سبخات السهل الساحلي بمنطقة سرت – ليبيا
دراسة جيومورفولوجية

د. محمد عبد المعتمد عبد الرسول*
almotamed@yahoo.com

ملخص

تعد السبخات أحد أهم الظاهرات الجيومورفولوجية التي تميز السهل الساحلي لخليج سرت الليبي بشكل عام ومنطقة سرت بشكل خاص، تقع منطقة الدراسة بين دائرتى عرض ٣٠´٠٠° و ٣١´٥٠° شمالاً وبين خطى طول ١٥´٤٠° و ١٧´٤٠° شرقاً، تم اختيار ست سبخات للدراسة الحالية، بلغ إجمالي مساحتها حالياً ٢٦١.٩٩كم٢ وهي تمثل ٢.٨% من المساحة الإجمالية لمنطقة سرت، تنوعت الظاهرات الجيومورفولوجية الدقيقة على أسطح السبخات وتمثلت في القشرة الملحية، البرك الملحية، التنهدات الملحية، المضلعات الملحية، والتجعدات الملحية، وقد لعبت الظروف المناخية والجيولوجية دوراً هاماً في نمو هذه الظاهرات، أما العوامل المسؤلة عن نشأة السبخات وتطورها؛ فإنما ترجع إلى تضافر مجموعة من الظروف الجيولوجية والمناخية والمورفولوجية، إلى جانب المياه سواء كانت البحرية أو القارية، ويمكن الاستفادة من هذه السبخات في الرعي والزراعة واستخلاص الأملاح وخاصة بسبختي سلطان والوشكة.

كلمات مفتاحية: جيومورفولوجية السبخات - سبخات السهل الساحلى لمنطقة سرت - جيومورفولوجية خليج سرت

مقدمة :

تعد السبخات أحد أهم الظاهرات الجيومورفولوجية التي تميز السهل الساحلي لخليج سرت الليبي بشكل عام ومنطقة سرت (*) بشكل خاص، وهي

* مدرس الجيومورفولوجيا – كلية الآداب – جامعة الوادي الجديد.

(*) شعبية سرت أو **(منطقة سرت)** كما عرفت حديثاً : هى تلك المنطقة الممتدة من رأس الانوف شرقاً وحتى الهيشة الجديدة غرباً علي ساحل خليج سرت. وتقع تحت سلطة وتأثير مدينة سرت مباشرة حالياً تشمل على مجموعة من الأقسام الإدارية تتصل بشبكة من الطرق الرئيسية والفرعية بمدينة سرت،هى: هراوة

عبارة عن أراضي منخفضة تعلوها طبقات مختلفة السمك من الأملاح، وقد تنمو حولها الأشجار والنباتات المحبة للملوحة **Halophytes**.

"السبخة" : كلمة عربية استُخدمت في اللغات الأجنبية؛ وهي تعني الأراضي المنخفضة، مستوية السطح وضحلة المنسوب، وغالباً ما يغطي سطحها طبقة ملحية متباينة السمك . وجاءت في المعجم الوجيز تحت مادة (س، ب، خ) وهي أرض ذات ملح ونز، والجمع سباخ وهي الأرض التي لم تحرث ولم تعمر ملوحتها، والسبخ هو المكان الذي يظهر فيه الملح وتسوخ فيه الأقدام (المعجم الوجيز، ١٩٩٩، ص ٣٠٠) .

وشاع استخدام مصطلح Sabkha في كثير من الكتابات الحديثة، وإن كان الباحثون الغربيون يتجهون إلى استخدام مصطلح Playa، وهو لفظ أسباني اشتق من اسم ساحل أو شاطئ، كما استخدموا Dryed Lakes – Playa– Lakes للدلالة علي السباخ القاريه (عاشور، ١٩٩١، ص٢٣) .

كما ذكر (Clark,1924) في دراسته للرواسب الملحية الهولوسينية بالواحات البحرية؛ بأن السبخات عبارة عن أسطح ملحية مستوية تنتشر بالنطاقات الجافة وشبه الجافة . أما (Kinsman,1969) فعرفها بأنها أسطح ملحية يتحكم مستوى الماء الجوفي المحلي في مناسيبها، وتظهر أحيانا مغطاة بالماء وأحياناً تظهر جافة، وقسمها لنوعين رئيسيين سبخات ساحلية وأخرى قارية .

، بن جواد، وراس لانوف شرقاً ، والهيشة الجديدة وزمزم غرباً ، أبو نجيم ووادي بيي الكبير في الجنوب الغربي لمنطقة سرت **(بشير ،٢٠٠٩ ،ص ٢٣)**

وعرف (Neal, 1975) السبخات بأنها مصطلح جيولوجي يطلق على الأجزاء الدنيا من الأحواض في المناطق الجافة ذات التصريف الداخلي، والتي قد تتجمع بقيعانها المياه فينتج عن ذلك تراكم الرواسب والأملاح .

عرف (Paulet, 2011, p 374) السبخة بأنها مسطح طيني (بحري، هامشي) غني بالأملاح نتيجة تبخر المحتوى المائي، وتترسب الأملاح التي تشكل القشرة الملحية الصلبة للسبخة .

أما (الرشيدي،٢٠٠٢) فعرف السبخة بأنها مسطح طيني يقع على الهوامش الساحلية حيث تحدث عمليات إذابة وتحلل للمعادن والمتبخرات في نطاق عمل الخاصية الشعرية فوق مستوى الماء المالح (الرشيدي، ٢٠٠٢، ص ٢٣) .

عرف (إسماعيل، ٢٠٠٦، ص و) السبخات Sabkhas بأنها نظام مائي (بحري، جوفي، سطحي) وقاري (فيضي، هوائي)، يتكون من إرسابات ملحية مختلطة بإرسابات منقولة الأصل من المناطق المجاورة، تربتها بنية اللون قوامها الصلصال والرمال وبقايا عضوية مع رواسب المتبخرات وغير المتبخرات .

وتصنف السبخات وفقاً للعديد من العوامل الجيومورفولوجية ومنها :

تصنيف السبخات من حيث الموقع الجغرافي إلى :

- **سبخات ساحلية :** تنشأ من إرساب بحري وهوائي ويعتقد أنها كانت خلجاناً قديمة إمتلات تدريجياً بالرواسب الهوائية والغرين والصلصال وكربونات وجبس وانهيدرايت، وهي إما سبخات ساحلية (بسيطة أو مركبة) .
- **سبخات قارية "داخلية "** : هي مناطق تتوازن عندها عمليات الترسيب القارية والتذرية ويتحكم فيها مستوى الماء الأرضي وهي إما سبخات (رطبة أو جافة) (عبدالله وعبد الحميد ،٢٠١٢ ، ص٦١)

تصنيف السبخات جيولوجياً حسب التركيب الحجمي للرواسب إلى :

- **سبخات رملية :** تتكون من الرمال مختلفة الأحجام .
- **سبخات طينية :** تتكون من الطين البحري.
- **سبخات مختلطة :** تتكون من رواسب رملية وطينية .

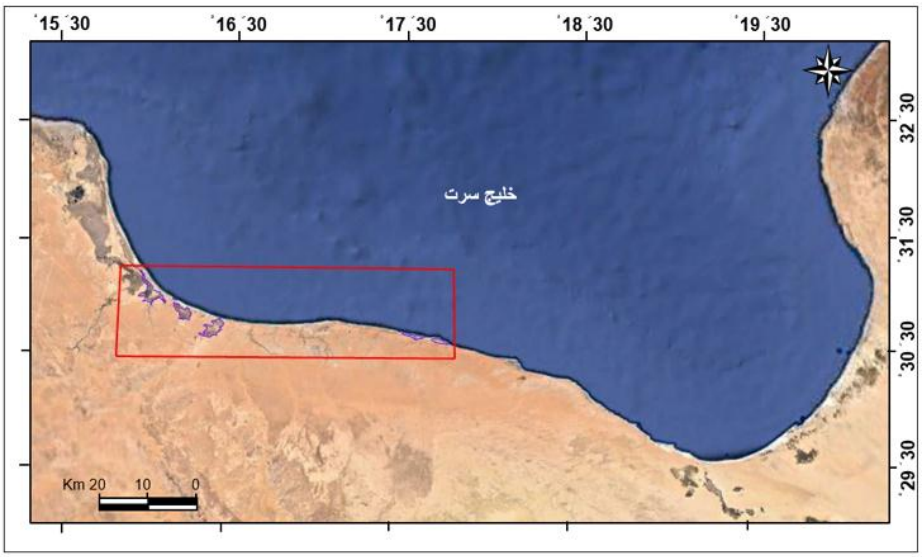
تصنيف السبخات حسب رطوبتها وجفافها :

- **سبخات دائمة :** هي السبخات التي كمية المياه الواردة إليها أكبر من الفاقد منها بالتبخر والتسرب.
- **السبخات الموسمية:** تتكوف بعد سقوط الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة، ويعد المطر المصدر الوحيد لتغذيتها بالمياه وتجف في فترات الجفاف
- **السبخات المؤقتة:** تتكون عقب سقوط كمية قليلة من المطر لمدة يوم أو عدة أيام وتكون تلك السبخات الفصلية.

موقع وحدود منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة بين دائرتى عرض (٣٠´٠٠° – ٣١´٥٠° شمالاً) وبين خطى طول(١٥´٤٠° و ١٧´٤٠° شرقاً) شكل (١)، وتبلغ مساحة منطقة الدراسة ٢٥.٧ ألف كم٢ (*) . ويوجد بمنطقة سرت العديد من السبخات منها علي سبيل المثال لا الحصر سبخة (تاورغاء– الهيشة – سُوْفْ الجين – مراح – العوينات– الأبيب – بيي الكبير – الوشكة – ثامت – بويرات الحسون – الحنيوة – سلطان) ، يبلغ إجمالى مساحة سبخات منطقة سرت ٢٣٤٦ كم٢ وهي تمثل ٢٤.٦% من إجمالي مساحة منطقة سرت .

(*) يمثل اليابس بمنطقة سرت نحو ٩٥٣٨.٣٢ كم٢ ، أما المساحة الباقية ١٦.١٤٠ كم٢ فهي مساحة مياه خليج سرت داخل منطقة الدراسة .



المصدر : نموذج الإرتفاع الرقمي ٣٠ متر ، موقع Google Earth ، باستخدام برنامج ARC GIS 10.5

شكل (١) موقع وحدود منطقة الدراسة

ترجع **أهمية البحث** إلى دراسة وتحليل السبخات التي تميز السهل الساحلي بمنطقة سرت الليبية للتعرف على أهم العوامل المؤثرة في نشأتها، وتطورها، وأهميتها الاقتصادية. **ويهدف البحث** إلى التعرف علي الخصائص الطبيعية للسبخات بالسهل الساحلي بمنطقة سرت الليبية، ودراسة وتحليل العوامل المؤثرة في نشأتها وتطورها، ثم التعرف علي الأشكال الجيومورفولوجية الدقيقة المرتبطة بأسطح تلك السبخات . وقد اعتمد البحث علي مجموعة من المناهج والأساليب منها **المنهج الموضوعي**؛ حيث يتناول البحث منطقة لها حدود جغرافية وبها أشكال جيومورفولوجية متنوعة ارتبطت بسبخات السهل الساحلي لمنطقة سرت، تم دراستها من حيث التوزيع والخصائص الجغرافية المختلفة مع إلقاء الضوء على ظروف نشأتها وتطورها، **المنهج التاريخي**، فقد تم دراسة سبخات السهل الساحلي بمنطقة سرت تاريخاً للتعرف على أهم التغيرات التي أثرت في نشأتها وتطورها الجيومورفولوجي خلال الفترة من ١٩٨٧ حتي ٢٠١٧ م وذلك من خلال جمع البيانات من الخرائط والمرئيات الفضائية المختلفة ومحطة الأرصاد الجوية، إلى جانب الدراسات الحقلية.

الأسلوب الوصفي: من خلال الملاحظات الميدانية، ووصف الظاهرات الجيومورفولوجية المرتبطة بأسطح السبخات، **الأسلوب التحليلي:** أستخدم في التحليل المورفومتري لأبعاد السبخات، وتحليل الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية، والتحليل الميكانيكي والكيميائي لعينات التربية السبخية، **الأسلوب الاحصائي:** تم أستخدام برنامج **M.S Excel 2013** في حساب المتوسط الحسابي ومعامل الارتباط، إلى جانب رسم الأشكال البيانية المختلفة، **الاسلوب الكارتوجرافي:** تم الاعتماد عليه في رسم الأشكال البيانية لإبراز نتائج التحليلات المختلفة وتبسيط البيانات الكمية ،كذلك إعداد ورسم الخرائط المختلفة، والقطاعات التضاريسية لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج ARC GIS 10.5 .

تناول دراسة السبخات العديد من **الدراسات السابقة** منها علي سبيل المثال لا الحصر دراسة قريرة وأخرون (٢٠١٦)، ضاحي (٢٠١٦)، البصري (٢٠١٦)، إسماعيل (٢٠٠٦)، كليو (٢٠٠٦) مرغني (٢٠٠٦)، البارودي (٢٠٠٣)، التركماني (١٩٩٤)، عاشور وآخرون (١٩٩١) .

اعتمد البحث علي خريطة ليبيا الجيولوجية الصادرة عن مركز البحوث الصناعية، لوحة قصر سرت وطرابلس مقياس ١: ١٠٠٠٠٠٠ ، ١٩٧٧ – ١٩٨٥م، والخرائط الطبوغرافية لساحل خليج سرت مقياس ١: ٢٥٠٠٠٠ والمرئية الفضائية للقمر الصناعي Landsat 1 (MSS)، عام ١٩٨٧م، المرئية الفضائية للقمر الصناعي Landsat 7 (ETM) ، ٢٠٠٢م، المرئية الفضائية للقمر الصناعي Landsat 8 (ETM+) ٢٠١٧ م، والمرئيات الفضائية المتاحة بموقع Google Earth في ٢٠٢٠/٢/٢٠ م ، ونموذج الإرتفاع الرقمي ٣٠م.

عقب تحديد مواقع السبخات بمنطقة سرت؛ من خلال الخرائط الطبوغرافية، تم إجراء أكثر من **دراسة ميدانية** لمواقع السبخات، تم خلالها جمع العينات من رواسب التربة السبخية، والنبات الطبيعي، وإجراء القياسات الميدانية، والتصوير

الفوتوغرافي. ولتحليل رواسب السبخات تم عمل قطاعات رأسية تراوحت أعمقها بين ٧٥ : ١١٠ سم كما توضح الصور(١)، مع العلم بأن الحفر ينتهي عند الوصول إلى مستوي المياه الأرضي أو أسفل منه بقليل .

صورة (١) نماذج للقطاعات الرأسية لدراسة التتابع والرواسب للسبخات

تمثلت **صعوبات الدراسة** في الوضع غير الآمن في ليبيا عقب أحداث فبراير ٢٠١١م، وتمركز كتائب عسكرية عند مداخل ومخارج المدن والقرى والطرق الرئيسية مما جعل من الصعب جداً إجراء دراسة ميدانية لجميع السبخات الموجودة بمنطقة سرت. عدم وجود معامل بجامعة سرت لتحليل عينات التربة، وصعوبة استخراج تصاريح لنقلها لمعامل أخرى سواء داخل ليبيا أو خارجها. عدم وجود مصادر موثوق بها في الحصول علي بيانات رسمية حديثة سواء (مناخية، مياه الجوفية، استصلاح أراضي، استخراج الملح) حيث تم حرقها .

محتويات البحث :

أولاً – الخصائص الطبيعية العامة لمنطقة سرت .

ثانياً– التوزيع الجغرافي لسبخات السهل الساحلي بمنطقة سرت وتغير مساحاتها

ثالثاً – العوامل المؤثرة في نشأة السبخات وتطورها.

رابعاً – خصائص الرواسب السطحية للسبخات .

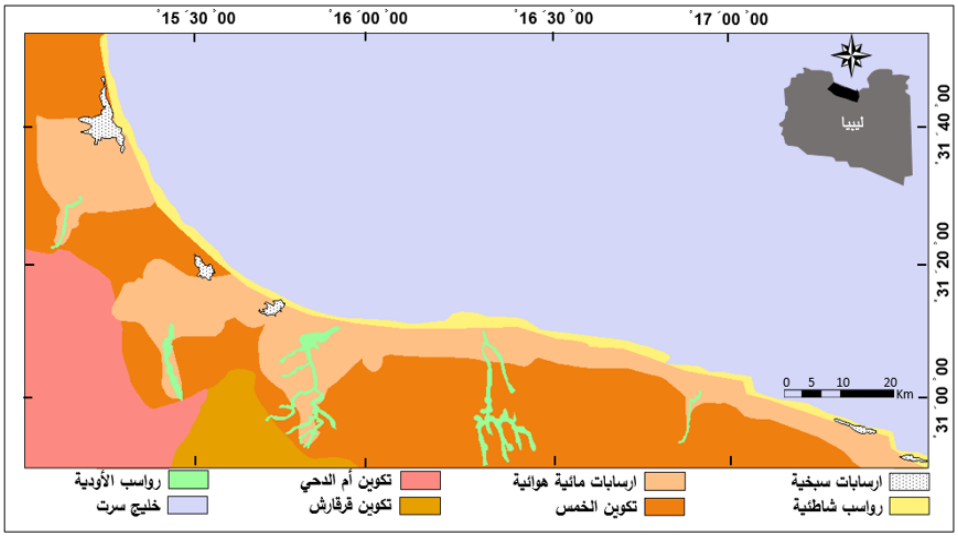
خامساً – الأنماط الجيومورفولوجية للسبخات علي السهل الساحلي لسرت.

سادساً– الأشكال الجيومورفولوجية بأسطح السبخات .

أولاً: الخصائص الطبيعية العامة لمنطقة سرت :

١- الخصائص الجيولوجية :

يتضح من الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة شكل (٢) والجدول (١) أن التكوينات الجيولوجية للسهل الساحلي بمنطقة سرت تتمثل في تكوينات الزمنين الجيولوجيين الثالث والرابع، وتغطي تكوينات الزمن الثالث ٧٠% من إجمالي التكوينات أما تكوينات الزمن الرابع فتغطي ٣٠% من إجمالى التكوينات.



المصدر : الخريطة الجيولوجية ، مركز البحوث الصناعية ، لوحة قصر سرت وطرابلس ، مقياس ١: ١٠٠٠٠٠٠ ،١٩٨٥.

شكل (٢) الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة

أ- **تكوينات الزمن الثالث** : يتضح من شكل (٢) أن تكوينات الزمن الثالث تظهر بشكل كبير بمنطقة الدراسة إذا تمثل ٧٠% من إجمالي التكوينات الجيولوجية وتتمثل في تكوينات عصري الإيوسين والميوسين .

- **تكوينات الإيوسين** : يمثلها صخور الحجر الجيري الإيوسيني الدولوميتي المعروف باسم تكوين أم الدحي (*Umm aldahiy Formation*)، وتشكل هذه الصخور نحو ٣٦.٥% من مساحة منطقة الدراسة .

جدول (١) التكوينات الجيولوجية ومساحاتها بمنطقة الدراسة

الزمن	العصر الجيولوجي	التكوينات / الرواسب الجيولوجية	المساحة كم٢	%
الرابع	الهولوسين	رواسب هوائية (كثبان وغطاءات رملية)	١٧٧,٢٣	١,٩
		رمال الشواطئ (بقايا القواقع، حبيبات من الجير والسيلكا)	٣٥٥,٧٣	٣,٧
		رواسب مائية هوائية (غرين ورمال ناعمة)	٤٠٠,٢٨	٤,٢
		رواسب الأودية الحديثة (الحصى والرمال والطفل الرملي)	٥٤٦,٥٤	٥,٧
		رواسب سبخية (رمال، غرين، صلصال ، جبس وملح)	٢٦٢,٥١	٢,٨
	البليستوسين	تكوين قرقارش (كالكارينيت المتداخلة مع الرمال والغرين)	٧٧٨,١٧	٨,٢
		القشرة الكلسية (كاليشى)	٣٠٩,٥٤	٣,٢
	إجمالي تكوينات الزمن الرابع		٢٨٣٠	٢٩,٧
الثالث	الأيوسين	تكوينات ام الدحي (الحجر جيري دولوميتي)	٣٤٩٩,٨٢	٣٦,٧
	الميوسين	تكوين الخمس (مارل ، حجر جيري مارلي، وحجر جيري)	٣٢٠٨,٥	٣٣,٦
	إجمالي تكوينات الزمن الثالث		٦٧٠٨,٣٢	٧٠,٣

المصـــدر: الكتيب التفســيري لخريطة ليبيا الجيولوجية، مقياس١: ١٠٠٠٠٠٠ ،١٩٧٧ – ١٩٨٥ بتصـــرف المساحات من حساب الباحث باستخدام برنامج ١٠,٥ ARC GIS .

تكوينات الميوسين : تتمثل في تكوين الخمس Al khums Formation والتي تغطي نحو ٣٣.٥% من مساحة المنطقة، ويمتد هذا التكوين في شكل نطاق متصل جنوب ساحل خليج سرت، إلى جانب بعض النقاط المتفرقة على شاطئ الخليج ويتراوح سمك تكويناته بين٤٠ : ٦٠ متراً ، وهي عبارة عن تكوينات جيرية وحجر رملي مختلط بالمارل.

ب- إرسابات الزمن الرابع : تتمثل في تكوين قرقارش والقشرة الكلسية؛ ويتألف تكوين قرقارش من الكالكارينيت ذو اللون الرمادي الفاتح .

- رواسب البلايوستوسين: يتمثل في تكوين قرقارش Gargaresh Formation والذي يمثله الرمال الشاطئية المتماسكة ويتداخل معها الغرين والطفل الرملي ذو الأصل المائي بلونه الرمادي الفاتح، ويصل سمكها بين ١٠ : ٢٠ سم وتصل في بعض المواضع إلى مترين، ويغطي نحو ٨.٢ % من إجمالي التكوينات بمنطقة سرت، أما القشرة الكلسية (كاليتش) فتغطى معظم الصخور

السطحية بالمنطقة وتظهر على هيئة قشرة بنية محمرة صلبة، يتراوح سمكها بين ١٠-٣٠ سم تصل أحياناً إلى ١٠٠سم (الهرام ، ١٩٩٧، ص ٩٢)، وتشكل نحو ٣.٢ % من إجمالي تكوينات منطقة سرت .

- رواسب الهولوسين: تمثلت في رواسب الأودية الحديثة؛ وتتكون من الحصى والرمال والطفل الرملي وتشكل نحو ٥.٧% من إجمالي التكوينات الجيولوجية، ورمال الشاطئ التي تتكون من بقايا القواقع وحبيبات الجير والسيلكا الموجودة على الشريط الساحلي لخليج سرت وتشكل ٣.٧ % من إجمالي التكوينات الجيويوجية، الرواسب الهوائية وظهرت في شكل كثبان وغطاءات رملية وتمثل نحو ١.٩% من إجمالي تكوينات منطقة الدراسة، وتركزت في منطقة الستين شرق مدينة سرت، وارسابات سبخية تتكون من رمال وغرين وصلصال وجبس وملح وتنتشر علي طول السهل لساحلي لخليج سرت، وتمثل ٢.٨% من إجمالي التكوينات الجيولوجية لمنطقة سرت.

٢- الخصائص التضاريسية :

تتمثل في دراسة (الارتفاعات، الانحدارات ،واتجاه الانحدارات) :

أ- الارتفاعات :

يلاحظ من الجدول (٢) شكل (٣) أن أكثر المناطق ارتفاعاً تقع في الجنوب الغربي لمنطقة الدراسة ويبلغ ارتفاعها ١٤٥ متراً فوق منسوب سطح البحر وتمثل نسبة بسيطة جداً من منطقة الدراسة ٠.٥ %، أما أقل المناطق ارتفاعاً تمثل نطاق السهل الساحلي والتي يتراوح ارتفاعها بين ٠ : ٢٠ متراً فوق منسوب سطح البحر وتقدر مساحتها بنحو ٢٧ % من مساحة منطقة الدراسة يليها في الارتفاع الأجزاء الوسطى من منطقة الدراسة والتي يتراوح ارتفاعها بين ٢٠ : ٤٠ متراً والتي تشكل نحو ٢٥.٤ % من مساحة المنطقة .

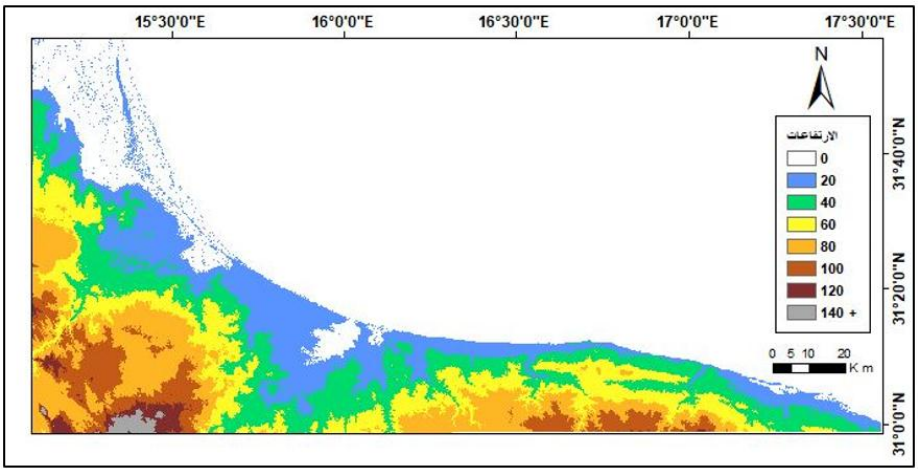
جدول (٢) ارتفاعات بمنطقة الدراسة

الارتفاع	المساحة كم٢	%
٠ متر	٥٩١,٤١	٦,٢٠
٠ > ٢٠ متراً	١٩٩٠,٠٣	٢٠,٨٦
٢٠ > ٤٠ متراً	٢٤٢٤,٣١	٢٥,٤٢
٤٠ > ٦٠ متراً	١٨٤٧,٤٩	١٩,٣٧
٦٠ > ٨٠ متراً	١٦٩٨,٤٨	١٧,٨١
٨٠ > ١٠٠ متراً	٧٦٠,٤٠	٧,٩٧
١٠٠ > ١٢٠ متراً	١٧٢,٩٤	١,٨١
١٢٠ > ١٤٠ متراً	٥٣,٢٥	٠,٥٦
الاجمالي	٩٥٣٨,٣٢	١٠٠

المصدر : القياسات من حساب الباحث باستخدام برنامج ARCGIS 10.5 .

ب – الانحدار :

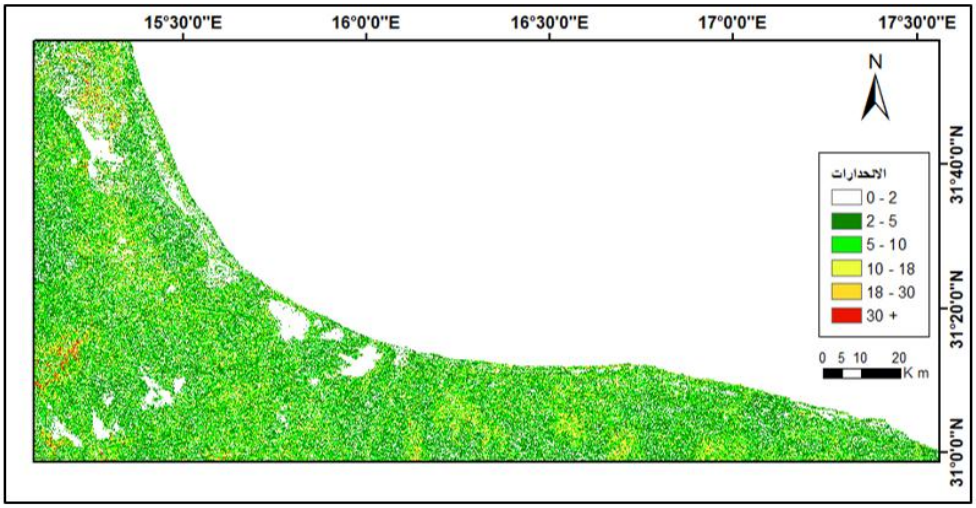
يتضح من الشكل (٤) أن منطقة الدراسة تنحدر بشكل عام من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي، وأن كان بعض أجزائها ينحدر ناحية الشمال، ويرجع ذلك إلى تعرض المنطقة للعمليات التكتونية خلال العصور الجيولوجية، ويبلغ متوسط انحدار المنطقة بين ١ ْإلى ٣ ْ بمتوسط درجة انحدار ١.٥ ْ/كم، وتم استخراج



المصدر : نموذج الإرتفاع الرقمي لمنطقة سرت باستخدام برنامج Arc G I S 10.5

شكل (3) خريطة الإرتفاعات لمنطقة سرت

فئات الانحدار باستخدام برنامج **ARC GIS 10.5** وذلك بعمل **slope** من نموذج الارتفاعات الرقمي وتم تقسيم المنطقة إلى ست فئات وفقاً لتصنيف **(Young, 1972, p.173)** . يتضح من الجدول (٣) أن النطاقات المستوية والنطاقات ذات الانحدار الخفيف؛ التي يتراوح انحدارها بين ٠ ْ : ٥ ْ تمثل ٧٤.٢ % من مساحة منطقة الدراسة ، أما النطاقات شديدة الانحدار والشديدة جدا فلا تشغل سوى ٠.١٥ % من مساحة المنطقة .



المصدر : نموذج الإرتفاع الرقمي لمنطقة سرت باستخدام برنامج Arc G I S 10.5

شكل (٤) إنحدارات منطقة سرت بالدرجات

جدول (٣) انحدارات منطقة الدراسة بالدرجات

الانحدار	الوصف الجيومورفولوجي	المساحة كم٢	%
٠ ْ > ٢ ْ	مستوية وشبه مستوية	١٤٠٠,٢٣	١٤,٦٨
٢ ْ > ٥ ْ	انحدار خفيف	٥٦٨٠,٣٧	٥٩,٥٥
٥ ْ > ١٠ ْ	متوسط الانحدار	٢٣٠٠,١٩	٢٤,١٢
١٠ ْ > ١٨ ْ	فوق متوسطة الانحدار	١٤٤,٣٥	١,٥٠
١٨ ْ > ٣٠ ْ	شديدة الانحدار	١٢,٨٨	٠,١٤
> ٣٠ ْ	شديدة الانحدار جداً	٠,٣٠	٠,٠١
الاجمالي		٩٥٣٨,٣٢	١٠٠

المصدر : القياسات من حساب الباحث باستخدام برنامج ARCGIS 10.5 .

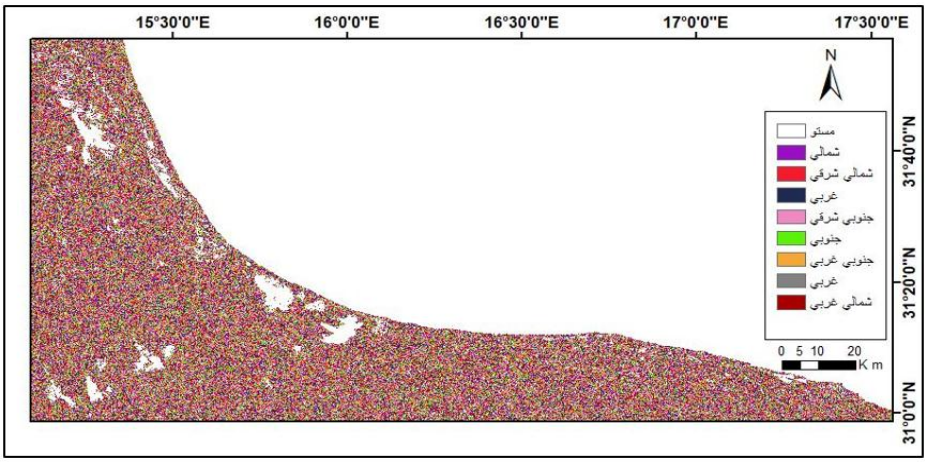
ج- اتجاه الإنحدار:

تهدف دراسة اتجاهات الإنحدار للتعرف علي الاتجاهات الرئيسة السائدة بالمنطقة ومعرفة أكثر المواقع تأثراً بالعمليات الجيومورفولوجية وخاصة النحت . وتم حساب اتجاهات الإنحدارات ومساحتها من عمل Aspect و reclassify من نموذج الإرتفاعات الرقمي لمنطقة سرت شكل (٥)، ويوضح الجدول (٤) أن جميع الاتجاهات تتمثل بمنطقة الدراسة بنسب متقاربة جداً عدا الاتجاه الشمالى الذي يمثل ٦.٦ % والاتجاه الغربي ٢ % من مساحة منطقة الدراسة .

جدول (٤) اتجاه الانحدارات بمنطقة الدراسة

الاتجاه	المساحة كم٢	%
مستوي	١٢٥١,٤٠	١٣,١٢
شمال	٦٣٥,١٢	٦,٦٦
شمال شرق	١٢٣٧,٨٣	١٢,٩٨
شرق	١٣٧٠,١٨	١٤,٣٦
جنوب شرق	١٢٧٠,٩٣	١٣,٣٢
جنوب	١٠٧٧,١٩	١١,٢٩
جنوب غرب	١٢٣٧,٢٤	١٢,٩٧
غرب	١٩٦,٠٣	٢,٠٦
شمال غرب	١٢٦٢,٤١	١٣,٢٤
الاجمالي	٩٥٣٨,٣٢	١٠٠,٠٠

المصدر : القياسات من حساب الباحث باستخدام برنامج ARCGIS 10.5 .



المصدر : نموذج الإرتفاع الرقمي لمنطقة سرت باستخدام برنامج Arc G I S 10.5

شكل (٥) التوزيع المساحي لاتجاه الإنحدارات منطقة سرت

٣- الخصائص المناخية العامة لمنطقة سرت :

تم الاعتماد علي بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، محطة أرصاد سرت خلال الفترة من ١٩٧٠ : ٢٠٠٣م، لدراسة للخصائص المناخية لمنطقة سرت وهي كما يلي :

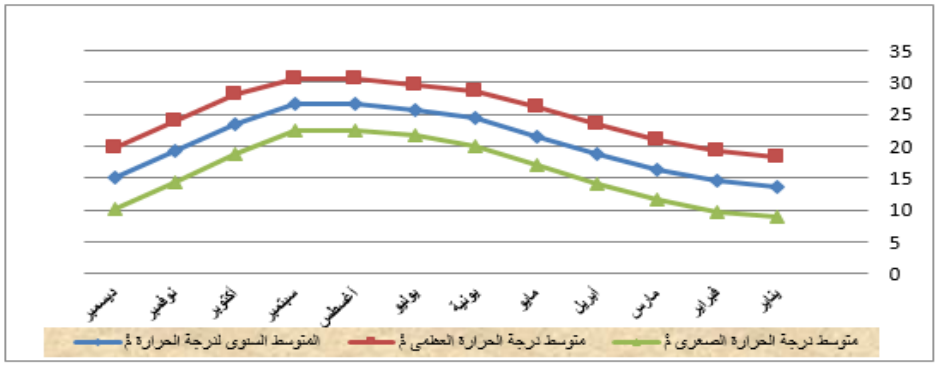
أ- درجة الحرارة :

يتضح من الجدول (٥) أن أقصى درجة حرارة في سرت بلغ نحو ٤٨.٥ مْ ، كان ذلك في شهر أغسطس سنة ٢٠٠٢ م . أما أدنى درجة حرارة فكانت ١.٠ مْ شهر يناير ١٩٨١ م . كما يتضح أيضاً أن متوسط درجة الحرارة العظمى بلغ ٣١ مْ، أما متوسط درجة الحرارة الصغرى بلغ ٢٢.٨مْ، أي أن متوسط المدى الحراري خلال الثلاثين عام يصل حوالي ٢٦ مْ، ويتضح من الشكل (٦) إنخفاض متوسط درجات الحرارة خلال أشهر (ديسمبر، يناير، فبراير) وترتفع خلال أشهر (يونية، يوليو، أغسطس، سبتمبر).

جدول (٥) المتوسط الشهري والسنوي لبعض العناصر المناخية بمحطة أرصاد سرت – ليبيا خلال الفترة من ١٩٧٠ /٢٠٠٣ م

	متوسط درجة الحرارة مْ	متوسط درجة الحرارة العظمى مْ	متوسط درجة الحرارة الصغرى مْ	أعلى درجة حرارة عظمى مْ	أدنى درجة الحرارة صغرى مْ	متوسط الرطوبة النسبية%	التبخر (مم)	متوسط المجموع الكلي للمطر مم	أكبر كمية مطر خلال يوم مم	متوسط سرعة الرياح كم/س	أقصى سرعة للرياح كم/س
يناير	١٣,٦	١٨,٢	٩,٠	٣١,٥	١,٠	٧٠	٤,٦٣	٣٦,٢	٥١,٨	١٦,١	٧٤,١
فبراير	١٤,٦	١٩,٤	٩,٨	٣٧,٢	١,٧	٦٨	٥,٣٥	٢٢,٣	٥٤,٨	١٦,٥	٧٤,١
مارس	١٦,٤	٢١,٠	١١,٦	٤٠,٨	٣,٩	٦٨	٥,٩٨	١٥,١	٤١,٥	١٧,٤	٨٣,٣
ابريل	١٨,٨	٢٣,٥	١٤,٢	٤٢,١	٥	٦٧	٩,٧١	٤,٤	١٣,٣	٣٦,١	٧٤,١
مايو	٢١,٦	٢٦,٢	١٧,٠	٤٦,٢	٧,٥	٧٠	٦,١٣	٣,٠	١,٣	١٥,٩	٨٣,٣
يونية	٢٤,٤	٢٨,٧	١٩,٩	٤٧,٨	١٠	٧٣	٥,٨٤	٠,٧	٩	١٤,٣	٧٢,٢
يوليو	٢٥,٧	٢٩,٦	٢١,٨	٤٧,٠	١٣	٧٦	٥,١٥	٠,٠	٠	١٣,٠	٤٦,٣
اغسطس	٢٦,٧	٣٠,٧	٢٢,٨	٤٨,٥	١٦,١	٧٥	٥,٥٦	٠,٠	١	١٢,٨	٥٣,٧
سبتمبر	٢٦,٧	٣٠,٦	٢٢,٦	٤٨,٣	١٦,١	٧٥	٦,٣٤	٠,٠	١	١٢,٨	٥٣,٧
اكتوبر	٢٣,٥	٢٨,١	١٨,٩	٤٢,٠	٧,٤	٧١	٦,٢٦	٢٢,٤	٩٩,٢	١٤,٤	٦٦,٧
نوفمبر	١٩,٢	٢٤,٠	١٤,٣	٣٩,٤	٥	٦٨	٥,٨٧	٢٥,٧	٥٣,٥	١٤,٨	٧٤,١
ديسمبر	١٥,١	١٩,٨	١٠,٣	٣٢,٠	٣,٢	٦٨	٥,٣١	٤٢,٧	٥١,٥	١٥,٧	٧٧,٨
المتوسط السنوي	٢٠,٥	٢٥,٠	١٥,٩	٤١,٩	٧,٥	٧٠,٨	٥,٧٥	١٤,٤	٣١,٥	١٦,٦٥	٦٩,٥

المصدر : أعداد الباحث اعتماداً على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية ، محطة أرصاد سرت ، ليبيا .



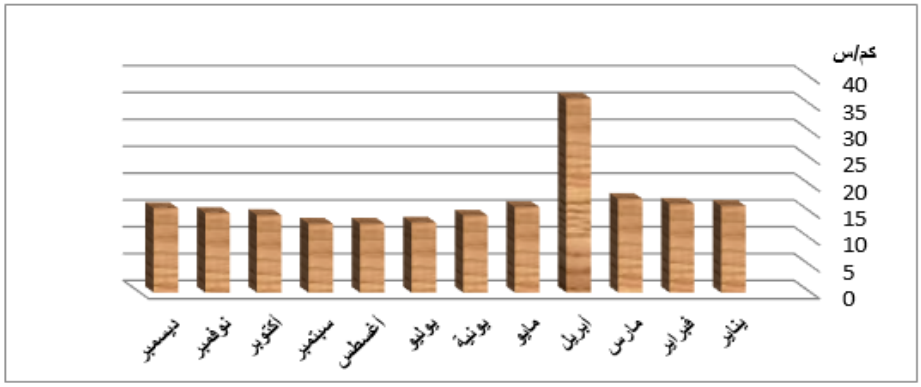
المصدر: بيانات جدول(٥)

شكل (٦) متوسط درجة الحرارة العظمي والصغرى بمنطقة الدراسة

ب- الرياح :

يتضح من الجدول السابق أن سرت لا تتعرض لرياح قوية؛ حيث أن متوسط سرعة الرياح يقدر بنحو١٦.٥ كم/ساعة وهذا يعني أن المنطقة تعتبر مستقرة من هذه الناحية ويوضح شكل (٧) أن شهر أبريل هو أكثر الشهور التي تهب عليها الرياح، وتصل سرعتها إلي ٣٦.١ كم/ساعة، أما خلال أشهر يوليو وأغسطس وسبتمبر فلا تزيد سرعة الرياح عن ١٣ كم/ساعة.

يتضح كذلك من الجدول (٦) والشكل (٨) أن الرياح السائدة بمنطقة الدراسة هي الشمالية وتمثل ٢٠%، تليها الرياح الشمالية الشرقية وتمثل ١٦% من



المصدر: بيانات الجدول (٥)

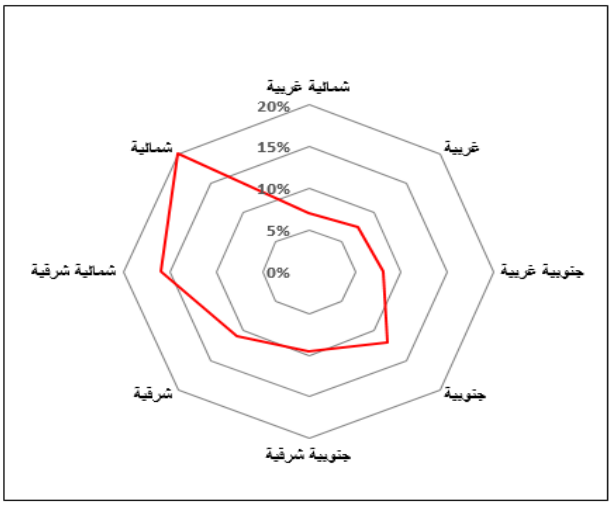
شكل (٧) المتوسط السنوي لسرعة الرياح بمنطقة سرت كم/س

إجمالي النسب المئوية للرياح التي تهب على سرت، أما نسبة السكون تمثل ٩% وتعد الرياح من أهم العوامل التي تؤثر في التطور الجيومورفولوجي للسبخات وخاصة الرياح الشمالية والشمالية الشرقية السائدة، التي تعمل علي ترسيب الرمال الناعمة وتراكمها فوق أسطح السبخات، مما يؤدي إلي تراجع أطرافها الخارجية. كذلك يظهر تأثير الرياح فيما تقوم به من عمليات تذرية للأملاح من علي أسطح السبخات وتشويه أسطحها وما تنقله من رمال تتصيدها النباتات التي تنمو علي أطراف السبخات (كليو، ٢٠٠٦ ،ص ٤٦).

جدول (٦) النسبة المئوية لاتجاهات الرياح بمنطقة سرت
خلال الفترة (١٩٧٠ – ٢٠٠٣م)

شمالية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية	سكون
% ٢٠	% ١٦	% ١١	% ٩,٥	% ١٢	% ٨	% ٧,٥	% ٧	% ٩

المصدر : المركز الوطني للأرصاد الجوية ، محطة أرصاد سرت ، ليبيا .

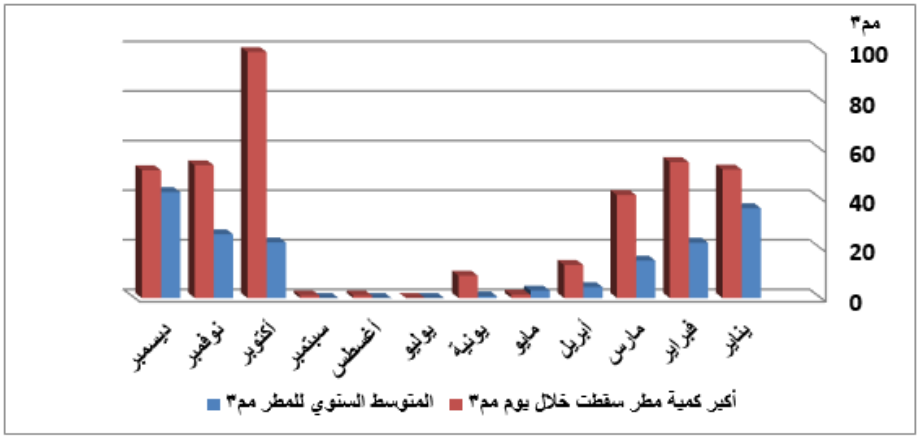


المصدر: بيانات الجدول (٦)

شكل (٨) لنسبة المئوية لاتجاهات الرياح بمنطقة سرت خلال الفترة من (١٩٧٠ – ٢٠٠٣م)

ج- الأمطار :

تسقط الأمطار علي منطقة سرت خلال فصل الشتاء، وغالباً ما تبدأ الأمطار في الهطول بداية من شهر أكتوبر وحتي مايو، ولكنها لاتسقط بصورة منتظمة إنما تسقط بشكل متقطع وعلي فترات مختلفة تبعاً لمرور المنخفضات الجوية ومدي قوتها وضعفها، ويوضح الجدول (٥) والشكل (٩) أن أكبر كميه مطر سقطت علي منطقة سرت كانت ٥٤.٨ مم^{٣}، أما الفترة من يونيو وحتي سبتمبر فهي فترة الجفاف.

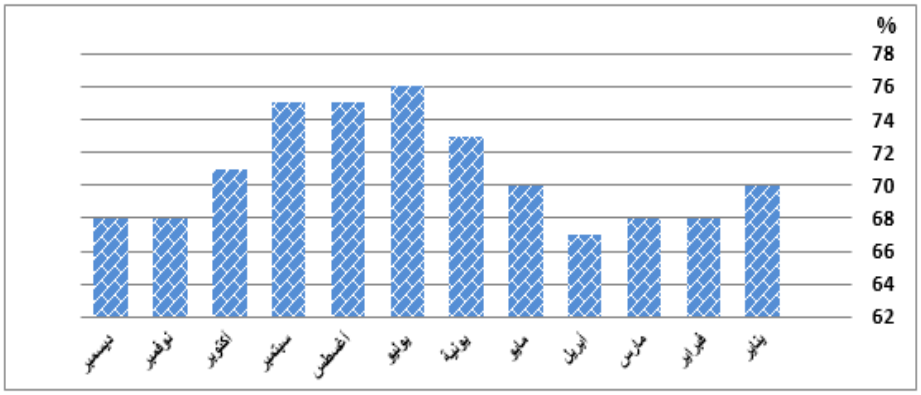


المصدر: بيانات الجدول (٥)

شكل (٩) المتوسط السنوي و أكبر كمية مطر سقطت خلال يوم بمنطقة الدراسة

د - الرطوبة النسبية:

يصل أعلى معدل للرطوبة النسبية خلال شهر يوليو ويتضح من الجدول (٥) والشكل (١٠) أن المتوسط السنوي للرطوبة النسبية ٧٠.٨ ٪ ، وتقل نسبة الرطوبة بصفة عامة خلال فصل الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة ويمثل شهر أبريل أدنى معدل للرطوبة بنسبة .

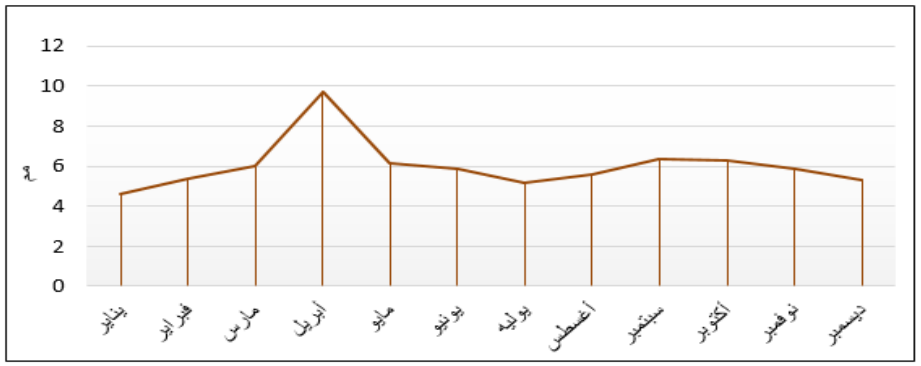


المصدر: بيانات الجدول (٥)

شكل (١٠) المتوسط السنوي للرطوبة النسبية بمنطقة سرت

هـ- التبخر :

يعد التبخر من أهم عناصر المناخ المؤثرة في دراسة السبخات؛ حيث تؤثر زيادة معدلاته في تشكيل رواسب المتبخرات والمكونات المعدنية للسبخات، ومن الجدول (٥) والشكل (١١) يتضح أن المتوسط السنوي للتبخر بمنطقة سرت يصل إلى ٥.٧٥ مم، وتقل معدلات التبخر خلال فصل الشتاء فقد سجلت أدنى معدل لها في شهر يناير ٤.٦٣ مم؛ ويرجع ذلك لانخفاض درجات الحرارة وقلة ساعات سطوع الشمس، أما شهر الخريف فيمثل أكثر الفترات التي ترتفع فيها معدلات التبخر بسبب هبوب الرياح (القبلي) الجافة ويمثل شهر أبريل أعلى معدلات التبخر ٩.٧١ مم .



المصدر: بيانات الجدول (٥)

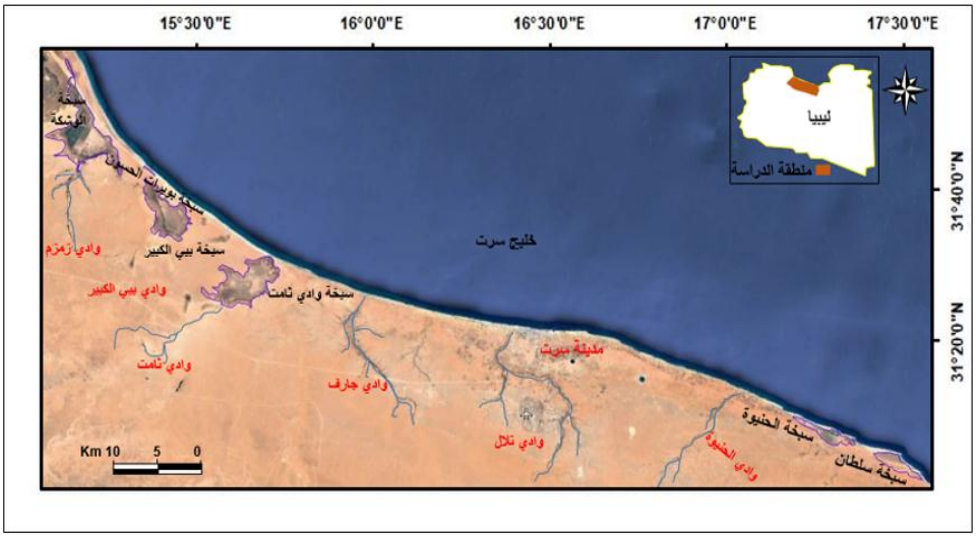
شكل (١١) معدلات التبخر (مم) بمنطقة سرت

ثانياً : التوزيع الجغرافي للسبخات بمنطقة سرت وتطورها المساحي :

١- التوزيع الجغرافي للسبخات المدروسة بمنطقة سرت :

يتضح من الشكل (١٢) أن السبخات بمنطقة سرت تتوزع من رأس لانوف شرقاً حتي الهيشة الجديدة غرباً ، وتم اختيار ست سبخات للدراسة الحالية كما يتضح من الجدول (٧) هي سبخة (سلطان ، الحنيوة ، ثامت ، بيي الكبير ، بويرات الحسون ، الوشكة) ويرجع سبب إختيار هذه السبخات في أنها تمثل إختلافاً في المظهر الجيومورفولوجي المحيط بتلك السبخات بمنطقة سرت وسهولة الوصول إليها وإجراء دراسات قياسات ميدانية لها .

بلغ إجمالي مساحة السبخات المدروسة ٢٦١.٩٩كم^{٢} ، أي نحو ٢.٨% من المساحة الإجمالية لمنطقة سرت . وفيما يلي دراسة للتوزيع الجغرافي للسبخات المدروسة :



المصدر : الخرائط الطبوغرافية لسرت مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ والصور الفضائية المتاحة من موقع google earth

شكل (١٢) التوزيع الجغرافي للسبخات المدروسة بساحل خليج سرت

جدول (٧) التوزيع الجغرافي لسبخات السهل الساحلي بمنطقة سرت وأبعادها المورفومترية

م	إسم السبخة	أقصى طول كم	متوسط الطول كم	أقصى عرض كم	متوسط العرض كم	المساحة كم٢	المحيط كم	معامل الشكل	معامل الاستدارة	عمق الماء الأرضي سم
١	سلطان	١٠,٩	٧,٢	٣,١	٢,٢	١٧,٤٤	٢٤,١	٠,٧٢	٠,٣٨	٧٠ : ٨٠
٢	الحنيوة	١٣,٣	٥,٣	٢,٨	١,٤	١٨,٧٧	٣٠,٦	٠,٦١	٠,٢٥	٧٠ : ٩٠
٣	ثامت	١٥,٦	١٣,٤	٩,٨	٥,٩	٧٧.٠٧	٥٨,٢	١,٣٣	٠,٢٩	٨٠ : ٩٠
٤	بيبي الكبير	١٣,٦	١١	٨,٨	٥,٣	٥٥,١١	٤٣,٩	١,٢٦	٠,٣٦	٦٠ : ٨٠
٥	بويرات الحسون	٢,٨	٢	٠,٩	٠,٥	٠,٨١	٦,٦	٠,١٢	٠,٢٣	٥٠ : ٦٠
٦	الوشكة	٢٤,٥	٨	١١,٣	٨,٩	٩٢,٧٩	٧٩	١,١٧	٠,١٩	٥٠ : ٧٠
	الإجمالي	٧٤,٩	٣٩,٤	٤٢,٥	٣١,٧	٢٦١,٩٩	٢٤٢,٤	٥,٢	١,٧	
	المتوسط	١٢,٥	٦,٦	٧,١	٥,٣	٤٣,٨	٤٠,٤	١,٠	٠,٣	٦٠ : ٨٠

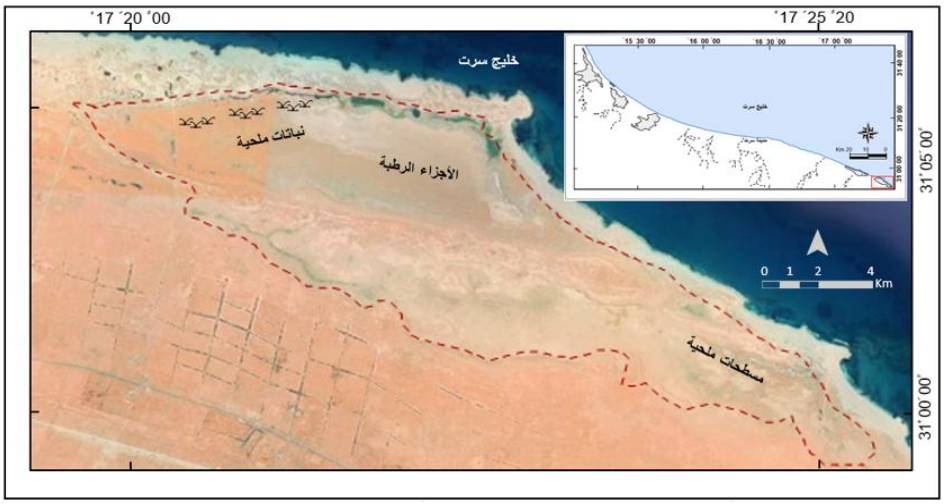
المصدر : إعداد الباحث اعتماداً علي القياسات من goole Earth بتاريخ ٢٠٢٠/٢/٢٠ م.

١- سبخة سلطان :

تقع سبخة سلطان بين دائرتي عرض ٠٠ ً ٠٠ َ ٣١ْ و٠٠ ً ٠٥ َ ٣١ْ شمالاً وبين خطي طول ٠٠ ً٢٠ َ ١٧ْ و٢٠ ً٢٥ َ ١٧ شرقاً ، يطلق عليها هذا الاسم نسبة إلي موقعها بمنطقة سلطان الواقعة شرق مدينة سرت بنحو ٦٠ كم ، وتعرف محلياً باسم (الحوشيفات)، وتبلغ مساحتها الحالية ١٧.٤٤ كم٢، ومحيطها ٢٤.١ كم، أقصى طول للسبخة ١٠.٩ كم ، ومتوسط اتساعها (عرضها) ٣.١ كم، ومعامل الشكل لها يقدر بنحو ٠.٧٢ أما معامل استدارتها ٠.٣٨ وهي سبخة جافة تماماً عدا أجزائها الشمالية الغربية كما يتضح من الشكل (١٣) .

صورة (٢) سبخة سلطان : موقع أخذ أحد العينات ويلاحظ الطبقة الملحية الصلبة التي تغطي السطح

يكسوا سطحها الجاف طبقة ملحية يتراوح سمكها بين ٨ و ١٥ سم صورة (٢) ،أما الأجزاء الشمالية في عبارة عن تداخلات رملية وجيرية



المصدر : الخرائط الطبوغرافية لسرت مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ والصور الفضائية Google Earth في ٢٠٢٠/٢/٢٠ م

شكل (١٣) الموقع الجغرافي لسبخة سلطان

وطمييـة رطبـة ينمـو خلالهـا القليـل مـن النباتـات الملحيـة مثـل (الغردق،العكـرش، والبلبال).

٢- سبخة وادي الحنيوة :

تقـع بـين دائرتـي عـرض ٣٠ ً ٠٢ َ ٣١ْ و٠٠ ً ٠٦ َ ٣١ْ شـمالاً وبـين خطـي طـول ٣٠ ً١٠ َ ١٧ْ و٠٠ ً١٦ َ ١٧ شـرقاً ، وتظهـر سـبخة وادي الحنيـوة عنـد إلتقـاء وادي الحنيـوة مـع خليـج سـرت، وهـي عبـارة عـن منطقـة رطبـة تتـداخل بهـا التكوينـات الرمليـة مـع رواسـب الـوادي مـن طفـل وصلصـال، ويشـير السـهم فـي الصـورة (٣) إلـى أحـد الحـواجز الرمليـة الـذي يفصـل السـبخة عـن خليـج سـرت، ولايزيـد ارتفاعـه عـن متراً واحداً. وتبلغ مساحة السبخة ١٨.٧٧ كم٢ ، ومتوسط عرضها

صورة (٣) سبخة وادي الحنيوة : ويلاحظ الحاجز الرملي الفاصل بينها وبين مياه خليج سرت

(اتساعها) ١.٤ كم أما إمتداد السبخة (اقصي طول) ١٣.٣ كم، ومعامل شكلها ٠.٦١ أما معادل استدارتها ٠.٢٥ ، كما يوضح الشكل (١٤) ومما يساعد في استمرار رطوبة السبخة طوال العام وصول التيارات المدية من خليج سرت للسبخة ، إلى جانب إرتفاع مستوى الماء الأرضية في وادي الحنيوة وخاصة في فصل الشتاء ، أضف إلى ذلك تسرب مياه البحر إلى السبخة ، وتتناثر النباتات الملحية في الأجزاء الشرقية من السبخة .

المصدر : الخرائط الطبوغرافية لسرت مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ والصور الفضائية Google Earth في ٢٠٢٠/٢/٢٠ م

شكل (١٤) الموقع الجغرافي لسبخة وادي الحنيوة

٣- سبخة وادي ثامت :

تقع بين دائرتي عرض ٣٠ ً ١٣ َ ٣١ْ و ٣٠ ً ١٦ َ ٣١ْ شمالاً ، وبين خطي طول ٣٠ ً٥٣ َ ١٥ْ و ٣٠ ً ٥٩ َ ١٥ْ شرقاً، وتمثل هذه السبخة نموذجاً للسبخات المرتبطة بالأودية الجافة، ولكن مظهرها الجيومورفولوجي يختلف عن سبخة الحنيوة حيث تظهر بالمظهر الجاف في معظم أجزائها، ويتضح من الشكل (١٥) أن أمتدادها من الشمال إلي الجنوب (أقصي طول) يصل إلى ١٥.٦ كم، وهي أقرب للشكل الدائري، حيث يقدر معامل استدارتها

المصدر : الخرائط الطبوغرافية لسرت مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ والصور الفضائية Google Earth في ٢٠٢٠/٢/٢٠ م

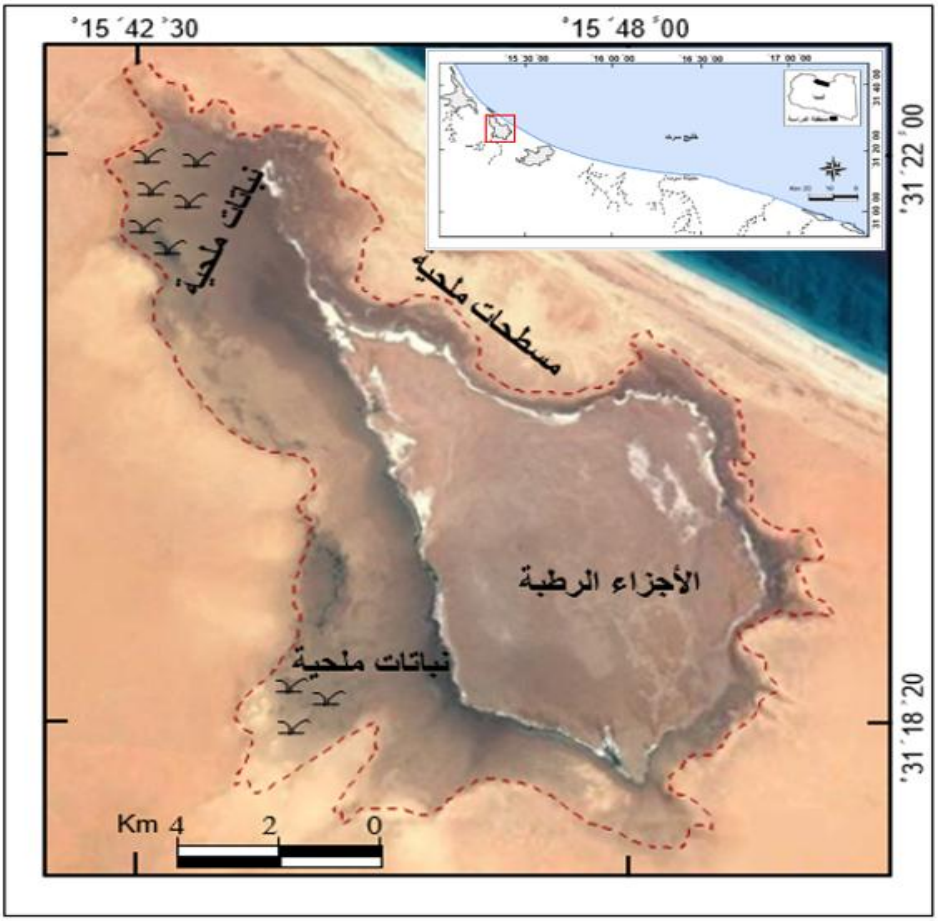
شكل (١٥) الموقع الجغرافي لسبخة وادي ثامت

بنحو ٠.٢٩ تبلغ مساحتها ٧٧.٥٩ كم^{٢} . أما متوسط عرضها (اتساعها) يبلغ ٥.٩ كم ويكثر بها النبات الطبيعي وخاصة (البلبال) الذي ترعي عليه الإبل ، تظهر العديد من البرك والمستنقعات في موسم سقوط الأمطار التي تساعد علي زيادة الرعي داخل أرض السبخة . وتوضح الصورة (٤) نمو النبات الطبيعي وظهور بركة مياه ناتجة عن الأمطار حيث تم إلتقاط الصورة خلال شهر ديسمبر ٢٠١٣م . وهو أكثر الشهور سقوطاً للمطر علي منطقة سرت .

صورة (٤) سبخة ثامت : ويتضح كثافة الغطاء النباتي ووجود إحدى البرك عقب سقوط الأمطار

٤- سبخة بيي الكبير :

تقع السبخة بين دائرتي عرض ٢٠ ً ١٨ َ ٣١ْ و ٠٠ ً ٢٢ َ ٣١ْ شمالاً وبين خطي طول ٣٠ ً ٤٢ َ ١٥ْ و ٠٠ ً ٤٨ َ ١٥ْ شرقاً وتبلغ مساحتها ٥٥.١١ كم٢ ومحيطها نحو ٤٤ كم ، ومن الشكل (١٦) يتضح أن السبخة تمتد بين منطقة جارف حتى منطقة مراح بمحور شمال شرقى / جنوب غربى ويصل أقصي طول لها ١٣.٦ كم، أما متوسط عرضها فيبلغ ٥.٣ كم ، ومعامل



المصدر : الخرائط الطبوغرافية لسرت مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ والصور الفضائية Google Earth في ٢٠٢٠/٢/٢٠ م

شكل (١٦) الموقع الجغرافي لسبخة بيي الكبير

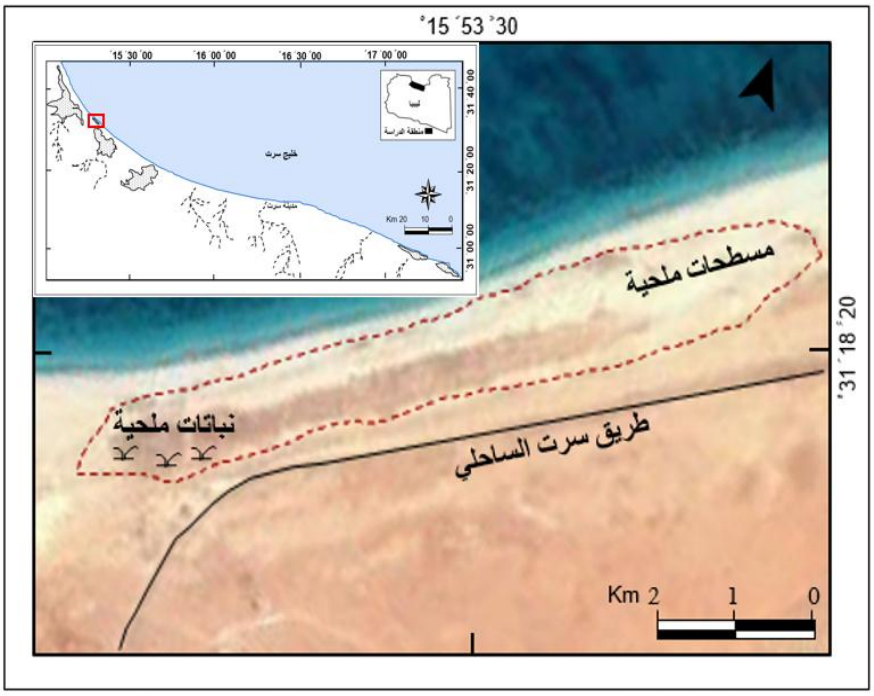
استدارتها ٠.٣٦ ، ويتميز سطحها بالاستواء وتغطي الجزء الأكبر منها قشرة ملحية رقيقة لا يتجاوز سمكها بضعة ملليترات كما يتضح من الصورة (٥) وتتميز بتربتها الملحية الغنية بالمواد العضوية ، أما الجزء الرطب منها فيبلغ ٣٠.٤ كم^{٢}.

صورة (٥) سبخة بيي الكبير : ويلاحظ القشرة الملحية في جنوب الصورة والجزء الرطب في الشمال

٥- سبخة بويرات الحسون :

تقع علي خليج سرت بمسافة لا تتجاوز الكيلومتر الواحد، وتبلغ المساحة الإجمالية للسبخة ٠.٨١ كم^{٢} ، بلغ متوسط عرض السبخة ٠.٥ كم ،أما اقصي طول فكان ٢.٨ كم ، ويقدر معامل الشكل ٠.١٢ ، اما معامل استدارتها ٠.٢٣ ومن الجدير بالذكر أن السبخة يوجد بداخلها منطقة أثرية ترجع إلى فترة الحكم الإيطالي من التاريخ الليبي وهي عبارة عن ميناء قديم كما يتضح من الصورة (٦) . ولا يفصل السبخة عن خليج سرت سوى أحد الحواجز الرملية ولا يزيد ارتفاعه عن مترين ،لذلك فالأجزاء الشمالية من السبخة رطبة حيث تصل الموجات المدية لها بعد اجتيازها للحاجز الرملي ، وكلما اتجهنا جنوباً تظهر السبخة بالمظهر الجاف ويزيد ظهور النبات الطبيعي وخاصة نبات العكرش .

صورة (٦) سبخة بويرات الحسون : تظهر مياه خليج سرت في الشمال ،والمبني الأثري في غرب الصورة ، ويلاحظ كثافة الغطاء النباتي



المصدر : الخرائط الطبوغرافية لسرت مقياس 1 : 250000 والصور الفضائية google Earth في 0202/2/20 م

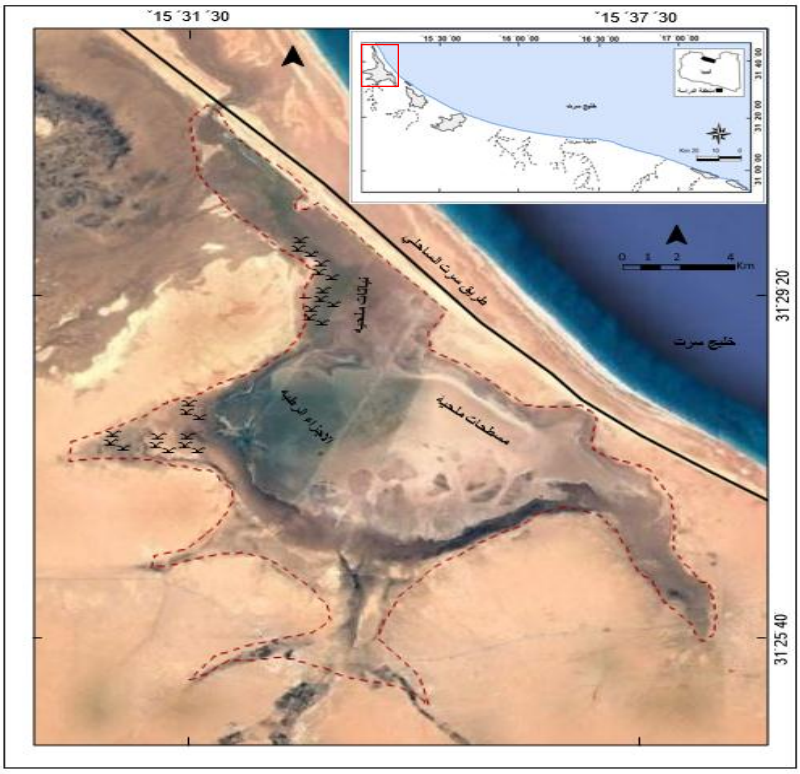
شكل (١٧) الموقع الجغرافي لسبخة بويرات الحسون

و – سبخة الوشكة :

تقع سبخة الوشكة بين دائرتي عرض ٤٠ ً ٢٥ َ ٣١ْ و٢٠ ً ٢٩ َ ٣١ْ شمالاً وبين خطي طول ٣٠ ً ٣٠ َ ١٥ْ و ٣٠ ً ٣٧ َ ١٥ْ شرقاً ، والسبخة تقع بالقرب من إحدى القرى غرب سرت تعرف باسم (وشكة العبادلة) [*] شكل (١٨) ومنها اتخذت إسمها، تبلغ مساحتها نحو ٩٢.٧٩ كم٢ بمحيط يقدر بنحو ٧٩ كم أما أقصي طول لها يبلغ ٢٤.٥ كم ومتوسط عرضها ٨.٩ كم ، معامل استدارتها ٠.١٩ ، ويبلغ عمق الماء الباطني في السبخة بين ٥٠ : ٧٠ سم ، وينمو بها العديد من النبات الطبيعي مثل (الغزام ،زيتة ،العجرم)

[*] **وشكة:** كلمة محلية يقصد بها النخلة الصغيرة ،**العبادلة:** إسم جمع مفرده (عبدالله)

وجميعها ترعي عليه الإبل ، وهناك مشروع أحواض ترسيب لإستخلاص الملح من السبخة صورة (٧) .



المصدر : الخرائط الطبوغرافية لسرت مقياس 1 : 250000 والصور الفضائية google Earth في 0202/2/20 م

شكل (١٨) الموقع الجغرافي لسبخة الوشكة

صورة (7) سبخة الوشكة : ويظهر جانب من الطريق المؤدي للأحواض الترسيب ،كثافة الغطاء النباتي

٢- التغير المساحي لسبخات السهل الساحل بمنطقة سرت:

لدراسة التغير المساحي للسبخات المدروسة بالسهل الساحلي لمنطقة سرت تم الاستعانة ببعض المرئيات الفضائية المختلفة، منها المرئية الفضائية للقمر الصناعي Landsat 1 (MSS) لعام ١٩٨٧م ، المرئية الفضائية للقمر الصناعي Landsat 7 (ETM) عام ٢٠٠٢م ، المرئية الفضائية للقمر الصناعي Landsat 8 (ETM+) عام ٢٠١٧م ، والمرئيات الفضائية المتاحة بموقع Google Earth في ٢٠٢٠/٢/٢٠ م .

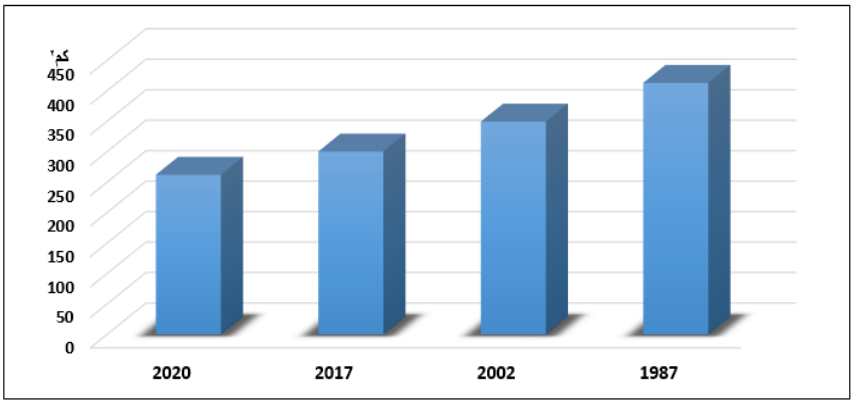
يوضح الشكل (١٩) مقدار التغير في مساحة سبخات السهل الساحلي بمنطقة سرت، كذلك تم مقارنة مساحات السبخات المدروسة من خلال المرئيات الفضائية في الفترة من ١٩٨٧ وحتي ٢٠٢٠م، ومن خلال تتبع خط كنتور صفر خلال الفترات الزمنية المختلفة تم حساب مساحات السبخات خلال هذه الفترات كما يوضحها الشكل (٢٠) والجدول (٨) :

جدول (٨) التغير المساحي لسبخات السهل الساحل بمنطقة سرت خلال الفترة من ١٩٨٧م إلى ٢٠٢٠م

م	إسم السبخة	الموقع	١٩٨٧ م	٢٠٠٢ م	٢٠١٧ م	٢٠٢٠ م
١	سلطان	٠٠ً ٠٠َ ٣١ُ- ٠٠ً ٠٥َ ٣١ُشمالاً ٠٠ً ٢٠َ ١٧ُ- ٢٠ً ٢٥َ ١٧ُشرقاً	٢٦,٣١	٢٢,٩٢	٢٠,٣٩	١٧,٤٤
٢	الحنيوة	٣٠ً ٠٢َ ٣١ُ- ٠٠ً ٠٦َ ٣١ُ شمالاً ٣٠ً ١٠َ ١٧ُ - ٠٠ً ١٦َ ١٧ُ شرقا	٤٩,٨	٤٢,٣٣	٢١,٥٣	١٨,٧٧
٣	ثامت	٣٠ً ١٣َ ٣١ُ- ٣٠ً ١٦َ ٣١ُشمالاً ٣٠ً ٥٣َ ١٥ُ- ٣٠ً ٥٩َ ١٥ُشرقاً	١١١,٣٥	١٠١,٦٨	٩٦,٧٢	٧٧,٠٧
٤	بيي الكبير	٢٠ً ١٨َ ٣١ُ- ٠٠ً ٢٢َ ٣١ُشمالاً ٣٠ً ٤٢َ ١٥ُ- ٠٠ً ٤٨َ ١٥ُشرقاً	٨٢,٤٢	٧١,٤١	٦٤,٦٥	٥٥,١١
٥	بويرات الحسون	٣٠ً ١٨َ ٣١ُ- ٠٠ً ١٨َ ٣١ُشمالاً ٠٠ً ٥٣َ ١٥ُ - ٣٠ً ٥٣َ ١٥ شرقا	٣,٤١	٢,٣٣	١,١٢	٠,٨١
٦	الوشكة	٤٠ً ٢٥َ ٣١ُ- ٢٠ً ٢٩َ ٣١ُشمالاً ٣٠ً ٣٠َ ١٥ُ- ٣٠ً ٣٧َ ١٥ُشرقاً	١٣٩,٦٤	١٠٨,٥٦	٩٥,٧٨	٩٢,٧٩
		إجمالي المساحة كم٢	٤١٢,٩٣	٣٤٩,٤٣	٣٠٠,١٩	٢٦١,٩٩

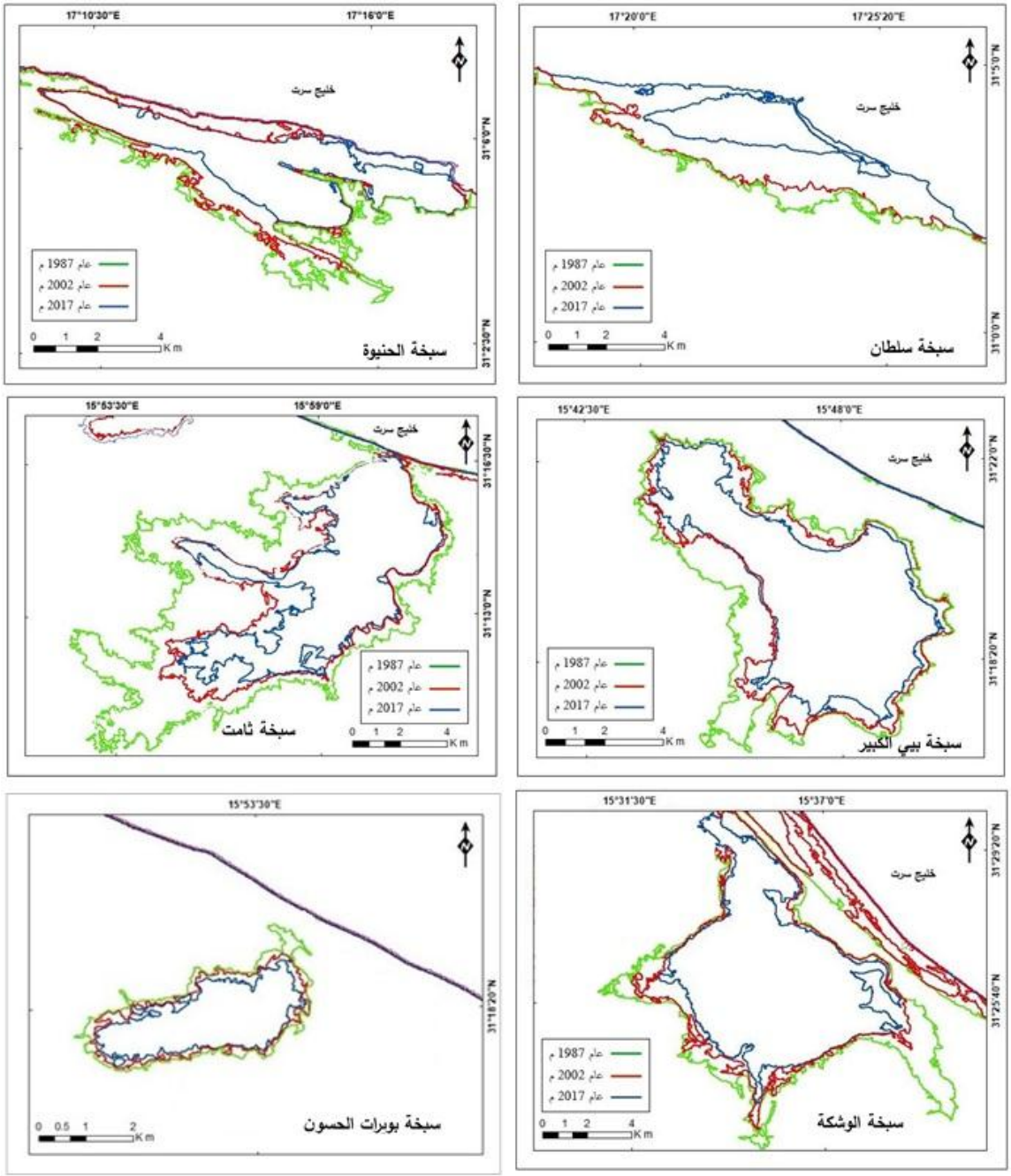
المصدر : قياسات الباحث باستخدام برنامج ARC GIS 10.5

بلغ إجمالي مساحة السبخات المدروسة عام ١٩٨٧م نحو ٤١٢.٩٣ كم^{٢} ، وتناقصت هذه المساحة إلى ٣٤٩.٢٣ كم^{٢} عام ٢٠٠٢م أي أن مقدار التغير المساحي للسبخات يقدر بـ ٦٣.٧ كم^{٢}، أي أن السبخات فقدت نحو ١٥.١% من إجمالي مساحتها خلال ١٥ عام، بمعدل تغير يبلغ ٤.٢ كم^{٢} خلال العام الواحد. كذلك تناقصت مساحة السبخات المدروسة عام ٢٠٠٢م من ٣٤٩.٢٣ كم^{٢} إلى ٣٠٠.١٩ كم^{٢} عام ٢٠١٧م أي فقدت السبخات نحو ١٤% من مساحتها خلال ١٥عام، بمعدل تغير يبلغ ٣.٣ كم^{٢} للعام الواحد، أما خلال السنوات الثلاثة الأخيرة، بداية من عام ٢٠١٧م تغيرت مساحة السبخات من ٣٠٠.١٩ كم^{٢} إلى ٢١٦.٩٩ كم^{٢} في فبراير ٢٠٢٠م ، أي أن السبخات فقدت من إجمالي مساحتها نحو ٣٨.٢ كم^{٢}، بنسبة ١٢.٧%، بمعدل تغير ١٢.٧ كم^{٢} للعام الواحد .



المصدر : بيانات الجدول (٨)

شكل (١٩) التغير المساحي لسبخات السهل الساحلي بمنطقة سرت خلال الفترة من ١٩٨٧ : ٢٠٢٠م



المصدر : المرئيات الفضائية Google Earth ,Landsat 1, (MSS) Landsat 7 (ETM), Landsat 8 (ETM+) في ٢٠٢٠/٢/٢٠ م

شكل (٢٠) التغير المساحي لسبخات السهل الساحلي بمنطقة سرت خلال الفترة من ١٩٨٧ : ٢٠٢٠م

ثالثاً: العوامل المؤثرة في نشأة السبخات وتطورها :

تتمثل في العوامل الجيولوجية ، والتضاريسية والظروف المناخية ،والمياه البحرية والقارية، وجيومورفولوجية السهل الساحلي . ولا يمكن القول بأن أحد هذه العوامل وحده هو المسؤل عن نشأة السبخات ، إلا أنها عوامل متضافرة مع بعضها ساهمت في نشأة وتتطور السبخات.

١- العامل الجيولوجي :

سبق القول بأن التكوينات الجيولوجية لمنطقة سرت تتراوح بين الزمنين الثالث والرابع الجيولوجيين كما يوضح الشكل (٨)؛ وأن تكوينات الزمن الثالث تغطي ٧٠%، وإرسابات الزمن الرابع تغطي ٣٠% من إجمالى مساحة المنطقة.

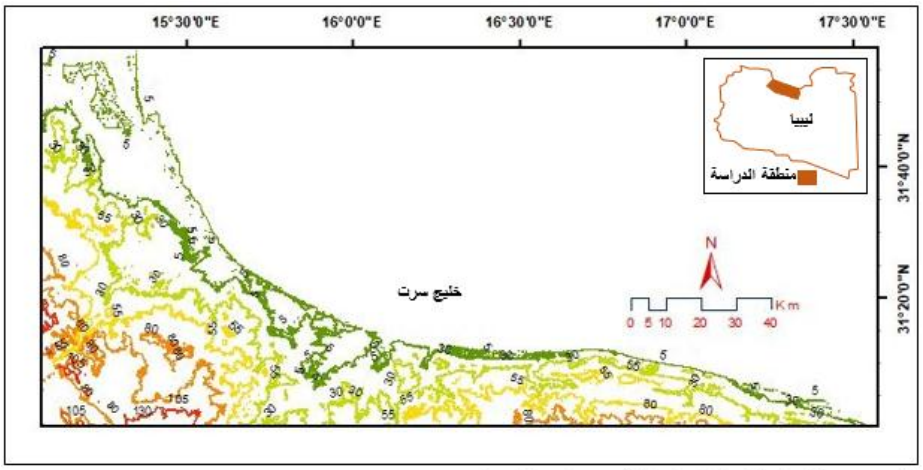
تتمثل إرسابات البليستوسين في تكوين قرقارش، ويظهر في شكل رمال شاطئية يتداخل معها الغرين والطفل الرملي ذو الأصل المائي بلونه الرمادي الفاتح والقشرة الكلسية التي تغطى معظم الصخور السطحية، وتظهر على هيئة قشرة بنية محمرة صلبة (الهرام ، ١٩٩٧، ص ٩٢). أما إرسابات عصر الهولوسين تظهر في شكل (رواسب هوائية، رواسب الشواطئ، رواسب مائية هوائية، رواسب الأودية الحديثة، ورواسب السبخات).

لا شك أن هذه الرواسب ساهمت في نشأة السبخات وتطورها بشكل واضح، وخاصة فيما يتعلق بخصائص الرواسب الطبيعية والكيميائية، هذا إلى جانب دور الرياح في نقل الرواسب المفكك وتكوين الأشكال الرملية المختلفة على هوامش السبخات مثل الفرشات الرملية والنباك التي ظهرت بشكل واضح بمنطقة الستين بالقرب من سبخة سلطان .

٢- العامل الجيومورفولوجي :

يتسع السهل الساحلي لسرت بشكل واضح، ومع انخفاضه عن الأجزاء المحيطة به أصبح بمثابة حوض كبير تتجمع به مياه العديد من الأودية الجافة مثل أودية (هراوة، الحنيوة، تلال، بيي الكبير، ثامت، زمزم) التي تنتهي بالسبخات المنتشرة علي أمتداد السهل الساحلي، كذلك تلعب طبوغرافية السهل الساحلي دوراً كبيراً في نشأة السبخات وخاصة مع وجود مناسيب منخفضة ووجود أودية كبيرة (الهرام ١٩٩٥، ص ١٠٣).

يتضح من الخريطة الكنتورية لمنطقة سرت شكل (٢١) والجدول (٩) أن منسوب السهل الساحلي يتراوح ما بين صفر : ١٤٠ متراً، ويلاحظ أن ١٦% من مساحة منطقة الدراسة أقل من منسوب ١٠ أمتار وأن حوالي ١٠ % فقط من إجمالى مساحة منطقة سرت تمثل النطاق المرتفع والذي يتراوح ارتفاعه بين ٨٠ : ١٤٠ متراً ، ويتضح أيضاً أن خط كنتور ١٠ يبعد عن خط الساحل أكثر من ٤.٥ كم، وهو ما يسمح بغمر مياه المد للسهل الساحلي بشكل كبير، ويساعد هذا في تكون برك مؤقتة تنحسر عنها المياه أثناء حدوث الجزر، ومع ارتفاع درجة الحرارة تتبخر مياه هذه البرك فتكون قشرة ملحية في كثير من الأحيان.



المصدر : نموذج الإرتفاع الرقمي لمنطقة سرت باستخدام برنامج Arc G I S 10.5

شكل (٢١) الخريطة الكنتورية لمنطقة سرت

جدول (٩) النسبة المؤية للمساحات التي تشغلها خطوط الكنتور لمنطقة سرت

الكنتور	المساحة	%
٠	٥٩١,٤١	٦,٢٠
١٠	٩٣٢,٥١	٩,٧٨
٢٠	١٠٥٧,٥٢	١١,٠٩
٤٠	١١٦١,٩٥	١٢,١٨
٣٠	١٢٦٢,٣٦	١٣,٢٣
٥٠	١٠١٥,٧٢	١٠,٦٥
٦٠	٨٣١,٧٨	٨,٧٢
٧٠	٩٦٤,٢٧	١٠,١١
٨٠	٧٣٤,٢١	٧,٧٠
١٠٠	٢٠٢,٠٤	٢,١٢
٩٠	٥٥٨,٣٦	٥,٨٥
١١٠	١١٣,١٢	١,١٩
١٢٠	٥٩,٨٢	٠,٦٣
١٣٠	٤٠,٢٧	٠,٤٢
١٤٠	١٢,٩٧	٠,١٤
الجملة	٩٥٣٨,٣٢	١٠٠,٠٠

المصدر : القياسات من حساب الباحث باستخدام برنامج ARCGIS ١٠,٥ .

٣- المياه البحرية والقارية :

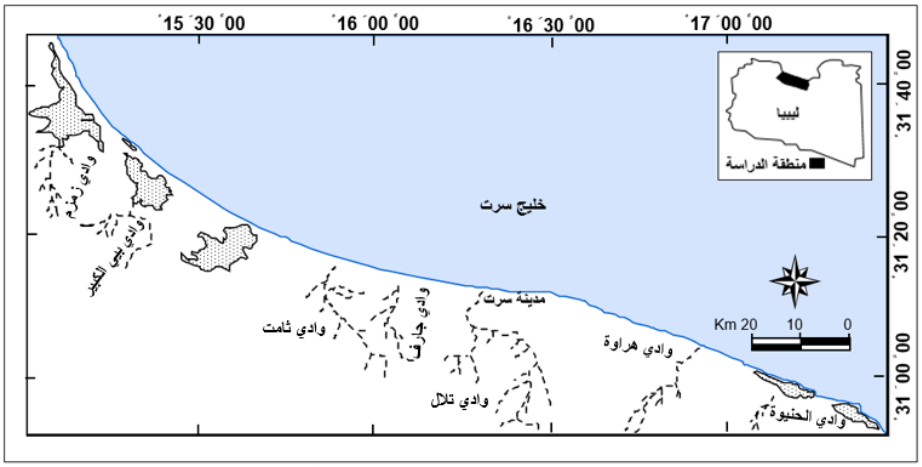
توجد علاقة وثيقة بين **مياه البحر** ونشأة السبخات، خاصة السبخات التي توجد في المناطق التي تتميز باستواء السطح وانخفاض مناسيبها، وتظهر هذه العلاقة في الحركة المستمرة لمياه البحر سواء كانت علي شكل أمواج أو مياه المد أو تذبذب في مستوى مياه البحر علي مر العصور الجيولوجية وخاصاً عصر الهولوسين (عاشور ،١٩٩١ ،ص ١٣٨) .

ورغم الدور المهم لمياه البحر في نشأة السبخات لايمكن التقليل من دور **المياه القارية** في نشأة وتطور السبخات أيضاً والحفاظ عليها، وذلك من خلال المياه التي تحملها مصبات الأودية التي تنتهي بالقرب من السبخات ،من جانب أخر فإن ما تحمله الأودية معها من ارسابات تعمل على ردم البرك المؤقتة التي

تكونت بفعل مياه المد ونمو مساحة السبخات علي حساب مياه هذه البرك (البارودي،٢٠٠٣ ،ص ص ٤٥-٤٦).

ويظهر هذا بشكل واضح في تطور سبختي وادي (بيي الكبير وثامت) ويمكن مراجعة الشكل (١٩) والذي يوضح التغير الجيومورفولوجي لسبخات السهل الساحلي لسرت خلال (٣٣) عاماً.

تجدر الإشارة إلى أن المياه القارية مع مياه البحر تسهم في بقاء السبخات رطبة لفترات طويلة من العام، ومن جهة أخرى فإن الإرسابات التي تحملها الأودية تساعد في نمو مساحة السبخات بمنطقة الدراسة بشكل واضح، ويوضح الشكل (٢٢) الأودية الجافة التي تسهم في تطور السبخات عن طريق كميات المياه والرواسب التي تضيفها لمساحة السبخات، وخاصة سبخات (الحنيوة وثامت وبيي الكبير) .



المصدر : الخرائط الطبوغرافية لسرت مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ والصور الفضائية Gbogle Earth في ٢٠٢٠/٢/٢٠ م

شكل (٢٢) الموقع الجغرافي للأودية الجافة بمنطقة سرت

٤- المناخ :

يؤثر المناخ بشكل مباشر في نشأة السبخات وتطورها، حيث تنشأ رواسب السبخات في ظل ظروف المناخ الجاف مع ارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات

التبخر، وتلعب درجة الحرارة والرياح والأمطار والتبخر الدور الرئيسى في نشأتها وتطورها حيث تنمو السبخة كلما كان الفرق كبير بين كمية المياه الصاعدة إلى سطحها بفعل الخاصية الشعرية والمياه المتبخرة منها بفعل درجة الحرارة والتبخر والعكس بالعكس وأهم عناصر المناخ المسؤلة عن تطور السبخات ما يلي :

أ- درجة الحرارة :

تلعب درجة الحرارة دوراً مهماً في تطور السبخات؛ فارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف يؤدي إلى تبخر المياه المتجمعة في قيعان السبخات، وصعود المياه الباطنية المشبعة بالأملاح بواسطة الخاصية الشعرية إلى أسطح السبخات يعمل على تكوين القشرة الملحية من المتبخرات Evaporates والتي تزداد سمكًا واتساعًا في أشهر الصيف الحارة والجافة، كذلك فإن اختلاف المدى الحراري يعمل على تكوين بعض الظاهرات الجيومورفولوجية الدقيقة على سطح السبخات مثل التشققات الطينية والقباب الملحية التي تظهر بوضوح خلال أشهر الصيف وتختفي في أشهر الشتاء.

ب- الرياح :

يظهر تأثير الرياح فيما تقوم به من عمليات تذرية للأملاح من أسطح السبخات وتشويه أسطحها وما تنقله من رمال تتصيدها النباتات التي تنمو علي أطراف السبخات، والمسؤولة عن تكوين النباك (كليو، ٢٠٠٦ ،ص ٤٦)

ساهمت (رياح القبلى) التى تهب علي منطقة الدراسة فى شكل موجات عاصفة حارة شديدة الجفاف فى نهاية الربيع وبداية الصيف فى زيادة شدة تبخر مياه السبخات، كما تساعد على تركز بللورات الجبس والهاليت ، كذلك تقوم الرياح الشمالية والشمالية الغربية بتذرية الأملاح من القشرة السطحية من فوق أسطح السبخات في شهور الصيف ليعاد توزيعها على المناطق المجاورة ، مما أدى إلى نشاط عملية التجوية الملحية ، والتي ظهر تأثيرها علي المناطق

المجاورة لمناطق السبخات، والتي تعد من أهم الأخطار التي تواجه المناطق الأثرية القريبة من ساحل خليج سرت وخاصة المنطقة الأثرية الموجودة بمنطقة الستين شمال شرق منطقة الدراسة ومنطقة بويرات الحسون علي الطريق الساحلي سرت طرابلس .

ج- الأمطار :

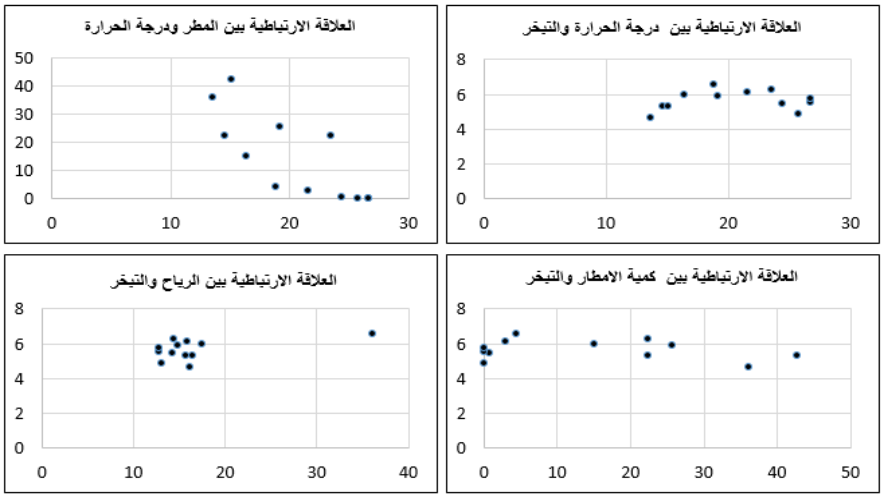
يظهر التأثير الحقيقى لمياه الأمطار على السبخات فى إذابة بعض الأملاح التى ترسبت على السطح بفعل التبخر، وتخفيض تركيز الملوحة لمياه السبخة، هذا إلى جانب رفعها لمستوى الماء الأرضي، وتعد الأمطار أحد مصادر تغذية السبخات بالمياه في حالة سقوطها لفترة محددة فضلًا عن ما تحمله من مفتتات ومواد ناعمة وأملاح إلى أسطح السبخات. كما تؤدي الأمطار إلى نمو الحشائش والنباتات الصحراوية والتي تمثل مصدراً مهماً لرعي الأغنام والإبل ، وتمثل هذه النباتات مصايد للرمال التي تغذي السبخة وتزيد من مساحتها.

٤- التبخر:

مع زيادة عملية التبخر وتركز الأملاح فى المياه الصاعدة تترسب كميات أكبر من الجبس فى ممرات التبخر على شكل كتل عنقودية حتى تصل إلى أقصى ترسيب على السطح ويبدأ ترسيب معدن الهاليت، حيث يزداد عنصر الماغنسيوم عن الكالسيوم فى المياه نتيجة لفقد كميات كبيرة من عنصر الكالسيوم فى تكوين الجبس، ويؤدى ذلك إلى تفاعل الماغنسيوم مع الكبريتات مكوناً الدولوميت (مرغنى، ٢٠٠٥، ص ص ٨٥ – ٨٦).

ونتيجة لزيادة معدلات التبخر فإن نسبة الملوحة ترتفع في التكوينات السطحية للسبخة، كذلك فإن تراكم الأملاح فى بقع متناثرة علي السطح ينتج عنها مساحات خالية من النباتات يطلق عليها البرك الملحية *Salt pans*.

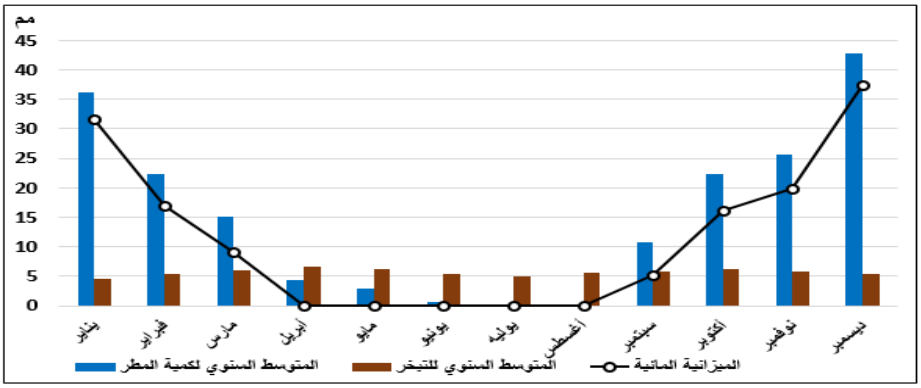
يوضح الشكل (٢٣) وجود علاقات ارتباطية متباينة بين العناصر المناخية المختلفة ،تمثلت في وجود علاقة **طردية** ضعيفة بين درجة الحرارة ومعدل التبخر



شكل (٢٣) العلاقة الارتباطية بين الخصائص المناخية

(٠.١٧)، **وعلاقة عكسية** بين كمية المطر وكلا من درجة الحرارة (-٠.٦) ومعدل التبخر(-٠.٢٩) ، وعلاقة **طردية** قوية بين الرياح ومعدل التبخر (٠.٥٣)، وقد ساهم هذا في نشأة السبخات وتطورها، ونشأة الأشكال الدقيقة علي أسطحها.

تم حساب الميزانية المائية لمنطقة الدراسة، وذلك بحساب الفارق بين كمية المياه التي تغذي السبخات (كمية الأمطار)، وكمية المياه التي تفقدها السبخات بواسطة التبخر، ويوضح الشكل (٢٤) الجدول (١٠) أن الميزانية



المصدر : بيانات الجدول (١٠)

شكل (٢٤) الميزانية المائية بمنطقة الدراسة

جدول (١٠) الميزانية المائية لمنطقة سرت

	المتوسط السنوي لكمية المطر مم	المتوسط السنوي للتبخر مم	الميزانية المائية مم
يناير	٣٦,٢	٤,٦٣	٣١,٦
فبراير	٢٢,٣	٥,٣٥	١٧
مارس	١٥,١	٥,٩٨	٩,١
أبريل	٤,٤	٦,٦	٠
مايو	٣	٦,١٣	٠
يونيو	٠,٧	٥,٤٤	٠
يوليه	٠	٤,٩	٠
أغسطس	٠,٠٢	٥,٥٦	٠
سبتمبر	١٠,٨	٥,٧٥	٥,١
أكتوبر	٢٢,٤	٦,٢٦	١٦,١
نوفمبر	٢٥,٧	٥,٨٧	١٩,٨
ديسمبر	٤٢,٧	٥,٣١	٣٧,٤
المتوسط	١٥,٣	٥,٦	١١,٣

المصدر : الميزانية من حساب الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (٥)

المائية للسبخات (كمية المياه التي تغذي السبخات بعد التبخر) تتراوح بين ٥.١ مم و ٣٧.٤ مم بمتوسط عام يبلغ ١١.٣ مم ، ويمثل شهري ديسمبر ويناير أكبر كمية لهذه المياه، باعتبار فصل الشتاء أكثر سقوط للمطر والأقل في كمية التبخر، والعكس خلال شهور فصل الصيف، وارتبط ذلك بظهور بعض الأشكال علي أسطح السبخات؛ مثل الجبس والقشور الملحية

يرجع تكون القشور الملحية إلي ارتفاع معدلات التبخر من أسطح السبخات، وتتكون السبخات عندما تزيد معدلات التبخر عن بضعة أمثال الأمطار المتساقطة حيث بلغ معدل التبخر ٥.٦ مم، بينما كان معدل الأمطار المتساقطة ١٥.٣مم وهى معدلات منخفضة ساعدت على تركيز الأملاح بالسبخات (عبدالله وعبدالحميد ،٢٠١٢، ص٦٦) . أما ارتفاع نسبة التبخر وانخفاض كمية المطر في المناطق منخفضة المنسوب، ذات منسوب المياه الأرضية المرتفع، يعمل علي تبخر المحاليل الملحية عن طريق الخاصية الشعرية وترسيب المتبخرات وتكوين طبقات من الجبس.

رابعاً : خصائص الرواسب السطحية للسبخات بمنطقة الدراسة :

للتعرف علي الخصائص الطبيعية والكيميائية وتحديد بيئات الترسيب لرواسب السبخات تم عمل قطاعات رأسية في مناطق مختلفة من أسطح السبخات ،من هذه القطاعات تم أخذ خمس عينات على أعماق مختلفة من القطاعات الرأسية وتحليلها ميكانيكياً ؛ كما يتضح من الجدول التالي .

١- التحليل الميكانيكي لرواسب السبخات :

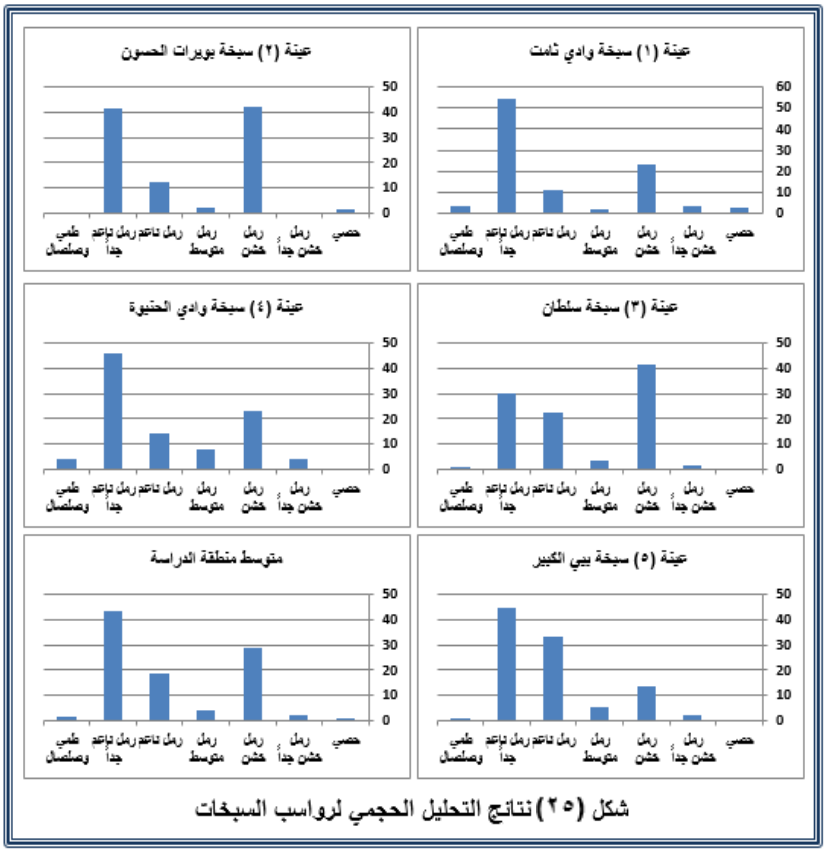
يوضح الجدول (١١) والشكل (٢٥) نتائج التحليل الميكانيكى لرواسب السبخات كما يلي :

جدول(١١) نتائج التوزيع الحجمي لرواسب السبخات

رقم العينة	مكان العينة	حصى صغير جداً	رمل خشن جداً	رمل خشن	رمل متوسط	رمل ناعم	رمل ناعم جداً	طمي وصلصال	المتوسط Ø	التصنيف Ø	الالتواء Ø	التفلطح Ø
		-٢:-١	-١:٠	١:٠	٢:١	٣:٢	٤ :٣	٥ :٤				
١	وادي ثامت	٢,٣	٣,٤	٢٣,٣	٢,٢	١١,٣	٥٤,١	٣,٤	١,٥٢	١,٨٩	-٠,٨٥	٠,٦٩
٢	بويرات الحسون	١,٨	٠,٢	٤٢,٢	٢,٢	١٢,٢	٤١,٢	٠,٢	٠,٧٣	٠,٨٨	٠,٧٢	٠,٥٨
٣	سلطان	٠	١,٨	٤١,٢	٣,٣	٢٢,٤	٣٠,٣	١	١,١	١	-٠,١١	٠,٥٥
٤	وادي الحنيوة	٠	٤,٣	٢٣,١	٧,٨	١٤,٥	٤٦,٢	٤,١	١,٥٣	١,٢٢	-٠,٥٤	٠,٧٠
٥	بيي الكبير	٠	٢,٤	١٣,٦	٥,٣	٣٣,٢	٤٤,٨	٠,٧	١,٤٣	١,١٢	-٠,٦	٠,٦٧
	المتوسط	٠,٨٢	٢,٤٢	٢٨,٦٨	٤,١٦	١٨,٧	٤٣,٣٢	١,٨٨	١,٣	١,٢	-٠,٢٨	٠,٦٤

المصدر : تم التحليل الميكانيكي لرواسب السبخات بمعمل قسم الجغرافيا- كلية الآداب – جامعة أسيوط .

- تتراوح رواسب السبخات بين الرمل الناعم جداً بنسبة ٤٣.٣٢ ٪ والرمل الخشن ٢٨.٦٨%. ويعد هذا المدى الحجمي الكبير دليلاً على تعدد مصادر رواسب السبخات بالمنطقة واختلاف عوامل النقل وبالتالي نوع الرواسب سواء كانت المفتتات التي تحملها الأودية ،أو رواسب الكثبان الرملية المحيطة بمسطحات السبخات وتحملها الرياح ،أو رواسب بحرية نقلت عن طريق الأمواج والتيارات البحرية والمدية ، أو رواسب عضوية عن طريق إفرازات وتحلل البكتيريا والميكروبات وخاصة غير المتحملة للملوحة . وتتفق نسبة الرمال الخشنة مع نتائج تحليل رواسب سبخات الساحل الشمالي في الكويت والتي تمثل ٣٠% من جملة العينات (كليو،٢٠٠٦،ص ٦٧) .



شكل (٢٥) نتائج التحليل الحجمي لرواسب السبخات

- أما الرمال الناعمة فتمثل نسبة ١٨.٧% والارسابات المتوسطة كانت نسبتها ٤.١٦% من إجمالي العينات ،والرمال الخشنة جداً تمثلت بنسبة ٢.٤٢٪ من إجمالي رواسب العينات أما الطمي والصلصال قد بلغت نسبتها ١.٨٨% ، والنسبة الباقية تمثلت في الحصي الصغير جداً وكانت نسبة ضئيلة لم تتجاوز ١% .
- سيادة أحجام الرواسب الناعمة جداً يدل علي سيادة ظروف الإرساب الشاطئي ،حيث تقوم الأمواج بنقل الرواسب الناعمة جداً من البحر إلى مسطحات السبخات المجاورة ،كما تقوم تيارات المد العالي بالدور نفسه على نطاق أوسع في نقل الرواسب البحرية والشاطئية وإرسابها بالمسطحات السبخية (إسماعيل ،٢٠٠٦،ص ١٧٢).

أ- المتوسط Mean :

يعد المتوسط من الأساليب الهامة في إبراز التوزيع الحجمي لرواسب السبخات، حيث يتم من خلاله التعرف على النمط الحجمي السائد في العينات المختلفة، ومن خلال المعادلة الإحصائية التي قدمها (Folk & Ward,1957)

$$\text{المتوسط} = \frac{\text{٨٤ ø} + \text{٥٠ ø} + \text{١٦ ø}}{٣}$$

يتضح أن متوسط أحجام حبيبات الرمال بمنطقة الدراسة ١.٣Ø أي أن المتوسط العام (الرمال المتوسطة)، وتتراوح متوسط حجم الحبيبات بين ٠.٧٣ : ١.٥٣Ø أي بين الرواسب (المتوسطة : الخشنة). وتتفق متوسطات حجم الرواسب مع نتائج دراسة (إسماعيل ،٢٠٠٦، ص١٧٤) حيث تمثل الرواسب المتوسطة نحو ٢٥% من رواسب سبخات غرب السلوم، و(أبوباشا ،٢٠١٤، ص٢١٦) من حيث سيادة الرواسب الخشنة بسبخات الواحات البحرية والتي تقدر بـ ٢.٠% (كليو،٢٠٠٦ ،ص ٦٧) لسبخات الساحل الشمالي لدولة الكويت حيث سيادة الرواسب الخشنة والتي تمثل٢.٨٩%. ويرجع ذلك لدور الرياح حيث تقوم بتذرية الرمال الناعمة والناعمة جدا ونقلها من رواسب الأودية وترسبها علي أسطح السبخات، كما تعد الكثبان الرملية بمنطقة الستين والقريبة من سبخة سلطان أحد مصادر الرمال المتوسطة والخشنة التي تقوم الرياح بنقل رواسبها .

ب- التصنيف Sorting :

يقيس مدى تجانس أوعدم تجانس توزيع حجم الحبيبات في العينة ،فكلما كانت الأحجام متقاربة، أو من حجم واحد دل ذلك على تجانس العينة، أما إذا تباعد حجم الحبيبات أو اختلفت أحجامها دل ذلك على تصنيف رديئ وغير متجانس، وبتتطبيق المعادلة الإحصائية التالية يتضح ما يلي :

$$\text{التصنيف} = \frac{\text{١٦ Ø} - \text{٨٤ ø}}{٤} + \frac{\text{٥ ø} - \text{٩٥ ø}}{٦,٦} \quad \text{(Folk \& Ward,1957)}$$

بلغ متوسط التصنيف بمنطقة الدراسة ١.٢Ø أي أنها تقع ضمن الارسابات **المتوسطة** في التصنيف، وتراوح التصنيف بين٠.٨٨ Ø : ١.٨٩ Ø أي ما بين **رديئة التصنيف إلى متوسطة التصنيف** . يتفق هذا مع تصنيف رواسب السبخات للساحل الشمالي لدولة الكويت والتي جاءت بين الرديئة والمتوسطة (كليو،٢٠٠٦،ص٧٥) وكذلك دراسة (أبو باشا،٢٠١٤ ،ص٢١٧) حيث تمثل الرواسب رديئة التصنيف ٧٣.٧% لسبخات الواحات البحرية ، أيضاً جاءت النتائج قريبة لنتائج (إسماعيل ٢٠٠٦،ص١٧٦) حيث تصنيف أحجام الرواسب رديئة التصنيف يمثل ٦٠% من إجمالي عينات السبخات بالساحل الشمالي الغربي لمصر. وأرجع ذلك إلى دور **المياه الجارية** سواء (السطحية وتحت السطحية) **والرياح** فهما المسئولان عن تصنيف الرواسب ،إذ ترجع الرواسب رديئة التصنيف إلى رواسب ذات أصل فيضي، وهو ما ينطبق بشكل كبير على سبخة الحنيوة وثامت وعلى الجزء الجنوبي لسبخة بيي الكبير حيث يظهر تأثير الأودية التي تصب في السبخات قبل الوصول لمياه خليج سرت حيث تشكل مستوى قاعدة محلي لها مثل وادي الحنيوة وذكير وثامت .

ج- **الالتواء** Skewness :

يقيس الالتواء درجة عدم تماثل التوزيع لرواسب السبخات فإذا وقعت الحبيبات نحو الطرف الخشن للأحجام يكون الالتواء خشناً أي سالب القيمة، أما إذا وقعت الحبيبات نحو الطرف الناعم للأحجام فيكون الالتواء ناعماً ذا قيمة موجبة ، وكلما ابتعدت قيمة الالتواء عن الصفر زادت درجة عدم التماثل في التوزيع. ومن خلال تطبيق المعادلة الاحصائية

$$\text{الالتواء} = \frac{\text{ø}16 - \text{ø}84 + (\text{ø}50)2}{(\text{ø}16 - \text{ø}84)2} + \frac{\text{ø}5 - \text{ø}95 + (\text{ø}50)2}{(\text{ø}5 - \text{ø}95)2} \quad \text{(Folk \& Ward,1957)}$$

يتضح أن متوسط قيم الالتواء بالمنطقة يبلغ ٠.٢٥Ø أي التواء ناعم جداً،

وتراوحت قيم الالتواء بالمنطقة بين ٠.٧٢ : ٠.١١ Ø أي ما بين الإلتواء الناعم إلى الإلتواء المتماثل. يرجع التباين في قيم الالتواء إلى عدم تجانس المواد المكونة للرواسب نتيجة إختلاف مصادر المواد المترسبة .

د – التفلطح Kurtosis :

يقيس التفلطح النسبة بين التصنيف في طرفي التوزيع والتصنيف في وسط القطاع الممثل للعينة، فإذا كان وسط القطاع أفضل تصنيفاً من الطرفين فإن المنحنى التكراري في هذه الحالة يكون مدبباً للغاية، أما إذا كان الطرفين أفضل تصنيفاً من القطاع الأوسط فإن المنحنى في هذه الحالة يكون مفلطح القمة. وبعد تطبيق المعادلة الإحصائية

$$\text{التفلطح} = \frac{\text{٥ ø} - \text{٩٥ ø}}{\text{٢,٤٤ (٢٥ ø} - \text{٧٥ ø)}}$$

(Folk & Ward,1957)

بلغ متوسط قيم التفلطح بمنطقة الدراسة ٠.٦٤ Ø وتتراوح الارسابات السائدة بها بين ٠.٥٥ : ٠.٧٠ Ø أي أنه تتدرج بين (المفلطح إلى المفلطح جداً) . وتباين قيم التفلطح دليل على تباين أصول الرواسب، وهذا يتفق مع نتائج كل من معاملي الالتواء والتصنيف التي تشير إلى تداخل رواسب السبخات ،من ناحية أخرى صعود الرواسب الناعمة تحت السطحية بالخاصة الشعرية وتترسب بالقشرة السطحية للسبخات، إلى جانب رواسب الكثبان الرملية القريبة من السبخات الشرقية لمنطقة الدراسة .

٢- الخصائص الكيميائية لرواسب السبخات :

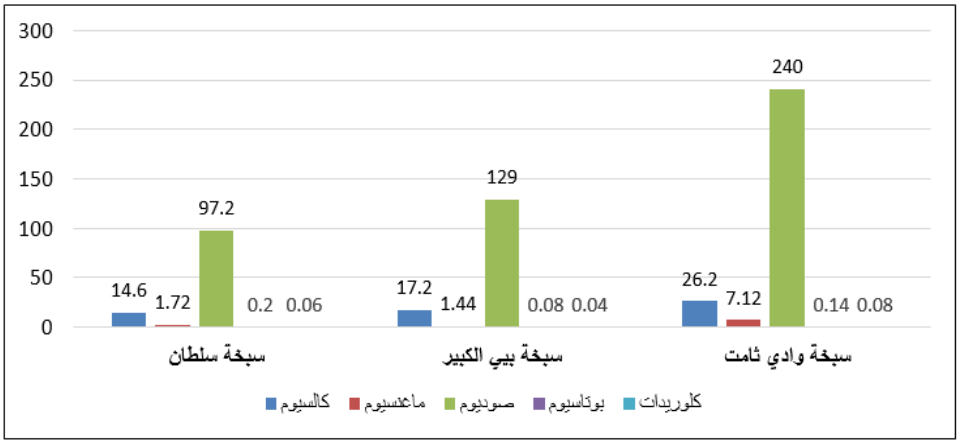
تعتبر الخصائص الكيميائية لرواسب السبخات من الجوانب الهامة في الدراسة الجيومورفولوجية بشكل عام والسبخات بشكل خاص، واعتمدت الدراسة علي تحليل عينتين من التربة تحت السطحية من سبختي سلطان ووادي ثامت وذلك بمعمل قسم الأراضي بكلية الدراسات الأفريقية – جامعة القاهرة، كذلك الاعتماد علي نتائج **تحليلات كيميائية** سابقة لعينة من سبخة بيي الكبير في محاولة لتحديد الخصائص الكيميائية لرواسب السبخات بالمنطقة . وشمل التحليل الكيميائي كلاً من الأملاح الذائبة الكلية والكلوريدات والأس الهيدروجيني PH يتضح من خلال الجدول (١٢) والشكل (٢٦) الآتى:

جدول (١٢) التركيب الكيميائي لرواسب بعض سبخات المنطقة

موقع العينة	الكاتيونات الذائبة (ملليمكافئ)				كلوريدات	قيمة PH	التوصيل الكهربي
	كالسيوم	ماغنسيوم	صوديوم	بوتاسيوم			
سبخة سلطان	١٤,٧	١,٧٢	٩٧,٢	٠,٢٠	٠,٠٦	٨,٢٥	٣٤
سبخة بيي الكبير	١٧,٢	١,٤٤	١٢٩	٠,٠٨	٠,٠٤	٨,٨٠	٤٦
سبخة وادي ثامت	٢٦,٢	٧,١٢	٢٧٠	٠,١٤	٠,٠٨	٨,١٧	١٠٥

تم التحليل الكيميائي لعينتي سبختي سلطان وثامت بمعمل قسم الأراضي والبحوث الزراعية – (معهد البحوث والدراسات الأفريقية سابقاً) كلية الدراسات الأفريقية العليا – جامعة القاهرة .

- سجلت كربونات الكالسيوم أعلى نسبة من الأملاح الذائبة بالعينات حيث تراوحت بين ١٤.٦ : ٢٦.٢ ملليمكافئ . ويلاحظ زيادة نسبتها في عينة وادي ثامت ويرجع ذلك إلى زيادة التبخر وتغير درجات الحرارة لبعدها عن خليج سرت .
- سجلت عينة سبخة وادي ثامت أعلى نسب في صوديوم وكالسيوم ، بينما قلت بها نسبة البوتاسيوم والماغنسيوم.
- ولعل زيادة نسبة الصوديوم في عينات التربة السبخية يرجع لزيادة نسبة الأملاح الذائبة أو بسبب ترسب الكالسيوم والماغنسيوم في صورة الجبس .



المصدر : بيانات الجدول (١٢)

شكل (٢٦) التوزيع التكراري للتركيب الكيميائي لرواسب السبخات

- أشتمل التحليل الكيميائي على قيمة الأس الهيدروجيني PH وجاءت قيمها عالية نظرا للوسط الملحي المناسب للتوصيل الكهربي ، وتراوحت قيمة الأس الهيدروجيني ما بين ٨.١٧ : ٨.٨٠ ، الأمر الذي يعكس سيادة الوسط القلوي برواسب السبخات. ويلاحظ ارتفاع قيمة الرقم الهيدروجينى برواسب السبخات كلما اتجهنا شمالاً نحو خليج سرت ، وهو ما أظهرته عينة سبخة بيي الكبير ٨.٨، أي أن قلوية التكوينات تنخفض كلما اتجهنا جنوباً.

مع زيادة عملية التبخر وتركز الأملاح فى المياه الصاعدة تترسب كميات أكبر من الجبس فى ممرات التبخر على شكل كتل عنقودية حتى تصل إلى أقصى ترسيب على السطح يبدأ ترسيب معدن الهاليت، حيث يزداد عنصر الماغنسيوم عن الكالسيوم فى المياه نتيجة لفقد كميات كبيرة من عنصر الكالسيوم فى تكوين الجبس، ويؤدى ذلك إلى تفاعل الماغنسيوم مع الكبريتات مكوناً الدولوميت (مرغنى، ٢٠٠٥، ص ص ٨٥ – ٨٦).

خامساً: الأنماط الجيومورفولوجية للسبخات بمنطقة الدراسة :

من دراسة الخرائط الطبوغرافية والدراسة الميدانية تم التعرف جيومورفولوجياً علي شكلين من السبخات بالسهل الساحلي بمنطقة سرت هما :

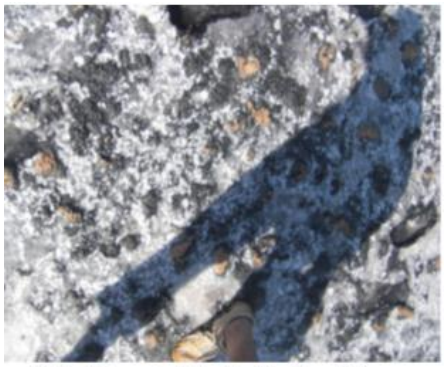
١ – **سبخات ساحلية مرتبطة بمسطحات مدية:** وتنقسم إلى ثلاثة نطاقات جيومورفولوجية (نطاق النباتات الملحية – نطاق السبخات والمسطحات المدية – نطاق الكثبان والفرشات الرملية) .

٢– **سبخات مرتبطة بمصبات الأودية:** وتتمثل في سبخات أودية (الحنيوة ،ثامت ،بيي الكبير)

١– سبخات ساحلية مرتبطة بمسطحات مدية :

تمتد السبخات المرتبطة بالمسطحات المدية علي طول السهل الساحلي لسرت بشكل متصل لمسافة تزيد على ٣٠كم ولا يقطعها سوي مخارج الأودية التي تصل إلى خليج سرت مثل وادي زمزم ، وادي بيي الكبير، ووادي ثامت ووادي الحنيوة ،ويمثل كلاً من سبخة سلطان وبويرات الحسون والوشكة نموذجاً واضحاً لهذا النمط من أنماط السبخات علي ساحل خليج سرت .

ومن أبرز الخصائص الجيومورفولوجية المميزة لهذا النمط من السبخات **قلة انحدار أسطحها** حيث يبلغ المعدل العام لانحدار أسطحها بين ١–٢ درجة ، وقد عمل الانحدار الهين لأسطح السبخات علي طغيان المياه المدية علي أسطح السبخات طوال اليوم أو علي الأقل خلال فترات المد العالي النصف شهرية ويعمل هذا بدوره علي رطوبة سطح السبخة بشكل مستمر مما يعني صعوبة إستغلالها في الرعي أو الزراعة وصعوبة السير عليها كما يتضح من الصورة (٨)



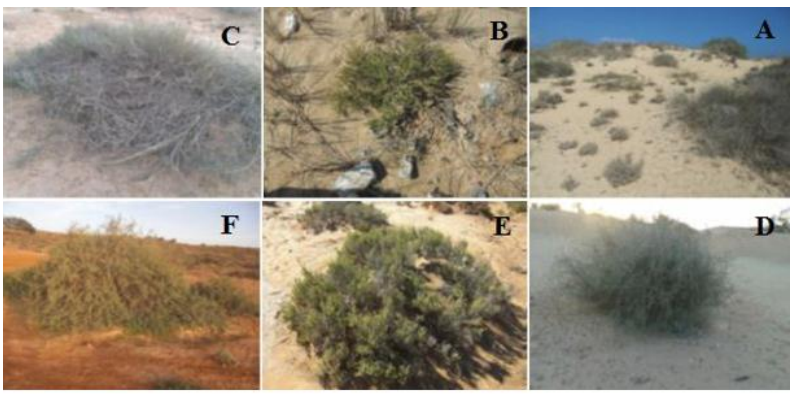
صور (٨) : الأجزاء الرطبة من سبخة سلطان ويظهر الإرسابات الصلصالية والجبس

وهي توضح الأجزاء الرطبة من سبخة سلطان وكثرة الارسابات الطينية المختلطة بالطمي الكربوني البحري الأصل والجبس، كما يلاحظ عدم نمو اي من النبات الطبيعي في هذا النطاق لإرتفاع نسبة الكربون . ويظهر الأمر كذلك عند دراسة سبخة الوشكة كما يتضح من الصورة (٩) حيث تصل المياه المدية وتغطي سطح السبخة ويلاحظ من الصورة قلة وجود التكوينات الطينية علي السطح مما يسمح بتسرب مياه البحر خلال مسامات التكوينات الرملية وتستقر علي السطح طبقة ملحية رقيقة يصل سمكها ١ سم ،ولدراسة الملامح الجيومورفولوجية للسبخات المرتبطة بالمسطحات المدية تم تقسيمها إلى ثلاثة نطاقات هي :

صور (٩) : جانب من الطبقة الملحية رقيقة السمك على سطح سبخة الوشكة

أ- نطاق النباتات الملحية :

هو النطاق المحصور بين خليج سرت والنطاق الشمالي من السبخات، ويغطي هذا النطاق النباتات الطبيعية المختلفة ولعل السبب في تباين أنواع النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة إنما يرجع إلى اختلاف خصائص التربة وقوامها ونسبة ملوحتها وعمق الماء الأرضي وكذلك القرب أو البعد عن شاطئ خليج سرت إلى جانب ظروف المناخ السائد. ومن أهم النباتات الملحية التي تم رصدها ميدانياً ما يلي :



صورة (١٠) نماذج للنباتات الملحية بمنطقة الدراسة

نبات الغزام (*Stipa lagasoae*): ينتشر هذا النوع من النبات الطبيعي في شمال سبخة سلطان والوشكة وهو عبارة عن عشب أوراقه دقيقة ينمو في شكل مستعمرة نباتية ،ويصلح لرعي الأغنام كما توضح الصورة (١٠-A) ويعد الغزام أكثر أنواع النبات الطبيعي انتشاراً في هذا النطاق .

- نبات الجل (*Salsola tetrendra*): هو عبارة عن نبات ذو سيقان طويلة وأوراق دقيقة جداً تظهر خلالها حبوب اللقاح صورة (١٠-B) وينمو بالقرب من شاطئ البحر ويزهر في شهري أغسطس وسبتمبر .
- نبات السبط (*Ristida pungens*): نبات معمر أوراقة ملتفة لكي تقلل من معدلات التبخر كما توضح الصورة (١٠-C) ويزهر من شهر مارس إلى يونية ،ينمو في التربة المفككة وخاصة الرمال الناعمة أو الخشنة ، ويوجد بشكل متناثر على أسطح السبخات بمنطقة الدراسة .
- نبات الرتم (*Retama,raetam*): نبات شجيري يرتفع عن سطح الأرض بنحو متر إلى مترين ، له سيقان صلبة وأوراق طويلة ومستديرة مع جزور تعمل علي التعمق داخل سطح التربة للإستفادة من المياه السطحية كما يتضح من الصورة (١٠-D)، يزهر في الربيع ويتركز وجوده بكثرة في الكثبان الرملية حيث يعمل علي تثبيتها في شكل غطاء كثيف .
- نبات البلبال (*Arthrocnemum glaucum*): نبات معمر أوراقه أسطوانية ممتلئة بالعصارة ترعى عليه الإبل بشكل دائم ويطلق عليه محلياً اسم (بلبال البل) ،كما يتضح من الصورة (١٠-E) ويزهر من شهر مارس إلى يونية ويظهر بشكل كبير في سبخة الوشكة وبويرات الحسون .
- نبات الغردق (*Nitraria retusa*): من النباتات الملحية التي تنمو بصورة كبيرة عند سبخة الوشكة وهو نبات عشبي حولي ينمو في شكل زاحف أو قائم ، وأوراقة شكلها دائري مفصصة ، وأزهارة في شكل مجاميع عنقودية

صغيرة الحجم ، وبذوره علي شكل كروي صغيرة كما يتضح من الصورة (F-١٠) ويزهر من مارس إلى مايو .

ب- نطاق السبخات والمسطحات المدية :

يقع إلى الجنوب من نطاق النباتات الملحية، وغالباً ما يكون هذا النطاق مغمور بمياه المد البحري اليومي لذا يصعب السير علي هذا النطاق (البارودي ، ٢٠٠٣، ص ٣٧). ويمتد نطاق السبخات والمسطحات المدية لعدة كيلومترات نحو الجنوب من النطاق السابق وتسوده قليل من النباتات الملحية والفرشات الطحلبية الطينية Mud algal mat والتي تعطي سطح السبخة اللون الداكن ، توضح الصورة (١١) جانب من نطاق المسطحات المدية بسبخة الوشكة

صور (١١): جانب من النطاق الرطب من سبخة الوشكة ويتضح من خلالها أحد طرق استخلاص الملح بعد تبخر المياه

صور (١٢): جانب من النطاق الرطب من سبخة سلطان ويتضح من خلالها انتشار الطين داكن اللون الغني بالطحالب

ويستخدم كملاحات لإستخلاص الملح بعد تبخر المياه وتقوم الآلات بتجميع الملح استعداداً لتخزينه لحين تصديره خاماً لدول الجوار عن طريق ميناء الخمس البحري. أما الصورة (١٢) توضح نفس النطاق لسبخة سلطان يزداد فيها انتشار الطحالب الطينية ونظراً لرطوبتها يصعب السير عليها لذا يصعب استغلاله اقتصادياً سواء بالزراعة أو الرعي أو غير ذلك .

ج- نطاق الرمال والفرشات الرملية :

هو النطاق التالي لنطاق السباخ والمسطحات الملحية ، ويعد هذا النطاق الحد الجنوبي للسبخات الساحلية وتظهر خلاله النباك مختلفة الأحجام والتي تنمو بها النباتات الملحية المتناثرة ويتباين اتساع هذا النطاق داخل منطقة الدراسة فقد بلغ إتساعه غرب منطقة الدراسة نحو ٣كم وقد يتسع أكثر من ذلك في النطاق الشرقي من منطقة الدراسة والتي تتركز بها الكثبان الهلالية وخاصة في منطقة الستين بالقرب من سبخة سلطان ، ويعد هذا النطاق مصدراً للرمال الناعمة والمتوسطة الحجم التي تغذي السبخات بالرمال .

٢- سبخات ساحلية مرتبطة بمصبات الأودية :

تتوزع السبخات الملحية المرتبطة بمصبات الأودية علي طول السهل الساحلي لمنطقة سرت بشكل منفصل حيث ترتبط السبخات بمصبات الأودية مثل أودية ثامت ، وبيي الكبير في الجانب الغربي من السهل الساحلي لمنطقة سرت ، كذلك يظهر هذا النوع من السبخات علي الجانب الشرقي من منطقة سرت ويمثلها سبخة وادي الحنيوة ،ويتراوح مساحة هذه السبخات بين ١٨ : ٥٥ كم^{٢} وتتباين في أبعادها بسبب مورفولوجية الساحل .

وقد تشكلت السباخات علي طول المجاري الدنيا لهذه الأودية بداية من مصباتها عند خط الساحل، ويشير إستواء أسطحها إلى أصولها السابقة كشروم ردمت بالتدريج بما جلبته الأودية من مجاريها العليا (البارودي ،٢٠٠٣،ص ٤٠).

ورغم أن الجريان االسطحي بهذه الأودية نادر الحدوث (أقل من مرة في العام) إلا أن مسألة تغذية السبخات بالمياه العذبة سواء كانت سطحية أو باطنية، أو تسرب مياه البحر لها، إنما يرجع إلى انخفاض منسوبها ، وهذا ما يجعل نشأتها مشتركة بين المياه القارية والمياه البحرية .

ولا يمكن بطبيعة الحال تشبيه درجة ملوحة هذه السباخ بالنمط السابق (المرتبط بمسطحات مدية) من ثم فإن أسطح هذه السبخات عادة ما يتكون من طين

مشبع بالأملاح ،وعلي الرغم من تشكل المضلعات والتشققات الملحية إلا أنها لا تقارن بطبيعة الحال كما هو موجود في انماط السباخ الأخرى من حيث الأبعاد الجيومورفولوجية .

سادساً : الأشكال الجيومورفولوجية المرتبطة بأسطح السبخات:

لما كانت أسطح السبخات أكثر الأشكال الجيومورفولوجية إستواءاً وأفقيةً، وقد سبق القول أن درجة انحدار أسطح السبخات المدروسة تراوحت بين ١:٢ درجة وأن منسوب انخفاضها عن سطح البحر تراوح بين ١ : ٢ متراً .

أرجع **عاشور** ١٩٩١ ؛ السبب في إستواء أسطح السبخات إلى أن الموجات المدية تعمل علي تسوية أسطحها أثناء حركة المياه المدية من وإلى البحر، وإن كانت قنوات المد تقوم بتغير في طبيعة إستواء هذه الأجزاء إلا أنه بمجرد انحسار مياه البحر عنها نتيجة لإرتفاع منسوبها فسرعان ما تنطمر هذه القنوات وتصبح في مستوى أرض السبخة ، لكن قد تبرز في وسط بعض السبخات أو قرب حوافها تلال أو بروزات صخرية متواضعة الإمتداد والإرتفاع وتبدو في صورة متهالكة ومتهدلة لما أصابها من تفكك وتحلل لتواجدها في بيئة يتوافر بها المياه معظم أيام السنة إلى جانب الأملاح التي تمثل أهم عناصر التجوية الملحية (عاشور ، ١٩٩١ ،ص ص٣٥٧-٣٥٨) . ومن ابرز الظاهرات الجيومورفولوجية التي تم رصدها ميدانياً على أسطح السبخات بمنطقة الدراسة مايلي:

صورة (١٣) : القشرة الملحية الصلبة بسبخة سلطان

١- القشرة الملحية :

ظهرت قشرة ملحية علي سطح سبخة سلطان تراوح سمكها بين ١٠ : ١٥ سم كما يتضح من الصورة (١٣) وهي تغطي معظم سطح السبخة ،وتكونت هذه الطبقة السميكة بعدما تعرضت المياه المتراكمة للجفاف بسبب التبخر والتسرب للمياه ، فكانت النتيجة ظهور هذه القشرة

الملحية . وعلى الرغم من أن القشرة الملحية أساسها بيضاء اللون، غير أن الرياح تعمل على نقل الرواسب التي تبدأ في الالتصاق بالأسطح الرطبة لبلورات الهاليت، مما يجعل القشرة تبدأ في الميل للون القاتم مع مرور الزمن. ومع استمرار ظروف الجفاف التي تعانى منها هوامش السبخات الساحلية فإن المواد الطينية والرملية التي توجد تحت القشرة السطحية سوف تتعرض للجفاف مما يؤدى إلى حدوث تقبب للقشرة السطحية (عاشور وآخرون، ١٩٩١، ص ٣٦٢)

في حين الأجزاء الشمالية من السبخة والقريبة من مياه خليج سرت تظهر بصورة رطبة وذلك لوصول الموجات المدية لها بصورة دائمة .

صورة (١٤) : التنهدات الملحية شمال سبخة سلطان

٢- التنهدات الملحية :

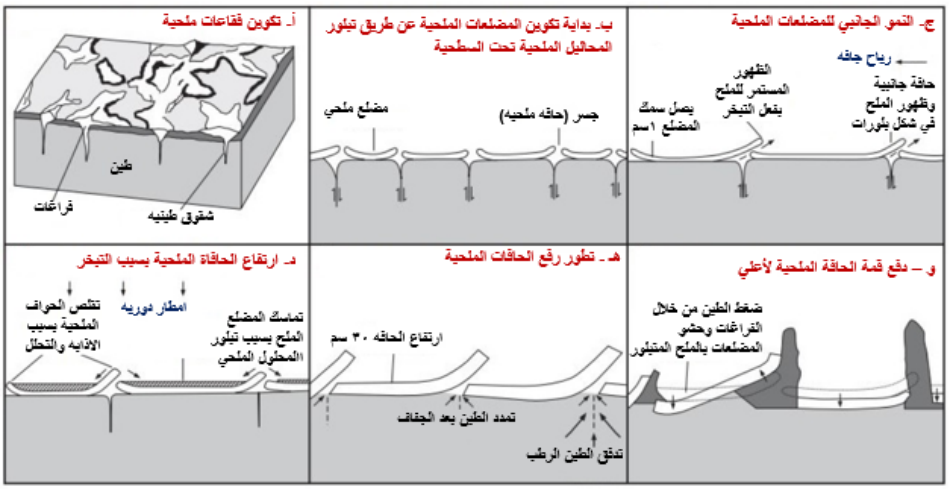
تشبه المضلعات في تكوينها فهي عبارة عن مضلعات وصحاف غير مكتملة النمو ، تأخذ أشكال عدة منها القبابي والمتوازي والمتقاطع إلا إنها تتميز بوجود فتحات خاوية في داخلها ، وقد ظهرت التنهدات المتقاطعة علي في الأجزاء الشمالية من سبخة سلطان كما توضح الصورة (١٤) وتراوح ارتفاعها بين ٢ : ٤ سم، ويرجع تكونها بهذا الشكل إلى جفاف التربة والتبخر المياه، فيتعرض السطح للتقبب الذي يؤدى في النهاية إلى تكوين هذه التنهدات.

صورة (١٥) : المضلعات الملحية بسبخة الوشكة

٣- المضلعات الملحية :

تعد أبرز الأشكال المرتبطة بالسبخات وأكثرها انتشاراً وتطوراً ،وتبدو على

هيئة قشور ملحية تأخذ أشكالاً هندسية رباعية، خماسية وسداسية كما توضح الصورة (١٥) تبعاً لمدى تجانس رواسب السبخية ، ومدى اقتراب مستوى الماء الباطني أو ابتعاده ،كذلك ترتبط بتكرار تدفق المياه الحاملة للأملاح وسيادة



After: Paul, 2011, p. 388

شكل (٢٦) مراحل تكوين المضلعات الملحية

ظروف مناخية جافة مؤثرة على زيادة معدلات التبخر في المنطقة . وهناك علاقة غير مباشرة بين ارتفاع حواف المضلعات ومستوى الماء الأرضي ، فكلما كان مستوى الماء الأرضي قريبا من السطح كلما زادت الحواف حدة وارتفاعاً ويرجع ذلك إلى زيادة معدلات التبخر ومن ثم زيادة ترسيب الأملاح على السطح (عاشور ، ١٩٩١ ،ص ص ٣٦٢ –٣٦٣) .و تمر نشأة المضلعات بمجموعة من المراحل كما في الشكل (٢٦):

- تبدأ عندما يغطى السطح بالمياه سواء كانت أمطار أو طغيان بحري أو زيادة في صرف المياه الجوفية، ونتيجة لارتفاع الحرارة تزيد معدلات التبخر ومن ثم تتشبع تماماً بالملح والهاليت، ويتبلور الهاليت على سطح حوض الملح في شكل فقاعات ملحية، وهي التي تعمل على انتفاخ حواف جوانب الحوض الملحي المتناهي في الصغر والذي لا تزيد مساحته عن ١٠٠سم^{٢}،

وقد يغرق قاع الحوض مكوناً نواة الشكل المكعب للبلورات والهاليت بينما تستمر المياه المالحة في التبخر وبالتالى يصبح الحوض أكثر ضحالة .

- مع استمرار الوقت تتبخر المياه المالحة تماماً وتتجمع وتتماسك الرواسب المفككة الناعمة ويبلغ سمكها حوالى (١ سم) مكونة للحواف المحيطة بالمضلع الملحي .
- مع توالى تساقط الأمطار وزيادة الرطوبة وحدوث الإذابة والتحلل الكيميائي في السبخات تتطور قشرة الهاليت ويتطور معها السطح المتبلور في شكل أحواض صغير تحيط بها حافات (جسور) يصل ارتفاعها إلي ٣٠ سم .
- في النهاية تبدأ قمة الحافات في الاندفاع لأعلي ويتدفق الطين الرطب لأسفل ويتمدد الطين الجاف فتظهر بذلك المضلعات الملحية بصورتها الناضحة كما تم رصدها ميدانياً (Paul, 2011, p 388) .

تشغل المضلعات الملحية تلك النطاقات التي تتكون رواسبها السبخية الملحية من مواد متماسكة الحبيبات جيدة التصنيف، وتتميز بتكون مواد لاحمة بين حبيبات الرواسب مختلفة الأحجام .

صورة (١٦) : القباب الملحية بسبخة سلطان

٤- البروزات الملحة :

تنتشر هذه البروزات في الأجزاء القريبة من نطاق البرك الملحية ،وتظهر على أسطح السبخات الجافة كما يتضح من الصورة (١٦) ، ويعتمد مقدار التقبب على كمية الأملاح الذائبة بالمحلول الملحي المتصاعد بالخاصية الشعرية من أسفل إلى أعلى، ونتيجة لارتفاع درجة حرارة التربة السبخية والمحاليل الملحية

بها، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة معدلات التبخر وزيادة الأملاح المترسبة تحت سطح القشرة الملحية، ويؤدي ضغط الأملاح المترسبة إلى تكون بروزات تأخذ شكل الكوب المقلوب ، ولا يزيد إرتفاع ما تم رصده ميدانياً عن ١٠سم .

٥- التشققات الطينية :

صورة (١٧) : التشققات الطينية بسبخة ثامت

هي عبارة عن شقوق طينية تنشأ نتيجة تعرض سطح السبخة الطيني لارتفاع درجة الحرارة صورة (١٧) ، كما تتشكل نتيجة لتشبع رواسب السبخات بمياه تحتوي على قدر من الأملاح شحيحة الذوبان، عن طريق الخاصية الشعرية وصعود المياه تحت السطحية إلى أعلى، ونتيجة لاتساع المدى الحراري اليومي، وحدوث الجفاف نهاراً (إسماعيل ، ٢٠٠٦ ،ص ١١٩). فتحدث عمليات التمدد والانكماش التي تتسبب في إنفصال وتباعد الكتل الطينية ، مُشكلة تشققات طينية تعد بمثابة بداية للأشكال المرتبطة بالسبخات أما عن شكل الكتل الطينية الملحية المحصورة بين التشققات فيتحكم فيها سمك الرواسب الطينية الملحية ونظام التشققات ، لكن أغلبها إما أن تكون مستوية أو غير منتظمة.

٦- الحافات الملحية :

صورة (١٨) : حافة ملحية بسبخة سلطان

عبارة عن حافات ملحية صغيرة تكونت نتيجة تمدد الصفائح الملحية مما يؤدي إلى اتحاد أطرافها بعضها ببعض وارتفاعها لأعلي بشكل متوازي ،وتتقابل مع بعضها في زوايا حادة (دسوقي

٢٠١٧، ص٣٣) كما يتضح من الصورة (١٨) حيث يتبلور الهاليت فوق القمة بأحجام قليلة تتراوح بين ٥ : ١٠ سم . وهذه الرواسب تمحو آثار الملامح الأصلية تحت السطح، وتجدر الإشارة إلى أن تماسك الهاليت ضعيف بحيث يؤدى إلى تمهيد لمورفولوجية السطح السابقة مثل التموجات الرملية .

الأهمية الإقتصادية للسبخات :

يمكن استغلال سبخات السهل الساحلي لمنطقة سرت من الناحية الاقتصادية في إحدى الأتجاهات الثلاثة (الرعي، الزراعة، وإستخراج الأملاح) وفيما يلي دراسة هذه العناصر :

صورة (١٩) برك المياه ورعي الأغنام بمنطقة سرت

١- الرعوي :

خلال الدراسة الميدانية تم ملاحظة استغلال الأجزاء الوسطى من سبختى الحنيوة ووادي ثامت في رعي الأغنام والإبل وخاصة في فصل الشتاء، حيث تتكون البرك عقب سقوط الأمطار كما يتضح من الصورة (١٩) وحيث أن هذا النطاق من السبخات بعيد عن الموجات المدية البحرية فإن ملوحة مياهها تكون مناسبة لرعي الأغنام ، هذا إلى جانب نمو العديد من أنواع النبات الطبيعي وخاصة البلبال والعكرش الذي ترعي عليه الإبل كما يتضح من الصورة (٢٠).

- يقترح الباحث تجهيز هذه المناطق بوضع بعض اللافتات التي توضح أن هذه المناطق خاصة بالرعي لتجنب حوادث الطرق خاصة أن هذه المناطق قريبة من الطريق الساحلي الرئيسي الذي يربط بين المدن الساحلية المطلة علي خليج سرت.
- التنسيق مع القبائل المهتمة بالرعي لتحديد مواقع بعينها للرعي، وذلك لتجبب حدوث أي صراعات فيما بينها علي مواقع انتشار النبات الطبيعي أو المياه.

صورة (٢٠) رعي الإبل بمنطقة سرت

- وضع خطة قصيرة الأجل تتراوح بين (١ : ٣) سنوات والتنسيق مع القبائل لإقامة أسواق منتظمة لبيع الأغنام والإبل بشكل مستمر؛ حيث أن زيادة أعدادها مع فصلية تواجد المياه والنبات الطبيعي يعمل علي ضعف قيمتها الإقتصادية .

٢- الزراعة :

يمكن استغلال سبخات السهل الساحلي لمنطقة سرت في التنمية الزراعية مع إمكانية التعامل مع خصائص السبخات من حيث مورفولوجيتها وملوحة تربتها، وعلاقتها بمصادر المياه المحيطة كما هى، كذلك التخلص ميكانيكياً أو يدوياً من النباتات الملحية غير الاقتصادية التى تعوق استغلال تربة السبخات، أيضاً يمكن زراعة الأشجار والنباتات المحبة للملوحة Halophytes وتتحمل ظروف الجفاف وتكون ذات عائد اقتصادي معقول(عاشور ، ١٩٩١ ،ص ٤٢٥). ومن النباتات الإقتصادية التي تنمو بالفعل في السبخات ما يلي:

أ- نبات الغزام :

يعد نبات غزام من النباتات التى تتحمل الملوحة والجفاف، وينمو بكثافة في سبختي سلطان والوشكة، ويمكن الاستفادة من تلك النباتات فى صناعة الورق، وهذا يعني أن التوسع في زراعة نبات الغزام يساعد على تثبيت التربة السبخية من جهة، كما أنه خطوة هامة في توفير إحدى الصناعات الهامة وهي صناعة الورق من جهة أخرى.

ب- نبات القطف:

يستخدم في إصلاح أراضي السبخات، ويتحمل درجات الحرارة العالية، وينمو في المناطق الجافة والشبه جافة، ويتحمل الملوحة المرتفعة بدرجة كبيرة، ويمكنه التخلص من الأملاح بإفرازها عن طريق تكوين حويصلات صغيرة مملوءة بالملح علي أسطح الأوراق، و لا تلبث أن تنفجر تلك الحويصلات تاركة الأملاح خارج

النبات؛ وهذا يعني أن زراعته تساعد في التخلص من أملاح التربة وتحسن تدريجي في خواصها، وتقبل الحيوانات للتغذية عليه، حيث ترتفع به الأملاح المعدنية والبروتين (عاشور ، ١٩٩١، ص ٤٢٦) .

ج- أشجار الزيتون :

يعد الزيتون من أفضل النباتات التي يمكن زراعتها في الأجزاء الجنوبية من السبخات البعيدة عن الموجات المدية والأمواج ، فالزيتون يمكن زراعته في سبختي وادي الحنيوة ووادي ثامت؛ فهو يتحمل قدرا كبير من الملوحة والحرارة المرتفعة، ويعد الزيتون ذو عائد اقتصادي كبير في ليبيا نظراً للإعتماد عليه بشكل رئيس في الغذاء، هذا إلى جانب استخدامه في إستخراج زيت الزيتون. ويلاحظ من الصورة (٢٠) رعي الإبل بالقرب من أشجار الزيتون الوفيرة في سبخة وادي ثامت.

د- أشجار التين :

تؤدي زراعة أشجار التين إلي تثبيت تربة السبخات وعدم انجرافها ،كما يعمل على تقليل الملوحة الزائدة بتربة السبخات وتحسين خواصها بشكل تدريجي.

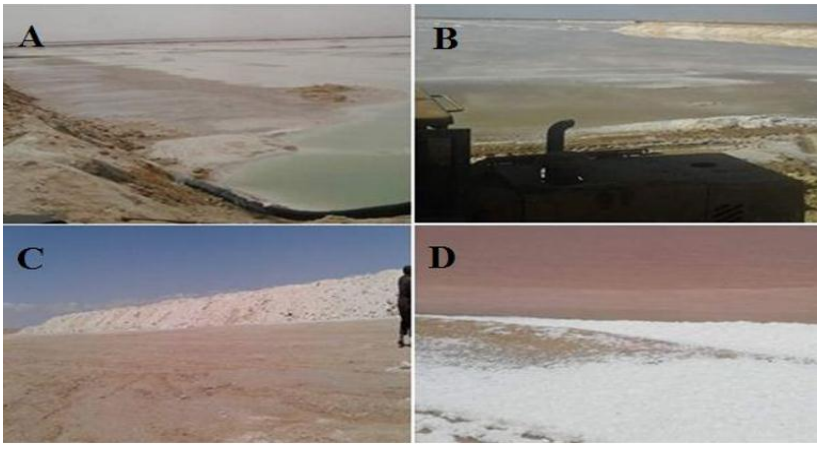
٣- استخلاص الملح من سبخة الوشكة وإنشاء مصنع لتكرير الملح:

تعد طبقات الملح أو (معدن الهاليت) من أهم الظاهرات الجيومورفولوجية التي تميز السبخات، ويعرف كيميائياً باسم كلوريد الصوديوم، وتشكل أملاح الهاليت طبقات سطحية مختلفة السمك عندما يحدث تركيز ملحى شديد فى فصل الصيف، مكونة بللورات ملحية مختلفه الأحجام ، تنتشر هذه البلورات فوق أسطح بعض السبخات وتعد هذه الأملاح ذات قيمة اقتصادية كبيرة ويرجع هذا إلى وفرتها وقابليتها للتجديد وسهولة تعدينها لقربها من السطح، وزيادة الطلب عليها، حيث أنها تدخل فى العديد من الصناعات الكيميائية هذا إلى جانب الاستخدامات المنزلية اليومية.

ورغم تواجد السبخات بمنطقة سرت بشكل كبير غير أن مشروع إنتاج الملح لم يلقى إهتماماً واضحاً سوى بسبخة الوشكة كما يتصح من الصورة (٢١)، أما باقي السبخات التي تتوافر بها طبقة سميكة من (الهاليت) فيقوم السكان بتجميعه يدوياً واستخدامه كما هو دون تكرير. ومشروع استخلاص الملح بالوشكة استمر فترة طويلة لكن لم يتم انتاج ملح محلي نقي يستخدم في ليبيا واكتفي بتصدير الخام دون تكرير إلى تونس. وتجدر الإشارة بأن هذا المشروع توقف تماماً عقب الاحداث السياسية الأخيرة في ليبيا .

وحيث أن استخدامات الملح كثيرة جداً تتمثل في صناعة (علف الماشية، صناعة الأدوية، معالجة مياه الصرف الصحي، النسيج، وتنقية ومعالجة المياه) فيقترح الباحث ضرورة إنشاء مصنع لتكرير الملح بمنطقة الوشكة للإستفادة من الملح محلياً خاصة وأن المنطقة تسمح بقيام مثل هذه المشروعات حيث تتوافر المادة الخام والعمالة والطرق والموانى والأسواق.

التوسع في إنتاج الملح بسبخات السهل الساحلي لسرت وخاصة سبخات (سلطان وبيي الكبير والوشكة)، حيث تتوافر طبقات سميكة من الملح وارتفاع نسبة كلوريد الصوديوم، وذلك عن طريق انشاء عدد من أحواض تركيز الأملاح بدلاً من ترك السكان في تجميع الملح بشكل بدائي .



صورة (٢٣) استخلاص الملح من سبخة الوشكة

النتائج والتوصيات :

١- تنتشر السبخات علي طول السهل الساحلي لسرت في أقصى الشرق عند رأس لانوف حتى أقصى الغرب عند الهيشة الجديدة بصورة متوازية مع مياه خليج سرت.

٢- تتميز أسطح السبخات بالإستواء حيث تقل درجة انحدارها عن درجتين، وتتخذ نفس انحدار الأودية المنتهية إليها .

٣- تزداد مساحات السبخات كلما اتجهنا غرباً بمنطقة الدراسة بسبب اختلاف مورفولوجية الساحل.

٤- تتنوع مورفولوجية السبخات المدروسة ما بين سبخات مرتبطة بمسطحات مدية أو أخرى ترتبط بمصبات الأودية .

٥- تتكون السبخات من رواسب ناعمة يغطى سطحها فى الغالب رواسب حديثة قوامها المفتتات الحصوية والرمال الخشنة والطمى، وتنتشر بعض القواقع البحرية فى أماكن متفرقة بأسطح هذه السبخات مما يوضح أن مياه البحر طغت عليها في فترات سابقة .

٦- يلاحظ اللون الأبيض الناصع على أسطح السبخات، الذي يوضح مدى تركز الأملاح بها وخاصة كلوريد الصوديوم، وهو ما يستخدمه السكان بشكل مباشر دون تكرير.

٧- تتمثل العوامل المؤثرة في نشأة وتطور السبخات بالسهل الساحلي لسرت في تضافر مجموعة من الظروف الجيولوجية والمناخية ومورفولوجية الساحل، بالإضافة إلى دور المياه البحرية والقارية التي تمد السبخات بالمياه وتساعد علي نمو مساحتها .

٨- تتنوع النباتات الملحية بنطاق السبخات وتختلف في كثافتها مع اختلاف نسبة الأملاح الذائبة في التربة ومدي القرب أو البعد عن المسطحات

المدية، كذلك اختلاف الظروف المناخية . ومن أهم النباتات التي تنتشر في سبخات منطقة الدراسة (الغزام ،الجل ،الغردق ،البلبال ،الرتم ،السبط).

٩- تتنوع الظاهرات الجيومورفولوجية الدقيقة علي أسطح السبخات، وأهمها القشرة الملحية ،البرك الملحية ، التنهدات الملحية ،المضلعات الملحية ،التجعدات الملحية ، وقد لعبت الظروف المناخية والجيولوجية دوراً هاماً في نمو هذه الظاهرات .

١٠- التوسع في انشاء أحواض الترسيب الملحي وخاصة في سبخة الوشكة للاستفادة منها كملاحات طبيعية بعد توصيل مياه خليج سرت لها، كمرحلة أولى لإستخلاص الملح .

١١- يمكن اعتبار السبخات الأكثر بعداً عن البحر تجاه الجنوب هي الأقدم في تكوينها، بينما السبخات الساحلية هي الأحدث من حيث التكوين الجيومورفولوجي.

المراجع العربية :

١. **أبوباشا: حسن أبو الخير (٢٠١٤):** جيومورفولوجية السبخات في منخفض الواحات البحرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتكنولوجيا الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بنها .

٢. **البارودي: محمد سعيد (٢٠٠٣):** الأنماط الجيومورفولوجية للسباخ الساحلي – دراسة لمواقع مختارة علي طول الساحل الشرقي للبحر الحمر " المملكة العربية السعودية " ،مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٢٨١، الكويت .

٣. **التركماني : جودة فتحي (١٩٩٤) :** جيومورفولوجية مملحة القصب بالمملكة العربية السعودية ،بحوث جغرافية ،الجمعية الجغرافية السعودية .

٤. **المهيدب: عبدالله بن إبراهيم (٢٠٠٢):** التربة السبخية في المملكة العربية السعودية ، مجلة جامعة الملك عبد العزيز ،العلوم والهندسة ، المملكة العربية السعودية ، م١٤ ،ع٢ .

٥. **الهرام: فتحي أحمد (١٩٩٧):** جيومورفولوجية الساحل ،في الساحل الليبي، تحرير الهادي مصطفى أبو لقمة وسعد خليل القزيري ، منشورات مركز البحوث والاستشارات ،جامعة قاريونس ،ليبيا .

٦. **الهرام: فتحي أحمد (١٩٩٥):** التضاريس والجيومورفولوجيا ، في الجماهيرية دراسة في الجغرافيا ، تحرير الهادي مصطفى أبو لقمة وسعد خليل القزيري ، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع ، ط ١ ، ليبيا .

٧. **إسماعيل :حسام محمد (٢٠٠٦):** السبخات في السهل الساحلي الشمالي الغربي لمصر دراسة في الجغرافيا الطبيعية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ،جامعة حلوان.

٨. **بشير :عبدالله بشير (٢٠٠٩) :** تأثير التغير الوظيفي علي مورفولوجية مدينة سرت ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة التحدي بسرت ، ليبيا .

٩. **دسوقي : هبة صابر أمين (٢٠١٧)** : التحليل الجيومورفولوجي لسبخات منخفض وادي النطرون ،المجلة المصرية للتغير البيئي ،عدد خاص
١٠. **ضاحى : أحمد فوزى والنجار،جميل (٢٠٠٨)** : السبخات الساحلية بمنطقة الوشكة غرب خليج سرت الليبي – دراسة جيومورفولوجية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة مركز الخدمة للاستشارات البحثية، كلية الاداب،شعبة البحوث الجغرافية، جامعة المنوفية .
١١. **عاشور: محمود محمد وآخرون (١٩٩١)**: السبخات الملحية في شبه جزيرة قطر – دراسة جيومورفولوجية جيولوجية ،حيوية ، منشورات مركز الوثائق والدراسات الإنسانية بجامعة قطر، الدوحة ، قطر.
١٢.**عبد الله :عزة أحمد واخرون (٢٠١٢)** : الأخطار الجيومورفولوجية للسبخات وأثرها علي الإنسان وأنشطته الإقتصادية ، مؤتمر المشكلات البيئية – تداعيات وحلول ، جامعة بنها .
١٣. **كليو: عبد الحميد أحمد (٢٠٠٦)** : سبخات الساحل الشمالي في دولة الكويت ،توزيعها – نشأتها– خصائصها ،مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد٣١٨، الكويت .
١٤.**مرغنى :على مصطفى كامل (٢٠٠٦)** : السبخات الساحلية غرب العلمين بالساحل الشمالى لمصر دراسة مقارنة فى النشأة والتكوين ، ندوة التنمية والبيئة في الصحاري المصرية ، كلية الاداب جامعة القاهرة .
١٥. **محسوب :محمد صبرى (١٩٩١)**: جيومورفولوجية السواحل، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة.
١٦. ـــــــــــــــ **(٢٠٠٤)**: الأراضي الجافة– خصائصها الطبيعية ومشكلاتها البيئية ، مطبعة الإسراء ، القاهرة .
١٧. المركز الوطني للأرصاد الجوية ،بيانات غير منشورة ، محطة أرصاد سرت ، ليبيا .

المراجع الأجنبية :

1. **Chivas, A.R. (2007):** Terrestrial evaporites, in Geochemical Sediments and Landscapes (eds D.J. Nash and S.J. McLaren), Blackwell Science, ch. 10 , pp. 330–364.
2. **Embabi N.S., (2004):** the Geomorphology of Egypt. Landforms and evaluation volume1-the Nile valley and the western desert, ch.6, pp. 214-229.
3. **El Bastawesy,M.& Ramadan, R.A., (2013):** The use of GIS and remote sensing for the assessment of waterlogging in the dryland irrigated catchments of Farafra Oasis, Egypt, Wiley Online Library, DOI: 10.1002/hyp.9218, Hydrol. Process.27, 206–216.
4. **Folk, R. L. & Ward, W. C. (1957):** Barzos River Bar in The Significance of Grain- Size Parameters, Journal of geo, Vol. 62, pp. 344-359.
5. **Menking, K.M., Andersonm R.Y., Brunsell, N. A., Allen, B.D., Ellwein A.L., Loveland, T. A., Hostetler, S. W. (2000):** Evaporation from groundwater discharge playas, Estancia Basin, central New Mexico, Global and Planetary Change 25, PII: S0921-8181 00 00025-4 ,pp133–147
6. **Neal, J.T.,(Ed.) (1975):** Playas and dried lakes: Occurrence and development. Benchmark Papers in Geology 120. Dowden، Hutchinson & Ross, INC. Stroudsburg, Pennsylvania.
7. **Paul A. S., & Rob G. B., (2011):** Pans, playas and salt lakes. In Arid Zone Geomorphology: Process, Form and Change in Drylands, Third Edition. Edited by David S. G. Thomas, Published by John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-51908-0. Ch.15 pp., 374 - 410.

8. **Pelletier, J.D. (2006)**: Sensitivity of playa windblown-dust emissions to climatic and anthropogenic change. Journal of Arid Environments, 66, 62–75.
9. **Pye, K., & Tsoar, H., (2009):** Aeolian Sand and Sand Dunes. Unwin Hymen Ltd, London.
10. **Tyler, S.W., et al (2005):** The Response of Playa and Sabkha Hydraulics and Mineralogy to Climate Forcing, Ground Water Vol. 44, No. 3: 329–338, doi: 10.1111/j.1745-6584.2005.00096.x, (pages 329–338).
11. **McCulloch, G.P., Irvine, K., Eckardt, F.D. & Bryant, R.G. (2008):** Hydrochemical fluctuations and crustacean community composition in an ephemeral saline lake (Sua Pan, Makgadikgadi Botswana). Hydrobiologia, 596, 31–46, DOI: 10.1007/s10750-007-9055-8
12. Industrial Research Centre Geological Map of Libya 10436666 Explanatory Booklet : Sheet of Qasr Sirt, NH 33 –3Tripoli, **1985** .
13. Industrial Research Centre Geological Map of Libya, 10436666 Explanatory Booklet : Sheet of Kase Sirt/, NH 33 –3Tripoli, **1977 .**

Abstract

Sabkhas represnet one of the most geomorphological landforms that characterize the coastal plain of the Libyan Gulf of Sirte. In this study, Six sabkhas were selected for the current analysis and interpretation. This research reveals that sabkhas' total area was 261.99 km^2, or 2.8% of the total area of Sirte area. There are micro-geomorphological forms varied on the surfaces of these sabkhas, Climatic and geological factors have an important role in the evolution of these forms. The factors responsible for the development of sabkhas in general, are due to the combination of many geological and climatic factors affecting the morphology of the coastal plains, in addition to sea water and inland waters that supply water swamps and affect their area expansion or shrinkinage. These sabkhas can be used for many applied economic activities, as for grazing, agriculture, and salt extraction.

Key Words: **Geomorphology of Sabkha - Sabkhas coastal plain of Sirte area - Geomorphology Gulf of Sirte**