مجلة المختار للعلوم الإنسانية 15 (1): 71-107، 2011

Research Article

Open Access

السبخات الشاطئية دراسة بيئية لسبخة دريانه – سهل بنغازي – ليبيا

محمد غازي الحنفي[1]* عامر مجيد آغا[2]*

قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار

Doi: https://doi.org/10.54172/swsjny49

المستخلص : تحتل السبخات الشاطئية مساحة واسعة على الساحل الليبي. تتميز بتنوع في خصائص المياه وتوفير بيئة فريدة للنباتات والحيوانات. تلعب دورًا هامًا في دعم التنوع البيولوجي وتوفير فرص اقتصادية من خلال الحرف التقليدية والاستخدامات الأخرى. دراسة سبخة دريانة في ليبيا تركزت على مصادر المياه وتركيبة التربة والتنوع البيولوجي. يجب إدارتها بشكل فعال للحفاظ على البيئة والتراث الثقافي في المنطقة الساحلية.

الكلمات المفتاحية: السبخات الشاطئية، الساحل الليبي، التنوع البيولوجي، مصادر المياه، المنطقة الساحلية

Coastal Salt Marshes: An Environmental Study of Drayana Salt Marsh - Benghazi Plain – Libya

Mohammed Ghazi Al-Hanfi; Amer Majid Agha
Department of Geography, Faculty of Arts, Omar Al-Mukhtar University

Abstract: Coastal salt marshes occupy a vast area along the Libyan coastline. They are characterized by diverse water properties and provide a unique environment for plants and animals. They play a crucial role in supporting biodiversity and offering economic opportunities through traditional crafts and other uses. A study conducted on the Drayana salt marsh in Libya focused on water sources, soil composition, and biological diversity. Effective management is necessary to preserve the environment and cultural heritage in the coastal region.

Keywords: coastal salt marshes, Libyan coastline, biodiversity, water sources, coastal region

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.

1ــ المقدمة:

قلما يطل الإنسان على حيز من الساحل الليبي دون أن تعترضه احدى السبخات الشاطئية، هذه السبخات المحاذية للبحر من غرب إلى شرق ليبيا رغم كثرتها إلا أن أهميتها البيئية والاقتصادية لم تدرك حتى اليوم، فمن بعض هذه السبخات مثل الملاحة في طرابلس وجليانة في بنغازي ما استثمر قديماً في استخراج ملح الطعام خلال العهدين التركي والإيطالي, واليوم تقتصر أهمية السباخ الاقتصادية علي مشروع المجمع الكيماوي بابي كماش (في الغرب) الذي ينتج الملح والكيمياويات (بو لقمة والقزيري1997)، كما أن أهمية أكثر هذه السبخات محلياً لا تتجاوز صيد بعض الطيور والرعي من الإبل والماعز والأغنام، على الرغم أن الذي يرد هذه السبخات متأملاً حالها يجدها تمثل بيئات خاصة ذات موارد كثيرة, وأهميتها البيئية والاقتصادية قد تفوق أهمية غيرها من الأراضي المستغلة في أغراض التنمية المختلفة، ففي بيئات هذه السبخات نجد تنوعاً كبيراً للمياه المالحة وعلى نطاق ضيق، يرافقه تنوع في الترب المالحة وغير المالحة والذي يتبعه تغيراً كبيراً في الغطاء النباتي المتلازم مع بيئة السبخات من جهة, ومع المناخ المتوسطي السائد على الشواطئ الجنوبية للبحر الأبيض المتوسط من جهة أخرى. فالترب هنا يغلب عليها التكوين الطيني من جهة والرمل من جهة أخرى وفي كلتا الحالتين نجد تجمعات نباتية ذات أهمية بيئية كبيرة من حيث التنوع الحيوي الكبير في هذه البيئات المحلية الضيقة، والتي تكتنز الكثير من الصفات الوراثية التي قد تفيد في أمور كثيرة، فعلى سبيل المثال قد يستفاد من إكثار الأنواع النباتية النامية على الرمال في تثبيت الكثبان الرملية الزاحفة بالقرب من السواحل, وكذلك في مكافحة التصحر في مثل هذه المناطق. كذلك قد يستفاد من أنواع أخرى في تشجير المناطق الساحلية المستغلة كمراعي وبالتالي الاستفادة منها في تنمية الثروة الحيوانية على الشواطئ الليبية. إضافة إلى أنه قد يستفاد من بعض الأنواع في الصناعات المحلية و التي قد تروج بعض الصناعات الريفية و التراثية.

إن هذه السبخات بحقيقتها تمثل بيئات تتلاقى فيها المؤثرات القارية مع المؤثرات البحرية, فبالرغم من وجودها على أطراف القارة من جهة, فهي أيضا ملازمة للبحر من جهة أخرى, ولا يفصلها عنه إلا تلال صغيرة تعلوها الكثبان الرملية, فهي تختلف عن البحيرات الشاطئية (لاغونات) المتصلة بالبحر لعدم وجود حياة بحرية فيها كالأسماك مثلا, وذلك راجع لارتفاع ملوحة مياهها نتيجة التبخير, ولأن مياهها غالبا ما تكون ذات أصل مشترك قاري و بحري بنفس الوقت, إضافة إلى مياه الأمطار الساقطة فوقها مباشرة. فتأثيرات القارة تتمثل من حيث تزويدها بالمياه القارية السطحية والجوفية والمواد المنحلة كالأملاح, والناعمة كالطين, وغير ذلك مما تحمله المياه والذي يكون في هذه السبخات أسطحا كتيمة تؤدي إلى تجميع المياه القارية في منخفضات شاطئية متحولة إلى سباخ مع الزمن, ولذلك فأكثر هذه السبخات على ارتباط بيئي بما يجري على القاره من تأثيرات مناخية قارية إما أن تغنيها بالمياه وإما أن

تؤدي إلى جفافها. وبالمقابل نجد أن للمؤثرات البحرية تأثير واضح في بيئة هذه السبخات والتي تؤدي إلى تركيز الكثبان الرملية البحرية على حوافها المطلة على البحر، وقد تؤدي إلى تزويدها بالمياه المالحة عند هيجان الأمواج، وكذلك تزودها بالرطوبة الجوية العالية أثناء فصل الجفاف الصيفي. والذي يجمع هذين الشطرين من المؤثرات هو المناخ السائد على السواحل الليبية والذي بدوره يعد أهم المؤثرات البحرية في تكوين هذه البيئات.

ومن خلال تداخل هذه المؤثرات مع بعضها تنتج بيئة سبخية ذات طبيعة خاصة،تحوي ضمن طياتها التنوع الغريب من المياه والترب والتجمعات النباتية والحيوانية.

2-الهدف من الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء حول أهمية السبخات الشاطئية في غرب وشرق والمنطقة الوسطى من سواحل ليبيا، حيث تم اختيار سبخة دريانه كنموذج للدراسة، وقام الباحثان بدراسة بيئية لهذه السبخة الواقعة في شمال شرق سهل بنغازي،ما بين العقورية ودريانه، وذلك لإعطاء لمحة عن موارد هذه البيئات وتنوعها وإمكانية الاستفادة منها في التنمية البيئية الشاملة.

3-منهجية الدراسة:

من اجل إتمام هذه الدراسة تم تنفيذ ما يلي:

- **دراسة الموقع الفلكي والجغرافي للسبخة.**
- **منشأ السبخة.**
- **مصادر مياه السبخة.**
- **الخواص الطبوغرافية والمورفولوجية لحوض السبخة:** والتي تتضمن دراسة هيبسومترية لحوض السبخة ودراسة هيبسومترية لحوض وادي زازا الذي يعد أهم الأودية في حوض السبخة.

- **دراسة المناخ:** وتتضمن:

***الحرارة:** وتشمل النظام الحراري والدورة الحرارية السنوية في بيئة السبخة.

***الأمطار:** وتشمل النظام المطري السنوي في بيئة السبخة.

***الرطوبة النسبية.**

***معامل الجفاف:** أو ما يسمى بالقيمة الفعلية للأمطار حسب دي مارتون، وبالتالي تحديد المناخ السائد في بيئة السبخة، وتصنيف مناخ الفصول (الأشهر) على مدار السنة.

- **دراسة التربة:** وتتضمن:

*تصنيفها حسب pH.

*تصنيفها حسب Ec.

*تصنيفها حسب القوام.

- **دراســـة الميـــاه:** وتتضمن دراسة تغير نوعية المياه في بيئة السبخة وتصنيفها اعتماداً على التوصيل الكهربي Ec, وعلى قياس تركيز الأملاح في المياه، واعتمد تصنيف التربة والمياه على المواصفات القياسية المعتمدة من قبل (U.S.D.A) United States Departement of Agriculture.

– **دراسة النبـــت الطبيعـــي:** حيث تمت دراسة نبتية لتحديد ماهية المجتمعات النباتية السائدة في مناطق الكثبان الرملية, وكذلك الترب المالحة المحيطة بالسبخة، من خلال عينات مختارة مثلت الجهات الجنوبية والجنوبية الشرقية والشمالية من السبخة.

– **الحياة الحيوانيـــة:** لقد تم من خلال استبيان حقلي, والمشاهدات الحقلية في أوقات مختلفة من السنة, وكذلك المراجع تحديد بعض أنواع الحيوانات والطيور البرية.

لقد اتبع في هذه الدراسة الأسلوب العلمي من حيث البحث الميداني واختيار عينات التربة والمياه وتحليلها معمليا في مختبرات جامعة عمر المختار. فيما يخص دراسة المناخ اعتمد ت هذه الدراسة على البيانات المناخية المدونة في الدراسة الروسية .Selkhozprom Exp للمنطقة الشرقية من ليبيا (1980) وتم تحليل هذه البيانات من قبلنا فيما يخص الدورة الحرارية ومعامل الجفاف لمحطة العقورية.

أما الدراسة الطبوغرافية فقد اعتمدت على التحليل المكتبي والمنهجي ابتداءاً من الخريطة الطبوغرافية الصادرة عن مصلحة المساحة بمقياس 250000:1 لسهل بنغازي وباستخدام البلانميتر A.OTT KMPTEN TYPE 30115–No. 41207 في حساب المساحات على الخريطة.

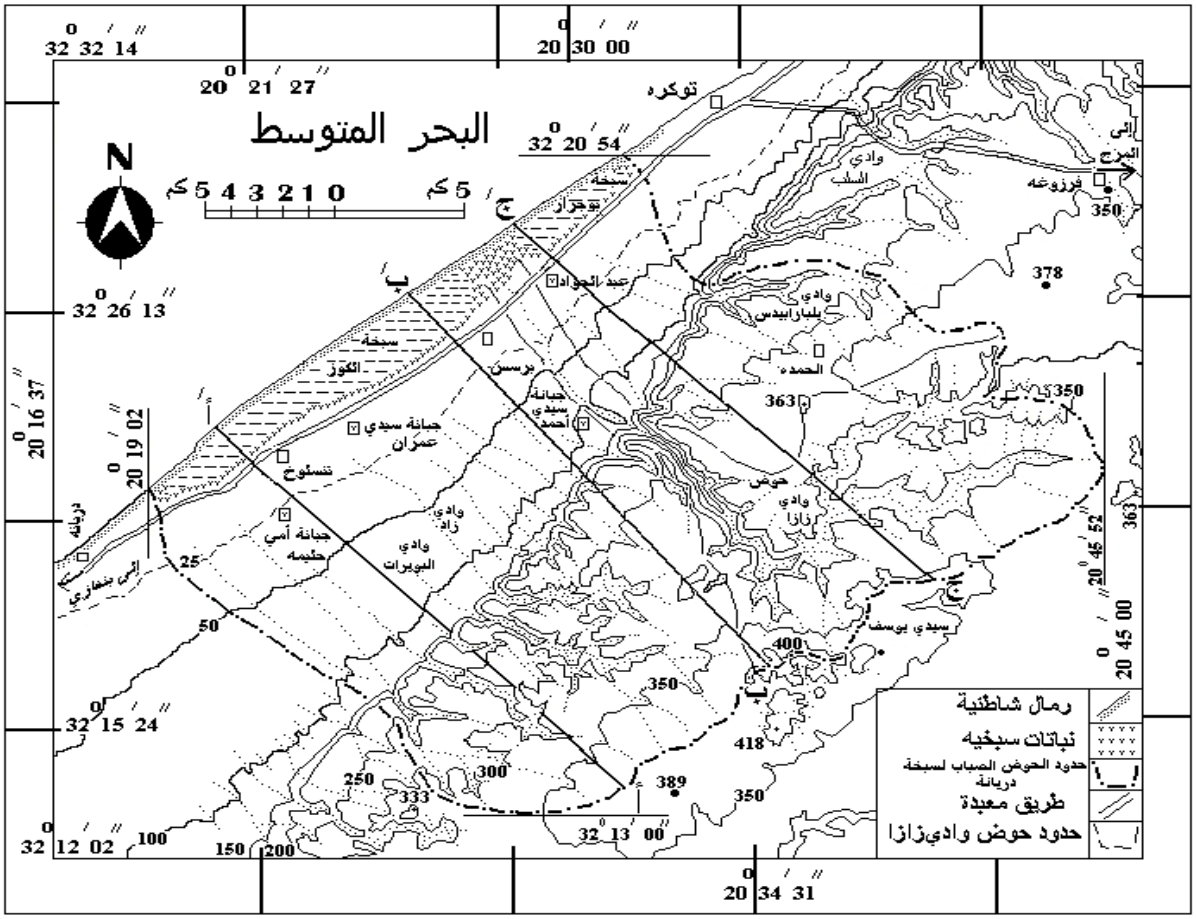
4– النتائج والمناقشة:

4–1 – الموقع الفلكي والجغرافي لسبخة دريانه:

تم تحديد الموقع الفلكي لسبخة دريانه بمساعدة الخريطة الطبوغرافية لسهل بنغازي ذات المقياس 250000:1 والصادرة عن مصلحة المساحة عام 1975, فهي تمتد بين خطي الطول $20^{0}19'21''$ و $20^{0}31'08''$ شرقاً, وبين دائرتي العرض $32^{0}21'21''$ و $32^{0}29'27''$ شمالاً, تقع السبخة بين

مدينتي العقوريه ودريانـه, مـع العلم بـأن اتجـاه السبخة العـام هو شمال شرق – جنوب غرب أي بموازة شاطئ البحر، فحدودها الشمالية الشرقية تبدأ على بعد حوالي 5 كم من مدينة العقورية (توكرة) الواقعه في الشمال الشرقي، وحدودها الغربية تنتهي على بعد حوالي 5 كم من مدينة دريانه الواقعه في الجنوب الغربي من السبخه، شكل رقم (1). وهذه السبخة تمثل نهاية امتداد السهل الساحلي عند التلال الشاطئية في شمال شرق سهل بنغازي.

تتكون سبخة دريانـه من سبخة بو جرار في الشمال الشرقي وسبخة الكوز في الجنوب الغربي، وتفصل بينهما منطقة جافة (عند قرية المبنى) في السنوات متوسطة وقليلة الأمطار، أما في السنوات المطيرة تتصل السبختان ببعضهما لتكونا سبخة واحدة يصل طولها لحوالي 23 كم، ومساحتها تبلغ حوالي 28.84 كم^2 ، أي ما يعادل 2884 هكتار، والجدول رقم (1) التالي يبين أبعاد ومساحات أجزاء سبخة دريانة ومعدل حجم مياه كل من هذه الأجزاء.



شكل رقم (1): خريطة تبين موقع سبخة دريانه الفلكي والجغرافي، وحدود الحوض الصباب للسبخة كذلك حدود حوض وادي زازا. بالإضافة إلى المقاطع الطبوغرافية ا ا' ، ب ب' وج ج'.

أجزاء سبخة دريانه	الطول (كم)	المساحة ($كم^2$)	العرض الوسطي (كم)	المساحة (هكتار)	حجم المياه ($م^3$)
سبخة بوجرار	5.75	7.8	1.3575	780	2400060
سبخة الكوز	14.75	18.44	1.25	1844	5673988
الجزء الجاف	2.5	2.6	1.04	260	800020
المجموع الكلي	23	28.84	1.254	2884	8874068
السبختين بدون الجزء الجاف	20.5	26.24	1.28	2624	8074048

جدول رقم (1): يبين أبعاد ومساحات أجزاء سبخة دريانه, وحجم المياه المتجمعة في السبخة اعتماداً على متوسط هطول الأمطار والبالغ 307.7 ملم/سنة.

يفصل سبخة دريانه عن البحر تلال صخرية مغطاة بكثبان رملية يصل ارتفاعها لحوالي 8 أمتار فوق مستوى سطح البحر، عرض هذه التلال يتراوح من 300 م وحتى 1كم في الجهة الجنوبية الغربية. هذه التلال تتخللها بعض المناطق المنخفضة والتي تشكل أحياناً ممرات مائية (كانت في الأغلب مصبات لأودية قديمة في البحر) منسوبها أعلى من منسوب ارض السبخة بحوالي 1.5 م، بحيث تؤدى بعض أمواج البحر العاتية إلى وصول قسم من مياهها للسبخة عن طريق التسرب عبر الرمال الشاطئية لهذه الممرات، وفي سبخة الكوز يلاحظ أن مياه هذه الأمواج تتسرب من تحت كثبان الرمال الشاطئية لتظهر جارية نحو السبخة, صوره (1).

4ـ2 منشأ سبخة دريانه:

تعد سبخة دريانه مصب لعديد من الأودية التي تنحدر من الحافة الغربية للجبل الأخضر عبر جروف شديدة الانحدار مخترقة السهل الساحلي حتى تصب في السبخة، من هذه الأودية وادي امريغان ووادي بر سس ووادي زازا، هذا الوادي الأخير الذي يعد أهم الأودية التي تصب في السبخة قد فقد أهميته في السنوات الأخيرة كمصدر لتغذية السبخة بالمياه القارية وذلك بعد إقامة سد في أعالي السهل الساحلي. هذه الأودية ساهمت بما تحمله من مياه ومواد ناعمة قارية (سيلت وطين) في السنوات المطيرة أن تكون بحيرة شاطئية ضحلة في أرض منخفضة عما يجاورها موازية للبحر.

إن المواد الناعمة المتراكمة في أرض السبخة من سيلت وطين بالإضافة للأملاح المتراكمة نتيجة التبخر جعلت من أرض السبخة سطحاً كتيماً يمنع تسرب الماء إلى الأسفل، بحيث يساهم التساقط

المباشر للأمطار فوق سطح السبخة في ارتفاع منسوب مياهها وزيادة اتساعها على الأراضي المجاورة لها, وبمرور الزمن وبتوالي تجمع المياه والمواد الناعمة وتراكم الأملاح في هذه المنطقة حولتها إلى سبخة تتجمع فيها المياه في الأشهر الرطبة، وتجف السبخة تماماً في الأشهر الجافة من السنة، وتتزهر الأملاح في وسطها طيلة أشهر الصيف. إن جفاف السبخة تماماً في فصل الصيف هو دليل على أن مصدر نشوء هذه السبخة هو قاري وليس بحري؛ إذ أنه لو كان مصدر نشوئها بحرياً لما جفت مياها في فصل الصيف، وبذلك يتبين أن منسوب أرض السبخة أعلى من منسوب سطح البحر, رغم كل ذلك فإنه من الناحية العملية لا يمكن أن يذكر أن بعض صفات البحيرات الساحلية (لاغونات) تكاد تنطبق على سبخة دريانه، فهناك الكثبان الرملية الشاطئية الموازية للساحل، والممرات المائية التي تصل البحر بالسبخة كما ذكرنا سابقاً، وكذلك بعض بقايا الإشينات والطحالب والأصداف البحرية التي نجدها بين الحين والأخر في أنحاء متفرقة من السبخة, صور (2 و 3 و 4).

4 ــ 3 مصادر مياه السبخة:

4 ــ 3 ــ 1ــ مياه الأمطار:

تعد مياه الأمطار التي تسقط مباشرةً فوق سطح السبخة المصدر الرئيسي لمياه السبخة في السنوات متوسطة وقليلة الأمطار. ومن خلال دراسة معدلات الأمطار لمحطة العقورية القريبة من السبخة يتبين بأن معدلات الأمطار السنوية فيها تساوى 311.2 ملم/ سنة وذلك خلال فترة 12 سنة تمتد من 1929 إلى 1940 (Selkhozprom Exp.) وأنها بلغت 305.7 ملم /سنة وذلك خلال فترة 23 سنة تمتد من 1956 إلى 1978 (Selkhozprom Exp.) وبناءاً عليه فإن متوسط الأمطار السنوي في العقورية هو بحدود 307.6 ملم/ سنة وذلك خلال الفترتين المتضمنتين 35 سنة (غير مستمرة). هذا يعنى بأن متوسط حجم المياه الساقطة فوق السبخة تقدر بحوالي 8.87 مليون متر مكعب/ سنة. منها 2.4 مليون متر مكعب تمثل مياه سبخة بو جرار، 5.67 مليون متر مكعب/ سنة تمثل مياه سبخة الكوز، جدول (1). هذه المياه تجف مع حلول فصل الصيف, إذ تجف السبخة تماماً ويلاحظ تزهر الأملاح في وسطها, صور (1 و 2 و3 و 4). إن أعمق نقطة للمياه في سبخة الكوز تبلغ 48 سم (شهر 1998/3) وهى تساوى 42 سم في سبخة بو جرار، مع العلم بأن الارتفاع الوسطى لمياه السبختين لا يتجاوز 30 سم.

4 ــ 3 ــ 2 ــ المياه الجوفية القارية:

إن منسوب المياه في سبخة دريانه يمثل منسوب المياه الجوفية في المنطقة, مع العلم بأن الميل الهيدروليكي لمستوى المياه الجوفية من الداخل باتجاه السبخة يساهم بتزويد السبخة بالمياه العذبة التي

تختلط بالمياه المالحة عند اقترابها من منطقة السبخة، وجدير بالذكر وجود عين طبيعية عند مصب وادي امريغان في سبخة بو جرار. إن تغذية المياه الجوفية للسبخة يتم في الشتاء فقط، أما في الصيف وعند هبوط منسوب مياه السبخة وجفافها فلا يبقى للمياه الجوفية أي تأثير يذكر في مياه السبخة، والمياه الجوفية, الذي يكون منسوبها أخفض من أرضية السبخة في هذا الفصل, تصرف بالسبخة عن طريق التبخر نتيجة وصولها إلى سطح تربة السبخة عن طريق الخاصة الشعرية. إن منسوب المياه الجوفية ما بين الشتاء والصيف في بئر بو جرار يتراوح ما بين 1.1م في الشتاء إلى 1.52م في الصيف من سطح الأرض،أي يتأرجح بمقدار 42 سم.

4- 3- 3-المياه البحرية:

تتزود السبخة بالمياه البحرية عن طريق ممرات رملية تقطع التلال الشاطئية، حيث تنساب مياه البحر نحو السبخة خلال رمال هذه الممرات في أوقات المد البحري والأمواج العاتية وقد استطعنا تمييز خمس ممرات يتراوح عرضها ما بين 50م و 200 م, صورة (1)، بالإضافة إلى تسرب مياه الأمواج العالية من تحت الكثبان الرملية إلى سبخة الكوز في جهاتها الشمالية الشرقية.

4- 3- 4- المياه الجارية:

تتزود السبخة بالمياه السطحية الجارية من الوديان التي تنحدر من الجهة الشمالية الغربية للجبل الأخضر, والتي تمثل الحوض الصباب للسبخة, وذلك في السنوات المطيرة عندما تحدث عواصف مطرية ذات شدة مطرية كبيرة تؤدي لحدوث جريان سطحي في تلك الأوديه، ويلاحظ في الوديان التي تعبر الطريق العامة (المرج – بنغازي) آثار جريان مياه في هذه الأودية, ولكن بكميات قليلة بعد العواصف المطرية, كما هو الحال في عام 1998 و1999. إن هذه الأودية تلعب دوراً مهماً في تزويد السبخة بالمياه القارية في السنوات المطيرة وارتفاع منسوب مياهها على المناطق المجاورة, إن مياه الأودية عندما تصب في السبخة تجعل مياهها عكرة, وتدوم عكورة مياه السبخة لفترة قد تزيد عن شهرين لحين ترقيد الرسوبيات, هذه العكارة هي الدليل على وصول الجريان السطحي للسبخة, وهي التي تميز مصدر المياه الجارية عن بقية مصادر مياه السبخة, لذلك تناولت هذه الدراسة الخواص الطبو غرافية والمورفولوجية للحوض الصباب لسبخة دريانه ولحوض وادي زازا.

4- 4- الخواص الطبوغرافية والمورفو لوجية لحوض سبخة دريانه:

إن المياه القارية الجارية السطحية (و الجوفية) التي تصل لسبخة دريانه تأتيها من حوض تجميع المطر البالغة مساحته 637 كم^2 (محسوبة بوساطة البلانيميتر من الخريطة المذكورة سابقاً، شكل رقم (1). حيث تبلغ أعلى نقطة ارتفاع في هذا الحوض 410م في منطقة سيدي يوسف (من الدرجة الأولى

من الجبل الأخضر) الواقعه في الجهة الجنوبية الشرقية من السبخة، وأقل نقطة ارتفاع تمثل شاطئ البحر عند المنسوب صفر م. يمتد هذا الحوض بين خطي الطول $20^{0}19'02''$ و $20^{0}43'52''$ شرقاَ, و بين خطي العرض $32^{0}13'00''$ و $32^{0}20'54''$ شمالاَ. ويستقبل معدلاَ سنوياَ من الأمطار يعادل 200 مليون $م^{3}$.

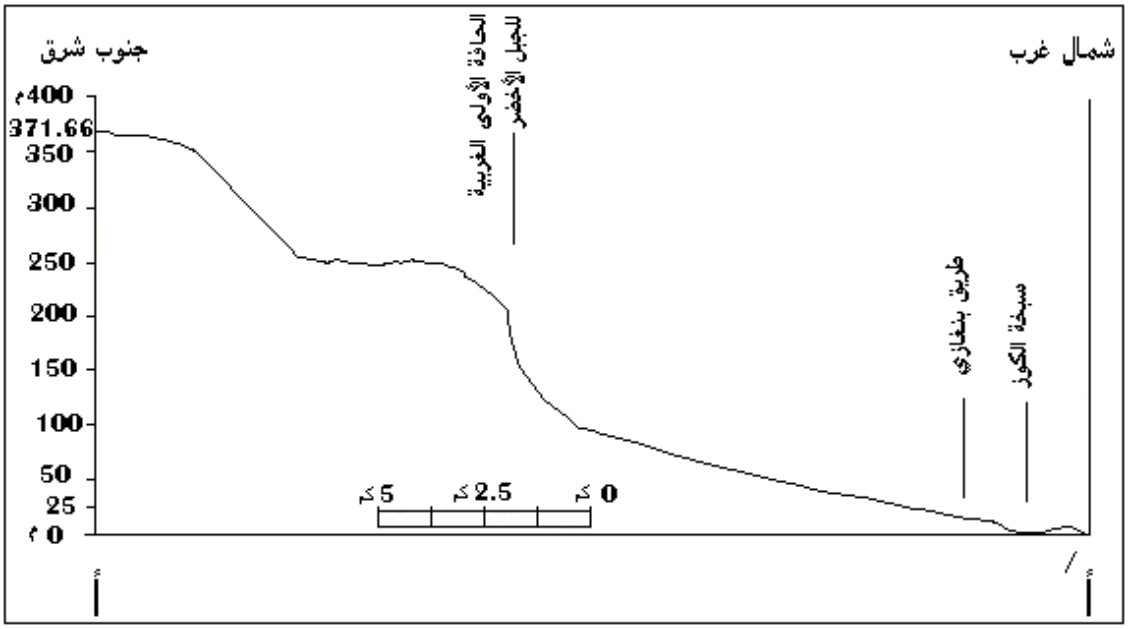
من أجل توضيح تغير معالم السطح من الجبل باتجاه السهل ومروراَ بالسبخة حتى شاطئ البحر تم رسم خطوط التسوية بفارق 50 م بين كل خطي كنتور، إضافة إلى رسم خط الكنتور 25 م على هيئة خط متقطع لبيان كيفية تدرج ميل السهل ناحية السبخة. كما تم رسم ثلاث مقاطع طبوغرافية تبدأ من خط تقسيم المياه للحوض وتنتهي عند الشاطئ، واتجاهها العام شمال غرب– جنوب شرق هي ا ا' ، ب ب' ، ج ج' موقعة على الخريطة المذكورة (شكل رقم 1) وتوضحها الأشكال (2، 3، 4), إذ يظهر في هذه الأشكال تغير المعالم الطبوغرافية الغربية للمصطبة الأولى من الدرجة الأولى للجبل ذات الميل اللطيف والتي تنتهي عند ارتفاع 250 م. إذ يتراوح الميل الطبوغرافي لها بين 13.94 م /كم في المقطع ا ا' في الجنوب الغربي للحوض, و13.67 م /كم في المقطع ب ب' في وسط الحوض, و7.27 م /كم في المقطع ج ج' في الشمال الشرقي للحوض.

ما بين ارتفاع 250م و100 م فوق سطح البحر تظهر على هذه المقاطع معالم الحافة الأولى, من الدرجة الأولى, للجبل مطلة على السهل بميل يتراوح ما بين 60 م /كم في الجهة الجنوبية الغربية أي في المقطع ا ا', وحوالي 107 م/كم في المقطع ب ب', وحوالي 93.75 م/كم في شمال شرق الحوض. كما أن معالم السهل الساحلي الذي يبدأ عند ارتفاع 100م وينتهي بشاطئ البحر يتراوح الميل فيه ما بين 8.3 م/كم في الجهة الجنوبية الغربية للحوض و 9.8 م/كم في الوسط و 9.52 م/كم في شمال شرق الحوض.

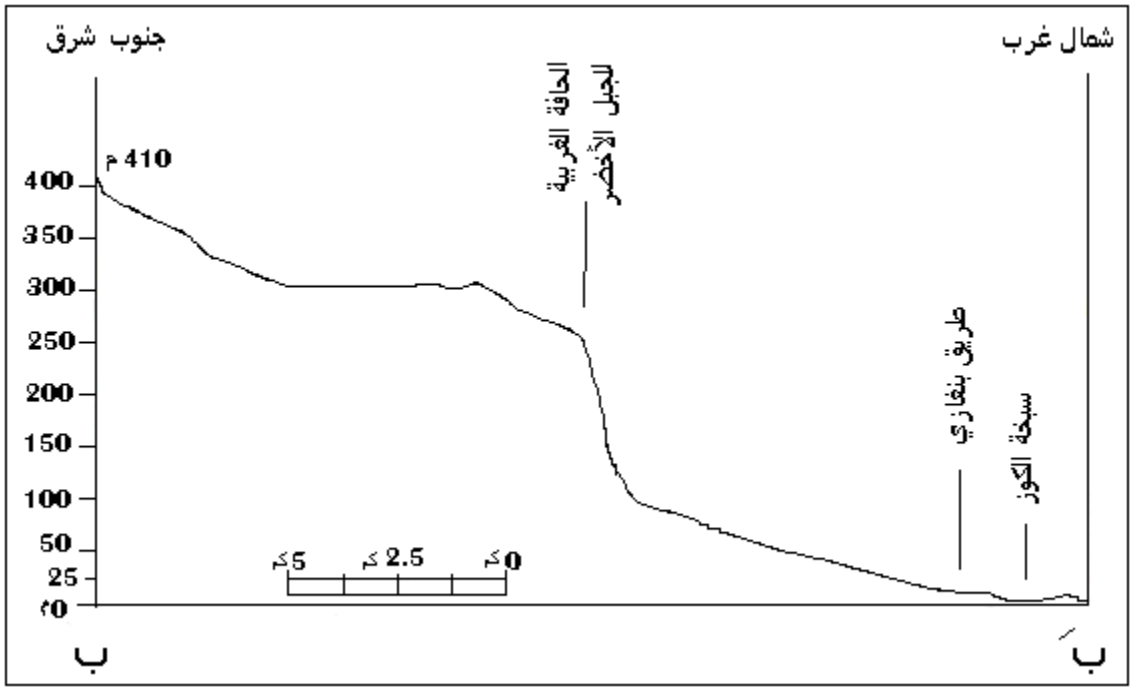
في منطقة السبخة يقل ميل السهل الساحلي كلما اقتربنا من السبخة حيث يتراوح الميل في القطاع 0 . 25 م ما بين 6.25 م/كم في الجنوب الغربي, و5.38 م/كم في الشمال الشرقي للحوض, والجدول رقم (2) التالي يبين كيفية تغير الميول الطبوغرافية للحوض حسب المقاطع المذكورة أعلاه. إن وجود التلال الشاطئية والمغطاة بالكثبان الرملية يؤدي إلى حجز مياه الحوض ضمن المنطقة المنخفضة المكونة للسبخة, صورة (6).

القطاع من الحوض	التضرس (م)	المقطع ا ا' 372 . 0م	المطقع ب ب' 410 . 0م	المقطع ج ج' 350 . 0م	الوحدة (م/كم)
السهل العلوي (المصطبة الأولي)	250 . 410	13.94	13.67	7.27	(م/كم)
الحافة الأولي للجبل	100 . 250	60	107	93.75	(م/كم)
السهل الساحلي (السهل السفلي)	0 . 100	8.3	9.8	9.52	(م/كم)
نطاق السبخة	0 . 25	6.25	5.83	5.38	(م/كم)

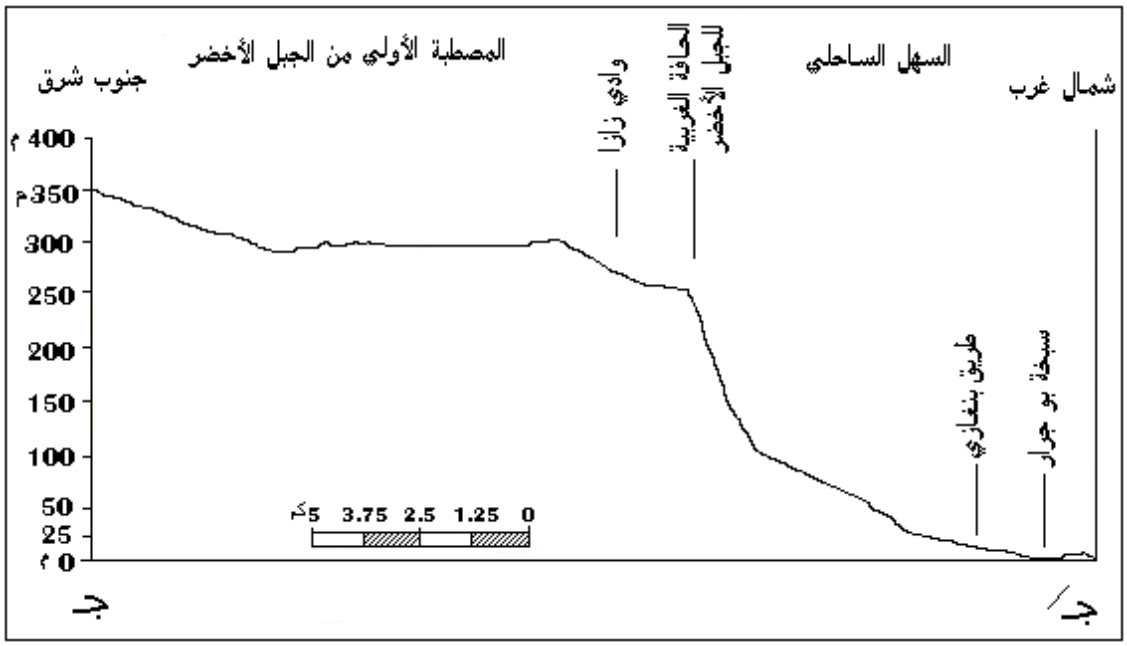
الجدول رقم (2): تغير المعالم الطبوغرافية (الميل بوحدة م/كم) لحوض سبخة دريانه حسب المقاطع الطبوغرافية.



شكل رقم (2): المقطع الطبوغروفي ا ا' في حوض سبخة دريانه (الجهة الجنوبية الغربية).



شكل رقم (3): المقطع الطبوغرافي ب ب' في وسط حوض سبخة دريانه.



شكل رقم (4): المقطع الطبوغرافي ج ج' في حوض سبخة دريانه (الجهة الشمالية الشرقية).

من أجل معرفة أهمية الحوض الصباب في تغذية السبخة بالمياه القارية تطلب هذا البحث دراسة هيبسومترية للحوض الصباب للسبخة, وكذلك دراسة هيبسومترية لحوض وادي زازا, الذي يعد أهم الأودية

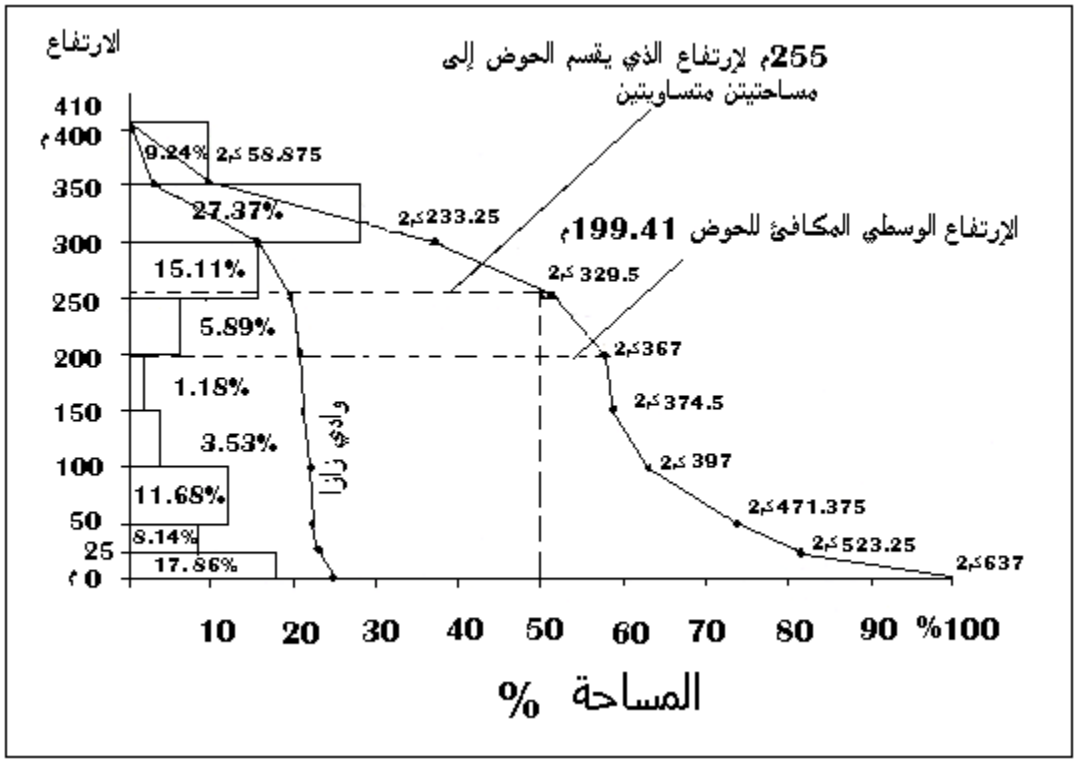
في حوض السبخة, والذي تبلغ مساحته 154.19 كم^2 أي حوالي 24.2 % من مساحة الحوض الصباب للسبخة، شكل (5). هذه الدراسة تبين كيفية توزيع المساحات مع الارتفاع ومدى مساهمة كل قطاع من المساحة بتزويد السبخة بالمياه الجارية، وبذلك فقد تم تقسيم كل حوض إلى 9 قطاعات بفارق رأسي مقداره 50 متر لكل قطاع ما عدا القطاع الأخير 0 . 50م فقد تم تقسيمه لقطاعين 0 . 25م و 25 . 50م، والقطاع الأول بفارق رأسي مقداره 60م أي ما بين 410 . 350 م. بالإضافة إلى أنه تم حساب الارتفاع المتوسط لكل حوض على حده كما هو موضح بالجدولين (3 و 4).

4 ــ 4 ــ 1 ــ الدراسة الهيبسومترية لحوض سبخة دريانه:

من خلال توقيع المساحة التراكمية للقطاعات بالنسبة المئوية على محور س, وارتفاع القطاعات على محور ص، يظهر لنا المنحنى الهيبسومتري للحوض والذي تتوضح عليه المساحات التراكمية, بالإضافة لتوضيح النسبة المئوية لكل قطاع على حده مقابل محور الصادات، وقيمتها ضمن مستطيل يتناسب والنسبة المئوية لمساحة القطاع، جدول (3)، وشكل (5).

القطاع	فرق الارتفاع (م)	المتوسط الحسابي للارتفاع (م)	المساحة (ملم^2)	المساحة (10^6) (م^2)	المساحة (%)	المساحة التراكمية (10^6) (م^2)	المساحة التراكمية (%)	الحجم (10^6) (م^3)	الحجم التراكمي (10^6) (م^3)	الارتفاع المتوسط المكافئ (م)
1	410-350	380	942	58.875	9.24	58.875	9.24	22372.5	22372.5	380
2	350-300	325	2790	174.375	27.37	233.25	36.61	56671.875	79044.375	338.9
3	300-250	275	1540	96.25	15.11	329.5	51.72	3648.75	105513.125	320.2
4	250-200	225	600	37.5	5.89	367	57.61	8437.5	113950.625	310.49
5	200-150	175	120	7.5	1.18	374.5	58.79	1312.5	115263.125	307.78
6	150-100	125	360	22.5	3.53	397	62.32	2812.5	118075.625	297.42
7	100-50	75	1190	74.375	11.68	471.375	74	5578.125	123653.75	262.33
8	50-25	37.5	830	51.875	8.14	523.25	82.14	1945.3125	125599.0625	240.04
9	25-0	12.5	1820	113.75	17.86	637	100	1421.875	127020.9375	**199.41**
المجموع	410-0	205	10192	637	100	637	100	127020.9375	127020.9375	**199.41**

جدول رقم (3): يبين الارتفاع المتوسط للحوض الصباب لسبخة دريانه وكذلك توزيع المساحات بحسب الارتفاع.



شكل رقم (5): منحنى توزيع المساحات مع الارتفاع بحوض سبخة دريانه، موضحا عليه المنحنى الهيبسومتري لحوض وادي زازا, والارتفاع المتوسط المكافيء للحوض (199.41 م), ومنسوب الارتفاع (255 م) الذي يقسم الحوض لمساحتين متساويتين.

من خلال ملاحظة القيم المبينة في الجدول (3) والمنحنى الهيبسومتري الموضح في الشكل (5) لحوض سبخة دريانه نستنتج الملاحظات التالية:

أ ــ يستأثر القطاع 350 . 300 م بأكبر قدر من مساحة الحوض والتي بلغت 174.375 كم^2, أي ما يعادل نسبة قدرها 27.37 % من المساحة الإجمالية للحوض.

ب ــ إن أقل قيمة للمساحة يمتلكها القطاع 200 . 150م والتي بلغت 7.5 كم^2 , أي ما يعادل نسبة قدرها 1.18 % فقط من مساحة الحوض.

ج ــ إن المنحنـي الهيبسـومتري يأخـذ شـكل المقطـع الطوبـوغرافي لحـوض السـبخة أي أنـه يكـون قليـل الانحـدار مـا بـين 410 و 250 م ثـم ينحـدر بشـدة عنـد القطاعـات 250 . 100م بسـبب صـغر نسـب مساحات هذه القطاعات.

د ــ إن القطاع 50 . 0م من السهل السفلي للحوض يستأثر بحوالي 26 % من المساحة الإجمالية، منها 17.86 % أي حوالي 113.75 كم^2 ضمن القطاع 25 . 0م، وبذلك فإن السبخة تشكل ما نسبته 25.4 % من مساحة هذا القطاع أي حوالي 4.52 % من مساحة الحوض ككل.

هـ ــ إن متوسط ارتفاع الحوض المحسوب من الجدول (3) يساوى 199.41 م وبالتالي فالحوض غير متناظر, إذ أن حوالي 57.61 % من مساحة الحوض تقع فوق هذا الارتفاع.

و ــ من المنحنى الهيبسومتري يظهر بأن الارتفاع الذي يشطر الحوض لمساحتين متساويتين تبلغ قيمته 255م أي أن نصف مساحة الحوض تقع فوق هذا الارتفاع, وذلك ما يعزز وضع السبخة المائي؛ لأن تغذية السبخة بالجريان السطحي تكون أكبر كلما زادت نسبة التضاريس المرتفعة بالحوض. وهذا ما يؤكده على الواقع كثرة الأودية الخانقية التي تخترق الحافة الغربية للجبل الأخضر والتي من أهمها وادي زازا.

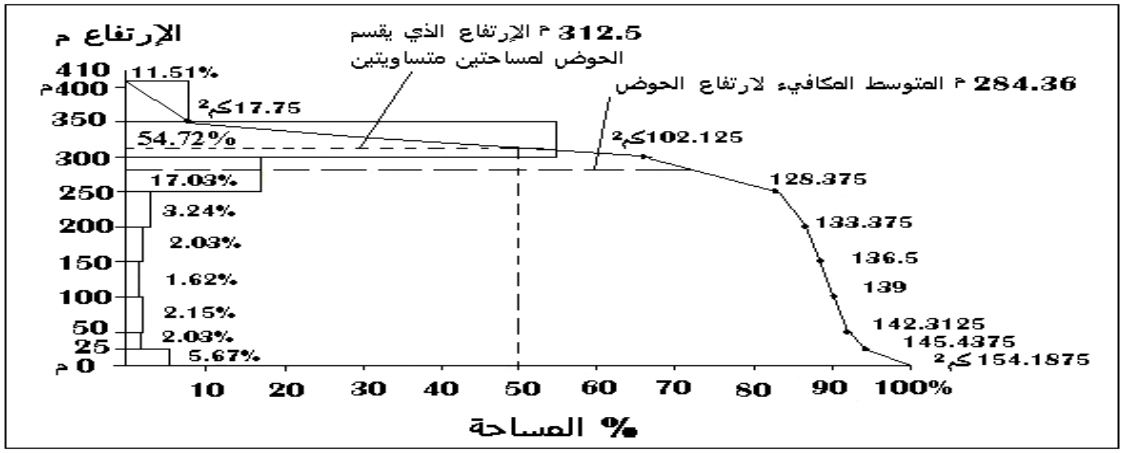
4 ــ 4 ــ 2 ــ الدراسة الهيبسومترية لحوض وادي زازا:

من ملاحظة الجدول رقم (4) والشكل رقم (6) نستطيع أن نستنتج الملاحظات التالية:

أ ــ إن القطاعات العليا من حوض هذا الوادي تستأثر بالنسب الكبيرة من مساحة الحوض, فمساحة القطـاع 350 . 300م تسـتأثر بـأكثر مـن نصـف مسـاحة الحـوض, إذ تبلـغ 84.375 كـم^2 أي مـا نسبته54.72 %، وبذلك فإن حوالي 79.26 % من مساحة وادي زازا تقع على المصطبة الأولى للجبل الأخضر أي ما بين و410م و 250 م. أما بقية القطاعات في هذا الحوض فلا تشكل إلا نسب صغيرة من المساحة فهي تتراوح ما بين 1.62 % للقطاع 150 . 100م, و 7.7% للقطاع 50 . 0 م. إن صغر مساحات هذه القطاعات راجع لصغر عرض حوض الوادي نتيجة شدة ميله اعتباراً من حافة الجبل مروراً بالسهل، كما أن الكبر النسبي للقطاع السفلي من الوادي (50 . 0م) يرجع إلى قلة ميل هذا القطاع، أي إلى كبر طول الوادي ضمن هذا القطاع وخاصة ضمن القطاع 25 . 0م والذي تبلغ نسبته 5.67 %.

القطاع	فرق الارتفاع (م)	المتوسط الحسابي للارتفاع (م)	المساحة ($ملم^2$)	المساحة (10^6) ($م^2$)	المساحة (%)	المساحة التراكمية (10^6) ($م^2$)	المساحة التراكمية (%)	الحجم (10^6) ($م^3$)	الحجم التراكمي (10^6) ($م^3$)	الارتفاع المتوسط المكافئ (م)
1	410-350	380	284	17.75	11.51	17.75	11.51	6745	6745	380
2	350-300	325	1350	84.375	54.72	102.125	66.23	27421.875	34166.875	334.559
3	300-250	275	420	26.25	17.03	128.375	83.26	7218.75	41385.625	322.38
4	250-200	225	80	5	3.24	133.375	86.5	1125	42510.625	318.73
5	200-150	175	50	3.125	2.03	136.5	88.53	564.875	43057.5	315.439
6	150-100	125	40	2.5	1.62	139	90.15	312.5	43370	312.01
7	100-50	75	53	3.3125	2.15	142.3125	92.3	248.4375	43618.4375	306.49
8	50-25	37.5	50	3.125	2.03	145.4375	94.33	117.1875	43735.625	300.717
9	25-0	12.5	140	8.75	5.67	154.1875	100	109.375	43845	**284.36**
المجموع	410-0	205	2467	145.1875	100	154.1875	100	43845	43845	**284.36**

جدول رقم (4): يبين حساب متوسط ارتفاع حوض وادي زازا كذلك توزيع المساحات لهذا الحوض بحسب الارتفاع.



شكل رقم (6): منحني توزيع المساحات مع الارتفاع بحوض وادي زازا, والارتفاع المتوسط المكافئ للحوض (284.36 م), ومنسوب الارتفاع (312.5 م) الذي يقسم الحوض لمساحتين متساويتين.

ب . إن متوسط ارتفاع حوض وادي زازا المبين في الجدول (4) يبلغ 284.36 م، وهذا هو السبب في عدم تناسق المنحنى الهيبسومتري لهذا الحوض نتيجة بعده عن التناظر, شكل (6)، وذلك ناتج عن كبر المساحات التي تحتلها الأجزاء العليا من الحوض, وهذا ما يعزز وضعه المائي كما أوضحنا سابقاَ.

ج . إن الارتفاع الذي يقسم الحوض لشطرين متساويين يبلغ 312.5 م، وهذا من الأسباب التي تجعل وادي زازا أهم الأودية في حوض السبخة, إذ تستقبل المساحات العليا من هذا الحوض كميات لا بأس بها من الأمطار التي تؤدي إلى نشوء الجريان في هذا الوادي.

د . إن متوسط ارتفاع حوض وادي زازا أكبر من متوسط ارتفاع حوض السبخة ككل, وذلك يرجع إلى أن وادي زازا يستأثر بأغلب المناطق الهضبية المرتفعة لحوض السبخة ولم يدخل في حسابه إلا القليل من المناطق السهلية قليلة الارتفاع.

إن مياه هذه الأودية يرشح قسم كبير منها في السهل الساحلي، البالغة مساحته 240 كم^2 أي حوالي 37.68 % من مساحة حوض السبخة، والتي ينصرف قسم كبير منها في السبخة عن طريق الخاصة الشعرية والتبخر, وقسم قليل من هذه المياه الجارية يصل مباشرةَ إلى السبخة عند مصبات هذه الأودية حاملاَ معه المواد الناعمة و الأملاح المنحلة ليرسبها في أرض السبخة.

4 ــ 4 ــ 3 ــ الوضع الطوبوغرافي لسبخة دريانه:

إن الميل في السبخة نفسها غير متناظر، ففي الجهات الجنوبية منها يكون الميل من الداخل (جانب السهل الساحلي) باتجاه وسط السبخة مساوياَ 0.06 % في سبخة بو جرار، و 0.07 % في سبخة الكوز. أما الميل من الشمال (جانب الشاطئ) باتجاه وسط السبخة يساوي 0.01 % فقط، وبالتالي عند انحسار مياه السبخة تتركز الأملاح وتتزهر في الجزء الأقل ارتفاعاَ والأقرب من حوافها الشمالية, صورتين (1 و 3).

4 ــ 5 ــ المناخ:

تخضع منطقة سبخة دريانه الشاطئية، الواقعة على خط عرض 32^0 ، للمناخ المتوسطي شبه الجاف السائد في المنطقة الشاطئية لسهل بنغازي، وبمساعدة معطيات محطة العقورية المناخية يظهر بأن المناخ في هذه المنطقة يبدو حسب علاقة دي مارتون شبه رطب كما تبينه الدراسة المناخية التالية، جدول (5).

4 ــ 5 ــ 1 ــ الحرارة:

يوضح الشكل رقم (7) النظام الحراري لمحطة العقورية القريبة من السبخة وذلك خلال فترة الرصد الممتدة من 1929 وحتى 1940 (Selkhozprom Exp.)، إذ تنخفض درجات الحرارة الوسطية الشهرية في فصل الشتاء لتصل لأقل معدل لها في شهر يناير(1), حيث تبلغ 14^0م، كما إنها ترتفع في فصل الصيف لتبلغ أعلى قيمة لها في شهر أغسطس(8), حيث تبلغ 25.8^0 م، وبناءاَ على متوسطات

درجات الحرارة الشهرية فإن متوسط درجة الحرارة السنوية للمنطقة يساوى 20.1^0 م. إن متوسط درجات الحرارة العظمى تتراوح ما بين 17.8^0م في شهر يناير و29.3^0 م في شهر أغسطس. كذلك تصادف اقل قيمة لمتوسط درجات الحرارة الدنيا في شهري يناير وفبراير إذ تبلغ 10.3^0 م، وتبلغ أعلى قيمة لها في شهر(8) أيضاَ, إذ تبلغ 22.3^0 م.

من خلال ذلك يتبين بأن المدى الحراري اليومي وهو الفرق ما بين متوسط درجات الحرارة العظمى والدنيا يتراوح ما بين 7^0م في شهر أغسطس و10.4^0 م في شهر إبريل، وبناءاَ عليه فتغير المدى الحراري اليومي في هذا المناخ الساحلي لا يتجاوز 4^0 م كما توضحه الدورة الحرارية لمحطة العقورية، شكل (8).

4 ــ 5 ــ 2 ــ الأمطار:

تخضع منطقة السبخة لنظام الأمطار المتوسطي، شكل (9). حيث تصادف الأمطار الأشهر الباردة من السنة وتبلغ ذروتها في شهر (12), إذ تبلغ 80.5 ملم, وفي شهر (1) تبلغ 79 ملم., وتتناقص كمياتها في الأشهر الحارة من السنة حتى تنقطع تماماَ في أشهر الصيف كما هو الحال في شهر (7)، إن قيمة الأمطار السنوية في هذه المنطقة بحدود 310 ملم.

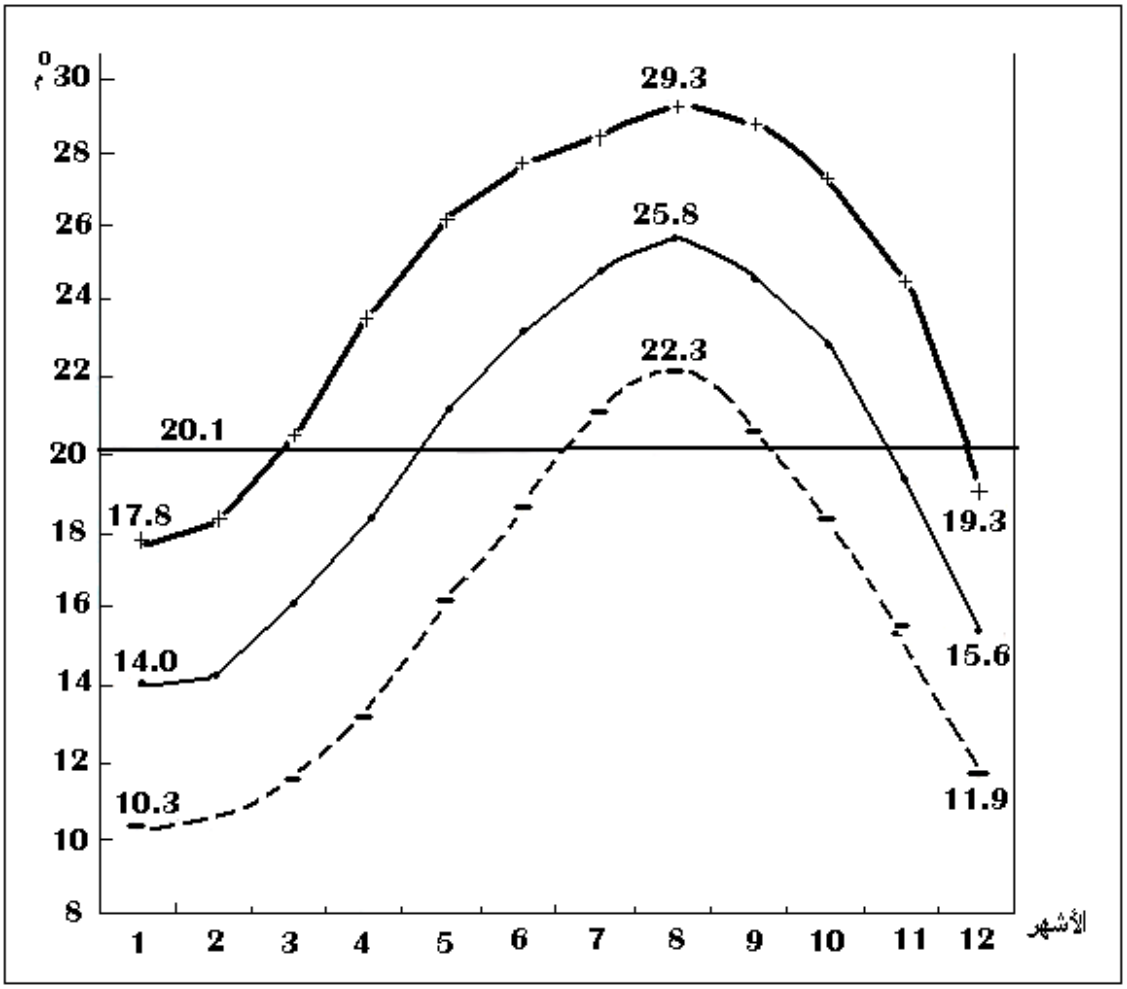
4 ــ 5 ــ 3ــ الرطوبة النسبية:

إن معدلات الرطوبة النسبية لا تعاني من تغيرات شهرية كبيرة، شكل رقم (9)، فهي تتراوح ما بين 57 % في شهر (4)، حيث يرتفع المدى الحراري اليومي، و70 % في شهري (7 و 8) وذلك لقرب البحر وشدة التبخر الصيفي نتيجة ارتفاع درجات الحرارة.

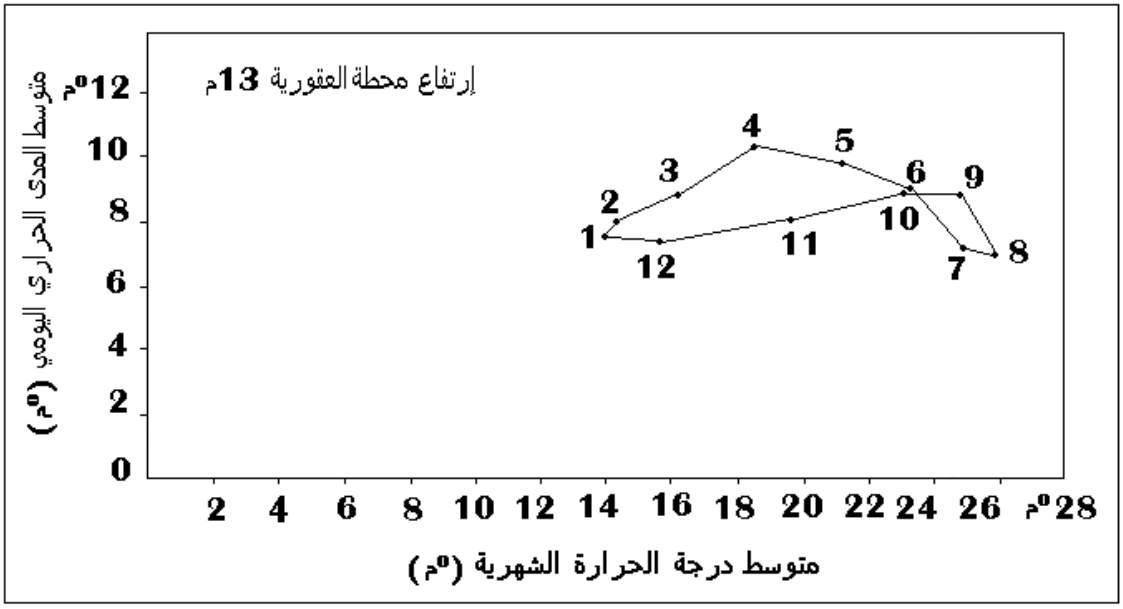
الأشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	السنوي
متوسط درجة الحرارة $\frac{M+m}{}$	14.0	14.3	16.2	18.5	21.3	23.3	24.9	25.8	24.8	23.1	19.6	15.6	**20.1 ($م^0$)**
متوسط درجة الحرارة العظمى M	17.8	18.3	20.6	23.7	26.3	27.8	28.5	29.3	28.9	27.5	23.7	19.3	**24.3 ($م^0$)**
متوسط درجة الحرارةالصغرى m	10.3	10.3	11.7	13.3	16.4	18.8	21.3	22.3	20.8	18.6	15.6	11.9	**15.8 ($م^0$)**
المدى الحراري اليومي M−m	7.5	8.0	8.9	10.4	9.9	9.0	7.2	7.0	8.1	8.9	8.1	7.4	**8.4 ($م^0$)**
الأمطار	79.0	41.8	25.7	9.4	2.8	0.1	0.0	0.1	2.4	23.3	46.1	80.5	**311.**

2 (ملم)												**P**
65 (%)	67	61	61	67	70	70	67	65	57	62	65	66	**الرطوبة النسبية RH**
10.3	37.7	18.6	8.4	0.8	0.03	0.0	0.03	1.1	3.9	11.7	20.6	39.5	**معامل الجفاف (a_i ، a)**

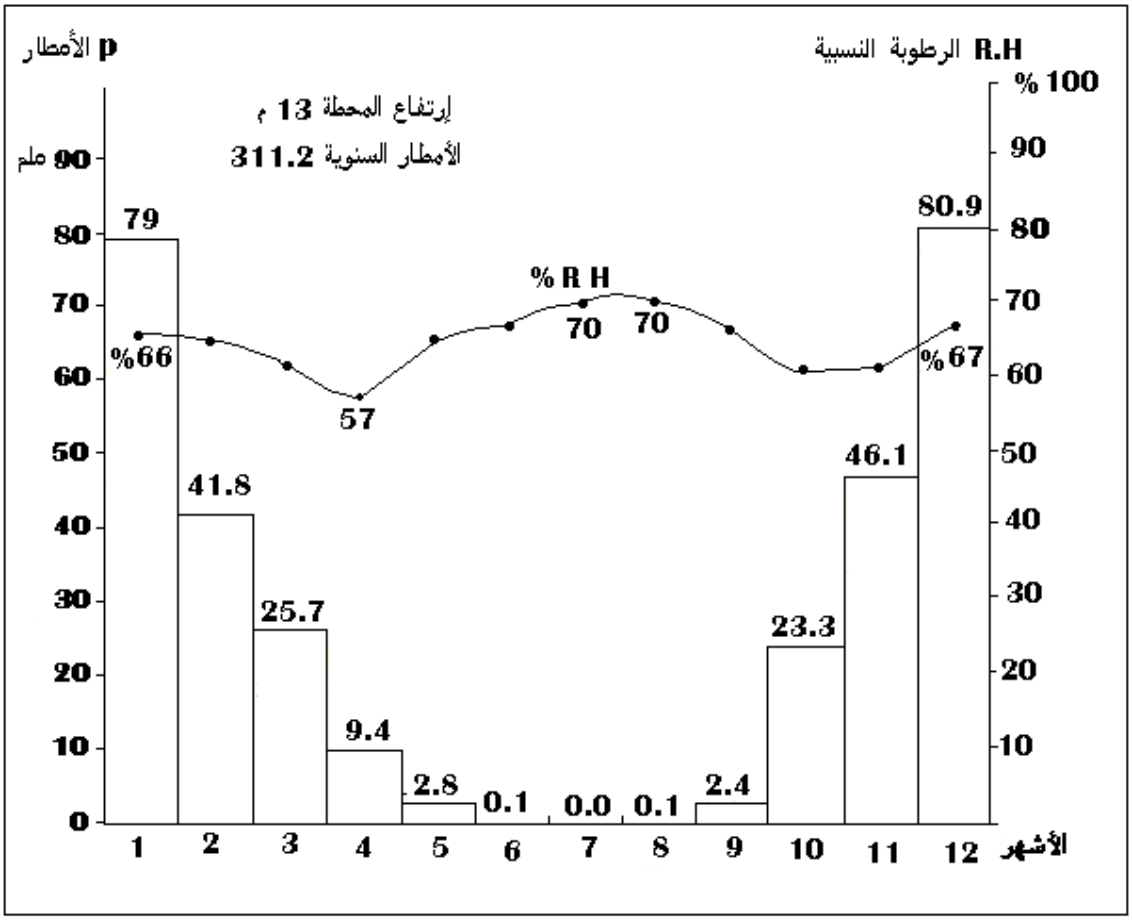
جدول رقم (5): يبين بعض البيانات المناخية لمحطة العقورية المحاذية لسبخة دريانه خلال فترة الرصد ل12 سنة تمتد من 1929 حتى 1940.



شكل رقم (7): النظام الحراري لمحطة العقورية.



شكل رقم (8): الدورة الحرارية لمحطة العقورية.



شكل رقم (9): النظام المطري والرطوبة النسبية في محطة العقورية.

4 ــ 5 ــ 4 ــ معامل الجفاف أو القيمة الفعلية للأمطار:

من خلال دراسة معامل الجفاف السنوي حسب علاقة دي مارتون $a = \frac{P}{10 + T}$

حيث a : معامل الجفاف أو القيمة الفعلية للأمطار (بدون وحدة).

T : متوسط درجة الحرارة السنوية (بالدرجة المئوية).

P : معدل الأمطار السنوية (ملم).

يظهر بأن قيمة معامل الجفاف السنوية تساوى 10.3، ومنه يتبين بأن منطقة السبخة تقع على الحدود الفاصلة ما بين المناخ المتوسطي شبه الجاف, الذي حدوده (a من 5 إلى 10) والمناخ المتوسطي شبه الرطب. وهي أقرب لأن تقع في بداية الحدود الدنيا للمناخ شبه الرطب الذي تحدده قيمتي معامل الجفاف (a من 10 إلى 20)، شكل (10).

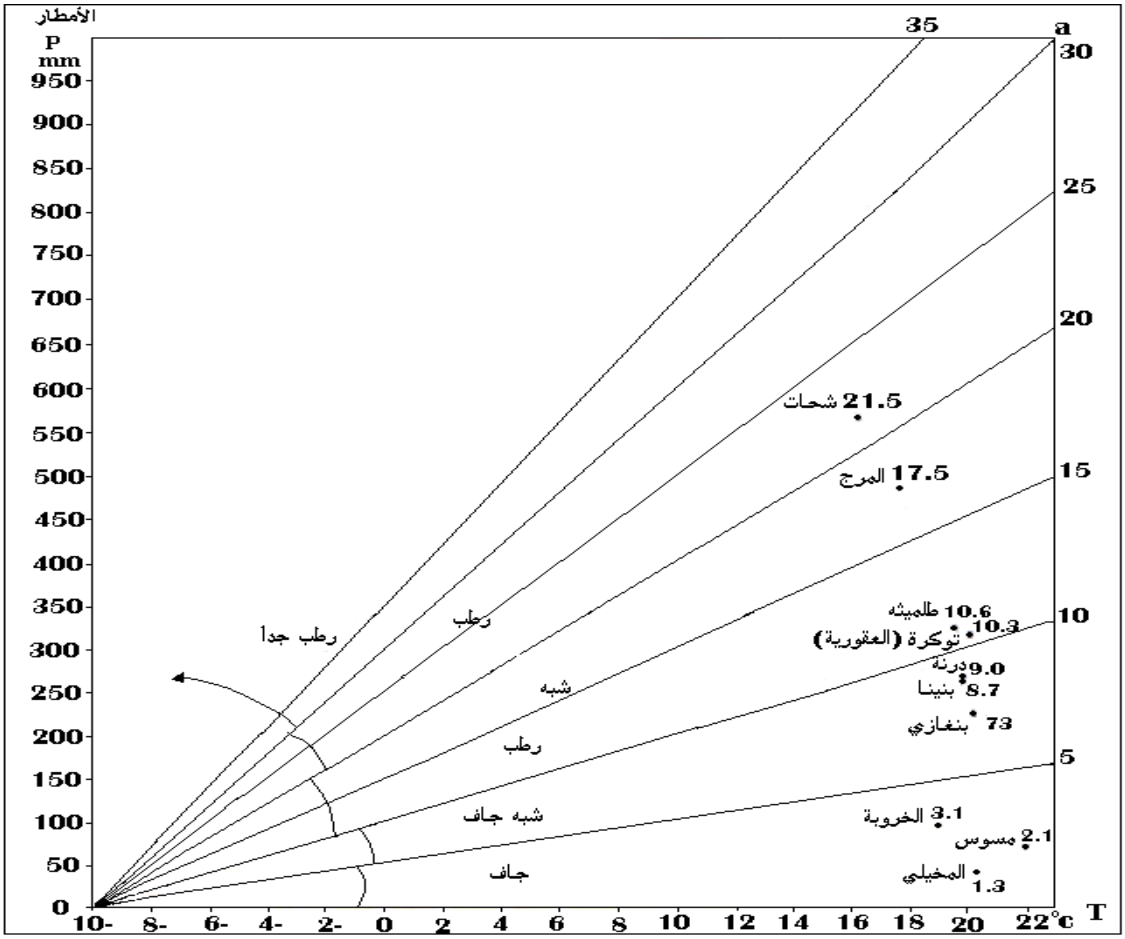
4 ــ 5 ــ 6 ــ معامل الجفاف الشهري: $a_i = \frac{12P_i}{10 + T_i}$

حيث a_i : معامل الجفاف الشهري للشهر i.

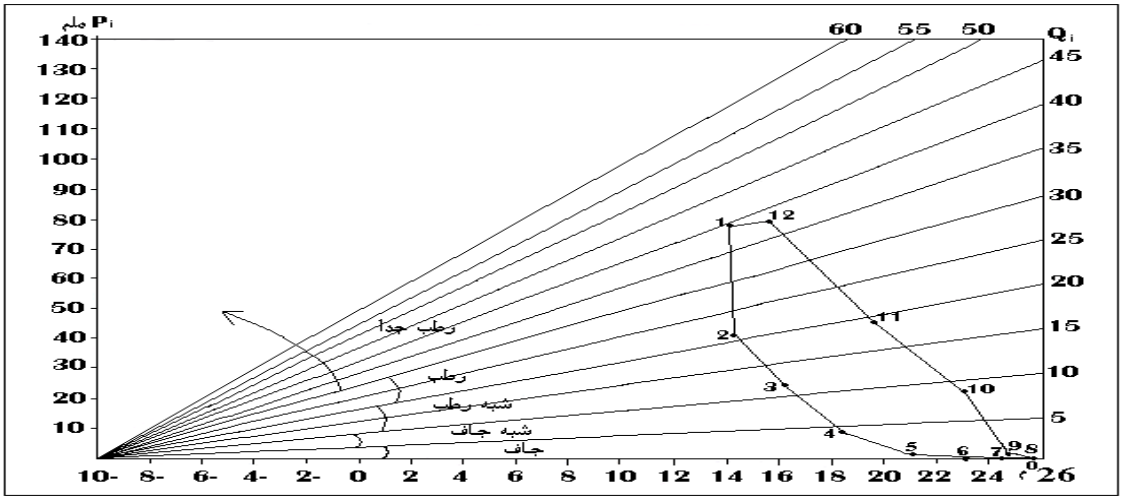
p_i و T_i : أمطار ودرجة حرارة الشهر الموافق.

من أجل توضيح كيفية تغير المناخ الفصلي للمنطقة تم اعتماد دراسة قيم معاملات الجفاف (القيمة الفعلية للأمطار الشهرية) لأشهر السنة, ورسم منحنى معامل الجفاف الشهري الذي يمثل الدورة المناخية للمنطقة خلال سنة، شكل (11). وبناءاً عليه فإن الأشهر (1) و(2) يمثلان الفصل الرطب جداً في منطقة محطة العقورية خلال فترة الرصد المعتمدة، والشهر (2) يمثل الفصل الرطب، أما شهر (11) وشهر (3) فمناخهما شبه رطب، والشهر (10) يمثل الفصل شبه الجاف، أما الأشهر (4, 5, 6, 7, 8 و9) فتمثل الفصل الجاف الذي يمتد لفترة ستة أشهر في هذه المنطقة.

وبحسب القيمة الفعلية للأمطار فإن الأشهر ذات المناخ الرطب جداّ هي التي يحتمل فيها حدوث جريان الأودية وهي شهري (1) و(12)، يليها بالأهمية شهر (11) ثم شهر (2)، أما بقية الأشهر فاحتمال حدوث الجريان فيها يكون ضعيف إلى معدوم. تجدر الإشارة إلى أن المناخ شبه الجاف السائد في بيئة السبخة يعد وليد تتابع هذه الفصول المناخية على مدار السنة.



شكل رقم (10): تصنيف مناخ محطة العقورية (توكرة) بحسب معامل الجفاف السنوي (a).



شكل رقم (11): تصنيف المناخ الفصلي في محطة العقورية بحسب منحني معامل الجفاف الشهري (a_i).

4 ــ 6 ــ التربة:

لقد تمت دراسة التربة في بيئة سبخة دريانة من خلال 9 عينات أخذت من مواقع مختلفة والتي يوضح مواقعها الشكل (12). لقد تناول هذا البحث دراسة درجة الحموضة pH, وكذلك التوصيل الكهربي Ec، بالإضافة للتحليل الميكانيكي من أجل معرفة وتصنيف الترب بحسب قوامها، وتمت هذه القياسات في مختبر قسم التربة والمياه بجامعة عمر المختار.

4 ــ 6 ــ 1 ــ الأس الهيدروجينيpH :

من خلال قيم الـ pH المتقاربة لجميع العينات المختارة من بيئة السبخة يتبين بأن هذه الترب هي قاعدية إذ تبلغ قيمة الـ pH 7.7 في العينة رقم (5) وترتفع إلى 8.8 في العينة رقم (7)، جدول رقم (6).

4 ــ 6 ــ 2 ــ التوصيل الكهربي Ec:

تصنف الترب حسب قيم Ec إلى الأصناف الأربعة التالية:

0 . 4 مليموز/سم خالية من الأملاح.

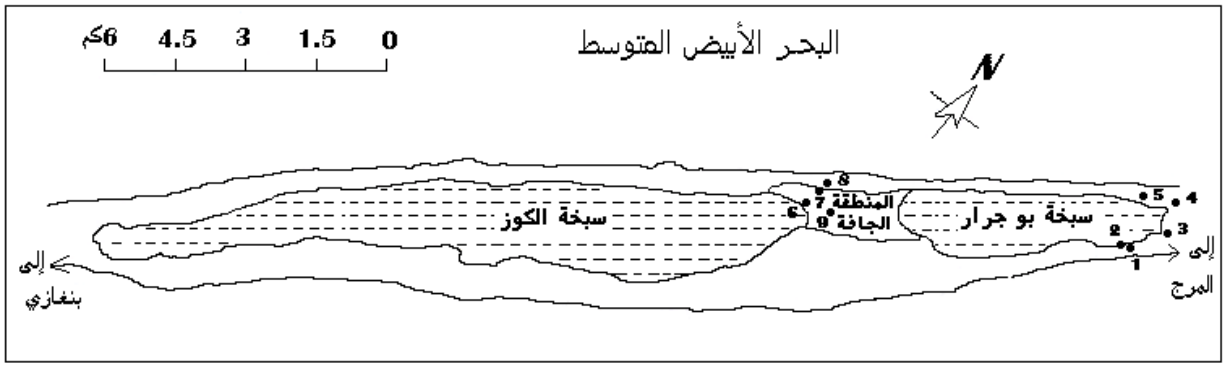
4 . 8 مليموز/سم متوسطة الملوحة.

8 . 15 مليموز/سم ملحية.

أكثر من 15 مليموز/سم تربة شديدة الملوحة.

إن مقارنة قيم التوصيل الكهربي لعينات ترب سبخة دريانه مع التصنيف الأمريكي الصادر عن الجمعية الأمريكية لعلوم التربة (U.S.D.A)، يظهر بأن العينات التي أخذت من الجهات القريبة من السبخة كانت شديدة الملوحة، وكلما ابتعدنا عن السبخة تقل الملوحة في التربة. فالترب شديدة الملوحة تمثلها العينات (1, 2, 4, 5, 6 و 9), أما الترب الخالية من الأملاح فتمثلها العينات (3, 7 و 8).

وبالنتيجة تتركز الترب الخالية من الأملاح في المناطق ذات القوام الرملي والتي تغطيها الكثبان الرملية التي تفصل السبخة عن البحر (عينة 7 وعينة 8)، لذلك فهي معرضة للغسل بواسطة مياه الأمطار، وذلك هو الحال بالنسبة للعينة رقم (3) التي أخذت من الضفة الشرقية لسبخة بو جرار، إذ يسود الرمل على قوام تربة هذه الضفة التي تعلو قليلاً أرض السبخة (وتحوي على بقايا أصداف بحرية) وتبلغ نسبة الرمل في هذه العينة 75 % ولذلك فهي تربة غير ملحية مع أنها محاطة بترب طينية ملحية، مما يؤكد بأن الرمل يساعد على غسل الأملاح من التربة على ضفاف السبخة المرتفعة قليلاً عن منسوبها. أما الترب شديدة الملوحة فتتواجد في المناطق ذات القوام الطيني في جنوب وجنوب شرق السبخة والتي لا تتعرض للغسيل، لذلك فهي ترب شديدة الملوحة، جدول (6).



شكل رقم (12): يبين مواقع عينات التربة المدروسة في بيئة سبخة دريانه.

4 ــ 6 ــ 3 ــ التحليل الميكانيكي للتربة وتصنيفها بحسب القوام (نسيج التربة):

من أجل تصنيف الترب بحسب قوامها في بيئة سبخة دريانه اعتمد في هذا البحث حساب النسب المئوية للمكونات المعدنية للتربة وهي الرمل (Sand) والغرين (Silt) والطين (Clay) وهذه المكونات تصنف عادةً اعتماداً على مقاييس حبيباتها كالتالي:

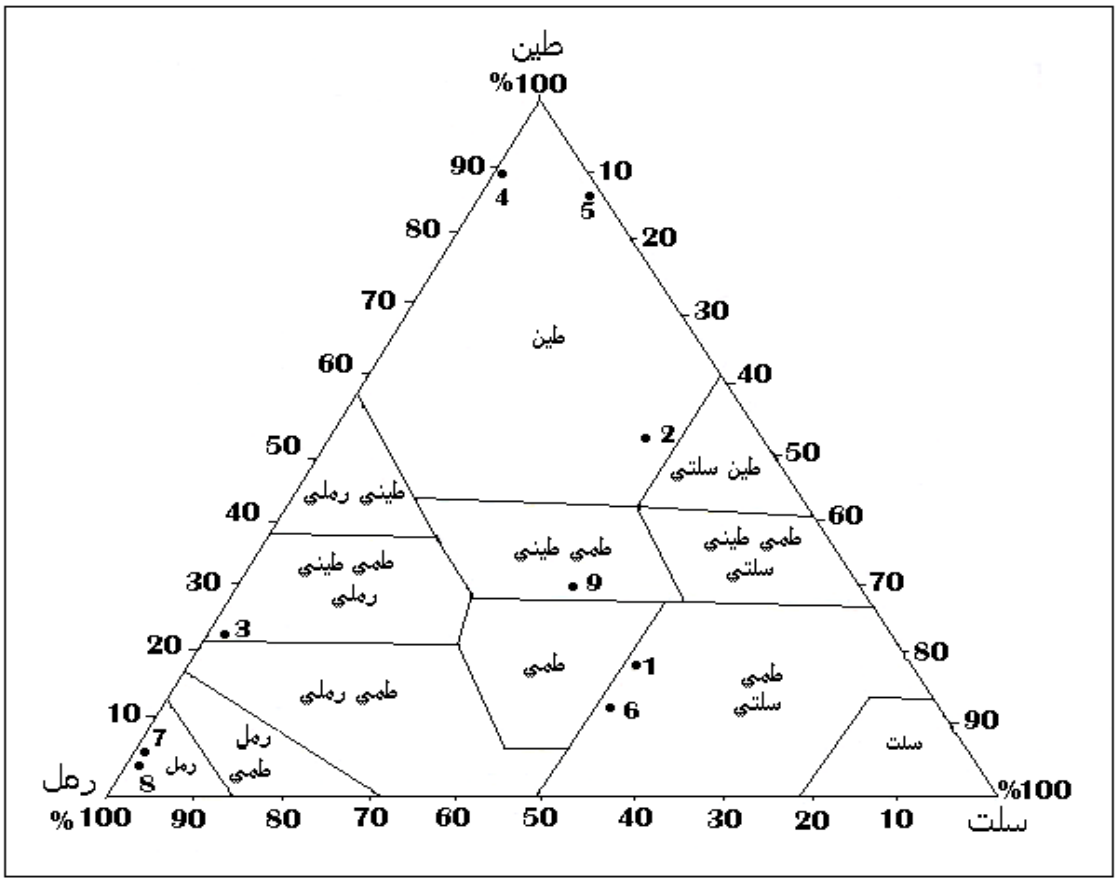
الرمل : وقطر حبيباته يتراوح ما بين 2000 و 50 ميكرون.

الغرين (السيلت) : وقطر حبيباته يتراوح ما بين 50 و 2 ميكرون.

الطين : وقطر حبيباته أقل من 2 ميكرون.

يبين الجدول (6) نتائج التحليل الميكانيكي لعينات ترب سبخة دريانة وتصنيفها بحسب قوامها, كما يبين الشكل (13) كيفية تصنيف عينات هذه الترب حسب مثلث القوام المعتمد في التصنيفات والمختبرات الأمريكية U.S.D.A وهذا المثلث يقسم إلى 12 قطاع كل منها يمثل قوام واحد للتربة.

من خلال ذلك يظهر بأن أرض السبخة تغلب عليها التربة الطينية كما تؤكده العينات (2, 4, و 5)، أما الأطراف الشرقية فتغلب عليها الترب الطميية السلتية كما هو الحال في العينة (1) والعينة (6)، وفي المنطقة الجافة الفاصلة ما بين السبختين تغلب عليها التربة الطميية الطينية المتمثلة في العينة (9). في الجهات الشمالية من السبخة تسود التربة الرملية المتمثلة في العينتين (7 و 8). على ضفاف السبخة الجنوبية الشرقية (سبخة بو جرار) يظهر تأثير الرياح الشمالية الغربية بوجود تربة طينية رملية والتي يغلب على تركيبها الرمل وذلك هو حال العينة رقم (3). وبالنتيجة تسود التربة الرملية في الجهات الشمالية من السبخة، أما في الجهات الجنوبية والشرقية منها فتسود الترب الطينية والطميية الطينية خلف ضفاف السبحة، وفي الجهات الشرقية وعلى الضفاف الشرقية والجنوبية الشرقية تسود ترب طميية طينية رملية وترب طميية سلتية.



شكل رقم (13): تصنيف عينات ترب سبخة دريانة حسب مثلث القوام.

رقم العينة	pH	المفصولات (%)			القوام (نسيج التربة)	التوصيل الكهربي Ec مليموز/سم	تصنيف التربة حسبEc
		طين	سلت	رمل			
1	7.9	16	51	33	طمييه سلتيه	45.1	شديدة الملوحة
2	7.8	50	36	14	طينية	26.7	شديدة الملوحة
3	8.0	23	2	75	طمييه طينية رملية	1.6	خالية من الأملاح
4	7.8	89	2	9	طينية	19.9	شديدة الملوحة
5	7.7	85	14	1	طينية	34.7	شديدة الملوحة
6	7.8	14	52	34	طمييه سلتية	24.7	شديدة الملوحة
7	8.8	7	1	92	رملية	1.0	خالية من الأملاح
8	8.5	7	0	93	رملية	0.5	خالية من الأملاح
9	7.7	27	41	32	طمييه طينية	23.6	شديدة الملوحة

جدول رقم (6): يبين نتائج التحاليل المختلفة وتصنيف عينات ترب بيئة سبخة دريانه.

4 ــ 7 ــ المياه وتغير نوعيتها في بيئة سبخة دريانة:

من أجل معرفة تغير نوعية المياه (جوفية وسطحية) في منطقة السبخة من الداخل باتجاه الشاطئ أخذت عشر عينات مائية موضحة أماكنها في الشكل رقم (14) وهذه العينات مأخوذه على الشكل التالي:

العينات (1, 2 و5) مأخوذة من سبخة بو جرار.

العينة (3) مأخوذة من شاطئ البحر الأبيض المتوسط.

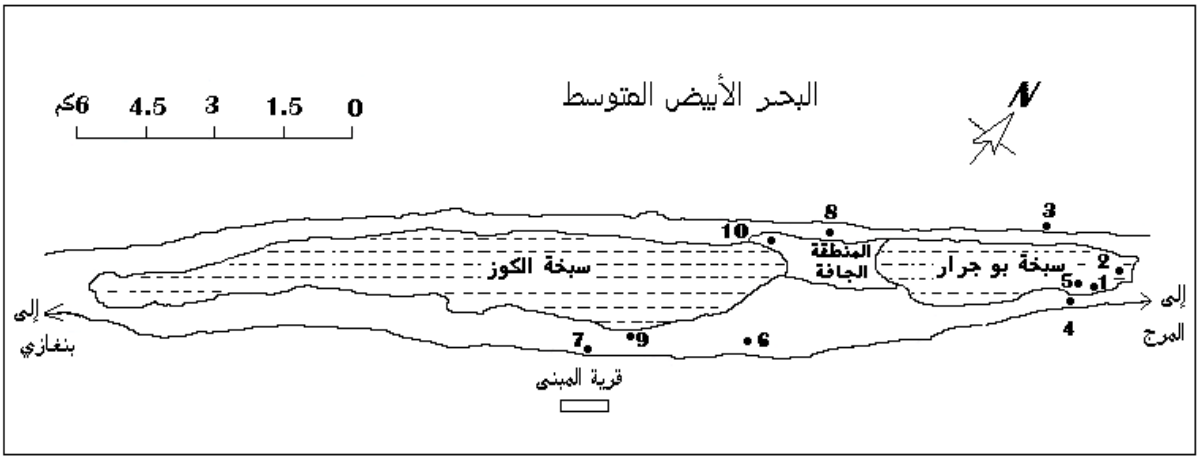
العينة (4) مأخوذة من بئر بو جرار (أبعاده 10×15) ويقع على بعد حوالي 300 م جنوب شرق سبخة بو جرار، ويظهر فيه على عمق 1.1م من سطح الأرض منسوب المياه الجوفية.

العينات (6, 7 و9) مأخوذة من آبار موجودة بالمزارع المحاذية للطريق العام (على يمين طريق المرج - بنغازي) وعلى أعماق تتراوح ما بين 10 و15 م من سطح الأرض.

العينتان (8 و10) مأخوذتان من أحد الممرات التي توصل مياه أمواج البحر بسبخة الكوز.

لقد تمت دراسة تغير الملوحة في مياه بيئة السبخة عن طريق قياس التوصيل الكهربي Ec بوحدة مليموز /سم، وكذلك عن طريق قياس تركيز الأملاح بوحدة غ/مل؛ ومن ثم بالنسبة المئوية وبوحدة جزء بالمليون, وذلك بعد قياس وزن الأملاح المنحلة في المياه والمترسبة بعد التجفيف على درجة حرارة 105^0م.

إن الجدول رقم (7) يبين نتائج تحليل هذه العينات المائية, إذ يظهر فيه أنه بحسب قيم Ec المعتمدة من قبل الجمعية الأمريكية لعلوم التربة فإن هذه العينات المائية تصنف كلها بأنها مالحة جداً لأن قيم الـ Ec تزيد فيها جميعاً عن 2.25 مليموز /سم، مع العلم بأن أقل قيمة للتوصيل الكهربي توافق العينة رقم (7) وتساوى 3.3 مليموز/سم، وهذه العينة تمثل المياه الجوفية في قرية المبنى على بعد حوالي 1.5 كم جنوب السبخة، كما أن أكبر قيمة للتوصيل الكهربي تظهر في العينة رقم (5) وتساوى 101.1 مليموز/سم وهذه العينة تمثل مياه السبخة.

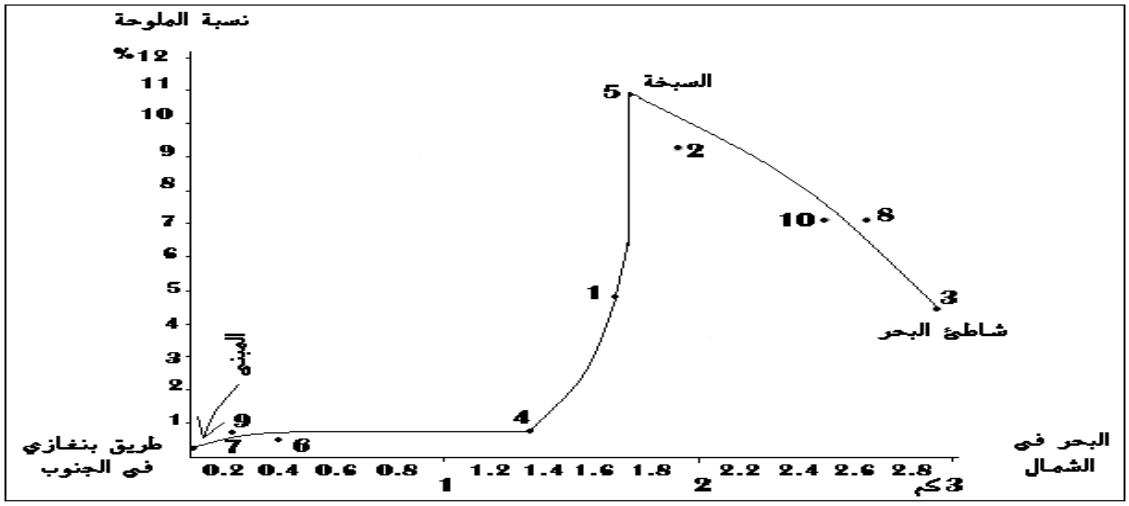


شكل رقم (14): يبين مواقع عينات المياه المدروسة في بيئة سبخة دريانه.

رقم العينة	Ec مليموز/سم	تركيز الأملاح (جم/مل)	النسبة المئوية للأملاح %	تركيز الأملاح (جزء بالمليون) ppm	تصنيفها بحسب Ec
1	100.6	0.0959	9.59	95900	مالحة جداً
2	98.5	0.093	9.3	93000	مالحة جداً
3	53	0.04322	4.32	43220	مالحة جداً
4	11.8	0.00784	0.784	7840	مالحة جداً
5	101.1	0.10866	10.866	108660	مالحة جداً
6	7.7	0.00512	0.512	5120	مالحة جداً
7	3.3	0.00168	0.168	1680	مالحة جداً
8	71.5	0.0731	7.31	73100	مالحة جداً
9	11	0.0082	0.82	8200	مالحة جداً
10	77.9	0.0728	7.28	72800	مالحة جداً

جدول رقم (7): يبين نتائج التحليلات المخبرية وتصنيف عينات مياه بيئة سبخة دريانه.

من أجل إيضاح كيفية تغير تركيز الأملاح (الملوحة) في مياه السبخة، أسقطت مواقع العينات على محور س (الذي يمثل المسافة) وتركيز الأملاح (%) على محور ص ، وذلك لمعرفة كيفية تغير منحنى تركيز الأملاح بحسب البعد عن السبخة، شكل رقم (15).إذ يظهر من هذا المنحنى بأن المياه الجوفية للمنطقة التي تقع على يمين طريق المرج – بنغازي يزداد فيها تركيز الأملاح كلما اقتربنا من السبخة, حيث يبلغ ذروته في السبخة في العينة رقم (5) والذي يبلغ 10.866 % وهذا التركيز يقل كلما اتجهنا جنوباً حتى يبلغ 0.168 % في العينة رقم (7). وكذلك فإنه يتناقص كلما اتجهنا من السبخة باتجاه البحر الذي يبلغ تركيز الأملاح في مياهه 4.32 % المتمثلة في العينة رقم (3).



شكل رقم (15): منحنى يبين تغير نسبة الملوحة (%) لمياه بيئة سبخة دريانه من جانب طريق المرج – بنغازي مرورا بالسبخة وحتى شاطئ البحر.

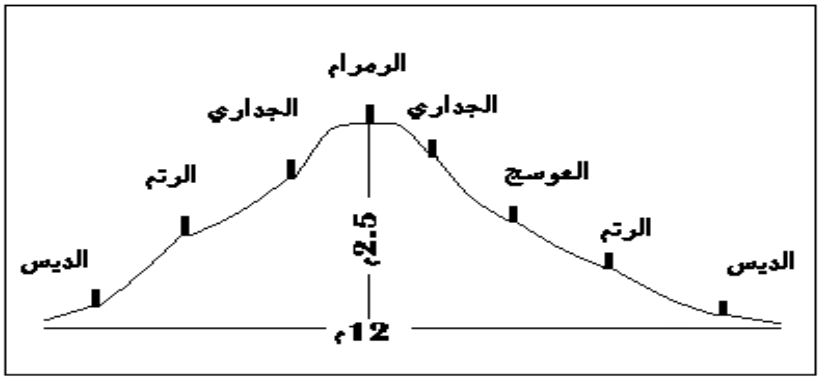
4 – 8– الغطاء النباتي:

نتيجة الحصر الأولي لنباتات المنطقة المحيطة بالسبخة أمكن تمييز مجموعتين من الأنواع النباتية هما:

أ– مجموعة نباتات الترب الرملية (الكثبان الرملية) والتي اشتملت على الأنواع التي يضمها الجدول رقم (8), كما يوضح الشكل رقم (16) انتشار هذه الأنواع على كثيب رملي.

اسم النوع المحلي	الاسم العلمي
الديس	*Juncus maritimus lam.*
الجداري	*Rhus tripartita usria.*
الرتم	*Retama reatam l.*
العوسج	*Lycium spp.*
المرار	*Centaurea eryngioides lam.*
بو كروبة	*Zygophyllum album l.*
البختري (إبرة العجوز)	*Erodium cicutareum (l) pher.*
الرمرام	*Chenopodium murala l.*
الحلبلوب	*Euphorbia paralias l.*

جدول رقم (8): الأنواع النباتية النامية على الكثبان و الترب الرملية في منطقة الدراسة.



شكل رقم (16): يبين توزيع الأنواع النباتية على كثيب رملي في المنطقة المدروسة, ارتفاع الكثيب حوالي 2.5 م, وعرضه حولي 9 م.

ب – مجموعة نباتات الترب المالحة والتي اشتملت على الأنواع التي يوضحها الجدول رقم (9) التالي:

اسم النوع المحلي	السم العلمي
الزيتا (تفاح البحر)	*Limonistrum monopetalum l.*
الطرفاء (الأثل)	*Tamarix spp.*
السويده	*Suaeda spp.*
البلبال	*Salsola tetragona Delilie.*
الريسول	*Italocnemum strobilaceum (pall)M .Bieb.*
الثليث	*Halocnemum strobilaceum (pall) M. Bieb.*
الرمث	*Hammada scopria (pomal).(haloxylon articulatum)*
القطف المحلي	*Atriplex halimus L.*
الزهيرة	*Phlomis phlocosa L*
الثرثوت	*Cistanche phalypea L.*
–	*Arthocoemum perenne (Nill) Moss.*
العنصل	*Asphodelus microcarpus*
بصل فرعون	*Urgenia maritima*

جدول رقم (9): الأنواع النباتية المنتشرة على الترب المالحة في منطقة بيئة سبخة دريانه.

واعتماداً على كثافة النوع وطبيعة نموه أمكن تمييز المجتمعات النباتية التالية في كلا المجموعتين:

أ – مجموعة نباتات الترب الرملية (الكثبان الرملية):

1- مجتمع الرتم والديس *Retama reatam – Juncus maritimus*

2- مجتمع الجداري والرمرام *Rhus tripartita – Chenopodium cicutarium*

ب- مجموعة نباتات الترب المالحة:

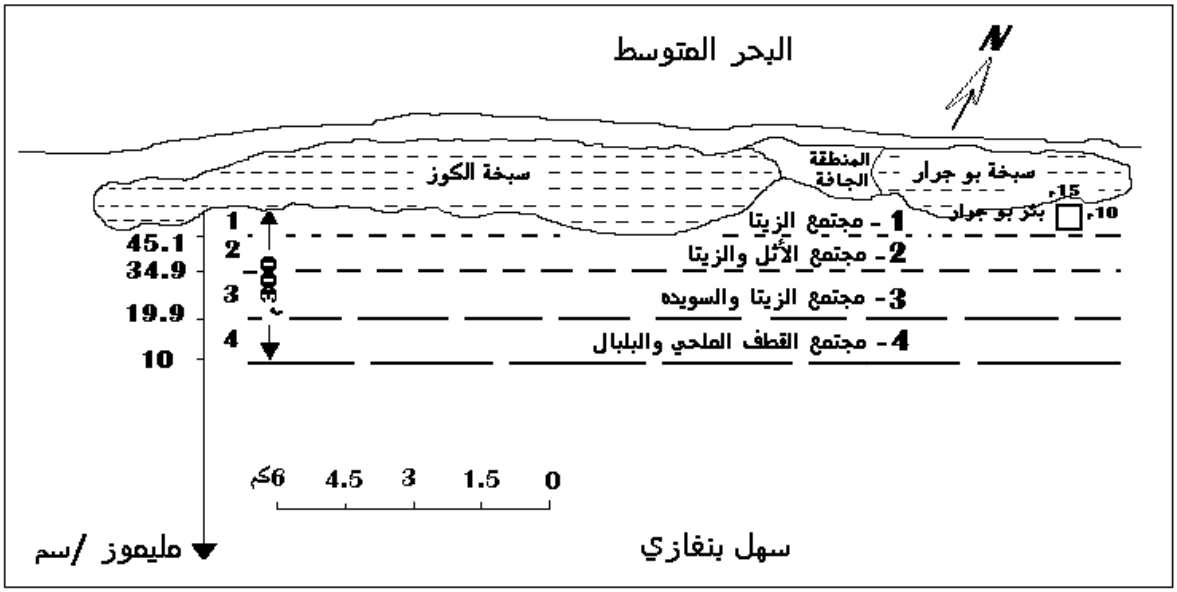
1- مجتمع الزيتا (الزيانه أوتفاح البحر) *Limonistrum monopetalum*

2-مجتمع الطرفاء والزيتا *Tamarix spp- Limonistrum monopetalum*

3-مجتمع الزيتا والسويده *Limonistrum monopetalum – Suaeda spp.*

4-مجتمع القطف المحلي والبلبال *Atriplex halimus- Salsola tetragona*

حيث أمكن تمييز الترتيب السابق للمجتمعات النباتية بارتباطها مع ملوحة التربة, وذلك في منطقة تمتد بعرض 300 م ما بين طرف السبخة وبئر بو جرار، حيث تم ربطها مع نتائج تحاليل عينات التربة التي تمت في منطقة السبخة، والجدول رقم (10) والشكل رقم (17) يوضحان ذلك.



شكل رقم (17): تتالي ظهور المجتمعات النباتية حسب ملوحة التربة (Ec) ابتداءً من أطراف السبخة الجنوبيه وباتجاه الطريق العام (المرج – بنغازي) خلال مسافة 300 م, هذه المسافة على الشكل مكبرة بمقدار 10 مرات عن مقياس الرسم.

الاسم المحلي للنوع النباتي	قوام التربة	قيمة Ec مليموز/سم	قيمة pH	ملاحظات
الديس	رملي	1.6-0.5	8 – 8.8	عنصر رئيسي
الجداري	رملي	1.6-0.5	8 – 8.8	عنصر رئيسي
الرتم	رملي	1.6-0.5	8 – 8.8	عنصر رئيسي
العوسج	رملي	1.6-0.5	8 – 8.8	عنصر مرافق
المرار	رملي	1.6-0.5	8 – 8.8	عنصر مرافق
بو كروبة	رملي	1.6-0.5	8 – 8.8	عنصر مرافق
البختري	رملي	1.6-0.5	8 – 8.8	عنصر مرافق
الرمرام	رملي	1.6-0.5	8 – 8.8	عنصر رئيسي
الحلبلوب	رملي	1.6-0.5	8 – 8.8	عنصر مرافق
الزيتا (تفاح البحر)	طيني طمي – طيني	45.1-19.9	7.7- 7.9	عنصر رئيسي
الأثل	طيني طمي – طيني	34.7-19.9	7.7- 7.8	عنصر رئيسي
السويده	طيني طمي – طيني	34.7-19.9	7.7- 7.8	عنصر رئيسي
السويده المصريه	طيني طمي – طيني	34.7-19.9	7.7- 7.8	عنصر مرافق
البلبال	طيني طمي– طيني	34.7-19.9	7.7- 7.8	عنصر رئيسي
الريسول	طيني طمي – طيني	34.7-19.9	7.7- 7.8	عنصر مرافق
الزهيرة	طيني طمي – طيني	أقل من 19.9	7.7- 7.8	عنصر مرافق
الثرثوت	طيني طمي – طيني	أقل من 19.9	7.7- 7.8	عنصر مرافق
العنصل	طيني طمي – طيني	أقل من 19.9	7.7- 7.8	عنصر مرافق

الجدول رقم (10): علاقة الأنواع النباتية بقوام التربة وقيمة Ec وpH ومكانتها ضمن المجتمع النباتي في منطقة بيئة سبخة دريانه.

اعتمادا على ما سبق يتضح لنا القيمة البيئية للأنواع النباتية المنتشرة بشكل طبيعي في منطقة السبخة, من حيث إمكانية استخدامها في التثبيت الحيوي للكثبان الرملية, والاستصلاح البيولوجي للترب المالحة, وما لذلك من دور مهم في الحد من التصحر, و وقف زحف الرمال, وتدهور التربة, والمحافظة على البيئة, وحماية الحياة البرية. إن دور هذه النباتات لا يقتصر على الدور البيئي فقط, وإنما لها قيمة اقتصادية؛ إذ يمكن أن تؤمن الأعلاف في أوقات الحاجة, وكذلك حطب الوقيد, ويمكن أيضاَ الحصول

على مواد تستخدم في بعض الصناعات الريفية, مما يجعلها تساهم أيضاَ في تأمين دخل إضافي للسكان المحليين, وقد يؤدي ذلك بشكل غير مباشر إلى استقرار السكان في المنطقة, والجدول رقم (11) يوضح القيمة الاقتصادية والبيئية لبعض الأنواع النباتية المنتشرة طبيعياَ في منطقة السبخة دريانه.

الاسم المحلي للنوع النباتي	الأهمية الاقتصادية والبيئية والاستعمالات
القطف الملحي	مرعى للأغنام والإبل وهو ذو قيمة علفية جيدة ويستخدم في تشجير المناطق المالحة والجافة بهدف مكافحة التصحر و الاستصلاح البيولوجي للترب المالحة.
الجداري	ترعاه الماعز والإبل ويستخدم كمصدر للثمار التي تستعمل كبهارات لحموضتها وكذلك يستخدم الخشب كخشب وقيد وهو يعتبر من الأنواع التي يمكن أن تساهم في تثبيت الكثبان الرملية وتشجير المناطق الساحلية.
الرتم	مرعى جيد للأغنام والماعز والإبل نظراَ لقيمته العلفيه و يستخدم في تثبيت الكثبان الرملية الساحلية وتشجير المناطق الجافة.
الديس	يستخدم في تثبيت الكثبان الرملية في المناطق الساحلية ويستخدم محلياَ لصناعة الحصائر.
العوسج	مرعى جيد للإبل ويستخدم خشبة كوقيد كما يستخدم لتثبيت الكثبان الرملية وتشجير المناطق الجافة.
الزيتا (تفاح البحر)	يرعى من قبل الإبل و يستخدم خشبة كوقيد.
الأثل (الطرفاء)	مرعى للإبل و يستخدم خشبة كوقيد كما يستخدم في تثبيت الكثبان الرملية الشاطئية وتشجير الترب المالحة وهو نبات للزينة.
البختري	قيمته العلفية ممتازة وهو مرغوب من قبل الأغنام.
الرمرام	له قيمة علفية جيدة إلى ممتازة و يستخدم في تثبيت الرمال الشاطئية وتشجير المناطق الجافة.
الزهيرة	مرعى لنحل العسل ونبات زينه.

جدول رقم (11): الأهمية الاقتصادية والبيئية والاستعمالات لبعض الأنواع النباتية المنتشرة طبيعياَ في منطقة بيئة سبخة دريانه.

4 – 9- الحياة الحيوانية:

يمكن اعتبار السبخات (الشاطئية، القارية) نظم بيئية خاصة باعتبار أنها تتميز بغطاء نباتي ينتشر على أطرافها ويختلف عن نباتات المناطق المجاورة, صور (5 و 6 و 7 و 8), مما جعلها أنظمه بيئيه خاصة على الشواطئ الليبيه, إذ تعتبر السبخات المنتشرة في المنطقة الساحلية في ليبيا وما يحيط بها من نباتات مكانا مناسبا لاستضافة عدد كبير من الطيور المائية المهاجرة التي تقضي الشتاء في المنطقة الساحلية المتميزة بالدفء مقارنة بالمناطق الداخلية الليبية، من هذه الطيور عدد من أنواع الوزيات واللقلقيات والنورسيات (توسكي 1981، العوامي 1997،.all. at Hermann 1979).

بينت نتائج الاستبيان, وكذلك المشاهدات الحلقية في أوقات مختلفة من السنة, والمراجع المتعلقة بموضوع الدراسة انتشار العديد من أنواع الطيور والحيوانات في بيئة السبخة المدروسة, حيث يوضح الجدول رقم (12) أهمها.

الاسم المحلي للحيوان أو الطير	الاسم العلمي
الحيوانات	
الأرنب الليبي	*Lepus capensis*
ثعلب احمر	*Vulpes vulpes*
سلحفاة	*Testudo spp.*
شيهم- (صيد الليل)	*Hystrix cristata*
قنفذ	*Paraechinus aethiopicus*
الطيور	
الحجوالة	*Philomachus pugnax*
حسون ذهبي	*Carduelis cardeulis*
بط خضاري	*Anas spp.*
دجاجة الماء	*Gallinula chloropus*
طيطوي	*Tringa spp.*
نورس	*Laurus spp.*
كروان الماء	*Numenius arquata*

جدول (12): أهم الحيوانات والطيور البرية التي سجلت في منطقة سبخة دريانه.

فيما تقدم من هذه النتائج يتبين لنا أهمية المنطقة بالنسبة لأنواع الطيور المائية المهاجرة من شمال البحر المتوسط نحو جنوبه, إذ أن قرب المسافة البحرية (مسافة الطيران فوق الماء بين الشواطئ الأوربية والشواطئ الليبية), جعل مناطق البيئات السبخية مناسبة للتوقف أثناء الهجرة, وهذا ما تشير إليه وتؤكده المراجع (توسكي 1981 ، العوامي 1997).

5 – المقترحات والتوصيات:

استنادا إلى النتائج التي قدمتها هذه الدراسة نقترح ونوصي بما يلي :

- نوصي بعدم إقامة مشاريع هندسية إضافية على الأودية المتواجدة في حوض السبخة من اجل استمرار تغذية السبخة بالمواد الناعمة الآتية من القارة وذلك حفاظا على بيئتها.
- نظرا للقيمة البيئية والاقتصادية للعديد من الأنواع النباتية المنتشرة في منطقة السبخة نقترح اختيارها ضمن برامج التشجير للكثبان الرملية الشاطئية والترب المالحة لما لها من خصائص ومميزات.
- نظرا لأهمية الحصول على وحدات تكاثرية (بذور) لا جل مشاريع التشجير الوقائي نقترح الاهتمام بمنطقة السبخة كمصدر لبعض أنواع البذور على سبيل المثال الرتم.
- نظرا لاعتبار منطقة السبخة مهمة للطيور المهاجرة وكذلك للحياة البرية نوصي بالاهتمام بهذه المنطقة ومنع التعديات عليها.
- نقترح وضع برنامج لإجراء دراسات لبيئات السبخات الشاطئية في المناطق الأخرى من الساحل الليبي لما لهذه الدراسات من قيمة بيئية واقتصادية وعلمية.

6– المراجع العربية والأجنبية:

6 – 1 – المراجع العربية:

– العوامي عياد (1997): الحيوانات البرية الليبية, منشورات جامعة عمر المختار, البيضاء، 174صفحة.

– الهادي مصطفى أبو لقمة وسعد خليل القزيري (1997): الساحل الليبي, منشورات مركز البحوث والمنشورات, جامعة قاريونس, بنغازي.

– توسكي اوجستو (1981): الطيور الليبية, ترجمة عياد موسى العوامي, الدار العربية للكتاب, طرابلس.

– حنا إبراهيم وعامر مجيد آغا (1997): الحياة البرية, مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية, كلية الزراعة الثانية, جامعة حلب,241 صفحة.

– مصلحة المساحة (1975): لوحة سهل بنغازي, خريطة طبوغرافية 250000:1 ، طرابلس.

6 – 2 – االمراجع الأجنبية:

-Al Hanafi .M .G.(1995): Le Bassin versant du Barada (Syrie), these de doctorat, Nancy, France.

- Hermenn H. R., Fitter and J. Parslow (1979) :the Birds of Britain and Europe with N. Africa and the Middle East Collins , London.

-Selkhozprom Export 1980: Soil studies in the western zone, the eastern zone and the pature zone of the S.P.L.A.J Secretariate of the Reclamation and the Land Development,Tripoli.

-Soil survey staff (1951) :Soil Survey Manual, U.S. Dept. Agric. Handbook No.18.

ملحق الصور

صوره (1): الضفاف الشمالية من جهة البحر لسبخة بو جرار تظهر الكثبان الرملية وغطاؤها النباتي, مع وجود ممر مائي لمياه البحر نحو السبخة يفصل بين الرمال, لاحظ تزهر الأملاح (اللون الأبيض) في الجهة الشمالية من السبخة . تاريخ الصورة 11.09.1999.

صوره (2): الجزء الجنوبي من سبخة بو جرار يظهر فيها الغطاء النباتي على الضفاف الجنوبية للسبخة, ثم امتداد سهل بنغازي الساحلي أسفل الحافة الأولى الغربية للجبل الأخضر التي تظهر في المستوى البعيد, تاريخ الصورة 11.09.1999.

صوره (3): سبخة بو جرار, أرضية السبخة تتكون من السلت والطين, في المستوى التالي تظهر طبقة ملحية ناتجة عن تبخر مياه السبخة, وفي المستوي الشمالي الأبعد تبدو بيئة الكثبان الرملية الشاطئية, تاريخ الصورة السبت 11.09.1999.

صورة (4): تزهر الأملاح في سبخة بو جرار, تاريخ الصورة 11.09.1999.

صوره (5): الجهة الجنوبية لسبخة بو جرار تبدو فيها أشجار الأثل التي تتدهور حالتها نتيجة غمر جذورها بالمياه لفترة طويلة مما يؤدي لخنقها ثم لموتها, تاريخ الصورة السبت 11.09.1999.

صوره (6): الجهة الشمالية من سبخة بو جرار تظهر أهمية البيئة الرملية التي تفصل السبخة عن البحر, تاريخ الصورة السبت 11.09.1999.

صوره (7): الضفة الجنوبية لسبخة بو جرار, لاحظ كيفية غزو النباتات لأرضية السبخة من جهة السهل وتدرجها وفق ثلاث طوابق , إذ تتقدم النباتات الصغيرة تتبعها النباتات الأكبر فالأكبر على هيئة تعاقب إيكولوجي واضح, تاريخ الصورة 11.09.1999.

صوره (8): الغطاء النباتي على ضفاف سبخة بو جرار الجنوبية أي من جهة السهل, لاحظ مدى ازدهار الأشجار وكثافتها, تاريخ الصورة السبت 11.09.1999.