السمية قصيرة الأمد لنفط خام البصرة الاعتيادي في قوقع المياه العذبة *Lymnaea auricularia* (Linne′ 1758) من شط العرب، العراق

سامي طالب لفتة الياسري عباس عادل حنتوش علي مهدي ناصر
قسم الكيمياء البيئية البحرية، مركز علوم البحار، جامعة البصرة
البصرة – العراق
ISSN –1817–2695
((الاستلام 2008/1/30 ، القبول 2009/1/11))

الخلاصة

تضمنت الدراسة الحالية إختبار السمية قصيرة الأمد لنفط خام البصرة الإعتيادي بإستخدام قوقع المياه العذبة *Lymnaea aurcularia* من شط العرب. تم مراقبة القواقع كل ثلاث ساعات وسجلت الوفيات عددياً لوحظ بعض تأثيرات النفط الخام في القوقع، وحسب متوسط الزمن المميت LT_{50} لكل تركيز من النفط الخام ومتوسط التركيز المميت LC_{50} خلال 42 ساعة من التعريض إلى التراكيز (0.005 ، 0.010 ، 0.020 ، 0.030 ، 0.050 ، 0.070 ، 0.100 ، 0.150 ، 0.200) ملغم/لتر ورسمت منحنيات السمية. سجلت أول نسبة مئوية 10 % للوفيات عند أعلى تركيز 0.2 ملغم / لتر نفط خام بعد 12 ساعة من زمن التعرض ثم لوحظت الوفيات تدريجياً في بقية تراكيز النفط الخام في أوقات مختلفة من التعرض إلى أن سجلت عند أوطأ تركيز من النفط الخام 0.005 ملغم / لتر بعد مضي 33 ساعة. بلغت أقصى قيمة لمتوسط الزمن المميت (LT_{50}) لقوقع *L. aurcularia* حوالي 45.5 ساعة فيما كان أقصى قيمة لمتوسط التركيز المميت (LC_{50}) 0.0912 ملغم / لتر بعد 42 ساعة من زمن التعريض. ولوحظ عدم ظهور وفيات في معاملة السيطرة حتى نهاية التجربة. إن سمية النفط الخام تعتمد على تركيزه وفترة التعريض له، إذ أن جميع تراكيز النفط المدروس ذات تأثير حاد ومميت على القواقع، فهي تتجنب النفط الخام في الساعات الأولى من التعريض باللجوء إلى داخل أصدافها.

الكلمات المفتاحيه: سمية، نفط خام، قوقع، شط العرب.

المقدمة

برزت مشكلة التلوث النفطي بسبب التطور التقني السريع في صناعة النفط الذي نتجت عنه زيادة في إنتاجه وزيادة غير منتظمة في استعماله، لذلك ازداد طرح النفط ومشتقاته إلى البيئة وخاصة البيئة المائية لكثرة حوادث النقل [1]. وتعد عمليات الشحن والتفريغ وحوادث السفن النفطية المصدر الرئيسي للنفط الداخل إلى البيئة المائية [2]. وجد [3] أن الملوثات ومن ضمنها مشتقات النفط المنسابة تؤثر في بيئة شط العرب. و لا تزال الدراسات المختبرية المتعلقة بالتلوث النفطي وآثاره على القواقع قليلة. تتواجد الهيدروكربونات النفطية بصورة دائمية في البيئة المائية على الرغم من تحطمها في النهاية بفعل الأحياء المجهرية والعوامل الفيزيائية والكيميائية [4 ; 5]. تكمن خطورة التلوث النفطي بانتقال المركبات الهيدروكربونية النفطية عبر السلسلة الأغتذائية وما يتبعه في زيادة تركيز هذه المركبات في المستويات الأغتذائية العليا وهذا ما يعرف بالتراكم الحيوي وربما ينتج عنه آثار مسرطنة أو يؤدي إلى قتل كائنات المستويات الأغتذائية الدنيا كالعوالق واليافعات [8 ; 9]. إن الدلائل الحياتية تعتبر مسيطرات تلوث تتجلى أهميتها بقدرتها على تراكم ما هو موجود من مواد ملوثة بتراكيز طفيفة في البيئة إلى تراكيز أعلى داخل أنسجتها وتعد النواعم من أكثر الكائنات الحية إستخداماً في برنامج مراقبة تلوث البيئة المائية بالمواد المختلفة [10]. تقوم الأحياء المائية بأخذ الهيدروكربونات النفطية من البيئة إما من الماء أو من المواد العالقة أو من الترسبات [11 ; 1 ; 12] ، غير أن معدل الأخذ لا يتأثر بوفرة الهيدروكربونات النفطية فقط بل بالعديد من العوامل الكيميائية والحياتية. لذا فأن النفط أو مشتقاته يلامس الكائنات السابحة في الطبقة السطحية أو خلال عمود الماء ذائباً أو مشتتاً أو على شكل كرات من القار الطافية بينما تواجه الكائنات القاعية الملوث في الرواسب [13 ; 14 ;12]. أن اختبار السمية ينجز عادةً بتعريض الكائنات الحية كالقواقع إلى المادة السامة في

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

تراكيز مختلفة ولفترة زمنية معينة وتكون فترة استجابة الأحياء أما انعكاسية كالتأثير في النمو والتكاثر والسلوك والتشوهات أو تسبب الوفيات التي تكون جميعها قد حسبت خلال فترة التجربة، وبذلك يمكن أن يحدد التركيز الذي يقتل 50 % من كائنات التجربة خلال فترة زمنية محددة يطلق عليه LC_{50} [15 ; 16]. اختير القوقع *L. aurcularia* في هذه الدراسة لأنه من الدلائل الحياتية الجيدة وهو من النواعم التي تعد من أكثر الكائنات الحية المستخدمة في برامج مراقبة تلوث البيئة المائية بالمواد السامة المختلفة لأهميتها في تقييم تأثيراتها المختلفة [10 ; 17]. أن الهدف من الدراسة الحالية معرفة مديات تلوث البيئة المائية بالنفط وما يسببه من تأثيرات في الأحياء المائية وصحة الإنسان، مما يوجب مراقبة التغيرات التي يحدثها النفط في النظم البيئية فضلا عن إجراء اختبارات السمية التقريبية للنفط ومشتقاته لذا أختير القوقع *L. auricularia* لمعرفة التراكيز القاتلة التي يمكن أن يواجهها القوقع مختبرياً والتي على ضوئها يمكن تحديد التراكيز القاتلة في بيئة شط العرب.

المواد وطرائق العمل

جمعت قواقع من نوع *L. auricularia* من شط العرب عند منطقة كرمة علي خلال شهر أيلول 2007، ونقلت مع ماء مرشح (رشح الماء بإستعمال ورق ترشيح مختبري كبير) من النهر إلى المختبر في أحواض بلاستيكية سعة 20 لتر. قيست الدالة الحامضية للماء بجهاز pH Meter نوع G 817 إذ كانت (7.1– 7.8) والملوحة بجهاز قياس الملوحة نوع E 202 وكانت (1.6 ppt). أقلمت عند (2 ± 25) درجة مئوية وتهوية لمدة 8 ساعات يومياً وشدة إضاءة مشابهة إلى المحيط الخارجي (12 ساعة ضوء و 12 ساعة ظلام) وتركت لمدة 7 أيام لغرض الأقلمة. غذيت بالنبات المائي *Ceratophyllum demersum* [18]، الذي تم جلبه مع العينات من شط العرب وقطعت التغذية عنها قبل 48 ساعة من البدء بالتجربة. بعد الانتهاء من الأقلمة أزيلت القواقع الميتة أو تلك التي يظهر عليها إجهاد. عرضت 10 أفراد من حيوانات الاختبار المتقاربة في العمر والحجم إلى التراكيز (0.005 و0.010 و 0.020 و0.030 و 0.050 و 0.070 و 0.100 و 0.150 و 0.200) ملغم/لتر من النفط الخام بواقع ثلاث مكررات للتركيز الواحد في أحواض زجاجية تحتوي على 2 لتر من كل تركيز أعلاه مع ثلاث معاملات سيطرة تحتوي على ماء خالٍ من النفط الخام لغرض المقارنة، استبدلت التراكيز كل 24 ساعة [16]. وكان اختيار التراكيز بعد تجارب متعددة لمعرفة التركيز المناسب، فالتراكيز الواطئة جداً لا نحصل منها على وفيات خلال 42 ساعة والتراكيز العالية تميت جميع الكائنات في ساعات قليلة. تمت تهوية العينات لمدة ساعتين يومياً ومنعت عن الغذاء إلى نهاية التجربة. عزلت الكائنات الميتة خلال فترات زمنية عند كل تركيز حتى موت آخر فرد عند أوطأ تركيز. وقد تم إبعاد أي تجربة تتجاوز فيها وفيات معاملة السيطرة 10 %. اعتمدت مقاييس مختلفة لموت كائنات الإختبار فقد اعتبرت ميتة لزوال الحركة الاعتيادية وفشل الاستجابة بحافز ميكانيكي (الوخز بقضيب زجاجي). استخدمت الطريقة القياسية المعتمدة في الحصول على النتائج الإحصائية ; 15 ; 16] [19 لاستخراج قيم المتوسط الزمن المميت LT_{50} ومتوسط التركيز المميت LC_{50}.

النتائج والمناقشة

يمثل الجدول (1) النسب المئوية المتتالية لوفيات قوقع *L. aurcularia* لكل تركيز من النفط الخام بعد مرور زمن التعرض، إذ يلاحظ عدم ظهور وفيات في 9 ساعات الأولى، وظهورها بعد 12 ساعة عند أعلى تركيز 0.2 ملغم /لتر بنسبة 10 % ثم تظهر تباعاً في بقية تراكيز النفط الخام في أوقات مختلفة من التعرض حتى ظهورها بعد مرور 33 ساعة من التعرض عند أوطأ تركيز من النفط الخام 0.005 ملغم/لتر بنسبة 100 % ، وتستمر وفيات القواقع في كل تركيز حتى موت آخر فرد منها، ويلاحظ عدم ظهور وفيات في كائنات اختبار معاملات السيطرة إذ تبقى حية حتى انتهاء التجربة. وقد يعود السبب إلى قدرة كائنات الاختبار على تجنب النفط الخام إذ لوحظ انسحابها داخل أصدافها وهذا يتفق مع ما أشار إليه[20] ، بيد أن هذا التجنب لا يستمر طويلاً لذا فأن الملوث سيحدث خللاً في الكائن الحية يؤدي إلى موته في النهاية، أو قد يعزا سبب ذلك إلى التأثير الميكانيكي (الفيزيائي) وهو تغليفها فقد أشارت [11;2] بأن النفط المنسكب في الماء المغلف للأسماك والأحياء ذات الصدفات يعيق فعالياتها ويسبب خنقها وبالتالي موتها وتأثير آخر كيميائي سام

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

ناتج عن ابتلاع أجزاء النفط الخام الذائبة وارتباط الهيدروكربونات ت مع الدهون وإرباك في وظائفها الطبيعية.

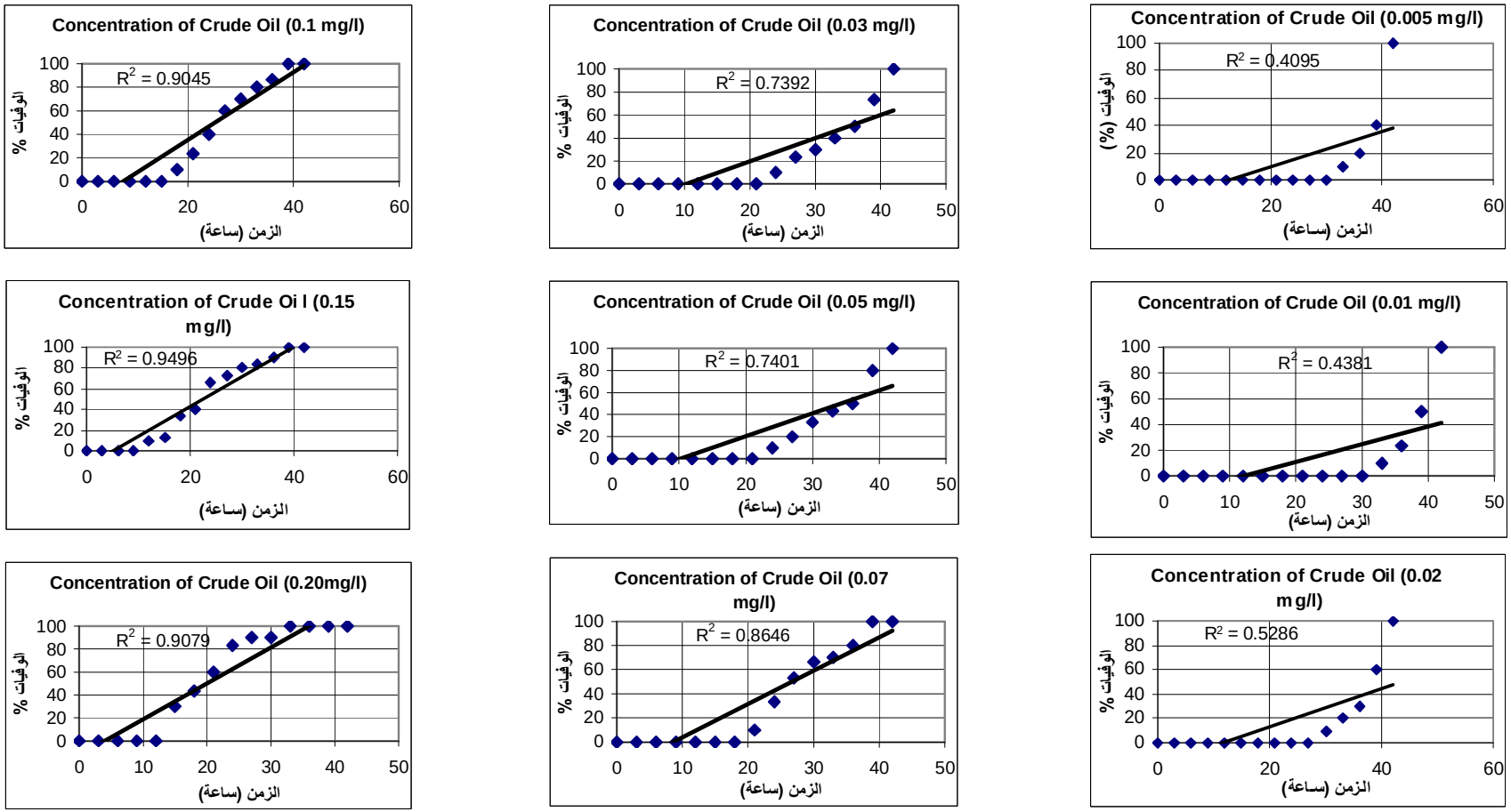
يمثل الشكل (1) العلاقة بين النسب المئوية المتتالية لوفيات قوقع *L. aurcularia* في كل تركيز من النفط الخام مع الزمن لاستخراج قيم LT_{16} و LT_{50} و LT_{84} . أن الاختزال الواضح في متوسط الزمن المميت للقوقع مع زيادة تركيز النفط الخام يشير إلى أن السمية الحادة للنفط الخام تزداد بزيادة تركيزه، فقد أشار [23;22;21] أن ذلك يعزا إلى زيادة تأثيره الفيزيائي والكيميائي.

يمثل الجدول (2) قيم متوسط الزمن المميت LT_{50} و 95 % حدود الثقة العليا والدنيا لتلك القيم لقوقع *L.aurcularia* في كل تركيز من النفط الخام، إذ يلاحظ اختزال قيم LT_{50} وحدود الثقة العليا والدنيا لها مع زيادة تركيز النفط الخام فتكون أعلى قيم لها مع أوطأ تركيز 0.005 ملغم/لتر وأوطأ قيمة في أعلى تركيز 0.2 ملغم/لتر. إذ بلغت قيمة أعلى متوسط للزمن المميت 45.5 ساعة لأوطأ تركيز من النفط الخام 0.005 ملغم/لتر بينما كان أدنى متوسط زمن مميت 19.5 ساعة لأعلى تركيز 0.2 ملغم/لتر.

جدول (1). النسب المئوية المتتالية لوفيات *Lymnaea aurcularia* في كل تركيز من النفط الخام باستخدام زمن التجربة .

الزمن (ساعة)	تراكيز النفط الخام (ملغم/لتر)									
	0.005	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.1	0.15	0.2	معاملة السيطرة
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
15	0	0	0	0	0	0	0	13.3	30	0
18	0	0	0	0	0	0	10	33.3	43.33	0
21	0	0	0	0	0	10	23.3	40	60	0
24	0	0	0	10	10	33.3	40	66.6	83.3	0
27	0	0	0	23.3	20	53.3	60	73.3	90	0
30	0	0	10	30	33.3	66.6	70	80	90	0
33	10	10	20	40	43.3	70	80	83.3	100	0
36	20	23.3	30	50	50	80	86.6	90	100	0
39	40	50	60	73.3	80	100	100	100	100	0
42	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



شكل (1). العلاقة بين النسب المئوية المتتالية لوفيات القوقع *L. auricularia* في كل تركيز من النفط الخام مع الزمن لاستخراج قيم LT_{16} و LT_{50} و LT_{84} .

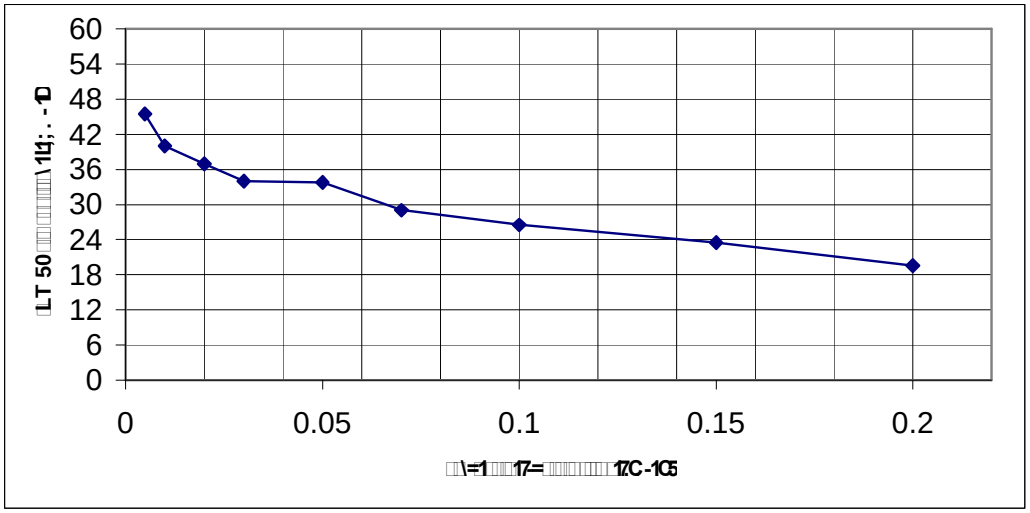
PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

جدول (2). حدود الثقة (95 %) العليا والدنيا في القوقع *L. auricularia* لكل تركيز من النفط.

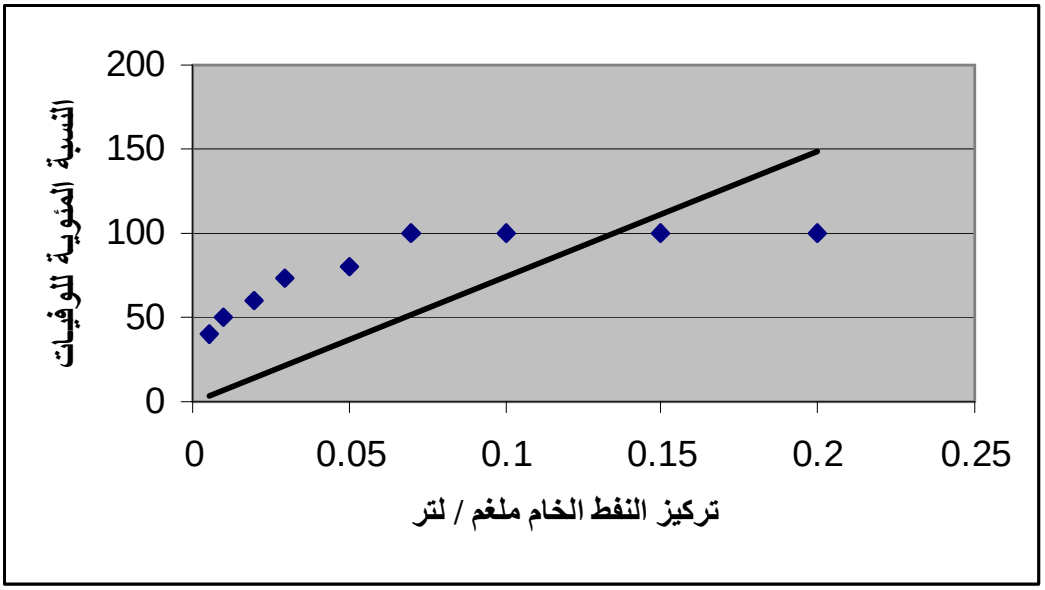
التركيز (ملغم / لتر)	الميل (S)	عامل الميل (F)	(95 %) حـــدود الثقة العليا لـ LT_{50}	(95 %) حـــدود الثقة الدنيا لـ LT_{50}
0.005	1.2899	1.1710	53.278	38.857
0.010	1.1783	1.1070	44.281	36.133
0.020	1.1643	1.0989	40.659	33.670
0.030	1.2715	1.1605	39.457	29.297
0.050	1.2712	1.1603	34.163	29.087
0.070	1.3123	1.1835	34.321	24.503
0.100	1.3860	1.2242	32.442	21.646
0.150	1.4748	1.2722	29.898	18.471
0.200	1.4423	1.2548	24.469	15.540

يمثل الشكل (2) العلاقة بين متوسط الزمن المميت مع كل تركيز من النفط الخام لاستخراج منحنى السمية، إذ يلاحظ انخفاض LT_{50} مع زيادة التركيز. يمثل الشكل (3) العلاقة بين النسب المئوية للوفيات بعد 42 ساعة من التعرض إلى تراكيز النفط الخام لاستخراج قيمة LC_{50}. أن معدل الوفيات يتأثر بزيادة التركيز أكثر منه على طول مدة التعرض وهذا يطابق ما وجده [24] في دراستهما على تأثير السمية الحادة للمركبات الهيدروكاربونية على قواقع المياه العذبة *Amphimelania holandri* و*Lymnaea stagnalis* والقشريات *Asellus aquaticus* و *Gammarus fossarum* ، وبمقـــدور هـــذه الكائنات أن تزيد من تراكم الهيدروكربونـــات النفطيـــة في أنسجتهـــا الدهنية إلى تراكيز تفوق تلك الموجودة في البيئة [12;14;13]. وهذا يتفق مع ما لاحظه [25] بأن القوقع *L. auricularia* كان حساساً للنفط الخام ومشتقاته أكثر من أنواع أخرى في شط العرب. وأوضح [26] بأن المركبات الهيدروكربونية الكلية تتراكم في جسم الروبيان *Palaemon serenus* بزيادة التراكيز التي يتعرض لها الكائن الحي . تمكننا أختبارات السمية والتجارب الحيوية من تحديد تراكيز المواد الكيميائية السامة التي تسبب الموت [15] .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



شكل (2). قيم متوسط الزمن المميت LT_{50} في القوقع *L.auricularia* لكل تركيز من النفط الخام لاستخراج منحنى السمية.



شكل (3). العلاقة بين النسب المئوية لوفيات قوقع *L. auricularia* خلال 42 ساعة من التعريض إلى تراكيز مختلفة من النفط الخام لاستخراج قيم LC_{50} .

الاستنتاجات

استنادا إلى النتائج المستحصلة في هذه الدراسة نستنتج ما يلي:

1- إن قوقع *L. aurcularia* يتجنب الملوث النفط الخام في بداية التعرض، وباستمرار زمن التعرض يلاحظ حصول خللاً في الوظائف الفسيولوجية التي تؤدي به إلى الموت.

2- أن لجميع تراكيز النفط الخام تأثيراً حاداً ومميتاً اتجاه القوقع.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

REFERENCES

1- H. Heras, S. Zhou and R.G. Ackman. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 55: 597 – 602, 1995

2-GESAMP. IMO/FAO/UNESCO/WHO/IAEA/ UN/UNEP. Join Group of Expents on the Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP). Reports and studies, No. 115, 111 pp, 1990.

3- Al-Saad, H. T. Ph. D. Thesis, Basrah Univ., 186 p., 1995.

4- N.R. Sorkhoh, S.R. Al-Hasan, S. Radwan and T. Hopner. Nature, 359: 109 – 112, 1992.

5- R.M. Atlas and C.E. Cerniglia. Bio. Sci., 45(5): 332 – 338, 1995.

6- E.A. Laws. John Wiley and Son. Chap. 15, PP: 370 – 403, 1981.

7- K.V. Thomas, P. Donkin and S.J. Rowland. Water Research, 29(1): 379 – 382, 1995.

8- M.I. Badawy, I.S. Al-Mujainy and M.D. Hernandez. Mar. Poll. Bull., 26(8): 457 – 460, 1993.

9- P.E.T. Douben. Ecosystem Health, 1(4): 242 – 254, 1995.

10- M.P. Cajaraville, Y. Robledo, M. Etxeberria and J. Marigomez. In "Cell biology in the environmental toxicology", M.P. Cajaraville, ed., pp: 29 – 55. Unversity of the Basque Country Press Service, Bilbo, 1995.

11- GESAMP. IMO/FAO/UNESCO/WHO/IAEA/ UN/UNEP. Join Group of Expents on the Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP). Reports and studies, No. 50, IMO, London, 180 pp, 1993.

12- G.C. Cripps and J. Shears. Environmental Monitoring and Assessment. 64: 221 – 232, 1997.

13- S. Zhou, R.G. Ackman and J. Parsons. Mar. Biol., 126: 499 – 507, 1996.

14- S. Zhou, H. Heras and R.G. Ackman. Mar. Biol., 127: 545 – 553, 1997.

15- UNEP (United Nations Environmental Program). Reference Methods for Marine Pollution Studies, No. 43, 24 pp. 1987.

16- UNEP (United Nations Environmental Program). Reference methods for marine pollution, No. 45, 21 pp, 1989.

17- M.P. Cajaraville, I. Olabarrieta and J. Marigomez. Ecotoxicology and Environmental Safty, 35: 253 – 260, 1996.

18- السعدي، علي حسين و المياح، عبد الرضا أكبر علوان. منشورات مركز دراسات الخليج العربي، جامعة البصرة، 192 ص، 1983 .

19- K.W. Wilson. In "Ecological aspects of toxicity testing of oil", L.R. Beynon and E.B. Cowell, eds. PP: 11 – 22. Applied Science Publishers, London, 1974.

20- A.N. Sastery and D.C. Miller. In "Biological Monitoring of Marine Pollutans", J. Vernberg, A. Calabrese, F.P. Thurberg and W.B. Vernberg, eds. Academic Press, New York, PP: 265 – 294, 1981.

21- W.A Stubblefield, G.A. Hancock, W.H. Ford, H.H. Prince and R.K Ringer. In P.G.Wells, J. Butler and J.S. Hughes, eds. Exxone Valdez: Environmental Impact and Recovery Assessment. STP1219. American Society for testing and materials, Philadelphia, PA, pp: 665 – 692, 1995 a.

22- W.A. Stubblefield, G.A. Hancock, W.H. Ford and , R.K. Ringer. Environ. Toxicol. and Chem., 14(11): 1941 – 1950, 1995 b.

23- W.A. Stubblefield, G.A. Hancock, H.H. Prince and R.K. Ringer. Environ. Toxicol. and Chem., 14(11): 1951 – 1960, 1995 c..

24- R.Erben Z.and Pils. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie, 78 (1) : 161-167 , 2007.

25- W. A. Farid. Marina Mesopotamica, 18 (1) : 13-16 . 2003 .

26- A.I.G. Douglas. Holdway Environmental Toxicology, 15 (2) : 91-98 , 2000.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

Short-term toxicity of regular Basrah crude oil on the fresh water snail *Lymnaea auricularia* (Linne' 1758) from Shatt Al-Arab River . Iraq .

Sami T. L. Al-Yaseri Abbas A. Hantoush Ali M. Nasir
Marine Environmental Chemistry Dept., Marine Science Center,
Basrah University , Basrah - Iraq

Abstract

Laboratory study was conducted to evaluate the toxicity of regular Basrah crude oil on snail *L. auricularia* collected from Shatt Al-Arab river banks. The snails were monitored every 3 hrs. in which mortality of snails were registered numerically. Other effects of crude oil have been observed on the snails and the median lethal time (LT_{50}) has been recorded for each concentrations. The median lethal concentration (LC_{50}) has also been recorded for the snails within (42 hrs.) of exposure to crude oil concentrations within (0.005 , 0.010 , 0.020 , 0.030 , 0.050 , 0.070 , 0.100 , 0.150 and 0.200) mg/l. The toxicity curves were drown for each of these snails. Mortality (10 %) was appeared within 12 hours of exposure to highest concentration (0.2) mg/l while it was appeared within 33 hrs. of exposure to the lowest concentration (0.005) mg/l. The mortalities were recorded gradually for the rest concentrations in different time of exposure. No mortality appeared within 42 hrs. for control sample. Maximum LT_{50}'s calculated for snails were 45.5 hrs. and Maximum LC_{50}'s calculated for snails were 0.0912 mg/l of exposure time. As a result from the present study, the toxicity of crude oil that was studied depending upon the concentration of crude oil and the period of exposure time. The snails avoid the crude oil in the early hours of exposure by hiding inside their shells.

Key words: Toxicity, Crude Oil, Snail, Shatt Al-Arab River.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com