رقم الترتيب :
رقم التسلسلي :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم البيولوجيا

مـــــذكــرة تــخــرج

لنيل شـهـادة ماستر أكـاديمـي

ميدان: علوم الطبيعة والحياة
شعبة: علوم بيولوجية
تخصص: التنوع الحيوي والمحيط

المـــــوضـــــوع

تأثير التطور الزراعي والصناعي على جودة الحياة في مدينة الوادي
-دراسة حالة الملوثات (الماء-التربة)

من إعداد الطالبتين:

هزله زينب

مصباحي ليلى

نوقشت يوم 2019/07/04 من طرف اللجنة :

✓ سلمان مهدي	أستاذ محاضر (ب)	رئيسا	جامعة الوادي
✓ نيلي محمد صغير	أستاذ محاضر (أ)	مؤطرا	جامعة الوادي
✓ خشخوش الأمين	أستاذ محاضر (ب)	مناقشا	جامعة الوادي

الموسم الجامعي: 2018 / 2019

الإهـــداء

أهدي ثمرة هذا الجهد المبارك بإذن الله تعالى :

*إلى حبيبة قلبي إلى من سهرت من أجلي إلى من تفرح معي كل افراحي إلى أمي الغالية مبروكة اللهم أرضيها عني .

*إلى والدي العزيز عبد الغني الذي تعب وسهر وشقي من أجلي حتى وصلت إلى هذا المستوي .

*إلى دليلة التي كانت سندي في طريق النجاح والتي شقت وتعبت حتى أتممت هذه المذكرة .

* إلى أخواتي دليلة وعواطف وأخوتي الأعزاء

عبد الحكيم، إسماعيل ، حمزة ، سفيان ، عبد القادر حفظهم الله

والى زوجت اخي العزيزة خديجة

والى عصافير العائلة عائشة ، ريان ، محمد ، معتز بالله ، اسيل

زيد وإياد حفظهم الله

* إلى كل زملائي وزميلاتي في الدراسة وخصوصا عواطف، شيماء، بسمة، ثريا ، عائشة، صبرين، ليلي، ونرجس ، يسرى . فطمة الزهراء وسيلة ، خديجة

* إلى كل من يساهم في حماية البيئة ونشر الوعي البيئي

سائلة المولى عز وجل أن يتقبل هذا العمل وتجعله في ميزان حسناتي .

هزلة زينب

الإهداء

نحمد الله سبحانه وتعالى الذي وفقنا على اتمام هذا العمل واهدي ثمرة مجهوداتي الى الشمس التي أضاءت درب حياتي

إلى التي شجعتني ولا تزال على مواصلة الدرب فاستحقت ان تكون الجنة تحت أقدامها حفظها الله

أمي ساسية

إلى الذي علمني الاخلاص والوفاء الى من صنع شقاؤه سعادتي الذي أعطاني دون مقابل ودون حدود بطيبة وحنان

أبي محمد الأمين

إلى من هم سندي في الحياة الى من أقسمت معهم الحلوة والمرة

إلى أختي **"هناء"**

إلى أخي **"علاء الدين"**

إلى خالي وخالتي حفظهم الله

إلى زميلتي في اعداد المذكرة **"زينب"**

إلى اساتذتي الأكارم وأساتذاتي الكريمات، الى كل من رافقني في مساري الدراسي، إلى كل من ساعدني وأسعدني، إلى كل من حفظهم قلبي ونسيهم قلمي .

مصباحي ليلي

شكر وتقدير

الحمد لله حمدا كثيرا كما ينبغي لجلال وجهه و عظيم سلطانه في إتمام هذا العمل المتواضع .

نتقدم بالشكر الجزيل إلى الدكتور **"نيلي محمد الصغير"** على التوجيهات والنصائح القيمة الذي أمدنا بها طيلة إشرافه على هذا العمل.

كما اتقدم بالشكر الجزيل الي استاتذة أعضاءاللجنة المناقشة الدكتور خشخوش الأمين و الدكتورسلمان المهدي سنلتزم بكل توجيهاتهما و انتقاداتهما العلمية والموضوعية

كما لا ننسى تقديرنا للجهود المبذولة التي تبذلها الجامعة، لتيسير طرق العلم أمام الطلاب فجازاهم الله خيرا ولا يفوتنا تسجيل شكرنا للجنة ودعائنا لجميع الأساتذة الذين رافقونا طيلة مسيرتنا الجامعية.

وجازى الله الجميع خيراً

الملخص:

أجريت هذه الدراسة لتشخيص حالة تلوث التربة والمياه الجوفية في ولاية الوادي. وبالتالي تم أخذ عينات من المياه المخصصة للسقي والتربة الزراعية على مستوى ثلاث مناطق حاسي خليفة، كونين، مدينة واد (حي تكسبت).

حيث تم إجراء تحاليل فيزيوكيميائية على هذه العينات (درجة الحموضة، الناقلية الكهربائية، البوتاسيوم، النيترات، الفوسفات، الرصاص، النحاس، المنغنيز، الحديد، زنك) وتم الحصول على نتائج لتحليل التربة زراعية التي لم تتجاوز الحد المسموح في المنظمة العالمية للصحة.

والنتائج المتحصل عليها تشير أن أهم عوامل التلوث في المياه (الحديد، الرصاص) تختلف بشكل كبير من موقع أخذ العينات لموقع آخر (منطقة صناعية، منطقة زراعية، منطقة سكانية).

فقد تم تسجيل أعلى نسبة للتلوث بالرصاص في منطقة سكانية (حي تكسبت) تم تسجيل تركيز 0.130 ملغ/لتر. في حين سجلت أدنى مستويات التلوث في منطقة زراعية (حاسي خليفة) بتركيز 0.077 ملغ/لتر. وفي المنطقة الصناعية (كوينين) تم تسجيل تراكيز متوسطة 0.103 ملغ/لتر. وتم تسجيل أعلى نسبة للتلوث بالحديد في المنطقة الزراعية (حاسي خليفة) بتركيز 1.02ملغ/لتر في حين سجل أدنى مستويات التسجيل في المنطقة السكانية (حي تكسبت) بتركيز 0.045 ملغ/لتر وفي المنطقة الصناعية (كوينين) بتركيز متوسط (0.86 ملغ/لتر) مقارنة هذه النتائج المنظمة العالمية للصحة. هذه النتائج المتحصل عليها تلتزم علينا الحفاظ على الموارد المائية التي تؤثر على صحة الانسان من خطر التلوث الناجم عن النشاط الفلاحي والصناعي الأمر الذي يتطلب الإدارة السليمة والمراقبة الجيدة لاستخدام الكيماويات الزراعية في المنطقة.

الكلمات المفتاحية: التلوث، جودة الحياة، المعادن ثقيلة، الكيماويات الزراعية.

Summary

This study was conducted to diagnose the state of soil and groundwater contamination in El Oued state. Thus, water samples for irrigation and agricultural soil were collected at the level of three districts of Hassi Khalifa, Kunin, and El Oued (city center).

Biochemical analyzes have been carried out on these samples (pH, electrical conductivity, potassium, nitrate, phosphates, lead, copper, manganese, iron, zinc) and we have the results of soil which did not exceed the limit allowed by the World Health Organization.

The results show that Iron and lead are one of the most important indicators of water pollution, which change from area to another (agricultural zone, agricultural area, inhabited area).

The highest percentage of lead contamination was recorded in the area (Teksebet) with a concentration of 0.130 mg/L ecorded, while the lowest levels of pollution were recorded in an agricultural area (Hassi Khalifa) with a concentration of 0.077 mg/l. In the industrial zone (Kunin), intermediate concentrations of 0.103 mg/l were recorded. The highest percentage of iron contamination was recorded in the agricultural area (Hassi Khalifa) with a concentration of 1.02mg/l ,while the lowest recorded area was in the area (Teksebt) with a concentration of 0.045 mg/L and in the industrial area, (Konin with an average concentration of 0.86 mg/L. Compared to the results of the World Health Organization, these results indicate that the quality of life must be maintained in the context of the risk of environmental and agricultural pollution, which requires proper management and monitoring of the use of agrochemicals

Keywords: pollution, Quality of life, heavy metal, Agrochemicals.

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات	
الاهداء	
شكر وتقدير	
الملخص	
فهرس المحتويات	
قائمة الجداول	
قائمة الأشكال	
قائمة الصور	
قائمة الوثائق	
قائمة الاختصارات	
مقدمة	01
الجزء النظري	
1-التلوث البيئي	06
2-أنواع التلوث البيئي	06
2-1-تلوث الهواء	06
2-1-1- المصادر الصناعية	06
2-1-2- المصادر الزراعية	06
2-2 -تلوث الماء	07
2-2-1- المصادر الصناعية	07
2-2-2- المصادر زراعية	08
2-3- تلوث التربة	09
2-3-1- المصادر الصناعية	10
2-3-2-المصادر الزراعية	10
2-3-2-1-المصادر العضوية	10
أ-الأسمدة العضوية حيوانية والمخصبات العضوية	10
ب-المبيدات الكيميائية	11
2-3-2-2-المصادر غير العضوية	12
❖ المعادن الثقيلة	13
الجزء التطبيقي	
الوسائل وطرق البحث	
I- تقديم المنطقة الدراسة	19
1- الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة	20

2- العوامل المناخية لمنطقة الدراسة	21
3-خصائص الطبيعية للمنطقة وادي سوف	23
II - مواد البحث وطرقه	24
1- المواد والوسائل المستعملة	24
1- الموقع التنفيذ التجربة	24
2-طريقة اخذ العينات	26
أ-التربة	26
ب- ماء السقي	26
ج-المناخ خلال فترة اخذ العينات	26
1-1 التحاليل المخبرية للتربة والماء	28
أ- الوسائل المستعملة في المخبر	28
ب- الطرق المتبعة في المخبر	29
النتائج والمناقشة	
-1- الخواص الفيزيائية والكيميائية في التربة	41
-1 -1- العناصر الثقيلة في التربة	42
-1-1-1- النحاس	42
-1-1-2- الرصاص	43
-1-1-3-الزنك	44
-1-1-4- المنغنيز	45
-2-الخواص الفيزيائية والكيميائية في الماء	46
1-2 العناصر الثقيلة في التربة	47
-2-1-1-النحاس	47
-2-1-2- الرصاص	48
-2-1-3-الزنك	49
2-1-4-الحديد	50
خاتمة	52
المراجع	55
الملاحق	61

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
01	أنواع المبيدات الشائعة	11
02	الخصائص الكيميائية لرمل بمنطقة الواد سوف	24
03	الوسائل، المحاليل المستعملة في المخبر	29
04	قيم بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه المدروسة	41
05	يوضح نتائج المعادن الثقيلة (Pb.Cu.Mn.Zn). في التربة	42
06	قيم بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه المدروسة.	46
07	يوضح نتائج المعادن الثقيلة (Fe.Pb.Cu.Mn.Zn). في الماء	47

قائمة الأشكال:

الشكل	العنوان	الصفحة
01	الموقع الجغرافي لمنطقة وادي سوف.(دار الثقافة لولاية الوادي).	20
02	صور لموقع مزرعة التجربة.	25
03	جمع العينات بطريقة عشوائية.	26
04	متوسط درجة الحرارة خلال شهر فيفري.	27
05	متوسط الرطوبة خلال شهر فيفري.	27
06	متوسط الرياح خلال شهر فيفري.	28
07	متوسط الهطول خلال شهر فيفري.	28
08	الاعمدة البيانية توضح متوسط نسبة تركيز النحاس في التربة زراعية.	42
09	الاعمدة البيانية توضح متوسط نسبة تركيز الرصاص في التربة زراعية.	43
10	الاعمدة البيانية توضح متوسط نسبة تركيز الزنك في التربة زراعية.	44
11	الاعمدة البيانية توضح متوسط نسبة تركيز المنغنيزفي التربة زراعية.	45
12	الاعمدة البيانية توضح متوسط تركيز النحاس في مياه الري.	47
13	الاعمدة البيانية توضح متوسط نسبة تركيز الرصاص في التربة زراعية.	48
14	الاعمدة البيانية توضح متوسط تركيز الزنك في مياه الري.	49
15	الاعمدة البيانية توضح متوسط تركيز الحديد في مياه الري.	50

قائمة الصور

الصور	العنوان	الصفحة
01	تلوث الهواء	06
02	تلوث الماء	08
03	تلوث التربة	08
04	تحضير مستخلص مائي	30
05	Floodalyt	31
06	جهاز التحليل الطيفي	32
07	محلول مستخرج EDTA	33
08	محاليل القياسية	34
09	جهاز مقياس الشدة الضوئية	36

قائمة الوثائق

الوثيقة	العنوان	الصفحة
01	أعراض التسمم بالرصاص	14

- **قائمة الاختصارات:**

$Zn(CH_3COO)_2$: خلات الزنك

$Mn(CH_3COO)_2$: خلات منغنيز

$Cu\ (CH_3COO)_2$: خلات نحاس

$C_7H_5NaO_3$: سليسلات الصوديوم

Cu:النحاس

mg:ملغرام.

NO_3 **:** النترات

Pb:الرصاص

PO_4**:**الفسفور

Zn:الزنك

CE: الناقلية الكهربائية

CRSTRA : مركز البحث العلمي والتقني للمناطق الجافة

DSA : مديرية المصالح الفلاحية

EDTA : ثنائي امين الإيثيلين رباعي حمض الاسيتيك

FAO : المنظمة العالمية للأغذية

Fe:الحديد

MLW : نادر المعادن الثقيلة

PH : درجة الحموضة

WOH: المنظمة العالمية للصحة.

المقدمة

-مقدمة

إن مفهوم جودة الحياة مفهوم متعدد الأبعاد ونسبي يختلف من شخص لأخر من الناحيتين النظرية والتطبيقية وفق المعايير التي يعتمدها الأفراد لتقويم الحياة ومطالبها. (حني،2015) كمعنى عام لجودة الحياة فهي السلامة العامة للأفراد والمجتمعات، وتوصف كعملية مركبة ومتكاملة تتضمن توفر كافة الاحتياجات، والإمكانات المادية للفرد والأسرة، وكذالك الحاجات غير المادية (الأجتماعية) كالتعليم والعلاج والنقل وبيئة نظيفة خالية من التلوث (Barbar,2013). ومن أهم المؤشرات لقياس جودة الحياة في المجتمعات الحضارية بناء على الجوانب الآتية مثل الصحة، الأقتصاد وخاصة البيئة التي تضم المياه والتربة النظيفة والهواء النقي (الجبل، 2018).

وقد أحدث النمو السريع لسكان العالم والسعي لتحقيق الرخاء المادي توسعا هائلا في التطور العلمي والتكنولوجي خاصة بعد الثورة الصناعية فتنوع بذلك النشاط الصناعي والزراعي في العقود الأخيرة (الجميلي وأحمد، 2018). وقد أدت الزيادة المصاحبة في الإستهلاك المفرط والعشوائي لموارد الطبيعية التي تؤثر على جودة موارد المائية بسبب عدة عوامل أهمها الأنشطة الزراعية المكثفة التي تزيد من مخاطر تلوث التربة ومياه الجوفية فضلا عن أثار سلبية على صحة الأنسان وبيئته(مروان، 2015).ومن المعروف ان جودة الحياة من القضايا المعقدة، فقد ينشأ تلوث الهواء عن مصادر من صنع البشر، على (سبيل المثال الصناعة بانوعها) أو مصادر طبيعية .كما أن ملوثات الهواء يمكن ان تنتقل في الجو لمسافات بعيدة، و بالتالي قد تساهم الملوثات الناشئة في دولة ما في تلوث الهواء في دولة أخرى(محمد، 2017).

وتعاني البيئة من عدة مشاكل مما يؤكد ما توصل إليه علماء البيئة (Midwaz et autres 1970) ومن أهم هذه المشاكل وأخطرها التلوث البيئي، الذي أصبح قضية كل الدول خاصة الدول المتقدمة (قايدي، 2007).

تعاني الجزائر على غرار الدول النامية عدة مشاكل اقتصادية، اجتماعية وصحية، ومن أخطرها وأشدها هو مشكل التلوث البيئي الذي بات يهدد ملايين البشر والكائنات الحية بما

في ذلك الأوساط الطبيعية (بوفالة وبوفنيش، 2015)، بسبب إرتفاع النشاط الصناعي والزراعي الذي يرتكز عليه الإقتصاد الجزائري (العقلة، 2016).

ومن أهم الولايات التي تساهم في الإقتصاد الجزائري هي ولاية واد سوف (مصطفاوي، 2017). حيث إتسمت الصناعة بمنطقة وادي سوف بطابعها التقليدي البسيط، ولكنها شهدت تطورا ملحوظا أدى بها إلى اجتياز منتوجاتها حدود الولاية، من بين الصناعات التقليدية صناعة النسيج، الجبس، الجلود. ولقد تطورت الصناعة بالمنطقة وأصبح هناك مصانع عديدة لمختلف المواد الاستهلاكية ومن أشهر الصناعات: صناعة العطور ومواد التجميل والبلاستيك، ومواد التنظيف (مباركي، 2015).

و تشهد ولاية وادي سوف تطورا زراعيا كبيرا ، رغم طابعها الصحراوي، لأن الانسان في منطقة الوادي ارتكز نشاطه منذ عقود طويلة على الزراعة ، وقاوم في ذلك كل الصعاب المناخية والجغرافية التي كانت ومازالت تميز منطقة الوادي كالحرارة العالية والرياح والجفاف. تتميز الوادي بإمكانياتها الزراعية المعتبرة، إلى جانب احتوائها على مساحات زراعية واسعة قابلة وسهلة الإستصلاح، وموارد مائية هامة، تتوفر كذلك على يد عاملة كفاءة ومبدعة. وبعد نجاح تجربة زراعة البطاطا في بداية التسعينات من القرن العشرين، حيث انتقلت من 60 إلى 300 قنطار في الهكتار و المساحات لم تتوقف عن المضاعفة من موسم إلى آخر (مخزومي، 2012). وهذه المساحات تزايدت أهميتها لتقترب من 36200 هكتار للموسم، 2018 مع إنتاج قدر بنحو 11360000 قنطار، لتصبح ولاية الوادي أول الولايات المنتجة في الوطن (DSA, 2018).

لذا أردنا من خلال بحثنا هذا التوصل إلى معرفة اهم العناصر الملوثة وتركيزها، في التربة والماء وهذا نتيجة التطور الزراعي والصناعي في منطقة الدراسة ،

ومن هنا نطرح سؤال التالي:

- مامدى تأثير التطور الزراعي والصناعي على جودة الحياة في الوادي سوف؟

نضع بعض الفرضيات:

تلوث الماء والتربة بواسطة الاسمدة الكميائية والمعادن الثقيلة

و من أجل تنظُّم عملنا قمنا بإتباع خطة عمل التالُّية:

- الجزء النظري : تلوث في العالم
- الجزء التطبّيقي : و قسمناه إلى فصلّين :
  - الفصل الأول: الوسائل وطرق البحث
    - ✓ تقديم منطقة الدراسة(الوادي)
    - ✓ مواد البحث وطرقه.
  - الفصل الثانّي : النتائج و المناقشة.

الجزء النظري

1- التلوث البيئي :

- **التعريف:**

هو أي تغير فيزيائي أو كيميائي أو بيولوجي مميز يؤدي إلى تأثير خارجي ضار على الهواء أو الماء أو التربة (بوفالة وبوفنيش، 2013). وكذلك يؤدي إلى الإضرار بالصحة العامة أو الأحياء أو الموارد الطبيعية أو الممتلكات أو تؤثر سلباً على نوعية الحياة ورفاهية الإنسان(سلامة،2000).

2- أنواع التلوث البيئي :

2-1-تلوث الهواء:

- **التعريف:**

يعد هواء ملوثا إذا حدث تغيير في نسب بعض مكوناته أو أدخلت في بعض شوائب والمواد الخطرة والضارة(البياتي،1994). ومن الممكن أن تكون ملوثات الهواء في شكل جزيئات صلبة أو قطرات سائلة أو غازات. هذا، بالإضافة إلى أنها قد تكون طبيعية أو ناتجة عن نشاط الإنسان بحيث تبلغ نسبته في الوطن العربي 40 % . (EBA .2017)

2-1-1-المصادر الصناعية:

وذلك عن طريق الغازات أو الأبخرة المنبعثة من المصانع ووسائل النقل المختلفة كالسيارات، الطائرات، القطارات وخاصة الغازات المنبعثة والمنطلقة من مصانع تكرير البترول (بن نونة و خامرة، 2008).

2-1-2-مصادر زراعية:

يتلوث الهواء بالمبيدات الحشرية المختلفة والمواد التي تستخدم في الزراعة جميعها تساهم في تلوث الهواء الجوي، وقد لا يدخل الاستخدام الضئيل لهذه المواد في إطار الملوّثات وإنما الاستخدام الواسع على مساحات كبيرة. وتعتبر الأمونيا من الغازات المستخدمة بكثرة في الأسمدة الزراعية. (بن نونة و خامرة، 2008).

الصورة 01: تلوث الهواء(انفال وخليدة ،2016)

2-2-تلوث الماء:

التعريف :

يقصد بتلوث الماء وجود تغيير في مكونات المجرى أو تغيير حالته بطريق مباشر أو غير مباشر ،بحيث تصبح المياه أقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها سواء للشرب أو للزراعة أو للأغراض الأخرى. و هذا يظهر عن طريق تحديد نوعية المياه و لتحديد نوعية المياه لابد من إجراء اختبارات كيمائية و فيزيائية أو حيوية بهدف تحديد صلاحية المياه. (الحايك،2011)

2-2-1-مصادر الصناعية:

قد تصب مخلفات المصانع السائلة في مجاري الصرف الصحي أو الصرف الزراعي في المجارى العامة للمياه أو يتم التخلص منها في مواقع قريبة من مصانعها أو في الصحراء و في جميع الأحوال فإن مخلفات المصانع تمثل مشكلة تلوث بيئي فالمصانع التي تلقى بمخلفاتها قريباً منها تصبها عادة في آبار عميقة وكثيراً ما تكون تلك المخلفات سبباً في تلوث المياه الجوفية. أما إذا صبت مخلفات المصانع السائلة في مجارى المياه فإنه من الصعوبة تنقيتها. وتحتوى مخلفات الصناعة على العناصر الثقيلة و هي من أخطر الملوثات التي تصيب التربة الزراعية و التي يتم صرفها في المجاري المائية ويعاد استخدامها في الري

مرة أخرى وأهم هذه العناصر الكادميوم و الرصاص و الزئبق و النيكل و الخارصين و الزرنيخ و النحاس (خفاق وأخرون،2005).

ويشكل التلوث بالمواد البترولية خطرا على المياه حيث يكون طبقة رقيقة فوق سطح الماء تمنع مرور الهواء والأوكسجين وثاني أكسيد الكربون والضوء إلى الماء، مما يؤدي إلى اختناق الأحياء المائية وتعطيل معظم العمليات الحيوية الهوائية وبذلك تصبح الحياة المائية شبه مستحيلة. يدوم الهيدروكربون الناتج من تلوث البترول طويلا في الماء ولا يتجزأ بالبكتريا ويتراكم في قاع البحر(الشمري،2018).

2-2-2-مصادر زراعية:

أما بالنسبة للمياه الجوفية، ففي بعض المناطق نجد تسرب بعض المواد المعدنية إليها مثل الحديد والمنجنيز والرصاص والنحاس والكالسيوم و المغنسيوم، ويجب أن يكون تركيز هذه المواد عند حد معين يعتمد على حسب نوعية استعمال الماء للأغراض المختلفة، وللملوثات الكيميائية العضوية أنواع مختلفة أهمها الفينولات ومشتقاتها ومخلفات المبيدات الحشرية، والمنظفات الصناعية والمركبات العضوية الأخرى القابلة للتكسر البيولوجي (إبراهيم حسين ،2003) ولا يقتصر ضرره على الإنسان وما يسببه من أمراض، وإنما يمتد ليشمل الحياة في مياه الأنهار والبحيرات، حيث أن الأسمدة والمخلفات الزراعية التي تتسرب إلى مياه الصرف تساعد على نمو الطحالب والنباتات المختلفة مما يضر بالثروة السمكية إذ تعمل هذه النباتات على حجب ضوء الشمس والأكسجين وتمنعه من الوصول إلى داخل المياه، كما أنها تساعد على تكاثر الحشرات مثل البعوض والقواقع التي تسبب مرض البلهارسيا على سبيل المثال. (الشمري ،2018).

الصورة 02: تلوث الماء(انفال وخليدة ،2016)

2-3-تلوث التربة:

- **التعريف:**

تلوث التربة يعني دخول مواد غريبة في التربة أو زيادة في تركيز إحدى مكوناتها الطبيعية، الأمر الذي يؤدي إلى تغير في التركيب الكيميائي والفيزيائي للتربة، وهذه المواد يطلق عليها ملوثات التربة وقد تكون مبيدات أو أسمدة كيميائية أو أمطار حمضية أو نفايات (صناعية - منزلية - مشعة وغيرها). (السعدي، 2008).

الصورة 03: تلوث التربة(انفال وخليدة ،2016)

2-3-1-المصادر الصناعية:

وتؤدي عمليات استخراج الوقود إلى تدمير التربة عن طريق الانجراف والتصحر، كما يعد تعدين الفحم أكثر إضرارا بالتربة بإزالة طبقات التربة لكشف رواسب الفحم قريبة من سطح الأرض الصالحة للزراعة والبناء . (بن نونة و خامرة، 2008).

ويتلوث سطح الأرض بوجه عام نتيجة التراكم المواد والمخلفات التي تنتج من المشاريع الصناعية بطرح فضلاتها السائلة والصلبة، والتي قد تكون قريبة أو بعيدة منه، فتصبح مكانا للحيوانات والحشرات الضارة، و تكون سببا في تشويه جمال المدينة وعدم الاستفادة من تربة تلك المناطق (بوزغاية، 2008).

2-3-2-المصادر زراعية:

يمكن تقسيم الملوثات تبعا للتركيب الكيميائي لها او استخدامها :

2-3-2-1-المصادر العضوية:

وتشمل الأسمدة الحيوانية والنباتية وهي تحتوي على كل العناصر المغذية الضرورية للنباتات (النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم) (غمام،.2015).

ويتوقف التلوث العضوي على طبيعة المادة العضوية نفسها وهي قابلة للتحلل بسهولة. (أحمد و طة، 2016).

أ-الأسمدة العضوية الحيوانية أو المخصبات العضوية:

هي المخلفات المعالجة حيوياً وتستخدم لتحسين المستوى الغذائي للتربة وتحسين بناء التربة، ويشتمل التسميد العضوي على أنماط ومصادر كثيرة. ومن أهم هذه المخصبات سماد الدواجن الذي ينمو ويرفع قدرة المحاصيل على تحمل الملوحة ويظهر ذلك في محاصيل الخضر كالبطاطا بحيث يختلف سماد زرق الدواجن عن غيره من أسمدة حيوانات في كونه يحتوي على كميات كبيرة من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والأملاح المعدنية الثقيلة كالمنجنيز، الحديد، النحاس، الزنك والزرنيخ هذه الأخيرة تعتبر مادة مسرطنة تسبب السرطان للإنسان عند استنشاقه وخاصة سرطان الرئة (بوترعة، 2016) .

ولا يقتصر أثرها على الإنسان فحسب، فعندما يتحول النيتروجين الزائد في فضلات الدجاج الى أمونيا ونيترات، فإنه يتسبب في حرق خلايا النباتات المزروعة في الأرض،

وتسمم المياه السطحية والجوفية. كما أن هذه الفضلات المركزة تزيد من نمو الطحالب التي تعيش على غذاء الأحياء المائية وتحجب ضوء الشمس عن النباتات التي تعيش تحت الماء (بوترعة، 2016).

كما تتسبب هذه الفضلات في ارتفاع نسبة الإصابة بالأمراض التنفسية وأمراض العيون خصوصا لدى الأطفال بسبب اقتحام روائح وتواجد هده الفضلات داخل المجمعات السكنية (بوترعة، 2016).

ب-المبيدات الكيميائية:

يعد التلوث بالمبيدات الحشرية والفطرية من أهم صور التلوث المادي للتربة والإنتاج الزراعى الذى عرفه الإنسان من النصف الثانى من القرن العشرين وذلك عندما لجأ إليها كوسيلة للسيطرة على الآفات والأمراض التي تصيب النباتات وتساعد على انتشارها بدرجة كبيرة استخدام الطائرات لرشها فى المساحات الشاسعة المزروعة بمناطق مختلفة من العالم تعد في الحقيقة أحد عناصر الإنتاج الزراعي الرئيسية التى لا يمكن الاستغناء عنها كاملا كوسيلة لمكافحة الآفات والحشرات التى لو تركت وشأنها فسوف تقضي على المحاصيل المزروعة، وذلك لأن هناك الملايين من الحشرات والأمراض النباتية بالإضافة إلى الحشائش التى يمكن أن تصيب المحاصيل والنباتات الزراعية، إلا أن الإفراط في استخدام المبيدات وعدم المعرفة السليمة لنوعية ودرجة تركيز المبيد المستخدم (صلاح، 2001) حيث خلف كميات هائلة من هذه مبيدات في التربة، ذلك لأن النبات والمحاصيل عامة لا تمتص المبيدات إلا الكمية التي تتناسب قدرتها. ومعلوم أن المبيدات مع هطول الأمطار أو الري تتسرب إلى طبقات الأرض مسببة بذلك تلوثا للمياه السطحية والجوفية. ويمكن أن تتبخر بفعل حرارة الشمس وتكون تسببا في تلوث الهواء المحيط، علاوة على ذلك فإن هذه المبيدات تقتل الكائنات الحية الدقيقة النافعة في التربة مخلة لذلك التوازن الدقيق في بيئة تربة (أحمد خالد طه، 2017).

يختلف تأثير المبيد الملوث للتربة باختلاف نوع المبيد ذاته كما تختلف فتره بقاء المبيد في التربة حسب نوع المبيد وتركيبته، والجدول التإلى يوضح بعض أنواع المبيدات الشائعة الاستخدام وفترات بقائها في الماء والتربة. (شيخ يونس، 1999).

الجدول 01: أنواع المبيدات الشائعة(شيخ يونس، 1999).

المبيد	نوعه	الوقت اللازم لاختفاء نصف كمية المبيد
الدرين	هيدروكربون مكلور	شهران
كاربارايل(سيفينى)	كربانات	شهر
فورات (ثيمبت)	فسفورى عضوى	شهر
بارانيون	فسفورى عضوى	20يوم
مثيل باراسيون	فسفورى عضوى	20يوم
مالاثيون	فسفورى عضوى	20يوم

ترجع خطورة المبيدات التي تؤثر على الجهاز العصبي بصفة خاصة، وتحدث خللا في وظائف أعضاء الجسم المختلفة مثل الكبد والكلى والقلب وأعضاء التناسل، بل يصل التأثير إلى أهم مكونات الخلية حيث تحدث تأثيرات وراثية او سرطانية او تشوها خلقيا في المواليد (شيخ يونس، 1999).

2-3-2-2-المصادر غير العضوية:

الأسمدة الكيمائية: وهذا بإتباع أسلوب الزراعة المكثفة أصبح هناك استنزاف مستمر للعناصر الغذائية الموجودة بالتربة ومع محدودية استخدام الأسمدة العضوية والاتجاه نحو استخدام الأسمدة الكيماوية وخاصة النيتروجينية (شوقي وأخرون،2017)، والفوسفاتية و إضافتها إلى التربة الزراعية بهدف زيادة الإنتاج الزراعي دون الالتزام بمعدلات هذه الأسمدة و التي لا يستفيد النبات بأي كميات زائدة عنها. لذا فإن هذه الكميات الزائدة عن حاجته من الأسمدة الأزوتية تذوب في مياه الري ومياه الصرف الزراعي و يذهب جزء كبير منها إلى المياه السطحية و المياه الجوفية.الإسراف الشديد في إضافة الأسمدة الأزوتي والفوسفاتية إلى الأراضي بكميات تفوق إحتياج النبات في مواعيد غير مناسبة لمرحلة نمو المحصول قد أدى إلى هدم التوازن الكائن في التربة بين عناصر غذاء النبات بالإضافة إلى

غسيلها مع ماء الصرف وتسربها إلى المياه الجوفية مما يزيد المشكلة تعقيدا عند إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري مرة أخرى. و الإسراف في استخدام الأسمدة النتروجينية الع هي عامل الرئيسي في تلوث التربة و المياه الجوفية. و يأتي الضرر البيئي من التلوث بأيون النترات الذي يصل للإنسان عن طريق مياه الشرب أو تختزن بعض النباتات في أنسجتها نسبة عالية منه مثل أنواع البقول و الخضر مما يفقدها الطعم و تغير لونها و رائحتها. وتنتقل النترات عبر السلاسل الغذائية للإنسان فتسبب فقر الدم عند الأطفال و سرطان البلعوم و المثانة عند الكبار.

يأتي الضرر البيئي من الأسمدة الفوسفاتية حيث زيادة نسبتها في المياه تؤدى إلى الأضرار بحياة الكثير من الكائنات الحية التي تعيش في المجارى المائية كما و أن هذه المركبات تتصف بأثرها السام .

بالإضافة إلى أنها تؤدى إلى ترسيب بعض العناصر النادرة الموجودة في التربة الزراعية و التي يحتاجها النبات في نموه و تحويلها إلى مواد عديمة الذوبان في الماء.(الصفدي وأخرون 2003).

❖ **المعادن الثقيلة:**

- **التعريف:**

وهي التي تزيد كثافتها عن خمسة أضعاف كثافة الماء 5ملجم/سم3 ولها تأثيرات سلبية عند الإفراط في استخدامها، كما تؤثر على صحة الإنسان والحيوان والنبات(غاوي، 2016). من العناصر الثقيلة الرصاص، الزئبق، الكادميوم، الزرنيخ، المنجنيز، الزنك والنحاس وهي من أخطر المواد السامة التي تلوث التربة والماء والهواء، مسببة أضرارا فادحة بالإنسان والحيوان والنبات.(مصطفى نبوي، 20)، العناصر موجودة بصورة طبيعية في النظام البيئي مع اختلافات كبيرة في التركيز لكن ازدياد نسبتها مؤخرا يرجع إلى المصادر الصناعية والنفايات الصناعية السائلة من التربة إلى المياه الجوفية (محمود سعد، 2016)

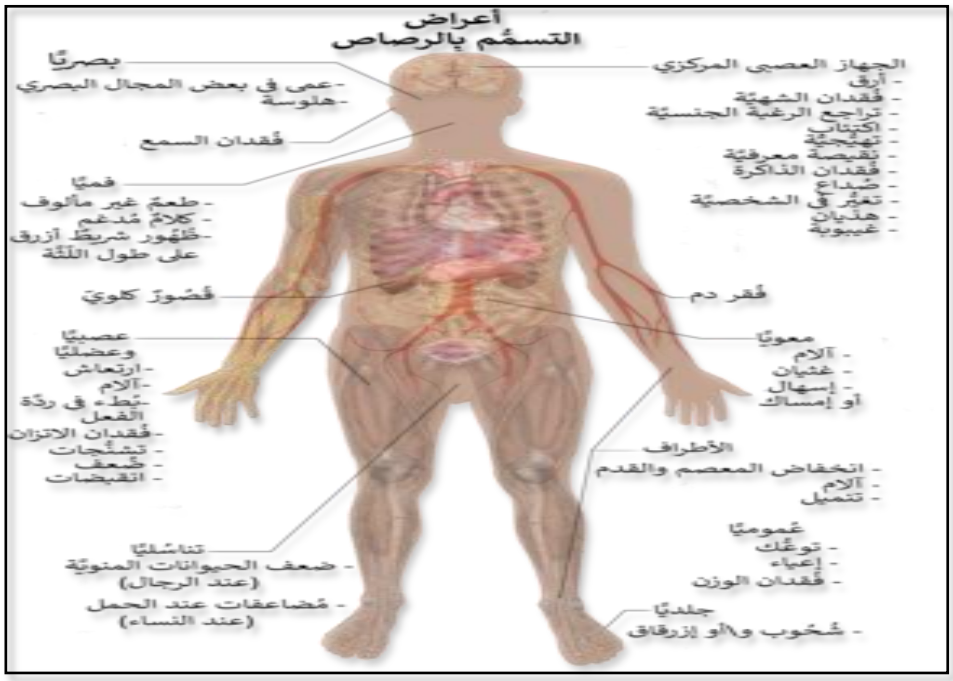
يتأثر سلوك العناصر الثقيلة في التربة بالخواص الكيميائية والفيزيائية للتربة وخصوصا التوزيع الحجمي للحبيبات والكثافة الظاهرية ولأنهما يؤثران على حركة الماء والهواء خلال التربة أيضا رقم الهيدروجيني يؤدي إلى ترسيب العناصر الثقيلة، فالزرنيخ

والسيلينيوم يكونا أكثر حركة في الظروف pH الحمضية، كذلك نسبة كربونات الكالسيوم في التربة والتي تزيد من ترسيب العناصر الثقيلة في التربة نضيف إلى ذلك أن دخول عنصر نادر إلى أنسجة النبات عرضة للتنافس مع العناصر التربة النادرة الأخرى، ومن ثم فإن تركيز العناصر النادرة والثقيلة منها في النباتات ما هو إلا نتيجة تداخلات معقدة لعدد من العوامل منها مثلا خصائص التربة، التأثيرات المتبادلة بين العناصر، الممارسات العملية الزراعية، التلوث البيئي، العوامل الوراثية للنبات.

- **عناصر المعادن الثقيلة:**

- **الرصاص :**

ويعد الرصاص من أهم العناصر المعادن الثقيلة (الدواسي، 2016) التي تلوث التربة حيث يأتي من صناعات أنابيب وفولاذ والبطاريات وأصباغ والمبيدات الحشرية يضاف بهيئة رباعي إثيلات الرصاص إلى مشتقات البترول كمادة مضادة للقرقعة ان التأثير التراكمي الرصاص يؤثر على الإنسان ويؤدي إلى تلف الدماغ ونقص قابلية العقلية وفقر الدم (الرفيعي، 2002). ويعتبر عنصر الرصاص من العناصر الضارة للنبات والإنسان ولا يحتاجه في عمليات البناء (العامري، 2006).



الوثيقة 01: أعراض التسمم بالرصاص

- **الزنك:**

الزنك عنصر من العناصر الأساسية للتغذية في الكائنات الحية، حيث يساهم في عملية تخليق ADN وARN داخل الخلايا الحية وفي العملية تكوين البروتين وبالتالي على الجنيات الوراثية كما زيادتها على قيم المسموحة سوف تؤثر على حدوث طفرة وراثية ومن أهم مصادره صناعة المطاط و فضلات الصناعية والحيوانية (الرفيعي، 2002).

ويتوفر الزنك في الأراضي التي يقل فيها PHعن7، ويقل نسبياً في PH من 8 – 7، ويكون النقص شديداً عند زيادة PH التربة عن 8. ويثبت الزنك بسهولة في التربة، ويقل التركيز بزيادة PH التربة، وقد يثبت الزنك بواسطة بعض الكائنات الحية الدقيقة في التربة.ويلعب الزنك دورا مهما بالنسبة لجسم الأنسان إلا أن كميات قليلة جدا منه تكفي الجسم ليتمكن من الحفاظ على أدائه للعمليات الحيوية بشكل السلم ولكن هناك أضرار قد تنجم عنه في حال نسبته ،فيكون أثره السلبي على صعيدي نقصان أو زيادة (الأمين، 2015)

وكما أن الزيادة عن الكمية المسموحة تؤثر على حياة النبات من خلال تأثير على قابلية الذوبان وتبادل الايوني، كما تؤثر على الإنسان من خلال تأثير الدم والكلى وزيادة كمية البروتين واليوريا (الرفيعي، 2002).

- **النحاس** :

الذي يؤدي دورا مهما في حياة الكائنات الحية ويأتي من استخدام الأواني النحاسية وألواح النحاس ويدخل في صناعة الأصباغ وزيادة الكمية والتراكم، حيث يؤثر تبادل الايوني في النبات ويعمل على حدوث اليرقان والإنحلال الدموي عند الانسان .

- **الحديد :**

فهو من العناصر المهمة للكائنات الحية، حيث يأتي من استخدام أنابيب الحديدية في نقل المياه، كما يؤثر على حياة النبات والحيوان من خلال تأثير التراكمي للعنصر. إن زيادته تؤدي إلى تهيج القرحة المعدية والتسمم عند الانسان (الرفيعي، 2002).

- **المنجنيز:**

يتيسر المنجنيز بالأراضي التي يقل فيها الـ pH عن 6.5، ويقل نسبياً في 7 – 6.5 PH ويصبح النقص شديداً عند زيادة الـ PHعن، 7وأحسن PHيتوفر فيه العنصر بكميات مناسبة هو من (6.2 – 5.5) (الأمين، 2015).

ويتواجد المنجنيز في الأرض في الصور الأيونية الثنائية، والثلاثية، والرباعية الشحنة، والصورة الثنائية الشحنة توجد ذائبة في المحلول الأرضي، ويكون ميسرا لامتصاص النبات، والصورة المتبادلة مهمة جداً في تغذية النبات، لأن تركيز العنصر في المحلول الأرضي منخفض للغاية، وبالإضافة إلى ذلك، فإن المنجنيز يوجد بحالة مثبتة في التربة في الصورتين الثلاثية والرباعية الشحنة، وبدرجة قليلة نسبياً في صورته الثنائية الشحنة، ومعظم المنجنيز المثبت يوجد في الصور الثلاثية والرباعية لأكسيد المنجنيز، لذا نجد أن المنجنيز الميسر يكثر في الأراضي الرديئة الصرف والحامضية، فإن الأراضي القلوية جيدة التهوية تشجع أكسدة المنجنيز ويصبح غير ميسر للامتصاص، كذلك فإن المنجنيز في صورته العضوية يعتبر غير ميسر لامتصاص النبات، ولبعض الكائنات الدقيقة المقدرة على تثبيته وجعله غير ميسر للنبات . فالتعرض لمستويات أعلى من المنغنيز يرتبط بزيادة القصور المستوى الفكري، و يقلل من الذكاء للأطفال في سن الدراسة وينتقل عن طريق المياه له قيمة بيولوجية أكثر من المنغنيز الذي ينتقل عن طريق الغذاء (الأمين، 2015).

❖ **تأثير المعادن الثقيلة على البيئة:**

تلوث التربة من المشاكل المهمة التي تعاني منها البيئة في الوقت الحاضر وذلك لتقدم الصناعة وتزايد أعداد السكان ومن أهم مصادر تلوث التربة هوعناصر المعادن الثقيلة والتي تعتبر من المشاكل الحادة والخطيرة، وذلك لقابليتها التراكمية داخل الأنظمة الحية المختلفة وقد واكب التطور التكنولوجي الهائل في استخدامها مما أدى إلى زيادة الإهتمام بطرق خاصة ومن أهم هذه المعادن (Pb. Zn .Fe .Ni. Cu)، حيث تعتبر من ملوثات التربة والنبات والهواء والماء ويتمثل تأثيرها على التربة من خلال كونها تؤثر على العمليات الحيوية للنبات مثل البناء الضوئي والتقليل من امتصاص الكربوهيدرات والتأثير على جدار الخلية والتقليل من تبادل المواد معها، كما تؤثر على عديد من البروتينات وإنزيمات مما

تتسبب التسمم الذي يأتي نتيجة تأثر فلز مع مجاميع الكبريت البروتيني وكذلك تكوين جذور حرة داخل التربة بنسبة عالية والتفاعل مع الأكسجين وبالتالي تقليل نسبته داخل التربة كما يؤثر تلوث التربة بالعناصر الثقيلة على الهواء وزيادة نسبة تلوثه مما يؤثر على إنسان وذلك يسبب له العديد من أمراض الناتجة عن تلوث بها كما تؤثر على الحيوان من خلال تأثير على أعلاف ومساحات الرعي (الرفيعي، 2002).

الجزء التطبيقي

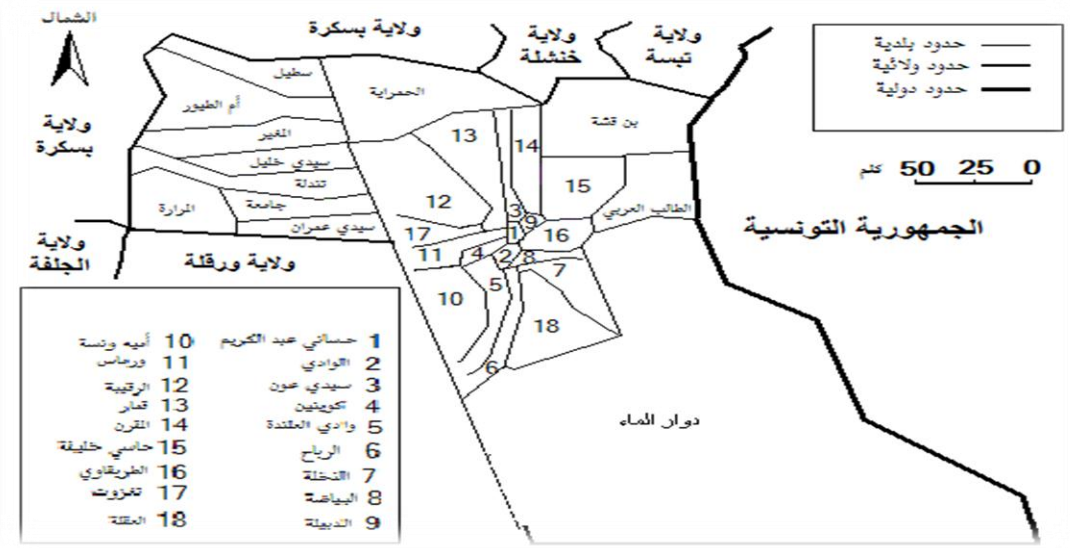
الفصل الأول:

(الوسائل وطرق البحث)

I- الوسائل وطرق البحث:

1- الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة:

تقع منطقة الوادي سوف فلكيا بين خطي طول 8° و6° شرقا ودائرتي عرض 30°و34° شمالا. وتقع جغرافيا في جنوب الشرقي الجزائري شمال العرق الشرقي الكبير تحتل مساحة هامة تقدر ب 35752كم² ويبلغ عدد سكانها 647548 نسمة (O.M.S, 2008). ، يحدها طبيعيا من الشمال منطقة الشطوط شط (ملغيغ ومروان ريغ)، ومن الغرب تنتهي بالأرضي المنبسطة لمنطقة واد ريغ، أما من الناحية الجنوبية فهي تمتد إلى أعماق العرق الشرقي الكبير، تنتهي بظهور الكثبان الرملية الحمراء لمنطقة ورقلة، ومن الناحية الشرقية تصل إلى منطقة الشطوط التونسية (شط الجريد والغرسة) (VOISIN, 2004, NAJAH, 1971) الخريطة رقم (01)، ومن الناحية التضاريسية يغلب على المنطقة طابع الكثبان الرملية الذي يعطي نسبة ¾، من المساحة الإجمالية للولاية، نميز بها ثلاث جيومرفولوجية، مناطق الكثبان الرملية التي يصل ارتفاعها في بعض المناطق إلى 123م عن السطح البحر (بلدية الرباح)، خلاف مناطق الشطوط التي يقل عندها المستوى السطح إلى (-40) م عن سطح البحر، (N, H, P, O.، E 2004). ومناطق الصحن يسود فيها إستواء الشكل وتضاريس ناتجة من نشاط الإنسان المتمثلة في زراعة النخيل وحفر الكبيرة تدعى بالغوط. (دار الثقافة لولاية الوادي)



الشكل01: الموقع الإداري و الجغرافي لمنطقة وادي سوف.(غمام 2014)

2- العوامل المناخية لمنطقة الدراسة:

يعد المناخ من أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر على النشاط الزراعي فلكل محصول بيئة مناخية معينة فيها، ويحدد المناخ نوعية المحاصيل الزراعية ومواعيد زراعتها ومراحل نموها ونضجها وتوزيعها، ويؤثر في تكوين التربة الزراية وفي تنوع الموارد المائية التي تقوم عليها الزراعة (غمام، 2014).

وللتقلبات المناخية اثار سلبية عديدة على المحاصيل الزراعية، من حيث النمو والانتاج، والتقلبات الفجائية لعناصر المناخ (الاشعاع الشمسي –الحرارة – الرطوبة النسبية والتبخر والتساقط) تنشر الآفات الزراعية فتحد من انتاجية المحصور الزراعي، وبذلك يكون المناخ عاملا رئيسا في نجاح الزرعة او فشلها، ولتوضيح المميزات المناخية لفترة الدراسة تم الاعتماد على معطيات محطة الارصدة الجوية بمنطقة قمار التي تقع على ارتفاع 63م على مستوى سطح البحر وتتواجد في المنطقة عند تقاطع دائرة العرض 50°. ومع خط طول78.6 °، وتبعد حوالي 20 كم عن مقر ولاية.

أ- درجة الحرارة:

تتميز منطقة سوف بحرارة عالية صيفا ومنخفضة في الشتاء وذلك نتيجة موقعها القاري وقربها من خط الاستواء (VOISIN .2004) والجدول رقم 2(الملحقII) يوضح المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الدنا والقصوى والمتوسطة لسنة 2018حيث سجل اعلى قيمة شهرية للحرارة خلال شهر جويلية 44.48مº وأوت 38.07مº، وقدر أدني شهرية خلال جانفي والمقدر ب 7.12مº.

ب-**التساقط :** نادرة وغير منتظمة في المنطقة الدراسة ، الجدول رقم 3(الملحقII) تعتبر كمية التساقط قليلة وعديمة القيمة والفائدة بالنسبة للمجال الزراعي.

ج- الرطوبة:

تعتمد الرطوبة على عوامل المناخ الأخرى كمن حرارة وتساقط ورياح، ومن معطيات الجدول رقم 4 (الملحقII) ، حيث سجلت اعلى قيمة شهرية في للرطوبة في شهر ديسمبر 95.77%، وادنى قيمة شهرية في شهر جويلية 25.61%.

د-الرياح:

تعد الرياح من العناصر المناخية الهامة المؤثرة على الزراعة بمنطقة وادي سوف لما تحدثه من اثار إيجابية وسلبية على المحاصيل، فالرياح الجنوبية الحارة كرياح الشهيلي تعمل على اتلاف العملية الزراعية ن وهي مظهر طبيعي متكرر دوريا في المناخ الصحراوي الجاف نتيجة قلة الامطار وانبساط التضاريس لمسافات طويلة (الخفاجي 2013). وتعمل الرياح على نقل الرمال وتشكيل الكثبان الرملية بعمليتين التجوية والتعرية وهذا ما جعلها تؤثر على نمو وانتاج وتنوع النبات وذلك الترسب وتجمع الحبيبات الغبار على الاوراق النبات وتقليل الاستفادة من الاضاءة والمبادلات الغازية لتحد من عملية التركيب الضوئي والتنفس (مهدي والخلوي، 1999، إسماعيل 1999) ، حيث سجلت اقصى سرعة لرياح في شهر مارس ب 15.99 كلم/ساعة ، وادني سرعة رياح سجلت في شهر ديسمبر ب 7.66كلم/ساعة .

ه-التبخر:

ويعتبر عنصر التبخر من العناصر الهامة التي تؤثر في المحاصيل الزراعية فموقع الوادي يجعل ارتفاع معدلات التبخر بشكل كبير بسبب سطوع الشمس الذي يؤدي الي ارتفاع درجة الحرارة وزيادة ترسيب الاملاح ، مما يؤدي الي انعدام زراعة العديد من المحاصيل الزراعية ، ويكون من الماء المفقود عن طريق النتح اكبر بكثير مما يحتاجه النبات والجدول رقم (5 المحلق) يبين اعلى معدل شهري للتبخر في شهر جويلية 352.17ملم ، واقل معدل شهري للتبخر في شهر ديسمبر 77.76ملم ، اما المجموع السنوي للتبخر فيصل الي 2334.05ملم وهي قيم مرتفعة جدا سوف الصحراوي.

و-التشمس:

ان الاضاءة عامل محفز للعمليات الحيوية في النبات، فموقع منطقة وادي سوف يجعله يتلقى كمية كبيرة من الاشعاع الشمسي الي يؤثر في الزراعة من عدة أوجه ن منها كمية الضوء اللازمة لنمو النبات والتي عندما نزيد عن الحاجة النبات تسبب أضرار للمحاصيل كلفحة الشمس التي يسببها طول الاشعاع الشمس ، واحتراق حواف الاوراق وتجعد الثمار نتيجة للحرارة المرتفعة ، لا يلزم زراعة العديد من المحاصيل الزراعية كالخضروات في مناطق الظل ، ومن خلال قيم لمتوسطات الشهرية للإشعاع الشمسي الجدول رقم (8المحلق) تبين انه من خلال فصل الصيف هي التي تستقبل فيه الأرض كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي تتراوح 316-358 ساعة مما يرفع من درجة الحرارة والتبخر وتمكن الرياح من التأثير في التربة والغطاء النباتي والمحاصيل . فقد سجلت اقل قيمة للسطوع في شهر ديسمبر 223.33 ساعة في حين كان معدل مجموع السطوع السنوي 3359.01 ساعة.

3-الخصائص الطبيعية للمنطقة:

• 3-1-الخصائص المائية:

تتميز منطقة سوف بثروة المائية باطنية معتبرة تشكلت عبر العصور التاريخية تمثلت في الحوض الهيد وغرافي في الشط ملغيغ الذي يمتد على 8 ولايات ومكون من 30حوض فرعيا.

ومكون من ثلاث طبقات هيدروجيولوجية الخريطة رقم (2المحلق).

- ✓ الطبقة المائية الحرة: تتواجد على عمق 10-40 م تحت سطح التربة وهي المنطقة المستغلة في الفلاحة الحالية خاصة فلاحة الخضروات
- ✓ الطبقة المائية في المعقد النهائي: تتميز بمخزن مائي معتبر، تتواجد على عمق 200-500م وهي أكثر الاحواض استعمالا في سد الحاجة الانسان المائية (الشرب، الطهي، والغسيل) نتيجة لقلة ملوحتها، ويصل تدفقه 25-33 ل/ثا

الطبقة المائية لتداخل القارات: حسب corent(1952) بتراوح عمق هذه الطبقة 1400-1800م تتميز بمياه مرتفعة درجة الحرارة تصل الي 60 د°.

2-3- التربة:

تسود منطقة الدراسة تربة رملية تحتوي على اقل من 10% من الحبيبات الطين والسلت وعلى حساب الرمل التي تصل الي 90% حيث صنفت من التربة الكلسية المغنيزية (مديرية الري 2002)، ويبين O,N,R,GM (1999) الخصائص الكيمائية للرمل بالمنطقة في الجدول رقم (2) ، رغم قلة العناصر المعدنية في التربة المنطقة وفقرها من المادة العضوية اذا ما زودت بالمواد العضوية والمعدنية المحققة في عدة المحاصيل

الجدول (02): الخصائص الكيميائية لرمل بمنطقة الواد سوف

الخاصية الكيميائية	SiO3	SO3	$K_2O + Na_2O$	الكتلة الحجمية	الحبيبات الاقل من 0.05 مم
النسبة %	أكبرمن 50 %	أقل من 2 %	أقل من 3.6%	1200كغ/م^3	اقل من 10%

II -مواد البحث وطرائقه:

1-المواد والوسائل المستعملة:

❖ 1-1-موقع تنفيذ التجربة:

نفذت التجربة في ثلاث بلديات وهي حي تكسبت وكوينين وحاسي خليفة، وتتميز هذه الأخير بأنها منطقة فلاحية، المرتبة الأولى في إنتاج ومردود محصول البطاطا السنة 2012.

الشكل 02: صور لموقع مزرعة التجربة (Google Erth;2019)

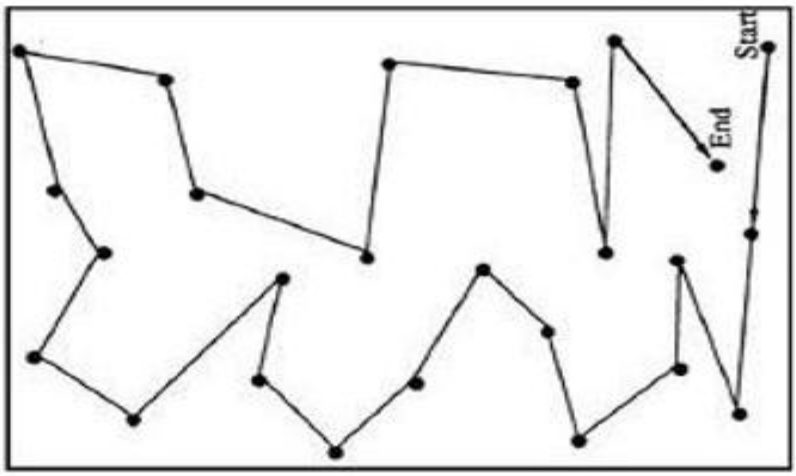
- المنطقة الأولى (منطقة زراعية): حاسي خليفة تقع على بعد 30كلم من الشرق من مقر الولاية الوادي و50كلم عن الحدود التونسية، حيث تبلغ مساحة 1.112 كلم2 بارتفاع 48م عن سطح البحر، ويبلغ عدد سكانها 13.784. باحداثيات N7°00'00"E"00'35°33(غمام،2014)
- المنطقة الثانية (منطقة صناعية): تتربع بلدية كوينين على مساحة 11، 6 كم2 ويبلغ عدد سكان حوالي 10.076 نسمة و تقع على محور الطريق الوطني رقم 48 و تبعد عن مقر الولاية و الدائرة بحوالي 07 كلم (الوادي) باحداثيات N6°49'35"E"15'24°33.(ONS;2018)
- المنطقة الثالثة (منطقة سكانية): حي تكسبت وهي إحدى احياء بلدية الوادي .

❖ 1-2-طريقة أخذ العينات:

أ-التربة:

تم حصول على عينة التربة باتباع الخطوات التالية :

جمع 5عينات من التربة بطريقة عشوائية في مناطق التجربة على عمق 30سم، بحيث تجمع في هذه الطريقة عينة مركبة (مؤلفة من عدد العينات الفردية) بطريقة عشوائية، (Peteres et *al*., 2007) وذلك لتقدير متوسط قيم العناصر الغذائية في الحقل.



الشكل03: جمع العينات بطريقة عشوائية(طرائق تحليل التربة والنبات والماه والاسمدة)

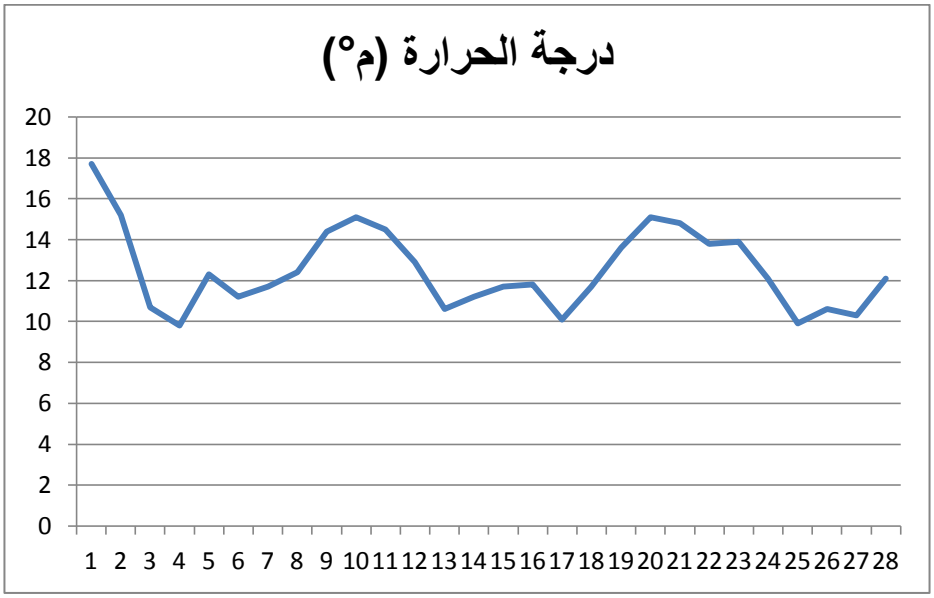
ب-ماء السقي:

تم جمع عينات المياه من نفس المناطق التي أخذت منها التربة وهذا باتباع بعض الخطوات:

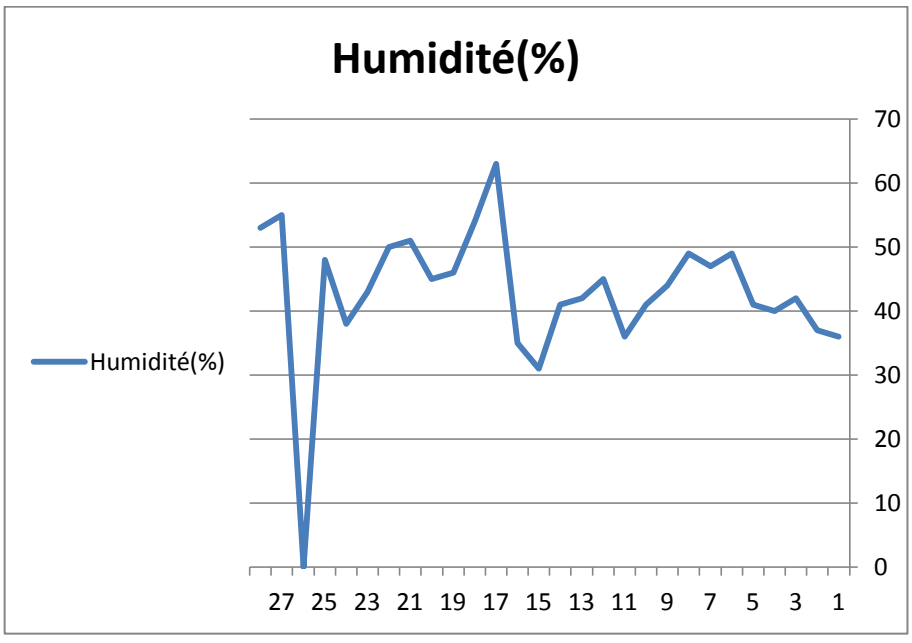
- يجب تطهير الحنفيات وفتحات أخذ العينات وفوهات المضخات مع إسالة كمية من المياه لطرد المياه الراكدة في الأنبوب قبل أخد العينة. وضعها في قارورة معقمة وذلك لتجنب دخول أي عنصر للماء. (Peteres et *al*., 2007)

ج- المناخ خلال فترة اخذ العينات:

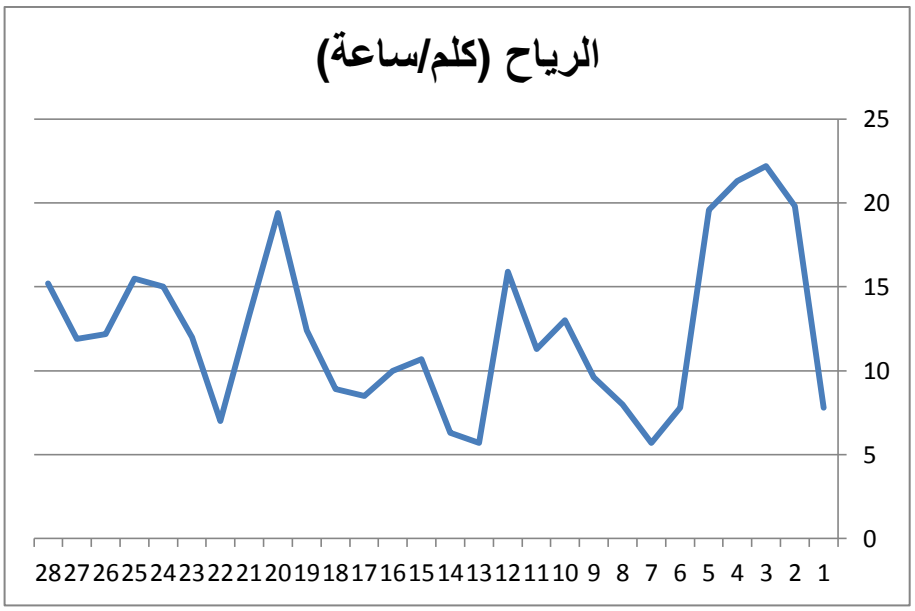
درجة الحرارة (الشكل 4)والامطار(شكل5)والرياح (شكل 6)والرطوبة (شكل 7) خلال فترة اخذ العينات في شهر فيفيري 2019



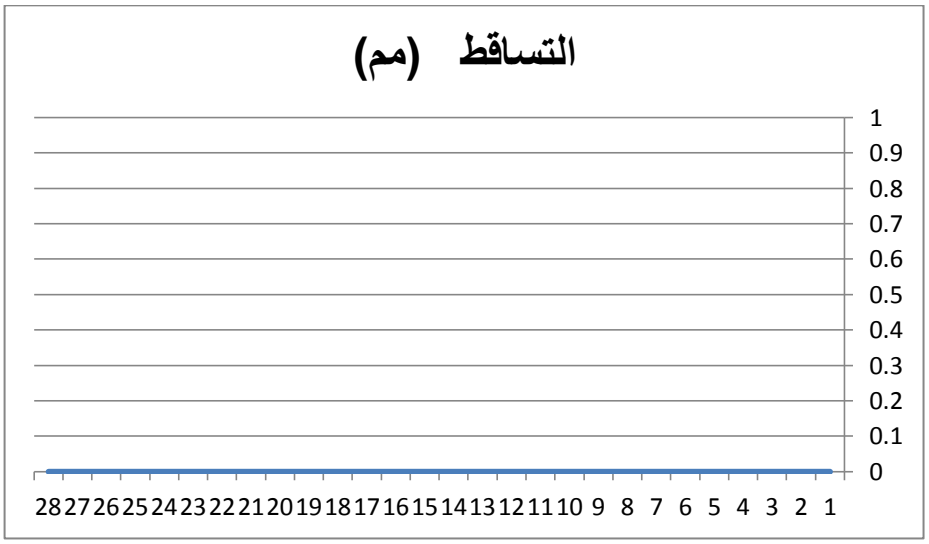
الشكل4: متوسط درجة الحرارة خلال شهر فيفري (**tutiempo**)



الشكل5: متوسط الرطوبة خلال شهر فيفري (**tutiempo**)



الشكل6: متوسط الرياح خلال شهر فيفري (**tutiempo**)



الشكل7: متوسط الهطول خلال شهر فيفري (**tutiempo**)

II-3-1-1 التحاليل المخبرية للتربة والماء:

أ- الوسائل المستعملة في المخبر:

الأدوات المخبرية، المحاليل والكواشف المستخدمة في العمل المخبري موضحة في الجدول الموالي:

الجدول 03 :الوسائل، المحاليل المستعملة في المخبر

الأدوات المستعملة	المحاليل والكواشف
. أوراق الترشيح	. ماء مقطر
. بيشر (بأحجام مختلفة)	. مسحوق EDTA
. قمع مخبري	. خلات الأمونيوم
. ملعقة مخبرية	. خلات نحاس Cu(CH3COO)2
. حوجلة (بأحجام مختلفة)	. خلات منغنيز Mn(CH3COO)2
. مخبار مدرج	. خلات الأمونيوم
. منخل	. خلات نحاس Cu(CH3COO)2
. ورق الألمنيوم	. خلات منغنيز Mn(CH3COO)2
. ماصة	. خلات الزنك Zn(CH3COO)2
. ملصقات	. موليبدات الأمونيوم
. أطباق زجاجية	. حمض كبريتيك
	. حمض الأسكروبيك
	. هيدروكسيد الصوديوم NaOH
	. سيليسلات الصوديوم C7H5NaO3

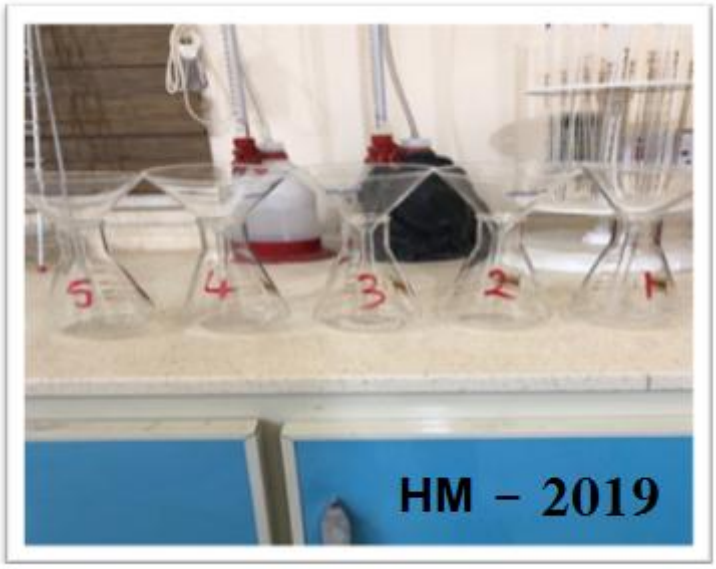
2- الطرق المتبعة في المخبر:

❖ **2-1-التحليل الكيميائي والفيزيائي للتربة:**

تم إجراء التحإلىل الكيميائية للتربة بمركز البحث العلمي والتقني للمناطق الجافة (CRSTRA) بتقرت.

1- بعد أن تم تجفيف العينات المأخوذة من التربة هوائيا لمدة يومين وبعد إزالة المواد العالقة ومررت من خلال منخل مقاس 2ملم.

2- بعد ذلك تم وزن 40 غرام من كل عينة جافة ثم نضع كل عينة الموزونة في قارورة وتم إضافة 200 ملل من ماء المقطر، ثم نقوم بعملية الرج بالألة لمدة 15د ثم نقوم بترشيح معلق التربة بورقة ترشيح للحصول على مستخلص جاهز للتربة واستعمالها في التقديرات الكيميائية للتربة. والصورة توضح ذلك:



الصورة 04: تحضير مستخلص مائي

✓ **تحديد درجة حموضة التربة (pH):**

من الضروري معرفة درجة حموضة التربة لأهميتها في إذابة وضمان امتصاص العناصر الملغذية من طرف النبات، بالإضافة إلى النشاط الحيوي للتربة، حيث تم قياس pH في مستخلص التربة المحضر بجهاز قياس pH (pH-mètre).

✓ **قياس الناقلية الكهربائية (CE):**

تعد الناقلية الكهربائية للتربة عاملا مهما، يبين محتوى التربة من الأملاح الذائبة في محلول التربة. يتم تقدير الناقلية الكهربائية في درجة حرارة 25 م في المستخلص المائي للتربة بواسطة جهاز قياس الناقلية الكهربائية (conductivité mètre).

✓ **تقدير النترات (NO3) :**

تم تحديد النترات في المستخلص المائي للتربة لإذابتها المرتفعة في الماء بطريقة (Rodies 1996) تبعا للخطوات التالية:

- نأخذ 10 ملل من المستخلص المائي للتربة في أنبوب اختبار.
- نضيف قطرات من هيدروكسيد الصوديوم NaOH (30) ثم 1ملل من سيليسلات الصوديوم C7H5NaO3.
- نبخر الماء في درجة حرارة 80م لمدة ساعتين.
- نضيف للمحلول 1ملل من حمض الكبريت ونتركه يبرد لمدة 15 د.
- نضيف للمزيج 15ملل ماء و15ملل من طرطرات صوديوم البوتاسيوم يظهر اللون الأصفر.
- قمنا بقراءة الكثافة الضوئية عند طول موجة 415 نانومتر بجهاز Floodalyt

الصورة 05: Floodalyt

✓ **تقدير البوتاسيوم الذائبة في مستخلص:**

- محلول قياسي لبوتاسيوم :

❖ نأخذ0.477 غرام من KCL الجاف ، يذوب في الماء منزوع الأيونات النقي ويغسل في قارورة حجمية 500 مل. ملء إلى علامة مع الماء منزوع الأيونات النقي. لإعداد الحل القياسي للاستخدام مع مضواء اللهب ؛ يجب تخفيف محلول .

❖ الوزن الذري K= 39.1

❖ الوزن الجزيئي KCL = 74.56

❖ لذلك ؛ يحتوي 0.477 غرام من KCL

❖ وبالتالي في 500 مل من محلول هناك 250 ملغ K

✓ **تقدير الفسفور :**

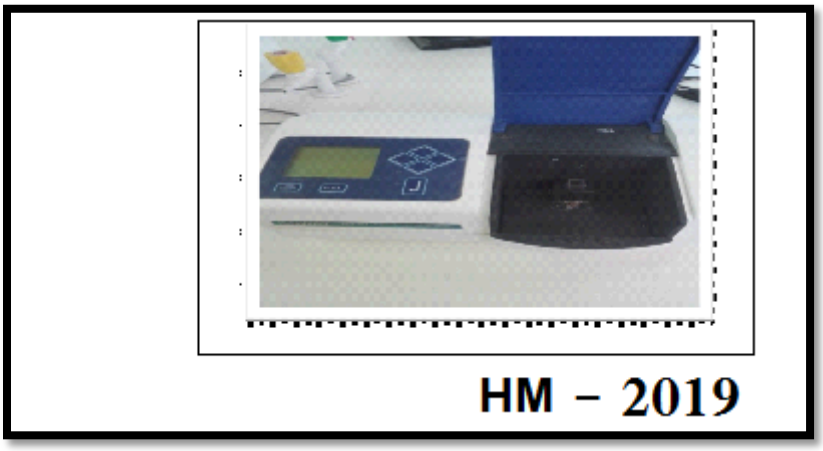
- **تحضير الكواشف:**

- بيكاربونات الصوديوم :42 غرام في 1 لتر من ماء (خلط) و ضبط رقم الهيدروجيني8.5.
- نحضر حمض الأسكوربيك 1غرام في حوجلة 100ملل ونكمله 100 ملل من ماء مقطر (نحفظه في ثلاجة).
- كربون تنشيط 2غرام لكل عينة .
- محلول كلورو سولفومولیدیك: نحضر حوض من الماء البارد، نضع دورق سعة 2 لتر على التوالي، واخلطي المنتجات التالية:500 ملل من

ماء مقطر + 450 HCL+ 50 H2SO4 غرام من الأمونيوم موليبدات + ونكمله بالماء المقطر، ونتركه يبرد ويخلط بلطف.

- **طريقة تحضير المتبعة لتحديد الفسفور بطريقة (Olsen)**

- وزن 5 غرام من التربة + 2غرام من كربون منشط + 100 ملل من محلول بيكربونات الصوديوم في قارورة، ثم نقوم بعملية الخلط لمدة 30 دقيقة وبعد ذلك يصفى.
- في حوجلة 25 ملل، نأخذ 5 ملل من كل عينة ثم نضيف 3 ملل من الكاشف و2 ملل من حمض الاسكوربيك وأخيرا نكمله ب 25 ملل من الماء المقطر.
- وأخيرا نقوم بقياس المحإلل بواسطة جهاز التحليل الطيفي (الصورة 7)



الصورة06: جهاز التحليل الطيفي

❖ **تحليل المعادن الثقيلة في التربة:**

تم إجراء تحإلل المعادن الثقيلة للتربة بالمخابر التالية :

مركز البحث العلمي و التقني للمناطق الجافة (CRSTRA) - ببسكرة -

مخابر العلوم الزراعية بقسم الزراعة - جامعة بسكرة -

✓ **تحليل النحاس والزنك والمنغنيز:**

- **طريقة استخراج EDTA**

نقوم بوزن 0.930 غرام من مسحوق EDTA في100 ملل من ماء مقطر ونضعها في حوجلة 250مل ثم نضيف 19.25غرام من خلات الألمنيوم ونكمل حجم بإضافة 112.5 ملل من ماء مقطر ونستعين بالمخلاط الملغناطيسي لتحريك المحلول لضمان المزيج ثم يرفع إلى درجة الحرارة حوإلى 20 درجة مئوية، والحفاظ على درجة الحرارة هذه.(الصورة 8) قياس درجة حموضة PH هذا المحلول لازم الأمر ضبطه على (7.05، 6.95)

الصورة07: محلول مستخرج EDTA

- **تحضير العينات:**

نقوم بوزن 5 غرام من كل عينة تربة ونضعها في حوجلة 100ملل ونضيف 50ملل من محلول مستخرج EDTA ونستعين بالمخلاط الملغناطيسي لتحريك المحلول لمدة ساعتين ثم نقوم بعملية الترشيح هذا محلول.

- **تحضير محلول الام لـ Cu و Zn (2غرام /لتر):**

نحضر 25 ملل من ماء المقطر في حوجلة 100ملل ثم نضيف 0.6285غرام من خلات النحاس ونضيف أيضا 0.6715غرام من خلات الزنك ونكمل الحجم النهائي بماء مقطر حتى يصل حجم 100ملل ونستعين بالمخلاط المغناطيسي لتحريك المحلول ويحفظ بعيدا عن الضوء ونغطيه بورق الألمنيوم.

- **تحضير محاليل القياسية:**

نحضر 5 حواجل من 100 ملل:

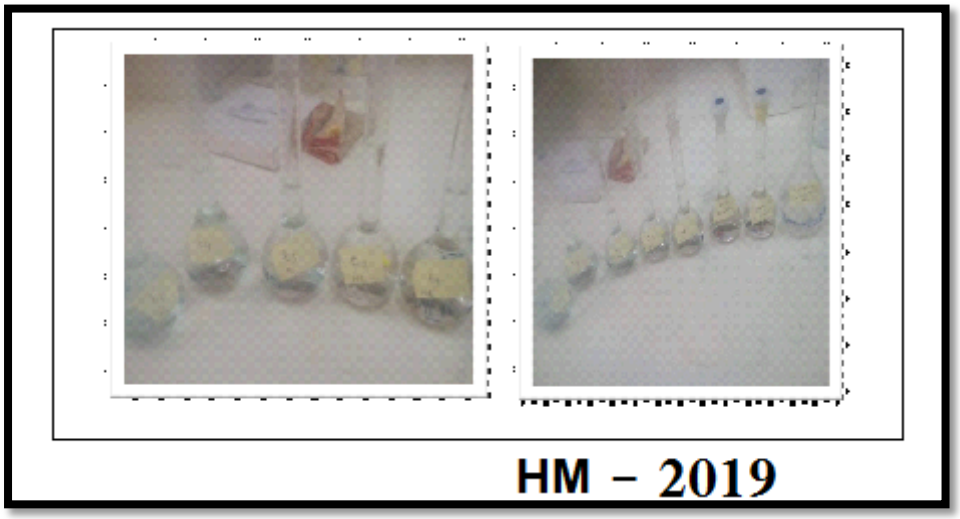
(T0): نضيف 25 ملل من الماء المقطر ثم نضيف 0.3723 غرام من EDTA وبعد ذلك نضيف 7.7غرام من خلات الأمونيوم ونكمل الحجم من الماء المقطر حتى يصل الحجم النهائي الى 100ملل ونستعين بالمخلاط المغناطيسي لتحريك المحلول.

(T1) : نضيف 0.5 ملل من محلول ثلاثية النحاس والزنك والمنغنيز ونضيف 25 ملل من الماء المقطر ثم نضيف 0.3723 غرام من EDTA وبعد ذلك نضيف 7.7غرام من خلات الأمونيوم ونكمل الحجم من الماء المقطر حتى يصل الحجم النهائي إلى 100ملل ونستعين بالمخلاط المغناطيسي لتحريك المحلول.

(T3) : نضيف 1 ملل من محلول ثلاثية النحاس والزنك والمنغنيز ونضيف 25 ملل من الماء المقطر ثم نضيف 0.3723 غرام من EDTA وبعد ذلك نضيف 7.7غرام من خلات الأمونيوم ونكمل الحجم من الماء المقطر حتى يصل الحجم النهائي الى 100ملل ونستعين بالمخلاط المغناطيسي لتحريك المحلول.

(T5): نضيف 1.5 ملل من محلول ثلاثية النحاس والزنك والمنغنيز ونضيف 25 ملل من ماء المقطر ثم نضيف 0.3723 غرام من EDTA وبعد ذلك نضيف 7.7غرام من خلات الأمونيوم ونكمل الحجم من الماء المقطر حتى يصل الحجم النهائي إلى 100ملل ونستعين بالمخلاط المغناطيسي لتحريك المحلول.

حوجلة5: نضيف 2ملل من محلول ثلاثية النحاس وزنك ومنغنيز ونضيف 25 ملل من الماء المقطر ثم نضيف 0.3723 غرام من EDTA وبعد ذلك نضيف 7.7غرام من خلات الأمونيوم ونكمل الحجم من الماء المقطر حتى يصل الحجم النهائي إلى 100ملل ونستعين بالمخلاط المغناطيسي لتحريك المحلول.



الصورة 08: محاليل القياسية

✓ **تقديرالرصاص:**

حيث قدر الرصاص بطريقة الامتصاص الذري بواسطة فرن غرافُيتي ونستخدم (NH;S2O8) كعامل معدل وحقن بشكل آنٍ مع % 0.5 ومزدوج الصوديوم والبوتاسيوم طرطرات مع ماء مقطر وكان حد الكشف لهذه الطرٌقة 0.3µgl للرصاص بأنحرام معٌاري .

❖ **2-2-التحليل الكيميائي والفيزيائي للماء :**

تم إجراء التحاليل الكيميائية للماء بمركز البحث العلمي والتقني للمناطق الجافة (CRSTRA) - بتقرت.

✓ **تحديد درجة الحموضة (pH):**

يتم قياس درجة الحموضة مباشرة باستخدام القطب الرقم الهيدروجيني مجتمعة. يتكون من غمس القطب في الدورق للعينة، ودعها تستقر للحظة، ثم لاحظ الرقم الهيدروجيني.

✓ **قياس الناقلية الكهربائية (CE):**

لتحديد الموصلية، يتم استخدام مقياس الموصلية مجموعة مراحل. يتم تحديده بعد شطف القطب عدة مرات، أولاً بالماء المقطر ثم غمره في وعاء يحتوي على الماء المراد فحصه، جعل القياس مع الحرص على أن القطب ملغورة تماما. وترد نتيجة الموصلية مباشرة في µS / سم.

✓ **تقدير النترات(NO3) :**

تحضير 10 مل من الماء ليتم تحليلها في كبسولة 60 ملل. الصوديوم. أضف 1 مل من سيلسيلات الصوديوم ثم يتبخر حتى يجف في فرن يتم تسخينه إلى 75 -80 درجة مئوية. اضافة 2 مل من حامض الكبريتيك المركز. انتظر 10 دقائق ثم أضف 15 مل من الماء المقطر ثم 15 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم ومزدوج الصوديوم والبوتاسيوم طرطرات. بالطريقة نفسها، نقم بإعداد عنصر تحكم مع 10 مل من الماء المقطر وقراءة

مقياس الطيف الضوئي في الطول الموجي 415 نانومتر وتأخذ في الاعتبار القيمة قراءة لعنصر التحكم.

- ✓ **تقدير البوتاسيوم:**

المحاليل:

. محلول البوتاسيوم القياسي بتركيز ..... 500ملغ/لتر.

. كلوريد البوتاسيوم kcl .....1.9070غرام.

. ماء مقطر ..... 500ملل.

. محاليل بتراكيز مختلفة من كلوريد البوتاسيوم بالتخفيف حيث تكون التراكيز

:2ملغ/لتر،4ملغ/لتر، 22ملغ/لتر

وبعد ذلك نأخذ المحاليل بالتركيز المختلفة ونقرأ الامتصاصية لها على جهاز مقياس الشدة الضوئية (الصور6) ويتم استخدامه لهذا القياس الدكتور ((Jenway ثم نرسم منحنى معايرة الامتصاصية مقابل التركيز.و يتم إعطاء النتائج مباشرة بـ ملغ/لتر (ISO 9964/3 ،1990)

يتم إعطاء النتائج مباشرة بالملغ / لتر (ISO 9964/3, 1990).

الصورة 09: جهاز مقياس الشدة الضوئية

✓ **تقدير الفوسفات:**

- **طريقة التحضير: طريقة Rodies**

نقوم بتحضير 100مل من الماء لتحليلها في حوجلة ثم نضيف 10مل من مزيج:

- 2 مل من محلول موليبدات الأمونيوم
- 5مل من حمض كبريتيك
- 2مل من حمض الأسكروبيك
- 1مل من محلول طرطرات مزدوجة الأنتيمون والبوتاسيوم.

أداء القراءة الطيفية؛ في الطول الموجي 885 نانومتر والنظر في قيمة الشاهد.

✓ **تقدير العناصر الثقيلة في عينات الماء :**

تم إجراء التحاليل الكيميائية للماء بمركز البحث العلمي والتقني للمناطق الجافة (CRSTRA) - بسكرة -

نأخذ مقدار1لتر من الماء من كل عينة ونضيف إليه 1مل من حمض النيتريك HNO3، بعد ذلك تم تسخينه على صفيحة ساخنة (Hot plate) مع إضافة ماء مقطر حوإلى 25مل، وضعت العينات في قناني زجاجية وحفظت في الثلاجة لحين تقدير العناصر الثقيلة بها. وبذلك تصبح العينات جاهزة لتقدير العناصر التالية (Pb، Fe، Zn،Cu) بجهاز طيف الامتصاص الذري المزود بالفرن الجرافيتي. كما تم تحضير المحإلل القياسية لكل عنصر وقراءة شدة الامتصاص واستغلالها في رسم المنحنيات القياسي. (, MATHIEU). PIELTAIN 2003

الفصل الثاني:

(النتائج و المناقشة)

النتائج والمناقشة

1- الخواص الفيزيائية والكيميائية و المعادن الثقيلة في التربة :

العناصر / المدروسة / المناطق الدراسة	NO_3	K	PO_4	PH	EC	Pb	Cu	Zn	Mn
المنطقة السكانية	0.330	27	0.611	7.4	860	0.055	0.00083	0.00123	0.00219
المنطقة الصناعية	0.302	14	0.733	6.5	680	0.048	0.00072	0.002	0.00408
المنطقة الزراعية	0.380	13	0.742	7.6	950	0.023	0.00054	0.00398	0.00588
المنظمة العالمية للصحة	45		10	8.5-5.5	1000	300-50	140-50	300-150	

الجدول 04: قيم بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية والعانصر الثقيلة في التربة المدروسة

ملاحظة: وحدات القياس للعناصر الثقيلة هي mg/kg

- بعض الدرسات تقول ان تركيز المنغنيز في التربة 1.2/0.8 mg/kg (رغد سلمان محمد.2002)

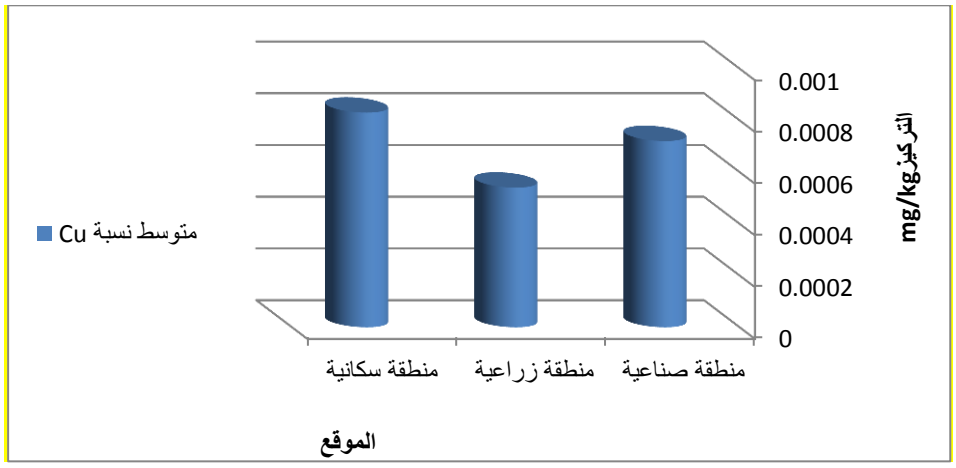
- المحددات التي تم اعتمادها لمقارنة نتائج فحوصات التربة لقيم العناصر الثقيلة والخواص الفزيائية والكميائية هي المحددات المعتمدة من قبل منظمة الصحة العالمية.

نلاحظ في المنطقة الزراعية تزايدا طفيفا في تركيز النترات بالنسبة للمناطق الأخرى بسبب النشاط الزراعي فيه واستخدام الأسمدة الكميائية (محمد صابر،2000) تبين من تحليل عينات التربة المأخوذة عشوائيا من مكان الزرع أن الناقلية الكهربائية في حدود مسموح به في منظمة العالمية للصحة . ولم تظهر قيم pH أي اختلافات موقعية أو زمنية وتقترب من التعادل كانت ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية. لأن تربة ذلت قوام رملي.

اما بالنسبة لعناصر الثقيلة فنلاحظ تزايد في معدل تركيز الرصاص في المنطقة السكانية مقارنة بالمناطق الأخرى ،و اما بالنسبة لمعادن النحاس والزنك والمنغنيز فسجل اعلى معدل تركيز في المنطقة الزراعية ،مقارنة بالمناطق الأخرى .

1-1 المعادن الثقيلة في التربة:

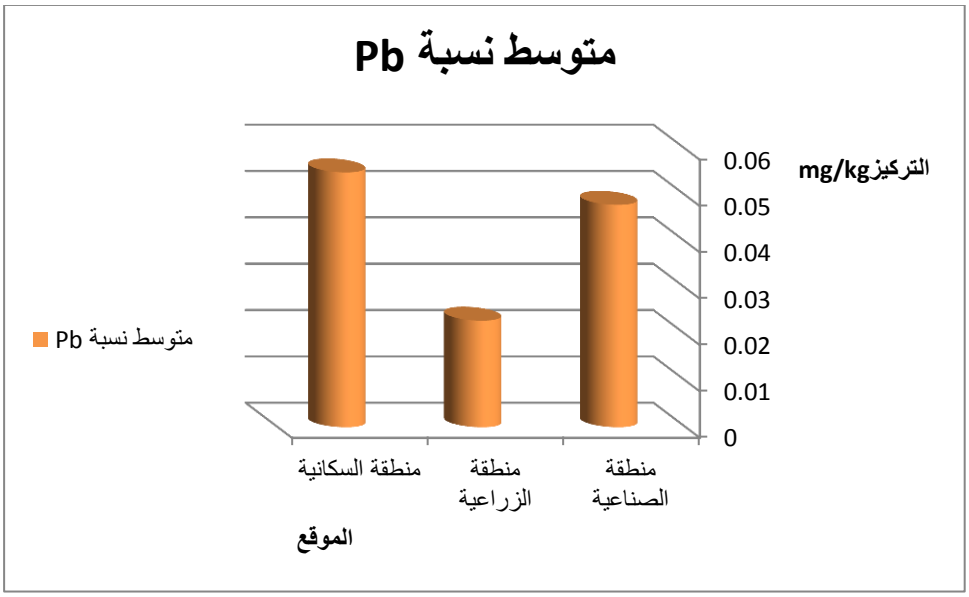
1-1-1- النحاس:



الشكل 08: يوضح متوسط نسبة تركيز النحاس في التربة الزراعية المدروسة في المنطقة واد سوف

بعد دراسة العينات نلاحظ في الجدول (04) متوسط تركيز لعنصر النحاس، حيث سجل أعلى قيمة 0.0082 ملغ/كغ في المنطقة السكانية وأدنى قيمة 0.00054 ملغ/كغ في المنطقة الزراعية وذلك بسب وسائل النقل ومخلفات الإنسان المنزلية FAUST.and ALY, (1998,). ولكن يعتبر معدل تركيز النحاس منخفضا بالنسبة لمنظمة لعالمية لصحة {50 . 300 }.

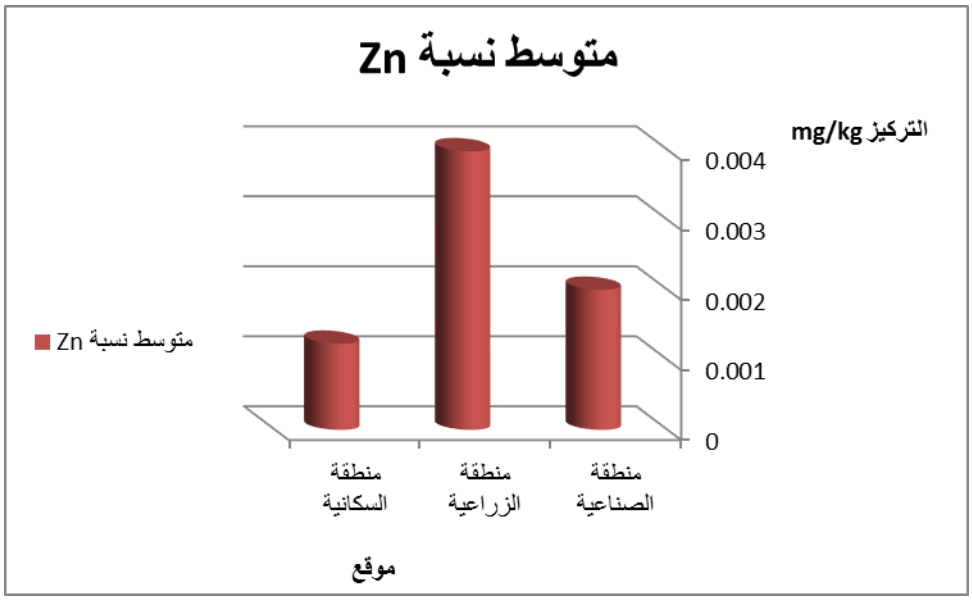
1-1-2- الرصاص:



الشكل 09 : توضح متوسط نسبة تركيز الرصاص في التربة الزراعيةالمدروسة في المنطقة واد سوف

بعد دراسة العينات نلاحظ في الجدول (04) متوسط تركيزعنصر الرصاص حيث سجل أعلى قيمة 0.0082 ملغ/ كغ في المنطقة السكانية وأدنى قيمة 0.00054 ملغ / كغ في المنطقة الزراعية وذلك بسبب وسائل النقل ومخلفات الإنسان المنزلية .ولكن يعتبر معدل تركيز الرصاص منخفض بالنسبة المنظمة العالمية للصحة {50. 300} . (Wiersma; Van Goor,. and Vanderveenm.1986)

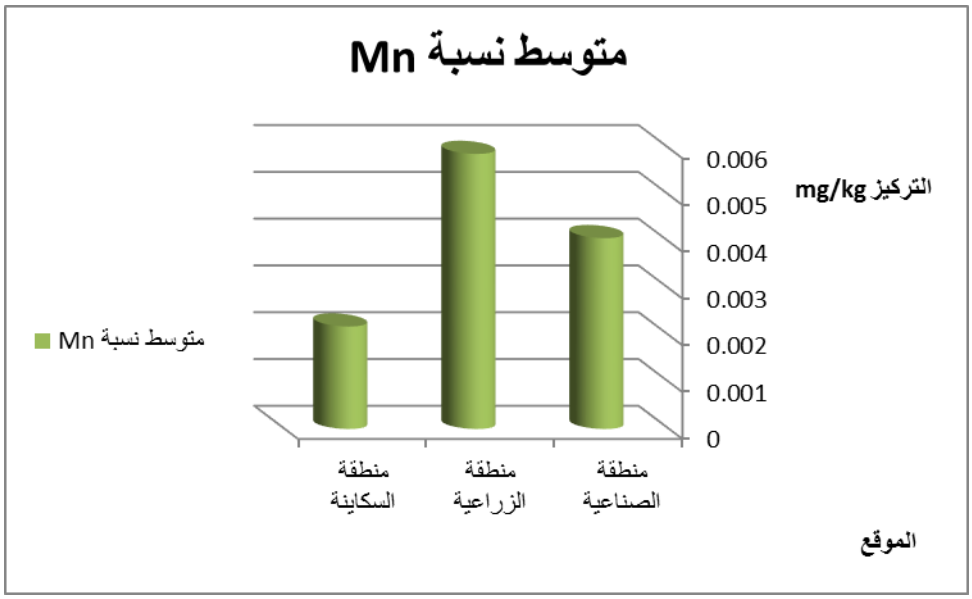
1-1-3- الزنك :



الشكل 10 :الأعمدة البيانية توضح متوسط نسبة تركيز الزنك في التربة الزراعيةالمدروسة في المنطقة واد سوف .

بعد دراسة العينات نلاحظ في الجدول (04) متوسط تركيز عنصر الزنك، حيث سجلت أعلى قيمة 0.00398 ملغ/كغ في المنطقة الزراعية وذلك بسب الأسمدة الكيميائية و المبيدات (محمد صابر،2000)، وأدنى قيمة (0.00123ملغ/كغ) في المنطقة السكانية،.ولكن يعتبر معدل تركيز الزنك منخفض بالنسبة المنظمة العالمية للصحة {150. 300 }. (Awad,MM.and Atawia,R.A1995)،

1-1-4- المنغنيز:



الشكل11 : الأعمدة البيانية توضح متوسط نسبة تركيز المنغنيزفي التربة زراعية

بعد دراسة العينات نلاحظ في الجدول(05) متوسط تركيزعنصر المنغنيز حيث سجل أعلى قيمة (0.00588 ملغ/كغ) في منطقة الزراعية وذلك بسب الأسمدة الكيميائية و المبيدات(محمد صابر،2000) وأدنى قيمة (0.00219 ملغ /كغ) في منطقة السكانية. ولكن يعتبر معدل تركيز المنغنيز منخفض بالنسبة لبعض الدرسات تقول ان اقصى حد لتركيز المنغنيز في التربة (1.2/0.8 mg/kg).(Awad,.and Atawia, 1995) .

2- الخواص الفيزيائية والكيميائية والمعادن الثقيلة في الماء:

الجدول 05: قيم بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية والمعادن الثقيلة للمياه المدروسة.

العناصر المدروسة / المناطق الدراسة	NO_3	K	PO_4	PH	EC	Pb	Cu	Zn	Fe
المنطقة السكانية	0.6	0.228	0.06	7.6	2000	0.130	0.015	0.077	0.045
المنطقة الصناعية	0.7	0.230	0.05	6.5	2380	0.103	0.011	0.02	0.86
المنطقة الزراعية	0.9	0.31	0.08	7.5	2522	0.077	0.004.	0.136	1.02
المنظمة العالمية للصحة	10		2	8.5-5.5	1000	0.05	1	5	0.3

الوحدة الدولية :ملغ/لتر

بعد دراسة العينات في المنطقة السكانية والصناعية والزراعية نلاحظ أن تراكيز (K, NO3، PO4) ضئيلة مقارنة بمنظمة الصحة العالمية، ولكن معدل المنظمة العالمية سجل بالنسبة لدول المتقدمة على مر العقود و بالنسبة لمنطقة واد سوف يعتبر معدل تركيز (NO3), K, PO4 المسجل مرتفعا في سنوات قليلة .

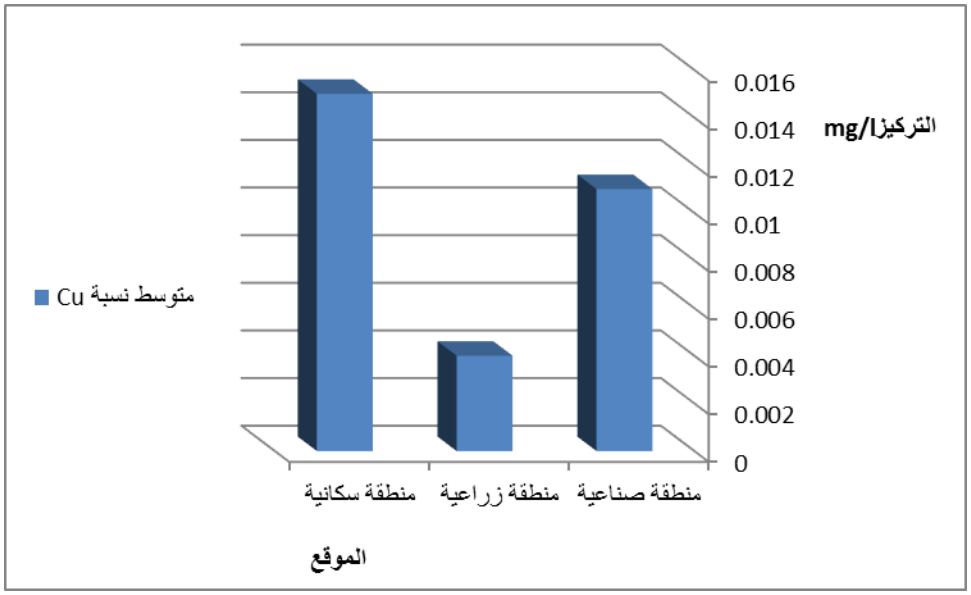
مع مرور سنين تتزايد هذه النسبة ويمكن أن تصل إلى حد الأدنى أو تجاوز للقيم المسموح بيها من قبل المنظمة العالمية للصحة.

تبين من تحليل عينات المياه المأخوذة من المناطق المدروسة أن الناقلية الكهربائية في حدود مسموح به في منظمة العالمية لصحة . ولم تظهر قيم PH أي اختلافات موقعية أو زمنية وتقترب من التعادل كانت ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية. وتعتبر هذه المياه صالحة لعملية الري بالنسبة لزراعة.

نلاحظ بالنسبة العناصر الثقيلة في المياء ، ان اعلى معدل تركيز سجل لعنصر الحديد وكان في المنطقة الزراعية، وكذلك للعنصر النحاس والرصاص فسجل اعلى معدل تركيز في المنطقة السكنية ، اما بالنسبة لعنصر الزنك فسجل اعلى معدل تركيز في المنطقة الزراعية .

2-1 العناصر الثقيلة في الماء:

2-1-1- النحاس

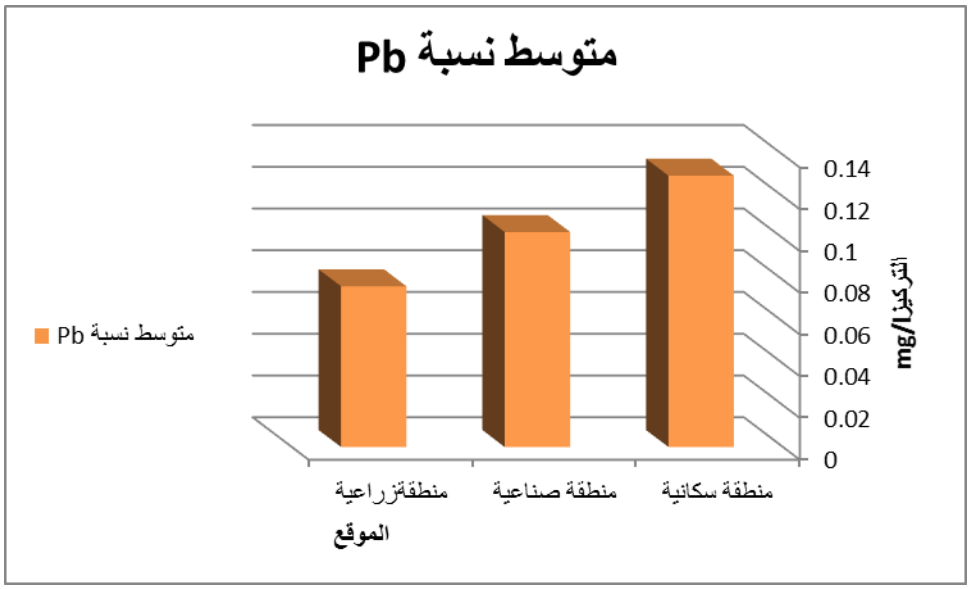


الشكل 12 : الاعمدة البيانية توضح متوسط تركيز النحاس في مياه الري

أظهرت نتائج البحث تباين في تركيز النحاس. حيث سجل أعلى معدل تركيز في منطقة سكانية 0.015 ملغ/لتر ومنطقة صناعية0.011ملغ/لتر بسبب كثرة محطات الوقود والنشاط الصناعي .

ولكن يعتبر معدل تركيز النحاس أقل من حد المسموح مقارنة بالنسبة للمنظمة العالمية للصحة1.00ملغ/لتر .

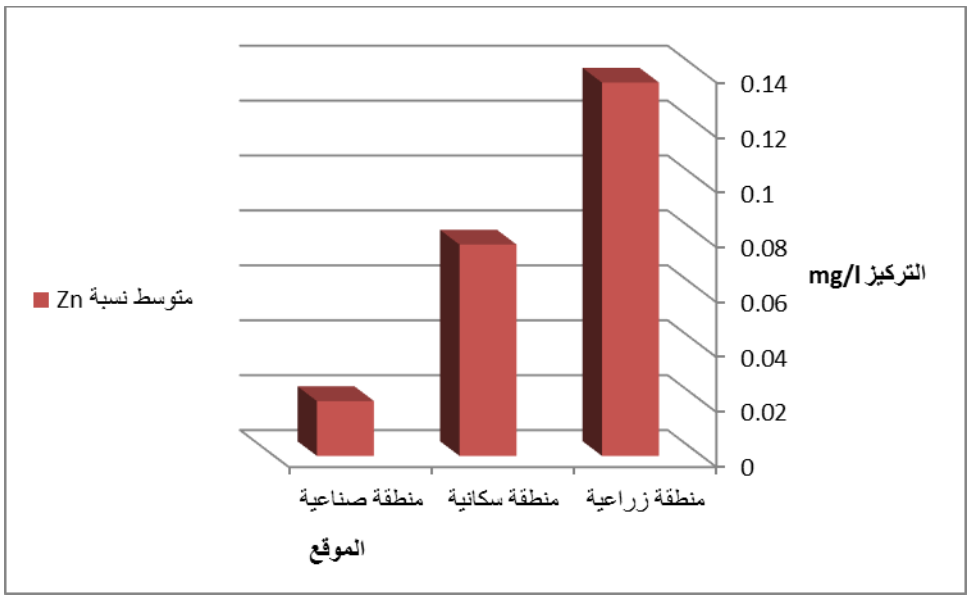
2-1-2- الرصاص



الشكل 13 : الأعمدة البيانية توضح متوسط نسبة تركيز الرصاص في التربة زراعية.

اظهرت نتائج البحث تباين في تركيز الرصاص وتجاوز الحد المسموح به للمنظمة الصحة العالمية. حيث سجل أعلى معدل تركيز في منطقة سكانية 0.130 ملغ/لترومنطقة صناعية 0.011 ملغ/لتربسبب الوقود و المصانع.(Abdel-Sabour and Aly,2000)، وسجلت ادنى معدل تركيز في منطقة زراعية (0.077 ملغ/لتر)

2-1-3- الزنك:



الشكل 14 : الاعمدة البيانية توضح متوسط تركيز الزنك في مياه الري

بعد دراسة العينات نلاحظ في الجداول (05) متوسط تركيز عنصر الزنك، حيث سجل أعلى قيمة 0.136 ملغ/لتر في المنطقة الزراعية وأدنى قيمة 0.02 ملغ/لتر في المنطقة الصناعية وذلك بسبب الأسمدة والمبيدات (محمد صابر،2000).ولكن يعتبر معدل تركيز الزنك أقل من حد المسموح مقارنة بالنسبة المنظمة العالمية الصحة 5 ملغ/لتر لكن هذا معدل سجل بالنسبة الدول المتقدمة على مر العقود و بالنسبة لمنطقة واد سوف يعتبر معدل تركيز الزنك المسجل مرتفعا في سنوات قليلة . FAUST,S.D.and ALY, (O.M,1998)

2-1-4- الحديد:

الشكل 15: الأعمدة البيانية توضح متوسط تركيز الحديد في مياه الري

أظهرت نتائج البحث تباين في تركيز الحديد، وتجاوز الحد المسموح به لمنظمة الصحة العالمية 0.3 ملغ/ لتر.حيث سجل أدنى معدل في المنطقة السكانية 0.045 ملغ /لتر وأعلى معدل في منطقة الزراعية 1.02ملغ /لتر ومنطقة صناعية 0.86ملغ/لتر بسبب الأسمدة الكيميائية والمبيدات (محمد صابر،2000)و مخلفات السيارات (البنزين و الزيوت) و المصانع.

ملاحظة : من خلال نتائج التحاليل المتحصل عليها في التربة والماء ،كانت معظم تراكيز المعادن الثقيلة منخفظة مقارنة مع المنظمة العالمية للصحة لكن هذه سجلت في الدول المتقدمة على مر العقود.

لكن بالنسبة لمنطقة الواد سوف تعتبر مرتفعة لانها سجلت في فترة قصيرة ، ومع تزايد السكان والتزايد النشاط الزراعي والصناعي يمكن لهذا معدل التركيز ان يصل او يتجاوز الحد الأدنى للمنظمة العالمية للصحة .

الخاتمة

الخاتمة

في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها من خلال رصد العوامل الفيزيائية والكيميائية المقاسة في التربة والمياه الجوفية لثلاث مناطق زراعية في منطقة وادي سوف، هناك تلوث في المياه الجوفية، وخاصة في المناطق المدروسة، أما في التربة لم تسجل أي ارتفاع في النسب المتحصل عليها مقارنة بالمنظمة العالمية للصحة ولكن أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن أهم مؤشرات تلوث المياه (المعادن الثقيلة) تختلف اختلافًا كبيرًا وفقًا لكل من موقع أخذ العينات (زراعي، صناعي، سكاني)، حيث تم تسجيل أعلى مستويات الرصاص في منطقة تكسبت بمحتوى 0.130 ملغ/لتر، بينما سجلت أدنى المستويات على مستوى المنطقة حاسي خليفة مع 0.077 ملغ/لتر، تسجل المنطقة الأخرى مستوى متوسط تبلغ (0.10 ملغ/لتر في منطقة كوينين.

حيث تم تسجيل أعلى مستويات الحديد في حاسي خليفة بمحتوى 1.02 ملغ / لتر، بينما سجلت أدنى المستويات على مستوى المنطقة. منطقة وادي خاصة (حي تكسبت) مع 0.045ملغ/لتر بينما سجل المنطقة لأخرى مستوى متوسط تبلغ 0.86ملغ/لترفي منطقة كوينين.

يمكن ربط وجود نسب التلوث بالمعادن الثقيلة في المياه الجوفية والتربة للمواقع المدروسة من ناحية بالطبيعة الرملية للتربة في هذه المواقع وانخفاض مستوى المياه الجوفية من ناحية أخرى، الذين قادرين على إبراز عملية التلوث.

بالإضافة إلى ذلك، فإن نظام الري المعتمد في المنطقة الزراعية (الري بالرش) والمناخ والنمو السكاني المتزايد في منطقة واد سوف وزيادة النشاط الزراعي الذي ساهم بشكل فعال في تفاقم الوضع وزيادة تعرض المياه والتربة للتلوث بمعادن الثقيلة.

وأخيرًا، تظهر جميع القياسات التي أجريت على المياه العميقة و التربة الزراعية في المواقع المدروسة، حيث كشفت غالبية التحليلات عن مستويات المعادن الثقيلة التي تجاوزت معايير الدولية في المياه الجوفية وتشكل خطورة على صحة العامة. اما بالنسبة للتربة فلم تسجل أي تجاوزات بالنسبة للمنظمة عالمية للصحة ، لكن يعتبر هذا تركيز مرتفع في المنطقة واد سوف، لانة سجل في فترة قصيرة ، ومع تزايد عدد السكان ويصاحب ذلك

تزايد في النشاط الزراعي والصناعي ، قد تصل هذا تراكيز الى الاحد الادني او تجاوزة . ومنهو تشكل خطر علي صحة الانسان .

في خضم النتائج التي تحصلنا عليها ، يصبح الحفاظ على التربة وخاصة الموارد المائية أمرًا ضروريًا وهذاالحفاظ على البيئة .

ومن اهم التوصيات التي نستطيع ان ندرجها في نهاية هذا البحث من اجل الحفاظ على النظم البيئية سليمة نوصي بمايلي :

1. تقليل من استخدام الأسمدة الكميائية والمبيدات في الزراعة.

2. توعية المزارعين بالأساليب الأمنة في تداول المبيدات واستخدام الطرائق البديلة التي تقلل من استخدام المبيدات.

3. التركيز في فحوصات على الملوثات الكيمياوية وبيولوجية محتمل وجودها وتوفير مختبرات تمتلك قدرة على دلك من ناحية الأجهزة ومعدات وكفاءة الفحص.

4. الإدارة الرشيدة للري مثل التحكم في الترددات وجرعات الري اعتمادًا على الأنواع النباتية ، بالإضافة إلى إدخال تقنيات الري الجديدة بما في ذلك الري المحلي (الري بالتنقيط) ينصح بشدة لتوفير المياه والحفاظ على جودتها.

المراجع

المراجع العربية:

1

2 بشرى مروان ، 2015، أسمدة ومبيدات تلوث التربة والمياه في الغرب الملغربي باحثة في الكيمياء البيئية في جامعة محمد الخامس في الرباط.عدد210.

3 بهاء الدين شوقي وجمال لعبد المحسن، جمال ايمن ادريس، بسمة عبد الخالق، بسمة عادل، بسمة ممدوح، بسمة علي، تقي فتحي، ثريا حسن، جهاد السيد، 2016، تقرير عن المبيدات وتلوث الغذاء، كلية الزراعة جامعة طنطا، القاهرة.

4 بوترعة بلال، 2016، التدهور البيئي في ولاية الوادي يدق ناقوس الخطر.

5 بوزغاية باية،2008، تلوث البيئة والتنمية بمدينة بسكرة، قسم علم الاجتماع والديموغرافيا، كلية العلوم الإنسانية والعلوم اجتماعية، جامعة منتوري قسنطينة، ص 65.

6 بوفالة فاطمة، بوفينيش صبرينة، 2013، التلوث البيئي في الجزائر ص7

7 جاسم الشمري ، 2018، البيئة والتلوث، جامعة بابل، العراق. ص92

8 الجبل بدر، 2018، المؤشرات جودة الحياة.

9 جلال شيخ يونس، 1999، التلوث بالمبيدات .

10 جيلاني غمام عمارة، 2016، دراسة تأثير الأسمدة العضوية الطبيعية المختلفة ومستوى النتروجين في نمو وانتاجية البطاطا صنف سبونتا(*Solanum tuberosum L*) في منطقة وادي سوف 88.

11 حسين السعدي ،2008، كيمياء التلوث، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، المملكة العربية السعودية، دار اليازوري العلمية صفحة 82.

12 حنان أحمد خالد طة، 2017، تلوث التربة في المملكة العربية السعودية، جامعة بيشة.

13 حني خديجة، 2015 ، جودة الحياة وعلاقتها برضا عن تخصص الدراسي لدى طالب الجامعي ،جامعة حما لخضر ،الوادي. ص1

14 **الخفاجي ثنر عبيد الحسن ،2013،** ظاهرة الجفاف في فضاء عين تمر وتأثيرها على واقع الانتاج الزراعي، اطروحة دكتوراه جامعة سانت كلمنتس، العراق.

15 **خفاق وعبد علي و ثعبان و كاظم خضير،** 2005، الطاقة و تلوث البيئة، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة الاولة، الأردن ،ص58.

16 **دوني ميدواز "DENNIS Meadows""** ، 1970، ولايات المتحدة الأمريكية الذي قام بتعين فريق عمل بالمعهد التكنولوجي لمساشوست في "بوستن.

17 **رقية محمد،** 2017، تقرير حالة البيئة في إمارة أبو ظبي.

18 **ريان سيد علي، صويلح رشيد،** 2012، الطرائق التجريبية لتحديد العوامل الفيزيائية والكيميائية للماء، للنشر والتوزيع القبة، الجزائر ص 78.

19 **سلمان محمد رغد،** 2002، مقارنة الزراعة العضوية في زراعة التقليدية في انتاج الخيار وفي خصوية التربة. ص66

20 **صلاح علي صالح فضل الله** ،2001، التلوث البيئي وأثره على التنمية الاقتصادية الزراعية ،قسم الاقتصاد الزراعى ،كلية الزراعة ، جامعة أسيوط.ص77-78.

21 **العامري، حسن بدر و كاظم العكيلي جمال وعبد اللطيف الجبوري** ،2006،تأثير مصدر وطريقة إضافة الزنك في نمو وحاصل الحنطة ، المجلة العراقية للعلوم والتكنلوجيا المجلد 3العدد 1 ،70-62 .

22 **عدنان البياتي** ،1994، تلوث الهواء في الوطن العربي بين ضرورات التنمية وسلامة البيئة ، مجلة شئون عربية ، العدد 79 ص 160 - 172.

23 **عصام، حمدي الصفدي ونعيم الطاهر،**2003، صحة البيئة وسلامتها، بدون بلد، الطبعة 1 دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع. ص29.

24 **العقلة إحسان،** 2016، الصناعة في الجزائر.

25 **علي هادي غاوي،**2016، دراسة تركيز العناصر الثقيلة في مياه الشرب في محافظة الديوانية، جامعة القادسية، كلية الهندسة، مجلة المثنى للهندسة والتكنولوجيا ص2

26 **عمار مصطفاوي، 2017، مساهمة** القطاع الزراعي في تحقيق التنمية الاقتصادية، مجلة البحوث والدارسات، العدد24، ص 287.

27 **العودات محمد،**1988، التلوث وحماية البيئة ، الطبعة الأولى ، الأهالي للنشر والتوزيع ، دمشق ، ، ص 43.

28 **فاتح بن نونة، طاهر خامرة،** 2008، تحديات الطاقة والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس، للطباعة والنشر والتوزيع، الجزائر.ص950

29 **قايدي سامية،**2007، تأثير السياسات البيئية على التجارة الدولية ،المجلة النقدية للقانون والعلوم السياسية ،عدد02،ص 57- 60**.**

30 **لطفي مخزومي،** 2012، التحليل الاقتصادي لدالة الإنتاج (كوب ـ دوغلاس) لمحصول البطاطا .ص 47

31 **مازن الدواسري** ، 2016/9/19، المعادن الثقيلة ، موقع محترفي تداول الفوركس

32 **مباركي إبراهيم،** 2015، أثر برامج استصلاح الأراضـــي الفلاحية على التنمية الريفية بمنطقة وادي ســـوف ، لنيل شهـــادة مهندس دولة في الفلاحة الصحراويـــة.ص55

33 **محمد الأمين** ، 2015، الهندسة الزراعية ،لدورة التدريبية للأسمدة (مزرعة الهدى)

34 **محمد صابر،2000**،الانسان وتلوث البيئة جامعة الملك عبد العزيز للعلوم التقنية الادارة العامة للتوعية العلمية ، الدار النشر المملكة لعربية السعودية ، ص39-40.

35 **محمد منهل زعبي ، حسان درغام ، انس المصطفى الحصني** ، 2013، طرائق تحليل التربة ونبات والمياه والأسمدة، دمشق.

36 **محمد، إبراهيم حسين** ، 2003، التباين البيئي و أنواع التلوث، مؤسسة شباب الجامعة،الإسكندرية، القاهرة،ص190.

37 **محمود سعد** أ،2016،دراسة تركيز العناصر الثقيلة في الخضروات ،ص44

38 **محمود فاضل الجميلي، سلوى هادي احمد،** 2018، تلوث التربة والمياه ،جامعة تكريت، العراق.

39 **مصطفى سلامة حسين،** 2000، القانون الدولي العام، دار المطبوعات الجامعية، الإسكندرية، ،ص 594-595.

40 **مصطفى نبوي** ،2000،مخاطر تلوث محاصيل الخضر بلعناصر الثقيلة وتأثيرها على الأمن البيئي والصحة ،جامعة الأسكندرية كلية الزراعة،مصر.ص64

41 **مهدي عبد الخالق صالح والخليوي عبد الوالي احمد،** 1999، الجغرافيا النباتية ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان الاردن ص201.

42 **مهين محمد مجيد الرفيعي،** 2002، قياس مستوى بعض العناصر الثقيلة والخواص لترب الاحياء الشمالية في مدينة النجف الاشرف، كلية العلوم ،جامعة الكوفة ص1.

43 **نصر الحايك، 2011،** تلوث المياه وتنقيتها، الجزائر، ديوان المطبوعات، ص 3.

44 مديرية الري 2002

45 وكالة حماية البيئي الامريكية

46 منظمة الصحة العالمية ،1989،دلائل جودة المياه الشرب ، الجزء الثاني ، المعايير الصحية معلومات.

47 مديرية المصالح الفلاحية

المراجع الأجنبية:

1 **Abdel-Sabour, M. F. and Aly, R. O**.2000 "Bioremidiation of heavy metal contaminated soils in dry lead": Case studies in E. J.; Inyang H.

I.; Stottmeister, U. (eds.) iorenediation of contaminated soils. Marcel Dekker, INC. New York.

2 **Awad,MM.and Atawia,R.A1995**.Effects of foliar sprays with some micro nutrients on"le conte" pear , I:Tree growth and leaf mineral content. Annals Agric.Sci,40(1):359-367**.**

3 **Barcaccia ;Barbara ,2013**,Quality of life :Everyone Wants it ,But What Is It.

4 **D.S.A., 2013**. Direction des Services Agricoles de la Wilaya D'El-Oued. Annuaire Statistique de la wilaya d'El-Oued. Service Statistique ET Compte Economique

5 **Faust, S.D. and Aly, O.M., Chemistry of** (1998).Water Treatment. 2nd ed., Lewis, publisher,. 581.

6 **ISO:** : International Organization for Standardization

7 **Journal potato research .18(1):120-122. VOISIN A.R., 2004 .Le Souf monographie. Ed. EL-WALID. 319p**

8 **Ma QY, Traina SJ, ogan J. 1994:** Effect of aqueous Al, Cd, Fe (II), Ni and Zn on Pb immobilization by hydroxyapatite: Environ Sci Technol. 28(7):1219–1228

9 **MATHIEU Clément , PIELTAIN Françoise,** nouvembre 2003**,** Analyse chimique des sols.

10 **Najah A.1971**: le souf des oasis .Edition la maison des livres Alger 171p

11 **O.N.R.GM,1999,** livret des substances utiles non métalliques d'algérie.

12 **O.T, Handbook** of Common Methods in Limnology. C.V. Mosby Co., St. Louis

13 **Peteres J,B,C,A;M.La boski and L.G Bundy . Revised in 2007**.Sampling Soils for testing . University of Wisconsin –Extension

Publication A2100.University of Wisconsion –Madison , Madison ,WI

14 **Recensement 2008** de la population algérienne , Wilaya d'El Oued, sur le site de l'ONS

15 **Ubicacion,tutiempo.net.**

16 **Verma S. C., Sharma T. R., Joshi K. C., 1975. Relation between specific gravity, starch and nitrogen content of potato tubers.**

17 **Wiersma, D.; Van Goor, B. J. and Vanderveen,** N. G. J. Agric. Food Chem., 34 : 1067-1074

الملاحق

الملحقI

جدول رقم (1) يبين مساحة وإنتاج المحصول البطاطا في اقليم وادي سوف.

السنوات	المساحة (هكتار)	الإنتاج (قنطار)
1999	628	111220
2000	822	131380
2001	722	210060
2002	1687	360580
2003	2563	568880
2004	4433	1164900
2005	6749	1550705
2006	7392	1818366
2007	7217	1791893
2008	11415	2708890
2009	14200	3588962
2010	18800	6206320
2011	24000	7221700
2012	30200	11176000
2013	35000	11725000
2014	33000	10890000
2015	33000	10890000
2016	34000	11180000
2017	35000	11530000
2018	36200	11360000

المصدر : احصائيات مدرية المصالح الفلاحية بولاية الوادي 2018

الملحق II

1-درجة الحرارة:

الجدول رقم(02) :يوضح درجات الحرارة القصوه والدنيا والمتوسطة الشهرية لسنة 2018

الاشهر / الاعدادات	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
M en .°C	14.70	6.97	33.17	29.55	32.44	36.05	44.48	38.07	31.82	28.82	17.42	19.29
m en °C	7.12	17.82	12.37	15.30	19.01	23.9	28.35	26.20	22.55	16.42	**8.27**	5.80
(M +m)/ 2	13	12.43	18.78	21.66	25.98	30.03	36.48	33.36	25.22	22	26.24	23.61

(tutiempo.net)

-M: متوسط درجة الحرارة القصوى الشهرية (م°)

- m: المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الدنيا (م°)

-2 / (M + m): متوسط درجة الحرارة الشهري (درجة مئوية).

2-التساقط:

جدول رقم (03)معدل هطول الأمطار الشهري (ملم) خلال العام 2018

الشهر	جانفي	فيفيري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
RR(mm)	0	0.78	0.073	0	0.03	0	0	0.09	0	0.03	0.017	0

RR: هطول الأمطار الشهري (tutiempo.net)

3-الرطوبة:

الجدول (03): متوسط الرطوبة النسبية الشهرية لمنطقة الدراسة خلال العام2018

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
HR (%)	54.93	56.17	41.93	38.13	37.93	32.58	25.61	39.74	36.66	48.87	46.36	59.77

(tutiempo.net)

HR ٪: نسبة الرطوبة النسبية

4-الرياح:

الجدول رقم(04): متوسط سرعة الرياح الشهرية لمنطقة الدراسة خلال العام2018

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	سبتمبر	اكتوبر	نوفبر	ديسمبر
V (km/h)	11.04	10.16	15.78	14	15.99	12.63	13.6	11.4	11.13	11.45	8.9	7.66

(tutiempo.net)

- V(km/h):سرعة الرياح (كلم /ساعة)

5-التبخر :

الجدول رقم(05): متوسط سرعة التبخر الشهرية لمنطقة الدراسة خلال الفترة 2004-2013

الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
لتبخر مم	85.52	110.16	161.7	203.58	254	301.34	352.17	309.17	205.08	156.73	116.76	77.76	334.05

مصدر : محطة الرصد الجوي

6-التشمس:

الجدول رقم(06): متوسط التشمس الشهرية لمنطقة الدراسة خلال الفترة 2004-2013

الاشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع السنوي
زمن التشمس سا	245.67	240.59	259.92	275.29	316.02	322.38	358.24	333.13	273.49	260.81	250.14	223.33	3359.01

مصدر : محطة الرصد الجوي

الملحق III

HM – 2019

بعض صور توضح مكان وطريقة اخذ العينة التربة