ضوابط الاختلافات الجيومورفولوجية للسبخات الساحلية على الساحل الشرقي لخليج سرت فيما بين الدرسية (طلميثة) شرقًا والبريقة غربًا

إعداد
د / عصام أورى سيد منصور
مدرس الجغرافيا الطبيعية كلية الآداب جامعة بني سويف

2021م -1443هـ

ملخص البحث

يتناول البحث ظاهرة السبخات الساحلية على الساحل الشرقي لخليج سرت فى منطقة تمتد بين دائرتي عرضَ 25َ 30ْ – 42َ 32ْ شمالًا وبين خطي طول 34َ 19ْ – 55َ 20ْ شرقًا ، ويحدها من الشمال الدرسية (طلميثة) ومن الجنوب البريقة ومن الشرق خط كنتور 50 متر ومن الغرب خليج سرت ، وتبلغ مساحتها الاجمالية 2140 كم2 ، ويتألف البحث من ستة محاور رئيسية يسبقها مقدمة توضح ما يتم دراسته ويعقبها خاتمة توضح خلاصة ما تم التوصل اليه ، تناول المحور الاول الخصائص الطبيعية العامة للمنطقة من خلال عرض للخصائص الجيولوجية والخصائص المناخية ، اما المحور الثاني فقد تناول التوزيع الجغرافي للسبخات وخصائصها المورفومترية والمورفولوجية ، وتم توزيع السبخات وعددها 15 سبخة على ثلاث قطاعات لكل قطاع خصائصه وسماته التى تميزه عن غيره وتمثلت فى سبخات القطاع الشرقي والقطاع الاوسط والقطاع الغربي ، وتناول المحور الثالث الضوابط المؤثرة فى نشأة وتطور السبخات وتم من خلاله دراسة الضوابط، الجيولوجية ، التضاريسية ، المناخية ، الهيدرولوجية ، البيولوجية ، أما المحور الرابع فقد تناول الخصائص الطبيعية لرواسب السبخات من خلال التحليل الميكانيكي والكيميائي للرواسب والتحليل الكيميائي لعينات من مياه بعض السبخات ، بينما تناول المحور الخامس الأشكال المرتبطة بالسبخات ، واظهرت الدراسة تنوع هذه الاشكال واهمها النباك ، البرك الملحية ، المضلعات والتنهدات الملحية ، التشققات الطينية ، وتناول المحور السادس الجوانب التطبيقية للدراسة وأهم الاخطار الجيومورفولوجية التى تهدد الأنشطة البشرية وتمثلت فى أخطار التجوية الملحية وأخطار الهبوط الارضي والأخطار المرتبطة بارتفاع منسوب الماء الجوفي ، وقد تم اقتراح بعض الحلول التى تحد من حجم هذه الاخطار وإبراز الاهمية الاقتصادية لسبخات المنطقة ، ومدى الاستفادة منها فى مجالات الزراعة والصيد والعمران والصناعة والسياحة .

كلمات مفتاحية : ضوابط الاختلافات الجيومورفولوجية للسبخات – السبخات الساحلية على ساحل خليج سرت – سبخات الساحل الشرقي لخليج سرت

مقدمة

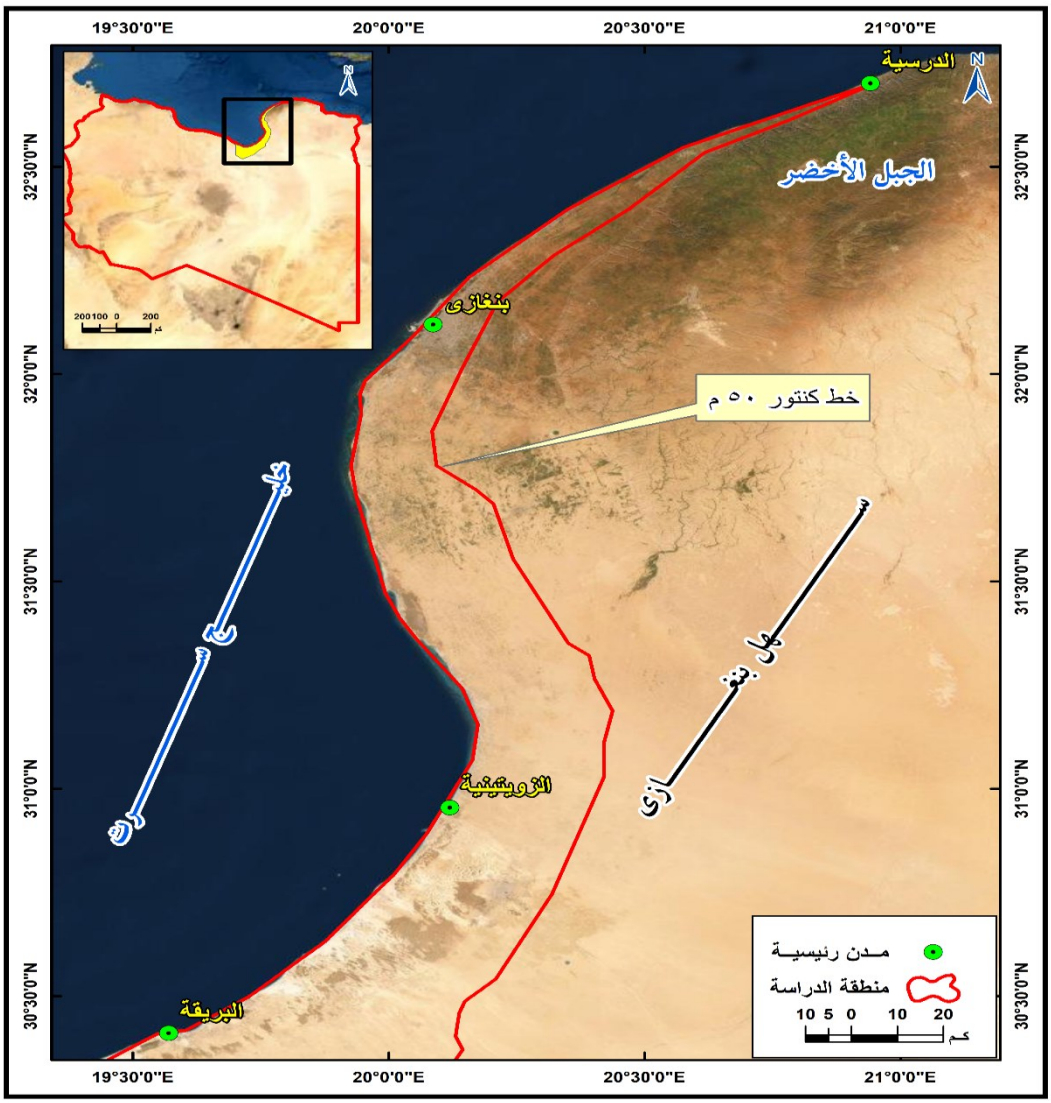
السبخات الساحلية على الساحل الشرقي لخليج سرت ظاهرة إرسابية قد تدين فى نشأتها الى التراجع والانحسار التدريجي احيانا والى الطغيان البحري والتغيرات المناخية احيانا أخرى التى تعرض لها الخليج خلال العصور الجيولوجية المتتالية (محمد الاعور ، 1997 ، ص 129) وربما يمثل انتشار السبخات الساحلية على الساحل بمنطقة الدراسة دليلاً على ارتفاع منسوب سطح البحر وغمره لمساحات كبيرة من اليابس المجاور ، وقد ارجعها بعض الباحثين الى عصر البلستوسين (فتحي الهرام ، 1997 ، ص 109)

وتنتشر هذه السبخات فى نطاق ينحصر بين خط الساحل والداخل على مسافات متباينة ، قد تمتد احيانا الى 10 كم ، وتتباين فى مساحتها فهناك سبخات ذات مساحات كبيرة ، وربما يرجع ذلك الى ضعف تأثير عوامل التعرية السائدة على سطح المنطقة حاليا فى طمس معالم هذه السبخات أو إزالة بعض أجزاء منها .

ومن ناحية أخرى هناك سبخات ذات مساحات صغيرة ، وربما يرجع ذلك الى دور الانسان الذى امتدت يده من خلال الزراعة والبناء ، مما أدى الى إزالة بعضها أو أجزاء منها ، خاصة بالقرب من مراكز العمران المنتشرة على طول الساحل الشرقي لخليج سرت وهو ما تكشف عنه الدراسة الحالية ، وقد اعتمدت هذه الدراسة على الدراسات الميدانية التى قام بها الباحث وعلى قراءة الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية وتحليل الصور والمرئيات الفضائية التى غطت منطقة الدراسة .

وتقع منطقة الدراسة على الساحل الشرقي لخليج سرت* ، وتنحصر فيما بين دائرتي عرض 25َ 30ْ – 42َ 32ْ شمالًا وبين خطي طول 34َ 19ْ – 55َ 20ْ شرقًا، ويحدها من الشمال الدرسية (طلميثة) ومن الجنوب البريقة ومن الشرق خط كنتور 50 متر ومن الغرب البحر المتوسط ، ويبلغ طول منطقة الدراسة حوالى 305 كم ، وهو ما يمثل 33,1 % من طول ساحل خليج سرت ، بينما يتراوح أتساعها ما بين 5 –10 كم ، وتشغل مساحة تبلغ حوالى 2140 كم2 شكل (1)

*** يمتد خليج سرت من الدرسية (طلميثة) شرقًا وحتى رأس الزروق غربًا لمسافة تبلغ 920كم ، ويمثل قوسًا كبير الاتساع يتوغل جنوبًا داخل الاراضي الليبية لمسافة 250كم ، ويبلغ اتساعه من الشرق الى الغرب حوالى 450كم (محمد الأعور ، 1997 ، ص 127) .**



المصدر : موقع Google Earth باستخدام برنامج ARC GIS 10.5

شكل (1) موقع منطقة الدراسة

أسباب اختيار الموضوع :

1- بالرغم من تعدد الدراسات التى تناولت نشأة السبخات وتطورها وديناميكية نموها ومراحل تكون الأشكال المورفولوجية المرتبطة بها ، الا أنه لم يسبق على حسب علم الباحث دراسة هذه المنطقة جيومورفولوجيا بالتفصيل ، ومن ثم رأى الباحث امكانية دراستها*.

* أثناء عمل الباحث بكلية الآداب والعلوم باجدابيا – جامعة بنغازي فى الفترة من 2010 – 2014 م

2- من خلال العمل الميداني سواء للطلاب أو الدراسات العديدة التى جاب فيها الباحث هذه المنطقة ، جاءت فكرة دراسة هذه الظاهرة بهدف توضيح الاختلافات الجيومورفولوجية وضوابطها

3- تأتى دراسة هذه الظاهرة نظرا لأهميتها فهي ظاهرة ديناميكية نشطة ، نتيجة لسلوكها المتغير بفعل تأثرها المستمر والمتجدد بالعوامل الطبيعية والبشرية وارتباط نشأتها وتطورها بتضافر تأثير هذه العوامل ، كما تعتبر موضعا لتلاقي الكثير من العمليات البحرية والهوائية والفيضية وتتأثر بتذبذب مستوى سطح البحر، كما أن نشأتها وتطورها له علاقة بالمناخ القديم والحالي ، مما يدل على إسهام دراستها فى تأريخ الرواسب السطحية الحديثة المرتبطة بها ، الامر الذى قد يساعد على فهم التاريخ الجيولوجي والجيومورفولوجي للسهل الساحلي للخليج والمناطق المحيطة به .

أهداف الدراسة :

1- رسم خريطة لتوزيع السبخات على الساحل الشرقي لخليج سرت ، وتوضيح الخصائص المورفولوجية والمورفومترية ، وبيان الاختلاف المورفولوجي بين كل سبخة واخرى .

2- التعرف على التغيرات المناخية والبيئية وما طرأ على منسوب سطح البحر من تغير خلال الزمن الرابع ومدى علاقة ذلك بنشأة وتطور سبخات المنطقة .

3 – دراسة الأشكال المرتبطة بسبخات المنطقة سواء كانت كبيرة أو دقيقة والتعرف على العوامل والعمليات المؤثرة فى نشأة تلك الأشكال وتطورها .

4 – دراسة الجوانب التطبيقية للسبخات من خلال التعرف على امكانية استغلالها فى تربية الاسماك واستخلاص الاملاح وزراعة بعض النباتات الملحية واستخدامها فى النشاط السياحي .

5 – الوقوف على الاخطار الجيومورفولوجية المرتبطة بسبخات المنطقة والتوصل الى بعض الحلول التى تقلل من هذه الاخطار .

مناهج واساليب الدراسة :

أعتمد الباحث فى دراسته على عدد من المناهج تمثلت فى المنهج الاقليمي وأُستخدم في دراسة ظاهرة السبخات داخل اقليم ساحلي له خصائص وسمات تميزه عن غيره من الاقاليم المجاورة ، والمنهج الموضوعي : أُستخدم من خلال دراسة موضوع محدد تمثل في ظاهرة السبخات ، حيث تم تقسيم المنطقة الى ثلاثة قطاعات لكل قطاع خصائصه ، وتم دراسة الظاهرة من حيث توزيعها وخصائصها وتطورها وظروف نشأتها ، كما أُستخدم المنهج الوصفي في وصف بعض الظاهرات الدقيقة على اسطح السبخات ، لاسيما التي تعذر قياسها ميدانيا وعدم وضوحها على الخرائط والمرئيات الفضائية ، وأُستخدم المنهج التاريخي في التعرف على التغيرات التي طرأت على السبخات بمنطقة الدراسة ومدى تدخل العامل البشري ودوره في حدوث هذه التغيرات ، الى جانب ذلك اعتمد الباحث على بعض الاساليب وأهمها الاسلوب الكمي وتم استخدامه في تحليل البيانات الكمية اعتمادا على برامج احصائية مثل SPSS – EXCEL ، والاسلوب الكارتوجرافي

وتم استخدامه في تحويل البيانات الى اشكال بيانية وخرائط باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية واهمها برنامج ARC GIS 10.5 .

مصادر الدراسة :

تتمثل مصادر الدراسة فيما يلي :-

1- الدراسات السابقة وتتضمن دراسات تتعلق بظاهرة السبخات على المستوي العام منها :- دراسة محمود عاشور واخرون (1991) ، جودة التركماني (1994) ، سعيد البارودي (2003) ، عادل السعدني (2004) ، عبد الحميد كليو (2006) ، حسام اسماعيل (2006) ، أحمد ضاحي واخرون (2008) ، عزة عبدالله واخرون (2012) ، هشام موسى (2014) ، حسن ابو باشا (2014) .

ودراسات عامة تتعلق بمنطقة الدراسة والمناطق القريبة منها ، حيث حظيت منطقة الدراسة بالعديد من الدراسات المتنوعة التي تناولت بعض الجوانب الجيولوجية والجغرافية لها ومن هذه الدراسات دراسة احمد اجعودة ، 2006 عن التصحر في المنطقة الممتدة من الزويتينة شرقا حتى البريقة غربا .

ودراسة محمد لامة ، 2003 عن سهل بنغازي ، دراسة في الجغرافيا الطبيعية وتناول في دراسته جيولوجية المنطقة ومناخها والموارد المائية وتربات سهل بنغازي والنباتات الطبيعية والحيوانات البرية ومظاهر التصحر واشكالها .

2- الخرائط

اعتمدت الدراسة على العديد من الخرائط المتنوعة التي توافرت عن منطقة الدراسة وتتمثل فى خريطة ليبيا الجيولوجية الصادرة عن مركز البحوث الصناعية ، لوحة بنغازي مقياس 1 : 250000 ، عام 2000 ، والخرائط الطبوغرافية لساحل خليج سرت الصادرة عن مركز البحوث الصناعية مقياس 1 : 25000 ، عام 2005 .

3- المرئيات الفضائية

اعتمد البحث على مجموعة من المرئيات الفضائية وهي :

- المرئية الفضائية للقمر الصناعي land sat 7 (ETM) 2002
- المرئية الفضائية land sat 8 (ETM+) 2017
- المرئية الفضائية المتاحة بموقع Google Earth في 20/1/2018 ونموذج الارتفاع الرقمي 30 متر

4- العمل الميداني

مر العمل الميداني خلال هذه الدراسة بمرحلتين هما :-

أ – مرحلة الاستطلاع وكان الهدف منها التعرف على الملامح العامة للمنطقة وطرق الانتقال وامكانية الوصول الى مناطق السبخات وذلك للوقوف على مدى امكانية اجراء الدراسة الميدانية التفصيلية .

ب – مرحلة العمل الحقلي الفعلي والمسح الشامل لسبخات المنطقة وذلك بعد عملية تحليل الخرائط الطبوغرافية مقياس 1 : 25000 والتي من خلالها تم تحديد اهداف ومواقع الدراسة الميدانية ، وقد تم تقسيم المنطقة الى ثلاثة قطاعات استغرقت الدراسة في كل قطاع خمسة ايام

5- الدراسة المعملية

وتتمثل في اجراء مجموعة من التحليلات على عينات رواسب ومياه السبخات التي جمعت من الميدان وذلك بهدف التعرف على الخصائص العامة لهذه الرواسب وتتمثل فيما يلي :-

أ – التحليل الميكانيكي للرواسب وقد اجري بطريقة النخل الجاف في معامل التربة بكلية العلوم جامعة بنغازي ، وتم اجراء تحليل ميكانيكي لعدد 10 عينات من رواسب سبخات منطقة الدراسة بهدف التعرف على الخصائص الحجمية للرواسب

ب – التحليل الكيمائي للرواسب وقد تم تحليل 4 عينات بالمعمل الاقليمي لاختبارات خصوبة التربة ببنغازي، كما تم تحليل 5 عينات مياه ممثلة لسبخات منطقة الدراسة ، وقد ادرجت نتائج التحليلات في جداول وتم تمثيلها بيانيا باستخدام الحاسب الالي.

ولتحقيق أهداف الدراسة سوف ترتكز الدراسة على المحاور التالية :

أولاً : الخصائص الطبيعية العامة لمنطقة الدراسة

ثانياً : التوزيع الجغرافي للسبخات وخصائصها المورفومترية والمورفولوجية

ثالثاً : الضوابط المؤثرة فى نشأة وتطور سبخات منطقة الدراسة

رابعاً : الخصائص الطبيعية لرواسب السبخات

خامساً: الأشكال المرتبطة بسبخات منطقة الدراسة

سادساً : الجوانب التطبيقية لسبخات منطقة الدراسة

أولاً : الخصائص الطبيعية العامة لمنطقة الدراسة

1- الخصائص الجيولوجية

يتضح من الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة شكل (2) ان العمر الجيولوجي بالمنطقة يتراوح بين عصري الكريتاسى والهولوسين ، وتظهر تكوينات الكريتاسى فى منطقة صغيرة تقع شمال منطقة الدراسة .

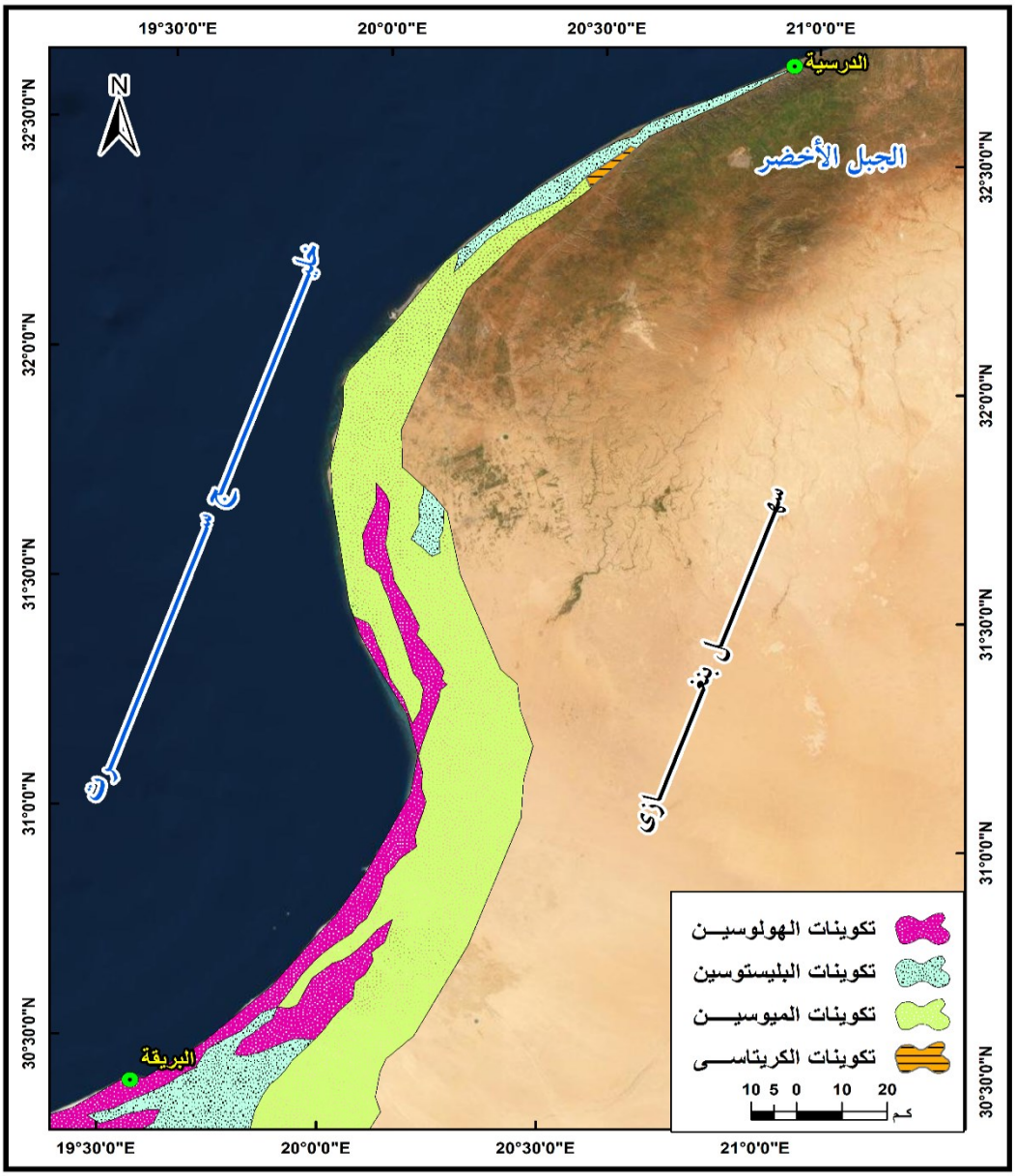
أما تكوينات الميوسين تتوزع فى مساحات واسعة وتتمثل فى تكوين عضو وادى الفارغ ، ويتألف من صخور الحجر الجيري والمارل والصلصال ، والى الشمال والى الجنوب من تكوين عضو وادى الفارغ

وتتوزع تكوينات الزمن الرابع التى تضم رواسب البليستوسين والهولوسين ، وتتمثل رواسب البليستوسين فى تكوين قرقارش وينتشر فى شمال وجنوب منطقة الدراسة ، ويظهر على هيئة تلال من الكالكارنيت ترتفع فوق المناطق المنبسطة من الساحل ، ويتألف هذا التكوين من رمال شاطئية وفتات القواقع وحبيبات الكوارتز (حسن الحديدي ، 1986 ، ص 35)

أما رواسب الهولوسين تضم رواسب الاودية الحديثة والرواسب الريحية ورواسب السبخات ورمال الشاطئ ، ورواسب الاودية هي عبارة عن حصى ورمال وطفل رملي ، وتمتاز هذه الرواسب بسمكها الكبير ، خاصة عند مصبات الاودية ، كما هو الحال فى أقصى جنوب المنطقة عند مصب وادى الفارغ ، بينما تنتشر الرواسب الريحية فى المناطق المتاخمة للبحر ممتدة على شكل نطاقات طولية من الكثبان الرملية ويتراوح ارتفاعها بين 5 – 20 متر ، وتتوزع على طول الساحل الغربي لمنطقة الدراسة .

وتتألف رواسب هذه السبخات من طفل رملي وطيني بالإضافة الى ارتفاع كلوريد الصوديوم وبلورات الجبس (فتحي الهرام ، 1997 ، ص 94) .

أما رمال الشاطئ فهي تتكون فى معظمها من حبيبات جيرية وحبيبات كوارتز بالإضافة الى فتات القواقع وتنتشر على طول الشريط الساحلي فى منطقة الدراسة .



المصدر : الخريطة الجيولوجية ، مركز البحوث الصناعية ، لوحة اجدابيا ، مقياس 250000/1

شكل (2) التكوينات الجيولوجية بمنطقة

2- الخصائص المناخية

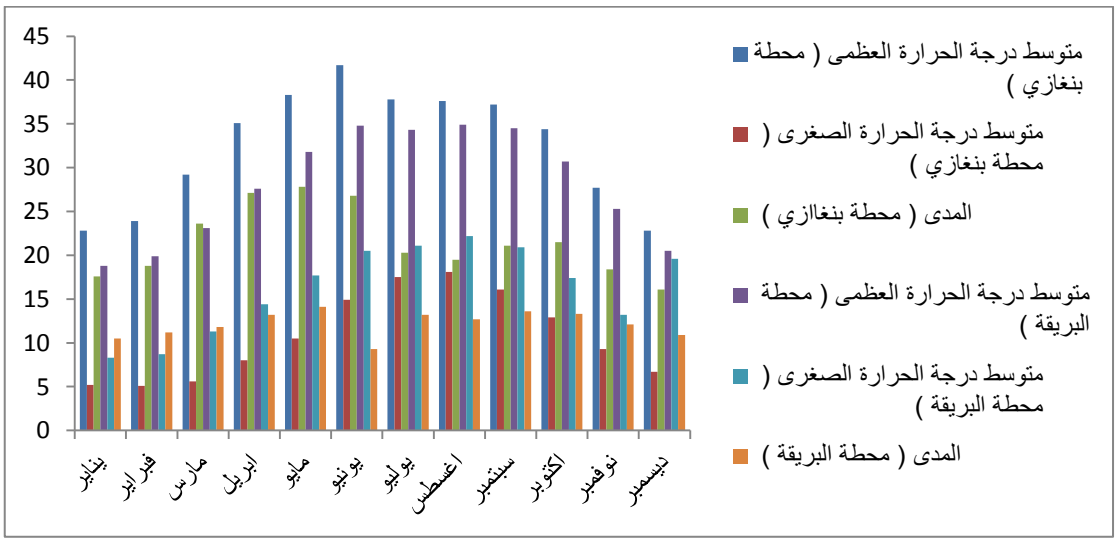
تم دراسة الخصائص المناخية اعتمادا على بيانات محطات منطقة الدراسة خلال الفترة 1970-2010 م المتمثلة فى محطتي بنغازي ، البريقة

ا – درجة الحرارة

جدول (1) المتوسط الشهري لدرجات الحرارة فى منطقة الدراسة خلال الفترة 1970-2010 م

المحطة	بنغازي				البريقة			
الشهور	العظمي	الصغرى	المتوسط	المدي	العظمي	الصغرى	المتوسط	المدي
يناير	22.8	5.2	13	17.6	18.8	8.3	13.6	10.5
فبراير	23.9	5.1	14.4	18.8	19.9	8.7	14.3	11.2
مارس	29.2	5.6	17.4	23.6	23.1	11.3	17.2	11.8
ابريل	35.1	8	21	27.1	27.6	14.4	21.1	13.2
مايو	38.3	10.5	24.4	27.8	31.8	17.7	24.8	14.1
يونيو	41.7	14.9	28.3	26.8	38.2	25.5	27.7	9.3
يوليو	37.8	17.5	27.6	20.3	34.9	21.1	27.8	13.2
اغسطس	37.6	18.1	27.8	19.5	34.3	22.2	28.5	12.7
سبتمبر	37.2	16.1	26.6	21.1	34.5	20.9	27.7	13.6
اكتوبر	34.4	12.9	23.7	21.5	30.7	17.4	24.1	13.3
نوفمبر	27.7	9.3	18.5	18.4	25.3	13.2	19.3	12.1
ديسمبر	22.8	6.7	14.7	16.1	20.5	9.6	15.1	10.9
المتوسط السنوي	32.2	10.8	21.5	21.4	28.7	15.5	21.7	13.2

المصدر : بيانات محطتي الارصاد الجوية بنغازي-البريقة خلال الفترة 1970 – 2010 م



المصدر / بيانات الجدول (1)

شكل (3) متوسطات درجات الحرارة فى محطات منطقة الدراسة فى الفترة (1970-2010)

من تحليل الجدول (1) والشكل (3) يتضح ما يلي :..

– تصل درجة الحرارة فى منطقة الدراسة اقصاها فى فصل الصيف ، وربما يرجع ذلك الى زيادة فترة سطوع الشمس وقلة فرص تراكم الغيوم ، ففي فصل الصيف وصل المتوسط الشهري لعدد ساعات سطوع الشمس الى اقصاه ، حيث بلغ خلال شهر يونيو 11,45 ساعة ، وقد بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى فى شهر يونيو بمحطات منطقة الدراسة بنغازي7, 41 والبريقة 38,2° ، بينما تبلغ درجة الحرارة ادناها فى فصل الشتاء ، ويعد شهر يناير أقل الشهور حرارة ، وربما يرجع ذلك لكونه اكثر شهور فصل الشتاء تعرضا لموجات البرد الشديد المرتبط بمرور الانخفاضات الجوية الشتوية ، حيث بلغ متوسط درجة الحرارة الصغرى فى محطات منطقة الدراسة بنغازي ، البريقة 7,9°، 5,6° ، 2,8° ، 1,7° على الترتيب .

– مع نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع تأخذ درجة الحرارة فى الارتفاع التدريجي ويتضح ذلك من خلال مقارنة درجة الحرارة فى شهر فبراير أخر شهور فصل الشتاء ودرجة حرارة شهر مارس بداية فصل الربيع ، حيث ان الفرق بين معدليهما لا يزيد عن 2,8° ، ثم يظهر الارتفاع فى درجة الحرارة بشكل واضح فى شهري ابريل ومايو ، وربما يرجع ذلك الى مرور الانخفاضات الجوية المسببة لرياح القبلي ذات الحرارة المرتفعة ، وذلك لهبوبها من مناطق صحراوية جافه ، حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة فى شهري ابريل ومايو الى حوالى 32,8° ، 37,1° على الترتيب

– يُظهر المدى الحرارى لمنطقة الدراسة الفارق الكبير بين درجات الحرارة والذى يؤثر بشكل مباشر على تشكيل وبناء رواسب السبخات بالمنطقة (منى الكيالي ، 1984 ، ص 70) . ويظهر تأثير المدى الحرارى من خلال تكوين بعض الاشكال الدقيقة على أسطح السبخات مثل القشور والقباب الملحية والتشققات والتجويفات الطينية التى تظهر بشكل أساسي على ما تم ترسيبه من املاح نتيجة ارتفاع معدلات التبخر ، وقد تراوح المدى الحرارى ما بين 21,2° فى محطة بنغازي و 22,8° فى محطة اجدابيا .

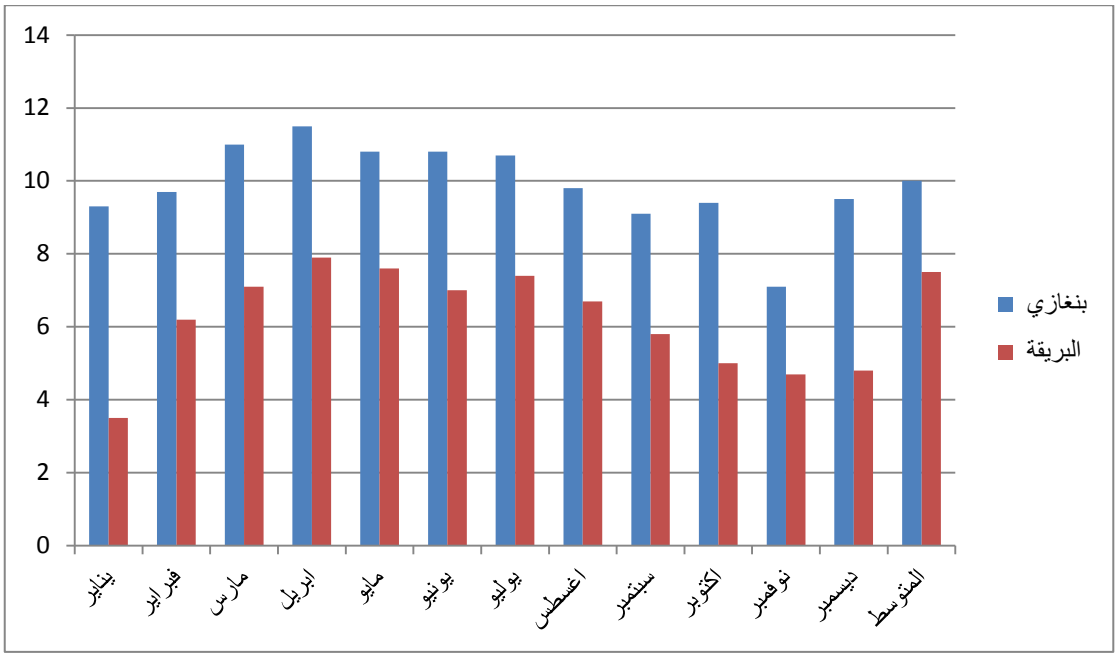
ب– الرياح

تتأثر الرياح فى منطقة الدراسة بعوامل مختلفة من فصل الى اخر اولها المنخفضات الجوية الشتوية والتي تتأثر بها منطقة الدراسة فى فصل الشتاء ومسارها من الغرب الى الشرق ، حيث تهب فى مقدمتها رياح جنوبية وجنوبية غربية وسرعان ما يتغير اتجاهها الى شمالية وشمالية غربية فى فصل الشتاء ومن دراسة الجدول (2) والشكل (4) يتضح ما يلي :–

جدول (2) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح /ساعة بمنطقة الدراسة خلال الفترة 1970-2010 م

الشهور / المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
بنغازي	9.3	9.7	11	11.5	10.8	10.8	10.7	9.8	9.1	9.4	7.1	9.5	10
البريقة	3.5	6.2	7.1	7.9	7.6	7	7.4	6.7	5.8	5	4.7	4.8	7.5

المصدر : بيانات محطتي الارصاد الجوية بنغازي-البريقة خلال الفترة 1970 – 2010 م



المصدر / بيانات الجدول (2)

شكل (4) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح /ساعة بمنطقة الدراسة خلال الفترة 1970-2010 م

- تسود فى منطقة الدراسة الرياح الشمالية والشمالية الغربية والجنوبية ، حيث تشكل نسبتها أكثر من 90% من نسبة الرياح التى تهب على المنطقة ، ومما زاد من تأثير هذه الرياح هو موقع منطقة الدراسة المفتوح من الشمال والجنوب ، حيث تخلو من أي مظهر تضاريسي يمكن أن يشكل عائقًا أمام تقدم هذه الرياح ، مما ساعد على نقل وزحف الرمال على سبخات المنطقة سواء كان ذلك بفعل الرياح الشمالية والشمالية الغربية التى تقوم بنقل الرمال على طول الشريط الساحلي ، ويظهر ذلك فى سبخات قمينس ، سلطان ، الزويتينة ، أو بفعل الرياح الجنوبية ، حيث تعد المناطق الصحراوية بمساحاتها الكبيرة والواقعة جنوب منطقة الدراسة بيئة خصبة لنقل الرمال وزحفها باتجاه الشمال صوب سبخات الشام ، طالب صورة (1) .

صورة (1) رواسب رملية بفعل الرياح على سطح سبخة الشام

– تتركز أعلي سرعة للرياح خلال شهور فصل الربيع ، ويعد شهر ابريل اكثر شهور السنة تسجيلا فى سرعة الرياح ،حيث بلغت 11.5كم/ساعة فى محطة بنغازي و7.9كم/ساعة فى محطة البريقة، أما فى فصل الصيف بلغ متوسط سرعة الرياح 10.4كم/ساعة ، 7كم/ساعة فى محطتي بنغازي والبريقة على التوالي، وبلغت الرياح أقل سرعة لها خلال فصل الخريف ، حيث بلغ متوسط سرعتها 8.5كم/ساعة فى محطة بنغازي و5.1كم/ساعة فى محطة البريقة .

ج – المطر :

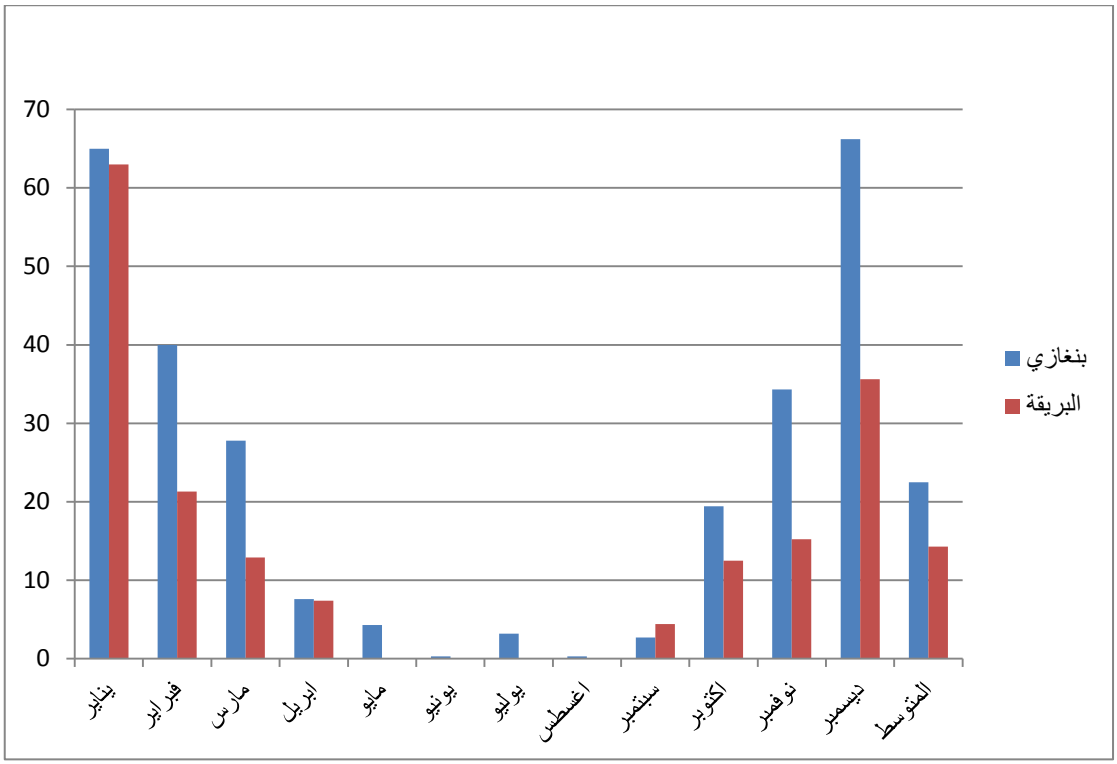
من الجدول (3) والشكل (5) يتضح ان المطر فى منطقة الدراسة يتميز بانه من النوع الإعصاري الذى يسقط بسبب الانخفاضات الجوية خلال فصل الشتاء ، نتيجة لامتداد بعض الجبهات المطيرة الباردة التى تسود على حوض البحر المتوسط خلال هذا الفصل وتسبب سقوط الامطار (أحمد صالح ، 1989 ، ص 155)

ويبدا المطر فى منطقة الدراسة فى التزايد بداية من شهر نوفمبر وحتى نهاية شهر ديسمبر ، ثم يأخذ بعد ذلك فى التناقص حتى يكاد ينعدم فى كل من شهور يونيو ويوليو واغسطس ، ويعد شهر ديسمبر أكثر شهور السنة سقوطًا للمطر ، حيث بلغ المتوسط الشهري فى محطات منطقة الدراسة بنغازي ، ، اجدابيا ، البريقة 5, 68 ، 3, 46 ، 5, 57 ، 4, 51 ملم على الترتيب .

جدول (3) المتوسط الشهري لكمية الامطار فى منطقة الدراسة خلال الفترة 1970-20120 م

الشهور / المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
بنغازي	65	40	27.8	7.6	4.3	0.3	3.2	0.3	2.7	19.4	34.3	66.2	22.5
البريقة	63	21.3	12.9	7.4	صفر	صفر	صفر	صفر	4.4	12.5	15.2	35.6	14.3

المصدر : بيانات محطتي الارصاد الجوية بنغازي-البريقة خلال الفترة 1970 – 2010 م



المصدر/ بيانات الجدول (3)

شكل (5) المتوسط الشهري لكمية الامطار فى منطقة الدراسة خلال الفترة 1970-20120 م

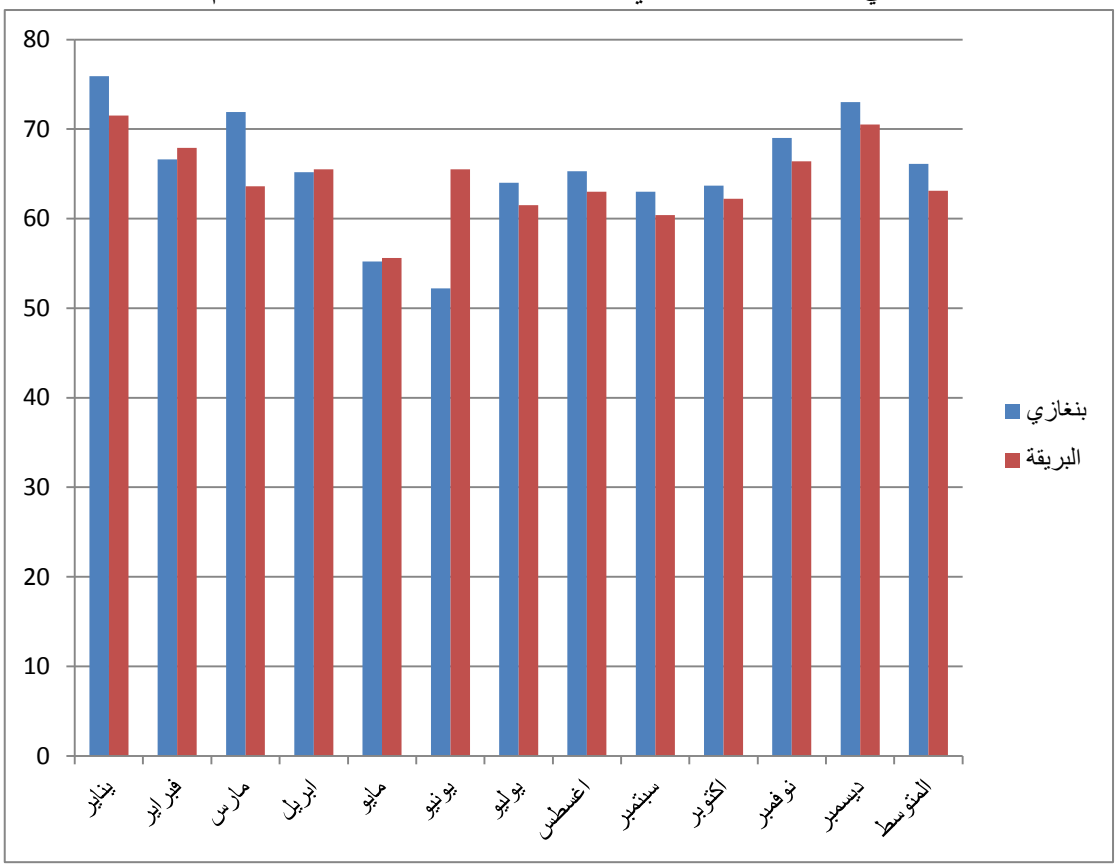
د - الرطوبة النسبية

من دراسة الجدول (4) والشكل (6) يتضح ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية فى منطقة الدراسة خلال شهر يناير ، وذلك بسبب انخفاض درجة الحرارة ، حيث تصل الى 75.9% فى محطة بنغازي و71.5% فى محطة البريقة ، بينما تقل معدلات الرطوبة النسبية فى شهر يونيو ، حيث نصل الى 52.3% فى بنغازي و50.5% فى البريقة ، وذلك بسبب ارتفاع درجة الحرارة ونشاط رياح القبلي التى تعمل على جفاف الجو .

جدول (4) المتوسط الشهري لكمية الرطوبة النسبية فى منطقة الدراسة خلال الفترة 1970-20120 م

الشهور / المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
بنغازي	75.9	66.6	71.9	65.2	55.2	52.2	64	65.3	63	63.7	69	73	66.1
البريقة	71.5	67.9	63.6	65.5	55.6	65.5	61.5	63	60.4	62.2	66.4	70.5	63.1

المصدر : بيانات محطتي الارصاد الجوية بنغازي-البريقة خلال الفترة 1970 – 2010 م



المصدر/ بيانات الجدول (4)

شكل (6) المتوسط الشهري لكمية الرطوبة النسبية فى منطقة الدراسة خلال الفترة 1970-20120 م

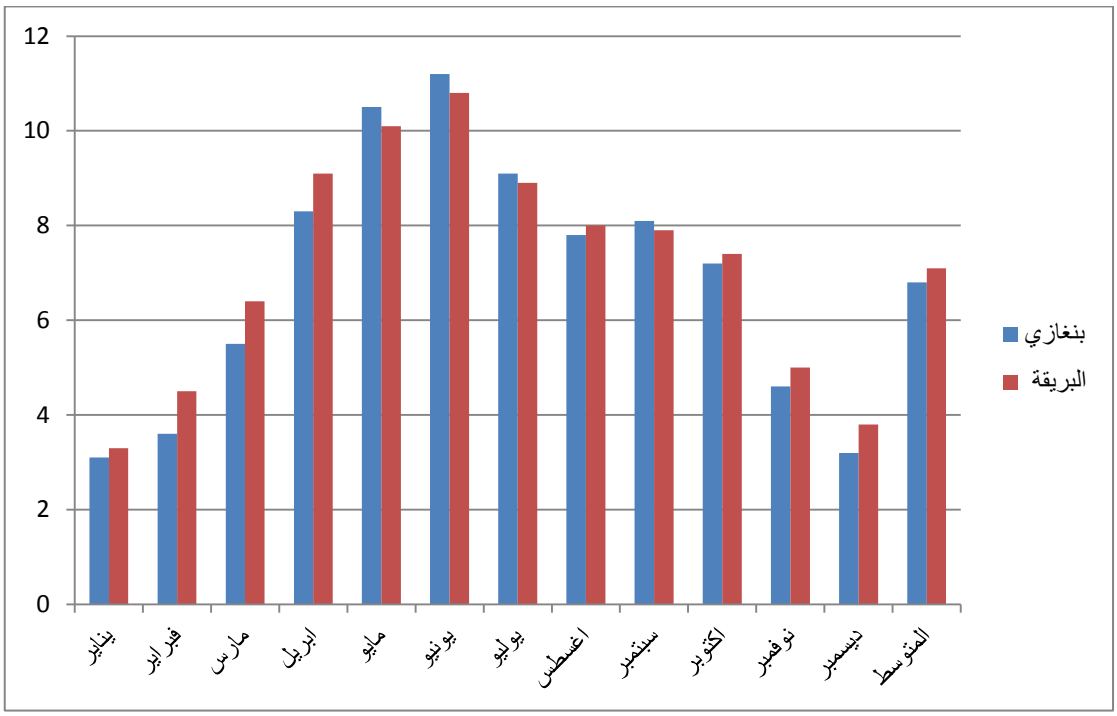
هـ- التبخر

من دراسة الجدول ( ) والشكل ( )يتضح ان كميات التبخر فى منطقة الدراسة تتفاوت تفاوتا كبيرا بين فصلي الصيف والشتاء ، اذ وصل المتوسط الشهري لكمية التبخر الى اقصاه فى أواخر فصل الربيع وأوائل فصل الصيف حيث ،بلغ فى شهر مايو 10.1 مم وفى شهر يونيو 10.8 مم ، وربما يرجع ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وتناقص الرطوبة النسبية فى الجو ، وذلك بسبب هبوب الرياح القادمة من الجنوب وزيادة عدد ساعات سطوع الشمس خلال فصل الصيف

جدول (5) المتوسط الشهري لكمية للتبخر مم / يوم فى منطقة الدراسة خلال الفترة 1970-20120 م

الشهور / المحطة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
بنغازي	3.1	3.6	5.5	8.3	10.5	11.2	9.1	7.8	8.1	7.2	4.6	3.2	6.8
البريقة	3.3	4.5	6.4	9.1	10.1	10.8	8.9	8	7.9	7.4	5	3.8	7.1

المصدر : بيانات محطتي الارصاد الجوية بنغازي-البريقة خلال الفترة 1970 – 2010 م



المصدر/ بيانات الجدول (5)

شكل (7) المتوسط الشهري لكمية للتبخر مم / يوم فى منطقة الدراسة خلال الفترة 1970-20120 م

ثانيا: التوزيع الجغرافي للسبخات وخصائصها المورفومترية والمورفولوجية

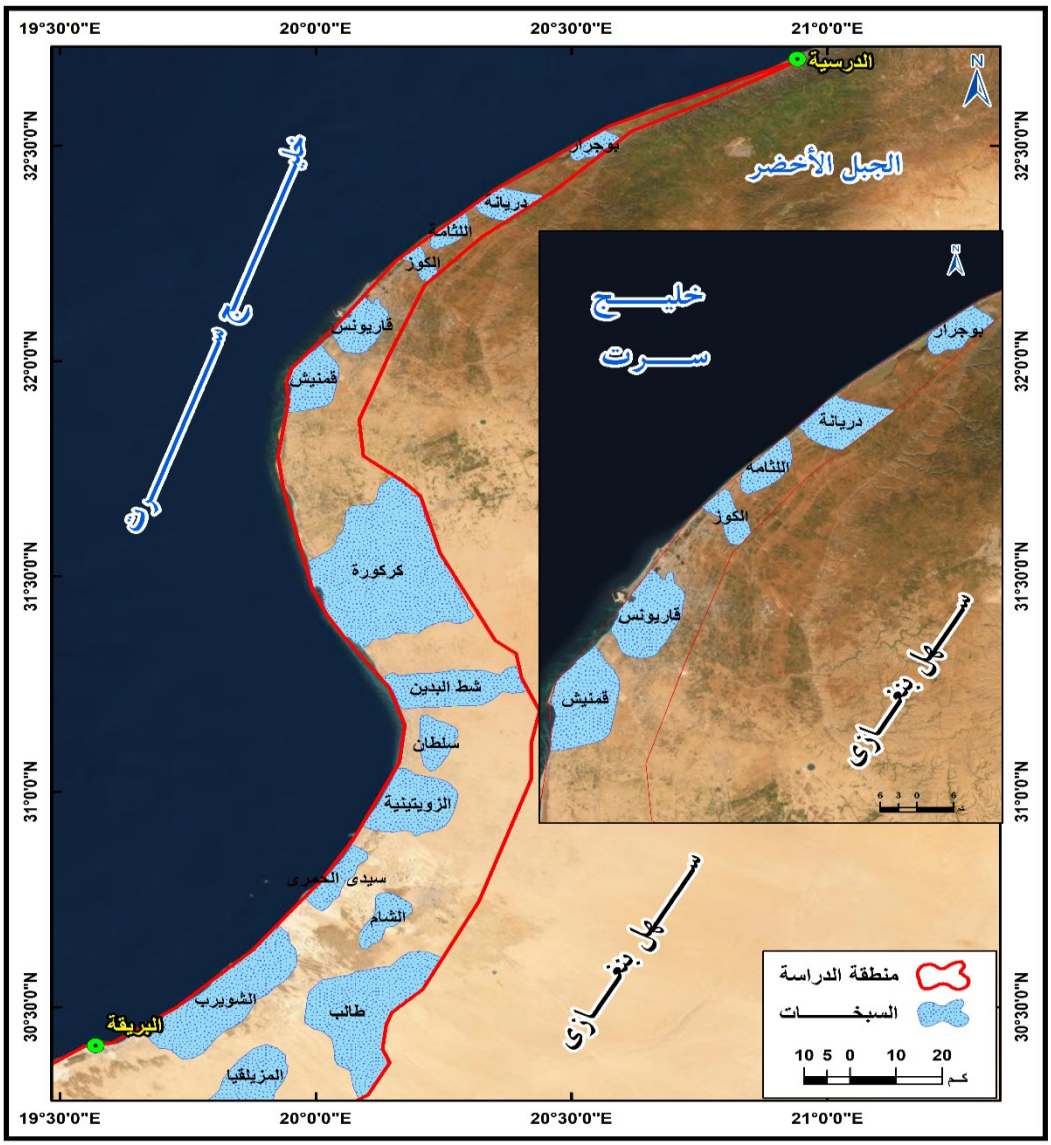
تضم منطقة الدراسة العديد من السبخات الساحلية التى تتوزع على طول امتداد الساحل الشرقي لخليج سرت ، وان كانت تتباين فى اشكالها ومساحتها ، ويبلغ عددها 15 سبخة ، ويقدر إجمالي مساحتها بحوالي 91,5 كم2 جدول رقم (6)

جدول (6) التوزيع الجغرافي للسبخات الساحلية فى منطقة الدراسة

القطاع	السبخة	Point X	Point Y	الطول كم	متوسط العرض كم	المساحة كم2
الشرقي	بوجرار	20 51	32 39	4,6	0,6	2,76
	دريانة	20 32	32 35	16	1,2	19,20
	اللثامة	20 20	32 30	1,25	0,03	0,04
	الكوز	20 23	32 28	1,6	0,5	0,80
	قاريونس	20 03	32 02	2,75	0,8	2,20
الاوسط	قمينس	19 97	31 97	0,4	0,25	0,10
	كركورة	20 02	31 42	21	1,75	36,75
	شط البدين	20 16	31 19	3,5	1,4	4,90
	سلطان	20 23	31 09	2,8	0,75	2,1
	الزويتينة	20 11	30 95	6,5	1,1	7,15
الغربي	سيدى الحمرى	20 08	30 74	2,5	0,5	1,25
	الشام	20 13	30 68	1,2	0,75	0,90
	الشويرب	19 42	30 50	5,7	1,5	8,55
	طالب	20 31	30 47	2,1	1,5	3,15
	المزيليقيا	19 57	30 41	1,5	1,1	1,65
الإجمالي						91,5

المصدر/ إعداد الباحث **اعتمادا على القياسات من** Google Earth باستخدام برنامج ARC GIS 10.5 **وتم تحديد** POINT x ,y **للسبخات باستخدام GPS**

ومن خلال الدراسة الميدانية وقراءة وتحليل الخرائط والمرئيات الفضائية ، امكن تحديد مواقع السبخات وقام الباحث بتقسيمها الى ثلاث قطاعات ، حيث يتميز كل قطاع بخصائصه وضوابطه الجيومورفولوجية التى تميزه عن غيره ، كما سيتضح من الدراسة ،وتتمثل هذه القطاعات فى القطاع الشرقي ويمتد بين الدرسية (طلميثه) شرقًا وبنغازي غربًا ، والقطاع الاوسط ويمتد بين بنغازي شرقًا والزويتينة غربًا ، والقطاع الغربي ويمتد بين الزويتينة شرقًا والبريقة غربًا ، شكل (8) .



المصدر : الخرائط الطبوغرافية لوحة بنغازي ، اجدابيا مقياس 25000/1 والصور الفضائية المتاحة من موقع Google Earth

شكل (8) التوزيع الجغرافي لسبخات منطقة الدراسة

وفيما يلى عرض للتوزيع الجغرافي لسبخات كل قطاع من هذه القطاعات

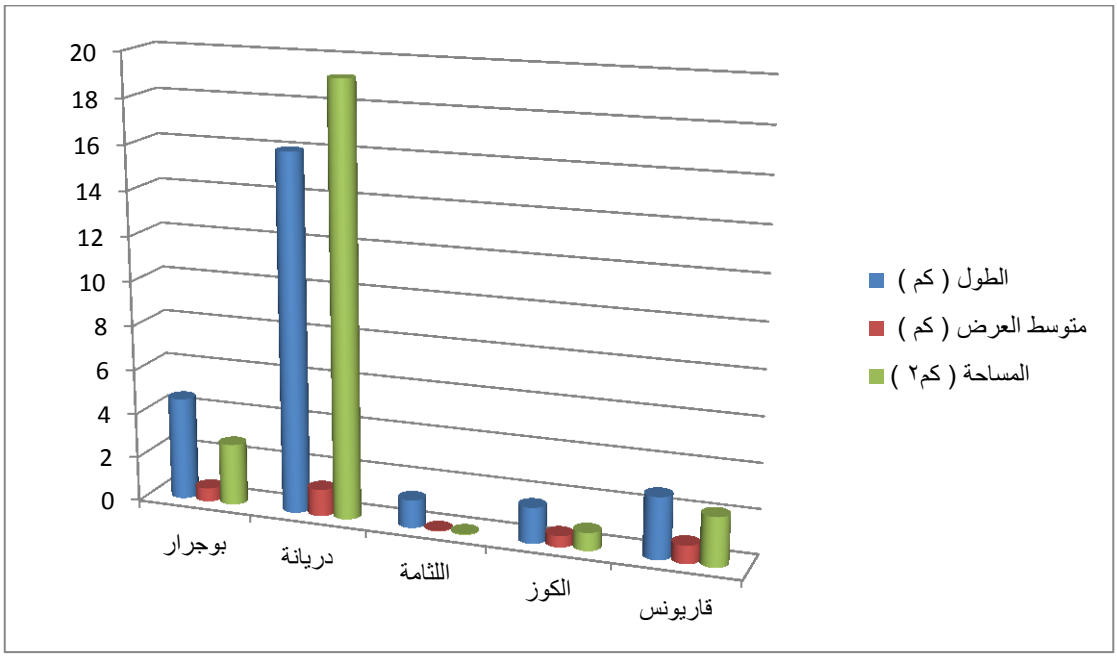
1 – سبخات القطاع الشرقي

– بلغ عدد سبخات هذا القطاع خمس سبخات ، تشغل إجمالي مساحتها 25كم2 تمثل 27,3% من إجمالي مساحة سبخات المنطقة ، وتتمثل في بوجرار، دريانة ، اللثامة ، الكوز ، قاريونس .

– تتباين مساحة سبخات هذا القطاع ، حيث بلغ عدد السبخات ذات المساحة الاقل من 1كم2 اثنتان هما اللثامة ، الكوز ، وبلغ إجمالي مساحتهما 0,84 كم2 وهو ما يمثل 3,36% من إجمالي مساحة سبخات هذا القطاع ، بينما بلغت مساحة سبخة قاريونس 2,2كم2 ، أما سبخة

بوجرار فقد بلغت مساحتها 2,76كم2 ، فى حين كانت سبخة دريانة اكبر السبخات مساحةً ، وبلغت مساحتها 19,4كم2 ، تمثل 76,8% من إجمالي مساحة السبخات فى هذا القطاع .

– تأخذ سبخات بوجرار ، دريانة ، قاريونس الشكل الطولي وتمتد فى اتجاه شمالي – جنوبي بموازه ساحل خليج سرت ، وتفصل السبخات عن مياه الخليج حواجز رملية يتراوح ارتفاعها ما بين 0,25 – 0,50 متر، بينما تمتد سبخات اللثامة ، الكوز فى اتجاه شرقي – غربي ،أي أنها تتعامد مع ساحل الخليج .



المصدر/ بيانات الجدول (7)

شكل (9) الخصائص المساحية لسبخات القطاع الشرقي

– تتميز سبخات هذا القطاع بالاستواء وان كان هناك تباين بسيط فيما بينهما ، حيث يتراوح المنسوب بين 1–10 امتار فوق مستوي سطح البحر ، بينما تتراوح درجات الانحدار ما بين صفر – 1°

– تتميز سبخات بوجرار ، دريانة ، قاريونس بانها سبخات رطبة فى معظمها باستثناء مساحات صغيرة فى اجزائها الشرقية فهي جافه ، وربما يرجع ذلك الى أن أسطح الاجزاء الغربية هي أخفض منسوبًا من الاجزاء الشرقية ، لذلك فأنها تتعرض لموجات المد البحري عبر فواصل الحواجز الرملية التى تفصل السبخات عن خط الساحل ، أما الاجزاء الشرقية فهي تتعرض لنشاط الرياح الشمالية والشمالية الغربية التى تنقل بعض الرواسب الرملية ، مما أدى الى ردم مساحات كبيرة منها بالإضافة الى امتداد العمران اليها خاصة العمران السياحي .

أما بالنسبة لسبخات اللثامة ، الكوز فان اسطحها القريبة من خليج سرت تتميز بانها أكثر رطوبة من الاجزاء الداخلية ، وربما يرجع ذلك الى وجود فتحة بحرية ضيقة تصل بين الخليج وسبخة

الكوز ، أما سبخة اللثامة فهي تتعرض لموجات المد العالي ، الى جانب مياه الامطار الشتوية ، مما يترتب عليه تكون بحيرات ومستنقعات بعضها دائم وبعضها مؤقت صورة (2)

– تتألف رواسب اسطح سبخات هذا القطاع فى معظمها من الرواسب الرملية والحصوية والطينية والاصداف البحرية والقشور الملحية ، كما ينمو على اسطحها بعض النباتات المحبة للملوحة والتي تمثل مصائد للرمال مكونة لظاهرة النباك .

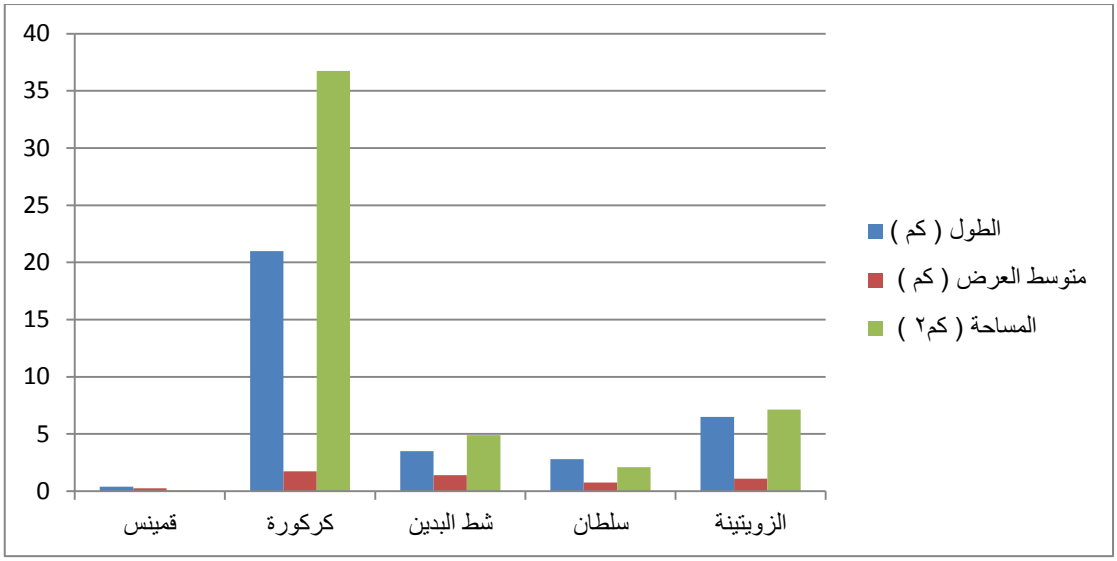
صورة (2) بحيرة دائمة على سطح سبخة الكوز

– مصادر مياه سبخات هذا القطاع تتمثل فى موجات المد البحري والامطار الساقطة فى فصل الشتاء ، كما ارتبطت ايضا باقتراب منسوب الماء تحت السطحي ، بالإضافة الى وجود فتحة بحرية تصل بين سبخة الكوز والخليج .

2 – سبخات القطاع الاوسط

– يضم هذا القطاع خمس سبخات هي قمينس ، كركورة ، شط البدين ، سلطان ، الزويتينة . بلغ إجمالي مساحتها 51كم2 ، تمثل 55,7% من إجمالي مساحة السبخات بمنطقة الدراسة

– جاءت سبخة كركورة فى المرتبة الاولى بين سبخات القطاع من حيث المساحة ، حيث بلغت 36,75كم2 ، وهو ما يمثل 72% من إجمالي سبخات القطاع الاوسط ونحو 31 ,4 % من إجمالي مساحة سبخات المنطقة ، بينما تعد سبخة قمينس هي الأصغر مساحة ، حيث بلغت مساحتها 0 ,1كم2 تمثل 0,2% من إجمالي مساحة سبخات هذا القطاع ، بينما جاءت مساحات سبخات سلطان ، شط البدين ، الزويتينة على الترتيب 2,1 ، 4,9 ، 7,15كم2 .



المصدر/ بيانات الجدول (7)

شكل (10) الخصائص المساحية لسبخات القطاع الاوسط

- تمتد سبخات هذا القطاع فى اتجاه شمالي – جنوبي بموازاة ساحل خليج سرت وهى ذات سطح مستوٍ ومناسيبها قريبة من مستوى سطح البحر ، حيث يتراوح المنسوب بين -19 25 متر ، بينما يتراوح الانحدار بين صفر- 2° ، وهذا يتفق الى حد كبير مع ما ذكرته كنج بان السبخات ظاهرة يتميز سطحها بالانحدارات الهينة التى يتراوح معدلها بين1- 2° (King,1972,P.42)

- يتميز ساحل خليج سرت فى هذا القطاع بوجود بعض التعرجات والخلجان والرؤوس مثل رأس كركورة التى تكون خليجا صغيرا مفتوحا ناحية الجنوب مع بعض الالسنة البحرية حيث تقع سبخة كركورة اكبر سبخات منطقة الدراسة مساحة ، وترجع تسميتها نسبة الى راس كركورة ، وتتميز هذه السبخة بانها رطبة باستثناء اجزائها الشرقية فهي جافة وترتبط هذه السبخة بمنطقة تداخلات بحرية ، وربما يرجع هذا الى انها كانت جزءا من هذا الخليج ثم امتلأت بالرواسب تدريجيا وتتمثل هذه الرواسب فى الرمال والحصى والصلصال والاملاح وارتبطت هذه العملية بتسرب مياه الخليج عبر المسام أو من خلال الطغيان البحري (عبد الله علام ، 2001 ، ص 114) .

- تغطى مساحات كبيرة من اسطح سبخات سلطان والزويتينة بعض البرك والمستنقعات الملحية ، حيث تغطى الاجزاء القريبة من الخليج بالمياه فى حالة موجات المد العالي الى جانب سقوط كميات كبيرة من الامطار على سبخات هذا القطاع فى فصل الشتاء ، مما يسهم فى ترطيب اسطح السبخات ونمو بعض النباتات والشجيرات الملحية على الاجزاء القريبة منها (Hardy,1961, PP.53-60)

– يفصل سبخة قمينس عن الساحل حواجز رملية ذات أحجام وارتفاعات مختلفة تمتد طوليا بموازاة الساحل وتحصر بينها بحيرات ومستنقعات ضحلة مغلقة جزئيا أو كليا لا يزيد عمقها عن نصف المتر فى كثير من اجزائها ، وقد يصل عرضها الى عدة عشرات من الامتار .

– تنتشر على سطح سبخة شط البدين رواسب ملحية بيضاء ، تبدو هشة فى المناطق الجافه من السبخة ، أما فى اجزائها الرطبة فهي متماسكة ، كما يظهر على سطح الاجزاء الداخلية منها طبقة سميكة بيضاء من الملح ، صورة (3) ، وربما يشير وجودها الى شدة ملوحة المياه ونشاط عمليات التبخر خلال فصل الصيف (محمود حجاب ، 2004 ، ص 302) .

– مصادر مياه سبخات هذا القطاع متنوعة فهناك أنظمة سبخية مثل كركورة ، شط البدين متصلان فى الوقت الحالي اتصالا مباشرا بالخليج من خلال فتحات بحرية تصلهما بالخليج ، الى جانب الغمر البحري من خلال الامواج والتيارات البحرية وعمليات المد ، علاوة على تسرب الماء تحت السطحي البحري نتيجة لانخفاض منسوبهما عن مستوى سطح البحر ، بالإضافة الى سقوط كميات كبيرة من الامطار فى فصل الشتاء ، أما بالنسبة لسبخات قمينس ، سلطان ، الزويتينة فمصدر مياه هذه السبخات يتمثل فى موجات المد العالي والامطار الساقطة شتاءً وعمليات الرشح نتيجة لانخفاض منسوب سطح هذه السبخات .

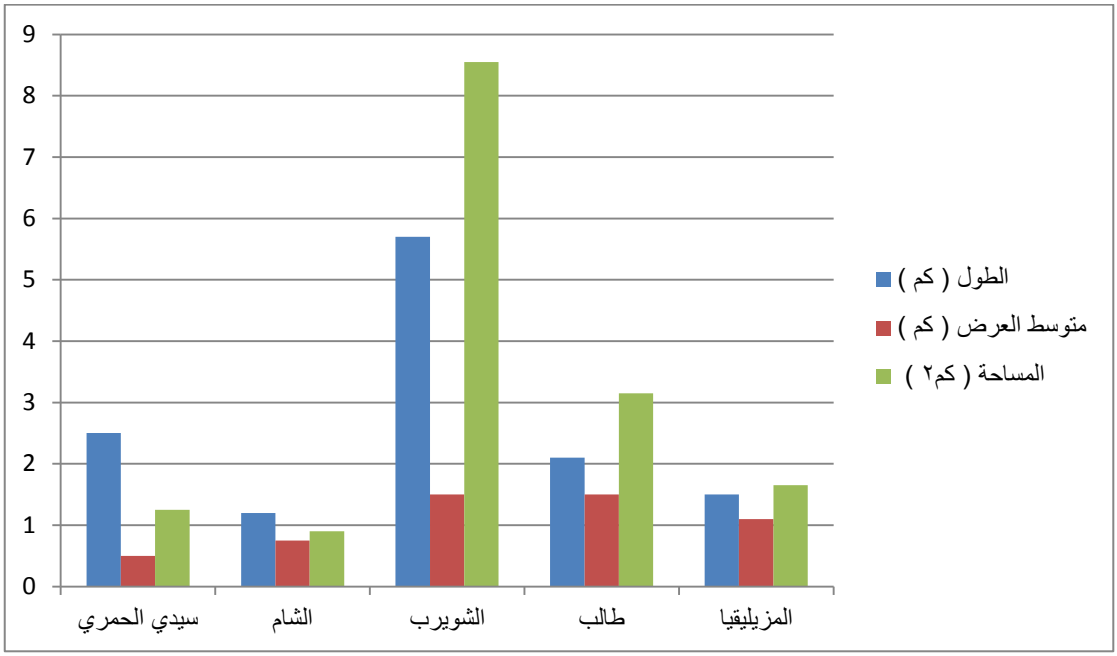
صورة (3) رواسب ملحية بيضاء على سطح سبخة شط البدين

3– سبخات القطاع الغربي

– بلغ عدد سيخات هذا القطاع خمس سبخات هي سيدى الحمرى ، الشام ، الشويرب ، طالب ، المزيليقيا ، وبلغ إجمالي مساحتها15,5 كم2 ، وهو ما يمثل 17% من إجمالي مساحة سبخات منطقة الدراسة .

– جاءت سبخة الشويرب فى المرتبة الاولى من حيث المساحة ، وبلغت مساحتها 8,55كم2 ، وهو ما يمثل 55,2% من إجمالي مساحة سبخات القطاع الغربي ، بينما تعد سبخة الشام

أصغر سبخات هذا القطاع مساحة ، حيث بلغت مساحتها 0,9كم2 ، وهو ما يمثل 2,2% من إجمالي مساحة سبخات القطاع الغربي ، بينما تراوحت مساحات باقي السبخات ما بين 1,25 – 3,15 كم2 وهي سيدى الحمرى ، المزيليقيا ، طالب ومساحاتها على الترتيب كالتالي 1 ,25 ، 1,65 ، 3,15 كم2 .



المصدر/ بيانات الجدول (7)

شكل (11) الخصائص المساحية لسبخات القطاع الغربي

– تعد سبخات هذا القطاع اكثر سبخات منطقة الدراسة بعدًا عن الساحل ، حيث تتراوح المسافة بين السبخات وخط الساحل فى هذا القطاع ما بين 50 متر – 5 كم ، وتمثل سبخة طالب اكثر السبخات بعدًا عن الساحل ، حيث تبعد مسافة 5كم ، أما سبخة المزيليقيا تبعد 4 كم ، بينما تبعد سبخة الشام مسافة 3كم ، فى حين تعد سبختي الشويرب وسيدي الحمرى اكثر سبخات هذا القطاع قربًا من الساحل .

– تأخذ سبخات هذا القطاع الامتداد الشمالي – الجنوبي موازيًا لساحل خليج سرت الذى يضم بعض الرؤوس والتداخلات البحرية ويفصل السبخات الساحلية فى هذا القطاع عن خط الساحل حواجز رملية متقطعة لا يزيد ارتفاعها عن 10 امتار .

– تتميز اسطح سبخات هذا القطاع بالاستواء باستثناء بعض التلال التى تتخللها والناتجة عن تراكم الرواسب الهوائية التى تبدو فى صورة سلاسل من الكثبان الرملية الساحلية لا يزيد ارتفاعها عن 10 امتار ، حيث يتراوح المنسوب ما بين 2 – 10 امتار فوق مستوى سطح البحر ، بينما تتراوح درجات الانحدار ما بين صفر – 1° ، وينتشر على أسطح هذه السبخات رواسب متباينة فى احجامها ، وان كانت هناك بعض اجزائها تنخفض فيها نسب المواد الناعمة والدقيقة بين

الرواسب الخشنة ، وربما يرجع ذلك الى احتمال قيام الرياح بدور فى نقل المواد الناعمة والدقيقة من السطح والى وجود بعض الانهيارات الصخرية من التلال التى تتخللها ، مما يؤدى الى ارتفاع نسبة المواد الخشنة على حساب الناعمة (أحمد صالح ، 1999 ، ص 179)

– اكثر من 70% من مساحة اسطح سبخات الشام ، طالب ، المزيليقيا جاف ، بينما تمثل المساحة الجافة من سبخة الشويرب 50% ، فى حين بلغت نسبة المساحة الجافة من سبخة سيدي الحمرى حوالى 25% ، وربما يرجع ذلك الى قربها من الساحل ووصول مياه المد العالي الى مسافات كبيرة من اجزائها الشمالية ، مما يؤدى الى تكوين بعض البرك والبحيرات المؤقتة التى يزيد عمقها عن 25سم وسرعان ما تتعرض للجفاف بعد انحسار مياه المد البحري عنها بسب التبخر .

– مصادر مياه كل سبخات هذا القطاع باستثناء سبخة الشويرب تتمثل فى المطر الساقط خلال فصل الشتاء والمياه المتسربة على السطح نتيجة اقتراب المياه الارضية المالحة فى كثير من المواضع خاصة المنخفضة منها ، ، وربما كان لهذا دورًا فى تعويض المسطحات السبخية من محاليل ملحية بسبب ارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات التبخر ، أما بالنسبة لسبخة الشويرب أضافة الى المصادر السابقة هناك مصدر مياه أخر لهذه السبخة تمثل فى عمليات المد البحري نتيجة لاقترابها من الساحل .

ثالثا : الضوابط المؤثرة فى نشأة وتطور سبخات منطقة الدراسة

يؤثر فى نشأة وتطور سبخات المنطقة ، وما يرتبط بها من أشكال العديد من الضوابط تتمثل فى الضوابط الجيولوجية والتضاريسية والمناخية والهيدرولوجية والحيوية . وتجدر الاشارة الى ان كل ضابط من هذه الضوابط لا يعمل منفردا ، وانما يشترك مع غيره من الضوابط ، ولكن ربما يلعب إحداها الدور الرئيسي فى نشأة وتطور سبخات المنطقة ، ويتفق هذا مع ما توصلت اليه دراسات سابقة منها دراسة (محمود عاشور واخرون ، 1989، ص ص 24–25) ، ودراسة سمول (Small , 1977, pp.476–477) . وفيما يلى عرض لهذه الضوابط .

1 – الضوابط الجيولوجية

يقصد بالضوابط الجيولوجية فى الدراسة الحالية القاء الضوء على أثر التكوينات الجيولوجية والخصائص الطبيعية للرواسب السطحية بمنطقة الدراسة والمسامية والنفاذية ، ومدى تأثير ذلك على نشأة وتوزيع سبخات المنطقة .

– يرجع تأثير التكوينات الجيولوجية على سبخات المنطقة الى العصر الكريتاسى ، حيث صخور الحجر الجيري التى يشق خلالها وادى الفارغ مجراه حاملًا كميات من المفتتات والرواسب الى سبخة طالب ، حيث تمثل مصبا لهذا الوادي ، وقد ترتب على تراكم هذه الرواسب إطماء الهوامش الجنوبية لهذه السبخة .

– كان للتكوينات الجيولوجية دورًا كبيرًا فى نشأة رواسب سبخات منطقة الدراسة ، وقد تمثلت هذه الرواسب فى الرواسب الهولوسينية الحديثة متعددة المصادر ، حيث تم ترسيبها فوق التكوينات الاقدم عمرًا بفعل الرياح والامطار والمياه المتسربة من الخليج عبر مسام الصخور وتتميز هذه الرواسب السطحية بالتنوع وتشمل رواسب بحرية وفيضية وريحية .

– أتضح من الدراسة الميدانية أن هناك ارتباط بين بعض السبخات بالمنطقة والرؤوس البحرية مثل سبخات قاريونس وكركورة ، حيث ترتبط سبخة قاريونس برأس جليانة وترتبط سبخة كركورة برأس كركورة ، لهذا قد تكون الرؤوس البحرية مواضع مناسبة لتشكل رواسب السبخات ، وربما يرجع ذلك لتغلغل هذه الرؤوس فى خليج سرت ، مما جعلها عرضة لفعل الامواج والتيارات المدية المحملة بالرواسب ، الامر الذى ترتب عليه تكوين شطوط وحواجز رملية تنمو خلفها السبخات الساحلية أو تتكون بحيرات تجف مياهها وتتحول الى مناطق سبخية

وتجدر الاشارة الى أن نشاط فعل الامواج والتيارات المدية يزداد فى فصل الشتاء ، حيث يكون مصحوب بالرياح الغربية العكسية .

– تؤدى المسامية والنفاذية دورًا مهمًا فى إمداد سبخات المنطقة بالمياه والرواسب ويتم هذا الامداد من مصدرين ، المصدر الاول يتمثل فى تسرب وانفاذ المياه البحرية عن طريق الامواج والتيارات المدية من خلال غمر الأسطح المنخفضة من السبخات ، أما المصدر الثاني يتمثل فى تسرب المياه تحت السطحية بفعل الخاصية الشعرية ، وربما يساعد على نشاط المسامية والنفاذية فى المنطقة عاملين الأول وجود الحجر الجيري ذات المسام العالية بالإضافة الى رواسب الكثبان والفرشات الرملية ، أما العامل الثاني يتمثل فى استواء سطح المنطقة ، مما يسمح ببقاء المياه فترة أطول مكونة برك وبحيرات ملحية يتم من خلالها تسرب المياه عبر المسام .

2 – الضوابط التضاريسية

يمكن القاء الضوء على الضوابط التضاريسية ودورها فى تشكل وتطور سبخات منطقة الدراسة من خلال النقاط التالية :–

– يلعب المظهر التضاريسي دورًا مهمًا فى تشكيل وتطور سبخات المنطقة ، وهذا ما يفسره امتداد معظم السبخات امتدادًا طوليا ويتضح ذلك من خلال التوزيع الجغرافي للسبخات الذى يشير الى أن حوالى 81,25% من سبخات المنطقة تأخذ امتدادًا طوليا موازيا لساحل خليج سرت ، ففي القطاع الشرقي تأخذ سبخات بوجرار ، دريانة ، قاريونس الشكل الطولي ، وتمتد فى اتجاه شمالي – جنوبي بموازاة ساحل خليج سرت ، كما تأخذ جميع سبخات القطاع الاوسط (قمينس ، كركورة ، شط البدين ، سلطان ، الزويتينة) الاتجاه الشمالي – الجنوبي بموازاة ساحل الخليج ، وفى القطاع الغربي تأخذ سبخات سيدى الحمرى ، الشام ، الشويرب ، طالب ، المزيليقيا الامتداد الشمالي – الجنوبي موازية ايضا لساحل الخليج .

– يتميز سطح منطقة الدراسة فى معظمه بالاستواء ، مما يساعد على الاحتفاظ ببعض مياه الامطار ومياه الخليج وبقاءها مدة زمنية أطول على السطح ، وتظهر على هيئة مستنقعات وبرك ملحية ضحلة ، ومع ارتفاع درجة الحرارة صيفا وزيادة معدلات التبخر يزداد تركز الاملاح على السطح مكونة طبقة سميكة بيضاء من الملح ، كما ساعد استواء السطح على تعدد مصادر المياه والرواسب الملحية بالسبخات ، إما عن طريق الغمر البحري من خلال الامواج والتيارات المدية ، وإما عن طريق تسرب الماء تحت السطحي ، وربما يرجع ذلك الى انخفاض مناسيب بعض السبخات من منسوب سطح البحر ، كما هو الحال فى سبخة كركورة التى يتراوح منسوبها ما بين –19 ،20 متر فوق مستوى سطح البحر ، مما ادى الى تأثر هذه السبخة بالماء الارضي الصاعد بالخاصية الشعرية .

– يقوم وادى الفارغ بدورٍ مهم فى تطور سبخة الشويرب بالقطاع الغربي ، حيث يعد احد مصادر المياه والرواسب بهذه السبخة فى فصل الشتاء ، مما أسهم فى زيادة حجم رواسبها وارتفاع منسوب الماء تحت السطحي لها .

تؤثر الكثبان الرملية الساحلية فى سبخات المنطقة من خلال دورها البنائي ودورها الهدمى ، حيث يتمثل دورها البنائي فى تغذية الكثبان الساحلية للسبخات بالمياه والرواسب من خلال ما تختزنه من مياه ورواسب ملحية ، ويظهر ذلك فى سبخات الزويتينة ، شط البدين . أما دورها الهدمى يتمثل فى ردم الكثبان الساحلية عن طريق الرياح لمساحات من السبخات ، ويظهر ذلك فى بعض المناطق الشمالية من سبخات طالب وسلطان ، حيث قامت الرياح بردم هذه المناطق نتيجة إرساب كميات من حمولتها الزائدة ، مما زاد من منسوب هذه المناطق وابتعادها عن منسوب الماء تحت السطحي .

3 – الضوابط المناخية

المناخ من الضوابط المؤثرة فى نشأة وتطور سبخات المنطقة سواء كان المناخ القديم أو المناخ الحالي بعناصره المختلفة ، لذا رأى الباحث ضرورة القاء الضوء على دور المناخ القديم فى نشأة سبخات المنطقة ، ثم يتناول عناصر المناخ الحالي كضوابط يكشف من خلالها عن الدور الذى تقوم به فى كل قطاع من القطاعات ، وما مدى تأثيرها وهل نشاطها يختلف من سبخة الى اخرى ، أم أنها تعمل بنفس الدرجة ، ثم يتم ربط النتائج بالضوابط الاخرى ، حيث أن دراسة أثر المناخ على نشأة وتطور السبخات يعد مفتاح الربط بين انظمة السبخات والضوابط المؤثرة الاخرى ، وقد اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية للمحطات المنشرة بمنطقة الدراسة وهى بنغازي ، الزويتينة ، اجدابيا ، البريقة خلال الفترة من (1960– 2012) .

المناخ القديم ودوره فى نشأة سبخات منطقة الدراسة

شهد الزمن الرابع تغيرات مناخية ترتب عليها حدوث تذبذب فى مستوى سطح البحر ما بين ارتفاع وانخفاض ، وقد كان لهذا دوره فى نشأة سبخات المنطقة ، ففي نهاية عصر البليستوسين تعرضت منطقة الدراسة لحركة رفع ، مما ادى الى انفصالها وتكوين مجموعة من البحيرات الساحلية الضحلة تعرضت فيما بعد للجفاف ، وربما يرجع هذا الى احد امرين ، اما للتبخر واما لتأثر المنطقة بعوامل التعرية النهرية فى الفترات المطيرة التى شهدتها ، وذلك من خلال ما القت به الاودية من رواسب وإطماء الاجزاء المرتفعة منها ، مما أدى الى انكماش مساحة هذه البحيرات ، أما اجزائها المنخفضة المنسوب عن منسوب سطح البحر فقد ظلت تصل اليها المياه البحرية عبر مسام الصخور عن طريق التسرب وظهرت هذه المياه على هيئة برك ومستنقعات ضحلة ، ومع ارتفاع درجة الحرارة تبخر المحتوى المائي وتكونت الرواسب الملحية على السطح الذى استوى الى حد كبير مكونًا سبخات الشويرب ، سيدى الحمرى ، طالب ، الشام ، المزيليقيا أما سبخات بوجرار ، دريانة ، اللثامة ، قاريونس ، قمينس ، سلطان ، الزويتينة لا يفصلها عن خليج سرت سوى حواجز رملية ذات احجام وارتفاعات متباينة ، فى حين تتصل سبخات الكوز ، كركورة ، شط البدين بالخليج عبر فتحات وتصل اليها الرواسب البحرية .

لذا يمكن القول ان هذه السبخات ربما كانت عبارة عن بحيرات ساحلية ضحلة تعرضت مياهها للجفاف عقب تكوين الحواجز الرملية التى كونتها عوامل التشكيل البحرية ، وربما نشأت عقب استقرار مستوى سطح البحر خلال عصر الهولوسين ، ويتفق هذا مع ما اشارت اليه العديد من الدراسات السابقة ومنها دراسة (السيد الحسيني ، 1988 ، ص 111) على منطقة الخيران الساحلية بجنوب الكويت ، ودراسة (كريم صالح ، 1999 ، ص 39) على السهل الساحلي على الجانب الغربي لخليج السويس ، ودراسة (أحمد ضاحي ، 2004 ، ص 374) على الأشكال الإرسابية على ساحل البحر الاحمر ، ودراسة (عادل السعدني ، 2004 ، ص86) على سبخات السهل الساحلي فى منطقة بحيرة البردويل .

المناخ الحالي واثره فى تشكيل سبخات المنطقة

أ- درجة الحرارة

- أتضح من الدراسة الميدانية أن درجة الحرارة كضابط هي من أكثر الضوابط المناخية تأثيرًا فى تشكيل سبخات المنطقة ، ألا أن تأثيرها يتباين من سبخة الى أخرى ، وربما يرجع ذلك إما الى تباين درجة الحرارة من منطقة الى أخرى أو الى طبيعة بيئة السبخات ، أو الى الدور الذى تقوم به الضوابط الاخرى ، الامر الذى أدى الى ظهور أشكال مختلفة على أسطح هذه السبخات .

- لوحظ أن درجة الحرارة لها الدور الاكبر فى زيادة معدلات التبخر فى سبخات دريانة ، قاريونس ، نظرا لضالة المياه داخلها ، مما يترتب عليه زيادة درجة حرارة المياه ، وبالتالي ارتفاع

معدلات التبخر بشكل واضح تاركة قشور ملحية على السطح يزداد سمكها بتكرار هذه العملية ، بينما فى سبخات الشام ، طالب التى يقترب منسوبها من منسوب الماء تحت السطحي ، فقد لوحظ أن ارتفاع درجة الحرارة يعمل على زيادة معدلات التبخر ، مما أدى الى تكوين الرواسب الملحية تحت السطح مثل الجبس والانهيدرايت يعلوها ترسيب الهاليت على السطح ، ويزداد سمك الطبقة الملحية السطحية مع زيادة ارتفاع درجة الحرارة ، ويظهر ذلك بوضوح فى المناطق الأكثر انخفاضا بهذه السبخات (Heather and Spencer , 1995, p.176) .

أما فى سبخات الكوز ، كركورة ، شط البدين بالرغم من ارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات التبخر ، ألا أن تأثيرها محدود ، وربما يرجع ذلك الى اتصال هذه السبخات بالخليج اتصالا مباشرًا من خلال فتحات ، الامر الذى أدى الى زيادة عمق المياه فيها

ب-.المطر :

وتتعرض سبخات منطقة الدراسة بالكامل الى سقوط الامطار خلال فصل الشتاء ، الا أن تأثير الامطار يتباين من سبخة الى أخرى . وسوف يتم إبراز دور المطر كضابط مناخي مؤثر فى تشكيل سبخات المنطقة من خلال النقاط التالية :

- لاحظ الباحث خلال الدراسة الميدانية أن الامطار تؤدى دوراً مهماً فى تطور بعض سبخات المنطقة ، حيث أن سقوط الامطار أدى الى إطماء الهوامش الشمالية لسبخة كركورة ، كما أدى الى إزالة بعض الأشكال مثل المضلعات والصحائف الملحية المرتبطة بسبخات الكوز ، قمينس

- لاحظ الباحث امتصاص تربة بعض السبخات لمياه الامطار الساقطة ووصولها الى حالة التشبع ، مما أدى الى حدوث جريان سطحي مؤقت على سطحها ويظهر ذلك بوضوح فى سبخات الزويتينة ، الكوز .

- يعمل سقوط الامطار على تماسك تربة النباك المنتشرة على أسطح بعض السبخات مثل سبخة سلطان وسبخة اللثامة .

- أدى سقوط الامطار فى فصل الشتاء على هيئة سيول الى زيادة كمية الرواسب التى يحملها وادى الفارغ والتي ينقلها الى سبخة طالب ، حيث تعد مستوى قاعدة محلي لهذا الوادي ، مما ساهم فى زيادة حجم رواسب تلك السبخة وارتفاع منسوب الماء تحت السطحي لها .

ج – الرياح :

تقوم الرياح بدور مهم فى تشكيل وتطور سبخات المنطقة ، وسوف يتم تناول دور الرياح كضابط مناخي من واقع الدراسة الميدانية فى النقاط التالية .

- يظهر تأثير الرياح فى سبخات منطقة الدراسة من خلال تكوين ظاهرة النباك فوق أسطح سبخات قاريونس ، شط البدين ، كركورة ، حيث تبدأ النباك بالنمو حول النباتات الملحية المنتشرة على سطح هذه السبخات ، ثم تزداد نموا وتطورا تبعا لاتجاه الرياح وما تحمله من رمال ، وكلما

زاد النبات نموا ازداد حجم الرواسب الرملية المتراكمة خلف النبات الملحي الذى يقوم بامتصاص كميات من الماء تحت السطحي ، حيث تتبخر هذه المياه تاركة قشور ملحية تنتشر حول النباتات وهو ما يتفق مع ما توصل اليه (محمود عاشور وآخرون، 1991، ص 400)

– رصد الباحث قيام الرياح بردم بعض المساحات من سبخات طالب ، سلطان نتيجة إرساب كميات من حمولتها الزائدة ، مما زاد من منسوب هذه المناطق ، وقد صاحب ذلك موت بعض النباتات التى تنمو على سطحها .

– تعمل الرياح الشمالية والشمالية الغربية على دفع الامواج والتيارات البحرية ، مما يؤدى الى غمر بعض المناطق المنخفضة المنسوب والمستوية السطح من سبخات بوجرار ، الكوز ، الامر الذى يترتب عليه تكوين بعض المستنقعات المؤقتة ، ومع بداية فصل الصيف وارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات التبخر تتحول هذه المستنقعات الى مسطحات ملحية .

– تعمل رياح القبلي* الجافه على زيادة معدلا التبخر وتراكم القشور الملحية على أسطح السبخات بمنطقة الدراسة ، ويظهر هذا فى سبخات الشام ، المزيليقيا .

– رصد الباحث خلال الدراسة الميدانية دور الرياح فى حفر بعض المنخفضات على أسطح سبخات دريانه واللثامه ، حيث وصلت قيعان هذه المنخفضات الى الرواسب الحصوية ، مما أدى الى اقتراب الماء تحت السطحي ، ومع ارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات التبخر تتصاعد المياه تحت السطحية بواسطة الخاصية الشعرية ، مما أدى الى تكوين الرواسب الملحية ، وربما يتفق هذا مع ما أشار اليه (السيد الحسيني ، 1988 ، ص 110) . فى أن الرياح تسهم بالدور الاول فى حفر المنخفضات البينية التى تشغلها السبخات بعمق يتراوح ما بين 2 – 2,5 متر دون مستوى سطح البحر .

–د– الرطوبة النسبية :

لوحظ ان ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية خلال شهور فصل الشتاء يؤدى الى تشبع بلورات

*** رياح القبلي هي رياح محلية جافة تكون مصحوبة بالأتربة والغبار ، وتهب على السواحل الليبية فى أواخر الربيع وأوائل الصيف مصاحبة لمرور الانخفاضات الجوية الصحراوية واتجاهها عمودي على الساحل من الجنوب الى الشمال (محمد المهدوي ، 1990 ، ص 59) .**

الاملاح بالرطوبة الزائدة فى الجو وحدوث عملية التميؤ الملحي التى ينتج عنها تمدد البلورات الملحية بنسب متفاوتة ، نتيجة لاختلاف أنواع الاملاح بها (هشام موسى ، 2014 ، ص 70) ويظهر ذلك بوضوح على أسطح سبخات كركورة ، الزويتينة ، سلطان .

هـ- التبخر :

تعمل الرياح الجافة على زيادة معدلات التبخر من تربة سبخات منطقة الدراسة وزيادة النتح بالنباتات الملحية ، مما يزيد من تراكم الاملاح بالتربة السبخية ومنه الى الخلايا والانسجة النباتية ، مما يعرض هذه النباتات للموت (حسام اسماعيل ، 2006 ، ص 264) ، ويظهر ذلك بوضوح على أسطح سبخات قاريونس وشط البدين .

4 – الضوابط الهيدرولوجية

ا – مياه خليج سرت

يتمثل دور مياه الخليج في تشكيل وتطور سبخات المنطقة من خلال الامواج وتيارات المد والجزر ، حيث ينجم عن هذه الحركات عمليات غمر وحسر بحري وبتكرار عمليات الغمر والحسر يتم نقل المياه والرواسب البحرية الى المناطق الساحلية المنخفضة وتكوين بحيرات وبرك ومستنقعات ملحية مؤقتة ومع ارتفاع درجة الحرارة خلال فصل الصيف وزيادة معدلات التبخر تتحول الى مسطحات سبخية .

ويظهر تأثير الامواج التى تضرب سواحل منطقة الدراسة على السبخات فى فصل الشتاء ، حيث تهب الرياح الشمالية والشمالية الغربية ، وتتراوح سرعتها ما بين 72 – 100 كم / ساعة ، وقد يزيد ارتفاعها عندما تشتد الرياح والعواصف .

وتقوم الامواج بغمر مساحات واسعة من المناطق المنخفضة فى سبخات كركورة ، شط البدي مكونة برك ومستنقعات تتبخر مياهها فى فصل الصيف تاركة على السطح رواسب على هيئة قشور ملحية بيضاء . كما ساعد استواء وانخفاض سطح منطقة الدراسة على إبراز دور تيارات المد والجزر التى تغمر مساحات واسعة من الاراضي القريبة من الساحل فى سبخات قمينس ، سلطان ، الزويتينة ، بوجرار ، دريانة ، قاريونس وتكوين برك ومستنقعات مؤقتة تتبخر مياهها بسبب ارتفاع درجة الحرارة صيفا وتترسب املاح الجبس والانهيدرايت والهاليت مكونة قشور ملحية متباينة السمك .

ويمكن إبراز دور الامواج وتيارات المد والجزر كضوابط مؤثرة فى سبخات المنطقة من خلال تقسيمها الى ثلاثة أنواع هي :-

* سبخات تتأثر بالأمواج وتيارات المد والجزر وهي الكوز ، كركورة ، شط البدين

* سبخات تتأثر بتيارات المد والجز وتضم بوجرار ، دريانة ، اللثامة ، قاريونس ، قمينس ، سلطان ، الزويتينة ، الشويرب .

* سبخات لا تتأثر بالأمواج والتيارات البحرية وتشمل الشام ، طالب ، المزيليقيا ، وربما يرجع ذلك الى بعد هذه السبخات عن الساحل ، حيث تتراوح المسافة بين هذه السبخات وخط الساحل ما بين 2 – 5 كم .

ب – المياه تحت السطحية

المياه تحت السطحية احد مصادر المياه المهمة فى سبخات منطقة الدراسة وتتمثل فى مصدرين الاول يتمثل فى المياه المتسربة عن عمليات الغمر البحري بواسطة الامواج وتيارات المد والجزر ، أما الثاني يتمثل فى ارتفاع منسوب المياه تحت السطحي بواسطة الخاصية الشعرية .

ويتأثر منسوب المياه تحت السطحي بكمية الامطار وحركات الامواج وتيارات المد والجزر وتوجد المياه تحت السطحية فى منطقة الدراسة الى عمق يتراوح بين 10سم و5 أمتار من السطح ، حيث تتجمع هذه المياه فى المناطق المنخفضة وسرعان ما تتعرض مياهها للتبخر تاركة قشور بيضاء من الاملاح والجبس والهاليت كما هو الحال فى سبخات قاريونس ، قمينس ، الزويتينة .

وقد أتضح من الدراسة الميدانية تباين اهمية المياه تحت السطحية بالنسبة لسبخات منطقة الدراسة كضابط من الضوابط المؤثرة ، حيث تعد مصدرا رئيسيا للمياه فى سبخات القطاع الغربي (الشام ، طالب ، المزيليقيا) ، وربما يرجع ذلك الى بعد هذه السبخات عن الساحل لمسافة تتراوح ما بين 2 – 5 كم ، كما لوحظ تأثر المناطق الاكثر انخفاضا من هذه السبخات بالمياه تحت السطحية ، حيث ساعد اقتراب هذه المياه من السطح على نمو قشور ملحية بيضاء قوامها رواسب المتبخرات التى تكونت نتيجة ترسب الاملاح من المحاليل المركزة بسبب ارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات التبخر .

5 – الضوابط البيولوجية

يتم تناول الضوابط البيولوجية من خلال القاء الضوء على النبات الذى يلعب دورًا رئيسيا فى نشأة وتطور سبخات المنطقة ، فقد أتضح من الدراسة الميدانية أن معدل الرواسب على أسطح سبخات سلطان ، الزويتينة ، كركورة ، يزيد فى المناطق المنخفضة عن المناطق المرتفعة ، وربما يرجع ذلك الى التباين فى درجة كثافة الغطاء النباتي والتي تزيد فى المناطق المنخفضة من هذه السبخات والتي تتعرض باستمرار للغمر البحري من خلال تيارات المد التي تجلب معها كميات كبيرة من الرواسب تقوم هذه النباتات بتصيدها والعمل على تثبيتها ، ويتفق هذا مع دراسة (أحمد ضاحي ، 2004 ، ص 373) . كما يتفق مع ما توصل اليه زهران أن هناك علاقة طردية بين أنواع وكثافة النباتات الملحية ومستوى سطح السبخات التي تنمو عليها (Zahran,1985,PP.70-107)

وقد رصد الباحث خلال العمل الميداني أن دور النبات يظهر بشكل واضح فى مناطق مصبات الاودية وخلف الحواجز الرملية ، كما هو الحال فى الاجزاء الجنوبية من سبخة الشويرب التي تمثل مصب لوادي الفارغ وخلف الحواجز الرملية فى سبخات بوجرار ، دريانة ، قمينس .

ويأتي اسهام النباتات الملحية فى تشكيل رواسب السبخات من خلال ما تقوم به سيقان واوراق هذه النباتات من امتصاص المحلول الملحي وافراز الزائد من الاملاح على الاوراق التي تتساقط فى وقت الجفاف الشديد ، مما يسهم فى تكوين قشرة ملحية بيضاء تزداد سمكا عاما بعد أخر ، مما يترتب عليه زيادة منسوب النطاق الذى تشغله (حسام أسماعيل ، 2006 ، ص 167)

رابعاً : الخصائص الطبيعية لرواسب السبخات

تهدف دراسة الخصائص الطبيعية التعرف على الخصائص الطبيعية والكيميائية لرواسب سبخات المنطقة ومصدر تلك الرواسب وظروف بيئة الترسيب والعامل المسؤول عن الترسيب

1- التحليل الميكانيكي لرواسب السبخات

تم اجراء تحليل ميكانيكي لعدد 10 عينات من رواسب سبخات منطقة الدراسة موزعة على قطاعاتها الثلاثة جدول (8)

جدول (8) نتائج التحليل الميكانيكي لعينات رواسب سبخات منطقة الدراسة

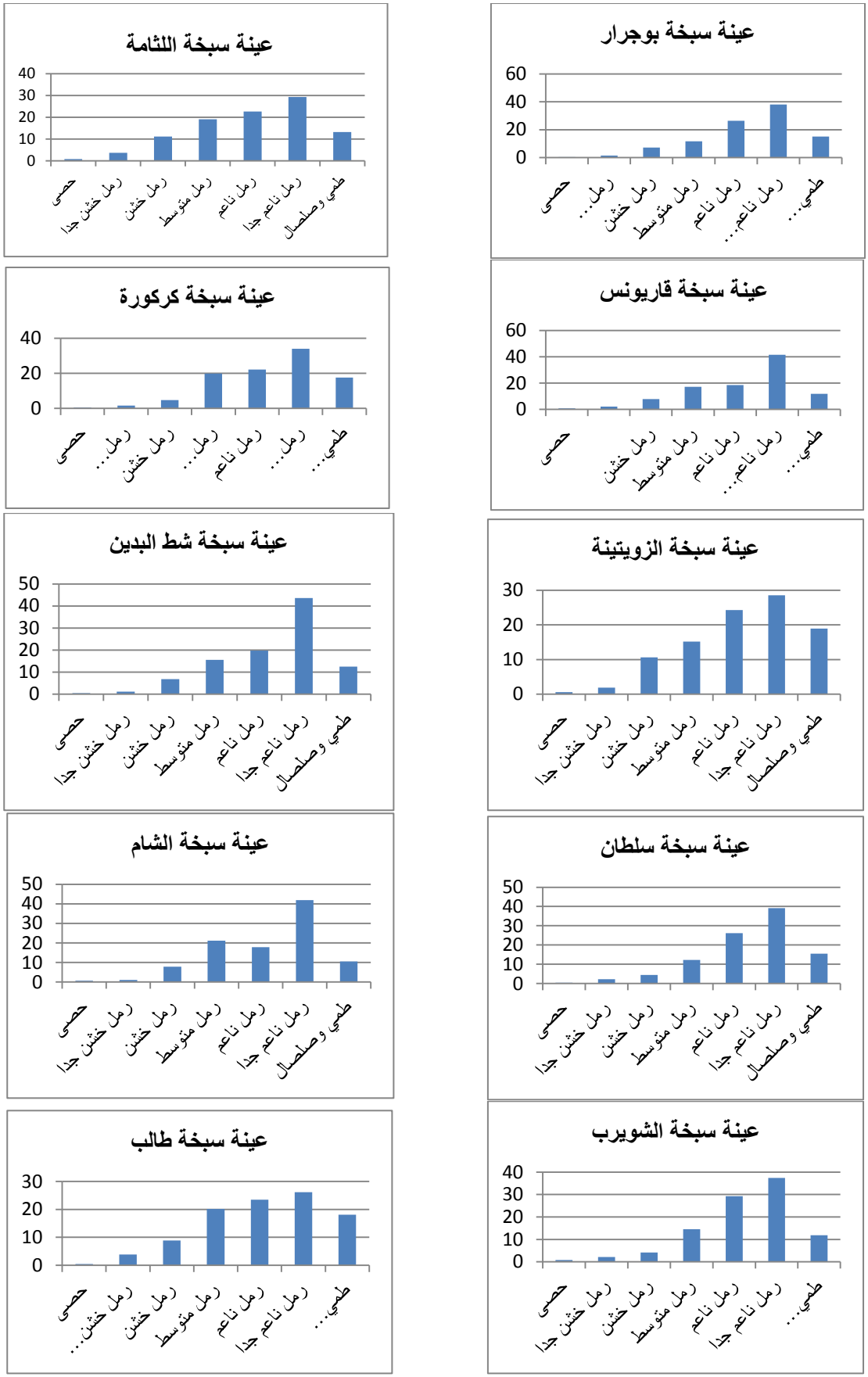
رقم العينة	السبخة	العمق	حصى	رمل خشن جدا	رمل خشن	رمل متوسط	رمل ناعم	رمل ناعم جدا	طمي وصلصال
1	بوجرار	20	0.3	1.5	7.1	11.6	26.3	38.1	15.1
2	اللثامة	5	0.8	3.7	11.2	19.1	22.7	29.3	13.2
3	قاريونس	12	0.9	2.1	7.9	17.2	18.5	41.5	11.9
4	كركورة	15	0.4	1.6	4.7	19.8	22.1	33.9	17.5
5	شط البدين	40	0.5	1.2	6.8	15.6	19.8	43.6	12.5
6	سلطان	2	0.4	2.2	4.5	12.3	26.2	39.2	15.5
7	الزويتينة	0	0.6	1.9	10.6	15.2	24.3	28.5	18.9
8	الشام	30	0.7	1.1	7.8	21.1	17.8	41.9	10.6
9	الشويرب	8	0.8	2.1	4.2	14.5	29.2	37.4	11.8
10	طالب	50	0.5	3.9	8.9	20.1	23.4	26.1	18.1

المصدر / إعداد الباحث اعتمادا على نتائج تحليل العينات بمعامل التربة بكلية العلوم جامعة بنغازي

من الجدول (8) والشكل (12) يتضح ما يلي: -

– تتميز احجام رواسب سبخات منطقة الدراسة بالتنوع فهي تتراوح بين الطين والرمل الناعم جدا والرمل الناعم والمتوسط والخشن والخشن جدا ، وربما يرجع هذا التنوع نتيجة لطبوغرافية أسطح السبخات وتنوع مصادر الرواسب والعامل الذي قام بالنقل والترسيب (هشام موسى ، 2014 ، ص102)

تشكل الرمال الناعمة جدا اعلى نسبة من وزن العينات ، حيث تراوحت نسبتها بين 26.1– 43.6% من إجمالي وزن العينات ، يليها الرمال الناعمة بنسب تتراوح بين 17.8– 29.2 % ، اما الرمل المتوسط تراوحت نسبته بين 11.6 – 21.1 % ، بينما تراوحت نسب الطمي والصلصال بين 10.6 – 18.9 % ، في حين تمثل نسب الرمال الخشنة جدا ما بين 1.1 – 3.9 % من إجمالي وزن العينات وهي اقل نسب في رواسب السبخات ، اما النسب الباقية تمثلت في الحصى وهي نسبة ضئيلة لا تتجاوز 1 % ، وربما يرجع ذلك الى عمليات الارساب البحري ، حيث تقوم الامواج وتيارات المد العالي بنقل الرواسب البحرية والشاطئية الناعمة جدا من الخليج الى أسطح السبخات المجاورة (اسماعيل ، 2006 ، ص172) ، ويظهر ذلك بوضوح على أسطح سبخات قاريونس ، كركورة ، شط البدين .



شكل (12) نتائج التحليل الميكانيكي لعينات رواسب سبخات منطقة الدراسة

2- الخصائص الكيميائية لرواسب السبخات

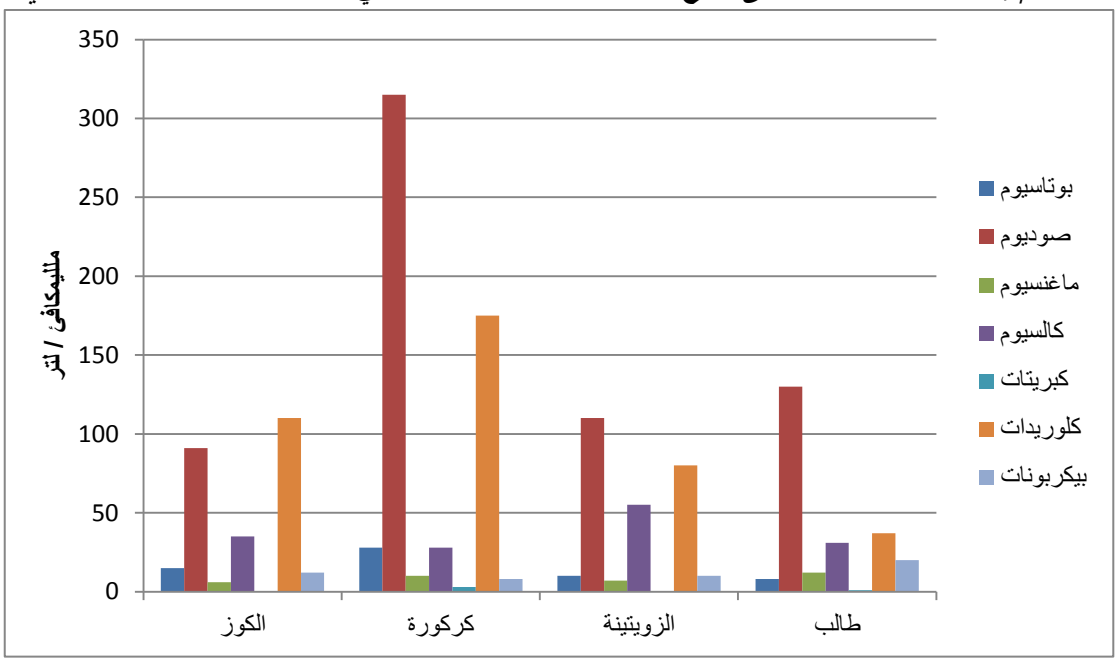
تفيد دراسة الخصائص الكيميائية لرواسب السبخات في معرفة المحتوى الكيميائي لهذه الرواسب كما تسهم في التعرف على الرواسب المحلية والرواسب المنقولة وما طرأ عليها من تغيرات واعتمدت الدراسة على تحليل 4 عينات من التربة تحت السطحية من سبخات الكوز ، كركورة ، الزويتينة ، طالب .

وتم اجراء التحليل الكيميائي فى المعمل الاقليمي باختبارات خصوبة التربة ببنغازي واشتملت العناصر على الكاتيونات (كالسيوم – صوديوم – بوتاسيوم) والانيونات (بيكربونات – كلوريدات – كبريتات) جدول (9)

جدول (9) نتائج التحليل الكيميائي لعينات رواسب سبخات منطقة الدراسة

رقم العينة	السبخة	الكاتيونات ملليمكافئ/لتر				الانيونات ملليمكافئ/لتر		
		بوتاسيوم	صوديوم	ماغنسيوم	كالسيوم	كبريتات	كلوريدات	بيكربونات
1	الكوز	15	91	6	35	0	110	12
2	كركورة	28	315	10	28	3	175	8
3	الزويتينة	10	110	7	55	0	80	10
4	طالب	8	130	12	31	1	37	20

المصدر / إعداد الباحث اعتمادا غلى نتائج تحليل العينات بالمعمل الاقليمي لاختبارات خصوبة التربة ببنغازي



المصدر / بيانات الجدول (9)

شكل (13) نتائج التحليل الكيميائي لعينات رواسب سبخات منطقة الدراسة

ومن دراسة جدول (9) وشكل (13) يتضح ما يلي :

- سجلت كربونات الصوديوم أعلي نسبة من الاملاح الذائبة في العينات وتراوحت بين 91 – 315 ملليمكافئ/لتر وجاءت عينة سبخة كركورة في المقدمة ، وربما يرجع ذلك الى زيادة نسبة الاملاح الذائبة

- تراوحت نسب كربونات الكالسيوم بين 28 – 55 ملليمكافئ/لتر وهي نسب مرتفعة ، حيث لوحظ ارتفاع هذه النسبة في عينة سبخة الزويتينة وبلغت 55 ملليمكافئ/لتر ، وربما يرجع ذلك الى ارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات التبخر وبعدها عن الساحل

- تراوحت نسب الكبريتات في عينات السبخات بين 0 – 3 ملليمكافئ/لتر وهي تعد احد المكونات القابلة للذوبان في رواسب السبخات ، في حين تراوحت نسب البيكربونات بين 8 – 20 ملليمكافئ/لتر وهي نسبة مرتفعة نسبيا ، وربما يرجع ذلك الى قلة ذوبانها في الماء ويؤدي ذلك بدوره الى تكوين املاح البيكربونات .

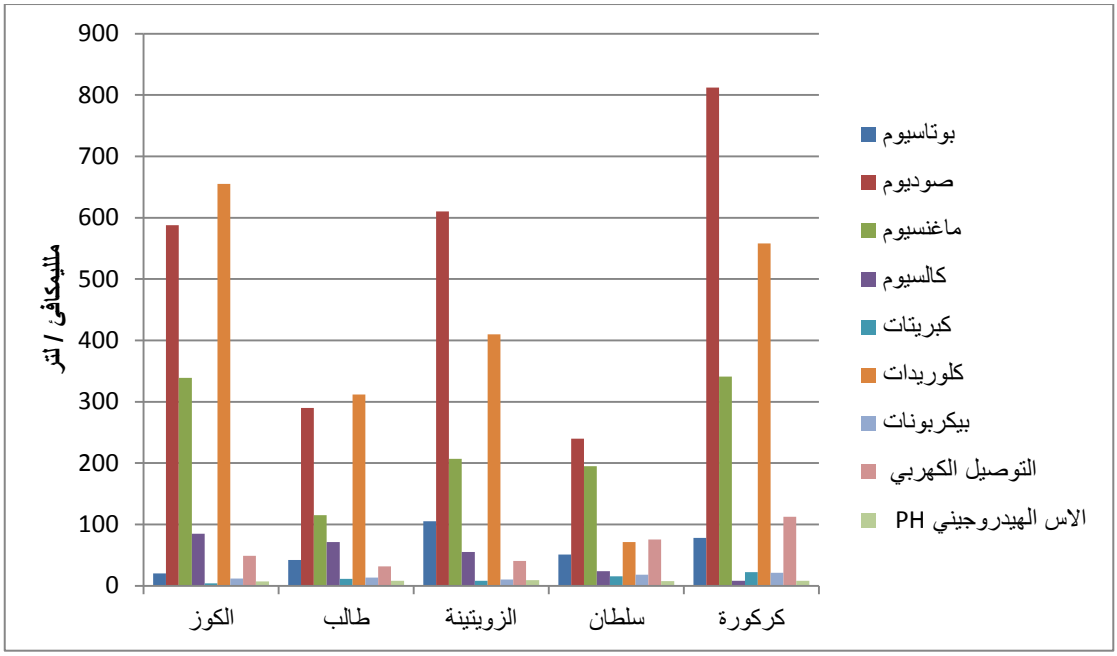
3- الخصائص الكيميائية لعينات مياه رواسب السبخات

تهدف دراسة التحليل الكيميائي لمياه سبخات منطقة الدراسة في معرفة درجة ملوحة مياهها ودرجة تركز الكاتيونات والانيونات السائدة في هذه المياه ودرجة التوصيل الكهربي والاس الهيدروجيني ومن ثم التعرف على اصل ومصدر تلك المياه (كليو ، 2006 ، ص77) ولتحقيق ذلك تم تحليل 5 عينات مياه ممثلة لسبخات منطقة الدراسة جدول (10)

جدول (10) نتائج التحليل الكيميائي لعينات مياه سبخات منطقة الدراسة

العينة	السبخة	الكاتيونات ملليمكافئ/لتر				الانيونات ملليمكافئ/لتر			التوصيل الكهربي ملليموز/سم	الاس الهيدروجيني PH
		بوتاسيوم	صوديوم	ماغنسيوم	كالسيوم	كبريتات	كلوريدات	بيكربونات		
1	الكوز	20	588	339	85	4	655	12	48.7	6.8
2	طالب	42	290	115	71	11	312	13.5	31.5	7.9
3	الزويتينة	105	610	207	55	8	410	10.2	40.3	9.1
4	سلطان	51	240	195	24	15.6	71	18	75.2	7.5
5	كركورة	78	812	341	8	22.1	558	21	112.5	8.2

المصدر / إعداد الباحث اعتمادا غلى نتائج تحليل العينات بالمعمل الاقليمي لاختبارات خصوبة التربة ببنغازي



المصدر / بيانات الجدول (10)

شكل (14) نتائج التحليل الكيميائي لعينات مياه سبخات منطقة الدراسة

ومن دراسة جدول (10) يتضح ما يلي

- يعد الصوديوم العنصر السائد في مياه جميع السبخات وسجل أعلي قيمة في سبخة كركورة وبلغ 812 ملليمتر كافئ/لتر ، يليه عنصر الكلور 659 ملليلتر كافئ/لتر وهما يكونان ملح كلوريد الصوديوم ويعرف بالهاليت وهو السائد في سبخات المنطقة
- تنخفض درجات تركيز البيكربونات بمياه سبخات المنطقة وتراوح تركيزها بين 10.2 في سبخة الزويتينة و 21 في مياه سبخة كركورة
- تراوحت قيم درجة التوصيل الكهربي بين 31.5 ملليموز/سم في سبخة سلطان ، 112.5 ملليموز/سم في سبخة كركورة وهي قيم عالية تشير الى الوسط الملحي المناسب للتوصيل الكهربي .
- تشير نتائج التحليل الكيميائي الى سيادة الوسط القلوي في مياه سبخات المنطقة حيث تراوحت قيم PH 6.8 في سبخة الكوز و 9.1 في سبخة الزويتينة .

خامساً: الأشكال المرتبطة بسبخات منطقة الدراسة

اعتمدت دراسة هذه الأشكال على الدراسات الميدانية الفصلية والقياسات الحقلية وتحليل الصور والمرئيات الفضائية ، ومن دراستها أتضح أنها تتباين فى ابعادها ، حيث لا يتجاوز أبعاد بعضها عدة سنتمترات ، بينما قد تزيد هذه الأشكال وتتطور ويصل ارتفاعها الى عدة أمتار عندما تلتحم النباك وتكون حافات فوق أسطح السبخات (أحمد ضاحي ، 2004 ، ص 351) .

وفيما يلى عرض لهذه الأشكال :-

1 – النباك

لا يكاد يخلو سطح سبخة من سبخات المنطقة من النباك ، ألا انها تتباين فى أشكالها وتوزيعها وابعادها من سبخة الى اخرى ومن منطقة الى اخرى داخل السبخة الواحدة ، ويمكن تناول النباك على أسطح سبخات المنطقة وأهم الضوابط المؤثرة فيها من خلال ما يلى :

– النباك أكثر انتشارًا على سطح السبخات البعيدة عن الساحل ، حيث يزداد انتشارها فى سبخات الشام ، طالب ، بينما تقل فى السبخات القريبة من الساحل مثل الكوز ، كركورة ، شط البدين ، كما يزداد انتشارها فى الاجزاء الشرقية من سبخات قاريونس ، سلطان ، الزويتينة عن الاجزاء الغربية ، وربما يرجع ذلك الى أن القشرة السطحية للسبخات البعيدة عن مياه الخليج تتميز بانها أكثر جفافا عن القشرة السطحية للسبخات القريبة ، مما يسهل دور الرياح فى حمل الرمال وإرسابها حول النباتات (عادل السعدني ، 2004 ، ص 99) .

– يقل انتشار النباك فى المناطق التى يقترب فيها الماء تحت السطحي من أسطح السبخات ، كما هو الحال فى الاجزاء الجنوبية من سبخات اللثامة ، قمينس ، المزيليقيا ، وربما يرجع ذلك الى أن اقتراب مستوى الماء تحت السطحي يعمل على زيادة كمية الاملاح الذائبة ، ومن ثم زيادة درجة ملوحة الرواسب وموت النباتات الملحية (حسام أسماعيل ، 2006 ، ص 129) . وعلى العكس من ذلك كلما كان مستوي الماء تحت السطحي بعيدًا ، ساعد ذلك على نمو كثيف للنبات وعندما يتوفر مصدر للرمال يستطيع النبات أن يحجز ما تحمله الرياح خلفه مشكلًا ظاهرة النباك ، كما هو الحال فى الاجزاء الشمالية من سبخات بوجرار ، دريانة صورة (4)

– أظهرت القياسات الحقلية تباين ارتفاع النباك ، حيث تتراوح ما بين 40سم بسبخات دريانة ، شط البدين ، و 1,5متر بسبخات الشويرب ، سلطان ، كما تتباين اطوال النباك ، حيث تراوحت ما بين 50سم بسبخات الكوز ، كركورة و 2,4 متر بسبخات قاريونس ، سيدى الحمرى ، فى حين يتراوح عرضها 60سم بسبخات بوجرار ، قمينس و 2,1 متر بسبخات طالب ، الشويرب ، الزويتينة ، وربما يرجع هذا التباين الى اختلافات محلية تمثلت فى وجود رياح مناسبة قادرة على حمل كميات من الرمال وإرسابها خلف النباتات الملحية ووجود مصدر للرمال ونبات له القدرة على تحمل الملوحة .

صورة (4) النباك على سطح سبخة دريانة

2 – البرك الملحية

هي عبارة عن بقع مائية صغيرة منخفضة عن منسوب سطح السبخة تظهر على أسطح سبخات المنطقة ومن خلال الدراسة الميدانية أتضح ما يلى : –

– انتشار البرك الملحية فى الاجزاء القريبة من الشاطئ التى تصل اليها تيارات المد البحري ، ويظهر هذا فى سبخات الكوز ، كركورة ، الزويتينة .

– اختفاء البرك الملحية فى الاجزاء البعيدة عن الشاطئ ، كما هو الحال فى الشام ، طالب ، المزيليقيا ، حيث يقتصر ظهورها على الاجزاء المنخفضة المنسوب التى يقترب من سطحها مستوي الماء تحت السطحي ، حيث تصعد هذه المياه مكونة برك تمتلئ بالمياه بشكل مؤقت ، ومع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر خلال فصل الصيف تتعرض مياهها للتبخر تاركة على السطح قشور وحافات ملحية صغيرة تكونت نتيجة تمدد الصفائح الملحية ، مما يؤدى الى اتحاد اطرافها ببعضها ببعض وارتفاعها لأعلى بشكل متوازي وتتقابل مع بعضها فى زاوية حادة (هبة الدسوقي ، 2017 ، ص 33)

– تأخذ البرك الملحية فى معظمها الشكل الدائري ، وتتميز بضحولتها وصغر احجامها ويتراوح عمقها ما بين 5 – 30 سم ، وتتألف رواسب قاعها فى معظمه من الرمال الدقيقة والرواسب الطينية ونادرًا ما ينمو بها نباتات ملحية ، كما هو الحال فى سبخات دريانة ، قمينس ، سلطان

صورة (5)

صورة (5) برك ملحية على سطح سبخة قمينس

3 – المضلعات الملحية

تظهر المضلعات الملحية على أسطح سبخات المنطقة وتبدو غير متساوية الاضلاع ، وتأخذ أشكالًا رباعية أو خماسية أو سداسية ، وترتبط هذه الأشكال بمنسوب سطح السبخة وعمقها ومدى تجانس رواسبها والظروف المناخية السائدة ومدى قرب أو بعد الماء تحت السطحي من السطح ويمكن تصنيف منطقة الدراسة تبعًا للتوزيع الجغرافي للمضلعات الملحية بسبخات المنطقة الى ثلاث مناطق تتمثل فيما يلي :-

ا – مناطق لا تظهر بها مضلعات ملحية

تتمثل فى الاجزاء الغربية والشمالية الغربية من سبخات الكوز ، كركورة ، شط البدين ، وربما يرجع ذلك الى غمر هذه المناطق بمياه الخليج من خلال فتحات بحرية تصل الخليج بهذه السبخات ، كما تتمثل فى بعض المناطق الشمالية من سبخات قمينس ، سيدى الحمرى ، الشويرب ، حيث تتميز هذه المناطق بانها ذات تربة رملية غير متماسكة ، وربما يتفق هذا مع ما أشار الية (محمود عاشور وآخرون ،1991 ، ص 362) فى عدم تكون مضلعات ملحية واضحة بالتربة السبخية التى تتكون من مواد هشة ونحل محلها تنهدات ملحية دقيقة .

ب – مناطق تظهر بها مضلعات ملحية بشكل مؤقت

تتمثل فى الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية من سبخات اللثامة ، سلطان ، حيث تظهر بها مضلعات ملحية لكن سرعان ما تختفى بسبب تعرضها لتيارات المد البحري وعند سقوط الامطار بغزارة خلال فصل الشتاء ، مما يؤدى الى غمر هذه المناطق ومع حلول فصل الصيف تتعرض هذه المناطق لارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر ، الامر الذى قد يترتب عليه ظهور

مضلعات ملحية اخرى وهذا يتفق مع ما توصل اليه (عادل السعدني ، 2004 ، ص 96) عند دراسته لسبخات السهل الساحلي فى منطقة بحيرة البردويل .

ج – مناطق تظهر بها مضلعات ملحية بشكل دائم

تتمثل فى سبخات الشام ، طالب ، المزيليقيا ، والمناطق الشرقية من سبخات قاريونس ، بوجرار ، الزويتينة ، وربما يرجع ذلك الى اقتراب مستوى الماء الارضي من السطح وزيادة معدلات التبخر وارتفاع نسبة الاملاح فى رواسب القشرة السطحية بهذه المناطق .

وقد قام الباحث خلال دراسته الميدانية بقياس أبعاد 30 مضلع ملحى بسبخات القطاعات الثلاثة أتضح منها ما يلى :-

– بلغ متوسط اطوال الاضلاع 80 سم وتراوح اطوال المضلعات الملحية فى سبخات القطاع الشرقي ما بين 40 – 160 سم وفى القطاع الاوسط ما بين 25 –110 سم ، بينما تراوح فى القطاع الغربي ما بين 30 – 220 سم .

– أرتبط ارتفاع المضلعات الملحية فى بعض سبخات المنطقة بمستوى الماء تحت السطحي ، فكلما كان مستوى الماء تحت السطحي قريبا من السطح زاد ارتفاع الحواف ، وربما يرجع ذلك الى زيادة معدلات التبخر ، وبالتالي زيادة ترسيب الاملاح على السطح .

– تزداد أبعاد المضلعات الملحية فى المناطق ذات التربة الناعمة التى ترتفع فيها نسبة الاملاح ، حيث لوحظ انه كلما كانت التربة ناعمة كانت الشقوق أكثر طولًا ، ويظهر هذا بوضوح فى المناطق الشرقية من سبخات قاريونس والزويتينة .

4 – التنهدات الملحية

تنتشر التنهدات الملحية فوق أسطح سبخات المنطقة وتبدو علة هيئة تقببات دقيقة خاوية فى تركيبها الداخلي وتأخذ أشكالًا متنوعة منها الشبكي والمتقاطع والمتوازي وقد تظهر منفردة فى شكل حقول ومن خلال الدراسة الميدانية أتضح ما يلى :-

– تتوزع التنهدات الملحية فى مناطق السبخات التى تشغلها الرواسب الملحية والجبسية ورواسب الانهيدريت ، وربما يرجع ذلك الى أن رواسب هذه المناطق تبدو هشة ومفككه ، مما يزيد من تبلور الاملاح أو ما يسمى بالانتفاخات الملحية (Goodall , 2000 , P. 110)

– تنتشر التنهدات الملحية فى المناطق التى ترتفع فيها نسبة الرطوبة الارضية ، ويظهر هذا بوضوح على جوانب سبخات قاريونس ، الزويتينة ، سيدى الحمرى ، ولا يزيد ارتفاعها هذه التنهدات عن بضعة سنتمترات صورة (6) .

صورة (6) التنهدات الملحية على سطح سبخة قاريونس

– تتميز المناطق البعيدة عن الساحل ببقاء التنهدات الملحية لفترات زمنية اطول عن المناطق القريبة من الساحل ، حيث تعمل تيارات المد على اخفاء هذه الأشكال ، وقد رصد الباحث خلال دراسته الميدانية عدم وجود تنهدات ملحية فى الاجزاء الغربية من سبخات اللثامه ، سلطان وفى الاجزاء الشمالية من سبخة الشويرب ، وقد ارجع هذا الى تيارات المد البحري التى تصل الى هذه المناطق والتي لا تسمح بتشكيل التنهدات الملحية .

– تظهر التنهدات فوق أسطح المضلعات الملحية فى سبخات الشام ، طالب وفى الاجزاء الشرقية من سبخات بوجرار ، الزويتينة ، مما يشير الى ارتباط التنهدات مورفولوجيا بالمضلعات الملحية ، ويتفق هذا مع ما اشارت اليه بعض الدراسات السابقة ومنها دراسة (عاطف معتمد ، 1996 ، ص 118) على النطاق الساحلي لخليج العرب غرب الاسكندرية ، ودراسة (حسام أسماعيل ، 2006 ، ص 121) على السبخات فى السهل الساحلي الشمالي الغربي لمصر ، حيث أشارا الى أن التنهدات تعد مرحلة سابقة للمضلعات الملحية وهى تتكون فوق سطح القشرة الملحية بعد تكون المضلعات الملحية .

5 – التشققات الطينية

تنتشر على سطح سبخات المنطقة وترتبط بالرواسب الطينية ، وتظهر عندما تفقد التربة رطوبتها بسبب ارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات التبخر ، مما يؤدى الى تقلص حجم الرواسب السطحية وظهور التشققات (Cooke and Warren , 1973 ,p.140)

وقد أتضح من الدراسة الميدانية ما يلى :-

– ترتبط التشققات الطينية فى سبخات المنطقة بمنطقتين رئيسيتين ، الاولى ذات مصدر مياه دائم مثل تيارات المد البحري والتي تغمر مساحات كبيرة من سبخات اللثامة ، قمينس ، سيدي الحمرى ، أو المياه تحت السطحية ، مما يؤدى الى تشبع رواسب السبخات بالمياه ، كما هو الحال فى سبخات الشام ، طالب ، المزيليقيا .

الثانية ذات مصدر مياه مؤقت وتتمثل فى المناطق التى تسقط عليها الامطار فى فصل الشتاء ، حيث تعمل هذه المياه على زيادة رطوبة التربة ، ومع حلول فصل الصيف وارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات التبخر تحدث عمليات التمدد والانكماش التى ينجم عنها تباعد الكتل الطينية مشكلة تشققات طينية ، ويظهر ذلك فى سبخات الكوز ، الزويتينة .

– تأخذ التشققات الطينية حواف محدبة فى المناطق التى تتميز بوجود رواسب قديمة فى ترسيبها ، ويظهر ذلك فى الاجزاء الجنوبية من سبخات الشويرب والمزيليقيا ، بينما تأخذ التشققات الطينية الشكل المقعر فى المناطق ذات الرواسب الحديثة ويظهر ذلك فى الاجزاء الشرقية من سبخات كركورة وشط البدين ، وربما يتفق هذا مع ما اشارت اليه دراسة (عبد الحميد كليو ، 1990 ، ص 37) على خيران الكويت ذات الترسيب الطيني الحديث .

– وجود علاقة طردية بين أبعاد التشققات الطينية ومعدلات الجفاف ونسيج التربة ، حيث لوحظ كلما زاد معدل الجفاف وارتفعت نسبة المواد الصلصالية ، كلما كانت التشققات أكثر طولًا واتساعًا وأكبر عمقًا (محمود عاشور وآخرون ، 1991 ، ص 361) . وقد تراوحت أطوال التشققات الطينية ما بين 10 – 160 سم ، بينما زاد عمقها عن 15 سم ، فى حين تراوحت أبعاد الكتل المتشققة ما بين 12 – 50 سم صورة (7)

صورة (7) التشققات الملحية على سطح سبخة سلطان

رابعًا: الجوانب التطبيقية لسبخات منطقة الدراسة

ا – الاستخدام الزراعي والصيد

رصد الباحث خلال الدراسة الميدانية أن المناطق المرتفعة من السبخات التى تقل فيها نسبة الملوحة أو مناطق السبخات التى تمثل مستوى قاعدة محلى لبعض الاودية ، كما هو الحال فى سبخة الشويرب التى تمثل مستوى محلى لوادي الفارغ الذى يحمل معه كميات كبيرة من الرواسب

الفيضية ، مما يؤدى الى غسل التربة من الاملاح وتغذيتها بالرواسب اللازمة لتصبح تربة صالحة لنمو نباتي يتحمل قدراً من الملوحة والجفاف ، ويقوم بعض الأهالي بزراعة الاجزاء المرتفعة من سبخات دريانة ، سلطان ، سيدى الحمرى بنباتات تعطى بذورا غنية بالزيت والبروتين والاحماض الامينية والكربوهيدرات ، كما يستفاد من هذه النباتات كأعلاف للحيوانات ، علاوة على استخدامها كمصدر للوقود (عادل السعدني ، 2004 ، ص 102) .

كما رصد الباحث استغلال بعض الأهالي لسبخات المنطقة فى تربية الاسماك ، حيث تتوافر البيئة الملائمة لذلك ، وقد ساعد على هذا اتصال بعض السبخات بخليج سرت من خلال فتحات ، كما هو الحال فى سبخات الكوز ، كركورة ، شط البدين .

ب – الاستخدام العمراني

بالرغم من اتساع مساحة الاراض الليبية وانخفاض عدد السكان ووجود العديد من الاخطار التى تتعلق باستخدام السبخات فى العمران ، الا أن هناك العديد من التجمعات العمرانية على اجزاء من سبخات المنطقة .

ومن خلال قيام الباحث بإجراء مقابلات مع قاطني هذه التجمعات العمرانية أتضح أن انتشارها يرجع الى الاسباب التالية :-

– الموقع المتميز لسبخات المنطقة فهي تتوزع على السهل الساحلي الشرقي لخليج سرت ، وهى منطقة حيوية تزخر بالعديد من الموارد الطبيعية ، الى جانب ممارسة بعض سكانها لحرفة الصيد ، مما أدى الى بناء بعض الصيادين مساكنهم بالقرب من البحر على أجزاء من السبخات ، كما هو الحال فى سبخات الزويتينة ، بوجرار ، قمينس .

– قرب السبخات من بعض المراكز العمرانية مثل سبخة سلطان ، وتقع بالقرب من مدينة سلطان ، وسبخة كركورة وتقع بالقرب من مدينة كركورة ، وقد ترتب على قرب هذه السبخات من المراكز العمرانية توفر الخدمات وسهولة وصولها الى التجمعات العمرانية المقامة على هذه السبخات .

– مرور العديد من الطرق الفرعية المرصوفة والمعبدة ببعض السبخات كما هو الحال فى سبخات قاريونس ، اللثامة ، البريقة ، كركورة ، واقتراب الطريق الرئيسي بنغازي – سرت منها ، مما أدى الى سهولة انتقال الأهالي من مساكنهم المقامة على هذه السبخات وبين المراكز العمرانية الاخرى .

– اقتراب بعض سبخات المنطقة من المحاجر التى تمثل مصدراً مهماً لتوفير مواد البناء اللازمة مثل محاجر شط البدين التى تقع بالقرب من سبخة شط البدين ، مما أسهم فى انخفاض تكلفة مواد البناء ، ومن ثم تشجيع بعض الأهالي على البناء صورة (8)

صورة (8) محجر للرمال على سطح سبخة شط البدين

ج – الاستخدام الصناعي

تعد منطقة الدراسة من أهم مناطق استخلاص الاملاح فى شرق ليبيا ، وظهر هذا مع نهاية الستينات عندما تم إنشاء بعض المصانع لإنتاج ملح الطعام من بعض السبخات الساحلية بالمنطقة ، وذلك بهدف توفير ملح الطعام وتصديره .

وقد استخدمت المصانع طلمبات عملاقة لضخ مياه البحر الى تلك المناطق مع تقسيمها الى احواض ، ويعد مصنع كركورة لاستخلاص وتعبئة الاملاح من أهم هذه المصانع ، وقد أقيم هذا المصنع على الطرف الجنوبي الشرقي لسبخة كركورة ، حيث يعتمد على عمل أحواض تضخ بها المياه ، ثم تغلق ونتيجة لارتفاع درجة الحرارة تتبخر مياه هذه الاحواض تاركة على السطح الاملاح التى يتم تجميعها وتنقيتها ثم تعبئتها داخل المصنع .

علاوة على ذلك يقوم بعض الأهالي باستخلاص الاملاح بطرق بدائية من خلال جمع الاملاح المترسبة يدويا نتيجة ارتفاع درجة الحرارة ، كما يقوم بعض الأهالي بحفر حفر دائرية داخل السبخات تمتلئ بمياه البحر خلال عمليات المد البحري ، ومع حلول فصل الصيف وارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات التبخر يتم تجميع الاملاح خلال الفترة الممتدة من شهر مايو حتى شهر أغسطس صورة (9)

صورة (9) استخلاص الاملاح بطرق بدائية على سطح سبخة كركورة

د – الاستخدام السياحي

يتمتع الساحل الشرقي لخليج سرت بالعديد من المقومات السياحية الطبيعية والبشرية جعلته يحتل مكانة كبيرة على خريطة ليبيا السياحية ، ونظرا لامتداد سبخات المنطقة على طول الساحل الشرقي لهذا الخليج والذى يتميز بمناخه المعتدل وهدوء مياهه ورماله الناعمة ، الامر الذى ادى الى استغلال بعض اجزاء من سبخات المنطقة فى التنمية السياحية وذلك من خلال إقامة العديد من القرى السياحية مع ردم بعض مناطق من السبخات بمخلفات البناء واستخدام السبخات ايضا فى التوسعات العمرانية السياحية ، كما هو الحال فى الجزء الغربي من سبخة قاريونس ، حيث اقيمت على هذا الجزء إحدى القرى السياحية ، وقد ساعد على ذلك قربها من الطريق الساحلي ، وبالتالي سهولة الموصلات .

2 – الاخطار الجيومورفولوجية المرتبطة بالسبخات وحلول مقترحة للحد منها

تعد التجوية الملحية والهبوط الأرضي لأسطح السبخات وارتفاع منسوب الماء تحت السطحي من أهم الاخطار الجيومورفولوجية المرتبطة بسبخات منطقة الدراسة ، ويمكن ألقاء الضوء على هذه الاخطار من خلال ما يلى :-

ا – أخطار مرتبطة بالتجوية الملحية

تعد التجوية الملحية إحدى الاخطار الجيومورفولوجية التى تتعرض لها منطقة الدراسة ، ويظهر تأثيرها على الطرق والمباني السكنية والقرى السياحية .

وقد أتضح من خلال الدراسة الميدانية تعرض الطرق التى تمر بسبخات بوجرار، شط البدين ، البريقة لإخطار التجوية الملحية ، وتتباين هذه الاخطار من منطقة الى اخرى تبعاً لما تحويه تربة هذه السبخات من أملاح ، كما تؤثر التجوية الملحية على حوائط المباني والقرى السياحية المقامة على ارضى سبخات قاريونس ،كركورة ، قمنيس ، الزويتينة ، ويحدث ذلك من خلال نمو

البلورات الملحية داخل الشقوق ، مما يصاحبه حدوث ضغوط جانبية ناتجة عن تمدد الاملاح ، ومن ثم تتسع هذه الشقوق وتتساقط أجزاء منها (Goudie , 1979 , p . 332)

وتجدر الاشارة الى أن التجوية الملحية من الاخطار التى تهاجم التربات الزراعية ، ويظهر ذلك بوضوح على الاجزاء المنزرعة من سبخات سلطان ، سيدى الحمرى ، دريانة .

ب – أخطار مرتبطة بالهبوط الأرضي لأسطح السبخات

رصد الباحث تباين عمليات الهبوط الأرضي من سبخة الى اخرى ويرجع ذلك الى بناء بعض القرى السياحية على أجزاء من سبخات قاريونس ، دريانة ، الكوز . مما أدى الى زيادة الضغط على تربة السبخات وحدوث تصدعات وتشققات بالمباني والاعمدة وانفصال بعض الجدران عن الاسقف بسبب عمليات الضغط الناتجة عن الهبوط السطحي ، وبالتالي تعرض هذه المباني للترييح (سعيد النجار ، 2005 ، ص 199)

أما عمليات الهبوط الأرضي لأجزاء من أسطح سبخات قمينس ، كركورة ، سلطان ، فيرجع الى انتشار العديد من التجمعات العمرانية على أجزاء من هذه السبخات ، حيث أدى تسرب الاملاح بأساسات المباني الى تأكلها واتلاف دهانات الحوائط وتعرضها للتقشر صورة (10)

صورة (10) أثر تسرب الاملاح فى تأكل واتلاف دهانات الحوائط

وقد كان للهبوط الأرضي تأثيره على الطرق التى تخترق السبخات والتي تعرضت أجزاء كبيرة منه للتشقق ، ويظهر ذلك واضحاً فى الطريق المقام على سبخة كركورة الذى يقسمها الى جزئيين ، كما يظهر فى الطرق التى تربط بين القرى السياحية وطريق بنغازي – سرت .

ج – أخطار مرتبطة بارتفاع منسوب الماء تحت السطحي

يؤثر الماء تحت السطح المشبع بالأملاح الذائبة بعد صعوده على السطح وتعرضه للتبخر تاركا على السطح الاملاح ، وعند تعرضها للتسخين لحرارة الشمس خلال فصل الصيف تتشقق وينجم عنا أضرارا للطرق (AL- Amoudi, et al , 1991,p.5)

كما يؤدى ارتفاع منسوب الماء تحت السطحي الى تعرض اساسات المباني للتأكل ، وتظهر أثاره على جدران المباني على ارتفاع يزيد عن المتر ،ويظهر ذلك بوضوح فى المنشآت السياحية المقامة على الاطراف الشرقية لسبخة قاريونس، الامر الذى يصاحبه تشويه المنظر الجمالي للعديد من المنشآت السياحية (عزة عبد الله ، إيمان عبد الحميد ،2012 ، ص 79)

الخاتمة :

من دراسة ضوابط الاختلافات الجيومورفولوجية للسبخات الساحلية على الساحل الشرقي لخليج سرت فيما بين الدرسية (طلميثة) شرقًا والبريقة غربًا تم التوصل الى بعض النتائج التى قد تسهم فى توضيح بعض الخصائص الجيومورفولوجية للمنطقة ، كما انتهت الى بعض التوصيات التى قد تسهم فى تنميتها ، وفيما يلي عرض لكل من النتائج والتوصيات .

أولاً النتائج :

1- يتراوح العمر الجيولوجي لمنطقة الدراسة بين عصري الكريتاسى والهولوسين ، وتتوزع تكوينات الكريتاسى في منطقة صغيرة اما رواسب الهولوسين هي الاكثر انتشارا وتضم رواسب الاودية والرواسب الريحية ورواسب السبخات ورمال الشاطئ .

2- تضم منطقة الدراسة العديد من السبخات الساحلية التي تتوزع على طول امتداد الساحل الشرقي لخليج سرت ، وان كانت تتباين في اشكالها ومساحتها ، ويبلغ عددها 15 سبخة ويقدر اجمالي مساحتها بحوالي 91.5 كم2 .

3- يؤثر في نشأة وتطور سبخات المنطقة العديد من الضوابط وتتمثل في الضوابط الجيولوجية ، التضاريسية ، المناخية ، الهيدرولوجية ، الحيوية ، واظهرت الدراسة ان كل ضابط منها لا يعمل منفردا ، وانما يشترك مع غيره من الضوابط الاخرى ، ولكن ربما يكون لإحداها الدور الرئيسي في النشأة والتطور.

4- اظهر التحليل الميكانيكي لرواسب سبخات المنطقة ارتفاع نسبة الرمال الناعمة جدا والناعمة وانخفاض نسبة الرمال الخشنة والخشنة جدا والحصى .

5- اشار التحليل الكيميائي الى ان كلوريد الصوديوم (الهاليت) يمثل اهم املاح الكلوريدات الذائبة في مياه سبخات المنطقة وهو ملح شديد القابلية للذوبان في الماء وجميع عينات المياه اوضحت انها عالية الملوحة وقلوية وشديدة التوصيلة الكهربائية .

6- تتنوع الظاهرات الجيومورفولوجية على أسطح سبخات المنطقة ، وتتباين هذه الظاهرات في ابعادها ، حيث لا يتجاوز ابعاد بعضها عدة سنتيمترات ، بينما قد تتطور هذه الظاهرات ويصل

ارتفاعها الى عدة امتار وتتمثل في النباك ، البرك الملحية ، المضلعات والتنهدات الملحية ، التشققات الطينية.

7- اظهرت الدراسة قيام بعض الاهالي بزراعة بعض النباتات في الاجزاء المرتفعة من السبخات التي تقل فيها نسبة الملوحة او التي تمثل مستوى قاعدة محلي لبعض الاودية وتستخدم هذه النباتات كأعلاف للحيوانات ، كما يقوم بعض الاهالي باستغلال اجزاء من بعض السبخات في تربية الاسماك .

8- اظهرت الدراسة وجود بعض التجمعات العمرانية على اجزاء من سبخات المنطقة وربما يرجع ذلك الى قربها من المراكز العمرانية ومرور بعض الطرق الفرعية المرصوفة والمعبدة بأجزاء من السبخات واقتراب بعضها من المحاجر التي تمثل مصدرا مهما لتوفير مواد البناء .

9- يعد مصنع كركورة من أهم المصانع فى الشرق الليبي القائم على استخلاص وتعبئة الاملاح من سبخة كركورة ، الى جانب ذلك يقوم بعض الاهالي باستخلاص الاملاح من بعض سبخات المنطقة بطرق بدائية من خلال جمع الاملاح المترسبة يدويا ، نتيجة ارتفاع درجة الحرارة وزيادة معدلات التبخر خلال فصل الصيف .

10- تتعدد الاخطار الجيومورفولوجية المرتبطة بسبخات المنطقة، وتتمثل في اخطار مرتبطة بالتجوية الملحية واخرى مرتبطة بالهبوط الارضي وثالثة مرتبطة بارتفاع منسوب الماء الجوفي .

ثانياً التوصيات :

1- أجراء دراسات جيومورفولوجية عند التوسع العمراني وقبل أنشاء القرى السياحية من خلال تحديد أنسب المواقع وعمل فحص جيد للتربة وتجريف الرواسب السطحية وحفر ابار فى الأراضي المجاورة للسبخات واستخدام مواد عازلة عند وضع اساسات المباني

2- تشجيع التوسع الزراعي فى المناطق المرتفعة من السبخات وتنخفض بها نسبة الملوحة وتصلح للاستصلاح الزراعي وزراعة أنواع معينة من النباتات مثل القطف ، السمار، الرغل .

3- الابتعاد عن مد الطرق فى المناطق المنخفضة المنسوب من السبخات ويراعى عند انشائها أن تكون مرتفعة عن مستوى سطح السبخة بمستوى لا يقل عن ثلاثة أمتار حتى لا يتعرض الطريق لتأثير الماء تحت السطحي واستخدام مادة مقاومة لرصف الطرق بدلا من المواد شديدة التأثر بالتجوية الملحية

4- دراسة المكونات الكيميائية لسبخات المنطقة والاستفادة منها فى صناعة الادوية والاصباغ والاسمدة الكيميائية .

5- العمل على تنظيم ندوات تثقيفية تظهر الاهمية الاقتصادية للسبخات ، ومدى الاستفادة منها

المراجع

1 – أحمد سالم صالح (1989) الأخطار الطبيعية على القطاع الشرقي من طريق نويبع – النفق الدولي ، دراسة جيومورفولوجية ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد 21 .

2 – أحمد سالم صالح (1999) العمل الميداني فى قياس أشكال السطح ، دراسة فى الجيومورفولوجيا ، عين للدراسات والبحوث الانسانية والاجتماعية ، القاهرة .

3– أحمد فوزي ضاحي (2004) الأشكال الإرسابية على ساحل البحر الاحمر فيما بين رأسي أبو سومة شمالًا وحنكراب جنوبًا ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب بسوهاج ، جامعة جنوب الوادي .

4– أحمد فوزي ضاحي ، جميل النجار (2008)السبخات الساحلية بمنطقة الوشكة غرب خليج سرت الليبي ، دراسة جيومورفولوجية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة مركز الخدمة للاستشارات البحثية ، كلية الآداب ، شعبة البحوث الجغرافية ، جامعة المنوفية .

5– السيد السيد الحسيني (1988) جيومورفولوجية منطقة الخيران جنوب الكويت ، أصدرات وحدة البحث والترجمة بقسم الجغرافيا ، جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية .

6– جودة فتحي التركماني (1994) مملحة القصب بالمملكة العربية السعودية ، بحوث جغرافية ، المجلة الجغرافية السعودية .

7– حسام محمد أسماعيل (2006) السبخات فى السهل الساحلي الشمالي الغربي لمصر ، دراسة فى الجغرافية الطبيعية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب – جامعة حلوان .

8– جسن أبو الخير أبو باشا (2014) جيومورفولوجية السبخات فى منخفض الواحات البحرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتكنولوجيا الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بنها .

9– حسن محمد الحديدي (1986) الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية فى شمال غرب الجماهيرية ، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ، مصراته .

10– سعيد محمود النجار(2005) الأخطار الجيومورفولوجية على ساحل مريوط فيما بين رأس علم الروم ورأس أبو لاهو ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة المنوفية .

11– عادل عبد المنعم السعدني (2004) سبخات السهل الساحلي فى منطقة بحيرة البردويل (سيناء – مصر) ، مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية ، جامعة المنوفية ، العدد السادس .

12– عاطف عبد الحميد معتمد (1996) النطاق الساحلي لخليج العرب غرب الاسكندرية ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الآداب – جامعة القاهرة .

13- عبد الحميد أحمد كليو (1990) خيران الكويت ، نشأتها وتوزيعها وتصنيفها ، حوليات كلية الآداب ، جامعة الكويت ، حولية رقم 11 .

4- عبدالله علام عبده علام (2001) جيومورفولوجية الساحل الشرقي للبحر الاحمر فيما بين رأس مسعود ورأس ام ربيس فى المملكة العربية السعودية ، الانسانيات ، مجلة كلية الآداب بدمنهور-جامعة الاسكندرية ، العدد التاسع .

15- عزه أحمد عبد الله ، إيمان عبد الحميد (2012) الأخطار الجيومورفولوجية للسبخات وأثرها على الانسان وأنشطته الاقتصادية ، مؤتمر المشكلات البيئية تداعيات وحلول ، كلية الآداب ، جامعة بنها .

16- على مصطفى كامل ميرغني (2006) السبخات الساحلية غرب العلمين بالساحل الشمالي لمصر ، دراسة مقارنة فى النشأة والتكوين ندوة التنمية والبيئة فى الصحاري المصرية ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

17- فتحي أحمد الهرام (1997) جيومورفولوجية السواحل فى كتاب الساحل الليبي (تحرير) الهادي مصطفي بولقمة و سعد خليل القزيري ،منشورات مركز البحوث والاستشارات ، جامعة قاريونس ، الطبعة الاولى .

18- محمد المبروك المهدوي (1990) جغرافية ليبيا البشرية ، منشورات المنشأة الشعبية للنشر والتوزيع والإعلان ، بنغازي .

19- محمد سعيد البارودي (2003) الانماط الجيومورفولوجية للسباخ الساحلي ، دراسة لمواقع مختارة على طول الساحل الشرقي للبحر الاحمر ، المملكة العربية السعودية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد 281، الكويت .

20- محمد على الأعور (1997) المظاهر الساحلية وعلاقتها بالتشريعات البحرية الليبية فى كتاب الساحل الليبي (تحرير) الهادي مصطفي بولقمة و سعد خليل القزيري ،منشورات مركز البحوث والاستشارات ، جامعة قاريونس ، الطبعة الاولى .

21- محمود أحمد حجاب (2004) جيومورفولوجية السهل الساحلي والإقليم الجبلي فيما بين رأس بكر ورأس الدب (غرب خليج السويس) رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب بسوهاج ، جامعة جنوب الوادي .

22-محمود محمد عاشور وآخرون(1991)السبخات فى شبه جزيرة قطر(دراسة جيومورفولوجية ، جيولوجية ، حيوية) مركز الوثائق والدراسات الإنسانية ، جامعة قطر ، الدوحة .

23- مني عبد الرحمن الكيالي (1984) منطقة السهل الساحلي شمال شبه جزيرة سيناء ، دراسة جيومورفولوجية ،رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب -جامعة عين شمس .

24- كريم مصلح صالح (1999) السهل الساحلي على الجانب الغربي لخليج السويس فيما بين رأس غارب ورأس الدب ، مجلة كلية الآداب ، جامعة الزقازيق ، الدراسات .الخاصة .

25 – هبة صابر أمين الدسوقي ، 2017 ، التحليل الجيومورفولوجي لسبخات منخفض وادى النطرون ، المجلة المصرية للتغير البيئي ، عدد خاص .

21- هشام على عبد الله موسي ، 2014 ، السبخات فى منخفض سيوة ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب – جامعة المنصورة .

26- المركز الوطني للأرصاد الجوية ، بيانات غير منشورة فى الفترة (1970-2010) ، محطة ارصاد بنغازي – البريقة ، ليبيا

27- AL- Amoudi ,o., s., Abdel Jawad , s., N ., EL- Nagger , Z., ,and Safar , M ., (1991) Geotechnical Considerations on Laboratory and field testing of sabkha a proceedings symposium on Recent Advances In Geotechnical Engineering 111, Singapore VOL . 1 , PP 1-6

28- Cook, R., and Warren, A., (1993) Geomorphology In deserts .B.T Basford Ltd. , London, pp . 370-375

29- Goodall ,T.,M ., North ,C., p., and Glennie ,K., W., (2000) surface and subsurface sedimentary structures produced by salt crusts sedimentology , Vol .47, pp : 99-118

30 – Hardy. R.,(1961) The movement of beach metrical and wave action near blakeney point Norfolk London .

31 – Heather, v. ,Spencer t.,(1995) coastal problems, geomorphology, ecology and society at the coast, Edward Arnold, London .

32 – king ,c. a, m., (1972) beaches and coast ,second Edd. Edward Arnold, London .

33 – Paul ,A.S. ,and 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 and Sons ,Ltd ISBN : 978-47-51908-0.ch 15 PP,379-410 .

34 – small , R.J, (1977) the study of landforms , A text book of Geomorphology, 2nd Ed press Cambridge University London .

35- Zahren , M., A.,(1985) Contribution to the study on the Ecology of the Red Sea Coast ph. d Thesis Cairo University , Cairo

Abstract

The research deals with the phenomenon of coastal sabkhas on the eastern coast of the Gulf of Sirte in an area that extends between latitudes 30 25 – 32 42 in the north and longitudes 19 3 4 – 20 55 in the east. It is bordered on the north by Darsiyah (Talamitha), on the south by Brega, on the east by the Kantor line of 50 meters, and on the west by the Gulf of Sirte, with a total area of 2140 km2 .

The research consists of six main axes preceded by an introduction explaining what is being studied and followed by a conclusion explaining the summary of what has been reached. The distribution of the 15 sabkhas on three sectors, each sector having its own characteristics and characteristics that distinguish it from others, represented in the sabkhas of the eastern sector, the central sector, and the western sector. The third axis dealt with the controls affecting the emergence and development of the sabkhas, through which the geological, topographical, climatic, hydrological and biological controls were studied. As for the fourth axis, it dealt with the natural characteristics of sabkha deposits through mechanical and chemical analysis of sediments and chemical analysis of samples of water from some sabkhas, while the fifth axis dealt with the shapes associated with sabkhas. The sixth axis dealt with the applied aspects of the study and the most important geomorphic dangers There are many solutions that threaten human activities and were represented in the dangers of salt weathering, the dangers of land subsidence and the dangers associated with the rise in the level of groundwater. Some solutions have been proposed that reduce the size of these dangers and highlight the economic importance of the region's marshes, and the extent to which they are used in the fields of agriculture, fishing, construction, .industry and tourism .

Key words : Controls of geomorphological differences of sabkhas - coastal sabkhas on the coast of the Gulf of Sirte - sabkhas on the eastern coast of the Gulf of Sirte