MARINA MESOPOTAMICA 23 (1):27-40 2008

تأثير زيت الغاز على معدلات بقاء السرطان النهري *Sesarma boulengeri* من شط العرب /العراق

سامي طالب لفتة الياسري و فارس جاسم محمد الامارة و عبدالحسين يوسف العضب**

قسم الكيمياء البيئية البحرية، مركز علوم البحار، جامعة البصرة، العراق

** قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة البصرة، العراق

الخلاصة

اجريت دراسة مختبرية لتقييم السمية قصيرة الامد لزيت الغاز في معدلات بقاء السرطان النهري *Sesarma boulengeri* والمتواجد في مناطق مابين المد والجزر لنهر شط العرب. لوحظ ان التركيز الاعلى لزيت الغاز 10 مل /لتر اعطى اقل نسبة مئوية للبقاء بعد 96 ساعة من زمن التعرض. وقد وجدت اختلافات في قيم $96LT_{50}$ مع اختلاف الفئات العمرية اذ اظهرت الذكور اليافعة اعلى مقاومة لسمية زيت الغاز تلتهاالاناث اليافعة ومن ثم الذكور البالغة واوكأها مقاومة كانت الاناث البالغة. كما وان سمية زيت الغاز تزداد مع زيادة فترة التعرض. يصنف زيت الغاز كاحد المشتقات النفطية الناتجة من التقطير الجزئي للنفط الخام اثناء التكرير اذ يحتوي على مكونات من C_{12} - C_{20} وتتؤاوح كثافته 0.81 – 0.85 غم/ سم^3 ودرجة غليانه 200-360°م ويحتوي على مركبات اروماتية 20% واوليفينات 1-3 %. اما بقية المكونات فهي عبارة عن مركبات مشبعة (نفثينات وابارافينات) فظلاً عن كبريت بنسبة 1% ويعتبر من الملوثات الخطرة للبيئة نظراً لكثرة استعمالاته لاسيما في مكائن ذات الاحتراق الداخلي. واختير السرطان النهري كونه احد القشريات الحافرة في المنطقة وهو اكثر انواع اللافقريات تواجداً في المنطقة وله دور كبير في تركيبة المجتمع وسريان الطاقة للنظام البيئي واهميتها كمصدر لتراكم المركبات الهيدروكاربونية وكثرة تماسها بالتربة.

المقدمة

ان اغلب التجمعات السكانية والمنشآت الزراعية والصناعية والصحية تقام على ضفاف الانهار وقرب مصادر المياه لكونها توفر مستلزمات تلك الانشطة، لذا فان تلك المصادر تتعرض الى التلوث بسبب ما يطرح من فضلات صناعية وزراعية وصحية ومنزلية. (حسين وجماعته، 1991) و(Heras *et al.*, 1992).

تتجلى الاخطار الناجمة عن التلوث بالمركبات الهيدروكاربونية النفطية من خلال دخولها عبر السلسلة الاغتذائية ومايتبعه من زيادة في التركيز للمركب في المستويات الاغتذائية الاعلى وهذا مايعرف بالتراكم الحيوي (GESAMP, 1993; Badawy *et al.*, 1993)، وتتأثر الكائنات الحية اما بتغطية اجسامها بالنفط او مشتقاته (ومن بينها زيت الغاز) وخاصة في منطقة المد والجزر او خلال عمود الماء ذائباً او مشتتاً او بسبب ابتلاع الكائن له مما يؤدي الى ارتباط المركبات الهيدروكاربونية بالدهن الموجود في الانسجة الدهنية والانسجة الاخرى مما يسبب عرقلة الوظائف الحيوية للكائنات حيث تؤثر في فعاليات انزيمات الايض وازالة المواد السامة من الاحياء (UNEP, 1990; Laws, 1981).

وتميل معظم الكائنات الحية الى مراكمة المركبات الهيدروكاربونية النفطية في اجسامها فهناك علاقة وثيقة بين النوع وقابلية التركيز اذ ان زيادة الدهن تزيد من تراكم الملوث (Zhou *et al.*, 1996)، وترتبط عملية التراكم ايضاً بفصول السنة اذ ان النسيج الدهني يزداد في فصل التكاثر بزيادة الفعالية الاغتذائية (Peno - Mendz *et al.*, 1996).

ان تركيز المادة الملوثة المنتقلة عبر السلسلة الاغذائية سوف يرتفع مع الانتقال الى المستويات الاعلى (Cripps and Shears, 1997). بيد ان القشريات ومنها السرطان النهري بتأييض الهيدروكاربونات النفطية بفعل نظام الوضيفة المختلط لانزيم الاوكسيجينيز (Zhou *et al.*, 1996)، وقد تطرح الهيدروكاربونات النفطية عن طريق الخياشيم او البراز.

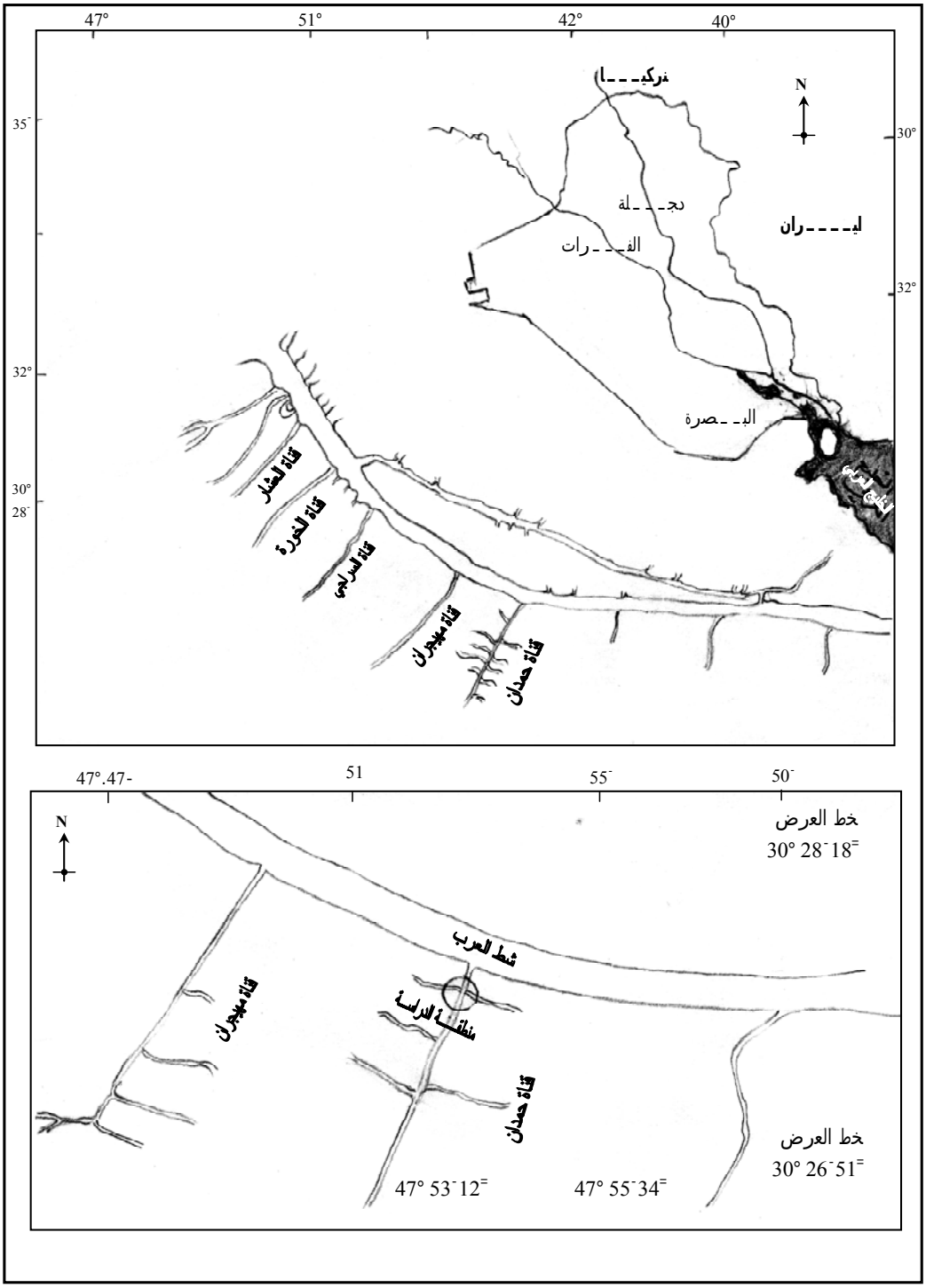
يعد السرطان النهري *Sesarma boulengeri* من الدلائل الاحيائة اذ تتجلى اهميتها على مراكمة ما متوفر من ملوثات في البيئة، كما وتعد من الكائنات الحية المستخدمة ضمن برامج مراقبة تلوث البيئة المائية بمختلف المواد (Cajaraville *et al.*, 1995). وتتوفر هذه الكائنات في نهر شط العرب وفروعه المتغلغلة ضمن مدينة البصرة فظلاً عن وفرته الدائمية خلال فصول السنة عدا فترة السبات خلال فصل الشتاء إذ ينحسر فيها بشكل كلي.

المواد وطرائق العمل

جمعت عينات السرطان النهري (*S. boulengeri*) من المناطق المحصورة بين المد والجزر وعلى مسافة 100 متر داخل قناة حمدان من موقع اتصالها بشط العرب (شكل 1) خلال صيف 2004، وضعت السرطانات في حوض بلاستيكي سعة 20 لتر يحتوي قليل من ماء النهر وبعض من الحجارة. نقلت السرطانات في الحوض الى المختبر، وجمع ماء النهر في حاويات سعة 30 لتر، في المختبر غسلت السرطانات بماء النهر لعدة مرات للتخلص من الاطيان والطحالب العالقة بها ثم عزلت الذكور عن الاناث لكل من اليافعات والبالغات بملاحظة الفروق المظهرية للمنطقة البطنية العريضة للاناث. وصنفت افراد كل جنس الى فئات حجمية بوساطة القدمة (veriner) اعتماداً على طول الدرع (Carapas) (سلطان، 1987) ووفق ذلك اعتبر مدى الطول (1-7)ملم يافعات و(15-20) ملم بالغات ووضعت السرطانات في احواض زجاجية بحجم 60 × 30 × 30 سم^3 تحتوي على ماء نهر لاقلمتها لمدة اسبوع وبدون غذاء (لكي لاتطرح فظلات في احواض التجربة عند التعريض). وبعد انتهاء فترة الاقلمة ازيلت الكائنات الميتة او تلك التي تظهر عليها علامات الإجهاد وأبقيت الكائنات النشطة لاستخدامها في تجارب اختبار السمية.

تم اختيار المشتق النفطي زيت الغاز بواقع خمسة تراكيز هي 0.5 و 2.5 و 5 و 7.5 و 10 مل/ لتر لكل من الذكور والإناث اليافعات والبالغات ، وكان اختيار التراكيز بعد تجارب متعددة لمعرفة التركيز المناسب والذي يتم الحصول عليه بعد مرور 96 ساعة على سرطانات حية في احواض زجاجية تحتوي على 2 لتر من كل تركيز لثلاث مكررات ولمدة 96 ساعة (UNEP, 1989) تحت تأثير الظروف المختبرية لدرجة حرارة مختبرية واس هيدروجيني 8 ومعامل ملوحة 2.175 ‰ فضلاً عن معامل السيطرة، وتمت مراقبة السرطانات في الاحواض وسجلت اعداد الكائنات الحية المتبقية كل 24 ساعة حتى نهاية زمن التجربة البالغ 96 ساعة.

ومن ثم تم استخراج قيم متوسط الزمن المميت LT_{50} 96 من رسم العلاقة بين النسب المئوية لبقاء السرطان النهري لكل تركيز ولكل الفئات العمرية مع الزمن واجريت حسابات كل من متوسط الزمن المميت LT_{50} 96 والزمن المميت الكلي $96LT_{100}$. كما استخدمت العلاقة اللوغارتمية مابين تركيز زيت الغاز والنسبة المئوية لبقاء السرطان النهري لاستخراج قيم $96LC_{50}$ لكافة الفئات العمرية المختارة للتجربة.



شكل (1) خارطة نهر شط العرب وقنواته ومنطقة الدراسة

النتائج

بينت النتائج أن الوفيات قد ظهرت خلال 48 ساعة للذكور والأناث اليافعة لكافة التراكيز على حين بدأت الوفيات بالظهور خلال 24 ساعة لدى الذكور البالغة عند التراكيز 5.0 و 7.5 و 10.0 مل/لتر، بينما كانت الوفيات عند التركيزين 7.5 و 10.0 مل/ لتر للأناث البالغة.

تموت جميع الذكور اليافعة خلال 96 ساعة عند التركيز 10.0 مل/ لتر، أما الأناث اليافعة فتموت جميعها خلال نفس الفترة عند التركيزين 7.5 و 10.0 مل / لتر، وتموت جميع الذكور والأناث البالغة خلال 72 ساعة عند التركيزين 7.5 و 10.0 مل /لتر. كما في الجداول (1 و 2 و 3 و4).

جدول (1): النسب المئوية المتتالية لبقاء السرطان النهري (*S. boulengeri*) في كل تركيز من المشتق النفطي زيت الغاز باستمرار زمن التجربة (ذكور يافعة عدد 10).

تراكيز زيت الغاز (مل/ لتر)						
الزمن (ساعة)	معاملة السيطرة	0.5	2.5	5.0	7.5	10.0
0	0	10	10	10	10	10
24	0	10	10	10	10	10
48	0	9	9	9	7	5
72	0	7	7	5	2	2
96	0	6	4	4	1	0

جدول (2): النسب المئوية المتتالية لبقاء السرطان النهري (*S. boulengeri*) في كل تركيز من المشتق النفطي زيت الغاز باستمرار زمن التجربة. (اناث يافعة عدد 10)

تراكيز زيت الغاز (مل/ لتر)						
الزمن (ساعة)	معاملة السيطرة	0.5	2.5	5.0	7.5	10.0
0	0	10	10	10	10	10
24	0	10	10	10	10	10
48	0	9	7	7	7	5
72	0	7	5	4	2	2
96	0	5	3	1	0	0

جدول(3): النسب المئوية المتتالية لبقاء السرطان النهري(*S. boulengeri*) في كل تركيز من المشتق النفطي زيت الغاز باستمرار زمن التجربة. (ذكور بالغة عدد 10)

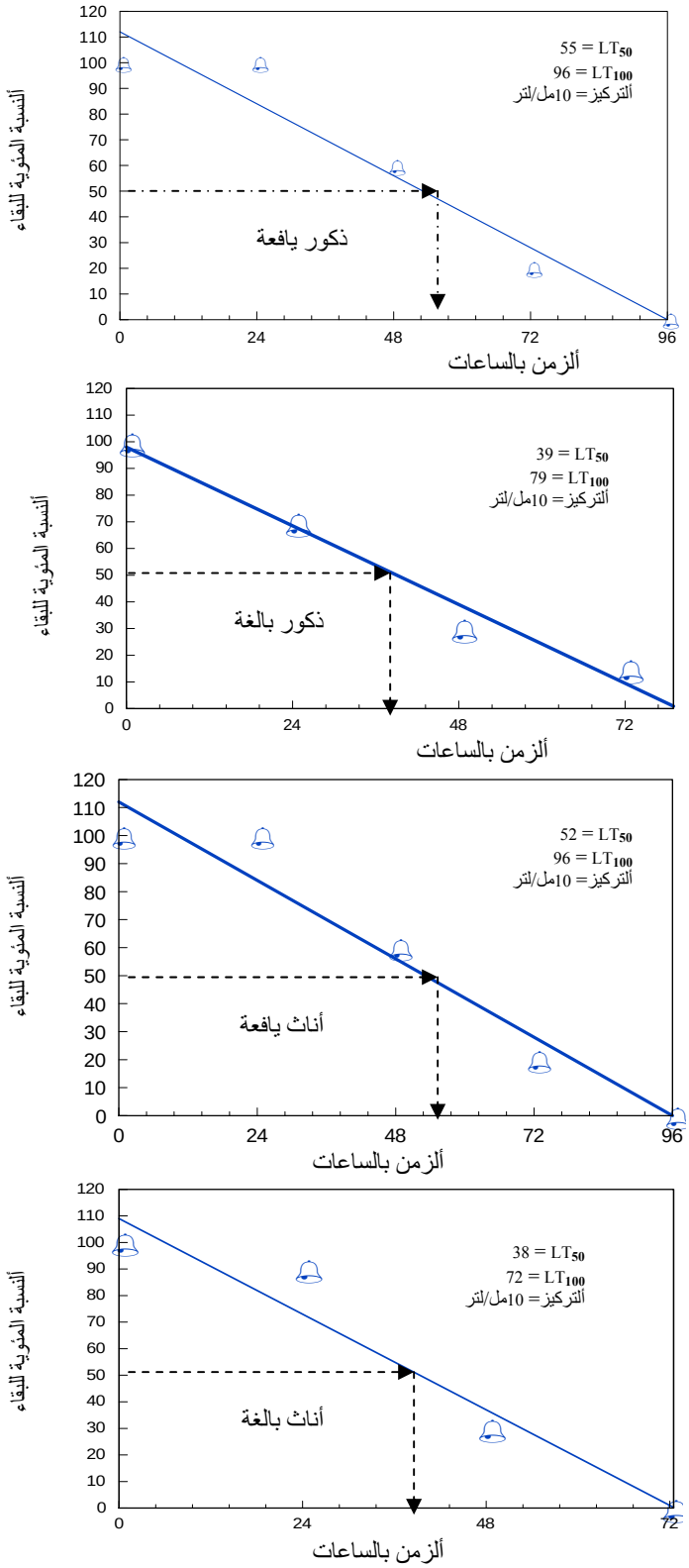
تراكيز زيت الغاز (مل/لتر)						
الزمن (ساعة)	معاملة السيطرة	0.5	2.5	5.0	7.5	10.0
0	0	10	10	10	10	10
24	0	10	10	9	9	7
48	0	9	8	6	5	2
72	0	7	7	3	0	0
96	0	6	4	1	0	0

جدول (4): النسب المئوية المتتالية لبقاء السرطان النهري (*S. boulengeri*) في كل تركيز من المشتق النفطي زيت الغاز باستمرار زمن التجربة. (اناث بالغة عدد 10)

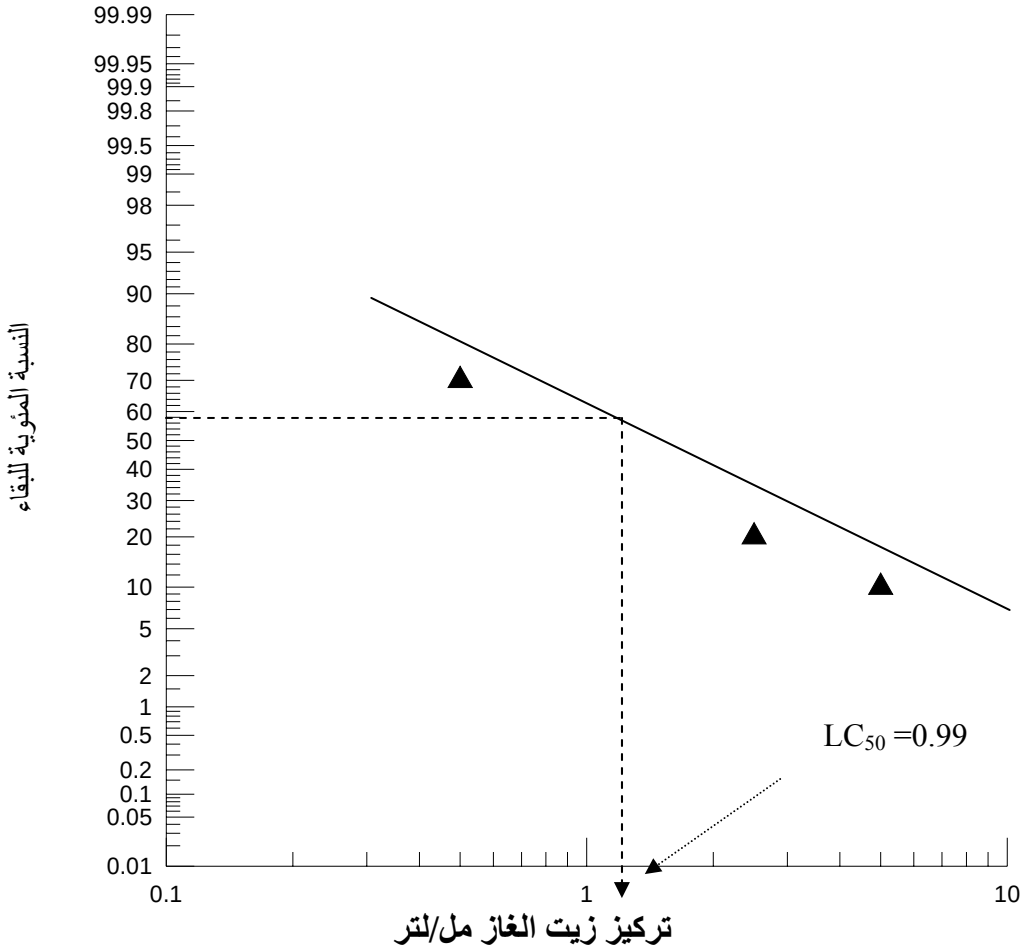
تراكيز زيت الغاز (مل/لتر)						
الزمن (ساعة)	معاملة السيطرة	0.5	2.5	5.0	7.5	10.0
0	0	10	10	10	10	10
24	0	10	10	10	9	9
48	0	9	8	6	3	3
72	0	7	6	1	0	0
96	0	5	4	1	0	0

ويوضح الشكل رقم 2 طريقة حسابات كل من متوسط الـزمن الممـت $96LT_{50}$ ومتوسط الزمن المميت الكلي LT_{100}، كما يوضح الشكل رقم 3 اسـتخراج قـيم $96LT_{50}$ لكافة الفئات العمرية المختارة وذلك من استخراج العلاقة اللوغارتميـة بين تركيز زيت الغاز والنسبة المئوية لبقاء السرطان النهري. ويوضح الشكل رقم 4 العلاقات بين الزمن ومعدل البقاء والتركيز ومعدل البقاء. ويتـضح أن هنـاك علاقة عكسية بين تركيز زيت الغاز ومعدل البقاء (شكل 4).

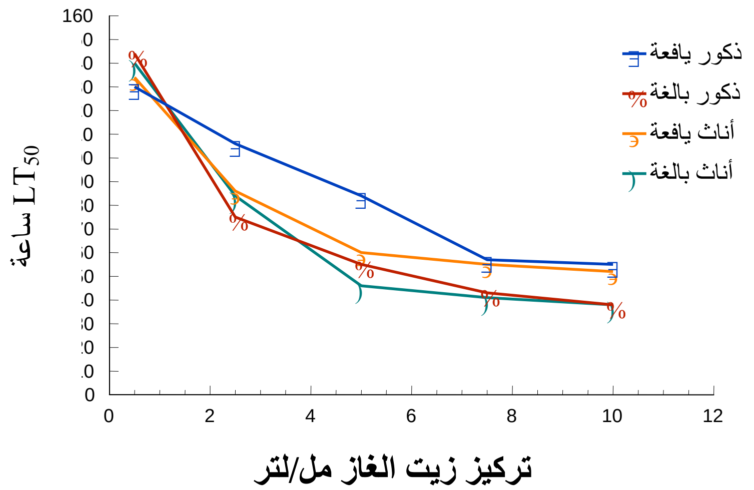
أظهرت النتائج أن معدلات البقاء تراوحت بين 38 الى 55 ساعة لكل مـن الأناث والذكور ولمختلف الفئات العمرية عند التركيز الأعلى من زيـت الغـاز (جدول 5).



شكل (2) العلاقة بين النسب المئوية للسرطان النهري في تركيز 10 مل/لتر مع الزمن لأستخراج قيم LT_{50} و LT_{100} للفئات العمرية الأربعة لفصل الصيف



شكل (3) العلاقة بين النسب المئوية لبقاء السرطان النهري *S. boulengeri* للذكور البالغة بعد مرور 96 ساعة من التعرض الى تراكيز مختلفة من زيت الغاز لإستخراج قيم LC_{50} لفصل الصيف



شكل (4) ألعلاقة بين تركيز زيت الغاز مل/لتروقيم LT_{50} ساعة لليافعات والبالغات الذكور والأناث للسرطان النهري *S. boulengeri* لفصل الصيف

جدول (5). متوسط الزمن المميت LT_{50} ومتوسط الزمن المميت الكلي LT_{100} ومتوسط التركيز المميت LC_{50} لذكور واناث السرطان النهري *S. boulengeri* اليافعات والبالغات والمعرضة لزيت الغاز خلال فصل الصيف

الفئة	تركيز زيت الغاز مل / لتر						LC_{50}
	معامل السيطرة	0.5	2.5	5	7.5	10	
	LT_{50} - LT_{100}	LT_{50} - LT_{100}	LT_{50} - LT_{100}	LT_{50} - LT_{100}	LT_{50} - LT_{100}	LT_{50} - LT_{100}	
ذكور يافعة	96<	96<	96<	96<- 84	96<- 57	96 - 55	1.6
ذكور بالغة	96<	96<	96< - 75	96<- 55	81 – 43	79 – 39	0.99
اناث يافعة	96<	96<	96<- 86	96<- 60	96< - 55	96 - 52	1.13
اناث بالغة	96<	96<	96<- 84	81- 46	74 -41	72 - 38	0.95

المناقشة

ان اختبارات السمية بانواعها والتجارب الحيوية تحدد تراكيز المواد الكيميائية السامة عموماً والمركبات الهيدروكاربونية خصوصاً والتي تسبب الموت او بعض التأثيرات الفسيولوجية التي تعكس تداخل الملوث مع العمليات الحيوية الطبيعية للكائنات الحية، ويكون من المفيد الاهتمام بجانبين الاول يعنى بدراسة تأثير السمية الحادة (المميتة) والثاني يعنى بدراسة تأثير السمية المزمنة (تحت المميتة) للملوثات في الكائنات الحية (Medeirose *et al.*, 1981) لقد وجد ان السمية تتغير بتغير الظروف المختبرية ومن بينها درجات الحرارة التي تسبب زيادة معدلات الاخذ والاجهاد الحراري (Jensen *et al.*, 1993).

في الدراسة الحالية تشير النسب المئوية للبقاء بان الوفيات قد بدأت بين 24-48 ساعة من التعرض لكل تراكيز زيت الغاز كما يتضح في الجداول 1 - 4، وقد يعود السبب الى ردة فعل الكائن، والذي يتفق مع ماوجده مولدر (Moulder, 1980) في دراسته على الحيوان القشري *Gammarus duebeni* عند تعريضه للملوثات النفطية اذ تلاحظ زيادة فعالياته ونشاطه عند التعريض للتراكيز الواطئة وتتناقص الفعالية تدريجياً مع مدة التعرض ودرجة التركيز، ومع استمرار مدة التعريض يلاحظ تناقص حركة اجزاء الفم والاطراف والدخول في حالة توقف الحركة ثم الموت ولاسيما عند التراكيز العالية وربما يعود السبب الى تأثير الملوث في الانسجة الغلصمية وحصول الخدر لتاف بيوت الطاقة في الخلايا الغلصمية وهذا مايتفق مع ماوجده Abdullah and King (2001) في دراستهما الحيوان القشري *Asellus aquaticus* (L.) لتراكيز مختلفة من ايون الخارصين.

ان ارتفاع درجات الحرارة المختبرية في احواض التجربة يؤدي الى حدوث انخفاض في مستوى الاوكسجين الذائب بسبب خروجه على شكل غاز الى الهواء الجوي الى الحد الذي لايستطيع الكائن من اداء وظائفه الحيوية، ويزداد هذا التأثير بارتفاع تركيز الملوث والذي يتفق مع مالاحظه Anderson (1975) في الحيوان القشري *Mysid* sp. اذ يميل الى السباحة باستمرار عند التعرض للهيدروكاربونات

النفطية، بينما يميل الروبيان *Palaemonetes aztecus* الى الثبات في القاع. ولوحظ في جميع التجارب ان السرطانات تبقى حية حتى نهاية التجارب ولاسيما في التراكيز الواطئة ويعود السبب الى تكيف هذا الحيوان، وهذا يتفق مع ماوجده Bjerregaard & Vislie (1986) على السرطان الساحلي *Carcinus maenas* المعرض الى التراكيز 1 و 2 ملغم \لتر من عنصر الكادميوم مقارنة بمعامل السيطرة.

من خلال الدراسة الحالية وجد ان معدل بقاء السرطان النهري (*S. boulengeri*) يتأثر بعدة عوامل منها تركيز الملوث وفترة التعريض ودرجة الحرارة وقيمة الاس الهيدروجيني والملوحة (Al-Saad, 1995).

واوضحت النتائج التجريبية ان قيم $LT_{50}{}_{96}$ عند التعرض للتراكيز المختلفة من زيت الغاز تحت الظروف المختبرية قد تراوحت بين 55 و >96 ساعة للذكور اليافعات و 39 و >96 ساعة للذكور البالغات و 52 و >96 ساعة للاناث اليافعات و 38 و >96 ساعة للاناث البالغات لاعلى وادنى تركيز من الملوث على التوالي (جدول 5) وبذلك تترتب معدلات بقاء الكائنات الحية بالترتيب التالي:

ذكور يافعات > اناث يافعات > ذكور بالغات > اناث بالغات.

اي ان الذكور اليافعات اكثر مقاومة عند التعرض للمشتق النفطي زيت الغاز واقلها الاناث البالغات.

ومن خلال متوسط التركيز المميت وجد ان السمية تزداد مع زيادة مدة التعرض لزيت الغاز وتركيزه وهذا مالكده السامر (1989) والذي يتفق مع الدراسة الحالية حيث بلغت قيم متوسط التركيز المميت 1.6 و 1.13 و 0.99 و 0.90 مللي لتر/ لتر للذكور اليافعات والاناث اليافعات والذكور البالغات والاناث البالغات على التوالي كما يلاحظ في الجدول (5).

أن العلاقة العكسية بين تراكيز زيت الغاز والنسبة المئوية لبقاء السرطان النهري (شكل 4)، قد تعود الى احهاد الحيوان وتناقص الأوكسجين تبعاً لارتفاع درجات الحرارة وتأثير الملوث على بيوت الطاقة في الخلايا الغلصمية.

الاستنتاجات

استناداً الى النتائج المستحصلة في هذه الدراسة يستنتج مايلي:

1 - ان السرطان النهري *S. boulengeri* يتجنب الملوث زيت الغاز عند بداية التعرض، وباستمرار زمن التعرض يلاحظ حصول خللاً بالوضائف الفسيولوجية والتي تؤدي به الى الموتز

2 – ان لجميع تراكيز زيت الغاز تأثيراً حاداً ومميتاً تجاه السرطان النهري *S. boulengeri* .

3 – ان السرطاتن النهري *S. boulengeri* يختلف بحساسيته تجاه الملوث النفطي زيت الغاز وتترتب السمية كالتالي: **ذكور يافعات > اناث يافعات > ذكور بالغات > اناث بالغات، لكافة فصول السنة.**

المصادر

حسين، نجاح عبود والنجار، حسين حميد والسعد، حامد طالب ويوسف، اسامة حامد والصابونجي، ازهار علي، 1991. شط العرب: دراسات علمية اساسية، جامعة البصرة، منشورات مركز علوم البحار.

سلطان، انتصار نعيم 1987. ديناميكية الجماعة السكانية والانتاج الثانوي وطبيعة الحفر للسرطان النهري *Sesarme boulengeri* Calman في شط العرب. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة، 170 ص.

Abdullah, A.A. and King, P. E. 2001. Effect of Zinc ions on fine Structure of the gills of *Asellus aquaticus (L.)*. Iraqi J. Biol.,1(1): 39-50

Al-Saad, H.T. 1995. Distribution and sources of hydrocarbons in Shatt estuary and North West Arabian Gulf. Ph.D. Thesis, Basrah Univ., 186 p.

Anderson, J.W. 1975. Laboratory studies on the effect of oil on marine organism. An overview. American Petroleum Institute Publication, pp: 90-101.

Badawy, M.I., Al-Mujaing, I.S. and Hernandez, M.D. 1993. Petroleum erived hydrocarbons in water, sediments and biota from the Mine Al-Fahal coastal waters. Mar. Poll. Bull., 26(8): 457-460.

Bjerregaard, P. and Vislie, T.C. 1986. Effect of copper ions on osmoregulation in the shore crab *Carcinus maenas*. Mar. Biol., 91: 69-79.

Cajaraville, M.P., Robledo, Y., Exeberia, M. and Marigomeze, J. 1995. Celluler biomarkers as useful tools in the biological monitoring of environmental pollution: Molluscan digestive lysosomes. In: Cell biology in the environmental toxicology. M.P. Cajaraville, ed. University Basque Country Press Service, pp: 29-55.

GESAMP/ IMO/FAO/UNESCO/WHO/IAEA/UN/UNEP 1993. Impact of oil related chemical and wastes on the marine environment. Report and Studies No. 50, Joint Group on the Scientific Aspect of Marine Pollution. IMO, London,180p.

Heras, H. Ackman, R.G. and Macpherson, J. 1992. Tainting of Atlantic salmon(*Salmo salar*) by petroleum hydrocarbons during a short-term exposure. Mar. Poll. Bull., 24(6): 310-315.

Jensen, F.B., Nikinoman, M. and Weber, R.E. 1993. Environmental perturbation of oxygen transport in teleost fishes: Causes, Consequences and Compositions. Chapman And Hall, London, pp: 160-179.

Laws, E.A. 1981. Aquatic Pollution. John Wiley and Sons. London,.

Mederios, C. Coler, R. and Ram,N. 1981. Principle and producers of aquatic toxicology. National Training and Operational Technology Centre U.S. Environmental Protection Agency Cincinnati, Ohio, 45268,: 24p.

Peno-Mendez, R.M., Astrorgo-Espano, M.S. and Montelongo, F. 1996. Polychlorinated biphenyls in two mollusks species from the coast of Tenerrife, Canary Island, Spain. Chemosphre, 32(12): 2371-2380.

UNEP, 1990. The State of Marine Environment. Report Studies No. 39,: 111p.

Zhou, S., Ackman, R.G. and Parson, J. 1996. Very long chain aliphatic hydrocarbon in lipid of mussel (*Mytilus edulis*)suspended in the water column near petroleum operation of Sable Island, Nova Scotia, Canada. Mar. Biol., 126: 499-504.

EFFECT OF EXPOSURE Of GAS OIL ON THE SURVIVAL OF *Sesarma boulengeri* FROM THE SHATT Al-ARAB RIVER.

Sami T. Al-Yasiry and Faris J. M. Al-Imarah, and A.Y. AL-Adhub
Dept. Environmental Marine Chemistry , Marine Science Centre, Basrah Univ., Iraq.
Dept. Biology, Col. Sci., Basrah Univ., Iraq.

Abstract

Laboratory experiment was conducted to evaluate the short term toxicity of gas oil in the survival rate of aquatic crab *Sesarma boulengeri* residing the intertidal zones in the banks of Shatt Al-Arab River. Crabs were collected by hand and put in a tank of 20 l capacity contains filtered water from Shatt Al-Arab River close to collection site. In the lab crabs were classified into 1) Juvenile male, 2) Mature males, 3) Juvenile females and 4) Mature female. In separate containers, 10 of crabs of each class in triplicate were put in each container and exposed during summer season to different concentrations of gas oil, 0.5, 2.5, 5, 7.5 and 10 ml/l in addition to control sample. The crabs were monitored every 24 hours and the mortalities were recorded numerically. The Juvenile male showed the highest resistance to gas oil followed by Juvenile female, then the Mature males and finally Mature females showed the lowest resistance to gas oil. Moreover, the toxicity of gas oil increased with exposure time.