



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة البصرة
كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية

آثار التلوث البيئي في التنوع الأحيائي في محافظة البصرة

أطروحة تقدم بها

علي ناصر عبدالله الصرايفي

الى

مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة البصرة وهي جزء من متطلبات
نيل شهادة دكتوراه فلسفة في الجغرافية

بإشراف

الأستاذ الدكتور

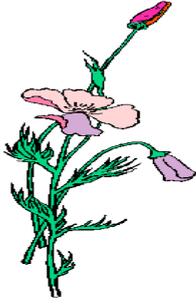
كاظم عبد الوهاب حسن الأسدي

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

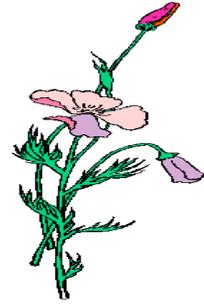
﴿ وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا ذَلِكُمْ خَيْرٌ لَّكُمْ إِنْ كُنْتُمْ مُؤْمِنِينَ ﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة الأعراف آية ٨٥



الاعزاء



إلى
حامل لواء الطف وساقى عطاشا كربلاء
سيدي ابي الفضل العباس (سلام الله عليه)

سبب وجودي في الحياة
والديّ رحمهما وطيب الله ثراهما
من تحملت عناءً بعناء جهدي
زوجتي الغالية
من ينتظرون مستقبلاً لعراق آمن وينتظرهم
أولادي

محمد الباقر

محمد تقي

بنين

رقية

نور الزهراء

علي

أشهد بأن إعداد الأطروحة الموسومة (آثار التلوث البيئي في التنوع الأحيائي في محافظة البصرة) والمقدمة من الطالب (علي ناصر عبدالله الصرايفي) قد تم تحت اشرافي في كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة البصرة ، وهي جزء من متطلبات نيل شهادة دكتوراه فلسفة في الجغرافية .

التوقيع

الأستاذ الدكتور

كاظم عبد الوهاب حسن الأسدي

٢٠١٩ / /

بناءً على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الأطروحة للمناقشة:

التوقيع

أ.د. بشرى رمضان ياسين

رئيس قسم الجغرافيا

٢٠١٩ / /

أشهد ان الأطروحة الموسومة (آثار التلوث البيئي في التنوع الأحيائي في محافظة البصرة) والمقدمة من الطالب (علي ناصر عبدالله الصرايفي) في قسم الجغرافية كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة البصرة قد تمت مراجعتها وتصحيح ماورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت مؤهلة للمناقشة .

التوقيع :

الاسم : د. علي مطشر نعيمة

الدرجة العلمية : استاذ مساعد

التاريخ : / / ٢٠١٩

..... إقرار المقوم اللغوي

أشهد أن الأطروحة الموسومة (آثار التلوث البيئي في التنوع الأحيائي في محافظة البصرة) والمقدمة من الطالب (علي ناصر عبدالله الصرايفي) في قسم الجغرافية كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة البصرة قد قومت علمياً من قبلي وبذلك أصبحت مؤهلة للمناقشة .

التوقيع :

الاسم : حنان نعمان وسيم

الدرجة العلمية : استاذ مساعد

التاريخ : / / ٢٠١٩

الحمد لله الذي لا يبلغ مدحته القائلون، ولا يحصي نعماءه العادون، ولا يؤدي حقه المجتهدون، الذي لا يدركه بعد الهمم، ولا يناله غوص الفطن، نحمده على ما كان، ونستعينه من أمرنا على ما يكون، ونسأله المعافاة في الأديان، ونسأله المعافاة في الأبدان، وأفضل الصلاة وأتم التسليم على خير خلقه وأشرف رسله أدى ما حمل، وبلغ ما أرسل، سيدنا وحبیبنا محمد وعلى آله الطيبين الطاهرين.

لا يسعني وأنا أخطأ آخر كلمات أطروحتي ألا أن أقدم بأسمى الحروف التي تتسابق فيها الكلمات وتتزاحم العبارات لتنظم عقد الشكر الذي لا يستحقه إلا أنت، إليك يامن كان له قدم السبق في ركب العلم، والتعليم، إليك يامن بذلت ولم تنتظر العطاء، إليك أهدي عبارات الشكر والتقدير أستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور كاظم عبد الوهاب حسن الأسدي إذ لولا توجيهاتك وإرشاداتك ومتابعتك للبحث لما تقدمت خطوة.

ولا يفوتني أن أقدم بالشكر الجزيل إلى رئاسة قسم الجغرافيا المتمثلة بالأستاذ الدكتورة بشرى رمضان ياسين لرعايتها طالبة الدراسات العليا، وكل الشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور عبد الامام نصار ديري لتوجيهاته وإرشاداته، كما لا يفوتني إلا أن أقدم بالشكر الجزيل إلى رئيسي قسم الجغرافيا كل من أ.م.د. سلمان مغامس و أ.م.د. محمد عبد الوهاب لمنحهما إياي التنسيب في قسم الجغرافيا كلية الآداب، شكري وتقديري إلى أ.م.د. شكري إبراهيم الحسن لتوجيهاته ونصائحه، وخالص الشكر والامتنان إلى رئاسة قسم الجغرافيا / جامعة ميسان المتمثلة بشخص أ.د. صلاح مهدي عريبي وإلى كل من أ.د. علي غليس ناھي و م.د. محمد عباس جابر الحميري لما بذلوه طيلة فترة الدراسة من جهود سديدة.

وأقدم بوافر الشكر والامتنان إلى أ.د. حامد طالب السعد معاون عميد كلية علوم البحار/جامعة البصرة لتزويدي بأغلب المصادر لاسيما الانكليزية منها الخاصة بالتنوع الأحيائي، خالص الشكر موصول إلى أ.م.د. عماد الشاوي و، م. صلاح مهدي في مركز علوم البحار/قسم الكيمياء البحرية لمد يد العون في بعض التحاليل الكيميائية، كما لا يسعني إلا أن أقدم بجزيل العرفان والامتنان إلى أ.د. اثير حسين علي التدريسي في قسم الاسماك/كلية الزراعة /جامعة البصرة لما أبداه من مساعدة في توفير المصادر الخاصة بالتنوع الحيوي السمكي.

وافر الشكر والتقدير إلى م.د. عبد العباس عواد الوائلي جامعة ذي قار، وإلى أخي الغالي طالب الدكتوراه جمعه مبارك عزيز لما بذلاه من مساعده طيلة فترة الدراسة.

شكري وخالص تقدير إلى أ.م.د. وداد مزيان طاهر الأسدي و م.د. سهاد عبد السادة طه قسم البيئية /كلية العلوم/جامعة البصرة لما أبدياه من ترجمة أسماء النباتات من اللغة اللاتينية إلى العربية وتزويدي بأغلب المصادر الخاصة بالنباتات. وخالص الشكر إلى الباحث هشام خيرالله لما أبداه من مد يد العون في الحصول على بيانات التنوع الأحيائي. كما لا يسعني إلا أن أقدم بكل الشكر إلى المهندسين الزراعيين كل من مرتضى رحيم عبد وعلي خضير نوري قسم التخطيط والمتابعة في مديرية زراعة البصرة لتزويدي بالبيانات الزراعية كافة. وفي الختام لا يسعني إلا أن أقدم بشكري إلى عائلتي التي تحملت ما تحملت طيلة فترة الدراسة وإلى كل من مد يد العون لي جزاهم الله عني كل خير.

علي

تهدف الدراسة ، إلى دراسة وتحليل آثار التلوث البيئي في التنوع الأحيائي في محافظة البصرة ، وقد تمت دراسة تلوث الهواء والماء والتربة في محافظة البصرة ، وتوصلت إلى أنه كان للتلوث البيئي في معظم الحالات دور غير مباشر في التأثير على واقع التنوع الأحيائي وقد تبين بروز عوامل تهديد بيئية أخرى كالتغير المناخي والتصحر والصيد الجائر والتعدي على الموطن الطبيعي والادخال المقصود وغير المقصود لبعض الانواع ، وقد يكون للتلوث البيئي دور مساعد في زيادة تدهور التنوع الاحيائي وخسارته وربما يكون المههد الرئيس في المستقبل إذا ما استمرت مستوياته بالتصاعد ، إذ أدت زيادة تركيز الملوثات البيئية وارتفاعها فوق الحدود البيئية المسموح بها إلى حدوث تغيرات بيئية عملت على دخول كائنات حية جديدة غازية لم تكن موجودة مسبقاً سواء كانت نباتية أم حيوانية وتهديد أنواع أخرى بالانقراض ، فضلاً عن انقراض أنواع من الكائنات الحية التي كانت سائدة.

تم تسجيل (١٠) أنواع غازية ومتطفلة من النباتات البرية الطبيعية ، و(١٣) نوعاً من النباتات البرية الطبيعية مهددة بخطر الانقراض ، فضلاً عن عدم تواجد (ثلاثة) أنواع من النباتات البرية الطبيعية ، وسجلت (ثلاثة) أنواع غازية من النباتات الطبيعية المائية ، و(سبعة) أنواع من النباتات الطبيعية المائية مهددة بخطر الانقراض ، وعدم وجود (ثمانية) أنواع من النباتات الطبيعية المائية ، وشهدت منطقة الدراسة دخول (١٥) نوعاً من الاسماك الغازية ، وتهديد نحو (ستة) أنواع من الاسماك المحلية بخطر الانقراض ، فضلاً عن تهديد نحو (١٥) نوعاً الزواحف والبرمائيات المائية بخطر الانقراض. كما وضعت (١٥) نوعاً من الحيوانات البرية (صنف اللبائن) تحت خطر الانقراض ، وانقراض (عشرة) أنواع من البيئة البرية ، فضلاً عن تهديد بخطر الانقراض لـ (خمسة) أنواع من الحيوانات البرية (صنف الزواحف) ، وتسجيل (خمسة) أنواع جديدة من العقارب من شعبة المفصليات لم تكن موجودة مسبقاً في منطقة الدراسة ، وانقراض (٢٩) نوعاً من الطيور وتهديد بالانقراض لـ (٨٠) نوعاً آخر.

الموضوع	الصفحة
الآية القرآنية	أ
الإهداء	ب
إقرار المشرف	ج
إقرار المقوم اللغوي	د
إقرار المقوم العلمي	هـ
إقرار لجنة المناقشة	و
الشكر والتقدير	ز
المستخلص	ح
فهرست المحتويات	ط - ن
فهرست الجداول	ع - ص
فهرست الأشكال	ق - ر
فهرست الخرائط	ر
فهرست الصور	ش - ت
المقدمة	١
أولاً : مفهوم التلوث البيئي	١
ثانياً: مفهوم التنوع الأحيائي	١
ثالثاً: أشكال التنوع الأحيائي	١
١ - تنوع الأنواع	٢
٢ - التنوع الوراثي	٢
٣ - التنوع البيئي	٢
رابعاً: مشكلة الدراسة	٢
خامساً: فرضية الدراسة	٢
سادساً: هدف الدراسة	٢
سابعاً: أهمية الدراسة	٢
ثامناً: مسوغات الدراسة	٣
تاسعاً: حدود الدراسة	٣
عاشراً: طريقة العمل	٧
أحد عشر: منهج الدراسة وهيكلتها	٩
أثنا عشر: الدراسات السابقة والمماثلة	١٠

١٥-٦٦ الفصل الأول : تلوث الهواء في محافظة البصرة

١٥	تمهيد
١٥-٤٢	المبحث الأول: أسباب تلوث الهواء
١٥	أولاً: الأسباب الطبيعية
١٥	١ - المناخ
٣٠	٢ - التربة
٣١	٣ - النبات الطبيعي
٣٣	ثانياً: الأسباب البشرية
٣٣-٣٨	١ - الصناعة
٣٣	أ - الصناعة الاستخراجية (النفطية)
٣٣	ب - الصناعة التحويلية
٣٣	١ - الصناعة النفطية
٣٤	٢ - الصناعة الكيماوية
٣٥	٣ -الصناعات البتروكيماوية
٣٦	٤-الصناعات الإنشائية
٣٦	ج - صناعة الطاقة الكهربائية
٣٨	٢ - وسائل النقل
٣٩	٣ - النفايات
٤١	٤ - الزراعة
٤٣-٦٤	المبحث الثاني: نوعية الهواء
٤٣	أولاً: الملوثات الغازية
٤٣	١ - أحادي أكسيد الكربون (CO)
٤٧	٢ - ثنائي أكسيد الكربون (CO ₂)
٥١	٣ - أكاسيد النتروجين (NO _x)
٥٤	٤ - كبريتيد الهيدروجين (H ₂ S)
٥٧	ثانياً: الغبار المتساقط
٥٧	١ - كمية الغبار المتساقط
٦٠	٢ - نوعية الغبار المتساقط
٦١	أ -الرصاص (Pb)

٦٣	ب - النيكل (NI)
٦٤	ج - النحاس (CU)
٦٥	خلاصة الفصل الأول
١٤٧-٦٨	الفصل الثاني : تلوث المياه في محافظة البصرة
٦٨	تمهيد
٧٥-٦٨	المبحث الأول: أسباب تلوث المياه
٦٨	أولاً: الأسباب الطبيعية
٦٨	١ - الأمطار الحامضية
٦٩	٢ - العواصف الغبارية
٧٠	ثانياً : الأسباب البشرية
٧٠	١ - الصرف الصحي والنفايات
٧٣	٢ - الصرف الصناعي
٧٥	٣ - الصرف الزراعي (البزل)
١٤٥-٧٥	المبحث الثاني: نوعية المياه
٧٧	أولاً - الخواص الفيزيائية
٧٧	١ - درجة الحرارة (Temp..)
٨١	ثانياً - الخواص الكيميائية
٨١	١ - التوصيلية الكهربائية (Ec)
٨٤	٢ - الأملاح الصلبة الذائبة (TDS)
٨٧	٣ - الأس الهيدروجيني (PH)
٩٠	٤ - الأوكسجين المذاب (DO)
٩٣	٥ - العسرة الكلية (TH)
٩٦	٦ - الأيونات الرئيسية
٩٧	أ - الأيونات الموجبة
٩٧	١ - الكالسيوم (Ca)
٩٩	٢ - المغنسيوم (Mg)
١٠٢	٣- الصوديوم (Na)
١٠٥	٤ - البوتاسيوم (K)
١٠٨	ب - الأيونات السالبة
١٠٨	١ - الكلوريدات (Cl)

١١٢	٢ - البيكربونات (HCO_3)
١١٤	٣ - الكبريتات (SO_4)
١١٧	ج - المغذيات
١١٧	١ - الفوسفات (PO_4)
١٢١	٢ - النترات (NO_3)
١٢٤	ثالثاً - العناصر الثقيلة
١٢٦	١ - الرصاص (Pb)
١٢٩	٢ - النحاس (Cu)
١٣٣	٣ - الكاديوم (Cd)
١٣٦	٤ - الكوبلت (Co)
١٣٨	٥ - الزنك (Zn)
١٤١	رابعاً - الهيدروكربونات النفطية الكلية (HCS)
١٤٥	خلاصة الفصل الثاني
٢١٨-١٤٩	الفصل الثالث: تلوث التربة في محافظة البصرة
١٤٩	تمهيد
١٥٤-١٤٩	المبحث الأول: أسباب تلوث التربة
١٤٩	أولاً: الأسباب الطبيعية
١٥٠	ثانياً: الأسباب البشرية
١٥٠	١ - الصناعة
١٥٢	٢ - النفايات
١٥٢	٣ - الزراعة
٢١٧-١٥٤	المبحث الثاني: نوعية التربة
١٥٤	أولاً: الخواص الكيميائية
١٥٤	١ - الأس الهيدروجيني (PH)
١٦٠	٢ - التوصيلية الكهربائية (Ec)
١٦٤	٣ - المادة العضوية ($M.O$)
١٦٩	٤ - الأيونات الرئيسة
١٦٩	أ - الأيونات الموجبة
١٦٩	١ - الكالسيوم (Ca)
١٧٢	٢ - المغنسيوم (Mg)

١٧٦	٣ - الصوديوم (Na)
١٨٠	٤ - البوتاسيوم (K)
١٨٤	ب - الأيونات السالبة
١٨٤	١ - الكلوريدات (Cl)
١٨٧	٢ - الكبريتات (SO ₄)
١٩١	٣ - البيكربونات (HCO ₃)
١٩٤	ثانياً: العناصر الثقيلة
١٩٥	١ - الرصاص (Pb)
١٩٩	٢ - النيكل (Ni)
٢٠٤	٣ - النحاس (Cu)
٢٠٨	٤ - الكاديوم (Cd)
٢١٣	٥ - الكوبلت (Co)
٢١٧	خلاصة الفصل الثالث
٢٦٤-٢٢٠	الفصل الرابع : أثر الملوثات البيئية في تغير التنوع الأحيائي في محافظة البصرة
٢٠	تمهيد
٢٢٩-٢٢١	المبحث الأول: أثر الملوثات البيئية في التنوع الأحيائي النباتي الطبيعي
٢٢١	أولاً: النباتات الطبيعية البرية
٢٢١	١- النباتات الغازية والمتطفلة
٢٢٣	٢- النباتات المهددة بخطر الانقراض ونادرة الوجود
٢٢٥	٣- النباتات المنقرضة
٢٢٦	ثانياً: النباتات الطبيعية المائية
٢٢٦	١- النباتات الغازية
٢٢٧	٢- النباتات المهددة بخطر الانقراض ونادرة الوجود
٢٢٩	٣- النباتات المنقرضة
٢٦٢-٢٣٠	المبحث الثاني: أثر الملوثات البيئية في التنوع الأحيائي الحيواني
٢٣٠	أولاً: التنوع الأحيائي المائي
٢٣٠	١- التنوع السمكي
٢٣٠	أ- الأسماك الغازية
٢٤٠	ب- أسماك المياه البحرية
٢٤٦	ج- الأسماك المهددة بخطر الانقراض

٢٤٨	٢- الزواحف والبرمائيات المهددة بخطر الانقراض
٢٥٠	ثانياً: التنوع الأحيائي البري
٢٥٠	١- الحيوانات المهددة بخطر الانقراض (صنف اللبائن)
٢٥٣	٢- الحيوانات المنقرضة (صنف اللبائن)
٢٥٥	٣- الحيوانات المهددة بخطر الانقراض (صنف الزواحف)
٢٥٨	ثالثاً: تنوع الطيور
٢٥٩	١- الطيور المهددة بخطر الانقراض
٢٦١	٢- الطيور المنقرضة
٢٦٣	خلاصة الفصل الرابع
٢٦٩-٢٦٥	الاستنتاجات
٢٨٣-٢٧١	المصادر
٣١٦-٢٨٥	الملاحق
I	Abstract

الصفحة	العنوان	لجدول
٥	مساحات الوحدات الإدارية (كم ^٢) في محافظة البصرة	١
١٦	المعدلات الشهرية ومقدار التغير لدرجة الحرارة العظمى (م ^٢) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢-٢٠١٦	٢
١٨	المعدلات الشهرية ومقدار التغير لدرجة الحرارة الصغرى (م ^٢) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢-٢٠١٦	٣
٢٠	المعدلات الشهرية ومقدار التغير لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢ - ٢٠١٦	٤
٢٣	المعدلات الشهرية ومقدار التغير للعواصف الغبارية (عاصفة) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢ - ٢٠١٦	٥
٢٥	المعدلات الشهرية ومقدار التغير للغبار المتصاعد (يوم) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢ - ٢٠١٦	٦
٢٦	المعدلات الشهرية ومقدار التغير للغبار العالق (يوم) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢ - ٢٠١٦	٧
٢٨	المعدلات الشهرية ومقدار التغير للرطوبة النسبية (%) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢ - ٢٠١٦	٨
٣٠	المعدلات الشهرية ومقدار التغير في كمية الأمطار (ملم) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢ - ٢٠١٦	٩
٣٦	محطات توليد الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة	١٠
٤٠	التباين الزمني والمكاني لكمية النفايات (طن/سنة) في محافظة البصرة حسب الوحدات الإدارية	١١
٤١	الملوثات الغازية المنبعثة من حرق النفايات في مدينة البصرة (ppm)	١٢
٤٥	المعدل السنوي ومقدار التغير لأحادي اوكسيد الكربون (Co)(ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦ - ٢٠١٦	١٣
٤٨	تركيز ثنائي اوكسيد الكربون (Co ₂) (ppm) قبل وبعد الثورة الصناعية	١٤
٤٩	المعدل السنوي ومقدار التغير لثنائي أوكسيد الكربون (Co ₂) (ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٩ - ٢٠١٦	١٥
٥٢	المعدل السنوي ومقدار التغير لأكاسيد النتروجين (NOx)(ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦-٢٠١٦	١٦
٥٤	المعدل السنوي ومقدار التغير لكبريتيد الهيدروجين (H ₂ S) (ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦-٢٠١٦	١٧
٥٨	المعدل السنوي ومقدار التغير لكمية الغبار المتساقط (غم/م ^٢) فوق محافظة البصرة للمدة ١٩٩٩ - ٢٠١٦	١٨
٦١	المعدل السنوي ومقدار التغير للرصاص (Pb) (ملغم/م ^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٩ - ٢٠١٤	١٩
٦٣	المعدل السنوي ومقدار التغير للنكل (Ni) (ملغم/م ^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠١٠ - ٢٠١٤	٢٠
٦٤	المعدل السنوي ومقدار التغير للنحاس (Cu) (ملغم/م ^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠١٠ - ٢٠١٤	٢١
٦٩	قيم الاس الهيدروجيني (PH) في مياه الامطار المتساقطة فوق منطقة الدراسة يوم ٢٧/١١/٢٠١٦	٢٢
٧١	بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه الصرف الصحي في محافظة البصرة ٢٠١٦	٢٣
٧٢	معدل استهلاك وتصريف مياه الصرف الصحي (لتر/ يوم) في محافظة البصرة ٢٠١٦	٢٤
٧٣	بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الصرف الصحي (ملغم/لتر) المعالجة في مشروع تصفية مجاري البصرة (محطة حمدان) خلال فصلي الشتاء والصيف ٢٠١٦	٢٥
٧٤	بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية (ملغم/لتر) المطروحة من مستشفيات محافظة البصرة ٢٠١٦	٢٦
٧٥	كمية الملوثات (طن/سنة) المطروحة من المنشأة الصناعية الى شط العرب وقناة شط البصرة	٢٧
٧٩	المعدل السنوي ومقدار التغير لدرجة حرارة مياه شط العرب (م ^٢) للمدة ١٩٨٦ - ٢٠١٦	٢٨
٨٢	المعدل السنوي ومقدار التغير للتوصيلية الكهربائية (EC) (ملي سيمنز/سم) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦	٢٩
٨٥	المعدل السنوي ومقدار التغير للأملاح الصلبة الذائبة (TDS)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٦ - ٢٠١٦	٣٠
٨٨	أثر ارتفاع أو انخفاض قيم الأس الهيدروجيني (PH) في التنوع الأحيائي المائي	٣١

٨٨	المعدل السنوي ومقدار التغير للأس الهيدروجيني (PH) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦	٣٢
٩١	المعدل السنوي ومقدار التغير للأوكسجين المذاب(Do)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٩١ - ٢٠١٦	٣٣
٩٤	المعدل السنوي ومقدار التغير للعسرة الكلية (TH) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦	٣٤
٩٧	المعدل السنوي ومقدار التغير للكالسيوم (Ca) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦	٣٥
١٠٠	المعدل السنوي ومقدار التغير للمغنسيوم (Mg) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦	٣٦
١٠٣	المعدل السنوي ومقدار التغير للصوديوم (Na) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦	٣٧
١٠٦	المعدل السنوي ومقدار التغير للبوتاسيوم (K) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٦	٣٨
١٠٨	اثر الكلور في التنوع الأحيائي المائي	٣٩
١٠٩	المعدل السنوي ومقدار التغير للكلوريدات (Cl) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦	٤٠
١١٢	المعدل السنوي ومقدار التغير للبيكربونات (HCO ₃) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٩١ - ٢٠١٤	٤١
١١٥	المعدل السنوي ومقدار التغير للكبريتات(SO ₄) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦	٤٢
١١٩	المعدل السنوي ومقدار التغير للفوسفات (PO ₄) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦	٤٣
١٢٢	المعدل السنوي ومقدار التغير للنترات (NO ₃) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦	٤٤
١٢٧	المعدل السنوي ومقدار التغير للرصاص (pb) (مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٥	٤٥
١٣١	المعدل السنوي ومقدار التغير للنحاس (Cu) (مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٤ - ٢٠١٥	٤٦
١٣٤	المعدل السنوي ومقدار التغير للكاميوم (Cd) (مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٥	٤٧
١٣٧	المعدل السنوي ومقدار التغير للكوبلت (Co) (مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٥	٤٨
١٣٩	المعدل السنوي ومقدار التغير للخارصين (Zn) (مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٥	٤٩
١٤٣	المعدل السنوي ومقدار التغير للهيدروكربونات النفطية الكلية (Hcs) (مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٤ - ٢٠١٤	٥٠
١٥٣	العناصر الثقيلة في الاسمدة الكيميائية والعضوية والاسمدة المصنعة من المخلفات	٥١
١٥٤	كمية الاسمدة الكيميائية (طن) المجهزة لأقضية محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٤ - ٢٠١٦	٥٢
١٥٧	المعدل السنوي ومقدار التغير للأس الهيدروجيني (PH) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥ - ٢٠١٦	٥٣
١٥٩	تصنيف الترب حسب درجة حموضتها بالاعتماد على الاس الهيدروجيني (PH)	٥٤
١٦١	المعدل السنوي ومقدار التغير للتوصيلية الكهربائية (EC) (ديسي سيمنز/متر) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥ - ٢٠١٦	٥٥
١٦٣	تصنيف الترب حسب درجة ملوحتها بالاعتماد على التوصيلية الكهربائية (ديسي سيمنز/متر)	٥٦
١٦٧	المعدل السنوي ومقدار التغير للمادة العضوية (O.M) (%) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥ - ٢٠١٦	٥٧
١٧٠	المعدل السنوي ومقدار التغير للكالسيوم (Ca) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٥٨
١٧٤	المعدل السنوي ومقدار التغير للمغنسيوم (Mg) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٥٩
١٧٨	المعدل السنوي ومقدار التغير للصوديوم (Na) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٦٠
١٨٢	المعدل السنوي ومقدار التغير للبوتاسيوم (K) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٦١
١٨٥	المعدل السنوي ومقدار التغير للكلوريدات (Cl) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٦٢
١٨٩	المعدل السنوي ومقدار التغير للكبريتات (SO ₄) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦ - ٢٠١٦	٦٣

١٩٢	المعدل السنوي ومقدار التغير للبيكربونات (HCO_3) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٦٤
١٩٧	المعدل السنوي ومقدار التغير للرصاص (Pb) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٥	٦٥
٢٠١	المعدل السنوي ومقدار التغير للننكل (Ni) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٤	٦٦
٢٠٥	المعدل السنوي ومقدار التغير للنحاس (Cu) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٤	٦٧
٢١٠	المعدل السنوي ومقدار التغير للكاديوم (Cd) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٥	٦٨
٢١٤	المعدل السنوي ومقدار التغير للكوبلت (Co) (ملغم/كغم) في تربة محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٥	٦٩
٢٢٠	تصنيف درجات انقراض الانواع الاحيائية في ضوء القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN	٧٠
٢٢٢	النباتات الطبيعية البرية الغازية والمتطفلة في محافظة البصرة	٧١
٢٢٤	النباتات الطبيعية البرية والزراعية المهددة بخطر الانقراض ونادرة الوجود في محافظة البصرة	٧٢
٢٢٦	النباتات الطبيعية البرية المنقرضة في محافظة البصرة	٧٣
٢٢٦	النباتات الطبيعية المائية الغازية في محافظة البصرة	٧٤
٢٢٨	النباتات الطبيعية المائية المهددة بخطر الانقراض ونادرة الوجود في محافظة البصرة	٧٥
٢٢٩	النباتات الطبيعية المائية المنقرضة في محافظة البصرة	٧٦
٢٣١	الاسماك الغازية في المياه العذبة في محافظة البصرة	٧٧
٢٤١	المجموع السنوي لكمية الاسماك البحرية (طن) المصطادة في مصب شط العرب للمدة ١٩٩٠-٢٠١٦	٧٨
٢٤٧	الاسماك المهددة بخطر الانقراض من مياه شط العرب في محافظة البصرة	٧٩
٢٤٨	الزواحف والبرمائيات المائية المهددة بخطر الانقراض من محافظة البصرة	٨٠
٢٥١	الحيوانات البرية المهددة بخطر الانقراض (صنف اللبائن) من محافظة البصرة	٨١
٢٥٤	الحيوانات البرية المنقرضة (صنف اللبائن) من محافظة البصرة	٨٢
٢٥٥	الزواحف البرية المهددة بخطر الانقراض من بيئة محافظة البصرة	٨٣
٢٥٦	العقارب التي تسجل لأول مرة في محافظة البصرة	٨٤
٢٦٠	الطيور المهددة بخطر الانقراض والمثيرة للقلق من محافظة البصرة	٨٥
٢٦٢	الطيور المنقرضة من محافظة البصرة	٨٦

الصفحة	العنوان	الشكل
٤٦	المعدل السنوي واتجاه أحادي أكسيد الكربون (Co)(ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦-٢٠١٦	١
٥٠	المعدل السنوي واتجاه ثنائي أكسيد الكربون (Co ₂)(ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٩-٢٠١٦	٢
٥٣	المعدل السنوي واتجاه أكاسيد النتروجين (NOx)(ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦-٢٠١٦	٣
٥٥	المعدل السنوي واتجاه كبريتيد الهيدروجين (H ₂ S)(ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦-٢٠١٥	٤
٥٩	المعدل السنوي واتجاه كمية الغبار المتساقط (غم/م ^٣) فوق محافظة البصرة للمدة ١٩٩٩-٢٠١٦	٥
٦٢	المعدل السنوي واتجاه الرصاص (Pb)(ملغم/م ^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٩-٢٠١٤	٦
٦٤	المعدل السنوي واتجاه النيكل (Ni)(ملغم/م ^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠١٠-٢٠١٤	٧
٦٥	المعدل السنوي واتجاه النحاس (Cu)(ملغم/م ^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠١٠-٢٠١٤	٨
٨٠	المعدل السنوي واتجاه درجة حرارة مياه شط العرب (م) للمدة ١٩٨٦-٢٠١٦	٩
٨٣	المعدل السنوي واتجاه التوصيلية الكهربائية (EC)(ملي سيمنز/سم) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦	١٠
٨٦	المعدل السنوي واتجاه الأملاح الصلبة الذائبة (TDS)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٦-٢٠١٦	١١
٨٩	المعدل السنوي واتجاه الأس الهيدروجيني (PH) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦	١٢
٩٢	المعدل السنوي واتجاه الأوكسجين المذاب (Do)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٩١-٢٠١٦	١٣
٩٥	المعدل السنوي واتجاه العسرة الكلية (TH)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦	١٤
٩٨	المعدل السنوي واتجاه الكالسيوم (Ca) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦	١٥
١٠١	المعدل السنوي واتجاه المغنسيوم (Mg) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦	١٦
١٠٤	المعدل السنوي واتجاه الصوديوم (Na)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦	١٧
١٠٧	المعدل السنوي واتجاه البوتاسيوم (K) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٦	١٨
١١٠	المعدل السنوي واتجاه الكلوريدات (Cl)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦	١٩
١١٣	المعدل السنوي واتجاه البيكربونات (HCO ₃)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٩١-٢٠١٤	٢٠
١١٦	المعدل السنوي واتجاه الكبريتات (SO ₄)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦	٢١
١٢٠	المعدل السنوي واتجاه الفوسفات (PO ₄) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦	٢٢
١٢٣	المعدل السنوي واتجاه النترات (NO ₃) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦	٢٣
١٢٨	المعدل السنوي واتجاه الرصاص (pb)(مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٥	٢٤
١٣٢	المعدل السنوي واتجاه النحاس (Cu)(مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٤-٢٠١٥	٢٥
١٣٥	المعدل السنوي واتجاه الكاديوم (Cd)(مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٥	٢٦
١٣٧	المعدل السنوي واتجاه الكوبلت (Co)(مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٥	٢٧
١٤٠	المعدل السنوي واتجاه الخارصين (Zn)(مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٥	٢٨
١٤٤	المعدل السنوي واتجاه الهيدروكربونات النفطية الكلية (HCS)(مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٤-٢٠١٤	٢٩

١٥٨	المعدل السنوي واتجاه الأس الهيدروجيني (PH) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥ - ٢٠١٦	٣٠
١٦٢	المعدل السنوي واتجاه التوصيلية الكهربائية (EC) (ديسي سيمنز/متر) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥ - ٢٠١٦	٣١
١٦٨	المعدل السنوي واتجاه المادة العضوية (O.M) (%) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥ - ٢٠١٦	٣٢
١٧١	المعدل السنوي واتجاه الكالسيوم (Ca) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٣٣
١٧٥	المعدل السنوي واتجاه المغنسيوم (Mg) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٣٤
١٧٩	المعدل السنوي واتجاه الصوديوم (Na) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٣٥
١٨٣	المعدل السنوي واتجاه البوتاسيوم (K) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٣٦
١٨٦	المعدل السنوي واتجاه الكلوريدات (Cl) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٣٧
١٩٠	المعدل السنوي واتجاه الكبريتات (SO ₄) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦ - ٢٠١٦	٣٨
١٩٣	المعدل السنوي واتجاه البيكربونات (HCO ₃) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦	٣٩
١٩٨	المعدل السنوي واتجاه الرصاص (Pb) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٥	٤٠
٢٠٢	المعدل السنوي واتجاه النيكل (Ni) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٤	٤١
٢٠٦	المعدل السنوي واتجاه النحاس (Cu) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٤	٤٢
٢١١	المعدل السنوي واتجاه الكاديوم (Cd) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٥	٤٣
٢١٥	المعدل السنوي واتجاه الكوبلت (Co) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٥	٤٤

فهرست الخرائط

الصفحة	العنوان	الخريطة
٤	موقع محافظة البصرة من العراق	١
٦	الوحدات الادارية لمحافظة البصرة ٢٠١٦	٢
٧٦	مواقع عينات المياه على شط العرب	٣
١٥٥	مواقع عينات التربة	٤

الصفحة	العنوان	الصورة
٢١	دور الرياح في نقل الملوثات الهوائية وتشتيتها الواقعة في مدينة الزبير	١
٢٢	مرئية فضائية تمثل تعرض منطقة الدراسة لعاصفة غبارية يوم ٢٠١٧/١٢/١٩	٢
٣٥	تأثير الحقول النفطية في البرجسية في اجواء مدينة الزبير	٣
٣٧	الملوثات الغازية المنبعثة من محطة كهرباء الهارثة البخارية	٤
٣٩	انبعاث الملوثات الغازية من إحدى وسائل النقل	٥
٤١	طمر النفايات في قضاء الزبير وحرقتها	٦ (أ،ب)
٤٣	مرئية فضائية تبين سحابة من الغازات الملوثة تغطي سماء محافظة البصرة ٢٠١٧	٧
٦٩	تحول لون الأمطار المتساقطة فوق مدينة الزبير إلى اللون البني	٨
٧١	مخلفات حي الحسين والامن الداخلي ومخلفات قضاء البصرة (العشار)	٩ (أ،ب)
١٥٤	انخفاض منسوب المياه الجوفية في قضاء الزبير	١٠ (أ،ب)
١٧٠	بحيرة من النفط الأسود متخلفة عن مصفى الشعبية	١١
١٧٠	أثر مخلفات مصنع الحديد والصلب في منطقة خور الزبير أدى إلى تحول لون التربة الى اللون الأسود	١٢ (أ،ب)
١٧٠	مقالع تخريب التربة في محافظة البصرة	١٣
٢٢٥	نمو نبات الحلبية فوق التراب الرملية والحصى في الجانب الغربي	١٤ (أ،ب)
٢٢٧	انتشار نبات الهيدرلا (القطل) في نهر كرمة علي	١٥ (أ،ب)
٢٣١	سمكة الكارب البروسي	١٦
٢٣٢	سمكة الكارب الشائع	١٧
٢٣٢	سمكة الكارب العشبي	١٨
٢٣٢	سمكة السمnan حاد البطن	١٩
٢٣٣	سمكة الكارب الفضي	٢٠
٢٣٣	سمكة الكارب ذو الرأس الكبير	٢١
٢٣٣	سمك البعوض (الكمبوزيا)	٢٢
٢٣٤	سمكة المولي الشراعي	٢٣
٢٣٤	سمكة البلطي الأزرق	٢٤
٢٣٤	سمكة البلطي النيلي	٢٥
٢٣٥	سمكة البلطي أحمر البطن	٢٦
٢٣٥	سمكة أبو الحكم (الجري اللاسع)	٢٧
٢٣٥	سمكة الجري المخطط	٢٨

٢٣٦	سمكة الجار (التمساح)	٢٩
٢٣٦	طبيعة تركيبية الأسنان في سمكة الجار	٣٠
٢٣٦	سمكة شبيهة الحمري	٣١
٢٤٠	سمكة البلطي في المياه الملوثة في شط العرب	٣٢
٢٤٩	القضاعة الأوراسية (كلب الماء)	٣٣ (أ،ب)
٢٤٩	القضاعة ناعمة الفراء	٣٤
٢٥١	الضبع المخطط	٣٥
٢٥٢	هلاكات القنافظ في البيئة البرية	٣٦
٢٥٣	غريز العسل (الكرطة)	٣٧
٢٥٣	غزال الريم	٣٨
٢٥٣	الأرنب البري الصحراوي	٣٩
٢٥٤	المها العربي	٤٠
٢٥٤	الفهد الصياد	٤١
٢٥٥	الذئب الإيراني	٤٢
٢٥٥	الذئب العراقي	٤٣
٢٥٦	الضب البري (محنت)	٤٤
٢٥٧	العقرب العربي	٤٥
٢٥٧	العقرب السوداء الصغيرة	٤٦
٢٥٧	العقرب الجزائر	٤٧
٢٥٧	العقرب الأصفر	٤٨
٢٥٧	العقرب الأسود	٤٩
٢٥٨	القضاء على الطيور بواسطة الصيد العشوائي	٥٠ (أ،ب)
٢٥٩	طائر الحباري الكبيرة	٥١
٢٥٩	طائر العقاب المرقط	٥٢

المقدمة

يتميز التنوع الأحيائي في أي منطقة كانت بميزات يجعلها تتميز عن بقية المناطق نتيجة لاختلاف الموقع والمناخ والتربة والموارد المائية ومن ثم ينعكس هذا الاختلاف على طبيعة التنوع الأحيائي وتوزيعه لذا تعد دراسة التنوع الأحيائي من أوليات حماية البيئة، إذ أنه أحد الموارد الطبيعية المهمة للشعوب لذا يقع عليها مسؤولية المحافظة عليه ، كون التنوع الأحيائي مسؤولاً عن مجموعة كبيرة من العمليات والخدمات البيئية التي لا يمكن للحياة أن تستمر بدون التنوع الأحيائي ، لذلك فإن دراسة هذا الموضوع لا بد من أن تعطى الأولوية للمناطق التي باتت تعاني من تأثير التنوع الأحيائي جراء العمليات المقصودة أو غير المقصودة من قبل الإنسان اتجاه هذا المورد المعطاء ، لذا أن زيادة وتيرة التلوث البيئي في منطقة الدراسة سواء كان بالعوامل المناخية من خلال الارتفاع في درجات الحرارة فوق المعدل وما إلى ذلك من تداعيات في زيادة حدة التلوث البيئي وانعكاساتها على الوضع الطبيعي كتكرار ظهور الغبار العالق أم المتصاعد أم حدوث بعض العواصف الغبارية ، فضلاً عن شحة المياه وتردي نوعيتها التي ساهمت بشكل مباشر في القضاء على العديد من التنوع الأحيائي وامتداد الآثار إلى المناطق البرية التي فقدت هي الأخرى بعض الأنواع من التنوع الأحيائي .

تعد حالة التنوع الأحيائي معياراً لسلامة البيئة واستمرارية استدامتها إذ إن وجوده على حالته الطبيعية المتوازنة أو أن فقد أي جزء منه سواء كان نتيجة الأنشطة البشرية كالتغير المناخي الذي بات العالم بأسره يعاني منه أم نتيجة بعض الكوارث الطبيعية فهذا سوف يؤدي إلى فقد قدرة النظام البيئي على استعادة عافيته من جراء التغير الذي أصابه بسبب تلك الأنشطة.

أولاً : مفهوم التلوث البيئي

أي تغير مباشر أو غير مباشر يطرأ على أي جزء من أجزاء البيئة جراء تصريف أو انبعاث أو ترسيب فضلات أو مواد بكميات تؤثر على البيئة تأثيراً ضاراً مما يسبب خطورة على الصحة البشرية ويهدد سلامة الأحياء النباتية والحيوانية بشتى اصنافها^(١).

ثانياً : مفهوم التنوع الأحيائي

يقصد بالتنوع الأحيائي مجموع التباينات في أشكال الحياة بين كل النظم الحية من الجينات والكروموسومات ضمن أفراد الأنواع إلى الأنواع نفسها وصولاً إلى المستويات الأعلى التي تمثل المجتمعات الحية للأنظمة البيئية^(٢) ، كما يشير إلى مجمل التباين بين الكائنات الحية في الوسط البيئي الواحد وفيما بين الأوساط البيئية المختلفة، ويشمل هذا التباين كلا من الأنواع المختلفة والاختلاف الوراثي بين أفراد النوع الواحد ، فضلاً عن التباين البيئي الذي تتواجد فيه هذه الأنواع وأفرادها سواء المتشابهة وراثياً أم تلك المختلفة^(٣)

ثالثاً : أشكال التنوع الأحيائي

يقسم التنوع الأحيائي على ثلاثة أشكال^(٤):

^١ - شكري ابراهيم الحسن ، مقدمة في علم البيئة ومشكلاتها ، بيروت ، دار البصائر ، ط١ ، ٢٠١٤ ، ص٩٤
^٢ - حيدر راضي صالح حسين ، الكساء الخضري والتنوع الأحيائي النباتي في منطقة الصحراء الجنوبية في محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص١٢ .
^٣ - عبدالله سالم المالكي ، البيئة والتنوع الأحيائي ، ط١ ، دار الوضاح للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ٢٠١٦ ، ص٣٩ .
^٤ - حيدر راضي صالح حسين ، مصدر سابق ، ص١٢

١- تنوع الأنواع

يشمل التباين في التركيب النوعي ويتناول انتماء الكائنات الحية والتباين في خصائص أنواعها المختلفة بالاستناد إلى كثافتها وأعدادها ضمن المجمعات التي تنتمي إليها كما يعرف على أنه يمثل عدد الأنواع ووفرتها النسبية.

٢- التنوع الوراثي

يؤدي التباين الجيني بين أفراد المجتمع إلى ارتفاع قدرتها على مواجهة التغير في الظروف البيئية ويزيد فرصها في البقاء ، كما يتضمن التباين في التركيب الوراثي بين مختلف الكائنات الحية ومدى التباين في العلاقات الوراثية بين الأفراد ضمن النوع الواحد في المجتمع وكذلك بين الأنواع المختلفة ودرجة تأثرها بالعوامل البيئية وتعين مدى تأثير هذا التباين في خصائصها الوراثية وعلى التنوع.

٣- التنوع البيئي

تؤثر صفات البيئة والموطن على الخصائص الكمية والتركيبية للمجتمعات المختلفة، وتعمل الخصائص البيئية على التحكم في تركيب المجتمعات الأحيائية وسلوكها من خلال ارتباط بنيتها بطبيعة وخصائص العوامل البيئية المختلفة ، إذ إن التغيرات المظهرية بين الأفراد التي تؤدي إلى التنوع هي نتيجة لاتحاد تأثير العامل الوراثي والبيئة.

رابعاً: مشكلة الدراسة

تتجلى مشكلة الدراسة من خلال الإجابة عن السؤال التالي:

هل كان لواقع التلوث البيئي دوراً بارزاً في اختفاء وظهور أنواعاً جديدةً من الكائنات الحية النباتية والحيوانية في بيئة محافظة البصرة ؟

خامساً: فرضية الدراسة

تفترض الدراسة ما يأتي:

أدى التلوث البيئي دوراً بارزاً في اختفاء وظهور أنواعاً جديدةً من الكائنات الحية النباتية والحيوانية في بيئة محافظة البصرة.

سادساً: هدف الدراسة

يهدف البحث إلى ما يلي:

١- معرفة أثر التلوث البيئي في التنوع الأحيائي.

٢- مسح لأهم الملوثات السائدة في الهواء والماء والتربة وتقييمها بغية معرفة أثرها في التنوع الأحيائي.

٣- إعطاء الصورة الحقيقية عن الواقع البيئي في منطقة الدراسة ومدى انعكاساته في البيئة.

سابعاً: أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة من الخوف المتأتي نتيجة التغير الذي أصاب بيئة منطقة الدراسة فبعد ان كانت تزخر بمختلف أنواع التنوع الأحيائي سواء كان تنوعاً نباتياً طبيعياً أم مستزرعاً من الإنسان أم تنوعاً إحيائياً

حيوانياً ، إذ أدى التغيير في الواقع البيئي إلى حدوث تغيير واضح في البيئة من خلال فقدانها لأنواع من التنوع الأحيائي الذي كان سائداً قبل عقود عدة.

ثامناً: مسوغات الدراسة

أدى تفاقم المشاكل البيئية في الآونة الاخيرة إلى ظهور جملة من المشاكل المسؤولة التي تهدد الأمن الغذائي مما دفع إلى زيادة استيراد السلع والمنتجات الغذائية لسد حاجة النقص المتزايدة ، لاسيما في السنوات الاخيرة وما إلى ذلك من تداعيات على الواقع الاقتصادي

تاسعاً : حدود الدراسة

تتمثل حدود الدراسة بأبعاد ثلاث:

١- البعد المكاني

تتمثل حدود الدراسة المكانية بموقع محافظة البصرة جنوب العراق بين دائرتي عرض (٢٩,٠٥ - ٣١,٢٠) شمالاً وقوسي طول (٤٦,٤٠ - ٤٨,٣٠) شرقاً ، يحدها من جهة الشمال محافظة ميسان، ومن جهة الجنوب الخليج العربي والكويت ، ومن جهة الغرب محافظتا ذي قار والمثنى ، في حين تتمثل الحدود الشرقية منها بالحدود السياسية لجمهورية إيران خريطة (١). تشغل القسم الجنوبي الشرقي من السهل الرسوبي والقسم الجنوبي الغربي من الهضبة الغربية وتبلغ مساحتها (١٧٥٠٢,٥) كم^٢، موزعة على (٧) اقصية و (١٥) ناحية جدول (١) خريطة (٢)

٢ - البعد الزمني

يتمثل هذا البعد بالعناصر المناخية للمدة (١٩٦١-٢٠١٦) ، وبالملوثة الهوائية للمدة من (١٩٩٦ - ٢٠١٦) ، والملوثات المائية للمدة (١٩٨٠ - ٢٠١٦) ، وملوثات التربة للمدة (١٩٨٥ - ٢٠١٦) ، ويرجع اختلاف المدد الزمنية إلى توافر البيانات أولاً ، وإلى الملوثات وأثرها التراكمي وليس الآني ثانياً.

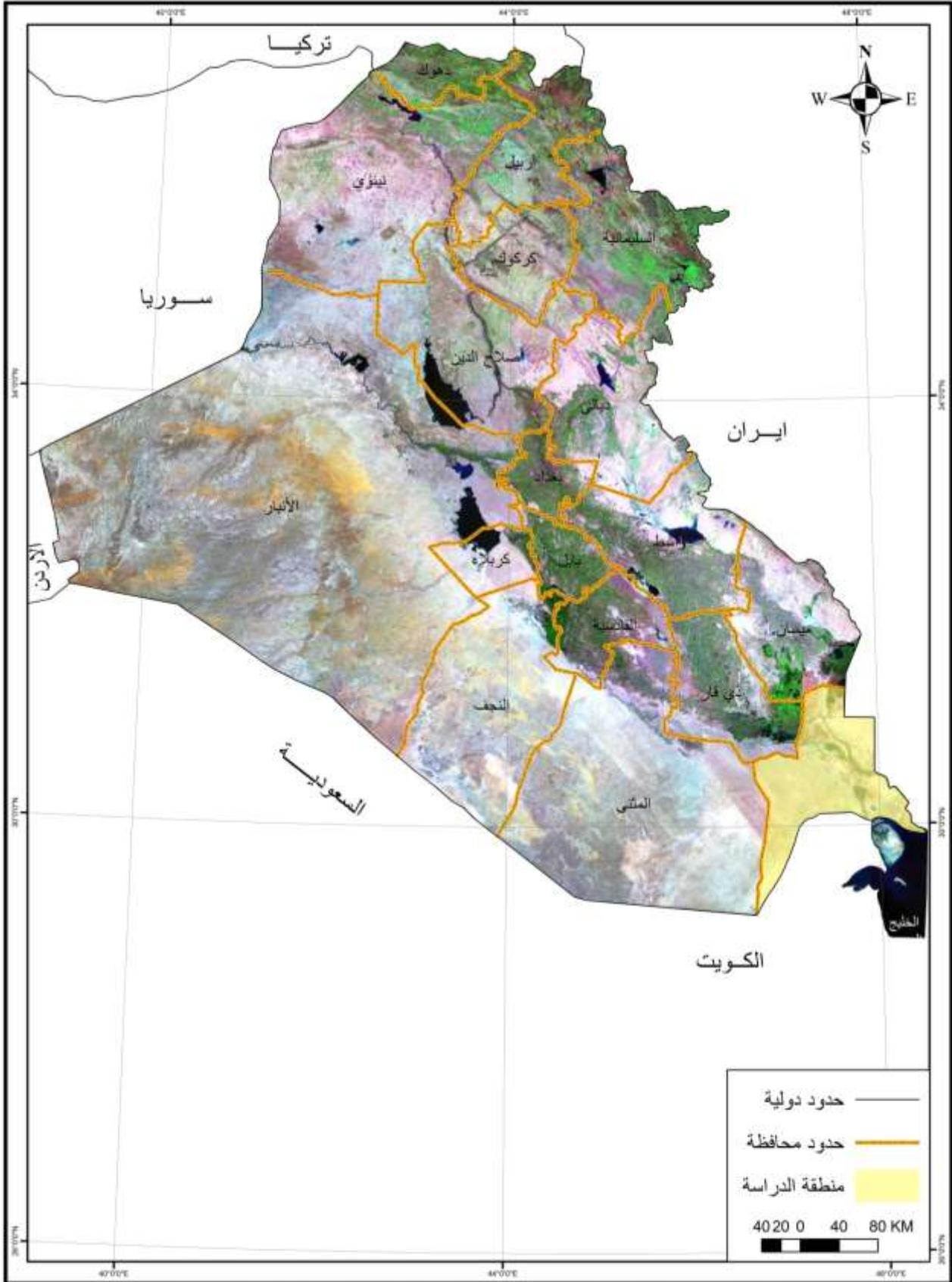
٣ - البعد النوعي

تمثل هذا البعد بدراسة الملوثات البيئية في الهواء والماء والتربة من خلال:

- أ - أبرز الغازات الملوثة للهواء وحساب مقدار تغييرها واتجاهها للمدة من ١٩٩٦ - ٢٠١٦.
- ب - كمية الغبار المتساقط فوق أرضية منطقة الدراسة ونوعيته وحساب مقدار التغيير واتجاهه للمدة من ١٩٩٩ - ٢٠١٦ وما يترسب عليه من عناصر ثقيلة.
- ج - نوعية الخواص الكيميائية والفيزيائية في مياه شط العرب وحساب مقدار التغيير واتجاهها للمدة من ١٩٨٠ - ٢٠١٦.
- د - أبرز العناصر الثقيلة والهيدروكربونات في مياه شط العرب وحساب مقدار تغييرها واتجاهها للمدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٥.
- هـ - نوعية خواص المياه الجوفية في الإقليم الغربي وحساب مقدار تغييرها واتجاهها للمدة ٢٠٠٨ - ٢٠١٧.
- و - الخواص الكيميائية في للتربة وحساب مقدار تغييرها واتجاهها للمدة ١٩٨٥ - ٢٠١٦.
- ز - أبرز العناصر الثقيلة في التربة وحساب مقدار تغييرها واتجاهها للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٦.

خريطة (١)

موقع محافظة البصرة من العراق



المصدر: مرئية العراق (موزانيك) للقمر الصناعي Landsat لسنة ٢٠٠٧ وخارطة العراق الادارية ١/١٠٠٠٠٠٠٠

جدول (١)

مساحات الوحدات الإدارية (كم^٢) في محافظة البصرة

القضاء	النواحي التابعة له	المساحة كم ^٢	%
قضاء القرنة	مركز القضاء	٧٣٧,٩	٤,٢
	ناحية الدير	٧١١,٥	٤,١
	ناحية الثغر	٢٢٨,٨	١,٣
قضاء المدينة	مركز القضاء	٣٠٩,٩	١,٨
	ناحية الإمام الصادق	٢٧٠,١	١,٦
	ناحية عز الدين سليم	٦٣٩,٤	٣,٦
قضاء شط العرب	مركز القضاء	١٥١٥,٨	٨,٧
	ناحية النشوة	٥٢٨,٢	٣
قضاء البصرة	مركز القضاء	٢٤٣,٦	١,٤
	ناحية الهارثة	٩٣٢,٩	٥,٣
قضاء أبي الخصيب	القضاء	١١٢٧,٩	٦,٤
قضاء الفاو	القضاء	١٣٢٤,٩	٧,٦
قضاء الزبير	مركز القضاء	٩٦٨,٤	٥,٥
	ناحية سفوان	٧٦٨٣,٩	٤٣,٩
	ناحية أم قصر	٢٧٩,٣	١,٦
المجموع		١٧٥٠٢,٥	١٠٠

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على برنامج ARC GIS 10.5

- ٥- التنوع الأحيائي لمدة زمنية تجاوزت لـ (٣٠) سنة من حيث :
- ١ - التنوع الأحيائي الغازي للمياه ولليابس في بيئة منطقة الدراسة .
 - ٢ - التنوع الأحيائي المهدد بخطر الانقراض من المياه واليابس في بيئة منطقة الدراسة.
 - ٣ - التنوع الأحيائي المنقرض من المياه واليابس في بيئة منطقة الدراسة
 - ٤ - تقلص المساحات الزراعية جراء عملية التلوث البيئي وحساب نسبة تغيرها.
 - ٥ - أنواع المحاصيل الزراعية والكمية الإنتاجية لها .
 - ٦ - مساحات بساتين النخيل والفاكهة المتدهورة من عملية التلوث البيئي وحساب نسبة التغير الحاصلة فيها.
 - ٧ - أنواع أشجار الفاكهة المهددة بالانقراض أو المنقرضة من منطقة الدراسة

عاشراً : طريقة العمل

اتبع الباحث عند معالجة الموضوع سائل وطرائق معينة للوصول إلى الهدف المطلوب الذي رسمه من خلال اتباع المنهج التحليلي والأسلوب الإحصائي عن طريق حساب مقدار التغير باتباع طريقة الأوساط المتحركة للعناصر المدروسة سواء كان للهواء أم للماء أم للتربة من خلال تطبيق المعادلة التالية (1)

A-

$$S_t = \frac{\sum_{i=t}^{t-N-1} Xi}{N}$$

حيث أن:

t: الفترة الزمنية للملاحظة.

Xi: الملاحظة في الزمن t.

N: حجم العينة المدروسة.

S_t: الأوساط المتحركة المضاعفة

B-

$$S_t = \frac{\sum_{i=t}^{t-N+1} Si}{N}$$

حيث أن:

t: الفترة الزمنية للملاحظة.

N : حجم العينة المدروسة.

Si: الأوساط المتحركة الأحادية.

S_t: الأوساط المتحركة المضاعفة.

ولمعرفة ما طرأ على مساحات الأراضي الزراعية من تغيرات تم اتباع معادلة نسبة التغير⁽²⁾ عن طريق حساب (المساحة المزروعة في السنة اللاحقة - المساحة المزروعة في السنة السابقة)/المساحة المزروعة في السنة السابقة * (100).

استندت الدراسة إلى منهجية تلائم طبيعة الموضوع من حيث :

¹ - كاظم عبد الوهاب حسن الأسدي ، خديجة عبد الزهرة الناصر ، أثر التغيرات البيئية في مناخ محافظة البصرة ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ، المجلد ٢٠ ، العدد ٢ ، ٢٠٠٥ ، ص ٣٨٠.

^٢ - سعد ابو راس الغامدي ، مراقبة التصحر في اجزاء من غرب وجنوب غرب المملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ، مجلة جامعة الملك سعود ، المجلد ٢٠ ، العدد ٢ ، ٢٠٠٨ ، ص ١٣٨.

١- مرحلة جمع البيانات المناخية من الهيئة العامة للأشواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية إذ اعتمد الباحث على بيانات محطة حي الحسين لتوافر البيانات المناخية للمدة (١٩٧٢ - ٢٠١٦) وقد بوبت على شكل دورات مناخية:

أ- الدورة الأولى (١٩٧٢ - ١٩٨٣)

ب- الدورة الثانية (١٩٨٣ - ١٩٩٤)

ج- الدورة الثالثة (١٩٩٤ - ٢٠٠٥)

د- الدورة الرابعة (٢٠٠٥ - ٢٠١٦)

٢- جمع البيانات المتعلقة بالملوثات الهوائية من جميع المصادر التي تناولت موضوع تلوث الهواء إذ بات التركيز على الملوثات (CO, CO_2, NOx, H_2S) كونها الأكثر تأثيراً في إحدات التغيرات المناخية ومقارنتها مع المحددات البيئية المسموح بها.

٣- جمع البيانات المتعلقة بالغبار المتساقط من ستة مواقع هي (قضاء القرنة، مركز المدينة، قضاء أبي الخصيب، ساحة سعد، قضاء الفاو، قضاء الزبير) لعام ٢٠١٦ وما يترسب على أسطحه من عناصر ثقيلة تمثلت بـ الرصاص (Pb)، والنيكل (Ni)، النحاس (Cu)، الهيدروكربونات النفطية (HCs)، كون هذه العناصر تمتاز بسمية عالية على الكائنات الحية، ومقارنتها مع الحدود البيئية المسموح بها ومع نتائج الدراسات السابقة بغية معرفة اتجاه تغير هذه العناصر لبيان تأثيرها في التنوع الأحيائي.

٤- جمع البيانات المتعلقة بتلوث المياه مع إجراء الفحوصات المخبرية على بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه بغية معرفة نوعية المياه ومقارنتها والمحددات الوطنية والحكم فيما إذا كان الماء ملوثاً أم غير ملوث، وقد تم اختيار ثلاث محطات موزعة على طول شط العرب (قضاء القرنة، مركز المحافظة (الكورنيش)، قضاء أبي الخصيب) لعام ٢٠١٦ وتحديد مواقعها بتقنية GPS، فضلاً عن أخذ عينات مياه من الأفرع الجانبية لسط العرب التي تتجمع فيها مياه الصرف الصحي والتي تلقى مباشرة في مياه الشط لغرض معرفة مدى تأثير تلك المياه على نوعية مياه شط العرب إذ تمثلت المواقع (نهر السراجي والخورة والعشار والخندق والرباط والجبيلة والشمخاني ونهر الحوامد ونهر الشعبي).

٥- جمع البيانات الخاصة بالعناصر الثقيلة في مياه شط العرب والتي تمثلت بالرصاص (Pb)، النحاس (Cu)، الكاديوم (Cd)، الكوبلت (Co)، الخارصين (Zn) فضلاً عن الهيدروكربونات النفطية (HC)، وبيان مقدار تغيرها.

٦- جمع البيانات الخاصة بالمياه الجوفية من الإقليم الغربي لمحافظة البصرة بواقع (١٧) موقعاً وتحديد مواقعها بتقنية GPS مع إجراء بعض الفحوصات المخبرية على بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية ومقارنة النتائج مع نتائج لدراسات سابقة بغية معرفة اتجاه تغير هذه الخواص ومدى تأثيرها على واقع التنوع الحيوي

٧- جمع البيانات المتعلقة بتلوث التربة من نتائج الدراسات السابقة مع إجراء الفحوصات المخبرية على بعض الخواص الكيميائية للتربة بغية معرفة نوعية التربة ومقدار التغير الحاصل فيها، وقد تم اختيار خمسة مواقع

للترية تمثلت بـ (قضاء القرنة، قضاء المدينة، قضاء شط العرب، قضاء أبي الخصيب، قضاء الزبير) لعام ٢٠١٦ وتحديد مواقعها بتقنية GPS.

٨- جمع البيانات الخاصة بالعناصر الثقيلة في التربة ومعرفة مقدار تغير هذه العناصر .

٩- جمع البيانات الخاصة بالتنوع الأحيائي سواء كان التنوع في بيئة شط العرب أم على اليابس ، فضلاً عن البحث فيما إذا كان هناك كائنات حية قد اختفت أو انقرضت من بيئة محافظة البصرة مع تسليط الضوء على الكائنات الجديدة التي لم تكن موجودة في السابق والتي باتت تنتشر بشكل واسع بسبب تغير البيئة .

١٠- استكمالاً للموضوع وسد النقص في الدراسة اتجه الباحث إلى الخوض في التغطية النباتية التي تقلصت والتي كان التلوث البيئي أحد أسبابها من خلال استخدام المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat-1) لعام ١٩٧٣ والحزم (٣,٤) وباستخدام معادلة (NDVI)* والمرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat-8) لعام ٢٠١٧ والحزم (٤,٥) وباستخدام المعادلة أعلاه في برنامج Arc GIS 10.4.1 للوقوف على حقيقة المساحات الزراعية ، فضلاً عن البحث في أبرز أنواع الفاكهة التي كانت موجودة ثم اختفت من منطقة الدراسة من أجل إعطاء الصورة الحقيقية عن الواقع البيئي الذي تشهده منطقة الدراسة.

أحد عشر: منهج الدراسة وهيكلتها

اعتمدت الاطروحة اسلوب المنهج التحليلي ، لذا فإن هيكلية الدراسة اقتضت أن تنتظم الأطروحة أربعة فصول ومقدمة يسبقها مستخلص ، من أجل الوصول إلى الهدف المنشود إذ تضمن الفصل الأول تلوث الهواء في محافظة البصرة واشتمل على مبحثين، تناول المبحث الأول أسباب تلوث الهواء، وتناول المبحث الثاني نوعية الهواء.

أما الفصل الثاني فقد انقسم على مبحثين، تناول المبحث الأول المياه السطحية ، في حين تناول المبحث الثاني المياه الجوفية في الجانب الغربي من منطقة الدراسة.

ناقش الفصل الثالث تلوث التربة في محافظة البصرة واشتمل على مبحثين، تطرق المبحث الأول إلى أبرز أسباب تلوث التربة، وتناول المبحث الثاني نوعية التربة في محافظة البصرة.

اهتم الفصل الرابع بفاعلية الملوثات البيئية في تغير التنوع الأحيائي في محافظة البصرة واشتمل على ثلاثة مباحث ، تناول المبحث الأول أثر التلوث البيئي في التنوع الأحيائي النباتي الطبيعي وانقسم على قسمين: القسم الأول أكد على التنوع الأحيائي النباتي الطبيعي المائي ، في حين أكد القسم الثاني على التنوع الأحيائي النباتي الطبيعي البري ، بينما تناول المبحث الثاني أثر التلوث البيئي في التنوع الأحيائي الحيواني واشتمل على قسمين: تناول القسم الأول التنوع الأحيائي الحيواني المائي ، والقسم الثاني تناول التنوع الأحيائي البري ، أما المبحث الثالث فتناول أثر التلوث البيئي في تغير استعمالات الأرض الزراعية واشتمل على تغير المساحات والإنتاج في الاراضي الزراعية للمحاصيل الخضرية سواء كانت صيفية أم شتوية، فضلاً عن تغير المساحات والإنتاج في البساتين سواء كانت بساتين نخيل أم بساتين فاكهة.

اختتمت الدراسة بقائمة المصادر التي اعتمدها الباحث في كتابة الأطروحة و خلاصة باللغة الانكليزية.

أثنا عشر: الدراسات السابقة والمماثلة

انفردت هذه الدراسة من حيث موضوعها وطريقة تناول الموضوع إذ حسب اطلاع الباحث لا توجد دراسة تناولت موضوع التلوث البيئي وأثره على التنوع الأحيائي بشكل مباشر ، إلا إن هناك دراسات تناولت الموضوع من جانب آخر كدراسة تركيبية الاسماك أو تطفل بعض النباتات البرية وما شاكل ذلك، لذا سيتم التطرق إلى بعض الدراسات والتي منها :

١- دراسة جابر (٢٠٠٦)^(١)

ركز الباحث على جانب الملوحة وعلى مدى تأثيرها في الأسماك من حيث نسب بقاء اليرقات على قيد الحياة ولم يتناول بقية الكائنات الأخرى والملوثات الأخرى ، إلا أن الدراسة الحالية ركزت على بقية الملوثات البيئية وبيان أثرها في مختلف الكائنات الحية المائية.

٢- دراسة حسن (٢٠٠٩)^(٢)

اقتصرت هذه الدراسة على سنة واحدة فقط ولم تتناول طبيعة المياه في شط العرب لمدة طويلة وبنيت النتائج على هذه السنة ، واختصت على الجانب الزراعي فقط ولم تتطرق إلى الجانب الحيواني من حيث الأنواع المهددة بخطر الانقراض أو المنقرضة ، فضلاً عن ذلك أنها لم تتناول الملوثات البيئية كاملة في مياه شط العرب ، إلا أن هذه الدراسة أخذت سلسلة زمنية طويلة وتناولت الملوثات البيئية المتنوعة.

٣- دراسة الأسدي (٢٠٠٩)^(٣)

أشارت الباحثة في هذه الدراسة إلى ظهور نبات جديد في البيئة المائية إلا أنها لم تشر إلى أسباب التلوث البيئي التي أدت إلى ظهوره ، في حين أن هذه الدراسة أكدت على مدى تأثير التلوث البيئي في ظهور أنواع أخرى من التنوع الأحيائي.

٤- دراسة السعدي (٢٠٠٩)^(٤)

تناولت هذه الدراسة بعض أنواع التنوع الأحيائي إذ اقتصرت على النباتات المائية مع بيان لأنواع النباتات المهددة بخطر الانقراض إلا أنها لم تتناول التلوث البيئي وبيان مدى تأثيره . في حين أن هذه الدراسة تناولت النباتات الطبيعية المائية والبرية سواء كانت المنقرضة ام المهددة بخطر الانقراض.

^١ - عامر عبدالله جابر ، تأثير الملوحة على نسب الفقس وبقاء اليرقات لثلاث أنواع من أسماك الكارب ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .
^٢ - باسمه كزار حسن ، الآثار الاقتصادية لمشكلة ملوحة مياه شط العرب على القطاع الزراعي لعام ٢٠٠٩ ، مجلة العلوم الاقتصادية ، المجلد ٨، العدد ٣١ ، ٢٠١٢ .
^٣ - وداد مزبان طاهر الأسدي ، دراسة مظهرية وبيئية للنبات المائي الدخيل *Hydrilla Verticillata (L.f.) Royle* ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ .
^٤ - سحر عبد العباس مالك السعدي، دراسة تصنيفية وبيئية لنباتات الأراضي الرطبة في جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ .

٥- دراسة محمد وعلي (٢٠١٣)^(١)

تطرقت الدراسة إلى سرد أنواع للتنوع الأحيائي في بحيرة الرزازة هذا من جانب ومن جانب آخر لم تتناول دراسة التلوث البيئي في البحيرة ومصادرة ، فضلاً عن تناولها لجانب المياه فقط ولم تتناول الجانب البري. في حين أن هذه الدراسة تناولت أثر التلوث البيئي في التنوع الأحيائي.

٦- دراسة المياحي (٢٠١٣)^(٢)

تناولت الباحثة التلوث البيئي بأشكاله الثلاث وبيان أثر ذلك على الجانب الزراعي فقط ولم تتطرق إلى التنوع الأحيائي الحيواني. إلا أن الدراسة الحالية شملت التنوع الأحيائي بشقيه الحيواني والنباتي.

٧- دراسة ياسين (٢٠١٣)^(٣)

تناولت الباحثة أحد الجوانب البشرية ذات الأثر المباشر في البيئة ألا وهو استثمار الحقول النفطية ومدى تأثيرها على القطاع الزراعي إلا أنها لم تتطرق إلى الأسباب الأخرى التي دفعت بالتأثير في التنوع الأحيائي. وفي الدراسة الحالية تم دراسة الجانب الطبيعي والبشري وبيان أثرهما في التنوع الأحيائي.

٨- دراسة حسين (٢٠١٥)^(٤)

تناول الباحث التنوع الأحيائي النباتي واقتصر على النباتات البرية في الجانب الغربي فقط من محافظة البصرة ولم يتطرق إلى التلوث البيئي. إلا أن هذه الدراسة شملت التنوع الأحيائي النباتي والحيواني في عموم محافظة البصرة.

٩- دراسة عبدالله (٢٠١٥)^(٥)

تناولت هذه الدراسة بعض الجوانب الحياتية للتجمع السمكي شمال شط العرب ، ألا أنها لم تدرس التلوث البيئي ، في حين أن هذه الدراسة قامت بدراسة أنواع التلوث البيئي واسبابه وبيان تأثيره في التنوع الأحيائي في المياه واليابس.

١٠- دراسة (Omer and et al) (2015)^(٦)

تناولت هذه الدراسة أنواع الثدييات في العراق ومنها منطقة الدراسة إذ تطرقت إلى بعض أنواع الثدييات مع إشارات طفيفة إلى الحيوانات المنقرضة والمهددة بخطر الانقراض ، ولم تتناول التلوث البيئي بوصفه أحد الاسباب المؤدية أو التي ساهمت بهذا الانقراض.

^١ - محمد كاظم محمد و حسن حسين علي ، دراسة التنوع الأحيائي في بحيرة الرزازة والمناطق المجاورة ، مجلة الاستاذ ، المجلد ٢ ، العدد ٢٠٥ ، ٢٠١٣ .
^٢ - إيمان كريم عباس المياحي ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ .
^٣ - بشرى رمضان ياسين ، استثمار الحقول النفطية وأثرها في البيئة الزراعية في محافظة البصرة ، مجلة البحوث والدراسات النفطية ، العدد ١٠ ، ٢٠١٣ .
^٤ - حيدر راضي صالح حسين ، الكساء الخضري والتنوع الأحيائي النباتي في منطقة الصحراء الجنوبية في محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ .
^٥ - عبد الحسين جعفر عبد الله ، التنوع السمكي وبعض الخصائص الحياتية في الجزء الشمالي لشط العرب وبعض مقترباته ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ .

^٦ - Omar F.Al-Sheikhly, Mukhrar K.Haba , Filippo Barbanera , Gabor Csorba , David L.Harrison , Chwcklist of the Mammals of Iraq (Chordata:Mammalia) ,Bonn zoological Bulletin ,64(1) , 2015.

١١- دراسة كاظم (٢٠١٦)^(١)

أكدت الدراسة على جانب النباتات الطبيعية الغازية في عموم العراق ولم تشر إلى بيان أسباب هذا الانتشار. في حين أن الدراسة الحالية أشارت إلى الجانب النباتي الغازي والمهدد بخطر الانقراض والمنقرض وبيان اسبابه.

١٢- دراسة مراد (٢٠١٦)^(٢)

تناولت هذه الدراسة بعض الزواحف جديدة الظهور في بيئة اليابسة من منطقة الدراسة ، إذ أشار الباحث إلى أن تغير الوضع البيئي سمح بانتشار هذه الأنواع ، إلا أنه لم يتطرق إلى أسباب هذا التغير الذي حصل في البيئة الجنوبية. في حين أن الدراسة الحالية أشارت إلى بعض أنواع الزواحف سواء كانت في الماء أم على اليابس.

١٣- دراسة المياح واخرون (٢٠١٦)^(٣)

شملت هذه الدراسة ، دراسة تصنيفية لجميع النباتات في محافظة البصرة لكن من وجهة نظر تصنيف نباتي ولم تتطرق إلى أي أثر للتلوث البيئي الذي أصاب المنطقة. إلا أن هذه الدراسة تناولت أثر التلوث البيئي في التنوع الأحيائي.

١٤- دراسة عبد الزهرة (٢٠١٦)^(٤)

شملت هذه الدراسة ، دراسة مسحية لأنواع الحيوانات في العراق ومنها منطقة الدراسة إذ أشارت إلى الحيوانات المنقرضة والمهدد بخطر الانقراض، إلا أنها اقتصرت على الحيوانات البرية فقط ولم تتطرق إلى أسباب هذا الانقراض أو التهديد بالانقراض. وفي هذه الدراسة تمت دراسة التنوع الأحيائي المائي والبري.

١٥- دراسة ياسين (٢٠١٦)^(٥)

درس الباحث بعض العوامل البيئية ذات التأثير في طبيعة تجمع الأسماك في مجرى شط العرب ومدى تأثيرها في نمط التغيرات التي تحدث فيه من حيث الوفرة والعدد والوزن ، ولم تشر تماماً إلى أسباب تلوث المياه ومدى تأثيرها على طبيعة التجمع السمكي. وفي هذه الدراسة تم تناول أسباب التلوث وبيان أثرها على تجمع التركيبة السمكية.

^١ - علي حلوب كاظم ، الأنواع النباتية الغازية الغريبة في العراق ، مطبعة وزارة الزراعة ، دائرة وتصديق البذور المعشب العراقي ، ٢٠١٦ ،
^٢ - محمد شاكر صالح مهدي مراد ، دراسة تشخيصية وبعض الجوانب الحياتية لعائلتين من رتبة العقربيات (Order:Scorpions) في محافظة البصرة جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ .
^٣ - عبد الرضا اكبر علوان المياح وطه ياسين مهودر و وداد مزبان طاهر الاسدي ، بيئة ونباتات البصرة ، جيكور للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ط١ ، ٢٠١٦ .
^٤ - هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية ، ج ١ و ج ٢ ، (صنف اللبائن و صنف الزواحف) ، الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ط١ ، ٢٠١٧ .
^٥ - علي طه ياسين ، تأثير بعض العوامل البيئية على طبيعة تجمع الاسماك في مجرة ومصب شط العرب ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، ٢٠١٦ .

١٦- دراسة الأسدي (٢٠١٧)^(١)

اهتمت هذه الدراسة بالنباتات البرية المتطفلة في البيئة في عموم العراق ومنها منطقة الدراسة ولم تشر الباحثة إلى التلوث البيئي وبيان أثره. إلا أن هذه الدراسة شملت النباتات الغازية والمهددة بالانقراض والمنقرضة.

١٧- دراسة غضبان (٢٠١٧)^(٢)

أشار الباحث إلى التنوع الأحيائي بوصفه أحد الأدلة الناجمة عن التغير المناخي في عموم العراق وأكد على الحيوانات البرية المنقرضة والمهددة بخطر الانقراض، ولم يتناول الباحث موضوع التلوث البيئي بوصفه أحد الأسباب المؤثرة في التنوع الأحيائي. إلا أن هذه الدراسة تناولت اشكال التلوث البيئي الثلاث وبيان مدى تأثيرها في التنوع الأحيائي.

١٨- دراسة (Falah and et al) (2017)^(٣)

تناولت هذه الدراسة نوعاً واحداً من الأسماك الغازية ذات التأثير الخطير في بيئة شط العرب وتدعى سمكة التمساح إلا أن الباحثين أشاروا إلى أن سبب وجودها هو انخفاض تصريف مياه شط العرب ولم يشيروا إلى مدى تأثير التلوث البيئي ، في حين تم في هذه الدراسة معرفة مدى تغير الوضع البيئي في شط العرب الذي سمح بانتشار هذا النوع.

١٩- دراسة عبود (٢٠١٨)^(٤)

أشار الباحث في دراسته إلى الأنواع الغازية التي اجتاحت بيئة شط العرب وقد تناول خصائص المياه وتغيراتها ولم يشير إلى مدى تأثير التلوث البيئي على طبيعة تجمع الأسماك ، وأنه تناول جانباً واحداً من التنوع الأحيائي هو التنوع السمكي فقط. في حين تم في هذه الدراسة التعرف على أبرز الاسماك الغازية والمنقرضة والمهددة بخطر الانقراض.

^١ - وداد مزبان طاهر الأسدي ، دراسة تصنيفية وبيئية للنباتات المتطفلة في العراق ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧

^٢ - منصور غضبان يزاع الجوراني ، الدلائل والمؤشرات المناخية والبيئية للتغير المناخي في العراق ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، جامعة الكوفة ، كلية الآداب ، ٢٠١٧ .

^٣ - Falah Mutlak , Laith Jawad , Abbas Al-Faisal , Atractosteus Spatula (Actionopterygii : Lepisosteiformes : Lepisosteidae) : Adeliberate Aquarium Trade Introduction in cadence in the Shatt Al-Arab River , Basrah , Iraq , Actaichthyologica Etpiscatoria , 47(2) , 2017.

^٤ - عبدالله نجم عبود ، تركيبة تجمعات الأسماك في شط العرب وطبيعة علاقاتها الغذائية ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٨ .

الفصل الأول
تلوث الهواء في محافظة البصرة

تمهيد :

شهد العراق في العقود الاخيرة بصورة عامة ومنطقة الدراسة بصورة خاصة تغيرات عدة أدت إلى تدهور نوعية الهواء الذي بات يهدد التوازن الطبيعي جراء نشاطات الإنسان المختلفة الناتجة عن الفعاليات التي يمارسها ، فضلاً عن الظروف الطبيعية ، إذ إن البيئة كانت قادرة على استيعاب الملوثات أما في الوقت الحاضر ومع زيادة تركيز الملوثات تفاقمت مشكلة التلوث البيئي إذ اصبحت غير قادرة على الاستيعاب.

يقصد بتلوث الهواء إحداث خلل في التوازن الطبيعي لتركيبية الهواء من خلال إدخال مواد جديدة إلى الوسط الهوائي تؤدي إلى تغير كمي و نوعي في مركبات الهواء بشكل يؤدي إلى عدم استيعاب البيئة للمواد الجديدة^(١)

المبحث الأول

أسباب تلوث الهواء

أولاً: الأسباب الطبيعية

١- المناخ

تعد العناصر المناخية المتمثلة بمعدلات درجة الحرارة والرياح والتبخر والرطوبة النسبية والامطار فضلاً عن الظواهر الغبارية التي تحدث في منطقة الدراسة من أهم المكونات غير الحية ذات التأثير المهم في أحداث التغيرات التي تؤثر في التنوع الاحيائي ومن هنا جاء الاهتمام بدراسة العناصر المناخية.

أ- معدلات درجة الحرارة

تعد معدلات درجة الحرارة أحد أهم العناصر المناخية ذات التأثير المباشر في حدوث ظاهرة التلوث البيئي إذ تمتاز درجات الحرارة في منطقة الدراسة بالتغير المشهود لذا سيتم تناولها من خلال معرفة اتجاه ومقدار تغييرها.

١- تغير معدلات درجة الحرارة العظمى

تسهم معدلات درجة الحرارة العظمى بشكل كبير في حدوث التغيرات البيئية التي تؤثر في أنماط الكائنات الحية وانتشارها ، إذ إن لكل كائن حي مجال حراري يستطيع العيش فيه فإذا كانت معدلات درجة الحرارة خارج هذا المجال فإننا قلما نجد هذا الكائن الحي ، أن معدلات درجة الحرارة غالباً ما تكون عاملاً محدداً في توزيع الكائنات الحية ووفرتها في منطقة ما ، إذ إن الارتفاع والانخفاض فيها يؤثران في التفاعلات المهمة للعمليات الحيوية داخل الجسم ، ففي حالة الانخفاض يظهر التأثير من خلال إضعاف نشاط الكائن الحي الذي يلجأ إلى السبات أو ما يسمى البيات الشتوي كما هو الحال في الزواحف وبعض أنواع الثدييات أو إلى الهجرة من مكان إلى آخر كما هو الحال في الطيور ، أما في حال الارتفاع في درجة الحرارة فهذا يدفع الكائنات الحية إلى زيادة نشاطها ليلاً والاختباء نهاراً.

يشير جدول (٢) إلى وجود اتجاه نحو الارتفاع في معدلات درجة الحرارة العظمى بمقدار تغير موجب في أشهر السنة كافة ، لتصل أقصى ارتفاع لها خلال أشهر الصيف ، إذ سجلت أشهر اب ، تموز ، حزيران أقصى ارتفاع لها

١- عبد علي الخفاف ، ثعبان كاظم خضير ، الطاقة وتلوث البيئة ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، الاردن ، ٢٠٠٠ ، ص ٥٥ .

جدول (٢)

المعدلات الشهرية ومقدار التغير لدرجة الحرارة العظمى (م) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢-٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦-٢٠٠٥	٢٠٠٥-١٩٩٤	١٩٩٤-١٩٨٣	١٩٨٣-١٩٧٢	الدورات الأشهر
١,٤+	٤٢,٥	٤٣,٤	٤٢,٣	٤٠,٨	أيلول
١,٩+	٣٧,٤	٣٦,٩	٣٥,٥	٣٥	ت- الأول
٠,٣+	٢٦,٧	٢٧,٢	٢٦,٧	٢٦,٧	ت - الثاني
٠,٨+	٢٠,٥	٢٠,٧	١٩,٥	٢٠,١	ك- الأول
٠,٩+	١٩,١	١٨,٨	١٨,٥	١٧,٧	ك - الثاني
١,٤+	٢٢,٣	٢١,٨	٢٠,٤	٢٠,٩	شباط
٢,٣+	٢٨,١	٢٦,٥	٢٤,٦	٢٥,٥	آذار
١,٧+	٣٣,٧	٣٣,٨	٣٢,٣	٣١,٨	نيسان
٢,٨+	٤٠,٧	٤٠,٧	٣٨,٦	٣٧,٣	مايس
٣,١+	٤٥	٤٤,٩	٤٣	٤٠,٧	حزيران
٣,٢+	٤٧,٣	٤٦,٧	٤٥,٤	٤٢,٢	تموز
٣,٩+	٤٧,٦	٤٧,٤	٤٥	٤٢,١	آب

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأشياء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

في الدورة الرابعة بلغ (٤٧,٦ ، ٤٧,٣ ، ٤٥) م على التتابع ، بعد أن سجل في الدورة الأولى (٤٢,٢ ، ٤٢,٢ ، ٤٠,٧) م، وفي الدورة الثانية ارتفعت إلى (٤٥ ، ٤٥,٤ ، ٤٣) م ، في حين سجلت في الدورة الثالثة (٤٧,٤ ، ٤٦,٧ ، ٤٤,٩) م بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (٣,٩+ ، ٣,٢+ ، ٣,١+ م على التتابع.

تأخذ درجات الحرارة العظمى بالانخفاض التدريجي خلال أشهر الخريف ، لتسجل خلال أشهر أيلول ، تشرين الأول ، تشرين الثاني معدل بلغ خلال الدورة الرابعة (٤٢,٥ ، ٣٧,٤ ، ٢٦,٧) م على التتابع ، بعد أن سجل خلال الدورة الأولى (٤٠,٨ ، ٣٥ ، ٢٦,٧) م ، أما في الدورتين الثانية والثالثة فقد بلغت (٤٢,٣ ، ٣٥,٥ ، ٢٦,٧) م ، (٤٣,٤ ، ٣٦,٩ ، ٢٧,٢) م بمقدار تغير (١,٤+ ، ١,٩+ ، ٠,٣+ م على التتابع. وسجلت خلال أشهر الشتاء في الدورة الأولى نحو (٢٠,١ ، ١٧,٧ ، ٢٠,٩) م ، بينما في الدورتين الثانية والثالثة بلغت (١٩,٥ ، ١٨,٥ ، ٢٠,٤) م ، (٢٠,٧ ، ١٨,٨ ، ٢١,٨) م على التتابع لتصل في الدورة الرابعة إلى (٢٠,٥ ، ١٩,١ ، ٢٢,٣) م بمقدار تغير (٠,٨+ ، ٠,٩+ ، ١,٤+ م على التتابع. أما خلال فصل الربيع أخذت بالارتفاع التدريجي فسجلت خلال أشهر آذار ، نيسان ، مايس معدلات بلغت في الدورة الرابعة (٢٨,١ ، ٣٣,٧ ، ٤٠,٧) م، بعد أن سجلت المعدلات خلال الدورة الأولى (٢٥,٥ ، ٣١,٨ ، ٣٧,٣) م على التتابع ، في حين سجلت في الدورتين الثانية والثالثة نحو (٢٤,٦ ، ٣٢,٣ ، ٣٨,٦) م ، (٢٦,٥ ، ٣٣,٨ ، ٤٠,٧) م على التتابع، بمقدار تغير (٢,٣+ ، ١,٧+ ، ٢,٨+ م على التتابع.

٢- تغيير معدلات درجة الحرارة الصغرى

يتضح من جدول (٣) أن هناك ارتفاعاً في معدلات درجة الحرارة الصغرى بمقدار تغير موجب في أشهر السنة ، إذ تشهد ارتفاعاً في معدلاتها لتصل أقصى ارتفاع لها خلال أشهر الصيف ، إذ سجلت أشهر حزيران ، تموز ، آب في الدورة المناخية الأولى (٢٦،٤ ، ٢٧،٦ ، ٢٦،٥) م ، بينما سجلت في الدورتين الثانية والثالثة معدل امتاز بالارتفاع عن الدورة المناخية السابقة ، إذ بلغ (٢٧،٢ ، ٢٩ ، ٢٨) م ، (٢٨،٥ ، ٣٠ ، ٢٩،٥) على التتابع ، لتصل إلى أقصى ارتفاع لها في الدورة الرابعة ، بلغت (٢٩ ، ٣٠،٩ ، ٢٩،٩) م على التتابع بمقدار تغير بلغ (٢+ ، ٢،١+ ، ٢،٥+) م على التتابع.

تأخذ درجات الحرارة الصغرى بالانخفاض التدريجي خلال أشهر الخريف لتسجل خلال أشهر أيلول ، تشرين الأول ، تشرين الثاني معدل بلغ خلال الدورة الرابعة (٢٥،٧ ، ٢١،٦ ، ١٣،٥) م على التتابع بعد أن سجلت خلال الدورة الأولى (٢٢،٧ ، ١٨،٧ ، ١٢،٦) م ، إلا أنها سجلت في الدورتين الثانية والثالثة (٢٤،٦ ، ٢٠،٢ ، ١٤،٥) م ، (٢٥،٨ ، ٢١،١ ، ١٤،٢) م على التتابع بمقدار تغير (١،٦+ ، ١،٩+ ، ٠،٣+) م على التتابع.

بلغ المعدل الشهري لمعدلات درجة الحرارة الصغرى خلال أشهر الشتاء إذ سجلت في أشهر كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط في الدورة المناخية الأولى نحو (٨،٣ ، ٧ ، ٩) م ، بينما سجل في الدورة الثانية (٨،٩ ، ٧ ، ٩) م على التتابع ، في حين بلغ أعلى ارتفاع لها في الدورتين الثالثة والرابعة إذ سجلت (١٠ ، ٨،٩ ، ١٠،١) م ، (٧،٨ ، ٨،٩ ، ١٠،٥) م على التتابع بمقدار تغير (٠،٨+ ، ١،٣+ ، ١،٤+) م ، أما في فصل الربيع فامتازت معدلات درجة الحرارة الصغرى بالارتفاع التدريجي ، إذ سجلت خلال أشهر آذار ، نيسان ، مايس في الدورة المناخية الأولى (١٢،٩ ، ١٨،٦ ، ٢٣،٦) م لتستمر بالارتفاع إلى أن تصل في الدورة الثالثة إلى (١٤،٢ ، ٢٠،٣ ، ٢٥،٨) م على التتابع ، لتصل أعلى معدلاتها في الدورة الرابعة ، إذ بلغت (١٤،٧ ، ٢٠ ، ٢٦،٦) م وبمقدار تغير (١،٤+ ، ١+ ، ١،٩+) م على التتابع.

ينتج عن ارتفاع معدلات درجات الحرارة (العظمى والصغرى) خلال المدة (١٩٧٢ - ٢٠١٦) تأثيرها الواضح إذ يؤثر ارتفاعها في زيادة التبخر من الترب مما يقلل من محتواها الرطوبي ومن ثم ينتج عنها تملحها وتدهورها فتصبح التربة جافة مفككة يسهل حملها بواسطة الرياح وبالتالي تنعكس آثاره على النباتات وبقية الكائنات الحية الأخرى فهي تؤثر في أغلب العمليات الحيوية التي تجري داخل النبات مثل البناء الضوئي ، التنفس ، نقل المواد الغذائية ، امتصاص العناصر الغذائية ، تكوين الصبغات ، استطالة الساق والجذور وفعاليات الانزيمات إذ تزداد حاجة النبات إلى التنفس في ضل الارتفاع في درجات الحرارة وبالتالي سوف يستهلك جميع المواد الغذائية المصنعة بشكل سريع وعليه يكون نمو النبات ضعيفاً خاصة النباتات التي تنمو في درجات الحرارة العالية كما أن استطالة الساق تكون قليلة المياه في ضل ارتفاع درجات الحرارة^(١)، فضلاً عن حاجة النبات إلى الماء الذي يفقد بواسطة عملية التبخر النتح مما يدفعه إلى الخمول والموت، إذ يظهر تأثيره على النمو الخضري ومن ثم يؤدي إلى التناقص مما ينعكس على طبيعة غذاء الكائنات الحية الأخرى من حيث التأثير على موائها الغذائية وهذا يدفع بالحيوانات المعتمدة في غذائها على النباتات

^١ - خضير عباس عزيز واخرون ، تأثير درجة الحرارة على نمو نبات الشمبلان ، مجلة جامعة كربلاء ، المجلد الخامس ، العدد ٢ ، ٢٠٠٧ ، ص ٤٠٦.

جدول (٣)

المعدلات الشهرية ومقدار التغير لدرجة الحرارة الصغرى (م) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢-٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦-٢٠٠٥	٢٠٠٥-١٩٩٤	١٩٩٤-١٩٨٣	١٩٨٣-١٩٧٢	الدورات الأشهر
١,٦+	٢٥,٧	٢٥,٨	٢٤,٦	٢٢,٧	أيلول
١,٩+	٢١,٦	٢١,١	٢٠,٢	١٨,٧	ت- الأول
٠,٣+	١٣,٥	١٤,٢	١٤,٥	١٢,٦	ت- الثاني
٠,٨+	٨,٩	١٠	٩	٨,٣	ك- الأول
١,٣+	٧,٨	٨,٩	٧	٧	ك- الثاني
١,٤+	١٠,٥	١٠,١	٨,٩	٩	شباط
١,٤+	١٤,٧	١٤,٢	١٣,٣	١٢,٩	آذار
١+	٢٠	٢٠,٣	١٩,٨	١٨,٦	نيسان
١,٩+	٢٦,٦	٢٥,٨	٢٥	٢٣,٦	مايس
٢+	٢٩	٢٨,٥	٢٧,٢	٢٦,٤	حزيران
٢,١+	٣٠,٩	٣٠	٢٩	٢٧,٦	تموز
٢,٥+	٢٩,٩	٢٩,٥	٢٨	٢٦,٥	آب

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة.

إلى البحث عن موائل أخرى تكون أكثر ملائمة لاستمرار ديمومة حياتها وبالتالي قد تفقد البيئة أحد مكوناتها الطبيعية وظهور مكون آخر لم يكن موجود مسبقاً ، هذا من جانب ومن جانب آخر تعمل درجات الحرارة المرتفعة على تسخين الهواء القريب من سطح الأرض مما يؤدي إلى إحداث تيارات هوائية صاعدة تعمل على نشر الملوثات الهوائية على أكبر مساحة في حين يحدث العكس عند الانخفاض في معدلات درجة الحرارة إذ ينجم عن ذلك تركز الملوثات الهوائية بالقرب من السطح وهنا يكمن الخطر بشكل أكبر على واقع الحياة الطبيعية.

ب- تغير معدلات سرعة الرياح

تعد من العناصر المناخية الرئيسية التي يستطيع الغلاف الجوي من خلالها توزيع درجات الحرارة والرطوبة والملوثات البيئية^(١). وتمتاز الرياح في عموم البلاد بانخفاض سرعتها على مدار السنة ، نتيجة لوقوع العراق ضمن الحزام شبة المداري الواقع تحت تأثير الضغط المرتفع شتاءً والمنخفض الحراري صيفاً مما لا يساعد على هبوب رياح شديدة السرعة إلا في بعض الحالات النادرة التي تحدث فيها اضطرابات جوية مرافقة لزيادة التسخين وحالات عدم الاستقرار الجوي التي ترافق المنخفضات الجوية المتوسطة التي تصاحبها رياح شديدة السرعة.

١ - علي أحمد غانم ، الجغرافية المناخية ، ط٢ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، الأردن ، ٢٠٠٧ ، ص ١٠٥ .

يتبين من جدول (٤) أن هناك اتجاهًا نحو الارتفاع في تغير معدلات سرعة الرياح بالاتجاه الموجب في أشهر السنة كافة باستثناء شهري مايس وحزيران ، إذ تشهد معدلات تغير سرعة الرياح ارتفاعاً واضحاً ، لاسيما خلال أشهر الصيف إذ بلغت في أشهر حزيران ، تموز ، آب في الدورة المناخية الأولى (٤,٤ ، ٤,٣ ، ٣,٩) م/ثا ، يلاحظ أنها ارتفعت في الدورة الثانية (٥,٥ ، ٥,٣ ، ٤,٤) م/ثا ، إلا أنها انخفضت في الدورة الثالثة لتعاود الارتفاع في الدورة الرابعة (٦,٠٢ ، ٥,٥ ، ٤,٣) م/ثا على التتابع بمقدار تغير سالب لشهر حزيران (-٠,٢) م/ثا ، وباتجاه موجب لشهري تموز وآب (+٠,١ ، +٠,٠٥) م/ثا على التتابع. وشهد فصل الخريف في أشهر أيلول ، تشرين الأول ، تشرين الثاني في الدورة المناخية الأولى (٢,٩ ، ٢,٥ ، ٢,٧) م/ثا ، بينما ارتفعت في الدورة الثانية لتسجل أقصاها في الدورة الرابعة (٤,٤ ، ٣,٧ ، ٣,٤) م/ثا بمقدار تغير (+٠,٧ ، +٠,٥ ، +٠,٢) م/ثا في كل منهم على التتابع.

بلغ معدل تغير سرعة الرياح في فصل الشتاء خلال أشهر كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط في الدورة المناخية الأولى (٢,٥ ، ٣ ، ٣,٢) ، بينما يلاحظ الارتفاع في الدورة الثانية في شهري كانون الأول وشباط إذ سجلت (٢,٨ ، ٣,٤) م/ثا ، في حين يلاحظ الانخفاض في شهر كانون الثاني إلى (٢,٨ م/ثا) ، وشهدت الدورة الثالثة انخفاضاً في تغير معدلات سرعة الرياح ، إذ سجلت (٢,١ ، ٢,٦ ، ٢,٦) م/ثا على التتابع ، بينما ارتفعت خلال الدورة الرابعة إلى (٣,٥ ، ٣,٩ ، ٤,٣) م/ثا ، بمقدار تغير موجب (+٠,٢ ، +٠,٤ ، +٠,٢) م/ثا في كل منهم على التتابع.

يبدأ معدل تغير سرعة الرياح بالارتفاع من فصل الربيع ، إذ سجلت خلال أشهر آذار ، نيسان ، مايس في الدورة الأولى (٣,٢ م/ثا ، ٣,٤ م/ثا ، ٣,٥ م/ثا) ، لترتفع في الدورة الثانية والثالثة إذ سجلت (٣,٨ م/ثا) في شهري آذار ونيسان و (٤,٢ م/ثا) في شهر مايس ، أما في الدورة الرابعة فسجلت (٤,٥ م/ثا) في شهري آذار ومايس و (٤,٤ م/ثا) في شهر نيسان بمقدار تغير بالاتجاه الموجب في شهري آذار ونيسان بلغ (+٠,٣ ، +٠,١) م/ثا على التتابع ، وبالاتجاه السالب في شهر مايس (-٠,٢) م/ثا.

يظهر تأثير عامل الرياح من خلال جفاف التربة وفقدانها لمحتواها الرطوبي لاسيما في الأشهر الحارة المقترنة بارتفاع معدلات درجة الحرارة إذ تزداد كمية ما تحمله من الغبار والأتربة في الجو ، إذ أشارت إحدى الدراسات^(١) إلى أن تفكك ذرات التربة وانفصالها يظهران عندما تتراوح سرعة الرياح بين (٥ - ٥,٥ م/ثا) وهذا ما شهدته منطقة الدراسة ، لاسيما في الدورة المناخية الرابعة خلال شهري حزيران وتموز ، فضلاً عن آثارها في تركيز الملوثات وتشبيتها من خلال إثارة الأتربة وذرات الغبار وحملها وترسيبها في أماكن أخرى ، كما أن المناطق الواقعة في مهب الرياح تكون أكثر عرضة للتلوث من تلك الواقعة في ظل الرياح ويمكن أن نلاحظ هذه الحالة إذ تقوم الرياح بنقل الملوثات الهوائية وتشبيتها لاسيما ملوثات الصناعات الإنشائية الواقعة في الجهة الغربية وملوثات الآبار النفطية ومصفى الشعيبة لذا فإن أجواء منطقة الدراسة تعاني من غيمة دخانية مستمرة صورة (١) تتعكس آثارها على الكائنات الحية ، كما تقوم الرياح في المناطق الصحراوية على نحت التربة وتذريتها ومن ثم تتكشف الصخور إلى السطح مما تعمل على تخريب جحور بعض الزواحف وتدمير مواطنها ،

^١ - ماجد السيد ولي محمد ، العواصف الترابية في العراق وأحوالها ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد ١٣ ، ١٩٨٩ ، ص ٦٩.

جدول (٤)

المعدلات الشهرية ومقدار التغير لسرع الرياح (م/ثا) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢ - ٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦-٢٠٠٥	٢٠٠٥-١٩٩٤	١٩٩٤-١٩٨٣	١٩٨٣-١٩٧٢	الدورات الأشهر
٠,٧+	٤,٤	٣,٢	٣,٤	٢,٩	أيلول
٠,٥+	٣,٧	٢,٤	٢,٧	٢,٥	ت- الأول
٠,٢+	٣,٤	٢,٦	٣	٢,٧	ت - الثاني
٠,٢+	٣,٥	٢,١	٢,٨	٢,٥	ك- الأول
٠,٤+	٣,٩	٢,٦	٢,٨	٣	ك - الثاني
٠,٢+	٤,٣	٢,٦	٣,٤	٣,٢	شباط
٠,٣+	٤,٥	٣	٣,٨	٣,٢	آذار
٠,١+	٤,٤	٣	٣,٨	٣,٤	نيسان
٠,٢-	٤,٥	٢,٨	٤,٢	٣,٥	مايس
٠,٢-	٦,٠٢	٣,٥	٥,٥	٤,٤	حزيران
٠,١+	٥,٥	٤,٣	٥,٣	٤,٣	تموز
٠,٠٥+	٤,٣	٤,١	٤,٤	٣,٩	أب

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة
فضلاً عن تقليص مساحات الغطاء النباتي الذي يعد المادة الغذائية الاساس لبعض أنواع الحيوانات ، وتعمل على كشف جذور النبات ومن ثم تسهم في القضاء في الغطاء النباتي المتواجد في هذه المنطقة ، كما ينتج عن الزيادة في تغير معدلات سرع الرياح آثار سلبية على النباتات من حيث زيادة فقدان المائي عن طريق عملية التبخر النتح الممكن سواء كان من التربة أم من النبات مما يؤدي إلى اختلال التوازن المائي في الأنسجة النباتية مما يتطلب عملية الإرواء بشكل مستمر لاسيما في الترب الرملية المنتشرة في الجانب الغربي لمنطقة الدراسة وفي الفصل الحار يؤدي إلى تركيز الأملاح على سطح التربة وهذا ما يدفع إلى عملية غسل للتربة وإضافة المخصبات الكيماوية لإعادة حيويتها مرة اخرى.

يرتبط انتشار الملوثات بعلاقة طردية مع تغير معدلات سرع الرياح ، إذ يزداد انتشارها مع زيادة السرعة لتصل إلى مناطق بعيدة عن مصدر التزويد وبالعكس عندما تنخفض السرع لسبب ما كتعرض الأرض أو ارتفاع الأبنية التي تعيق حركة الرياح أو في حال حدوث ظاهرة الركود الهوائي* فإن تركيز الملوثات يزداد بالقرب من مصدر التزويد ، أما في حال حدوث تيارات هوائية صاعده أو هابطة فإنها تعمل على خلط الهواء الملوث القريب من السطح وفي حال ارتفاع درجة حرارة الهواء القريب من السطح فإنه يرتفع إلى الاعلى لخفة وزنه مما يتيح الفرصة للهواء البارد بالهبوط إلى السطح وفي حال

* تحدث هذه الظاهرة عندما تقع المنطقة بين مرتفعين جويين متقابلين ومنخفضين جويين متقابلين خلال مدة معينة . للاستزادة عن الموضوع ينظر عزيز كويتي حسين الحسيناوي ، خصائص ظاهرة الركود الهوائي واثرها في طقس العراق ومناخه ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص٤٢ .

صورة (١)

دور الرياح في نقل الملوثات الهوائية وتشبيتها الواقعة في مدينة الزبير



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/١٢/٢١

حدوث الانقلابات الحرارية فالهواء البارد القريب من السطح يصبح لا يقوى على الحركة نتيجة لتقلبه إذ تتركز الملوثات في المنطقة التي تتعامل معها الكائنات الحية مما ينتج عنه أمراض عدة.

ج- تغير معدلات الظواهر الغبارية

تسهم الظروف الطبيعية كاتساع مساحات الهضبة الغربية في المنطقة، واستواء السطح، والعناصر المناخية من حيث الارتفاع في درجات الحرارة وقلة التساقط المطري وجفاف التربة وقلة محتواها الرطوبي إذ انعكس على قلة الغطاء النباتي الذي يعد العامل الاساس في الحفاظ على تماسك ذرات التربة ، وأن وقوع جزء من منطقة الدراسة ضمن النطاق الصحراوي فسح المجال لزيادة فعاليات عمل الرياح بأن تأخذ دورها الكبير في نحت مفتتات التربة الجافة ونقلها وترسيبها، فضلاً عن اهميتها في نقل ملوثات المصانع الواقعة في الجهة الغربية مع مهب اتجاه الرياح ، لاسيما الصناعات الإنشائية وترسيبها في مناطق أخرى بعيدة عن مصدر تكونها ، أو تبقى عالقة في الهواء لحين ترسيبها فوق سطح الأرض بفعل الجاذبية الأرضية أو بفعل التساقط.

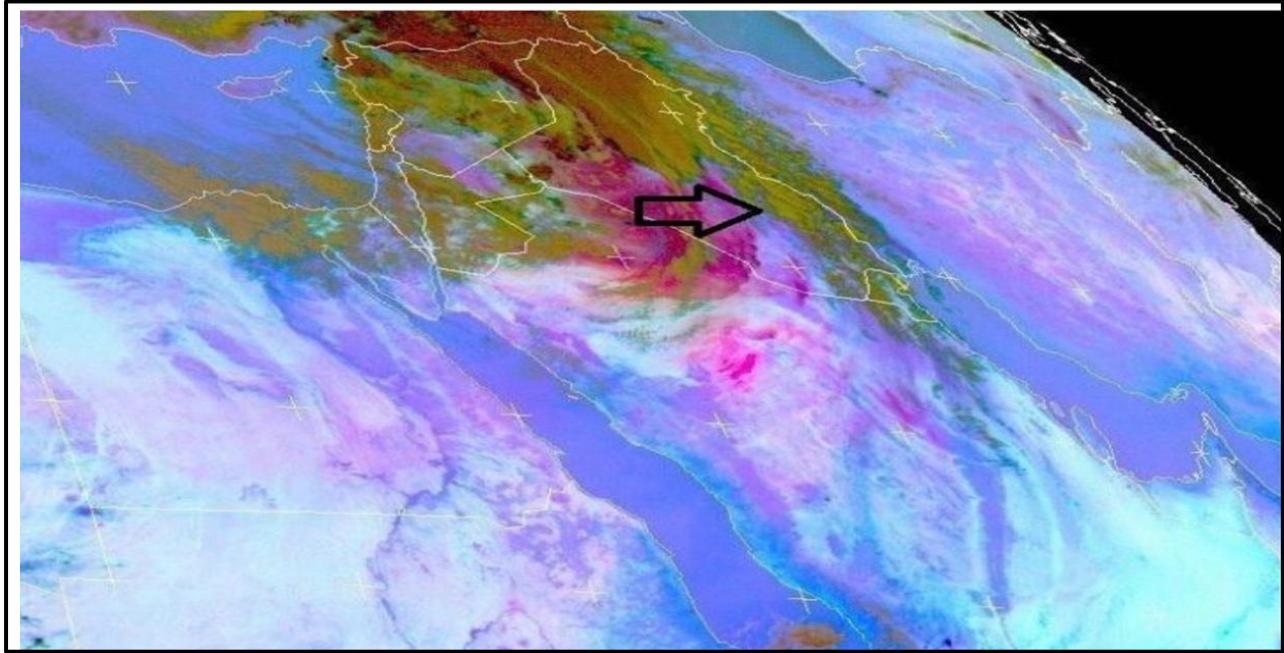
١- تغير معدلات العواصف الغبارية

عبارة عن كتلة كبيرة من الهواء المتحرك بسرعة تتجاوز (٢٥كم/ساعة) أي ما يعادل (٧م/ثا) محملة بالغبار إذ ينخفض مدى الرؤيا في حدوثها إلى ما دون (١ كم) وبخاصة عقب حدوث العواصف الغبارية الشديدة لتغطي مساحة واسعة تصل إلى أكثر من (٣٠٠كم^٢) ، وينخفض مدى الرؤيا كلما زاد تركيز الغبار نتيجة زيادة سرعة الرياح وما ينجم عنها من

تعرية التربة^(١)، أي أن كمية دقائق الغبار المعلقة في المتر المكعب الواحد من الهواء تتراوح بين (٧٤٩٠-٥٦٠٠٠ مايكغم/م^٣)^(٢) وفي هذه الحالة فإن قسماً من الغبار قد يكون مصدره من خارج منطقة الدراسة. صورة (٢). تشير بيانات جدول (٥) أن هناك اتجاهاً نحو الانخفاض في معدل العواصف الغبارية في أشهر السنة كافة باستثناء شهر أيلول وشهري كانون الثاني وشباط، إذ سجل فصل الصيف في أشهر حزيران، تموز، آب معدل تكرار للعواصف الغبارية في الدورة المناخية الأولى (١,٨، ٢,٤، ٠,٨) عاصفة، وفي الدورة الثانية (٢,٥، ٢,٥، ١,١) عاصفة، في حين انخفضت خلال الدورتين المناخيتين الثالثة (٠,٩، ١,١، ٠,٩) عاصفة، والرابعة (٠,٤، ٠,١، ٠,٧) عاصفة على التتابع، بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-١,٥، -١,٨، -٠,١) عاصفة.

صورة (٢)

مرئية فضائية تمثل تعرض منطقة الدراسة لعاصفة غبارية يوم ٢٠١٧/١٢/١٩



www.tropicaltidbits.com/analysis/models

شهد فصل الخريف ارتفاعاً في شهر أيلول، إذ سجلت في الدورة المناخية الأولى تكرار بلغ (٠,٤) عاصفة، بينما سجل في شهري تشرين الأول، تشرين الثاني ارتفاعاً في معدل التكرار بلغ (٠,٥، ٠,٣) عاصفة، لتتخفف في الدورة الثانية في شهر تشرين الأول (٠,٣) عاصفة، وسجل ارتفاعاً في شهري أيلول وتشرين الثاني (١,٤، ٠,٥) عاصفة، إلا أنها انخفضت في الدورتين الثالثة والرابعة إلى (١، ٠,٢، ٠,٣) عاصفة، (١، ٠,١، ٠,٢) عاصفة على التتابع، بمقدار تغير بالاتجاه الموجب في شهر أيلول (٠,١+) عاصفة، بينما شهد شهراً تشرين الأول وتشرين الثاني بمقدار تغير بالاتجاه

١- سعود عبد العزيز الشعبان، تكرار الظواهر الجوية القاسية في العراق، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٦، ص ٧٥.
٢- عبدالله سالم عبدالله المالكي، ظاهرة التذرية الريحية في محافظتي ذي قار والبصرة دراسة جغرافية، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٩، ص ١٥٣.

جدول (٥)

المعدلات الشهرية ومقدار التغير للعواصف الغبارية (عاصفة) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢-٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦-٢٠٠٥	٢٠٠٥-١٩٩٤	١٩٩٤-١٩٨٣	١٩٨٣-١٩٧٢	الدورات الأشهر
٠,١+	١	١	١,٤	٠,٤	أيلول
٠,١-	٠,١	٠,٢	٠,٣	٠,٥	ت- الأول
٠,٢-	٠,٢	٠,٣	٠,٥	٠,٣	ت - الثاني
٠,٤-	٠,٤	١	٠,٩	١,٣	ك- الأول
٠,١+	٠,٣	٠,٥	٠,٥	٠,١	ك - الثاني
٠,٣+	٠,٧	٠,٦	٠,٤	٠,٢	شباط
٠,١-	٠,٤	٠,٦	٠,٧	٠,٥	آذار
٠,٦-	٠,٧	٠,٨	١,٦	١,١	نيسان
٠,٧-	٠,٦	٠,٨	١,٥	١,٣	مايس
١,٥-	٠,٤	٠,٩	٢,٥	١,٨	حزيران
١,٨-	٠,١	١,١	٢,٥	٢,٤	تموز
٠,١-	٠,٧	٠,٩	١,١	٠,٨	آب

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

السالب (-٠,١ ، -٠,٢) عاصفة. أما خلال فصل الشتاء فقد بلغ معدل تغير العواصف الغبارية في الدورة الأولى خلال أشهر كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط بمعدل تكرر (١,٣ ، ٠,١ ، ٠,٢) عاصفة على التتابع ، أما في الدورة الثانية فقد انخفضت في شهر كانون الأول إلى (٠,٩) عاصفة ، بينما ارتفعت في الشهرين الاخيرين إلى (٠,٥ ، ٠,٤) عاصفة ، وشهدت الدورة الثالثة ارتفاعاً في معدلها إذ بلغت (١ ، ٠,٥ ، ٠,٦) عاصفة على التتابع ، إلا أنها انخفضت في شهري كانون الأول والثاني إلى (٠,٤ ، ٠,٣) عاصفة ، في حين ارتفعت في شهر شباط إلى (٠,٧) عاصفة بمقدار تغير بالاتجاه الموجب لشهري كانون الثاني وشباط (+٠,١ ، +٠,٣) عاصفة على التتابع ، وباتجاه سالب في شهر كانون الأول (-٠,٤) عاصفة. وسجل فصل الربيع في أشهر آذار ، نيسان ، مايس في الدورة المناخية الأولى (٠,٥ ، ١,١ ، ١,٣) عاصفة على التتابع ، لترتفع في الدورة الثانية إلى (٠,٧ ، ١,٦ ، ١,٥) عاصفة على التتابع ، إلا إن الأشهر المذكورة شهدت انخفاضاً في معدل تغير العواصف الغبارية خلال الدورتين الثالثة والرابعة إذ بلغت نحو (٠,٦ ، ٠,٨ ، ٠,٨) عاصفة ، (٠,٤ ، ٠,٧ ، ٠,٦) عاصفة على التتابع بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-٠,١ ، -٠,٦ ، -٠,٧) عاصفة في كل منهم على التتابع.

٢- تغير معدلات عدد أيام الغبار المتصاعد

ذرات غبار متصاعدة إلى الاعلى نتيجة حدوث حالة من عدم الاستقرار الجوي الناتج عن تيارات الحمل الصاعدة بسبب التسخين في اثناء النهار أو بسبب نشاط حركة الرياح اثناء الليل لتتراوح سرعتها ما بين (١٥ - ٢٥ كم/ساعة) وتكون

قادرة على حمله لارتفاعات تتراوح ما بين (١٠٠٠ - ٣٠٠٠ م) فوق مستوى سطح الأرض ، ويتراوح مدى الرؤيا فيه بين (١ - ٥ كم) وتحدث هذه الظاهرة في كل الفصول من السنة إلا أنها تتركز بصورة اكبر خلال الفصل الحار بسبب سيطرة المنخفضات الحرارية كالمنخفض الهندي الموسمي ،السوداني ،شبه المداري ،منخفض الجزيرة العربية^(١)، إذ تصل درجة التركيز بين (٢٥٠ - ٣٠٠ حبيبة/سم^٣)^(٢).

تشير معطيات جدول (٦) إلى أن هناك اتجاهاً نحو الانخفاض في تغير معدلات عدد أيام الغبار المتصاعد في أشهر السنة كافة ، إذ سجل فصل الصيف خلال أشهر حزيران ، تموز ، آب بلغت في الدورة المناخية الأولى (٩,٩ ، ١٠,٦ ، ٩,٢) يوم ، وفي الدورة الثانية(١٥,٣ ، ١٣,٥ ، ١٠,٥) يوم ، انخفض في الدورة الثالثة إذ سجل (٣,٨ ، ٣,٩ ، ٢,٧) يوم ، إلا أنه عاود الارتفاع لاحقاً في الدورة الرابعة ليسجل (١٢,٣ ، ٩ ، ٤,٥) يوم على التتابع بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-٤,٥ ، -٥,٦ ، -٦,٣) يوم.

انخفض معدل عدد أيام الغبار في فصل الخريف في أشهر أيلول ، تشرين الأول ، تشرين الثاني إذ كان في الدورة المناخية الأولى (٣,٣ ، ٢,٢ ، ٢,١) يوم على التتابع ،ارتفع في الدورة الثانية إلى (٦,٥ ، ٣,٣ ، ٢,٨) يوم ،في حين انخفض في الدورة الثالثة اذ بلغ (١,٥ ، ٠,٥ ، ٠,٥) يوم على التتابع ، إلا أنها سجلت ارتفاعاً في الدورة الرابعة إلى (٣,٦ ، ١,٥ ، ٠,٩) يوم ، بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-٢,٣ ، -١,٧ ، -١,٧).

شهدت أشهر فصل الشتاء كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط انخفاضاً في معدل عدد أيام الغبار المتصاعد فبينما كان معدل عدد الأيام في الدورة الأولى (٠,٧ ، ١,٤ ، ٢,٦) يوم ، ارتفع في الدورة الثانية التي سجلت (١,٥ ، ٣,٨ ، ١,١) يوم ، وسجل في الدورة الرابعة إلى (١,٥ ، ٢,٨ ، ٣,٧) يوم بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-٠,١ ، ٠,٠ ، -٠,١) يوم على التتابع.

سجل فصل الربيع ارتفاعاً في أشهر آذار ، نيسان ، مايس إذ كان في الدورة الأولى (٤,١ ، ٦,٤ ، ٦,٤) يوم بينما انخفض في الدورة الثانية في شهر نيسان إلى (٦,٢) يوم ، وارتفع في شهري آذار ومايس إلى (٤,٥ ، ٩,١) يوم في كل منهما على التتابع ، أما في الدورة الثالثة التي سجلت انخفاضاً في معدل عدد أيام الغبار في الأشهر المذكورة (١,٨ ، ١,٥ ، ٢,٢) يوم على التتابع ، لترتفع في الدورة الرابعة إلى (٦ ، ٥,٤ ، ٦,٧) يوم بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-٠,٤ ، -٢,٨ ، -٣,٣) يوم.

^١ - تغريد أحمد عمران القاضي ، أثر المنخفضات الحرارية في طقس العراق ومناخه ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦، ص٢٤٦

^٢ - شهلاء عدنان الربيعي ، تكرار المرتفعات الجوية واثرها في مناخ العراق ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ،كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١ ، ص ٢١٧

جدول (٦)

المعدلات الشهرية ومقدار التغير للغبار المتصاعد (يوم) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢ - ٢٠١٦

الدورات الأشهر	١٩٨٣-١٩٧٢	١٩٩٤-١٩٨٣	٢٠٠٥-١٩٩٤	٢٠١٦-٢٠٠٥	مقدار التغير
أيلول	٣,٣	٦,٥	١,٥	٣,٦	٢,٣-
ت- الأول	٢,٢	٣,٣	٠,٥	١,٥	١,٧-
ت - الثاني	٢,١	٢,٨	٠,٥	٠,٩	١,٧-
ك- الأول	٠,٧	١	٠,٠	١,٥	٠,١-
ك - الثاني	١,٤	١,٥	٠,١	٢,٨	٠,٠
شباط	٢,٦	٣,٨	٠,٥	٣,٧	١,١-
آذار	٤,١	٤,٥	١,٨	٦	٠,٤-
نيسان	٦,٤	٦,٢	١,٥	٥,٤	٢,٨-
مايس	٦,٤	٩,١	٢,٢	٦,٧	٣,٣-
حزيران	٩,٩	١٥,٣	٣,٨	١٢,٣	٤,٥-
تموز	١٠,٦	١٣,٥	٣,٩	٩	٥,٦-
آب	٩,٢	١٠,٥	٢,٧	٤,٥	٦,٣-

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

٣- تغير معدلات عدد أيام الغبار العالق

يعد أخطر انواع الغبار الملوث للهواء، لأنه يشكل القسم الاكبر من الغبار الموجود في الهواء إذ يحتوي على جزيئات دقيقة تتراوح بين (٠,١ - ١٠ميكرون)^(١)، تحدث هذه الظاهرة المناخية عندما تكون الرياح هادئة أو خفيفة السرعة وأحياناً تكون ساكنة ويتراوح مدى الرؤيا ما بين (١ - ٥ كم) وينخفض في بعض الحالات إلى دون (١ كم) ليطلق عليه غبار عالق كثيف^(٢).

يتبين من جدول (٧) أن مقدار تغير معدل عدد أيام الغبار العالق قد اتجه نحو الانخفاض في بعض الأشهر وارتفاع في أشهر اخرى ، إذ سجل فصل الصيف انخفاضاً في معدل عدد أيام، إذ سجلت أشهر حزيران ، تموز ، آب معدل عدد أيام في الدورة الأولى (١٤,٨ ، ١٧,٣ ، ١٥,٤) يوم على التتابع ، أما في الدورة الثانية إذ شهدت الأشهر المذكورة انخفاضاً بلغ (١٤,٧ ، ١٦,١ ، ١٢,٣) يوم على التتابع ، واستمرت بانخفاض في الدورة المناخية الثالثة (٢,٦ ، ١,٩ ، ١,٧) يوم على التتابع ، لترتفع في الدورة الرابعة إلى (٨,٢ ، ٧,١ ، ٤,٩) يوم بمقدار تغير بالإتجاه السالب (-٩,٤ ، -١٢,٢ ، -١٠,٥) يوم في كل منهم على التتابع. كانت أشهر فصل الخريف قد سجلت ارتفاعاً في معدلات عدد أيام الغبار العالق في

١- حامد طالب السعد ، نادر عبد سلمان ، التلوث الهوائي ، دار الاجيال للطباعة النشر ، البصرة ، ٢٠٠٦ ، ص ٣٩ .

٢- تغريد احمد عمران القاضي ، المصدر السابق ، ص ٢٥٠ .

جدول (٧)

المعدلات الشهرية ومقدار التغير للغبار العالق (يوم) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢ - ٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦-٢٠٠٥	٢٠٠٥-١٩٩٤	١٩٩٤-١٩٨٣	١٩٨٣-١٩٧٢	الدورات الأشهر
٢,٢+	١٣,٢	١٠,٨	٩,٨	٩,٨	أيلول
١,٧+	٣,٦	١٠,٦	٥,٩	٤,٩	ت- الأول
٤,٥+	٧,٩	٦,٧	٢,٤	٣,٣	ت - الثاني
٢,٢-	١,٦	٠٠	١,٦	٤,٥	ك- الأول
٠,٤+	٣,٩	٤,٢	٤,٩	٢,٤	ك - الثاني
١,١+	٥,٤	٠,٧	٥	٣,٤	شباط
٣,٤-	٤,٤	٠,٧	٥,٩	٦,٢	آذار
٤,٢-	٧,٧	١,٤	٧,٢	١٠,٢	نيسان
٦,٧-	١١,١	٢,٦	١٤,٧	١٢,٤	مايس
٩,٤-	٨,٢	٢,٦	١٤,٧	١٤,٨	حزيران
١٢,٢-	٧,١	١,٩	١٦,١	١٧,٣	تموز
١٠,٥-	٤,٩	١,٧	١٢,٣	١٥,٤	آب

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

الدورة الأولى في شهر أيلول ، تشرين الأول ، تشرين الثاني (٩,٨ ، ٤,٩ ، ٣,٣) يوم ، إلى أن سجلت في الدورة الرابعة (١٣,٢ ، ٣,٦ ، ٧,٩) يوم بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (٢,٢+ ، ١,٧+ ، ٤,٥+) يوم. أما في فصل الشتاء إذ كان في الدورة الأولى في أشهر كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط (٤,٥ ، ٢,٤ ، ٣,٤) يوم ، إلا أنه أخذ بالارتفاع في شهر كانون الثاني وشباط في الدورة الثانية (٤,٩ ، ٥) يوم ، بينما انخفض في شهري كانون الأول (١,٦) يوم ، وفي الدورة الثالثة التي شهدت انخفاضاً إذ لم يسجل شهر كانون الأول ، بينما سجل في الشهرين الآخرين (٤,٢ ، ٠,٧) يوم على التتابع. شهدت الدورة الرابعة ارتفاعاً في معدل عدد أيام الغبار العالق في شهري كانون الأول وشباط أذ بلغت (١,٦ ، ٥,٤) يوم ، في حين انخفض في شهر كانون الثاني إلى (٣,٩) يوم بمقدار تغير بالاتجاه السالب لشهر كانون الأول (-٢,٢) يوم، بينما شهري كانون الثاني وشباط ، إذ سجلا مقدار تغير بالاتجاه الموجب (+٠,٤ ، +١,١) يوم.

كان معدل عدد أيام الغبار العالق في فصل الربيع مرتفعاً في الدورة الأولى بالمقارنة ببقية الدورات المناخية فبلغ في الدورة الأولى في أشهر آذار ، نيسان ، مايس (٦,٢ ، ١٠,٢ ، ١٢,٤) يوم على التتابع ، يلاحظ الانخفاض في الدورة الثانية في شهري آذار ونيسان إلى (٥,٩ ، ٧,٢) يوم ، وفي شهر مايس ارتفع إلى (١٤,٧) يوم لتعاود الارتفاع مرة أخرى في الدورة الرابعة إلى (٤,٤ ، ٧,٧ ، ١١,١) يوم بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-٣,٤ ، -٤,٢ ، -٦,٧) يوم.

تؤثر الظواهر الغبارية في المساهمة في إزاحة الطبقة السطحية التي تحتوي على أهم العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات لاستمرار ديمومة حياته ، مما ينجم عنها فقر التربة من محتواها الغذائي ، فضلاً عن ذلك اتحاد ذرات الغبار مع الرطوبة المتواجدة على اسطح أوراق النباتات لينتج عنه بعض الحوامض ذات التأثير السلبي في نمو النباتات ، وإن زيادة كمية الغبار في الهواء تعمل على غلق الثغور الموجودة في الأوراق وتؤدي إلى عرقلة عمليات صنع الغذاء وينجم عنه ضعف النبات ، هذا من جانب ومن جانب آخر يؤدي تراكم الغبار على ثمار بعض النباتات إلى إصابتها بأنواع مختلفة من الأمراض ، لاسيما مرض التغير الذي تعاني منه ثمار اشجار النخيل ، ومن جهة ثالثة تعمل زيادة كمية الغبار على تعكير الهواء وتلوثه.

د- تغير معدلات الرطوبة النسبية

تمتاز الرطوبة النسبية بالانخفاض في اتجاهها بمقدار تغيرها في أشهر السنة كافة ، إذ نلاحظ من جدول (٨) أن معدلات الرطوبة النسبية كانت تمتاز بالارتفاع خلال أشهر الشتاء في الدورة المناخية الأولى ، إذ سجلت في شهر كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط قيماً بلغت (٧٩,٦ ، ٨١ ، ٧٦) % على التتابع ، ثم اخذت تنخفض بشكل تدريجي في الدورة المناخية الثانية لتسجل (٦٤,٦ ، ٦٦,٣ ، ٥٦,١) % ، أما في الدورة الثالثة فسجلت (٦٣,٤ ، ٦٧,٦ ، ٥٤,٢) % ، في حين سجلت أقصى انخفاض لها في الدورة المناخية الرابعة لتصل إلى (٥٧,٩ ، ٦١,٩ ، ٥٥,١) % بمقدار تغير سجل بالاتجاه السالب (-١١,٥ ، -٨,٩ ، -١١,٤) % على التتابع ، في حين شهد فصل الربيع بداية الانخفاض التدريجي إذ سجلت أشهر آذار ، نيسان ، مايس في الدورة الأولى (٦٢,٥ ، ٥٦,٤ ، ٥٠,١) % على التتابع يلاحظ الانخفاض في قيم الرطوبة النسبية من الدورة الثانية إلى الدورة الرابعة ، إذ بلغ أقصى انخفاض في الدورة الرابعة (٤٢,٦ ، ٣٤,٩ ، ٢٥,١) % على التتابع ، بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-١٠,٥ ، -١١,٢ ، -١٣,١) % على التتابع.

استمر الانخفاض في معدل الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة نتيجة التغيرات الفصلية وحركة الشمس الظاهرية وانتقالها ما بين نصفي الكرة الأرضية، فيتضح من ذلك أن فصل الصيف سجل أعلى انخفاض في معدل الرطوبة النسبية ، فبعد أن كانت في الدورة الأولى في أشهر حزيران ، تموز ، آب (٤٧,٥ ، ٤١ ، ٥٤,٥) % ، إلا أنه يلاحظ الانخفاض في الدورة الثانية (٢٢,٢ ، ٢١ ، ٣٣,٥) % ، وفي الدورة الثالثة (٢٠,٤ ، ٢١,٤ ، ٣٢,٧) % ، وفي الدورة الرابعة (١٩,٤ ، ١٩,١ ، ٢٦,٦) % على التتابع إذ سجلت جميع أشهر الصيف مقدار تغير يسير بالاتجاه السالب (-١٥ ، -١٠,٧ ، -١٤,٣) % على التتابع.

كانت الرطوبة النسبية في فصل الخريف في أشهر أيلول ، تشرين الأول ، تشرين الثاني في الدورة الأولى (٤٥,٧ ، ٥٦,٦ ، ٦٩,٤) % ، إلا أنها أخذت بالانخفاض في الدورات الثلاث الاخيرة، إذ كانت في الدورة الثانية (٢٤,٩ ، ٣٦,٩ ، ٥٦) % ، وفي الدورة المناخية الثالثة (٢٥,٨ ، ٣٢,٩ ، ٤٢,٩) % في حين بلغت في الدورة الرابعة (٢٥,٦ ، ٣٣,٦ ، ٤٤,٥) % على التتابع بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-٩,٦ ، -١٣,٥ ، -١٩) % على التتابع.

يعمل انخفاض الرطوبة النسبية في الهواء على جفاف التربة وتفككها وزيادة كمية الغبار في الجو ، فضلاً عن خلوها من الغطاء النباتي الذي يعد الواقي الأساس في تثبيت التربة وعدم حثها أو نقلها بواسطة الرياح ، لذلك افتقدت البيئة انواعاً

جدول (٨)

المعدلات الشهرية ومقدار التغير للرطوبة النسبية (%) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢ - ٢٠١٦

الدورات الأشهر	١٩٨٣-١٩٧٢	١٩٩٤-١٩٨٣	٢٠٠٥-١٩٩٤	٢٠١٦-٢٠٠٥	مقدار التغير
أيلول	٤٥,٧	٢٤,٩	٢٥,٨	٢٥,٦	٩,٦-
ت - الأول	٥٦,٦	٣٦,٩	٣٢,٩	٣٣,٦	١٣,٥-
ت - الثاني	٦٩,٤	٥٦	٤٢,٩	٤٤,٥	١٩-
ك - الأول	٧٩,٦	٦٤,٦	٦٣,٤	٥٧,٩	١١,٥-
ك - الثاني	٨١	٦٦,٣	٦٧,٦	٦١,٩	٨,٩-
شباط	٧٦	٥٦,١	٥٤,٢	٥٥,١	١١,٤-
آذار	٦٢,٥	٤٨	٤٦,٩	٤٢,٦	١٠,٥-
نيسان	٥٦,٤	٣٧,٢	٣٦,٣	٣٤,٩	١١,٢-
مايس	٥٠,١	٢٥,٥	٢٤,٢	٢٥,١	١٣,١-
حزيران	٤٧,٥	٢٢,٢	٢٠,٤	١٩,٤	١٥-
تموز	٤١	٢١	٢١,٤	١٩,١	١٠,٧-
آب	٥٤,٥	٣٣,٥	٣٢,٧	٢٦,٦	١٤,٣-

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جمهورية العراق ، وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

من النباتات والكائنات الحية الأخرى^(*) إذ أخذت الحيوانات بالبحث عن مصادر للغذاء مما اضطرها إلى ترك البيئة واللجوء إلى بيئات أخرى لاستمرار ديمومة حياتها هذا إن لم تواجه هذه الحيوانات خطر الصيد. وتعمل الرطوبة النسبية على خفض تركيز الملوثات في الجو، إذ إن بعض الملوثات في الهواء تذوب في بخار الماء مكونة بعض التفاعلات التي تحدث بين الملوثات نفسها كما في حالة ثنائي أكسيد الكربون الذي تنخفض نسبته في الجو الرطب نتيجة ذوبان الملوثات وتكوين حامض الكبريتوز وذوبان أكاسيد النتروجين وتكوين حامض النتريك والنتروز ، فضلاً عما تقوم به من تحويل بعض العناصر إلى عناصر ذات تلوث خطير كتحويل غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) بالاتحاد مع غازات أخرى إلى غاز آخر كغاز ثالث أكسيد الكبريت (SO_3) ، فضلاً عن تكوين حامض الكربونيك (H_2CO_4) وحامض الفسفوريك (H_3PO_4).

هـ- تغير معدلات الامطار

يرتبط وجود الكائنات الحية ووفرته بوفرة الماء ، ولما كانت الحيوانات تعتمد على الغطاء النباتي الذي يعتمد بدوره على التساقط ، لذا فإن جميع مكونات الحياة في الهرم البيئي تعتمد على التساقط سواء كان بصورة مباشرة أم غير مباشرة ، وإذ تُدرّ التساقط أو انعدم فهذا يؤدي إلى جفاف التربة وخلوها من الغطاء النباتي مما يعني عدم توافر المواد الغذائية لبعض أنواع الكائنات الحية.

* سيتم ذكرها بشكل مفصل في الفصل الرابع.

يتضح من جدول (٩) أن هناك اتجاهاً نحو الانخفاض في كمية الامطار المتساقطة فوق محافظة البصرة بمقدار تغير سالب في أشهر السنة كافة ، إذ تشهد معدلات كمية الامطار المتساقطة انخفاضاً نسبياً خلال فصل الشتاء إذ بلغت كمية الامطار المتساقطة في أشهر كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط خلال الدورة المناخية الأولى (٣٢ ، ٣٨ ، ٢٢،٨) ملم ، لتتخفف في الدورة الثانية إلى (٢١،٢ ، ٢٤،٧ ، ١٧،٨) ملم ، أما في الدورتين المناخيتين الثالثة والرابعة اللتين شهدتا تغيراً واضحاً في معدل كمية الامطار ف سجلت (١١،٧ ، ٢٠،٨ ، ١٥،٧) ملم، (١٠،٦ ، ١٧،٥ ، ١٢،٣) ملم على التتابع بمقدار تغير سالب (-١٥،٤ ، -١٢،٤ ، -٦،٣) ملم على التتابع. وفي فصل الربيع كانت كمية الامطار في الدورة المناخية الأولى في أشهر آذار ، نيسان ، مايس (١٤،٦ ، ٢٠،٥ ، ٦،٤) ملم على التتابع ، إلا أنها سجلت انخفاضاً واضحاً في الدورتين المناخيتين الثانية والثالثة إذ بلغت (١٣،٢ ، ١٤،٨ ، ١،٨) ملم ، (١٠،٢ ، ١٢،٧ ، ٢) ملم لتتصل في الدورة الرابعة إلى (٨ ، ٧،٥ ، ٣،١) ملم على التتابع بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-٤،٨ ، -٧،٦ ، -١،٦) ملم على التتابع. شهد فصل الخريف هو الآخر انخفاضاً في معدل الامطار المتساقطة ف سجلت في أشهر أيلول ، تشرين الأول ، تشرين الثاني في الدورة الأولى (٠،٦ ، ٥،٩ ، ١٧،٢) ملم على التتابع ، لتتخفف في الدورة الثانية إلى (٠،١ ، ٢،٣ ، ١٥،١) ملم ، بعدها اتجهت معدلات الامطار بالانخفاض إذ لم تسجل في شهر أيلول خلال الدورتين الثالثة والرابعة بمقدار تغير (-٠،٣) ملم ، وفي شهري تشرين الأول ، تشرين الثاني سجلت في الدورة الثالثة والرابعة (٢،٦ ، ١٣،٥) (٢،٩ ، ٧،٤) ملم بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-١،٣ ، -٥،٧) ملم.

ساعدت صفة التذبذب للأمطار في منطقة الدراسة على انتشار مظاهر التصحر كالتصحر الناجم عن حركة الرياح وسرعتها وزيادة ملوحة التربة وجفافها وتصلبها التي تحول الأرض إلى صحراء تكاد تكون خالية من الغطاء النباتي ، وفي هذا الصدد أشار التقرير الوطني الخامس للتنوع البيولوجي إلى أن المساحة الاجمالية للأراضي المتضررة من التصحر قد شكلت اكثر من ثلثي مساحة العراق الاجمالية^(١) لاسيما في السنوات الاخيرة التي تناقصت فيها كميات الأمطار عن المعدل السنوي مما يؤدي إلى قلة كثافة الغطاء النباتي الطبيعي الواقي للتربة من التعرية فضلاً عن قلة محتوى التربة الرطوبي مما يجعل الطبقة السطحية للتربة جافة وهشة يمكن أن تكون مهياة كي تحمل بواسطة الرياح إلى أماكن أخرى ، مما يعمل على تدهور الغطاء النباتي فيضعف قدرة البيئة على تزويد الكائنات الحية بما تحتاجه من المواد الغذائية ، ويمكن أن تنعكس قلة التساقط على طبيعة إنتاج المحاصيل الحقلية لاسيما محصولي القمح والشعير اللذين يعتمدان في زراعتهم على الامطار المتساقطة ، فضلاً عن قلة تزويد الموارد المائية التي بالمياه مما يلحق الضرر بالمزروعات والكائنات الحية.

ترتبط الامطار بعلاقة عكسية مع كمية الملوثات الموجودة في الهواء الجوي ، إذ تتعلق الدقائق المادية الموجودة في الهواء بقطرات المطر المتساقط وتترسب على سطح الأرض ، بينما تذوب بعض الغازات الموجودة في الماء مكونة ما يسمى بالمطر الحامضي ذات الأثر السلبي في عناصر النظام البيئي ، فضلاً عن أن تفاعل ثاني أكسيد الكبريت (SO₂) مع مياه الامطار يؤدي إلى تكوين حامض الكبريتيك المخفف (H₂SO₄) مما ينجم عنه تلف النباتات.

1- Republic of Iraq , Ministry of Environment , Fifth National Report to the Convention on Biological Diversity Iraq ,2014 ,p 58.

جدول (٩)

المعدلات الشهرية ومقدار التغير في كمية الأمطار (ملم) في محطة حي الحسين للمدة ١٩٧٢ - ٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦-٢٠٠٥	٢٠٠٥-١٩٩٤	١٩٩٤-١٩٨٣	١٩٨٣-١٩٧٢	الدورات الأشهر
٠,٣-	-	-	٠,١	٠,٦	أيلول
١,٣-	٢,٩	٢,٦	٢,٣	٥,٩	ت- الأول
٥,٧-	٧,٤	١٣,٥	١٥,١	١٧,٢	ت - الثاني
١٥,٤-	١٠,٦	١١,٧	٢١,٢	٣٢	ك- الأول
١٢,٤-	١٧,٥	٢٠,٨	٢٤,٧	٣٨,٣	ك - الثاني
٦,٣-	١٢,٣	١٥,٧	١٧,٨	٢٢,٨	شباط
٤,٨-	٨	١٠,٢	١٣,٢	١٤,٦	آذار
٧,٦-	٧,٥	١٢,٧	١٤,٨	٢٠,٥	نيسان
١,٦-	٣,١	٢	١,٨	٦,٤	مايس
-	-	-	-	-	حزيران
-	-	-	-	-	تموز
-	-	-	-	-	آب

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

٢- التربة

نظراً لامتداد تربة منطقة الدراسة بين اقليمين طبيعيين مختلفين هما اقليم السهل الرسوبي و اقليم الهضبة الغربية وهذا بطبيعة الحال ناجم عن طبيعة الترسبات المكونة لها ، فقد اتصفت تربة السهل الرسوبي بأنها ترب غرينية طينية مزيجية ذات نسجة ناعمة ورطوبة عالية إذ ارتفعت نسبة دقائق الغرين في ترب السهل الرسوبي أذ تباينت نسبة الغرين في ضفاف الأنهار واحواضها بين (٤٦ ، ٥١,٥ %) في حين بلغت نسبة الطين نحو (٣٦,٢ ، ٤١ %) ، أما في ترب الهضبة الغربية والتي تتصف بأنها ترب ذات طبيعة رملية - مزيجية ذات نسجة خشنة ترتفع فيها نسبة الرمل إلى (٧٩%) مع انخفاض نسبة الغرين والطين إلى (١١ ، ١٠%) على التتابع^(١) ، لذا فإن توزيع الملوثات وتركيزها يعتمدان على طبيعة التربة من حيث الخواص الكيماوية والفيزيائية لها وخاصة التوزيع الحجمي للحبيبات والكثافة الظاهرية إذ يؤثران في حركة الماء والهواء داخل التربة فضلاً عن مسامية التربة ونفاذيتها، إذ تؤدي قيم الأس الهيدروجيني^{*} إلى

^١ - بشرى رمضان ياسين ، العلاقات المكانية بين مستويات السطح والزراعة في محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨ ، ص٤٦

* سيتم تناول موضوع تلوث الترب في الفصل الثالث بشكل مفصل

جعل عنصري الزرنيخ والسيلينيوم أكثر حركة في الترب القاعدية في حين أن عناصر الرصاص ،الزنك ،الكاديوم تكون أكثر حركة في الترب الحامضية^(١).

ترتبط الملوثات بعلاقة طردية مع نوع الترب إذ إن بقاء الملوثات في الترب الطينية أكثر من بقائها في الترب الرملية وهذا يرجع إلى طبيعة نفاذية التربة إذ إن الترب الرملية ذات نفاذية عالية بالمقارنة مع الترب الطينية مما يعمل على غسل الترب الرملية ونزول الملوثات إلى باطن التربة مؤثرةً في نوعية المياه الجوفية^(٢).

تتصف الترب في منطقة الدراسة بانخفاض محتواها الرطوبي وهذا المحتوى يتباين بين الترب في السهل الرسوبي الذي يتراوح بين (٢,١ - ٦,١%) وبين ترب الهضبة الغربية الذي يتراوح بين (١,٨ - ١,٤%)^(٣) وهذا قد يرجع إلى طبيعة نفاذية الترب واختلافها بين الاقليمين ، لذا فإن طبيعة ونوعية الترب وتباينها جعلها تعد إحدى مصادر تلوث الهواء إذ إن الترب الرملية في الهضبة الغربية والمقترنة بارتفاع درجات الحرارة وقلة اشكال التساقط وسرعة الرياح نجم عنه جفاف التربة مما جعلها مفككة وسهلة الانتقال بواسطة الرياح ومن ثم قد ينعكس ذلك على نوعية النباتات إذ إن انتقال الطبقة السطحية من التربة يساهم بانخفاض المواد الغذائية اللازمة للنبات مما يدفع إلى زيادة مخصبات الترب عن طريق إضافة الأسمدة الكيماوية أو العضوية بغية تحسين نوعيتها ، على العكس من التربة الواقعة في اقليم السهل الرسوبي.

٣- النباتات الطبيعي

يعد النبات الطبيعي انعكاساً للظروف المناخية السائدة ولنوع التربة والموارد المائية في أي منطقة كانت لذلك أن توزيع الغطاء النباتي وكثافته يتأثران بتلك العوامل ، لذا فإن منطقة الدراسة تمتاز بقلّة الغطاء النباتي الطبيعي وهذا يرتبط بالظروف المناخية بالدرجة الأساس ولاسيما عنصري الامطار ودرجة الحرارة ، إذ تتسم الامطار بقلّة التساقط مقرونة بارتفاع درجات الحرارة وشدة التبخر، وبطبيعة الحال يتباين توزيع النبات الطبيعي ما بين القسم الشرقي والقسم الغربي ، ففي القسم الشرقي يمتد الغطاء النباتي الطبيعي على امتداد مناطق ضفاف الانهار إذ تنتشر النباتات المعمرة مثل الطرفة والغرب وبعض الشجيرات والحشائش بسبب وجود المورد الدائم للمياه والتربة الطينية ذات المحتوى الرطوبي ، وتنتشر نباتات الحلفا ، الاشواك ، العاقول ، المران ، الثيل ، السعد ،البطنج ،الحنظل في الأراضي الزراعية في قضاء أبي الخصيب الذي بات يفقد بعض أنواع النبات الطبيعي ، أما في القسم الغربي من منطقة الدراسة فيمكن تقسيم النبات الطبيعي على قسمين:

١ - النباتات الحولية:

هي النباتات السائدة في الجزء الغربي من منطقة الدراسة التي تعيش عاماً واحداً أو موسماً واحداً وتكمل دورة حياتها خلال سنة واحدة وعادة ما تقتصر مدة إنباتها ووجودها خلال موسم تساقط الامطار وتنتهي حياتها في موسم الجفاف وارتفاع درجات الحرارة وتبقى بذور البعض منها إذ تزهر مرة أخرى إذا ما تهيأت لها الظروف المناسبة وتتمثل

1-www.vercom.sci.eg

^٢ - احمد عبد الوهاب عبد الجواد ، تلوث البيئة الزراعية ، ط١ ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ١٩٩٥ ، ص٢٨٠
^٣ - عبدالله سالم عبدالله المالكي ، المصدر السابق ، ص٣٩.

بالعاقول ،الأرطة ،السدر ،العرفج ،الرغل ،الشوفان البري ،الرمث ،الخضراف ،العلنده ،الصريم ،الشعيرة ،الحنيطة ،الحليبة ،الحنظل ،الخباز ،الحنديق ،العجرش ،عرف الديك ،الصمعة ،الروبوطة^(١).

٢ - النباتات المعمرة:

هي التي كيفت نفسها وتأقلمت لتكون ذات كفاءة عالية في تحمل الظروف المناخية من حيث الارتفاع في درجات الحرارة والجفاف ، لذا تتميز بنموها الدائم على مدار السنة سيما في مناطق المنخفضات وبتون الاودية^(٢)، إذ تشكل هذه النباتات نسبة قليلة بالمقارنة مع النباتات الحولية وتمثل بالعرفج،الشيخ ،الرمث ،السدر ،العاقول ،الاثل ،السعدان ،الغضا^(٣). نجم عن قلة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة إفتقادها لبعض المواد التي تعمل على تثبيت بناء التربة سواء كان بطريقة مباشرة أم غير مباشرة إذ وجد أن جذور بعض أنواع الحشائش لها القابلية على إفراز مواد صمغية أو لزجة عند قمة الجذور النامية ومثل هذه المواد لها أثر في ثبات مجاميع التربة ، وتتجمع على أسطح هذه الجذور وفي التربة الملاصقة لها مجاميع هائلة من الأحياء المجهرية خاصة البكتريا التي لها القابلية على إنتاج مواد صمغية ذات أثر في المحافظة على بناء التربة^(٤)، لذا فإن المناطق التي تتصف بوجود غطاء نباتي تتصف بثبات بناء التربة على العكس من التربة الفقيرة بالغطاء النباتي وهذا ما جعل تربة الهضبة الغربية تختلف تماماً عن ترب السهل الرسوبي ومن ثم قد تساهم قلة الغطاء النباتي في زيادة المساحات المتصحرة التي أخذت بالتزايد المستمر لاسيما في السنوات الاخيرة مما يعمل على تهيئة التربة كي يتم نقلها بواسطة الرياح مما يزيد من عملية التلوث البيئي لاسيما تلوث الهواء ، فضلاً عن أن قلة كثافة الغطاء النباتي يمكن أن يعمل على الإخلال بالتوازن البيئي الطبيعي إذ إن النبات يعمل على امتصاص ثاني أكسيد الكربون المتزايد من الانشطة الصناعية سيما الصناعات النفطية وتزويد البيئة بالأوكسجين ، كما يمكن أن يقلل تواجد الغطاء النباتي من حدة تغير معدلات سرعة الرياح وبالتالي قد يعمل بوصفه حاجزاً أمام العواصف الغبارية وهذا ما فقدته تربة الهضبة الغربية التي كان يحيط بها حزام كثيف من أشجار الاثل إذ تم القضاء عليه في مطلع تسعينات القرن الماضي والتي كانت تعمل على فلتر الهواء كونها تقع في الجهة الغربية ، فضلاً عما يتركه قلة تواجد الغطاء النباتي من قلة الرطوبة في الهواء إذ أنه يعمل على تلطيف الجو من خلال عملية النتح التي يقوم بها النبات ومن ثم يمكن أن يعمل على تخليص الجو من بعض الملوثات البيئية ، وإن قلة الغطاء النباتي يؤدي إلى فقر المراعي الطبيعية التي تعد المصدر الغذائي الرئيس لبعض الحيوانات البرية مما دفعها بالبحث عن مصادر غذائية جديدة وبالتالي انعكس ذلك سلباً على تواجدها في مثل هذه البيئات التي باتت تفقد مصدراً رئيساً لنمو التنوع الحيوي في المنطقة وتكاثره.

^١ - وليد خالد العكدي ، علم البيولوجي مسح وتصنيف الترب ، ط١ ، جامعة بغداد، ١٩٨٦ ، ص١٤٤ .

^٢ - محمد محي الدين الخطيب ، المراعي الصحراوية في العراق ، ط١ ، العراق ، بغداد ، دار السلام للنشر والتوزيع ، ١٩٧٣ ، ص٢١٢ .

^٣ - عامر محمود عبد الكريم ، المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة سفوان دراسة في الجغرافية الطبيعية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ ، ص٤٧ .

^٤ - عصام طالب عبد المعبود السالم ، من خصائص ترب محافظة ميسان دراسة في جغرافية التربة ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ١٩٨٩ ، ص٣٠٩ .

ثانياً: الأسباب البشرية

١- الصناعة

تعد النشاطات البشرية سبباً كبيراً في انبعاث كميات كبيرة من الغازات الملوثة التي تلحق أضراراً واضحة بالكائنات الحية ، تتمثل أبرز الصناعات الملوثة للهواء في منطقة البصرة في:

أ- الصناعة الاستخراجية (النفطية)

تبرز الحاجة إلى عملية تكرير النفط الخام وإنتاج المشتقات النفطية لسد حاجة الاستهلاك المحلي الذي يتوزع ما بين الاستهلاك المنزلي وقطاع الصناعة وقطاع النقل الذي شهد زيادة كبيرة في أعداد المركبات ولاسيما في الآونة الاخيرة والذي يتطلب الحصول على الوقود سواء كان من البنزين أم الكزولين ، لذا فإن المشتقات النفطية المنتجة من مصافي منطقة الدراسة (البنزين والديزل) غير مطابقة للمواصفات العالمية لذا فهي إحدى أبرز الأسباب التي تؤدي إلى عملية تلوث الهواء ، إذ إن المعيار العالمي يشر إلى أن نسبة الرصاص من البنزين تقدر (٠,٠٠٤) ملغم/لتر في حين يصل معدل الرصاص في البنزين العراقي إلى (٠,٨٤) ملغم/لتر ، والمعيار العالمي لمعدل الكبريت في الديزل (٢,٥) ppm كحد أقصى في حين نجد أن هذا التركيز يصل في الديزل العراقي المنتج إلى (٥٠٠) ppm^(١).

تعد منطقة الدراسة من أكثر محافظات العراق إنتاجاً للنفط كونها تضم أعلى الاحتياطات النفطية في مكانها البالغة (٥٦) مكمناً نفطياً موزعة على (١٤) حقلاً نفطياً وبعدهد آبار ارتفع من (١٢) بئراً عام ١٩٥٢^(٢) إلى (١٤٥٥) بئراً عام ٢٠٠٩^(٣) لتصل إلى (٢٣٠٥) بئر لعام ٢٠١٧^(٤) وهذا قد يرجع إلى منح الشركات الاستثمارية جولات التراخيص بتطوير الحقول النفطية العراقية بغية زيادة صادرات النفط العراقي ، لذا فإنها تنتج ما نسبته (٨٥%) من إنتاج العراق وتصديره ، لذا فإن معدل إنتاج نفط الجنوب اليومي أخذ بالارتفاع بدءاً من عام ٢٠٠٠ ليسجل (١٥٥٤) ألف برميل/يوم ، الى ان سجل عام ٢٠١٥ معدل انتاج بلغ (٢٨٢٣) ألف برميل/يوم^(٥)، لذلك تعد منطقة الدراسة من أكثر المناطق تلوثاً للبيئة من خلال عمليات حرق الغازات المصاحبة للنفط إذ يصاحب استخراج برميل واحد من النفط الخام كمية من الغازات الطبيعية تقدر بنحو (٥٠٠) قدم^(٦).

ب - الصناعة التحويلية

١- الصناعة النفطية

يصاحب استخراج النفط العديد من الغازات والشوائب والمياه لذلك لا يمكن استخدام النفط بالحالة التي هو عليها ما لم تجر عليه المعالجة من خلال فصل هذه الأشياء جزئياً في الحقل و كلياً في مصانع التكرير التي يتم من خلالها

^١ - عبد الجبار عبود الحلفي ، التلوث البيئي في البصرة ، ط١ ، مركز تراث البصرة ، البصرة ، ٢٠١٤ ، ص٩ .
^٢ - توفيق ياسين موحد ، شركة نفط الجنوب (١٩٣٨-١٩٩٠) ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ ، ص٦١ .
^٣ - حميد عطية عبد الحسين الجوراني ، الصناعات النفطية وآثارها التنموية في جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص٧٣ .
^٤ - جمهورية العراق ، وزارة النفط ، شركة نفط البصرة ، هيئة الحقول النفطية ، ٢٠١٨ .
^٥ - المصدر: ريم حسن مسحت الجشمي ، الآثار البيئية للصناعة النفطية دراسة حالة البصرة ، دبلوم عالي ، غير منشورة ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص٥٩ .
^٦ - محمد أزهري السماك وآخرون ، جغرافية الموارد المعدنية العراقية والوطن العربي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٢ ، ص٣٦٤ .

تصنيع النفط الخام من خلال مجموعة من العمليات المعقدة بغية جاهزيته للاستهلاك ، إذ تنتج هذه الصناعة من خلال محطات العزل البالغة نحو (٢٠) محطة الغاز الجاف وغاز الوقود والبنزين والزيوت والدهون في اثناء عملية العزل تطرح العديد من الغازات إذ تتحرر الغازات اثناء حرق الغاز الطبيعي لذا فإنها تهدر كميات كبيرة من الغاز عن طريق الحرق تقدر بأكثر من نصف المنتج اليومي من الغاز مما يلحق الضرر بالبيئة مسبباً تلوثاً بيئياً بسبب حرق الغازات^(١).

أدى تزايد تراكيز الغازات المنبعثة من الصناعات النفطية إلى زيادة نسبة الملوثات الغازية وهذا ناجم عن التوسع في حرق الوقود الاحفوري الذي يعد المصدر الأساس لانبعاث الهيدروكربونات الغازية ، إذ إن هناك نوعين من الغازات هما: الغاز الحلو، والغاز الحامضي الذي يعد من أخطر الغازات كونه يحتوي على كميات كبيرة من الكبريت فضلاً عن احتوائه على (٣٢) من المركبات الغازية والكيميائية إذ يعد غاز كبريتيد الهيدروجين من أخطرها^(٢).

بلغ مجموع الغازات المحروقة من المصافي بلغت (٨٥٤٣٣٧,٩ م^٣) للمدة من عام ٢٠٠٨ - ٢٠١٤ ، في حين ان مجموع الغازات المحروقة من نفط الجنوب (٣٩٤٧٩٧٩٣٤٤٣) م^٣/سنة للمدة ذاتها ، بينما من شركة غاز الجنوب بلغ مجموع الغازات المحروقة نحو (١٥٦٨٧٤٩٢٥ م^٣) للمدة المذكورة^(٣) ، لذا فقد تطرح مداخن مجمع تكرير النفط غازات عدة* مثل غاز أحادي وثنائي أو أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت والنتروجين والهيدروكربونات والجسيمات العالقة والمركبات العضوية فضلاً عن بخار الماء ، إذ أن مصفى الشعبية الذي ينتج (٧٥٠٠٠٠٠٠) برميل/شهر^(٤) يطلق ما مقداره (١١٠٠٠) م^٣/سنة من غاز أحادي أو أكسيد الكربون و (٢٠٠) طن/يوم من الهيدروكربونات و (٩٠) طن/يوم من أكاسيد الكبريت و (١٤٠٠٠) طن/يوم من غاز ثاني أكسيد الكربون^(٥)، ويمكن لهذه الملوثات أن تنقل مع الرياح إلى عموم منطقة الدراسة عند الأخذ بنظر الاعتبار اتجاهات الرياح ، فضلاً عن أن هناك الكثير من الحقول النفطية سواءً تلك الواقعة في شمال محافظة البصرة كحقول غرب القرنة أم تلك في الجنوب كحقول الزبير صورة (٣)، ومن ثم فإن منطقة الدراسة محاطة من جميع الجهات بشبكة من الحقول النفطية التي كان لها دور بارز في التأثير على حياة الكائنات الحية من خلال تهديد مواطنها وتدمير مواطنها في أثناء عملية التنقيب عن النفط.

٢- الصناعة الكيميائية

يقصد بالصناعات الكيميائية تلك الصناعات التي يتم من خلالها الحصول على المنتجات عن طريق عمليات كيميائية مختلفة قد تستهلك مباشرة أو تدخل بوصفها مواداً خاماً لبعض الصناعات الكيميائية أو بوصفها مواداً مساعدة في بعض العمليات الصناعية^(٦).

^١ - حميد عطية عبد الحسن الجوراني ، المصدر السابق ، ص ٩٨

^٢ - المصدر نفسه ، ص ٢٢ .

^٣ - وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، تقارير الإحصاءات البيئية (٢٠٠٨ - ٢٠١٥).

* سيتم التطرق إلى أبرز الغازات الملوثة لهواء منطقة الدراسة ومقدار تغيرها لاحقاً بشكل مفصل

^٤ - نبيل جعفر عبد الرضا وخالد مطر مشاري ، مستقبل الدولة الريعية في العراق ، ط ١ ، دار الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ٢٠١٦ ، ص ١٨٩

^٥ - شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٧٢ .

^٦ - علي أحمد هارون ، جغرافية الصناعة ، ط ١ ، دار الفكر العربي للطباعة والنشر ، القاهرة ، مصر ، ٢٠١٢ ، ص ٢٢٣ .

صورة (٣)

تأثير الحقول النفطية في البرجسية في أجواء مدينة الزبير



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/٤/١٧

ينتشر في منطقة الدراسة (٩) صناعات كيميائية تضم (٥٣) منشأة ، وتتباين الملوثات الغازية بتباين نوع الصناعة في انبعاث الغازات الملوثة كأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النتروجين متجاوزةً حدودها الطبيعية المسموح بها في الهواء^(١)، إذ يتم انبعاث هذه الغازات من جراء احتراق الوقود المستخدم في تشغيل اليات المصنع.

٣ - الصناعات البتروكيمياوية

تعد هذه الصناعة إحدى الصناعات التي تسهم بشكل مباشر في تلويث البيئة، لما تنفثه من كميات كبيرة عبر مداخنها لذا يكون تأثيرها على مدينة الزبير بشكل كبير لوقوعه على مقربة منه ، يتكون المجمع من مصنع الاثيلين، مصنع بولي اثيلين واطى الكثافة ،مصنع بولي اثيلين عالي الكثافة ، محطة توليد الطاقة الكهربائية الغازية ، ووحدة انتاج الكلور .
تطرح هذه الصناعة العديد من الملوثات الغازية والسائلة والصلبة ، إذ تطرح نحو (١١٤,٩) طن/سنة من غاز ثاني أكسيد الكربون و(٤٣,٢) طن/سنة من الهيدروكربونات^(٢)، ويطلق المصنع غاز الكلور بوصفه أحد الملوثات البيئية في ظل ظروف التشغيل الاعتيادي إذ بلغت (٥٦١,٦) طن/سنة، وفي حال حدوث خلل فإن غاز الكلور يتسرب إلى الجو مباشرة من خلال فتح صمامات الأمان مع نسبة من الغازات الاخرى إذ تبلغ كمية الكلور المنبعث من هذا المصدر نحو (٧٨٣,٨) طن/سنة وبنسبة (٤٢%) من كمية الانبعاثات، فضلاً عما يطلقه من غاز الميثان الذي تبلغ كميته (١٣٦٠٠٠) طن/سنة وكبريتيد الهيدروجين الذي يرافق صناعة الكلور (٤١,٧) طن/سنة^(٣)، فضلاً عن بقية الغازات الأخرى التي تنبعث عبر مداخن المجمع مما تلحق أضراراً بيئية خطيرة بالمناطق المجاورة لها*.

١ - المصدر : مؤيد حسن قاسم العطيوي ، الصناعات الكيماوية في محافظة البصرة وأبعادها الاقتصادية (دراسة في جغرافية الصناعة) ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧ ، ص ١٣٤ و ص ٢٠٣
٢ - إيمان كريم عباس المياحي ، تحليل بيئي للعوامل المؤثرة في نوعية الملوثات الجوية لمحافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص ١٣٦ ،
٣ - كاظم احمد حمادة البطاط ، الآثار الاقتصادية والبيئية لاستغلال ملوثات صناعة التصفية والبتروكيمياويات في العراق ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٠ ، ص ٩٣ - ٩٤ - ٩٨ .
* - المصنع يتوقف بين فترة و اخرى إلا ان له آثار بيئية تراكمية خطيرة تنعكس على واقع التنوع الأحيائي.

٤- الصناعات الإنشائية

تشهد منطقة الدراسة كبقية المحافظات نمواً سكانياً وعمراً متزايداً رافقة إقامة العديد من مشاريع البنى التحتية والخدمية والإسكان ، فضلاً عما شهدته المناطق الريفية من هجرة كبيرة باتجاه المدن وبالعكس الأمر الذي دفع باتجاه العمل على سد الطلب على المواد الإنشائية خاصة مع استمرار وتيرة بناء الوحدات السكنية لاسيما السكن العشوائي* في ظل ضعف القانون والتعدي المستمر على الاراضي الزراعية ، لذا فإن الصناعات الانشائية تعد من أبرز الصناعات التي تسهم في عملية التلوث البيئي من جراء تطاير الغازات والابخرة فضلاً عن ما تحمله ذرات الغبار من عناصر ثقيلة مدمصة ذات تأثير سمي عال في الكائنات الحية ، اذ اوضحت الدراسات^(١)^(٢) الى ان تركيز العناصر الثقيلة في الغبار المتطاير من هذه الصناعات قد تجاوز الحدود المسموح بها ويظهر تأثير الغبار المتطاير بنسبة (٧٠- ٨٠%) والحاوي على العناصر الثقيلة فضلاً عن أكاسيد السليكون ، الكالسيوم ، المغنسيوم تأثيراً واضحاً في الأراضي المحيطة بالمصنع، إذ إن ترسيبها على أوراق النبات يعمل على إعاقة عملية التبادل الغازي فتكون طبقة ناعمة على الأوراق تسد ثغور الورقة مما يؤدي إلى تساقطها وجفاف النبات وموته فضلاً عن تأثيره على بقية الكائنات الحية.

ج - صناعة الطاقة الكهربائية

أنشئت في منطقة الدراسة (ست) محطات كهربائية منها محطتان بخاريتان و(أربع) محطات غازية جدول (١٠) تقع المحطات الغازية في الجانب الغربي من منطقة الدراسة وتعتمد على الغاز الطبيعي بوصفه وقوداً أساسياً في عملية التصنيع ، في حين أن المحطات البخارية تقع في شمال منطقة الدراسة .

جدول (١٠)

محطات توليد الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة

اسم المحطة	نوعها	سنة الإنشاء	السعة التصميمية (ميكا واط)
النجبية	بخارية	١٩٥٦	٢٤٥
الشعبية	غازية	١٩٧٣	٤٨
خور الزبير	غازية	١٩٧٧	٢٥٦
الهارثة	بخارية	١٩٧٩	٨٠٠
البتروكيمياويات	غازية	١٩٨٨	٨٠
الرميلة	غازية	٢٠١٣	١٥٠٠

المصدر: وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية ، قسم التخطيط والمتابعة ، ٢٠١٤.

* سكن غير قانوني لا يخضع لمقتضيات وثائق التعمير وقوانين التجزئة العقارية وهذا النوع من السكن تنقصه البنى الأساسية كالماء والكهرباء والتطهير الصحي ، كما يبني في ظروف غير قانونية كغياب التخطيط ورخص مواد البناء فضلاً عن غياب التصميم للمزيد ينظر احمد صبهود هاشم البهادلي ، السكن العشوائي في مدينة العمارة دراسة في جغرافية المدن ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ص ١٢

^١ - علي ناصر عبدالله ، أثر الصناعات الإنشائية في تباين مستويات العناصر الثقيلة في دم العاملين غرب محافظة البصرة ، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية ، المجلد ٤٠، العدد ٢، ٢٠١٥ ، ص ١٥٥.

^٢ - ياسمين ابراهيم خلف ، تأثير مخلفات معمل أسمنت أم قصر في خصائص التربة وتلوثها بالعناصر الثقيلة ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ٦٢.

الفصل الأول تلوث الهواء في محافظة البصرة

تعمل المحطات البخارية بوقود النفط الخام والغاز الطبيعي إذ تستهلك محطة الهارثة (٢٤٦٥٣٢٤٧١) لتر/سنة من النفط الخام و (٩٦٠٠٦٦٤٦) م^٣/سنة من الغاز الطبيعي ، ومحطة النجبية تستهلك نحو (١٠٤٥٢٩٧٠٠) لتر/سنة من النفط الخام و (١٩٥١٦٨٣٩٦) م^٣/سنة من الغاز الطبيعي إذ تتزود هاتان المحطتان بالوقود من مصفى البصرة بغية تحويل المياه الصناعية إلى بخار بعد تسخينها ثم تتحول إلى طاقة حركية تحرك التوربينات لإنتاج الطاقة الكهربائية ، أما المحطات الغازية فإنها تعمل بوقود الغاز الطبيعي فقط ، إذ تستهلك محطة الشعبية نحو (١٠٠٩٢٣٦٧٨) م^٣/سنة ومحطة خور الزبير تستهلك (٩٢٣٩٤٢١٣٢) م^٣/سنة ، بينما محطة البتروكيمياويات تستهلك كمية من الغاز الطبيعي بلغت (٦٢٢٣٤٢٥٠) م^٣/سنة إذ تتزود بالوقود من شركة مجمع غاز الجنوب عبر شبكة خطوط انابيب نقل الغاز والخط الاستراتيجي^(١).

ينتج عن اعتماد الغاز الطبيعي والنفط الخام بوصفهما وقوداً في محطات توليد الطاقة انبعاث العديد من الغازات الملوثة للبيئة بصورة (٤) كغاز ثاني أكسيد الكربون ، أكاسيد الكبريت ، النتروجين ، فضلاً عن الهيدروكربونات ذات التأثير الواضح في النظام البيئي الطبيعي، إذ أن وقوع أغلب المحطات داخل المدينة كما هو الحال في محطة كهرباء الهارثة ، النجبية ، الشعبية ، خور الزبير يؤدي إلى أضرار بيئية إذ لم يؤخذ بنظر الاعتبار التوسع المساحي للمدن وزيادة أعداد السكان عند إنشاء أغلب المحطات الكهربائية.

صورة (٤)

الملوثات الغازية المنبعثة من محطة كهرباء الهارثة البخارية



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/٨/١٤

^١ - راشد عبد راشد الشريفي ، التوزيع الجغرافي لإنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في العراق ، اطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص٤١.

٢- المولدات الكهربائية

أدى النمو السكاني المتزايد والتوسع العمراني إلى زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية وبالنظر إلى نقص الطاقة خاصة بعد تعرض محطات الطاقة الكهربائية إلى التدمير وسرقة بعض محتوياتها لاسيما عام ١٩٩١ و ٢٠٠٣ فقد انتشرت المولدات الكهربائية بأنواعها واحجامها كافة وقدرتها التوليدية وبشكل ملحوظ في الأحياء السكنية والمؤسسات الحكومية وغير الحكومية.

ارتفع عدد مولدات القطاع العام من اربع مولدات عام ١٩٦٠ إلى (١٠٥٦) مولداً عام ٢٠١٦ مولد ، بينما مولدات القطاع الخاص ارتفعت من (٣٦) مولدة عام ١٩٩٠ إلى أكثر من (١٧٨٥٠) مولدة عام ٢٠١٦^(١). يؤدي التزايد في أعداد المولدات الكهربائية إلى زيادة انبعاثات الملوثات الغازية إلى الهواء إذ أشارت إحدى الدراسات^(٢) إلى أن المولدات الكهربائية التي تستخدم وقود البنزين تسهم بإطلاق غاز احادي وثنائي أكسيد الكربون إلى الجو وقد تجاوز الحدود البيئية المسموح بها، وفي دراسة أخرى^(٣) أشارت إلى أن المولدات التي تعتمد على الديزل وقوداً تكون أكثر تلوثاً للبيئة بالعناصر الثقيلة من المولدات التي تعتمد على وقود الكازولين ، فضلاً عن عمر المولدة الذي يساهم هو الآخر بزيادة الانبعاثات لعدم احتراق الوقود بشكل تام.

٢- وسائط النقل

يعد قطاع النقل أحد أبرز الأنشطة التي تسهم في تلوث الهواء إذ إن ارتفاع المستوى المعيشي أدى إلى سهولة اقتناء المركبات خصوصاً بعد تعدد وسائل استيرادها وتراجع كفاءة النقل الجماعي وتوسعت الطرق مما أدى إلى إنتاج العديد من الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية كزيادة الاختناقات المرورية وزيادة الطلب على الوقود ، إذ تطلق وسائط النقل عبر عوادمها العديد من الغازات الملوثة والأبخرة نتيجة عملية الاحتراق غير التام للوقود ويعد هذا المصدر في زيادة مستمرة لزيادة أعداد المركبات خاصة تلك التي تستخدم وقود البنزين الذي يضاف اليه عنصر الرصاص بنسبة (٢-٤)غم/غالون^(٤)، فضلاً عن بقية الغازات الأخرى كأول وثنائي أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت وأكاسيد النتروجين والهيدروكربونات نتيجة لعملية الاحتراق غير التام للوقود ، وينتشر ضمن شوارع منطقة الدراسة العديد من وسائط النقل ذات العمر القديم وعدم صيانتها مما يدفع إلى الاستمرار بأطلاق المقذوفات الغازية الكثيفة إلى الهواء صورة (٥). ارتفع أعداد وسائط النقل البري من (٢٥٤١) مركبة عام ١٩٥١^(٥) إلى أن سجل عام ٢٠١٦ نحو (٤٠٩٩٦١) مركبة^(٦) ، وهي في زيادة مستمرة.

^١ - جمهورية العراق ، وزارة النفط ، شركة توزيع المنتجات النفطية ، المنطقة الجنوبية، قسم توزيع المنتجات ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦ .
^٢ - كاظم عبد الوهاب الأسدي وبشرى رمضان ياسين ، تلوث الهواء بغاز CO و CO2 الناشئ عن استخدام المولدات الكهربائية في مدينة البصرة ، مجلة البيئة العراقية الجديدة ، المجلد ٢ ، العدد ١ ، ص ٨٧ .
^٣ - إسراء عامر عايد الغزي قياس بعض الملوثات المنبعثة من عوادم مولدات الطاقة الكهربائية وتراكيزها في أوراق بعض نباتات الحدائق المنزلية في مناطق مختلفة من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص ٣٧-٧٣ .
^٤ - جمهورية العراق ، وزارة النفط ، شركة نفط الجنوب ، حياة مصافي الجنوب ، مصفى الشعبية ، قسم التكرير ، ٢٠١٦ .
^٥ - محمد لفته خلف ، تقييم كفاءة الشوارع الرئيسية للنقل بالسيارات في مدينة البصرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٣٠ .
^٦ - جمهورية العراق ، وزارة الداخلية ، مديرية مرور محافظة البصرة ، شعبة الإحصاء ، ٢٠١٦ .

صورة (٥)

انبعاث الملوثات الغازية من إحدى وسائل النقل



التقطت بتاريخ ٢٠/١١/٢٠١٧.

ارتفع عدد مركبات الحمل من (٧٥٩) مركبة عام ١٩٥١ إلى (١١٥٤٧) مركبة عام ٢٠٠٠ ليسجل عام ٢٠١٦ نحو (٨٣١٩١) مركبة ، أما مركبات الباص فقد ارتفعت من (١٤٢) مركبة عام ١٩٦١ إلى (٦٨٣٥) مركبة عام ٢٠٠٠ لتسجل عام ٢٠١٦ (٧٩٩٣) مركبة ، في حين أن مركبات الاجرة ارتفعت من (١١٦٢) مركبة عام ١٩٥١ إلى (٤٢٤٠) مركبة عام ٢٠٠٠ لتبلغ (٩٢٨١٢) مركبة عام ٢٠١٦ ، في حين المركبات الخصوصي ارتفعت من (٦٢٠) مركبة عام ١٩٥١ إلى (٤٢١٣٠) مركبة عام ٢٠٠٠ وإلى (٢٢٥٩٦٥) مركبة عام ٢٠١٦ ، فضلاً عن أن هناك العديد من المركبات التي لم يتم تسجيلها ضمن دائرة المرور العامة مما يعني زيادة اطلاق الملوثات الهوائية السامة كغاز أول وثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان فضلاً عن بعض العناصر الثقيلة كالرصاص والكاديوم ، إذ أشارت إحدى الدراسات ^(١) إلى أن وسائل النقل تطلق غازات بتراكيز مرتفعة جدا لاسيما غاز أول أكسيد الكربون بتركيز بلغ (١١٥١) ppm وغاز ثاني أكسيد الكربون (٣٤٢٣) ppm وغاز الميثان (٦٨٥٣) ppm ، بينما سجل عنصر الرصاص أقل من (١) ppm .

٣- النفايات

إحدى المشاكل التي باتت تعاني منها المحافظات العراقية عامة ومنطقة الدراسة خاصة ، إذ أخذت بالزيادة المستمرة سنة بعد اخرى نتيجة لزيادة أعداد السكان وارتفاع مستوى المعيشة وما نجم عنه من زيادة المخلفات ذات الأثر السلبي في الواقع البيئي وهذا يتم من خلال إطلاق العديد من الغازات لاسيما غاز الأمونيا والميثان وكبريتيد الهيدروجين.

^١ - أحمد حنون جاسم ، التلوث الناتج من عوادم السيارات في مدينة البصرة ، مجلة أبحاث البصرة (العمليات) ، العدد ٣٢٢ ، ج ١ ، ٢٠٠٦ ، ص ٤٠ .

سجل مركز محافظة البصرة أكبر كمية من النفايات بلغت (١٤٠٢٦٤,٦) طن/سنة في عام ١٩٧٧ ليرتفع إلى (٣٩٩٠٤٣,٢) طن/سنة عام ٢٠١٦ ، ليحتل قضاء الزبير المرتبة الثانية بواقع (٣٠٧٤٤,٢) طن/سنة في العام الأول إلى (١٢١٥٧٤,٩) طن/سنة للعام الثاني ، أما في قضاء أبي الخصيب فكانت عام ١٩٧٧ حوالي (٢٣٨٦١,٩) طن/سنة إلا أنها سجلت في عام ٢٠١٦ نحو (٦٩٠٩٠,٨) طن/سنة ، أما ناحية الهارثة ومركز قضاء شط العرب فقد بلغت في العام الأول (٢٢٣٠٧ ، ١٧٦٧٠) طن/سنة على التتابع، وارتفعت الكمية المتخلفة إلى (٥٠١٩٩,٤) ، (٤٣٦٦٧,٧) طن/سنة ، في حين أن ناحية النشوة سجلت أقل كمية من النفايات بلغت عام ١٩٧٧ (٤٧٨٢,٨) طن/سنة ، إلا أنها ارتفعت إلى (١٠١٦٦,٩) طن/سنة عام ٢٠١٦. جدول (١١).

جدول (١١)

التباين الزمني والمكاني لكمية النفايات (طن/سنة) في محافظة البصرة حسب الوحدات الادارية

كمية النفايات طن/سنة	٢٠١٦	كمية النفايات طن/سنة	١٩٧٧	الوحدة الإدارية
	عدد السكان		عدد السكان	
٤٣٨٧١,٢	١٤١٤٠٦	١٦٢٢٩٩,٢	٥٢٣١٠	قضاء القرنة
٣٢٧٠١,٩	١٠٥٤٠٥	١٠٧٢٢,٢	٣٤٥٦٠	ناحية الدبير
١١٦٧٩,٤	٣٧٦٤٥	-	-	ناحية الثغر
٢٤١٩٧,٣	٧٧٩٩٣	٧٦٤٢,٤	٢٤٦٣٣	قضاء المدينة
٢١٠٥٧,٦	٦٧٨٧٣	٨٣٧٨,٣	٢٧٠٠٥	ناحية عز الدين
٢٧١٠٠,٣	٨٧٣٥٠	٦١٦٣,١	١٩٨٦٤	ناحية الصادق
٣٩٩٠٤٣,٢	١٢٨٦١٩٩	١٤٠٢٦٤,٦	٤٥٢١٠٢	قضاء البصرة
٥٠١٩٩,٤	١٦١٨٠٣	٢٢٣٠٧	٧١٩٠٠	ناحية الهارثة
٤٣٦٦٧,٧	١٤٠٧٥٠	١٧٦٧٠	٥٦٩٥٤	قضاء شط العرب
١٠١٦٦,٩	٣٢٧٧٠	٤٧٨٢,٨	١٥٤١٦	ناحية النشوة
١٢١٥٧٤,٩	٣٩١٨٦١	٣٠٧٤٤,٢	٩٩٠٩٥	قضاء الزبير
١٧٦١٢	٥٦٧٦٧	٨١٠٣,٤	٢٦١١٩	ناحية سفوان
١٨٦٢٠,٩	٦٠٠١٩	-	-	ناحية أم قصر
٦٩٠٩٠,٨	٢٢٢٦٩٤	٢٣٨٦١,٩	٧٦٩١٢	قضاء أبي الخصيب
١٣٠٥٠,٧	٤٢٠٦٥	١٦٠٥٨,٢	٥١٧٥٩	قضاء الفاو

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء نتائج التعداد العام لسكان محافظة البصرة عام ١٩٧٧ وتقديرات السكان عام ٢٠١٦.

تسهم النفايات في التلوث البيئي من خلال عملية الحرق التي من خلالها يتم التخلص من الكميات الهائلة من النفايات إذ يتم انبعاث الغازات الملوثة كأكاسيد الكبريت وأكاسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون، فضلاً عن غاز الأوزون و الهيدروكربونات النفطية إذ أشارت إحدى الدراسات^(١) إلى أن تركيز هذه الغازات قد تجاوز الحد المسموح به في الهواء جدول (١٢) ، فضلاً عن الجسيمات المتطايرة إذ ينتج عن عملية حرق طن من النفايات نحو (١٣٠م^٣) من الغازات^(٢) و(٤) كغم من جسيمات الكربون^(٣). صورة (٦ أ ، ب)

جدول (١٢)

الملوثات الغازية المنبعثة من حرق النفايات في مدينة البصرة (ppm)

HCs		O3		So2		No2		Co2		Co	
شتاء	صيف	شتاء	صيف	شتاء	صيف	شتاء	صيف	شتاء	صيف	شتاء	صيف
٢٠	٢٩,٣	٠,٠٥	٠,٢٥	٠,٥	٠,٤	٧,٢	٠,٦	٤٥٠	٢٥٠	٢٠,٤	٦,٩

المصدر: شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٨٥.

(أ) صورة (٦) طمر النفايات في قضاء الزبير وحرقها



التقطت بتاريخ ١١/٤/٢٠١٧.

٤- الزراعة

تعد المواد الكيماوية المستخدمة في مكافحة الآفات على اختلاف أنواعها ومجموعاتها الكيماوية إحدى المقومات الأساس في الإنتاج الزراعي في العالم المعاصر الذي مر بفترات تزايد فيها الاعتماد على المكافحة الكيماوية وبشكل كبير وواسع للحد من أضرار الآفات الزراعية بأنواعها المختلفة ، تدخل هذه المركبات الوسط الزراعي والبيئة على كل محصول يزرع وفي جميع فصول السنة لذا أصبحت تشكل إحدى المقومات في الانتاج الزراعي.

^١ - شكري إبراهيم الحسن ، المصدر السابق ، ص ٨٥

^٢ - علي حسن موسى ، التلوث البيئي ، ط ٢ ، دار الفكر للنشر والتوزيع ، سوريا ، ٢٠٠٦ ، ص ١٢٨

^٣ - فؤاد حميد المؤمن وعبد علي الخياط ، الصحة العامة وتلوث البيئة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٩٣ ، ص ١٧٥

يضعف الاستخدام المتكرر للمبيدات خصوبة التربة لأنها تقضي على بكتريا الخصوبة في التربة عن طريق تسميمها لها ، فضلاً عن إحداث خلل في النظام البيئي عن طريق الاضطراب الناتج عن عدم التوازن الطبيعي للأحياء ، ويسهل في ظهور سلالات جديدة مقاومة لفعل المبيدات الكيماوية واختفاء بعض الأعداء الطبيعيين كالمفترسات والطفيليات^(١)، فضلاً عن إحداث التلوث الهوائي نتيجة انتشار هذه المبيدات في الهواء عن طريق عملية الرش الذي لا يحصل من خلاله النبات سوى (١٠%)^(٢).

شهدت منطقة الدراسة استخدام المبيدات الحشرية على نطاق واسع ، إذ بلغت الكمية الموزعة منذ ٢٠٠٣ - ٢٠١٦ نحو (٣٠٢٩١,٩) لتر و (٦٦٥١٧,٨) كغم^(٣) والموزعة على عموم فلاحى منطقة الدراسة يتباين تأثير الملوثات في تلوث البيئة بتباين الظروف الجوية كونها مواداً غريبة إذ لا بد أن تحدث خللاً في مكونات الهواء ، إذ أشارت إحدى الدراسات^(٤) إلى أن سمية معظم المبيدات ترتبط بعلاقة طردية مع معدلات درجة الحرارة إذ تزداد السمية بارتفاع درجات الحرارة ومع الارتفاع الذي شهدته منطقة الدراسة في درجات الحرارة والتي سبق التطرق إليها فهذا سيؤدي حتماً إلى الانعكاسات السلبية على البيئة الحية ، أما في حال المبيدات الكلورية فإنها ترتبط بعلاقة عكسية إذ تزداد السمية بانخفاض درجات الحرارة .

تختلف القدرة التراكمية للمبيدات من مبيد لآخر حسب طبيعة المبيد وتركيبه الكيميائي فهناك مبيدات تتحلل بسرعة وتتلاشى بعد ساعات قليلة من استخدامها في حين ان هناك مبيدات تبقى لمدة طويلة دون تحلل. أدت زيادة التوسع العمراني وتحول معظم الاراضي الزراعية إلى مناطق سكنية إلى زيادة استخدام المبيدات البيطرية ومبيد حشرة الأرض التي تتصف بكونها بطيئة التحلل لذا فإنها تبقى في التربة مدة طويلة دون تحلل مما يعطي صورة واضحة عن مدى تراكم المبيدات في التربة وقضائها على البكتريا النافعة في التربة ، إلا أن استخدام نفس المبيد يدفع بعض أنواع الحشرات إلى أن تقاوم هذا المبيد ، من أجل ذلك فقد تنوعت المبيدات في الأسواق ومن مختلف المناشئ نتيجة زيادة الطلب عليها بغية الحصول على الفاعلية المطلوبة^(٥).

يزداد تسرب المبيدات إلى المياه الجوفية من خلال رشح الأمطار والري لأن اضافة المبيد لسنوات عديدة سابقة مع الاضافات السنوية تزيد من امكانية التلوث لاسيما المبيدات ذات البقاء الطويل في البيئة^(٦)، فضلاً عن أنها تعمل على تقليل التنوع الحيوي وانخفاض الملقحات ، كما تعمل على تدمير مواطن الإقامة وخاصة الطيور وتهدد الكائنات الحية المهددة بالانقراض^(٧).

١- إيمان كريم عباس المياحي، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ١٤٧

٢- المصدر نفسه، ص ١٤٩

٣- جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية زراعة البصرة ، قسم وقاية المزروعات ، ٢٠١٦ ، بيانات غير منشورة

٤- انور المعمار وزكريا الناصر ومحمد جمال حجار ، سمية المبيدات واختباراتها الجزء النظري ، ط١، منشورات جامعة دمشق ، كلية الزراعة ، ٢٠٠٩ ، ص ٧٥.

٥- مقابلة شخصية مع الحاج رياض طوينه عودة صاحب تجهيزات زراعية في قضاء الزبير بتاريخ ٢٠١٦/٩/١٨

٦- إيمان كريم عباس المياحي، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، المصدر السابق ، ١٤٨

تظهر آثار هذا الغاز من خلال اتحاده مع هيموغلوبين الدم ليكون كاربوكسي هيموغلوبين (COHB)، إذ إن وظيفة الهيموغلوبين نقل غاز الأوكسجين من رئة الكائن الحي إلى الدماغ وبقية أجزاء الجسم وإعادة ثاني أوكسيد الكربون من الخلايا إلى الرئة ليتم التخلص منه ، وعند التعرض للغاز يقوم الهيموغلوبين بالتقاط غاز أحادي أوكسيد الكربون عوضاً عن غاز الأوكسجين الذي تنقص نسبته المحمولة في الدم^(١).

يتضح من خلال الجدول (١٣) والشكل (١) والملحق (١) أن المعدل السنوي لتركيز الغاز قد تباين من موقع لآخر ومن سنة لأخرى على النحو الآتي:

أ- قضاء الزبير

يشير اتجاه مقدار التغير لتركيز الغاز في الهواء إلى الاتجاه الموجب بمقدار (٢,٢) ppm إذ ارتفع تركيز الغاز من (٨) ppm خلال عامي ٢٠٠٣ و ٢٠٠٤ ليسجل (١٥,١) ppm عام ٢٠١٢ ويستمر بالارتفاع ليسجل أقصى تركيز له في عام ٢٠١٥ إذ بلغ (١٧,٦) ppm وعند مقارنته مع المحددات البيئية البالغة (٠,١) ppm والحد المسموح به تبين أنه قد تجاوز الحدود المسموح بها.

أما من حيث التباين الفصلي فسجل أعلى تركيز في خور الزبير خلال فصل الصيف إذ بلغ عام ٢٠١٢ بلغ (٢٥,٤) ppm، جاء بعده مركز قضاء الزبير عام ٢٠١٥ ليسجل خلال فصل الربيع (٢١,٩) ppm ثم ناحية سفوان بتركيز بلغ (١٨,٢) ppm وناحية أم قصر التي سجلت (١٦,١) ppm التي لم تسجل خلال عامي ٢٠٠٣ و ٢٠٠٤ تركيز يذكر، في حين أن مركز قضاء الزبير سجل اوطأ تركيز خلال فصل الشتاء عام ٢٠١٢-٢٠١٣ إذ بلغ (٠,٨) ppm.

ب- قضاء البصرة

تباين المعدل سنوي لتركيز غاز أحادي أوكسيد الكربون زمانياً إذ سجل خلال عام ٢٠٠٩ (١٤,٤) ppm بعد أن كان عام ٢٠٠٣ (٦,٦) ppm ليرتفع التركيز إلى (١٤,٣) ppm في عام ٢٠١٤ بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (٣,٦+) ppm. ولغرض معرفة نوعية الهواء ومدى صلاحيته اتضح أنه تجاوز الحدود البيئية لنوعية الهواء ، أما من حيث التباين الفصلي فكان أعلى تركيز قد سجل في منطقة خمس ميل في فصل الشتاء إذ بلغ عام ٢٠٠٩ (٣٤,١) ppm ، جاء بعده قضاء البصرة ليسجل خلال الفصل نفسه قيم (٢٣,٤) ppm ثم ساحة سعد بتركيز بلغ (١٢,٣) ppm

ج- قضاء أبي الخصيب

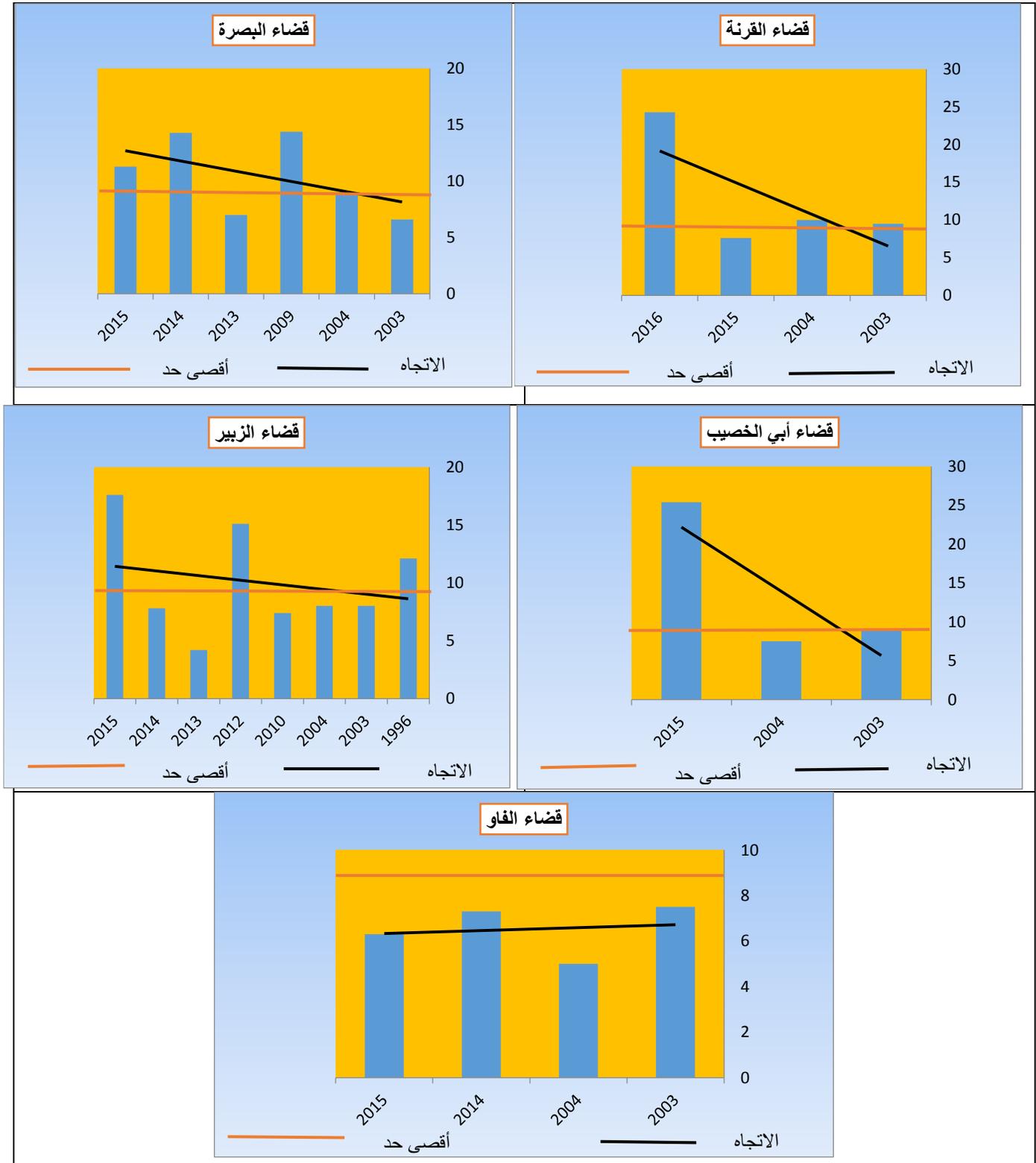
إن أعلى معدل سنوي لغاز أحادي أوكسيد الكربون سجل خلال عام ٢٠١٥ إذ بلغ (٢٥,٤) ppm بعد أن سجل عام ٢٠٠٣ بنحو (٨,٨) ppm ، وعند مقارنة النتائج بقيم مؤشر نوعية الهواء يتبين أنه قد تجاوز الحدود المسموح بها، بمقدار تغير بالاتجاه الموجب بلغ (١٧,٣+) ppm ، وقد تباين تركيز الغاز فصلياً إذ إن أعلى تركيز سجل في مركز قضاء أبي الخصيب بلغ عام ٢٠١٥ بلغ (٢٥,٤) ppm خلال فصل الربيع، جاءت بعده ناحية السبية عام ٢٠٠٣ و ٢٠٠٤ ليسجل خلال فصل الصيف (١٠) ppm.

^١ - فارس جواد كاظم الدحيدحاوي، المصدر السابق ، ص ٢٥٠

جدول (١٣) مستعرض

شكل (١)

المعدل السنوي واتجاه أحادي أكسيد الكربون (Co)(ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (١٣)

د- قضاء الفاو

اتجه مقدار تغير تركيز الغاز في الهواء نحو الاتجاه الموجب (+, ٠, ٨) ppm ، إذ سجل عام ٢٠٠٣ معدلاً سنوياً بلغ (٧,٥) ppm ، إلا أنه انخفض في عام ٢٠٠٤ لتسجل (٥) ppm ، إلا أن المعدل ارتفع في عام ٢٠١٤ إلى (٧,٣) ppm ، وبعد مقارنته مع الحدود البيئية اتضح أنه تجاوز الحد المسموح به ، بينما كان في عام ٢٠٠٤ و ٢٠١٤ ضمن أقصى حد للغاز في الهواء ، أما من حيث التباين الفصلي فإن أعلى تركيز سجل في قضاء الفاو بلغ عام ٢٠١٤ بلغ (٨,٧) ppm ، في حين أن اوطأ تركيز سجل خلال فصل الصيف عام ٢٠٠٤ إذ بلغ (٥) ppm .

هـ- قضاء القرنة

تباين تركيز غاز أحادي أكسيد الكربون خلال السنوات المدروسة بتباين طبيعة العوامل المؤثرة فيه ، إذ ارتفع تركيزه من (٩,٥) ppm خلال عام ٢٠٠٣ ليسجل في عام ٢٠٠٤ (١٠) ppm إلى أن يصل إلى أقصى تركيز في عام ٢٠١٦ إذ بلغ (٢٤,٣) ppm بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (+, ٦, ٢) ppm ، وقد تجاوز الحد الطبيعي والمسموح به في الهواء ، وفصلياً تباينت قيم الملوث إذ إن أعلى تركيز سجل في مركز قضاء القرنة بلغ عام ٢٠١٦ في فصل الربيع (٢٧,١٦) ppm ، جاءت بعده ناحية الدير عام ٢٠١٥ لتسجل خلال فصل الربيع بلغ (٨,٩) ppm .

٢- ثنائي أكسيد الكربون (CO₂)

يعد أحد الملوثات الذي يؤدي دوراً مهماً من حيث الخطورة والانتشار من بين الملوثات الغازية المنبعثة إلى الجو لاسيما إذا كان بتراكيز عالية ، فضلاً عن عدم قدرة الطبيعة على إعادة توازن تركيز الغاز في الهواء جراء عملية التركيب الضوئي التي تقوم بها النباتات.

يساهم هذا الغاز مع الغازات الدفيئة بتشكيل ما يعرف بظاهرة البيوت الزجاجية ، إذ يقوم بمنع الاشعة تحت الحمراء طويلة الموجة والمنعكسة من سطح الأرض من المرور إلى الفضاء الخارجي وإعادتها مرة أخرى إلى الأرض وبذلك يساهم برفع درجة حرارة سطح الأرض.

يتصف هذا الغاز بمعدل نمو سنوي يقدر ب (٥٥%)^(١) من تأثير الغازات الدفيئة ، لذا فهو في زيادة مستمرة إذ ارتفع تركيزه من (٣٧٩) ppm عام ٢٠٠٥^(٢) إلى (٣٩١) ppm عام ٢٠١١ بالمقارنة ب (٢٨٠) ppm قبل الثورة الصناعية^(٣) ، إلى أن سجل في عام ٢٠١٢ تركيزاً بلغ (٤٠٠,٠١) ppm إلا أنها ارتفعت بعد عام واحد لتسجل تركيزاً بلغ (٤٩٠) ppm لتأخذ تراكيز ثنائي أكسيد الكربون بالانخفاض بعد عام ٢٠١٣ إذ بلغت عام ٢٠١٤ (٣٩٦,٨) ppm وفي عامي ٢٠١٥ ، ٢٠١٦ سجل في منطقة الدراسة (٣٠٠,١ ، ٣٢٢,٢) ppm على التتابع إلا أنه من المتوقع أن يصل تركيزه في ظل الزيادة المستمرة في انبعاث الملوثات الغازية إلى (٥١٠) ppm جزء بالمليون عام ٢١٠٠ . جدول (١٤).

1- www.Arabear. Net

^٢ - الأمم المتحدة ، الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ ، تقرير تغير المناخ ، ٢٠٠٧ ، ص ٥ .
^٣ - الأمم المتحدة ، الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ ، تقرير تغير المناخ ، ٢٠١٣ ، ص ٥٠ .

جدول (١٤)

تركيز ثنائي أكسيد الكربون (CO₂) (ppm) قبل وبعد الثورة الصناعية

المدة الزمنية	التركيز (جزء بالمليون)
العصر الجليدي المتأخر قبل ١٨ ألف سنة	٢٠٠
قبل الثورة الصناعية عام ١٧٥٠	٢٨٠
١٩٥٨	٣١٥
١٩٨٤	٣٤٣
١٩٨٥	٣٤٥
١٩٩٢	٣٥٣
١٩٩٨	٣٦٥
١٩٩٩	٣٦٧
٢٠١٢	٤٠٠,٠١
٢٠١٣	٤٩٠
٢٠١٤	٤٠٠,٧
٢٠١٥	٣٠٠,١
٢٠١٦	٣٢٢,٢
٢١٠٠	٥١٠-٤٦٠

- المصدر : ١- سفيان التل ، الاحتباس الحراري، مجلة عالم الفكر ، المجلد ٣٧ ، العدد ٢ ، الكويت ، ٢٠٠٨ ، ص ٥١
 2- Abdul wahab Al- Sultan , Shukri Al-Hussen , Adnan A. Ateeq , Hamid T. Al- Saad , Ambient Air Quality in the Industrial Area of Khor Al-zubair , southern Iraq , Journal of petroleum Research&Studies , no.8 , 2013 ,P6.
 ٣ - شاكر عبد عايد الزبيدي ، تأثير الخصائص المناخية في تركيز وترسيب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ١٤٥ و ١٦١ .
 4-Duha S. Karem , Hamzah A.Kadhim ,Hamid T. Al-Saad , Study the Air Pollution in the West Qurna-2 Oil Field Southern Iraq , Journal of Pharmaceutical , Chemical and Biological , 2016 , 4(3) , p 419-422.

تظهر آثار (CO₂) كونه أحد الغازات الدفيئة التي تسهم بشكل كبير في التغيرات المناخية التي باتت العالم بأكمله يعاني منها والعراق ومنطقة الدراسة ، إذ يتسبب في رفع درجة حرارة الأرض تاركاً جو الأرض أكثر احتراقاً مما يؤدي إلى تغير موائل الكائنات الحية ومن ثم البحث عن مواطن أخرى غير التي كانت تستوطنها ، فضلاً عن أن تعرض النبات لمدة طويلة إلى تراكيز عالية من CO₂ سيؤدي إلى تناقص القدرة على البناء الضوئي بسبب اختزال محتوى النبات من انزيمات البناء الضوئي ، فضلاً عن تقلص مساحة الورقة^(١).

يتضح من خلال الجدول (١٥) والشكل (٢) والملحق (٢) أن المعدل السنوي لتركيز غاز ثنائي أكسيد الكربون قد تباين من موقع لآخر ومن سنة لأخرى بحسب المحطات المدروسة:

^١ - إسراء عامر عايد الغزي ، المصدر السابق ، ص ١٠

جدول (١٥)

المعدل السنوي ومقدار التغير لثنائي أوكسيد الكربون (ppm)(Co₂) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٩ - ٢٠١٦

السنوات	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء الزبير	-	٢٨٠	٢٢١,٩	٤٢٢,٣	٣٩٥,١	٢٢٧,٨	-	٩٧,٤+
قضاء البصرة	٢٥٠	-	-	-	-	٢٥٩,٨	-	٩,٨+
قضاء القرنة	-	-	-	-	٢٢٨,٤	-	٢٩٨,٥	٧٠,١+
تركيز الغاز قبل الثورة الصناعية ٢٥٠								

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٢) .

٢- جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، قسم تلوث الهواء ، تقرير واقع الحال للبيئة العراقية ، ٢٠٠٨ .

أ- قضاء الزبير

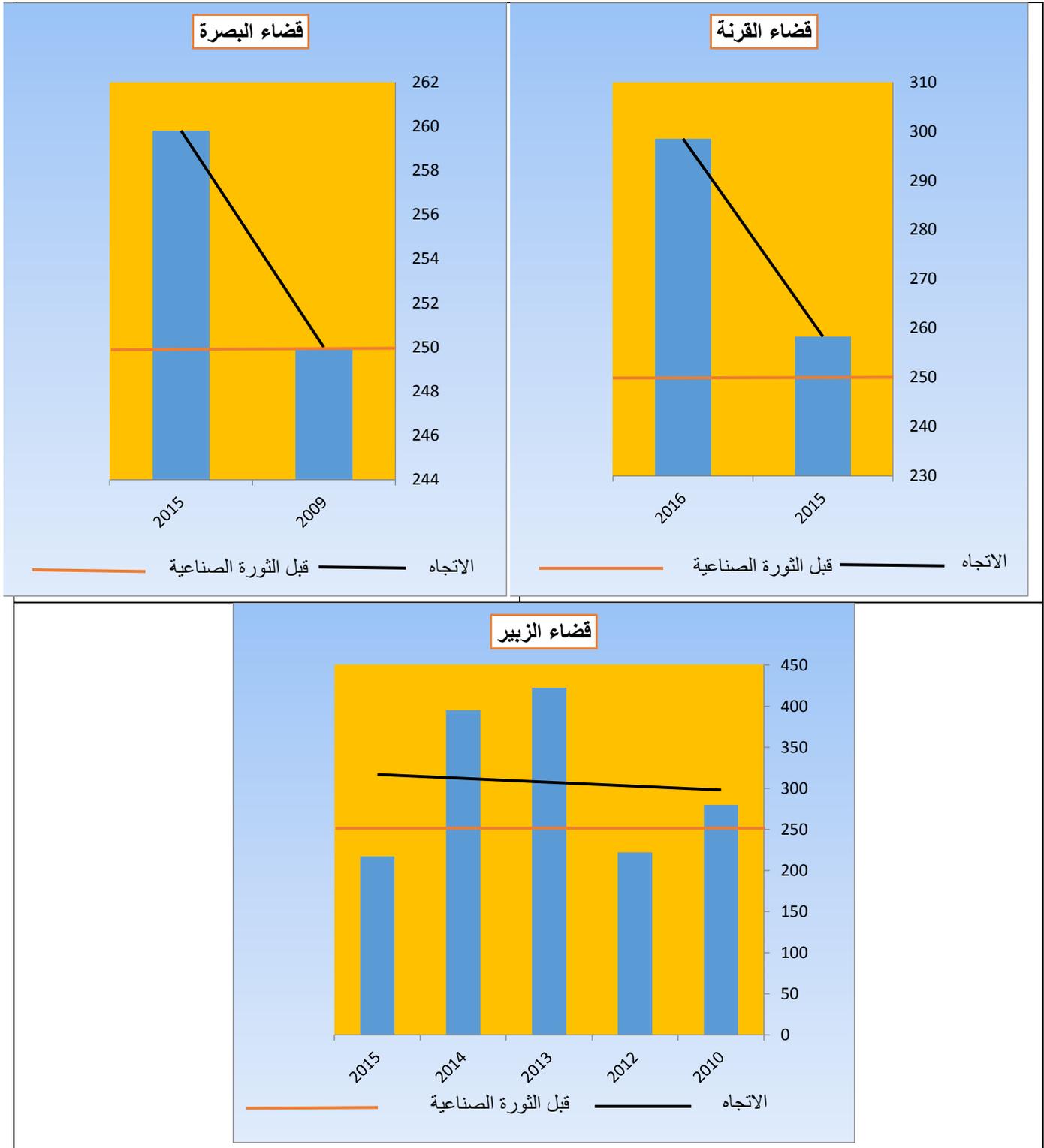
تباين تركيز الغاز الزماني بين السنوات المدروسة إذ ارتفع المعدل السنوي من (٢٨٠) ppm عام ٢٠١٠ ليسجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٣ إذ بلغ (٤٢٢,٣) ppm متجاوزاً تركيزه قبل الثورة الصناعية (٢٥٠) ppm ، ليحتل عام ٢٠١٤ المرتبة الثانية بنحو (٣٩٥,١) ، ويلاحظ أن اوطأ معدل سنوي سجل خلال عام ٢٠١٢ إذ بلغ (٢٢١,٩) ppm بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (٩٧,٤+) ppm ، وقد تباين تركيز الغاز فصلياً ايضاً إذ إن أعلى تركيز سجل في مركز قضاء الزبير خلال فصل الصيف بلغ عام ٢٠١٣ نحو (٤٧٠,٥) ppm مما يجعل منطقة الدراسة تعاني من وطأة التأثير السلبي المستمر لهذا الملوث الخطر، وقد تقاربت التراكيز في مركز قضاء الزبير خلال عام ٢٠١٤ لتسجل خلال فصل الخريف والشتاء والربيع قيماً بلغت (٣٩٢,١) ppm، (٣٩٦,٥) ppm و (٣٩٦,٨) ppm على التتابع ، في حين سجلت أقل المواقع تركيزاً للغاز المذكور خلال فصل الربيع عام ٢٠١٥ بلغ (٢٢١,٠٣) ppm .

ب- قضاء البصرة

سجل عام ٢٠١٥ أعلى معدل سنوي بلغ (٢٥٩,٨) ppm، ليحتل عام ٢٠٠٩ المرتبة الثانية بنحو (٢٥٠) ppm ، لذا فإن مقدار التغير في تركيز الغاز للمدة ٢٠٠٩ - ٢٠١٥ يشير إلى أن مركز القضاء يتجه نحو الارتفاع في قيم الغاز بمقدار موجب (٩,٨+) ppm ، في حين أن تركيز الغاز كان يتباين فصلياً إذ إن أعلى تركيز سجل في قضاء البصرة خلال فصل الشتاء بلغ عام ٢٠٠٩ نحو (٤٥٠) ppm وعند المقارنة بما قبل الصناعة يتضح ارتفاع التركيز مما يجعل المنطقة عرضة للإصابة بأنواع عدة من التأثيرات ، وفصلياً سجل في قضاء البصرة تركيز وصل إلى (٤٠٠) ppm خلال السنة المذكورة والفصل المذكور . في حين أن منطقة البراضعية سجلت أقل التراكيز في عام ٢٠٠٩ في فصل الشتاء بلغت (١٠٠) ppm .

شكل (٢)

المعدل السنوي واتجاه ثنائي أكسيد الكربون (CO₂) (ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٩-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (١٥)

ج- قضاء القرنة

إن أعلى معدل سنوي لغاز ثنائي أكسيد الكربون خلال عام ٢٠١٦ بلغ (٢٩٨,٥) ppm وبدلالة نوعية الهواء فإنه قد تجاوز تركيزه التركيز قبل الثورة الصناعية ، ليحتل عام ٢٠١٤ المرتبة الثانية بنحو (٢٢٨,١) ppm، لذا إن مقدار التغير لتركيز الغاز في الهواء يتجه نحو الاتجاه الموجب (+٧٠,١) ppm ، وقد تباين تركيز الغاز فصلياً إذ إن أعلى تركيز سجل في مركز قضاء القرنة خلال فصل الشتاء إذ بلغ عام ٢٠١٦ نحو (٣٠٧,٦) ppm، ليحتل مركز قضاء القرنة خلال فصل الخريف من عام ٢٠١٥ ليسجل (٢٤٤,٥) ppm ، في حين أن مركز القضاء سجل أقل المواقع تركيزاً خلال فصل الشتاء من عام ٢٠١٥ بلغ (٢١٤,٣) ppm .

٣ - أكاسيد النتروجين (NOx)

تنتج عن احتراق الوقود إذ تسهم في تلوث الهواء عندما تتأكسد في الجو لتكون الامطار الحامضية ذات التأثير السلبي بالممتلكات والغطاء النباتي.

تظهر آثار NOx من خلال قيامها بتفتيت جزيئات الاوزون بشكل كبير ومن ثم يؤدي إلى الاختلال بالتوازن الطبيعي للأوزون^(١).

لا يعد غاز النتروجين ملوثاً في حد ذاته، إلا أنه يتحول إلى مادة ملوثة سامة قوية عندما يتحول بالأكسدة إلى غاز ثنائي أكسيد النتروجين الذي يتفاعل مباشرة مع هيموغلوبين الدم عند دخوله الجهاز التنفسي للكائن الحي ، إذ إن قابليته على التفاعل مع الهيموغلوبين تزيد بـ ١٥٠٠ مره عن قابلية تفاعله مع (CO) السام ، لذا فهو من الغازات ذات السمية الشديدة في التراكيز العالية ، ويمكن الشعور به حتى في التراكيز الواطئة التي لا تتجاوز (٠,١٢) ppm ويكون له دور كبير في تشكيل الضباب الدخاني الضوئي كونه يمتص بشدة الاشعة فوق البنفسجية من اشعة الشمس^(٢).

يصبح هذا الغاز قاتلاً للكائنات الحية في غضون بضع دقائق إذا وصل تركيزه في الهواء (١٠٠ ppm) وذا تأثر شديد في الجهاز التنفسي إذا تعرض الإنسان للهواء الحاوي على تركيز (٥ ppm) خلال دقائق معدودة ، أما إذا تعرض بشكل مستمر لتركيز يتجاوز (٠,٠٦ ppm) فإنه سيكون عرضة للإصابة بأمراض صدرية خطيرة ، فضلاً عن تأثيراته في النباتات لاسيما الحمضيات إذ يؤدي التعرض إلى تراكيز عالية منه إلى تساقط أوراق الأشجار وإصابتها بالشحوب الكلوروفيلي ، كما ينتج عن اتحاده مع الرطوبة تحوله إلى حامض النتريك (NHO₃) الذي يؤدي عند استنشاقه إلى أضرار كبيرة على الرئة والجهاز التنفسي ، فضلاً عن أنه يعمل بجنب غاز ثنائي أكسيد الكبريت (SO₂) على تقاوم الأضرار الناتجة عن الامطار الحامضية^(٣)

• تعمل طبقة الأوزون على حماية الأرض من اشعاعات الشمس الضارة كالاشعة فوق البنفسجية ، لذا فعندما يقل تركيز الأوزون فإن قدرته على امتصاص هذه الاشعة تصبح تقل مما يسمح للأشعة المذكورة بالمرور إلى الأرض .

^١ - جمال كامل العبايجي وعادل مشعان ربيع ، الاحتباس الحراري ، ط١، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، الأردن، ٢٠١١، ص٩٦.

^٢ - فؤاد الصالح ، التلوث البيئي ، أسبابه ، أخطاره ، مكافحته ، دار جفرا للدراسات والنشر ، سوريا ، ١٩٩٧ ، ص٦٩ .

^٣ - فارس جواد كاظم الدحيدحاوي ، المصدر السابق، ص٢٤٣

تشير نتائج الجدول (١٦) والشكل (٣) والملحق (٣) إلى أن المعدل السنوي لتركيز غازات أكاسيد النتروجين قد تباينت زمنياً ومكانياً في منطقة الدراسة وحسب المحطات:

جدول (١٦)

المعدل السنوي ومقدار التغير لأكاسيد النتروجين (NOx) (ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦-٢٠١٦

السنوات	١٩٩٦	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء الزبير	٢,٥	-	٠,٤	١,٥	١,٧	٣,٩	١,٣	-	١,١+
قضاء البصرة	-	٢,٢	-	-	٨,٩	١٧,٣	٠,٨	-	٣,٥+
قضاء القرنة	-	-	-	-	-	-	٠,٨٥	١,٧	٠,٨+
الحد المسموح به	٠,٠١								
أقصى حد	٠,٢٥								

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٣) .

٢- جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، قسم تلوث الهواء ، تقرير واقع الحال للبيئة العراقية ، ٢٠٠٨ .

أ- قضاء الزبير

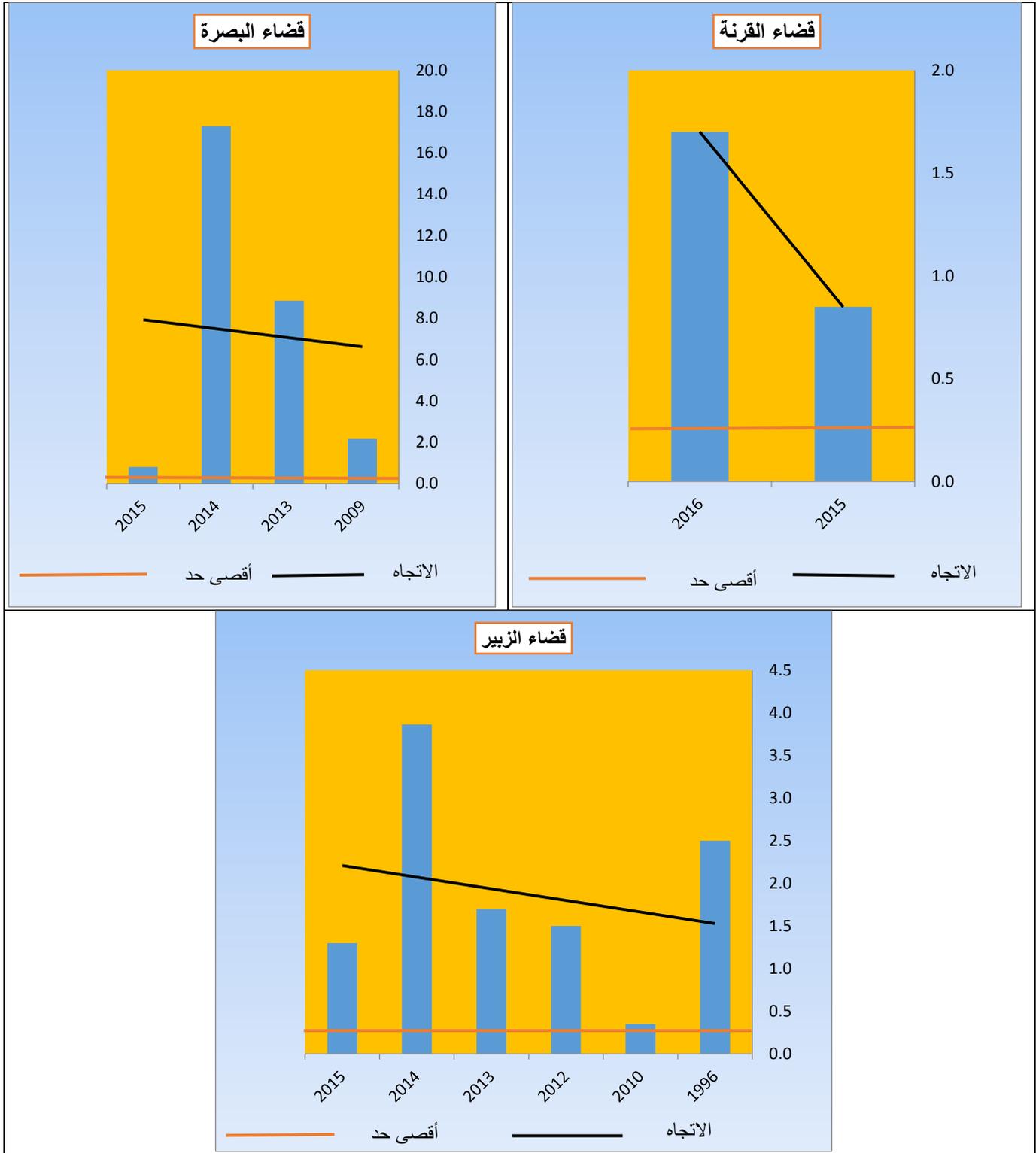
سجل أعلى معدل سنوي لغازات أكاسيد النتروجين خلال عام ٢٠١٤ بلغ (٣,٩) ppm وقد تجاوز الحد المسموح به البالغ (٠,٠١) ppm وأقصى حد (٠,٢٥) ppm ، بعد أن كان عام ٢٠١٠ (٠,٤) ppm ، لتتقارب القيم بين عامي ٢٠١٢ و ٢٠١٥ إذ سجلا (١,٥ و ١,٣) ppm بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (١,١+) ppm ، أما من حيث التباين الفصلي فيظهر أن أعلى تركيز سجل في مركز قضاء الزبير خلال فصل الصيف إذ بلغ عام ٢٠١٤ نحو (٤,٣) ppm ، وقد تقاربت التراكيز في مركز القضاء خلال العام نفسه لتسجل خلال فصل الشتاء (٣,٨) ppm ، وفي فصل الربيع (٣,٥) ppm ، في حين أن ناحية سفوان سجلت أقل المواقع تركيزاً للغاز المذكور خلال عام ٢٠١٣ في فصل الصيف بلغ (٠,٠٢) ppm ، وعام ٢٠١٥ خلال فصل الربيع (٠,٩٣) ppm .

ب- قضاء البصرة

أخذ تركيز الغاز بالارتفاع التدريجي إذ ارتفع من (٢,٢) ppm عام ٢٠٠٩ ليسجل في عام ٢٠١٣ تركيزاً بلغ (٨,٩) ppm إلى أن بلغ الذروة في عام ٢٠١٤ إذ سجل (١٧,٣) ppm متجاوز الحد المسموح به وأقصى حد لتركيز غازات النتروجين في الهواء ، إذ إن مقدار التغير يشير إلى الاتجاه الموجب (٣,٥+) ppm ، وفصلياً سجل أعلى تركيز في منطقة ساحة سعد عام ٢٠١٣ في فصل الشتاء والصيف بلغ (١٠,٢ ، ٧,٥) ppm على التتابع ، لتحتمل خمس ميل المرتبة الثانية خلال عام ٢٠٠٩ إذ سجلت في فصل الشتاء أيضاً تركيز بلغ (٧,٣) ppm وفي فصل الصيف من العام نفسه (٦,٥) ppm .

شكل (٣)

المعدل السنوي واتجاه أكاسيد النتروجين (NO_x) (ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (١٦)

ج- قضاء القرنة

تباين معدل تركيز الغاز السنوي بتباين السنوات الدراسية إذ بلغ أعلى معدل سنوي خلال عام ٢٠١٦ (١,٧) ppm في حين أن عام ٢٠١٥ بلغ التركيز (٠,٨٥) ppm وبدلالة نوعية الهواء اتضح أنه تجاوز المعايير البيئية المسموح بها ، إذ بلغ مقدار التغير بالاتجاه الموجب (٠,٨+) ppm ، وفصلياً يتبين أن أعلى تركيز سجل في فصل الشتاء عام ٢٠١٦ بلغ (١,٩) ppm في حين أن اقل التراكيز سجلت عام ٢٠١٥ في مركز القضاء ايضاً إذ بلغت . ppm(٠,٨٣)

٤ - كبريتيد الهيدروجين (H₂S)

يعد من الغازات ذات السمية العالية الخطرة ، إذ ينتج من تحلل المواد العضوية ذات الأصل الحيواني والنباتي ومن عملية التحلل في مواقع الطمر الصحي للنفايات تحت الأرض ، فضلاً عن انبعاثه من أحواض تصفية مياه المجاري ومن خلال الأنشطة الصناعية كعملية تصفية النفط الحاوي على تراكيز عالية من الكبريت^(١).

ينتج عن زيادة تركيزه في الهواء حدوث اضطرابات في الجهاز التنفسي للكائن الحي ، فضلاً عما يقوم به من تهيج الأغشية المخاطية وتخريشها مسبباً التهابات في الحنجرة والقصبات الهوائية^(٢)، إذ إن اتحاد كبريتيد الهيدروجين مع الهيموغلوبين مكوناً هيموغلوبين مكبرت الذي يؤدي إلى إضعاف قدرة الهيموغلوبين على نقل الأوكسجين^(٣) مما ينتج عنه فقدان التحسس به عن طريق حاسة الشم ، إذ أن حدود الإحساس برائحته تتراوح (٠,٢٥ - ١) ppm^(٤)

تشير نتائج قياسات الغاز المثبتة في الجدول (١٧) والشكل (٤) والملحق (٤) إلى إن غاز كبريتيد الهيدروجين قد تباين مكانياً وزمانياً بين محطات الدراسة على النحو الآتي:

جدول (١٧)

المعدل السنوي ومقدار التغير لكبريتيد الهيدروجين (H₂S) (ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦-٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦	٢٠١٥	٢٠١٢	٢٠١٠	٢٠٠٤	٢٠٠٣	١٩٩٦	السنوات المحطات
٢,٣+	-	٢,٧	١,٧	١٢	٤	٣,٨	١,٦	قضاء الزبير
٢,٨+	-	١,٦	-	١٠	٢	٤	-	قضاء البصرة
٠,٦+	٢,٨	١,٩	-	-	٢,٥	٢,٢	-	قضاء القرنة
							٠,٠١٥	الحد المسموح به وأقصى حد

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٤) .

٢- جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، قسم تلوث الهواء ، تقرير واقع الحال للبيئة العراقية ، ٢٠٠٨.

١ - حسين علي السعدي ، علم البيئة ، الطبعة العربية ، دار اليازوري للنشر والتوزيع ، الأردن ، ٢٠٠٨ ، ص ٣٥٩ .

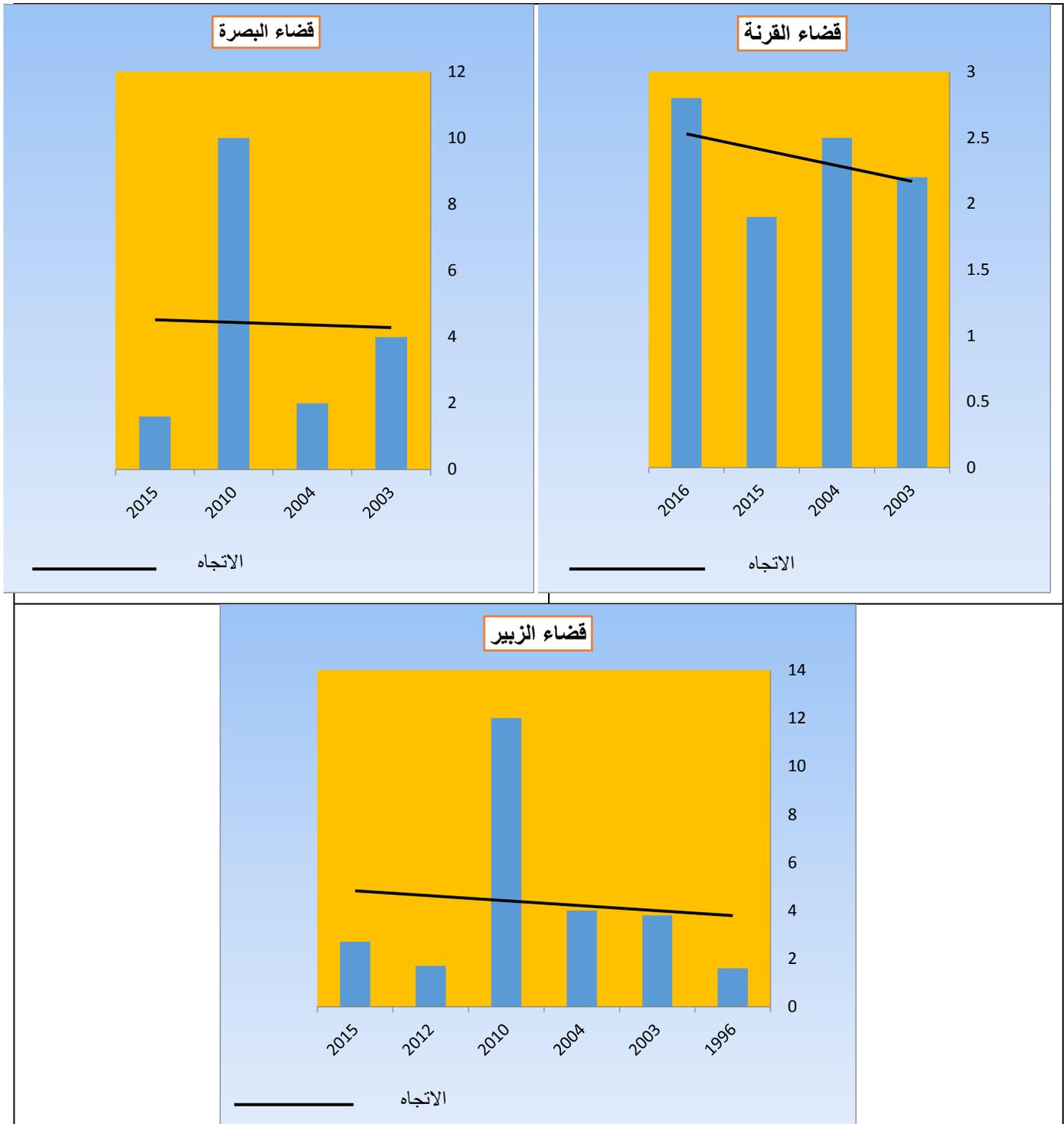
٢ - علي حسن موسى ، المصدر السابق ، ص ١٩٥ .

٣ - فارس جواد الدحيدحاوي ، المصدر السابق ، ص ٢٥٧ .

٤ - كينيث ميليني ، بايلوجيا التلوث ، ترجمة كامل التميمي ، دار الشؤون الثقافية للنشر والتوزيع ، بغداد ، ١٩٩٤ ، ص ٢٦ .

شكل (٤)

المعدل السنوي واتجاه كبريتيد الهيدروجين (H₂S) (ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦-٢٠١٦*



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (١٧)

* تعذر تحديد أقصى حد لتدني قيمه لذا ينظر الجدول

أ- قضاء الزبير

كان تركيز غاز كبريتيد الهيدروجين عام ١٩٩٦ قد سجل (١,٦) ppm ، إلا أنه أخذ بالارتفاع، إذ سجل عام ٢٠٠٣ ppm (٣,٨) ليرتفع في عام ٢٠٠٤ (٤) ppm ، إلا أن أعلى تركيز له بلغ في سنة ٢٠١٠ (١٢) ppm متجاوز الحدود البيئية المسموح بها ، في حين أنه انخفض خلال عام ٢٠١٥ إلى (٢,٧) ppm بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (٢,٣+) ppm ، وقد تباين تركيز الغاز فصلياً إذ إن أعلى تركيز سجل في مركز قضاء الزبير خلال فصل الخريف بلغ عام ٢٠١٠ نحو (١٢) ppm في حين أن اقل التراكيز بلغت في فصل الصيف عام ٢٠١٢ نحو (٠,٣١) ppm .

ب- قضاء البصرة

يشير مقدار تغير الغاز في الهواء نحو الاتجاه الموجب (٢,٨+) ppm ، إذ ارتفع المعدل السنوي من (٢) ppm عام ٢٠٠٤ إلى (١٠) ppm عام ٢٠١٠ ، إلا أنه انخفض في عام ٢٠١٥ ليسجل (١,٦) ppm ، وعند مقارنته مع المعايير البيئية المسموح بها تبين أنه قد تجاوز الحد البيئي البالغ (٠,٠١٥) ppm ، وقد تباين تركيز الغاز فصلياً فسجل أعلى تركيز في قضاء البصرة عام ٢٠١٠ خلال فصل الخريف بلغ (١٠) ppm لتتساوى القيم خلال عام ٢٠٠٣ في قضاء البصرة وساحة سعد إذ سجلتا نحو (٤) ppm في فصلي الصيف والخريف ، لتأخذ القيم بالانخفاض الواضح إذ سجل أدناها في قضاء البصرة عام ٢٠١٥ في فصل الربيع إذ بلغ نحو (١,٢١) ppm .

ج- قضاء القرنة

يتضح أن تركيز غاز كبريتيد الهيدروجين في هواء قضاء القرنة قد سجل أعلى تركيز له في عام ٢٠١٦ (٢,٨) ppm بعد أن كان في عام ٢٠١٥ نحو (١,٩) ppm وقد تجاوز الحدود البيئية المسموح بها ، إلا أن تركيزه كان في عامي ٢٠٠٣ و ٢٠٠٤ بنحو (٢,٣ ، ٢,٥) ppm على التتابع ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى الاتجاه الموجب (٠,٦+) ppm ، أما من حيث التباين الفصلي فيتضح من خلال نتائج قياسات الغاز أن أعلى تركيز سجل في قضاء القرنة عام ٢٠١٦ نحو (٣,١٣) ppm خلال فصل الشتاء ، في حين أن منطقة نهران عمر احتلت المرتبة الثانية خلال عام ٢٠٠٤ في فصل الصيف إذ سجلت (٣) ppm ، في حين أن اقل الفصول تركيزاً كان فصل الربيع عام ٢٠١٥ في مركز القضاء إذ سجل (١,٨٢) .

شهدت الغازات الطبيعية في هواء منطقة الدراسة ارتفاعاً في تراكيزها فوق الحد المسموح به وأقصى حد وهذا يمكن أن يرجع إلى التوسع في المشاريع النفطية وعملية الاستخراج المتواصلة وما يرافقها من حرق للغاز الطبيعي الذي سبق ذكره ، فضلاً عن الزيادة في أعداد المركبات والمولدات الكهربائية التي تستخدم الوقود الاحفوري (البنزين والكازولين) وما نجم عن الزيادة في أعداد السكان الذي يرتبط بعلاقة طردية مع كمية النفايات التي تعد عملية حرقها الطريقة الشائعة للتخلص منها كلها عوامل كان لها الأثر الواضح والبارز في زيادة نسب الملوثات الغازية وتباينها زمانياً ومكانياً بين أجزاء منطقة الدراسة.

ثانياً: الغبار المتساقط

يعد أحد الملوثات الجوية الطبيعية في أي منطقة على سطح الأرض ، إلا أن هذه الظاهرة عادة ما تظهر في المناطق الجافة وشبه الجافة قليلة الامطار والنبات الطبيعي ، إذ يظهر دور الرياح البارز في زيادة تركيز الغبار من خلال الحركة الأفقية أو على شكل تيارات هوائية صاعدة أو هابطة فمن خلال هذا العمل تعمل على نقل الغبار من منطقة إلى أخرى ويتم الترسيب في حال حصول هدوء أو ركود هوائي أو بفعل الجاذبية الأرضية.

يصنف الغبار المتساقط على أساس الحجم إلى نوعين هما الغبار الخشن ، والغبار الناعم الذي يكون عادة أكثر خطراً وذا تأثير كبير في مكونات البيئة إذ يتواجد في الجزء السفلي من طبقة الغلاف الجوي قريباً من سطح الأرض ويمكن أن يحمل إلى مسافات قد تصل إلى كيلو مترات عدة.

تزداد معدلات توليد الغبار مع زيادة أنشطة الإنسان وترتبط مع الظروف المحيطة به كجفاف التربة وتفككها وخلوها من الغطاء النباتي الذي يعد المثبت الأساس للتربة، فضلاً عن زيادة سرعة الرياح.

تسهم الرياح في نقل ذرات الغبار من مكان إلى آخر ، إذ إن من الغبار ما هو محلي المنشأ من خلال زيادة أنشطة الإنسان كتهيئة الأرض للزراعة ، فضلاً عما يمارسه من نشاطات صناعية سبق ذكرها ، ومنها ما هو خارجي المنشأ والذي ينقل على شكل عواصف غبارية ، إذ إن دقائق الغبار التي يقل قطرها عن (٠,٥) ميكرون تدخل عبر المجاري التنفسية للكائن الحي لتستقر داخل الحويصلات الرئوية ، أما التي يتراوح قطرها بين (٠,٥ - ٥) ميكرون فإنها تترسب في المجاري التنفسية^(١) ومما يزيد من خطورة هذا الغبار أنه يترسب على سطحه العديد من العناصر الثقيلة ذات السمية العالية* كالكاديوم والرصاص والنحاس والمنغنيز وغيرها.

يؤدي اتحاد جزيئات الغبار مع الرطوبة الموجودة على سطح أوراق النبات إلى إنتاج حوامض أو قواعد مضرّة بالنبات ومن ثم لا يستطيع النمو ، وإن تكوين طبقة رقيقة من الأتربة على الأسطح الخارجية للنبات تؤدي إلى عرقلة العمليات الفسيولوجية الضرورية لنمو النبات وتطوره وبالتالي يظهر تأثيرها على الانتاجية^(٢) ، فضلاً عن انتشار بعض الأمراض النباتية لاسيما مرض التبغ الذي يصيب عادة محصول أشجار النخيل.

سيتم التطرق إلى مناقشة الغبار المتساقط من خلال معرفة كمية الغبار المتساقط ومن ثم بيان نوعيته.

١ - كمية الغبار المتساقط

تشير معطيات الجدول (١٨) والشكل (٥) والملحق (٥) لنتائج جمع الغبار المتساقط فوق منطقة الدراسة إلى أن هناك تبايناً زمنياً ومكانياً لكميات الغبار على النحو الآتي:

1-A.K,Chaterjee,Water Supply Waste Disposal and Environmental Pollution Engineering (Including Odour,Noise and Air Pollution and its Control),Delhi,India,1994,P616

* سيتم التطرق إلى أبرز العناصر الثقيلة المترسبة على أسطح ذرات الغبار المتساقط فوق منطقة الدراسة لاحقاً
٢ - ايمان كريم عباس المياحي ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، المصدر السابق ، ص ١٩١ .

جدول (١٨)

المعدل السنوي ومقدار التغير لكمية الغبار المتساقط (غم/م^٢) فوق محافظة البصرة للمدة ١٩٩٩ - ٢٠١٦

السنوات المحطات	١٩٩٩	٢٠٠٤	٢٠٠٩	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء الزبير	٣٢	٧١,٩	-	٦٧,٦	٦٠,٣	٨٩,٩	٧٥,٣	٢٤,٧+
قضاء البصرة	١٠,١	٦٩,٨	٦٤,٨	٤٦,٢	٩٢,٥	-	٨٩,٥	٤٣,٣+
قضاء القرنة	-	-	-	-	٨٨,٤	-	٨٩,٨	١,٤+
قضاء أبي الخصيب	١٠,٩	٣٨,٦	-	٣٩,٤	٩٨,٣	-	٦٨,٩	٢٢,١+
قضاء الفاو	-	٤٦,١	-	-	٤٥,١	-	٧٠,٨	٢٥,٢+

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٥).

أ- قضاء الزبير

ارتفع معدل الغبار المتساقط فوق قضاء الزبير من (٣٢) غم/م^٢ عام ١٩٩٩ إلى (٧١,٩) غم/م^٢ في عام ٢٠٠٤ إلا أنه انخفض في عامي ٢٠١٢ و ٢٠١٣ إذ بلغ (٦٧,٦ ، ٦٠,٣) غم/م^٢ على التتابع في حين سجل أعلى معدل سنوي في العامين الأخيرين إذ بلغ في عام ٢٠١٤ (٨٩,٩) غم/م^٢ وفي عام ٢٠١٦ (٧٥,٣) غم/م^٢ بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (٢٤,٧) غم/م^٢ ، وتباينت كمية الغبار فصلياً فسجل فصل الربيع عام ٢٠١٢ كمية من الغبار المتساقط بلغت (١١٦,٥٣) غم/م^٢ ، بينما سجل في خور الزبير عام ٢٠١٣ خلال فصل الخريف كمية من الغبار بلغت (٩٥,٥) غم/م^٢ في حين أن أقل كمية سجلت في ناحية سفوان عام ١٩٩٩ (٧,٧٧) غم/م^٢ خلال فصل الشتاء.

ب- قضاء البصرة

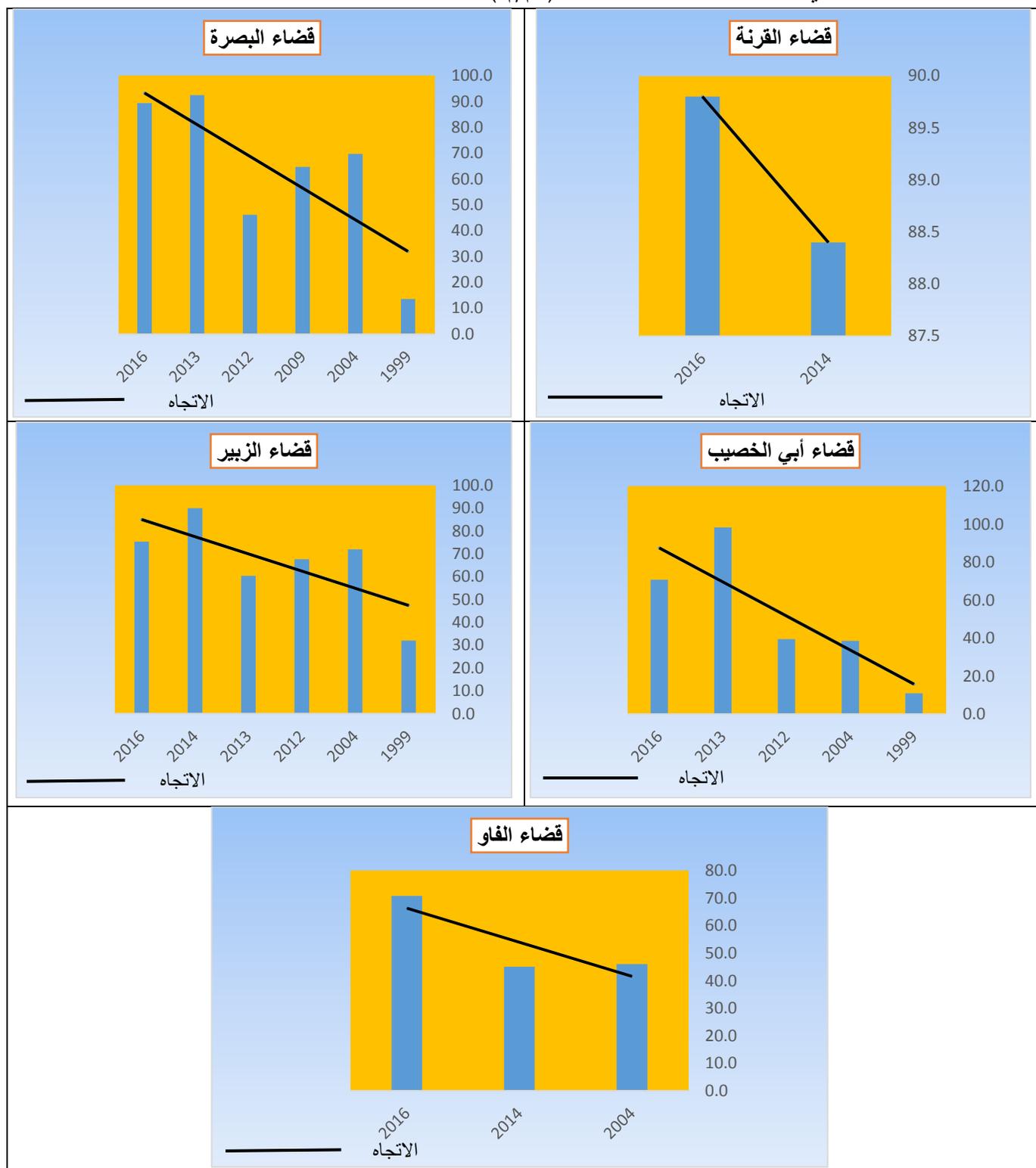
يشير مقدار تغير الغبار في قضاء البصرة والمناطق التابعة له إلى أن الغبار المتساقط يتجه نحو الارتفاع بمقدار (٤٣,٣+) غم/م^٢ ، فبعد أن كانت كميته عام ١٩٩٩ (١٠,١) غم/م^٢ ارتفعت في عام ٢٠٠٤ إلى (٦٩,٨) غم/م^٢ إلى أن بلغت خلال عامي ٢٠١٣ و ٢٠١٦ أقصى كمية متساقطة من الغبار بلغت (٩٢,٥ ، ٨٩,٥) غم/م^٢ على التتابع ، وفصلياً سجلت أعلى كمية غبار في منطقة ساحة سعد عام ٢٠١٣ خلال فصلي الصيف والخريف إذ بلغ (١٢٦) غم/م^٢ ، (١٢٥,٤) غم/م^٢ ، ليحتل مركز المدينة المرتبة الثانية من العام نفسه خلال فصل الربيع بكمية بلغت (١١٧,١) غم/م^٢ ، في حين أن أقل كمية من الغبار سجلت في منطقة ساحة سعد عام ١٩٩٩ في فصل الخريف إذ بلغت الكمية (٤,٣) غم/م^٢.

ج- قضاء أبي الخصيب

ارتفعت كمية الغبار المتساقط فوق قضاء أبي الخصيب فبعد أن كانت عام ١٩٩٩ نحو (١٠,٩) غم/م^٢ يلاحظ أنها في عام ٢٠٠٤ كانت (٣٨,٦) غم/م^٢ ، إلا أن أكبر كمية سجلت خلال عام ٢٠١٣ إذ بلغت نحو (٩٨,٣) غم/م^٢

شكل (٥)

المعدل السنوي واتجاه كمية الغبار المتساقط (غم/م^٢) فوق محافظة البصرة للمدة ١٩٩٩-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (١٨)

بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (+22,1) غم/م^٢ ، فصلياً يتبين أن فصل الربيع عام ٢٠١٣ سجل أكبر كمية بلغت (١٥٠,٢ غم/م^٢) في حين أن أقل كمية سجلت في فصل الخريف عام ١٩٩٩ بلغت (٩ غم/م^٢).

د - قضاء الفاو

بلغ أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٦ (٧٠,٨) غم/م^٢، بعد أن كان في عام ٢٠٠٤ (٤٦,١) غم/م^٢ بمقدار تغير بالاتجاه الموجب بلغ (+25,٢) غم/م^٢، وتباين فصلياً إذ إن فصل الصيف عام ٢٠١٦ كان هو الأكبر في كمية الغبار المتساقط (٨١,٢٥) غم/م^٢، في حين أن فصل الشتاء عام ٢٠١٣ سجل أقل الفصول كمية للغبار (٢٦,٧) غم/م^٢.

هـ - قضاء القرنة

يشير مقدار التغير إلى أن محطة قضاء القرنة اتجهت نحو الارتفاع في كمية الغبار بمقدار (+1,٤) غم/م^٢، فبعد أن كانت عام ٢٠١٣ (٨٨,٤) غم/م^٢ أصبحت عام ٢٠١٦ (٨٩,٨) غم/م^٢، أما من حيث التباين الفصلي فيلاحظ تباين كمية الغبار إذ بلغت في فصل الصيف عام ٢٠١٣ (١٣٣,٣) غم/م^٢، لتتخفف في العام نفسه إلى (٤٩,٧) غم/م^٢. يتبين مما تقدم بأن السنوات الأخيرة شهدت ارتفاع في كمية الغبار المتساقط بالمقارنة مع السنوات الأولى ويمكن أن يعزى هذا الأمر إلى الظروف المناخية المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة (العظمى والصغرى) فضلاً عن قلة كمية التساقط المطري الذي يمكن أن يعمل على تثبيت التربة من خلال نمو النبات الطبيعي الذي شهد هو الآخر انخفاضاً واضحاً في تربة منطقة الدراسة ، وإن انخفاض نسبة الرطوبة الجوية المقترنة بزيادة سرعة الرياح ساعد على زيادة التربة الريحية في عموم أرجاء محافظة البصرة ، فضلاً عن زيادة نشاطات الإنسان المختلفة التي كان لها الدور البارز في إثارة الغبار الذي بات ينتشر مع الرياح في اتجاهاتها المختلفة إلى مسافات بعيدة.

٢ - نوعية الغبار المتساقط

بعد أن تم معرفة كمية الغبار المتساقط عبر المدة الزمنية فوق المواقع الدراسية في محافظة البصرة ينبغي التعرف على نوعية الغبار وتوزيعه الجغرافي وما يترسب على ذراته من أنواع جمه من العناصر الثقيلة ذات السمية العالية والتي تعد من أكبر الملوثات البيئية ، إذ يؤدي انبعاثها من مصادرها المختلفة (طبيعية أم بشرية) إلى زيادة تراكيزها في الوسط البيئي ، وتضم مجموعة كبيرة منها ما هو ضروري للفعاليات الحيوية كالحديد والنحاس والمنغنيز والزنك والكوبلت والكروم ، ومنها ما هو سام للكائنات الحية كالكاديوم والرصاص والزرنيق ، ومما يزيد خطورة هذه العناصر هو عدم إمكانية تحللها بواسطة البكتريا والعمليات الطبيعية ، فضلاً عن ثبوتيتها التي تمكنها من الانتشار لمسافات بعيدة عن مصادرها ولعل أخطر ما فيها يرجع إلى قابلية بعضها على التراكم في أنسجة الكائنات الحية وأعضائها^(١). من خلال ما تقدم سيتم التطرق إلى أبرز العناصر الثقيلة المترسبة على أسطح ذرات الغبار وذات التأثير السام في الوسط البيئي .

* - يوجد هناك بعض العناصر النزررة أو النادرة أو ما يطلق عليها بالمغذيات الدقيقة وهي ضرورية للنبات والحيوان وتغذية الإنسان الا انها مطلوبة بتراكيز منخفضة جداً تصل إلى ٠.١% ، وتمتلك هذه العناصر كثافة اعلى من ٥غم/سم^٣ .
^١ - أحمد هاشم إبراهيم الجوراني ، دراسة التلوث البيئي بالرصاص والكاديوم في مدينة بعقوبة وضواحيها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة ديالى ، ٢٠١٣ ص ٤.

أ - الرصاص (Pb)

يعد من أكثر العناصر الثقيلة استخداماً في الصناعة إذ يتصف بقابليته على الطرق وبسبب درجة انصهاره الواطئة مما دفع إلى زيادة استخدامه ، كما يتصف بأن له قابلية ذوبان واطئة في المياه الحاوية على حامض ضعيف ، في حين يكون قابل للذوبان في الحوامض المركزة مثل حامض الكبريتيك وحامض النتريك.

يوجد في الطبيعة على شكل كبريتيك الرصاص (Pbs) وعلى شكل مركبات عضوية مثل رابع اثيل الرصاص $Pb(C_2H_5)_4$ ورابع ميثيل الرصاص $Pb(CH_3)_4$ ، ومركبات لا عضوية مثل بروميد كلوريد الرصاص (PbClBr) وكبريتات الرصاص ($PbSO_4$) وأوكسيد الرصاص^(١) ، وبذلك يعد الرصاص العضوي أكثر وفرة وسمية من الرصاص اللاعضوي لسهولة امتصاصه من انسجة الكائن الحي^(٢).

تتأثر معظم الكائنات الحية نتيجة التسمم بالرصاص مما يؤدي إلى التثبيط في الهيموغلوبين وعطل في الكلى والمفاصل والجهاز التنكاثري والقلب والأوعية الدموية وضرر حاد ومزمن في الجهاز العصبي ، فضلاً عن تدهور وظائف الرئة^(٣).

تشير نتائج الجدول (١٩) والشكل (٦) والملحق (٦) إلى أن المعدل السنوي لتركيز عنصر الرصاص قد تباين زمانياً ومكانياً في منطقة الدراسة كالاتي:

جدول (١٩)

المعدل السنوي ومقدار التغير للرصاص (Pb) (مايغم/م^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٩ - ٢٠١٤

المحطات	السنوات	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٤	مقدار التغير
قضاء الزبير		-	١٣,٨	٢٢,٣	٣٧,٢	١٦+
قضاء البصرة		٠,٨٢	-	-	٤٧,٦	٤٦,٨+
الحد المسموح به		٥				
أقصى حد		٢٥				

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٦) .

٢- عبد المعطي الخفاف ، حماية البيئة من التلوث الصناعي منهجية مستديمة لتنمية الموارد البشرية في مجالات التنمية ، الاتحاد العربي للصناعات الهندسية ، الامانة العامة دائرة الدراسات ، ٢٠٠٢ ، ص ٨٤.

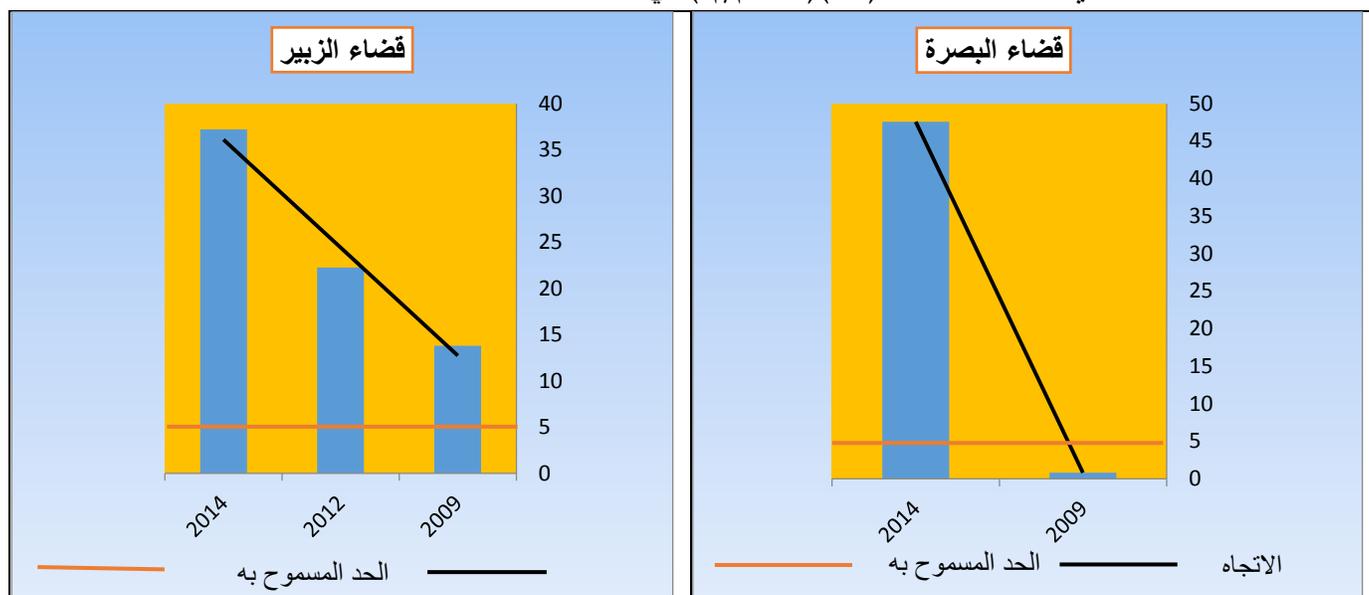
^١ - أحمد هاشم إبراهيم الجوراني ، المصدر السابق ، ص ١٧.

^٢ - يونس إبراهيم اسماعيل الأسدي ، جيوكيمياء البيئة والمعادن لهور الجكه ونهر المشرح في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ ، ص ٨٩.

^٣-Shaker.A.N.AL Jadaan, Azza Sajid Jabbar AL-Kinany, Impact of benzene exposure on lung functions of fuel station workers in Basra City, Southren of Iraq ,International Journal of Pharmaceutical Science and Health Care ,Issue7 , vol.2 , 2017.

شكل (٦)

المعدل السنوي واتجاه الرصاص (Pb) (مايكغم/م^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٩-٢٠١٤



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (١٩)

١- قضاء الزبير

تباين المعدل السنوي لقيم عنصر الرصاص في الغبار المتساقط بين مواقع الرصد فسجل أعلى معدل سنوي خلال عام ٢٠١٤ بلغ (٣٧,٢) مايكغم/م^٣ وقد تجاوز الحد المسموح به الحد الأقصى ، بينما سجل في عام ٢٠١٢ (٢٢,٣) مايكغم/م^٣ ، في حين يلاحظ أن سنة ٢٠١٠ سجلت أوطأ تركيز بلغ نحو (١٣,٨) مايكغم/م^٣ بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (+١٦) مايكغم/م^٣ ، أما من حيث التباين الفصلي فسجل فصل الخريف عام ٢٠١٤ في منطقة خور الزبير أكبر كمية بلغت (٤٧) مايكغم/م^٣ ، في حين أن أوطأ تركيز سجل خلال فصل الشتاء عام ٢٠١٢ إذ بلغت (٨,٩) مايكغم/م^٣ في ناحية سفوان.

٢- قضاء البصرة

ارتفع تركيز عنصر الرصاص من (٠,٨٢) مايكغم/م^٣ عام ٢٠٠٩ إلى (٤٧,٦) مايكغم/م^٣ عام ٢٠١٤ وقد كان ضمن الحد المسموح به في العام الأول إلا أنه تجاوز الحد المسموح به وأقصى حد في العام الثاني ، إذ إن مقدار التغير

يشير إلى الاتجاه الموجب (+٤٦,٨) مايكغم/م^٣ ، أما من حيث التباين الفصلي فيظهر أن فصل الخريف سجل أعلى تركيز في منطقة ساحة سعد عام ٢٠١٤ بلغ (٧٦) مايكغم/م^٣ ، بينما سجل أقل تركيز في قضاء البصرة عام ٢٠٠٩ خلال فصل الصيف إذ بلغ (٠,٧٢) مايكغم/م^٣

ب- النيكل (Ni)

يعد من العناصر الضرورية للكائنات الحية لاسيما النبات إذ يحتاجه في عملية النمو إلا أنه بتركيز واطئة جداً قد تتراوح بين (٠,٠٥ - ١٠ ملغم /كغم) وفي حال الزيادة عن ذلك فإنه يلحق إضراراً بالكائنات الحية^(١). تظهر تأثيرات النيكل على النبات إذ أن التعرض له يؤدي إلى تثبيط الانقسام الخلوي مما يلحق تأثيراً بنمو النبات من خلال تثبيط عملية البناء الضوئي ، فضلاً عن أن التراكيز العالية تعمل على اختزال قدرة الثغور على التوصيل ، لذا فإن تداخل النيكل مع امتصاص العناصر المغذية الضرورية لنمو النبات كالصوديوم والكالسيوم والحديد والزنك فهذا يؤدي إلى انخفاض تركيزها في النبات مما يعمل على ذبول الأوراق وتحلل صبغة الكلوروفيل^(٢). تشير نتائج الجدول (٢٠) والشكل (٧) والملحق (٧) إلى أن المعدل السنوي لتركيز عنصر النيكل قد تباين زمانياً ومكانياً في قضاء الزبير فقط:

جدول (٢٠)

المعدل السنوي ومقدار التغير للنيكل (Ni) (مايكغم/م^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠١٠ - ٢٠١٤

السنوات المحطات	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٤	مقدار التغير
قضاء الزبير	١٧,٥	٨١,١	٦٥,٧	٥٥,٩+
الحد المسموح به	١			
أقصى حد	٥			

المصدر: ١- من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٧) .

٢- عبد المعطي الخفاف ، حماية البيئة من التلوث الصناعي منهجية مستدامة لتنمية الموارد البشرية في مجالات التنمية ، الاتحاد العربي للصناعات الهندسية ، الأمانة العامة دائرة الدراسات ، ٢٠٠٢ ، ص٨٤.

١ - محطة قضاء الزبير

تباين المعدل السنوي لتركيز عنصر النيكل في الغبار المتساقط إذ ارتفع تركيزه من (١٧,٥) مايكغم/م^٣ عام ٢٠١٠ إلى (٨١,١) مايكغم/م^٣ عام ٢٠١٢ لينخفض إلى (٦٥,٧) مايكغم/م^٣ عام ٢٠١٤ وقد تجاوز الحد المسموح به وأقصى حد يمكن للكائن الحي أن يتحملة ، بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (٥٥,٩+) مايكغم/م^٣ ، أما التباين الفصلي فسجل فصل الصيف عام ٢٠١٢ في ناحية سفوان تركيزاً بلغ (١٢٥) مايكغم/م^٣ وفي مركز قضاء الزبير خلال فصل الخريف (١٢٣,٣) مايكغم/م^٣، في حين أن أدنى تركيز سجل في ناحية سفوان عام ٢٠١٢ خلال فصل الشتاء (٧,٦) مايكغم/م^٣.

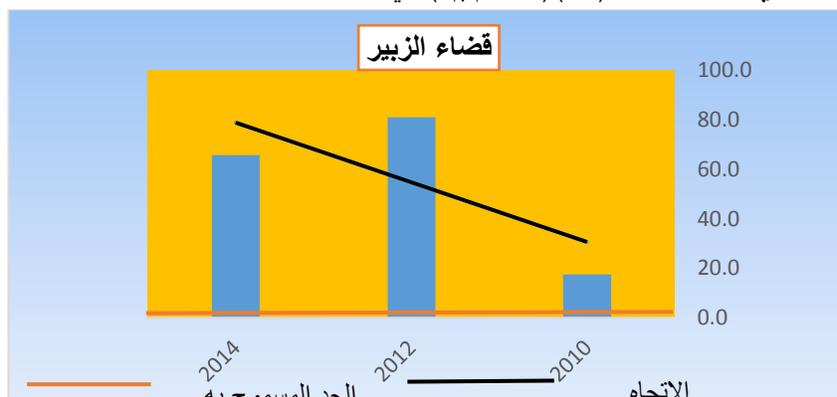
^١- إسراء عامر عايد الغزي ، المصدر السابق ، ص١٦.

^٢- المصدر نفسه ، ص١٧.

• تباينت معدلات النيكل فقط في قضاء الزبير لسنوات عدة ، للمزيد ينظر الملحق (٧)

شكل (٧)

المعدل السنوي واتجاه النيكل (Ni) (مايكغم/م^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠١٠-٢٠١٤



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٢٠)

ج - النحاس (Cu)

يعد من المغذيات الدقيقة الأساسية للنبات والحيوان ، ولكن عندما تكون زائدة أو متواجدة بتركيزات كبيرة يمكن أن تتداخل مع العديد من العمليات الفسيولوجية ومن ثم قد يؤدي إلى تسمم الخلية كون النحاس من العناصر الخطرة عند استنشاقه وامتصاصه عن طريق الجلد^(١) ، كما يمكن له أن يتفاعل مع الهواء خصوصاً مع وفرة بخار الماء مما يكون أكسيد النحاس السام ذا اللون الاخضر ، إذ ينتج النحاس في الجو من الصناعات التي تستخدم هذه العناصر كصناعة الأسلاك والموصلات الكهربائية^(٢). ينتج عن ارتفاعه فوق الحدود الطبيعية إلى حدوث تلفاً أو ضرراً في الكبد والكلية و حدوث اضطرابات في الجهاز العصبي المركزي للكائن الحي^(٣). ويتضح من خلال الجدول (٢١) والشكل (٨) والملحق (٨) أن المعدل السنوي لتركيز عنصر النحاس قد تباين في قضاء الزبير زمانياً ومكانياً على النحو الآتي:

جدول (٢١)

المعدل السنوي ومقدار التغير للنحاس (CU) (مايكغم/م^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠١٠ - ٢٠١٤

مقدار التغير	٢٠١٤	٢٠١٠	السنوات المحطات
٤,٧+	٩٠,١	٨٥,٤	قضاء الزبير
		٥	الحد المسموح به
		٢٥	أقصى حد

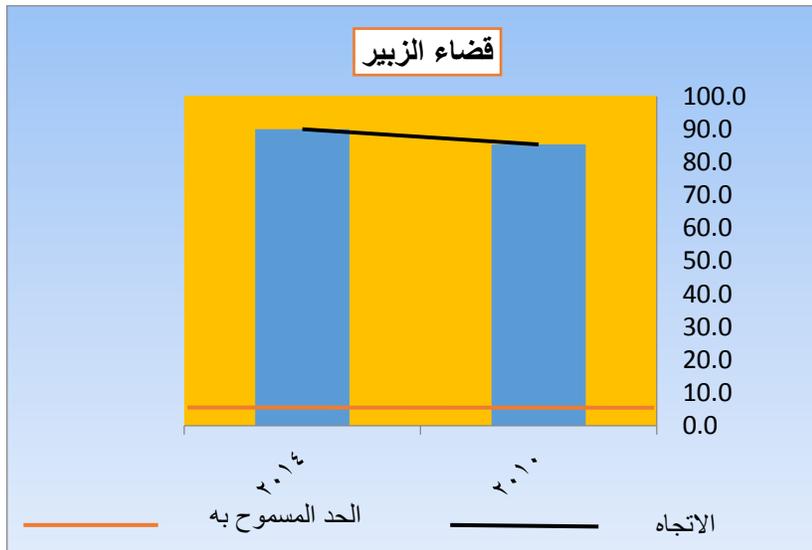
المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٨) .

٢- عبد المعطي الخفاف ، حماية البيئة من التلوث الصناعي منهجية مستدامة لتنمية الموارد البشرية في مجالات التنمية ، الاتحاد العربي للصناعات الهندسية ، الامانة العامة دائرة الدراسات ، ٢٠٠٢ ، ص ٨٤.

^١ - فارس جواد كاظم الدحيدحاوي ، المصدر السابق ، ص ١٦٩

شكل (٨)

المعدل السنوي واتجاه النحاس (Cu) (مايكغم/م^٣) في هواء محافظة البصرة للمدة ٢٠١٠-٢٠١٤



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٢١)

محطة قضاء الزبير

سجل أعلى معدل سنوي لتركيز عنصر النحاس خلال عام ٢٠١٤ إذ بلغ (٩٠,١) مايكغم/م^٣ بعد أن كان التركيز عام ٢٠١٠ (٨٥,٤) مايكغم/م^٣، وقد تجاوز الحد المسموح به وأقصى حد ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن قضاء الزبير يتجه نحو الارتفاع في قيم النحاس بمقدار موجب (٤,٧+) مايكغم/م^٣، ويتباين زمانياً إذ سجل فصل الصيف عام ٢٠١٤ قيمة بلغت (١٥٨) مايكغم/م^٣ في حين أن أقل الفصول كان فصل الخريف من العام نفسه إذ سجل تركيزاً بلغ (٢٣,٤) مايكغم/م^٣.

خلاصة الفصل الأول

تبين من خلال دراسة تلوث الهواء في محافظة البصرة ما يأتي:

- ١- اتجه مقدار التغير في درجات الحرارة (العظمى والصغرى) نحو الارتفاع في أشهر السنة كافة ، إذ تصدرت الدورة المناخية (٢٠٠٥ - ٢٠١٦) هي الأعلى في درجات الحرارة بالمقارنة مع الدورة المناخية (١٩٧٢ - ١٩٨٣).
- ٢- اتجه مقدار تغير الرطوبة النسبية نحو الانخفاض في أشهر السنة ، إذ سجلت الدورة الأولى (١٩٧٢-١٩٨٣) هي الأكثر رطوبة بالمقارنة مع الدورات الثلاث الأخرى.
- ٣- اتصفت امطار منطقة الدراسة بالانخفاض ، إذ سجلت الدورة المناخية (١٩٧٢-١٩٨٣) اكبر كمية من الأمطار المتساقطة بالمقارنة مع الدورتين المناخيتين (١٩٩٤-٢٠٠٥) ، (٢٠٠٥-٢٠١٦) ، إذ سجل شهر كانون الأول وكانون الثاني ومايس أكثر الشهور انخفاضاً في كمية الأمطار المتساقطة.

* تباينت معدلات النحاس فقط في قضاء الزبير لسنوات عدة ، للمزيد ينظر الملحق (٨)

٤- اتجهت تغير معدلات سرعة الرياح نحو الارتفاع في مقدار التغير ، إذ أن الدورة المناخية الأولى (١٩٧٢-١٩٨٣) كانت اقل الدورات سرعة للرياح بالمقارنة مع الدورة المناخية الرابعة (٢٠٠٥-٢٠١٦) ، إذ سجل شهر تشرين الثاني وأشهر الصيف أكثر الشهور زيادة في تغير معدلات سرعة الرياح.

٥- اتجهت معدلات العواصف الغبارية نحو الانخفاض بمقدار تغير سالب خاصة في فصلي الربيع والصيف ، بينما ارتفع في فصل الربيع وشهري أيلول وتشرين الثاني.

٦- اتجه مقدار تغير الغبار المتصاعد نحو الانخفاض في أشهر السنة كافة ، بينما الغبار العالق تباين ما بين الارتفاع في مقدار التغير لاسيما في أشهر الخريف وشهري كانون الثاني وشباط وما بين الانخفاض في بقية أشهر السنة

٧- اتجه مقدار تغير غاز أحادي أكسيد الكربون (CO) نحو الارتفاع في هواء منطقة الدراسة إذ تصدر قضاء أبي الخصيب المرتبة الأولى بمقدار تغير (١٧,٣+) ppm، ليحتل قضاء القرنة المرتبة الثانية (٦,٢+) ppm.

٨- اتجه مقدار تغير تركيز غاز (CO₂) نحو الارتفاع في هواء منطقة الدراسة وقد تجاوز في بعض المواقع التركيز ما قبل الثورة الصناعية البالغ (٢٥٠ ppm) ، إذ سجل قضاء الزبير أكثر المناطق ارتفاعاً في قيم (CO₂) بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (٩٧,٤+) ppm ، ليحتل قضاء القرنة المرتبة الثانية بمقدار تغير (٧٠,١+) ppm، في حين أن قضاء البصرة سجل مقدار تغير بلغ (٩,٨+) ppm ، في حين شهدت أكاسيد النتروجين (NO_x) ارتفاعاً في مقدار التغير بالاتجاه الموجب ، إذ سجل قضاء البصرة أعلى مقدار تغير (٣,٥+) ppm ، في حين بلغ مقدار التغير في قضاء الزبير (١,١+) ppm وفي قضاء القرنة (٠,٨+) ppm ، أما مقدار تغير غاز كبريتيد الهيدروجين (H₂S) فقد اتجه نحو الارتفاع في المواقع الدراسية إذ احتل قضاء البصرة أعلى مقدار تغير بلغ (٢,٨+) ppm ، بينما قضاء الزبير بمقدار (٢,٣+) ppm ، في حين أن قضاء القرنة (٠,٦+) ppm .

٩- أظهرت نتائج جمع الغبار المتساقط إلى الاتجاه الموجب ، إذ سجل قضاء البصرة أعلى مقدار تغير (٤٣,٢+) غم/م^٢ ، في حين أن قضاء الزبير وقضاءي الفاو وأبي الخصيب فبلغ مقدار تغير الغبار (٢٤,٧+ ، ٢٥,٢+ ، ٢٢,١+) غم/م^٢ ، بينما في قضاء القرنة (١,٤+) غم/م^٢ .

١٠- تبين أن عنصر الرصاص (Pb) اتجه نحو الاتجاه الموجب في مقدار التغير إذ سجل قضاء البصرة بالمرتبة الأولى بمقدار تغير بلغت (٤٦,٨+) مايكغم/م^٣ ، في حين سجل قضاء الزبير مقدار تغير بالاتجاه الموجب ايضاً (١٦+) مايكغم/م^٣ .

١١- سجل عنصر النيكل (Ni) اتجاهاً نحو الارتفاع في قضاء الزبير بمقدار تغير (٥٥,٩+) مايكغم/م^٣ ، في حين أن عنصر النحاس (Cu) اتجه نحو الارتفاع بمقدار تغير (٤,٧+) مايكغم/م^٣ في قضاء الزبير ايضاً.

جدول (١٣)

المعدل السنوي ومقدار التغير لأحادي أكسيد الكربون (Co)(ppm) في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦ – ٢٠١٦

السنوات المحطات	١٩٩٦	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء الزبير	١٢,١	٨	٨	-	٧,٤	١٥,١	٤,٢	٧,٨	١٧,٦	-	٢,٢+
قضاء أبي الخصيب	-	٨,٨	٧,٥	-	-	-	-	-	٢٥,٤	-	١٧,٣+
قضاء البصرة	-	٦,٦	٩	١٤,٤	-	-	٧	١٤,٣	١١,٣	-	٣,٦+
قضاء الفاو	-	٧,٥	٥	-	-	-	-	٧,٣	٦,٨	-	٠,٨+
قضاء القرنة	-	٩,٥	١٠	-	-	-	-	-	٧,٦	٢٤,٣	٦,٢+
الحد المسموح به	٠,١										
أقصى حد	٩										

المصدر:

١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (١)

٢ - جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، قسم تلوث الهواء ، تقرير واقع الحال للبيئة العراقية ، ٢٠٠٨.

الفصل الثاني
تلوث المياه في محافظة البصرة

تمهيد:

يعد هذا النوع من التلوث من أوائل المواضيع التي اهتم بها العلماء والمختصون في هذا المجال ، إذ ليس من الغريب أن يكون حجم الدراسات التي تناولت موضوع تلوث المياه أكبر من حجم تلك التي تناولت باقي أنواع التلوث. يقصد بتلوث المياه إدخال اي مواد أو طاقة في البيئة المائية سواء القيت بطريقة مباشرة أم غير مباشرة تلحق أضراراً بالكائنات الحية وغير الحية وبذلك تفسد الخواص الطبيعية للمياه مما يعرقل جميع الأنشطة المائية كالصيد والترفيه^(١).

المبحث الأول

أسباب تلوث المياه

تتلوث المياه بكل ما يفسد خواصها ويغير من طبيعتها ناتج بطبيعة الحال عن عامل طبيعي أو ناتج عن المخلفات البشرية التي عادة ما تلقى في البيئة المائية دون معالجة ، وتتمثل اهم الاسباب

أولاً : الأسباب الطبيعية

١- الأمطار الحامضية

تتمثل قيمة مياه المطر ونقاوتها بما يختلط به من غازات أو عناصر كيميائية قد تكون احياناً ما يعرف بالأمطار الحامضية التي تنتج عن تفاعل بخار الماء مع مجموعة من الغازات كأوكسيد الكبريت وأوكسيد النيتروجين وغيرها ، إذ تنبعث هذه الأوكاسيد من مصادرها المتعددة كحرق الوقود بأنواعه مما يكون مركبات حامضية دائبة في بخار الماء ومعلقة في الهواء إلى أن تتساقط مع قطرات المطر وبمساعدة اشعة الشمس فوق البنفسجية قد تكون في بعض الأحيان أحماضاً كحامض النتريك أو حامض الكبريتيك الأكثر خطورة على الكائنات الحية والوسط البيئي^(٢).

يتزامن سقوط الأمطار في منطقة الدراسة مع زيادة حالة لتلوث الهوائي بفعل النشاط الصناعي الذي يطرح كميات كبيرة من الغازات الملوثة والتي سبق الإشارة إليها إلى سقوط ما يسمى بالأمطار الحامضية إذ انخفضت قيم الأس الهيدروجيني في أول مطرة يوم ٢٧/١١/٢٠١٦ جدول (٢٢) إذ تشير الأمطار المتساقطة إلى الصفة الحامضية في قضاء الزبير (٥,٩) وناحية سفوان (٦,١) وفي منطقة المعقل وقضاء القرنة (٥,٨ ، ٥,٩) في حين أن قضاءي المدينة وشط العرب كانت الأمطار فيهما تميل إلى الصفة القاعدية ، لما لهذه الأمطار من آثار سلبية في الإنتاج الزراعي وبقية الكائنات الحية الأخرى ، فضلاً عما حملته الأمطار من كميات كبيرة من الاتربة التي كانت عالقة في الهواء وترسبها على سطح الارض ، إذ تعرضت منطقة الدراسة إلى عاصفة غبارية أعقبها سقوط كميات كبيرة من الأمطار يومي ٢٤ و ٢٥/٣/٢٠١٧ مما حدا بالباحث إلى تجميع مياه الأمطار المتساقطة في إناء التي مال لونها إلى اللون البني من شدة ما حوته من غبار صورة (٨) ، لذا فقد بلغت كمية الغبار المحمول مع الأمطار المتساقطة في التاريخ المذكور أعلاه نحو (١٣) غم/م^٢ الذي يكون له دور كبير في تغيير الخواص الطبيعية للمياه كونه حاملاً لجميع أنواع الملوثات في الهواء.

^١ - زينب منصور حبيب ، المعجم البيئي ، ط١ ، دار اسامة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن، ٢٠١١ ، ص٣٤١.

جدول (٢٢)

قيم الأس الهيدروجيني (pH) في مياه الأمطار المتساقطة فوق منطقة الدراسة يوم ٢٧/١١/٢٠١٦

الوحدة الادارية	قيم الأس الهيدروجيني (PH)
قضاء الزبير	٥,٩
ناحية سفوان	٦,١
قضاء المدينة	٧,٢
قضاء شط العرب	٧,١
المعقل	٥,٨
قضاء القرنة	٥,٩

المصدر : الدراسة الميدانية ، وحللت في مركز علوم البحار ، مختبرات الكيمياء البحرية والبيئية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ .

صورة (٨)

تحول لون الأمطار المتساقطة فوق مدينة الزبير إلى اللون البني



التقطت بتاريخ ٢٤/٣/٢٠١٧

٢- العواصف الغبارية*

تؤثر هذه الظاهرة بما تنقله من غبار في زيادة المواد العالقة في النهر ومن ثم إلى تناقص السعة الأستيعابية ، فضلاً عن تعطيل الجريان المائي في قنوات الري المكشوفة.

* لقد تم التطرق إلى هذا الموضوع بشكل مفصل في الفصل السابق.

ثانياً: الأسباب البشرية

تلجأ معظم المستوطنات البشرية إلى التخلص من مياه مجاريها بطرحها إلى البيئة المائية ، إذ إن القاء المياه الملوثة بالكيميائيات والميكروبات والفيروسات وما تحتويه من مواد عضوية ولا عضوية* لذا فإن وجود هذه المواد تتسبب في حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي* الذي يعد من أهم الظواهر الطبيعية التي تسبب التلوث إذ يؤدي ارتفاع نسبة المواد العضوية في المياه إلى الزيادة في عملية التمثيل الغذائي (عملية الايض) التي تقوم بها الطحالب مما يؤدي إلى تكاثرها وتبعاً لذلك تنشط البكتريا وتزيد من عملية التحلل البيولوجي للطحالب وهذا ما ينجم عنه تقليل نسبة الأوكسجين المذاب في المياه مما تنعكس تأثيره على الكائنات الحية في الوسط المائي.

تتمثل مصادر تلوث المياه في منطقة الدراسة بما يلي:

١- الصرف الصحي والنفايات

يقصد بها المياه الملوثة والمتخلفة عن المساكن والمجتمعات السياحية والفنادق والمدارس والمستشفيات والفضلات الصناعية التي تحتوي على مستويات عالية من المواد العضوية وبنسب مرتفعة من المواد الكيميائية التي تتكون نتيجة استخدامات المستهلك المتمثلة ببقايا الطعام والصابون ومختلف المنظفات^١ والتي غالباً ما تكون محملة بالسموم مؤدية إلى موت الكائنات الحية وفقدان التنوع الأحيائي.

تتبعث من مياه الصرف الصحي العديد من الغازات كغاز الميثان الذي يكون الجزء الأكبر من الغازات بنسبة (٧٠%) وثنائي أوكسيد الكربون بنسبة (٢٥ - ٢٨%) وغازي الامونيا وكبريتيد الهيدروجين اللذين لا تزيد نسبتتهما على (٣ - ٣٥%) ، فضلاً عما تحتويه من براز الإنسان الذي يضيف نسب مختلفة من المغذيات لاسيما الفسفور والنتروجين وهذا يشجع على نمو غزير للطحالب التي تساهم بظاهرة الإثراء الغذائي مما يجعل مياه الصرف وسطاً ملائماً لنمو الأحياء المجهرية بمختلف مجاميعها ومتطلباتها إذ تتراوح أعدادها ما بين نصف المليون إلى عشرات الملايين في المليلتر الواحد ، وأن المجاميع الميكروبية تتباين ما بين المجاميع الهوائية واللاهوائية وبكتريا النتجة والكبريت والحديد وغيرها ، وتحتوي على البكتريا المعوية ، وبكتريا القولون الممرضة وغير الممرضة ، وبكتريا السبورية ، ومختلف الفطريات ، وبكتريا الحليب ، وأنواع من الفيروسات كفيروس شلل الاطفال، والتهاب الكبد ، والفيروسات المعوية^(٢).

تعد مياه الصرف الصحي إحدى أبرز المشاكل التي تعاني منها البيئة المائية في منطقة الدراسة إذ تتصف بأنها غير شفافة ومائلة إلى اللون الأسود وعكرة مما يؤدي إلى انبعاث العديد من الغازات السابقة الذكر ، فيصرف قسم من مخلفات قضاء البصرة (العشار) بنسبة (٥٥%) عبر شبكة المجاري التي عادة ما تكون على شكل قنوات مائية مكشوفة داخل الأفرع

* تحتوي المواد العضوية (organic) على الشحوم والكاربوهيدرات والمبيدات الحشرية والفينول وهي المسؤولة عن استنفاد الأوكسجين في المياه مما يؤثر في الكائنات الحية والنباتات الموجودة في البيئة المائية ، أما المواد اللاعضوية (inorganic) فإنها تنجم عن المركبات الكيميائية التي تحتوي على المعادن الثقيلة والكوريدات والنتروجين والفسفور والكبريت والقلوية وهي تغير من طبيعة المياه نتيجة ذوبان الأملاح .

* تحدث هذه الظاهرة نتيجة تحلل المخلفات المنزلية والزراعية وتكسرهما بواسطة الأحياء المجهرية ، لذا فإنها تؤدي إلى زيادة المغذيات لاسيما النترات والفسفات ومن ثم نمو الانواع المقاومة بشكل مفرط . للمزيد ينظر عماد جاسم الشاوي وآخرون ، مستويات المغذيات ومحتوى الكربون العضوي للرواسب كدليل للتلوث العضوي في شط العرب ، مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، المجلد ١٨ ، العدد ٢٠٠٥ ، ص ٩٨

^١ - عبدالله سليمان الحديثي ، استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة للأغراض الزراعية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٢٠٠٦ ، ١٩٩٧ ، ص ٦
^٢ - نجلة محمد جبر الأميري ، تقييم واستصلاح مياه الصرف الصحي باستخدام المرشحات المختلفة وإعادة استخدامها للري ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ ، ص ٦-٩.

الفصل الثاني تلوث المياه في محافظة البصرة

السكنية أو بواسطة انابيب مختلفة الأقطار لينتهي قسم منها إلى الأنهر الداخلية كنهر العشار والخورة والخذق وغيرها وهذه بدورها تنتهي بمياه شط العرب دون معالجة تذكر متجاوزة الحدود البيئية المسموح بها جدول (٢٣) و تنقل (٤٥%) من مخلفات حي الحسين والأمن الداخلي لتلقى في قناة شط البصرة ومنها إلى وحدة المعالجة الواقعة في منطقة حمدان التي تجري عليها المعالجة الفيزيائية فقط ^(١) صورة(٩أ،ب)

جدول (٢٣)

بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه الصرف الصحي في محافظة البصرة ٢٠١٦

الشعبي	الحوامد	الشمخاني	الجبيلة	الرباط	الخذق	العشار	الخورة	السراجي	المحدد البيئي	الخاصية
١٩٤٠	١٦٤٣	١٢٦٧	١٢٢٠	١١٨٠	١٣٠٠	١٥٢٠	١٤٦٠	١٦٠٠	٥٠٠	T.H
٢٥٧	٣١٢	٢٨١	٢١٦	٢٠٠	٢٤٠	٢٤٠	٢٤٤	٢٦٤	٢٠٠	Ca ملغم/لتر
٣٠٦	٢٠٦	١٣٢	١٦٣	١٦٣	١٦٨	٢٢١	٢١٦	٢٢٦	٥٠	Mg ملغم/لتر
٦٥٠	٦٠٠	٦٥٠	٥٨٠	٦٩٠	٧١٠	٧٥٠	٦٧٨	٨١٨	٢٠٠	SO ₄ ملغم/لتر
١٣٢٠	١٦٦٠	١١٥٠	١٢٣٨	١٢٩٦	١٤٥٩	١٨٥٣	١٩٢٠	٢١١٢	٦٠٠	Cl ملغم/لتر
٤١٧٠	٤٩٣٠	٣٥٠٤	٤٢٤٠	٤٣١٢	٤٦٧٢	٥٧٥٤	٥٩٢٦	٦٣٠٦	١٥٠٠	TDS ملغم/لتر
٦,٧	٨,١	٥,٧	٦,٦	٦,٩	٧,٣	٩,١	٩,٢	٩,٨	٤	Ec ملي سيمنز/سم
٤,٢	٢,٩	٣,٦	٢,١	٤,٢	٥,٣	٦,٥	٦,٨	٧,٦	لا يقل عن ٥	DO ملغم/لتر
٧,٦	٧,٧	٧,٧	٧,٢	٧,١	٧,٣	٧,٦	٧,٧	٧,٦	٩,٥ - ٦	PH
١	١,٤٣	٠,٧١	١,٨٩	١,٦٥	١,١٢	٠,٢٦	٠,٢٦	٠,٣٣	٣	PO ₄ ملغم/لتر
٥,٣	٩	٥,٣	٢,٣	٢,٥	٣,٦	٣,٤	٣,٤	٣,٩	٥٠	NO ₃ ملغم/لتر
١١٢٠	١٣٠٠	٩٨٠	١١٩٠	١٢٧٠	١٣٣٠	١٨٠٠	١٨٥٠	٢٠٠٠	٣٥	Na ملغم/لتر
٢٢	٣٠	٣٣	٤٠	٤٠	٤٠	٥٠	٥٠	٥٠	٢٠	K ملغم/لتر

المصدر: ١- نتائج التحاليل المخبرية في مديرية بيئة محافظة البصرة ، شعبة البيئة الحضرية ، وحدة مراقبة نوعية المياه ، المختبرات ، ٢٠١٦ .

٢- جمهورية العراق ، وزارة الصحة ، التشريعات البيئية ، نظام صيانة الأنهار من التلوث رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧ والمعدل من دائرة حماية وتحسين البيئة ١٩٩٨ .

صورة (٩)

(ب) مخلفات قضاء البصرة (العشار)



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/٥/٢٨

(أ) مخلفات حي الحسين والأمن الداخلي



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/٢/١

^١ - مقابلة شخصية مع الكيميائي الأقدم أنسام مهدي محمد مسؤولة قسم التشغيل في وحدة معالجة حمدان بتاريخ ٢٠١٧/٤/٤ .

الفصل الثاني تلوث المياه في محافظة البصرة

تطرح بقية الأفضية والنواحي مخلفاتها السائلة إلى البيئة المائية مباشرة دون معالجة ، ففضاء القرنة يلقي بالمياه الثقيلة في الأنهر القريبة من نهر دجلة ، وناحية الدير والهارثة وقضاء شط العرب وقضاء أبي الخصيب والفاو فتلقي هي الأخرى بمخلفاتها السائلة بصورة مباشرة في شط العرب دون معالجة فضلاً عن عمليات الجزر العشوائي^(١). بلغ معدل الاستهلاك اليومي من المياه في منطقة الدراسة نحو (١٠١٣١٠٦٨٥٠) لتر/يوم ومعدل التصريف (٨١٠٣٨٥٤٨٠) لتر/يوم جدول (٢٤) وأغلب هذه المياه تلقى مباشرة في مياه شط العرب سوى (٤٥%) من سكان المركز البالغ عددهم (٥٧٠٨٦٩) نسمة تنقل مخلفاتهم إلى مشروع تصفية مجاري البصرة لغرض التصفية إلا أنها تجري عليها المعالجة الفيزيائية فقط متجاوزة الحدود البيئية المسموح بها جدول (٢٥).

جدول (٢٤)

معدل استهلاك وتصريف مياه الصرف الصحي (لتر/يوم) في محافظة البصرة ٢٠١٦

الوحدة الإدارية	عدد السكان	معدل الاستهلاك (لتر/يوم)	معدل التصريف (لتر/يوم)
قضاء القرنة	١٤١٤٠٦	٤٩٤٩٢١٠٠	٣٩٥٩٣٦٨٠
ناحية الدير	١٠٥٤٠٥	٣٦٨٩١٧٥٠	٢٩٥١٣٤٠٠
ناحية الثغر	٣٧٦٤٥	١٣١٧٥٧٥٠	١٠٥٤٠٦٠٠
قضاء المدينة	٧٧٩٩٣	٢٧٢٩٧٥٥٠	٢١٨٣٨٤٠
ناحية عز الدين سليم	٦٧٨٧٣	٢٣٧٥٥٥٥٠	١٩٠٠٤٤٤٠
ناحية الإمام الصادق	٨٧٣٥٠	٣٠٥٧٢٥٠٠	٢٤٤٥٥٨٠٠٠
قضاء البصرة	١٢٦٨١٩٩	٤٤٣٨٦٩٦٥٠	٣٥٥٠٩٥٧٢٠
ناحية الهارثة	١٦١٨٠٣	٥٦٦٣١٠٥٠	٤٥٣٠٤٨٤٠
قضاء شط العرب	١٤٠٧٥٠	٤٩٢٦٢٥٠٠	٣٩٤١٠٠٠٠
ناحية النشوة	٣٢٧٧٠	١١٤٦٩٥٠٠	٩١٧٥٦٠٠
قضاء الزبير	٣٩١٨٦١	١٣٧١٥١٣٥٠	١٠٩٧٢٠٠٨٠
ناحية سفوان	٥٦٧٦٧	١٩٨٦٨٤٥٠	١٥٨٩٤٧٦٠
ناحية أم قصر	٦٠٠١٩	٢١٠٠٦٦٥٠	١٦٨٠٥٣٢٠
قضاء أبي الخصيب	٢٢٢٦٩٤	٧٧٩٤٢٩٠٠	٦٢٣٥٤٣٢٠
قضاء الفاو	٤٢٠٥٦	١٤٧١٩٦٠٠	١١٧٧٥٦٨٠
المجموع	٢٨٩٤٥٩١	١٠١٣١٠٦٨٥٠	٨١٠٣٨٥٤٨٠

المصدر : من عمل الباحث*

^١ - جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية زراعة محافظة البصرة ، قسم التخطيط ، شعبة البيئة ، ٢٠١٧.

* تم استخراج معدل الاستهلاك بضرب عدد السكان X ٣٥٠ لتر ومعدل التصريف بضرب عدد السكان X ٢٨٠ لتر حسب تقديرات مديرية مجاري محافظة البصرة مقابلته شخصية مع المهندس مهند أحمد يوسف مسؤول شعبة التصميم والمهندس سنان عبد المهدي مسؤول شعبة التشغيل في مديرية مجاري محافظة البصرة بتاريخ ٢٠١٧/٣/٢٣.

جدول (٢٥)

بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الصرف الصحي (ملغم/لتر) المعالجة في مشروع تصفية مجاري البصرة (محطة حمدان) خلال فصلي الشتاء والصيف ٢٠١٦

فصل الصيف		فصل الشتاء		المحدد البيئي	الخاصية
مخرج المحطة	مدخل المحطة	مخرج المحطة	مدخل المحطة		
٧,٧	٧,٤	٧,٥	٧,٤	٩,٥-٦	PH
٣٢,٤	٣٥,٣	١٨,٧	١٨,٣	أقل من ٣٥	Temp.(°)
٥٢٤٨	٤٧٣٠	٨٢٥٣	٨٦١٢	٤٠٠	Ec
٩٠	٢٠٠	٢٢٥	٢٧٥	٤٠	BOD
١٥٦	١٥٠	١٩٩	٢٥٨	٦٠	TSS
٣٦٦٠	٣٣٥٨	٤٦٥٤	٤٦٢٤	١٥٠٠	TDS
١٢٠٠	١٢٠٠	١٢٣٥	١٣٧٧	٦٠٠	CL
٧٦٠	٦٧٤	٧٤٥,٦	٧٩٧,٤	٢٠٠	SO4
١,٦	٢٤	٣,٦	١,٨	٣	PO4
٠,٠٤	٠,٠٦	٠,٠٤	٠,٠٣	٥٠	NO3
٢٤,٣	٢٠,٧	٢٣,٤	٣٥	١٠	NH3

المصدر: وزارة البلديات ، المديرية العامة للمجاري ، مشروع تصفية مجاري البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦.

لا يقتصر تلوث المياه على المياه المتخلفة عن المناطق السكنية فحسب وإنما المؤسسات الصحية هي الأخرى لها دور بارز في عملية تلوث المياه بما تحمله من ملوثات ناتجة عن بقايا عمليات التعقيم بعد إجراء العمليات الجراحية وتلقى هي الأخرى عبر شبكة المجاري المائية حاملة معها تلك المواد السامة والميكروبات التي تؤدي دوراً كبيراً في تغيير النظام البيئي المائي .

جدول (٢٦).

٢- الصرف الصناعي

تعد المخلفات الصناعية إحدى مصادر تلوث المياه إذ تحتوي على كثير من المواد الكيميائية السامة التي تتصف بكونها معقدة التركيب وبقابليتها التراكمية ، إذ إن تلوث المياه يعتمد على نوع المخلفات ودرجة خطورتها منها فضلات غنية بالمغذيات النباتية ، وفضلات غنية بالمواد العضوية السامة ، وأخرى غنية بالمواد اللاعضوية السامة ، فضلاً عن المخلفات الحرارية^(١).

ينتشر على طول مجرى شط العرب نحو (٢٢) مؤسسة صناعية و (٢٤٣٠) مصنعاً وورشة التي تقوم بطرح مخلفاتها الصناعية مباشرة إلى شط العرب^(٢)، إذ أشارت إحدى الدراسات^(٣) إلى أن ما مقداره (٨٠٠٠) لتر/ساعة تصرف من محطة كهرباء النجيبية في حين يصرف (١٢٨٠٠) لتر/ساعة من محطة كهرباء الهارثة ، ويتجلى تأثير هاتين المحطتين من

^١ - وصال فخري وآخرون ، أثر المتدفقات الصناعية في تلوث المياه القريبة من نقاط التصريف في محافظة البصرة ، مجلة أبحاث البصرة (العمليات) ، العدد ٣٧ ، ٢٠١١ ، ص ٢١.

^٢ - مديرية بيئة محافظة البصرة ، قسم التلوث البيئي ، ٢٠١٦.

^٣ - شكري إبراهيم الحسن ، التلوث الصناعي للبيئة المائية في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨ ، ص ٥٢.

جدول (٢٦)

بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية (ملغم/لتر) المطروحة من مستشفيات محافظة البصرة ٢٠١٦

المستشفى الخاصية	القرنة العام	المدينة العام	الصدر التعليمي	البصرة العام	الطفل	الشفاء العام	الفيحاء العام	الموائ العام	الفاو	ابن غزوان
PH	٦,٨	٦,٦	٧,٦	٧,٧	٧	٧,٣	٧,٦	٧,٥	٧,٥	٧,٥
Ec	٢,٣	١٢,١	٤,٧	٥,٩	-	٦,١	٥,٤	-	١٠,٤	-
BOD	٩	١	٧,٥١	-	-	-	-	٣	٢٣٥	-
TSS	٢	١٠,٤	٢٤,٥	٨٢	١٦,٢	١٦,٢	٣٨,٩	١٠,٨	٨٨	-
TDS	١٧٠,٢	٦٥٥,٠	٢٠٨٨	٤١٠,٢	٣٣٠	٣٢٩٨	٣١٢٢	-	٦٤٥٠	٤٤٢٥
SO ₄	٣٩٢	١٥٩٣	٥٦٦	١١٤٧	٤٢٠	٤٢٠	٦١٩	٧٧٣	٣٧٩٣	٤٤٦,٩
PO ₄	٩,٥	٤,٥	٤,٤	٠,٩	١,٧	١,٧	٤,١	١,٣	٢٠	٣
NO ₂	٤١	NIL	٠,٠٤	٠,٢٢	٧,٥	٧,٢	٠,٢٣	NIL	٣,٢	NIL
NO ₃	١٨٦	-	٩,٧	١٣,٥	٦٩,٢	٦٩,٢	٢٩,٤	NIL	-	٦٥
NH ₂	٢,٨	٢,١	٢٤,٥	١,٩	٢,٥	٢,٥	٤٧	NIL	-	-
DO	-	-	-	-	٤,٩	٥,٧	٦,٣	٦,٤	-	٤,٩

المصدر: وزارة البلديات، المديرية العامة للمجاري، مشروع تصفية مجاري البصرة، قسم المختبرات، ٢٠١٦. Nil- تشير إلى عدم القياس.

خلال طرح المياه الساخنة، إذ تكمن خطورة هذه المياه ليس في محتواها الكيميائي والبيولوجي فحسب وإنما من درجة حرارتها العالية^(١) التي تسبب خللاً في التركيبة الاحيائية المائية عن طريق الإخلال بعمل الانزيمات المختلفة أو عن طريق اتلاف التركيب البروتيني إذ إن تعرض الكائنات الحية لمياه ذات درجة حرارة عالية يؤدي إلى تغير معدلات التكاثر والتنفس والنمو^(٢)

تساهم الصناعات الواقعة على جانبي شط العرب برفد المياه بكميات كبيرة من الملوثات إذ أشارت إحدى الدراسات^(٣) إلى أن محطة كهرباء النجيبية والهارثة تلقين بآلاف الاطنان من الملوثات سنوياً في مجرى شط العرب دون معالجة، إذ بلغ مجموع ما يلقي من الكلوريدات نحو (١٢٠٦,٢) طن/سنة و (٦٥٠,٩) طن/سنة من الكبريتات، أما الفوسفات والنترات فبلغت (٢,٦، ٠,٨) طن/سنة على التتابع، في حين أن المواد الصلبة والعالقة كانت (٣٣٤٩، ٣٧٠,٤) طن/سنة، وأن مخلفات الشركة العامة للأسمدة والشركة العامة للبتروكيماويات ومصافي الجنوب وتلقي هي الأخرى بآلاف الاطنان من الملوثات في قناة شط البصرة إذ بلغت الكمية الملقاة من الكلوريدات حوالي (١٢٠٢٦,٢) طن/سنة ومن الكبريتات (١١٣٣٦) طن/سنة، أما الفوسفات والنترات فبلغت (٣٤,٥، ١,١) طن/سنة في حين أن مجموع المواد الصلبة الذائبة والعالقة فكانت (٣٥٥٢٣، ٨٢٦٢,٢) طن/سنة. جدول (٢٧)

^١- المصدر نفسه، ص٥٦.

^٢- حسن سيد أحمد ابو العينين وآخرون، جغرافية الإنسان والبيئة، مكتبة الدار الاكاديمية للطباعة والنشر، الكويت، ٢٠٠٦، ص٢٠٨.

^٣- وصال فخري وآخرون، المصدر السابق، ص٢٦.

جدول (٢٧)

كمية الملوثات (طن/سنة) المطروحة من المنشأة الصناعية إلى شط العرب وقناة شط البصرة

الموقع	المصنع	Cl	SO ₄	PO ₄	NO ₃	TDS	TSS
شط العرب	كهرباء النجبية	٦٣٤,٥	٣٣٨,٤	١,٢	٠,٥	١٧٩٢	٥٦,٧
	كهرباء الهارثه	٥٧١,٧	٣١٢,٥	١,٤	٠,٣	١٥٥٧	٣١٣,٧
	المجموع	١٢٠٦,٢	٦٥٠,٩	٢,٦	٠,٨	٣٣٤٩	٣٧٠,٤
قناة شط العرب	الأسمدة الكيماوية	٨٥٥٧,٥	٧٨٧٥,٨	١٧,٥	٠,٣	٢٤٤٣٩	١١٦٨,٩
	البتروكيماويات	١٤٥٧,٣	١٢٠٢,٧	٧,٢	٠,٠	٤٣٧٦	١٦٧,٣
	مصافي الجنوب	٢٠١١,٤	٢٢٥٧,٥	٩,٨	٠,٨	٦٧٠٨	٦٩٢٦
	المجموع	١٢٠٢٦,٢	١١٣٣٦	٣٤,٥	١,١	٣٥٥٢٣	٨٢٦٢,٢

المصدر: وصال فخري حسن ، اقبال فخري حسن ، احمد حنون جاسم ، اثر المتوفقات الصناعية في تلوث المياه القريبة من نقاط التصريف في محافظة البصرة ، مجلة ابحاث البصرة (العلميات) العدد ٧٧، ج ١، ٢٠١١، ص ٢٦.

٣ - الصرف الزراعي (البزل)

تعد إحدى الملوثات البيئية بحكم الصرف الواسع في اثناء عملية البزل ، إذ بلغ عدد المبازل على جانبي شط العرب نحو (١٦٣٥) مبزلاً منها (١٧) مبزلاً رئيساً و (٥٩) مبزلاً فرعياً و (٢٢٩) مبزلاً ثانوياً^(١) تقوم بصرف (١٣٧٥٩,٨) مليون لتر/يوم من الأراضي المستغلة فعلاً لعام ٢٠١٦ - ٢٠١٧ وبالبالغة (٢١٣٣٣) دونم^(٢) حاملة بقايا الأسمدة والمبيدات وقد تم اكتشاف تركيز لمبيدات ذات سمية عالية ومحظورة عالمياً كميبيد (DDT) في مياه شط العرب^(٣).

المبحث الثاني

نوعية المياه

يعد شط العرب أحد أهم الأنهر لداخلية في العراق لما له من اهمية اقتصادية واجتماعية وسياسية فهو المصدر الرئيس للمياه السطحية لمدينة البصرة ، إذ تستخدم مياهه لأغراض عدة كالصيد والزراعة والصناعة فضلاً عن الترفيه ، وإن لموقعة جنوب العراق يعد الإطلالة المائية الوحيدة التي تربط العراق بالعالم الخارجي .

رغم هذه الاهمية إلا أن شط العرب بات يعاني من الملوثات التي نتجت عن تفاعل تأثير المصادر الطبيعية والبشرية السابقة الذكر وتبعاً إلى ذلك فقد تباينت الخواص النوعية للمياه ، إذ تعد هذه الخصائص ذات أهمية بالغة كونها تحدد نوع الأحياء وسرعة نموها في المياه ، إذ إن الأحياء تختلف في مدى تحملها لبعض هذه الخصائص لاسيما أن أغلب الأحياء التي تعيش في المياه المالحة لا يمكنها العيش في المياه العذبة وبالعكس لأن سرعة نموها وتكاثرها تقلان عند حصول تغير في درجة ملوحة المياه ، كما أن بعض الكائنات الحية قد تهجر إلى مناطق أكثر ملائمة للعيش^(٤)، فضلاً عما تعطيه هذه

^١ - مروة فريد عودة العطيبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ٣٦.

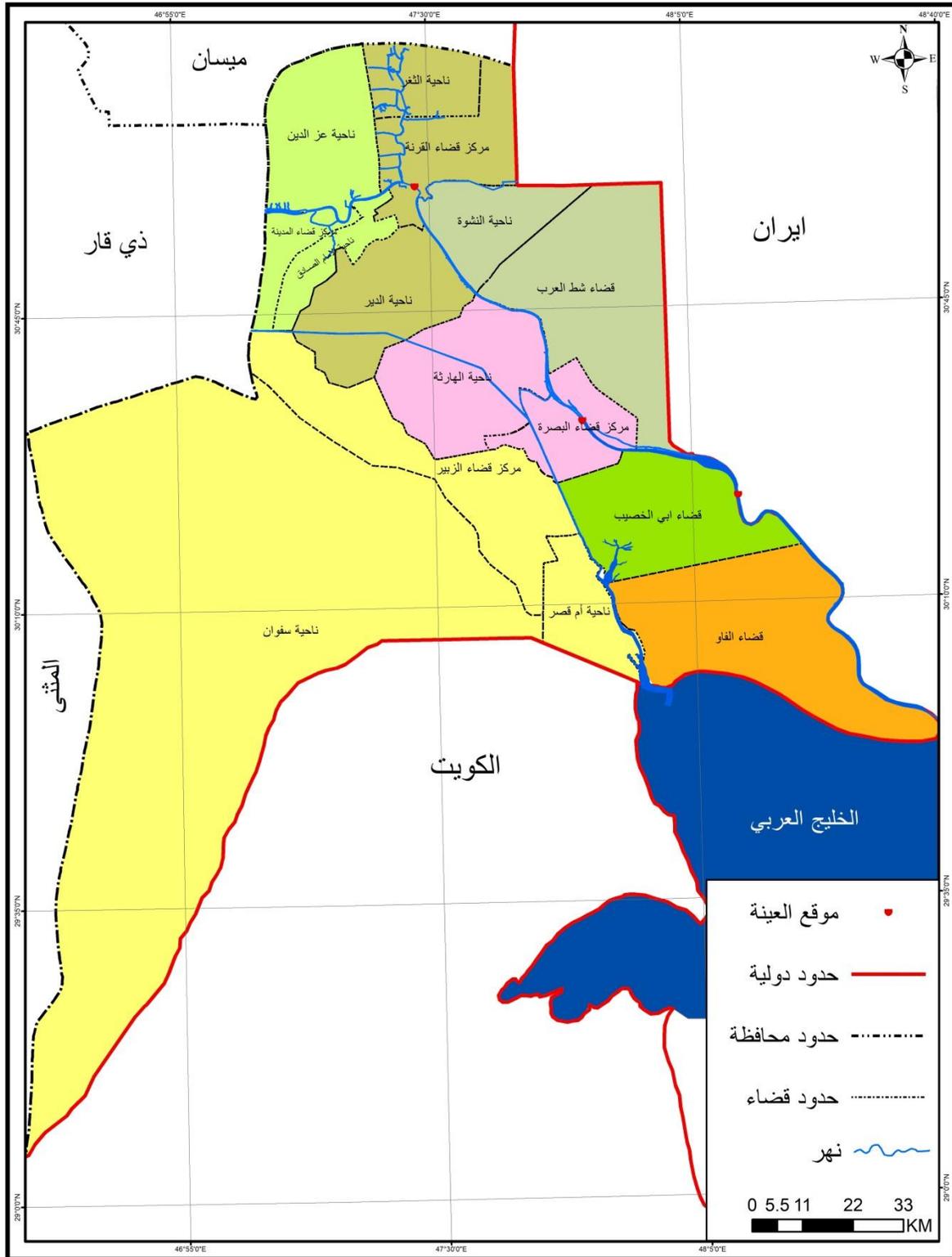
^٢ - جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية زراعة البصرة ، قسم التخطيط ، ٢٠١٦.

^٣ - شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ١٤.

^٤ - نجاح عبود حسين وآخرون ، شط العرب دراسات علمية اساسية ، منشورات مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، ١٩٩١ ، ص ١١٢.

خريطة (٣)

مواقع عينات المياه على شط العرب



المصدر: العمل الميداني

الخواص من صورة حقيقية لنوعية المياه ومدى ملائمتها لمختلف الأنشطة البشرية ، ومن أجل معرفة نوعية مياه شط العرب تم أخذ عينات مياه من ثلاثة مواقع خريطة (٣) لمعرفة أبرز الخواص النوعية للمياه ومقارنتها بالمحددات البيئية المحلية المسموح بها ونتائج الدراسات السابقة بغية معرفة نوعيتها وإلى أي درجة وصلت من التلوث والتي تتمثل بـ:
أولاً: الخصائص الفيزيائية

تحدد الصفات الفيزيائية مصير أي جسم مائي ، إذ إن ارتفاع الملوحة ودرجة الحرارة يمكن أن يؤثر في مجمل التفاعلات الكيميائية وتحديد نوعيتها ومن ثم تحدد نوع العمليات الحياتية الجارية فيها ، فضلاً عن تأثير حركة التيارات في مقدار المواد العالقة والترسبة وتخليص النهر من العديد من الملوثات المطروحة فيه .

١- درجة الحرارة (Temp)

تعد ذات أهمية كبيرة عند تحديد نوعية المياه ، فالتغيرات في درجة الحرارة تؤثر في الخواص الكيميائية للمياه بشكل كبير، لذا فعند زيادة درجة حرارة الأجسام المائية يؤدي إلى زيادة معدل التفاعلات الكيميائية والحياتية وذوبان المعادن، فضلاً عن نمو الأحياء المائية ، وبعبارة أخرى تقلل درجة الحرارة من ذوبان الغازات ومعدل تنفس الكائنات الحية ، ومما لاشك فيه أن درجة الحرارة تعد عاملاً رئيساً في السيطرة على توزيع الكائنات الحية ووفرتها وأنشطتها ، فضلاً عن تأثيرها على العمليات الحيوية الرئيسة للكائنات الحية المائية إذ تؤثر في النمو والتغذية والنضج الجنسي والتكاثر وفي الصفات الفيزيائية للماء من حيث الكثافة واللزوجة وذوبان الغازات خصوصاً الأوكسجين وثنائي أوكسيد الكربون^(١).

تعد المديات الحرارية (١٥ - ٢٥) م ملائمة لنمو الكائنات الحية وعيشها وكلما انخفضت أو زادت عن ذلك أثرت على طبيعة المجتمع السمكي ، بينما تكون ملائمة لنمو الطحالب الخضر المزرقة التي عادة ما تكون سامة ، لذا فإن ارتفاع درجة الحرارة تجعل من بعض العناصر أكثر سمية كالفينول والزنك وبالتالي فعند ارتفاع درجة حرارة الماء تتخفض مستويات الأوكسجين المذاب ومن ثم تزداد سمية العناصر المذكورة^(٢).

يؤدي الارتفاع في درجة الحرارة إلى تقليل الأوكسجين المستخدم في أكسدة الفضلات الحيوية ، وتقلل من كثافة المياه خاصة في فصل الصيف مما ينتج عنه انخفاض في عملية تحلل المواد العضوية وتنفس الكائنات الحية المائية وبالتالي يؤدي إلى اختناق تلك الكائنات ، فضلاً عما تسببه من سرعة التمثيل الغذائي للعمليات الفسيولوجية التي تزداد بارتفاع درجات الحرارة ، إذ إن لكل نوع من الأحياء سرعة تمثيل خاصة به إذ لا يمكن أن تبقى معظم الأحياء المائية على وجودها ضمن مدى حراري معين ، فقد أشارت إحدى الدراسات التي نشرت في دورية nature climate change أن في حال استطاعت الأسماك التكيف والعيش في ظل الظروف الجديدة من ارتفاع درجة حرارة المياه بمقدار (٢) م فإن أعداد الأسماك ستشهد انخفاضاً لا مثيل له^(٣) ، فسمك السالمون قد يصاب بالهلاك إذا ارتفعت درجة الحرارة أكثر من (٢٥) م كما أن بيوضها لا تنمو في المياه التي تقل درجة حرارتها عن (١٤) م ، فضلاً عن أن التجمعات الحيوانية

^١- ليث فيصل لازم ، الخصائص التركيبية لمجتمع الأسماك وارتباطها بالعوامل البيئية لنهر كرمة علي - جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ ، ص ٦١.

^٢- Quality Criteria for Water ,U.S. Environmental Protection Agency,1976.

^٣- www.bbc.com/scienceandtech/2015-british-diet-fish

تقل بارتفاع درجة الحرارة عن (٤٠) م° ، أما التجمعات النباتية فهي أقل تأثراً بالتغيرات الحرارية ، إذ إن درجة الحرارة المرتفعة تزيد من سرعة فعاليتها الفسيولوجية وتعجل من نموها ، فالأشنيات الخضراء يقل عددها عندما تزيد درجة الحرارة عن (٣٠) م° ، بينما يزداد نمو الأشنيات الزرقاء فضلاً عن نمو فطريات المجاري ضمن هذه الدرجة ، لذا فإن هذه التأثيرات تؤدي إلى هلاك النباتات وتحللها مسببة تعفن المياه ، لذا فإن التلوث يكون كبيراً عندما تزداد درجة الحرارة عن (٢١) م° إذ بارتفاعها يقل التركيز المشبع بالأوكسجين مما يزيد من عمليات التحلل البيولوجي للملوثات العضوية ومن ثم ينتج عنه زيادة سمية بعض الملوثات^(١).

تشهد درجات الحرارة تبايناً زمنياً ومكانياً جدول (٢٨) شكل (٩) وملحق (٩) ضمن منطقة الدراسة بحسب المحطات المدروسة على النحو الآتي:

أ- قضاء القرنة

سجل أعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة (م°) خلال عام ٢٠١٦ إذ بلغ نحو (٢٨,٥) م° ، ليحتل عام ٢٠١٠ المرتبة الثانية بواقع بلغ (٢٣,١) م° ، لذا فإنها تقع ضمن المدى المسموح به والبالغ (٣٥) م° حسب المعيار المحلي ، إذ يشير مقدار التغير إلى أن محطة القرنة اتجهت نحو الارتفاع في درجات الحرارة بمقدار موجب (+٥,٤) م° ، وتباينت درجة الحرارة فصلياً إذ سجلت في فصل الصيف من عام ٢٠١٦ إذ بلغت نحو (٣٧,٦) م° وبذلك فقد فاقت المدى المسموح به ، وبالمقارنة مع عام ٢٠١٠ للفصل نفسه ، إذ سجل (٢٨,٥) م° في حين إن أوطاً درجة حرارة سجلت في فصل الشتاء عام ٢٠١٠ إذ بلغت نحو (١٣,٢) م° ، في حين أن فصل الشتاء من عام ٢٠١٦ سجل (١٨,٩) م°.

ب- كرمة علي

اتضح أن أعلى معدل سنوي لدرجة الحرارة سجل في عام ٢٠١٤ إذ بلغ (٣٥) م° ، بعد أن كان عام ١٩٨٦ (٢٣,٨) م° ، في حين أن أوطاً درجة حرارة سجلت في عام ١٩٩١ بلغت (١٥,٦) م° ، لترتفع في عام ٢٠٠٩ إلى (٢١,٩) م° ، وفي ضوء ما تقدم يشير مقدار التغير إلى أن محطة كرمة علي اتجهت نحو الارتفاع في درجات الحرارة بمقدار تغير موجب بلغ (+٨,٧) م° ، وتباينت فصلياً إذ سجلت في فصل الربيع النظري عام ٢٠١٤ إذ بلغت نحو (٤١) م° متجاوزةً المدى المسموح به ، وبالمقارنة مع درجة الحرارة للفصل نفسه من عام ١٩٨٦ إذ بلغت نحو (٢٠) م° ، في حين أن أوطاً درجة حرارة سجلت عام ١٩٩١ في فصل الشتاء أذ بلغت (٨) م° ، وبالمقارنة مع درجة الحرارة للفصل نفسه من عام ٢٠١٤ إذ بلغت (٢٨) م°.

ج- قضاء البصرة (العشار)

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٦ بلغ (٢٩,١) م° وبذلك فإنها تقع ضمن المدى المسموح به ، لتتقارب المعدلات السنوية لدرجات الحرارة بين عامي ١٩٩١ و ٢٠١٠ أذ سجلت (٢٤ ، ٢٤,١) م° على التوالي لتتخفف إلى (٢٢,٣) م° عام ٢٠٠٩ ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة قضاء البصرة (العشار) تتجه نحو الارتفاع في درجات الحرارة بالاتجاه الموجب بمقدار (+٣,٤) م° ، وتباينت فصلياً إذ إن أعلى القيم سجلت في فصل الصيف من عام ٢٠١٦ إذ بلغت نحو (٣٧,٩) م° وقد تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها ، ليسجل المركز في الفصل نفسه من عام ١٩٩١ درجة حرارة بلغت نحو (٣٢,٩) م° ، في حين يلاحظ أن أوطاً درجة حرارة سجلت في فصل الشتاء عام ٢٠٠٩ إذ بلغت (١٤) م° بالمقارنة مع درجة الحرارة خلال عام ٢٠١٦ التي سجلت في الفصل نفسه نحو (١٩,٤) م°.

^١ H . M . Dix التلوث البيئي، ترجمة كوركيس عبد آل ادم ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة البصرة ، كلية العلوم ، ١٩٨٨ ، ص٢٥٣

جدول (٢٨)

المعدل السنوي ومقدار التغير لدرجة حرارة مياه شط العرب (م) للمدة ١٩٨٦ - ٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦	٢٠١٠	٢٠٠٩	١٩٩١	١٩٨٦	السنوات المحطات
٥,٤+	٢٨,٥	٢٣,١	-	-	-	قضاء القرنة
٨,٧+	-	-	٢١,٩	١٥,٦	٢٣,٨	كرمة علي
٣,٤+	٢٩,١	٢٤,١	٢٢,٣	٢٤	-	قضاء البصرة (العشار)
٨,٦+	٢٩,٣	٢٢,٧	-	١٨,٦	-	قضاء أبي الخصيب
					أقل من ٣٥	الحد المسموح به

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٩).

٢- جمهورية العراق، وزارة البيئة، التخطيط والمتابعة، الجهاز المركزي للتفتيش والسيطرة النوعية، وحدة النشاط الزراعي، مسودة المواصفات النوعية (٣٢٤١) ٢٠٠٧

د- قضاء أبي الخصيب

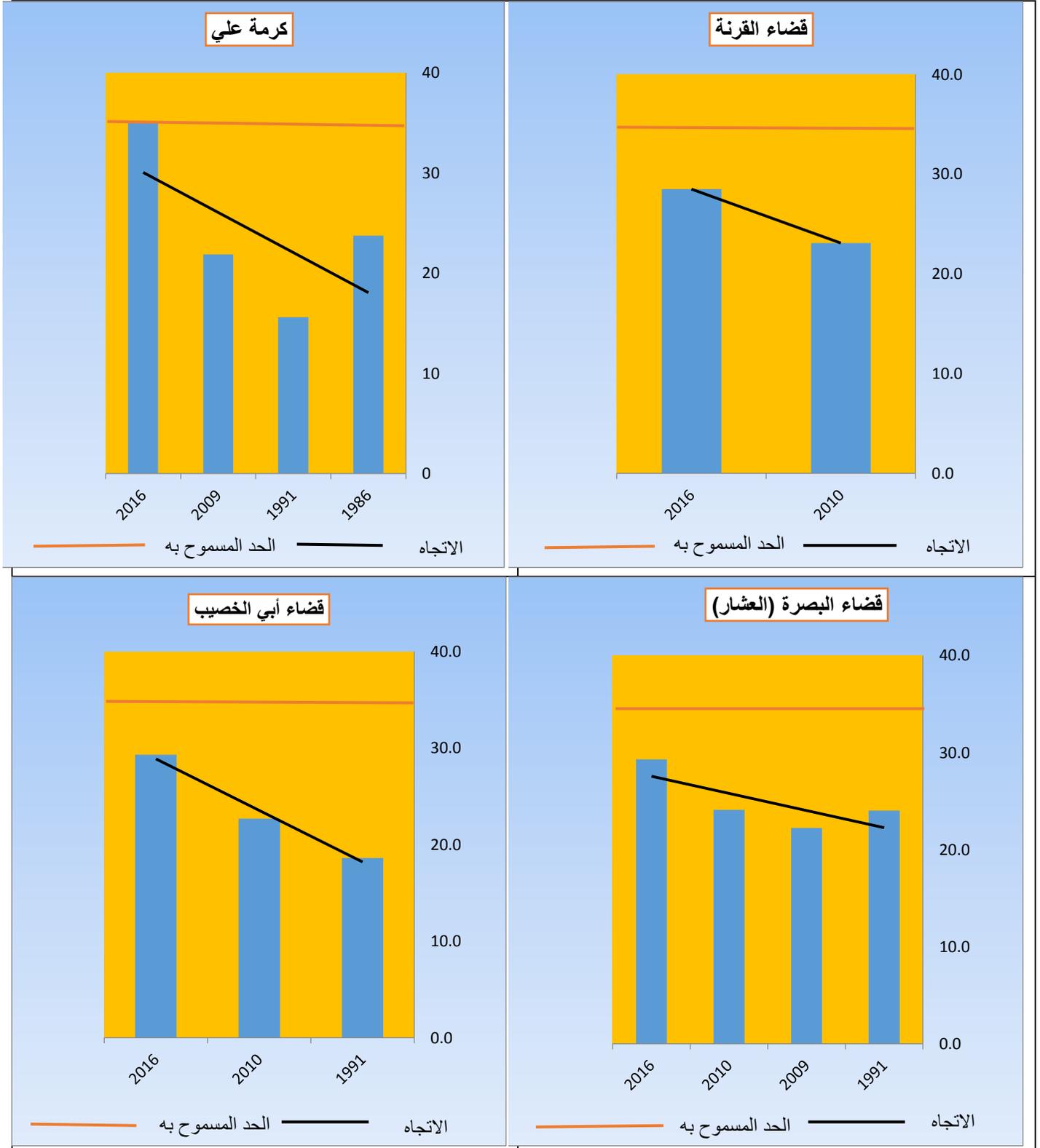
يتضح أن أعلى معدل سنوي سجل في عام ٢٠١٦ إذ بلغ (٢٩,٣) م وبذلك أنها تقع ضمن المدى المسموح به ، في حين أن عام ٢٠١٠ سجل (٢٢,٧) م ، بعد أن كانت (١٨,٦) م عام ١٩٩١ ، مما يستدل على ذلك أن مؤشر درجة الحرارة يشير بالاتجاه الموجب في قضاء أبي الخصيب بمقدار تغير (٨,٦+) م، أما التباين الفصلي فقد سجلت في فصل الصيف عام ٢٠١٦ نحو (٣٧,٧) م ليسجل القضاء في الفصل نفسه من عام ١٩٩١ درجة حرارة بلغت نحو (٣٠) م ، في حين أن أولاً درجة حرارة سجلت عام ١٩٩١ خلال فصل الشتاء إذ بلغت (١١,٨) م وبالمقارنة مع درجة الحرارة للفصل نفسه من عام ٢٠١٦ بلغت (١٩,١) م.

يلحظ مما تقدم أن درجات الحرارة تشهد تبايناً ما بين ثمانينات القرن الماضي مع السنوات الاخيرة وهذا مرده إلى قلة المياه الواردة إلى شط العرب وتأثرها بدرجة الحرارة التي شهدت في السنوات الأخيرة ارتفاعاً فوق معدلاتها مع انخفاض الرطوبة النسبية وشدة التبخر مما تنعكس أثارة على زيادة تركيز الملوثات في مياه شط العرب التي سنتطرق إليها لاحقاً ، فضلاً عما تقوم به النشاطات البشرية كالصناعات المقامة على شط العرب ومحطات توليد الطاقة الكهربائية إذ تسهم المياه المتخلفة عن محطات توليد الكهرباء البخارية برفع درجة حرارة المياه بفارق يصل إلى (١٠ - ١١) م عن درجة حرارة المسطح المائي ، إذ تسهم محطتا الهارثة والنجبية البخاريتين بطرح ما معدلة (٤٠٠٠ م^٣ ، ٧٤٠٠٠ م^٣ / ساعة على التوالي من المياه الناتجة عن بعض العمليات الصناعية وعمليات التبريد ، كما تطرح معدل (٨٠٠٠) م^٣ / ساعة و (١٢٨٠) م^٣ / ساعة على التوالي من المياه الساخنة مسببة بذلك ارتفاعاً في درجة حرارة مياه شط العرب مما ينتج عنه انخفاض في النسبة المئوية للتشبع بالأكسجين وتسريع عملية التفكك الحيوي للمادة العضوية الملوثة وزيادة سمية بعض الملوثات الكيميائية فضلاً عن الحد من تناسل الأحياء المائية وتدمير الأحياء الدقيقة من خلال ما تتعرض إليه من صدمة حرارية بواسطة الكلور الذي يوضع لقتل الأحياء الدقيقة^(١).

١- مروة فريد عودة العطيبي ، المصدر السابق ، ص ٣٩

شكل (٩)

المعدل السنوي واتجاه درجة حرارة مياه شط العرب (م) للمدة ١٩٨٦-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٢٨)

ثانياً: الخصائص الكيميائية

تكشف التحاليل الكيميائية للمياه عن مركباتها الكيميائية وما تحتويه من مواد ملوثة قد تتعكس آثارها السلبية على البيئة المائية لاحقاً أضراراً بالكائنات الحية في الوسط المائي . لذا فمن أبرز الخواص الكيميائية:

١- التوصيلية الكهربائية (Ec)

قابلية الماء على توصيل التيار الكهربائي وتعتمد هذه القابلية على تكافؤ الأيونات الذائبة الموجودة في الماء تركيزها وعلى درجة الحرارة في اثناء عمليات القياس كونها ذات تأثير مباشر في حركة الأيونات المختلفة واتجاهها، إذ إن زيادة درجة الحرارة درجة مئوية واحدة يرفع مقدار التوصيل الكهربائي بنحو (٢%)^(١).

تختلف الكائنات الحية في مدى قدرتها على تحمل الملوحة وعلاقتها ببعض فعاليتها الفسلجية ، فبعض الطحالب يزداد معدل التنفس والبناء الضوئي في مستويات الملوحة المنخفضة ويحصل العكس عند ارتفاع الملوحة^(٢)، لذا فإن التركيزات العالية قد تقضي على بعض صغار الأسماك إذ أشارت الدراسات^(٣)(٤) إلى أن نسبة هلاك صغار الأسماك تصل إلى ١٠٠% عند تعرضها إلى كمية من الأملاح تبلغ (١٤) ملغم/لتر ، كما أشارت دراسة أخرى^(٥) إلى أن زيادة الملوحة تؤثر في نسب الفقس وبقاء اليرقات لبعض أنواع الأسماك لاسيما الكارب الاعتيادي من خلال إحداث تشوهات في أجنة ويرقات الأسماك كخروج اليرقة بدون ذنب أو ملتوية أو خروج نصف الجنين من غلاف البيضة.

يتضح من خلال الجدول (٢٩) والشكل (١٠) والملحق (١٠) أن قيم التوصيلية الكهربائية قد تباينت زمنياً ومكانياً بحسب المحطات الراسية:

أ- قضاء القرنة

سجل أعلى معدل سنوي خلال عام ٢٠١٦ نحو (٣,١) ديسمينز/م وقد تجاوز الحد المسموح به بعد مقارنته مع الحدود البيئية ، ليحتل عام ٢٠١٢ المرتبة الثانية بتركيز بلغ (٢,٤) ديسمينز/م، في حين تساوت القيم في عامي ١٩٨٠ و ١٩٩٥ بتركيز وصل ادناها (١,٦) ديسمينز/م، ليسجل ارتفاعاً طفيفاً خلال عام ١٩٩٦ إذ بلغ نحو (١,٨) ديسمينز/م، لذا يشير مقدار التغير إلى أن محطة قضاء القرنة اتجهت نحو الارتفاع في قيم التوصيلية الكهربائية بمقدار (١,١+) ديسمينز/م، وتباينت فصلياً قيم التوصيلية الكهربائية إذ إن أعلى تركيز سجل في فصل الشتاء من عام ٢٠١٦ إذ بلغ نحو (٣,٧٦) ديسمينز/م، بينما سجل فصل الخريف من العام نفسه (٣,٢٣) ديسمينز/م، إلا إن أوطأ قيم ظهرت في عام ١٩٨٠ إذ بلغت في فصل الصيف نحو (٠,٨) ديسمينز/م.

١- حامد طالب السعد وآخرون ، علم بيئة المياه العذبة والمصبات ، ط١، دار الفحاء للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ٢٠١٧ ، ص٣٥.

٢- حسين السعدي ، علم البيئة ، الطبعة العربية ، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان ، الاردن ، ٢٠٠٨ ، ص٣٩٦.

٣- نوره عبد الغني فايز وآخرون ، تأثير التراكيز الملحية المختلفة على بقاء ونمو وتغذية صغار أسماك الكارب الشائع، المجلة العراقية للاستزراع المائي، المجلد ٦ ، العدد ٢ ، ٢٠٠٩ ، ص٥٩.

4- S.A.G.Abdulla ,effect of diferent Concentration of salinity on the survival and feeding of fingerling silver carp , mesopot . J.mar.sci,v.3.n.1,2016,p53.

٥- عامر عبدالله جابر ، تأثير الملوحة على نسب الفقس وبقاء اليرقات لثلاث أنواع من أسماك الكارب ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .

جدول (٢٩)

المعدل السنوي ومقدار التغير للتوصيلية الكهربائية (Ec) (ديسمينز/م) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦

السنوات	١٩٨٠	١٩٨٦	١٩٩١	١٩٩٥	١٩٩٦	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	١,٦	-	-	١,٦	١,٨	٢,٢	-	-	٢	٢,٤	-	-	٣,١	١,١+
كرمة علي	-	٢,٢	٣,١	٢	٢,٧	-	٢,٥	٦,٣	-	-	١٠,٦	٣,٤	-	٢,٣+
قضاء البصرة (العشار)	٢,٧	-	٢,١	١,٧	٢,٢	٢,٧	٢,٦	٧,٨	٥,٥	٢,٧	-	-	٤,٤	٢,٥+
قضاء أبي الخصيب	-	-	-	١,٦	١,٩	٢,٦	٣,١	-	٨,٤	٣,٧	-	-	٣,٦	٢,٦+
الحد المسموح به	٢													

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (١٠).

٢- جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، التخطيط والمتابعة ، الجهاز المركزي للتفتيش والسيطرة النوعية ، وحدة النشاط الزراعي، مسودة المواصفات النوعية (٣٢٤١) ٢٠٠٧

ب- كرمة علي

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٣ بلغ (١٠,٦) ديسمينز/م وقد تجاوزت الحد المسموح به ، ليحتل عام ٢٠٠٩ المرتبة الثانية إذ بلغت القيم (٦,٣) ديسمينز/م ، في حين أن عامي ١٩٩٦ ، ٢٠٠٥ قد سجلا (٢,٧ ، ٢,٥) ديسمينز/م ، وإن أوطأ تركيز سجل في عام ١٩٩٥ إذ بلغ (٢) ديسمينز/م ، ليرتفع في عام ٢٠١٤ إلى (٣,٤) ديسمينز/م ، وفي ضوء ما تقدم يشير مقدار التغير إلى أن موقع كرمة علي اتجه نحو الارتفاع في قيم التوصيلية الكهربائية بمقدار موجب بلغ (٢,٣+) ديسمينز/م أما التباين الفصلي فإن أعلى القيم ظهرت في فصل الصيف عام ٢٠١٣ بلغت نحو (١١,٨) ديسمينز/م في حين أن فصل الخريف سجل في العام نفسه وفي عام ٢٠٠٩ قيمياً بلغت (١٠,٢ ، ١٠,٧٥) ديسمينز/م على التوالي ، كما أن أقل تركيز سجل خلال عام ١٩٩٥ في فصل الشتاء إذ بلغ في ناحية الهارثة نحو (١,٣٩) ديسمينز/م.

ج - قضاء البصرة (العشار)

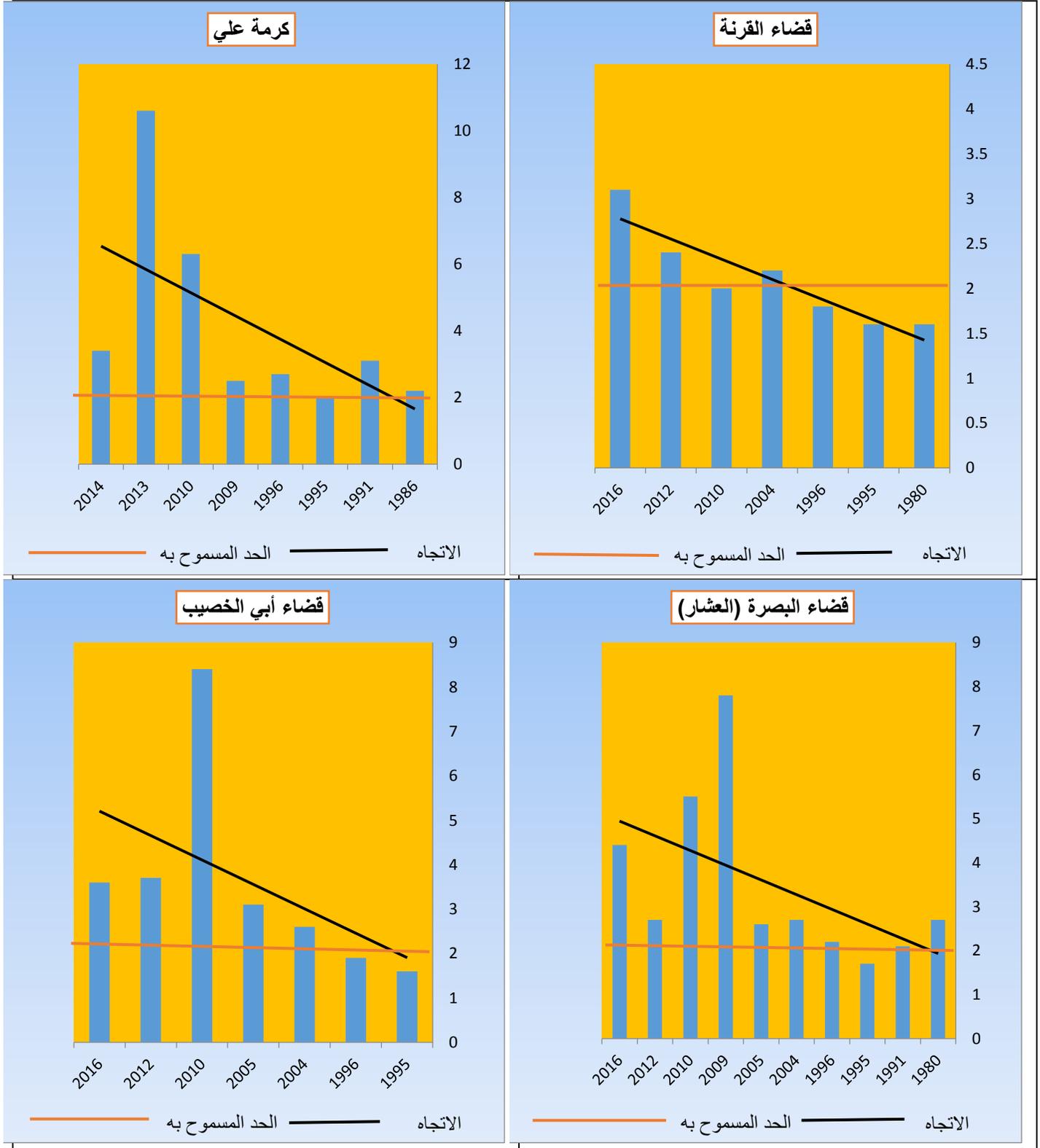
يتضح مما تقدم في الجدول المشار في أعلاه أن المعدل السنوي لقيم التوصيلية الكهربائية (Ec) قد تباين زمانياً إذ إن عام ٢٠٠٩ سجل أعلى القيم (٧,٨) ديسمينز/م وقد تجاوزت الحد المسموح به البالغ (٢) ديسمينز/م لتتخفص القيم في السنة التالية إلى (٥,٥) ديسمينز/م، إلا أنها انخفضت عام ٢٠١٦ إلى (٤,٤) ديسمينز/م، في حين أن أوطأ معدل سنوي سجل في عام ١٩٩٥ أذ بلغت (١,٧) ديسمينز/م، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة المركز تتجه نحو الارتفاع في قيم الملوحة بالاتجاه الموجب (٢,٥+) ديسمينز/م، أما من حيث التباين الفصلي فإن أعلى القيم سجلت في فصل الخريف من عام ٢٠٠٩ إذ بلغت نحو (١٦,٣٦) ديسمينز/م، ليسجل المركز في الفصل نفسه من عام ٢٠١٠ قيمياً بلغت نحو (١١,٩) ديسمينز/م، في حين يلاحظ أن أوطأ تركيز سجل في المعقل خلال فصل الشتاء إذ بلغت (١,٤٤) ديسمينز/م عام ١٩٩٥.

د- قضاء أبي الخصيب

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٠ أذ بلغ (٨,٤)، ديسمينز/م لتتقارب التراكيز بين عام ٢٠١٢ و ٢٠١٦ أذ سجلت (٣,٧ ، ٣,٦) ديسمينز/م، في حين أن أقل معدل سنوي ظهر في عام ١٩٩٥ (١,٦) ديسمينز/م، مما يستدل من ذلك أن

شكل (١٠)

المعدل السنوي واتجاه التوصيلية الكهربائية (Ec) (ديسميز/م) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٢٩)

مقدار تغير مؤشر الملوحة يشير بالاتجاه الموجب (+2,6) ديسمينز/م، وفصلياً سجل أعلى تركيز في فصل الخريف عام ٢٠١٠ (١٥,٦) ديسمينز/م، بينما انخفضت القيم خلال فصل الصيف من العام نفسه إلى (٩,٩٥) ديسمينز/م، في حين أن أقل القيم سجلت في مركز القضاء عام ٢٠٠٤ إذ بلغت نحو (٢,٥) ديسمينز/م خلال فصل الصيف.

يتبين أن جميع المحطات تشهد ارتفاعاً في قيم الملوحة في مياه شط العرب وما إلى ذلك من انعكاسات وآثار بيئية في الواقع البيئي المائي ومن ثم تأثر الكائنات الحية المائية فضلاً عن تأثر القطاع الزراعي بشقبة النباتي والحيواني وهذا يرجع إلى تظافر جملة من العوامل أبرزها انخفاض تصريف المياه الواردة إلى شط العرب نتيجة سياسة دول اعالي الحوض إذ انخفض التصريف من (٩١١) م^٣/ثا للسنة المائية ١٩٧٧ - ١٩٧٨^(١) إلى (٣٩) م^٣/ثا للسنة المائية ٢٠١٣ - ٢٠١٤^(٢) مما انعكس ذلك على خفض منسوب المياه إذ انخفض من (١,١) متر للسنة المائية الاولى إلى (٠,٣١) متر في السنة المائية الثانية، فضلاً عن غلق الجانب الإيراني لنهر الكارون الذي يعد رافداً مهماً للمياه العذبة التي تعمل بوصفها حاجزاً للحد من تقدم كتلة المياه المالحة القادمة من الخليج العربي ، لذا فإن انخفاض المنسوب والصريف أدى إلى توغل الجبهة البحرية المالحة باتجاه شط العرب الحاوية على تراكيز عالية من الأملاح^(٣)، فضلاً عن زيادة إطلاقات فضلات المجاري المائية المصروفة إلى شط العرب دون معالجة والحماية على كميات كبيرة من الأملاح وهذا ناجم عن الزيادة السكانية والمرتبطة مع غياب الوعي البيئي وما سيخلفه ذلك من نتائج مزرية على الواقع البيئي المائي ، وإن لصرف المياه المالحة من الأراضي الزراعية دوراً كبيراً أيضاً في ردف شط العرب بكميات من الأملاح ناجمة عن غسل الأراضي الزراعية سواء كان من خلال الأمطار المتساقطة أم من خلال عمليات البزل للأراضي الزراعية إذ ينتشر على طول مجرى شط العرب نحو ١٦٣٥ ميلاً إذ بلغ معدل مياه البزل على جانبي دجلة والفرات بين بغداد والقرنة والأهوار حوالي (٣,٩) مليار م^٣/سنة^(٤) ، فضلاً عن ذلك دور الصناعات المنتشرة على ضفاف شط العرب وإطلاق المخلفات السائلة إلى الشط دون معالجة تذكر.

٢ - الأملاح الصلبة الذائبة (TDS)

تعد إحدى المكونات الرئيسة للمياه وتوجد بكميات وأشكال مختلفة بعضها ذائب في الماء على هيئة أيونات سالبة وموجبة أو على هيئة مواد صلبة عالقة في عمود الماء وتترسب ببطء شديد أو على شكل مواد صلبة مترسبة في القاع ، وتعتمد هذه الأشكال على الطبيعة الكيميائية للمادة وحجم دقائقها وطبيعة الماء نفسه ، لذا فإن طبيعة التركيب الكيميائي للمواد الصلبة يعتمد على طبيعة الارض وتكوينها الكيميائي التي يمر فوقها أو عبر الماء وعلى طبيعة المخلفات وتركيبها الكيميائي ايضاً^(٥).

يتضح من خلال الجدول (٣٠) والشكل (١١) والملحق (١١) أن قيم المواد الصلبة الذائبة قد تباينت زمانياً ومكانياً حسب المحطات المدروسة على النحو الآتي:

^١ - حسين عبد الواحد اكلامي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسببية للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص٤٠.

^٢ - وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة ، قسم التشغيل ، ٢٠١٦ ، بيانات غير منشورة.

^٣ - حسن خليل حسن المحمود ، التباين الشهري للتصريف وتأثيره على الحمولة النهرية الذائبة والملوحة في شط العرب ، المجلة العراقية للعلوم ، المجلد ٥٠ ، العدد ٣ ، ٢٠٠٩ ، ص٣٥٩.

^٤ - مروه فريد عودة العطيبي ، المصدر السابق ، ص٣٦.

^٥ - حامد طالب السعد واخرون ، المدخل إلى علم البيئة البحرية ، ط١ ، دار الفحاء للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ٢٠١٦ ، ص٥٧.

جدول (٣٠)

المعدل السنوي ومقدار التغير للأملح الصلبة الذائبة (TDS)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٦ - ٢٠١٦

السنوات	١٩٨٦	١٩٩١	١٩٩٥	١٩٩٦	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٩	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	-	-	١٢٤٦	١٣٧٤,٥	١٣٥٠,٥	-	-	١٢٤٠	-	-	٢١١٩	٨١٦,٢+
كرمة علي	٢٤٦٥,٣	٢٠٥٨,٨	١٥٧١	١٨٨٣,٦	١٥٨٣,٥	٣٥٥٠,٥	-	٣٤٦٦,٧	٢٢٠٢,٣	-	-	٧٠٦,١+
قضاء البصرة (العشار)	-	١٣٠٦,٣	١٣٤٥	١٨٧٠	١٥٩٣	١٥٩٢,٥	٤٤٠٥,٥	١٣٢٠	-	-	٢٨٢٥	١٠٠٧,٢+
قضاء أبي الخصيب	-	-	١٣٥١	١٥٩٩,٥	١٣٢٢,٥	١٩٦٠	-	١٧٦٠	-	-	٢٤٥٩,٥	٥٥١,٥+
الحد المسموح به	١٥٠٠											

المصدر : ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (١١)

٢- جمهورية العراق ، وزارة الصحة، التشريعات البيئية ، نظام صيانة الأنهار من التلوث رقم (٢٥) لسنة ١٩٦٧ والمعدل من دائرة حماية وتحسين البيئة لسنة ١٩٩٨.

أ- قضاء القرنة

ارتفع المعدل السنوي لتركيز الأملاح الذائبة في مياه شط العرب من (١٢٤٦) ملغم/لتر في عام ١٩٩٥ إلى (١٣٧٤,٥) ملغم/لتر ليصل إلى أعلى معدل سنوي في عام ٢٠١٦ بلغ نحو (٢١١٩) ملغم/لتر بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (+٨١٦,٢) ملغم/لتر، أما التباين الفصلي فقد سجل أعلى تركيز في فصل الشتاء من عام ٢٠١٦ إذ بلغ (٢٥٧٠) ملغم/لتر في حين أن فصل الخريف من العام نفسه سجل (٢٢٠٠) ملغم/لتر ، إلا أن أوطاً قيم ظهرت في عام ٢٠٠٤ إذ بلغت في فصل الربيع نحو (٩٧٠) ملغم/لتر.

ب- كرمة علي

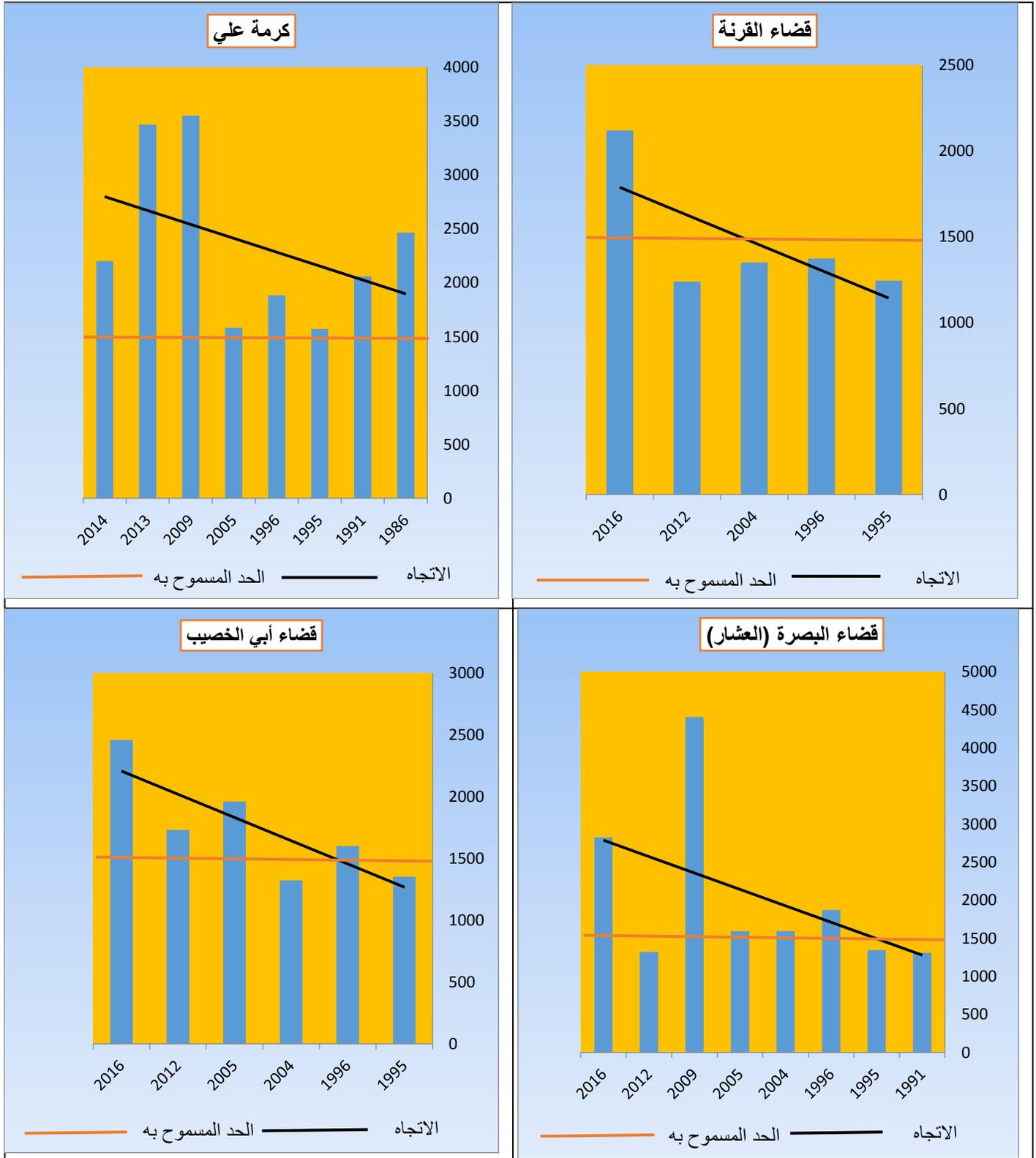
تباين المعدل السنوي للمدة ١٩٨٦ - ٢٠١٦ إذ سجل في عام ٢٠٠٩ (٣٥٥٠,٥) ملغم/لتر وقد تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها وبالبلغة (١٥٠٠) ملغم/لتر، ليحتل عام ٢٠١٣ المرتبة الثانية بواقع (٣٤٦٦,٧) ملغم/لتر ، في حين أن أوطاً تركيز سجل في عام ١٩٩٥ إذ بلغ (١٥٧١) ملغم/لتر، ليرتفع في عام ٢٠١٤ إلى (٢٢٠٢,٣) ملغم/لتر، وفي ضوء ما تقدم يشير مقدار التغير إلى أن محطة كرمة علي اتجهت نحو الارتفاع في قيم المواد الصلبة الذائبة (+٧٠٦,١) ملغم/لتر ، وتباينت فصلياً إذ سجل في موقع كرمة علي خلال فصل الخريف عام ٢٠٠٩ أعلى معدل بلغ نحو (٧٥٣٠) ملغم/لتر، في حين أن فصل الصيف سجل في عام ٢٠١٣ قيماً بلغت (٤٥٠٠) ملغم/لتر بعد أن كانت في فصل الربيع من العام نفسه (٢٠٠٠) ملغم/لتر، بينما أوطاً تركيز سجل خلال عام ١٩٩٥ في فصل الشتاء إذ بلغ في ناحية الهارثة نحو (١١٢٨) ملغم/لتر.

ج - قضاء البصرة (العشار)

ارتفع المعدل السنوي لتركيز الأملاح الذائبة من (١٣٠٦,٣) ملغم/لتر عام ١٩٩١ إلى (١٣٤٥) ملغم/لتر عام ١٩٩٥ وأخذ بالارتفاع إلى أن بلغ إلى أقصى تركيز له في عامي ٢٠٠٩ و ٢٠١٦ إذ سجل (٤٤٠٥,٥) ، (٢٨٢٥) ملغم/لتر على التتابع بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (+١٠٠٧,٢) ملغم/لتر، وتباينت فصلياً إذ إن أعلى القيم سجلت في

شكل (١١)

المعدل السنوي واتجاه الأملاح الصلبة الذائبة (TDS)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٦-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٣٠)

فصل الخريف من عام ٢٠٠٩ إذ بلغت نحو (٧٨٨٢) ملغم/لتر ، ليسجل المركز عام ٢٠١٦ قيماً بلغت نحو (٤٢٦٨) ملغم/لتر خلال فصل الشتاء ، في حين يلاحظ أن أوطأ تركيز سجل في مركز المدينة خلال فصل الربيع من عام ١٩٩١ بلغ نحو (١١٠٠) ملغم/لتر.

د - قضاء أبي الخصب

يتضح أن أعلى معدل سنوي سجل في عام ٢٠١٦ إذ بلغ (٢٤٥٩,٥) ملغم/لتر وعند مقارنتها مع الحدود البيئية البالغة (١٥٠٠ ملغم/لتر) يتضح بأنها تجاوزت الحد المسموح به ، ليسجل عام ٢٠٠٥ تركيز (١٩٦٠) ملغم/لتر لينخفض في عام ٢٠١٢ إلى (١٧٦٠) ملغم/لتر في حين أن أقل القيم ظهرت في عام ٢٠٠٤ إذ بلغت (١٣٢٢,٥) ملغم/لتر، مما يستدل على ذلك أن محطة قضاء أبي الخصب تتجه نحو الارتفاع بمقدار تغير موجب (+٥٥١,٥) ملغم/لتر ، ويتبين أن أعلى تركيز سجل في فصل الصيف عام ٢٠١٦ وصل إلى (٣٢٦٦) ملغم/لتر ، بينما انخفضت خلال فصل الشتاء من العام نفسه إلى (١٩٨٤) ملغم/لتر ، في حين أن أقل القيم بلغت (٧١٠) ملغم/لتر خلال فصل الخريف من عام ٢٠٠٤.

٣- الأس الهيدروجيني (pH)

يعد مفتاح فهم النظام البيئي والتنبؤ بسلوكه ولهذا يطلق عليه بالمتغير الرئيس في الأنظمة البيئية^(١)، لذا فإن قيمة ال (pH) حسيطة العديد من التفاعلات الكيميائية والبيولوجية الحاصلة في المياه والتي تعتمد على نوعية الغازات المذابة ، فضلاً عن نوع الأيونات السالبة والموجبة في المياه وبذلك فإن قيمته في المياه تعطي دلالة على صلاحية البيئة المائية للحياة من عدمها لذلك فإن الكائنات الحية المائية تفضل بيئة ملائمة لنموها وتكاثرها^(٢).

تؤدي الزيادة أو النقصان في قيم الأس الهيدروجيني إلى موت الأسماك أو جعلها تحت وطأة الاجهاد الشديد إذ أنها تتفق عند تعرضها إلى درجات عالية من الأس الهيدروجيني أو تتعرض إلى تغيرات سريعة ومفاجئة ، كما يظهر لها تأثير قوي في قابلية الذوبان ووفرة الأحياء وسمية بعض العناصر كالألومنيوم والحديد وبعض الفلزات الثقيلة مما ينعكس تأثيره في اختفاء بعض أنواع الكائنات الحية سيما الأسماك مع زيادة بعض العوالق والطحالب غير المرغوب فيها ، فضلاً عن الإجهاد المزمن وانخفاض الوزن لانخفاض قدرة التنافس على الغذاء كما يظهر تلف للأعضاء الخارجية كالعيون والخياشيم والجلد وعدم القدرة على طرح الفضلات الأيضية^(٣) ، لذا فإن أفضل معدل لنمو الأحياء المائية وتكاثرها لاسيما الأسماك يتراوح بين (٦,٥ - ٨,٥) وقد تزدهر خارج هذا المدى ايضاً ويمكن لبيوض الأسماك أن تفقس لكن غالباً ما تكون الولادات مشوهةً جدول (٣١).

يتبين من خلال النظر في الجدول (٣٢) والشكل (١٢) والملحق (١٢) أن قيم الأس الهيدروجيني قد تباينت زمانياً ومكانياً بحسب المحطات المدروسة:

1- W . M . white , Geochemistry ,U.S.A , 2005 , p701

٢- نجاح عبود حسين وآخرون ، المصدر السابق ، ص١٤٨.

٣- علي طه ياسين ، المصدر السابق ، ص٢٨.

جدول (٣١)

أثر ارتفاع أو انخفاض قيم الأس الهيدروجيني (PH) في التنوع الأحيائي المائي

الآثار الناجمة	قيمة الأس الهيدروجيني	
	أدنى	أعلى
يمكن لبيوض الأسماك ان تقف لكن غالباً ما تكون الولادات مشوهه	٣,٨	١٠
الحدود الأكثر مقاومة لمختلف أنواع الأسماك	٤	١٠,١
الحدود الملائمة لسماك السالمون	٤,١	٩,٥
موت أسماك الكارب خلال خمس أيام	٤,٣	-
الحدود الملائمة لبيوض سمك السالمون وتطور يرقات	٤,٥	٩
الحدود الملائمة لسماك أبو شوكة (سمك الشانك)	٥	-
ملائم لمعظم أنواع الأسماك	٥	٩
الحدود العليا الملائمة والجيدة	-	٨,٥
تتجنب الأسماك المياه خارج هذه الحدود	٥,٤	١١,٤
أفضل معدل لوضع بيوض الأسماك	٦,٥	٧,٢
تحطم يرقات البيوض	١	-
معدل ملائم لعيش يرقات البعوض	٣,٣	٤,٧
أفضل معدل ملائم لنمو مجموعة الطحالب	٧,٥	٨,٤

Water Quality Criteiria California Water Quality Resources Board ,Publication,No.3-A,1963,P21

جدول (٣٢)

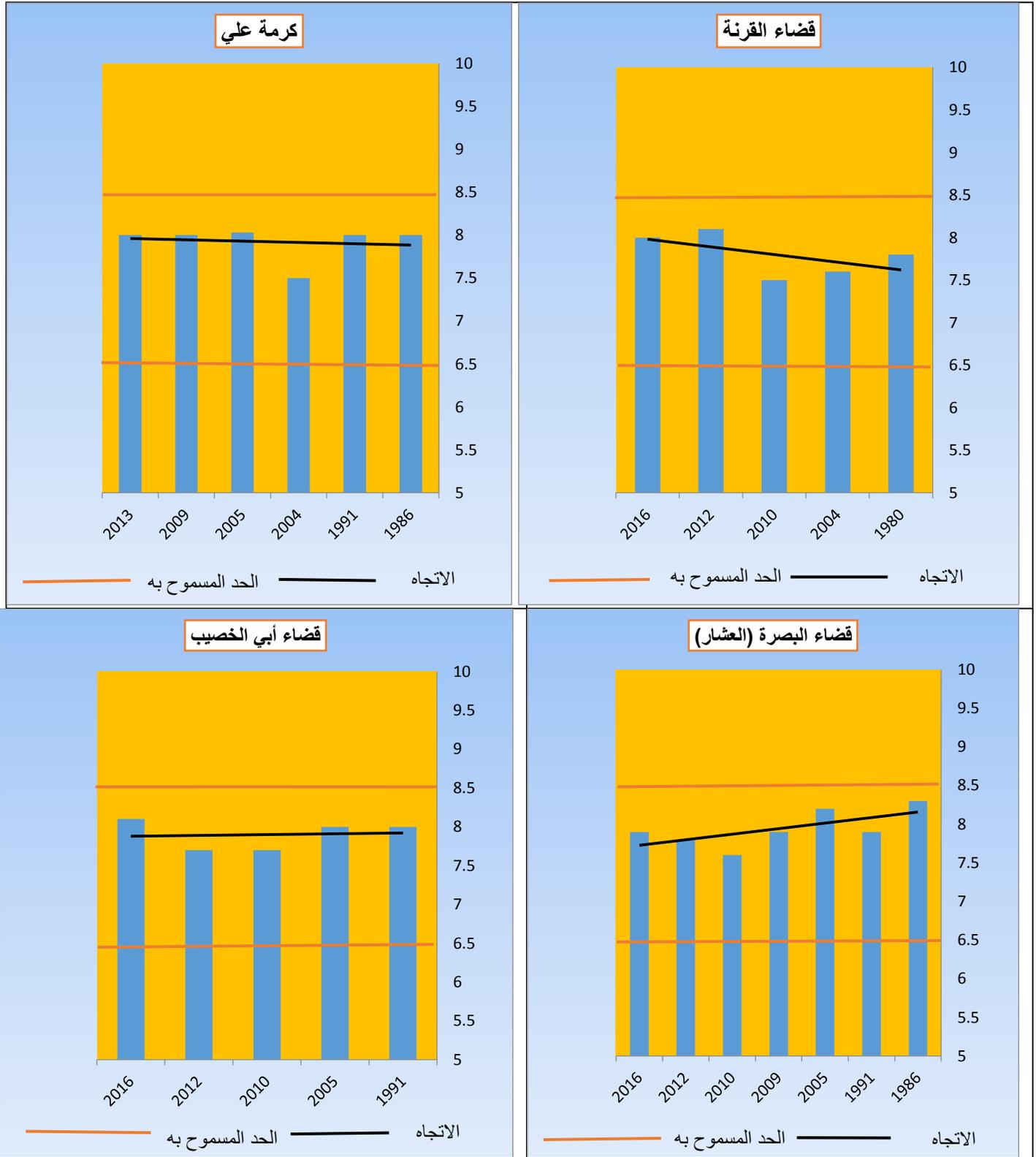
المعدل السنوي ومقدار التغير للأس الهيدروجيني (PH) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦

مقدار التغير	السنوات										
	٢٠١٦	٢٠١٣	٢٠١٢	٢٠١٠	٢٠٠٩	٢٠٠٥	٢٠٠٤	١٩٩١	١٩٨٦	١٩٨٠	المحطات
٠,٣+	٨	-	٨,١	٧,٥	-	-	٧,٦	-	-	٧,٨	قضاء القرنة
٠,٢+	-	٨	-	-	٨	٨,٠٣	٧,٥	٨	٨	-	كرمة علي
٠,٣ -	٧,٩	-	٧,٨	٧,٦	٧,٩	٨,٢	-	٧,٩	٨,٣	-	قضاء البصرة (العشار)
٠,٣ +	٨,١	-	٧,٧	٧,٧	-	٨	-	٨	-	-	قضاء أبي الخصيب
										٨,٥ - ٦,٥	الحد المسموح به

المصدر : ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (١٢) .
٢- جمهورية العراق ، وزارة الصحة ، دائرة حماية وتحسين البيئة ، التشريعات البيئية ، قسم العلاقات والتوعية البيئية ، ١٩٩٨ ، ص ٢٤-٢٦ .

شكل (١٢)

المعدل السنوي واتجاه الأس الهيدروجيني (pH) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٣٢)

أ- قضاء القرنة

سجل أعلى معدل سنوي لقيم الأس الهيدروجيني عام ٢٠١٢ (٨,١) وعند مقارنته مع المحددات البيئية يتبين أنها تقع ضمن المدى المسموح به الذي يتراوح بين (٦,٥ - ٨,٥) ، إلا أنها سجلت في عام ٢٠١٦ (٨) ، في حين أن عام ١٩٨٠ سجل (٧,٨) لتتخفص إلى (٧,٥) خلال عام ٢٠١٠ ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة قضاء القرنة تتجه نحو الارتفاع (٠,٣+) ، أما من حيث التباين الفصلي فقد تبين أن أعلى تركيز سجل في فصل الصيف عام ١٩٨٠ وفي فصل الخريف عام ٢٠١٦ إذ بلغ (٨,٤) في كل منهما على التوالي ، في حين أن أوطأ تركيز سجل في فصلي الربيع والصيف عام ٢٠١٠ إذ بلغ (٧,٤).

ب- كرمة علي

تراوح المعدل السنوي بين (٧,٥ - ٨,٣) للمدة من ١٩٨٦ - ٢٠١٣ ، إلا إن أعلى معدل سجل في عام ٢٠٠٥ (٨,٠٣) وكان ضمن المدى المسموح به، إلا أن مقدار التغير يشير إلى أن موقع كرمة علي يتجه نحو الارتفاع بمقدار (٠,٢+) ، أما من حيث التباين الفصلي فيتضح أن فصل الصيف من عامي ٢٠٠٥ و ٢٠١٣ سجل أعلى القيم بلغت (٨,٢) في حين أن أوطأ تركيز ظهر خلال عام ٢٠٠٤ في فصل الخريف (٧,٢).

ج- قضاء البصرة (العشار)

يتضح أن عام ١٩٨٦ سجل أعلى معدل سنوي (٨,٣) وعند مقارنته مع المحددات المحلية تبين أنها تقع ضمن المدى المسموح به ، لتتخفص القيم في عام ٢٠١٦ إلى (٧,٩) ، في حين أن أقل تركيز سجل خلال عام ٢٠١٠ (٧,٦) ، لذلك أن مقدار التغير يشير إلى أن محطة المركز تتجه نحو الانخفاض بمقدار (٠,٣-) . وقد تبين فصلياً إذ أن أعلى تركيز سجل خلال فصل الربيع عام ١٩٨٠ بلغ (٨,٩) ، في حين أن أوطأ تركيز سجل في فصل الربيع عام ٢٠١٠ (٧,٣).

د- قضاء أبي الخصيب

يتبين أن قضاء أبي الخصيب سجل فيما تكاد تكون متقاربة لاسيما بين الاعوام ١٩٩١ و ٢٠٠٥ و ٢٠١٦ إذ سجلت (٨ ، ٨ ، ٨) ، في حين تساوى عامي ٢٠١٠ و ٢٠١٢ بتركيز (٧,٧) ، وكانت ضمن المدى المسموح به ، مما تقدم يتضح أن مقدار التغير يشير إلى ان المحطة شهدت ارتفاعاً بلغ (٠,٣+) ، أما من حيث التباين الفصلي فسجل فصل الصيف عام ١٩٩١ أعلى التراكيز إذ بلغت (٨,٦) في حين أن أوطأ تركيز ظهر خلال عام ٢٠١٠ في فصل الربيع (٧,٤).

٤- الأوكسجين المذاب (DO)

يعد مقياس لكمية غاز الأوكسجين المذاب في الماء والمتوفر للاستهلاك من الكائنات الحية المائية ، لذا فهو من العوامل الكيميائية الحرجة ذات التأثير في الوسط البيئي المائي ، إذ إن الأحياء المائية تحتاج لهذا الغاز الحيوي من أجل التنفس واستمرار ديمومة الحياة^(١).

^١- حسين علي السعدي ، المصدر السابق ، ص٣٩٦.

الفصل الثاني تلوث المياه في محافظة البصرة

تختلف الكائنات الحية في مديات حاجتها إلى تراكيز الأوكسجين المذاب اعتماداً على أنواعها ومراحل تطور حياتها ، إذ أن بعض الكائنات الحية قد كيفة نفسها على تراكيز عالية أو واطئة في المياه لذا فإن انخفاض القيم يؤثر في توفير المغذيات التي تحتاجها الكائنات الحية^(١).

تشير نتائج الجدول (٣٣) والشكل (١٣) والملحق (١٣) إلى أن قيم الأوكسجين المذاب تتباين زمنياً ومكانياً بحسب المحطات المدروسة :

جدول (٣٣)

المعدل السنوي ومقدار التغير للأوكسجين المذاب (DO) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٩١ – ٢٠١٦

السنوات المحطات	١٩٩١	٢٠٠٤	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	-	١٢,٣	-	٨,٨	٨,١	٣,٩ -
كرمة علي	٧,٣	١٠,٩	٦,٧	-	-	١,٥ +
قضاء البصرة (العشار)	٧,٦	-	٧,٩	٧,٧	٧,٥	٠,١+
قضاء أبي الخصب	٦,٦	-	-	٧,٧	٨,٣	١,٤+
الحد المسموح به	لا يقل عن ٥					

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (١٣)
٢- جمهورية العراق، وزارة الصحة، التشريعات البيئية، نظام صيانة الأنهار من التلوث رقم (٢٥) لسنة ١٩٦٧ والمعدل من دائرة حماية وتحسين البيئة لسنة ١٩٩٨.

أ- قضاء القرنة

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٤ إذ بلغ (١٢,٣) ملغم/لتر ، لينخفض إلى (٨,١) ملغم/لتر عام ٢٠١٦ ، وبذلك فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة القرنة تتجه نحو الانخفاض في قيم ال (DO) بمقدار (-٣,٩) ملغم/لتر ، وتباين فصلياً إذ سجل في فصل الشتاء من عام ٢٠٠٤ تركيزاً (١٤) ملغم/لتر في حين أن أقل التراكيز ظهرت خلال فصل الصيف عام ٢٠١٦ إذ بلغت (٦,٩) ملغم/لتر إلا أنه كان ضمن المدى المسموح به.

ب- كرمة علي

تتباين قيم (DO) سنوياً في موقع كرمة علي إلا أن أعلى معدل سنوي سجل في عام ٢٠٠٤ إذ بلغ (١٠,٩) ملغم/لتر في حين أن أقل التراكيز سجلت في عام ٢٠٠٩ (٦,٧) ملغم/لتر، مما تقدم يتضح أن محطة كرمة علي تتجه نحو الارتفاع بمقدار (١,٥+) ملغم/لتر، أما من حيث التباين الفصلي فإن أعلى تركيز وصل إلى (١٣) ملغم/لتر خلال فصلي الشتاء والربيع عام ٢٠٠٤ ، في حين أن أقل تركيز سجل في فصل الخريف ٢٠٠٩ إذ بلغ (٣,٧) ملغم/لتر وكان أقل من الحدود المسموح بها.

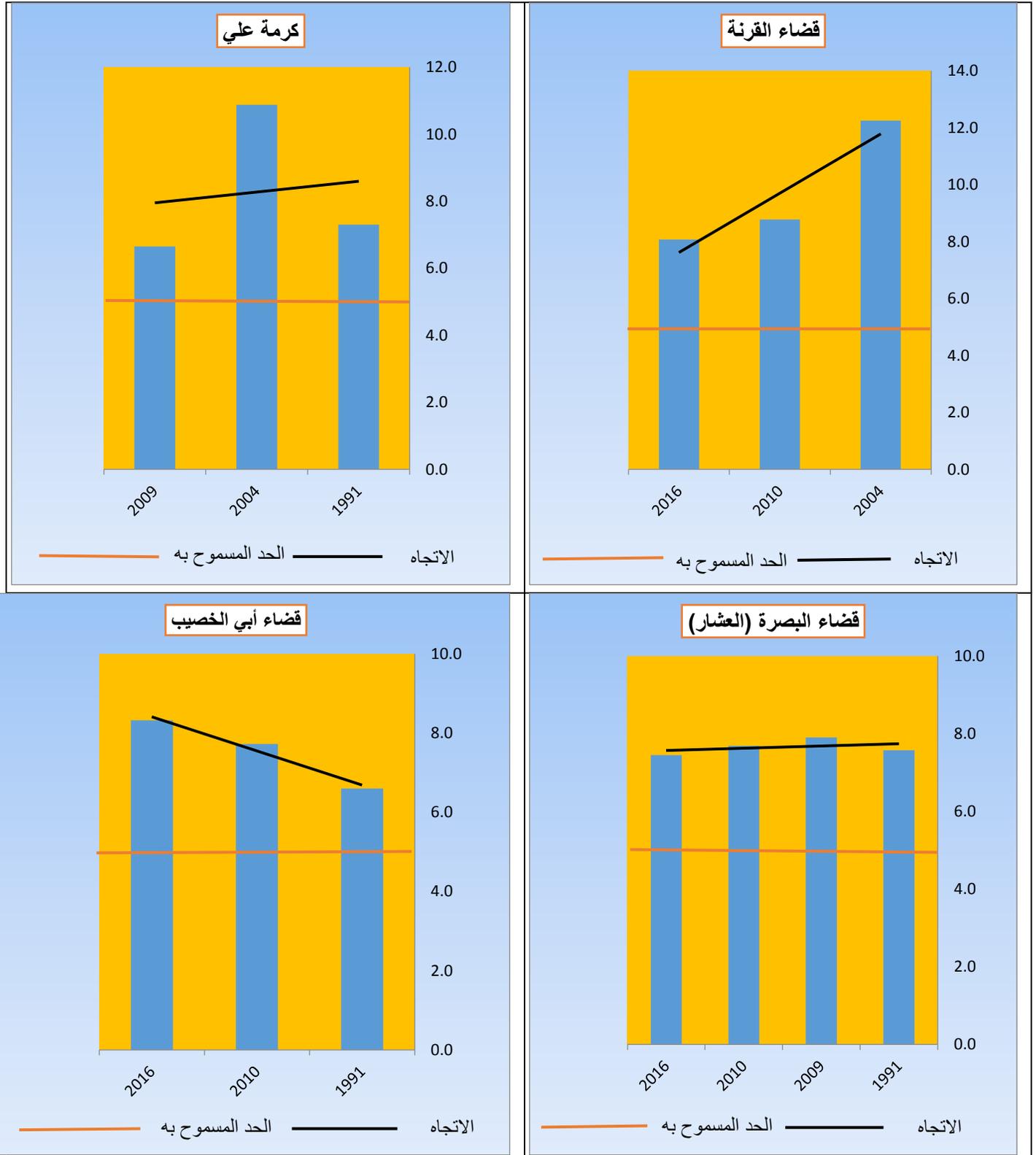
ج - قضاء البصرة (العشار)

يتضح أن أعلى معدل سنوي سجل في عام ٢٠٠٩ (٧,٩) ملغم/لتر وعند مقارنته مع المحددات المحلية تبين أنه كان ضمن الحدود المسموح بها ، في حين أن أقل معدل بلغ (٧,٥) ملغم/لتر عام ٢٠١٦، لذلك أن مقدار التغير يشير

^١ - علي طه ياسين، المصدر السابق ، ص ٣٤.

شكل (١٣)

المعدل السنوي واتجاه الأوكسجين المذاب (DO) في مياه شط العرب للمدة ١٩٩١-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٣٣)

إلى أن محطة المركز تتجه نحو الارتفاع الموجب (+0,1) ملغم/لتر ، فصلياً يظهر أن أعلى تركيز كان خلال فصلي الشتاء والربيع من عام ٢٠٠٩ إذ سجلا (١٠,٧ ، ١٠,٥) ملغم/لتر، في حين أن أقل تركيز سجل في فصل الخريف من العام نفسه بلغ (٤,١) ملغم/لتر.

د- قضاء أبي الخصيب

ارتفعت القيم في محطة أبي الخصيب في السنوات الأخيرة بالمقارنة مع السنوات الأولى إذ سجلت عام ٢٠١٦ أعلى القيم (٨,٣) ملغم/لتر، في حين أن أقل القيم سجلت في عام ١٩٩١ بلغت (٦,٦) ملغم/لتر، مما تقدم يتبين أن محطة أبي الخصيب تتجه نحو الارتفاع بمقدار (+1,٤) ملغم/لتر، فصلياً تباين تركيز الأوكسجين المذاب إذ تشير بيانات الملحق إلى أن أعلى القيم سجلت خلال فصل الشتاء عام ٢٠١٠ (١٠) ملغم/لتر ، في حين أن أوطأ القيم كانت في فصل الصيف عام ١٩٩١ (٤) ملغم/لتر.

تساهم العديد من العوامل في السيطرة على قيمة ال (DO) كحرارة الماء، والهواء، والضغط، وعملية التركيب الضوئي، والنشاط التنفسي للأحياء المائية ، إلا أن درجة الحرارة لها تأثير سلبي في الأوكسجين المذاب من خلال تباينها فيما بين الليل والنهار فعند النهار يكون هناك تشبع بالأوكسجين المذاب بسبب نشاط عملية التمثيل الضوئي بينما يحصل العكس اثناء الليل بسبب الاستهلاك المستمر من قبل الكائنات الحية في عملية التنفس^(١) ، كما أن للعملية الهيدروليكية التي يقوم بها النهر وتيارات المد والجزر التي تحدث مرتين في اليوم لها دور كبير في تركيز الأوكسجين المذاب إذ كلما كانت عملية الخلط بصورة جيدة كلما كان التركيز المذاب بشكل افضل ، فضلاً عن انخفاض عمليات تحلل المواد العضوية وازدياد نشاط عمليات التركيب الضوئي لازدهار النباتات المائية والطحالب كونهما يعدان العامل الرئيس للأوكسجين المذاب في الماء.

٥- العسرة الكلية (TH)

يساهم كل من أيون الكالسيوم والمغنسيوم بشكل أساس في حدوث العسرة الكلية ، لذا فإن الماء يعد غير عسر إذا كان تركيز (TH) أقل من (٦٠) ملغم/لتر ، أما إذا زاد عن (١٨٠) ملغم/لتر فيعد بأنه عسر لذلك فإن تحديد العسرة من الضروريات اللازمة لتقسيم المياه لمختلف الاستعمالات البشرية^(٢)، لذا فإن العسرة قد تنتج بسبب أيونات اخرى متعددة التكافؤ كالألومنيوم والحديد والمنغنيز والخراسين فضلاً عن أيون الهيدروجين إذ إن هذه الأيونات تمتاز بأنها ذات تأثير محدود في المياه وهذا مرده إلى قلة تراكيزها ، وفي ضوء ما تقدم يوجد هناك نوعان من العسرة^(٣).

أ - العسرة المؤقتة

تمثل مقياساً للأيونات الموجبة الناتجة من تحلل المواد الحاوية على جزيئات حوامض ضعيفة كتلك التي في الكربونات والفوسفات كون هذه الجزيئات تشكل مع أيونات الكالسيوم والمغنسيوم مواداً عديمة الذوبان إذ توجد في الماء على شكل بيكربونات الكالسيوم ويمكن أن تزول بغلي الماء.

^١ - حامد طالب السعد واخرون ، علم بيئة المياه العذبة والمصبات، المصدر السابق، ص٧٩.

^٢ - محمد اسماعيل عمر ، معالجة المياه، ط١، دار الكتب للطباعة والنشر ، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠٦ ، ص١٩٠.

ب - العسرة الدائمة

مقياس للأيونات الموجبة ثنائية التكافؤ التي تضاف إلى الماء من خلال تحلل المواد الحاوية على جزيئات حوامض قوية مثل النترات والكلور والكبريت وهذه الجزيئات لا تشكل عدداً من المواد الصلبة ، لهذا فالأيونات الموجبة لا تزال بغلي الماء.

يعد تحديد العسرة الكلية ذا أهمية بالغة من خلال تقسيم نوع المياه المستخدمة لمختلف الاغراض أو الاستعمالات البشرية خاصة الصناعة منها إذ أنها تؤدي إلى تآكل الأنابيب وتقليل عمرها وترك ترسبات طباشيري على المراحل ، كما أن ارتفاعها في مياه الشرب له آثار واضحة في المصابين بأمراض القلب والشرابين إذ ترتبط هذه الأمراض بعلاقة عكسية مع زيادة عسرة المياه^(١)، فضلاً عن آثارها التي تظهر على الكائنات الحية المائية من خلال التأثير على تنظيم الضغط التناظفي مما ينعكس على صحة الكائنات الحية لاسيما الأسماك لأن الاختلاف الكبير في تركيز المحاليل بين سوائل جسم الأسماك والمياه المحيطة به يتطلب تكريس طاقة أكبر لتنظيم الضغط التناظفي^(٢).

تشير معطيات الجدول (٣٤) والشكل (١٤) والملحق (١٤) إلى أن قيم العسرة الكلية تباينت زمنياً ومكانياً بين المحطات المدروسة على النحو الآتي:

جدول (٣٤)

المعدل السنوي ومقدار التغير للعسرة الكلية (TH) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦

السنوات المحطات	١٩٨٠	١٩٩٥	١٩٩٦	٢٠٠٤	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	١٥٩	٦٩٥	١٣٤١,٣	٥١٠	٥٤٢,٥	٦٤٠	-	-	٧٥١,٣	١٩,٩+
كرمة علي	-	٧٥٠,٥	١٠٦٥	٦٣٥	-	-	١٦٩٣,٣	٩١٠	-	٥٨٤,٨ +
قضاء البصرة (العشار)	١٩٦	٦٩٩,٣	١٢٣٠,٥	-	١٢٣٨,٨	٧٠٠	-	-	٩٦٢	٢٥٨,٣ +
قضاء أبي الخصيب	-	٧٠٢,٨	٩٩٥,٥	-	١٤٨٢,٥	٩٠٠	-	-	٨٤٧,٣	٢٢٧,٤ +
الحد المسموح به	٥٠٠									

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (١٤) .

٢- جمهورية العراق ، وزارة الصحة، التشريعات البيئية ، نظام صيانة الأنهار من التلوث رقم (٢٥) لسنة ١٩٦٧ والمعدل من دائرة حماية وتحسين البيئة لسنة ١٩٩٨ .

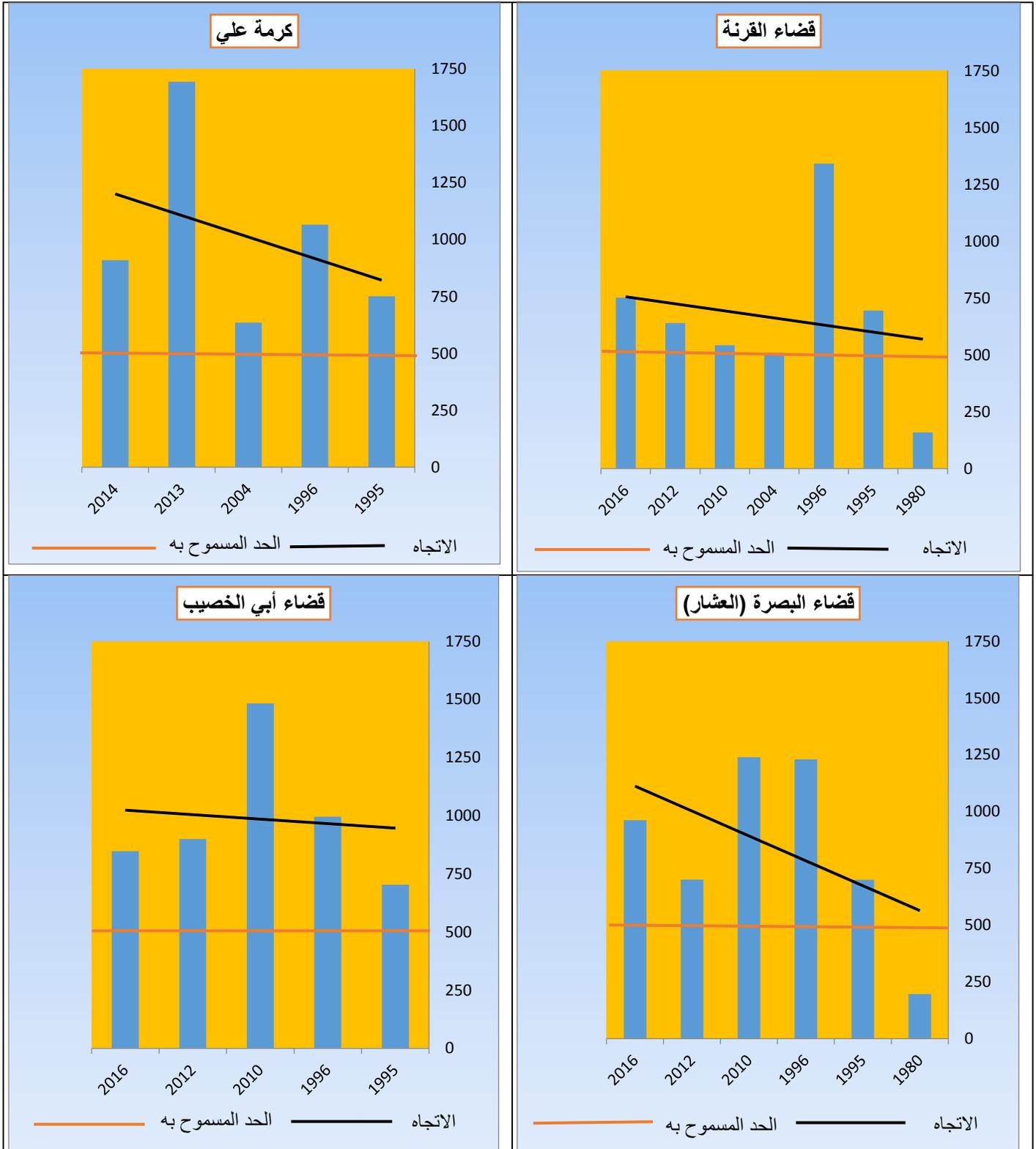
أ - قضاء القرنة

ارتفع تركيز العسرة الكلية منذ مطلع ثمانينات القرن الماضي إذ سجلت (١٥٩) ملغم/لتر لترتفع عام ١٩٩٥ إلى (٦٩٥) ملغم/لتر ، إلى أن وصلت إلى أقصى تركيز خلال عام ١٩٩٦ (١٣٤١,٣) ملغم/لتر وقد تجاوزت الحد البيئي المسموح به والبالغ (٥٠٠) ملغم/لتر وبعدها أخذ المعدل السنوي بالانخفاض إلى أن سجل في عام ٢٠١٠ ، ٢٠١٢ (٥٤٢,٥ ، ٦٤٠) ملغم/لتر على التتابع إلى أن سجلت في عام ٢٠١٦ (٧٥١,٣) ملغم/لتر ، يتضح مما تقدم أن محطة

^١ - احمد ميس سدخان ، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ ، ص ١٤١ .

شكل (١٤)

المعدل السنوي واتجاه العسرة الكلية (T.H)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٣٤)

قضاء القرنة اتجهت نحو الارتفاع بالاتجاه الموجب (+19,9) ملغم/لتر ، أما من حيث التباين الفصلي فيظهر أن أعلى قيم العسرة الكلية سجلت في فصل الشتاء من عام ١٩٩٦ إذ بلغت (١٨٤١) ملغم/لتر في حين أن أوطأ تركيز ظهر خلال فصل الصيف عام ١٩٨٠ بلغ (١٠٦) ملغم/لتر.

ب- كرامة علي

ارتفع التركيز من (٧٥٠,٥) ملغم/لتر عام ١٩٩٥ إلى (١٠٦٥) ملغم/لتر عام ١٩٩٦ لتتخفص في ٢٠٠٤ إلى (٦٣٥) ملغم/لتر وبعد هذه السنة اخذت بالارتفاع إلى أن بلغت ذروتها في عام ٢٠١٣ (١٦٩٣,٣) ملغم/لتر متجاوزة الحدود المسموح بها ، بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (+٥٨٤,٨) ملغم/لتر ، أما من حيث التباين الفصلي فيتضح أن فصل الصيف عام ١٩٩٦ سجل أعلى تركيز في ناحية الهارثة وصل إلى (١٥١٢) ملغم/لتر، في حين أن أقل تركيز سجل في فصل الشتاء ٢٠٠٤ إذ بلغ (٤٥٠) ملغم/لتر وكان ضمن الحدود المسموح بها.

ج- قضاء البصرة (العشار)

تكاد تتساوى قيم العسرة الكلية في عامي ١٩٩٦ و ٢٠١٠ إذ سجلا (١٢٣٠,٥ ، ١٢٣٨,٨) ملغم/لتر على التوالي وعند مقارنته مع المحددات المحلية يتضح أنه تجاوز الحدود المسموح بها ، في حين أن أقل معدل بلغ (١٩٦) ملغم/لتر عام ١٩٨٠ ليرتفع إلى (٩٦٢) ملغم/لتر عام ٢٠١٦ ، لذلك أن مقدار التغير تشير إلى أن محطة المركز تتجه نحو الارتفاع مقدار (+٢٥٨,٣) ملغم/لتر ، وتتباين قيم العسرة فصلياً ايضاً إذ إن أعلى تركيز ظهر خلال فصل الخريف من عام ٢٠١٠ إذ سجل (٢١٠٠) ملغم/لتر، في حين أن أقل تركيز سجل في فصل الربيع من عام ١٩٨٠ في المعقل إذ بلغ (١٢٨) ملغم/لتر وكان دون الحد المسموح به.

د- قضاء أبي الخصيب

ارتفعت القيم في محطة أبي الخصيب بدءاً من عام ١٩٩٥ الذي سجل (٧٠٢,٨) ملغم/لتر لترتفع في العام اللاحق إلى (٩٩٥,٥) ملغم/لتر إلا إن عام ٢٠١٠ سجل أعلى معدل سنوي بلغ (١٤٨٢,٥) ملغم/لتر) وبعد مقارنته مع محددات صيانة الأنهار من التلوث اتضح أنه تجاوز المحدد البيئي المسموح به لتتخفص في عام ٢٠١٦ إلى (٨٤٧,٣) ملغم/لتر، يتبين مما تقدم أن نسبة مقدار تغير العسرة الكلية في قضاء أبي الخصيب يشير إلى الاتجاه الموجب (+٢٢٧,٤) ملغم/لتر، ويتضح عند الرجوع إلى معطيات الملحق (١٤) إلى أن أعلى القيم سجلت خلال فصل الخريف عام ٢٠١٠ (٢٣٠٠) ملغم/لتر ، في حين أن أوطأ القيم كانت في فصل الشتاء عام ٢٠١٦ (٧٠٦) ملغم/لتر.

يعزى سبب ارتفاع العسرة بالإضافة إلى الأسباب السابقة الذكر وما تقوم به الأمطار المتساقطة من نوبان لأملاح التربة بسبب وجود غاز ثاني أوكسيد الكربون في الهواء الجوي.

٦- الأيونات الرئيسية

تتجلى اهمية الاستفادة من التحاليل الكيميائية في معرفة تراكيز الأيونات الرئيسية المذابة في الماء والتي تتمثل في الكاتيونات الموجبة مثل أيون الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم ، والأيونات السالبة مثل أيون الكلوريد والبيكربونات والكبريتات ، والكبريتات ، فضلاً عن المغذيات كالنترات والفوسفات وغيرها ، لذا أن هذه الأيونات سواء

وجدت بتراكيز نتجت عن فعاليات طبيعية أم بشرية إلا إن المحصلة النهائية هو انعكاس آثارها في الكائنات الحية. تتمثل الأيونات الرئيسية بـ :

أ- الأيونات الموجبة

١- الكالسيوم (Ca)

يعد من العناصر القلوية الأكثر انتشاراً في المياه العذبة واحد العناصر الضرورية والمهمة في بناء أجسام الكائنات الحية خاصة الاصداف والهياكل العظمية ، كما يدخل في نظام التفاعلات المعقدة لتنظيم حموضة الماء وخزن ثاني أكسيد الكربون لذا أن كميته في المياه الطبيعية تعتمد على نوع التربة أو المناطق التي يمر عليها النهر^(١).

يمتاز أيون (Ca) بسرعة تفاعله مع الماء مكوناً أكسيد الكالسيوم ، وعند اتحاده مع البيكربونات مكوناً بيكربونات الكالسيوم وعندها يكون أحد الأسباب المكونة لعسرة المياه ، كما أن اتحاده مع الكبريتات والبيكربونات والسليكا يساهم في تكوين راسب غير قابل للذوبان في الماء^(٢).

يتضح من خلال النظر في معطيات الجدول (٣٥) والشكل (١٥) والملحق (١٥) أن قيم الكالسيوم تتباين زمانياً ومكانياً بحسب المحطات المدروسة:

جدول (٣٥)

المعدل السنوي ومقدار التغير للكالسيوم (Ca) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦

السنوات المحطات	١٩٨٠	١٩٨٦	١٩٩١	١٩٩٥	١٩٩٦	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	٨٦	-	-	١٢٥,٥	٢٠٩	١٤٦	-	-	١٦٢,٩	١٢٨	-	-	١٦٣,٨	١٣+
كرمة علي	-	٢٠٧	٢٦٥	٢٢٠	٢٦٨,٣	٢١٢,٥	٢٤١,٧	٤٧٠	-	-	١٩٥,٣	١٧٠	-	١٧,٨+
قضاء البصرة (العشار)	١١٤,٣	-	١٤١,٣	٨٦,٥	١٥٣,٥	-	٢٦٧,٥	٦٣٠	٢٣٣,٨	١٤٤	-	-	١٨٨,٥	١٦٨,٣+
قضاء أبي الخصيب	-	-	-	٨٧	١٤٧	-	٢٣٤,٥	-	٢٩٤,٢	١٨٤	-	-	١٧٩,٥	٦٣,١+
الحد المسموح به	٢٠٠													

المصدر : ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (١٥)

٢- جمهورية العراق ، وزارة الصحة، التشريعات البيئية ، نظام صيانة الأنهار من التلوث رقم (٢٥) لسنة ١٩٦٧ والمعدل من دائرة حماية وتحسين البيئة لسنة ١٩٩٨

أ- قضاء القرنة

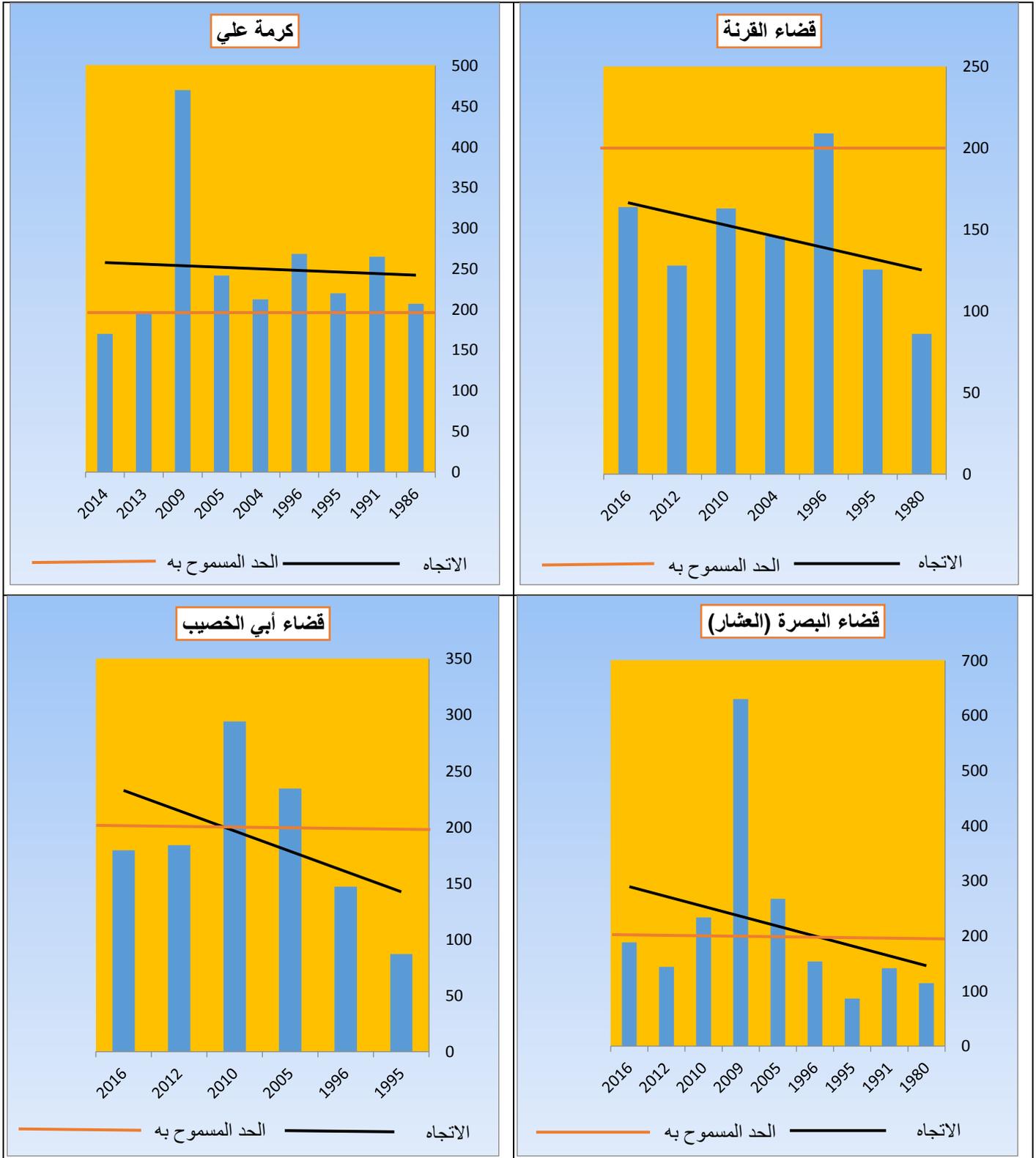
ارتفعت قيم التراكيز من (٨٦) ملغم/لتر عام ١٩٨٠ إلى (١٢٥,٥) ملغم/لتر عام ١٩٩٥ لتسجل أعلى معدل سنوي في عام ١٩٩٦ (٢٠٩) ملغم/لتر وقد تجاوز الحد البيئي المسموح به البالغ (٢٠٠ ملغم/لتر) ، بعدها أخذت تراكيز الكالسيوم بالانخفاض إلى أن سجلت في عام ٢٠١٦ (١٦٣,٨) ملغم/لتر، أما من حيث التباين الفصلي فيتبين أن أعلى القيم سجلت في فصل الربيع من عام ٢٠٠٤ إذ بلغت (٢٩٠) ملغم/لتر، في حين يلاحظ أن أوطأ تركيز ظهر خلال فصل الصيف عام ١٩٨٠ بلغ (٢٨) ملغم/لتر.

^١- نجاح عبود حسين واخرون ، المصدر السابق ، ص ١٧٧.

^٢- احمد ميس سدخان ، المصدر السابق ، ص ١٦٨.

شكل (١٥)

المعدل السنوي واتجاه الكالسيوم (Ca) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٣٥)

ب- كرمة علي

سجل هذا الموقع قيماً منخفضة خلال السنوات الأخيرة بالمقارنة مع السنوات السابقة ، إذ إن أعلى معدل سنوي سجل في عام ٢٠٠٩ (٤٧٠) ملغم/لتر وقد تجاوز الحد المسموح به حسب المعيار المحلي ، في حين أن عام ١٩٩٦ سجل قيماً (٢٦٨,٣) ملغم/لتر ، في حين أن أقل التراكيز سجلت في عام ٢٠١٤ (١٧٠) ملغم/لتر بعد أن كان قد سجل عام ٢٠١٣ إلى (١٩٥,٣) ملغم/لتر ، لذا مما تقدم يتضح أن محطة كرمة علي تتجه نحو الارتفاع بمقدار تغير (١٧,٨+) ملغم/لتر . وقد تباين فصلياً إذ إن أعلى تركيز سجل في فصل الخريف في موقع كرمة علي (١١٢٠) ملغم/لتر عام ٢٠٠٩ ، في حين أن أقل تركيز سجل في فصل الشتاء ٢٠١٤ في موقع ناحية الهارثة بلغ (٨٠) ملغم/لتر وكان ضمن الحدود المسموح بها.

ج- قضاء البصرة (العشار)

أشارت نتائج التحاليل المختبرية الواردة في الجدول (٥٢) أن قيم الكالسيوم تباينت بين محطة المركز إذ سجل أعلى تركيز عام ٢٠٠٩ بلغ (٦٣٠) ملغم/لتر وعند المقارنة مع المحددات المحلية يتضح أنه تجاوز الحدود المسموح بها ، في حين يلاحظ انخفاض القيم في السنوات الأولى إذ بلغ في عام ١٩٨٠ نحو (١١٤,٣) ملغم/لتر لينخفض عام ١٩٩٥ إلى (٨٦,٥) ملغم/لتر ليعاود الارتفاع عام ٢٠١٦ إذ بلغ (١٨٨,٥) ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة المركز تتجه نحو الارتفاع مقدار (١٦٨,٣+) ملغم/لتر. وفصلياً يتبين أن أعلى تركيز ظهر خلال فصل الخريف عام ٢٠٠٩ إذ سجل (١٣٢٠) ملغم/لتر ، في حين أن أقل تركيز سجل في فصل الشتاء عام ١٩٩٥ في المعقل إذ بلغ (٦٠) ملغم/لتر.

د- قضاء أبي الخصيب

ارتفعت القيم من (٨٧) ملغم/لتر عام ١٩٩٥ إلى (٢٣٤,٥) ملغم/لتر عام ٢٠٠٥ لتبلغ في عام ٢٠١٠ (٢٩٤,٢) ملغم/لتر وقد تجاوز الحد البيئي المسموح به إلى أن انخفضت في سنة الدراسة إلى (١٧٩,٥) ملغم/لتر، لذا فإن مقدار التغير في عنصر الكالسيوم يشير إلى الاتجاه الموجب بمقدار (٦٣,١+) ملغم/لتر. أما من حيث التباين الفصلي فيتبين أن أعلى تركيز للعنصر المذكور سجلت خلال فصل الصيف عام ٢٠١٠ (٥٥٠,٧) ملغم/لتر ، في حين أن أوطأ القيم كانت في فصل الشتاء عام ٢٠١٦ (١٤٨) ملغم/لتر.

٢- المغنيسيوم (Mg)

يعد من العناصر القلوية الأرضية والأكثر انتشاراً في المياه العذبة ويمكن أن يحدد مع الكالسيوم الأفعال الحياتية في البحيرات ومصبات الانهر^(١).

يختلف السلوك الكيميائي للمغنيسيوم عنه في الكالسيوم لأن أيون المغنيسيوم أصغر من أيوني الكالسيوم والصوديوم ، كما أنه يميل إلى التميؤ أكثر من تميؤ الكالسيوم والصوديوم إلا أن تشابه العمل بين المغنيسيوم والكالسيوم ينتج عنه عسرة المياه^(٢).

^١ - فريال حميد ابراهيم الحميد ، علم المياه العذبة ، وزارة التعليم العالي ، جامعة البصرة ، ١٩٨٠ ، ص٩٣.

^٢ - J . D . Hem, study and interpretation of the chemical characteristics of natural water , USGS water supply , Washington , 1985 , p264.

الفصل الثاني تلوث المياه في محافظة البصرة

يتبين من الجدول (٣٦) والشكل (١٦) والملحق (١٦) أن قيم المغنسيوم تتباين في منطقة الدراسة زمنياً ومكانياً بحسب المحطات المدروسة:

جدول (٣٦)

المعدل السنوي ومقدار التغير للمغنسيوم (Mg) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦

السنوات المحطات	١٩٨٠	١٩٨٦	١٩٩٥	١٩٩٦	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	٨١,٣	-	٩١,٥	١٩٦	٤٦,٣	-	-	٧٥	٧٨	-	-	٨١,٨	٢٤,٦-
كرمة علي	-	٧٦,٣	١٥٤,٣	٢٣٧,٤	٣٠,٥	٨٧,٨	٤٣١,٣	-	-	٢٦٨,٢	١١٦,٨	-	٢٢,٩+
قضاء البصرة (العشار)	٨٣,٥	-	١١٠,٥	٢٠,٢	-	٩٧,٢	٦٣٧,٨	١٦٧	٨٣	-	-	١١٧,٣	١٢٨+
قضاء أبي الخصيب	-	-	١١٦,٥	١٦٥,٨	-	٨٥,٢	-	١٧٣,٦	١٠,٧	-	-	٩٤,٥	٣٤,٥-
الحد المسموح به	١٥٠												

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (١٦).

٢- جمهورية العراق، وزارة البيئة، التخطيط والمتابعة، الجهاز المركزي للتفتيش والسيطرة النوعية، وحدة النشاط الزراعي، مسودة المواصفات النوعية (٣٢٤١) ٢٠٠٧

أ- قضاء القرنة

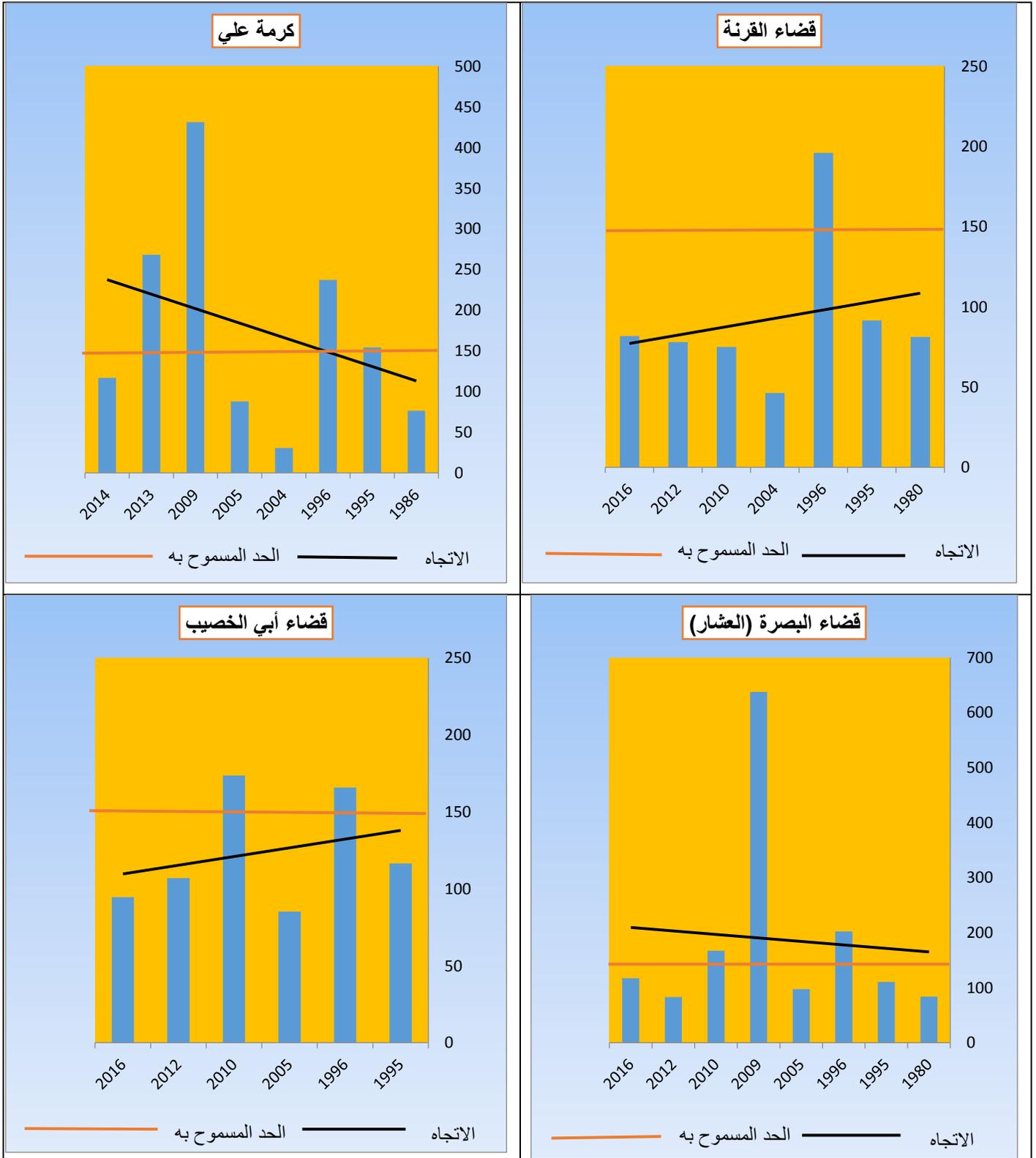
ارتفع تركيز عنصر المغنسيوم في مياه شط العرب عند مدينة القرنة إذ بلغ المعدل السنوي عام ١٩٨٠ نحو (٨١,٣) ملغم/لتر ليأخذ بالارتفاع خلال تسعينات القرن الماضي إذ سجل في عامي ١٩٩٥، ١٩٩٦ تركيزاً يعد الأعلى إذ بلغ (٩١,٥، ١٩٦) ملغم/لتر، ليعاود بعدها بالانخفاض إلى أن سجل في عام ٢٠١٦ (٨١,٨) ملغم/لتر إلا أنه لم يتجاوز الحدود المسموح بها وبالبلغة (١٥٠) ملغم/لتر بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-٢٤,٦) ملغم/لتر. وقد تباين تركيز المغنسيوم فصلياً إذ أن أعلى معدل فصلي سجل في فصلي الشتاء والصيف من عام ١٩٩٦ إذ بلغ (٢٧٤، ٢٢٢) ملغم/لتر في حين يلاحظ أن أوطاً تركيز ظهر خلال فصل الربيع عام ٢٠٠٤ إذ بلغ (٢٣) ملغم/لتر.

ب- كرمة علي

ينتضح أن أعلى معدل سنوي سجل في عام ٢٠٠٩ (٤٣١,٣) ملغم/لتر وقد تجاوز الحد المسموح به حسب المعيار المحلي، في حين أن عامي ٢٠١٣ و ١٩٩٦ قد سجلا تركيزاً تجاوزت الحدود البيئية بلغت (٢٦٨,٢، ٢٣٧,٤) ملغم/لتر، في حين أن أقل التراكيز سجلت في عام ٢٠٠٤ (٣٠,٥) ملغم/لتر إلا أنها سجلت عام ٢٠١٤ (١١٦,٨) ملغم/لتر، مما تقدم يتبين أن محطة كرمة علي تتجه نحو الارتفاع بمقدار تغير (٢٢,٩+) ملغم/لتر، وفصلياً سجل أعلى تركيز خلال فصل الخريف في موقع كرمة علي (٧٢٩) ملغم/لتر عام ٢٠٠٩، في حين أن أقل تركيز سجل في فصل الربيع ٢٠٠٤ بلغ (٢٠) ملغم/لتر وكان ضمن الحدود المسموح بها.

شكل (١٦)

المعدل السنوي واتجاه المغنسيوم (Mg) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٣٦)

ج- قضاء البصرة (العشار)

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٩ إذ بلغ (٦٣٧,٨) ملغم/لتر وعند مقارنته مع المحددات المحلية يتضح أنه تجاوز الحدود المسموح بها ، في حين يلاحظ انخفاض القيم في السنوات الاخيرة إذ بلغ ادنى معدل سنوي عام ٢٠١٢ نحو (٨٣) ملغم/لتر ليرتفع عام ٢٠١٦ إلى (١١٧,٣) ملغم/لتر ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة المركز تتجه نحو الارتفاع (+١٢٨) ملغم/لتر، فصلياً سجل أعلى تركيز خلال فصل الخريف عام ٢٠٠٩ إذ سجل (١٧٤٩,٦) ملغم/لتر ، في حين أن أقل تركيز سجل في فصل الربيع عام ١٩٨٠ في المعقل بلغ (٢٧) ملغم/لتر.

د- قضاء أبي الخصب

تشير نتائج التحاليل المخبرية للدراسات المتعددة إلى أن عنصر المغنسيوم قد تباين سنوياً إذ أن أعلى معدل سنوي بلغ (١٧٣,٦) ملغم/لتر عام ٢٠١٠ في حين أن عام ١٩٩٥ احتل المرتبة الثانية بمعدل سنوي (١٦٥,٨) ملغم/لتر، وعام ٢٠١٢ سجل قيماً بلغت (١٠٧) ملغم/لتر ، وبالرجوع إلى الجدول (٥٣) يتبين أن قيم المغنسيوم أخذت بالانخفاض عام ٢٠١٦ (٩٤,٥) ملغم/لتر ، مما تقدم يتبين أن محطة أبي الخصب تتجه نحو الانخفاض (-٣٤,٥) ملغم/لتر ، فصلياً سجلت أعلى القيم خلال فصل الخريف عام ٢٠١٠ إذ بلغت نحو (٣٤٠,٦) ملغم/لتر ، في حين أن أوطاً القيم كانت في فصل الصيف عام ٢٠٠٥ (٦١,٢) ملغم/لتر.

ترجع أسباب زيادة عنصر المغنسيوم إلى تأثير مياه شط العرب بالمد الملحى القادم من الخليج العربي والناجم عن انخفاض تصريف مياه شط العرب مما ينجم عنه ارتفاع العناصر المؤدية إلى زيادة عسرة المياه ، فضلاً عن النشاطات البشرية من خلال القاء المخلفات الأدمية في الأفرع أو القنوات الجانبية لمجرى شط العرب وما لها من تأثير في زيادة تركيز الملوثات وانعكاس ذلك على الكائنات الحية في الوسط المائي ، فضلاً عن عدم صلاحيته لري الاراضي الزراعية.

٣ - الصوديوم (Na)

يعد أحد أملاح المعادن الموجودة في الطبيعة على هيئة مركبات عديدة ككلوريد الصوديوم الأكثر شيوعاً إذ إن وجوده يعد ضرورة من ضروريات الحياة فهو يشكل جزءاً من مادة البروتوبلازما الحيوية في خلايا الكائنات الحية ، وأن وجوده بكميات معينة ضروري في جميع السوائل الداخلية الحيوية لاستمرار الحياة فضلاً عن وظيفته في تنظيم التوازن المائي داخل الخلايا وخارجها^(١). يمتلك الصوديوم واملاحه قابلية كبيرة للذوبان إذ يبقى في المحاليل لمدة طويلة من الزمن نتيجة إلى ذلك يمثل المرتبة الثانية من بين أكثر الأيونات وفرة في البحيرات والأنهار بعكس أيونات الكالسيوم والمغنسيوم التي تترسب ولا تبقى في المحاليل إلا لفترة قصيرة.

تشير معطيات الجدول (٣٧) والشكل (١٧) والملحق (١٧) إلى أن قيم الصوديوم تتباين زمانياً ومكانياً حسب المحطات المدروسة على النحو الآتي:

^١ - مروه فريد عودة العطي، المصدر السابق ، ص ٥٤

• تمثل املاح الصوديوم في بيكربونات الصوديوم الذي يعد أقل الأملاح ذوباناً ، وملح كربونات الصوديوم الذي يتكون في الممالح ، وملح كبريتات الصوديوم الذي تتأثر ذوبانيته بدرجة الحرارة إذ يترسب في الأجواء الباردة .

جدول (٣٧)

المعدل السنوي ومقدار التغير للصوديوم (Na) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦

المحطات	السنوات	١٩٨٠	١٩٨٦	٢٠٠٥	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	١٠٢,٥	-	-	-	-	٣١٦,٧	٢٩٥	-	-	٤٨٥	١٨٠,٤+
كرمة علي	-	٩,٦	٢٧٦,٦	٣٥٦,٩	-	-	-	٦٠٥,٥	٣٠٦	-	٢٤١,٤+
قضاء البصرة (العشار)	٢٠٥,٥	-	٣١٣,٢	٣٩٦,٦	٦٤٦,٤	٣١٦	-	-	-	٨٤٧,٥	١٩١,٣+
قضاء أبي الخصب	-	-	٢٥١,٥	-	٩٤٢,٧	٣٨٠	-	-	-	٦٩٢,٥	٤٢٠,٢+
الحد المسموح به	٥٢٠										

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (١٧).

٢- جمهورية العراق، وزارة البيئية، التخطيط والمتابعة، الجهاز المركزي للتفتيش والسيطرة النوعية، وحدة النشاط الزراعي، مسودة المواصفات النوعية (٣٢٤١) ٢٠٠٧

أ- قضاء القرنة

يتبين أن قيم الصوديوم تتباين زمانياً في قضاء القرنة إذ سجل أعلى تركيز عام ١٩٨٠ بلغ (١٠٢,٥) ملغم/لتر أخذ بالارتفاع ليصل في عام ٢٠١٠ إلى (٣١٦,٧) ملغم/لتر إلى أن بلغ في عام ٢٠١٦ نحو (٤٨٥) ملغم/لتر ولم يتجاوز الحدود المسموح بها لري الاراضي الزراعية البالغة (٥٢٠) ملغم/لتر بمقدار تغير يشير إلى الاتجاه الموجب (+١٨٠,٤) ملغم/لتر، أما من حيث التباين الفصلي فيتبين أن أعلى قيم الصوديوم سجلت خلال فصلي الشتاء والخريف عام ٢٠١٦ إذ بلغت (٥٥٠، ٥٠٠) ملغم/لتر على التتابع، في حين يلاحظ أن أوطأ قياس ظهر خلال فصل الصيف عام ١٩٨٠ أذ بلغ (٥٧) ملغم/لتر.

ب- كرمة علي

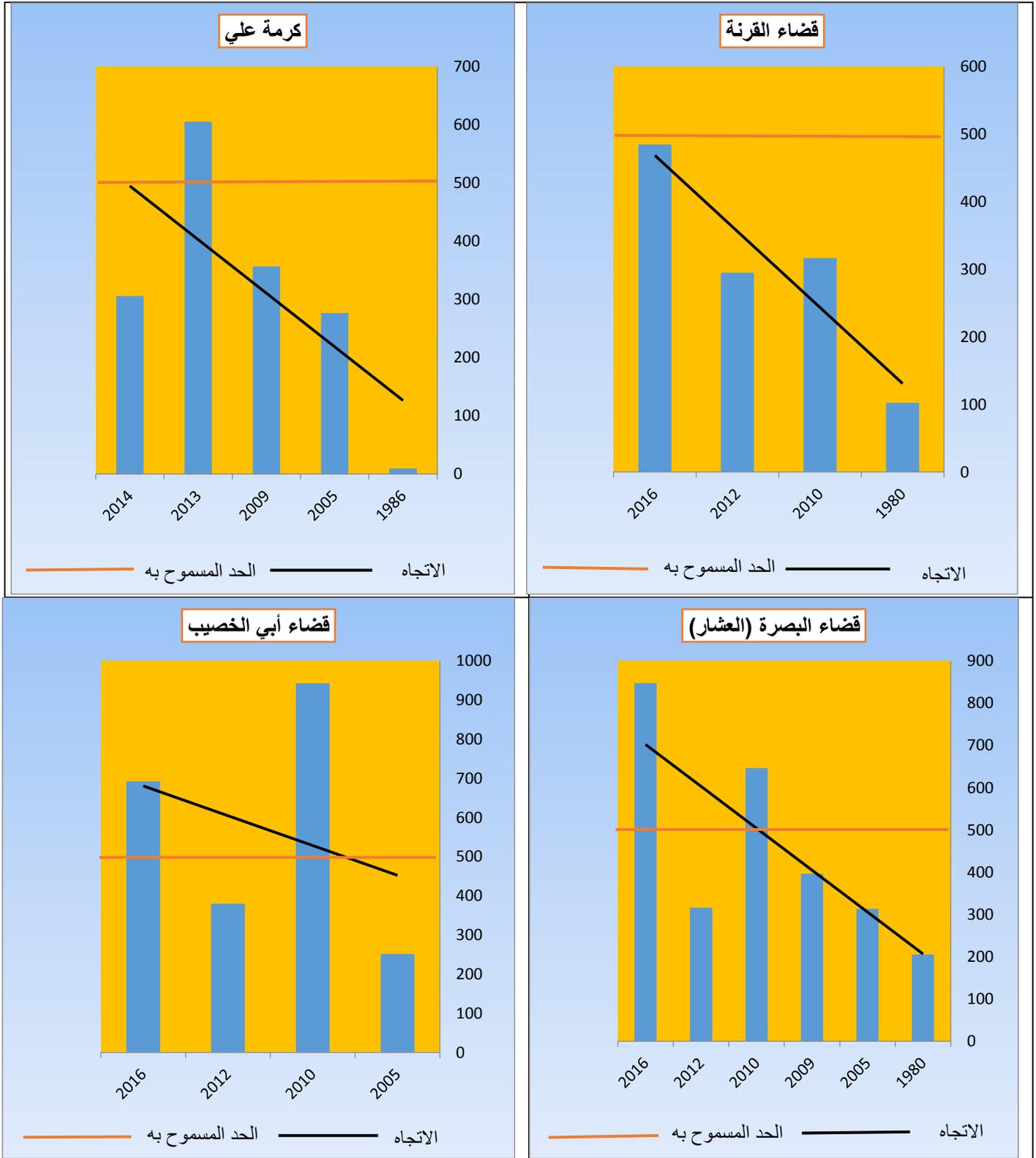
تتباين قيم الصوديوم تبايناً واضحاً في محطة كرمة علي ما بين الانخفاض الواطئ في عام ١٩٨٦ (٩,٦) ملغم/لتر إلى الارتفاع المتجاوز للحدود البيئية في السنوات اللاحقة سيما عام ٢٠١٣ صاحب أعلى تركيز لعنصر الصوديوم بلغ (٦٠٥,٥) ملغم/لتر وقد تجاوز الحدود المسموح بها لرضي الاراضي الزراعية، لذلك أن مقدار التغير يشير إلى الارتفاع بمقدار (+٢٤١,٤) ملغم/لتر، أما من حيث التباين الفصلي فيتبين أن أعلى تركيز سجل في فصل الصيف في موقع كرمة علي إذ وصل إلى (٦٣٠,٧) ملغم/لتر عام ٢٠١٣، بينما سجل في فصل الخريف عام ٢٠٠٩ قيماً بلغت (٦١٣,٢) ملغم/لتر، في حين أن أقل تركيز سجل عام ١٩٨٦ في ناحية الهارثة سيما خلال فصل الشتاء (٦,٦) ملغم/لتر، بينما في فصلي الربيع والصيف من العام نفسه كانت التراكيز (٩,٥) ملغم/لتر.

ج- قضاء البصرة (العشار)

أخذت قيم الصوديوم بالارتفاع المتزايد لاسيما عام ٢٠١٦ إذ سجل أعلى معدل سنوي لها (٨٤٧,٥) ملغم/لتر وعند مقارنته مع المحددات المحلية يتضح أنه تجاوز الحدود المسموح بها، في حين أن عام ٢٠١٠ احتل المرتبة الثانية بواقع (٦٤٦,٤) ملغم/لتر، بينما عام ٢٠٠٩ سجل (٣٩٦,٦) ملغم/لتر إلا أن عام ١٩٨٠ سجل أقل معدل سنوي بلغ (٢٠٥,٥)

شكل (١٧)

المعدل السنوي واتجاه الصوديوم (Na) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٣٧)

ملغم/لتر، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة المركز تتجه نحو الارتفاع (+١٩١,٣) ملغم/لتر، ويتضح أن أعلى تركيز ظهر خلال فصل الشتاء من عام ٢٠١٦ إذ سجل (١٣٥٠) ملغم/لتر ، وفصل الخريف عام ٢٠١٠ إذ سجل (١٢٠٠) ملغم/لتر ، في حين أن أقل تركيز سجل في فصل الخريف من عام ١٩٨٠ في المعقل إذ بلغ (١٢٧) ملغم/لتر.

د- قضاء أبي الخصيب

تشير نتائج التحاليل إلى أن عنصر الصوديوم يتباين بين المواقع المدروسة زمانياً فبلغ أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٠ (٩٤٢,٧) ملغم/لتر، بينما يلاحظ انخفاض القيم في عام ٢٠١٢ إذ بلغت (٣٨٠) ملغم/لتر لتعاود الارتفاع عام ٢٠١٦ نحو (٦٩٢,٥) ملغم/لتر، في حين يتبين أن عام ٢٠٠٥ سجل أوطأ القيم (٢٥١,٥) ملغم/لتر، مما تقدم يتبين أن محطة قضاء أبي الخصيب تتجه نحو الارتفاع بمقدار تغير (+٤٢٠,٢) ملغم/لتر، ومن حيث التباين الفصلي يلاحظ أن أعلى القيم سجلت خلال فصل الخريف عام ٢٠١٠ إذ بلغت نحو (١٤٠٠) ملغم/لتر، بينما فصل الصيف من نفس العام سجل قيماً بلغت (١٢٠٠) ملغم/لتر، في حين أن أوطأ القيم كانت في فصل الصيف عام ٢٠٠٥ إذ بلغت (١٨٧,٨) ملغم/لتر.

يرجع التباين في قيم الصوديوم إلى التباين في كمية الأملاح المذابة إذ يتناسب عكسياً مع الماء لذا فإن تركيزه يزداد مع انخفاض التصريف وهذا ما بات يعاني منه شط العرب بسبب سياسة دول أعالي الحوض ، فضلاً عما تقوم به بعض الحكومات المحلية لاسيما محافظة ميسان من عدم إعطاء الحصة المائية الكافية إلى شط العرب بذريعة قلة مياه نهر دجلة الواردة اليهم^(١) إذ إن مصدر تزويد شط العرب هو نهر دجلة بعد قطع نهر الفرات بسدة ترابية في قضاء المدينة ، فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة وما يصاحبها من شدة التبخر وعمليات بزل الأراضي الزراعية وتصريف المياه المنزلية إذ كلها عوامل تساهم في جعل تركيز الصوديوم ذات تراكيز عالية.

٤- البوتاسيوم (K)

يعد أحد العناصر القلوية ذات القابلية العالية للذوبان في الماء ، ومن العناصر الضرورية لحياة الكائنات الحية ، إذ يدخل في تكوين الانسجة والخلايا ، فضلاً عن أنه من أكثر الأيونات أهمية في تشجيع العديد من العمليات الحيوية في النباتات وتحملها للملوحة العالية ودرجات الحرارة الواطئة^(٢).

يوجد البوتاسيوم عادة في المياه الطبيعية بتراكيز أقل بكثير من تراكيز الصوديوم وعلى الرغم من تشابه الصفات الكيميائية لكل من الصوديوم والبوتاسيوم إلا أنه يصعب إزالة أملاح البوتاسيوم في المياه الطبيعية كونها شديدة الذوبان^(٣). أشارت نتائج الفحوص الكيميائية في الجدول (٣٨) والشكل (١٨) والملحق (١٨) إلى أن أيون البوتاسيوم يتباين هو الآخر زمانياً ومكانياً بحسب المحطات المدروسة:

^١ - مقابلة شخصية مع السيد خليل فهد عبد السادة ، رئيس لجنة قياس المناسيب ورصد التصاريح في مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة بتاريخ ١٥ / ٢٠١٦/١١ .

^٢ - ليلي عبد الرزاق عمر ، تأثير القوى الأيونية ومستويات البوتاسيوم المضاف في تثبيت البوتاسيوم في بعض الترب الكلسية ، مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، المجلد ٢٣ ، العدد ٢ ، ٢٠١٠ ، ص ٢٣٦ .

^٣ - حامد طالب السعد وآخرون ، علم بيئة المياه العذبة والمصبات ، المصدر السابق ، ص ٤٢ .

جدول (٣٨)

المعدل السنوي ومقدار التغير للبتواسيوم (K) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦	٢٠١٤	٢٠١٢	٢٠٠٩	٢٠٠٥	السنوات المحطات
٢٥ -	٧	-	٣٢	-	-	قضاء القرنة
٣٢,٤-	-	١٠٠,٢	-	٣٥	٢٣٠,١	كرمة علي
١٨٦,٧ -	١٣,٨	-	٤٠	٤٨,٦	٣٧٨,٦	قضاء البصرة (العشار)
٢٨٤,٥ -	٨,٣	-	٤٣	-	٣١٠,١	قضاء أبي الخصيب
					٢٠	الحد المسموح به

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (١٨)

٢- جمهورية العراق ، وزارة الصحة، التشريعات البيئية ، نظام صيانة الأنهار من التلوث رقم (٢٥) لسنة ١٩٦٧ والمعدل من دائرة حماية وتحسين البيئة لسنة ١٩٩٨.

أ- قضاء القرنة

تشير نتائج التحاليل إلى انخفاض تركيز عنصر البتواسيوم في مياه شط العرب أذ أصبح (٧) ملغم/لتر عام ٢٠١٦ بعد أن كان (٣٢) ملغم/لتر عام ٢٠١٢ ، وبذلك يشير مقدار التغير في تركيز البتواسيوم إلى الاتجاه السالب بمقدار (-٢٥) ملغم/لتر ، أما من حيث التباين الفصلي فيتضح أن أعلى قيم للبتواسيوم سجلت خلال فصل الربيع من عام ٢٠١٢ إذ بلغت (٣٢) ملغم/لتر ، في حين يلاحظ أن أوطأ تركيز ظهر خلال فصلي الخريف والصيف عام ٢٠١٦ بلغ (٦ ، ١ ، ٦) ملغم/لتر على التوالي.

ب- كرمة علي

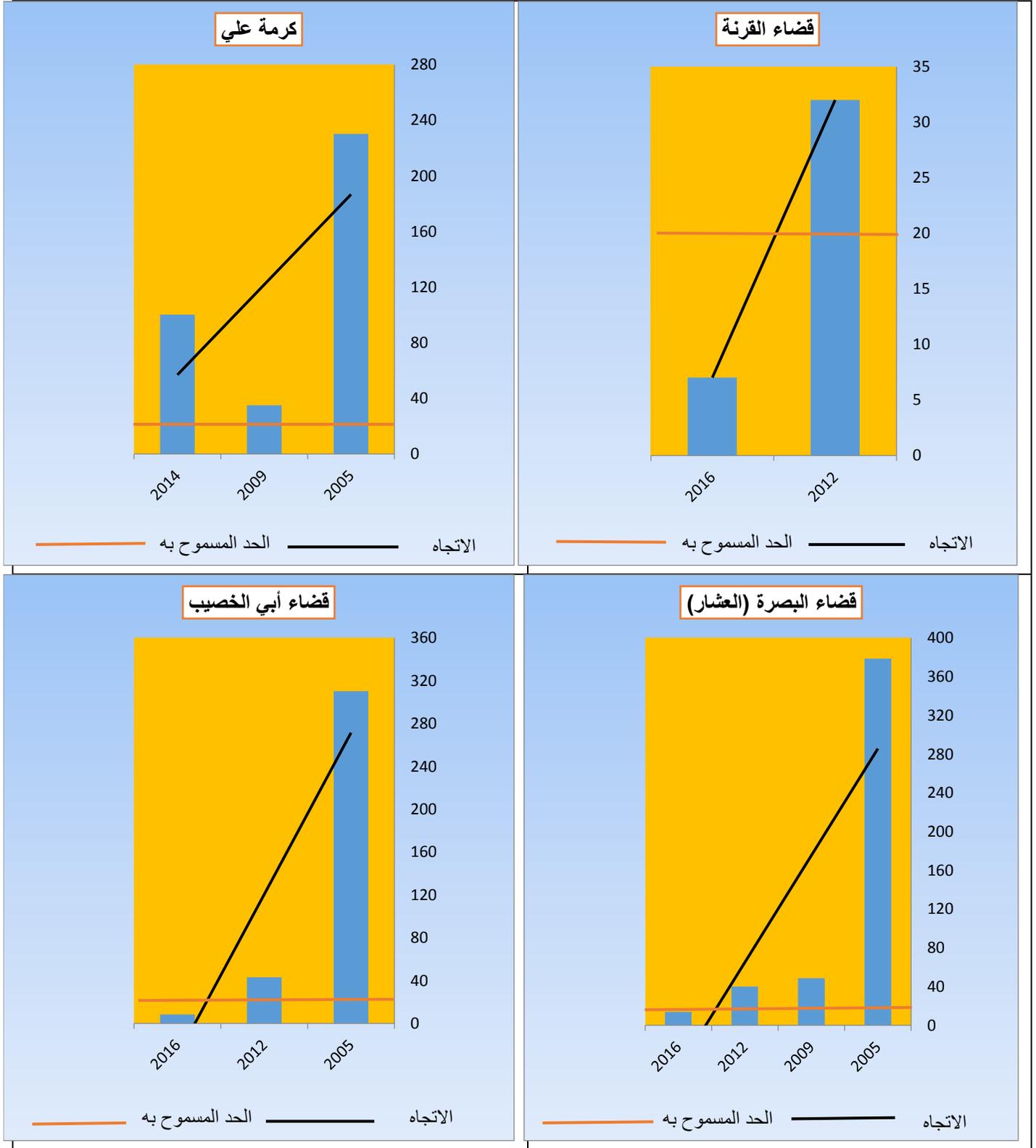
تتباين قيم البتواسيوم تبايناً زمنياً واضحاً إذ بلغ تركيزه عام ٢٠٠٥ نحو (٢٣٠,١) ملغم/لتر إلا أنه انخفض إلى (٣٥) ملغم/لتر عام ٢٠٠٩ ثم عاود الارتفاع في عام ٢٠١٤ ليصبح (١٠٠,٢) ملغم/لتر) بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-٣٢,٤) ملغم/لتر، كما أنه تباين فصلياً إذ إن أعلى تركيز سجل في فصل الصيف في موقع ناحية الهارثة إذ وصل إلى (٤٠٩,٥) ملغم/لتر عام ٢٠٠٥ ، بينما سجل في موقع كرمة علي من العام نفسه قيماً بلغت (٣٥١) ملغم/لتر، في حين أن أقل تركيز سجل عام ٢٠٠٩ لاسيما خلال فصل الصيف والشتاء (١٤,٦ ، ٢٩) ملغم/لتر.

ج- قضاء البصرة (العشار)

يتبين أن قيم البتواسيوم أخذت بالانخفاض المتزايد لاسيما في السنوات الأخيرة التي شهدت فيها القيم ضمن الحد المسموح به ، إذ سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٥ بلغ (٣٧٨,٦) ملغم/لتر وعند مقارنته مع المحددات المحلية يتضح أنه تجاوز الحدود المسموح بها ، في حين أن عامي ٢٠٠٩ ، ٢٠١٢ سجلا قيماً بلغت (٤٨,٦ ، ٤٠) ملغم/لتر ، بينما عام ٢٠١٦ سجل أقل الاعوام تركيزاً (١٣,٨) ملغم/لتر، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة قضاء البصرة (العشار)نتجه نحو الانخفاض مقدار (-١٨٦,٧) ملغم/لتر ، أما فصلياً فشهد فصل الخريف في المعقل من عام ٢٠٠٥ وفي فصل الصيف في مركز المدينة أعلى تركيز إذ سجلا (٤٢٩) ملغم/لتر في كل منهما على التوالي ، في حين أن أقل تركيز سجل خلال فصل الربيع من عام ٢٠١٦ إذ بلغ (٩,٨) ملغم/لتر.

شكل (١٨)

المعدل السنوي واتجاه البوتاسيوم (k)(ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٣٨)

د- قضاء أبي الخصيب

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٥ بلغ (٣١٠,١) ملغم/لتر، بينما يلاحظ انخفاض القيم في عام ٢٠١٢ إذ بلغت (٤٣) ملغم/لتر لتستمر بالانخفاض عام ٢٠١٦ نحو (٨,٣) ملغم/لتر، مما تقدم يتبين أن محطة قضاء أبي الخصيب تتجه نحو الانخفاض بمقدار تغير (- ٢٨٤,٥) ملغم/لتر، أما على الصعيد الفصلي فيلاحظ التباين بين فصول السنوات المدروسة إذ إن أعلى القيم سجلت خلال فصل الصيف عام ٢٠٠٥ بلغت نحو (٤٤٠,٧) ملغم/لتر ، في حين أن أوطأ القيم كانت في فصل الخريف عام ٢٠١٦ إذ بلغت (٦,٢) ملغم/لتر.

ب- الأيونات السالبة

١- الكلوريدات (Cl)

يعد أحد مؤشرات تلوث المياه عن طريق إضافة طعم مالح للماء وهذا ما تعتمد عليه درجة تركيز هذا الأيون في المياه العذبة.

تظهر آثار الكلوريدات في المجتمعات الحيوانية المائية التي لا يمكنها العيش في المستويات العالية ، إذ إن الكلور الحر يعد قاتلاً للأسماك والكائنات الحية وإن كان في كميات قليلة جداً وتشتد سميته عند اتحاده مع الفينولات والأمونيا ، إذ يقضي الكلور على بعض أنواع الكائنات الحية كالمحار مثلاً عند وصول تركيزه في الماء إلى (١) ملغم/لتر ، ويصعب على الأسماك البقاء على قيد الحياة عند وصوله إلى (٠,٣٧) ملغم/لتر جدول (٣٩) ، فضلاً عما يسببه من تهيج العيون والمجاري التنفسية والرئتين.

جدول (٣٩)

اثر الكلور في التنوع الأحيائي المائي

التأثير	تركيز الكلور ملغم/لتر
يقتل سمك السالمون المرقط خلال يومين	٠,٠٠٦
صعوبة وصول المياه عبر أجسام المحار	٠,٠٥ - ٠,٠١
يقضي على المحار	١
يقتل معظم العوالق البحرية	٠,١
أقصى حد يمكن للأسماك أن تتحمله	٠,٢٥
يصعب على الأسماك البقاء على قيد الحياة	٠,٣٧

Quality Criteria for water ,U.S. Environmental Protection Agency 1976,P14

أوضحت معطيات الجدول (٤٠) والشكل (١٩) والملحق (١٩) إلى أن قيم الكلوريدات أخذت تتباين زمانياً ومكانياً بحسب المحطات المدروسة على النحو الآتي:

جدول (٤٠)

المعدل السنوي ومقدار التغير للكلوريدات (Cl) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦	٢٠١٤	٢٠١٣	٢٠١٢	٢٠١٠	٢٠٠٩	٢٠٠٥	١٩٩٦	١٩٩٥	١٩٩١	١٩٨٦	١٩٨٠	السنوات المحطات
٣٥٥,٥ +	٥٩١	-	-	٦٢٠	٣٥٣	-	-	٢٨٨	٢٠٨	-	-	٢٣١	قضاء القرنة
٣٤٦,٥+	-	٢٥٨	٣٦٦٠	-	-	٢١٧١	٣٨٨	٢٩٩	٢٤٣	٦١٦	٦٥٧	-	كرمة علي
١٠٨٤,٤+	٩٢٩	-	-	٧٢٠	١٧٠٩	٣٠٦٦	٦٣٨	٤٦٤	٣٦٦	٣٦٦	-	٣٧٦	قضاء البصرة (العشار)
١٠١٨ +	٧٨٧	-	-	١٠٥٥	٢٢٢٣	-	٣٧٣	٣٢١	٢٨٤	٣٧٠	-	-	قضاء أبي الخصيب
												٣٥٠	الحد المسموح به

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (١٩) .

٢- جمهورية العراق ، وزارة البيئية ، التخطيط والمتابعة ، الجهاز المركزي للتفتيش والسيطرة النوعية ، وحدة النشاط الزراعي ، مسودة المواصفات النوعية (٣٢٤١) ٢٠٠٧

أ- قضاء القرنة

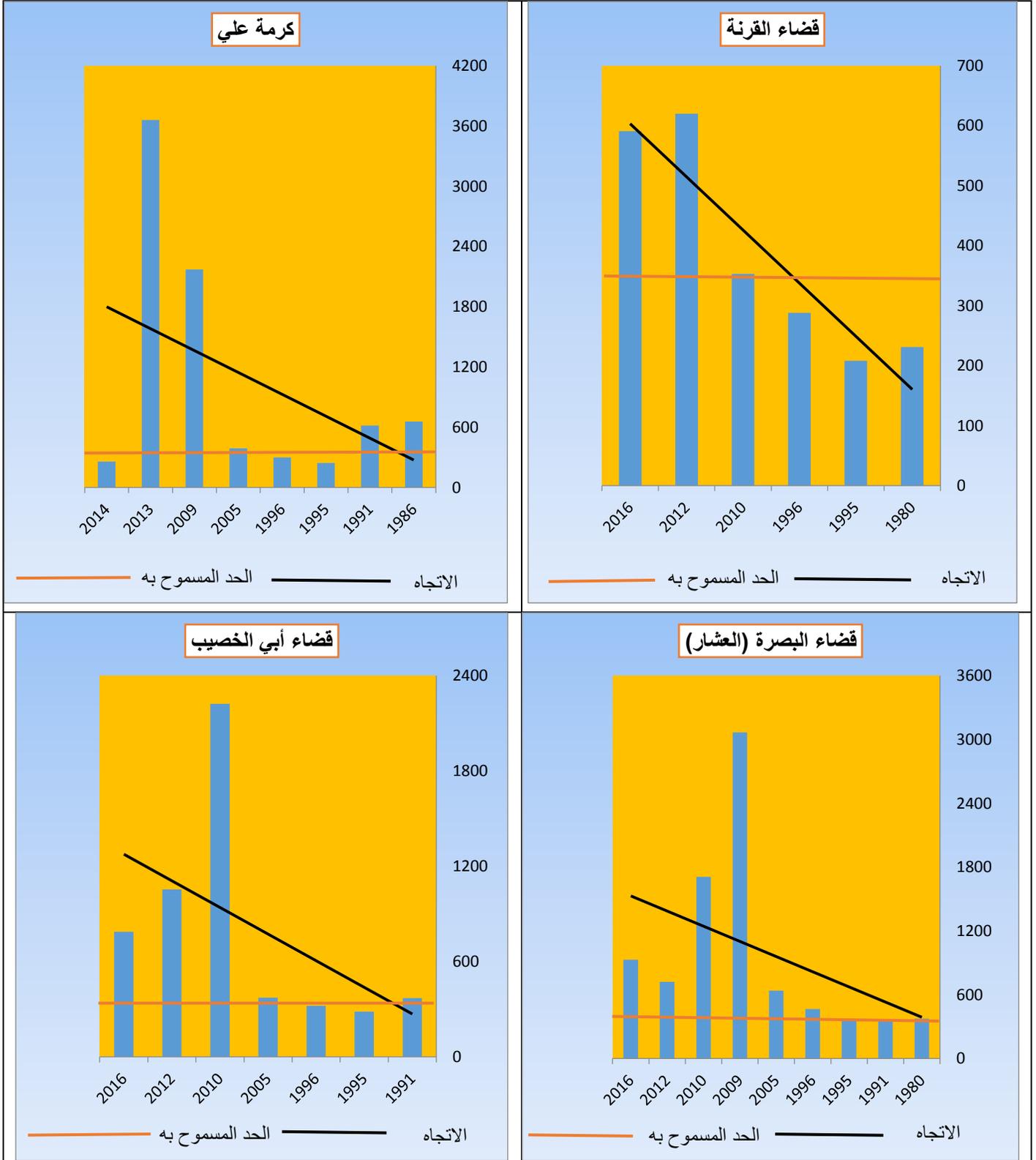
تباين المعدل السنوي، إذ سجل عام ٢٠١٢ أعلى المعدلات (٦٢٠) ملغم/لتر وقد تجاوز الحد المسموح به لري الاراضي الزراعية والبالغ (٣٥٠) ملغم/لتر إلا أنه يلاحظ انخفاضه في السنوات السابقة إذ كان المعدل السنوي عام ١٩٨٠ (٢٣١ ملغم/لتر) انخفض في عام ١٩٩٥ إلى (٢٠٨) ملغم/لتر ، بينما سجل في عام ٢٠١٠ (٣٥٣) ملغم/لتر وفي عام ٢٠١٦ (٥٩١) بمقدار تغير شهادته الكلوريدات في الموقع المذكور للمدة من ١٩٨٠ - ٢٠١٦ بلغ (٣٥٥,٥+) ملغم/لتر ، أما من حيث التباين الفصلي إذ سجلت خلال فصلي الخريف والشتاء من عام ٢٠١٦ نحو (٧١٣ ، ٦٥١) ملغم/لتر ، بينما عام ٢٠١٢ سجل في فصل الربيع قيماً بلغت نحو (٦٢٠) ملغم/لتر ، في حين يلاحظ أن أوطاً تركيز ظهر خلال فصل الصيف عام ١٩٨٠ بلغ (٩٥) ملغم/لتر .

ب- كرمة علي

اتجه مقدار تغير الكلوريدات في موقع كرمة علي نحو الارتفاع الموجب (٣٤٦,٥+) ملغم/لتر ، إذ ارتفع تركيزها من (٦٥٧) ملغم/لتر عام ١٩٨٦ إلى (٢١٧١) ملغم/لتر عام ٢٠٠٩ وقد تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها لري الاراضي الزراعية ، لتسجل في عام ٢٠١٣ نحو (٣٦٦٠) ملغم/لتر ، من جهة أخرى تباين تركيز الكلوريدات فصلياً إذ إن أعلى تركيز سجل في فصلي الخريف والصيف في موقع كرمة علي (٣٧٥٠,٤ ، ٣٧٣٠,٢) ملغم/لتر عام ٢٠١٣ ، في حين أن فصل الشتاء من العام نفسه سجل (٣٥٠٠) ملغم/لتر، بينما سجل في نفس الموقع عام ٢٠٠٩ خلال فصلي الخريف والصيف تركيزاً بلغ (٣٥٤٥ ، ٢٩٠٦) ملغم/لتر، في حين أن أقل تركيز سجل عام ٢٠١٤ سيما خلال فصل الشتاء (١٠٩) ملغم/لتر .

شكل (١٩)

المعدل السنوي واتجاه الكلوريدات (Cl) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٤٠)

ج - قضاء البصرة (العشار)

أخذت القيم بالارتفاع المتزايد لاسيما عام ٢٠٠٩ إذ سجل أعلى معدل سنوي بلغ (٣٠٦٦) ملغم/لتر وعند مقارنته مع المحددات المحلية يتضح أنه تجاوز الحدود المسموح بها ، في حين أن عام ٢٠١٠ احتل المرتبة الثانية بواقع (١٧٠٩) ملغم/لتر، بينما عام ٢٠١٢ سجل (٧٢٠) ملغم/لتر لترتفع التراكيز إلى (٩٢٩) ملغم/لتر عام ٢٠١٦ بعد أن كانت قد سجلت قيمة منخفضة لاسيما عام ١٩٩١ إذ بلغ (٣٦٦) ملغم/لتر، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة المركز تتجه نحو الارتفاع مقدار (+١٠٨٤,٤) ملغم/لتر. ومن حيث التباين الفصلي يتضح أن أعلى تركيز ظهر خلال فصلي الخريف والصيف من عام ٢٠٠٩ إذ سجل قيمة (٥٥٣٠ ، ٤١٤٧) ملغم/لتر، في حين سجل فصل الخريف من عام ٢٠١٠ في موقعي مركز المدينة والمعقل (٢٦٥٠,٢ ، ٢٥٠٠) ملغم/لتر ، إلا إن أقل تركيز سجل في فصل الشتاء من عام ١٩٩٥ في موقع المعقل (٢٢٤) ملغم/لتر.

د - قضاء أبي الخصيب

أشارت نتائج التحاليل إلى أن تركيز الكلوريدات كان منخفضاً في مطلع ومنتصف تسعينات القرن الماضي إذ بلغت في الأعوام ١٩٩١ ، ١٩٩٥ ، ١٩٩٦ نحو (٣٧٠ ، ٢٨٤ ، ٣٢١) ملغم/لتر على التتابع إلا أنها أخذت بالارتفاع فبلغت عام ٢٠٠٥ (٣٧٣) ملغم/لتر وفي عام ٢٠١٠ الذي سجل أعلى المعدلات السنوية (٢٢٢٣) ملغم/لتر متجاوزاً الحدود المسموح بها إلا أنها اخذت بالانخفاض في الاعوام التالية لتسجل عام ٢٠١٦ (٧٨٧) ملغم/لتر ، مما تقدم يتضح أن مقدار التغير يشير إلى أن محطة قضاء أبي الخصيب تتجه نحو الارتفاع بمقدار (+١٠١٨) ملغم/لتر ، أما من حيث التباين الفصلي فيتبين أن أعلى القيم سجلت خلال فصلي الخريف والصيف عام ٢٠١٠ إذ بلغت نحو (٤٨٣٠,٧ ، ٢٣٠٠,١) ملغم/لتر، في حين أن أوطأ القيم كانت في فصل الصيف عام ١٩٩١ في موقع مصب الكارون إذ بلغت (٢٣٠) ملغم/لتر. يرجع التباين في قيم الكلوريدات إلى التباين في مصادرها سواء عن طريق ظاهرة المد والجزر التي تحدث مرتين في اليوم أم من خلال ما تقوم به الأمطار المتساقطة من جرف التربة وإذابة الأملاح فيها أم الزيادة في تصريف المخلفات الادمية السائلة (الصرف الصحي) عبر القنوات والأفرع الجانبية التي ترفد شط العرب بكميات هائلة من الكلوريدات ، إذ إن الفرد الواحد يطرح ما مقداره (٩ غم/يوم) من الكلوريدات عن طريق التبول ، فضلاً عما تضيفه محطات الأسالة من الكلور اثناء عملية التعقيم^(١) ، كما أن قيام النشاط الزراعي عن طريق بزل بعض الأراضي الزراعية الواقعة على طول المجرى الرئيس لشط العرب تساهم هي الأخرى في زيادة تركيز الكلوريدات ، فضلاً عما يقوم به النشاط الصناعي من أثر بارز في رفد شط العرب بالملوثات كما ذكرت إحدى الدراسات^(٢) إلى أن المحطات الكهربائية والشركة العامة للأسمدة الكيماوية تلقي بمخلفاتها السائلة دون معالجة تذكر وهي حاملة كميات كبيرة من الملوثات تعد الكلوريدات واحدة منها، وفي دراسة حديثة^(٣) أشارت إلى أن المياه المتخلفة عن المحطات الكهربائية الواقعة على مقربة من مجرى شط العرب تحمل كميات كبيرة من الكلوريدات والتي تلقى بصورة مباشرة ومن دون معالجة.

^١ - شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، المصدر السابق ، ص ٣٧.

^٢ - وصال فخري حسن وآخرون ، المصدر السابق ، ص ٢٤.

^٣ - مروة فريد عودة العطيبي ، المصدر السابق ، ص ٤٠-٤٥.

٢- البيكربونات (HCO_3)

تعد إحدى المكونات الرئيسية للمياه الطبيعية إذ تتكون نتيجة لتفاعل ثاني أكسيد الكربون الذائب في الماء مع الصخور الجيرية المتكونة أساساً من كربونات الكالسيوم ، فضلاً عن نشاط الأحياء المائية والأمطار الحامضية ، لذا فإن أكسدة المواد العضوية تؤدي إلى زيادة محتوى ثاني أكسيد الكربون وقلة الأوكسجين خاصة في أعماق المسطحات المائية وهذا يؤدي إلى حدوث تدرج في المواد الحيوية من السطح إلى القاع، إذ يصل أدنى تركيز ل (CO_2) خلال ساعات النهار وأعلى تركيز له في ساعات الصباح الباكر في المناطق التي تتصف بنمو كثيف للنباتات في المياه وفي الأنهار بطيئة الجريان التي تتصف بوجود مواد عضوية عالقة بمقدار كبير، لذا فإن العوالق النباتية اثناء ازدهارها يمكن أن تستهلك جميع ثاني أكسيد الكربون في الماء وتحصل على ثاني أكسيد كربون اضافي من البيكربونات الذائبة ومن ثم سيكون هناك زيادة في كمية ثاني أكسيد الكربون وقلة في تركيز الأوكسجين بسبب عملية التحلل^(١).

يعد ماء المطر ذو أهمية في حمل (CO_2) للمياه بعد تحويلة إلى حالة غير غازية فعند مروره عبر التربة الحاوية على ثاني أكسيد الكربون الناتج عن التحلل البكتيري لذا فإن قسماً من هذا الغاز سوف يذوب فيه مكوناً حامض الكربونيك (HCO_3) وعندما يصادف صخوراً حاوية على الكربونات كحجر الكلس فإن الأخير سوف يذوب مكوناً بيكربونات الكالسيوم ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)$) الذي يبقى ثابتاً في حال وجود كميات معينة من ثاني أكسيد الكربون^(٢).

يشير الجدول (٤١) والشكل (٢٠) والملحق (٢٠) إلى أن هناك اختلافات بين المحطات الدراسية:

جدول (٤١)

المعدل السنوي ومقدار التغير للبيكربونات (HCO_3) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٩١ - ٢٠١٤

المحطات	السنوات	١٩٩١	٢٠٠٥	٢٠٠٩	٢٠١٤	مقدار التغير
كرمة علي	١٤٠	٣٢٢	١٠٠٧	٣٩٢	٤٦٨,٥+	
قضاء البصرة (العشار)	١٩٣	٣٨١	٨٦٩	-	٤٣٢+	
قضاء أبي الخصيب	١٦٧	٣٠٢	-	-	١٣٥+	
الحد المسموح به	١٧٠					

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٢٠)

٢- جمهورية العراق ، وزارة الصحة، التشريعات البيئية ، نظام صيانة الأنهار من التلوث رقم (٢٥) لسنة ١٩٦٧ والمعدل من دائرة حماية وتحسين البيئة لسنة ١٩٩٨.

أ- كرمة علي

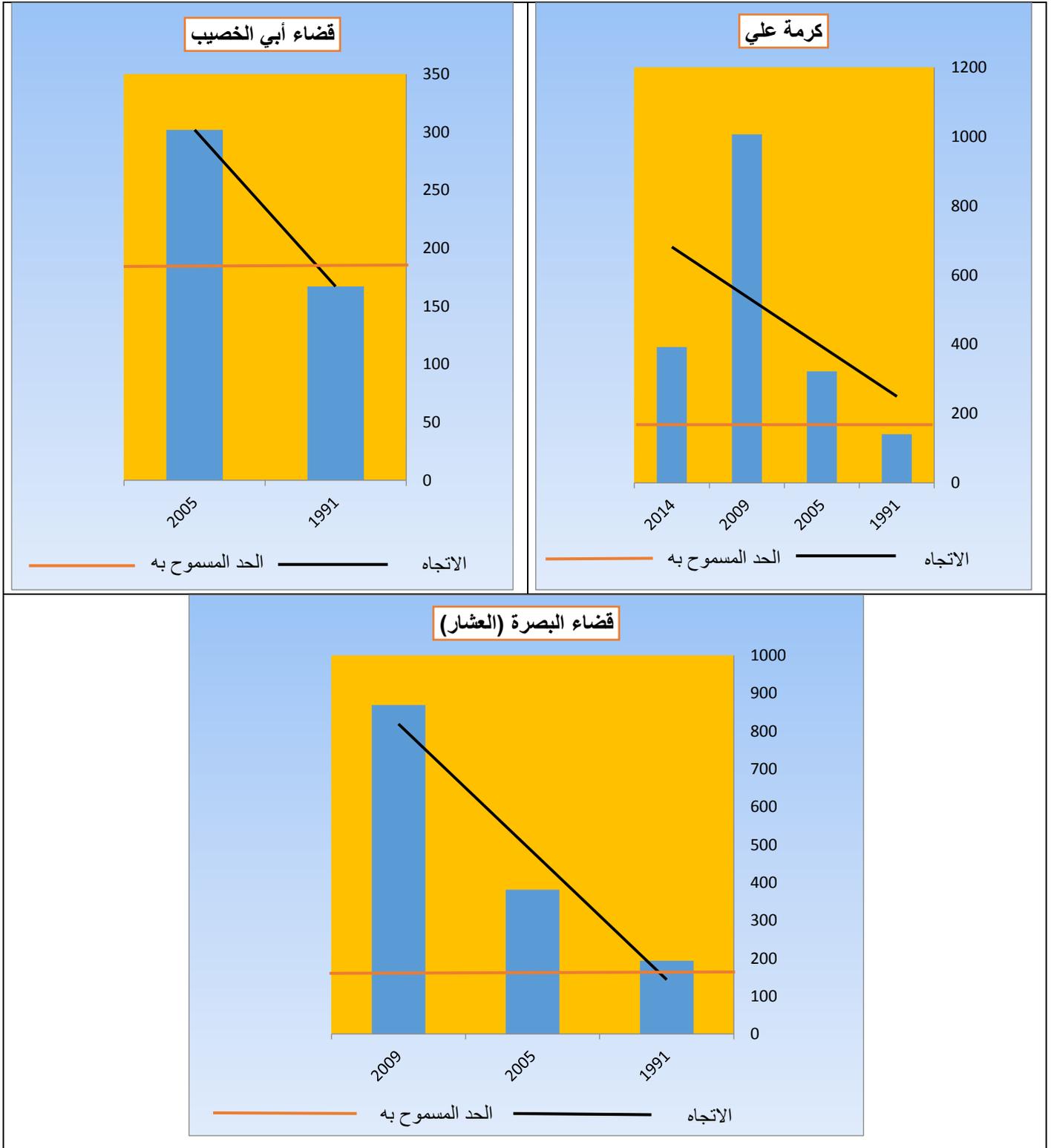
تباين المعدل السنوي لتركيز البيكربونات في مياه شط العرب عند موقع كرمة علي إذ بلغ أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٩ (١٠٠٧) ملغم/لتر وقد تجاوز الحد المسموح به حسب المعيار المحلي البالغ (١٧٠) ملغم/لتر بعد أن كان عام ١٩٩١ نحو (١٤٠) ملغم/لتر ارتفع في عام ٢٠٠٥ إلى (٣٢٢) ملغم/لتر ، بينما سجل عام ٢٠١٤ تركيزاً (٣٩٢) ملغم/لتر

^١- نيران محمود سلمان عبدالرحمن الخالدي ، أثر اختلاف مستويات تصاريح نهر دجلة في تغيير النظام البيئي الحياتي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديبالي ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤ ، ص ٥٨.

^٢- المصدر نفسه ، ص ٥٩.

شكل (٢٠)

المعدل السنوي واتجاه البيكربونات (HCO_3) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٩١-٢٠١٤



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٤١)

بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (+٤٦٨,٥) ملغم/لتر، أما من حيث التباين الفصلي فقد سجل في فصلي الصيف والخريف في موقع كرمة علي أعلى تركيز (١٥٨٦ ، ١٤٠٣) ملغم/لتر عام ٢٠٠٩، في حين أن أقل تركيز سجل عام ١٩٩١ لاسيما خلال فصل الخريف و الشتاء (١٢٥) ملغم/لتر.

ب- قضاء البصرة (العشار)

يتبين أن القيم أخذت بالارتفاع المتزايد لاسيما عام ٢٠٠٩ إذ سجل أعلى معدل سنوي بلغ (٨٦٩) ملغم/لتر وعند مقارنته مع المحددات المحلية يتضح أنه تجاوز الحدود المسموح بها ، في حين أن عام ٢٠٠٥ احتل ثانياً بواقع (٣٨١) ملغم/لتر ، بينما عام ١٩٩١ سجل أقل القيم إذ بلغت (١٩٣) ملغم/لتر ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى إن محطة المركز تتجه نحو الارتفاع بمقدار (+٤٣٢) ملغم/لتر ، أما من حيث التباين الفصلي فيظهر أن أعلى تركيز سجل خلال فصلي الخريف والصيف من عام ٢٠٠٩ إذ سجل (١٢٢٠) ملغم/لتر على التوالي ، في حين أن فصل الشتاء سجل (٧٣٢) ملغم/لتر، إلا أن أقل تركيز سجل في فصل الخريف من عام ٢٠٠٥ في موقع المعقل بلغ (١٦٤.٧) ملغم/لتر.

ج- قضاء أبي الخصيب

ظهر أعلى معدل سنوي (٣٠٢) ملغم/لتر عام ٢٠٠٥ ، بينما عام ١٩٩١ جاء بتركيز (١٦٧) ملغم/لتر، مما تقدم يتبين أن محطة أبي الخصيب تتجه نحو الارتفاع بمقدار تغير (+١٣٥) ملغم/لتر. وفصلياً يتبين أن أعلى القيم سجلت خلال فصل الصيف عام ٢٠٠٥ إذ بلغت نحو (٣١١,١) ملغم/لتر، في حين أن عام ١٩٩١ لاسيما فصل الصيف سجل أوطأ القيم إذ بلغت (١٢٨) ملغم/لتر.

٣- الكبريتات (SO₄)

تعد عاملاً مهماً في تحديد صلاحية المياه للأنشطة المختلفة إذ ينتج عنه ما يعرف بالعسرة الدائمة عند وجوده على شكل كبريتات الكالسيوم او المغنسيوم ، كما تدخل ضمن المواد المسببة للملوحة. تظهر علاقة الكبريتات بالأس الهيدروجيني إذ يختزل نحو ٨٠% من الكبريتات عندما تكون قيمة ال (pH) (٧) بفعل البكتريا اللاهوائية وبوجود المواد العضوية إلى غاز كبريتيد الهيدروجين (H₂S) الذي يعطي رائحة غير مستساغة للمياه^(١).

تؤثر الكبريتات على الكائنات الحية إذا كانت بتراكيز عالية إذ تصبح سامة بحيث يظهر تأثيرها على غشاء العين والجهاز التنفسي والاضطراب المعوي والجفاف ، كما يمكن أن تكون قاتلة للأحياء المائية عند اتحادها مع مركبات معقدة في البيئة المائية^(٢) وهذا ما أكدته إحدى الدراسات^(٣) إذ تؤدي التراكيز العالية إلى قتل أعداد كبيرة من الأحياء المائية واختفائها لاسيما الأسماك خاصة إذا كانت مدة ركود الكبريتات من (١ - ٣) ساعة بتركيز (١ - ٢٥) ملغم/لتر. تتباين الكبريتات تبايناً زمنياً ومكانياً جدول (٤٢) والشكل (٢١) والملحق (٢١) بحسب محطات الدراسة:

^١ - سعاد عبد عباوي ومحمود سلمان خميس ، الهندسة العلمية للبيئة فحوصات الماء ، وزارة التعليم العالي ، جامعة الموصل ، دار الحكمة للنشر والتوزيع ، الموصل ، ١٩٩٠ ، ص ٩٠.

^٢ - نيران محمود سلمان عبدالرحمن الخالدي ، المصدر السابق ، ص ١٥٧.

^٣ - ساجد سعد محسن النور ، حياتية تكاثر الصبور في شط العرب والمياه الإقليمية العراقية ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨.

جدول (٤٢)

المعدل السنوي ومقدار التغير للكبريتات (SO₄) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦	٢٠١٤	٢٠١٣	٢٠١٢	٢٠١٠	٢٠٠٩	٢٠٠٥	١٩٩٦	١٩٩٥	١٩٨٦	١٩٨٠	السنوات المحطات
١٦٦+	٣١٠	-	-	٣٥٠	٩٦٨	-	-	٤٦٣	٣٢٦	-	٣٤١	قضاء القرنة
٢٤٤+	-	٣٥٠	١٧٦٣	-	-	٦٤٥	٥٧٨	٥٣١	٤٧٦	٧٦٣	-	كرمة علي
١٧٧,٥+	٣٩٤	-	-	٤٧٤	١١٩٥	٩٥٦	٥٤٩	٧٤٤	٤٥٣	-	٥٦٣	قضاء البصرة (العشار)
٣٤٣,٣+	٢٨٥	-	-	٦٥٠	١٣٠٥	-	٣٧٣	٤٨٠	٣٥٤	-	-	قضاء أبي الخصيب
											٥٠٠	الحد المسموح به

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٢١)

٢- جمهورية العراق، وزارة البيئية، التخطيط والمتابعة، الجهاز المركزي للتفتيش والسيطرة النوعية، وحدة النشاط الزراعي، مسودة المواصفات النوعية (٣٢٤١) ٢٠٠٧

أ- قضاء القرنة

تتباين الكبريتات في مياه شط العرب عند قضاء القرنة زمانياً إذ إن أعلى معدل سنوي سجل في عام ٢٠١٠ (٩٦٨) ملغم/لتر وقد تجاوز الحدود البيئية المسموح بها والصالحة لري الاراضي الزراعية البالغة (٥٠٠) ملغم/لتر ، في حين أن عام ١٩٩٦ احتل المرتبة الثانية بتركيز بلغ (٤٦٣) ملغم/لتر ، بينما تراوح المعدل السنوي في السنوات الاخرى بين (٣١٠ - ٣٥٠) ملغم/لتر ، وبذلك فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة القرنة تتجه نحو الارتفاع (+١٦٦) ملغم/لتر ، وتباينت فصلياً إذ أن أعلى قيم للكبريتات سجلت خلال فصل الشتاء من عام ٢٠١٠ إذ بلغت (١٢٣٠,١) ملغم/لتر، بينما فصل الصيف احتل ثانياً بواقع (٩٠٠) ملغم/لتر، في حين يلاحظ أن أوطأ تركيز ظهر خلال فصل الصيف عام ١٩٨٠ بلغ (٩١) ملغم/لتر.

ب- كرمة علي

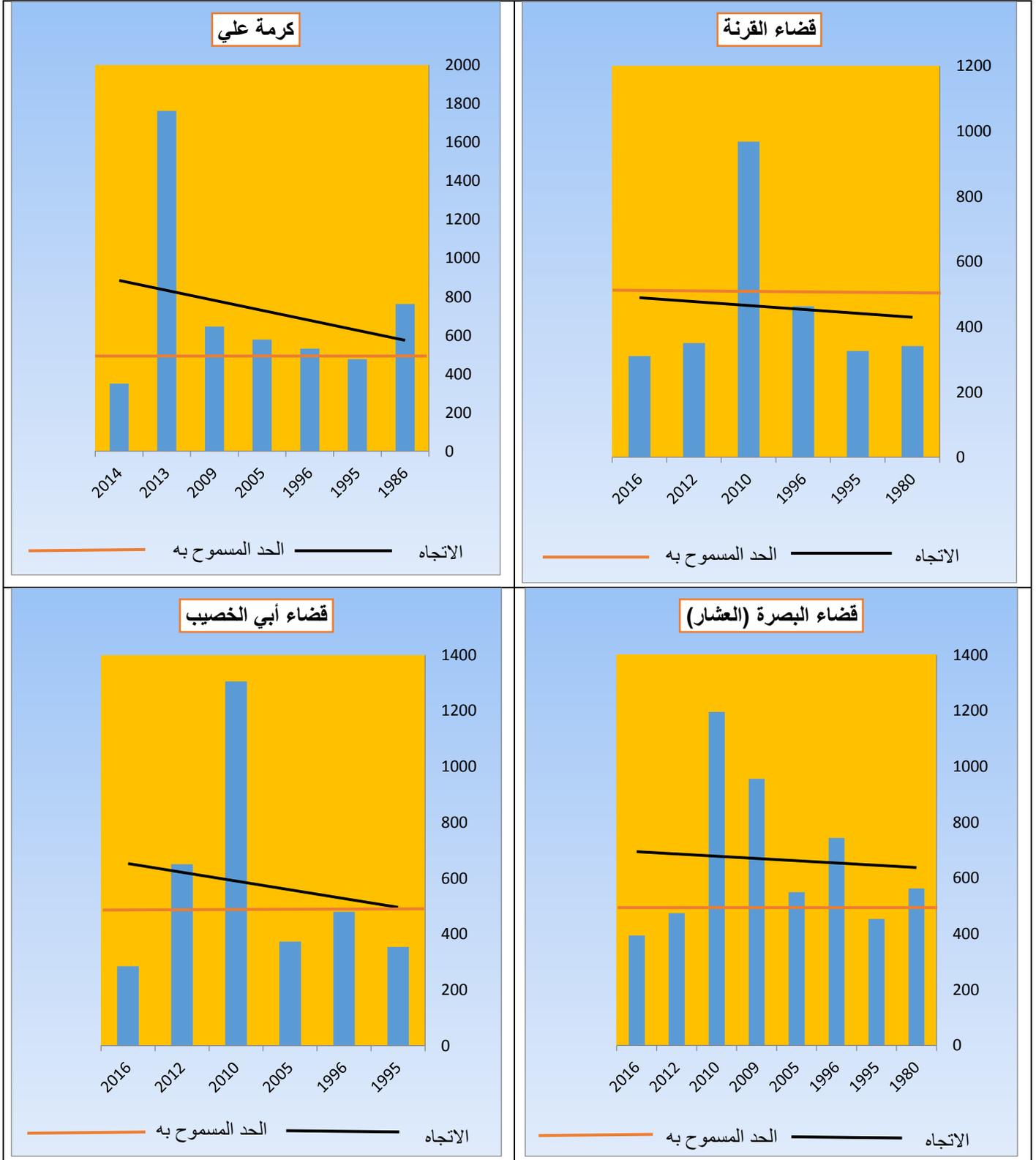
يتبين من خلال نتائج التحاليل المختبرية أن تركيز الكبريتات كان عام ١٩٨٦ (٧٦٣) ملغم/لتر انخفض في عام ٢٠٠٩ إلى (٦٤٥) ملغم/لتر إلا أنه سجل في عام ٢٠١٣ أعلى معدل سنوي في مياه شط العرب عند كرمة علي (١٧٦٣) ملغم/لتر ، اي أن مقدار التغير يشير إلى أن تركيز الكبريتات يميل إلى الاتجاه الموجب (+٢٤٤) ملغم/لتر ، أما من حيث التباين الفصلي فإن أعلى تركيز سجل في فصل الخريف في موقع كرمة علي (٣٧٥٠,٨) ملغم/لتر عام ٢٠١٣ ، في حين أن الفصل نفسه سجل عام ٢٠٠٥ في ناحية الهارثة تركيزاً بلغ (١٠٣٣,٤) ملغم/لتر ، مما تقدم يتبين أن أقل تركيز سجل عام ٢٠١٤ سيما خلال فصل الصيف إذ بلغ (٦٠) ملغم/لتر.

ج- قضاء البصرة (العشار)

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٠ إذ بلغ (١١٩٥) ملغم/لتر وعند مقارنته مع المحددات المحلية يتضح أنه تجاوز الحدود المسموح بها ، بينما سجل عام ٢٠٠٩ قيماً (٩٥٦) ملغم/لتر، في حين يلاحظ انخفاض التراكيز لاسيما عام ٢٠١٦ الذي سجل أقل القيم (٣٩٤) ملغم/لتر، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة المركز تتجه نحو الارتفاع (+١٧٧,٥) ملغم/لتر. وسجلت الكبريتات تركيزات فصلية تتباينت هي الاخرى بين قضاء البصرة (العشار) إذ إن أعلى تركيز سجل في فصل الشتاء من عام ٢٠٠٩ (١٩٦٨) ملغم/لتر، في حين سجل عام ٢٠١٠ تراكيز مرتفعة جداً بالمقارنة مع السنوات

شكل (٢١)

المعدل السنوي واتجاه الكبريتات (SO_4) (ملغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٤٢)

السابقة إذ سجل في منطقة المعقل خلال فصول السنة (الصيف والخريف والشتاء والربيع) نحو (١٤٠٠ ، ١٢٠٠ ، ١٢٥٠ ، ٩١٠ ، ٤) ملغم/لتر على التوالي ، بينما في قضاء البصرة (العشار) سجل خلال الفصول المذكورة (١٣٥٠ ، ١٣٥٠ ، ٧ ، ١٢٥٠ ، ٩ ، ٨٥٠ ، ٧) ملغم/لتر على التوالي ، إلا أن أقل تركيز سجل في فصل الخريف من عام ٢٠٠٥ بلغ (١٢٣،٤) ملغم/لتر.

د- قضاء أبي الخصيب

أشارت نتائج التحاليل المختبرية إلى أن أعلى معدل سنوي بلغ (١٣٠٥) ملغم/لتر عام ٢٠١٠ متجاوزة الحدود المسموح بها لري الاراضي الزراعية البالغة (٥٠٠) ملغم/لتر، في حين بلغ عام ٢٠١٢ (٦٥٠) ملغم/لتر وقد أخذت بالانخفاض لاسيما عام ٢٠١٦ إذ بلغت (٢٨٥) ملغم/لتر ، مما تقدم يتبين أن محطة أبي الخصيب تتجه نحو الارتفاع بمقدار التغير (+٣٤٣،٣) ملغم/لتر. فصلياً يتبين أن أعلى القيم سجلت خلال فصلي الصيف والخريف عام ٢٠١٠ إذ بلغت نحو (١٦٠٠ ، ٣ ، ١٥٠٠) ملغم/لتر، في حين ان عام ٢٠١٦ سجل أقل القيم خلال فصل الشتاء إذ بلغت (٢٤٠) ملغم/لتر. ترجع اختلافات قيم الكبريتات مياه شط العرب إلى الأنشطة البشرية السابقة الذكر ، فضلاً عن الأنشطة الملاحية وما تقوم به من دور كبير في طرح كميات من المشتقات النفطية الحاوية على تراكيز عالية من الكبريتات عبر عمليات تصدير النفط الخام عبر المنافذ البحرية إذ يحتوي نفط البصرة على كميات عالية من الكبريتات^(١) ، فضلاً عما تحويه مياه الصرف الصحي من مواد عضوية حاملة للكبريت كالحامض الاميني (الميثونين والسستين) اللذين عند تحللها بفعل الأحياء المجهرية يتحرر الكبريت بتراكيز عالية^(٢) ، كما أن للظروف الجوية هي الأخرى دور في تباين الكبريتات من خلال ما تقوم به الأمطار من إذابة معظم أكاسيد الكبريت.

ج- المغذيات

تعد من العناصر الضرورية للكائنات الحية كونها توفر وتشجع على نمو الأحياء المجهرية والنباتات ومنها :

١- الفوسفات (PO₄)

يعد الفسفور أحد نواتج العناصر المغذية الأساس للأحياء المائية النباتية أي القاعدة الغذائية في الهرم النباتي ، لذا فإنها تتواجد في الانظمة البيئية الطبيعية في اشكال كيميائية عدة ما بين أيونات الفوسفات غير العضوية والجزيئات العضوية وهذا يعتمد على متغيرات عدة منها تركيز أيون الهيدروجين وتركيز بعض الأيونات المعدنية ومقدار التعرية التي يتعرض لها النهر^(٣).

يظهر تأثير ارتفاع الفسفور إلى جانب النتروجين إلى حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي التي تحدث أما بصورة طبيعية أو بتأثير الأنشطة البشرية ، إذ تقوم هذه الظاهرة بدعم عمليات نمو النباتات وازدهارها كالتحالب مما ينتج عنها تناقص عمليات التبادل الغازي بين الجو والمياه وتشتد هذه العملية اثناء الليل مما يؤدي بالكائنات الحية المائية في الطبقات

^١ حسن خليل حسن المحمود وآخرون ، المصدر السابق ، ص٤٣٩.

^٢ محمد سالم مويل ، المصدر السابق ، ص٧١.

^٣ نيران محمود سلمان عبدالرحمن الخالدي ، المصدر السابق ، ص١٥٧.

السفلى إلى الموت والتحلل منشأة مناطق معزولة عن الهواء ومن ثم إطلاق الروائح الكريهة بفعل نشاط البكتريا اللاهوائية^(١) وهذا ما أكدته إحدى الدراسات التي نشرت في مركز أبحاث المياه في ولاية بنسلفانيا الأمريكية^(٢). فضلاً عن تأثيراتها إلى تبدو واضحة على الكائنات الحية التي تتعرض إلى تراكيز عالية من الفوسفات إذ أشارت إحدى الدراسات^(٣) التي نشرت في جامعة هارفرد الأمريكية إلى أن ارتفاع نسبة الفوسفات يؤدي إلى ضمور عضلات الأحياء المائية وظهور آثار سيئة على الجلد إذ إن حامض الفسفوريك يعد مادة مهيجة للجلد والعيون باللامسة وحدثت تقرحات في الأغشية والأنسجة ، كما أنه يؤدي إلى التسمم في حالة البلع أو الاستنشاق.

تشير نتائج الجدول (٤٣) والشكل (٢٢) والملحق (٢٢) إلى تباين الفوسفات زمانياً ومكانياً حسب محطات الدراسة:

أ- قضاء القرنة

يتضح من خلال الجدول أن قيم تركيز الفوسفات أخذت بالانخفاض فبعد أن كان المعدل السنوي عام ٢٠٠٣ (٦,٨) ملغم/لتر وقد تجاوز الحد المسموح به لنوعية المياه للشرب البالغة (٠,٤) مايكغم/لتر، يلاحظ الانخفاض الكبير في قيم الفوسفات إذ بلغت عام ٢٠١٠ (٠,٣) مايكغم/لتر وفي عام ٢٠١٦ إلى (٠,٤) مايكغم/لتر وبعد مقارنة النتائج مع الحدود البيئية يلاحظ أنها في السنوات الأخيرة كانت ضمن الحد المسموح به، لذا فإن مقدار التغير في تركيز الفوسفات في مياه شط العرب عند قضاء القرنة يشير إلى الانخفاض بمقدار (٦,١-) مايكغم/لتر، أما من حيث التباين الفصلي فيتضح أن أعلى قيم سجلت خلال فصل الربيع من عام ٢٠٠٣ بلغت (١٢) مايكغم/لتر، بينما سجل خلال فصلي الشتاء والخريف تركيزاً بلغ (١٠ ، ٨) ملغم/لتر على التتابع، في حين يلاحظ أن أوطأ تركيز ظهر خلال عام ٢٠١٠ سيما في فصل الشتاء إذ بلغ (٠,١) مايكغم/لتر.

ب- كرمة علي

يشير مقدار التغير إلى انخفاض قيم الفوسفات في موقع كرمة علي إذ انخفضت إلى (٠,١) مايكغم/لتر عام ٢٠١٥ بعد أن تجاوزت الحد المسموح به لنوعية المياه للشرب إذ بلغت عام ٢٠٠٥ نحو (٣,٣) مايكغم/لتر بمقدار تغير سالب (-٣,٢) ملغم/لتر ، أما من حيث التباين الفصلي فيتضح أن أعلى تركيز سجل في فصل الصيف والخريف عام ٢٠٠٥ في ناحية الهارثة وصل إلى (٧,٨٢ ، ٤,٥١) مايكغم/لتر، في حين أن أقل تركيز سجل عام ٢٠١٥ سيما خلال فصلي الربيع والصيف (٠,٠٤) مايكغم/لتر، بينما في فصلي الخريف والشتاء من العام نفسه كانت التراكيز (٠,٠٥ ، ٠,٠٧) مايكغم/لتر على التتابع.

ج- قضاء البصرة (العشار)

يتبين أن القيم أخذت بالانخفاض فبعد ان كانت عام ١٩٨٠ الذي سجل أعلى معدل سنوي بلغ (١,٥) مايكغم/لتر وعند مقارنته مع المحددات المحلية يتضح أن المياه غير صالحة للشرب حسب المواصفات النوعية المحلية ، في حين أن عام ٢٠١٦ سجل فيما دون الحدود المسموح بها بواقع (٠,٥) مايكغم/لتر ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة المركز تتجه نحو الانخفاض (- ٠,٧) مايكغم/لتر، أما فصلياً فتباينت الفوسفات في قضاء البصرة (العشار) فسجل أعلى تركيز خلال فصل الربيع عام ١٩٨٠ إذ بلغت (٤,٦) مايكغم/لتر في المعقل ، في حين ان اقل القيم سجلت عام ٢٠١٠ خلال فصل الشتاء (٠,١) مايكغم/لتر.

^١ - حسين علي السعدي ، البيئة المائية ، الطبعة العربية، المكتبة الوطنية للنشر والتوزيع، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٩ ، ص ٢٥٦

2 - www.masrawy . com

3 - www.mahmul . com

جدول (٤٣)

المعدل السنوي ومقدار التغير للفوسفات (PO_4) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦

السنوات	١٩٨٠	١٩٩١	٢٠٠٣	٢٠٠٥	٢٠١٠	٢٠١٣	٢٠١٥	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	-	-	٦,٨	-	٠,٣	-	-	٠,٤	٦,١ -
كرمة علي	-	-	-	٣,٣	-	-	٠,١	-	٣,٢ -
قضاء البصرة (العشار)	١,٥	٠,٩	-	٠,٨	٠,٣	-	-	٠,٥	٠,٧ -
قضاء أبي الخصيب	-	٤,١	-	١٢,٢	٠,٣	٠,٣	٠,٠٤	٠,٥	٥,٢ -
قضاء شط العرب	-	-	١٢,٤	-	-	٠,٥	-	-	١١,٩ -
قضاء الفاو	-	١,٤	-	-	-	-	٠,٠٢	-	١,٣٨ -
الحد المسموح به	٠,٤								

المصدر : ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٢٢) .

2- Iraq, Drinking water standers, cent al organization for standardization and Quality ,control min, of planning,2014

د - قضاء أبي الخصيب

أوضحت معطيات الجدول (٦٠) أن أعلى معدل سنوي بلغ (١٢,٢) مايكغم/لتر عام ٢٠٠٥ ، إلا أن أقل تركيز سجل في عام ٢٠١٥ إذ بلغ (٠,٠٤) مايكغم/لتر، مما تقدم يتبين أن محطة أبي الخصيب تتجه نحو الانخفاض بمقدار تغير (- ٥,٢) مايكغم/لتر، أما من حيث التباين الفصلي فيتبين أن أعلى القيم سجلت خلال فصل الخريف عام ٢٠٠٥ نحو (١٤,٨) مايكغم/لتر ، وعام ٢٠١٥ سجل أوطأ القيم إذ بلغت (٠,٠٢) مايكغم/لتر خلال فصلي الصيف والشتاء على التتابع.

هـ - قضاء شط العرب

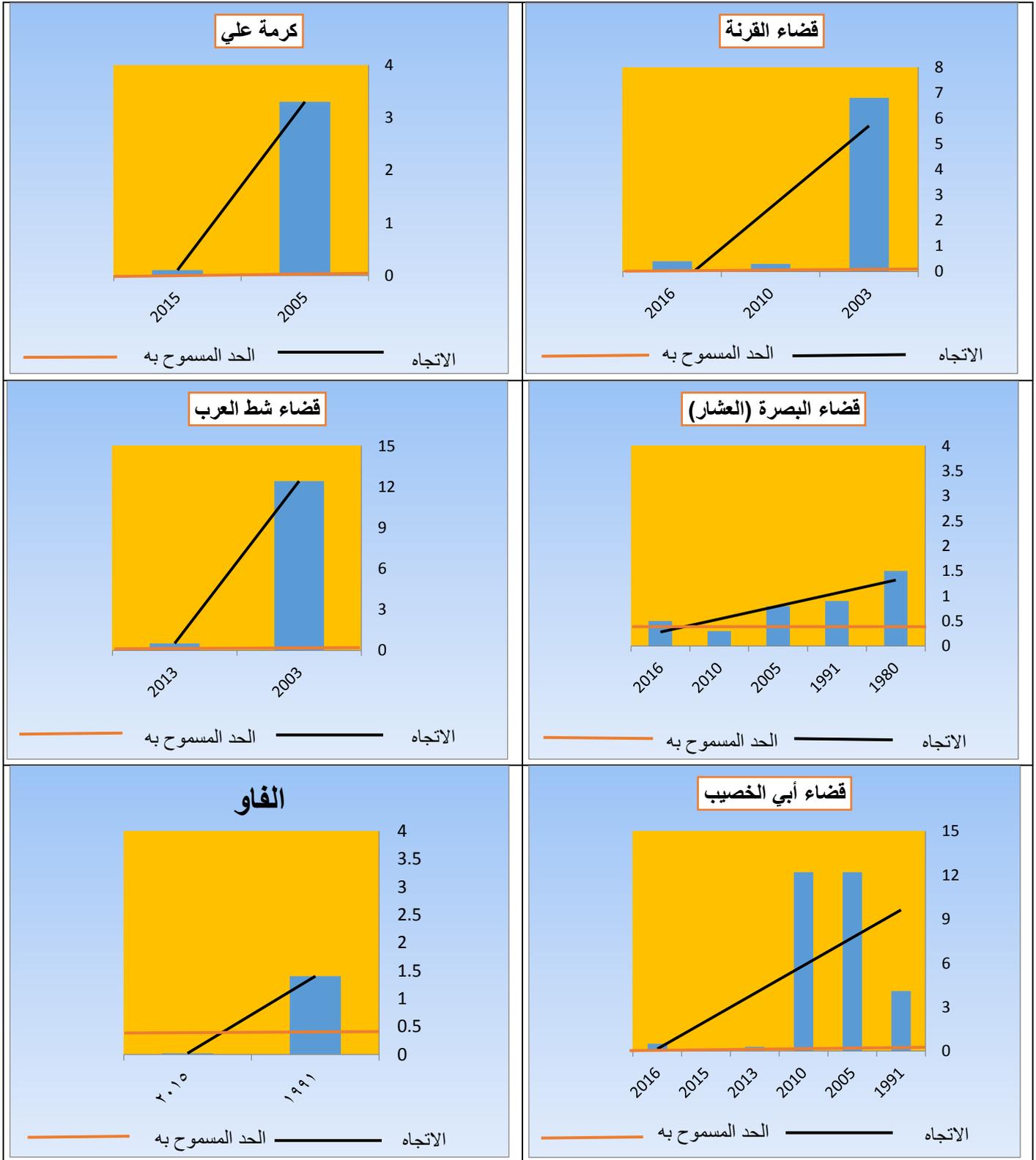
انخفض تركيز الفوسفات في قضاء شط العرب من (١٢,٤) مايكغم/لتر عام ٢٠٠٣ إلى (٠,٥) مايكغم/لتر عام ٢٠١٣ وقد تجاوز الحدود المسموح بها ، بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-١١,٩) مايكغم/لتر ، أما من حيث التباين الفصلي فيلاحظ أن أعلى القيم كانت في جزيرة السندباد عام ٢٠٠٣ خلال فصل الشتاء (١٤) مايكغم/لتر، في حين أن أقل القيم كانت في التنومة والسندباد عام ٢٠١٣ إذ بلغت (٠,١٨) مايكغم/لتر للشهر نفسه.

و - قضاء الفاو

بلغت قيم الفوسفات اعلاها خلال عامي ١٩٩١ بواقع (١,٤) مايكغم/لتر ، في حين يلاحظ تدني المعدل السنوي إلى مستويات منخفضة جداً خلال عام ٢٠١٥ إذ سجلت (٠,٠٢) مايكغم/لتر وهي دون الحد البيئي ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن قضاء الفاو يتجه نحو الانخفاض بمقدار (-١,٣٨) مايكغم/لتر ، أما فصلياً فإن أعلى القيم كانت في فصل الصيف عام ١٩٩١ إذ بلغت (٢,١٦) مايكغم/لتر، في حين أن أقل القيم سجلت خلال عام ٢٠١٥ بين (٠,٠١) مايكغم/لتر في فصل الشتاء.

شكل (٢٢)

المعدل السنوي واتجاه الفوسفات (PO_4) (مايغكم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٤٣)

٢- النترات (NO_3)

تعد إحدى نواتج النتروجين في المياه الذي يكون مع الفسفور والبوتاسيوم أهم مكونات الخلية بعد الكربون والهيدروجين والأوكسجين والتي يمكن للخلية أن تستفيد منها في الانقسام والنمو^(١).
تؤثر الحدود الدنيا للنترات في إحداث نقص في مراحل العمليات الحياتية للكائنات الحية المائية ، فضلاً عن أن المواد العضوية ذات المنشأ النتروجيني التي تترك النظام الحياتي في البيئية المائية^(٢).
أظهرت معطيات الجدول (٤٤) والشكل (٢٣) والملحق (٢٣) إلى أن قيم النترات تتباين زمانياً ومكانياً بحسب المحطات المدروسة:

أ- قضاء القرنة

إن قيم تركيز النترات أخذت بالانخفاض إذ سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٠ (٢٥,٧) مايكغم/لتر وعند مقارنته مع المحددات المحلية لنوعية المياه يتبين أنه ضمن الحدود المسموح بها (٥٠) مايكغم/لتر، بينما سجل في عام ٢٠٠٤ قيماً بلغت (١٧,٨) مايكغم/لتر، في حين يلاحظ انخفاض التركيز عام ٢٠١٦ إذ بلغ (٣,٥) مايكغم/لتر ، وبذلك فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة القرنة تتجه نحو الانخفاض بالاتجاه السالب بمقدار (- ١,٢) مايكغم/لتر، أما تباين القيم فصلياً فيتبين أن أعلى قيم النترات سجلت خلال فصل الشتاء من عام ٢٠٠٤ إذ بلغت (٦١,٤) مايكغم/لتر ، في حين يلاحظ أن أقل تركيز ظهر خلال العام نفسه لاسيما في فصل الربيع بلغ (١,١) مايكغم/لتر.

ب- كرامة علي

انخفضت قيم النترات في كرامة علي فكانت عام ٢٠٠٥ نحو (١٢,٨) مايكغم/لتر، إلا أنها أصبحت عام ٢٠١٥ نحو (٥,٨) مايكغم/لتر، وبعد مقارنتها مع الحدود البيئية المسموح بها يلاحظ أنها ضمن الحدود البيئية المسموح بها ، إذ يشير مقدار التغير إلى أن محطة كرامة علي تتجه نحو الانخفاض بمقدار سالب (-٧) مايكغم/لتر، أما من حيث التباين الفصلي فإن أعلى تركيز سجل في فصل الخريف عام ٢٠٠٥ في ناحية الهارثة وكرامة علي أذ بلغ إلى (٢٣,٧ ، ١٩,١١) مايكغم/لتر، في حين أن أقل تركيز سجل عام ٢٠١٥ لاسيما خلال فصل الشتاء (٥) مايكغم/لتر.

ج- قضاء البصرة (العشار)

يتبين أن قيم تركيز النترات ارتفعت من (٠,٢) مايكغم/لتر عام ١٩٨٠ إلى (٤,٩) مايكغم/لتر عام ١٩٩١ وارتفعت عام ٢٠٠٤ لتسجل قيماً (٢٤,٨) مايكغم/لتر إلى أن سجلت في عام ٢٠١٠ أعلى تركيز لها إذ بلغت (٣٨,٧) مايكغم/لتر ، بمقدار تغير بالاتجاه الموجب بلغ (+١٧,٤) مايكغم/لتر ، أما التباين الفصلي فيتضح أن أعلى تركيز ظهر خلال فصلي الخريف والشتاء عام ٢٠١٠ إذ سجل (٧٠,٢ ، ٦٨,٧) مايكغم/لتر على التوالي ، بينما سجل في منطقة المعقل من العام نفسه قيماً بلغت (٤٩,٧ ، ٤٢,٣) مايكغم/لتر ، وتبين من خلال الملحق المشار إليه مسبقاً أن فصل الصيف من عام ١٩٨٠ في موقع المعقل لم يسجل أي تركيز يذكر

^١- نجاح عبود حسين واخرون ، المصدر السابق ، ١٦١ .

^٢- نيران محمود سلمان عبدالرحمن الخالدي ، المصدر السابق ، ص ١٧١

جدول (٤٤)

المعدل السنوي ومقدار التغير للنترات (NO_3) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠ - ٢٠١٦

السنوات	١٩٨٠	١٩٩١	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠١٠	٢٠١٣	٢٠١٥	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	-	-	١٣,٨	١٧,٨	-	٢٥,٧	-	-	٣,٥	١,٢ -
كرمة علي	-	-	-	-	١٢,٨	-	-	٥,٨	-	٧ -
قضاء البصرة (العشار)	٠,٢	٤,٩	-	٢٤,٨	١٢,٢	٣٨,٧	-	-	٣,٩	١٧,٤+
قضاء أبي الخصيب	-	٢,٧	-	٧,١	٣٩,٧	٤٢,٤	١٥,٨	٦,٣	٣,٤	٣,٩ +
قضاء شط العرب	-	-	٢٤	١٤,١	-	-	١٨	-	-	١,١-
قضاء الفاو	-	٣٣,٧	-	٧,٥	-	-	-	٦	-	٢٧ -
الحد المسموح به	٥٠									

المصدر : ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٢٣) .

2- Iraq, Drinking water standers, cent al organization for standardization and Quality ,control min, of planning,2014

د - قضاء أبي الخصيب

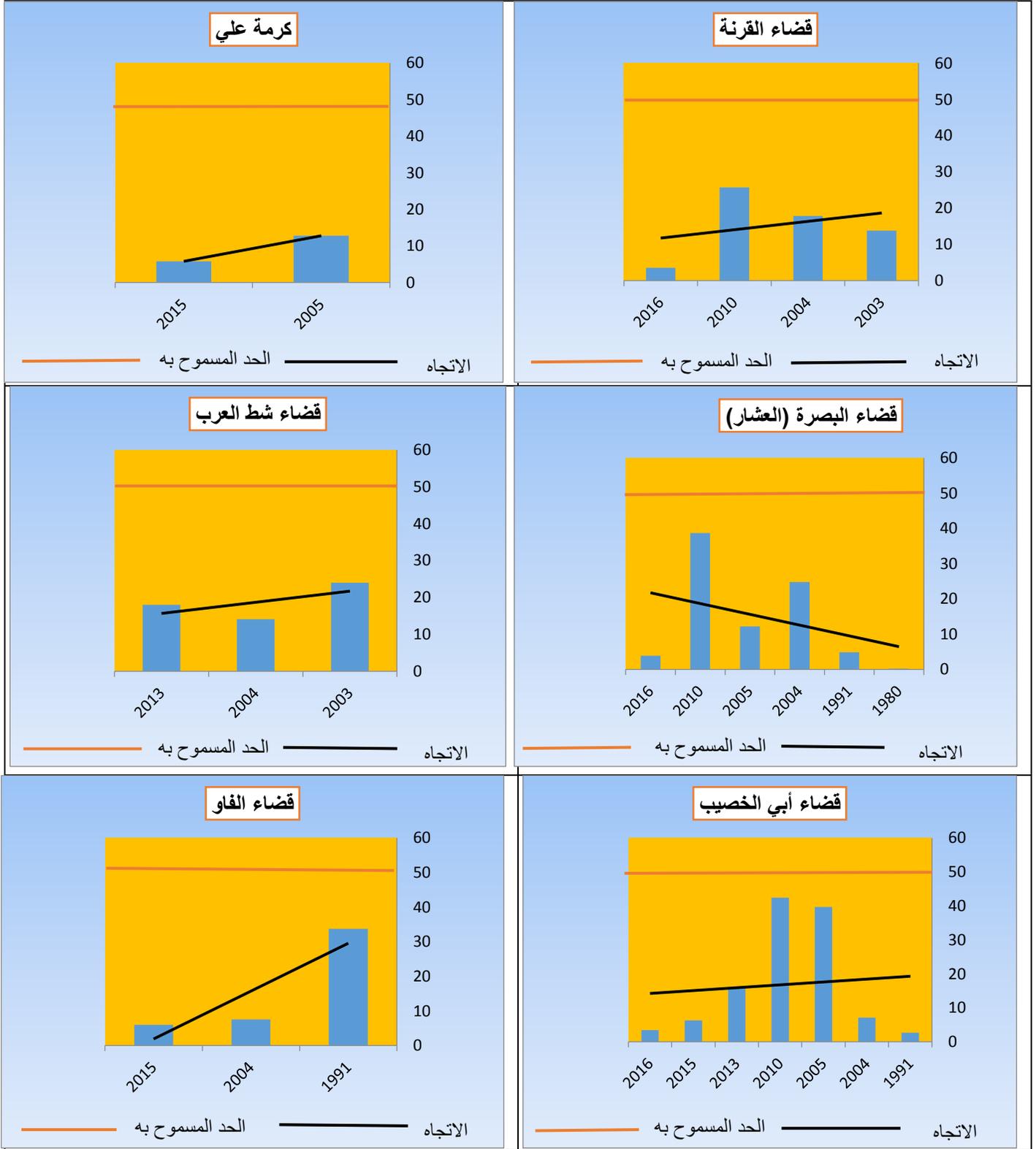
أوضحت النتائج أن أعلى معدل سنوي بلغ (٤٢,٤) ملغم/لتر عام ٢٠١٠ ، بينما عام ٢٠٠٥ جاء بتركيز (٣٩,٧) مايكغم/لتر ليحتل المرتبة الثانية ، إلا إن أقل معدل سنوي سجل في عام ٢٠١٦ إذ بلغ (٣,٤) مايكغم/لتر، مما تقدم يتبين أن محطة أبي الخصيب تتجه نحو الارتفاع بمقدار تغير (٣,٩+) مايكغم/لتر ، وفصلياً أخذ يتباين بين المواقع المدروسة إذ إن أعلى القيم سجلت في فصلي الخريف والشتاء عام ٢٠١٠ نحو (٧٠,١ ، ٥٩,٢) مايكغم/لتر ، وأوطأ التراكم في عام ٢٠٠٤ كانت ذات قيم متدنية جداً خلال فصل الربيع في موقعي أبي الخصيب ومصب الكارون إذ بلغت الدراسة (٠,٥) مايكغم/لتر على التوالي.

هـ - قضاء شط العرب

بلغ تركيز النترات عام ٢٠٠٣ نحو (٢٤) مايكغم/لتر إلا أنها انخفضت في السنة التي بعدها مباشرة إلى (١٤,١) مايكغم/لتر وكانت دون الحد المسموح به، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى الاتجاه السالب (-١,١) مايكغم/لتر، وفصلياً سجلت أعلى القيم في جزيرة السندباد عام ٢٠٠٤ خلال فصل الشتاء (٤٧,٦) مايكغم/لتر ، بينما في التتومة عام ٢٠٠٣ كانت القيم خلال فصلي الخريف والربيع على النحو (٣٩) مايكغم/لتر، في حين أن أقل القيم كانت في جزيرة السندباد عام ٢٠٠٤ إذ بلغت (١,١) مايكغم/لتر في فصل الربيع.

شكل (٢٣)

المعدل السنوي واتجاه النترات (NO_3) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ١٩٨٠-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٤٤)

و- قضاء الفاو

انخفض تركيز النترات عام ٢٠١٥ إلى (٦) مايكغم/لتر بعد أن كان ذا تركيز (٣٣,٧) ملغم/لتر عام ١٩٩١ الذي يعد أعلى معدل في مياه شط العرب إلا أنها انخفضت إلى (٧,٥) مايكغم/لتر عام ٢٠٠٤ بمقدار تغير بالاتجاه السالب (-٢٧) مايكغم/لتر، أما من ناحية التباين الفصلي فإن أعلى القيم كانت في فصل الربيع عام ١٩٩١ إذ بلغت (٣٩,٧٨) مايكغم/لتر، في حين أن أقل القيم كانت في الفصل نفسه عام ٢٠٠٤ (١,١) مايكغم/لتر.

ثالثاً: العناصر الثقيلة

تعد ذات خطر كبير في البيئية ، نظراً لسميتها العالية وثبوتيتها في البيئة ، إذ تدخل إلى الوسط البيئي المائي سواء كانت طبيعية من خلال عمليات التجوية والتعرية التي تتعرض لها صخور القشرة الأرضية وتنتقل إلى المياه تارةً عن طريق مياه الأمطار والسيول وتارةً أخرى عن طريق مياه الري أم عن طريق هلاك الكائنات الحية المائية وتحللها ، أم مصادر بشرية كميّاه الصرف الصحي المنزلي والصناعي والزراعي من خلال استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات ، فضلاً عن انبعاثها من الحركة المرورية التي تشمل عمليات احتراق الوقود لاسيما الحاوية على الرصاص وزيت المحرك واستهلاك الإطارات.

تتواجد العناصر الثقيلة في البيئة المائية بصور عدة منها ما يكون ذائباً وتشمل أيونات العناصر أو مركباتها الكيماوية العضوية أو اللاعضوية الموجودة في الطور المائي الذي يستطيع المرور خلال أوراق الترشيح ذات قطر (٥,٤٥ ميكرون) ، ومنها ما تكون عالقة تشمل المواد التي تستطيع المرور من ورق الترشيح ، وقد قسمت العناصر الثقيلة على قسمين: أحيائية تشمل العناصر التي توجد في الأحياء المجهرية كالهائمات النباتية ،والحيوانية ،وبالكثيرا، والفطريات، وبعض نواتج الفعاليات الحيوية والأحيائية وتشمل العناصر الثقيلة التي توجد في المركبات الكيماوية والعضوية واللاعضوية كجزيئات الطين والغرين والكوارتز وغيرها وبقايا الكائنات الحية الميتة^(١) ، لذا فإن تراكمها في الكائن الحي يمكنها من الانتقال خلال السلسلة الغذائية ومن ثم يكون تأثيرها أوسع وأكثر خطورة ، فضلاً عن الإخلال بالتوازن البيئي ، إذ إن تواجدها في انسجة الكائنات الحية تارة يكون مفيداً لكن بتركيز منخفضة جداً كونها ضرورية لإدامة الحياة للكائنات الحية إذ تحتاجها بكميات قليلة جداً لأجل النمو والتكاثر ومنها الحديد والخاصين ، إلا أن الزيادة في التركيز عن الحد المسموح به والنقصان يمكن أن يكون ضاراً أو ساماً لها في أحيان كثيرة ويمكن أن تسبب تأثيرات شبه مميتة من خلال إحداث تغيرات مظهرية ونسجية في الأنسجة وفلسجية الكائن الحي كتنشيط النمو وتطور الكائن الحي وإضعاف قدرته على السباحة وتغير العمليات البيو كيميائية مثل فعاليات الانزيمات، والعمليات الكيماوية للدم، وتحوير في السلوك ،وحدوث خلل في عملية التكاثر ، فضلاً عن أن انعدام هذه العناصر في جسم الكائن الحي قد يؤدي إلى هلاكه أو إلى تأثيرات فسيولوجية غير مرغوب فيها ، وتارة أخرى أن بعض العناصر الثقيلة كالرصاص والكاديوم التي ليس لها أهمية في الفعاليات الكيميوحيوية والفلسجية للكائنات تعد سامة وأن كانت ذات تراكيز واطئة ، إذ يعتمد

^١ - أحمد يوسف حمود الشمري ، تقدير بعض العناصر الثقيلة في محار ورواسب ومياه شط العرب ومعالجتها بصخور البورسلينات ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص٥.

مستوى التأثير السمي على تركيز العنصر في البيئة المائية ووقت التعرض وهنا يمكن عدها ملوثات مهمة للبيئة المائية لأنها تتراكم في أنسجة الأحياء المائية مسببة تأثيرات سامة^(١) ، إذ يتم هذا التراكم بطرق عدة ويحدث نتيجة للتوازن بين ثلاث ميكانيكيات مهمة تتحكم به وهي معدل إخذ العناصر عبر الغذاء ،معدل أخذها من الأشكال الذائبة ، ومعدل فقدان هذه العناصر ، أي إن تراكمها يعود بالدرجة الأساس إلى الية موجودة في الكائن الحي تعمل على إدخال العناصر وعدم خروجها منه ، فمثلاً تراكم العناصر الثقيلة في الأحياء الدقيقة كالبكتريا يحدث نتيجة لأخذ العناصر من الوسط وإدخالها إلى الخلية عبر نظامين اساسين: الأول سريع وغير متخصص يتم عن طريق الفرق التناضحي الكيميائي عبر غشاء الخلية ولا يحتاج إلى طاقة ، والثاني بطيء جداً وأكثر خصوصية للمادة الأساس ويحتاج إلى طاقة يستمدتها من التحلل المائي الذي يعطي تنوع كبير للعناصر داخل الخلية ، أو أن العناصر الثقيلة تدخل عبر الغشاء بميكانيكيات تقوم على أساس تنافس العناصر على الارتباط بناقل الأيون متعدد التكافؤ ، وفي ميكانيكيات أخرى ترتبط العناصر بالبروتينات المخلائية لتدخل إلى الخلية بعملية الالتهام^(٢).

يؤدي التلوث بالعناصر الثقيلة إلى ضعف الأداء الحركي للكائنات الحية المائية لاسيما الأسماك مما يجعلها سهلة الافتراس ، فضلاً عن حدوث أضرار تركيبية كظهور تشوهات في العمود الفقري ، كما يؤدي التلوث إلى تثبيط امتلاء مئانة العوم إذ إن امتلاءها بالهواء يكون مهماً لسباحة اليرقات بشكل نشط وأن أي خلل في هذه العملية ينتج عنه اختزال التغذية وزيادة الهلاكات^(٣) .

لا تبقى العناصر الثقيلة ذائبة في الماء لمدة طويلة إذ إنها تدمص من بعض المعادن الطينية أو المركبات العضوية وغيرها من المركبات إذ تمتز من قبل النباتات لتتجمع على الرواسب التي تمثل المستلم النهائي لها ، إذ إن تركيزها في الرواسب أو في أجسام الأحياء المائية دليل على التلوث لما تحدثه من أضرار في حدوث خلل في التوازن البيئي. ترتبط سمية بعض العناصر الثقيلة بعلاقة عكسية مع الأس الهيدروجيني إذ تزداد السمية مع انخفاض قيمة الأس الهيدروجيني بسبب زيادة ذوبانية العناصر إذ تختزل السمية عند ارتفاع قيمة ال (pH) لكن لا يتغير تركيزه في الماء لكونه يتحول إلى حالة غير جاهزة للحياة النباتية ، فعنصر الالمنيوم المذاب بتركيز (٣٠ مايكغم/لتر) يكون ساماً عند أس هيدروجيني (٥ - ٦) وتنخفض سميته عند ارتفاع قيمة (pH) ، وإن سمية الخارصين والنحاس والرصاص تزداد عند انخفاض درجة الأس الهيدروجيني بسبب زيادة تحرر أيونات الخارصين وأيونات النحاس من مركباتها مؤدية إلى زيادة في معدل الأخذ لأيون الخارصين وأيون النحاس والرصاص في الغلاصم مسبباً الوفاة للأسماك^(٤) ، نتيجة ردة الفعل الطبيعية للأسماك المتعرضة إلى تراكيز عالية من العناصر الثقيلة ومن ثم يؤدي إلى إفراز كميات كبيرة من المخاط عند

^١ - حنان علي عبد الكريم المالكي ، التغيرات الفصلية في تركيز بعض العناصر الثقيلة في مكونات النظام البيئي في شط العرب عند مدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ٣-٤ .

^٢ - مي حميد محمد الدهيمي ، دراسة بعض الملوثات البيئية في نهر الحلة وامكانية استخدام بعض الأحياء المائية كدلائل حيوية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة بابل ، ٢٠٠٦ ، ص ٨ .

^٣ - أنس مسلم محمد العموري ، دراسة مقارنة لتأثير عنصري الخارصين والكاديوم على أسماك الكارب الاعتيادي ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة بابل ، ٢٠١١ ، ص ١٠ .

^٤ - آسيا فاضل عبدالله المنصوري ، تأثير بعض العناصر الثقيلة على بقاء روبيان المياه العذبة ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ ، ص ٥٦ .

منطقة الغلاصم كعمل وقائي للتقليل من أثار السمية الحادة لهذه العناصر مما ينتج عنه انخفاض كفاءة الغلاصم في عملية التبادل الغازي نتيجة لفقدان الاتصال بين طبقة الخلايا الطلائية والخلايا الداعمة الموجودة تحتها مما يؤدي إلى زيادة مسافة الانتشار وبالتالي خفض كفاءة الغلاصم^(١).

يؤدي تلوث المياه بالعناصر الثقيلة إلى تسليط إجهاد قوي* على الكائنات الحية لاسيما الأسماك إذ ينتج عنه تغيرات في الأيض إذ تنعكس العمليات الأيضية في الأسماك بتغيرات في المؤشرات البيوكيميائية لمختلف الأنسجة والأعضاء ، إذ تتغير المؤشرات الفسيولوجية والكيموحيوية في دم الأسماك وأنسجتها بعد التعرض للعناصر الثقيلة بسبب كون هذه المؤشرات شديدة الحساسية للعناصر الثقيلة^(٢) لذا فإن من أهم العناصر الثقيلة المتواجدة في بيئة شط العرب تتمثل في:

١- الرصاص (Pb)

يعد أحد العناصر ذات القابلية الواطنة للذوبان في المياه الحاوية على حامض ضعيف وقابل للذوبان في الحوامض المركزة مثل حامض الكبريتيك والنتريك المركزين ، لذا فإنه من العناصر غير الضرورية للكائنات الحية إذ يمكن أن يوصف بأنه عنصر سام بمختلف مستوياته وأشكاله أي ليس هناك مستوى آمن يظهر فوائد وظيفية لجسم الكائن الحي الذي يدعى بمستوى العتبة وهو الحد الأدنى من التعرض أو الجرعة التي تسبب تغيراً بيولوجياً^(٣).

تظهر تأثيراته في الكائنات الحية التي تعيش في البيئة المائية ، إذ أشارت إحدى الدراسات^(٤) إلى أن تعرض المحار إلى تركيز (١٠٠.٥ ملغم/لتر) لفترة (٩٦ ساعة) يمكن أن يؤدي إلى تغيرات نسيجية في الغلاصم مثل نقص في طول أهداب الجزء الوسطي من الخيوط الغلصمية واتساع الخلايا وتطاول حويصلات الخلايا وانتفاخ الأنوية ، فضلاً عن تأثيرات حادة في الجهاز الهضمي كازدياد الحويصلات المخاطية ، وانتفاخ واتساع في خلايا المريء والمعدة والمستقيم ، كما يؤدي إلى حدوث ضرر في النسيج الطلائي للجهاز الهضمي ، فضلاً عن تثبيطه فعاليات سلوكية عدة مثل: الحركة، والتغذية، وامتداد المجسات، والخروج من الصدفة في القوقع ، أما تأثيره في الأسماك فيتجلى من خلال إحداث إصابات تنفسية حادة، وتشكيل طبقة من المخاط المتجمد على الجلد والخياشيم مما يعطي لوناً داكناً للجلد خاصة في منطقة الذيل ، ويظهر على السمكة المصابة بالرصاص عدم التوازن والاقتراب دائماً من السطح ، إذ إن الرصاص يخزن في الخياشيم والعضلات والأمعاء والكبد مما يؤدي إلى تحلل الدم وتكسير خلايا الدم الحمر مع زيادة معدل التنفس وفقدان الشهية^(٥)، فضلاً عن تأثيره في الجهاز العصبي وانحطاط العضلات ودمارها وتثبيط النمو ، ويؤثر على الإنسان من خلال إصابته بالعقم ، وبأمراض القلب ، والأوعية الدموية، وتدمير الكلى، والجهاز العصبي وتأثيره في نظام الدورة الدموية ، كما أنه أحد الأسباب المؤدية لإصابة الإنسان

^١ - مجدي فيصل مجيد آل علي ، التأثير التراكمي لبعض العناصر الثقيلة على نسب البقاء وبعض القياسات الكيمياءحيوية لصغار أسماك الكارب الاعتيادي ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ ، ص٦٦

^٢ - يفسر الاجهاد على انه استجابة عامة غير متخصصه لأي عامل يؤدي إلى اضطراب التوازن البيئي ، تشمل السيطرة العصبية والهرمونية على تفاعلات الاجهاد لتثبيط الجهاز العصبي الودي والمناطق الفارزة لهرموني الاجهاد فوق الكلى ، ويمكن تحفيز الاجهاد عن طريق مختلف العوامل البيئية اللاحياتية مثل التغير في درجة حرارة الماء وال (ph) وتركيز الأوكسجين المذاب فضلاً عن التلوث او يمكن تحفيزه بالعوامل البيئية الحياتية مثل ضغط الافتراس والاصابة والتنافس القوي ، كما ان تفاعلات الاجهاد تتضمن مختلف التغيرات الفسيولوجية كتغير تركيب الدم والاليات المناعية الدفاعية اذ يتغير الضغط التنافذي وتزداد تراكيز المواد الأساسية المحررة للطاقة مثل سكر الكلوكوز والاحماض الدهنية .

^٣ - أنس مسلم محمد المعموري ، المصدر السابق ، ص١٠.

^٤ - أحمد هاشم ابراهيم الجوراني ، المصدر السابق ، ص٩.

^٥ - عماد هادي محسن القاروني ، تقدير تراكيز بعض المعادن الثقيلة في المياه والرواسب وتراكمها الحيوي في بعض لا فقريات نهر شط العرب وقناة شط البصرة جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص١٥

^٥ - تلوث المياه وعلاقته بالأسماك وصحة الانسان ، بحث منشور على الموقع www.repository.uobabylon.edu.iq

بالأمراض السرطانية^(١)، فضلاً عن تأثيراته في خفض محتوى النباتات من صبغة الكلوروفيل التي تعد مؤشراً على استمرارية عملية التفاعل الضوئي^(٢).

تشير نتائج الجدول (٤٥) والشكل (٢٤) والملحق (٢٤) إلى أن عنصر الرصاص يتباين زمنياً ومكانياً بحسب المحطات الدراسية:

جدول (٤٥)

المعدل السنوي ومقدار التغير للرصاص (pb)(مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٥

المحطات	السنوات	٢٠٠٥	٢٠١١	٢٠١٤	٢٠١٥	مقدار التغير
كرمة علي	٦	-	-	-	٣١,٧	٢٥,٧+
قضاء البصرة (العشار)	٦,٦	٤٥,١	٤١,٧	٤١,٧	٣٧,٥	١٣,٨+
قضاء أبي الخصب	-	-	٤٢,١	٤٢,١	٣٢,٣	٩,٨ -
قضاء شط العرب	-	٤٦,٦	٤٦,٦	٤٦,٦	-	٠٠
الحد المسموح به	٥٠					

المصدر : ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٢٤) .

٢ - جمهورية العراق ، وزارة الصحة ، دائرة حماية وتحسين البيئة ، التشريعات البيئية ، قسم العلاقات والتوعية البيئية ، ١٩٩٨ ، ص ٢٤-٢٥ .

أ- كرمة علي

تباين المعدل السنوي لتركيز عنصر الرصاص في مياه شط العرب عند موقع كرمة علي زمنياً ما بين الارتفاع تارة والانخفاض إلى مستويات متدنية تارة اخرى ، إذ كان تركيزه عام ٢٠٠٥ نحو (٦) مايغم/لتر إلا أنه ارتفع إلى (٣١,٧) مايغم/لتر عام ٢٠١٥ وكان ضمن المدى المسموح به بعد مقارنته مع المحددات البيئية العراقية لنظام صيانة الأنهار من التلوث ، إلا أن مقدار التغير في موقع كرمة علي يشير إلى الاتجاه الموجب بمقدار (٢٥,٧+) مايغم/لتر ، أما من حيث التباين الفصلي فيظهر أن أعلى تركيز سجل في عام ٢٠١٥ خلال فصل الخريف بلغ (٣١,٧) مايغم/لتر ، بعد أن سجل عام ٢٠٠٥ تركيزاً بلغ (٣,٥) مايغم/لتر .

ب- قضاء البصرة (العشار)

تباين تركيز عنصر الرصاص تبايناً واضحاً في هذه المحطة ، إذ سجل عام ٢٠١١ معدلاً سنوياً بلغ (٤٥,١) مايغم/لتر وكان ضمن الحد المسموح به ، لينخفض إلى (٣٧,٥) مايغم/لتر عام ٢٠١٥ بعد أن كان (٦,٦) مايغم/لتر عام ٢٠٠٥ ، مما تقدم يتبين أن مقدار التغير يشير إلى أن قضاء البصرة (العشار) يتجه نحو الارتفاع في قيم الرصاص بمقدار (١٣,٨+) مايغم/لتر ، فصلياً سجل في عام ٢٠١٤ أعلى تركيز خلال فصل الشتاء (٤٩,٩) مايغم/لتر ، في حين أن أقل التراكم سجلت في عام ٢٠٠٥ وخلال فصل الخريف (٣,٤٨) مايغم/لتر .

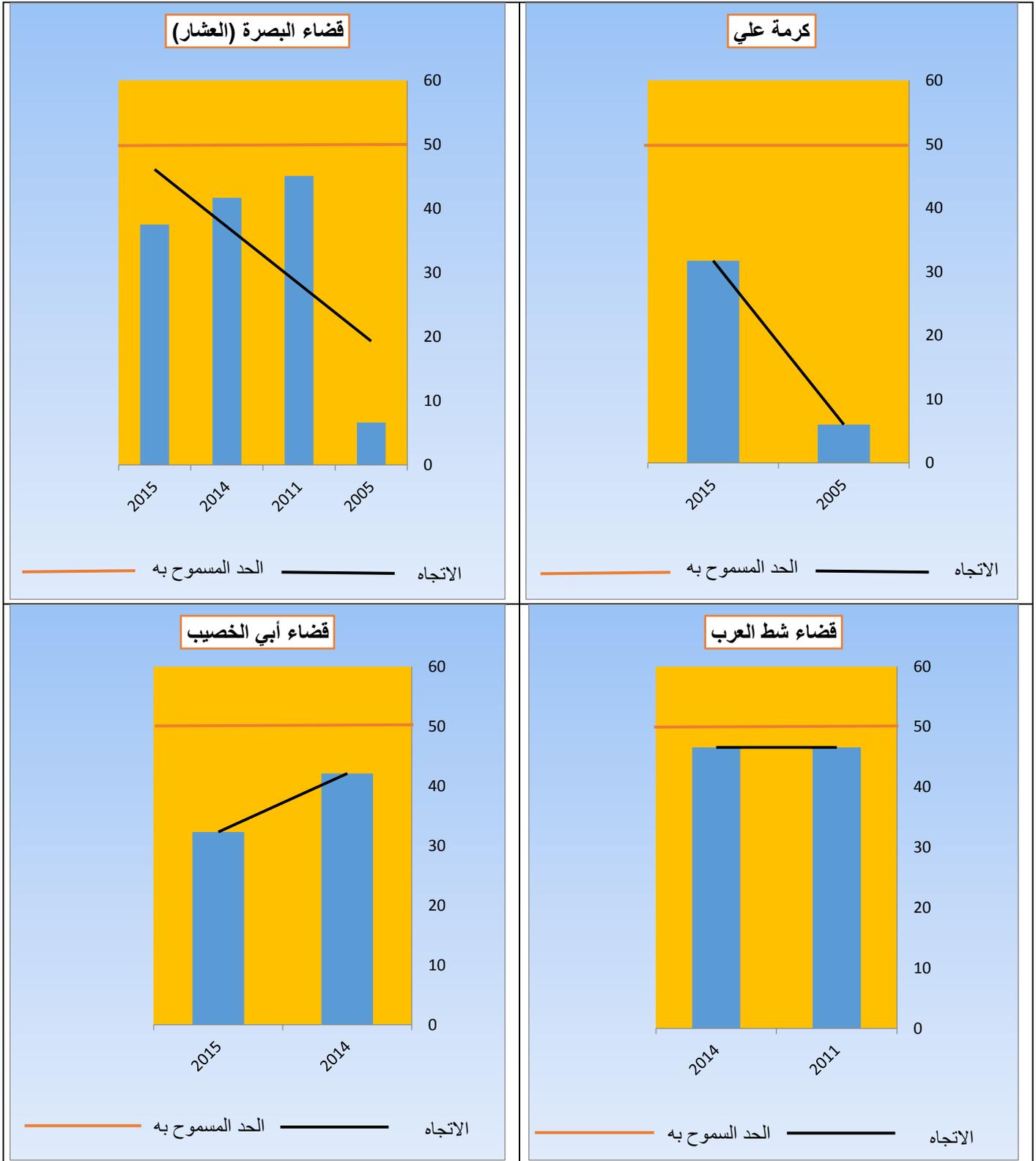
1-G.kibria , Trace Metals /heavy Metals and its Impact on environment , biodiversity and human health A Short review

, Technical Report , Pollution and climate change Impacts view project , October , 2014 , p 2 .

٢ - خيرالله موسى عواد الجابري ، التباين الموسمي للتلوث بالمعادن الثقيلة وتأثير معاملة الكاديوم والرصاص في بعض الصفات الكيموحيوية والتشريحية والوراثية لنخيل التمر صنف البرحي ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧ ، ص ٢٥ .

شكل (٢٤)

المعدل السنوي واتجاه الرصاص (Pb) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٥



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٤٥)

ج- قضاء أبي الخصب

يظهر أن أعلى معدل سنوي كان عام ٢٠١٤ إذ بلغ (٤٢,١) وعند مقارنة النتائج مع الحدود البيئية الآمنة لنظام صيانة الأنهار من التلوث يتبين أنه ضمن الحد المسموح به ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن موقع أبي الخصب اتجه نحو الانخفاض في قيم عنصر الرصاص بمقدار (-٩,٨) مايكغم/لتر، أما من حيث التباين الفصلي فإن عنصر الرصاص سجل أعلى تركيز في فصل الشتاء عام ٢٠١٤ إذ بلغ (٤٦,٠٤) مايكغم/لتر، في حين أن أوطأ تركيز سجل خلال فصل الخريف عام ٢٠١٥ بلغ (٣٢,٣) مايكغم/لتر.

د - قضاء شط العرب

ينضح أن مقدار تغير تركيز عنصر الرصاص لم يسجل اتجاهاً كون القيم كانت متساوية بين عامي ٢٠١١ و ٢٠١٤ بواقع (٤٦,٦) مايكغم/لتر وكانت ضمن الحدود البيئية المسموح بها ، أما التباين الفصلي فتشير بيانات الملحق (٢٤) إلى أن فصل الربيع عام ٢٠١١ قد سجل قيماً بلغت نحو (١٢٠) مايكغم/لتر، في حين أن فصل الصيف من العام نفسه كان أقل التراكيز إذ بلغت (١٣) مايكغم/لتر.

يعزى سبب ارتفاع قيم عنصر الرصاص إلى مياه الصرف الصحي غير المعالجة ، فضلاً عما يلقي من مياه الصرف الزراعي ، كما أن للمتساقطات الجوية دوراً بارزاً في زيادة الملوثات في المسطحات المائية ناجمة عن عمليات الاحتراق غير الكامل للوقود وعوادم المركبات وهذه تصل أما عن طريق الأمطار المتساقطة أو عن طريق الجاذبية الارضية وما يترسب على طياتها من نرات الغبار حاوية على مختلف أنواع الملوثات يعد الرصاص واحداً منها ، وإن زيادة حركة الزوارق والبواخر المارة في شط العرب وما يحتويه الوقود المستخدم في حركتها من كميات من الرصاص ، كما أن لانخفاض التصريف النهري خلال الفصل الحار والمقترن بارتفاع الملوحة أثراً في زيادة تركيز العناصر الثقيلة ومنها الرصاص.

٢- النحاس (Cu)

يوجد في الطبيعة سواء كان بصورة منفردة أم متحداً على شكل أكاسيد عند مستويات واطئة ، لذا فإنه يعد من المغذيات الضرورية للنبات والحيوان ، ويتواجد في البيئة المائية أساساً كأيون ثنائي التكافؤ وهي الحالة الأكثر استقراراً في المحاليل المائية ، وأن ما يميزه في المياه الطبيعية هو ضالته لترسيبه بمعادن الأكاسيد والامتزاز على المعادن الطينية ، لذا فإن الأشكال المائية الكيميائية للنحاس في البيئة المائية عادةً ما تبقى في حالة ديناميكية من الاتزان وهذه الحالة تعتمد على جملة من العوامل منها ملوحة المياه ، ودرجة الحرارة ، والأس الهيدروجيني ، والقاعدية ، والأوكسجين المذاب ، فضلاً عن خصائص الرواسب إذ تقل ذوبانية عنصر النحاس بزيادة الأس الهيدروجيني وتزداد مع الزيادة في تركيز الأنواع الكربونية^(١)، وتظهر تأثيراته في الكائنات الحية المائية إذا ارتفعت تركيزاته في البيئة الطبيعية إذ أشارت

إحدى الدراسات^(١) إلى إن ارتفاع تركيز النحاس يسبب اضمحلالاً كبيراً في الأنسجة الرابطة عند الأسماك واختفاء طبقة العضلات والأغشية حول الخلايا الطلائية ، فضلاً عن ظهور أعداد كبيرة من الفجوات في المعدة ، ويسبب تلف الكبد ومن ثم يمكن أن يؤدي إلى الموت إذ إن سميته تعادل (٣٠٠ مرة) من عنصر الفيناديوم^(٢).

يظهر من خلال النظر إلى الجدول (٤٦) والشكل (٢٥) ملحق (٢٥) ليتبين أن قيم النحاس تتباين زمانياً ومكانياً بحسب محطات الدراسة:

أ- قضاء القرنة

سجل أعلى معدل سنوي لقيم عنصر النحاس عام ٢٠١٥ إذ بلغت (٢٠,٧) مايكغم/لتر وعند مقارنته مع المحددات المحلية لنوعية المياه يتبين أنه ضمن الحدود المسموح بها (٥٠) مايكغم/لتر، بعد أن كان المعدل السنوي نحو (١٥,٨) مايكغم/لتر عام ٢٠٠٤، ويتبين أن مقدار التغير يشير إلى أن محطة القرنة تتجه نحو الارتفاع (+٤,٩) مايكغم/لتر، أما فصلياً فقد سجل أعلى معدل في فصل الخريف عام ٢٠١٥ إذ بلغت (٢٠,٧) مايكغم/لتر في حين يلاحظ أن أوطاً تركيز كان في فصل الربيع عام ٢٠٠٤ إذ بلغت (٠,٣٥) مايكغم/لتر.

ب- كرمة علي

ارتفع تركيز عنصر النحاس إلى (٢٤,٥) مايكغم/لتر عام ٢٠١٥ بعد أن كان عام ٢٠٠٥ (٠,٧) مايكغم/لتر، وعند مقارنته مع المحددات المحلية لنوعية المياه يتبين أنه ضمن الحدود المسموح بها إلا أن مقدار تغير العنصر في منطقة كرمة علي يشير إلى الاتجاه الموجب بنحو (+٢٣,٨) مايكغم/لتر، أما التباين الفصلي فيشير إلى أن أعلى تركيز سجل في فصل الخريف عام ٢٠١٥ (٢٤,٥١) مايكغم/لتر في حين أن أوطاً التراكمي سجلت في فصل الربيع عام ٢٠٠٥ إذ بلغت (٠,٤٥) مايكغم/لتر.

ج- قضاء البصرة (العشار)

يتباين تركيز عنصر النحاس تبايناً واضحاً في هذه المحطة ، إذ سجل عام ٢٠٠٤ معدل سنوي (٤١,٩) مايكغم/لتر ليحتل المرتبة الأولى وبعد مقارنته تبين أنه ضمن الحدود البيئية المسموح بها ، لينخفض خلال عامي ٢٠٠٥ إلى (٠,٨) مايكغم/لتر، ليأخذ بعدها بالارتفاع إلى أن سجل عام ٢٠١٣ (٢٤,٥) مايكغم/لتر، انخفض في عام ٢٠١٤ ليسجل قيماً (٢,٣) ، إلا أنه ارتفع في عام ٢٠١٥ ليسجل (٢٣,١) مايكغم/لتر، بمقدار تغير سالب (-٤,٧) مايكغم/لتر، أما تباين تركيز العنصر فصلياً فيتبين أن أعلى تركيز سجل في عام ٢٠٠٤ خلال فصل الصيف إذ بلغ (١٣٠,٥) مايكغم/لتر، في حين سجل أوطاً تركيز عام ٢٠٠٥ (٠,٥) مايكغم/لتر خلال فصل الشتاء.

د- قضاء أبي الخصيب

سجل أعلى معدل سنوي لقيم عنصر النحاس عام ٢٠١٣ إذ بلغ (٣٢,٨) مايكغم/لتر وعند مقارنته مع الحدود المسموح بها تبين أنه ضمن الحد البيئي المسموح به البالغ (٥٠) مايكغم/لتر، لتتخفف القيم إلى أن تصل إلى (٢٦,٥)

^١- عماد هادي محسن القاروني ، المصدر السابق ،ص١٦.

^٢- مجدي فيصل مجيد آل علي ، المصدر السابق ،ص٦٤.

جدول (٤٦)

المعدل السنوي ومقدار التغير للنحاس (Cu) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٤-٢٠١٥

المحطات	السنوات	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	مقدار التغير
قضاء القرنة		١٥,٨	-	-	-	٢٠,٧	٤,٩ +
كرمة علي		-	٠,٧	-	-	٢٤,٥	٢٣,٨+
قضاء البصرة (العشار)		٤١,٩	٠,٨	٢٤,٥	٢,٣	٢٣,١	٤,٧-
قضاء أبي الخصيب		١٠,٩	-	٣٢,٨	٢,١	٢٦,٥	٦,٩+
قضاء شط العرب		٩,٩	-	٢٤,٦	٢,٤	-	٣,٦ +
الحد المسموح به		٥٠					

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٢٥) .

٢ - جمهورية العراق ، وزارة الصحة ، دائرة حماية وتحسين البيئة ، التشريعات البيئية ، قسم العلاقات والتوعية البيئية ، ١٩٩٨ ، ص ٢٤-٢٥ .

مايكغم/ لتر عام ٢٠١٥ بعد أن كان المعدل السنوي عام ٢٠٠٤ (١٠,٩) مايكغم/لتر، وفي ضوء ما تقدم يتضح أن مقدار التغير في قضاء أبي الخصيب يتجه نحو الارتفاع (+٦,٩) مايكغم/لتر، أما على صعيد التباين الفصلي فإن عنصر النحاس سجل أعلى تركيز في فصل الربيع عام ٢٠١٣ (٥٩) مايكغم/لتر، لتسجل المنطقة نفسها وفي الفصل نفس عام ٢٠٠٤ أوطاً تركيزاً بلغ (٠,٧) مايكغم/ لتر.

هـ- قضاء شط العرب

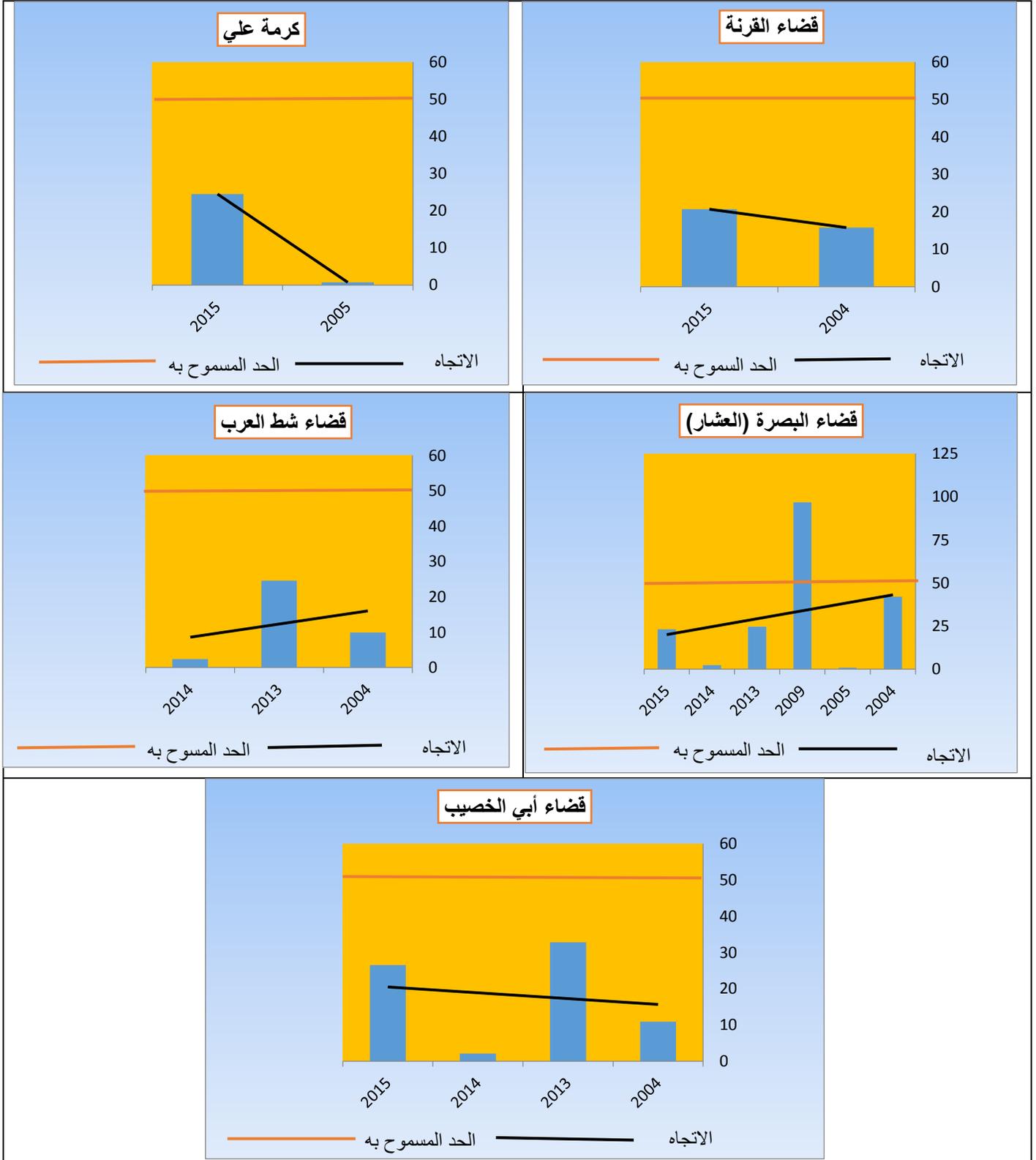
كان أعلى معدل سنوي قد سجل عام ٢٠١٣ بلغ (٢٤,٦) مايكغم/لتر وعند مقارنة النتائج مع الحدود البيئية لنظام صيانة الأنهار من التلوث يتبين أنه ضمن الحدود المسموح بها، لينخفض المعدل السنوي إلى (٢,٤) مايكغم/لتر عام ٢٠١٤ بعد أن سجل عام ٢٠٠٤ نحو (٩,٩) مايكغم/لتر، وبذلك يشير مقدار التغير إلى أن محطة شط العرب تتجه نحو الارتفاع في قيم عنصر النحاس بمقدار (+٣,٦) مايكغم/لتر، أما التباين الفصلي فقد تصدر فصل الصيف عام ٢٠١٣ بأعلى تركيز بلغ (٣٢,٧٥) مايكغم/لتر في جزيرة السندباد ، في حين أن أوطاً تركيز سجل في المكان نفسه خلال فصل الربيع عام ٢٠٠٤ بلغ (٠,٧) مايكغم/لتر.

ترجع التباينات السنوية والفصلية في تركيز عنصر النحاس إلى جملة من الأسباب التي دفعت إلى ذلك في مقدمتها غسل الأراضي الزراعية بسبب الأمطار المتساقطة ووصول تلك المياه بالنهاية أما إلى شط العرب بصورة مباشرة أو عبر الأنهر الفرعية التي تنتهي بشط العرب ، ويمكن لهذه المياه أن تحتوي على تراكيز عالية من الدقائق أو العكارة الناتجة عن عمليات خلط المياه واحتوائها على أعداد كبيرة من العوالق التي لها القابلية على تركيز العناصر الثقيلة فيها يعد النحاس واحداً منها إذ أن تركيز العناصر الثقيلة بالجزء العالق أكثر منه بجزئها الذائب في المياه ، وهذا ما أكدته إحدى الدراسات^(١) التي تناولت في طياتها العناصر الثقيلة في شط العرب ، فضلاً عما يلقي عبر مجرى النهر من مخلفات منزلية تتباين هي الأخرى زمانياً وفصلياً.

^١ - أحمد يوسف حمود الشمري ، المصدر السابق ، ص ٤٦ .

شكل (٢٥)

المعدل السنوي واتجاه النحاس (Cu) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٤-٢٠١٥



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٤٦)

٣- الكاديوم (Cd)

يصل إلى البيئة المائية عن طريق مياه الصرف الصحي ومصانع الصناعات المعدنية ، وأنه يتحرر من عوادم المركبات مع الرصاص ومن خلال احتكاك الإطارات بالطرق ، ويمتاز بكونه ذا انتقالية عالية ووفرة حيائية عالية نسبياً وهو غير ضروري لحياة النباتات والحيوانات ، كما أنه سهل التراكم الحياتي في الأحياء المجهرية والرخويات إذ يسهل امتزازه من الأحياء مباشرةً من الماء في حال وجوده على شكل أيون حر^(١).

أشارت إحدى الدراسات^(٢) إلى أن زيادة عنصر الكاديوم في الماء يؤدي إلى تغير المؤشرات الدموية للأسماك مثل الهيموغلوبين، وعدد خلايا الدم الحمر، ومعدل ترسيب الخلايا الحمر في الدم ، فضلاً عن تثبيطه للنظام الأنزيمي في الكائنات الحية الفقيرة وللفقيرة لارتباطه مع مكونات غشاء الخلية مؤثراً بذلك في نفاذية المواد العضوية واللاعضوية ، وفي دراسة أخرى^(٣) أوضحت أن تعرض القواقع لتراكيز عالية تحت القائلة من الكاديوم ينتج عنها اختزال في معدة نمو الأجنة وقابلية فقسها ، كما يسبب تشوهات في نمو الأجنة وتطورها، وفشل في عملية الفقس، والتصاق الأجنة بكبسولة البيض ، وبزيادة تركيز المعدن يزداد النمو غير الطبيعي للأجنة ومن ثم يؤدي إلى موت جمع الأجنة.

يتأثر الإنسان بعنصر الكاديوم بعد وصوله إليه عبر السلسلة الغذائية مما تنتج عنه تأثيرات ضارة كالغثيان، والتقيؤ، والإسهال، وتشنج العضلات ،وسيل اللعاب ،واضطرابات حسية ،وفشل كلوي، وإصابات بالكبد والكلية، فضلاً عن الإصابة بسرطان البروستات^(٤) ، وقد أكدت إحدى الدراسات^(٥) إلى أن تعرض الأسماك إلى تراكيز من الكاديوم تتراوح بين (١.٥ - ٢.٥) ملغم/لتر خلال ١٤ ساعة تسبب بهلاك جميع الأسماك بعد مرور (٤) أيام من تعرضها وهذا راجع إلى تحطم نسيج الغلاصم مما يجعل الأسماك تأخذ الأوكسجين المحيط مباشرة مما يؤدي إلى نقص الأوكسجين المذاب ومن ثم حدوث شلل بالعضلات التنفسية وتوقف الجهاز التنفسي عن العمل^(٦) فضلاً عن تعطيله لحاسة الشم، وفقدان الشهية ،وبطئ الحركة، وتقوس العمود الفقري في منطقة الذنب باتجاه الأعلى ، ويسبب هشاشة العظام الناتجة عن منافسة أيون الكاديوم مع أيون الكالسيوم وعند تراكم الكاديوم في العظام فإنه سيؤدي إلى تدهور أخذ الكالسيوم على المدى البعيد بشكل مستمر^(٧).

يتبين من خلال معطيات الجدول (٦٤) والشكل (٢٦) والملحق (٢٦) أن عنصر الكاديوم تباين زمانياً ومكانياً بحسب المواقع المدروسة:

أ- كرامة علي

تشير نتائج الجدول في أعلاه أن عنصر الكاديوم قد تباين زمانياً إذ كان تركيزه عام ٢٠٠٥ نحو (١,٢) مايكغم/لتر إلا أنه تجاوز الحد المسموح به بتركيزه عام ٢٠١٥ إذ بلغ (١٣,٣) مايكغم/لتر، لذا فإن مقدار تغير تركيز عنصر الكاديوم

^١ - حنان علي عبد الكريم المالكي ، المصدر السابق ، ص ٥

^٢ - المصدر نفسه ، ص ٥

^٣ - عماد هادي محسن القاروني ، المصدر السابق ، ص ١٨ .

^٤ - يونس ابراهيم اسماعيل الأسدي ، المصدر السابق ، ص ٨٣ .

^٥ - أنس مسلم محمد المعموري ، المصدر السابق ، ص ٣٥ .

^٦ - المصدر نفسه ، ص ٣٨ .

^٧ - المصدر نفسه ص ٦٢ .

جدول (٤٧)

المعدل السنوي ومقدار التغير للكاديوم (Cd) (مايغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٥

مقدار التغير	٢٠١٥	٢٠١٤	٢٠١١	٢٠٠٥	السنوات المحطات
١٢,١+	١٣,٣	-	-	١,٢	كرمة علي
٢,٧+	١١,٩	٣	٨,٦	٠,٩	قضاء البصرة (العشار)
٨,٦+	١١,٥	٢,٩	-	-	قضاء أبي الخصيب
٩-	-	٣,١	١٢,١	-	قضاء شط العرب
				٥	الحد المسموح به

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٢٦)

٢ - جمهورية العراق ، وزارة الصحة ، دائرة حماية وتحسين البيئة ، التشريعات البيئية ، قسم العلاقات والتوعية البيئية ، ١٩٩٨ ، ص ٢٤-٢٥.

في مياه شط العرب عند موقع كرمة علي يشير إلى الاتجاه الموجب (+١٢,١) مايغم/لتر، أما من حيث التباين الفصلي فيتضح أن أعلى تركيز سجل في عام ٢٠١٥ خلال فصل خريف إذ بلغ (+١٣,٣٢) مايغم/لتر، بعد أن سجلت في فصل الربيع عام ٢٠٠٥ أقل التراكيز بلغت (٠,٥) مايغم/لتر.

ب- قضاء البصرة (العشار)

يتضح أن المعدل السنوي قد سجل تراكيز متباينة زمانياً إذ بلغ أعلى معدل عام ٢٠١٥ (١١,٩) مايغم/لتر وبعد مقارنته مع المحددات البيئية يلاحظ أنه تجاوز الحد المسموح به ، في حين كان ذا تراكيز منخفضة جداً عام ٢٠٠٥ (٠,٩) مايغم/لتر، إلا أنه ارتفع إلى (٨,٦) مايغم/لتر عام ٢٠١١ ليعاود الانخفاض في عام ٢٠١٤ بتركيز (٢,٩) مايغم/لتر ، ويتبين أن مقدار تغير تركيز العنصر يتجه نحو الارتفاع بمقدار (+٢,٧) مايغم/لتر، أما التباين الفصلي فإن أعلى تركيز سجل في عام ٢٠١١ خلال فصل الربيع بلغ (١٩,٣) مايغم/لتر، في حين أن أقل تركيز قد سجل في فصل الربيع عام ٢٠٠٥ إذ بلغ (٠,٥) مايغم/لتر.

ج- قضاء أبي الخصيب

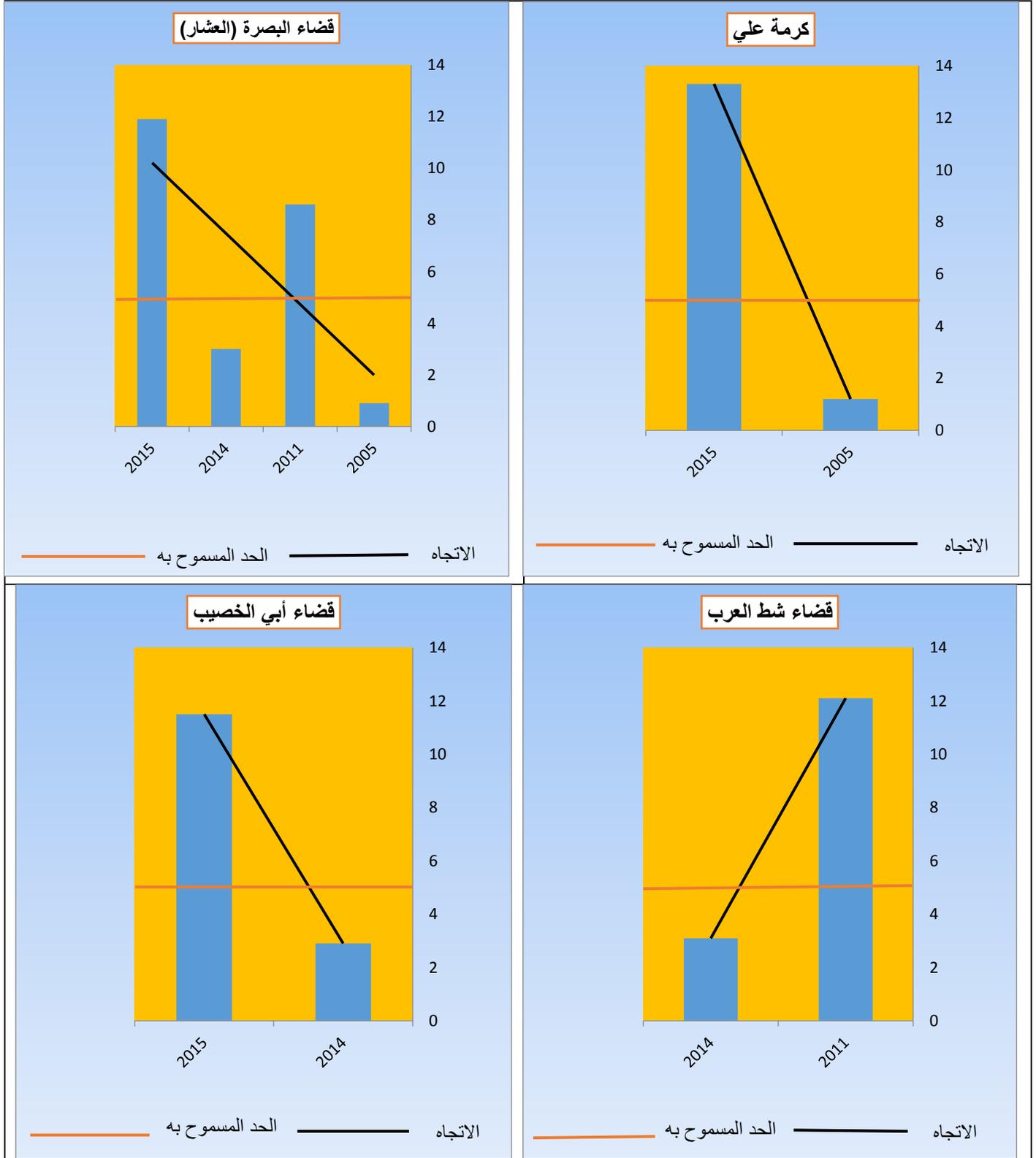
سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٥ بلغ (١١,٥) مايغم/لتر وقد تجاوز الحدود البيئية المسموح بها حسب المحددات المحلية البالغة (٥) مايغم/لتر، بعد أن سجل قيمياً بلغت نحو (٢,٩) مايغم/لتر خلال عام ٢٠١٤ ، مما تقدم يتضح أن مقدار التغير يشير إلى أن محطة أبي الخصيب تتجه نحو الارتفاع بمقدار (+٨,٦) مايغم/لتر، وفصلياً يتضح أن أعلى تركيز سجل في فصل الخريف عام ٢٠١٥ (١١,٥) مايغم/لتر، لتسجل المنطقة نفسها عام ٢٠١٤ خلال فصلي الصيف والشتاء أوطاً القيم إذ بلغت (٢,٢٥ ، ٢,٦٩) مايغم/لتر.

د- قضاء شط العرب

يظهر أن أعلى معدل سنوي قد سجل عام ٢٠١١ إذ بلغ (١٢,١) مايغم/لتر وعند مقارنة النتائج مع الحدود البيئية لنظام صيانة الأنهار من التلوث يتبين أنه تجاوز الحد المسموح به ، ليسجل عام ٢٠١٤ معدل سنوي بلغ (٣,١) مايغم/لتر ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة شط العرب تتجه نحو الانخفاض في قيم عنصر الكاديوم بمقدار (-٩) مايغم/لتر، أما فصلياً فيتبين أن أعلى تركيز سجل في فصلي الشتاء والربيع عام ٢٠١١ إذ بلغ (١٧,٥ ، ١٦,٢)

شكل (٢٦)

المعدل السنوي واتجاه الكاديوم (Cd) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٥



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٤٧)

مايكغم/لتر على التتابع في جزيرة السندباد ، في حين أن أوطاً تركيز سجل في المكان نفسه خلال فصل الصيف عام ٢٠١٤ بلغ (٢,٢) مايكغم/لتر.

يرجع التباين في قيم العناصر الثقيلة ومنها عنصر الكاديوم إلى زيادة تركيز مطلقات الصرف الصحي غير المعالجة التي تلقى بصورة مباشرة في مياه النهر والتي تعمل على تغيير الواقع البيئي ، فضلاً عن طبيعة مياه النهر وما يحتويه من احياء مجهرية ورخويات التي تعمل على تراكم تلك العناصر الثقيلة في أجسامها وعند موتها وتحللها يمكن لهذه العناصر العودة مرة اخرى إلى الوسط المائي هذا من جانب ، ومن جانب آخر ربما ميل لعناصر الثقيلة للادمصاص على أسطح الرواسب وتكوين معقدات مع المواد العضوية فيها.

٤- الكوبلت (Co)

يعد أحد المغذيات الدقيقة الضرورية لمختلف الكائنات الحية فهو عنصر عالي الانتقالية ، ويكون وجوده بشكل أيون ثنائي التكافؤ (Co^{+2}) ، وفي البيئة المائية يوجد على حالتي التكافؤ $(Co^{+2}$ و Co^{+}) إلا أن حالة التكافؤ (Co^{+2}) تكون أكثر استقراره ، بينما حالة التكافؤ (Co^{+3}) تكون أكثر قدرة على تحفيز عملياً الأوكسدة إذ يعد عاملاً مؤكسداً قوياً ، ويمكن أن يوجد في البيئة المائية مرتبطاً مع عناصر اخرى كالأوكسجين والكبريت لذا فهو من العناصر الواسعة الانتشار والقليلة الوفرة في القشرة الأرضية^(١).

لعنصر الكوبلت تأثيرات ضارة وسامة عند تجاوز تركيزه الحد المسموح به لذا فقد أشارت إحدى الدراسات^(٢) إلى أن تعرض الكائنات الحية لتركيز عال من الكوبلت يؤدي إلى اختزال نموه نتيجة نقص الكالسيوم في الهيمولمف وتنشيط التغذية ، وعند تعرض الإنسان إلى تراكيز عالية ينجم عنه الإسهال الحاد وانخفاض ضغط الدم وارتفاع حرارة الجسم ، فضلاً عن أعراض صحية أخرى قد تصل إلى حد الموت.

تشير نتائج الجدول (٤٨) والشكل (٢٧) والملحق (٢٧) إلى أن عنصر الكوبلت قد تباين زمنياً ومكانياً بحسب المحطات المدروسة على النحو الآتي:

أ- كرمة علي

تشير بيانات الجدول في أعلاه إلى تقارب المعدل السنوي بين عامي ٢٠٠٥ و ٢٠١٥ ، إذ بلغ في العام الأول (١٤,٩) مايكغم/لتر في حين بلغ في العام الثاني (١٤,٤) مايكغم/لتر وبمقارنة النتائج مع المحددات العراقية لنظام صيانة الأنهار من التلوث والبالغة (٥٠) مايكغم/لتر يتضح أنه كان ضمن الحدود البيئية المسموح بها، إلا أن مقدار التغيير يشير إلى أن محطة كرمة علي تتجه نحو الارتفاع بمقدار $(٠,٥+)$ مايكغم/لتر، أما التباين الفصلي فينتبين أن أعلى تركيز سجل في عام ٢٠٠٥ خلال فصل الصيف إذ بلغ (١٩) مايكغم/لتر، بعد أن كانت قد سجلت في العام نفسه خلال فصل الربيع أقل التراكيز بلغت (١٠) مايكغم/لتر.

^١ - يونس إبراهيم اسماعيل الأسدي ، المصدر السابق ، ص ٨٤.

^٢ - عماد هادي محسن القاروني ، المصدر السابق ، ص ١٤٤.

جدول (٤٨)

المعدل السنوي ومقدار التغير للكوبلت (Co) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٥

المحطات	السنوات	٢٠٠٥	٢٠١٥	مقدار التغير
كرمة علي		١٤,٤	١٤,٩	٠,٥+
قضاء البصرة (العشار)		١١,٢	١٥,٩	٤,٧+
الحد المسموح به		٥٠		

المصدر: ١- عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٢٧) .

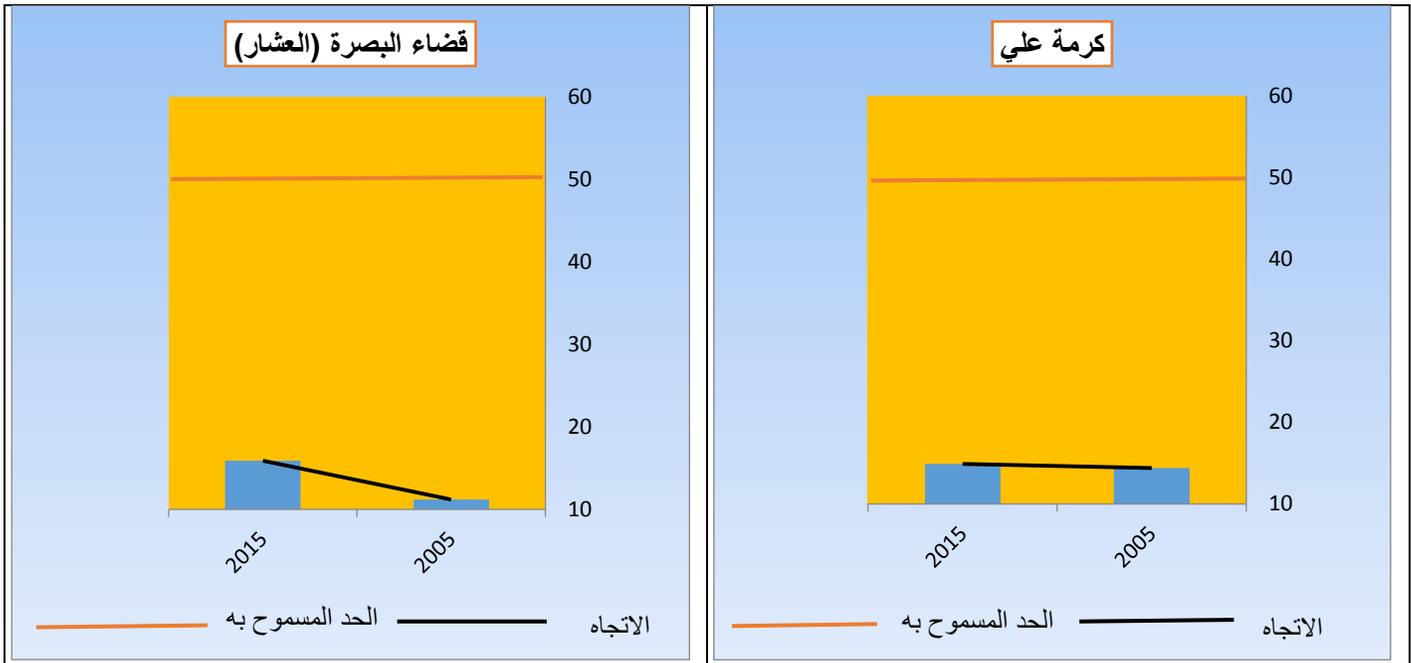
٢ - جمهورية العراق ، وزارة الصحة ، دائرة حماية وتحسين البيئة ، التشريعات البيئية ، قسم العلاقات والتوعية البيئية ، ١٩٩٨ ، ص ٢٤-٢٥ .

ب- قضاء البصرة (العشار)

يتباين تركيز عنصر الكوبلت تبايناً زمنياً إذ سجل عام ٢٠١٥ أعلى معدل سنوي وصل إلى (١٥,٩) مايكغم/لتر وقد كان ضمن الحدود المسموح بها حسب المحددات المحلية ، في حين أن عام ٢٠٠٥ سجل (١١,٢) مايكغم/لتر، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن قضاء البصرة (العشار) يتجه نحو الارتفاع في قيم الكوبلت بمقدار تغير بلغت (٤,٧+) مايكغم/لتر، وفصلياً يتضح أن أعلى تركيز سجل في عام ٢٠١٥ خلال فصل الخريف بلغ (١٥,٩) مايكغم/لتر ، في حين أن أقل معدل سنوي سجل خلال فصل الشتاء عام ٢٠٠٥ (٨,٣) مايكغم/لتر.

شكل (٢٧)

المعدل السنوي واتجاه الكوبلت (Co) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٥



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٤٨)

٥- الخارصين (Zn)

يعد أحد العناصر الأساس للكائنات الحية إذ يدخل في تركيب الانزيمات والعضلات والعظام ، لذا فإن توزيعه وانتقاله في الماء والرواسب والتربة يعتمد على الاشكال التي يوجد فيها ، إذ إن ذوبانيته تتحدد بالأس الهيدروجيني فعند انخفاض قيم ال (pH) دون (٧) فإنه يوجد بطور مائي ، أما إذا كان اكبر من (٧) فإنه يترسب لذلك أن وجوده يعتمد على القاعدية الخفيفة وترافقه مع الكبريتات إذ تزداد قابلية الذوبان في البيئة الحامضية المؤكسدة ونقل هذه القابلية بوجود الكبريت في البيئة الاختزالية ، لذا فإن سميته وناقليته ترتبطان بشكل مباشر بانخفاض العسرة الكلية والقاعدية والأس الهيدروجيني^(١).

أشارت إحدى الدراسات^(٢) إلى أن ارتفاع تركيز الخارصين في الماء عن الحد المسموح به يعد ساماً للكائنات الحية لاسيما الطحالب والأسماك وذات تأثير قوي خاصة على بعض الأحياء المائية كالرخويات ، وفي دراسة أخرى أشارت^(٣) إلى أن التراكيز العالية (٥ جزء بالمليون) تؤدي إلى انعدام ظهور التجويف المركزي لمعدة الروبيان وفي حالة انخفاض التركيز فإنه يحدث أضراراً في مختلف خلايا المعدة واستئطالة التجويف ، وفي دراسة أخرى^(٤) بينت أن تعرض الأسماك إلى تراكيز عالية تؤدي إلى الاختناق والموت ، وأنه يحفز المؤشرات الدموية فمن خلال تعرض الأسماك إلى عنصر الخارصين لوحظت تغيرات في عدد خلايا الدم الحمر ومحتوى الهيموغلوبين وعدد خلايا الدم البيض لاسيما الخلايا اللمفاوية ، فضلاً عن أنه مثبط للاستجابة المناعية.

تشير نتائج التحاليل المخبرية الظاهرة في الجدول (٤٩) والشكل (٢٨) الملحق (٢٨) إلى أن عنصر الخارصين قد تباين زمنياً ومكانياً بحسب محطات الدراسة:

أ- كرمة علي

يتبين أن المعدل السنوي لعنصر الخارصين ارتفع عام ٢٠١٥ بالمقارنة مع المعدل السنوي لعام ٢٠٠٥ إذ سجل في السنة الأولى قيماً (٤٣,٢) مايكغم/لتر، في حين سجل في السنة الثانية (٥,٥) مايكغم/لتر، وبمقارنة النتائج مع المحددات العراقية لنظام صيانة الأنهار من التلوث يتضح أنه ضمن الحدود البيئية المسموح بها إلا إن مقدار التغير يشير إلى أن محطة كرمة علي تتجه نحو الارتفاع بمقدار (+ ٣٧,٧) مايكغم/لتر، وفصلياً سجل فصل الخريف عام ٢٠١٥ أعلى تركيز بلغ (٤٣,٢) مايكغم/لتر، في حين أن أقل القيم سجلت خلال فصل الربيع عام ٢٠٠٥ إذ بلغت (٣,٥) مايكغم/لتر.

ب- قضاء البصرة (العشار)

يتباين تركيز عنصر الخارصين تبايناً زمنياً إذ سجل عام ٢٠١٣ أعلى معدل سنوي (١٠٣,٥) مايكغم/لتر، لينخفض التركيز خلال عامي ٢٠١٤ و ٢٠١٥ إلى (٧,٨ ، ٤٣,١) مايكغم/لتر على التوالي وكان ضمن الحدود البيئية المسموح بها ، إلا إن مقدار التغير يشير إلى أن قضاء البصرة (العشار) يتجه نحو الارتفاع بمقدار (+ ٣٣,٥) مايكغم/لتر، أما التباين

^١ - يونس إبراهيم اسماعيل الأسدي ، المصدر السابق ، ص ٧٩

^٢ - المصدر نفسه ، ص ٨٠.

^٣ - عماد هادي محسن القاروني ، المصدر السابق ، ص ١٧.

^٤ - أنس مسلم محمد المعموري ، المصدر السابق ، ص ١٣.

جدول (٤٩)

المعدل السنوي ومقدار التغير للخارصين (Zn)(مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥ - ٢٠١٥

مقدار التغير	٢٠١٥	٢٠١٤	٢٠١٣	٢٠١٠	٢٠٠٥	السنوات المحطات
٣٧,٧ +	٤٣,٢	-	-	-	٥,٥	كرمة علي
٣٣,٥ +	٤٣,١	٧,٨	١٠٣,٥	٣١,٣	٤,٥	قضاء البصرة (العشار)
٤٨,٥-	٤٢,٩	٥,٤	٧٢,٦	-	-	قضاء أبي الخصيب
١٤,١+	-	٨,٧	٧٤,٦	٢٧,٦	-	قضاء شط العرب
					٥٠٠	الحد المسموح به

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٢٨).

لفصلي فيظهر أن أعلى تركيز سجل في عام ٢٠١٣ خلال فصل الربيع إذ بلغ (١٤١,٧) مايكغم/لتر، في حين سجل أوطأ تركيز خلال فصل الشتاء والربيع من عام ٢٠٠٥ (٣,٧) مايكغم/لتر على التتابع.

ج- قضاء أبي الخصيب

سجل تركيز عنصر الخارصين عام ٢٠١٣ نحو (٧٢,٦) مايكغم/لتر لينخفض إلى أدنى مستوياته في عام ٢٠١٤ إذ بلغ (٥,٤) مايكغم/لتر بعدها أخذ بالارتفاع ليسجل معدل سنوي (٤٢,٩) مايكغم/لتر وكان ضمن الحد البيئي المسموح به بمقدار تغير سالب (-٤٨,٥) مايكغم/لتر، أما من حيث التباين الفصلي فيتبين أن أعلى تركيز قد سجل في فصل الخريف عام ٢٠١٣ (١١٣,٠٣) مايكغم/لتر، لتسجل المنطقة نفسها من عام ٢٠١٤ أوطأ تركيز بلغ (٣,٨) مايكغم/لتر خلال فصل الربيع.

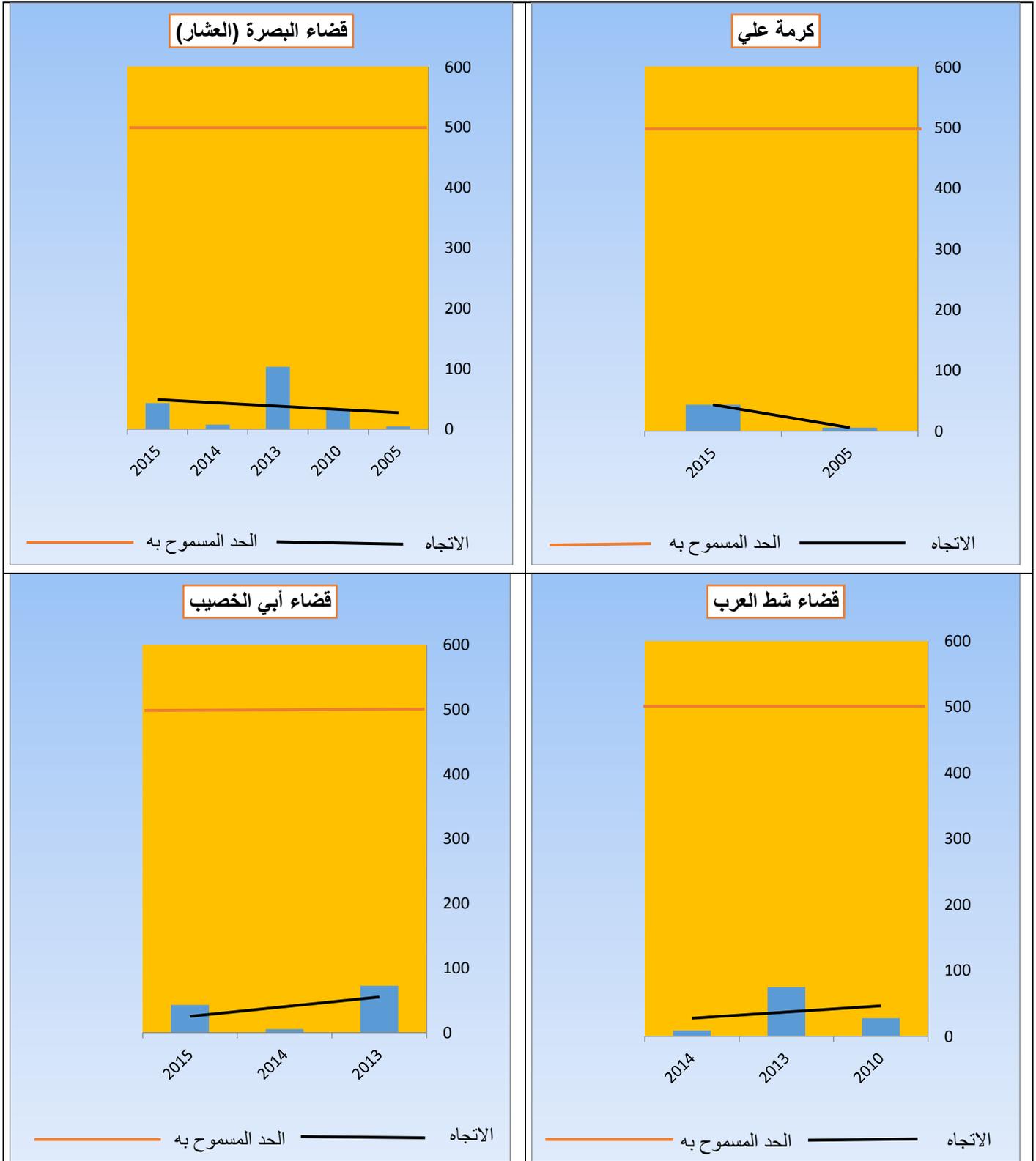
د- قضاء شط العرب

تباينت القيم في محطة شط العرب زمانياً إذ إن أعلى معدل سنوي سجل عام ٢٠١٣ إذ بلغ (٧٤,٦) مايكغم/لتر ، لينخفض المعدل السنوي إلى (٨,٧) مايكغم/لتر عام ٢٠١٤ بعد أن كان عام ٢٠١٠ ذا تركيز (٢٧,٦) مايكغم/لتر، وعند مقارنة النتائج مع الحدود البيئية لنظام صيانة الأنهار من التلوث يتبين أنه ضمن الحدود المسموح بها ، لذا إن مقدار التغير يشير إلى أن محطة قضاء شط العرب تتجه نحو الارتفاع (١٤,١+) مايكغم/لتر، أما التباين الفصلي فأخذ عنصر الخارصين يتباين بين فصول السنة إذ أن أعلى تركيز سجل في فصل الخريف عام ٢٠١٣ إذ بلغ (٩٨,٧) مايكغم/لتر في جزيرة السندباد ، في حين أن أوطأ تركيز سجل في المكان نفسه وفي الفصل نفسه عام ٢٠١١ (٥) مايكغم/لتر.

يتبين مما تقدم أن هناك تغيرات زمانية وفصلية واضحة في تركيز العناصر الثقيلة بين محطات الدراسة خلال المدة المدروسة وقد ترجع هذه التغيرات إلى الظروف الطبيعية تارة لاسيما الأحوال المناخية فعند ارتفاع درجات الحرارة لاسيما خلال الفصل الحار وما يرافقه من زيادة التبخر وانخفاض مناسب المياه فهذا يؤدي إلى زيادة تركيز بعض العناصر الثقيلة في المياه ، كما يؤدي الارتفاع في درجات الحرارة وما يصاحب ذلك من زيادة في الفعاليات الحيوية فضلاً عن أن تغير الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه شط العرب دور مهم في الاختلافات الفصلية بين العناصر الثقيلة في مياه النهر ، أما عند

شكل (٢٨)

المعدل السنوي واتجاه الخارصين (Zn) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٥-٢٠١٥



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٤٩)

انخفاض درجات الحرارة وما يصاحب ذلك من عامل التخفيف الذي يحدث نتيجة زياد التصريف مما ينتج عنه انخفاض قيم بعض العناصر الثقيلة وهذا ما أكدت عليه بعض الدراسات^{(١)(٢)(٣)} فضلاً عن قابلية الكائنات الحية وقدرتها على تراكم العناصر الثقيلة في أجسامها من البيئة المحيطة^(٤)، وتارة ترجع إلى النشاطات البشرية كالمخلفات السائلة غير المعالجة وبالأخص المختلطة مع مياه مجاري الأمطار والإلقاء المباشر لها دون معالجة في شط العرب وأفرعه الجانبية التي لها دور في زيادة تركيز العناصر الثقيلة لاسيما عنصر الكاديوم ، كما أن لمخلفات وسائط النقل المائي وما تطرحه من وقود وزيوت فضلاً عن عمليات التحميل والتفريغ والنقل للمنتجات النفطية وما لها من أثر في زيادة تركيز عنصر الرصاص ، كما أن عملية صيانة القوارب وصبغ أحواضها يؤدي إلى زيادة تركيز بعض العناصر لاسيما عنصر الخارصين مما أدى إلى اختلاف قيم المعادن الثقيلة بين المحطات الدراسية.

رابعاً: الهيدروكربونات النفطية الكلية (HCs)

يعد النفط من أهم الملوثات التي تطرح في المياه البحرية العراقية ومياه شط العرب ، إذ يدخل إلى البيئة المائية من مصادر عدة كون العراق أحد البلدان المنتجة والمصدرة للنفط فقد دعت الحاجة إلى إنشاء العديد من المصافي النفطية مثل مصفى المفتية الذي يقوم برمي مخلفاته دون معالجة إلى شط العرب فضلاً عن استخدامها للمياه لأغراض التبريد، وتشكل التسربات النفطية من مصافي النفط ومحطات التحميل المصدر الرئيس لتلوث مياه شط العرب ، كما أن محافظة البصرة تقع فيها أهم الموانئ البحرية التي يتم من خلالها تصدير واستيراد مختلف السلع والبضائع ومنها النفط كميناء أم قصر وخور العمية وميناء المعقل التي تساهم بزيادة كمية الملوثات عن طريق إلقاء مياه الموازنة أو عن طريق التحميل ، كما لا يمكن أن نغفل عملية غسل الأرصفة وما يقوم به مصفى عبادان في الجهة الشرقية من إلقاء كميات كبيرة من المخلفات النفطية في مياه شط العرب بصورة مباشرة مما أثر بشكل سلبي في التنوع الأحيائي في البيئة المائية ، إذ أشارت إحدى الدراسات^(٥) إلى إن شط العرب ينقل سنوياً إلى الخليج العربي نحو (٥٢٧) طن من الهيدروكربونات الذائبة و(٤٦٠) طن من الهيدروكربونات العالقة وهذه قد تأتي من خلال عمليات نقل المنتجات النفطية وما يطرح من مخلفات الصناعات غير المعالجة إلى شط العرب ، إذ اقيمت العديد من الصناعات على جانبي الشط كمصانع البتروكيمياويات والحديد والصلب ومحطات توليد الطاقة الكهربائية فضلاً عن العديد من المصافي النفطية وما تسببه حركة الزوارق البحرية ومحطات تعبئة الوقود من إضافة كميات كبيرة من الهيدروكربونات إلى المياه ، فضلاً عن عملية النضح الطبيعي في منطقة نهران عمر قرب معمل الورق^(٦).

١- حنان علي عبد الكريم المالكي ، المصدر السابق، ص٩٠

٢- احمد يوسف حمود الشمري ، المصدر السابق، ص٤٧

٣- جاسم محمد سلمان ، دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة - العراق ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة بابل ، ٢٠٠٦ ، ص١٣٩.

٤- بلقيس كاظم حسن ، تأثير التراكيز تحت المميثة للكاديوم على غلاصم وكبد اسماك كارب الكرسين ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص٣٤.

٥- شكري ابراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، المصدر السابق ، ١٤ .

٦- دعاء ساهر صولان المهنا ، دراسة اصل وتوزيع المركبات الهيدروكربونية الكلية والالكانات الاعتيادية والمركبات الاروماتية متعددة الحلقات في الرواسب اللبائية لضفاف شط العرب و خور الزبير وام قصر ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص٩.

تعد المركبات الهيدروكربونية إحدى مكونات النفط الخام إذ تصل تراكيزها نحو (٥٠ - ٩٨%) من محتوى النفط الخام الذي يعد خليطاً من الهيدروكربونات مع مواد ومركبات عضوية أخرى، فضلاً عن المركبات الحاوية على الكبريت والنتروجين وكميات قليلة من المعادن^(١).

يتجلى تأثير الهيدروكربونات في الكائنات الحية إذ تبدي اختلافات واسعة في حساسيتها اتجاه التلوث النفطي إذ أكدت إحدى الدراسات^(٢) أن التراكيز المميتة من الهيدروكربونات تتراوح بين (١-١٠٠) جزء بالمليون بالنسبة للأطوار البالغة ، أما الاطوار اليرقية فإنها تكون أكثر حساسية فالتراكيز المميتة تتراوح بين (٠.١ - ١) جزء بالمليون وتشير الدراسة أيضاً إلى أن الكائنات الحية تظهر استجابة غير مميتة للتلوث النفطي من خلال إحداث نقص في الانتاجية وهذا ناجم عن خفض معدل الخصوبة وتأخر النضج الجنسي وتشوهات في نمو الأجنة ، وخفض نسبة البيوض ، وأشارت الدراسة إلى أن تعرض الأسماك للهيدروكربونات يؤثر في الحركة الانفعالية العصبية، وفقدان التوازن، وانتصاب الزعانف، وفشل في وظيفة عضلة القلب، وانحناء العمود الفقري، واختزال في حجم فكي السمكة، ومن ثم ينتج عنه نسب عالية من الوفيات نتيجة الاختناق ،وأوضحت الدراسة تدمير الشعاب المرجانية واختفاء البلاكتون فضلاً عن ظهور طعم النفط ورائحته في لحوم بعض الأسماك ، وأكدت دراسة أخرى هذه الحقيقة^(٣) مما يعطي مؤشراً على انتقال الهيدروكربونات إلى أجسام الكائنات الحية ومنها الإنسان عبر السلسلة الغذائية بصورة غير مباشرة ومن ثم قد تنتج عنها الإصابة بأمراض عدة لاسيما الأمراض السرطانية التي تسببها المركبات Benzo(a) flouranthen ، Benzo(a)antheracence ، Benzo(a)pyrene ، Benzo(b) flouranthen, Benzo(k) flouranthen ، أما انتقالها مباشرة فإنها تسبب الغثيان، والتقيؤ، والاصابة بالصداع^(٤).

تشير نتائج التحاليل المختبرية الخاصة بالتلوث النفطي جدول (٥٠) والشكل (٢٩) والملحق (٢٩) إلى تباين الهيدروكربونات النفطية الكلية في مياه شط العرب زمانياً ومكانياً وحسب محطات الدراسة:

أ- قضاء البصرة (العشار)

تتباين قيم الهيدروكربونات الكلية في مياه شط العرب زمانياً عند قضاء البصرة (العشار) إذ أخذت بالارتفاع التدريجي من (١٠) مايكغم/لتر عام ٢٠٠٤ إلى (١٣,٢) مايكغم/لتر عام ٢٠١٠ لتسجل اقصى معدل سنوي عام ٢٠١٤ (١٤,٨) مايكغم/لتر وعند مقارنته مع المعيار البيئي لحماية المياه من التلوث يتبين أنها تجاوزت الحد المسموح به بمقدار تغير بلغت (+٤,٧) مايكغم/لتر، أما التباين الفصلي فقد سجل في مركز المدينة وفي المعقل خلال فصل الصيف عام ٢٠١٤ تركيزاً (٣٤,٨ ، ٣١,١) مايكغم/لتر على التوالي ، بعد أن سجل مركز المدينة عام ٢٠٠٤ خلال فصل الصيف أقل الفصول تركيزاً (٢,٤) مايكغم/لتر.

^١ - إسرائ نجم عبدالله الكعبي ، الاستصلاح الحيوي للترب الملوثة بالهيدروكربونات النفطية والمتأثرة بالملوحة ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص٣.
^٢ - باسمه عبد الرزاق عبد الرحمن ، تقييم مستويات تراكم الهيدروكربونات النفطية في عضلات بعض اسماك هوري الحمار والحويزة جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص١٢.
^٣ - ظفار حبيب الخيون ، مصادر وتوزيع المركبات الاروماتية متعددة الحلقات في مياه ورواسب وبعض احياء المناطق الساحلية العراقية ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص٥١.
^٤ - دعاء ساهر صولان المهنا ، المصدر السابق ، ص٩.

جدول (٥٠)

المعدل السنوي ومقدار التغير للهيدروكربونات النفطية الكلية (HCs) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٤ - ٢٠١٤

المحطات	السنوات	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٤	مقدار التغير
قضاء البصرة (العشار)	١٠	-	٨,٦	١٣,٢	-	١٤,٨	٤,٧+	
قضاء أبي الخصيب	٤٨,٢	-	-	٧,٢	-	١٣,٢	٣٨-	
قضاء شط العرب	٥	-	-	-	-	١٥,٥	١٠,٥+	
قضاء الفاو	١٨,٢	١٨,١	-	٩,٦	٧,٩	-	٩,٤-	
الحد المسموح به	٠,٣							

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٢٩)

ب- قضاء أبي الخصيب

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٤ بلغ (٤٨,٢) مايكغم/لتر، إلا أنه سجل قيم منخفضة عام ٢٠١٠ (٧,٢) مايكغم/لتر، ليحتل عام ٢٠١٤ المرتبة الثانية بمعدل سنوي (١٣,٢) مايكغم/لتر، وبعد مقارنته مع الحدود البيئية يتبين أنه تجاوز الحد المسموح به، إلا أن مقدار التغير في قضاء أبي الخصيب يتجه نحو الانخفاض (- ٣٨) مايكغم/لتر، أما على الصعيد الفصلي فيتبين أن أعلى تركيز سجل في فصل الربيع عام ٢٠٠٤ (١٩٨,٠٢) مايكغم/لتر، ليسجل مصب الكارون من العام نفسه تركيز بلغ خلال فصل الشتاء (٤٤,٩) مايكغم/لتر، في حين أن أوطاً تركيز سجل في فصل الشتاء عام ٢٠١٤ (٥,٦) مايكغم/لتر.

ج- قضاء شط العرب

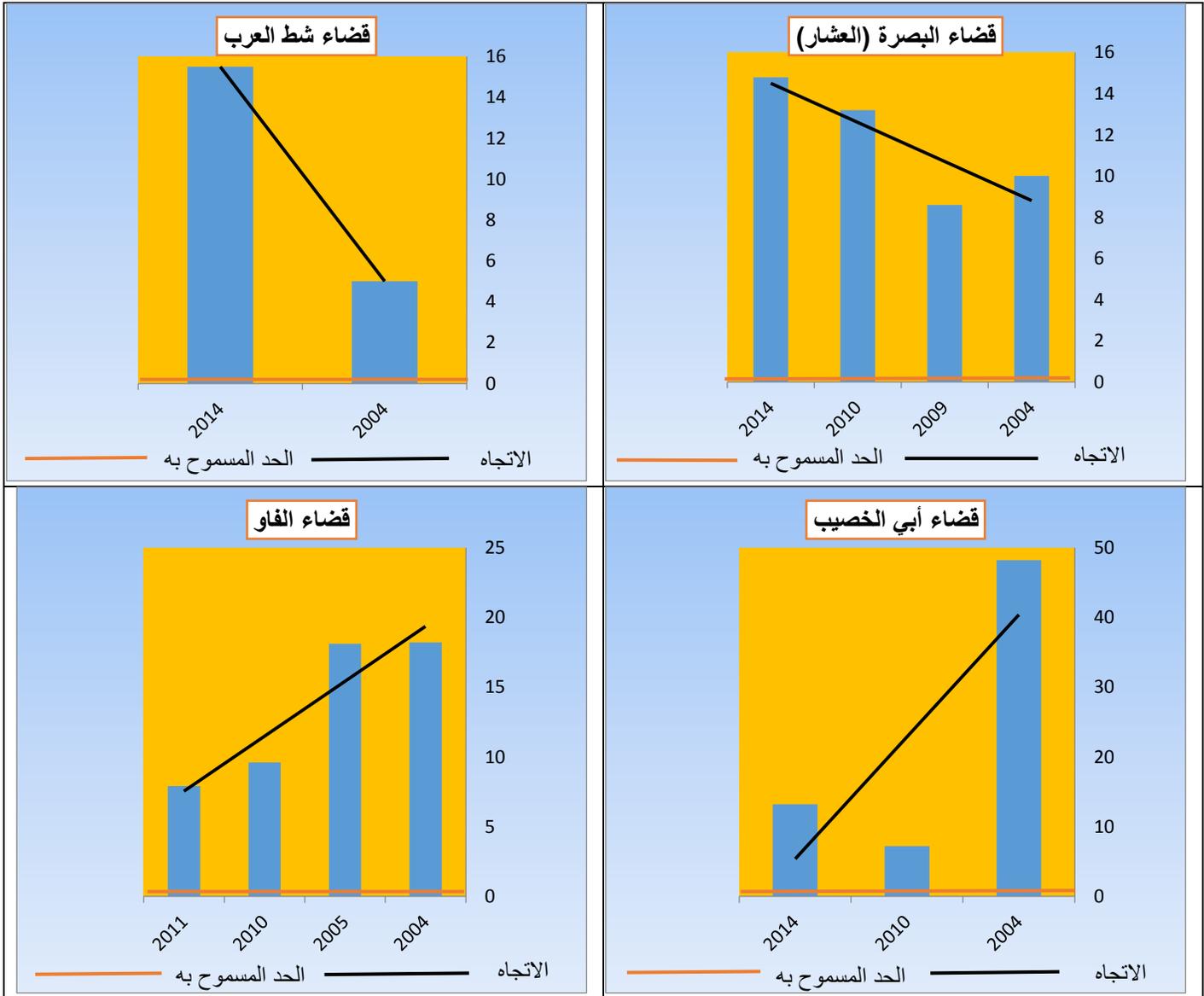
أظهرت نتائج التحاليل المختبرية زيادة تركيز الهيدروكربونات إذ ارتفع التركيز من (٥) مايكغم/لتر عام ٢٠٠٤ إلى (١٥,٥) مايكغم/لتر عام ٢٠١٤ وقد تجاوز الحد البيئي المسموح به بمقدار تغير بلغت (١٠,٥+) مايكغم/لتر، وقد تبين فصلياً إذ إن أعلى تركيز سجل في فصل الصيف عام ٢٠١٤ إذ بلغ (٣٧,٦) مايكغم/لتر في جزيرة السندباد، في حين أن أوطاً تركيز سجل في المكان نفسه خلال فصل الصيف عام ٢٠٠٤ بلغ (١,٨) مايكغم/لتر.

د- قضاء الفاو

تباين المعدل السنوي زمنياً إذ سجل أعلى تركيز في عامي ٢٠٠٤، ٢٠٠٥ (١٨,٢، ١٨,١) مايكغم/لتر إلا أنه انخفض في عامي ٢٠١٠، ٢٠١١ إلى (٩,٦، ٧,٩) مايكغم/لتر وعند مقارنة النتائج مع الحدود البيئية المسموح بها ليتبين أنها تجاوزت الحد المسموح به البالغ (٠,٣) مايكغم/لتر، إلا إن مقدار التغير يشير إلى الاتجاه السالب (-٩,٤)، أما فصلياً فقد سجل أعلى تركيز في فصل الربيع عام ٢٠٠٤ بلغ (٣٨,٧) مايكغم/لتر في حين أن فصل الصيف عام ٢٠١١ سجل أقل التراكم (١,٥) مايكغم/لتر.

شكل (٢٩)

المعدل السنوي واتجاه الهيدروكربونات النفطية الكلية (HC_s) (مايكغم/لتر) في مياه شط العرب للمدة ٢٠٠٤-٢٠١٤



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٥٠)

يتبين مما تقدم أعلاه أن هناك تباين في تركيز الملوثات الهيدروكربونية وهذا ناجم عن الظروف الطبيعية من حيث الارتفاع أو الانخفاض في درجات الحرارة التي تعمل على تباين تركيز الملوثات ففي فصل الشتاء تقل عملية التبخر ومن ثم تقل قدرة الكائنات الحية المجهرية على تكسير الهيدروكربونات إذ إن عملية تكسير الهيدروكربونات تكون على أدنى مستوياتها في هذا الفصل ، فضلاً عما يصل إلى البيئة المائية من مركبات هيدروكربونية ناتجة عن احتراق الوقود (النفط ومشتقاته) سواء عن طريق المتساقطات الجوية أم عن طريق التصاقها بقطرات المطر التي تصل في النهاية إلى المجرى المائي ، أما في حال ارتفاع درجات الحرارة خلال الفصل الحار فهذا يؤدي إلى زيادة التبخر مما

ينجم عنه قلة الهيدروكربونات في المياه إذ أشارت إحدى الدراسات^(١) إلى أن النفط يفقد بعملية التبخر نحو (٢٠-٥٠%) من مكوناته ، وأن لزيادة انتشار المواد العالقة والنباتات المائية لها القدرة على امتصاص المركبات الهيدروكربونية وتخزينها في انسجتها ، فضلاً عن وجود بعض الهيدروكربونات في شط العرب ذات مصدر طبيعي إذ إن بعض الأحياء المائية لها القابلية على إنتاجها كعض أنواع الطحالب أو بعض النباتات الطافية أو أنها تحصل عليها من بيئتها المحيطة من خلال عملية التنفس أو عن طريق شرب الماء أو التغذية أو بسبب قلة ذوبان هذه المركبات في الماء ، لذا فإن هذه الأحياء تقوم بخزنها في أنسجتها من ملوثات لمياه الصرف الصحي والصناعي والمخلفات المنزلية فإنها تؤدي إلى زيادة تركيز الهيدروكربونات في مياه شط العرب عبر الأفرع الجانبية إذ أشارت الدراسة^(٢) إلى ارتفاع تركيز الهيدروكربونات في القنوات الفرعية التي تعمل على تجميع المخلفات البشرية السائلة ، فضلاً عن حركة الزوارق البحرية داخل شط العرب والتي يمكن أن تضيف كميات من الملوثات البيئية ومنها الهيدروكربونات.

خلاصة الفصل الثاني

تبين من خلال نتائج دراسة الفصل الثاني المتعلق بتلوث المياه في محافظة البصرة ما يأتي:

- ١- تعرضت منطقة الدراسة إلى أمطار حامضية عام ٢٠١٦ إذ سجلت منطقة المعقل أكثر المناطق (٥,٨) في قيم الدالة الحامضية ، في حين أن قضاء الزبير والقرنة سجلا (٥,٩) في قيم الأس الهيدروجيني.
- ٢- تجاوزت المياه المصروفة إلى شط العرب من الأنهر الفرعية جميع الحدود البيئية المسموح بها لذا عملت على تغيير الخواص الطبيعية لسط العرب.
- ٣- سجلت درجات الحرارة ارتفاعاً في مقدار تغيرها إذ بلغت في قضاء القرنة (+٥,٤) م وفي موقع كرمة علي، وقضاء البصرة (العشار)(+٨,٧ ، ٣,٤) م ، بينما في قضاء أبي الخصيب (+٨,٦) م.
- ٤- اتجه مقدار تغير التوصيلية الكهربائية إلى الاتجاه الموجب في المحطات الدراسية كافة، إذ سجلت في كرمة علي، وقضاء أبي الخصيب، وقضاء البصرة (العشار) مقدار تغير بلغ (+٣,٢ ، ٢,٦ ، ٢,٥) ملي سيمنز/سم في حين أن قضاء القرنة سجلا (+١,١) ملي سيمنز/سم على التتابع.
- ٥- تجاوزت قيم المواد الصلبة الذائبة (TDS) الحد المسموح به ، فقد اتجه مقدار التغير نحو الارتفاع في المحطات الدراسية كافة، إذ سجل قضاء البصرة (العشار) أعلى مقدار تغير وقضاء القرنة، وكرمة علي، وقضاء أبي الخصيب، (+١٠٠٧,٢ ، ٨١٦,٢ ، ٧٠٦,١ ، ٥٥١,٥) ملغم/لتر على التتابع.
- ٦- اتجه مقدار التغير نحو الارتفاع في قيم الأس الهيدروجيني في قضاءي القرنة، وأبي الخصيب، ومنطقة كرمة علي (+٠,٣ ، ٠,٣ ، ٠,٢) على التتابع ، في حين انخفض في قضاء البصرة (العشار)(-٠,٣)

^١ - ظفار ظاهر حبيب الخيون ، المصدر السابق ، ص ١٠٤.

^٢ - شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، المصدر السابق ، ص ٤٩.

- ٧- تقع قيم الأوكسجين المذاب ضمن الحدود المسموح بها ، إلا أن مقدار التغير اتجه نحو الارتفاع في قضاء أبي الخصيب، وكرمة علي، وقضاء البصرة (العشار)(١,٤+ ، ١,٥+ ، ٠,١+) ملغم/لتر ، بينما انخفض في قضاء القرنة (٣,٩-) ملغم/لتر.
- ٨- اتجه مقدار تغير العسرة الكلية في مياه شط العرب نحو الارتفاع فسجل في قضاء القرنة، وكرمة علي، وقضاء البصرة (العشار)، وقضاء أبي الخصيب (١٩,٩+ ، ٥٨٤,٨+ ، ٢٥٨,٣+ ، ٢٢٧,٤+) ملغم/لتر على التتابع.
- ٩- سجل الكالسيوم قيمةً تجاوزت الحد المسموح به فقد اتجه مقدار التغير نحو الاتجاه الموجب ، فقد بلغ أعلى مقدار تغير في قضاء البصرة (العشار)(١٦٨,٣+) ملغم/لتر وقضاء أبي الخصيب (٦٣,١+) ملغم/لتر، أما قضاء القرنة وكرمة علي (١٣+ ، ١٧,٨+) ملغم/لتر في كل منهما على التتابع.
- ١٠- تجاوز عنصر المغنسيوم الحد المسموح به في المحطات الدراسية كافة ، فقد اتجه مقدار تغير العنصر في مياه شط العرب نحو الارتفاع فكان في كرمة علي، وقضاء البصرة (العشار)(٢٢,٩+ ، ١٢٨+) ملغم/لتر على التتابع ، بينما انخفض في قضاءي القرنة وأبي الخصيب (-٢٤,٦ ، -٣٤,٥) ملغم/لتر على التتابع.
- ١١- اتجه مقدار تغير الصوديوم نحو الارتفاع في المواقع الدراسية كافة، فقد سجل في قضاء القرنة، وكرمة علي، وقضاء البصرة (العشار)، وقضاء أبي الخصيب (١٨٠,٤+ ، ٢٤١,٤+ ، ١٩١,٣+ ، ٤٢٠,٢+) ملغم/لتر على التتابع.
- ١٢- اتجه مقدار تغير عنصر البوتاسيوم نحو الانخفاض في المواقع الدراسية كافة (-٢٥ ، -٣٢,٤ ، -١٨٦,٧ ، -٢٨٤,٥) ملغم/لتر على التتابع.
- ١٣- أخذت جميع الأيونات السالبة نحو الارتفاع في مقدار التغير ، إذ سجل قضاء البصرة (العشار)، وقضاء أبي الخصيب، أعلى مقدار تغير في الكلوريدات (١٠٨٤,٤+ ، ١٠١٨+) ملغم/لتر على التتابع ، في حين سجل قضاء القرنة، وكرمة علي (٣٥٥,٥+ ، ٣٤٦,٥+) ملغم/لتر على التتابع ، أما في قيم البيكربونات فقد سجل أعلى مقدار تغير لها في كرمة علي وقضاء البصرة (العشار)(٤٦٨,٥+ ، ٤٣٢+) ملغم/لتر، في حين أن قضاء أبي الخصيب سجل (١٣٥+) ملغم/لتر ، أما الكبريتات فقد سجل أعلى مقدار تغير لها في قضاء أبي الخصيب (٣٤٣,٣+) ملغم/لتر ، وفي كرمة علي، وقضاء البصرة (العشار)(٢٤٤+ ، ١٧٧,٥+) ملغم/لتر، بينما في قضاء القرنة (١٦٦+) ملغم/لتر.
- ١٤- اتجه مقدار تغير الفوسفات نحو الانخفاض في المواقع الدراسية كافة، فكان في قضاء القرنة، وكرمة علي، وقضاء البصرة (العشار)، وقضاء أبي الخصيب ، وقضاء شط العرب، وقضاء الفاو (-٦,١ ، -٣,٢ ، -٠,٧ ، -٤,٩ ، -١١,٩ ، -١,٢) ملغم/لتر على التتابع.
- ١٥- شهدت النترات انخفاضاً في مقدار تغيرها في قضاء القرنة، وكرمة علي، وقضاء شط العرب، وقضاء الفاو، (-١,٢ ، ٧-+ ، ١,١- ، ٢٧-) ملغم/لتر على التتابع ، في حين ارتفع مقدار التغير في قضاء البصرة (العشار) وقضاء أبي الخصيب (١٧,٤+ ، ٣,٩+) ملغم/لتر على التتابع.

١٦- اتجه مقدار تغير عنصر الرصاص إلى الارتفاع في كرمة علي، وقضاء البصرة (العشار) (+٢٥,٧ ، +١٣,٨) مايكغم/لتر ، بينما انخفض في قضاء أبي الخصيب (-٩,٨) مايكغم/لتر ، أما قضاء شط العرب فلم يسجل اي تغير .
 ١٧- تقع تراكيز عنصر النحاس ضمن الحدود البيئية المسموح بها ، إلا أن مقدار تغير العنصر في المياه اتجه نحو الارتفاع في المواقع كلها باستثناء قضاء البصرة (العشار) بمقدار تغير سالب (-٤,٧) مايكغم/لتر، أما في قضاء القرنة، وكرمة علي، وقضاء أبي الخصيب، وقضاء شط العرب فكان بالاتجاه الموجب (+٤,٩ ، +٢٣,٨ ، +٦,٩ ، +٣,٦) مايكغم/لتر على التتابع.

١٨- اتجه مقدار تغير عنصر الكاديوم نحو الارتفاع في المواقع الدراسية كافة باستثناء قضاء شط العرب الذي سجل انخفاضاً بمقدار (-٩) مايكغم/لتر ، بينما ارتفع في موقع كرمة علي (+١٢,١) مايكغم/لتر وفي قضاء البصرة (العشار)، وقضاء أبي الخصيب (+٢,٧ ، +٨,٦) مايكغم/لتر على التتابع.

١٩- تقع تراكيز عنصر الكوبلت ضمن الحد المسموح به ، وقد اتجه مقدار التغير نحو الاتجاه الموجب فسجل (+٤,٧) مايكغم/لتر في قضاء البصرة (العشار)، وفي كرمة علي (+٠,٥) مايكغم/لتر، في حين تقع تراكيز الخارصين ضمن الحد المسموح به ، لذا فقد شهد مقدار التغير نحو الارتفاع بالاتجاه الموجب في كل من كرمة علي، وقضاء البصرة (العشار)، وقضاء شط العرب (+٣٧,٧ ، +٣٣,٥ ، +١٤,١) مايكغم/لتر على التتابع ، بينما انخفض في قضاء أبي الخصيب بمقدار (-٤٨,٥) مايكغم/لتر، بينما تقع تراكيز الهيدروكربونات النفطية خارج الحد المسموح بها ، إذ أخذ مقدار التغير بالاتجاه الموجب في قضاء شط العرب، وقضاء البصرة (العشار) (+١٠,٥ ، +٤,٧) مايكغم/لتر ، في حين كان بالاتجاه السالب في قضاء الفاو، وقضاء أبي الخصيب (-٩,٤ ، -٣٨) مايكغم/لتر على التتابع.

الفصل الثالث
تلوث التربة في محافظة البصرة

تمهيد

تعد التربة إحدى المقومات الطبيعية التي تهتم بها جميع العلوم كونها تمثل مورداً طبيعياً لنشاط الكائنات الحية إذ تمثل الطبقة الهشة المفتتة التي تغطي صخور القشرة الأرضية على ارتفاع يتراوح بين بضعة سنتيمترات إلى أمتار عدة ، وهي خليط معقد من المواد المعدنية والعضوية والماء والهواء ، فيها يثبت النبات جذوره ومنها يستمد مقومات حياته اللازمة لبقائه وتكاثره وانتاجه^(١) ، لذا فإن التربة بوصفها إحدى مكونات النظام البيئي إذ تمثل الوسط الذي تنمو فيه المحاصيل الغذائية المختلفة والمستخدمة في غذاء الإنسان والحيوان وهي عرضة للتلوث الذي يزداد يوماً بعد يوم ويتقدم التكنولوجيا إذ يصل إلى التربة سواء بطريق مباشر أم غير مباشر .

يقصد بتلوث التربة خلل ذو طبيعة فيزيائية أو كيميائية أو حيوية يؤدي إلى كسر حالة الاتزان القائم بين مكونات التربة ، إذ ينعكس تأثير ذلك الخلل سلباً على بعض خواص التربة أو مجملها وكمية انتاجها ونوعيته وإضعاف دورها بوصفها مرشحاً حياً لهضم المخلفات البشرية وتحللها^(٢) . لذا فإن الخلل الذي يصيب التربة يمكن أن يصنف إلى:

١- خلل فيزيائي : ينتج نتيجة هدم بناء التربة وانكسار آفاقها فضلاً عن إزالة المواد الغروية وتكوين طبقة غير نفاذة للجذور أو صرف الماء الزائد.

٢- خلل كيميائي: يحدث نتيجة تغير حموضة التربة (PH) بشكل متطرف ناجم عن نقص عناصر غذائية ، وارتفاع التوصيل الكهربائي (EC) ، وتغدق وتطور ظروف لاهوائية، واختزال مواد سامة وتكوينها، وتجوية كيميائية للمعادن الموجودة فيها.

٣- خلل حيوي: يحدث هذا النوع لانخفاض أعداد حيوانات التربة ، ووجود مسببات مرضية ، وانخفاض المحتوى من المادة العضوية ، ومفترسات الحيوانات ، فضلاً عن وجود مواد نباتية ملوثة بالمبيدات السامة ووجود مواد غير قابلة للتحلل كالمواد البلاستيكية.

المبحث الاول

أسباب تلوث التربة

أولاً: الأسباب الطبيعية:

يتمثل هذا النوع من المصادر بالعواصف الغبارية* وما ينجم عنها من نقل ذرات التربة الحاوية على المواد الغذائية لا سيما الطبقة السطحية والتي يستمد النبات منها مقومات حياته ، كما يمكن للتربة أن تتلوث بالملوثات الممزوجة مع مياه الأمطار المتساقطة إذ يمكن للغازات أن تتفاعل في الجو مع وجود الرطوبة ومن ثم تسقط على شكل أمطار حامضية تعمل على تغير صفات التربة من خلال رفع حموضتها وتحلل مكوناتها ، فضلاً عن تغير التركيب الكيميائي لكاربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) إلى كبريتات او كبريتيد الكالسيوم ، وقد تحدث تفاعلات كيميائية من شأنها تكوين هذا النوع من الأمطار كتفاعل أكسيد النتروجين مع الماء ليكون حامض النتريك ، وتفاعل أكسيد الكربون مع الماء ليكون الحامض الكربوني وقد تتحد

١ - علي حسين الشلش ، جغرافية التربة ، ط١، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨١ ، ص١٣ .

٢ - فاضل احمد شهاب وفريد مجيد عيد ، تلوث التربة ، الطبعة العربية ، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان ، الاردن ، ٢٠٠٨ ، ص١١٠ .

*- تم التطرق إلى هذا الموضوع بشكل مفصل في الفصل الاول.

أملاح الكلورايد المنتشرة بشكل ذرات دقيقة في الهواء مع الماء لتسقط على سطح الارض على شكل حامض الهيدروكلوريك^(١).

ثانياً: الأسباب البشرية:

١- الصناعة

يعد النشاط الصناعي أحد أبرز أسباب التلوث البيئي من خلال ما يطرحه من ملوثات غازية وصلبة وسائلة ، لذا فإن كل ما يلوث الماء والهواء فإنه يلوث التربة، إذ تطلق بعض الصناعات لا سيما الصناعات الواقعة في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة كالصناعات الكيماوية بعض الملوثات الغازية* والسائلة التي تترك آثارها التراكمية في التربة ومن أبرز هذه الملوثات هي العناصر الثقيلة والأيونات السالبة، فضلاً عن المواد الهيدروكربونية التي أما أن تترسب على سطح التربة بواسطة الجاذبية الأرضية أو تلقى بصورة مباشرة على التربة مما تعمل على تحول لون التربة إلى اللون الأسود نتيجة التراكمات المستمرة للملوثات كما هو الحال في مصفى الشعبية الذي يقوم بإلقاء كميات كبيرة من النفط الأسود الثقيل مكونة بحيرة من النفط ، إذ تنبعث منها الرواح الهيدروكربونية ذات الأثر السام بالتنوع الأحيائي فضلاً عن آثارها المباشرة في الإنسان صورة (١٠) ، ومصنع الحديد والصلب صورة (١١أ،ب) ، كما تؤدي الصناعات الإنشائية هي الأخرى الدور البارز في تدمير وتخريب التربة من خلال عملية نقل التربة من مكانها إلى مكان آخر ، إذ يظهر من خلال الصورة (١٢) حجم الدمار الذي يلحق بالتربة إذ تبلغ المساحة المتضررة من جراء نقل المادة الأساس نحو (١١٦٠١٥،٦٢٥ م^٢) إذ ارتفع عدد المقالع من (٥ مقلع) عام ١٩٨٠^(٢) إلى (١١٣ مقلع) عام ٢٠١٤^(٣) إلى أن بلغ عام ٢٠١٦ نحو (٢٢٥) مقلعاً للرمل والحصى^(٤) تبلغ مساحتها (٨٤٣٧.٥ دونم)^(٥) تقع في الجهة الغربية من منطقة الدراسة تتوزع بواقع (٥٥ مقلعاً) في منطقة الرافعية والضليعات و (٥٥ مقلعاً) في منطقة النخيلة و(١١٥ مقلعاً) في منطقة البطين ، إذ تتراوح أعماق هذه المقالع بين (٥ - ٧ م) في منطقة الرافعية والضليعات والنخيلة و(٤ - ٦ م) في منطقة البطين^(٦) ، مما تقدم يتبين حجم الخراب الذي تقوم به هذه المقالع من تدمير المواطن الطبيعية للكائن الحي لاحقة الأضرار بالتنوع الأحيائي لاسيما التنوع الحيوي البري.

^١ - كاظم شنتنة سعد ، المصدر السابق ، ص ٣١٢.

• تم التطرق إلى أبرز الملوثات الغازية في الفصل الاول

^٢ - مقابله شخصية مع السيد خليل حمد أحد اصحاب المقالع بتاريخ ٢٠١٧/٤/٢١

^٣ - علي ناصر عبدالله ، أثر الصناعات الإنشائية في تباين مستوى العناصر الثقيلة في دم العاملين في الصناعات الإنشائية غرب محافظة البصرة ، المصدر السابق ، ص ١٥٢

^٤ - العمل الميداني

^٥ - تتراوح مساحة المقلع الواحد بين (٢٥ - ٥٠ دونم) مقابلة شخصية مع السيد خالد جاسم والحاج راضي حمد والحاج كاظم فزع أصحاب مقالع للرمل والحصى بتاريخ ٢٠١٧/٤/٢٢

^٦ - مقابلة شخصية مع السيد فاضل صبر حمد أحد اصحاب المقالع بتاريخ ٢٠١٧/٣/٢٦ .

صورة (١٠)

بحيرة من النفط الأسود متخلّفة عن مصفى الشعبية



التقطت بتاريخ ٢٤/٣/٢٠١٧.

صورة (١١)

آثر مخلفات مصنع الحديد والصلب في منطقة خور الزبير أدى إلى تحول لون التربة إلى اللون الأسود

(ب)

(أ)



التقطت بتاريخ ٢٦/٣/٢٠١٧.

صورة (١٢)

مقال تخريب التربة في محافظة البصرة



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/١٠/٢١ .

٢- النفايات

تمتاز محافظة البصرة بإمكانيات اقتصادية تؤهلها لاستقطاب السكان من جهات عدة ، لذا فقد ازداد عدد السكان من (١٠٠٨٦٢٢٦ نسمة) عام ١٩٧٧ إلى (٢٨٩٤٥٩١ نسمة) عام ٢٠١٦ ، ولقد انعكست الزيادة في عدد السكان على تلوث البيئة بالنفايات الحضرية* إذ باتت تعاني منها معظم أفضية المحافظة ونواحيها في ظل تردي الخدمات البلدية وغيابها لاسيما في السنوات الأخيرة ، فضلاً عن غياب الوعي البيئي في المحافظة على البيئة الطبيعية.

٣- الزراعة

يعد النشاط الزراعي أحد أبرز المصادر التي تساهم في تلوث التربة من خلال التوسع في استخدام المبيدات الحشرية* والأسمدة الكيماوية إذ إن الاستخدام غير العقلاني للأسمدة الكيماوية يؤدي إلى مزار كثيرة للتربة من خلال إحداث خلل في تركيب العناصر الغذائية في التربة وتدني خصوبتها الطبيعية ، فضلاً عن إذابة الكميات الزائدة عن حاجة النبات من هذه الأسمدة والتي تنتقل في نهاية المطاف مع مياه الري إلى المياه الجوفية والتي تسهم في زيادة نسبة كل من مركبات الفوسفات والنترات في هذه المياه ، وقد يكون غسل هذه المركبات الملحية بواسطة مياه الأمطار أو مياه الري غير كاف مما يجعلها تتركز في التربة وتحولها إلى تربة مالحة قد لا تصلح إلا لزراعة أنواع قليلة من المحاصيل الزراعية ، كما أن إضافة الأسمدة الكيماوية سواء الفوسفاتية أم النتروجينية يزيد من امتصاص المبيدات من جذور

*- تم التطرق إلى كمية النفايات وما يخلفه الفرد الواحد في الفصل الاول
* تم تناول المبيدات الحشرية في الفصل الاول

النبات، فقد وجد أن هناك زيادة في كمية مبيد اللندين والثميت المدمص بنسبة (٢٧%) في حال إضافة الأسمدة النتروجينية وبنسبة (١٨%) في حال إضافة الكبريت وبنسبة (٢٣%) في حال إضافة عنصر البورون إلى التربة^(١). تحتوي الأسمدة الكيماوية على نسب عالية من العناصر الثقيلة لذا فإن الاستخدام المفرط لها يؤدي إلى زيادة تركيز هذه العناصر وسميتها في التربة كما يشير الجدول (٥١).

جدول (٥١)

العناصر الثقيلة في الأسمدة الكيماوية والعضوية والأسمدة المصنعة من المخلفات

الأسمدة (ملغم/كغم سماد)				العناصر
المصنعة	العضوية	النتروجينية	الفوسفاتية	
١٠٠ - ٠,٠١	٠,٨ - ٠,١	٨,٥ - ٠,٠٥	١٧٠ - ٠,١	الكادميوم
-	٢٤ - ٠,٣	١٢ - ٥,٤	١٢ - ١	الكوبلت
٢٢٤٠ - ١,٣	٢٧ - ١,١	٢٧ - ٢	٢٢٥ - ٧	الرصاص
٢٧٩ - ٠,٩	٣٠ - ٢,١	٣٤ - ٧	٣٨ - ٧	النيكل
٥٢ - ٢	٢٥ - ٣	١٢٠ - ٢,٣	١٢٠٠ - ٣	الزرنينخ
-	٠,٦ - ٠,٣	-	١١٥ - ٢	البورون
٥٨٩٤ - ٨٢	٥٦٦ - ١٥	١,٤٢	١٤٥٠ - ٥٠	الزئبق

المصدر: إيمان كريم عباس المياحي، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، ٢٠١٣، ص١٣٩.

تستخدم الأسمدة الكيماوية في منطقة الدراسة بشكل مكثف بغية تحسين نوعية التربة التي باتت تعاني من فقدان مقومات الحياة النباتية، إذ ارتفعت كمية سماد اليوريا من (٦٣٢,٥ طن/سنة) عام ٢٠٠٤ إلى (٢٠٤٤,٤ طن/سنة) عام ٢٠٠٧ لتسجل ذروتها عام ٢٠٠٨ (٢٥٩٤,١ طن/سنة)، إلا أنها بدأت بالانخفاض التدريجي لتسجل عام ٢٠١١ نحو (١١٣٣,٤ طن/سنة)، إلى أن سجلت عام ٢٠١٥ (٥٥٧,٦ طن/سنة)، أما السماد المركب فقد ارتفعت الكمية الموزعة من (٢١١,٣ طن/سنة) عام ٢٠٠٤ إلى (٢٥٦,٦ طن/سنة) عام ٢٠٠٧، لتسجل أعلى كمية عام ٢٠٠٨ إذ بلغت نحو (١١٢٣,٤ طن/سنة)، إلا أنها أخذت تتخف لتسجل عام ٢٠١١ (٣٧١,٦ طن/سنة)، إلى أن وصلت إلى (١٣١,٤ طن/سنة) عام ٢٠١٥ جدول (٥٢)، مما يتطلب تعويض النقص الحاصل في الأسمدة الكيماوية من السوق المحلية بغية إعادة خصوبة التربة، إلا أن هذا الأجراء قد أخذ في زيادة مستمرة ومن ثم يدفع المزارع إلى ترك أرضه واللجوء إلى مهن أخرى ذات مردود اقتصادي أعلى ونتيجة إلى ذلك تحولت أغلب الأراضي الزراعية إلى أراض سكنية نجم عنها تحطيم مواطن الكائنات الحية وتدهورها.

١ - كاظم شنته سعد، المصدر السابق، ص٣١٦

جدول (٥٢)

كمية الأسمدة الكيميائية (طن) المجهزة لأقضية محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٤ - ٢٠١٦

الأسمدة		السنوات
المركب	اليوريا	
٢١١,٣	٦٣٢,٥	٢٠٠٤
٢٢٠,٣	٩٧٦,٣	٢٠٠٥
٢٠٦,٢	٩٧٩,٧	٢٠٠٦
٢٥٦,٦	٢٠٤٤,٤	٢٠٠٧
١١٢٣,٤	٢٥٩٤,١	٢٠٠٨
١٠٦٠,٣	١٩٨٦,١	٢٠٠٩
١٠٨,٦	٣٦٣,٦	٢٠١٠
٣٧١,٦	١١٣٣,٤	٢٠١١
٢٣٦,٢	٦٧٨,٨	٢٠١٢
٢٢٢	٨٣٣,٢	٢٠١٣
١٢٢٤٤	٦١٢٠	٢٠١٤
١٣١,٤	٥٥٧,٦	٢٠١٥
١٨٧,٣	١٦٤٩,١	٢٠١٦

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية زراعة البصرة ، قسم التخطيط ، بيانات غير منشورة .

المبحث الثاني

نوعية التربة

بعد أن تم التعرف على أبرز الملوثات التي اشتركت بتلوث الترب ينبغي التعرف على أبرز خواص التربة الكيميائية كونها تؤثر في مجمل التفاعلات التي تحدث في التربة ومن ثم مدى تأثيرها على الوسط المحيط بها ، لذا تم أخذ عينات تربة من خمسة مواقع (قضاء القرنة ، وقضاء المدينة ، وقضاء شط العرب ، وقضاء أبي الخصيب ، وقضاء الزبير) خريطة (٤) بغية معرفة أبرز خواص التربة الكيميائية*.

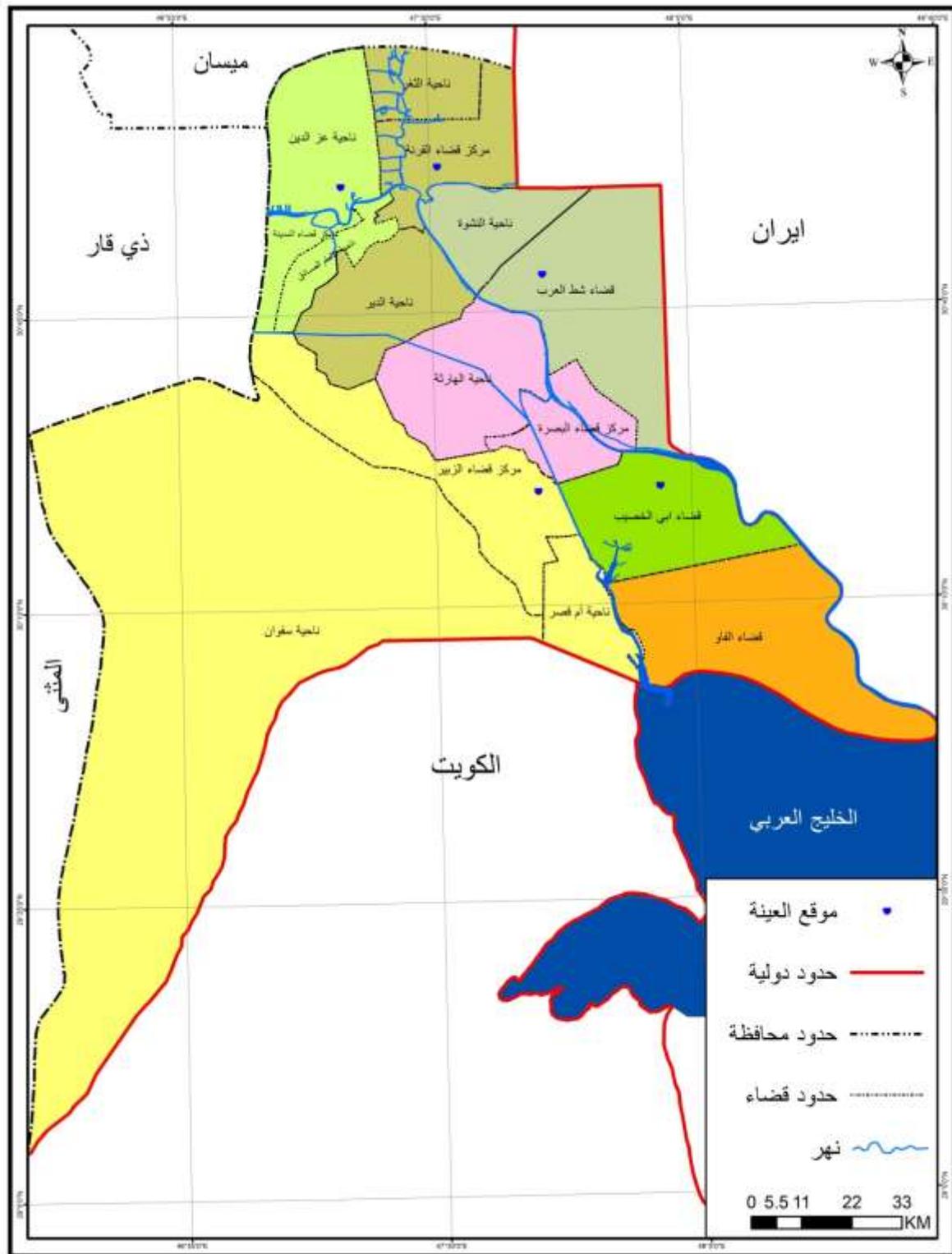
أولاً : الخواص الكيميائية:

١- الأس الهيدروجيني (PH)

هو اللوغاريتم السالب لنشاط أيون الهيدروجين في التربة وتقدر درجة حموضة وقلوية التربة بما تحتويه من أيون الهيدروجين (H^+) وأيون الهيدروكسيل (HO) فإذا كان أيون الهيدروجين أكثر من أيون الهيدروكسيل فالتربة تميل إلى صفة الحامضية وبالعكس، لذا فإن معرفة تركيز أيون الهيدروجين في محلول التربة مهم جداً لتحديد خصوبتها ومن ثم

* تم دراسة الخواص الكيميائية فقط كونها المؤثر الرئيس في التنوع الأحيائي اذ ان الخواص الفيزيائية لا تتغير في تربة منطقة الدراسة.

خريطة (٤)
مواقع عينات التربة



المصدر: العمل الميداني

قدرتها الانتاجية ، إذ إن إذابة بعض المعادن يتوقف بالدرجة الأساس على مقدار (pH) فإذا ارتفع المقدار في تربة حامضية فإن ذلك يجعلها أقل حموضة وبالتالي تتأثر قابلية ذوبان عدد من العناصر المعدنية كالحديد والمغنيز والنحاس وغيرها بحيث تصبح كميتها في محلول التربة أقل مما تحتاج إليه بعض النباتات وعلى العكس من ذلك إذا زاد مقدار (pH) في محلول التربة فإن ذلك يؤدي إلى إذابة كمية كبيرة من تلك المعادن لدرجة أنها قد تؤدي إلى تسمم النبات^(١).

يؤدي ارتفاع حموضة التربة أو قلويتها إلى تأثير سام ومباشر فضلاً عن هدم جذور النبات كما يؤدي إلى الإخلال بالتوازن بين العناصر التي يحتاجها ويمتصها النبات عن طريق التنافس المباشر بين أيون الهيدروجين والأيونات الأخرى التي تمتصها النبات خاصة أيونات الكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم اللازمة لعملية نمو النبات^(٢).
تؤثر حموضة التربة على نمو النباتات من خلال تأثيرها في البكتريا النافعة والكائنات ذات الأثر المفيد للنبات ، فبكتريا التربة المثبتة للنترجين لا يمكنها العمل عندما تنخفض قيم (pH) عن (٦.٥) وكذا الحال ينطبق على البكتريا العقدية التكافلية والبكتريا القائمة على تحلل المواد العضوية في التربة والتي يكون من نتائجها انفراد النترجين والعناصر الغذائية^(٣).

يتبين من خلال الجدول (٥٣) الشكل (٣٠) أن قيم الأس الهيدروجيني قد تباينت زمانياً ومكانياً بحسب محطات الدراسة:

أ- قضاء القرنة

تباين المعدل سنوي لقيم الاس الهيدروجيني زمانياً إذ سجل عام ٢٠٠٧ (٧,٩) وطبقاً لصفات التربة جدول (٥٤) يتضح أن تربة قضاء القرنة تتصف بأنها ضعيفة القاعدية ، في حين أن عام ١٩٩٥ سجل (٧,٤) لتتخفص إلى (٧,٢) خلال عام ٢٠١٦ ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن محطة قضاء القرنة تتجه نحو الارتفاع (+٠,١).
ينجم عن ارتفاع الحموضة أو القلوية تأثير سام ومباشر على النبات، فضلاً عن هدم جذوره كما يؤدي إلى الإخلال بالتوازن بين العناصر التي تمتصها النبات عن طريق التنافس المباشر بين أيون الهيدروجين والأيونات الأخرى كأيونات الكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم اللازمة للنمو^(٤).

ب- قضاء المدينة

بلغ أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٤ (٧,٨) لذا فإنها تتصف بكونها ضعيفة القاعدية ، في حين كانت متعادلة عام ٢٠٠٨ و ٢٠١٢ إذ بلغت (٧,٢ و ٧,٣) على التتابع ، مما تقدم يتبين أن مقدار التغير يشير إلى الاتجاه السالب بمقدار (-٠,١).

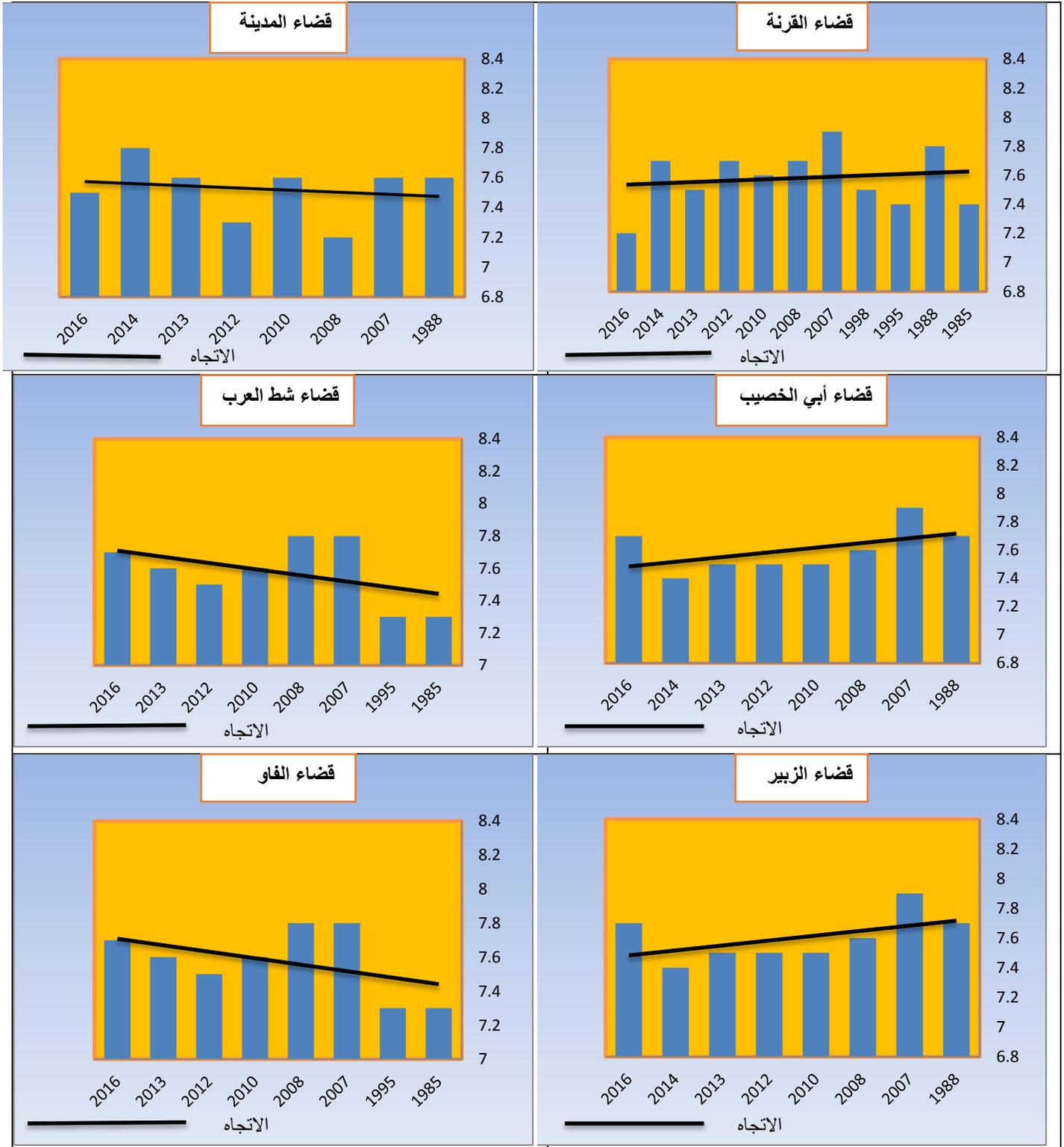
^١ - علي حسين الشلش ، المصدر السابق ، ص ٥٣.

^٢ - كاظم مشحوت عواد ، مبادئ كيمياء التربة ، جامعة الموصل ، ١٩٨٩ ، ط١ ، ص ٢٤١.

^٤ - كاظم مشحوت عواد ، مبادئ كيمياء التربة ، المصدر السابق ، ص ٢٤١.

شكل (٣٠)

المعدل السنوي واتجاه الأس الهيدروجيني (PH) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٥٣)

جدول (٥٤)

تصنيف الترب حسب درجة حموضتها بالاعتماد على الأس الهيدروجيني (PH)

درجة PH	صنف التربة
أقل من ٥	شديد الحموضة
٥ - ٦	معتدل الحموضة
٦ - ٦,٦	ضعيف الحموضة
٦,٦ - ٧,٤	متعادلة
٧,٤ - ٨	ضعيف القاعدية
٨ - ٩	معتدل القاعدية
أكثر من ٩	شديد القاعدية

المصدر : وليد خالد العكيدي ، علم البيولوجي ، مسح وتصنيف التربة ، جامعة بغداد ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٦ ، ص ٢٤٣.

ج- قضاء شط العرب

يتضح أعلى معدل سنوي لقيم الاس الهيدروجيني كانت في عامي ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٨ (٧,٨) ، في حين أن أوطأ قيم ظهرت عامي ١٩٨٥ ، ١٩٩٥ إذ سجلت (٧,٣) ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى الارتفاع (+٠.٤).

د- قضاء أبي الخصيب

سجل عام ٢٠٠٧ أعلى معدل إذ بلغ (٧,٩) ، في حين أن أوطأ معدل سجل عام ٢٠١٤ إذ بلغ (٧,٤) ، لذا فإن مقدار التغير يتجه نحو الانخفاض بمقدار (-٠,١) ، وطبقاً لصفات التربة فإن تربة القضاء تتصف بأنها ضعيفة القاعدية في العام الأول في حين أصبحت متعادلة إلى ضعيفة القاعدية في العام الثاني.

هـ- قضاء الزبير

سجل عام ١٩٩٦ أعلى معدل سنوي بلغ (٧,٩) وطبقاً لصفات التربة أن تربة قضاء الزبير تتصف بانها ضعيفة القاعدية ، في حين أصبحت متعادلة عام ٢٠١٣ و ٢٠١٦ إذ بلغت (٧,٢ ، ٧,٣) على التتابع ، لذا فإن مقدار التغير يشير نحو الاتجاه السالب بمقدار (-٠,١) ، يتضح مما تقدم أن تربة قضاء الزبير في العام الاول كانت ضعيفة القاعدية بينما العامين الآخرين مالت إلى أن تكون متعادلة.

و- قضاء الفاو

يتضح أن أعلى معدل سنوي كان في عام ٢٠٠٧ إذ بلغ (٨,٢) وبذلك أن تربة القضاء تتصف بأنها معتدلة القاعدية ، في حين أن أقل القيم كانت عام ٢٠١٣ (٧,٦) وتتصف بأنها ضعيفة القاعدية، مما تقدم يتبين بأن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الاتجاه السالب بمقدار (-٠,٥).

إن لدرجة تفاعل التربة أهمية كبيرة على جاهزية العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات في غذائه ونموه ، ففي حالة ارتفاع درجة تفاعل التربة أو انخفاضها سيحدث هناك احتمال وجود مشاكل تؤثر في نمو النبات في التربة من جهة وخواص الترب الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية من جهة أخرى ، ففي الترب الحامضية وفي حال زيادة أيونات الألومنيوم والمنغنيز

الذين يكونان سامين على النبات عند زيادة تركيز أي منهما عن حد معين في محلول التربة ، فضلاً عن أن جاهزية بعض العناصر الضرورية للنبات قد تنخفض عند زيادة حموضة التربة ومن ثم قد ينعكس ذلك على نمو النبات ، أما في حال الترب شديدة القاعدية فغالباً ما تكون فيها زيادة في تركيز أيونات الصوديوم الذي يؤثر في خواص التربة^(١).

٢- التوصيلية الكهربائية (Ec)

يقصد بالتربة المالحة تلك الترب الحاوية على تراكيز عالية من الأملاح الذائبة مع الصوديوم المتبادل^(٢)، والتي يعبر عنها بالتوصيلة الكهربائية إذ تقاس بوحددة (ديسي سيمنز/متر) لذا فإن الترب التي يزيد فيها التوصيل الكهربائي عن (٤ ديسي سيمنز/متر) ولا يزيد فيها الصوديوم المتبادل عن (١٥%) تتصف بأنها ترب ملحية^(٣) والتي تلحق أضراراً بالنبات من خلال زيادة الضغط الأسموزي لمحلول التربة وبالتالي قد تؤدي إلى ظهور علامات الذبول على النبات بالرغم و وجود كميات لا بأس بها من الماء في التربة لعدم امكانية النبات امتصاص العناصر الغذائية بل يميل إلى أخذ العناصر المسببة للملوحة ذات التركيز الأكثر في محلول التربة^(٤).

يظهر تأثير الملوحة في الخواص الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية ، إذ من الطبيعي أن ينعكس ذلك على طبيعة نمو المحاصيل الزراعية وإنتاجيتها من خلال تشتت مجاميع التربة البنائية وتكون بشكل متباعد عن بعضها البعض مع قلة واضحة في نسبة المسامات الهوائية مما ينعكس تأثيره في خفض نفاذية التربة للماء مع انخفاض نسبة الأحياء المسؤولة عن عملية تحلل المواد النباتية والحيوانية ومن ثم قد تظهر آثارها على نسبة المواد العضوية المتحللة والمضافة إلى التربة^(٥) ، لذا فإن الملوحة تعتمد على نسجة التربة التي تعد عامل محدد في الارتفاع الذي يمكن أن يصل إليه الماء الصاعد بواسطة الخاصية الشعرية ، ففي الترب الثقيلة كالطينية مثلاً تكون مانعة لحركة الماء أي أن الماء يكون قريباً من السطح وعند تبخر الماء لارتفاع درجة الحرارة تاركاً الأملاح متراكمة على سطح التربة ، أما في الترب الرملية فيحدث العكس وبالتالي فإن تراكم الأملاح يكون بشكل أقل من الأولى.

يتبين من الجدول (٥٥) الشكل (٣١) أن قيم مؤشر الملوحة قد تباينت زمنياً ومكانياً بحسب محطات الدراسة:
أ- قضاء القرنة

سجل أعلى معدل سنوي لقيم التوصيلية الكهربائية عام ٢٠١٣ أذ بلغت نحو (٢٥,٧) ديسي سيمنز/متر بعد أن كانت عام ١٩٩٨ (٦,٧) ديسي سيمنز/متر لترتفع عام ٢٠١٦ إلى (١٦,٩) ديسي سيمنز/متر بمقدار تغير يشير نحو الاتجاه الموجب (+٣,٢) ديسي سيمنز/متر. إذ تعاني تربة القضاء من ملوحة عالية جداً بعد أن كانت ذات ملوحة متوسطة جدول (٥٦) وهذا قد يرجع إلى تظافر جملة من العوامل المؤثرة الطبيعية والبشرية السابقة الذكر كارتفاع ملوحة مياه الري الناجمة عن انخفاض مناسيب المياه المغذية لشط العرب بسبب سياسة دول أعالي الحوض ، فضلاً عن تردي عملية غسل الترب.

١ - عصام طالب عبد المعبود السالم ، من خصائص ترب محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٩ ، ص ٦٦ .
٢ - نصر عبد السجاد ونجم عبدالله رحيم ، تأثير ملوحة التربة في الانتاج الزراعي لتربة ضفاف واحواض نهر الفرات المزروعة في محافظتي البصرة و ذي قار ، مجلة آداب البصرة ، العدد ٥٠ ، ٢٠٠٩ ، ص ٢٤٦ .
٣

3- www.ga/ai/edu-ps/soubtoor-rtn

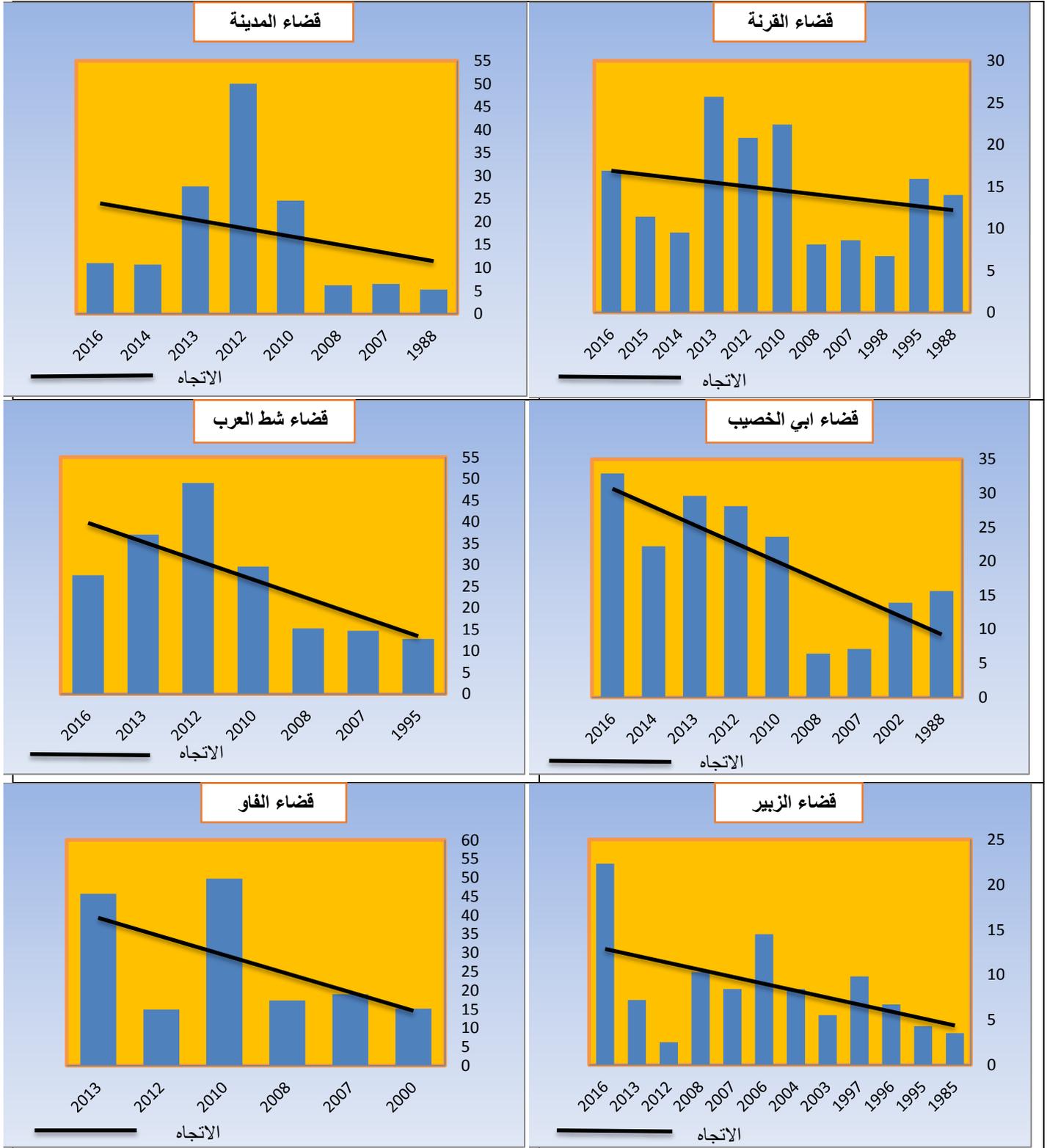
4- www.elearning.uokebala.edu.iq g

٥ - نصر عبد السجاد ونجم عبدالله رحيم ، المصدر السابق ص ٢٤٦

جدول (٥٥) مستعرض

شكل (٣١)

المعدل السنوي واتجاه التوصيلية الكهربائية (EC) (ديسي سيمنز/م) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٥٥)

جدول (٥٦)

تصنيف الترب حسب درجة ملوحتها بالاعتماد على التوصيلية الكهربائية (ديسي سيمنز/متر)

الصنف	ملوحة التربة
قليلة الملوحة	٤ - ٠
متوسطة الملوحة	٨ - ٤
عالية الملوحة	١٥ - ٨
عالية الملوحة جداً	أكثر من ١٥

المصدر: أحمد صالح محمد المشهاني ، مسح وتصنيف الترب ، جامعة الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٩٤ ، ص ٢٢.

يتبين أن تربة القضاء أصبحت ذات ملوحة عالية جداً وعالية مما ينجم عنه التأثيرات السابقة الذكر على النظام البيئي الحي لا سيما النباتات مؤدياً إلى اختفاء بعض الأنواع التي سيتم التطرق إليها لاحقاً في الفصل القادم.

ب- قضاء المدينة

تتباين المعدلات السنوية زمانياً في قضاء المدينة إذ يتبين أن عام ٢٠١٢ سجل أعلى معدل سنوي بلغ (٥٠) ديسي سيمنز/متر، بعد أن كانت عام ١٩٨٨ حوالي (٥,٣) ديسي سيمنز/متر، إلا إن هذه القيم على الرغم من انخفاضها في السنوات الاخيرة قياساً بعام ٢٠١٢ إلا أن تربة القضاء باتت تعاني من ملوحة عالية وهذا قد يعزى إلى الأسباب السابقة الذكر، فضلاً عن طبيعة نسجة التربة الطينية التي لا تسمح بفاذ المياه إلى الأسفل ومع الارتفاع في درجات الحرارة المقترن بشدة التبخر قد يساهم في رفع ملوحة التربة ، مما تقدم يتضح أن مقدار التغير يتجه نحو الارتفاع بمقدار (١٤,٢+) ديسي سيمنز/متر.

ج- قضاء شط العرب

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٢ إذ بلغت (٤٩) ديسي سيمنز/متر ، في حين أن أوطاً القيم ظهرت عام ١٩٩٥ و ٢٠٠٧ إذ سجلت (١٢,٨ ، ١٤,٧) ديسي سيمنز/متر ، لذا فإن مقدار التغير يشير تتجه نحو الارتفاع بمقدار (٢١,٥+) ديسي سيمنز/متر.

د- قضاء أبي الخصيب

ارتفع المعدل السنوي من (١٥,٦) ديسي سيمنز/متر عام ١٩٨٨ إلى (٢٣,٦) ديسي سيمنز/متر عام ٢٠١٠ وقد أخذت بالارتفاع إلى أن بلغت أقصاها في عام ٢٠١٦ (٣٢,٩) ديسي سيمنز/متر بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (١٦,٥+) ديسي سيمنز/متر، وطبقاً لتصنيف التربة فإن تربة القضاء تتصف بأنها ذات ملوحة عالية جداً باستثناء عام ٢٠٠٦ ، ٢٠٠٧ إذ تتصف بكونها متوسطة الملوحة.

هـ- قضاء الزبير

يتضح أن معدل التوصيلية الكهربائية كان في مستويات منخفضة في منتصف ثمانينات القرن الماضي إذ بلغت (٣,٥) ديسي سيمنز/متر، إلا أنها أخذت بالارتفاع لتسجل عام ١٩٩٧ قيماً (٩,٨) ديسي سيمنز/متر لكنها انخفضت في عامي ٢٠٠٣ ، ٢٠٠٤ إلى (٨,٤ ، ٥,٥) ديسي سيمنز/متر إلا أنها ارتفعت عام ٢٠٠٦ إلى (١٤,٥) ديسي سيمنز/متر)

إلى أن وصلت في عام ٢٠١٦ إلى أعلى معدل سنوي (٢٢,٣) ديسي سيمنز/متر بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (+٤,٥) ديسي سيمنز/متر ، وطبقاً لتصنيف تربة قضاء الزبير فإنها كانت عام ١٩٨٥ قليلة الملوحة إلا أنها أصبحت ذات ملوحة متوسطة في منتصف التسعينات وبعدها تراوحت ما بين عالية الملوحة إلى ذات ملوحة شديدة في عام ٢٠١٦.

ترجع زيادة تراكم الأملاح في التربة إلى تحول أغلب الأراضي إلى أراض متروكة ، فضلاً عن قلة التساقط المطري الذي يعمل على غسل التربة وارتفاع درجات الحرارة مما ينجم عنه زيادة كمية التبخر ، كما أن للأساليب الخاطئة في الزراعة كري الأراضي الزراعية بكميات تزيد عن حاجة النبات ومع الارتفاع المتزايد في درجات الحرارة المقترن بشدة التبخر يؤدي إلى تراكم الاملاح في التربة.

و- قضاء الفاو

سجل عام ٢٠١٠ أعلى معدل سنوي بلغ (٤٩,٧) ديسي سيمنز/متر وهذا قد يرجع إلى تأثير التربة بانخفاض منسوب المياه في شط العرب مما دفع بموجة المد الملحي الدخول إلى مجرى شط العرب وبالتالي أدى إلى رفع ملوحة مياه الري ، في حين أن أقل القيم كانت عام ٢٠٠٠ اذ بلغت (١٥,١) ديسي سيمنز/متر ، مما تقدم يتضح بأن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (+٢٩,٥) ديسي سيمنز/متر، يتضح أن تربة القضاء ذات ملوحة عالية جداً وهذا ما تظهر تأثيراته في نمط الكائنات الحية مؤثرة فيها بشكل مباشر .

يرجع تباين مؤشر الاملاح في تربة منطقة الدراسة إلى تأثير الترب بمياه الري التي تتباين ملوحتها بتباين الموقع فهي تعتمد على الري السحي في إقليم السهل الرسوبي في حين تعتمد على المياه الجوفية في الإقليم الغربي للهضبة الغربية والمقترنة بالارتفاع الشديد لدرجة الحرارة والمتزامنة مع شدة التبخر ، فضلاً عن نوع النشاط المستعمل في أي موقع إذ ترتفع قيم التوصيلية الكهربائية في ترب الأحواض التي تتصف بكونها قليلة الصرف والنسجة الناعمة بالمقارنة مع ترب الكتوف ذات الصرف الجيد والنسجة الجيدة ، فضلاً عن قلة الأمطار التي لا تساهم بشكل فاعل في غسل أملاح التربة.

٣- المادة العضوية (O.M)

عبارة عن خليط من المواد المتبقية من الكائنات الحية نباتية كانت أم حيوانية والكائنات الدقيقة الأخرى التي نتجت خلال عمليات تحول أخذت فترة طويلة من الزمن ، لذا فإنها تتركب من عدد من العناصر الغذائية كالكاربون، والهيدروجين ، والاكسجين ، والنيتروجين ، والكبريت ، والفسفور وغيرها من العناصر المعدنية^(١).

يختلف تركيب البقايا العضوية باختلاف مصادرها فالتى أصلها حيواني تختلف عن تلك التى أصلها نباتي ولكنها تختلف عن المواد التي أصلها من الأحياء الدقيقة غير أن الكمية العظمى من المواد العضوية الموجودة في التربة أصلها

^١ نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص ٢١٤.

من الجزء الخضري من النباتات وخاصة النباتات العليا (الرقية) وتصبح البقايا العضوية الحديثة والتي تصل إلى التربة بطرائق مختلفة غذاء للأحياء التي تدعى بالهيتروفية* ، لذا أن المادة العضوية في التربة لها دور فعال يفوق في تأثيره بعض مكونات التربة والغرويات المعدنية لما لها من سعة تبادلية كاتيونية تفوق الطين وقدرتها على حفظ الماء أكثر من حبيبات الطين.

ترتبط المواد العضوية بعلاقة طردية مع درجات الحرارة إذ يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى زيادة تحلل المادة العضوية وهذا مرده إلى زيادة نشاط الكائنات الدقيقة المسؤولة عن تحلل المادة العضوية ، أي أن الارتفاع الشديد لدرجة الحرارة يعمل على أكسدة المادة العضوية ومن ثم يتم تحويلها إلى مواد لا يستفاد منها النبات ، وبعبارة أخرى تعد درجة الحرارة (٣٠ - ٤٠ م) مثالية لتحويل المواد الكربونية إلى مواد عضوية ، في حين أن درجة الحرارة المناسبة للكائنات الحية في التربة تتراوح بين (١٨ - ٣٠ م)^(١) ، كما ترتبط بنفس العلاقة مع الرطوبة إذ إن زيادة الرطوبة وزيادة كمية الأمطار ينجم عنه زيادة الغطاء النباتي مما يتيح إلى وفرة المادة العضوية في التربة في حين يحدث العكس عند انخفاض الرطوبة وكمية الأمطار، كما تظهر بعلاقة عكسية مع نسجة التربة وتعريتها ففي الترب الرملية أو خشنة النسجة يكون محتوى الترب قليل من المادة العضوية في حين يحدث العكس في الترب الناعمة ، كما أن تعرض الترب إلى تعرية مائية أو ريحية فهذا يؤدي إلى انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية إذ يتم جرفها أو نقلها من مكانها إلى مكان آخر، كما أن للزراعة المتوالية أثراً في استنزاف المادة العضوية مما ينتج عنه انخفاض محتوى التربة منها فقد وجد أن تركيز المادة العضوية قد انخفض من (٢,٣ - ١,٦) % من أرض تمت زراعتها لثلاث سنوات متتالية^(٢). كما يظهر لحموضة التربة أثر في عملية تحلل المواد العضوية ففي الترب الحامضية أقل (٥,٥) تكون الفطريات هي السائدة ، بينما في الترب ذات التفاعل المتعادل أو المتوسط القلوية (٦ - ٨) فإن البكتريا والفطريات الشعاعية تكون هي السائدة^(٣).

يظهر تأثير المادة العضوية في خواص التربة الكيميائية والفيزيائية إذ تكون خزاناً لكثير من العناصر الغذائية اللازمة للنبات كعناصر الكربون ، والنتروجين ، والفسفور ، والحديد ، والكبريت ، إذ تشكل المادة العضوية ما مقداره (٩٧ - ٩٩) % من نتروجين التربة ، فضلاً عن تكوين المجمعات الثابتة في الماء مما يكفل تحقيق بناء جيد للتربة المرغوبة من الوجهة الزراعية ، كما تزيد من تهوية التربة عن طريق زيادة المسامات الهوائية وخاصة في الترب الثقيلة ، علاوة على خفض الكثافة الظاهرية للتربة ، من جهة أخرى تقوم بتجهيز الكائنات الدقيقة وخاصة تلك المثبتة للنتروجين اللازم لعملية النمو ، فضلاً عن رفع سعة إدمصاص الكاتيونات وتسهيل عملية التبادل الأيوني ، إذ إن سعة إدمصاص

*- كائنات حية تعتمد في غذائها وحصولها على الطاقة من المواد العضوية .

١- علي الرجولي ، استصلاح واستزراع الاراضي وتغذية النبات ، ط١ ، القاهرة ، المكتبة الزراعية ، مكتبة دبولي للطباعة والنشر ، القاهرة ، مصر ، ١٩٩٩ ، ص٥٤.

٢- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، المصدر السابق ، ص٢١٦ - ٢١٧.

٣- راضي كاظم الراشدي ، احياء التربة المجهرية ، ط١ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ١٩٨٧ ، ص١٥٧.

الكاتيونات للغرويات العضوية يعادل (٢ - ٣) ضعف سعة ادمصاص الكاتيونات للغرويات المعدنية^(١). لذا فإن التربة قد تعاني من تدهورها في حالة فقد المادة العضوية الطبيعية مما يدفع بالإنسان إلى استخدام البدائل بغية إعادة خصوبة التربة وبالتالي قد ينجم عنه تلوث للتربة في حال زيادة الإفراط في استخدام تلك المخصبات وهذا ما يؤدي إلى إجهاد التربة وفقدانها الصفة الخاصة بها ومن ثم يتم تحويلها إلى صفة أخرى غير الصفة الزراعية .
أظهرت قيم المادة العضوية تبايناً زمنياً ومكانياً حسب محطات الدراسة:

أ- قضاء القرنة

تشير نتائج الجدول (٥٧) والشكل (٣٢) إلى أن أعلى معدل سنوي لقيم المادة العضوية سجل في عام ٢٠١٠ إذ بلغ (١٤,٧%) ، في حين أن أوطأ القيم كانت عام ١٩٨٨ (٠,٩%) ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن المادة العضوية تتجه نحو الارتفاع بمقدار (٦,٢+) % ، وقد ترجع هذه الزيادة في قيم المادة العضوية إلى أن قسم من تربة القضاء كانت تقع ضمن المسطحات المائية في الأهوار سابقاً وتعرضت إلى الجفاف لذا تحتوي على نسب عالية من المادة العضوية بفعل تحلل النبات.

ب- قضاء المدينة

يتبين أن عام ٢٠١٢ سجل أعلى معدل سنوي بلغ (٢٠,٧%) بعد أن كانت عام ١٩٨٨ حوالي (٠,٨%) ، لذا فإن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع في مقدار تغير المادة العضوية (٠,٦+) %.

ج- قضاء شط العرب

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٠ بلغ (١٣,٤%) ، في حين أن عام ٢٠١٦ سجل قيمياً وصلت إلى (٩,٧%) ، لذا فإن مقدار تغير المادة العضوية يتجه نحو الانخفاض بمقدار (٢,٢-) %.

د- قضاء أبي الخصيب

سجل عام ٢٠١٢ أعلى معدل سنوي (٢٥,٩%) وقد يرجع ارتفاع القيم إلى وجود بقايا الغطاء النباتي المتحلل ، في حين أن أوطأ معدل سنوي سجل عام ١٩٨٨ إذ بلغ (٠,٩%) ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (١٢+) %.

هـ- قضاء الزبير

يتضح أن أعلى معدل سنوي لقيم المادة العضوية سجل عام ٢٠١٢ إذ بلغت (١٠,٣%) في حين أن أقل القيم سجلت عام ١٩٨٥ (٠,١%) ، مما تقدم يتبين أن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الاتجاه الموجب بمقدار (٣,٣+) %.

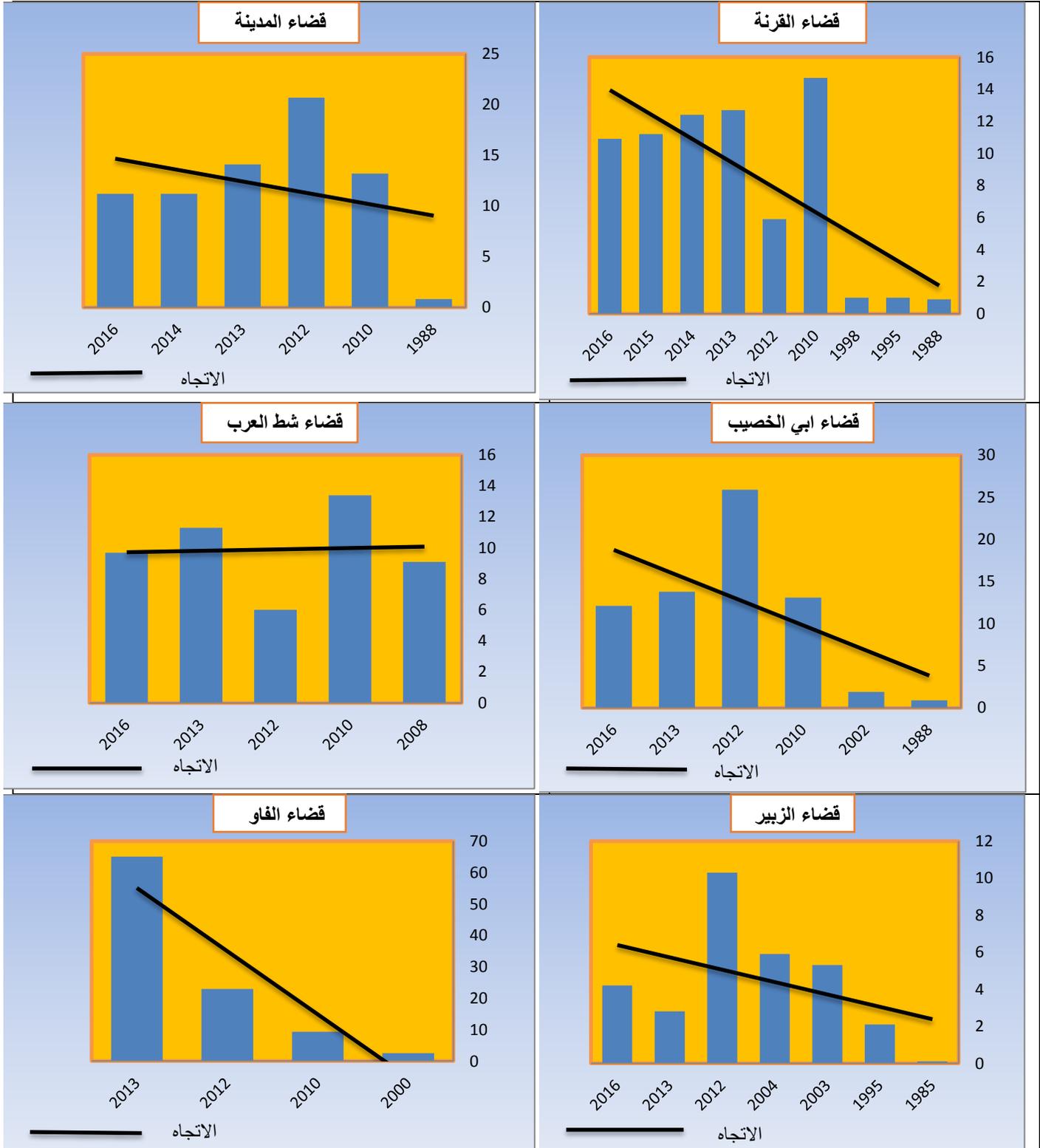
١- كاظم شنته سعد ، المصدر السابق ، ص ١٤٤ - ١٤٥ .

جدول (٥٧)

مستعرض

شكل (٣٢)

المعدل السنوي واتجاه المادة العضوية (O.M) (%) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٥٧)

و- قضاء الفاو

تباينت المعدلات السنوية لقيم المادة العضوية زمانياً إذ سجل عام ٢٠١٣ أعلى معدل سنوي بلغ (٦٥%) ، في حين أن عام ٢٠٠٠ سجل أقل القيم إذ بلغت (٢,٥%) ، لذلك أن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الاتجاه الموجب بمقدار (+٣٨,١%).

٤- الأيونات الرئيسية

أ- الأيونات الموجبة

١- الكالسيوم (Ca)

يعد من العناصر الغذائية الضرورية والأساسية في خصوبة التربة إذ يبلغ محتوى القشرة الأرضية ما يقارب (٣,٦٤%) وهي أعلى من نسب معظم العناصر الغذائية ويختلف محتوى التربة منه باختلاف نوعية التربة ومادة الاصل والظروف المناخية والجيولوجية السائدة في المنطقة^(١).

لا تظهر لزيادة تركيز أيون الكالسيوم في الترب الكلسية أي تأثير ضار ومباشر على معظم النباتات ولكن له تأثير غير مرغوب به لأن وجوده بكميات عالية يخفض من كميات البوتاسيوم والمغنسيوم المأخوذة من النبات ، لذا فإن الترب الكلسية تحتاج بصورة خاصة إلى التسميد البوتاسي^(٢).

تباين المعدل السنوي لقيم أيون الكالسيوم بين محطات الدراسة زمانياً ومكانياً جدول (٥٨) شكل (٣٣).

١- قضاء القرنة

أخذت المعدلات السنوية لأيون الكالسيوم بالارتفاع فبعد أن كانت عام ١٩٨٨ نحو (٢٦٦,٥) ملغم/كغم ، يلاحظ ارتفاعها في السنوات الأخرى إذ سجلت في عام ١٩٩٨ (٤٧٠,٩) ملغم/كغم، وفي عام ٢٠٠٧ (١٢٥١,١) ملغم/كغم، لتسجل عام ٢٠١٠ (١١٦٦,٣) ملغم/كغم إلى أن بلغت ذروتها عام ٢٠١٣ بتركيز بلغ (١٦٢٢) ملغم/كغم إلا أنها أخذت بالانخفاض في السنوات الاخيرة إذ سجلت في عام ٢٠١٦ نحو (٨٥٠,٧) ملغم/كغم بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (+١٧٤,٥) ملغم/كغم.

٢- قضاء المدينة

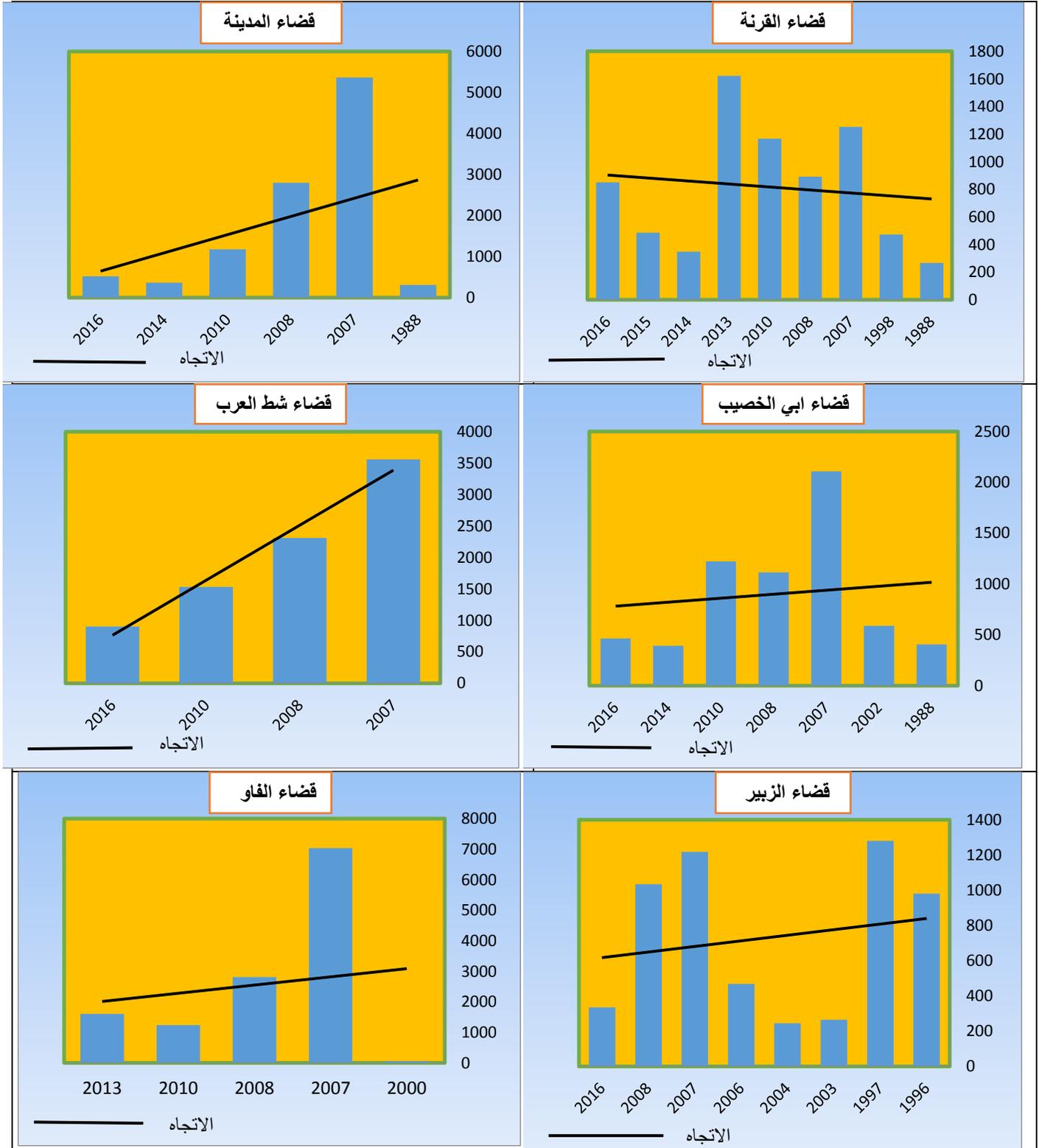
أشارت نتائج التحاليل المختبرية إلى أن عام ٢٠٠٧ سجل أعلى معدل سنوي بلغ (٥٣٦٤,٣) ملغم/كغم بعد أن كانت عام ١٩٨٨ نحو (٣٠٦,٦) ملغم/كغم ، إلا أنها أخذت بالانخفاض في السنوات الاخيرة ، إذ بلغت في عام ٢٠١٠ (١١٧٨,٤) ملغم/كغم وفي عام ٢٠١٤ (٣٦٤,٧) ملغم/كغم في حين بلغت في عام ٢٠١٦ (٥٢١,٣) ملغم/كغم ، مما تقدم يتضح بأن تربة القضاء تتجه نحو الانخفاض في قيم أيون الكالسيوم بمقدار (-٢١٣٤,٦) ملغم/كغم.

^١ - سعد الله نجم عبدالله النعيمي ، علاقة التربة بالماء والنبات ، ط١ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، العراق ، ١٩٩٠ ، ص١٨٠.
^٢ - نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، المصدر السابق ، ص٢٥٨.

جدول (٥٨) مستعرض

شكل (٣٣)

المعدل السنوي واتجاه الكالسيوم (Ca) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٥٨)

٣- قضاء شط العرب

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٧ إذ بلغ (٣٥٥٩) ملغم/كغم ، إلا أنها أخذت بالانخفاض إذ سجل عام ٢٠١٠ (١٥٣١,١) ملغم/كغم ، بينما عام ٢٠١٦ سجلت قيمةً منخفضة بالمقارنة مع السنوات الماضية وصلت إلى (٩٠١,٧) ملغم/كغم ، لذا فإن مقدار التغير في قيم أيون الكالسيوم يتجه نحو الانخفاض بمقدار (- ١٧١٨,٢) ملغم/كغم.

٤- قضاء أبي الخصيب

انخفضت قيم أيون الكالسيوم في السنوات الأخيرة ، إذ سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٧ (٢١٠٧,١) ملغم/كغم ، لتسجل عام ٢٠٠٨ قيمةً بلغت (١١١٥,١) ملغم/كغم ، إلا أنها انخفضت في عام ٢٠١٦ إلى (٤٦٣,٦) ملغم/كغم بمقدار تغير سالب (-٢٣٥,٩) ملغم/كغم.

٥- قضاء الزبير

إن عام ١٩٩٧ سجل أعلى معدل سنوي لقيم أيون الكالسيوم بلغت (١٢٨٠) ملغم/كغم، إلا أنها سرعان ما أخذت بالانخفاض إذ بلغت في عام ٢٠٠٤ (٢٤٤,٥) ملغم/كغم على التتابع في حين أن عام ٢٠١٦ سجل قيمةً بلغت (٣٣٥,٦) ملغم/كغم ، لذا إن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الاتجاه الموجب بمقدار (+٧١,٥) ملغم/كغم.

٦- قضاء الفاو

سجل عام ٢٠٠٧ أعلى معدل سنوي بلغ (٧٠٣٧,٩) ملغم/كغم ، في حين أن عام ٢٠٠٠ سجل أقل القيم إذ بلغت (٥٧) ملغم/كغم بمقدار تغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الانخفاض (-١٦٥٩,٥) ملغم/كغم.

ترجع التباينات في قيم أيون الكالسيوم بين أجزاء منطقة الدراسة إلى طبيعة خصائص التربة إذ يرتفع في ترب الأحواض وينخفض في ترب الكتوف، هذا من جانب ومن جانب آخر يظهر تأثير الأنشطة الصناعية وما تطلقه من ملوثات حاوية على أيون الكالسيوم ، فضلاً عن طبيعة التربة الزراعية وما تطرحه من مخلفات مختلطة مع مياه الري ونوعيتها الحاوية على أيون الكالسيوم في طياتها وبالتالي يمكن أن تزيد من تركيز هذا العنصر في التربة، فضلاً عما تواجهه الطبقة السطحية من تغيرات مناخية تتأثر بشكل أكبر من الطبقات السفلى كارتفاع درجات الحرارة والتبخر.

٢- المغنسيوم (Mg)

يبلغ محتوى الكرة الأرضية من أيون المغنسيوم نحو (١,٩٣%) ويتباين احتواؤها منه في الترب الرملية يقدر بنحو (٠,٠٥%) في حين يبلغ في الترب الطينية ما يقارب (٠,٥%) وقد يصل في ترب أخرى إلى (١,١%)^(١).

تعد الترب المشتقة من الصخور الرسوبية الرملية فقيرة من حيث محتواها من المغنسيوم الكلي ، وقد اتضح أن المغنسيوم الذائب والمتبادل في الترب يزداد بزيادة نسبة الطين أو الطين المضاف إليه الغرين ، إذ وجد أن محتوى الترب الرملية من المغنسيوم أقل من محتوى الترب المزيجية التي يكون محتواها أقل من الترب الطينية وهذا قد يرجع إلى اختلاف مادة الأصل من حيث محتواها من المغنسيوم ومقدرة التربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية الكاتيونية ، كما أن الترب ذات

١- سعد الله نجم عبدالله النعيمي ، الأسمدة وخصوبة التربة ، ط ٢ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، العراق ، ١٩٩٩ ، ص ٢٢٠.

المحتوى العالي من المادة العضوية يكون محتواها من المغنسيوم الكلي أعلى من الترب المحتوية على نسب منخفضة من المادة العضوية وهذا يرجع إلى أن تجمع المادة العضوية على سطح التربة يزيد من حفظ التربة للمغنسيوم في الطبقة السطحية مما يجعل جاهزية النبات لامتصاص العنصر^(١).

يظهر تأثير عنصر أيون المغنسيوم في النباتات لكونه من العناصر المكونة لجزيئة الكلوروفيل ويستقر في مركزها ومن دونه لا تستطيع النباتات الخضرة القيام بعملية التركيب الضوئي ، فضلاً عن دوره في تمثيل الفسفور في النباتات وتبادل الكاربوهيدرات وتأثيره في عملية الأكسدة والاختزال^(٢).

تشير معطيات الجدول (٥٩) والشكل (٣٤) إلى أن المعدل السنوي لقيم أيون المغنسيوم قد تباين زمانياً ومكانياً:

أ- قضاء القرنة

يتباين المعدل السنوي لقيم أيون المغنسيوم تبايناً زمانياً إذ سجلت عام ٢٠١٣ أعلى معدل سنوي بلغ (١٧١٢,٣) ملغم/كغم ، في حين أن أوطاً القيم كانت عام ١٩٩٨ (٧٦,٦) ملغم/كغم، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن قيم أيون المغنسيوم تتجه نحو الارتفاع بمقدار (٤٥٨,٥+) ملغم/كغم ، ويمكن أن نستدل على سعة انتشار هذا العنصر وتواجده في الترب الزراعية الطينية التي لا تسمح للعناصر الغذائية بالنفاذ إلى الطبقات السفلى للأرض.

ب- قضاء المدينة

أشارت نتائج التحاليل المخبرية إلى أن المعدلات السنوية أخذت بالارتفاع إذ سجل عام ١٩٨٨ نحو (٢٢١,٢) ملغم/كغم وعام ٢٠٠٧ الذي سجل أعلى معدل سنوي بلغ (١٢٣٠,٢) ملغم/كغم وبعدها أخذت القيم بالانخفاض لاسيما عام ٢٠١٤ إذ سجل نحو (١٥٥,٥) ملغم/كغم ، لذلك أن مقدار التغير يتجه نحو الانخفاض بمقدار (٣٥٤,٦-) ملغم/كغم.

ج- قضاء شط العرب

إن أعلى معدل سنوي سجل عام ٢٠٠٧ إذ بلغ (٢٣٨٠,٩) ملغم/كغم ، لتتخف القيم عام ٢٠١٦ إلى (٦٨٧,٤) ملغم/كغم ، بمقدار تغير لقيم أيون المغنسيوم يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الانخفاض بمقدار (٨٧٦,٧-) ملغم/كغم ومن ثم يدل ذلك على فقد التربة لهذا العنصر اللازم لعملية نمو النبات مما يتطلب تعويضه عن طريق إضافة الأسمدة الزراعية ، إذ إن تربة القضاء باتت تعاني من فقد خصوبتها بسبب التملح الذي تعاني منه مما جعلها تفقد العناصر الغذائية ومنها المغنسيوم.

د- قضاء أبي الخصيب

تشير نتائج التحاليل المخبرية الواردة في الجدول (٥٩) إلى تباين المعدل السنوي للمغنسيوم في تربة قضاء أبي الخصيب إذ سجل عام ٢٠١٦ أعلى معدل سنوي بلغ (١٣٥٧,٦) ملغم/كغم، في حين أن أوطاً معدل سنوي سجل عام ٢٠١٤ بلغ (٢٦٠,٩) ملغم/كغم، مما تقدم يتضح بأن مقدار التغير يشير نحو الارتفاع بمقدار (١٠٨,٨+) ملغم/كغم ، مما

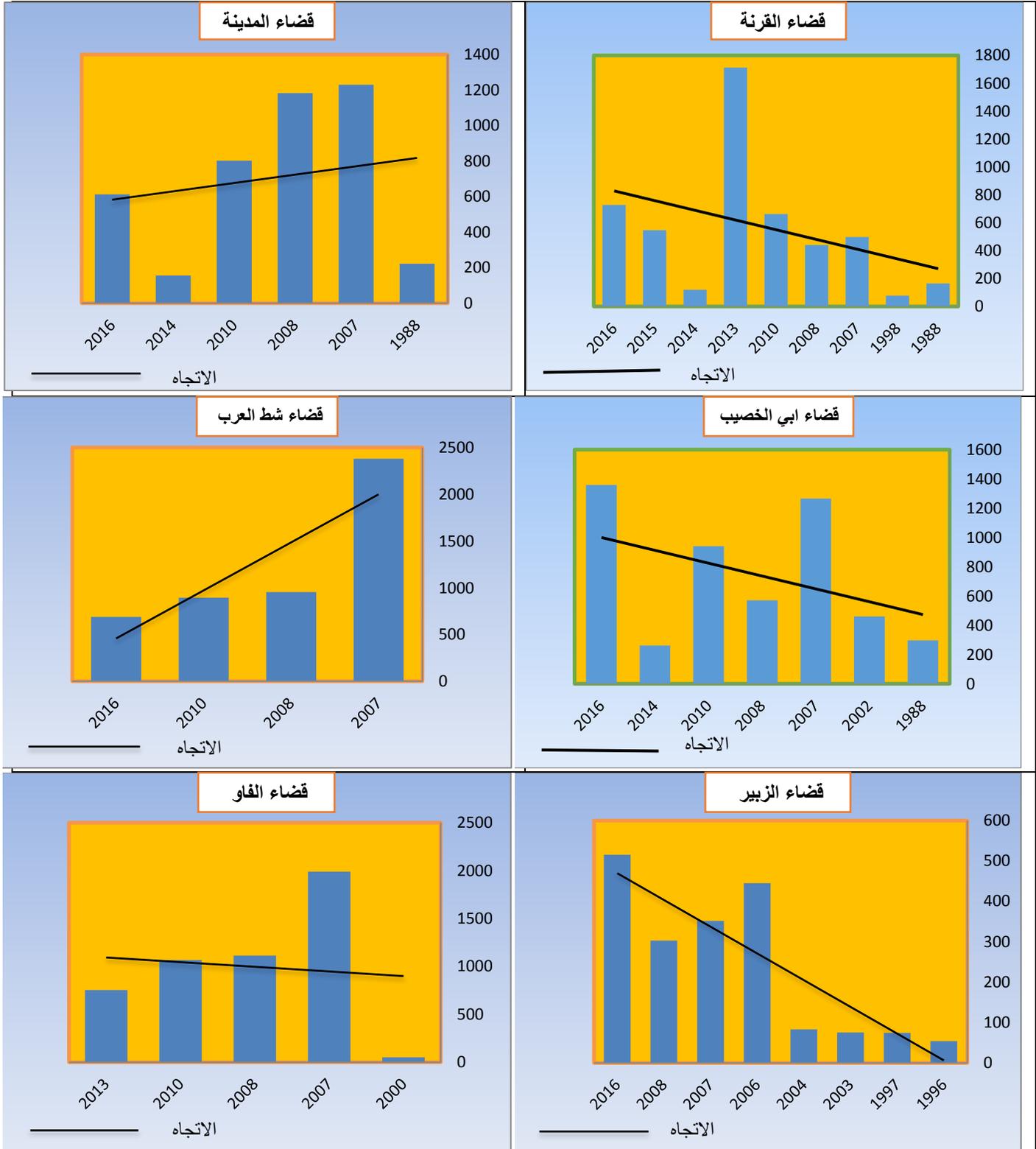
١- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، المصدر السابق ، ص ٢٦٠

٢- إيمان كريم عباس المياحي ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، المصدر السابق ، ص ٦٩.

جدول (٥٩) مستعرض

شكل (٣٤)

المعدل السنوي واتجاه المغنسيوم (Mg)(ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٥٩)

يؤثر إلى تراكم هذا العنصر في الترب الزراعية الطينية التي تعمل على تماسك العناصر الغذائية في التربة والحيلولة دون ترشحها إلى الأسفل.

هـ - قضاء الزبير

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٦ بلغ نحو (٤٤٤,٩) ملغم/كغم في حين أن أقل القيم سجلت عام ١٩٩٦ (٥٤) ملغم/كغم ، مما تقدم يتبين أن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الاتجاه الموجب بمقدار (٣٣٢+) ملغم/كغم ، وهذا يدل على سعة انتشار هذا العنصر في الترب الناجم عن التوسع في استعمال المخصبات الزراعية للتربة.

و - قضاء الفاو

سجل عام ٢٠٠٧ أعلى معدل سنوي بلغ (١٩٨٨,٢) ملغم/كغم ، في حين أن عام ٢٠٠٠ سجل أقل القيم إذ بلغت (٥٠,٦) ملغم/كغم ، لذلك يتضح أن مقدار التغير يتجه نحو الانخفاض بمقدار (-٤١) ملغم/كغم. ترجع التباينات في قيم أيون المغنسيوم إلى الأسباب السابقة الذكر في الكالسيوم فضلاً عن ارتباط عنصر المغنسيوم بأيون الكالسيوم ، كما يلاحظ ارتفاع تراكيز المغنسيوم في ترب السهل الرسوبي الغنية بالمادة العضوية لأنها تساعد على الاحتفاظ بهذا العنصر بالمقارنة مع ترب الهضبة الغربية الفقيرة بالمادة العضوية وذات التربة الرملية إذ إن سقوط الأمطار يعمل على غسل العناصر الغذائية ونزولها إلى الآفاق السفلى من مقد التربة^(١) كما أن احتواء الترب الطينية للعنصر أكثر من الترب الرملية بسبب الاختلاف في مادة الأصل ومحتواها من المغنسيوم وقدرتها على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية الكاتيونية أو السعة التبادلية الكاتيونية ، لذا فإن انخفاض قيم أيون المغنسيوم في التربة يشير إلى افتقار الترب إلى هذا العنصر المهم للنبات وبالتالي يدفع إلى معاملة التربة بواسطة الأسمدة الكيميائية التي أن زادت عن الحد الطبيعي فإنها تساهم في عملية التلوث البيئي.

٣ - الصوديوم (Na)

يبلغ محتوى القشرة الأرضية من أيون الصوديوم نحو (٢,٦٣%) ويزداد في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة ، ويزداد وجوده في الترب الحامضية بنسبة أكبر من الترب القاعية ، لذا فإن وجوده بكميات كبيرة في الترب ذات النسجة الناعمة غير مرغوب فيه كونه يعمل على تشتيت الطين والمادة العضوية^(٢)، وقد يتراكم في الترب شبه الجافة خصوصاً ترب ناعمة النسجة فهو غالباً ما يمنع نمو النبات وفي هذه الحالة يخفف بواسطة المعاملة بالجبس وزيادة ماء كاف لغسل الصوديوم كونه يفقد بسهولة في مياه الغسيل^(٣).

يظهر تأثير عنصر أيون الصوديوم في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة إذا ما وصلت نسبته إلى أكثر من (١٥%) مما ينجم عنه تدهور بناء التربة وانتشار ما يسمى بالظاهرة الصوديوية التي تؤدي إلى إعاقة دخول الماء

^١ - سعد الله نجم عبدالله النعيمي ، المصدر السابق ، ص ١٩
^٢ - رؤى عبد الكريم شاكر الحسين ، المصدر السابق ، ص ١١٠
^٣ - نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، المصدر السابق ، ص ٢٦٢

والهواء إلى التربة سيما في الترب الثقيلة الحاوية على المعادن الطينية الممتددة لذا فإن زيادة هذا العنصر في التربة يؤدي إلى انتفاخ الطين وانتشاره وتكوين قشرة على السطح^(١) ، لاحقة أضراراً في نمو النبات الناجم عن إعاقة التغذية إذ أن زيادة تركيز الصوديوم حول جذر النبات يؤدي إلى إحداث سميه أيونية للنبات مما يدفع بالنبات إلى مقاومة هذه الظروف غير الملائمة ، إذ تقوم الخلايا النباتية برفع الضغط الأسموزي الداخلي للسايتوبلازما وهذا يؤدي إلى فقد النبات الطاقة الحيوية اللازمة لتطوره ونموه مما يؤدي إلى ضعفة وقلة إنتاجيته^(٢) إذ أشارت إحدى الدراسات إلى أن زيادة عنصر الصوديوم في التربة تؤدي إلى انخفاض محتوى التربة من الفسفور في انسجة نباتي الحنطة والذرة الصفراء، فضلاً عن تأثيره في محتوى النبات من النتروجين ، إذ أن زيادة مستويات كلوريد الصوديوم تؤدي إلى انخفاض محتوى النبات من النتروجين الكلي وهذا يرجع إلى أن الصوديوم يقلل من امتصاص النتترات^(٣).

تباين المعدل السنوي لقيم ايوم الصوديوم بين المحطات المدروسة تبايناً زمنياً ومكانياً جدول (٦٠) شكل (٣٥).

أ- قضاء القرنة

تشير نتائج الجدول إلى أن أعلى معدل سنوي لقيم أيون الصوديوم سجلت في عام ٢٠١٠ إذ بلغ (١٣٨٨,٦) ملغم/كغم ، في حين أن أوطأ القيم كانت عام ٢٠١٤ (٢٢٥,٥) ملغم/كغم، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن قيم أيون الصوديوم تتجه نحو الارتفاع بمقدار (٢٣٧,٨+) ملغم/كغم.

ب- قضاء المدينة

سجل عام ٢٠٠٧ أعلى معدل سنوي بلغ (٢٥٢٠,٨) ملغم/كغم بعد أن كانت عام ١٩٨٨ نحو (١٢٣٤,٦) ملغم/كغم لتتخفض عام ٢٠١٤ إلى أقل القيم بتركيز بلغ (٢٣٩,١) ملغم/كغم ، مما تقدم يتضح بأن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع في قيم أيون الصوديوم بمقدار تغير (٦٥,٧+) ملغم/كغم.

ج- قضاء شط العرب

تباين المعدل السنوي لقيم أيون الصوديوم تبايناً زمنياً إذ سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٧ إذ بلغ (٤٩١٨,٨) ملغم/كغم ، في حين نلاحظ انخفاض القيم في عام ٢٠١٦ إلى (٨٢٧,٤) ملغم/كغم ، لذا فإن مقدار التغير لقيم أيون الصوديوم يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الانخفاض بمقدار (٢٦٠٥,٥ -) ملغم/كغم.

د- قضاء أبي الخصيب

سجل عام ٢٠٠٧ أعلى معدل سنوي بلغ (٣٤٤٢,٦) ملغم/كغم ، في حين أن أوطأ معدل سنوي سجل عام ٢٠١٤ إذ بلغ (٥٧٧,٥) ملغم/كغم، يتبين أن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (٤٩٠,٣+) ملغم/كغم.

^١ - نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، المصدر السابق ، ص ٢٦٢

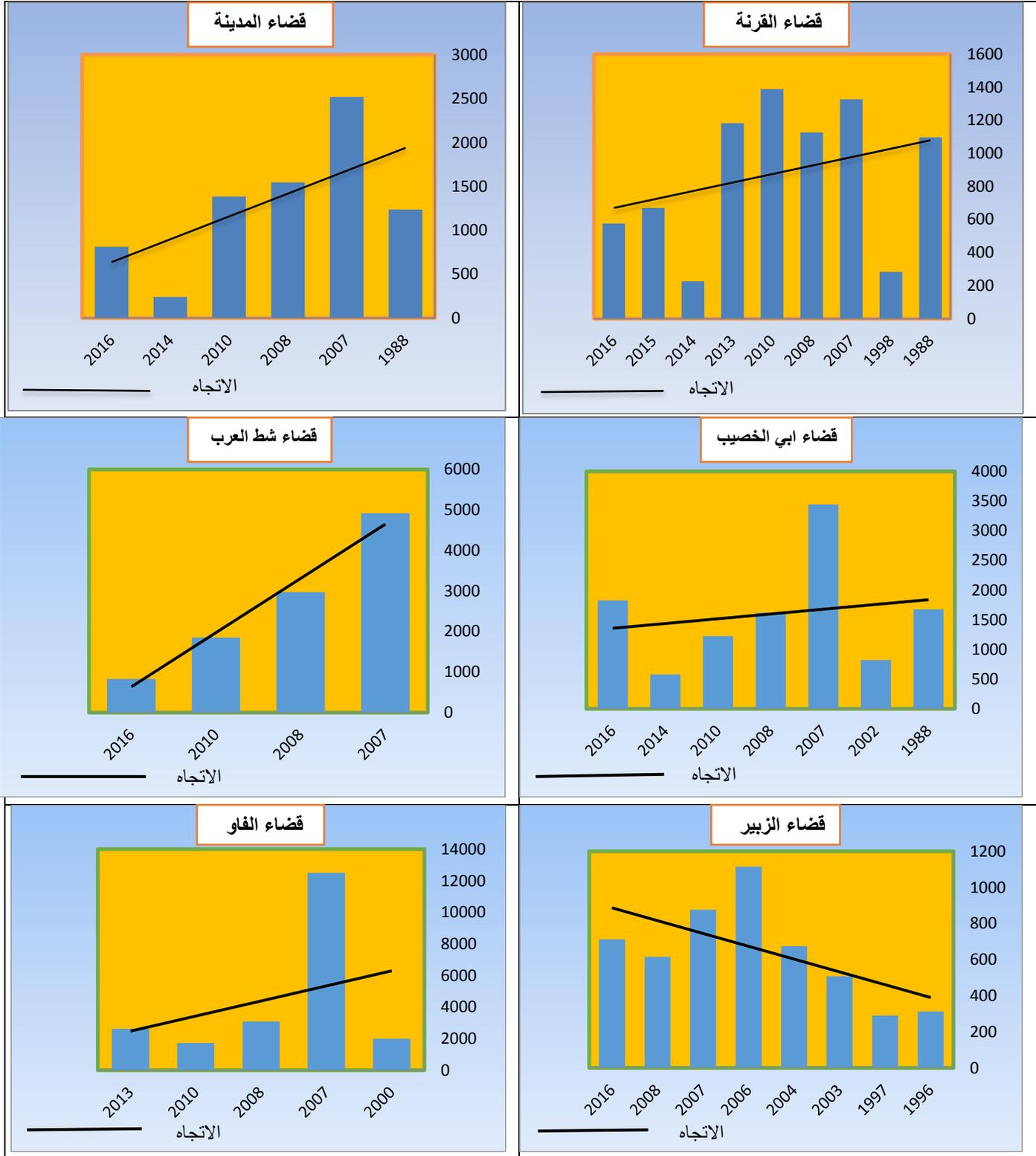
^٢ - أمجاد عبيد الحربي ، تأثير الأملاح على النبات ، جامعة سلمان بن عبد العزيز ، بحث منشور على الموقع الإلكتروني www.faculty.psau.edu.sa

^٣ - سعد الله نجم عبدالله النعيمي ، علاقة التربة بالماء والنبات ، المصدر السابق ص ٢٤٧.

جدول (٦٠) مستعرض

شكل (٣٥)

المعدل السنوي واتجاه الصوديوم (Na) (ملغم/كغم) في تربة محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٦٠)

هـ - قضاء الزبير

إن التباين الزمني لقيم أيون الصوديوم ارتفع تركيزه من (٣١٢) ملغم/كغم عام ١٩٩٦ إلى (٥٠٨,١) ملغم/كغم عام ٢٠٠٣ إلى أن بلغ عام ٢٠٠٦ (١١١٥) ملغم/كغم لتأخذ القيم بعد ذلك بالانخفاض إلى أن سجلت في عام ٢٠١٦ نحو (٧١٢,١) ملغم/كغم) ، مما تقدم يتبين أن مقدار التغير يشير إلى أن تربة قضاء الزبير تتجه نحو الاتجاه الموجب بمقدار (+) (٣٨٣,٧) ملغم/كغم.

و - قضاء الفاو

تعاني تربة قضاء الفاو من ارتفاع قيم أيون الصوديوم إذا ما قورنت ببقية مناطق الدراسة ، إذ سجل عام ٢٠٠٧ أعلى معدل سنوي بلغ (١٢٤٩٧,٩) ملغم/كغم ، في حين أن عام ٢٠٠٠ سجل أقل القيم إذ بلغت (١٩٨٩,٦) ملغم/كغم ، وقد يرجع هذا الارتفاع إلى تأثير تربة القضاء بالمياه المالحة القادمة من الخليج العربي من خلال حدوث ظاهرة المد والجزر ، فضلاً عن انخفاض منسوب المياه في شط العرب مما دفع إلى تقدم موجة المد الملحني ومن ثم ري الأراضي بمياه مالحة وهذا بدوره أدى إلى رفع قيم أيون الصوديوم فيها ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (-) (٤٧٧٥,١) ملغم/كغم.

يعزى سبب تباين الصوديوم زمنياً ومكانياً إلى طبيعة خصائص التربة فهي عادةً ما تكون في إقليم السهل الرسوبي تربة ذات النسجة الطينية الغرينية التي تعمل على تقليل الكميات المترشحة إلى باطن الأرض بعكس تربة إقليم الهضبة الغربية ذات النسجة الرملية التي تساهم بزيادة ترشيح العناصر الغذائية إلى الأسفل ، فضلاً عن تردي نوعية المياه المقترنة بارتفاع درجات الحرارة مما يساهم في تراكم الأملاح على التربة.

٤ - البوتاسيوم (K)

يتواجد أيون البوتاسيوم بكميات كبيرة في معظم الترب إذ يقدر محتوى القشرة الأرضية حوالي (٣%) ، وأن محتوى الترب المعدنية يبلغ (٠,٠٥ - ٣,٥ %) تبعاً لاختلاف المادة الام التي تكونت منها التربة ودرجة التجوية التي تعرضت لها ، وعادة تحتوي ترب المناطق الجافة على كمية أكبر منه مقارنة مع الترب المشابهة لها في النسجة نفسها في المناطق الرطبة ، لذا فإن محتوى الترب الناعمة من أيون البوتاسيوم أعلى من محتوى الترب الخشنة النسجة بسبب زيادة محتوى الترب الناعمة من الطين ، إذ يعد ثالث العناصر الغذائية الكبرى بعد النتروجين والفسفور التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة نسبياً فهو ضروري لتكوين الأحماض الامينية والبروتينية من أيون الامونيوم ومهم في عملية التركيب الضوئي وسيساعد في تكوين الكلوروفيل وتطوره في النبات وينشط عملية امتصاص الجذور للماء والمواد الغذائية ويقلل من سرعة النتح ويزيد من نسبة الحموضة والسكريات في ثمار الحمضيات ويعمل على تحسين نوعية الثمار بصورة عامة^(١)، وفي حال نقص أيون البوتاسيوم فإن النبات يعاني من ظهور شحوب في الأوراق ناجم عن نقص المادة الخضراء (الكلوروفيل) ، فضلاً عن النفاذ الأوراق على شكل ميزاب ومن ثم قد يؤدي إلى احتراق

^١ - نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، المصدر السابق ، ص ٢٦٦

الأوراق إذ عادة ما تكون السفلى أو المتوسطة وإذا لم تعالج فإنها تنتقل إلى الأجزاء العليا النامية وبالتالي موت النبات^(١). يتبين من خلال الجدول (٦١) والشكل (٣٦) إلى أن قيم أيون البوتاسيوم قد تباينت زمانياً ومكانياً بحسب المواقع المدروسة:

أ- قضاء القرنة

تباين المعدل السنوي لقيم أيون البوتاسيوم تبايناً زمانياً إذ كانت قيمه مرتفعة في عام ١٩٨٨ نحو (٨٦) ملغم/كغم إلا أنها أخذت بالانخفاض إلى النصف تقريباً عام ٢٠٠٧ إذ بلغت (٤١,٦) ملغم/كغم، إلا أنها عاودت الارتفاع لاسيما عامي ٢٠١٠ و ٢٠١٤ لتسجل (١٠١,٧ ، ١١٣,٤) ملغم/كغم على التتابع ، في حين يلاحظ انخفاض القيم عام ٢٠١٦ إلى (٧١,٤) ملغم/كغم لذا إن مقدار تغير عنصر البوتاسيوم في تربة القاء يشير إلى الاتجاه الموجب بمقدار (+٤٤,٤) ملغم/كغم ، وقد ترجع هذه الزيادة إلى طبيعة تربة القضاء الزراعية الطينية التي تعمل على تماسك العناصر الغذائية في الترب ولا تسمح لها بالنزول إلى الأسفل.

ب- قضاء المدينة

تراوحت قيم أيون البوتاسيوم ما بين الانخفاض تارة والارتفاع تارة أخرى ، إلا أن أعلى تركيز سجل عام ٢٠١٤ بلغ (١٣٦,٩) ملغم/كغم، في حين بلغت القيم ادناها عام ٢٠٠٨ نحو (٩,٨) ملغم/كغم، يتضح مما تقدم أن مقدار التغير لقيم أيون البوتاسيوم في تربة القضاء يشير نحو الارتفاع بمقدار (+٥٦,٣) ملغم/كغم.

ج- قضاء شط العرب

يتبين من خلال نتائج التحاليل المختبرية جدول (٦١) إلى أن أعلى معدل سنوي سجل عام ٢٠١٦ إذ بلغ (١١٧,٥) ملغم/كغم ، في حين أن عام ٢٠٠٧ سجل قيمة منخفضة وصلت إلى (٢٤,١) ملغم/كغم، لذلك أن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (+٧٣,٨) ملغم/كغم.

د- قضاء أبي الخصيب

سجل عام ١٩٨٨ أعلى معدل سنوي بلغ (١٢٩) ملغم/كغم ، في حين أن أوطأ معدل سنوي سجل عام ٢٠١٤ إذ بلغ (٢,٧) ملغم/كغم ، لترتفع خلال عام ٢٠١٦ إلى (١٢١,٣) ملغم/كغم بمقدار تغير بلغت (+٠,٣) ملغم/كغم.

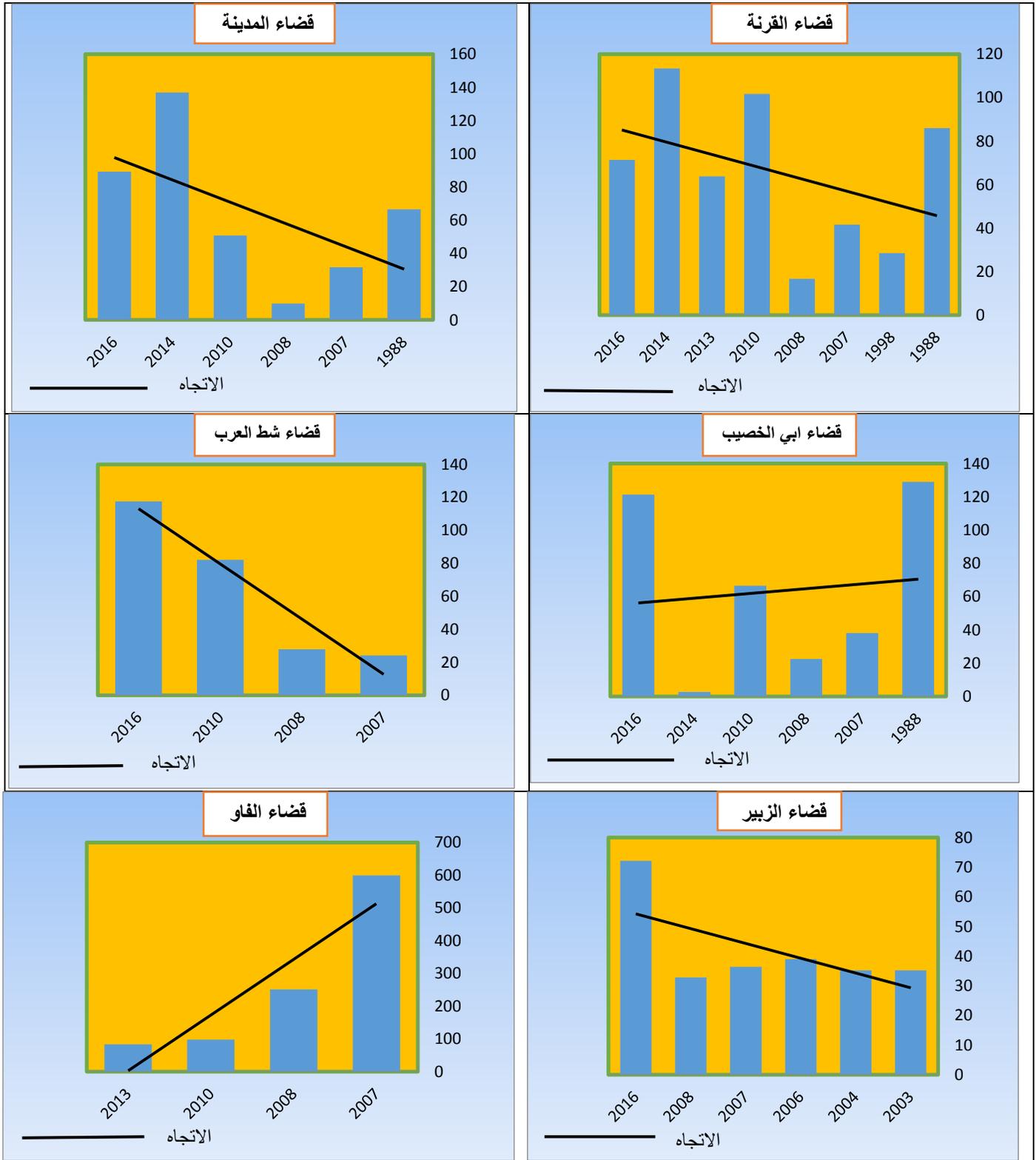
هـ- قضاء الزبير

سجل عام ٢٠١٦ أعلى معدل سنوي لقيم أيون البوتاسيوم إذ بلغت (٧٢,١) ملغم/كغم ، في حين أن أقل القيم سجلت عام ٢٠٠٨ (٣٢,٨) ملغم/كغم ، بمقدار تغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الاتجاه الموجب بمقدار (+١٠,٦) ملغم/كغم.

جدول (٦١) مستعرض

شكل (٣٦)

المعدل السنوي واتجاه البوتاسيوم (K) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٦١)

و- قضاء الفاو

تتباين قيم أيون البوتاسيوم في تربة قضاء الفاو تبايناً واضحاً ، إذ سجل عام ٢٠٠٧ أعلى معدل سنوي بلغ (٥٩٩) ملغم/كغم ، في حين أن عام ٢٠١٣ سجل أقل القيم إذ بلغت (٨٣,٨) ملغم/كغم، مما تقدم يشير الجدول أعلاه إلى أن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الانخفاض بمقدار (- ٣٣٤,٢) ملغم/كغم.

ب- الأيونات السالبة

١- الكلوريدات (Cl)

يعد إحدى الأيونات الواسع الانتشار في مياه الري والترب وإن كميته قليلة جداً في الترب غير الملحية لسرعة ذوبانه وغسله ، يمتص الكلور من قبل النبات على شكل أيون الكلوريد (Cl⁻) إذ إن وجوده بكميات زائدة له تأثير في النباتات ، إذ لا يمكن تشخيص أعراض نقصه بسهولة لذا فإن النباتات المتأثرة بذلك تذبذب وتصبح شاحبة حيث تصبح الأوراق سميقة وتميل إلى التكور إذ تبدأ بفقد المادة الخضر ويميل لونها إلى اللون البرونزي وبالتالي يؤدي إلى احتراق حواف الورقة وسقوطها المبكر^(١).

توضح معطيات الجدول (٦٢) والشكل (٣٧) إلى أن قيم أيون الكلوريدات قد تباينت زمانياً ومكانياً بحسب

المواقع المدروسة:

أ- قضاء القرنة

أخذت قيم أيون الكلوريدات بالارتفاع لاسيما في السنوات الاخيرة إذ سجل أعلى معدل سنوي خلال عام ٢٠١٠ إذ بلغت (٣٠١٤٨,٦) ملغم/كغم بعد أن كانت عام ١٩٩٨ نحو (١١٣,٥) ملغم/كغم ، مما يعطي مؤشراً إلى مدى تأثير ترب شمال محافظة البصرة بالمد الملحي القادم من الخليج العربي والناجم عن انخفاض منسوب المياه في مجرى شط العرب مما دفع إلى ري الأراضي الزراعية بمياه مالحة انعكست آثارها على طبيعة الحياة النباتية والحيوانية ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن قيم أيون الكلوريدات اتجهت نحو الارتفاع بمقدار (+ ١٦٣٩٦,٩) ملغم/كغم.

ب- قضاء المدينة

إن عام ٢٠١٠ سجل أعلى معدل سنوي بلغ (٣٦٧٣٤,٣) ملغم/كغم ، لتتخفص القيم في السنوات الاخيرة لا سيما عام ٢٠١٤ إذ سجل نحو (٤٧٣,٦) ملغم/كغم، مما تقدم يتضح بأن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار تغير بلغت (+ ٨٣١٤,٧) ملغم/كغم.

ج- قضاء شط العرب

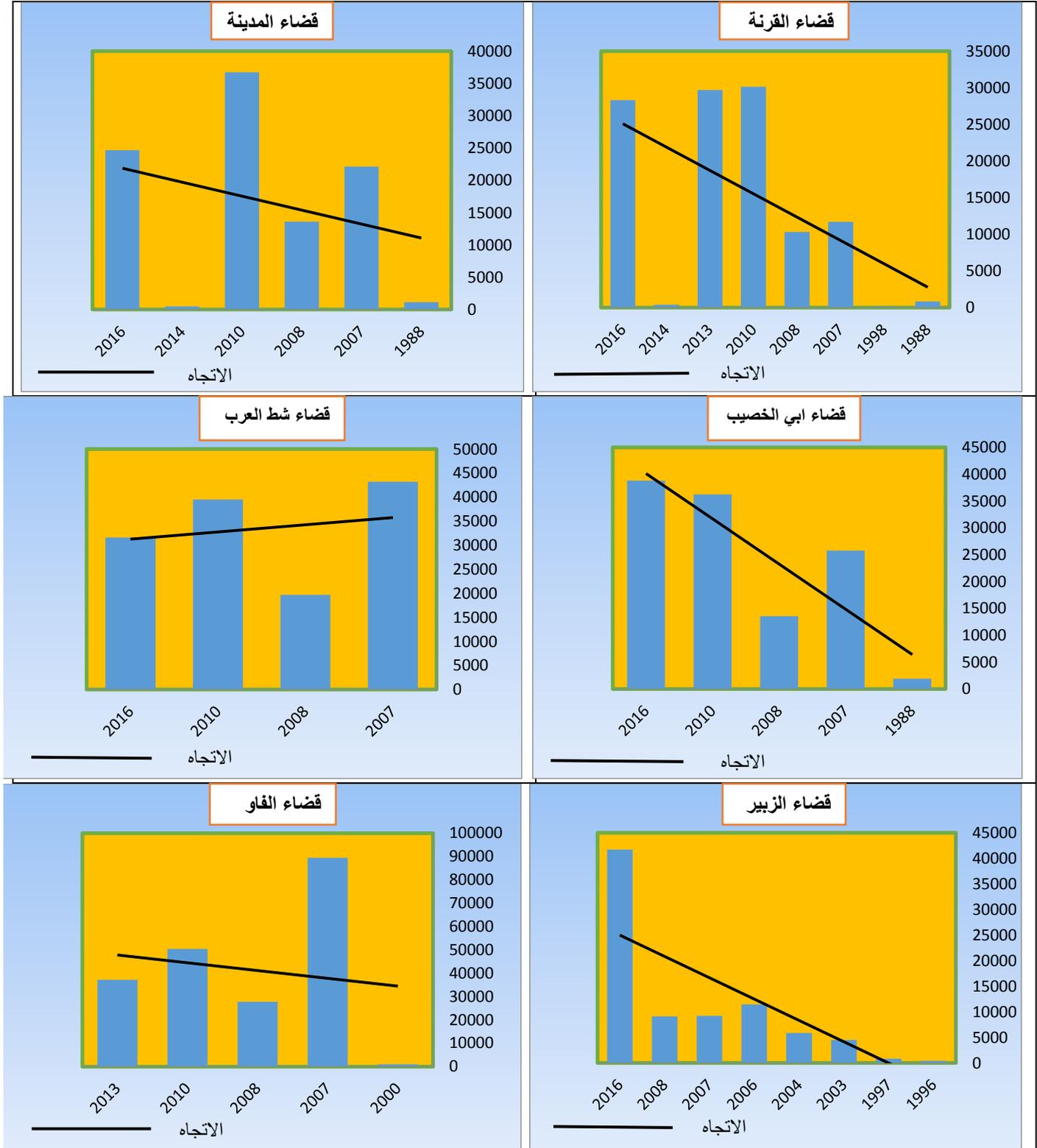
سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٧ إذ بلغ (٤٣١٩٥,٩) ملغم/كغم، إلا إن القيم باتت مرتفعة طيلة مدة الدراسة ، ليسجل عام ٢٠٠٨ أوطأ القيم وصلت إلى (١٩٦٩٨,٦) ملغم/كغم، لذا فإن مقدار التغير لقيم أيون الكلوريدات يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الانخفاض بمقدار (+ ٤٠٩٧,٣) ملغم/كغم.

^١ - نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، المصدر السابق ، ص ٢٦٩

جدول (٦٢) مستعرض

شكل (٣٧)

المعدل السنوي واتجاه الكلوريدات (CI) (ملغم/كغم) في تربة محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٦٢)

د- قضاء أبي الخصب

أخذت قيم أيون الكلوريدات بالارتفاع في تربة قضاء أبي الخصب من خلال ري الأراضي الزراعية بمياه مالحة ناجمة عن تأثر مياه الري بمياه الخليج العربي ، فضلاً عن تحول أغلب الأراضي إلى أراضٍ سبخة إذ سجل عام ٢٠١٦ أعلى معدل سنوي بلغ (٣٨٨٢١,٥) ملغم/كغم ، في حين أن أوطأ معدل سنوي سجل عام ١٩٨٨ إذ بلغ (١٩٢٥,١) ملغم/كغم ، وبذلك يشير مقدار التغير نحو الارتفاع بمقدار (+ ١٧٨٦٧,٧) ملغم/كغم ، وهذا ما دفع إلى تقلص المساحات الزراعية في القضاء إذ إن هذه التربة تروى بالمياه المالحة والتي يصعب على النبات امتصاص المواد الغذائية.

هـ- قضاء الزبير

يتضح أن قيم أيون الكلوريدات أخذت بالارتفاع في تربة القضاء لاسيما عام ٢٠١٦ إذ سجل أعلى معدل سنوي بلغ نحو (٤١٧١٢,٥) ملغم/كغم ، في حين أن أقل القيم سجلت عام ١٩٩٦ (٤١٠) ملغم/كغم، لذا فإن مقدار التغير يشير نحو الارتفاع بمقدار (+ ١٤٩٧٠,١) ملغم/كغم ، مما يعني أن تربة القضاء باتت تتحول إلى تربة متملحة مما يتطلب العمل على غسلها باستمرار بغية استمرارية استغلالها في القطاع الزراعي.

و- قضاء الفاو

تتباين قيم أيون الكلوريدات تبايناً زمنياً إذ ارتفعت القيم من (١٠٠٣,٢) ملغم/لتر عام ٢٠٠٠ إلى (٨٩٣٨٢,٥) ملغم/كغم عام ٢٠٠٧ لتتخفض عام ٢٠١٠ إلى (٥٠٣٨٦,٧) ملغم/كغم ، في حين أن عام ٢٠١٣ سجل (٣٧١٧٥,٢) ملغم/كغم ومع ذلك فهي لا تزال ذات قيم مرتفعة ومرد ذلك إلى تأثر تربة القضاء بما يروى من مياه مالحة جداً ناجمة عن دخول مياه الخليج العربي بسبب انخفاض مناسيب مياه شط العرب ومع الارتفاع في درجات الحرارة والمصاحب للتبخر الشديد أدى إلى ارتفاع قيم أيون الكلوريدات في التربة ، لذا أن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (+ ٦٧٧٥٠) ملغم/كغم ، أن تباين تركيز الكلوريدات في تربة منطقة الدراسة قد يرجع إلى تباين طبيعة التربة ، فضلاً عن طبيعة مياه الري للأراضي الزراعية ومع الارتفاع في درجات الحرارة والمقترنة بالتبخر العالي الذي تعمل على زيادة عنصر الكلوريدات في التربة.

٢- الكبريتات (SO₄)

يقدر محتوى القشرة الأرضية بنحو (٠,٠٦%) وموجودة على شكل سلفات وسلفايد وفي مركبات عضوية مع الكربون ، ويعد الكبريت المقيد عضوياً في معظم التربة المخزن الرئيس لكبريت التربة لاسيما تحت الظروف المناخية الرطبة ، لذا فإنه يتناسب طردياً مع كمية المادة العضوية الموجودة في التربة^(١).

يعد الكبريت إحدى العناصر الغذائية الضرورية للنبات لأنه يقوم في كثير من التفاعلات التي تجري في الخلايا النباتية وهو مكون رئيس للأحماض الامينية التي هي أساس في بناء البروتين ، كما يشترك في تبادل النيتروجين و الكربوهيدرات للنبات وفي عملية التنفس ، فضلاً عن كونه عنصراً متحركاً داخل النبات إذ ينتقل من الأجزاء الناضجة

^١ - أماني حسين عبد الرزاق البراك ، المصدر السابق ، ص ١٩٩.

إلى الأجزاء النامية وحديثة التكوين ، لذا فإن اعراض نقصه تظهر اولاً على الأوراق والأجزاء القديمة للنبات فيقل معدل نموها ويكون نمو الاجزاء العليا للنبات أكثر تأثراً من نمو الجذور وفي اغلب الأحيان تكون النباتات صلبة وقابلة للكسر وتبقى سيقانها ضعيفة ، كما تظهر الأعراض على الأوراق اولاً إذ يتغير لونها من الاخضر الفاتح إلى الأصفر الفاتح وبعدها اصفرار كامل للنبات^(١).

تباين المعدل السنوي لقيم الكبريتات بين المحطات المدروسة تبايناً زمنياً ومكانياً جدول (٦٣) شكل (٣٨).

أ- قضاء القرنة

أخذت قيم الكبريتات بالانخفاض الواضح إذ تشير نتائج التحاليل المختبرية إلى أن أعلى معدل سنوي سجل في عام ٢٠١٦ إذ بلغ (٦١٤,١) ملغم/كغم ، في حين أن أوطأ القيم كانت عام ٢٠٠٨ (٤,٤) ملغم/كغم ، لتعاود الارتفاع مرة أخرى فسجلت عام ٢٠١٠ قيمةً بلغت (٦١٢,٤) ملغم/كغم ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن قيم الكبريتات تتجه نحو الارتفاع بمقدار (٦٢,٣+) ملغم/كغم.

ب- قضاء المدينة

يتباين المعدل السنوي لقيم الكبريتات في قضاء المدينة زمنياً إذ سجل عام ١٩٨٨ أعلى معدل سنوي (٢٣٤٠,٧) ملغم/كغم ، لتأخذ القيم بالانخفاض إذ بلغت في عامي ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨ نحو (٤٥,٩ ، ١٠,١) ملغم/كغم على التتابع لتعاود الارتفاع في عامي ٢٠١٠ و ٢٠١٤ إلى (٨٢٨,٦ ، ٧٦٣,٧) ملغم/كغم على التتابع إلا أنها انخفضت إلى (٤٢٩,٧) في عام ٢٠١٦ ، مما تقدم يتبين أن مقدار التغير لقيم الكبريتات يشير إلى الاتجاه السالب بمقدار (-١٢٤,٩) ملغم/كغم.

ج- قضاء شط العرب

إن أعلى معدل سنوي سجل عام ٢٠١٠ إذ بلغ (٧١٥,٧) ملغم/كغم ، في حين أن عام ٢٠٠٧ سجل قيمةً منخفضة وصلت إلى (٨٠,٣) ملغم/كغم ، لذا فإن مقدار التغير لقيم الكبريتات يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (٤١٩,١+) ملغم/كغم.

د- قضاء أبي الخصيب

يظهر من نتائج التحاليل المختبرية إلى أن أعلى معدل سنوي سجل عام ١٩٨٨ إذ بلغ (١٧٥٣,١) ملغم/كغم ، في حين أن أوطأ معدل سنوي سجل عام ٢٠٠٨ إذ بلغ (٢٠,٩) ملغم/كغم بمقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الانخفاض بمقدار (-٥٥١,٢) ملغم/كغم.

هـ- قضاء الزبير

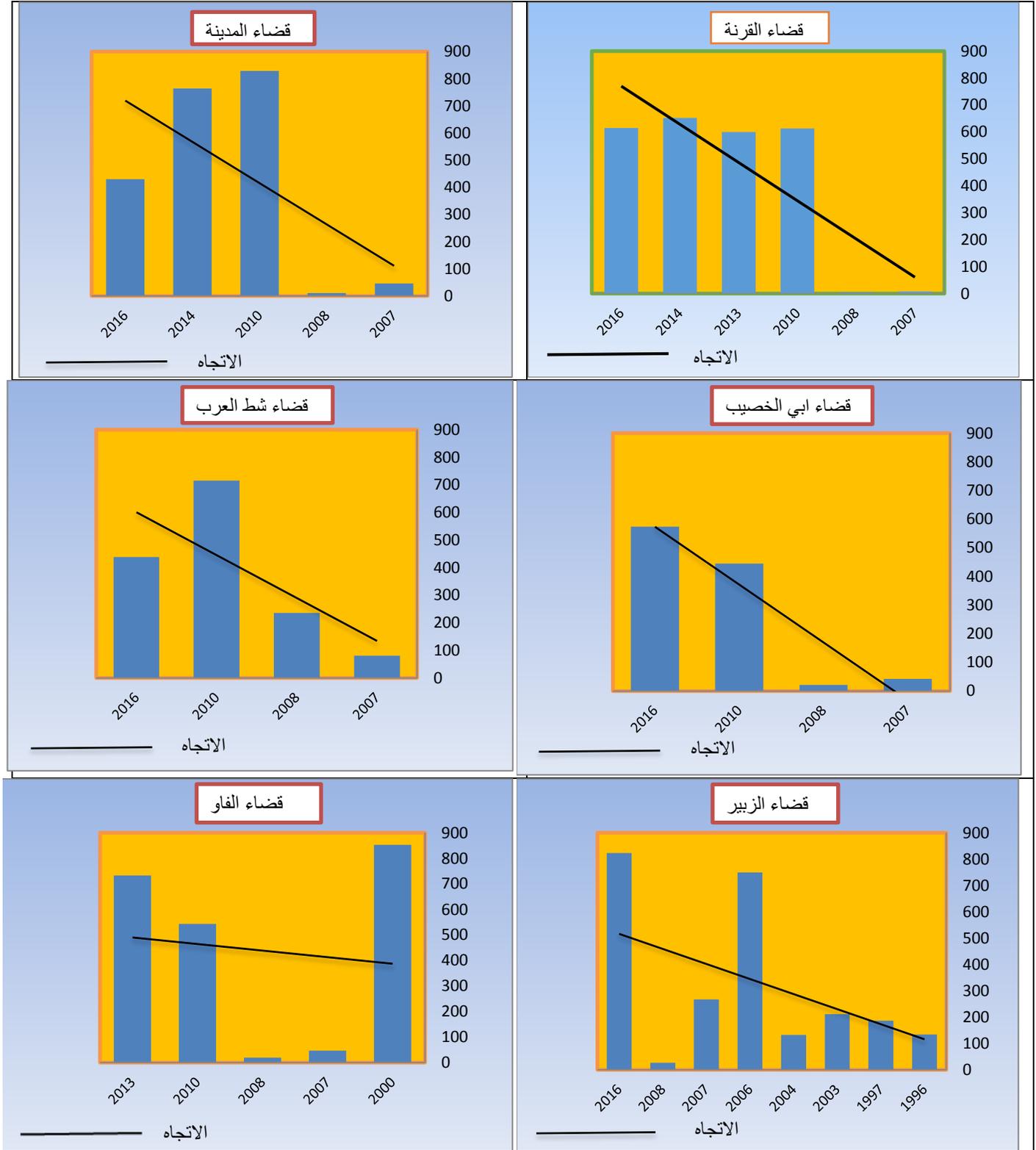
تتباين القيم تبايناً زمنياً في تربة القضاء إذ يتضح أن عام ٢٠١٦ سجل أعلى معدل سنوي لقيم الكبريتات بلغ (٨٢٢,٣) ملغم/كغم في حين أن أقل القيم سجلت عام ٢٠٠٨ (٢٦,٧) ملغم/كغم ، لذلك فإن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الاتجاه الموجب بمقدار (٣٠٠,٢+) ملغم/كغم.

١- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، المصدر السابق ، ص ٢٧٢

جدول (٦٣) مستعرض

شكل (٣٨)

المعدل السنوي واتجاه الكبريتات (SO_4) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٦٣)

و- قضاء الفاو

تباين المعدل السنوي لقيم تركيز الكبريتات في ترب القضاء تبايناً واضحاً إذ سجل عام ٢٠٠٠ أعلى معدل سنوي بلغ (٨٥٢) ملغم/كغم، في حين أن عام ٢٠٠٨ سجل أقل القيم بلغت (١٩,١) ملغم/كغم ، لتعاود الارتفاع مرة أخرى إذ سجلت في عام ٢٠١٠ و ٢٠١٣ قيماً بلغت نحو (٥٤٢,٧ ، ٧٣٢,٦) ملغم/كغم على التتابع ، مما تقدم يتبين أن مقدار التغيير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الانخفاض بمقدار (-١٧,٩) ملغم/كغم.

يرجع تباين الكبريتات بين المواقع المدروسة إلى تباين النشاطات الصناعية ، فضلاً عن أن بعض الترب تتأثر بمواقع الطمر الصحي الذي يؤدي إلى طرح كميات كبيرة من الكبريتات ، كما أن ري بعض الترب الزراعية بمياه حاوية على كميات كبيرة من الكبريتات الأمر الذي يؤدي إلى زيادة تلوث التربة بهذا العنصر.

٣ - البيكربونات (HCO_3)

يعد هذا الأيون من الأيونات الشائعة الانتشار ضمن نطاق الترب المتأثرة بالملوحة^(١) ، وينشط تفاعل هذه الأيونات في حالة وجود أملاح حامض الكربونيك التي تتفاعل مع الأيونات الموجبة والتي تعتمد في قابليتها على التحول إلى بربونات على كمية غاز ثنائي أكسيد الكربون في الهواء ومحلول التربة أو على كمية المادة العضوية ودرجة تحللها لينتج عن هذا التفاعل بيكربونات الكالسيوم (CaCO_3) وبيكربونات المغنسيوم (MgCO_3) وبيكربونات الصوديوم (NaHCO_3) وبيكربونات البوتاسيوم (KHC_3) وجميع هذه البيكربونات توجد مذابة في مياه الري والمياه الجوفية وبالتالي قد يؤدي ترسيبها في التربة إلى زيادة قلويتها^(٢).

تكنم خطورة زيادة تركيز أيونات البيكربونات في ترسيب الكالسيوم والمغنسيوم على شكل كربونات فينتج عنه زيادة نسبة أيونات الصوديوم في محلول التربة وبالتالي زيادة ارتباطه على سطوح غرويات التربة^(٣) مما يعكس ذلك على طبيعة نمو النبات.

تشير نتائج التحاليل المختبرية في الجدول (٦٤) والشكل (٣٩) إلى أن قيم البيكربونات قد تباينت زمانياً ومكانياً بحسب المواقع المدروسة:

أ- قضاء القرنة

أخذت قيم البيكربونات بالارتفاع التدريجي إذ كانت قيمها عام ١٩٨٨ نحو (١١٥,٩) ملغم/كغم ، ارتفعت بعد مرور عشر سنوات إلى (٢١٣,٣) ملغم/كغم لتسجل عام ٢٠٠٧ أعلى معدل سنوي بلغ (٣٢٧٥,٥) ملغم/كغم ، لتعاود الانخفاض في السنوات الاخيرة إذ سجل عام ٢٠١٤ أقل المعدلات السنوية (٨١,٦) ملغم/كغم ، أن مقدار التغيير يشير إلى أن قيم البيكربونات في تربة القضاء اتجهت نحو الانخفاض بمقدار (-١٥٤٣,٧) ملغم/كغم.

^١ - سعد الله نجم عبدالله النعيمي ، علاقة التربة بالماء والنبات ، المصدر السابق ، ص ٢٩٩.

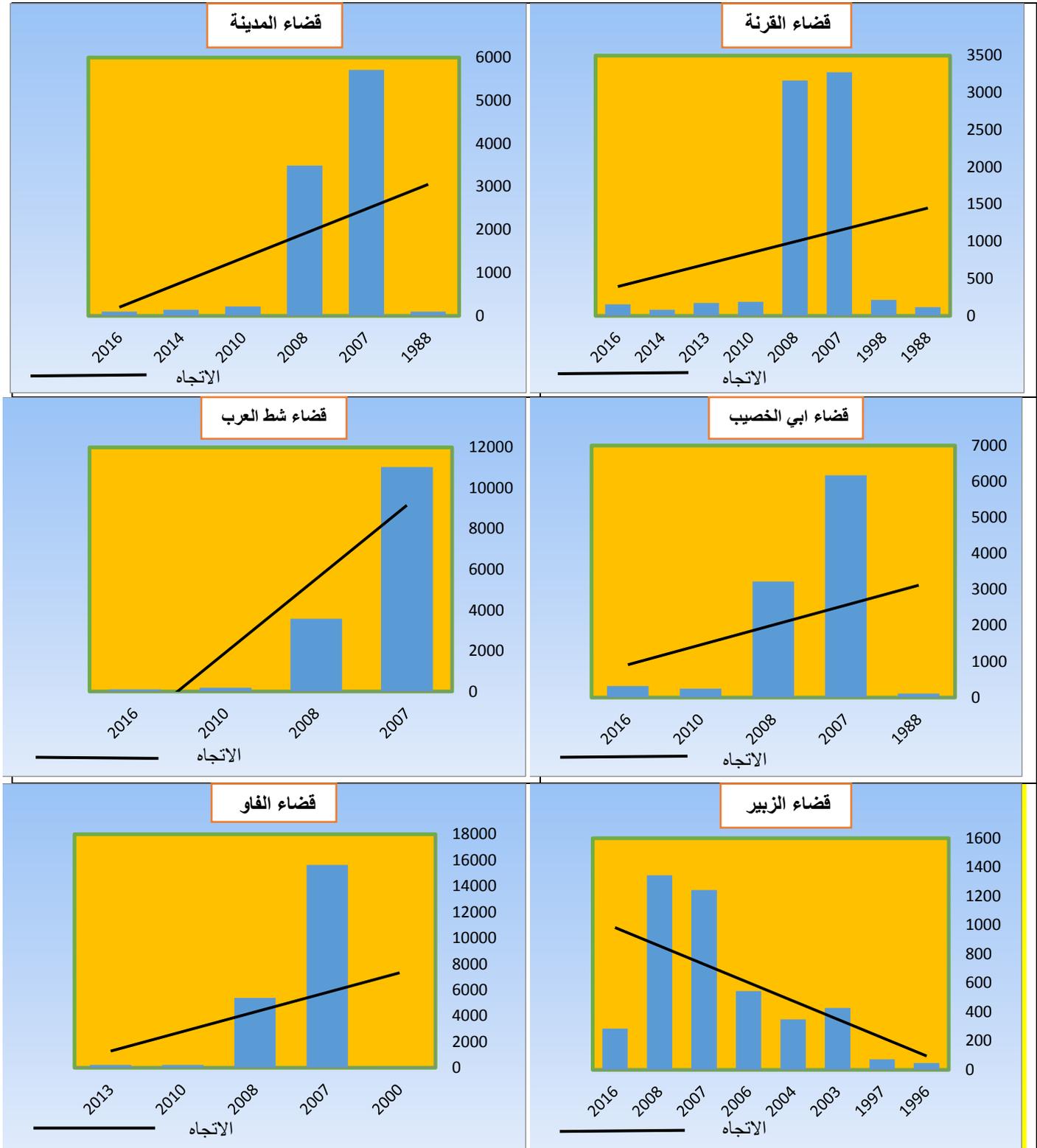
^٢ - شفيق ابراهيم عبد العال وامين احمد الراوي ، استصلاح وتحسين التربة ، مطبعة السليمانية للنشر والتوزيع ، السليمانية ' العراق ، ط ١ ، ١٩٨١ ، ص ٩.

^٣ - كاظم شنته سعد ، المصدر السابق ، ص ١٦٦.

جدول (٦٤)

شكل (٣٩)

المعدل السنوي واتجاه البيكربونات (HCO_3) (ملغم/كغم) في تربة محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨-٢٠١٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٦٤)

ب- قضاء المدينة

تبين أن عام ٢٠٠٧ سجل أعلى معدل سنوي بلغ (٥٧٠٧,٥) ملغم/كغم ، بعد سجلت قيماً عام ١٩٨٨ بلغت (٩٧,٦) ملغم/كغم وهي مقارنة للقيم التي سجلت في عام ٢٠١٦ (٩٨,٦) ملغم/كغم ، مما تقدم يتضح بأن تربة القضاء تتجه نحو الانخفاض بمقدار (-٢٩٤٥,٧) ملغم/كغم.

ج- قضاء شط العرب

تباينت البيكربونات في قضاء شط العرب تبايناً زمنياً إذ اتضح أن أعلى معدل سنوي سجل عام ٢٠٠٧ بلغ (١١٠٢٥,٦) ملغم/كغم، إلا أن القيم أخذت بالانخفاض التدريجي إلى أن صلت ادناها عام ٢٠١٦ لتسجل (١٠٩,٨) ملغم/كغم ، مما تقدم يتبين أن مقدار التغير لقيم البيكربونات يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الانخفاض بمقدار (-٧١٥٢,٤) ملغم/كغم.

د- قضاء أبي الخصيب

أخذت البيكربونات بالارتفاع في تربة قضاء أبي الخصيب إذ سجل عام ٢٠٠٧ أعلى معدل سنوي بلغ (٦١٧٤,٣) ملغم/كغم ، بعد أن كانت قد سجلت عام ١٩٨٨ قيماً (١٠٩,٨) ملغم/كغم ، في حين سجلت عام ٢٠١٦ قيماً بلغت (٣١٧,٥) ملغم/كغم، لذلك أن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الانخفاض بمقدار (-١٨٧٩,٢) ملغم/كغم.

هـ- قضاء الزبير

أخذت قيم البيكربونات بالارتفاع في تربة القضاء لاسيما في عام ٢٠٠٨ إذ سجل أعلى معدل سنوي بلغ نحو (١٣٤٣) ملغم/كغم ، في حين أن أقل القيم سجلت عام ١٩٩٦ (٤٦) ملغم/كغم، بمقدار تغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الاتجاه الموجب بمقدار (+٦٢٩,٥) ملغم/كغم.

و- قضاء الفاو

يتبين أن عام ٢٠٠٧ قد سجل أعلى معدل سنوي بلغ (١٥٦٤٣,١) ملغم/كغم ، في حين أن عام ٢٠٠٠ سجل أقل القيم إذ بلغت (٤٤,٦) ملغم/كغم ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (-٥٨٩٢,٧) ملغم/كغم.

ثانياً: العناصر الثقيلة

تحتوي التربة على كثير من الكائنات الحية بأنواعها المختلفة والمنتشرة بإعماق متباينة منها فضلا عما تحتويه من مركبات عضوية وغير عضوية مما يجعل التربة وسطاً حيويماً معقداً يؤهلها لأن تكون مركزاً لأنواع الملوثات التي تنعكس آثارها في الكائنات الحية ومنها الإنسان ، وعلى الرغم من ضالة تركيز العناصر الثقيلة في البيئات الطبيعية إلا أنه قد يكون مرتفعاً في البيئات الملوثة وفيما يمكن للمياه الملوثة أن تحمل تركيزات عالية من العناصر الثقيلة ، لذا فإن ما تحتويه التربة الملوثة من عناصر ثقيلة قد يفوقها بأضعاف لأن التربة تعد وسطاً أكثر ثباتاً للعناصر الثقيلة.

تعد خصائص التربة وطبيعة ونوع المعدن ودرجة تفاعل التربة (pH) ونسبة الطين والمواد العضوية والتفاعل مع العناصر الأخرى من أهم العوامل الرئيسية في تحديد وفرة العناصر الثقيلة في التربة ، إذ إن حركة العناصر الثقيلة وذوبانها وجاهزيتها تعتمد بشكل عام على صفات الادمصاص لها وأن هذه الصفات تتأثر بصفات التربة ، إذ أشارت إحدى الدراسات^(١) إلى أن العناصر الثقيلة تكون قليلة في الترب ذات الأس الهيدروجيني المتعادل أو المائل قليلاً إلى القاعدية وتزداد جاهزيتها عند زيادة حموضة التربة ، فضلاً عن أن زيادة ملوحة التربة التي تعمل على زيادة جاهزية العناصر الثقيلة سيما الرصاص والكاديوم بنسبة (٠,٧٥ ، ١٨) % على التتابع من خلال تكوين أملاح المعادن الثقيلة وذوبانها في الماء أو عن طريق منافسة الأيونات الموجبة في الاملاح للمعادن الثقيلة على سطوح التبادل في غرويات التربة إذ إن منافسة الكالسيوم عند إضافته إلى التربة بشكل كلوريد الكالسيوم أدت إلى زيادة جاهزية (١,٢٦) % من الرصاص الكلي و (٢٢) % من الكاديوم الكلي ، كما أن للمادة العضوية دوراً آخر ورئيساً في جاهزية العناصر الثقيلة، إذ أشارت الدراسة إلى أن التركيز الجاهز لكل من الكاديوم والرصاص والزنك والكروم والنحاس في التربة يرتبط ارتباطاً موجباً مع محتواها من المادة العضوية ، كما وجد أن المادة العضوية المتحللة تكون قادرة على تكوين معقدات مع العناصر الثقيلة وتكون هي المسؤولة عن جاهزية المعادن الثقيلة عند ذوبانها في محلول التربة. تعد النشاطات الصناعية والزراعية وحرق النفايات الحضرية وعوادم المركبات في منطقة الدراسة من أبرز مصادر العناصر الثقيلة في التربة فضلاً عما ينقل بواسطة العواصف الغبارية من مناطق قد تكون خارج الحدود الدولية أو من الداخل من ملوثات تترسب بالنتيجة النهائية على سطح التربة رافعة من قيم تركيزها ، وفي دراسة عن بيان أثر المتساقطات الجوية في تلوث البيئة أشارت^(٢) إلى أن كمية عنصر الحديد المنقول في عاصفة غبارية قادمة من شبه الجزيرة العربية بلغت نحو (٦٠٤٧٨ ملغم/كغم). لذا فإن من أهم العناصر الثقيلة في تربة منطقة الدراسة تتمثل في :

١- الرصاص (Pb)

يتواجد في الطبيعة بتركيز (١٤,٨ ملغم/كغم) في قشرة الأرض إذ يتواجد بأشكال عدة منها كبريتيد الرصاص (PbS) وكربونات الرصاص (PbCO₃) وكبريتات الرصاص (PbSO₄) وينتقل عند حدوث التجوية الكيميائية^(٣). يظهر تأثير عنصر الرصاص على الكائنات الحية لاسيما النباتات من خلال التأثير في انزيمات السيتوبلازم فضلاً عن التأثير في تركيب الخلية من خلال استبدال العناصر الغذائية الأساسية في مواقع تبادل الأيونات الموجبة في التربة الذي قد يؤدي إلى خفض تحلل المواد العضوية ومن ثم نقص مغذيات التربة مما تنعكس آثارها على انخفاض نمو النبات وموته^(٤)، فضلاً عن تأثيره في عملية البناء الضوئي من خلال فتح الثغور الموجودة على سطح الورقة وغلقها إذ إن محتوى النبات من الكلوروفيل يعد مؤشراً على استمرارية عملية التفاعل الضوئي^(٥).

^١ - خيرالله موسى عواد الجابري ، المصدر السابق ، ص ١١-١٣

^٢ - زياد وهاب احمد ، المصدر السابق ، ص ١٤٥

^٣ - زياد وهاب احمد ، المصدر السابق ، ص ٨.

^٤ - المصدر نفسه ، ص ١٩

^٥ - خيرالله موسى عواد الجابري ، المصدر السابق ، ص ٢٥

أشارت إحدى الدراسات^(١) إلى أن تعرض نبات الحنطة لتراكيز عالية من الرصاص يؤدي إلى حدوث تثبيط عال في النمو يصل إلى حوالي (٦٠) % ، كما أن المجموع الجذري يثبط بشكل واضح جداً وبدرجة أعلى من المجموع الخضري وبمختلف مستويات التراكيز ، كما أن نبات الذرة النامية في وسط حاوي على أيونات الرصاص فإن هذا الأيون سوف يترسب على سطوح الجذور وبعدها يتراكم بشكل بلورات الرصاص في جدران الخلايا ، وفي دراسة أخرى أشارت إلى أن زيادة تركيز الرصاص في التربة يؤثر سلباً في العمليات الحيوية في التربة إذ يقوم بتقليل ثاني أكسيد الكربون وأعداد الأحياء الدقيقة فضلاً عن تثبيطه لعملية النترة وتراكم النتريت بدلاً من النترات ومن ثم قد يعرض النبات إلى التسمم^(٢).

تشير بيانات الجدول (٦٥) والشكل (٤٠) والملحق (٣٠) إلى أن عنصر الرصاص قد تباين بين ترب منطقة الدراسة تبايناً زمنياً ومكانياً بحسب المحطات المدروسة:

أ- قضاء القرنة

يتبين أن قيم عنصر الرصاص أخذت بالارتفاع خلال المدة المدروسة إذ سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٥ بلغ (٢٧٦,٥) مايكغم/غم وقد تجاوز الحد الطبيعي والحد المسموح به ، في حين أن عام ٢٠٠٨ سجل أدنى تركيز (٣١,٥) مايكغم/غم ، مما تقدم يتضح بأن مقدار التغير سجل ارتفاعاً في القيم بلغت (+١٨٧,٢) مايكغم/غم ، أما التباين الفصلي فقد سجل فصل الصيف عام ٢٠١٥ أعلى تركيز بلغ (٢٧٦,٥) مايكغم/غم ، في حين سجل فصل الربيع عام ٢٠٠٨ ادنى قيم (٣١,٥) مايكغم/غم.

ب- قضاء المدينة

تباينت قيم الرصاص زمنياً إذ سجل أعلى تركيز سجل عام ٢٠١٤ إذ بلغ (١٢٥,٤) مايكغم/غم وبعد مقارنته مع المحتوى الطبيعي واقصى حد مسموح به يتضح بأنه قد تجاوز الحد الطبيعي واقصى حد مسموح به ، في حين بلغت القيم ادناها عام ٢٠٠٨ نحو (٣١,٢) مايكغم/غم وكانت ضمن اقصى تركيز مسموح به إلا أنه تجاوز الحد الطبيعي ، لذا فإن مقدار التغير لقيم عنصر الرصاص في تربة القضاء يشير نحو الارتفاع بمقدار (+٨٦,٨) مايكغم/غم ، ما من حيث التباين الفصلي فيلاحظ أن فصل الربيع عام ٢٠١٤ سجل أعلى القيم إذ بلغت القيم نحو (١٣٤,٢) مايكغم/غم ، في حين أن أقل التراكيز سجلت في فصل الربيع عام ٢٠٠٨ إذ بلغت (٣١,٢) مايكغم/غم.

ج- قضاء البصرة

أشارت نتائج التحاليل المختبرية أن أعلى معدل سنوي سجل في عام ٢٠١٥ إذ بلغت التراكيز (٢٠٩) مايكغم/غم وبعد مقارنة نتائج القيم مع الحد الطبيعي واقصى حد مسموح به يتضح بأنه تجاوز الحدود المسموح بها ، في حين أن أقل معدل سنوي سجل عام ٢٠٠٦ بلغ (٣٧,٥) مايكغم/غم وكان ضمن اقصى تركيز مسموح به ، إلا أن بمقدار التغير لقيم عنصر الرصاص في تربة القضاء يشير نحو الارتفاع بمقدار (+٧١,٦) مايكغم/غم ، وقد تباين فصلياً إذ إن أعلى القيم ظهرت خلال فصل الصيف عام ٢٠١٥ ، في حين أن أقل التراكيز سجلت في فصل الربيع عام ٢٠٠٦.

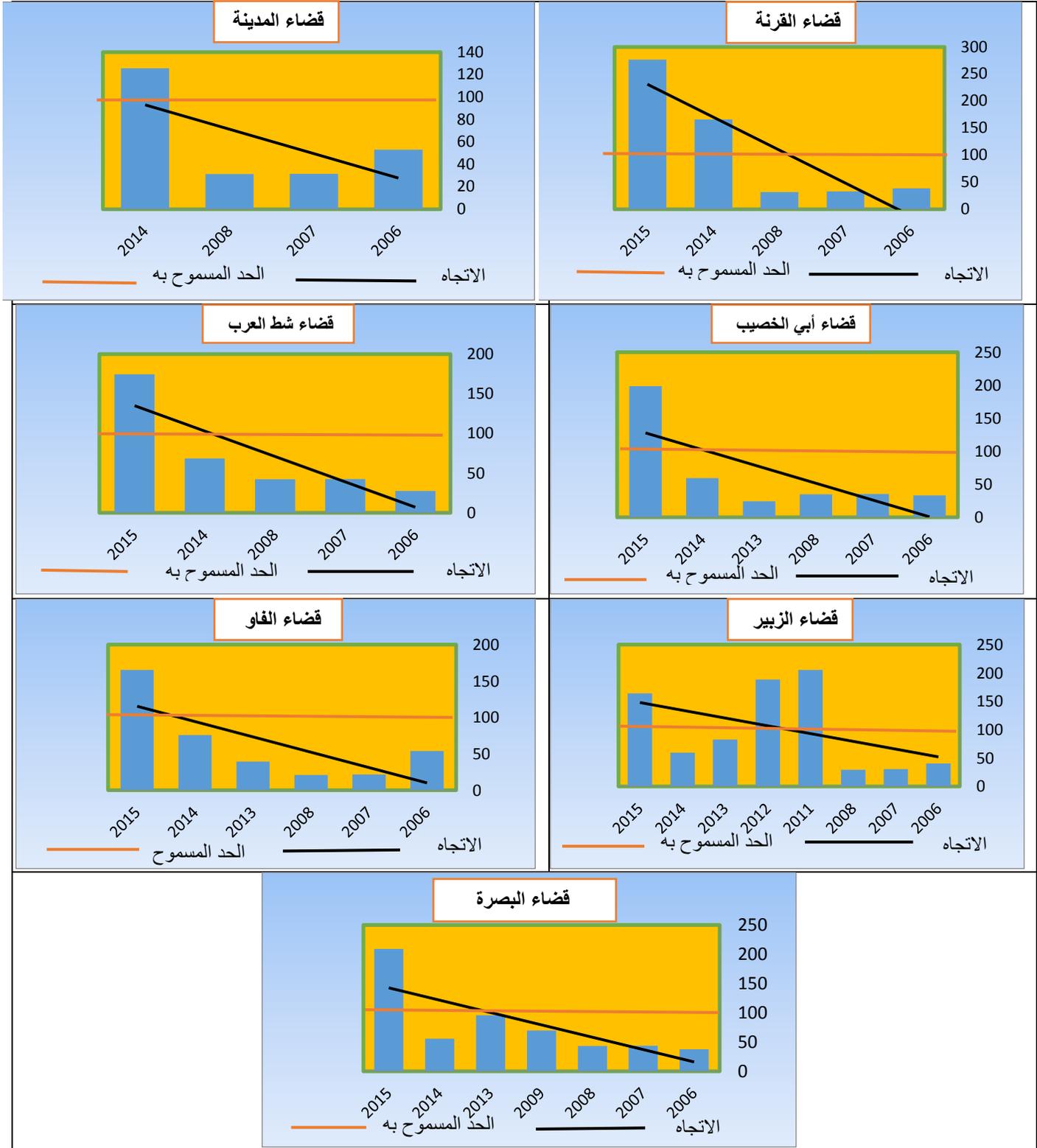
^١ - ميسون مصطفى جاسم محمد ، تأثير الترب الملوثة بالمخلفات النفطية على نمو وانتاجية صنفين من الحنطة والشعير ومعالجتها بالغسل ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، ٢٠٠٧ ، ص ١٢.

^٢ - حامد طالب السعد ونادر عبد سلمان ، التلوث الهوائي ، ط ١ ، مطبعة الاجيال للنشر والتوزيع ، جامعة البصرة ، البصرة ، العراق ، ٢٠٠٦ ، ص ١٠٣.

جدول (٦٥) مستعرض

شكل (٤٠)

المعدل السنوي واتجاه الرصاص (Pb) (مايكغم/غم) في تربة محافظة البصرة للمدة ٢٠١٥-٢٠٠٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٦٥)

د- قضاء شط العرب

أخذت قيم الرصاص بالارتفاع التدريجي إذ ارتفعت من (٢٧,٥) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ إلى (٦٨,٦) مايكغم/غم عام ٢٠١٤ وكانت ضمن الحد المسموح به ، إلا أن أعلى معدل سجل في عام ٢٠١٥ متجاوز الحد المسموح به (١٧٤,٥) مايكغم/غم ، بمقدار تغير بلغ (+٨٤,٢) مايكغم/غم ، أما التباين الفصلي فيتبين أن فصل الصيف عام ٢٠١٥ قد سجل أعلى القيم (١٧٤,٥) ، مايكغم/غم ، في حين أن فصل الربيع عام ٢٠٠٦ سجل أقل القيم (٢٧,٥) مايكغم/غم.

هـ- قضاء أبي الخصيب

تباين تركيز عنصر الرصاص زمانياً إذ سجل عام ٢٠١٥ أعلى معدل سنوي إذ بلغ (١٩٨,٨) مايكغم/غم متجاوزاً الحد الطبيعي واقصى حد مسموح به في الترب ، في حين أن أوطأ معدل سنوي سجل عام ٢٠١٣ أذ بلغ (٢٤,١) مايكغم/غم ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (+٥٩,٦) مايكغم/غم ، أما التباين الفصلي فقد سجل أعلى تركيز في فصل الصيف عام ٢٠١٥ (١٩٨,٨) مايكغم/غم، في حين أن أقل القيم ظهرت في فصل الربيع عام ٢٠١٣ (٢٤,١) مايكغم/غم.

و- قضاء الزبير

يتضح أن أعلى معدل سنوي كان في عام ٢٠١١ إذ بلغت (٢٠٥,٤) مايكغم/غم لينخفض عام ٢٠١٥ إلى (١٦٤,٣) مايكغم/غم وقد تجاوز الحد الطبيعي والمسموح به ، في حين أن عام ٢٠٠٨ سجل أقل القيم (٢٩,٥) مايكغم/غم وكانت ضمن أقصى تركيز مسموح به في الترب ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (+١٠٦,٥) مايكغم/غم . أما تباين تركيز عنصر الرصاص فصلياً فقد سجل فصل الخريف عام ٢٠١١ أعلى القيم ، في حين يلاحظ أن فصل الربيع عام ٢٠٠٦ قد سجل أقل التراكم.

ز- قضاء الفاو

تباين تركيز عنصر الرصاص زمانياً إذ يلاحظ ان تركيز العنصر ارتفع من (٥٤) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ لينخفض في عامي ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٨ ، بعدها أخذت القيم بالارتفاع إلى أن سجل اعلاها عام ٢٠١٥ نحو (١٦٥,٤) مايكغم/غم متجاوزاً الحد المسموح به ، مما تقدم يتبين أن مقدار التغير للعنصر المذكور يشير إلى الاتجاه الموجب بمقدار (+٦١,٣) مايكغم/غم ، أما من حيث التباين الفصلي فيتبين أن أعلى التراكم سجلت خلال فصل الصيف عام ٢٠١٥ ، في حين أن فصلي الصيف الربيع عام ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨ سجلتا أقل القيم.

٢- النيكل (Ni)

يعد أحد العناصر المقاومة للتآكل وهو ذو درجة لمعان عالية ، كما أنه أحد العناصر السامة خاصة إذا كان على شكل مسحوق لذا تعد التربة إحدى أكبر مصادر إطلاقه إلى الهواء الجوي^(١).

يتواجد عنصر النيكل بنسب طبيعية في التربة تتراوح بين (١٠ - ٧٠) ملغم/كغم^(١)، لذا فإن زيادة تركيزه يرجع لعملية الامتزاز من المعادن الطينية وإلى وجوده في الصخور القاعدية والرسوبية، فضلاً عما تقوم به المواد العضوية في زيادة تركيزه في التربة^(٢).

تظهر تأثيرات عنصر النيكل في التربة إذ يجعلها غير صالحة لنمو النبات ومن ثم قد يؤثر في وفرة الإنتاج ونوعية المحصول من خلال تثبيط عملية الانقسام الخلوي، فضلاً عن تثبيط عملية البناء الضوئي، كما يعمل على اختزال قدرة الثغور على التوصيل إذ يتداخل مع امتصاص العناصر المغذية الضرورية لنمو النبات كالصوديوم، والكالسيوم، والحديد، والزنك ويؤدي بالتالي إلى انخفاض تركيزها في النبات، كما يسبب ذبول الأوراق وتحلل صبغة الكلوروفيل فيها مسبباً اصفرارها^(٣).

تؤثر زيادة تركيز العناصر الثقيلة في الصفات التشريحية للنبات إذ أشارت إحدى الدراسات^(٤) إلى أن تراكم عنصر النيكل في انسجة أوراق الحنطة يؤدي إلى تقليل سمك خلايا الطبقة الوسطى وحجم الحزم الوعائية وقطر الأوعية الموجودة في الحزم الرئيسة والجانبية وعرض خلايا البشرة، فضلاً عن التأثير على أنواع الأوكسجين التفاعلية* إذ إن النبات يتعرض إلى حالة من الإجهاد التأكسدي التي ينجم عنها أضراراً بالمكونات الخلوية، والعمليات الحيوية، والفسيولوجية داخل الخلايا من خلال تأثيرها على الجزيئات الحيوية الكبرى كالبروتينات والدهون والكربوهيدرات و DNA، ويثبط العديد من الانزيمات والتأثير في صفات الأغشية الخلوية ومن ثم يؤدي إلى موت النبات، لذا فإن زيادة إنتاج أنواع الأوكسجين التفاعلية داخل الخلايا النباتية تعد استجابة أولية لتعرض النبات إلى المعادن الثقيلة.

تتباين قيم تركيز النيكل في ترب منطقة الدراسة زمانياً ومكانياً بحسب المواقع المدروسة جدول (٦٦) شكل (٤١)

وملحق (٣١):

١- قضاء القرنة

تباين المعدل السنوي لقيم عنصر النيكل زمانياً إذ ارتفع التركيز من (١٦) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ وكان ضمن الحد الطبيعي إلى (٦٣) مايكغم/غم عام ٢٠٠٧ ليسجل عام ٢٠١٤ أعلى معدل سنوي بلغ (٤,١٠٠) مايكغم/كغم متجاوزاً الحد الطبيعي البالغ (٢-٥) مايكغم/غم والحد المسموح به (٥٠) مايكغم/غم وبذلك يشير مقدار تغير العنصر في التربة إلى الارتفاع (+٦,٥٤) مايكغم/غم، أما من حيث التباين الفصلي فيلاحظ أن أعلى تركيز سجل خلال فصل الشتاء إذ بلغ (٤,١٥٩) مايكغم/غم عام ٢٠١٤، في حين أن فصل الربيع سجل أوطأ القيم عام ٢٠٠٦ (١٦) مايكغم/غم.

^١ - أزهار علي الصابونجي وآخرون، بيئة الإنسان، ط ١، دار حداد للطباعة والنشر، البصرة، العراق، ٢٠٠٥، ص ٣٥.

^٢ - إيمان كريم عباس المياحي، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية، المصدر السابق، ص ٢٣٣.

^٣ - إسراء عامر عايد الغزي، المصدر السابق، ص ١٧ - ١٨.

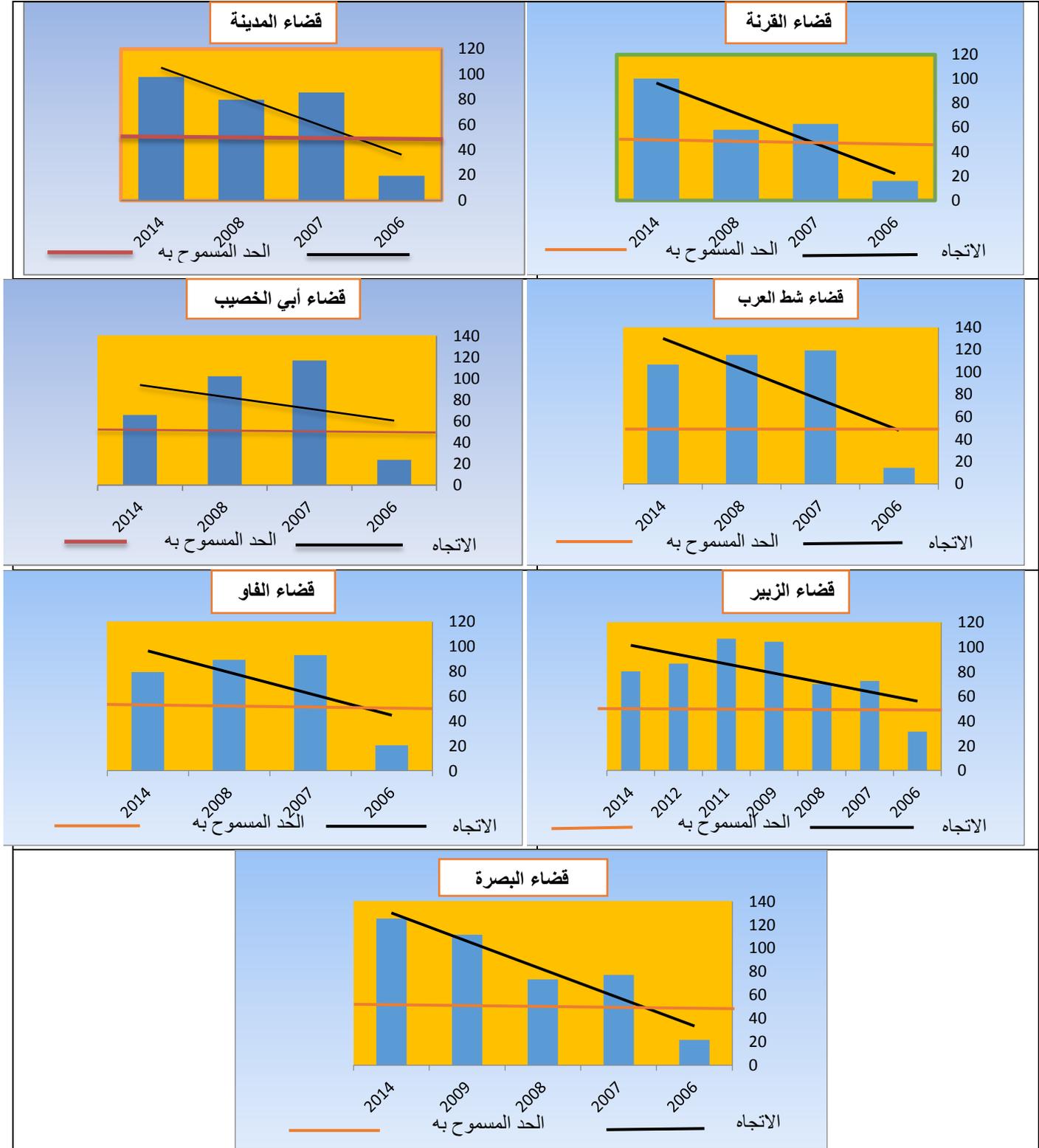
^٤ - خيرالله موسى عواد الجابري، المصدر السابق، ص ٣٦.

* - يطلق مصطلح أنواع الأوكسجين التفاعلية على عدد من الجزيئات التي تشتق من الأوكسجين الجزيئي (O_2) كالأيون السالب من الأوكسجين (O_2^-) وبيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) وجذر الهيدروكسيل (OH)، وتنتج هذه الجزيئات ثانوياً في الخلايا غير المعرضة للإجهاد عند اختزال الأوكسجين إلى ماء في أثناء عملية التنفس. للمزيد ينظر خيرالله موسى عواد الجابري، المصدر السابق، ص ٢١ - ٢٢.

جدول (٦٦) مستعرض

شكل (٤١)

المعدل السنوي واتجاه النيكل (NI) (مايكغم/غم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦-٢٠١٤



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٦٦)

ب- قضاء المدينة

تشير النتائج المخبرية إلى أن عنصر النيكل قد ارتفع تركيزه في تربة قضاء المدينة من (١٩,٥) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ وكان ضمن الحد الطبيعي والمسموح به إلى (٨٥,٦) مايكغم/غم عام ٢٠٠٧ ليتجاوز الحد الطبيعي والحد المسموح به ليسجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٤ نحو (٩٩,٣) مايكغم/غم ، بمقدار تغير تركيز العنصر في التربة قد اتجه نحو الارتفاع بمقدار (٣٧,٧+) مايكغم/غم ، وقد تباين فصلياً إذ يتبين أن أعلى تركيز للعنصر المذكور سجل خلال فصل الشتاء عام ٢٠١٤ إذ بلغ (١٦٢,٧) مايكغم/غم ، في حين أن ادنى التراكيز سجلت في فصل الربيع عام ٢٠٠٦ بلغت (١٩,٥) مايكغم/غم .

ج- قضاء البصرة

سجل عام ٢٠١٤ أعلى معدل سنوي إذ بلغ (١٢٥,٣) مايكغم/غم، وبعد مقارنة نتائج القيم مع الحد الطبيعي وأقصى حد مسموح به يتضح بأنه تجاوز الحدود البيئية ، في حين أن أقل معدل سنوي سجل عام ٢٠٠٦ إذ بلغ (٢١,٦) مايكغم/غم وكان ضمن الحد المسموح به ، لذا فإن مقدار التغير لقيم عنصر النيكل في تربة القضاء يشير نحو الارتفاع بمقدار (٥٤,٤+) مايكغم/غم ، أما التباين الفصلي فيتضح أن أعلى تركيز سجل في فصل الشتاء عام ٢٠١٤ بلغ (١٩٨,٨) مايكغم/غم ، في حين أن أقل التراكيز سجلت خلال فصل الربيع من عام ٢٠٠٦ بلغت (٢١,٦) مايكغم/غم.

د- قضاء شط العرب

تتباين المعدلات السنوية لقيم تركيز النيكل تبايناً زمنياً إذ سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٧ بلغ (١١٩,٥) مايكغم/غم ، وقد تجاوز المحتوى الطبيعي وأقصى تركيز مسموح به ، في حين أن أقل التراكيز سجلت في عام ٢٠٠٦ نحو (١٤,٥) مايكغم/غم وكانت ضمن أقصى تركيز مسموح به، مما تقدم يتبين أن مقدار التغير لقيم عنصر النيكل يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (٢٣,٧+) مايكغم/غم ، وقد تباين فصلياً إذ إن فصل الشتاء عام ٢٠١٤ قد سجل أعلى التراكيز بلغت (٢٢٧) مايكغم/غم ، في حين أن أقل القيم قد سجلت خلال فصل الربيع عام ٢٠٠٦ (١٤,٥) مايكغم/غم.

هـ- قضاء أبي الخصيب

أرتفع تركيز عنصر النيكل من (٢٣,٨) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ وكان ضمن الحد الطبيعي إلى (١١٧,٠٤) مايكغم/غم عام ٢٠٠٧ وقد تجاوز الحد المسموح به لينخفض إلى (٦٥,٩) مايكغم/غم عام ٢٠١٤ ، أي أن مقدار التغير لتركيز العنصر في التربة يشير إلى الاتجاه السالب بمقدار (-١٥,١) مايكغم/غم ، وقد تباين تركيز النيكل فصلياً إذ سجل فصل الشتاء عام ٢٠١٤ أعلى تركيز بلغ (١٩١,٦) مايكغم/غم ، في حين أن أوطأ تركيز ظهر خلال فصل الربيع عام ٢٠٠٦.

و- قضاء الزبير

أشارت نتائج التحاليل المختبرية إلى ارتفاع تركيز العنصر من (٣١,٤) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ وقد تجاوز الحد الطبيعي إلا أنه كان ضمن الحد المسموح به إلى (٧٢,٥) مايكغم/غم عام ٢٠٠٧ ليأخذ بالارتفاع متجاوزاً الحد المسموح به ليسجل عام ٢٠١١ أعلى معدل سنوي بلغ (١٠٦,٨) مايكغم/غم إلا أنه انخفض عام ٢٠١٤ إلى (٨٠,٣) مايكغم/غم بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (+٢١,٧) مايكغم/غم ، أما من حيث التباين الفصلي فقد سجلت أعلى التراكمات خلال فصل الشتاء عام ٢٠١٤ إذ بلغت نحو (١٣٨,٢) مايكغم/غم ، في حين أن أقلها كانت خلال فصل الربيع عام ٢٠٠٦ (٣١,٤) مايكغم/غم.

ز- قضاء الفاو

تتباين قيم عنصر النيكل في تربة قضاء الفاو تبايناً زمنياً إذ سجل عام ٢٠٠٧ أعلى معدل سنوي بلغ (٩٣) مايكغم/غم متجاوزاً المعايير البيئية المسموح بها، في حين أن عام ٢٠٠٦ قد سجل أقل القيم إذ بلغت (٢٠,٥) مايكغم/غم ، مما تقدم يتبين بأن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (+١١,٨) مايكغم/غم ، أما التباين الفصلي فيلاحظ أن أعلى تركيز سجل في فصل الشتاء عام ٢٠١٤ إذ بلغت (١٤١,٣) مايكغم/غم، في حين أن أقل التراكمات سجلت خلال فصل الربيع وكانت (٢٠,٦) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦.

٣- النحاس (Cu)

تحتوي معظم الترب الطبيعية على عنصر النحاس إلا أنه يوجد بتراكيز منخفضة جداً قد لا تتجاوز الجزء بالمليون ، من جهة أخرى يعد من العناصر سريعة التفاعل في حال وجود رطوبة جوية مما ينتج عنه أكسيد النحاس السام ذو اللون الأخضر، ويشكل نحو (٠,١%) من وزن النبات إذ تكمن أهميته في تكوين المادة الخضراء وتركيب الانزيمات^(١). إن ظروف ذوبانية النحاس وحركته هي ظروف مؤكسدة وحامضية إذ إن تركيزه في الظروف القاعدية والمختزلة يكون قليلاً ، كما أن وجود الكبريت في البيئة المختزلة يؤدي إلى تكوين مركب كبريتيد النحاس وهو غير ذائب وغير متحرك ويكون معقدات مع المواد العضوية ، ويعد أكثر العناصر قوة لتكوين معقدات مع هذه المواد قياساً مع الزنك ، والكاديوم ، والرصاص^(٢).

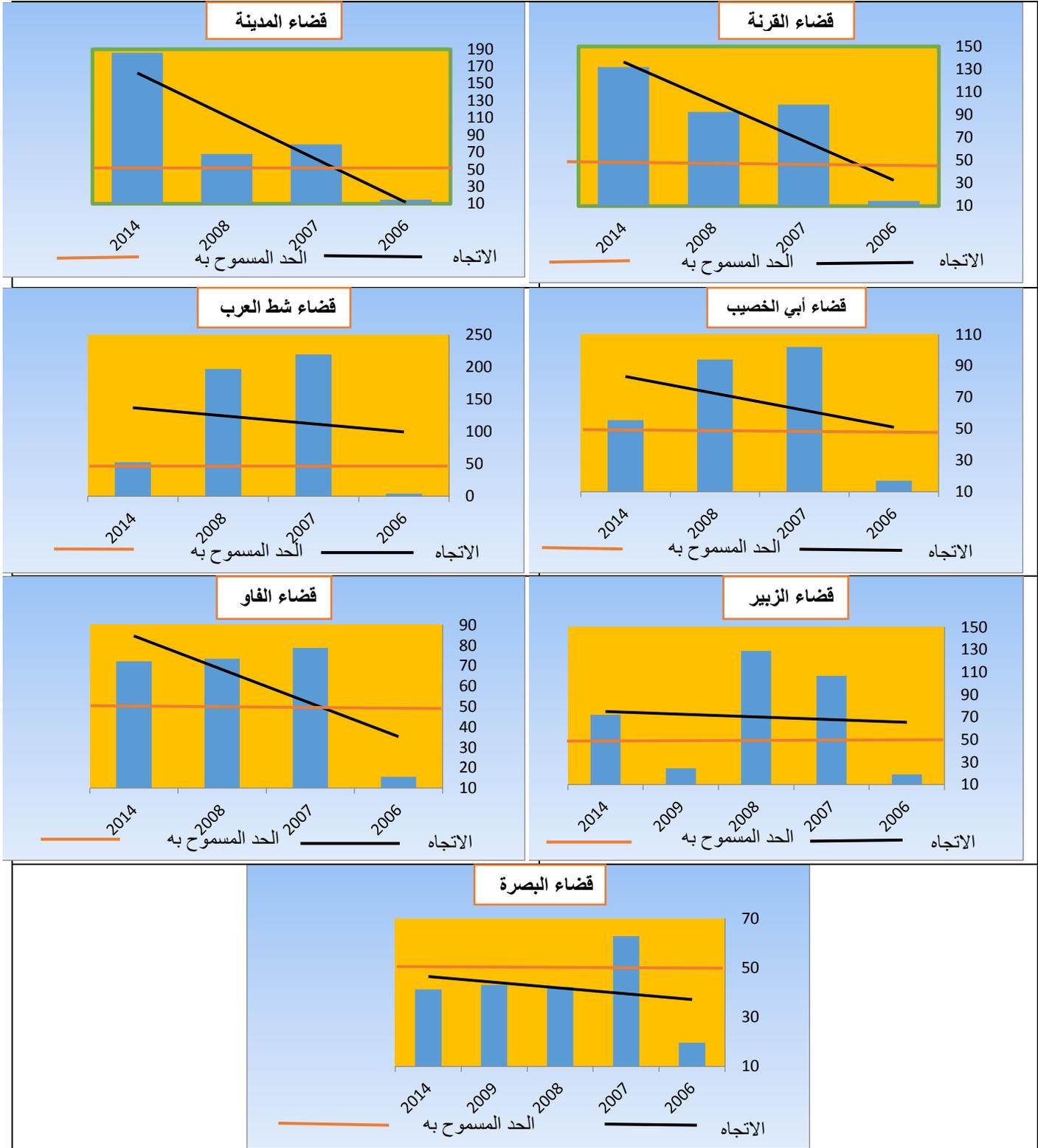
تتأثر النباتات في حال نقص النحاس إذ يؤدي إلى ظهور أنسجة ميتة في قمة الأوراق الحديثة ثم يمتد هذا على طول حافة الورقة وفي حال النقص الشديد فإن الأوراق تموت وتسقط وتبدأ أعراض الذبول بالظهور على النبات^(٣). تشير معطيات الجدول (٦٧) والشكل (٤٢) والملحق (٣٢) إلى أن قيم تركيز النحاس في تربة منطقة الدراسة تتباين زمنياً ومكانياً حسب المواقع المدروسة:

^١ - فتحي عبد العزيز عفيفي ، ديناميكية السموم وملوثات البيئة ، ط١، دار جفر للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٠ ، ص٢٨٤.
^٢ - كريم حسين خويدم سلمان ، المصدر السابق ، ص٩.
^٣ - ميسون مصطفى جاسم محمد ، المصدر السابق ، ص١٣.

جدول (٦٧) مستعرض

شكل (٤٢)

المعدل السنوي واتجاه النحاس (CU) (مايكغم/غم) في تربة محافظة البصرة للمدة ٢٠١٤-٢٠٠٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٦٧)

أ- قضاء القرنة

تباين المعدل السنوي لقيم عنصر النحاس تبايناً زمنياً إذ تشير نتائج التحاليل المختبرية في الجدول أعلاه إلى أن تركيز العنصر ارتفع من (١٤,٥) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ وقد تجاوز الحد الطبيعي إلا أنه كان ضمن الحد المسموح به إلى (٩٩) مايكغم/غم عام ٢٠٠٧ ليتجاوز الحد المسموح به البالغ (٥٠) مايكغم/غم ليسجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٤ (١٣١,٩) مايكغم/غم وبذلك يشير مقدار تغير العنصر في تربة القضاء إلى الاتجاه الموجب بمقدار (+٦٣,٢) مايكغم/غم، أما من حيث التباين الفصلي فيتضح أن أعلى تركيز سجل في فصل الخريف من عام ٢٠١٤ (١٣٦,٦) مايكغم/غم في حين أن أقل التراكيز سجلت في فصل الربيع عام ٢٠٠٦ إذ بلغت نحو (١٤,٥) مايكغم/غم.

ب- قضاء المدينة

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٤ بلغ (١٨٥,٩) مايكغم/غم وبعد مقارنته مع المحتوى الطبيعي وأقصى حد مسموح به يتضح بأنه تجاوز الحد الطبيعي وأقصى حد مسموح به في حين بلغت القيم أدناها عام ٢٠٠٦ نحو (١٤,٨) مايكغم/غم وكانت ضمن أقصى تركيز مسموح به ، لذلك أن مقدار تغير لقيم عنصر النحاس في تربة القضاء يشير نحو الارتفاع بمقدار (+١٣١,٩) مايكغم/غم ، ما التباين الفصلي فيتضح أن أعلى القيم قد سجلت خلال فصل الخريف من عام ٢٠١٤ إذ بلغت القيم نحو (١٩١,٤) مايكغم/غم ، في حين أن أقل التراكيز سجلت في فصل الربيع عام ٢٠٠٦ إذ بلغت (١٤,٨) مايكغم/غم.

ج- قضاء البصرة

ارتفع تركيز النحاس من (١٩,٦) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ إلى (٦٢,٨) مايكغم/غم عام ٢٠٠٧ وقد تجاوز الحد الطبيعي والحد المسموح به لينخفض إلى (٤٣) مايكغم/غم عام ٢٠٠٩ ، لذا أن مقدار التغير يشير إلى الاتجاه الموجب (+٠,٦) مايكغم/غم ، أما من حيث التباين الفصلي فيلاحظ أن أعلى القيم ظهرت خلال فصل الخريف عام ٢٠١٤ بلغت (٨٣,٣) مايكغم/غم، في حين أن أقل التراكيز سجلت في فصل الربيع عام ٢٠٠٦.

د- قضاء شط العرب

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٧ إذ بلغ (٢١٩,٧) مايكغم/غم ، وقد تجاوز المحتوى الطبيعي والحد المسموح به ، في حين أن أقل التراكيز سجلت في عام ٢٠٠٦ إذ وصلت إلى (٤) مايكغم/غم وكانت ضمن أقصى تركيز مسموح به ، لذا فإن مقدار التغير لقيم عنصر النحاس يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع الموجب بمقدار (+١٣,١) مايكغم/غم، وقد تباين فصلياً إذ سجل فصلا الصيف والربيع عام ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨ أعلى القيم (٢١٩,٧ ، ١٩٧,١) مايكغم/غم ، في حين أن فصل الربيع عام ٢٠٠٦ سجل أقل القيم.

هـ- قضاء أبي الخصيب

كان معدل تركيز عنصر النحاس عام ٢٠٠٦ نحو (١٧) مايكغم/غم وقد تجاوز الحد الطبيعي إلا أنه كان ضمن الحد المسموح به ليرتفع التركيز إلى (١٠٢) مايكغم/غم عام ٢٠٠٧ متجاوزاً الحد البيئي المسموح به، لذلك أن مقدار تغير العنصر في التربة قد اتجه نحو الارتفاع بمقدار (+١٥,٢) مايكغم/غم، وقد تباين التركيز فصلياً إذ يتبين أن أعلى القيم سجلت في

فصل الخريف من عام ٢٠١٤ إذ بلغ (١٤٩,٥) مايكغم/غم، في حين أن أوطأ القيم كانت في فصل الربيع من العام نفسه (١٣,٢) مايكغم/غم.

و- قضاء الزبير

يتضح أن قيم تركيز النحاس أخذت بالارتفاع من (١٩,١) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ إلى (١٠٦,٦) مايكغم/غم عام ٢٠٠٧ إلا أن أعلى معدل سنوي سجل عام ٢٠٠٨ إذ بلغ (١٢٨,٧) مايكغم/غم وبعد المقارنة مع الحدود البيئية المسموح اتضح بأنه تجاوز الحد الطبيعي والمسموح به ، لتتخفف في عام ٢٠٠٩ إلى (٢٤,٤) مايكغم/غم ، إلا أنها عاودت الارتفاع عام ٢٠١٤ لتسجل قيماً بلغت (٧٢,١) مايكغم/غم، مما تقدم يتضح أن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الاتجاه الموجب بمقدار (١٢,٢+) مايكغم/غم ، أما من حيث التباين الفصلي فقد سجل فصل الخريف عام ٢٠١٤ أعلى القيم (١٩٩,٤) مايكغم/غم ، في حين يلاحظ أن فصل الصيف من العام نفسه قد سجل أقل التراكيز بواقع (١٤,١) مايكغم/غم.

ز- قضاء الفاو

أخذت قيم تركيز عنصر النحاس بالارتفاع من (١٥,٥) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ إلى (٧٨,٨) مايكغم/غم عام ٢٠٠٧ وبعد مقارنته مع الحدود البيئية يتضح أنه تجاوز الحدود المسموح بها ، مما تقدم يتبين أن مقدار التغير يشير إلى الاتجاه الموجب (١٦,٣+) مايكغم/غم ، أما من حيث التباين الفصلي فيتضح أن أعلى التراكيز سجلت خلال فصل الخريف عام ٢٠١٤ (٢٢٦,٢) مايكغم/غم ، في حين أن فصل الربيع عام ٢٠٠٦ سجل أقل القيم (١٥,٥) مايكغم/غم.

٤- الكاديوم (Cd)

يعد من العناصر الانتقالية ويكون مشابهاً للزنك في الصفات الجيوكيميائية ويختلف عنه بأنه أقل وفرة في الطبيعة ويكون مذاباً في بيئة مؤكسدة حامضية إذ يكون معقدات مع المواد العضوية ويمتاز على أيونات هيدروكسيد الحديد والمنغنيز^(١). يوجد في القشرة الأرضية بتركيز يتراوح بين (٠,١ - ١) ملغم/كغم ويوجد بأشكال عدة منها كبريتيد الكاديوم (Cds)، و كربونات الكاديوم (CdCO₃)، وأوكسيد الكاديوم (CdO)^(٢).

تؤدي التراكيز العالية لعنصر الكاديوم إلى رفع تركيز بيروكسيد الهيدروجين* في النبات ، فضلاً عن تأثيره في عملية البناء الضوئي من خلال التأثير في صبغة الكلوروفيل ويخفض معدل امتصاص الماء والغذاء^(٣)، مما ينتج عن انخفاض محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الكلية** التي تقوم بتوفير الطاقة من خلال عملية الأكسدة ومن ثم يؤدي إلى تثبيط نمو النبات وموته باختزاله لعملية التنفس والبناء الضوئي.

^١- كريم حسين خويدم سلمان ، المصدر السابق، ص٧

^٢- خيرالله موسى عواد الجابري ، المصدر السابق، ص٩

*- يلعب بيروكسيد الهيدروجين دوراً مهماً بوصفه مركباً ناقلاً للإشارة أثناء تعرض النبات للإجهاد ويوصفه وسيطاً في عملية تفعيل الانزيمات التي يمكن من خلالها تنظيم عملية النسخ الجيني بواسطة تفعيل عوامل النسخ .

^٣- المصدر نفسه ، ص ٢٢ و ٢٥ .

**- تعد إحدى الجزيئات الحيوية الأربعة الرئيسية في النبات مع البروتينات والدهون والاحماض النووية التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بحياة النبات

^٤- خيرالله موسى عواد الجابري ، المصدر السابق ، ص٢٨

تساهم الفعاليات البشرية كالأنشطة الصناعية والتوسع في استخدام الأسمدة الفوسفاتية والمبيدات الحشرية في زيادة تركيز عنصر الكاديوم في التربة ، فضلاً عن ري التربة بمياه الصرف الصحي وأماكن تجمع النفايات التي يتم حرقها إذ يتطاير الرماد وينتشر إلى مسافات بعيدة حاملاً معه عنصر الكاديوم^(١).

يلاحظ من خلال النظر في معطيات الجدول (٦٨) والشكل (٤٣) والملحق (٣٣) أن قيم عنصر الكاديوم قد تباينت زمنياً ومكانياً بحسب المواقع المدروسة في منطقة الدراسة:

أ- قضاء القرنة

تباين تركيز عنصر الكاديوم زمنياً إذ ارتفع تركيزه من (٢,٣) مايكغم/غم عام ٢٠٠٨ إلى (٣,٤) مايكغم/غم عام ٢٠١٤ ليسجل أعلى تركيز له عام ٢٠١٥ إذ بلغ نحو (٥,٢) مايكغم/غم وعند مقارنته مع الحدود البيئية المسموح بها يلاحظ أنه قد تجاوز الحد الطبيعي (٠,١ - ١) مايكغم/غم والحد المسموح به (٣) مايكغم/غم ، يتضح بأن مقدار التغير لتركيز العنصر في تربة القضاء يشير إلى الاتجاه الموجب (+٠,٣) مايكغم/غم ، أما من حيث التباين الفصلي فيتبين أن أعلى تركيز سجل خلال فصل الربيع عام ٢٠١٤ إذ بلغ (٦,١) مايكغم/غم، في حين سجل فصل الربيع من العام نفسه أوطأ القيم إذ بلغت (١,٤) مايكغم/غم.

ب- قضاء المدينة

سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠٠٦ إذ بلغت (٦,٥) مايكغم/غم قد تجاوز الحدود البيئية المسموح بها ، في حين أن عام ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨ سجلا قيماً متساوية بلغت نحو (٠,١) مايكغم/غم وكان ضمن المحتوى الطبيعي للكاديوم في التربة إلا أنه سجل قيماً تجاوزت الحد الطبيعي للعنصر في التربة إذ بلغت عام ٢٠١٤ نحو (٣,٩) مايكغم/غم ، وقد أشار مقدار التغير لقيم عنصر الكاديوم في تربة القضاء يشير نحو الارتفاع بمقدار (+١,٧) مايكغم/غم ، وقد تباين تركيز العنصر فصلياً إذ سجل فصل الربيع عام ٢٠١٤ أعلى تركيز (٨,٩) مايكغم/غم ، في حين أن ادنى تركيز سجل في فصل الصيف والربيع عام ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٨ بلغت (٠,١) مايكغم/غم على التتابع.

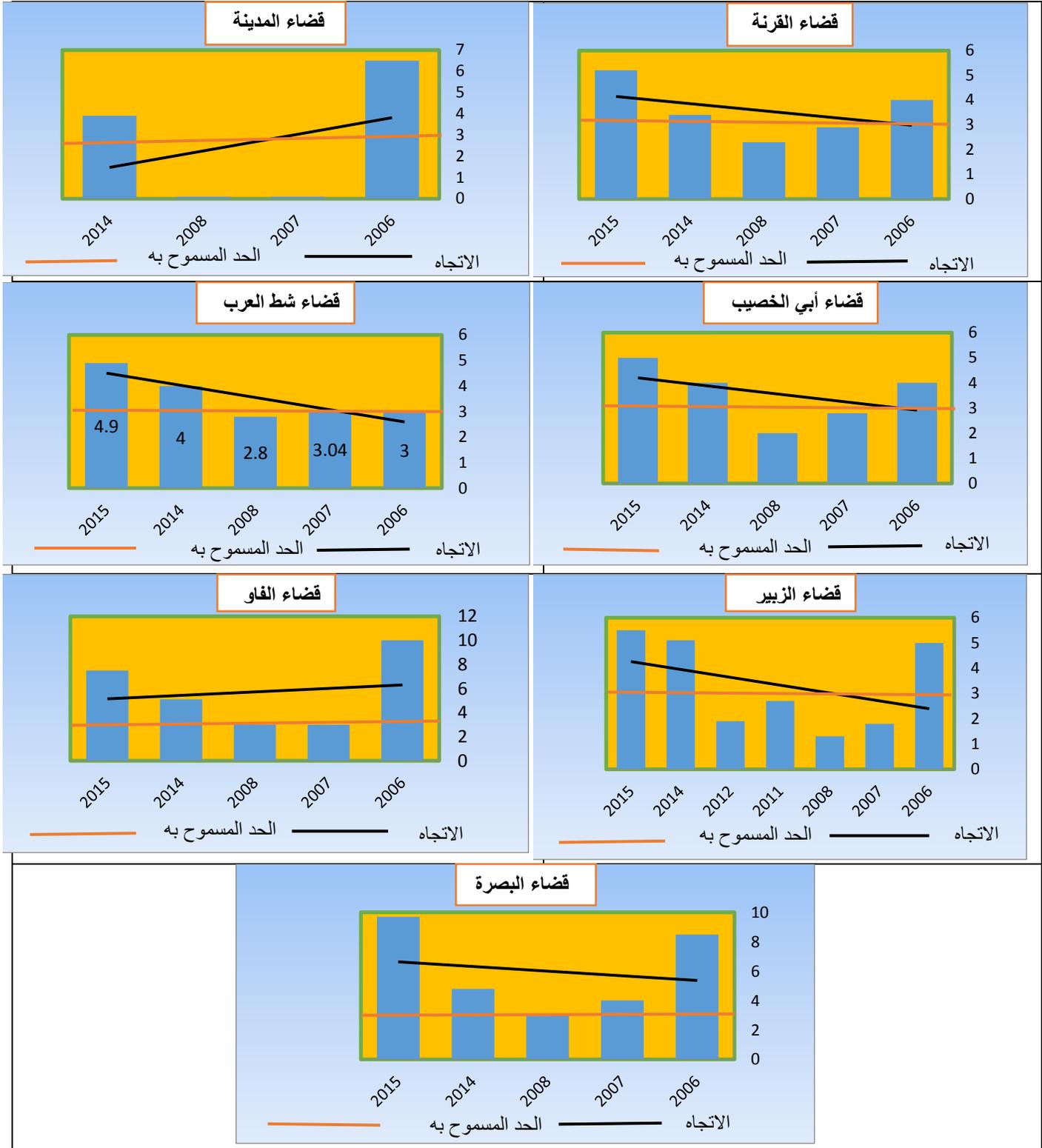
ج - قضاء البصرة

تشير معطيات الجدول (٩٨) إلى أن أعلى معدل سنوي سجل في عام ٢٠١٥ إذ بلغ التركيز (٩,٧) مايكغم/غم ، وبعد مقارنة نتائج القيم مع الحد الطبيعي وأقصى حد مسموح به يتضح بأنه تجاوز الحدود المسموح بها ، في حين أن أقل معدل سنوي سجل عام ٢٠٠٨ إذ بلغ (٣,٠٢) مايكغم/غم وكان ضمن أقصى تركيز مسموح به ، يتبين مما تقدم أن مقدار التغير لقيم عنصر الكاديوم يشير نحو الارتفاع بمقدار (+٢,١) مايكغم/غم ، أما التباين الفصلي فيظهر أن أعلى تركيز سجل في فصل الصيف عام ٢٠١٥ بلغ (٩,٧) مايكغم/غم ، في حين أن أقل التراكيز سجلت خلال فصل الشتاء من عام ٢٠١٤ إذ بلغت (١,٦) مايكغم/غم.

جدول (٦٨) مستعرض

شكل (٤٣)

المعدل السنوي واتجاه الكاديوم (Cd) (مايكغم/غم) في تربة محافظة البصرة للمدة ٢٠١٥-٢٠٠٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٦٨)

د- قضاء شط العرب

تشير النتائج المخبرية إلى أن أعلى معدل سنوي كان عام ٢٠١٥ إذ بلغ (٤,٩) مايكغم/غم ، وبالرجوع إلى الجدول يتبين بأن عنصر الكاديوم قد تجاوز المحتوى الطبيعي وأقصى تركيز مسموح به ، في حين أن أقل التراكيز سجلت في عام ٢٠٠٨ إذ بلغت نحو (٢,٨) مايكغم/غم وكانت ضمن أقصى تركيز مسموح به، لذا فإن مقدار التغير لقيم عنصر الكاديوم يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (١,٥+) مايكغم/غم، وفصلياً تباين الكاديوم في التربة إذ إن فصل الربيع عام ٢٠١٤ قد سجل أعلى التراكيز بلغت (٨,٥) مايكغم/غم، في حين أن أقل القيم قد سجلت خلال فصل الشتاء من العام نفسه كانت (١,٢) مايكغم/غم.

هـ- قضاء أبي الخصيب

سجل أعلى معدل سنوي بلغ (٥) مايكغم/غم عام ٢٠١٥ متجاوزاً الحد الطبيعي وأقصى حد مسموح به في الترب ، في حين أن أوطأ معدل سنوي سجل عام ٢٠٠٨ إذ بلغ (٢) مايكغم/غم ، لذا فإن مقدار التغير قد اتجه نحو الارتفاع الموجب بمقدار (١,٦+) مايكغم/غم ، وفصلياً سجل فصل الربيع عام ٢٠١٤ أعلى القيم (٧,٣) مايكغم/غم ، في حين أن أوطأ تركيز ظهر خلال الفصل نفسه عام ٢٠٠٨.

و- قضاء الزبير

إن أعلى معدل سنوي سجل عام ٢٠١٥ إذ بلغ (٥,٥) مايكغم/غم وبعد المقارنة مع الحدود المسموح بها يتضح بأنه قد تجاوز الحد الطبيعي وأقصى حد مسموح به ، في حين أن أقل القيم سجلت في عام ٢٠٠٧ ، (١,٣) ، (١,٨) مايكغم/غم على التتابع وكانت ضمن أقصى تركيز مسموح به في الترب ، لذا فإن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الاتجاه الموجب بمقدار (١,١+) مايكغم/غم ، أما من حيث التباين الفصلي فيتبين أن أعلى التراكيز سجلت خلال فصل الربيع عام ٢٠١٤ بلغت (١٠,٢) مايكغم/غم، في حين أن أقل القيم كانت خلال فصل الربيع عام ٢٠٠٨.

ز- قضاء الفاو

تتباين قيم عنصر الكاديوم في تربة قضاء الفاو تبايناً زمنياً، إذ سجل عام ٢٠٠٦ أعلى معدل سنوي بلغ (١٠) مايكغم/غم متجاوزاً المعايير البيئية المسموح بها، وبعدها أخذت القيم بالانخفاض لتسجل أدناها في عامي ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨ بلغت (٣) مايكغم/غم لتعاود الارتفاع إلى أن سجلت عام ٢٠١٥ (٧,٥) مايكغم/غم ، وبذلك فإن مقدار التغير يشير إلى أن تربة القضاء تتجه نحو الارتفاع بمقدار (١+) مايكغم/غم ، وقد تباين تركيز عنصر الكاديوم فصلياً إذ يتبين أن أعلى تركيز قد سجل في فصل الربيع عام ٢٠٠٦ (١٠) مايكغم/غم ، في حين أن أقل التراكيز سجلت خلال فصل الشتاء عام ٢٠١٤ بلغت (١,٨) مايكغم/غم.

٥- الكوبلت (Co)

يبلغ تركيزه في القشرة الأرضية نحو (٢٠) ملغم/كغم، ويعد المرافق القوي للنكل إذ إن صفاتها متشابهة ويميلان أن يعاد ترسيبهما مع أكاسيد الحديد والمنغنيز ويكون الكوبلت مركبات مع الهيدروكسيد والكاربونات لتكوين هيدروكسيد الكوبلت $Co(OH)_2$ و كاربونات الكوبلت $(COCO_3)$ التي لها قابلية ذوبان قليلة ، كما أن له حركة متوسطة إلى عالية وله علاقة مع الكبريتات إذ يعمل معها معقدات^(١).

يساهم عنصر الكوبلت مع بعض العناصر الثقيلة كالنحاس، والحديد، والكروم في التأثير على إنتاج أنواع الأوكسجين التفاعلية في النبات التي لها مهمة خاصة إذ تظهر مقاومة الأمراض البكتيرية والفيروسية ونقل الإشارات بين الخلايا النباتية التي تسيطر على موت الخلية النباتية ، فضلاً عن تنظيم نمو النباتات مثل ترقيق جدار الخلية وتنظيم عمليتي البناء الضوئي والتنفس^(٢).

يتضح من النظر في نتائج التحاليل المختبرية في الجدول (٦٩) شكل (٤٤) ملحق (٣٤) أن قيم عنصر الكوبلت قد تباينت زمنياً ومكانياً بحسب المواقع المدروسة في منطقة الدراسة على النحو الآتي:

أ- قضاء القرنة

تباين تركيز عنصر الكوبلت زمنياً في تربة قضاء الفاو إذ ارتفع من (١٨) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ وكان ضمن الحد المسموح به إلا أنه كان متجاوز الحد الطبيعي لينخفض في عامي ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٨ إلى (٤،١٠ ، ٩،٦) مايكغم/غم وقد كان ضمن الحد الطبيعي البالغ (٢ - ١٠) مايكغم/غم والمسموح به في التربة (٥٠) مايكغم/غم لتأخذ القيم بالارتفاع إلى أن وصلت عام ٢٠١٤ (٥٦،١) مايكغم/غم وهو أعلى معدل سنوي سجل إلا أنه تجاوز الحدود البيئية ، ومما تقدم يتبين أن مقدار تغير العنصر في تربة القضاء يشير إلى الارتفاع بمقدار (٣٥،٧+) مايكغم/غم ، أما فصلياً فإن أعلى تركيز سجل خلال فصل الخريف عام ٢٠١٤ بلغ (١٥٢،٤) مايكغم/غم ، في حين أقل التراكيز سجلت في فصل الصيف من العام نفسه (٤،٤) مايكغم/غم.

ب- قضاء المدينة

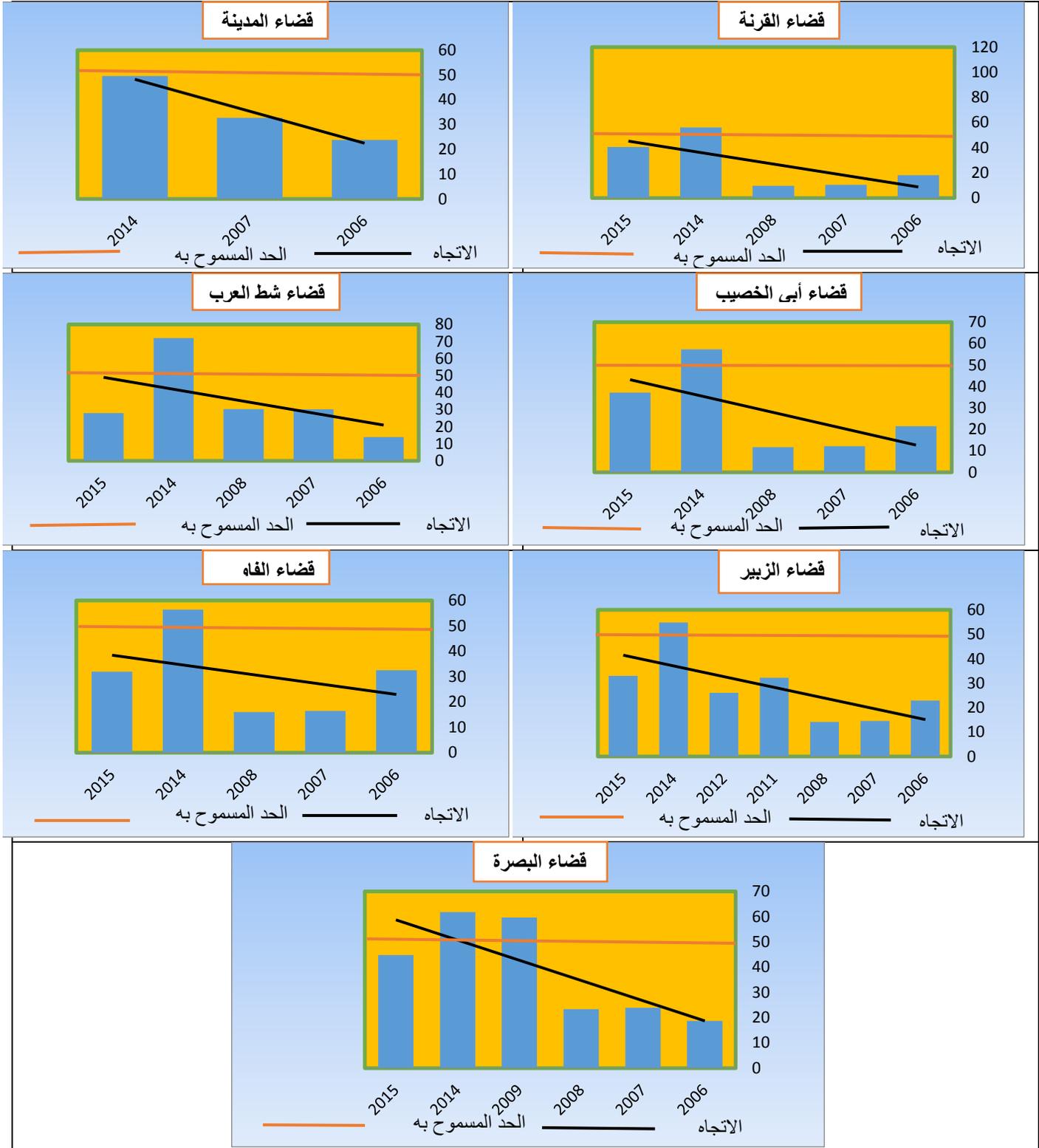
سجل أعلى معدل سنوي عام ٢٠١٤ إذ بلغ (٤٩،٦) مايكغم/غم وبعد مقارنته مع المحتوى الطبيعي وأقصى حد مسموح به يتضح بأنه يقع ضمن الحد المسموح به ، في حين بلغ أدنى معدل سنوي عام ٢٠٠٦ (٢٣،٨) مايكغم/غم ، لذا فإن مقدار التغير لقيم العنصر في تربة القضاء يشير نحو الارتفاع بمقدار (٢١،٦+) مايكغم/غم ، أما من حيث التباين الفصلي فيتبين أن أعلى تركيز لعنصر الكوبلت سجل خلال فصل الخريف عام ٢٠١٤ إذ بلغ (١٢٤،٩) مايكغم/غم في حين أدنى التراكيز سجلت في فصل الصيف من العام نفسه (٢،٩) مايكغم/غم.

^١ - كريم حسين خويدم سلمان ، المصدر السابق ، ص٦
^٢ - خيرالله موسى عواد الجابري ، المصدر السابق ، ص٢١.

جدول (٦٩) مستعرض

شكل (٤٤)

المعدل السنوي واتجاه الكوبلت (CO) (مايكغم/غم) في تربة محافظة البصرة للمدة ٢٠١٥-٢٠٠٦



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (٦٩)

ج- قضاء البصرة

يتضح أن أعلى معدل سنوي سجل في عام ٢٠١٤ إذ بلغ التركيز (٦١,٨) مايكغم/غم ، وبعد مقارنة نتائج القيم مع الحد الطبيعي وأقصى حد مسموح به يتضح بأنه تجاوز الحدود الطبيعية وأقصى حد مسموح به ، في حين أن أقل معدل سنوي سجل عام ٢٠٠٦ إذ بلغ (١٨,٧) مايكغم/غم وكان ضمن أقصى تركيز مسموح به ، لذا فإن مقدار التغير لقيم عنصر الكوبلت في تربة قضاء البصرة يشر نحو الارتفاع بمقدار (+٢١,٩) مايكغم/غم، وفصلياً تباين تركيز الكوبلت إذ إن أعلى تركيز سجل في فصل الخريف عام ٢٠١٤ بلغ (١٤٨,٧) مايكغم/غم ، في حين أن أقل التراكم سجلت خلال فصل الصيف من عام ٢٠١٤ (١١,٨) مايكغم/غم.

د- قضاء شط العرب

تباين تركيز الكوبلت زمنياً إذ ارتفع تركيزه من (١٤) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ وقد تجاوز الحد الطبيعي إلا أنه كان ضمن أقصى تركيز مسموح به ليسجل أعلى تركيز خلال عامي ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨ (٣٠,٣ ، ٣٠,٤) مايكغم/غم ليتجاوز الحد الطبيعي ، وبعد ذلك أخذت القيم بالارتفاع لتسجل عام ٢٠١٤ قيماً بلغت نحو (٧٢,١) مايكغم/غم ليتجاوز الحد المسموح به ، إلا أنه عاود الانخفاض ليسجل عام ٢٠١٥ نحو (٢٨,١) مايكغم/غم بمقدار مقدار تغير أشار إلى الاتجاه الموجب (+٢٥,٢) مايكغم/غم، أما من حيث التباين الفصلي فيتضح أن فصل الخريف عام ٢٠١٤ سجل أعلى التراكم نحو (١٦٨,٧) مايكغم/غم ، في حين أن أقل القيم قد سجلت خلال فصل الصيف من العام نفسه (٨,٨) مايكغم/غم.

هـ- قضاء أبي الخصيب

سجل عام ٢٠١٤ أعلى معدل سنوي بلغ (٥٧,٣) مايكغم/غم متجاوزاً الحد الطبيعي وأقصى حد مسموح به في الترب بعد أن سجل عام ٢٠٠٦ قيماً (٢١,٥) مايكغم/غم وعامي ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٨ (١٢,٢ ، ١١,٧) مايكغم/غم ، بمقدار تغير يشير إلى أن تربة القضاء نتجه نحو الارتفاع بمقدار (+٣٢,١) مايكغم/غم ، أما من حيث التباين الفصلي أن فصل الخريف عام ٢٠١٤ قد سجل أعلى تركيز (١٣٠,٢) مايكغم/غم ، في حين أن أوطأ تركيز ظهر خلال فصل الصيف العام نفسه (٣,٩) مايكغم/غم.

و- قضاء الزبير

تشير النتائج الواردة في الجدول المشار اليه سابقاً إلى تقارب المعدل السنوي بين عامي ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٨ إذ بلغ (١٤,٥ ، ١٤,١) مايكغم/غم على التتابع وبعد المقارنة مع الحد الطبيعي وأقصى تركيز للعنصر في التربة يتضح بأنه قد تجاوز الحد الطبيعي إلا أنه ضمن الحد المسموح به ، إلا أن قيم التراكم أخذت بالارتفاع لتسجل عام ٢٠١١ نحو (٣٢,٢) مايكغم/غم و ٢٠١٤ الذي سجل أعلى معدل سنوي بلغ (٥٤,٨) مايكغم/غم بمقدار تغير بالاتجاه الموجب بلغ (+١٩,٤) مايكغم/غم ، وفصلياً تباين تركيز عنصر الكوبلت في قضاء الزبير إذ يتضح أن أعلى التراكم سجلت خلال فصل الخريف من عام ٢٠١٤ بلغت (١٢٥,٤) مايكغم/غم ، في حين أن أقل القيم كانت خلال فصل الصيف عام ٢٠١٤ إذ بلغت (٩,١) مايكغم/غم.

ز- قضاء الفاو

تتباين قيم عنصر الكوبلت في تربة قضاء الفاو تبايناً زمنياً واضحاً، إذ تشير معطيات الجدول في أعلاه إلى أن عنصر الكوبلت قد ارتفع تركيزه من (٣٢,٥) مايكغم/غم عام ٢٠٠٦ وكان ضمن الحد الطبيعي لتركيز العنصر في التربة، وانخفض خلال عامي ٢٠٠٧ و ٢٠٠٨ إلى (١٦,٤ ، ١٦) مايكغم/غم، إلا أنه سجل في عام ٢٠١٤ أعلى تركيز بلغ (٥٦,٣) مايكغم/غم ليتجاوز الحد الطبيعي والحد المسموح به بمقدار تغير بالاتجاه الموجب (+٢٢,٥) مايكغم/غم، أما من حيث التباين الفصلي فيتضح أن أعلى تركيز قد سجل في فصل الخريف عام ٢٠١٤ (١٢١) مايكغم/غم، في حين أن أقل التراكم سجلت خلال فصل الشتاء عام ٢٠٠٨ (١٦) مايكغم/غم.

خلاصة الفصل الثالث

يتضح من خلال نتائج دراسة الفصل الثالث المتعلق بتلوث التربة في محافظة البصرة ما يأتي:

- ١- ترتفع قيم الأس الهيدروجيني فوق المتعادلة قليلاً وتميل إلى القاعدية، إذ أتجه مقدار تغير الأس الهيدروجيني نحو الانخفاض في أفضية المدينة وأبي الخصيب والزبير والفاو (-٠,١ ، -٠,١ ، -٠,١ ، -٠,٥)، في حين كان بالاتجاه الموجب في قضاءي القرنة وشط العرب (+٠,١ ، +٠,٤) ملغم/كغم.
- ٢- أتجه مقدار التوصيلية الكهربائية نحو الارتفاع في المواقع الدراسية كافة، إذ سجل في قضاء القرنة، وقضاء المدينة، وقضاء شط العرب، وقضاء أبي الخصيب، وقضاء الفاو مقدار تغير بلغ (+٣,٢ ، +١٤,٢ ، +٢١,٥ ، +١٦,٥ ، +٤,٥ ، +٢٩,٥) دييسي سيمنز/متر على التوالي.
- ٣- شهدت قيم المادة العضوية ارتفاعاً في مقدار تغيرها في تربة منطقة الدراسة، إذ سجلت (+٦,٢ ، +٠,٦ ، +١٢ ، +٣,٣ ، +٣٨,١) ملغم/كغم في أفضية القرنة، والمدينة، وأبي الخصيب، والزبير، والفاو، في حين كانت في قضاء أبي الخصيب بالاتجاه السالب (-٢,٢) ملغم/كغم.
- ٤- أظهر مقدار تغير قيم أيون الكالسيوم ارتفاعاً في قضاءي القرنة والزبير (+١٧٤,٥ ، +٧١,٥) ملغم/كغم، بينما سجل مقدار التغير بالاتجاه السالب في أفضية المدينة، وشط العرب، وأبي الخصيب، والفاو (-٢١٣٤,٦ ، -١٧١٨,٢ ، -٢٣٥,٩ ، -١٦٥٩,٤) ملغم/كغم.
- ٥- شهد مقدار تغير المغنسيوم ارتفاعاً في بعض المواقع الدراسية ففي أفضية القرنة، وأبي الخصيب، والزبير (+٤٥٨,٥ ، +١٠٨,٨ ، +٣٣٢) ملغم/كغم على التتابع، في حين أتجه نحو الانخفاض في قضاء المدينة، وقضاء شط العرب، وقضاء الفاو (-٣٥٤,٦ ، -٨٧٦,٧ ، -٤١) ملغم/كغم على التتابع.

- ٦- اتجه مقدار تغير الصوديوم نحو الارتفاع في أقضية القرنة، والمدينة، وأبي الخصيب، والزبير إذ بلغ (+٢٣٧,٨ ، ٦٥,٧+ ، ٤٩٠,٣+ ، ٣٨٣,٧+) ملغم/كغم، بينما سجل في قضاءي شط العرب والفاو اتجاهاً سالباً بمقدار (-٢٦٠,٥ ، ٤٧٧,١-) ملغم/كغم.
- ٧- ارتفعت قيم أيون البوتاسيوم في السنوات الأخيرة إذ سجل مقدار التغير ارتفاع في اقضية منطقة الدراسة كافة، فكان في قضاء القرنة، وقضاء المدينة، وقضاء شط العرب، وقضاء أبي الخصيب، وقضاء الزبير (+٧٣,٨ ، ٥٦,٣+ ، ٤٤,٤+) ملغم/كغم. ، في حين سجل انخفاضاً في قضاء الفاو (-٣٣٤,٢) ملغم/كغم .
- ٨- سجل مقدار تغير الكلوريدات ارتفاعاً في المواقع الدراسية كافة، ففي قضاء القرنة (+١٦٣٩٦,٩) ملغم/كغم وفي قضاء المدينة (+٨٣١٤,٧) ملغم/كغم ، وقضاء شط العرب (+٤٠٩٧,٣) ملغم/كغم وفي أقضية أبي الخصيب، والزبير، والفاو (+١٧٨٦٧,٧ ، ١٤٩٧٠,١+ ، ٦٧٧٥+) ملغم/كغم .
- ٩- شهدت الكبريتات ارتفاعاً في مقدار تغيرها في كل المواقع المدروسة (+٦٢,٣ ، ١٢٤,٩- ، ٤١٩,١+ ، ٥٥١,٢- ، ٣٠٠,٢+) ملغم/كغم
- ١٠- سجل مقدار تغير البيكربونات انخفاضاً في المواقع الدراسية كافة باستثناء قضاء الزبير الذي أتجه نحو الارتفاع بمقدار تغير ب (+٦٢٩,٥) ملغم/كغم ، بينما في قضاء القرنة، والمدينة، وشط العرب، وأبي الخصيب، والفاو سجل (-٥٨٩٢,٧ ، ١٨٧٢,٢- ، ٧١٥٢,٤- ، ٢٩٤٥,٧- ، ١٥٤٣,٧) ملغم/كغم على التتابع.
- ١١- أتجه مقدار تغير عنصر الرصاص نحو الارتفاع في كافة المواقع الدراسية، فقد سجل في قضاء القرنة، والمدينة، ومركز قضاء البصرة، وقضاء شط العرب، وأقضية أبي الخصيب، والزبير، والفاو (+١٨٧,٢ ، ٨٦,٨+ ، ٧١,٦+ ، ٨٤,٢+ ، ٥٩,٦+ ، ١٠٦,٥+ ، ٦١,٣+) مايكغم/غم على التتابع.
- ١٢- ارتفع مقدار تغير عنصر النيكل في المواقع الدراسية كافة، إذ سجل في أقضية القرنة، والمدينة، ومركز قضاء البصرة، وشط العرب، وأبي الخصيب، والزبير، والفاو (+٥٤,٦ ، ٣٧,٧+ ، ٥٤,٤+ ، ٢٣,٧+ ، ١٥,١- ، ٢١,٧+ ، ١١,٩+) مايكغم/غم على التتابع.
- ١٣- أظهرت قيم تركيز النحاس ارتفاعاً في مقدار التغير في المواقع الدراسية كافة، فسجل على التتابع (+٦٣,٢ ، ١٣١,٩+ ، ٠,٦+ ، ١٣,١+ ، ١٥,٢+ ، ١٢,٢+ ، ١٦,٣+) مايكغم/غم.
- ١٤- اتجه مقدار تغير عنصر الكاديوم نحو الاتجاه الموجب في المواقع الدراسية كافة (+٠,٣ ، ١,٧+ ، ٢,١+ ، ١,٥+ ، ١,٦+ ، ١,١+ ، ١+) على التتابع في قضاء القرنة، والمدينة، ومركز قضاء البصرة، وقضاء شط العرب، والزبير، والفاو.
- ١٥- أظهر مقدار التغير لعنصر الكوبلت نحو الارتفاع في المواقع المدروسة كافة (+٣٥,٧ ، ٢١,٦+ ، ٢١,٩+ ، ٢٥,٢+ ، ٣٢,١+ ، ١٩,٤+ ، ٢٢,٥+) مايكغم/غم في كل من أقضية القرنة، والمدينة، ومركز قضاء البصرة، وشط العرب، وأبي الخصيب، والزبير، والفاو على التتابع.

جدول (٥٣)

المعدل السنوي ومقدار التغير للأس الهيدروجيني (PH) في تربة محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥ - ٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦	٢٠١٤	٢٠١٣	٢٠١٢	٢٠١٠	٢٠٠٨	٢٠٠٧	٢٠٠٦	٢٠٠٤	٢٠٠٣	١٩٩٨	١٩٩٧	١٩٩٦	١٩٩٥	١٩٨٨	١٩٨٥	السنوات	المحطات
٠,١+	٧,٢	٧,٧	٧,٥	٧,٧	٧,٦	٧,٧	٧,٩	-	-	-	٧,٥	-	-	٧,٤	٧,٨	٧,٤	قضاء القرنة	
٠,١-	٧,٥	٧,٨	٧,٦	٧,٣	٧,٦	٧,٢	٧,٦	-	-	-	-	-	-	-	٧,٦	-	قضاء المدينة	
٠,٤+	٧,٧	-	٧,٦	٧,٥	٧,٦	٧,٨	٧,٨	-	-	-	-	-	-	٧,٣	-	٧,٣	قضاء شط العرب	
٠,١-	٧,٧	٧,٤	٧,٥	٧,٥	٧,٥	٧,٦	٧,٩	-	-	-	-	-	-	-	٧,٧	-	قضاء ابي الخصب	
٠,١-	٧,٣	-	٧,٢	٧,٦	-	٧,٤	٧,٤	٧,٦	٧,٨	٧,٨	-	٧,٤	٧,٩	٧,٦	-	٧,٦	قضاء الزبير	
٠,٥-	-	-	٧,٦	٧,٨	٧,٥	٨	٨,٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	قضاء الفاو	

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- ١- داود جاسم الربيعي، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من العراق ، مجلة الخليج العربي ، المجلد ٢٠، العدد ١، ١٩٨٨، ص ٨١-٨٣
- ٢- كاظم عبادي حمادي ، تحليل جغرافي لزراعة البستنة في محافظتي البصرة وميسان ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦، ص ٥٨
- ٣- نجم عبدالله رحيم ، بعض مظاهر تلوث التربة في قضاء الزبير ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨، ص ٤٤-٤٥
- ٤- منعم مجيد حمد الحمادي ، المقومات الجغرافية للإنتاج الزراعي في قضاء القرنة وافاقها المستقبلية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩، ص ٤٢
- ٥- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، التباين المكاني لخصائص تربة محافظة البصرة ، دراسة في جغرافية التربة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥، ص ٢١٨-٢٢٩
- ٦- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، مشاكل التلوث الصناعي والاشعاعي(اليورانيوم المنضب) واثرها على تربة الاقليم الغربي من محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد ١٠، ٢٠٠٨، ص ١٨٧-١٨٨
- ٧- ابراهيم علي العيسوي ، الامكانات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١، ص ٦٢
- ٨- امانى حسين عبد الرزاق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث التربة في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠، ص ١٤٤-١٤٥ و ١٤٤-١٤٥
- ٩- روى عبد الكريم شاكر حسين ، التحليل الجغرافي لطرق صيانة تربة الاقليم الشرقي من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١، ص ١٠١-١٣٣
- ١٠- جميل طارش العلي وصلاح مهدي سلطان العطب ، تصنيف وحدات تربة محافظة البصرة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ، مجلة علوم ذي قار ، المجلد ٣، العدد ٣، ٢٠١٢، ص ٧٣
- ١١- ماجدة عبدالله طاهر العيداني ، تغير الخصائص الجغرافية وتأثيراتها الزراعية في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤ ، ص ٧٠-٨٤
- ١٢- هالة محمود شاكر البغدادي ، تأثير نوعية مياه الري على انتاج المحاصيل الزراعية في قضائي القرنة والفاو دراسة مقارنة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤ ، ص ٩٥-١٤٢
- ١٣- سها وليد مصطفى السلطان تأثير الصناعة النفطية في تلوث التربة الزراعية لقضائي القرنة والمدينة (دراسة في جغرافية التلوث البيئي)، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ٢٠١٥ ، ص ٩٥
- ١٤- فاطمة جمعة مطرود الخلف ، تحليل جغرافي للتغير المساحي في الاراضي الزراعية لقضاء ابي الخصب للمدة ١٩٧٧-٢٠١٤ (دراسة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ٢٠١٦ ، ص ١٦٩
- ١٥- نتائج التحاليل المختبرية في جامعة البصرة ، كلية الزراعة ، قسم التربة ، ٢٠١٠

جدول (٥٥)

المعدل السنوي ومقدار التغير للتوصيلية الكهربائية (EC) (ديسي سيمنز/متر) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥ - ٢٠١٦

المحطات	السنوات	١٩٨	١٩٨	١٩٩	١٩٩	١٩٩	١٩٩	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠	٢٠١	٢٠١	٢٠١	٢٠١	٢٠١	مقدار التغير
قضاء القرنة	-	-	١٤	١٥,٩	-	-	٦,٧	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٠,٨	٢٥,٧	٩,٥	١١,٤	١٦,٩	٣,٢+
قضاء المدينة	-	-	٥,٣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٥٠	٢٧,٧	١٠,٧	-	١١	١٤,٢+
قضاء شط العرب	-	-	-	١٢,٨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٤٩	٣٧	-	-	٢٧,٦	٢١,٥+
قضاء ابي الخصيب	-	-	١٥,٦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٣,٦	٢٨,١	٢٩,٦	٢٢,٢	٣٢,٩	١٦,٥+
قضاء الزبير	٣,٥	-	-	٤,٣	٦,٧	٩,٨	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٢,٥	٧,٢	-	-	٢٢,٣	٤,٥+
قضاء الفاو	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٤,٩	٤٥,٧	-	-	-	٢٩,٥+

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- ١- محمود بدر علي تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة الطماطة في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، البصرة، ١٩٨٧، ص٩٨
- ٢- داود جاسم الربيعي، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من العراق، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٠، العدد ١، ١٩٨٨، ص٨١-٨٣
- ٣- كاظم عبادي حمادي، تحليل جغرافي لزراعة البستنة في محافظتي البصرة وميسان، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٦، ص٥٨
- ٤- نجم عبدالله رحيم، بعض مظاهر تلوث الترب في قضاء الزبير، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٨، ص٤٤-٤٥
- ٥- منعم مجيد حمد الحمادي، المقومات الجغرافية للإنتاج لزراعي في قضاء القرنة وفاقها المستقبلية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٩، ص٤٢
- ٦- عصام طالب عبد المعبود السالم، الامكانيات الزراعية في قضاء الفاو وفاقها المستقبلية تحليل جغرافي، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠١، ص١٢٠-١٢٢
- ٧- محمد رمضان محمد، التحليل الجغرافي لمشكلات الزراعة في قضاء ابي الخصيب، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٢، ص٥٨-٥٩
- ٨- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة، دراسة في جغرافية التربة، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٥، ص٢١٨-٢٢٩
- ٩- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، مشاكل التلوث الصناعي والاشعاعي (اليورانيم المنضب) واثرها على ترب الاقليم الغربي من محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة، مجلة البحوث الجغرافية، العدد ١٠، ٢٠٠٨، ص١٨٨-١٨٩
- ١٠- ابراهيم علي العيسوي، الامكانيات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص٦٢
- ١١- امانى حسين عبد الرزاق البراك، تحليل جغرافي لتلوث الترب في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠١٠، ص١٤٤-١٤٥ و ص١٣٩-١٤٠
- ١٢- رؤى عبد الكريم شاكر حسين، التحليل الجغرافي لطرق صيانة تربة الاقليم الشرقي من محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص١٠١-١٣٣
- ١٣- جميل طارش العلي وصلاح مهدي سلطان العطب، تصنيف وحدات تربة محافظة البصرة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، مجلة علوم ذي قار، المجلد ٣، العدد ٣، ٢٠١٢، ص٧٣
- ١٤- ماجدة عبدالله طاهر العيداني، تغير الخصائص الجغرافية وتأثيراتها الزراعية في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، ٢٠١٤، ص٧٠-٨٤
- ١٥- هالة محمود شاكر البغدادي، تأثير نوعية مياه الري على انتاج المحاصيل الزراعية في قضاي القرنة والفاو دراسة مقارنة في جغرافية الزراعة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٤، ص٩٥-١٤٢
- ١٦- سها وليد مصطفى السلطان تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضاءي القرنة والمدينة (دراسة في جغرافية التلوث البيئي)، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٥، ص١٠٨
- ١٧- فاطمة جمعة مطرود الخلف، تحليل جغرافي للتغير المساحي في الاراضي الزراعية لقضاء ابي الخصيب للمدة ١٩٧٧-٢٠١٤ (دراسة في جغرافية الزراعة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٦، ص١٦٩
- ١٨- حسنة خزعل موازي الشريف، الكفاءة الانتاجية للنظم الحيازية والانماط الزراعية في قضاء القرنة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، ٢٠١٥، ص١٢٦.
- ١٩- نتائج التحاليل المختبرية في جامعة البصرة، كلية الزراعة، قسم التربة، ٢٠١٦.

جدول (٥٧)

المعدل السنوي ومقدار التغير للمادة العضوية (O.M) (%) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٥ - ٢٠١٦

المحطات	السنوات	١٩٨٥	١٩٨٨	١٩٩٥	١٩٩٨	٢٠٠٠	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٨	٢٠١٠	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة		-	٠,٩	١	١	-	-	-	-	-	١٤,٧	٥,٩	١٢,٧	١٢,٤	١١,٢	١٠,٩	٦,٢+
قضاء المدينة		-	٠,٨	-	-	-	-	-	-	-	١٣,٢	٢٠,٧	١٤,١	١١,٢	-	١١,٢	٠,٦+
قضاء شط العرب		-	-	-	-	-	-	-	-	٩,١	١٣,٤	٦	١١,٣	-	-	٩,٧	٢,٢-
قضاء ابي الخصيب		-	٠,٩	-	-	-	١,٩	-	-	-	١٣,١	٢٥,٩	١٣,٨	-	-	١٢,١	١٢+
قضاء الزبير		٠,١	-	٢,١	-	-	-	٥,٣	٥,٩	-	-	١٠,٣	٢,٨	-	-	٤,٢	٣,٣+
قضاء الفاو		-	-	-	-	٢,٥	-	-	-	-	٩,٣	٢٢,٩	٦٥	-	-	-	٣٨,١+

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- ١- محمود بدر علي تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة الطماطة في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، البصرة، ١٩٨٧، ص٩٨
- ٢- داود جاسم الربيعي، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من العراق، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٠، العدد ١، ١٩٨٨، ص٨١-٨٣
- ٣- كاظم عبادي حمادي، تحليل جغرافي لزراعة البستنة في محافظتي البصرة وميسان، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٦، ص٥٧
- ٤- نجم عبدالله رحيم، بعض مظاهر تلوث الترب في قضاء الزبير، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٨، ص٤٤-٤٥
- ٥- منعم مجيد حمد الحمادي، المقومات الجغرافية للإنتاج الزراعي في قضاء القرنة وفاقها المستقبلية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٩، ص٤٢
- ٦- عصام طالب عبد المعبود السالم، الامكانيات الزراعية في قضاء الفاو وفاقها المستقبلية تحليل جغرافي، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠١، ص١٢٠-١٢٢
- ٧- محمد رمضان محمد، التحليل الجغرافي لمشكلات الزراعة في قضاء ابي الخصيب، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٢، ص٥٨-٥٩
- ٨- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة، دراسة في جغرافية التربة، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٥، ص٢١٨-٢٢٩
- ٩- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، مشاكل التلوث الصناعي والإشعاعي (اليورانيوم المنضب) واثرها على ترب الاقليم الغربي من محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة، مجلة البحوث الجغرافية، العدد ١٠، ٢٠٠٨، ص١٨٨-١٨٩.
- ١٠- ابراهيم علي العيسوي، الامكانيات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص٦٢
- ١١- امانى حسين عبد الرزاق البراك، تحليل جغرافي لتلوث الترب في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠١٠، ص١٧٥-٢٠٦
- ١٢- رؤى عبد الكريم شاكر حسين، التحليل الجغرافي لطرق صيانة تربة الاقليم الشرقي من محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص١٠١-١٣٣
- ١٣- جميل طارش العلي وصلاح مهدي سلطان العطب، تصنيف وحدات تربة محافظة البصرة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، مجلة علوم ذي قار، المجلد ٣، العدد ٣، ٢٠١٢، ص٧٣
- ١٤- ماجدة عبدالله طاهر العبداني، تغير الخصائص الجغرافية وتأثيراتها الزراعية في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، ٢٠١٤، ص٧٠-٨٤
- ١٥- هالة محمود شاكر البغادي، تأثير نوعية مياه الري على انتاج المحاصيل الزراعية في قضاءي القرنة و الفاو دراسة مقارنة في جغرافية الزراعة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٤، ص٩٥-١٤٢
- ١٦- سها وليد مصطفى السلطان تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضاءي القرنة والمدينة (دراسة في جغرافية التلوث البيئي)، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٥، ص٨٥
- ١٧- حسنة خزعل موازي الشريفي، الكفاءة الانتاجية للنظم الحيازية والانماط الزراعية في قضاء القرنة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، ٢٠١٥، ص١٢٦.
- ١٨- نتائج التحاليل المختبرية في جامعة البصرة، كلية الزراعة، قسم التربة، ٢٠١٦.

جدول (٥٨)

المعدل السنوي ومقدار التغير للكالسيوم (Ca) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦

المحطات	السنوات	١٩٨٨	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	٢٠٠٠	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠١٠	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	٢٦٦,٥	-	-	-	٤٧٠,٩	-	-	-	-	-	١٢٥١,١	٨٩١	١١٦٦,٣	١٦٢٢	٣٤٨,١	٤٨٥	٨٥٠,٧	١٧٤,٥+
قضاء المدينة	٣٠٦,٦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٥٣٦٤,٣	٢٧٩٧,٢	١١٧٨,٤	-	٣٦٤,٧	-	٥٢١,٣	٢١٣٤,٦-
قضاء شط العرب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٣٥٥٩	٢٣١٠,٢	١٥٣١,١	-	-	-	٩٠١,٧	١٧١٨,٢-
قضاء ابي الخصيب	٤٠٦,٨	-	-	-	-	-	٥٨٩,٢	-	-	-	٢١٠٧,١	١١١٥,١	١٢٢٢,٤	-	٣٩٢,٨	-	٤٦٣,٦	٢٣٥,٩-
قضاء الزبير	-	٩٨٠	١٢٨٠	-	-	-	-	٢٦٤,٥	٢٤٤,٥	٤٦٨,٩	١٢١٦,٨	١٠٣٣,٥	-	-	-	-	٣٣٥,٦	٧١,٥+
قضاء الفاو	-	-	-	-	-	٥٧	-	-	-	-	٧٠٣٧,٩	٢٨١١,٧	١٢٤٢,٥	١٦٠٩,٧	-	-	-	١٦٥٩,٥-

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- ١- داود جاسم الربيعي، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من العراق ، مجلة الخليج العربي ، المجلد ٢٠، العدد ١، ١٩٨٨، ص ٨١-٨٣
- ٢- نجم عبدالله رحيم ، بعض مظاهر تلوث التربة في قضاء الزبير ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ١٩٩٨، ص ٤٤-٤٥
- ٣- منعم مجيد حمد الحمادي ، المقومات الجغرافية للإنتاج لزراعي في قضاء القرنة وفاقها المستقبلية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩، ص ٤٢
- ٤- عصام طالب عبد المعبود السالم ، الامكانيات الزراعية في قضاء الفاو وفاقها المستقبلية تحليل جغرافي ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١، ص ١٢٠-١٢٢
- ٥- محمد رمضان محمد ، التحليل الجغرافي لمشكلات الزراعة في قضاء ابي الخصيب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٢، ص ٥٨-٥٩
- ٦- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة ، دراسة في جغرافية التربة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥، ص ٢١٨-٢٢٩
- ٧- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، مشاكل التلوث الصناعي والاشعاعي(اليورانسيوم المنضب) واثرها على ترب الاقليم الغربي من محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد ١٠، ٢٠٠٨، ص ١٨٨-١٨٩
- ٨- ابراهيم علي العيسوي ، الامكانيات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ٦٢
- ٩- امانتي حسين عبد الرزاق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث التربة في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠، ص ١٤٤-١٤٥ و ص ١٧٥-١٧٦
- ١٠- رؤى عبد الكريم شاكر حسين ، التحليل الجغرافي لطرق صيانة تربة الاقليم الشرقي من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١، ص ١٠١-١٣٣
- ١١- هالة محمود شاكر البغدادي ، تأثير نوعية مياه الري على انتاج المحاصيل الزراعية في قضاءي القرنة والفاو دراسة مقارنة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤، ص ٩٥-١٤٢
- ١٢- سها وليد مصطفى السلطان تأثير الصناعة النفطية في تلوث التربة الزراعية لقضاءي القرنة والمدينة (دراسة في جغرافية التلوث البيئي)، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ٢٠١٥ ، ص ٩٩
- ١٣- فاطمة جمعة مطرود الخلاف ، تحليل جغرافي للتغير المساحي في الاراضي الزراعية لقضاء ابي الخصيب للمدة ١٩٧٧-٢٠١٤ (دراسة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ٢٠١٦ ، ص ١٦٩
- ١٤- حسنة خزعل موازي الشريفي ، الكفاءة الانتاجية للنظم الحيازية والانماط الزراعية في قضاء القرنة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ١٢٦
- ١٥- نتائج التحاليل المختبرية في جامعة البصرة ، كلية الزراعة ، قسم التربة ، ٢٠١٦.

جدول (٥٩)

المعدل السنوي ومقدار التغير للمغنسيوم (Mg)(ملغم/كغم) في تربة محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦

مقدار التغير	٢٠١٦	٢٠١٥	٢٠١٤	٢٠١٣	٢٠١٠	٢٠٠٨	٢٠٠٧	٢٠٠٦	٢٠٠٤	٢٠٠٣	٢٠٠٢	٢٠٠٠	١٩٩٨	١٩٩٧	١٩٩٦	١٩٨٨	السنوات المحطات
٤٥٨,٥+	٧٢٧,١	٥٤٧	١١٩,١	١٧١٢,٣	٦٦١,٣	٤٣٩,٩	٤٩٧,٦	-	-	-	-	-	٧٦,٦	-	-	١٦٥,٥	قضاء القرنة
٣٥٤,٦-	٦١٢,٦	-	١٥٥,٦	-	٨٠٢,٣	١١٨٣	١٢٣٠,٢	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٢١,٢	قضاء المدينة
٨٧٦,٧-	٦٨٧,٤	-	-	-	٨٩٤,٧	٩٥٤,٦	٢٣٨٠,٩	-	-	-	-	-	-	-	-	-	قضاء شط العرب
١٠٨,٨+	١٣٥٧,٦	-	٢٦٠,٩	-	٩٤٠,٩	٥٧٠,٢	١٢٦٥,٢	-	-	-	٤٥٩,١	-	-	-	-	٢٩٦,٦	قضاء ابي الخصيب
٣٣٢+	٥١٤,٨	-	-	-	-	٣٠٢,٧	٣٥١,٥	٤٤٤,٩	٨٢,٧	٧٥,٤	-	-	-	٧٤	٥٤	-	قضاء الزبير
٤١-	-	-	-	٧٥٤	١٠٦٧,٣	١١١٤	١٩٨٨,٢	-	-	-	-	٥٠,٦	-	-	-	-	قضاء الفاو

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- ١- داود جاسم الربيعي، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من العراق ، مجلة الخليج العربي ، المجلد ٢٠، العدد ١، ١٩٨٨، ص ٨١-٨٣
- ٢- نجم عبدالله رحيم ، بعض مظاهر تلوث التربة في قضاء الزبير ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨، ص ٤٤-٤٥
- ٣- منعم مجيد حمد الحمادي ، المقومات الجغرافية للإنتاج لزراعي في قضاء القرنة وفاقها المستقبلية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩، ص ٤٢
- ٤- عصام طالب عبد المعبود السالم ، الامكانيات الزراعية في قضاء الفاو وفاقها المستقبلية تحليل جغرافي ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١، ص ١٢٠-١٢٢
- ٥- محمد رمضان محمد ، التحليل الجغرافي لمشكلات الزراعة في قضاء ابي الخصيب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٢، ص ٥٨-٥٩
- ٦- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، التباين المكاني لخصائص تربة محافظة البصرة ، دراسة في جغرافية التربة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥، ص ٢١٨-٢٢٩
- ٧- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، مشاكل التلوث الصناعي والاشعاعي(اليورانيوم المنضب) واثرها على تربة الاقليم الغربي من محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد ١٠، ٢٠٠٨، ص ١٨٨-

١٨٩

- ٨- ابراهيم علي العيسوي ، الامكانيات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ٦٢
- ٩- امانى حسين عبد الرزاق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث التربة في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠، ص ١٤٤-١٤٥ و ١٨٠-١٨١
- ١٠- رؤى عبد الكريم شاكر حسين ، التحليل الجغرافي لطرق صيانة تربة الاقليم الشرقي من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١، ص ١٠١-١٣٣
- ١١- هالة محمود شاكر البغدادي ، تأثير نوعية مياه الري على انتاج المحاصيل الزراعية في قضاءي القرنة و الفاو دراسة مقارنة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤ ، ص ٩٥-١٤٢
- ١٢- سها وليد مصطفى السلطان تأثير الصناعة النفطية في تلوث التربة الزراعية لقضاءي القرنة والمدينة (دراسة في جغرافية التلوث البيئي)، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ٩٩
- ١٣- فاطمة جمعة مطرود الخلاف ، تحليل جغرافي للتغير المساحي في الاراضي الزراعية لقضاء ابي الخصيب للمدة ١٩٧٧-٢٠١٤ (دراسة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ١٦٩
- ١٤ - حسنة خزعل موازي الشريف ، الكفاءة الانتاجية للنظم الحيازية والانماط الزراعية في قضاء القرنة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ١٢٦
- ١٥- نتائج التحاليل المختبرية في جامعة البصرة ، كلية الزراعة ، قسم التربة ، ٢٠١٦

جدول (٦٠)

المعدل السنوي ومقدار التغير للصدويوم (Na)(ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦

السنوات المحطات	١٩٨٨	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	٢٠٠٠	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠١٠	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	١٠٩٦,٦	-	-	٢٨٢,٨	-	-	-	-	-	١٣٢٦,٢	١١٢٦,٣	١٣٨٨,٦	١١٨١,٨	٢٢٥,٥	٦٦٩,١	٥٧٥,٤	٢٣٧,٨+
قضاء المدينة	١٢٣٤,٦	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٥٢٠,٨	١٥٤٤,٩	١٣٨٤	-	٢٣٩,١	-	٨١٢,٦	٦٥,٧+
قضاء شط العرب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٤٩١٨,٨	٢٩٧٢,٦	١٨٥٣	-	-	-	٨٢٧,٤	٢٦٠,٥-
قضاء ابي الخصيب	١٦٧٣,٧	-	-	-	-	٨٢٣	-	-	-	٣٤٤٢,٦	١٦١٩,٣	١٢٢٥,٤	-	٥٧٧,٥	-	١٨٢٨,٦	٤٩٠,٣+
قضاء الزبير	-	٣١٢	٢٩٠	-	-	-	٥٠٨,١	٦٧٣,٦	١١١٥	٨٧٥,٩	٦١٥,٦	-	-	-	-	٧١٢,١	٣٨٣,٧+
قضاء الفاو	-	-	-	-	١٩٨٩,٦	-	-	-	-	١٢٤٩٧,٩	٣٠٨٠,٧	١٧١٠,٤	٢٦١٤,٧	-	-	-	٤٧٧٥,١-

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- ١- داود جاسم الربيعي، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من العراق ، مجلة الخليج العربي ، المجلد ٢٠، العدد ١، ١٩٨٨، ص ٨١-٨٣
- ٢- نجم عبدالله رحيم ، بعض مظاهر تلوث التربة في قضاء الزبير ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ١٩٩٨، ص ٤٤-٤٥
- ٣- منعم مجيد حمد الحمادي ، المقومات الجغرافية للإنتاج لزراعي في قضاء القرنة وفاقها المستقبلية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩، ص ٤٢
- ٤- عصام طالب عبد المعبود السالم ، الامكانيات الزراعية في قضاء الفاو وفاقها المستقبلية تحليل جغرافي ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١، ص ١٢٠-١٢٢
- ٥- محمد رمضان محمد ، التحليل الجغرافي لمشكلات الزراعة في قضاء ابي الخصيب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٢، ص ٥٨-٥٩
- ٦- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة ، دراسة في جغرافية التربة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥، ص ٢١٨-٢٢٩
- ٧- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، مشاكل التلوث الصناعي والاشعاعي(اليورانيوم المنضب) واثرها على ترب الاقليم الغربي من محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد ١٠، ٢٠٠٨، ص ١٨٨-١٨٩
- ٨- ابراهيم علي العيسوي ، الامكانيات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقليّة مقترحة في قضاء شط العرب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١، ص ٦٢
- ٩- امانى حسين عبد الرزاق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث التربة في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠، ص ١٤٤-١٤٥ و ١٨٥-١٨٦
- ١٠- رؤى عبد الكريم شاكر حسين ، التحليل الجغرافي لطرق صيانة تربة الاقليم الشرقي من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١، ص ١٠١-١٣٣
- ١١- هالة محمود شاكر البغدادي ، تأثير نوعية مياه الري على انتاج المحاصيل الزراعية في قضاء القرنة وفاقها مقارنة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤، ص ٩٥-١٤٢
- ١٢- سها وليد مصطفى السلطان تأثير الصناعة النفطية في تلوث التربة الزراعية لقضاء القرنة والمدينة (دراسة في جغرافية التلوث البيئي)، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ٢٠١٥ ، ص ٩٩
- ١٣- فاطمة جمعة مطرود الخلاف ، تحليل جغرافي للتغير المساحي في الاراضي الزراعية لقضاء ابي الخصيب للمدة ١٩٧٧-٢٠١٤ (دراسة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ٢٠١٦ ، ص ١٦٩
- ١٤- حسنة خزعل موازي الشريفي ، الكفاءة الانتاجية للنظم الحيازية والانماط الزراعية في قضاء القرنة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ١٢٦
- ١٥- نتائج التحاليل المختبرية في جامعة البصرة ، كلية الزراعة ، قسم التربة ، ٢٠١٦.

جدول (٦١)

المعدل السنوي ومقدار التغير للبتواسيوم (K)(ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦

السنوات	١٩٨٨	١٩٩٨	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠١٠	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	٨٦	٢٨,٥	-	-	-	٤١,٦	١٦,٧	١٠١,٧	٦٣,٨	١١٣,٤	٧١,٤	٤٤,٤+
قضاء المدينة	٦٦,٥	-	-	-	-	٣١,٧	٩,٨	٥٠,٨	-	١٣٦,٩	٨٩,٢	٥٦,٣+
قضاء شط العرب	-	-	-	-	-	٢٤,١	٢٧,٩	٨٢,١	-	-	١١٧,٥	٧٣,٨+
قضاء ابي الخصيب	١٢٩	-	-	-	-	٣٨,١	٢٢,٦	٦٦,٥	-	٢,٧	١٢١,٣	٠,٣+
قضاء الزبير	-	-	٣٥,٢	٣٥,٢	٣٩	٣٦,٤	٣٢,٨	-	-	-	٧٢,١	١٠,٦+
قضاء الفاو	-	-	-	-	-	٥٩٩	٢٥١	٩٧,٨	٨٣,٨	-	-	٣٣٤,٢-

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- ١- داود جاسم الربيعي، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من العراق ، مجلة الخليج العربي ، المجلد ٢٠، العدد ١، ١٩٨٨، ص ٨١-٨٣
- ٢- نجم عبدالله رحيم ، بعض مظاهر تلوث الترب في قضاء الزبير ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨، ص ٤٤-٤٥
- ٣- منعم مجيد حمد الحمادي ، المقومات الجغرافية للإنتاج لزراعي في قضاء القرنة وفاقها المستقبلية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩، ص ٤٢
- ٤- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة ، دراسة في جغرافية التربة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥، ص ٢١٨-٢٢٩
- ٥- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، مشاكل التلوث الصناعي والاشعاعي(اليورانيم المنضب) واثرها على ترب الاقليم الغربي من محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد ١٠، ٢٠٠٨، ص ١٨٨-١٨٩
- ٦- ابراهيم علي العيساوي ، الامكانيات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقليّة مقترحة في قضاء شط العرب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١، ص ٦٢
- ٧- امانى حسين عبد الرزاق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث الترب في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠، ص ١٤٤-١٤٥ و ص ١٩١-١٩٢
- ٨- رؤى عبد الكريم شاكر حسين ، التحليل الجغرافي لطرق صيانة تربة الاقليم الشرقي من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١، ص ١٠١-١٣٣
- ٩- هالة محمود شاكر البغدادي ، تأثير نوعية مياه الري على إنتاج المحاصيل الزراعية في قضاءي القرنة والفاو دراسة مقارنة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤، ص ٩٥-١٤٢
- ١٠- سها وليد مصطفى السلطان تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضاءي القرنة والمدينة (دراسة في جغرافية التلوث البيئي)، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥، ص ٩٩
- ١١- فاطمة جمعة مطرود الخلاف ، تحليل جغرافي للتغير المساحي في الاراضي الزراعية لقضاء ابي الخصيب للمدة ١٩٧٧-٢٠١٤ (دراسة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦، ص ١٦٩
- ١٢- نتائج التحاليل المخبرية في جامعة البصرة ، كلية الزراعة ، قسم التربة ، ٢٠١٦

جدول (٦٢)

المعدل السنوي ومقدار التغير للكلوريدات (Cl) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦

السنوات المحطات	١٩٨٨	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	٢٠٠٠	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠١٠	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	٨٤٠,٢	-	-	١١٣,٥	-	-	-	-	١١٦٩١,٥	١٠٣١٤,٢	٣٠١٤٨,٦	٢٩٦٩٣,٤	٣٩٢,٩	٢٨٣١٢,١	+ ١٦٣٩٦,٩
قضاء المدينة	١١٥٥,٨	-	-	-	-	-	-	-	٢٢١٣٢,٥	١٣٦٢٦,٧	٣٦٧٣٤,٣	-	٤٧٣,٦	٢٤٦٥١,٣	+ ٨٣١٤,٧
قضاء شط العرب	-	-	-	-	-	-	-	-	٤٣١٩٥,٩	١٩٦٩٨,٦	٣٩٤٨١,٩	-	-	٣١٦٠٧,٢	+ ٤٠٩٧,٣
قضاء ابي الخصيب	١٩٢٥,١	-	-	-	-	-	-	-	٢٥٧٨٧,٢	١٣٥٦٣,١	٣٦٢٦٣,٩	-	-	٣٨٨٢١,٥	+ ١٧٨٦٧,٧
قضاء الزبير	-	٤١٠	٨٥٠	-	-	٤٥٠٠,٩	٥٨٩٠,٧	١١٤٧١,٤	٩٢١٧,٨	٩١٣٠,١	-	-	-	٤١٧١٢,٥	+ ١٤٩٧٠,١
قضاء الفاو	-	-	-	-	١٠٠٣,٢	-	-	-	٨٩٣٨٢,٥	٢٧٦٩١,٥	٥٠٣٨٦,٧	٣٧١٧٥,٢	-	-	+ ٦٧٧٥

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- ١- داود جاسم الربيعي، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من العراق، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٠، العدد ١، ١٩٨٨، ص ٨١-٨٣
- ٢- نجم عبدالله رحيم، بعض مظاهر تلوث الترب في قضاء الزبير، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٨، ص ٤٤-٤٥
- ٣- منعم مجيد حمد الحمادي، المقومات الجغرافية للإنتاج لزراعي في قضاء القرنة وفاقها المستقبلية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٩، ص ٤٢
- ٤- عصام طالب عبد المعبود السالم، الامكانات الزراعية في قضاء الفاو وفاقها المستقبلية تحليل جغرافي، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠١، ص ١٢٠-١٢٢
- ٥- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة، دراسة في جغرافية التربة، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٥، ص ٢١٨-٢٢٩
- ٦- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي، مشاكل التلوث الصناعي والاشعاعي(اليورانيوم المنضب) واثرها على ترب الاقليم الغربي من محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة، مجلة البحوث الجغرافية، العدد ١٠، ٢٠٠٨، ص ١٨٨-١٨٩
- ٧- ابراهيم علي العيسوي، الامكانات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقليّة مقترحة في قضاء شط العرب، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص ٦٢
- ٨- امانى حسين عبد الرزاق البراك، تحليل جغرافي لتلوث الترب في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠١٠، ص ١٤٤-١٤٥ و ص ١٩٦-١٩٧
- ٩- رؤى عبد الكريم شاكر حسين، التحليل الجغرافي لطرق صيانة تربة الاقليم الشرقي من محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص ١٠١-١٣٣
- ١٠- هالة محمود شاكر البغدادي، تأثير نوعية مياه الري على انتاج المحاصيل الزراعية في قضاءي القرنة والفاو دراسة مقارنة في جغرافية الزراعة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٤، ص ٩٥-١٤٢
- ١١- سها وليد مصطفى السلطان تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضاءي القرنة والمدينة (دراسة في جغرافية التلوث البيئي)، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٥، ص ١٠٤
- ١٢- نتائج التحاليل المختبرية في جامعة البصرة، كلية الزراعة، قسم التربة، ٢٠١٦

جدول (٦٣)

المعدل السنوي ومقدار التغير للكبريتات (SO_4) (ملغم/كغم) في تربة محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦ - ٢٠١٦

السنوات المحطات	١٩٩٦	١٩٩٧	٢٠٠٠	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠١٠	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	-	-	-	-	-	-	٨	٤,٤	٦١٢,٤	٥٩٩,٧	٦٥٢	٦١٤,١	٦٢,٣+
قضاء المدينة	-	-	-	-	-	-	٤٥,٩	١٠,١	٨٢٨,٦	-	٧٦٣,٧	٤٢٩,٧	١٢٤,٩-
قضاء شط العرب	-	-	-	-	-	-	٨٠,٣	٢٣٥,٨	٧١٥,٧	-	-	٤٣٨,٦	٤١٩,١+
قضاء ابي الخصيب	-	-	-	-	-	-	٤٢	٢٠,٩	٤٤٤,٣	-	-	٥٧٣,٦	٥٥١,٢-
قضاء الزبير	١٣٤,٤	١٨٦,٦	-	٢١١,٣	١٣٢,١	٧٤٩,٣	٢٦٧	٢٦,٧	-	-	-	٨٢٢,٣	٣٠٠,٢+
قضاء الفاو	-	-	٨٥٢	-	-	-	٤٦,٨	١٩,١	٥٤٢,٧	٧٣٢,٦	-	-	١٧,٩-

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- ١ - نجم عبدالله رحيم ، بعض مظاهر تلوث التربة في قضاء الزبير ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨ ، ص ٤٤-٤٥
- ٢ - منعم مجيد حمد الحمادي ، المقومات الجغرافية للإنتاج الزراعي في قضاء القرنة وفاقها المستقبلية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ ، ص ٤٢
- ٣ - عصام طالب عبد المعبود السالم ، الامكانيات الزراعية في قضاء الفاو وفاقها المستقبلية تحليل جغرافي ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١ ، ص ١٢٠-١٢٢
- ٤ - نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، التباين المكاني لخصائص تربة محافظة البصرة ، دراسة في جغرافية التربة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص ٢١٨-٢٢٩
- ٥ - نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، مشاكل التلوث الصناعي والاشعاعي(اليورانسيوم المنضب) واثرها على تربة الاقليم الغربي من محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد ١٠ ، ٢٠٠٨ ، ص ١٨٨-١٨٩
- ٦ - ابراهيم علي العيسوي ، الامكانيات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقليّة مقترحة في قضاء شط العرب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ٦٢
- ٧ - امانى حسين عبد الرزاق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث التربة في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص ١٤٤-١٤٥ و ص ٢٠٠-٢٠١
- ٨ - رؤى عبد الكريم شاکر حسين ، التحليل الجغرافي لطرق صيانة تربة الاقليم الشرقي من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ١٠١-١٣٣
- ٩ - هالة محمود شاکر البغدادي ، تأثير نوعية مياه الري على انتاج المحاصيل الزراعية في قضائي القرنة والفاو دراسة مقارنة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤ ، ص ٩٥-١٤٢
- ١٠ - سها وليد مصطفى السلیمان تأثير الصناعة النفطية في تلوث التربة الزراعية لقضائي القرنة والمدينة (دراسة في جغرافية التلوث البيئي)، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ١٠٤
- ١١ - نتائج التحاليل المختبرية في جامعة البصرة ، كلية الزراعة ، قسم التربة ، ٢٠١٦

جدول (٦٤)

المعدل السنوي ومقدار للبيكربونات (HCO₃) (ملغم/كغم) في ترب محافظة البصرة للمدة ١٩٨٨ - ٢٠١٦

السنوات المحطات	١٩٨٨	١٩٩٦	١٩٩٧	١٩٩٨	٢٠٠٠	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠١٠	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٦	مقدار التغير
قضاء القرنة	١١٥,٩	-	-	٢١٣,٣	-	-	-	-	٣٢٧٥,٥	٣١٦٤,٣	١٨٩,٢	١٧٠,٧	٨١,٦	١٥٢,٤	١٥٤٣,٧-
قضاء المدينة	٩٧,٦	-	-	-	-	-	-	-	٥٧٠٧,٥	٣٤٩٠,٨	٢١٩,٧	-	١٤٠,٣	٩٨,٦	٢٩٤٥,٧-
قضاء شط العرب	-	-	-	-	-	-	-	-	١١٠٢٥,٦	٣٥٧٨,٢	١٨٩,٢	-	-	١٠٩,٨	٧١٥٢,٤-
قضاء ابي الخصب	١٠٩,٨	-	-	-	-	-	-	-	٦١٧٤,٣	٣٢٢١,١	٢٥٠,٢	-	-	٣١٧,٥	١٨٧٢,٢-
قضاء الزبير	-	٤٦	٧٣	-	-	٤٢٧,١	٣٤٧,٨	٥٤٣,١	١٢٤٢	١٣٤٣	-	-	-	٢٨٣,٨	٦٢٩,٥+
قضاء الفاو	-	-	-	-	٤٤,٦	-	-	-	١٥٦٤٣,١	٥٣٩٩,٢	٢٣١,٩	٢٢٢,٦	-	-	٥٨٩٢,٧-

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على:

- ١- داود جاسم الربيعي، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من العراق ، مجلة الخليج العربي ، المجلد ٢٠، العدد ١، ١٩٨٨، ص ٨١-٨٣
- ٢- نجم عبدالله رحيم ، بعض مظاهر تلوث الترب في قضاء الزبير ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ١٩٩٨، ص ٤٤-٤٥
- ٣- منعم مجيد حمد الحمادي ، المقومات الجغرافية للإنتاج لزراعي في قضاء القرنة وفاقها المستقبلية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩، ص ٤٢
- ٤- عصام طالب عبد المعبود السالم ، الامكانيات الزراعية في قضاء الفاو وفاقها المستقبلية تحليل جغرافي ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١، ص ١٢٠-١٢٢
- ٥- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة ، دراسة في جغرافية التربة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥، ص ٢١٨-٢٢٩
- ٦- نصر عبد السجاد عبد الحسن الموسوي ، مشاكل التلوث الصناعي والاشعاعي(اليورانيوم المنضب) واثرها على ترب الاقليم الغربي من محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد ١٠، ٢٠٠٨، ص ١٨٨-١٨٩
- ٧- ابراهيم علي العيساوي ، الامكانيات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ٦٢
- ٨- امانى حسين عبد الرزاق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث الترب في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠، ص ١٤٤-١٤٥ و ص ٢٠٥-٢٠٦
- ٩- رؤى عبد الكريم شاكر حسين ، التحليل الجغرافي لطرق صيانة تربة الاقليم الشرقي من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١، ص ١٠١-١٣٣
- ١٠- هالة محمود شاكر البغدادي ، تأثير نوعية مياه الري على انتاج المحاصيل الزراعية في قضاءي القرنة والفاو دراسة مقارنة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤ ، ص ٩٥-١٤٢
- ١١- سها وليد مصطفى السلطان تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضاءي القرنة والمدينة (دراسة في جغرافية التلوث البيئي)، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ٢٠١٥، ص ١٠٤
- ١٢- نتائج التحاليل المخبرية في جامعة البصرة ، كلية الزراعة ، قسم التربة ، ٢٠١٦

الفصل الثالث تلوث التربة في محافظة البصرة

جدول (٦٥)

المعدل السنوي ومقدار التغير للرصاص (Pb) (مايكغم/غم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٥

مقدار التغير	٢٠١٥	٢٠١٤	٢٠١٣	٢٠١٢	٢٠١١	٢٠٠٩	٢٠٠٨	٢٠٠٧	٢٠٠٦	السنوات المحطات
١٨٧,٢+	٢٧٦,٥	١٦٦,١	-	-	-	-	٣١,٥	٣٢,٧	٣٨,٥	قضاء القرنة
٨٦,٨+	-	١٢٥,٤	-	-	-	-	٣١,٢	٣١,٥	٥٣	قضاء المدينة
٧١,٦+	٢٠,٩	٥٥,٥	٩٥,٨	-	-	٦٩,٥	٤٣,٣	٤٣,٦	٣٧,٥	قضاء البصرة
٨٤,٢+	١٧٤,٥	٦٨,٦	-	-	-	-	٤٢,٢	٤٢,٥	٢٧,٥	قضاء شط العرب
٥٩,٦+	١٩٨,٨	٥٩,٢	٢٤,١	-	-	-	٣٥	٣٥,٣	٣٣	قضاء ابي الخصيب
١٠٦,٥+	١٦٤,٣	٥٩,٥	٨٣	١٨٨,٤	٢٠٥,٤	-	٢٩,٥	٣٠,٦	٤٠,٧	قضاء الزبير
٦١,٣+	١٦٥,٤	٧٥,٧	٣٩,٣	-	-	-	٢١	٢١,٦	٥٤	قضاء الفاو
									٢٠-٠,١	الحد الطبيعي
									١٠٠	الحد المسموح به

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٣٠).

Kloke, A , Rich water 80 – ori entiringsetaten fur toleri erbare gasamtghalte cinige elemente in Kulter boden , Vdulfa , H2, 1980, p9-11.

جدول (٦٦)

المعدل السنوي ومقدار التغير للنikkel (Ni) (مايكغم/غم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٤

المحطات	السنوات	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٤	مقدار التغير
قضاء القرنة		١٦	٦٣	٥٨,٣	-	-	-	١٠٠,٤	٥٤,٦+
قضاء المدينة		١٩,٥	٨٥,٦	٧٩,٨	-	-	-	٩٩,٣	٣٧,٧+
قضاء البصرة		٢١,٦	٧٧,١	٧٣,٣	١١١,٥	-	-	١٢٥,٣	٥٤,٤+
قضاء شط العرب		١٤,٥	١١٩,٥	١١٥,٥	-	-	-	١٠٦,٩	٢٣,٧+
قضاء ابي الخصيب		٢٣,٨	١١٧,٠٤	١٠٢,٢	-	-	-	٦٥,٩	١٥,١-
قضاء الزبير		٣١,٤	٧٢,٥	٧٠,١	١٠٤,٣	١٠٦,٨	٨٦,٦	٨٠,٣	٢١,٧+
قضاء الفاو		٢٠,٥	٩٣	٨٩,٣	-	-	-	٧٩,٤	١١,٨+
الحد الطبيعي		٢-٥							
الحد المسموح به		٥٠							

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٣١).

Kloke,A , Rich water 80 – ori entiringsetaten fur toleri erbare gasamtghalte cinige elemente in Kulter boden , Vdulfa , H2, 1980, p9-11.

جدول (٦٧)

المعدل السنوي ومقدار التغير للنحاس (Cu) (مايكغم/غم) في تربة محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٤

المحطات	السنوات	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٤	مقدار التغير
قضاء القرنة		١٤,٥	٩٩	٩٢,٦	-	١٣١,٩	٦٣,٢+
قضاء المدينة		١٤,٨	٧٩,٣	٦٨	-	١٨٥,٩	١٣١,٩+
قضاء البصرة		١٩,٦	٦٢,٨	٤٢,١	٤٣	٤١,٢	٠,٦+
قضاء شط العرب		٤	٢١٩,٧	١٩٧,١	-	٥٢,٨	١٣,١+
قضاء ابي الخصيب		١٧	١٠٢	٩٤	-	٥٥,٤	١٥,٢+
قضاء الزبير		١٩,١	١٠٦,٦	١٢٨,٧	٢٤,٤	٧٢,١	١٢,٢+
قضاء الفاو		١٥,٥	٧٨,٨	٧٣,٤	-	٧٢,٢	١٦,٣+
الحد الطبيعي	١						
الحد المسموح به	٥٠						

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٣٢).

Kloke,A , Rich water 80 – ori entiringsetaten fur toleri erbare gasamtghalte cinige elemente in Kulter boden , Vdulfa , H2, 1980, p9-11.

جدول (٦٨)

المعدل السنوي ومقدار التغير للكاديوم (Cd) (مايكغم/غم) في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٥

مقدار التغير	٢٠١٥	٢٠١٤	٢٠١٢	٢٠١١	٢٠٠٨	٢٠٠٧	٢٠٠٦	السنوات المحطات
٠,٣+	٥,٢	٣,٤	-	-	٢,٣	٢,٩	٤	قضاء القرنة
١,٧+	-	٣,٩	-	-	٠,١	٠,١	٦,٥	قضاء المدينة
٢,١+	٩,٧	٤,٨	-	-	٣,٠٢	٤,٠١	٨,٥	قضاء البصرة
١,٥+	٤,٩	٤	-	-	٢,٨	٣,٠٤	٣	قضاء شط العرب
١,٦+	٥	٤	-	-	٢	٢,٨	٤	قضاء ابي الخصيب
١,١+	٥,٥	٥,١	١,٩	٢,٧	١,٣	١,٨	٥	قضاء الزبير
١+	٧,٥	٥,١	-	-	٣	٣	١٠	قضاء الفاو
							١ - ٠.١	الحد الطبيعي
							٣	الحد المسموح به

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٣٣).

Kloke, A, Rich water 80 – ori entiringsetaten fur toleri erbare gasamtghalte cinige elemente in Kulter boden , Vdulfa , H2, 1980, p9-11.

جدول (٦٩)

المعدل السنوي ومقدار التغير للكوبلت (CO) (مايكغم/غم) في تربة محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦ - ٢٠١٥

المحطات	السنوات	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٤	٢٠١٥	مقدار التغير
قضاء القرنة		١٨	١٠,٤	٩,٦	-	-	-	٥٦,١	٤٠,٦	٣٥,٧+
قضاء المدينة		٢٣,٨	٣٢,٢	-	-	-	-	٤٩,٦	-	٢١,٦+
قضاء البصرة		١٨,٧	٢٣,٩	٢٣,٣	٥٩,٦	-	-	٦١,٨	٤٤,٧	٢١,٩+
قضاء شط العرب		١٤	٣٠,٣	٣٠,٤	-	-	-	٧٢,١	٢٨,١	٢٥,٢+
قضاء ابي الخصيب		٢١,٥	١٢,٢	١١,٧	-	-	-	٥٧,٣	٣٧,١	٣٢,١+
قضاء الزبير		٢٢,٩	١٤,٥	١٤,١	-	٣٢,٢	٢٦,١	٥٤,٨	٣٣	١٩,٤+
قضاء الفاو		٣٢,٥	١٦,٤	١٦	-	-	-	٥٦,٣	٣١,٩	٢٢,٥+
الحد الطبيعي		١٠ - ٢								
الحد المسموح به		٥٠								

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على بيانات الملحق (٣٤).

Kloke,A , Rich water 80 – ori entiringsetaten fur toleri erbare gasamtghalte cinige elmente in Kulter boden , Vdulfa , H2, 1980, p9-11.

الفصل الرابع
الملوثات البيئية وآثارها في تغير التنوع
الأحيائي في محافظة البصرة

تمهيد

تواجه بعض الاحياء بشكل خاص خطر التهديد بالانقراض لا لسبب الا لكونها توجد ضمن حيز جغرافي ضيق او لكونها تعيش فقط في موطن طبيعي واحد او بضعة مواطن طبيعية معينة او لكونها تتواجد بأعداد قليلة ، وتعرف الاحياء التي تعيش في مكان واحد فقط بالأحياء المستوطنة ، لذا فان هناك عوامل اخرى يمكنها التأثير في درجة الخطورة التي تواجهها انواع معينة من الاحياء تتمثل في^(١):

١ - هبوط معدلات تكاثر الاحياء

٢ - ضخامة اجسام الاحياء والتي تتطلب مكاناً اكبر وطعاماً اكثر مما يسهل من عملية صيدها من قبل الانسان

٣ - ضعف قابلية الاحياء على الانتشار

٤ - الحاجة الى بيئة مستقرة

٥ - الحاجة الى الهجرة ما بين بيئات مختلفة

٦ - ادراك خطورتها من قبل البشر

لقد قام الاتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN بتوثيق الانواع التي تواجه خطر التهديد بالانقراض تبعاً لخطورة التهديد الذي تلاقيه وقربها من حافة الانقراض ووضعها ضمن القائمة الحمراء جدول (٧٠).

جدول (٧٠)

تصنيف درجات انقراض الانواع الاحيائية في ضوء القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN

الوصف	مرتبة انقراض النوع الاحيائي
التأكد يقيناً بموت اخر فرد من نوع احياي معين	منقرض
غير معروف عن وجوده الا بالاستنبات ان كان نباتاً او واقع في الاسر ومحتجز في مكان غير مكانه الطبيعي السابق ان كان حيواناً	منقرض من البرية
يواجه خطراً شديداً للانقراض من البرية في القريب العاجل	مهدد على نحو خطير
يواجه خطراً شديداً للانقراض من البرية في المستقبل القريب	مهدد بالانقراض
يواجه خطراً شديداً للانقراض من البرية في المستقبل المتوسط	معرض للانقراض
ليس على وشك التهديد بالانقراض بعد	اقل قلقاً
البيانات غير كافية لتصنيفه في القائمة ويحتاج ادراجه الى مزيد من البحث ولكن هناك اقرار بضرورة تصنيفه ضمن القائمة	نقص في المعلومات
ليس مصنفاً بعد في القائمة	غير مصنف بعد

المصدر: شكري ابراهيم الحسن ، مقدمة في علم البنية ومشكلاتها ، ط١ ، بيروت ، دار البصائر للنشر والتوزيع ، ٢٠١٤ ، ص١٧٩

^١ - شكري ابراهيم الحسن ، مقدمة في علم البنية ومشكلاتها ، ط١ ، بيروت ، دار البصائر للنشر والتوزيع ، ٢٠١٤ ، ص١٨٠

أشارت العديد من التقارير المحلية والعالمية إلى ضرورة الحفاظ على التنوع الأحيائي ، إذ أكد التقرير الأول عن حالة البيئة في العراق عام ٢٠١٣^(١) والتقرير الوطني الرابع إلى اتفاقية التنوع البيولوجي لعام ٢٠١٠^(٢) والتقرير الوطني الخامس لمعاهدة التنوع البيولوجي ٢٠١٤^(٣) والاستراتيجية الوطنية لحماية بيئة العراق لعام ٢٠١٧^(٤) والاستراتيجية الوطنية للتنوع البيولوجي والخطة التنفيذية في العراق للفترة من (٢٠١٥ - ٢٠٢٠)^(٥) ، فضلاً عما أشارت إليه العديد من التقارير العربية والعالمية كالتقرير الوطني المصري لعام ٢٠٠٩^(٦) والتوقعات العالمية للتنوع البيولوجي ٢٠١٤^(٧) إلى ضرورة حماية التنوع الأحيائي سواء كان نباتياً أم حيوانياً الذي عانى من الإهمال ومن الممارسات الخاطئة التي أدت إلى تدهور حالة الكائنات الحية وتناقص أعدادها فضلاً عن ظهور كائنات جديدة لم تكن معروفة بوجودها في البيئة.

يواجه التنوع الأحيائي في منطقة الدراسة ضغوطات جمه تؤثر في توزيعه الذي يعتمد على التفاعل بين متطلبات الكائن الحي والظروف المحيطة بموطنه إذ أدى تغير الظروف البيئية خلال العقود الاخيرة بسبب جملة من العوامل يعد التلوث البيئي أبرزها إلى اختفاء بعض المظاهر البيئية مما نجم عنها اختفاء أنواع الكائنات الحية وظهور بعضها ، لذا سيتم في هذا الفصل بيان أثر التلوث البيئي في التنوع الأحيائي من خلال:

المبحث الأول

أثر الملوثات البيئية في التنوع الأحيائي النباتي الطبيعي

أولاً: النباتات الطبيعية البرية

يمكن القول بصفة عامة أن النبات الطبيعي هو نتيجة التفاعل بين عاملي التربة والمناخ، لذا فإن صور لنباتات الطبيعية وأشكالها تختلف بحسب اختلاف الظروف الطبيعية للتربة والمناخ ، وفي ضوء ما تقدم يمكن تحديد أشكال النبات في منطقة الدراسة على النحو التالي .

١- النباتات الغازية والمتطفلة

تعد إحدى العوامل المؤثرة في تغير التنوع الأحيائي ، إذ يؤدي إلى القضاء على الأنواع المحلية الأصلية ويحل محلها عن طريق التنافس أو الطرد أو احتلال الأعشاش أو التهجين مع الأنواع الأصلية القريبة وراثياً منها مما تتعكس آثاره الاقتصادية والبيئية ، فضلاً عن هذا الاجتياح سيؤدي إلى تغيرات خطيرة في تركيبة الأنواع ونوعيتها وتوزيعها في الأماكن المجتاحة مؤدية بذلك إلى توحيد الحيوانات والنباتات في المنطقة المغزية وبالتالي فقدان التنوع الأحيائي ، كما أن الأنواع الغازية تؤدي إلى التلوث الجيني للأنواع الأصلية مهددة إياها بخطر الانقراض ، إذ إن هذا النوع من التلوث يحدث نتيجة للتهجين الذي يؤدي إلى خلق المزيد من التماثل واستبدال التركيبات الوراثية المحلية نتيجة لزيادة أعداد النوع الغازي ، ومن أبرز وأهم صفات النوع الغازي هو سرعة نموها وتكاثرها وقدرتها العالية على الانتشار والمرونة في

^١ - جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، توقعات حالة البيئة في العراق ، التقرير الأول ، ٢٠١٣ ، ص ٧٥

^٢ - جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، التقرير الوطني الرابع إلى اتفاقية التنوع البيولوجي ، ٢٠١٠ ، ص ٥٩

3-Republic of Iraq , opcit,p 59

^٤ - جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، الاستراتيجية الوطنية لحماية بيئة العراق وخطة العمل التنفيذية للفترة (٢٠١٣ - ٢٠١٧) ، ص ٤٤

^٥ - جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، الاستراتيجية الوطنية للتنوع البيولوجي والخطة التنفيذية في العراق للفترة (٢٠١٥ - ٢٠٢٠) ، ص ٣٤ .

^٦ - جمهورية مصر العربية ، وزارة الدولة لشؤون البيئة ، قطاع حماية الطبيعة ، التقرير الوطني الرابع عن اتفاقية التنوع البيولوجي ، ٢٠٠٩ ، ص ١٠٤

7- www.cbd.int/GB04

تغير المظهر والقدرة العالية على التنافس فضلاً عن تحمل مدى واسع للظروف البيئية^(١). ويمكن أن تعرف على أنها الأنواع أو بعض من الأنواع أو وحدة تصنيفية دنيا خارج مجالها الطبيعي والتي يمكن أن تبقى على قيد الحياة وقدرة الاستنساخ لاحقاً^(٢).

ظهرت في منطقة الدراسة أنواع جديدة من النباتات الغازية والمتطفلة التي لم تكن سابقاً موجودة ولتي بلغ عددها نحو (١٠) نوعاً جدول (٧١) إذ شكلت نسبة (١٩,٢%) من مجموع النباتات الغازية في العراق البالغ عددها (٥٢) نوعاً^(٣) و (١,١%) من مجموع نباتات محافظة البصرة البالغة (٩٥٠) نوعاً^(٤) إذ تعد بيئة الترب الرملية والحصىوية بيئة بيئية ملائمة لنموها وانتشارها ، أما مكانياً فقد انتشرت في القسم الغربي من منطقة الدراسة والذي يضم قضاء الزبير وناحيتي

سفوان وأم قصر إذ إن تغير الظروف البيئية نتيجة جملة من العوامل يأتي التلوث البيئي في طبيعتها سمح في نموها وانتشارها إذ أصبحت البيئة ملائمة لها كونها تتحمل الظروف البيئية القاسية كارتفاع درجات الحرارة وانخفاضها، وقلة التساقط ، فضلاً عن السرعة العالية للرياح ، كما أن هذه النباتات تقوم بمنافسة النبات الأصلي على الغذاء وباقي المكونات الأخرى ومن ثم يصبح النبات الأصلي ضعيفاً وصغير الحجم.

جدول (٧١)

النباتات الطبيعية البرية الغازية والمتطفلة في محافظة البصرة

البيئة	الاسم العلمي	اسم النبات
الترب الرملية والحصىوية والكثبان الرملية	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	ايزون
	<i>Asteraceae Carthamus oxyacanthus</i>	كسوب اصفر
	<i>Orobanchaceae Cistanche tubulosa</i>	ذنون
	<i>Balanophoraceae Cynomrium coccineum</i>	طرطوث
	<i>Phalaris minor</i>	أبو دميم
	<i>Phelipanche nana</i>	هالوك قزم
	<i>Phelipanche mutelii</i>	هالوك موئل
	<i>Phelipanche umqasernsis</i>	هالوك ام قصر
ترب رملية طينية ومستنقعات مالحة	<i>Solanaceae Physalis divercata</i>	فيزاليس
	<i>Aizoaceae Sesuvium portulacastrum</i>	بريين بحر

- المصدر: ١- علي حالب كاظم ، الأنواع النباتية الغازية الغريبة في العراق ، مطبعة وزارة الزراعة ، دائرة وتصديق البذور المعشب العراقي ، ٢٠١٦ ، ص ٤-٥.
 ٢- حيدر راضي مالح حسين ، الكساء الخضري والتنوع الأحيائي النباتي في منطقة الصحراء الجنوبية في محافظة البصرة / جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ١٧٦-١٧٧
 ٣- وداد مزبان طاهر الأسدي ، دراسة تصنيفية وبيئية للنباتات المتطفلة في العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧ ، ص ٣٤٢.

١- عبد الرضا أكبر علوان وآخرون ، بيئة ونباتات البصرة ، ط١، جيكور للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ٢٠١٦ ، ص ١٣٦.
 ٢- برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، توقعات البيئة للمنطقة العربية البيئة من أجل التنمية ورفاهية الإنسان ، ٢٠١٠ ، ص ١٨٥.
 ٣- علي حالب كاظم ، الأنواع النباتية الغازية الغريبة في العراق ، مطبعة وزارة الزراعة ، دائرة وتصديق البذور المعشب العراقي ، ٢٠١٦ ، ص ٥
 ٤- عبد الرضا أكبر علوان وآخرون ، المصدر السابق ، ص ٦٥٢-٦٦١.

تهدد النباتات الغازية أو الغريبة الكائنات الحية الأصلية أو تقضي عليها بشكل تام إذ أنها تنبت وتتمو وتنتشر بشكل سريع على حساب الأنواع المحلية الأصلية مما يؤدي إلى تغير الطبيعة البيئية النباتية أو الحيوانية في ذلك الموقع ، إذ إن وجود هذه الأنواع في أي موقع مع غياب المنافس من قبل نباتات لها النوع نفسه لذا فإن الفرصة ستكون سانحة و مهياة للنوع الجديد من أن يأخذ دوره في البيئة الموجود فيها على حساب الأنواع الاخرى وبالتالي قد ينعكس ذلك على طبيعة الوجود الحيواني المعتمد في غذائه على الأنواع التي كانت سائدة والتي بدأت بالتناقص شيئاً فشيئاً مما دفع بتلك الحيوانات للبحث عن موائل أخرى بغية الحصول على فرصة بالعيش وعند ظهورها وانتشارها باتت سهلة الاصطياد والقضاء عليها ومن ثم حدث هنالك خلل في التوازن البيئي الطبيعي الذي يدفع إلى ظهور كائنات حية غريبة أخرى.

٢- النباتات المهددة بخطر الانقراض ونادرة الوجود

أدت التغيرات البيئية الناجمة عن التقلبات المناخية من حيث التغير في درجات الحرارة نحو الارتفاع وحدوث موجات الحر التي باتت تشهدها المنطقة برمتها وحالات الجفاف المتكررة مما دفع إلى زيادة كمية التبخر سواء من التربة أم التبخر النتح من النبات ، فضلاً عن التغير في أشكال التساقط إذ أدت إلى تراجع مساحات واسعة من الغطاء النباتي الطبيعي ، لذا فإن أكثر النباتات تعرضاً لأخطار الانقراض هي تلك التي تختزل كميات كبيرة من المياه في انسجتها ، لذا تراجع خلال العقدين الاخيرين مساحات واسعة من الغطاء النباتي، فمثلاً نبات الفطر الذي يحتاج ظروفًا بيئية خاصة من حيث درجات الحرارة فهو ينمو بين درجة حرارة (٤ - ٣٤ م) بات لم يرَ في الجانب الغربي إلا لفترة قصيرة جداً، كما أن نبات قصب الرمال الذي لم يعد ينمو والذي يكون ذات ثغور عميقة إذ يتشكل غرف يتجمع فوقها بخار الماء مما يؤدي إلى الإشباع وبالتالي ينجم عنه التقليل من شدة التبخر النتح لذا فإن الماء الخارج عن طريق النتح يعمل على ترطيب الهواء في جوف النبات ومن ثم يؤدي إلى ارتفاع الرطوبة داخل جوف النبات محدثاً تناقصاً في النتح وبالتالي موت النبات^(١).

تتصف منطقة الدراسة بارتفاع معدلات درجات الحرارة لاسيما في الدوريتين المناخيتين الثالثة والرابعة وفي شهري تموز وآب جدول (٢) إذ تجاوزت معدلات درجات الحرارة في بعض الأشهر ال(٤٥م) وهذا بطبيعة الحال ناجم عن الزيادة في غازات الصوبة الحرارية التي سجلت قيماً تفوق المحددات البيئية جدول (٣٠-٣٤) ، مما عرض النبات للإجهاد الحراري إذ إن هناك نباتات تنمو وتتم دورة حياتها عند معدلات درجات حرارة (٣٠م) أما إذا زادت عن (٤٥م) فإنها تعرض النبات إلى حالات قد تصل إلى الهلاك هذا يكون مقرونًا بقلّة التساقط وهذا ما تعانيه منطقة الدراسة التي تستلم كميات قليلة سنوياً من الأمطار قد لا تتجاوز في السنوات الاخيرة ال (٨٠ ملم) جدول (٩) والتي تكون غير كافية لنمو النباتات وتكاثرها ، فضلاً عن عمليات التحطيب التي شهدتها منطقة الدراسة في مطلع تسعينات القرن الماضي إذ أدى ذلك إلى تدهور التربة فقد أشار التقرير الوطني الخامس لمعاهدة التنوع البيولوجي لعام ٢٠١٤ إلى أن هناك (٣٩%) من التربة متأثرة بالتصحّر فضلاً عن (٥٤%) تعد مهددة نتيجة لانخفاض رطوبة التربة وقلّة الغطاء النباتي^(٢) ، مما انعكس ذلك على التنوع الأحيائي

^١ - منصور غضبان يزاع الجوراني ، الدلائل والمؤشرات المناخية والبيئية للتغير المناخي في العراق ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٧ ، ص١٩٥.

2- Republic of Iraq, Ministry of Environment , Fifth National Report to the Convention on Biological Diversity Iraq ,2014, p57.

الفصل الرابع أثر الملوثات البيئية في تغير التنوع الاحيائي في محافظة البصرة

النباتي وأخذ يعاني من خطر الانقراض ، إذ تشير معطيات الجدول (٧٢) إلى أن هناك نحو (١٣) نوعاً من النباتات مهددة بخطر الانقراض شكلت نسبة (١,٤%) من مجموع النباتات في محافظة البصرة.

جدول (٧٢)

النباتات الطبيعية البرية والزراعية المهددة بخطر الانقراض ونادرة الوجود في محافظة البصرة

اسم النبات	الاسم العلمي	البيئة	الموقع
ارطة	<i>Polygonaceae Calligonum comosum</i>	الترب الرملية والحصوية والكتبان الرملية	قضاء الزبير
اللصاف	<i>Capparidaceae Capparis cartilagnea</i>		
غطا	<i>Chenopodiaceae Haloxylon persicum</i>		
حليبية	<i>Euphorbiaceae Euphorbia granulata</i>		
ربلة	<i>Plantaginaceae plantago afra L. plantago psyllium L.</i>		
ورد نيسان	<i>Papaveraceae Papaver glaucum Boiss et Hausskn</i>		
سبط مهذب	<i>Poaceae Cenchrus ciliaris</i>		
شقائق النعمان	<i>Papaveraceae Papaver macrostomum Boiss et Huet</i>		
طرفة	<i>Tamaricaceae Tamarix aralensis</i>		
سيسم	<i>Fabaceae Dalbergia sissoo</i>	مياه الصرف	نهر العشار
كابلي	<i>Meliaceae Swietenia mahogani</i>	الترب الطينية	قضاء أبي الخصيب
كلوريس	<i>Poaceae Chloris virgota</i>		
كنجي (كرد)	<i>Pedaliaceae Sesamum indicum</i>	الترب الطينية	قضاءي أبي الخصيب وشط العرب

المصدر: ١ - عبد الرضا أكبر علوان المياح وطه ياسين مهودر و وداد مزبان طاهر الأسدي ، بيئة ونباتات البصرة ، ط١، جيكور للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ٢٠١٦، ص١٤٨-٦٣٨ .
٢ - الدراسة الميدانية .

تنتشر هذه النباتات في الترب الرملية والحصوية في الجانب الغربي من منطقة الدراسة أي في قضاء الزبير، فضلاً عن انتشارها في بيئة السهل الرسوبي في قضاء أبي الخصيب، والفاو، وقضاء المدينة.
تتصف بعض النباتات بكونها صغيرة الحجم وذات نمو أفقي على سطح الأرض بحيث يكون ملامساً لها مما يجعله عرضة للتغيرات البيئية كما هو الحال في نبات الحليبية صورة (٤ أ، ب) الذي يعد من النباتات العشبية الحولية ، في حين يصل ارتفاع بعض النباتات إلى أكثر من (١٠م) كما هو الحال في نبات الطرفة (الائل) إذ أخذ هذا النوع بالتقلص من بيئة المنطقة الجنوبية بعد أن كان يشكل غابات كثيفة في قضاء الزبير لاسيما في منطقة البرجسية بسبب عمليات التحطيب وما ينجم عنها من زيادة الملوثات البيئية.

صورة (١٤) نمو نبات الحليبة فوق الترب الرملية والحصوية في الجانب الغربي

(ب)

(أ)



التقطت بتاريخ ٢١/٣/٢٠١٧.

٣- النباتات المنقرضة

فقدت بيئة منطقة الدراسة بعض أنواع النباتات التي كانت منتشرة فيها سابقاً ، إذ تشير معطيات الجدول (٧٣) إلى أن هناك ثلاثة أنواع من النباتات الطبيعية البرية قد فقدت تماماً ، شكلت نسبة (٤,٠%) من مجموع نباتات محافظة البصرة وقد يعزى ذلك إلى تغير الظروف البيئية في منطقة الدراسة وحدث الخلل في التوازن البيئي الناجم عن عملية التلوث البيئي الذي تعاني منه منطقة الدراسة مما جعلها تفقد أنواعاً متعددة من التنوع الأحيائي تعد النباتات البرية واحدة من تلك الأنواع. تنتشر هذه النباتات في بيئة الترب الطينية كما هو الحال في الهرطمان البري وياسمين زفر في قضاء القرنة وفي الترب الرملية والحصوية كما في شقائق النعمان وشوفان البر في مركز قضاء الزبير وناحيتي سفوان وأم قصر.

يعد نبات شقائق النعمان من النباتات العشبية الحولية إذ تنمو وتزهر خلال فصل الربيع وتعطي جمالية المنظر من خلال اللون الاحمر الطاغي عليها ، كما تتصف بقيمتها الغذائية العالية للحيوانات آكلة الأعشاب ، في حين أن نبات ياسمين زفر الذي هو من النباتات التي يصل ارتفاعها إلى (٢م) وذو ورد بنفسجي زاهي يضيف على البيئة المحلية جمال الطبيعة الخلاب إلا أنه لم تشاهد له عينات تذكر في السنوات الأخيرة في منطقة الدراسة^(١) ، فضلاً عن نبات شوفان البر الذي يعد من النباتات العشبية إذ يصل ارتفاعه إلى نحو (٦٠ سم) قد فقد هو الآخر من الطبيعة وبفقدته تأثرت الحيوانات المعتمدة في غذائها عليه لاسيما حيوانات الماشية كالابل والغنم والماعز مما انعكس على الجانب الاقتصادي لمربي القطعان.

^١ - عيد الرضا أكبر علوان المياح واخرون ، المصدر السابق ، ص ٥٢٥

جدول (٧٣)

النباتات الطبيعية البرية والزراعية المنقرضة في محافظة البصرة

اسم النبات	الاسم العلمي	البيئة	الموقع
هرطمان بري	<i>Fabaceae Lathyrus annuus</i>	الترب الطينية	قضاء القرنة
شوفان بر	<i>Poaceae Avena hirtula</i>	الترب الرملية	قضاء الزبير
ياسمين زفر	<i>Verbenaceae Clerodendrum foetidum</i>	كل أنواع الترب	عموم منطقة الدراسة

المصدر: عبد الرضا أكبر علوان المياح وطه ياسين مهودر و وداد مزبان طاهر الأسدي ، بيئة ونباتات البصرة، جيكور للطباعة والنشر، بيروت ، لبنان ، ط١، ٢٠١٦ ، ص٣٧٧-٥٩١.

ثانياً: النباتات الطبيعية المائية

تعد النباتات الطبيعية المائية ذات أهمية كبيرة من الناحية البيئية والاقتصادية والحياتية ، إذ تشكل مصدراً مهماً للمادة العضوية التي تدعم المستويات الغذائية العالية ، كما تساهم في الحفاظ على التوازن الأحيائي من خلال دوران المغذيات وتنظيمها في المسطحات المائية وتوفر ارضية للعيش والتكاثر والتغذية للكائنات الحية سواء كانت أسماكاً أم غيرها ، فضلاً عن أنها تستخدم غذاءً للإنسان والحيوان لما تحتويه من نسب عالية من البروتينات ، لذا فإن النباتات تعد مفتاحاً للنظام البيئي وينبغي مراقبة أضرار التغير البيئي الذي يمكن أن يصيب النباتات المائية لأن هذه الأضرار تنعكس على طبيعة التنوع الأحيائي المائي.

يختلف النظام البيئي المائي عن النظام البيئي البري من جوانب عدة ففي الوقت الذي تكون فيه الرطوبة والحرارة هما العاملين المحددان الأساسيان للنظام البيئي البري من جهة أخرى نجد أن الأوكسجين المذاب وأشعة الشمس هما العاملين المحددان للنظام البيئي المائي ، لذا من أجل الوقوف على مدى تأثير التلوث البيئي وانعكاساته ينبغي التعرف على أبرز النباتات المائية التي اتخذت أشكالاً عدة منها:

١- النباتات الغازية

يطلق على الأنواع غير الأصلية أو غير المتوطنة والتي تؤثر في الموائل والمناطق التي تغزوها تأثيراً اقتصادياً أو بيئياً أو ايكولوجياً ، لذا فإن المياه العذبة في منطقة الدراسة تشهد انتشاراً لأنواع من النباتات المائية الغازية والبالغ عددها خمسة أنواع جدول (٧٤) شكلت نسبة (٩,٦%) من مجموع النباتات الغازية في العراق والبالغ عددها (٥٢ نوع).

جدول (٧٤)

النباتات الطبيعية المائية الغازية في محافظة البصرة

اسم النبات	الاسم العلمي	المسطح المائي	الموقع
الهيذرا / الكطل	<i>Hydrocharitaceae Hydrilla verticillata</i>	المياه العذبة أو قليلة الملوحة	كرمة على ، شط العرب
خبيس ، خرفش	<i>Asteraceae Pluchea tomentosa</i>	مستنقعات مالحة	مركز المحافظة، قضاء أبي الخصيب، ناحية السبية ، قضاءي الفارو القرنة
حسيح	<i>Apiaceae Daucus littoralis Sbirth</i>	ضفاف شط العرب	ناحية السبية على حافة شط العرب

المصدر: ١- عبد الرضا أكبر علوان المياح وطه ياسين مهودر و وداد مزبان طاهر الأسدي ، بيئة ونباتات البصرة ، جيكور للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ط١ ، ٢٠١٦ ، ص١٦٩-٣٧٣ .

ينتشر نبات الخبيس وبربين البحر في مستنقعات المياه المالحة في موقع كرمة علي، ومركز المحافظة، وقضاء أبي الخصيب، والفاو، والقرنة ، في حين أن نبات الحسيح ينتشر على ضفاف شط العرب في ناحية السيبة، أما نبات الهيدرلا الذي يعد من النباتات حديثة الوجود وذات انتشار سريع في مياه شط العرب والجداول الفرعية صورة (١٥، أ، ب) إذ سجل أول ظهور له عام ٢٠٠٨ إلا أنه سرعان ما أخذ بالانتشار في غضون (١ - ٢ سنة) بحيث شمل جميع النظم المائية* من خلال تكيفه لنظم بيئية مختلفة فقد أشارت إحدى الدراسات^(١) إلى أنه وجد نامياً في المياه الجارية والراكدة والمدية وفي الأنهر والأهوار والبرك وفي المياه العذبة والمالحة لامتلاكه تكيفات فسلجية عديدة سمحت له بالنمو والانتشار فهو ينمو في الكثافة الضوئية الخفيفة بالمقارنة مع بقية النباتات مما سمح له بالنمو لفترة أطول خلال اليوم ، فضلاً عما يقوم به من امتصاص الكربون من الماء بصورة كفوءة أكثر من بقية النباتات الأخرى لذا يواصل ازدهاره ونموه في موسم الصيف الحار ، ولنموه الكثيف وتشكيل طبقات مترابطة والشائكة مما يؤدي إلى حجب أشعة الشمس من النفاذ إلى الطبقات السفلى للماء ، وبالتالي يحرم النباتات التي تنمو في القاع من صنع غذائها بواسطة ضوء الشمس وبالتالي يؤدي إلى فقدانها وموتها مما ينجم عنه فقد البيئة لأنواع كانت موجودة في المسطحات المائية إذ إن هذا النبات سيغطي جميع النظم البيئية المائية العراقية خلال فترة وجيزة^(٢).

صورة (١٥) انتشار نبات الهيدرلا (الكتل) في نهر كرمة علي



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/٤/٧

٢- النباتات المهتدة بخطر الانقراض ونادرة الوجود

أدى تلوث مياه شط العرب إلى تهديد بعض أنواع النباتات التي كانت سائدة وواسعة الانتشار إلى تقليص مساحاتها بسبب دخول الأنواع الغريبة الغازية التي نافستها على وجودها من حيث البقاء للأقوى والمتحمل للظروف البيئية الجديدة التي أصبحت قاسية على الأنواع الأصلية ومن جهة أخرى تكاد تكون طبيعية أو شبه طبيعية للأنواع الجديدة ، إذ إن التغيرات التي أصابت الخواص الفيزيائية والكيميائية الطبيعية لمياه شط العرب والناجمة عن عوامل عدة هددت حياة التنوع الأحيائي ، لذا فمن خلال النظر إلى الجدول (٧٥) يتضح أن هناك (٧) نوعاً من النباتات المائية مهتدة بخطر الانقراض شكلت نسبة (١,٢%) من

* تمت ملاحظة هذا النوع من النبات من قبل الباحث في هور الحمار والأهوار الوسطى مما يعني سرعة انتشاره ونموه الكثيف.

١- وداد مزبان طاهر الأسدي ، دراسة مظهرية وبيئية للنبات المائي الدخيل Hydrilla Verticillata (L.f) Royle ، المصدر السابق ، ص ١٢٥

٢- المصدر نفسه ، ص ١٢٩

جدول (٧٥)

النباتات الطبيعية المائية المهددة بخطر الانقراض ونادرة الوجود في محافظة البصرة

اسم النبات	الاسم العلمي	المسطح المائي	الموقع
بطومس	<i>Butomaceae Butomus umbellus</i>	نهر دجلة والفرات وفروعهما	قضاءي القرنة والمدينة
الكعيبية	<i>Menyanthaceae Nymphoides indica</i>		
خس الماء	<i>Primulaceae Samolus valerandi</i>	المستنقعات	قضاء المدينة
مزار الراعي	<i>Alismataceae Alisma plantago-aquatica</i>	شط العرب	كرمة علي
كزبيرة	<i>Alismataceae Alisma lanceolatum</i>	نهر الفرات	قضاء المدينة
لسان الثور	<i>Potamogetonaceae Potamogeton nodosus</i>	شط العرب والافرع الجانبية	قضاء البصرة ، ناحية الهارثة ، قضاء أبي الخصب
الكاظ	<i>Polygonaceae Persiccaria lapathifolia</i>	نهر الفرات وشط العرب	قضاءي المدينة والفاو

المصدر: ١- سحر عبد العباس مالك السعدي ، دراسة تصنيفية وبيئية لنباتات الأراضي الرطبة في جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ ، ص ٥١١ .

٢- عبد الرضا أكبر علوان المياح وطه ياسين مهودر و وداد مزبان طاهر الأسدي ، بيئة ونباتات البصرة ، ط ١ ، جيكور للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ٢٠١٦ ، ص ٤٧١-٦٢٩ .

المجموع الكلي للنباتات في منطقة الدراسة إذا لم تتم المحافظة على نوعية المياه فستفقد البيئة في المستقبل القريب هذه الأنواع التي يمكن أن تضاف إلى الأنواع المنقرضة وبالتالي يصعب إعادة الحياة النباتية إلى ما كانت عليه في الماضي .

لا يقتصر الأمر على تهديد النباتات المائية وإنما ينعكس ذلك على طبيعة الكائنات الحية المعتمدة في طبيعتها غذائياً على بعض أنواع النباتات وهذا ما يدفع بالكائنات الحية ومنها الأسماك إلى البحث عن موائل أخرى تمددها بالغذاء ، إذ أن انتشار بعض النباتات قد يكون غير مستساغ لبعض أنواع الأسماك المحلية وهذا ما دفع إلى حدوث خلل في التركيبة المحلية للأسماك فضلاً عما تسببه من أضرار بيئية .

تنوعت النباتات التي تضم النباتات الطبيعية المائية المهددة بخطر الانقراض ما بين بيئة المياه العذبة وبيئة المستنقعات وحواف الأنهار إذ توجد نبات البطومس، والكعيبية البيضاء وخس الماء في قضاءي القرنة والمدينة ، في حين أن نبات مزار الراعي ولسان الثور توجد في قضاءي شط العرب وأبي الخصب وناحية الهارثة وفي مركز المحافظة (العشار) ، ونبات الكاظ الذي يتواجد في قضاءي الفاو والمدينة .

يعد نبات عدس الماء أحد النباتات المهمة والذي ينمو بين درجة حرارة تتراوح بين (١٧,٥ - ٣٠م) الذي باتت تفقده بيئة المياه العذبة في قضاءي القرنة والمدينة نتيجة للتغيرات التي حدثت في الوسط المائي بسبب جملة من العوامل يأتي في مقدمتها تلوث المياه في شط العرب ، وهو من النباتات التي سجل حديثاً بعد إعادة اعمار الاهوار ، لذا فهو من النباتات المائية ضئيلة الحجم يطفو على سطح المياه العذبة وكان لمدة طويلة يعد من النباتات الضارة ، إلا أن الأبحاث الحديثة اثبتت العكس إذ أشارت إلى فائدته فهو يحتوي على ٣٠% بروتين لذلك يعد من المصادر الغذائية للإنسان والحيوان فضلاً عن احتوائه على أحماض اوميكا3 الدهنية المفيدة للإنسان، كما يحتوي على البروتينات والمعادن والكاروتين وأحماض دهنية والياف لذا يستخدم كغذاء للأسماك والماشية ، كما يمكن أن يعيد المغذيات المعدنية إلى التربة التي تناقصت بفعل النشاط الزراعي عن طريق إضافته إلى التربة ، فضلاً عن ذلك فهو يستخدم في إزالة الملوثات من المسطحات المائية

لاسيما العناصر الثقيلة ، إذ أشارت إحدى الدراسات^(١) إلى أن هذا النبات له القابلية العالية على تراكم الكاديوم عن طريق الادمصاص وتراكم محدود لعنصري الرصاص والنيكل ، ومن الفوائد الأخرى التي يمكن للمسطحات المائية أن تفقدتها بفقدانها لهذا هو القضاء على مرض الملاريا إذ يعمل بوصفه حاجزاً يمنع وصول الأوكسجين إلى يرقات بعوض الملاريا مما يؤدي إلى اختناقها وموتها، فضلاً عما يقوم به من فرز بعض المواد التي تقتل هذه اليرقات، ويقوم بمنع عملية التأكسد وحدث الروائح في البرك ، إذ إن المواد المؤكسدة ككبريتيد الهيدروجين (H_2S) الموجود في الرواسب الذي يتأكسد إلى حامض الكبريتيك (H_2SO_4) بوجود الأوكسجين إلا إن وجود هذا النبات يمنع عملية التأكسد^(٢) : فضلاً عن أن هناك بعض النباتات التي يمكن أن تضيف على المسطحات المائية جمالية المنظر ومنها نبات الكعيبية البيضاء والتي تتميز بأوراقها الزاهية إلى غيرها من النباتات التي بدأت تفقد المسطحات المائية.

٣- النباتات المنقرضة

فقدت بيئة المياه العذبة في منطقة الدراسة بعض أنواع النباتات التي كانت سائدة في تلك البيئة في العقود الماضية لاسيما عقد السبعينات والثمانينات وغيرها ، إذ بلغ عدد أنواع النباتات المنقرضة نحو ثمانية أنواع جدول (٧٦) شكلت نسبة (٠,٩%) من مجموع النباتات في محافظة البصرة والبالغة (٩٥٠) نوعاً ، مما يعني أن الأنهار باتت متغيرة وهذا ما دفع بأنواع جديدة للدخول إليها ومناقسة الأنواع الأصلية ومن ثم انقراض بعض الأنواع وفقد التنوع البيولوجي يؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة كما أن لها آثاراً سلبية في صحة الإنسان والحيوان.

جدول (٧٦)

النباتات الطبيعية المائية المنقرضة في محافظة البصرة

اسم النبات	الاسم العلمي	المسطح المائي	الموقع
راس السهم	<i>Alismataceae Sagittaria sagittifolia</i>	نهر دجلة والفرات	قضاءي المدينة والقرنة
ذيل الحصان	<i>Potamogetonaceae Potamogeton pusillus</i>	شط العرب والافرع الجانبية	قضاءي البصرة ، وأبي الخصب
عشبة البرك الصغيرة	<i>Potamogetonaceae Potamogeton berchtoldii</i>	شط العرب	قضاءي أبي الخصب وشط العرب
انجير هند	<i>Moraceae Ficus benamina</i>	شط العرب	قضاء الفاو وناحية السبية
الكعيبية الكبيرة	<i>Nymphaeaceae Nymphaea alba</i>	طافية في الاهوار	قضاء المدينة
لبب العبيد	<i>Fabaceae Psoralea corylifolia</i>	شط العرب والافرع الجانبية	قضاء البصرة
الكعيبية الصفراء	<i>Menyanthaceae Nymphoides peltata</i>	شط العرب والاهوار الجنوبية	ناحية الهارثة
خربج ، إذن الشيطان	<i>Hydrocharitaceae Ottelia alismoides</i>	شط العرب والافرع الجانبية	أفضية المدينة وأبي الخصب والبصرة

المصدر: عبد الرضا أكبر علوان المياح وطه ياسين مهودر ووداد مزبان طاهر الأسدي ، بيئة ونباتات البصرة ، ط١ ، جيكور للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ٢٠١٦ ، ص٣٨٩-٦٢٩

^١ - نهى حربي مهدي ، نبات عدس الماء واستخداماته ، بحث منشور على الموقع الإلكتروني www.puresci.uodiyala.edu.ig

المبحث الثاني

أثر الملوثات البيئية في التنوع الأحيائي الحيواني

أولاً: التنوع الأحيائي المائي

١- التنوع السمكي

يواجه التنوع الأحيائي للأسماك في المسطحات المائية الداخلية معوقات عدة أبرزها سوء إدارة تلك المسطحات من خلال الصيد الجائر واستخدام وسائل صيد غير قانونية إذ تنهار التركيبة الأحيائية للتجمعات السمكية كما ونوعاً ، لذا فإن من أهم المخاطر التي تواجه التنوع الأحيائي بصورة عامة والتنوع السمكي خاصة هي أنشطة الانسان كالتوسع العمراني الناجم عن زيادة النمو السكاني والتطور الصناعي والزراعي وما يترتب على ذلك من زيادة الملوثات التي تلقى في المياه العذبة ، فضلاً عن بناء السدود والخزانات في أعالي الأنهار مما انعكست آثارها على طبيعة المياه الداخلة إذ عمدت إلى خفض مناسيب المياه وإعاقة حركة الأسماك وكذلك تحويل بعض المجاري المائية الذي أدى إلى تغير طبيعة قيعان الانهار ، فضلاً عن تجفيف بعض الأراضي الرطبة كالأهوار المنتشرة في محافظات البصرة وذي قار وميسان التي تعد مناطق تغذية وتكاثر لبعض الكائنات الحية ومنها الأسماك.

تواجه أسماك المياه العذبة المعرضة والمهددة للخطر جملة من المشاكل الناجمة بصورة رئيسة عن تعديل أو تغير الموائل بسبب النشاطات البشرية وما ينجم عنها من زيادة في عملية التلوث البيئي الذي يؤدي دوراً في الحد من تنوع الأسماك لدرجة أن تعرضت مجمل الأصناف إلى التدمير بسبب الاضطرابات الحاصلة في تغير الخواص الطبيعية للمياه ، إذ أشارت إحدى الدراسات^(١) إلى أن التغير الحاصل في صفات الماء الطبيعية يعد مؤشراً واضحاً وقوياً على التغير في التنوع الأحيائي. في ضوء ما تقدم يمكن تحديد أشكال التنوع الأحيائي السمكي بالشكل التالي:

أ- الأسماك الغازية

ينتج عن الاضطراب البيولوجي* الذي أصاب المياه العذبة في منطقة الدراسة إلى دخول أنواع غريبة لم تكن موجودة لعقود عدة ماضية ، إذ إن دخول هذه الأنواع يؤدي إلى حدوث عملية التنافس وحالات الافتراس التي يمكن أن تحدث بين الأنواع المحلية والغازية وبالتالي البقاء للأقوى ، إلا إن ما يشهده شط العرب من انتشار للأنواع الغازية يعد مؤشراً واضحاً عن طبيعة التغيرات التي أصابته إذ أشارت العديد من الدراسات جدول(٧٧) إلى انتشار نحو (١٥) نوعاً من الأسماك الغازية في مياه شط العرب صور (١٦-٣١) ، إذ يمكن لهذه الأنواع أن تتحمل الملوحة العالية ودرجة الحرارة المرتفعة ، كما تستطيع العيش في المياه الحامضية أو القاعدية بدرجة أس هيدروجيني (٤,٥ - ١٠,٥) لذلك فهي قوية التحمل للظروف الصعبة والمميتة عند ارتفاع نسبة التلوث^(٢).

^١ - مهند رمزي نشأت وآخرون ، تأثير تصاريف محطة كهرباء الرشيد في التنوع الأحيائي لأحياء متفرعة للوامس في نهر دجلة جنوب العراق ،المجلة العراقية للثقافات الحياتية ، المجلد ١٤ ، العدد ٢ ، ٢٠١٥ ، ص٢٤٧.

* ينتج الاضطراب البيولوجي عن دخول انواع غريبة وتتنافس هذه الانواع مع الانواع المستوطنة على الاغذية واماكن التكاثر كما تقوم بنقل الامراض الى الانواع المستوطنة وبالتالي يمكن ان تسيطر على مجتمع الاسماك في الاماكن التي وجدت فيها

^٢ - عباس جاسم الفيصل وفلاح معروف مطلق ، أنواع أسماك المياه العذبة الدخيلة في مسطحات جنوب العراق ، محاضرة القيت في الندوة العلمية التي اقامها مركز علوم البحار بتاريخ ١٠/٥/٢٠١٧

جدول (٧٧)

الأسماك الغازية في المياه العذبة في محافظة البصرة

الاسم الشائع	الاسم العلمي	الاسم الشائع	الاسم العلمي
الكارب البروسي	<i>Carassius auratus</i>	البطي الأزرق	<i>Oreochromis aureus</i>
الكارب الاعتيادي	<i>Cyprinus carpio</i>	البطي أحمر البطن	<i>Cptodon zillii</i>
شبيه الحمري	<i>Carasobarbus sublimus</i>	البطي النيلي	<i>Oreochromis niloticus</i>
السمنان حاد البطن	<i>Hemiculer leucisculus</i>	المولي الشراعي	<i>Poeciliua latipinna</i>
الكارب الفضي	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	أبو الحكم (الجري اللاسع)	<i>Heteropneustcs fossilis</i>
الكارب العشبي	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	سمك البعوض (الكمبوزيا)	<i>Gambusia holbrooki</i>
الكارب ذو الرأس الكبير	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	سمك الجار (التمساح)	<i>Atractosteus spatula</i>
الجري المخطط	<i>Netuma thalassina</i>	-	

- المصدر: ١- عبدالله نجم عبود ، دراسة تركيب وتوزيع تجمعات الأسماك في شط العرب، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٨ ، ص ٣٣-٣٧ .
 2 - Abdul RAzak M.Mohamed , Abdullah N.Abood , Dispersal of the exotic fish in the Shatt Al-Arab River , Iraq , IOSR Journal of Agriculture and Veterinary science , volum 10, lessue 8.ver:11,2017,P53.
 3- Abdul RAzak M.Mohamed , Abdullah N.Abood , Ecological Health Assessment of the Shatt Al-Arab Rive , Iraq Journal of Agriculture and Veterinary science , volum 10, lessue 10. ver:1 , 201,P5.
 4- Falah Mutlak , Laith Jawad , Abbas Al-Faisal , Atractosteus Spatula (Actionopterygii : Lepisosteiformes : Lepisosteidae) : Adeliberate Aquarium Trade Introduction in cadence in the Shatt Al-Arab River , Basrah , Iraq , Actaichthyologica Etpiscatoria , 47(2) , 2017,P206.
 ٥- عبد الحسين جعفر عبدالله ، التنوع السمكي وبعض الخصائص الحياتية في الجزء الشمالي لشط العرب وبعض مقترباته ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ٤٠ .
 6- Abbas J. Al-Faisal , Falah M. Mutlak , Sagad A . Abdullah , Exotic freshwater fish in the southern Iraq , Marsh Bulletin , 9(1) , 2014,P68-73.
 7-A.J. . Al-Faisal , F. M. Mutlak , First record of the Nile tilapia Oreochromis niloticus (Linnaeus , 1758) , from the Shatt Al-Arab River , southern Iraq , International Journal of Marine Sceince , Vol.5 , No.38 , 2015,P2

صورة (١٦)

سمكة الكارب البروسي



المصدر :أثير حسين علي وآخرون ،أسماك شط العرب الدخيلة ، أطلس شط العرب، كلية الزراعة، جامعة البصرة، قيد الطبع

صورة (١٧)

سمكة الكارب الشائع



المصدر :أنير حسين علي وآخرون ،أسماك شط العرب الدخيلة ، أطلس شط العرب، كلية الزراعة، جامعة البصرة، قيد الطبع .

صورة (١٨)

سمكة الكارب العشبي



التقطت بتاريخ ٢٠١٨/١٠/٨

صورة (١٩)

سمكة السمnan حاد البطن



التقطت بتاريخ ٢٠١٨/٩/١٨ .

صورة (٢٠)
سمكة الكارب الفضي



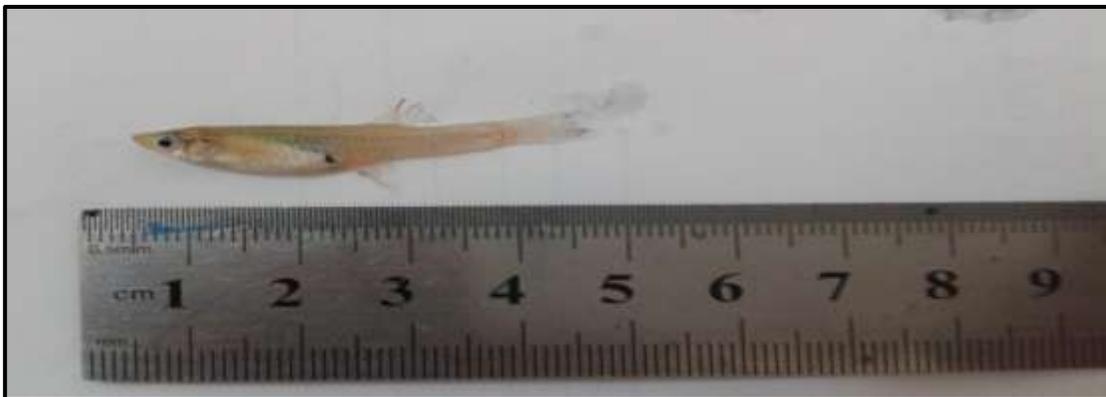
التقطت بتاريخ ٢٠١٨/١٠/٨.

صورة (٢١)
سمكة الكارب ذو الرأس الكبير



التقطت بتاريخ ٢٠١٨/٩/١٠.

صورة (٢٢)
سمك البعوض (الكمبوزيا)



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/٩/٨.

صورة (٢٣)

سمكة المولي الشراعي



التقطت بتاريخ ٢٠١٨/١٠/١٥.

صورة (٢٤)

سمكة البلطي الأزرق



التقطت بتاريخ ٢٠١٨/١٠/٨.

صورة (٢٥)

سمكة البلطي النيلي



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/٩/٨.

صورة (٢٦)

سمكة البلطي أحمر البطن



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/٩/٢١ .

صورة (٢٧)

سمكة أبو الحكم (الجري اللاسع)



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/٩/٨ .

صورة (٢٨)

سمكة الجري المخطط

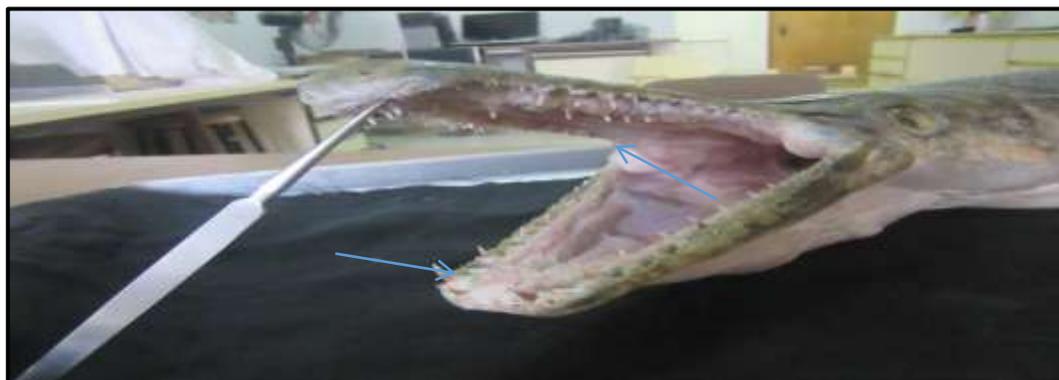


التقطت بتاريخ ٢٠١٧/٥/٢٢ .

صورة (٢٩)
سمكة الجار (التمساح)



صورة (٣٠)
طبيعة تركيبية الأسنان في سمكة الجار



Falah Mutlak , Laith Jawad , Abbas Al-Faisal, Atractosteus Spatula (Actionopterygii : Lepisosteiformes : Lepisosteidae) : Adeliberate Aquarium Trade Introduction in cadence in the Shatt Al-Arab River , Basrah , Iraq , Actaichthyologica Etpiscatoria , 47(2) , 2017, p205

صورة (٣١)
سمكة شبيهه الحمري



التقطت بتاريخ ٢٠١٧/٩/٨ .

تعد الأسماك الغازية إحدى عوامل التغير في التنوع الأحيائي المائي إذ من الممكن أن تقود إلى تغير عكسي في النظام البيئي مما ينتج عنه انقراض بعض الأنواع المحلية ، لذا فإن دخول هذه الأنواع ربما يعود إلى النشاطات البشرية كإنشاء السدود والخزانات والزيادة في عملية التلوث البيئي ، فضلاً عن بعض الاسباب الطبيعية المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط وتغير أشكاله الناجمة عن التغيرات المناخية ، إذ أشارت إحدى الدراسات^(١) إلى أن الأسماك الغريبة الغازية تهدد طبيعة تجمع الأسماك بنحو (٢١%) ، كما أن تلوث المياه الناشئ عن مياه الصرف الصحي يقضي على الثروة السمكية بنحو (٤٧%) ، لذلك أن من الممكن أن تدخل الأسماك الغازية إلى بيئة المياه العذبة بعد تعرض موائلها للخطر مما يدفعها بالبحث عن موائل بديلة أخرى ومن ثم فإن وجودها يثير القلق من حيث تهديد الأنواع المحلية المقيمة.

ادخلت الاسماك الغازية اما بطريقة مباشرة كالاستزراع كما هو الحال في اسماك الكارب وقد انتشر بصورة عشوائية ولا يمكن السيطرة عليه ، فالكارب ذو الراس الكبير يعمل على تقليص التنوع الاصلي عن طريق المنافسة لمجاميع الهائمات الحيوانية واستنزافها وبذلك احدث تغير في الشبكة الغذائية ، اما الكارب العشبي فان له القدرة على ازالة النباتات بشكل كامل من الانظمة المائية مؤدياً الى تأثيرات بيئية واسعة من خلال تدمير اماكن وضع بيوض الاسماك المحلية ، فضلاً عن حملها للطفيليات كالوددة الشريطية الاسيوية والتسبب بآثار ضارة اكثر للمياه التي يتم الادخال اليها ، وتمتاز سمكة البعوض بالقدرة العالية على الافتراس وتناول بيوض الاسماك المحلية المرغوبة اقتصادياً وتقوم بافتراس انواع الاسماك واللافقرات الاصلية النادرة وتعرضها للخطر ، اذ يصعب التخلص من اسماك البعوض حالما تثبت في مكانها^(٢)، فضلاً عن نقله لأنواع مختلفة من الامراض، والبعض الاخر قد ادخل كأسمك زينة كما هو الحال في المولي الشراعي وقد هربت من الصيادين وتجار اسماك الزينة واخذت بالانتشار بشكل كبير وبالتالي لا يمكن السيطرة عليه، اما سمك البلطي فهو قد انتشر بشكل طبيعي من تجمع الاسماك في شمال نهري دجلة والفرات ومن ثم وجدت طريقها باتجاه الجنوب الى ان وصلت الى شط العرب ، كما ان هناك اعتقاد بان ادخلت عمداً الى المياه العراقية ، اما سمكتا الجري المخطط والتمساح فقد صيدتا كحالتين منفردتين.

ارتفع عدد الأسماك الغازية في شط العرب من ستة أنواع عام ٢٠١٢ وهي (سمك الكرسين، والكارب الشائع، والكارب العشبي، والسمنان حاد البطن، والمولي الشراعي ، والبلطي الزيلي)^(٣) إلى عشرة أنواع عام ٢٠١٣ تمثلت في (سمك الكارب الشائع، والسمنان حاد البطن، والكرسين، والكارب العشبي، والبلطي الأزرق، والبلطي النيلي، والبلطي الزيلي، والكمبوزيا، والمولي الشراعي، وأبو الحكم) بعدد أسماك بلغ (١٩٨١٤) سمكة من أصل (٥٣٨٢٣) سمكة بنسبة (٣٦,٨%) من المجموع الكلي لعدد الأسماك^(٤) إلى (١٢) نوعاً عام ٢٠١٤ تمثلت في (الكارب البروسي، والكارب الشائع، والسمنان حاد البطن، والكارب الفضي، والكارب ذو الراس الكبير، والكارب العشبي، والبلطي الأزرق، والنيلي،

1- Freyhof, J. , Guler Ekmekci, F. , Ali, A. , Khamees, N.R. ,Ozuluge , M. , Hamidan, N. ,Kucuk, F. ,Smith , K. , Freshwater Fishes (chapter 3) ,the status and distribution of freshwater biodiversity in the Eastern Mediterranean . IUCN prograss , 2014 P32.

^٢ - جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، التقرير الوطني الرابع إلى اتفاقية التنوع البيولوجي ، مصدر سابق ، ص١٧٦-١٨٠

^١ - Abdul – Razak M.Mohamed , Amjed K.Resen and Majid M. Taher , Longitudinal Patterns of Fish community structure in the Shatt Al-Arab River , Iraq , Basrah Journal of Science , Vol.30 , N.2, 2012 , P72.

^٤ - علي طه ياسين ، المصدر السابق ، ص٧٢-٨١.

والزلي، وسماك الكمبوزيا، والولي الشراعي، وسماك أبو الحكم) بعدد أسماك بلغ (٩٤٠٠) سمكة من أصل (١٨٣٤٢) سمكة بنسبة (٥١,٣%) من المجموع الكلي لعدد الأسماك^(١) ومن ثم إلى (١٥) نوع عام ٢٠١٧ جدول (٩٠).

وقد ترجع أسباب ذلك إلى تغير الظروف البيئية الناجمة عن التغيرات الحاصلة في الخواص الطبيعية لمياه شط العرب بسبب ارتفاع تراكيز الملوحة كما أشير إلى ذلك سابقاً في الفصل الثاني مما دفع إلى دخول أنواع من الأسماك التي لم تكن تألف المياه العذبة والذي تزامن مع انخفاض مناسيب المياه في شط العرب الأمر الذي أدى إلى توغل الجبهة الملحية من الخليج العربي ووصولها إلى المناطق العليا من شط العرب ، وأن التغيرات المناخية التي تشهدها منطقة الدراسة برمتها ذات تأثير واضح وجلي على النظم البيئية إذ يظهر بطرائق متنوعة فمع ارتفاع مستوى مياه سطح البحر وتسرب المياه المالحة إلى نظم المياه العذبة قد يجبر بعض الأنواع الرئيسية من الأسماك المحلية قليلة التحمل للملوحة على الانتقال إلى المناطق الأكثر ملاءمة من أجل البقاء على قيد الحياة أو قد تنفق لعدم قدرتها على تحمل الملوحة العالية مما تتجم عنه إزالة الأنواع المفترسة أو الفريسة التي تؤثر في السلسلة الغذائية الموجودة في مياه شط العرب، لذا فإن عند بداية ارتفاع الملوحة فإن الأسماك تأخذ بالابتعاد عن مصدر الملوحة والاتجاه إلى المناطق الشمالية لشط العرب مما يدفع بصيادي الأسماك إلى التوجه إلى المناطق الشمالية لشط العرب^(٢).

تعمل الأنواع الغازية على زيادة الضغط على الأنواع المحلية عن طريق زيادة السعة الحملية للبيئة ، إذ إنها سريعة التكاثر والنمو لذا فإن تأثيرها يظهر من خلال تدمير مناطق تكاثر الأنواع المحلية من خلال اقتلاع النباتات المائية التي تشكل مأوى تلجأ اليه الأسماك المحلية للتكاثر والتغذية ، إذ تقوم الأسماك الغازية بالاستهلاك والتغذية على البيض الملتنق على النباتات المائية والأسماك الصغيرة مما يسبب انحداراً في مصادر الإمداد للأنواع المحلية الأصلية ، كما أن تدمير البيئة والتنافس على المصادر الغذائية بين الأنواع الغازية والمحلية خاصة إذا كانت تتناول نفس مكونات الغذاء وتحتل الحيز المكاني نفسه والاحتلال البيئي وإزاحة الأنواع المحلية وتبدل البيئة ونقل الأمراض، والطفيليات، والسلوك العدواني الذي تسلكه الأسماك الغريبة اتجاه الأنواع المحلية يولد إجهاداً للأنواع المحلية مما يقلل من خصوبتها ومصادر امدادها مما يؤثر في ديناميكية المجتمعات المحلية ويقلل وفرتها وتنوعها وبالنتيجة النهائية يكون الانقراض للأنواع المحلية الأصلية^(٣).

تمتاز الأنواع الغازية بتحملها الظروف الصعبة في المسطحات المائية من ارتفاع درجة الحرارة وقيم الملوحة الناجمة عن التغيرات المناخية وهذا ما تشهده مياه شط العرب راجع جدول (٢٨، ٢٩) مما جعل هذه الأنواع تأخذ السيادة الكاملة في المياه سيما بعد إنشاء العديد من السدود في دول أعالي الحوض التي انعكست على طبيعة التصريف النهري وبالتالي عملت على غلق ممرات هجرة الأسماك إلى أعالي الأنهار ، فضلاً عن تحويل بعض المجاري المائية كتحويل مجرى نهر الكارون الذي يتصف بالمياه العذبة الذي كان يعمل بوصفه حاجزاً يمنع دخول المد

^١ - ساجد سعد النور و عبد الحسين جعفر عبدالله ، التنوع التركيبي للتجمعات السمكية في الجزء الشمالي لشط العرب شمال البصرة - القرنة ، مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، المجلد ٢٨ ، العدد ٢ ، ٢٠١٥ ، ص ٦.

^٢ - مقابلة شخصية مع السيد نعيم ظاهر طعمة ، احد صيادي الأسماك في شط العرب (كرمة علي) بتاريخ ٢٠١٨/٩/١٧.

^٣ - عبد الحسين جعفر عبدالله ، المصدر السابق ، ص ١٣.

الملحي القادم من الخليج العربي إلى مجرى شط العرب إذ أصبح عبارة عن مزل للأراضي الزراعية الإيرانية تلقى في مياه شط العرب.

نجم عن الزيادة في تراكيز غازات الصوبة الحرارية لاسيما غاز ثنائي أوكسيد الكربون إلى إحداث التغيرات المناخية التي أثرت على معظم النظم البيئية بطرق مختلفة ومنها المياه ، لذا فإن ارتفاع مستوى سطح البحر المترام مع انخفاض منسوب شط العرب أدى إلى تدفق المياه المالحة باتجاه المياه العذبة وهذا قد يغير من طبيعة التركيبة الأحيائية في المياه العذبة مما قد يجبر بعض أنواع الكائنات الحية الرئيسة ومنها الأسماك على الانتقال إلى المناطق الأكثر ملاءمة لاستمرار ديمومة حياتها أو تصيبها حالة النفوق الجماعي مما ينجم عنه إزالة الأنواع المفترسة أو الفريسة ، لذا فإن ارتفاع تراكيز الملوحة أدى إلى هجرة الأنواع المحلية أي أنواع المياه العذبة من جنوب منطقة الدراسة ذات الضرر الواضح على بقائها إلى المناطق الأقل تضرراً في الشمال نتيجة ارتفاع المد الملحي وهذا دفع إلى دخول بعض الأنواع الغازية التي لم تكن موجودة في السابق إلا أنها في السنوات الأخيرة شكلت السيادة الواضحة في مياه شط العرب وهذا قد يرجع إلى الآليات الفسيولوجية لهذا الأسماك التي تقوم بفرز الأملاح الزائدة من جسمها في بيئة تمتاز بزيادة التركيز الملحي في حين يحصل العكس في أسماك المياه العذبة التي تحافظ على تركيز الأملاح داخل أجسامها^(١) وهذا ما أكدته دراسة حديثة، إذ إن مياه شط العرب قد تحولت للأنواع الغريبة الغازية والبحرية والتي باتت مهيمنة على الوضع السمكي المحلي بالمقارنة مع الوضع السابق نتيجة لانخفاض معدلات التصريف وارتفاع مستوى الملوحة خلال السنوات الأخيرة^(٢)، إذ شكل الكارب البروسي نسبة (١٣,٥%) والبليطي الأزرق نسبة (١٢,٦%) والكارب العشبي (١٠,٦%) وأن مجموع هذه الأنواع الثلاثة شكل نسبة (٦٣,٤%) من مجموع الأسماك في شط العرب خلال عام ٢٠١٦ قياساً بما كان عليه في الأعوام السابقة ، إذ كانت المياه العذبة في جنوب العراق تحتوي على (٤٠) نوعاً من الأسماك منها (١٧) نوعاً أسماك محلية و(٢٠) نوعاً أسماك بحرية و(١٣) نوعاً أسماك غريبة ، بينما يلاحظ في عام ٢٠١٢ سجل شط العرب (٥٨) نوع من الأسماك منها (١٦) نوعاً محلية و (٣٢) نوعاً بحرية و عشرة أنواع غازية ، بينما ارتفع عدد أنواع الأسماك الغازية لتشكّل (١٥) نوعاً عام ٢٠١٧ ، في حين أن الأسماك المحلية انخفض وجودها ليصبح (١٥) نوعاً للعام نفسه^(٣).

تعد عائلة البليطي من أكثر الأنواع شيوعاً في المياه العذبة الداخلة إذ يعيش في مختلف أنواع المياه سواء كان في المياه العذبة أم عند مصبات الانهار ، لذا فهو يتواجد من شمال شط العرب حتى مصبه عند الخليج العربي ، وتتصف هذه الأنواع بأنها مقاومة للأمراض ولانخفاض نوعية المياه وللمياه الملوثة عضوياً صورة (٣٢) ، فضلاً عن انخفاض مستوى الأوكسجين المذاب وللملوحة العالية ، كما يمتاز بأن يظهر تغيرات كبيرة سواء كانت في الوظائف أم في السلوك تتلاءم مع أي تغيرات يمكن أن تحدث في الموائل وتسمح له بالتكيف مع أي تغيرات يمكن أن تحدث بسبب التغيرات

^١ - علي طه ياسين ، المصدر السابق ، ص.٤

2- Abdul RAZak M.Mohamed , Abdullah N.Abood , Dispersal of the exotic fish in the Shatt Al-Arab River , Iraq , IOSR Journal of Agriculture and Veterinary science , volum 10, lessue 8.ver:11,2017, P50.

3- Abdul RAZak M .Mohamed , Abdullah N . Abood,Compositional Chang in Fish Assemblage Structure in the Shatt Al-Arab River , Iraq , Asian Journal of Applied Sciences , Volume 05, Issue05 , 2017 , P944.

صورة (٣٢)

سمكة البلطي في المياه الملوثة في شط العرب



التقطت بتاريخ ٢٠١٨/١٠/٧ .

البيئية^(١) ، فضلاً عن امتلاكها لأسنان متخصصة للتعامل مع الغذاء فلها القدرة على قشط النباتات الملتصقة على الصخور وبإمكانها مسك الأسماك الصغيرة لاسيما المحلية منها وسحق القواقع وجميع هذه العوامل أسهمت بشكل أو بآخر على سرعة انتشار أفرادها في بيئة شط العرب^(٢).

ب- أسماك المياه البحرية

تعد منطقة مصبات الأنهار منطقة بيئية ملائمة لنمو الكائنات الحية وتكاثرها كونها توفر أماكن حضانة تلجأ إليها صغار الأسماك للحماية من المفترسات ومناطق تغذية للاستفادة من موارد الغذاء المتاحة فيها ، فضلاً عن كونها تشكل مناطق تكاثر وحضانة للأنواع المقيمة التي تكيفت للمعيشة فيها ، لذا فإنها تجمع بين المياه العذبة والمياه المالحة مما يجعلها ذات صفات وخصائص تفضلها اغلب الكائنات المائية

يضم مصب شط العرب أسماكاً بحريةً متنوعةً جدول (٧٨) يمكن أن تدخل إلى المياه العذبة أما عن طريق ظاهرة المد أو نتيجة لانخفاض المنسوب لذلك انتشرت انتشاراً واسعاً داخل المياه العذبة في منطقة الدراسة ، وقد أشارت العديد من الدراسات^(٣) إلى أن أكثر الأنواع شيوعاً وانتشاراً في مياه المصبات أو في شط العرب هي عائلة البياح إذ بلغت نسبتها نحو (٦١,١%) من مجموع الأنواع البحرية.

1- Laith A. Jawad , Fawziah Sh.Habbeeb , Mustafa A. Al- Makhtar , Morphometric and Merisitic Characters of tow cichlids , Coplodon Zillii and Oreochromis aureus Collwcted from Shatt Al-Arab River , Basrah , Iraq , International Journal of Marine science , vol.8 , no.2 , 2018 , P12-19.

٢- فلاح معروف مطلق وعباس جاسم فيصل ، تسجيل جديد لنوعين دخيلين من أسماك البلطي Oreochromis aureus Tilapia zilli من الجزء الجنوبي للمصب العام عند مدينة البصرة ، مجلة العلوم الزراعية ، المجلد ٢٤ ، العدد ٢ ، ٢٠٠٩ ، ص١٦٨ .

٣- كاظم حسن يونس واحمد جاسب الشمري ، التركيب النوعي لتجمع الأسماك في قناة شط البصرة جنوب العراق ، المجلة العراقية للاستزراع المائي ، المجلد (٨) ، العدد (٢) ، ٢٠١١ ، ص١٥٢ .

4- Abdul- Razak M. Mohamed , Amjad K. Resen , Majid M.Taher ,Longitudinal patterns of fish community structure in the Shatt Al-Arab River ,Iraq , Basrah Journal of Science , vol.30, No.2 , 2012 , P86.

تتغذى اغلب أنواع الأسماك البحرية على الأسماك الصغيرة التي شكلت نسبة (٩٧,١%) بوصفها غذاءً لسته أنواع من الأسماك البحرية وهي (البياح الأخضر والبياح الذهبي والشانك والشيغة والشيغة هاملتون والصبور) ، أما الروبيان وبيوض الأسماك فشكلت نسبة (٤٧,٤ ، ٧٣,٤%) بوصفها غذاءً لسمك الشيغة و (٥٢,٦ ، ٢١%) بوصفها غذاءً في الشيغة هاملتون ، في حين شكلت المخلفات العضوية والروبيان والطين نسباً (٦٣,٩ ، ١٨,٩ ، ٧,٤%) بوصفها غذاءً لسمك البياح الذهبي، أما البياح الأخضر فكان يتغذى على (٥٢,٣ ، ٤٠,٣%) نبات ومخلفات عضوية على التتابع ، وسمك الشعم يتغذى بالدرجة الأساس على الأسماك الصغيرة والروبيان وسرطان البحر والطحالب الخضر إذ شكلت نسباً (٢٨,٦ ، ٢٧,٧ ، ٢٠,٥ ، ١٧%) على التتابع ، في حين أن الغذاء المفضل لسمك الصبور كانت القشريات بنسبة (٤٠%) والنباتات والطحالب بنسبة (١٧,٨%) ، بينما يتغذى البلطي الأزرق والزيلي على النباتات المائية بنسبة (٤٥,٢% ، ٦٢,٦%) والطحالب بنسبة (٢٥,٥ ، ٣١,٣%) و الكارب الشائع يتغذى بنسبة (٢٣,٥%) قواقع والطحالب (١٩,٧%) والنباتات المائية بنسبة (١٨%) وأسماك الشلق والجري الآسيوي يتغذى على الأسماك الصغيرة بنسبة تصل إلى (٨٢,٨ ، ٨٩,١%) والروبيان بنسبة (١٣,٩ ، ١٠,٥%) على التتابع والشيغة والمرمريج الذي كان الروبيان العنصر الرئيس كغذاء بنسبة (٩٠ ، ٦٨,٤%)^(١)، من خلال ما تقدم يتضح أن حجم التأثير الذي يمكن أن يلحق بالتنوع الأحيائي من جراء الأسماك البحرية التي لا تقل تأثير عن الأسماك الغازية التي باتت خطراً حقيقياً على الأسماك المحلية وهذا ما يمكن أن تؤول إليه الفقرة القادمة من انقراض بعض الأنواع المحلية المرغوبة من قبل السكان ومن ثم قد تحول المسطحات المائية العذبة إلى بيئة الأنواع البحرية.

يتبين عند الرجوع إلى جدول (٧٨) أن أسماك المياه البحرية المصطادة في مصب شط العرب والتي يمكن أن تدخل شط العرب سجلت كميات مرتفعة لاسيما في السنوات الأخيرة بالمقارنة مع عام ١٩٩٠ ، فضلاً عن انتشار وتكاثر لأنواع لم تكن موجودة في المياه الداخلية لمنطقة الدراسة كما هو الحال في سمك الطعطعو، والوحر، والصواي، وأبو عوينة، والشعري، والشماهي، وغيرها من الأسماك منذ عام (١٩٩٠-٢٠٠٦) والبعض الآخر امتد وجوده حتى عام ٢٠١٢ كما في سمك العندق وسجل أعلى مجموع سنوي عام ٢٠٠٢ إذ بلغ (١٤٣١,٨) طن/سنة بعد أن كان في عام ٢٠٠٠ إلى (٩٥٦,١) طن/سنة ، بينما كان المجموع السنوي في الأعوام ١٩٩٥ و ١٩٩٩ و ١٩٩٨ نحو (٧٥٩,٤ ، ٧٦٨ ، ٧٧٤,٦) طن/سنة على التتابع ، وبعد ذلك أخذ المجموع السنوي لكمية صيد الأسماك البحرية بالتذبذب تبعاً للتغيرات الحاصلة في المياه ، إذ كان في عام ٢٠٠٦ (٨٤٦) طن/سنة لينخفض في عام ٢٠١٢ إلى (٤٢٢,٧) طن/سنة، إلا أن سجل في السنوات الأخيرة (٥٤٨,٣) طن/سنة عام ٢٠١٧ ، في حين أن أسماك الصبور سجلت أعلى كمية للصيد عام (٢٠٠٢) بلغت نحو (٩٩٦,٩) طن/سنة إذ ارتفعت الكمية المصطادة من (١٦,٩) طن/سنة عام ١٩٩٠ إلى (٥١٨,٦) طن/سنة عام ١٩٩٥ ، لتتخفض في عام ١٩٩٦ إلى (٥١١) طن/سنة لترتفع عام ١٩٩٨ إلى نحو (٥٣٨,٥) طن/سنة بعدها أخذت بالتذبذب إلى أن بلغت في الاعوام ٢٠١١ و ٢٠١٢ و ٢٠١٤ نحو

1-Taher M.M. Al-Dubakel , A.y. Al-Lamy , J.H, Trophic breadth and dietary overlap for ten fish species caught from Shatt Al-Arab River , fao , Southern Iraq , Al Kufa University Journal for Biology special second International Scientific Conference for the life Sciences faculty of Education for women , 2018 ,p106.

(١٠١,٢ ، ١٦٤,٢ ، ١٠٣,٥) طن/سنة على التتابع ، إلا أنها سجلت عامي ٢٠١٦ و ٢٠١٧ كمية صيد بلغت (٤٣,٩ ، ٧٢,٤) طن/سنة على التتابع ، ليحتل سمك البياح المرتبة الثانية إذ كانت كمية الصيد في مطلع تسعينات القرن الماضي سيما في الاعوام ١٩٩٠ و ١٩٩١ و ١٩٩٢ نحو (٢,٢ ، ٣,٢ ، ٣) طن/سنة على التتابع ، إلا إن أعلى كمية للصيد كانت عام ١٩٩٩ نحو (٣٧٣,٢) طن/سنة ليحتل عام ٢٠٠٠ و ٢٠٠٢ (٣٦٣,٨ ، ٣٣٣,٨) طن/سنة على التتابع، بعد ذلك أخذت كميات الصيد بالتذبذب فسجلت في السنوات الأخيرة في عامي ٢٠١٥ و ٢٠١٦ (٥٣,٢ ، ٥٩,٤) طن/سنة إلا أنها ارتفعت في عام ٢٠١٧ لتسجل (٢٢٦,٢) طن/سنة. أحتلت سمكة الجفوة المرتبة الثالثة إذ ارتفعت كمية الصيد من (٣,١) طن/سنة عام ١٩٩٠ إلى (٣٥,٦) طن/سنة عام ١٩٩٣ إلى أن سجلت كمية الصيد عام ١٩٩٤ نحو (٧٦,٢) طن/سنة ، إلا أن أعلى كمية للصيد بلغت عام ٢٠٠٠ (٣٣٣,٦) طن/سنة، إلا أنها سرعان ما لبثت أن أخذت كمية الأسماك بالانخفاض لتسجل عام ٢٠١٧ (٤) طن/سنة.

أدت التغيرات البيئية في مجرى شط العرب إلى دخول أسماك بحرية لم تسجل في مطلع التسعينات إلا أنها نمت وتكاثرت في ظل الظروف البيئية المتغيرة والمناسبة لنموها وتكاثرها كما هو الحال في سمك الشعري الذي بلغ أعلى كمية للصيد عام ٢٠١٤ ، ٢٠١٣ (١٩,٦ ، ١٨,٦) طن/سنة بعد أن سجل أول كمية صيد عام ٢٠٠٧ بلغت (٧٨,٢) طن/سنة ، كما يتضح من الجدول أن سمكة النكرور سجلت أول كمية للصيد في عام ٢٠٠٧ إذ بلغت (٠,٢) طن/سنة، إلا أنها سرعان ما ارتفعت في عام ٢٠١٢ لتسجل (٢٩,٢) طن/سنة إلا إن ذروة كمية الصيد سجلت في عام ٢٠١٧ إذ بلغت نحو (١٣٦,٨) طن/سنة ، فضلاً عن بقية أنواع الأسماك الأخرى.

ج- الأسماك المهددة بالانقراض

تواجه بعض أنواع أسماك المياه العذبة خطر الانقراض نتيجة للأسباب السابقة الذكر التي تعد الملوحة أبرزها إذ عادة ما تكون مؤشراً لتلوث المياه إذ إن أي تركيز خارج نطاق تحمل بعض الأسماك يمكن أن يؤدي إلى نفوقها بسبب التغير في تنظيم التناضح الناتج عن زيادة أو نقصان الأيونات الموجودة في المياه والتي تؤثر أساساً بصورة سلبية في قدرات التمثيل الغذائي للكائنات الحية وخاصة نسبة أيونات البوتاسيوم إلى نسبة أيونات الصوديوم إذ إن العمليات الحياتية لا يمكن أن تتعامل مع أيونات أخرى داخل الخلية ، كما يمكن أن تؤثر في الإقلال من قابلية ذوبان الأوكسجين (أي إن قابلية الأوكسجين تقل في المياه المالحة بنسبة ٢٠% مما هي عليه في المياه العذبة بدرجة الحرارة نفسها)، فضلاً عن تأثيرها على إنتاجية العوالق الحيوانية المرتبطة بشكل مباشر بإنتاجية العوالق النباتية ولهما دور كبير في أداء النظم البيئية المائية إذ يعدان القاعدة الأساس للمستويات الغذائية للفشريات ولأنواع المختلفة من الأسماك^(١)، فضلاً عن دخول وسيادة الأسماك الغازية التي لها القدرة الكبيرة على تحمل التغيرات التي يمكن أن تحصل في المياه والتي يمكن أن تتغذى على بعض أنواع الأسماك المحلية ذات المقاومة الضعيفة للأسماك الغازية ، فضلاً عن ذلك أن بعض الأسماك المحلية كالبنّي مثلاً يضع بيوضه بالقرب من حافات النهر والتي أصبحت في الآونة الأخيرة مكاناً تلقى فيه المخلفات الآدمية السائلة

^١ - علي طه ياسين ، المصدر السابق ، ص ٣٠-٣١.

*- يستنتى من هذه القاعدة الأسماك التي تعيش في مياه المصبات كونها تتكيف مع التغيرات الحادة في تركيز الأملاح إذ تتغير باستمرار.

بصورة مباشرة ودون معالجة تذكر مما أثر بشكل مباشر على نمو هذه الأنواع وتكاثرها ، فضلاً عن أن هذه الأنواع تحتاج إلى مدة من الزمن تتراوح بين (٤ - ٦ سنة) لكي تصل إلى البلوغ الجنسي لتتم عملية التكاثر على خلاف الأنواع الغازية أو البحرية التي تتكاثر في السنة مرتين كما هو الحال في سمك البلطي والبياح لذا باتت الأنواع المحلية مهددة بخطر الانقراض إن لم تتم المحافظة عليها من خلال السيطرة على الأنواع الغازية^(١)، فضلاً عن إن هذه الأسماك تفضل درجة حرارة تتراوح بين (١٠ - ٣١م) ومياه قليلة التلوث^(٢) لذا فإن ارتفاع درجة الحرارة وزيادة التلوث ودخول الأنواع الغازية أدى إلى أن تفقد مياه شط العرب بعض الأنواع التي كانت سائدة لعقود ماضية عدة جدول (٧٩) الذي يوضح الأسماك المهددة بخطر الانقراض والتي تعود إلى عائلة الشبوطيات إذ تتصف بكونها ذات قيمة غذائية عالية للإنسان ، فضلاً عما كانت تحققة من مردود اقتصادي عال جداً سواء كان للدولة أم للصيادين المحليين لاسيما سمك البني والقطان.

أشارت إحدى الدراسات^(٣) إلى اصطياد فقط ثماني سمكات من سمك القطان و سمكة واحدة بني خلال عام ٢٠١٣ ، بينما أشارت دراسة أخرى^(٤) إلى اصطياد سمكة واحدة بني فقط عام ٢٠١٥ وانعدمت نهائياً عام ٢٠١٧ جميع الأسماك في الجدول اعلاه^(٥)، بينما أشارت أحدث دراسة حول تركيبة الأسماك في شط العرب إلى اصطياد تسع سمكات قطان و سمكتين بني فقط عام ٢٠١٨^(٦) ، وقد اشار التقرير الوطني الخامس الصادر من وزارة البيئة العراقية الى ان زيادة

جدول (٧٩)

الأسماك المهددة بخطر الانقراض من مياه شط العرب في محافظة البصرة

الاسم العلمي	الاسم
<i>Barbus sharpeyi</i>	البني
<i>Luciobarbus xanthopterus</i>	القطان
<i>Arabibarbus grypus</i>	الشبوط
<i>Luciobarbus Kersin</i>	الجصان
<i>Luciobarbus subquincunciatus</i>	العجزان
<i>Luciobarbus xanthopterus</i>	البز

المصدر :-

1- Freyhof , J. , Guler Ekmekci ,F., Ali ,A., Khamees ,N.R., Ozulug ,M., Hamidan,N., Kucuk, F.and Smith,K , Freshwater Fishes,P19-42 In Smith,K.G.,Barrios, V., Darwall, W.R.T. and Numa,C.(Eds). the status and distribution of freshwater biodiversity in the Eastern Mediterranean . IUCN progress , 2014 , P129.

٢- براين دبليو كود ، أسماك المياه العذبة في العراق ، ترجمة نادر عبد سلمان ، دار بينسوفت للنشر والتوزيع ، صوفيا ، بلغاريا ، ط١ ، ٢٠١٠ ، ص٩١-١١٩ .

ملوحة مياه شط العرب قد دفع بالأنواع المحلية إلى الهجرة إلى الشمال من شط العرب ، فضلاً عن زيادة حدة التلوث وخاصة زيادة مياه الصرف الصحي الملقاة في شط العرب لذا فهو مؤشر خطير إلى الحد من تنوع الاسماك لاسيما

^١ - مقابلة شخصية مع الأستاذ الدكتور أثير حسين على اختصاص أسماك في كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، بتاريخ ٢٠١٨/١٠/٧

^٢ - براين دبليو كود ، أسماك المياه العذبة في العراق ، ترجمة نادر عبد سلمان ، دار بينسوفت للنشر والتوزيع ، صوفيا ، بلغاريا ، ط١ ، ٢٠١٠ ، ص١١١

^٣ - ساجد سعد النور و عبد الحسين جعفر عبدالله ، المصدر السابق ، ص٦

^٤ - علي طه ياسين ، المصدر السابق ، ص٧٢-٨١ .

^٥ - انتصار كامل حميد ، المصدر السابق ، ص٢٦ .

^٦ - عبد الله نجم عبود ، المصدر السابق ، ص٤٧ .

اسماك البني والقطان اذ باتت الانواع الغريبة تنافس الانواع المحلية في غذائها وفي اماكن تكاثرها وبالتالي يمكن ان تنتقل اليها الامراض ، لذا باتت الانواع الغريبة تسيطر على مجتمع الاسماك في شط العرب^(١)

٢- الزواحف والبرمائيات المهددة بخطر الانقراض

قد لا تسلم الزواحف والبرمائيات من خطر التغيرات البيئية لاسيما الارتفاع في درجات الحرارة وانخفاض عمق المياه وزيادة كثافة اشعة (بي فوق البنفسجية) مما يؤدي في النهاية الى ضعف جهاز المناعة لدى البرمائيات وبالتالي ستكون اكثر عرضة للامراض^(٢) لذا فهي تعاني من خطر الانقراض ، فقد شهدت المسطحات المائية انحساراً نحو (١٥) نوعاً من الزواحف والبرمائيات جدول (٨٠) من جنوب منطقة الدراسة إلى الأجزاء الشمالية من محافظة البصرة نتيجة لزيادة حدة التلوث البيئي وارتفاع تراكيز الأملاح في مياه شط العرب وأن استمرار زيادة وتيرة التلوث البيئي فإن من المؤكد أن تفقد البيئة المائية هذه الأنواع وتعد القضاة الأوراسية (كلب الماء) صورة (٣٣، أ، ب) والقضاة ناعمة الفراء صورة (٣٤) من أبرز البرمائيات المهددة بخطر الانقراض ، إذ كانت تستوطن الالهوار والأنهار والأفرع المائية وتفتتت على الأسماك بشكل رئيس وعلى المحار والحيوانات اللاقوية كالسرطانات المائية وبعض الثدييات الصغيرة والطيور والبرمائيات كالضفادع^(٣)،

جدول (٨٠)

الزواحف والبرمائيات المائية المهددة بخطر الانقراض من محافظة البصرة

الاسم	الاسم العلمي	الاسم	الاسم العلمي
القضاة الأوراسية(كلب الماء)	<i>Eurasian Otter</i>	سلاحف منقار الصقر	<i>Eretmochelys Imbricata bissa</i>
القضاة ناعمة الفراء	<i>Smooth-coated Otter</i>	سلاحف البحر ذات الظهر الجلدي	<i>Dermochelys coriacea</i>
السحفاة البحرية البلهاء	<i>Caretta Caretta</i>	أفعى البحر الرشيق ذات الرأس الصغير	<i>Mirocephalophis gracillis</i>
السحفاة الخضراء	<i>Chelania Mydas</i>	أفعى البحر ذو المنقار الخطاف	<i>Enhydrina Schistosa</i>
سلاحف الغليم	<i>Testudines</i>	ثعبان النرد(الثعبان العشبي)	<i>Natrix natrix</i>
سلاحف القبض المخطط		ثعبان النرد(ثعبان الماء)	<i>Natrix tessellata</i>
السحفاة البحرية ذات اللون الزيتوني	<i>Lepidochelys Olivacea</i>	الأفعى ذات الأنف المعقوف	
الثعبان الاعمى	<i>Typhlopidae</i>	-	

المصدر: ١- هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية ، ج ٢ ، (صنف الزواحف) ، الخدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ط ١ ، ٢٠١٧ ، ص ٤٨-٥١
2-Republic of Iraq , Ministry of Environment , Fifth National Report to the Convention on Biological Diversity Iraq ,2014,P29

1- Republic of Iraq , Ministry of Environment , Fifth National Report to the Convention on Biological Diversity Iraq ,2014,P51

2 - Ipid , p36

٣- هشام خيرالله عبد الزهرة ، المصدر السابق ، ص ٤٨-٥١ .

صورة (٣٣)

القضاعة الأوراسية (كلب الماء)

(ب)



(أ)



المصدر: هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية ، ج٢، (صنف الزواحف)، الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ط١، ٢٠١٧، ص٤٨-٥١.

صورة (٣٤)

القضاعة ناعمة الفراء



المصدر: هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية ، ج٢، (صنف الزواحف)، الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ط١، ٢٠١٧، ص٤٨-٥١.
وقد أشار أحد الباحثين^(١) إلى أن هذا الحيوان كان يعتقد على أنه انقرض من المسطحات المائية العذبة لا سيما بعد تجفيف الاهوار إلا أنه شوهد حيوان واحد في مياه نهر دجلة شمال البصرة عام ٢٠١٣. في حين أشار التقرير الصادر

^١ - مقابلة شخصية مع الدكتور عمر فاضل الشبلي رئيس قسم البيئة في كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد ، بتاريخ ٢٠١٧/٥/٢١

من وزارة البيئة العراقية على أن هناك العديد من أنواع السلاحف البحرية معرضة لخطر التهديد بالانقراض إن لم تتم المحافظة عليها يأتي في مقدمتها السلحفاة البحرية البلهاء والسلحفاة الخضراء والسلحفاة البحرية ذات اللون الزيتوني ، أما أنواع الزواحف الأخرى كالأفاعي والثعابين فإنها بدأت بالانحسار من جنوب منطقة الدراسة إلى الشمال لارتفاع نسب الأملاح في قضاء الفاو، وأبي الخصيب، وقضاء شط العرب مما أدى إلى تغير التركيبة الغذائية لها ومن ثم دفعها للبحث عن مواطن أخرى أكثر ملائمة للعيش فيها.

ثانياً: التنوع الأحيائي البري

تتأثر الكائنات الحية إلى حد ما بمقدار التغير الذي يمكن أن يحصل في درجات الحرارة وهذا التغير هو الآخر نتاج عملية التلوث البيئي لاسيما تلوث الهواء الذي انعكست آثاره المباشرة في التغيرات المناخية من خلال زيادة غازات الصوبة الحرارية ، إذ بات هناك كثير من الكائنات الحية ليس لها القدرة على التكيف مع الظروف الجديدة وبالتالي دفعها ذلك إلى الهجرة من مناطقها إلى مناطق أخرى أكثر ملائمة من حيث توفير الموائل الغذائية ، لذلك تشمل عواقب التلوث البيئي على التنوع الأحيائي من خلال التغيرات التي يمكن أن تحدث في توزيع الأنواع ، أو في تزايد معدلات الانقراض أو التغيرات التي يمكن أن تحدث في توقيت التكاثر، وهذا ما باتت تعانيه منطقة الدراسة من تغيرات بيئية ناجمة عما حدث في درجات الحرارة يراجع الجدول (٢ ، ٣) إلى أن هناك اتجاهًا موجباً في درجات الحرارة نحو الارتفاع وهذا ناجم عن الزيادة في غازات الصوبة الحرارية وهذا بطبيعة الحال ذو آثار في طبيعة التنوع الأحيائي ، لذلك يمكن توضيح أشكال التنوع الأحيائي البري بالأشكال التالية :

١- الحيوانات المهددة بخطر الانقراض (صنف اللبائن)

تتعرض طبيعة الحياة البرية استجابة إلى التغيرات البيئية الحاصلة التي ينجم عنها تدهور الموائل بسبب جملة عوامل بشرية وطبيعية وتعد التغيرات في استعمالات الأراضي ذات اثرًا في تدمير الأراضي وفقدانها بتراجع الموائل البرية ، إلا أن وتيرة التدهور التي تسارعت خلال العقود الثلاث الماضية بسبب زيادة أنشطة الإنسان الاقتصادية وما نجم عنها من زيادة ملوثات بيئية خطيرة إلى جانب التوسع العمراني العشوائي الذي شهده العراق عامة ومنطقة الدراسة خاصة وما نجم عنه من عمليات التلوث البيئي المتزايدة والمقترنة بعدم الإحاطة بالوعي البيئي.

تشير معطيات الجدول (٨١) إلى أن هناك (٢٠) نوعاً من اللبائن مهددة بخطر الانقراض ، فالضبع المخطط الذي له نوع واحد فقط كان سائداً في المنطقة صورة (٣٥) وقد ذكر صاحب موسوعة الحياة البرية العراقية^(١) بأن هذا الحيوان لم يشاهد منذ مدة طويلة ويتصف بأنه ذو جسم محدب وقوي ورأس كبير وفكوك قوية ويتغذى بشكل أساسي على الجيف فضلاً عن بعض الفرائس كالحنازير البرية والأرانب وبعض أنواع القوارض، كما أن بيئة منطقة الدراسة كانت تشهد انتشاراً للذئب لاسيما الذئب الرمادي (الذئب العربي) الذي شوهد آخر مرة عام ٢٠١٣ والذي يتميز ببنية

^١ - هشام خير الله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية (صنف اللبائن) ، المصدر السابق ، ص ١٧.

جدول (٨١)

الحيوانات البرية المهددة بخطر الانقراض (صنف اللبائن) من محافظة البصرة

الاسم	الاسم العلمي	الاسم	الاسم العلمي
الضبع المخطط	<i>Striped Hyena</i>	القط المتوحش	<i>Wild Cat</i>
الذئب الرمادي (النوع العربي)	<i>Gray wolf</i>	غريز العسل (الكرطة)	<i>Honey Badger</i>
ثعلب روبل	<i>Ruppel's Fox</i>	الثعلب العراقي	<i>Iraqin Fox</i>
عناق الأرض (الوشق الصحراوي)	<i>Caracal</i>	أبن آوى (الواوي)	<i>Asiatic jackal</i>
الغزال ضخم الدرقية	<i>Goitred Gazelle</i>	الحصيني (الفنك)	<i>Fennecus</i>
الأرنب البري الصحراوي	<i>Cape Hare</i>	العضاء ابرية الذيل	<i>Amphibia</i>
القتفد الإذاني	<i>Erinaceinae</i>	خفاش ابو حدوة مهليلي	<i>Rhinolophidae</i>
ثعلب بلانورد	<i>Blanford's Fox</i>	ثعلب الصحراء	<i>Vulpes zerda</i>
الفأر الشوكي	<i>Acomys dimidiatus</i>	الثعلب الأحمر	<i>RedFox</i>
غزال دوركاس (العفري)	<i>Gazella dorcas</i>	الثعلب الافريقي	<i>African Fox</i>

المصدر: ١- هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية (صنف اللبائن) ، الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ط ١ ، ٢٠١٧ ، ص ١١٤-١١٥

٢- مقدم الفرطوسي ، انقراض الحيوانات في العراق ، بحث منشور على الموقع www.a.n.com

٣- جمهوري العراق ، وزارة البيئة ، التقرير الوطني الرابع إلى التنوع البيولوجي ، ٢٠١٤ ، ص ٣٢.

٤ - Omar F.Al-Sheikhly, Mukhrar K.Haba , Filippo Barbanera , Gabor Csorba , David L.Harrison , Chwcklist of the Mammals of Iraq (Chordata:Mammalia) ,Bonn zoological Bulletin ,64(1) , 2015, P41-45.

٥- الدراسة الميدانية.

صورة (٣٥)

الضبع المخطط



المصدر: هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية (صنف اللبائن) ، الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ط ١ ، ٢٠١٧ ، ص ١٥.

متينة وجسم قوي فضلاً عن لون الفراء البني الرمادي^(١)، فضلاً عما كان انتشار العديد من القناذف لاسيما في الجانب الغربي من منطقة الدراسة إلا أنها أخذت بالاختفاء التدريجي نتيجة الضغط على موائلها بسبب التوسع العمراني وتحول أغلب الأراضي الزراعية إلى أراض سكنية إذ إن هذا النوع عادة ما يشعر بالخطر في حال وجود الإضاءة لذا فإنه يفضل العيش في المناطق المظلمة إذ يخرج للبحث عن الغذاء أثناء الليل وهو من الحيوانات التي لها القابلية على تحمل السم تصل إلى ٥٠ مرة لذلك هو يتغذى على الأفاعي والعقارب وبعض الحشرات وأن اختفاء هذا النوع من البيئة صورة (٣٦) سمح بانتشار أنواع أخرى كبعوض أنواع الأفاعي لاسيما أفعى سيد دخيل ذات السمية العالية^(٢)، فضلاً عن اختفاء حيوان غرير العسل أو ما يسمى بالكرطة الذي ينتمي إلى فصيلة ابن عرس وهو من الحيوانات القوية للغاية إذ يتغذى على الثعابين والعسل ولا تهمة لدغات النحل لذا فهو في تناقص مستمر^(٣) صورة (٣٧). وفقدت المنطقة الصحراوية الغربية العديد من أنواع الغزلان لاسيما غزال الريم صورة (٣٨) الذي يمتاز بقرونه النحيلة والجلد الباهت العاكس لأشعة الشمس وقد شوهد آخر مرة عام ٢٠١٣^(٤)، فضلاً عن اختفاء الأرنب البري الصحراوي إذ تم مشاهدته من الباحث عام ٢٠١٤ صورة (٣٩).

صورة (٣٦)

هلاكات القناذف في البيئة البرية



التقطت بتاريخ ٢٠١٦/٧/١٥

^١ - مقدم الفرطوسي ، انقراض الحيوانات في العراق ، بحث منشور على الموقع www.a.n.com
^٢ - مقابلة شخصية مع الباحث هشام خير الله صاحب موسوعة الحياة البرية العراقية بتاريخ ٢٠١٧/٣/١٨
^٣ - مقدم الفرطوسي ، انقراض الحيوانات في العراق ، بحث منشور على الموقع www.a.n.com
^٤ - المصدر نفسه

صورة (٣٧)

غريير العسل (الكرطة)



المصدر: هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية (صنف اللبائن) ، الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ط ١ ، ٢٠١٧ ، ص ٤٥-١١٧.

صورة (٣٩) الارنب البري الصحراوي

صورة (٣٨) غزال الريم



المصدر: هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية (صنف اللبائن) ، الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ط ١ ، ٢٠١٧ ، ص ٤٥-١١٧.

٢- الحيوانات المنقرضة (صنف اللبائن)

لقد اختفت كثير من الحيوانات التي أصبحت في عداد الحيوانات المنقرضة من بيئة منطقة الدراسة ، لذا يتضح من خلال النظر في معطيات الجدول (٨٢) أن هناك نحو عشرة أنواع من اللبائن تكاد تكون مختفية تماماً ، يأتي في مقدمتها المها العربي وهو من فصيلة الظبي الصحراوي ، إذ كان يستوطن المنطقة الغربية بشكل قطعان منتشرة إلا أنه لم يشاهد منذ منتصف القرن العشرين وأهم ما يميزه هو جمال عينية صورة (٤٠).

جدول (٨٢)

الحيوانات البرية المنقرضة (صنف اللبائن) من محافظة البصرة

الاسم العلمي	الاسم	الاسم العلمي	الاسم
<i>Canis lupus Iraq</i>	الذئب العراقي	<i>Arabian Oryx</i>	المها العربي
<i>Felis chaus</i>	قط الأدغال	<i>Saudi Gazelle</i>	الغزال السعودي
<i>Panthera pardus nimr</i>	النمر العربي	<i>Acinonyx jubatus</i>	الفهد الآسيوي (فهد الصيد الاعرف)
<i>Canis indica</i>	الذئب الايراني	<i>Struthio Camelus australis</i>	النعام العربية
<i>Panthera leo persica</i>	الاسد الآسيوي	<i>Panthera Iraq</i>	الأسد العراقي

المصدر: ١ - هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية (صنف اللبائن) ، الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ط١ ، ٢٠١٧ ، ص١٥-١١٤

٢ - مقدم الفوطوسي ، انقراض الحيوانات في العراق ، بحث منشور على الموقع www.a.n.com

٣ - أسامة النحات ، الحيوانات المنقرضة من العراق ، منشور على الموقع www.iq.arabiweather.com/contentrs

٤ - جمهوري العراق ، وزارة البيئة ، التقرير الوطني عن التنوع البيولوجي في العراق ٢٠١٠ ، ص٣٣

5 - Omar F.Al-Sheikhly, Mukhrar K.Haba , Filippo Barbanera , Gabor Csorba , David L.Harrison , Chwcklist of the Mammals of Iraq (Chordata:Mammalia) ,Bonn zoological Bulletin ,64(1) , 2015, P46.

لقد واجه هذا الحيوان خطورة الصيد بسبب البحث عن موائل الغذاء نتيجة الارتفاع في درجات الحرارة الناجمة عن التغير في الظروف البيئية مما دفعه بالبحث عن أماكن أخرى وهذا ما جعله عرضة للصيد، إذ تشير أغلب الدراسات^(١) والتقارير^(٢)، إلى أن هذا النوع قد انقرض من بيئة محافظة البصرة ، فضلاً عن انقراض الفهد الآسيوي (فهد الصيد الاعرف) صورة (٤١) والنعام العربية والذئب الإيراني صورة (٤٢) فضلاً عن الغزال السعودي والذئب العراقي صورة (٤٣).

صورة (٤١) الفهد الصياد

صورة (٤٠) المها العربي



المصدر: هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية (صنف اللبائن) ، الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ط١ ، ٢٠١٧ ، ص٨١-٩٣

^١ - هشام خيرالله عبد الزهرة ، المصدر السابق، ص٩٤.

^٢ - جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، التقرير الوطني عن التنوع البيولوجي في العراق ، ٢٠١٠ ، ص٣٣

صورة (٤٢) الذئب الإيراني

صورة (٤٣) الذئب العراقي



المصدر: هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية (صنف اللبانن) ، الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ط ١ ، ٢٠١٧ ، ص ٨١-٩٣

٣- الحيوانات المهددة بخطر الانقراض (صنف الزواحف)

يتضح من بيانات الجدول (٨٣) أن هناك خمسة أنواع من الزواحف تعاني خطر الانقراض إذ كانت تعيش في المناطق الرملية أو قرب المسطحات المائية التي تعد بيئة مثالية لها من حيث الرطوبة ودرجة الحرارة ، إلا إن الارتفاع في درجات الحرارة وما يصحبها من زيادة في عملية التبخر وقلّة الرطوبة وكل تغير في درجة الحرارة والرطوبة والتصحر فإن هذا يهدد وجودها لأن جلود هذه الزواحف رقيقة وتحتاج إلى رطوبة كي تعيش ويستمر بقاؤها فضلاً عن التوسع العمراني وانتشار المقالع بشكل واسع خاصة في الجانب الغربي من منطقة الدراسة مما نجم عنه التغير الذي أصاب بيئة الموائل، إذ إن كل تغير في الطبيعة يفكك ترابط مكوناتها فنتيجة إلى فقدان الرطوبة والماء لن تنمو هناك كثير من النباتات التي تعد الغذاء الرئيس لبعض الزواحف ، إذ كانت الرطوبة في الماضي تصل إلى ١٥سم أو أكثر في الرمال أما في الوقت الحاضر ونتيجة لارتفاع درجات الحرارة وشدة التبخر المصحوب بجفاف التربة فإن الحفر يصل إلى نحو (١م) أو أكثر لكن دون جدوى مما ينعكس ذلك على طبيعة الوجود والتكاثر لهذه الأنواع.

جدول (٨٣)

الزواحف البرية المهددة بخطر الانقراض من بيئة محافظة البصرة

الاسم العلمي	الاسم
<i>Cerastet gasperettii</i>	أفعى الرمال ذات القرون
<i>Malpolon monspessulanus</i>	الثعبان الخضاري
<i>Typhlopidae</i>	الثعبان الأعمى
<i>Hemorrhais nummifer</i>	الثعبان الآسيوي الصغير
<i>Uromastyx</i>	الضب

المصدر: هشام خيرالله عبد الزهرة ، موسوعة الحياة البرية العراقية (رتبة الأفاعي) ، قيد الطبع

تدل الملاحظات من قبل السكان القدامى لمنطقة الدراسة لسنين ماضية عدة منذ منتصف سبعينات القرن الماضي وإلى مطلع الألفين على أن حيوان الضب كان واسع الانتشار في المنطقة لاسيما المنطقة الغربية إلا أن أعداده انخفضت بشكل كبير للأسباب التي ذكرت. صورة (٤٤).

صورة (٤٤)

الضب البري (محنت)



التقطت بتاريخ ٢٠١٦/١٢/٢٢ .

نجم عن التغيرات البيئية التي أصابت منطقة الدراسة ظهور أنواع جديدة من العقارب لم تكن موجودة قبل هذه المدة جدول (٨٤) صور (٤٥-٤٩) مما دفع إلى سعة انتشارها في عموم أرجاء محافظة البصرة ، إذ تمتاز هذه الأنواع بتنظيم حراري فهي تلجأ إلى الاختباء في الجحور في أثناء درجات الحرارة العالية وتقوم برفع جسمها عن الأرض باستخدام أرجلها من أجل الحفاظ على رطوبة الجسم بدل من اللجوء إلى تبخر الماء من الجسم عند التنفس ، كما أن هذا النوع من العقارب لاسيما العقارب الصحراوية تكون أكثر كفاءة للاحتفاظ بالماء من بقية المفصليات وخير

جدول (٨٤)

العقارب التي تسجل لأول مرة في محافظة البصرة

الاسم العلمي	الاسم
<i>Compsobuthus arabicus</i>	العقرب العربي
<i>Orthochirus innesi</i>	العقرب السوداء الصغيرة
<i>Scorpio maurus</i>	العقرب الجزائر
<i>Androctonus crassicauda</i>	العقرب الأسود
<i>Leiurus quiquetriatus</i>	العقرب الأصفر

المصدر: - محمد شاكر صالح مهدي مراد ، دراسة تشخيصية وبعض الجوانب الحياتية لعائلتين من رتبة العقربيات (Order:Scorpions) في محافظة البصرة جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ١٥٠-١٦١ .

صورة (٤٦) العقرب السوداء الصغيرة



صورة (٤٥) العقرب العربي



صورة (٤٧) العقرب الجزائري



صورة (٤٩) العقرب الأسود

صورة (٤٨) العقرب الأصفر



دليل على ذلك هو طبيعة الإفرازات من جسمها والتي تكون غير ذائبة وفضلات أخرى جافة جداً ، كما أن للبعض منها القدرة على العيش دون الحاجة إلى شرب الماء إذ تحصل على الماء من خلال الطعام ، وتشارك العقارب مع العناكب بكونهما من المفصليات ذات المعدل الأقل للتمثيل الغذائي على الإطلاق وكون العقارب عادة ذات مستوى من نشاط وحركة منخفضين لذا فإنها قادرة على البقاء على قيد الحياة لأكثر من سنة دون طعام^(١).

ثالثاً: تنوع الطيور

للتغيرات البيئية دور كبير في التأثير في التنوع الأحيائي للطيور وتأتي التغيرات المناخية في طليعة التغيرات البيئية بشكل واضح على التنوع الأحيائي للطيور ، فالطيور أما أن تتكيف مع التغير المناخي الحالي الذي أصاب المنطقة برمتها ومنطقة الدراسة خاصة أو أنها تهاجر إلى أماكن أكثر ملائمة لها وهي في حال التكيف أو الهجرة فإنها حتماً ستواجه خطر الانقراض وهو ما يؤدي إلى التناقص في التنوع الأحيائي لها.

تتبع أغلب طيور العالم طريق الهجرة من مواطنها الأصلية إلى مواطن أخرى بحثاً عن البيئة الملائمة لنموها وتكاثرها ، فضلاً عن الحصول على موائل الغذاء الذي يؤمن بقاؤها وتكاثرها ، لذا فإنها تهاجر في حال حدوث تغيرات بيئية تصيب منطقة تواجدها وبالتالي يمكن لها العودة إلى مواطنها الأصلية ، وفي منطقة الدراسة أدت التغيرات البيئية الناجمة عن المناخية بفعل الإنسان إلى إحداث اضطرابات في موائل الطيور وما آلت إليه مواطنها من تغيرات بيئية لاسيما بعد تجفيف الأهوار والتحولت التي أصابت نوعية مياه لاسيما مياه شط العرب فضلاً عن بعض الأسباب التي يمكن أن ترجع إلى الصيد الجائر والعشوائي خاصة في مواسم التكاثر فالقضاء على طائر البط الصيني وطائر الفلامنكو صورة (٥٠) يهدد بقاءها على قيد الحياة. ومن أجل الوقوف على مدى تأثير التلوث البيئي وانعكاساته ينبغي التعرف على أبرز أنواع الطيور التي اتخذت أشكالاً عدة منها:

(أ) صورة (٥٠) القضاء على الطيور بواسطة الصيد العشوائي (ب)



التقطت الصورة بتاريخ ٢٠/١٢/٢٠١٦.

^١ - محمد شاكر صالح مهدي مراد ، دراسة تشخيصية وبعض الجوانب الحياتية لعائلتين من رتبة العقربيات (Order:Scorpions) في محافظة البصرة جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ٦

١- الطيور المهددة بخطر الانقراض

أشار التقرير الوطني الرابع عن التنوع البيولوجي في العراق والصادر من وزارة البيئة العراقية أن هناك نحو (٤١٧) نوعاً من الطيور موجودة في العراق منها (١٨٢) نوعاً مهاجرة لذلك أن أغلب أنواع الطيور في منطقة الدراسة تعرضت إلى خطر التهديد بالانقراض مما يجعل هناك أنواع عدة مثيرة للقلق من حيث الوجود وهذا يمكن أن يرجع إلى الأسباب السابقة الذكر .

يتم اصطياد بعض أنواع الطيور في محاولة منها البحث عن مواطن العيش في الأماكن التي تتوفر فيها الظروف المناسبة لما أصاب مواطنها الأصلية من تغيرات دفعت بها البحث عن مواطن جديدة إلا أنها وقعت في شباك الصيد من قبل الصيادين بغية الحصول على الأموال أو رغبة في الصيد واللهو، فصقر الصقور الذي يقطن أو يوجد في المناطق العشبية في المنطقة الغربية والشرقية يتم اصطياده في بداية فصل الشتاء في قضاء الفاو ويتم بيعه على دول الخليج العربي بمبالغ طائلة ، والصقر القطامي الذي يصطاد قرب المسطحات المائية في شبه جزيرة الفاو أيضاً ويباع إلى الدول نفسها ، وكذا الحال ينطبق على طائر البلب العراقي الذي عادة ما يوجد في البساتين إذ يصطاد حياً ويباع أما في الأسواق المحلية أو خارج العراق لما يمتاز به من صوت جميل ، والشيء ينطبق على بقية أنواع الطيور، فطير الحباري الكبيرة صورة (٥١) الذي عادة ما كان يستوطن الأراضي الزراعية بات يفقد موائله بسبب النشاطات الإنسانية وتحول أماكن تربيته إلى أراض زراعية وتأثره بالمبيدات الحشرية اثناء عملية مكافحة الآفات الزراعية ، لذا فإن البيئة باتت أن تفقد هذا النوع من الطيور^(١)، كما أن طائر العقاب المرقط صورة (٥٢) الذي يعد أحد الطيور الزائرة إلى منطقة الدراسة في اثناء فصل الشتاء إذ بات في حالة تهديد نتيجة التوسع العمراني وفقدان الموائل فضلاً عن وجود أنواع دخيلة من العقبان في مناطق تواجداه ساهم في الحد من تواجد هذا النوع في البيئة الجنوبية من خلال قلة توفير الغذاء بسبب التنافس عليه^(٢).

صورة (٥٢) طائر العقاب المرقط

صورة (٥١) طائر الحباري الكبيرة



المصدر : علي نعمة سلمان ، من طيور العراق المهددة بالانقراض ، ج٢+١، مطبعة وزارة البيئة ، بغداد ، العراق ، ط١ ، ٢٠١٢ ، ص١٦ ، ٨ .

تشير معطيات الجدول (٨٥) إلى أن هناك نحو (٨٠) نوعاً من الطيور مهددة بخطر الانقراض منها حوالي (٤٨) نوعاً مثيرة للقلق و(٣٢) نوعاً مهددة على مستوى العالم مما يعطي إشارة واضحة على مدى التغير الذي يحصل في مسارات حركة الطيور لاسيما المهاجرة منها بسبب التغيرات البيئية الحاصلة في موائلها ومناطق تكاثرها.

^١ - علي نعمة سلمان ، من طيور العراق المهددة بالانقراض ، ج١، مطبعة وزارة البيئة ، بغداد ، العراق ، ط١ ، ٢٠١١ ، ص١٦ .

^٢ - علي نعمة سلمان ، من طيور العراق المهددة بالانقراض ، ج٢، مطبعة وزارة البيئة ، بغداد ، العراق ، ط١ ، ٢٠١٢ ، ص٨ .

جدول (٨٥)

الطيور المهددة بخطر الانقراض والمثيرة للقلق من محافظة البصرة

الاسم العلمي	الاسم	الاسم العلمي	الاسم
<i>Milvus milvus</i>	حداة حمراء*	<i>Tetraogallus caspius</i>	دجاج الثلج القزويني
<i>Haliaeetus leucoryphus</i>	عقاب السمك*	<i>Anser erythropus</i>	وزة غراء صغيرة*
<i>Neophron percnopterus</i>	وخمة*	<i>Branta ruficollis</i>	وزة حمراء الصدر*
<i>Circus macrourus</i>	مرزة باهتة	<i>Anas falcata</i>	حذف منجلي*
<i>Accipiter brevipes</i>	باشق العصافير الشرقي	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	الحذف المعرق
<i>Aquila clanga</i>	عقاب مرقط كبير*	<i>Netta rufina</i>	حمراوي مقتزع
<i>Aquila nipalensis</i>	عقاب السهول	<i>Aythya nyroca</i>	البط الحديدي*
<i>Aquila heliaca</i>	ملك العقبان الشرقي*	<i>Oxyura leucocephala</i>	بط أبيض الرأس*
<i>Aquila chrysaetos</i>	عقاب ذهبي	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	غواص صغير
<i>Falco naumanni</i>	عويسقة*	<i>Phoenicopterus roseus</i>	نحام كبير
<i>Falco cherrug</i>	صقر الغزال*	<i>Ciconia nigra</i>	لقلق أسود
<i>Falco vespertinus</i>	الصقر أحمر القدم*	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	أبو منجل حبشي
<i>Aquila pomarina</i>	العقاب المرقط الصغير*	<i>Geronticus eremita</i>	أبو منجل ناسك شمالي*
<i>Otis tarda</i>	حباري كبيرة*	<i>Platalea</i>	أبو ملعقة أوراسي
<i>Tetrax tetrax</i>	حباري صغيرة*	<i>Botaurus stellaris</i>	واق اوراسي
<i>Crex crex</i>	مرعة البر*	<i>Pelecanus crispus</i>	بجع اشعث
<i>Lanius nubicus</i>	صرد مقتع	<i>Dromas ardeola</i>	زقزاق السرطان البحري
<i>Corvus capellanu</i>	غراب أبقع	<i>Vanellus spinosus</i>	طيوطي أبو ظفر
<i>Hypocolius ampelinus</i>	خناق رمادي	<i>Vanellus gregarius</i>	طيوطي اجتماعي*
<i>Poecile lugubris</i>	قرقف حزين	<i>Vanellus leucurus</i>	طيوطي أبيض الذنب

الفصل الرابع أثر الملوثات البيئية في تغير التنوع الاحيائي في محافظة البصرة

<i>Pycnonotus leucoti</i>	بلبل عراقي	<i>Gallinago media</i>	جهلول كبير*
<i>Acrocephalus griseldis</i>	هاجرة القصب الكبيرة*	<i>Limosa limosa</i>	بقويقة سوداء الذنب*
<i>Irania gutturalis</i>	أبو الحنا أبيض الزور	<i>Numenius tenuirostris</i>	كروان مستدق المنقار*
<i>Oenanthe chrysopygia</i>	أبلق أحمر الذنب	<i>Limicola falcinellus</i>	طيوطي عريض المنقار
<i>Oenanthe finschii</i>	أبلق عربي	<i>Cursorius cursor</i>	كروان عسلي
<i>Oenanthe albonigra</i>	أبلق هيوم	<i>Glareola pratincola</i>	أبو اليسر مطوق
<i>Ficedula semitorquata</i>	خاطف الذباب شبه المطوق*	<i>Glareola nordmanni</i>	أبو اليسر أسود الجناح*
<i>Carospiza brachydactyla</i>	حسون صخري شاحب	<i>Chroicocephalus genei</i>	نورس مستدق المنقار
<i>Yellow-throated Sparrow</i>	عصفور أصفر الزور	<i>Larus armenicu</i>	نورس أرمني
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	غواص صغير	<i>Hydroprogne caspia</i>	خطاف قزويني
<i>Corvus capellanus</i>	غراب أبقع	<i>Pterocles alchata</i>	قطا عراقي
<i>Falco vespertinu</i>	الصقر أحمر القدم*	<i>Aquila heliaca</i>	ملك العقبان*
<i>Numenius arguata</i>	الكروان*	<i>Circus macrourus</i>	المرزة الباهتة*
<i>Falcon</i>	صقر الصقور	<i>Coracias garrulus</i>	الشقراق الأوربي*
	نسر الوخمة	<i>Falco peregrinus</i>	صقر القطامي
<i>Aquila clanga</i>	العقاب المرقط الكبير*	<i>Gyps fulvus</i>	النسر الأسمر
<i>Grus gru</i>	كركري	<i>Ferruginous Duch</i>	حمرأوي ابيض العين
<i>Neobhron percnopterus</i>	الرخمة المصرية	<i>Emberiza semenowi</i>	درسة سورية*
<i>Vanellus gregarius</i>	الزقزاق الاجتماعي	<i>Streptopelia turtur</i>	قمري أوربي
<i>Acrocephalus griseldis</i>	هاجرة القصب الكبيرة	<i>Pterocles senegallus</i>	قطا مرقط

المصدر: ١- جمهورية العراق، وزارة البيئة، التقرير الوطني الرابع إلى اتفاقية التنوع البيولوجي في العراق، ٢٠١٠.

٢- علي نعمة سلمان، من طيور العراق المهددة بالانقراض، ط ١، ج ١، مطبعة وزارة البيئة، بغداد، العراق، ٢٠١١، ص ٢-٢٢.

٣- علي نعمة سلمان، من طيور العراق المهددة بالانقراض، ط ١، ج ٢، مطبعة وزارة البيئة، بغداد، العراق، ٢٠١٢، ص ٤-٢٢.

4-Republic of Iraq , Ministry of Environment , Fifth National Report to the Convention on Biological Diversity Iraq ,2014,P142-144.

*طائر مهدد بالانقراض على مستوى العالم.

٢- الطيور المنقرضة

أدت عملية الصيد والتغيرات البيئية الحاصلة بسبب التغيرات المناخية التي بات يشهدها العالم في بعض أماكن تواجد الطيور والتوسع الحاصل في الأنشطة البشرية الذي ينتج عنه التلوث البيئي بأشكاله كافة إلى انقراض بعض أنواع الطيور من المنطقة الجنوبية لاسيما منطقة الدراسة بعد ما كانت مستوطنه إبان سبعينات وثمانينات القرن الماضي بل وحتى مطلع التسعينات ، إلا أن ما حصل من تغيرات بيئية أصابت منطقة وجودها قد ألحق الضرر بالتنوع الأحيائي للطيور، لذا فقد فقدت البيئة نحو (٢٩) نوعاً من الطيور جدول (٨٦) مما يفسح المجال بانتشار كائنات حية لاسيما الأرناب، والفئران، والجرذان بالارتفاع وما تلحقه من أضرار سواء كانت اقتصادية من خلال التوسع في شراء المبيدات بغية مكافحتها ، أم أضرار صحية فإنها قد تكون ناقلة إلى بعض الأمراض وبالنتيجة تنعكس آثارها في الإنسان المسبب الاول.

جدول (٨٦)

الطيور المنقرضة من محافظة البصرة

الاسم	الاسم	الاسم
أبو مجرف	السماك الأخضر الصغير	الطبان
السماك الأبقع	زرقة	اسمام
خطاف البحر نورسي المنقار	صلندة سوداء	الكركر القطبي
البجع الأبيض	عقاب الارانب	الورار الأخضر الصغير
الحذف الصيفي	عقاب الحيات	قطا موشم
الجهلول الاعتيادي	قطا مكلل	الرهو
بومة السمك	مرعة البر	كروان صحراوي
الحذف المنجلي	السماك أبيض الصدر	المدران
الكوشرة	النورس الفضي	المالك الحزين البحري
خطاف مقنزع	البومة البيضاء	

المصدر: ١- بشير اللويس ، الطيور العراقية ، رتبة الغطاسيات - رتبة العصفوريات ، ج١، مطبعة الرابطة، بغداد ، العراق ، ، ١٩٦٠، ص٧٩-٢٦٣

٢- بشير اللويس ، الطيور العراقية ، رتبة الدجاجيات - رتبة نقارات الخشب ، ج٢ مطبعة الرابطة ، بغداد ، العراق ، ١٩٦١، ص١٣-٢٧٥

٣- بشير اللويس ، الطيور العراقية ، رتبة العصفوريات ، ج٣ ، مطبعة الرابطة ، بغداد ، العراق ، ، ١٩٦٢، ص٢٨-٢٧٢

٤- مظفر عبد الباقي سالم وآخرون ، الدليل الحقل لطيور العراق ، مطبعة منظمة طبيعة العراق والمجلس العالمي لحماية الطيور البرية ، ط١، ٢٠٠٦، ص٢٥٥-٢٦٩

٥- جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، التقرير الوطني الرابع عن التنوع البيولوجي في العراق ، ٢٠١٠، ص٢٠٥-٢١١

خلاصة الفصل الرابع

تبين من خلال دراسة الفصل الرابع الذي تناول أثر التلوث البيئي في التنوع الأحيائي جملة من النتائج:

- ١- سجلت منطقة الدراسة دخول (١٠) أنواع من النباتات الطبيعية البرية الغازية والمتطفلة انتشرت في الترب الرملية والحصوية في الجانب الغربي من محافظة البصرة تمثلت في نبات (ايزون، والكسوب الاصفر، والهالوك، ذنون ، والطرثوث ، وابو دميم، والهالوك القزم ، وهالوك موتل، وهالوك ام قصر، والفيزاليس)
- ٢- اصبح هناك نحو (١٣) نوعاً من النباتات الطبيعية البرية تحت وطأة خطر الانقراض في عموم أرجاء منطقة الدراسة وهي(، والارطة ، واللصاف ، والغطا ، وحليبية ، والريلة ، ورد نيسان، وشقائق النعمان ، والسبط المهذب ، والطرقة ، ، والكابلي ، الكلوريس ، والسيسم ، ونبات الكنجي كرد).
- ٣- فقدت البيئة البرية ثلاثة أنواع من النباتات الطبيعية كانت منتشرة في السابق في جميع أنحاء محافظة البصرة كنبات (الهرطمان البري ، وشوفان البر ، وياسمين زفر).
- ٤- شهدت المسطحات المائية دخول ثلاثة أنواع من النباتات الطبيعية الغازية تمثلت في نبات (الهيدرلا، والخبيس، والحسيح).
- ٥- باتت المسطحات المائية تفقد (٧) أنواع من النباتات الطبيعية والتي تقع تحت خطر التهديد بالانقراض كنبات (البطوس، والكعبية البيضاء ، وخس الماء ، ومزمار الراعي ، والكزبيرة ، ولسان الثور ، والكاط).
- ٦- فقدت بيئة المياه العذبة ثمانية أنواع من النباتات الطبيعية وهي (رأس السهم ، وذيل الحصان ، وعشبة البرك الصغيرة ، وانجير هند ، والكعبية الكبيرة ، ولب العبد ، والكعبية الصفراء ، والخريج).
- ٧- سجلت مياه شط العرب دخول (١٥) نوعاً من الأسماك الغازية لم تكن موجودة في السابق مثل سمكة (الكارب البروسي ، والكارب الاعتيادي ، وشبيه الحمري ، والسمنان حاد البطن ، والكارب الفضي ، والكارب العشبي ، والكارب ذو الرأس الكبير ، والجري المخطط ، والبلطي الأزرق ، والبلطي أحمر البطن ، والبلطي النيلي ، والمولي الشراعي ، وأبو الحكم ، وسمك البعوض ، والتمساح).
- ٨- انتشر نحو (٢٨) نوعاً من أسماك المياه البحرية في مياه شط العرب بعد ملاءمة الظروف البيئية لها مما جعل السيادة تكون للأسماك البحرية على حساب الأنواع المحلية.
- ٩- سجلت الأسماك البحرية المصطادة في مصب شط العرب كميات كبيرة في السنوات الأخيرة بالمقارنة بعام ١٩٩٠.
- ١٠- وضعت ستة أنواع من الأسماك المحلية التي كانت سائدة الانتشار في مياه شط العرب تحت تهديد خطر الانقراض وتمثلت بأسماء (البنّي ، والكطان ، والشبوط ، والجصان ، والعجزان ، والجصان).
- ١١- سجل نحو (١٥) نوعاً من الزواحف والبرمائيات المائية تحت خطر الانقراض وتمثلت (القضاعة الأوراسية ، والقضاعة ناعمة الفراء ، والسلفاة البحرية البلهاء ، والسلفاة الخضراء ، وسلاحف الغيلم ، وسلاحف القبض المخطط ، وسلاحف منقار الصقر ، وسلاحف البحر ذات الظهر الجلدي ، وأفعى البحر الرشيقة ، وأفعى البحر ذا المنقار الخطاف ، وثعبان النرد، والثعبان العشبي ، والسلفاة البحرية ذات اللون الزيتوني ، والثعبان الأعمى ، والأفعى ذات الانف المعقوف).

- ١٢- وضع (٢٠) نوعاً من الحيوانات البرية تحت خطر الانقراض (صنف اللبائن) وتمثلت بـ (الضبع المخطط ، والذئب الرمادي ، وثعلب روبال ، وعناق الأرض ، والغزال ضخمة الدرقية ، والأرنب البري ، والقنفذ الإذاني ، وثعلب بلانورد ، والفار الشوكي ، وغزال دوركاس ، والثعلب الافريقي ، والقط المتوحش ، وغرير العسل ، والثعلب العراقي ، وابن آوى ، والحصيني ، والعضاء ابرية الذيل ، وخفاش أبو حدوه ، وثعلب الصحراء ، والثعلب الأحمر) والتي كانت سائدة الانتشار في منطقة الدراسة.
- ١٣- فقدت البيئة البرية عشرة أنواع من الحيوانات (صنف اللبائن) كانت واسعة الانتشار في بيئة منطقة الدراسة وتمثلت بـ (غزال المها العربي ، والغزال السعودي ، والفهد الآسيوي ، والنعام العربية ، والأسد العراقي ، والذئب العراقي ، وقط الأدغال ، والنمر العربي ، والذئب الإيراني ، والأسد الآسيوي).
- ١٤- فقدت البيئة خمسة أنواع من الزواحف البرية هي (أفعى الرمال ذات القرون ، والثعبان الخضاري ، والثعبان الأعمى ، والثعبان الآسيوي ، والضب).
- ١٥- سجلت بيئة منطقة الدراسة ظهور خمسة أنواع من العقارب لم تكن موجودة في السابق تمثلت بـ (العقرب العربي ، والعقرب السوداء الصغيرة ، والعقرب الجزار ، والعقرب الأسود ، والعقرب الأصفر).
- ١٦- أدت التغيرات البيئية التي أصابت منطقة الدراسة إلى وضع نحو (٨٠) نوعاً من الطيور تحت خطر التهديد بالانقراض.
- ١٧- فقدت بيئة منطقة الدراسة نحو (٢٩) نوعاً من الطيور والتي كانت تقطن البيئة سواء كانت اليابسة أم بيئة المياه.

جدول (٧٨)

المجموع السنوي لكمية الاسماك البحرية (طن) المصطادة في مصب شط العرب للمدة ١٩٩٠-٢٠١٦

الاسم السنة	الصبور	الزبيدي	النوبي	الهامور	المزك	الحف	الطعطو	البياح	الوحر	الشانك	الضلعة	ابو عوبنة	الصواري	الجفونة	المجموع
١٩٩٠	١٦,٩	١,٢	١,٢	-	٠,٥	-	-	٢,٢	-	٠,٦	-	-	-	٣,١	٢٥,٧
١٩٩١	٤١,٢	١٤,٧	٠,٤	٠,٤	٠,٧	-	-	٣,٢	-	٠,٢	-	-	-	١٥	٧٥,٨
١٩٩٢	١١٣,٢	٣,١	١,١	٠,٠٥	٠,٨	-	-	٣	-	٠,٨	-	-	-	١١,٥	١٣٣,٦
١٩٩٣	١٤٧	٩,٤	٥,١	-	-	-	-	٦٩,٣	-	-	-	-	-	٣٥,٤	٢٦٦,٢
١٩٩٤	١٨٠,٥	١٦,٧	٧,٧	-	-	-	-	١٤,٣	-	٣	-	-	-	٧٦,٢	٢٩٨,٤
١٩٩٥	٥١٨,٦	١,١	٤٩,١	-	٢٥,٣	٤٣,١	-	٨٩,٢	-	-	-	-	-	٣٣	٧٥٩,٤
١٩٩٦	٥١١	٨,٦	٧٠,٩	-	٠,٢	٠,٤	-	٤٤,٢	-	٠,٨	-	-	-	١٠,٧	٦٤٦,٨
١٩٩٧	٣٦,٩	٣	٣٤,٣	-	-	٤,٢	-	١٢٨,٣	-	٠,٩	٢,٤	-	-	٢٦,٦	٢٣٦,٦
١٩٩٨	٥٣٨,٥	٠,٩	٣٢,٥	٦,٧	-	١٠,٩	-	١٧٧,٦	-	٥	-	-	-	٢,٥	٧٧٤,٦
١٩٩٩	٣٢٨,٤	٠,٤	٤٠,٤	٠,٠٦	-	٢٢,٨	-	٣٧٣,٢	-	٢,٧	-	-	-	-	٧٦٨
٢٠٠٠	٢٣٧,٤	-	١٤,٦	-	-	٦,٣	-	٣٦٣,٨	-	٠,٤	-	-	-	٣٣٣,٦	٩٥٦,١
٢٠٠١	٨٦,٥	٠,٢	-	-	-	٠,٥	-	١٥٢,٢	-	٣,٨	-	-	-	٤٠,٥	٢٨٣,٧
٢٠٠٢	٩٩٦,٩	٠,٤	٧,١	-	٠,٩	٤٣,٦	-	٣٣٣,٨	-	-	٠,٩	-	-	٤٨,٢	١٤٣١,٨

تابع جدول (٧٨)

الاسم السنة	الصبور	الزبيدي	النويبي	الهامور	المزلك	الحف	الطعطو	البياح	الوحر	الشانك	الضلعة	ابو عوينة	الصواي	الجفوتة	المجموع
٢٠٠٣	٣,٨	-	-	-	-	-	-	٢٠,٥	-	-	-	-	-	-	٢٤,٣
٢٠٠٥	٤٠,٨	١	٤,٧	٠,٨	١,٤	١٦,٢	٥,٥	٧	٠,٢	٠,٢	٠,٨	٠,٤	-	-	٧٩
٢٠٠٦	١٢٦,٢	٩,٤	٨١,٨	٣,٤	٣,٥	١٢٦,٢	١٤٣,١	٢٢٨,٣	١١,٨	١٣,٢	٤٢,١	١١,٧	٤٢,٨	٢,٥	٨٤٦
٢٠٠٧	٩٩,٦	٢٠,٩	٢١,٥	٥,٥	٤,٣	٦٨	٧١,٣	٦٧,٣	٢,٣	٩	٦٣,٣	٣,٨	١,١	-	٤٣٧,٩
٢٠٠٨	٤٧,٦	١,٢	١٠,٤	٠,٧	١,٥	٢٢,٥	-	٣٥,٥	٢,٤	-	٢٠,٤	٠,٥	١,٦	-	١٤٤,٣
٢٠٠٩	٥٥,٩	٢,١	١١	١,٨	٢,٣	٢١,٣	-	٩٣,٧	١,٧	٢,٦	-	١,٥	٢,٩	٠,٢	١٩٧
٢٠١٠	٥٥	٢,٧	٣,٨	١,٩	٢,٨	٢٦,٢	١,٢	١٨٤,٥	١,٨	٠,٦	٠,٤	-	-	-	٢٨٠,٩
٢٠١١	١٠١,٢	١٧,١	٦,١	١٦,٩	٢,٤	٣٥	٠,٧	١٠١,٨	١,٤	١٥,٨	٤٤,٨	-	-	-	٣٤٣,٢
٢٠١٢	١٦٤,٢	٣١,٥	٨,١	٣١,٩	٢,١	٤٣,٨	٠,٣	١٩,١	١,١	٣١	٨٩,٦	-	-	-	٤٢٢,٧
٢٠١٣	٢٧,٨	٥,٣	١٦,١	١١,٣	١١,٦	١٥,٣	-	٣٠,٨	٥,٩	١٢,٢	١٢,٨	-	١	-	١٥٠,١
٢٠١٤	١٠٣,٥	٨,٦	١٨,٢	٤,٨	١٨,٣	٣٧,٩	-	٦٧,١	٩,٦	١٢,٥	٣١,٧	-	-	-	٣١٢,٢
٢٠١٥	١٢,٣	٢,٣	١١	٥,٣	٦,٩	١٧,٩	٠,٤	٥٣,٢	٥,٤	٩,٩	٦,٨	-	-	٠,٢	١٣١,٦
٢٠١٦	٤٣,٩	٣,٣	٩,٦	٥,١	٧,١	١٠,١	٣,١	٥٩,٤	٣,٧	١٧,٩	٤	-	-	٠,٤	١٦٧,٦
٢٠١٧	٧٢,٤	٣٧,١	٣٨,٥	١٩	٢٥,١	٥٦,٨	٤٠	٢٢٦,٢	١٦,١	٦,٨	٦,٣	-	-	٤	٥٤٨,٣

تابع جدول (٧٨)

المجموع	لسان الثور	عندق	ابو الهيل	الحلو أيو	السكن	الداكوك	ابو براطم	الحمام	الباسي	النكرور	الجنعت	الخباط	الشماهي	الشعري	الاسم السنة
٠,١	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٠,١	-	-	-	-	١٩٩٠
٠,٣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٠,٣	-	-	-	-	١٩٩١
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٩٩٢
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٩٩٣
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٩٩٤
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٩٩٥
١,٩	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١,٩	-	-	١٩٩٦
١١,٩	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١١,٩	-	-	١٩٩٧
١٠,٣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٠,٣	-	-	١٩٩٨
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	١٩٩٩
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٠٠٠
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٠٠١
٠,٣	٠,٣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	٢٠٠٢

تابع جدول (٧٨)

الاسم السنة	الشعري	الشماهي	الخباط	الجنعت	النكرور	الباسي	الحمام	ابو براطم	الداكوك	السكن	الحلو أبو	ابو الهيل	عندق	لسان الثور	المجموع
٢٠٠٣	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٢٠٠٥	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٢٠٠٦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
٢٠٠٧	٠,١	٠,٧	٠,٤	٠,٢	٠,٢	١	-	-	-	-	-	-	-	-	٢,٦
٢٠٠٨	٢,٢	١٠,٦	٢	١,٤	١,٧	١٤,٥	-	-	-	-	-	-	-	-	٣٢,٤
٢٠٠٩	١,٥	٠,٨	٢,٥	٠,٩	٢,٦	٢,٢	-	-	-	-	-	-	-	-	١٠,٥
٢٠١٠	-	-	٢,٩	-	-	٦,٣	٠,٢	٠,٣	١,١	٠,٧	-	-	-	-	١٠,٩
٢٠١١	-	-	١,٨	-	-	٤٣,١	٠,٥	٠,١	٠,٦	٠,٣	-	-	-	-	٤٦,١
٢٠١٢	١٥,٣	-	٠,٧	-	٢٩,٢	٧٩,٩	٧٩,٩	-	-	-	١,٣	٠,٥	-	-	٢٠٦,٨
٢٠١٣	١٨,٦	٠,٦	٤,٣	٢,٨	١٢,٦	١٨,٣	١٨,٣	-	-	-	١,٨	-	-	-	٧٧,٣
٢٠١٤	١٩,٦	٤,٤	٣,١	٣,٣	١٥,٤	٢٩	٢٩	-	-	-	٢,٩	-	١٤,٨	-	١٢١,٥
٢٠١٥	١٠,٩	٢,١	٤	١,٣	٤,٨	٣٦,٤	٣٦,٤	-	-	-	١,٨	-	٨,٣	٠,٦	١٠٦,٦
٢٠١٦	١٠,٨	١	١,٧	٠,٥	٢,٩	٤٥,٨	٤٥,٨	-	-	-	١,٨	-	٦,٨	١,٥	١١٨,٦
٢٠١٧	١٤,٨	٧٨,٢	٩,٨	٢٦,٨	١٣٦,٨	٢٢,٤	-	-	-	-	١٦٠,٨	-	٣,٧	٦,٣	٤٥٩,٦

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، المديرية العامة لزراعة محافظة البصرة ، قسم الاسماك ، ٢٠١٧.

- تعني عدم وجود كميات للصيد .

اظهرت دراسة آثار التلوث البيئي في التنوع الاحيائي في محافظة البصرة ما يأتي:

١ - ارتفاع في معدلات درجات الحرارة العظمى في كافة اشهر السنة الدورة المناخية (٢٠٠٥-٢٠١٦) ، بالمقارنة مع الدورة المناخية (١٩٧٢-١٩٨٣) ، اذ سجل اعلى مقدار التغير في اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) (+٣,١ ، +٣,٢ ، +٣,٣) في حين ان اقل مقدار للتغير سجل في اشهر (تشرين الثاني ، كانون الاول ، كانون الثاني) (+٠,٣ ، +٠,٨ ، +٠,٩م). اما درجات الحرارة الصغرى فقد سجلت ارتفاعاً في معدلاتها في كافة اشهر السنة ايضاً في الدورة المناخية (٢٠٠٥-٢٠١٦) ، بالمقارنة مع الدورة المناخية (١٩٧٢-١٩٨٣) اذ سجل اعلى مقدار التغير في اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) (+٢,٠ ، +٢,١ ، +٢,٥م) في حين ان اقل مقدار للتغير سجل في شهري (تشرين الثاني ، كانون الاول) (+٠,٣ ، +٠,٨).

٣ - شهدت سرعة الرياح ارتفاع في معدلها في الدورة المناخية (٢٠٠٥-٢٠١٦) بالمقارنة مع سرعة الرياح في الدورة الاولى (١٩٧٢-١٩٨٣) ، اذ سجل شهري ايلول وتشرين الثاني اعلى مقدار تغير بالاتجاه الموجب بلغ (+٠,٧ ، +٠,٥) م/ثا ، في حين ان شهري مايس وحزيران سجلا اقل مقدار للتغير بالاتجاه السالب (-٠,٢) م/ثا في كل منهما على التتابع

٤ - شهدت منطقة الدراسة انخفاضاً في تعرضها للعواصف الغبارية ، في كافة اشهر السنة لاسيما في الدورتين المناخيتين (١٩٩٤-٢٠٠٥)،(٢٠٠٥-٢٠١٦) ، بالمقارنة مع الدورتين المناخيتين الاولى والثانية (١٩٧٢-١٩٨٣)،(١٩٨٣-١٩٩٤). اما الغبار المتصاعد الذي سجل انخفاضاً في مقدار التغير بالاتجاه السالب فكان في اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) (-٤,٥ ، -٥,٦ ، -٦,٣) يوم ، في حين لم يشهد كانون الثاني اي تغير في الغبار المتصاعد. اما الغبار العالق الذي كان مرتفعاً في أشهر الصيف في الدورة الاولى والثانية (١٤,٨ ، ١٧,٣ ، ١٥,٤) يوم (١٤,٧ ، ١٦,١ ، ١٢,٣) يوم يلاحظ انخفاضه في الدورتين المناخيتين الثالثة والرابعة (٢,٦ ، ١,٩ ، ١,٧) يوم (٨,٢ ، ٧,١ ، ٤,٩) يوم بمقدار تغير سالب (-٩,٤ ، -١٢,٢ ، -١٠,٥) يوم.

٥ - اخذت الرطوبة النسبية بالانخفاض في منطقة الدراسة في الدورتين المناخيتين (١٩٩٤-٢٠٠٥) (٢٠٠٥-٢٠١٦) مع الدورة المناخية (١٩٧٢-١٩٨٣) إذ اتجه مقدار تغيرها نحو الاتجاه السالب في كافة اشهر السنة ، والحال ينطبق على كمية الامطار المتساقطة التي انخفضت هي الاخرى بمقدار تغير سالب ايضاً.

٦ - كان للنشاط البشري المتمثل بالصناعة بكافة اشكالها وزيادة النفايات والمركبات والمولدات الكهربائية اثرًا بارزاً في زيادة تركيز الملوثات الغازية ، إذ ارتفع تركيز غاز احادي اوكسيد الكربون في قضاء الزبير من (١٢,١) ppm عام ١٩٩٦ الى (١٧,٦) ppm عام ٢٠١٥ وفي قضاء ابي الخصيب من (٨,٨) ppm الى (٢٥,٤) ppm وفي قضاء البصرة من (٦,٦) ppm الى (١٤,٣) ppm وفي قضاء الفاو من (٥) ppm الى (٧,٣) ppm وفي قضاء القرنة من (٩,٥) ppm الى (٢٤,٣) ppm بمقدار تغير موجب في كافة المواقع، اما غاز ثنائي اوكسيد الكربون الذي ارتفع من (٢٨٠) ppm في قضاء الزبير الى (٣٩٥,١) ppm وفي قضاء البصرة من (٢٥٠) ppm الى (٢٥٩,٨) ppm وفي قضاء القرنة من (٢٢٨,٤) ppm الى (٢٩٨,٥) ppm بمقدار تغير موجب في كافة المواقع، واكاسيد النتروجين التي ارتفعت من (٢,٥) ppm في قضاء الزبير الى (٣,٩) ppm وفي قضاء البصرة من (٢,٢) ppm الى (١٧,٣) ppm وفي قضاء القرنة من (٠,٨٥) ppm الى (١,٧) ppm بمقدار تغير موجب، والحال ينطبق على كبريتيد الهيدروجين الذي ارتفع تركيزه في

- قضاء الزبير من (١,٦) ppm الى (٢,٧) ppm وفي قضاء البصرة من (٤) ppm الى (١٠) ppm وفي قضاء القرنة من (٢,٢) ppm الى (٢,٨) ppm وقد تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها بمقدار تغير موجب في كافة المواقع .
- ٧ - ارتفعت كمية الغبار المتساقط فوق ارضية محافظة البصرة في عام ٢٠١٦ بالمقارنة مع عام ١٩٩٩ ، إذ ارتفعت في قضاء الزبير من (٣٢)غم/م^٢ الى (٧٥,٣) غم/م^٢ ، وفي قضاء البصرة من (١٠,١) غم/م^٢ الى (٨٩,٥) غم/م^٢ ، وفي قضاء القرنة من (٨٨,٤) غم/م^٢ الى (٨٩,٨) غم/م^٢ ، وفي قضاء أبي الخصيب من (١٠,٩) غم/م^٢ الى (٦٨,٩) غم/م^٢ ، وفي قضاء الفاو (٤٦,١) غم/م^٢ الى (٧٠,٨) غم/م^٢ بمقدار تغير موجب في كافة المواقع.
- ٨ - سجل عنصر الرصاص ارتفاع في الغبار المتساقط ، فقد ارتفع من (١٣,٨) ملغم/م^٣ في قضاء الزبير الى (٣٧,٢) ملغم/م^٣ ، وفي قضاء البصرة من (٠,٨٢) ملغم/م^٣ الى (٤٧,٦) ملغم/م^٣ بمقدار تغير موجب ، وعنصر النيكل ارتفع من (١٧,٥) ملغم/م^٣ الى (٦٥,٧) ملغم/م^٣ ، في حين ان عنصر النحاس ارتفع من (٨٥,٤) ملغم/م^٣ الى (٩٠,١) ملغم/م^٣ في قضاء الزبير وقد تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها بمقدار تغير موجب.
- ٩- سجلت منطقة الدراسة امطاراً حامضية ، إذ بلغت قيم الاس الهيدروجيني في قضاء الزبير (٥,٩) وناحية سفوان (٦,١) وفي المعقل (٥,٨) وقضاء القرنة (٥,٩).
- ١٠- أتضح ان للأسباب البشرية دور كبير في تغير الخواص الفيزيائية والكيميائية في مياه شط العرب وقد تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها حسب المواصفات المحلية ، وقد اتجه مقدار تغيرها نحو الاتجاه الموجب.
- ١١- يظهر من الدراسة ان معدل تركيز بعض العناصر الثقيلة في مياه شط العرب اتجه مقدار تغيرها نحو الاتجاه الموجب ، فقد ارتفع تركيز الرصاص في موقع كرمة علي من (٦) (مايكغم/لتر) الى (٣١,٧) (مايكغم/لتر) ، وفي قضاء البصرة من (٦,٦) (مايكغم/لتر) الى (٣٧,٥) (مايكغم/لتر) ، وعنصر النحاس ارتفع من (١٥,٨) (مايكغم/لتر) الى (٢٠,٧) (مايكغم/لتر) في قضاء القرنة ، ومن (٠,٧) (مايكغم/لتر) الى (٢٤,٥) (مايكغم/لتر) وفي قضاء البصرة من (٠,٨) (مايكغم/لتر) الى (٢٣,١) (مايكغم/لتر) ، اما في قضاء أبي الخصيب فقد ارتفع من (١٠,٩) (مايكغم/لتر) الى (٢٦,٥) (مايكغم/لتر) ، في حين ان قضاء شط العرب ارتفع من (٩,٩) (مايكغم/لتر) الى (٢٤,٤) (مايكغم/لتر) بمقدار تغير موجب ، اما عنصر الكاديوم الذي تجاوزت تراكيزه في السنوات الاخيرة الحدود المسموح بها ، إذ ارتفع تركيزه من (١,٢) (مايكغم/لتر) الى (١٣,٣) (مايكغم/لتر) في موقع كرمة علي ، اما في قضاء البصرة فقد ارتفع من (٠,٩) (مايكغم/لتر) الى (١١,٩) (مايكغم/لتر) ، وفي قضاء ابي الخصيب من (٢,٩) (مايكغم/لتر) الى (١١,٥) (مايكغم/لتر) بمقدار تغير موجب ، الا أنه انخفض في قضاء شط العرب من (١٢,١) (مايكغم/لتر) الى (٣,١) (مايكغم/لتر) ، عنصر الخارصين ارتفع تركيزه من (٥,٥) (مايكغم/لتر) الى (٣٤,٢) (مايكغم/لتر) في موقع كرمة علي ، ومن (٤,٥) (مايكغم/لتر) الى (٤٣,١) (مايكغم/لتر) في قضاء البصرة بمقدار تغير موجب ، اما في قضاءي أبي الخصيب وشط العرب فقد انخفض التركيز من (٧٢,٦) (مايكغم/لتر) الى (٤٢,٩) (مايكغم/لتر) ، وفي قضاء شط العرب من (٢٧,٦) (مايكغم/لتر) الى (٨,٧) (مايكغم/لتر) واتجه مقدار التغير نحو الاتجاه السالب.
- ١٢- تجاوزت الهيدروكربونات النفطية الكلية الحدود البيئية المسموح بها ، فقد ارتفع تركيزها من (١٠) (مايكغم/لتر) الى (١٤,٨) (مايكغم/لتر) في قضاء البصرة ، وفي قضاء شط العرب من (٥) (مايكغم/لتر) الى (١٥,٥) (مايكغم/لتر) بمقدار تغير موجب ، في حين انخفض التركيز في قضاء الفاو من (١٨,٢) (مايكغم/لتر) الى (٧,٩) (مايكغم/لتر) بمقدار تغير سالب.

١٣- تبين من خلال الدراسة ان الخواص النوعية للمياه الجوفية في قضاء الزبير قد ارتفع تركيزها في المواقع المختارة وقد تجاوزت الحدود البيئية المسموح بها.

١٤- أظهرت نتائج تحليل الخواص الكيميائية لثربة منطقة الدراسة انها ارتفعت في عام ٢٠١٦ بالمقارنة مع عام ١٩٨٥، فقد ارتفع مقدار التوصيلية الكهربائية في قضاء القرنة من (١٤) (ديسي سيمنز/متر) الى (١٦,٩) (ديسي سيمنز/متر) ، وفي قضاء المدينة من (٥,٣) (ديسي سيمنز/متر) الى (١١) (ديسي سيمنز/متر) وفي قضاء شط العرب من (١٢,٨) (ديسي سيمنز/متر) الى (٢٧,٦) (ديسي سيمنز/متر) ، وفي قضاء أبي الخصيب والزبير من (٣,٥ ، ١٥,٦) (ديسي سيمنز/متر) الى (٣٢,٩ ، ٢٢,٣) (ديسي سيمنز/متر) ، وقضاء الفاو من (١٥,١) (ديسي سيمنز/متر) الى (٤٥,٧) (ديسي سيمنز/متر) بمقدار تغير موجب ، اما المادة العضوية فقد ارتفعت من (٠,٩%) في قضاء القرنة الى (١٠,٩%) ، وفي قضاء المدينة من (٠,٨%) الى (١١,٢%) ، وفي قضاء شط العرب من (٩,١%) الى (٩,٧%) ، اما قضاء شط العرب فقد ارتفع من (٠,٩%) الى (١٢,١%) ، وفي قضاء الزبير من (٠,١%) الى (٤,٢%) ، في حين ان قضاء الفاو ارتفعت من (٢,٥%) الى (٦٥%).

١٥- سجلت الايونات الموجبة تبايناً زمنياً ومكانياً في منطقة الدراسة ، إذ ارتفع تركيز الكالسيوم من (٢٦٦,٥) (ملغم/كغم) الى (٨٥٠,٧) (ملغم/كغم) في قضاء القرنة ، اما في قضاء المدينة فقد ارتفع من (٣٠٦,٦) (ملغم/كغم) الى (٥٢١,٣) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء ابي الخصيب من (٤٠٦,٨) (ملغم/كغم) الى (٤٦٣,٦) (ملغم/كغم) ، في حين شهد قضاء شط العرب والزبير انخفاضاً في قيم الكالسيوم ، فقد انخفض من (٥٨٩,٢) (ملغم/كغم) الى (٤٦٣,٦) (ملغم/كغم) في قضاء شط العرب ، ومن (٩٨٠) (ملغم/كغم) في قضاء الزبير الى (٣٣٥,٦) (ملغم/كغم) ، اما ايون المغنسيوم الذي ارتفع في قضاء القرنة من (١٦٥,٥) (ملغم/كغم) الى (٧٢٧,١) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء المدينة من (٢٢١,٢) (ملغم/كغم) الى (٦١٢,٦) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء ابي الخصيب من (٢٩٦,٦) (ملغم/كغم) الى (١٣٥٧,٦) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء الزبير من (٥٤) (ملغم/كغم) الى (٥١٤,٨) (ملغم/كغم)

، وقضاء الفاو فقد ارتفع من (٥٠,٦) (ملغم/كغم) الى (٧٥٤) (ملغم/كغم) ، اما ايون الصوديوم فقد ارتفع من (٢٨٢,٨) (ملغم/كغم) الى (٥٧٥,٤) (ملغم/كغم) في قضاء القرنة ، اما في قضاء أبي الخصيب فقد ارتفع من (٨٢٣) (ملغم/كغم) الى (١٨٢٨,٦) (ملغم/كغم) ، وقضاء الفاو من (٣١٢) (ملغم/كغم) الى (٧١٢,١) (ملغم/كغم) ، وقضاء الفاو من (١٩٨٩,٦) (ملغم/كغم) الى (٢٦١٤,٧) (ملغم/كغم) ، في حين ان قضاء المدينة سجل انخفاضاً من (١٢٣٤,٦) (ملغم/كغم) الى (٨١٢,٦) (ملغم/كغم) ، وسجل أيون البوتاسيوم ارتفاعاً في قيمه من (٢٨,٥) (ملغم/كغم) الى (٧١,٤) (ملغم/كغم) في قضاء القرنة ، ومن (٦٦,٥) (ملغم/كغم) الى (٨٩,٢) (ملغم/كغم) في قضاء المدينة ، وفي قضاء أبي الخصيب من (٣٨,١) (ملغم/كغم) الى (١٢١,٣) (ملغم/كغم) ، اما في قضاء الزبير فسجل (٣٥,٢) (ملغم/كغم) في سنة الاساس الى (٧٢,١) (ملغم/كغم) ، في حين أن قضاء الفاو سجل انخفاضاً من (٥٩٩) (ملغم/كغم) الى (٨٣,٨) (ملغم/كغم).

١٦- سجلت الايونات السالبة تبايناً زمنياً ومكانياً في منطقة الدراسة ، فقد ارتفع تركيز الكلوريدات من (٨٤٠,٢) (ملغم/كغم) الى (٢٨٣١٢,١) (ملغم/كغم) في قضاء القرنة ، وفي قضاء المدينة من (١١٥٥,٨) (ملغم/كغم) الى (٢٤٦٥١,٣) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء أبي الخصيب من (١٩٢٥,١) (ملغم/كغم) الى (٣٨٨٢١,٥) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء الزبير من (٤١٠) (ملغم/كغم) الى (٤١٧١٢,٥) (ملغم/كغم) ، وقضاء الفاو من (١٠٠٣,٢) (ملغم/كغم) الى

(٣٧١٧٥,٢) (ملغم/كغم) بمقدار تغير موجب ، والكبريتات ارتفع تركيزها في قضاء القرنة من (٨) (ملغم/كغم) ، وقضاء المدينة من (٤٥,٩) (ملغم/كغم) الى (٤٢٩,٧) (ملغم/كغم) ، وقضاء شط العرب من (٨٠,٣) (ملغم/كغم) الى (٤٣٨,٦) (ملغم/كغم)، وفي قضاء ابي الخصيب من (٤٢) (ملغم/كغم) الى (٥٧٣,٦) (ملغم/كغم)، وقضاء الزبير من (١٣٤,٤) (ملغم/كغم) الى (٨٢٢,٣) (ملغم/كغم) ، في حين ان قضاء الفاء شهد انخفاضاً من (٨٥٢) (ملغم/كغم) الى (٧٣٢,٦) (ملغم/كغم).

١٧- تبين من نتائج تحاليل العناصر الثقيلة في تربة منطقة الدراسة انها تباينت زمانياً ومكانياً ، فعنصر الرصاص تجاوز تركيزه الحدود البيئية المسموح بها ، فقد ارتفع تركيزه في قضاء القرنة من (٣٨,٥) (ملغم/كغم) الى (٢٧٦,٥) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء المدينة من (٥٣) (ملغم/كغم) الى (١٢٥,٤) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء البصرة ارتفع من (٣٧,٥) (ملغم/كغم) الى (٢٠٩) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء شط العرب من (٢٧,٥) (ملغم/كغم) الى (١٧٤,٥) (ملغم/كغم) ، وقضاء ابي الخصيب من (٣٣) (ملغم/كغم) الى (١٩٨,٨) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء الزبير من (٤٠,٧) (ملغم/كغم) الى (١٦٤,٣) (ملغم/كغم) ، وقضاء الفاو من (٥٤) (ملغم/كغم) الى (١٦٥,٤) (ملغم/كغم) بمقدار تغير موجب.

١٨- سجل عنصر النيكل للمواقع المذكورة ارتفاعاً بمقدار تغير موجب ، فقد بلغ تركيزه في قضاء القرنة من (١٦) (ملغم/كغم) الى (١٠٠,٤) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء المدينة من (١٩,٥) (ملغم/كغم) الى (٩٩,٣) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء البصرة من (١٤,٥) (ملغم/كغم) الى (١٠٦,٩) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء ابي الخصيب ارتفع من (٢٣,٨) (ملغم/كغم) الى (٦٥,٩) (ملغم/كغم) ، وقضاء الزبير من (٣١,٤) (ملغم/كغم) الى (٨٠,٣) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء الفاو من (٢٠,٥) (ملغم/كغم) ، الى (٧٩,٤) (ملغم/كغم) وقد تجاوز الحدود البيئية المسموح بها في المواقع كافة.

١٩- ارتفع تركيز عنصر النحاس الذي في السنوات الاخيرة بالمقارنة مع السنوات السابقة وقد تجاوز الحدود البيئية المسموح بها بمقدار تغير موجب ، ففي قضاء القرنة ارتفع من (١٤,٥) (ملغم/كغم) الى (١٣١,٩) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء المدينة من (١٤,٨) (ملغم/كغم) الى (١٨٥,٩) (ملغم/كغم) ، وقضاء البصرة من (١٩,٦) (ملغم/كغم) الى (٤١,٢) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء شط العرب من (٤) (ملغم/كغم) الى (٥٢,٨) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء ابي الخصيب ارتفع من (١٧) (ملغم/كغم) الى (٥٥,٤) (ملغم/كغم) ، وفي قضاءي الزبير والفاو فقد ارتفع التركيز من (١٩,١ ، ١٥,٥) (ملغم/كغم) الى (٧٢,٢ ، ٧٢,١) (ملغم/كغم) على التتابع.

٢٠- سجل عنصر الكاديوم ارتفاعاً في تركيزه في تربة منطقة الدراسة تجاوز الحدود المسموح بها بمقدار تغير موجب في كافة المواقع الدراسية ، فقد ارتفع تركيزه في قضاء القرنة من (٤) (ملغم/كغم) عام ٢٠٠٦ الى (٥,٢) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء المدينة من (٠,١) (ملغم/كغم) الى (٣,٩) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء البصرة من (٤,٠١) (ملغم/كغم) الى (٩,٧) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء شط العرب من (٣) (ملغم/كغم) الى (٤,٩) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء ابي الخصيب (٤) (ملغم/كغم) الى (٥) (ملغم/كغم) ، وقضاء الزبير من (٥) الى (٥,٥) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء الفاو من (٣) (ملغم/كغم) الى (٧,٥) (ملغم/كغم).

٢١- سجل عنصر الكوبلت تراكيز مرتفعة تجاوزت الحدود الطبيعية بمقدار تغير موجب في المواقع المدروسة كافة ، فقد ارتفع تركيزه في قضاء القرنة من (١٨) (ملغم/كغم) الى (٤٠,٦) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء المدينة من (٢٣,٨) (ملغم/كغم) الى (٤٩,٦) (ملغم/كغم) ، وفي قضاء البصرة من (١٨,٧) (ملغم/كغم) الى (٤٤,٧) (ملغم/كغم) ، وفي

قضاء شط العرب ارتفع التركيز من (١٤) (ملغم/كغم) الى (٢٨,١) (ملغم/كغم) ، اما في قضاء أبي الخصيب من (٢١,٥) (ملغم/كغم) الى (٣٧,١) (ملغم/كغم)، وفي قضاء الزبير ارتفع من (٢٢,٩) (ملغم/كغم) الى (٣٣) (ملغم/كغم) ، اما في قضاء الفاو فقد ارتفع من (١٦,٤) (ملغم/كغم) الى (٣١,٩) (ملغم/كغم).

٢٢- أتضح من خلال دراسة آثار التلوث البيئي في التنوع الاحيائي في محافظة البصرة ، أن للتلوث البيئي يمثل احد الاسباب المؤدية الى تردي الواقع الاحيائي من خلال:

أ - ادى التغير البيئي الى دخول (١٠) نوعاً من النباتات البرية الطبيعية الغازية والمتطفلة ، فضلاً عن تهديد نحو (١٣) نوعاً بخطر الانقراض وانقراض ثلاثة انواع من النباتات الطبيعية التي كانت سائدة في منطقة الدراسة.

ب- سجلت مياه شط العرب نحو ثلاثة انواع من النباتات المائية الغازية ، في حين أن هناك نحو (٧) أنواع من النباتات المائية تحت خطر التهديد بالانقراض ، وكان ثمانية انواع قد فقدت من شط العرب.

ج- شهدت مياه شط العرب دخول نحو (١٥) نوعاً من الاسماك الغازية ، وفقدت ستة انواع من الاسماك المحلية التي كانت سائدة الانتشار ، فضلاً عن أن (١٥) نوعاً من الزواحف والبرمائيات المائية وضعت تحت خطر التهديد بالانقراض.

د- فقدت البيئة البرية عشرة انواع من الحيوانات صنف اللبائن ، فضلاً عن ان هناك (١٥) نوعاً وضعت تحت خطر التهديد بالانقراض.

هـ- ادت التغيرات البيئية الى وضع خمسة انواع من الزواحف تحت خطر التهديد بالانقراض، وتسجيل خمسة اخرى كظهور جديد في منطقة الدراسة.

و- تأثرت الطيور التي كانت سائدة في منطقة الدراسة بانقراض نحو (٢٩) نوعاً ووضع نحو (٨٠) نوعاً تحت خطر التهديد بالانقراض.

المصادر

القران الكريم ، سورة الاعراف ، آية ٨٥

١. أبو العينين ، حسن سيد أحمد وآخرون ، جغرافية الانسان والبيئة ، مكتبة الدار الاكاديمية للطباعة والنشر ، الكويت ، ٢٠٠٦ .
٢. حبيب ، زينب منصور ، المعجم البيئي، ط١ ، دار أسامة للنشر والتوزيع ، عمان الاردن، ٢٠١١.
٣. حسين، نجاح عبود وآخرون ، شط العرب دراسات علمية أساسية ، جامعة البصرة ، مركز علوم البحار ، ١٩٩١ .
٤. الحسن ، شكري ابراهيم، مقدمة في علم البيئة ومشكلاتها ، ط١ ، بيروت ، دار البصائر للنشر والتوزيع ، ٢٠١٤
٥. الحلفي ، عبد الجبار عبود، التلوث البيئي في البصرة ، ط١ ، مركز تراث البصرة ، ٢٠١٤ .
٦. الحميم ، فريال حميم إبراهيم، علم المياه العذبة ، وزارة التعليم العالي ، جامعة البصرة ، ١٩٨٠ .
٧. الخطيب، محمد محي الدين، المراعي الصحراوية في العراق، ط١ ، العراق، بغداد دار السلام للنشر والتوزيع، ١٩٧٣
٨. الخفاف ، عبد المعطي ، حماية البيئة من التلوث الصناعي منهجية مستديمة لتنمية الموارد البشرية في مجالات التنمية ، الاتحاد العربي للصناعات الهندسية،الأمانة العامة دائرة الدراسات ، ٢٠٠٢.
٩. الخفاف ، عبد علي ، ثعبان كاظم خضير ، الطاقة وتلوث البيئة ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، الأردن ، ٢٠٠٠
١٠. الراشدي ، راضي كاظم ، أحياء التربة المجهرية ، دار الكتب للطباعة والنشر ،البصرة ،العراق ، ط١، ١٩٨٧.
١١. الرجولي ،علي ، استصلاح واستزراع الأراضي وتغذية النبات ، ط١ ، القاهرة المكتبة الزراعية ، مكتبة دبولي للطباعة والنشر ، القاهرة، مصر ، ١٩٩٩.
١٢. الرضا، نبيل جعفر عبد، اقتصاد الطاقة، ط١، دار الكتاب الجامعي للنشر والتوزيع دبي، الإمارات العربية، ٢٠١٧
١٣. سالم ، مظفر عبد الباقي وآخرون ، الدليل الحقلي لطيور العراق ، ط١، مطبعة منظمة طبيعة العراق والمجلس العالمي لحماية الطيور البرية ، ٢٠٠٦.
١٤. السعد ، حامد طالب وآخرون ، المدخل إلى علم البيئة البحرية ، ط١ ، دار الفيحاء للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ٢٠١٦.
١٥. السعد ، حامد طالب وآخرون ، علم بيئة المياه العذبة والمصبات ، ط١ ، دار الفيحاء للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ٢٠١٧ ،
١٦. السعد ، حامد طالب ونادر عبد سلمان ، التلوث الهوائي ، ط١ ، مطبعة الأجيال للنشر والتوزيع ، جامعة البصرة ، البصرة ، العراق ، ٢٠٠٦ .
١٧. سعد ، كاظم شنتة ، جغرافية التربة ، ط١ ، الدار المنهجية للطبع والتوزيع ، عمان الأردن ، ٢٠١٧.
١٨. السعدي ، حسين علي ، البيئة المائية ، الطبعة العربية، المكتبة الوطنية للنشر والتوزيع، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٩ .
١٩. السعدي ، حسين علي، علم البيئية، الطبعة العربية ، دار اليازوري للنشر والتوزيع، الأردن، ٢٠٠٨.
٢٠. سلمان ، علي نعمة ، من طيور العراق المهددة بالانقراض ، ط١ ، ج١، مطبعة وزارة البيئة ، بغداد ، العراق ، ٢٠١١
٢١. سلمان ، علي نعمة ، من طيور العراق المهددة بالانقراض ، ط١ ، ج٢، مطبعة وزارة البيئة ، بغداد ، العراق ، ٢٠١٢
٢٢. السماك ، محمد أزهر وآخرون ، جغرافية الموارد المعدنية العراق والوطن العربي دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٢ .
٢٣. الثلث ، علي حسين ، جغرافية التربة ، ط١، جامعة البصرة ، ١٩٨١ .

٢٤. شهاب ، فاضل احمد وفريد مجيد عيد ، تلوث التربة، الطبعة العربية ، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٨ .
٢٥. الصابونجي ، أزهار علي وآخرون ، بيئة الانسان ، ط١ ، دار حداد للطباعة والنشر البصرة ، العراق ، ٢٠٠٥ .
٢٦. الصالح ، فؤاد، التلوث البيئي ، أسبابه ، أخطاره ، مكافحته ، دار جفرا للدراسات والنشر ، سوريا ، ١٩٩٧
٢٧. عباوي ، سعاد عبد ومحمود سلمان خميس ، الهندسة العلمية للبيئة فحوصات الماء ، وزارة التعليم العالي ، جامعة الموصل ، دار الحكمة للنشر والتوزيع الموصل، ١٩٩٠ .
٢٨. العبايجي ، جمال كامل وعادل مشعان ربيع ، الاحتباس الحراري ، ط١، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، الاردن ، ٢٠١١ ،
٢٩. عبد الجواد ، أحمد عبد الوهاب، تلوث البيئة الزراعية ، ط١ ، الدار العربية للنشر والتوزيع عمان ، الأردن ، ١٩٩٥
٣٠. عبد الزهرة ، هشام خيرالله، موسوعة الحياة البرية العراقية (رتبة الأفاعي) ، قيد الطبع .
٣١. عبد الزهرة ، هشام خيرالله، موسوعة الحياة البرية العراقية ، ط١، ج١ او ج٢ (صنف اللبائن و صنف الزواحف) ، الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ٢٠١٧.
٣٢. عبد الزهرة ، هشام خيرالله، موسوعة الحياة البرية العراقية ، ط١ ، ج٢ ، (صنف الزواحف) الغدير للطباعة والنشر ، البصرة ، العراق ، ٢٠١٧ .
٣٣. عبد العال ، شفيق إبراهيم وأمين أحمد الراوي ، استصلاح وتحسين التربة ، ط١ ، مطبعة السليمانية للنشر والتوزيع ، السليمانية ' العراق ، ١٩٨١ .
٣٤. عفيفي ، فتحي عبد العزيز ، ديناميكية السموم وملوثات البيئة ، ط١ ، دار جفر للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٠ .
٣٥. العكيدي ، وليد خالد ، علم البيولوجي مسح وتصنيف التربة، الطبعة الاولى ، جامعة بغداد ، دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٦ .
٣٦. علي، أثير حسين وآخرون ،أسماك شط العرب الدخيلة ، أطلس شط العرب كلية الزراعة، جامعة البصرة، قيد الطبع
٣٧. عمر، محمد إسماعيل ، معالجة المياه ، ط١، دار الكتب للطباعة والنشر ، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠٦ .
٣٨. عواد ، كاظم مشحوت ، التسميد وخصوبة التربة ، ط١ ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧.
٣٩. عواد، كاظم مشحوت ، مبادئ كيمياء التربة ، ط١ ، جامعة الموصل ، ١٩٨٩ .
٤٠. غانم ، علي أحمد ، الجغرافية المناخية ، ط٢ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، ٢٠٠٧
٤١. كاظم ، علي حلوب ، الأنواع النباتية الغازية الغريبة في العراق ، مطبعة وزارة الزراعة ، دائرة وتصديق البنور المعشب العراقي ، ٢٠١٦
٤٢. كود، براين دبليو ، أسماك المياه العذبة في العراق ، ط١ ، ترجمة نادر عبد سلمان دار بينسوفت للنشر والتوزيع ، صوفيا ، بلغاريا ، ٢٠١٠ .
٤٣. اللويس، بشير ، الطيور العراقية، رتبة الدجاجيات-رتبة نقارات الخشب ج٢ مطبعة الرابطة، بغداد، العراق ، ١٩٦١.
٤٤. اللويس ، بشير ، الطيور العراقية ، رتبة العصفوريات ، ج٣ ، مطبعة الرابطة بغداد العراق ، ١٩٦٢ .
٤٥. اللويس، بشير، الطيور العراقية ، رتبة الغطاسيات- رتبة العصفوريات، ج١ مطبعة الرابطة، بغداد ، العراق ١٩٦٠ .
٤٦. المالكي ، عبدالله سالم ، البيئة والتنوع الاحيائي ، ط١ ، دار الوضاح للنشر والتوزيع عمان ، الاردن ، ٢٠١٦ .
٤٧. المشهداني، أحمد صالح محمد ، مسح وتصنيف التربة، جامعة الموصل، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ، ١٩٩٤ .

٤٨. المعمار ، أنور وزكريا الناصر ومحمد جمال حجار ، سمية المبيدات واختباراتها ، ط ١ ، الجزء النظري ، منشورات جامعة دمشق ، كلية الزراعة ، ٢٠٠٠ .
٤٩. موسى ، علي حسن ، التلوث البيئي ، ط ٢ ، دار الفكر للنشر والتوزيع ، سوريا ، ٢٠٠٦ .
٥٠. المؤمن ، فؤاد حميد وعبد علي الخياط ، الصحة العامة وتلوث البيئة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٩٣ .
٥١. المياح ، عبد الرضا أكبر علوان، وطه ياسين مهودر ووداد مزبان طاهر الأسدي، بيئة ونباتات البصرة ، ط ١، جيكور للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ٢٠١٦ .
٥٢. ميليني ، كينيث ، بايلوجيا التلوث ، ترجمة كامل التميمي ، دار الشؤون الثقافية للنشر والتوزيع ، بغداد ، ١٩٩٤ .
٥٣. النعيمي، سعد الله نجم عبدالله ، الأسمدة وخصوبة التربة، ط ٢ ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، العراق، ١٩٩٩ .
٥٤. النعيمي ، سعد الله نجم عبدالله ، علاقة التربة بالماء والنبات ، ط ١ ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، العراق ، ١٩٩٠ .
٥٥. هارون ، علي أحمد ، جغرافية الصناعة ، ط ١ ، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة ، مصر ، ٢٠١٢ .
- ٢- الرسائل والاطاريح الجامعية :-

١. آل علي ، مجدي فيصل مجيد، التأثير التراكمي لبعض العناصر الثقيلة على نسب البقاء وبعض القياسات الكيمياءحيوية لصغار أسماك الكارب الاعتيادي ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ .
٢. الأسدي ، كاظم عبد الوهاب حسن ، تأثير العوامل المناخية على الصناعات الأساسية في محافظة البصرة وانعكاسها على تلوث البيئة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب، جامعة البصرة ، ١٩٩٨ .
٣. الأسدي ، وداد مزبان طاهر ، دراسة تصنيفية وبيئية للنباتات المتطفلة في العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧ .
٤. الأسدي ، وداد مزبان طاهر ، دراسة مظهرية وبيئية للنبات المائي الدخيل *Hydrilla Verticillata (L.f.) Royle* ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ٢٠٠٩ .
٥. الأسدي ، يونس إبراهيم أسماعيل ، جيوكيمياء البيئة والمعادن لهور الجكه ونهر المشرح في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ .
٦. الأميري ، نجلة محمد جبر ، تقييم واستصلاح مياه الصرف الصحي باستخدام المرشحات المختلفة وإعادة استخدامها للري ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .
٧. الباهلي ، سرور عبد الأمير حمزه، التباين الفصلي والمكاني لتلوث شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .
٨. البراك ، أماني حسين عبد الرزاق، تحليل جغرافي لتلوث الترب في محافظة البصرة رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ .
٩. البطاط ، كاظم أحمد حمادة، الآثار الاقتصادية والبيئية لاستغلال ملوثات صناعة التصفية والبتروكيمياويات في العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٠ .
١٠. البطاط ، هدى عادل رحمه، تقدير ملوثات الهواء المنبعثة عن صناعة الطابوق جنوب محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤ .
١١. البغدادي ، هالة محمود شاكر ، تأثير نوعية مياه الري على إنتاج المحاصيل الزراعية في قضائي القرنة والفاو دراسة مقارنة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤ .

١٢. البهادلي ، أحمد صيهود هاشم، السكن العشوائي في مدينة العمارة دراسة في جغرافية المدن ، رسالة ماجستير ،كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ .
١٣. جابر ، عامر عبدالله ، تأثير الملوحة على نسب الفقس وبقاء اليرقات لثلاث أنواع من أسماك الكارب ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .
١٤. الجابري ، خيرالله موسى عواد، التباين الموسمي للتلوث بالمعادن الثقيلة وتأثير معاملة الكادميوم والرصاص في بعض الصفات الكيموحيوية والتشريحية والوراثية لنخيل التمر صنف البرحي ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧ .
١٥. جبار ، انتصار محمد علي ، التقييم البيئي لشط العرب باستخدام أدلة نوعية المياه والتكامل الأحيائي ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ .
١٦. الجشعبي ، ريم حسن مسجت ، الآثار البيئية للصناعة النفطية دراسة حالة البصرة، دبلوم عالي ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة البصرة، ٢٠١٦ .
١٧. الجوراني ، أحمد هاشم إبراهيم، دراسة التلوث البيئي بالرصاص والكادميوم في مدينة بعقوبة وضواحيها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة ديالى ، ٢٠١٣ .
١٨. الجوراني ، حميد عطية عبد الحسين، الصناعات النفطية وآثارها التنموية في جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ٢٠١٢ .
١٩. الجوراني ، منصور غضبان يزاع ، الدلائل والمؤشرات المناخية والبيئية للتغير المناخي في العراق ، أطروحة دكتوراه ، جامعة الكوفة ، كلية الآداب، ٢٠١٧ .
٢٠. حسن ، بلقيس كاظم ، تأثير التراكيز تحت المميته للكادميوم على غلاصم وكبد أسماك كارب الكرسين ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ .
٢١. الحسن ، شكري إبراهيم، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ .
٢٢. الحسن ، شكري إبراهيم، التلوث الصناعي للبيئة المائية في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨ .
٢٣. حسين ، حيدر راضي مالح ، الكساء الخضري والتنوع الأحيائي النباتي في منطقة الصحراء الجنوبية في محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ .
٢٤. حسين ، رؤى عبد الكريم شاكر ، التحليل الجغرافي لطرق صيانة تربة الإقليم الشرقي من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ .
٢٥. الحسيناوي ، عزيز كويتي حسين ، خصائص ظاهرة الركود الهوائي وأثرها في طقس العراق ومناخه ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨ .
٢٦. حمادي ، كاظم عبادي ، تحليل جغرافي لزراعة البستنة في محافظتي البصرة وميسان، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦ .
٢٧. الحمادي ، منعم مجيد حمد ، المقومات الجغرافية للإنتاج لزراعي في قضاء القرنة وأفاقها المستقبلية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ .
٢٨. حميد ، انتصار كامل ، دراسة تركيبية تجمع الأسماك في نهر كرمة علي ، جنوب العراق، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧ .

٢٩. الخالدي ، نيران محمود سلمان عبدالرحمن ، أثر اختلاف مستويات تصاريح نهر دجلة في تغير النظام البيئي الحياتي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديالى ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤
٣٠. الخلف ، فاطمة جمعة مطرود ، تحليل جغرافي للتغير المساحي في الأراضي الزراعية لقضاء أبي الخصيب للمدة ١٩٧٧-٢٠١٤ ، دراسة في جغرافية الزراعة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ .
٣١. خلف ، محمد لفته ، تقييم كفاءة الشوارع الرئيسية للنقل بالسيارات في مدينة البصرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ .
٣٢. خلف ، ياسمين ابراهيم ، تأثير مخلفات معمل أسمنت أم قصر في خصائص التربة وتلوثها بالعناصر الثقيلة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ .
٣٣. الخليفة ، حسين عبد الواحد اكلامي ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسيبة للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ .
٣٤. الخيون ، ظفار حبيب ، مصادر وتوزيع المركبات الاروماتية متعددة الحلقات في مياه ورواسب وبعض أحياء المناطق الساحلية العراقية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢
٣٥. الدحيدحاوي ، فارس جواد كاظم ، التحليل المكاني لتلوث الهواء في محافظة النجف الأشرف ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٥ .
٣٦. الدهيمي ، مي حميد محمد ، دراسة بعض الملوثات البيئية في نهر الحلة وإمكانية استخدام بعض الأحياء المائية كدلائل حيوية ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بابل ، ٢٠٠٦ .
٣٧. الربيعي ، شهلاء عدنان ، تكرار المرتفعات الجوية وأثرها في مناخ العراق ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١ .
٣٨. رحيم ، نجم عبدالله ، بعض مظاهر تلوث الترب في قضاء الزبير ، رسالة ماجستير كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨ .
٣٩. الزيدي ، شاكر عبد عايد ، تأثير الخصائص المناخية في تركيز وترسيب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ .
٤٠. السالم ، عصام طالب عبد المعبود ، من خصائص ترب محافظة ميسان دراسة في جغرافية التربة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٩ .
٤١. سدخان ، أحمد ميس ، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة ذي قار دراسة جغرافية بيئية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ .
٤٢. السعدي ، سحر عبد العباس مالك ، دراسة تصنيفية وبيئية لنباتات الأراضي الرطبة في جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ .
٤٣. سلمان ، جاسم محمد ، دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة - العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة بابل ، ٢٠٠٦ .
٤٤. السلطان ، سها وليد مصطفى تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضائي القرنة والمدينة (دراسة في جغرافية التلوث البيئي) ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ .
٤٥. سلمان ، كريم حسين خويدم ، دراسة الواقع البيئي لمحافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٧
٤٦. الشريفي ، حسنة خزعل موازي ، الكفاءة الإنتاجية للنظم الحيازية والأنماط الزراعية في قضاء القرنة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ .

٤٧. الشريفي ، راشد عبد راشد ، التوزيع الجغرافي لإنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ .
٤٨. الشعبان ، سعود عبد العزيز، تكرار الظواهر الجوية القاسية في العراق ، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦.
٤٩. الشمري ، أحمد يوسف حمود ، تقدير بعض العناصر الثقيلة في محار ورواسب ومياه شط العرب ومعالجتها بصخور البورسلينات ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ .
٥٠. شهاب الدين ، شيماء هشام، تقييم تلوث الهواء باستعمال دليل نوعية الهواء AQI و دليل التحمل ABTI لبعض المواقع المختارة في محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ .
٥١. شهاب الدين، شيماء هشام، التقدير الكمي والنوعي للغبار وبعض الملوثات المرتبطة معه في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ .
٥٢. الصافي ،عبير غازي عزيز، دراسة بعض العناصر الثقيلة في الماء والرواسب والهائمات النباتية في مياه شط العرب ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ .
٥٣. الصباح ، بشار جبار جمعة، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ .
٥٤. عبد الرحمن ، باسمه عبد الرزاق، تقييم مستويات تراكم الهيدروكربونات النفطية في عضلات بعض أسماك هوري الحمار والحويزة جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ .
٥٥. عبد الكريم ، عامر محمود، المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة سفوان دراسة في الجغرافية الطبيعية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ .
٥٦. عبد الله ، عبد الحسين جعفر، التنوع السمكي وبعض الخصائص الحياتية في الجزء الشمالي لشط العرب وبعض مقترباته ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ .
٥٧. عبدالله ، علي ناصر ، الآثار البيئية للملوثات الصناعية في محافظة ميسان (دراسة في التلوث البيئي) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ .
٥٨. عبود ، عبدالله نجم ، دراسة تركيب وتوزيع تجمعات الأسماك في شط العرب، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٨ .
٥٩. العطيبي ، مروة فريد عودة، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ .
٦٠. العطيوي ، مؤيد حسن قاسم، الصناعات الكيماوية في محافظة البصرة وأبعادها الاقتصادية (دراسة في جغرافية الصناعة) ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧ .
٦١. علي ، محمود بدر ، تحليل لأثر العوامل الجغرافية في التباين المكاني لزراعة الطماطة في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٧ .
٦٢. العيداني ، ماجدة عبدالله طاهر ، تغير الخصائص الجغرافية وتأثيراتها الزراعية في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤ .
٦٣. العيساوي ،إبراهيم علي ، الإمكانيات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ .

٦٤. الغزي، إسرائ عامر عايد ، قياس بعض الملوثات المنبعثة من عوادم مولدات الطاقة الكهربائية وتراكيزها في أوراق بعض نباتات الحدائق المنزلية في مناطق مختلفة من محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ .
٦٥. القاروني ، عماد هادي محسن ، تقدير تراكيز بعض المعادن الثقيلة في المياه والرواسب وتراكمها الحيوي في بعض لا فقريات نهر شط العرب وقناة شط البصرة جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ .
٦٦. قاسم ، مؤيد حسن، تحليل جغرافي لمشكلة تلوث الهواء في مدينة الزبير وتأثيراتها الصحية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ .
٦٧. القاضي ، تغريد أحمد عمران ، أثر المنخفضات الحرارية في طقس العراق ومناخه ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ .
٦٨. الكعبي ، إسرائ نجم عبدالله، الاستصلاح الحيوي للترب الملوثة بالهيدروكربونات النفطية والمتأثرة بالملوحة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ .
٦٩. لازم ، ليث فيصل ، الخصائص التركيبية لمجتمع الأسماك وارتباطها بالعوامل البيئية لنهر كرمة علي - جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ .
٧٠. المالكي ، حنان علي عبد الكريم ، التغيرات الفصلية في تركيز بعض العناصر الثقيلة في مكونات النظام البيئي في شط العرب عند مدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، ٢٠١١ .
٧١. المالكي ، عبدالله سالم عبدالله، ظاهرة التذرية الريحية في محافظتي ذي قار والبصرة دراسة جغرافية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ .
٧٢. محمد ، محمد رمضان، التحليل الجغرافي لمشكلات الزراعة في قضاء أبي الخصيب، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٢ .
٧٣. محمد ، ميسون مصطفى جاسم ، تأثير الترب الملوثة بالمخلفات النفطية على نمو وإنتاجية صنفين من الحنطة والشعير ومعالجتها بالغسل ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، ٢٠٠٧ .
٧٤. مراد، محمد شاكر صالح مهدي، دراسة تشخيصية وبعض الجوانب الحياتية لعائلتين من رتبة العقربيات (Order:Scorpions) في محافظة البصرة جنوب العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ .
٧٥. المعموري ، أنس مسلم محمد ، دراسة مقارنة لتأثير عنصرني الخارصين والكادميوم على أسماك الكارب الاعتيادي ، رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بابل ، ٢٠١١ .
٧٦. المنصوري ، آسيا فاضل عبدالله ، تأثير بعض العناصر الثقيلة على بقاء روبيان المياه العذبة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ .
٧٧. المهنا ، دعاء ساهر صولان، دراسة أصل وتوزيع المركبات الهيدروكربونية الكلية واللكانات الاعتيادية والمركبات الأروماتية متعددة الحلقات في الرواسب اللبابية لضفاف شط العرب و خور الزبير وأم قصر ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ .
٧٨. موحان ، توفيق ياسين ، شركة نفط الجنوب (١٩٣٨-١٩٩٠) ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ .
٧٩. الموسوي، نصر عبد السجاد عبد الحسن ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ .
٨٠. مويل ، محمد سالم ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ .

٨١. المياحي ، إيمان كريم عباس ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ .
٨٢. المياحي ، إيمان كريم عباس ، تحليل بيئي للعوامل المؤثرة في نوعية الملوثات الجوية لمحافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ .
٨٣. النور ، ساجد سعد محسن ، حيائية تكاثر الصبور في شط العرب والمياه الاقليمية العراقية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨ .
٨٤. ياسين ، بشرى رمضان ، العلاقات المكانية بين مستويات السطح والزراعة في محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨ .
٨٥. ياسين ، علي طه ، تأثير بعض العوامل البيئية على طبيعة تجمع الأسماك في مجرى ومصب شط العرب ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، ٢٠١٦ .
- ٣- المراجع والدوريات:-

١. إبراهيم، عبد الباسط عودة وآخرون ، تأثير الغبار المتساقط في الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار أشجار نخيل التمر النامية ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، المجلد ١٦، العدد ٢، ٢٠٠١ .
٢. الأسدي ، كاظم عبد الوهاب حسن ، خديجة عبد الزهرة الناصر ، أثر التغيرات البيئية في مناخ محافظة البصرة ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ، المجلد ٢٠، العدد ٢، ٢٠٠٥ .
٣. الأسدي ، كاظم عبد الوهاب حسن و راشد عبد راشد الشريفي ، الخسائر الاقتصادية لحرق الغاز في مصانع شركة غاز الجنوب في محافظة البصرة ، وقائع المؤتمر العلمي الذي اقامته كليتنا الادارة للاقتصاد وشط العرب للفترة من ٢٠-٢٠١٦/٤/٢١ .
٤. الأسدي ، كاظم عبد الوهاب وبشرى رمضان ياسين ، تلوث الهواء بغاز CO و CO2 الناشئ عن استخدام المولدات الكهربائية في مدينة البصرة ، مجلة البيئة العراقية الجديدة ، المجلد ٢، العدد ١، ٢٠٠٩ .
٥. النل ، سفيان ، الاحتباس الحراري، مجلة عالم الفكر ، المجلد ٣٧ ، العدد ٢، الكويت ، ٢٠٠٨ .
٦. جاسم ، أحمد حنون، التلوث الناتج من عوادم السيارات في مدينة البصرة ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد ٣٢، ج ١، ٢٠٠٦ .
٧. الحديثي ، عبدالله سليمان ، استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة للأغراض الزراعية مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ٢٠٦ ، ١٩٩٧ .
٨. حسن، باسمه كزار، الآثار الاقتصادية لمشكلة ملوحة مياه شط العرب على القطاع الزراعي لعام ٢٠٠٩ ، مجلة العلوم الاقتصادية ، المجلد ٨، العدد ٣١ ، ٢٠١٢ .
٩. الخزاعي ، دنيا خيرالله خصاف، الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقيم مدى صلاحيتها للري في البصرة - عراق ، مجلة ابحاث البصرة (العلميات) ، العدد ٤٠ ، ج ٢ ، ٢٠١٤ .
١٠. الربيعي ، داود جاسم، ظاهرة الملوحة في القسم الجنوبي من العراق ، مجلة الخليج العربي المجلد ٢٠، العدد ١، ١٩٨٨ .
١١. الربيعي، داوود جاسم، الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٢ ، العدد ٢ ، ١٩٩٠ .
١٢. الشاوي ، عماد جاسم وآخرون ، دراسة لمنولوجية للجزء الجنوبي لنهري دجلة والفرات ومدى تأثيرهما على الصفات الفيزيائية والكيميائية لمصب شط العرب ، مجلة المعلم الجامعي ، المجلد ٦ ، العدد ١١ ، ٢٠٠٧ .
١٣. الشاوي ، عماد جاسم وآخرون ، مستويات المغذيات ومحتوى الكربون العضوي للرواسب كدليل للتلوث العضوي في نهر شط العرب ، مجلة العلوم الزراعية ، العدد ١٨، ٢٠٠٥ .

١٤. عبد الله ، علي ناصر ، أثر الصناعات الإنشائية في تباين مستويات العناصر الثقيلة في دم العاملين غرب محافظة البصرة ، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية ، المجلد ٤٠ العدد ٢ ، ٢٠١٥ .
١٥. عبدالله ، علي ناصر ، قياس مستويات العناصر الثقيلة في الغبار المتساقط فوق مدينة الزبير خلال فصل الشتاء ، مجلة جامعة ميسان ، كلية التربية ، المؤتمر العلمي الاول ، ٢٠١٠ .
١٦. عريبي ، صلاح مهدي وآخرون ، تأثير عوادم المركبات في التباين المكاني لتركيز عنصر الرصاص في ترب ونباتات الشوارع الرئيسية في مدينة البصرة ، مجلة كلية التربية ، جامعة واسط ، العدد ١٨ ، ٢٠١٥ .
١٧. عزيز ، خضير عباس وآخرون ، تأثير درجة الحرارة على نمو نبات الشمبلان مجلة جامعة كربلاء ، المجلد الخامس ، العدد ٢ ، ٢٠٠٧ .
١٨. علوان ، عبد الرضا أكبر و وداد مزبان طاهر الأسدي ، القدرة التركيبية لنباتي *Ceratophyllum demersum* و *Hydrilla verticillata* لبعض العناصر الثقيلة مختبرياً" ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد ٣٨ ، ج٢ ، ٢٠١٢ .
١٩. العلي ، جميل طارش وآخرون ، مستويات الغبار المتساقط في مدينة البصرة ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ، المجلد ١٦ ، العدد ٢ ، ٢٠٠١ .
٢٠. العلي ، جميل طارش وصلاح مهدي سلطان العطب ، تصنيف وحدات تربة محافظة البصرة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ، مجلة علوم ذي قار ، المجلد ٣ ، العدد ٣ ، ٢٠١٢ .
٢١. عمر ، ليلى عبد الرزاق ، تأثير القوى الأيونية ومستويات البوتاسيوم المضاف في تثبيت البوتاسيوم في بعض الترب الكلسية ، مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، المجلد ٢٣ ، العدد ٢ ، ٢٠١٠ .
٢٢. فايز، نورس عبد الغني وآخرون ، تأثير التراكم الملحية المختلفة على بقاء ونمو وتغذية صغار أسماك الكارب الشائع ، المجلة العراقية للاستزراع المائي ، المجلد ٦ ، العدد ٢ ، ٢٠٠٩ .
٢٣. فخري ، وصال وآخرون ، أثر المتدفقات الصناعية في تلويث المياه القريبة من نقاط التصريف في محافظة البصرة ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد ٣٧ ، ج١ ، ٢٠١١ .
٢٤. محمد، ماجد السيد ولي، العواصف الترابية في العراق وأحوالها ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد ١٣ ، ١٩٨٩ .
٢٥. محمد ، محمد كاظم و حسن حسين علي ، دراسة التنوع الأحيائي في بحيرة الرزاة والمناطق المجاورة ، مجلة الاستاذ ، المجلد ٢ ، العدد ٢٠٥ ، ٢٠١٣ .
٢٦. المحمود ، حسن خليل حسن ، التباين الشهري للتصريف وتأثيره على الحمولة النهرية الذائبة والملوحة في شط العرب ، المجلة العراقية للعلوم ، المجلد ٥٠ ، العدد ٣ ، ٢٠٠٩ .
٢٧. مطلق ، فلاح معروف وعباس جاسم فيصل ، تسجيل جديد لنوعين دخيلين من أسماك البلطي *Oreochromis aureus* من الجزء الجنوبي للمصب العام عند مدينة البصرة، مجلة العلوم الزراعية، المجلد ٢٤ ، العدد ٢ ، ٢٠٠٩ .
٢٨. الموسوي ، نصر عبد السجاد عبد الحسن ، مشاكل التلوث الصناعي والإشعاعي (اليورانوم المنضب) وأثرها على ترب الإقليم الغربي من محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد ١٠ ، ٢٠٠٨ .
٢٩. الموسوي ، نصر عبد السجاد ونجم عبدالله رحيم ، تأثر ملوحة التربة في الانتاج الزراعي لتربة ضفاف وأحواض نهر الفرات المزروعة في محافظتي البصرة و ذي قار ، مجلة آداب البصرة ، العدد ٥٠ ، ٢٠٠٩ .
٣٠. الموسوي ، نصر عبد السجاد، أثر المقومات الطبيعية على إنتاج بعض المحاصيل الزراعية الاستراتيجية في محافظات (البصرة وميسان وذي قار) ، مجلة دراسات البصرة العدد ١ ، ٢٠٠٧ .
٣١. نشأت ، مهند رمزي وآخرون ، تأثير تصاريح محطة كهرباء الرشيد في التنوع الأحيائي لأحياء متفرعة للوامس في نهر دجلة جنوب العراق ،المجلة العراقية للتقانات الحياتية، المجلد ١٤ ، العدد ٢ ، ٢٠١٥ .

٣٢. النور ، ساجد سعد و عبد الحسين جعفر عبدالله ، التنوع التركيبي للتجمعات السمكية في الجزء الشمالي لشط العرب شمال البصرة - القرنة ، مجلة البصرة للعلوم الزراعية المجلد ٢٨ ، العدد ٢ ، ٢٠١٥ .
٣٣. ياسين ، بشرى رمضان ، استثمار الحقول النفطية وأثرها في البيئة الزراعية في محافظة البصرة ، مجلة البحوث والدراسات النفطية ، العدد ١٠ ، ٢٠١٣ .
٣٤. يونس ، كاظم حسن وأحمد جاسب الشمري ، التركيب النوعي لتجمع الأسماك في قناة شط البصرة جنوب العراق ، المجلة العراقية للاستزراع المائي ، المجلد (٨) ، العدد (٢) ، ٢٠١١ .
- ٤ - الجهات الرسمية والتقارير الصادرة عنها :-

١. الأمم المتحدة ، الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ ، تقرير تغير المناخ ، ٢٠١٣ .
٢. الأمم المتحدة ، الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ ، تقرير تغير المناخ ، ٢٠٠٧ .
٣. برنامج الامم المتحدة للبيئة ، توقعات البيئة للمنطقة العربية البيئة من اجل التنمية ورفاهية الإنسان ، ٢٠١٠ .
٤. جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، التقرير الوطني الرابع إلى اتفاقية التنوع البيولوجي ، ٢٠١٠ .
٥. جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، توقعات حالة البيئة في العراق ، التقرير الاول ٢٠١٣ .
٦. جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، تقارير الاحصاءات البيئية (٢٠٠٨ - ٢٠١٥) .
٧. جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الاحصائية السنوية ، ٢٠١٢ .
٨. جمهورية العراق ، وزارة الصناعة ، الشركة العامة للأسمدة ، قسم البحث وتطوير النوعية ، شعبة حماية البيئة ، المختبرات ، بيانات ملوثات الهواء ، ٢٠١٦ .
٩. جمهورية العراق ، وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية في المنطقة الجنوبية ، قسم التخطيط والمتابعة ، ٢٠١٤ .
١١. جمهورية العراق ، وزارة النفط ، شركة نفط البصرة ، هيئة الحقول النفطية .
١٢. جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، الاستراتيجية الوطنية لحماية بيئة العراق وخطة العمل التنفيذية للفترة (٢٠١٣ - ٢٠١٧) .
١٣. جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، الاستراتيجية الوطنية للتنوع البيولوجي والخطة التنفيذية في العراق للفترة (٢٠١٥ - ٢٠٢٠) .
١٤. جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، قسم تلوث الهواء ، تقرير واقع الحال للبيئة العراقية ، ٢٠٠٨ .
١٥. جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، مديرية بيئة محافظة البصرة ، شعبة البيئة الحضرية ، وحدة مراقبة نوعية المياه ، المختبرات ، ٢٠١٦ .
١٦. جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، دائرة الإحصاء في البصرة ، قسم الإحصاء الصناعي ، ٢٠١٧ .
١٧. جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، نتائج الإحصاء الزراعي والحيواني لعام ١٩٥٨ .
١٨. جمهورية العراق ، وزارة الداخلية ، مديرية مرور محافظة البصرة ، شعبة الإحصاء ، ٢٠١٦ .
١٩. جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية زراعة محافظة البصرة ، قسم وقاية المزرعات ، ٢٠١٦ .
٢٠. جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية زراعة محافظة البصرة ، قسم التخطيط والمتابعة شعبة البيئة ، ٢٠١٧ .
٢١. جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، المديرية العامة لزراعة محافظة البصرة ، قسم الأسماك ، ٢٠١٨ .
٢٢. جمهورية العراق ، وزارة الصحة ، التشريعات البيئية ، نظام صيانة الأنهار من التلوث رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧ والمعدل من دائرة حماية وتحسين البيئة ١٩٩٨ .
٢٣. جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، التخطيط والمتابعة ، الجهاز المركزي للتفتيش والسيطرة النوعية ، وحدة النشاط الزراعي ، مسودة المواصفات النوعية (٣٢٤١) ٢٠٠٧ .
٢٤. جمهورية العراق ، وزارة الصناعة ، الشركة العامة لمصنع أسمنت أم قصر شعبة البيئة والأثر البيئي ، بيانات غير منشورة .
٢٥. جمهورية العراق ، وزارة النفط ، شركة نفط الجنوب ، هيئة مصافي الجنوب ، مصرفى الشعبية ، قسم التكرير ، ٢٠١٦ .

- ٢٦ جمهورية العراق، وزارة النفط ، شركة توزيع المنتجات النفطية، المنطقة الجنوبية، قسم توزيع المنتجات، بيانات غير منشورة ٢٠١٦.
- ٢٧ جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة
- ٢٨ جمهورية العراق ، وزارة البلديات ، المديرية العامة للمجاري ، مشروع تصفية مجاري البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦.
- ٢٩ جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة ، قسم التشغيل ٢٠١٦ .
- ٢٨ جمهورية مصر العربية ، وزارة الدولة لشؤون البيئة ، قطاع حماية الطبيعة ، التقرير الوطني الرابع عن اتفاقية التنوع البيولوجي ، ٢٠٠٩.
- ٥- المقابلات الشخصية :-

١. الأستاذ الدكتور أثير حسين على اختصاص أسماك في كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، بتاريخ ٢٠١٨/١٠/٧.
٢. الباحث هشام خيرالله صاحب موسوعة الحياة البرية العراقية بتاريخ ٢٠١٧/٣/١٨.
٣. الحاج رياض طوينه عودة صاحب تجهيزات زراعية في قضاء الزبير بتاريخ ٢٠١٦/٩/١٨.
٤. الدكتور عمر فاضل الشيلخي رئيس قسم البيئة في كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد ، بتاريخ ٢٠١٧/٥/٢١.
٥. السيد خليل فهد عبد السادة ، رئيس لجنة قياس المناسيب ورصد التصريف في مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة بتاريخ ٢٠١٦/١١ / ١٥.
٦. السيد فاضل صبر حمد أحد أصحاب المقالع بتاريخ ٢٠١٧/٣/٢٦ .
٧. السيد مهدي ناصر أحد أصحاب مصانع الجص وكسارات الحصى بتاريخ ٢٠١٦/٣/١٥.
٨. السيد نعيم ظاهر طعمة ، أحد صيادي الأسماك في شط العرب (كرمة علي) بتاريخ ٢٠١٨/٩/١٧.
٩. الكيماوي الأقدم أنسام مهدي محمد مسؤولة قسم التشغيل في وحدة معالجة حمدان بتاريخ ٢٠١٧/٤/٤.
- ثانيا- المصادر الأجنبية:-

1. A.J. . Al-Faisal , F. M. Mutlak , First record of the Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus , 1758) , from the Shatt Al-Arab River , southern Iraq , International Journal of Marine Sceince , Vol.5 , No.38 , 2015.
2. A.K,Chaterjee,Water Supply Waste Disposal and Environmental Pollution Engineering (Including Odour,Noise and Air Pollution and its Control),Delhi,India,1994
3. Abbas J. Al-Faisal , Falah M. Mutlak , Sagad A . Abdullah , Exotic freshwater fish in the southern Iraq , Marsh Bulletin , 9(1) , 2014.
4. Abdul Razak M .Mohamed , Abdullah N . Abood,Compositional Chang in Fish Assemblage Structure in the Shatt Al-Arab River , Iraq , Asian Journal of Applied Sciences , Volume 05, Issue05 , 2017.
5. Abdul RAZak M.Mohamed , Abdullah N.Abood , Dispersal of the exotic fish in the Shatt Al-Arab River , Iraq , IOSR Journal of Agriculture and Veterinary science , Volum 10, lessue Ver:11,2017.
6. Abdul RAZak M.Mohamed , Abdullah N.Abood , Ecological Health Assessment of the Shatt Al-Arab Rive , Iraq Journal of Agriculture and Veterinary science , Volum 10, lessue 10. Ver:1 , 201.
7. Abdul Razak M.Mohamed , Amjed K.Resen and Majid M. Taher , Longitudinal Patterns of Fish commynity structure in the Shatt Al-Arab River , Iraq , Basrah Journal of Science , Vol.30 , N.2, 2012.

8. Abdul wahab Al- Sultan , Shukri Al-Hussen , Adnan A. Ateeq , Hamid T. Al- Saad , Ambient Air Quality in the Industrial Area of Khor Al-zubair , southern Iraq , Journal of petroleum Research &Studies , No.8 , 2013 .
9. Duha S. Karem , Hamzah A.Kadhim ,Hamid T. Al-Saad , Study the Air Pollution in the West Qurna- 2 Oil Field Southern Iraq , Journal of Pharmaceutical , Chemical and Biological , 2016 , 4(3).
10. Falah Mutlak , Laith Jawad , Abbas Al-Faisal , Atractosteus Spatula (Actionopterygii : Lepisosteiformes : Lepisosteidae) : Adeliberate Aquarium Trade Introduction in cadence in the Shatt Al-Arab River , Basrah , Iraq , Actaichthyologica Etpiscatoria , 47(2) , 2017.
11. Freyhof , J. , Guler Ekmekci , F. , Ali , A. , Khamees , N.R. ,Ozuluge , M. , Hamidan , N. ,Kucuk , F. ,Smith , K. , Freshwater Fishes (chapter 3) ,the status and distribution of freshwater biodiversity in the Eastern Mediterranean . IUCN progras , 2014.
12. G.kibria , Trace Metals /heavy Metals and its Impact on environment , biodiversity and human health A Short review ,Technical Report , Pollution and climate change Impacts view project , October , 2014.
13. J . D . Hem, study and interpretation of the chemical characteristics of natural water , USGS water supply , Washington , 1985.
14. Kloke,A , Rich water 80 – ori entiringsetaten fur toleri erbare gasamtghalte cinige elmente in Kulter boden , Vdulfa , N2, 1980.
15. Laith A. Jawad , Fawziah Sh.Habbeb , Mustafa A. Al- Makhtar , Morphometric and Merisitic Characters of tow cichlids , Coplodon Zillii and Oreochromis aureus Collwcted from Shatt Al-Arab River , Basrah , Iraq , International Journal of Marine science , Vol.8 , No.2 , 2018.
16. Makia mahalhul khallaf Al-Hejuje ,Application of water Quality and pollution Indices to Evaluate the water and sediments statusim the middle part of Shatt Al-Arab River, Deqree of Doctor, Science of colleg , university of Basrah , 2014.
17. Monahan , Environmental Chemistry ,6th edition , CRC press, INC , Ann arbor , 1994.
18. Quality Criteria for Water ,U.S. Environmental Protection Agency,1976.
19. Republic of Iraq , Ministry of Environment , Fifth National Report to the Convention on Biological Diversity Iraq ,2014.
20. Iraq, Drinking water standers, cent al organization for standardization and Quality ,control min, of planning,2014
21. S.A.G.Abdulla ,Effect of diferent Concentration of salinity on the survival and feeding of fingerling silver carp , mesopot .
22. Shaker.A.N.AL Jadaan, Azza Sajid Jabbar AL-Kinany,Impact of benzene exposure on lung functions of fuel station workers in Basra City, Southren of Iraq ,International Journal of Pharmaceutical Science and Health Care ,Issue7 , Vol.2 , 2017.

23. Shukri Al-Hussen, Abdul wahab Al- Sultan, Adnan A. Ateeq, Hamid T. Al- Saad, Salah Mahdi Abdulzahra Alhello , Spatial Analysis on the Concentration of Air Pollutants in Basrah province (Southern Iraq), open Journal of Air Pollution ,4,2015.
24. Taher M.M. Al-Dubakel , A.y. Al-Lamy , J.H,Trophic breadth and dietary overlap for ten fish species cought from Shatt Al-Arab River , fao , Southern Iraq , Al Kufa University Journal for Biology special second International Scientific Conference for the life Sciences faculty of Education for women , 2018.
25. W. M . white , Geochemistry ,U.S.A , 2005.
26. Water Quality Criteiria California Water Quality Resources Board ,Publication,No.3-A,1963.
27. Zahra,a Salih Radi Al-Shamsi , Heavy Metals in Sediments Care Along the Shatt Al-Arab Estuary, Deqree of Master , Science of colleg , university of Basrah , 2017.

مواقع الانترنت: -

- ١- تلوث المياه وعلاقته بالأسمك وصحة الإنسان ، بحث منشور على الموقع
www.repository.uobabylon.edu.ig.
- ٢- أمجاد عبيد الحربي ، تأثير الأملاح على النبات ، جامعة سلمان بن عبد العزيز ، بحث منشور على الموقع الالكتروني
.www.faculty.psau.edu.sa
- ٣- نهى حربي مهدي ، نبات عدس الماء واستخداماته ، بحث منشور على الموقع الالكتروني
.www.puresci.uodiyala.edu.ig
- ٤- مقدم الفرطوسي ، انقراض الحيوانات في العراق ، بحث منشور على الموقع
.www.a.n.com
- ٥- أسامة النحات ، الحيوانات المنقرضة من العراق ،بحث منشور على الموقع
.www.iq.arabiweather.com/content/rs
- 6- www.mahmul .com.
- 7-www.repository.uobabylon.edu.ig.
- 8-www.vb.elmstba.com.
- 9- www.alexagri.net.
- 10-www.ga/ai/edu-ps/soubtoor-rtn.
- 11-www.elearning.uokebala.edu.iq q.
- 12-www.feedo.net
- 13-www.tropicaltidbits.com/analysis/models.
- 14- www.vercom.sci.eg.
- 15- www.roro44.com.
- 16- www.cbd.int/GBO4.
- 17-www.qu.edu.iq/repository/wp-content/uploads
- 18-www,baes.inmyelon.com.
- 19- www.Eftc.Agnet.Org/Library/tb.
- 20- www.ar.wikipedia.org.
- 21- www.windy.com.
- 22- www.Arabear. Net.
- 23-www.beaah.com.
- 24-www.bbc.com/scienceandtech/2015-british-diet-fish.
- 25-www.masrawy . com.
- 26-www.Eeaa.gov.eg

الملاحق

ملحق (١)

التوزيع الزمني والمكاني لغاز أحادي أكسيد الكربون (CO) ppm في هواء محافظة البصرة للمدة ١٩٩٦ - ٢٠١٦.

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
1996	الزبير	7.5			16.7
2003	الفاو				7.5
	السيبة				10
	أبي الخصيب				7.5
	ساحة سعد	7			
	المركز				9
	الهارثة				4
	القرنة				15
	المدينة				7.5
	أم قصر				Nd
	الزبير				8
	نهران عمر				4
2004	الفاو				5
	السيبة				10
	أبي الخصيب				5
	ساحة سعد	8			
	المركز				10
	الهارثة				Nd
	القرنة				10
	المدينة				5
	أم قصر				Nd
	الزبير				8
	نهران عمر				Nd
2008	م. البصرة		25		25
	المركز		21.5		25.6
2009	5 ميل		34.1		21.6
	المركز		8		6.6
	البصرة		23.4		11.2
	البراضعيه		5.8		5
2010	الزبير		5.42		9.32
2012	الزبير		1.3		7.97
2012	خور الزبير				25.4
2013	الزبير		0.8		7.6
	سفوان		2.3		6.1
	ساحة سعد		1.8		12.1
2014	الفاو		7.3	5.9	8.7
	الزبير		6.03	7.72	9.65
	شط العرب		2.5	5.4	6.9

23.7	13.8	5.5		الهائلة	
7.9	5.63	1.6		أم قصر	
3.25	2.34	5.54	4.45	القرنة	2015
4.91	4.2	9.57	7.14	المركز	
3.95	3.92	8.31	4.15	التنومة	
2.33	2.57	4.4	3.82	أبي الخصب	
3.87	3.86	8.13	5.27	الزبير	
	4.16			المدينة	2015
	6.25			القرنة	
	8.9			الدير	
	10.23			كرمة علي	
	12.32			المركز	
	25.4			أبي الخصب	
	6.8			الفاو	
	21.92			الزبير	
	18.22			سفوان	
	14.28			خور الزبير	
	16.12			أم قصر	
22.4	27.16	23.9	23.7	القرنة	2016

المصدر: ١- كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي ، تأثير العوامل المناخية على الصناعات الاساسية في محافظة البصرة وانعكاسها على تلوث البيئة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨ ، ص ١٨٨

٢- إيمان كريم عباس المياحي ، تحليل بيئي للعوامل المؤثرة في نوعية الملوثات الجوية لمحافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة، ٢٠٠٥، ص ١٨٥

٣- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢، ص ٨٥

٤- مؤيد حسن قاسم ، تحليل جغرافي لمشكلة تلوث الهواء في مدينة الزبير وتأثيراتها الصحية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ٢٠١١ ، ص ١٢٤

٥- إيمان كريم عباس المياحي ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة، ٢٠١٣ ، ص ٢١٤

6- Apdul wahab Al-sultan , Shukri Al-Hussen , Adnan A-Ateeq , Hamid T-Al-saad, Ambient Air Quality in the Industrial Area of khor Al- Zubair , southern Iraq , Journal of Petroleum Reserch & Studies , No8,2013,P6.

7- شاكر عبد عايد الزبيدي ، تأثير الخصائص المناخية في تركيز وترسيب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ١٤٥ و ١٥٣

8- شيماء هشام شهاب الدين ، تقييم تلوث الهواء باستعمال دليل نوعية الهواء AQI ودليل التحمل APTI لبعض المواقع المختارة في محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ٥٤

9- Shukri Al-Hussen, Apdul wahab Al-sultan, Adnan A-Ateeq , Hamid T-Al-saad , Salah Mahdi, Apdulzahra A. Al-hello , Spatial Analysis on the Concentration of Air pollutants in Basrah province (southern Iraq), open Journal of Air pollution ,4,2015,P143

10- Duha S- karem, Hamzah A-Kadhim , Hamid T-Al-saad , Study the Air pollution in west Qurna-2 Oil filed southern Iraq , Journal of pharmaceutica Biolgical,4(3),2016,P418.

ملحق (٢)

التوزيع الزمني والمكاني لغاز ثاني أكسيد الكربون (CO₂) ppm في هواء محافظة البصرة للمدة من ٢٠٠٩-٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	الموقع				
2009	5 ميل		300		200
	المركز		450		250
	البصرة		400		200

100		100		البراضعية	
350		210		الزبير	2010
221.9				خور الزبير	2012
374		374		الزبير	2013
	396.8	396.5	392.1	الزبير	2014
232.07	214.33	221.5	244.51	القرنة	
258	237.68	300.05	270.5	المركز	2015
254.44	241.67	294	234.51	التنومة	
203	166.35	207.5	203.5	أبي الخصيب	
250.37	221.03	270.02	239.5	الزبير	
289.09	302.7	307.58	294.5	القرنة	2016

المصدر: ١- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٨٥

٢- مؤيد حسن قاسم ، تحليل جغرافي لمشكلة تلوث الهواء في مدينة الزبير وتأثيراتها الصحية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ١٢٤

3- Apdul wahab Al-sultan , Shukri Al-Hussen , Adnan A-Ateeq , Hamid T-Al-saad, Ambient Air Quality in the Industrial Area of khor Al- Zubair , southern Iraq , Journal of Petroleum Reserch&Studies , No8,2013,P6.

٤- شاكر عبد عايد الزبيدي ، تأثير الخصائص المناخية في تركيز وترسيب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان ، أطروحة دكتوراه ، كلية

التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ١٤٥ و ١٦١

٥- شيماء هشام شهاب الدين ، تقييم تلوث الهواء باستعمال دليل نوعية الهواء AQI ودليل التحمل APTI لبعض المواقع المختارة في محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ٥٢

6- Shukri Al-Hussen, Apdul wahab Al-sultan, Adnan A-Ateeq , Hamid T-Al-saad, Salah Mahdi, Apdulzahra A. Al-hello , Spatial Analysis on the Concentration of Air pollutants in Basrah province (southern Iraq), open Journal of Air pollution ,4,2015,P143

7- Duha S- karem, Hamzah A-Kadhim , Hamid T-Al-saad, Study the Air pollution in west Qurna-2 Oil filed southern Iraq , Journal of pharmaceutica Biological,4(3),2016,P419

ملحق (٣)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم أكاسيد النتروجين (Nox) ppm في هواء محافظة البصرة للمدة من ١٩٩٦ - ٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
1996	الزبير				2.5
2009	5 ميل		7.3		6.5
	المركز		0.8		0.5
	البصرة		0.7		0.5
	البراضعية		0.5		0.5
2010	الزبير		0.32		0.38
2012	الزبير		1.01		2.02
2012	خور الزبير				1.49
2013	الزبير		2.3		1.1
	سفوان		0.1		0.02
	ساحة سعد		10.2		7.5
2014	الزبير		3.8	3.5	4.3
	الفاو		12.1	17.7	24.5
	الهائلة		10	15.8	26.2
2015	المدينة			0.72	
	القرنة			0.83	

	0.86			الدير	
	0.95			كرمة علي	
	0.65			المركز	
	1.14			أبي الخصيب	
	1.92			الزبير	
	0.93			سفوان	
	1.23			خور الزبير	
	0.98			أم قصر	
1.49	1.77	1.9	1.59	القرنة	2016

المصدر: ١- كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي ، تأثير العوامل المناخية على الصناعات الاساسية في محافظة البصرة وانعكاسها على تلوث البيئة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨

٢- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٨٥

٣- مؤيد حسن قاسم ، تحليل جغرافي لمشكلة تلوث الهواء في مدينة الزبير وتأثيراتها الصحية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ١٢٨

٤- إيمان كريم عباس المياحي ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ٢١٤

5- Apdul wahab Al-sultan , Shukri Al-Hussen , Adnan A-Ateeq , Hamid T-Al-saad, Ambient Air Quality in the Industrial Area of khor Al- Zubair , southern Iraq , Journal of Petroleum Reserch&Studies , No8,2013,P6.

٦- شاكر عبد عايد الزبيدي ، تأثير الخصائص المناخية في تركيز وترسيب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ١٤٥ و ١٨٦

٧- شيما هاشم شهاب الدين ، تقييم تلوث الهواء باستعمال دليل نوعية الهواء AQI ودليل التحمل APTI لبعض المواقع المختارة في محافظة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ٥٦

8- Shukri Al-Hussen, Apdul wahab Al-sultan, Adnan A-Ateeq , Hamid T- Al-saad, Salah Mahdi, Apdulzahra A. Al-hello , Spatial Analysis on the Concentration of Air pollutants in Basrah province (southern Iraq), open Journal of Air pollution ,4,2015,P143

9- Duha S- karem, Hamzah A-Kadhim , Hamid T-Al-saad, Study the Air pollution in west Qurna-2 Oil filed southern Iraq , Journal of pharmaceutica Biolgical,4(3),2016,P420.

ملحق (٤)

التوزيع الزمني والمكاني لغاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) في هواء محافظة البصرة للمدة من ١٩٩٦-٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
1996	الزبير	1.5			1.75
2003	الفاو				Nd
	السيبة				3.5
	ساحه سعد	4			
	المركز				4
	الهارثة				Nd
	القرنة				2.5
	المدينة				Nd
	أم قصر				Nd
	الزبير				7.5
	نهران عمر				2
2004	الفاو				Nd
	السيبة				3
	ساحة سعد	2			

2				المركز	
Nd				الهائلة	
2				القرنة	
2				المدينة	
Nd				أم قصر	
8				الزبير	
3				نهران عمر	
			12	الزبير	2010
			10	المركز	
0.31			1.52	الزبير	2012
2.45				خور الزبير	2012
	1.53			المدينة	2015
	1.82			القرنة	
	1.92			الدير	
	1.98			كرمة علي	
	1.21			المركز	
	2.95			الزبير	
	2.5			سفوان	
	1.8			خور الزبير	
	3.5			أم قصر	
2.48	2.95	3.13	2.61	القرنة	2016

المصدر: ١- كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي ، تأثير العوامل المناخية على الصناعات الاساسية في محافظة البصرة وانعكاسها على تلوث البيئة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨ ، ص ١٨٨

٢- إيمان كريم عباس المياحي ، تحليل بيئي للعوامل المؤثرة في نوعية الملوثات الجوية لمحافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة، ٢٠٠٥ ، ص ٢٠٧

٣- إيمان كريم عباس المياحي ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ٢١٤

4- Apdul wahab A-sultan , Shukri Al-Hussen , Adnan A-Ateeq , Hamid T-Al-saad, Ambient Air Quality in the Industrial Area of khor Al- Zubair , southern Iraq , Journal of Petroleum Reserch&Studies , No8,2013,P6.

5- Shukri AL-Hussen, Apdul wahab A-sultan, Adnan A-Ateeq , Hamid T-Al-saad, Salah Mahdi, Apdulzahra A. Al-hello , Spatial Analysis on the Concentration of Air pollutants in Basrah province (southern Iraq), open Journal of Air pollution ,4,2015,P143

6- Duha S- karem, Hamzah A-Kadhim , Hamid T-Al-saad, Study the Air pollution in west Qurna-2 Oil filed southern Iraq , Journal of pharmaceutica Biological,4(3),2016,P421

ملحق (٥)

التوزيع الزمني والمكاني لكمية الغبار المتساقط (غم/م^٢) فوق محافظة البصرة للمدة ١٩٩٩-٢٠١٦

السنوات	الفسول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	الموقع				
1999	الهائلة	3.77	5.14	7.24	4.79
	كرمة علي	3.88	5.35	13.73	4.2
	المعقل	4.91	13.68	11.79	14.25
	ساحة سعد	4.31	7.02	13.12	7.71
	البرجسية	12.11	65.86	14.96	10.05
	الزبير	12.73	16.56	21.57	24.99
	سفوان	21.41	7.77	27.06	49.33
	أم قصر	72.03	17.73	45.63	91.67

11.73	10.47		9	أبي الخصيب	1999
21.51	19.95		16.77	الهارثة	
25.95	23.52		21.6	شط العرب	
71.9				خور الزبير	2004
69.8				ساحة سعد	
46.1				الفاو	
38.6				أبي الخصيب	
64.8	60.3	65.9	68.1	م . البصرة	2009
27.36	116.53	74	52.55	الزبير	2012
35.69	80.39	45.48	31.35	ساحة سعد	
37.25	90.65	43.16	19.92	كرمة علي	
15.58	78.35	50.07	26.31	مركز المدينة	
38.94	64.02	38.02	16.67	أبي الخصيب	
55.7	30	26.7	67.9	الفاو	2013
44.9	150.2	81.2	117	أبي الخصيب	
35.3	64.6	45.7	95.5	خور الزبير	
126		68.4	125.4	ساحة سعد	
73	117.1	51.8	71.7	مركز المدينة	
133.3	97.1	73.5	49.7	القرنة	
87.5			92.2	الزبير	2014
87.19	76.12	55.87	82.16	خور الزبير	2016
78.21	82.11	54.34	61.11	أبي الخصيب	
91.18	84.15	59.16	72.1	مركز المدينة	
81.25	78.1	48.54	75.32	الفاو	
111.79	82.12	68.19	97.13	القرنة	
112.1	61.17	86.18	150.34	ساحة سعد	

المصدر: ١-جميل طارش العلي وعبد الجبار جلوب حسن ويدر نعمة البدران ، مستويات الغبار المتساقط في مدينة البصرة ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ، المجلد ١٦ ، العدد ٢ ، ٢٠٠١ ، ص ٢٥٦

٢-عبد الباسط عودة إبراهيم وعبد الجبار جلوب حسن وعقيل عيود سهيم ، تأثير الغبار المتساقط في الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار اشجار نخيل التمر النامية ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ، المجلد ١٦ ، العدد ٢ ، ٢٠٠١ ، ص ٢٢٩

٣-إيمان كريم عباس المياحي ، تحليل بيئي للعوامل المؤثرة في نوعية الملوثات الجوية لمحافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة، ٢٠٠٥، ص ١٦٦

٤-شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢، ص ٩٧

٥-شيماء هشام شهاب الدين ، التقدير الكمي والنوعي للغبار وبعض الملوثات المرتبطة معه في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢، ص ٤٨

٦-شاكر عبد عايد الزبيدي ، تأثير الخصائص المناخية في تركيز وترسيب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦، ص ٢٣٤

٧-علي ناصر عبد الله ، أثر الصناعات الانشائية في تباين مستويات العناصر الثقيلة في دم العاملين غرب محافظة البصرة ، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية ، المجلد ٤٠ ، العدد ٢ ، ٢٠١٥، ص ١٥٧

٨-وزارة البيئة ، مديرية بيئة محافظة البصرة ، وحدة مراقبة نوعية الهواء ، ٢٠١٦.

ملحق (٦)

التوزيع الزمني والمكاني لعنصر الرصاص (pd) في الغبار المتساقط فوق محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٩-٢٠١٤

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2009	م. البصرة	0.92		0.89	0.72
2010	الزبير		13.8		
2012	الزبير	14.7	10.6	14.8	25.5
	سفوان	10.9	8.9	69.7	23
2014	الفاو	26	19.5	54.3	60.4
	خور الزبير	47	41.6	nd	23
	أبي الخصيب	42.6	23.2	29.6	28.8
	ساحة سعد	76	18.6		48.4
	المركز	70	39.6	nd	33.3
	القرنة	66	30.5	26.2	38.7

المصدر: ١- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص ٩٨
٢- علي ناصر عبدالله ، قياس مستويات العناصر الثقيلة في الغبار المتساقط فوق مدينة الزبير خلال فصل الشتاء ، مجلة جامعة ميسان ، كلية التربية ، المؤتمر العلمي الاول ، ج٣ ، ٢٠١٠ .

٣- إيمان كريم عباس المياحي ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ١٩٨
٤- شاكر عبد عايد الزبيدي ، تأثير الخصائص المناخية في تركيز وترسيب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ٢٦٣

ملحق (٧)

التوزيع الزمني والمكاني لعنصر النيكل (NI) في الغبار المتساقط فوق محافظة البصرة ٢٠١٠-٢٠١٤

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2010	الزبير		17.5		
2012	الزبير	123.3	43.2	104.69	115.1
	سفوان	99	7.6	30.9	125
2014	الفاو	50	47	52.1	57.1
	خور الزبير	88.5	86.7	87.2	95.9
	أبي الخصيب	78.3	76.2	80.4	83.4
	ساحة سعد	89	88	90.1	94.3
	المركز	92.6	89.6	94.3	98.7
	القرنة	146	134	142	148
2014	الزبير				41.8

المصدر: ١- علي ناصر عبدالله ، قياس مستويات العناصر الثقيلة في الغبار المتساقط فوق مدينة الزبير خلال فصل الشتاء ، مجلة جامعة ميسان ، كلية التربية ، المؤتمر العلمي الاول ، ج٣ ، ٢٠١٠ .

٢- إيمان كريم عباس المياحي ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ١٩٦
٣- شاكر عبد عايد الزبيدي ، تأثير الخصائص المناخية في تركيز وترسيب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ٢٦٦

٤- علي ناصر عبدالله ، أثر الصناعات الانشائية في تباين مستويات العناصر الثقيلة في دم العاملين غرب محافظة البصرة ، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية ، المجلد ٤٠ ، العدد ٢ ، ٢٠١٥ ، ص ١٥٥

ملحق (٨)

التوزيع الزمني والمكاني لعنصر النحاس (Cu) في الغبار المتساقط فوق محافظة البصرة للمدة ٢٠١٠-٢٠١٤

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2010	الزبير		85.4		
2014	الفاو	30.6	32.8	61.5	148.9
	خور الزبير	23.4	36.6	142.3	158
	أبي الخصيب	29.6	25.6	23.1	36.6
	ساحة سعد	40.3	38.5		32.2
	المركز	46.3	60.4	48.5	33.9
	القرنة	35	42.1	31.6	30.2

المصدر: ١- علي ناصر عبدالله ، قياس مستويات العناصر الثقيلة في الغبار المتساقط فوق مدينة الزبير خلال فصل الشتاء ، مجلة جامعة ميسان ، كلية التربية ، المؤتمر العلمي الاول، ج٣، ٢٠١٠.

٢- شاكر عبد عايد الزيدي ، تأثير الخصائص المناخية في تركيز وترسيب ملوثات الهواء في محافظات البصرة وذي قار وميسان ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص٢٥٧

ملحق (٩)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم درجات الحرارة (م) في مياه شط العرب للمدة من ١٩٨٦-٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	الموقع				
1986	الهائثة	25	15	20	35
1991	كرمة علي		8	23.2	
	مركز المدينة	23	15.1	25.1	32.9
	أبي الخصيب	17.1	11.8	23.7	30
	مصعب الكاربون	15.1	12.5	22.2	
2009	كرمة علي	26.6	12.3	20.6	28
	مركز المدينة	27.1	14	20.3	27.6
2010	القرنة	26.4	13.2	24.3	28.5
	المعقل	27.2	15	25.1	29.1
	مركز المدينة	26.5	16.1	25.1	28.7
	أبي الخصيب	26.4	13.2	24	27.2
2014	الهائثة		28	43	
	كرمة علي		28	41	
2016	القرنة	25.3	18.9	32.3	37.6
	مركز المدينة	25.8	19.4	33.4	37.9
	أبي الخصيب	25.9	19.1	34.3	37.7

المصدر: ١- داوود جاسم الربيعي، الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٢، العدد ٢، ١٩٩٠، ص١٥٨

٢- نجاح عيود حسين وآخرون، شط العرب دراسات علمية اساسية، جامعة البصرة ، منشورات مركز علوم البحار ، ١٩٩١، ص١١٦

٣- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة، ٢٠١٢، ص٢٥-٢٦

٤- محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص١٠١

٥- مروه فريد عودة العطيبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة، ٢٠١٦ ، ص٤٥-٤٥

ملحق (١٠)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم التوصيلية الكهربائية (Ec) مليسيمنز /سم في مياه شط العرب للمدة من ١٩٨٠-٢٠١٦.

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	الموقع				
1980	القرنة	1.9	2.4	1.3	0.8
	المعقل	2.9	3.1	2.8	2.1
1986	الهارثة	2.4	2.75	2.05	1.45
1991	كرمة علي	3.25	2.7	3	3.24
	مركز المدينة	2.46	2.36	1.8	1.66
1995	القرنة	1.65	1.57	1.81	1.4
	الهارثة	1.65	1.39	2	1.84
	كرمة علي	2.13	1.95	2.21	2.44
	المعقل	1.67	1.44	1.89	1.78
	السبية	1.6	1.22	1.69	1.69
1996	القرنة	1.74	1.47	1.77	2.28
	الهارثة	2.47	1.9	2	3.1
	كرمة علي	3.77	1.98	2.95	3.5
	المعقل	2.19	1.97	2.25	2.43
	السبية	1.68	2.3	1.49	2.11
2004	القرنة	2.1	2.7	1.95	2.06
	المركز	2.3	2.7	3.2	2.4
	أبي الخصب	2.6	2.8	4.6	2.5
	مصب الكارون	2.6	2.3	1.52	1.9
	الفاو	14.1	2	3.3	9.9
2005	الهارثة	2.2			2.6
	كرمة علي	2.5			2.7
	المعقل	2.3			2.9
	المركز	2.4			2.9
	أبي الخصب	2.5			3.7
2009	كرمة علي	10.75	6.32	5.2	2.82
	المركز	16.36	4.67	5.3	4.7
2010	القرنة	1.75	2.1	2	1.95
	المعقل	7.78	3.9	3.8	4
	المركز	11.9	3.9	2.5	6
	أبي الخصب	15.6	4.25	3.6	9.95
2012	القرنة			2.4	
	المعقل			2.7	
	أبي الخصب			3.7	
2013	كرمة علي	10.2		9.7	11.8
2014	الهارثة		3.37		3.23
	كرمة علي		4.4		2.72

2.8	2.64	3.76	3.23	القرنة	2016
3.5	3.13	6.6	4.34	المركز	
4.61	3.1	2.98	3.87	أبي الخصيب	

- المصدر : ١- حسين عبد الواحد اكاتامي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسببية للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٧١
- ٢ - داوود جاسم الربيعي، الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٢، العدد ٢، ١٩٩٠ ، ص ١٥٩
- ٣- نجاح عيود حسين وآخرون، شط العرب دراسات علمية اساسية جامعة البصرة ، منشورات مركز علوم البحار، ١٩٩١، ص ١٣٢
- ٤ - سرور عبد الامير حمزه الباهلي و التباين الفصلي والمكاني لتلوث شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦، ص ٧٦
- ٥- بشار جبار جمعة الصباح ، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧، ص ٦٧
- ٦- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٢٥-٢٦
- ٧- محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠، ص ١٠١-١٠٢
- ٨- دنيا خيرالله خصاص الخزاعي ، الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقييم مدى صلاحيتها للري بصره - عراق ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد ٤٠، ج ٢، ٢٠١٤، ص ٢٩
- ٩- مروه فريد عودة العطيبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦، ص ٤٠-٤٥
- ١٠- نتائج التحاليل المختبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦

ملحق (١١)

التوزيع الزمني والمكاني القيم المواد الصلبة الذائبة (TDS) ملغ /لتر في مياه شط العرب للمدة من ١٩٨٦ - ٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	الموقع				
1986	الهارثة	2418	2191	2464	2788
1991	كرمة علي	2425	1770	1950	2090
	مركز المدينة	1500	1500	1100	1125
1995	القرنة	1326	1220	1386	1052
	الهارثة	1394	1128	1648	1480
	كرمة علي	1712	1470	1827	1909
	المعقل	1322	1208	1410	1440
	السببية	1324	1350	1362	1368
1996	القرنة	1318	1116	1240	1824
	الهارثة	1788	1624	1770	2714
	كرمة علي	1912	1498	1795	1968
	المعقل	1826	1632	1902	2120
	السببية	1384	1964	1264	1786
2004	القرنة	1386	1728	970	1318
	المركز	1690	1728	1400	1554
	أبي الخصيب	710	1792	1400	1614
	مصب الكارون	1564	1472	760	1268
	الفاو	9612	1280	1600	6356
2005	الهارثة	1701			1454
	كرمة علي	1767			1412
	المعقل	1707			1509
	المركز	1651			1503

2117			1803	أبي الخصيب	
1278	3692	1702	7530	كرمة علي	2009
2510	3584	3646	7882	المركز	
	1240			القرنة	2012
	1320			المعقل	
	1730			أبي الخصيب	
4500	2000		3900	كرمة علي	2013
2062		2157		الهائلة	2014
1748		2842		كرمة علي	
1902	1804	2570	2200	القرنة	2016
2234	1980	4268	2818	المركز	
3266	2094	1984	2494	أبي الخصيب	

المصدر: ١- داوود جاسم الربيعي، الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٢، العدد ٢، ١٩٩٠، ص ١٥٩

٢- نجاح عيود حسين وآخرون، شط العرب دراسات علمية أساسية جامعة البصرة، منشورات مركز علوم البحار، ١٩٩١، ص ١٣٥

٣- سرور عبد الامير حمزه الباهلي و التباين الفصلي والمكاني لتلوث شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٦، ص ٩٦

٤- بشار جبار جمعة الصباح، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠٠٧، ص ٦٨

٥- شكري إبراهيم الحسن، التلوث البيئي في مدينة البصرة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٢، ص ٢٥-٢٦

٦- حسين عبد الواحد اكلامي الخليفة، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسيبة للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠١٢، ص ٧١

٨- دنيا خيرالله خصاف الخزاعي، الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقييم مدى صلاحيتها للري بصره - عراق، مجلة أبحاث البصرة (العلميات)، العدد ٤٠، ج٢، ٢٠١٤، ص ٢٩

٩- مروه فريد عودة العطبي، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، ٢٠١٦، ص ٤٠-٤٥

١٠- نتائج التحاليل المخبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة، قسم المختبرات، ٢٠١٦

ملحق (١٢)

التوزيع الزماني والمكاني لقيم الاس الهيدروجيني (PH) ملغ/ لتر في مياه شط العرب للمدة من ١٩٨٠-٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
1980	القرنة	7.8	7.5	7.6	8.4
	المعقل	7.9	8.3	8.9	8.1
1986	الهائلة	8	7.8	8.1	7.9
1991	كرمة علي	8	8	8	8
	مركز المدينة	7.8	7.8	7.9	7.9
	أبي الخصيب	8	8	8	8.6
	مصب الكارون	8.4	7.4		
2004	القرنة	7.5	7.6	7.5	7.8
	كرمة علي	7.2	7.5	7.3	7.8
2005	الهائلة	7.8			8.2
	كرمة علي	8			8.1
	المعقل	8.1			8.4
	مركز المدينة	8			8.1
	أبي الخصيب	7.8			8.1
2009	كرمة علي	8.1	7.9	8.1	8

8	7.6	8	8.1	مركز المدينة	
7.4	7.4	7.6	7.5	القرنة	2010
7.5	7.7	7.7	7.8	المعقل	
7.6	7.3	7.6	7.6	مركز المدينة	
7.7	7.4	7.9	7.9	أبي الخصيب	
	8.1			القرنة	2012
	7.8			المعقل	
8.2	7.8		8	كرمة علي	2013
7.7	8.1	7.9	8.4	القرنة	2016
7.5	7.8	7.9	8.2	مركز المدينة	
7.8	7.8	8.4	8.4	أبي الخصيب	

- المصدر: ١- حسين عبد الواحد اكلطامي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسببية للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٧١
- ٢- داوود جاسم الربيعي ، الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي ، المجلد ٢٢ ، العدد ٢ ، ١٩٩٠ ، ص ١٥٩
- ٣- نجاح عبود حسين وآخرون ، شط العرب دراسات علمية اساسية ، جامعة البصرة ، منشورات مركز علوم البحار ، ١٩٩١ ، ص ١٥٣
- ٤- عماد جاسم الشاوي وآخرون ، دراسة ، لمنولوجية للجزء الجنوبي لنهري دجلة والفرات ومدى تأثيرهما على الصفات الفيزيائية والكيميائية لمصب شط العرب ، مجلة المعلم الجامعي ، المجلد ٦ ، العدد ١١ ، ٢٠٠٧ ، ص ١٢٩-١٣٢
- ٥- بشار جبار جمعة الصباح ، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ ، ص ٦٧
- ٦- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٢٥-٢٦
- ٧- محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص ١٠١-١٠٢
- ٨- دنيا خيرالله خصاف الخزاعي ، الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقييم مدى صلاحيتها للري بصرة - عراق ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد ٤٠ ، ج ٢ ، ٢٠١٤ ، ص ٢٨
- ٩- نتائج التحاليل المختبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦

ملحق (١٣)

التوزيع الزماني والمكاني لقيم الاوكسجين المذاب (DO) ملغ /لتر في مياه شط العرب للمدة من ١٩٩١ - ٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	الموقع				
1991	كرمة علي	6	9.4	6.5	
	مركز المدينة	6.8	10.2	7.7	5.6
	أبي الخصيب	6.4	9.1	6.9	4
2004	القرنة	12	14	13	10
	كرمة علي	9.5	13	13	8
2009	كرمة علي	3.7	8.7	8.7	5.5
	مركز المدينة	4.1	10.7	10.5	6.3
2010	القرنة	8.9	11.6	7.1	7.5
	المعقل	8.1	9	6.9	7.2
	مركز المدينة	7.1	8.5	7.1	7.6
	أبي الخصيب	6.8	10	7.2	6.9
2016	القرنة	8	8.3	9.1	6.9
	مركز المدينة	6.8	8.8	8.7	5.5
	أبي الخصيب	7.8	9.5	8.6	7.4

المصدر: ١- نجاح عبود حسين وآخرون ، شط العرب دراسات علمية اساسية ، جامعة البصرة ، منشورات مركز علوم البحار ، ١٩٩١ ، ص ١٤٦

- ٢- عماد جاسم الشاوي وآخرون ، دراسة ، لمنولوجية للجزء الجنوبي لنهري دجلة والفرات ومدى تأثيرهما على الصفات الفيزيائية والكيميائية لمصب شط العرب ، مجلة المعلم الجامعي ، المجلد ٦ ، العدد ١١ ، ٢٠٠٧ ، ص ١٢٩-١٣٢
- ٣- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٢٥-٢٦
- ٤- محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص ١٠١-١٠٢
- ٥- نتائج التحاليل المختبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦
- ملحق (١٤)

التوزيع الزماني والمكاني لقيم العسرة الكلية (TH) ملغ /لتر في مياه شط العرب للمدة من ١٩٨٠-٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	الموقع				
1980	القرنة	191	189	150	106
	المعقل	252	237	128	167
1995	القرنة	687	628	808	657
	الهارثة	720	510	945	812
	كرمة علي	921	550	655	891
	المعقل	703	467	870	757
1996	القرنة	976	1841	1008	1540
	الهارثة	1068	1263	1036	1512
	كرمة علي	900	804	915	1022
	المعقل	1108	1142	1265	1407
2004	القرنة	410	380	630	620
	كرمة علي	500	450	990	600
2010	القرنة	490	500	680	500
	المعقل	1580	780	750	1500
	مركز المدينة	2100	950	770	1480
	أبي الخصيب	2300	980	750	1900
2012	القرنة			640	
	المعقل			700	
2013	كرمة علي	1680		1650	1750
2014	الهارثة		670		1130
	كرمة علي		800		1040
2016	القرنة	713	920	784	588
	مركز المدينة	911	1310	784	843
	أبي الخصيب	931	706	772	980

- المصدر: ١- حسين عبد الواحد اكلطامي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسبية للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٧١
- ٣- عماد جاسم الشاوي وآخرون ، دراسة ، لمنولوجية للجزء الجنوبي لنهري دجلة والفرات ومدى تأثيرهما على الصفات الفيزيائية والكيميائية لمصب شط العرب ، مجلة المعلم الجامعي ، المجلد ٦ ، العدد ١١ ، ٢٠٠٧ ، ص ١٢٩-١٣٢
- ٤- محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص ١٠١-١٠٢
- ٥- دنيا خيرالله خصاص الخزاعي ، الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقييم مدى صلاحيتها للري بصره - عراق ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد ٤٠ ، ج ٢ ، ٢٠١٤ ، ص ٣١

٦- مروه فريد عودة العطيبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦، ص٤٠-٤٥

٧- نتائج التحاليل المختبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦

ملحق (١٥)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم الكالسيوم (Ca) ملغ /لتر في مياه شط العرب للمدة من ١٩٨٠-٢٠١٦

السنوات	الفضول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	الموقع				
1980	القرنة	110	122	84	28
	المعقل	127	133	106	91
1986	الهارثة	213	230	185	200
1991	كرمة علي	315	270	240	235
	مركز المدينة	298	105	98	64
1995	القرنة	128	118	140	116
	الهارثة	128	88	178	138
	كرمة علي	297	298	280	353
	المعقل	88	60	102	96
1996	القرنة	150	280	160	246
	الهارثة	176	212	174	218
	كرمة علي	364	365	375	262
	المعقل	132	140	156	186
2004	القرنة	92	90	290	112
	كرمة علي	150	120	400	180
2005	الهارثة	320.6			141.2
	كرمة علي	272.5			232.5
	المعقل	448.9			204.4
	مركز المدينة	256.6			160.3
	أبي الخصيب	300.6			168.3
2009	كرمة علي	1120	200	280	280
	مركز المدينة	1320	320	400	480
2010	القرنة	150.6	160.4	150.2	190.2
	المعقل	200.7	110.7	160.4	350.6
	مركز المدينة	207.1	180.2	160	500.3
	أبي الخصيب	300.7	167.3	158.1	550.7
2012	القرنة			128	
	المعقل			144	
2013	كرمة علي	195.6		190.2	200.1
2014	الهارثة		80		200
	كرمة علي		280		120
2016	القرنة	142	232	148	133
	مركز المدينة	182	244	156	172
	أبي الخصيب	190	148	156	224

- المصدر: ١- حسين عبد الواحد اكلطامي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسببية للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢، ص٧١
- ٢ -داوود جاسم الربيعي، الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي ، المجلد ٢٢ ، العدد ٢، ١٩٩٠، ص١٦٠
- ٣- نجاح عبود حسين وآخرون ، شط العرب دراسات علمية اساسية ،جامعة البصرة ، منشورات مركز علوم البحار، ١٩٩١، ص١٨٠
- ٤- شكري إبراهيم طاهر الحسن ، التلوث الصناعي للبيئة المائية في محافظة البصرة(دراسة بيئية - جغرافية) ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨، ص٨٨
- ٥- عماد جاسم الشاوي وآخرون ، دراسة ، لمنولوجية للجزء الجنوبي لنهر دجلة والفرات ومدى تأثيرهما على الصفات الفيزيائية والكيميائية لمصب شط العرب ، مجلة المعلم الجامعي ، المجلد ٦ ، العدد ١١ ، ٢٠٠٧، ص١٢٩-١٣٢
- ٦- بشار جبار جمعة الصباح، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠٠٧، ص٦٨
- ٧- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢، ص٣٤
- ٨- محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠، ص١٠١-١٠٢
- ٩- مروه فريد عودة العطيبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦، ص٤٠-٤٥
- ١٠- نتائج التحاليل المختبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦

ملحق (١٦)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم المغنسيوم (Mg) ملغ /لتر في مياه شط العرب للمدة من ١٩٨٠-٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	الموقع				
1980	القرنة	80	84	84	77
	المعقل	137	104	27	66
1986	الهائثة	109	81	88	27
1995	القرنة	88	80	110	88
	الهائثة	96	72	120	112
	كرمة علي	205	142	257	230
	المعقل	116	76	126	124
1996	القرنة	142	274	146	222
	الهائثة	158	176	146	232
	كرمة علي	303	215	263	406
	المعقل	182	190	210	226
2004	القرنة	43	37	23	82
	كرمة علي	30	36	20	36
2005	الهائثة	116.5			51.2
	كرمة علي	99			84.5
	المعقل	163.1			74.3
	مركز المدينة	93.2			58.2
	أبي الخصيب	109.2			61.2
2009	كرمة علي	729	486	48.6	461.7
	مركز المدينة	1749.6	315.9	170.1	315.5
2010	القرنة	50.6	100.5	100.1	48.7
	المعقل	285.6	130.6	110	160.2
	مركز المدينة	375.4	120.7	100	53.4
	أبي الخصيب	340.6	150.2	92.7	110.7
2012	القرنة			78	

	83			المعقل	
275.3	263.8		265.4	كرمة علي	2013
80		120		الهائلة	2014
97		170		كرمة علي	
61	99	82	85	القرنة	2016
99	94	168	108	مركز المدينة	
101	89	80	108	أبي الخصيب	

المصدر: ١- حسين عبد الواحد اقطاعي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسببة للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢، ص٧١

٢ - داود جاسم الربيعي، الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي ، المجلد ٢٢ ، العدد ٢، ١٩٩٠، ص١٦٠

٣ - شكري إبراهيم طاهر الحسن ، التلوث الصناعي للبيئة المائية في محافظة البصرة (دراسة بيئية - جغرافية) ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨، ص٨٨

٤- عماد جاسم الشاوي وآخرون ، دراسة ، لمنولوجية للجزء الجنوبي لنهر دجلة والفرات ومدى تأثيرهما على الصفات الفيزيائية والكيميائية لمصب شط العرب ، مجلة المعلم الجامعي ، المجلد ٦ ، العدد ١١ ، ٢٠٠٧ ، ص١٢٩-١٣٢

٥ - بشار جبار جمعة الصباح ، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠٠٧، ص٦٨

٦ - شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص٣٤

٧ - محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠، ص١٠٢

٨ - مروه فريد عودة العطبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦، ص٤٠-٤٥

٩- نتائج التحاليل المخبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦

ملحق (١٧)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم الصوديوم (Na) ملغ /لتر في مياه شط العرب للمدة من ١٩٨٠-٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	الموقع				
1980	القرنة	110	158	85	57
	المعقل	127	241	189	265
1986	الهائلة	11.5	6.6	9.5	9.5
2005	الهائلة	365.7			182.3
	كرمة علي	385.7			172.5
	المعقل	532.5			167.5
	مركز المدينة	410.1			142.5
	أبي الخصيب	315.1			187.8
2009	كرمة علي	613.2	218.1	314	282.1
	مركز المدينة	582.6	266.6	407.9	329.1
2010	القرنة	370	375.6	320.7	200.4
	المعقل	820	310	400	650
	مركز المدينة	1200	400	480.9	910
	أبي الخصيب	1400	587.3	583.4	1200
2012	القرنة			295	
	المعقل			316	
	السببة			380	

630.7	600.1		585.6	كرمة علي	1013
372		317		الهائلة	2014
313		222		كرمة علي	
470	420	550	500	القرنة	2016
580	590	1350	870	مركز المدينة	
930	580	600	660	أبي الخصيب	

- المصدر: ١- حسين عبد الواحد اكلطامي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسبية للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢، ص٧١
- ٢ - داوود جاسم الربيعي، الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٢ ، العدد ٢، ١٩٩٠، ص١٦٠
- ٣- بشار جبار جمعة الصباح، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧، ص٦٨
- ٤- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص٣٤
- ٥- محمد سالم مويل، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه(النموذج الكندي)، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة، ٢٠١٠، ص١٠٢
- ٦- دنيا خيرالله خصاف الخزاعي ، الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقييم مدى صلاحيتها للري بصرة - عراق ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد ٤٠، ج٢، ٢٠١٤ ، ص٣٣
- ٧- مروه فريد عودة العطبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦، ٤٠-٤٥
- ٨- نتائج التحاليل المختبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦

ملحق (١٨)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم البوتاسيوم (K) ملغ /لتر في مياه شط العرب للمدة من ٢٠٠٥-٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2005	الهائلة	89.7			409.5
	كرمة علي	70.2			351
	المعقل	429			352
	مركز المدينة	304.2			429
	أبي الخصيب	179.4			440.7
2009	كرمة علي	51.1	29	45.2	14.6
	مركز المدينة	72.2	54.1	51.1	17.1
2012	القرنة			32	
	المعقل			40	
2014	الهائلة		120		41.6
	كرمة علي		220		19.2
2016	القرنة	6	8.6	7.2	6.1
	مركز المدينة	13.8	19.5	9.8	12
	أبي الخصيب	6.2	8.6	7.5	10.8

- المصدر: ١- بشار جبار جمعة الصباح ، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧، ص٦٨
- ٢- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص٣٤
- ٣- مروه فريد عودة العطبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦، ص٤٠-٤٥
- ٤- نتائج التحاليل المختبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦

ملحق (١٩)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم الكلوريدات (Cl) ملغ /لتر في مياه شط العرب للمدة من ١٩٨٠-٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
1980	القرنة	378	311	141	95
	المعقل	395	449	351	310
1986	الهائثة	710	680	624	613
1991	كرمة علي	725	520	595	625
	مركز المدينة	350	470	320	325
	أبي الخصيب	420	390	305	365
1995	القرنة	251	189	237	155
	الهائثة	244	211	276	286
	كرمة علي	198	195	243	288
	المعقل	280	224	288	256
1996	القرنة	262	235	294	359
	الهائثة	235	253	224	351
	كرمة علي	412	197	291	430
	المعقل	443	415	459	537
2005	الهائثة	333.7			330.1
	كرمة علي	528.9			358.5
	المعقل	1068			365.7
	مركز المدينة	717.1			401.2
	أبي الخصيب	372.8			372.7
2009	كرمة علي	3545	1134	1098	2906
	مركز المدينة	5530	1134	1453	4147
2010	القرنة	480	460.1	350.6	120.7
	المعقل	2500	910.6	410.5	530.2
	مركز المدينة	2650.2	1150.7	430.6	550.6
	أبي الخصيب	4830.7	1210.2	550.7	2300.1
2012	القرنة			620	
	المعقل			720	
2013	كرمة علي	3750.4		3500	3730.2
2014	الهائثة		273		288
	كرمة علي		109		360
2016	القرنة	713	651	450	551
	مركز المدينة	960	1492	635	627
	أبي الخصيب	836	622	646	1045

المصدر: ١- حسين عبد الواحد اكاتامي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسببية للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ،

رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٧١

٢ - داوود جاسم الربيعي، الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي ، المجلد ٢٢ ، العدد ٢ ، ١٩٩٠ ، ص ١٦٠

٣ - نجاح عيود حسين وآخرون ، شط العرب دراسات علمية أساسية ، جامعة البصرة ، منشورات مركز علوم البحار ، ١٩٩١ ، ص ١٦٠

- ٤ - شكري إبراهيم طاهر الحسن ، التلوث الصناعي للبيئة المائية في محافظة البصرة (دراسة بيئية - جغرافية) ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨، ص ٨٨
- ٥ - بشار جبار جمعة الصباح ، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠٠٧، ص ٦٨
- ٦ - شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢، ص ٣٤
- ٧ - محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠، ص ١٠٢
- ٨ - دنيا خيرالله خصاف الخزاعي ، الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقييم مدى صلاحيتها للري بصرة - عراق ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد ، ٤٠، ج٢ ، ٢٠١٤، ص ٣٤
- ٩ - مروه فريد عودة العطبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦، ص ٤٠-٤٥
- ١٠- نتائج التحاليل المختبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦

ملحق (٢٠)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم البيكاربونات (HCO_3) ملغ /لتر في مياه شط العرب للمدة من ١٩٩١- ٢٠١٤

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
1991	كرمة علي	125	125	175	135
	مركز المدينة	173	217	193	187.9
	أبي الخصيب	210	181	148	128
2005	الهائثة	469.7			457.5
	كرمة علي	183			176.9
	المعقل	164.7			207.4
	مركز المدينة	555.1			597.8
	أبي الخصيب	292.8			311.1
2009	كرمة علي	1403	610	427	1586
	مركز المدينة	1220	732	305	1220
2014	الهائثة		640		288
	كرمة علي		278		360

- المصدر: ١- نجاح عبود حسين وآخرون ، شط العرب دراسات علمية اساسية ، جامعة البصرة ، منشورات مركز علوم البحار ، ١٩٩١، ص ١٧٦
- ٢- بشار جبار جمعة الصباح ، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧، ص ٦٧
- ٣- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢، ص ٣٤
- ٤- مروه فريد عودة العطبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦، ص ٤٠-٤٥

ملحق (٢١)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم الكبريتات (SO_4) ملغ /لتر في مياه شط العرب للمدة من ١٩٨٠- ٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
1980	القرنة	480	408	384	91
	المعقل	580	621	473	577
1986	الهائثة	915	768	668	702
1996	القرنة	325	317	380	282
	الهائثة	412	383	425	514
	كرمة علي	632	326	450	668
	المعقل	485	379	519	429
1996	القرنة	410	386	420	635

657	518	425	508	الهائلة	
752	445	445	500	كرمة علي	
743	773	722	739	المعقل	
745.4			1033.4	الهائلة	2005
264.4			267.3	كرمة علي	
867.3			1056	المعقل	
148.3			123.4	مركز المدينة	
312.9			433.4	أبي الخصيب	
564.3	591.7	726	696.5	كرمة علي	2009
656.4	610	1968	588.6	مركز المدينة	
900	890.6	1230.1	850.3	القرنة	2010
1400	910.4	1250.7	1200.1	المعقل	
1350	850.7	1250.9	1350.7	مركز المدينة	
1600	865.3	1255	1500.3	أبي الخصيب	
	350			القرنة	2012
	474			المعقل	
786.6	750.3		3750.8	كرمة علي	2013
420		640		الهائلة	2014
60		278		كرمة علي	
400	300	240	300	القرنة	2016
400	250	575	350	مركز المدينة	
400	250	240	250	أبي الخصيب	

- المصدر: ١- حسين عبد الواحد اقطامي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسببية للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص٧١
- ٢ - داوود جاسم الربيعي، الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي ، المجلد ٢٢ ، العدد ٢ ، ١٩٩٠ ، ص١٦٠
- ٣- شكري إبراهيم طاهر الحسن، التلوث الصناعي للبيئة المائية في محافظة البصرة (دراسة بيئية -جغرافية) ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٨ ، ص٨٨
- ٤- بشار جبار جمعة الصباح، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ ، ص٦٨
- ٥- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص٣٤
- ٦- محمد سالم مويل، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي)، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص١٠٢
- ٧- دنيا خيرالله خصاص الخزاعي ، الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقييم مدى صلاحيتها للري بصرة - عراق ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد ٤٠ ، ج٢ ، ٢٠١٤ ، ص٣٤
- ٨- مروه فريد عودة العطيبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص٤٠-٤٥
- ٩- نتائج التحاليل المخبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦

ملحق (٢٢)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم الفوسفات (PO_4) مايكغم/ لتر في مياه شط العرب خلال المدة ١٩٨٠-٢٠١٦

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
1980	المعقل	0.6	0.1	4.6	0.7
1991	مركز المدينة		1.48	0.99	0.26
	أبي الخصيب		10.96	0.81	0.67
	الفاو			0.7	2.16
2003	القرنة	5.5	4.7	4.5	5

4.5	12	10	8	الدير	
13	12.5	14	7.5	السندباد	
16	16	7.5	13	التنومة	
7.82			4.51	الهارثة	2005
0.46			0.59	كرمة علي	
1.35			1.43	المعقل	
0.08			0.46	مركز المدينة	
9.65			14.8	أبي الخصيب	
0.4	0.2	0.1	0.4	القرنة	2010
0.4	0.2	0.3	0.4	المعقل	
0.4	0.3	0.1	0.4	مركز المدينة	
0.5	0.1	0.1	0.5	أبي الخصيب	
0.74	0.75	0.18	0.42	السندباد	2013
0.81	0.31	0.18	0.52	التنومة	
0.75	0.23	0.15	0.49	أبي الخصيب	
0.04	0.04	0.07	0.05	كرمة علي	2015
0.02	0.08	0.02	0.03	أبي الخصيب	
0.02	0.02	0.01	0.03	الفاو	
0.23	0.42	0.21	0.85	القرنة	2016
0.24	0.4	0.3	0.89	مركز المدينة	
0.55	0.42	0.19	0.85	أبي الخصيب	

- المصدر: ١- حسين عبد الواحد اقطاعي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسببية للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ١٢٧
- ٢- نجاح عيود حسين وآخرون ، شط العرب دراسات علمية اساسية جامعة البصرة ، منشورات مركز علوم البحار ، ١٩٩١ ، ص ١٧٢
- ٣- عماد جاسم الشاوي وآخرون ، مستويات المغذيات ومحتوى الكاربون العضوي للرواسب كدليل للتلوث العضوي في نهر شط العرب ، مجلة العلوم الزراعية ، العدد ١٨ ، ٢٠٠٥ ، ص ١٠٠
- ٤- سرور عبد الامير حمزه الباهلي و التباين الفصلي والمكاني لثلاث شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ ، ص ٨٤
- ٥- بشار جبار جمعة الصباح ، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ ، ص ٦٧
- ٦- محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص ١٠٢
- ٧- انتصار محمد علي جبار ، التقييم البيئي باستخدام ادلة نوعية المياه والتكامل الأحيائي ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ٤٦
- ٨- علي طه ياسين ، تأثير بعض العوامل البيئية على طبيعة تجمع الأسماك في مجرى ومصب شط العرب ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، ٢٠١٦ ، ص ٢٥
- ٩- نتائج التحاليل المختبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦

ملحق (٢٣)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم النترات (NO_3) مايكغم /لتر في مياه شط العرب للمدة من ١٩٨٠ - ٢٠١٦

السنوت	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
1980	المعقل	0.3	0.2	0.3	0
1991	مركز المدينة	4.17	2.58	3.14	9.79
	أبي الخصيب	0.34	3.88	4.54	2.22
	الفاو	27.58		39.78	
2003	القرنة	14	14	14	8
	الدير	17	18	15	10

16	17	20	17	السندباد	
20	39	24	39	التنومة	
4.4	1.1	61.4	4.4	القرنة	2004
4.4	1.1	47.6	3.3	السندباد	
2.2	1.7	92	3.3	مركز المدينة	
17.2	0.5	14	4.4	أبي الخصيب	
4.4	0.5	11.2	4.4	مصعب الكارون	
4.4	1.1	22.4	2.2	الفاو	
7.82			23.72	الهارثة	2005
0.46			19.11	كرمة علي	
1.35			36.46	المعقل	
0.08			10.78	مركز المدينة	
38.18			41.16	أبي الخصيب	
12.5	10.2	39	41	القرنة	2010
16.1	11.1	42.3	49.7	المعقل	
30	21.5	68.7	70.2	مركز المدينة	
31.5	8.9	59.2	70.1	أبي الخصيب	
20.7	32.6	7.8	10.7	السندباد	2013
18.2	31.6	12.8	9.8	التنومة	
24.2	12.1	13.1	13.7	أبي الخصيب	
6.43	5.34	5	6.3	كرمة علي	2015
5.35	6.47	7	6.3	أبي الخصيب	
6.41	4.46	7	6.3	الفاو	
3.36	3.69	3.62	3.46	القرنة	2016
4.24	3.77	3.51	4.19	مركز المدينة	
3.49	3.76	2.87	3.45	أبي الخصيب	

- المصدر: ١- حسين عبد الواحد اكلامي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسببية للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٧١
- ٢ - نجاح عبود حسين وآخرون ، شط العرب دراسات علمية اساسية جامعة البصرة ، منشورات مركز علوم البحار ، ١٩٩١ ص ١٦٦
- ٣ - عماد جاسم الشاوي وآخرون ، مستويات المغذيات ومحتوى الكاربون العضوي للرواسب كدليل لتلوث العضوي في نهر شط العرب ، مجلة العلوم الزراعية ، العدد ١٨ ، ٢٠٠٥ ، ص ١٠٠
- ٤ - سرور عبد الامير حمزه الباهلي و التباين الفصلي والمكاني لتلوث شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ ، ص ٨١
- ٥- بشار جبار جمعة الصباح، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ ، ص ٦٧
- ٦ - محمد سالم مويل، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه (النموذج الكندي) رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص ١٠١
- ٧ - انتصار محمد علي جبار ، التقييم البيئي باستخدام ادلة نوعية المياه والتكامل الأحيائي ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ٤٦
- ٨ - علي طه ياسين ، تأثير بعض العوامل البيئية على طبيعة تجمع الأسماك في مجرى ومصعب شط العرب ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، ٢٠١٦ ، ص ٢٥
- ٩- نتائج التحاليل المختبرية في مديرية بيئية محافظة البصرة ، قسم المختبرات ، ٢٠١٦

ملحق (٢٤)

التوزيع الزماني والمكاني لقيم الرصاص (Pb) مايكغم / لتر في مياه شط العرب للمدة من ٢٠٠٥ - ٢٠١٥

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				

9.49	4.98	6.98	3.48	كرمة علي	2005
8.22	4.73	5.23	8.22	المركز	
13	120	19.7	33.8	السندباد	2011
41.42	47.5	47.58	49.7	السندباد	2014
39.83	42.55	34.61	46.67	المعقل	
38.06	40.63	49.9	41.65	المركز	
36.86	45.47	46.04	39.96	أبي الخصيب	
			35.54	القرنة	2015
			37.24	الدير	
			31.72	كرمة علي	
			37.54	المركز	
			32.3	أبي الخصيب	
			31.72	الفاو	

المصدر: ١- عبيد غازي عزيز الصافي، دراسة بعض العناصر الثقيلة في الماء والرواسب والهائمات النباتية في مياه شط العرب، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة، ٢٠٠٥، ص ٥٢
 ٢- حنان علي عبد الكريم المالكي، التغيرات الفصلية في تراكيز بعض العناصر الثقيلة في مكونات النظام البيئي في شط العرب عند مدينة البصرة، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص ٣٧

3-Makia Mahalhul Khallaf Al-Hejuje , Application of water Quality and pollution Indices to

sediments Statusim the middle part of Shatt Al-Arab River, Degree of doctor, science of colleg , University of Basrah, 2014,P99

4-Zahra'a Salih Radi Al-Shamsi, Heavy Metals in Sediments Cor along the Shatt Al-Arab Estuary, Degree of Master, , science of colleg , University of Basrah, 2014,P34

ملحق (٢٥)

التوزيع الزماني والمكاني لقيم النحاس (Cu) مايكغم /لتر في مياه شط العرب للمدة من ٢٠١٥-٢٠٠٤

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2004	القرنة	15.18	2.31	0.35	45.33
	السندباد	20.3	2.31	0.67	16.2
	المركز	32.54	3.7	0.72	130.5
	أبي الخصيب	21.42	2.31	0.7	36
	مصعب الكارون	17.1	2.31	0.01	6.96
	الفاو	15.73	3.7	0.68	45.33
2005	كرمة علي	0.65	0.77	0.45	0.9
	المركز	0.89	0.5	0.56	1.2
2013	السندباد	25.17	13.11	27.51	32.75
	المركز	15.73	9.86	46.77	25.75
	أبي الخصيب	52.45	7.86	58.95	11.75
2014	السندباد	2.83	2.45	2.24	2.26
	المعقل	2.73	2.1	2.11	2.21
	المركز	2.56	2.36	2.1	2.14
	ابي الخص	2.52	2.15	1.85	2.04
2015	القرنة	20.72			
	الدير	20.68			
	كرمة علي	24.51			

			23.11	المركز	
			26.49	أبي الخصب	
			22.51	الفاو	

المصدر: ١- سرور عبد الامير حمزه الباهلي و التباين الفصلي والمكاني لتلوث شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ ، ص ١١١

٢- عبيد غازي عزيز الصافي ، دراسة بعض العناصر الثقيلة في الماء والرواسب والهائمات النباتية في مياه شط العرب ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص ٣٩

٣- أحمد يوسف حمود الشمري ، تقدير بعض العناصر الثقيلة في محار ورواسب ومياه شط العرب ومعالجتها بصخور البورسيلينات ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ٤٥

4-Makia Mahalhul Khallaf Al-Hejuje , Application of water Quality and pollution Indices to Evaluate the water and sediments Statusim the middle part of Shatt Al-Arab River, Degree of doctor, science of colleg , University of Basrah, 2014,P91

5-Zahra'a Salih Radi Al-Shamsi, Heavy Metals in Sediments Cor along the Shatt Al-Arab Estuary, Degree of Master, , science of colleg , University of Basrah, 2014,P38

ملحق (٢٦)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم الكاديوم (Cd) مايكغم /لتر في مياه شط العرب للمدة من ٢٠٠٥-٢٠١٥

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2005	كرمة علي	0.78	1.02	0.5	2.67
	المركز	0.9	0.7	0.47	1.57
2011	السندباد	1.7	17.5	16.2	13.1
	المركز	2	1.5	19.3	11.5
2014	السندباد	3.6	3.09	3-4	2.22
	المعقل	3.5	2.79	3.25	2.25
	المركز	3.5	3.24	3.21	2.31
	أبي الخصب	3.36	2.69	3.23	2.25
2015	القرنة	10.76			
	الدير	10.95			
	كرمة علي	13.32			
	المركز	11.92			
	أبي الخصب	11.48			
	الفاو	12.06			

المصدر: ١- عبيد غازي عزيز الصافي ، دراسة بعض العناصر الثقيلة في الماء والرواسب والهائمات النباتية في مياه شط العرب ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص ٤٩

٢- حنان علي عبد الكريم المالكي ، التغيرات الفصلية في تراكيز بعض العناصر الثقيلة في مكونات النظام البيئي في شط العرب عند مدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ٣٧

3-Makia Mahalhul Khallaf Al-Hejuje , Application of water Quality and pollution Indices to Evaluate the water and sediments Statusim the middle part of Shatt Al-Arab River, Degree of doctor, science of colleg , University of Basrah, 2014,P89

4-Zahra'a Salih Radi Al-Shamsi, Heavy Metals in Sediments Cor along the Shatt Al-Arab Estuary, Degree of Master, , science of colleg , University of Basrah, 2014,P44

ملحق (٢٧)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم الكوبلت (Co) مايكغم /لتر في مياه شط العرب للمدة من ٢٠٠٥-٢٠١٥

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
---------	--------	--------	--------	--------	-------

				المواقع	
19	10	16.5	12	كروة علي	2005
12	11	8.26	13.7	المركز	
			10.96	القرنة	2015
			11.98	الدير	
			14.87	كرمة علي	
			15.85	المركز	
			12.74	أبي الخصب	
			13.95	الفاو	

المصدر: ١- عبير غازي عزيز الصافي ، دراسة بعض العناصر الثقيلة في الماء والرواسب والهائمات النباتية في مياه شط العرب ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص٤٧

2-Zahra'a Salih Radi Al-Shamsi, Heavy Metals in Sediments Cor along the Shatt Al-Arab Estuary, Degree of Master, , science of colleg , University of Basrah, 2014,P43

ملحق (٢٨)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم الزرنيون (Zn) مايكغم /لتر في مياه شط العرب للمدة ٢٠١٥-٢٠٠٥

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2005	كرمة علي	5.5	3.7	3.5	9.1
	المركز	4.4	3.7	3.7	6
2011	السندباد	5	7.4	43	55
	المركز	15.3	7.6	68.5	33.6
2013	السندباد	98.7	50.5	63.25	86
	المركز	125.25	55.5	141.68	91.75
	أبي الخصب	113.03	58	36.3	83.01
2014	السندباد	8.06	10.07	5.93	10.86
	المعقل	6.39	6.44	4.65	6.2
	المركز	5.66	23.58	4.28	5.06
	أبي الخصب	4.47	8.87	3.83	4.53
2015	القرنة	40.32			
	الدير	42			
	كرمة علي	43.17			
	المركز	43.1			
	أبي الخصب	42.94			
	الفاو	41.17			

المصدر: ١- عبير غازي عزيز الصافي ، دراسة بعض العناصر الثقيلة في الماء والرواسب والهائمات النباتية في مياه شط العرب ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص٤٤

٢- حنان علي عبد الكريم المالكي ، التغيرات الفصلية في تراكيز بعض العناصر الثقيلة في مكونات النظام البيئي في شط العرب عند مدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص٣٦

3-Makia Mahalul Khallaf Al-Hejuje , Application of water Quality and pollution Indices to Evaluate the water and sediments Statusim the middle part of Shatt Al-Arab River, Degree of doctor, science of colleg , University of Basrah, 2014,P101

4-Zahra'a Salih Radi Al-Shamsi, Heavy Metals in Sediments Cor along the Shatt Al-Arab Estuary, Degree of Master, , science of colleg , University of Basrah, 2014,P41

ملحق (٢٩)

التوزيع الزمني والمكاني لقيم الهيدروكربونات النفطية الكلية (HCs) مايكغم /لتر في مياه شط العرب للمدة من ٢٠٠٤-٢٠١٤

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2004	القرنة	6.74	21.18	52.27	4.9
	السندباد	2.88	2.78	12.56	1.81
	مركز المدينة	10.15	14.62	12.84	2.42
	أبي الخصيب	17.75	35.78	198.02	15.26
	مصعب الكارون	15.96	45	44.92	12.66
	الفاو	7.91	19.87	38.69	6.25
2005	الفاو	13.84	26.57	20.71	11.23
2009	كرمة علي	6.58	11.3	11.06	2.65
	مركز المدينة	7.35	12.7	11.07	3.49
2010	الفاو	13.02		9.61	5.84
	خور عبد الله	13.28		8.47	7.41
2011	الفاو	4.63	13.12	11.03	1.51
	خور عبد الله	5.27	13.59	10.53	3.14
2014	السندباد	9.92	5.92	8.43	37.59
	المعقل	7.62	7.52	13.8	31.14
	مركز المدينة	11.25	5.18	7.35	34.83
	أبي الخصيب	8.07	5.56	9.77	29.5

المصدر: ١- سرور عبد الامير حمزه الباهلي و التباين الفصلي والمكاني لتلوث شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ ، ص ١٢١

٢- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٣٤

٣- ظفار ظاهر حبيب الخيون ، مصادر وتوزيع المركبات الاروماتية متعددة الحلقات في مياه ورواسب وبعض احياء المناطق الساحلية العراقية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ٤٧

4-Makia Mahalhul Khallaf Al-Hejuje , Application of water Quality and pollution Indices to Evaluate the water

and sediments Statusim the middle part of Shatt Al-Arab River, Degree of doctor, science of colleg , University of Basrah, 2014,P109

ملحق (٣٠)

التباين الزمني والمكاني لقيم عنصر الرصاص (pb) مايكغم /غم في تربة محافظة البصرة للمدة من ٢٠٠٦-٢٠١٥

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2006	ق-القرنة			38.5	
	ق - المدينة			53	
	المركز			37.5	
	ق-شط العرب			27.5	
	ق-أبي الخصيب			33	
	ق- الزبير			40.7	
	ق- الفاو			54	
2007	ق- القرنة				32.7
	ق- المدينة				31.5
	المركز				43.6
	ق- شط العرب				42.5

35.3				ق- أبي الخصب	
30.6				ق - الزبير	
21.6				ق- الفاو	
	31.5			ق -القرنة	2008
	31.2			ق- المدينة	
	43.3			المركز	
	42.2			ق- شط العرب	
	35			ق- أبي الخصب	
	29.5			ق- الزبير	
	21			ق- الفاو	
41.5		97.4		المركز	2009
		205.4		الزبير	2011
	188.4			الزبير	2012
	95.8			المركز	2013
	24.1			ق- أبي الخصب	
	83			ق- الزبير	
	39.3			ق- الفاو	
	163.4		168.7	ق- القرنة	2014
	134.2		116.5	ق- المدينة	
18.8	94.7	39.5	68.8	المركز	2014
18.7	99.9	45.8	109.8	ق- شط العرب	
23.8	85.9	30.6	99.4	ق- الزبير	
31.2	79.1	47.9	78.4	ق- أبي الخصب	
19.4	97.8	25	160.5	ق- الفاو	
276.5				ق- القرنة	2015
209				المركز	
174.5				ق -شط العرب	
164.3				ق- الزبير	
198.8				ق- أبي الخصب	
165.4				ق -الفاو	

- المصدر ١- كريم حسين خويدم وآخرون ، دراسة توزيع العناصر الثقيلة في تربة مدينة البصرة - جنوب العراق ، المجلة العراقية للعلوم ، المجلد ٥٠ ، العدد ٤ ، ٢٠٠٩ ، ص ٥٤١ .
- ٢- إيمان كريم عباس المياحي ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ٢٣٨
- ٣- صلاح مهدي عريبي وآخرون ، تأثير عوادم المركبات في التباين المكاني لتركيز عنصر الرصاص في ترب ونباتات
- ٤- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ١٢٩
- الشوارح الرئيسة في مدينة البصرة ، مجلة كلية التربية ، جامعة واسط ، العدد ١٨ ، ٢٠١٥ ، ص ٢١٤
- ٥- امانى حسين عبد الزراق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث الترب في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ١٦٤-١٦٥
- ٦- حوراء رمضان يونس ، تقييم تلوث بعض الترب في محافظة البصرة بالعناصر الثقيلة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ٥٤-٦٦
- ٧- سها وليد مصطفى السلطان ، تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضائي القرنة والمدينة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ١٣١
- ٨- خيرالله موسى عواد الجابري ، التباين الموسمي للتلوث بالمعادن الثقيلة وتأثير معاملة الكاديوم والرصاص في بعض الصفات الكيميوحيوية والتشريحية والوراثية لنخيل التمر صنف البرحي ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧ ، ص ٧٦

ملحق (٣١)

التباين الزمني والمكاني لقيم عنصر النيكل (Ni) مايكغم /غم في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦-٢٠١٤

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2006	ق- القرنة			16	
	ق- المدينة			19.5	
	المركز			21.6	
	ق- شط العرب			14.5	
	ق- أبي الخصيب			23.8	
	ق- الزبير			31.4	
	ق- الفاو			20.5	
2007	ق- القرنة				63
	ق- المدينة				85.6
	المركز				77.1
	ق- شط العرب				119.6
	ق- أبي الخصيب				117.04
	ق- الزبير				72.5
	ق- الفاو				93
2008	ق- القرنة			58.3	
	ق- المدينة			79.8	
	المركز			73.3	
	ق- شط العرب			115.5	
	ق- أبي الخصيب			102.2	
	ق- الزبير			70.1	
	ق- الفاو			89.3	
2009	المركز		152.1		70.9
2009	الزبير		104.3		
2011	الزبير	106.8			
2012	الزبير			86.6	
2014	ق- القرنة	127.3		87.8	
	ق- المدينة	107.8		88.1	
2014	ق- المدينة	70.3	162.7	48.6	120.7
	ق- القرنة	65.9	159.4	36.8	110.2
	المركز	68	198.8	42.7	109
	ق- شط العرب	47.2	227	34.1	119.4
	ق- أبي الخصيب	50.4	191.6	44.6	66.9
	ق- الزبير	60.6	138.2	33.8	88.7
	ق- الفاو	57.9	141.3	40.7	77.5

المصدر: ١- كريم حسين خويدم وآخرون ، دراسة توزيع العناصر الثقيلة في تربة مدينة البصرة - جنوب العراق ، المجلة العراقية للعلوم ، المجلد ٥٠ ، العدد ٤ ، ٢٠٠٩ ، ص ٥٤١.

٢- إيمان كريم عباس المياحي، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة

البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ٢٣٥ .

٣- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص١٢٩

٤ - امانى حسين عبد الزراق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث التربة في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص١٥٤-١٥٥ .

٥- حوراء رمضان يونس ، تقييم تلوث بعض التربة في محافظة البصرة بالعناصر الثقيلة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص٥٥-٦٧ .

٦- ياسمين إبراهيم خلف ، تأثير محلفات معمل أسمنت أم قصر في خصائص التربة وتلوثها بالعناصر الثقيلة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص٦٩ .

٧- سها وليد مصطفى السلطان ، تأثير الصناعة النفطية في تلوث التربة الزراعية لقضائي القرنة والمدينة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص١٢٧ .

ملحق (٣٢)

التباين الزماني والمكاني لقيم عنصر النحاس (Cu) مايكغم /غم في تربة محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦- ٢٠١٤

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2006	ق- القرنة			14.5	
	ق- المدينة			14.8	
	المركز			19.6	
	ق- شط العرب			4	
	ق- أبي الخصيب			17	
	ق- الزبير			19.1	
	ق- الفاو			15.5	
2007	ق- القرنة				99
	ق- المدينة				79.3
	المركز				62.8
	ق- شط العرب				219.7
	ق- أبي الخصيب				102
	ق- الزبير				106.6
	ق- الفاو				78.8
2008	ق- القرنة			92.6	
	ق- المدينة			68	
	المركز			42.1	
	ق- شط العرب			197.1	
	ق- أبي الخصيب			94	
	ق- الزبير			128.7	
	ق- الفاو			73.4	
2009	المركز		49.5		36.4
2009	الزبير		24.4		
2014	ق- القرنة	136.6		127.1	
	ق- المدينة	191.4		180.4	
2014	المركز	83.3	27.8	35.5	18.2
	ق- شط العرب	138.2	37.2	8.3	27.3
	ق- الزبير	199.4	23.1	51.6	14.1
	ق- أبي الخصيب	149.5	35.6	13.2	23.4
	ق- الفاو	226.2	24.3	21.8	16.5

المصدر: ١- كريم حسين خويهدم وآخرون ، دراسة توزيع العناصر الثقيلة في تربة مدينة البصرة - جنوب العراق ، المجلة العراقية للعلوم، المجلد ٥٠، العدد ٤ ، ٢٠٠٩ ، ص٥٤١ .

٢- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص١٢٩

- ٣- امانى حسين عبد الزراق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث الترب في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص١٦٠-١٦١
- ٤- ياسمين إبراهيم خلف ، تأثير مخلفات معمل أسمنت أم قصر في خصائص التربة وتلوثها بالعناصر الثقيلة، رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ٦٩
- ٥- حوراء رمضان يونس ، تقييم تلوث بعض الترب في محافظة البصرة بالعناصر الثقيلة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص٥٤-٦٦
- ٦- سها وليد مصطفى السلطان ، تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضائي القرنة والمدينة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص١٣٣

ملحق (٣٣)

التباين الزمني والمكاني لقيم عنصر الكاديوم (Cd) مايكغم /غم في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦-٢٠١٥

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2006	ق- القرنة			4	
	ق- المدينة			6.5	
	المركز			8.5	
	ق- شط العرب			3	
	ق- أبي الخصب			4	
	ق- الزبير			5	
	ق- الفاو			10	
2007	ق- القرنة				2.9
	ق- المدينة				0.1
	المركز				4.01
	ق- شط العرب				3.04
	ق- أبي الخصب				2.8
	ق- الزبير				1.8
	ق- الفاو				3
2008	ق- القرنة			2.3	
	ق- المدينة			0.1	
	المركز			3.02	
	ق- شط العرب			2.8	
	ق- أبي الخصب			2	
	ق- الزبير			1.3	
	ق- الفاو			3	
2011	الزبير	2.7			
2012	الزبير			1.9	
2014	ق- القرنة	3.6		2.7	
	ق- المدينة	2.8		2.4	
2014	ق- المدينة	7.6	1.2	8.9	3.2
	ق- القرنة	4.7	2	6.1	1.4
	المركز	6.9	1.6	8.9	1.6
	ق- شط العرب	3.2	1.2	8.5	3.2
	ق- الزبير	5.4	1.9	10.2	2.8
	ق- أبي الخصب	2.6	2.8	7.3	3.2
	ق- الفاو	4.8	1.8	9.7	4.1
2015	ق- القرنة				5.2
	المركز				9.7

4.9				ق- شط العرب	
5.5				ق- الزبير	
5				ق- أبي الخصب	
7.5				ق- الفاو	

- المصدر: ١- كريم حسين خويدم وآخرون ، دراسة توزيع العناصر الثقيلة في تربة مدينة البصرة - جنوب العراق ، المجلة العراقية للعلوم ، المجلد ٥٠ ، العدد ٤ ، ٢٠٠٩ ، ص ٥٤١ .
- ٢- إيمان كريم عباس المياحي ، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ٢٤١
- ٣- اماني حسين عبد الزراق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث الترب في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ١٤٩-١٥٠
- ٤- حوراء رمضان يونس ، تقييم تلوث بعض الترب في محافظة البصرة بالعناصر الثقيلة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ٥٤-٦٦
- ٥- سها وليد مصطفى السلطان ، تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضائي القرنة والمدنية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ١٢٥
- ٦- خيرالله موسى عواد الجابري ، التباين الموسمي للتلوث بالمعادن الثقيلة وتأثير معاملة الكاديوم والرصاص في بعض الصفات الكيميوحيوية والتشريحية والوراثية لنخيل التمر صنف البرحي ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧ ، ص ٧٦

ملحق (٣٤)

التباين الزمني والمكاني لقيم عنصر الكوبلت (Co) مايكغم /غم في ترب محافظة البصرة للمدة ٢٠٠٦-٢٠١٥

السنوات	الفصول	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
	المواقع				
2006	ق- القرنة			18	
	ق- المدينة			23.8	
	المركز			18.7	
	ق- شط العرب			14	
	ق- أبي الخصب			21.5	
	ق- الزبير			22.9	
	ق- الفاو			32.5	
2007	ق- القرنة				10.4
	ق- المدينة				32.2
	المركز				23.9
	ق- شط العرب				30.3
	ق- أبي الخصب				12.2
	ق- الزبير				14.5
	ق- الفاو				16.4
2008	ق- القرنة			9.6	
	المركز			23.3	
	ق- شط العرب			30.4	
	ق- أبي الخصب			11.7	
	ق- الزبير			14.1	
	ق- الفاو			16	
2009	المركز		64.9		54.3
2011	الزبير		32.2		
2012	الزبير			26.1	
2014	ق- القرنة		51.9		47
	ق- المدينة		39.6		30.1
2014	ق- المدينة		124.9	24.5	104.8
					2.9

4.4	64.1	29.4	152.4	ق- القرنة	
11.8	67.6	19.1	148.7	المركز	
8.8	76.4	34.3	168.7	ق- شط العرب	
9.1	71.5	13	125.4	ق- الزبير	
3.9	79.3	15.7	130.2	ق- أبي الخصيب	
16.7	71.1	16.3	121	ق- الفاو	
40.6				ق- القرنة	2015
44.7				المركز	
28.1				ق- شط العرب	
33				ق- الزبير	
37.1				ق- أبي الخصيب	
31.9				ق- الفاو	

- المصدر :- كريم حسين خويدم وآخرون ، دراسة توزيع العناصر الثقيلة في تربة مدينة البصرة - جنوب العراق ، المجلة العراقية للعلوم ، المجلد ٥٠ ، العدد ٤ ، ٢٠٠٩ ، ص ٥٤١.
- ٢- إيمان كريم عباس المياحي، التوزيع المكاني للتلوث البيئي في قضاء الزبير وانعكاساته الزراعية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، ٢٠١٣، ص ٢٤٣
- ٣- شكري إبراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ ، ص ١٢٩
- ٤- امانى حسين عبد الزراق البراك ، تحليل جغرافي لتلوث الترب في محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ١٦٤-١٦٥
- ٥- حوراء رمضان يونس ، تقييم تلوث بعض الترب في محافظة البصرة بالعناصر الثقيلة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ٥٤-٦٦
- ٦- سها وليد مصطفى السلطان ، تأثير الصناعة النفطية في تلوث الترب الزراعية لقضائي القرنة والمدينة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٥ ، ص ١٣١
- ٧- خيرالله موسى عواد الجابري ، التباين الموسمي للتلوث بالمعادن الثقيلة وتأثير معاملة الكادميوم والرصاص في بعض الصفات الكيميوحيوية والتشريحية والوراثية لنخيل التمر صنف البرحي ، أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٧ ، ص ٧٦

Abstract

The present study aims at analyzing the impact of environmental pollution on the biodiversity in Basra. The pollution study of air and water as well as land in Basra. The researcher concludes that environmental pollution has great effect on the biodiversity in that the increase in density of that type of pollution and its exceeding limits leads to the changes in the environment resulted in the emergence of new coming species (plants and animals), and the extinction of some other species, besides the extinction of some other dominant species.

14 types of invading natural plants have been identified, and 13 other types of natural plants have been about to extinct. There are 4 types of natural plants which have been died out. There are 5 water plant species which have been jotted down. There are also 11 invading water plant species. There are 6 local fish species about to extinct. There are also 15 water reptile species are exposed to extinction. The study specified 15 wild (milky) species exposed to die out. 10 wild species extinct. 5 reptilian species are about to extinct. 5 new reptilian species have not been found before in the study area. 29 bird species extinct. 29 bird species are about to extinct.

The environmental changes have led to pollution and resulted in a decrease in the agricultural land spaces. The average change ratio has been directed to negative results which affected the agricultural production of some lands which have been decreased also. The number and spaces of palm trees lands have also decreased which have a negative effect on the average productivity. The study area has witnessed a vanishing lands of fruit orchards that have been flourishing for ages which ultimately resulted in the extinct of some fruit species.



*Ministry of Higher Education and
Scientific Research*

Basra University

College of Education for Human Sciences

Department of Geogaphy

***The Effects of Environmental
Pollution on the Biolgical
Diversity in the Governerate
of Basrah***

thesis submitted by

Ali Naser Abdullah Al-saraifi

To

**Council of the College of Education for Human
sciences / Basra University**

It is part of the requirements of the degree of

Doctor of Philosophy in Geographical

the Supervision of

Prof. Dr

***Kadhim Abdul Wahab Hassan Al-
Asadi***

1440 AH

2019 AD