جامعة
بنغازي الحديثة

مجلة جامعة بنغازي الحديثة للعلوم والدراسات الإنسانية

مجلة علمية الكترونية محكمة

Journal of Benghazi Modern University of Sciences and Humanities

العـــدد السابع

لسنة 2020

حقوق الطبع محفوظة

شروط كتابة البحث العلمي في مجلة جامعة بنغازي الحديثة للعلوم والدراسات الإنسانية

1- الملخص باللغة العربية وباللغة الانجليزية (150 كلمة).
2- المقدمة، وتشمل التالي:
- ❖ نبذة عن موضوع الدراسة (مدخل).
- ❖ مشكلة الدراسة.
- ❖ أهمية الدراسة.
- ❖ أهداف الدراسة.
- ❖ المنهج العلمي المتبع في الدراسة.

3- الخاتمة. (أهم نتائج البحث - التوصيات).
4- قائمة المصادر والمراجع.
5- عدد صفحات البحث لا تزيد عن (25) صفحة متضمنة الملاحق وقائمة المصادر والمراجع.

القواعد العامة لقبول النشر

1. تقبل المجلة نشر البحوث باللغتين العربية والانجليزية؛ والتي تتوافر فيها الشروط الآتية:

- أن يكون البحث أصيلاً، وتتوافر فيه شروط البحث العلمي المعتمد على الأصول العلمية والمنهجية المتعارف عليها من حيث الإحاطة والاستقصاء والإضافة المعرفية (النتائج) والمنهجية والتوثيق وسلامة اللغة ودقة التعبير.
- ألا يكون البحث قد سبق نشرة أو قُدم للنشر في أي جهة أخرى أو مستل من رسالة أو اطروحة علمية.
- أن يكون البحث مراعياً لقواعد الضبط ودقة الرسوم والأشكال - إن وجدت - ومطبوعاً على ملف وورد، حجم الخط (14) وبخط (Arial 'Body') للغة العربية. وحجم الخط (12) بخط (Times New Roman) للغة الإنجليزية.
- أن تكون الجداول والأشكال مدرجة في أماكنها الصحيحة، وأن تشمل العناوين والبيانات الإيضاحية.
- أن يكون البحث ملتزما بدقة التوثيق حسب دليل جمعية علم النفس الأمريكية (APA) وتثبيت هوامش البحث في نفس الصفحة والمصادر والمراجع في نهاية البحث على النحو الآتي:
- أن تُثبت المراجع بذكر اسم المؤلف، ثم يوضع تاريخ نشرة بين حاصرتين، ويلي ذلك عنوان المصدر، متبوعاً باسم المحقق أو المترجم، ودار النشر، ومكان النشر، ورقم الجزء، ورقم الصفحة.
- عند استخدام الدوريات (المجلات، المؤتمرات العلمية، الندوات) بوصفها مراجع للبحث: يُذكر اسم صاحب المقالة كاملاً، ثم تاريخ النشر بين حاصرتين، ثم عنوان المقالة، ثم ذكر اسم المجلة، ثم رقم المجلد، ثم رقم العدد، ودار النشر ، ومكان النشر، ورقم الصفحة.

2. يقدم الباحث ملخص باللغتين العربية والانجليزية في حدود (150 كلمة) بحيث يتضمن مشكلة الدراسة، والهدف الرئيسي للدراسة، ومنهجية الدراسة، ونتائج الدراسة. ووضع الكلمات الرئيسية في نهاية الملخص (خمس كلمات).

3. تحتفظ مجلة جامعة بنغازي الحديثة بحقها في أسلوب إخراج البحث النهائي عند النشر.

إجراءات النشر

ترسل جميع المواد عبر البريد الالكتروني الخاص بالمجلة جامعة بنغازي الحديثة وهو كالتالي:

- ✓ يرسل البحث الكترونياُ (Word + Pdf) إلى عنوان المجلة info.jmbush@bmu.edu.ly او نسخة على CD بحيث يظهر في البحث اسم الباحث ولقبة العلمي، ومكان عملة، ومجاله.
- ✓ يرفق مع البحث نموذج تقديم ورقة بحثية للنشر (موجود على موقع المجلة) وكذلك ارفاق موجز للسيرة الذاتية للباحث إلكترونياً.
- ✓ لا يقبل استلام الورقة العلمية الا بشروط وفورمات مجلة جامعة بنغازي الحديثة.
- ✓ في حالة قبول البحث مبدئياً يتم عرضة على مُحكّمين من ذوي الاختصاص في مجال البحث، ويتم اختيارهم بسرية تامة، ولا يُعرض عليهم اسم الباحث أو بياناته، وذلك لإبداء آرائهم حول مدى أصالة البحث، وقيمته العلمية، ومدى التزام الباحث بالمنهجية المتعارف عليها، ويطلب من المحكم تحديد مدى صلاحية البحث للنشر في المجلة من عدمها.
- ✓ يُخطر الباحث بقرار صلاحية بحثه للنشر من عدمها خلال شهرين من تاريخ الاستلام للبحث، وبموعد النشر، ورقم العدد الذي سينشر فيه البحث.
- ✓ في حالة ورود ملاحظات من المحكّمين، تُرسل تلك الملاحظات إلى الباحث لإجراء التعديلات اللازمة بموجبها، على أن تعاد للمجلة خلال مدة أقصاها عشرة أيام.
- ✓ الأبحاث التي لم تتم الموافقة على نشرها لا تعاد إلى الباحثين.
- ✓ الأفكار الواردة فيما ينشر من دراسات وبحوث وعروض تعبر عن أراء أصحابها.
- ✓ لا يجوز نشر إي من المواد المنشورة في المجلة مرة أخرى.
- ✓ يدفع الراغب في نشر بحثه مبلغ قدره (400 د.ل) دينار ليبي إذا كان الباحث من داخل ليبيا، و (200 $) دولار أمريكي إذا كان الباحث من خارج ليبيا. علماً بأن حسابنا القابل للتحويل هو: **(بنغازي – ليبيا - مصرف التجارة والتنمية، الفرع الرئيسي - بنغازي، رقم 001-225540-0011. الاسم (صلاح الأمين عبدالله محمد)**.
- ✓ جميع المواد المنشورة في المجلة تخضع لقانون حقوق الملكية الفكرية للمجلة.

info.jmbush@bmu.edu.ly

00218913262838

د. صلاح الأمين عبدالله
رئيس تحرير مجلة جامعة بنغازي الحديثة
Dr.salahshalufi@bmu.edu.ly

التصنيف الجيومورفولوجي لمنخفض الجغبوب في شمال شرق الصحراء الليبية باستخدام التقنيات الحديثة - دراسة جيومورفولوجية

د. محمود الصديق التواتي

(عضو هيئة التدريس بقسم الجغرافيا جامعة - كلية الآداب - عمر المختار - ليبيا)

الملخص:

يقع منخفض الجغبوب في شمال شرق الصحراء الليبية جنوب مدينة طبرق 280 كم، تشغل مساحة منطقة الدراسة 3876.55 كم^2، يضم المنخفض أهم الموارد الطبيعية منها البحيرات المالحة والعيون الطبيعية والوحدات الجيومورفولوجية التي تتميز باختلاف اشكال انواعها بل هناك العديد من ظواهر طبيعية المتنوعة التي تثير البحّاث والمهتمين، لذا هدفت الدراسة الى معرفة خصائص الظواهر الطبيعية العامة في منخفض الجغبوب وتوثيقها وتحليلها بواسطة برنامج برامج الحاسوب والتحليل المعملي لعينات التربة والمياه، وانتاج الخرائط الجغرافية لتوزيع الظاهرات الطبيعية في المنخفض. اتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج العلمي الكمي البياني، واستخدمت أدوات قياس مناسبة جهاز تحديد المواقع GPS، وبرامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS وبرامج الحاسوب في العمل وجدولة البيانات واستخراج الأشكال والخرائط الطبوغرافية والجيولوجية ولقد دعمت هذه الدراسة بتوثيق ميداني لكافة الظواهر الطبيعية في المنخفض ومحيطه بصور رقمية واضحة زودت بها هذه الدراسة بتفصيل دقيق خلال الزيارات الميدانية، وتبين من الملاحظات والقياسات الميدانية بان المنطقة تضم 56 بحيرة بمساحة تقدر 0.39 %، وتشكل الهضبة الجيرية ما نسبته 30 %، بينما الاراضي السبخية الحطايا 10 %، والكثبان الرملية 13.8 %.

Abstract:

Al- Jaghboub depression is located in the northeast of the Libyan Desert south of the city of Tobruk 280 km. The area of the study area is about 3876 km2. The depression includes the most important geomorphological phenomena and units that are characterized by their different forms and types, but there are multiple natural phenomena in the study area. So the study aimed to document and analyzes general geomorphological phenomena in Al- Jaghboub depression to create database of this region for the researchers in the future. In this study the researchers followed the quantitative and graphical approach by using GPS Global position System, and geographical information systems programs such as (ArcGIS10.3) and some computer programs to tabulate data and create the database of study area and extracted topographical and geological forms and maps. In addition to field work to document all the geomorphological aspects in the depression and its surroundings with detailed images, and it was found that the region includes a state of continuous development and change, especially at the margins of the rims and limestone hills that map out the geomorphological map, and the study reached to identify seven (7) geomorphological units, the most important of which is 56 lakes with an area It is estimated to be 0.39%, the calcareous plateau constituted 30%, the sabkah lands (Al-Hattaya) which accounted for 10%, and the sand dunes accounted for 13.8% of the total area of the study area.

Key words: Modern techniques, Al-Jaghbub depression, geomorphology, field measurements**.**

ـ مقدمة:

ان التطور السريع الذي يشهده العالم الان في مجال تقنية المعلومات ساهم في احتواء جميع مجالات المعرفة وخاصة مجال علوم الارض حيث اصبح لا مجال من تطويع هذه التقنيات في جمع البيانات ومعالجتها وتخزينها واستخراجها لكي تساهم في اتخاذ القرارات المناسبة في التطوير والتنمية، منخفض الجغبوب يعتبر نموذج مثالي لتطبيق تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS لما له من اهمية في كونه يقع في بيئة صحراوية جافة تعدد فيها الظواهر الجيومورفولوجية التي لم تحظى بقدر كافي من الاهتمام وهذه الدراسة تسلط الضوء على اهم الملامح والظواهر الجيومورفولوجية الرئيسية والثانوية في منخفض الجغبوب باستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS وGPS حيث تم اجراء مسح ميداني معظم الاراضي التي تمثل الظواهر الرئيسية في هذا المنخفض، وأدخلت البيانات وعولجت بواسطة برنامج Arcmap 10.3 وأدرجت مواقع الظواهر الجيومورفولوجية ومن تم استخراج خارطة جيومورفولوجية للمنخفض.

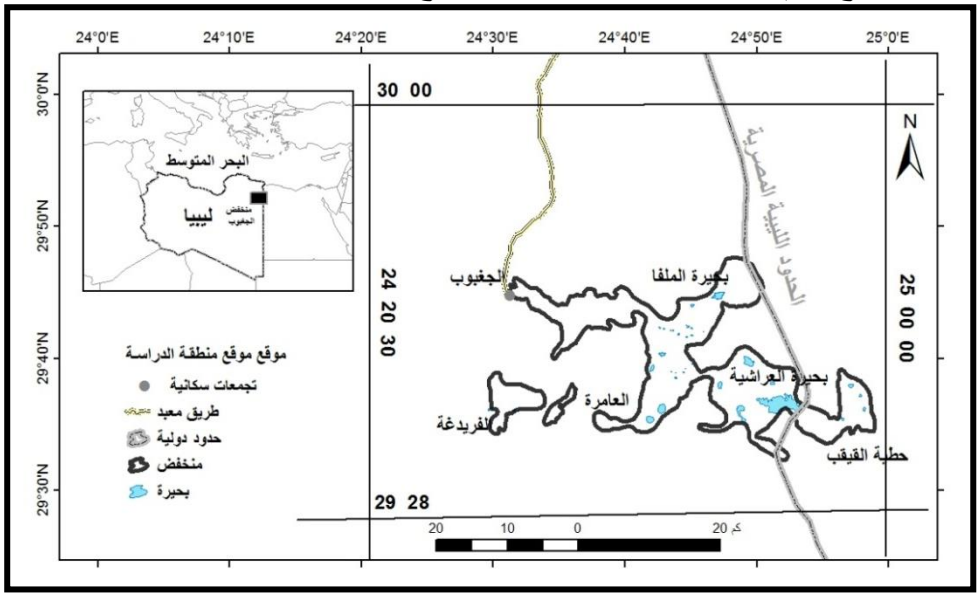
ـ منطقة الدراسة:

يقع منخفض الجغبوب في الجزء الشرقي من ليبيا متاخماً للحدود المصرية الليبية، وهو أحد المنخفضات في الصحراء الكبرى وعلى إمتداد هذا المنخفض باتجاه الشرق حيث يوجد منخفض سيوه ومنخفض القطارة، ويواصل امتداده غربا في سهل برقة ليضم منخفضات جالو واوجلة، ومرادة وشمال الجفرة ثم اغدامس على الحدود الليبية الجزائرية وينتهي بمنخفض عين صالح بالجزائر.

لم تلقى الدراسات الجيومورفولوجية في ليبيا اهتماما متميزا سوى بعض الدراسات خلال الربع الثاني من القرن الماضي صحب بعد ذلك ركود وفي بداية السبعينيات نهضة علمية من قبل اساتذة من القطر المصري، ومن اهم الدراسات التي تناولت منخفض الجغبوب من الناحية الخصائص الجيولوجية والجيومورفولوجية من قبل (chiarugi. A, 1927) (Bellini,E,1969) (De fortin 1930 Angels, M, 1930) الذي درس التتابع الاستراتيجي الحيوي القدم Biostratigraph ودراسة هي (Hey R. w. 1959) ودراسات ديزيو (Desio, A 1928, 1935, 1939) الذي اعتم بدراسة بنية وخصائص جيومورفولوجية الجبل الاخضر واحة الجغبوب وله مجموعة دراسات على الظاهرات الصحراوية، ودراسات جودة (1971،1973،1981) لمناطق مختلفة في ليبيا، ودراسة مجدي تراب (2000) تناولت الخصائص الجيومورفولوجية لمنحدرات الشمالية والغربية للمنخفض والمسح الجيولوجي والطبوغرافي، ودراسة خلف الدليمي (2006) تناولت نشأة المنخفض والعمليات الجيومورفولوجية التي أسهمت في تكون وتطور المظاهر المنتشرة فيه والعمليات الحالية.

ويمتد منطقة الدراسة بين دائرتي عرض 29 درجة و 28 دقيقة و25 ثانية شمالاً و 30 درجة شمالاً وبين خطي طول 24 درجة و 20 دقيقة و 30 ثانية شرقاً و25 درجة شرقاً. بمساحة 3876.5 كم^2، شكل (1).

شكل (1): خارطة تبين الموقع الجغرافي والفلكي لمنخفض الجغبوب في ليبيا، اعداد الباحث بواسطة برنامج نظم المعلومات ألجغرافية واستخرج من الخرائط الطبوغرافية والصور الفضائية.



المصدر: الدراسة الميدانية، 2017.

ويتألف منخفض الجغبوب في مجمله من مجموعة متفرقة من الأحواض الصغيرة تسمى بالحطايا تفصلها بعض البروزات الصخرية والتلال المنعزلة، كما تتصل الاحواض ببعضها بممرات مختلفة الأتساع (طريح، 1996) وتشرف على المنخفض من الناحية الشمالية حافة تتكون من طبقات الصخور الرسوبية الافقية الشديدة الانحدار وتقطعها من الاودية، ويحد المنخفض من ناحية الجنوب حافة قليلة الارتفاع وغطاء من الكثبان الرملية لبحر الرمال العظيم وبعض التكوينات الصخرية التي تظهر على هيئة تلال منعزلة وتنتشر على السطح المنخفض بحيرات الضحلة والسبخات. (الهرام، 1995)، وتتكون التربة في المنخفض من مواد طينية رملية ناعمة تختلط به نسبة كبيرة من الاملاح، وتظهر البحيرات على اطراف مختلفة من المنخفض وهي بحيرات مالحة واشهراها بحيرة الملفا وبحيرة العراشية. (عبد العزيز طريح، 1996).

- مشكلة الدراسة:

تتخلص المشكلة في عدم كفاءة الطرق التقليدية في رسم الخرائط المتعددة البيانات خاصة مع ظهور تقنية الاستشعار عن بعد وصور الاقمار الاصطناعية لذا كان رسم الخرائط الجيومورفولوجية للظاهرات الرئيسية والثانوية يعتمد بدرجة الاولى على الاساليب الحديثة مع المقارنة والتوثيق بالأساليب التقليدية القديمة للحصول على خرائط اكثر جودة في الانتاج واكبر قيمة في المعلومات.

- اسباب اختيار منطقة الدراسة:

1- ان المنطقة نائية صحراوية تقع في الركن الشمالي الشرقي من ليبيا، ولم تحض باهتمام ملحوظ من قبل البّاحث والمهتمين في مجال الجيومورفولوجيا.
2- تعدد الخصائص الظاهرات الجيومورفولوجية للمنطقة فهي تضم منحدرات وسبخات (حطايا) وتلال المنعزلة والقور.

3- لم تحظ منطقة الجغبوب بشكل عام بدراسات جيومورفولوجية خاصة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، من خلال هذه الدراسة نحاول تسليط الضوء على أهمية تلك التقنيات في تمثيل الظاهرات الطبيعية وتكوين قاعدة بيانات تساهم في التخطيط والتطوير المنطقة.

- أهداف الدراسة:

معرفة الخصائص الجيومورفولوجية العامة والثانوية لمنطقة الدراسة.

- مصادر الدراسة:

وحتى يمكن تحقيق الهدف الرئيسي من الدراسة تم استخدام عدة مصادر ووسائل وهي:

1- الدراسة الحقلية لمعرفة خصائص الشكل العام للمنخفض من خلال اخذ الصور وإجراء القياسات لبعض الظاهرات واخذ العينات من الرمال والبحيرات.
2- الخرائط الطبوغرافية لوحة الجغبوب أعداد من قبل مهندسي الجيش الامريكي عام 1941م، مقياس رسم 1:100000، واشنطن.
3- الخريطة الجيولوجية لوحة الجغبوب إعداد من قبل الجيش الامريكي معدلة من مركز البحوث الصناعية عام 1974، طرابلس ليبيا.
4- المرئيات الفضائية من برنامج Google Earth ومن خلالها يمكن معرفة التطور في الاشكال ووحدات الارضية للإشكال الجيومورفولوجية للمنخفض.

- أدوات الدراسة: وتنقسم الي قسمين هما:

1. **أدوات العمل المكتبي:** خرائط طبوغرافية لوحة الجغبوب، مقياس رسم 1:10000 وخرائط جيولوجية لوحة الجغبوب مقياس رسم 1:250000. و المريئات الفضائية نموذج الارتفاع الرقمي DEM دقة 30 متر من موقع شركة Esri. برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc map 10.3) مع رابط ل Google Earth، برنامج Base Camp خاص ببيانات GPS و يتعامل مع ملفات gpx .
2. **أدوات العمل الميداني:** جهاز تحديد المواقع GPS نوع GARMIN map78 لتحديد نقاط الأساس ونقلها لبرنامج arcmap 10.3 لتوقيع مواقع الظاهرات الجيومورفولوجية. كاميرا لأخذ صور فوتوغرافية لأبعاد الحفرة وتوثيق مراحل تحديد اماكن الظواهر الجيومورفولوجية.

- المناهج وأسلوب الدراسة:

اعتمد على المنهج الكمي والوصفي في جمع البيانات بواسطة جهاز تحديد المواقع بواسطة GPS نوع GARMEN، واستخراج البيانات من المرئيات الفضائية Google Earth ونموذج الارتفاع الرقمي DEM (Digital Elevation Model) دقة 30 × 30 متر، واشتقاق البيانات من الخرائط الطبوغرافية والخرائط الجيولوجية، بالإضافة الى الرحالات الميدانية وتوثيق الظواهر الصور ألفوتوغرافية وإعداد الخارطة الجيومورفولوجية والجيولوجية بواسطة برنامج Arcmap 10.3 وفق التالي:

المرحلة الأولى: جمع البيانات

في هذه المرحلة تم تحديد إحداثيات الظواهر الجيومورفولوجية بواسطة جهاز GPS مع العلم بأن نسبة الخطأ للجهاز تتراوح بين + 5 إلى - 5 متر وتدون القراءات ويتم حفظها في الجهاز، وهي اماكن لبعض القور والحطايا والابار والعيون وقياس المساحات منها مساحة بحيرة الملفا، لم يتمكن الباحث من مسح المنطقة بالكامل ولكن مر على اهم المواقع في المنخفض، ومن خلال نموج الارتفاع الرقمي DEM

يستخرج خطوط الكنتور ذات فاصل كنتوري 20 متر، بأضافة إلى توثيق البيانات والمعلومات حول الظواهر الجيوموفولوجية والطبيعية بواسطة جهاز GPS.

- ادخال البيانات:

من المرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية والجيولوجية يتم إدخالها عبر المساح الضوئي الى جهاز الحاسوب لمعالجتها من خلال برنامج Arcmap 10.3، وإجراء التعريف المرجعي الارضي Georeferennсing للصورة الخريطة الطبوغرافية لوحة الجغبوب من خلال نقاط محددة، والتي سبق تعيينها على صورة الخريطة وفق نظام ميركاتور المستعرض العالمي (UTM) universal Transverse Mercator، التوقيع الالي Digitizing لعناصر صور خريطة الوحدات الجيومورفولوجية والمرئية الفضائية Google Earth ونموذج الارتفاع الرقمي.

إشتقاق البيانات من خلال الزيارات الميدانية للمنطقة كمرحلة أولى يمكن تحليل الجيومورفولوجي للصور الفضائية من Google earth إذ يعتب نمط الصور الفوتوجرافي Recurrent Photo Pattern دليلا على اساسه تحديد الوحدات الجيومورفولوجية، من خلال تتبع الظاهرة من الرسم التخطيطي على مناطق تغير اللون والنمط في الصورة، ايضا يمكن تأكيد من وجود ظاهرة معينة من حساسية الالوان لذا تخط الظاهرة بميزة جغرافية كالخط للحافات والنقاط للتلال والمساحات للبحيرات والحطايا، كما ان لمقياس الخريطة دورا في توزيع وتصنيف الظاهرة على الخريطة الجيومورفولوجية وتوقيع الظاهرات من الخريطة الطبوغرافية 1:250000 كما ان صور Google Earth تساعد في التفسير والتحليل العناصر الارضية من هضاب وحافات وتلال منعزلة وقور وسهول وبحيرات من ناحية مكوناتها وامتدادها، يتم اشتقاق البيانات وتوقعها بواسطة برنامج Arcmap 10.3 عبر اداة اضافة.

- تصنيف البيانات:

الاشكال الارضية توصف من خلال التفاصيل العامة التي توضحها الصورة DEM وبمساعدة البرنامج Arcmap الذي يوضح خصائص الارتفاع والانحدار ومن خلال يتم التعرف على الصخور والتضاريس (G. Bocco ,2001) وعملية اشتقاق البيانات تحتاج الي تركيز في معالم الظاهرة الجيومورفولوجية التي تظهر في الصور الفضائية والجوية وتحديد نوعها ومعالمها وامتدادها، مثل التلال المتدرجة والتلال المنعزلة والقور الصغيرة والحطايا وانواعها والسبخات وما بها من نباتات وغيرها من الظاهرات، من خلال الصورة ، مقياس 1:50000 يعطي اكثر وضوحا للظاهرة من خريطة ذات مقياس رسم 1:250000 التي تعطى توزيعا اكثر شمولية للظاهرات الجيومورفولوجية والوحدات الجيومورلوجية التي تصنف حسب الشكل والنوع المرتبطة برمز يمثلها ويضاف اليها معلومات تخصها، بعد ذلك تتم عملية الطبولوجيا Toplogy من خلالها تتيح تقسيم الميزات الجغرافية الي طبقات كل طبقة تمثل ظاهرة معينة مثل DEM تمثل طبقة الطبوغرافية المنطقة، طبقة lake تمثل طبقة البحيرات وغيرها جدول (1)، كما ان هناك تداخل في التكويد coding ما بين طبقة الكثبان المتناثرة والطبقة الصخرية في منطقة بين المنخفض وكثبان بحر الرمال العظيم في الخريطة الجيولوجية، بينما في الخريطة الجيومورفولوجية تعزل كل ظاهرة أي لها كود معين، ومن خلال ملأ المساحات المتجانسة في المظهر وتحديد الوحدة الوحة الجيوورفولوجية والتحقق منها ترشح لأجل لتمثيلها بشكل معين (A.S.m. Maksud and saburoh, 2004).

جدول (1) خصائص العناصر للخارطة الجيومورفولوجية

م	الطبقة	نوعها	Topology	مصدر البيانات	الاسلوب الكارتوجرافي
1	قارة	نقطة	Point	خارطة طبوغرافية Google Earth	من مرئية فضائية
2	حافات	خطوط	Polyline	خارطة طبوغرافية و DEM	توقيع وفحص بانورامي
3	وادي	خطوط	Polyline	خارطة طبوغرافية و DEM	فحص بانورامي
4	طريق	خطوط	Polyline	Google Earth	فحص بانورامي
5	مخروط الهشيم	نقطة	Point	خارطة طبوغرافية	فحص بانورامي
6	بحيرة	مساحة مغلقة	Polygon	Google Earth وخارطة طبوغرافية	تدقيق من مرئية فضائية
7	حطايا	مساحة مغلقة	Polygon	Google Earth وخارطة طبوغرافية	فحص بانورامي
8	عيون	نقطة	Point	GPS	تدقيق من مرئية فضائية
9	نباك	نقطة	Point	GPS	تدقيق من مرئية فضائية
10	رمال متناثرة	مساحة مغلقة	Polygon	خارطة جبولوجية و Google Earth	فحص بانورامي
11	رصيف بنيوي	مساحة مغلقة	Polygon	خارطة جيولوجية وخارطة طبوغرافية	فحص بانورامي
12	كثبان رملية	مساحة مغلقة	Polygon	خارطة طبوغرافية	فحص بانورامي

المصدر: الدراسة الميدانية، 2017 .

- تحليل البيانات:

استعمال المنهج الكمي في تحديد وتصنيف الوحدات الارضية من استخراج الخارطة الكنتورية بفاصل كنتوري 20 متر ومعدلات الانحدار من الصورة DEM يتضح من خلالها تضاريس منطقة الدراسة، وتحدد الحافات الرئيسية والثانوية، حساب المساحات الارضية والظاهرات الطبيعية في المنخفض من خلال بيانات جدول الواصفات.

ـ ادارة واستخراج البيانات:

وفي هذه المرحلة التي تعتبر المرحلة النهائية في تصميم الخارطة الجيومورفولوجية وفيها يُظهر فيها المستخدم مهارته في ترجمة المراحل السابقة على لوحة العرض في البرنامج وذلك وفق المراحل التالية:

1. يحدد نوع وشكل الرموز الجيومورفولوجية عن طريق نافذة خصائص الطبقة التي من خلالها يمكن اختيار الرمز الجيومورفولوجي المناسب، ويمكن تصميم رمز حسب وصيغة تمثيل الظاهرة، هناك رموز جيومورفولوجية معتمدة من معهد I.T.C الهولندي وشركة ESRI ونظرا لعدم توفرها في البرنامج تم تصميم رموز خاصة بالظاهرات.
2. مشكلة الترميز تمكن في تحديد الحجم المناسب الذي يناسب الظاهرة وتوزيعها وكثافتها في الخريطة، ومع ذلك فأن للكارتوجرافي حرية اختيار والتوزيع الرموز على الخارطة، تغيير اللون والحجم وسمك الاطار حدود الظاهرة المساحية ودرجاته والبيانات والمعلومات كلها توضع بطريقة مناسبة ومدروسة مسبقاً.

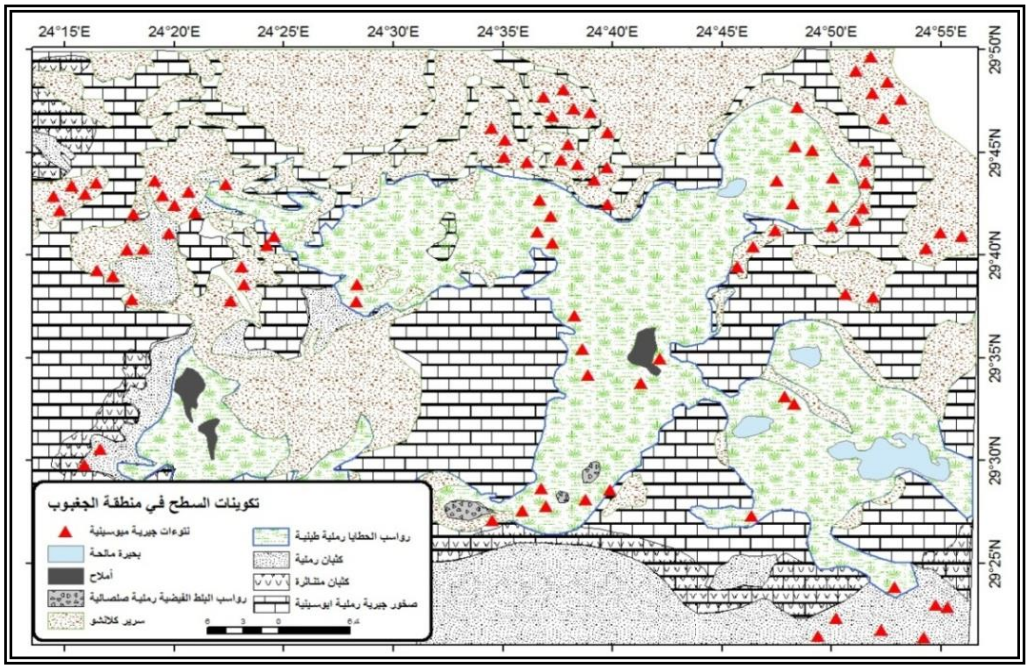
3. مراجعة الجداول الوصفية واستخراجها ونقلها الي برامج احصائية اخرى مثل برنامج اكسيل لاستخراج المعاملات والمعدلات والإشكال وحصر اعداد الظاهرات ومساحاتها.
4. ادراج عناصر الخريطة من مفتاح الخريطة وما يحتويه من رموز جيومورفولوجية تمثل الظاهرات الجيومورفولوجية الموجودة في الطبيعة، اختيار مقياس رسم مناسب لتقدير المسافات والمساحات، الاحداثيات الجغرافية وفق نظام المساحة العالمي WCS -1984 .

أولاً: الخصائص الطبيعية للمنخفض:

1. جيولوجية المنطقة:

تشير الدراسات بان المنخفض تطور في نهاية عصر الميوسين وظهر خلال الزمن البليوسين، والإشكال الجيومورفولوجية نشأت نتيجة لإحداث تكتونية نجمت عن حدوث هبوط بسيط أصاب الارض في الجغبوب في الذي كان فيه الجبل الاخضر وهضبة البطنان يرتفعان في الشمال، يتكون المنخفض من صخور جيرية ذات نشأة بحرية وترجع هذه التكوينات إلى الزمن الثالث وتتكون من مجموعة صخرية من الحجر الجيري الرملي والجبس وبعض الترسبات البحرية من الاصداف والقواقع والمرجان وغيرها من بقايا الكائنات البحرية المتنوعة، والرواسب الرملية المتراكمة في الجزء الجنوبي للمنخفض وبعض المناطق في الغرب خاصة عند منطقة الفريدغة، الرواسب السبخية التي تغطي معظم ارضية المنخفض وهي من رواسب رملية وطينية وصلصلية ناعمة وبعض الغطاءات من الأملاح كما توجد بعض رواسب الناتجة عن عمليات التجوية المختلفة والانهيارات وتساقط الكتل الصخرية على جوانب المنحدارات، شكل (2).

شكل (2): خريطة التكوينات الجيولوجية في منخفض الجغبوب عن (Diso, 1930)



اعداد الباحث /بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arcmap 10.3 والصور الفضائية DEM.

2. النبات الطبيعي: وينقسم النبات الطبيعي في منخفض الجغبوب الى قسمين وهي:

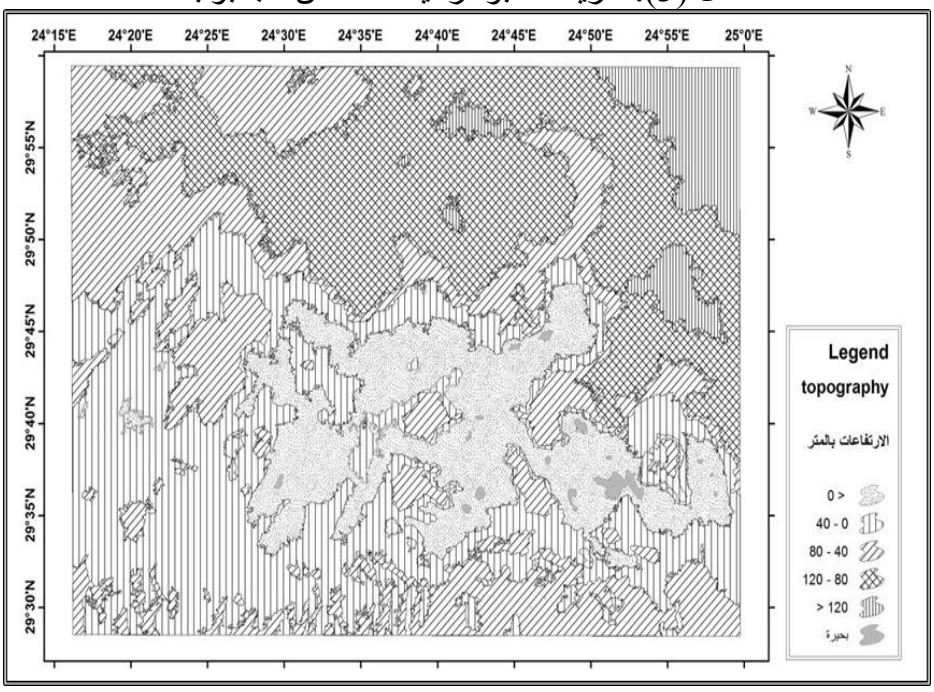
ا - **اشجار:** تنمو اشجار النجيل في المناطق المنخفضة في الحطايا (ارض سبخية) وبين الكثبان الرمال المتناثرة جنوب غرب المنخفض، وكذلك هناك اشجار الاثل (الطرفا) التي تنشر حول الحطايا وفي المناطق ذات الغطاءات الرملية وتكون اكمات (النباك) يصل ارتفاعها 2 متر، وهناك اشجار العوسج و الغردق، الرتم (فرس).

ب - الشجيرات: تنمو الشجيرات في المناطق الوطئة والتربة ذات محتوى الرطبة مرتفع كما هو الحال في الحطايا وحول البحيرات، منها العقول والبلبال (الرطريط) والمليح، تنمو بعض النباتات في البحيرات والعيون منها الحلفا والديس والحجنا والأثل كما في بحيرة الملفا والفريدغة، ونبات النجيلة ونباتات طبية نبتة العفينة ونبتة التفاف.

3. طبوغرافية المنخفض:

يأخذ منخفض الجغبوب شكلا متطاولا من الشمال الغرب الي جنوب الشرق بطول يقدر ب60 كم من اعلى وادي الجغبوب الي حطية القيقب في الاراضي المصرية، وبعرض 30 كم من حطية الملفا شمال شرق المنخفض الي حطية العامرة في الجنوب، اعلى نقطة عند رأس الحافة المشرفة على المنخفض تقدر بحوالي 120 متر من الجهة الشمالية والشرقية من المنخفض، ادني نقطة في قاع المنخفض تقع في قاع بحيرة العراشية تقدر بنحو حوالي 25 متر تحت منسوب سحط البحر، ومنسوب العام لقاع المنخفض عند منسوب صفر او أقل ببعض امتار، المنخفض بشكل ينقسم الى ثلاث اقسام المنحفض الاعلى عن المنطقة والمنخفض الاوسط بين حطية الملفا الي حطية العامرة والمنخفض الاسفل عند حطية العراشية.

شكل (3): خريطة طبوغرافية لمنخفض الجغبوب

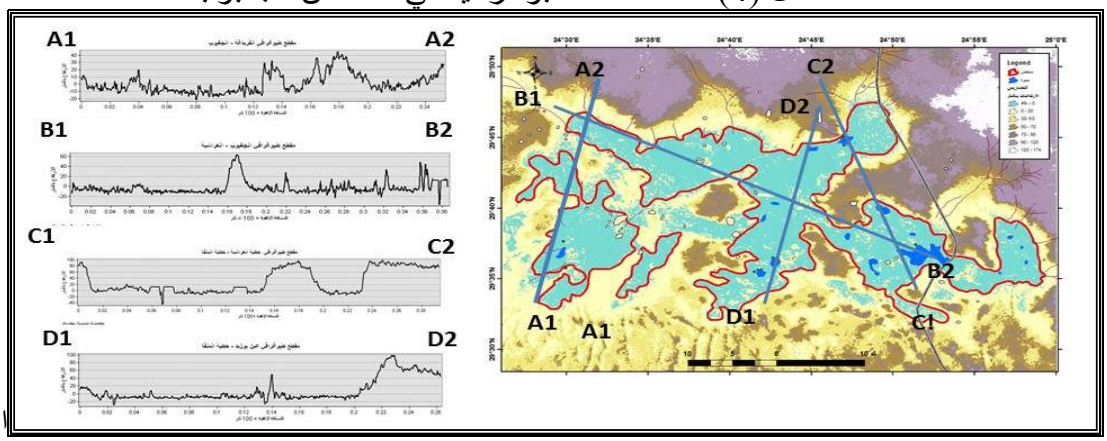


اعداد الباحث /بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arcmap 10.3 والصور الفضائية DEM.

ـ القطاعات التضاريسية vertical profile

القطاعات توضح التغير في مناسيب سطح المنخفض ضمن مسار خط وهمي على الخارطة الرقمية نموذج الارتفاعات الرقمي DEM توضح الشكل العام لسطح الارض بمناسيبة المختلفة على طول خط مستقيم (طه جاد) المقاطع تظهر الحافات والقور والهضيبات في المنخفض، المحور (A – A) يوضح الظاهرات الجيومورفولوجية مختلفة الحافة ووتقطعها بمجاري الاودية المنحدرة من الشرق الي الغرب، وانخفاض ومنسوب سطح المنخفض عند مسوب صفر في حطية الفريدغة، القطاع (B – B) يمثل القطاع الطولي للمنخفض وانحدار السطح العام لقاع المنخفض عند منسوب +20 الى - 2 عند شواطئ بحيرة العراشية، القطاع (C – C) يمثل اجراء رئيسية من المنخفض الحافة الشمالية والشرقية ويبين منسوب بحيرة الملفا عن منسوب بحيرة العراشية وارتفاع الهضبة التي تفصل بينهما، (D – D) يمثل الجرء الاوسط من المنخفض القسم الرئيسي للمنخفض حيث يتصل فيه حطية الملفا مع حطية العامرة بطول حوالي 25 كم بعرض في المتوسط 6كم استواء السطح مع بروز القور والميسا منها قارة الشهيبات في الجزء الاوسط من المنخفض، شكل (4).

شكل (4) القطاعات الطبوغرافية في منخفض الجغبوب



اعداد الباحث /بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arcmap 10.3 والصور الفضائية.

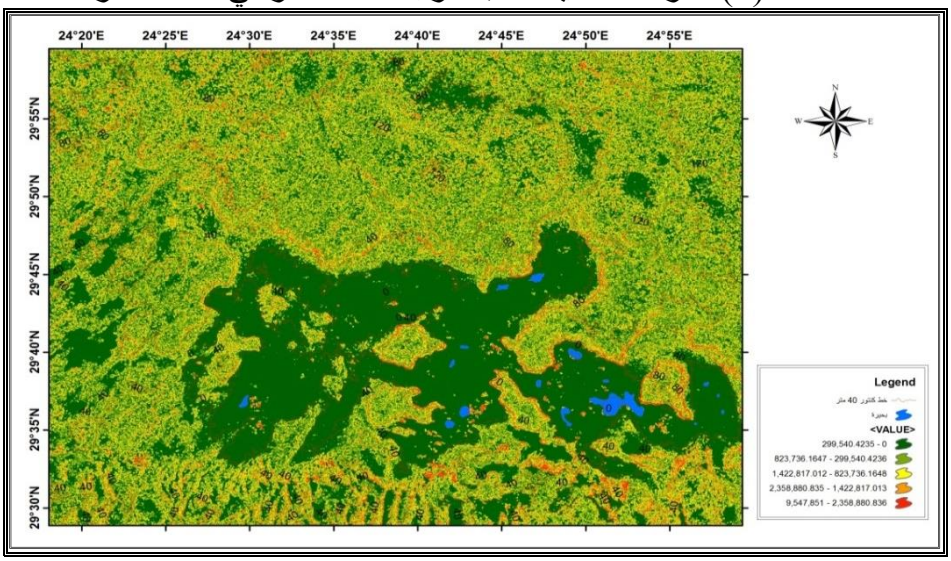
ـ تحليل انحدار السطح:

الانحدار هو معدل التغير في مناسيب سطح الارض على امتداد طولي محدد ويتم قياس معدل انحدار السطح بين كل خلية وخلية في نموذج DEM الذي يبين تفاصيل دقيقة للمنخفض، ويتم حسابه عن طريق زاوية الانحدار المحصورة بين المستوى الافقي والفاصل الرأسي، وتكون المعادلة (ظا زاوية الانحدار = فرق المنسوب ÷ المسافة الافقية) و(نسبة الانحدار = الفاصل الرأسي ÷ المسافة الافقية × 100) (محمد ابراهيم، 2015) ويبين الانحدار التغير التدريجي للميل والانكسارات المحدبة والمقعرة للسطح، (فلاح اسود،1991) ويحدد اتجاهات الغمر والسيول التي تنشط من فترة لأخرى، من الشكل كبر مساحة الاراضي المستوية فهي اراضي توديع حطايا وسبخات جافة وبحيرات وتظهر التلال والقور في المنخض ذات جوانب شديدة الانحدار ومعظمها يتكون من الحجر الجيري الطباشيري تكوين الجغبوب، بينما الحواف الشديدة الانحدار المقعرة والمحدبة على اطراف المخفض وحول الهضيبات والقور، هناك اراض مستوية في الجهة الغربية من المنخفض وهي منخفضات جينية في حالة تطور، اما الاسطح المستوية في الشمال اعلى الهضبة الجيرية ترجع للنشأة وهي جزء من هضبة الدفة.

- الاتجاهات المنحدرات:

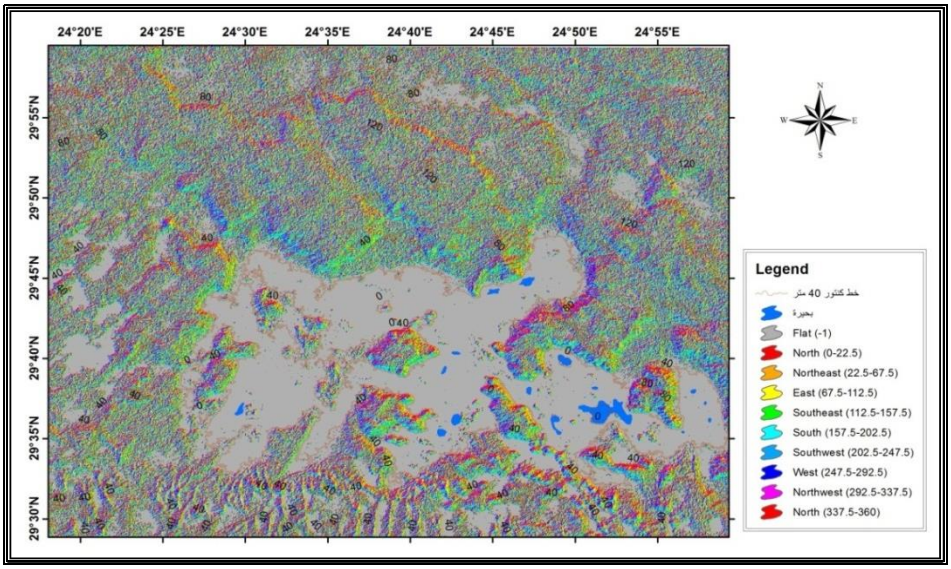
وهو حساب اتجاه الميل في الاتجاهات الاربعة الرئيسية والفرعية، يشير شكل المظهر Aspect الي المناطق الاكثر انحدارا لاتجاه الميل في موضع او مكان المرتفع او المنخفض او الظاهرة الجيومورفولوجية الحافات الرئيسية والفرعية والهضيبات والتلال المنغزلة والقور، ويتم قياس وجه الظاهرة باتجاه عقارب الساعة يبدأ (0 º - 360º) من الشكل (6) تظهر الاتجاهات تتفق مع شكل الظاهرة فالحافات الشمالية اتجاهها جنوبا والشرقية اتجاهها غربا وهكذا وتغيرات في جوانب الاودية والهضيبات في المنطقة الوسطى.

شكل (5) خارطة تصنيف نسبة درجات الانحدار في منطقة الدراسة



اعداد الباحث /بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arcmap 10.3 والصور الفضائية.

شكل (6) خارطة اتجاه الانحدار في منطقة الدراسة



اعداد الباحث /بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arcmap 10.3 والصور الفضائية.

ثانياً: العناصر الارضية الاساسية للخارطة الجيومورفولوجية

- **الحافات Scarp:**

هي حافات مستقرة تشكل حائط صخري متدرج شديد الانحدار، تتراكم على شرفاته مخروط الهشيم، رأس الحافة عند منسوب 110م، وعند اقدامها عند منسوب صفر (منسوب سطح البحر) عند منطقة السبخات (الحطايا)، وعادة ماتتجمع الرواسب المنقولة بواسطة عوامل التعرية لتشكل مخاريط الهشيم اسفل تلك الحافات، صورة (8).

- **البحيرات lakes:**

وهي مسطحات مائية مياهها عن منسوب سطح البحر تستمد مياهها التسرب المياه الجوفية نحو الاراضي المنخفضة (محمد مجدي، 2011) مياهها مالحة تصل ضعف مياه البحر في بحيرة الملفا وقريبة من مياه البحر في بحيرة الفريدغة، ينتشر في المنخفض عدد كبير بلغ عددها 56 بحيرة وبركة بمساحة اجمالية حوالي 358.5 كم^2، اشهراها الملفا والعراشية والفريدغة وبحر لامين وبركة أزريقون، جدول (2) صور (11- 12).

جدول (2): مساحات ومحيط ونسبة ملوحة لأهم البحيرات المالحة في منخفض الجغبوب

م	البحيرة	المساحة (كم^2)	المحيط كم	نسبة الملوحة غ/لتر	تاريخ اخذ العينة
1	الملفا	0.91	4.9	45	2019/10/24
2	العراشية	7.47	17.02	32	2019/10/24
3	بحيرة بوزيد	0.93	5.91	-	-
4	الحسي الدوني	0,32	2.19	-	-
5	عين بوزيد	0,88	3.4	-	-
6	الفازع	1.16	4.70	-	-
7	ازريقون	0.1	1.1	-	-
8	افريدغة	0.1	1.77	24	2019/10/24
9	بحر لامين	0.23	2.13		
	المجموع	**3.8**	**4.8**	**33.7**	
	المتوسط	**10.9**	**43.12**	**101**	

اجري التحليل المعملي للعينات في مختبر جامعة عمر المختار بالبيضاء 2019/10/24

الاكمات (النباك) Nebak :

هي تجمعات هي تجمعات من الرمال المتراكمة حول الشجيرات والاشجار عندما تتعرض حركة الرياح المحملة بالرمال المحملة بالرمال عوائق نباتية على اختلاف اشكالها وأحجامها، (عزة احمد عبد الله، 2005)، صورة (8).

المنخفض الصحراوي Depressions :

يعد المنخفض بشكل عام حوض مغلق في الصحراء، وهو حوض أو منخفض طبيعي على سطح الأرض. يمتد المنخفض بين السهول والهضاب والجبال. وتسيل الأنهار والسيول التي تتدفق في الأودية، تدريجيا من الأراضي الداخلية إلى المحيط الي منسوب اقل في قاعه. وتمتاز أراضي في منخض الجغبوب برواسب طينية رملية تحتوي على املاح بسبب الخاصية الشعرية.

القور gara, plue,:

هي مائدة صحراوية، وهي ناتئ بشكل الفطر (عش الخراب) في الاراضي الصحراوية، وهي ناتجة عن تطور السطح عن عوامل التعرية المختلفة منها الريحية التي تنحت الصخر بالقرب من الأرض يتراوح ارتفاعها 20 – 30 متر ومعظم التلال مخروطية واسطوانية الشكل، وتنقسم القور الي انواع منها الاسطواني والمخروطي وغير منتظم، واشهر القور: قارة الصالحين (الشهيبات) والقارة الحمرا وقارة الماجوري بالجغبوب وقارة السفينة جول (3) الصور (1 - 6).

جدول (3) خصائص ومواقع بعض القور في منخفض الجغبوب

م	القارة	الاحداثيات		خصائصها
		E	N	
1	الماجوري	24 ° 31` 16"	22"`29 ° 44	متدرجة اربع درجات
2	الحمرا الشرقية	24 ° 38` 29"	07"`29 ° 48	متدرجة تعاقب صخور جيرية
3	حسي المجابرة	24 ° 39` 05"	39"`29 ° 39	
5	قارة بحر لامين	24 ° 41` 49"	56"`29 ° 40	
6	العراشية	24 ° 49` 00"	04"`29 ° 36	متدرجة اربع درجات
7	قارة السفينة	24 ° 39` 18"	18"`29 ° 42	متطاولة

الدراسة الميدانية: 2017.

الحطايا (اراضي سبخية جافة) Sebkha:

هي ارض سهلية مستنقعية قديمة مصدر مياهها من الماء الجوفي ومياه مجاري الاودية الفصلية المؤقتة، ونظرا لموقعها في الصحراء تبخر معظم ماؤها وأصبحت قفرا من الطين الصلب تغطيه الاملاح، تكونت في محيطها مجموعة من البحيرات المالحة والبرك السبخية ومن اشهر الحطايا في المنخفض (الجغبوب، الملفا، الزربي، امنا، الحلفا، مرسال، الشهيبا، العامرا، الحويدا) (محمد الأيوبي، 1988، ص261).

شاهد الصحراوي Desert pillar:

عادة تكون قمما مستوية السطح على مستوى سطح الارض القديم قبل بداية تأثير عوامل التعرية، وتضم هذه المجموعة الاشكال الموائد الصحراوية Mesa وقواعد التماثيل Pedestal القور، الاعمدة الصحراوية، وغيرها. (محمد مجدي، 2011).

الكثبان الرملية Dunes:

وهي تجمعات رملية ذات احجام مختلفة وقد تكون ذات احجام ومساحات ضخمة، ومن ميميزاتها أنها تتخذ أشكالاً معينة، وتتكون بفعل عملية السفي، ولكن لا يتوقف تكونها ووجودها على وجود عائق، وفي منطقة الدراسة توجد الكثبان الرملية الطولية التي تسود فيها الرياح التجارية (محمد يوسف واخرون، 1983) واهم تجمع للرمال في بحر الرمال sand sea جنوب المنخفض التي يبلغ ارتفاعها 100 متر – 200 متر وتغطي مساحات تصل إلى الآف الكيلومترات المربعة، ولا يخلو المنخفض من وجود الكثبان المبعثرة خاصة في الجهة الغربية من المنخفض، صور (16).

سرير كلانشو srir:

ارض صخرية تغطي بالرمل والحصى ومنها سرير تبستي كلانشو في صحراء ليبيا (محمد الأيوبي، 1988، ص266).

مخروط الهشيم alluvial cone:

هو انصباب او تفريغ الأنقاض تراك من الصخور والأتربة ينشأ بالقرب من مصب سيل على شكل مخروط، كما يتكون مخروط الهشيم اسفل الحافات والمنحدرات نتيجة للتذرية والتجوية التي تنشط على جدران تلك الحافات (محمد الأيوبي، 1988، ص427).

وادي wadi:

منفرج او متفرع من الهضبة او التلال يجري فيه السيل عقب سقوط الامطار، والمنخفض يقال له وادي جغبوب (محمد الأيوبي، 1988، ص531).

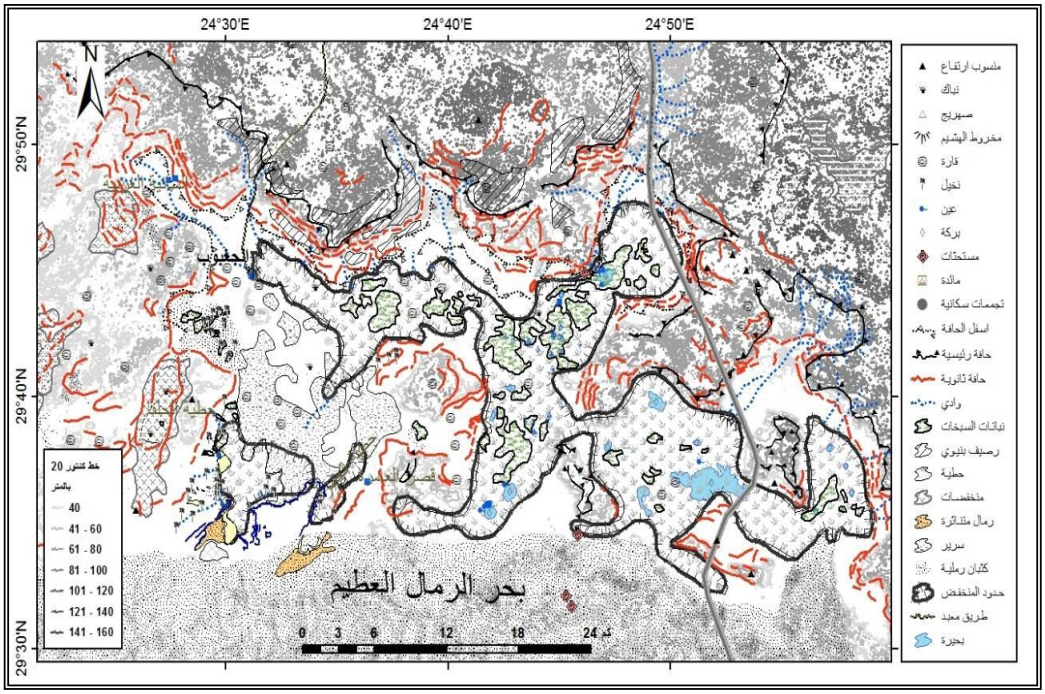
هضبة plateau:

ارض جبلية عالية شبه مستوية السطح على مساحة كبيرة، سهل مرتفع فوق سطح ارض المحيطة به تحدد منحدرات قليلة وشديدة، على الاقل في أحد الجوانب. (محمد الأيوبي، 1988، ص524).

ثالثاً: الخارطة الجيومورفولوجية للمنخفض الجغبوب:

تفسير المرئيات الفضائية الخاصة نموذج الارتفاع الرقمي DEM تضاريس منطقة الدراسة والشكل الحقيقي لسطح الارض الناتج عن تباين في الارتفاع والانحدار وتوضح الاشكال الجيومورفولوجية المختلفة مثل الانحدارات والمنخفضات والتلال المنعزلة وغيرها السائدة في المنطقة وعمر الظاهرات وتطورها والابعاد والارتفاعات وهنالك العديد من التصنيفات للخرائط منها الخرائط المورفولوجية Morphographic Map ؛ الخرائط الموفوجينية Morphogenetic Maps (J Budel, 1963) وهناك انواع الخرائط حسب النظام الهولندي (ITC) منها خرائط الجيومورفولوجية الاولية وهي تضم معلومات رئيسية عن منطقة الدراسة من حيث الاشكال الجيومورفولوجية والجيولوجية، تستخدم في الخرائط الجيومورفولوجية انواع مختلفة من دولة لأخرى ومن نظام لاخر لذا وضع دافيد لينين البريطاني رموز جيومورفولوجية موحدة في عام 1959 واعتمدت في المعهد الدولي للمساحة الارضية والجوية، وتضم الخريطة أشكال ورموز منها رموز موضعية (نقاط) ورموز خطية ورموز مساحية. شكل (3)

شكل (7) الخريطة الجيومورفولوجية لمنخفض الجغبوب



المصدر : إعداد الباحث، الدراسة الميدانية ، 2017، بالأضافة عن تراب، 2003، الخارطة الطبوغرافية مقياس رسم 1:100000، الصور الفضائية.

- المنحنى الهبسومتري:

يعتمد المنحنى الهيبسومتري في حساباته علي العلاقة بين النسب المساحية المحصورة في ارتفاعات مختلفة (Strahler, 1957) يتم حساب نسبة ارتفاع خط كنتور معين فوق مستوى القاعدة للحوض إلى أقصى ارتفاع في الحوض ويمثل ذلك على الإحداثي الرأسي ثم قياس مساحات مناسيب منطقة الدراسة ككل ثم تقاس المساحات المحصورة بين (كل خط كنتور 20 متر) خطوط الكنتور السابق تحديد نسب الارتفاعات من صورة النموذج الرقمي DEM يستخرج وتحدد فئات المناسيب في المنطقة وكل فئة محصورة بين ارتفاعين ضمن مساحة كما هي موضحة في جدول (4) وشكل (8).

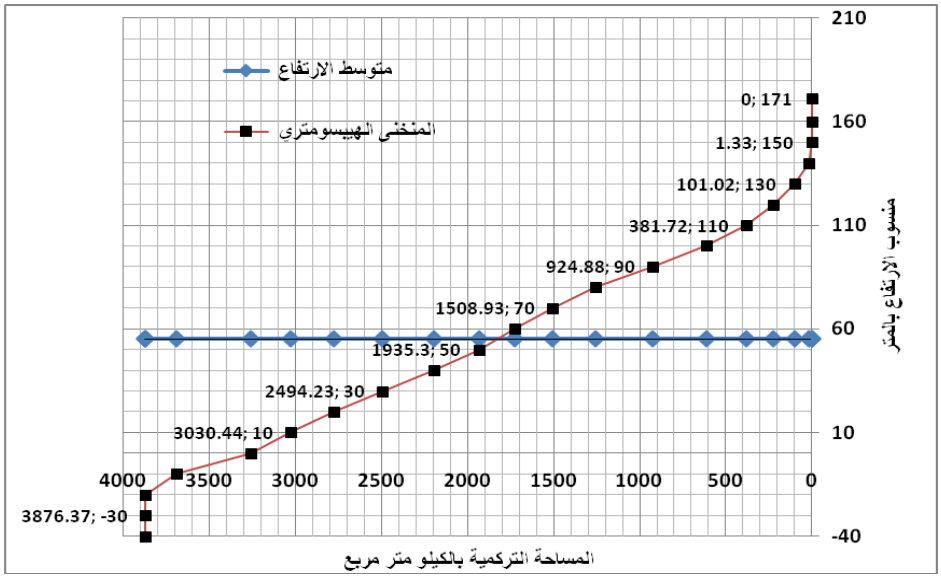
تشكل المساحات دون منسوب سطح البحر في منخفض الجغبوب حوالي 846 كم مربع، اقل مساحة عند منسوب -45 وتقدر 0.03 كم2 بينما اكبر مساحة بين المنسوبين 80 – 90 متر وتقدر 334 كم^2.

جدول (4) متوسط مناسيب الارتفاعات ومساحات وحجوم الأشكال الأرضية بمنخفض الجغبوب.

م	الفئات (م)	متوسط الارتفاع	المساحة ($كم^2$)	المساحة التراكمية ($كم^2$)	الحجم ($كم^3$)	الحجم التراكمي ($كم^3$)
1	171 – 160	165	0.07	0.07	11.55	11.55
2	160 – 150	155	1.26	1.33	195.3	206.85
3	150 – 140	145	18.09	19.42	2623.05	2829.9
4	140 – 130	135	81.6	101.02	11016	13845.9
5	130 – 120	125	123.02	224.04	15377.5	29223.4
6	120 – 110	115	157.68	381.72	18133.2	47356.6
7	110 – 100	105	232.88	614.6	24452.4	71809
8	100 – 90	95	310.28	924.88	29476.6	101285.6
9	90 – 80	85	333.33	1258.21	28333.05	129618.65
10	80 – 70	75	250.72	1508.93	18804	148422.65
11	70 – 60	65	217.81	1726.74	14157.65	162580.3
12	60 – 50	55	208.56	1935.3	11470.8	174051.1
13	50 – 40	45	263.03	2198.33	11836.35	185887.45
14	40 – 30	35	295.9	2494.23	10356.5	196243.95
15	30 – 20	25	285.41	2779.64	7135.25	203379.2
16	20 – 10	15	250.8	3030.44	3762	207141.2
17	صفر – 10	5	232.28	3262.72	1161.4	208302.6
18	-صفر -10	-5	431.44	3694.16	2157.2	210459.8
19	10- - 20-	-15	179.24	3873.4	2688.6	213148.4
20	20- - 30-	-25	2.97	3876.37	74.25	213222.65
21	30- - 40-	-35	0.15	3876.52	5.25	213227.9
22	40- - 50-	-45	0.03	3876.55	1.35	213229.25
	المجموع	55	3876.55	3876.55	213229.25	213229.25

الدراسة الميدانية: 2017، حددت المساحات بواسطة برنامج Arcmap 10.3.

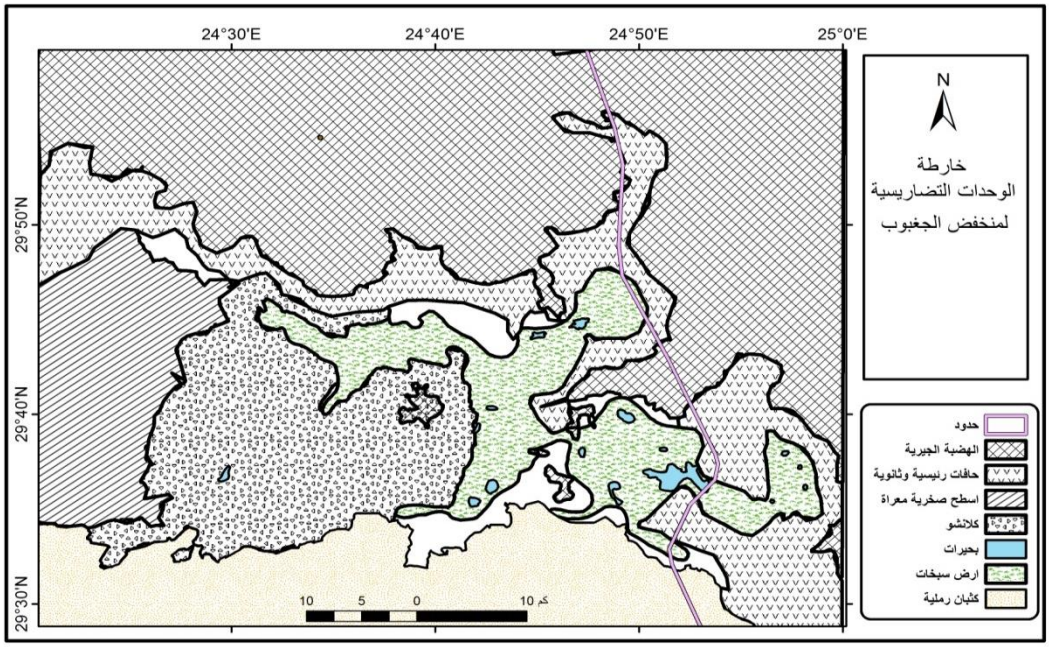
شكل (8) المنحنى الهيبسومتري لمنخفض الجغبوب



رابعاً: الخصائص الاشكال الارضية العامة لمنطقة الدراسة:

تتألف منطقة الدراسة من وحدات ارضية رئيسية هامة وهي الهضبة الجيرية والتي تقدر نسبتها 38.6 % من مساحة منطقة الدراسة بينما تشكل غطاءات الكثبان الرملية ما نسبته 13.7 %، بينما المسطحات المائية 0.39 % انظر الخريطة شكل (9) و جدول (5) مع العلم بأن هناك غطاء حيوى يشغل مساحات واسعة من الارض الرطبة وفي المنخفضات، وكذلك فرشات من الرمل والحصى في اجراء متفرقة من منطقة الدراسة.

شكل (9) خريطة الوحدات الارضية في منخفض الجغبوب



الدراسة الميدانية: 2017، حددت المساحات بواسطة برنامج Arcmap 10.3.

جدول (5) مساحات لأهم الاشكال الأرضية التي تتميز بها منطقة الدراسة

م	الوحدات التضاريسية	المساحة (كم2)	النسبة المئوية (%)	الغطاء السائد
1	الهضبة الجيرية	1322.52	38.61	رمال وحصى واسطح جيرية
2	السهول سرير الكلانشو	522.43	15.25	رمال خشنة
3	كثبان رملية	472.06	13.78	رمل
4	الحافات الرئيسية والثانوية	457.78	13.37	جدران صخرية جيرية وركام الهشيم
5	ارض سبخية	345.53	10.09	ارسابات طينية رملية ونباتات
6	أسطح النتوءات الصخرية	271.48	7.93	صخور جيرية
7	بحيرات	13.32	0.39	مياه مالحة
المجموع		3425.12	100.00	

الدراسة الميدانية: 2017، حددت المساحات بواسطة برنامج Arcmap 10.3.

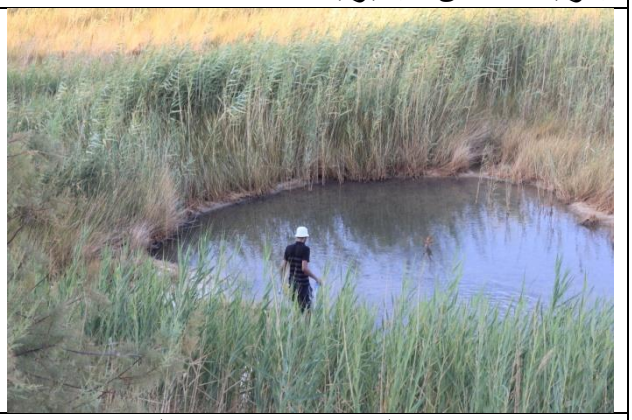
- الخلاصة:

1. يتميز سطح منطقة الدراسة بالمنخفضات المتصلة بالفتحات مختلفة الاتساع ويحد المنخفض الجغبوب حافات متدرجة شديدة الانحدار يتراوح ارتفاعها بين 30 – 90 متر تبرز من الجهة الشمالية الِغربية واجزاء من الجهة الشرقية وتختفي في الجهة الجنوبية بسبب الكثبان الرملية.
2. تتميز خريطة الوحدات الجيومورفولوجية الرقمية التي تم اعدادها بواسطة برنامج Arcmap 10.3 بمرونة كبيرة في ابراز أو حذف أو إضافة ما يستمد من معلومات وبيانات كمية ووصفية لأي عمل اعداد او تصميم خارطة جيومورفولوجية.
3. تتعدد الظاهر الجيوموفولوجية الناتجة من التعرية المختلفة خاصة الريحية من نحت واهمها الحافات و القور التلال المنعزلة والموائد الصحراوية والشواهد الصحراوية ومن ظاهرات ارساب الكثبان الرملية الطولية والمراوح الفيضية ومخروط الهشيم عند اقدام المنحدرات وغيرها من الظاهرات.
4. امكانية التحكم الالي في اختيار الفئات وتصنيف الاراضى حسب مظهرها ووظيفتها والتحكم في اختيار الالوان والنمط والنسيج للظاهرة وإمكانية تصميم رموز خاصة للظاهرة الجيومورفولوجية.

- شكر وتقدير:

يشكر الباحث كل من ساهم في إتمام هذا البحث ونخص بالذكر خبير الصحراء داوود المجبري الذي له خبرة واسعة في الصحراء الليبية خاصة في منطقة الجغبوب، والأخ الفاضل إدريس محمد علي التواتي الذي رافقني في جميع الرحلات الميدانية وقد افادني فيما يتعلق اماكن الموارد المائية من عيون وآبار، والاخ يسري عبد الحفيظ بوزة بتزويده لنا ببعض الصور الجوية، فجزاهم الله عنا خير الجزاء.

صور توضح اهم الظاهرات الجيومورفولوجية في لمنطقة	
صورة (1): حركة المواد على حافة التلال والتساقط الكتل الصخرية في الاسفل .	صورة (2): قارة متدرجة، تراكم الكثبان في الجانب الغربي من القارة، انفصال الكتل الصخرية وحركتها الى اسفل القارة، جنوب الجغبوب طريق الفريدغة
صورة (3): التلال المنعزلة على الجانب الشرقي من الحافة الغربية لمنخفض الجغبوب.	صورة (4): صورة جوية لقارة متدرجة تقع 11 كم جنوب شرق منطقة الجغبوب.
صورة (5): قارة متدرجة في جنوب شرق الجغبوب	صورة (6): مائدة صحراوية حطية الحلفا ، عن يسري بوزا.

صورة (7): المستحثات القنافذ البحرية المتحجرة ، جنوب منخفض الجغبوب.	صورة (8): الاكمات النباك في حطية الغماري.
	
صورة (9): عين الفريدغة في بحيرة الفريدغة.	صورة (10): نبات العقول والديس وبعض النخيل و الطرفا ، ، بحيرة الملفا 2015/07/19.
صورة (11): صورة جوية لبحيرة لامين وسط منخفض الجغبوب	صورة (12): بحيرات قارات الشهيبات وكثيب المكرر في الجزء الجنوبي من المنخفض الجغبوب.

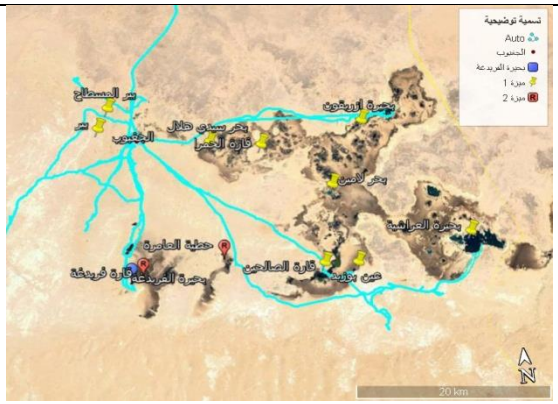
صورة (13): حافات رئيسية و تكون مخاريط الهشيم اسفلها، منطقة بحيرة الملفا.

صورة (14): سرير كلانشو غرب منطقة الجغبوب.

صورة (15):الرمال المبعثرة غرب المنخفض 2015/07/21.

صورة (16): كثيب المكرر جنوب منخفض الجغبوب 2015/07/24.

صورة (17): داوود المجبري و ادريس محمد على رفقاء الرحلات الميدانية، حقل المستحثات جنوب غرب العراشية 2015/07/24.



صورة (18): مسار الرحلات الميدانية في منخفض الجغبوب خلال شهر يوليو 2015م.

- المراجع العربية:

1- جودة حسنين جودة، 1971، عصور المطر ي الصحراء الكبرى الافريقية، بحث في الجيومورفولوجيا المناخية لعصر البلاستوسين والزمن الرابع، مجلة كلية الاداب، جامعة الاسكندرية.
2- جودة حسنين جودة، 1973، ابحاث في جيومورفولوجية الاراضي الليبية، منشورات جامعة بنغازي، ليبيا
3- جودة حسنين جودة، 1981، الجغرافية العربية لصحاري العالم العربي، الاسكندرية.
4- خلف حسين علي الديلمي، 2009، منخفض الجغبوب شمال شرق صحراء ليبيا دراسة جيوموفولوجية، مجلة الاستاذ، العدد 143،
5- عبد العزير طريح شرف، 1996، جغرافية ليبيا، الطبعة، الاسكندرية
6- عزة احمد عبد الله، 2005، جيومورفولوجية النباك في منخفض الوحات البحرية، مجلة الجغرافية العربية، الجزء الثاني، العدد 52، السنة الاربعون، القاهرة.
7-سميح عودة، 2006، نظم المعلومات الجغرافية والاعداد الالي لخرائط الوحدات الجيومورفولوجية، المجلة الجغرافية العربية، العدد 47، القاهرة.
8-شكر علي الصالحي 2007، علم الخرائط أسس وتطبيقات، منشورات جامعة عمر المختار.
9-محمد مجدي تراب، 2011، الموسوعة الجيومورفولوجية، الجمعية المصرية للتغيرات البيئية (EJEC)، الاسكندرية.
10- محمد زكي الايوبي، 1988، القاموس الجغرافي الحديث، دار العلم للملايين، بيروت.
11- محمد مجدي تراب، 2003، بحوث في جيومورفولوجية الاراضي العربية، منشأة المعارف، الاسكندرية، مصر.
12- فتحي الهرام، 1995، جيومورفولوجية الاراضي الليبية، في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان. ليبيا.

المراجع الاجنبية:

1. Bellini ., 1969. Biostratigraphy of Aljaghbub (Giarabub) f0rmation in Eastern Cyrenaica colloquium, Cairo. Pp. 165 – 185.
2. Chiaragi, A, 1928. Legni Fossili, in Resulati scient della Missione All Oasi Giarabub, Vol. III, Roma. Pp. 398 – 429.
3. De Angelis, M, 1930. Osservazioni Sulla composizione mineralogical dell Sabbie dell Oasi Giarabub, Atti Sa, Ital, Sc, Nat, Vol, LXIX.
4. Desio, A., 1928, Resultati Scientifici della Missione alla Oasi Giarabub (1926 – 1927), parte II: la Geologia, pubbl. Della R. Soc, Geogr, Ital, Roma, pp, 83 – 136.
5. Desio, A., 1928, Resultati Scientifici della Missione alla Oasi Giarabub (1926 – 1927), parte VII: la Morfologia, Ital, Roma, pp, 40 - 68
6. Desio, A., 1935. Sutdi Goeologici sulle cirenaica, 541 Deserto libico, sulla Tripolitania e sul Fezzan orientale, Missione scient. R Accad. D Italia a cufra, Vol. I , Roma, p 48.
7. G. Bocco, M, Mendoza, A, Velazquez. 2001. Remote Sensing and GIS- Based regional geomorphological mapping – a tool for land use planning in developing countries, Geomorphology, 39, 211 – 219.
8. Hey, R, W. 1950. The Geomorphology and Tectonic of the Jebel Akhder (cyremica) Geol. Mag., Vol 93, No. 7 . pp 1 – 14, Herford.