تأثير عنصر الكروم في نمو الطحلب الاخضر *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) de Breb. عند زيادة تركيز النيتروجين

*ألطاف عبد الواحد عيسى الراوي**

تاريخ قبول النشر 7 /7 /2009

الخلاصة:

تضمنت الدراسة التعرف على سمية عنصر الكروم في الطحلب *S. quadricauda* بصورة منفردة واخرى بوجود تراكيز مضافة من العنصر المغذي (النتروجين) . استخدمت تراكيز مختلفة من الكروم (0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 ملغم / لتر) والنتروجين (5, 10, 50, 100 ملغم / لتر) اضيفت الى الوسط الزرعي Chu 10 – الذي استخدم لاستزراع الطحلب في ظروف مسيطر عليها (درجة الحرارة 25ºم وشدة الإضاءة 380 مايكروواينشتاين / م^2 / ثا).

وقد أظهرت النتائج ان سمية عنصر الكروم تزداد بزيادة تركيزه وطول المدة التي يتعرض الطحلب لها ، فعند تركيز 4.5 ملغم / لتر من الكروم انخفض معدل نمو الطحلب من 0.44 الى 0.06 خلية/ ساعة وبعد 12 يوماً من بداية التجربة . وبعد (96) ساعة من التعريض للعنصر ازداد تركيز المتوسط الفعال للعنصر (EC50) وبلغ 3 ملغرام/ لتر رافقته زيادة في معدلات التثبيط التي بلغت 64% و 80% و 87% و 90% على التوالي مع التراكيز المذكورة سابقاً في عنصر الكروم . اما عند زيادة تراكيز العنصر المغذي (النتروجين) في الوسط الزرعي فقد لوحظ انخفاض في سمية عنصر الكروم عند التركيز 3 ملغم / لتر من الكروم إذ كانت هنالك زيادة في معدل نمو الطحلب عند اضافة النتروجين بتركيز 5 ملغم/ لتر الى الوسط الزرعي الذي يحتوي عنصر الكروم بتركيز 3ملغم/ لتر ، فقد بلغ معدل النمو 0.30خلية / ساعة رافق هذه الزيادة انخفاض في معدلات التثبيط إذ سجلت بعد 96 ساعة من التعريض للتراكيز المختلفة من النتروجين والمذكورة سابقاً 74% و 69% و 78% و 70% و 69% على التوالي وقد رافق هذا كله زيادة كثافة الخلايا وبشكل ملحوظ مما يعطي مؤشراً على تقليل سمية عنصر الكروم بوجود النتروجين .

الكلمات المفتاحية: Green algae , *Scenedesmus quadricauda* , Heavy metal , Chromium

المقدمة:

أدى التطور الصناعي والزراعي إلى زيادة مشكلة التلوث المائي الذي ادى الى تهديد الاحياء المائية ومنها الطحالب إذ تمثل الأخيرة المنتجات الأولية في السلسلة الغذائية المائية [1] . وتعد الطحالب أدلة حيوية لتلوث البيئة المائية لإنها تقوم بنقل الملوثات الى الأحياء المائية في المستويات الغذائية الأعلى فهي تمثل الغذاء الأساس للعديد منها مما يؤثر في تركيب النظام البيئي [2] ومن المعروف ان الطحالب والأحياء المجهرية الأخرى تستطيع ادمصاص وامتصاص العناصر الغذائية إذ تعد مرشحات حيوية لكثير من الملوثات الأخرى الموجودة في البيئة المائية وان هناك عوامل تؤثر في عملية ادمصاصها وامتصاصها لتلك العناصر مثل الرقم الهيدروجيني وتركيز الكتلة الحية ونوع العناصر الثقيلة والايونات المتنافسة وكذلك نوع الطحلب [3, 4].

إن ملوثات البيئة المائية مثل العناصر الثقيلة والمبيدات والمنظفات وغيرها تتحول في المياه إلى صور أكثر تعقيداً مسببة تأثيرات سمية قصيرة وطويلة المدى في الحياة المائية [5] ، وأن تلوث البيئة المائية بالعناصر الثقيلة ينتج منة نشاطات الانسان المختلفة اضافة الى المصادر الطبيعية في البيئة [6]. يعد الكروم من العناصر الثقيلة السامة وهو فلز صلد ابيض اللون مزرق تبلغ كثافته 702 غم / سم^3, يدخل عنصر الكروم الى المياه عن طريق تصريف مياه الفضلات الناتجة عن الطلاء الكهربائي وصناعة الجلود وإنتاج الصبغات [7].

أكد العديد من الباحثين الأضرار البيئية والفسلجية التي تسببها بعض العناصر الثقيلة, اذ ان التعرض للمعادن الثقيلة ترافقها تغيرات خلوية عديدة منها تنخر في تركيب الأغشية الخلوية او انتفاخ العضيات والتمزق الازموزي [7] ونظراً لأهمية الطحالب في البيئة المائية لإنها تمثل القاعدة الأساس للسلسلة الغذائية لذا فهي مناسبة لدراسة التأثيرات السمية وآثارها وانتقالها إلى مستويات عالية في هذه السلسلة وخاصة التأثيرات الناتجة عن التلوث بالمعادن الثقيلة [8]. لقي تأثير العناصر الثقيلة في الطحالب اهتمام الباحثين ومن أهم هذه

*قسم علوم الحياة، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد، بغداد، العراق

التأثيرات تأثير العناصر في معدل التنفس [9] وكذلك في عملية تكوين الكلوروفيل وتفاعلات البناء الضوئي [10] فضلاً عن تأثيرها في عدة انزيمات مثل انزيم Nitrogenase وانزيم Phosphatase [11] ، وكذلك تأثيراتها السمية وخاصة العناصر الكادميوم والرصاص والنحاس بصورة مجتمعة في نمو طحلب *S.quadricauda* بالاعتماد على الكتلة الحية ممثلة بالعدد الكلي للخلايا وتركيز صبغة الكلوروفيل - أ- [12]. ان الهدف من الدراسة الحالية هو معرفة مدى سمية عنصر الكروم في نمو الطحلب *S.quadricauda* عندما يكون لوحده او عند اضافة تراكيز مختلفة من المغذيات النباتية مثل النتروجين الذي استخدم في هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل:

تم الحصول على مزرعة وحيدة unialgal للطحلب *S. quadricauda* (Turb.) de Berb. من عينة ماء من القناة الحولية لمجمع جامعة بغداد في الجادرية بطريقة التخفيف [13], واتبعت طريقة باترسون [14] للحصول على عزلة نقية خالية من الأحياء المجهرية (Axenic algal culture). باستخدام الطرد المركزي للمزرعة (10- 15) مرة في ظروف معقمة ومن ثم اختيار العزلة بتنميتها على وسط المرق المغذي الصلب Nutrient agar في درجة 33م^{o} لمدة 72 ساعة وحفظت المزرعة الخزينة Stock في ظروف قياسية في المختبر. يعود الطحلب الى رتبة Chlorococcales صف Chlorophyceae شعبة Chlorophyta ويمتاز باحتوائه على 2 – 8 من الخلايا المتطاولة التي غالباً ما تكون بشكل مجاميع تسمى coenobia , تحتوي الخلايا الخارجية على أشواك في كل طرف والداخلية لا تحتوي على أشواك ويصل قطر الخلية الواحدة 3 – 18 مايكرون وطولها 9 – 35 مايكرون [15].

استخدم الوسط الزرعي Chu – 10 المحوّر من قاسم [16] وقد ضبط الأس الهيدروجيني بجهاز PH- meter نوع DIG520 صنع شركة Wissenschftlich Tehnische-werkstath وعُقمّ الوسط الزرعي بجهاز التعقيم في 121م^{o} وضغط 1.5 جو لمدة 15 دقيقة وترك ليبرد لليوم التالي وتمت تنمية الطحلب في درجة حرارة 25 م^{o} عند شدة اضاءة 380 مايكرو انيشتاين / م^{2}/ ثا باستخدام ثلاثة مصابيح فلورسنت نوع Day light flourcesnt داخل حاضنة نوع Cold incubator BDH وتم قياس شدة الاضاءة بجهاز Lux-meter نوع PANLVX (Gossen). حضر محلول قياسي للعنصر الثقيل الكروم بتركيز 1000 ملغم / لتر من الملح K_2CrO_4 ومن هذا التركيز حُضّرت التراكيز 0.5 و 1.5 و 2.5 و 3.5 و 4.5 ملغم / لتر ، كما حضر محلول قياسي من عنصر النتروجين من الملح النقي $NaNO_3$ بتركيز 1000 ملغم / لتر ومنه حُضّرت التراكيز 5 و 10 و 50 و 10 ملغم / لتر.

استمرت التجارب لمدة 12 يوماً لكل تركيز من التراكيز المذكورة سواء لتأثير عنصر الكروم لوحده أو الكروم مع النتروجين، حُسب فيها عدد خلايا الطحلب من خلال حساب العدد الكلي للخلايا في كل يوم باستخدام شريحة Haemocytometer [17] وقيست الكثافة الضوئية أيضاً باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer بتصفير الجهاز على طول موجي 540 نانوميتر ولمدة 12 يوماً أيضاً ، ومن حساب كثافة الطحلب تم حساب معدل النمو Growth rate (M) وزمن التضاعف Doubling time (G) حُسب كذلك معدل التثبيط Inhibition rate , بالاعتماد على Reynolds [18] وبحسب المعادلات الآتية:-

إذ ان:- $$M = \frac{\ln (X1 / X0)}{t}$$

M= معدل النمو, X0= عدد الخلايا في بداية التجربة (خلية / مليلتر),
X1= عدد الخلايا عند نهاية التجربة (خلية / مليلتر), t= الزمن (يوم)

إذ ان $$G = \frac{\ln 2}{M}$$

G=زمن التضاعف,M= معدل النمو, $\ln 2$= 0.693

وحسب معدل التثبيط بوصفه لنسبة مئوية [19] بتطبيق المعادلة

$$\text{Inhibition \%} = 1 - \frac{XT}{XE} \times 100$$

إذ ان XT= عدد الخلايا في كل مليلتر من المزارع المعاملة
XE= عدد الخلايا في كل مليلتر من معاملة السيطرة

تم تحويل النسب المئوية للتثبيط ولكل معاملة الى وحدات احتمالية [20] لحساب التركيز المتوسط الفعال Median Effective Concentration (EC50) وفي المقابل تم تحويل تراكيز عنصر الكروم إلى قيم لوغارتمية تم بعدها حساب التركيز المتوسط الفعال خلال 24, 72, 96 ساعة لعنصر الكروم عند استخدامه لوحده من دون نتروجين، وفي تجارب إضافة النتروجين بالتراكيز

المذكورة سابقاً تم تحديد (EC50) لعنصر الكروم لليوم الرابع وإضافته مع تراكيز النتروجين المستخدمة في الدراسة . تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي SAS 2004 لتحليل نتائج تأثير التراكيز المختلفة من الكروم لوحده أو مع تراكيز مختلفة من النتروجين في معدل نمو وزمن تضاعف خلايا الطحلب المدروس [21] واستخدام اختبار الفرق المعنوي الأصغر LSD عند تحقق مستوى الاحتمال ($P<0.05$).

النتائج:

*** تأثير عنصر الكروم في نمو الطحلب**

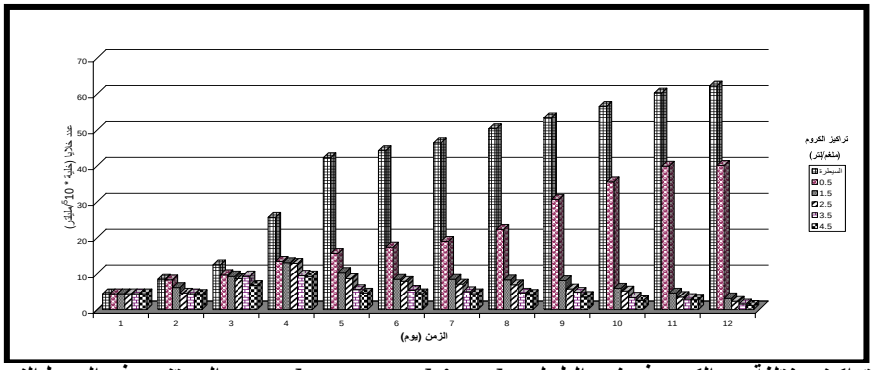
أوضحت نتائج تعريض الطحلب *S. quadricauda* إلى تراكيز مختلفة من الكروم (0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 ملغم / لتر) انخفاضاً في عدد الخلايا مع زيادة تركيز العنصر, وكان هناك فرق معنوي ($P<0.05$) بين هذه المعاملات مقارنة بمعاملة السيطرة خلال 12 يوماً , إذ ازداد الانخفاض الواضح في العدد الكلي للخلايا بعد اليوم الرابع مع زيادة التراكيز باستثناء التركيز 0.5 ملغم كروم / لتر الذي استمرت فيه الزيادة في الخلايا الى غاية نهاية التجربة (الشكل 1) . أما نمو الطحلب بدلالة الامتصاصية فقد أظهرت النتائج نمطاً مشابهاً تماماً لعدد الخلايا وأظهر التركيزان 3.5 و 4.5 ملغم كروم / لتر تأثيراً اكثر في الطحلب من بقية التراكيز ابتداءً من اليوم الثاني والثالث (الشكل 2).

انخفضت معدلات النمو بدلالة عدد الخلايا والامتصاصية بصورة واضحة مع زيادة زمن التضاعف عند زيادة تراكيز الكروم, فكان الفرق المعنوي ($P<0.05$) واضحاً بين التراكيز ومعاملة السيطرة بالنسبة لمعدلات النمو في حين لم يلاحظ فرق معنوي بين معاملة السيطرة وبقية التراكيز بالنسبة لزمن التضاعف (الجدول 1). كما ازدادت معدلات تثبيط نمو الطحلب طردياً مع زيادة تراكيز عنصر الكروم, إذ بلغت 64%, 80%, 87% , 90% بعد 96 ساعة من تعريض الطحلب للتراكيز 0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5 ملغم كروم / لتر على التوالي ، وبلغت قيم EC50 للكروم 2.43, 2.54, 2.83, 3 ملغم / لتر بعد 24 و 48 و 72 و 96 على التوالي (الجدول 2).

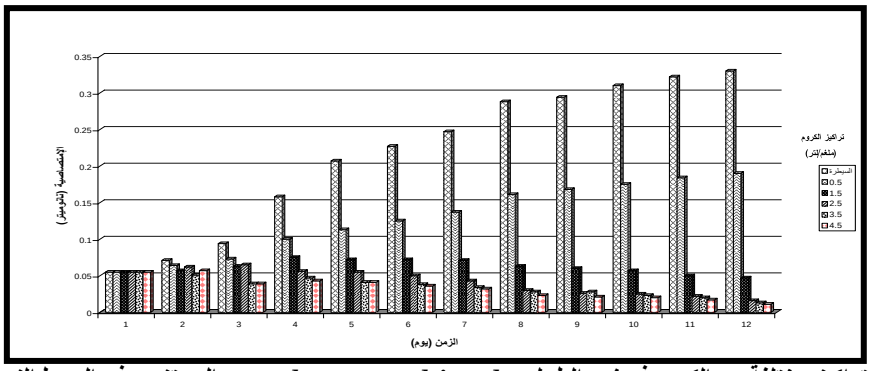
*** تأثير زيادة تركيز النتروجين في سميّة الكروم**

أشارت النتائج إلى زيادة في أعداد خلايا الطحلب *S. quadricauda* عند زيادة تركيز النتروجين إلى 5, 10 ملغم / لتر مع 3 ملغم كروم / لتر مقارنة بمعاملتي السيطرة الأولى التي تحتوي على الوسط الزرعي Chu – 10 الاعتيادي ومعاملة السيطرة الثانية التي تحتوي على 3 ملغم كروم / لتر. أما التركيزان 50, 100 ملغم نتروجين / لتر مع 3 ملغم كروم / لتر فقد أظهرا انخفاضاً في عدد خلايا الطحلب مقارنة لجميع المعاملات وكان التأثير أكثر وضوحاً منذ اليوم السابع الى غاية نهاية التجربة (الشكلين 3, 4). إذ حصلت زيادة في عدد الخلايا عند اضافة تراكيز مختلفة من النتروجين بوجود 3ملغم / لتر من الكروم مقارنة بالتركيز نفسه من الكروم عند وجود النتروجين بتركيزه الاعتيادي في الوسط الزرعي(السيطرة الاولى) إذ لم يتجاوز عدد الخلايا بوجود 3 ملغم/ لتر من الكروم عن 10×10^5 خلية / مليلتر في حين بلغ عدد الخلايا اكثر من 40×10^5 خلية/ مليلتر عند زيادة تركيز النتروجين الى 5ملغم/ لتر .

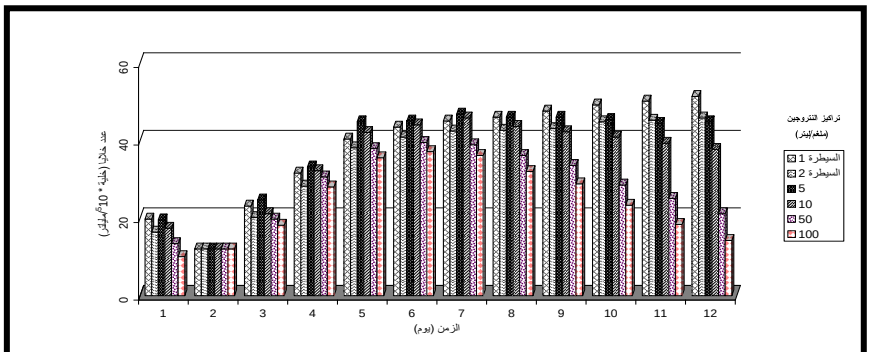
وبالنسبة لنتائج معدل النمو وزمن التضاعف بدلالة عدد الخلايا عند إضافة النتروجين مع الكروم يبين الجدول (3) زيادة في معدل النمو عند التركيزين 5, 10 ملغم من النتروجين مع 3 ملغم كروم / لتر مقارنة بمعاملة السيطرة الثانية إذ بلغ معدل النمو عند التراكيز 5, 10 ملغم / لتر 0.25 خلية / ساعة و 0.24 خلية / ساعة على التوالي مقارنة بالسيطرة الثانية 0.21 خلية / ساعة وهذا يرافقه انخفاض في زمن التضاعف (G) الذي كان 3.34 ساعة و 4.09 ساعة لكل من التركيزين 5, 10 على التوالي و 3.70 ساعة لمعاملة السيطرة الثانية . أما التراكيز 50, 100 ملغم / لتر مع 3 ملغم كروم / لتر فقد لوحظ انخفاض في معدل النمو مع زيادة في زمن التضاعف مقارنة بمعاملتي السيطرة ، وهذا يشير إلى وجود فرق معنوي ($P<0.05$) بين التركيز 100 ملغم نتروجين / لتر مع 3 ملغم كروم / لتر ومعاملتي السيطرة ولا توجد فروق معنوية في زمن التضاعف عند $P<0.05$. ولوحظ أيضاً وجود فرق معنوي بين التركيز 100 ملغم / لتر مع 3 ملغم كروم / لتر ومعاملتي السيطرة والتركيزين 5, 10 ملغم نتروجين / لتر مع 3 ملغم كروم / لتر من حيث معدل النمو بدلالة الامتصاصية ولا يوجد فرق معنوي في زمن التضاعف بين المعاملات السابقة .اما بالنسبة لمعدلات التثبيط لنمو الطحلب عند تعريضه إلى تراكيز مختلفة من النتروجين بوجود الكروم فقد أشارت النتائج إلى انخفاض معدلات التثبيط خلال 96 ساعة لكل من التركيزين 5, 10 ملغم نتروجين / لتر مع 3 ملغم كروم / لتر مقارنة بمعاملة السيطرة الثانية إذ بلغت 28 ساعة و 29 ساعة لكل من 5 و 10 ملغم نتروجين / لتر مع 3 ملغم كروم / لتر، أما معاملة السيطرة الثانية فبلغت 69 ساعة ، بينما ازدادت معدلات التثبيط لبقية التراكيز الأخرى من النتروجين (الجدول 4).



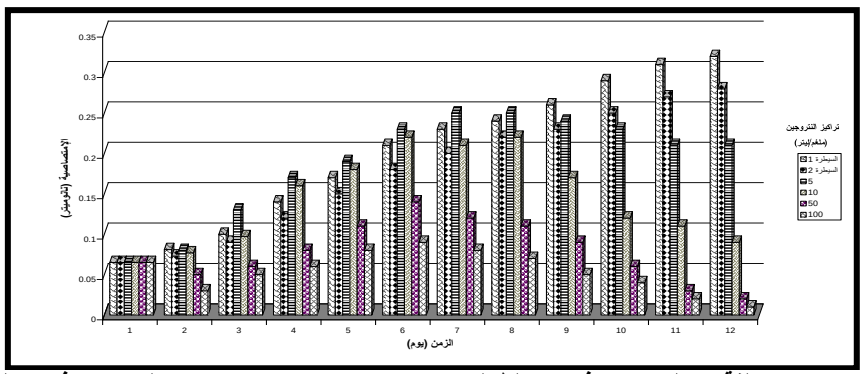
شكل1: تأثير تراكيز مختلفة من الكروم في نمو الطحلب *scenedesmus quadricauda* المستزرع في الوسط الزرعي Chu.10 المحور في درجة حرارة 25 درجة مئوية وشدة إضاءة 380 مايكروأنشتاين/م^2/ثا بدلالة عدد الخلايا.



شكل 2: تأثير تراكيز مختلفة من الكروم في نمو الطحلب *scenedesmus quadricauda* المستزرع في الوسط الزرعي Chu.10 المحور في درجة حرارة 25 درجة مئوية وشدة إضاءة 380 مايكروأنشتاين/م^2/ثا بدلالة الامتصاصية (540 نانوميتر).



شكل 3: تأثير تراكيز مختلفة من النتروجين في نمو الطحلب *scenedesmus quadricauda* المستزرع في 3 ملغم كروم/لتر (السيطرة 2) في درجة حرارة 25 درجة مئوية وشدة إضاءة 380 مايكروأنشتاين/ م^2/ثا بدلالة عدد الخلايا. السيطرة (1): تمثل الوسط الزرعي Chu.10 المحور من دون وجود الكروم.



شكل 4: تأثير تراكيز مختلفة من النتروجين في نمو الطحلب *scenedesmus quadricauda* المستزرع في 3 ملغم كروم/لتر (السيطرة 2) في درجة حرارة 25 درجة مئوية وشدة إضاءة 380 مايكروأنشتاين/ م^2/ثا بدلالة الإمتصاصية (540 نانوميتر). السيطرة (1): تمثل الوسط الزرعي Chu.10 المحور من دون وجود الكروم.

جدول1: معدل النمو وزمن التضاعف للطحلب *Scenedesmus quadricauda* المستزرع في تراكيز مختلفة من الكروم بدرجة حرارة 25°م وشدة إضاءة 360 مايكروأينشتاين / م^2/ثا بدلالة عدد الخلايا والامتصاصية .

التراكيز	بدلالة عدد الخلايا		بدلالة الامتصاصية	
ملغم/لتر	معدل نمو (خلية/ساعة)	زمن التضاعف (ساعة)	معدل نمو (خلية/ساعة)	زمن التضاعف (ساعة)
السيطرة	$^{a}0.19 \pm 0.44$	$^{a}0.69 \pm 1.80$	$^{a}0.06 \pm 0.24$	$^{ab}0.76 \pm 3.02$
0.5	$^{b}0.12 \pm 0.30$	$^{a}0.72 \pm 2.52$	$^{b}0.02 \pm 0.14$	$^{ab}0.83 \pm 4.89$
1.5	$^{c}0.13 \pm 0.16$	$^{a}20.10 \pm 3.98$	$^{c}0.05 \pm 0.05$	$^{a}3.26 \pm 12.07$
2.5	$^{c}0.10 \pm 0.11$	$^{a}2.32 \pm 11.21$	**	$^{b}21.12 \pm 9.85$
3.5	$^{c}0.12 \pm 0.10$	$^{a}2.87 \pm 16.53$	**	**
4.5	$^{c}0.08 \pm 0.06$	$^{a}2.10 \pm 31.86$	**	**
LSD	*0.117	^{ns}23.647	0.045	14.992

الحروف الصغيرة المختلفة تدل على وجود فروق معنوية ($P < 0.05$).
ns: لا توجد فروقات معنوية ($P < 0.05$).
** كانت الزيادة في عدد الخلايا في نهاية التجربة أقل من عددها عند بدأ التجربة.

الجدول 2 :معدلات التثبيط (%) لنمو الطحلب *S.quadricauda* عند تعريضه لتراكيز مختلفة من الكروم ولمدة 96 ساعة

تراكيز الكروم (ملغم/ لتر)	24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة	96 ساعة
0.5	3	23	48	64
1.5	28	26	50	80
2.5	47	31	51	80
3.5	49	26	64	87
4.5	52	74	64	90
EC50 mg/l	2.43	2.54	2.83	3

جدول 3: معدل النمو وزمن التضاعف للطحلب *Scenedesmus quadricauda* المستزرع في تراكيز مختلفة من النتروجين بوجود 3ملغم/لتر كروم (السيطرة 2) عند درجة حرارة 25°م وشدة إضاءة 360 مايكروأينشتاين / م^2/ثا بدلالة عدد الخلايا والامتصاصية .

التراكيز	بدلالة عدد الخلايا		بدلالة الامتصاصية	
ملغم/لتر	معدل نمو (خلية/ساعة)	زمن التضاعف (ساعة)	معدل نمو (خلية/ساعة)	زمن التضاعف (ساعة)
السيطرة (1)	$^{a}0.10 \pm 0.24$	$^{a}1.29 \pm 3.33$	$^{a}0.03 \pm 0.19$	$^{b}0.74 \pm 3.65$
السيطرة (2)	$^{a}0.06 \pm 0.21$	$^{a}1.26 \pm 3.70$	a0.03 ± 0.16	$^{b}0.90 \pm 4.43$
5	$^{ab}0.22 \pm 0.25$	$^{a}1.56 \pm 3.34$	$^{a}0.07 \pm 0.21$	$^{b}1.62 \pm 3.85$
10	$^{a}0.11 \pm 0.24$	$^{a}2.08 \pm 4.09$	$^{ab}0.08 \pm 0.16$	$^{b}9.57 \pm 4.43$
50	$^{ab}0.10 \pm 0.18$	$^{a}3.81 \pm 5.18$	$^{bc}0.20 \pm 0.06$	$^{b}9.57 \pm 8.11$
100	$^{b}0.13 \pm 0.12$	$^{a}1.98 \pm 10.01$	$^{c}0.27 \pm 0.05$	$^{b}27.51 \pm 13.15$
LSD	*0.113	Ns7.169	*0.126	^{ns}10.483

الحروف الصغيرة المختلفة تدل على وجود فروق معنوية ($P < 0.05$).
ns: لا توجد فروقات معنوية ($P < 0.05$).

الجدول 4: معدلات التثبيط (%) لنمو الطحلب *S.quadricauda* عند تعريضه لتراكيز مختلفة من النتروجين بوجود (3 ملغم كروم/ لتر) = السيطرة(2)

تراكيز النتروجين (ملغم/ لتر)	24 ساعة	48 ساعة	72 ساعة	96 ساعة
السيطرة(1)	40	35	30	25
السيطرة (2)	27	41	58	69
5	38	35	30	28
10	31	30	31	29
50	19	40	61	69
100	11	34	58	67

المناقشة:

*** تأثير عنصر الكروم في نمو الطحلب**

تؤثر المعادن الثقيلة بشكل مباشر في نمو الطحلب من خلال تأثيرها في عملية تكاثر الخلية وفي شكل المستعمرات الطحلبية, وهذا ما لوحظ في الدراسة الحالية إذ ان الانخفاض في عدد الخلايا الكلي بعد اليوم الرابع مع زيادة تركيز الكروم يتفق مع ما توصل إليه Zerhouni, *et al* [22] الذي وجد أن تركيز 1 ملغم / لتر من الكروم يثبط نمو الطحالب *S. quadricauda* و *Chlorella pyrenoidosa* و *Chlamydomonas reinhardii* وان التراكيز 1, 5, 10 ملغم كروم / لتر تؤثر أيضاً في شكل المستعمرات الطحلبية وشكل الخلية وتجمعات متعدد النوى أو ظهور عدد كبير من خلايا أحادية النوى للطحلب *S. acutus* [23], وفي دراسة مماثلة لطحلب *S. quadricauda* وجد أن لعنصر الكادميوم تأثيراً تثبيطياً لنمو هذا الطحلب بزيادة تركيزه طوال مدة التعريض [24] ويعود السبب في التباين في ارتفاع معدلات التثبيط وكذلك زيادة قيم EC50 عند زيادة تراكيز العناصر الثقيلة إلى اختلاف نوع الطحلب وكذلك نوع العنصر وان التراكيز العالية من العناصر الثقيلة قد تؤثر في الفعاليات الايضية للخلية الطحلبية سواءً كان في تركيب البروتينات أو الانزيمات [25], وقد يعزى انخفاض معدل النمو للطحلب أيضاً إلى ان التراكيز العالية من الكروم في الاوساط الصناعية قد تثبط عملية البناء الضوئي بنسبة 50% [26].

*** تأثير زيادة تراكيز النتروجين في سمية عنصر الكروم**

إن زيادة عدد خلايا طحلب *S. quadricauda* بزيادة تراكيز النتروجين وبوجود عنصر ثقيل الذي لوحظ في الدراسة الحالية قد يعود إلى أن الطحلب يأخذ كفايته من المغذي وينمو ويتكاثر وينقسم في ظروف مختبرية قياسية, فعند زيادة التراكيز إلى 5, 10 ملغم نتروجين / لتر يزداد معدل النمو وتزداد الكتلة الحية لان النتروجين يعد من المغذيات الأساسية لنمو

الطحالب وان احتياجات الطحالب لها تختلف باختلاف أنواعها [27], ونظراً لأن النتروجين يدخل في صناعة الأحماض الامينية والبروتينات في الخلية الطحلبية لذا من الممكن ان يعزى السبب في انخفاض معدلات التثبيط عند زيادة تراكيز النتروجين بوجود الكروم إلى ان التراكيز العالية من المغذيات تثبط عملية اخذ العناصر الثقيلة من الطحلب إذ تعمل بوصفها مركبات كلابية تقتنص ايونات المعادن الثقيلة وتكون معها معقدات المعادن ومن ثم تقلل من سمية هذه المعادن عند وجودها في بيئة الطحلب [28].

أما بالنسبة للتراكيز العالية من النتروجين (50, 100 ملغم / لتر) فلم تسجل نمواً جيداً للطحلب وقد يعود السبب إلى أن للطحالب تراكيز مثالية من المغذيات تنمو فيها بصورة أفضل عند ظروف بيئية معينة مثل درجة الحرارة والإضاءة ويبدو أن التركيزين 5 و 10 ملغم / لتر نتروجين هما أفضل من التراكيز الموجودة في وسط النمو الاعتيادي لهذا الطحلب بوجود عنصر الكروم فضلاً عن ذلك فانه عند التراكيز 50 و 100 ملغم نتروجين / لتر قد حصل تثبيط في النمو من خلال انخفاض معدل انقسام الخلية وقد يشير هذا إلى أن زيادة تركيز المغذيات يتناسب عكسياً مع مقدار الاستجابة او قد يكون للنتروجين تأثيراً سمياً ضمن هذه التراكيز فضلاً عن وجود عنصر الكروم معه مما يؤثر في نمو الطحلب أيضاً تتفق نتائج الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات ، ففي دراسة للطحلب الأخضر المزرق *Microcystis aeruginosa* وجد أن هناك زيادة في معدلات نمو الطحلب عند إضافة النتروجين مع عنصريّ الكادميوم والرصاص [29], وفي دراسة أخرى تؤكد أن المغذيات مثل النتروجين تقلل من سمية العناصر الثقيلة أما بشكل مباشر من خلال تأثيرها في ميكانيكية امتصاصها من الطحلب أو غير مباشر من خلال أحداث تغيرات فسيولوجية للخلية الطحلبية [30].

المصادر:

1- Fies, S.C.; Fleming , K.; Korbhals, E.; Searte, G.; Reynolds, L. and Karner, D. 1999. Modification to the algal growth inhibition test for use a regulatory assay. Philadelphia, PA, USA.

2- Gunatilake, A. and Diehl, P. 2000. A brief of chemical and biological continuous monitoring of rivers in Europe and Asia- Plenum press, N.Y.

3- Matin, Aiw. 2002. Carbon-Fertilisers Link. Research Station of Crop Culture, 16th Urniv. Tech. Sydney. Pp.1-29.

4- Rohlaxck, T.; Pittman, E.; Borner, T. and Christoffer, K.2001. Effects of Cell- bound microcystins on survival and feedung of *Daphnia spp*. Env. Microbiol ., 67(8): 3523-3529.

5- Chatak, D.B and Hanar, S.K. 1993. Chronic sublethal effects of mixture of heavy metals cadmium , pesticide, DDVP, detergent parnol and Petroleum product N- lteptan, on fish. Env. and Ecol. 11(4): 778-783.

6- Behra, R.; Landwehrjohann, R.; Vogel, K. ; Wagner, B. ans Sigg, L.2002. Copper and Zinc content of Periphyton from two rivers as afunction of dissolved metal concentration. Aquat. Sci.964: 300-306.

7- Lamas, E.M.; Doares, M.J. and Oleveira, M.M. 1996. Effects of cadmium on growth of *Euglena gracilis* membrane lipids. Bra. Z.J. and Med. Biol., 29(8): 941- 949.

8- محمد ، موفق حسين والسعدي، حسين علي وقاسم ، ثائر ابراهيم ، 2002 . التأثير التراكمي لبعض العناصر الثقيلة في طحلب *Scenedesmus quadricauda* . المجلة العراقية لعلم الاحياء 2(1): 24- 31.

9- Hart, B.A. and Seaife, B. D. 1977. Toxicity and bioaccumulation of cadmium in *chorella pyrenoidosa*, Env. Res. 14: 401- 413.

10- Twiss, M. R. and Nalew Asko, C. 1992. Infliunce of phosphorous nutrition on copper toxicity to three strains of *Scenedesmus acutus* (Chlorophyceae).J. Phycol. 98: 291- 298.

11- Bettger, W.J. and O'dell, B.L. 1981. A critical physilogical role of zinc in the structure and function of bio membrance life. Sci, 28:142-143.

12- السعدي، حسين علي وقاسم، ثائر ابراهيم ومحمد، موفق حسين، 2000. التأثير السمي لخليط من بعض المعادن الثقيلة في الطحلب

Scenedesmus quadricauda . مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة 3(2): 39- 46.

13- Belcher, H. and Swale, E. 1982. Culturing algae in statute of terrestrial(Ecology). Cambrige England.

14- Patterson, G. 1983. Effect of heavy metals on fresh water chlorophyta, Ph.D. Thesis, Univ .Dur ham, pp.212.

15- Kassim, T.I. ; Al-Saadi, H.A. and Salman, N.A. 1999. Production of some Phytoplankton and zooplankton and their use as live food for fish larva. Iraqi J. Agric. (Special issue), 4(5):188-201.

16- Kassim, T.I.; Al- Saadi. H.A.; Salman, N.A. and Dally, F.A.A. 2002. Influnce of temperature, Light intensity and nutrients concentration on the growth of of *Scenedesmus acutus* Meyen. Iraqi. J.Biol. 28: 291- 296.

17- Martinez, M.R.; Chakroff, R.P. and Pantastico, J.B. 1975. Note on direct Phytoplankton counting technique using the Heamocytometer. Phil. Agric, 57: 1-12.

18- Reynolds, C.S. 1984. The ecology of freshwater Phytoplankton. Cambridge Univ. Press. pp.384.

19- Nyholm, N.1985. Response Variable in algae growth inhibition test biomass or growth rate. Wat. Res., 19(3): 273- 279.

20- Matsumura, F.1975.Toxicology of insecticides. Plenum press. New York.

21- SAS. 2004. SAS user's guid for personal computers. Release 7.0. SAS Inst. W.C.USA.

22- Zerhouni, R.A; Bouya, D; Ronneau, G. and Cara, J. 2004. Phosphate, nitrogen, chromium and cadmium uptake by three green algae species isolated from urban westwater. Ecotoxicol. Env. 19(2): 255- 261.

23- Al. Saadi, H.A. and Kassim, T.I. 2002. Use of algae scenedesmus acutus in control and treatment of some heavy metals. Proc. Int. Symp. Env. Poll. Control and Waste Manag., : 147- 154.

24- قاسم، ثائر ابرهيم والسعدي، حسين علي ومحمد، موفق حسين، 2000 سُمية بعض المعادن الثقيلة لطحلب *Scenedesmus quadricauda* في المزارع الثابتة ، المؤتمر القطري الاول في تلوث البيئة واساليب حمايتها من 5-6 تشرين الثاني . بغداد، العراق، 439- 452.

25- Sunda, W.G. 1990. Trace metal interactions with marine phytoplankton. Biol. Oceano. 6:411- 442.

26- Eisler, R. 2000. chemical Risk Assessment. Vol., 1. Lewis Publ. U.S.A. pp.99-311.

27- Allen, H.E. and Kurmer, J.R. 1972. Nutrient in nature water. Jhon Wiley and Sons, Inc, Tornto.

28- Florence, A.M. 2007. Heavy metals. Contamination and toxicity. Stockholm University Sweden.

29- قاسم ، ثائر ابراهيم وحسن، فكرت مجيد والحيالي، عذراء خليل والنعيمي فالح عبد حسن واخلاص، حسن،2004. تأثير الكادميوم والرصاص في نمو طحلب *Microcycstis aeruginosoa* بوجود بعض المغذيات. المؤتمر الدولي الثاني للتنمية والبيئة في الوطن العربي، من 23- 25 آذار . مركز الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة أسيوط، مصر، 25 – 29.

30- Bajguza, A. 2000. Blockage of heavy metals accumulation in *Chlorella vuylgaris*. Celby 24-epbrassinolidionplant. Physiology. Bioch., 38: 797- 801.

Effect of Chromium on Growth of green ALGA *SCENEDESMUS QUADR ICAUDA* (TURP.) DE BERB. With increase of nitrogen concentration

Altaf Abid alwhed Al- Rawi*

*Department of Biology, college of science for women, university of Baghdad , Baghdad Iraq.

Abstract:

The study was conducted to identify the toxicity of chromium on *scenedesmus quadricauda* algae alone and in the presence of nutrient metal (Nitrogen). Different concentrations of chromium (0.5, 1.5 , 2.5, 3.5 , 4.5mg/L) were used and the presence nitrogen is (5 ,10 ,50 ,100mg/L) on cultur media(chu-10) with used for cultivation of the algae in controlled conditions(25^{o}C , light intensity 380 –μE/m^{2} /s. The results showed increasing in the toxicity of the metal when is alone , excess of concentrations an time of exposure. The growth rate decreased from 0.44 to 0.06 cell/ hour after 12 day of the biging of the experiment and of concentrate 4.5 mg/L of chromium.

The intermediate active concentrations of the chromium(EC50) was increased after 96 hours from the exposure, which it reached alevel at 3mg/L, which the increase of rate of inhibition which became 64, 80, 87 and 90% respectively with above mentioned concentrations of chromium. While after increasing the nitrogen concentrations in the culture media , an decrease was detected in the toxicity of the chromium at 3mg/L . Level through the increase in growth rate reached 0.30 cell /hour after the addition of 5mg/L of Nitrogen to the culture media which contain 3mg/L of chromium. This increase was also a companied by a decrease in rate of inhibition at a level of 74%, 69%, 78%, 70% respectively with the above mentioned treatment concentrations. From the above results it could be concluded that the toxicity of chromium may be declined under the effect of the Nitrogen.