جامعة قاصدي مرباح ورقلة

كلية الرياضيات وعلوم المادة

فرع :الفيزياء

مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي

تخصص: فيزياء أرصاد جوية

من إعداد الطالبتين:

- **سلامي زينب ملاك**
- **شبيرة إيمان**

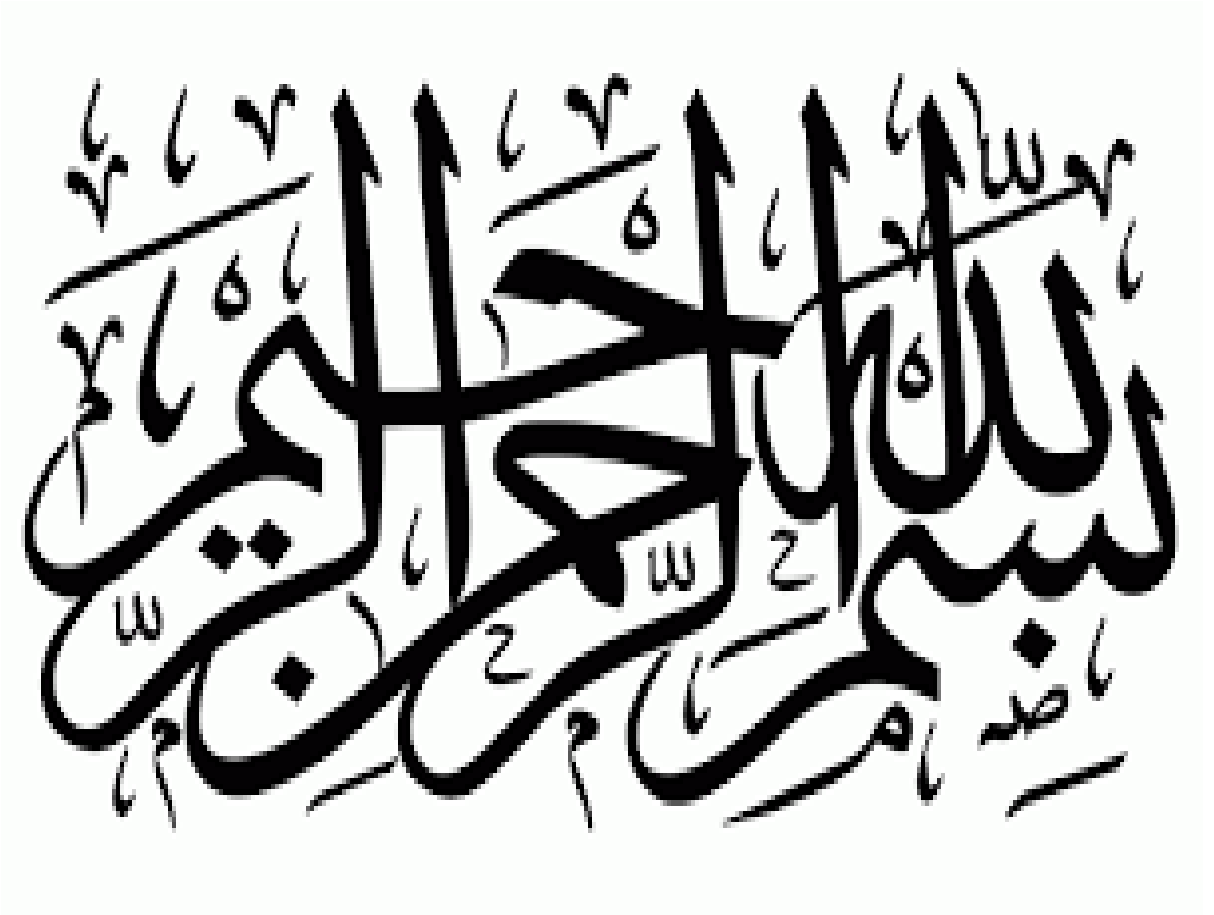
بعنوان:

تقدير تراكيز المعادن الثقيلة في التربة وفي عدة مناطق خلال موسمين(الامطار والجفاف)

أمام اللجنة المناقشة:

د/لزهر بن مبروك	أستاذ محاضر "أ"	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	**رئيسا**
د/شربي رقية	أستاذ محاضر "أ"	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	**مناقشا**
د\ بودهان عائشة	أستاذ محاضر "أ"	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	**مشرفا**
د\ غرياني عبد النور	طالب دكتورا	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	**مشرفا**

الموسم الجامعي 2022/2021


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر و عرفان

بسم الله والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

"لا يشكر الله من لا يشكر الناس "

من منطلق هذا الحديث نحمد الله عزوجل الذي وفقنا في إتمام هذا العمل فلله الحمد والشكر على نعمه التي لا تحصى فما كنت فيه من صواب فهو من محض فضله ومنه علينا .

أتقدم بالشكر الخاص الى كل من :

الأساتذة الذين منوا علينا بمساعدتهم وتوجيهاتهم القيمة الدكتورة *بودهان عائشة* والدكتور *غرياني عبد النور* لإشرافهم ومتابعتهم لهذا البحث ونصائحهم الهادفة فجزاهم الله كل خير

إهـــــــداء

ربي لا تجعلني أصاب بالغرور إذا نجحت ولا باليأس إذا خفقت و ذكرني ان الإخفاق هو تجربة التي تسبق النجاح

اهدي ثمرة عملي هذا الى:

إلى من لا يمكن للكلمات ان توفي حقهما الى أعز من جادت بهما الدنيا علي

-غاليتي ..قرة عيني الي من كانت دعواتها ترويني وإرشادها يهديني أمي الغالية حفظها الله

-إلى من كان وراء نجاحي واستمراري .. ابي اطال الله في عمره

-إلى كل العائلة الكريمة التي ساندتني ولا تزال الى رفيقات المشوار رعاهم الله ووفقهم

كما لا يفوتني ان أتقدم بفائق التقدير والاحترا م وعظيم الامتنان إلى كل من علمني حرفا،إلى أساتذتي في قسم الفيزياء

والى كل طلبة علوم المادة وخاصة قسم الفيزياء تخصص ارصاد جوية

صدى

إهـــــــــداء

الحمد لله الذي وهبنا التوفيق والسداد ومنحنا الثبات وأعاننا على اتمام هذا العمل بعد أن سافرنا لنضع النقاط على الحروف ولنكتشف ما وراء ستار العلم والمعرفة فها هي ثمار علمنا قد حان قطافها

هذه كلماتنا المبعثرة نهمس بها في أذن كل من سيفتح هذه المذكرة لينهل معها ما يشاء ويشتهي وينقد مايرفض ويبتغي

هي ايضا كلمات شكر الى كل من حثنا وغرس فينا الأمل و الإرادة الى كل من الأستاذة المشرفة بودهان عائشة وجميع لجنة المناقشة وأوجه تحيتي الكبيرة الى امي وابي اطال الله في عمرهما وصحتهما الذي بهما

إيمـــــان

وصلت الى ما أنا عليه الان واخوتي واصدقائي وزميلة

عملي ومشواري ملاك سلامي

قـــــــــائمة الاشكال

الفصل الأول		
صورة (1)	16	بعض االمعادن الثقيلة
صورة (2)	18	أصناف التربة
صورة(3)	19	شكل من أشكال تلوث التربة
صورة(4)	25	جهاز الإمتصاص الذري SAA
صورة(5)	26	مخطط لعمل جهاز الإمتصاص الذري
صورة (6)	28	كيفية جمع التربة في كيس
صورة (7)	28	مخطط يوضح تحضير العينات في المخبر
صورة(8)	31	منحنى يوضح تراكيز العناصر الثقيلة في التربة في تلمسان
صورة(9)	33	منحنى يوضح تراكيز المعادن الثقيلة في التربة في منطقة حجيرة و ورقلة و حاسي مسعود

قائمة الجداول

جدول(1)	23	تصنيف المعادن الثقيلة حسب الكثافة
جدول (2)	23	الوقت نصف الحياة البيولوجية لبعض العناصر
جدول(3)	27	الادوات والمواد المستعملة
جدول(4)	30	اجمالي محتويات التربة عبر الفصول
جدول(5)	32	**تراكيز المعادن الثقيلة الموصى بيها من طرف منظمة الصحة العالمية OMC**
جدول (6)	33	**نتائج تراكيز المعادن الثقيلة لمطقة حاسي مسعود .ورقلة .حجيرة**
جدول (7)	35	**المقارنة ببعض الدراسات الدولية**

قائمة الرموز

الرمز	الدلالة
SAA	جهاز مطيافية الإمتصاص الذري
Zn	(الزنك) zinc
Cu	(النحاس) copper
Ni	(نيكل) Nickel
Hg	(الزئبق) Mercury
Pb	(الرصاص) Lead
Cd	(الكادميوم) cadium
Mn	(المنغنيز) Manganese
Cr	(الكروم)Chrom
ppm	Partie par million
HCl	Acide chlorhydriqe
HNO_3	Acide nitrique
Ld	Detected limit

ws	موسم الامطار
Ds	موسم الجفاف

الفهرس

العنوان	الصفحة
الاهداء والشكر	
قائمة الاشكال	I.
قائمة الجداول	II.
قائمة الاختصارات	III.
الفهرس	IV.
المقدمة	11
الجانب النظري	
الفصل الاول	
مقدمة	15
1-مفهوم التلوث	15
1-1 انواع الثلوث	15
2-مفهوم التربة	16
2-1اصناف التربة	16
2-2 التركيب الطبيعي للتربة	17
2-3 خصائص التربة	17
2-4 مصادر تلوث التربة	17
3 المعادن الثقيلة	18
3-1 تعريف المعادن الثقيلة	18
3-2 سمية المعادن الثقيلة	19
3-2-1 تأثير المعادن الثقيلة على البشر	19
3-2-2 تأثير المعادن الثقيلة عاى البيئة	19
3-3 تصنيف المعادن الثقيلة	20
3-4 خصائص المعادن الثقيلة	20
3-5مصادر المعادن الثقيلة	20
الجانب العملي :أليات تحليل التربة للكشف عن المعادن الثقيلة	
مقدمة	25
4-مطيافية الامتصاص الذري - AAS	25
4-1تركيب مطيافية الامتصاص الذري	25
5-طريقة تحضير العينات في المخبر	26
5-1طرق الدراسة	26

6-كيفية جمع العينات	25
مناقشة النتائج7-	
تحليل وتفسير النتائج	
1-17-تحليل	31
2-1-7تفسير	31
8-الخلاصة العامة	
9-المراجع	

مقدمـــــــة

لم يكن للإنسان في بداية حياته تأثير يذكر على البيئة فقد كانت أعداد البشر محدودة للغاية وكان الانسان يعتمد في غذائه على الثمار وأوراق النباتات ولحوم الحيوانات ويعتمد في كسائه و مأواه على ما يتوفر في البيئة من أخشاب الأشجار والكهوف وعلى ماتناله يداه من جلود الحيوانات الميتة [1]

لكن الأن أصبحت الحياة البشرية مرتبطة بالبيئة ولها علاقة وطيدة بالمحيط الخارجي والإنسان لايستطيع أن يستغني عن المواد التي تضمن له العيش وهذا يتحقق من خلال إعادة توزيع الطاقة أو زيادة النشاط الأشعاعي أو تغير في الأحوال الفيزيائية والكيميائية تغيرا جزئيا أو كليا [2]

وفي الوقت الراهن أدت كثافة إستغلال الموارد الطبيعية وسوء إستخدام التقنيات و الكميويات الحديثة إلى ظهور العديد من مشكلات التلوث البيئي [1]؛ وعلى الرغم من أن البيئة قادرة على التخلص من بعض الملوثات وتحليلها، لكن تلك القدرة ليست مطلقة لأن الحياة تخضع الى نظام بالغ الدقة والتوازن؛ أي خلل طفيف يمس قسم من أقسام هذا النظام ينتج عنه أثار سلبية سواء على البيئة أو الأنسان ولا ريب أن التلوث هو أفة القرن العشرين ؛ لدرجة أن المدى بين التخلف والتقدم أصبح يقاس بمعيار حماية الأنسان من مخاطر البيئة وحماية البيئة من تعدي الانسان [2]

التلوث البيئي ظاهرة لها أثار سلبية على المناخ من بين هذه الملوثات المعادن الثقيلة التي عندما تصل الى مستويات سامة تشكل تهديدا حقيقي [8]

ويعتبر تلوث التربة بالمعادن ثقيلة السامة من أخطر الأنواع لأن هناك بعض المعادن الثقيلة يعتبر ضروري للتبادلات البيولوجية مثل البوتاسيوم ,الكالسيوم,الحديد[1] ..إلا انها قد تصبح سامة عند وجود تراكيز عالية منها في التربة
في هذه الدراسة تم تقد ير التراكيز الحرجة لبعض المعادن الثقيلة و توزعيها في التربة حيث شملت هذه الدراسة ثلاث فصول.[4]

الفصل الأول يتضمن عموميات حول تلوث التربة بالمعادن الثقيلة وتطرقنا فيه إلى مفهوم التلوث و أنواعه ،تلوث التربة بالمعادن الثقيلة تعريفها، تصنيفها، أصلها ،سلوكها ،أليات السمية .

الفصل الثاني يشمل عمل جهاز مطيافية المتصاص الذري (SAA)ومبدأ عمله مكوناته و يتضمن أيضا تعريف بمنطقة الدراسة وكيفية أخذ العينات.

الفصل الثالث قمنا بمناقشة نتائج لدراسات سابقة.

وفي الأخير أنهينا عملنا بخلاصة عامة تتضمن بعض النصائح والنتائج المتحصل عليها من أجل التقليل من التلوث في التربة.ومن هذا العمل نتحقق من تأثير العوامل البيئية (درجة الحرارة والأمطار ..) على تراكيز المعادن الثقيلة في التربة .

.

الجانب النظري

الفصل الأول: عموميات

مقدمة :

لقد أدى التنامي الكبير لعدد السكان في العالم والتقدم الصناعي والزراعي و عدم إتباع الطرق المناسبة في معالجة مصادر التلوث وإنعدام التخطيط السليم إلى تلوث عناصر البيئة كالأرض والهواء والماء ,فأساس تدمير النظم البيئية [1] هو تدخل الإنسان بلا رؤية ولا إدراك لمفاهُيم النظام العام وإن التدهور الواضح للبيئة إنعكس أكثر على التلوث الذي يوصل إلُنا عن طرُق الهواء والماء الذي نشربه والطعام الذي نأكله هذا بالإضافة إلى ظواهر أخرى تتأثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة ناحية النشاط البشري

1. -مفهوم التلوث :

هو تداخل الأنشطة الإنسانية في موارد وطاقات البيئة بحيث يؤدي هذا التداخل إلي تعرض صحة الإنسان للخطر بشكل مباشر أو غير مباشر[6] . فإرتفاع كميّة المواد بأشكالها الغازيّة، أو السائلة، أو الصلبة، أو إضافة أحد أشكال الطاقة، مثل الطاقة الصوتيّة، والحراريّة، والنشاطات الإشعاعيّة، وغيرها داخل البيئة مما يجعلها غير قادرة على تحليل هذه المواد والطاقة، أو تبديدها، أو تخفيفها، أو إعادة تدويرها، كما تصبح غير قادرة عن تخزين المواد وأشكال الطاقة المختلفة بأشكال غير ضارّة[1]

يعتمد تأثير هذه المواد على درجة تركيزها في البيئة وخصائصها الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية وطبيعة تفاعلها مع بعضها البعض ومع البيئة المحيطة .

ويعرف تلوث التربة الزراعية بانه: "الفساد الذي يصيب التربة الزراعية فيغيرمن صفاتها وخواصها الطبيعية بشكل يجعلها تؤثر سلبا على حيوان ونبات[4]

ويعد الإنسان هو السبب الرئيسي والأساسي في إحداث عملية التلوث في البيئة وظهور جميع الملوثات بأنواعها

المختلفة وسوف نمثلها على النحو التالي:

الإنسان =التوسع الصناعي- التقدم التكنولوجي- سوء إستخدام الموارد -االنفجار السكاني.

1-1أنواعه :

يمكن تقسيم أنواع التلوث البيئي تبعا للمكان الذي يحدث فيه

I. **تلوث الهواء** : يصبح الهواء ملوثا إذا حدث تغير في تركيبه الطبيعي أو دخلت عليه عناصر غريبة
II. **تلوث الماء** : يصبح الماء ملوثا إذا احتوى علي مواد غريبة سائلة أو صلبة عضوية أو غير عضوية ذائبة أو غير ذائبة أو كائنات دقيقة
III. **تلوث التربة** : وهو إرتفاع نسبة المواد الكيميائيّة في التربة، أو وجود مواد غريبة لا تنتمي إليها، أو زيادة تركيز بعض مكوّنات التربة عن نسبتها الطبيعيّة[8]

2.مفهوم التربة :

التربة هي الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية على إرتفاع يتراوح ما بين بضع سنتمترات إلي عدت أمتار ، وهي مزيج أو خليط معقد من المواد المعدنية وهي نظام بيئي مفتوح صلب لا عضوي وصلب عضوي [2] ومعقد مبعثر ومسامي غير متجانس ومتغير في الحيزوالزمن يشغل الجزء السطحي من القشرة الأرضية فهي مورد فعال،مكون من خليط ذو أحجام مختلفة من جسيمات مختلفة (رمل،معادن،وطين) ومصادر تلوث التربة عديدة منها الغلاف الجوي والغلاف الحيوي والمائي [3] .

2-1.أصناف التربة :

1) التربة الطينية (soil clay)
2) التربة الرملية (sandy soil)
3) التربة الطفلية (loamy soil)
4) الطمي (soil cilty)
5) الخثية (peaty soil)
6) التربة الطباشرية [1]

شكل (1):يمثل أصناف التربة

2-2 التركيب الطبيعي للتربة :

1) الطور السائل
2) الطور الصلب
3) الطور الغازي
4) الطور البيولوجي [3]

2-3: خصائص التربة:

تتمتع التربة بمجموعة من الخصائص تتمثل في :

i. **الخصائص الفيزيائية:** تشكل الخصائص الفيزيائية للتربة قوام التربة ولون التربة وبنيتها وسمكها [4]
ii. **الخصائص الكيميائية:** الخصائص الكيميائية للتربة الناتجة عن تشكل الأيونات والعناصر تلعب دوراً مهما في تغذية التربة
iii. **الخصائص البيولوجية**: وهي العناصر الناتجة عن تحلل النباتات والحُيوانات داخل التربة
iv. **الخصائص الحيوية** :تتمثل في المواد العضوية والكائنات الدقيقة والماء والأملاح المعدنية لدينا الشوارد الموجبة (أملاح الكالسيوم و الصوديوم والمغنيزيوم) ومن الشوارد السالبة (الفوسفات النترات) [4]

2-4.مصادر تلوث التربة:

- **مصدر مباشر:** يقصد به مصدر محدد ومعلوم يمكن قياس كمية الملوثات الصادرة منه مثل أنابيب الصرف الصناعي و الصحي [8]
- **مصدر غير مباشر** : هي المصادر التي من الصعب قياس كمية الملوثات الناتجة عنها وذلك لانتشارها علي مساحات كبيرة .. مثل الأسمدة الكيماوية و المبيدات وتنقسم الي [8]

ملوثات عضوية :

1. الهيدروكربونات الحلقية العطرية ومصدرها :

- إحتراق الفحم والبترول والخشب
- قطران الفحم
- إنبعاث عوادم السيارات
- الشحوم

2. المواد الأروماتية النتروجنية ومصدرها :

- القنابل
- المبيدات الحشرية والبكتيرية [7]

ملوثات الغير عضوية : وأهمها

- المعادن الثقيلة
- النتروجين [7]

3-المعادن الثقيلة:

3-1-. تعريف المعادن الثقيلة :

-من المعروف أن أي نشاط إنساني يؤدي إلي تغييركبيرفي البيئة المحيطة به وبالرغم من أن الملوثات العضوية والمبيدات تمثل تهديداً مباشراً للإنسان والحيوان والنبات إلا أنها تتحلل بسرعة تحت ظروف المناطق الجافة . ولكن المعادن الثقيلة تتراكم بالتربة عاماً بعد عام وأصبحت تمثل تهديداً مزمناً للإنتاج النباتي والحيواني ولصحة الإنسان . تعرف العناصر السامة الثقيلة بأنها تمتلك وزنا ذريا مرتفعا وكثافة نوعية تتجاوز الكثافة النوعية للماء بخمس مرات ويكون ساما للأنظمة البيولوجية .[3]

يستخدم بعض الباحثين تعاريف أكثر تحديدا ،الجيولوجي ،على سبيل المثال ، سوف يعتبر المعدن الثقيل المعدن الذي يتفاعل مع البيريميدين وفي تقرير تقني للـ **IUPAC** الإتحاد الدولي للكيمياء ، اعتبر مصطلح المعادن الثقيلة " مصطلح مُضلل" بسبب التناقض في التعريفات، وعدم وجود قاعدة علمية متماسكة يُعتمد عليها عند الأصطلاح، حيث أن بعض المعادن الثقيلة يمكن أن تكون أخف أو أثقل من الكربون.[8]

في معالجة النفايات السائلة المعادن الثقيلة ذات أهمية هي:

Zn ،Se،Pb،Ni،Hg،Cr،Cd

في العلوم البيئية ، عادة ماتكون المعادن الثقيلة المرتبطة بمفاهيم التلوث والسمية:[1]

Ni ،Zn،SN، Pb، Mn، Hg،Cu

شكل (2): بعض المعادن الثقيلة

2-3-سمية المعادن الثقيلة :

المعادن الثقيلة السامة هي الأكثر ضررا ولكنها أيضا الأكثر إنتشارا في العالم من بينها الزئبق، الرصاص، الزرنيخ ، الكادميوم، الكروم، النيكل، الزنك .....إلخ. وقد تراكمت هذه الأخيرة بقوة منذ العصر الصناعي، سواء في التربة أو الماء أو حتى الملوثات الناتجة عن النشاط البشري والتي لها تأثير سمي قوي و تعود سمية المعادن الثقيلة لسببين أساسيين هما:

أولا: ترتبط المعادن الثقيلة مع المجموعات الوظيفية في الأنزيمات بروابط مستقرة وفي صورة معقدات مما يؤدي إلى تعطيل الجزيئات التي تقوم بتفاعلات التمثيل الغذائي..[9]

ثانيا: تتركز المعادن الثقيلة على غشاء الخلية مما يغير من التركيب البنائي له فيسبب ذلك إعاقة تبادل الأيونات والمواد العضوية الضرورية للحياة كالبروتينات والسكريات أو منعها كليا من الإنتقال.[9]

1-2.3- تأثير المعادن الثقيلة على البشر:

كمية المعادن الثقيلة التي يمتصها البشر تؤثر بشكل مباشر على صحتهم حيث، هذه العناصر تخل بالتوازنات والأليات البيولوجية بسب التأثير التراكمي للكائنات الحية مما يسبب آثار أسامة غير مرغوب فيه.[10]

2-2-3-تأثير المعادن الثقيلة على البيئة:

- **تلوث التربة** :

تكمن المشكلة الرئيسية للمعادن الثقيلة مثل الرصاص والكادميوم في عدم إمكانية تحللها بيولوجيا وبالتالي فهي تستمر لفترات طويلة في التربة [10]

شكل (2):شكل من أشكال تلوث التربة

- **تلوث الهواء:**

المصادر الرئيسية للمعادن في الهواء هي مصادر ثابتة، تم العثور على العديد من العناصر بكميات ضئيلة في جزيئات الغلاف الجوي نتيجة إحتراق وذوبان المعادن..إلخ.تعتمد التأثيرات البيولوجية، الفيزيائية والكيميائية لهذه الجسيمات على حجمها، تركيزها وتكوينها والعامل الأكثر فعالية على البيئة هو حجم الجسيمات [11].

3-3 تصنيف المعادن الثقيلة :

- **المعادن الأساسية:**

هي عناصر لا غنى عنها للعديد من العمليات الخلوية وتوجد بنسبة قليلة جدا في الأنسجة البيولوجية، قد يصبح بعضها ساما عند تجاوز التركيز عتبة معينة. هذه هي حالة النحاس **(Cu)**والزنك **(Zn)** والحديد **(Fe)** . على سبيل المثال الزنك **(Zn)** هو عبارة عن عنصر يشارك في عديد من التفاعلات الأنزيميةويلعب دوًرا مهم في عملية التمثيل الغذائي للبروتينات والكربوهيدرات والدهون وتركيب الدم.[12]

- **المعادن السامة :**

لها طابع ملوث مع تأثيرات سامة للكائنات الحية حتى عند التركيزات المنخفضة ليس لديهم أي آثار مفيدة للخلية. هذه هي حالة الرصاص(**Pb**)والزئبق(**Hg**) والكادميوم**(Cd)** [13]

3-4-خصائص المعادن الثقيلة:

i. الخصائص الفيزيائية:

المعادن الثقيلة لها الخصائص الفيزيائية العامة للمعادن :

- **الحالة الفيزيائية**: جميع المعادن صلبة في درجة حرارة الغرفة بإستثناء الزئبق سائل
- **اللمعان :** معظم المعادن الثقيلة لها بريق معدني تفقده عند تعرضها لحالة إنقسام كبيرة، ثم تظهر فيشكل مساحيق سوداء أو رمادية.
- **الصلابة:**صلابة المعادن الثقيلة متغيرة للغاية بعضها طري والبعض الأخر صلب ووجود كميات صغيرة من الكربون، الزرنيخ أو الفوسفور بشكل عام يزيد من صلابة المعادن.
- **التقلبات :** تتطاير العديد من المعادن الثقيلة في درجات حرارة عالية وسنذكر بشكل خاص الزئبق البوتاسيوم، الصوديوم، المغنزيوم، الزنك والكادميوم .
- **المسامية:**المعادن الثقيلة مسامية.[13]
- **توصيل الحرارة والكهرباء:** توصل المعادن الثقيلة الحرارة والكهرباء بشكل جيد.

ii. الخصائص الكيميائية :

- **التكوين الألكتروني**: تحتوي المعادن عادة على إلكترون إلى ثلاثة إلكترونات في غلافها الخارجي لذلك يمكن أن تفقد من 1 الى 3 إلكترونات مما يعطي تكافؤ بين 1 إلى 3.
- **الطبيعة الكهروكيميائية:** المعادن لديها ميل لفقد إللكترونات وبالتالي فإنها تشارك في تفاعلات الأكسدة والإختزال . [14]
- **الكهروسالبية** : المعادن بشكل عام لها كهروسالبية منخفضة .
- **تشكيل معقدات :**يمكن أن تتشكل الكترونات المعدنية مع الروابط الأيونية أو التساهمية لإعطاء معقدات أكثر أو أقل ثباتا.[13]

3-5مصادر المعادن الثقيلة :

التوزيع البيئي له مصدران الأول طبيعي وهو نتيجة للعمليات الجيولوجية مثل التعرية والنشاط البركاني، والثاني يتعلق بالأنشطة البشرية مثل الصناعة.[15]

- **مصادر طبيعية:**

توجد المعادن الثقيلة بشكل طبيعي في الصخور ويتم إطلاقها أثناء تغييرها لتشكيل الخلفية الجيوكيميائية يختلف التركيز الطبيعي لهذه المعادن حسب طبيعة الصخر، موقعه وعمره[16]

1. البراكين **(Zn ،Hg،Ni، As)**
2. تآكل قشرة الأرض **(Ni،Fe،Cr،As،Al)**
3. -حرائق الغابات**(Zn)**
4. -الانبعاثات الحيوية من الغطاء النباتي **(Pb، Cd، Cu،Mn)**
5. رذاذ البحر**(Hg،Na)**[16]

- **المصادر البشري**

تتجاوز المدخلات بشرية المنشأ على المستوى العالمي الإنبعاثات التي تحدث بشكل طبيعي للعديد من العناصر مثل الزنك، الزرنيخ و الزئبق، وبمجرد تداول هذه المعادن يتم توزيعها في جميع أجزاء الغلاف الحيوي : الارض، الهواء والماء.

1. الممارسات الزراعية بسبب انتشار المبيدات الحشرية، مبيدات الفطريات، الأسمدة والنفايات المنزلية ...الخ
2. تخزين النفايات الحضرية أو الصناعية الناتجة عن مخلفات أنشطة التعدين وسبك المعادن، ومرافق تخزين النفايات وما إلى ذلك.
3. التلوث الناجم عن تداعيات الغلاف الجوي مثل الصناعات الاستخراجية والمعدنية، ، إستخدام الوقود الأحفوري ...الخ[17]
4. النقل (المركبات والمحركات البرية وغير البرية).
5. المنتجات(الكهربائية، الإضاءة الفلورية) [16]

أهم العناصر الثقيلة :

الرصاص(Pb):

يستخدم الرصاص في البنزين وحبر الطابعات في بعض الدول التي مازالت تمنع استعماله في هذه التطبيقات، كما يستخدم بكثرة في بطاريات السيارات كما كان يستخدم في أنابيب نقل المياه لكن تم منع التعامل بهذا النوع من الأنابيب منذ فترة طويلة وفي صيد السمك، ويعد الرصاص أكثر المعادن الثقيلة من حيث حالات التسمم يسببها سنويا في العالم سواء للإنسان أو الحيوانات البرية والبحرية، يتركز التسمم بالرصاص في العظام والدم والكلى والدماغ والغدة الدرقية ويسبب قصورا في عملها وكما يؤدي إلى التخلف العقلي عند الأطفال، و اذا كانت الجرعات التي تم التعرض لها كبيرة فإنه يؤدي إلى تشنجات عصبية قد تنتهي بالموت، تعد منطقة جنوب شرق أسيا اكثر مناطق العالم تأثرا بتسمم الرصاص، إذ يصاب فيها اكثر من ربع مليون إنسان بتسمم الرصاص سنويا فيما يسجل مثل هذا الرقم تقريبا في باقي دول العالم[18]

الكروم(Cr):

يستعمل الكروم بكثرة في عمليات طلاء المعادن وفي دباغة الجلود، وفي صباغة الأقمشة والمنسوجات، يدخل الكروم إلى الجسم بشكل رئيسي عن طريق استنشاق الأبخرة المحتوية

على مركبات الكروم فيما تقل إمكانية دخوله عبر الجلد، ويسبب تقرحات في المجرى التنفسي والتهابات شديدة في الرئتين كما انه مادة مسرطنة، ومن الأمور الجيدة في تسمم الكروم انه يتم التخلص منه مباشرة مع البول، ولا .يتراكم في أي عضو من أعضاء الجسم [18]

الكادميوم(Cd):

يصل الكادميوم إلى الهواء الجوي كناتج سلبي لعمليات حرق الفحم في محطات توليد الطاقة، إذ ينتقل مع الغبار الناتج عن نقل الفحم إلى المناطق المحيطة ويستقر في أجسام الغبار المتطاير، ويؤثر في عمل الكلى كما قد يسبب السرطان وفي حال استنشاقه بتراكيز عالية فإنها يؤدي إلى ألام شديدة في الرئتين واضطراب في القلب كما يؤدي إلى رفع ضغط الدم والى أمراض الكبد وفقر الدم.[18]

الزئبق (Hg):

يدخل الزئبق في تصنيع بعض الأجهزة الإلكترونية وفي بعض موازين الحرارة والضغط، ويمكن إن يصل إلى الهواء أو إلى مصادر المياه عن طريق التخلص غير الصحي من بعض الأجهزة المستعملة، ويسبب دخول كميات قليلة من الزئبق إلى الجسم وتراكمها حالات من عدم التوازن العصبي وضعف النظر وإذا زادت الجرعة عن الحد الخطر يمكن أن تنتهي بفقدان الإنسان لحياته.[18]

النيكل (Ni):

عدده الذرّي 28، وهو ينتمي إلى عناصر المستوى الفرعي **d** ويقع على رأس عناصر المجموعة العاشرة في الجدول الدوري؛ ويصنّف كيميائياً ضمن الفلزّات الانتقالية. النيكل فلزٌ أبيض فضّي بمظهرٍ ذهبيٍّ خفيفٍ، وهو أحد المواد المغناطيسية[18]

الزنك (Zn) : ويقع في الجدول الدوري ضمن عناصر السلسلة الأولى في الفلزات الانتقالية، وهو من العناصر الهامة لاستخداماته المتعددة[18].

المنغنيز (Mn):

عدده الذرّي 25، وهو ينتمي إلى عناصر المستوى الفرعي d ويقع على رأس عناصر المجموعة السابعة في الجدول الدوري؛ ويصنّف كيميائياً ضمن الفلزّات الانتقالية. المنغنيز فلزٌّ صلدٌ مساميّ ذو لون رمادي فضّي؛ وهو يوجد في الطبيعة في العديد من المعادن، وعلى الأغلب مرافقاً للحديد.

الجدول (2):تصنيف بعض المعادن الثقيلة حسب الكثافة[18]

المعدن	النبات	الحيوان	الكثافة
Cd	T	At	8.65
Cr	/	E	7.20
Cu	ET	ET	8.92
Ni	T	E	8.9
Pb	T	T	11.34
Zn	ET	E	7.14
Mn	ET	E	7.20

أساسية وسامة عند ارتفاع كثافة : Et

الأساسية :E سام :E t

جدول (3):الوقت نصف الحياة البيولوجية لبعض العناصر[20]

الوقت من نصف العمر البيولوجي	العنصر
5ايام	**Mo**
33-13يوم	**Cu**
20-15يوم	**Mn**
30-20يوم	**Pb**
30-60يوم	**Hg**
2-1سنوات	**Cr**
3-2سنوات	**Zn**

الفصل الثاني

أليات تحليل التربة للكشف عن المعادن الثقيلة

I. مقدمة :

إن الدراسات العلمية و المؤلفات المتعلقة بتركيز عناصر المعادن الثقيلة ركزت على العديد من الجوانب المهمة في البحث العلمي وحددت دور الملوثات الزراعية و الصناعية في زياة تركيز العديد من المعادن الثقيلة ،من أجل الحد من هذا التلوث أجريت العديد من البحوث التي تبحث عن العلاقة بين تركيز العناصر الثقيلة والعديد من الأمراض فمن أجل تحديد تركيز المعادن الثقيلة في عينات البيئة استخدمت العديد من الطرق التحليلية في الكشف عن معدل تواجدها ومن بين هذه الطرق والأجهزة نذكر.

4- مطيافية الأمتصاص الذريSAA:

تستعمل طريقة اللهب في االأمتصاص الذري كتقنية معروفة لتحديد تركيز المعادن في العينات البيئية، كما أنها تقنية سهلة الإستعمال. في هذه التقنية تكون الطاقة الحرارية كافية لعزل المركبات الكيميائية إلى ذرات حرة [6] .تعتمد مطيافية الإ متصاص الذري على امتصاص الضوء بواسطة أيونات حرة لكي يجري تحليلها. يمكن استخدامها لتحديد أكثر من 70 عنصرًا مختلفًا في المحلول، أو مباشرةً في عينات صلبة عبر التبخير الكهروحراري،

4-1-تركيب مطيافية الأمتصاص الذري(SAA) :

1. منبع ضوئي مناسب
2. وحدة تحويل المادة المدروسة إلى ذرات حيث تتبخر المادة (لمادة السائلة أو الصلبة) ثم تتحول المادة إلى الشكل الذري .

3-مرشح الضوء (منشور أو شبكة) يجزأ الضوء في هذه الوحدة إلى أقسامه المختلفة

4-مستقبل(الكاشف) : يسقط االإشعاع على هذه الوحدة والتي تقوم بقياس الشدة الضوئية له بعد امتصاص جزأ من العينة .

5-خلية كهر وضوئية: مهمتا تحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية تظهر على شكل إشارة كهربائية تتناسب شدتها طرد[7]

شكل (5): جهاز مطيافية الأمتصاص الذري(AAS)

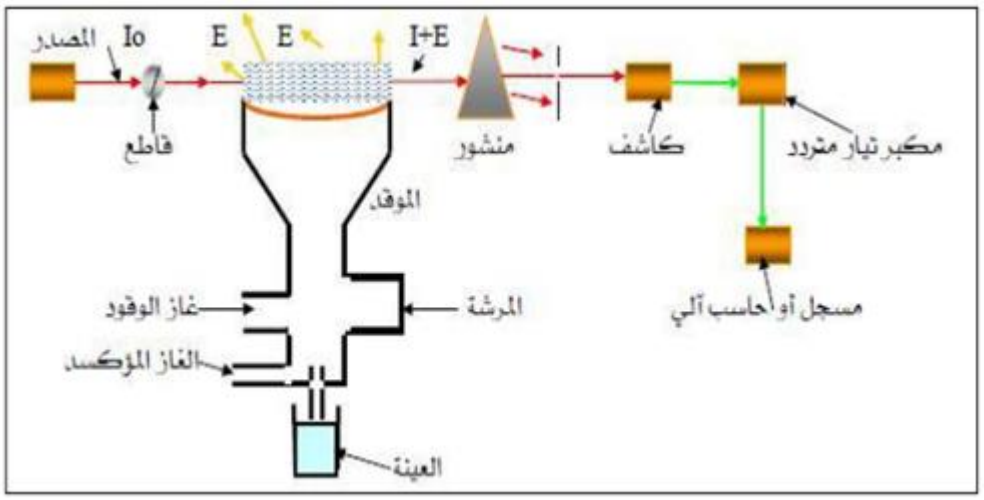
I. 5--طريقة تحضير العينات في المخبر :

بعد جمع العينات نقوم بتمرير عينة (التربة) عبر منخل من أجل التخلص من الشوائب الغير مرغوب فيها .تم نقوم بتجفيف العينات في درجة حرارة C°115 لمدة 24 ساعة بواسطة الفرن بعدها نقوم بوزنها بواسطة ميزان إلكتروني ثم نحضر محلول من حمض الكلوريد HCLحمض النتريك HNO_3 على الترتيب . ثم نتركها لمدة 16 ساعة تم نقوم بعملية الهضم لمدة ساعتين (ساعة باردة 25C° وساعة ساخنة 70C°) بواسطة جهاز حمام مافوق التردد الموجي .بعدها نقوم بترشح تحت الفراغ و في الأخير ندخل العينة في جهاز مطيافية الأمتصاص الذري لتحليل العينات وتحديد نسبة المعادن الثقيلة فيها حيث يتم تقدير عناصر (الرصاص ،الكادميوم ’النحاس،الحديد ’الزنك) ولكل عنصر طول موجي خاص به[9]

II. 5-1 طرق الدراسة :

-كيفية جمع العينات :

يتم أخذ عينة التربة بواسطة ملعقة معدنية صغيرة من الأليمنيوم معالجة من آماكن مختلفة من سطح التربة وذلك بتحديد إحداثُيات كل عينة لسهولة الرجوع لنفس النقطة فَي حالة نفاذ العينة، ووضعها فَي علب بالاستيكُية عليُها المعلومات الخاصة لكل عينة (رقم العُينة و إحداثُياتها).[13]



صورة (5): مخطط لعمل جهاز مطيافية الإمتصاص الذري

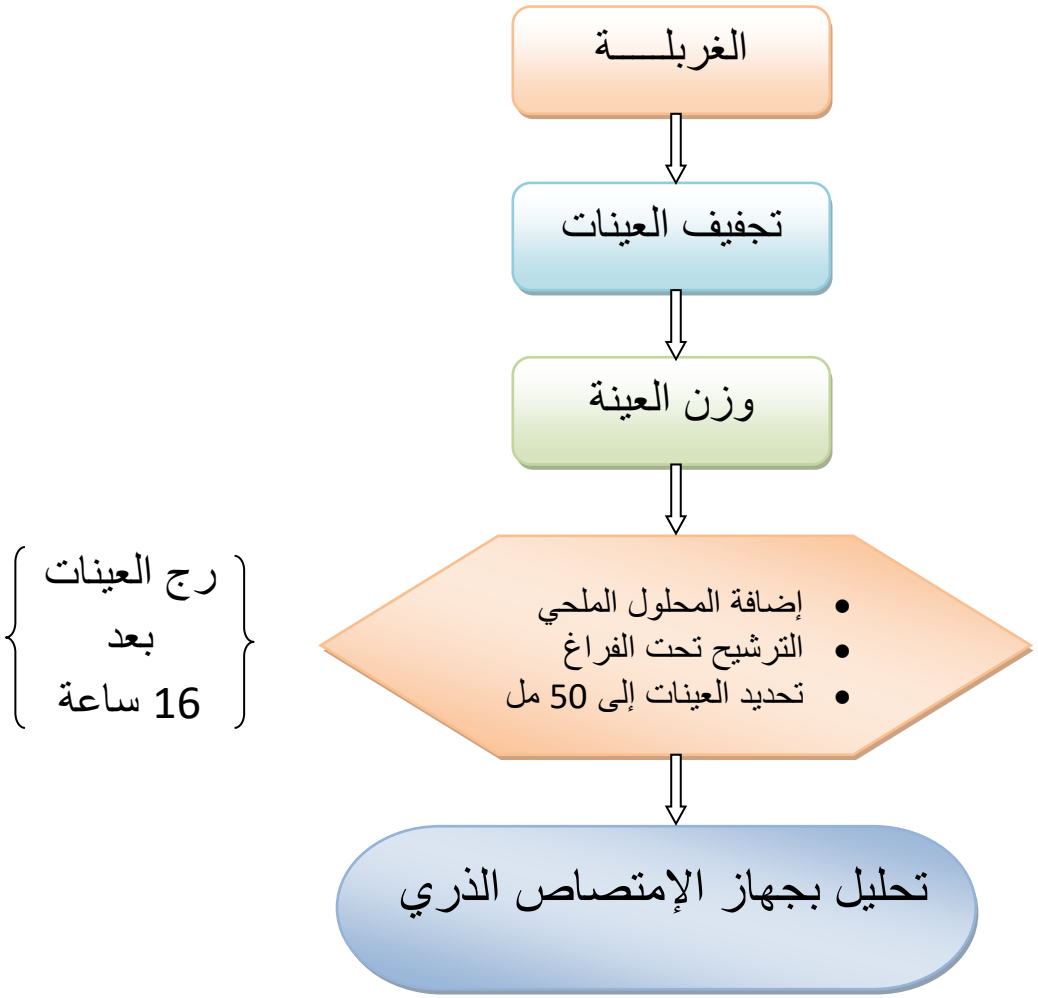
2-5الأدوات المستخدمة في دراسات السابقة :

جدول (3):الأدوات و المواد المستخدمة

الأدوات مستعملة	المواد المستعملة
علب وأكياس pvc	محلول حمض النتريك HNO3
ملعقة معدنية صغيرة من الألمنيوم معالجة	محلول حمض كلوريد HCL
ارلينة ماير erlnmayer	ماء مقطر
ميزان الإلكتروني	التربة
فرن	
ورق الترشيح 42	
حوجلة عيارية50ml	
قمع الترشيح(مهر)+مضخة	
زجاجيات	
أنبوب مدرج + ماصة	
زجاجيات الساعة	
حمام ما فوق التردد الموجي(ultrasoon (Bain	
غربال µm1	

شكل (7):صورة توضح عينة متحصل عليها من التربة

مراحل تحضير العينات :



مخطط (7) : مخطط يوضح مراحل تحضير العينات في المخبر

مناقشة النتائج

مقدمة :

في هذا الجزء من مناقشة النتائج قمنا بمقارنة دراسات سابقة لعدة مناطق في العالم خلال فصل الصيف والشتاء
الغرض من هذا العمل هو تحديد تركيز المعادن الثقيلة لتقييم حالة التلوث في التربة لبعض مناطق للأسف لم نكمل الدراسة وذلك لظروف الذي مرت به البلد جراء وباء كورونا وما ترتب عليه من إنقطاع عن الدراسة لهذا قمنا بتغيير مسار العمل إلى مقارنة نتائج المتحصل عليها في السنوات السابقة. ومن خلال الجدول تحصلنا على :

الدراسة الأولى :

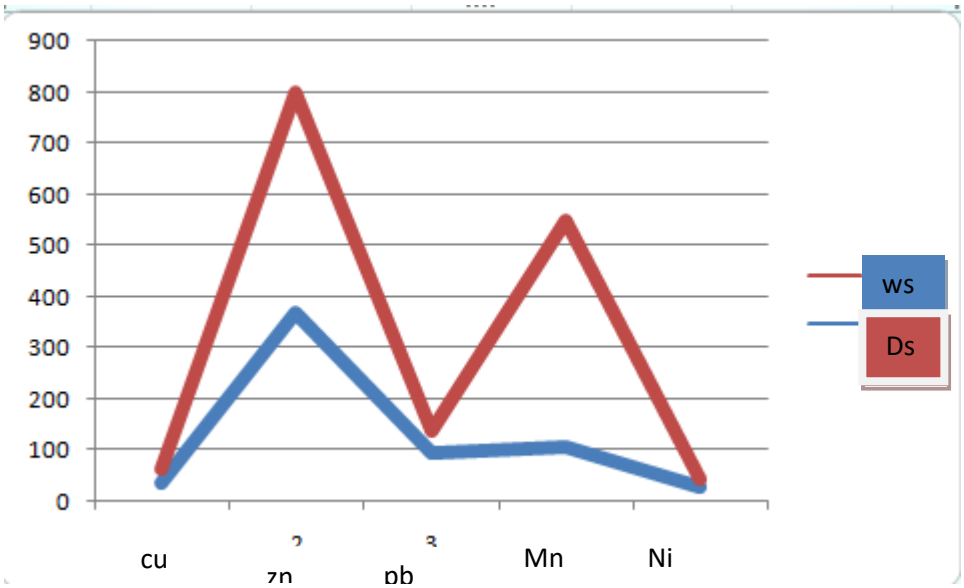
2-6 إجمالي محتويات تربة الجزائر (غابات الحفير غرب تلمسان) عبر الفصول سنة2020 :

في هذه الدراسة تم تنفيذ حملتين لأخذ العينات الاولى في فصل الشتاء (موسم الامطار) والتالية في موسم الجفاف تم اخذ العينات التربة على مسافات مختلفة
(5cm، 10cm ،25cm ،45cm).[20]

التراكيز mg/kg						
العمق	الموسم	Cu	Zn	Pb	Mn	Ni
5cm	DS	63	367	96	107	28.2
	WS	27	433	40	440	14
10cm ف	DS	31	348	34	345	11
	WS	15	342	102	380	29
25cm	DS	38	387	113	129	18
	WS	12	588	140	260	195
45cm	DS	38	380	112	190	19
	WS	15	275	140	170	72

جدول (4) : إجمالي محتويات التربة عبر الفصول[20]

موسم الامطار : Ws	موسم الجفاف: DS



منحنى (1):تراكيز العناصر الثقيلة في التربة

7-1 تحليل النتائج:

1. **النحاس Cu** : لوحظ أن محتوى النحاس فى التربة أقل من الحد الموصى بيه في المعيار العالمي حيث كانت أعلى في موسم الجفاف
2. **الرصاصPb:** تم الكشف على أعلى تركيزات الرصاص في بداية فصل الشتاء
3. **الزنك Zn** :لوحظ تقلبات في محتوى الزنك الكلي خلال حملتي موسم الجفاف وموسم الامطار
4. **المنغنيز Mn:** كان تباين في تركيزات المنغنيز في التربة اي كانت التراكيز المسجلة في موسم الجفاف اعلى مما كانت عليه في موسم الامطار
5. **النيكل Ni**:لوحظ مستويات عالية جدا من النيكل في موسم الأمطار مقارنة بموسم الجفاف .

7- 2 تفسير النتائج المتحصل عليها :

يفسر تزايد تراكيز العناصرالثقيلة خلال موسم الأمطار وموسم الجفاف بزيادة عاملين أساسين هما درجة الحرارة والمحتوى الرطوبي في التربة حيث من أهم العوامل الرئسية المنظمة لسلوك الملوثات تزايد كمية الأمطار ورطوبة اي تزايد تركيز كل من النحاس والرصاص والنيكل يعود إلى زيادة التفاعلات الكيميائية الحاصلة بين مكونات التربة [16]كما تعتبر مذيب للأملاح والعناصر المعدنية وتعمل على غسل التربة ونقل عناصرها الى الطبقات السفلى كما تساعد رطوبة التربة على انتقال المعادن الثقيلة إلى نبات عبر الجدور من خلال عملية الإمتصاص [18]

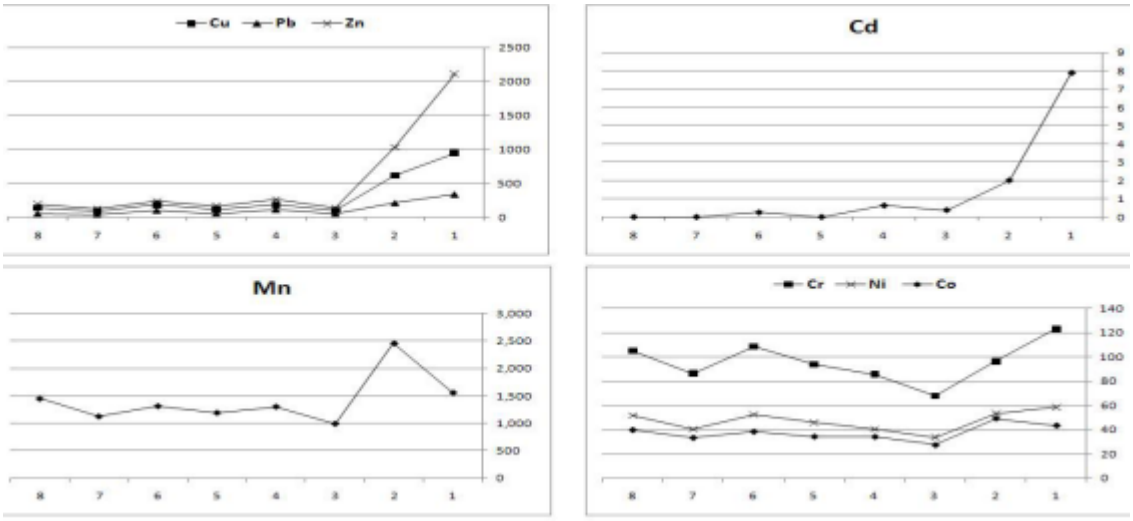
أما تزايد درجة الحرارة يؤثر على حركة المعادن الثقيلة من خلال تغيرات تبخر والنتح بزيادة معدل إمتصاص النبات للماء وبالتالي تزيد كمية المعادن الثقيلة الممتصة فتزايد تركيز كل الزنك والمنغنيز في موسم الجفاف سببه سرعة بعض التفاعلات الكيميائية في التربة المؤدية إلى تحرير المعادن الثقيلة من معقداتها [15].

قائمة معايير لبعض تراكيز المعادن الثقيلة الموصى بها من طرف منظمة الصحة العالمية2020:

جدول(5): تراكيز المعادن الثقيلة الموصى بها من طرف منظمة الصحة العالمية[6]

اسم المعدن	رمزه	تركيزه (ppm)
الزرنيخ	As	15-5
النيكل	Ni	50-20
الزنك	Zn	300-125
النحاس	Cu	60-40
الباريوم	Ba	1200-400
الكوبالت	Co	8.2
الرصاص	Pb	70
الكروم	Cr	200-70
المنغنيز	Mn	495
الكادميوم	Cd	5-3
السيزيوم	Cs	19.713
اليورانيوم	U	70-40
الزئبق	Hg	0.5-0.05

في هذا الجزء من مناقشة النتائج قمنا بمقارنة دراسات سابقة لمنطقة ورقلة والحجيرة لسنة 2016[16] وحاسي مسعود في 2014[17.]



منحنى (2): التركيز الكلي للعناصر الثقيلة

في التربة(Mn, , Co, Ni, Cr, Zn, Pb, Cu, Cd)

جدول (6) : نتائج تراكيز المعادن الثقيلة لمنطقة حاسي مسعود و ورقلة والحجيرة[12]

	التراكيز PPm					
البلدان	Cu	Ni	Mn	Pb	Zn
حاسي مسعود 2014	من0.44 الى 45	من 15.21 الى 81.92	من 0.86 الى 550	من 14.28 الى 3550.28	من 1.7 الى 1043.33
ورقلة 2018	من 21.974 الى 34.013	من 65.41 الى 68.80	من 78.913 الى 97.173	LD	من 12.84 الى 135.818
حجيرة 2018	من 23.630 الى 27.30	من 39.378 الى 62.185	من 84.74 الى 145.469	LD	من 14.55 الى 28.096

8-1تحليل وتفسير النتائج:

التحليل:

-النحاس Cu:

أشارت النتائج الموضحة في الجداول إلى أن تراكيز وقيم عنصر النحاس في التربة كانت أقل من القيمة

الحدية المسموح بيها من طرف منظمة الصحة العالمية. كما لحظنا ان تركيز نحاس مرتفع في منطقة حاسي مسعود خلال موسم الجفاف مقارنة بورقلة والحجيرة.

النيكل Ni:

التراكيز Ni مرتفعة عن القيمة الحدية المسموح بيها في منظمة الصحة العالمية (WHO)لكل من ولاية ورقلة حاسي مسعود والحجيرة.

المنغنيز Mn:

أظهرت النتائج في الجدول أن تركيز المنغنيز مرتفع نسبيا مقارنة بالنسبة المسموح بيها من طرف منظمة الصحة العالمية (WHO)

الرصاص Pb:

أشارت النتائج الموضحة في الجدول الى أن تركيز وقيمة عنصر الرصاص في التربة كانت أعلى بكثيرمن القيمة المسموح بيها من قبل منظمة الصحة العالمية

الزنك Zn:

أظهرت نتائج الجدول أن قيم تركيز الزنك كانت مرتفع جدا مقارنة بالقيمة المسموح بيها من قبل منظمة

الصحة العالمية. كما أشارت نتائج الجدولين (5,6)ان تراكيز الزنك تتواجد ضمن مجال القيمة الحدية المسموح بيها في التربة بالنسبة لمنظمة الصحة العالمية.

التفسير:

أظهرت نتائج الجدول قيم تراكيز مرتفعة جدا خاصة في منطقة حاسي مسعود وهذا راجع إلى عاملين هما درجة الحرارة التي تعمل على زيادة التركيز والمخلفات الصناعية البترولية لأنها منطقة صناعية بدرجة أولى [8]
لم يتم تحديد تركيز معدن الرصاص فَي تربة منطقة ورقلة والحجيرة حيث كانت نسبته منخفضة فالجهاز لأيلتقط القيم المنخفضة جدا [7]

دراسة ثانية

المقارنة بدراسات دولية:

وقمنا أيضا بالمقارنة بدراسات ومواقع مختلفة وهي كالأتي :

المنطقة	Ni	Zn	Pb	Cr
الصين 2007[20]	/	137.99 ppm	75.29ppm	/
مكسيك 2009[7]	/	306.7ppm	140.5ppm	/
تركيا 2007[7]	120.45ppm	72.5ppm	20ppm	/
العراق 2010[7]	93.98-13.3ppm	57.12-12.4ppm	39.4-0.3 ppm	/
ليبيا 2014[11]	30 mg/kg	100mg /kg	40mg /kg	20mg/kg
كندا 2018 [7]	0.5 mg/kg	50 mg/kg	25 mg/ kg	20 mg/kg
روسيا 2006 [13]	100mg /kg	32 mg /kg	55 mg/kg	90mg /kg

يوضح الجدول (7) بعض الدراسات التي أجريت في الدول التالية العراق الصين، المكسيك، تركيا روسيا ..، من اجل تقدير نسبة تركيز الرصاص والزنك والنيكل في المناطق الزراعية والصناعية حيث سجلت أعلى قيمة بالنسبة لتركيز النيكل في العراق تجاوزت القيمة الحدية ويرجع السبب الى جفاف التربة لانه تم اخذ العينات خلال فصل الصيف [12]... ، وبالنسبة لمعدن الزنك [7] تم اخذها فترة قليلة من تساقط الامطار [11]فسجلت أعلى قيمة في المكسيك حيث أنها تجاوزت القيمة الحدية ويرجع السبب الاول الى كونها منطقة صناعية والسبب الثاني غسل التربة[20] ، اما بالنسبة لتركيز الرصاص كانت أعلى قيمة هي تلك المسجلة في كل من المكسيك و الصين 5.140 ppm وقد تجاوزت كال المنطقتين القيم الحدية للصاص ويرجع السبب الى كونهما مناطق صناعية أيضا .[13]

الخلاصة

يهتم هذاالعمل بتحديد نسبة تلوث التربة بالمعادن الثقيلة (Mn,Cu ,Zn,Pb,Ni)

في عدة مناطق و إستنتجنا أن تركيز المعادن الثقيلة وسميتها تختلف من منطقة إلى أخرى ويعود هذا الى عدة عوامل بيئية تؤثر على سلوك المعادن في التربة أهمها الأمطار و درجة الحرارة

كما ننصح بإستخدام جهاز مطيافية الإمتصاص الذري AAS لتحديد تراكيز المعادن القيلة لكونه اكثر دقة من جهاز الأشعة السينية الفلوريةXRF

وكانت دراستنا باستخدام الدراسات السابقة فنأمل في الدراسات المستقبلية أن تكون الدراسة تطبيقية في الواقع وكذلك إستخدام تقنيات واجهزة حديثة للحصول على نتائج أكثر دقة ونرجو من الشركات البترولية والمصانع الكبرى أخذ الإحتياطات اللازمة وذلك بإستعمال وسائل متطورة لتخلص من النفايات الصناعية وبالتالي الحد من تلوث التربة بالمعادن الثقيلة.

قائمة المراجع

1-قائمة مراجع بالعربية:

1- د.محمد صابرالسعودية (2000م) البيئة الإنسان وتلوث (56)

2- أحمد السروري الأردن ’عمان مقدمة في كيمياء التلوث البيئي (102)

3- مصطفى حسن هلال القاهرة2009 تلوث الأراضي الصحراوية بالمعادن الثقيلة وتقنيات حديثة للسيطرة عليها ،233-200

4- كوثر طالب محمد ومارب محمد حسن، التحليل الكمي لبعض العناصر الثقيلة في عينات التربة، شهادة البكالوريوس 144 – 122..2018

5-فراس محمود هادي قسم علوم الفيزياء .جامعة دايلي تقنية الفلورة الاشعة السينية 2015

6- .محمد عبد الرحمان الوكيل، أستاذ أمراض النبات، جامعة المنصورة، 2012.

7- ،السعدية حليمة الحبيب بن و لطيفة مسعودي.2016/2015 اكاديمي ماستر 20 –30

Détermination de niveau de contamination des sols

23- عامر، وفاء محروس. (2021)المعالجة الحيوية للملوثات البيئية. مجلة أسيوط للدراسات البيئية

،60– 45

2-المراجع الأجنبيةٌ:

8-Belabed Bourhane ; La pollution par les métaux lourds dans la région d Annaba « Sources de contamination des écosystèmes aquatiques ; Biologie et physiologie des organismes marins ;UniversitéBadji Mokhtar -Annaba- Faculté des sciences Département des Sciences de la Mer Laboratoire d Ecobiologie des Milieux Marins et Littoraux ; 2010 ; p(6-7)

.

..9- R. BELABBES, "Détection des métaux lourds par la voltammétrie à vague carrée," Mémoire de Magistér, Université Sétif-1-, 2014.

10-. LANSARI, "Adsorption des metaux lourds en solution aqueuse par la chitine et le chitosane," Mémoire de Magistér, Univesité F. Zahaf, "Etude Structurale des argiles modifiées Appliquées à l’adsorption des polluants," thése de doctora, Université Mustaphastambouli De Mascara, 2017.Abou BekrBelkaid Tlemcen, 2018.

11 -G. Narimen et H. Hassina, "Contribution à l'étude de la contamination par les métaux lourds (pb et cd) dans le poisson (Sardina pilchardus) au niveau de lacote méditerranéenne," Mémoire de Magistér, Université Mohamed ElBachir El Ibrahimi B.B.A, 2016.

-12-Hammadache Zineb, GuerracheSama, Saib Samia ; Evaluation du transfert des métaux lourds dans le système sol-plante (Phragmites australis) dans le bassin versantd'oued Nil la région de Jijel ; Université M'Hamed BougaraBoumerdes Facultés Des Sciences Département De Biologie; Années universitaire 2015-2016 ;p (3- 4).

13-m. hassiba, "Etude des conditions de récupération des métaux lourds contenus dans des solutions aqueuses par un traitement biologique," thèse de doctora, Université des Sciences et de la Technologie HouariBoumediene, 2011

14-C. Amrane, "Analyse et traitement des métaux lourds des rejets industriels: développement de méthodes chimiques électrochimiques et membranaires," thèse de doctora, Université Batna 1, 2018.

15-b. khadidja, "Effet des métaux lourds (plomb,cuivre,zinc et cadmium) sur les caractéristiques biométriques et la synthése de clorophylle chez el'Atriplexcanescens," Mémoire de Magèster, Université de mostaganem, 2017.

.

16-K. ZIOUCHI, et LAKHDAI, Lakhder, "ETUDE DE LA POLLUTION DE L'AIR PAR LES TSP, LES PM ET ET LES METAUX LOURDS DUCENTRE D'ALGER," Mémoire de Magistér, Université Ahmed DraiaADRAR, 2014.

17-H. BOUHADIBA, "Etude épidémiologique et impact des métaux lourds (mercure, plomb et cadmium) sur le risque de la prématurité au niveau des maternités de l'ouest Algérien," thése de doctora, Université DjallaliLiabes de Sidi Belabbes, 2020

18-KHEDIM, "Phytoremédiation par l'Atriplex planté dans des sols enrichis en cadmium, zinc, cuivre et plomb," thése de doctora, Université de Mostaganem-Abdelhamid Ibn Badis, 2019.

19-K. TIZAOUI, "Elimination des métaux lourds en solution aqueuse par des argiles algériennes," Mémoire de Magistér, Université Abou BekrBelkaid-Tlemesan, 201

20- EL KAtem I. U. Umoren . A. pUdohEnvivanmentalist (2007) 244-Concentration and cheemical for the determination ofCu.In.Ni.Pband-cd form refuse dump sols usine the optimized BCR. Sequental. P2-3

21- Fatima Lahra Ben hachem Djamila Harche Amiversity center offlagliniaAlgeria;chemico .Chemicol Speciation and Pontential Mability of H eary Metala in foresT Seil Near Read Traffic in trafir. Algeria 202 p1 -4

الملخص :

الهدف من هذا العمل هو تقييم مدى تلوث التربة بالمعادن الثقيلة ودراسة سلوك الملوثات وأهم العوامل المؤثرة عليها خلال موسمي الجفاف والأمطار وذلك بتحديد العناصر الثقيلة السامة متل الرصاص الكاديوم والزئبق والزنك والكروم في عدة مناطق ثم نقوم بغربلة وتذويب العينات بواسطة حمض Hclوحمض HNO_3 بعد ذلك تم تحديد تراكيز بواسطة جهاز SAA لكن لظروف الطارئة لهذة السنة لم نكمل العمل و إكتفينا بمقارنة موسمية لدراسات سابقة

الكلمات المفتاحية : التربة ، المعادن الثقيلة ،جهاز مطيافية الإمتصاص الذري ، موسم الأمطار ،موسم الجفاف

Abstract

The objective of this work is to assess the extent of contamination of the soil with heavy metals and study the behaviour of pollutants and the most important factors affecting them during the dry and rainy seasons by identifying toxic heavy elements such as cadium lead, mercury, zinc and chromium in several areas and then sifting and dissolving samples with Hcl acid and HNO3 acid. After that, concentrations were determined by SAA, but for this year's emergency conditions, we did not complete the work, and we only made a seasonal comparison of previous studies.

Key words:the soil ,heavy metals ,ATomic absorption device ,The rain season

Résumée :

L'objectif de ces travaux est d'évaluer l'étendue de la contamination du sol par des métaux lourds et d'étudier le comportement des polluants et les facteurs les plus importants qui les affectent pendant les saisons sèches et pluvieuses en identifiant les éléments lourds toxiques tels que le plomb de cadium, le mercure, le zinc et le chrome dans plusieurs zones, puis le tamisage et la dissolution des échantillons avec l'acide Hcl et l'acide HNO3 Par la suite, les concentrations ont été déterminées par la SAA, mais pour les conditions d'urgence de cette année, nous n'avons pas terminé le travail, et nous n'avons fait qu'une comparaison saisonnière des études antérieures..

Les mots clés :Le sol ,dispositif d'abssorpation atomique ,métaoux lourds , la saison des pluies