Iraqi Journal of Science
ISSN: 0067-2904
GIF: 0.851

دراسة تأثير مستخلصات نبات الفجل و القريص والكركم في معالجة التلوث بواسطة عليقة الأسماك

جمال سلمان جياد[1]*، ماجد رشيد مجيد[2]، أيناس محجن نعمان[1]، حنان رشيد عبد الحميد[1]، رقية اسماعيل خليل[1]، فرح محمد عويد[1]

[1] مركز بحوث ابن البيطار، هيئة البحث والتطوير الصناعي، وزارة الصناعة والمعادن، بغداد، العراق

[2] قسم التقنيات الاحيائية، كلية العلوم، جامعة بغداد، بغداد، العراق

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة لتقييم فعالية المستخلصات الخام لنبات الفجل والقريص والكركم وتوليفة من هذه المستخلصات مجتمعة في معالجة التلوث بالمعادن الثقيلة كالزنك والكوبلت المتراكمة في الاسماك بواسطة اضافتها لعليقة الاسماك. اجريت هذه التجربة خلال الاشهر (أيلول ، تشرين الاول ، تشرين الثاني) ، استخدمت 40 سمكة زينة ذهبية (gold fish) موزعة في خمسة احواض، حددت نسبة عنصري الزنك والكوبلت في الاسماك قبل اجراء التلوث في كل حوض. أضيفت أملاح معادن الزنك والكوبلت للحصول على نسبة تركيز 10 ملغم/لتر لكل من المعدنين في ماء الاحواض و بعد 14 يوما تم اعادة تحديد نسبة المعدنين في الاحواض وقبل اجراء المعالجة. حضرت المستخلصات الخام للنباتات الثلاث باستخدام الكحول والماء ومن ثم الكشف عن المركبات الفعالة فيها وألتي أظهر مستخلص نبات ألفجل أحتواءه على القلويدات والتربينات والصابونينات والفلافونيدات و الراتنجات والكلايكوسيدات و الكومارينات والتانينات بينما احتوى كل من مستخلصي القريص والكركم على القلويدات و والصابونينات والفلافونيدات و الراتنجات والكلايكوسيدات والتانينات، فضلا عن اجراء اختبار تحديد السمية لها والتي اثبت ان المستخلصات الخام غير سامة . استخدمت المستخلصات الخام بتراكيز مختلفة منفردة و بشكل توليفة لازالة التلوث من جسم الاسماك لاربعة احواض، اما الحوض الخامس فقد استخدم كحوض سيطرة اذ فقط اضيف له العليقة، وبعد 14 يوما تم تحديد تركيز معادن الزنك والكوبلت في الاسماك، تراوحت نسبة الزنك من 1.7810 ملغم/لتر ألى 2.4527 ملغم/لتر ونسبة الكوبلت من 0.0582 ملغم/لتر الى 1.436 ملغم/لتر. استمرت المعالجة لمدة 21 يوما بعدها تم تحديد نسبة المعادن. كانت نسبة الزنك من 0 ملغم/لتر ألى 2.0950 ملغم/لتر وللكوبلت 0 ملغم/لتر. أوضحت النتائج وجود فروقات معنوية بين تراكيز الزنك في الاسماك الموضوعة باحواض مختلفة بعد 21 يوما من المعالجة . كما تبين من النتائج بان مستخلص نبات القريص أكثر كفاءة في ازالة عنصر الزنك من انسجة الاسماك ، بينما كانت كفاءة مستخلص نبات الفجل أكثر في أزالة عنصر الكوبلت من انسجة الاسماك.

Study of the Effect of *Raphanus Sativus, Urtica dioica* and *Curcuma longa* Plant Extracts for Pollution Treatment by Fish's Provender

Jamal S. Chiad [1]*, Majid R. Majeed [2], Enas M. Numan [1], Hanan R. Abdul-Hameed [1], Ruqaia I. Khaleel [1], Farah M. Owaid[1]

[1]Ibn Al-Betar research center, Corporation of research and industrial development, Ministry of industry and minerals, Baghdad, Iraq

[2]Department of Biotechnology, College of Science, University of Baghdad, Baghdad, Iraq

*Email: ind.research@industry.gov.iq

Abstract

This study was conducted to estimate the activity of crude extracts of the horseradish and nettles, turmeric plant and a combination of these combined plants extracts for the treatment of heavy metal pollution like zinc and cobalt that accumulate in fish by adding them to fish provender. This experiment was carried out during the September, October, November months, by using 40 gold fish that distributed in five basins, the heavy metals ratio (zinc and cobalt) were determined in the bodies of fish before the pollution in each basin. It has been added salts of zinc and cobalt to the basins in order to getting the concentration ratio 10 mg/L for each of the metals in the basins water, after 14 days have been re-determining of the concentration of metals in the basins and before the treatment. Attended three crude plants extract by using alcohol and water, as well as detection of the active compounds that may exist in plant extracts That showed the horseradish extract contains alkaloids , terpenes , saponins , flavonoids, resins , glycosides , coumarins and tannins, while the nettles extract and turmeric extract contains the alkaloids , flavonoids , saponins, resins, tannins and glycosides. also, the toxicity test was carried out for determine the toxicity of extracts, which proved that the crude extracts were non-toxic, then, from the crude extracts were prepared a different concentrations with the singly form and blended to remove a pollution from the bodies of the fish in the four basins, while, The fifth basin was used as a control basin that a provender was added to it only. After 14 days, the concentration of zinc and cobalt were determined in bodies of fish, the concentration of zinc was ranging from 1.7810 mg/L to 2.4527 mg/L, while the cobalt concentration was ranging from 0.0582 mg/L to 1.436 mg/L. The treatment was continued for 21 days, after that, heavy metal salts were determined in the bodies of fish. The concentration of zinc was from 0 mg/L to 2.0950 mg/L and cobalt was 0 mg/L. These results showed the existence of significant differences among the heavy metals concentrations in bodies of fish for different basins after 21 days of treatment. As it is shown by the results that the nettle extract was more efficient in the removal of zinc from the fish tissue. While, the horseradish extract was more efficient in the removal of cobalt from the fish tissue.

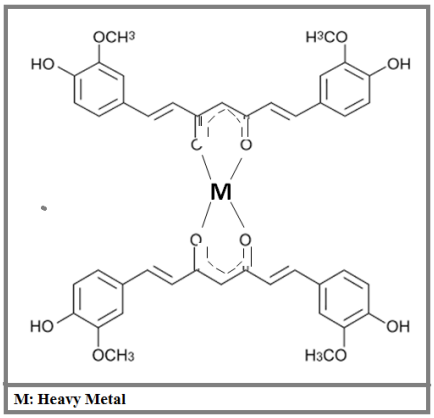
Keywords: Plant extracts, pollution treatment, Fish's provender.

المقدمة

اصبح تلوث النظام المائي بالعناصر الثقيلة من المشاكل المهمة وذلك بسبب قابليتها التراكمية حتى ولو كانت بتراكيز قليلة، كما انها غير قابلة للتفكك وتسبب اضرار حادة ومزمنة لمختلف الاحياء المائية [1] ويمكن ان تتعرض الانهار للتلوث بالعناصر الثقيلة من مصادر مختلفة كالفضلات المنزلية والصناعية ونشاطات التصريف والفعاليات الزراعية كاضافه الاسمدة والمبيدات مما يؤثر على التوازن البيئي في النظام المائي [2]. تمثل الاسماك قمة المستهلكات في النظام المائي كما ان لها القابلية على تراكم هذه العناصر بتراكيز اعلى مما في الماء والرواسب بسبب تغذيتها على الطحالب والاحياء الصغيرة اضافة الى المواد العضوية الموجودة في البيئة المائية [3] .

تدخل العناصر الثقيلة في السلاسل الغذائية المائية وخاصة الاسماك اما بصورة مباشرة عن طريق الغذاء او بصورة غير مباشرة عن طريق الغلاصم [4] ويتاثر تراكم هذه العناصر في اجسام الاسماك بعوامل مختلفة مثل الاس الهيدروجيني وعسرة الماء و مستوى التلوث في الماء المحيط فضلا عن العمر والحالة الفسيولوجية للسمكة كما ان احتواء الفضلات الصناعية والمنزلية على عناصر ثقيلة ومواد هيدروكاربونية تتراكم في السلاسل الغذائية المائية ممكن ان يسبب اضرارا حادة ومزمنة في مجتمعات الاسماك مختزلة قابليتها على النمو والتكاثر [5]. ان تركيب السلاسل الغذائية في النظام المائي معقد مقارنة مع اليابسة حيث ان كتلة صغيرة في البيئة المائية ممكن ان تحدث نسب من التلوث عالية [6] ولان الاسماك تعد مصدر غذائي متوفر ورخيص في مختلف انحاء العالم فقد استخدمت كأدلة حياتية في العديد من الدراسات [5]. يتمتع العراق بموقع جغرافي ذو تنوع بيئي وانواع ترب مختلفة مما يساعد على نمو وتنوع العديد من النباتات والاعشاب الغنية بمركبات كيميائية ذات اهمية طبية، كما نالت بعض هذه النباتات اهتماما اكبر من كونها اعشاب طبية علاجية الى صناعات غذائية ومواد تجميل ومن ثم كعلف حيواني [7] . اشارت العديد من التجارب والدراسات الحديثة الى امكانية استخدام هذه النباتات لتحسين الصفات المناعية والانتاجية لحيوانات المزرعة ومن ضمنها الاسماك [8].

يعد نبات الفجل و القريص ونبات الكركم من النباتات الطبية الموجودة في البيئة العراقية والتي استعملت منذ قديم الزمان وذلك لفعاليتها ضد الكثير من الامراض ولها القابلية على تنقية الجسم من السموم وأزالة المعادن الثقيلة منه وذلك عن طريق ارتباط بعض المركبات فيها مع هذه المعادن كعامل خلبي (شكل رقم 1)، كما استخدم قسم كبير منها كمضادات للاكسدة و الفطريات والبكتريا بسبب احتواءها على الكثير من المركبات الفعالة [9] مثل: Glogosinolates و Myrosinase [10] وFlavonoids [11] و Polyphenols و curcumine وcurcuminoids [12].



شكل 1 – موقع ارتباط المعادن الثقيلة مع مركب الكركمين في مستخلص نبات الكركم

تهدف هذه الدراسة الى معالجة وأزالة التلوث بالمعادن الثقيلة (الزنك والكوبالت) في الاسماك بواسطة عليقة الاسماك بعد مزجها بمستخلصات الفجل والقريص والكركم وتوليفة من هذه المستخلصات بنسب معينة كلا على حدة مستفيدين من المركبات الكيميائية الفعالة في هذه المستخلصات وقدرتها على ازالة التلوث بالمعادن الثقيلة.

المواد وطرائق العمل

جمعت اوراق نبات الفجل واوراق نبات القريص من المزرعة العائدة الى مركز بحوث ابن البيطار في موقع الجادرية خلال شهر كانون الثاني 2014، اما الكركم فقد تم الحصول عليه بشكل رايزومات جافة من الاسواق المحلية وصنفت النباتات من قبل معشب كلية العلوم– قسم علوم الحياة/ جامعة بغداد .غسلت النباتات جيدا بالماء لازالة كافة الاتربة والشوائب العالقة بها ثم تركت لتجف في درجة حرارة الغرفة مع التقليب المستمر لمنعها من التعفن وطحن كل نبات على حدة بواسطة الطاحونة الكهربائية للحصول على مسحوق خشن لكل نبات.

الاسماك المستعملة في الدراسة

استخدمت اسماك الزينة نوع (الاسماك الذهبية) Gold fish ماليزية الاصل في هذه الدراسة. ألأسم ألعلمي لها هو *Carassius auratus*. تم أختيار هذا ألنوع من ألأسماك لكونها تستطيع العيش طبيعيآ في البرك والاوساط المائية ألعذبة منعدمة او ضعيفة التيار وفي عمق يصل ألى 20 مترآ وبأس هايدروجيني (pH) يتراوح من 6 ألى 8، والمناخ الطبيعي لها هو ألأستوائي أو شبه ألأستوائي وبدرجات حرارة تتراوح من 0 ألى 40 سيليزية، كما أنها تستطيع تحمل قلة ألأوكسجين وتحمل العيش في ألمياه ألملوثة [13].
تراوحت أوزان ألأسماك عينة ألبحث من 8 ألى 12 غم وبطول من 2.5 ألى 4 سم وذات أعمار تراوحت من 6 ألى 9 أشهر.

تحضير المستخلصات النباتية

أ- المستخلص المائي:

استخلص 40 غم من مسحوق نبات الفجل ونبات القريص ونبات الكركم بواسطة 150 مل من الماء المقطر ولكل منها وحسب ماورد في [14] . وضعت المستخلصات الخام في جهاز المجفف الرذاذي (spray drier) للحصول على مسحوق مستخلص الفجل الجاف وبكمية 7غم ، وكانت الكمية الناتجة من مسحوق مستخلص نبات القريص 8.5 غم اما كمية المستخلص لنبات الكركم فكانت 6.5 غم. تم حفظ كل مستخلص على حدة في قنينة معقمة معتمة لحين الاستعمال.

ب- المستخلص الكحولي:

استخلص 40 غم من مسحوق نبات الفجل ونبات القريص ونبات الكركم بواسطة 250 مل من الكحول الاثيلي (80%) ووفقآ لما ورد في [15]. اخذ الراشح لكل منها على حدة وركز بواسطة جهاز المبخر الدوار (Rotary vacuum evaporator) ثم جففت المستخلصات المركزة في الفرن الكهربائي بدرجة حرارة 40 °م، جمعت المستخلصات الجافة وحفظت في قناني معتمة لحين الاستعمال. وكان الوزن الناتج لمستخلص الفجل الجاف 6 غم ومستخلص القريص 5 غم ومستخلص الكركم 4.5 غم.

الكشوفات ألنوعية الكيمياوية عن المجاميع الفعالة

اجريت مجموعة من الكشوفات النوعية للتعرف على مركبات الايض الثانوي الفعالة في مستخلصات نبات الفجل و القريص و الكركم والتي تلعب دورآ اساسيآ في أزالة ألتلوث وخاصة الفينولات والفلافونيدات والتانينات والقلويدات .

1- كشف التانينات Tannins Test والكلايكوسيدات Glycosides test و التربينات Terpens test والستيرويدات Steroids testو التي أجريت وفقآ لما ورد في [16] ثم حددت النتيجة لكل منها .

2- كشف الكاربوهيدرات Carbohydrate test و الفينولات Phenols test و الراتنجات Resins test و القلويدات Alkaloid test والتي كشف عنها بالاعتماد على ماورد في [17] وثبتت النتائج لها.

3- كشف الفلافونيدات Flavonoids test و الكومارينات Coumarins test والتي نفذت حسبما ذكر في [18] ومن ثم ثبتت نتائج الكشوفات.

4- كشف الصابونين Saponin test و البروتين Protein test والتي كشف عنها وفقآ لما جاء في [19] وبعدها ثبتت نتائج الكشوفات هذه.

فحص السمية Toxicity test:

اجري فحص السمية للمستخلصات الثلاثة (مستخلص الفجل و القريص و الكركم) على الحيوانات المختبرية (الفئران) ولثلاثة مجاميع ، وكانت كل مجموعة تحتوي على ثلاثة فئران معاملة بتراكيز مختلفة . حضرت المستخلصات الثلاث كل على حدة وبواقع ثلاث تراكيز وبواسطة اذابة المستخلصات الخام المجففة في الماء المقطر (وزن/حجم) وبقيم: 10 % و 20% و 40%. اعطيت المستخلصات حقنآ تحت الغشاء البطني(Intropretonial) . وبكمية جرعة تـراوحت مابين 0.1 – 0.2 مل وبواقع مرتان في اليوم، تركت بعدها الفئران لمدة 72 ساعة ثم حددت سمية المستخلصات وفقآ للجرعة القاتلة LD_{50} [20].

تراكم المعادن الثقيلة (الزنك والكوبلت) في جسم الاسماك وأزالتها بوساطة علائق المستخلصات النباتية الخام

أ- اجريت هذه الدراسة خلال شهر ايلول وتشرين الاول وتشرين الثاني من عام 2014، تم تربية الاسماك في خمسة احواض بلاستيكية سعتها 27 لتر و بدرجة حرارة 25 مئوية وبرقم هيدروجيني 8 .

ب- وضع في كل حوض ثمانية اسماك (نوع Gold fish)، عقمت الاسماك بواسطة حمام ملحي من ملح كلوريد الصوديوم(Nacl) وبتركيز 5% لمدة خمسة دقائق للتخلص من الطفيليات الخارجية [8] ، ثم وضعت في احواض التجربة لمدة 10 ايام قبل بدء الدراسة لغرض التأقلم على المحيط (بيئة الدراسة) ، غذيت الاسماك بواسطة العليقة وبواقع مرتين يوميا .

ج – اخذت سمكة من كل حوض لغرض فحص نسبة المعادن الثقيلة (الزنك والكوبلت) المتراكمة في جسمها وقبل المعاملة بالمعادن الثقيلة وكالتالي:

جففت الاسماك بدرجة حرارة 105 مئوية لمدة 24 ساعة و طحنت وهظمت باستخدام جهاز المايكروويف (Micro wave Digester system) [3]. تم قياس نسبة الزنك والكوبلت عينات الاسماك بواسطة جهاز طيف الامتصاص الذري (Atomic-Absorption spectra photometer).

د- لغرض تلويث الاسماك في الاحواض الخمسة بمعدني الزنك والكوبلت تم تحضير محاليل مائية من هذه الاملاح باضافة ملح كبريتات الخارصين المائية ($ZnSO_4.7H_2O$) و كلوريدات الكوبلت المائية ($CoCl_2.6H_2O$) الى ماء الاحواض وبكمية 1.0994 غم و1.105 غم وعلى التوالي وحسب الطريقة الواردة في [21] وذلك من اجل الحصول على تركيز لكل من الخارصين والكوبلت بقيمة 10 (ملغم/لتر) وعلى التوالي.

هـ –بعد عملية اضافة المعادن الثقيلة الى ماء الاحواض الخمسة، وضعت الاسماك في الماء الملوث بالمعادن، اجريت عملية التغذية بالعليقة فقط ، بعد مرور 14 يوما اخذت من كل حوض سمكة لغرض تحديد نسبة الزنك والكوبلت كما في الفقرة (ج).

و– بعد التأكد من حصول التلوث وتراكم المعادن الثقيلة في جسم الاسماك تمت المعالجة بواسطة العليقة مع المستخلصات ووفقآ للنسب في الجدول–1، علمآ أن عليقة ألأسماك ألجافة تكون بشكل خليط من البروتينات الحيوانية والنباتية ودهون نباتية وفيتامينات (B1 و B2 و حامض الفوليك) واملاح معدنية (املاح الصوديوم والكالسيوم والفسفور واليود) والكاربوهيدرات والخميرة المجففة وبنسب محددة وبشكل كرات صغيرة جافة.

جدول 1 – نسبة عليقة الاسماك ونسبة المستخلصات النباتية الخام

رقم الحوض	نسبة العليقة (w/w)	نوع المستخلص	نسبة المستخلص (w/w)
1	% 70	الفجل	% 30
2	% 70	القريص	% 30
3	% 70	الكركم	% 30
4	% 70	توليفة بنسبة (1:1:1) من المستخلصات الثلاثة	%30 =%10 + %10 + %10
5	% 100	--------	-------

خلطت المكونات (العليقة + المستخلصات) حسب النسب المئوية الموجودة في الجدول أذ اضيفت كمية من الماء المقطر الى العليقة و مجانستها ثم تجفيفها بدرجة حرارة 55 مئوية مع التحريك المستمر ، وبعدها حفظت في اكياس معقمة ومعلمة في الثلاجة لحين استخدامها في التغذية والمعالجة للاسماك ، تم قياس نسبة تركيز (الزنك والكوبلت) بعد المعالجة في اليوم 14 وبعد 21 يومآ وكما ورد في الفقرة (ج) لمعرفة تاثير المستخلصات في ازالة نسبة التلوث بالمعادن الثقيلة من جسم الاسماك من خلال تحديد تركيز معدني الزنك والكوبلت باستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري.

النتائج والمناقشة :

اظهرت نتائج الكشوفات النوعية الكيميائي للمركبات الفعالة في المستخلصات الخام لنباتات الفجل والقريص والكركم احتواء مستخلص نبات الفجل على التانينات و الكاربوهيدرات و الكلايكوسيدات و الراتنجات، الفلافونيدات و الكومارينات و التربينات أذ اعطت الاختبارات نتيجة موجبة بينما كانت النتيجة سالبة للفينولات والبروتين والستيرويدات.

اما مستخلص نبات القريص فقد احتوى على مركبات التانينات و الكاربوهيدرات و الكلايكوسيدات و الراتنجات و الفلافونيدات و الصابونين و القلويدات والتربينات وعدم احتواءه على الفينولات و البروتين والكومارين. اظهرت نتائج الكشوفات لمستخلص نبات الكركم احتواءه على التانينات و الكاربوهيدرات و الكلايكوسيدات و الراتنجات و الفلافونيدات و الصابونين والقلويدات وعدم احتواءه على الفينولات و البروتين و التربينات والستيرويدات و كما موضح في الجدول–2.

جدول 2– الكشوفات النوعية الكيميائية لمستخلصات نبات الفجل والقريص والكركم

الكشوفـــات النوعيـــة												
المستخلصات	**تانينات**	**كومارينات**	**كاربوهيدرات**	**كلايكوسيدا**	**فينولات**	**راتنجات**	**فلافونيدات**	**صابونين**	**قلويدات**	**بروتين**	**تربينات**	**ستيرويدات**
الفجل	+	+	+	+	–	+	+	+	+	–	+	–
القريص	+	–	+	+	–	+	+	+	+	–	–	–
الكركم	+	–	+	+	–	+	+	+	+	–	–	–

تشير النتائج الى احتواء المستخلصات الثلاثة على الفلافونيدات والصابونين والقلويدات وهي مهمة لكون معظم التاثيرات العلاجية للنباتات الطبية يحدد بوجودها فضلا عن قابليتها على أزالة ألتلوث بسبب أحتوائها على مجاميع فعالة لها القابلية على الارتباط بالمعادن الثقيلة وازالتها من الانسجة الحية [22] كما تمتاز بقابليتها التثبيطية لمجموعة واسعة من الاحياء المجهرية وفعاليتها المضادة للخلايا السرطانية [23] ، اما التانينات فان لها دور في امتصاص الماء والارتباط بالمعادن الثقيلة كما انها تعد من المركبات المضادة للاكسدة و نمو الاحياء المجهرية، لقد اشارت بعض البحوث الى كفاءة مستخلص كسبة فول الصويا ومستخلص الطحالب الزرقاء المخضرة مثل طحلب الانبينا (Anabaena) وطحلب الكلوريلا (Chlorella) في أزالة المعادن الثقيلة من الانسجة الحية من خلال عملها كعوامل مخلبية ترتبط بالمعادن الثقيلة وتزيلها من خلال طرحها خارج الجسم [24].

بينت نتائج فحص السمية LD_{50} للمستخلصات الثلاثة المجرعة للفئران وبتراكيز مختلفة خلو المستخلصات من اي مادة سامة، جدول-3.

جدول 3- نتائج فحص السمية للمستخلصات النباتية الخام الثلاثة

ت	المستخلصات	عدد الفئران	المكررات	التراكيز	كمية المستخلص (مل)	المدة الزمنية (ساعة)	النتائج
1	الفجل	3	6	%10	(0.2-0.1)	72	غير سام
2	القريص	3	6	%20	(0.2-0.1)	72	غير سام
3	الكركم	3	6	%40	(0.2-0.1)	72	غير سام

ان دراسة محتوى الاسماك من العناصر الثقيلة (الزنك والكوبلت) من الامور المهمة والتي من خلالها يتم معرفة كمية مايصل منها الى جسم الانسان باعتبارها غذاءا اساسيا ورخيصا [5] .

تركيز الزنك في الأسماك بعد 14 يوما من المعاملة بالمعادن الثقيلة

تشير ألنتائج في جدول-4 إلى وجود فرق معنوي بتراكيز الزنك في الأسماك الموضوعة بأحواض مختلفة بعد 14 يوما من تلويث الأحواض بهذا العنصر، إذ كان أعلى تركيز للزنك في أسماك الحوض الثاني بلغ 3.6293 ملغم/لتر في حين أن أقل تركيز للزنك كان في أسماك الحوض الخامس إذ بلغ 2.8268 ملغم/لتر.

تركيز الزنك في الأسماك بعد 14 يوما من المعالجة والازالة للمعادن الثقيلة

توضح نتائج جدول-4 وجود اختلاف معنوي بتراكيز الزنك في الأسماك الموضوعة بالأحواض المختلفة بعد 14 يوما من المعالجة وبعد إضافة المستخلصات النباتية إلى الأحواض، إذ وجد أن أقل تركيز للزنك في الأسماك الموضوعة في الحوض الثاني والمعالج بمستخلص القريص، اذ بلغ 1.7810 ملغم/لتر مع عدم وجود اختلاف معنوي عن الأسماك الموضوعة في الحوض الرابع والمعالج بمستخلص الفجل والقريص والكركم، أما أسماك الحوض الثالث والمعالج بمستخلص الكركم الذي كان تركيز الزنك فيهما 1.835ملغم/لتر و 1,8423 ملغم/لتر على التوالي، بينما وجد أن أعلى تركيز للزنك في الأسماك الموضوعة في الحوض الخامس غير ألمعامل بأي مستخلص نباتي 2.4527 ملغم/لتر.

تركيز الزنك في الأسماك بعد (21 يوما) من المعالجة والازالة للمعادن الثقيلة

توضح نتائج الجدول-4 وجود فروق معنوية بين تراكيز الزنك في الأسماك الموضوعة بأحواض مختلفة بعد(21 يوما) من المعالجة، إذ كان أقل تركيز للزنك في الأسماك الموضوعة في الحوض الثاني والمعالج بمستخلص القريص اذ بلغ قيمة 0,4963 ملغم/لتر واختلف معنويا عن تركيزه في أسماك الأحواض الأخرى، بينما كان أعلى تركيز للزنك في الأسماك الموضوعة في الحوض الخامس غير المعالج بأي مستخلص نباتي والذي بلغ تركيز 2,0950 ملغم/لتر. مما يوضح كفاءة مستخلص القريص في خفض تركيز الزنك في الأسماك مقارنة ببقية المستخلصات النباتية الخام، كما أن المعالجة بمستخلص الفجل والقريص والكركم للحوض الرابع كانت أفضل من بقية المعاملات باستثناء المعالجة بمستخلص نبات القريص في خفض تركيز الزنك في الأسماك وبقيمة 0.6950 ملغم/لتر.

جدول 4- تركيز الزنك (ملغم/لتر) في الأسماك قبل و بعد المعاملة بالمعادن الثقيلة والمعالجة باستخدام المستخلصات النباتية

الحوض	قبل ألمعاملة	بعد 14 يوما من ألمعاملة	بعد المعالجة		
			نوع المعالجة	14 يوما	21 يوما
1	0.0396	2.9670	مستخلص الفجل	1.8607	0.9957
2	0.0404	3.6293	مستخلص القريص	1.7810	0.4963
3	0.0393	3.1290	مستخلص الكركم	1.8423	0.7950
4	0.0423	3.4673	مستخلص الفجل + القريص + الكركم (1:1:1)	1.8350	0.6950
5	0.035	2.8268	المقارنة (من دون مستخلص)	2.4527	2.0950
LSD 0.05		0.0056		0.0066	0.0088

تركيز الكوبلت في الأسماك بعد 14 يوما من المعاملة بالمعادن الثقيلة

وفقآ لنتائج الجدول-5 ، يظهر وجود فرق معنوي بين تراكيز الكوبلت في الأسماك الموضوعة بالأحواض المختلفة بعد 14 يوما من تلويث الأحواض بهذا العنصر، إذ كان أعلى تركيز للكوبلت في الأسماك الموضوعة في الحوض الخامس غير المعالج بأي مستخلص نباتي 0.9427 ملغم/لتر في حين كان أقل تركيز للكوبلت في الأسماك الموضوعة في الحوض الثاني والمعالج بمستخلص القريص 0.1196 ملغم/لتر. يظهر من النائج وجود علاقة عكسية بين تركيز الزنك والكوبلت في الأسماك بعد المعاملة، فعند الرجوع إلى بيانات الجدول 4 ، نلاحظ أن أسماك الحوض الثاني قد تميزت بأعلى تركيز للزنك قياسا بأسماك الحوض الخامس التي كانت ذات تركيز أقل من الزنك بعد تلويث الأحواض بهذا العنصر، في حين أن تركيز الكوبلت قد ازداد في أسماك الحوض الثاني وانخفض في أسماك الحوض الخامس بعد التلويث بالكوبلت، أن هذا الاختلاف يعود الى حالة التنافس للمعادن الثقيلة فيما بينها على مواقع الارتباط لها في النسيج الحي لجسم الاسماك [25].

تركيز الكوبلت في الأسماك بعد 14 يوما من المعالجة

توضح نتائج الجدول-5 وجود اختلاف معنوي بين تراكيز الكوبلت في الأسماك الموضوعة بالأحواض المختلفة بعد 14 يوما من المعالجة بإضافة المستخلصات النباتية الخام إلى الأحواض، إذ بلغ أقل تركيز للكوبلت في الأسماك الموضوعة في الحوض الأول والمعالج بمستخلص الفجل 0.0547 ملغم/لتر. في الوقت نفسه، لم يظهر اختلافا معنويا عن تركيز الكوبلت في الأسماك الموضوعة في الحوض الرابع والمعالج بمستخلص الفجل والقريص والكركم و الذي كان بقيمة 0.0582 ملغم/لتر ، بينما كان أعلى تركيز للكوبلت في الأسماك الموضوعة في الحوض الخامس غير المعالج بأي مستخلص نباتي حيث بلغ قيمة 0.1436 ملغم/لتر.

تركيز الكوبلت في الأسماك بعد 21 يوما من المعالجة

تظهر نتائج الجدول-5 وجود فروق معنوية بين تراكيز الكوبلت في الأسماك الموضوعة بأحواض مختلفة بعد 21 يوما من المعالجة، إذ كان أقل تركيز للكوبلت في الأسماك الموضوعة في الحوض الأول والمعالج بمستخلص نبات الفجل هو 0 ملغم/لتر، واختلف معنويا عن تركيزه في أسماك الأحواض الأخرى، كذلك كان ألتركيز للكوبلت في الأسماك الموضوعة في الحوض الخامس غير ألمعالج بأي مستخلص نباتي هو 0 ملغم/لتر . مما يوضح كفاءة مستخلص الفجل في خفض تركيز الكوبلت في الأسماك قياسا ببقية المستخلصات النباتية، كما أن المعالجة بمستخلص الفجل والقريص والكركم للحوض الرابع كانت أفضل من بقية المعاملات (باستثناء المعالجة بمستخلص الفجل) في خفض تركيز الزنك في الأسماك حيث بلغ التركيز 0 ملغم/لتر.

جدول 5– تركيز الكوبلت (ملغم/لتر) في الأسماك قبل وبعد المعاملة بالمعادن الثقيلة والمعالجة باستخدام المستخلصات النباتية

الحوض	قبل المعاملة بالمعادن الثقيلة	بعد 14 يوما من المعاملة بالمعادن الثقيلة	بعد المعالجة بالمستخلصات النباتية الخام		
			نوع المعالجة	14 يوما	21 يوما
1	0.0067	0.9033	مستخلص الفجل	0.0547	0
2	0.0061	0.1196	مستخلص القريص	0.0837	0
3	0.0093	0.7474	مستخلص الكركم	0.1073	0
4	0.0066	0.1263	مستخلص الفجل + القريص + الكركم (1:1:1)	0.0582	0
5	0.009	0.9427	المقارنة (من دون مستخلص)	0.1436	0
0.05 LSD		0.0007	_	0.0008	0.0008

تبين لنا ان مستخلص اوراق نبات القريص كان اكثر كفاءة في خفض تركيز تلوث الزنك في الاسماك قياسا ببقية المستخلصات النباتية بينما كانت كفاءة مستخلص الفجل اكثر في خفض تركيز تلوث الكوبلت في الاسماك قياسا ببقية المستخلصات النباتية. ويعزى هذا التاثير الى ارتباط المركبات الفعالة الموجودة في المستخلصات النباتية والتي تمتاز باحتوائها على مجاميع الكاربونيل ومجاميع (OCH_3) ومجاميع اخرى مع العناصر الثقيلة (الزنك والكوبلت) لتكوين معقدات من خلال اواصر مخلبية [26] .

أن نتائج الدراسة هذه جاءت متوافقة مع نتائج بحوث أخرى والتي أشارت الى تأثير وقابلية بعض النباتات ومستخلصاتها على ازالة التلوث بالمعادن الثقيلة من جسم الكائنات الحية كالانسان وفعاليتها كعوامل مخلبية ترتبط بهذه المعادن وتزيلها من الجسم. لقد وجد بان حامض الهيومك (Humic acid) و حامض الفالفيك (Fulvic acid) لهما القابلية على ازالة المعادن الثقيلة و المركبات العضوية من أجسام الجرذان من خلال ارتباطهما بها وترسيبها ثم طرحها بشكل املاح خارج الجسم [27]، فضلا عن خفض قابلية الامعاء على امتصاص المعادن الثقيلة مثل الكادميوم والرصاص من اجل طرحها بشكل فعال خارج الجسم [28] ويعد كلا الحامضين من الاحماض العضوية التي تنتج من خلال تحلل النبات بواسطة البكتيريا [29] . وكذلك فقد ثبتت فعالية مادة البيكتين المستخلصة من الحمضيات على خفض وازالة نسبة المعادن الثقيلة من جسم الانسان من خلال غلقها لمواقع امتصاص هذه المعادن في الامعاء فضلا عن الارتباط بها وازالتها [30] . ومن ناحية أخرى، فقد وجد ان لمستخلصات نباتي الثوم والبصل القدرة على ازالة المعادن الثقيلة من جسم الكائن الحي لاحتوائها على مركبات الكبريت ذات القدرة على ربط المعادن الثقيلة وازالتها [31] .

المصادر

1. Gulfraz, M., Ahmed, T. and Afzal, H**. 2001.** Concentration levels of heavy and trace metals in the fish and relevant water from rawal and mangla lakes. *J. Biological Sci.*, 1(5), pp: 414-416.
2. Canli, M. and Kalay, A. M. **1998.** Levels of heavy metals (Cd,Pb,Cu,Cr,and Ni) in Tissue of *cyprinus carpio,Barbus capito* and *chondrostoma regium*) from Seyhan River,Turkey. *J. Zoology*, 22, pp: 149 - 157.
3. Olaifa, F.E., Olaifa, A. K., Adelaja, A. A. and Owolabi, A. G**.2004.** Heavy metal concentration of *Clarias gariepinu* from alaken and fish from in Ibadan, Nigeria. *African J. of Biomed. Res.*, 7, pp: 145 – 148.
4. Blackmore, G. **2000.** Field Evidence of Metal Transfer from Invertebrate Prey to an Inntertidal Predabor, *This clagera* (Gastropoda: muricidae). *J. Eustrian, Coastal and Shelf Sci.*, 51, pp: 127-139.
5. Schulz, U. H. and Martins J. H. **2001.** *Astyana faseiatus* As Bioindicator of Water Pollution of Rio Dos Sinos, Rs, Brazil. Braz. *J. Biol*, 61(4), pp: 615-622.
6. Forstner, U. and Wittman, G. T. **1983.** *Metal Pollution in the aquatic Enviroment*. Second Edition. Springer Verlag, New York, USA.
7. سعد الدين، شروق محمد كاظم. **1986**. *الاعشاب الطبية*. الطبعة الاولى . دار الشؤون الثقافية العامة، وزارة الاعلام، بغداد، العراق.
8. Stark, A. and Mader, Z. **1993.** The effect of ethanol extract derived from fenugreek (Ttrigonella foenum-graceum) on bile acid absorption and cholesterol levels in rates. *British. J. Nutr.*, 69, pp: 277-287.

9. Asawalam, E. F. and Lgwa, U. **2012.** Insectisidal potentials of curcuma longa *L. rhizomes* and cymbopgon citrates leaves extracts against the khupra beetle (trogoderma granarium everts.) (coleopteran dermestidae) on stored groundnut. *J. Agricultural Sci. Res.*, 2(9), pp: 534- 538.

10. الديراوي، فاطمة صيوان صالح. **2002**. عزل وتشخيص بعض الصبغات من قشور درنات الفجل الاحمر العراقي *Raphanus sativus* ودراسة تطبيقاتها التحليلية والحياتية، رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة البصرة، البصرة، العراق.

11. Kan, Y., Orhan, I., koca, U., Zcelik, B., Aslan, S., Kartal, M. and Smenglu, S.k**. 2009.** Fatty acid profile and antimicrobial effect of the seed oils of *Urtica dioica* and *Upilulifera. J. Turk Pharm*. 6(1), pp: 21-30.

12. Gulcin, I., Glu, O. I., Oktay, M. and Glu, M. E. **2004.** Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioical).* J. *Ethanolpharmaco*., 90, pp: 205- 215.

13. Graham R. Scott and Katherine A. Sloman.**2004**. The effects of environmental pollutants on complex fish behaviour: integrating behavioural and physiological indicators of toxicity. *J. of Aqua. Toxic*., 68, pp: 369–392.

14. Layth, Dh. E. **2001.** Effect of water extracts of some plants on two spotted spider mites. *J. Agricult. Sci.*, 42(1), pp: 111-117.

15. Vaidya, G. S. and Bhattarai, N. **2009.** Antagonistic study of Lanta Cammaa (LINN) Against with Pathogenic Bacteria. *J. Scientific World*, 7(7), pp: 64-67.

16. Jawed, A. **1997.** Ethnological studies in assessing the anti-aggressive effects of some Iraqi medical plants in laboratory mice .Ph.D. Thesis, Edu Coll. Basrah University, Basrah, Iraq.

17. Du Mee, C**.1993.** *Vitex agnus castus*. *J. Med. Herbalism*., 5, pp: 63-65.

18. Newall, C. A, Anderson, L.A. and Phillipson, J.D. **1996.** *Herbal medicines: a guide for health-care professionals.* Pharmaceutical Press, Edinburgh, London.

19. McGuffin, M., Hobbs, C., Upton, R. and Goldberg, A. **1997.** *American Herbal Products Association's Botanical Safety Handbook.* CRC Press. New York, USA.

20. Hamilton, M. A, Russo, R.C. and Thurston, R.V. **1997.** Trimmed sperman- korber method for estimating median lethal concentration in toxicity bioassay. *J. Environ. Sci. and tech*., 11(7), pp: 714-719.

21. Sarhan, O**. 2004.** Study of biosorption of some Heavy metal iron by local isolates of Biotechnology. MSc. Thesis. Department of Biology, College of science, Baghdad University, Baghdad, Iraq.

22. Kathi J. Kemper. **1999**. *Ginger (Zingiber officinale).*The Longwood Herbal Task Force and the Center for Holistic Pediatric Education and Research, November 3.

23. Huesken, B.P.,Dejong , J. ,Beekman ,B. and Onderwater ,R. A. **1995.** Flavonoids as cardio protective agent. *J. Cancer Chemot. Pharmacol*., 37, pp: 55-62.

24. محمد ، عبد العظيم والريس ، عبد الهادي.**1981**. *فسلجة النبات* . الجزء الثاني . مؤسسة دار الكتب للطباعة . الفصل الثاني.

25. Sheng, P.X., Ting, Y. P. and Chen, J.P. **2007**. Biosorption of heavy metal ions (Pb, Cu, and Cd) from aqueous solutions by the marine alga Sargassum sp. In single- and multiple-metal systems. *Ind. Eng. Chem. Res.*, 46, pp: 2438–2444.

26. Complexes, D. J. and Krishnannair, K. **2005.** Synthesis, characterization and antitumor activities of some synthetic curcuminoid analogues and their copper complees. *J. Transiton Metal Chemis.*, 30, pp: 229-223.

27. Visser, S.A. **1973**. Some biological effects of humic acids in the rat. *Acta. Biolo. Et Medic. German.*, 31. pp: 569-581.

28. Glynn, A.W. **1995**. Fulvic and humic acids decrease the absorption of cadmium in the rat intestine. *Archives of Toxic.*, 70. pp: 28-33.

29. Aiken, G., D. McKnight, and R. Wershaw, eds. **1985**, *Humic Substances in Soil, Sediment, and Water*. 1. John Wiley: New York.

30. Eliaz, I., Hotchkiss, A.T., Fishman, M.L. and Rode D. **2006**. The effect of modified citrus pectin on urinary excretion of toxic elements. *Phytother Res*., 20. pp: 859-864.

31. Magee, R. Quacks. **2002**. Fakers and charlatans in medicine. *Pharm Hist Aust. Mar*. 16. pp: 9-11.