



## تقييم التلوث الحاصل في التربة وبعض النباتات الخضرية بالعناصر الثقيلة الواقعة

### على ممر جدول المياه الناتجة من مصفى بييجي

مريم عدنان ابراهيم

كلية التربية للعلوم الصرفة / قسم علوم الحياة

mmadmarole@gmail.com

تاريخ قبول البحث: 2 / 6 / 2015

تاريخ استلام البحث: 6 / 5 / 2015

#### الملخص

أجريت الدراسة في قسم علوم الحياة- كلية التربية- جامعة تكريت في 2013 وكان هدف الدراسة هو تقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه المطروحة من شركة مصافي الشمال/بييجي والتي تستخدمن لأغراض الري وكذلك تقدير بعض العناصر الثقيلة الكادميوم والزنك والرصاص والنحاس والنيكل والمنغنيز وتأثيرها في نمو النباتات المدروسة الكرفس والبرسيم والطماطة والفلفل البارد الواقعه ضمن منطقة الدراسة وتم اختيار المنطقة التي تم اخذ عينات الماء منها داخل مصفى بييجي نفسه باعتباره المحطة (1) ومن قرية البوjourي الواقعه في قضاء بييجي والمحاذية لموقع الشركة ووقوعها بالقرب من مناطق زراعية واسعة ومن خلاله يمر جدول المياه الصناعية الناتجة من المصفى محطة (2) وبعد ان تم تقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للماء ونسبة المخلفات النفطية تم دراسة تركيز العناصر الثقيلة في نماذج المياه والتربة والنباتات المدروسة وتقدير كمية الكاربوهيدرات والبروتينات اضافة الى نسبة الانبات في النباتات الاربعة المدروسة، ودللت النتائج على ان مياه الفضلات الصناعية ادت الى خفض نسبة الانبات والنمو الطبيعي للنباتات، وادت الى ارتفاع تركيز الكادميوم في المياه حيث كان معدل تركيزه 0.025 ملغم/لتر وبهذا يتجاوز الحد المسموح به لمنظمة الصحة العالمية لمياه الري وفيما يخص نتائج نماذج التربة فقد بلغ عنصر النيكل ارتفاعا ملحوظا 116 ملغم/لتر مما يتعارض مع منظمة الصحة العالمية وفي نتائج نماذج النباتات فقد كان تركيز الرصاص مرتفعا في اغلب النماذج عن الحد المسموح به حيث بلغ 1.80



1.375، 1.8، 1 ملغم/لتر لكل من الكوفس والفلفل والطماطة والبرسيم على التوالي. وتبين من خلال النتائج ان المياه الملوثة ادت الى التقليل من نسبة الكاربوهيدرات بزيادة التلوث حيث كان نسبه للكاربوهيدرات عند الكوفس 20.7 ملغم/كغم وكذلك اشارت النتائج انخفاض تركيز البروتين بزيادة التلوث حيث كان اقل تركيز للبروتين عند الفلفل البارد كانت 54.54 ملغم/كغم، لذلك فأن زيادة الاستهلاك من هذه النباتات الملوثة من قبل المجتمع قد يسبب مشاكل صحية في المستقبل.

**الكلمات الدالة:** النباتات الخضرية، التلوث، العناصر الثقيلة، قياس الكاربوهيدرات، قياس البروتين.

## Evaluation the soil and some vegetable plants pollution by heavy metals in weast water resulting from the Baiji refinery company

Mariam A. Ibrahim

University Of Tikrit / College of Education / pure Science Dept. Biology

mmadmarole@gmail.com

Received date : 6 / 5 / 2015

Accepted date : 2 / 6 / 2015

### ABSTRACT

*This study was conducted in Dept. of Biology laboratories on 2013 and the aim of this study to was estimate some physical and chemical characteristics of waste water resulted from the North Refineries Company / Baiji they was used to irrigate ,and estimating some heavy metals Cd, Zn, Pb, Ni, Cu, Mn and their effects on plants growth of that have been studied (celery, analyzed, tomato, sweet pepper,) located within the study area and selected region that has been collecting water samples inside Baiji refinery as station(1) and Albu Juwaree village that is located in the city of Baiji and adjacent besides to the company, it near wide agricultural areas as station(2) After estimating some physical and chemical characteristics of water,. soil, and the proportion of oil waste ,the study estimating heavy metals in samples water, solid and plants were studied as well as the assessment of (carbohydrates, proteins) in addition to the*

*germination on those plants The results showed that the water of industrial waste led to a reduction in germination, rate results also shown that the average concentration of Cd in irrigation water was 0.025 mg/l and more than the acceptable level for WHO, while the average concentration of Ni in soil was 116 mg/kg which is more than WHO limit, results for plants show that the average concentration of Pb in all samples was more than WHO limit, it was 1.80, 1.375, 1.8, and 1. mg/kg in, celery, sweet pepper, tomato, analyzed, The Results showed that the contaminated water led to the reduction of the proportion of carbohydrates with the increase of pollution, where the least proportion of carbohydrates was at celery 20.7 mg/L also the result showed a decrease in protein concentration at pepper was 54,54 mg/L therefore the increasing of consumption for this contaminated plants by community could cause health problems in the future.*

**Keywords :** vegetable, heavy metals , pollution, carbohydrate, protein.

## 1. المقدمة (Introduction)

تعد العناصر الثقيلة من الملوثات البيئية الخطيرة وتکمن خطورتها في صفتها التراكمية في أجسام الكائنات الحية [2,1] ، ويحتاج الإنسان والحيوان لنسبة معينة من هذه العناصر التي قد يحصل على جزء منها من النباتات عن طريق السلسلة الغذائية [4,3] ، لذلك فان ارتفاع تراكيز هذه العناصر في النباتات عن الحدود المسموح بها يعرض حياة المستهلك للخطر [7,6,5] وتأتي هذه الزيادة في التراكيز نتيجة لنمو النبات في تربة ملوثة بهذه العناصر لأسباب تعود لعوامل التجوية الجيولوجية للتربة او نتيجة الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية والمبيدات الزراعية وأغلب الأحيان يكون نتيجة الري بالمياه الملوثة بمخلفات المعامل والمصانع والمبازل إضافة لمخلفات الصرف الصحي [8,3] ، حاليا يوجد أكثر من 20 مليون هكتار من الأراضي الزراعية في شمال وجنوب إفريقيا وجنوب شرق أمريكا ومساحات واسعة من آسيا تستخدم مياه الصرف غير المعالجة لأغراض الري بسبب قلة المياه المتاحة لهذا الغرض [4,9] بينت بحوث ودراسات اجريت على مزارع الخضروات التي تروى بالمياه الملوثة احتواء هذه الخضروات على تراكيز عالية من العناصر الثقيلة يجعلها غير صالحة للاستهلاك [11,10,4] . ونظراً لقلة الدراسات حول الاستعمال الامثل لمياه المخلفات الصناعية ولکثرة ما تطرحه وحدات الانتاج والتصفية في شركة مصافي الشمال/ بيجي من



كميات كبيرة من المياه الصناعية الملوثة بالمخلفات النفطية ومنها ما يستخدم في ري المحاصيل ولاسيما محاصيل الخضر من قبل بعض المزارعين (1) اجريت هذه الدراسة.

## 2. المواد وطرق العمل (materials and Methods)

### جمع العينات Samples Collection

تم جمع عينات الماء من قرية البوjourي الواقعة في قضاء بيجي الواقع نصف شهر من شهر تشرين الثاني 2012 الى شهر تموز 2013، أخذت العينات بواسطة حاوية بلاستيكية سعة 5 لتر بعد ان تم غسلها مررتين بماء العينة، تم تعبئه عبوات سعة(20) لتر وبمعدل(3) عبوات ما يعادل (60) لتر/اسبوعياً وبعدها تم غسل ومعاملة قناني الاوكسجين المذاب والمطلوب الحيوي للأوكسجين بماء العينة مررتين وتم قياس درجة حرارة الماء مباشرة في الحقل بواسطة محرار زئبي كما تم قياس التوصيلية الكهربائية بجهاز Lovibond (con200) نوع (Multi parameter analyzer) لقياس قابلية التوصيل الكهربائي للعينات بعد معايرة الجهاز ، وعبر عن النتائج بـ(مايكروسيمنز/سم)  $\mu\text{c}/\text{cm}$  . والاس الهيدروجيني مختبرياً باستخدام جهاز pH meter من نوع Consort (C830) بعد معايرة الجهاز بال محليل الدارية Buffer solution ذات الاس الهيدروجيني ( 4 ، 7 ، 9 ) في نفس اليوم ،اما القياسات الباقية فقد اجريت مختبرياً ، [12,13,14] .

### الخصائص الفيزيائية والكيميائية (Physical & Chemical characteristics)

#### قياس الاوكسجين المذاب : Dissolved oxygen

تم اتباع طريقة ( Winkler , 1924 ) كما موضح في [13] لتحديد الاوكسجين المذاب في الماء حيث تملأ قناني الاوكسجين ذات الحجم (250) مل وذلك بغمرها في الماء ، ويتم تثبيت الاوكسجين في الحقل بإضافة (2) مل من كبريتات المنغنيز  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  وبعدها يضاف (2)مل من يوديد البوتاسيوم القاعدي  $(\text{KOH} + \text{KI})$  وترج القنينة جيداً وبعد فترة (10-5) دقائق يضاف (2) مل من حامض الكبريتيك المركز  $(\text{H}_2\text{SO}_4)$  في المختبر يؤخذ (100) مل من العينة ويسخن مع ثايوسلفات الصوديوم  $(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$  ذات عيارية (0.025N) ويعبر عن النتائج ملغم/لتر.

## المتطلب الحيوي للأوكسجين : Biological Oxygen Demand

استخدمت نفس طريقة قياس الاوكسجين المذاب، وقد تم ملئ قناني BOD حجم (250) مل من العينة، ثم نقلت الى المختبر، وحضنت لمدة خمسة ايام في حمام مائي بدرجة حرارة (25م) وطرح الاوكسجين في اليوم الخامس من ترکيز الاوكسجين في اليوم الاول، وعبر عن النتائج ملغم/لتر [15].

### **تقدير المواد الذائبة الكلية : Total dissolved solid(T.D.S) :**

تم قياس المواد الذائبة اعتماداً على الطريقة المذكورة في [15,16] وذلك بترشيح (100) مل من العينة على ورقة ترشيح (0.45) ميكرومتر وجمع الراشح في جفنة معلومة الوزن (B) ثم تبخير الراشح في فرن درجة حرارته (103-105)م ولمدة (24) ساعة وبعد ذلك تم وزنها (A) وحسب المعادلة (1) :

$$T.D.S(mg/L) = \frac{(A-B) \times 10^3}{Volume\ of\ Sample\ (ml)} \dots\dots\dots(1)$$

## تقدير المواد العالقة الصلبة الكلية (T.S.S):

تم قياس المواد الصلبة العالقة بترشيح (100) مل من العينة على ورقة ترشيح (0.45) مايكروميتير معلومة الوزن (B) ثم تجفيف الورقة في فرن درجة حرارته (103-105)م ولمدة (24) ساعة وبعد ذلك تم وزنها (A) [17] وحسب المعادلة(2) :

قياس المحتوى النفطي في الماء الملوث

تم قياس كمية النفط في الماء الملوث حسب طريقة [7] اذ تم أخذ (50مل) من عينة الماء الملوث ووضعت في دورق معلوم الوزن مسبقاً وتم إضافة رابع كلوريد الكاربون (CCl<sub>4</sub>) وبمقدار (100)مل لغرض فصل النفط عن رابع كلوريد الكاربون عن الماء الملوث وكررت العملية ثلاثة مرات لفصل النفط عن العينة الملوثة ثم تم التخلص من رابع كلوريد الكاربون باستخدام جهاز السكسوليت. وقدر وزن النفط المستخلص باستخدام ميزان حساس (ANDHR-200) والفرق بين الدورق الفارغ وزنه هو مقدار المخلف النفطي في الماء الملوث. **الجدول (1)** يوضح الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه الصناعية.

جدول (1): بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمطروحتات مياه مصفى بيجي

القياس	الخواص	ت
8.6	pH	.1
$\mu\text{S}/\text{cm}$	E <sub>c</sub>	.2
°M	الحرارة	.3
mg/L	T.D.S	.4
mg/L	T.S.S	.5
mg/L	D <sub>o</sub>	.6
mg/L	D <sub>o5</sub>	.7
mg/L	B <sub>oD5</sub>	.8
mg/L	Oil	.9

### التحليل المختبري

تم اجراء تحليل العناصر الثقيلة في مختبرات قسم الهندسة الكيميائية وكلية التربية للعلوم الصرفة/قسم علوم الحياة وذلك لقياس تركيز هذه العناصر باستخدام جهاز الامتصاص الذري(Atomic absorption) بعد تحضير النماذج حسب المصدر

[9] بالشكل التالي :

- تم ترشيح نماذج مياه النهر من المواد العالقة ثم تخفييفها ان استدعت الحاجة لذلك لتسهيل قراءة الجهاز مع الاخذ بنظر

الاعتبار معامل التخفيف في اجراء الحسابات بالشكل التالي وحسب المعادلة (3):

$$(3) \quad \frac{\text{الامتصاصية} * \text{معامل التخفيف}}{\text{التركيز بوحدة ppm}} = \frac{\text{وزن النموذج}}{\text{ التركيز بوحدة ppm}}$$



نماذج النباتات:

تم اجراء عملية الهضم الكيميائي(digestion) لكل من نماذج النباتات والتربة وفقا لما جاء في [9] وبالشكل التالي:

- يتم في البداية غسل النبات لتخليصه من المواد العالقة به ثم يجفف جيدا.
- يقطع النموذج النبات الى قطع صغيرة ويتم وزن (2)غرام منه.
- يضاف (40) مل من حامض النتريك ( $\text{HNO}_3$ ) ثم يغطى ويترك مدة ليلة كاملة لغرض النقع.
- يسخن النموذج لحين ظهور الابخرة ثم يترك ليبرد.
- يضاف اليه 3 مل من حامض البيروكlorيك ( $\text{HClO}_4$ ) ويُسخن مرة ثانية مع رفع الغطاء حتى يجف.
- يترك المتبقي ليبرد ثم يضاف اليه 2 مل من حامض الهيدروكلوريك ( $\text{HCl}$ ) مع اضافة (2-3) مل من الماء المقطر ويُسخن حتى يتم ذوبان المتبقي.
- يبرد الانموذج ويرشح ويكمel الراشح لغاية (50) مل من الماء المقطر بعدها يصبح النموذج جاهزا للقراءة بجهاز الامترار الذري.

نماذج التربة:

- تجفف نماذج التربة جيدا ثم تخل بمنخل قياس(2) ملم.
- يتم وزن 0.25 غم من التربة.
- يضاف (4) مل من حامض النتريك ( $\text{HNO}_3$ ) للنموذج.
- يضاف (1) مل من حامض البركلوريك ( $\text{HClO}_4$ ) للنموذج.
- يسخن المحلول بدرجة 105 درجة مئوية مدة (2-3) ساعة حتى ظهور ابخرة بيضاء عندها نرفع درجة الحرارة الى 185 درجة مئوية لحين جفاف المحلول.
- يترك المتبقي ليبرد ثم يضاف اليه (2) مل من حامض الهيدروكلوريك ( $\text{HCl}$ ) ذو عيارية 5 ثم يُسخن لدرجة 60 درجة مئوية ولمدة ساعة.



- يبرد المزيج ويضاف اليه (8) مل من الماء المقطر ويترك 4 ساعات بعدها يتم ترشيحه ويكمي الراشح الى 50 مل من

الماء المقطر ويصبح جاهزا للقراءة بالجهاز.

#### تقدير الكاربوهيدرات

تم تقدير الكاربوهيدرات في الانسجة الورقية للنباتات المدروسة تبعاً لطريقة[18] اذ سحقت العينة النباتية الجافة بهانون خزمي مع (10) مل من الماء المقطر وفصلت الكاربوهيدرات المذابة في الراشح عن الراسب بعملية الطرد المركزي باستخدام جهاز (Hettich EBA 35) وتم تقدير الكاربوهيدرات باستعمال الفينول-حامض الكبريتيك بواسطة قياس الكثافة الضوئية على الطول الموجي (488nm) باستعمال جهاز المطياف الضوئي(Spectrophotometer).

#### تقدير البروتين

تم تقدير النسبة المئوية للبروتين عن طريق حساب كمية النيتروجين الكلي في المجموع الخضري للنباتات وذلك بواسطة جهاز مايكروكلدال(microkjeldhal) ومن ثم حساب النسبة المئوية للبروتين وفق المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للبروتين في المجموع الخضري} = \frac{\text{النسبة المئوية للنيتروجين الكلي في المجموع الخضري}}{25.6} * 100$$

### 3. النتائج والمناقشة (Results and Discussion)

#### نماذج مياه النهر:

يبين الجدول(2) النتائج المختبرية لتركيز العناصر الثقيلة في نماذج مياه النهر، اذ يلاحظ ان تركيز العناصر الثقيلة في مياه النهر لم تتجاوز الحدود المسموح بها لمنظمة الصحة العالمية [22,21,20] ماعدا الكادميوم، اذ كان معدل تركيزه في النماذج 0.021 ملغم /لتر وبهذا يتجاوز حده المسموح به 0.01 ملغم /لتر، اما ضمن المواصفة العراقية لعام 1967 فيعد هذا التركيز مقبول، كما يبين نتائج العناصر الثقيلة في المياه، يعد الكادميوم من العناصر السامة التي غالبا ما تتوارد في مخلفات مصانع الاصباغ والبلاستيك والمطاط ومصانع الالواح الكهربائية والبطاريات [ 10 ] وتأتي الزيادة في تركيز هذا العنصر في المياه نتيجة تلوثه بمخلفات المصافي والذي يصب في نهاية المطاف في النهر وهذا يشير الى خطورة استخدام هذه المياه لأغراض الري.

جدول (2): تراكيز بعض العناصر الثقيلة ضمن منطقة البحث بوحدة (ملغم/لتر).

Cd	Mn	Ni	Pb	Zn	Cu	موقع عينات المياه
0.025	0.065	Nil	Nil	0.0016	Nil	المحطة (1)
0.011	0.084	Nil	Nil	0.0028	Nil	المحطة (2)
0.021	0.074	Nil	Nil	0.0022	Nil	معدل التركيز
0.01	0.2	0.2	5	2	0.2	محددات WHO

نماذج التربة:

يبين الجدول (3) النتائج المختبرية لتركيز العناصر الثقيلة في نماذج التربة، اذ بينت ارتفاعا واضحا في تركيز النيكل عن الحد المسموح به لمنظمة الصحة العالمية وهو 50 ملغم/كغم فقد بلغ اعلى تركيز لهذا العنصر في كل من تربة الطماطة والكرفس 111 ، 116 ملغم/كغم لكل منهما على التوالي، بينما كانت النتائج 108.8 ، 98.9 ملغم/كغم لكل من تربتي الفلفل والبرسيم على التوالي. والنيكل هو احد العناصر التي تدخل في صناعة المبيدات الزراعية والاسمندة الكيميائية [9,1]، ويتوارد النيكل في التربة بشكل طبيعي كأحد مكوناتها الطبيعية بحدود وتركيز لا تتجاوز 50 ملغم/كغم [ 4 ] ،اما الزيادة الملحوظة بتركيز هذا العنصر في نتائج البحث فقد تكون بسبب استخدام المبيدات والاسمندة الكيميائية او نتيجة تلوث التربة بمخلفات المصفي التي تطمر فيها عشوائيا، من الملاحظ ايضا ان تركيز العناصر الثقيلة في التربة لعمق 0-20 سم اعلى من تركيزها للأعماق 20-50 سم وهذا يدل على وجود حركة انتقالية لهذه العناصر خلال طبقات التربة كذلك ان سطح التربة يكون عرضة للتلوث اكثر من الطبقات الاخرى.



جدول (3): تركيز بعض العناصر الثقيلة في التربة ضمن منطقة البحث بوحدة (ملغم/كغم).

Cd	Mn	Ni	Pb	Zn	Cu	العمق سم	التربة
0.159	395	110	18	65.2	12	20-0	تربة الكرفس
0.09	390	112	19	16.2	9	50-20	
0.1	392.5	111	18.5	63.2	10.5	المعدل	
0.077	349.8	100.5	6.9	54	8.5	20-0	تربة البرسيم
0.11	350.2	97.3	4.3	46.2	6.3	50-20	
0.09	350	98.9	5.6	50.1	7.4	المعدل	
0.11	349	116	11.1	38.4	10	20-0	تربة الطماطة
0.065	356.4	116	9.4	41.2	10	50-20	
0.1	352.7	116	10.2	39.8	10	المعدل	
0.036	289.5	109.8	7.5	45	9.5	20-0	تربة اللفاف البارد
0.025	290	107.9	7.35	45.4	8.5	50-20	
0.03	285	108.8	7.4	54.2	9	المعدل	
0.08	345.02	110.1	10.42	49.575	9.225	معدل التركيز	
3	2000	50	100	300	100	محددات WHO	

يبين الجدول(4) النتائج المختبرية لتركيز العناصر الثقيلة في نماذج النباتات فقد اظهر عنصر الرصاص ارتفاعا واضحا في اغلب النماذج عن الحد المسموح به لمنظمة WHO حيث بلغ اعلى تركيز له في نبات الكرس و كان 1.80 ملغم/كغم بينما في نبات الطماطة كان 1.8 ملغم/كغم وفي نباتي الفلفل والبرسيم فقد بلغ 1.375 ، 1.0 ملغم/كغم وعلى التوالي. وتأتي هذه الزيادة بالتركيز نتيجة نمو هذه النباتات في تربة ملوثة بهذا العنصر مع العلم ان تركيزه في التربة لم يتجاوز الحد المسموح به مما يدل على قابلية الامتصاص العالية للنبات لهذا العنصر ولو كان بتركيز قليل وهذا يشير الى خطورة زراعة النباتات في تربة ملوثة بهذا العنصر. بعد الرصاص من العناصر الخطرة التي تنتقل احيانا من النبات الى جسم المستهلك من الانسان والحيوان عن طريق السلسلة الغذائية وتكون خطورته بصفته التراكمية، اذ يسبب اضرار فسيولوجية مثل التخلف العقلي وقصور في الوظائف الحيوية[22,10,4] ويتوارد الرصاص في اغلب مخلفات معامل البطاريات ومعامل الاصباغ ومخلفات السيارات (زيوت ويانزين) [7] التي غالبا ما تطمر عشوائيا في اغلب اراضي المنطقة.

**جدول (4) : تركيز بعض العناصر الثقيلة في نماذج النباتات في منطقة البحث بوحدة(ملغم/كغم)**

Cd	Mn	Ni	Pb	Zn	Cu	نوع النبات
Nil	44.7	5.55	1.80	26.74	0.65	الكرس
Nil	24.8	3.4	1	20	0.49	البرسيم
Nil	29.7	5	1.8	17.05	0.9	الطماطة
Nil	30.5	2.5	1.375	19.01	0.50	الفلفل البارد
0.1	500	67	0.3	100	73	محددات WHO

**تأثير مياه الفضلات الصناعية الملوثة بالمخلفات النفطية على نسبة أنبات البذور:**

تشير نتائج الدراسة وكما مبين في **الجدول(5)** ان هناك انخفاض في انبات البذور اذ بلغ اقل معدل (46.66%) في البرسيم والفلفل على التوالي بينما كانت نسبة الانبات في بذور الكرفس والطماطة (38.33%) (90%) في حين ان النسبة تباينت بين المحطة الاولى والمحطة الثانية ويرجع سبب ذلك الى تداخل عدد من العوامل من ضمنها البذور التي استخدمت للزراعة واهم سبب يعود للتأثير الكيميائي للمخلفات النفطية المطروحة التي ازالت في المحطة الثانية بسبب القاء اصحاب الصهاريج ما تبقى بها من منتجات قبل الدخول للشحن مرة اخرى. كذلك الظروف البيئية الاخرى والاوكسجين المتاح لتنفس البذور [23,1].

**جدول (5):** يبين تأثير المياه الصناعية على النسبة المئوية لإنبات البذور ( مختبريا )

اسم النبات	المحطة(1)	المحطة(2)	Control	المعدل%
الطماطة	90	80	100	90
الكرفس	90	70	90	83.33
فلفل بارد	0	60	90	50
البرسيم	20	50	70	46.66
المعدل	50	65	87.5	

**الكاربوهيدرات**

من خلال نتائج الدراسة يلاحظ من **الجدول(6)** ان نسبة الكاربوهيدرات في نبات الكرفس والبرسيم قد انخفضت وبلغت اقل نسبة 20.28 ، 20.7 ملغم/كغم على التوالي، واعلى نسبة لها بلغت عند الطماطة والفلفل 22.22 ، 24.12 ملغم/كغم على التوالي. ان الاختلاف والتفاوت في نسب الكاربوهيدرات في النباتات قد يعود سببها الى ان وجود الملوثات الصناعية وبالاخص المخلفات النفطية ويتراكيز عاليه تؤثر على فعالية البناء الضوئي للنبات فضلا عن ذلك انها تؤثر على تنظيم فتح

وغلق الثغور وبالتالي الانخفاض في معدل الكاربوهيدرات للنبات او انها تعود الى النقص الحاصل في المجموع الخضري

للنبات مما يؤدي الى انخفاض معدل الكاربوهيدرات الناتج عن عملية البناء الضوئي [24].

**جدول (6):** يبيّن تركيز الكاربوهيدرات في النباتات المدرسة (ملغم/كغم)

النبات	(1) المحطة	(2) المحطة	Control	المعدل%
الطماطة	22.80	25.33	24.23	24.12
الكرفس	19.10	18.40	24.60	20.7
فلفل بارد	20.05	23.22	23.40	22.22
البرسيم	20.20	20.45	20.21	20.28
المعدل	20.53	21.85	23.11	

### البروتين

يتبيّن من نتائج الجدول (7) نسبة البروتين في النباتات ان البروتين كان منخفضاً عند الفلفل والطماطة 70,54.54 على التوالي اما في البرسيم والكرفس فقد بلغ النسبة الاعلى 70.41,87.91 ملغم/كغم .وجاءت هذه النتائج متوافقة مع ما توصل اليه[6] من ان كل من المستويات العالية والواطئة من الملوثات الصناعية أثرت في محتوى أنسجة النبات من النتروجين والبروتين وكذلك يؤثر في قابلية النبات على تثبيت النتروجين الجوي. وقد تمثل الانخفاض في محتوى البروتين الى تداخل المعادن الثقيلة مع العمليات الايضية لبناء البروتين [25].

جدول (7): يبين تركيز البروتين في النباتات المدروسة (ملغم/كغم)

النوع	Control	المحطة (2)	المحطة (1)	اسم النبات
70	52.5	87.5	70	الطماطة
87.91	71.75	87.5	77.50	الكرفس
54.54	39.30	69.20	55.12	فلفل بارد
70.14	55.60	76.125	78.70	البرسيم
	54.78	70.87	70.33	المعدل

### المصادر (References)

- [1] مريم عدنان ابراهيم،2012. دراسة معالجة مياه الفضلات لمصافي بيجمي وامكانية استخدامها كمياه لري بعض الخضر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، رسالة ماجستير جامعة تكريت-كلية التربية للعلوم الصرفة.
- [2] M. I.; Lone Saleem, S.T.; Mohmood Saifullah, and G.; Hussan.(2003). **Heavy metals contents of vegetable irrigated by sewage/tubwell water.** International Journal of Agriculture and Biology. 5(4): 533–535.
- [3] علي حسين، كامل صادق، كاظم مهند . ( 2008 ) . **التغيرات الشهرية في تركيز العناصر النزرة في قنطرة نهر الغراف الرئيسية لنهر دجلة ،** قسم الاسماك والثروة الحيوانية . كلية الزراعة . جامعة البصرة .
- [4] B.; Mohsen, and S.; Mohsen. (2008). **Investigation of metals accumulation in Some vegetables irrigated with waste water in share Ray- Iran and toxicological application.** American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci. 4(1): 86–92.



[5] منظمة الصحة العالمية . ( 2003 ) . تقرير استعمال مياه الفضلات في الزراعة - دليل ارشادي للمخططين . المكتب

الاقليمي للشرق الاوسط . المركز الاقليمي لأنشطة صحة البيئة . عمان . الاردن .

[6] وزارة البيئة . ( 2007 ) . دراسة التلوث بالعناصر الثقيلة في التربية في مدينة بغداد . دائرة بيئة بغداد .

[7] C. H.; Chaineau, Yeremian, C.J.; vidalie , F.; Ducreux, and D.; Ballerini. (2003).

Bioremediation of a crude oil- polluted soil: *Biodegradation, leaching and toxicity assessments.* Water, air and soil pollution an international journal of environmental pollution , Vol. 144, No. 1–4, pp:419–440.

[8] K.; Hiren, S. J.; Nirmal, and N. K.; Rita. (2007). *Characterization of heavy metals regetablas using inductive coupled plasma analyzer.* J. Appl. Environ. Manag. 11(3): 75–79.

[9] S. J.; Haswel, (1990). *Atomic Absorption Spectometry Theory, Design and Application.* 5th ed., University of HUL– HUG, W.K 5B.Chap.3.

[10] S.; Delibacak, O. L.; Elmaci,; M.;Secer.; and A.; Bodur. (2002). *Trace element and heavy metals concentration in fruit and vegetables of the Gediz River region.* International Journal of water. 2(2/3): 196– 211.

[11] R. H.; Durdana, I.;Shahnaz. and G. H.; Shaikh. (2007). *Assessment of the level of trace metal in commonly edible vegetables locally available in the market of Karachi city.* Pak. J. Bot. 39(3): 747–751.



- [12] B. H.; AZita, and A.M.; Seid. (2008). *Investigation of heavy metals uptake by vegetable crops from metal – contaminated soil*. World Academy of Science, Engineering and Technology. 43(1): 56–58.
- [13] A.O.A.C.(1980). *Official Method of Analysis of Association of Agriculture Chemist*, Washington,D.C.,pp.1015.
- [14] WHO (World Health Organization). (1996). *Guideline for Drinking Water Quality Health Criteria and Other Supporting Information 2<sup>nd</sup>*. Ed. Vol. 21.Geneva.
- [15] APHA , American. (1985). *Standard methods for examination of water and waste water 16<sup>th</sup>*, ed Washington DC, USA.
- [16] APHA , American Public Health Association.(2003). *Standard methods for examination of water and waste water 20<sup>th</sup>* , ed Washington DC, USA.
- [17] Anonymous. (1998). *Health Guide Line For The Use Of Waste Water in Agriculture and Aquacult-ure*. Tech. Rep. Sci. 778, 10, Report of WHO Science Group. WHO. Geneva, Switzerland.
- [18] D. P. J.; Herbert Philips and R. E.; Strange.(1971).In methods in microbiology, J. R. Norris and D. W. Robbins (Eds)Acad, press, London and New York.
- [19] عبدالحميد احمد اليونس. (1993).*انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية* . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،جامعة بغداد \_ كلية الزراعة.
- [20] عبدالعظيم كاظم محمد، مؤيد احمد اليوني.(1991). *اساسيات فسيولوجيا النبات*. الجزء الثاني – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

[21] M.A.; Abo El-seoud, M.F.; Abdel-sabour, and H.I.; Abdel-shafy.(1994). *Envvironment studies of plants grown in soil polluted with cobalt and nickel-56*. Environmental Management and Helth., 5(4):16–21.

[22] (FAO/WHO Codex Alimentarins Commission). (2001). *Food Additives and Contaminants*. Joint FAO/WHO Food Standards Program, ALLNORM 01/12A. 1–289.

[23] ماجد حسين الجيلاوي.(1985) *التحلل الميكروبي للنفط الخام وتأثير المتبقى منه على انبات بذور الحنطة والشعير في التربية* . رسالة ماجستير جامعة بغداد.

[24] علي الدجوي . 1999. استصلاح الاراضي وتغذية النبات . مكتبة مدبولي-ميدان طلعت حرب -القاهرة ، الطبعة الاولى.

[25] L. Tama's,; J.;Hutova and Z.;zigova. (1997). *Accumulation of stress-proteins in intracellular spaces of barley leaves induced by biotic and abiotic factor* .Biol.plant.39:387–394.

#### المؤلف

مريم عدنان إبراهيم: كلية التربية للعلوم الصرفة/علوم الحياة ، ماجستير علوم حياة سنة 2012/2/23

تدريسية على ملاك جامعة تكريت كلية التربية للعلوم الصرفة/قسم علوم الحياة.

