MARINA MESOPOTAMICA 23(1): 215-224 2007

دراسة النشاط الإشعاعي في السلسلة الغذائية للنظام البيئي في نهر المصب العام _ محافظة البصرة _ العراق

مسطر عبد الله علي

شركة نفط الجنوب، بصرة، عراق

المستخلص

اهتم هذا البحث بإجراء قياسات للمستوى الإشعاعي البيئي لنهر المصب العام – جنوب العراق – محافظة البصرة خلال شهري تموز وآب من العام 2006 وذلك باستخدام تقانة التألق الكيميائي ومنظومة أطياف كاما ذات مستوى تحسس 0,5 بكريل/ كغم. تم اختيار ثلاث مواقع متفرقة لإجراء الدراسة الحالية وهي المواقع التي شهدت عمليات عسكرية مكثفة خلال حربي الخليج الثانية عام 1991 واحتلال العراق عام 2003. أظهرت الدراسة خلو النظام البيئي في نهر المصب العام – جنوب العراق _ محافظة البصرة من التلوث الإشعاعي بالرغم من وجود آليات سبق وأن دمرت باليورانيوم المنضب في منطقة الدراسة المنتخبة وخصوصاً فيما يتعلق في عينات المياه المرشحة والنباتات المائية والأسماك، عدا ما لوحظ في الرواسب القاعية من نشاط إشعاعي بسيط متمثلاً بتراكيز معينة من عنصر السيزيوم_137، وبعض نواتج انحلال سلسلة اليورانيوم_238.

المقدمة

يعد التلوث الإشعاعي من أهم واخطر مشاكل البيئة حيـث يمثـل أخطـارا متزايدة تهدد حياة الإنسان والحيوان والنبات على السواء وذلك لانتـشار اسـتخدام المواد ذات النشاط الإشعاعي (Radioactivity) وكثرتها في المجالات المختلفة في

الحياة. ينتج هذا النوع من التلوث بسبب وجود تراكيز من النويدات المشعة (Radionuclide) لم تكن أصلا موجودة في البيئة أو زيادة في التراكيز الموجودة منها في البيئة. وتعد مشكلة تلوث المياه من اكبر المشكلات ولعل من اخطر هذه التأثيرات تلك الناجمة من المواد المشعة التي تدخل في البيئة المائية وتسبب تغيرات سلبية في نوعية البيئة ومواصفاتها. تنتشر كثير من المواد المشعة في مختلف الأوساط المائية ويعتمد ذلك على نوع المياه ومصدرها حيث تحتوي مياه البحار أعلى تركيز لمادة بوتاسيوم-40 (300 ميكروكوري/ اللتر) وكذلك الثوريوم-232، بينما المياه الجوفية في أمريكا تحتوي أعلى نسبة من الراديوم-226 (27ميكروكوري/ اللتر) (Cothern and Lappebush, 1983).

تعتبر سلسلة الغذاء من أهم المسارات الحرجة والهامة في سرعة انتقال الملوثات الإشعاعية حيث أن مجاميع مختلفة من الأحياء في السلسلة الغذائية تتلوث بالمواد المشعة كالنباتات والحيوانات ومنتوجاتها (IAEA, 1989) وتزداد نسبة المواد المشعة في المياه والسلسة الغذائية نتيجة لاستخدامات الإنسان لهذه المواد في الأغراض السلمية وغير الحربية.وقد تعرضت البيئة في العراق وخصوصا المنطقة الجنوبية خلال حربي الخليج الثانية عام 1991 واحتلال العراق 2003 إلى جيل جديد من الأسلحة الإشعاعية تدعى بقذائف اليورانيوم المنضب (Depleted Uranium projectiles) وعليه تزايدت الحاجة إلى قياس النشاط الإشعاعي في مكونات البيئة لتحديد حجم الأضرار الناجمة عن استخدام المواد ذات النشاط الإشعاعي الخطير.

وتهدف الدراسة الحالية إلى قياس النشاط الإشعاعي لجميع مستويات النظام البيئي في نهر المصب العام ومعرفة تراكيز النويدات المشعة وانتقالها ضمن السلسلة الغذائية.

المواد وطرائق العمل:

تم اختيار ثلاث مواقع متفرقة لأجراء القياسات وهي المواقع التي تعرضت للقصف الشديد بقذائف اليورانيوم المنضب خلال حربي الخليج الثانية عام 1991 واحتلال العراق 2003.

تنتشر هذه المواقع في ثلاث ابتدءا من حقل غرب القرنة إلى الموقع الرابـع وهي محطة مأخذ مياه المصب العام (حقل الرميلة الشمالي). أجريت فـي الحقـل مباشرةً عدة قياسات للمياه المنتخبة في الدراسة وهي درجة حرارة الماء وقيـست بواسطة محرار زئبقي مدرج (-10 إلى 60م°) ودرجة الأس الهيدروجيني قيست بجهاز حقلي نوع (HI8915)، أما التوصيلية الكهربائية فقيست بواسـطة جهـاز حقلي نوع (WTW – IF – 530).

وقد تم جمع عينات المياه المرشحة من مواقع الدراسة وذلـك فـي شـهري تموز، أب (2006).

وجمعت العينات بواسطة حاويات بلاستيكية خاصة بحجم 2 لتر، بعد غـسل هذه الحاويات بحامض الهيدروليك المخفف والماء الخالي من الأيونات حيث يعمل الحامض على تقليل امتصاص النويدات المشعة على جدران الحاوية من جهة نمو الطحالب والأشنات (Suess, 1989).

تم فصل الشوائب والرواسب العالقة في النماذج المنتخبـة بواسـطة جهـاز الطرد المركزي centerfuge نوع D- 7200 tutting.

بعدها تم تحضير تراكيز المواد الداخلة في تفاعلات التألق الكيميائي وتحديد حجوم المواد المتفاعلة، وقيس النشاط الإشعاعي بواسطة منظومة التألق الكيميـائي (chemiluminescence's).

وتم حفظ عينات الرواسب القاعية في أكياس بلاستيكية محكمة الغلق بواقـع كيلو غرام في كل كيس، وعرضت لحمام شمسي لمدة 12 سـاعة لتجفيفهـا ثـم غربلت بغربال قياس 2 ملم. وقيس النشاط الإشعاعي بواسطة منظومة أطياف كاما (Gamma Spectroscopy).

وجمعت من مواقع الدراسة المنتخبة النباتات المائيـة الـسائدة فيهـا وهـي (Ceratophyllum demersum I, Typha domingensis وphragmites australis).

وحفظت في أكياس بلاستيكية نظيفة معدة لهذا الغرض وغسلت بعناية بالماء الخالي من الأيونات وجففت وطحنت وأخذ وزن مناسب وحضر للقيـاس. كـذلك جمعت نماذج من أسماك الحمري Barbus والخشني Liza abu والكارب العادي cyprinus carpio والتي تعود الى عـائلتي الـشبوطيات cyptiniaae والبيـاح mugilidae بأستخدام شباك النصب بطول 25م، وطول ضلع فتحة الشبكة 1.5سم

من مواقع مختلفة من الجزء الشمالي من المصب العام في منطقة الدراسة المنتخبة شكل (1) حفظت نماذج الأسماك في مكان بارد من المختبـر بعـد هـذا جففـت وطحنت وحضرت للقياس كما ورد في عينات النباتات المائية أعلاه وقيس النشاط الإشعاعي بواسطة منظومة أطياف كاما (Gamma spectroscopy).

الشكل (1): خارطة لأهوار جنوب العراق موضحاً عليها مناطق الدراسة

النتائج والمناقشة:

1. المياه المرشحة

يوضح الجدول (1) مديات درجة حرارة المياه (36.8 – 39.9م°) ودرجة الأس الهيدروجيني (8.9 – 9.2) والتوصيلية الكهربائية (623 – 719) مايكروسيمنز/سم.

إن جميع المديات أعلاه هي أعلى بقليل من المدى المسجل في الدراسة السابقة نهر المصب العام (Ali, 2006).

حيث سجلت أعلى درجة حرارة خلال فصل الصيف في شهر أب، فيما تراوحت مديات الأس الهيدروجيني ضمن المدى الضيق الذي يعود إلى القابلية العالية للمياه العراقية على تنظيم درجة الأس الهيدروجيني (Lind, 1979).

حيث تزداد هذه القابلية في المياه القاعدية والعسرة بسبب وجود بعض المركبات في المنطقة والتي تزيد من قاعدية الماء. كما سجلت قيمة عالية جداً للتوصيلية الكهربائية خلال شهري تموز وأب ، نتيجة ارتفاع درجات الحرارة التي تؤدي إلى زيادة التبخر وتركيز الأملاح وأن منطقة الدراسة هي منطقة بزل عالية الملوحة (Richards, 1954)

ويوضح الجدول (2) الجرعات الإشعاعية المقيسة لنماذج المياه المرشحة خلال هذه الدراسة، والتي تقع ضمن المستوى الطبيعي لمياه هذه المنطقة حسب دراسات منظمة الطاقة الذرية العراقية (Sabri *et al*, 2001).

وبينت النتائج أن هنالك اختلاف قليل في الجرعة الإشعاعية عن الدراسات السابقة (Ali, 2005) وأن عدم تحسس نشاط إشعاعي في عينات المياه المنتخبة في هذه الدراسة لا يعني مطلقاً عدم تلوثها بالنويدات المشعة وخصوصاً نواتج اليورانيوم – 238 لأن المياه السطحية في المنطقة بطبيعتها مياه جارية وتخضع إلى تخفيف طبيعي كبير (Santschi, 1998).

2. الرواسب القاعية:

من (جدول 3) ظهرت لدينا تراكيز معينة مـن الـسيزيوم - 137 وبعـض نواتج تحلل سلسلة اليورانيوم – 238 خلال شهري تموز وأب من عام 2006 أن السيزيوم -137 هو أحد النظائر المشعة طويلة العمر والناتج عن تجارب الأسلحة النووية التي جرت فوق سطح الأرض ولوثت العديـد مـن بيئـات دول العـالم (Al- Rayyes and Mamish, 1998).

تم تحسس الراديوم -226 في الرواسب القاعية لمنطقة الدراسة والتي بلغت قيمته (50 Bq/kg) بينما التركيز الطبيعي لعنصر الراديوم -226 في الرواسـب بحدود (30-40 Bq/kg) (Suess, 1982) والراديوم -226 يعد أهـم النويـدات المشعة الموجودة في السلسلة بحكم سلوكة البيئي وعمر نـصفه الطويـل (1620) سنة. أما الثوريوم – 234 فأن تركيزه الطبيعي في الرواسب هو (24.42 Bq/kg) (UNEP, 2003) ،بينما ظهرت في هذه الدراسة تراكيز محسوسة منـه بحـدود (26.22 Bq/kg)، والذي يعطي مؤشـراً علـى وجـود تراكيـز مـن نظيـر (U – 238) حيـث تكـون هنالـك حالـة أتـزان بينهمـا (Glesston and Sesonske, 1981).

أن هذه النويدات المشعة انتقلت من مناطق الآليات المـصابة عـن طريـق السيول والقنوات المائية إلى الأنهار والقنوات المائية المجاورة.

وأن مثل هذه القيم متوقعة في الرواسب القاعية لهذه المنطقـة كـون هـذه المنطقة شهدت عمليات عسكرية مكثفة خلال حربي الخلـيج الثانيـة عـام 1991 واحتلال العراق 2003 حيث ما زالت الآليات المصابة بقذائف اليورانيوم المنضب غارقة في منطقة الدراسة أو بالقرب منها حتى لحظة أعداد هذه الدراسة.

3. النباتات المائية والأسماك:

فيما يتعلق بالفعالية الإشعاعية للنباتات المائية والأسماك فكانت دون مـستوى التحسس لجميع النماذج المدروسة. وأن سبب عدم تحسس تلوث إشعاعي في

عينات النباتات المائية المنتخبة في هذه الدراسة يعود إلى معاملات الانتقال من التربة إلى النبات التي تتأثر بعدة عوامل منها نسجة التربة، الأس الهيدروجيني، محتوى التربة من المادة العضوية وبما ان تربة منطقة الدراسة تعد ذات مستوى واطئ للمادة العضوية ونسبة كاربونات الكالسيوم عالية والتي تشابه الى حد ما بعض العناصر المشعة والتي اغلبها قليلة الذوبان بالماء وبالتالي تكون قابليتها للامتصاص من قبل النباتات شبة معدومة (IAEA, 1989) .

وكذلك هنالك أنواع من النباتات لها قدرة انتقالية على عدم امتصاص عناصر معينة موجودة في محلول التربة (Audry *et al*, 2004)

أما بالنسبة لعدم التحسس للأسماك فأن ذلك يعود إلى أن معظم العناصر المشعة تتركز طبيعياً في العديد من الأسماك التي تعيش في المياه العذبة عنها في المالحة ويتوقف ذلك على معدل تركيز المواد المشعة في الأسماك و مستوى التلوث الإشعاعي و نوع وطبيعة تغذية الأسماك (Santschi, 1998).

كما ان هنالك دراسات بينت ان هنالك تباين في تراكيز المواد المشعة من الأحياء المائية بسبب التغيرات البايلوجية المتعلقة بالأنواع و العمر و الحالة الفيزيولوجية وحجم الجسم و ....).في البيئة المائية وهذه التنوعات تكون معقدة جداً لتفاعل مكونات البيئة (Sabri *et al*, 2001).

وأخيراً بينت الدراسة الحالية خلو النظام البيئي في نهر المصب العام -شمال البصرة – جمهورية العراق من التلوث الإشعاعي عدا ما لوحظ من نشاط إشعاعي بسيط في الرواسب القاعية.

جدول (1) القياسات الحقلية في نهر المصب العام 2006

اسم المحطة ورقم النموذج	درجة حرارة الماء (م°)		درجة الأس الهيدروجيني PH		التوصيلية الكهربائية مايكرسيتر / سم	
	تموز	اب	تموز	اب	تموز	اب
غرب القرنة (A_1)	35.8	38.6	8.5	9.1	618	704
(A_2 (الجفة	35.4	38.2	8.2	9.0	616	701
المصب العام (ام الصناديق)	36.4	39.4	8.6	9.1	618	704
محطة مياه المصب (جسر الكي) العام (A_4)	36.8	39.9	8.9	9.2	623	719

جدول (2): الجرعات الإشعاعية المحسوبة بطريقة التألق الكيميائي لنماذج المياه المنتخبة لمنطقة الدراسة

رمز الموقع	الجرعة الإشعاعية (µrd)	التألق الكيميائي (CL)
A_1	4.610	48
A_2	4.300	46
A_3	4.000	45
A_4	3.985	43
A_4	3.816	42

جدول (3): أنواع وتراكيز النويدات المشعة الموجودة في الرواسب القاعية لمنطقة الدراسة

اسم ورمز النموذج	نوع النويدات المشعة وتركيزها Bq/Kg				
	Cs-137	Ra-226	Th-234	Pb-214	U-235
غرب القرنة (A_1)	24.21	47.23	24.25	28.3	0.60
الجفة (A_2)	24.11	47.22	24.18	27.35	0.60
المصب العام (ام الصناديق)	24.21	48.52	24.25	29.31	0.60
محطة مياه المصب العام جسر الكي(A_4)	25.32	50.53	26.22	31.2	0.61

Reference:

Ali, M.A. 2006. Acomparative study of the Environmental Radiation Levels in selected Areas of southern Iraq Marshes By means of chemiluminescence's Technique Ph.D Thesis, University of Basrah.

Al-Rayyes, A.H., and Mamish. 1999. Cs-137, Cs-134 and Sr-90 in the coastal Syria mountains after the Chernobyl accident. Journal of Evironmental Radioactivity, 46(2): 237–242.

Audry, S.J., Schafer, G.B. and Jouanneau, J.M. 2004. Fifty - year sediment rocord of Heavy metal pollution (Cd, Zn, Cu, Pb) in the lot river reservoirs (France). Environmental pollution, vol. 132(3): 413– 426.

Cothern, C.R., and Lappenbush, W.L. 1983. Occurrence of uranium in drinking water in the U.S.A. Health phy., 45(1): 89 – 99.

Glesstons and Sesonke A 1981. Nuclear Reactor Engineering 3 rd Ed: Van Nostrand Reinhold.

IAEA. 1989. Measurement of Radionuclides in food and the Environment Vienna, tech. Rep series No .295

Lind, T.O. 1979. Hand book of common methods in limnological. 2nd . ed., c.v., Mos by Co. London.

Richards, L.A. 1954. Diagnosis an
improvement of salineand alkall soila. VSDA Hand book 60. V.S. Govt., printing office, Washington.

UNEP. 2003. Depleted Uranium in Iraq, Geneva.

Sabri, A.W, Al-Jobori, S. and Lami, A.A. 2001. Movement of some heavy metals (radioactive and stable nuclides) in the food chain of tigris rivers at samara 1m poundment-iraq.Sei. J. Iraqi Matomic Energy commission, 3(1): 104 -112.

Santschi, P.H. and Honeyman. 1998. Radionulides in Aquatic Environment. Radia.phy.chem., 34(2): 36 – 40.

Suess, M.J. 1989. Examination of water for polluton control Ch.5, 2. WHO. Peraammon press.

The study of radioactivity in food chain of the Environmental system in The drain River – Basrah – Iraq

Master .A. Ali
South Oil Company, Iraq, Basrah

Abstract:

The paper deals with the measurement of environment radiation level of the main drain –south of Iraq - Basrah, during July and August 2006. Chemulumensence and gamma spectroscopy of sensitivity level (0.5Bq/kg) are used. Three different sites are chosen for the present study; those are the three sites that witness condensed military operation during the second Gulf war 1991 and the occupation war of Iraq 2003. The study shows that the environmental system of the main drain-south of Iraq – Basrah is void of radiation pollution, though some destructed war machine there destroyed by depleted uranium in the area of the study, especially that while concerns distilled water and water planets and fishes, except what is seen of the remains of simple radiation pollution, represented by certain concentration of the Cs 137, and some result of the resolution of the uranium series 238.