تقدير النترات والنتريت والكلوريد في الميـاه الجوفية لبعض الآبـار في محافظة البصرة / جنوب العراق

ISSN –1817 –2695

مؤيد حسن محمد[1] و علاء عادل مزهر[1] و عمار كاظم مكي البعاج [2]

[1] قسم الكيمياء البيئية البحرية / مركز علوم البحار

[2] قسم الهندسة الكيميائية / كلية الهندسة / جامعة البصرة / البصرة – العراق

((الاستلام 2009/11/9، القبول 2010/1/24))

الخلاصـــة :

تـم تقديـر النتـرات والنتريت والكلوريد في الميـاه الجوفيــة من 20 بئرا تقع في مناطــق من جنــوب العراق (خور الزبير و الزبير و سفوان) خلال شهر تشرين الثاني من عام 2008 وبأعماق متفاوتة تتراوح بين 7– 12 مترا في منطقة خور الزبير وأعماق 17– 25 مترا في منطقتي الزبير وسفوان . مختبريا تم تقدير تركيز ايونات كل من النترات والنتريت والكلوريد باستخدام جهاز قياس التوصيلية النقال وتم قياس التوصيل الكهربائي حقليا بالاعتماد على عينة مرجعية من شط العرب . القيم المستحصلة من الدراسة سجلت **98 ملغم . لتر**$^{-1}$ للنترات و**2750 ملغم . لتر**$^{-1}$ للكلوريدات في حالــة الآبار ذات الأعماق القليلة. في حين كانت القيم قليلة تراوحت بين **15– 100 ملغم . لتر**$^{-1}$ للنترات و**500– 3000 ملغم .لتر**$^{-1}$ للكلوريدات للآبار ذات الأعماق العالية . القيم المسجلة في هذه الدراسة ولأكثر من نصف الآبار تشير إلى تلوث منطقة الدراسة بالنترات .

كلمات مفتاحية : (نترات ، نتريت ، كلوريـد ، مياه جوفيـة)

المقدمــة :

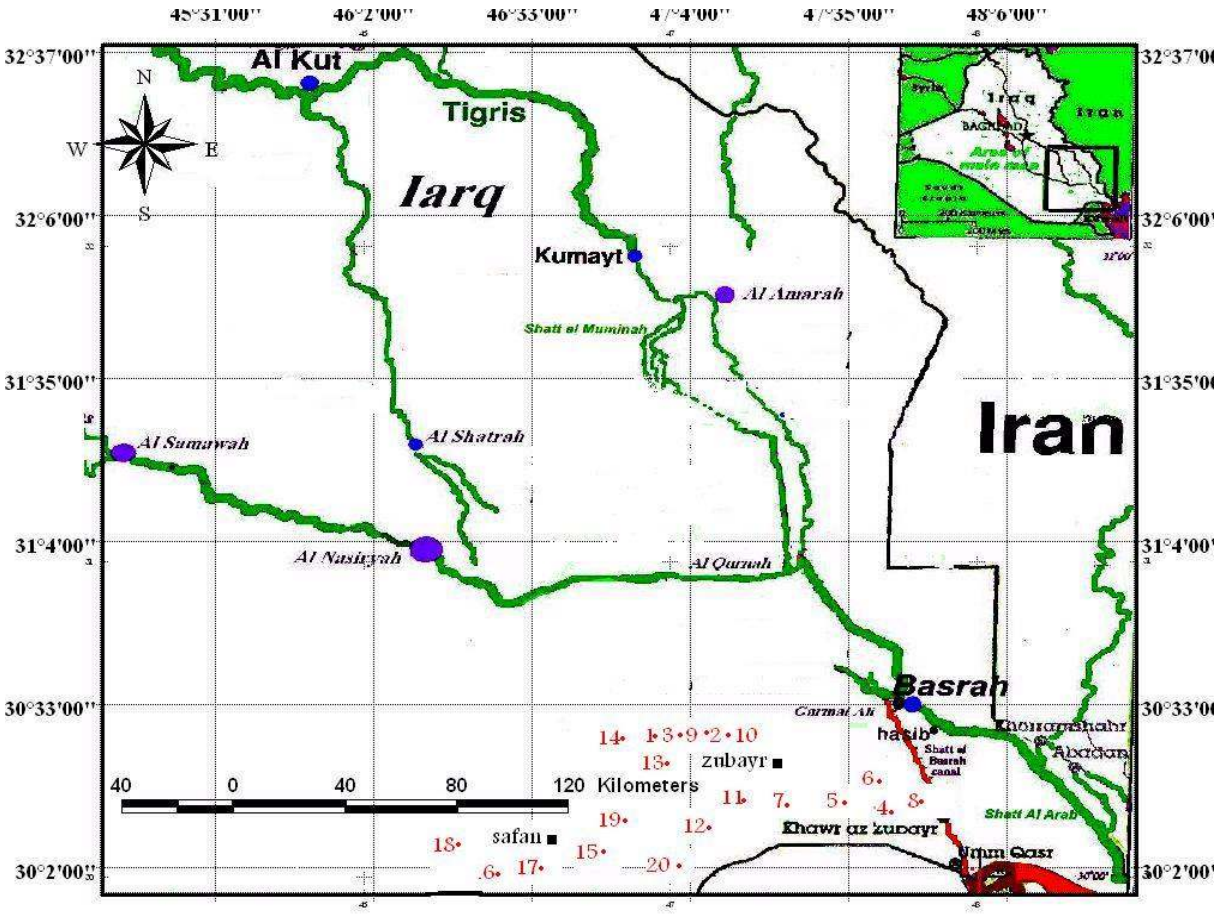
إن تلـوث الميـاه الجوفيـة بـالنترات يزيـد مـن مخـاوف المهتمـين بشـؤون حمايـة البيئـة لخطورتهـا علـى الصـحة البشـرية والإنتاجيـة الزراعيـة ، وان الحمـل الإضـافي للنيتـروجين فـي التربـة وزيـادة جهد التسرب من التربة وارتفاع المياه الجوفية هي الأسباب الرئيسة في زيادة تركيز النترات [2,1] . النترات تصل عن طريق عدة مصادر إلـى الميـاه الجوفيـة مثـل المخلفـات الحيوانيـة والأسـمدة النيتروجينيـة ومياه المجـاري والمتسـاقطات ومياه الصـرف الصـحي ومـواد التربـة المعدنية العضوية وتعتبر الأسمدة النيتروجينية المصدر الرئيس في تلـوث الميـاه الجوفيــة بـالنترات [3-5] . ونظـراً لخطـورة النتـرات وتأثيرها على الحياة البشرية بسبب تدخلها في ظهور مرض أنيميا الدم بعد تحولها إلى النتريت في القناة الهضمية فلقد عملت منظمة الدول الأوروبيـة علـى خفض الحد المسموح بـه من 100 الـى 50 (ملغم نترات . لتر$^{-1}$) لما تسببه النترات من عبء على المستهلكين خصوصا عندما تستخدم المياه الجوفية للأغراض البشرية [7,6] . تستخدم المياه الجوفية في مناطق جنوب العراق للاستهلاك البشري كما وان الحقول الزراعية هناك تستخدم المياه الجوفية بنسبة 80% اعتمـاداً علـى الآبـار الارتوازيـة التـي يتـراوح أعماقهـا بـين الضـحل بحدود 5– 10 متر قرب الممرات المائية في خور الزبير وشط البصـرة ومتوسـط العمـق بحـدود 20– 30 متراً فـي الزبيـر وسـفوان والبرجسية وعميقة بحدود 100– 200 متر في وادي الباطن.وتتغير مكونات هذه المياه ومواصفاتها الفيزيائية والكيميائية حسب التغيرات الموسـمية وأعمـاق الآبـار والتكوينـات الجيولوجيـة وظـروف سـحب المياه وغيرها [8] . إن هدف الدراسة يتمثل في تقدير تراكيز أيونات النترات والنتريت والكلوريد في المياه الجوفية وبيان مدى تلوثها في آبار محافظة البصرة / جنوب العراق .

منطقـــة الدراســـة :

يبين الشكل رقم (1) منطقة الدراسة التي تمثل جزءاً من المنطقة الغربية جنوب العراق الذي يقع شمال غرب الخليج العربي حيث يتم تغذية مياهها الجوفية من تكوين الدبدبة ، التي يرجع تكوينها مابين عصر المايوسين الأعلى وعصر البلايوسي والتي تتكون من الرمل والحصى وصخور بركانية بنسبة 74.6% ويبلغ سمكها أكثر من 348 متراً وتتجه نحو الشرق إلى أن يصل سمكها 150 متراً والنسب الأخرى لهذا المكون هي الطين بنسبة 15.9% والغرين بنسبة 8.9% .

طرائـــق العمل :

تم جمع عينات من مياه الآبار (بواقع ثلاث عينات لكل بئر) وهي 20 بئراً في محافظة البصرة جنوب العراق توزعت في مناطق خور الزبير و الزبير وسفوان (الشكل رقم 1) خلال خريف عام 2008 . أخذت العينات من آبار مستمرة بالعمل لأغراض الري ووضعت في حاويات بلاستيكية سعة (1 لتر) تم غسلها بحامض الهيدروكلوريك المخفف (0.5N) ومن ثم بالماء المقطر ، وأضيف لكل عينة قطرات من الكلوروفورم كمادة حافظة وتم نقل العينات إلى المختبر بواسطة حاوية مليئة بالثلج . قيست التوصيلية الكهربائية حقلياً لمياه الآبار بالإضافة إلى تحديد عمق كل بئر . في المختبر تم ترشيح العينات وقيست النترات بعد الاختزال إلى النتريت في عمود مملوء بحبيبات معدن الكادميوم المملغم وبعد ذلك اجري القياس على أساس النتريت باعتماد طرق التحليل القياسية بينما جرى قياس النتريت بشكل مباشر [9,1] . قدرت الكلوريدات بالطريقة القياسية باعتماد التسحيح مع نترات الفضة باستخدام كاشف كرومات البوتاسيوم [9] . تمت معالجة النتائج إحصائياً باستخدام تحليل التباين لتحديد أقل عدد من العوامل التي بواسطتها يمكن الربط بعلائق بين المتغيرات المتداخلة والغاية منها تحقيق اكبر علاقات بين أقل عدد ممكن من العوامل .



شكل رقم (1) خارطـــة توضح مواقـع اخذ العينات من آبـــار مناطق الدراســـة

النتائـــج والمناقشـــة :

غطت الدراسة مساحة من مناطق جنوب العراق (جدول 1) تضمن تحليل عينات 20 بئراً تراوحت أعماقها بين الضحل قرب الممرات المائية والعميق . تراوحت القيم المسجلة لتراكيز النترات بحدود 10- 19 ملغم . لتر$^{-1}$ للآبار بعمق 18- 25 متراً تصاحبها قيم منخفضة للنتريت بحدود 1 ملغم . لتر$^{-1}$ والكلوريد بحدود 500- 750 ملغم . لتر$^{-1}$ وتوصيلية كهربائية لا تتعدى 1.4ملي سيمنز . سم$^{-1}$. بينما سجلت قيما عالية للنترات بحدود 100 ملغم . لتر$^{-1}$ للآبار الضحلة بعمق 6 أمتار ونتريت بحدود 15 ملغم . لتر$^{-1}$ و كلوريد بحدود 2400 ملغم . لتر$^{-1}$ وتوصيلية كهربائية تصل بحدود 6 ملي سيمنز . سم$^{-1}$. وتراوحت القيم المسجلة للآبار الأخرى بين هذه القيم إلا في بعض الآبار حيث سجلت قيما مرتفعة لكل من الكلوريد والتوصيل الكهربائي كما في الآبار الستة (10,9,8,7,4,3) على التوالي .

جدول رقم (1) : تراكيز النترات والنتريت والكلوريد (ملغم . لتر$^{-1}$) والتوصيل الكهربائي (ملي سيمنز.سم$^{-1}$ عند درجة 25°C) في مياه آبار مناطق الدراسة خلال خريف 2008

رقم البئر	العمق (متر)	موقع البئر	النترات	النتريت	الكلوريد	التوصيل الكهربائي
1	25	منطقة الزبير	13.5	0.89	500	1.35
2	25	منطقة الزبير	16.1	0.8	745	1.27
3	25	منطقة الزبير	42	4	2420	5.30
4	5	منطقة خور الزبير	88	13	2300	3.54
5	6	منطقة خور الزبير	97	14.8	2378	5.86
6	6	منطقة خور الزبير	98	13.8	2400	5.90
7	10	منطقة خور الزبير	94	15	2655	6.70
8	5	منطقة خور الزبير	87	12	2260	3.53
9	22	منطقة الزبير	75	7	2295	6.10
10	23	منطقة الزبير	41	4	2410	5.28
11	22	منطقة الزبير	14	0.9	500	1.40
12	22	قرب منطقة الزبير	16	0.9	750	1.25
13	18	منطقة الزبير	19	2	1665	3.00
14	21	منطقة الزبير	44	7	2025	4.65
15	18	منطقة سفوان	51	11	2010	4.45
16	17	منطقة سفوان	68	9	3300	5.23
17	25	منطقة سفوان	10	0.8	502	1.31
18	21	منطقة الزبير	45	10	610	4.30
19	18	منطقة سفوان	18	2	1650	3.00
20	23	قرب منطقة سفوان	16	0.9	500	1.27

من بين المحددات المدروسة كان الانحراف القياسي للنترات عالياً بعد ايون الكلوريد وان التحليل الإحصائي اظهر علاقة موجبة بين النترات والنتريت (**r=0.916**) والكلوريد والتوصيل الكهربائي (**r=0.895**) وعلاقة موجبة بين كل من النترات والكلوريد (**r=0.586**) والنترات والتوصيل الكهربائي (**r=0.627**) وجميعها محددات ملوحة [10] ، وباعتبار منطقة الدراسة بشكل عام منطقة نفطية أظهرت بعض الآبار قيما مختلفة عن الاتجاهات القياسية في تراكيز كافة المحددات المدروسة في بقية الآبار ويعزى هذا إلى التكوين الجيولوجي للمنطقة كما ظهر في أبار (16,6) . قيم التوصيل الكهربائي المسجلة تؤكد إن مياه الآبار المدروسة تتميز بصفة المياه المالحة أو المويلحة [11] واظهر الكلوريد نفس اتجاه التغيير في التوصيل الكهربائي إذ كانت القيم الواطئة قد سجلت في الآبار البعيدة عن الممرات المائية .

جدول رقم (2) : معاملات الارتباط بين المحددات المدروسة في مياه آبار مناطق الدراسة خلال خريف 2008

	النترات	النتريت	الكلوريـد	التوصيل الكهربائي	العمـق
النترات	1	0.916	0.586	0.693	-0.663
النتريت		1	0.477	0.627	-0.724
الكلوريد			1	0.895	-0.335
التوصيل الكهربائي				1	-0.343
العمق					1

إن تراكيز أيونات النترات المسجلة في هذه الدراسة كانت عالية جداً في ما يقارب معظم الآبار العشرين المدروسة ويعود سبب ذلك إلى أن معظم هذه الآبار تقع في حقول زراعية تستخدم فيها أسمدة نيتروجينية بمعدلات عالية جداً [12] وان قيم النترات كانت عالية في الآبار الضحلة دون (10 متر) حيث أن الارتباط بين النترات والعمق سالب بحدود معقولة (r=-0.663) كما في الجدول (2)، وضمن منطقة الدراسة التي تتميز بتربة ناضحة بمستوى طبقة مياه متوسطة العمق يكون تركيز النترات فيها أعلى من التربة الطينية أو طبقة المياه الضحلة وان كان مستوى النترات واطئاً في الآبار [12] . وعند إجراء مقارنة مع مناطق مختلفة من العالم تعتمد على المياه الجوفية والملوثة بالنترات بسبب استخدام الأسمدة النيتروجينية في الزراعة التي تنتهي بإمراض حادة بعد هضم النترات [13,3] ، نلاحظ في اندونيسيا مثلا سجلت قيم للنترات بحدود 11– 256 (ملغم . لتر$^{-1}$) في مياه أبار يصاحبها أنيميا الدم كإمراض مرافقة [12] . وفي مناطق عربية سجلت قيم النترات حدودا بين 6.6 – 11.44 (ملغم. لتر$^{-1}$) وتوصيلية كهربائية بحدود 385– 410 (مايكروسيمنز . سم$^{-1}$) في مياه أبار عند سد مأرب في اليمن [14] ، وسجلت القيم الدنيا للنترات في الآبار الواقعة قرب القنوات المائية بينما ازدادت هذه القيم لأبار تبعد بحدود (25 كم) عن هذه القنوات وهذا ما يتفق مع تدرج القيم المسجلة في هذه الدراسة . بينما كانت معدل النترات المسجلة في المياه الجوفية في فنلندا بحدود 25 (ملغم . لتر$^{-1}$) بينما سجلت ارتفاعاً في الولايات المتحدة الأمريكية بحدود 45 (ملغم . لتر$^{-1}$) [15] ، إما في الأردن كان تركيز النترات يتراوح بين 25– 35 (ملغم . لتر$^{-1}$) وفي هولندا كان تركيز النترات في المياه الجوفية بحدود 85 (ملغم . لتر$^{-1}$) وفي سوريا كانت النسبة بحدود 27.8– 80.6 (ملغم . لتر$^{-1}$) [15-17]

الاستنتاجات :

يحدث التلوث بالنترات في مياه الآبار العميقة والضحلة على حد سواء وفي بعض المناطق يصل التلوث بالنترات إلى حدود عالية لمياه جوفية تصل إلى عمق (100 متر) ، وفي الحقول الزراعية تكون زيادة النترات في المياه الجوفية خطرة وبذلك يصبح الطعام مصدراً للتلوث عند الأكل . إن ارتفاع تراكيز النترات في المياه الجوفية عائد إلى النشاط الزراعي في المنطقة مع الأخذ بعين الاعتبار أن المياه المسحوبة هي مزيج من أعماق مختلفة حيث يفترض وجود طبقات مياه بمحتوى نترات عالية . ومنطقة الدراسة (أبار مناطق جنوب العراق) كانت ملوثة بنسبة (80%) بمحتوى النترات حيث يزيد تركيز النترات عن الحدود المسموح بها من قبل المنظمات الدولية وسبب هذا التلوث بالنترات يعود إلى استخدام الأسمدة النيتروجينية بشكل مفرط وغير دقيق من قبل مزارعين تلك المناطق .

جدول رقم (3) : تراكيز النترات والنتريت والكلوريد (ملغم . لتر$^{-1}$) والتوصيل الكهربائي (مايكروسيمنز . سم$^{-1}$) في مياه آبار مناطق مختلفة من العالم ومقارنتها مع الدراسة الحالية

المنطقة	النترات	النتريت	الكلوريد	التوصيل الكهربائي	المصدر
أستراليا	35.31	0.03	23.59	239	1
كاليفورنيا	80	–	–	–	2
فنلندة	39	0.021	187.4	2.03	8
اندونيسيا	516	–	–	–	12
الأردن	7– 220	–	–	772– 1700	13
اليمن	6.6–11.4	–	–	385– 410	14
سوريا	27.8–80.6	–	–	–	17
هولندا	85	–	26.1	–	16
العراق	*58.42	*7.98	*1968	*4.18	**

ملاحظـة : (–) تعني غيــر مقاسـة ، (*) تعني معدل القيــم ، (**) تعني الدراســة الحاليـة .

المصـــادر :

1-M.Vidal,J.Melgar,L.Lopez, and M.C.Santoalla,***J.Environ.Manag***.20,215(**2000**) .

2- M. Zhang, S.Geng, and K.S. Smallwood, ***Ambio***, 27 (3) , 170 (**1998**) .

3- N.Dudley "***Nitrates : The Threat to Food and water*** ",Green Print,London(**1990**) .

4- E.Van der Voet,R.K.Kleijn,and H.A.Udo de Haes, ***Environ.Conserv***,23,120(**1996**) .

5-F.J.Al-Imara ,A.Z.Al-Hello, and S.A.Garabadian,***National Journal of Chemistry*** ,4,529(**2001**) .

6- Europian Community, ***J. Eur. Commun***. ,23,(L229),11(**1980**) .

7-WHO, "***Guidelines for Drinking water Quality***" 3rdEd.,Vol.1,World Health Organization,Geneva(**2003**).

8- R. H.Haddad "***Hydrology of the Safwan Area ,South Iraq*** " Ph.D.Thesis, University of London(**1978**) .

9- APHA " ***Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*** " 16th Ed.,American Public Health Association ,New York(**1985**) .

10- M.Vidal, and M. Melgar , ***J. Water , Air and Soil Poll***.,121,367 (**2000**).

11-P.A.Amadi,G.O.Ofoegbu,and T.Morrison,***Environ Geol.Water.Sci***.,14,195(**1989**) .

12- G.D.Smith,R.Wetslaar, ,J.J.Fox,D.Hidayati,and H.Yogaswara,***Ambio***, 29 (8) , 525(**2000**) .

13- K. H. Prost, and O.Rimawi " ***Nitrate in Groundwater*** " Bull. Water Res. Study Center , University of Jordan 6 ,1- 60(**1986**) .

14- I. A. A. Basahi, ***East. Medit . Health J***.,6(1),106(**2000**) .

15- E.C.Anton,J.L.Barnickol,and D.R.Schnaible " ***Nitrate in Drinking Water Report to the legislature*** " State Water Resources Control Bord ,Division of water Quality, Report 88 – 11 WQ ,Sacramento ,California(**1988**) .

16- J.P.Van der Hoek, and A.Klapwijk, ***Water Res***.,21(1),989(**1987**) .

17- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ، ***دراسة التلوث الجرثومي والطفيلي والكيميائي للمياه والنبات والتربة في غوطة دمشق وانتقال بعض الملوثات الى المياه الجوفية***،جامعة الدول العربية،دمشق(**1988**) .

Determination of Nitrate, Nitrite and Chloride in Ground water of Some Wells / Basrah, South of Iraq

Muayad H.Mohammed [1] , Alaa A. Mizhir [1] and Ammar Kadhim Al-Ba'aj [2]

[1]- Dept.of Marine Chem., Marine Science Centre.

[2]- Dept.of Chemical Engineering , College of Engineering, Basrah Univ., Basrah – Iraq.

Abstract

A survey is done to estimate the nitrate in the underground water of some wells in the South of Iraq (**Khor Al–Zubair , Zubair and Safwan**) during November 2008 . Twenty wells were selected with different depths ranged 7–12 m in Khor Al–Zubair and 17–25 m in Safwan and Al–Zubair. The aim of this study is the evaluation of ions of nitrate, nitrite and chloride by using the portable conductivity meter then measuring electrical conductivity in the field depending on samples from Shatt Al–Arab as control samples. The values recorded within this study were **98 mg.l^{-1}** for nitrate and **2750 mg.l^{-1}**for chloride in wells with low depths. Low values were recorded **15–100 mg.l^{-1}** for nitrate and **500–3000 mg.l^{-1}** for chloride in wells with high depths. The recorded values were more than the allowed values and which indicated that ground waters are polluted with nitrate.

Key words: Nitrate, Nitrite, Chloride, Underground water.