Libyan Agriculture Research Center Journal international 3(S2), 1369-1415, 2012

The First International Conference on Water Resources of Al Jabal Al Akhdar : Reality and Prospective / 05-07 June / 2012.

The Problem of Groundwater Pollution in Aljabel Alakhdar Region

Zahran Al-Rawashdeh

Abstract: Water quality of 32 wells and 24 springs in the area situated between Shahat and Darna tested chemically and bacteriological in 2009/2010. Water samples were analyzed in the water lab mission of Darna. The chemical and biological analysis demonstrated that all samples were highly polluted. An increased pollution was observed in springs and wells that are situated nearer to the town centers. High nitrate concentrations were recorded in some wells and springs. This could be due to local percolation of waste water to the ground water sources in this area. It has been found there is a strong coloration between non-maintained wells and springs and relatively high pollution, which suggested contamination from surface sources.

Key words: Groundwater -Pollution - Aljabel Alakhdar

المؤتمر الدولي الاول حول موارد المياة بالجبل الاخضر (الواقع والافاق)
كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة – جامعة عمر المختار / البيضاء – ليبيا .

مشكلة تلوث المياه الجوفية في إقليم الجبل الأخضر

د. زهران الرواشدة /جامعة عمر المختار

تعد ظاهرة تلوث مياه العيون والآبار الجوفية مشكلة تعاني منها مختلف مناطق الجبل الأخضر , وذلك لتضاعف نمو حجم السكان وتزايد تحضرهم وأتساع وتنوع نشاطهم , أدي إلى تنامي الطلب على المياه , و زاد من كميات المياه العادمة والصرف الصحي التي لم تعالج , وتتسرب عبر الشقوق والفوالق إلي طبقات المياه الجوفية مما رفع من مستويات تلوث المياه خاصة القريبة من المراكز السكانية . كما إن الإفراط في استخدام الأسمدة والمبيدات ومياه الري , أدي هو الأخر إلي زيادة تلوث مياه العيون والآبار في مختلف مناطق الجبل .

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على نوعية المياه, وكذلك الكشف عن مصادر تلوث المياه الجوفية و تحديد العوامل المؤثرة في تدهور نوعية المياه وعلاقتها بالعوامل البيئية والبشرية في منطقة الدراسة . كما وتأتي أهمية هذه الدراسة في إن تضاعف حجم مراكز الاستيطان الحضري والريفي وما ينتج عنهما من مخلفات سواء كانت " مجارى أو نفايات صلبة " بالإضافة إلى استخدام الأسمدة والمبيدات أدى ذلك إلى وجود الأثر الواضح في تدهور نوعية المياه الجوفية في المنطقة . تظم منطقة الدراسة بعض المدن المتوسطة الحجم مثل مدينة درنة , القبة ,شحات . وبعض القرى الصغيرة مثل عين مارة , الدبوسية , لملودة , الابرق , سوسة , رأس الهلال , الاثرون , كرسه . و في هذا الإطار تم الاعتماد على ثلاثة مصادر وهي الاستبيان :- الأولي كانت موجهة إلى المؤسسات الصناعية, أما الثانية فموجهة إلي مسئولي المرافق في المدن والقرى وذلك من اجل التعرف على كيفية طرح النفايات والمخلفات وأساليب إدارتها . كما واعتمد كذلك على التحاليل الكيميائية والميكروبيولوجية لعيون وآبار مختارة من المنطقة , حيث تظم منطقة الدراسة حوالي 100 بئر تقريباً , وحوالي 70 عين تقريباً وقد تم اختيار 22 بئر و 14 عين لإجراء التحليلات الكيميائية والجرثومية عليها .

تمثل المخلفات المنزلية الصلبة إحدى المشاكل الكبيرة التي تواجه السكان في المدن والقرى على السواء وذلك لما تطرحه من كميات كبيرة من الفضلات . و عليه بلغت كمية النفايات المنزلية الصلبة بنحو 126 طن في اليوم . إما الملوثات السائلة فتنتج من عدة مصادر متنوعة أهمها مياه الصرف الصحي التي تضم القطاع المنزلي والقطاع الخدمي والتجاري والصناعي وكذلك من جراء استخدام الأسمدة والمبيدات وتحللها ووصولها إلى الطبقات المائية . توجد في منطقة الدراسة خمسة مراكز عمرانية غير مخدومة بشبكات الصرف الصحي , حيث تبين أن حوالي 66.6 % من المراكز العمرانية مخدومة بشبكة مجاري عامة, ولكن نصف هذه المراكز تصب مجاريها في النهاية إلى البحر. في حين نجد النصف الأخر تصب مجاريها في الأودية, وهذا له تأثير كبير جداً في تلويث المياه الجوفية. في حين نلاحظ من الجدول أيضاً أنَّ 33.3 % من المراكز العمرانية غير مخدومة بشبكة المجاري العامة, تصب جميعها في أبار سوداء و هي أحد المصادر التي تتسرب محتوياتها من الصرف الصحي إلي باطن الأرض وبالتالي إلي المياه الجوفية . كما تبين أنَّ المنطقة تنتج كميات كبيرة من الصرف الصحي بلغت حوالي 23.092 إلف م^3/ يوم ,أي ما يعادل 8.43 مليون م^3/ يوم , . وتكمن المشكلة في أن شبكة المجاري قديمة ومتهالكة , وبتالي تتسرب منها كمية كبيرة من المياه العادمة إلي المياه الجوفية في هذه المناطق . كما وتستخدم المبيدات بإفراط في الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة , التي تقدر مساحتها حوالي 750.5 هكتار مروية تقريباً . وقد توصلت الدراسة

إلى بعض النتائج الهامة وهي تزايد إخطار تلوث المياه الجوفية خاصة في حالة استمرار عدم معالجة مشكلة الملوثات وبالذات القريبة من المراكز السكانية .

المقدمة: تكتسب موضوعات الدراسة في المياه ومشكلاتها أهمية واضحة, لما لهذا المورد من علاقة بوجود الحياة واستمرارها على سطح الأرض. ينشأ تلوث المياه , عموما , نتيجة لطرح كميات هائلة من فضلات المجتمعات الحضرية ونفايات المصانع والمعامل ووسائل النقل في المياه الجارية , حيث يتسرب جزء كبير منها إلى المياه الجوفية فيلوثها . كما إن مياه الصرف الصحي والزراعي , ومعظمها تمر بدون معالجة , ويتسرب بما يحمله من نترات ومواد كيماوية وسموم مختلفة في المياه الجارية ومنها إلى المياه الجوفية

- **مشكلة الدراسة:** تعد ظاهرة تلوث مياه العيون والآبار الجوفية مشكلة تعاني منها مختلف مناطق الدراسة. أن تضاعف نمو حجم السكان وتزايد تحضرهم وأتساع تنوع نشاطاتهم , أدي إلى تنامي الطلب على المياه , واستهلاكها في المجالات المنزلية , والخدمية والصناعية , كل ذلك زاد من كميات المياه العادمة والصرف الصحي الذي لم يعالج , وتتسرب عبر الشقوق والفوالق إلي طبقات المياه الجوفية ورفع من مستويات تلوث المياه خاصة القريبة من المراكز السكانية ومخلفاتها السائلة والصلبة . كما أن أتساع الرقعة الزراعية والإفراط في استخدام الأسمدة والمبيدات ومياه الري , أدى هو الأخر إلي تلوث مياه العيون والآبار في مختلف مناطق الدراسة . ومما زاد من هذه المشكلة أن معظم مصادر المياه غير محمية , ولا تفحص بشكل دوري حتى يكون التقييم النوعي لأهم مصادر المياه من أولويات الصحة البيئية العامة للسكان ومجالات استخداماتهم المختلفة للمياه .

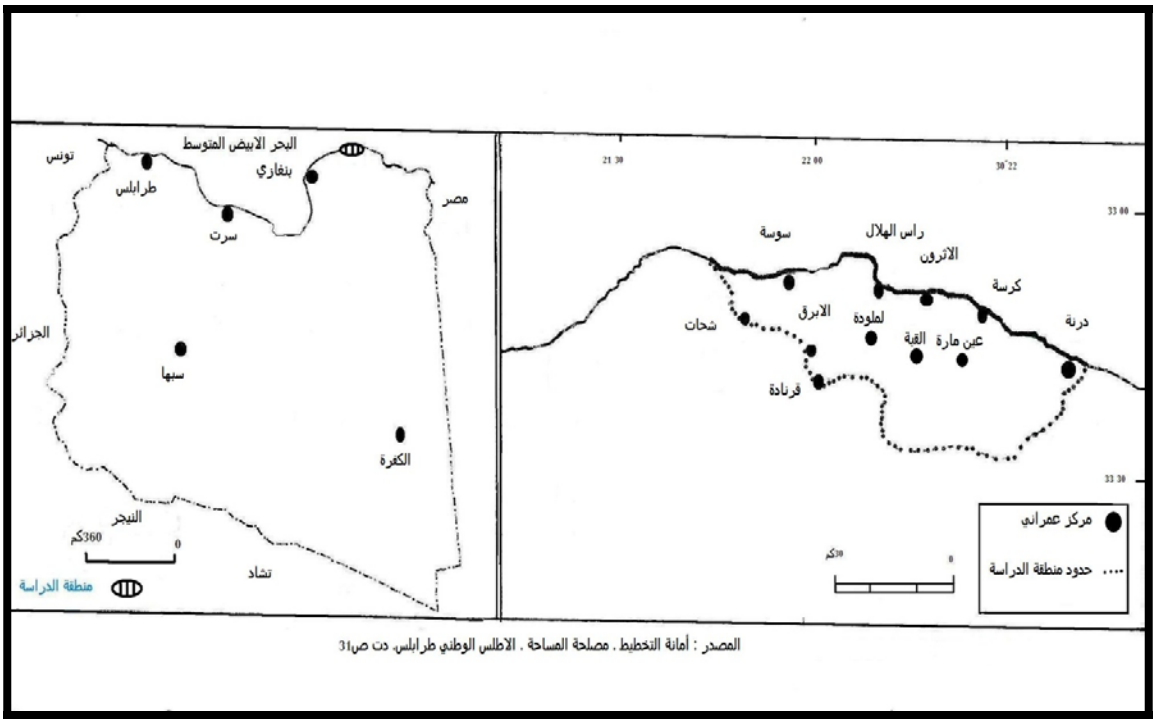
- **أهداف الدراسة:** تهدف الدراسة التوصل للنقاط التالية وهى كما يلي :- 1-
التعرف على نوعية المياه ومدى مطابقتها للمواصفات العالمية والليبية في منطقة الدراسة .
2/ الكشف عن مصادر تلوث المياه الجوفية في منطقة الدراسة . 3/ تحديد العوامل المؤثرة في تدهور نوعية المياه وعلاقتها بالعوامل البيئية والبشرية في المنطقة .

- **الفروض:** وكالاتي : 1/ ترتفع نسبة التلوث في الطبقات المائية القريبة عنها في الطبقات العميقة .
2/ تعتبر مياه المجارى (الصرف الصحي) من أهم المصادر التي تعمل على تلوث المياه الجوفية.
3/ تساهم تكوينات الكارست والشقوق الموجود في منطقة الدراسة على سرعة تسرب الملوثات في المياه الجوفية .4/ تساهم عمليات طرح النفايات واستخدام الأسمدة والمبيدات بشكل كبير في احتمال زيادة نسبة تلوث المياه الجوفية في منطقة الدراسة .

- **أهمية الدراسة:** 1/ إعطاء الأولوية والاهتمام اللازم في الحد من مشكلة تلوث المياه الجوفية في المنطقة وذلك عند تطوير موارد المياه. 2/ تـعد منطقة الدراسة مـن مناطق ليبيا المهمة مـن حيث امتداد خزانات المياه والعطاء النباتي الطبيعي والزراعي . 3/ إن كثرة مراكز الاستيطان الحضري والريفي وما ينتج عنهما من مخلفات سواء كانت " مجارى أو نفايات صلبة " بالإضافة إلى استخدام الأسمدة والمبيدات. مما أدى ذلك إلى وجود الأثر الواضح في تدهور نوعية المياه الجوفية في منطقة الدراسة .

- **منطقة الدراسة :** تقع منطقة الدراسة في شمال شرق ليبيا , تشغل مساحة تقدر بحوالي (2000) كيلو متر مربع , تمتد من مدينة درنة جهة الشرق إلى مدينة شحات جهة الغرب , ومن ساحل البحر المتوسط في جهة الشمال إلى منطقة عين مارة والقبة ولملودة والابرق في جهة الجنوب. كما تمتد منطقة الدراسة بين دائرتي عرض 34 َ32º, 56 َ32º شمال خط الاستواء , وبين خطى طول 50 َ21 º, 38 َ22º شرق خط غرينتش , الشكل – 1 – . تظم منطقة الدراسة بعض المدن المتوسطة الحجم مثل مدينة درنة , القبة ,شحات . وبعض القرى الصغيرة مثل عين مارة , الدبوسية , لملودة , الابرق , سوسة , رأس الهلال , الاثرون , كرسه .تغطى الغابات والمراعى معظمها وتستغل بعض أجزائها في الزراعة ولا سيما في أراضى الدرجتين الأولى والثانية . وقد بلغ عدد سكان إقليم الدراسة 163506 نسمة حسب إحصاء عام 2006 م.

شكل (1) موقع منطقة الدراسة .



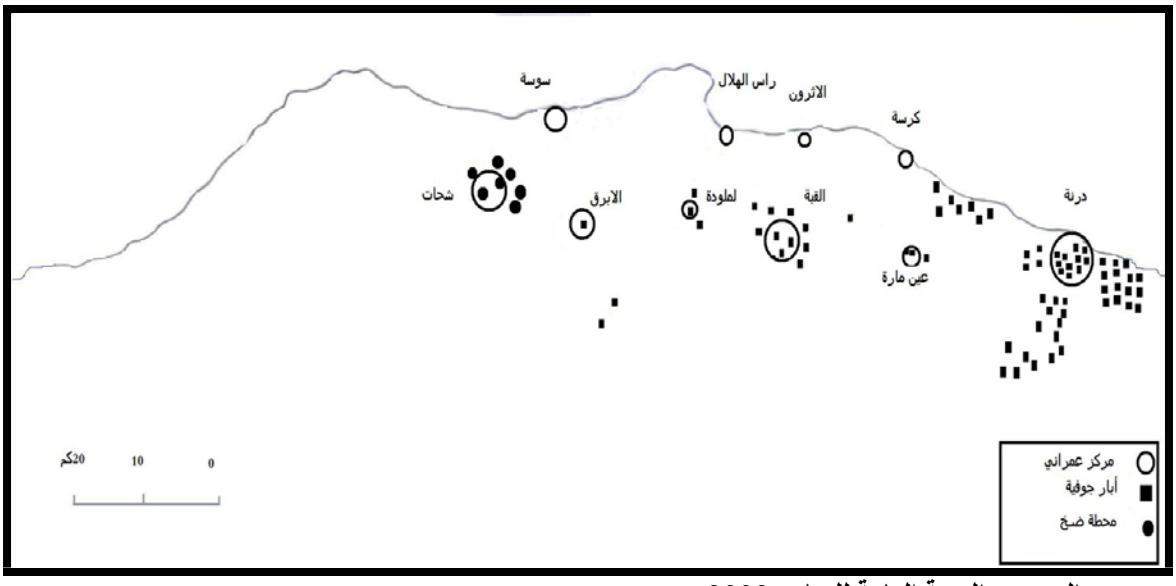
ـ منهجية الدراسة: استخدام المنهج الوصفي والتحليلي في دراسة تطور الظواهر البيئة الطبيعية , ومصادر المياه الجوفية في إقليم الدراسة , بالإضافة إلي ذلك تم استخدام أسلوب التحليل الإحصائي في دراسة بعض العناصر البيئية الأخرى . وقد تم تجميع البيانات التي استخدمت في هذا البحث من المصادر التالية:ـ أولا ـ المصادر الثانوية . تم الاعتماد على مصادر عديدة أهمها :ـ 1ـ الكتب , والدوريات , والرسائل العلمية , والبحوث , والمقالات , التي تناولت موضوع تلوث المياه الجوفية في مجال البيئة الطبيعية. 2 ـ تم الاعتماد على التعدادات العامة للسكان " 1964 ـ 1973 ـ 1984 ـ 1995 ـ 2006 م " .3 ـ الخرائط الهيدرولوجية , والطبوغرافية , والجيولوجية , والمناخية .ثانيا ـ المصادر الاولية . تم الاعتماد على ثلاثة مصادر وهي مايلي :ـ 1ـ الاستبيان :ـ حيث تم توزيع نوعين من الاستبيان , الاولي كانت موجهة الى المؤسسات الصناعية وذلك للتعرف على مواقع طرح نفايات هذة المؤسسات وكميتها وطرق التخلص منها . أما الثانية فكانت موجهة الي مسؤولي المرافق في المدن والقرى وذلك من اجل التعرف على كيفية طرح النفايات والمخلفات وأساليب الطرح . كما أجريت الزيارات الميدانية الى معظم المناطق .

2 ـ التحاليل الكيميائية والميكروبيولوجية لعيون وآبار مختارة من منطقة الدراسة .

حيث تظم منطقة الدراسة حوالي 100 بئر تقريباً , وحوالي 70 عين تقريباً كما يوضحها الشكلين ـ 2 ـ , ـ 3 ـ هذه الآبار والعيون تتميز بأنها متفاوتة الإنتاجية حيث تزداد إنتاجيتها في فصل الشتاء وتقل في فصل الصيف , لذلك فقد تم اختيار 12 بئر و 14 عين لإجراء التحليلات الكيميائية والجرثومية عليها . وقد تم اختيار الابار والعيون الجوفية التي أخذت منها العينات على أساس ثلاثة شروط وهي ما يلي :ـ أ ـ التوزيع يمثل مختلف مناطق الدراسة . ب ـ أن تغطي الطبقات المائية الثلاثة . " الايوسيني ـ الميوسني ـ الاوليجوسيني ".

جـ ـ التركيز في الاختيار علي الابار والعيون المستغلة بشكل كبير في منطقة الدراسة.

شكل (2) توزيع أهم الآبار التي تزود منطقة الدراسة بالمياه.



المصدر: الهيئة العامة للمياه , 2009 م.

شكل (3) الموقع الجغرافي للعيون المدروسة .

المصدر: الدراسة الميدانية , 2009 م

جدول (1) أسماء الآبار والعيون التي أخذت منها العينات وأهم مميزاتها

1

أولاً:- الآبار الجوفية				
"الارتفاع " م	الإنتاجية ل/ث	الخزان الجوفي	موقعها الجغرافي	الرقم الأشاري
140	12	أبولونيا	شيحة-درنة	3890-4-ب57
136	12	أبولونيا	باب طبرق-درنة	3890-4-ب75
280	3	أبولونيا	سيدي عون-الفتائح	3890-2-ر22
150	10	أبولونيا	أمبخ-درنة	3890-4-ب60
180	4	أبولونيا	الساحل الشرقي-درنة	3790-3-ح24
110	15	أبولونيا	الساحل الغربي	3890-4-ب60
312	6	البيضاء- الأبرق	عين مارة	بئر أشعيب
350	6	درنة	بيت ثامر	3790-1-24
350	8	الأبرق- البيضاء	القبة	3790-4-ج32
370	0.05	البيضاء –الأبرق	ترت	بئر زاوية ترت
380	5	البيضاء- الأبرق	الأبرق	3790-1-أ28
455	7	البيضاء –الأبرق	شحات	محطة ضخ الوحدة

o
i

ثانياً :- العيون

"الارتفاع " م	الإنتاجية ل/ث	الطبقة المائية	موقعها الجغرافي	أسم العين
142	85	الأيوسينية	وادي درنة	البلاد
160	185	الأيوسينية	وادي درنة	بومنصور
279	45	الأيوسينية	جنوب كرسة	الأنجيل
350	6	الأيوسينية	وادي الحدادية	الحدادية
370	20	الأيوسينية	وادي مرقص	أم الناموس
360	25	الأيوسينية	رأس الهلال	الحليب
270	200	الأيوسينية	شمال القبة	الدبوسية
269	8	الأيوسينية	جنوب سوسة	الفيترو
590	4	الأولجيوسينية	شمال شحات	أبولو
600	1.2	الأولجيوسينية	شمال شحات	بلغدير
610	2	الأولجيوسينية	الأبرق	بلخنا
510	3	الميوسينية	جنوب القبة	مقة
570	0.5	الميوسينية	القبة	الحشن
420	7	الميوسينية	عين مارة	شعيب

sources Survery for Hydro-agricultural.

2) Hydrog,Baydah-Bayyadah Area, Water Resources Study,Phase I,Gronndwater Evaluation,onland Springs, Studies, Pisa.1992 .

ـ الدراسات السابقة : هناك العديد من الدراسات التي تناولت موضوع تلوث المياة الجوفية وهي كالأتي :ـ

" husin :et .al 1989 " بدراسة في المملكة العربية السعودية بين فيها التأثيرات الناجمة من موقع رمى القمامة وعلى وجه الخصوص التأثير على جودة المياه الجوفية .وقد أظهرت تحاليل عينات المياه التي جمعت من 22 بئر في مدينتي الظهران وجايمان القريبة من مرمى القمامة إن المياه الجوفية للآبار القليلة العمق والقريبة من المواقع الخاصة برمي القمامة زادت فيها تركيز الثوابت الغير عضوية والعسر الكلى والقاعدية الكلية وطلب الأكسجين الحيوي والأكسجين الكيميائي .(3) كما تطرق الباحث " sawhney. ai: 1991 " وآخرون إلى دراسة حوالي 18 مرمى للقمامة في الولايات المتحدة الأمريكية تبين من النتائج إن هناك تلوث بالعناصر الثقيلة " heavy m etais " خاصة في الآبار القريبة من مرمى القمامة وذلك نتيجة لترشيح الملوثات إلى المياه الجوفية المحيطة بموقع المرمى .(4) فيما وجد " Gonzalez: et .ai : 1996 " وآخرون إن هناك زيادة في محتوى النترات في المنطقة المشبعة للمياه الجوفية وهذه التراكيز في الطبقة الصخرية الحاملة للمياه قد تعدت الحدود المسموح بها لتركيز النترات في مياه الشرب عند 50 mg _ L فكانت 40 mg _ L في مدينة ayamonte _ huelva في اسبانيا .(5) أما دراسة " Wagner : et . al: 1996 " في استراليا فقد درس حول تأثير الناتج من استخدام الاراضى الزراعية في تلوث المياه الجوفية بالنترات وحيث إن القوانين الاسترالية الخاصة بالمياه تهدف إلى الاحتفاظ بمحتوى النترات في المياه بحيث لا تزيد عن 10 mg _L .(6) كما تم دراسة تلوث مياه أحد الينابيع الواقعة على الساحل العربي السوري , حيث أثبت الباحث تعرض هذا النبع لتلوث شديد من مصادر متنوعة سطحية وجوفية , على الرغم من إن هذا النبع يغطى حاجة العديد من المدن والقرى والمزارع بمياه الشرب والري والصناعة , وقد أوضح الباحث إن أهم مصادر التلوث كانت مياه الصرف الصحي التي تصرف في أبار سوداء بالقرب من بحيرة النبع , بالإضافة إلى الأسمدة الفوسفاتية والنيتروجينية المستخدمة بكثافة في المناطق

الزراعية القريبة , كما إن النبع يتعرض لتلوث نفطي من المنشات المقامة على البحيرة لضخ المياه نحو مناطق استهلاكها , وقد حذرت الدراسة من خطورة ذلك الوضع لذا وضعت بعض التوصيات والحلول لتحسين نوعية مياه ذلك المصدر المائي المهم (7)

.

وبالنسبة لمنطقة الدراسة فقد أجريت العديد من الدراسات على موارد المياه الجوفية بشكل عام . وأهم هذه الدراسات:-
لقد درست المجموعة اليوغسلافية للدراسات الجيولوجية والجيوفيزائية لوديان درنة , حيث تم حصرالعيون في هذه الوديان , وأجريت دراسة جيولوجية وهيدروجيولوجية لها . كما أجري تحليل كيميائي لعينات من مياه هذه العيون وكيفية استغلالها , ولم تشير الدراسة إلى احتمالات تلوث مياه تلك العيون.(8) أما دراسة شركة هيدروجيو " الايطالية " التي قامت بحصر موارد المياه في المنطقة الواقعة بين رأس الهلال وقرية البياضة تقريبا , وأفردت الشركة مجلدا خاصا لمياه العيون , حيث تمت دراسة الأوضاع الجيولوجية والهيدروجيولوجية وحساب التصريف لمجموعة كبيرة من هذه العيون , كما اختيرت عينات منها لإجراء دراسات أكثر تفصيلا , حيث تمت دراسة كل عين منها على حده من جميع النواحي , ومن ثم درست نوعية مياه هذه العيون , وتشير القياسات الكيميائية التي توصلت إليها الدراسة إلى أن العديد من عينات المياه المأخوذة من هذه العيون ذات محتوى عال من النترات يفوق المعدلات المسموح بها في مياه الشرب , ويلاحظ أن العيون التي وجدت بها هذه الظاهرة هي تلك القريبة من المراكز السكانية الكبيرة , مثل عين مسه بالقرب من البلدة المسماة بنفس الاسم , حيث أوصت الدراسة بعدم استخدام ماءها للشرب نظرا لتلوثها بالمخلفات البشرية المختلفة .(9) ودرست شركة جيفلي لموارد المياه والتربة , فقد ركزت على الظروف الهيدرولوجية للجزء الشرقي من الجماهيرية بصفة عامة , وقد تطرقت إلى الدراسة المناخية , كما وضعت العديد من الخرائط الهيدرولوجية , والمناخية للمنطقة , والتي شملت إقليم الدراسة. وقامت أيضا بقياس معدلات التصريف لكثير من العيون وبعض التحليلات الكيميائية والفيزيائية , وفى النهاية وصلت إلى اتخاذ مجموعة من الإجراءات اللازمة للاستغلال الأمثل لمياه العيون في المنطقة , ولكنها لم تولى الاهتمام لأمور التلوث التي يمكن أن تمس مياه العيون (10) و تناول " شوقي شحدة أحمد " فقد درس تلوث مياه العيون بالجبل الأخضر وإلى نوعية مياه بعض العيون بإقليم حوض وادي درنة كعيون بومنصور , البلاد , ومقة , والقيقب , وبينت الدراسة أن درجة تلوث مياه هذه العيون تتراوح ما بين البسيط , والمتوسط .(11) فيما درست سالمة المنصوري في رسالتها عن " جغرافية الحضر لمدينة درنة " , بوصف مصادر المياه فقط دون الإشارة إلى تلوث مصادر المياه .(12) وقد أجريت دراسة في عام1997م على مياه عين " استو ة " الواقعة بالقرب من رأس الهلال , حيث تم تقييم مياه هذه العين للاستخدامات الحضرية والزراعية , وأجري تحليل كيميائي لمياه العين , وقد تمت مقارنة نتائج هذه العين مع نتائج تحليل المجموعة الفرنسية في عام 1971م , استنتجت الدراسة أن مياه العين صالحة لجميع الأغراض, ولكنها تحتاج إلى مجموعة إنشاءات هندسية لكي يتم استغلالها بشكل أمثل .(13)
7/ أما الدكتور" عبد الحميد بن خيال " فقد درس في رسالة الدكتوراة التي قام بها عام 1985م عن الآثار الاقتصادية والاجتماعية لمشروع وادي درنة , وإلى إنتاجية المياه من عيون بومنصور , والبلاد , والآبار بمدينة درنة بالإضافة إلى مياه التحلية , والمياه المعاد استعمالها . وقد ركز الباحث في دراسته للاحتياجات المائية على الأغراض الزراعية , حيث أشارالى وجود عجز في كميات المياه اللازمة للزراعة .(14) كما قامت أمانة اللجنة الشعبية العامة للاستصلاح الزراعي وتعمير الاراضى والثروة الحيوانية بدراسة " عين أم الناموس " وقد تبين من هذه الدراسة أن مياه هذه العين تتعرض لتلوث شديد من مصادر مياه الصرف الصحي , على الرغم من تصنيف المياه من النوع الجيد كيميائيا , فقد أوضحت الدراسة أن مياه الخزان الجوفي المغذى للعين ملوث بصفة عامة , حيث صنفت المياه بأنها عالية التلوث ميكروبيولوجيا , وتم التأكيد على ضرورة معالجة المياه باستمرار وضرورة إزالة مصدر التلوث .(15/) وفى تقرير الهيئة العامة للمياه – فرع المنطقة الشرقية , تمت الإشارة في أكثر من موضوع إلى تدهور نوعية مياه بعض العيون , نتيجة للتلوث الذي تتعرض له نظرا لقرب مخارج العيون والطبقات الحاملة لماءها من السطح , ووجود الشقوق والفجوات الكارستية المنتشرة في المنطقة , وأوضح التقرير أن اغلب حالات التلوث تحدث خلال موسم الأمطار , كما أفاد بأن تلوث مياه عين الدبوسية تسبب في توقف الضخ منها على الرغم من اعتماد العديد من المراكز العمرانية عليها في التزود بالمياه .(16)

ـ البيئة الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة :

1 – المناخ : يعد عامل المناخ ـ بعناصره المختلفة ـ من أهم الضوابط الطبيعية المسئولة عن تحديد حجم المياه الجوفية , والسطحية في الإقليم , وبذلك تعتبر دراسة المناخ امرا أساسيا للتعرف على إمكانيات الموارد المائية في المنطقة . يتميزمناخ الجبل الأخضر في ليبيا بانة أغزر الأقاليم إمطارا وأكثره اعتدالا, والسبب في ذلك راجع إلى ارتفاعه وقربة من البحر, كما يصنف مناخ الجبل الأخضر ضمن إقليم البحر المتوسط دون المدارى الذي يتميز بشتائه البارد الممطر وصيفة الحار الجاف.(16)

كما وتظهر دراسة العناصر المناخية للمحطات الموجودة في منطقة الجبل الأخضر تباينات واسعة نسبيا بين مختلف المناطق , وخاصة في عنصر الإمطار وبدرجة أقل في عنصري الرطوبة والحرارة .(17) و يصنف مناخ الجبل الأخضر ضمن إقليمين هما:-

أ ـ مناخ البحر المتوسط : الذي يتميز بمناخ حار جف صيفا دفي ممطر شتاء, ويلاحظ أن المدى الحراري اليومي والشهري والسنوي فيه منخفض , والسبب في ذلك راجع إلى تأثير البحر, أما الرطوبة النسبية فهي مرتفعة طوال العام مع قمة ملحوظة في فصل الصيف. يتمثل هذا المناخ في النطاق الساحلي من منطقة الدراسة ويتوغل حتى حدود الحافة الثانية , ومن ثم يتفاوت اتساعة حسب قرب هذه الحافة من البحر وبعدها عنها.

2 ـ مناخ المرتفعات: يشبه هذا الإقليم نظيرة السابق في كثير من الخصائص , إلا أنة يتميز عنة بميله إلى القارية , حيث يكون الشتاء اشد برودة والامطاراكثر تذبذبا , وبخاصة في المناطق الداخلية . يتواجد هذا الإقليم في المناطق الداخلية ويشغل معظم منطقة الدراسة ولاسيما الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية.(18)

العناصر المناخية.

1- الحرارة:- يعتبر عامل الارتفاع , والتضاريس , والبحر من أهم العوامل المؤدية إلى التباين في درجات الحرارة من منطقة إلى أخرى في إقليم الدراسة . ومن خلال الشكل رقم ـ 4 ـ يمكن ملاحظة الأتي :-

أ/ أن درجات الحرارة يبلغ أقصى ارتفاع لها في شهري يوليو وأغسطس ثم تبدأ بالانخفاض لكي تصل إلى حدودها الدنيا في شهري يناير وفبراير ومن ثم ترتفع تدريجيا باتجاه الذروة الصيفية.

ب/ أن المعدل السنوي لدرجات الحرارة يتراوح بين 20.2م في درنة , 16.6م في شحات .

2 ـ الإمطار :ـ تخضع منطقة الجبل الاخضرلنظام أمطار البحر المتوسط , حيث تلعب خطوط العرض دورا مهما من حيث كمية تساقط الأمطار المرتبطة ارتباطا وثيقا بمواقع المنخفضات والمرتفعات الجوية وتزحزحها شمالا وجنوبا بحسب فصول السنة . وتعد الامطار من أهم العناصر المناخية بالنسبة لموضوع البحث , فهي تعتبر المصدر الأساسي لتغذية الخزانات الجوفية بالمياه. من خلال الجدول رقم ـ 2 ـ , والشكل رقم ـ 5 ـ يمكن ملاحظة الأتي :-

أ/ تباين كميات الأمطار على منطقة الدراسة تباينا كبيرا, حيث تتراوح بين (295.5مم) في درنة , و(514.7 مم). في منطقة شحات .

ب/ إن عامل الارتفاع والتضاريس ومدى البعد أو القرب عن الساحل يتحكم في نظام التوزيع الجغرافي لسقوط الأمطار, حيث المناطق الساحلية المرتفعة والمواجهة للرياح الرطبة هي أكثر مناطق الإقليم أمطارا , وهذا ينطبق على الجزء الشمالي الغربي من الإقليم , وتقل الأمطار كلما اتجهنا إلى الداخل على الرغم من أن الأجزاء الجنوبية الغربية من أكثر مناطق الإقليم ارتفاعا فهي أعلي من الأجزاء الشمالية الغربية , إلا أن الأخيرة أغزر من الأولى , وذلك بسبب قربها من البحر .

ج/ تناقص كمية الأمطار كلما اتجهنا نحو الشرق , والجنوب الشرقي , حيث نجدها في شحات (514.7مم) , وفى القبة (375 مم) , وفى سوسة (340مم) , وفى درنة (295.5مم).

ـمظاهر السطح: ترتفع هضبة الجبل بشكل عام من الجنوب الى الشمال الشرقي بموازاة ساحل البحر المتوسط , ومن أهم المظاهر التضاريسية للجبل الأخضر وجود الحافتين الحادتين فى الأجزاء الشمالية والغربية , وهما اللتان أعطتا للجبل شكله المتدرج .(19) و تقسم المنطقة إلى ثلاثة أقسام , وهى كما يلي :- أولا ـ نطاق السهل الساحلي و ثانيا ـ المصطبة الأولى و ثالثا ـ المصطبة الثانية :-

إن شكل ومظهر التضاريس الطوبوغرافية في منطقة الدراسة لها أهمية كبيرة من الناحية الهيدروجيولوجية وبخاصة منطقة الحواف والأودية بما تتميز به من ظواهر كارستية سطحية كحفر الإذابة (snik holes) والبالوعات في الصخور الجيرية التي تساهم إلى حد كبيرفى تسهيل حركة وانتقال المياه من السطح إلى الطبقات السفلية الحاوية للخزانات الجوفية , كما إن أعظم العيون الطبيعية تتدفق من خلال هذه الحواف أو قيعان الأودية العميقة وعلى جوانبها , فالحواف والأودية تقطع تتابع طبقات الصخور الجيرية والصخور الكتيمة والشبة الكتيمة , مما يجعلها مخارج طبيعية لما احتجزته هذه الطبقات فوقها من مياه , كما يساهم الانحدار والميل العام للجبل الأخضر أيضا في عملية انتقال ورشح المياه السطحية عبر التربة والصخور الجيرية إلى الخزانات المائية الجوفية السفلية وبالتالي ضعف عملية الجريان السطحي لمياه الأمطار في معظم مناطق الجبل الأخضر , بينما لا تحدث فيضانات كبيرة في بعض الأودية إلا في حالات محدودة جدا وبعد هطول أمطار غزيرة ولفترة زمنية طويلة نسبيا خاصة في المناطق السفلية لتلك الأودية .(20)

التربة: تعد معظم ترب منطقة الجبل الأخضر من الترب المحلية أو المتبقية مع وجود بعض الترب المنقولة بفعل الرياح والمياه الجارية , نظرا لان الصخور الجيرية تمثل المكون الرئيسي للجبل الأخضر , ولسيادة المناخ شبة الرطب (البحر المتوسط) , تسود في هذه المنطقة التربة الحمراء المعروفة باسم (رند زينا) . (21) من خلال العرض السابق للتربة في منطقة الدراسة تتميز بالضحالة , كما يلاحظ تكشف الصخور في مناطق واسعة من منطقة الدراسة كما هو الحال في الاجزاء الساحلية الشرقية , ومن أهم خصائص التربة في مجال هذا البحث تلك المتعلقة بمسامية التربة ونفاذيتها وقدرتها علي الترشيح .

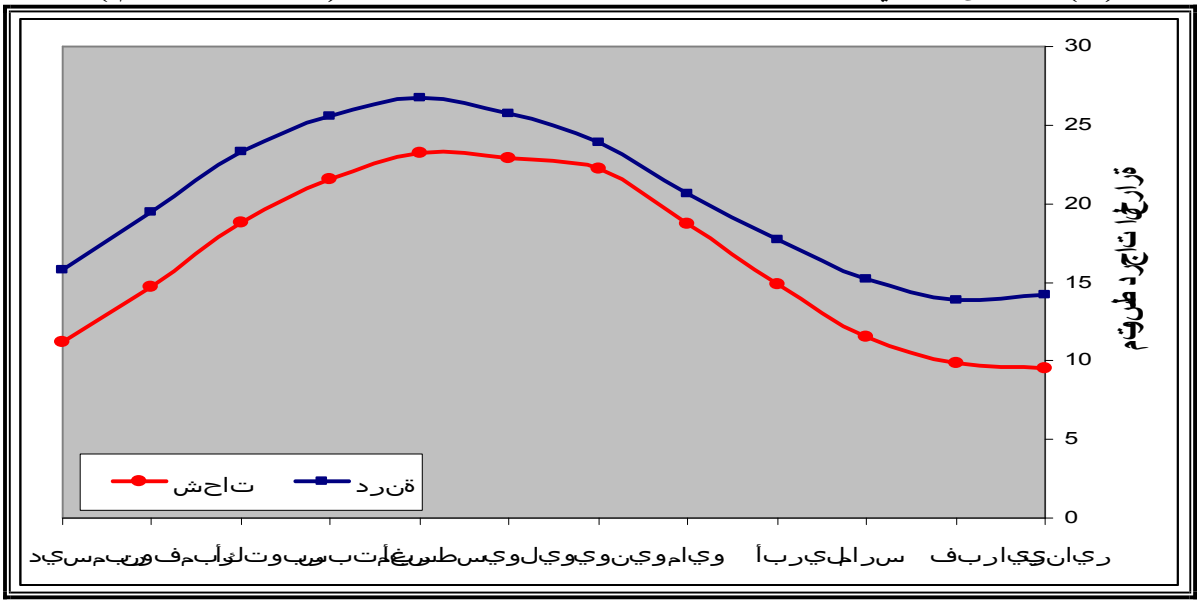
اما النبات الطبيعي : يمكن تصنيف النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة ضمن نباتات إقليم البحر المتوسط على الرغم من وجود تفاوتات محلية في أنواع النباتات السائدة . تلعب عوامل المناخ والتضاريس والتربة دورا هاما ومؤثرا في اختلاف نوعية الغطاء النباتي وكثافته من مكان لأخر في منطقة الدراسة.[22] وبصفه عامة يمكن القول إن كثافة الغطاء النباتي تتناقص تدريجيا بالاتجاه جنوبا والى حدا ما شرقا تبعا لتناقص كميات الأمطار , وعلى ذلك فان الهضاب والحافات الجبلية والأودية وبعض المواضع في السهل الساحلي تغطيها (غابات المالكي)

وتؤدي كثافة الغطاء النباتي بمختلف أنواعها إلى زيادة الرشح السريع لمياه الأمطار خلال التربة بالإضافة إلى أنة يحول دون تماسك سطح التربة , التي تسببه الأمطار, كما يعمل على تزويد التربة بطبقة من المواد العضوية المتحللة , والتي تعزز بدورها نشاط الكائنات الحية بالتربة مما يزيد من معدل رشحها.(23) إن اختراق جذور النباتات في التربة يساعد على حركة تسرب المياه , كما يعرقل حركة الجريان السطحي بسبب اصطدام المياه الجارية بجذوع وسيقان وأغصان النباتات , هذا يساعد على سرعة التسرب مما يزيد من تغذية المياه الجوفية , ولكن من ناحية أخرى يمثل الغطاء النباتي عامل فقد عن طريق عملية النتح . إن تأثير هذا العامل ـ الغطاء النباتي ـ في إقليم الدراسة يقتصر على مناطق دون أخري وخاصة في المنطقة الممتدة ما بين الابرق ودرنة , حيث يزداد فيها الغطا النباتي , أما بقية المناطق فيقل فيها كثافة الغطاء النباتي.(24)

ثانيا :البيئة البشرية : النمو السكاني في إقليم الدراسة :

لقد تطور حجم سكان منطقة الدراسة وبلغ حسب اخر تعداد عام 2006 نحو 163506 نسمة ، فيما بلغ ولنفس التعداد سكان درنة نحو 83857 نسمة وشحات نحو28018 نسمة والقبة 24631 نسمة . و بالنسبة للمراكز العمرانية الصغيرة في الحجم والمتناثرة , أهمها (كرسه ـ الاثرون ـ رأس الهلال ـ سوسة ـ الابرق ـ عين ماره) فقد بلغ عدد سكان هذه المناطق مجتمعة حسب تعداد 2006م نحو 27000 نسمة . وتشير الإحصاءات إلى أنه خلال 52 سنة نما عدد سكان الإقليم بنسبة 6 % أي أن قيمة الزيادة كانت حوالي 136.370 نسمة. و تعتبر هذه زيادة كبيره تعكس الفارق الكبير في زيادة استهلاك المياه بين تلك الفترة , والوقت الحالي. .

الشكل (4) المنحنى البياني لدرجات الحرارة لدرنة و شحات خلال الفترة (1985 – 2005 م)



مصادر المياه في منطقة الدراسة :

و تشمل 1- المياه السطحية , 2- والمياه الجوفية .

1 ـ المياه السطحية : أ ـ الأمطار:ـ ومن الجدول رقم ـ2 ـ , يمكن ملاحظة الأتي :ـ

***1/ يبلغ المتوسط العام لكمية الأمطار الساقطة على الإقليم (366.9 مم) , إلا أن هناك* تفاوت ملحوظ في كميات الأمطار الساقطة على الإقليم من منطقة إلى أخرى . فالأطراف الشمالية من الإقليم أغزر من الأطراف الجنوبية.**

2/ يتحكم في نظام التوزيع الجغرافي لسقوط الأمطار على الإقليم عامل الارتفاع , والتضاريس , ومدي القرب أو البعد من الساحل , إذ أن أكثر مناطق الإقليم مطرًا هي المناطق الساحلية المرتفعة والمواجهة للرياح الرطبة , وهذا ينطبق على الطرف الشمالي الغربي من الإقليم , وتقل الأمطار كلما اتجهنا إلى الداخل بالرغم من أن الأجزاء الجنوبية الغربية من الإقليم أكثر ارتفاعا من الأجزاء الشمالية الغربية . إلا أن الاخيره أغزر أمطارًا من الأولي , وذلك لقربها من البحر, الأمر الذي جعل كمية الأمطار الساقطة على القبة أكبر , على الرغم من أنها أقل ارتفاعاً من القيقب .

3/ يستمر التناقص في الأمطار باتجاه الشرق , والجنوب الشرقي , فتسجل في شحات (514.7مم) , وفى الابرق (385 مم) , وفى القبة (375مم) , وفى عين مارة (291 مم) , وفى مرتوية (154 مم) , ويرجع هذا التناقص إلى عدم مواجهة هذه المناطق للمؤثرات البحرية بشكل مباشر , وباستثناء درنة الواقعة في ظل المطر.

2 ـ المياه الجوفية:ـ

يقصد بالمياه الجوفية تلك المياه المتواجدة والمستقرة فى جوف الأرض , حيث تتداخل بين حبيبات التربة ومكونات الصخور المسامية , وقد تتواجد في شكل أحواض تشمل مساحات كبيرة , والأصل فى المياه الجوفية هو تسرب مياه الأمطار عبر التربة والصخور المسامية , واستقرارها فوق طبقات من الصخور الصماء وبذلك تتشبع الصخور الحاوية للمياه ويمكن للإنسان أن يسحبها ويستخدمها فى أغراضه المختلفة.(5) ترتبط المياه الجوفية فى منطقة الجبل الأخضر بوجه عام , وفى منطقة الدراسة بوجه خاص بالعوامل الآتية :ـ

أ ـ الأمطار: إن هطول الأمطار وبغزارة والمحملة بغاز ثاني أكسيد الكربون يؤدى إلى انحلال وذوبان الصخور الجيرية وتطور ظواهر الكارست فيها .

ب ـ الصخور الجيرية: أن الصخور الجيرية ذات التجاويف نتيجة تطور عملية الكارست والعوامل البنيوية كالشقوق والصدوع تعطي هذه الصخورنفاذية ثانوية عالية وبالتالي تساعدها على اكتساب وتخزين كميات كبيرة من المياه فى تكوينها , مما يؤدى إلى تواجد خزانات جوفية مهمة فى المنطقة , مثل تكوين درنة , الابرق , سوسة , الفائدية .

أ ـ العيـــــــون:ـ تعتبر العيون مصدراً من المصادر المائية الهامة في منطقة الدراسة , وقد ساعد على انبثاقها انتشار ظاهرة الكارست في تكوينات الإقليم الصخرية , بالإضافة إلى ظهور خطوط التماس بين التكوينات الصخرية , وقد ساعد على ظهور عيون ذات إنتاجية جيدة كعيون بومنصور, والبلاد , الدبوسية , كما يظم الإقليم على العديد من العيون إلاّ أنّ معظمها محدودة الإنتاجية , ولا تقتصر تغذية الطبقات الحاملة للمياه في المنطقة على العيون الواقعة داخل منطقة الدراسة بل تغذي بعض العيون الواقعة خارج منطقة الدراسة , كما هو الحال بالنسبة لعيون أم الصفصاف , مسه , منزه , لإلي , القيقب . الخ . وتقدر جملة تصريف العيون في منطقة الدراسة حوالي 707.9ل/ث . أى ما يعادل 61.162 إلف م^3/ يوم . ويبلغ نصيب عيون حوض وادي درنة ما يعادل 45.1 % من مجموع المياه التي تصرفها العيون في منطقة الدراسة أى ما قيمته 319.5 ل/ث . أي ما يعادل 27.605 إلف م^3/ يوم , الجدول رقم - 3 - .

وعند تتبع توزيع العيون ـ من حيث إنتاجيتها ـ نجد إن أهم جزء يحتوي على العيون من حيث الإنتاجية والعدد في الإقليم , هو الجزء الأوسط من الإقليم . حيث يبلغ إنتاجية العيون الواقعة فى هذا الجزء حوالي 354.4 ل/ث , من جملة تصريف العيون فى الإقليم أي ما يعادل حوالي 50.1% , جدول رقم ـ 3 ـ يبين توزيع العيون حسب عددها وإنتاجيتها ونسب مساهمتها في الإقليم .

إما الجزء الادني من الإقليم فهو يأتي في المرتبة الثانية من حيث العدد والإنتاجية في الإقليم , حيث يبلغ إنتاجية العيون الواقعة في هذا الجزء حوالي 343.3 ل/ث , من جملة تصريف العيون في هذا الإقليم اى ما يعادل 48.5% . ويأتي الجزء الأعلى من الإقليم في المرتبة الأخيرة من حيث العدد والإنتاجية فى الإقليم , حيث بلغ حوالي 10.2 ل/ث , من جملة تصريف العيون في هذا الإقليم أي ما يعادل 1.4% .

ـ الآبار الجوفيـــة:ـ توجد في منطقة الدراسة المئات من الآبار المستغلة في تزويد المراكز العمرانية بالمياه , وتعتبر هذه الآبار من أهم مصادر المياه , وهى تمثل حوالي **50.2%** من مجموع مصادر المياه الموجدة في إقليم الدراسة . جدول رقم ـ 4 ـ يبين أهم الآبار.

ومما سبق يتضح لنا أنّ عدد الآبار المنتجة ـ والتي تزود السكان بالمياه في الإقليم يبلغ حوالي (103) بئر. موزعة على ثلاثة مناطق , تنتج مجتمعة حوالي 831 ل/ث , أى ما يعادل 40190.4 م^3/يوم . وعند تتبع توزيع الآبار ـ من حيث إنتاجيتها ـ نجد أن أهم جزء يحتوى على الآبار من حيث الإنتاجية في الإقليم , هو الجزء الأدنى من الإقليم , حيث تبلغ إنتاجية الآبار الواقعة في هذا الجزء حوالي 551 ل/ث . من جملة تصريف الآبار في الإقليم , وهو ما يعادل 66.3 %. أما الجزء الأوسط من الإقليم فهو يأتي في المرتبة الثانية من حيث الإنتاجية في الإقليم , حيث بلغت إنتاجيته حوالي 228ل /ث . من جملة تصريف الآبار في الإقليم , وهو ما يعادل 27.4 % . يأتي الجزء الأعلى فهو في المرتبة الثالثة والأخيرة من حيث الإنتاجية في الإقليم , حيث بلغت إنتاجيته حوالي 52 ل/ث من جملة ما تصرفه أبار الإقليم , وهو ما يعادل 6.5 % .

جدول (2) متوسطات الأمطار في محطات الإقليم والمناطق (1985 ـ 2005 ف)

المحطة / الشهور	درنة	شحات	سوسة	الابرق	القبة	عين مارة	القيقب	مرتوبة
يناير	56	10.2	60	90	95	72	78	32.5
فبراير	27	66.6	30	65	72	58	54	28.7
مارس	9	72.8	12	43	32	32	38	17.7
ابريل	8	20.4	10	18	10	7	12.5	5.6
مايو	0.05	8.7	3	13	12	3	2.3	2
يونيو	0	0.50	0	0	0	1	0.3	0.2
يوليو	0.04	0	0	0	0	0	0	0
أغسطس	3.32	2	13	0	0	0	0.7	0
سبتمبر	30	3	37	8	7	5	4.7	4.3
أكتوبر	33	42	40	36	40	30	24	18.6
نوفمبر	65	69.3	85	45	42	33	31.5	17
ديسمبر	67	127	60	67	65	50	58.8	26.9
المتوسط	295.5	514.7	340	385	375	291	305	154

المصدر26 / : مصلحة الأرصاد الجوية, طرابلس .

جدول رقم (3) يوضح عيون منطقة الدراسة.

ر.م	أسم العين	المنطقة	الإنتاجية ل/ث	الاستخدامات	الخزان الجوفي	العصر
الجزء الادني من الإقليم						
1	البلاد	وأدي درنة	85	الشرب	درنة ـ أبولونيا	الايوسيني
2	بومنصور	ـ	185	الزراعة ـ الشرب	ـ	ـ
3	نفق بومنصور	ـ	60	ـ	ـ	ـ
4	بوكريميسة	ـ	0.75	الشرب ـ الزراعة	درنة	ـ
5	المقر	ـ	2	غير مستغلة	ـ	ـ
6	طنجي	ـ	0.75	سقي الحيوانات	ـ	ـ
7	بوزيا	ـ	1.5	سقي الماشية	ـ	ـ
8	الرخيمة	ـ	0.75	الزراعة	ـ	ـ
9	العسل	ـ	0.5	غير مستغلة	درنة ـ أبولونيا	ـ
10	أم الخرج	ـ	0.75	الشرب	ـ	ـ

11	الريانية	-	1	الشرب - سقي	-	-
12	الجرم	وأدي الناقة	3.5	-	-	-
13	الصخرة	-	5	الشرب ـ الزراعة	-	-
14	بنت	وأدي الحصين	1	الزراعة	-	-
15	الثماد	-	0.5	الزراعة	-	-
الجزء الأوسط من الإقليم						
16	الحشن	القبة	0.5	الشرب ـ الزراعة	البيضاء - الابرق	الميوسيني
17	مقة	جنوب شرق القبة	3	الزراعة	-	-
18	أبشارة	غرب القبة	4.5	الشرب	الابرق - البيضاء	-
19	المغارة	جنوب غرب القبة	3.5	الزراعة	-	الاوليجوسيني
20	القبة	القبة	1.5	الشرب	-	-
21	بوشمال	غرب مقة	1	-	-	-
22	*	جنوب بوشمال	0.25	-	-	-
23	العوينات (أ)	جنوب غرب القبة	0.1	-	-	-
24	العوينات (ب)	-	0.1	-	-	-
25	الحي (أ)	جنوب شرق القبة	0.5	-	-	الميوسيني
26	الحي (ب)	-	0.1	-	-	-
27	الحي (ج)	-	0.5	-	-	-
28	الحي (د)	-	0.2	-	-	-
29	طيبة الاسم (أ)	-	0.5	-	-	-
30	طيبة الاسم (ب)	-	0.2	-	-	-
31	طيبة الاسم (ج)	-	0.7	-	-	-
32	طيبة الاسم (د)	-	0.02	-	-	-
33	*	بجوار طيبة الاسم	0.01	-	-	-
34	*	جنوب شرق مقة	0.01	-	-	-
35	جهيب	القبة	1.5	سقي الماشية	-	الاوليجوسيني
36	شعيب	عين مارة	12	الشرب	الابرق - البيضاء	الميوسيني
37	الصفاء	عين مارة	10	الزراعة	درنة	الايوسيني
38	الانجيل	كرسة	25	الشرب ـ الري	-	-
39	الدبوسية	الدبوسية	200	-	-	-
40	أزعيق	جنوب الاثرون	2	الشرب	-	-
41	أم الناموس	وادي مرقص	20	الشرب ـ الري	-	-
42	الحدادية	وادي الحدادية	6	-	-	-
43	أستوة	أعلى وادي المهبول	22	الشرب ـ السياحة	-	-
44	أبو الصفاء	وادي القلعة	3	الشرب ـ الزراعة	-	-
45	الحليب العليا	-	10	-	-	-
46	الحليب السفلي	-	12	-	-	-
47	قرطابلس	وادي قرطابلس	3	ضائعة	-	-
48	البرادة	راس الهلال	2.5	الشرب	-	-
49	أطريطش	غرب راس الهلال	2	سقي الحيوانات	-	-
50	النشو	شرق راس الهلال	8	الشرب ـ السياحة	-	-
51	الفيترو	جنوب سوسة		الشرب ـ الزراعة	-	-
الجزء الأعلى من الإقليم						
52	بلخنا	الابرق	1.5	الشرب	الابرق - البيضاء	الاوليجوسيني
53	بلغدير	شمال شحات	1.2	-	-	-
54	أبولو	آثار شحات	3	غير مستغل	-	-
55	الحفرة	شمال شحات	2.7	الزراعة ـ سقي	-	-
56	العجل	-	0.4	غير مستغل	-	-
57	البويضة	شمال شرق شحاتـــ	0.9	-	-	-
58	الإخوان	وادي الزنادي	0.5	الري ـ السقي	-	-

- المصدر 27 /: الهيئة العامة للمياه. * عيون مجهولة الاسم .

جدول رقم (4) يبين أهم الآبار الجوفية في منطقة الدراسة

ر.م	الرقم الاشاري	الموقع	عمق البئر {م}	متوسط الإنتاجية ل/ث	الخزان الجوفي	الاستخدامات
الجزء الادني من الإقليم						
1	3890 - 4 - ب13	المغار	127	15	أبولونيا	الشرب
2	3890 - 4 - ب14	-	120	10	-	-
3	3890 - 4 - ب 15	-	130	10	-	-
4	3890 - 4 - ب 16	-	140	15	-	-
5	3890 - 4 - ب 21	-	120	12	-	-
6	3890 - 4 - ب 22	-	120	7	-	-
7	3890 - 4 - ب 54	-	160	12	-	-
8	3890 - 4 - ب 55	-	140	12	-	-
9	3890 - 4 - ب 56	-	140	20	-	-
10	3890 - 4 - ب 67	-	140	12	-	-
11	3890 - 4 - ب 63	-	140	20	-	-
12	3890 - 4 - ب 64	-	150	10	-	-
13	3890 - 4 - ب 65	-	150	15	-	-
14	3890 - 4 - ب66	-	135	15	-	-
15	3890 - 4 - ب 67	-	130	15	-	-
16	3890 - 4 - ب 68	-	140	10	-	-
17	3890 - 4 - ب 59	الساحل الغربي	110	15	-	-
18	3890 - 4 - ب 60	-	110	15	-	-
19	3890 - 4 - ب 68	-	120	15	-	-
20	3890 - 4 - ب 69	-	110	15	-	-
21	3890 - 4 - ب 70	-	110	15	-	-
22	3890 - 4 - ب 83	-	108	8	-	-
23	3890 - 4 - ب 84	-	108	8	-	-
24	3890 - 4 - ب 54	باب طبرق	136	12	-	-
25	3890 - 4 - ب 74	-	135	12	-	-
26	3890 - 4 - ب 75	-	178	12	-	-
27	3890 - 4 - ب 61	-	140	12	-	-
28	3890 - 4 - ب 63	-	140	10	-	-
29	3890 - 3 - د1	وادي درنة (المقر)	145	4	درنة	الشرب ـ الزراعة
30	3890 - 3 - د2	-	177	3	-	-
31	3890 - 3 - د3	-	190	6	-	-
32	3890 - 3 - د4	-	213	8	-	-
33	3890 - 3 - د5	-	202	9	-	-
34	3890 - 3 - د6	-	185	10	-	-
35	3890 - 3 - د7	-	171	10	-	-
36	3890 - 3 - د8	-	155	15	-	-
37	3790 - 1 - ب9	-	162	12	-	-
38	3790 - 1 - ب10	-	200	5	-	-
39	3790 - 1 - ب11	-	200	5	-	-
40	3790 - 1 - ب12	-	200	4	-	-
41	3790 - 1 - ب13	-	250	3	-	-
42	3790 - 1 - ب15	-	160	5	-	-
43	3790 - 1 - ب16	-	207	9	-	-
44	3790 - 1 - ب17	-	200	6	-	-
45	3790 - 1 - ب18	-	207	10	-	-
46	بئر أمبخ (أ)	حي السلام	150	12	أبولونيا	الشرب
47	بئر أمبخ (ب)	-	150	10	-	-
48	بئر أمبخ (ج)	-	160	12	-	-

49	بئر أمبخ (د)	-	165	14	-	-
50	3790 - 3 - ح24	الساحل الشرقي	180	3	درنة	-
51	3790 - 3 - ح26	-	160	5	-	-
52	3790 - 3 - ح28	-	175	2	-	-
53	3790 - 3 - ح31	-	165	6	-	-
54	3790 - 3 - ح32	-	170	4	-	-
الجزء الأوسط من الإقليم						
55	3890 - 3 - ح35	الفتائح	350	6	أبولونيا	الشرب ـ الزراعة
56	3890 - 3 - ح36	-	320	7	-	-
57	3890 - 3 - ح37	-	336	6	-	-
58	3890 - 3 - ح38	-	335	5	-	-
59	3890 - 3 - ح39	-	340	6	-	-
60	3890 - 3 - ح40	-	348	6	-	-
61	3890 - 3 - ح41	-	348	5	-	-
62	3890 - 3 - ح42	-	350	6	-	-
63	3890 - 3 - ح43	-	350	7	-	-
64	3890 - 3 - ح44	-	350	7	-	-
65	3890 - 3 - ح51	-	350	7	-	-
66	3890 - 3 - ح52	-	340	7	-	-
67	3890 - 3 - ح53	-	340	5	-	-
68	3890 - 3 - ح54	-	340	5	-	-
69	بئر سرسرة	عين مارة	325	6	درنة	-
70	بئر عين مارة	-	312	6	-	-
71	بئر محطة سالم	-	310	5	درنة	الشرب ـ الزراعة
72	بئر دوغوش	-	320	7	-	-
73	3790 - 1 - ج6	سيدي خالد	300	4	-	الشرب
74	3790 - 1 - أ26	القبة	340	6	-	-
75	3790 - 4 - ج32	-	350	8	-	-
76	3790 - 4 - ج33	-	360	5	-	-
77	3790 - 4 - ج34	-	390	8	-	-
78	3790 - 1 - أ5	-	315	3	-	الشرب ـ الري
79	3790 - 1 - أ15	-	300	3	-	-
80	3790 - 2 - ز1	-	290	10	-	-
81	3790 - 1 أ38	-	300	4	-	-
82	3790 - 1 - أ16	-	350	3	-	-
83	3790 - 1 - ح3	-	302	2.5	-	-
84	3790 - 1 - أ38	شرق القبة	290	4	-	-
85	3790 - 1 - أ8	-	336	6	-	-
86	3790 - 1 - أ9	-	305	2	-	-
87	3790 - 1 - أ53	-	350	5	-	-
88	3790 - 1 - 24	بيت ثامر	350	6	-	-
89	3790 - 4 - ب1	لملودة	385	3	-	الزراعة
90	3790 - 4 - ب2	-	360	2	-	-
91	3790 - 4 - ب8	-	325	10	-	-
92	3790 - 3 - ح20	القيقب	340	9	-	الشرب
93	3790 - 3 - ز10	-	300	5	-	-
94	3790 - 3 - أ28	الابرق	380	5	درنة ـ أبولونيا	-
95	بئر زاوية ترت	ترت	370	0.5	-	-
الجزء الأعلى من الإقليم						
96	محطة مياه الغابات	شحات	450	8	الابرق ـالبيضاء	الشرب ـ الزراعة
97	محطة وادي العيش	-	570	5	-	-
98	محطة صلاح الدين	-	460	6	-	-
99	محطة الوحدة	-	455	7	-	-
100	محطة البقارة	-	480	8	-	-
101	محطة العروبة	-	490	6	-	-
102	محطة زنادي	-	450	5	-	-
103	بئر حي السلام	-	460	7	-	-

المصدر 28 /: القسم الفني بالشركة العامة للمياه , مكتب درنة , البيضاء .

- /مصادر تلوث المياة الجوفية في المنطقة :

- تلوث المياة الجوفية : تعرف تلوث المياه الجوفية: على أنه " أى تلوث أو تغيير فيزيائي أو كيميائي أو بيولوجي خاص بجزيئات الماء , أو أى تدفق من المصارف أو المجارى لأية سوائل أو غازات أو مواد صلبة الى المياه سواءً بطريقة مباشرة أو غير مباشرة , بحيث يحدث أذى أو ضرر بالصحة العامة , أو الأمن , أو الخدمات الزراعية والصناعية والاقتصادية " .((29

- أنواع التـلوث : يمكن تصنيف تلوث المياه الجوفية الى عدة أنواع تبعاً لمعايير مختلفة وهي كالاتي : 1 / تلوث كيميائي ويتضم تلوث كيميائي عضوي وغير عضوي .

2 / تلوث بيولوجي : يتضمن " تلوث بالبكتيريا و الفيروسات و الديدان و الطحالب والأحياء الدقيقة 3 / تلوث فيزيائي: يتضمن تغيير الخصائص الفيزيائية للمياه الجوفية " كالطعم ـ والرائحة" ثم

4 / تلوث اشعاعى : ويشمل التلوث بالإشعاعات المختلفة .

- كيفية حدوث التلوث: يحدث معظم تلوث المياه الجوفية عن طريق طرح الفضلات المختلفة والمياه العادمة المتباينة المصادر والخصائص على سطح الأرض أو في جوفها , بالإضافة إلى ذلك يحدث نتيجة التداخل بين الخزانات الجوفية المتجاورة , التي تحتوى على مياه مختلفة الخصائص , .[30]

- مصادر تلوث المياه الجوفية في المنطقة : ترتبط مصادر تلوث المياه الجوفية ارتباطاً وثيقاً بالاستخدام البشرى للمياه , وبطريقة الفضلات السائلة والصلبة الناتجة عن الأنشطة البشرية المختلفة . تقسم مصادر تلوث المياه الجوفية الى ثلاثة أنواع رئيسية هي : مصادر منزلية .و مصادر صناعية ثم مصادر زراعية.

والجدول رقم ـ 5 ـ يبين أقسام هذه المصادر وأساليب طرحها على سطح الأرض أو في جوفها والأشكال الهندسية التي تتخذها هذه الأساليب .

أولاـ المصادر المنزلية :ـ توجد في منطقة الدراسة حوالي تسعة مراكز عمرانية ـ حسب تعداد 2006 ف , وهى درنة حيث يبلغ عدد سكانها حوالي 83857 نسمة , و شحات حيث يبلغ عدد سكانها حوالي 28018 نسمة , والقبة حوالي 24631 نسمة , وثلاثة مناطق يتراوح عدد سكانها ما بين 5000 ـ 10000 نسمة وهى (الابرق ـ سوسة ـ عين مارة) , وثلاثة مناطق صغيرة حيث يتراوح عدد سكانها ما بين 1000 ـ 3000 نسمة وهى (كرسه ـ رأس الهلال ـ الاثرون) . حيث تطرح هذه المراكز العمرانية كميات كبيرة من الفضلات التي يمكن أنْ تصبح مصادر خطيرة لتلوث المياه الجوفية .

يمكن تقسيم الملوثات في هذه المنطقة إلى نوعين هما الملوثات الصلبة , والسائلة .

ويتضح أنَّ الأسلوب المتبع في التخلص من هذه المخلفات هو تركها في أماكن مفتوحة , وإذا تُركت مثل هذه المخلفات دون الإستفادة منها فهي بالنهاية تتحلل وتصبح بواسطة مياه الامطار سهلة الوصول الى المياه الجوفية .(31) وبناءً على أنواع المخلفات الصلبة السالفة الذكر يتبين من الجدول رقم ـ 5ـ أنواع هذه المخلفات والمتوسط السنوي لكمياتها في منطقة الدراسة .

يلاحظ من الجدول ـ 5ـ أنواع المخلفات الصلبة والمتوسط السنوي لكمياتها في منطقة الدراسة ما يلي :ـ

1 ـ ارتفاع نسبة مخلفات الهدم والبناء حيث بلغت كميتها في منطقة الدراسة حوالي 119.375 طن سنوياً , أي ما يعادل 69 % من أجمالي كمية المخلفات الصلبة .

2 ـ أما المخلفات المنزلية فشكلت حوالي 46.050 طن سنوياً .أي ما يعادل 26.6 % من أجمالي كمية المخلفات الصلبة , وهي من المصادر الرئيسية التي تلوث المياه الجوفية في منطقة الدراسة بسبب عدم معالجتها حيث تترك ملقا في الأراضي المفتوحة وتتحلل مع مياه الامطار لتنساب في النهاية إلي خزانات المياه الجوفية .

3 ـ أما المخلفات المتمثلة في الأجهزة المنزلية والأثاث التالفة والسيارات غير الصالحة للاستعمال..الخ , فهي تمثل حوالي 2.4 % من أجمالي كمية المخلفات الصلبة .

4 ـ تأتي المخلفات الصناعية والزراعية والمستشفيات والمجازر ومخلفات المياه المعالجة وبنسبة تصل حوالي 2 % من إجمالي المخلفات الصلبة في المنطقة.

اساليب معالجة وطرح النفايات في المنطقة :

ومن خلال الدراسة الميدانية وجدت أساليب عديدة تستخدم لطرح القمامة في منطقة الدراسة , وأنَّ أكثر الطرق شيوعاً هي الحفر , حيث بلغت نسبة المراكز العمرانية التي تستخدمها حوالي 45 % , في حين 27.2 % من المراكز العمرانية تستغل الأودية لطرح قمامتها , و 9.1 % تستخدم مقالب للقمامة لطرح نفاياتها , أما النسبة الباقية وهى 18.7 % فإن

فتطرح في أماكن متناثرة , وغالباً ما يقوم المواطنون بهذه العملية.(32) . والجدول – 6 – وكذلك الشكل – 8 – يبين أماكن المكبَّات وأساليب التخلص منها في المنطقة .

وتعد طريقة طرح القمامة في الحفر الطبيعية من أخطر الطرق السابقة على المياه الجوفية , وربما تتساوى في خطورتها مع الأودية وذلك لكون بعض الحفر عبارة عن حفر كارستية , ومن ثم يكون اتصال القمامة شبة مفتوح مع المياه الجوفية , ولأنَّ تلك الحفر والأودية تعد مناطق لتجميع المياه بعد هطول الأمطار مما يساهم في غسل مكونات القمامة ونقلها في النهاية إلى المياه الجوفية.

وقد أثبتت دراسات عديدة على وصول الملوثات من مقالب القمامة إلى المياه الجوفية , وكيفية وصول الملوثات من المقلب إلى المياه الجوفية خلال نوعين من الصخور.

تعتبر مياه الأمطار من أهم المصادر المائية التي يمكن أنْ تساهم في عملية تحلل وغسل الملوثات من المقالب ونقلها إلى الأسفل , كما يمكن أنْ تكون المياه السطحية مصدراً لهذا الغسل إذا كانت في تماس مع المقلب , أما المياه الجوفية فلا تقوم بهذا الدور إلاَّ إذا كان منسوبها يصل الى المقلب , لذلك يمكن التقليل من خطر مقالب القمامة على المياه الجوفية بعزلها عن مياه الأمطار والمياه السطحية وباختيار مواقعها بحيث يكون منسوب المياه الجوفية أعمق ما يمكن.(33) ليس فقط لضمان عدم تماس المياه الجوفية مع محتويات المقلب بل أيضاً للسماح بالترشيح الكافي للملوثات إذا ما تسربت للأسفل قبل أنْ تصل إلى المياه الجوفية .

<u>– الملوثات السائلة .</u> هذا النوع من الملوثات ينتج من عدة مصادرمتنوعة أهمها مياه الصرف الصحي التي تضم القطاع المنزلي والقطاع الخدمي والتجاري والصناعي وكذلك من جراء إستخدام الأسمدة والمبيدات وتحللها ووصولها الى الطبقات المائية . توجد في منطقة الدراسة خمسة مراكز عمرانية لا تستخدم شبكات الصرف الصحي وهي " سرسرة – بيت ثامر – لملودة – الصفصاف – المنصورة " حيث تستخدم هذه المناطق الآبار السوداء لصرف المياه العادمة المنزلية في تلك القرى , أما المراكز العمرانية الأخرى فهي مخدومة بشبكات المجاري العامة , على الرغم من وجود أجزاء واسعة من تلك المراكز العمرانية تفتقد إلى الشبكات وبخاصة في الأحياء الجديدة , وفى الغالب نجد شبكات المجاري في المراكز العمرانية مشتركة مع مياه الأمطار . ويوضح الشكل رقم – 9 – التوزيع الجغرافي للمراكز العمرانية المخدومة وغير المخدومة بشبكات المجاري العامة خلال عام 2009 م.

<u>– مياه المجاري :–</u> تحتوي مياه المجاري المنصرفة من المدن والقرى على مجموعة كبيرة من أنواع الملوثات , لا سيما المواد العضوية وغير العضوية والخمائر والبكتيريا والفيروسات والمنظفات وبقايا الزيوت والشحوم والوقود المنصرف من محطات الوقود ومحلات خدمة المركبات. . والجدول رقم – 7 – يوضح حالة جريان مياه الصرف الصحي وأساليب معالجتها في منطقة الدراسة .

يتبين من الجدول رقم – 7 – أن حوالي 66.6 % من المراكز العمرانية مخدومة بشبكة مجاري عامة , ولكن نصف هذه المراكز تصب مجاريها في النهاية إلى البحر مثل مدينة درنة ومنطقة كرسة والأثرون ورأس الهلال وسوسه . في حين نجد النصف الأخر تصب مجاريها في الأودية مثل القبة الدبوسية وعين مارة والابرق وشحات وكذلك البيضاء ومسة , وهذا له تأثير كبير جداً في تلويث المياه الجوفية . في حين نلاحظ من الجدول أيضاً أنَّ 33.3 % من المراكز العمرانية غير مخدومة بشبكة المجاري العامة , تصب جميعها في أبار سوداء مثل " سرسرة – وبيت ثامر – ولملودة – والصفصاف – والمنصورة ".والآبار السوداء هي أحد المصادر التي تتسرب محتوياتها من الصرف الصحي إلي باطن الأرض وبالتالي إلي المياه الجوفية .

تبين من الجدول رقم – 8 – , والشكل رقم – 10 – أنَّ منطقة الدراسة تنتج كميات كبيرة من الصرف الصحي بلغت حوالي 23.092 الف م^3/ يوم ,أي ما يعادل 8.43 مليون م^3/ يوم , تحتل مدينة درنة المرتبة الأولي حيث بلغت كمياتها من الصرف حوالي 11.871م^3/يوم أي ما يعادل حوالي 51.4 % من إجمالي الصرف الصحي في منطقة الدراسة,. ثم تأتي مدينة شحات فقد بلغت كمياتها من الصرف حوالي 5385.6 م^3/يوم أى ما يعادل 15.5 % وبالرغم من أنَّ هذه المنطقة مخدومة بشبكة المجاري إلاَّ أنَّ هذه المخلفات تجري في النهاية الي الأودية المجاورة وبذلك تتسرب الى المياه الجوفية . أما القبة فقد بلغت 2972 م^3 /يوم أى ما يعادل حوالي 12.9 % , وعلى الرغم من أنَّ هذه المنطقة مخدومة بشبكة عامة من المجاري إلاَّ أنَّ هذه المخلفات تجري الي الأودية المجاورة . وبالنسبة لعين مارة التي تبلغ كمياتها من الصرف الصحي حوالي 1483.2 م3 /يوم أي ما يعادل 8 % وهي الأخرى تصب في النهاية إلي الأودية دون معالجة . اما الابرق فقد بلغت كمية الصرف الصحي حوالي 1162.4 م^3/يوم أى ما يعادل 5 %, وهي تسير كذلك باتجاه الأودية حسب. و سوسة فقد بلغت كمياتها حوالي 923.2 م^3/يوم أى ما يعادل 4 % حيث تجري هذه المخلفات بأتجاة البحر . في حين نجد كلاً من كرسه والاثرون ورأس

الهلال تستحوذ جميعها على المرتبة الأخيرة من حيث كمية الصرف الصحي التي تنتجها هذه المناطق مجتمعة فقد بلغت حوالي 734.4 م3/يوم أى ما يعادل 3.2 % من إجمالي كمية الصرف الصحي في منطقة الدراسة.

ثانيا ــ المصادر الصناعية:ــ لا تحتوي منطقة الدراسة على تركز صناعي ذي أهمية , حيث تتركز بعض الصناعات الصغيرة في أكثف المناطق سكاناً , يمكن تقسيم الملوثات الصناعية إلى قسمين هما:ــ

1 ــ الملوثات الصناعية السائلة:. تحتوي مياه الصرف الصحي على كثير من الملوثات العضوية وغير العضوية التي تحول دون الاستخدام المأمون لها في الأغراض المختلفة , وتتبين نوعية مياه الصرف الصناعي من حيث محتواها من الملوثات , طبقاً لنوعية الصناعة المتولدة عنها , إنَّ مياه الصرف الصناعي عادة ما تحتوي على نسبة يُعتد بها من الأحماض والزيوت والشحوم التي يلزم التخلص منها قبل التوصية بإعادة الاستخدام.(34) وقد وجد أنَّ 31.4 % فقط من المصانع الموجودة في منطقة الدراسة تطرح فضلات سائلة , فيما يوجد حوالي 22 % منها موجودة في مدينة درنة تطرح هذه الفضلات في شبكة عامة من المجاري , في حين يوجد 9 % في منطقة شحات حيث تنتهي هذه الفضلات السائلة الناتجة عن الصناعات في الحفر والأودية فهي تؤثر على المياه الجوفية في تلك المنطقة.(35)

ومن مصادر الملوثات الصناعية السائلة الأخرى في منطقة الدراسة الزيوت التي تطرحها محطة كهرباء لملودة في حفرة بالموقع الصناعي , حيث تبين أنَّ عين الدبوسية قد تأثرت بهذه الزيوت في إحدى مواسم الإمطار. ومن المصادر المهمة للملوثات الصناعية الأخرى محلات غسيل المركبات وخدماتها التي تنتشر كثيراً ولا سيما في المدن وحول الطرق الرئيسية .

وحسب الدراسة الميدانية فان أهم مناطق تركز هذه المحلات المنطقة الصناعية وجدت في مدينة درنة , حيث توجد في تلك المنطقة حوالي عشرة , حيث تقدر بحوالي 55.6 % من إجمالي محلات غسيل السيارات التي تطرح مخلفات من الزيوت ومخلفات التنظيف في الشبكة العامة لمجاري المدينة لتجد طريقها في النهاية إلي البحر. تكمن المشكلة في أن شبكة المجاري قديمة ومتهالكة , وبتالي تتسرب منها كمية كبيرة من المياه العادمة إلي المياه الجوفية في هذه المناطق . أما بقية المناطق الأخرى فهي تشكل حوالي 44.4 % من إجمالي محلات الغسيل في منطقة الدراسة , فهي الأخرى تقوم بطرح مخلفات من الزيوت ومخلفات التنظيف أما على الأرض أو في الشبكة العامة لمجارى المنطقة لتجد طريقها في النهاية إلى الأودية والحفر ومن ثم تتسرب إلى باطن الأرض حيث المياه الجوفية . وتقدر كمية المياه المستهلكة في محلات الغسيل حوالي 26.2 م3/يوم , ناتجة عن غسيل السيارات لحوالي 18 محل في منطقة الدراسة .

2 ــ الملوثات الصناعية الصلبة. تعد الفضلات الصناعية الصلبة من ملوثات البيئة بشكل عام , وهي ملوثة للمياه الجوفية إذا طُرحت في أماكن تسمح بغسلها ورشح الماء منها محملاً بالعناصر الملوثة الي المياه الجوفية . وقد وجد أنَّ حوالي 68.6 % من المصانع الموجودة بمنطقة الدراسة تفرز نفايات صلبة ولكن معظم هذه المصانع لا تطرح سوى كميات بسيطة من الفضلات الصلبة .

3ـ الملوثات الزراعية :ـ يحدث تلوث المياه الجوفية نتيجة احتواء المياه على الأسمدة الكيميائية والفضلات الحيوانية المختلفة وهي تصب عادةً في المجاري القريبة وتتسرب منها إلى المياه الجوفية . ونتيجة لزيادة استخدام المبيدات المختلفة تضاعف حجم التلوث وخاصة إذا كانت مصحوبة بعملية الري الشديدة للمنطقة المزروعة والمعالجة فيسرع وصول الملوثات الكيميائية الى المياه الجوفية .(36)

قام (Hilton) وآخرون بدراسة الأراضي الزراعية المعاملة على جودة المياه الجوفية ومعدل التعويض للمياه الجوفية (Recharge) حيث وجد أنَّ استعمال المخصبات النيتروجينية في الزراعة قد سبب تلوثاً كبيراً للمياه . أن نتائج الدراسة أظهرت أنَّ تركيز النترات في المياه الجوفية للآبار الموجودة في المناطق المزروعة . وكان في المدى بين 10ـ 50 m g/L وبالمقارنة مع تركيز للنترات أقل من 2 mg في المياه الجوفية المأخوذة من أبار موجودة في مناطق غير مزروعة والتي تستعمل لها كميات قليلة من المخصبات . (37)

يمكن تصنيف المصادر الزراعية لتلوث المياة الجوفية إلي أربعة أنواع هي :ـ

1 ــ المياة العائدة من الري : تمتد الأراضي الزراعية المروية في معظم مناطق الدراسة , وتزداد حالياً الأراضي المزروعة بالخضراوات التي تستهلك كميات كبيرة من المياه والأسمدة والمبيدات مما يشكل أحد المصادر الرئيسية في تلويث المياه الجوفية .

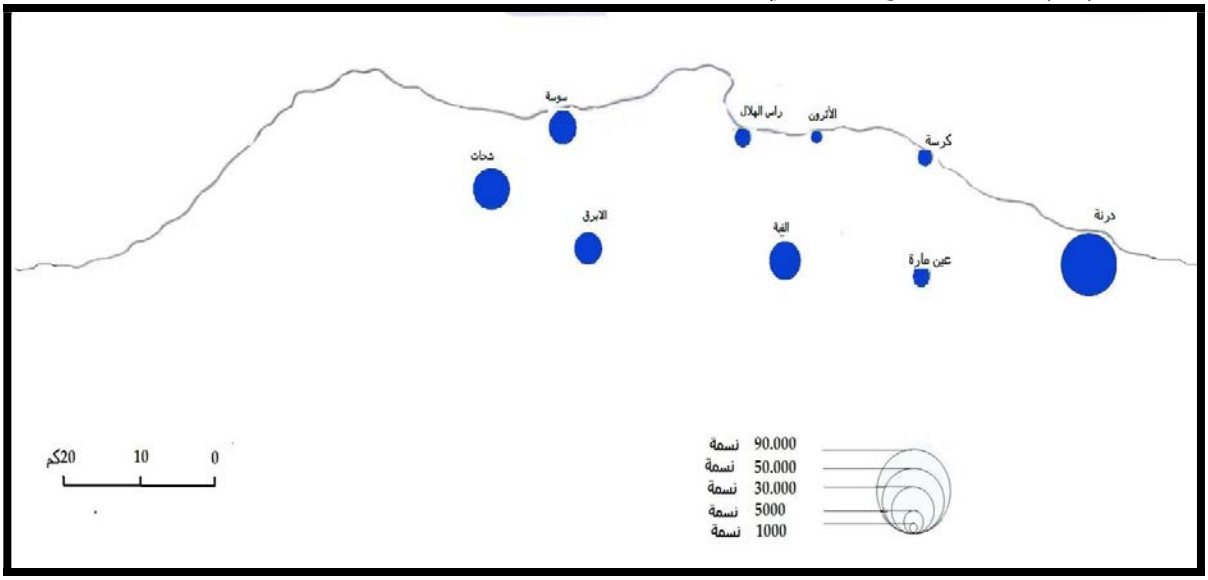
2 ــ الفضلات : كانت الزراعة التقليدية في الماضي تستخدم هذه الفضلات في عمليات التسميد , ويعتبر النيتروجين من أهم المركبات التي تحتويها هذه الفضلات بعد أنْ تتأكسد في التربة لتتحول في النهاية إلى نترات (NO_3) وتنتقل إلى المياه الجوفية وتلوثها.(38)

تعتبر منطقة الجبل الأخضر من أهم المناطق الرعوية في ليبيا , حيث يبلغ مجموع الثروة الحيوانية بها حوالي ثلاثة ملايين رأس من الوحدات الغنمية , وتستحوذ منطقة الدراسة على حوالي 760117 وحدة غنمية حسب التعداد الزراعي للثروة الحيوانية لعام 2007 م, وهذه الثروة موزعة على جميع أجزاء منطقة الدراسة , .

3 ـ الأسمدة ومحسنات التربة : **تعتبر الأسمدة النيتروجينية من أكثر الأسمدة تأثيراً على نوعية المياه الجوفية في منطقة الدراسة , لأنها تستخدم بشكل مفرط في الأراضي المزروعة بالخضروات المروية وأهمها " اليوريا " حيث تصل هذه المركبات في النهاية إلى المياه الجوفية لترفع من نسبة النترات فيها .(34) والجدول رقم ـ 9 ـ يبين كمية الاسمدة المستخدمة في المنطقة .**

تستخدم المبيدات بإفراط في الأراضي الزراعية بمنطقة الدراسة , التي تقدر مساحتها حوالي 750.5 هكتار مروية تقريباً , حيث تزرع مختلف أنواع الخضار والفواكه في هذه المنطقة , و الجدول رقم ـ 9 ـ يبين قائمة بأهم المبيدات المستخدمة في المنطقة وكميات هذه المبيدات للموسم الزراعي 2008 ـ 2009 م . إنَّ أهم المبيدات المستخدمة في منطقة الدراسة تلك التي تنتمي إلى النوع العضوي الفسفوري , بالإضافة الي بعض الأنواع التي تنتمي الى العضويات المكلورة التي وجدت في محلات بيع المستلزمات الزراعية ولم تشملها الكشوفات الرسمية .

شكل (6) يبين التوزيع الجغرافي للمراكز العمرانية وأحجامها السكانية بالمنطقة .



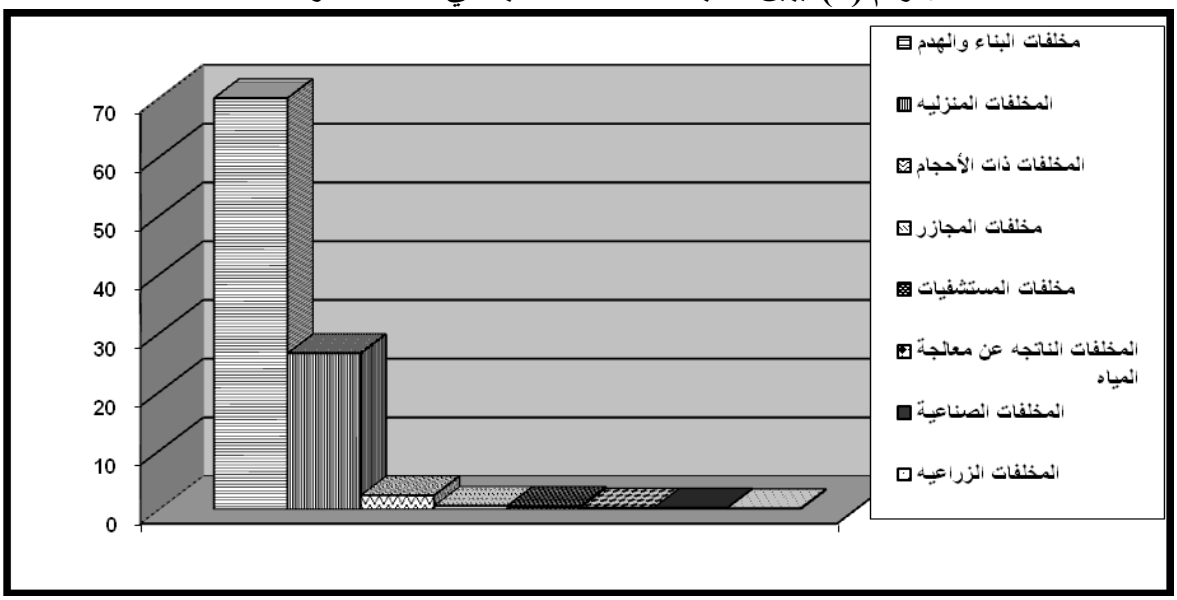
المصدر: نتائج ا لتعداد العام 2006 م.

الجدول رقم (5) يبين أنواع المخلفات الصلبة في منطقة الدراسة والمتوسط السنوي لكمياتها.

أنواع المخلفات	المراكز العمرانية					الكمية السنوية بالطن /بالاف	النسبة المئوية
	درنة	سوسة	شحات	الابرق	القبة		
مخلفات الهدم والبناء	63875	5000	23000	8500	19000	119.375	69
المخلفات المنزلية	25550	3000	8000	3500	6000	46.050	26.6
المخلفات ذات الأحجام	2334	200	700	300	600	4.134	2.4
مخلفات المجازر	620.5	55	120	65	160	1.120	0.6
مخلفات المستشفيات	547.5	45	182	48	155	977.5	0.6
مخلفات ناتجة عن معالجة المياه	328	27	109	32	93	589	0.3
المخلفات الصناعية	274	24	95	27	78	498	0.3
المخلفات الزراعية	153	10	51	18	60	292	0.2
المجموع	93.682	8.361	32.357	12.490	26.146	173.036	% 100

المصدر: جهاز حماية البيئة , بيانات غير منشورة , 2009 .

شكل رقم (7) يبين نسب المخلفات الصلبة في منطقة الدراسة .



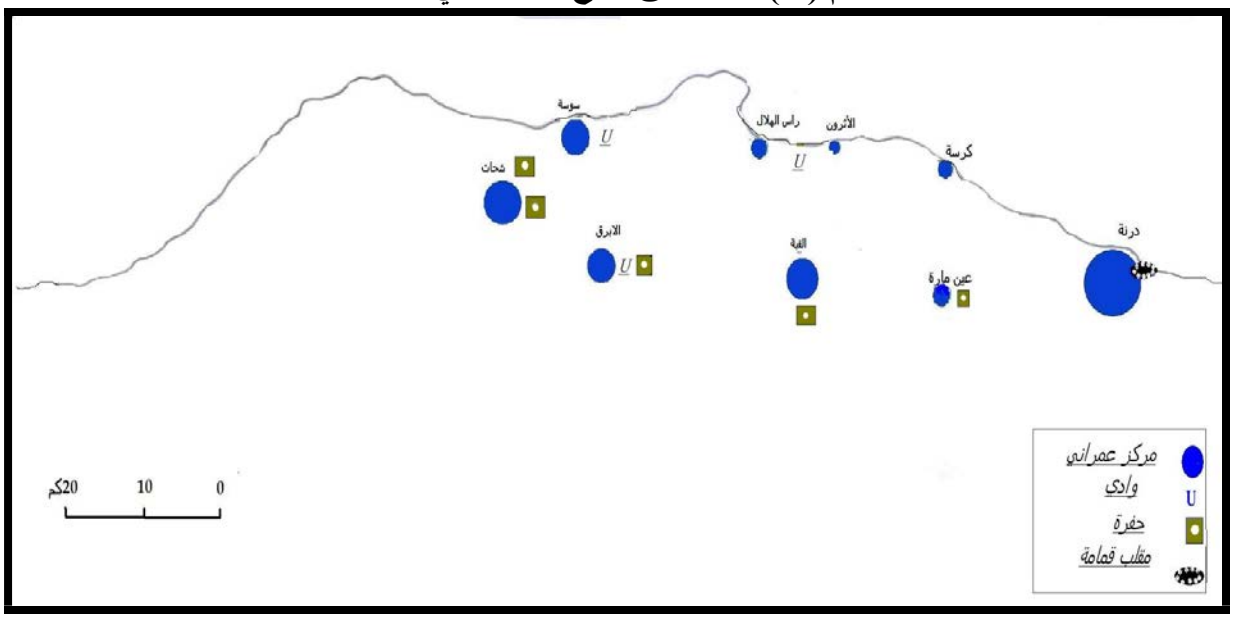
المصدر : جدول رقم (5)

جدول رقم (6) يبين أماكن المكبَّات وأساليب التخلص منها في منطقة الدراسة .

أسلوب التخلص	أرض مفتوحة	مقلب قمامة	وادي	حفرة	موقع المكب	المركز العمراني
حرق	–	مقلب	–	–	الحصين	درنة
حرق	مكشوفة	–	–	–	شرق المنطقة	كرسة
حرق	–	–	وادي	–	غرب المنطقة	الأثرون
حرق	–	–	وادي	–	شرق المنطقة	رأس الهلال
حرق	–	–	وادي	–	شرق المنطقة	سوسة
حرق	–	–	–	حفرة	جنوب شرق المنطقة	شحات
حرق	–	–	وادي	حفرة	شرق المنطقة	الابرق
حرق	مفتوحة	–	–	–	شرق وغرب المنطقة	لملودة
حرق	–	–	–	حفرة	جنوب المنطقة	القبة
حرق	–	–	–	حفرة	شرق المنطقة	عين مارة

المصدر: 1 ـ جهاز حماية البيئة , درنة , 2009 م . وـ دراسة ميدانية, 2009 ف .

شكل رقم (8) يبين طرق طرح القمامة في منطقة الدراسة.



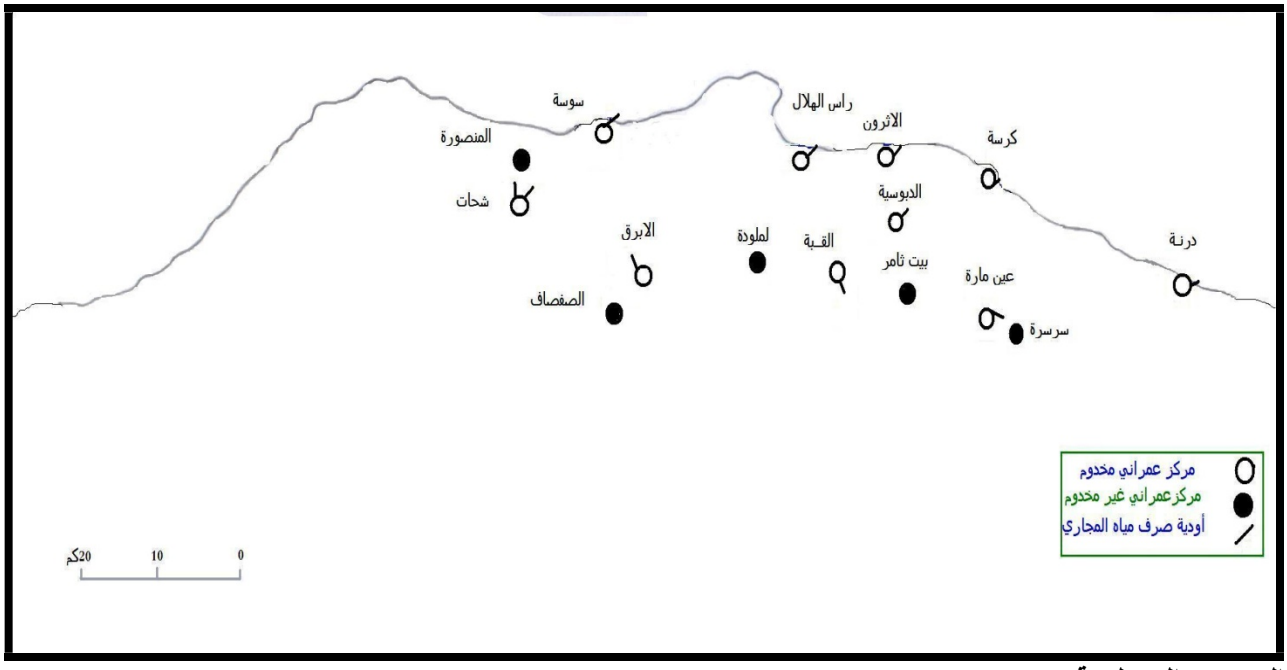
المصدر : الجدول رقم (6) .

جدول رقم (7) يبين حالة جريان مياه الصرف الصحي وأساليب معالجتها في منطقة الدراسة.

أساليب المعالجة	موقع المصب	حالة المعالجة	شبكة المجاري	المنطقة
لا معالجة	شمال المدينة	تجري إلى البحر	مخدومة	درنة
لا معالجة	شمال المنطقة	تجري إلي البحر	مخدومة	كرسة
لا معالجة	شمال المنطقة	تجري إلي البحر	مخدومة	الاثرون
لا معالجة	شمال المنطقة	تجري إلي البحر	مخدومة	رأس الهلال
لا معالجة	شمال المنطقة	تجري إلي البحر	مخدومة	سوسة
لا معالجة	الحفرة ـ بلغدير	تجري إلي الأودية	مخدومة	شحات
لا معالجة	في المنطقة نفسها	أبار سوداء	غير مخدومة	المنصورة
لا معالجة	في المنطقة نفسها	أبار سوداء	غير مخدومة	الصفصاف
لا معالجة	شمال المنطقة	تجري إلي الوادي	مخدومة	الابرق
لا معالجة	في المنطقة نفسها	ابارسوداء	غير مخدومة	لملودة
لا معالجة	جنوب المنطقة	تجري إلي الأودية	مخدومة	القبة
لا معالجة	شمال المنطقة	تجري إلي الأودية	مخدومة	الدبوسية
لا معالجة	في المنطقة نفسها	أبار سوداء	غير مخدومة	بيت ثامر
لا معالجة	شرق المنطقة	تجري إلى الأودية	مخدومة	عين مارة
لا معالجة	في المنطقة نفسها	أبار سوداء	غير مخدومة	سرسرة

المصدر: الدراسة الميدانية , 2009 م .

شكل رقم (9) يبين المراكز العمرانية المخدومة وغير المخدومة بشبكات المجاري



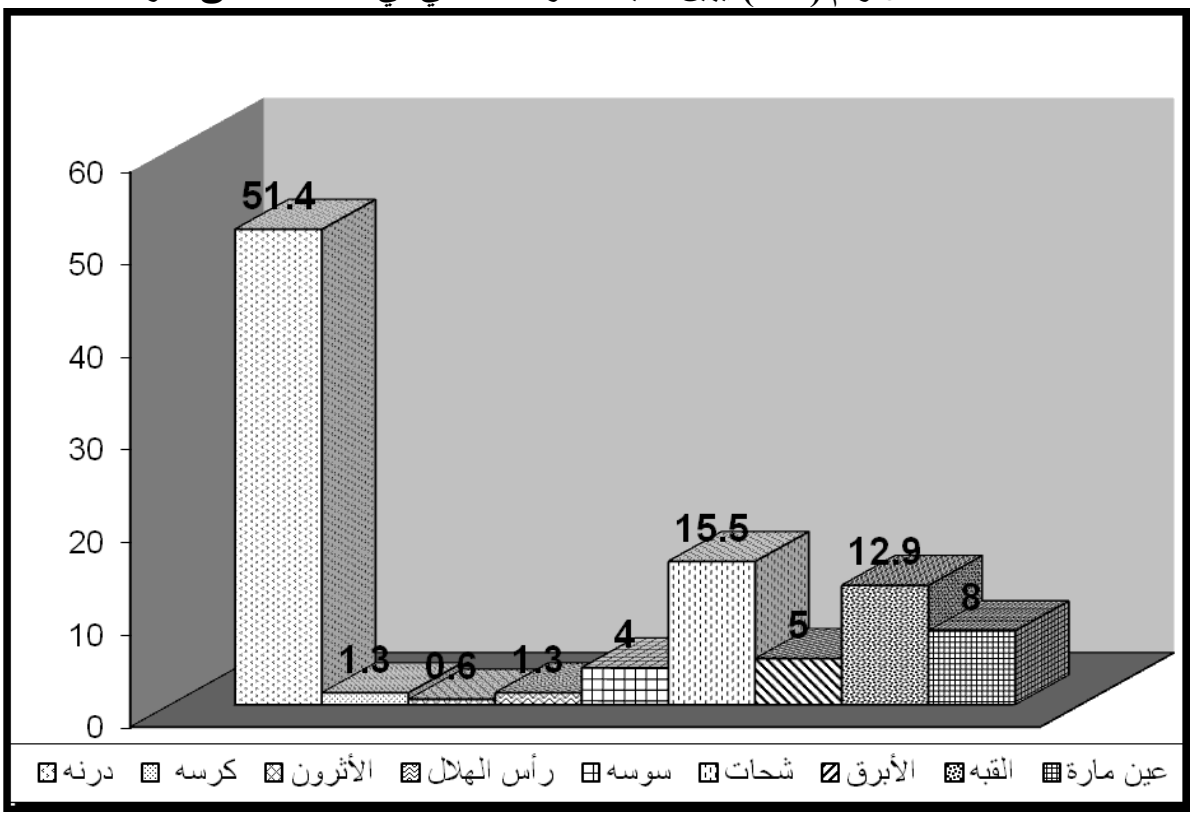
المصدر : الجدول رقم (7) .

جدول رقم (8) يبين كمية الصرف الصحي م3/ يوم في منطقة الدراسة.

المركز العمراني	كمية المياه المستهلكة م^3/ يوم	كمية مياه الصرف الصحي م^3/ يوم	النسبة المئوية
درنة	14.839	11871	51.4
كرسة	364	291.2	1.3
الاثرون	188	150.4	0.6
رأس الهلال	366	292.8	1.3
سوسة	1154	923.2	4
شحات	4482	3585.6	15.5
الابرق	1453	1162.4	5
القبة	3715	2972	12.9
عين ماره	2304	1843.2	8
المجموع	28.865	23.092	%100

المصدر: الدراسة الميدانية 2009 م .

شكل رقم (10) يبين كمية الصرف الصحي في مختلف مناطق الدراسة .



المصدر : جدول رقم (8) .

جدول رقم (9) يبين كمية الاسمدة المستخدمة في منطقة الدراسة .

الاسمدة الورقية	سماد ثلاثي	سماد العناصر	سماد ثنائي	سماد اليوريا	اسم السماد
180.000 لتر	120 قنطار	180 قنطار	200 قنطار	350 قنطار	كمية الأسمدة المستهلكة لعام 2007 ف

المصدر: 1 ـ مقابلة مع صاحب محل مستلزمات زراعية , سوق الخضار درنة , وهو مهندس في أمانة الزراعة , 2009 . 2 ـ مقابلة مع عدد من المزارعين , 2009 م.

جدول رقم (10) يبين أهم أنواع المبيدات المستخدمة في منطقة الدراسة وكمياتها لموسمي 2008 ـ 2009 م

كميته السنوية	نوعه	اسم المبيد	كميته السنوية	نوعه	اسم المبيد
4000 لتر	عضوي فسفوري	سيبركل	2000 لتر	عضوي فسفوري	سومثيون
2000 لتر	فسفوري عضوي	ملاثيون	500 كجم	ــ	بازودين محبب
300كجم	كاربامات + معادن	دايثين	1500 لتر	ــ	بازودين سائل
3000كجم	كبريت	كبريت	4000 لتر	ــ	فوستوكسين
1500 لتر	فوستيل الالومنيوم	روبيفان	200 كجم	ــ	موكاب
300 كجم	كبريت	رونيلان	6000 لتر	ــ	ديمثويث
450 عبوة	عضوي فسفوري	انثيو	3500 لتر	ــ	دانيتول
400 عبوة	ــ	اكتليل	1800 كجم	أحماض فينوكس	فايديث سائل
350 عبوة	كبريت	كليرات	4000 لتر	عضوي مكلور	كلثين
400 عبوة	ــ	ديدرات	4500 لتر	اميتراز	ميتاك
400 عبوة	عضوي فسفوري	سيليكرون	5000 لتر	عضوي فسفوري	دروسبان
500 عبوة	أملاح بوتاسيوم	تاشيجارين	6000 لتر	عضوي مكلور	جالانت
300 كجم	كاربامات ـ معادن	روفرال	4500 لتر	بروتين نباتي	الطعم البروتيني
6000 لتر	نحاس + كلوريد	كوبرافيت	2500 لتر	نحاس + كلوريد	توباس
500 عبوة	عضوي مكلور	انتى تارلو	2000 كجم	ــ	بنليت
2000 لتر	فوستيل الالومنيوم	البيت	400 عبوة	عضوي	ريدوميل كومبى
6000 كجم	نحاس + كلوريد	ملتوكس	4000 لتر	أحماض فنيوكسى	سوميسيدين

المصدر : الدراسة الميدانية و أمانة الزراعة , درنة , /وكذلك احد اصحاب محل مستلزمات زراعية وهو مهندس في أمانة الزراعة 2009 م .

مستويات تلوث مياه العيون والآبار فى منطقة الدراسة :.

1 ـ نوعية مياه الشرب :ـ

تتمثل الخواص الفيزيائية بان تكون عديمة اللون والطعم والرائحة وان تكون خالية من المواد الضارة سواء كانت كيميائية أوبكتيرية , وان تكون خالية عموماً من العكارة بحيث لاتحتوي على أكثر من أثار محسوسة من المواد الكيميائية ويسمح عند الضرورة من اللون والعكارة على أن لا يتعدى الحدود القياسية الواردة فى الجدول .

أما الخواص الحيوية فتتمثل في تعيين نوعية المياه من الناحية الحيوية كتقدير عدد بيوض الديدان المعوية والقولونات البرازية في مياة الري , وذلك لتفادي الإصابة بالإمراض وتلويث المياه .(1)

أن الماء النقي الصالح للشرب هو الذى يخلو من أية كائنات حية دقيقة أو أية ملوثات كيميائية أو صناعية تؤثر على طبيعته الكيميائية والفيزيائية والحيوية , ويتصف الماء النقي بأنة عديم اللون والطعم والرائحة . والجدول رقم ـ 11 ـ المعايير والمواصفات الليبية والعالمية لمياه الشرب .

مستويات تلوث مياه العيون والآبار ومعايير تصنيفها فى منطقة الدراسة :

يمكن القيام بعرض المقاييس والمعايير التي سوف يتم تصنيف العيون والآبار الجوفية على أساسها الى عيون وأبار ملوثة وغير ملوثة وهي كالأتي :ـ

1ـ الخواص الكيميائية :ـ

أجري نوعان من التحاليل الكيمائية للعينات , الأولى للعناصر الفيزيائية تتضمن الطعم واللون والعكارة وتراكيز أيون الهيدروجين{ PH }والتوصيل الكهربائي بالإضافة الى ذلك المواد الصلبة الذائبة , والثانية للعناصر الكيميائية وتتضمن الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسوم والكبريتات والنترات والنتريت ..الخ . بالإضافة إلى العسر الكلي للمياه والقاعدية الكلية . والسبب في زيادة قاعدية المياه يعود الى نمو الطحالب في الماء واستنزافها لثاني أكسيد الكربون خلال ساعات النهار ثم دراسة عسر الكربونات وعلاقتها بالقاعدية.

و سوف يتم الاعتماد على المعايير الكميائية العادية لاختبار عينات المياه من حيث درجة التلوث , وأهم العناصر المستخدمة لإجراء هذه الاختبار النترات{ No3 } والنتريت { No2 } والامونيا " النشادر " { NH4 }. حيث تدل وجود مثل هذه العناصر وبتركيزات عالية على تلوث المياه , فهي في مجملها عناصر دالة على التلوث بمياه الصرف الصحي أو الأسمدة أو المواد العضوية.

2 ـ الخواص الجرثومية : ـ

أعتمد في هذا النوع من التحاليل على مجموعة البكتيرية القولونية { Coli forms} بطريقة الاختبار متعدد الأنابيب , حسب الإجراءات المتبعة في المختبر للتحاليل الكيميائية والجرثومية في مختبر شركة المياة في مدينة درنة . وقد تم تصنيف النوعية الجرثومية لهذه العينات الى عدة درجات تبدأ من النوعية غير الملوثة الى النوعية الشديدة التلوث مروراً بالنوعية البسيطة التلوث والنوعية المتوسطة التلوث .جدول رقم ـ 12 ـ .

تحليل نتائج اختبارات العينات كيميائياً وجرثومياً للعيون المدروسة :

يتضح عند مقارنة النتائج الواردة في الجدول رقم ـ 13 ـ , مع المعايير الموضحة في الجدول رقم ـ 12 ـ أن العيون المدروسة تختلف اختلافاً كبيراً من حيث درجة تلوثها ونوعيتها , حيث يبين الجدول رقم ـ 14 ـ تصنيف العيون المدروسة من حيث درجات التلوث .

1 ـ العيون غير ملوثة :

تضم هذه المجموعة عينين هما { مقه ـ الانجيل } , تعتبر عين مقه من العيون الميوسينية وعين الانجيل من العيون الايوسينية , أن هذه العيون تستخدم بشكل كبير في الشرب والاستعمالات المنزلية , ويرجع السبب في كون هذه العيون غير ملوثة الي بعدها عن التجمعات السكانية حيث تبعد عين مقة عن منطقة القبة حوالي 6 كيلومتر تقريباً وتبعد عين الانجيل عن منطقة كرسه بحوالي 5 كيلومتر تقريباً , بالاضافة الي ذلك نجد أماكن طرح القمامة بعيدة جداً عن مواقع العيون حيث تطرح القمامة في منطقة القبة الي الشرق من المنطقة والعين يقع الي الجنوب من المنطقة . وفي منطقة كرسة تطرح القمامة الي الشرق من المنطقة أي على ساحل البحر حيث تبعد عن موقع العين بمسافة كبيرة جداً , أضافة الي ذلك بُعد مصبات المجاري عن مناطق التغذية المباشرة لتلك العيون . بالاضافة إلى ذلك وقواع الاراضى الزراعية بعيدة عن مناطق تغذية العيون .

حيث نجد قيمة النترات في عين مقة 29 ملغ / ل , وفي عين الانجيل 15 ملغ / ل , أما قيمة النتريت والنشادر نجدها في كلا من عين مقة وعين الانجيل معدوم , أما قيم البكتيريا القولونية نجدها في عين مقة 45 ملغ / ل , وفي عين الانجيل 18 ملغ / ل . حيث نستنتج من هذا أن عنصر النترات تراوح بين غير الملوث والملوث البسيط , أما عنصري النتريت والنشادر {

الامونيا } غير ملوث في هذه العيون , أما مجموعة البكتيريا القولونية فكانت بسيطة التلوث . الجدول رقم – 13 – , والشكل رقم – 16و 17 و18 – . ويتبين لنا من الشكل رقم – 11 – بأن هذه الفئة تمثل حوالي 14 % من العيون المدروسة , حيث استحوذت علي ثمن العيون الايوسينية المدروسة , وثلث العيون الميوسينية المدروسة .

2 – العيون البسيطة التلوث :

تضم هذه الفئة أربعة عيون هي { بومنصور – أم الناموس – الحليب – الفيتُرو }, وهي جميعاً عيون أيوسينية , فهي لا تشمل العيون الميوسينية والاوليجوسينية , وهذه العيون متفاوتة من حيث الإنتاجية , ويرجع السبب في كون هذه العيون بسيطة التلوث الي بعدها عن المراكز العمرانية حيث تبعد عين بومنصور عن مدينة درنه بحوالي 8 كيلومتر تقريباً من ناحية الجنوب أما عين أم الناموس فتبعد عن منطقة الاثرون بحوالي 6 كيلومتر فيما عين الحليب فتبعد عن منطقة راس الهلال بحوالي 3 كيلومتر كما أن عين الفيترو فتبعد عن منطقة سوسة بحوالي 4 كيلومتر . بالإضافة الي ذلك بعد مواقع هذه العيون عن تأثير الأنشطة البشرية وكذلك بعدها عن أماكن طرح القمامة إضافة الي بعدها عن الملوثات الحضرية للمدن وضواحيها وبعدها عن مياه الصرف الصحي.

يتضح أن قيمة النترات في عين بومنصور بلغت 37 ملغ / ل, وفي عين أم الناموس 20 ملغ / ل , وفي عين الحليب 25 ملغ / ل , وفي عين الفيترو 27 ملغ / ل . أما قيمة النتريت فقد بلغت في عين بومنصور وعين أم الناموس وعين الفيترو معدوم أما في عين الحليب فنجدها لها أثار بسيطة . وبالنسبة لقيمة النشادر فنجدها في عين بومنصور والفيترو والحليب معدوم وفي عين أم الناموس نجدها 15 ملغ / ل . أما قيم البكتيريا القولونية فقد سجلت في عين بومنصور 15 ملغ / ل , وعين أم الناموس 35 ملغ / ل , وعين الحليب 85 ملغ / ل , وفي عين الفيترو 15 ملغ / ل . حيث نستنتج من هذا أن عنصر النترات في العيون السابقة تراوح بين ما هو غير ملوث والملوث البسيط جداً , أما عنصري النتريت والامونيا { النشادر } تراوحت هي الاخرى مابين غير الملوث والملوث البسيط جداً , فيما مجموعة البكتيريا القولونية حيث تراوحت بين بسيطة التلوث والمتوسطة التلوث .الجدول رقم – 13 – , والشكل رقم – 16 و 17 و 18 و22 – . وتمثل هذا النوع من العيون حوالي 28.5 % من مجموع العيون المدروسة , وتستحوذ على نصف العيون الايوسينية المدروسة .

3 – العيون المتوسطة التلوث :

تشمل هذه الفئة خمسة عيون , ثلاثة منها أيوسينية وهي { البلاد – الحدادية – الدبوسية }, واحدة ميوسينية وهي { شعيب } , وواحدة أخرى أوليجوسينية وهي { بلخنا }, وهذا النوع من العيون موزعة على جميع الطبقات المائية , وهي متفاوتة من حيث الانتاجية , وكذلك من حيث البعد والقرب من مراكز التجمع السكاني , حيث نجد عين البلاد تبعد عن مدينة درنة بحوالي 4 كيلومتر أما عين الحدادية فتبعد عن منطقة الاثرون حوالي 5 كيلو متر . أما عين الدبوسية فهي لاتبتعد عن منطقة الدبوسية الا بحوالي 200 متر تقريباً , وعين شعيب فهو لا تبتعد عن منطقة عين مارة الابمسافة حوالى 250 متر تقريباً , فيما عين بلخنا لا تبتعد عن منطقة الابرق سوى 5 كيلومتر , ويرجح أسباب تلوث هذه العيون الي أن عين الدبوسية وعين شعيب وعين البلاد واقعه أسفل أمتداد التجمعات السكانية كمنطقة القبة وعين مارة و بيت ثامر والدبوسية وتجري مياه الصرف الصحي لهذه المناطق في الأودية والمنخفضات التي تمتد أسفل الصدوع والفوالق , إضافة إلى مكبات القمامة والتي لا تعالج فهي تتسرب كذلك في النهاية إلى الخزانات الجوفية فتعمل على تلوث مياه هذه العيون .

لقد سجلت قيمة النترات في عين البلاد 37 ملغ / ل , وفي عين الحدادية 18 ملغ / ل , وفي عين الدبوسية 39 ملغ / ل , وفي عين شعيب 26 ملغ / ل , وفي عين بلخنا 13 ملغ / ل . أما قيم النتريت فقد بلغت في عين البلاد لها أثار بسيطة , وفي عين الحدادية معدوم , فيما في عين الدبوسية وشعيب أثار بسيطة , أما عين بلخنا نجدها 0.2 ملغ / ل . وبالنسبة لقيمة النشادر { الامونيا }بلغت في عين البلاد 0.5 ملغ / ل , وفي عين الحدادية معدومة , وعين الدبوسية أثار بسيطة , وفي عين شعيب نجدها 0.7 ملغ / ل , وفي عين بلخنا 0.8 ملغ / ل . أما قيم البكتيريا القولونية في عين البلاد 60 ملغ / ل , وفي عين الحدادية 1600 ملغ / ل , وعين الدبوسية 80 ملغ / ل , وكذلك في عين شعيب 4 ملغ / ل , وفي عين بلخنا 70 ملغ / ل . نستنتج مما تقدم أن عنصر النترات في العيون السابقة تراوح بين غير ملوث والملوث البسيط جداً , أما عنصري النتريت والنشادر { الامونيا } فقد تراوح بين غير الملوث والملوث مروراً بالبسيط والمتوسط , أما مجموعة البكتيريا القولونية تراوحت هي الاخرى بين غير الملوث والبسيط والمتوسط . الجدول رقم - 13- , والشكل رقم – 16 و 17 و 18 و22 – . يمثل هذا النوع من العيون حوالي 36 % من مجموع العيون المدروسة , حيث استحوذت على ثلث العيون الايوسينية , وثلث العيون الميوسينية , وثلث العيون الاوليجوسينية .

4 – العيون الشديدة التلوث :

تظم هذه الفئة ثلاثة عيون , أثنان منها أوليجوسينية هما{عين أبولو – عين بلغدير } , وواحده ميوسينية وهي{ عين الحنش } , ولم تشمل أي من العيون الايوسينية . تتشابه هذه العيون في كثير من الخصائص , فهي جميعاً ضعيفة من الناحية الانتاجية , ويعود سبب شدة تلوث هذه العيون إلي قربها الشديد من التجمع السكاني , حيث نجد عين الحشن واقعة في

المنطقة نفسها أي في منطقة القبة , أما عين أبولو وعين بلغدير فهما في وسط منطقة شحات السكانية , إضافة إلى ذلك وقوع عين أبولو وعين بلغدير ضمن الطبقة المائية الاوليجوسينية وتعتبر من أكثر الطبقات المائية تأثراً بالظاهرة الكارستية وخاصة من حيث تطور الإنفاق والدهاليز فهي تشكل عامل مساعد علي وصول الملوثات . أما عين الحشن فهي واقعة ضمن الطبقة المائية الميوسينية والتي تحتل المرتبة الأولى من حيث أقرب الطبقات المائية عن سطح الأرض , لهذا فأن قرب الطبقة المائية من سطح الأرض يعرضها أكثر من أي طبقة أخري لخطر التلوث , أضافة الي ذلك نجد الأماكن التي تطرح فيها القمامة ومياه المجاري غير مناسبة وذلك لوقوعها في وادي يقع الي الشرق من منطقة القبة وهذا له تأثير كبير جداً على تلوث المياه لان الوادي يقع في أعلى مناطق تغذية العيون , وقد كان لمياه المجاري المطروحة في وادي بلغدير بمنطقة شحات الأثر الكبير في تلوث العيون في هذه المنطقة حيث نجد هذا الوادي متصل مع عين أبولو عبرالشقوق والقنوات الكارستية , أضافة الي عدم حماية هذه العيون.

أما قيمة النترات فنجدها في عين أبولو 26 ملغ / ل , وفي عين بلغدير 29 ملغ / ل , وكذلك في عين الحشن 49 ملغ / ل . أما قيم النتريت فنجدها في عين أبولو 0.3 ملغ /ل , وفي عين بلغدير والحشن فهي أثار بسيطة . وبالنسبة لقيم النشادر { الامونيا } فنجدها في عين أبولو 0.9 ملغ / ل , وفي بلغدير 0.6 ملغ / ل , وكذلك في عين الحشن معدوم . وفيما يتعلق بقيم البكتيريا القولونية في عين أبولو نجدها 1600 ملغ / ل , وفي عين بلغدير 1700 ملغ / ل , وكذلك في عين الحشن 85 ملغ / ل . جدول رقم – 13 – .

نستنتج من هذا أن عنصر النترات في العيون السابقة تتراوح بين بسيطة التلوث ومتوسطة التلوث . أما عنصر النتريت نجدها تتراوح بين بسيطة التلوث وشديدة التلوث , وبالنسبة لعنصر النشادر { الامونيا } نجدها شديدة التلوث , أما مجموعة البكتيريا القولونية نجدها هي الأخرى شديدة التلوث . وذلك بسبب تأثير مجاري الصرف الصحي في الأودية التي تنبع فيها هذه العيون . والإشكال رقم – 11و 12 و13 و14 و 15 و16 و 17 و 18 و 19 و 20 و 21 و22 - , توضح تباين قيم عناصر التلوث , ومستويات درجة التلوث حسب كل عين في منطقة الدراسة . تمثل هذا النوع من العيون حوالي 21.5 % من أجمالي العيون المدروسة , حيث استحوذت علي ثلثين من العيون الاوليجوسينية , وثلث العيون الميوسينية .

ب – نتائج اختبار العينات كيميائياً وجرثومياً للآبار الجوفية المدروسة .:

يتضح عند مقارنة النتائج الواردة في الجدول رقم – 15 – , مع المعايير الموضحة في الجدول رقم – 12 – يتبين أن الآبار الجوفية المدروسة تختلف أختلافاً كبيراً فيما بينها من حيث تلوثها ونوعيتها , حيث يبين الجدول رقم – 16 – تصنيف الآبار الجوفية المدروسة من حيث درجات التلوث بالعناصر المعيارية .

1 – أبارغير ملوثة :–

تظم هذه الفئة حوالي خمسة أبار , أثنان منها تقع في الجزء الادني من الاقليم أي في مدينة درنة , أحدهما في حي باب طبرق والاخر في منطقة المغار , ويستغل هذان البئران بشكل كبير في الاغراض المنزلية أما الثلاثة الاخري فتقع في الجزء الاوسط من اقليم الدراسة , الاول يقع في بيت ثامر , والثاني في منطقة القبة , والثالث في زاوية ترت , وتستغل هذه الابار في الشرب والري بشكل كبير .

تختلف هذه الابار بشكل كبير فيما بينها من حيث الانتاجية , ولكن تتفق بشكل كبير فيما بينها من حيث المعايير الكيميائية والجرثومية التي تحدد درجات التلوث , ويعود السبب في عدم تلوث هذه الابار إلي موقعها الذي يبعد عن مصادر التلوث , إضافة إلي ذلك أنها محمية بشكل لايسمح بتسرب المياه العادمة , حيث نجد مواقع مكبات القمامة بعيدة عن مصادر المياه في هذه المناطق .

أما قيمة النترات في البئر الواقع في منطقة المغار وبيت ثامر وزاوية ترت فقد بلغ حوالي 12 ملغ / ل . وفي حي باب طبرق 16 ملغ / ل , وكذلك القبة 10 ملغ / ل . أما قيمة النتريت فنجدها في كل المناطق معدوم . وبالنسبة لقيمة الامونيا { النشادر } فنجدها هي الاخري في المناطق السابقة معدوم , أما مجموعة البكتريا القولونية نجدها قد تراوحت في الابار السابقة بين 5 – 9 ملغ / ل .

ونستنتج من هذا أن عنصر النترات والنتريت والامونيا ومجموعة بكتريا القولونية في الابار السابقة غير ملوثة أي أنها في الحدود المسموح بها حسب المواصفات الليبية والعالمية .الجدول رقم – 15- والشكل رقم – 28 و 29 و30 و32 ويتبين لنا من الشكل رقم – 23 – أن هذه الفئة من الابار تمثل حوالي 41.7 % من أجمالي الابار المدروسة في اقليم الدراسة .

2 – أبار متوسطة التلوث :–

تشمل هذه الفئة على بئر واحد , يقع في الجزء الادني من الاقليم , أي في الساحل الغربي من مدينة درنة , يمتاز هذا البئر بأنتاجية كبيره حيث يتراوح ما بين 10 – 20 ل /ث . يستغل بشكل كبير في الاستخدامات المنزلية والخدمية والزراعية .

أن هذه الآبار تتميز بمستوي من التلوث المتوسط الذي أذا لم تشيد الحماية الكافية لها فأن الملوثات السائلة والصلبة سوف تتسرب إلى المياه الجوفية , حيث نلاحظ ارتفاع ملحوظ في عنصري الكلوريد والعسر الكلي في هذا البئر وذلك بسبب الاستغلال المفرط للمياه وكذلك الإفراط في استخدام الأسمدة والمبيدات في هذة المنطقة.

كما نجد قيمة النترات في هذا البئر 59 ملغ / ل , والنتريت 0.4 ملغ / ل , والامونيا معدوم , وبالنسبة لمجموعة البكتيريا فنجدها حوالي 6 ملغ / ل .ونستنتج من هذا أن عنصر النترات في هذا البئر قد زاد عن المعدل المسموح بة . أما عنصر النتريت فقد دخلت في الحدود غير المسموح بها حسب المواصفات الليبية والعالمية . وفيما يتعلق بعنصر الامونيا وبكتيريا القولونية فهي ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية . أي أن هذا البئر متوسط من ناحية التلوث حسب المعايير التي تم الاعتماد عليها .الجدول رقم – 15 – , والشكل رقم – 28 , 29 , 30 , 34 – . ويتبين من الشكل رقم –23 – أن هذه الفئة من الابار تمثل حوالي 8.3 % من أجمالي الابار الجوفية المدروسة في إقليم الدراسة .

3 – أبار شديدة التلوث :–

ضمت هذة الفئة ست أبار جوفية , ثلاثة منها تقع في الجزء الادني من الاقليم , الاول يقع في منطقة الساحل الشرقي والثاني في منطقة المغار والثالث في منطقة الساحل الغربي بمدينة درنة , واثنان منها يقعان في الجزء الأوسط من الاقليم , أي احدهما في منطقة عين مارة والأخر في منطقة البرق , وواحدة في الجزء الاعلي من الاقليم , في منطقة شحات . تتميز هذه الابار أنها متفاوتة من الناحية الانتاجية , وهي مستغلة بشكل كبير في مختلف الاغراض { المنزلية – والزراعية – والخدمية } , وهي في معظمها تقع داخل المراكز العمرانية . ويعود سبب شدة تلوث هذه الآبار إلي وقوعها داخل مراكز التجمعات السكانية التي تفتقر إلي معالجة المياه العادمة وكذلك قرب مواقع مكبات القمامة من هذه الابار , حيث تتحلل النفايات الصلبة ومن ثم وصولها إلي المياه الجوفية عبر الفواصل والشقوق . كما أن الإهمال في حماية الابار في هذة المناطق وعدم الالتزام الكامل بالمعايير عند عملية تبطين الابار إلي ما يزيد عن 30 متر على الأقل وبتالي تتسرب المياه العادمة السطحية بسهولة إلى مصادر تغذية المياه الجوفية لهذه الابار مما يلوثها تماماً , وهذه المشكلة تتكرر في كثير من الابار داخل المدن وذلك راجع إلي عدم الالتزام بشروط السلامة البيئية .

أما قيمة النترات فنجدها في البئر الواقع في منطقة المغار 48 ملغ / ل , وفي الساحل الشرقي 38 ملغ / ل , وكذلك في الساحل الغربي 59 ملغ / ل , أما في منطقة عين مارة 34 ملغ / ل , وفي منطقة شحات 48 ملغ / ل , والابرق 48 / ملغ / ل . وبالنسبة لقيمة النتريت فنجدها في البئر الواقع في منطقة المغار 0.6 ملغ / ل , وفي الساحل الشرقي والساحل الغربي 0.3 ملغ / ل , وفي عين مارة 0.1 ملغ / ل , أما في منطقة شحات 0.7 ملغ / ل , وفي منطقة الابرق 0.5 ملغ / ل . فيما يتعلق بعنصر الامونيا { النشادر } فنجدها في البئر الواقع في منطقة المغار وفي منطقة عين مارة وفي منطقة شحات حوالي 0.8 ملغ / ل , وفي الساحل الشرقي 9.0 ملغ / ل , وفي الساحل الغربي 0.5 ملغ / ل , وفي منطقة الابرق 0.6 ملغ / ل . أما بالنسبة لقيم مجموعة البكتيريا القولونية فنجدها في البئر الواقع في منطقة المغار وشحات حوالي 1800 ملغ / ل , وفي الساحل الشرقي و الابرق حوالي 1700 ملغ / ل , وفي الساحل الغربي نجدها حوالي 1500 ملغ / ل , وفي منطقة عين مارة حوالي 32 ملغ / ل . ونستنتج من هذا أن عنصر النترات في هذة الآبار تراوحت بين البسيط والمتوسط التلوث , أما عنصر النتريت فكانت شديدة التلوث في معظمها حيث تجاوزت الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية والعالمية , وبالنسبة لعنصر الامونيا { النشادر } فقد تراوحت في هذه الآبار بين المتوسط والشديدة التلوث , أما بكتريا القولونية فكانت في معظمها شديدة التلوث أي تجاوزت الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية والعالمية .الجدول رقم – 15 – والإشكال رقم – 23 , 24 , 25 , 26 , 27 , 28 , 29 , 30 , 31 , 32 , 33 , 34– توضح تباين قيم عناصر التلوث , ومستويات درجة التلوث حسب كل الآبار في منطقة الدراسة . وقد تبين من الشكل – 15 – أن هذه الفئة من الآبار الجوفية تمثل حوالي 50 % من أجمالي الآبار الجوفية المدروسة في إقليم الدراسة .

والخلاصة : يتبين ان مشكلة معظم مصادر المياة الجوفية في مختلف مناطق الجبل الاخضر تعاني من تزايد الملوثات الخارجية وخاصة الجرثومية منها ويؤكد ذلك ارتفاع معدلات النترات والنيتريت بالاضافة الى الامونيا و البكتريا القولونية والتي تتجاوز المعايير والحدود المسموح فيها . ولعل الاسباب كثيرة منها عدم حماية الابار والعيون القريبة للمراكز السكانية ثم ان معظم شبكات الصرف الصحي متهالكة ولايوجد أي محطات تنقية لتزايد كميات المياة العادمة فضلا عن تصرف هذة المياة العادمة في الاودية التي تغور وتتسرب الى المياة الجوفية . ولعل اكثر من 50 بئرا اغلقت في مدينة البيضاء خلال السنوات الماضية بسبب تلوثها تماما والحال نفسة في مدينة شحات ومسة والقبة والدبوسية .

توصي الدراسة تأسيس مركز بحوث ودراسات للمياة والبيئة ثم قسم هايدرلوجي في كلية الموارد او العلوم يهدف الى وضع اسس لقواعد بيانات عن مياة الجبل الاخضر والمنطقة الجنوبية منة , لان كل مشاريع المياة السابقة تحتاج الى تدقيق واعادة والاهم ايجاد كوادر بشرية مدربة ومتخصصة في مختلف مجالات المياة والبيئة والمناخ , وبدون ذلك فان التنمية تبقى بدون خطط ووتسير في اتجاهات المغامرة وضياع الوقت .

جدول رقم (11) يبين المواصفات القياسية الليبية والعالمية لمياه الشرب.

العنصر	المواصفات القياسية الليبية		المواصفات القياسية العالمية	
	القيمة المثلي	الحد الاقصي	القيمة المثلي	الحد الاقصي
اللون		15	15	50
العكارة		5	5	25
الطعم		مقبول	مقبول	غير كريه
الرائحة		مقبول	مقبول	غير كريه
الاس الهيدروجيني ph		8.5 – 6.5	8.5 – 6.5	9.2 – 65
الزرانيخ As		0.05	0.05	0.05
الكادميوم cd		0.005	0.005	0.01
السيانيد cn		0.005	0.10	0.05
الزئبق hg		0.001	0.001	0.001
السيلينيوم se		0.01	–	0.01
الرصاص pb		0.05	0.05	0.10
الكروم cr6		0.05	0.05	0.05
الباريوم		1.0	–	–
الفضة		0.05	–	–
المنظفات		0.2	0.2	1.0
المركبات الهالوجينية		0.25	–	–
الامونيا NH3		0.5	–	–
النتريت NO2		1.0	–	–
النترات NO3		45	(N) 10	45
الشحوم والدهون		1.0	–	–
الزيوت المعدنية		0.01	–	0.30
مستخلص كربون كلورفورم		0.5	–	–
الاكسجين اليمائي		10	–	–
الاكسجين الحيوي		6	–	–
كبريتيد الهيدروجين h2s		0.1	غير محسوس	
مجموع الكبريدات		0.2	–	–
المواد الصلبة الذائبة TDS	500	1000	1000	1500
النحاس cu	0.01	1.0	–	–
الحديد fe	0.1	0.30	0.30	1.0
المغنيسوم mg	30	150	–	150
الامونيوم Al	–	0.2	200	–
الصوديوم Na	20	200	–	–
البوتاسيوم K	10	40	–	–
الفلوريد f	1	1.5	1.5	1.7 – 0.9
المنجنيز MN	0.05	0.1	0.10	0.50
الكبريتات SO4	200	200	400	400
الخارصين zn	5	15	–	15
الكالسيوم ca	75	200	–	200
الكلوريد Cl	200	250	250	600
العسر الكلي Caco3	200	500	500	500
مشعات الفا pc	–	3	–	3
مشعات بيتا pc	–	30	–	30
بكتيرية المجموعة القولونية للمياه غير معالجة	معدوم	3	95% من العينات يجب أن تكون خالية من هذا النوع	
بكتيرية المجموعة القولونية للمياه المعالجة	معدوم	–	يجب أن لا تحتوي أى عينة على الصنف E.C.D.I	

يجب الا يزيد عدد البكتيريا القولونية عن 10/ 100 ملي جرام لأي عينة	–	معدوم	الديدان والفيروسات والاحياء الدقيقة

المصدر : 41 – علاء حمزة السمراني , " التلوث بالعناصر الثقيلة " , مجلة الهندسي , 1993 ف , ص60 .
– اللجنة الشعبية العامة للاسكان والمرافق , سهل بنغازي , مكتب حماية البيئة , المختبر المركزي ,2002 .
40 – Mahmoud Ghannoum, Kennetn,Redah, Techniques For The Micobiological Analysis of Water, Kuwait, That Es – Salasil, pp 106

جدول – 12 – يبين المعايير الكيميائية والجرثومية لمستويات التلوث المتبعة في هذه الدراسة

العنصر	مستويات التلوث			
	غير ملوث	تلوث بسيط	تلوث متوسط	تلوث شديد
النترات No3	25 – 0	44 – 26	100 – 45	100 <
النتريت No2	0	أثار	أثار – 0.1	0.1 <
الامونيا NH4	0	أثار	أثار – 0.5	0.5 <
بكتيريا قولونية MPN	9 – 0	49 – 10	1500 – 50	1500 <

39 – Mahmoud Ghannoum, Kennetn,Redah, Techniques For The Micobiological Analysis of Water, Kuwait, That Es – Salasil, pp 106

جدول رقم (13) يوضح نتائج التحاليل الكيميائية والجرثومية للعيون المدروسة

أسم العين العناصر	البلاد	بومنصور	الانجيل	الحدادية	أم الناموس	الفيترو	الدبوسية
اللون	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
العكارة	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
الطعم والرائحة	عذبة	عذبة	عذبة	عذبة	عذبة	عذبة	عذبة
درجة الحرارة	28	29	28	29	29	28	29
PH	7.5	7.3	7.2	7.1	74	7.2	7.5
التوصيل	1282	1340	1820	960	626	1190	840
T.D.S	705	804	910	480	312	675	460
النترات *	37	26	15	18	20	27	39
النتريت *	أثار	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	أثار
النشادر *	05	معدوم	معدوم	معدوم	15	معدوم	أثار
كبريتات	56	40	70	40	20	75	25
الكلوريد	291	300	300	106	65	107	45
الصوديوم	95	175	125	49	23	64	30
كربونات	220	205	223	180	110	230	220
عسر الكالسيوم	185	220	295	175	150	290	235
أيون الكالسيوم	74	132	118	70	60	116	94
العسر الكلي	220	275	389	208	175	350	350
عسرالماغنسيوم	35	55	94	33	25	45	115
أيون الماغنسيوم	9	14	23	8	6	10	28
المنجنيز	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
الحديد	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
* MPN	60	15	18	1600	35	15	80

تابع الجدول السابق .

أسم العين / العناصر	مقة	الحشن	شعيب	بلخنا	أبولو	بالغدير	الحليب
اللون	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
العكارة	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
الطعم والرائحة	عذبة	عذبة	عذبة	عذبة	عذبة	عذبة	عذبة
درجة الحرارة	28	28	29	30	29	28	27
PH	7.4	7.6	7.5	7.4	7.1	7.5	7
التوصيل الكهربائي	570	609	711	1014	818	750	610
T.D.S	232	300	340	507	333	410	420
النترات *	29	49	26	13	26	29	25
النتريت *	معدوم	0.5	أثار	0.2	0.3	أثار	أثار
النشادر *	معدوم	0.9	0.7	0.8	0.9	0.6	معدوم
كبريتات	10	12	16	29	17	22	30
الكلوريد	19	80	60	200	50	65	80
الصوديوم	9	20	20	90	20	25	35
كربونات	180	205	240	250	150	280	215
عسر الكالسيوم	186	120	136	135	175	150	160
أيون الكالسيوم	74	43	54	54	70	90	55
العسر الكلي	201	195	209	175	220	215	190
عسر الماغنسيوم	15	75	73	40	45	40	30
أيون الماغنسيوم	4	18	180	10	11	15	15
المنجنيز	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
الحديد	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
* MPN	45	1700	4	70	1600	1700	85

المصدر: مختبر التحاليل ـ درنة ـ 2009 م .* **العناصر التي تم الاعتماد عليها في تحديد مستويات تلوث العيون** المدروسة

جدول رقم (14) يوضح مستويات تلوث العيون المدروسة .

أسم العيون	درجات التلوث بالعناصر المعيارية				
	النترات	النتريت	النشادر	بكتيريا قولونية	النتيجة
البلاد	تلوث بسيط	تلوث بسيط	تلوث متوسط	تلوث متوسط	متوسط
بومنصور	تلوث بسيط	غير ملوث	غير ملوث	تلوث بسيط	بسيط
الانجيل	غير ملوث	غير ملوث	غير ملوث	تلوث بسيط	غير ملوث
الحدادية	غير ملوث	غير ملوث	غير ملوث	تلوث شدشد	متوسط
أم الناموس	غير ملوث	غير ملوث	تلوث شديد	تلوث بسيط	بسيط
الحليب	غير ملوث	تلوث بسيط	غير ملوث	تلوث متوسط	بسيط
الفيترو	تلوث بسيط	غير ملوث	غير ملوث	تلوث بسيط	بسيط
الدبوسية	تلوث بسيط	تلوث بسيط	تلوث بسيط	تلوث متوسط	متوسط
شعيب	تلوث بسيط	تلوث بسيط	تلوث شديد	غير ملوث	متوسط
مقة	تلوث بسيط	تلوث بسيط	غير ملوث	تلوث بسيط	غير ملوث
الحشن	تلوث متوسط	تلوث شديد	تلوث شديد	تلوث شديد	شديد
بلخنا	غير ملوث	تلوث شديد	تلوث شديد	تلوث متوسط	متوسط
أبولو	تلوث بسيط	تلوث شديد	تلوث شديد	تلوث شديد	شديد
بلغدير	تلوث بسيط	تلوث بسيط	تلوث شديد	تلوث شديد	شديد

المصدر : أعتمد في قياس هذه البيانات على معايير من الجدول رقم (38) .

جدول رقم (15) يوضح نتائج التحاليل الكيميائية والجرثومية للآبار الجوفية المدروسة .

أسم البئر العناصر	4 – 3890 ــ ب57	4 – 3890 ــ ب 75	2 – 3890 ــ ر 22	4 – 3890 ــ ب 60	3790 – 3 ــ ح 24	بئر شعيب
اللون	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
العكارة	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
الطعم والرائحة	عذبه	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	عذبه
درجة الحرارة	29	29	30	29	30	29
PH	7.4	7.6	7.5	7.2	7.3	7.1
التوصيل الكهربائي	1160	1470	2681	2640	3970	828
T.D.S	683	740	1345	1320	2779	337
النترات	48	16	12	59	38	34
النتريت	0.6	معدوم	معدوم	0.4	0.3	0.1
الامونيا	0.8	معدوم	معدوم	معدوم	0.9	0.8
كبريتات	25	50	170	19	300	5
الكلوريد	230	324	600	604	1400	19

الصوديوم	120	145	210	208	160	5
كربونات	185	175	190	200	250	170
عسر الكالسيوم	220	150	215	225	235	270
أيون الكالسيوم	88	60	86	90	94	108
العسر الكلي	300	200	295	300	410	305
عسر الماغنسيوم	80	50	80	75	175	35
أيون الماغنسيوم	20	12	19	18	43	9
المنجنيز	معدوم	0.016	معدوم	معدوم	0.0012	معدوم
الحديد	معدوم	0.013	معدوم	0.012	0.011	معدوم
بكتيريا قولونية	1800	9	8	6	1700	32

تابع الجدول السابق

أسم البئر العناصر	1 – 3790 ـــ 24	4 – 3790 ـــ ح 32	بئر زاوية ترت	1 – 3790 ـ أ 28	محطة مصرف الوحدة	4 – 3890 ـــ ب 60
اللون	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
العكارة	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم	معدوم
الطعم والرائحة	عذبة	عذبة	عذبة	عذبة	معدوم	معدوم
درجة الحرارة	29	28	29	29	28	29
PH	7.6	7.2	7.1	7.4	7.6	7.2
التوصيل الكهربائي	2220	812	578	774	1346	2640
T.D.S	1000	400	535	487	875	1320
النترات	12	10	12	48	48	59
النتريت	معدوم	معدوم	معدوم	0.5	0.7	0.3
الامونيا	معدوم	معدوم	معدوم	0.6	0.8	0.5
كبريتات	100	5	10	13	40	19
الكلوريد	400	30	140	49	331	604
الصوديوم	25	12	73	23	130	208
كربونات	280	210	198	260	290	180
عسر الكالسيوم	245	309	215	305	195	225
أيون الكالسيوم	98	124	86	122	78	90
العسر الكلي	326	350	300	380	324	300
عسر الماغنسيوم	81	41	85	75	129	75
أيون الماغنسيوم	20	10	21	18	31	18
المنجنيز	معدوم	معدوم	معدوم	0009	معدوم	معدوم
الحديد	معدوم	معدوم	معدوم	0.16	معدوم	0.012
بكتيريا قولونية	8	5	9	1700	1800	1500

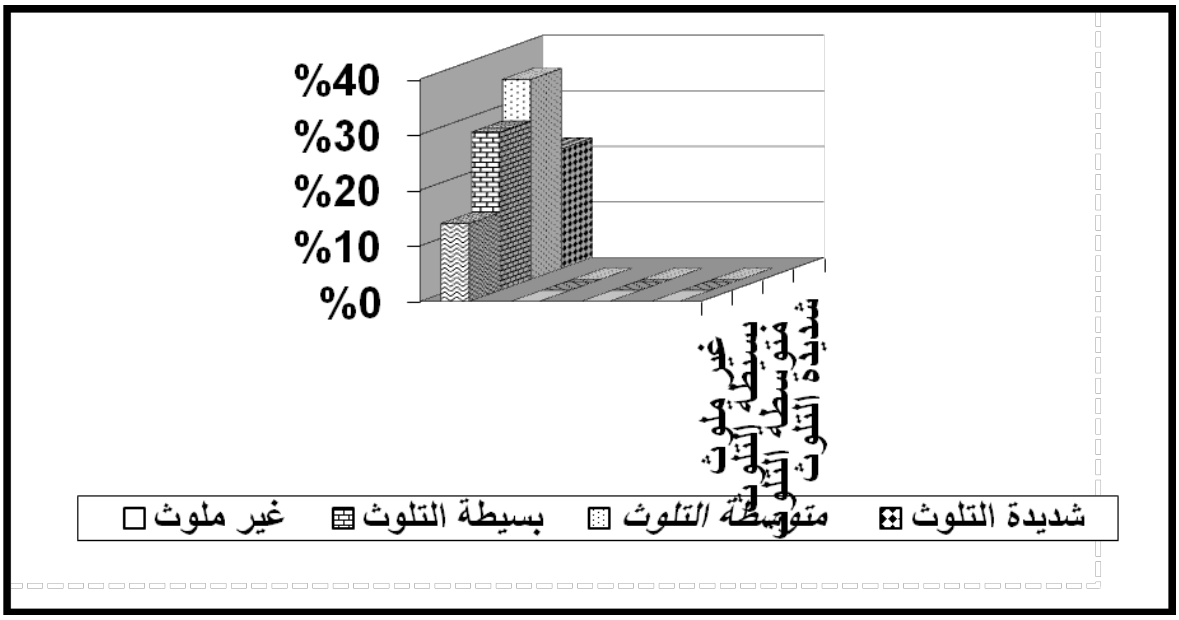
المصدر : مختبر التحاليل ـ درنة ـ 2009 م . * العناصر التي تم الاعتماد عليها في تحديد مستويات تلوث الآبار .

جدول رقم (16) يوضح مستويات تلوث الابارالجوفية المدروسة .

أسم البئر	درجات التلوث بالعناصر المعيارية				
	النترات	النتريت	النشادر	بكتيريا القولونية	النتيجة
3890 - 4 - ب57	تلوث متوسط	تلوث شديد	تلوث شديد	تلوث شديد	شديد
8390 - 4 - ب75	غير ملوث	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث
3890 - 2 - ر22	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث
3890 - 4 - ب60	تلوث متوسط	تلوث شديد	غيرملوث	غيرملوث	متوسط
3790 - 3 ج24	تلوث بسيط	تلوث شديد	تلوث شديد	تلوث شديد	شديد
بئر شعيب	تلوث بسيط	تلوث شديد	تلوث شديد	تلوث بسيط	شديد
3790 - 1 - 24	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث
3790 - 4 - ج32	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث
بئر زاوية ترت	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث	غيرملوث
3790 -1 - أ28	تلوث متوسط	تلوث شديد	تلوث شديد	تلوث شديد	شديد
محطة مصرف الوحدة	تلوث متوسط	تلوث شديد	تلوث شديد	تلوث شديد	شديد
3890 - 4 - ب60	تلوث متوسط	تلوث شديد	تلوث شديد	تلوث شديد	شديد

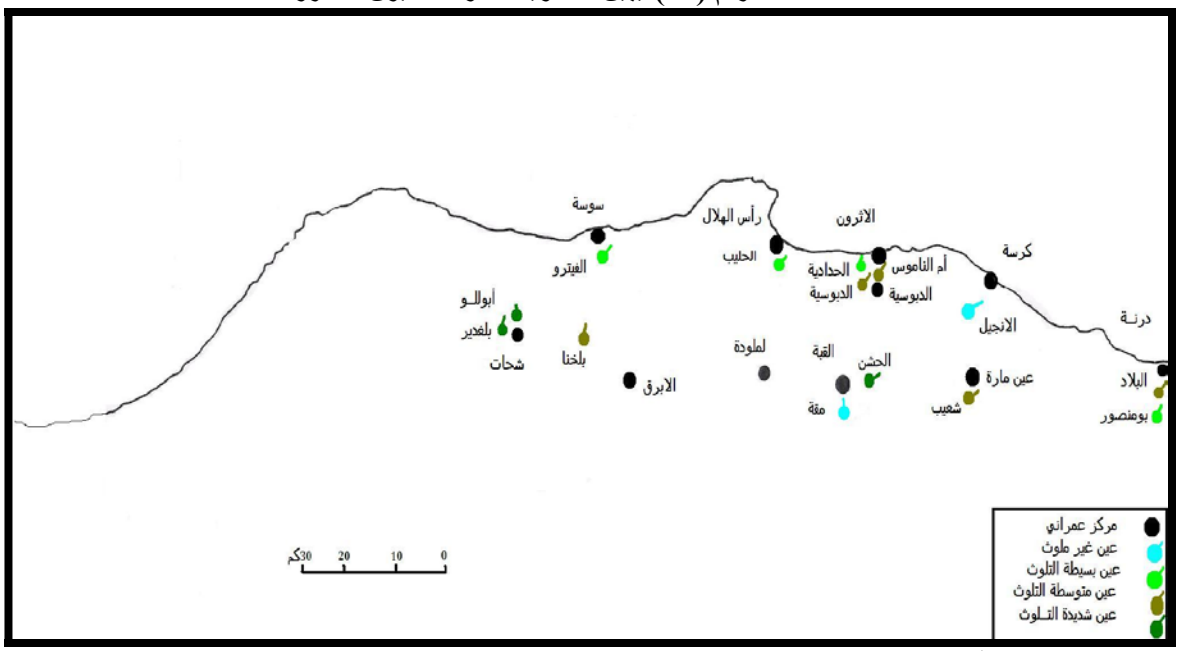
المصدر : أعتمد في قياس هذه البيانات على معايير من الجدول رقم (38) .

شكل رقم (11) يبين نسب درجات التلوث في العيون المدروسة .



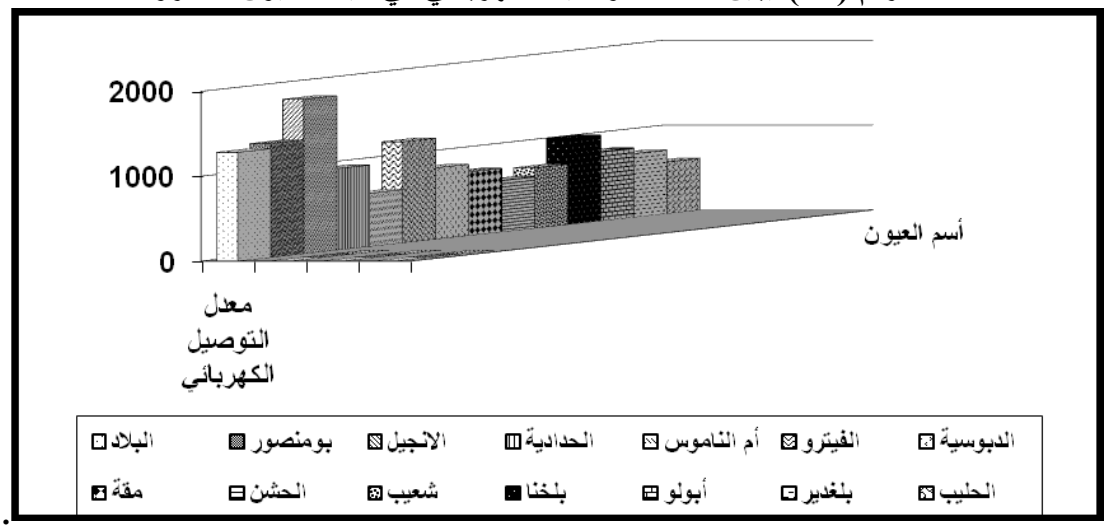
المصدر : جدول رقم (14)

شكل رقم (12) يبين مستويات تلوث العيون المدروسة .



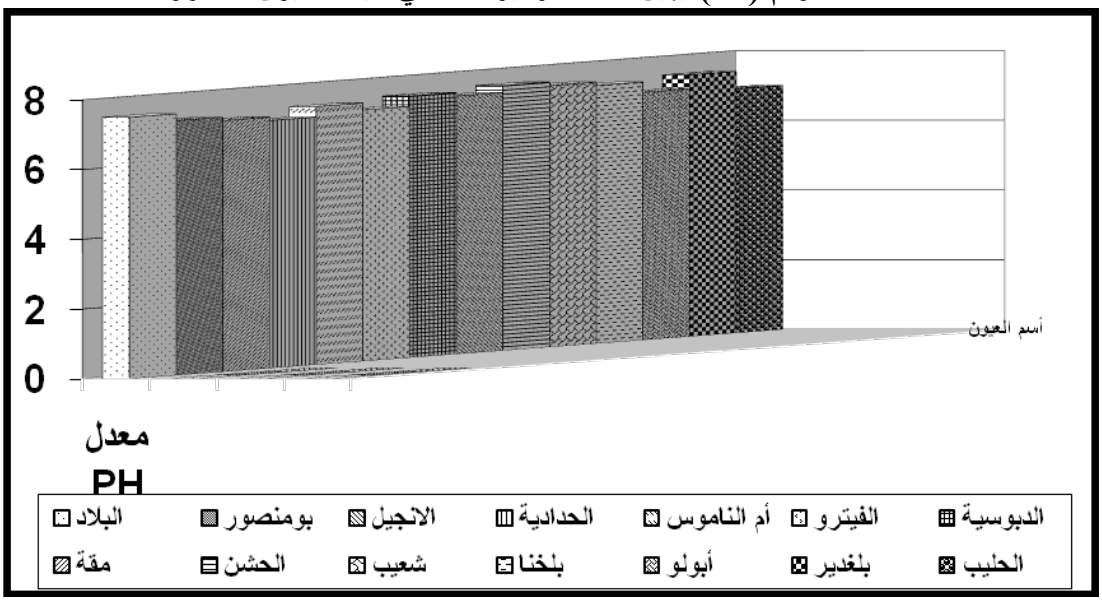
.المصدر : جدول رقم (14) .

شكل رقم (13) يبين معدل التوصيل الكهربائي في مياه العيون المدروسة .



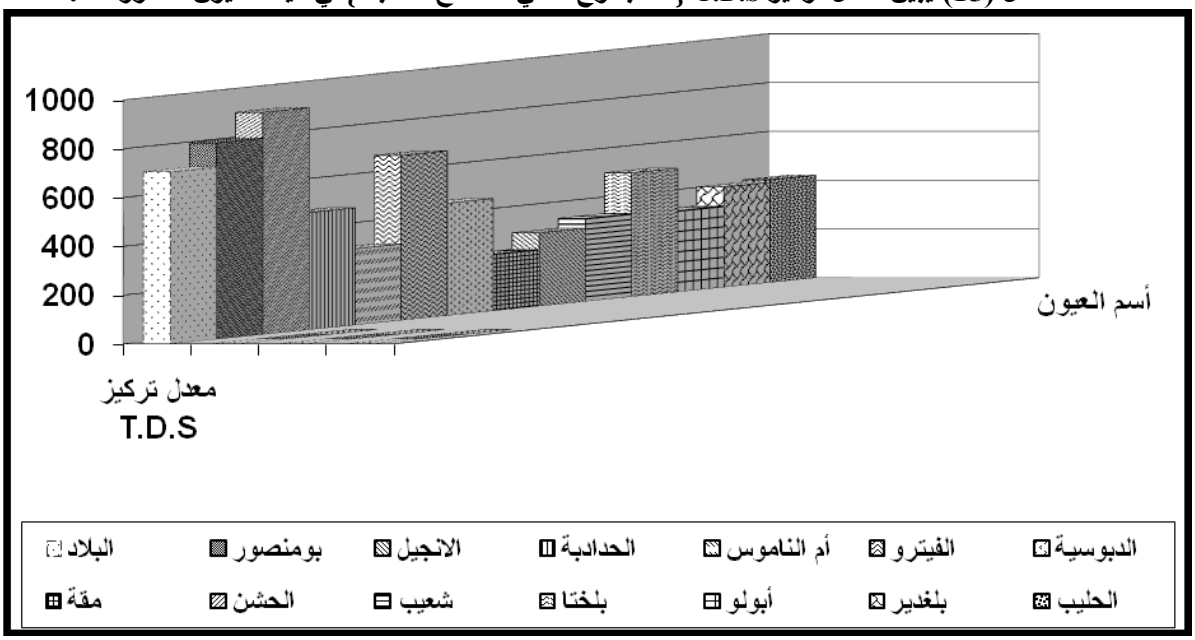
المصدر : جدول رقم (13) .

شكل رقم (14) يبين معدل تركيز PH في مياه العيون المدروسة .



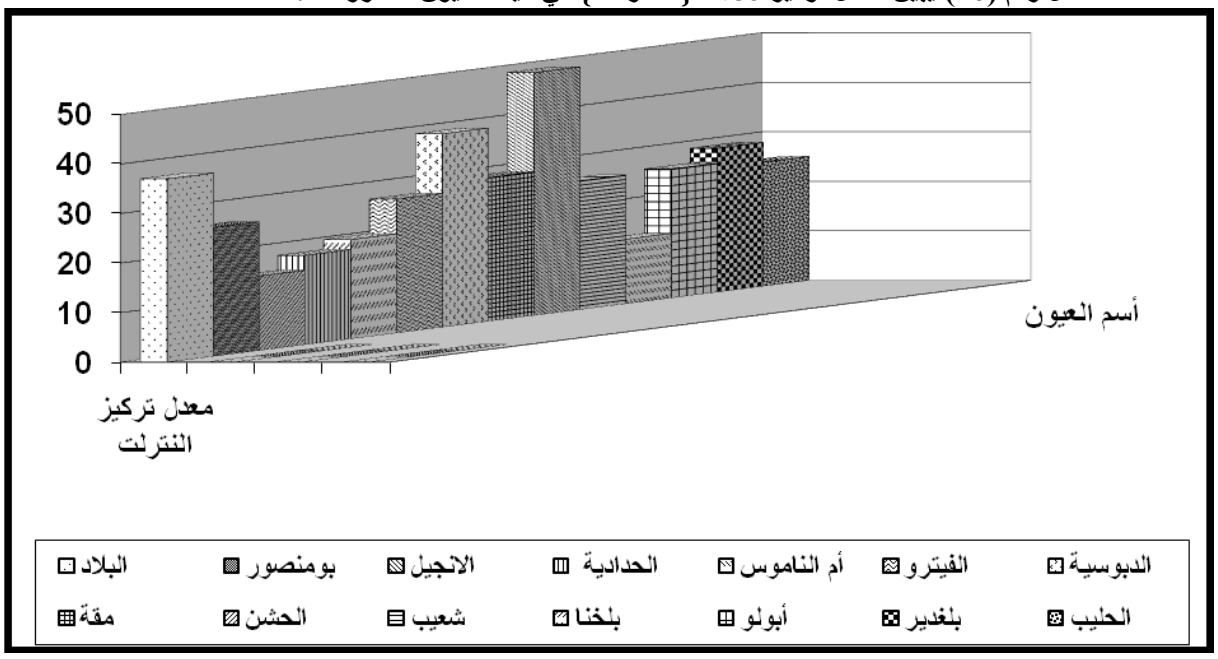
. المصدر : جدول رقم (13) .

شكل (15) يبين معدل تركيز T.D.S { المجموع الكلي للأملاح الذائبة }في مياه العيون المدروسة .



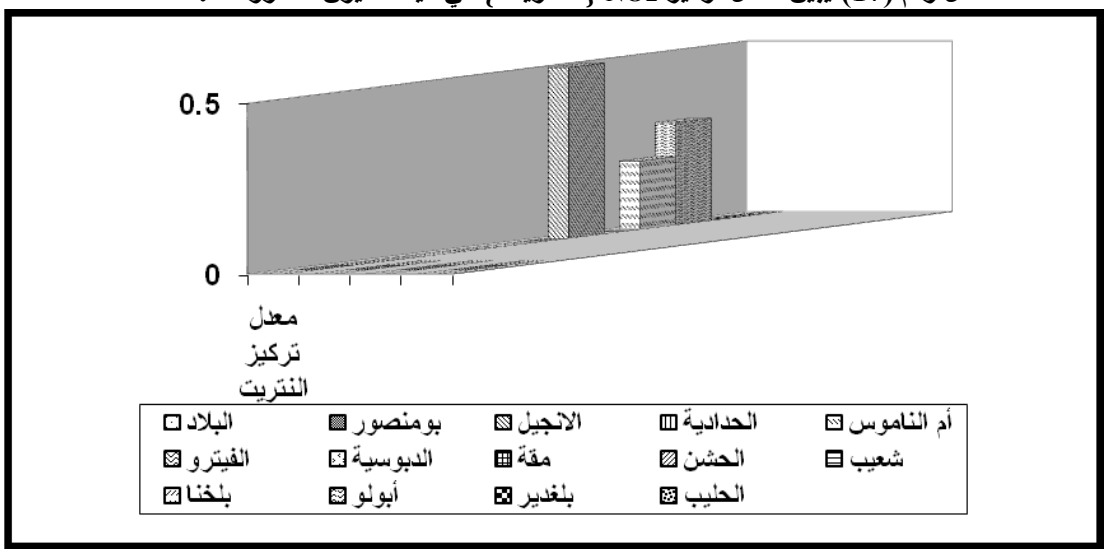
المصدر : جدول رقم (13) .

شكل رقم (16) يبين معدل تركيز NO3 { النترات } في مياه العيون المدروسة .



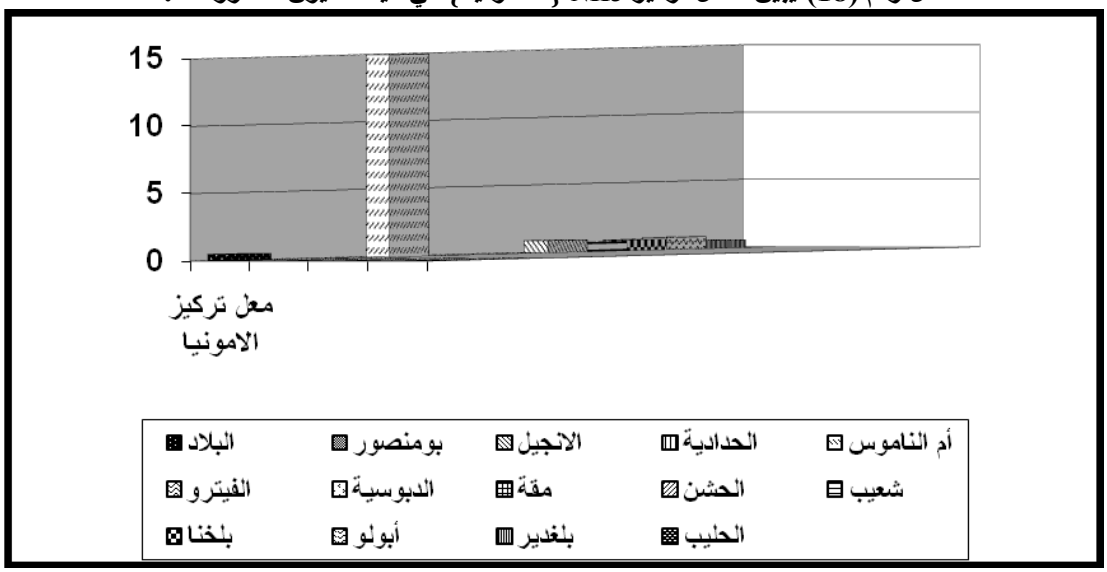
المصدر : جدول رقم (13)

شكل رقم (17) يبين معدل تركيز NO2 { النتريت } في مياه العيون المدروسة .



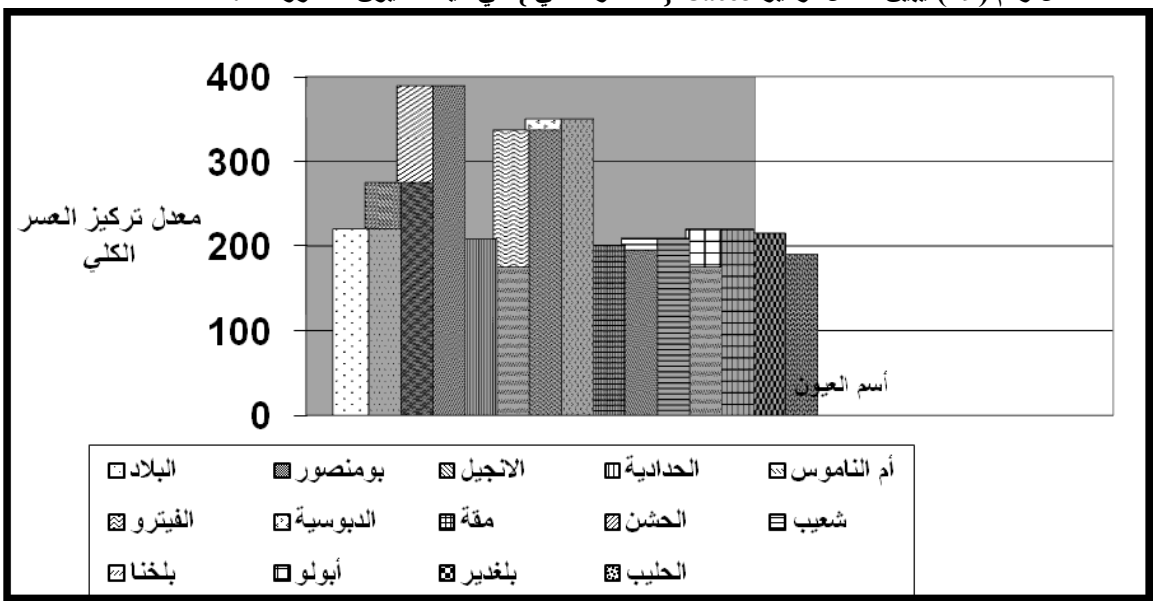
المصدر : جدول رقم (13) .

شكل رقم (18) يبين معدل تركيز NH3 { الامونيا } في مياه العيون المدروسة .



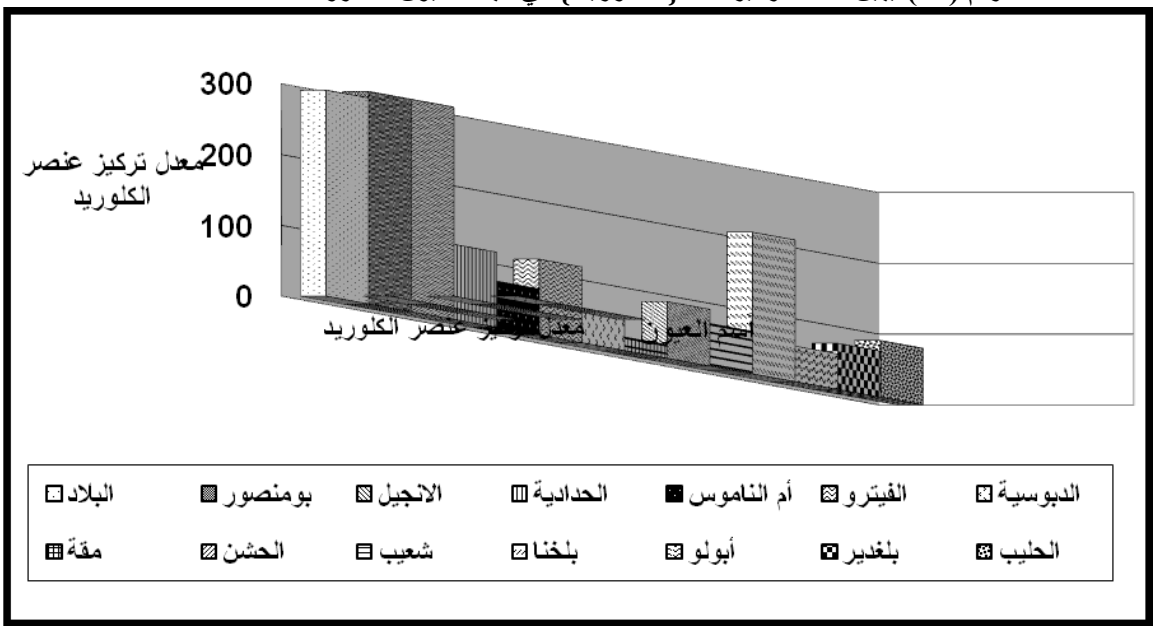
المصدر : جدول رقم (13) .

شكل رقم (19) يبين معدل تركيز Caco3 { العسر الكلي } قي مياه العيون المدروسة .



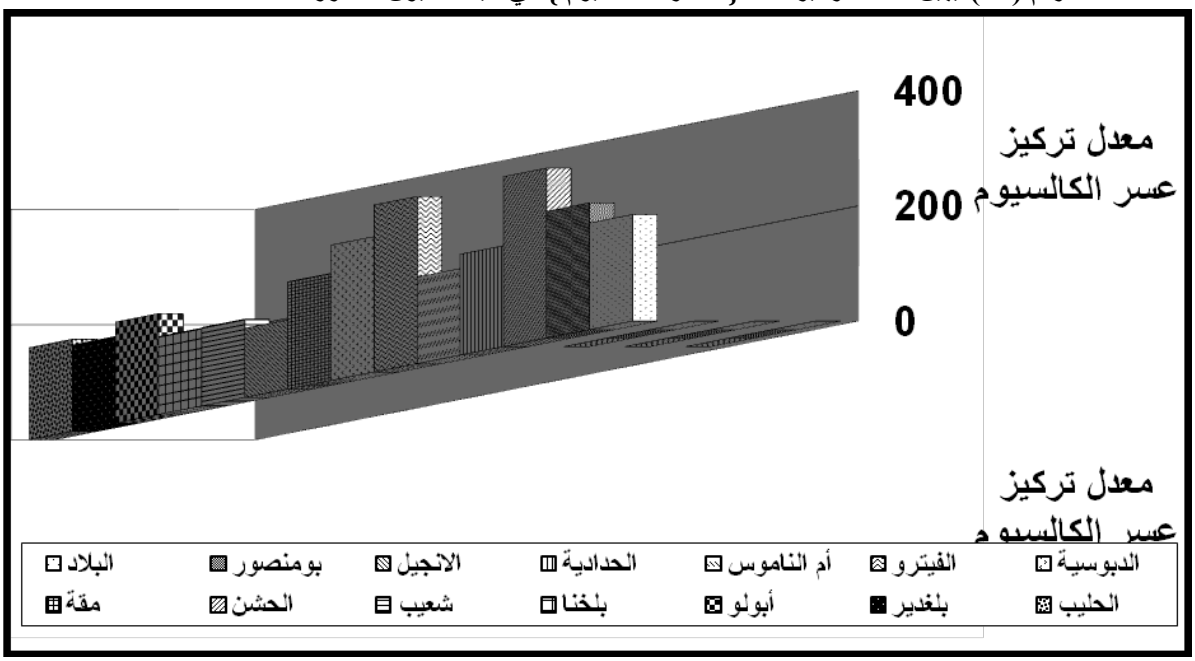
المصدر : جدول رقم (13) .

شكل رقم (20) يبين معدل تركيز CL { الكلوريد } في مياه العيون المدروسة .



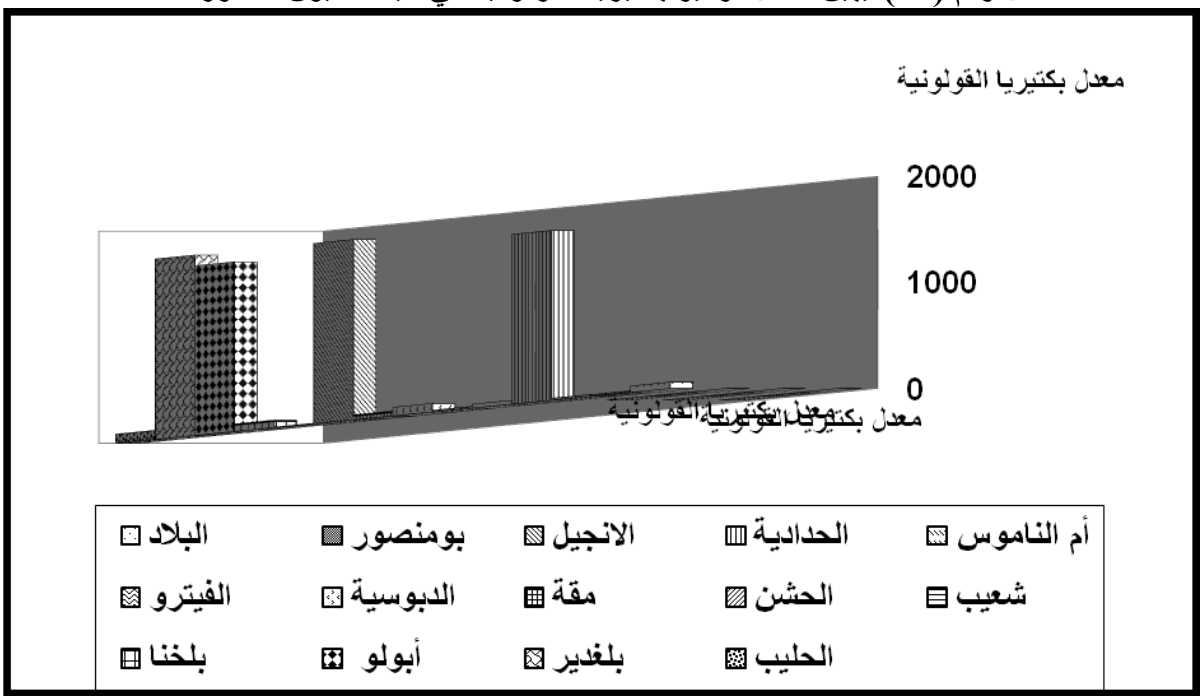
المصدر : جدول رقم (20) .

شكل رقم (21) يبين معدل تركيز Ca { عسر الكالسيوم } في مياه العيون المدروسة .



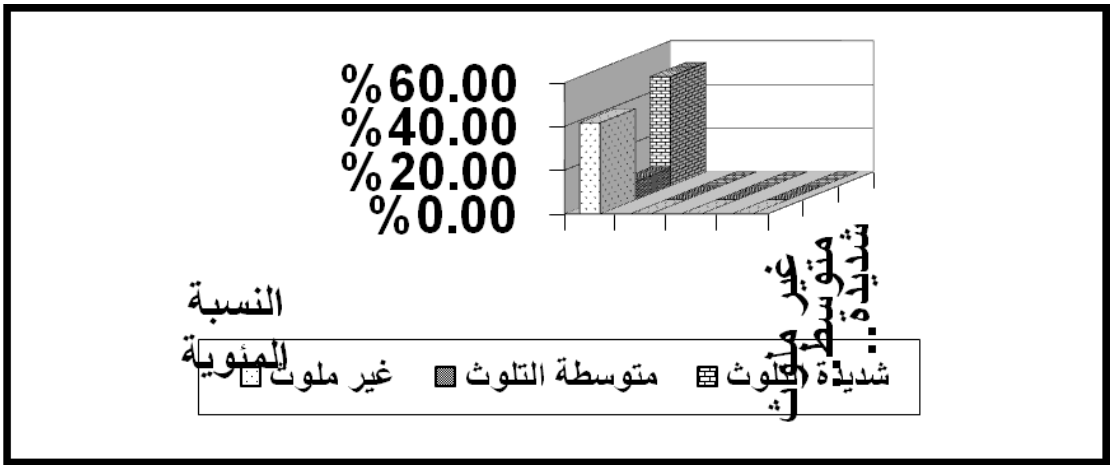
المصدر : جدول رقم (13) .

شكل رقم (22) يبين معدل تركيز بكتيريا القولونية في مياه العيون المدروسة .



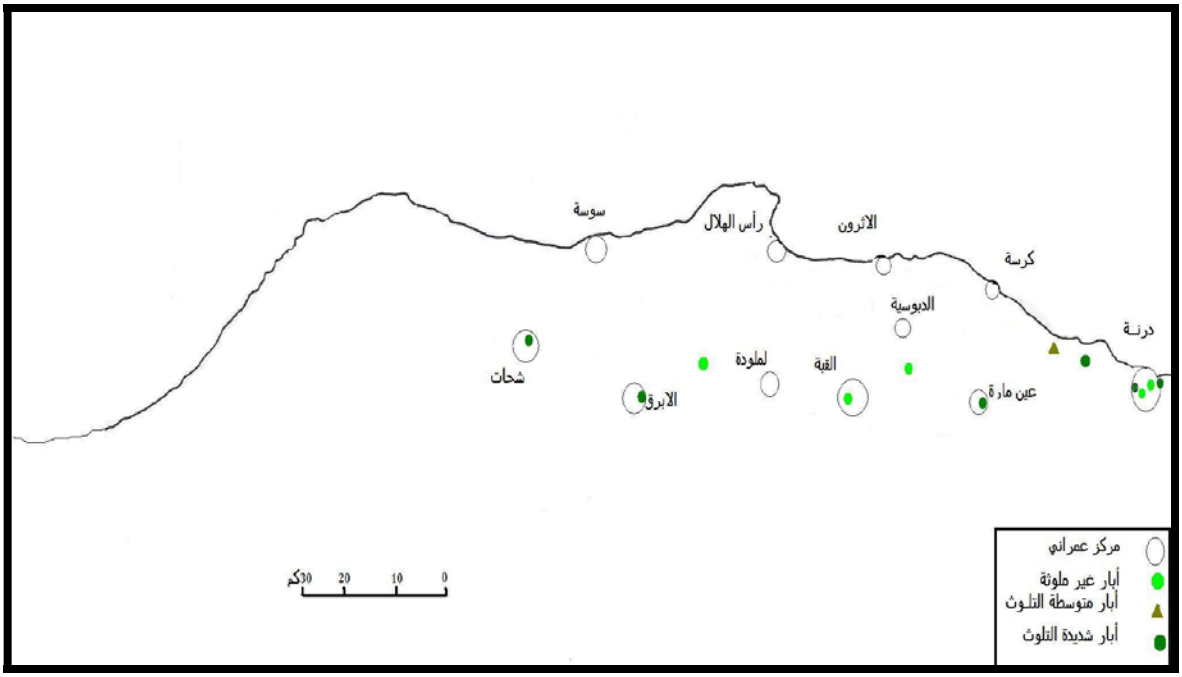
المصدر : جدول رقم (13) .

23 شكل رقم (41) يبين نسب درجات التلوث في الآبار الجوفية المدروسة .



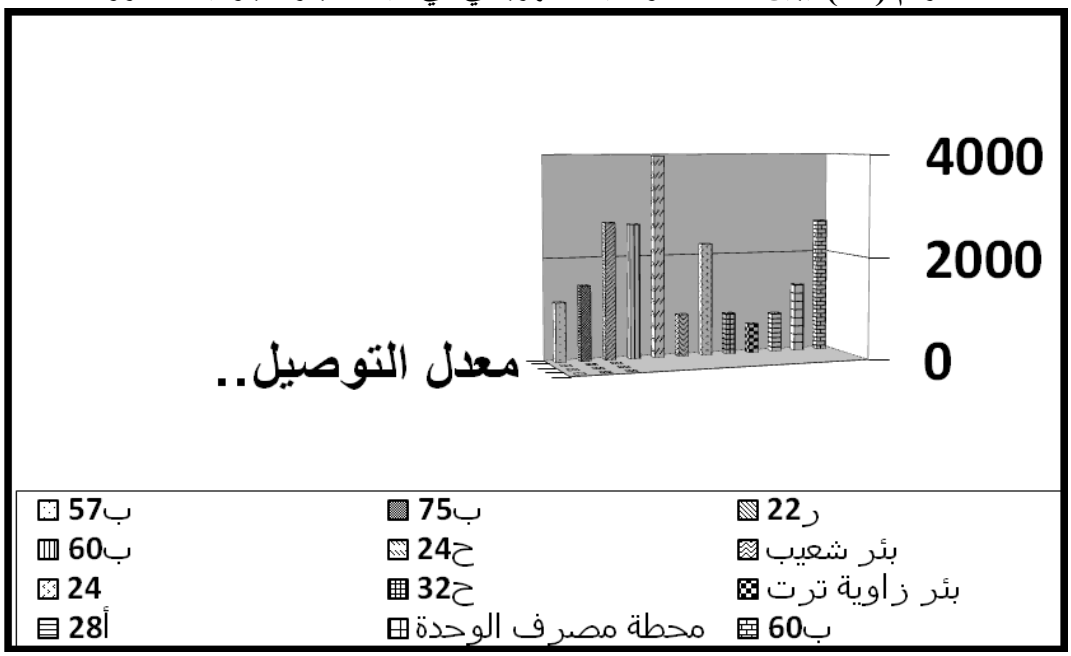
المصدر: جدول رقم (42) .

شكل رقم (24) يبين مستويات تلوث الآبار الجوفية المدروسة .



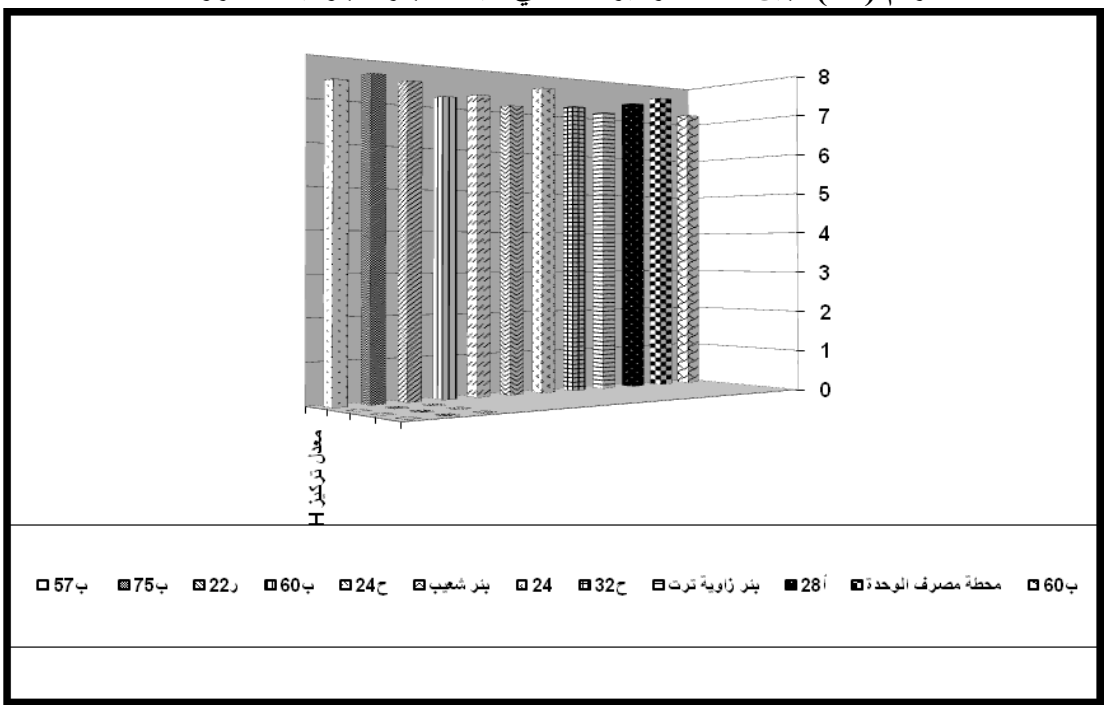
المصدر : جدول رقم (42) .

شكل رقم (25) يبين معدل التوصيل الكهربائي في مياه الآبار الجوفية المدروسة .



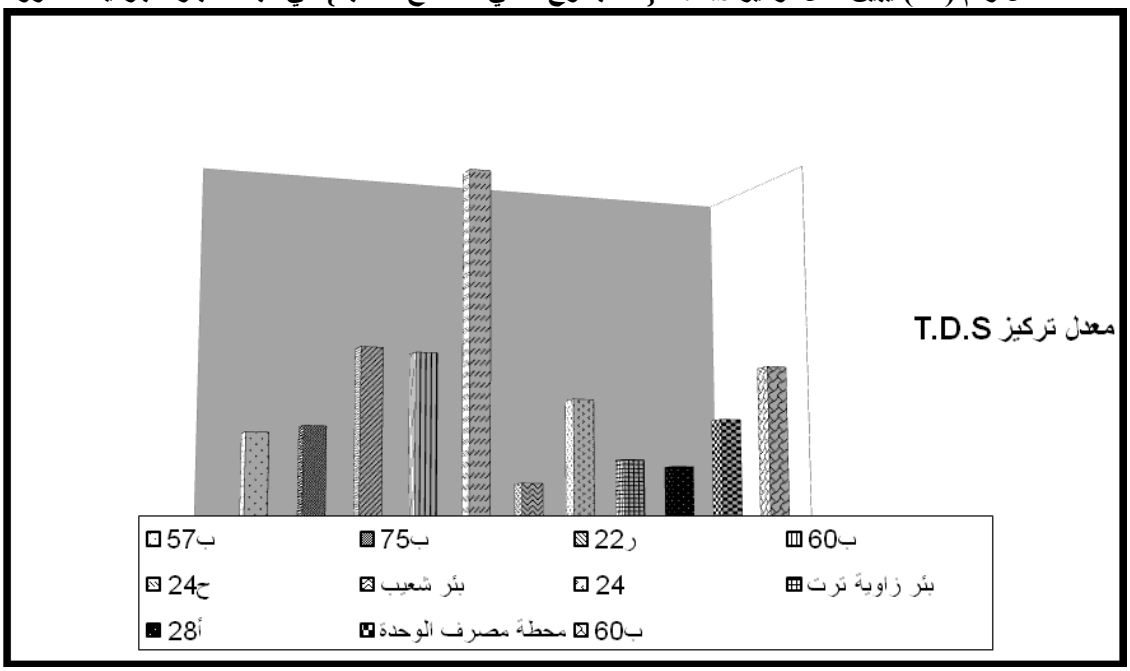
المصدر : جدول رقم (15) .

شكل رقم (26) تبين معدل تركيز PH في مياه الآبار الجوفية المدروسة .



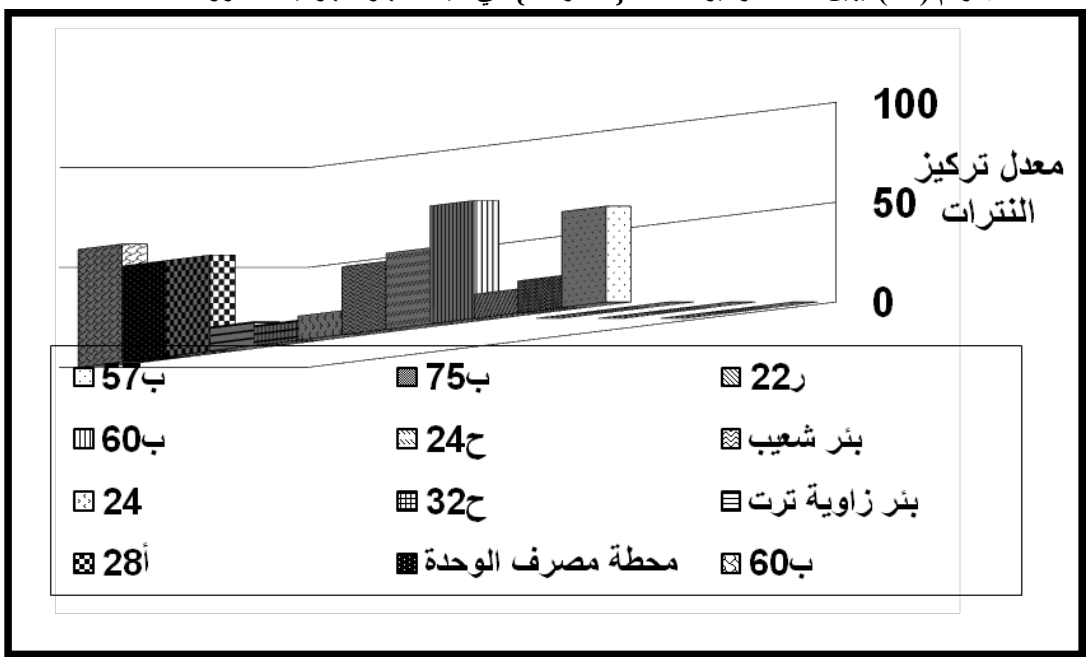
المصدر: جدول رقم (15) .

شكل رقم (27) يبين معل تركيز T.D.S { المجموع الكلي للأملاح الذائبة} في مياه الآبار الجوفية المدروسة .



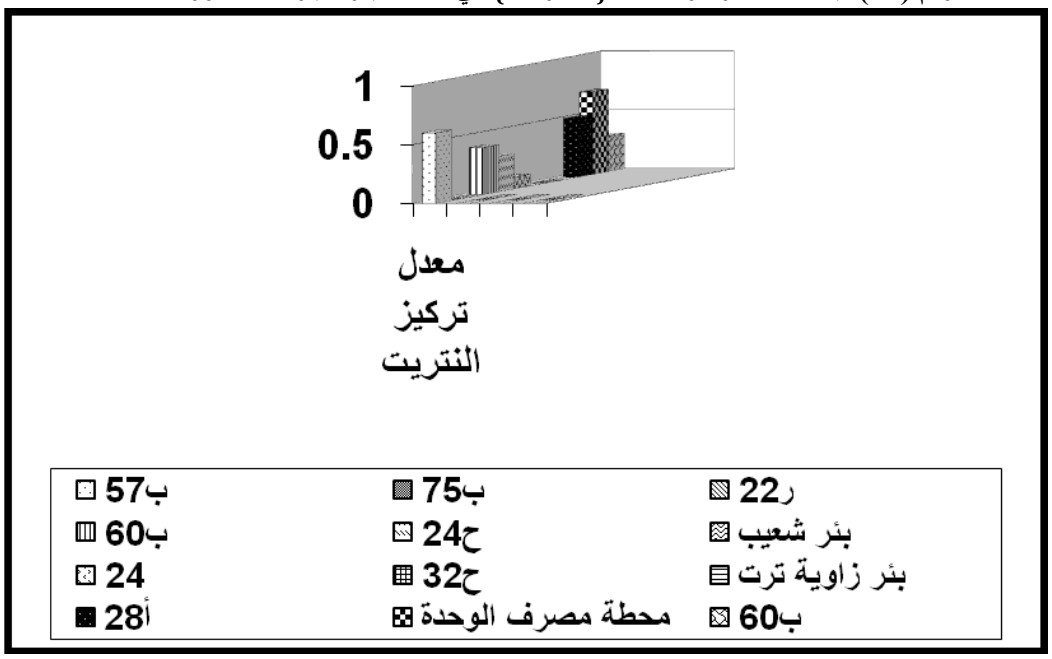
المصدر : جدول رقم 15) .

شكل رقم (28) يبين معدل تركيز NO3 { النترات } في مياه الآبار الجوفية المدروسة .



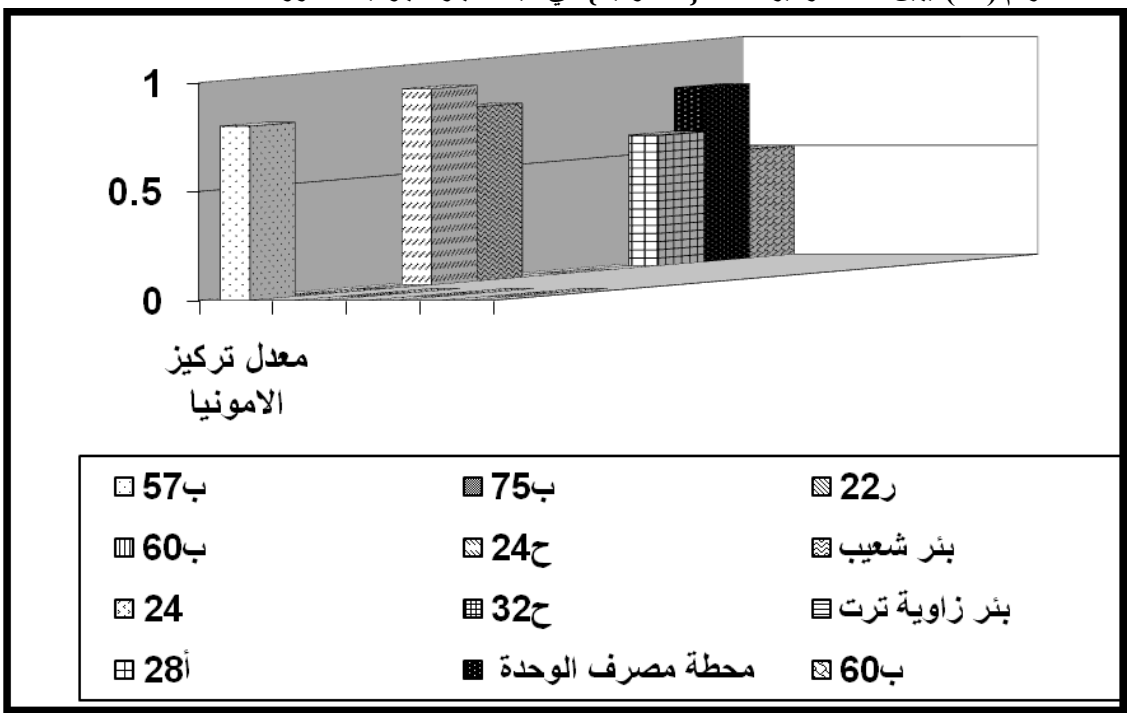
المصدر : جدول رقم (15) .

شكل رقم (29) يبين معدل تركيز NO2 { النتريت } في مياه الابار الجوفية المدروسة .



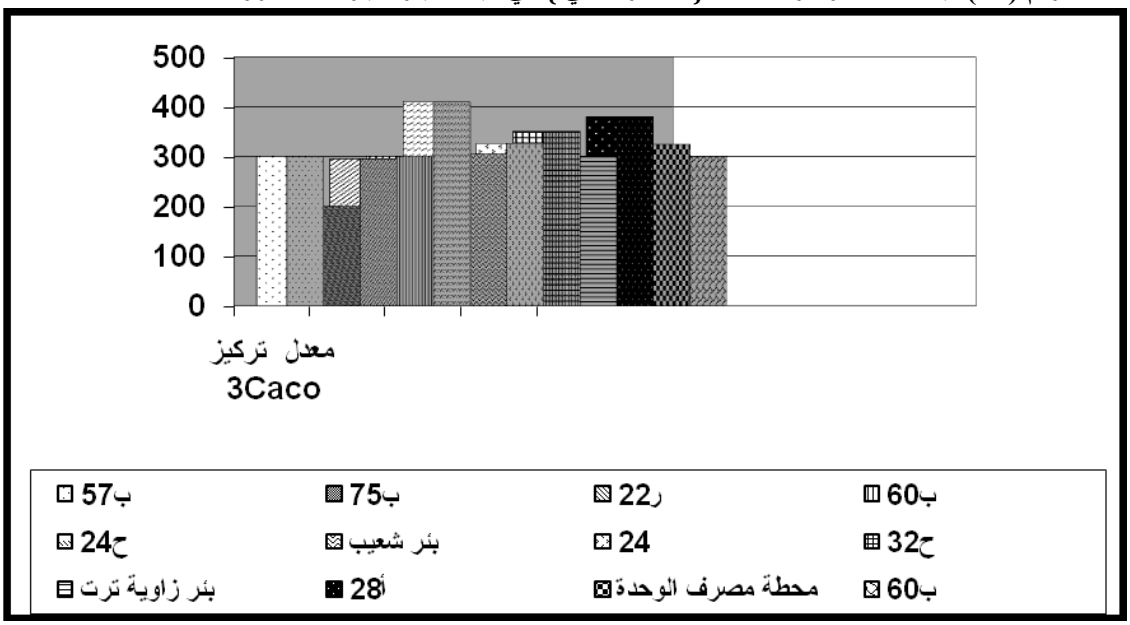
المصدر :جدول رقم (15) .

شكل رقم (30) يبين معدل تركيز NH3 { الامونيا } في مياه الابار الجوفية المدروسة



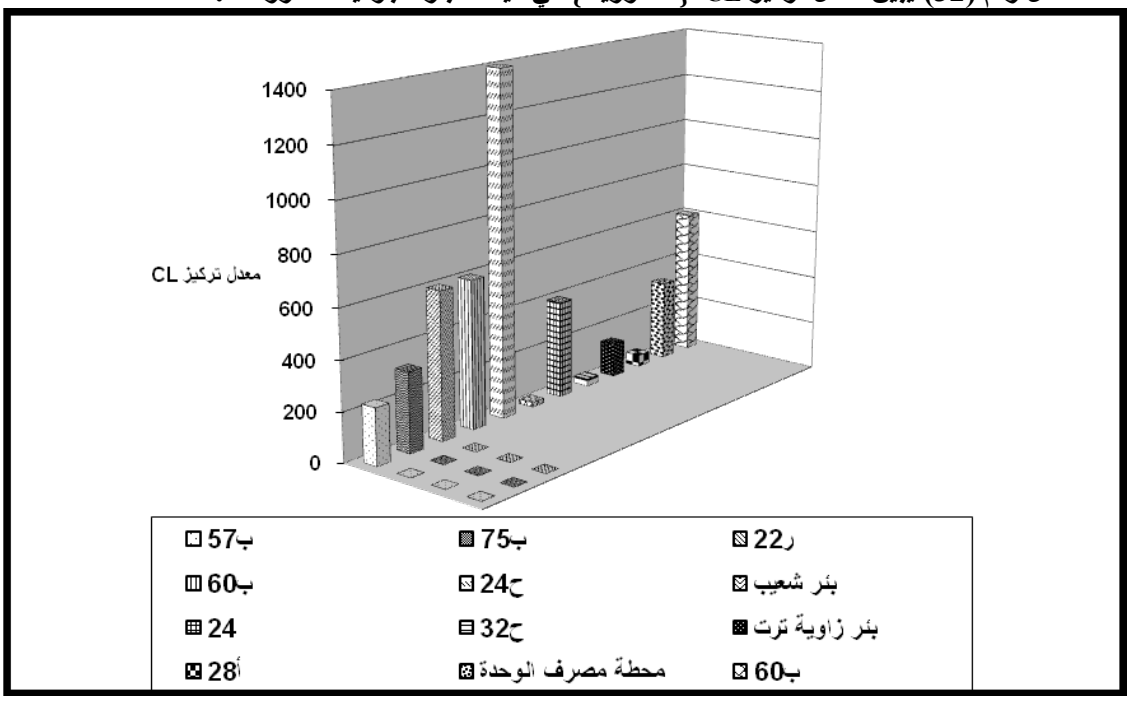
المصدر : جدول رقم (15) .

شكل رقم (31) يبين معدل تركيز Caco3 { العسر الكلي } في مياه الابار الجوفية المدروسة .



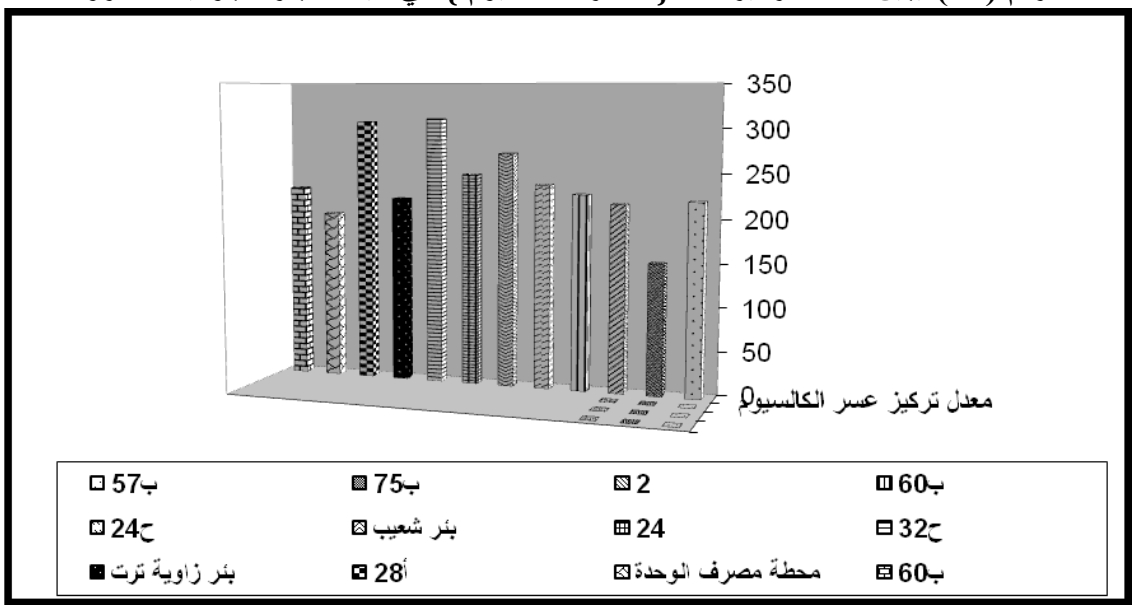
المصدر : جدول رقم (15) .

شكل رقم (32) يبين معدل تركيز CL { الكلوريد } في مياه الابار الجوفية المدروسة .



المصدر : جدول رقم (15) .

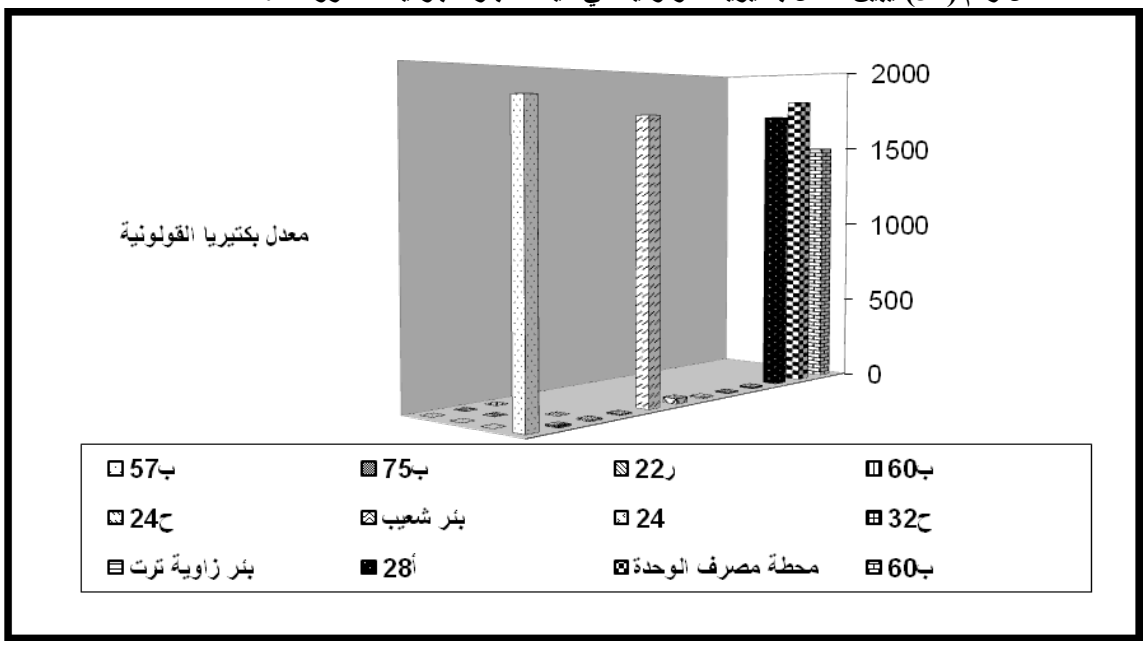
شكل رقم (33) يبين معدل تركيز Ca { عسر الكالسيوم } في مياه الآبار الجوفية المدروسة .



المصدر :

جدول رقم (15) .

شكل رقم (34) يبين معدل بكتيريا القولونية في مياه الآبار الجوفية المدروسة .



المصدر : جدول رقم 15) .

مصادر البحث :

1)G.E.F.L.I. Soil and Water Resources Survery for Hydro-agricultural.

2) Hydrog,Baydah-Bayyadah Area, Water Resources Study,Phase I,Gronndwater Evaluation,onland Springs, Studies, Pisa.1992 .

soil pollution 3 - Husain ,H ode,A.and khan, r.(1989) . Impact of sanitary. .water,A ir, and Landfill on Ground water Quality.. Vol.,45.PP.191.

4- sawhney ,B.l and frink ,C.R. (1991)Heavy metals and their leach ability in incinerator. Water. Air, and soil pollution V0l ., 57- 58 .pp 289 – 296.

11-Gonzalez G.a; beltan, and, rodas D.s (1996) Apphicahicahan of factor analysis to the stof contamination the aguifer systemof Ayamonte-Hueiva (spain) vol.34 no 1. I Lss – Hl

5-Wagner,(1996).Cleaning Nitrate from Grund water. Estimate of the Ioss for agriculture extract from the final report on Research project Aw LL.L. 1994. Monatsberichte uberdie osterreichische landwiwrtschaft Vol,43.pp.778.

6/ عادل عوض , ا بحاث مختارة من علوم البيئة , (دراسة تلوث مياه نبع السن) , ط1 , (دمشق : دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر،1989, ص ص 19- 244.

7-Institute of geological and geophysical research , wadi Darna project, Beograd –Yugoslavia, 1971, vol .2.

8-Hydrogeo, baydah – bayyadah aren , water resources Study , phasa I, grond water evaluation – inland springs studies , pisa , 19 92 .

9-G.E.f.l.I soil and water resources survey for hydro- agricultural development, eastern zone,1972.

10/ شوقي شحدة احمد ," تلوث مياه العيون في منطقة الجبل الأخضر: المنطقة المحصورة بين وادي الكوف ووادي درنة ", دراسة جغرافية , رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الآداب , جامعة قاريونس , (غير منشورة) , 1998.

11/ سالمة محمد المنصوري ," مدينة درنة دراسة في جغرافية المدن ", رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الآداب , جامعة قاريونس , (غير منشورة), 1996.

12/ محمد يارخان , رجب محمد على , تقرير عن رحلة حقلية إلى عين استوة , الهيئة العامة للمياه , فرع المنطقة الشرقية , 1977 , (غير منشورة) .

13_Abdulhamed saleh benkhial , the socio – economi impacts of wadi irrigation projects: the case of wadi derna al fat ayah scheme, Libya, (unpublished ph .d. thesis) Clark University. 1985.

14/ أمانة اللجنة الشعبية العامة للاستصلاح الزراعي وتعمير الاراضى والثروة الحيوانية , مشروع دراسة عين أم الناموس , التقرير النهائي , إعداد مكتب إفريقيا للاستشارات الهندسية , درنة , 1993 ,

15/ الهيئة العامة للمياه, فرع المنطقة الشرقية, التقرير السنوي, 1991, (غير منشورة) .

16 - Gebril motawil Ali , water erosion on The Northern Slope Of Al, Jabal Al - Akhdar Of Libya unpublished PH.D. thesis , Uni . of Durham , England, 1995 ,pp 63-65 .

17 / علي عبد عودة , " تلاشي الغطاء النباتي فى منطقة الجبل الأخضر - المنطقة الممتدة بين مسة والقبة , دراسة فى الجغرافية الحيوية " , (رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الاداب) , جامعة قاريونس , (غير منشورة) , 1996ف , ص ص 84 - 87 .

18 / شوقي شحدة احمد , " تلوث مياه العيون فى منطقة الجبل الأخضر ـ المنطقة المحصورة بين وادي الكوف ووادي درنة , دراسة فى الجغرافية الحيوية " , (رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الاداب) , جامعة قاريونس , (غير منشورة) , 1998 ف , ص25 .

19/ فتحي الهرام , " التضاريس والجيمورفولوجيا " , فى: الجماهيرية دراسة فى الجغرافيا , (تحرير الهادي بولقمة , سعد القزيري) , (سرت: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان) , 1995ف , ص111 .

20 - G .E.F.L.I, Resources Survey For Hydroagricultur Development, Eastern Zone, Hydrogeology, 1972, pp. 1.2

21/ أبريك عبد العزيز بوخشيم , " الغلاف الحيوي " , في:الجماهيرية دراسة في الجغرافيا , ص249 .
22/ علي عبد عودة , مصدر سابق , ص 122 .
23 / محمد سعيد السلاوي , هيدرولوجية المياه السطحية , الدار الجماهيرية , 1989 ف , ص113 .
24/ أنور اسماعيل , " العجز المائي وأثاره في إقليم حوض وادي درنة " , دراسة جغرافية ,(رسالة ماجستير مقدمة إلي كلية الاداب), جامعة قاريونس,(غيرمشورة) , 2000 ف , ص 76 .
25/ نتائج التعدادات السكانية للأعوام 1964 ,1973, 1984 , 1995 ,2006
26 / مصلحة الأرصاد الجوية, طرابلس .
27 /: الهيئة العامة للمياه.
28 /: القسم الفني بالشركة العامة للمياه , مكتب درنة , البيضاء .
.K. Tood, Ground Water Hydrology, Znd ed, John Wile and 3 Sons, 1980, p 317

29 ـ أحمد عبدالوهاب عبد الجواد , " تلوث المياه العذبة " , دراسة بيئية , الدار العربية للتوزيع والنشر , ط1 , 2001 ف , ص ص 105 ـ 106 .
30-N.simmliet, R . Herrmann, the behavior of hydrophobis Organic micro pollutants in different karst systems water and Soil pollution, Vol37,1987, pp97-109.

31 ـ منظمة المدن العربية, النظافة العامة والتخلص من النفايات في المدن العربية , المجلد الأول , (الرياض : المعهد العربي لإنماء المدن) , 1986 ف , ص ص 293 ـ 297
32 ـ الدراسة الميدانية, 2007 ف .
33 ـ شوقي شحدة أحمد , المصدر السابق , ص 124 .
34 ـ احمد عبدالوهاب عبدالجواد , المصدر السابق , ص ص 179 ـ 180 .
35 ـ الدراسة الميدانية, 2007 ف .
36 ـ شوقي شحدة أحمد , المصدر السابق , ص ص 130 ـ 131 .
37 ـ عوض عبدالقادر أقدوره , " جودة المياه الجوفية في منطقة المرج " , رسالة ماجستير , مقدمة إلى أكاديمية الدراسات العليا , بنغازي , (غير منشورة) , 2005 ف , ص 16 .

d water Vol 38 –Chilton et. at; 1994 Ground water for deved ment central pp.19-30. -

39 ـ عوض عبدالقادر أقدورة , " جودة المياه الجوفية في منطقة المرج " , رسالة ماجستير مقدمة إلي أكاديمية الدراسات العليا ـ فرع بنغازي , (غير منشورة) , 2005 ف , ص ص 11 ـ 12.
40 ـ علاء حمزة السمرائي , " التلوث بالعناصر الثقيلة " , مجلة الهندسي , 1993 ف , ص60 .
ـ اللجنة الشعبية العامة للاسكان والمرافق , سهل بنغازي , مكتب حماية البيئة , المختبر المركزي ,2002 .

41 – Mahmoud Ghannoum, Kennetn,Redah, Techniques For The Micobiological Analysis of Water, Kuwait, That Es – Salasil, pp 106

42 –OW. Israelsen and V.E Hansen, Irrigation principles and Practices. Rd. ed, John wiley and sons, 1962 pp 225 – 226 .

اشكر الدكتور رئيس المؤتمر واللجنة المنظمة

واتمنى لكم النجاح والتوفيق

وان يكون المؤتمر بداية للاهتمام الجاد بعالم المياة وخاصة بالجبل الاخضر وبرعاية اساتذة جامعة عمر المختار

وفقكم اللة وسدد خطاكم لما فية مجتمع الجبل الاخضر

وشكرا

ا