مجلة المختار للعلوم الإنسانية 08 (1): 01-26، 2008

Research Article Open Access

الحوض المائي للجبل الأخضر في ليبيا

دراسة طبوغرافية هيبسومترية

محمد غازي الحنفي

قسم الجغرافيا، جامعة عمر المختار

Doi: https://doi.org/10.54172/fr81vz57

المستخلص: يعد الجبل الأخضر في ليبيا ظاهرة طبيعية فريدة في شمال شرق القارة الإفريقية، وما يميزه عن محيطه الطبيعي هو إنفراده كنهوض جبلي ما بين الصحراء الإفريقية الكبرى وحوض البحر الأبيض المتوسط على طول المنطقة الساحلية الممتدة ما بين جبال تونس في الغرب وحتى جبال فلسطين في الشرق، إذ يؤدي ارتفاع الجبل البالغ 881 م، وإطلالته المباشرة شمالاً على البحر المتوسط بطول يزيد عن 200 كم، وجنوباً على الصحراء الكبرى، إلى خلق بيئة شبه رطبة على سفوحه الشمالية المواجهة للرياح البحرية الشمالية الغربية الرطبة في الشتاء، مقابل بيئة شبه جافة وجافة على سفوحه الجنوبية المطلة على الصحراء الكبرى.

الكلمات المفتاحية: الجبل الأخضر، الصحراء الأفريقية، البحر الأبيض المتوسط، بيئة رطبة، سفوح.

The Water Basin of the Green Mountain in Libya: Topographic Characteristics

Mohamed Ghazi Al-Hanafi

Department of Geography, Omar Al-Mukhtar University.

Abstract: The Green Mountain in Libya is a unique natural phenomenon in the northeast of the African continent, distinguished from its natural surroundings by its solitary rise between the vast African desert and the Mediterranean Sea basin along the coastal region stretching from the mountains of Tunisia in the west to the mountains of Palestine in the east. With its elevation of 881 meters and its direct view to the north over the Mediterranean Sea for a length of over 200 kilometers, and to the south over the Sahara Desert, it creates a semi-humid environment on its northern slopes facing the moist northwesterly sea winds in winter, contrasting with a semi-arid and arid environment on its southern slopes overlooking the Sahara Desert.

Keywords: Al Jabal Al Akhdhar, The Great African Dessert, The Mediterranean Sea, Semi-humid Environment, Slopes.

The Author(s) 2023. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) , which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium ،provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

المقدمة

تتناول هذه الدراسة طبوغرافية الجبل، وتغيراتها عبر المقاطع العرضية والطولية لمختلف قطاعات الجبل ، وذلك بعد اللجوء للخرائط التي توفرت بين أيدينا، وقمنا بحساب المساحات لقطاعات الجبل من أجل توظيفها للدراسة الهيبسومترية بواسطة بلانيمتر (.Ott) على مقياس الخريطة التي تقترنها هذه الدراسة، وعليه بلغت مساحة حوض الجبل الأخضر 37625 كم^2، تساهم مساحة الجبل وحده بحوالي 23000 كم^2 منها، ورافق ذلك جولات ميدانية كثيرة في نواحي الجبل المختلفة تمتد على مدى ثماني سنوات من الدراسة، وجمع المعلومات والبحث، ورافق ذلك دراسات مستفيضة للساحل، ولعدد من الأودية في الجبل، وقياسات متعددة لقدراتها المائية، بالإضافة لمتابعة البيانات المناخية للمحطات الرئيسة فيه، والإطلاع على مقتطفات متعددة من الدراسات التي تمت عليه. وبذلك اتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج العلمي التحليلي الرياضي والبياني في إظهار النتائج التي يتضمنها هذا البحث، وعليه يتبين جلياً أن لطبوغرافية الجبل الدور الأكبر في تشتيت موارده المائية السطحية، التي تتطلب تدخلاً سريعاً وغير مكلف في مجال إدارة أحواضه المائية الفرعية في كل من حوضيه الداخلي والخارجي عند أحاضيض الحافات، وفي السهل الساحلي وفي منطقة السروال التي تعلو البَلَط، لكي يتسنى استثمار مياه الجريان السطحي في التنمية، والتي تزيد كميتها عن 0.005 [1] من الهطول السنوي الذي يناهز 6 مليار متر مكعب [2] من المياه الساقطة على الجبل بدلاً من ضياع تلك الكمية من المياه في الغلاف الجوي عن طريق التبخر من جهة، أو في البحر سواء بالطريق المباشر عن طريق الجريان السطحي أو بالطريق غير المباشر عن طريق الرشح من جهة ثانيه.

الموقع الجغرافي والفلكي

يحتل نهوض الجبل الأخضر الهضبي الواقع في الشمال الشرقي من ليبيا الحيز الجغرافي المحصور بين سهل بنغازي في الغرب وخليج البمبه وهضبة البطنان في الشرق، وما بين البحر المتوسط في الشمال ومنطقة البلط السهلية التي تفصله عن الصحراء الأفريقية الكبرى في الجنوب، شكل (1).

ومنطقة الجبل الأخضر كحوض مائي فهي تمتد بين خليج البمبة في الشرق وخليج سرت في الغرب، وهو يبدو على الخرائط كشبه جزيرة تحيطها مياه البحر المتوسط من الجهات الشرقية والشمالية والغربية، أما من الناحية الجنوبية عند استواء السطح الطبوغرافي مابين السفوح الجنوبية

[1] - نتيجة حسبها الباحث من معطيات:
-Hydrogeo, Baydah-Bayyaddah Area, Main Report, Pisa, 1992, .pp. 49 – 53.

[2] - نتيجة حسبها الباحث اعتماداً على معطيات المحطات المطرية المبينه في المصدر نفسه، ص.32.

للجبل والصحراء الكبرى، تبدو المعالم التي تفصل حوض الصحراء عن حوض الجبل غير واضحة، وبذلك فإن البحيرات المائية المؤقته التي تتجمع فيها مياه أودية السفوح الجنوبية والتي تسمى البَلَط تمثل الحدود الجنوبية لحوض الجبل الأخضر والتي يوجد بعضها (بلاطة عبد الحفيظ) في منطقة زاوية مسوس على خط عرض $31^0 30'$ شمالاً، وبذلك اعتبرنا هذا الخط ممثلاً للحدود الجنوبية لحوض الجبل الأخضر، في حين يمثل خط العرض $32^0 55'38''$ شمالاً المار برأس عامر حدود الحوض الشمالية، ويمتد حوض الجبل من خط الطول $19^0 56'$ شرقاً الذي يفصله عن مياه خليج سرت في الغرب، وحتى خط الطول $23^0 09'$ شرقاً والذي يفصله في رأس التين عن مياه خليج البمبه في الشرق. واعتمدنا في هذه الدراسة حدود الحوض الشرقية على خط الطول $23^0 10'35''$ الذي يفصل حوض الجبل عن هضبة البطنان.

الوضع الطبوغرافي للجبل الأخضر

تظهر الخارطة، شكل (1)، المستمدة من خارطة دوكسيادس الكنتورية [1] أن طبوغرافية الجبل تتجسد على هيئة هضبة طولية الشكل إتجاهها شمال شرق- جنوب غرب بطول يبلغ حوالي 290 كم ما بين رأس التين في الشمال الشرقي وبنينا في الجنوب الغربي، وبعرض في الوسط يبلغ حوالي 110 كم يتناقص في الجهات الشرقية ليبلغ حوالي 60 كم عند خط طول مرتوبة، شكل (2). في حين يبلغ عرضه في الجهات الجنوبية الغربية عند خط طول العقورية حوالي 90 كم، شكل (3)؛ وعليه فإن عرض الجبل في الجهات الجنوبية الغربية يزيد عن عرضه في الشمال الشرقي بنحو 30 كم. وبالتالي فإن خطوط الكنتور تأخذ أشكالاً حلقية متطاولة تشبه القطوع الناقصة إبتداءً من خط 200 م وحتى 800 م كما تبدو واضحة في الشكل (1).

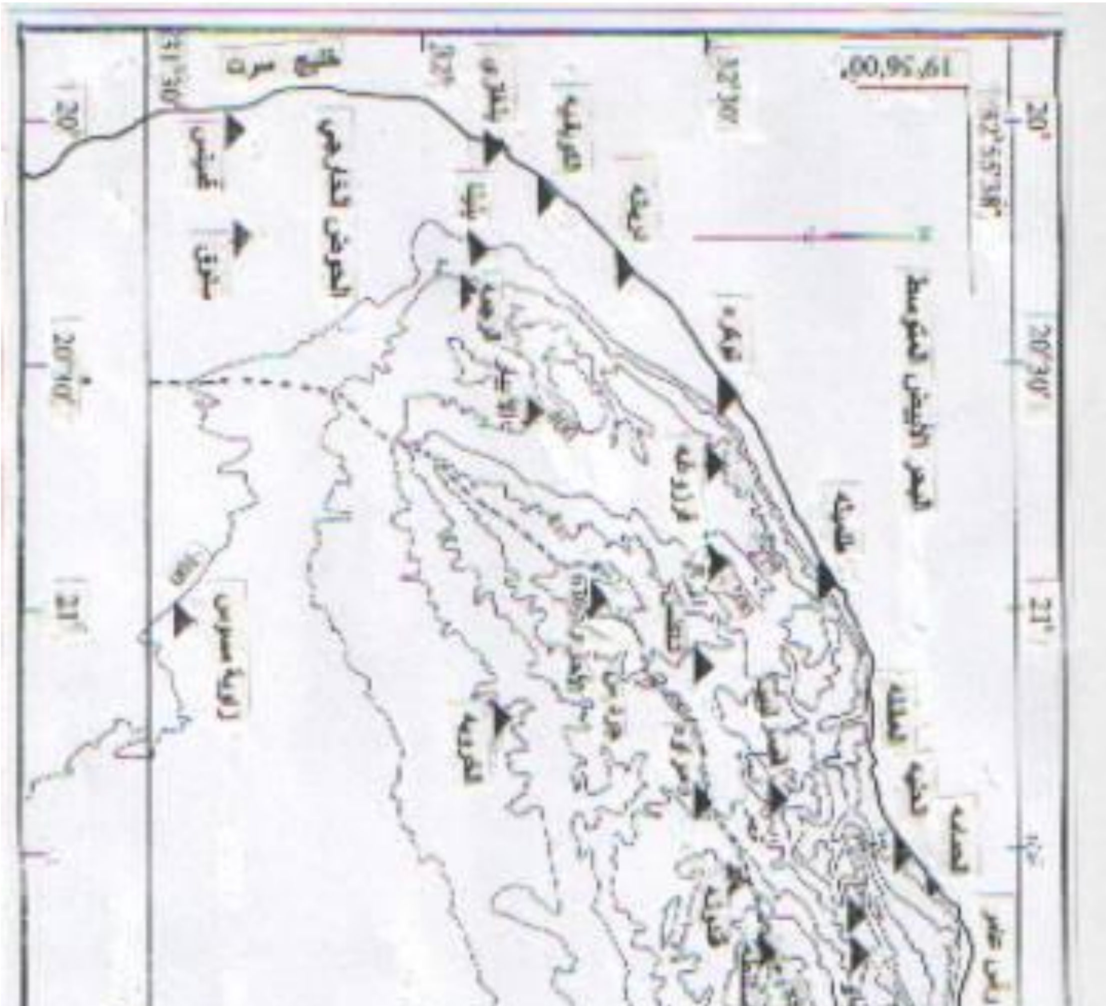
وترتفع أعلى قمة في الجبل لنحو 881 م في سيدي الحمري،التي تقع في الثلث الشرقي من الجبل ويقابلها قمة جردس الأحرار المرتفعة لنحو 676 م في الثلث الغربي، ويفصل القمتين عن بعضهما مناطق تلالية يتوسطها ما بين مراوة وتاكنس منطقة سهلية (500 م) هي منطقة المصيلبة، شكلين (4 و 5).

وعليه تكون ميول الطبوغرافيا العامة من قمة سيدي الحمري للسفوح الشمالية حوالي 0.025 [2]، وميول السفوح الجنوبية حوالي 0.012 ، وميول السفوح الشرقية حوالي 0.0073، أما

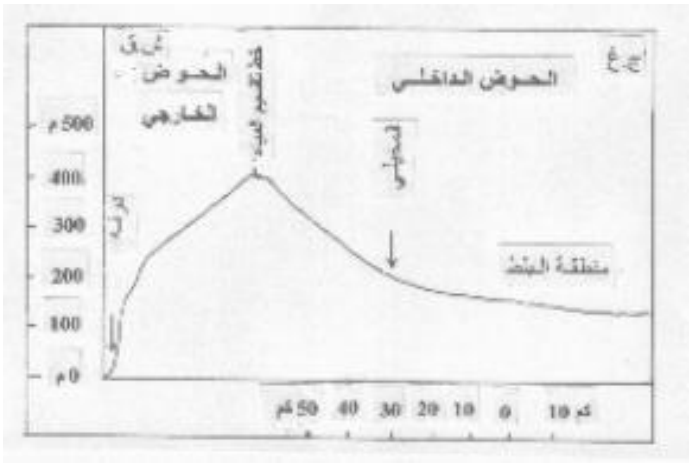
[1] - Doxiadis Associates Internationl, Benghazi Region, Beidha subregion, 1979, vol. 1, p. 6.

[2] - ميل الطبوغرافيا العام للسفوح الشماليه محسوب بين مستوى صفر م على الشاطيء، و881 م في قمة سيدي الحمري، وطول المسافة الأفقية على الخريطة تساوي 35240 م.

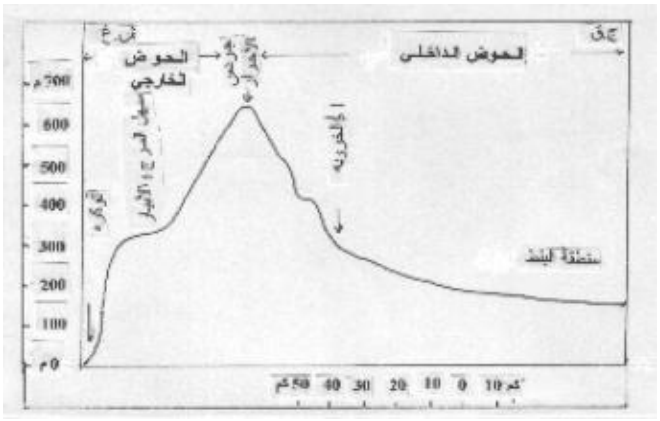
السفوح الغربية فتبلغ ميولها 0.0048 ، ومن هذا العرض يبدو أن السفوح الشمالية هي الأكثر إنحداراً من بقية جهات الجبل، تليها في المرتبة الثانية السفوح الجنوبية، شكلين (5 و 6). وتبدو على السفوح الشمالية للجبل معالم الطبوغرافيا الدرجية أكثر وضوحاً من بقية الجهات الأخرى، شكل (7).



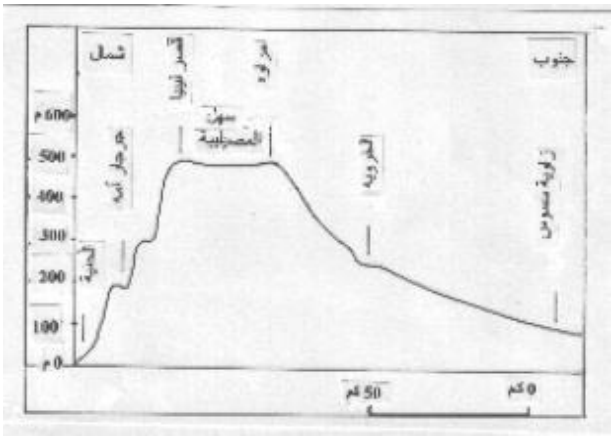
شكل (1): الوضع الطبوغرافي والفلكي للجبل الأخضر وحوضه المائي.



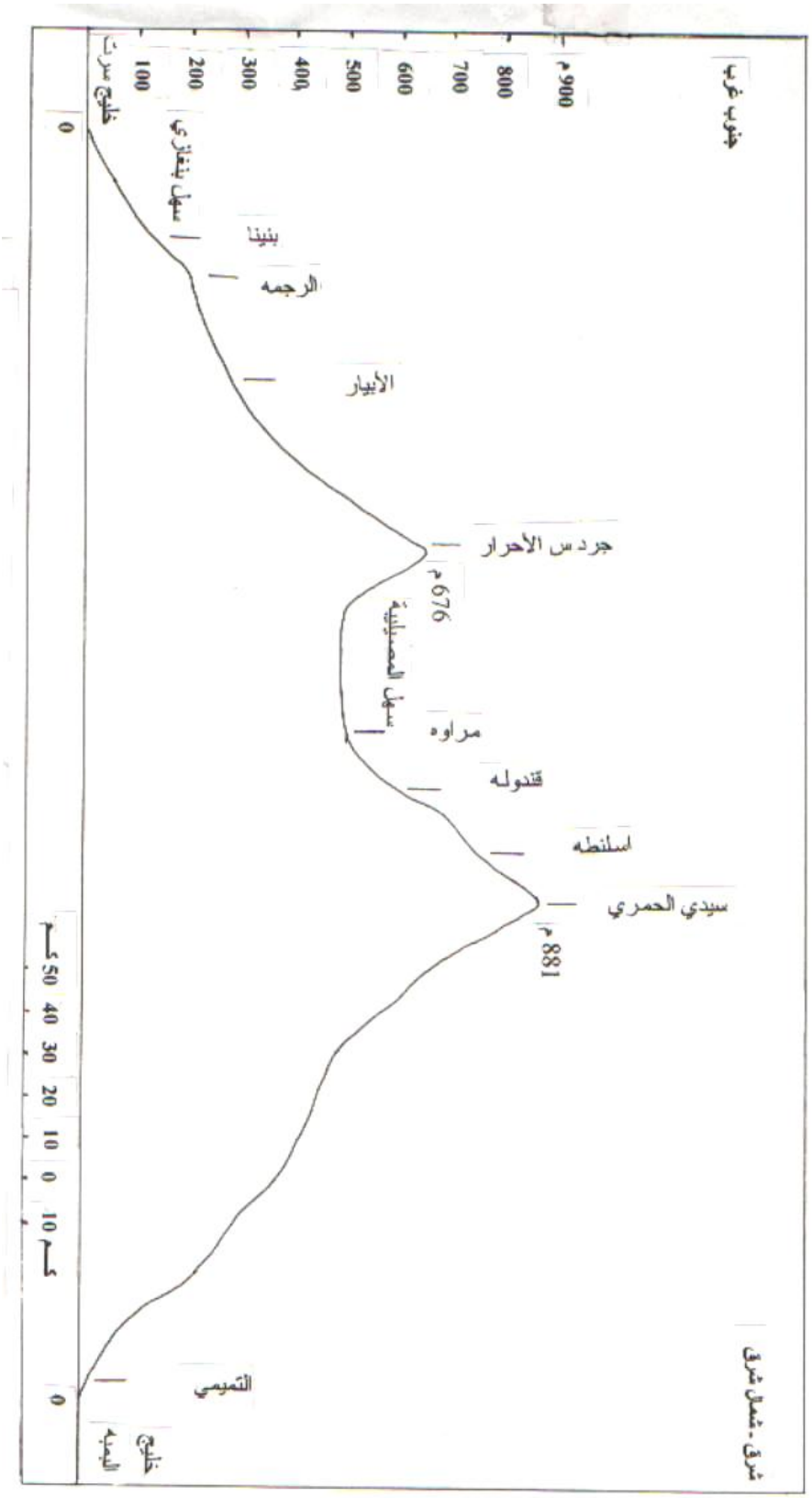
شكل (2): مقطع طبوغرافي عرضي لحوض الجبل الأخضر في جهته الشرقية، ما بين درنه في الشمال الشرقي والمخيلي في الجنوب الغربي.



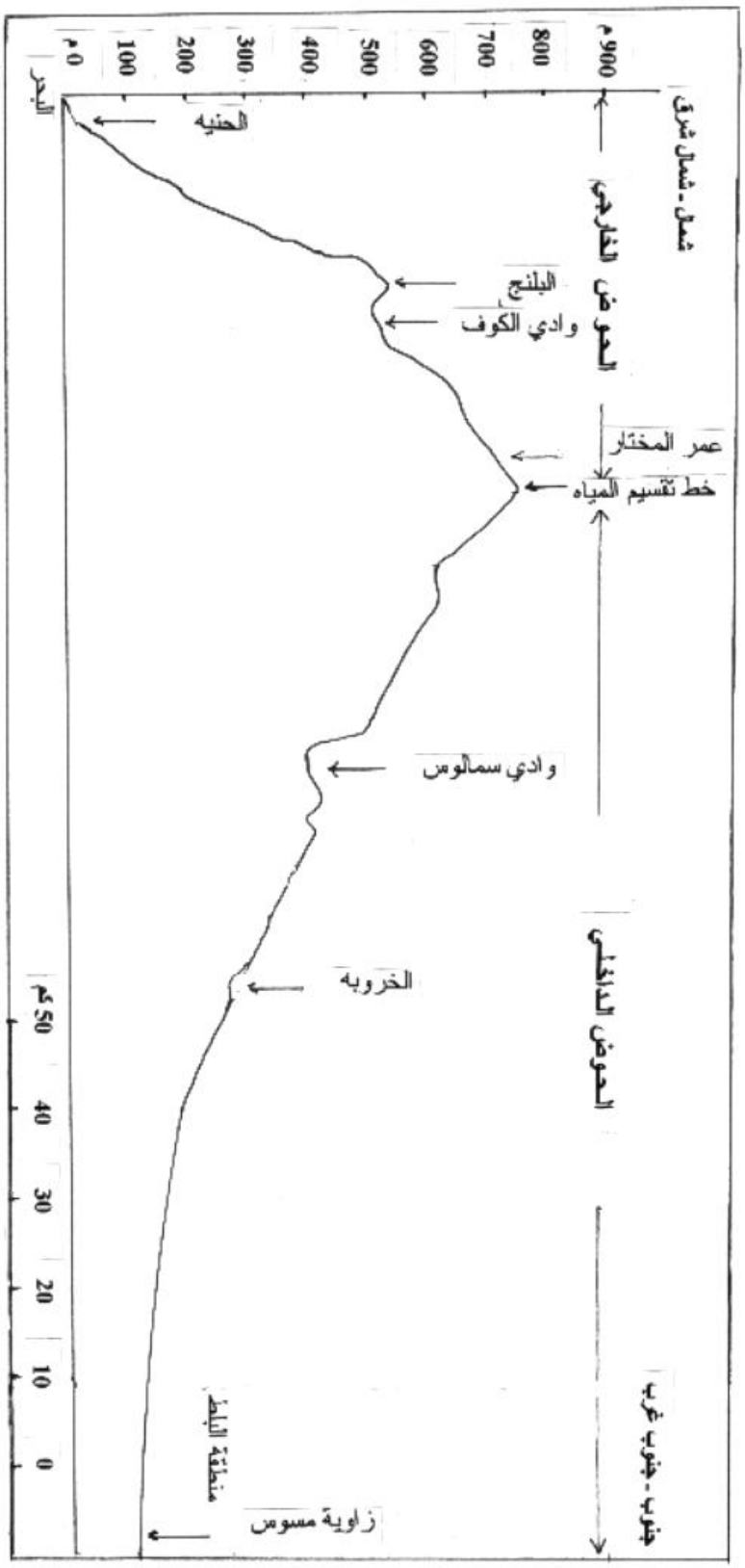
شكل (3): مقطع طبوغرافي عرضي لحوض الجبل الأخضر في جهته الغربية، يمر ما بين توكرة في الشمال الغربي والخروبة في الجنوب الشرقي.



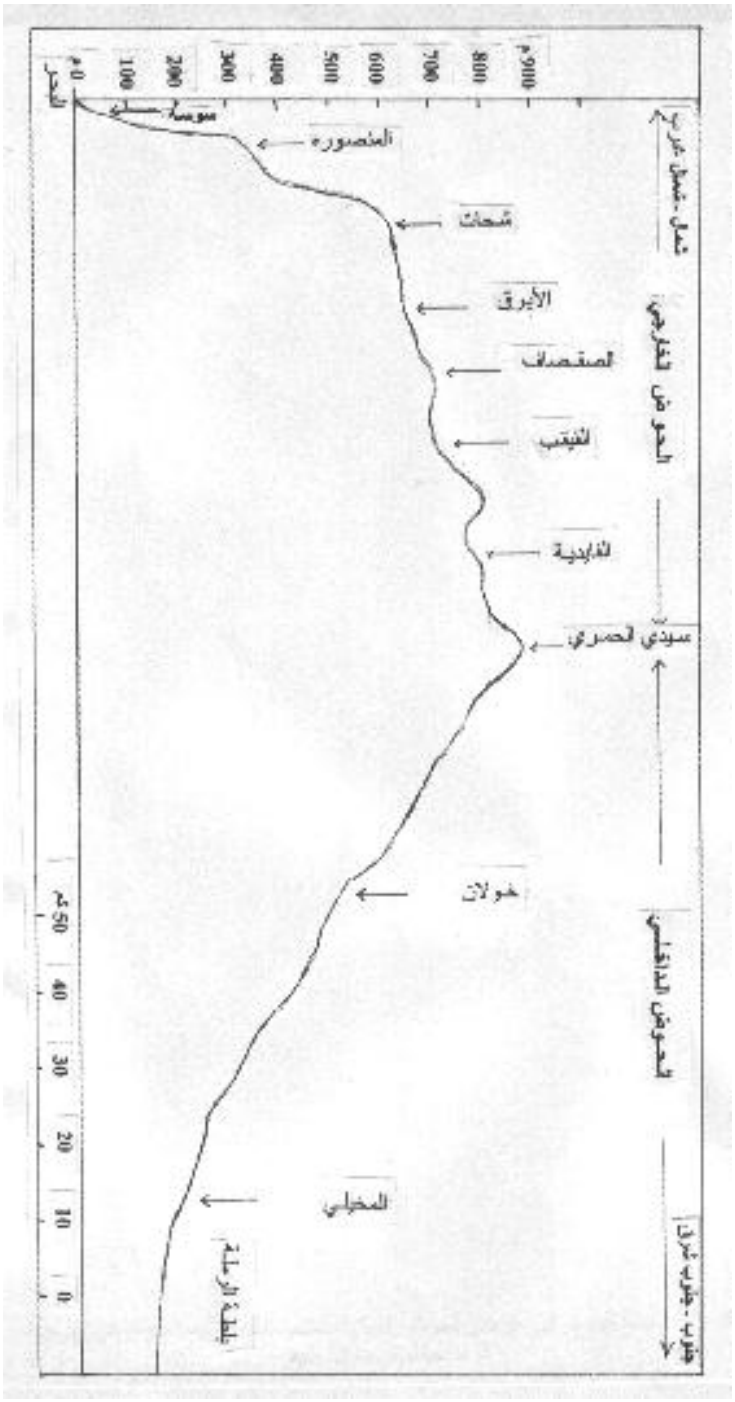
شكل (4) مقطع طبوغرافي عرضي لحوض الجبل الأخضر، يمر ما بين الحنية في الشمال والخروبة في الجنوب عبر سهل المصيلية.



شكل (5): مقطع طبوغرافي طولي لحوض الجبل الأخضر ما بين خليج البمبة وخليج سرت، يمر عبر قمتي سيدي الحمري وجردس الأحرار حيث يمر خط تقسيم المياه السطحية.


شمال - شمال شرق
جنوب - جنوب غرب
الحوض الخارجي
الحوض الداخلي
900 م
800
700
600
500
400
300
200
100
0 م
البحر
الحنيه
البلنج
وادي الكوف
عمر المختار
خط تقسيم المياه
وادي سمالوس
الخروبه
منطقة البلط
زاوية مسوس
50 كم
40
30
20
10
0

شكل (6): مقطع طبوغرافي عرضي لحوض الجبل الأخضر، يمتد من الحنيه في الشمال ويمر من قرية عمر المختارعبر خط تقسيم المياه غرب قمة سيدي الحمري إلى زاوية مسوس في الجنوب الغربي، يظهر عليه بوضوح فرق ميول السفوح الشمالية والجنوبية.



شكل (7): مقطع طبوغرافي عرضي لحوض الجبل الأخضر، ما بين سوسه في الشمال والمخيلي وبلطة الرملة في الجنوب، تظهر عليه الطبوغرافيا الدرجية الواضحة لسفوحه الشمالية. مع ملاحظة البنية الدرجية لسطح المصطبة الثانية؛ إذ تبدو درجة ثانوية واضحه في منطقة الصفصاف، وهذه الدرجة يمكن ملاحظتها بوضوح في منطقة القبه، كما أنها تمثل خط تقسيم المياه ما بين وادي الكوف المتجه غرباً ووادي درنة المتجه شرقاً من جهه، والأوديه المتجهة شمالاً نحو البحر من جهة ثانيه.

إضافة لظهور درجتين ثانويتين مابين القيقب وسيدي الحمري على سطح الدرجة الثالثة، وعمدنا لإظهار الوضع الطبوغرافي مابين شحات والفايدية المتباعدتين بمسافة 7 كم عن طريق المقطع الطبوغرافي المنكسر ما بين شحات في الغرب والأبرق في الجنوب الشرقي ثم الصفصاف في الغرب ومن ثم القيقب في الجنوب ثم الفايدية وسيدي الحمري في الغرب.

المظهر الدرجي للجبل الأخضر

تنهض الطبوغرافيا في الجبل الأخضر أحياناً من خط الشاطيء مباشرة شرق درنة وفي الأثرون وفي العقلة، ومن السهل الساحلي مباشرة في أحيان أخرى على هيئة ثلاث درجات متتالية وواضحة المعالم خصوصاً في الجهات الشمالية من الجبل، وهي ملحوظة ومتميزة في جهات الجبل الأخرى، شكل (8). هذه الدرجات الثلاث تبدأ كل منها بحافة ذات إنحدار شديد نسبياً تعلوها مصطبة منحدرة بلطف أو مستوية، وتتخلل هذه المصاطب كثير من الأودية مما يعطي هذه المصاطب سطوحاً متموجة أو تلالية. تخترق الأودية الحافات بمقاطع عرضية خانقية ذات جوانب شديدة الميل وبتضرس يزيد في حالات كثيرة عن 100م، بينما تجتاز المصاطب عند أقدام الحافات بمقاطع عرضية ضحلة العمق وبتضرس ضعيف جداً يتراوح ما بين 1 و 10م وعند تقدمها في سطح المصطبة أي عند ابتعادها عن أقدام الحافات تعمق مجاريها من جديد كي تجتاز الحافة التالية في الأسفل، إلى أن تصل لمصباتها الرئيسية في البحر أو في السهل الساحلي أو في بحيرات وسبخات شاطئية، أو في البلط في جنوب الجبل أو في أحواض مغلقة كسهل المرج وفرزوغة على المصطبة الأولى.

تأخذ الحافة الأولى شكل قوس دائري يحيط بالجبل من جهات الشمال والغرب وهي بذلك تميز الجبل عن الشريط الساحلي الضيق الذي لايتجاوز عرضه 1 كم إلا نادراً في الجهات الشمالية الممتدة ما بين الخبطة في الشرق وطلميثة في الغرب، من طلميثة يتسع الشريط الساحلي على شكل سهل نتيجة إبتعاد الحافة الأولى أي السفلى للجبل عن خط الشاطيء، وإلتفافها جنوباً عند العقورية تاركةً إلى الغرب منها سهل بنغازي المثلثي المعقوف الشكل الذي يشكل خط العرض $31^{0}30'$ جنوب سلوق وقمينس قاعدته، في هذه الأماكن تختفي معالم الحافة وتذوب في معالم الصحراء الكبرى، وبذلك لايلاحظ أي أثر لهذه الحافة على السفوح الجنوبية للجبل، بينما يظهر امتداد هذه الحافة في جنوب شرق الجبل، حيث تستمر شرقاً موازية للشاطيء جنوب خليج البمبه، وعلى طول هضبة البطنان، ثم تدخل بعيداً نحو الشرق في الأراضي المصريه. ويمكن ملاحظة ومتابعة الحافتين الثانية والثالثة على شكل حزامين يحيطان الجبل من نواحيه الأربعة، ويمكن متابعتهما بوضوح على السفوح الجنوبية كما هو الحال على السفوح الشمالية، فالحافة الثانية تبدو واضحة جنوب مراوة في منطقة الكرم والخليطة، وفي الجيشة وجنوب خولان، والهيشة الواقعة جنوب القبة، وتبلغ أعلى إرتفاعاتها في معلى قصر المجاهير، وفي معلى زولاز، ومعالم

هذه الحافة تظهر في دراسة (فولغيرVolger) التي تتناولها اطروحة سعيد إدريس نوح[1]. والحافة الثالثة يمكن ملاحظتها ومتابعتها من قرية عمر المختار، لتمر بين قندولة، واسلنطة حتى جردس الجراري، وخولان، والقيقب، ولالي، والفائدية، وتأخذ قمم هاتين الحافتين اسماً محلياً (معلى) في الناحية الجنوبية من الجبل.

إن حافات الجبل الأخضر غيرمتناسقة الميول والإرتفاعات على طول الحافة الواحدة؛ فالحافة الأولى يبلغ إرتفاعها حوالي 250 م شرق درنة، ترتفع لأكثر من 450 م في منطقة الأثرون وراس الهلال، لتصبح على هيئة ثلاث درجات واضحة المعالم إرتفاع كل منها نحو 100 م في جنوب سوسة وعلى امتداد حوالي 5 كم، ثم إلى الغرب من سوسة يتراوح إرتفاعها بين 300 و 330 م بطول 30 كم لتتحول إلى منحدر أقل إنحداراً من قبل، ويمتد من الحمامة حتى العقلة على طول حوالي 35 كم، ومن ثم تعود لوضعها كحافة مطلة على البحر والسهل الساحلي متجهة غرباً بإرتفاع يتراوح بين 250 و300 م حتى جنوب توكرة (ويصل إرتفاع إحدى قممها إلى 408 م شمال المرج)، ثم تستمر من توكره جنوباً على هذه الحال، مطلةً بمثل هذه الإرتفاعات على سهل بنغازي بطول حوالي 100 كم لتتلاشى عند حدود الجبل الجنوبية الغربية. وباقتراب الحافة ودخولها في مياه البحر في منطقتي الأثرون والعقلة يجعلها تتحكم في عرض الشريط الساحلي من جهة، وبعرض مصطبتها من جهة ثانية. ففي حين يبلغ عرض المصطبة الأولى 1 كم فقط في منطقة الدبوسية فإنه يزيد عن 10 كم في منطقة الفتائح جنوب شرق مدينة درنة، ويزيد عن 7 كم في الوسيطة شمال مدينة البيضاء، ويبلغ حوالي 12 كم في سهل المرج بحسب معطيات الزوام[2]، ويبلغ عرض المصطبة أكثر من ذلك بكثير في منطقة الأبيار في الغرب.

تنتهي المصطبة الأولى عند إرتفاع حوالي 450 م فوق سطح البحر، لتبدأ هنا الحافة الثانية التي تبلغ قمتها حوالي 625 م في مدينتي البيضاء وشحات، وبذلك فهي أقل إرتفاعاً وإنحداراً من الحافة الأولى، يعلو هذه الحافة المصطبة الثانية من الجبل، والتى تتمركز عليها مدن تحوي تجمعات سكنية مهمة مثل: القبة، وشحات، والبيضاء. بالإضافة لتجمعات سكنية كثيرة لكنها أصغر حجماً مثل عين ماره ولملوده والأبرق والصفصاف ومسه وقصر ليبيا وقندولة ومراوة والبياضه. تنتهي حدود هذه المصطبة عند إرتفاع يقترب من 750 م فوق سطح البحر، ويظهر عليها درجة ثانوية ارتفاعها يقارب 700 م وهي واضحة المعالم جنوب شحات حيث يسايرها طريق البيضاء ـ درنه هنا، وهي تستمر شرقاً إذ تتربع محلةً الصفصاف عليها، وكذلك الجزء الجنوبي من مدينة القبه يتربع على هذه الدرجه الثانويه، شكل (7). في الجهات الغربية من الجبل تبدو الحافة الثانية واضحة المعالم جنوب سهل المرج ما بين اسطاطه ومدينة

[1] - سعيد ادريس نوح، مناخ الجبل الأخضر: دراسة تحليلية لأصناف المناخ، أطروحة ماجيستير غير منشورة، جامعة قاريونس، 1998، ص. 32.

[2] - سالم محمد الزوام، الجبل الأخضر: دراسة في الجغرافية الطبيعية، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي، 1995، ص. 30.

الأبيار حيث يحدد فالق المرج ،شمال شرق – جنوب غرب اتجاه هذه الحافة التي ترتفع في منطقة البنية إلى 750 م وفي منطقة جردس الأحرار إلى 676 م. تلي الحافة الثانيه الحافة الثالثة من الجبل ذات الإنحدار الألطف من سابقتيها، والمصطبة التي تعلوها تأخذ شكل منحدر درجي مكون من درجتين بفارق حوالي 50 م لكل منهما، شكل (7) بحيث تكون أربع قمم متجاورة بالمكان والإرتفاع أعلاها قمة سيدي الحمري البالغة 881 م سقف هذه الدرجة، وقمة الجبل الأخضر. ولإعطاء صورة عن تغير الطبوغرافيا الدرجية للجبل يمكن متابعة الشكل (9)[1] والجدول (1). حيث تظهر من الشكل (9) العناصر الدرجيه الرئيسيه من الجبل، والتي يوضح الجدول (1) قيم أبعاد هذه العناصر وتغير ميولها الطبوغرافية المحسوبه للسفح الشمالي على خط الطول المار في ورادمة، الواقعة بين شحات والبيضاء على النحو التالي:

السفح الشمالي للجبل الأخضر البالغ عرضه 32562.5 م، وارتفاعه يصل إلى 881 م، وانحداره المتوسط يبلغ 2.7 %، فهو يتألف من العناصر الطبوغرافيه أو التضاريسيه التاليه:

1- السهل الساحلي: إرتفاعه يتراوح ما بين 0 و35 م، وعرضه 720 م، وانحداره يبلغ 4.66 %.

2- الدرجة الأولى: ما بين 35 و 425 م، أي أن ارتفاعها يبلغ 390 م، وعرضها 9687.5 م، وانحدارها العام 4.02 %، و تتكون من:

أ- الحافة الأولى: إرتفاعها ما بين 35 و 210 م، وعرضها 562.5 م، وانحدارها يبلغ 31.1 %.

ب- المصطبة الأولى: ما بين 210 و 425 م، وعرضها 9125 م، وانحدارها 2.36 %.

3- الدرجة الثانية: ما بين 425 و 745 م، إرتفاعها العام 320 م، وعرضها 17812.5، وانحدارها العام 1.8 %، وتتكون من:

أ- الحافة الثانية: ما بين 425 و 600 م، وعرضها 1937.5 م، وانحدارها 9.03 %.

ب- المصطبة الثانية: ما بين 600 و 745 م، وعرضها 15875 م، وانحدارها 0.9 %.

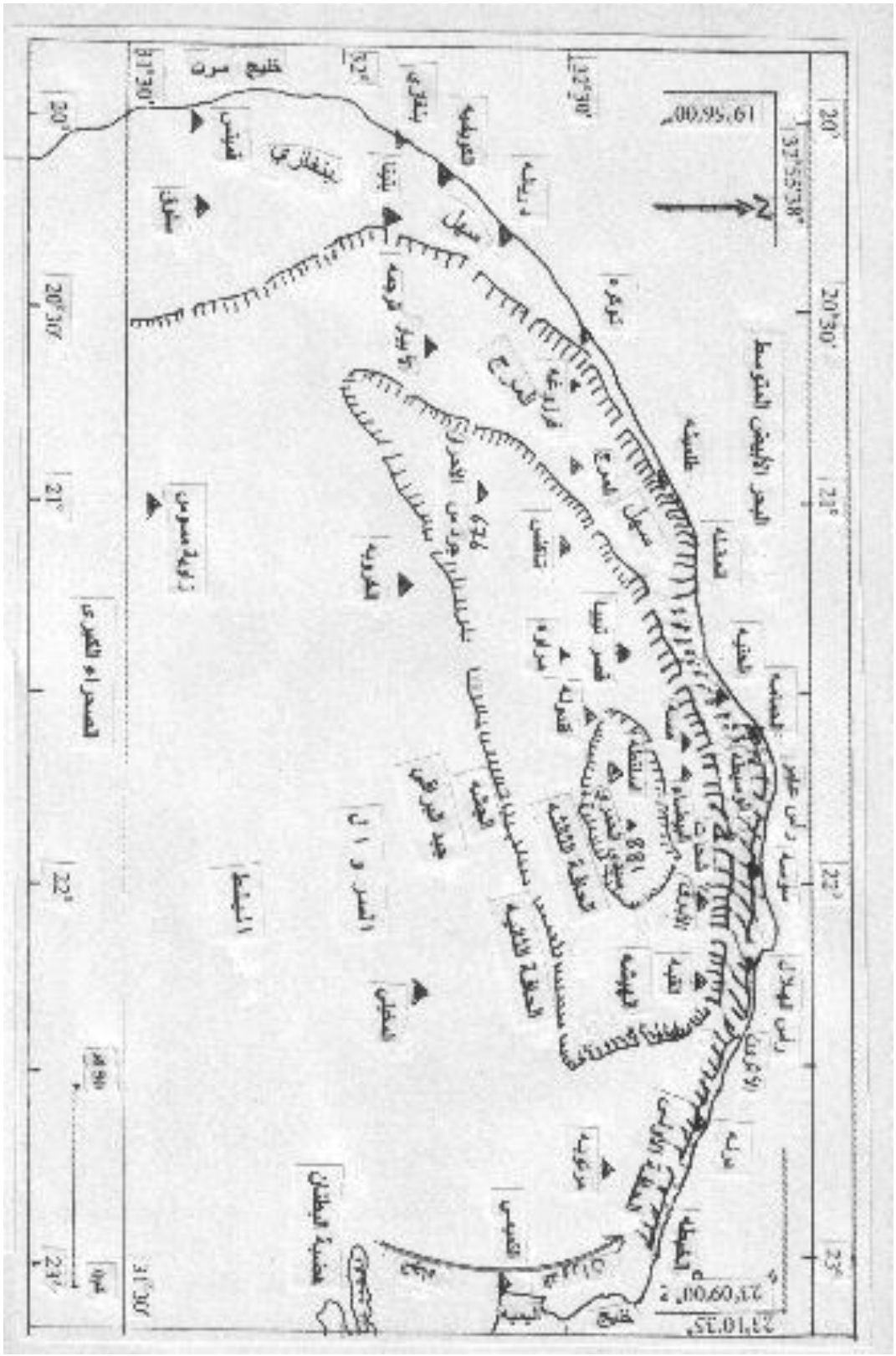
4- الدرجة الثالثة (الجزء الشمالي فقط): ما بين 745 و 825 م، وارتفاعها العام 80 م، وعرضها 4312 م، وانحدارعا العام 1.86 %، وهي تتكون من:

أ- الحافة الثالثة: ما بين 745 و 810 م، وعرضها 2187.5 م، وانحدارها 2.97 %.

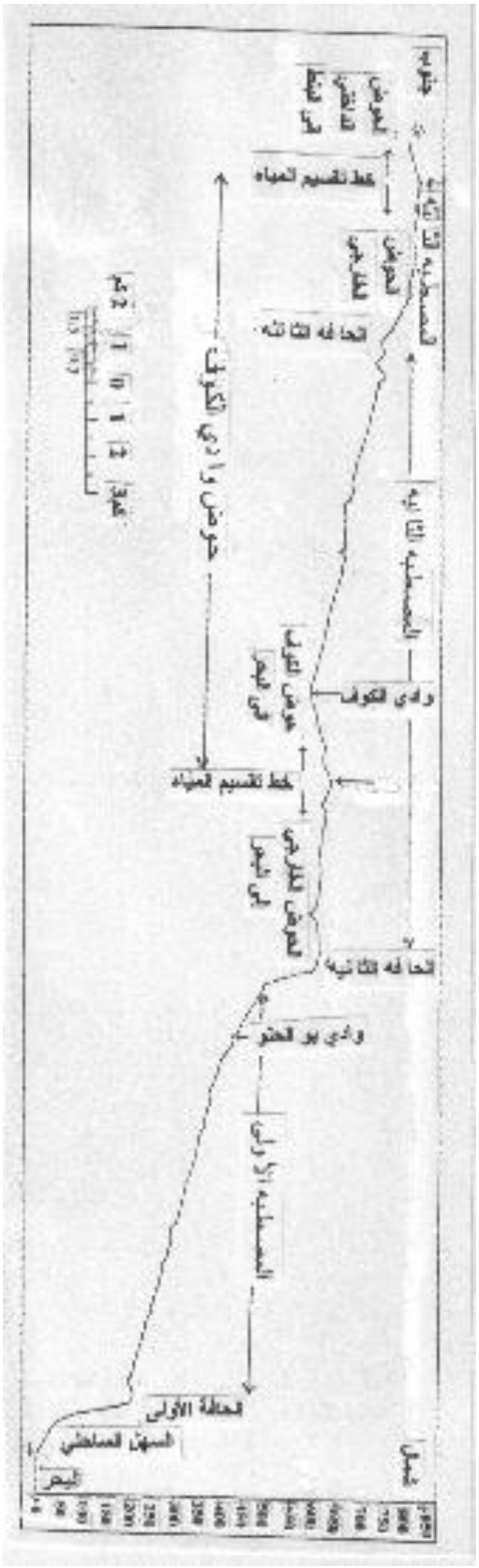
ب- الجزء الشمالي من المصطبة الثالثة: ما بين 810 و 825 م، وعرضها 2125 م، وانحدارها 0.7 %.

[1] - الشكل (9) والجدول (1) ناتجين من المقطع الطبوغرافي المأخوذ على الخريطة الطبوغرافية (لوحة سوسة، 1:62500.

وفي حال اعتبرنا ارتفاع هذه الدرجة مساوياً 881 م في قمة سيدي الحمري، (أي خارج مجال المقطع الطبوغرافي المدروس) فإن ارتفاعها يصبح ما بين 745 و 881 م، وارتفاعها 136 م، وانحدارها العام 3.15 %.



شكل (8): يوضح الحافات الثلاث المميزة للجبل الأخضر واتجاه دورانه عبر مراحل نهوضه.



شكل (9): مقطع طبوغرافي للسفح الشمالي من الجبل الأخضر يمتد من ساحل البحر وحتى خط تقسيم المياه في أعالي الفائدية، وتظهر عليه الحافات والمصاطب الرئيسية على خط الطول المار في وردامة الواقعة بين شحات والبيضاء.

العنصر	القطاع	أسفل نقطة (م)	أعلى نقطة (م)	فرق الإرتفاع (م)	المسافة الأ فقيه (م)	الإنحدار	الإنحدار %	زاوية الإنحدار (درجة)
السهل الساحلي	السهل الساحلي	0.0	35	35	750	0.0466	4.66	^{0}2.7
الدرجة الأولى	الحافة الأولى كاملة	35	210	175	562.5	0.311	31.1	^{0}17.28
	المصطبة الأولى كاملة	210	425	215	9125	0.0236	2.36	^{0}1.349
	الدرجة الأولى كاملة	*35*	*425*	*390*	*9687.5*	*0.04026*	*4.03*	^{0}7.03
الدرجة الثانيه	الحافة الثانية كاملة	425	600	175	1937.5	0.0903	9.03	^{0}5.16
	المصطبة الثانية ما بين الحافة الثانية وخط تقسيم المياه مع وادي الكوف	600	660	60	5125	0.012	1.2	^{0}0.7
	المصطبة الثانية من خط تقسيم مياه وادي الكوف حتى وادي الكوف	660	595	-65	2312.5	- 0.028	- 2.8	-^{0}1.6
	المصطبة الثانية من وادي الكوف حتى بداية الحافة الثالثة	595	745	150	8437.5	0.0177	1.77	^{0}1.1
	المصطبة الثانية كاملة	600	745	145	15875	0.009	0.9	^{0}0.52
	الدرجة الثانية كامله	*425*	*745*	*320*	*17812.5*	*0.01796*	*1.8*	1.03^{0}
الجزء الشمالي من الدرجة الثالثة	الحافة الثالثة كاملة	745	810	65	2187.5	0.0297	2.97	^{0}1.7
	المصطبة الثالثة حتى خط تقسيم المياه	810	825	15	2125	0.007	0.7	^{0}0.4
	الجزء الشمالي من الدرجة الثالثة كاملاً وفق المقطع الطبوغرافي	*745*	*825*	*80*	*4312.5*	*0.01855*	*1.85*	^{0}1.063
	الجزءالشمالي من الدرجة الثالثة كاملاً وفق الوضع الطبيعي	*745*	*881*	*136*	*4312.5*	*0.0315*	*3.15*	^{0}1.8
السفح الشمالي كاملاً	السفح الشمالي للجبل الأخضر وفق المقطع الطبوغرافي	0.0	825	825	32562.5	0.0253	2.53	^{0}1.45
	السفح الشمالي وفق الوضع الطبيعي	00	881	881	32562.5	0.027	2.7	^{0}1.55

جدول (1): يبين العناصر الطبوغرافية الرئيسة من السفح الشمالي للجبل الأخضر مابين ساحل البحر في الشمال وخط تقسيم المياه في أعالي الفائدية في الجنوب، والميول الطبوغرافية وفق المقطع المستند للخارطة الطبوغرافية، لوحة سوسة، 62500 : 1 والمار وفق خط طول ورداما مابين شحات والبيضاء، وكذلك وفق الوضع الطبيعي حيث قمة سيدي الحمري البالغة 881 م.

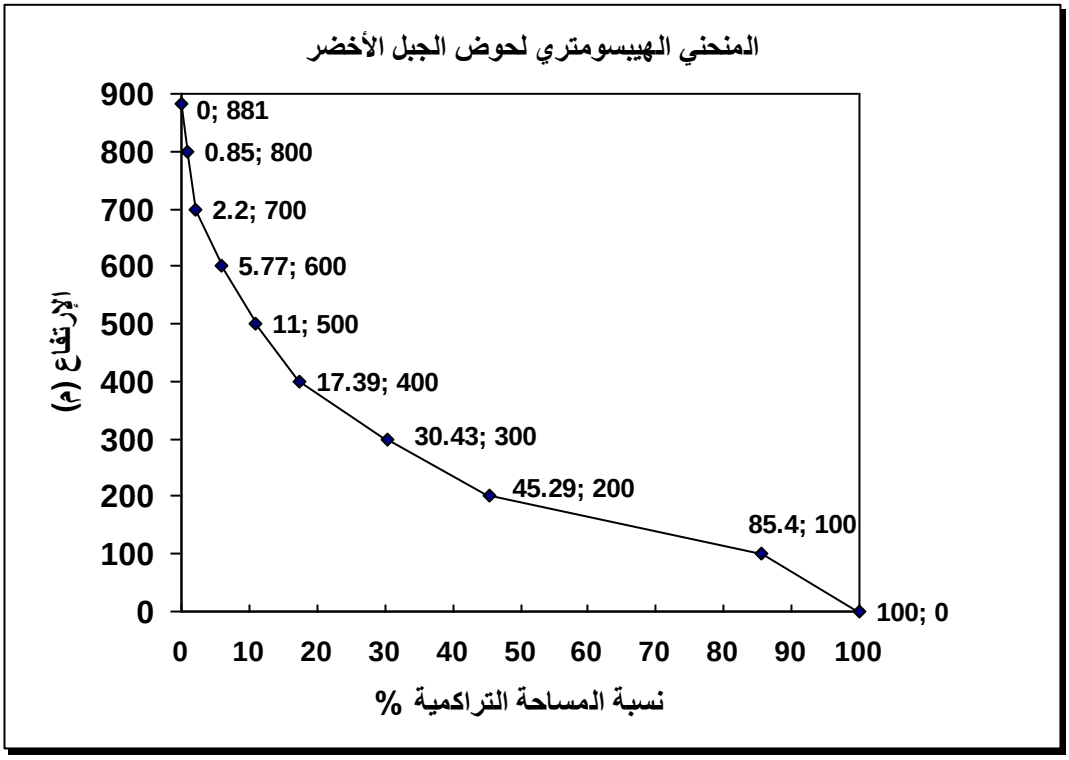
الدراسة الهيبسومترية لحوض الجبل الأخضر

يبين الجدول (2) كيفية تقسيم قطاعات الإرتفاع لحوض الجبل الأخضر وكيفية توزيع المساحة لكل من القطاعات التسعة من الحوض؛ فمساحات القطاعات العليا تكون صغيرة المساحة مقابل كبر مساحات القطاعات ذوات الإرتفاعات المنخفضة، ففي حين تبلغ مساحة الحوض الكلي للجبل 37625 كم ^{2} يساهم فيها القطاع (100 – 200 م) بحوالي 40 % بسبب وجود السهل الجنوبي من الحوض والذي يحتوي على منطقة البلط في هذا القطاع. وكل من القطاعات الثلاث الأخرى التي تقل إرتفاعاتها عن 400 م تساهم بحوالي 14 %، بينما تبلغ مساهمة القطاعات الخمسة العليا مجتمعة حوالي 17.5 %.

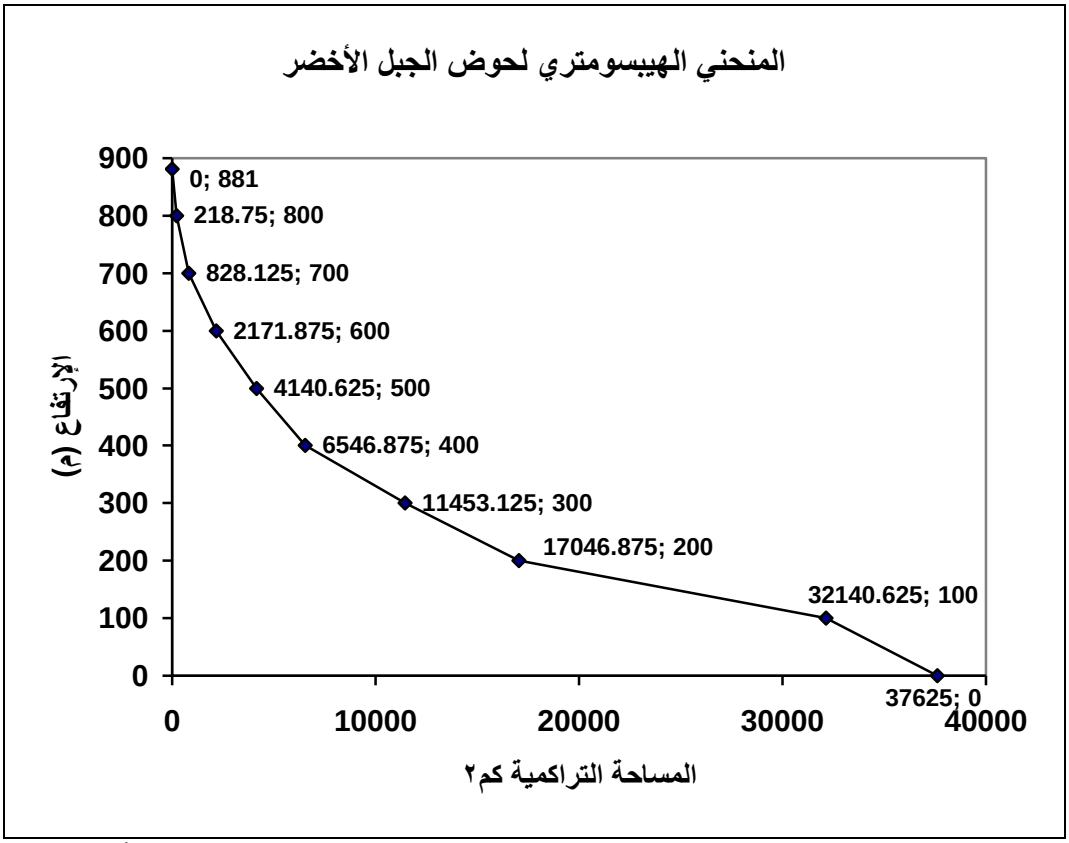
هذا ويبلغ متوسط إرتفاع الحوض 248.07م. ويظهر الشكلين (10 و 11) كيفية توزيع المساحة مع تغير الإرتفاع للجبل. هذا وتفرض الطبوغرافيا تقسيم الحوض الكلي للجبل الأخضر بحسب الميول الطبوغرافية وتوجيه الجريان السطحي إلى حوضين رئيسيين هما الحوض الخارجي الذي تنصرف مياهه في البحر، والحوض الداخلي الذي تنصرف مياهه في البلط، والفاصل الطبوغرافي الطبيعي ما بين الحوضين يتمثل بخط تقسيم المياه بينهما، شكل (1).

القطاع الطبوغرافي من (م)- إلى(م)	متوسط إرتفاع القطاع (م)	المساحة (مم ^{2})	المساحة (كم ^{2})	المساحة (%)	المساحة التراكمية (كم ^{2})	المساحة االتراكمية %	الحجم 10^6 (م ^{3})	الحجم التراكمي 10^6 (م ^{3})	ألإرتفاع الوسطي المكافيء (م)
800-881	840.5	140	218.75	0.58	218.75	0.58	183858.375	183859.375	840.5
700-800	750	390	609.375	1.62	828.125	2.2	457031.25	640890.625	773.9
600-700	650	860	1343.75	3.57	2171.875	5.77	873437.5	1514328.125	697.24
500-600	550	1260	1968.75	5.23	4140.625	11.00	1082812.5	2597140.625	627.2
400-500	450	1540	2406.25	6.39	6546.875	17.39	1082812.5	3679953.125	562.09
300-400	350	3140	4906.25	13.04	11453.125	30.43	1717187.5	5397140.625	471.2
200-300	250	3580	5593.75	14.86	17046.875	45.29	1398437.5	6795578.125	398.6
100-200	150	9660	15093.75	40.11	32140.625	85.4	2264062.5	9059640.625	281.9
000-100	50	3510	5484.375	14.6	37625	100	274218.75	9333859.375	248.07

جدول (2): يبين المعطيات الهيبسومترية وكيفية توزيع المساحة بدلالة الإرتفاع في حوض الجبل الأخضر في شمال شرق ليبيا، حيث تم حساب مساحات القطاعات بواسطة البلانومتر A. OTT Kempten, Type 30115 N.141207.



شكل (10): يبين كيفية توزيع المساحة (%) مع الإرتفاع لحوض الجبل الأخضر.



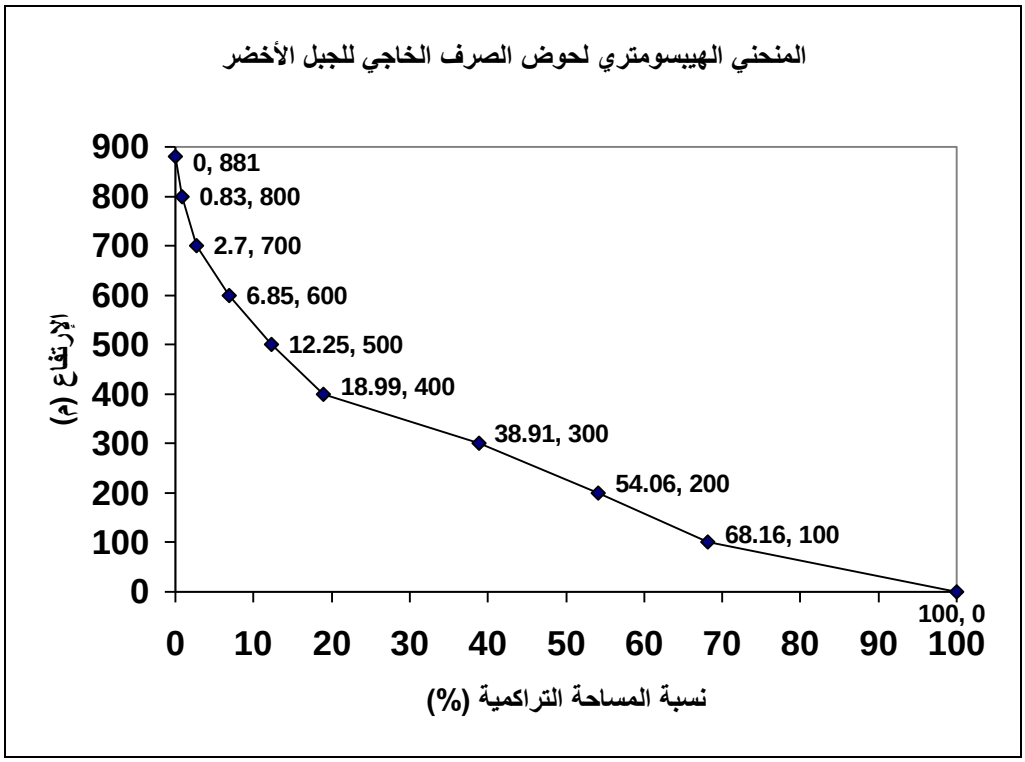
شكل (11): يبين كيفية توزيع المساحة (كم ^{2}) مع الإرتفاع في حوض الجبل الأخضر.

حوض الصرف المائي الخارجي من الجبل الأخضر

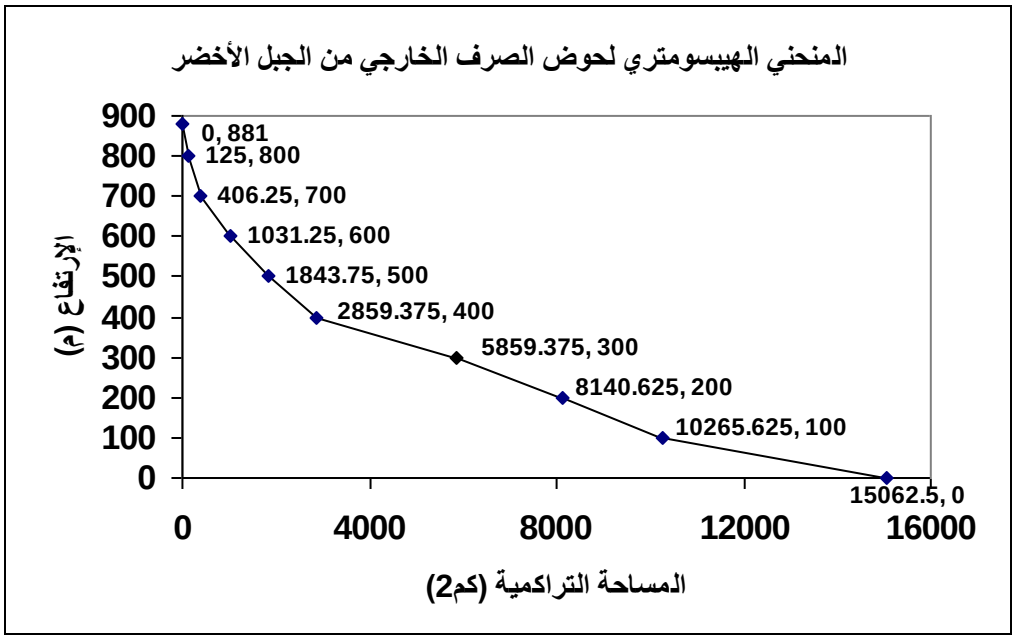
يبين الجدول (3) كيفية توزيع المساحة في القطاعات التسعة لهذا الحوض الذي تبلغ مساحته 15062.5 كم^2 ويبلغ متوسط إرتفاعه حوالي 252.62 م؛ إذ يستأثر القطاع السفلي من الحوض (000 – 100 م) الذي يضم السهل الساحلي من التميمي وحتى سهل بنغازي بحوالي 31.84 % من مجمل مساحته، يليه القطاع (300 – 400 م) الذي يساهم بحوالي 19.92 % نتيجة وجود أغلب مساحة المصطبة الأولى في هذا القطاع الذي يضم قسم كبير من سهل الفتائح ومرتوبة والوسيطة وسهل المرج والأبيار، ثم القطاع (200 – 300 م) يساهم بحوالي 15.9 %، والقطاع (100 – 200 م) يستأثر بحوالي 14.1 %، هذا وتشارك القطاعات الخمسة العليا من الحوض بحوالي 19 % فقط من مساحة هذا الحوض. ويوضح الشكلين (12 و 13) كيفية توزيع المساحة مع تغير إرتفاع هذا الحوض من الجبل الأخضر.

القطاع الطبوغرافي من (م)- إلى(م)	متوسط إرتفاع القطاع (م)	المساحة (مم^2)	المساحة (كم^2)	المساحة (%)	المساحة التراكمية (كم^2)	المساحة التراكمية (%)	الحجم (10^6 م^3)	الحجم التراكمي (10^6 م^3)	الإرتفاع الوسطي المكافيء (م)
800-881	840.5	80	125	0.83	125	0.83	105062.5	105062.5	840.5
700-800	750	180	281.25	1.87	406.25	2.7	210937.5	316000	777.85
600-700	650	400	625	4.15	1031.25	6.85	406250	922250	700.36
500-600	550	520	812.5	5.4	1843.75	12.25	446875	1169125	630.1
400-500	450	650	1015.625	6.74	2859.375	18.99	457031.25	1626356.25	568.71
300-400	350	1920	3000	19.92	5859.375	38.91	1050000	2676156.25	456.73
200-300	250	1460	2281.25	15.95	8140.625	54.06	570312.5	3246468.75	398.8
100-200	150	1360	2125	14.1	10265.625	68.16	318750	3565218.75	347.3
000-100	50	3070	4796.875	31.84	15062.5	100	239843.75	3805062.5	252.62

جدول (3): يبين المعطيات الهيبسومترية وكيفية توزيع المساحة بدلالة الإرتفاع في حوض الصرف الخارجي للجبل الأخضر في شمال شرق ليبيا.



شكل (12): يبين كيفية توزيع المساحة (%) مع الإرتفاع للحوض الخارجي من الجبل الأخضر



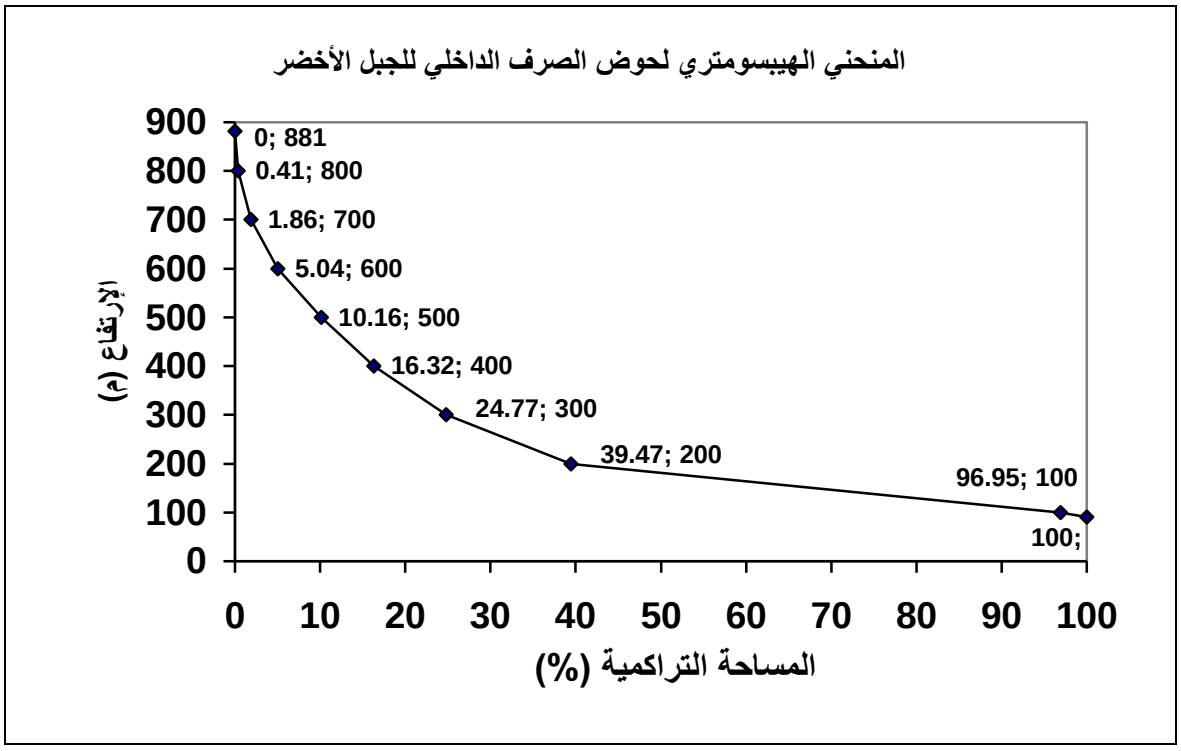
شكل (13): يبين كيفية توزيع المساحة (كم ^{2}) مع الإرتفاع في حوض الصرف الخارجي من الجبل الأخضر.

حوض الصرف المائي الداخلي من الجبل الأخضر

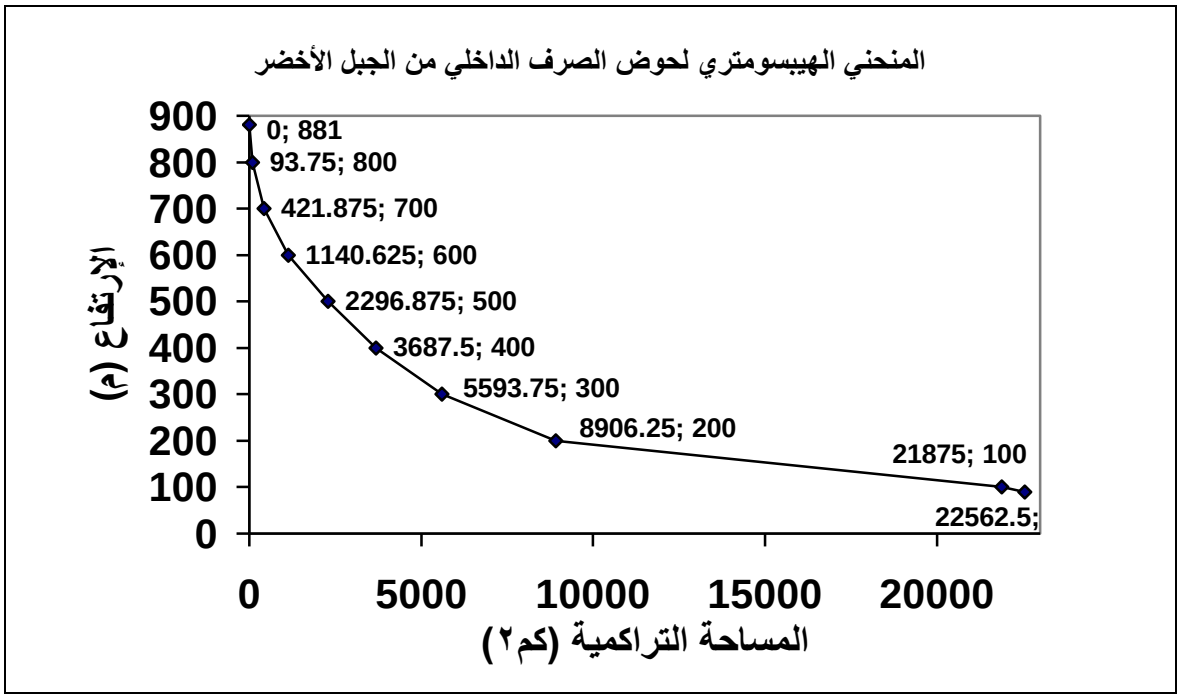
يبين الجدول (4) أن مساحة الحوض الداخلي من الجبل تبلغ 22562.5 كم ^{2} أي ما نسبته 60 % من مجمل مساحة حوض الجبل الكلية، ويستأثر القطاعين في النطاق السفلي المكونين لسهل البلط في الجنوب أي ما دون 200 م حوالي 60 % من مساحة الحوض الداخلي أي ما يعادل 13656.25 كم^2، بينما تساهم القطاعات السبع العليا المكونة للسفوح الجنوبية للجبل بنحو 40 % فقط من مساحة هذا الحوض؛ أكبر هذه القطاعات مساحةً هو القطاع (200 – 300 م) الذي يساهم بنحو 14.7% من مساحة هذا الحوض، يليه القطاع (300 – 400 م) الذي يشارك بحوالي 8.45 %. ويبلغ الإرتفاع الوسطي للحوض الداخلي 246.07 م. والشكلين (14 و15) يظهران كيفية توزيع مساحة الحوض الداخلي مع تغير إرتفاع قطاعاته الطبوغرافيه. مع ملاحظة أننا لم نتمكن من معرفة إرتفاع أخفض نقطة من القطاع السفلى في هذه النواحي من الحوض، إلا أن مرور الخط الطبوغرافي 100 م في منطقة مسوس جعلنا نعتبر أخفض نقطة هنا بحوالي 90 م كما تظهر على الأشكال والتي مثلناها بإشارة إستفهام في الجدول (4).

القطاع الطبوغرافي من (م)-إلى (م)	متوسط إرتفاع القطاع (م)	المساحة (مم ^{2})	المساحة (كم ^{2})	المساحة (%)	المساحة التراكمية (كم ^{2})	المساحة االتراكمية (%)	الحجم (10^6 م ^{3})	الحجم التراكمي (10^6 م ^{3})	الإرتفاع الوسطي المكافيء (م)
800-881	840.5	60	93.75	0.41	93.75	0.41	78796.875	78796.875	840.5
700-800	750	210	328.125	1.45	421.875	1.86	246039.75	324890.625	770.1
600-700	650	460	718.75	3.18	1140.625	5.04	467187.5	792078.125	694.4
500-600	550	740	1156.25	5.12	2296.975	10.16	624937.5	1417015.625	616.93
400-500	450	890	1390.625	6.16	3697.5	16.32	625500	2042515.625	553.9
300-400	350	1220	1906.25	8.45	5593.75	24.77	667187.5	2709703.125	484.4
200-300	250	2120	3312.5	14.7	8906.25	39.47	828125	3537828.125	397.2
100-200	150	8300	12968.75	57.48	21875	96.95	1945312.5	5483140.625	250.7
???-100	100	440	687.5	3.05	22562.5	100	68750	5551890.625	246.07

جدول (4): يبين المعطيات الهيبسومترية وكيفية توزيع المساحة بدلالة الإرتفاع في حوض الصرف الداخلي للجبل الأخضر في شمال شرق ليبيا.



شكل (14): يبين كيفية توزيع المساحة (%) مع الإرتفاع لحوض الصرف الداخلي من الجبل الأخضر.



شكل (15): يبين كيفية توزيع المساحة (كم ^{2}) مع الإرتفاع لحوض الصرف الداخلي من الجبل الأخضر.

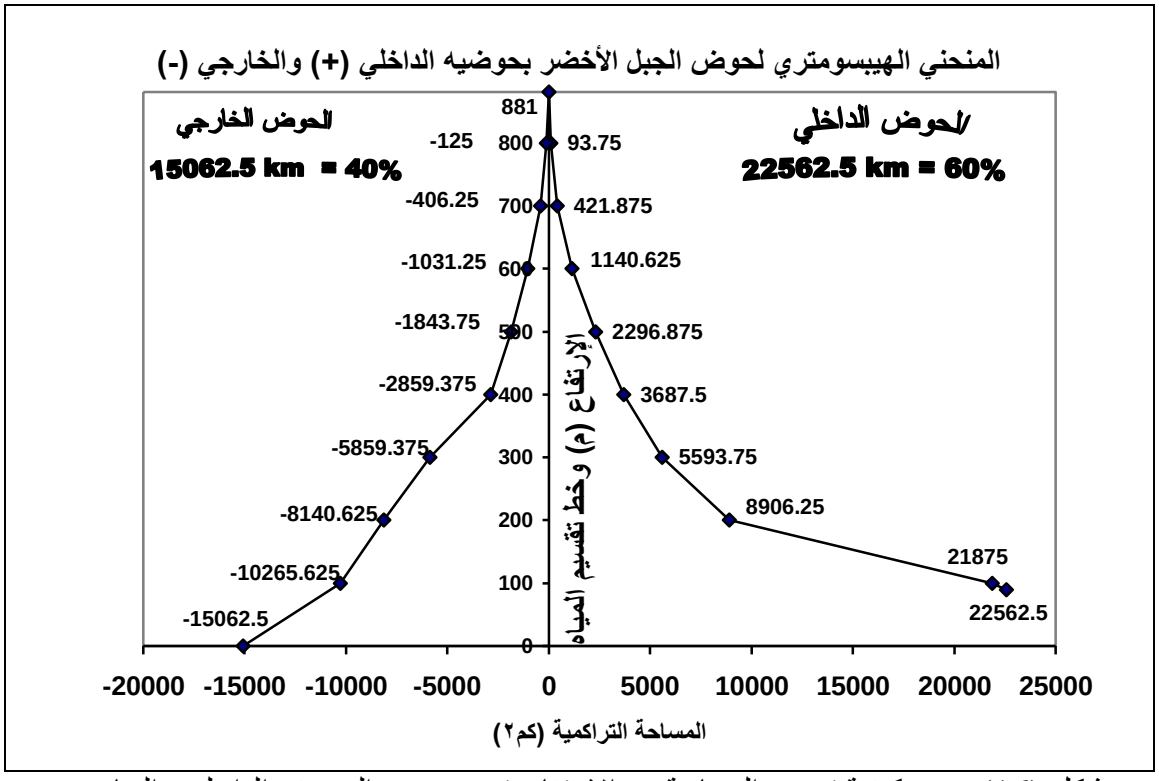
مقارنة حوضي الصرف المائي الداخلي والخارجي للجبل الأخضر

من خلال متابعة الجدول (5) والشكلين (16 و17) يبدو أن حوض الصرف المائي الخارجي للجبل الأخضر يساهم بحوالي 40 % من مساحة الحوض الكلي للجبل، في حين تبلغ مشاركة حوض الصرف المائي الداخلي بنحو 60 %، مع العلم بأن حدود الجبل الجنوبية تنتهي في هذا الحوض عند إرتفاع حوالي 200 م فوق منسوب البحر، وبذلك يكون حوالي 60 % من مساحة الحوض الداخلي خاضعة لمناخ جاف شبه صحراوي لا يساهم بشكل فعلي في التغذية المائية للحوض، أي بمعنى أن المساحة الجنوبية البالغة 13656.25 كم^2 تعد منطقة صرف وتبديد المياه الواصلة إليها من نطاق التغذية شبه الجاف المتمثل بسفوح الجبل الجنوبية البالغة 8906.25 كم^2 فقط، عن طريقي التبخر العالي والرشح.

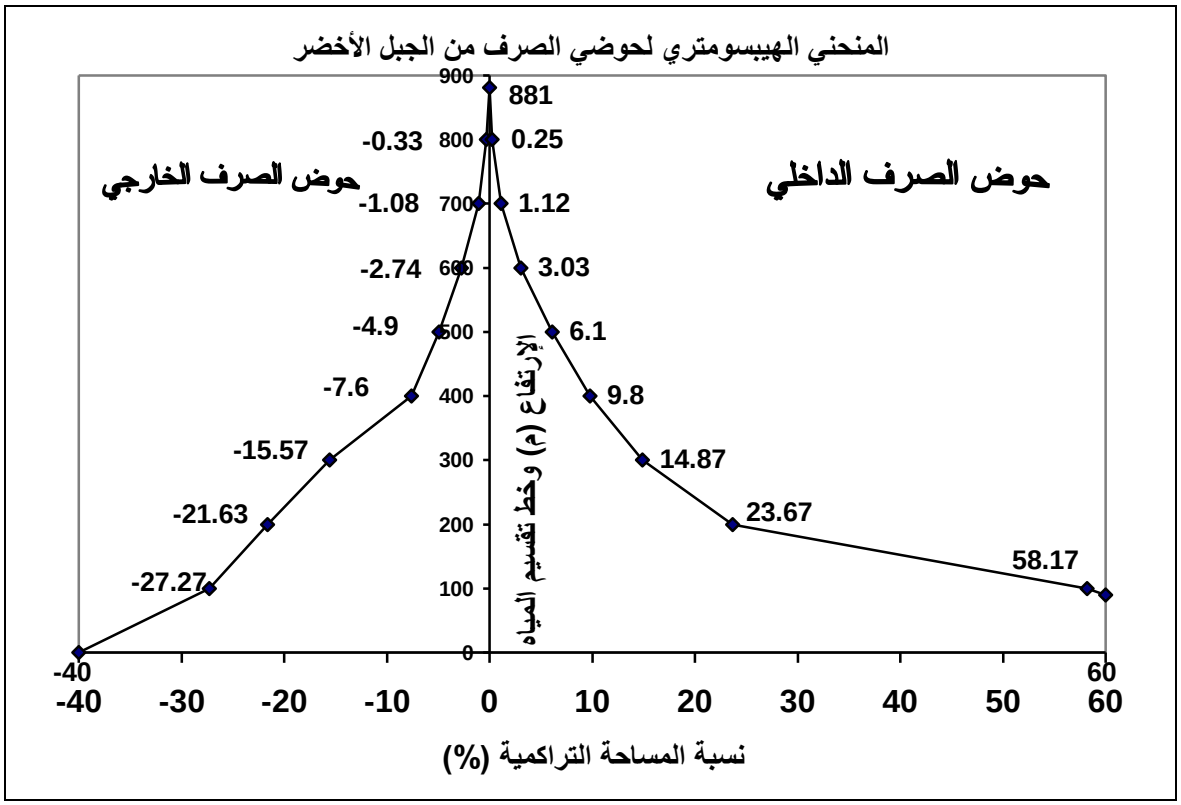
في الجهة الشمالية المقابلة أي في الحوض الخارجي، حيث تكون مساحة المنطقة السفلى المتمثلة بالشريط الساحلي وسهل بنغازي المقدرة بهذه الدراسة بحوالي 3593.75 كم^2 والتي تمثل منطقة الصرف لمنطقة التغذية شبه الرطبة وشبه الجافة المتمثلة بسفوح الجبل الشمالية البالغة 11468.75 كم^2 ، من المفروض أن تتمتع بوفرة مائية جيدة، لكن بحكم مجاورتها للبحر فهي تبدد مياهها فيه من جهة ويتبدد قسم لا بأس به من مياهها بالرشح في سهل بنغازي من جهة ثانية دون فائدة تستحق الذكر.

القطاع من (م)- إلى (م)	حوض الصرف الخارجي				حوض الصرف الداخلي				الحوض الكلي للجبل الأخضر	
	مساحة القطاع (كم ^{2})	المساحة (%)	مساحة تراكمية (كم ^{2})	مساحة تراكمية (%)	مساحة القطاع (كم ^{2})	المساحة (%)	مساحة تراكمية (كم ^{2})	مساحة تراكمية (%)	مساحة تراكمية (كم ^{2})	المساحة (%)
800-881	125	0.33	125	0.33	93.75	0.25	93.75	0.25	218.75	0.58
700-800	281.25	0.75	406.25	1.08	328.125	0.87	421.875	1.12	828.125	2.2
600-700	625	1.66	1031.25	2.74	718.75	1.91	1140.625	3.03	2171.875	5.77
500-600	812.5	2.16	1843.75	4.9	1156.25	3.07	2296.875	6.1	4140.625	11.00
400-500	1015.625	2.7	2859.375	7.6	1390.625	3.7	3687.5	9.8	6546.875	17.4
300-400	3000	7.97	5859.375	15.57	1906.25	5.07	5593.75	14.87	11453.125	30.44
200-300	2281.25	6.06	8140.625	21.63	3312.5	8.8	8906.25	23.67	17046.875	45.3
100-200	2125	5.64	10265.625	27.27	12968.75	34.5	21875	58.17	32140.625	85.44
000-100	4796.875	12.73	15062.5	40	687.5	1.83	22562.5	60	37625	100

جدول (5): يبين كيفية توزيع مساحات قطاعات حوضي الصرف الداخلي والخارجي (كم ^{2}) ونسبها المئوية مع الإرتفاع في حوض الجبل الأخضر وكذلك المساحات ونسبها المئوية لقطاعات الحوض الإجمالي للجبل.



شكل (16): يبين كيفية توزيع المساحة مع الإرتفاع في حوضي الصرف الداخلي والخارجي لحوض الجبل الأخضر المائي.



شكل(17): يبين كيفية توزيع المساحة (%) مع الإرتفاع في حوضي الصرف الداخلي والخارجي لحوض الجبل الأخضر المائي حيث يشكل الحوض الداخلي 60 % والحوض الخارجي (-) يشكل 40 (%) من مجمل حوض الجبل إعتباراً من خط تقسيم المياه.

النتائج والخاتمه:

1- إن الشكل الطبوغرافي الذي يتمتع به الجبل الأخضر يعد صورة، ونتيجة العمل الجيولوجي الطويل لكل من عوامل البناء الداخلية، وعوامل الهدم الخارجية خلال تاريخه الجيولوجي، والجبل يظهر كنهوض هضبي متطاول باتجاه شمال شرق- جنوب غرب، وطوله وفق هذا الاتجاه يجعله يزيد عن عرضه بحوالي ثلاثة أضعاف، وكذلك ضيقه في الجهات الشرقية عن جهاته الغربية بأكثر من 30 كم، كما أن ظهور حافته الأولى إلى الغرب من رأس التين عند خليج البمبة، وغيابها تماماً على الشاطيء الغربي للخليج، ثم ظهورها في الجهة الجنوبية من الخليج على طول هضبة البطنان، والتفافها حول الجبل في الجهات الغربية، عند توكره (العقورية) في سهل بنغازي، نحو الجنوب لتختفي على أطراف الصحراء، كما أن نهوض قمته في سيدي الحمري لحوالي 881 م الذي يبدو أنه وصل لهذا الحد على ثلاث مراحل بنيوية رئيسية أعطت كل منها حافة تترجم هذا النهوض والتاريخ البنيوي للجبل، وكأنه رافق هذا النهوض استدارة للجبل بعكس عقارب الساعة في جهته الشرقية حول مركز دوران يقع في جهاته الجنوبية الغربية، تولد عنها خليج البمبة الذي أصبح يشكل فاصلاً بين حافة البطنان، وحافة الجبل الأولى، وما يدعم هذا التصور هو دخول الحافة الأولى للجبل في البحر في الجهات الشمالية الشرقية، والوسطى، من الجبل وتراجعها عنه نحو الصحراء في الجهات الغربية، مما ولد في الجبل ما يكنه من بنيات صدعية شعاعية كثيفة وسهلة التمييز على طول الحافات الشمالية والغربية التي تأخذ أسطحها في الجهات الشمالية من الجبل أشكال الكويستات بنتيجة ميل طبقاتها الصخرية بلطف نحو الجنوب، وكذلك منخفض سهل المرج والأبيار الانكساري الناتج في الجهات الشمالية الغربية من الجبل بنتيجة الإزاحة والحركة التفاضلية للكتل الرئيسية للجبل بنتيجة هذا الدوران، الذي تولد عنه سهل بنغازي المثلثي المعقوف والذي يزداد اتساعه من طلميثه في شماله الشرقي نحو سلوق في جنوبه، مع لفت النظر إلى أن الشكل المثلثي لسهل بنغازي الساحلي يساير ويشابه إلى حد بعيد سهل المرج والأبيار الواقع على المصطبة الأولى من الجبل، مما يدعم فكرة دوران الجبل بعكس عقارب الساعه.

لذلك يبدو الجبل ككتلة فريدة ناهضة على طرف المجال الفسيح من اللوح الأفريقي الذي يغوص كله نحو أو تحت لوح البحر المتوسط ما بين تونس وحتى سيناء، وهذا قد يعزى لوجود مفصل إنكساري يجعل كتلة الجبل تنفرد بحركتها عن اللوح العظيم للصحراء الكبرى.

2- تبدو خطوط الطبوغرافيا للجبل حلقية متطاولة الشكل وقريبة أشكالها من القطوع الناقصة المتمركزة في قمتين هما قمة سيدي الحمري 881 م وقمة جردس الأحرار 676 م، وبذلك تحوي خارطة الجبل 8 خطوط تسوية بفارق 100 م عدا خط الساحل المساوي لخط صفر.

3- وبنتيجة الوضع الطبوغرافي تبدو الميول العامة للجبل من قمة سيدي الحمري بحسب درجة ميولها وفق الجهات الأربع على النحو التالي:

أ- السفوح الشمالية هي الأكثر إنحداراً وميلها العام بحدود 0.025.

ب- السفوح الجنوبية وميلها العام بحدود 0.012.

ج- السفوح الشرقية وميلها العام حوالي 0.007.

د- السفوح الغربيه يبلغ ميلها العام حوالي 0.005.

4- إن الطبوغرافيا تتحكم بوجود حوضي صرف رئيسيين للمياه السطحيه في حوض الجبل الأخضر وهما:

أ- الحوض الخارجي والذي تصب مياهه كلها في البحر المتوسط على طول شاطيء هذا الحوض الذي يزيد عن 400 كم، وهذا الحوض يستأثر بكل أحواض الأودية الفرعية للسفوح الشرقيه والسفوح الشماليه وكذلك السفوح الغربية. تبلغ مساحة هذا الحوض 15062.5 كم^2، أي حوالي 40 % من الحوض الكلي للجبل، وتشكل منه منطقة الصرف المتمثلة بالسهل الساحلي وسهل بنغازي حوالي 3593.75 كم^2 أي ما نسبته 23.86 %، بينما تبلغ مساحة منطقة التغذية حوالي 11468.75 كم^2، والمتمثلة بالسفوح الشمالية والغربيه شبه الرطبة وشبه الجافة من الجبل.

ب- الحوض الداخلي والذي تتجمع مياهه في جنوب الجبل في المنخفضات الطبيعية المسماة محلياً البلط، وهو يحتوي أحواض الأودية للسفوح الجنوبية فقط. وتبلغ مساحته 22562.5 كم^2، حيث تشكل منطقة الصرف منه حوالي 13656.25 كم^2، أي ما نسبته 60.53 %، وهذه المنطقة تخضع لمناخ جاف شبه صحراوي يساهم في ضياع القسم الكبيرمن مياهه عن طريق التبخر، بينما تبلغ مساحة منطقة التغذية شبه الجافة والجافة في هذا الحوض حوالي 8906.25 كم^2.

وعليه فإن مناطق الصرف في حوض الجبل الأخضر تساهم في تشتيت المياه الواصلة إليها من مناطق التغذية؛ ففي الحوض الخارجي رغم صغر مساحة منطقة الصرف، التي يفترض أن تكون غنيه بالمياه بسبب إتساع المنطقة شبه الرطبة، وشبه الجافة المغذية لها بالمياه، إلا أن قربها من ساحل البحر يجعلها تفقد هذه الخاصية بسبب تشتتيت المياه الواصلة إليها في مياه البحر. أما في الحوض الداخلي فإن كبر واتساع منطقة الصرف الجافة المناخ يجعلها أيضاً تعمل على تشتيت المياه الواصلة إليها من منطقة التغذية شبه الجافة الصغيرة المساحة نسبياً عن طريق التبخر. مما يعطي

الإنطباع الجاف، وشبه الجاف على حوض الجبل الأخضر ككل، وفقره العام بالمياه السطحية والذي يشكل غطاؤه الغابوي المستديم الخضرة على سفوحه الشماليه ثمرة نسيم البحر ورطوبته الجويه التي لا تنضب على طول ليالي أيام فصول السنه.

مراجع الدراسة

1-Hydrogeo, Baydah-Bayyaddah Area, Surface water resources evaluation, Main Repor, Pisa, 1992.

2-Doxiadis Associates Internationl, Benghazi Region, Beidha subregion, vol. 1, 1979.

3- -سالم محمد الزوام، : الجبل الأخضر، دراسة في الجغرافيا الطبيعية، منشورات جامعة قاريونس، بنغازي، .1995

4- سعيد ادريس نوح، مناخ الجبل الأخضر: دراسة تحليلية لأصناف المناخ، أطروحة ماجستير غير منشورة، جامعة قاريونس، 1998.

5- لوحة طبوغرافية لسوسة: 1:62500 .

6 - محمد غازي الحنفي، حوض الجبل الأخضر: دراسة طبوغرافية هيبسومترية مائية، الملتقى الجغرافي التاسع، 09 – 11 / 2004 م، جامعة قاريونس، بنغازي، 47 صفحة.