مجلة العلوم البحتة والتطبيقية
Journal of Pure & Applied Sciences
www.Suj.sebhau.edu.ly ISSN 2521-9200
Received 15/05/2020 Revised 03/08/2020 Published online 07/10/2020

معالجة الصور الرقمية الملتقطة بالأقمار الصناعية – لوحات منطقة سبها نموذجاً

*امباركة صالح محمد ناجم[1] و فرج مصطفي مختار الهدار[2]
[1]المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية– مرزق، ليبيا
[2] قسم الجغرافيا–كلية التربية–جامعة المرقب، ليبيا
*المراسلة: ambarknajem@gmail.com

الملخص أجريت الدراسة بهدف معالجة وتحليل الصور الرقمية الملتقطة بالأقمار الصناعية لمنطقة سبها كدراسة حالة بإستخدام التقنيات الحديثة المتمثلة في برنامج Arc Gis 10.5، إذ إعتمدت على معالجة وتحليل مجموعة بيانات التصوير الرقمي Digital Eleration بدقة 30 متر من خلال SRTM 1 Arc- Second Global، فقد تم تجميع ودمج اللوحات الخاصة بمنطقة الدراسة بهدف معالجتها وتحليلها وتصنيفها لاستخدامها في دراسة المجالات الطبيعية والتنموية علي أسس علمية حديثة بأقل جهد ووقت ممكن، وتم الإعتماد علي المنهج الإقليمي، والتحليلي.

الكلمات المفتاحية: المعالجة الرقمية، الصور الفضائية، برنامج10.5 Arc Gis، الاستشعار عن بعد، منطقة سبها.

Satellite Digital Image Processing - Sabha Region Panels As A Model

*Imbaraka Saleh Mohamed Najem[1] & Faraj Mustafa Mukhtar Alhadar[2]
[1]Arab Center for Desert Research and the Development of Desert Communities, Murzuq, Libya
[2]Department of Geography, College of Education, Al-Marqab University, Al-Khums, Libya
*Corresponding author: ambarknajem@gmail.com

Abstract The study was conducted with the aim of processing and analyzing digital satellite imagery of the Sebha region as a case study using the modern techniques of Arc Gis 10.5, as it relied on processing and analyzing a 30-meter digital imaging data set by SRTM 1 Arc- Second Global. And merging the paintings of the study area with the aim of treating, analyzing and classifying them for use in the study of natural and developmental fields on modern scientific bases with the least effort and time possible, and the regional and analytical approach was adopted.

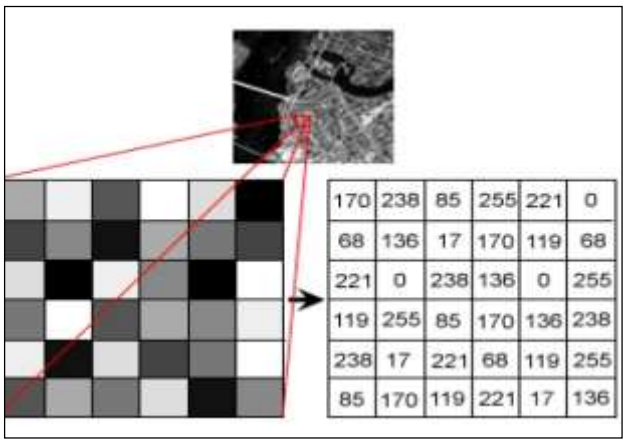
Keywords: Digital processing, digital satellite imagery, Arc Gis.10.5, remote sensing, Sebha region.

المقدمة:

ساهمت النهضة العلمية الحديثة بدور كبير في تطور التصوير الجوي والفضائي، مما ساعد على زيادة الاهتمام بها وإستخدامها في العديد من المجالات كالتنمية، والتخطيط، وإنشاء الخرائط بمختلف أنواعها، فعمليات المسح الأرضي تعاني من بعض المشاكل مثل إهدار الوقت والتكلفة والجهد مقارنتاً بعمليات المسح الجوي والفضائي، وخاصة في المناطق الصحراوية والجبلية.

تعد المعالجة الرقمية للصور الفضائية من أهم التقنيات الحديثة المستخدمة في مجال الإستشعار عن بعد، ولقد ساعدت في تطبيق هذه التقنية إمكانية الحصول على المعطيات بشكل رقمي وبأطوال موجيه متعددة من جهة، ومن جهة أخرى التطور الكبير الذي شهدته الحواسيب من حيث سرعة معالجتها للمعطيات، والإمكانيات الكبيرة على تخزينها، ومن المزايا الأساسية لطرق المعالجة الرقمية هي تنوعها، وإمكانية تكرارها، ومحافظتها على دقة المعطيات الأصلية.

هذا وتتركب الصورة الفضائية من مساحات صغيرة متساوية تدعى عناصر الصورة، تكون مرئية في خطوط وأعمدة منتظمة، كل عنصر يمثل لدينا مايدعي البكسل (PIXEL)، ومن الممكن وصف عناصر الصورة من خلال نظام ثلاثي الأبعاد، حيث يمثل البعدين (X,Y) موضع عناصر الصورة، بينما يمثل البعد (Z) شدة القياس الرمادي لهذا العناصر **[1]** والشكل رقم 1 يوضح ذلك.



الشكل 1: البكسل الذي تتكون منه الصورة الرقمي **[2]**

إن معنى ذلك أنه كلما صغرت خلية الصورة أو عناصرها (Pixel) كلما كانت التفاصيل أكثر، وكانت القدرة على التميز بين الظواهر أقوى، أو بمعنى آخر كلما كانت قوة التفريق Resolution كبيرة كلما كانت الظواهر على سطح الأرض متباينة تبايناً كبيراً، وأمكن تميزها على الصورة، وبالتالي رسمها بدقة على الخرائط **[3]**

ومن هنا ستتم المعالجة الرقمية لمنطقة سبها من خلال مجموعة بيانات التصوير الرقمي Digital Eleration، البالغ عددها ثمانية لوحات، إذ جاءت الدراسة لتحقق مجموعة أهداف منها :

1- معالجة الصور الرقمية الملتقطة بواسطة مجموعة بيانات التصوير الرقمي Digital Eleration بدقة 30 متر من خلال SRTM 1 Arc- Second Global.

2- إستقطاع لوحات منطقة سبها ومعالجتها وتحليلها.

3- الإستفادة من الصور الفضائية في إنتاج خرائط رقمية تساعد في عمليات التنمية الزراعية، والعمرانية، ومشاريع تنموية أخرى متعددة بمنطقة الدراسة.

من المهم أن نتذكر أن الهدف الرئيسي لمعالجة المرئية الرقمية هو إستخلاص المعلومات منها والتي لاتكون ظاهرة (واضحة) بسهولة، أو أنها غير متوفرة في الشكل الأصلي للمرئية، وتختلف الخطوات المتبعة في معالجة المرئيات من مرئية إلى أخرى لأسباب عديدة تتضمن الشكل والحالة الأولى للمرئية، المعلومات ذات الاهتمام (التكوينات الجيولوجية مقابل غطاء الأرض، تركيب عناصر المشهد، وأسباب أخرى **[4]**.

إن بيانات المرئية عبارة عن بيانات خام لابد من إنشاء العديد من العمليات والمعالجات عليها، وذلك لإستخدامها، ومن هذه المعالجات التشوهات الهندسية، وتصحيحات الظواهر الجوية، وإزالة تأثير الغازات الموجودة بالغلاف الجوي، ومن التأثيرات الأخرى الموجودة علي الصور الفضائية مايلي :

- تأثير حركة دوران الأرض أثناء التقاط الصورة من القمر الصناعي.

- التشوه الناتج من الشكل الإهليجي لسطح الكرة الأرضية، فأثناء التقاط الصورة يكون حجم البكسل أكبر تقريباً بضعف الحجم عندما يكون سطح الكرة الأرضية مستوياً.

- تشوه آخر في الصورة الفضائية ناتج عن تحرك منصات أجهزة التصوير التي تحمل المجسمات الخاصة بالصورة مما يؤدي إلى وجود تشوه في الصور، فتكون المسافات مختلفة في خطوط المسح للكرة الأرضية فخطوط المسح تكون مموجة فلابد من تصحيح الصورة.

- التشوه الناتج من تأثير طبوغرافية الأرض على الصورة **[5]**، ولقد اعتمدت الدراسة على المنهج الإقليمي، والتحليلي.

طرق المعالجة الرقمية :

نـــــــعرض فيما يلي عـــــــــمليات المعالجة الرقمية للصور الفضائية Digital Image Processing والتي تتم معظمها عن طريق عدد من البرامج المزود بها الحاسب الآلي، وتعتمد على تطبيق عدد من المعادلات الرياضية المعقدة، وفكرة المعالجة الرقمية للصورة بسيطة جداً، إذ تنطوي فكرتها على أن الصورة التي يتم تغذية الكمبيوتر بها عبارة عن خلية كهربائية، وهو في هذه الحالة مبرمج ليدخل تلك الخلايا في معادلة، أو سلسة من المعادلات ثم تخزن نتائج تلك المعادلات داخل خلايا لتشكل أصل الصورة التي تعرض على شاشة الكمبيوتر، أو يتم تسجيلها على شكل صورة رقمية Pictorial **[6]**، وتتضمن عمليات المعالجة الرقمية للصورة خمس عمليات نوجزها فيما يلي:

1- تصحيح تشوهات الصور.
2- تحسين جودة الصورة.
3- التصنيف الأوتوماتكي.
4- دمج البيانات وتكاملها مع GIS.
5- بناء النماذج الطبيعية.

منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة فلكياً بين خطـــى طول (14:12:30) و(14:37:00) شرقاً، وبين دائرتي عرض (26:50:00) و(27:10:00) شمالاً **[7]**، وتتأثر منطقة الدراسة بدوائر العرض في تحديد نوع المحاصيل التي يمكن إنتاجها إذا توفرت لها العوامل الأخرى.

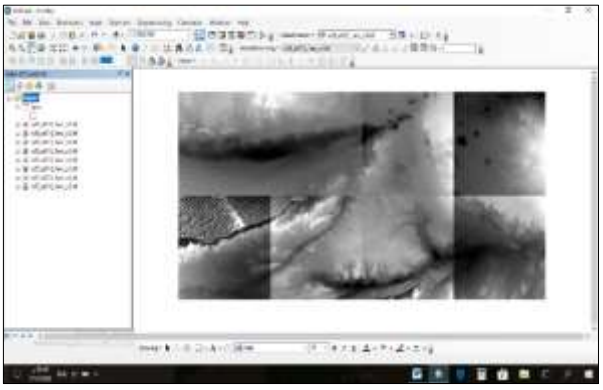
أما جغرافياً فتقع منطقة الدراسة كما هو موضح بالشكل رقم (2) في الجزء الجنوبي الغربي من ليبيا، وتقع عند نهاية وادي البوانيس من جهة الشمال الشرقي، وتبعد عن مدينة طرابلس مسافة 800 كم تقريباً، وتبعد عن منطقة تمنهنت بمسافة 32 كم، ومنطقة سمنو بمسافة 72 كم، وتبعد عن مدينة براك الواقعة شمال سبها بمسافة 80 كم تقريباً، ومن ناحية الغرب تبعد عن أوباري بمسافة 190 كم، وتبعد عن مدينة مرزق بمسافة 130 كم ، إن هذا الموقع جعلها في تبادل وتفاعل مع العديد من المناطق المجاورة لها مما جعل لها مكانة اقتصادية واجتماعية، أما مناخياً فأنها تقع ضمن المناخ الصحراوى.

الشكل 2: موقع منطقة الدراسة

المواد وطرق العمل:

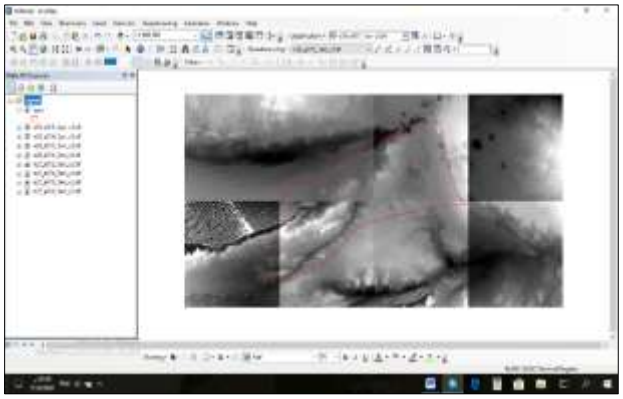
أعتمدت الدراسة على صور الأقمار الصناعية والتي تم الحصول عليها من الموقع المجاني لهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية http://earthexplorev.usgs.gov **[8]**، من مجموعة بيانات التصوير الرقمي Digital Eleration بدقة 30 متر من خلال SRTM 1 Arc - Second Global، وتم معالجة هذه الصور الخاصة بالدراسة بإتباع الخطوات التالية:

1- تحميل اللوحات الخاصة بمنطقة الدراسة والبالغ عددها (8) ودمجها وتحويلها إلى مرئية واحدة تجمع منطقة الدراسة كاملة، ولقد تمت تلك العملية بواسطة برنامج Arc Gis10.5، كماهو موضح بالشكل رقم 3.

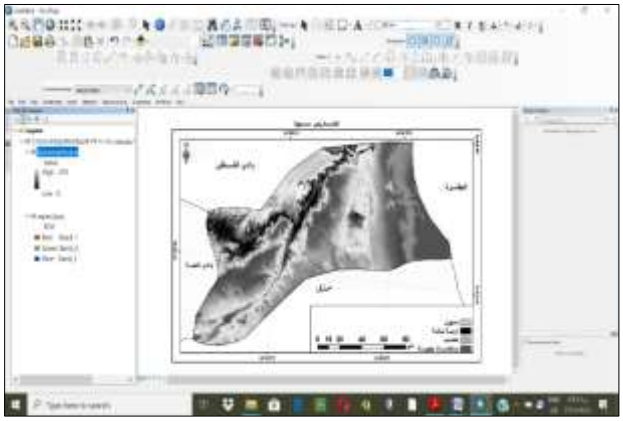


شكل 3: يوضح تجميع لوحات منطقة الدراسة

2- تحديد منطقة الدراسة واستقطاعها من المرئية الفضائية كما هو موضح بالشكل رقم 4، وتكون النتيجة كما هو موضح بالشكل رقم 5.



شكل 4: استقطاع منطقة الدراسة



شكل 5: يوضح منطقة الدراسة

بعد أن تم استقطاع منطقة الدراسة من الصورة الفضائية وإنتاج صورة جديدة ببرنامج Arc map، وقد اعْتَمَدْتُ على عدة أدوات في إنتاج الخرائط، منها:

- Euclidean Distance: عبارة عن خوارزمية(*) تعمل على حساب المسافات من وسط الخلية المصدر (الموقع) إلى مركز كل الخلايا المحيطة بها، وتعيين قيمة لكل خلية تمثل القيم الفاصلة عن الخلية المصدر، ثم إستخدامها لجميع الطبقات عدا طبقة الإرتفاعات.
- Slope: وهي الأداة التي يُشْتَق منها الميل (الإنحدار السطحي) بإستخدام طبقة DEM.
- Reclassify: وتستخدم هذه الأداة في إعادة ترتيب المعادلات لتضيف درجات الملائمة في تدرج رقمي.
- Whited sum \ overlay: وتعمل هذه الأداة على فصل الخلايا الأكثر ملائمة بناءاً على الشروط التي وضعها النموذج.

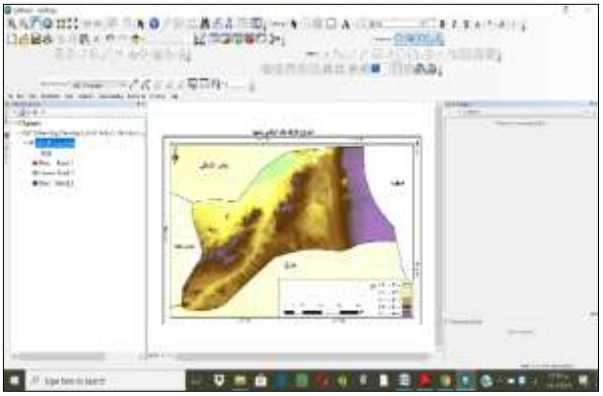
* خوارزمية يقصد بها طريقة حل معادلة رياضية باستخدام برنامجARC GIS نسبة إلي الخوارزمي عالم الرياضيات.

- Majority Filter: وتعمل على ترشيح معظم الخلايا التي خرجت من الأداة Condition.
- الإشتقاق (Euclidean Distance): أداة الحصول على بيانات من الطبقات التي حُدِّدَت لغرض إختيار أنسب مكان.

النتائج والمناقشة:

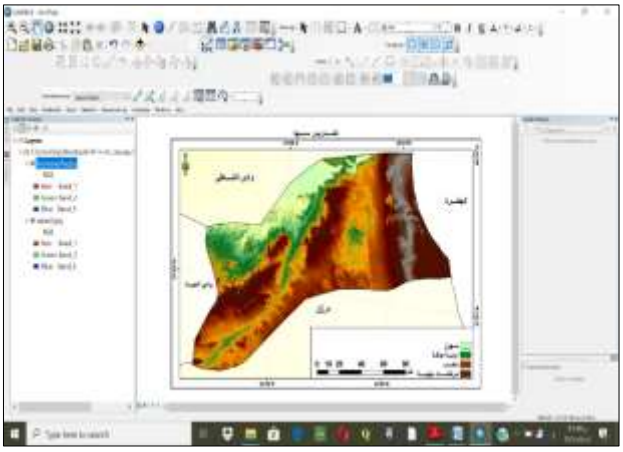
لقد أُدْخِلَت هذه الأوامر لبرنامج (Arc Gis 10.5) بهدف الحصول على معلومات جديدة، يتم الوصول من خلالها إلى خرائط الأراضي الملائمة للزراعة وبعض المشاريع التنموية الأخرى، ومن هذه البيانات المتحصل عليها من خرائط DEM مايلي:

1- نموذج الارتفاعات الرقمية: هي بيانات ذات تمثيل رقمي على صيغة Raster، فكل بكسل (Pixel) يحتوي على قيمة رقمية تمثل متوسط إرتفاع سطح الأرض في مساحة هذا الـــــــــــــبكسل، وهذه الملفات توجد ضمن برنامج (GIS)، وتكون عادة كبيرة المقياس، وهي مفيدة لأغراض التخطيط، وسوف نعتمد إستخدام (DEM) لتوضيح إرتفاع التضاريس وإتجاه الميل، والشكل رقم 6 يوضح الإرتفاعات بمنطقة سبها.



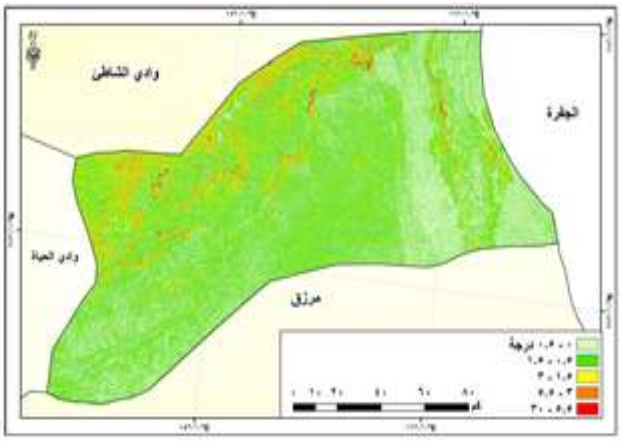
الشكل 6: نموذج الإرتفاع الرقمي بمنطقة الدراسة

2- مظاهر السطح: يوضح الشكل رقم (7) مظاهر التضاريس بمنطقة سبها من حيث الإرتفاع والإنخفاض، وهي التي سيستنتج منها أفضل الأراضي الملائمة لإقامة مشاريع تنموية المختلفة، حيث يتضح مدى التنوع بمظاهر التضاريس بالمنطقة، إذ تنتشر المناطق السهلية والأودية الجافة شمالًا، وتمتد وصولاً إلى غرب المنطقة، وقد ساعدت هذه الأودية على إستقرار السكان، وبالتالي إنتشار الزراعة نتيجة خصوبة التربة وتوفر المياه.



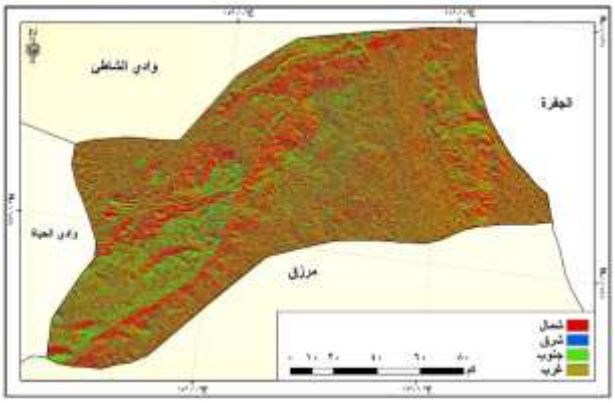
الشكل 7: مظاهر التضاريس بمنطقة الدراسة

3- درجة الإنحدار: يبين الشكل رقم (8) درجات الإنحدار بمنطقة الدراسة، والتي تتراوح من 0- 30 درجة ونلاحظ إنتشار الدرجة من 0,5- 1,5 في خريطة المنطقة، وتساعد درجة الإنحدار على معرفة الأراضي الملائمة للزراعة، ويعتمد عليها في تحديد أنسب المناطق الزراعية.



الشكل 8: درجة الإنحدار بمنطقة الدراسة

4- إتجاه الميل: يساهم تحديد إتجاه الميل بمنطقة سبها في معرفة سريان الجريان السطحي، وإتجاه نمو النباتات، ويُحَدَّد هذا الميل بالتدريج في كل خلية من خلايا سطح المنطقة، وقد اشْتُقَّتْ طبقة ميل الأرض من خلال الأداة (Slope)، لتحديد الإتجاه الذي ستسير من خلاله المياه من خلية إلى الخلايا المجاورة، ويُقَارن إرتفاع (المنسوب) بإعطاء قيمة لكل إتجاه مع مناسيب الخلايا المجاورة، هذا ما تقوم به نظم المعلومات الجغرافية، بحيث تساعد متخذي القرار بالآلية الزراعية التي يجب أستخدامها في تلك المناطق، وذلك للحصول على جدوى إقتصادية عالية، والشكل رقم (9) يوضح خريطة إتجاه الميل بمنطقة سبها.



الشكل 9: إتجاه الميل بمنطقة سبها

من خلال ماسبق توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

أثبتت الصور الفضائية أنها مصدر مهم جداً للمعلومات اللازمة في عمليات التخطيط بجميع أنواعه زراعياً كان أم عمرانياً، فقد ساعدت الصور المجانية التي تم الحصول عليها بواسطة الإستشعار عن بعد خاصة مع استخدام برنامج Arc Gis في التغلب العديد من الصعوبات منها:

– ساعدت في تغطية مساحات كبيرة في فترة زمنية قصيرة.

– وأيضا تسجيل البيانات في مجال الطيفي واحد.

– ساعد التصوير الفضائي على زيادة الدقة التميزية للظاهرات الطبيعية والبشرية بمنطقة الدراسة، مما يساهم في تخطيط للمشاريع التنموية المستقبلية.

– إنتاج خرائط لمنطقة الدراسة تتمثل في الإرتفاع الرقمي، ودرجة الإنحدار، وإتجاه الميل، ويمكن إنتاج العديد من الخرائط المهمة الأخرى.

وتوصي الدراسة بالإعتماد على التقنيات الحديثة المتمثلة في الإستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الدراسات البيئية والعمرانية والزراعية وغيرها، والإستفادة منها في البنية المستقبلية لمنطقة الدراسة، والتي لازلت تحتاج إلى العديد من الدراسات.

قائمة المراجع

[1]–محمد فوزي الحبش (1994)، المعالجة الرقمية للصور، المجلة العربية للعلوم، إصدار المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، العدد 24، السنة الثانية عشر، ص 13.

[2]–وسام الدين محمد، محاضرات في الاستشعار عن بعد المنصات والمجسمات، مركز أبحاث التنمية المستدامة، منشور على صفحة الانترنيت بموقع / www.gisclub.net .

[3]–عبدالفتاح صديق عبد اللاه (2016)، أسس الصور الجوية والإستشعار عن بعد، مكتبة الرشد، الطبعة 9، ص 264.

[4]–عماد عبدالرحمن الهيتي وعبدالسلام أحمد الوحيشي (2005)، الإستشعار عن بعد المبادئ والتطبيقات، منشورات جامعة ناصر الأممية، ط 1، ص 100.

[5]–رشا صابر نوفل (2018)، المرئية الفضائية حكاية نهضة علمية حديثة ، جامعة المنوفية، ص 59.

[6]–محمد رمضان مصطفى، ومعوض بدوي معوض (2015)، الإستشعار عن بعد (الأسس والمبادئ) القاهرة، ص 162.

[7]–الإحداثيات استقطعت من صورة القمر الصناعي لاندسات باستخدام برنامج ArcGis.

[8]–صورة القمر الصناعي الأمريكي، لاندسات،(لوحات منطقة سبها) هيئة الجيولوجية الأمريكية http://earthexplorev.usgs.gov.