تلوث تربة ومياه قضاء أبي الخصيب بعنصر البورون

الأستاذ مساعد الدكتور

نجم عبد الله رحيم

محمدراضي سا لم

المستخلص :

يتضح مما سبق ان تعرض تربة ومياه قضاء أبي الخصيب إلى التلوث بعنصر البورون ,والذي يمكن إرجاعه إلى الأسباب الطبيعية المتمثلة وأهمها ارتفاع درجة الحرارة الذي يزيد من تركز العنصر في المياه ,فضلاً عن دور النشاطات البشرية وخاصة التي تستعمل بعض صور البورون على هيئة أسمدة ,أو مواد صناعية ,أو منزلية مختلفة ناتجة عن العمليات البشرية .كما اتضح تأثير خصائص التربة على كمية البورون الموجودة في التربة ,وخاصة المادة العضوية ,ودرجة التفاعل ,والتوصيل الكهربائي ,فضلاً عن نسجه التربة ورطوبتها .كما ان الموسم الصيفي يشهد ارتفاع في قيم البورون مقارنته بالموسم الشتوي وهذا يرجع إلى الأسباب المارة الذكر .

Pollution of the Soil and Water of Abu al - Khasib District with the Element of Boron

The Student
Professor. M. Dr

Radi Salem Mohamed
Najem Abdullah Rahim

Abstract :

It is clear from the above that the soil and water of Abu al-Khasib district are exposed to pollution by the element of boron, which can be attributed to the natural causes, namely the high temperature which increases the concentration of the element in the water, as well as the role of human activities, especially using some photos of boron in the form of

fertilizers, Various industrial or household items resulting from human operations. The effect of soil properties on the amount of boron found in the soil, especially organic matter, the degree of reaction, and electrical conductivity, as well as soil texture and moisture, was also shown. The summer season is also witnessing a rise in the values of boron compared to the winter season and this is due to the reasons mentioned.

المقدمة :

تتعرض التربة والمياه في جهات عديدة من العالم إلى مشاكل عديدة ومن أرزها مشكلة التلوث التي باتت تهدد مستقبل الإنسان على سطح الأرض ,من خلال ما تتعرض إليه من ملوثات النشاط البشري المختلف ,لذلك أصبح من الضروري الكشف أو التحقق من مظاهر التلوث التي تعاني منها التربة والمياه وخصوصاً منطقة الدراسة ,مع الحفاظ عليها وديمومتها لأهميتها الكبيرة للإنسان وتوفير الغذاء و الملبس والمسكن له وسد احتياجاته منها .

هدف البحث :

يهدف البحث إلى بيان ما تتعرض إليه تربة قضاء أبي الخصيب من ملوثات وأهمها وتأثيراتها (مياه جوفية , RO , ري ,إسالة) التلوث بعنصر البورون ,فضلاً عن المياه المختلفة على الأراضي الزراعية وغيرها وإمكانية تفادي ذلك قدر المستطاع .

فرضية البحث :

يفترض الباحث تعرض تربة ومياه قضاء أبي الخصيب إلى التلوث بعنصر البورون ,والذي يتباين من خلال المواقع المدروسة والأعماق وللموسمين)الصيفي و الشتوي (له أثر في الإنتاج الزراعي وغيرها .

مشكلة البحث :

تنطلق مشكلة البحث من التساؤل الأتي :.

1 – هل للعوامل الطبيعية والبشرية تأثير في تلوث التربة والمياه بعنصر البورون ؟

2 – هل يوجد تباين مكاني وزماني في تلوث التربة والمياه في منطقة الدراسة ؟

3 – هل هناك تأثير للتلوث بعنصر البورون المدروس على البيئة بصورة عامة ؟

4 – هل أن خصائص التربة من مظاهر التلوث المدروسة ؟

ومن أجل متابعة المتغيرات الحاصة على التربة والمياه في منطقة الدراسة من جراء ما تتعرض إليه من تلوث ,فقد تم جمع وتحليل)36 (نموذجاً للتربة وللعمقين)0 – 30 سم (و)30 – 60 سم (وللموسمين الصيفي والشتوي للعام 2018 للمواقع المدروسة , إضافة غلى تحليل عينات مياه مختلفة عدد)16 (عينة وللموسمين أيضاً .مع زيارة دوائر الدولة ذات العلاقة لجمع البيانات والحصول على المعلومات الخاصة بالبحث .

إذ يحد قضاء أبي الخصيب من جهة الشمال والشمال الشرقي قضاء البصرة وشط العرب ,ومن جهة الشرق جمهورية إيران الإسلامية ,ومن جهة الغرب قضاء الزبير , ومن الجنوب قضاء الفاو .وتبلغ مساحة القضاء)1152 كم^2 (وتشكل نسبة مقدارها)6

من مساحة المحافظة البالغة)19.700 كم2 , (ويضم القضاء)81 (مقاطعة مهمة (% في الإنتاج الزراعي .ويقع القضاء فلكياً بين دائرتي عرض)30.15 – 30.30 (شمالاً وخطي طول)47.50 – 30.48 (شرقاً ,ينظر خريطة رقم , (1) .

.: أولاً :التوزيع الجغرافي لملوثات الترب المدروسة

يعرف التلوث بأنه خلل ذو طبيعة فيزيائية وكيميائية أو حيوية مصدرها نشاط إنساني يؤدي إلى كسر حالة الاتزان القائم بين ملوثات التربة وينعكس ذلك الخلل سلبياً على بعض أو مجمل خواص التربة ونوع وكمية إنتاجها واحتفاظها بدورها كمرشح حي في هضم وتحلل مخلفات النشاط الحيوي ,وإعادة استخدام عناصر البيئة في الدورة البيوحيويكيميائية .وأن هذا الخلل الكيميائي يكون سببه وجود معادن ثقيلة عن حاجة التربة والنبات والذي يؤثر على الإنتاج الزراعي بكافة أشكاله)1(.أما تلوث المياه فقد أصدرت منظمة القمة العالمية التعريف الذي له يعتبر المجرى المائي ملوثاً عندما يتغير تركيب عناصره أو تتغير حالته بطريق مباشر أو غير مباشر بسبب نشاط الإنسان بحيث تصبح هذه المياه أقل أهمية للاستعمالات .

يظهر من خلال متابعة التغيرات المكانية و الموسمية وللعمقين لمواقع الترب المدروسة أن هناك تبايناً في قيم العناصر التي تم دراستها ,إذ يشير جدول)1 (الخاص بترب الضفاف إذ يشمل

- . فريد ,فاضل أحمد ,تلوث التربة ,مطبعة الياسري ,2008 ,ص25

(1) خريطة

موقع منطقة الدراسة من مركز محافظة البصرة

المصدر : جمهورية ألعراق ,الهيأة العامة للمساحة ، خريطة محافظة البصرة الإدارية ، بمقياس رسم 1 /500000 ، بغداد ، 2012 .

(1) جدول

و التوصيل الكهربائي)ديسمنز (و للعمقين)0 – 30 (PH) معدل قيم البورون)ملغم /لتر (و ال سم) (30 – 60 سم (للموسم الشتوي

المواقع		الاعماق /سم	البورون	PH	E – C
	1	30 - 0	1.144	8.1	2.932
		60 - 30	2.932	8.16	2.751
		المعدل	1.038	8.13	1.841
	2	30 - 0	1.027	8.46	1.641
		60 - 30	0.954	8.19	1.417
		المعدل	0.995	8.32	1.529
	3	30 - 0	0.949	8.19	0.692
		60 - 30	0.972	7.87	3.98
		المعدل	0.96	8.03	2.336
	1	30 - 0	0.985	7.98	3.30
		60 - 30	1.113	8.18	4.737
		المعدل	1.049	8.08	4.018
	2	30 - 0	1.011	8.11	1.617
		60 - 30	0.908	8.12	4.14
		المعدل	0.959	8.11	2.878
	3	30 - 0	1.937	7.98	4.524
		60 - 30	1.002	8.02	5.215
		المعدل	1.469	803	4.869
المعدل			1.078	8.11	2.911

المصدر :نتائج التحاليل المختبرية لعينات تربة المواقع المدروسة ,جامعة البصرة ,كلية الزراعة ,قسم التربة وتحليل المياه ,2018 .

الطبقة المخصصة لها أو لبعضها ,وينص هذا التعريف أيضاً ما يطرأ على الخصائص الطبيعية والكيميائية والحيوية والتي قد تجعل المياه غير صالحة للشرب أو للاستهلاك البشري أو الزراعي أو الصناعة)1(.قيم البورون للعمق الأول بين)0.949 ملغم /لتر للموقع)3 (و)1.144 ملغم /لتر (في تربة)1 . (أما العمق الثاني فبلغت القيم بين ( )0.972 ملغم /لتر (للموق)3 (و)0.932 ملغم /لتر (لموقع تربة)1 . (كما تباينت القيم بين المواقع المدروسة تراوحت بين)0.960 ملغم /لتر (لموقع)3 (إلى) ملغم /لتر لتربة الموقع)1 , (بمعدل عام بلغ)0.997 ملغم /لتر (1.038 .

2) أما لموسم الصيف ايضاً فقد تباينت القيم بين)1.310 ملغم /لتر (لتربة الموقع إلى)1.115 ملغم /لتر (في موقع)3 . (أما للعمق الثاني فقد تراوحت القيم بين) (ملغم /لتر (لتربة موقع)3 (و)1 (على التوالي ,وتباينت قيم 1.130 – 0.987 1)المواقع بين)1.051 ملغم /لتر (لموقع)3 (إلى)1.181 ملغم /لتر (لتربة موقع . وبمعدل عام بلغ)0.998 ملغم /لتر (, (

أما ما يخص تربة الأحواض المدروسة فقد تباينت القيم للعمق الأول بين)1.937 ملغم / لتر (لموقع)3 (إلى)0.985 ملغم /لتر (لموقع تربة)1 . (وللعمق الثاني تراوحت القيم بين)1.113 ملغم /لتر (للموقع)1 (إلى)0.908 ملغم /لتر (لتربة الموقع)2 . (وتراوحت قيم المواقع المدروسة بين)1.469 ملغم /لتر (لموقع)3 (و .)0.959 ملغم / لتر , (وبمعدل عام بلغ)1.159 ملغم /لتر (وذلك للموسم الشتوي

اما للموسم الصيفي فقد تباينت القيم أيضاً موسمياً وموقعياً للبورون المدروس لتربة الأحواض ,فبالنسبة للموقع الأول تراوحت القيم بين)1.614 ملغم /لتر (لتربة موقع) 1 . (وتراوحت قيم الموقع الثاني بين) (3 و)0.979 ملغم /لتر (لتربة موقع)1 ملغم /لتر (لتربة موقع)3 (و)1 (على التوالي , 1.018 1.251(و)ملغم /لتر (لتربة موقع)2 (و)1.315 ملغم / وتراوح معدل المواقع بين)0.943 ملغم /لتر (لتربة موقع)3 , (وبمعدل عام بلغ))1.137 ملغم /لتر (. لتر (لتربة موقع

- . فريد جمعة فاضل ,تكون التربة .. ,مصدر سابق ,ص 180

وعند الرجوع إلى الجدول)2 (تعد قيم البورون واقعة أعلى من الحدود الحرجة بكل العناصر الموجودة في التربة ,أما بالنسبة إلى الجدول)4 (فأن قيمتها واقعة بين . المنخفضة و المتوسطة القيمة

(2) جدول

و التوصيل الكهربائي نسبة إلى مواقع الضفاف (PH) معدل قيم البورون)ملغم /لتر (و ال والأحواض لمنطقة الدراسة وللموسم الصيفي و للعمقين)0 – 30 سم) (30 – 60 سم (

المواقع		الاعماق / سم	البورون (ملغم / لتر)	PH	E – C
	1	30 - 0	1.232	8.12	2.984
		60 - 30	1.13	8.2	1.429
		المعدل	1.181	8.16	2.206
	2	30 - 0	1.31	8.46	1.847
		60 - 30	0.992	8.19	1.764
		المعدل	1.151	8.32	1.805
	3	30 - 0	1.115	8.19	0.831
		60 - 30	0.987	8.12	1.856
		المعدل	1.051	8.15	1.343
	1	30 - 0	0.979	7.98	3.467

			60 - 30	1.251	8.18	5.353
			المعدل	1.115	8.08	4.41
		2	30 - 0	1.021	8.11	2.411
			60 - 30	0.943	8.19	2.251
			المعدل	0.982	7.98	2.831
		3	30 - 0	1.612	7.98	3.827
			60 - 30	1.018	8.12	5.915
			المعدل	1.315	8.05	4.871
المعدل العام				1.132	8.158	2.786

. المصدر :نتائج التحاليل المختبرية ,جامعة البصرة ,كلية الزراعة ,قسم علوم التربة والمياه ,2018

(3) جدول

الحدود الحرجة للعناصر الغذائية في التربة)ملغم /لتر (

العنصر	الحدود الحرجة)ملغم /لتر (
البورون	0.1 – 0.7
الحديد	2.5 – 4.5
النحاس	0.2

المصدر :حسن كاظم وأخرون ,ملائمة المحتوى الجاهز من العناصر الغذائية في ترب الأهوار لزراعة الرز ,مجلة البحوث . الزراعية والموارد المائية ,المجلد 8 ,العدد الاول ,1989 ,ص 12

(4) جدول

المديات المختلفة لمستويات المغذيات الجاهزة للنبات وبعض القيم المهمة في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة)ملغم /لتر (

العنصر	مستوى التركيز				
	منخفض جداً	منخفض	متوسط	عالي	عالي جداً
البورون	0 – 0.5	0.5 – 1	1 – 2	2 – 4	أكثر من 4
الزنك	0 – 0.5	0.5 – 1.5	1.5 – 4	4 – 6	أكثر من 6
النحاس	0 – 0.1	0.1 – 0.3	0.3 – 0.8	0.8 – 3	أكثر من 3
الحديد	0 – 2	2 – 4	4 – 6	6 – 10	أكثر من 10

المصدر :نور الدين شوقي علي وأخرون ,خصوبة التربة ,الطبعة الأولى ,دار الكتب العلمية للطباعة ,كلية الزراعة ,جامعة بغداد ,2014 ,ص 3 – 3 .

ويمكن إرجاع أسباب التباينات المكانية والموقعية وللعمقين وللموسمين)الصيفي , الشتوي (إلى تباين نسجه التربة إذ تشير العديد من الدراسات إلى أن زيادة نعومة نسجه التربة تعمل على زيادة مسك البورون أكثر من الترب الخشنة والمتوسطة ,إضافة إلى أن التربة الطبيعية أكثر قدرة على تثبيت عنصر البورون المضاف وتليها الترب الكلسية , بينما تعتبر الترب الرملية أقل الترب قدرة على تثبيت عنصر البورون ,كما وجد ان زيادة محتوى التربة من الطين أدت إلى زيادة تثبيت عنصر البورون بنسبة تراوحت بين (43.2 % - 63.3 %) وهذا يوضح ان الترب الناعمة السنجة تجعل البورون المثبت أكثر استقراراً ولا يتحرر بسهولة .وان هناك علاقة بين طردية بين دقائق الطين والبورون في التربة (1) .

وأكدة نتائج العديد من الأبحاث الدور المؤثر للمادة العضوية على جاهزية البورون , حيث ان زيادة محتوى التربة من المادة العضوية من أقل من)0.5 (%إلى)0.75 (%

أدت إلى زيادة كمي البورون المثبت بنسبة)47.6 – 60 (%وان هناك علاقة طردية بين زيادة المادة العضوية وتثبيت عنصر البورون .كما ويرتبط البورون بالمجاميع الفعالة للمواد الدبالية كالمجاميع الكاربوكلسية والهايدروكلسية مكونا معقدات عضوية مختلفة بعضها غير ذائبة ,وقد ينطلق البورون من معقداته العضوية بعد عملية التحلل بفعل أحياء التربة[2] ,كما أشارت إحدى الدراسات إلى أن المكونات العضوية تلعب دوراً أساسياً في حركة العناصر ومن ضمنها البورون في التربة حيث أكدت الدراسة بأن الحركة تكون في اتجاه الأفاق السفلي وهي كنتيجة لوجود الملوثات العضوية التي تمتلك صفات محلية[3] .وهذا يفسر ارتفاع قيم البورون لبعض المواقع للعمق من)30 – 60 سم) .

على قيم البورون المدروسة فقد أكد العديد (PH) كما يظهر تأثير درجة التفاعل من الباحثين على ان هناك ارتباط بين جاهزية البورون ودرجة تفاعل التربة ,حيث ان جاهزية البورون تزداد عند رقم تفاعل الدرجة من)4.7 – 6.7 (ينما تقل هذه الجاهزية عند تفاعل من)7.1 – 8.1 (وأن زيادة درجة تفاعل التربة أدت إلى زيادة كمية البورون المثبتة بنسبة تراوحت بين)37.3 %– 72.1 , (%حيث ارتفعت قوة من البورون بارتفاع درجة التفاعل ما بين)6 – 10 (ولكن تقل نسب التثبيت للبورون من (6.75 – 2.95)[4] إلى)32 (%عندما قلت درجة التفاعل من (% 65 .

- عبد السلام غضبان مكي العلوان ,السلوك الكيمياوي للبورون في بعض ترب جنوب العراق ,رسالة ماجستير ,كلية الزراعة , جامعة بغداد ,1989, ص 17 .
- عبد السلام غضبان مكي ... ,المصدر نفسة ,ص 17 .
- نبيل صدقي فريض ,دراسة نمو البورون وجاهزيته في بعض ترب محافظة نينوى ,رسالة ماجستير ,كلية الزراعة ,جامعة الموصل ,1982, ص30 .
- عبد السلام غضبان مكي ... ,مصدر سابق ,ص 16 .

من جهة أخرى فأن ارتفاع كاربونات الكالسيوم في تربة منطقة الدراسة يؤدي إلى التقليل من جاهزية البورون ,إذ يعمل الكلس على تحويل البورون إلى صورة قليل الذوبان . ومهما يكن فأن المستويات المرتفعة من الكالسيوم والقيم المرتفعة من درجة التفاعل تخفف امتزاز البورون إلى حوالي)50 (%بسبب ميكانيكية امتزاز البورون بتأثير بقيم الكالسيوم المرتفعة [1] .

من جانب أخر تلعب العوامل الطبيعية وتأكيداً الخصائص المناخية دوراً واضحاً في تباين قيم البورون المدروسة للمواقع وللأعماق وزمانياً ,إذ نجد ان ارتفاع درجة الحرارة خلال الصيف جدول)5 (يعمل على خفض نسب البورون ,فقد اشارة الدراسات إلى ان ارتفاع درجة الحرارة من)25 – 45 م (أدى إلى انخفاض امتصاص البورون .وفي تجربة لأحد الباحثين استخدم فيها درجات حرارة متباينة من)11 ,20 ,30 م (حيث حدث انخفاض في امتصاص البورون بارتفاع درجة الحرارة [2] .كما ان تعرض تثبيت البورون يزداد عند تعرض التربة إلى عمليات ترطيب وتجفيف متتالية وقد تعزى زيادة التثبيت إلى التأكيد على ذوبانيته البورون عند تعرضها إلى عمليات تجفيف و ترطيب , حيث يقل الذوبان بتعرض التربة إلى عمليات تجفيف وترطيب .كما وجِدَ ان البورون يميل إلى التجمع في المناطق الجافة ويصبح موجود بكميات غير كافية للنباتات في المسامات الحوضية لسقوط الأمطار[3] ,جدول (5) .

كما ان هناك ترابط واضح بين التوصيل الكهربائي وكمية البورون في التربة ,حيث اشار أجِدَ الدراسات إلى أن هنالك علاقة طردية بين بين التوصيل الكهربائي و البورون في التربة الملحية[4] .وعند الرجوع إلى جدول)6 (الخاص بتصنيف التربة على أساس ملوحتها)التوصيل الكهربائي (نجد بأن تربة الضفاف كانت ضمن الموسم الشتوي للمواقع وللأعماق واضحة ضمن القليلة الملوحة والمتوسط الملوحة .اما للموسم الصيفي فنجد انا قد تحولت إلى المتوسطة الملوحة .كما أن التباين في القيم بين المواقع المزروعة

وغير المزروعة يعود إلى استخدام الأسمدة المحتوية على البورون فيها وتوجه إلى عملية الامتزاز بواسطة)اكاسيد الحديد والالمنيوم (.

- . عبد السلام مكي ... ,مصدر سابق ,ص 19
- . نبيل صدقي رشق ... ,مصدر سابق ,ص 17
- . نبيل صدقي ... ,المصدر نفسة ,ص 18
- رشاد عبد الرحمن محمد ,دراسة البورون لبعض ترب ومياه منطقة السليمانية ,رسالة ماجستير ,جامعة صلاح الدين ,كلية الزراعة ,1980 , ص19.

(5) جدول

قيم درجات الحرارة)م ٥ (والرطوبة النسبية (%)ولأمطار والتبخر)ملم (لمنطقة الدراسة 2017

الأشهر	درجات الحرارة)م ٥ (	(%) الرطوبة	الأمطار/ ملم	التبخر/ ملم
كانون الثاني	20. 50	77. 70	0	96.3
شباط	20.48	72. 70	5.6	95.65
أذار	27.47	81. 80	40. 10	145. 90
نيسان	35.19	60. 60	0.1	219. 50
مايس	42.06	64. 40	0.1	291. 10
حزيران	46.12	33. 30	0. 0	362. 40
تموز	49.25	42. 40	6. 0	314.27
آب	48. 60	61. 30	0. 0	241.52
أيلول	45. 00	64.61	0. 0	184.73
تشرين الأول	37.51	61. 10	0. 0	173. 40
تشرين الثاني	27.78	74. 50	8. 20	90. 60
كانون الاول	33.74	76. 10	54. 10	100. 60
المعدل العام	33.64	76. 10	45. 10	2324.92

. المصدر :وزارة الزرعة ,الهيئة العامة للأرصاد الجوية ,محطة البصرة ,غير منشورة ,2017

(6) جدول

تصنيف التربة حسب درجة ملوحتها

التوصيل الكهربائي	القيمة
0 – 1	قليلة
2 – 8	متوسطة
8 – 15	عالية
أكثر من 15	عالية جداً

- **FAO unesco, Irrigation Drainage , Salinity , Aninternetional Source , Book London , Hutchin son , aelco , 1973, P.75**

كما أثرت الممارسات البشرية المهمة في العملية الزراعية والتي لا يقوم بها المزارعين بالطريقة الصحيحة فتقتصر تأثيراتها على التربة والمياه مؤدية إلى تلوثها من خلال التلكئ بعملها ووظيفتها ,فظهران من خلال الري بمياه مالحة مع ارتفاع قيم البورون فيها فأنها سوف تضيفه إلى التربة بكميات لا بأس بها من البورون وبأستمرار عملية الري يرتفع تركيزه في التربة مؤدي إلى الإضرار بالنباتات المزروعة بجانب ذلك تؤدي عمل المبازل الفرعية والرئيسية التي تقوم بدورها المجاري النهرية في منطقة الدراسة نتيجة لكثرة الترسبات المختلفة وتعرضها إلى الاندثار في الكثير من المواقع نتيجة التوسع المساحي غير المخطط في القضاء مع كثرة نمو النباتات المائية فهي عاملاً كما تؤدي عمل تلك المبازل مما أدى إلى رفع منسوب ومستوى المياه الجوفية ومن جهة أخرى المياه الراكدة عند حافة التربة والنبات .

أما بالنسبة للتربة التي تعرضت إلى التلوث بفعل التصريف الصحي أو النشاط الصناعي أو النفايات المنزلية فيمكن متابعة التغيرات الطارئة عليها تباعاً وموقعياً وللموسمين ,إذ يشير الجدول)7 (إلى تباين قيم التربة المعرضة إلى الصرف الصحي للعمق الأول فتراوحت القيم بين)1.527 – 309 (للموقع)1 (للتربة المعرضة إلى الصرف الصحي ,وموقع)2 (لتربة معرضة إلى النفايات الصناعية إلى)0.202 (موقع)2 (تربة معرضة إلى الصرف الصحي .وتباين معدل المواقع المدروسة بين) لموقع التربة المعرضة للنفايات الصناعة إلى)0.581 , (وتربة معرضة (0.969 . (7) لنفايات منزلية بمعدل عام بلغ)0.718 , (جدول

أما بالنسبة للموسم الشتوي فقد تبينت القيم أيضاً كما في الجدول)7 (إذ نجد ان القيم في كل من تربة معرضة إلى الصرف الصحي بقيمة بلغت)1.496 (ملغم /لتر للعمق الأول إلى)0.494 (ملغم /لتر في تربة الصرف الصحي أيضاً وللموقعين)1 – 2 (على التوالي .أما للعمق الثاني فبلغت)1.193 (ملغم /لتر في تربة معرضة للنشاط الصناعي إلى)0.445 (ملغم /لتر في تربة معرضة للصرف الصحي .كما تباينت القيم بين)1.175 – 0.474 (ملغم /لتر لتربة معرضة للنشاط الصناعي .والصرف . (7) الصحي على التوالي وتبعاً إلى الجدول تعد قيمها فوق الحدود الحرجة جدول

(7) جدول

والتوصيل الكهربائي)ديسمنز (لمواقع تربة معرضة إلى الصرف (PH) معدل قيم البورون)ملغم /لتر (و الصحي والنفايات المنزلية و النشاط الصناعي لمنطقة الدراسة وللموسم الصيفي وللعمقين)0 – 30 سم) (30 – (سم 60

المواقع		الاعماق / سم	البورون	PH	E - C
تربة معرضة للصرف الصحي	1	30 - 0	1.527	8.24	5.651
		60 - 30	0.202	8. 70	2.85
		المعدل	0.864	8.47	4. 250
	2	30 - 0	0.481	8. 30	3. 340
		60 - 30	0.215	8.03	4.634
		المعدل	0.348	8.16	3.986
تربة معرضة للتلوث المنزلي	1	30 - 0	0.524	7.37	2.986
		60 - 30	0.741	7.98	2. 720
		المعدل	0.632	7.675	4.353
	2	30 - 0	0.309	8.01	2.894
		60 - 30	0.751	8.27	3.018
		المعدل	0. 530	8.14	2.956
تربة معرضة للتلوث الصناعي	1	30 - 0	0.601	8.32	6. 210
		60 - 30	1.029	7. 60	4. 440
		المعدل	0.815	7. 960	5.325
	2	30 - 0	1.105	7. 70	3.803
		60 - 30	1.142	7.41	2. 850
		المعدل	1.123	7.555	3.326
المعدل العام			0.718	7.993	4.032

. المصدر :نتائج التحاليل المختبرية لعينات التربة ,كلية الزراعة ,جامعة البصرة ,2018

(8) جدول

والتوصيل الكهربائي)ديسمنز (لمواقع تربة معرضة إلى الصرف (PH) معدل قيم البورون)ملغم /لتر (و الصحي والنفايات المنزلية و النشاط الصناعي لمنطقة الدراسة وللموسم الشتوي وللعمقين)0 – 30 سم) (30 – 60 سم (

المواقع		الاعماق / سم	البورون	PH	E - C
	1	30 - 0	1.496	8. 30	5.921
		60 - 30	0.695	8. 70	3.254
		المعدل	1.095	8. 50	4.587
	2	30 - 0	0.494	7. 40	3.724
		60 - 30	0.445	8.03	4.144
		المعدل	0.474	7.715	4.284
	1	30 - 0	0.753	7.53	3.539
		60 - 30	8.71	7.97	3.258
		المعدل	4.592	7.755	3.398
	2	30 - 0	0.519	7.37	5.816
		60 - 30	0.821	8.27	3.239
		المعدل	0. 670	7.82	4.575
	1	30 - 0	0.726	8.32	6.418
		60 - 30	1.142	7. 60	5. 490
		المعدل	0.934	7.96	5.954
	2	30 - 0	1.154	7. 70	3.933
		60 - 30	1.193	7.41	2.958
		المعدل	1.175	7.555	3.445

. المصدر :نتائج التحاليل المختبرية لعينات التربة ,كلية الزراعة ,جامعة البصرة ,2018

.: ثانياً :التوسع الجغرافي لملوثات المياه في منطقة الدراسة

البورون من العناصر المهمة في تحديد صلاحية المياه لأغراض الري والشرب وغيرها ,ويعتر من المغذيات الصغرى والمهمة لمختلف النباتات ,إلا ان يصبح عنصراً

ساماً وملوثاً اذا زاد تركيزه عن الحد المسموح به)0.5 ملغم /لتر . (وتناولت بعض الدراسات تركيز البورون في المياه العراقية كنهري دجلة والفرات وشط العرب , وتراوحت معدلات تراكيز البورون في المياه العراقية)0.027 – 0.133 (ملغم /لتر , أما في مياه شط العرب فبلغت بين)0.12 – 9.98 (ملغم /لتر خلال الموسم الشتوي , في حين ارتفعت إلى)0.13 – 10.37 (ملغم /لتر حلال الموسم الصيفي وسبب هذا الارتفاع يرجع إلى تأثير المياه بدرجات الحرارة ,حيث أدى الارتفاع في درجات الحرارة إلى رفع درجة حرارة المياه مما يزيد من تركيز عنصر البورون في المياه صيفاً نتيجة لأرتفاع درجات الحرارة وسبب ارتفاع تركيز البورون مع ارتفاع درجات الحرارة يعود إلى أن زيادة درجات الحرارة تعمل على إذابة بعض المركبات الحاوية على البورون [1] .إضافة إلى ان تركيز البورون في المياه يتأثر بمصادر تلوث المياه وطبيعة التركيب الأيوني والعضوي لمصلحة التلوث [2] .

ويوضح جدول)9 (قيم البورون في مياه الري التي تراوحت بين)3.577 (للموسم الصيفي والشتوي ولمياه شط العرب وطبقاً إلى الجدول تعد هذه القيم عالية جداً وغير صالحة للري ,كما انها قد تباينت موضعياً بين)4.133 – 4.022 (للموقع)1 ( ) و)2 (على التوالي .كما نجد تباين قيم البورون المسجلة في كل من مياه الإسالة وال وهي)4.385 (للمياه الجوفية جدول)9 (وهي طبقاً إلى تصنيف المياه سابقاً تعد (RO من عالية إلى عالية جداً وملوثة للبيئة .ويمكن ارجاع سبب تباين تلك القيم ف تلك المياه إلى ما تعرض إليه من ملوثات ناتجة عن المخلفات البشرية اليومية ,أو صناعية مختلفة . أما بالنسبة لمياه شط العرب والجداول الأخرى يرجع إلى العوامل المارة الذكر خصوصاً في حال ارتفاع درجات الحرارة يرافقه زيادة تركز البورون في المياه .

- **حنان سعيد عبد الوهاب الحكم ,استخدام بعض المرشحات في خفض الملوحة والبورون في مياه شط العرب جنوب البصرة لاستعمالها في ري نبات الطماطم ,أطروحة دكتوراه ,جامعة البصرة ,كلية الزراعة ,2016 ,ص 10 .**
- **حنان سعيد الحكم ... ,المصدر نفسة ,ص .**

(9) جدول

والتوصيل الكهربائي لمواقع عينات مياه (PH) معدل قيم البورون)ملغم /لتر (و مختلفة حسب منطقة الدراسة وللموسم الصيفي

المواقع	المواقع	البورون	PH	E - C
مياه RO	1	2.65	7.79	1.439
	2	2.78	8.13	0.389
	المعدل	2.715	7.96	0.869
مياه إسالة	1	2. 820	8. 10	2.038
	2	2. 140	8.09	2.033
	المعدل	1. 070	8.095	2.035
مياه مبزل	1	3. 980	7.61	3. 910
	2	4. 790	7.59	2.071
	المعدل	4.385	7. 60	2. 990
مياه نهر	1	4.31	7.32	12.26
	2	3.61	7.87	9.31
	المعدل	3.87	7.595	10.785
المعدل العام		2.649	7.938	2.363

. المصدر :نتائج تحاليل المختبرية لعينات المياه ,جامعة البصرة ,كلية الزراعة ,2018

(10) جدول

والتوصيل الكهربائي لمواقع عينات مياه (PH) معدل قيم البورون)ملغم /لتر (و مختلفة حسب منطقة الدراسة وللموسم الشتوي

المواقع	المواقع	البورون)ملغم /لتر (	PH	E - C
	1	2.57	8.25	2.05
	2	2.51	8. 20	2.06
	المعدل	2.54	8.22	2.055
	1	3.14	7.78	1.569
	2	2.23	8.21	0.539
	المعدل	2.685	7.995	0.811
	1	4.42	7.92	6.56
	2	4.78	7.83	5.53
	المعدل	4. 600	7.875	6.045
	1	3.12	8.14	10.35
	2	3. 10	9.32	8.74
	المعدل	3. 110	8. 730	9.545

. المصدر :نتائج تحاليل المختبرية لعينات المياه ,جامعة البصرة ,كلية الزراعة ,2018

(11) جدول

تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي لعام 1954 لتركيز البورون في مياه الري)ملغم /لتر)

القيم	التأثير
أقل من 0.5	ملائم لكل المحاصيل
0.5 – 1.5	ملائم لكل المحاصيل – المحاصيل الحساسة وقد تتأثر الأوراق
1.00 – 2.00	ملائم للمحاصيل المتوسطة المقاومة – المحاصيل الحساسة والاعتيادية ويقل حاصلها
2.00 – 10.00	فقط ملائم للمحاصيل المقاومة تعطي حاصلاً مقنعاً

. المصدر :سعد الله نجم عبد الله النعيم ,علاقة التربة بالماء والنبات , ,ط1 ,جامعة الموصل ,1999 ,ص280

الاستنتاجات :

1 – تعرضت تربة الضفاف والأحواض المدروسة في البحث إلى التلوث بعنصر البورون ,وهذا ناجم من الري بمياه حاوية على نسب من هذا العنصر ,فضلاً عن تأثير الخصائص المناخية وخاصة درجات الحرارة التي ترافق قلة الأمطار الساقطة .

2 – تتظافر زيادة عنصر البورون في التربة مع درجة التفاعل والتوصيل الكهربائي وكذلك وجود نسب معينة من المادة العضوية وكاربونات الكالسيوم .

3 – كما تتعرض التربة إلى التلوث بعنصر البورون وخاصة التي تتعرض إلى نشاطات بشرية كما في العمليات الزراعية)إستخدام الأسمدة , (والنشاط المنزلي والنفايات المنزلية والنشاط الصناعي والصرف الصحي .

4 – زيادة تلوث الطبقة العليا من التربة مقارنة بالطبقة التحت سطحية وهذا ناجم من ان مصدر التلوث يقع في الأغلب بالقرب من السطح .كما تبين في البحث تلوث المياه في منطقة الدراسة بهذا العنصر سوف يلوث مياه الري أو الإسالة أو ال (RO) ولكن بنسب متباينة موسمياً وموقعياً .

المصادر :

- الحسن ,شكري إبراهيم ,دراسات متقدمة في التلوث البيئي ,مجموعة من العلماء ,دار الفكر للكتب الجامعية ,2019 .
- الحكيم ,حنان عبد الوهاب ,إستخدام بعض المرشحات في خفض الملوحة والبورون في مياه شط العرب والجزء جنوب البصرة لاستعمالها في ري نبات الطماطة ,اطروحة دكتوراه , جامعة البصرة ,كلية الزراعة ,2016 .
- عبد ,فريد حميد ,أحمد فاضل ,تلوث التربة ,مطبعة اليازردي ,لبنان ,2008 .
- علي ,نور الدين شوقي ,وأخرون ,خصوبة التربة ,الطبعة الأولى ,دار الكتب العلمية , 2014 .
- العلوان ,عبد السلام غضبان مكي ,السلوك الكيمياوي للبورون في بعض ترب جنوب العراق ,رسالة ماجستير ,جامعة البصرة ,كلية الزراعة ,1989 .
- كاظم ,حسن ,وأخرون ,ملائمة المحتوى الجاهز من العناصر الغذائية في ترب الأهوار لزراعة الرز ,مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية ,مجلد8 ,العدد 1 ,1989 .
- محمد ,رشاد عبد الرحمن ,دراسة البورون لبعض ترب ومياه منطقة السليمانية ,رسالة ماجستير ,جامعة صلاح الدين ,كلية الزراعة ,1980 .
- مرتضى ,نبيل صدقي ,دراسة عنصر البورون في مقربة من بعض ترب محافظة نينوى , رسالة ماجستير ,كلية الزراعة والغابات ,جامعة الموصل ,19980 .

- FAO unesco, Irrigation Drainage , Salinity , Aninternetional Source , Book London , Hutchin son , aelco , 1973 .