تحليل العلاقة بين مؤشري التربة SI والغطاء النباتي NDVI في قضاء المشخاب باستخدام تقنية GIS لموسمين مختلفين

ا.د. علياء معطي حميد ماجد

جامعة الكوفة – كلية التربية للبنات – قسم الجغرافية

ايميل : alyaa.alyasee@uokufa.edu.iq

Analysis of the relationship between the soil index (SI) and vegetation cover index (NDVI) in Al-Mishkhab district using GIS technology for two different seasons

Prof. Dr. Alyaa Matai Hamid Majid

University of Kufa – College of Education for Women – Department of Geography

المستخلص

تعد دراسة العلاقة بين خصائص التربة والغطاء النباتي باعتماد صور الأقمار الاصطناعية وترجمتها مكانيا في خرائط مكانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في قضاء المشخاب التابعة لمحافظة النجف من الدراسات المهمة التي تعالج الواقع الزراعي في المنطقة ، اذ اعتمدت الدراسة مقارنة علمية لعامين متباعدين ١٩٩٠ و٢٠٢٤ ولموسمين مختلفين الموسم الحار يمثله شهر تموز والموسم البارد يمثله شهر كانون الأول ولمؤشرين طيفيين SI و NDVI للترابط الوثيق بينهما في الجانبين المناخي الزراعي، وقد أظهرت النتائج تزايد قيم مؤشر SI للموسم الحار ١٩٩٠ للفئة الثانية معتدل الملوحة بنسبة ٤٥.٤٪ يليها فئة أراضي شديدة الملوحة بنسبة ٣٠.٦٪ في حين تراجعت قيم الملوحة للفئة الأخيرة ٢٠٢٤ الى ٢٥.٢٪ يناظره للموسم ذاته قيم مؤشر NDVI الذي شهد تناقص قيم الغطاء النباتي الكثيف للفئة الثالثة من ٢٥.٩٪ عام ١٩٩٠ الى ١٣.٣٪ عام ٢٠٢٤ لاسباب تتعلق بتغير المناخ وارتفاع درجة الحرارة وقيم التبخر ، في حين شهد الموسم البارد لمؤشر SI لعام ١٩٩٠ تقلص لقيم فئة شديد الملوحة من ١٩٪ عام ١٩٩٠ الى ١٤.٦٪ عام ٢٠٢٤ الامر الذي يمكن تفسيره هو تذبذب الهطول المطري وتفاوت الشدة المطرية للسنة الأخيرة مما اسهم في غسل ملوحة التربة نسبيا واتساع رقعة الغطاء النباتي الكثيف لذات الفئة من ٩.٩٪ عام ١٩٩٠ الى ٢٨.٤٪ عام ٢٠٢٤ كما أظهرت الدراسة توافق بين الأراضي قليلة الملوحة مع غطاء نباتي معتدل او كثيف وايضا ظهر العكس في مناطق مرتفعة الملوحة مع غطاء نباتي معتدل لاسباب تتعلق بالبيئة الطبيعية والبشرية في القضاء او لتباين طبيعة التوقيتات للمرئيات الفضائية .

كلمات مفتاحية : المؤشرات الطيفية ، التربة والغطاء النباتي ، قضاء المشخاب.

Abstract

Studying the relationship between soil characteristics and vegetation cover using satellite imagery and spatial mapping with Geographic Information Systems (GIS) in the Al-Mishkhab district of Najaf Governorate is an important study addressing the agricultural situation in the region. The study employed a scientific comparison of two distinct years, 1990 and 2024, and two different seasons: the hot season (July) and the cold season (December). It also utilized two spectral indices, SI and NDVI, due to their close correlation in agricultural climatic aspects. The results showed an increase in SI values for the moderately saline category (1990) at 45.4%, followed by the highly saline category at 30.6%. Conversely, salinity values decreased for the latter category (2024) to 25.2%, corresponding to a decrease in NDVI values for the same season, indicating a decline in dense vegetation cover. For the third category, the salinity decreased from 25.9% in 1990 to 13.3% in 2024 due to climate change, rising temperatures, and increased evaporation rates. During the cold season of the 1990 SI index, the highly saline category saw a decrease from 19% in 1990 to 14.6% in 2024. This can be explained by the fluctuations in rainfall and its varying intensity in the last year, which contributed to the leaching of soil salinity and the expansion of dense vegetation cover in the same category from 9.9% in 1990 to 28.4% in 2024. The study also showed a correlation between low-salinity soils and moderate or dense vegetation cover, while the opposite was observed in high-salinity areas with moderate vegetation cover. This correlation is attributed to factors related to the natural and human environment in the district, or to variations in the timing of satellite imagery.

Keywords: Spectral indicators, soil and vegetation cover, Al-Mishkhab district.

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

تُعد التربة والغطاء النباتي من العناصر الأساسية في النظام البيئي الأرضي، إذ تربط بينهما علاقة تفاعلية متبادلة تؤثر في خصائص البيئة الطبيعية وإنتاجيتها. فالتربة تمثل الوسط الرئيس لنمو النباتات من خلال تزويدها بالمياه والعناصر الغذائية الضرورية، في حين يسهم الغطاء النباتي في حماية التربة من عمليات التعرية المائية والريحية، كما يعمل على تحسين خصائصها الفيزيائية والكيميائية وزيادة محتواها من المادة العضوية. لذلك فإن دراسة العلاقة بين التربة والغطاء النباتي تعد من الموضوعات المهمة في الدراسات الجغرافية والبيئية، لما لها من دور في فهم ديناميكية استخدامات الأرض وتقييم حالة الموارد الطبيعية.

ومع التطور الكبير في تقنيات الاستشعار عن بعد واستخدام بيانات الأقمار الصناعية، أصبح من الممكن دراسة خصائص سطح الأرض وتحليل العلاقة بين مكوناته بدقة مكانية وزمانية عالية. إذ تعتمد هذه التقنيات على المستشعرات الفضائية التي تسجل الانعكاسات الطيفية لسطح الأرض، مما يسمح باستخراج مؤشرات طيفية تعكس حالة الغطاء النباتي وخصائص التربة، وتسهم هذه المؤشرات في تحديد التباينات المكانية في كثافة الغطاء النباتي وخصائص التربة، فضلاً عن رصد التغيرات البيئية التي قد تنتج عن العوامل الطبيعية أو النشاط البشري.

وتبرز أهمية هذه الدراسات في المناطق الزراعية، ومنها قضاء المشخاب التابع إلى محافظة النجف الاشرف في العراق، إذ تعد من المناطق التي تعتمد بشكل كبير على النشاط الزراعي، الأمر الذي يجعل دراسة العلاقة بين التربة والغطاء النباتي فيها ضرورية لفهم خصائص البيئة الزراعية وتحديد مناطق تدهور التربة أو ضعف الغطاء

النباتي. ومن هنا تأتي أهمية استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل هذه العلاقة وإبراز التباين المكاني لها، بما يسهم في دعم التخطيط البيئي والإدارة المستدامة للموارد الأرضية في المنطقة .

المحور الأول : الدليل النظري للدراسة

١- مشكلة الدراسة : تتمحور المشكلة الرئيسة (هل يوجد تباين في مخرجات مؤشري التربة والغطاء النباتي خلال موسمي الشتاء والصيف لعامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٤ باستخدام المرئيات الفضائية و تقنية GIS في قضاء المشخاب)

٢- فرضية الدراسة : تكمن في الإجابة الاتية (يوجد تباين واضح في النتائج المستحصلة من المرئيات الفضائية للموسمين البارد والحار لعامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٤ من خلال تباين المساحات المزروعة و درجات تملح الترب في القضاء)

٣- منهجية وأدوات العمل

تعتمد الدراسة المنهج الوصفي ، التحليلي ، الاستنتاجي في تبويب البحث ، فضلا عن استحصال مرئيات منطقة الدراسة للمدة المذكورة من القمر الاصطناعي Land Sat-5 المتكون من (٧) باندات رئيسية بدقة مكانية تتراوح ما بين ٣٠ متر وقد تصل الدقة الى ١٢٠مترللباند الحراري طويل الموجة والباند (Band) هو نطاق محدد من الاطوال الموجية ضمن الطيف الكهرومغناطيسي يتم التقاطه بواسطة الأقمار الاصطناعية وتسجيله لقياس خصائص سطح الارض[١] ، اما القمر الاصطناعي Land Sat-9 يحتوي على (١١) باند طيفي ، اذ يظهر الفرق الواضح بين القمرين في الدقة الاشعاعية وعدد ونوعية الباندات فضلا عن جودة الصورة والتكرار الزمني لمراقبة التغيرات السريعة مثل الجفاف او نمو النبات[٢] ، وما يعتريهما من الدقة في التنزيل لغرض تبويبها بشكل علمي مفهوم للقارئ عن طريق اعتماد برنامج نظم

المعلومات الجغرافية من خلال تصنيف مؤشر الاخضرار الطبيعي (قليل الكثافة ، متوسط الكثافة ، كثيف) وكذلك مؤشر ملوحة التربة (قليلة ، معتدلة ، شديدة) وفقا لمقياس وزن الأثر البيئي المستخدم في الدراسة ، واستنباط الجداول وتحليلها لكل مؤشر ولكل سنة من السنتين المعتمدة في الدراسة ولموسمين متباينين .

٤- اهداف الدراسة

تتمثل في تبلور الاتي :

١- تحليل العلاقة بين مؤشري التربة SI والغطاء النباتي NDVI في قضاء المشخاب باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لموسمين و سنتين مختلفتين .

٢- اجراء مطابقة بين تصنيف تدرج الغطاء الاخضر و شدة درجات تملح التربة للمدة المذكورة في منطقة الدراسة.

٣- تفسير النتائج في ضوء واقع الظروف البيئية والزراعية لقضاء المشخاب و تقديم توصيات لتحسين ادارة التربة والغطاء النباتي بناءا على النتائج .

-حدود الدراسة5

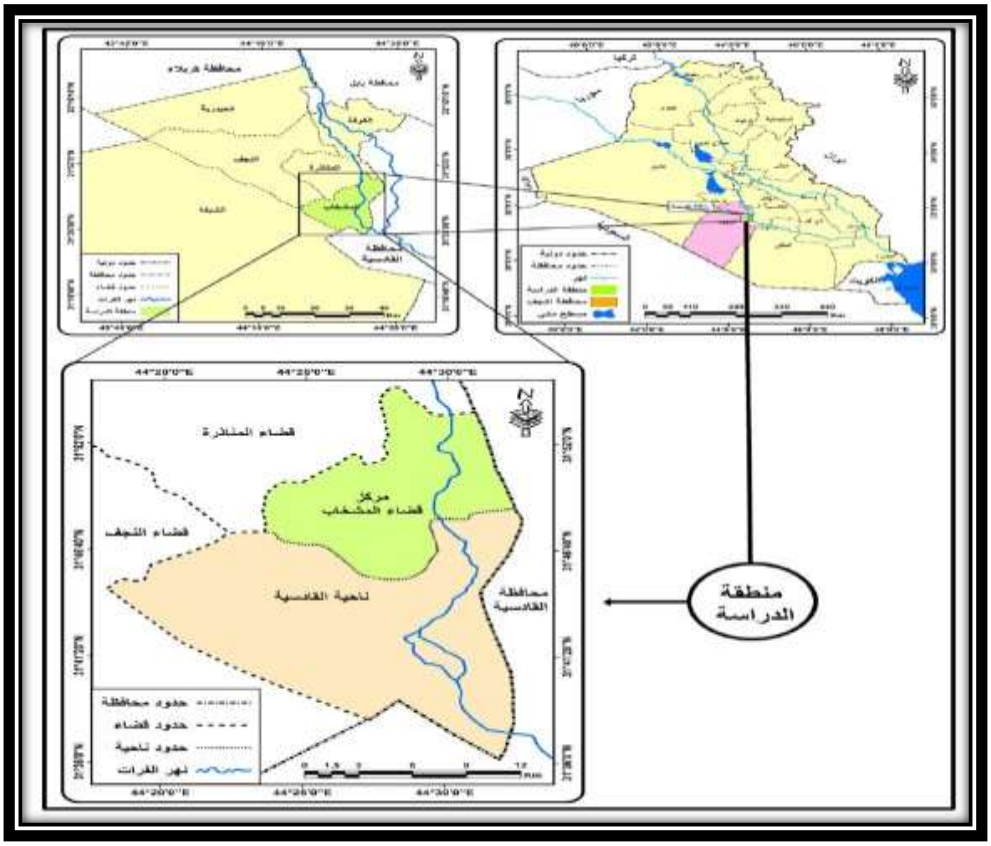
تقع منطقة الدراسة (قضاء المشخاب) ضمن محافظة النجف التي تشغل الجزء الجنوبي الغربي من جمهورية العراق، الذي يقع فلكيا بين دائرتي عرض (٣١ْ ٣٦ٌ١١ – ٣١ْ ٥٤ٌ٥٢) شمالا وقوسي طول (٤٤ْ ١٨ٌ٠٤ – ٤٤ْ ٣٢ٌ٤١) شرقا ، ويضم مركز قضاء المشخاب و ناحية القادسية بمساحة تصل الى (٤٠٥) كم٢ من مساحة محافظة النجف البالغة (٢٨٨٢٤) كم٢ ، يحده مركز قضاء النجف شمالا خريطة (١) و مركز قضاء المناذرة من الشمال الشرقي ومن الجنوب والجنوب

الشرقي محافظة القادسية وحافة بحر النجف غربًا ، تبعد حوالي ٣٠ كم٢ عن جنوب مدينة النجف و (٢٠٣) كم٢ عن الجزء الجنوبي الغربي من العاصمة بغداد .

اما الحدود الزمانية تمثلت باختيار شهر كانون الأول يمثل الموسم البارد و شهر تموز يمثل الموسم الحار و لسنتين متباعدتين ١٩٩٠ و ٢٠٢٤ لاظهار التباين الزمكاني في المؤشرين قيد الدراسة .

خريطة (١)

الموقع الجغرافي لقضاء المشخاب من محافظة النجف الاشرف و العراق



المصدر : وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية ، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٤ ، باستخدام برنامج Arc.gis ١٠.٨ .

المحور الثاني : تحليل مؤشر التربة SI لعامين وموسمين متباينين في قضاء المشخاب

تملح التربة هي ارتفاع تركيز الاملاح الذائبة في التربة او تراكم الاملاح على سطحها بالمقدار الذي يؤدي الى انخفاض خصوبة التربة و هي من اخطر مشاكل الترب في الأقاليم الجافة وشبه الجافة [٣] ، وبذلك يعرف مؤشر الملوحة (SI) على انه مؤشر يقيس العلاقة المباشرة بين الضغط الاسموزي والرطوبة ويكشف عن تركيز الملوحة في الرطوبة المتاحة ، اذ يشير الضغط الاسموزي إلى قوة المحاليل الملحية في منافسة جذور النباتات للحصول على الماء ، و مؤشر الملوحة (SI) يجمع بين النطاق الازرق والاحمر الحساسين للانعكاس السطحي المتأثر بالملح مع الغطاء النباتي الزائد ، لذا تم احتساب مؤشر الملوحة (SI) وفق المعادلة الاتية [٤]:

$$SI = \sqrt{Blue * RED}$$

حيث ان:

Blue = الحزمة الطيفية الأولى B1

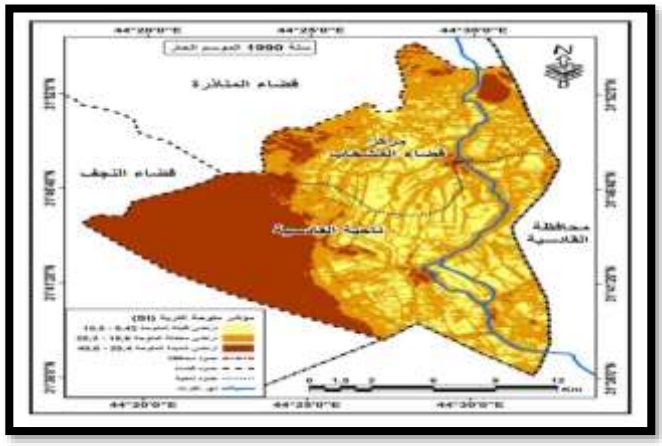
RED = الحزمة الطيفية الثالثةB3

١- تحليل مؤشر التربة SI في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٠ (شهري تموز – كانون الاول)

اظهرت النتائج وجود تغاير واضح في قيم هذا الدليل والمساحات نظرا لتأثرها ببعض صفات التربة المتغيرة كما تبين في الخريطة (٢) خريطة (٣) والجدول (١) ان قيمة مؤشر التربة SI في الموسم الحار للفئة الاولى (اراضي قليلة الملوحة) قد اشغلت مساحة قدرها (٩٧) كم٢ وبنسبة (٢٤.٠ %) و للفئة الثانية (اراضي معتدلة الملوحة) قد بلغ (١٨٤)كم٢ وبنسبة (٤٥.٤ %) و للفئة الثالثة (اراضي شديدة

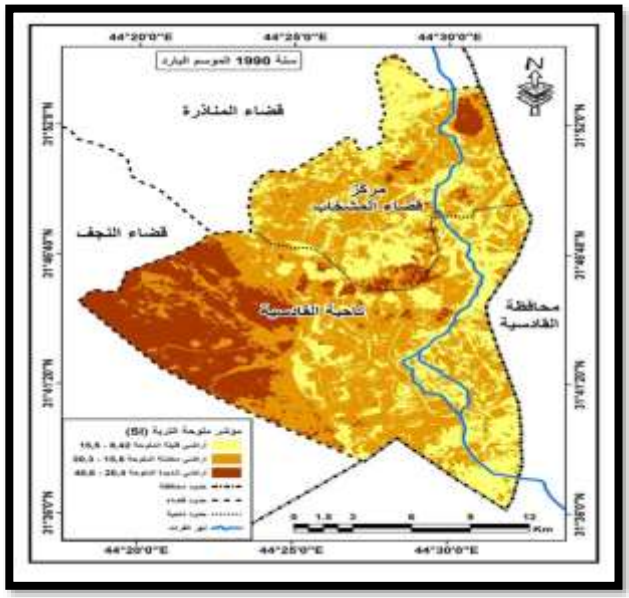
الملوحة) قد بلغ (١٢٤) كم٢ وبنسبة (٣٠.٦ %) . اما في الموسم البارد (كانون الاول) ، بلغت المساحة وفق مؤشر التربة SI في الموسم البارد للفئة الاولى (اراضي قليلة الملوحة) قد بلغ (١٣٥)كم٢ وبنسبة (٣٣.١٪) و للفئة الثانية(اراضي معتدلة الملوحة) قد بلغ (١٩٤) كم٢ وبنسبة (٤٧.٩ %) و للفئة الثالثة (اراضي شديدة الملوحة) قد بلغ (٧٧) كم٢ وبنسبة (١٩.٠ %) .وعند مقارنة معطيات الخريطتين يتضح انتشار أوسع للملوحة المنخفضة والمتوسطة في الموسم البارد مما يبين دور الامطار في غسل التربة وتقليل الاملاح فضلا عن انخفاض التبخر مما يسهم في تحسين خصائص التربة ، في حين نلحظ اتساع مساحة الأراضي شديدة الملوحة في الموسم الحار لاسيما غرب وجنوب موقع الدراسة نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وتزايد معدلات التبخر مما يسبب صعود الاملاح نحو سطح التربة وانعكاس تأثيراتها على الواقع الزراعي في القضاء.

خريطة (٢) التوزيع المكاني لمؤشر الدليل الملحي (SI) في قضاء المشخاب لعام ١٩٩٠ (الموسم الحار)



المصدر: الباحثة بالاعتماد بيانات القمر الاصطناعي (Landsat-٥) ، برنامج Arc Map 10.8

خريطة (٣) التوزيع المكاني لمؤشر الدليل الملحي (SI) في قضاء المشخاب لعام ١٩٩٠ (الموسم البارد)



المصدر: الباحثة بالاعتماد بيانات القمر الاصطناعي (Landsat-٥) ، برنامج Arc Map 10.8

جدول (١) مؤشر التربة (الدليل الملحي) SI في قضاء المشخاب لعام ١٩٩٠ لموسمين متباينين

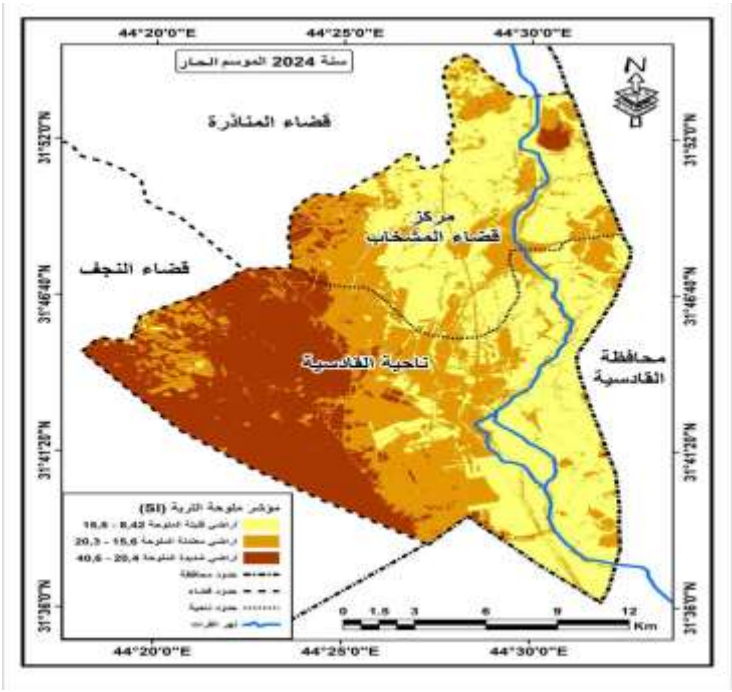
الفئات (SI)	١٩٩٠			
	المساحة / كم٢ مؤشر (SI) موسم حار (تموز)	%	المساحة / كم٢ مؤشر (SI) موسم بارد (كانون الاول)	%
أراضي قليلة الملوحة	٩٧	٢٤.٠	١٣٥	٣٣.١
أراضي معتدلة الملوحة	١٨٤	٤٥.٤	١٩٤	٤٧.٩
أراضي شديدة الملوحة	١٢٤	٣٠.٦	٧٧	١٩.٠

المصدر : بالاعتماد على بيانات الخريطة (٢) و(٣) ومخرجات Arc Map 10.٨

٢- تحليل مؤشر التربة SI في منطقة الدراسة لعام ٢٠٢٤ (شهري تموز – كانون الاول)

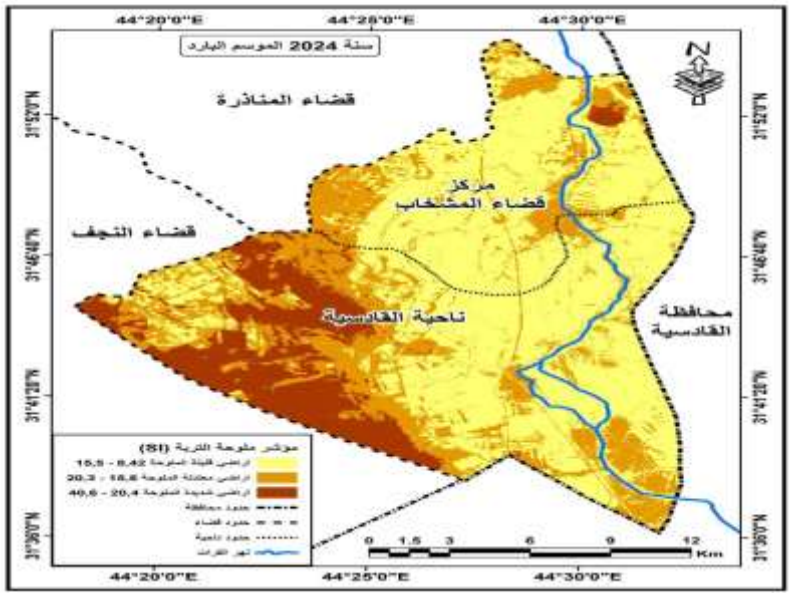
يظهر من الخريطة (٤) الخريطة (٥) الجدول (٢) قيم مؤشر التربة SI في قضاء المشخاب لعام ٢٠٢٤ في الموسم الحار (تموز) والموسم البارد (كانون الاول) ، اذ بلغت قيم مؤشر التربة SI في الموسم الحار للفئة الاولى (اراضي قليلة الملوحة) قد بلغ (١٦٨)كم٢ وبنسبة (٤١.٥ %) و للفئة الثانية (اراضي معتدلة الملوحة) قد بلغ (١٣٥)كم٢ وبنسبة (٣٣.٣ %) و للفئة الثالثة (اراضي شديدة الملوحة) قد بلغ (١٠٢)كم٢ وبنسبة (٢٥.٢ %) . اما في الموسم البارد (كانون الاول) ، فان قيمة مؤشر التربة SI في الموسم البارد للفئة الاولى (اراضي قليلة الملوحة) قد بلغ (٢٣٥)كم٢ وبنسبة (٥٨.٠ %) و للفئة الثانية (اراضي معتدلة الملوحة) قد بلغ (١١١)كم٢ وبنسبة (٢٧.٤ %) و للفئة الثالثة (اراضي شديدة الملوحة) قد بلغ (٥٩)كم٢ وبنسبة (١٤.٦ %) . وعند المقارنة بين الخريطتين للموسمين يظهر اتساع مساحة الأراضي شديدة الملوحة في غرب منطقة الدراسة كما يوجد انتشار ملحوظ للمساحات متوسطة او معتدلة الملوحة في غربها ومعظم اجزائها الشرقية خلال الموسم الحار في حين تتراجع فئة مساحة الأراضي شديدة الملوحة لتحل محلها الأراضي قليلة الملوحة وبشكل واضح في الموسم البارد .

خريطة (٤) التوزيع المكاني لمؤشر الدليل الملحي (SI) في قضاء المشخاب لعام ٢٠٢٤ (الموسم الحار)



المصدر: الباحثة بالاعتماد بيانات القمر الاصطناعي (Landsat-9) ، برنامج Arc Map 10.8

خريطة (٥) التوزيع المكاني لمؤشر الدليل الملحي (SI) في قضاء المشخاب لعام ٢٠٢٤ (الموسم البارد)



المصدر: الباحثة بالاعتماد بيانات القمر الاصطناعي (Landsat-9) ، برنامج Arc Map 10.8

جدول (٢) مؤشر التربة (الدليل الملحي) SI في قضاء المشخاب لعام ٢٠٢٤ لموسمين متباينين

الفئات (SI)	٢٠٢٤			
	المساحة / كم٢ مؤشر (SI) موسم حار (تموز)	%	المساحة / كم٢ مؤشر (SI) موسم بارد (كانون الاول)	%
أراضي قليلة الملوحة	١٦٨	٤١.٥	٢٣٥	٥٨.٠
أراضي معتدلة الملوحة	١٣٥	٣٣.٣	١١١	٢٧.٤
أراضي شديدة الملوحة	١٠٢	٢٥.٢	٥٩	١٤.٦

المصدر : بالاعتماد على بيانات الخريطة (٤) و(٥) ومخرجات Arc Map 10.٨

ويمكن القول ارتفاع قيم ونسبة الأراضي شديدة الملوحة في تموز ١٩٩٠ مقارنة مع الفئة ذاتها عام ٢٠٢٤ على الرغم من تفاقم انعكاسات تغير المناخ فيها يعود الى أسباب تتعلق بسوء إدارة المياه ، ضعف البزل ، نمط الري السيحي مما سبب تركز الاملاح سطحيا ، بينما ظهر في السنوات الحديثة انخفاض النشاط الزراعي وتراجع مستوى الماء الأرضي مما قلل من تراكم الاملاح السطحية رغم زيادة الجفاف

المحور الثالث: تحليل مؤشر الغطاء النباتي NDVI لعامين وموسمين متباينين في قضاء المشخاب

يعد مؤشر الغطاء النباتي من أهم المؤشرات للكشف عن كثافة وحيوية النباتات، وكذلك هو مؤشر جيد للكشف عن جفاف الترب والتصحر، ويتمتع مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) بالقدرة على تقليل عوامل الضوضاء الخارجية، مثل التأثيرات التضاريسية والتغيرات في زاوية الشمس، فضلاً عن إمكانية استعمال هذا المؤشر في احتساب معدلات النتح [٥] .

وتتراوح قيم NDVI ما بين (١ – –١) فالقيم الموجبة تدل على كثافة الغطاء النباتي وبالعكس للقيم السالبة التي تدل على المعالم السطحية غير الخضراء ، لذا يستخدم دليل الاختلاف الخضري للتمييز بين النباتات المعتلة والنباتات السليمة [٦] ، اذ تحسب قيمة المؤشر خلال النطاقات (RED – NIR) اللازمة لتطبيق معادلة NDVI لحساب المساحات الخضراء في منطقة الدراسة ، يتم حساب NDVI وفقا للصيغة الاتية [٧] :

NDVI = NIR _ RED / NIR + RED

حيث ان

NDVI = دليل الغطاء النباتي

NIR =نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة

RED = نطاق الاشعة الحمراء

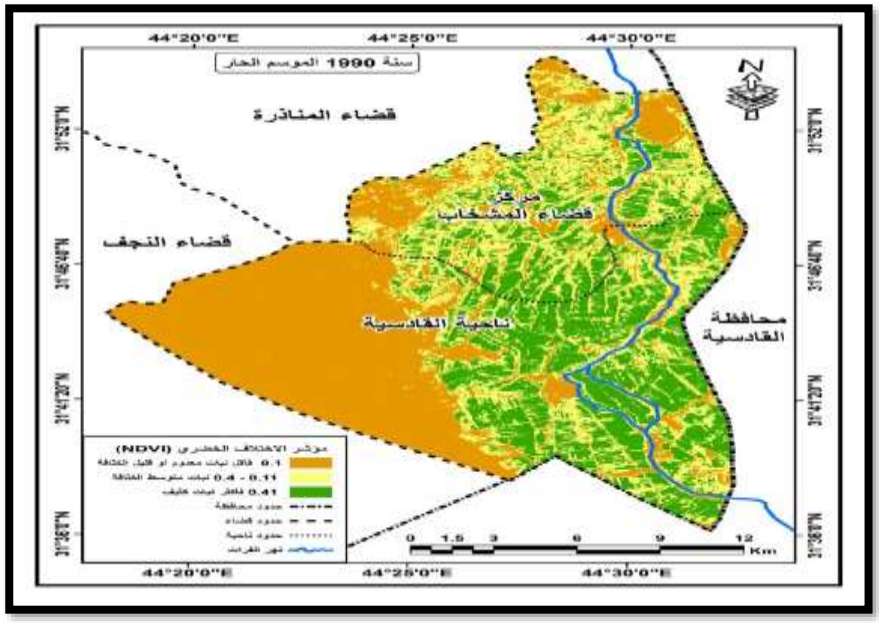
وهو مؤشر على صحة الغطاء النباتي وأداه قوي لجمع البيانات عن الغطاء النباتي من الصور من الاقمار ويعد ذلك من الخطوات الهامة في استخدام بيانات القمر الصناعي لرصد التغير من خلال مقارنة الصور المأخوذة لفترات مختلفة [٨] :

١– تحليل مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٠ (شهري تموز – كانون الاول)

يلحظ من الخريطة (٦) الخريطة (٧) جدول (٣) قيم مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في ناحية المشخاب لعام ١٩٩٠ في الموسم الحار (تموز) والموسم البارد (كانون الاول) ، اذ تبين ان قيم مساحة مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في الموسم الحار للفئة الاولى (اراضي قليلة الكثافة) قد بلغ (١٧٤)كم٢ وبنسبة (٤٣.٠ %) و للفئة الثانية (اراضي متوسطة الكثافة) قد بلغ (١٢٦)كم٢ وبنسبة (٣١.١ %) و للفئة الثالثة (أراضي نبات كثيف) قد بلغ (١٠٥)كم٢ وبنسبة (٢٥.٩ %) . اما في

الموسم البارد (كانون الاول) ، فان قيمة مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في الموسم البارد للفئة الاولى (اراضي قليلة الكثافة) قد بلغ (١٧٣)كم٢ وبنسبة (٤٢.٧ %) و للفئة الثانية (اراضي متوسطة الكثافة) قد بلغ (١٩٢)كم٢ وبنسبة (٤٧.٤ %) و للفئة الثالثة (اراضي كثيفة) قد بلغ (٤٠)كم٢ وبنسبة (٩.٩ %) . وعند اجراء مقارنة بين الخريطتين أعلاه نجد كثافة للغطاء النباتي في مركز قضاء المشخاب وصولا لناحية القادسية مع انتشار للنبات متوسط الكثافة وهذا الامر يفسر نتيجة لتركز زراعة محصول الرز في اشهر الفصل الحار (الصيف) لجودة التربة ووفرة انتاجها من نبات الشلب مقارنة مع خريطة الموسم البارد التي أظهرت انتشار أوسع للفئة الثانية نبات متوسط الكثافة فضلا عن انتشار النبات الكثيف وتواجد فئة النبات قليل الكثافة على اطرافه الشمالية باتجاه قضاء النجف .

خريطة (٦) التوزيع المكاني لمؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المشخاب لعام ١٩٩٠ (الموسم الحار)



المصدر: الباحثة بالاعتماد بيانات القمر الاصطناعي (Landsat-٥) ، برنامج Arc Map 10.8

خريطة (٧) التوزيع المكاني لمؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المشخاب لعام ١٩٩٠ (الموسم البارد)

المصدر: الباحثة بالاعتماد بيانات القمر الاصطناعي (Landsat-٥) ، برنامج Arc Map 10.8

جدول (٣) مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المشخاب لعام ١٩٩٠ لموسمين متباينين

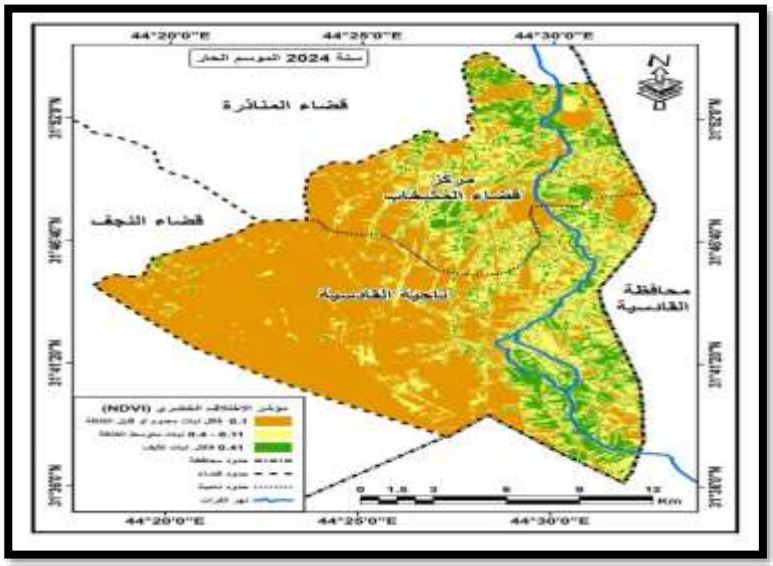
الفئات (NDVI)	١٩٩٠			
	المساحة / كم٢ مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) موسم حار (تموز)	%	المساحة / كم٢ مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) موسم بارد (كانون الاول)	%
نبات قليل الكثافة	١٧٤	٤٣.٠	١٧٣	٤٢.٧
نبات متوسط الكثافة	١٢٦	٣١.١	١٩٢	٤٧.٤
نبات كثيف	١٠٥	٢٥.٩	٤٠	٩.٩

المصدر : بالاعتماد على بيانات الخريطة (٦) و(٧) ومخرجات Arc Map 10.٨

٢- تحليل مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في منطقة الدراسة لعام ٢٠٢٤ (شهري تموز – كانون الاول)

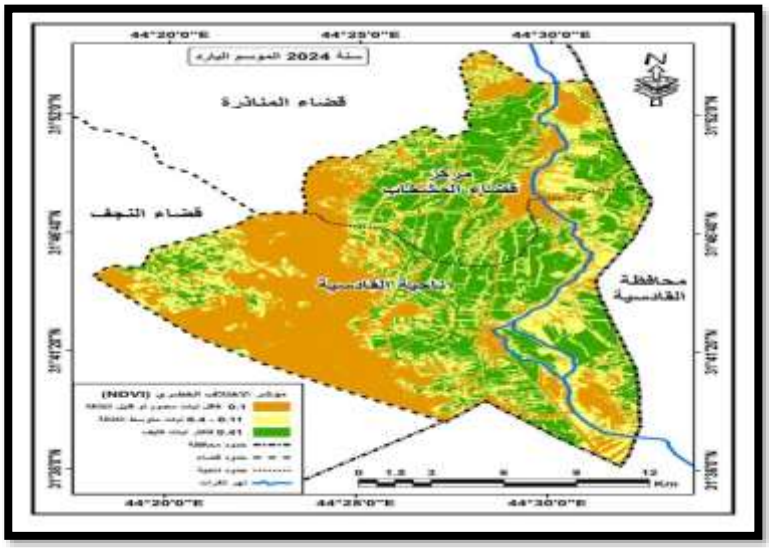
يظهر من الخريطة (٨) والخريطة (٩) الجدول (٤) قيم مؤشر الغطاء النباتي في قضاء المشخاب لعام ٢٠٢٤ في الموسم الحار (تموز) والموسم البارد (كانون الاول) ، اذ تبين ان قيم مؤشر الاخضرار النباتي في الموسم الحار للفئة الاولى (نبات قليل الكثافة) قد بلغ (٢٣٦)كم٢ وبنسبة (٥٨.٣ %) و للفئة الثانية (نبات متوسط الكثافة) قد بلغ (١١٥)كم٢ وبنسبة (٢٨.٤ %) و للفئة الثالثة (نبات كثيف) قد بلغ (٥٤)كم٢ وبنسبة (١٣.٣ %) . اما في الموسم البارد (كانون الاول) ، فان قيمة مؤشر الغطاء النباتي للفئة الاولى (اراضي قليلة الكثافة) قد بلغ (١٥٩)كم٢ وبنسبة (٣٩.٣ %) و للفئة الثانية (نبات متوسط الكثافة) قد بلغ (١٣١) كم٢ وبنسبة (٣٢.٣ %) و للفئة الثالثة (اراضي كثيفة) قد بلغ (١١٥)كم٢ وبنسبة (٢٨.٤ %) ، وعند مقارنة الخريطتين أعلاه نجد تقلص مساحة النبات الكثيف في الموسم الحار ٢٠٢٤ وذلك لتراجع زراعة محصول الرز وتراجع الوارد المائي المخصص للإنتاج الزراعي فضلا عن ضعف التمويل الحكومي للمزارع وتباطئ دعم المنتج المحلي لذا نجده يختلف عما كان في صيف ١٩٩٠ ، في حين يتضح الغطاء الكثيف جليا في الموسم البارد ٢٠٢٤ وذلك لكون المنطقة خصبة مزدهرة زراعيا وقريبة من مصادر المياه حيث تزدهر فيها زراعة المحاصيل الشتوية لا سيما الحنطة والشعير لتوفر الرطوبة الكافية لذلك .

خريطة (٨) التوزيع المكاني لمؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المشخاب لعام ٢٠٢٤(الموسم الحار)



المصدر: الباحثة بالاعتماد بيانات القمر الاصطناعي (Landsat-9) ، برنامج Arc Map 10.8

خريطة (٩) التوزيع المكاني لمؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المشخاب لعام ٢٠٢٤ (الموسم البارد)



المصدر: الباحثة بالاعتماد بيانات القمر الاصطناعي (Landsat-9) ، برنامج Arc Map 10.8

جدول (٤) مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المشخاب لعام ٢٠٢٤ لموسمين متباينين

الفئات (NDVI)	٢٠٢٤			
	المساحة / كم٢ مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) موسم حار (تموز)	%	المساحة / كم٢ مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) موسم بارد (كانون الاول)	%
نبات قليل الكثافة	٢٣٦	٥٨.٣	١٥٩	٣٩.٣
نبات متوسط الكثافة	١١٥	٢٨.٤	١٣١	٣٢.٣
نبات كثيف	٥٤	١٣.٣	١١٥	٢٨.٤

المصدر: بالاعتماد على بيانات الخريطة (٨) و(٩) ومخرجات Arc Map 10.٨

تحليل العلاقة بين مؤشر التربة SI ومؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في منطقة الدراسة .

١- مقارنة مؤشر التربة SI في عامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٤ لشهر تموز

يظهر من الجدول (٥) وعند مقارنة مؤشر التربة SI لشهر تموز (الموسم الحار) ما بين عامي ١٩٩٠ و٢٠٢٤ ، يلحظ ان نسبة المؤشر للفئة الاولى (اراضي قليلة الملوحة) قد بلغ (٩٧)كم٢ وبنسبة (٢٤.٠ %) في عام ١٩٩٠ والتي ارتفعت الى (١٦٨)كم٢ وبنسبة (٤١.٥ %) ، اما نسبة المؤشر للفئة الثانية (اراضي معتدلة الملوحة) قد بلغ (١٨٤)كم٢ وبنسبة (٤٥.٤ %) في عام ١٩٩٠ ايضا ارتفعت الى (١٣٥)كم٢ وبنسبة (٣٣.٣ %) ، اما الفئة الثالثة (اراضي شديدة الملوحة) فقد بلغ المؤشر لعام ١٩٩٠ (١٢٤)كم٢ وبنسبة (٣٠.٦ %) وارتفع ايضا الى (١٠٢)كم٢ وبنسبة (٢٥.٢ %) في عام ٢٠٢٤ . ويعود الارتفاع في نسبة الملوحة الى اسباب طبيعية و بشرية ، التي من شأنها تؤثر على النباتات وتعمل على تدهور بنية التربة وقلة خصوبتها وتزيد نسبة الملوحة في المياه الجوفية مما يجعلها غير صالحة للشرب او ري النباتات .

جدول (٥) مقارنة مؤشر التربة (الدليل الملحي) SI في قضاء المشخاب لعامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٤ (تموز)

الفئة	مؤشر (SI) ١٩٩٠ موسم حار (تموز)	%	مؤشر (SI) ٢٠٢٤ موسم حار (تموز)	%
الاولى	٩٧	٢٤.٠	١٦٨	٤١.٥
الثانية	١٨٤	٤٥.٤	١٣٥	٣٣.٣
الثالثة	١٢٤	٣٠.٦	١٠٢	٢٥.٢
المجموع	٤٠٥	١٠٠	٤٠٥	١٠٠

المصدر : بالاعتماد على جدولي (١ ، ٢)

٢- **مقارنة مؤشر التربة SI في عامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٤ لشهر كانون الاول**

يظهر من الجدول (٦) وعند مقارنة مؤشر التربة SI لشهر كانون الاول (الموسم البارد) ما بين عامي ١٩٩٠ و٢٠٢٤ ، يتضح ان نسبة المؤشر للفئة الاولى (اراضي قليلة الملوحة) قد بلغ (١٣٥)كم٢ وبنسبة (٣٣.١٪) في عام ١٩٩٠ والتي ارتفعت الى قد بلغ (٢٣٥)كم٢ وبنسبة (٥٨.٠ %) ، اما نسبة المؤشر للفئة الثانية (اراضي معتدلة الملوحة) قد بلغ (١٩٤)كم٢ وبنسبة (٤٧.٩ %) في عام ١٩٩٠ والتي انخفض المؤشر فيها الى (١١١)كم٢ وبنسبة (٢٧.٤ %) ، اما الفئة الثالثة (اراضي شديدة الملوحة) فقد بلغ المؤشر لعام ١٩٩٠ قد بلغ (٧٧) كم٢ وبنسبة (١٩.٠ %) وانخفض ايضا الى (٥٩)كم٢ وبنسبة (١٤.٦ %) في عام ٢٠٢٤ ويعود الانخفاض في نسبة الملوحة الى تباين وتذبذب شدة التساقط المطري خلال ٢٠٢٤ وتفاوت القيم المستلمة في المحافظة والقضاء عموما والتي من شأنها غسل

التربة وتقليل كمية الاملاح الموجودة فيها كما ان لسقوط الامطار دور في ترطيب التربة وبالتالي تقليل الملوحة وبعض المحاصيل الزراعية يزدهر نموها في فصل الشتاء الذي من شأنه تخفيف ملوحة التربة .

جدول (٦) مقارنة مؤشر التربة (الدليل الملحي) SI في قضاء المشخاب لعامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٤ (كانون الاول)

الفئة	مؤشر (SI) ١٩٩٠ موسم بارد (كانون الاول)	%	مؤشر (SI) ٢٠٢٤ موسم بارد (كانون الاول)	%
الاولى	١٣٥	٣٣.١	٢٣٥	٥٨.٠
الثانية	١٩٤	٤٧.٩	١١١	٢٧.٤
الثالثة	٧٧	١٩.٠	٥٩	١٤.٦
المجموع	٤٠٥	١٠٠	٤٠٥	١٠٠

المصدر : بالاعتماد على جدولي (٢،١)

٣- مقارنة مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في عامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٤ لشهر تموز

يظهر من الجدول (٧) قيم مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المشخاب في الموسم الحار (تموز) لعامي ١٩٩٠ و٢٠٢٤ ، اذ تبين ان قيمة مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في تموز للفئة الاولى (اراضي قليلة الكثافة) قد بلغ (١٧٤)كم٢ وبنسبة (٤٣.٠ %) وارتفعت الى (٢٣٦)كم٢ وبنسبة (٥٨.٣ %) في عام ٢٠٢٤ نتيجة لتفاقم تغيرات المناخ وحدة الاشعاع الشمسي وبالتالي ارتفاع قيم الحرارة ، اما الفئة الثانية (اراضي متوسطة الكثافة) قد بلغ (١٢٦)كم٢ وبنسبة

(٣١.١ %) وانخفض الى (١١٥)كم٢ وبنسبة (٢٨.٤ %) وكذلك بالنسبة للفئة الثالثة (اراضي كثيفة) قد بلغ (١٠٥)كم٢ وبنسبة (٢٥.٩ %) انخفض (٥٤)كم٢ وبنسبة (١٣.٣ %) . ويرجع سبب تناقص الغطاء النباتي الكثيف في عام ٢٠٢٤ لموسم الصيف تحديدا الى التبخر العالي و سوء الصرف الزراعي مما يؤدي الى تلف جذور النباتات وانجراف التربة او تملحها وانخفاض الإنتاجية فضلا عن سوء الإدارة الزراعية .

جدول (٧) مقارنة مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المشخاب لعامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٤(تموز)

الفئة	مؤشر(NDVI) ١٩٩٠ موسم حار (تموز)	%	مؤشر(NDVI) ٢٠٢٤ موسم حار (تموز)	%
الاولى	١٧٤	٤٣.٠	٢٣٦	٥٨.٣
الثانية	١٢٦	٣١.١	١١٥	٢٨.٤
الثالثة	١٠٥	٢٥.٩	٥٤	١٣.٣
المجموع	٤٠٥	١٠٠	٤٠٥	١٠٠

المصدر : بالاعتماد على جدولي (٣،٤)

٤- مقارنة مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في عامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٤ لشهر كانون الاول

يظهر من الجدول (٨) قيم مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المشخاب في الموسم البارد (كانون الاول) لعامي ١٩٩٠ و٢٠٢٤ ، اذ تبين ان قيمة مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في كانون الاول للفئة الاولى (اراضي قليلة الكثافة) قد بلغ

(١٧٣)كم٢ وبنسبة (٤٢.٧ %) وانخفضت الى (١٥٩)كم٢ وبنسبة (٣٩.٣ %) في عام ٢٠٢٤ ، اما الفئة الثانية (اراضي متوسطة الكثافة) قد بلغ (١٩٢)كم٢ وبنسبة (٤٧.٤ %) وانخفضت الى (١٣١)كم٢ وبنسبة (٣٢.٣ %) وكذلك بالنسبة للفئة الثالثة (اراضي كثيفة) قد بلغ (٤٠)كم٢ وبنسبة (٩.٩ %) لكنها ارتفعت الى (١١٥)كم٢ وبنسبة (٢٨.٤ %) في عام ٢٠٢٤ . ويعود سبب تزايد الغطاء النباتي بشكل ملحوظ الى ارتفاع قيم الامطار الساقطة واعتدال درجات الحرارة وزيادة نسبة الرطوبة فضلا عن ان بعض المزروعات يكون ذروة نموها في الموسم البارد لاسيما المحاصيل الحقلية .

نستنتج مما تقدم توافق حالة عكسية اي نسب ملوحة عالية مع غطاء نباتي كثيف كما يظهر في الموسم الحار (تموز) ١٩٩٠ ، اذ بلغت الأراضي شديدة الملوحة ١٢٤ كم٢ يقابلها زيادة المساحات الخضراء الى ١٠٥ كم٢ مقارنة مع معطيات ٢٠٢٤ وعند اجراء زيارة بحثية للقضاء وجد ان المساحات المزروعة هي محاصيل ورقية واراض محدودة من الشعير المقاوم للتملح أي او العكس وذلك تواجد محاصيل مقاومة للملوحة واحيانا تباعد وجود نباتات رعوية ملحية ، كما ان مؤشر ملوحة التربة يقيس سطح التربة في حين يمكن ان تكون الجذور في طبقة اقل ملوحة مما يعكس للمرئيات غطاء كثيف فضلا عن الاعتماد على الري المستمر بكلا الموسمين مما يقلل من التأثير المباشر على نمو النبات وكذلك يدخل اختلاف توقيت التقاط المرئيات الفضائية ضمن أسباب الاختلاف في ذلك .

جدول (٨) مقارنة مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المشخاب لعامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٤ (كانون الاول)

الفئة	مؤشر (NDVI) ١٩٩٠ موسم بارد (كانون الاول)	%	مؤشر (NDVI) ٢٠٢٤ موسم بارد (كانون الاول)	%
الاولى	١٧٣	٤٢.٧	١٥٩	٣٩.٣
الثانية	١٩٢	٤٧.٤	١٣١	٣٢.٣
الثالثة	٤٠	٩.٩	١١٥	٢٨.٤
المجموع	٤٠٥	١٠٠	٤٠٥	١٠٠

المصدر : بالاعتماد على جدولي (٣،٤)

الاستنتاجات

تظهر دراسة تحليل العلاقة بين مؤشري التربة SI والغطاء النباتي NDVI في قضاء المشخاب باستخدام تقنية GIS لموسمين مختلفين النتائج الاتية :-

١- أظهرت الدراسة للموسم الحار ١٩٩٠ وجود توافق بين تراجع قيم الفئة الأولى من مؤشر SI مع تواجد للغطاء الأخضر بنسبة ٤٣٪ ، في حين بلغت نسبة الفئة الثالثة ٣٠.٦٪ يقابلها تراجع لمساحة الأراضي كثيفة الغطاء وبنسبة ٢٥.٩٪ .

٢- أظهرت الدراسة للموسم الحار ٢٠٢٤ تزايد قيم فئة شديد الملوحة الى ٢٥.٢٪ مع تراجع الغطاء النباتي الكثيف للفئة ذاتها الى حوالي ١٣.٣٪ .

٣- بينت الدراسة للموسم البارد ١٩٩٠ ان الأراضي شديدة التملح بلغت نسبة ١٩٪ رافقها تناقص للأراضي ذات الغطاء النباتي الكثيف الى ٩.٩٪ مع اتساع مساحة قليل الكثافة الى ٤٢.٧٪ .

٤- اشارت الدراسة الى تراجع قيم مؤشر SI للموسم البارد ٢٠٢٤ للفئة الثالثة الى ١٤.٦٪ رافقه ارتفاع للمساحات الخضراء الزراعية ما يقارب ٢٨.٤٪ أي (١١٥)كم٢ وهي نسبة جيدة مقارنة بعام ١٩٩٠ الذي سجل نسبة تملح لذات الفئة حوالي ١٩٪ .

المقترحات

في ضوء النتائج المبينة على وفق تحليل المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة ولمؤشري التربة والغطاء النباتي نقترح الاتي .

١-تنظيف وصيانة المبازل بشكل دوري وانشاء مبازل حقلية في مناطق الملوحة المرتفعة لمنع تراكم الاملاح في منطقة الجذور .

٢-استخدام محسنات التربة مثل الجبس الزراعي في الترب الملحية /القلوية واضافة مادة عضوية لتحسين بنية التربة وزيادة نفاذيتها .

٣-الاهتمام المؤسسي بإدارة المياه من خلال جدولة الري ونمط الري وتقليل عدد الريات في أيام الحرارة الشديدة

٤-تغيير النمط المحصولي من خلال التوسع بزراعة محاصيل اقل استهلاك للمياه مثل الشعير واعتماد الدورة الزراعية مع تناوب زراعة محاصيل مختلفة حبوب – بقوليات-اعلاف لتقليل استنزاف التربة

٥-الدعم الحكومي والتوزيع العادل لحصص المياه على المزارعين وضرورة الوعي بتقنيات الري الحديثة والبذور المهجنة لانتاج أصناف جديدة اكثر تحملا لظروف البيئة العراقية عامة ومنطقة الدراسة خاصة .

الهوامش

1- James E Vogelmann, Dennis Helder, Ron Morfitt , Michael J Choate , James W Merchant , Henry Bulley , Effects of Landsat 5 Thematic Mapper and Landsat 7 Enhanced Thematic Mapper Plus radiometric and geometric calibrations and corrections on landscape characterization , Remote Sensing of Environment , vol 78 , Iss 1-2 , 2001, P55 .

2 -https://science.nasa.gov/mission/landsat-9

٣- صفاء عبد الأمير رشم الأسدي ، جغرافية الموارد الطبيعية ، جامعة البصرة ، ص٦٦ .

4-Nouri. Hamideh, et.al, Soil Salinity Mapping of Urban Greenery Using Remote Sensing and Proximal Sensing Techniques, The Case of Veale Gardens Within the Adelaide Parklands, Sustainability-Open Access Journal, 2018, p 5.

٥- قدس اسامة قوام ، استعمال نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الكشف عن جفاف الترب في ناحية يثرب بدلالة مؤشر رطوبة التربة ((HDMIومؤشر الغطاء النباتي ((NDVI، مجلة كلية الاداب ، ملحق العدد ١٤٦ ، ايلول ، ٢٠٢٣ ، ص ٣٠١ .

٦-ابتهال تقي حسن ، استخدام الأدلة (NDWI), (NDBI), (NDVI) لكشف التغييرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة من محافظة النجف للحقبة بين (٢٠٠١-٢٠٠٦) باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ، مجلة الكوفة ، مجلد ٦ ، عدد ٢ ، ٢٠١٤ ، ص١٤.

7-XIJIE LV ,Remote Sensing, Normmalize..Ormalizeo Difference Vegetation Index (NDVI), and Crop Yield Forecasting , The degree of Master of Science in Agricultural and Applied Economics , the Graduate College , University of Illinois at Urbana-Champaign , 2013 , p4

٨ - سعدية مهدي صالح عباس ، دراسة بعض خصائص الترب المتأثرة بالأملاح وتدهورها في محافظة البصرة باستخدام التقانات الجيومكانية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٢٠ ، ص٥٥.

المصادر

١- الاسدي ، صفاء عبد الأمير رشم ، جغرافية الموارد الطبيعية ، جامعة البصرة.

٢- حسن ، ابتهال تقي ، استخدام الأدلة (NDVI), (NDBI), (NDWI) لكشف التغييرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة من محافظة النجف للحقبة بين (٢٠٠١-٢٠٠٦) باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ، مجلة الكوفة ، مجلد ٦ ، عدد ٢ ، ٢٠١٤ .

٣- عباس ، سعدية مهدي صالح ، دراسة بعض خصائص الترب المتأثرة بالأملاح وتدهورها في محافظة البصرة باستخدام التقانات الجيومكانية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٢٠.

٤- قوام ، قدس اسامة ، استعمال نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الكشف عن جفاف الترب في ناحية يثرب بدلالة مؤشر رطوبة التربة (HDMI) ومؤشر الغطاء النباتي (NDVI) ، مجلة كلية الاداب ، ملحق العدد ١٤٦ ، ايلول ، ٢٠٢٣.

5- Nouri. Hamideh, et.al, Soil Salinity Mapping of Urban Greenery Using Remote Sensing and Proximal Sensing Techniques, The Case of Veale Gardens Within the Adelaide Parklands, Sustainability-Open Access Journal, 2018.

6- James E Vogelmann, Dennis Helder, Ron Morfitt , Michael J Choate , James W Merchant , Henry Bulley , Effects of Landsat 5 Thematic Mapper and Landsat 7 Enhanced Thematic Mapper Plus radiometric and geometric calibrations and corrections on landscape characterization , Remote Sensing of Environment , vol 78 , Iss 1-2 , 2001

7- XIJIE LV ,Remote Sensing, Normmalize..Ormalizeo Difference Vegetation Index (NDVI), and Crop Yield Forecasting , The degree of Master of Science in Agricultural and Applied Economics , the Graduate College , University of Illinois at Urbana-Champaign , 2013.

8- https://science.nasa.gov/mission/landsat-9-

٩- مرئيات القمر الاصطناعي (Landsat-9) لعام٢٠٢٤ لشهري تموز وكانون الأول .

١٠- مرئيات القمر الاصطناعي (Landsat-٥) لعام ١٩٩٠ لشهري تموز وكانون الأول .

١١- برنامج Arc Map 10.8 .

REFERENCES

1- Al-Asadi, Safaa Abdul-Amir Rashm, Geography of Natural Resources, University of Basra.

2- Hassan, Ibtihal Taqi, Using the NDVI, NDBI, and NDWI Indices to Detect Land Cover Changes in Selected Areas of Najaf Governorate for the Period (2001-2006) Using Remote Sensing Data, Al-Kufa Journal, Volume 6, Issue 2, 2014.

3- Abbas, Saadia Mahdi Saleh, A Study of Some Properties of Salt-Affected and Degraded Soils in Basra Governorate Using Geospatial Techniques, PhD Dissertation, College of Agriculture, University of Basra, 2020.

4- Qawam, Quds Osama, Using Geographic Information Systems and Remote Sensing to Detect Soil Aridity in Yathrib District Using the Soil Moisture Index (HDMI) and the Vegetation Cover Index (NDVI), Journal of the College of Arts, Supplement to Issue 146, September 2023.

5- Nouri. Hamideh, et al., Soil Salinity Mapping of Urban Greenery Using Remote Sensing and Proximal Sensing Techniques, The Case of Veale Gardens Within the Adelaide Parklands, Sustainability-Open Access Journal, 2018.

6- James E Vogelmann, Dennis Helder, Ron Morfitt , Michael J Choate , James W Merchant , Henry Bulley , Effects of Landsat 5 Thematic Mapper and Landsat 7 Enhanced Thematic Mapper Plus radiometric and geometric calibrations and corrections on landscape characterization , Remote Sensing of Environment , vol 78 , Iss 1-2 , 2001

7- XIJIE LV, Remote Sensing, Normalization, Normalization of Difference Vegetation Index (NDVI), and Crop Yield Forecasting, Master of Science in Agricultural and Applied Economics Thesis, Graduate College, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2013.

8- https://science.nasa.gov/mission/landsat-9-

9- Landsat-9 satellite imagery for July and December 2024.

10- Landsat-5 satellite imagery for July and December 1990.

11- ArcMap 10.8 software.