ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

Modeling the change of agricultural land uses and land cover at Al-Mu'tasim sub-district through using geographic information systems

Dr. Mohammed Mohsin Abdullah

University of Samarra - College of Education– Department of Geography

* *Corresponding author: E-mail* :
ma1987d@gmail.com
07705174162

***Keywords*:**
Land Cover,
Agricultural land,
Geographic information systems,
modeling

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 25 Jan. 2021
Accepted 16 Feb 2021
Available online 20 Apr 2021
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i
E-mail : adxxxx@tu.edu.iq

A B S T R A C T

This research is aimed to detect and monitors the change of land cover for agricultural and land uses at Al-Mu'tasim district through the comparison between the years of (1990-2019) ,by using the satellite visuals(Land sat-5 for the years of 2019), and the study discovered that there are five varieties for the land cover, represented by gypsum and barren lands, wet lands and water fields, agricultural lands, human settlements and natural plants, through making a comparison between the two periods, we find there is a clear and significant change between the years of presented study, as in the rate of change of agricultural lands(11.9%) in addition to depending on A guide (NDVI) to analyze the vegetation context, and this indicator is based on the extent of the increase in the use of human activities on the land cover. Therefore, a model for the analysis of vegetation cover was made through the introduction of satellite visuals for the study period (1990-2019) and the extraction of maps in a new form representing the rates of change of vegetation cover in the region of the study.

© 2021 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.28.4.1.2021.08

نمذجة تغير استعمالات الأرض الزراعية والغطاء الأرضي في ناحية المعتصم باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

م.د.محمد محسن عبدالله/ جامعة سامراء – كلية التربية – قسم الجغرافية

الخلاصة:

يهدف البحث الى الكشف ومراقبة تغير الغطاء الأرضي لاستخدامات الأرض الزراعية في ناحية المعتصم من خلال اجراء مقارنة بين السنوات (1990–2019) وذلك من خلال استخدام المرئيات الفضائية (Land sat–5لسنة 1990) والمرئية (Land sat– 8 لسنة 2019) وتوصلت الدراسة الى وجود خمسة أصناف للغطاء الأرضي والمتمثلة بالاراضي الجبسية والجرداء ,اراضي رطبة وحقول مياه ,

اراضي زراعية , مستقرات بشرية ونبات طبيعي, ومن خلال اجراء المقارنه بين الفترتين نجد هناك تغير واضح وكبير بين سنوات الدراسة اذ بلغ معدل التغير للأراضي الزراعية (11.9%) بالإضافة الى الاعتماد على دليل (NDVI) لتحليل القرينة النباتية وهذا المؤشر يعتمد على مدى استجابة النباتات للتقلبات المناخية ومدى زيادة استخدام الأنشطة البشرية على الغطاء الأرضي لذلك تم عمل نموذج لتحليل الغطاء النباتي من خلال ادخال المرئيات الفضائية لفترة الدراسة (1990-2019) وإخراج الخرائط بشكل جديد تمثل نسب التغير للغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

المقدمه:

يعد التطور الحديث في مجال التقنيات الجغرافية والتي كان لها أهمية واضحة في الدراسات الجغرافية , والجغرافية الزراعية من اهم المجالات الجغرافية التي استفادة من هذه التقنيات و كان لنظم المعلومات الجغرافية دوراً بارز في الكشف عن المتغيرات في الجغرافية الزراعية والتي تدرس تحليل وتحديد المتغيرات الزراعية وبيان أوجه التشابه والاختلاف وذلك من خلال دراستها للظاهره الجغرافية , تهدف الدراسة الى الكشف عن التغيرات الحاصلة على الأراضي الزراعية وذلك من خلال مراقبة التغير الأرضي والذي جاء نتيجة للزيادة السكانية الكبيرة والذي بدوره زاد من الأنشطة البشرية والضغط على الأراضي الزراعية من خلال زيادة الأنشطة الاقتصادية ومن اجل الوصول الى التغيرات التي حصلت على الغطاء الأرضي ضمن منطقة الدراسة تم الاعتماد على المرئيات الفضائية بعد اجراء عمليات المعالجة والتصنيف عليها للوصول الى الكشف عن أنماط الغطاء الأراضي واستعمال الأرض ومراقبة التغيرات الحاصلة على الأراضي الزراعية ضمن ناحية المعتصم والكشف عن مقدار التغير الحاصل على الغطاء الأرضي وتحديد مساحته من خلال اجراء مقارنه بين فترتين مابين (1990-2019) .بالاعتماد على المرئيات الفضائية (Land sat-5لسنة 1990) والمرئية (Land sat-8) والكشف عن التغير واجراء المقارنه مابين الفترتين .

- **مشكلة البحث :**

- **تتحدد مشكلة البحث بالتساؤلات التالية**

1- ما التغير في نمط الغطاء الأرضي خلال فترة الدراسة (1990-2019) وما نسبة هذا التغير

2- هل بإمكان التقنيات الجغرافية الكشف عن مقدرا التغير الحاصل على الغطاء الأرضي ضمن منطقة الدراسة.

- **فرضية البحث**

1- هناك تغير واضح في الغطاء الأرضي والسبب يعود في ذلك الى زيادة الأنشطة الاقتصادية ضمن منطقة الدراسة

2- ان استعمال التقنيات الجغرافية بإمكانها الكشف ومراقبة تغير الغطاء الأرضي من خلال تحليل وتصنيف المرئيات الفضائية.

- **هدف البحث:**

يهدف البحث الى الكشف عن مراقبة التغير في الغطاء الأراضي ومساحة استعمالات الأرض الزراعية في ناحية المعتصم بين عامي 1990و 2019 , وتوظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في تحديد التغير الحاصل ضمن الغطاء الأرضي وتحديد اهم الأسباب الرئيسية التي أدت الى حدوث هذه الظاهرة واستخدام الوسائل العلمية الحديثة في الدراسات الجغرافية وعلى وجه الخصوص الجغرافية الزراعية.

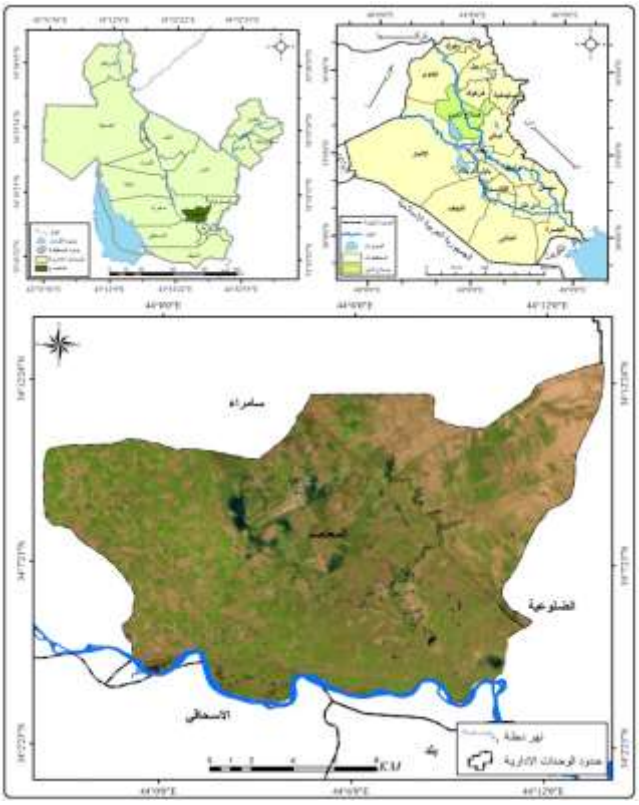
- **منهجية البحث :**

نتيجة للتقدم التقني اعتمد البحث على المنهج التقني وذلك من خلال استخدام تقنيات البحث الجغرافي من خلال الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية (GIS) للكشف عن التغير في الغطاء الأراضي في ناحية المعتصم.

- **موقع منطقة الدراسة:**

تقع ناحية المعتصم بمساحتها البالغة (136.123دونم) جنوب شرق قضاء سامراء بمسافة 22كم على الضفة اليسرى لنهر دجلة ضمن الأراضي السهلية، اما موقعها الفلكي فهي تقع مابين دائرتي عرض (34°03.) و(34°12.) شمالا وخطي طول (43°57.) و(44°09.) شرقاً الخريطه (1) وتظم 8 مقاطعات زراعية وكما في الخريطة (2) والجدول رقم (1) اما الحدود الزمانية للبحث تشمل الفترة ما بين عامي 1990 و2019.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر :بالاعتماد على برنامج (Arc Gis10.6)

خريطة (2) المقاطعات الزراعية في منطقة الدراسة

المصدر:بالاعتماد على جدول رقم(1) وبيانات شعبة زراعة المعتصم لسنة 2019

جدول رقم (1) ارقام وأسماء المقاطعات في منطقة الدراسة

ت	اسم رقم المقاطعة	المساحة الكلية
1	15/ طريشة	39744
2	16/الصعيوية	12181
3	17/تل الكور	14575
4	18/تل العورة	35154
5	19/حويشات	5019
6	21/بنات الحسن	19193
7	23/القادسية	8617
8	31/حليل وسالم	1739
المجموع	8	136123

المصدر: وزارة الزراعة، مديرية الزراعة في محافظة صلاح الدين، شعبة زراعة المعتصم، بيانات غير منشورة لسنة 2019

1- خصائص المرئيات الفضائية:

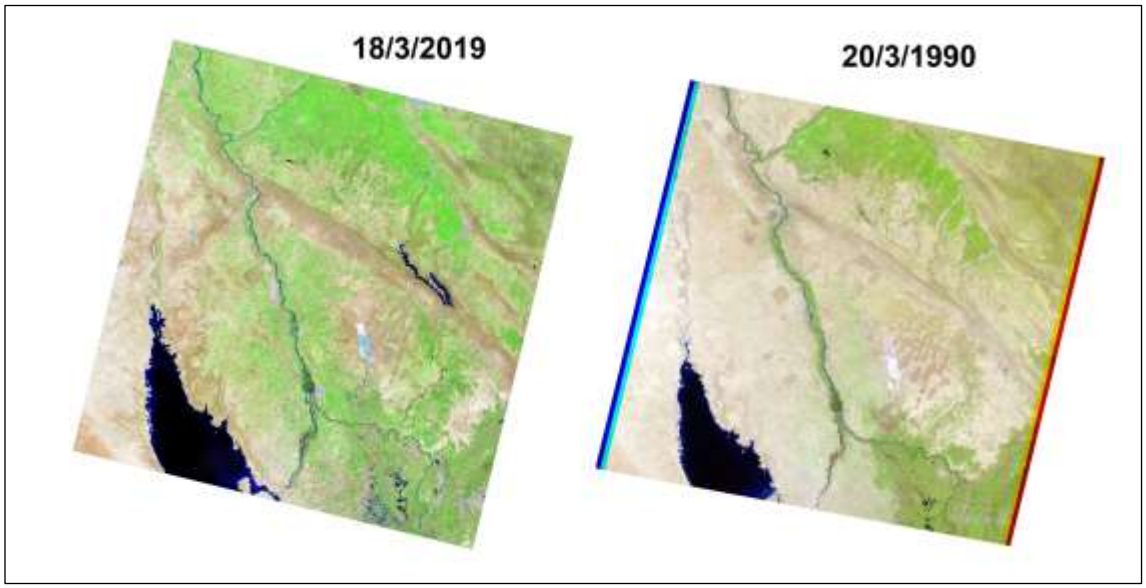
ان استخدام المرئيات الفضائية تعتبر من اهم الأدوات الرئيسة التي يمكن للجغرافي الاعتماد عليها ضمن التطور الحاصل في ميدان الجغرافية وذلك من خلال استدعاء المرئيات الفضائية المتوفرة ضمن موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية (United States Geological Survey) لأجراء عملية تحليل البيانات الجغرافية اذ وفرت دقة البيانات الفضائية من خلال الدقة التميزية للخصائص المكانية والوان الطيف للحزم اللونية من خلال استخدام المرئيات الفضائية للمستشعر (TM) واستخدام المرئية الفضائية (Land sat-5 لسنة 1990) والمرئية الفضائية (Land sat-8) للمستشعر (OLI-TIRS) وكما موضح في الجدول (2) الشكل (1) والذي يوضح خصائص المرئية وتاريخ الالتقاط.

جدول (2) **خصائص المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة**

Sataellite type	Sensor	Date	Temporal
Land sat _5	TM	20/3/1990	1990
LANDSAT_8	OLI_TIRS	18/3/2019	2019

المصدر: U.S. Geological Surve

شكل (1) المرئيات الفضائية المستخدمة في الدراسة



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (Ars cis10.6)

- **ادخال المرئيات الفضائية ومعالجتها:**

تم الاعتماد على برنامج (Arc Gis10.6) في معالجة المرئيات الفضائية وذلك من خلال ادخال صورة المرئية بصيغة (imag) وتحديد خصائص المرئية ومتغيراتها واستقطاع منطقة الدراسة بالاعتماد على الموقع الفلكي لحدود منطقة البحث وانشاء قاعدة بيانات من نوع (raster) واجراء التحليلات عليها.

- **تصنيف المرئيات الفضائية:**

في هذه المرحلة يتم التحقق من عملية تفسير المرئيات الفضائية و اختيار نقاط تدريب Area Training متجانسة ممثلة لمختلف أنماط الغطاء الارضي في منطقة الدراسة[1], و تعتمد هذه الطريقة

على تحليل القيم الرقمية لجميع عناصر الصورة، ومن ثم تجمع العناصر التي تمتلك نفس الخصائص الطيفية على شكل مجاميع ، أي إجراء عملية تصنيف طيف Spectral Classification للمعطيات الرقمية المسجلة بواسطة الماسح الإلكتروني المحمول على متن التوابع الصناعية المخصصة ويتم هذا التصنيف بمساعدة الحاسب الآلي[2] وهذا التصنيف يعتمد على الانعكاسات الطيفية واللونية الخاصة بالغطاء الأرضي بالإضافة الى ظهور في اختلاف الاشكال والتركيبات تبعا للأعداد الرقمية ضمن منطقة الدراسة .

- **التصنيف الموجه**

يستخدم التصنيف الموجه عندما يكون للمفسر المام بمنطقة الدراسة، اذ يوجه عملية التصنيف عن طريق مناطق التدريب(Area Training) التي تحدد الخصائص الطيفية لكل صنف يتوقع وجوده [3]. حيث تم تصنيف المرئيات الفضائية التي تغطي منطقة الدراسة بالاعتماد على طريقة الاحتمالية من خلال وضع وضع خلايا الصور بمجموعات خاصة لإبراز المظاهر الموجودة على الغطاء الأرضي ومراقبة مقدرا التغيرات الحاصلة على الغطاء الأرضي [4]، من خلال المتغيرات التي تم الحصول عليها من المرئيات الفضائية وكما موضح في الخريطة (3 و4) اذا تم الاعتماد على البيانات المتوفره ضمن المرئيات الفضائية للفترة 1990–2019 وتحليها عن طريق برنامج (Arc Gis10.6) للفترة المذكورة انفا ومن خلال تحليل معطيات الجدول (2) نلاحظ ان قيم تغير الغطاء الأرضي كانت متباينة حسب فترات الدراسة واختلاف طبيعة الغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة .

ففي سنة 1990 ومن خلال تحليل المرئية الفضائية اتضح الاتي:

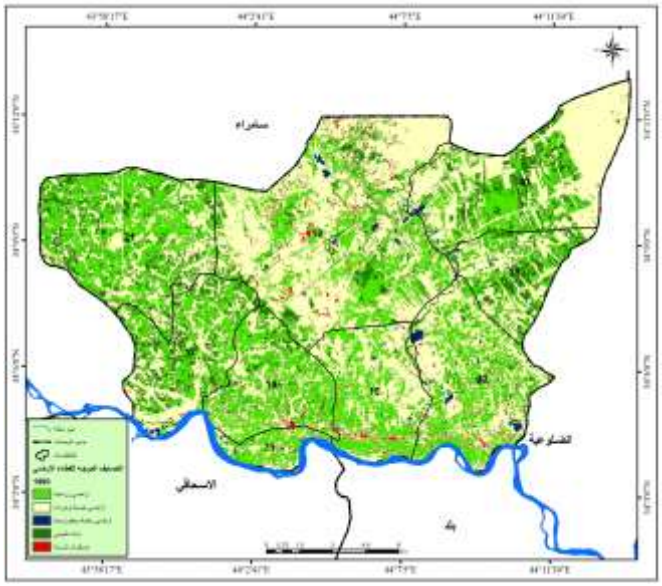
- أراضي جبسية وجرداء: بلغت المساحة (138.1كم^2) وبنسبة (48.3%) من مساحة البحث.
- أراضي رطبة وحقول: تغطي مساحة (3.4كم^2) وبنسبة (1.2%) من مساحة منطقة البحث.
- اراضي زراعية: وتغطي مساحة (104.1كم^2) من المساحة الكلية وبنسبة بلغت (36.4%) من مجموع المساحة الكلية.
- مستقرات بشرية: بلغت مساحة المستقرات البشرية ضمن هذه الفترة (4.4كم^2) من مجموع المساحة الكلية وبنسبة بلغت (1.5%)
- نبات طبيعي: بلغ مجموع مساحتها (36.0كم^2) من مجموع مساحة منطقة الدراسة وبنسبة (12.6%)

جدول (2) نسبة التغير الزمني في التصنيف الموجه للغطاء الأرضي والزراعي لمنطقة الدراسة

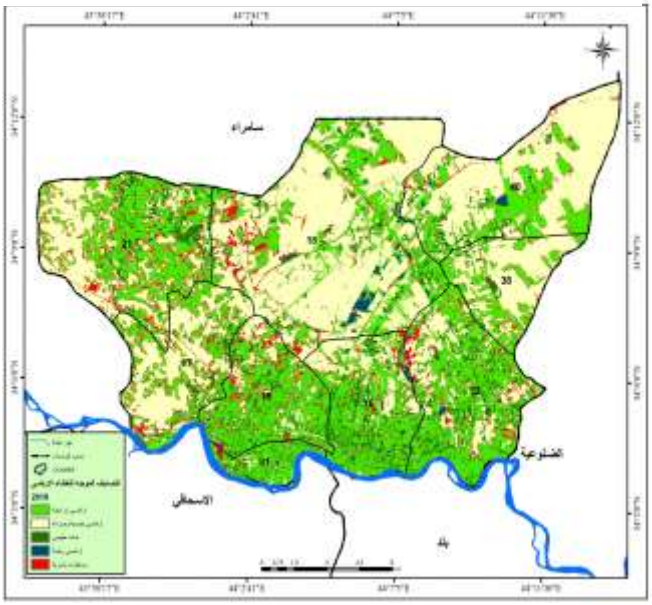
ت	الصنف	المساحة/كم2 لعام 1990	النسبة %	المساحة/كم2 لعام 2019	النسبة %	نسبة التغير
1	اراضي جبسية وجرداء	138.1	48.3	95.0	33.2	-15.1
2	اراضي رطبة وحقول مياه	3.4	1.2	4.0	1.4	0.2
3	اراضي زراعية	104.1	36.4	138.0	48.3	11.9
4	مستقرات بشرية	4.4	1.5	15.0	5.2	3.7
5	نبات طبيعي	36.0	12.6	34.0	11.9	-0.7
		286.0	100.0	286.0	100.0	

المصدر: بالاعتماد على المرئيات الفضائية (Land sat-5 لسنة 1990) (Land sat-8 لسنة 2019) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.6)

خريطة (3) التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة لسنة1990



خريطة (4) التصنيف الموجه لمنطقة الدراسة لسنة2019



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Gis10.6)

اما في سنة (2019) نلاحظ هناك تغير واضح وكبير في الغطاء الأرضي ضمن حدود منطقة الدراسة وهي كما يلي

- أراضي جبسية وجرداء: بلغت المساحة (95.0 كم^2) وبنسبة (33.2%) من مساحة البحث.

- أراضي رطبة وحقول: تغطي مساحة (4 كم^2) وبنسبة (1.4%) من مساحة منطقة البحث.
- اراضي زراعية: وتغطي مساحة (138.0كم^2) من المساحة الكلية وبنسبة بلغت (48.3%) من مجموع المساحة الكلية.
- مستقرات بشرية: بلغت مساحة المستقرات البشرية ضمن هذه الفترة (15.0كم^2) من مجموع المساحة الكلية وبنسبة بلغت (5.2%)
- نبات طبيعي:بلغ مجموع مساحتها(34.0كم^2)من مجموع مساحة منطقة الدراسة وبنسبة (11.9%)
- **تحليل خرائط التغير لمنطقة الدراسة:**

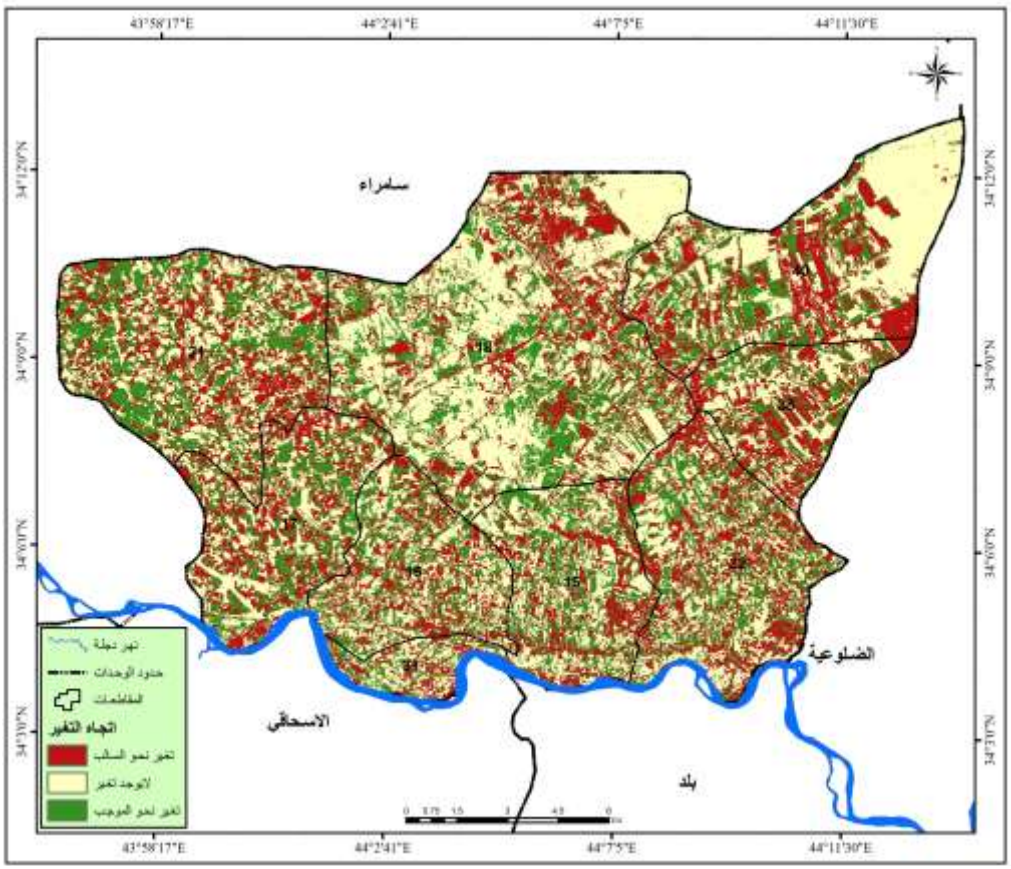
تم تحليل المرئيات الفضائية المستخدمة للدراسة بعد أجراء عملية التعديل والمعالجة والتصنيف للكشف عن مقدار التغير في الغطاء الأرضي والأراضي الزراعية في منطقة الدراسة وذلك من خلال عمل مودل Modling ودمج المرئيات الفضائية لسنة 1990 و2019 وذلك لإبراز مقدرا التغير في الغطاء اللاراضي حيث تمييز ثلاث فئات من التغير ضمن حدود منطقة الدراسة الجدول (3) و الخريطة (5) كان الأول التغير نحو السالب والذي شمل صنف الأراضي الجبسية والجرداء اذا بلغت نسبة التغير (15.1-) حيث بلغت مساحة الأرض التي يشغلها هذا الصنف لسنة 1990 (138.1كم^2) بينما انخفضت لتصل الى (95كم^2) لسنة 2019 وجاءت هذه النسب الى زيادة الأنشطة البشرية من خلال تغيير طبيعة الغطاء الأراضي وتحويله الى قيام الأنشطة الاقتصادية ضمن هذه الأراضي بينما بلغت نسبة التغير ضمن النبات الطبيعي (0.7-) اذ بلغت مساحة الأرض للنباتات الطبيعة خلال سنة 1990(36.0كم^2) وانخفضت بعد ذلك لتصل الى (11.9كم^2) اما التغير نحو الاتجاه الموجب فقد شمل الأراضي الزراعية والمستقرات البشرية بنسبة تغير بلغت (11.9, 3.7) على التوالي حيث زادة مساحة غطاء الأراضي الزراعية لتصل الى (138كم^2) لسنة 2019 بعد ان كانت (104.1كم^2) لسنة 1990 وجاء هذا الاختلاف في تغير الاستخدام نتيجة التقدم العلمي والتقني وزيادة الحاجة السكانية الى المنتجات الزراعية كان له دورا أساسي في زيادة التغير للغطاء الأرضي باتجاه الموجب . اما فيما يخص التغير في صنف الأرضي الرطبة وحقول المياه نلاحظ ان نسبة التغير كانت جدا قليلة اذ بلغت نسبة التغير (0.2) حيث بلغت مساحة الاستخدام لسنة 1990(3.4كم^2) وارتفعت نسبة قليله جدا اذا بلغت (4كم^2) في عام 2019 نلاحظ ان نسبة تغير هذه الاستخدام جاءت منخفضة جدا.

جدول (3) نسبة التغير للغطاء الأرضي للسنوات 199 و2019

ت	الصنف	نسبة التغير
1	اراضي جبسية وجرداء	-15.1
2	اراضي رطبة وحقول مياه	0.2
3	اراضي زراعية	11.9
4	مستقرات بشرية	3.7
5	نبات طبيعي	-0.7

المصدر :بالاعتماد على دمج المرئيات الفضائية لسنة 1990 و2019ومخرجات برنامج (Arc Gis10.6)

خريطة (5) اتجاه التغير ضمن منطقة الدراسة

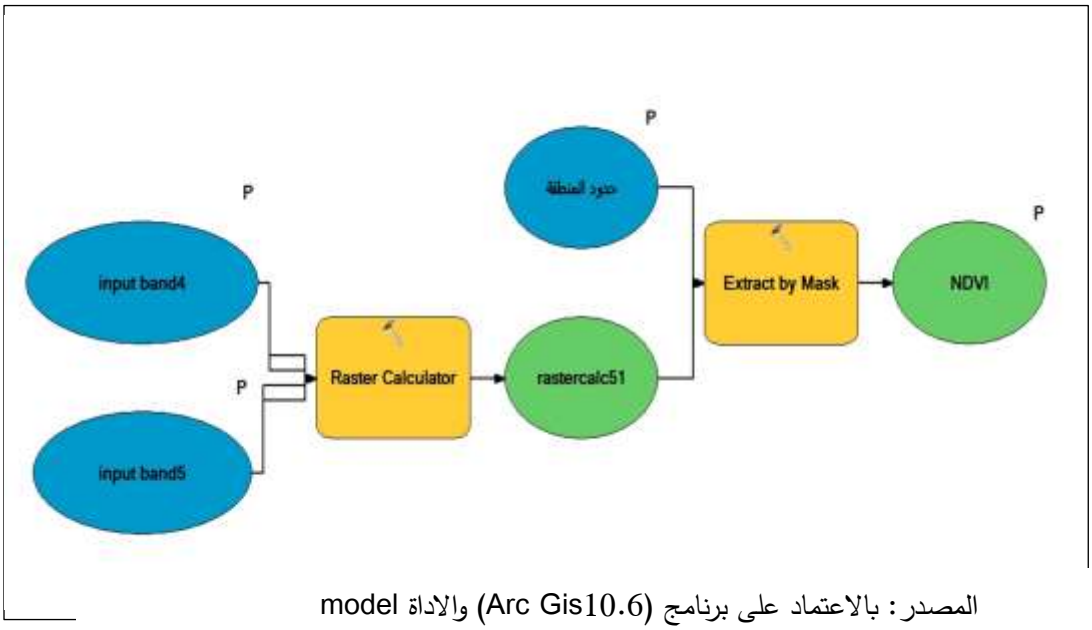


المصدر : بالاعتماد على جدول رقم (3) و مخرجات برنامج (Arc Gis10.6)

تحليل دليل (NDVI) للغطاء النباتي لمنطقة الدراسة:

يعد استخدام دليل (NDVI) للتعرف على أنماط التغير المكاني والزماني للغطاء النباتي وهذا المؤشر يعتمد على مدى استجابة النباتات للتقلبات المناخية ومدى زيادة استخدام الأنشطة البشرية على الغطاء الأرضي لذلك تم عمل نموذج لتحليل الغطاء النباتي من خلال ادخال المرئيات الفصائية لفترة الدراسة (1990-2019) وإخراج الخرائط بشكل جديد تمثل نسب التغير للغطاء النباتي بالاعتماد على القرينة النباتية وحساب الفرق وكما موضح في الشكل (2).

شكل (2) نموذج لحساب الفرق الطبيعي لدليل معادلة (NDVI) للمرئيات الفضائية (1990-2019)



المصدر: بالاعتماد على برنامج (Arc Gis10.6) والاداة model

تم ادخال البيانات كما في الشكل أعلاه اللون الأزرق يوضح المرئيات الفضائية لسنة 1990 و 2019 وتم معالجتها من خلال استخدام التقنيات الجغرافية في اللون الأصفر (Raster Calculator) ومن ثم المعالجات النهائية والإخراج للنموذج النهائي (Ndvi) للفترتين الزمنيتين 1990 و2019 وكما ملاحظ من خلال الجدول (4) والخرائط (6) و (7) والتي توضح مساحة الغطاء النباتي خلال الفترتين وإظهار نسبة التغير في الجدول اذ نلاحظ ان صنف ال**(NDVI) الأقل من 0.12 كانت نسبة التغير باتجاه السالب اذ بلغت 31.2-% بينما** جاء التغير نحو الايجاب في الفئتين التاليتين والبالغة قيمة الصنف لل(NDVI)

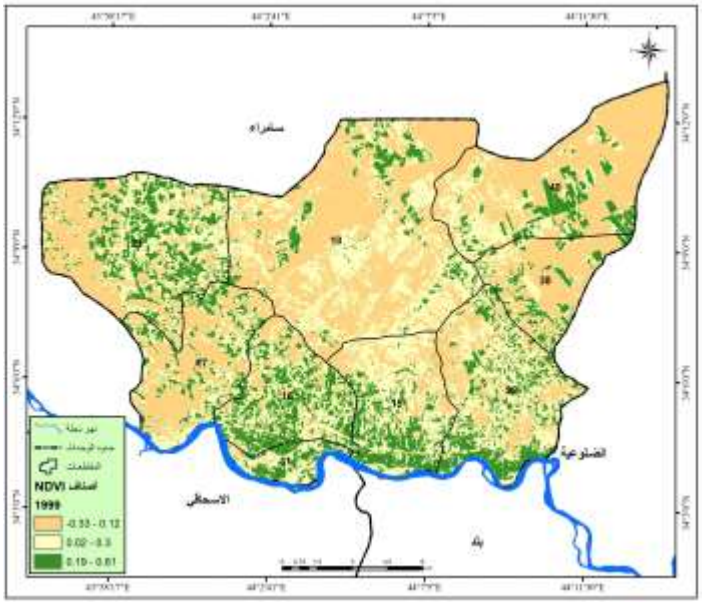
0.121–0.30 والفئة الثالثة اكثر من 0.301 اذ نلاحظ ان نسبة التغير بلغت (18.5 , 12.7%) من نسب التغير على التوالي وكما ملاحظ في الخريطة (8)

جدول (4) مقدار التغير للغطاء النباتي لمنطقة البحث للفتره 1990–2019

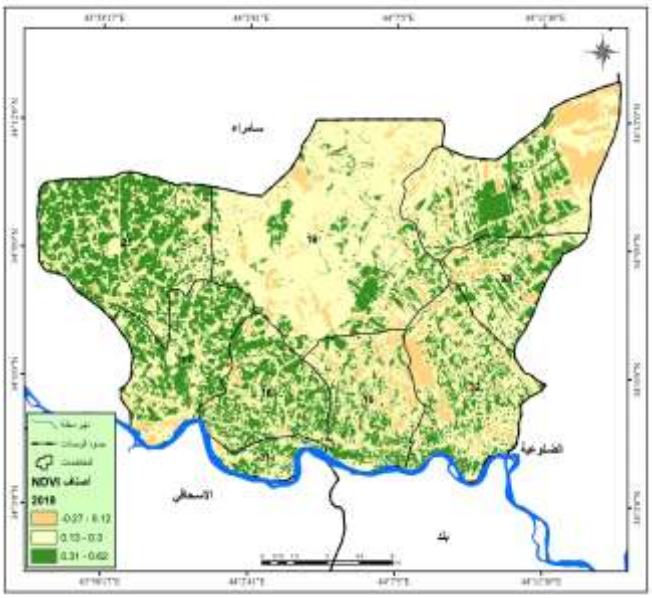
اصناف NDVI	مساحة/كم2 لعام 1990	النسبة%	مساحة/كم2 لعام 2019	النسبة%	نسبة التغير %
اقل من 0.12	125.0	43.7	35.8	12.5	-31.2
0.121 - 0.30	105.0	36.7	158.0	55.2	18.5
أكثر من 0.301	56.0	19.6	92.2	32.2	12.7
	286.0	100.0	286.0	100.0	

المصدر :بالاعتماد على المرئيات الفضائية لسنة 1990 و2019ومخرجات برنامج (Arc Gis10.6)

خريطة (6) تحليل دليل (NDVI) لمنطقة البحث لسنة 1990

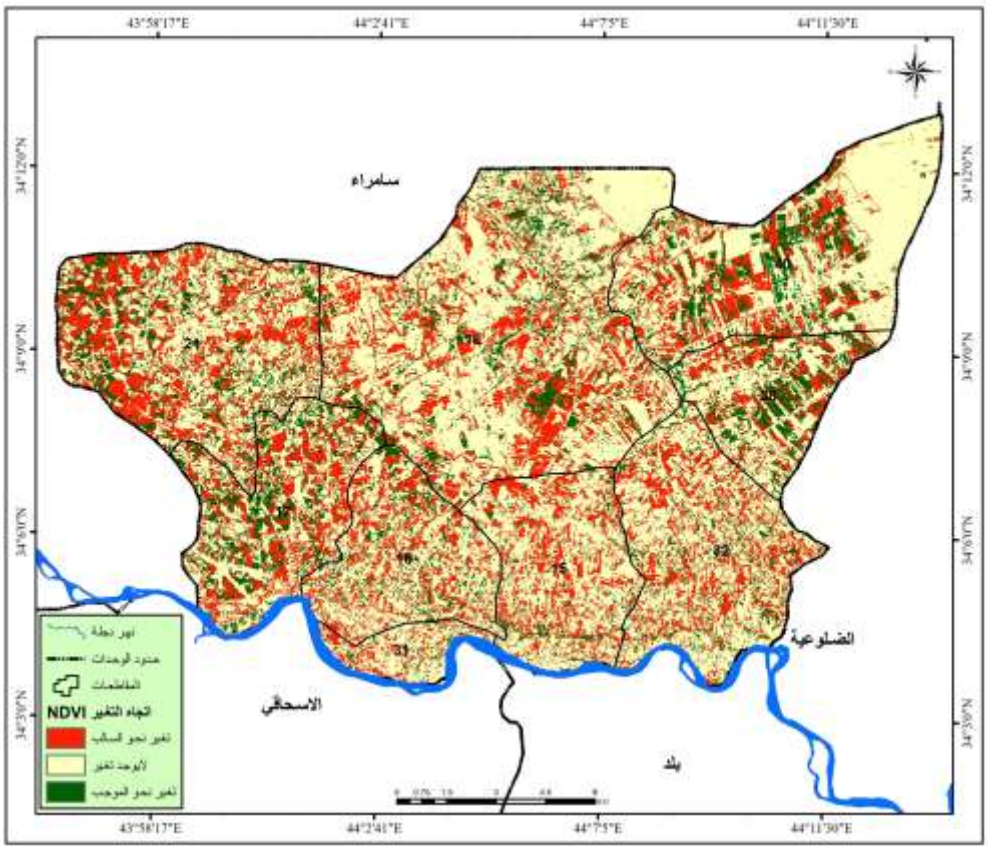


خريطة (6) تحليل دليل (NDVI) لمنطقة البحث لسنة 2019



المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم (4) ومخرجات برنامج (Arc Gis10.6)

خريطة (8) اتجاه تغير الغطاء النباتي في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Gis10.6)

الاستنتاجات:

توصل البحث الى جملة من الاستنتاجات أهمها:

1- تبين من خلال الدراسات ان لنظم المعلومات دور كبير في كشف مقدار التغير في الغطاء الأراضي من خلال مراقبة المرئيات الفضائية واجراء عملية المقارنة فيما بينها للكشف عن مقدار التغير الحاصل في الغطاء الأراضي والذي كان لها دور كبير في اختزال الوقت والجهد في هذه العمليات

2- بالإمكان ملاحظة التغير في الغطاء الأرضي من خلال مقارنة التغير للسنوات 1990-2019 نلاحظ ان نسبة زيادة الأنشطة الاقتصادية على الغطاء الأرضي واضحة من خلال زيادة مساحة الأراضي الزراعية عما كانت عليه في سنة 1990 اذ بلغ المساحة (104.1كم^2) وارتفعت بعد

ذلك في سنة 2019 لتصل الى (138كم^2) بالإضافة الى زيادة مساحة المستقرات البشرية اذ كانت (4.4كم^2) في سنة 1990 وارتفعت بعد ذلك لتصل الى (15كم^2) وهذا جاء نتيجة الزيادة السكانية الكبيرة لمجتمع منطقة الدراسة.

3- اتضح هناك تغير في قيم دليل NDVI للغطاء النباتي والزراعي بلغت نسبة التغير للأصناف ما بين 31.2- وارتفعت في الأصناف الأخرى لتصل الى 18.5 و12.7 للأصناف التي تراوحت قيمها 0.30-0.121 وأكثر.

التوصيات

1- ضرورة تصنيف الأراضي وخاصه الأراضي الزراعية الصالحه وغير الصالحه للزراعة ووضع قيود واستراتيجيات خاصه الهدف منها عدم تحويل جنس الأرض الى استعمالات اخرى
2- توجيه الدوائر الزراعية نحو استخدام نظم المعلومات الجغرافية كونها لها القدرة السريعه في الكشف عن المشكلات التي تواجه القطاع الزراعي بالإضافة الى قدرتها في وضع الحلول المناسبه بأسرع وقت واقل جهد.
3- ضرورة استعمال نظم المعلومات الجغرافية في انتاج خرائط دقيقه عوضا عن الأساليب التقليديه.
4- تثقيف المزراعين بضرورة الاهتمام بالأراضي الزراعية والمحافظة عليها من سوء الاستخدام لطرق الري الغير الجيده وعدم تغيير صنف الأرض واستعملها في الإنتاج الزراعي فقط.

Sources

(1) Talib Hamdallah Al-Masarweh, The change in land cover patterns in the Qasr Brigade - Al-Radan during the period (1986-2016) through the application of remote sensing and geographic information systems techniques, University of Sharjah Journal of Human and Social Sciences, Volume 16, Issue 1, 2019, p.33.

(2) Dr. Ali Abd Abbas Al-Azzawi, Saad Saleh Khudair, Spatial Analysis Modeling for Agricultural Land Uses in Qayyarah Subdistrict, Using Remote Sensing and Geographic Information Systems (GIS), Rs, Kirkuk University Journal for Humanitarian Studies, Volume 7, Issue 3, 2012. p. 3.

(3) Salim Yawaz Jamal, Using Remote Sensing and Geographic Information Systems to Detect Change in Agricultural Land Uses and Land Cover in the Essaouira District Center - Iraq, Al-Adab Magazine, Appendix Issue 126, 2018, p. 237.

(4) Salim Yawaz Jamal Al-Yaqoubi, Classification of the use of land and land cover in Rashidiya district using remote sensing and geographic information systems, Journal of the Faculty of Arts, Issue 94, 2010.

(5) Dr. Ismail Fadel Khamis Al-Bayati, Bariq Abdullah Kulaib, The Reality and Importance of Agricultural Production in the Western Part of Tuz Khurmatu District using Geographic Information Systems (GIS), Tikrit University Journal for Human Sciences, Volume 26 Issue 2, 2019, p. 401.

(6) Dr. Ali Mikhlif Sabaa, Ashwaq Abdul Karim Muhammad, Dangers of Drought and its Effects on Ecosystems in Salah El-Din Governorate, Volume 26, Issue 9, 2019, P295.