تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في رصد التغيرات البيئية في منطقة أبو زعبل – القليوبية – مصر

اعداد

أ.د. عزة عبدالله

أستاذ الجيومورفولوجيا ورئيس قسم الجغرافيا

كلية الآداب – جامعة بنها

مـؤتمر المشـكلات البيئيـــة ، كلـية الآداب ، جـــامعة بنـها ، 2009 م

تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في رصد التغيرات البيئية في منطقة أبو زعبل – القليوبية – مصر

أ.د. عزة عبدالله
أستاذ الجيومورفولوجيا ورئيس قسم الجغرافيا
كلية الآداب – جامعة بنها

مقدمة:

تقع منطقة الدراسة جنوب شرق دلتا النيل بين دائرتي عرض 29 ً 15 َ 30 شمالاً و 47 ً18 َ 30 شمالاً، وخطي طول 6 ً 20 َ 31 شرقاً و 49 ً 24 َ 31 شرقاً تبلغ إجمالي مساحة المنطقة 45.5 كم2. (شكل 1)

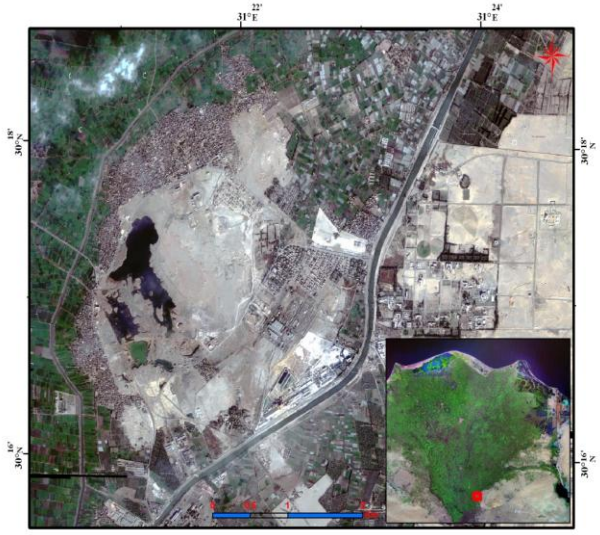
شهدت المنطقة تغيرات بيئية تمثلت في تغير مورفولوجية السطح وخاصة في منطقة محاجر أبو زعبل، كما حدث زيادة كبيرة في إعداد سكان القرى المحيطة بالمحاجر، وكذلك زيادة في مساحة القرى ونمو صناعي واضح حيث زادت مساحة وعدد المصانع في المنطقة، كما تحول أجزاء من الهامش الصحراوي للدلتا إلي أراضي زراعية.

ولقد ترتب علي ما سبق زيادة في استهلاك المياه وزيادة في كميات مياه الصرف الزراعي والصناعي والصحي، مما ترتب عليه ظهور عدد من المشكلات البيئية التي تعاني منها المنطقة في الوقت الحاضر والتي ستتناولها هذه الدراسة.

أهداف الدراسة:-

تم تحديد أهداف الدراسة علي النحو التالي:

1 - رصد التغيرات البيئية التي حدثت بالمنطقة خلال الفترة من 1990 إلي 2005.
2 - عرض أهم المشكلات التي تعاني منها منطقة الدراسة.
3 - اقتراح الحلول الملائمة لمواجهة المشكلات التي تعاني منها المنطقة.



شكل (1) موقع منطقة الدراسة

<u>طرق وأساليب الدراسة:-</u>

لتحقيق الأهداف المذكورة اعتمدت الدارسة الحالية على المصادر والأساليب الآتية:

1 - تحليل الخريطة الطبوغرافية لوحة أنشاص مقياس 1: 50000 عام 1990 لإعداد نموذج الارتفاع الرقمي وخرائط الانحدار.

2 - تحليل الخريطة الجيولوجية مقياس 1: 250000 عام 1989م.

3 - تحليل المرئيات الفضائية LANDSAT (TM)عام 1990م بدقة مكانية 28م، و LANDSAT (ETM) عام 2000م بدقة مكانية 15م، ومرئيات IKONS عام 2005 بدقة مكانية 1م وذلك لرصد التغيرات البيئية في المنطقة موضوع الدراسة.

4 - الدراسة الميدانية، حيث تم تسجيل الملاحظات الميدانية ورصد المشكلات التي تعاني منها المنطقة والتأكد من صحة الخرائط

المعدة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والتقاط الصور الفوتوغرافية.

5 - استخدام برنامج ERDAS Imagine v.9.1 وبرنامج Arc GIS v.9.2 فى معالجة وتحليل البيانات والمرئيات الفضائية وإخراج النتائج والخرائط.

6 - استخدم في هذه الدراسة عدد من أدوات التحليل نذكر منها التحليل المكاني Spatial Analysis والتحليل الطبقي Overlay Analysis ، والتحليل الثلاثي الأبعاد 3D Analysis.

أولاً : الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

- **جيولوجية منطقة الدراسة:**

يغطي سطح منطقة الدراسة تكوينات الزمن الرابع، كما توجد صخور البازلت التي ترجع لعصر الأوليجوسين مكشوفة علي السطح في محاجر أبو زعبل، وتوجد تكوينات الميوسين في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة وفي مكاشف الطبقات في محاجر المناير.

توضح دراسة التتابع الطبقي للتكوينات في منطقة الدراسة من القاعدة إلي القمة وجود التتابع التالي:

1 - غطاء البازلت، ويرجع إلي الأوليجوسين الأعلى، ويوجد مكشوف في محاجر أبو زعبل، بينما يوجد مغطي بصخور حجر رملي ويغطيها تكوينات الميوسين أو الزمن الرابع. لوحة (1).

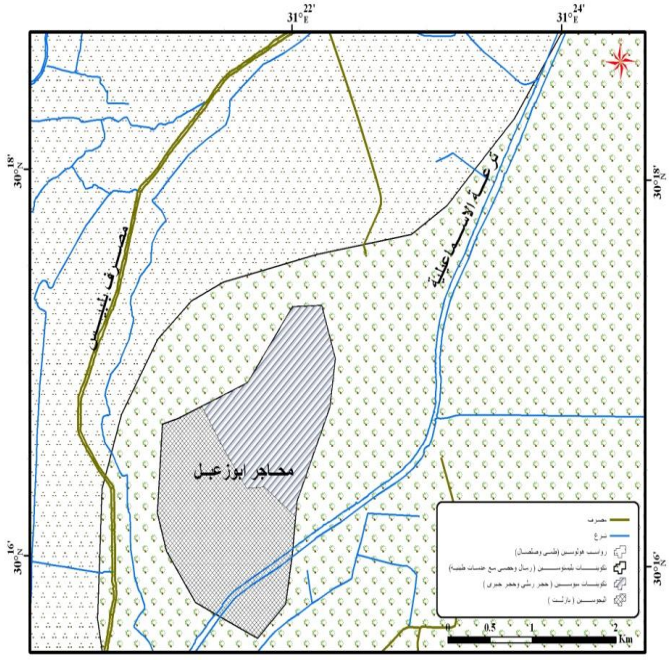
2 - تكوينات الميوسين وتتكون من الصلصال والرمال والحجر الرملي الجيري مع تداخلات من حجر جيري وحجر رملي، ويقدر سمك هذه التكوينات بنحو 40م في مكاشف الطبقات في محاجر المناير شكل (2).

3 - تكوينات الزمن الرابع وتشمل طمي النيل والصلصال الذي يرجع لعصر الهولوسين، ويشغل معظم مساحة منطقة

الدراسة ما يقرب من 60% من إجمالي المساحة، ويغطي رواسب البليستوسين ويتغير سمك رواسب الهولوسين من مكان إلي آخر، ويتراوح السمك بين صفر و 15م، كما توجد الكثبان الرملية التي ترجع إلي الهولوسين في الجزء الجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة.

تتكون رواسب البليستوسين من الرمال والحصى المتداخل مع عدسات من الطمي يغطيها طمي النيل الهولوسيني وترتكز في عدم توافق علي تكوينات الميوسين أو بازلت الاوليجوسين. وتوجد تكوينات البليستوسين في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة، ويتراوح سمكها حول محاجر أبو زعبل من صفر إلي 40م، بينما يصل السمك في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة إلي 250م.

(el Fakharany, 2004)



شكل (2) الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة

تأثرت بنية المنطقة بخطوط صدوع رئيسية تتبع عدة اتجاهات هي شمال الشمال الغربي- جنوب الجنوب الشرقي، شمالى غربي- جنوبي شرقي، وشرقي غربي، والصدوع في المنطقة صدوع عادية normal fault مع وجود زحزحة displacement لا تزيد عن متر واحد .(el Shazly, etal 1979)

وتظهر مكاشف غطاء البازلت الأوليجوسينى وتكوينات الميوسين علي شكل هورست horst ذو اتجاه شرقي- غربي في منطقة أبو زعبل كذلك توجد الفواصل joints في صخور البازلت علي شكل فواصل عمودية كما توجد فواصل في وضع أفقي. لوحة (2) ، ولقد ساهمت هذه الفواصل بدور رئيسي في نشأة البرك بالمنطقة كما سنشير فيما بعد.

- **<u>الخصائص المناخية:-</u>**

تشير تسجيلات محطة طوخ خلال الفترة من 1995إلي 2002 م أن المتوسط السنوي لدرجات الحرارة 21.4 م، ومتوسط الحرارة العظمي 28 م ومتوسط الحرارة الدنيا 15.6م، وأعلي درجة حرارة سجلت 47.8 م في 21/مايو /1970، وآدني درجة حرارة 0.8 م سجلت في 6/ فبراير /1950م ويؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلي زيادة قيم معدلات التبخر كما يساعد علي نشاط عمليات التجوية الملحية والتي يتضح آثارها السلبية علي منطقة الدراسة كما سنشير بعد.

تتراوح كمية الأمطار بين 0.1 مم و 6.6 مم، وأعلي كمية مطر سقطت في يوم واحد هي 50 مم وسقطت يوم 1951/12/6، وينعدم سقوط الأمطار تماماً في شهور الصيف خلال الفترة من يونية إلي أكتوبر.

تتراوح معدلات التبخر بين 7.5مم في شهر يناير و 13.9مم في شهر يوليه، ويؤدي ارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر إلي سرعة تبخر المياه من البرك وارتفاع نسبة ملوحتها، كما تؤدي أيضا إلي سرعة ارتفاع المياه الأرضية بفعل الخاصة الشعرية وتبخرها وترسيب الأملاح

علي السطح أو في التربة مما يزيد من مشكلة تملح التربة كما سنشير فيما بعد.

يبلغ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية 53% وتتراوح قيم الرطوبة النسبية بين 42% في شهر مايو و60% في شهر ديسمبر وتساهم الرطوبة النسبية مع ارتفاع درجات الحرارة في نشاط عمليات التجوية الملحية.

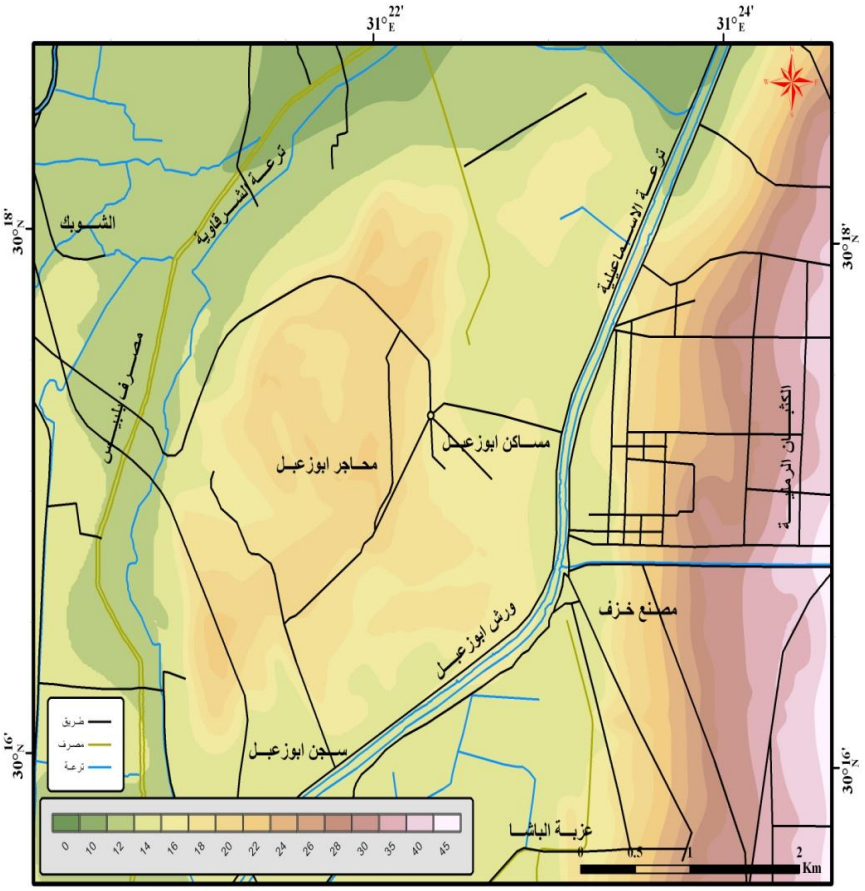
تشير دراسة اتجاهات الرياح أن الاتجاه السائد للرياح هو شمال الشمالي الشرقي ويمثل 15.7% من المجموع الكلي لاتجاهات الرياح، يليه اتجاه شمال الشمال الغربي بنسبة 13.3% ثم اتجاه الشمال الشرقي بنسبة 12% واتجاه الشمال بنسبة 11.1% من المجموع الكلي لاتجاهات الرياح وبصفة عامة يمكن القول أن الاتجاه السائد للرياح هو اتجاه الشمال حيث يمثل 35.8% من المجموع الكلي لاتجاهات الرياح وتقوم الرياح بحمل ذرات الأملاح من جهة الشمال وإرسابها علي السطح في المناطق المحيطة ببرك أبو زعبل مما له أثر سلبي علي المناطق السكنية حول البرك وفي مدينة أبو زعبل.

- **<u>الخصائص العام للسطح:-</u>**

لدراسة الخصائص العام للسطح تم إعداد الخريطة الكنتورية، ومنها تم إعداد نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) شكل (3) ومنه يتضح أن منسوب السطح يتراوح بين 10م و 45 م، ويتراوح منسوب السطح في منطقة المحاجر بين 18م و 28م، ويتراوح منسوب السطح في شرق منطقة الدراسة بين 30 م و45 م حيث توجد الكثبان الرملية، بينما يتراوح منسوب سطح الأراضي الزراعية بين 10م و14م مما يؤدي إلي قرب منسوب المياه الأرضية من السطح في الأرضي الزراعية ويساهم في ظهور مشكلة ارتفاع منسوب المياه الأرضية، وتغدق التربة وتملح التربة كما سنشير فيما بعد.

يتراوح انحدار السطح بين صفر درجة و4 درجات، يتراوح الإنحدار في الشرق بين درجة واحدة و4 درجات وكذلك في منطقة المحاجر، بينما يتراوح إنحدار السطح في الأراضي الزراعية بين 0.5

درجة إلي درجة واحدة ويؤدي بطء انحدار السطح إلـي تجمـع الميـاه فـي المناطق المنخفضة المنسوب وتبخرها مما يساعد علي ظهور المشكلات التي سنشير إليها فيما بعد.



شكل (3) نموذج الارتفاع الرقمى لمنطقة الدراسة

- **موارد المياه بمنطقة الدراسة:-**

يقطع سطح المنطقة شبكة من الترع والصارف تمثلها ترعة الإسماعيلية وترعة الشرقاوية، وعدد من المصرف أهمها مصرف بلبيس وتمثل المياه الجوفية لخزان البليستوسين المصدر الرئيسي للسكان لسد احتياجاتهم في الاستخدام المنزلي، والزراعة والصناعة.

تمر الترع والمصارف عبر رواسب طمي النيل والصلصال الهولوسينى، كما أنها تمر أيضا من خلال تكوينات البليستوسين كذلك تمر الترع والمصارف بين قري سكنية عالية الكثافة ومناطق صناعية نشطة حيث يتم صرف المخلفات الصناعية السائلة مباشرة في الترع والمصارف كما يتم صرف مياه الصرف الزراعي إلي المصارف ونظراً لقلة سمك تكوينات الهولوسين فإن المياه الملوثة تتسرب إلي خزان البليستوسين مما يعرض مياه هذا الخزان إلي التلوث.

ينقسم نظام المياه الجوفية في منطقة الدراسة إلي وحدتين:

1 - الوحدة العليا هي خزان الهولوسين ويتكون من طمي النيل والصلصال وأحياناً رمال ويتراوح سمك الوحدة العليا بين صفر بالقرب من ترعة الإسماعيلية و15م في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة مما يؤدي إلي اقتراب الملوثات من خزان البليستوسين.

2 - الوحدة السفلي وهي خزان البليستوسين ويتكون من الرمال والحصى وعدسات من الصلصال ويتراوح السمك، حول محاجر أبو زعبل بين صفر و40م ويزيد السمك بالاتجاه نحو الشمال ليصل إلي 250م. (Hefny and khalil, 1989).

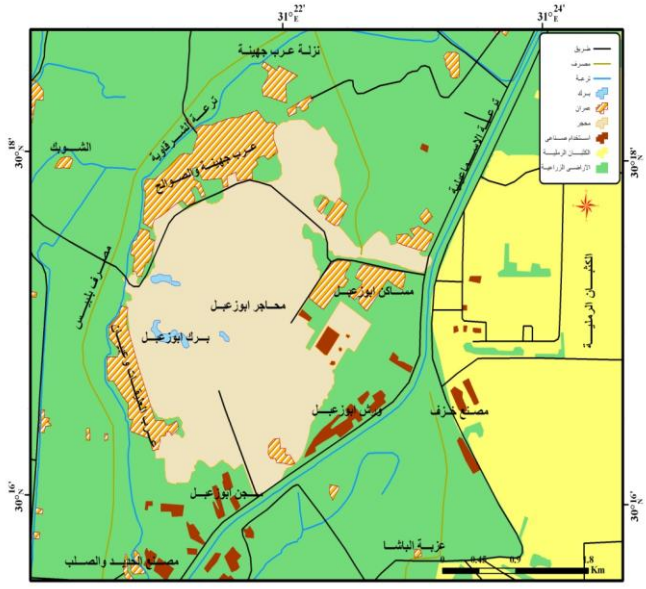
أوضحت الدراسات الهيدرولوجية وجود خزان البليستوسين مرتكزاً علي تكوينات البلايوسين في معظم المنطقة، أما حول محاجر أبو زعبل يرتكز هذا الخزان علي تكوينات الميوسين أو غطاء البازلت الأوليجوسينى، ونظراً لتباين السمك والتنوع الليثولوجي يتغير خزان البليستوسين من شبه حبيس semi- confined إلي غير حبيس (حر) unconfined وبصفة عامة تتجه حركة المياه الجوفية في خزان

البليستوسين نحو الشمال والشمال الغربي، وهذا يدل علي وجود اتصال مباشر بين مياه ترعة الإسماعيلية وخزان البليستوسين، كما يؤدي إلي وجود ملوثات في المياه في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية لمنطقة الدراسة.

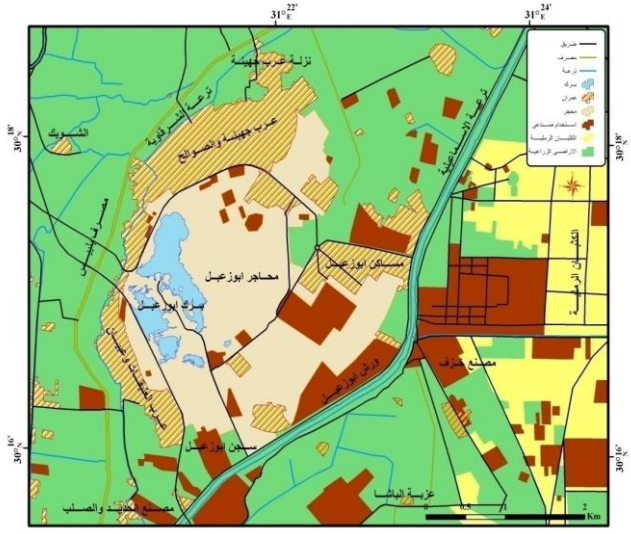
ثانياً : التغيرات البيئية فى منطقة الدراسة

لدراسة التغيرات البيئية في منطقة الدراسة تم إعداد خريطة لأشكال السطح وأنماط الاستخدام land use /land cover map لعامي 1990م و 2005م من المرئيات الفضائية LANDSAT (TM) 1995 IKONS 2005, باستخدام التصنيف المراقب supervised classification حيث تم التصنيف إلي سبع فئات هي البرك، العمران، المحاجر، الاستخدام الصناعي، الأراضي الزراعية، الكثبان الرملية ، الطرق ،شكل (4 و5). كما تم إعداد طبقة معلوماتية layer لكل من الطرق والمصارف والترع، ثم تم حساب التغير في الأطوال والمساحات بين عامي 1990م و 2005م وتبين ما يلي:-

1 - حدثت زيادة كبيرة في أطوال الطرق حيث زادت من 50.63كم إلي 90.29كم ، كما زادت أطوال الترع من 30.58كم إلي 37.94كم، وحدثت زيادة طفيفة في أطوال المصارف من 12.20كم إلي 12.52كم. شكل (6).
2 - حدثت زيادة كبيرة في مساحة القرى حيث زادت المساحة من 542 فدان (2.28كم2) إلي 1047.20 فدان (4.4كم2) كذلك زادت مساحة الاستخدام الصناعي من 347.68 فدان (1.46كم2) إلي 1346.8 فدان (5.66كم2).
3 - زادت مساحة البرك من 17.20 فدان (0.07كم2) إلي 158.25فدان (0.66كم2).
4 - تناقصت مساحة الأراضي الزراعية من 5778.4 فدان (24.28كم2) إلي 5611.55 فدان (23.58كم2) وكذلك تناقصت مساحة أراضي الكثبان من 2577.5 فدان (10.83كم2) إلي 1458.5 فدان (6.13كم2) شكل (6)

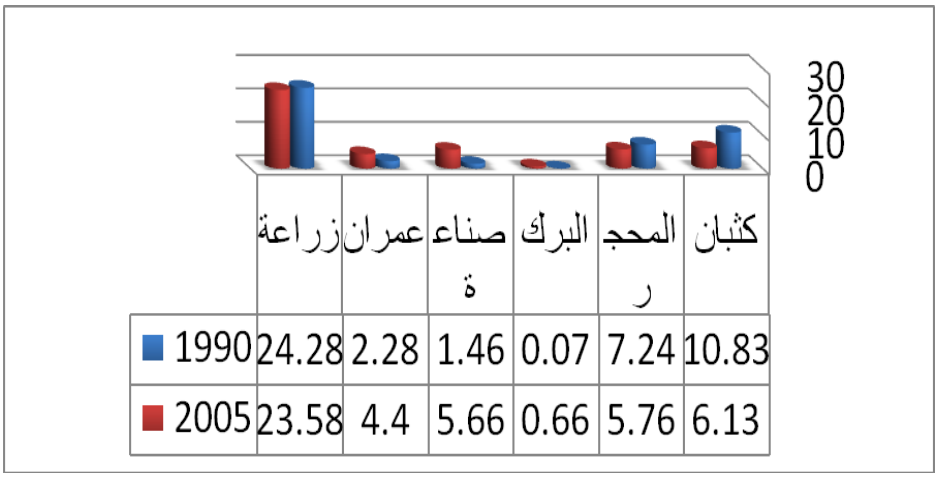


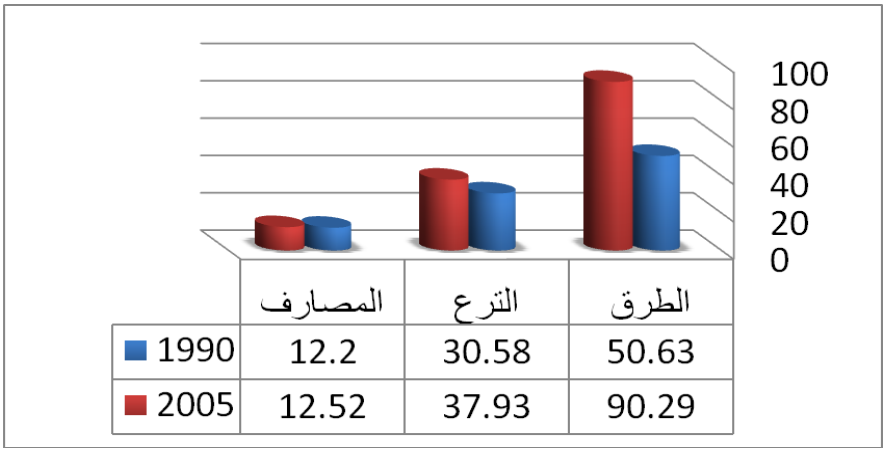
شكل (4) انماط استخدام الأرض عام 1990 م



شكل (5) انماط استخدام الأرض عام 2005 م

مـن العـرض السـابق تتضـح أهـم التغيـرات البيئيـة فـي منطقـة الدراسـة والتـي ترتـب عليهـا ظهـور بعـض المشـكلات التـي تعـاني منهـا منطقة الدراسة والتي سيتم عرضها بالتفصيل فيما يلي.





شكل (6) التغير المساحى من عام 1990 م إلى 2005 م

ثالثاً : المشكلات البيئية في منطقة الدراسة

تعاني منطقة أبو زعبل من بعض المشكلات البيئية الناتجة عن التغيرات البيئية التي حدثت بالمنطقة ويمكن حصر هذه المشكلات علي النحو التالي:-

- **زحف العمران علي الأراضي الزراعية:**

يوضح شكل (7) المناطق الزراعية التي تحولت إلي مناطق سكنية من عام 1990 إلي عام 2005، وكذلك المناطق الزراعية التي تحولت إلي استخدام صناعيشكل (8).

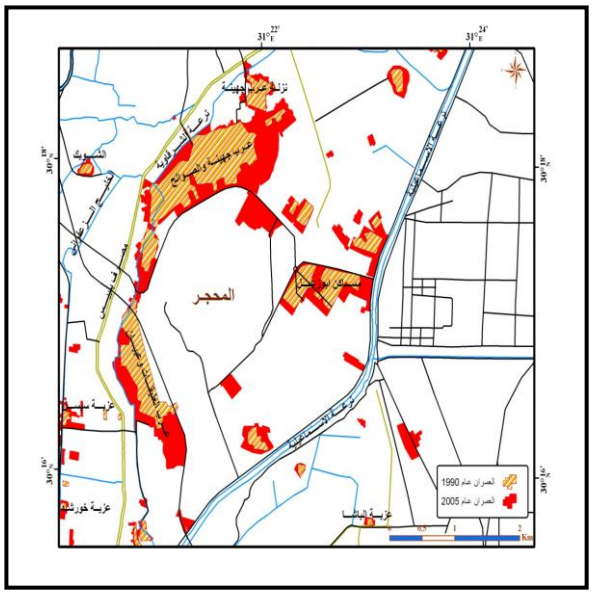
كذلك أوضحت دراسة التغيرات البيئية زيادة مساحة العمران من 2.28كم عام 1990 إلي 4.4 كم2 عام 2005 وزيادة مساحة المصانع من 1.46كم2 إلي 5.66كم2.

وعلي الرغم من استصلاح أراضي رملية وتحويلها إلي أراضي زراعية بلغت مساحتها ما يقرب من 2.6 كم2 إلا أن مساحة الأراضي الزراعية تناقصت من 24.28كم2 إلي 23.58كم2 عام 2005 ويرجع ذلك إلي تحويل هذه المساحة والتي تعد من أجود الأراضي الزراعية إلي مناطق سكنية ومصانع حيث زادت مساحة كل من قرية نزلة عرب جهينة وعرب جهينة والصوالح وعرب العليقات ومساكن أبو زعبل، كما زادت مساحة المناطق الصناعية شرق وغرب ترعة الإسماعيلية.

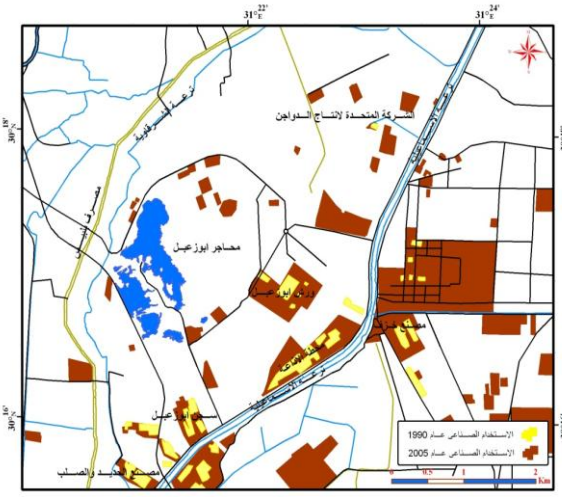
- **نشأة وتطور البرك:**

أوضحت الدراسة السابقة زيادة مساحة البرك من 0.07كم2 إلي 0.66كم2 بما يعادل 17.2 فدان عام 1990م إلي 158.25 فدان عام 2005 م. لوحة (3). شكل (9)

أوضحت الدراسات الهيدروجيولوجية أن نشأة البرك وزيادة مساحتها ترجع إلي النشاط البشري حيث أدي تخفيض منسوب السطح في منطقة المحاجر بما يتراوح بين 5 م و 9 م وإزالة غطاء البازلت إلي حدوث تدفق علوي وجانبي للمياه الجوفية من خزان الأوليجوسين، خاصة مع وجود نظم الفواصل التي تقطع صخور البازلت والسابق الإشارة إليها.



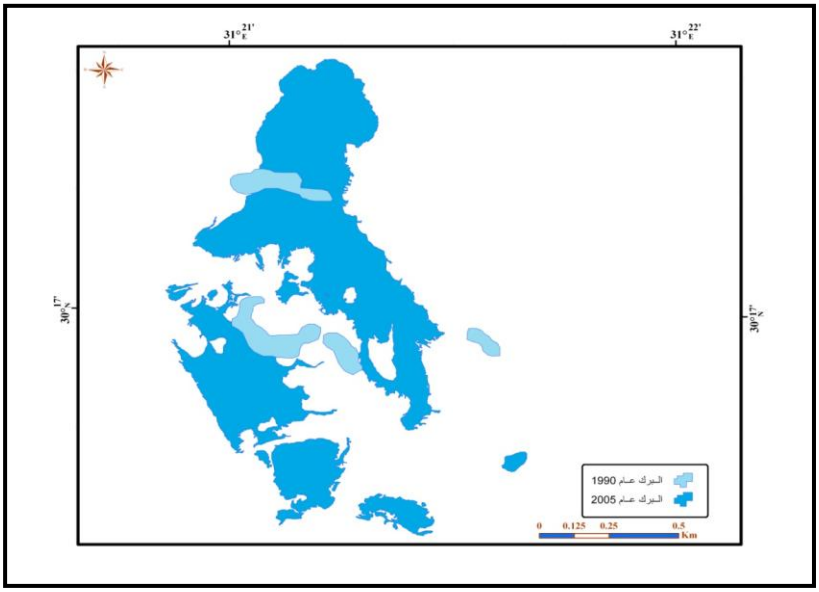
شكل (7) زحف العمران على الأراضى الزراعية



شكل (8) انشاء المناطق الصناعية على الأراضى الزراعية

ويري قرني وآخرون (Korany, etal, 1993) أن مصدر مياه برك أبو زعبل يرجع إلي حدوث تدفق علوي over flow للمياه الجوفية في محاجر أبو زعبل، ويتمثل المصدر الرئيسي للتدفق العلوي من نشع seepage مياه ترعة الإسماعيلية وخزان الأوليجوسين بالإضافة إلي مياه الصرف الزراعي والصناعي والصحي.

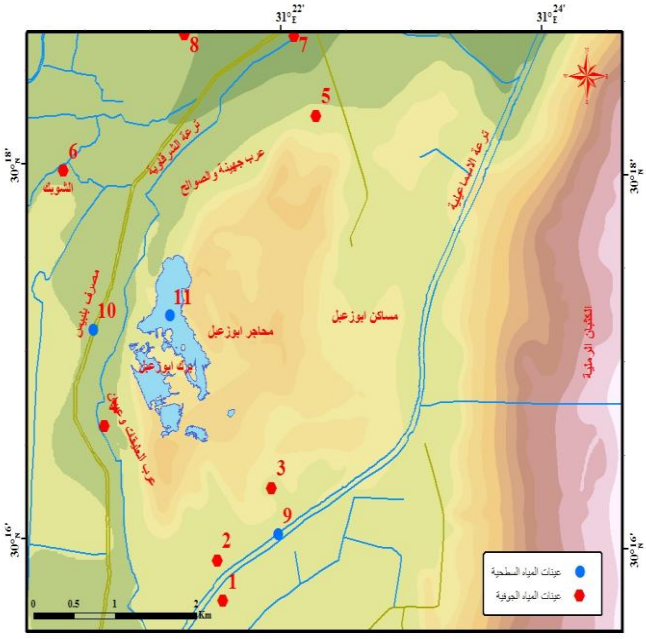
كذلك أوضحت الدراسات الهيدرولوجية وجود اتصال مباشر بين ترعة الإسماعيلية وخزان البليستوسين. (EL Fakharany, 2004) كما أشارت الدراسات السابقة إلي وجود اتصال هيدروليكي بين مياه البرك الآسنة والمياه الجوفية في خزان الرباعي مما يعني حدوث تلوث للمياه الجوفية.



شكل (9) تطور مساحة البرك من 1990 إلى 2005

- **مشكلات المياه السطحية والجوفية:**

لدراسة مشكلات المياه السطحية والجوفية في منطقة الدراسة تم دراسة نتائج التحليل الكيميائي والبكترولوجي لثلاث عينات من المياه السطحية (ترعة الإسماعيلية- مصرف بلبيس- برك أبو زعبل) و8 عينات من المياه الجوفية شكل (10)ملحق (1) وذلك للتعرف علي نوعية ومدي ملائمتها للاستخدامات المختلفة، qualityالمياه بالمنطقة ومحتوي هذه المياه من الملوثات. ولتحقيق ذلك تم مقارنة نتائج التحليل ومقياس (WHO1984)بمقاييس الجودة العالمية وهي مقياس (USEPA 2000) (world health organization, 1984). (U.S. environmental protection agency, 2000)



شكل (10) موقع عينات المياه السطحية والجوفية

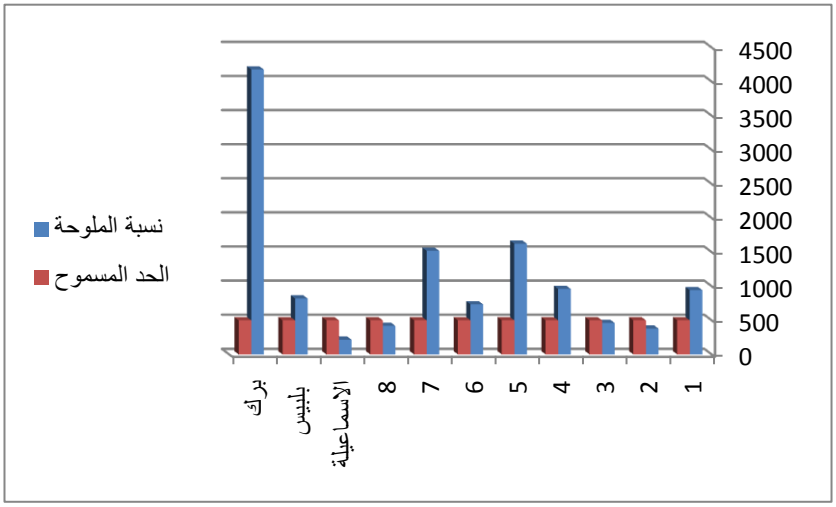
1) إجمالي الأملاح المذابة T.D.S.

تمثل دراسة الأملاح المذابة مؤشر هام لتحديد درجة جودة المياه وصلاحيتها للاستخدام، وتنشأ الأملاح المذابة في المياه من المصادر الطبيعية "التربة أو من مياه البحر"، ومن المصادر البشرية مثل مياه الصرف الصحي، الجريان السطحي، الصرف الصناعي. (أكرم حسن الحلاق، 2002، ص 242).

يوضح ملحق (1) وشكل (11) أن إجمالي الأملاح المذابة في المياه الجوفية تتراوح بين 379 جزء/ المليون في العينة رقم 2 و 1623 في العينة رقم (5)، ويلاحظ انخفاض نسبة الأملاح المذابة في العينات القريبة من ترعة الإسماعيلية وهذا يشير إلي وجود علاقة هيدروكيميائية جيدة بين المياه السطحية والجوفية ووفقاً لمقياس (WHO, 1984) ومقياس (USEPA, 2000) فإن المياه الجوفية في الآبار القريبة من ترعة الإسماعيلية تصنف إلي مياه جيدة good potable أما مياه الآبار القريبة من برك أبو زعبل ترتفع فيها نسبة الأملاح المذابة بشكل ملحوظ ويرجع ذلك إلي نشع المياه من برك أبو زعبل وتسرب مياه الصرف الصحي.

ويوضح الشكل (11) انخفاض نسبة الأملاح المذابة في مياه ترعة الإسماعيلية إلي 216.5 جزء/ مليون وارتفاعها في مصرف بلبيس إلي 820 جزء/ مليون. لوحة(4).

وفقاً للجدول رقم (1) الذي يوضح نوعية المياه ومدى ملائمتها للاستخدام يلاحظ أن جميع عينات المياه السطحية والجوفية في المنطقة تقع تحت تصنيف الماء العسر للغاية لكثير من الإغراض لاستهلاكه كميات كبيرة من الصابون وزيادة نفقات الصيانة والسباكة نتيجة لاستهلاكه. (محمد صبري يوسف، 1998، ص 98) حيث أن استخدام هذه المياه يكون قشرة صلبة فوق مصافي الآبار مما يجعل شبكات الآبار عديمة الفائدة هذا بالإضافة إلي الأثر السلبي علي مذاق المياه، ومن المعروف يجب أن لا يتجاوز تركيز الأملاح المذابة في مياه الشرب عن 200 جزء/ مليون أما عن الحد المسموح به للأملاح المذابة في المياه فهو 500 جزء/ مليون وفقاً لقياس (WHO, 1984).



شكل (11) اجمالى الاملاح المذابة فى عينات المياه

جدول (1): تصنيف نوعية المياه

العسر جزء/مليون	صفر -15	-15 30	-30 45	-45 90	-90 110	-110 130	-130 170	-170 230	-230 500
نوع المياه	يسر للغاية	يسر جداً	يسر	متوسط اليسر	متوسط العسر	عسر	عسر جداً	عسر للغاية	عسر للغاية لكثير من الإغراض

أما عن صلاحية المياه في المنطقة لاستخدمها للري ووفقاً للجدول رقم (2) فإن المياه الصالحة للري في جميع الأراضي وجميع أنواع المحاصيل والتي تقل مجموع الأملاح المذابة عن 500 جزء/ مليون توجد في العينة رقم 2،3،8،9 فقط، أما مياه العينات رقم 1، 4، 6، 10، والتي تتراوح مجموع الأملاح المذابة فيها بين 500 جزء/ مليون إلي 1100 جزء/ مليون فهي تصلح للري في الأراضي الجيدة الصرف، أما العينات رقم 5، 7 يمكن استعمالها في الأراضي الخفيفة القوام الجيدة النفاذية للماء وحسنة الصرف أما مياه برك أبو زعبل والتي

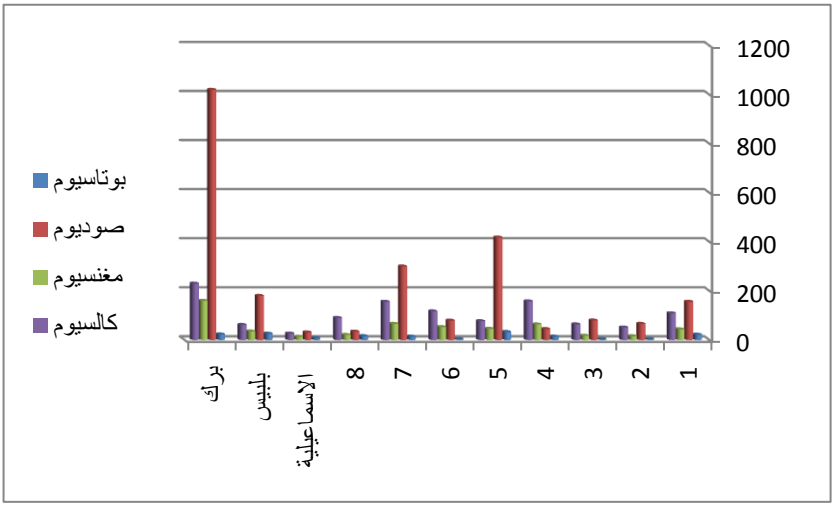
تصل نسبة الأملاح المذابة فيها إلي 4178 جزء/ مليون فهي غير صالحة للري (عبد السلام هاشم، 1963ن ص 202).

كذلك يلاحظ أن مياه منطقة الدراسة ووفقاً لمحتواها من الأملاح المذابة لا تصلح إلا في الصناعات البترولية بإستثناء العينات رقم 2، 3 فهي تصلح لصناعة الورق والخضروات. (Ahmed, 2002 p. 28).

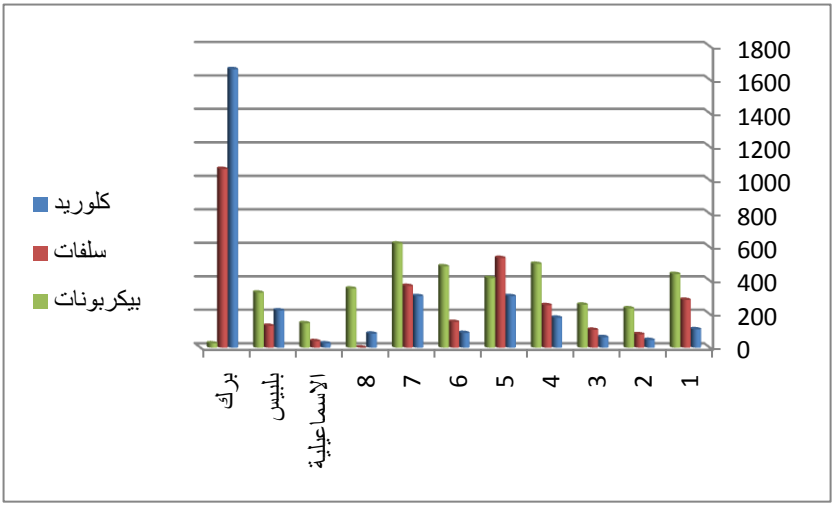
2) <u>تركيز الكاتيونات والانيونات الرئيسية:</u>

أوضح التحليل الكيميائي أن المواد الصلبة المذابة في عينات المياه هي كايتونات الكالسيوم، المغنسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم، وأنيونات الكلوريد، السلفات، البيكربونات، ومن الشكل رقم (12 و13) يلاحظ ما يلي:-

- ارتفاع نسبة الصوديوم والمغنسيوم والكالسيوم عن الحد المسموح به في مياه برك أبو زعبل وارتفاع نسبة الصوديوم عن الحد المسموح به 200 جزء / مليون فى العينات رقم 5 و7.
- ارتفاع نسبة الكلوريد والسلفات عن الحد المسموح به 200 جزء/ مليون في العينات رقم 4، 5، 7، مع ارتفاع عالي جداً في مياه البرك.
- يقل تركيز الكاتيونات والانيونات فى عينات المياه الجوفية القريبة من ترعة الإسماعيلية، وهذا يدل علي التأثير الهيدروكيميائي الموجب لترعة الإسماعيلية علي مياه الخزان الجوفي.
- تزيد نسبة الأنيونات في اتجاه الشمال والشمال الغربي وهو نفس اتجاه تدفق المياه الجوفية.
- يوجد تركز عالي للأنيونات في العينات القريبة من برك أبو زعبل وهذا يدل علي تأثير هيدروكيميائي سلبي لبرك أبو زعبل في نوعية المياه الجوفية.
- يؤدي تركز الصوديم ،والكلوريد، والسلفات بنسب أعلي من المسموح به عالمياً في آبار المياه الجوفية القريبة من برك أبو زعبل إلي عدم صلاحية هذه المياه للشرب. كما أنه له آثاره



شكل (12) نسب الكاتيونات فى عينات المياه



شكل (13) نسب الانيونات فى عينات المياه

السلبية علي صحة الإنسان، فعادة يؤدي استهلاك هذه المياه إلي إصابة الإنسان بمرض ضغط الدم، وأمراض القلب كما يؤدي التركيز العالي لأنيونات السلفات والكلوريد (أكبر من 200 جزء/ مليون) إلي وجود طعم غير مستساغ في المياه، كما يؤدي إلي تآكل المعادن المستخدمة في آبار المياه علي الأعماق الضحلة . (EL- fakharany, etal, 1997)

- يرجع التركيز العالي للصوديوم والكلوريد والسلفات في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة إلي نشع المياه الآسنة من برك أبو زعبل نحو الخزان الجوفي، إلي جانب صرف مياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي في البرك. لوحة (5)

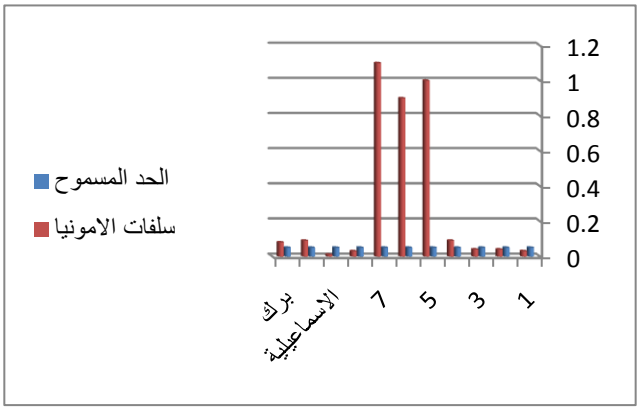
3) <u>النترات:</u>

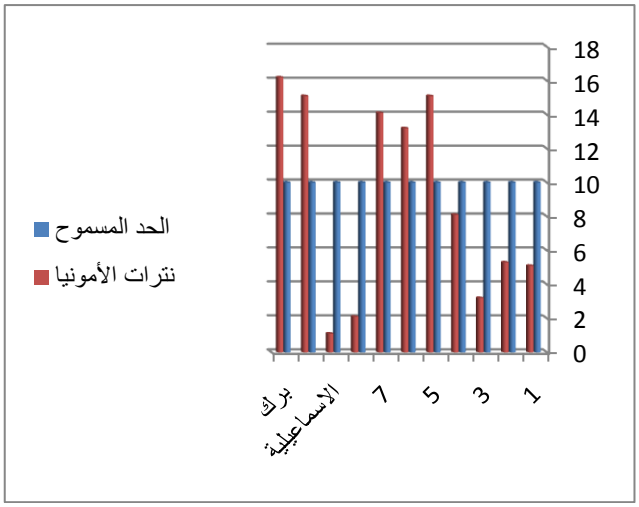
توضح نتائج تحليل نسبة سلفات الأمونيا ونترات الأمونيا، شكل (14) ارتفاع نسبة نترات الأمونيا عن الحد المسموح به (10 جزء/ مليون) وسلفات الأمونيا عن الحد المسموح (0.05) في العينات رقم 5، 6، 7، وفي مياه مصرف بلبيس وبرك أبوزعبل ويرجع ذلك إلى استخدام المبيدات والمخصبات الزراعية بهدف زيادة غلة الفدان بالإضافة إلي صرف مياه الصرف الزراعي والصناعي والصحي فى البرك ، وعادة ما يحدث تسرب لهذه العناصر إلي المياه الجوفية السطحية، مما يؤدي إلي تلوثها وعادة ما يؤدي استخدام هذه المياه كمياه للشرب إلي اصابة الإنسان بالأمراض مثل أمراض نقص المناعة.

4) <u>العناصر Trace element</u>

يوضح شكل (15) محتوي المياه من الحديد والكوبر والمنجنيز والزنك والرصاص ويلاحظ ما يلي:

- يوجد تركز كبير للحديد والمنجنيز بنسبة أعلي من المسموح به عالمياً في جميع العينات بمنطقة الدراسة ويوجد تركز عالي في مياه مصرف بلبيس وبرك أبو زعبل.
- يلاحظ أن تركز الكوبر والزنك والرصاص أقل من الحد المسموح به عالمياً ويتمثل المصدر الرئيسي لهذه العناصر من مواد البناء.
- يرجع وجود العناصر السابقة في المياه إلي مصادر طبيعية مثل عناصر موجودة في التربة وتتحول إلي ملوثات مثل الحديد

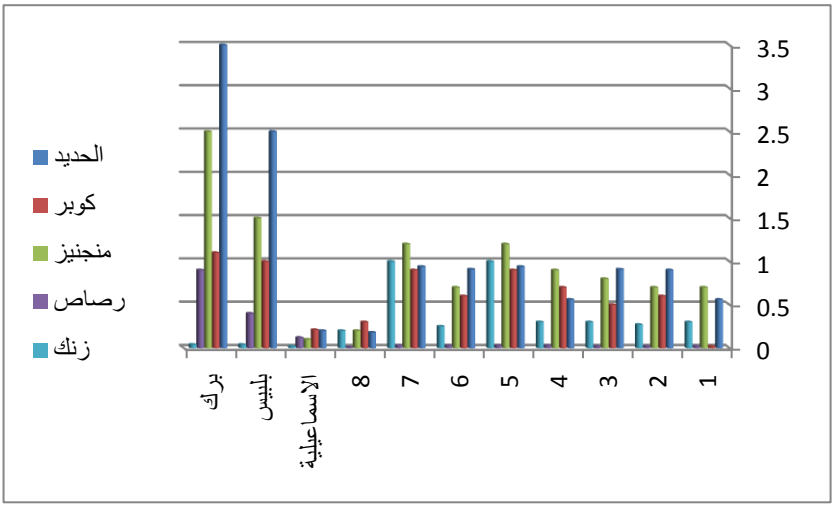




شكل (14) نسب سلفات ونترات الأمونيا فى عينات المياه

والمنجنيز، الرصاص، الكادميوم، والنترات، ومصادر بشرية مثل النشاط الصناعي، استخدام المبيدات الزراعية.

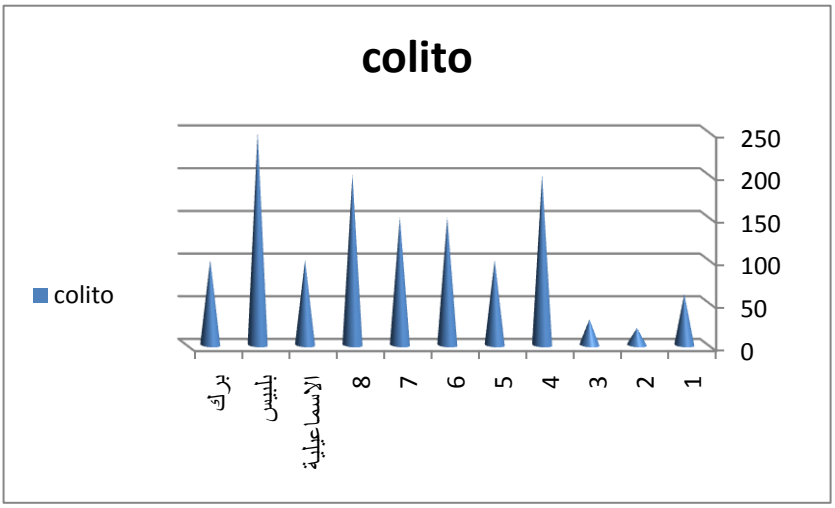
وبصفة عامة يؤدي وجود هذه العناصر في المياه السطحية والجوفية إلي إصابة الإنسان بالأمراض مثل أمراض الكبد، ويؤدي وجود الحديد إلي تآكل أنابيت الآبار، ووجوده في مياه الشرب يكسبها طعم غير مستساغ، ووجود المنجنيز بنسب أعلي من المسموح به يعمل علي وجود بقع سوداء في الأنابيب كما يتسبب في وجود بقع علي الملابس عند الغسيل بمياه تحتوي علي منجنيز أو حديد.

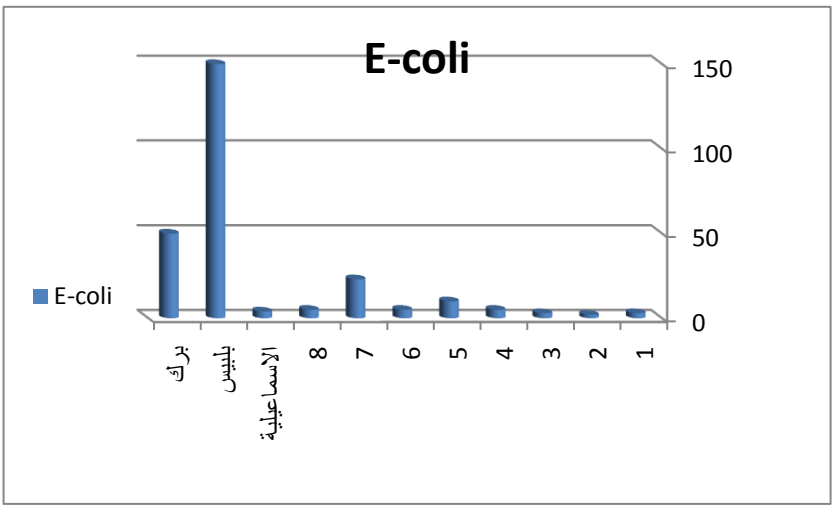


شكل (15) نسب العناصر فى عينات المياه

5) <u>نتائج التحليل البكتريولوجي:-</u>

يوضح شكل (16) وملحق (1) نتائج التحليل البكتريولوجي لعينات المياه في منطقة الدراسة، ويتضح أن جميع العينات تحتوي علي نسبة عالية من بكتريا coliform و e.coli ويرجع ذلك إلي تلوث المياه بمياه الصرف الصحي والزراعي، وهذا يمثل خطراً علي المياه الجوفية الضحلة.





شكل (16) نتائج التحليل البكتريولوجى لعينات المياه

- **ارتفاع منسوب المياه الأرضية**

أوضحت الدراسة الميدانية ارتفاع منسوب المياه الأرضية في بعض المناطق من منطقة الدراسة. لوحة (6)، مما يترتب عليه آثار سلبية علي الأراضي الزراعية والمناطق السكنية. ويرجع ارتفاع منسوب المياه الأرضية في المنطقة إلي الأسباب التالية:

1 - انخفاض منسوب السطح وبطء الإنحدار.
2 - يتراوح سمك خزان الهولوسين بين صفر و 15م، ولهذا تظهر المياه الأرضية علي السطح في المناطق المنخفضة المنسوب.
3 - وجود طبقة من البازلت علي عمق قريب من السطح خاصة بالقرب من برك أبو زعبل مما يحد من التسرب الرأسي لمياه الري والصرف بالطبقة السطحية.
4 - الزيادة السكانية والنمو العمراني مع عدم وجود شبكة جيدة للصرف الصحي مع استخدام طرق الصرف التقليدية.
5 - استخدام طرق الري بالغمر في الأراضي الزراعية.
6 - انخفاض كفاءة المصارف بالمنطقة، فهي لا تتمشي مع نفاذية التربة.

ولقد ترتب علي ارتفاع منسوب المياه الأرضية بالمنطقة ظهور بعض المشكلات ويمثلها مشكلات تغدق وتملح التربة الزراعية، كما كان لها آثار سلبية علي المباني لوحة (7).

- **مشكلة تغدق التربة:**

تعرف الأراضي الغدقة water logging بالأرض التي يصل منسوب الماء الأرضي فيها عند السطح أو بالقرب من السطح (علي بعد 1.5م من سطح الأرض). (FAO, 1978.P. 35)

وترجع مشكلة تغدق التربة في منطقة الدراسة إلي استخدام طرق الري بالغمر، ارتفاع منسوب الترع والمصارف الرئيسية عن منسوب الأراضي الزراعية في بعض المناطق، مع عدم كفاية الصرف الحقلي، بطء انحدار السطح، إلي جانب طبيعة التربة الزراعية التي تتميز ببطء النفاذية، مع وجودطبقة غير منفذة بالقرب من السطح، بالإضافة غلي إنشاء الترع والمصارف الغير مبطنة مما يسبب تسرب المياه. ويترتب علي تغدق التربة إنخفاض إنتاجية الفدان، كما قد يترتب علي تغدق التربة مشكلات تملح التربة .

- **مشكلة تملح التربة :**

هي ارتفاع تركيز الأملاح الكلية في التربة إلي مستوى يؤثر تأثيراً ضاراً علي نمو النبات، مثل التأثير الضار للصوديوم والكلوريد والبورون، أما قلوية التربة فيقصد بها ارتفاع درجة الأس الإيدروجيني PH إلي ما يزيد عن 8.5.

وتعاني التربة الزراعية في منطقة الدراسة من مشكلة تملح التربة ويرجع ذلك إلي تضافر مجموعة من العوامل يأتي في مقدمتها ارتفاع منسوب المياه الأرضية في قطاع التربة، والإسراف في مياه الري، وسوء الصرف، واستخدام مياه ري ذات محتوي عالي من الأملاح الذائبة كما سبقت الإشارة.

وتتراوح درجات تملح التربة في المنطقة بين منخفضة ومتوسطة، ويترتب علي ذلك خفض إنتاجية الأراضي الزراعية بنسبة تتراوح بين 20% و 30% . وبصفة عامة يؤدي ري التربة بمياه ترتفع فيها نسبة الملوحة إلي تأثير ضار لا يقتصر فقط علي الخصائص الطبيعية والكيميائية للتربة، أو إنتاجية المحاصيل ولكن له آثاره السلبية أيضاً علي حجم ونشاط الميكروبات في التربة وفي العمليات البيوكيميائية المسئولة عن الحفاظ علي نوعية التربة حيث يؤدي استخدام هذه المياه إلي إفساد المواد العضوية في التربة، وينتج عن ذلك نقص المتاح من المواد المغذية للنبات Nutrient واللازمة لنمو المحاصيل.
(Rietz, and Hayness, 2003. P. 852)

- **مشكلات نشاط التجوية الملحية:**

تنشط عمليات التجوية الملحية في منطقة الدراسة نتيجة ارتفاع درجات الحرارة معظم شهور العام، وكبر المدي الحراري اليومي والسنوي، وارتفاع معدلات التبخر كما سبقت الإشارة، إلي جانب اتساع مساحة العمران، وارتفاع منسوب المياه الأرضية السطحية، وسوء شبكة الصرف ، واستخدام طرق الصرف التقليدية.

وتساهم عمليات التجوية الملحية والتي تشمل النمو البلوري للأملاح Salt crystal growth، والتمدد الحراري للأملاح Thermal expansion وتميؤ الأملاح salts hydration مجتمعة في تساقط دهانات واجهات المباني مما يؤدي إلي تصدعها. (Cooke, 1982, P. 290).

كذلك تتعرض أساسات المباني في منطقة الدراسة لخطر كبير يتمثل في تأثرها السلبي بارتفاع منسوب المياه الأرضية التي تحتوي

علي نسبة عالية من الأملاح المذابة، ونشاط النمو البلوري للأملاح وتميؤ الأملاح مما يؤدي إلي استقرار الأملاح في مسام مواد البناء، إلي جانب حدوث تآكل للأعمدة الخرسانية المستخدمة في البناء، مما يعرض هذه المباني لخطر الإنهيار.

ويظهر تأثير التجوية الملحية علي واجهات وأساسات المباني في منطقة الدراسة حيث يظهر علي واجهات المباني البقع الملحية Efflorescence والقشور الرمادية والسوداء Grey and black Crust. ، وتشبع مواد البناء بالمياه Flowstone . لوحة (8).

الخاتمة والتوصيات

أوضحت الدراسة السابقة أهم التغيرات البيئية التي حدثت في منطقة الدراسة والتي تم رصدها من الخرائط الطبوغرافية مقياس 1 : 50000 عام 1990م، والمرئيات الفضائية (TM) Landsat عام 1990م، و Landsat (ETM) عام 2000م ، و IKONS عام 2005م وشملت التغير في أطوال الطرق والترع والمصارف، والتغير في مساحات الأراضي الزراعية والاستخدام الصناعي، العمران ومساحة البرك.

أوضحت الدراسة أهم المشكلات البيئية التي نتجت عن التغيرات البيئية في منطقة الدراسة وأهمها نشأة وتطور البرك، ومشكلات نوعية المياه الجوفية والسطحية، مشكلة ارتفاع منسوب المياه الأرضية، ومشكلات التربة، ومشكلات التجوية الملحية. وتوصي الدراسة بما يلي:

1 - وضع خطة إستراتيجية تستهدف خفض منسوب المياه الأرضية إلي مستوي آمن وفقاً لطبوغرافية السطح، وذلك من خلال صرف المياه الأرضية والسطحية في مجاري محددة تنتهي إلي النطاق الصحراوي شرق منطقة الدراسة، ويمكن الاستفادة من هذه المياه في استصلاح أراضي جديدة بهذا النطاق.
2 - إنشاء آبار لسحب المياه الزائدة بواسطة مضخات ونقل هذه المياه إلي مناطق آخري لاستخدامها وفقاً لخطة موضوعة.

3 - أنشاء شبكة جيدة للصرف الصحي إلي جانب تصميم وعزل خزانات الصرف التقليدية بحيث لا تسمح بتسرب مياه الصرف الصحي إلي الخزان الجوفي.
4 - الاهتمام بمعالجة المياه الجوفية من الملوثات قبل استخدامها.
5 - وقف صرف مياه المصانع علي البرك ونقل مياه الصرف الصناعي عبر انابيب إلي مناطق يمكن الاستفادة منها.
6 - الاهتمام بمعالجة مشكلات تغدق وتملح التربة من خلال استخدام طرق الري بالرش أو التنقيط، وتنفيذ الحرث العميق للتربة، والاهتمام بزراعة المحاصيل التي تتحمل نسبة ملوحة عالية، أو زراعة أنواع من المحاصيل تعمل علي سحب المياه الأرضية المرتفعة المنسوب والتخلص منها عن طريق التبخر.
7 - ضرورة ترشيد استهلاك المياه المستخدمة في الأغراض المختلفة.
8 - محاولة معالجة مياه البرك لخفض نسب التلوث والحد من الآثار السلبية الناتجة عن تسرب مياه البرك نحو الخزان الجوفي، ثم الاتجاه إلي استخدام هذه المياه في الإغراض المختلفة، أو تحويل هذه البرك بعد تطهيرها إلي منطقة سياحية.

ملحق اللوحات

لوحة (1) تكوينات البازلت فى محاجر أبو زعبل

لوحة (2) الفواصل فى صخورالبازلت فى محاجر أبو زعبل

لوحة (3) بركة (1) أبوزعبل

لوحة (4) ارتفاع نسبة الملوحة فى مياه البرك

لوحة (5) صرف مياه المصانع على البرك

لوحة (6) ارتفاع منسوب المياه الارضية

لوحة (7) أثر ارتفاع منسوب المياه الأرضية على أساس مبنى فى قرية عرب الصوالح

لوحة (8) تأثير نشاط التجوية الملحية على واجهة مبنى فى أبو زعبل

المـــراجـــع

أولا: المراجع العربية:

1 - **أكرم حسن أحمد الحلاق، (2002):**

"اسـتنزاف مصـادر الميـاه الجوفيـة فـي قطـاع غـزة: أسـبابه وآثارة"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس

2 - **عبد السلام هاشم، (1963):**

"أبحاث المياه الجوفية علي جانبي مجري النيل"، القاهرة.

3 - **محمد صبري محسوب، (2001):**

"جيومورفولوجيـة الأشـكال الأرضـية"، دار الفكـر العربـي، القاهرة.

4 - **محمد صبري يوسف (1998):**

"الميـاه الأرضـية فـي العـالم العربـي"، أكاديميـة البحـث العلمـي والتكنولوجيا، القاهرة.

تانياً : المراجع الأجنبية:-

1- **Ahmed, k. a.,(2002):**

"Hydrogeological studies on the ground water aquifers in the northwest Cairo- between Abou Rauash and Gebel Hamaza, "M.sc. Thesis, Faculty of science, Al- Azhar Univ.

2- **Azza abdallah, (2007):**

"Assessment of salt Weathering in Siwa Oasis: The Western Desert," Bull de la soc. De Geog. D` Egypt. Vol. 80. Tome lxxx.pp. 65-80.

3- **Cooke ,R.U. et al., (1982):**

"Urban geomorpholgy in Dry lands", Oxford UNIV. presses.

4- **El- Fakharany, M. A., (1997):**

"Impact of Ground Water Quality on the Corrosion of Building Foundations and Pipes of Water Wells in the Nile Delta Villages, Egypt," Egyptians. J. geol. Vol. 4112 b: pp 756-778.

5- **El- Fakharany,M.A., (2004):**

"Impact of Hydrogeological Conditions and Human Activities on Ground Water Quality of the Quaternary Aquifer at Abuzaabal Area, SE Nile Delta, Egypt", 6th Intern. Conf. on geochemistry, Alx. Univ. Egypt. 15-16 sept. 339- 351.

6- El.Sabagh,Y.S.,(2002):

"The Hydrogeological Impact of Damietta Branch on the Environmental Conditions of the Eastern Part of the Nile Delta (El Qaluobia Governorate): M.sc.Thesis, Geology Dept. Fac. Of science , Benha university.

7- **El Shazly, E. M. el at. (1975):** "Geological and Ground Water Potential Studies of Ismailia Master Plan Study Area, " R.S.R project, Academy Sci, R.T, Egypt.

8- **El shazly, E. M., et al, (1979):**
"Geology Land Forms and Drainage of el-Ismailia Canal Environs," R.S.R project Academy sci., R.T.., Egypt.

9- **FAO., (1978):**
"Control of Water Logging and Salinity in the Areas West of Nobaria Canal," Technical report 4, AG: DP 1 EGY 1731048,UN., Roma.

10- **Hefny, k., and khalil, G.B., (1989):**
"General Hydrogeological Conditions of Greater Cairo, "water sci. 6th. Issue , Cairo.

11- **Korany, E.A., Shendi, E. H., and Abdel Tawab, S., (1993):**
"Integrated Detection of the Problem of Ground Water Over Flow in Abu Zaabal quarries, Egypt," E. G. S. Proc. Of the 11th Ann., Meet, pp. 161- 180.

12- **Rietz,D.N., and Haynes, R.J., (2003):**

"Effects of Irrigation- Induced Salinity and Sodicity on Soil Microbial Activity", Soil Biology and Biochemistry, Vol. 35, Issue 6. Pp. 845- 854.

13- **U.s. Environmental Protection Agency (USEPA) (2000a):**

"Drinking Water Regulations and Health Advisories.," Washington, d. c., Office of Water.

14- **World Health Organization (WHO) (1984, a):**

"International Standards for Drinking Water" 3rd Edition. Vol. 1, Geneva Seitzerland.

ملحق (1) نتائج التحليل الكيميائي والبكتريولوجي لعينات المياه السطحية والجوفية في منطقة أبو زعبل[1] يناير 2004م

م العينة	موقع العينة: عينات المياه الجوفية	العمق (م)	اللوحة جزء/ مليون	الكاتيونات جزء /مليون: بوتاسيوم	صوديوم	مغنسيوم	كالسيوم	الأنيونات جزء/ مليون: كلوريد	سلفات	بكربونات	العناصر: حديد	كوبر	منجنيز	زنك	رصاص	النترات: سلفات الأمونيا	نترات الأمونيا	colirormllodml	E.Cloi 100
1	جنوب شرف ترعة الإسماعيلية	15	943	22	156	44	109	110	268	440	0.56	0.02	0.70	0.30	0.02	0.03	5.1	60	3
2	جنوب غرب ترعة الإسماعيلية	15	379	4	66	15.8	51	46.2	80.3	235	0.9	0.60	0.70	0.27	0.02	0.04	5.3	20	2
3	غرب ترعة الإسماعيلية	15	642	4	80	173.	64	63	107	257	0.91	0.50	0.80	0.30	0.02	0.04	3.2	30	3
4	غرب محاجر أبو زعبل	15	960	14	45	64	158	179	254	501	0.56	0.70	0.90	0.30	0.03	0.09	8.1	200	5
5	شمال محاجر أبو زعبل	15	1623	33	418	46	77	308	536	416	0.94	0.90	1.20	1.0	0.03	1.0	15.1	100	10
6	الشويك	15	735	4	79.2	53	117	88	154	486	0.91	0.60	0.70	0.25	0.03	0.90	13.2	15	5
7	منشأة الكرام	15	1519	14	300	66	156	308	369	622	0.94	0.30	1.20	1.0	0.03	1.1	14.1	150	23
8	المنابر	20	419	16	34	21	90	84	0.84	353	0.18	0.30	0.20	0.20	0.01	0.03	2.1	200	5
	عينات المياه السطحية																		
9	ترعة الإسماعيلية	-	216.5	8.2	31	13	26.4	26	39	146	0.20	0.21	0.10	0.12	0.02	0.01	1.1	100	4
10	مصرف بلبيس	-	820	26	180	35	62	223	131	329	2.5	1.0	1.5	0.40	0.04	0.09	15.1	250	150
11	برك أبو زعبل	-	4178	23	1020	160		1664	1068	26	3.5	1.1	205	0.90	0.04	0.08	16.2	100	50

(El- Fakharany, 2004) (1)