Agriculture College – Wasit University

Dijlah Journal of Agricultural Sciences

ISSN 2790 – 5985
e ISSN 2790 – 5993

Dijlah J. Agric. Sci., 2(2):61-71, 2024

Evaluation of the risks caused by oil fields in the pollution of plants and water with heavy metals

Noor Hamdan Al-Hamidi and Mehdi Wasmi Al-Aidi

Department of soil and water resources, College of Agriculture, Wasit University

***Corresponding author e-mail**: malaiedy@uowasit.edu.iq

Abstract:

In order to assess the pollution situation with some heavy metals (Co, Pb, Cd), conducting a field study to find out about the pollution of plants and water with heavy elements in the areas around the field in Al Ahdab oil field in Al-Ahrar district, Wasit governorate, by collecting samples of plants and water from three times and at a distance of 500 m. 1000, 1500 AD from the source of the pollution, in addition to the fourth location (the comparison) at the 3000 AD dimension, and the results of the study showed that the average concentration of the heavy elements of lead, cadmium, and cobalt in the southeast direction and at the 500 AD distance were relatively higher in the northwest direction and in the same dimension. The concentration of the studied elements is higher than the internationally permissible limit and the high concentration of heavy elements in the growing natural plants and water samples in the locations near the source of pollution in the south-eastern part of Al-Ahdab oil field and the record is higher than the value of the international permissible limits (WHO/FAO, 2007) compared to the remote locations which recorded less than the global parameters in the plants for the near and far studied locations, but for the northwestern part, the concentration of heavy elements in the plants for the near and far locations decreased, and most of the studied elements recorded low values less than the global parameters.

Keywords: pollution, heavy metals, oil field, plants

تقييم المخاطر الناجمة عن حقل الاحدب النفطي في تلوث النبات والماء بالعناصر الثقيلة

نور حمدان جارالله الحميدي و مهدي وسمي صحيب العايدي

قسم التربة والموارد المائية/ كلية الزراعة/ جامعة واسط

الخلاصة

لتقيم حالة التلوث ببعض العناصر الثقيلة (Co,Pb,Cd) اجريت دراسة ميدانية لمعرفة حقل الاحدب النفطي في قضاء الاحرار-محافظة واسط على تلوث النبات والماء بالعناصر الثقيلة للمناطق المحيطة بالحقل ، اذ تم جمع نماذج النبات والماء من ثلاث مواقع والتي تبعد مسافة 500,1000,1500 م عن مصدر التلوث ،اضافة الى الموقع الرابع (المقارنة) على بعد 3000م , واظهرت نتائج الدراسة الى ارتفاع معدل التركيز الكلي للعناصر الثقيلة للرصاص ،الكادميوم ، الكوبلت في الاتجاه الجنوبي الشرقي وعلى بعد 500م قياسا بالاتجاه الشمالي الغربي ولنفس البعد ،فيما كانت تركيز العناصر المدروسة اعلى من الحدود المسموح بها عالميا وارتفع تركيز

العناصر الثقيلة في النباتات الطبيعية النامية وعينات المياه في المواقع القريبة من مصدر التلوث في الجزء الجنوبي الشرقي لحقل الاحدب النفطي وسجلت أعلى من قيم المحددات العالمية المسموح بها (WHO /FAO, 2007) مقارنة بالمواقع البعيدة والتي سجلت اقل من المحددات العالمية في النباتات للمواقع المدروسة القريبة والبعيدة اما بالنسبة للجزء الشمالي الغربي انخفض تركيز العناصر الثقيلة في النباتات للمواقع القريبة والبعيدة وكانت اغلب العناصر المدروسة سجلت قيما منخفضة اقل من المحددات العالمية.

الكلمات المفتاحية: التلوث، العناصر الثقيلة، الحقول النفطية، النبات

المقدمة:

يعتبر التلوث ظاهرة بيئية أخذت قسطا واسعا من اهتمام حكومات دول العالم منذ النصف الثاني من القرن العشرين حيث تعد مشكلة التلوث احدى المشاكل البيئية الملحة التي بدأت تأخذ أبعاداً بيئية واقتصادية واجتماعية خطيرة على صحة الانسان ، خصوصاً بعد الثورة الصناعية في أوربا والتوسع الصناعي المدعوم بالتكنولوجيا الحديثة والتي أخذت اتجاهات خطيرة متمثلة بالتنوع الكبير والتي ادت الى تلوث وتدهور المحيط الحيوي والقضاء على نظام البيئة الطبيعية، اذ أن الملوثات بمختلف أنواعها لا تعترف بحدود سياسية أو إقليمية بل تنتقل من أقصى الشمال الى أقصى الجنوب وقد يظهر التلوث في دولة لا تمارس النشاط الصناعي او التعديني مما تنقل الملوثات من دولة صناعية ذات تلوث عالي الى دولة أخرى ذات تلوث اقل بواسطة الرياح والسحب والتيارات المائية (خويدم وأخرون , 2009). يؤدي التلوث بالعناصر الثقيلة كالرصاص والكادميوم والكوبلت والمتسبب من انبعاث الغازات الناتجة من محطات توليد الطاقة الكهربائية ومعامل الاسمنت ومعامل الطابوق وتكرير النفط والذي يؤدي الى تغيير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة والمياه القريبة منها(Alloway ,1990) ان تلوث المياه والنباتات بالمعادن الثقيلة اصبح مشكله عالميه اذا انها تعد من الملوثات غير العضوية ذات طبيعة غير قابله للتحلل مما يسبب تأثيرات تراكميه ضاره قادره على احداث مشاكل بيئية وصحيه في التربة والمياه والغلاف الجوي والاحياء المجهرية المختلفة (Navarro واخرون , 2008).

ان من الاثار السلبية للانبعاثات الغازية ومحطات التوليد الكهربائي والمكائن في المصانع مازالت تعمل في الوقود الاحفوري للنفط ادى الى ارتفاع معدل التلوث وتحقيق مستويات مرتفعة من التلوث بانتشار الامراض والاوبئة المزمنة كأنواع مختلفة من الامراض اكثرها انتشارا السرطان في محافظات البصرة وميسان وذي قار وواسط ومدن اخرى وشكلت نسبته (74.9) من مجموع وفيات الاشخاص (الطائي،2012).وان مشاكل التلوث في العراق تتصف بصفات وسمات بيئية تؤدي الى تردي نوعية البيئة المحلية منها عدم مطابقة مواقع معظم المجمعات الصناعية ومحطات توليد الطاقة ومصافي النفط لشروط المواقع الصحيحة من الناحية البيئية (العمر,2009). لذا جاءت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الانبعاثات الناتجة عن حقل الاحدب النفطي في تراكم العناصر الثقيلة في النبات والماء القريبة من الحقل فضلا عن تقييم مستوى تلوث النبات والماء بالعناصر الثقيلة(Pb,Co,Cd) والناتجة من احتراق النفط والغاز المصاحب باتجاهين ومواقع مختلفة ومعاينتها مع المحددات العالمية

المواد وطرائق العمل

منطقة الدراسة

شملت منطقة الدراسة المحيطة بحقل الاحدب النفطي والذي يبعد 27كم عن مركز محافظة واسط ويقع غربي مدينه الكوت 25 كم حيث قسمت منطقه الدراسة الى جزئيين :الجزء الاول الشمالي الغربي والجزء الثاني الجنوب الشرقي لحقل الاحدب النفطي / محافظة واسط وكما في الشكل (1) و(2)جمعت عينات الماء والنبات بتاريخ 1\10\2022 من الجزئيين وبثلاثة ابعاد عن مصدر التلوث 500و1000و1500م لكل جزء وكذلك الموقع الرابع (D المقارنة) في الجزء الشمالي الغربي والذي يبعد 3000م عن الحقل وبثلاث نماذج لكل موقع وقدرت بعض الصفات الكيميائية للماء كما موضحة في الجدول (1)

تحليلات التربة الكيميائية والفيزيائية

درجة تفاعل التربة (PH)

تم قياسه باستعمال جهاز pH. meter وحسب ما وصفه Page واخرون (1982)

الايصالية الكهربائية (EC)

باستخدام جهاز EC. meter تم القياس الايصالية الكهربائية وحسب (Pageواخرون،1982)

الايونات الذائبة الموجبة والسالبة

تم تقدير الايونات الموجبة والسالبة الذائبة مشبعة وكما موضح ادناه

الكالسيوم والمغنيسيوم Ca^{+2}، Mg^{+2}

تم تقدير ايونات المغنيسيوم والكالسيوم بطريقة التسحيح مع مادة الفر سنيت(0.01 N Na_2EDTA) وحسب ما وصفه (Page واخرون ,1982)

الصوديوم والبوتاسيوم K^+ ,Na^+

قيست ايونات الصوديوم و البوتاسيوم باستعمال جهاز Flame Photometer وحسب ماذكره (Page واخرون , 1982).

ايون الكبريتات SO_4

قدرت أيونات الكبريتات باستخدام كلوريد الباريوم ($BaCl_2$) وفق طريقة العكارة باستعمال جهاز Spectro photometr المنشأ ياباني (Page واخرون,1982).

ايون الكلورايد Cl^-

تم قياس ايونات Cl حسب الطريقة الموصوفة (Jackson , 1985)بالتسحيح مع نترات الفضة (0.01) وبنسبة 5%من دليل كرومات البوتاسيوم .

ايون الكربونات والبيكربونات$^{-2}$ HCO_3^-,CO_3

قيست الايونات الذائبة كما وصفها (Richards ,1954) باستخدام طريقة المعايرة مع حامض الكبريتيك المخفف(0.01).

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية للمياه المستخدمة للدراسة

الموقع	EC dsm-1	pH	Ca	Mg	Na	Cl	HCO_3^-	SAR	صنف المياه
			($mmoL^{-1}$)					($mmoL^{-1}$)^2	
الجنوب الشرقي	1.22	8.01	7.46	5.26	8.89	12.19	4.01	2.78	C_3S1
الشمال الغربي	1.12	7.21	7.12	5.02	7.27	8.11	3.19	1.89	C_3S1

النتائج والمناقشة:

تركيز العناصر الثقيلة في النبات

تركيز عنصر الرصاص(pb) في النبات(ملغم.كغم$^{-1}$مادة جافة)

بينت نتائج الدراسة اختلاف في تركيز العناصر الثقيلة في النباتات النامية باختلاف النوع النباتي وطبيعة الملوثات التي تطرحها مصادر التلوث ومنها حقل الاحدب النفطي في محافظة واسط وكذلك الظروف المناخية السائدة في المنطقة، حيث اظهرت نتائج الدراسة في الجدول (2) في الجزء الجنوبي الشرقي لحقل الاحدب النفطي ان تركيز عنصر الرصاص في نبات العاقول Alhagi maurorum تراوحت القيم بين 6.67 _3.35 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة للمواقع المدروسة وسجلت أعلى قيمة لعنصر الرصاص بلغت 6.67 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة في الموقع الاول القريب من مصدر التلوث واقل قيمة سجلت 0.74 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة في عينة المقارنة الواقعة في الجزء الجنوب الشرقي من حقل الاحدب النفطي. اما نبات الطرطيع schangina aegyptica فإن تركيز الرصاص يتراوح بين 8.12 _4.64 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة وان أعلى قيمة لعنصر الرصاص بلغت (8.12) ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة في الموقع الاول 500م من مصدر التلوث واقل قيمة سجلت 4.64 في المواقع البعيدة(الموقع الثالث) عن مصدر التلوث الا ان هذه القيم اعلى من معاملة المقارنة التي بلغت 1.03 ملغم كغم$^{-1}$مادة جافة. بينت نتائج الدراسة في الجدول(2) ان تركيز عنصر الرصاص في الجزء الخضري لنباتي الطرطيع والعاقول كان أعلى من الحد المسموح(5)ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة لمنظمة الصحة العالمية ومنظمه الغذاء والزراعة WHO /FAO, 2007 للموقع الاول والثاني لحقل الاحدب النفطي في الجزء الجنوبي الشرقي وهذا قد يعزا إلى طبيعة الرياح السائدة في المنطقة والتي تحمل معها الابخرة المنبعثة من حقل الاحدب النفطي وكذلك الغازات نتيجة لعمليات الاستخراج النفطي في لمواقع القريبة من حقل الاحدب النفطي يؤدي بذلك الى تلوث وتدهور التربة والنبات بالعناصر النفطية الى الموقع القريبة من مصدر التلوث حيث تتراكم على الاجزاء الخضرية للنباتات والذي يعد المصدر الرئيس للعنصر في الأجزاء الخضرية وتتفق هذه النتائج مع (الغالبي,2016 وعباس,2018 و الركابي,2023).

اما الجزء الشمالي الغربي من حقل الاحدب النفطي فقد سجلت قيم منخفضة لتركيز الرصاص في الجزء الخضري لنباتي الطرطيع والعاقول مقارنة بالجزء الجنوبي الشرقي وكان تركيز الرصاص في النبات للمواقع المدروسة دون الحد الحرج المقر WHO\FAO,2007 وبصورة عامة يزداد تركيز الرصاص في النباتات للمواقع القريبة من مصدر التلوث وقل بالبعد عن مصدر التلوث في الجزئيين .

تركيز عنصر الكادميوم(Cd) في النبات(ملغم.كغم$^{-1}$ مادة جافة)

بينت نتائج الدراسة جدول (3)اختلاف تركيز عنصر الكادميوم في النباتات باختلاف نوع النبات وموقع تواجدها لحقل الاحدب النفطي وكذلك البعد والقرب من مصدر التلوث أذ سجل الموقع الاول القريب من مصدر التلوث اعلى قيمة لعنصر الكادميوم في نبات الطر طيع بلغت (2.21 و 0.87) ملغم كغم-1 مادة جافة للجزئيين الجنوبي الشرقي والشمال الغربي على التتابع في حين سجلت اقل قيمة لعنصر الكادميوم في النبات في المواقع البعيدة عن مصدر التلوث (معامله المقارنة) بلغت 0.15 ملغم كغم-1 مادة جافة والتي تقع في الجزء الشمالي الغربي من حقل الاحدب النفطي. اما نبات العاقول فقد سجل أعلى تركيز لعنصر الكادميوم في النبات في الموقع الاول 500م من مصدر التلوث قيمة بلغت (1.58 و 0.71) ملغم كغم-1 مادة جافة للجزئيين الجنوبي الشرقي والشمال الغربي على التتابع واقل قيمة سجلت لعنصر الكادميوم لنبات العاقول في الموقع الثالث بلغت (0.45 و 0.14) ملغم كغم-1 مادة جافة للجزئيين الجنوبي الشرقي والشمال الغربي على التتابع ومعاملة المقارنة بلغت (0.12) ملغم كغم-1 مادة جافة في الجزء الشمالي الغربي ويلاحظ من نتائج الدراسة ان عنصر الكادميوم سجل زيادة في الأجزاء الخضرية لنباتات الطرطيع المتواجدة في المنطقة قياسا بنبات العاقول ولجميع المواقع الدراسية وهذا يعزا الى تراكم الكادميوم على الاجزاء الخضرية وان تركيز الكادميوم ازداد في النباتات النامية في الجزء الجنوبي الشرقي لموقع حقل الاحدب النفطي قياسا بالجزء الشمالي الغربي وهذا قد يرجع الى طبيعة الرياح السائدة في المنطقة وما تحمله من ملوثات للنباتات النامية في المنطقة مما يؤدي إلى تراكم تركيز الكادميوم في النبات وتشير النتائج ان عنصر الكادميوم قد ازداد في المواقع القريبة من مصدر التلوث وقل بالبعد عنها وتوافقت النتائج الدراسة مع ما توصل اليه (عباس، 2018) و(الركابي، 2023) من زيادة عنصر الكادميوم في النباتات النامية في المواقع القريبة لمصدر التلوث والذي اعطى اعلى قيمة بلغت 1.89 ملغم كغم-1 مادة جافة في المواقع القريبة من مصدر التلوث لمحافظة ذي قار حقل الغراف النفطي قياسا بمعاملة المقارنة والتي اعطت اقل قيمة بلغت 0.12 ملغم كغم-1 مادة جافة.

جدول 2: تركيز الرصاص في الاجزاء الخضرية لنباتي الطرطيع والعاقول في مواقع الدراسة (ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة)

البعد عن مصدر التلوث م	نوع النبات	الموقع	
		الجنوب الشرقي	الشمال الغربي
500	الطرطيع	8.12	5.31
	العاقول	6.67	2.89
1000	الطرطيع	6.15	2.99
	العاقول	5.32	1.78
1500	الطرطيع	4.64	1.23
	العاقول	3.35	1.12
المتوسط		5.708	2.553
(عينة المقارنة) 3000	الطرطيع	1.03	
	العاقول	0.74	
المحددات العالمية WHO,2007		5.00 ملغم.كغم $^{-1}$ مادة جافة	

وعند مقارنة هذه النتائج مع الحدود المسموح بها 0.2 ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة والتي حددتها (WHO /FAO, 2007) فإن جميع المواقع سجلت ارتفاعا في تركيز الكادميوم في النباتات النامية في المواقع المدروسة عن الحدود المسموح بها وللجزئيين الجنوبي الشرقي والشمال الغربي لحقل الاحدب النفطي.

تركيز الكوبلت (CO) في النبات (ملغم.كغم-1مادة جافة)

بينت نتائج الدراسة جدول(4) تركيز عنصر الكوبلت في الاجزاء الخضرية لنباتي الطرطيع والعاقول النامية في المواقع المدروسة, حيث سجل الموقع الاول من مصدر التلوث اعلى قيمة لعنصر الكوبلت في نباتي الطر طيع والعاقول بلغت (1.91و1.45) ملغم كغم-1 مادة جافة على التتابع في الجزء الجنوبي الشرقي من حقل الاحدب النفطي وهذا قد يعزا الى الظروف المناخية والتي تلعب دورا كبيرا في نقل الملوثات من مصادر التلوث باتجاه حركة الرياح الى المناطق المجاورة لحقل الاحدب النفطي واتفقت نتائج الدراسة مع ما وجده (العمر, 2017) من ارتفاع تركيز عنصر الكوبلت في النباتات القريبة من معامل الطابوق مقارنة بالمواقع البعيدة واعزا السبب الى تأثير انبعاثات معامل الطابوق وكذلك مع ما توصل اليه(الحكاك ، 2021) من زيادة تركيز عنصر الكوبلت في النبات في الجزء الجنوبي الشرقي لمحطة كهرباء واسط الحرارية ومع اتجاه الرياح (الشمالية الغربية) وكذلك مع ما توصل الية (الركابي ,2023) من زيادة تركيز عنصر الكوبلت في النبات في الجزء الجنوبي الشرقي لحقل الغراف النفطي. اما في الجزء الشمالي الغربي قل تركيز الكوبلت في نباتي الطرطيع والعاقول(للموقع الأول) من حقل الاحدب النفطي مقارنة بالجزء الجنوبي الشرقي ، حيث سجل قيمة بلغت (0.51 و0.33)ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة على التتابع ،اما المواقع البعيدة عن مصدر التلوث (معاملة المقارنة) فسجلت اقل قيمة(0.13و0.08) ملغم كغم-1 مادة جافة لعنصر الكوبلت قياسا بالموقع الأول لنباتي الطرطيع والعاقول على التتابع للجزء الشمالي الشرقي من حقل النفطي.

تركيز العناصر الثقيلة في المياه

تركيز الرصاص(Pb) في المياه (ملغم.لتر$^{-1}$)

بينت نتائج الدراسة جدول (5) اختلاف تركيز عنصر الرصاص في عينات المياه باختلاف البعد والقرب وموقع اخذ العينات من مصدر التلوث بالنسبة لحقل الاحدب النفطي ففي الجزء الجنوبي الشرقي للمواقع (الأول 500م والثاني 1500م) سجل الرصاص قيمة (0.171 و0.122) ملغم لتر-١ على التتابع مقارنة بالموقع الثالث ومعاملة المقارنة والذي سجل اقل قيمة لعنصر في عينات المياه (0.081 و0.007) ملغم لتر-١ على التعاقب. اما بالنسبة للجزء الشمالي الغربي لحقل الاحدب النفطي فإن تركيز الرصاص قد قل في عينات المياه ولجميع المواقع المدروسة قياسا بالجزء الجنوبي الشرقي فقد بلغ تركيز الرصاص في عينات المياه (0.089

جدول3 :تركيز الكادميوم في الاجزاء الخضرية لنباتي الطرطيع والعاقول (ملغم Cd كغم$^{-1}$مادة جافة)

البعد عن مصدر التلوث (م)	نوع النبات	الموقع	
		الجنوب الشرقي	الشمال الغربي
500	الطرطيع	2.21	0.87
	العاقول	1.58	0.71
1000	الطرطيع	1.61	0.59
	العاقول	1.41	0.31
1500	الطرطيع	0.69	0.23
	العاقول	0.45	0.14
المتوسط		1.32	0.47
3000(عينة المقارنة)	الطرطيع	0.15	
	العاقول	0.12	
WHO/FAO,2007 ا لمحددات العالمية		0.2 ملغم.كغم$^{-1}$ مادة جافة	

جدول (4):تركيز الكوبلت في الاجزاء الخضرية لنباتي الطرطيع والعاقول في مواقع الدراسة(ملغم كغم$^{-1}$ مادة جافة)

البعد عن مصدر التلوث م	نوع النبات	الموقع	
		الجنوب الشرقي	الشمال الغربي
500	الطر طيع	1.91	0.51
	العاقول	1.45	0.43
1000	الطرطيع	1.32	0.33
	العاقول	1.12	0.29
1500	الطرطيع	0.53	0.31
	العاقول	0.41	0.15
المتوسط		1.123	0.336
(عينة المقارنة) 3000	الطرطيع		0.13
	العاقول		0.08
المحددات العالمية	WHO,FAO 2007	0.50 ملغم.كغم$^{-1}$ مادة جافة	

و0.006 و0.004) ملغم لتر$^{-1}$ للموقع الأول والثاني والثالث على التتابع. ان زيادة تركيز الرصاص في عينات المياه في المواقع القريبة من حقل الاحدب النفطي وللجزء الجنوبي الشرقي وهذا يدل على حجم التلوث لعنصر الرصاص في عينات المياه والذي يعود إلى الغازات والابخرة المنبعثة من الحقل وانتقالها الى المياه في المواقع المدروسة عبر الرياح (الشمالية _الغربية) السائدة في المنطقة واتفقت نتائج الدراسة مع ماتوصل (العمر، 2017)في زيادة تركيز عنصر الرصاص في عينات المياه للمواقع القريبة قياسا بالمواقع البعيدة من معمل الطابوق في محافظة ذي قار.

جدول5: تركيز الرصاص في عينات المياه (ملغم لتر$^{-1}$)

رمز الموقع	البعد عن مصدر التلوث (م)	الموقع	
		الجنوب الشرقي	الشمال الغربي
A1	500	0.171	0.089
A2	1000	0.122	0.006
A3	1500	0.081	0.004
المتوسط		0.124	0.033
المقارنةA4	3000	0.007	0.001
WHO (2011)		0.01ملغم.لتر$^{-1}$	
USEPA(2009)		0.015ملغم.لتر$^{-1}$	

تركيز الكادميوم (Cd) في المياه (ملغم.لتر$^{-1}$)

بينت نتائج الدراسة جدول (6) اختلاف تركيز عنصر الكادميوم في عينات المياه للمواقع المدروسة حسب البعد والقرب من حقل الاحدب النفطي بالإضافة الى مواقع اخذ العينات بالنسبة للجزئيين من حقل الاحدب النفطي، ففي الجزء الجنوبي الشرقي من الحقل النفطي وفي مواقع الدراسة الاول والثاني والثالث (500م و1000م 1500م) سجل عنصر الكادميوم أعلى تركيز له في عينات المياه (0.786 و0.287 و0.199) ملغم لتر$^{-1}$ على التتابع قياسا بموقع المقارنة (0.004) ملغم لتر$^{-1}$ وقد يعزا السبب الى الغازات والابخرة المتطايرة من حقل الاحدب النفطي بسبب عمليات الحرق المصاحبة لاستخراج النفط والتي تتساقط على سطح المياه في المواقع القريبة من مصدر التلوث والتي تؤدي إلى زيادة العناصر الثقيلة واتفقت نتائج الدراسة مع ماوجده عباس(2018) من زياده تركيز عنصر الكادميوم في عينات المياه للمواقع القريبة لمعملي الفرات للمواد الكيميائية واسمنت الكوفة قياسا بمعاملة المقارنة واعزا السبب الى الدخان المتصاعد من المعامل نتيجة حرق الوقود والمواد الاولية .

جدول6:تركيز الكادميوم في عينات المياه (ملغم لتر$^{-1}$)

رمز الموقع	البعد عن مصدر التلوث	الجنوب الشرقي	الشمال الغربي
A1	500	0.786	0.031
A2	1000	0.287	0.014
A3	1500	0.199	0.002
المتوسط		0.424	0.006
(المقارنة) A4	3000	0.004	0.001
WHO(2011)		0.003	
USEPA(2009)		0.005	
نظام صيانة الانهار والمياه العمومية من التلوث 1967		0.005	

وكذلك اتفقت النتائج مع ما وجده الركابي (2023) من زياده تركيز عنصر الكادميوم في عينات المياه للمواقع القريبة من حقل الغراف النفطي في محافظة ذي قار قياسا بالمواقع البعيدة. اما بالنسبة للجزء الشمالي الغربي من حقل الاحدب النفطي فقد قل التركيز الكادميوم في عينات المياه ولجميع المواقع مقارنة بالجزء الجنوبي الشرقي حيث سجل قيمة (0.031 و0.014 و0.003) ملغم لتر$^{-1}$ للموقع الأول والثاني والثالث على التتابع. وعند مقارنة تركيز الكادميوم في عينات المياه مع المحددات العالمية لمنظمة الصحة العالمية (2011) ووكالة حماية البيئة الامريكية(2009) USEPA نلاحظ ان تركيز الكادميوم في عينات المياه في جميع المواقع الدراسة باستثناء الموقع الرابع (معاملة المقارنة) للجزء الجنوبي الشرقي من حقل الاحدب النفطي قد تجاوز الحدود المسموح بها من قبل هذه المنظمات وهذه النتائج تقترب مع ما أشار اليه الغالبي (2016) ان تركيز عنصر الكادميوم في مياه النهر القريبة من المنشآت الصناعية قد تجاوز حدود منظمة الفاو والصحة العالمية اما بالنسبة للجزء الشمالي الغربي من حقل الاحدب

النفطي فإن تركيز الكادميوم في عينات المياه قد تجاوز الحدود المسموح بها حسب المعايير العالمية والمحلية باستثناء الموقع الثالث ومعاملة المقارنة كان دون الحدود المسموح بها، وكذلك اتفقت نتائج الدراسة مع ما وجده الركابي (2023) من زياده تركيز عنصر الكادميوم في عينات المياه للمواقع القريبة واعزا السبب الى الانبعاثات الغازية والابخرة المتطايرة من حقل الغراف النفطي في محافظة ذي قار.

تركيز الكوبلت CO في المياه(ملغم.لتر$^{-1}$)

اشارت نتائج الدراسة جدول(7) ان المواقع القريبة من مصدر التلوث في الجزء الجنوبي الشرقي والشمال الغربي من حقل الاحدب النفطي سجلت أعلى قيمة لعنصر الكوبلت في عينات المياه حيث بلغت (1.698 و0.898) ملغم لتر-١ في الموقعين الأول والثاني على التتابع وللجزء الجنوبي الشرقي من الحقل الاحدب النفطي، اما بالنسبة للجزء الشمالي الغربي ولنفس الموقعين سجل الكوبلت قيمة بلغت (0.589 و0.465) ملغم لتر-١ على التتابع قياسا بمعاملة المقارنة. ويلاحظ من نتائج الدراسة ان هنالك ارتفاع واضح في تركيز الكوبلت في عينات المياه في الجزء الجنوبي الشرقي لحقل الاحدب النفطي مقارنة بالجزء الشمالي الغربي وهذا قد يعزا الى طبيعة الرياح (الشمالية الغربية) السائدة في المنطقة وما تحمله من الغازات الابخرة الحاوية على التلوث واتفقت نتائج الدراسة مع ما وجده العمر(2017) من زيادة عنصر الكوبلت في عينات المياه للمواقع القريبة من معامل الطابوق والذي بلغ 0.27 ملغم لتر$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة للنهر الرئيسي 0.01ملغم لتر$^{-1}$. وكذلك اتفقت النتائج مع ما وجده الركابي (2023)من زيادة تركيز عنصر الكوبلت في المواقع القريبة من حقل الغراف النفطي والذي بلغ (١٠٧٣٤ و0.939)ملغم لتر$^{-1}$ على التتابع وللجزء الجنوبي الشرقي واعزا السبب الى الانبعاثات الغازية القريبة من حقل الغراف النفطي.

جدول:7 تركيز الكوبلت في المياه (ملغم لتر$^{-1}$)

رمز الموقع	البعد عن مصدر التلوث(م)	الموقع	
		الجنوب الشرقي	الشمال الغربي
A1	500	1.698	0.589
A2	1000	0.898	0.465
A3	1500	0.593	0.287
المتوسط		1.063	0.447
A4 (المقارنه)	3000	0.216	0.132
WHO(2011)		-	
USEPA(2009)		-	
نضم الصيانة الانهار والمياه العمومية من التلوث(1967)		0.5 ملغم. لتر$^{-1}$	

وعند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع المحددات العراقية لنظام صيانة الأنهار من التلوث لعام 1967 نجد ان تركيز الكوبلت في الجزء الجنوبي الشرقي كان أعلى من المحددات العراقية باستثناء معاملة المقارنة، اما بالنسبة للجزء الشمالي الغربي من حقل الاحدب النفطي فإن تركيز الكوبلت في الموقعين الأول والثاني كان أعلى من المحددات العراقية قياسا بالموقع الثالث ومعاملة المقارنة والتي كانت دون الحدود المسموح بها جدول 26.

الاستنتاجات:

نستنتج من الدراسة واظهرت نتائج الدراسة الى ارتفاع معدل التركيز الكلي للعناصر الثقيلة للرصاص ،الكادميوم ، الكوبلت في الاتجاه الجنوبي الشرقي وعلى بعد 500م قياسا بالاتجاه الشمالي الغربي ولنفس البعد ،فيما كانت تركيز العناصر المدروسة اعلى من الحدود المسموح بها عالميا وارتفع تركيز العناصر الثقيلة في النباتات الطبيعية النامية وعينات المياه في المواقع القريبة من مصدر التلوث في الجزء الجنوبي الشرقي لحقل الاحدب النفطي.

المصادر

الحكاك ، وسام مهدي هادي(2021). تأثير محطة كهرباء واسط الحرارية في تلوث التربة والمياه والنبات ببعض العناصر الثقيلة(Ni, Cr , Co ,Pb ,Cd) رسالة ماجستير كلية الزراعة . جامعة واسط

خويدم . كريم حسين ,حبيب رشيد الانصاري ،وخلدون صبحي البصام (2009)دراسه توزيع بعض العناصر الثقيلة في التربة مدينة البصرة جنوب العراق المجلة العراقية للعلوم المجلد 50 العدد4 ص52-543

الركابي، مرتضى سهيل عبد مركب(2023.) دراسة حالة التلوث للتربة والنبات والمياه المحيطة بحقل الغراف النفطي ببعض العناصر الثقيلة(Ni, Cr ,co, Pb ,cd) رسالة ماجستير. كلية الزراعة جامعه واسط

الطائي وليد خليف جبارة (2012)، التلوث البيئي والاقتصاد الاخضر.

عباس ، احمد كريم (2018) تأثير الابخرة والغازات لمعملي الفرات للمواد الكيميائية وسمنت السدة في محافظة بابل في تلوث التربة والمياه والنبات بعناصر الرصاص والنيكل والكادميوم . أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة . جامعة بغداد.

العمر ,حسن جاسم عبيد نومان (2017)تأثير معامل طابوق الناصرية في تلويث التربة والماء والنبات ببعض العناصر الثقيلة دبلوم عالي جامعه بغداد

العمر ، مثنى عبد الزراق (2009). التلوث البيئي . دار وائل للنشر . عمان – الأردن.

الغالبي ، ضي مهدي صالح (2016). دور بعض المنشآت الصناعية في مدينة بغداد في تلوث الالنبات ببعض العناصر الثقيلة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

فرحان ، باسم حسين (2020). دراسة تلوث التربة والماء والنبات ببعض العناصر الثقيلة من المخلفات الصناعية في محافظة واسط اطروحة دكتوراه - كلية علوم الهندسة الزراعية . جامعة بغداد .

نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية من التلوث (1967). تعليمات رقم 80406 صادرة في جريدة الوقائع العراقية العدد 2763 في /13/3/1980 والعدد 2786 في 28/7/1980 .

Alloway, B.J. (1990). Heavy Metals in Soils. John Wiley and Sons, Inc. New York

Page, A. L.; R. H. Miller and D. R Keeney (1982). Methods of soil analysis, part 2 2nd ASA Inc. Madison, Wisconsin. 1158 pp.

Black, C.A. 1965. Methods of soil analysis part physical properties Am. Soc. Agron. Inc. publisher, Madison Wisconsin. 1172pp

Balland-Bolou-Bi, C., et al., 2016. Impact of microbial communities from tropical soils on the mobilization of tracemetals during dissolution of cinnabar ore, J. Environ. Sci. J J. Envi. Sciences. vol. 56, Pages 122-130

Navarro , Pastor, I. 2008. Heavy metals in Mediterranean soils. In: -Pedreño, J., Gómez, I., Almendro-Candel, M. & Meléndez Reality .Italy .Food and Agriculture Organization Page : . 1,6,7,9,10,11,15,49,50,52,57Edited

Page, A. L.; R. H. Miller and D. R Keeney 1982. Methods of soil analysis, part 2 2nd ASA Inc. Madison, Wisconsin.1158 pp.

USEPA (United States Environmental Protection Agency), 2009. Exposure Factors Handbook. (Final Edition U.S. Environment Protection Agency, Washington, DC (EPA/600/R-09/052F .(

USEPA U.S. Environmental Protection Agency. 2009. External peer review draft aquatic life ambient water quality criteria for selenium – freshwater. Washington (DC): USEPA. EPA 822-P-14-00

WHO / FAO. 2007. Joint WHO/FAO. Food standard programme codex Alimentarius commission 13th session

WHO / FAO. 2007. Joint WHO/FAO. Food standard programme codex Alimentarius commission 13th session .

WHO, World Health Organization. 2003. Guideline for safe recreational water environments. Volume 1: coastal and fresh waters.

WHO,.2011. Guidelines for Drinking Water Quality, vol. i .Recommendations, Third Edition. Available at⟩http://www.who.int /watersanitation health/ : publications/gdwq3rev/en