تقنيات الري المستدامة، والحفاظ على التربة الصالحة وعدم السماح بتجريفها وتحولها لمناطق سكنية، وزراعة النباتات الملائمة للظروف المناخية.
4. ينبغي تشجيع الممارسات الزراعية المستدامة التي تحافظ على الغطاء النباتي. يشمل ذلك تناوب المحاصيل، واستخدام الأساليب العضوية للسماد ومكافحة الآفات، وتقليل استخدام المبيدات الكيميائية الضارة.
5. من الأفضل تعزيز التوعية والتثقيف حول أهمية الغطاء النباتي ودوره في توفير مناخ افضل وحياه أجمل. يمكن ذلك من خلال حملات توعوية وبرامج تعليمية لسكان بشكل عام والمزارعين بشكل خاص للحفاظ على الغطاء النباتي.
6. يعتبر الماء عنصرًا حيويًا لنمو النباتات فيجب المحافظة عليه، من خلال تنظيم استخدام المياه بشكل فعال وتطبيق تقنيات الري الذكية تقليل الهدر.
7. يجب حماية التنوع البيولوجي والأنواع النباتية المهددة بالانقراض أو ادامة النباتات التي تتكيف مع ظروف منطقة الدراسة.

8. يجب اتخاذ إجراءات للتكيف للتغيرات المناخية والتأقلم معها وان التصدي للتغيرات المناخية في غاية الاهمية وخصوصا لمكافحة التصحر حيث يمكن أن تؤثر هذه التغيرات على توزيع النباتات ونموها.
9. تحقيق الحفاظ على الغطاء النباتي يتطلب التعاون والتشارك بين الحكومات والمجتمع والباحثين والخبراء في مجال البيئة والزراعة. يجب تعزيز التعاون لتطوير استراتيجيات فعالة وتبادل المعرفة والتجارب الناجحة.

قائمة المصادر والمراجع:

اولا: المصادر العربية

1. حاشوش، وسام حمود (2021)، كشف تغييرات الغطاء الارضي لمحافظة ذي قار للمدة 2013-2020 باستخدام المؤشرات الطيفية، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية، مجلد 11، العدد 2.
2. مجيد، هالة، علاء الزهيري(2019) كشف التدهور البيئي حسب المؤشرات الطيفية لبيانات القمر الصناعي لاندسات 8 للساحل العراقي، مجلة مداد الآداب، عدد خاص بالمؤتمرات، ، العراق.
3. مزيعل، خالد خيري، عبد الرزاق خيون خضير المحيميد (2022)، رصد تغيرات الغطاء الارضي في محافظة ذي قار للمدة 1990-2021، مجلة أبن خلدون للدراسات والابحاث، المجلد الثاني، العدد 13.
4. هادي، ازهار سلمان، وسن شهاب أحمد(2018) ، العلاقة بين مؤشر درجة الحرارة السطح LST والغطاء النباتي NDVI لمركز قضاء بلدورز، مجلة جامعة كوية للعلوم الانسانية والاجتماعية، مجلد1، العدد1.

ثانيا: المصادر الانكليزية

1. Meeragandhi, others (2015): Ndvi: Vegetation change detection using remote sensing and gis – A case study of Vellore District, ELSEVIER PROCEEDIA 3rd International Conference on Recent Trends in Computing ,SRM UNIVERSITY, DELHI CAMPUS.
2. Vaughn Ihlen (2019),Landsat8data users Hand book, Department of the interior U.S Geological Survay ,Version 5.

ثانيا:-المصادر التقنية

1. مخرجات الـ GIS ومرئية LANDSAT8.
2. مخرجات الـ GIS ومرئية LANDSAT7.

ثالثا: المصادر الحكومية

1- جمهورية العراق، 2010، الهيئة العامة للمساحة، الخريطة الادارية لناحية الإسكندرية.

2- جمهورية العراق، بيانات 2010، الهيئة العامة للمساحة.

الرومنة Romanization:

Hadi, Azhar Salman, and Sun Shihab Ahmed (2018), The Relationship between Surface Temperature Index LST and Vegetation Cover NDVI for Baldurz District Center, Koya University Journal of Humanities and Social Sciences, Vol. 1, No. 1 (in Arabic).

Hashush, Wissam Hammoud (2021), Detecting Land Cover Changes in Dhi Qar Governorate for the Period 2013-2020 Using Spectral Indicators, Journal of the College of Education for Human Sciences, Volume 11, Issue 2 (in Arabic).

Majeed, Hala, Alaa Al-Zuhairi (2019) Detection of environmental degradation according to spectral indicators of the Landsat 8 satellite data for the Iraqi coast, Medad Al-Adab Magazine, conference special issue, Iraq (in Arabic).

Muziel, Khaled Khairy, Abdul-Razzaq Khayoun Khudair Al-Muhaimid (2022), Monitoring Land Cover Changes in Dhi Qar Governorate for the Period 1990-2021, Ibn Khaldun Journal of Studies and Research, Volume Two, Number 13 (in Arabic).