العدد 14 مجلة دراسات في الإنسانيات والعلوم التربوية تموز 2026
No. 14 Journal of Studies in Humanities and Educational Sciences July 2026
Print ISSN 3006-3256 Online ISSN 3006-3264

استخدام المؤشرات الطيفية للكشف عن تغير الغطاء الأرضي في حوض شوارة في قضاء كلار للمدة بين (2000-2023) باستخدام بيانات القمر الصناعي لاندسات

م.د.عواطف تحسين احمد
ge.hum@uodiyala.edu.iq.105
جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الانسانية / قسم الجغرافية

الملخص:-

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم قدرة وإمكانية ودقة استخدام التقنيات الجغرافية الحديثة مثل تقنية الاستشعار عن بعد (RS)،ونظم المعلومات الجغرافية (Gis) والتي تعد من التقنيات الحديثة لرصد التغيرات في الغطاء الارضي،وفي هذا البحث اختيرت بعض التقنيات الحديثة في الدراسة والتي تمثلت ب(مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي(NDVI)، مؤشر التربة الجرداء(BSI) ، دليل فرق الملوحة القياسي(NDSI) ، مؤشر الحالة الحرارية(LST)، مؤشر الحالة النباتية (VCI))،وكشفت التغيرات الحاصلة في الغطاء الأرضي باستخدام المؤشرات الطيفية خلال المدة المحصورة بين (2000-2023م) ، بالإضافة إلى إنشاء قاعدة بيانات جغرافية رقمية للغطاء الأرضي في منطقة الدراسة الواقعة شمال العراق فلكياً، اذ يقع الوادي ما بين دائرتي عرض25"36 "0 23 36" شمالاً وخط طول21 45 "0 24 45" شرقاً ،اعتمدت الدراسة على مرئيتين للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat7) المتمثل بمرئية فضائية لعام 2000والقمر الصناعي(Landsat8) المتمثل بمرئية فضائية ثانية لعام2023، واعتمدت في معالجتها وتحليلها المنهج التحليلي وطريقة الجبر الخرائطي في تحليل البيانات الفضائية، توصلت الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات، واهمها إظهار أهمية دمج نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد في رصد واكتشاف تغير الظواهر البيئية الديناميكية مثل الغطاء النباتي والمسطحات المائية، حيث أنها أداة فعالة وسريعة في الحصول على النتائج بسرعة وبأقل تكلفة وجهد.

كلمات مفتاحية: المؤشرات الطيفية، الاستشعار عن بعد، كشف التغير، الغطاء الارضي، حوض شوارة.

Using Spectral Indices to Detect Land Cover Change in the Shouara Basin in the Kalar District for the Period (2000-2023) Using Landsat Satellite Data

Dr. Awatif T Ahmed
.105ge.hum@uodiyala.edu.iq
University of Diyala / College of Education for Human Sciences / Department of Geography

Abstract

This study aimed to assess the capability, feasibility, and accuracy of using modern geographic technologies such as Remote Sensing (RS), and Geographic Information Systems (GIS) which is considered a modern technique for monitoring changes in land cover. In this research, several modern techniques were selected for the study, represented by the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Bare Soil Index (BSI), Normalized Difference Salinity Index (NDSI), Land Surface Temperature (LST), and Vegetation Condition Index (VCI). The study revealed the changes that occurred during the period between 2000 and 2023 for monitoring changes in land cover using spectral indices, in addition to establishing a digital geographic database of land cover in the study area located in northern Iraq between the latitudes 23°36'0" to 25°36'0" North and the longitudes 24°45'0" to 21°45'0"

East., the study relied on two scenes from the American Landsat satellite: Landsat 7 representing a satellite scene from the year 2000, and Landsat 8 representing a second satellite scene from the year 2023. In processing and analyzing the data, the study employed the analytical approach and the cartographic algebra method in analyzing spatial data. The study reached a set of conclusions, the most important of which is highlighting the significance of integrating Geographic Information Systems (GIS) and remote sensing techniques in monitoring and detecting changes in dynamic environmental phenomena, such as vegetation cover and water bodies, as they are an effective and fast tool for obtaining results quickly and with minimal cost and effort.

Keywords: Spectral indices, remote sensing, change detection, land cover, Shuwara Basin.

المقدمة:-

ان دراسة التقنيات الحديثة ومنها الاستشعار عن بعد (RS)،ونظم المعلومات الجغرافية (Gis) اصبحت موضع اهتمام للعديد من الجغرافيين والجيمورفولوجيين، فضلا عن الجيولوجيين، حيث انها جاءت في مقدمة العلوم التي استفادت منه في مختلف المجالات ، وأن سطح الأرض اكثر عرضه للمتغيرات السريعة بسبب التحضر والتصنيع ،مما نتج عنه تعرية التربة ونقص في المياه ووإزالة الأشجاروقلة الغطاء النباتي والغابات وتقلص المساحات المزروعة والتوسع العمراني وارتفاع درجة حرارة الأرض ،والكثير من المشاكل البيئية الأخرى، وان كشف التغييرهو عملية تمييز الاختلافات في الظواهر او حالة الاجسام وذلك من خلال ملاحظتها عقب فترات زمنية مختلفة، حيث يتضمن القدرة على تحديد التأثيرات الزمنية باستخدام مجموعة بيانات متعددة الازمنة(1) .

ان أساس استخدام بيانات الاستشعار عن بعد في كشف التغيرات في الغطاء الارضي الذي يجب ان يؤدي الى تغيرات في قيم الاشعاع المستلم من قبل المتحسس ,والتغيرات في قيم الاشعاع الناتجة من تغيرات غطاء الارض يجب ان تكون كبيرة اذا ما قورنت بتغيرات الاشعاع الناتجة من عوامل اخرى مثل اختلاف الظروف الجوية او اختلاف في زاوية الشمس او اختلاف في رطوبة التربة، وتأثيرات هذه العوامل يمكن ان تقلل نسبيا باختيار البيانات الملائمة(2)، وقد تم الاعتماد على بيانات القمر الصناعي (Landsat7) المتمثل بمرئية فضائية لعام2000 والقمر الصناعي(Landsat8) المتمثل بمرئية فضائية ثانية لعام 2023 واستقطاع المنطقة (Extraction)، الملتقطة في تاريخين مختلفين لمنطقة الدراسة مابين (2000- 2023)،ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8) وبدقة 30 متر، واستخدام خمس من المؤشرات الطيفية لمراقبة الأغطية الأرضية والنباتية أي صحته ونشاطه وما طرأ عليه من تغير في المنطقة، ومن هذه المؤشرات (مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي(NDVI)، مؤشر التربة الجرداء(BSI) ، دليل فرق الملوحة القياسي(NDSI) ، مؤشر الحالة الحرارية(LST)، مؤشر الحالة النباتية (VCI)) .

1- Arsalan A. O., Ahmad K. K., Environmental change detection in the central part of Iraq using remote sensing data and GIS , Saudi Society for Geosciences, DOI 10.1007 p)1), (2013).

2- Bayan S., Ahmad H., Mangrove Forests mapping in the southern part of Japan using Landsat ETM+ with DEM, Journal of Geographic Information System , V5, p(373), (2013) .

اولا ـ مشكلة البحث: ـ

هل يمكن الاعتماد على المؤشرات الطيفية لتقنيات الاستشعار عن بعد وبمساندة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية للكشف عن التغير في الوحدات الأرضية لحوض شوارة ؟

ثانيا ـ فرضيه البحث: ـ

امكانيه الاعتماد على المؤشرات الطيفية المشتقة من بيانات المرئيات الفضائية للكشف عن التغير في الوحدات الأرضية لحوض شوارة.

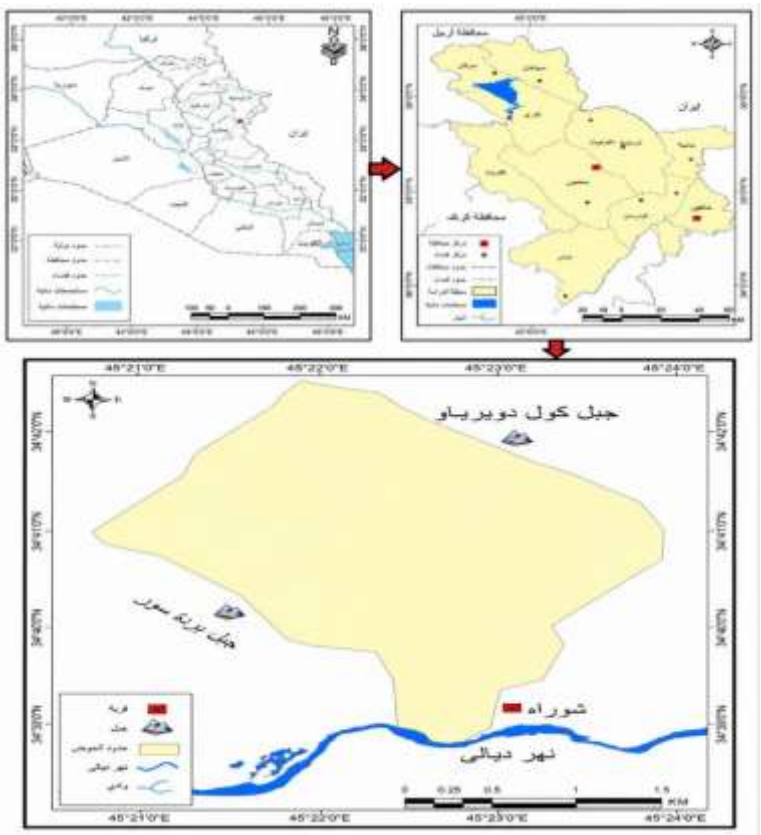
ثالثا ـ هدف البحث: ـ

دراسة الاستعمالات الأرضية باستخدام المؤشرات الطيفية وإنشاء الخرائط التي تصف حاله الغطاء الأرضي، فضلا عن التغيرات التي حدثت خلال 20 سنه في منطقة البحث.

رابعا ـ حدود البحث: ـ

يقع الحوض في غرب كلار التي تعد من الوحدات الإدارية الذي يقع في جنوب شرق إقليم كردستان العراق بمحافظة السليمانية ، اذ تبلغ مساحته 65كم^2 وطولة 19.8 كم. ويمكن تحديد موقع الحوض فلكياً فيقع الوادي ما بين دائرتي عرض"25 '36 °35 و"45 '24 0 °45 و"0 '23 36° شمالاً وخط طول"45 '24 0 °45 و"0 '23 36° شرقاً على ارتفاع 233 متر فوق مستوى سطح البحر،حيث يحده من الشمال جبل بردة سور ومن الشمال الغربي حوض سيد علي ، أما من جهة الشرق وادي باريولة، ومن الجنوب نهر سيروان الذي يصب فيه الحوض، ينظر خريطة(1).

خريطة (1) حدود وموقع منطقة الدراسة



المصدر: مرئية فضائية (LandSat .8) بدقة 30 متر مربع لسنة 2023 ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.)

١- مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI)

يعد المؤشـر النباتي NDVI ، (Normalized Difference Vegetation Index)من ادق أسـاليب المعالجة الرقمية للمرئيات الفضـائية في ابراز الغطاء النباتي،حيث يسـتند على حقيقة هي ان النباتات تبدي انعكاسية عالية في مدى الطول الموجي تحت الاحمر القريب منها في مدى الطول الموجي الاحمر وهو يمثل نسبة الفرق بين الانعكاسات الطيفية عند الطول الموجي تحت الحمراء القريبة الاحمر الموجي ،اذ تتراوح قيم هذا الدليل بين (-1، +1) ويمكن استخدامة لتفسير حالات موجودة في الطبيعة سواء كانت اجسام نباتية او مائية او صـخور او ترب جرداء، اذ تشـير القيم القريبة من (+1) الى وجود غطاء نباتي كثيف من البسـاتين

ت	الفئات	2000		2023	
		المساحة م^2	النسبة %	المساحة م^2	النسبة %
1	قليلة جدا الكثافة	61200	0.3	6064200	33.8
2	قليلة الكثافة	8654400	48.3	11572746	64.6
3	متوسطة الكثافة	9128346	50.9	204300	1.1
4	عالية الكثافة	82800	0.5	85500	0.5
المجموع		17926746	100.0	17926746	100.0

وبحالة صـحية جيدة وكلما قلة القيمة واقتربت من الصـفر كلما اشـارت الحالة الى وجود غطاء نباتي مبعثر وغير كثيف(1)،وتم تصنيف قيمة (NDVI) في منطقة الدراسة الى اربع فئات حسب المعادلة التالية(2):-

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

جدول (1) مساحة قرينة النبات الطبيعي(NDVI) للاعوام (2000-2023)م

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج Arc Map 10.8 (GIS)

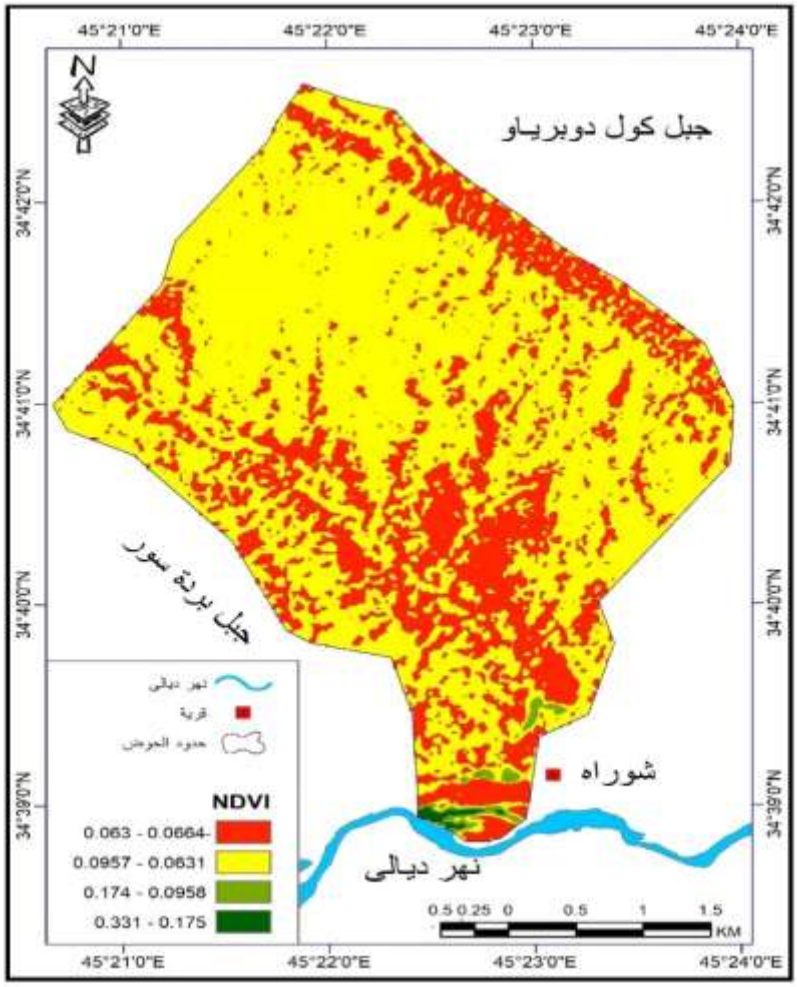
من خلال تحليل الجدول (1) تبين ان الفئة الاولى وهي النباتات القليلة جدا فقد شغلت المرتبة الاولى فقد بلغت 61200 م^2 اي بنسـبة 0.35% من مسـاحة منطقة الدراسـة في عام 2000، حيث شـغلت اجزاء مختلفة من اراضي المنطقة ،ينظر خريطة (2) ،وارتفعت في عام 2023 لتصل الى 6064200 م^2 ، وبنسبة 33.8%من اجمالي مساحة المنطقة ينظر خريطة (3)، بينما شغلت الفئة الثانية النباتات القليلة لعام 2000مساحة م^2 ،اي بنسبة 48.3% من المساحة الكلية للمنطقة وتمثلت في الجهات الوسطى والشمالية ،في حين ارتفعت في عام 2023 لتصل 11572746 م^2 ،اي بنسبة 64.6% من اجمالي مساحة المنطقة وشملت معظم اجزاء المنطقة ومن ضمنها الجهات الشمالية ،ينظر الخريطة(3)،بينما شغلة الفئة الثالثة ذات النباتات المتوسطة 9128346

[1]- اياد عبداالله خلف ، جاسم خلف شلال ، حساب قيم الاختلاف الخضري والادلة النباتية لتقسيم حالة التدهور الاراضي المراعي باستخدام تقنيات التحسس النائي ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، المجلد 2013.العدد ، 2013،ص117.

[2] - احمد صـالح المشـهداني ، احمد مدلول الكبيسـي ، عمم التحسـس النائي ، كمية الزراعة ،جامعة بغداد ، 1ط، 2014، ص270.

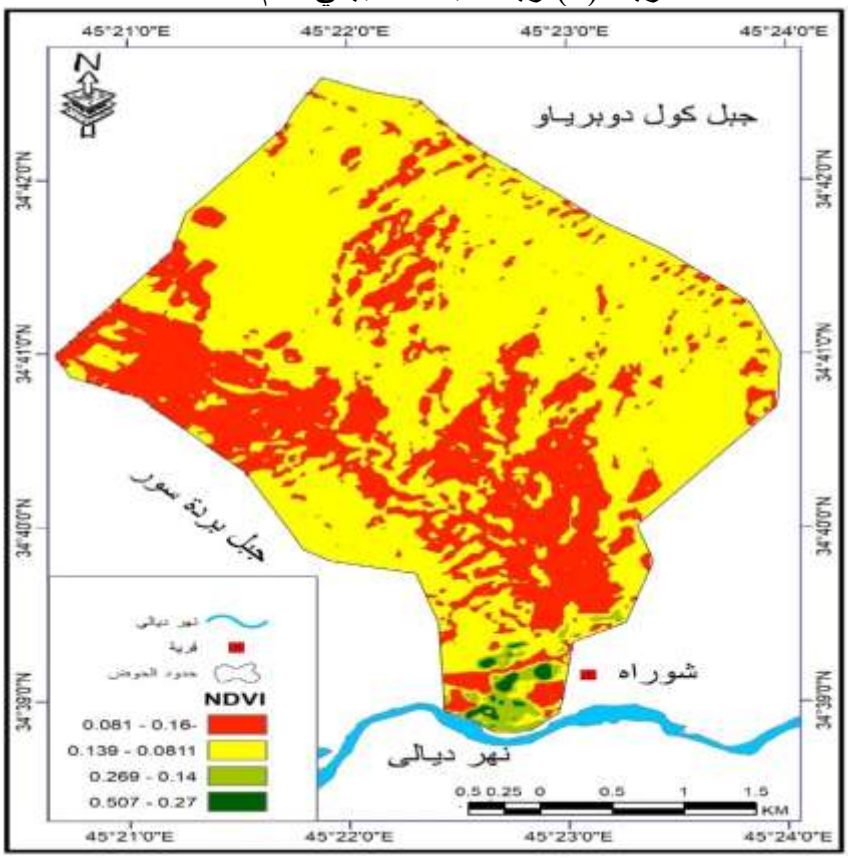
م^2 ،اي بنسـة 50.9% لسـنة 2000،حيث تواجدت في الجزء الجنوبي والجنوبي الشـرقي من المنطقة،ينظر خريطة (2) ،وانخفضت في عام 2023 لتصل الى م^2 ،اي بنسبة 1.1%من اجمالي مساحة منطقة الدراسة ، يرجع السـبب الى الظروف المناخية السـائدة في منطقة الدراسـة والتي تتمثل في ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض تساقط الامطار، وشغلت الفئة العالية النباتات فقد شغلت 82800 م^2 ،اي بنسبة 0.5% من اجمالي الحوض لسـنة 2000، وفي عام 2023 بلغت مسـاحتها 85500 م^2 ،اي بنسـبة 0.5% من مجموع مسـاحة المنطقة وتمثلت في جنوب المنطقة ،فضلا عن وجود نهر سيروان كما ينظر الخريطة(2)والخريطة(3) .

خريطة(2) قرينة النبات الطبيعي لعام 2000



المصدر: مرئية فضائية بدقة 30 متر مربع لسنة 2000ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S

خريطة(3)قرينة النبات الطبيعي لعام 2023



المصدر: مرئية فضائية(Landsat .8)بدقة 30 متر مربع لسنة 2023 ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S

٢- مؤشر التربة الجرداء BSI :-

التربة الجرداءيقصد بها تربة تكون خالية من النباتات بسبب فقدان خصوبتها وضياع معظم المواد العضوية والمعدنية منها [1] ،اذ ان القيم الناتجة من تطبيق هذا المؤشر تتراوح بين +2 إلى -2 والقيم المرتفعة تمثل المزيد من التربة العارية، وقد تم تطبيق هذا المؤشر باستخدام المعادلة الآتية[2]: -

BSI= ((SWIR+RED)-(NIR+BLUE)) \ ((SWIR+RED) +(NIR+BLUE))

من الجدول (2) أن الأراضي عديمة التعرية قد بلغت أعلى مساحة لها (5345100 م^2) ،بنسبة 29.8% في سنة 2000 ،آذ شغلت الأجزاء متفرقة من المنطقة ينظر الخريطة(4)،واقل مساحة تشغلها هذه الفئة (207900 م^2)،وبنسبة 1،2% في سنة 2023 والتي تمثلت في معظم اجزاء المنطقة ،وتليها الأراضي قليلة التعرية التي شغلت المساحة الأكبر وبلغت أعلى مساحة لها (8933046 م^2)، بنسبة 49.8 % في سنة 2000 ،حيث تواجدت في الجهات الشرقية والغربية، لتقل المساحة في سنة 2023 وبلغت 3102300 م^2 أي بنسبة 17.3% ،أما الفئة الثالثة متوسطة التعرية وقد بلغت اقل مساحة لها 3537000م^2،اي بنسبة19.7

1-حسن ابو سمور ، الجغرافية الحيوية والتربة ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ،الجامعة الاردنية ،ط2 ،2009،ص249

2-https:\\ www.geo. University \pages \ spectral _ index with multispectral _ satellite_ data

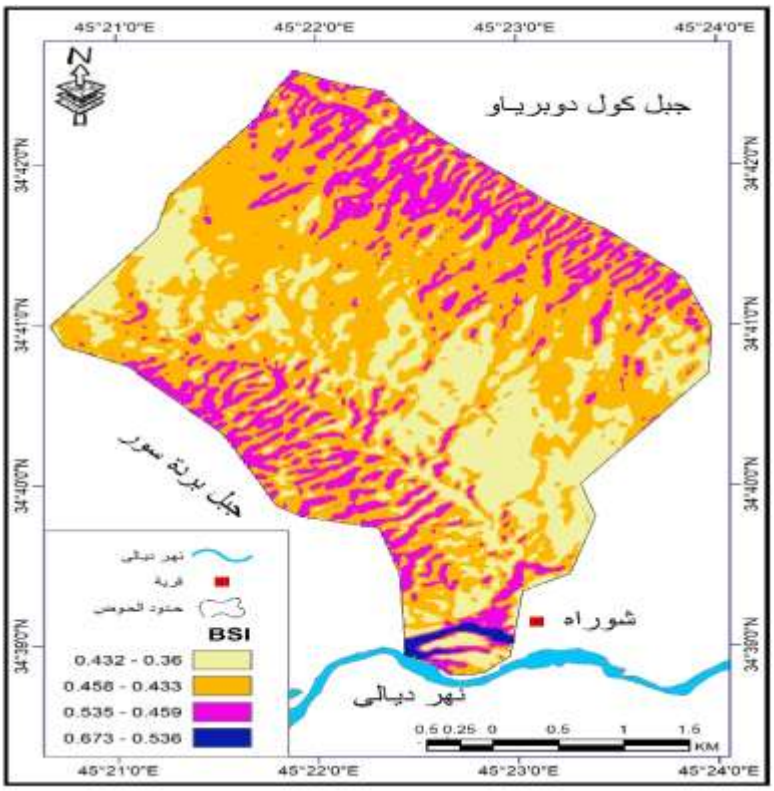
% في سنة 2000 وأعلى مساحة يمكن أن تشغلها (8254446م^2) بنسبة46.0 % في سنة 2023 آذ تسود هذه الفئة ضمن مناطق سفوح المرتفعات وتتميز بزيادة الانحدار وقلة الغطاء النباتي مما ينتج عنه نشاط عمليات التعرية،وتوجد في المناطق الغربية والشمالية الشرقية أما الفئة الرابعة عالية التعرية التي بلغت أعلى مساحة لها 111600م^2 ، بنسبة 0.6% من أجمالي مساحة المنطقة في سنة 2000، والتي تمثلت في أقصى المنطقة الشمالية والوسطى أي أنها تظهر ضمن المناطق التي تتميز بوجود الحواف الصخرية القابلة لعمليات التعرية، وبلغت اعلى مساحة لها 6362100 م2 اي ، بنسبة 35.5% في سنة 2023 وتمثلت في الجزء الغربي من المنطقة خريطة (4) و (5) .

جدول (2) مساحة مؤشر التربة الجرداء BSI للاعوام (2000-2023)م

	2023		2000	
الصنف	المساحة/م2	النسبة	المساحة/م2	النسبة
قليلة جدا	207900	29.8	5345100	1.2
قليلة	3102300	49.8	8933046	17.3
متوسطة	8254446	19.7	3537000	46.0
عالية	6362100	0.6	111600	35.5
المجموع	17926746	100.0	17926746	100.0

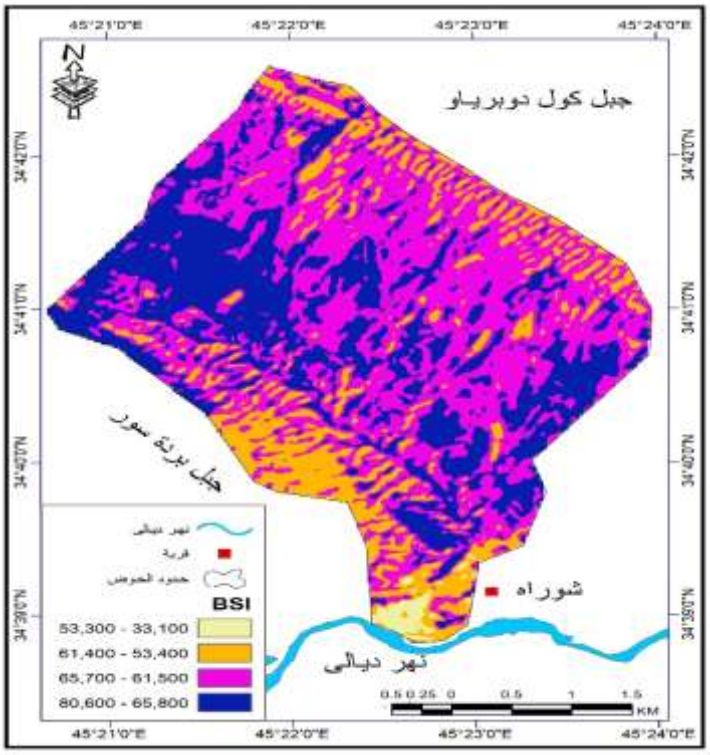
المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8

خريطة(4) مؤشر التربة الجرداء BSI لعام 2000



المصدر: مرئية فضائية بدقة 30 متر مربع لسنة 2000ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S.

خريطة(5)مؤشر التربة الجرداء BSI لعام 2023



المصدر/ مرئية فضائية (Landsat .8) بدقة 30 متر مربع لسنة 2023 ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.S)

٣- دليل فرق الملوحة القياسي (NDSI)

Normalized differences

salinity index

تعد ملوحة التربة من المشاكل البيئية ذات الانتشار الواسع المسؤلة عن تناقص ادنتاجية خاصة في المناطق الجافة وشـبة الجافة، ونجحت تقنيات الاسـتشـعار عن بعد في رصـد ظاهرة التملح التي يمكن تعريفها بانها عملية اثراء التربة بأملاح قابلة للذوبان وتكون لمسـتويات ضـارة وقريبة وواضـحة من سـطح الارض وعند ذوبان الامالح يؤثرعلى الانتاج الزراعي والبيئي وبالتالي تأثيره على عملية التمثيل الغذائي لكائنات التربة وتقلل من إنتاجية الارض ومن ثم يدمر جميع النباتات والكائنات الاخرى التي تعيش في التربة، وصـــنفت الاراضي الى اربع فئات وفق المعادلة الاتية [1]:

NDSI= (Red-NIR) \ (Red+NIR)

[1] -Phuong Ha Tran and other ،Estimation of Salinity Intrusion by Using Landsat 8 OLI Data in the me Kong Delta ،Vietnam National space center ،2018،p p1,7,9

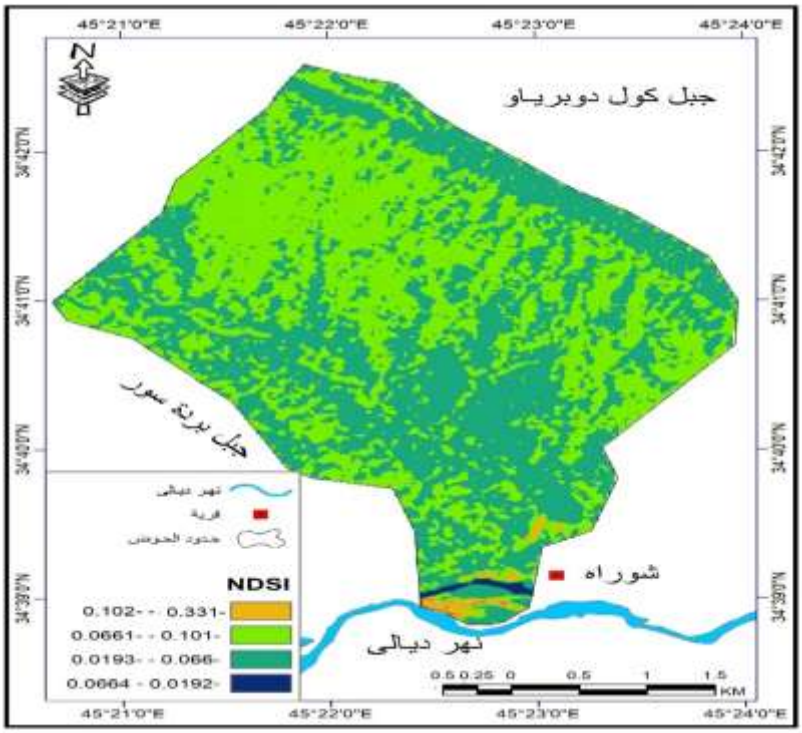
جدول (3) مساحة دليل فرق الملوحة القياسي للاعوام (2000-2023)م

	2000		2023	
الصنف	المساحة/م2	النسبة	المساحة/م2	النسبة
قليل جدا	82800	0.5	79200	0.4
قليل الملوحة	9128346	50.9	196200	1.1
متوسط الملوحة	8654400	48.3	6848100	38.2
عالي الملوحة	61200	0.3	10803246	60.3
المجموع	17926746	100.0	17926746	100.0

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8

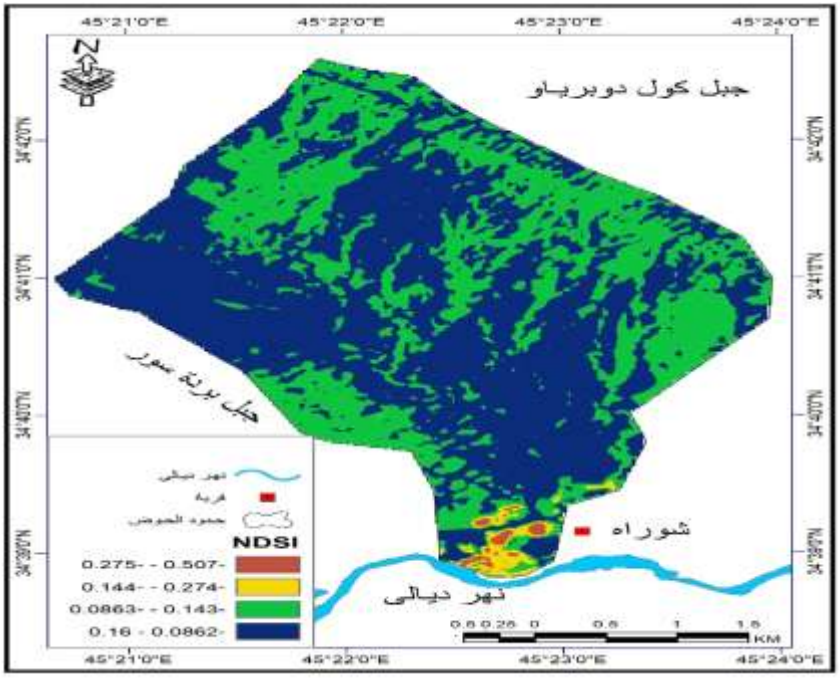
ان مساحة الاراضي الملحية القليلة جدا التي شغلتها المنطقة حيث بلغت 82800 م^2 وبنسبة 0.5% من مساحة الحوض في سنة 2000 والتي تمثلت بالاجزاء مختلفة ينظر الخريطة (6)،في حين تقل النسبة لسنة 2023 حيث شغلت الاراضي الملحية القليلة جدا مساحة 79200 م^2 ،أي بنسبة 0.4% من اجمالي مساحة المنطقة،وتمثلت في الاجزاء مختلفة من المنطقة ،ينظر الخريطة (7)،كما يلاحظ ان الاراضي المتوسطة الملوحة بلغت في اعلى مساحة لها لسنة 2000 (8654400 م^2)،اي بنسبة 48.3% وبعد ذلك انخفضت الملوحة سنة 2023 حيث بلغت 6848100 م^2 ، وبنسبة 38.2% من اجمالي مساحة المنطقة وتمثلت في معظم الجهات من المنطقة،ينظر خريطة(2023) ،كما يلاحظ ان الاراضي ذات الملوحة العالية فقد بلغت 61200 م^2 ،وبنسبة 0.3% لسنة 2000 ،وفي سنة 2023 بلغت اعلى مستوى لها 10803246م2 وبنسبة60.3% من المساحة الكلية للمنطقة.

خريطة(6) دليل فرق الملوحة القياسي لعام 2000



المصدر: مرئية فضائية بدقة 30 متر مربع لسنة 2000 ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S

خريطة(7) دليل فرق الملوحة القياسي لعام 2023



المصدر: مرئية فضائية (Landsat .8) بدقة 30 متر مربع لسنة 2023 ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.S)

٤- مؤشر الحالة الحرارية LST:

تم استخدام هذا المؤشر في استخراج درجة الحرارة السطوح لتكشف على التباين الحراري الذي ينتج عن استعمالات الارض الحرارية والغطاءات الارضية المختلفة في المنطقة،ولاستخراج هذا المؤشر عن طريق حساب المعادلة الاتية[1] :-

LST=(TB/1+(RADIANCE*TB/P) *LN(E))

جدول (4) مساحة مؤشر الحالة الحرارية LST للاعوام (2000-2023)م

	2000		2023	
الصنف	المساحة/ م^2	النسبة	المساحة/ م^2	النسبة
قليل جدا	1898100	10.6	219600	1.2
قليل	1628100	9.1	562500	3.1
متوسط	5595300	31.2	5776200	32.2

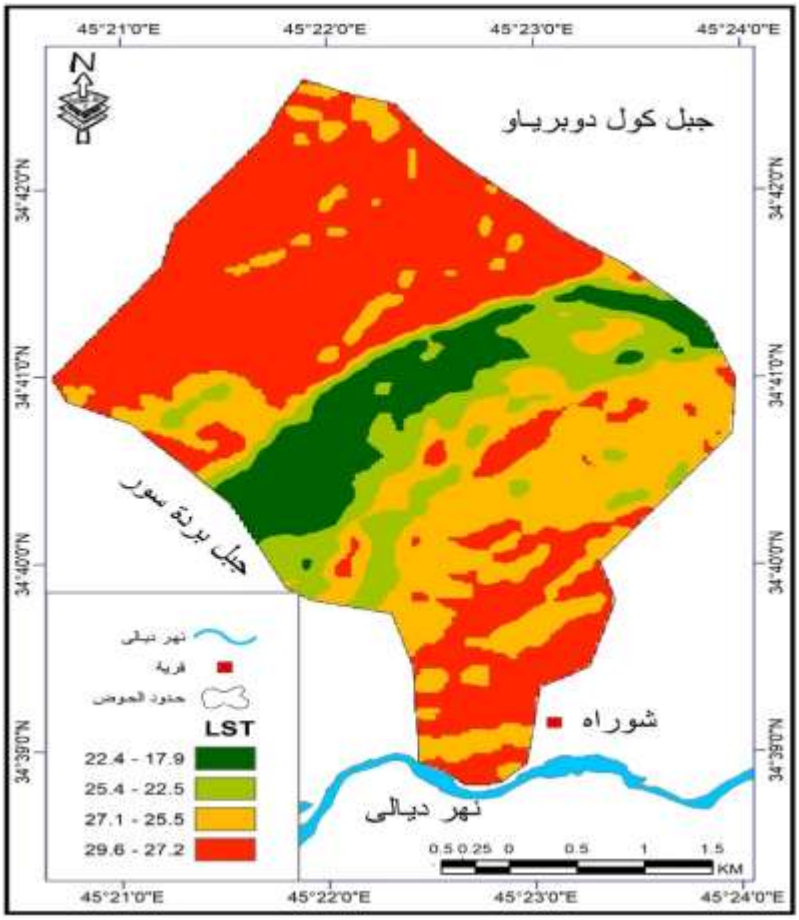
[1]-Suraj shah,2018, Satellite Imagery Based Observation of Land Surface Temperature of Kathmandu Valley,4khwopa College of Engineering Bhaktapur ،Nepal، P93

عالي	8805246	49.1	11368446	63.4
المجموع	17926746	100.0	17926746	100.0

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8

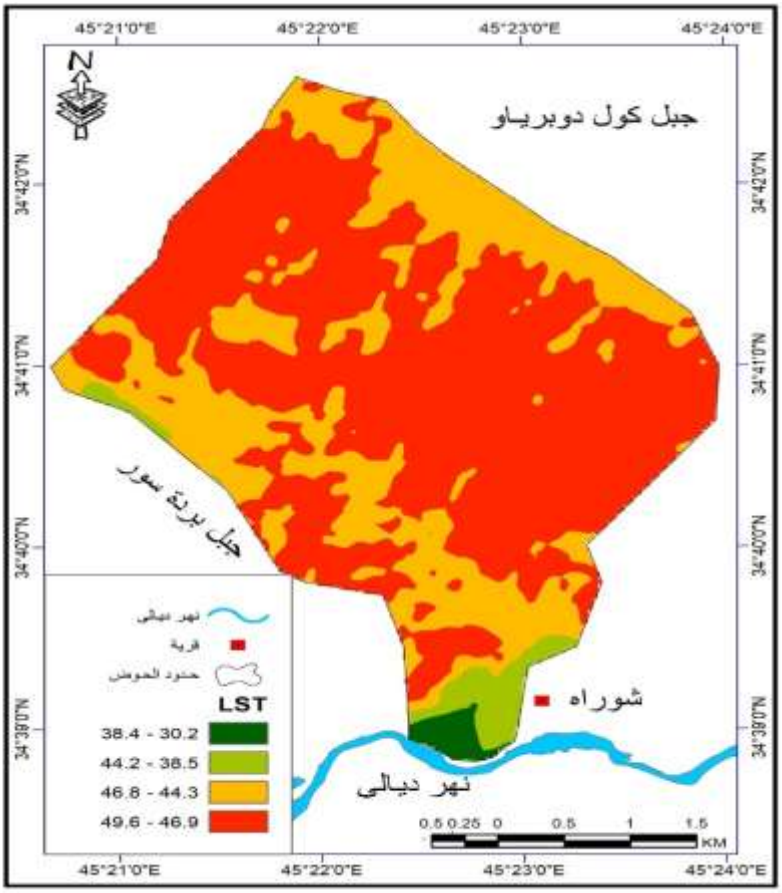
من الجدول (4)،أن الفئة الأولى القليلة جدا شغلت أعلى مساحه لها 1898100م^2 ، بنسبة 10،6% من أجمالي مساحة المنطقة في سنة 2000، أما اقل مساحة شغلتها فبلغت 219600م^{2}وبنسبة1،2% في سنة 2023 والتي ، تمثلت في الأجزاء الوسطى والجنوبية الشرقية من المنطقة ، ينظر خريطة (7)و (8)، أما الفئة القليلة فقد بلغت أعلى مساحة لها 1628100م^2 بنسبة 9.1% في سنة 2000 وتمثلت في الأجزاء الوسطى من المنطقة ، واقل مساحة لها بلغت 562500م^2 وبنسبة 3.1% في سنة2023 في الجزء الجنوبي الشرقي من المنطقة ، أما الفئة الثالثة المتوسطة التي بلغت اقل مساحة لها في سنة 2000 فسجلت 5595300م^2 وبنسبة 31.2% حيث تواجدت في الأجزاء الوسطى من المنطقة ،وأعلى مساحة فقد بلغت 5776200م^2 بنسبة 32.2% في سنة 2023 والتي تمثلت في معظم أراضي المنطقة ، وأيضا من الجدول (4)ان الفئة التي تتضمن الاراضي العالية بلغت أقل مساحة لها 8805246م^2 بنسبة 49.1% في سنة 2000 والتي تمثلت في الجزء الشرقي والجنوبي من المنطقة ، حيث سجلت اعلى مساحة لها في سنة 2023 وبلغت 11368446 م^2 ، أي بنسبة 63.4% الخريطة (9).

خريطة(7) مؤشر الحالة الحرارية LST لعام 2000



المصدر: مرئية فضائية بدقة 30 متر مربع لسنة 2000ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S

خريطة(8)مؤشر الحالة الحرارية LST لعام 2023



المصدر: مرئية فضائية (Landsat .8) بدقة 30 متر مربع لسنة 2023 ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.S)

٥- مؤشر الحالة النباتية (VCI) :

Vegetation condition index

يستخدم مؤشر الغطاء النباتي VCI لتحديد حالات الجفاف وتحديد بداية الجفاف لاسيما في المناطق التي تحدث فيها حالات الجفاف في مكان محدد ،وأيضا يستخدم هذا المؤشر النطاقات الحرارية لقياس الاشعاع المتطور العالي الاستبانة ويركز على اثر الجفاف على الغطاء النباتي ويمكن ان يوفر معلومات عن بداية الجفاف ومدتة وشدتة بالاشارة الى تغيرات الغطاء النباتي ويتسم مؤشر الحالة النباتية VCIلتقييم الغطاء المكاني الجيد ويطبق هذا المؤشر في الاقاليم التي تتعرض لحالات جفاف مستمرة أو طارئة وتوزع النسب فيه حسب تصنيف ويحسب بالمعادلة الاتية [1]:

VCI = (NDVI-NDVImin)\(NDVImax-NDVImin) *100

[1]- بلسم شاكر شنيشل، نهرين حسن عبود، التذبذب المناخي وأثره على التغير البيئي لاهوار الفرات الاوسط باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة مداد الاداب، المجلد33، العدد 1 ،2018، ص316.

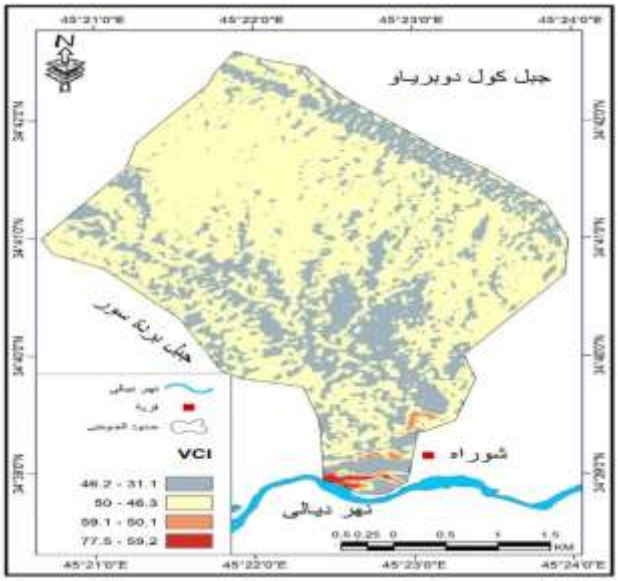
جدول (5) مساحة مؤشر الحالة النباتية للاعوام (2000-2023)م

	2000		2023	
الصنف	المساحة/ م^2	النسبة	المساحة/ م^2	النسبة
جفاف قليل جدا	61200	0.3	6064200	33.8
جفاف خفيف	8723700	48.7	11572746	64.6
جفاف متوسط	9058146	50.5	204300	1.1
جفاف حاد	83700	0.5	85500	0.5
المجموع	17926746	100.0	17926746	100.0

المصدر: تم استخراج المساحات باستخدام برنامج (GIS) Arc Map 10.8

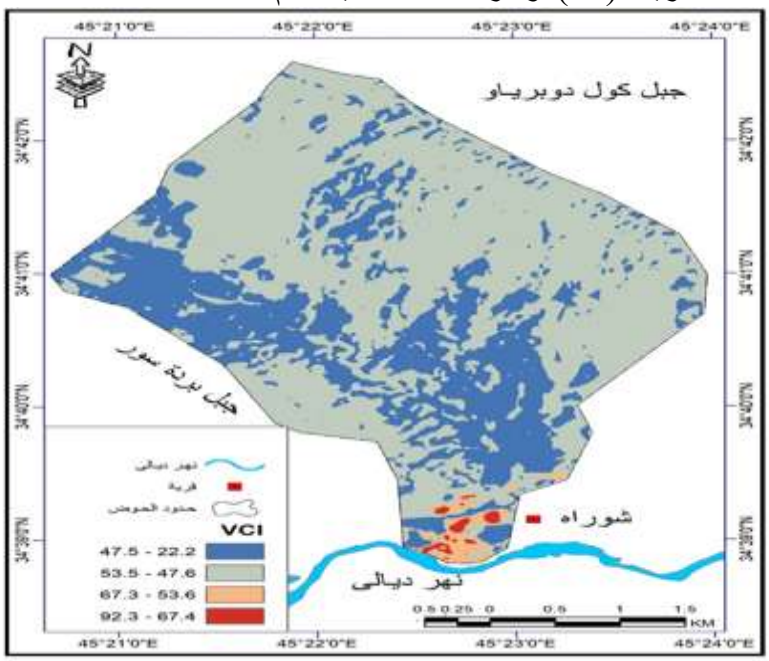
ان اقل مساحة الاراضي ذات الجفاف القليل جدا بلغت (61200 م2)، أي بنسبة 0.3% في عام 2000،حيث تواجدت في الاجزاء الجنوبية، اما اعلى الاراضي ذات الجفاف القليل جدا بلغت 6064200 م2 أي بنسبة 33.8% لسنة 2023، كما يلاحظ ان الاراضي ذات الجفاف الخفيف لسنة 2000فبلغ 8723700كم2 وبنسبة 48.7% وتواجدت في اعلى مساحة في 2023حيث بلغت 1157246م2 وبنسبة 64.6% وانتشرت في الاجزاء الجنوبية من المنطقة ،ينظر الخريطة (10)(11)، اما اعلى الاراضي ذات الجفاف المتوسط فسجلت اعلى مساحة لسنة 2000 وشغلت 9058146 م2، أي بنسبة 50.5% من اجمالي المنطقة تواجدت في اغلب الجهات ومنها الجهه الوسطى والشمالية من منطقة الدراسة،ينظر الخريطة(10)، كما بلغت في سنة 2023 (204300م2)،بنسبة 1،1% واقتصرت على المناطق الشمالية والشمالية شرقية من المنطقة ،ينظر خريطة(11)،اما الاراضي ذات الجفاف الحاد فقد بلغت في سنة 2000 اقل مساحة وهي 83700م2 وبنسبة 0.5% من اجمالي المنطقة ،وسجلت في سنة 2023(85500م2)وبنسبة 0.5% واقتصرت على منطاق متفرقة من المنطقة ينظر الخريطة (10)و(11).

خريطة(10) مؤشر الحالة النباتية لعام 2000



المصدر: مرئية فضائية بدقة 30 متر مربع لسنة 2000 ومعالجتها باستخدام برنامج (Arc Map 10.8(G.I.S

خريطة(11)مؤشر الحالة النباتية لعام 2023



المصدر: مرئية فضائية (Landsat .8) بدقة 30 متر مربع لسنة 2023 ومعالجتها باستخدام برنامج Arc Map 10.8(G.I.S)

الاستنتاجات :-

١- يستنتج أن الغطاء النباتي في حوض شوارة شهد تغيرات ملحوظة بين عامي 2000 و2023، إذ ارتفعت مساحة فئة الغطاء النباتي قليل جدًا الكثافة بشكل كبير من (61,200 م²) بنسبة (0.3%) إلى (6,064,200 م²) بنسبة (33.8%)، كما ازدادت مساحة فئة الغطاء النباتي قليل الكثافة من (8,654,400 م²) بنسبة (48.3%) إلى (11,572,746 م²) بنسبة (64.6%). في المقابل، انخفضت مساحة فئة الغطاء النباتي متوسط الكثافة انخفاضًا حادًا من (9,128,346 م²) بنسبة (50.9%) إلى (204,300 م²) بنسبة (1.1%)، بينما بقيت فئة الغطاء النباتي عالي الكثافة شبه مستقرة مع انخفاض طفيف من (82,800 م²) إلى (85,500 م²) وبنسبة (0.5%) في كلا العامين. وتشير هذه النتائج إلى تراجع كثافة الغطاء النباتي وتحول مساحات واسعة نحو الغطاء النباتي الضعيف، وهو ما يعكس تأثير الظروف المناخية، ولا سيما قلة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة، إضافة إلى تأثير الأنشطة البشرية واستعمالات الأراضيتستنتج الدراسه الحاليه للمنطقة من خلال دراسة المنطقه من سنة 2000 -2023 أن مؤشر الغطاء النباتي NDVI قد شهد تغير واضح الغطاء النباتي في المنطقة، إذ أن النباتات القليله جدا سجلت نسبة 0.3%في سنة 2000 وفي سنة 2023 سجلت نسبة 33.8% ،والنباتات القليلة الكثافة فقد سجلت 48%في سنة 2000 أما في سنة 2023 فقد ارتفعت النسبة لتسجل 64.6% ، أما النباتات المتوسطة الكثافة سجلت أعلى

نسبة لها في سنة 2000 بلغت 50% ،وثم تراجعت في سنة 2023لتسجل 1.1% بسبب الظروف المناخيه السائدة في المنطقه .

٢- يستنتج من نتائج مؤشر التربة العارية (BSI)أن حوض شوارة شهد تغيرات واضحة في توزيع فئات التربة العارية خلال المدة (2000–2023)، إذ انخفضت مساحة فئتي التربة العارية القليلة جدًا والقليلة من (29.8% و49.8%) إلى (1.2% و17.3%) على التوالي، في حين ارتفعت مساحة فئة التربة العارية المتوسطة من (19.7%) إلى (46.0%)، وكذلك فئة التربة العارية العالية من (0.6%) إلى (35.5%). وتدل هذه النتائج على تزايد انكشاف سطح التربة واتساع المساحات المتأثرة بالتعرية، نتيجة تراجع الغطاء النباتي وتأثير العوامل المناخية، ولا سيما انخفاض كميات الأمطار وارتفاع درجات الحرارة، فضلًا عن الضغوط البشرية المتمثلة في الرعي الجائر والتوسع في استخدامات الأراضي. ويؤكد ذلك تعرض أجزاء واسعة من حوض شوارة لمخاطر التدهور البيئي.

٣- يُستنتج من نتائج دليل فرق الملوحة القياسي (NDSIأن حوض شوارة شهد ارتفاعًا واضحًا في مستويات ملوحة التربة خلال المدة (2000–2023)، إذ انخفضت مساحات فئتي الملوحة القليلة جدًا والقليلة من (0.5% و50.9%) إلى (0.4% و1.1%) على التوالي، كما تراجعت مساحة فئة الملوحة المتوسطة من (48.3%) إلى (38.2%). وفي المقابل، سجلت فئة الملوحة العالية زيادة كبيرة، إذ ارتفعت من (0.3%) فقط عام 2000 إلى (60.3%) عام 2023، لتصبح الفئة السائدة في معظم أجزاء الحوض. وتشير هذه النتائج إلى تدهور ملحوظ في الخصائص الكيميائية للتربة نتيجة تراكم الأملاح، ويُعزى ذلك إلى تداخل مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، منها ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر، وانخفاض كميات الأمطار، وضعف عمليات غسل الأملاح، إضافة إلى أساليب الري غير الرشيدة وسوء إدارة الأراضي. يستنتج من نتائج جدول درجة حرارة سطح الأرض (LST) أن حوض شوارة شهد ارتفاعًا ملحوظًا في درجات حرارة السطح خلال المدة (2000–2023)، إذ انخفضت مساحة فئتي الحرارة القليلة جدًا والقليلة من (10.6% و9.1%) إلى (1.2% و3.1%) على التوالي، في حين ارتفعت مساحة الفئة المتوسطة ارتفاعًا طفيفًا من (31.2%) إلى (32.2%). أما فئة الحرارة العالية فقد سجلت أكبر زيادة، إذ ارتفعت من (49.1%) عام 2000 إلى (63.4%) عام 2023، لتصبح الفئة السائدة في معظم أجزاء الحوض. وتشير هذه النتائج إلى اتساع نطاق الجزر الحرارية وازدياد سخونة سطح الأرض، ويُعزى ذلك إلى تراجع الغطاء النباتي، وزيادة انكشاف التربة، وارتفاع درجات الحرارة، فضلًا عن تأثير الأنشطة البشرية والتغيرات في استخدامات الأراضي. وتؤكد هذه المعطيات الحاجة إلى تعزيز الغطاء النباتي، وترشيد استخدام الأراضي، واتخاذ إجراءات للحد من ارتفاع درجات حرارة السطح بما يسهم في تحسين الوضع البيئي في حوض شوارة.ون هذا الاستنتاج يتوافق مع نتائج المؤشرات السابقة (NDVI، BSI، NDSI)،إذ إن انخفاض كثافة الغطاء النباتي وازدياد التربة العارية وارتفاع ملوحة التربة ينعكس عادةً بارتفاع درجة حرارة سطح الأرض، مما يعطي تفسيرًا علميًا مترابطًا لنتائج الدراسة.

التوصيات:-

١- إنشاء قاعدة بيانات بيئية لحوض شوارة تضم مؤشرات الغطاء النباتي، والتربة العارية، والملوحة، ودرجة حرارة سطح الأرض لتسهيل عمليات الرصد والمتابعة.

٢- تشجيع استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)في المؤسسات الحكومية والبحثية لدعم اتخاذ القرار في التخطيط العمراني والزراعي والبيئي.
٣- الاستفادة من نتائج المؤشرات الطيفية، ولا سيما NDVI و BSIو LSTوVCI، في إعداد خطط الإدارة البيئية ومراقبة التغيرات البيئية والمناخية
٤- الاعتماد على التقنيات الجغرافية الحديثة (GISوالاستشعار عن بعد) في الدراسات الجيومورفية للحوض المائي، كونها تساهم بتوفير الوقت والجهد والتكلفة، في الحصول على نتائج واقعية وسريعة فضلا عن دقتها للمنطقة.
٥- زيادة الغطاء النباتي من خلال تنفيذ برامج التشجير واستصلاح الأراضي المتدهورة، لما له من دور في الحد من التعرية وخفض درجات حرارة سطح الأرض.
٦- لحد من تدهور التربة عبر تطبيق ممارسات حفظ التربة، مثل إنشاء المصدات النباتية، والزراعة الكنتورية، وتقليل الانجراف في المناطق ذات الانحدارات.
٧- اعتماد أساليب ري حديثة وتحسين شبكات الصرف الزراعي للحد من تراكم الأملاح وتقليل ملوحة التربة.
٨- ضرورة تطبيق برامج لإدارة الملوحة وتحسين كفاءة الري والصرف، بهدف الحد من تدهور التربة والحفاظ على إنتاجيتها واستدامة الموارد الطبيعية في حوض شوارة.

المصادرالعربية :-

١- حسن ابو سمور ، الجغرافية الحيوية والتربة ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ،الجامعة الاردنية ،ط2 ،2009.
٢- اياد عبداالله خلف ، جاسم خلف شلال، حساب قيم الاختلاف الخضري والادلة النباتية لتقسيم حالة التدهور الاراضي المراعي باستخدام تقنيات التحسس النائي ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، المجلد 2013.العدد ، 2013.
٣- بلسم شاكر شنيشل ، نهرين حسن عبود، التذبذب المناخي وأثره على التغير البيئي لاهوار الفرات الاوسط باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة مداد الاداب، المجلد33، العدد 1 ،2018.
٤- احمد صالح المشهداني، احمد مدلول الكبيسي ، علم التحسس النائي ، كمية الزراعة ،جامعة بغداد ، 1ط، ،2014 .

المصادر الانكليزية :-

1- Arsalan A. O., Ahmad K. K., Environmental change detection in the central part of Iraq using remote sensing data and GIS , Saudi Society for Geosciences, DOI 10.1007 (2013).
2- Bayan S., Ahmad H., Mangrove Forests mapping in the southern part of Japan using Landsat ETM+ with DEM, Journal of Geographic Information System , V5, (2013) .
3- https:\\ www.geo. University \pages \ spectral _ index with multispectral _ satellite_ data
4- Phuong Ha Tran and other ،Estimation of Salinity Intrusion by Using Landsat 8 OLI Data in the me Kong Delta ،Vietnam National space center ،2018.
5- Suraj shah,2018, Satellite Imagery Based Observation of Land Surface Temperature of Kathmandu Valley,4khwopa College of Engineering Bhaktapur ،Nepal.