مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد الحادي والعشرون - المجلد الرابع - علوم الحياة - آيار 2023 م
doi.org/10.52866/esj.2021.04.21.03

تقييم تأثير السمية الحادة لمياه صرف معمل الكوت للغزل والنسيج في قشري المياه العذبة *Alona intermedia* Sars 1862

صلاح محمد عبد الله الملا ، د. مهند رمزي نشأت ، أ.د. اسماعيل عباس جديع
وزارة التربية | وزارة العلوم والتكنولوجيا | الجامعة العراقية / كلية التربية
مديرية تربية الرصافة الثانية | دائرة البحوث الزراعية | قسم علوم الحياة
Email: salahalsoda423@gmail.com ، Email: muhanned_nashaat@yahoo.com ، Email: ismaeel.abbas66@gmail.com

مستخلص:

درست المخاطر البيئية المترتبة للسمية الحادة مياه صرف معمل الكوت للغزل والنسيج النسيج الحادة الواقع في محافظة واسط من خلال تعريض تراكيز مختلفة في أحد أفراد متفرعة اللوامس *Alona intermedia*. وبالتالي، فقد اعتبرت هذه الدراسة بمثابة الدراسة الأولى من نوعها من خلال تقييم تأثير سمية هذه النفايات السائلة في أفراد مختبرية مختارة من السلسلة الغذائية. بلغت قيم متوسط التركيز المميت لنصف العدد على مدى 24 و 48 و 72 ساعة من تعرض *A.ntermedia* تعرضا حادا لمياه تصريف معمل الكوت للغزل والنسيج 49.269 و27.121 و 13.924٪ على التوالي. كما وأظهرت نتائج الدراسة الحالية أن النسب المئوية للهلاكات تزداد مع زيادة تركيز مياه الصرف على *A.intermedia* وأن هذه الزيادة تتناسب طردياً مع استمرار مدة التعريض، وقد بلغت اعلى نسبة لهلاك (LC_{100}) افراد هذا النوع الى ٪83.3 سجلت بعد 48 ساعة من التعرض الى تركيز ٪100 ، فيما سجلت بعد 72 ساعة من التعرض الى التراكيز 40و50و70و٪100 الى موت جميع افراد النوع المعرض، كما سبب التركيز٪100 الى موت ٪66.6 من افراد العينة خلال 24 ساعة. أما أدني نسبة هلاك مسجلة هي في التركيز ٪5 أذ بلغت ٪16.6 من افراد المجموعة المعرضة خلال مدة تعرض 24 و72 ساعة على التوالي. كما لحظ ظهور علامات خمول في الحركة، وزيادة النسب المئوية للهلاكات بزيادة التراكيز المستعملة. من خلال ما سبق أصبح من الواضح ان لمياه صرف كلا المعملين بما تحتويه من مواد كيميائية سامة كان لها التأثير السلبي على طول مدة الحياة وبالتالي زيادة النسب المئوية للهلاكات.

الكلمات المفتاحية: سمية؛ LC_{50} متفرعة اللوامس ، *Alona intermedia*؛ مياه صرف معمل الغزل والنسيج.

Estimating the Acute Toxicity Effect of Kut Textile Wastewater on the Freshwater Crustacean *Alona intermedia* Sars 1862

Salah Mohammed Abdullah Al-Mulla[1], Ministry of Education / Directorate of 2ed Rusaffa
Chief Scientific Researcher Dr. Muhannad Remzi Nashaat[2]*,
Ministry of Science & Technology / Agricultural Research Directorate
Prof. Dr.Ismail Abbas Jdyea3, Aliraqia University/ College of Education - Department of Biology
1) salahalsoda423@gmail.com , 2) Email: muhanned_nashaat@yahoo.com
3) Email: ismaeel.abbas66@gmail.com

Abstract :

The ecological risk assessment of acute textile toxicity collected from Kut Textile wastewater Factory which is located in Wassit Province was done by exposed cladoceran *Alona intermedia* to different textile concentrations. Thus, this study was regarded as a pioneering study through assessing the toxic effect of these effluents in the selected laboratory individual's food chain. The median lethal concentration values over 24, 48 and 72 hours of *A. ntermedia* acute exposure to the Kut textile wastewater were 49.269, 27.121 and 13.924%, respectively. The results of the current study also showed that the mortality percentage increases with the increase in the concentration of wastewater on A.*intermedia* and that this increase is directly proportional with the exposure period continuation, the highest mortality percentage (LC_{100}) of this species reached 83.3%, recorded after 48 hours of exposure to 100% concentration, Whereas, all individuals of the exposed species was died after 72 hours of exposure to 40, 50, 70, and 100% concentrations, The 100% concentration also caused the death of 66.6% of the exposed individuals within 24 hours. As for the lowest recorded mortality percentage, it was in the 5% concentration, as it reached 16.6% of the exposed group, during the exposure period of 24 and 72 hours, respectively. It was also noted the slowness in movement, and an increase in the mortality percentage with the increase in the concentrations used. this may be related with the presence of toxic chemicals had a negative effect on the life length and thus increased mortality percentage.

Keywords: Toxicity; LC_{50}; Cladocera, *Alona intermedia*; Textile Wastewater.

المقدمة

يعد النظام البيئي الإطار الأساسي لعلم البيئة من خلال التركيز على التفاعلات والتبادلات بين الكائنات الحية المنتجة والمستهلكة والمحللة من ناحية، والمكونات غير الحية من ناحية أخرى أو ينشأ نوع من التوازن بين الدورات الغذائية الأساسية ومسالك الطاقة داخل النظام البيئي (Schiamparelli *et al.*, 2013) وبشكل عام تمثل البيئة المائية دوراً مهماً في تكوين وتركيب مجتمعات الكائنات الحية من أسماك وهائمات نباتية وحيوانية وأحياء قاع نباتية وحيوانية (راضي، 2017).

تعد المخلفات الصناعية السائلة هي من المؤثرات الخطيرة على طبيعة خواص البيئة المائية للنهر لما تحتويه من مواد كيميائية وصناعية مختلفة (عمران وجماعته، 2012) لذا فقد اتجه باحثون عديدون لدراسة أثر المخلفات الصناعية على مياه الأنهار والتي ركزت اغلبها على الاثار الناجمة من العناصر الثقيلة في المخلفات السائلة الناتجة من معامل النسيج في خواص مياه الأنهار المقامة عليها أو تأثير مخلفات معامل دباغة الجلود كطرفا مؤثرا في زيادة إثر المخلفات الصناعية على خواص الأنهار المقامة عليها لما تحتويه من مخلفات كيميائية واحيائية مؤثره. لذلك ، كان تقييم المخاطر البيئية لمياه صرف معمل الكوت للغزل وللنسيج في الكوت الذي يقع في محافظة واسط هو الهدف الرئيسي في هذه الدراسة من خلال التعرض لتراكيز مختلفة من مياه الصرف في قشري المياه العذبة *Alona intermedia Sars* 1862 ، لذلك اعتبرت هذه الدراسة بمثابة الدراسة الاولى من خلال التقييم التأثير السام لهذه النفايات السائلة في السلسلة الغذائية لأفراد مختارة ضمن السلسلة الغذائية.

المواد وطرائق العمل

منطقة الدراسة

أنشيء معمل الغزل والنسيج والحياكة في محافظة واسط على الجهة اليسرى من نهر دجلة (لوحة 1) بموجب الاتفاقية العراقية السوفيتية عام 1959 وقد صمم بموجب المعمل لإنتاج الأقمشة القطنية قطن 100٪ وإنتاج الغزل القطنية المسرحة وبنمر مختلفة لتغذية قسم النسيج في المعمل وقد تم اكمال الاعمال الانشائية ونصب المكائن والمعدات عام 1970 (شندي، 2008).

لوحة (1) : مخطط معمل الغزل والنسيج في محافظة واسط .

جمع العينات

تم جمع عينة من الهائمات الحيوانية في منطقة الجادرية من داخل القناة الداخلية لجامعة بغداد ووفقا لعملية جمع التي قام بها كلا من Winsor and Linnes (2002) عن طريق صب مياه النهر من خلال شبكة خاصة لجمع الهائمات الحيوانية ذات قطر 50 ميكرون.

عزلت الحيوانات المستخدمة في الدراسة الحالية مختبريا باستخدام المجهر التشريحي Dissecting Microscope نوع Olympus (Taka Hashi,2007 and Hanazut) ثم شخصت لمستوى النوع Species باستخدام المجهر المركب نوع Olympus (CH_2) باعتماد على Edmondson (1959) و (1978) Pennak كمصدر لتصنيفها، اذ اختير للتجارب المختبرية الحيوان القشري *Alona intermedia* Sars 1862 الذي ينتمي الى تحت الرتبة متفرعة اللوامس Cladocera وباستخدام ماصة كبيرة ذات فتحة فم كبيرة وضع الحيوان في طبق بتري Petri Dish مع الماء المعمر Aged Tab Water الخالي من الكلور (Peters and Debe-rardi, 1987) وقد اجري عدد من النقلات وذلك للحصول على حيوانات مفردة ولنفس النوع وعند نجاح عملية تكاثر الحيوانات واقلمتها للعيش المختبري نقلت الى دوارق زجاجية حجم 50 الى 100 الى 250 الى 1000 مل حتى الوصول الى مزرعة بحجم 3-2 لتر مع تزويدها بالغذاء اللازم وموضوعة في ظروف مختبرية مسيطر عليها من حرارة وضوء وهواء، يتم تغير ماء المزرعة كل أسبوع للتخلص من الفضلات.

تنمية وتربية الكائنات الحية

تم أقلمت وتربية الحيوان القشري *Alona intermedia* في ظروف مختبرية مسيطر عليها من درجة حرارة 20 ± 2 درجة مئوية واختيرت تلك الدرجة بعد ان وجد انها الدرجة الحرارية المثلى والملائمة لنمو الكائن (Al-Naser , 2001 ; Gomez-Diaz and Martinez , 2009). فيما يخص الإضاءة فقد تم تعريض الحيوانات الى مصباح فلورسنت عدد 2 ذي قدرة 36 واط ومصباح فلورسنت عدد 2 ذي قدرة 40 واط (USEPA , 1994) وبمدة ضوئية 16 ساعة ضوء و8 ساعات ظلام (رشيد، 1999) وقد نظمت عملية تهوية الدوارق الزجاجية باستخدام مضخة هوائية يابانية مزودة بمنظم هواء للتحكم في فقاعات الهواء (Rishing / 610) عبر ضخ الهواء الذي يعمل باستمرار مكونا فقاعات متتالية ببطء (Kassim *et al* ., 2000) (اجاويد، 2003).

تم استبدال ماء المزرعة كل سبعة ايام وذلك للتخلص من الفضلات المتجمعة في قعر المزرعة تجنبا لنمو الفطريات وكذلك منع التغير في قيمة درجة الاس الهيدروجيني pH (Roussean *et al* ., 2010) وانخفاض قيمة الاوكسجين المذاب في الماء) نشأت، 2001).تراوحت درجة الحموضة من 7.3 الى 8.4 والذي تم قياسه بواسطة مقياس الاس الهيدروجيني pH 702 lnlop (Schuytema et al ., 1996) lnstrument المصنع من قبل WTW المانيا.

تراوح تركيز الاوكسجين المذاب من 8-14 ملغم/ لتر وقد تم قياس الاوكسجين بواسطة جهاز نوع Oxi 315 WTW صنع في المانيا.

تم تغذية القشريات عن طريق استخدام عصير كغذاء للمزرعة. حيث تم التغذية من عصير مكون من نوعين من الخضار هما أوراق السلق والسبانغ والمستخدمة في تغذية الـ Clodocera من قبل (Nebeker and Schuytema, 1998; Al- Naser ,2011) اذ تم خلط الأوراق بحوالي 250- 300 مل من ماء الصنبور في خلاط نوع براون، الماني الصنع، ثم تم ترشيح بقطعة قماش صغيرة الفتحات وذلك للتخلص من أي أوراق

وبقايا الياف. تمت إضافة حوالي من 5 – 6 قطرات من العصير (Nebeker and Miller ,1998) اذ يتم إضافة هذه الكمية من القطرات الى كل حوض مائي كل يومين.

لغرض إتمام التجربة تم عزل الاناث لوضع البيوض في اوعية زجاجية سعة 120 مل تحوي على الماء الخالي من الكلور والغذاء وعند طرح اليافعات بعمر اقل من 24 ساعة يتم استخدامها في التجارب (جوير وجماعتها، وباصات وجماعته، 2002).

تحضير تراكيز التعرض الحاد والمزمن

أستخدم مخزون المياه المعدومة الخام المأخوذ من مياه الصرف لمعمل الكوت للغزل والنسيج. يحضر كل تركيز بصورة آنية وذلك عن طريق النسبة المئوية الحجمية للتعبير عن نسبة المادة المذابة. اذ حسبت التراكيز وفق المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية الحجمية ٪} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100$$

حيث ان:

كتلة المذاب: حجم المياه المعدومة.

كتلة المحلول: ماء حنفية خالي من الكلور Aged Tap Water.

استخدمت التراكيز5 و 10 و 15و 20و 30 و 40 و 50 و 70 و 100 في تجارب التعرض الحاد.

وضعت افراد كل معاملة والمؤلفة من عشرة حيوانات في قناني زجاجية تحتوي على 30 مل من ماء مقطر بالنسبة لمجموعة السيطرة اما مجاميع المعاملات فتوضع في قناني زجاجية تحتوي على 30 مل من التركيز المحضر ولم تزود حيوانات الاختبار في جميع تجارب التعرض الحاد بالغذاء كما لم تبدل محاليل الاختبار لحين انتهاء فترة المراقبة وقد فحصت العينات يوميا وازيلت جميع الحيوانات الميتة (Sang – Hong and Re-ish,1987).

تم اعداد جميع التراكيز من نفس العينات المأخوذة من مياه صرف معمل الغزل والنسيج للحصول على الحد الأدنى من التراكيز.

تم فحص افراد النوع *Alona intermedia* من متفرعة اللوامس Cladoceran كل يوم وفي نفس الساعة وذلك لدراسة النسب المئوية للوفيات. اثناء التعرض الحاد ولم يتم استبدال الوسط خلال هذه الفترة (Des-champhelaere *et al.*,2004)

تم تعريف نقطة النهاية او نفوق الحيوان على النحو التالي:

1. إيقاف الحركة لمدة 15 ثانية، بعد تعريضها للضوء الساطع (Liu et al., 2007).
2. الحركة الخارجية وحركة اللوامس والصدر نلاحظ بانها توقفت عن الحركة (Stark and Walthall, 2003) .
3. استخدام تكبير 10X لمراقبة توقف القلب والتأكد من الوفاة (Stark and Walthall, 2003).

قبل اختبار السمية الحادة، عزلت 120 أنثى حامل لـ *Alona intermedia* تم أخذها وعزلها في دورق زجاجي 120 مل لحين وضع البيض. لبدء اختيار السمية الحاد، اختيرت المواليد الاصحاء (الحديثة) بعمر 24 ساعة. اذ تم اخذ الحيوانات المسنة من الحضنة الأولى او الثانية (Ren et al.,2007). خلال هذه الفترة تم تغذية المزرعة باستخدام عصير السلق المخلوط مع الماء ويجدد

هذا الامر بانتظام (Rukke, 2002)، وضعت افراد كل معاملة والمؤلفة من عشرة حيوانات في قناني زجاجية تحتوي على 30 مل من ماء مقطر بالنسبة لمجموعة السيطرة اما مجاميع المعاملات فتوضع في قناني زجاجية تحتوي على 30 مل من التركيز المحضر

ولم تزود حيوانات الاختبار في جميع تجارب التعرض الحاد بالغذاء كما لم تبدل محاليل الاختبار لحين انتهاء فترة المراقبة وقد فحصت العينات يوميا وازيلت جميع الحيوانات الميتة (Sang–Hong and Reish,1987).

تم إيجاد قيمة متوسط التركيز الميت لنصف العدد خلال 24 ، 48 ، 72 ساعة من التعرض لتراكيز مختلفة من معمل النسيج وذلك بتحويل عدد الهلاكات لكل مجموعة تجارب الى نسبة مئوية للهلاكات لكل تجربة ويعمد الى تحويل هذه النسب الى وحدات احتمالية Probit Unit والموصوفة في Golaستein *et al.* (1974) وكما موضح بالمعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للهلاكات } \% = \frac{\text{عدد الحيوانات الميتة في التركيز المستعمل}}{\text{العدد الكلي لحيوانات المجموعة}} \times 100$$

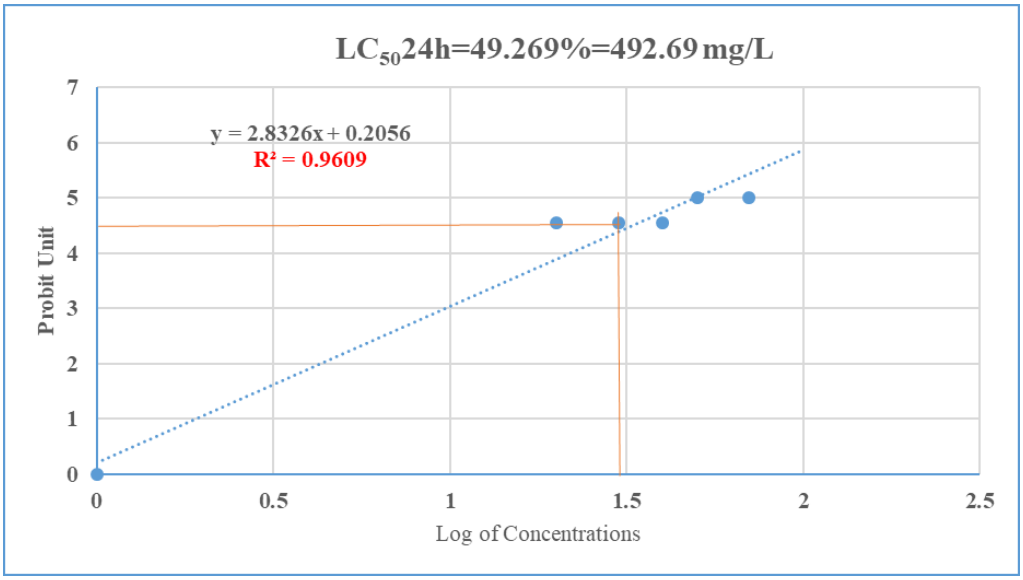
حولت التراكيز المستخدمة لكل تجربة الى قيم لوغاريتمية بعدها يتم استخراج متوسط التركيز المميت لنصف العدد LC_{50} والحصول على خط بياني بين لوغاريتم التراكيز على المحور السيني والوحدات الاحتمالية على المحور الصادي ويرسم الخط البياني بين نقطة التقاطع للمحورين كخط مستقيم بطريقة الانحدار الخطي (Goldstein *et al.*,1974; Goel,2010) ومن ثم يتم تقاطع الرقم 5 في الوحدات الاحتمالية مع الخط النازل الى المحور السيني لتمثل التركيز المميت لنصف العدد ويتم ذلك بعد تحويل الرقم الى مقلوب اللوغاريتم.

النتائج والمناقشة

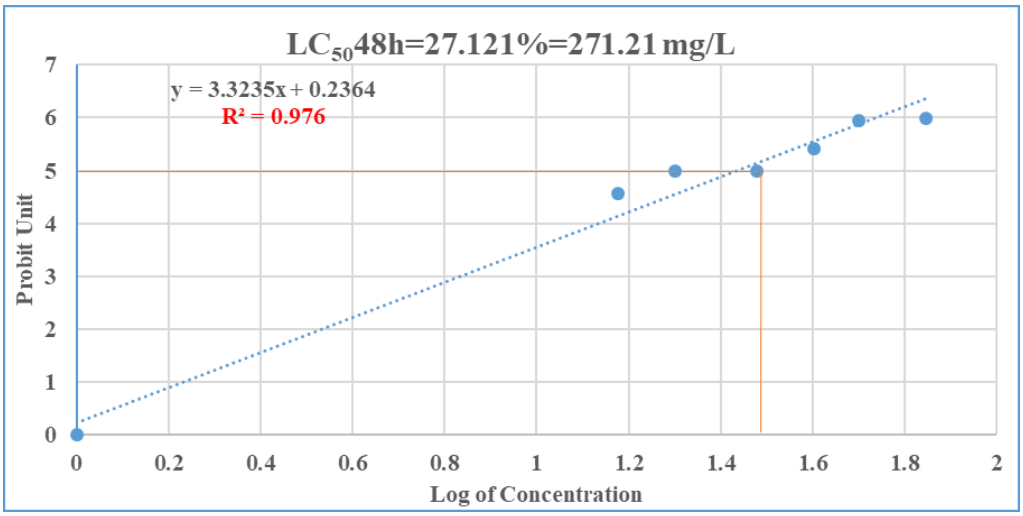
بلغت قيم متوسط التركيز المميت لنصف العدد على مدى 24 و 48 و 72 ساعة من تعرض A.ntermedia تعرضا حادا لمياه تصريف معمل الغزل والنسيج/ الكوت 49.269 و27.121 و 13.924٪ على التوالي أي بما يعادل 492.69 و 271.21 و 139.24 ملغم/ لتر على التوالي جدول(2) وتبين الاشكال (1 و2و3) خط السمية من تعرض A.intermedia لتراكيز مختلفة من مياه صرف معمل الكوت للغزل والنسيج.

جدول (2): متوسط التركيز المميت لنصف العدد LC_{50} في اختبارات التعرض الحاد لـ *A.intermedia* لمياه صرف معمل الكوت للغزل والنسيج.

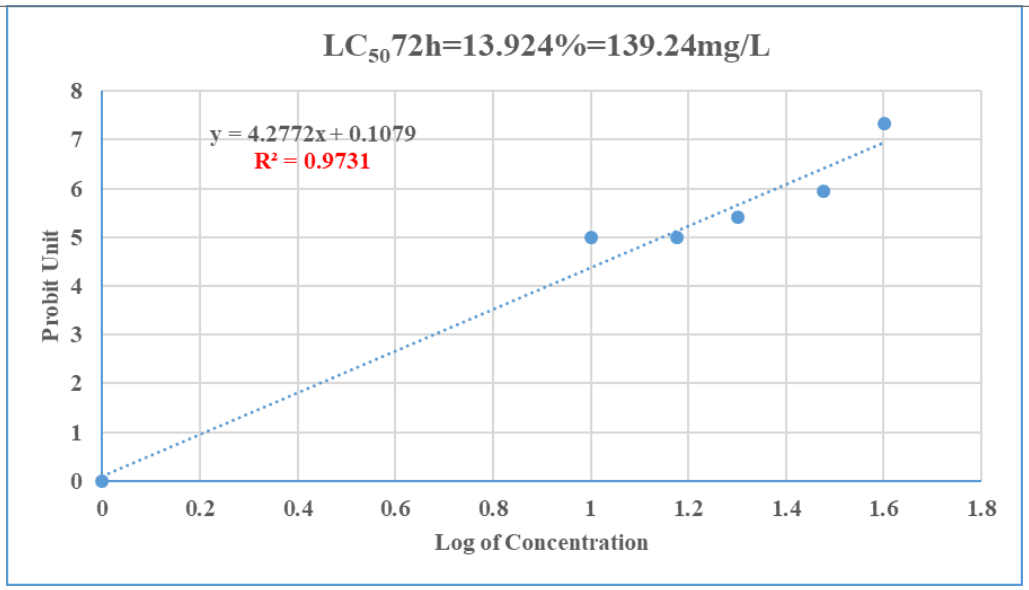
مياه الصرف	LC_{50}**24h** (mg/L)	LC_{50}**48h**(mg/L)	LC_{50}**72h** (mg/L)
معمل الكوت للغزل والنسيج	492.69	271.21	139.24



شكل (1): متوسط التركيز المميت (LC_{50}) لـ *A .intermedia* بعد 24 ساعة من التعرض لمياه صرف معمل الكوت للغزل والنسيج.



شكل (2): متوسط التركيز المميت (LC_{50}) لـ *A .intermedia* بعد 48 ساعة من التعرض لمياه صرف معمل الكوت للغزل والنسيج.

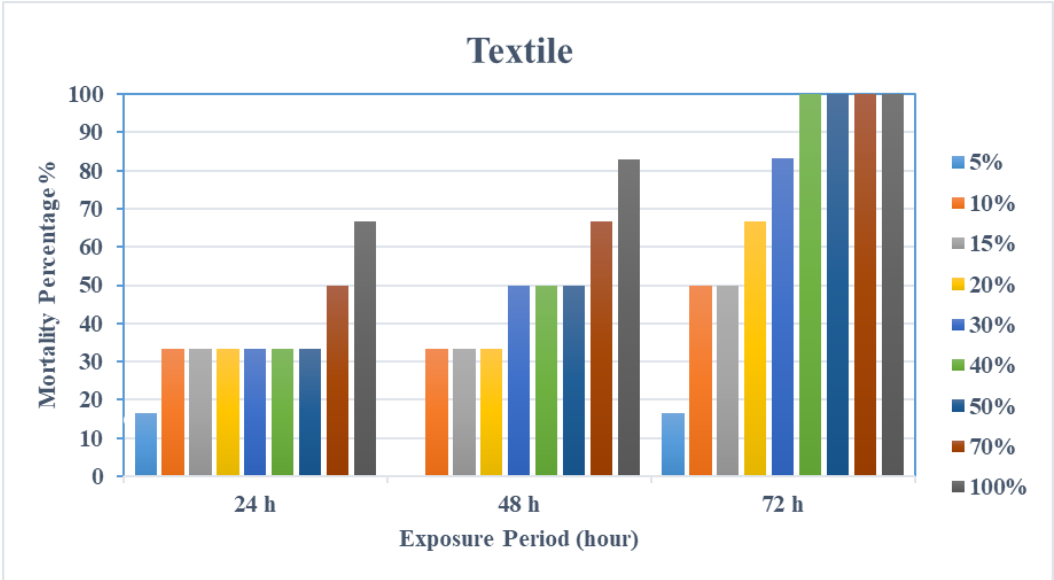


شكل (3): متوسط التركيز المميت (LC_{50}) لـ *A .intermedia* بعد 72 ساعة من التعرض لمياه صرف معمل الكوت للغزل والنسيج.

من خلال النتائج فقد بدا واضحا التأثير السلبي على النوع المدروس عند تعرضه لمياه صرف معمل الغزل والنسيج علاوة على هذا فقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية ان تلك القيم كانت متقاربة من بعضها البعض عند تعرض النوع المدروس لمياه صرف المعملين مما يدل على ابدائها حساسية عالية لهذه التراكيز.

كانت النتائج لهذه الدراسة مقاربة مع الدراسة التي قام بها Hassoon *et al* (2016). على نوعين من الكائنات المائية *Simocephalus vetulus* و *Daphnia pulex* عند تعريضهما الى نوعين من المبيدات الحشرية أكما تتفق نتائج دراستنا مع دراسة Al-Mussawi (2012) حول سميت بعض العناصر الثقيلة على النوع *Simocepha-lus vetulus*، كذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة الموسوي (2013) والذي وجد أن قيم متوسط المميت تتراوح بين131 إلى 554 ملغم / لتر عندما عرّضت *Simocephalus vetulus* لتراكيز المعادن الثقيلة. وكذلك كانت قيم LC_{50} للدراسة الحالية متفقة من قيم LC_{50} التي أوجدها Sales et al. (2016) الذي لاحظ قيم LC_{50} كانت 0.45 و0.44 ملغم/ لتر على التوالي عند تعريض *Daphnia similis* و *Ceriodaphnia sil-vestrii* لسمية الزرنيخ. كما وتتفق نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي توصلت لها دراسة Al-Naymi *et al* (2019) أذ كانت هناك فوارق غير واضحة.

يوضح الشكل (7) النسب المئوية لهلاك افراد *A.intermedia* عند تعرضها تعرضا حادا لتراكيز مختلفة من مياه صرف معمل الغزل والنسيج / الكوت، وقد بلغت اعلى نسبة لهلاك افراد هذا النوع الى ٪83.3 سجلت بعد 48 ساعة من التعرض الى تركيز ٪100، فيما سجلت بعد 72 ساعة من التعرض الى التراكيز 40و50و70و٪100 الى موت جميع افراد النوع المعرض، كما سبب التركيز٪100 الى موت ٪66.6 من افراد العينة خلال 24 ساعة. أما أدني نسبة هلاك مسجلة هي في التركيز ٪5 أذ بلغت ٪16.6 من افراد المجموعة المعرضة خلال مدة تعرض 24 و72 ساعة على التوالي. كما لحظ ظهور علامات خمول في الحركة، وزيادة النسب المئوية للهلاكات بزيادة التراكيز المستعملة.



شكل (7): النسبة المئوية لهلاك افراد *A.intermedia* المعرضة لتراكيز مختلفة من مياه الصرف لمعمل الكوت للغزل والنسيج.

كما وأظهرت نتائج الدراسة الحالية أن النسب المئوية معدلاتها تزداد مع زيادة تركيز مياه الصرف على *A.intermedia* وأن هذه الزيادة تتناسب طرديا مع استمرار مدة التعريض. وهذا يتطابق مع ما ذكره Rasheed (1999) من أن حدة الهلاكات تزداد مع زيادة تراكيز العناصر الثقيلة عند تعريض انواع مختلفة من متفرعة اللوامس مثل *Daphnia magna* و *Mono-poreia micrura* و *Monoporeia affinis* .

علاوة على هذا تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة Offem and Ayotunde (2008) التي بينت ازدياد نسبة هلاكات *Daphnia magna* و*Cy-clops* spp. مع ازدياد تراكيز عنصر الرصاص وازدياد مدة التعريض. وبالنسبة للاختلافات بالنسبة المئوية للهلاكات بين العناصر يرجع السبب الى اختلاف الاستجابة البايولوجية للمواد السامة (Liu ,2009) وأيضا اختلاف المواد الكيميائية المستخدمة في الاختبار وطبيعة عمل المواد الكيميائية ومدى تأثر الكائن بهذه المادة (Hoang *et al*., 2007).

كما وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة Taka-hashi and Hanazato (2007) على *Daphina mag-na* حيث وجدوا أنه إذا استمرت فترة الاختبار 72 ساعة (3 أيام) على سبيل المثال ، يجب أن تزداد حساسية الحيوانات بشكل كبير. أيضاً تتفق نتائج التعريض الحاد لدراستنا مع دراسة Ahmed and Khan (2016) على النيماتودا *Meloidogyne incognita* حيث لاحظوا أن نسبة الهلاكات زادت بشكل كبير مع إطالة فترة الاختبار الى اليوم السابع عند التعرض لتركيزات الرماد المتطاير لذلك يجب أن تزداد حساسية الحيوانات بشكل كبير. علما ان في هذه الدراسة، استمر التعرض الحاد لمدة 72 ساعة (3 أيام) وهذا ثبت سمية مكونات مياه الصرف للمعملين على هذا النوع من الكائنات القشرية المائية. أما الاختلافات في قيم النسب المئوية للهلاكات بين هذه الدراسة والدراسات السابقة فأنها يعود الى اختلاف التراكيز المستخدمة في التجارب.

السلوك الحركي الذي لوحظ في *A.intermedia* شمل البطء في الحركة عند البداية ، ثم أصبحت الحيوانات ثقيلة واستقرت في قاع الأكواب المختبرية. نفس الشيء لاحظه Ren *et al*. (2007) عندما عرضوا *D. magna* لمختلف من تراكيز مبيدات الآفات العضوية الفسفورية واقترحوا أن التغييرات في سلوك حركة Cladocera يمكن اعتبارها نظام إنذار مبكر لجودة البيئة المائية، كما انه يوفر أقوى مقارنة بين حساسية الأنواع. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تختلف الاستجابة البيولوجية للكائنات الحية للمواد السامة باختلاف المختبرات (Liu, 2009).

المصادر

1. القريشي ، مدحت كاظم راضي (2017). «المناطق الصناعية: دورها في التنمية الاقتصادية والتحديات والمشكلات التي واجهتها (مع الإشارة إلى تجارب بعض البلدان). المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية 15.54.
2. عمران، عصام عيسى وحامد، عدنان مطشر ومكي، حسن فرهود. (2012) أثر مياه صرف معامل الجلود على خواص نهر دجلة. مجلة التقني، 25 (1): 1 – 12.
3. شندي، أديب قاسم (2008) التناسق التكنولوجي في شركة واسط العامة للصناعات النسيجية كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة 6 – 16.
4. السلامي، أريج إسماعيل. (2016). التأثيرات البيئية والامراض المهنية لصناعة الدباغة الجلود في محافظة بغداد. مجلة الآداب، 25 (116): –271

.300

5. أجاويد، أسيل نجيب. (2003). استخدام الحيوان القشري *Simocephalus vetulus* دليلا حيويا لتلوث المياه في بعض العناصر الثقيلة. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد: 96 صفحة.
6. نشأت، مهند رمزي. (2001). دراسة تأثير الملوحة في نوعين من الهائمات الحيوانيـــة *Moina, affi-* (1893), *Brachionus calyciflorus Pallas* ز *nis* Birge. رسالة ماجستير، كلية التربية أبن الهيثم، جامعة بغداد: 117 صفحة.
7. جوير، هيفاء جواد ولفته، محمد جابر واللامي، علي عبد الزهرة. (2001). دراسة سمية مخلفات مصفى الدورة على نوعين من براغـــيث الماء *Daphnia magna* و *Siomcephalus exspinosus* غلصمية القدم: متفرعة اللوامس. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة، 4 (1) :43 – 62.
8. باصات، صباح فرج واللامي، علي عبد الزهرة ونشأت، مهند رمزي. (2002). التأثيرات الحادة للملوحة في نوعين من لا فقريات المياه. مجلة القادسية للعلوم الصرفة، 7 (1): 27 – 37.
9. Schiaparelli, S.; Danis, B.; Wadley, V. & Stoddart, D.M., (2013). The Census of Antarctic Marine Life the first available baseline for Antarctic.
10. Winsor, G.L. and Innes, D.J. (2002). Sexual reproduction in *Daphnia pulex* (Crustacea:Cladocera):Observation on male mating behaviour and avoidance of inbreeding. Freshwater Biology., 47:441- 450.
11. Takahashi, H. and Hanazato, T. 2007. " Synergistic effects of food shortage and insecticide on *Daphnia* population: rapid decline of food density at the peak of population density reduces tolerance to the chemical and induces a large population crash". *Limnology*, 8: 45-51.
12. Pennak, R.W. (1978). Fresh water invertebrates of the United State. 3 rd Ed. John Wiley and Sons, New York: 387pp.
13. Edmondson, W.T. (1959). Freshwater biology. 2nd. John Wiley and Sons. Inc., New York: 1248pp.
14. Duruibe, J.O.; Ogwvegbu, M.O.C.; Egwurugw, J.N. (2007). Heavy metals pollution and human biotoxic effect. International Journal of physical sciences.,2(5):112-118.
15. AL-Naser, H. A. H. (2011).The effect of two commercial pesticides carbaryl & imidacloprid on two species of fresh water Cladocereans: *Daphnia pulex & Simocephalus vetulus*. M.Sc. Thesis Collage of Science/ Baghdad:101pp.
16. Gomez-Diaz, M. and Martinez-Jeronimo, F. (2009). Modification of the acute toxic response of *Daphnia magna* straus 1820 to Cr(VI) BY effect of varying saline concentration (NaCl). Ecotoxicol. ,18(1):81-86.
17. (USEPA) United State Environmental Protection Agency. (1994). Short-term methods for estimating the chronic toxicity of effluents and receiving water to fresh water organisms (EPA 600\4-91-002). Environmental Monitoring system laboratory, Cincinnati.OH.
18. Kassim, T.I.; Al-Saadi, H.A.; Salman, N.A. and Dally, F.A. (2000). Influence of temperature and algal diet on production of Moina affinis Brige , in batch culture . 1st National Scientific in Environmental pollution and means of protection. Baghdad, Nov. 5-6(2000):108-112.
19. Rousseaux, S.; Vanoverbeke, J.; Aerts; J. and Declerck, S.A.J. (2010). Effects of medium renewal handling stress on life history traits in *Daphnia*. Hydrobiol.,643(1):63-69.
20. Schuytema, G.S., Nebeker, A.V. and Stutzman, T.W. 1996. " Salinity tolerance of

mercial pesticide imidacloprid on freshwater cladoceran Simocephalus vetulus."

30. Al-Mussawi, F.A.S. (2012). Study the toxic effects of some heavy metals on *Simocephalus vetulus*. MSc. Thesis, College of Science, University of Baghdad. Iraq :113pp
31. Sales, S. C. M.; Rietzler, A. C. and Ribeiro, M. M. (2016). Arsenic toxicity to cladoceran and associated with iron: implications for aquatic environments, Anais Academia Brasilia decencies, 88: 539-548.
32. Al-Naymi , N. A. Sh.; Nashaat, M. R. and Mohammed, A.J. (2019). The Induced of Ash Toxicity Effects on The Hematological and Biochemical Changes of *Cyprinus Carpio* L. 1785. Biochemical and Cellular Archives, 19(2): 2983-2989. DOI : 10.35124/bca.2019.19.2.2983
33. Rasheed, K.A. (1999). Use of some zooplankton as biological indicators of heavy metals pollution. Ph.D. Thesis, College of Science/ AL-Mustansiriya University :152pp.
34. Offem, B.O. and Ayotunde, E.D. (2008). Toxicity of lead to fresh water invertebrates (water fleas; *Daphnia magna* and Cyclops sp.) in fish pond in a tropical flood plain. Water. Air. Soil poll.,192(1):39-46
35. Liu, A., Lang, Y., Xue, L., & Liu, J. (2009). Ecological risk analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in surface sediments from Laizhou Bay. Environmental monitoring and assessment, 159, 429-436
36. Takahashi, H. and Hanazato, T. 2007. " Synergistic effects of food shortage and insecticide on Daphnia population: rapid decline of food density at the peak of population density reduces tolerance to the chemical and induces a large population crash". *Limnology*, 8: 45-51.

Daphnia magna and potential use for Estuarine sediment toxicity tests". *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 33: 194-198.

21. Rousseaux, S.; Vanoverbeke, J.; Aerts; J. and Declerck, S.A.J. (2010). Effects of medium renewal handling stress on life history traits in *Daphnia*. Hydrobiol.,643(1):63-69.
22. Nebeker, A.V. and Schuytema, G.S. (1998). Chronic effect of herbicide diuron on fresh water cladocerans, Amphipods, Midges, Minnows, and Snails. Arch. Environ. Contam. Toxicol.,35:441-446.
23. Sang-Hung, J. &Reish, D. J. (1987). Acute toxicity of cadmium to eight species of marine Amphipod and Isopod Crustacenas from southern California. Bull. Environ. Contam. Txicol., 39: 884-888.
24. Deschamphelaere, K.A.C., Heijerick, D.C. and Janssen, C.R. 2004. "Comparison of the effect of different pH buffering techniques on the toxicity of copper and zinc to *Daphnia magna* and *Pseudokirchneriella subcapitata*". Eco toxicology. 13: 697-705.
25. Liu, H.; Yu, H.; Giesy, J.P.; Sun, Y. and Wang, X. (2007). Toxicity of HC orange NO.1to *Daphnia magna, zebra fish (Brachydanio rerio)* embryos and goldfish *(Carassius auratus)*. Science Direct, Chemosphere, 66: 2159-2165.
26. Rukke, N.A. (2002). Tolerance to low ambient calcium shows inter-population differences in *Daphnia galeata*. Journal of Plankton Research ,24(5); 527-531.
27. Goldstein, A.A.; Arnow , L. and Kolmon , S.M. (1974). Principles of drug action. 2nd ed. John Wiley and Sons. Toronto Canada: 220pp.
28. Goel, P.K. (2008). Water Pollution. Causes, Effects and Control. 2 nd Ed,
29. Hassoon, Hassanain A., and Shihab A. Salman. (2016). "The acute effect of com-