Journal Of Al-Frahedis Arts | Vol (11) | Issue (03) | Year (2019) Pages (205-222)

ISSN: 2663-8118 (Online) | ISSN: 2074-9554 (Print)

Journal Of Al-Frahedis Arts

Available Online: http://www.jaa.tu.edu.iq

Asst.Lecturer. Saad Salih Kudhir *

E-Mail: s_aubaid@yahoo.com
Mobile: 07503891457

Department of Geography *
College of Education For Humanities
University of Mosul
Nineveh / Mosul
Iraq

***Keywords*:**
- Agricultural Land Use
- Guide to Vegetative Differences
- Geophysical Changes
- Model Design

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received : 02/04/2019
Accepted : 05/06/2019
Available Online : 23/07/2019

Tikrit University / College of Arts / Journal Of Al-Frahedis Arts Tikrit University / College of Arts / Journal

Designing a Model for the Geo-environmental Changes of uses of the Agricultural Land in Sarsank using Geographic Information Systems

A B S T R A C T

The data of artificial satellites were used to observe geo-environmental changes of the uses of the agricultural land in Sarsink, north of Iraq, to prepare specific transversal maps for agricultural uses , and to determine the place-related information which affect them in addition to the green differences for the uses of the agricultural land from 1989 to 2013. A model was designed by using ArcGis for the geo-environmental changes of uses of the agricultural land.

© 2019 JOFA, College of Arts | Tikrit University

Corresponding Author: *Asst.Lecturer. Saad Salih Kudhir* | *Department of Geography / College of Education For Humanities /* * *University of Mosul* | *Nineveh – Mosul / Iraq* | E-Mail : *s_aubaid@yahoo.com* / Mobile: *07503891457*

تصـــميم أنموذج للتغيرات الجيوبيئيــة لاســتعمالات الأرض الزراعية في منطقة ســـرســـنك باســـتخدام نظم المعلومات الجغرافية

م.م. سعد صالح خضر *

البريد الكتروني: s_aubai@yahoo.com
رقم الجوال: 07503891457

قسم الجغرافية *
كلية التربية للعلوم الانسانية
جامعة الموصل
نينوى / الموصل
العراق

الكلمات المفتاحية :

- استعمالات الأرض الزراعية
- التغيرات الجيوبيئية
- دليل الاختلافات الخضري
- تصميم أنموذج

معلومات البحث

تاريخ البحث :

الاستلام : 02/04/2019
القبول : 05/06/2019
التوفر على الانترنت : 23/07/2019

الملخص

استخدمت معطيات الأقمار الاصطناعية في مراقبة التغيرات الجيوبيئية لاستعمالات الأرض الزراعية في ناحية سرسنك شمال العراق واعداد خرائط غرضية خاصة باستعمالات الأرض بتحديد المعطيات المكانية المؤثرة عليها ، فضلاً عن دليل الاختلافات الخضرية لاستعمالات الأرض الزراعية لسنة 1989-2013 ثم تصميم أنموذج في برنامج ArcGis V.10.4.1 للتغيرات الجيوبيئية لاستعمالات الأرض الزراعية لتخدم هدف البحث.

جامعة تكريت | كلية الآداب, JOFA 2019 ©

جامعة تكريت / كلية الآداب / مجلة آداب الفراهيدي الفراهيدي جامعة تكريت / كلية الآداب / مجلة آداب الفراهيدي جامعة تكريت / كلية الآداب / مجلة آداب الفراهيدي

المقدمـة

تُعد عملية مراقبة التغير لاســـتعمالات الارض لتحديد أختلافات الظاهرة من خلال مراقبتها في أوقات مختلفة ودقيقة لكشـف تغيير ملامح الغطاء الأرضـي ، وتوفر الأسـاس لفهم أفضـل للعلاقات والتفاعلات بين الإنسان والظواهر الطبيعية لإدارة واستخدام الموارد بشكل صحيح . إذ تتصف بيانات الاستشعار عن بعد بانها المصادر الأولية المستخدمة على نطاق واسع للكشف عن التغيير في العقود الأخيرة [i]. فبعض تطبيقاتها مثل رصـــد الزراعة المتنقلة، وتقدير إزالة الغابات، والتغيرات البيئية الأخرى واســتخدامها كوســائل فعالة لدراســة الموارد الطبيعية والتربة والمياه والغطاء الارضـي والتعرف على خصـائصـها ومواقعها ومن ثم رصـدها ووضـع الخطط اللازمة لاستغلال الوقت والجهد في مراقبة تغيرات استعمالات الارض [ii].

تمثل الموارد البيئية من تربة ونبات واســتعمالات الأرض القاعدة الأســاســية للمشــروعات الزراعية ، وتتسـم هذه الموارد بالمحدودية سـيما اسـتعمالات الأرض والمياه ما يسـتوجب الموازنة بين حاجة الانسان والموارد الطبيعية التي توفرها تلك البيئة [iii] .

تعتمد دقة البيانات الرقمية على ما يســمى بالدقة التمييزية المكانية Spatial Resolution لقدرتها على تمثيل المعالم الجغرافية تمثيلاً دقيقاً وهذا ما يجعلها مفيدة في مهام التحليل المكاني التي تتطلب تحديد المواقع بدقة [iv] .

أن مراقبة التغيرات الجيوبيئية التي تهتم بمراقبة عناصر البيئة الجغرافية والمحافظة عليها من التدهور وإيجاد حالة من التوازن بين عناصــر البيئة تأتي في أولويات الدراســات الجغرافية ، ما يتطلب تصـــميم أنموذج في بيئة نظم المعلومات الجغرافية . اذ ان تفســـير الظواهر الجغرافية يقتضـي اختزال الكثير من المعلومات عن طريق ما يسمى بالتجريد وهذه لا شك من اهم العوامل في نجـاح الأنموذج Models حيث يتم تبســـيط عـالم الواقع واختزال Dissolve الكثير من الحقائق الجانبية والخاصـــية الثانية من خواص الأنموذج هي أنها تمثل رأياً فردياً فهي تعتمد اعتمادا كلياً على الباحث نفســه وميوله وغاياته لتأثرها بمن يصــممها وبالغرض الذي صــممت لأجله.

مشكلة البحث:

شـهدت منطقة الدراسـة تغيرات كبيرة في أنماط الغطاء الأرضـي واسـتخدامات الأرض نتيجة التغيرات البيئية المختلفة التي مرت بها خلال السنوات الماضية ونظراً للتغير الملموس في الغطاء الأرضي جاءت هذه الدراسة للإجابة على التساؤلات الاتية:

1. ما أنواع استعمالات الأرض الزراعية السائدة في المنطقة.

2. ما التغيرات الجيوبيئية التي حدثت في استعمالات الأرض خلال الفترة من 1989-2013 وماهي نسبة التغير؟
3. ما الأسباب الجيوبيئية التي أدت الى حدوث تغير في استعمالات الأرض وفق الانموذج المطور في كشف التغير.
4. ما المعطيات الجغرافية المؤثرة في التغير كمؤشرات ضمن الانموذج المطور.

فرضية البحث

تأتي فرضية البحث في تصميم أنموذج آلي لمراقبة التغيرات الجيوبيئية الخاصة باستعمالات الأرض ومدى ملاءمتها للمنطقة باعتماد نظم المعلومات الجغرافية لتحديد معامل التغير البيئي لكل استعمال زراعي استناداً للمعطيات الجغرافية ذات التأثير في استعمالات الأرض الزراعية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في تصميم أنموذج آلي لمراقبة التغيرات الجيوبيئية لاستعمالات الأرض الزراعية في بيئة نظم المعلومات الجغرافية وتحديد المؤشرات الخاصة بالتغيرات الجيوبيئية لمنطقة سرسنك المؤثرة على تغير استعمالات الأرض الزراعية، تم الاعتماد على المبادئ الآتية في تصميم انموذج مراقبة التغير :

1. تحديد المعطيات الجغرافية المؤثرة في التغير الجيوبيئي كقابليتها والتضرس وخريطة قيم الامطار ، فضلاً عن كشف التغيرات في استعمالات الأرض وهذه الخصائص اعتبرت مؤشرات لمراقبة التغيرات الجيوبيئية لمنطقة سرسنك.
2. استخدام الأدوات الملحقة في برنامج Arc Gis V.10.4.1 في أتمتة الأنموذج واستكماله بالاعتماد على مجموعة أدوات ذات علاقة وثيقة بمراقبة التغيرات.

هدف البحث

تهدف الدراسة الحالية الى تحقيق الأهداف اللوجستية الاتية:

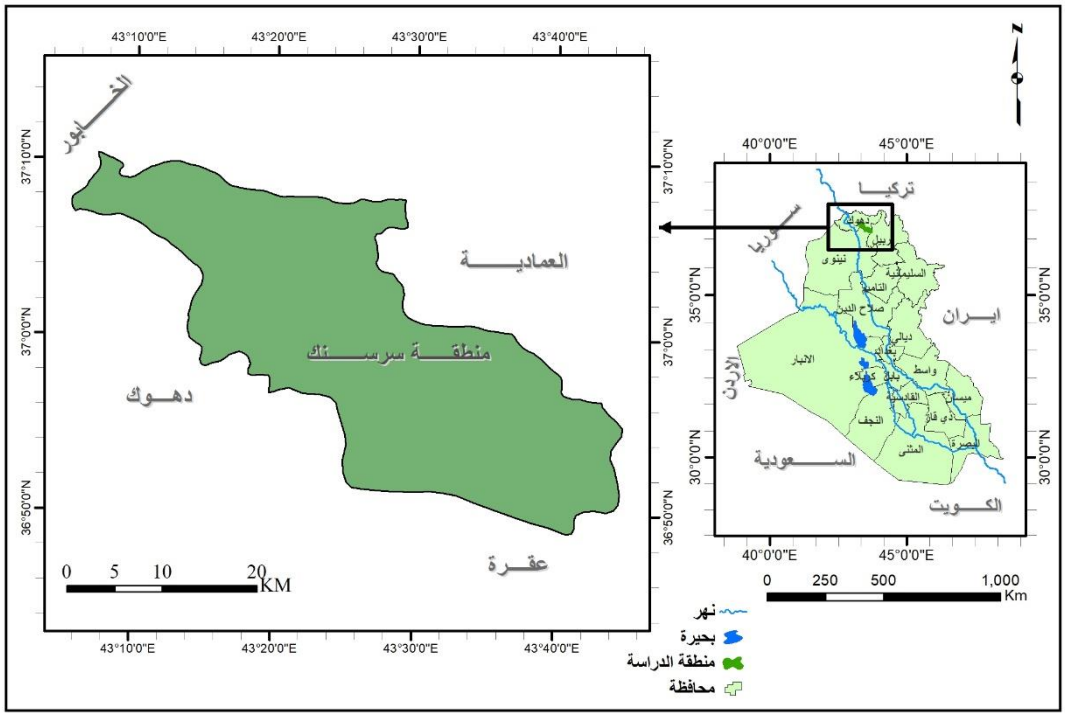
1. تصميم أنموذج جغرافي في بيئة برنامج AcGis V.10.4.1 ليتعامل مع التغيرات البيئية لكل استعمال وفق المدخلات الجيوبيئية المستخدمة في الدراسة.
2. انتاج خرائط رقمية لمراقبة تغيرات استعمالات الأرض وعلاقتها بالمعطيات الجغرافية المؤثرة فيها.
3. أنتاج خريطة التغيرات الجيوبيئية الخاصة بمنطقة الدراسة.

موقع ومساحة منطقة سرسنك جغرافياً:

تقع منطقة سرسنك ضمن قضاء العمادية التابع لمحافظة دهوك في شمال العراق تبلغ مساحتها 941 كم^2 وتبعد عن مركز المحافظة 41 كم يحدها من جهة الشمال نهر الخابور ومن الغرب قضاء دهوك أما من جهة الجنوب فيحاددها قضاء عقرة ومن الجهة الشرقية يحدها مركز

قضـــاء العمادية تقع المنطقة احداثياً بين خطي طول "0 '40 ˚43 و "0 '10 ˚43 شـــرقاً وبين دائرتي عرض "0 '10 ˚37 و "0 '50 ˚36 ، اذ تمتاز المنطقة بتنوع كبير في الغطاء الأرضـي واسـتعمالات الأرض سـيما وقوعها ضـمن البيئة الجبلية لجبل كاره ينظر الخريطة (1) الموقع الجغرافي للمنطقة.

الخريطة (1) الموقع الجغرافي والاحداثي لمنطقة سرسنك



بالاعتماد على برنامج ArcGis V.10.4.1 online 2019

أسلوب العمل ومناقشة النتائج

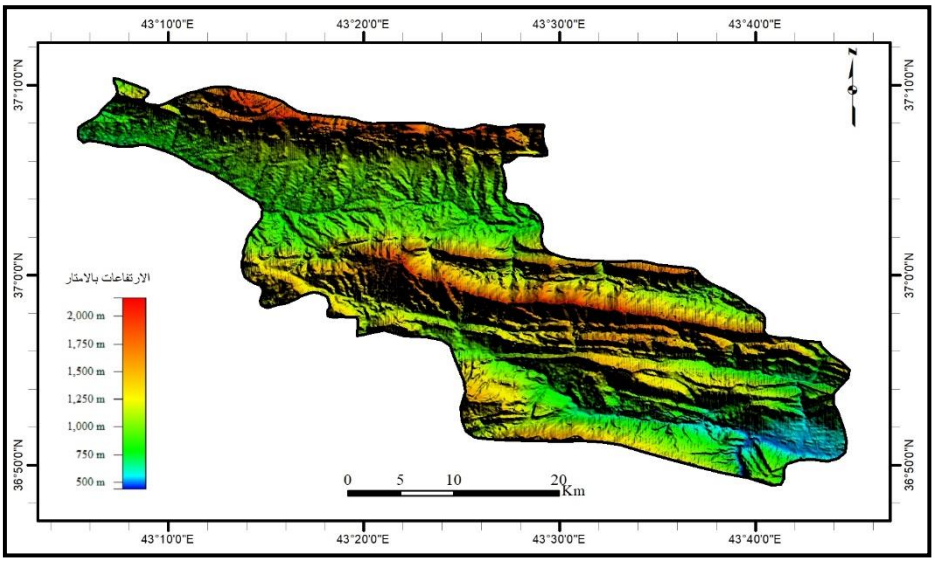
اعتمـد أسـلوب العمـل علـى النمذجـة الخرائطيـة فـي تصـميم الأنمـوذج المطـور للمعطيـات الجيوبيئيـة لاسـتعمالات الأرض الزراعيـة والمعطيـات المـؤثرة فيهـا فـي منطقـة سرسـنك سـيما معطيـات القـيم المطريـة والتضـرس الأرضـي وخـرائط التربـة وقابيلتهـا كمؤشـرات الادخـال فـي الأنمـوذج المطـور لاسـتنتاج الخريطـة الجيوبيئيـة لاسـتعمالات الأرض الزراعيـة فـي منطقـة سرسـنك ، اذ تـم تحويـل هـذه الخـرائط مـن الصـيغة الخلويـة Raster الـى الصـيغة المتجهـة Vector لتكـون جـاهزة لعمليـات المعالجـة كمـدخلات فـي التصميم للأنموذج.

التضرس في المنطقة

تتبـاين قـيم التضـرس فـي منطقـة سرسـنك حسـب الارتفاعـات المـأخوذة مـن أنمـوذج الارتفـاع الرقمـي Digital Elevation Models إذ تتـراوح الارتفاعـات بـين500–750 متـر فـي الأجـزاء الجنوبيـة مـن المنطقـة متمثلـة بالأوديـة بينمـا تتـراوح بـين 750–1000

ذات اللون الأخضر والموضح في الخريطة (2) بينما مثلت مناطق اللون الأصفر سفوح المرتفعات بلغت ارتفاعاتها 1250–1500 متر وكانت اعلى قيم التضرس في القمم الجبلية المرتفعة 1750–2000 متر وهي اعلى مناطق التضرس التي تكون أراضيها ذات انحدارات شديدة معرضة للتعرية المائية .

الخريطة (2) التضرس الأرضي لمنطقة سرسنك

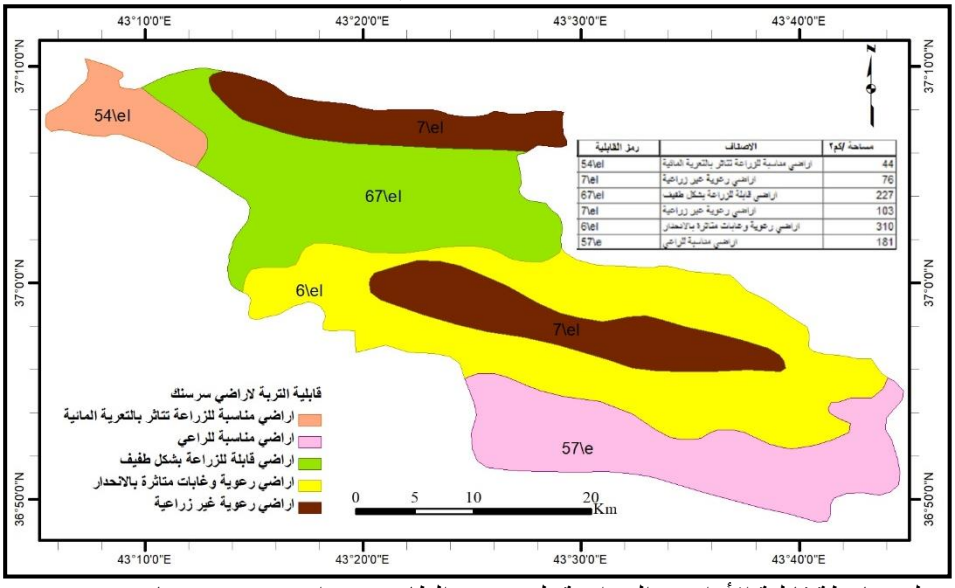


بالاعتماد على موقع الماسح الجيولوجي الأمريكي USGS برنامج Arcgis v.10.4.1

قابلية التربة

يقصد بتصنيف الأراضي بحسب قابليتها الإنتاجية هو تحديد صلاحيتها للفعاليات الزراعية [v] ، حددت أصناف القابلية إعتماداً على درجة تأثير قابلية التربة على استعمالات الأرض الزراعية في منطقة سرسنك حسب خريطة قابلية التربة العراقية [vi] . من خلال الخريطة (3) نجد ان الأراضي حسب قابلية التربة الزراعية تتباين بين أراضي ذات قابلية على الاستخدام الزراعي متاثرة بالتعرية المائية بسبب انجراف الطبقة السطحية من التربة ما يشكل عائق امام استعمالات الأرض في المنطقة وتشكل مساحة 44 كم^2 ، اما الأراضي المناسبة للرعي تبلغ مساحتها 76 كم^2 وتمثل الأجزاء الجنوبية من المنطقة ، أما الأراضي القابلة للاستعمال الزراعي بشكل طفيف تبلغ مساحتها 227 كم^2 ، وتمثل الأراضي الرعوية غير الزراعية 103 كم^2 ويمكن استصلاح مثل هذه الأراضي لاستعمالات الأرض الزراعية وحسب إمكانية المنطقة . بينما تأتي الأرض الرعوية المتأثرة بالانحدار لتشكل 310 كم^2 ، اما الأراضي المناسبة للرعي تبلغ مساحتها 181 كم^2 يمكن استخدامها رعي مؤقت لفصل تساقط الامطار.

الخريطة (3) قابلية الأرضي للتربة الزراعية

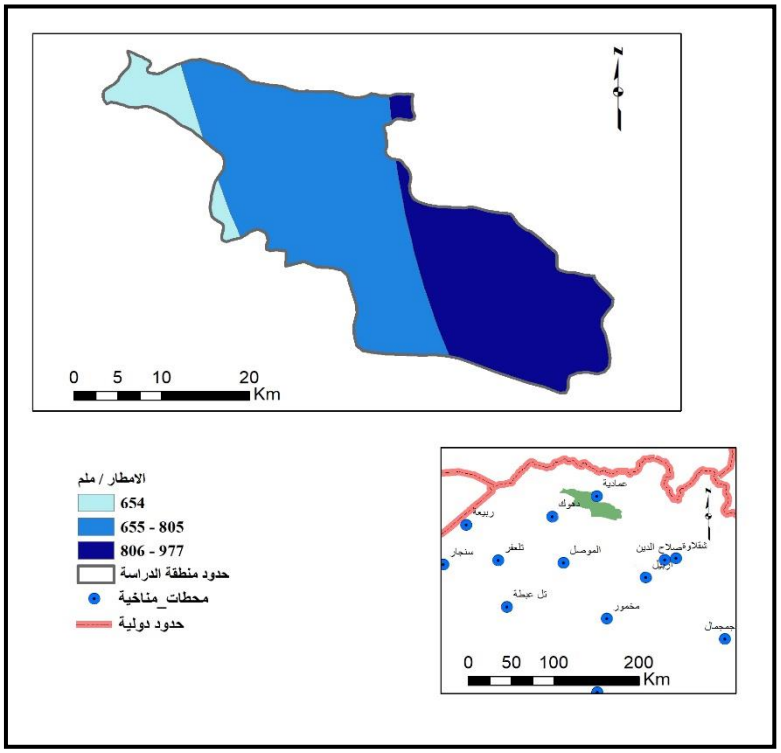


بالاعتماد على خارطة قابلية الأراضي الزراعية فليح حسن الطائي ، بغداد 1990 ، وبرنامج Arcgis v.10.4.1

المعطيات المطرية

تتسم منطقة سرسنك بوقوعها ضمن المنطقة الغزيرة الامطار اذ ترتفع فيها كمية الامطار في فصل التساقط مما يجعلها منطقة جغرافية غنية بالغطاء الأرضي واستعمالات الأرض الزراعية ، فضلاً عن وقوعها ضمن منطقة المرتفعات لجبل كاره ما يضفي لمناخها صفة التمايز . من خلال المحطات المناخية للمنطقة الجبلية وشبة الجبلية تم رسم الخريطة المطرية لمنطقة الدراسة والتي تشير الى ان اقل كمية امطار يستلمها النطاق الشمالي الغربي تبلغ 654 ملم / سنويا ، والنطاق الثاني تتراوح كمية الامطار فيه بين 655–805 ملم / سنويا ويشمل المنطقة الوسطى الممتدة من الشمال الى الجنوب لسرسنك وتصل الامطار ذروتها في النطاق الثالث 806–977 ملم في الأجزاء الشرقية من المنطقة ينظر الخريطة (4) . ان هذه الصفة المطرية جلعت المنطقة تمتاز بكثافة استعمالات الأرض الزراعية .

الخريطة (4) الانطقة المطرية لمنطقة سرسنك

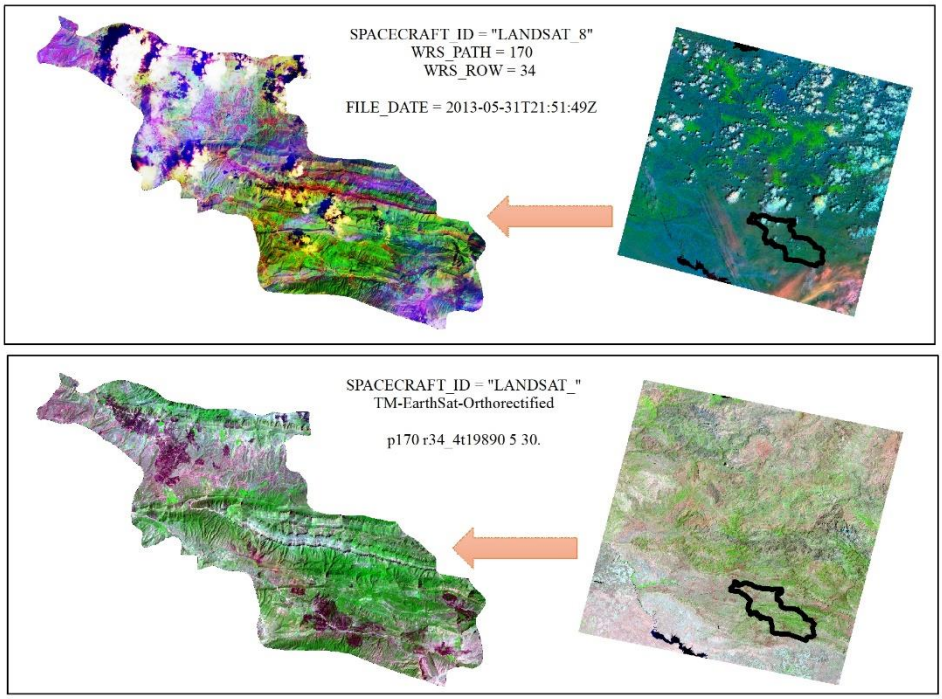


بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطات العراق، بغداد ، بيانات غير منشورة 2014،

تصنيف استعمالات الأرض الزراعية

اعتمدت معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية بعد اجراء سلسلة من عمليات المعالجة Geoprocessing على المرئيات الفضائية كالتحسين Enhancement والترشيح Filtering والتصنيف Classification للمرئيات الفضائية اذ استخدم التصنيف غير الموجه supervised Classification لمرئيات منطقة البحث الخاصة بمنطقة سرسنك ينظر الخريطة (5) والملتقطة بالمتحسسات المتعددة الاطياف وفق معلوماتها المكانية للأشهر والسنوات path170Row34_4t1989\5\30 للتابع الصناعي Landsat 5 TM والثانية 2011\5\3 للتابع الصناعي Landsat 7 ETM . المستخدمة في كشف أصناف استعمالات الأرض الزراعية لمنطقة سرسنك .

الخريطة (5) المرئيات الفضائية لمنطقة سرسنك



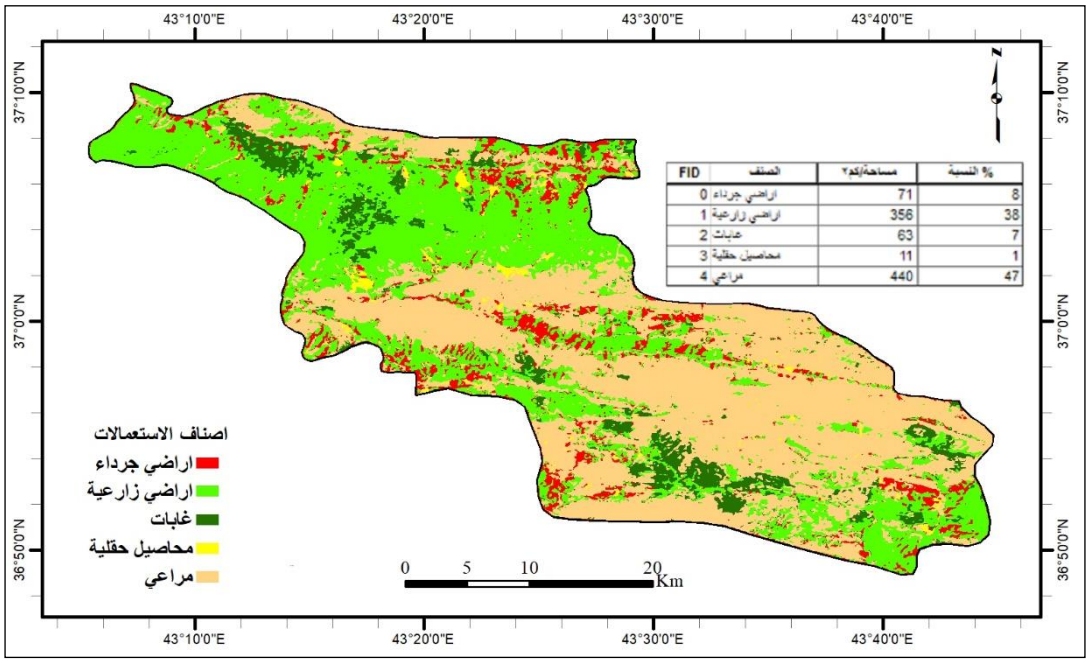
بالاعتماد على موقع الماسح الجيولوجي الأمريكي USGS برنامج Arcgis v.10.4.1

تصنيف استعمال الارض الزراعية

تم أجراء عمليات التصنيف لمرئيات منطقة البحث للسنوات 1989 و2013 وتم تحديد أصناف الاستعمال الزراعي لكل صنف حسب المعطيات الطيفية للمنطقة في تقانات نظم المعلومات الجغرافية باستخدام أداة Image Analysis تحليل الصور ومعالجتها لأجراء عمليات التصنيف عليها لتخدم هدف البحث.

اذ تباينت أصناف استعمالات الأرض الزراعية لسنة 1989 اذ بلغت اعلى نسبة لمساحة المراعي 47% من اجمالي مساحة أصناف الاستعمالات تلتها الأراضي الزراعية بنسبة 38 % من اجمالي مساحة أصناف الاستعمالات وتأتي الأراضي الجرداء بنسبة 8% من اجمالي نسبة الأصناف اما الغابات فقد بلغت نسبتها 7% من اجمالي نسبة الأصناف الزراعية بينما المحاصيل الحقلية شكلت نسبة 1% ما يشير الى ارتفاع أراضي المراعي والأراضي الزراعية في منطقة سرسنك ينظر الخريطة (6).

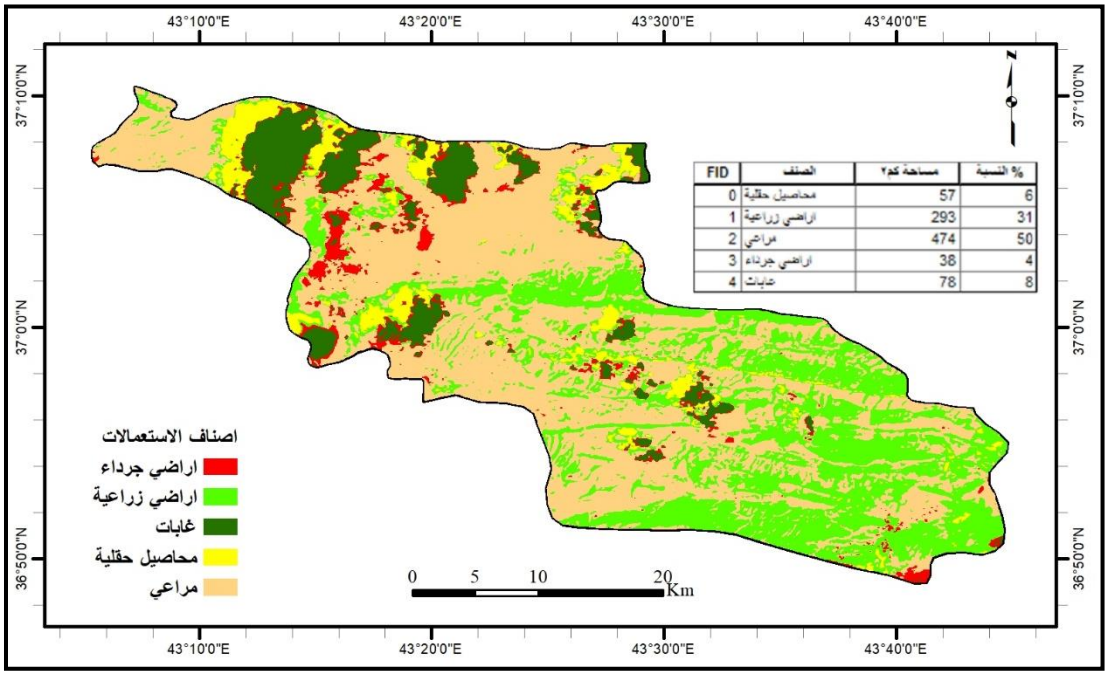
الخريطة (6) أصناف استعمالات الأرض الزراعية في منطقة سرسنك لسنة 1989



بالاعتماد على الخريطة (5) وبرنامج Arcgis V.10.4.1

بينما اختلفت استعمالات الأرض الزراعية في منطقة سرسنك لسنة 2013 بنسب كبيرة عما كانت علية في سنة 1989 اذ يتضح من الخريطة (7) اذ بلغت اعلى نسبة للمراعي 50% ما يشير الى ارتفاع نسبة مساحة المراعي عما كانت عليه في سنة 1989 بينما بلغت نسبة الأراضي الزراعية 31% وهذا يشير الى تقلص مساحة استعمالات الأرض الزراعية خلاف لما هو موجود لسنة 1989 أما الغابات فقد بلغت نسبة مساحتها 8% من اجمالي نسبة المساحة لسنة 2013 اذا ارتفعت نسبتها نتيجة الحفاظ ومنع الاستعمال الجائر باعتبارها منطقة سياحية ما اعطى هذا النصف اهتمام كبير للحماية البيئية ، بينما بلغت نسبة المحاصيل الحقلية 6% وبذلك فقد ارتفعت نسبتها ارتفاع كبير نتيجة الاهتمام بالجانب الزراعي الحقلي والدعم الحكومي لهذا الصنف فضلاً عن اعتماد المنطقة على منتوجاتها المحلية (*) ، أما الأراضي الجرداء فقد بلغت نسبتها 45% من اجمالي نسب مساحة الأصناف ما يشير الى تقلص نسبتها بسبب استخدام بعض الأراضي للمحاصيل الحقلية والموسمية في المنطقة .

الخريطة (7) أصناف استعمالات الأرض الزراعية في منطقة سرسنك لسنة 2013



بالاعتماد على الخريطة (5) وبرنامج Arcgis V.10.4.1

تم استخدام دليل الاختلافات الخضرية (NDVI) لتحديد كثافة استعمالات الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض الزراعية بين سنة 1989–2013 واعداد خريطة التغير للأنموذج المطور وفق المعادلة الاتية :

NDVI= TMb4 – TMb3 / TMb4 + TMb3

حيث أن :

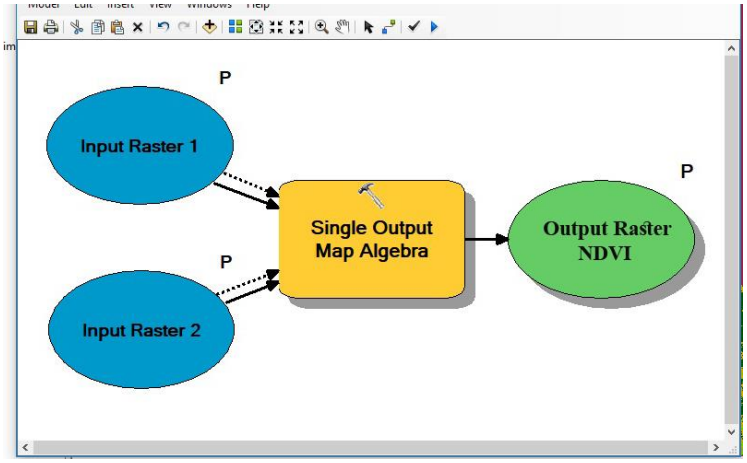
NDVI : دليل الاختلاف الخضري

TMb4 : الحزمة الطيفية الرابعة

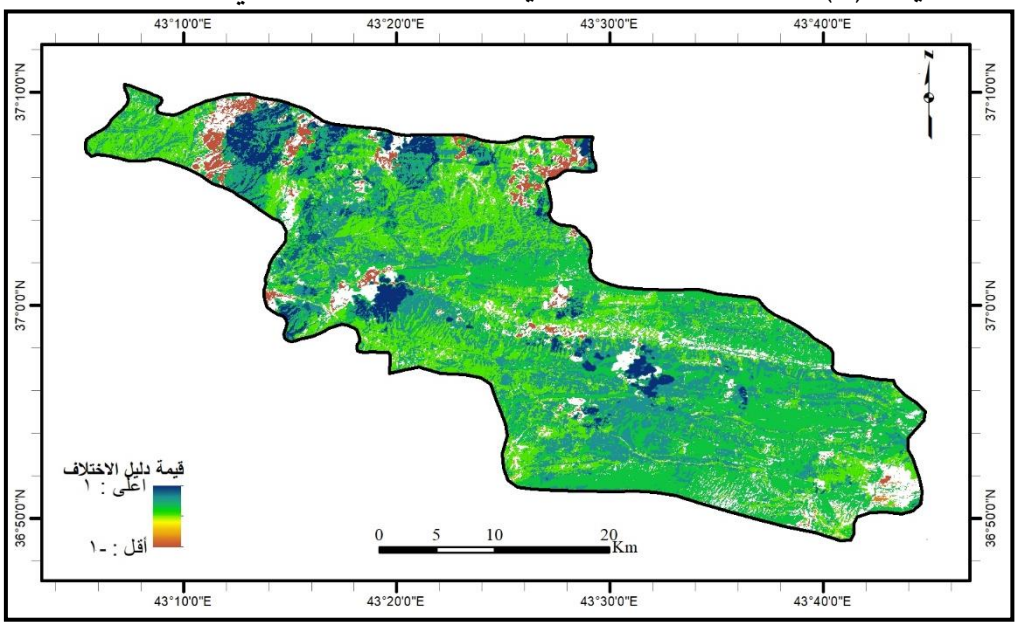
TMb3 : الحزمة الطيفية الثالثة

وتتراوح قيمة دليل الاختلاف الخضري لاستعمالات الأرض الزراعية من (−1 إلى +1) أما القيم من (−1 إلى صفر) تمثل أصناف غير نباتية كالأراضي المتروكة والمتمثلة بالأراضي الجرداء بينما القيم (أكبر من صفر الى +1) [vii] . تمثل الغطاء النباتي في منطقة الدراسة تم استخراج دليل الاختلافات الخضرية حسب المعادلة أعلاه في برنامج ArcGis V.10.4.1 بطريقة Density Slicing كما في الشكل الاتي:

الشكل (1) الأنموذج الرياضي لدليل الاختلافات الخضرية



الخريطة (8) دليل الاختلافات الخضرية لاستعمالات الأرض في منطقة سرسنك



بالاعتماد على المرئيات الفضائية ذات الحزم 3 و4 لسنة 1989 و2013 والنموذج في الشكل (1)

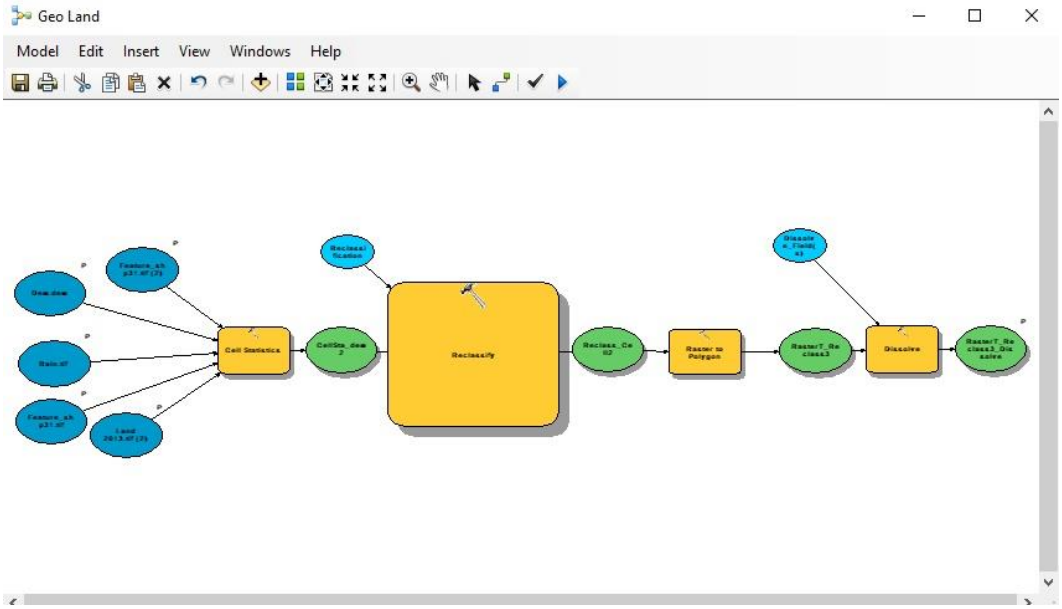
الخريطة الجيوبيئية لمنطقة سرسنك

تمر مرحلة اعداد خرائط الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض الزراعية بمراحل تصنيفية متعددة من أجل معرفة التغيرات المكانية في استعمالات الأرض الزراعية من خلال عمليات التصنيف الرقمي بطريقة التصنيف الموجة لكشف التغير، فعملية التصنيف للمرئيات الفضائية وتحليل خرائط التغير مهمه في مراقبة و إدارة الموارد الطبيعية للأرض ، لما توفره من عمليات التحليل المكاني لمعرفة التغيرات الحاصلة [viii]

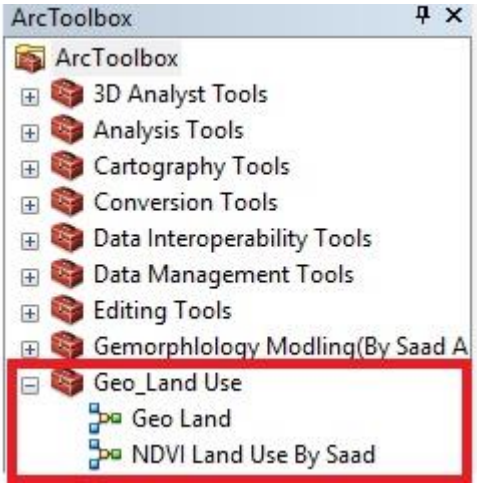
تم اعداد الخريطة الجيوبيئية لمنطقة سرسنك اعتماداً على المعطيات الجغرافية المستخدمة في البحث كالتضرس وقابلية التربة والامطار وخرائط تصنيف استعمالات الأرض الزراعية من اجل استخراج الخريطة الجيوبيئية في برنامج ArcGis وفق النموذج المصمم لها وباعتماد على

الأدوات الملحقة في البرنامج لتحديد المناطق الجيوبيئية الزراعية وهي المناطق الجغرافية البيئية الملائمة لزراعة المحاصيل الزراعية وفق الانموذج المطور الموضح في الشكل ادناه.

الشكل (2) الأنموذج المطور للتغيرات الجيوبيئية لمنطقة سرسنك



الشكل (3) الأداة المطورة للتغيرات الجيوبيئية ضمن صندوق أدوات ArcToolbox

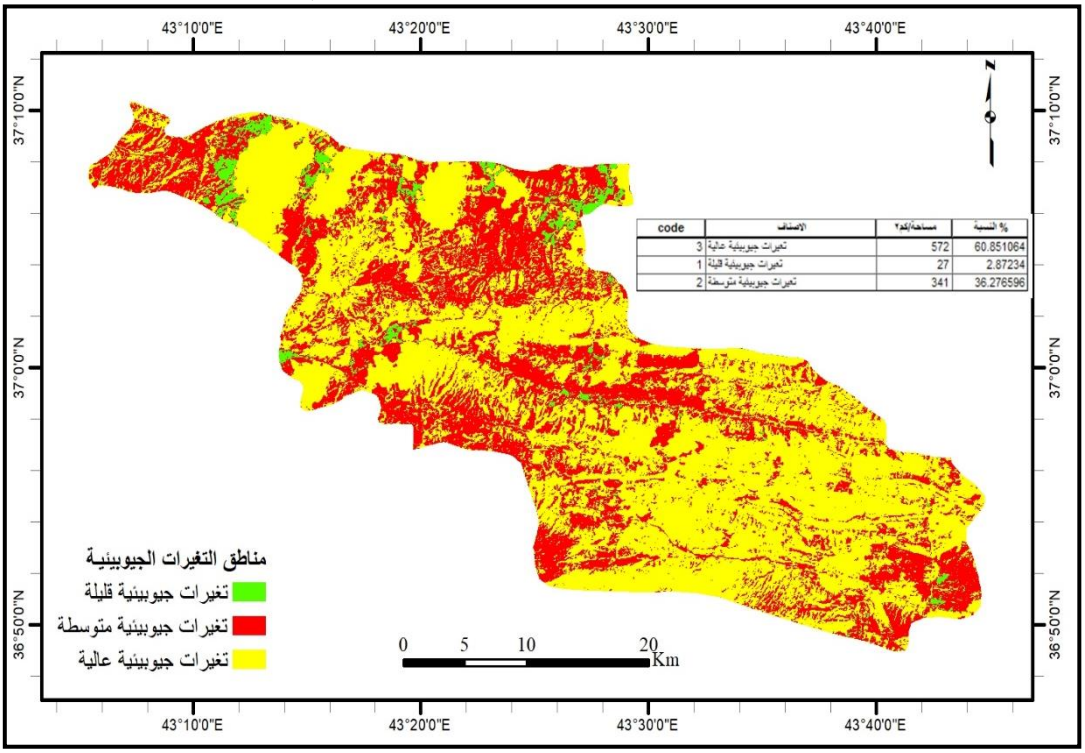


تم التوصل الى خريطة التغيرات الجيوبيئية لمنطقة سرسنك من الأنموذج المصمم في بيئة برنامج Arcgis 10.4.1 اذ تم تحديد ثلاث أصـــناف من التغيرات لاســـتعمالات الأرض الزراعية وحساب مساحتها ونسبها المئوية وكالاتي:

التغيرات الجيوبيئية القليلة: تمثل التغيرات الجيوبيئية لهذه الأجزاء من المنطقة مســاحة 27 كم^2 وبنسبة 2.87% من اجمالي مساحة نسبة التغير في المنطقة ما يشير الى التغيرات الطفيفة ذات اللون الاخضـر التي حدث في هذه الاسـتعمالات خلال السـنوات 1989–2013 ينظر الخريطة (9).

التغيرات الجيوبيئية المتوسطة: بلغت مساحة هذه التغيرات 341 كم^2 وشكلت نسبة 36.27% من اجمالي مساحة ونسب التغير الحاصلة وتمثل اراضي المراعي والأراضي الزراعية في المنطقة لسنة 1989-2013 ما يدل على التغير الذي حدث فيها من صنف المراعي الى صنف الاستعمال الزراعي وخاصة المحاصيل الحقلية.

الخريطة (9) التغيرات الجيوبيئية لاستعمالات الأرض في منطقة سرسنك



التغيرات الجيوبيئية العالية : مثلت أراضي هذا الصنف اعلى مساحة في منطقة الدراسة بلغت 572 كم2 شكلت نسبة 60.85% من اجمالي نسب التغيرات في المنطقة يغلب عليها التغيرات الحاصلة في منطقة الأراضي الزراعية والغابات مما يؤكد على حدوث تغيرات كبيرة في توسع الأراضي الزراعية وفق الأنموذج المصمم للتغيرات.

الاستنتاجات:

1. إمكانية نظم المعلومات الجغرافية في معرفة التغيرات الحاصلة في استعمالات الأرض الزراعي في منطقة سرسنك والتي تشير الى تغيرات كبيرة في أصناف استعمالات الأرض الزراعية اذ تراجعت نسب استعمالات الأرض الزراعية بين سنة 1989-2013 تراجعاً سلبياً.
2. ان التباين في مساحة الاستعمال الزراعي للأرض انعكس على تباين المعطيات الطبيعية المؤثرة فيها كالتضرس والأمطار ما يشير الى حدوث تغيرات في نسب الاستعمالات اذ تراجعت الأراضي الجرداء بنسبة 4% والأراضي الزراعي 7% والغابات 1% من خلال فرق النسبة في التغير وفق الخرائط (6) و(7).

3. زيادة نسبة التغير بالاتجاه الإيجابي لأصناف استعمالات الأرض الزراعية للمحاصيل الحقلية اذا زادت بنسبة 5% في فرق نسبة التغير بين سنة 1989–2013 بينما المراعي 2% ما يشير الى الاهتمام بالمنطقة كونها ذات أهمية بيئية .
4. يشير دليل الاختلافات الخضرية لاستعمالات الأرض الزراعية الى التغيرات الطفيفة الحاصلة في منطقة سرسنك بين سنة 1989–2013 والذي تتراوح قيمته بين –1 الى +1.
5. كشف البحث عن التباين في نسبة التغيرات الجيوبيئية لمنطقة سرسنك اذ كانت اقل نسبة في التغيرات القليلة بلغت 2.87 % من مجموع نسب التغير ثم المناطق ذات التغيرات المتوسطة بنسبة 36.27% بينما مثلت مناطق التغيرات الجيوبيئية العالية اعلى نسبة بلغت 60.85% من اجمالي نسب التغيرات الجيوبيئية في المنطقة.

الهوامش

([i])Lu, D., P. Mausel, E. Brondi, E. Zio, and Moran. 2003. Change detection techniques. International Journal of Remote Sensing 25(12):2365–2407.

([ii])Lillesand , T.M. and R.W. Kieffer(1987). , Remote Sensing And Image Interpretation . 2nd ed. John Wiley and sons , Inc.

([iii]) المنظمة العربية للتنمية الزراعية الندوة القومية حول تطبيق أنظمة الاستشعار عن بعد في مجال التنمية الزراعية ، القاهرة ،1999.

([iv])Michael worboys & Matt Duckham.GIS A Computing Perspective CRS PRESS. NEW YORK 2004.P4

([v]) وزارة الزراعة والري، مسح التربة والتحريات الهيدرولوجية لمزرعة الشاهين في الخالص، مكتب العوض، أيلول ،1996، ص22.

([vi]) فليح حسن الطائي ، خارطة القابلية الإنتاجية للأراضي الزراعية في العراق ، بغداد ، 1990 مقياس 1000000/1

([*]) المقابلة الشخصية مع احد أصحاب المزارع للمحاصيل الحقلية في سنة 2014 في منطقة سرسنك اذ تم تدوين هذه المعلومات .

([vii]) بشار منير يحيى وخنساء عبدالالة احمد ، دراسة تغيرات استخدامات الأرض والغطاء الأرضي قرب بحيرة سد الموصل باستخدام المعالجة الرقمية ، المجلة العراقية الوطنية لعلوم الأرض ، المجلد 13، العدد 2 ، 2013 ، ص14.

([viii]) Wafi Al-fares , Historical Land use / Land Cover Classification Using Remote Sesing , A Case Study of the Euphrates River Basin in Syria . Tena , Germany 2013 . p 21.

Resources

1. Lu, D., P. Mausel, E. Brondi, E. Zio, and Moran. 2003. Change detection techniques. International Journal of Remote Sensing 25(12):2365–2407.
2. Lillesand , T.M. and R.W. Kieffer(1987). , Remote Sensing And Image Interpretation . 2nd ed. John Wiley and sons , Inc.
3. Arab Organization for Agricultural Development National Symposium on the Application of Remote Sensing Systems in Agricultural Development, Cairo, 1999.
4. Michael worboys & Matt Duckham.GIS A Computing Perspective CRS PRESS. NEW YORK 2004.P4
5. Ministry of Agriculture and Irrigation, Soil Survey and Hydrological Investigation of Shaheen Farm in Khalis, Al Awad Office, September 1996, p. 22
6. Falih Hassan al-Tai, Map of Productivity of Agricultural Land in Iraq, Baghdad, 1990 scale 1/1000000
7. Interview with a farmer of field crops in 2014 in Sersnek, where this information was recorded.
8. Bashar Munir Yahya and Khansa Abdalla Ahmed, Study of Land Use and Land Cover Changes near the Mosul Dam Lake using Digital Processing, Iraqi National Journal of Earth Sciences, Vol. 13, No. 2, 2013, p..14
9. Wafi Al-fares , Historical Land use / Land Cover Classification Using Remote Sesing , A Case Study of the Euphrates River Basin in Syria . Tena , Germany 2013 . p 21

المصادر

1- Lu, D., P. Mausel, E. Brondi, E. Zio, and Moran. 2003. Change detection techniques. International Journal of Remote Sensing 25(12):2365–2407.

2- Lillesand , T.M. and R.W. Kieffer(1987). , Remote Sensing And Image Interpretation . 2nd ed. John Wiley and sons , Inc.

3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية الندوة القومية حول تطبيق أنظمة الاســتشــعار عن بعد في مجال التنمية الزراعية ، القاهرة ،1999.

4- Michael worboys & Matt Duckham.GIS A Computing Perspective CRS PRESS. NEW YORK 2004.P4

5- وزارة الزراعة والري، مســح التربة والتحريات الهيدرولوجية لمزرعة الشــاهين في الخالص، مكتب العوض، أيلول ،1996، ص22.

6- فليح حســن الطائي ، خارطة القابلية الإنتاجية للأراضــي الزراعية في العراق ، بغداد ، 1990 مقياس 1000000/1

7- المقابلة الشخصية مع احد أصحاب المزارع للمحاصيل الحقلية في سنة 2014 في منطقة سرسنك اذ تم تدوين هذه المعلومات .

8- بشار منير يحيى وخنساء عبدالالة احمد ، دراسة تغيرات استخدامات الأرض والغطاء الأرضي قرب بحيرة سد الموصل باستخدام المعالجة الرقمية ، المجلة العراقية الوطنية لعلوم الأرض ، المجلد 13، العدد 2 ، 2013 ، ص14.

9- Wafi Al-fares , Historical Land use / Land Cover Classification Using Remote Sesing , A Case Study of the Euphrates River Basin in Syria . Tena , Germany 2013 . p 21.