

تأثير مادة Sodium perborate في الجوانب التكاثرية لإناث النوع
(Copepoda: Cyclopoida) *Mesocyclops hyalinus*

Effect of sodium perborate on reproduction aspects of
females of *Mesocyclops hyalinus* (Copepoda: Cyclopoida)

شليخ عبد الرزاق الجاف

قسم علوم الحياة, كلية التربية ابن الهيثم – جامعة بغداد

المستخلص

تم دراسة تأثير تراكيز مختلفة من مادة Sodium perborate في الجوانب التكاثرية لإناث النوع *Mesocyclops hyalinus* رتبة Cyclopoida, متضمناً كل من معدل عدد اليرقات لكل حضنة ولكل أنثى ومعدل عدد اليرقات النامية إلى طور Copepodid لكل حضنة ولكل أنثى والنسبة المئوية لها ومعدل عدد الحضنات لكل أنثى ومعدل الفترة الزمنية للحضنات, التراكيز المستخدمة كانت كالآتي 0.006 ملغم/لتر و 0.008 ملغم/لتر و 0.01 ملغم/لتر و 0.02 ملغم/لتر و 0.04 ملغم/لتر, استخدم في كل تركيز 10 إناث إضافة إلى مجموعة السيطرة. أظهرت النتائج التأثير السلبي لهذه المادة في مجمل الجوانب التكاثرية, إذ انخفض معدل عدد اليرقات لكل حضنة إلى 0.20 يرقة/حضنة في الحضنة الثانية عند التركيز 0.02 ملغم/لتر بالمقارنة مع مجموعة السيطرة التي بلغ أعلى معدل فيها 37.80 يرقة/حضنة في الحضنة الأولى, في حين بلغ معدل عدد اليرقات/أنثى 227.8 يرقة/أنثى في مجموعة السيطرة بالمقارنة مع أقل معدل 0.40 يرقة/أنثى عند التركيز 0.04 ملغم/لتر.

من جانب آخر انخفض معدل عدد اليرقات النامية إلى طور Copepodid لكل حضنة, إذ بلغ أقل معدل بين التراكيز صفر يرقة/حضنة في جميع الحضنات في التراكيز 0.01 ملغم/لتر و 0.02 ملغم/لتر و 0.04 ملغم/لتر, بينما بلغ أعلى معدل في مجموعة السيطرة 32.10 يرقة/حضنة في الحضنة الأولى. في حين بلغت أعلى نسبة مئوية لليرقات النامية إلى طور Copepodid في مجموعة السيطرة 18.6% في الحضنة الأولى وانخفض إلى أقل معدل بلغ 0.66% في الحضنة الثانية عند التركيز 0.008 ملغم/لتر. أما معدل عدد اليرقات النامية إلى طور Copepodid لكل أنثى فبلغ 172.4 يرقة/أنثى في مجموعة السيطرة وانخفض إلى صفر يرقة/أنثى عند التراكيز 0.01 ملغم/لتر و 0.02 ملغم/لتر و 0.04 ملغم/لتر. أما أقل معدل لعدد الحضنات بين الإناث بلغ 0.3 حضنة/أنثى عند التركيز 0.04 ملغم/لتر بينما بلغ في مجموعة السيطرة 8.8 حضنة/أنثى. من جهة أخرى بلغت أعلى فترة زمنية للحضنات في مجموعة السيطرة 61 ساعة في الحضنة الأولى وازدادت الفترة بزيادة التراكيز لتصل إلى أعلى معدل 109 ساعة في الحضنة الثانية عند التركيز 0.02 ملغم/لتر.

ABSTRACT

The effect of different concentrations of Sodium perborate on reproduction aspects of females of *M. hyalinus*, Order Cyclopoida was studied, including mean number of nauplii/clutch and nauplii/female, mean number of nauplii grown to stage Copepodid /clutch and nauplii grown to stage Copepodid / female and the percentage of nauplii grown to stage Copepodid, mean clutch/female and clutch's time interval, Using the concentrations 0.006mg/l, 0.008 mg/l, 0.01mg/l, 0.02mg/l and 0.04mg/l, used 10 females in each concentration and the control treatment .

The results showed decreased in mean number of nauplii/clutch reached to 0.20 nauplii/clutch in 2nd clutch at concen. 0.02 mg/l compared with 37.80 nauplii/clutch in 1st clutch in the control treatment, the number of nauplii/female was 227.8 nauplii/female in the control treatment compared with lowest mean 0.40 nauplii/female at concen. 0.04 mg/l.

On the other hand, the mean number of nauplii grown to stage Copepodid/ clutch was decreased to 0 nauplii/clutch at concen. 0.01 mg/l, 0.02 mg/l and 0.04mg/l, while the upper mean was 32.10 nauplii/clutch in 1st clutch in the control treatment. The higher percentage of nauplii

grown to stage Copepodid was 18.6% in the control treatment in 1st clutch and decreased to 0.66% in the 2nd clutch at concen. 0.008 mg/l, The higher mean number of nauplii grown to Copepodid/ female was 172.4 nauplii/female in the control treatment and decreased to 0 nauplii/female at concen. 0.01 mg/l, 0.02 mg/l and 0.04mg/l. The lowest mean number of clutches between females was 0.3 clutch/female at 0.04mg/l while in the control treatment was 8.8 clutch/female. The upper mean time interval for clutches was 61 hrs in 1st clutch in the control treatment and the interval increased by increasing the concentrations to reach the higher mean 109 hrs. in 2nd clutch at concen. 0.02mg/l.

المقدمة

تعد مشكلة تلوث المياه من المشاكل المهمة التي تواجه الإنسان والشعوب في العصر الحديث، أدت تعاني منها الدول النامية والمتقدمة على حد سواء، ومن الواضح جداً أن للإنسان دوراً أساسياً في زيادة مخاطر هذه المشكلة من خلال نشاطاته المختلفة التي تهدد حياة البشرية فضلاً عن تأثيرها في الكائنات الحية الأخرى. أدت زيادة أنواع الملوثات المطروحة من المعامل والمصانع والمشاريع الزراعية وغيرها فضلاً عن استعمال المركبات الكيميائية المختلفة بكميات هائلة لاغراض مختلفة مثل المنظفات والمبيدات والأسمدة أدى إلى تفاقم مشكلة تلوث المياه في الوقت الحاضر (1). حيث تستخدم المنظفات بشكل واسع في العناية الشخصية اليومية والمنتجات المنزلية ومختلف التطبيقات الصناعية ونتيجة لذلك فإن كميات كبيرة منها تصل إلى مياه الصرف الصحي والتي تطلق بالتالي إلى البيئات المائية (2).

أن للمنظفات تأثير كبير على المستوى الإحيائي من خلال تأثيرها في مختلف النشاطات البيولوجية للأحياء المائية وعلى المستوى البيئي أيضاً (3). أدت زيادة كثافة المجتمعات البكتيرية في البيئات المائية خاصة تلك التي تستخدم المنظفات كمصدر أساسي للكربون أو الفوسفات أو كلاهما (4)، كما تقلل انتشار معدل الأوكسجين من الهواء إلى الماء مما يؤدي إلى فشل أخذ الأوكسجين من قبل الأحياء المائية (5)، ويمكن ملاحظة التأثير السمي للمنظفات من خلال الضرر في غلاصم وبشرة الفقريات المائية أو الخلل في أغشية الخلايا للفقريات المائية (2)، كما تعطي طعم ورائحة غير مرغوبة لأنواع المائية خاصة تلك التي يستخدمها الإنسان كغذاء له (6).

تظهر المنظفات تأثيرات بيولوجية واضحة أما من خلال الارتباط بجزيئات مختلفة مثل النشأ والبروتينات والبيبتيدات و DNA أو من خلال الدخول إلى الأجزاء الخلوية المختلفة مثل الدهون الفسفورية للأغشية الخلوية، أن هذا الارتباط ينتج عنه تغيير في طيات سلسلة البيبتيدات المتعددة وتغيير في شحنة هذه الجزيئات وأن هذا التغيير في التركيب والشحنة يؤدي إلى تحوير في الوظائف البيولوجية (7).

من جهة أخرى أن استخدام الاختبارات المزمدة تعطينا معرفة عميقة حول تأثير مواد مختلفة في العمليات البيولوجية كالتغيرات النسيجية في الخلايا والأنسجة وفي البقاء والنمو والتكاثر للأحياء المختلفة (8). استخدمت في الدراسة الحالية مادة بيربورات الصوديوم Sodium perborate (وهي إحدى المواد التي تدخل في صناعة المنظفات ومنتجات الغسيل كمادة قاصرة تحرر الأوكسجين عند ذوبانها في الماء، تتواجد بشكل املاح بلورية صلبة، بيضاء اللون، عديمة الرائحة وذات أس هيدروجيني يتراوح بين 10.4-10.1 في الوسط المائي)، لذا جاء البحث لدراسة تأثير هذه المادة في إنتاجية النوع *Mesocyclops hyalinus* يتواجد النوع في المياه العذبة. يمر خلال دورة حياته بخمس اطوار يرقية Naupliar stages يليه خمس اطوار Copepodid stages وفي الطور السادس تتحول إلى افراد بالغة، يتراوح طول الإناث بين 0.8-1 ملم)، خاصة وأن الدراسات محدودة جداً فيما يخص أفراد رتبة Cyclopoida. من جهة أخرى فإن لاستخدام القشريات أهمية في دراسة مشاكل تلوث المياه، فقد أنفقت العديد من المصادر العلمية على أن هذه الكائنات هي أفضل ما يمكن استخدامه كمؤشرات مهمة لنوعية المياه كما وتستخدم لمختلف برامج المراقبة الحيوية لتقييم الصحة البيئية (9).

المواد وطرائق العمل

تم عزل النوع تحت الدراسة من عينات ماء جمعت من منطقة قناة الجيش في بغداد خلال شهر كانون الثاني 2010 ومن ثم تشخيصه باستخدام مفاتيح التصنيف (10) و (11). تم تنمية النوع للحصول على مزارع مختبرية في أوعية زجاجية مختلفة الاحجام تحوي على ماء معمر (خالٍ من الكلور) وغذاء مع تغيير الوسط يومياً، وضعت الأفراد في حاضنة Incubator عند درجة حرارة 24 ± 2 °م طيلة مدة التجربة (تم استخدام درجات حرارية مختلفة لمعرفة درجة الحرارة المناسبة للنوع). استعمل *Artemia* (بعمر أقل من 24 ساعة بعد تفقيس البيوض في وسط ملحي) كغذاء للإناث.

استخدمت في الدراسة مادة بيربورات الصوديوم رباعية الماء النقية والمصنعة من قبل شركة Riedel-De haen المائية المنشأ، الصيغة التركيبية لها $NaBO_2 \cdot H_2O \cdot 2.3H_2O$. استخدمت التراكيز 0.006 ملغم/لتر و 0.008 ملغم/لتر و 0.01 ملغم/لتر و 0.02 ملغم/لتر و 0.04 ملغم/لتر، تم الحصول على التراكيز المذكورة بوزن التركيز المطلوب من المادة بميزان حساس ومن ثم اذابته في وعاء حجم 1 لتر. تم استخدام 10 إناث لكل تركيز إضافة إلى مجموعة السيطرة بعمر يوم واحد من وصولها البلوغ حيث تم وضع كل أنثى في وعاء زجاجي حجم 100 مل حاوي على 90 مل من التركيز المطلوب مع الغذاء، أما بالنسبة لمجموعة السيطرة فقد

وضعت كل أنثى في وعاء زجاجي بنفس الحجم حاوي على 90 مل من الماء المقطر مع الغذاء مع إضافة ذكور بأعمار مختلفة لكل وعاء لكل من مجاميع المعاملات ومجموعة السيطرة لغرض التزاوج فقط وبعد حدوث التزاوج وظهور أكياس البيوض تم عزل الذكور. حيث تم حساب ومتابعة كل من:

1. معدل عدد اليرقات/حضنة: تم احتسابه من حاصل مجموع عدد اليرقات لكل حضنة مقسوماً على عدد الحضنات في كل معاملة.
2. معدل عدد اليرقات/أنثى: تم احتسابه من حاصل مجموع عدد اليرقات لكل أنثى مقسوماً على عدد الإناث في كل معاملة.
3. معدل عدد اليرقات النامية إلى طور Copepodid لكل حضنة: تم إيجاده بحساب مجموع اليرقات النامية إلى الطور المذكور مقسوماً على عدد الحضنات في كل معاملة.
4. معدل عدد اليرقات النامية إلى طور Copepodid لكل أنثى: تم إيجاده بحساب مجموع اليرقات النامية إلى الطور المذكور لكل أنثى مقسوماً على مجموع الإناث في كل معاملة.
5. النسبة المئوية لعدد اليرقات النامية إلى طور Copepodid لكل حضنة: تم احتسابه من حاصل قسمة عدد اليرقات النامية إلى الطور المذكور لكل حضنة على المجموع الكلي لليرقات المطروحة مضروبة في 100.
6. معدل عدد الحضنات: تم احتسابه من حاصل جمع عدد الحضنات لكل أنثى مقسوماً على عدد الإناث في كل معاملة.
7. معدل الفترة الزمنية للحضنات (ظهور أكياس البيوض): تم إيجاده بحساب الفترة الزمنية (بالساعات) لظهور أكياس البيوض من قبل الإناث في كل حضنة وفي كل معاملة.

التحليل الاحصائي

حللت النتائج احصائياً باستخدام اختبار الاحادي التباين (One way analysis of variance ANOVA) باستخدام برنامج SPSS وبأستخدام طريقة المقارنة المتعددة (Multiple Comparison) بين مجموعة السيطرة وبقية التراكيز وكذلك فيما بين التراكيز المستخدمة وعند مستوى احتمالية $P < 0.05$.

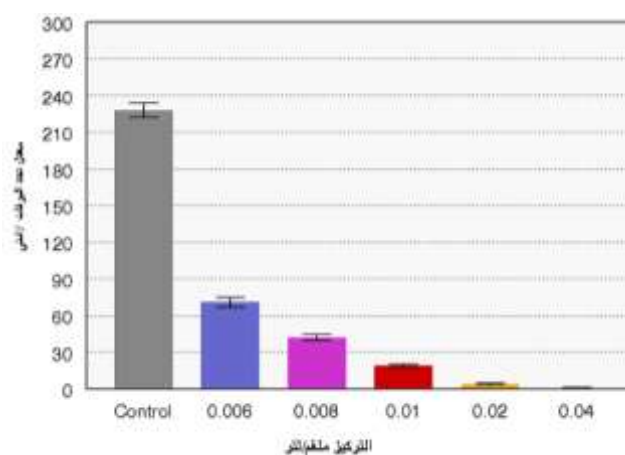
النتائج والمناقشة

تبين من خلال النتائج التأثير السلبي لمادة بيربورات الصوديوم في جميع الجوانب التكاثرية لإنات النوع *M. hyalinus*. أذ بلغ أعلى معدل لعدد اليرقات لكل حضنة في معاملة السيطرة 37.80 يرقة/حضنة في الحضنة الاولى (جدول 1) وانخفض المعدل بشكل واضح بزيادة التراكيز ليصل إلى أدناه 0.40 يرقة/حضنة في الحضنة الاولى عند التركيز 0.04 يرقة/حضنة. إحصائياً ظهرت فروق معنوية بين مجموعة السيطرة وجميع التراكيز وكذلك فيما بين التراكيز وعند مستوى احتمالية $P < 0.05$. وجدت نفس الحالة في الحضنات التالية. من جانب آخر يظهر شكل (1) أن أعلى معدل لليرقات التي أنتجتها الإناث كان 227.8 يرقة/أنثى في مجموعة السيطرة وانخفض متسارعا بزيادة التراكيز ليصل إلى 0.40 يرقة/أنثى عند التركيز 0.04 ملغم/لتر. من خلال نتائج التحليل الاحصائي وجدت فروق معنوية وعند مستوى احتمالية $P < 0.05$ بين مجموعة السيطرة وجميع التراكيز وكذلك فيما بين التراكيز. قد يعود سبب انخفاض معدل عدد اليرقات في المعاملتين السابقتين إلى ما اشار اليه (12) من أن تأثير الملوثات على التكاثر يكون بسبب التغيير في العمليات الفسلجية للأحياء. أتفقت نتائج الدراسة مع ماتوصل اليه (13) من حدوث انخفاض معنوي في عدد اليرقات المطروحة في أنات النوع *Daphnia magna* والمعرضة لتراكيز مختلفة من المنظفات الصناعية. في دراسة أخرى وجد (14) أن لمادة 4-Nonylphenol تأثير سمي في إنتاجية كلا الفقريات واللافقرات المائية، أما (7) ذكر بأن التأثير المزمّن للمظفات على الأحياء المائية يظهر عند التراكيز الواطئة كالتركيز 0.1 ملغم/لتر و 0.002 ملغم/لتر على التوالي.

جدول (1) : تأثير مادة Sodium perborate على معدل عدد اليرقات /حضنة

Mean±S.E.						التركيز (ملغم/لتر) الحضنات
0.04	0.02	0.01	0.008	0.006	السيطرة	
f 0.40 ± 0.27	e 3.50 ± 0.83 A	d 10.20 ±0.42 A	c 16.70 ±0.50 A	b 20.90 ± 0.66 A	a 37.80 ±0.25 A	الحضنة الاولى
0	e 0.20 ± 0.40 B	d 6.80 ± 0.44 B	c 12.70 ± 0.45 B	b 18.20 ± 0.55 B	a 33.60 ± 0.56 B	الحضنة الثانية
0	0	d 1.70 + 0.92 C	c 8.40 ± 1.19 C	b 15.10 ± 0.72 C	a 30.60 ± 0.52 C	الحضنة الثالثة
0	0	0	c 4.20 ± 1.21 D	b 11.70 ±1.43 D	a 27.60 ± 0.82 D	الحضنة الرابعة
0	0	0	0	b 4.80 ± 1.98 E	a 26.50 ± 1.11 D	الحضنة الخامسة
0	0	0	0	0	21.70 ± 1.07 E	الحضنة السادسة
0	0	0	0	0	19.60 ± 0.56 F	الحضنة السابعة
0	0	0	0	0	17.60 ± 0.90 G	الحضنة الثامنة
0	0	0	0	0	12.80 ± 1.16 H	الحضنة التاسعة

اختلاف الأحرف الكبيرة تدل على وجود فروق معنوية عمودياً عند مستوى $P<0.05$
اختلاف الأحرف الصغيرة تدل على وجود فروق معنوية أفقياً عند مستوى $P<0.05$



شكل (1): تأثير مادة Sodium perborate على معدل عدد اليرقات/ أنثى

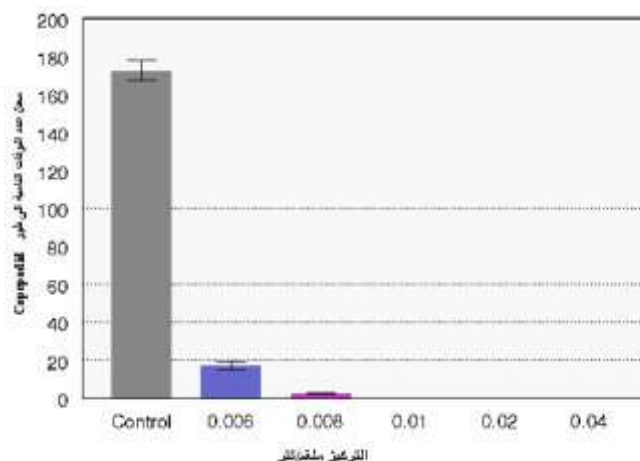
بينت النتائج أيضاً انخفاضاً في معدل اليرقات النامية إلى طور Copepodid لكل حضنة، حيث بلغ أعلى معدل في مجموعة السيطرة 32.10 يرقة/حضنة في الحضنة الأولى كما مبين في جدول (2). وانخفض المعدل بشكل كبير إلى 1.90 يرقة/حضنة في الحضنة الأولى عند التركيز 0.008 ملغم/لتر. من خلال نتائج التحليل الاحصائي وجدت فروق معنوية بين مجموعة السيطرة وجميع التراكيز ومعنوية بين التراكيز وعند مستوى احتمالية $P<0.05$ ونلاحظ أن التأثير مشابه في الحضنات التالية. كما انخفضت النسبة المئوية لعدد اليرقات النامية إلى طور Copepodid بزيادة التراكيز، حيث بلغت في مجموعة السيطرة 18.6 %

وانخفض إلى اقل نسبة بين التراكيز بلغت 0.66 % عند التركيز 0.008 ملغم/لتر (جدول 2). أما بالنسبة لمعدل عدد اليرقات النامية إلى طور Copepodid لكل انثى فقد أنخفض المعدل إلى 2.2 يرقة/انثى عند التركيز 0.008 ملغم/لتر كما هو مبين في شكل (2) بالمقارنة مع مجموعة السيطرة والبالغ 172.4 يرقة/انثى. أحصائياً وجدت فروق معنوية بين مجموعة السيطرة وجميع التراكيز المستخدمة وعند مستوى احتمالية $P < 0.05$ ومعنوية أيضاً بين التراكيز. نجد من خلال النتائج انخفاض في معدل اليرقات النامية إلى طور Copepodid لكل حضنة ولكل أنثى والنسبة المئوية وبزيادة التراكيز، جاءت نتائج الدراسة متوافقة مع ما ذكر في (15) بأن بيوض ويرقات القشريات أكثر تحسناً للمنظفات من الأطوار البالغة، كما وجد تأثير المنظفات في نمو وتطور يرقات المحار عند تراكيز 0.009 ملغم/لتر و 5.8 ملغم/لتر على التوالي، في حين سجلت دراسات مختبرية تأثير تراكيز من مادة LAS تتراوح بين 0.01-0.05 ملغم/لتر على نمو وتطور يرقات ثنائية المصراع واجنة ديدان عديدة الالهلاب (16).

جدول (2) : تأثير مادة Sodium perborate على معدل والنسبة المئوية لعدد اليرقات النامية الى طور Copepodid

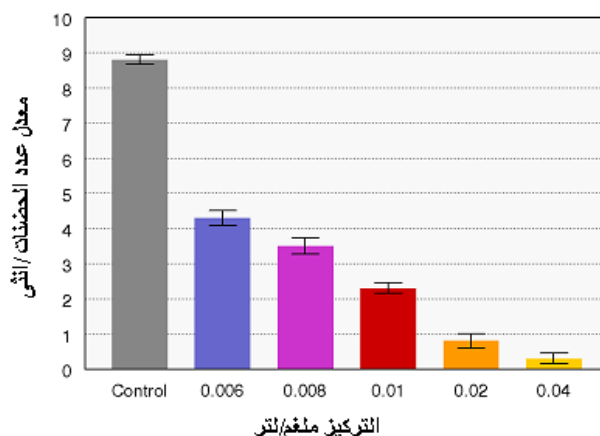
Mean±S.E.						التركيز (ملغم/لتر)	الحضنات
0.04	0.02	0.01	0.008	0.006	السيطرة		
0	0	0	c 1.90 ± 0.23 A (%0.86)	b 7.40 ± 0.54 A (%4.2)	a 32.10 ± 0.31 A (%18.6)	الحضنة الاولى	
0	0	0	c 0.30 ± 0.21 B (%0.66)	b 4.90 ± 0.59 B (%2.83)	a 27.60 ± 0.65 B (%16)	الحضنة الثانية	
0	0	0	0	b 2.70 ± 0.45 C (%1.56)	a 24.20 ± 0.83 C(%14.03)	الحضنة الثالثة	
0	0	0	0	b 1.70 ± 0.37 D (%0.98)	a 21.30 ± 0.80 D (%12.35)	الحضنة الرابعة	
0	0	0	0	b 0.60 ± 0.31 E (%0.84)	a 19.50 ± 0.92 E (%11.31)	الحضنة الخامسة	
0	0	0	0	0	15.80 ± 0.98 F (%9.1)	الحضنة السادسة	
0	0	0	0	0	13.60 ± 0.62 G (%7.88)	الحضنة السابعة	
0	0	0	0	0	11.10 ± 0.64 H (%6.43)	الحضنة الثامنة	
0	0	0	0	0	7.20 ± 1.24 I (%4.17)	الحضنة التاسعة	

اختلاف الأحرف الكبيرة تدل على وجود فروق معنوية عمودياً عند مستوى $P < 0.05$
اختلاف الأحرف الصغيرة تدل على وجود فروق معنوية أفقياً عند مستوى $P < 0.05$



شكل (2): تأثير مادة Sodium perborate على معدل عدد اليرقات النامية إلى طور Copepodid

أوضحت نتائج الدراسة تأثير المادة السلبية في انخفاض معدل الحضنات وبزيادة التراكيز المستخدمة، حيث بلغ أقل معدل 0.3 حضنة/أنثى بالمقارنة مع مجموعة السيطرة والبالغ 8.8 حضنة/أنثى كما موضح في شكل (3). وجدت فروق معنوية وعند مستوى احتمالية $p < 0.05$ بين معاملة السيطرة وجميع التراكيز المستخدمة ومعنوية فيما بين التراكيز. من جانب آخر نلاحظ تأثير المادة في زيادة الفترة الزمنية للحضنات (جدول 3)، ففي مجموعة السيطرة بلغ أعلى معدل زمني 61 ساعة في الحضنة الأولى وازداد بشكل ملحوظ في الحضنة الأولى ليلبلغ 105.60 ساعة عند التركيز 0.04 ملغم/لتر، وعند المقارنة نجد أن هناك فروق معنوية بين معاملة السيطرة والتراكيز المستخدمة ومعنوية فيما بين التراكيز وعند مستوى احتمالية $P < 0.05$ وكذلك الحال في بقية الحضنات. قد يعود الزيادة في معدل الفترة الزمنية للحضنات إلى ما أشار إليه (2) من أن للمنظفات دور في تثبيط انزيم Cholinestrase المهم لفعالية الأحياء المائية، من خلال الدراسة الحالية نجد تأثير هذه المادة في مجمل الجوانب التكاثرية للنوع *M. hyalinus* وبالتالي على المجموعة السكانية، يتفق ذلك مع ما ذكره (17) بأنه إضافة إلى تأثير المنظفات على التغذية والبقاء والافتراس فإن تأثيره بالدرجة الأساس يكون على النكاث.



شكل (3): تأثير مادة Sodium perborate على معدل عدد الحضنات / أنثى

جدول (3) : تأثير مادة Sodium perborate على معدل الفترة الزمنية للحضنات (تكون ايكياس البيوض) (بالساعات)

Mean±S.E.						التركيز (ملغم/لتر) الحضنات
0.04	0.02	0.01	0.008	0.006	السيطرة	
f 105.60 +16.19	e 84.28 ± 1.05 A	d 73.80 +0.90 A	c 53.50 +0.87 A	b 35.00 +0.60 A	a 61.00 ± 0.70 A	الحضنة الاولى
0	e 109.00 ± 1.90 B	d 94.40 +1.03 B	c 64.90 +1.34 B	b 42.40 +1.05 B	a 24.40 +0.27 B	الحضنة الثانية
0	0	d 103.60 + 1.21C	c 76.11 +0.70 C	b 52.90 +1.30 C	a 27.20 ± 0.36 C	الحضنة الثالثة
0	0	0	c 92.00 +1.09 D	b 62.22 +0.31 D	a 30.90 ± 0.92 D	الحضنة الرابعة
0	0	0	0	b 70.75 +1.56 E	a 29.70 ± 0.47 D	الحضنة الخامسة
0	0	0	0	0	33.00 ± 0.42 E	الحضنة السادسة
0	0	0	0	0	38.30 ± 0.21 F	الحضنة السابعة
0	0	0	0	0	45.20 ± 0.65 G	الحضنة الثامنة
0	0	0	0	0	51.80 ± 0.83 H	الحضنة التاسعة

اختلاف الأحرف الكبيرة تدل على وجود فروق معنوية عموديا عند مستوى $P<0.05$
اختلاف الأحرف الصغيرة تدل على وجود فروق معنوية أفقيا عند مستوى $P<0.05$

References

1. الحمداني. كاظم جواد كاظم 2008. دراسة بعض الخصائص الفيزيائية لماء الشرب في مواقع محددة من محافظة بابل, مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية 2(21): 76-90.
2. Li, M.-H. 2008. Effect of nonionic and ionic surfactants on survival, oxidative stress, and cholinesterase activity of planarian, Chemosphere 70: 1796-1803.
3. Jorge, R.A.D.L.V.C. and Moreira, G.S. 2005. Use of sodium dodecyl sulfate and zinc sulfate as reference substances for toxicity tests with the mussel *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Bivalvia), Ecotoxicol. Environ. Safety 61: 280-285.
4. Adewoye, S.O. 2010. Effects of detergent effluent discharges on the aspect of water quality of ASA river, Ilorin, Nigeria, Agric. Biol. J. N. Amer. 1(4): 731-736.
5. Rejeki, S. and Mulyana, A.R. 2006. Chronic effects of detergent linear alkyl- benzene Sulphonate (LAS) on the growth and survival rate of sea bass (*Lates calcalifer* Bloch) larvae, Ph. Thesis, University Semarang, Indonesia.
6. Schmitz, R. J. 1996. Intoduction to water pollution biology. Gulf Publishing Company, Houston. 320pp.
7. Cserhádi, T.; Forgács, E. and Oros, G. 2002. Biological activity and environmental impact of anionic surfactants, Environ. Internat. 28: 337-348.

8. Supriyono, E.; Takashima, F. and Strussmann, C.A. 1998. Toxicity of linear alkylbenzene sulphonate (LAS) to juvenile kuruma shrimp, *Penaeus japonicus* : A histopathological study on acute and sub-chronic levels, J. Tokyo Univer. Fisher. 85(1): 1-10.
9. الكناني, داليا محمد علي حسن 2010. تأثير بعض العوامل البيئية على مجتمع اللاقريات القاعية في موقعين على نهري دجلة وديالى جنوب بغداد. رسالة ماجستير, كلية العلوم للبنات, جامعة بغداد: 158 صفحة.
10. Edmondson, W. T. 1959. Fresh water biology, 2nd ed., John Wiley and Sons Inc. New York. 901pp.
11. Harding, J.P. and Smith, W.A., 1974. A key to the British freshwater Cyclopoid and Calanoid Copepods, 2nd ed., Freshwater Biology Association, Scientific Publication No.18, 52pp.
12. Pathan, T.S.; Sonawane, D.L. and Khillare, Y.K. 2009. Toxicity and behavioural changes in freshwater fish *Rasbora daniconius* exposed to paper mill effluent, Bot. Res. Internat., 2(4): 263-266.
13. Lal, H.; Misra, V.; Viswanathan, P.N. and Krishna Murti, C.R. 1984. The water flea (*Daphnia magna*) as a sensitive indicator for the assessment of toxicity of synthetic detergents, Ecotoxicol. Environ. Safety 8(5): 447-450.
14. Hong, L. and Li, M.-H. (2007). Acute toxicity of 4-Nonylphenol to aquatic invertebrates in Taiwan. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 78: 445-449.
15. HERA: Human and environmental risk assessment on ingredients of European household cleaning products: perboric acid, sodium salt, mono and tetrahydrate 2007. Final report No. 11138-47-9: 52pp.
16. Hansen, B.; Fotel, F.L.; Jensen, N.J. and Witttrup, L. (1997). Physiological effects of the detergent linear alkylbenzene sulphonate on blue mussel larvae (*Mytilus edulis*) in laboratory and mesocosm experiments. Mar. Biol., 128: 627-637.
17. Rocha, A.J.S.; Gomes, V.; Ngan, P.V.; Passos, M.J.A.C.R. and Furia, R.R. 2002. Effect of anionic surfactant and salinity on the bioenergetics of juveniles of *Centropomus parallelus* (Poey). Ecotox. Environ Safety 22(4): 1-8.