جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

# أثر السبخات الساحلية على الأنشطة البشرية بمنطقة الزويتينة- ليبيا

**د. محمد سالم عبدالكريم القبائلي**
رئيس قسم الجغرافيا- جامعة أجدابيا- ليبيا

**الملخص:**
تتمحور هذه الدراسة حول أهم المشكلات التي تعاني منها منطقة الزويتينة، وهي ظاهرة السبخات وأثرها على الانشطة البشرية التي تبين من خلالها تعرض العديد من مظاهر النشاط البشري لأثر التجوية الملحية الناتج عن كثرة استعمالات الأراضي السبخية لرخص أسعارها، وامتدادها الشريطي على طول المنطقة، فضلاً عن إغفال الأساليب الفنية المناسبة في مجمل الإنشاءات المختلفة مما نجم عن ذلك العديد من المشكلات التي تتعرض لها هذه الأنشطة.

**Abstract:**

This study focuses on the most important problems facing Al-Zwaitina area, the phenomenon of Sabkhat and its impact on human activities, which showed the exposure of many aspects of human activity to the impact of salt weather resulting from the large use of land Sabkih prices and prices, and the extension of the tape along the region, The appropriate technical methods in all the different constructions, resulting in many problems that are exposed to these activities.

جامعة بنغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

**المُقدِّمة:**

يُعد انتشار بعض الظاهرات الجيومورفولوجية في مكان ما من العوائق التي تواجه المشاريع التنموية والاقتصادية، وتحد من توسع المستوطنات البشرية بجميع أنواعها الريفية والحضرية، وعلى وجه الخصوص نطاق السبخات الذي يقلل من امكانية توسع رقعة هذه المراكز البشرية، ويحد من نموها وتطورها بالشكل المناسب والمخطط له اقتصادياً. ومن خلال المشاهدة المتكررة لوحظت بعض الآثار السلبية لهذه الظاهرة على كثير من الأنشطة البشرية بمنطقة الدراسة كتأثيرها على الطرق المعبدة والإنشاءات العمرانية (التوسع العمراني) ومد شبكات نقل وتوزيع المياه وأبراج وأعمدة خطوط الكهرباء وغيرها مما يكلف الدولة والمواطن مبالغ باهظة بسبب مثل هذه العوائق الطبيعية، خصوصاً إذا ما وُضِع بعين الاعتبار الطفرة التنموية التي تشهدها المنطقة في السابق أو خلال الآونة الأخيرة المتمثلة في استهداف توطين العديد من المشاريع بها كميناء الزويتينة النفطي ومحطة تحلية مياه البحر والمحطة الغازية لتوليد الطاقة وما يتبع هذه المشاريع من مرافق خدمية أخرى تحتاج إلى توفير مواقع مناسبة لإنشائها وتوطينها دون وجود أي عوائق طبيعية، مما يجعل من نطاق السبخات بالمنطقة بمثابة العائق الأول والأهم لانتشارها على هيأة شريط يمتد بشكل موازٍ لساحل البحر ويستوجب وضعها في الحسبان عند الشروع في توطين أي مشروع، وضرورة التخطيط السليم والدراسة الجغرافية اللازمة للتقليل من أثرها وأخطارها.

**تحديد مشكلة البحث:**

تتحدد مشكلة البحث في الأثر السلبي الذي تسببه ظاهرة السبخات الساحلية بمنطقة الدراسة على مختلف الأنشطة البشرية بها الخاصة أو العامة على حدٍّ سواء، وذلك من خلال اعاقتها لعمليات التنمية الاقتصادية لخصوصية هذا النطاق من الناحية الكيميائية والفيزيائية والجيومورفولوجية التي تؤثر بصورة مباشرة على معظم الإنشاءات المختلفة التي تقام عليها، أو التي تمر من خلالها باتجاه المناطق المستهدفة والمُتاخمة لهذه السبخات.

**أهداف الدراسة:**

1-تحديد المواقع المناسبة للتوسع الحضري واستخدامات الأراضي بمنطقة الدراسة.
2-تحديد أبعاد النطاق السبخي لمعرفة مدى تأثيره على الأنشطة البشرية بالمنطقة.
3-حصر أهم الأنشطة البشرية المتأثرة بعامل التجوية الملحية، ومحاولة تحديد طرق التعايش مع هذه المشكلة من ناحية، وتجنب الوقوع في أضرارها في المستقبل من ناحية أخرى.

**فرضيات البحث:**

1-رخص أسعار الأراضي السبخية تزيد من ارتفاع نسبة شرائها واستخدامها لأغراض البناء والتشييد.
2-امتداد النطاق السبخي على شكل شريط شبه متصل زاد من حتمية المكان وإجبار الإنشاءات المختلفة باستخدامه، والتعايش معه.
3-معظم الإنشاءات المقامة على النطاق السبخي لم يراعَ فيها المواصفات الهندسية اللازمة بسبب ارتفاع تكلفة الإنشاء، وعدم المعرفة المسبقة للأضرار الناتجة عن هذه السبخات.

**أهمية الدراسة:**

1-الأهمية الاقتصادية: تتمثل في تحديد أهم مشاريع التنمية الاقتصادية التي تشهدها المنطقة خلال الآونة الأخيرة، وما يواجهها من المعوقات الطبيعية الناتجة عن انتشار بعض الظاهرات الجيومورفولوجية على رأسها ظاهرة السبخات الساحلية وما يتبعها من أثر بفعل التجوية الملحية.
2-الأهمية العلمية: إبراز موضوع الآثار السلبية التي تسببها بعض الظاهرات الجيومورفولوجية على جوانب النشاط البشري وتوطين المشاريع التنموية بالمنطقة نظراً لأهميتها، وقلة وجود دراسات علمية بالخصوص، ومحاولة الربط بين جغرافية المكان وبين الجوانب الأخرى الاقتصادية منها والهندسية كمرجع يمكن الرجوع إليه عند التطرق لمثل هذه الدراسات.

جامـعة بنـغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

**المنهج المتبع في الدراسة:**

اتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وذلك بدراسة الظواهر مهما كان تصنيفها كما هي موجودةٌ على أرض الواقع، ووصفها وصفًا دقيقًا خاليًا من المبالغة أو التقليل عن طريق وضع تعريف لها ثم ذكر أسبابها وخصائصها وصفاتها ونتائجها ومضاعفاتها كيفًا وكمًّا ومقدار تأثيرها على الإنسان وغيرها ومدى ترابطها أو ارتباطها بغيرها من الظواهر الأخرى. (رانيا، 2017).

**أسباب اختيار موضوع البحث:**

1-الموقع الجغرافي والاستراتيجي للمنطقة، واستهدافها لتكون إحدى المواقع المختارة لإقامة العديد من المشاريع الاقتصادية كان سبباً في اختيار هذا الموضوع للدراسة والاهتمام لتجنب المعوقات التي تواجه إنشاء هذه المشاريع ضمن الخطط التنموية المقترحة.

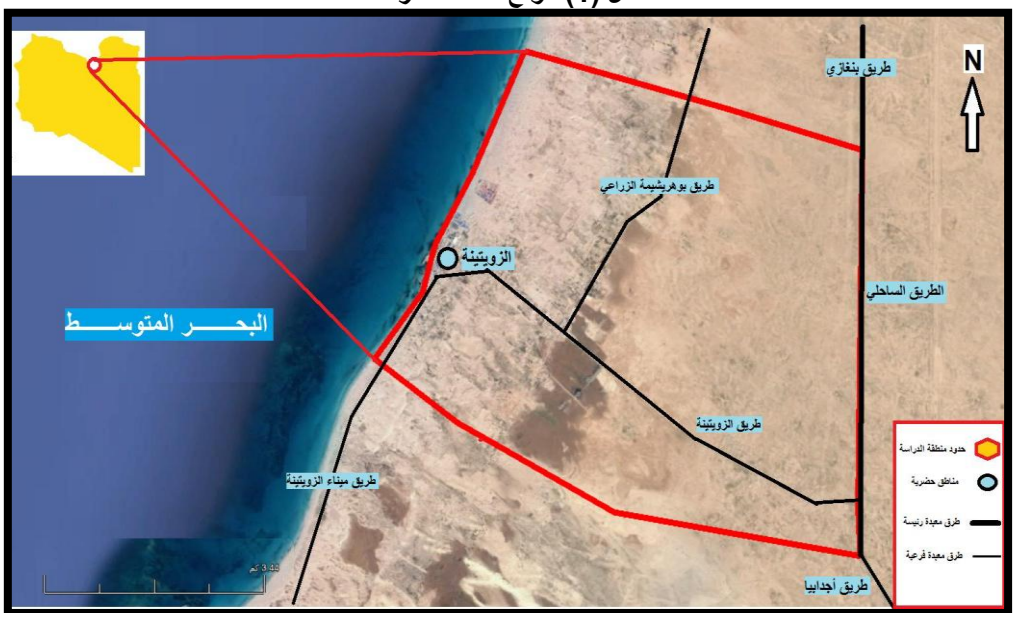
2-ارتفاع معدل الشكاوى من سكان المنطقة نظراً لتعرض العديد من الأنشطة الخاصة لأثر السبخات مما ترتب عليه فشل بعض هذه المشاريع وتوقفها يعد سبباً دفع الباحث لإجراء هذه الدراسة.

3-امتلاك الباحث لأرض يغلب عليها النطاق السبخي كان من الأسباب التي شجعته للقيام بهذه الدراسة لمحاولة معالجة هذه المشكلة، وإيجاد الحلول المناسبة لضمان استثمار هذه المناطق بالطريقة العلمية السليمة لإقامة المشاريع الخاصة والعامة عليها.

**أبعاد منطقة الدراسة وحدودها:**

تقع منطقة الدراسة على ساحل البحر المتوسط بالقرب من مدينة أجدابيا على بعد 25كم، ويبلغ محيطها 25كم، ومساحة كلية تبلغ 40كم**2**، وتمتد من الشمال إلى الجنوب بطول 6كم، ومن الشرق إلى الغرب بعرض 7كم. كما تنحصر المنطقة فلكياً بين دائرتي عرض (30.54.44) و (30.58.45) شمالاً، وبين خطي طول (20.06.08) و (20.10.58) شرقاً. شكل (1).

**شكل (1) موقع منطقة الدراسة**




المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج Google Earth.

**الخصائص الجغرافية العامة للمنطقة:**

**أولاً: جيولوجية المنطقة:**

**1-التكوينات الجيولوجية:** ويمكن إجمال أهمها فيما يلي:

جامعة بنغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

**أ-تكوين عصر البليستوسين:**

ــ رواسب السبخات القديمة: وتتكون من الغرين والرمال الناعمة والجبس، وتظهر في مساحة صغيرة ومحدودة في أقصى الجنوب الغربي من المنطقة. (مركز البحوث الصناعية، لوحة إجدابيا، 1984، ص10).

ــ تكوين قرقاش: ويعد من أكثر التكوينات انتشاراً بالمنطقة، ويتكون من الرمال الشاطئية والقواقع والكوارتز(حسن محمد الحديدي، 1986، ص35). كما يتميز أيضاً بشدة تماسك وتلاحم حبيباته وبلونه الرمادي، كما يتركز التكوين في مساحة واسعة من منطقة الدراسة على طول امتداد الجهة الشمالية منها. (فتحي أحمد الهرام، 1997، ص92).

ــ رواسب الهولوسين: وتتمثل رواسب الهولوسين في تكوينات رواسب الوديان الحديثة، والرواسب الرياحية، ورواسب السبخات الحديثة، والرمال الشاطئية (عارف الزروق، غير مؤرخ، ص9).

**ب-الرواسب الرياحية:** تتكون من رمال شاطئية جيرية متوسطة إلى ناعمة الحبيبات، كما ترتفع بها نسبة الكوارتز بنسبة 20% في بعض المناطق. (حسن محمد الحديدي، 1986، ص32).

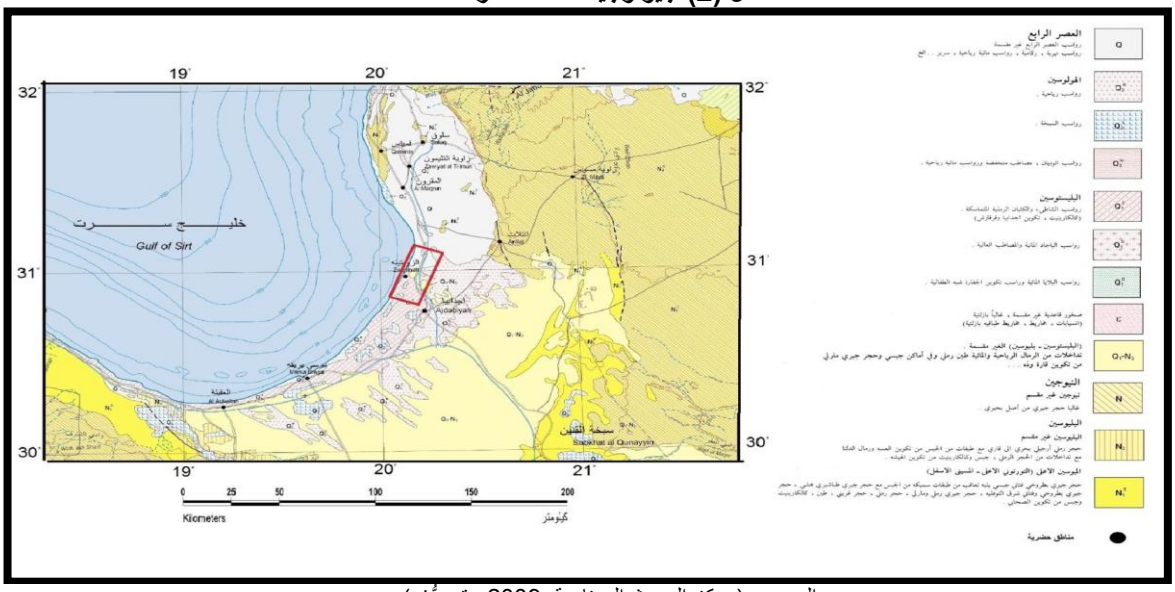
**جـ -رواسب السبخات:** تأخذ هذه الرواسب امتداد شمال شرق-جنوب غرب، وتظهر على شكل شريط من البحيرات المتقطعة على امتداد الساحل، وتفصلها عن البحر أشرطة الكثبان الرملية الساحلية، وتتألف رواسب هذه السبخات من طفل طيني ورملي، مع ارتفاع في نسبة كلوريد الصوديوم وبلورات الجبس. (فتحي أحمد الهرام، 1997، ص94).

**د ـ الرمال الشاطئية:** وتتكون في الغالب من حبيبات الجير والكوارتز وفتات القواقع البحرية، وتنتشر على طول الشريط الساحلي الممتد من الزويتينة حتى أرض منطقة الحبري غرب منطقة الدراسة. (حسن محمد الحديدي، 1986، ص32).

**2-البنية الجيولوجية:**

من خلال المظهر الجيولوجي العام تقع المنطقة على محور منخفض خليج السدرة، كما تبين ميل جميع سطوح تكوينات الميوسين والبليوسين والبلايستوسين باتجاه محور السدرة الرسوبي باتجاه شمال شرق-جنوب غرب، متفقاً مع الاتجاه العام لخط الساحل الحالي للبحر المتوسط، إضافة إلى الزيادة الواضحة في سمك هذه الوحدات في نفس الاتجاه. (مركز البحوث الصناعية لوحة إجدابيا، 1984، ص10و11)، شكل (2).

**شكل (2) جيولوجية منطقة الدراسة**




المصدر: (مركز البحوث الصناعية، 2009، بتصرُّف).

جامعة بنغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

**ثانياً: الظروف المناخية:**

**1- الحرارة:** يتمثل هذا العنصر في بيان متوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى، فقد سجلت الأولى (العظمى) متوسطاً مرتفعاً في فصل الصيف تراوح بين 35.5 و 38.6 درجة مئوية، في حين تراوحت متوسطات الثانية (الصغرى) بين 16.05 و 17.6 درجة مئوية، بمعدل فصلي بلغ 37.1 و 16.9 درجة مئوية، ومعدل سنوي 30.58 و 12.3 درجة مئوية على التوالي لكلا المعدلين، ويرتبط ارتفاع درجة الحرارة خلال فصلي الصيف والخريف بارتفاع معدلات التبخر وما يصحبه من ارتفاع في نسبة الأملاح على أسطح السبخات وما ينجم عنه من نشاط في عمليات التجوية الملحية، شكل(5 - أ).

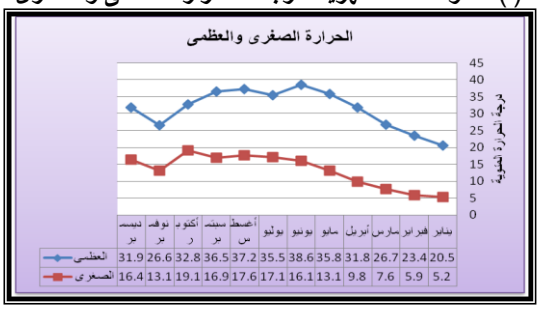
**2-الرياح:** بالنظر إلى متوسطات عنصر الرياح تبين ارتفاعها خلال فصل الربيع لتسجل 7.39م/الثانية، في حين انخفضت خلال الخريف إلى 5.1م/الثانية، بمعدل سنوي 6.15م/الثانية. ومن جانب آخر كانت اتجاهات الرياح الشمالية والشمالية الغربية هما الاتجاهان السائدان حيث سجلا بمُفردِهما 68.1% من جملة الاتجاهات بالمنطقة، ويقترن دور الرياح مع أهميتها في نقل الأملاح المترسبة على أسطح السبخات على هيأه أتربة وغبار من التكوينات الملحية وترسيبها في الشقوق والفواصل لجدران المباني مما يؤدي إلى زيادة نشاط التجوية الملحية، شكل (5 -ب).

**3-الأمطار:** تراوحت معدلات التساقط بين أعلى معدل لها خلال فصل الشتاء بمعدل 99.83ملم، وأدنى معدلاتها صيفاً 0.075ملم، بمعدل سنوي بلغ 160.35ملم، ويرتبط هطول الأمطار بارتفاع نسبة المياه الساقطة على منطقة الدراسة مما يؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه الجوفية للسبخات وبالتالي نشاط عمليات التجوية الملحية بما تحمله هذه المياه من أملاح تؤثر على المنشآت البشرية بالمنطقة، شكل (5 -ج).

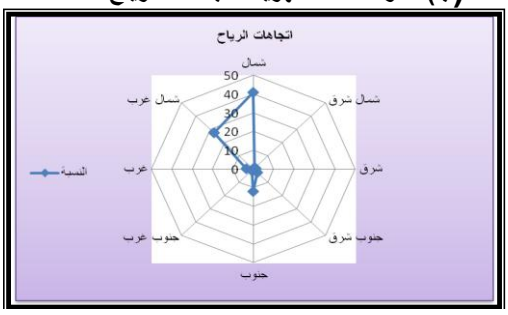
**5 -التبخر:** تزداد معدلات التبخر مع حلول فصل الصيف وارتفاع درجات الحرارة، حيث ارتفعت صيفاً بمعدل 8.57ملم، في حين انخفضت شتاءً فسجلت 3.83ملم، بمعدل سنوي 6.75ملم. ويتضح تأثير هذا العامل على زيادة معدلات التبخر التي تتبعها زيادة في ترسب الأملاح ونشاط عملية التجوية الملحية وتأثيرها على الأنشطة البشرية، شكل (5 -د).

**شكل(3) المتوسطات الشهرية لعناصر المناخ**

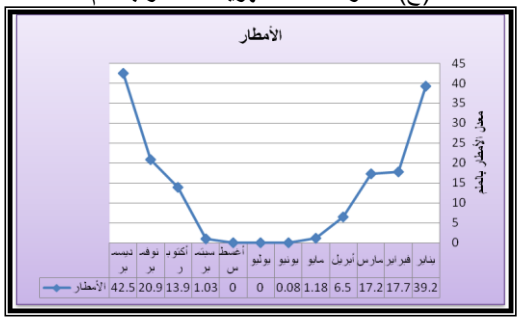
(أ) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى



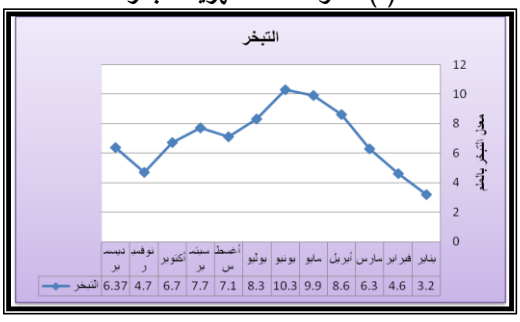

(ب)المتوسطات الشهرية لاتجاهات الرياح السائدة




(ج) المتوسطات الشهرية للأمطار بالملم




(د) المتوسطات الشهرية للتبخر




المصدر: (محمد سالم إجبيل، 2016، ص 14).

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

**ثالثاً: التضاريس العامة للمنطقة:**

تأخذ جيومورفولوجية المنطقة شكل السهل المنبسط في معظم أجزائها، حيث يتدرج الارتفاع عن مستوى سطح البحر كلما اتجهنا من البحر جنوباً وشرقاً، (أحمد محمد جعودة، 2006، ص39)، وعلى ضوء ذلك يمكن تقسيم المنطقة إلى ثلاثة نطاقات تضاريسية على النحو التالي:

**1- نطاق السبخات الساحلية:**

تعرف التربة السبخة بأنها التربة الغنية بالأملاح نتيجة تبخر محتواها المائي مخلفا وراءه الأملاح المختلفة بتراكيبها الكيميائية التي تشكل في النهاية طبقة ملحية تشكل القشرة الصلبة للسبخة ويتفاوت سمك طبقة الأملاح حسب الظروف الداخلية والخارجية المؤثرة في تكوين السبخة والتي من أهمها اختلاف درجة الحرارة، والرطوبة، ومعدل سقوط الأمطار، ودرجة ملوحة السبخة، وعمق مستوى منسوب المياه الجوفية، (عبدالله بن إبراهيم المهيدب 2009). ويتقسم هذا النطاق إلى عدة سبخات بمسميات محلية كسبخة الرأس الأحمر وسبخة الشُّرب وسبخة قرن الغزال وسبخة اللهيْميج وسبخة عين طاهر وغيرها، ويمتد من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي بطول 6كم، وبعرض يصل إلى 1.5كم، ومحيط 15.5كم، ومساحة تبلغ 6كم**2**، وتمثل 15% من المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة التي تبلغ 40كم**2** على شكل سلسلة من السبخات الساحلية التي تفصل بينها بعض النتوءات الرملية والصخرية، وتحد المنطقة العمرانية القديمة من جهة الشرق لتنحصر الأخيرة بين هذا النطاق وبين الساحل البحري في حيز لا يتجاوز 2.5كم.

**2- نطاق الكثبان الرملية:**

ينحصر هذا النطاق بين النطاق السابق (السبخات الساحلية) والساحل البحري على طول منطقة الدراسة، على نفس الامتداد العام للنطاق السابق بطول 5.5كم، وعرض 2.5كم، ومساحة تبلغ 14كم**2** بنسبة 35% من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وهو عبارة عن أراضٍ من الرمال خشنة الحبيبات تعد بمثابة التخوم والحدود الطبيعية لنطاق السبخات في كثير من المواضع، وغالباً ما يستغل هذا النطاق في الأنشطة الزراعية البعلية كالتين والعنب والرمان والنخيل وغيرها.

**3- نطاق الأراضي الرملية الطينية:**

يتمثل هذا النطاق في الأراضي التي تنتشر بمحاذاة نطاق السبخات من جهة الشرق بطول 6.5كم، وعرض 4كم، ومساحة تبلغ 20كم**2**، بنسبة 50% من المساحة الكلية للمنطقة، وتتكون في الغالب من أراضٍ رملية طينية دقيقة الحبيبات مقارنة بنطاق الرمال الشاطئية، وغالباً ما يستغل للأنشطة الزراعية البعلية المتمثلة في القمح والشعير، في حين بدأ استغلاله أخيراً كمناطق للتوسع العمراني وانتشار المخططات السكنية الخاصة والعامة. جدول (1)، وشكل(4).

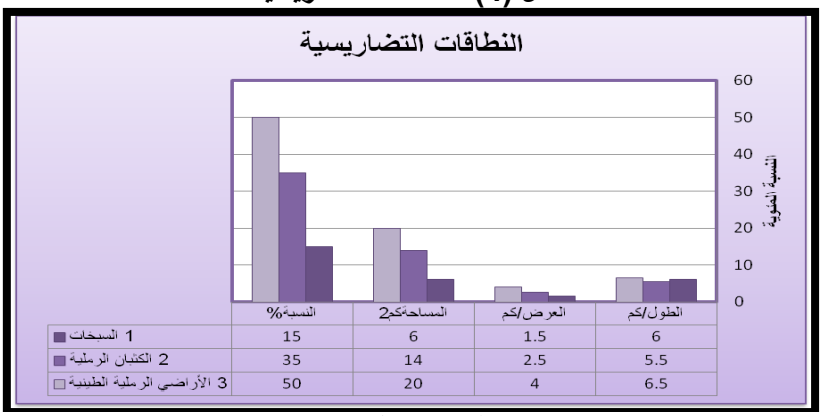
**جدول (1) أبعاد النطاقات التضاريسية بمنطقة الدراسة**

| م | النطاق التضاريسي | الطول/كم | العرض/كم | المساحة كم2 | النسبة% |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | السبخات | 6 | 1.5 | 6 | 15 |
| 2 | الكثبان الرملية | 5.5 | 2.5 | 14 | 35 |
| 3 | الأراضي الرملية الطينية | 6.5 | 4 | 20 | 50 |

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج Google earth pro.

جامـعة بنـغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

**شكل (4) النطاقات التضاريسية**




المصدر: جدول (1).

**شكل (5) التوزيع العام للنطاقات التضاريسية بمنطقة الدراسة**

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج Google Earth.

## رابعاً: الأنشطة البشرية بالمنطقة:

تتعدد الأنشطة البشرية بمنطقة الدراسة فيما يتعلق بجوانب التنمية البشرية على الصعيدين العام والخاص تبعاً للنمو السكاني الذي تشهده المنطقة من زيادة طبيعية وهجرة داخلية إليها نظراً لموقعها الجغرافي المميز على شاطئ البحر، إضافة إلى وقوع العديد من المنشآت الحيوية في نطاقها مما شجع على توجه الكثير من العاملين فيها للإقامة فيها وبالتالي الزيادة في نسبة التوسع العمراني والحضري في منطقة الدراسة، ويمكن حصر أهم هذه الأنشطة فيما يلي:

### 1-الأنشطة العامة:

وتتمثل في كل المشاريع التنموية والحيوية القديمة والحديثة التي حضيت بها المنطقة والمتمثلة في ميناء الزويتينة النفطي، ومحطة تحلية مياه البحر، والمحطة الغازية لتوليد الكهرباء، ومخططات الإسكان العام، والمؤسسات الخدمية المختلفة وشبكة الطرق وأبراج نقل الطاقة وأعمدة الكهرباء وشبكات نقل وتوزيع المياه وغيرها.

### 2-الأنشطة الخاصة:

وتنحصر في تلك الأنشطة التي تقوم على المجهودات الذاتية من قبل سكان المنطقة كإنشاء المباني السكنية وممارسة حرفة الزراعة وغيرها، والتي غالباً ما تتوسع في اتجاهات غير مناسبة، وبطرق غير مدروسة خصوصاً تلك الإنشاءات التي تُبنى على الأراضي السبخية أو بالقرب منها.

جامـعة بنـغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

**أثر السبخات على الأنشطة البشرية:**

تتعدد تأثيرات النطاق السبخي وما ينجم عنه من نشاط كبير في عمليات التجوية الملحية والهبوط الأرضي على الأنشطة البشرية المختلفة بمنطقة الدراسة، ويمكن تحديد هذا الأثر على عدة جوانب يمكن إجمالها فيما يلي:

**1-أثر التجوية الملحية على المنشآت الخرسانية:**

تمثل السبخات أحد المصادر الأساسية لنشاط عمليات التجوية الملحية والتي تعد من الأخطار التي تهدد كلاً من البيئة الطبيعية والأنشطة البشرية، وتعد الأملاح المتراكمة على أسطح السبخات هي أولى مراحل بدء (دورة التملّح) Salt cycle، حيث تقوم الرياح بتذرية الأملاح خاصةً أملاح كبريتات الصوديوم وكربونات ونترات الصوديوم وكبريتات المغنسيوم في صورة أتربة وغبار ملحي تملئ بها الشقوق والفواصل وترسبها على أسطح وواجهات المباني والمنشآت المختلفة، مما ينتج عنه نشاط لعمية التجوية الملحية على نطاق واسع ويمتد تأثيرها في ظهور البقع الملحية والقشور الرمادية والسوداء إلى التأثير على مواد الطلاء وأساسات المباني.(عزة عبدالله، وإيمان عبدالحميد، 2012، ص 28). ويتضح هذا الأثر على المنشآت التالية:

**أ-المنشآت العمرانية (المباني):**

غالباً ما تتعرض المباني التي أُنشئت على الأراضي السبخية أو على هوامشها لأثر التجوية الملحية في صورة تآكل أساسات المباني وصدأ حديد التسليح وتفتيت الغطاءات الأسمنتية للجدران وظهور البقع الملحية البيضاء على الأجزاء السفلية منها بفعل الإذابة الملحية الناتجة عن ارتفاع منسوب المياه الباطنية المالحة نتيجة لنشاط الخاصية الشعرية مما يعرضها لخطر الانهيار لضعف أساساتها وعدم قدرتها على تحمل الأوزان الثقيلة. ويؤدي نمو البلورات الملحية في المباني إلى إحداث طاقة هائلة تفوق اجهادات الشد لبعض الصخور، ويحدث التبلور في مقابل ضغط مقداره 47 باراً، بينما تتراوح اجهادات شد كثير من الصخور ما بين 20-200 بار فيحدث تصدع المباني وتشققها، (عزة عبدالله، وإيمان عبدالحميد، 2012، ص 29). ويظهر هذا الأثر على العديد من المباني بمنطقة الدراسة التي أُنشئت على الأراضي السبخية أو بالقرب منها والتي بلغت مساحتها 2.150كم2، بنسبة 35.8% من جملة المساحة الإجمالية للمباني العمرانية بالمنطقة التي بلغت 6كم2، شكل (5).

ووفقاً الدراسة التي أجريت على هذه السبخات وما يجاورها من قبل طلبة مشروع التخرج لقسم الجغرافيا للعام الدراسي 2012-2013م، بينت التحاليل الكيميائية لبعض عينات النطاق السبخي أنها تحتوي على كلوريدات وكبريتات الصوديوم التي تؤثر على الأسمنت اللاحم للخرسانة، إلى جانب تأثير أيونات الكلوريدات على حديد التسليح مع مرور الوقت مما يؤدي إلى تآكله وتفتته بشكل سريع بإعتبار أملاح الكلوريدات أشد خطراً على المنشآت الخرسانية من أملاح الكبريتات، الصورتان (1)و(2).

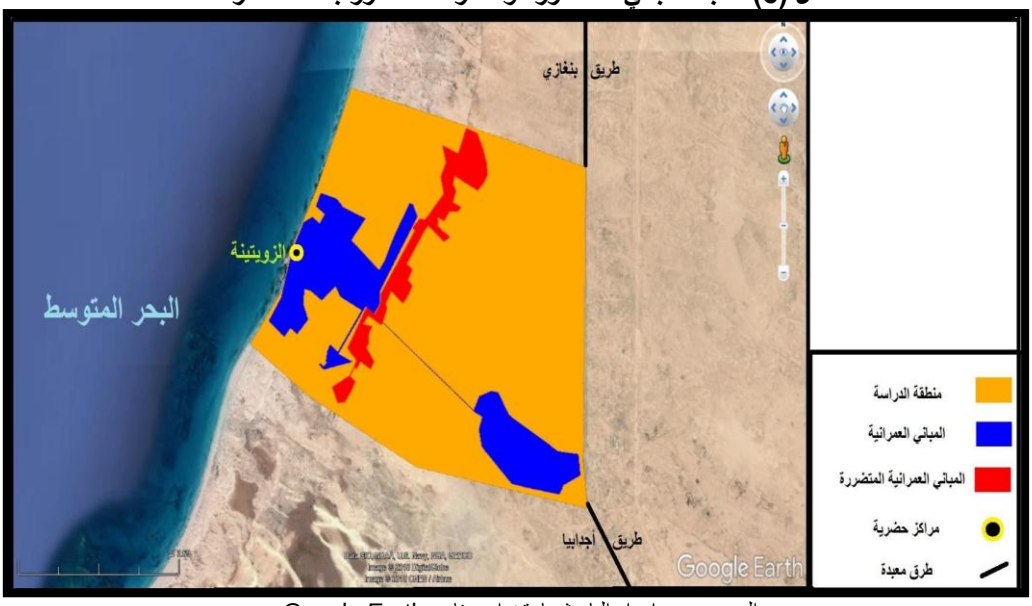
الصورتان (1و2)تُمثّلان التباين في تأثر طوب البناء بعملية التجوية الملحية.

جامـعة بنـغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

كما ينبغي أيضاً عند إنشاء المباني العمرانية على الأراضي السبخية ردمها بسمك مناسب لتفادي أثر التجوية الملحية الناتجة عن الخاصية الشعرية للمياه الجوفية للسبخات، فثمةَ علاقة طردية بين مستوى الردم، وحماية قواعد هذه المباني، فكلما أزداد سمك الردم ازدادت معه درجة الوقاية من خطر مهاجمة الأملاح لأساسات هذه المباني، الصورتان (3)و(4).

**الصورتان (3و4) مستوى الردم تحت أساسات المنشآت العمرانية ودرجة تأثرها بالتجوية الملحية.**

**شكل (6) نسبة المباني المتضررة والمعرضة للضرر بمنطقة الدراسة**




المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج Google Earth.

**ب- الطرق المعبدة:**

امتداد نطاق السبخات على شكل شريط موازٍ لخط الساحل يجعل من الضروري شق الطرق المعبدة لهذا النطاق لعبوره إلى المناطق المجاورة له، وبالتالي تأثرها المباشر بالتجوية الملحية الناتجة عن صعود الأملاح من أسفل إلى أعلى، حيث تتعرض الطرق إلى التشقق ويرجع ذلك إلى زيادة معدلات التبخر مع ارتفاع درجات الحرارة وصعود المياه الجوفية مع ما تحمله من أملاح ذائبة، ومواد عالقة لتتراكم بين الشقوق والفواصل الموجودة في طبقة البتومين سوداء اللون، والتي يساعد لونها على امتصاص الحرارة وبالتالي زيادة نشاط التجوية الملحية وتلف الطريق. (عزة عبدالله، وإيمان عبدالحميد، 2012، ص30)، الصورتان (5)و(6).

جامعة بنغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

الصورتان (5و6) تأثير التجوية الملحية على الطرق المعبدة.

**2-أثر السبخات على المنشآت المعدنية:**

تحتاج التجمعات العمرانية إلى العديد من المرافق العامة والبنية التحتية لخدمة هذه التجمعات مما يدعو ذلك إلى اتباع كافة التدابير لتوصيلها من مسافات بعيدة تعبر فيها العديد من النطاقات الطبيعية المتباينة التي تتكون منها منطقة الدراسة. ويمكن حصر أهم هذه الآثار على المرافق التالية:

**أ-شبكات نقل وتوزيع المياه:**

تحظى منطقة الدراسة بالعديد من المشاريع التنموية والحيوية على رأسها محطة تحلية مياه البحر (سابقاً) التي كانت تغذي مدينة أجدابيا عبر أنابيب من المياه العذبة كبيرة الحجم تعبر النطاق السبخي على طول امتداده الذي يصل إلى 700م تحملت بسببها الدولة مبالغ طائلة ونفقات مالية باهظة لتفادي الأثر الناجم عن هذا النطاق على شكل إنشاء منصات من الخرسانة المسلحة لحمل هذه الأنابيب على طول المسافة المذكورة بواقع خرسانة لكل 6 أمتار (117 خرسانة لمسافة 700م) تقدر أبعاد الواحدة منها بطول 1.70م وعرض 0.75م وارتفاع 2.5م بما تكلفته (حسب الأسعار الحالية) مبلغ (2000)د.ل للخرسانة الواحدة، أي ما تكلفته 2000 دينار × 117خرسانة = 234.000 د.ل، (م. سالم فرج، 2018)، إلى جانب هذه التكلفة واستخدام المواصفات الهندسية اللازمة لم تسلم هذه الأنابيب وما يحملها من قواعد خرسانية من أثر التجوية الملحية بتفتيت الخرسانة وتشققها بفعل الأملاح، وتآكل الأنابيب بفعل الصدأ، الصورتان (7)و(8).

الصورتان (7و8) تأثر أنابيب توزيع المياه والخرسانة المسلحة تحتها بفعل التجوية الملحية.

**ب - أبراج وأعمدة الكهرباء:**

إقامة المشروع الحيوي الضخم بمنطقة الدراسة المتمثل في إنشاء المحطة الغازية لتوليد الطاقة جعل منها مكاناً لتوصيل الأبراج الحديدية الضخمة (أبراج الضغط العالي) لنقل وتوزيع الكهرباء الأمر الذي تطلب عبورها لنطاق السبخات بالمنطقة وما ينجم عنه من تكلفة مرتفعة لإنشاء كل برج على أربع قواعد خرسانية متينة على أرضية السبخات بما يشمل عمليات حفر أرض السبخة وردمها ودمكها بالمواد الصخرية وغيرها من الأعمال الهندسية المصاحبة لمساحة

جامـعة بنـغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

تبلغ 10 أمتار مربعة، وارتفاع يصل إلى 1.5م، لزرع البرج الحديدي على أربع قواعد من الخرسانة المسلحة بأبعاد 60 × 60سم مربع، وعمق 2.5م بما يصل تكلفة انشاء البرج الواحد إلى 29.000 د.ل، (م. سالم فرج، 2018)، فضلاً عن تعرض هذه الأبراج لعمليات التجوية الملحية والتآكل بفعل الأملاح، أو اختلال توازنها بفعل حمولتها الثقيلة لعدم تثبيتها جيداً (في بعض الأحيان) مما يعرضها للسقوط وتأثيرها على التجمعات البشرية السكنية والخدمية المجاورة لها لاحتوائها على أسلاك الضغط العالي ذات الخطورة الشديدة، ناهيك عن غرس أعمدة الكهرباء الخشبية في الأراضي السبخية الهشة بشكل مباشر دون اتباع الطرق الهندسية المناسبة مما يؤدي إلى ميلها وسقوطها. الصورتان (9)و(10).

الصورتان (9و10) تأثير النطاق السبخي على أبراج نقل الطاقة وأعمدة توصيل الكهرباء.

### 3- المشاكل الناتجة عن الهبوط الأرضي:

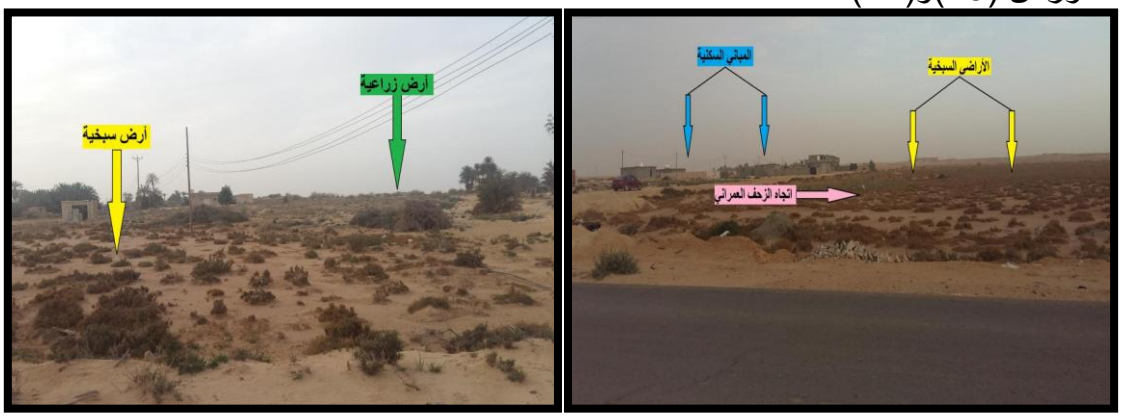
يقصد بالهبوط الأرضي تلك الحركات الرأسية التي تصيب سطح الأرض تنشأ نتيجة لاختلال في عمليات التوازن الإستاتيكي للطبقات الأرضية، وما يميز تكوينات النطاق السبخي قابليته للانضغاط عند تعرضه للحمولة الكبيرة الناتجة عن ثقل المباني والإنشاءات المختلفة عليه، فإلى جانب ما تتعرض له الأنشطة البشرية من تأثير مباشر للتجوية الملحية والتآكل بفعل الأملاح فإنها تقع كذلك تحت وطأة عمليات الهبوط الأرضي وما ينجم عنها من تصدعات وتشققات وانهيارات للمباني وما تتعرض له من عمليات الترييح بفعل الضغوط الناتجة عن ثقلها على التربات السبخية الهشة ذات الطبقات متباينة التماسك هذا من جانب، ومن جانب آخر كثيراً ما تتعرض الطرقات لعمليات هبوط واسعة على طول امتداد النطاق السبخي بفعل حركة المركبات الآلية وزيادة الحمولة عليها خاصة مركبات النقل الثقيل التي تزود المؤسسات الحيوية بالوقود أو التي تنقل الرمال المستخدمة في البناء من منطقة الدراسة إلى المناطق المجاورة لها وغيرها، وهذا ما تمت مشاهدته على الطريق الرئيس المؤدي إلى المنطقة الذي تعرض للتشقق والهبوط وحدوث التنهدات والتموجات السطحية التي تعيق الحركة عليه، مما كان سبباً في تعرض المركبات الآلية لحوادث السير التي أودت بحياة الكثير من البشر. الصورتان (11)و(12).

الصورتان (11و12) هبوط المباني (الترييح) وهبوط الطرق المعبدة بفعل ليونة الأراضي السبخية وهشاشتها.

جامـعة بنـغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

**4-أثر السبخات على التوسع العمراني والزراعي:**

إلى جانب تأثير النطاق السبخي على المنشآت البشرية المتمثل في نشاط عملية التجوية الملحية وحدوث التآكل والهبوط الأرضي وغيرها من العمليات الكيميائية والميكانيكية يظهر هذا الأثر من جانب آخر في الحيز الجغرافي الذي يمثله هذا النطاق لكونه عائقاً أمام التوسعات الأفقية للمشاريع التنموية والمنشآت الخدمية بالمنطقة، فاستغلال هذه السبخات يحتاج الكثير من التمهيدات الطبيعية لزيادة الرقعة المكانية اللازمة لإنشاء هذه المرافق كاختيار المواد المناسبة للردم وبسمك ملائم لتفادي الأضرار الناتجة عن صعود الأملاح بفعل الخاصية الشعرية عبر مواد الردم المختلفة وصولاً إلى المرافق التي تعلوها. كما يعد التوسع الزراعي في مثل هذه المناطق من الأمور الصعبة والمُكلفة وغير المجدية اقتصادياً لارتفاع نفقاتها الباهظة عند محاولة تسخيرها وتهيئتها لعمليات الإنتاج الزراعي سواء بردمها أو خلط التكوينات الطينية السبخية بالتربة الرملية كنوع من الاستصلاح الزراعي لمثل هذه المناطق لصلاحيتها لزراعة المحاصيل المختلفة. الصورتان (13)و(14).




الصورتان (13و14) تأثير النطاق السبخي على التوسع العمراني والزراعي.

**5-أثر السبخات على العمليات العسكرية والحربية:**

السبخات كظاهرة جيومورفولوجية واسعة الانتشار بمنطقة الدراسة لا يقتصر دورها في على الحد من التوسع البشري التنموي، بل يتعدى ذلك إلى التأثير على الجوانب العسكرية من حيث إعاقة العمليات الحربية وحركة الآليات الثقيلة كما حدث ذلك في حرب 17 فبراير 2011م، فقد كان للنطاق السبخي دوراً بارزاً في إعاقة التقدم العسكري للسيطرة على ميناء الزويتينة من خلال غوص بعض الآليات الحربية الثقيلة ومدرعات حاملة الجنود في وحل السبخات وشل حركتها وعدم قدرتها على التقدم أو التراجع. وهذا ما يُعزّز أهمية هذا النطاق في التأثير على مختلف الانشطة البشرية المدنية منها والعسكرية. الصورتان (15)و(16).

الصورتان (15و16) تأثير النطاق السبخي على العمليات العسكرية.

جامعة بنغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

**الخاتمة:**

**أولاً: النتائج:**

1- تبين أن معظم المنشآت البشرية الخاصة من مبانٍ وغيرها تتخذ من النطاق السبخي موضعاً للبناء والتشييد لرخص أسعار الأراض فيه مقارنة بالأراضي الأخرى.

2- بلغت نسبة مساحة المنشآت العمرانية المُتضررة أو المُعرّضة للضَّرر 35.8% من إجمالي مساحة الكتلة العمرانية للمنطقة.

3- الامتداد العام لنطاق السبخات على طول منطقة الدراسة أجبر العديد من المنشآت البشرية ضرورة التعايش معه، وممارسة معظم الأنشطة المختلفة عليه أو عبره، ومحاولة التغلب على الحتمية الطبيعية والجغرافية التي فُرضتْ على المكان.

4- عدم أتباع الأساليب الهندسية والفنية في معظم المنشآت العمرانية الخاصة بسبب ارتفاع تكلفة الإنشاء، والجهل بحجم الأثر الكبير الذي قد يلحق بهذه المنشآت، والعكس صحيح بالنسبة للمرافق والأنشطة البشرية العامة التي تخضع في إنشائها لإشراف المتخصصين وفق المعايير الفنية المطلوبة.

5- تعرُّض معظم المنشآت العمرانية (الأقدم عمراً) والمُقامة على السبخات أو بالقرب منها لأثر عمليتي التآكل بفعل الأملاح (التجوية الملحية) من ناحية، وهبوط هذه المنشآت (الترييح) من ناحية أخرى.

6- تأثر المباني بفعل التجوية الملحية بسبب عدم استخدام المواد المناسبة سواء من حيث طوب البناء أو الأسمنت العادي مما يساعد على تآكل هذه المواد بسرعة كبيرة وصولاً إلى حديد التسليح وتآكله بالصدأ الناتج عن ترسب الأملاح.

**ثانياً: التوصيات:**

1- إجراء الدراسات الجغرافية والجيومورفولوجية اللازمة لتحديد المواقع المُثلى لإقامة الأنشطة البشرية المختلفة، والابتعاد عن استغلال الأراضي السبخية في عمليات البناء والتشييد، وإن لزم الأمر فيُنصح بإتباع الأساليب الهندسية والفنية الملائمة في مثل هذه المواضع، كزيادة قوة تحمل التربة السبخية، وتقليل قابليتها للانضغاط بواسطة ضغط الطبقات العليا بالطرق الميكانيكية مثل الدمك وغيرها.

2- النصح بالتوسع العمراني بعيداً عن السبخات باتجاه نطاق الأراضي الطينية الرملية الصلبة نسبياً، أو نطاق الكثبان الرملية لتجنب أثر علميات التجوية الملحية والهبوط الأرضي.

3- اتباع أساليب الردم بسمك مناسب وبمواد مناسبة قبل البدء في الإنشاءات المختلفة كتثبيت التربة كيميائياً عند استخدامها كمادة للردم في إنشاء الطرق وذلك بإضافة الأسمنت أو الجير لزيادة قوة تحمل التربة، وتحسين خواصها الجيوتكنيكية.

4- استخدام المواد الكيميائية المُجفِّفة للمياه أسفل المباني والمنشآت المختلفة للتقليل من خاصية تبلور الأملاح في أساساتها، مع محاولة الابتعاد عن استخدام المناطق السبخية منخفضة المناسيب، واختيار المواضع ذات المناسيب المرتفعة نسبياً تفادياً لأثر الخاصية الشعرية للمياه الجوفية للسبخات.

5- استخدام مواد البناء المناسبة كالأسمنت الألومينى والأسمنت المقاوم للكبريت (السويتر)، إلى جانب استخدام الحديد المُجلفن Galvanized Bar الذي يتميز بمقاومته للصدأ، إضافة إلى ضرورة طلاء المواد الحديدية بالدهانات العازلة (الأبوكسي) لوقايتها من الصدأ.

6- يُنصح بعدم الزيادة في عدد طوابق المباني على الأراضي السبخية لأكثر من طابقين لتجنب عمليات الهبوط الأرضي الناتجة عن الأوزان الثقيلة لهذه المباني.

**المراجع والمصادر:**

**أولاً: المراجع:**

1- الحديدي، حسن محمد، (1986)، الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية شمال سهل الجفارة، دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، الطبعة الأولى، مصراتة.

2- الهرام، فتحى أحمد، (1997)، الساحل الليبى (جيومورفولوجية الساحل الليبي) ، تحرير الهادى أبولقمة، منشوارت مركز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، الطبعة الأولى، بنغازى.

**ثانياً: المصادر:**

1- مركز البحوث الصناعية، (1984)، خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحة أجدابيا، الطبعة الأولى، النسخة الأولى، مقياس 1:250000.

2- مركز البحوث الصناعية، (2009)، خريطة ليبيا الجيولوجية، الطبعة الثانية، مقياس 1:1000.000.

3- مصلحة الأرصاد الجوية أجدابيا(2012)، بيانات غير منشورة.

**ثالثاً: الأبحاث والرسائل العلمية:**

1- إجبيل، محمد سالم، (2016). ظاهرة الغبار في منطقة أجدابيا: أسبابها، آثارها، وطرق مواجهتها، بحث مقدم لمؤتمر البيئة والتنمية المستدامة، جامعة أجدابيا، ليبيا.

2- عبدالله، عزة ، وعبدالحميد، إيمان، (2012)، الأخطار الجيومورفولوجية للسبخات وأثرها على الإنسان وأنشطته الاقتصادية، مؤتمر المشكلات البيئية: تداعيات وحلول، كلية الآداب، جامعة بنها.

3- جعودة، أحمد محمد أمحمد، (2006)، التصحر في المنطقة الممتدة من الزويتينة شرقاً وحتى البريقة غرباً، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنغازي، بنغازي، ليبيا.

**رابعاً: المواقع الإلكترونية:**

1-رانيا، (15أكتوبر، 2017) المنهج الوصفي التحليلي للبحث، www.weziwezi.com.

2-عبدالله بن إبراهيم المهيدب، (23يناير، 2009)، أسلوب بناء أساسات البناء الخاص على الأراضي ذات التربة السبخية، http://www.almuhands.org .

**خامساً: الاتصالات الهاتفية:**

1- م. سالم فرج، (مارس 2018)، مدير مكتب جهاز تنفيذ مشروعات الإسكان والمرافق، أجدابيا.