مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

مراقبة مستوى بعض الشوارد في مياه بعض الآبار السطحية المحاذية لمجرى نهر الكبير الشمالي في محافظة اللاذقية

الدكتور حسام شفيق صبوح*
الدكتور إبراهيم عزيز صقر**
رحيق منير ناصيف***

(تاريخ الإيداع 21 / 10 / 2012. قُبِل للنشر في 17/ 12 / 2012)

∇ ملخّص ∇

نظراً لخطورة التلوث الكيميائي عموماً وفي آبار المياه السطحية ضمن المناطق الزراعية المأهولة خصوصاً. تنفذ دراسة علمية لقياس مستوى وجود بعض الشوارد في مياه آبار موزعة ضمن بيئة قرى(ست خيرس،رويسة الحرش، بدميون) ولرصد التغيرات في قيمها يوصفها مؤشراً على معدّل التلوث الكيميائي في منطقة الدراسة بفعل الأنشطة القائمة، وقد تضمن البحث إجراء تحاليل دورية شهرية فيزيائية كيميائية لآبار مستثمرة من قرى (ست خيرس، رويسة الحرش، بدميون) في محافظة اللاذقية على مدى سنة كاملة بدءاً من تشرين الثاني **2010** حتى تشرين الأول**2011**باختيار بئرين من كل قرية من القرى المشمولة بالدراسة، وشملت هذه الدراسة تحديد درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني والناقلية الكهربائية ، وتحديد مجموعة من الشوارد السالبة (النترات NO_3^-،الفوسفات PO_4^{-3}، الكبريتاتSO_4^{-2}) بالإضافة إلى الشوارد الموجبة (الأمونيوم NH_4^+، البوتاسيومK^+)، وتفاوتت القيم المسجلة للشوارد المدروسة خلال أشهر الدراسة للآبار ذاتها بسبب النشاطات القائمة ولاسيما الزراعية منها وإلى الظروف المناخية التي سادت خلال مواعيد أخذ العينات. تبين النتائج المسجلة حصول حالات تلوث كيميائي في مياه الآبار المدروسة تنذر بالكثير من المخاطر الصحية و البيئية، ولاسيماً وأنّ مياه أغلب تلك الآبار تستعمل للشرب وللري معاً.

الكلمات المفتاحية : مياه آبار– التلوث الكيميائي – النشاط البشري – البيئة النظيفة.

* أستاذ مساعد في قسم البيئة ، كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** أستاذ مساعد في قسم وقاية النبات ، كلية الزراعة –جامعة تشرين– اللاذقية– سورية..
*** طالبة دراسلت عليا(ماجستير) في قسم البيئة ، كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية..

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

Monitoring TheLevel Of Some Ions inThe Water Of Some Investors Wells Adjacent to ALSHAMALY ALKEBIR River in Lattakia.

D. HossamShafiqSabouh.[*]
D. IbrahimAzizSaKr.[**]
RaheekMounirNassif.[***]

(Received 21 / 10 / 2012. Accepted 17 / 12 / 2012)

∇ ABSTRACT ∇

Given to the danger of chemical pollution in general and in Surface water wells in agricultural and populated areas, wecarried out a scientific study to measure the existence level of some metal ions in distributed water wells within environment villages(SitGers, RuwaysatHarash, Bdmeon) and to monitor changes in their values as an indicator of the rate of chemical pollution in the study area due to existing activities. Research has included analyzes monthly periodical physical chemical to invested wells of villages(SitGers, RuwaysatHarash, Bdmeon)in Lattakia over the full year starting from November **2010**untilOctober **2011** with two wells selected from each village in the study, The study included identification **pH** , electrical conductivity , temperature and set of negative electrolytes (nitrate $\mathbf{NO_3^-}$,phosphate$\mathbf{PO_4^{-3}}$,sulfate$\mathbf{SO_4^{-2}}$)in addition to positive electrolytes (ammonium$\mathbf{NH_4^+}$,potassium$\mathbf{K^+}$), The recorded Values for the studied ions varied during the study months to the same wells, due to existing activities, especially the agricultural and climatic conditions that prevailed during the sampling dates. The recorded results show the existence cases of chemical contamination in studied water wells portend a lot of environmental and health risks, especially that most of these wells water used for drinking and irrigation together.

Key Words:wells water, Chemical pollution, Human activity,Clean Environment.

[*] **AssistantProfessor, Department of Environment, Faculty of Civil Engineering –TishreenUniversity.**
[**] **Assistant Professor, Departmentof Plant Protection,Faculty of Agriculture-Tishreen University.**
[***] **Postgraduate Student. Scholar, Department Ofenvironment, Faculty Of Civil Engineering – Tishreenuniversity**

مقدمة:

أدى تسخير الطبيعة لصالح الإنسان منذ فترة طويلة إلى آثار سلبية، ازدادت مع انفجار الثورة الصناعية والتقدم التقني المتسارع في معظم دول العالم، وقد انعكست هذه الآثار على البيئة المائية وكائناتها الحية أكثر من غيرها، فاختلّ التوازن البيئي وضعفت الروابط بين عناصره. لذلك كان لا بدّ من القيام بمراقبة الملوثات لاتخاذ التدابير الكفيلة للحد منها ضماناً للغنى والتنوع الذي يحافظ على البيئة واستمرارها**[9]**، وقد عانت البيئة المائية وكائناتها الحية أكثر من غيرها من جراء التلوث كونها المستقر النهائي الذي تنتهي إليه أغلب المواد المحدثة للتلوث وكونها الوسط الملائم له(مخلفات صرف زراعي، صناعي، صحي)**[7]**.

إذ تعدّ الأنهارمواقع تصريف أساسية للمناطق الصناعية والمدنية والزراعية والريفية ،إذ إن أحمال التلوث الأساسية تشمل مياه الصرف المحلية، التسربات الزراعية، المياه الصناعية **[4]**، كما تعدّ المياه الجوفية مورداً طبيعياً نتيجة لقيمتها البيئية والاقتصادية وهي ذات أهمية حيوية للحفاظ على الحياة وسلامة النظم البيئية، وتتأثرجودة المياه الجوفية بالتغيرات التي تطرأ على البيئة، والتي من أهمها التنمية الصناعية, النشاط الزراعي وتصريف مياه الصرف الصحي **[12]**، وتتميز المياه الجوفية باحتوائها على نسبة من الأملاح الذائبة تختلف من حيث كمياتها ونوعيتها حسب مصدر التغذية والبيئة المحيطة بها من حيث الطبقات الصخرية و حركة المياه الجوفية ، مقارنة بالمياه السطحية، وذلك بسبب كثرة تعرضها لذوبان الأملاح خلال مرورها بالطبقات الجيولوجية**[3]**.

أهمية البحث وأهدافه:

تتلخص أهمية البحث في النقاط التالية:

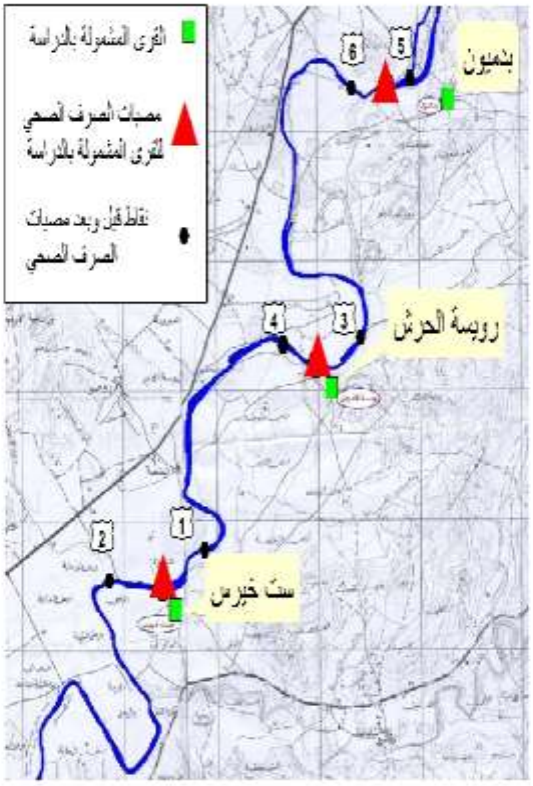
1. إلقاء الضوء حول الواقع البيئي في منطقة الدراسة وتغيراته نتيجة الأنشطة البشرية المختلفة.
2. خلق إمكانية تقييم مدى صلاحية المياه الطبيعية الجوفية في منطقة الدراسة للأغراض المختلفة وبيان تفاقم المشاكل البيئية في مواقع تداخل الأنشطة العمرانية والزراعية.
3. التأكيد على حتمية العناية بالمصادر المائية وحمايتها من كافة أشكال التلوث ولاسيما المناطق الحضرية وجوارها ، نتيجة لأهميتها البالغة في تأمين المياه اللازمة بالكمية والنوعية المطلوبتين للأغراض المختلفة.

ويهدف البحث إلى:

1. دراسة واقع تلوث المياه الجوفية في مجموعة من الآبار المستثمرة في قرى(ست خيرس–رويسة الحرش– بدميون) الناجم عن
   - تسرب العديد من الملوثاتنتيجة النشاط الزراعي المزدهر في منطقة الدراسة (أسمدة – مبيدات).
   - وصول مياه الصرف الصحي غير المعالجة الملقاة في النهر إلى المياه الجوفية من خلال تسرب مياه النهر إلى الآبار المجاورة في القرى المشمولة بالدراسة.
2. دراسة تغيرتراكيزالشوارد التالية (نترات ، كبريتات، فوسفات ، أمونيوم ، بوتاسيوم)وكذلك درجة الحرارة ودرجة الحموضة والناقلية الكهربائية في مياه الآبار المدروسة .

منطقة البحث:

تمإجراء البحث في منطقة محاذيةلنهر الكبير الشمالي تضم قرى ستخيرس، رويسة الحرش، بدميون بمحافظة اللاذقية حيث أجريت التحاليل على عينات المياه المأخوذة من بعض الآبار المستثمرة في القرى المعنية بالدراسة، و يبين الشكل رقم (1) مواقع القرى المشمولة بالدراسة بالنسبة لمجرى نهر الكبير الشمالي، والجدول رقم (1) مواقع الآبار وعمقها ومنسوب المياه فيها.



الشكل رقم (1) مواقع القرى المشمولة بالدراسة بالنسبة لمجرى نهر الكبير الشمالي

الجدول رقم (1): مواقع الآبار وعمق هذه الآبار ومنسوب المياه فيها.

الموقع	رقم البئر	عمق البئر(m)	منسوب المياه في البئر
ستخيرس	1	14	8
	2	12	7
رويسة الحرش	3	10	6
	4	12	5
بدميون	5	20	10
	6	10	4

طرائق البحث ومواده:

1. **جمع العينات:**

جُمعت العينات المائية من ستة آبار موجودة في قرى ست خيرس،رويسة الحرش،بدميون(بئران من كل قرية)،ووضعت ضمن قوارير من البولي إيتلين، وذلك بعد غسل العبوة عدة مرات بماء العيّنة، ثم ملئها بالكامل، وإغلاقها بإحكام، مع تثبيت شريط ورقي لاصق على العبوة يكتب عليه: [رقم العينة – الموقع – **pH** – درجة الحرارة – الناقلية الكهربائية] ثم نقلت العينات بواسطة حافظة مبردة إلى المختبر، حيث حفظت في البراد بدرجة حرارة (+**4**) مْ ريثما يتم تحليلها خلال فترة لا تتجاوزال(**24**) ساعة**[11]**.

2. **قياس درجة الحرارة و درجة الحموضة (pH) والناقلية الكهربائية في العينات:**

لقد تم قياس المؤشرات المذكورة ميدانياً (في الحقل) لحظة أخذ العينات وذلك باستخدام أجهزة حقلية خاصة بذلك وهي:

- جهاز قياس درجة الحموضة (pH)الحقلي **pH – meter type 315i/SET**.
- جهاز قياس الناقلية الكهربائية (EC) الحقلي **Cond –metertype 315i/SET**.

– مع الإشارة إلى أنه تم قياس درجة الحرارة باستخدام جهاز قياس درجة الحموضة (pH)الذي يحتوي على مقياس لدرجة الحرارة أيضاً.

3. **قياس تراكيز الأيونات المنحلة:**

تم تحديد تراكيز الأيونات المنحلّة في الماء باستخدام جهازال **(IC)(Ion Chromatography)**،حيث تعتمد تقانة جهازال**(IC)** على التفاعل الكيميائي التمثيلي **(stoichiometric)** بين الشوارد في المحلول، والطور الثابت الحامل للزمر الوظيفيّة، والتي يمكنها تثبيت الشوارد بوصفها نتيجة للقوى الكهربائيّة بينها، وبالتالي في حال فصل الشوارد السالبة يجب أن تكون هذه الزمر الوظيفيّة الموجودة على الطور الثابت موجبة الشحنة، والعكس بالعكس**[1]**.

الدراسة المرجعية:

إن نوعية المياه حول المناطق الزراعية تتدهور بشكل أساس نتيجة الاستخدام الفائض للأسمدة الآزوتية، في التكثيف الزراعي وهذا يؤدي بالتأكيد إلى تلوث الآبار الارتوازية التي يستخدمها الناس للشرب والري وللاستخدامات الأخرى، وفي بعض دول آسيا تزايد

استخدام الأسمدة وتحديداً الآزوتية بمعدل **600-700%** والتي تجاوزمعدل استخدامها**1000-2000** كغ آزوت/هكتار ,مع العلم أن حوالي **5%** فقط من الآزوت يستخدممن قبل النبات والكميات المتبقية تفقد في التربة ومنها إلى المياه الجوفية والسطحية**[15]**.

وفي بحث أجري عام **2009** في منطقة مكب البصة للنفايات الزراعية، أشارت الباحثة سويد إلى ارتفاع معدل التلوث بالنترات في المياه الجوفية في المناطق الزراعية المحيطة بمكب البصة نتيجة لتسرب الأسمدة الآزوتية مع مياه الأمطار، كما أشارت إلى بقاء تغيرات قيم شاردة الفوسفات ($PO4^{-3}$) في مياه الآبار ضمن الحدود المسموح بها للشرب والري، رغم ارتفاع معدلاتها خلال شهري تموز وآب**[6]**.

في دراسة أخرى عن تلوث المياه الجوفية للآبار المحيطة بحقل المشراق في العراق قامت بها العبيدي عام **2008** أثبتت الدراسة تلوث مياه الآبار بأملاح الكبريتات وانتقال هذه الأملاح إلى مياه نهر دجلة مسببة لها التلوث خاصة في فترات الجفاف وانخفاض منسوب مياه النهر وهذا ما أثر على مدى صلاحيتها لاستعمالات الشرب والري وسقاية الحيوانات في بعض الحالات لتجاوز القيم الحدود المسموح بها حسب منظمة الصحة العالمية، إذ وصلت أعلى قيمة لتركيز الكبريتات إلى **1771p.p.m**، كما بينت الدراسة نفسها ارتفاع قيم الناقلية الكهربائية مع ارتفاع نسبة المواد الصلبة الكلية المنحلة في المياه وتجاوز الناقلية الكهربائيةالقيم المسموح بها للشرب والري في المواقع القريبة من الأنشطة الزراعية، والمخلفات المنزليةإذ بلغت أعلى قيمة لهاوهي**2970µs/cm**وذلك خلال شهر آذار**[3]**.

أظهرت دراسة أجريت في الهند على مصادر المياه الجوفية تزايد معدلات النترات في المياه الجوفية ، والذي يسبب قلقاً كبيراً لكونه خطراً مميتاً في بعض الحالات (تسمم الأطفال الرضع) والذي يحصل عند شرب المياه التي تحتوي على تركيز يزيد عن **45 مغ/ل** من النترات إذ أن الحد المسموح به لتركيز النترات في مياه الشرب **40** مغ/ل، وقد لوحظ وجود ارتباط بين تلوث المياه بالنترات والإصابة بسرطان المري[**17**].

بينت دراسة شملت **360** بئراً في الكاميرون وتشاد زيادة قيم تراكيز النترات، التي تجاوزت **50 mg/l**في مياه بعض الآبار مع ملاحظة ارتفاع قيم تراكيز النترات في الترب الرملية جراء التسرب من ضفاف الأنهار، وقنوات الري ومياه الصرف الصحي وثبت من خلال البحث بأن المصدر الرئيس للتلوث هو انتشار الأنشطة الزراعية على نطاق واسع، كما بينت الدراسة ذاتها عدم وجود علاقة خطية بين النترات والأيونات الرئيسية الأخرى**[13]**.

بينت دراسة علمية أجريت في مدينة لوساكا أن المياه الجوفية في الأحواض الكارستية ملوثة بالأمونيوم والنترات والكبريتات، أي أن حوالي **80% – 70** من الآبار الجوفية كانت ملوثة بالمواد الكيميائية وأشارت الدراسة إلى أن **40%** من المياه التي يتم تزويدها في لوساكا من مصادر المياه الجوفية يجب أن تطبق عليها المعايير الخاصة بالصحة العامة للحصول على نوعية جيدة لمياه الشرب**[16]**.

أثبتت دراسة تمت في مدينة نيبال الانتشار الواسع لاستخدام المخصبات الكيميائية إذ أن حوالي **90%** من التجمعات السكانية مشغولة بالنشاط الزراعي وأوضحت تأثير هذه المخصبات في تلوث المياه الجوفية كما أكدت الدراسة نفسها أن الأحواض الضحلة (القليلة العمق) أكثر تلوثاً مقارنة بالأحواض العميقة لأن النشاطات الزراعية لها تأثير أكبر في المياه السطحية**[14]**.

النتائج والمناقشة:

لقد دونت نتائج القياسات والتحاليل لعينات الآبارالمأخوذة من موقع الدراسة(قرى ست خيرس، رويسة الحرش، بدميون) في الجداول(**2**) و(**3**)و(**4**)و(**5**)و(**6**) و(**7**) و(**8**) و(**9**).

1. درجة الحرارة:

يبين الجدول رقم (2) تغيرات قيم درجة الحرارة في عينات المياه المأخوذة من الآبار الستة المدروسة وعلى مدى عام كامل.

الجدول رقم (2): تغيرات قيم درجة الحرارة (T،C°) خلال فترة الدراسة في مياه الآبار الستة المدروسة من(ت$_2$2010 حتىت$_1$2011).

رقم البئر	تشرين 2	كانون1	كانون2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين1	المتوسط الشهري
البئر1	22.5	19.5	17.3	19.7	19.3	23.9	19.8	24.8	22.3	24.1	20.8	20.2	21.18
البئر2	19.8	19.8	17.9	18.5	19.7	19.5	19.9	21.9	22.0	21.2	20.2	20.0	20.03
البئر3	19.9	21.7	20.1	20.0	22.8	19.5	20.0	25.3	22.6	25.7	23.3	23.1	22.00
البئر4	20.2	15.0	13.2	16.3	14.7	20.0	20.9	24.6	26.1	24.5	23.5	23.2	20.18
البئر5	21.3	23.5	17.6	20.8	23.2	21.5	21.7	22.4	24.3	22.8	22.4	22.0	21.96
البئر6	21.5	19.0	17.6	17.3	18.8	21.4	19.9	26.0	24.1	24.6	20.3	20.0	20.88

من خلال النتائج السابقة للآبار الستة المدروسة نجد أن المتوسط الشهري لقيم درجة الحرارة تراوح مابين**[22– 20.03]°م**وقدتركزت القيم العليا لدرجة الحرارة في فترة الصيف،وبلغت أعلى قيمة لها في شهر حزيران**26.0°م**وذلك للبئر **(6)**والقيم الصغرى لدرجة الحرارة في فترة الشتاء وبلغت أصغر قيمة لدرجة الحرارة في شهر كانون الأول**15.0°م** وذلك للبئر**(4)**، وهذا متوافق مع التغيرات المناخية وذلك نظراً لطبيعة المناخ المتوسطي الذي تتمتع به المنطقة فهو مناخ معتدل تتخلله بعض الأيام الباردة شتاءً ومعتدل إلى حار نسبياً صيفا**[8]**، وباعتبار أن الآبار المدروسة هي آبار قليلة العمق (سطحية تقريباً) وبالتالي تتأثر تأثراً كبير بالتغيرات المناخية للمنطقة المحيطة**[14،5]**.

2. درجة الحموضة(PH):

يبين الجدول رقم (3) تغيرات قيمدرجة الحموضة في عينات المياه المأخوذة من الآبار الستة المدروسة وعلى مدى عام كامل.

الجدول رقم (3): تغيرات قيم درجة الحموضة (pH)خلال فترة الدراسة في مياه الآبار الستة المدروسة من (ت$_2$2010 حتى ت$_1$2011).

رقم البئر	تشرين 2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين 1	المتوسط الشهري
البئر1	7.40	7.42	7.49	6.72	7.32	7.4	7.79	8.16	8.35	8.20	8.32	8.22	7.73
البئر2	7.21	7.10	7.30	7.67	7.39	7.52	8.12	8.22	8.28	8.30	8.35	8.28	7.81
البئر3	7.35	7.30	7.32	7.50	8.18	7.2	8.00	8.14	8.41	8.10	8.22	8.20	7.83
البئر4	7.82	7.85	7.87	7.60	6.74	7.12	7.95	7.80	7.93	8.26	8.13	8.10	7.76
البئر5	7.21	7.45	7.55	7.48	7.45	7.37	8.12	7.96	7.99	8.57	8.24	8.14	7.79
البئر6	7.12	7.17	7.19	7.33	7.78	7.32	8.00	7.83	7.89	8.47	8.16	8.05	7.69

بالعودة إلى النتائج السابقة نجد أن المتوسط الشهري لدرجةالـ **pH** تراوح مابين**[7.69-7.83]**، وقد تركزت القيم العليا لدرجة الـ**pH** في فترة الصيف وبلغت أعلى قيمة لها في شهر آب**8.57**وذلك للبئر**(5)**، والقيم الصغرى لدرجة الـ**KpH** تركزت في فترة الشتاء وبلغت أصغر قيمة في شهر شباط **6.72**وذلك للبئر**(1)**، وهذا قد يعزى إلى ارتفاع قيمة الـ **pH** مع ارتفاع درجة الحرارة إذ أن الطبقات الصخرية السفلية تحوي على أكاسيد معدنية وارتفاع درجة الحرارة يزيد من عملية انحلال هذه الأكاسيد وهذا بدوره يؤدي إلى ارتفاع الـ **pH[3]**، كما أن انقطاع الأمطار خلال فترة الصيف ونشاط عملية التركيب الضوئي التي تخفض كمية غاز CO_2 تؤدي إلى ارتفاع درجة الـ**pH**، كما أن الهطولات المطرية التي يتسرب جزء منها إلى المياه الجوفية فترة الشتاء يزيد من حموضة المياه أي تخفض قيمة الـ **pH** للمياه. وبمقارنة القيم بالحدود الواردة في المواصفات القياسية السورية لمياه الشرب لقيم الـ**pH[6.5-9][10]**، نجد أنها تقع ضمن الحد المسموح به.

3. الناقلية الكهربائية(EC):

يبين الجدول رقم (4) تغيرات قيم الناقلية الكهربائية في عينات المياه المأخوذة من الآبار الستة المدروسة وعلى مدى عام كامل.

الجدول رقم (4): تغيرات قيم الناقلية الكهربائية(µs/cm، EC)خلال فترة الدراسة في مياه الآبار الستة المدروسة من (ت$_2$2010 حتى ت$_1$2011).

رقم البئر	تشرين 2	كانون 1	كانون2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين 1	المتوسط الشهري
البئر1	580	593	622	880	1017	1047	377	255	256	247	222	219	526.25
البئر2	680	720	980	1123	1154	1000	396	274	262	274	269	258	615.83
البئر3	686	742	950	979	1315	1028	383	276	284	290	297	266	624.67
البئر4	600	692	700	860	862	910	400	316	308	310	299	285	545.17
البئر5	682	738	850	1460	1260	1252	413	328	396	274	264	261	681.50
البئر6	1250	1308	1435	1870	1800	1850	1030	990	1024	993	990	987	1293.92

باستقراء دقيق للنتائج المعروضة نجد أن المتوسطالشهري لقيمالناقلية الكهربائية تراوحمابين**µs/cm[526.25-1293.92]**وقد تركزت القيم العليا للناقلية الكهربائيةخلالفترة الشتاء وبلغت أعلى قيمة لها في شهر شباط **1870µs/cm**وذلك للبئر**(6)**وقد يعزى ارتفاع قيم الناقلية الكهربائية شتاء إلى ازدياد الهطولات المطرية التي تصل جرياناتها إلى الآبار المدروسة حاملة معها الأملاح الذائبة سواءً من الأسمدة المستخدمة أو من الصخور التي تلامسها **[3]** وذلك لأن إضافة الأسمدة الكيميائية إلى هذه الأراضي الزراعية يترافق مع الهطولات المطرية وبالتالي تزداد تراكيز المواد الصلبة الكلية المنحلة خلال تلك الفترة وتزداد معها الناقلية الكهربائية، وبمقارنة القيم بالحدود الواردة في المواصفات السورية لمياه الشرب لقيمالـ**(EC)µs/cm[1500-2000][10]**، نجد أن جميع القيم بقيت تحت الحدالأقصى المسموح به.

4. شاردة الأمونيوم(NH_4^+):

يبين الجدول رقم (5) تغيرات قيم شاردة الأمونيوم في عينات المياه المأخوذة من الآبار الستة المدروسة وعلى مدى عام كامل

الجدول رقم (5) : تغيرات قيم شاردة الأمونيوم (NH_4^+،mg/l) في مياه الآبار الستة المدروسة خلال فترة الدراسة من (ت$_2$2010 حتى ت$_1$2011)

رقم البئر	تشرين2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين1	المتوسط الشهري
البئر1	0.02	_	0.03	0.67	0.68	_	_	1.07	0.29	0.26	0.21	0.21	0.28
البئر2	0.32	0.21	0.44	0.13	0.39	_	_	0.96	0.889	0.53	0.57	0.46	0.41
البئر3	0.40	0.23	0.42	0.71	0.34	0.025	_	0.98	0.479	0.51	0.63	0.50	0.43
البئر4	1.23	1.03	1.98	2.42	3.01	0.012	0.02	_	0.46	0.62	0.54	0.54	0.99
البئر5	0.54	0.51	0.72	0.72	0.71	0.052	0.07	_	0.35	0.40	0.48	0.36	0.41
البئر6	0.46	0.31	0.52	1.53	2.64	0.014	0.02	_	3.87	2.55	2.17	2.01	1.34

القيم تحت حد كشف جهازالـ(IC)

بقراءة النتائج السابقة بعناية نجد أن المتوسط الشهري لقيم شاردة الأمونيوم تراوح مابين**[0.28–1.34]، مغ/ل** وقد بلغت أعلى قيمة لهذه الشاردة في شهر تموز **3.87 مغ/ل** وذلك للبئر **(6)**، وقد يعزى ذلك بشكل أساس إلى نشاط عمليات التحلل والتفسخ للمواد العضوية الناتجة عن البقايا العضوية، وبالتالي هو دليل واضح على التلوث العضوي من مياه الصرف الصحي التي تتسرب إلى الآبار إما من أنابيب شبكة الصرف الصحي أو من النهر **[4،16]**، ونلاحظ أن القيم الصغرى للأمونيوم كانت خلال فصلي الشتاء والخريف، وقد يعزى ذلك إلى الهطولات المطرية الغزيرة خلال تلك الفترة، وبمقارنة القيم بالحدود الواردة في المواصفات القياسية السورية لمياه الشرب لقيم الأمونيوم **(0.5) مغ/ل[10]** نجد أن معظم القيم تجاوزت الحد المسموح به.

5. شاردة النترات(NO_3^-):

يبين الجدول رقم (6) تغيرات قيم شاردة النترات في عينات المياه المأخوذة من الآبار الستة المدروسة وعلى مدى عام كامل

الجدول رقم (6) : تغيرات قيم شاردة انترات (No_4^+،mg/l) في مياه الآبار الستة المدروسة خلال فترة الدراسة من (ت$_2$2010 حتى ت$_1$2011)

رقم البئر	تشرين2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين1	المتوسط الشهري
البئر1	11.13	11.33	11.75	12.10	52.20	34.26	27.01	83.10	13.83	19.77	11.03	12.62	25.01
البئر2	15.21	26.03	100.41	83.30	66.10	27.01	75.17	48.74	50.10	16.21	28.13	30.72	47.26
البئر3	18.42	32.51	106.66	110.90	63.60	44.245	60.85	71.70	74.365	37.28	51.34	53.46	60.44
البئر4	10.91	12.85	13.52	32.52	17.12	16.58	24.29	30.44	31.03	15.43	23.65	25.1	21.12
البئر5	22.32	36.57	119.60	170.20	103.10	96.39	170.10	163.4	167.76	94.45	112.13	115.42	114.29
البئر6	5.14	10.26	27.30	41.69	36.66	65.27	56.63	54.06	50.09	35.52	44.32	45.14	39.34

باستعراض النتائج السابقة نجد أن المتوسطالشهري لقيم شاردة النترات تراوح مابين**[21.12–114.29]مغ/ل**، وقد تركزت القيم العليا لهذه الشاردة خلال فترة الشتاء، وبلغت أعلى قيمة لها في شهرشباط**170.20مغ/ل**وذلك للبئر**(5)** وبلغت أصغر قيمة لها في شهر تشرين الثاني **5.141مغ/ل**، وذلك للبئر**(6)**، ويعزى ارتفاع قيمة شاردة النترات إلى الفترة الزمنية من السنة التي يتم فيها إضافة السماد الآزوتي للأراضي كون الآبار تحاط بأراضي زراعية تزرع فيها أشجار الحمضيات التي يضاف لها السماد الآزوتي، وتترافق إضافته مع الهطولات المطرية الغزيرة التي تؤدي إلى غسل أملاح النترات وجرفها من الأراضي الزراعية باتجاه المياه الجوفية**[8،2]** بالإضافة إلى أن هذه الآبار هي آبار قليلة العمق

وبالتالي فإن وصول شاردة النترات إليها يكون أسرع **[14،5]**، وبمقارنة القيم بالحدود الواردة في المواصفات القياسية السورية لمياه الشرب لقيم النترات **[50−60]مغ/ل[10]** نجد أن بعض القيم تجاوزت الحد المسموح به .

6. شاردة الكبريتات(SO_4^{-2}):

يبين الجدول رقم (7) تغيرات قيم شاردة الكبريتات في عينات المياه المأخوذة من الآبار الستة المدروسة وعلى مدى عام كامل.

الجدول رقم (7): تغيرات قيم شاردة الكبريتات(mg/l، SO_4^{-2})في مياه الآبار الستة المدروسة خلال فترة الدراسة من (ت$_2$2010 حتى ت$_1$2011).

رقم البئر	تشرين2	كانون 1	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين1	المتوسط الشهري
البئر1	80.32	95.62	129.82	132.44	100.28	134.02	133.83	175.84	170.31	175.24	171.38	170.22	139.11
البئر2	90.24	120.42	150.32	190.61	141.85	133.83	178.09	152.33	169.93	177.64	181.56	183.16	155.83
البئر3	88.17	130.61	182.02	185.41	136.93	135.84	152.33	161.42	188.08	206.38	211.42	200.48	164.92
البئر4	45.25	56.16	60.90	109.21	100.20	167.38	142.63	288.52	417.18	420.97	450.10	436.50	224.58
البئر5	58.13	63.24	75.40	96.82	74.68	105.94	80.11	86.46	99.28	70.30	78.42	83.25	81.00
البئر6	715.21	745.30	860.30	880.10	830.74	872.07	868.33	870.71	855.90	865.80	868.18	865.22	841.48

بالعودة إلى النتائج السابقة نجد أن المتوسط الشهري لقيم شاردة الكبريتات تراوح مابين**[81.00−841.48] مغ/ل**، وقد وصلت أعلى قيمة لهذه الشاردة إلى**880.10مغ/ل**وذلك للبئر**(6)**، وأصغر قيمة لها**45.25مغ/ل** للبئر**(4)**، وقد يعزى ارتفاع قيم شاردة الكبريتات وخاصة في البئر السادس إلى طبيعة الصخور المكونة لهذا البئر (صخور جبسية)، الحاوية في تركيبها على الكبريتات التي يزداد ذوبانها بارتفاع منسوب المياه في البئر**[3]**، كما يتعلق ارتفاع قيم شاردة الكبريتات في مياه الآبار باستخدام السماد البوتاسي الحاوي على الكبريتات إذ إن السماد الأكثر استخداماً هو كبريتات البوتاسيوم **[8،2]**، وبمقارنة القيم بالحدود الواردة في المواصفات القياسية السورية لمياه الشرب لقيم الكبريتات**[250−500]مغ/ل[10]**، نجد أن بعض القيم تجاوزت الحد المسموح به بنسبة زيادة كبيرة جداً.

7. شاردة الفوسفات(po_4^{-3}):

يبين الجدول رقم (8) تغيرات قيم شاردة الفوسفات في عينات المياه المأخوذة من الآبار الستة المدروسة وعلى مدى عام كامل

الجدول رقم (8): تغير قيم شاردة الفوسفات(mg/l، po_4^{-3}) في مياه الآبار الستة المدرسة خلال فترة الدراسة من(ت$_2$2010 حتى ت$_1$2011).

رقم البئر	تشرين2	كانون1	كانون2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين1	المتوسط الشهري
البئر1	2.401	1.780	2.701	3.961	4.22	4.520	5.727	2.557	2.314	3.121	3.526	3.025	3.32
البئر2	1.731	2.251	3.350	5.980	5.194	5.727	3.721	4.291	2.54	1.67	0.432	0.462	3.11
البئر3	1.852	2.150	3.231	5.742	5.821	5.463	2.831	4.220	2.13	1.78	0.465	0.481	3.01
البئر4	1.140	1.950	2.033	2.570	2.620	3.323	1.651	2.731	_	_	0.341	0.446	1.57
البئر5	0.240	0.451	0.560	1.016	1.027	1.110	_	_	_	_	0.362	0.386	0.43
البئر6	0.780	0.950	1.050	1.110	1.250	1.350	_	_	_	_	0.481	0.510	0.62

القيم تحت حد كشف جهازالـ(IC).

من خلال النتائج السابقة للآبار الستة المدروسة نجد أن المتوسط الشهري لقيم شاردة الفوسفات تراوح ما بين **[0.43−3.32] مغ/ل**، وقد بلغت أعلى قيمة لهذه الشاردة في شهر شباط **5.98مغ/ل**، وذلك للبئر**(2)** والقيم الصغرى لها كانت خلال فترة الصيف (تحت حد كشف الجهاز) وقد يتعلق ذلك بالفترة الزمنية من السنة التي يضاف فيها سماد السوبر فوسفات للأراضي كون الآبار تحاط بأراضي زراعية تزرع فيها أشجار الحمضيات والمحاصيل المختلفة والتي يضاف لها السمادالفوسفاتي في شهري تشرين الثاني وكانون الأول وذلك لأن هذه الأسمدة تحتاج إلى زمن طويل لكي تتحلل وتذوب في محاليل التربة بحيث تصبح جاهزة للامتصاص من قبل جذور الأشجار**[8،2]**،وبمقارنة القيم بالحدود الواردة في المواصفات القياسية السورية لمياه الشرب لقيم الفوسفات**[0.5−1]مغ/ل[10]**نجد أن معظم القيم تجاوزت الحد المسموح به بنسبة كبيرة.

8. شاردة البوتاسيوم(k^+):

يبين الجدول رقم (9) تغيرات قيم شاردة البوتاسيوم في عينات المياه المأخوذة من الآبار الستة المدروسة وعلى مدى عام كامل.

الجدول رقم (9):تغيرات قيم شاردة البوتاسيوم(k^+،mg/l)في مياه الآبار الستة المدروسة خلال فترة الدراسة من (ت$_2$2010 حتى ت$_1$2011).

رقم البئر	تشرين2	كانون1	كانون2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين1	المتوسط الشهري
البئر1	10.25	21.11	25.40	38.50	23.93	6.82	10.81	10.52	11.46	12.78	11.58	10.92	16.17
البئر2	20.27	39.12	39.94	40.72	23.79	10.81	9.70	11.58	16.35	17.09	19.2	16.59	22.1
البئر3	19.22	20.24	27.35	38.90	23.01	10.44	9.495	11.02	20.76	21.18	22.14	23.07	20.57
البئر4	18.99	19.16	22.04	26.31	16.05	10.28	11.96	15.76	32.11	32.97	35.06	31.13	22.65
البئر5	19.73	28.15	26.25	37.27	17.21	10.88	11.0	11.219	26.33	25.36	25.5	25.25	22.01
البئر6	16.87	19.46	21.25	40.30	30.82	15.27	13.05	14.36	37.39	39.21	38.64	38.53	27.1

بالاطلاع على النتائج المعروضة في الجدول رقم (9) نجد أن المتوسط الشهري لقيم شاردة البوتاسيوم تراوح مابين **[16.17−27.1] مغ/ل**، وقدبلغت أعلى قيمة لهذه الشاردة في شهر شباط **40.72 مغ/ل**، وذلك للبئر**(2)**، وأصغر قيمة لها كانت في شهر نيسان **6.82 مغ/ل** وذلك للبئر**(1)**، وقد يعزى ذلك بشكل أساسي إلى الفترة الزمنية من السنة التي يضاف فيها السماد البوتاسي للأراضي المحيطة بالآبار كون الآبار تحاط بأراضٍ زراعية تزرع فيها أشجار الحمضيات والمحاصيل المختلفة والتي يضاف لها السماد البوتاسي في شهري تشرين الثاني وكانون الأول وذلك لأن هذه الأسمدة تحتاج إلى زمن طويل لكي تتحلل وتذوب في محاليل التربة بحيث تصبح جاهزة للامتصاص من قبل جذور الأشجار**[8،2]**، كما يضاف السماد البوتاسي من قبل بعض المزارعين في أوائل شهر آذار لذلك نلاحظ أنه يعاود ارتفاعه في أشهر تموز وآب وايلول وتشرين الأول،وبمقارنة القيم مع المواصفة القياسية السورية **(10) مغ/ل**، نجد أن أغلب القيم تجاوزت الحد المسموح به بنسبة زيادة كبيرة .

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1. ارتفاع قيم درجات الحرارة بالنسبة للآبار المدروسة خلال فترة الصيف وانخفاضها خلال فترة الشتاء وهذا يتوافق مع التغيرات المناخية المحيطة باعتبار الآبار المدروسة (مياه قليلة العمق)، وبالتالي فهي تتأثر تأثراً كبيراً بالتغيرات المناخية المحيطة بمنطقة الدراسة .
2. ارتفاع قيم درجات الـ**pH** للآبار المدروسة خلال فترة الصيف وانخفاضها خلال فترة الشتاء نتيجة ازدياد انحلال الأكاسيد المعدنية مع ارتفاع درجات الحرارة
3. ارتفاع قيم الناقلية الكهربائية في الآبار المدروسة ولاسيما البئر رقم (**6**)الواقع في قرية بدميون، وهذا يعزى بشكل أساس إلى ارتفاع تركيز الأيونات الذائبة (شاردة الكبريتات) في الماء.
4. ارتفاع قيم شاردة النترات للآبار المدروسة خلال فترة الشتاء، ويعزى ذلك بشكل أساسي إلى استخدام السماد الآزوتي الذي تترافق إضافته مع الهطولات المطرية الغزيرة التي تؤدي إلى غسل أملاح النترات وجرفها من الأراضي الزراعية باتجاه المياه الجوفية مع الأخذ بالحسبان اختلاف كمية الأسمدة المضافة من مزارع إلى آخر، لأن ذلك يؤثر في قيم الشوارد التي تصل إلى كل بئر.
5. ارتفاع قيم شاردة الأمونيوم للآبار المدروسة خلال فترة الصيف ويعزى ذلك إلى نشاط عمليات التحلل والتفسخ للمواد العضوية الناتجة عن موت الكائنات الحية وبقاياها وانخفاض منسوب المياه في النهر والآبار.
6. ارتفاع قيم شاردة البوتاسيوم للآبار المدروسة، ويعزى ذلك بشكل أساس إلى استخدام السماد البوتاسي في الأراضي الزراعية المحيطة بالآبار .
7. ارتفاع قيم شاردة الفوسفات للآبار المدروسة خلال فترة الشتاء، ويعزى ذلك بشكل أساس إلى استخدام السماد الفوسفاتي(السوبر فوسفات)، خلال تلك الفترة الذي يترافق مع الهطولات المطرية الغزيرة التي تؤدي إلى غسل أملاح الفوسفات من الأراضي الزراعية وجرفها باتجاه المياه الجوفية.
8. ارتفاع قيم شاردة الكبريتات للآبار المدروسة، ولاسيما للبئر رقم (**6**)، ويعزى ذلك بشكل أساسي إلى طبيعة الصخور الجبسية(**$CaSO_4$**)، الحاوية في تركيبها على الكبريتات، التي يزداد انحلالها مع ارتفاع منسوب المياه في الآبار بالإضافة إلى استخدام السماد البوتاسي الحاوي على الكبريتات في الأراضي الزراعية المحيطة بهذه الآبار.

التوصيات:

1. التأكيد على الاستخدام المنظم والمحدد للأسمدة المستخدمة في الأراضي الزراعية المحيطة بالآبار المدروسة والمحاذية لمجرى نهر الكبير الشمالي، وضرورة الاقتصار في توزيع السماد على حاجة النبات فقط والاعتماد على السماد العضوي لأنه أكثر أماناً من الناحية البيئية .
2. ضرورة إمداد منطقة الدراسة بمياه الشرب من شبكة الإمداد بمياه الشرب المغذية للمنطقة بالكمية والنوعية المطلوبتين لضمان عدم استخدام مياه الآبار من قبل سكان المنطقة .
3. إجراء التحاليل، والاختبارات بشكل دوري لمياه الآبار للتأكد من مدى صلاحيتها في مجالات الشرب والزراعة والري .

المراجع:

1. الخطيب، رضوان.*مقدمة في الكروماتوغرافياالشاردية*،المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين، سورية، 2008،20 صفحة.
2. الشيخ ، طه. *موسوعة التفاحيات (تفاح، أجاص، سفرجل)*،الطبعة الأولى، دارعلاء الدين، دمشق، 2001، ص: 287-291.
3. العبيدي، غادة. *دراسة نوعية المياه الجوفية في حقل المشراق*– مجلة هندسة الرافدين– المجلد 16– العدد4– 2008، ص41-52.
4. النسر، أمينة.*مساهمة في الدراسة البيئية والتصنيفية للعوالق الحيوانية وتأثير التلوث عليها في المجرى السفلي لنهر الكبير الشمالي*– رسالة ماجستير – كلية العلوم، جامعة تشرين،2004، 190 صفحة.
5. بلدية، رياض.*دراسة تلوث المياه الجوفية ضمن منطقة بساتين أبي جرش* ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – 2010 – المجلد26– العدد1– ص75-91.
6. سويد، عبير فؤاد.*دراسة تغيرات تلوث المياه الجوفية في محيط مكب البصة بالعلاقة مع الظروف الهيدرولوجية* – رسالة ماجستير ، قسم الهندسة البيئية– كلية الهندسة المدنية، جامعة تشرين، 2009، 182 ص.
7. عجيب، شفيقة أحمد.*دراسة التلوث الجرثومي والكيميائي الناجم عن الأنشطة الزراعية والصناعية والصرف الصحي في نهر الكبير الشمالي وسد بللوران* – رسالة ماجستير ، قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين، 2002، 137ص.
8. محلا ، ضياء.*مساهمة في إيجاد قاعدة بيانات لتقدير جودة مياه بحيرة 16 تشرين*– رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة تشرين ،2010 ، 97 ص.
9. ناصر، أميمة. *تأثير التلوث الجرثومي والكيميائي لمياه بعض المسطحات المائية في محافظة اللاذقية على النباتات المروية بهذه المياه* – رسالة ماجستير , كلية العلوم – جامعة تشرين ،2004،120ص .
10. *هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية . المواصفة القياسية رقم (45) لمياه الشرب* . المراجعة الثانية ، وزارة الصناعة ، *دمشق*،2007 ، 22*ص*.
11. American public Health Association (APHA):Standard methods for the Examination of water and waste water 18Edition .U.S.A.1992,566P.
12. Barrett,M.H. Characteristics of UrbanGroundWater.In Urban Ground Water Pollution .Aabalkem a publishers,The Nether Lands,2004 ,PP29-51.
13. BenjamainNgounonNgatchaa and DjoretDairab.Nitrate pollution in ground water in two selected areas from Cameroon and Chad in the lake Chad basin, Received 16 February 2009 ;accepted in revised from 3 March 2009 .Available on line 4 January 2010.
14. C.k.SHARMA.Chemical pollution of the soil and ground water in the Kingdom of Nepal ,Ground water Monitoring and Management(proceedings of the Dresden symposium ,March,1987.

15. Foley ,J.A.,R.Defries ,G.P.Asner,C.Barford,P.K.Snyder.GlobalConsequencesOf land Use .science 309,2005,pp570-574.
16. IndrekTammeaid ;Nic .J.Money:Elements of Ground water Pollution and Protection in a Karst Environment of Lusaka International Mine Water association Symposium Zambia 1993/©IMWA2009/:410 – 414P.
17. SrinivasaRao ,N:Impact of clayey soils on nitrate pollution in the ground water of the lower vamsadhara River basin , India .Hydrological sciences journal, 1998 ,43(51 , 701-714p).