



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية الآداب - قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

التحليل المكاني والفصلي لنوعية مياه شط العرب بين ابي الخصيب والفاو

رسالة تقدمتها

سعاد عبدالله صيوان

إلى مجلس كلية الآداب - جامعة البصرة
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير آداب في الجغرافيا

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتورة سرور عبد الأمير حمزة

٢٠٢١ م

١٤٤٣ هـ



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿مَرَجَ الْبُحْرَيْنِ يَلْتَقِيَانِ (١٩) بَيْنَهُمَا بَرْزَخٌ لَا يَبْغِيَانِ

(٢٠) فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ (٢١)﴾

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(سورة الرحمن . آية: ١٩-٢١)



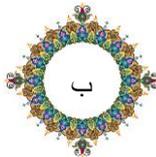
الاهداء

إلى معلم الإنسانية ومهدي البشرية الذي أضاء
بالإسلام حياتنا

(محمد صلى الله عليه وسلم)

الذي من وقفوا عوناً وسنداً لي حتى رأيت حلمي
النور

الواحدة



الشكر والتقدير بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللهم أني افتتح الثناء بحمدك وأنت مسدد للصواب بمنك ، وأيقنت أنك أنت أرحم الراحمين ، فالحمد لك مني يا ربي على جميل احسانك ومثك علي بلطفك وكرمك ، ما بقيت وبقي الليل والنهار ، والصلاة والسلام على سيد المرسلين وخاتم النبيين سيدي أبي القاسم محمد ابن عبد الله (صلى الله عليه وسلم) وعلى آل بيته الطيبين الطاهرين وصحبه المنتجين وبعد ...

وأنا أنهي فصول هذه الرسالة أرى لزاماً عليّ ومن واجب العرفان بالجميل أن أتقدم بالشكر والتقدير العميقين إلى كل من كان لهم الفضل الكبير في مساعدتي خلال أعداد هذه الرسالة وأخص بالذكر أستاذي المشرف الأستاذ المساعد الدكتورة (سرور عبد الامير حمزة) التي أعطتني جُلَّ اهتمامها ولازمتني برعايتها العلمية والملاحظات الدقيقة .

وأقدم بوافر الشكر والتقدير والعرفان لكل أساتذتي في قسم الجغرافيا- كلية الآداب - ولرئاسة القسم الدكتور (حميد عطية عبد الحسين الجوراني) لِمَا قَدَّموه وبذلوه من جُهدٍ خلال السنة التحضيرية.

كما أتقدم بالشكر والتقدير الجزيل إلى العاملين في مختبرات كلية العلوم - جامعة البصرة لتعاونهم في تحليل عينات المياه .

جزى الله عني خير جزاء المحسنين واسأله تعالى أن يكتب لهم جهودهم هذه ابتغاء لوجه الكريم والحمد لله رب العالمين.

الباحثة

إقرار المشرف

أشهد ان اعداد الرسالة الموسومة ((التحليل المكاني والفصلي لنوعية مياه شط العرب بين ابي الخصيب والفاو)) التي قدمتها الطالبة ((سعاد عبد الله صيوان)) جرت تحت اشرافي في قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية

التوقيع :

المشرف : أ.م.د. سرور عبد الامير الباهلي

كلية الآداب / جامعة البصرة

التاريخ : / / ٢٠٢٢

إقرار رئيس القسم

بناءً على التوصيات المتوافرة ارشح هذه الرسالة الى المناقشة .

التوقيع :

الاسم : أ.م.د. اسامة اسماعيل عثمان

رئيس القسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب / جامعة البصرة

التاريخ : / / ٢٠٢٢

إقراء المقوم اللغوي

اشهد ان هذه الرسالة الموسومة ((التحليل المكاني والفصلي لنوعية مياه شط العرب بين ابي الخصيب والفاو)) قد تمت مراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من اخطاء لغويه وتعبيرييه وبذلك اصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة ، بقدر تعلق الأمر بسلامة الاسلوب وصحة التعبير .

التاريخ : / / ٢٠٢٢

إقرار المقوم العلمي

أشهد ان هذه الرسالة الموسومة ((التحليل المكاني والفصلي لنوعية مياه شط العرب بين ابي الخصيب والفاو)) قد تمت مراجعتها من الناحية العلمية وتصحيح ما ورد فيها من اخطاء علمية وبذلك اصبحت الرسالة مؤهلة للمناقشة .

التاريخ : / / ٢٠٢٢

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن اعضاء لجنة المناقشة ، بأننا اطلعنا على الرسالة الموسومة ((التحليل المكاني والفصلي لنوعية مياه شط العرب بين ابي الخصيب والفاو)) وقد ناقشنا الطالبة ((سعاد عبد الله صيوان)) بمحتوياتها وفيما له علاقة بها ، ونرى بأنها جديرة بالقبول لنيل درجة ماجستير في الجغرافية الطبيعية وبتقدير (()) .

التوقيع :

الاسم : أ.د. انور صباح الكلابي

التاريخ : / / ٢٠٢٢

(عضواً)

التوقيع :

الاسم : أ.د. شكري ابراهيم الحسن

التاريخ : / / ٢٠٢٢

(رئيساً)

التوقيع :

الاسم : أ.م. د. سرور عبد الامير الباهي

التاريخ : / / ٢٠٢٢

(عضواً ومشرفاً)

التوقيع :

الاسم : أ.د. ايمان كريم المياحي

التاريخ : / / ٢٠٢٢

(عضواً)

صادق مجلس كلية الآداب / جامعة البصرة على قرار لجنة المناقشة

التوقيع :

الاسم : أ. د. ماجد عبد الحميد الكعبي

عميد كلية الآداب :

التاريخ : / / ٢٠٢٢

المستخلص

تهدف الدراسة الى تحديد كمية الأملاح الذائبة والعناصر المغذية في المقطع الطولي المدروس من مجرى شط العرب بين ابي الخصيب والفاو ، واثر العوامل الجغرافية التي ساهمت في تباين كمية العناصر المغذية والأملاح الذائبة في المنطقة المدروسة .

تضمنت الدراسة ثلاث فصول تناول الفصل الاول الاطار النظري اما الفصل الثاني ناقش العوامل الجغرافية لمنطقة الدراسة المؤثرة على تراكيز الايونات والمواد الذائبة والعناصر المغذية والفصل الثالث تناول دراسة المتغيرات الفيزيائية و الكيميائية لمياه محطات الدراسة

اذ توصلت الدراسة ان للعوامل الجغرافية دور في تقايم ظاهرة تلوث شط العرب في المنطقة المدروسة ووجود تغيرات موقعيه وفصلية للمتغيرات الفيزيائية والكيميائية فبالنسبة لدرجة الحرارة و الأس الهيدروجيني والايونات خاصة ايون الكالسيوم والاملاح الذائبة في الفصل الجاف ارتفاع واضح مقارنة بالفصل الجاف، أما بالنسبة إلى درجة العكورة تبين انها تزداد في الفصل الرطب وتنخفض في الفصل الجاف .

وعموما كانت جميع الايونات الموجبة و السالبة والأملاح اكثر من معيار منظمة الصحة العالمية لمواصفات المياه للاستخدام البشري أي انها مياه ملوثة كيميائياً

فهرست المحتويات

الصفحة	الموضوع
أ	الاية القرآنية .
ب	الاهداء .
ج	الشكر والتقدير .
د	اقرار المشرف .
هـ	اقرار المقوم اللغوي .
و	اقرار المقوم العلمي .
ز	اقرار لجنة المناقشة .
ح	المستخلص
ط-ر	فهرس المحتويات .
الفصل الاول : الاطار النظري	
٦ - ٢	المقدمة .
٦	اولاً- أسباب اختيار موضوع الدراسة .
٧	ثانياً- مشكلة الدراسة .
٧	ثالثاً- فرضية الدراسة .
٧	رابعاً- هدف الدراسة .
٨	خامساً- منهج الدراسة وهيكلتها
١٠	سادساً- الدراسات المشابهة .
١٢	سابعاً- مراحل إعداد الدراسة .
١٢	ثامناً- ادوات وطرق العمل.
١٦	تاسعاً-الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة .

الصفحة	الموضوع
الفصل الثاني	
العوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه المحطات المدروسة	
٢٨	المبحث الاول (العوامل الطبيعية)
٢٨	اولاً- الوضع الجيولوجي .
٣١	ثانياً- انحدار السطح .
٣٢	ثالثاً- المناخ <i>Climate</i> .
٣٢	١- الإشعاع الشمسي : <i>Solar Radiation</i> .
٣٦	٢- درجات الحرارة : <i>Temperature</i> ..
٣٨	٣- الرياح : <i>Winds</i> .
٤١	٤- الأمطار : <i>Rains</i> .
٤٤	٥- الرطوبة النسبية : <i>Relative Humidity</i> .
٤٦	٦- التبخر : <i>Evaporation</i> .
٤٨	رابعاً - التربة .
٥٠	ا- تربة كتوف الأنهار .
٥٠	ب- تربة المنخفضات(حوض النهر) .
٥١	خامساً - هيدرولوجية مجرى شط العرب .
٥٤	سادساً- النبات الطبيعي .
٥٦	المبحث الثاني(العوامل البشرية)
٥٦	اولا- حجم السكان في محافظة البصرة ومعدلات نموهم .
٥٩	ثانياً - مصادر الصرف الصحي .
٥٩	ثالثاً - المصادر الزراعية .
٦٢	رابعاً- المصادر الصناعية .

الفصل الثالث

المتغيرات الفيزيائية والكيميائية والعضوية لمياه محطات الدراسة

٦٨	أولاً- الخصائص الفيزيائية :
٦٨	١- درجات الحرارة في مياه شط العرب في منطقة الدراسة .
٧١	٢- قيم العكورة لمياه شط العرب المدروسة:
٧٤	ثانياً- الخصائص الكيميائية .
٧٤	١- قيم التوصيلية الكهربائية في محطات قيد الدراسة (EC) .
٧٦	٢- الاس الهيدروجيني
٧٩	٣- الحمولة الذائبة (TDS) لمياه محطات قيد الدراسة .
٨٢	٤- الأيونات الموجبة والسالبة في مياه شط العرب للمقطع المدروس .
٨٢	أ-الايونات ألموجبه الرئيسة .
٩٠	ب- الايونات السالبه الرئيسة .
٩٥	٥- الأوكسجين المذاب في الماء .
٩٨	٦- (الأملاح المغذية) في مياه المحطات المدروسة .
٩٨	١--النتريت (NO2) .
١٠٠	٢- النترات (NO3) .
١٠٤	٣- الفوسفات.
١١٠-١٠٨	الاستنتاجات والتوصيات
١٢٧-١١٢	الملاحق
١٣٦-١٢٨	المصادر
	الملخص باللغة الانكليزية (A-B)

فهرس الجداول

الصفحة	العنوان
٢٢	الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة
٢٢	الوحدات الإدارية ومساحاتها في منطقة الدراسة لعام ٢٠١٧
٢٥	اهم القنوات الاروائية في قضاء ابي الخصيب
٢٦	اهم القنوات الاروائية في قضاء الفاو
٣٥	المعدلات الشهرية لزوايا سقوط الإشعاع الشمسي (درجة) وساعات السطوع النظرية والفعلية في محافظة البصرة من المدة (٢٠٢٠-٢٠٠٠)
٣٧	معدلات درجة الحرارة الشهرية ودرجات الحرارة العظمى والصغرى بالدرجة المئوية في محافظة البصرة للمدة (٢٠٢٠-٢٠٠٠)
٤٠	المعدلات الشهرية لسرع الرياح (م/ثا) لمحافظة البصرة للمدة (٢٠٢٠- ٢٠٠٠)
٤٣	المجموع الشهري والسنوي للأمطار (ملم) في محافظة البصرة للمدة (٢٠٢٠- ٢٠٠٠)
٤٥	النسبة المئوية للرطوبة النسبية محافظة البصرة للمدة (٢٠٢٠ - ٢٠٠٠)
٤٧	المعدلات الشهرية والنسبة المئوية للتبخر (ملم) محافظة البصرة للمدة (٢٠٢٠- ٢٠٠٠)
٥٣	التصريف النهري (م٣/ثا) خلال فصلي الرطب والجاف في مجرى شط العرب
٥٧	سكان منطقة الدراسة للمدة (١٩٤٧ - ٢٠١٢)
٥٨	تقديرات عدد السكان نسمة لأقضية محافظة البصرة لسنة الدراسة ٢٠١٧
٦٥	مواقع محطات الدراسة بالنسبة لخطوط الطول والعرض
٦٦	لائحة منظمة الصحة العالمية لمواصفات صلاحية الماء للاستخدام البشري
٦٧	صلاحية المياه للاستخدامات المختلفة
٦٨	الحدود القصوى لمؤشرات نوعية المياه الصالحة لعيش الاسماك والاحياء المائية الاخرى
٦٩	درجة حرارة المياه (مئوي) لمياه المحطات المدروسة في شط العرب
٧٣	قيم العكورة (NTU) للمحطات المدروسة في مجرى شط العرب
٧٨	قيم درجة الأس الهيدروجيني للمحطات المدروسة في مياه شط العرب
٧٥	قيم التوصيلية الكهربائية (ملمنر/سم) للمحطات المدروسة في مياه شط العرب
٨٠	كمية الرواسب الذائبة (ملغم/ لتر) للمحطات المدروسة في مجرى شط العرب

٨٣	تراكيز ايونات الصوديوم(ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة
٨٥	تراكيز ايونات البوتاسيوم(ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة
٨٧	تراكيز ايونات المغنيسيوم(ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة
٨٩	تراكيز ايونات الكالسيوم(ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة
٩١	تراكيز ايونات الكلورايد(ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة
٩٢	تراكيز ايونات الكبريتات(ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة
٩٤	تراكيز ايونات البيكاربونات (ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة
٩٧	نسبة الأوكسجين المذاب (ملغم/ لتر) في مياه شط العرب في المحطات المدروسة
٩٩	تركيز النتريت (ملغم / لتر) في محطات شط العرب
١٠٣	تراكيز النترات (ملغم / لتر) في محطات مجرى شط العرب
١٠٥	تراكيز الفوسفات (ملغم / لتر) في مياه المحطات المدروسة لمجرى شط العرب

فهرست الخرائط

الصفحة	العنوان
١٧	موقع منطقة الدراسة من العراق
١٨	الوحدات الادارية في محافظة البصرة
١٩	منطقة الدراسة (قضائي ابي الخصيب والفاو)
٢١	محطات القياس على مجرى شط العرب في منطقة الدراسة
٣٣	أقسام السطح في قضائي ابي الخصيب والفاو
٤٨	ترب السهل الرسوبي في قضائي (ابي الخصيب و الفاو)
٦٠	توزيع القنوات الاروائية على مجرى شط العرب في منطقة الدراسة
٦١	مساحة الغطاء النباتي في قضائي(ابي الخصيب والفاو) منطقة الدراسة

فهرست الأشكال

الصفحة	العنوان
٣٨	معدلات درجة الحرارة الشهرية ودرجات الحرارة العظمى والصغرى بالدرجة المئوية في محافظة البصرة للمدة (٢٠٢٠-٢٠٠٠)
٤١	المعدلات الشهرية لسرع الرياح (م/ثا) لمحافظة البصرة للمدة (٢٠٢٠- ٢٠٠٠)
٤٣	المجموع الشهري والسنوي للأمطار (ملم) في محافظة البصرة للمدة (٢٠٢٠- ٢٠٠٠)
٤٦	النسبة المئوية للرطوبة النسبية محافظة البصرة للمدة (٢٠٢٠ - ٢٠٠٠)
٤٨	المعدلات الشهرية ونسبة المئوية للتبخر (ملم) محافظة البصرة للمدة (٢٠٢٠- ٢٠٠٠)
٧٠	التغيرات الموقعية والفصلية لدرجات الحرارة (مئوية) في محطات الدراسة
٨٣	التغيرات الموقعية والفصلية للاس الهيدروجيني في محطات الدراسة
٧٨	التغيرات الموقعية والفصلية لقيم العكورة (NTU) في محطات الدراسة
٧٦	التغيرات الموقعية والفصلية للتوصيلية الكهربائية (ملمن/ سم) في محطات الدراسة
٨١	التغيرات الموقعية والفصلية لتراكيز الحمولة الذائبة (ملغم / لتر) في محطات الدراسة
٨٣	التغيرات الموقعية والفصلية لايونات الصوديوم (ملغم / لتر) في محطات الدراسة
٨٥	التغيرات الموقعية والفصلية لايونات البوتاسيوم (ملغم / لتر) في محطات الدراسة
٨٨	التغيرات الموقعية والفصلية لايونات المغنيسيوم (ملغم / لتر) في محطات الدراسة
٨٩	التغيرات الموقعية والفصلية لايونات الكالسيوم (ملغم / لتر) في محطات الدراسة
٩١	التغيرات الموقعية والفصلية لايونات الكلورايد (ملغم / لتر) في محطات الدراسة
٩٣	التغيرات الموقعية والفصلية لايونات الكبريتات (ملغم / لتر) في محطات الدراسة
٩٥	التغيرات الموقعية والفصلية لايونات البيكاربونات (ملغم / لتر) في محطات الدراسة
٩٧	التغيرات الموقعية والفصلية للاوكسجين المذاب (ملغم / لتر) في محطات الدراسة
١٠٠	التغيرات الموقعية والفصلية لعنصر النتريت (ملغم / لتر) في محطات الدراسة
١٠٣	التغيرات الموقعية والفصلية لعنصر النترات (ملغم / لتر) في محطات الدراسة
١٠٦	التغيرات الموقعية والفصلية لعنصر الفوسفات (ملغم / لتر) في محطات الدراسة

فهرست الصور

الصفحة	العنوان
١٣	المحرار
١٣	جهاز قياس العكورة
١٤	جهاز قياس الاس الهيدروجيني والايصالية الكهربائية
١٥	جهاز قياس تركيز الايونات



الفصل الاول الاطار النظري

المقدمة :-

تعد المياه العذبة من اهم المصادر الطبيعية لإدامة الحياة والبيئة ، كما تعد نوعيتها من المسائل المهمة والحرجة في كثير من بلدان العالم لاسيما ما يتعلق بمصادر تلك المياه التي سوف تكون نادرة في المستقبل ، لذا اصبحت برامج مراقبة المياه ضرورية لحماية مصادر تلك المياه من التلوث^(١).

تبدأ كل الأنهار كداول صغيرة من ماء المطر أو ذوبان الثلوج أو المياه الجوفية وبالتدريج يزداد التدفق وتساهم بالتالي في تكوين نظام النهر مثل مجرى شط العرب الذي يتكون من التقاء نهري دجلة والفرات من مدينة أقرنه حتى المصب في الخليج العربي ، ويتذبذب منسوب شط العرب في المحصلة العامة سنوياً وشهرياً خلال أشهر السنة الواحدة ، إذ يرتبط هذا التذبذب بظاهرة المد والجزر وبالأحوال المناخية لمنطقة تغذية انهار دجلة والفرات وروافدهما والكارون ونهر السويب وجميعها تشكل الروافد الرئيسية المغذية لمياه شط العرب ، وقد اختلفت نسبة ما يسهم به كل نهر من تلك الأنهار في رقد شط العرب بالمياه من وقت لآخر لذلك إن أي عجز في مياه الأنهار المذكورة سوف يؤثر سلباً في تصريف مجرى شط العرب ، وبنفس الوقت تأثرت مياه المجرى بالملوثات الناتجة من المخلفات المنزلية والصناعية والعمليات الزراعية ، مما أدى إلى زيادة الاهتمام بالتلوث منذ فترة ليست بالبعيدة فقد توجهت أنظار علماء البيئة إلى مشكلة التغير الحاصل بأحد مكونات البيئة أو أكثر ، وذلك خلال فعاليات الإنسان المتعددة وقد تجلى هذا الاهتمام عند حدوث كوارث دمرت بعض البيئات بصورة نهائية ، إذ أدى ذلك إلى تغيرات غير قابلة للإصلاح مهددة بذلك الإحياء المختلفة ومن ثم الإنسان ، وقد أطلق العلماء على هذه التغيرات اسم التلوث ، ومن بين أهم أنواع الملوثات تحضي مشكلة التلوث بفضلات المجاري المنزلية والصناعية أهمية خاصة لتأثيراتها الواسعة ، ولارتباطها بحياة الإنسان بصورة مباشرة لا سيما في المياه الداخلية^(٢).

١ - محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب ، رسالة غير منشورة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٤ ، ص ١
٢ - المصدر نفسه .

الفصل الاولالاطار النظري

وقد حددت (ابتهاال)^(١) أسباب وجود الملوثات في مياه شط العرب والقنوات الداخلية بما يأتي :

١- الملوثات الناتجة عن الحروب

يعد التلوث الإشعاعي احد صور التلوث ذات التأثير العالمي ، وهو يشمل التربة والمياه والهواء ، إذ إن أهم ما يلاحظ فيها هو تأثير الحرب العراقية الإيرانية عام ١٩٨٠م ، وحرب الخليج الثانية عام ١٩٩١م على التربة لا سيما في مدينة البصرة ، إذ إن انفجار الدبابات وسقوط القذائف أدى إلى تدهور خصوبة التربة وتدميرها ، فضلاً عن تلوث مياه الأنهار الداخلية وقد أدت هذه العوامل إلى تحويل الأراضي الخضراء إلى جرداء ، وتملح التربة ، وتردي نوعيتها ومن ثم أصبحت هذه الأراضي غير صالحة للزراعة فيها^(٢) .

٢- المواد العضوية

يعزى وجود المواد العضوية في شط العرب والقنوات المائية الداخلية إلى المخلفات الصناعية والمنزلية الموجودة فيه ، إذ أدت إلى ارتفاع نسبة العوالق النهرية ، وإنها تنتشر بفعل فتح المجاري على مياه شط العرب وتؤدي إلى اختلاط المياه الآسنة مع المياه المنصرفة ، كما تعد مشكلة تصريف المياه الثقيلة مشكلة بيئية عالمية تعاني منها اغلب دول العالم نتيجة لما تسببه من تلوث عضوي تتمخض عنه إخطار صحية بالغة الأثر على الإنسان وبيئته والمياه الثقيلة وتسمى أيضا المياه العادمة هي مخلفات سائلة ناجمة عن نشاطات الإنسان المختلفة سواء كانت المنزلية، أو التجارية، أو المؤسسية ، أو الصناعية ، لذا تعد عملية الصرف الصحي من ابرز برامج الاصحاح البيئي الذي تسعى الدول إلى تنفيذه ، وذلك لأهميتها في خلق بيئة صحية ملائمة لحياة الإنسان ، ومن ثم سوف تؤدي إلى انتشار الأمراض ومن أخطرها التيفوئيد والكوليرا التي تنتشر في فصل الصيف بصورة واسعة بسبب المناخ الجاف الحار^(٣) .

٣- الأملاح الذائبة

توجد الأملاح طبيعيا في كل البيئات النهرية والبحرية ، وان الأملاح بصورة عامة ضرورية لنمو الهائمات النباتية (الطحالب) ، وتعد الأملاح سببا للتلوث وذلك عندما تزداد عن

١- ابتهاال شاکر مجید عبد الله ، تقويم بيئي للقنوات المائية الداخلية في مدينة البصرة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٤ ، ص ٤

٢ - المصدر نفسه .

٣ - هناء راضي جولان ابراهيم ، التلوث العضوي وتأثيره في تنوع ووفرة الهائمات في شط العرب وقناتي العشار والرباط ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص ٣ .

الفصل الاولالاطار النظري

حدها الطبيعي في المياه ، إذ إنها تساعد على زيادة مفاجئة في كميات الطحالب ، ومن ثم تؤدي إلى استهلاك اغلب الأوكسجين المذاب في المياه ، ويحدث هذا خاصة في اغلب مياه مدينة البصرة إذ تصب فيها كميات لأبأس بها من الأملاح التي تأتي من المخلفات الصناعية والمنزلية ، وان زيادتها ترتبط بزيادة عدد السكان في مدينة البصرة^(١) .

٤- مخلفات السفن والزوارق

تعد مخلفات السفن والزوارق مواد خطيرة وسامة تخل بالتوازن الطبيعي ، إذ أدت إلى ظهور فيروسات ضارة بالصحة والبيئة ، بسبب الإهمال من الدوائر الحكومية ، فقد كانت تقوم بالمعالجة بين مدة وأخرى بخلاف الوقت الحاضر ، مما أدى هذا إلى القضاء على بعض الأنواع المحلية من الأسماك والكائنات الحية الأخرى التي تعيش في مياه شط العرب والأنهار الداخلية^(٢) .

٥- الأسمدة

توجد الأسمدة في اغلب الأنهار بكميات طبيعية ، وهي تتألف من النتراة والفوسفات وتوجد في قنوات مدينة البصرة ، وتزداد كمياتها فيها بسبب دخول مياه صرف البساتين الزراعية إلى القنوات الفرعية من شط العرب ، وان زيادتها تؤدي إلى زيادة كميات الطحالب التي تقوم باستهلاك اغلب الأوكسجين المذاب في المياه ، ولا يوجد في شط العرب وإنما يوجد في الأفرع الجانبية لشط العرب ، بسبب حركته المستمرة ، وبصورة عامة هناك نوعان من الأسمدة (الأسمدة العضوية والأسمدة الغير عضوية)^(٣) .

٦- رمي النفايات والقمامة

يعد رمي النفايات في شط العرب وقنواته الداخلية وغيرها ظاهرة سلبية ومشكلة خطيرة على الكائنات الحية في مياهه ، فقد يؤدي إلى إعاقة الحياة في مياهه بفعل المواد السامة الموجودة فيه ، فهي أدت إلى إعاقة عمليات تعشيش الطيور والسلاحف التي تضع بيضوها وغيرها ، مما أدى ذلك إلى هلاك الكائنات الحية وموتها بمرور الوقت أو التقليل من وجودها

١ - حامد طالب السعد ، دراسة اولية حول تلوث نهر شط العرب والهيدروكربونات النفطية ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ص٣.

٢ - ابتهاج شاكر مجيد عبد الله ، مصدر سابق ، ص٤.

٣ - حامد طالب السعد ، مصدر سابق ، ص٥.

الفصل الاولالاطار النظري

في شط العرب فضلاً عن عامل الهجرة من مكان إلى آخر تستطيع التعايش معه ، واهم المواد الملوثة الفضلات ، الطابوق ، والاسمنت ، والورق ، وأكياس النايلون ، والزجاج .

ونظراً لأهمية التلوث وشمولية موضوعه يمكن تقسيم التلوث البيئي إلى درجات حسب خطورته إلى ما يلي ^(١) :

- ١- **التلوث المقبول** : هو درجة من درجات التلوث الذي لا يتأثر بها توازن النظام الايكولوجي ولا يكون مصحوباً بأي إخطار أو مشاكل بيئية رئيسية .
- ٢- **التلوث الخطر** : وهذا النوع يصنف ضمن التلوث بالدرجة الأساس على النشاط الإشعاعي وكثرة التعريف والاعتماد مشتقات البترول كمصدر للطاقة وتعد هذه الرحلة متطورة من التلوث
- ٣- **التلوث المدمر** : وهذا الصنف من أصناف التلوث يكون فيه التلوث في مرحلة ينهار فيها النظام البيئي ويصبح غير قادر على العطاء والاختلال مستوى الاتزان بشكل كلي .

وظهرت نتيجة هذا الاهتمام تعريفات متنوعة للتلوث البيئي منها هو الفضلات والطاقة التي يصرفها الإنسان إلى البيئة مما يضر بها ، ومن ثم يؤثر ذلك على الإنسان سلباً^(٢) ، كما يعرفه بعضهم انه التأثير الضار للفضلات التي يطرحها الإنسان مما يؤدي إلى النمو السريع لبعض الأجناس الحية وتداخلها مع سلسلة الغذاء أو إنتاج السموم التي تؤثر في صحة الإنسان الناتجة عن فعالياته المختلفة من فضلات صناعية ونواتج حرارية ومياه صرف ملوثة والضوضاء^(٣) ، وعرف قاموس المصطلحات البيئية التلوث بأنه (كل تغيير مباشر أو غير مباشر فيزيائي أو كيميائي أو حراري أو بيولوجي أو أي نشاط إشعاعي لخصائص كل جزء من أجزاء البيئة بطريقة ينتج عنها مخاطر فعالة تؤثر على الصحة والأمن والرفاهية لكل الكائنات الحية الأخرى^(٤) .

^(١) منال زباري سبتي المياحي ، تأثير تلوث مياه شط العرب في الزراعة والصحة في محافظة البصرة ، مركز دراسات البصرة ، ٢٠٠٩ ، ص ٣ .

^(٢) اسعد محمد رضا الطائي ، دراسة وجود المكورات العنقودية في مياه محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ١٩٩١ ، ص ٢٨ .

^(٣) M.Dix –Jon Environmental Pollution- Copyright Wiley & Sons Ltd , London , 1988, p.6 .

^(٤) محمد طارق الكاتب ، شط العرب وشط البصرة ، ط ١ ، جامعة البصرة ، ١٩٧١ ، ص ١٠ .

أما(السعد)^(١) فقد ذكر بأن التلوث البيئي هو كل ما يسبب الضرر للبيئة بشكل سريع يمكن ملاحظته أو لا يمكن ملاحظته على المدى البعيد ، ومن ذلك نستطيع أن نعرف التلوث البيئي على انه التغيير الكمي أو النوعي لمكونات البيئة وكاف لأحداث الضرر للأنظمة البيئية والمواد الحية مما يؤثر على صحة الإنسان نتيجة أضافته للمواد والطاقة الناتجة عن فعالياته المختلفة التي يصرفها الإنسان إلى البيئة مما يضر بها ، ومن ثم يؤثر ذلك على الإنسان سلبا^(٢)، كما يعرفه بعضهم انه التأثير الضار للفضلات التي يطرحها الانسان مما يؤدي إلى النمو السريع لبعض الأجناس الحية وتداخلها مع سلسلة الغذاء أو إنتاج السموم التي تؤثر في صحة الانسان الناتجة عن فعالياته المختلفة من فضلات صناعية ونواتج حرارية ومياه صرف ملوثة والوضوءاء^(٣) ، ويعرف التلوث المائي انه إضافة مواد إلى البيئة المائية تكون كافية لتغيير صفات المياه الطبيعية وإحداث ضرر في المواد الحية والأنظمة البيئية^(٤).

أولاً-أسباب اختيار موضوع الدراسة

تم اختيار موضوع الدراسة لعدة أسباب منها كون المقطع الطولي لمجرى شط العرب لم يدرس بشكل تفصيلي في قضائي أبي الخصيب والفاو وكون قضاء ابي الخصيب منطقة زراعية تكثر بها القنوات الاروائية التي تساهم في نقل الملوثات إلى مجرى شط العرب والعكس في قضاء الفاو الذي تعرض إلى عملية التملح وتصحر الأراضي الزراعية ، كما يصب في منطقة الدراسة نهر الكارون الذي يؤثر على تركيز العناصر المغذية في المجرى ، ومن ثم يؤثر على التواجد الكمي والنوعي للهائمات النباتية والحيوانية في شط العرب، وأن العديد من الدراسات الجغرافية في أغلب جوانبها تشير إلى وجود شبه إطلاق عام حول تشابه الخصائص العامة لمياه شط العرب ، لذا فإن البحث سيكون بمثابة الكشف عن مدى التوافق أو التضاد مع ما ذهبت إليه تلك الدراسات وفقاً لمعطيات الواقع الفعلي لطبيعة هذه المياه ، ومن ثم إظهار التباين أو التشابه قدر الإمكان .

(١)صبا كامل عبد الحسين السعد ، تقييم صحي للمنتجات الغذائية الحيوانية المعروضة في أسواق مدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ٣٤ .

(٢)اسعد محمد رضا الطائي ، مصدر سابق ، ص٢٨ .

(٣)M.Dix – ,Jon Environmental Pollution- Copyright Wiley & Sons Ltd , London , 1988, p.6 .

(٤) هناء راضي الجيزاني ، التلوث العضوي وتأثيره في تنوع ووفرة الهائمات في شط العرب وقناتي العشار والرباط ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص ٢ .

ثانياً – مشكلة الدراسة

تتعرض العناصر المغذية في المقطع الطولي المدروس لمجرى شط العرب إلى تباينات في تركيزها بسبب كمية التصريف وحركة المد والجزر وعوامل أخرى ، لذا أصبح من الضروري تحديد كمية العناصر في كل موقع وخلال فصلين ، وتتلخص مشكلة الدراسة بما يلي :

- ١- هل تعاني مياه مجرى شط العرب في منطقة الدراسة من تباين في تراكيز العناصر المغذية ؟
- ٢- هل للعوامل الجغرافية اثر في تباين تركيز العناصر المغذية في المقطع الطولي المدروس من مجرى شط العرب ؟
- ٣- هل وصلت تراكيز العناصر المغذية إلى حد الإثراء الغذائي أو شحه الكمية في بعض المواقع ؟

ثالثاً : فرضية الدراسة

تمتاز منطقة الدراسة (قضاء ابي الخصيب) بوفرة الموارد المائية ، وتوسع نطاق ومساحة الأراضي الزراعية على أكتاف مجرى شط العرب، وبنفس الوقت تنحسر الزراعة والغطاء النباتي في (قضاء الفاو) ، لأسباب بشرية ، لذا تكمن فرضية البحث بما يلي :

- ١- تساهم المخلفات الزراعية والفضلات المنزلية والعضوية في زيادة تراكيز العناصر المغذية والعناصر الأخرى التي تؤثر على تنوع الهائمات النباتية والحيوانية .
- ٢- ان للنمو السكاني دوراً في زيادة تراكيز العناصر المغذية والذائبة والعالقة في مياه مجرى شط العرب .

رابعاً- هدف الدراسة

تهدف الدراسة إلى:

- ١- تحديد كمية الأملاح الذائبة والعناصر المغذية في المقطع الطولي المدروس من مجرى شط العرب .

٢- تحديد اثر العوامل الجغرافية التي ساهمت في تباين كمية العناصر المغذية والأملاح الذائبة .

٣- تسليط الضوء على مستويات التلوث العضوي بالاعتماد على العناصر المغذية في المقطع الطولي المدروس من مجرى شط العرب والآثار التي تهدد الصحة العامة .

خامساً- منهج الدراسة وهيكلتها

جاء هذا البحث كمحاولة جادة في الاتجاه الجغرافي التطبيقي من أجل أن يكون للجغرافيين خطواتهم الواضحة والمبنية على أساس البحث العلمي المواكب لحركة العلوم الأخرى بما ينسجم وطبيعة الفكر الجغرافي من ناحية النظرة الشمولية في عمليات الربط بين الظواهر الجغرافية المتنوعة ، وفقاً لتبايناتها المكانية والبيئية .

اتبعت ضمن خطة الأطروحة ثلاثة أساليب علمية تتابعية في سبيل الوصول إلى أهداف الدراسة المذكورة هي :-

- ١- الأسلوب الوصفي العلمي : للظاهرة الجغرافية المهمة والمؤثرة في منهجية العمل البحثي.
- ٢- منهج البحث التحليلي : على أساس تحليل عناصر الظاهرة المدروسة وإيجاد العلاقات المكانية بين عناصر الظاهرة ، وربطها مكانياً مع الظواهر الجغرافية المختلفة .
- ٣- الأسلوب الميداني والكمي : في وصف المواقع المختلفة وأخذ عينات منها لأجراء التحليلات المختبرية المطلوبة .

لقد اعتمدت الباحثة على الدراسة الميدانية بشكل كبير للتوصل إلى الحقائق ومعرفة واقع التلوث والتغيرات الفصلية والمكانية ، وتحديد تبايناتها الكمية والنوعية ، وذلك من خلال تحليلها في (مختبرات البيئة) في كلية العلوم – جامعة البصرة ، واعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي والمنهج الكمي ، ويمكن حصر طريقة البحث في أربع مراحل أساسية هي مرحلة العمل المكتبي ومرحلة العمل الحقلية والمرحلة الثالثة شملت بالعمل المختبري لتحليل عناصر المياه ، أما المرحلة الرابعة فقد تضمنت أعداد الفصول وكتابتها كالتالي :-

- **الفصل الأول** : عبارة عن إطار نظري استعرض أهمية الدراسة ، وموقعها الجغرافي ، وهدفها ، وفرضيتها ، وسلط الضوء على الدراسات السابقة ، ومرحل أعداد البحث ، ومنهج الدراسة .

الفصل الاول.....الاطار النظري

● **الفصل الثاني :** ناقش هذا الفصل العوامل الجغرافية لمنطقة الدراسة المؤثرة على تراكيز الايونات والمواد الذائبة والعناصر المغذية ، واستعرض العوامل الطبيعية المتمثلة بـ) الوضع الجيولوجي ، وطبيعة انحدار السطح ، والعناصر المناخية ، والتربة ، والوضع الهيدرولوجي لشط العرب ، وظاهرة المد والجزر ، والغطاء النباتي (، أما العوامل البشرية فتمثلت بـ) النمو لسكاني وبدور الإنسان ، والاستعمالات الزراعية والصناعية ، ورمي النفايات والصرف الصحي .

● **الفصل الثالث :** تناول دراسة كمية الملوثات المتمثلة بالمواد الذائبة ، والايونات أسالبة والموجبة ، والعناصر المغذية الموجودة في المقطع الطولي المدروس خلال فصلي الدراسة ومعرفة تبايناتها الفصلية والمكانية ، وتحديد مستوى التلوث العضوي والتأثيرات البيئية ، وتقييم نوعية المياه للاستخدامات المختلفة منها صلاحيتها للاستخدام البشري والزراعي والصناعات الغذائية بالاعتماد على معايير محلية وعالمية ، وانعكاسها على الإنسان واختتمت الدراسة بالاستنتاجات والتوصيات.

أن البحوث التطبيقية بالأساس تحتاج إلى دعم كبير ، لكثرة ما تواجهها من مشكلات وصعوبات ومعوقات لا سيما إذا كانت تلك البحوث يتم العمل فيها في كليات تعتمد الدراسات الإنسانية المبنية على أساس المناهج النظرية (الإطار المكتبي) ، لأنها لا تولي أهمية كبيرة لهذا النوع من الدراسات ، لأنه يعد شيء خارج عن إطار التصور لطبيعة البحوث الأخرى التي قد لا تحتاج إلى إمكانات مادية كبيرة أو توفير مستلزمات خاصة أو كوادر عمل متخصصة .

لذلك واجهت الباحثة العديد من المعوقات في عملية إنجاز البحث سواء في الجانب المكتبي أو الجانب العملي ، لأن مثل هذا المشروع يتطلب فريق عمل متكامل ، وتوفير إمكانات مادية تتناسب وحجم المشروع ، ونتيجة لعدم توفر مثل هذه الإمكانيات فكان لابد من الاعتماد الذاتي على الإمكانيات الخاصة بعد التوكل على الله (سبحانه وتعالى) .

سادساً- الدراسات المشابه

- ١- قد استنتج (منال كامل الاسدي ١٩٨٣)^(١) إن الفوسفات تواجدت بكميات متوسطة خلال فترة الدراسة ، ومن الممكن ان تكون كمية النيتروجين هي العامل المؤثر في الإنتاجية في شط العرب ، وان قياس تركيز الأملاح المغذية في مياه شط العرب تعد من أهم العوامل التي يتوجب تقييم نوعية المياه على أساس محتواها من هذه الأملاح .
- ٢- وبينت (نداء محمد جاسم الموسوي ١٩٩٢)^(٢) ان الفترة من كانون الأول وحتى شهر آذار امتازت بانخفاض مديات نفاذية الضوء في جميع مواقع المصب لشط العرب ، بسبب زيادة الأمطار وسرعة التيار وتزداد فيها كمية الرواسب الذائبة والعالقة أيضا .
- ٣- وكانت دراسة (محمد عبد الله النجم وآخرون ١٩٩٣)^(٣) تنص على ان استمرار زيادة رمي المخلفات الزراعية والمنزلية في شط العرب أدى إلى ارتفاع قيم العسرة الكلية والمتطلب الحيوي والكيميائي للأوكسجين ونقصان في قيم الأوكسجين المذاب.
- ٤- وذكر (جواد عبد الحميد ١٩٩٤)^(٤) في دراسته لخصائص مياه شط العرب ان التلوث العضوي يعتمد بشكل واضح على كمية المادة العضوية المطروحة للنهر لاسيما من الافرع الرئيسة لنهر شط العرب.
- ٥- وأكد (حسين علي السعدي ٢٠٠٢)^(٥) أن الأملاح المائية المغذية ضرورية لزيادة نمو وإنتاج الهائمات النباتية ، ولكنها تصبح مصدر للتلوث العضوي عند زيادتها عن الحدود المسموح بها وتؤدي إلى حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي .

(١) منال كامل الاسدي ، نظام توزيع بعض الأملاح المغذية في شط العرب وعدد من فروعها عند مدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ١٩٨٣ ، ص ١٢٧ .
(٢) نداء محمد جاسم الموسوي ، دراسة بيئية لمصب شط العرب ومدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، ١٩٩٢ ، ص ١١٤ .

(٣) محمد عبد الله النجم وآخرون ، تقييم نوعية مياه شط العرب ومدى صلاحيتها للاستخدام الزراعي ، مجلة اباء للأبحاث الزراعية ، العدد (٢) ، ١٩٩٣ ، ص ٢٤٦ .

(٤) جواد عبد الحميد محمد ، دراسة بعض المؤشرات الكيميائية والفيزيائية لمياه شط العرب في مدينة البصرة ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ، ١٩٩٤ ، ص ٣٩٦ .

(٥) حسين علي السعدي ، علم البيئة والتلوث ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، مطبعة دار الكتب والوثائق ، ٢٠٠٢ ، ص ٥٢٦ .

الفصل الاولالاطار النظري

٦- دراسة (هناء راضي الجيزاني ٢٠٠٥)^(١) حيث أوضحت إن التلوث هو احد الأسباب التي تعمل على خفض مؤشر التنوع، وان وفرة المغذيات تؤثر على التوزيع المكاني للهائمات النباتية.

٧- اكدت(سرور عبد الامير الباهلي ٢٠٠٦)^(٢) على ان ما تحويه المياه الثقيلة في محافظة البصرة من ملوثات حياتية وكيميائية ، فضلا عن الملوثات الصلبة التي يجري تصريفها مباشرة من دون وجود معالجة سوى (٥٩٤٧٦٦٥٣) لتر /يوم من المياه الثقيلة لمحافظة البصرة ، وان مايجري تصريفه يعد إحدى المشاكل للتلوث في المحافظة ، وهذا بسبب تدهور نوعية مياه الأنهار الفرعية المخترقة لمدينة البصرة نتيجة لزيادة السكان المستمرة .

٨- وأشار(بشار جبار جمعة الصباح ٢٠٠٧)^(٣) أن تراكيز العناصر المعدنية والمغذية في مياه شط العرب تتباين من موقع إلى آخر اعتمادا على المتغيرات المناخية والبشرية ولها سلوك فزيو كيميائي.

٩- أكد (شكري ابراهيم الحسن ٢٠١١)^(٤) أن التباين المكاني والزمني لتركيز الملوثات في الأنهار الداخلية لمدينة البصرة مرتبط بالنمو والتوسع السكاني والعمراني مما يتطلب زيادة في استهلاك المياه أيضاً ، وهذا يعني زيادة في مستويات التلوث مستقبلاً.

١٠- أكدت(سبأ مجتبي عبد الواحد المظفر ٢٠١٣)^(٥) في دراستها إمكانية إعادة تأهيل الأنهار الفرعية لما لها من أهمية في ارتباط الناس بالطبيعة ، واقترحت ربط شبكة القنوات الفرعية لإدامة جريان الماء فيها ، والتقليل من درجة التلوث.

(١) هناء راضي الجيزاني ، التلوث العضوي وتأثيره في تنوع ووفرة الهائمات في شط العرب وقتاني العشار والرباط ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ ، ص ٦٢ .

(٢) سرور عبد الأمير حمزة الباهلي ، التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠٠٦ ، ص ٤٦ .
(٣) بشار جبار جمعة الصباح ، دراسة السلوك الفزيوكيميائي للعناصر المغذية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ ، ص ٢٢٣ .

(٤) شكري ابراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ ، ص ٢١ .

(٥) سبأ مجتبي عبد الواحد المظفر ، التنمية الحضرية المستدامة دور القنوات المائية في تنمية المدن مورفولوجيا ، مدينة البصرة حالة الدراسة ، رسالة ماجستير ، الجامعة التكنولوجية ، قسم الهندسة المعمارية ، ٢٠١٣ ، ص ٩٥ .

١١- وضحت (دعاء فليح حسن ٢٠٢٠)^(١) بوجود (١٣٣) قناة اروائية في قضاء الشطرة (٥٧) منها في ناحية الغراف و(٣٤) منها في ناحية الدواية وجميعها تتغذى من شط الغراف لغرض توسيع رقعة الأراضي الزراعية .

سابعاً- مراحل إعداد الدراسة

مر البحث بمراحل وخطوات أساسية تمثلت فيما يأتي :-

١- تحديد الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة التي تتمثل بمجرى شط العرب الممتدة بين قضائي ابي الخصيب والفاو ، والاطلاع على الدراسات السابقة ، وجمع المعلومات المتعلقة بالجوانب الطبيعية والبشرية .

٢- إجراء المسح الميداني لتحديد مواقع المحطات المدروسة التي يمكن أن تخضع للدراسة والتطبيق ، وتحديد مواقعها ، وربط تلك المواقع على الطبيعة بالمرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية .

٣- تحليل الخرائط الطبوغرافية مقياس (١ : ١٥.٠٠٠) ، و(١ : ٥٠.٠٠٠) إصدار عام ١٩٨٤ وعام ١٩٩١ ، والخرائط المصورة مقياس (١ : ٥٠.٠٠٠) لتحديد طول المقطع المدروس من مجرى شط العرب.

٤- إجراء الدراسة الحقلية للمواقع المختارة واخذ نماذج للمياه من خمسة محطات خلال فصلي الدراسة ، كما جرى التقاط الصور الفوتوغرافية للمواقع المدروسة ومن ضمنها مواقع مختارة للغوارق التي ساهمت بالتلوث ، واستخدمت بعض الخرائط والمرئيات الفضائية لنتيبت مواقع المحطات.

ثامناً : ادوات وطرق العمل

تم جمع (٩) عينات في فصلين الفصل الرطب بتاريخ ٢٣/٣/ ٢٠٢١ والفصل الجاف ٢٣/٧/٢٠٢١ وتم استخدام الاجهزة التالية :

(١) دعاء فليح حسن ، تحليل جغرافي لخصائص التربة في قضاء الشطرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٢٠ ، ص ٣٨ .

١- درجة الحرارة

تم قياس درجة الحرارة للهواء والماء مباشرة في مواقع اخذ العينات وباستعمال المحرار الاعتيادي المدرج من ٠-١٠٠ م.

صورة (١)

المحرار



٢- العكورة

قياس عكارة المياه بواسطة جهاز AD1020 pH meter Adw .

صورة (٢)

جهاز قياس العكورة



٣- الايصالية الكهربائية والاس الهيدروجيني

يتم قياس الايصالية الكهربائية والاس الهيدروجيني بواسطة جهاز TB 300 IR

TurbiDirect Turbidity Meter Lovibond

صورة (٣)

جهاز قياس الايصالية الكهربائية والاس الهيدروجيني



٤- جهاز قياس الايونات

يتم قياس تركيز الايونات بواسطة جهاز مطياف اللهب – PFP7 Flame Photometer

Jenway

صورة (٤)

جهاز قياس تركيز الايونات



٥- الاوكسجين الذائب

استخدمت لذلك طريقة تحويل الازايد (Azide modification) وعبر عن الناتج بوحدات ملغم/لتر. وحسبت النسبة المئوية لاشباع الاوكسجين بالاعتماد على المعادلة التالية

$$\% \text{Saturated Oxygen} = C/C_5 \times 100$$

حيث C = تركيز الاوكسجين الذائب في العينة (ملغم/لتر).

C_5 = تركيز الاوكسجين الذائب القياسي عند درجة حرارة معينة وتؤخذ من جدول قياسي

(ملغم/لتر).

٦- النتريت

تم قياس النتريت باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وعلى

طول موجي ٥٤٣ نانومتر وعبر عن الناتج ملغم /لتر.

٧- النترات

استخدمت لقياسه عمود الكادميوم لاختزال النترات الى نتريت والقياس بجهاز المطياف

الضوئي Spectrophotometer وعلى طول موجي ٥٤٣ نانوميتر وعبر عن الناتج بـ

ملغم/لتر.

٨- الفوسفات الفعالة

اتباع لقياس الفوسفات الفعالة طريقة (Murphy & Riley, 1962) الموضحة في (Smith, 2004) باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وعلى طول موجي ٨٨٥ نانوميتر وعبر عن الناتج بـ ملغم/لتر.

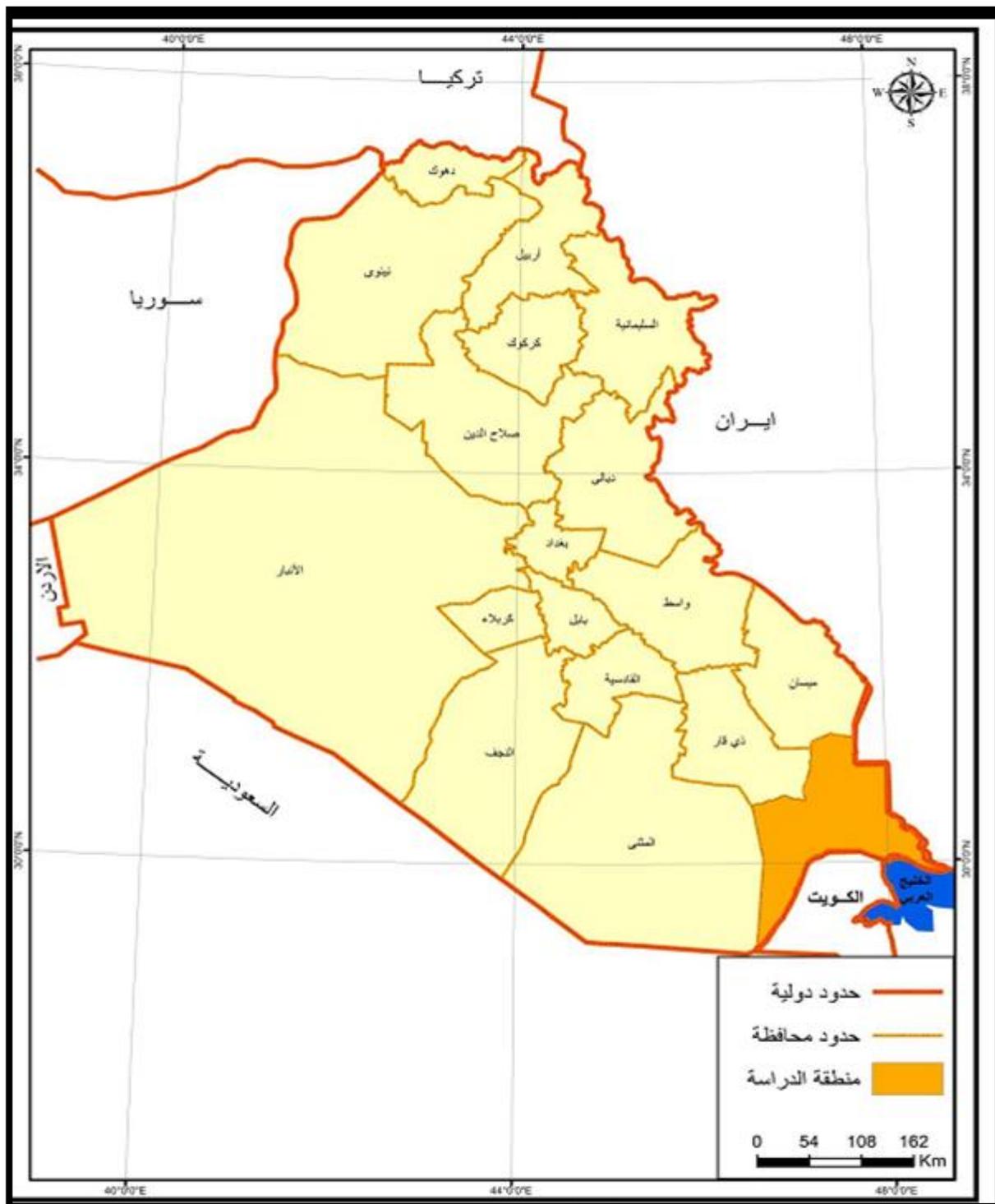
تاسعاً-الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة جنوب العراق كما موضحة في الخريطة (١) ، وفي محافظة البصرة الخريطة (٢) التي تقع بين دائرتي عرض (١٠٠ ، ٢٩-٥٠ ، ٣٠) شمالاً وقوسي طول (٤٠- ، ٤٦-٢٠ ، ٤٨) شرقاً ، ويؤثر موقعها الفلكي هذا في مقدار زاوية الإشعاع الشمسي وطول فترته الذي يؤدي إلى استلام كميات كبيرة من درجات الحرارة التي تعد في مقدمة العناصر المناخية ذات التأثير المباشر على خصائص وتوزيع العناصر الغذائية في المقطع الطولي المدروس من شط العرب .

وتتمثل منطقة الدراسة بجزء من المقطع الطولي لمجرى شط العرب الممتد في قضائي أبي الخصيب والفاو الذي يقع بين خطي طول (٤٨.٣٥ – ٤٧.٥٠) ودائرتي عرض (٢٩.٤٠ – ٣٠.٣٠) الخريطة (٣) ، ويبلغ طوله حوالي (٩٦) كيلو متر من أصل طوله الكلي البالغ (٢٠٠) كيلو متر الممتد من قضاء القرنة إلى المصب في الخليج العربي، وقد جمعت العينات

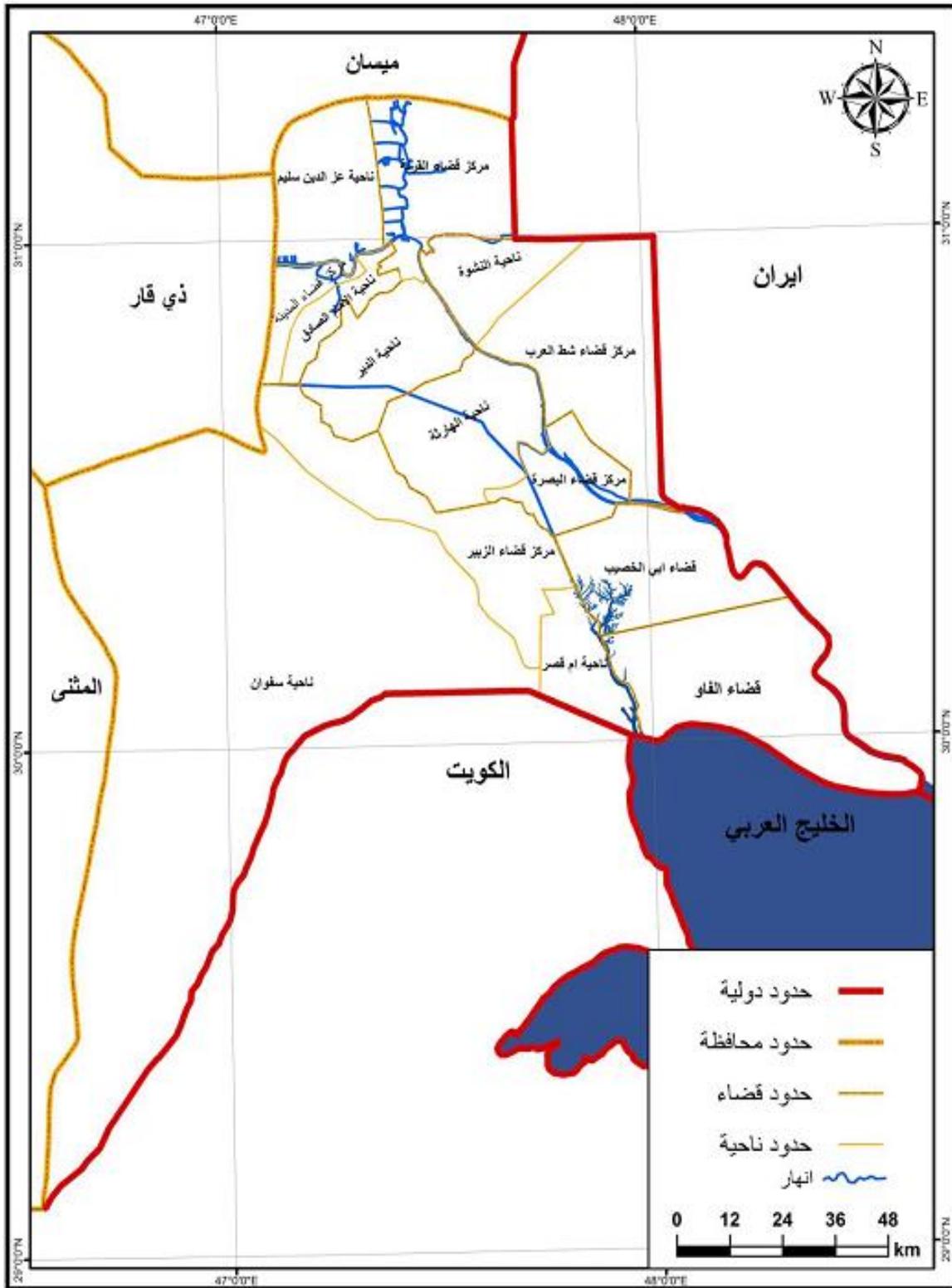
الخريطة (١)

موقع محافظة البصرة من العراق



المصدر- جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية ، مطبعة الهيئة ، بغداد ، ٢٠١٩ .

خريطة (٢) الوحدات الإدارية في محافظة البصرة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على :

(١) وزارة البلديات والاشغال العامة، مديرية بلدية البصرة شعبة تنظيم المدن، خريطة التصميم الاساس لمحافظة البصرة لعام ٢٠١٤ بمقياس رسم ٨٠٠٠٠٠/١

الخريطة (٣)

منطقة الدراسة (قضائي ابي الخصب والفاو)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :

- ١- الهيئة العامة للمساحة ، الخريطة الادارية لمحافظة البصرة ، مطبعة المساحة ، بغداد ، ٢٠٠٨ .
- ٢- المرئية الفضائية لعام ٢٠١٨ .

الفصل الاول.....الاطار النظري

من مياه شط العرب خلال فترة الجزر من تسعة محطات ، الخريطة (٤) المحطة الأولى (قبل قناة الخورة الاروائية) ، المحطة الثانية (امام قناة السراجي الاروائية) ، والمحطة الثالثة (امام قناة يوسفان الاروائية) ، المحطة الرابعة (امام قناة ابو مغيرة الاروائية) ، والمحطة الخامسة (امام قناة ابو الخصيب الاروائية قرب منتزة الساحل) ، والمحطة السادسة(امام قناة سيحان الاروائية) ، والمحطة السابعة (بعد قناة السببية الاروائية) ، والمحطة الثامنة (امام قناة الدورة الاروائية) ، والمحطة التاسعة (مدينة الفاو منطقة النكعه) ، وجمعت عينات المياه من موقعين من كل محطة تمثلت (من الجهة الشرقية والجهة الغربية للمجرى) وخلال الفصل الرطب الذي يتمثل بشهر اذار ، والفصل الجاف الذي يتمثل بشهر تموز لعام ٢٠٢١ ، وذلك اعتماداً على الظروف المناخية والوضع الهيدرولوجي ، ويبين الجدول (١) أهم الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة فبالنسبة لآبو الخصيب هي (مركز ابي الخصيب الأولى ، مقاطعة أبو مغيرة ، مقاطعة الصنكر مقاطعة حمدان ، مقاطعة الحمزة ، مقاطعة مهجران ، مقاطعة الأسمدة ، مقاطعة السببية) وتبلغ مساحة قضاء ابي الخصيب حوالي (١١٥٢) كيلومتر مربع^(١) ، بواقع سكاني (٢٢٨١٣٦) ، أما أهم الوحدات الإدارية في قضاء الفاو فتتمثل ب(ناحية الخليج مركز القضاء، ناحية البحار وتشمل مقاطعة كوت البندر وكوت خليفة والفداغية والدورة والمعامر) وتعد ناحية البحار من اكبر الوحدات الإدارية مساحة ، إذ تبلغ مساحة قضاء الفاو (٩٨) كيلو متر مربع وعدد سكانه حوالي (٤٣١٥١) ، في حين بلغ عدد سكان محافظة البصرة حوالي (٢٩٧٢١٦٦) ومساحتها (١٩٠٧٠) كيلومتر مربع^(٢) الجدول (٢)

(١) محمد خضير سلمان ، تحليل كفاءة الخدمات التعليمية في مدينة ابي الخصيب ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب جامعة البصرة ، ٢٠١٣ ، ص ٣ .

(٢) ابتهاج شاكرا مجيد ، تقييم جغرافي لمؤشرات الاصحاح البيئي ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٩ ، ص ٦ .

الخريطة (٤)

محطات القياس على مجرى شط العرب في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :

- ١- الهيئة العامة للمساحة ، الخريطة الادارية لمحافظة البصرة ، مطبعة المساحة ، بغداد ، ٢٠٠٨ .
- ٢- المرئية الفضائية لعام ٢٠١٨ .

الجدول (١)

الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة

ت	قضاء ابي الخصيب	قضاء الفاو
١	مركز ابي الخصيب الأولى	ناحية البحار(مقاطعة كوت بندر ومقاطعة كوت خليفة ومقاطعة الفداغية ومقاطعة الدورة ومقاطعة المعامر)
٢	ابو مغيرة	مركز القضاء
٣	الصنكر	ناحية الخليج (الفاو الجنوبي)
٤	حمدان	السباخ
٥	الحمزة	
٦	مهجران	
٧	الاسمدة	
٨	السيبية	
٩	القضاء	

المصدر : مديرية بلدية البصرة ، قسم التخطيط ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠.

الجدول (٢)

عدد السكان ومساحات الاقضية في منطقة الدراسة ٢٠٢٠.

القضاء	عدد السكان	مساحة القضاء (كم٢)
ابي الخصيب	٢٢٨١٣٦	١١٥٢
الفاو	٤٣١٥١	٩٨

المصدر- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، المجموعة الإحصائية السنوية ، ٢٠٢٠ .

الفصل الاول.....الاطار النظري

اما القنوات الاروائية في منطقة الدراسة هي أنظمة مائية صنعها الإنسان اخترقت مدينة البصرة وقد حفرها الانسان لأغراض الزراعة واستعملها في الكثير من الأغراض التي تهتمه ، وأهم هذه الأغراض هي الزراعة والنقل لا سيما نقل السلع والمنتجات من مكان إلى آخر، ومن قضاء إلى أخرى وهنا تظهر أهمية القنوات المائية بالنسبة للتجارة المحلية ، لأنها تختصر المسافات داخل المدينة وخارجها ، ومن ثم تختصر الوقت و المجهود والتكلفة^(١) .

كانت معظم الحضارات السابقة (السومرية والبابلية) وغيرها تهتم بالزراعة ، وشق قنوات الري ، وفي المراحل اللاحقة كما فعل العباسيون الذين قاموا بالتوسع الزراعي لتوفير مستلزمات النمو الحضاري ، وذلك من خلال زراعة المساحات الكبيرة فعمل المسئولون على تنظيم وسائل الإرواء بشق الكثير من الجداول والسواقي لتحقيق الاستفادة القصوى من نهر الفرات ، في حين أمكن الاحتفاظ بماء دجلة لغرض التوسع الزراعي من خلال زراعة وإرواء الأراضي الواقعة على ساحل الخليج العربي ، وبذلك تمكنوا من إرواء جميع الأراضي الممتدة بين الصحراء الغربية وجبال كردستان وتحويلها إلى ارض زراعية ، كما ربط مدينة بغداد بقناتين الأولى من نهر الدجيل ، والثانية من نهر كرخايا وحفر أيضا نهر القلائين في الكرخ ونهر البزازين وغيرها ، وقد جعل العباسيون لماء الري بمرور الزمن ديوانا أطلقوا عليه ديوان الماء يشرف عليه موظف كبير وعشرة آلاف عامل ، وأقاموا مقاييس على الأنهار للوقوف على مقدار ارتفاع الماء وهبوطه فضلاً عن إتباعهم القواعد والأساليب العلمية للري ، وعلم خصائص الماء (الهيدرولوجية) التي مازالت متبعة في الري ولا تختلف بشيء إلا بالوسائط والآلات التي طورها التقدم الحديث ، وقد ذكرت دراسة^(٢) ان مجموعة من الانهار حفرت خلال مرحلة العصر العباسي والمراحل اللاحقة على الجهة اليمنى لشط العرب (الضفة الغربية) هي (نهر الشافي ، نهر عمر ، نهر الماجديه ، نهر خرطراد ، قناة الثورة ، نهر الرميلي ، نهر الجبيلة ، نهر المعقل ، نهر الرباط ، نهر الخندق ، نهر العشار ، نهر الخوره ، نهر السراجي ، نهر عويسيان ، نهر مهيجران ، نهر يوسفان ، نهر حمدان ، نهر اليهودي ، نهر اللباني ، نهر الهلي ، نهر أبو المغيرة ، نهر خوز ، نهر الأعوج ، نهر أبي الخصيب ، نهر أبي الفلوس ، نهر أبي شاکر ، نهر جيکور ، نهر العامية ، نهر الفياضي ، نهر البلجانيه ، نهر الزين ، نهر الأمير ، نهر سيحان ، نهر القندل ، نهر ارسان ، نهر الخست ، نهر السبية ، نهر الواصلية ، نهر الزيايديه

١ - ابتهاج شاکر مجيد عبد الله ، مصدر سابق ، ص ٦ .

٢ - المصدر نفسه .

، نهر كوت بندر ، نهر الدويب ، نهر الدورة ، نهر المخراق ، نهر الهاتف ، نهر الفاو) ، أما أهم الأنهار الواقعة على الضفة اليسرى (الشرقية) لمجرى شط العرب تمثلت بـ (نهر الجباسي ، نهر الصالحية ، نهر كردلان ، نهر التنومه ، نهر جاسم ، نهر الدعيجي ، نهر شط العرب الصغير، نهر الطويلة ، نهر المفرز، نهر الحدود ، نهر أفيليه ، نهر المحمرة ، نهر الكارون ، نهر المحيلة ، نهر البريم ، نهر عبادان ، نهر شطيظ ، نهر معاوية ، نهر الخزعلية ، نهر المنيوحي ، نهر القصبه) كما موضحة في الجدولين (٣ و ٤) ^(١) إن هذه الشبكة من القنوات حفرت يدوياً منذ القرن الأول هجري حيث كانت الأيدي العاملة وفيرة ورخيصة ، وقد سميت الأنهار والشاخات بأسماء المناطق التي تمر بها وان هذه القنوات تملئ بمياه شط العرب إثناء المد وفقاً لقاعدة الأواني المستطرقة ، وتصرف مياه البزل إلى الشط إثناء الجزر بتأثير الجاذبية الأرضية إذ تكون قيعان القنوات عند الذنائب اعلى من قيعانها عند ضفاف شط العرب^(٢) .

١- سليمان فيضي ، البصرة العظمى ، مطبعة دار التضامن ، بغداد ، ١٩٦٥ ، ص٥٤ .
٢ - ابتهاج شاكر مجيد عبد الله ، مصدر سابق ، ص٧ .

الجدول (٣)

اهم القنوات الاروائية في منطقة الدراسة (قضاء ابي الخصيب)

الضفة الشرقية	الضفة الغربية
نهر جاسم	نهر الخوره
نهر الدعيجي	نهر السراجي
نهر شط العرب الصغير	نهر المركاب
نهر الطويله	نهر مهيجران
نهر المفرز	نهر يوسفان
نهر خيين	نهر حمدان
نهر الفيلية	نهر اليهودي
نهر المحمرة	نهر اللباني
نهر الكارون	نهر الهلبي
نهر محيلة	نهر ابو مغيرة
نهر البريم	نهر خوز
نهر عبدان	نهر الاعوج
	نهر ابي الخصيب
	نهر ابوفلوس
	نهر العامية
	نهر الفياضي
	نهر البلجانية
	نهر الزين
	نهر سيحان
	نهر الخست
	نهر السيبة

المصدر- نجاح عبود حسين ، حسين حميد كريم ، حامد طالب السعد ، أسامه حامد يوسف وأزهار علي ، شط العرب ، دراسات علمية أساسيه ، مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، ١٩٩١ ، ص ٣٤ .

الجدول (٤)

اهم القنوات الاروائية في منطقة الدراسة (قضاء الفاو)

الضفة الشرقية	الصفه الغربية
نهر الشطيط	نهر الواصلية
نهر معاوية	نهر الزيادة
نهر الخزعلية	نهر كوت بندر
نهر المنبوشي	نهر الدويب
نهر القصبه	نهر الدورة
	نهر المخراق
	نهر الهاتف
	نهر الفاو
	نهر القشلة

المصدر- نجاح عبود حسين ، حسين حميد كريم ، حامد طالب السعد ، أسامه حامد يوسف وأزهار علي ، شط العرب ، دراسات علمية أساسيه ، مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، ١٩٩١ ، ص ٣٤ .



الفصل الثاني
العوامل الجغرافية المؤثرة
على تراكيز العناصر
المغذية في مياه محطات
الدراسة

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

في الوقت الذي لم يكن فيه للعوامل البشرية الدور الفعال في التغيرات البيئية لقلّة إعداد البشرية ومحدودية خبراتهم كان للعوامل البيئية الطبيعية الدور الفعال والمباشر في إحداث التغيرات التي تطرأ على النظم البيئية ، وعلى الرغم من بطء تلك التغيرات إلا انه كانت هناك بعض التحولات السريعة التي تطرأ على هذه النظم كالتّي تحدث بسبب الزلازل والبراكين والفيضانات والأعاصير.... الخ، لكن جميع التغيرات التي حدثت وتحدث في البيئة سواء أكانت بطيئة خلال آلاف السنين ام سريعة خلال دقائق معدودة كانت تحت سيطرة البيئة الطبيعية ، إذ كان لها القدرة في إعادة تأهيل نفسها وإعادة بعض النظم التي فقدتها من خلال ما يعرف بالتنقية الذاتية للبيئة ، لكن مع تزايد الأعداد البشرية وتطور خبراتهم أصبحت هذه العوامل لا تقارن مع دور الإنسان في إحداث مشاكل البيئة المعاصرة كقطع الغابات ، واستنزاف الموارد وتبديل النظم البيئية ، وإدخال الملوثات في الوسط المائي والهوائي والتربة ، لذا أصبحت العوامل الطبيعية اقل تأثيراً في التغيرات البيئية قياساً بالعوامل البشرية لكن يبقى دورها فعالاً وأساسياً في تفسير أسباب بعض الظواهر كظاهرة تلوث الأنهار.

يهدف هذا الفصل إلى دراسة تحليلية للعوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية ذات الصلة المباشرة وغير المباشرة في خصائص العناصر المغذية وآثارها البيئية .

المبحث الأول

العوامل الطبيعية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

يأتي الوضع الجيولوجي ، وانحدار السطح ، والخصائص المناخية التي تتمثل بـ (الإشعاع الشمسي، درجة الحرارة ، الرياح ، الأمطار ، الرطوبة النسبية ، التبخر) ، النبات الطبيعي ، الوضع الهيدرولوجي ويشمل (شط العرب، المد والجزر)

أولاً- الوضع الجيولوجي

لا يمكن دراسة منطقة البحث بمعزل عن دراسة السهل الرسوبي ، لأنها تمثل جزء من نظامها العام ، وتتفق الدراسات التي تناولت هذا الموضوع على أن منطقة السهل الرسوبي في وسط العراق وجنوبه كانت عرضة لطغيان مياه البحر لمدة معينة من الوقت ثم تنسحب عنها نحو الجنوب في مدة أخرى ، ويبدو أن الآراء قد اختلفت في موضوع تكوين هذا السهل وموقع ساحل الخليج العربي لا سيما خلال المرحلة الممتدة من حوالي (٣٥٠٠ ق . م) حتى الوقت الحاضر ، ومع إن أعطاء رأي

الفصل الثاني.....العوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

مستقل حول هذا الموضوع هو ليس من اختصاصنا، فلا بأس من استعراض بعض الآراء التي تناولت هذه المسألة سواء منها الآراء القديمة أو تلك التي ظهرت حديثاً ، فقد أشار الجيولوجي الفرنسي (دي موركان) إلى إن مياه الخليج العربي كانت تغطي مساحات واسعة من ارض العراق ، وأشار الاثاري (سيتين لويد) إلى إن مياه الخليج العربي كانت تمتد إلى شمال بغداد بحوالي (٩٦) كم عند بداية الإلف الرابع ق . م ، وكانت المياه تصل إلى موقع الناصرية زمن السومريين ، إما مدينة أور فكانت تقع عند ساحل الخليج العربي آنذاك ، وهذا يعني إن ساحل الخليج قد تراجع مسافة مقدارها (٣٦٨) كم خلال المرحلة الواقعة بين (٤٠٠٠ سنة ق . م) في زمن السومريين ، بسبب إرسابات انهار دجلة والفرات والكارون وبمعدل تقدم مقداره حوالي (٦.١) كم لكل (٧٠) سنة حسب رأيه ، وتشير بعض المصادر إلى إن معدل هذا التقدم كان حوالي (٥٤) م / سنة ^(١) .

تقسم محافظة البصرة من الناحية الجيولوجية إلى قسمين هما القسم الغربي المغطى بتكوينات رملية وحصوية ، والقسم الشرقي مغطى بالرواسب النهرية المتمثلة بالطين والغرين والرمل المنقولة بواسطة انهار دجلة والفرات وشط العرب^(٢) ، ويشغل هذا القسم الجزء الشرقي من المحافظة ومنطقة الدراسة ليحتل الطرف الجنوبي من السهل الرسوبي ، والذي يميز هذا القسم هو الانخفاض والانبساط العام والانحدار التدريجي البطيء من الشمال إلى الجنوب . ترتبط نشأة المنطقة بنشأة السهل الرسوبي ، لأنها جزء منه والسهل الرسوبي يمتد طويلاً من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي بمسافة تقدر بحدود (٦٥٠) كم من الحافة الجنوبية لسلسلة جبال حمرين والحد الجنوبي لأرض الجزيرة بين سامراء على نهر دجلة وهيت على نهر الفرات إلى رأس الخليج العربي بين مصب شط العرب ومصب خور الزبير الذي كان مصباً قديماً لنهر الفرات^(٣) ، ويبلغ متوسط اتساعه (١٣٥) كم بين الشرق والغرب ، وبهذا تكون مساحته حوالي (٨٨) إلف كيلومتر مربع^(٤) ، وإن الإحداث الجيولوجية للمنطقة وللعراق لم تكن بمعزل عن الإحداث الجيولوجية في العالم ، وفي أواخر الزمن الجيولوجي الثاني (أواخر العصر الكريتاسي) كان السهل الرسوبي كباقي ارض العراق جزءاً صغيراً من بحر كبير يعرف باسم تثنس (Tethys) وكان الماء يغطيه بعمق قليل نسبياً ، في حين كانت

١ - سهل السنوي ، يحيى الراوي ، احمد النجدي ، محمد سوداني ، نظير الأنصاري ، الجيولوجيا ألعامه الطبيعة والتاريخية ، مطبعة كلية العلوم ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٧٩ ، ص ١٣ .
٢ -نمير نذير الخياط ، ظاهرتنا السباخ والإرساب ألريحي غرب شط العرب ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٢ ، ص ٧٨ .
٣ - المصدر نفسه .
(٤) ماجد السيد ولي محمد ، المصب العام ، دراسة جغرافية ، مجلة آداب البصرة ، جامعة البصرة ، ١٩٨٦ ، ص ١٩ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الرواسب الكلسية تغطيه بعمق كبير وتملأ قاعه في قسمه الشمالي^(١) ، وقد أدت الحركات الأرضية (التكتونية) ، التي حدثت في أواخر الزمن الثاني وأوائل الزمن الثالث إلى ارتفاع ارض العراق الشمالية و الشمالية الشرقية ، إما الأقسام الوسطى والجنوبية المتمثلة بالسهل الرسوبي فقد تأثرت بهذه الحركات التي أدت إلى حدوث هبوط على شكل حوض مقعر (Geoclyne) باتجاه الخليج العربي ، وخلال النصف الثاني من الزمن الثالث وأوائل الزمن الرابع وتحديداً منذ عصر الميوسين حتى بداية عصر البلايستوسين حدثت حركات أرضية عنيفة سميت بالحركات الالتوائية الالبية وكان من نتائجها ان شكلت جبال زاكروس وأحدثت ضغطاً على المنخفض المجاور (التقعر الإقليمي) فزادته عمقاً عند السواحل الإيرانية منه السواحل العربية ، وفي هذه الحقبة انفصلت شبه جزيرة العرب فيزيوغرافياً عن إيران^(٢).

لذا ان السهل الرسوبي الحالي ومنخفض الخليج العربي كانا يمثلان وحدة فيزيوغرافية واحدة توصف بأنها منخفض جيوسنكلالين ، وقد امتلأ هذا المنخفض بالمياه في نهاية عصر الميوسين ، إذ سببت الحركات الالبية انكساراً فصل جبال زاكروس عن جبال عمان وتشكل على اثر ذلك الممر الذي يشغله مضيق هرمز عند رأس مسندم ، فدخلت مياه المحيط الهندي وملأت المنخفض الذي يشغله الخليج العربي والسهل الرسوبي العراقي حالياً^(٣) ، وهذا يعني إن أولى التكوينات الرسوبية للسهل الرسوبي العراقي في جميع أجزائه هي تكوينات ارسابية بحرية تكونت أثر انغمار المنطقة بمياه المحيط ، ويرى^(٤) ان في عصر البلايستوسين بدأ عمل الأنهار وان انهار دجلة والفرات والكارون تقوم بتفريغ حمولتها من الرسوبيات في حوض تكتوني (Tectonic Basin) تراكمت فيه لآلاف الإقدام لمدة تقدر بمئات الملايين من السنين ، وهذه الحالة أدت إلى ملء أجزاء كبيرة وواسعة من المنخفض فتسببت بانسحاب المياه وبروز (سهل رسوبي) الذي يجري فوق قسمة الجنوبي مجرى شط العرب.

١ - ابراهيم شريف ، السهل الفيضي في العراق وقول اخر في تكوينه ، المجلة العلمية لجامعة تكريت ، العلوم الانسانية المجلد الاول ، العدد (١) ، مطبعة الحاسبة بجامعة تكريت ، ١٩٩٤ ، ص ١٤٧ .
٢ - ابو العلا محمود طه ، جغرافية شبه جزيرة العرب ، ج ٢ ، ١٩٧٥ ، ص ١٧ .

(3) Holmes . principles of physical Geography . London . 1949.p417.

٤- ج.م. ليس، ن.ل. فالكون ، التأريخ الجغرافي لسهول ما بين النهرين ، ترجمة صالح احمد العلي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد (١) ، بغداد ، ١٩٦٢ ، ص ١٩١ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

ثانيا- انحدار السطح

يعد سطح أية منطقة نتاجاً لطبيعة تكوينها الجيولوجي ، فمن خلال العرض للتكوين الجيولوجي للمحافظة نتج سطح محافظة البصرة عن ثلاثة عوامل تتمثل بعمليات الإرساب النهري ، والحركات الارضية الحديثة، وأخيراً عمليات التعرية ، وقد عملت الظروف الترسيبية لنهري دجلة والفرات على انبساط السهل الرسوبي ومن ضمنه منطقة الدراسة ، إذ يصل ارتفاع هذا السطح إلى (٢ - ٣) متر فوق مستوى سطح البحر في أقصى الأجزاء الشمالية من محافظة البصرة وإلى مستوى سطح البحر في أقصى الجنوب عند المنطقة الساحلية بمعدل انحدار (٢) سم / كم ، و ساعد هذا على جريان مجرى شط العرب باتجاه الجنوب، فقد بلغ معدل الميل المائي (٠.٠٢٥) م / كم ، و(٠.٠١٦) م / كم ، و (٠.٠١٥) م / كم في منطقة المعقل ، وأبي الخصيب ، وجزيرة أم الرصاص على التوالي، وبلغت سرعة الماء اعتماد على انحدار السطح والميل المائي (٠.٣) م / ثا، (٠.٣) م / ثا، (٠.٢٣) م / ثا، (٠.٥) م / ثا، في منطقة الهارثة ، والسندباد ، وأبي الخصيب ، وأم الرصاص ، والمصب على التوالي^(١)، كما يمتاز السطح المنبسط في منطقة الدراسة بقدرته العالية على الاحتفاظ بمياه الأمطار لصعوبة التصريف ، وان للانحدار دوراً مؤثراً في جريان المياه على سطح الأرض وتصريفها وسرعتها ومن ثم مقدرتها على النحت والترسيب ، فالمناطق المرتفعة والمترسسة تساعد على تعجيل حركة المياه السطحية أكثر من الأماكن الحوضية والمنخفضة فالانحدار الشديد يؤدي إلى النحت وانجراف الرواسب والمياه وعلى العكس في حالة قلة معدلات انحدار السطح ، إذ تقل طاقة المجرى على الجريان مؤدياً إلى تراكم المياه ومن ثم إمكانية غورها داخل الأرض.

تبين الخريطة (٥) اقسام السطح الذي جعل المنطقة أيضاً عرضة لتوغل مياه المد إلى مسافة طويلة باتجاه اعلى المجرى ، ومن ثم يكون شط العرب والقنوات الداخلية عرضة لتوغل مياه المد والجزر فيها ، وهذا يؤثر في الخصائص التصريفية لتلك القنوات وبالتالي يؤثر على تغير مناسيب المياه الأرضية في منطقة الدراسة ، كما تؤثر مياه الجزر التي تخرج من القنوات الاروائية بجلب الملوثات المنزلية والصناعية وملوثات الصرف الصحي غير المعالجة إلى منطقة قيد الدراسة المتمثلة بقسم الجنوبي من مجرى شط العرب .

١- ناجي خيرالله مصطفى الباهلي ، تأثير الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للتربة وحركة الماء في استقرارية ضفاف شط العرب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ ، ص ٦٩ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

ثالثاً- المناخ : *Climate*

يعد المناخ من أهم الضوابط المهمة ذات التأثير المباشر وغير المباشر في تفسير الظواهر البيئية ، والمناخ في نظر الجغرافيين أهم العناصر التي تصوغ خصائص الموقع الطبيعي لأي منطقة أو إقليم ، لما يفرضه من ضوابط تختلف باختلاف المكان وهذه الخصائص تتحدد من خلال عناصره المختلفة ، كالإشعاع الشمسي ، ودرجات الحرارة والإمطار ، واتجاهات الرياح وسرعتها... الخ من العناصر، لذا يمكن عرض أهم العناصر المناخية ذات العلاقة بظاهرة قيد الدراسة المتمثلة بالتلوث المائي وهي كالآتي:

١- الإشعاع الشمسي : *Solar Radiation*

هو كمية الطاقة الإشعاعية الشمسية الساقطة على وحدة مساحة من سطح أفقي، وهو وسيلة لنقل طاقة الشمس بشكل موجات كهرومغناطيسية قصيرة ومختلفة الأطوال^(١).

^١- سعود عبد العزيز الشعبان، تكرر بعض الظواهر الجوية القاسية في العراق (دراسة في جغرافية المناخية) ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب، جامعة البصرة ، ١٩٩٦ ، ص ٢.

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الخريطة (٥)

أقسام السطح في قضائي ابي الخصيب والفاو



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :

- ١- الهيئة العامة للمساحة ، الخريطة الادارية لمحافظة البصرة ، مطبعة المساحة ، بغداد ، ٢٠٠٨ .
- ٢- المرئية الفضائية لعام ٢٠١٨ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

يعتمد الإشعاع الشمسي في وصوله إلى سطح الأرض على مقدار زوايا سقوطه ، وطول النهار وفترة الإشعاع فيه التي تعتمد أساساً على الموقع بالنسبة لدوائر العرض، ويتحدد الإشعاع الشمسي على شدة الأشعة وقوتها فيه ، والوسط الذي تنتقل إليه وشكل الموجات الإشعاعية ونوعها ، فضلاً عن شكل السطح الذي يستقبل تلك الأشعة .

ترتبط عمليات التسخين والتبخر للتربة والسطوح المائية ارتباطاً وثيقاً بطول فترة الإشعاع الشمسي وكبر زواياه، لذا نجد أن القسم الأوسط والجنوبي من العراق يستلم أكبر مقدار من الإشعاع لطول ساعات النهار في خلال أشهر الصيف ذلك لعمودية الشمس فوق مدار السرطان في نصف الكرة الشمالي حيث تبدأ زوايا سقوط الإشعاع بالارتفاع التدريجي بعد (٢١) آذار وتستمر حتى (٢١) حزيران الذي يسجل أعلى معدل لزوايا الإشعاع الشمسي بمقدار (٨٢.٧°) كما موضحة في الجدول (٥) ، وعندها يكون طول ساعات السطوع النظرية (١٣.١١) ساعة للشهر نفسه ثم تبدأ زوايا الإشعاع بالتناقص التدريجي بعد هذه الفترة من حزيران لكنها تبقى مرتفعة خلال شهري آب وأيلول الذي سجل الإشعاع فيهما بزوايا (٧٣.٧°) و(٦٣.٧°) على التوالي ، ذلك لان الأخير تكون فيه الشمس في نصف الكرة الشمالي ثم تأخذ معدلات الإشعاع الشمسي بالتناقص التدريجي لحركة الشمس الظاهرية باتجاه دوائر العرض الاستوائية ، ومن ثم نحو النصف الجنوبي للكرة الأرضية وتحديداً بعد(٢٣) ايلول.

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الجدول (٥)

المعدلات الشهرية لزوايا سقوط الإشعاع الشمسي (درجة) وساعات السطوع النظرية والفعلية في
محافظة البصرة من المدة (٢٠٠٠-٢٠٢٠)

ساعات	معدل زوايا سقوط الأشعاع الشمسي		الأشهر
	السطوع الفعلية	السطوع النظرية	
٥,٩	١٠,٢٧	٣٦,٧	ك٢
٧	١١,٩	٤٦,٧	شباط
٧,٢	١١,٤٨	٥٧,٧	آذار
٨,١	١٢,٥	٦٩,٧	نيسان
٨,٥	١٣,٤١	٧٨,٧	مايس
١٠,٧	١٣,١١	٧٢,٧	حزيران
١٠,١	١٤	٨٠,٧	تموز
١١,٥	١٣,١٢	٧٣,٧	آب
٩,٩	١٢,٢٢	٦٣,٧	أيلول
٨,٣	١١,٣٩	٥١,٧	ت١
٦,٩	١٠,٤٩	٥٠,٧	ت٢
٥,٦	١٠,١٦	٣٥,٧	ك١
٨,٧	١٢,٠٥	٦٠,٧	المعدل السنوي

المصدر - الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

أما خلال أشهر الشتاء فإن معدلات زوايا الإشعاع الشمسي وعدد ساعات النهار تأخذ بالتناقص بسبب عمودية أشعة الشمس على مدار الجدي في (٢١) كانون الأول ، وعندها يسجل أقل معدل لزوايا الإشعاع بمقدار (٣٥.٧)° وعندها تكون ساعات السطوع النظرية (١٠.١٦) ساعة/ يوم للشهر نفسه.

أما معدل ساعات السطوع الفعلية وتعني معدل ساعات سطوع الشمس التي يمكن قياسها بالأجهزة المستعملة لقياس الإشعاع الشمسي التي تتأثر معدلاتها بالعوامل المحلية ، كنسبة التغميم ،

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

وجود العواصف الغبارية الشديدة ، لذا يلاحظ أن أكبر فترة لسطوع الشمس الفعلي يكون خلال شهري تموز وأب بمعدل (١٠.١ و ١١.٥) ساعة/ يوم على التوالي ، في حين تسجل أقل المعدلات خلال شهري كانون الأول والثاني بمعدل (٥.٦ و ٥.٩) ساعة/ يوم على التوالي.

يتضح مما سبق إن مقدار زوايا سقوط الإشعاع الشمسي المصاحب لعدد ساعات النهار النظري لاسيما في فصل الصيف له تأثير في عملية الاكتساب الحراري للتربة والمسطحات المائية التي تنشط خلالها عملية التبخر مما تساعد إلى زيادة الضائعات المائية التي تنشط بنشاط عملية التبخر ، وقلة التصريف ، وانخفاض مناسيب المياه ، فضلاً عن نشاط عمل البكتريا في المياه واستهلاك الأوكسجين المذاب فيه .

٢- درجات الحرارة : *Temperature*

تعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية ، ذلك لما لها من تأثير مباشر في قيم الضغط الجوي وعلاقته بحركة الرياح والأمطار ومعدل التبخر^(١)، وعدّها المحرك الأساس لكل مظاهر المناخ المختلفة ، كما أنها تحدد الظروف الهيدرولوجية للمسطحات المائية في مقدار الإيراد المائي أو كميات التبخر، فضلاً عن زيادة الاستهلاك البشري للماء في المجالات (الزراعية ، الصناعية ، والاستهلاك المنزلي).

إن أكثر العوامل تأثيراً في التباين السنوي لدرجة الحرارة هو الإشعاع الشمسي، فالمسار السنوي لدرجة الحرارة يلازم المسار السنوي للإشعاع الشمسي ملازمة واضحة^(٢)، وهذا التأثير يتبع التوزيع الجغرافي للإشعاع الشمسي تبعاً لدوائر العرض اذا لم تؤثر فيها عوامل أخرى ، لذا فإن المناطق التي تصلها أشعة الشمس عمودية أو شبه عمودية ترتفع فيها الحرارة أكثر من المناطق المعتدلة والباردة التي تصلها أشعة الشمس بصورة مائلة.

يتضح معطيات الجدول (٦) والشكل (١) ان منطقة الدراسة تمتاز بارتفاع معدلات درجات الحرارة لمعظم أيام السنة مع الارتفاع الحاد صيفاً ، إذ أن معدلات درجة الحرارة تبدأ بالارتفاع التدريجي من شهر آذار إذ يبلغ معدل درجة الحرارة فيه (٢٠.٤) م°، وتصل إلى أعلى معدلاتها خلال الأشهر (حزيران ، تموز، آب) بمعدلات (٣٦.٥ ، ٣٨.٤ ، ٣٨.٣) م° على التوالي ، كذلك تسجل خلال

١- علي حسين شلش، مناخ العراق، ترجمة ماجد السيد ولي ، وعبد الاله رزوقي كربل ، مطبعة جامعة البصرة البصرة ١٩٨٨، ص٣٧.

٢- نعمان شحادة ، الجغرافية المناخية (علم المناخ)، الطبعة الخامسة ، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان، الأردن ١٩٩٦، ص١١٩.

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

هذه الأشهر أعلى معدلات لدرجة الحرارة العظمى بالمعدلات (٤٤.٦، ٤٦.٧، ٤٧) م° للترتيب نفسه ، ثم تأخذ درجة الحرارة بالانخفاض التدريجي ابتداء من شهر تشرين الثاني بمعدل (٢٠.٤) م° ثم تصل أدناها في خلال شهر كانون الثاني بمعدل (١٢.٢) م° .

الجدول (٦)

معدلات درجة الحرارة (م°) في محافظة البصرة للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٠)

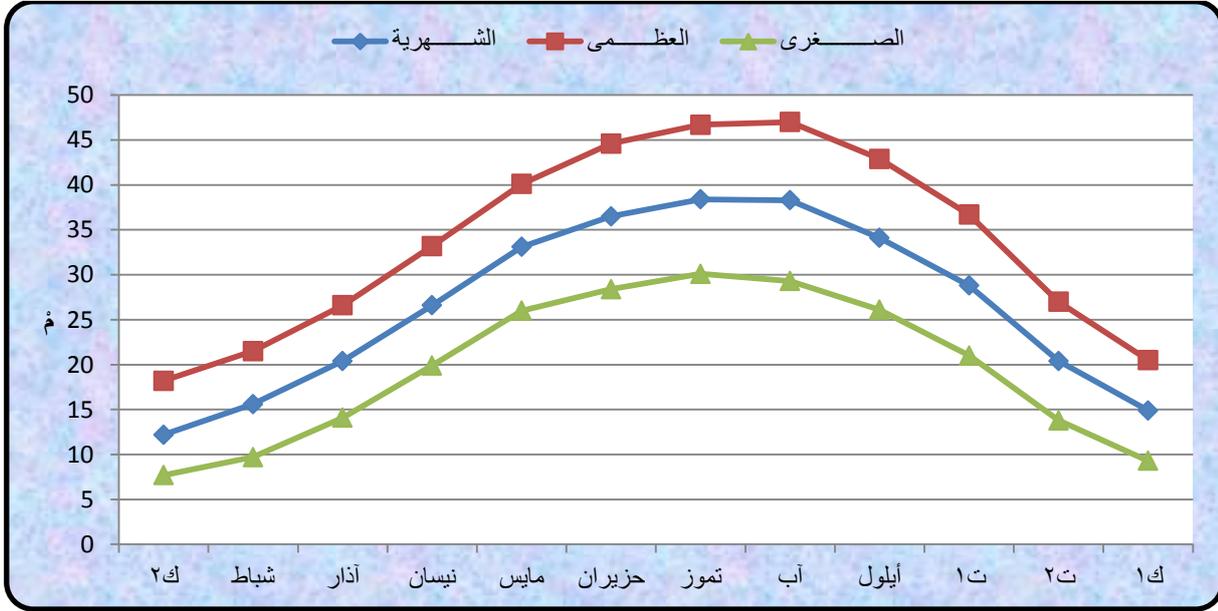
الأشهر	معدل درجات الحرارة		
	الشهرية	العظمى	الصغرى
ك٢	١٢,٢	١٨,٢	٧,٧
شباط	١٥,٦	٢١,٥	٩,٧
آذار	٢٠,٤	٢٦,٦	١٤,١
نيسان	٢٦,٦	٣٣,٢	١٩,٩
مايس	٣٣,١	٤٠,١	٢٦
حزيران	٣٦,٥	٤٤,٦	٢٨,٤
تموز	٣٨,٤	٤٦,٧	٣٠,١
آب	٣٨,٣	٤٧	٢٩,٣
أيلول	٣٤,١	٤٢,٩	٢٦,١
ت١	٢٨,٨	٣٦,٧	٢١
ت٢	٢٠,٤	٢٧	١٣,٨
ك١	١٤,٩	٢٠,٥	٩,٣
المعدل السنوي	٢٦,٧	٣٣,٨	١٩,٦

المصدر- الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الشكل (١)

معدلات درجة الحرارة (م) في محافظة البصرة للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٠)



المصدر - بالاعتماد على بيانات الجدول (٦) .

يتبين مما تقدم أن المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة مرتفعة في معظم أشهر السنة في منطقة الدراسة ، وهذا الارتفاع له تأثير في عمليات التبخر التي تنشط خلال فصل الصيف مما تساعد على زيادة الضائعات للسطوح المائية ، وتساهم في سرعة التفاعلات الكيميائية وعملية إذابة الغازات ، واستهلاك الأوكسجين المذاب (Do) ، ومن ثم تؤثر في صفات الماء الطبيعية وتزيد من تركيز الملوثات.

٣- الرياح : Winds

يتحرك الهواء عمودياً و أفقياً وتسمى حركته العمودية بالتيارات الهوائية (current) وتكون على شكل تيارات هوائية صاعدة (up Drafts) ، وأخرى هابطة (Down Drafts) ، أما حركة الهواء الأفقية فيطلق عليها تسمية الرياح (Winds) ، والنوع الأول من حركة الهواء ناتج عن تسخين

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

سطح الأرض ، أما النوع الثاني فهو ناتج عن الاختلافات المكانية للضغط الجوي حيث تتحرك الرياح من مناطق الضغط العالي باتجاه الضغط الواطئ بسرعة تحددها شدة ذلك الضغط^(١).

تخضع محافظة البصرة في دورة الرياح لنظام الرياح العامة على وسط وجنوب العراق ، لأن معظم الخصائص الطبيعية للسطح والمناخ تكاد تكون متشابهة، ومن ثم لا يمكن عزل منطقة الدراسة عن باقي المناطق الأخرى ، فهي تمتاز عموماً بانخفاض سرعتها على مدار السنة ، ذلك لوقوع العراق ضمن الحزام شبه المداري الواقع تحت تأثير الضغط المرتفع شتاءً والمنخفض الحراري صيفاً واللذان لا يساعدان على هبوب رياح شديدة السرعة عدا بعض الحالات التي تحدث فيها اضطرابات جوية مرافقة لشدة التسخين^(٢)، لذا تعد الرياح من العناصر المؤثرة في معدل التبخر للسطوح المائية التي تتناسب طردياً مع سرعة الرياح^(٣).

يلاحظ من استقراء الجدول (٧) ، والشكل (٢) أن المعدل السنوي لسرع الرياح في منطقة الدراسة قد بلغ (٤) متر/ ثانية ، ويزداد متوسط سرع الرياح خلال أشهر الصيف ، إذ يلاحظ أن سرعة الرياح للأشهر (حزيران ، تموز ، اب) بلغت (٥.٧ ، ٥.٦ و ٤.٧) م/ثا على التوالي ، في حين تكون سرع الرياح خلال أشهر الشتاء (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) على أقل معدلاتها بنحو (٣) و (٣.٥ و ٣.٨) م/ثا على التوالي، فيما تصل سرعة الرياح ذروتها خلال الأشهر الحارة (نيسان ، مايس ، حزيران ، تموز ، اب) ، فقد بلغت (٤.٣ ، ٤.٣ و ٥.٧ ٥.٦ ، ٤.٧) م/ثا على التوالي ، في حين تنخفض سرعة الرياح خلال الأشهر (أيلول، تشرين الأول ، تشرين الثاني ، كانون الأول، كانون الثاني) ، إذ بلغت (٤.١ ، ٣.١ ، ٣.٢ ، ٣) م/ثا على التوالي.

(1) Joun, F. Griffiths. Applied climatology, Oxford, university, 1979,p 18.

(٢) أحمد سعيد حديد وآخرون ، المناخ المحلي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل ، ١٩٨٢ ، ص١٤٨.

(٣) نعمان شحادة ، الجغرافية المناخية (علم المناخ)، مصدر سابق ، ص ٢٢٠ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الجدول (٧)

المعدلات الشهرية لسرع الرياح (م/ثا) لمحافظة البصرة للمدة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)

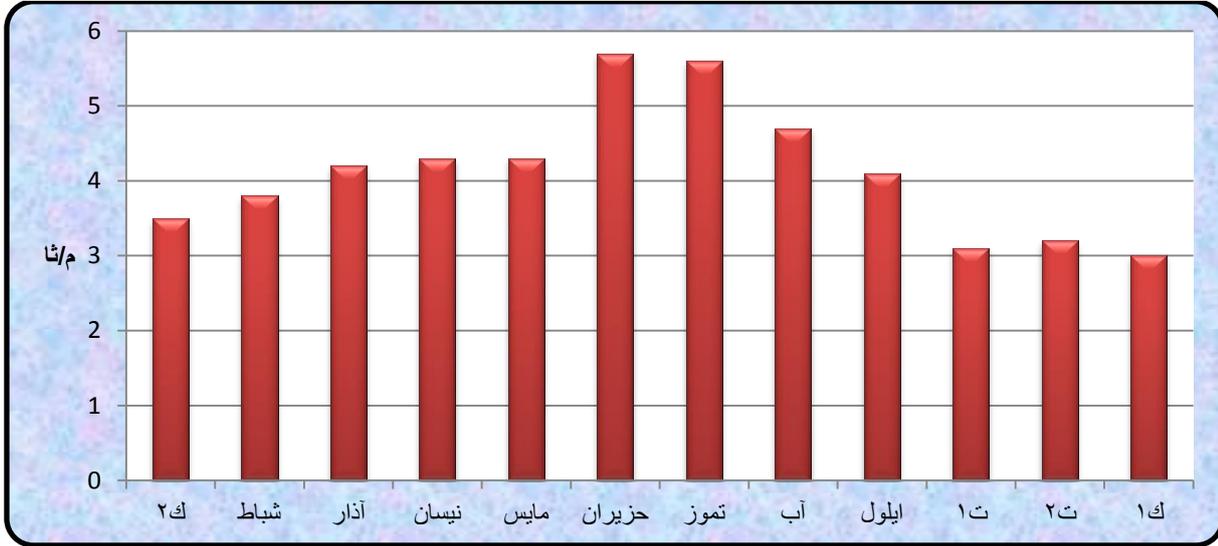
الأشهر	سرعة الرياح
ك٢	٣.٥
شباط	٣.٨
آذار	٤.٢
نيسان	٤.٣
مايس	٤.٣
حزيران	٥.٧
تموز	٥.٦
آب	٤.٧
ايلول	٤.١
ت١	٣.١
ت٢	٣.٢
ك١	٣
المعدل السنوي	٤

المصدر - الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الشكل (٢)

المعدلات الشهرية لسرع الرياح (م/ثا) لمحافظة البصرة للمدة (٢٠٠٠- ٢٠٢٠)



المصدر - بالاعتماد على بيانات الجدول (٧) .

٣.٥ م/ثا على التوالي ، فيما سجلت ادنى سرعة للرياح في شهر كانون الأول بلغت (٣) م/ثا ، وعموماً أن الرياح تعمل على دفع أكتله المائية في النهر وتزيد من سرعة حركة المياه لا سيما الرياح الشمالية ، إما الرياح الجنوبية تعمل على زيادة سرعة حركة المياه في فترة المد ، كما ان الرياح الحارة تعمل على زيادة عملية التبخر من الأنهار والجداول ، ومن ثم يزداد تركيز الملوثات أو العناصر في المياه .

٤- الأمطار : *Rains*

هي شكل من أشكال التساقط (*Precipitation*) وأهمها ، لارتباط العمليات الزراعية والموازنة المائية بها التي تعتمد على ما تزود به النهر من مياه مطروحاً منه التبخر وضائعات التسرب والاستخدام.

ان الأمطار في منطقة الدراسة تخضع لنظام إقليم المناخ الجاف الذي يشغل منطقتي الهضبة الغربية والسهل الرسوبي ، إذ يبدأ سقوط الأمطار ابتداء من شهر تشرين الأول حتى نهاية شهر مايس ، فهي تقترن مع قديم المنخفضات الجوية الجبهوية المتوسطة على العراق ، حيث تتبع الامطار في سقوطها

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

على العراق نظام سقوط الامطار في البحر المتوسط ، لذا تسقط الامطار خلال فصل الشتاء وتندعم خلال فصل الصيف،

يتبين من معطيات الجدول (٨) والشكل (٣) ان مجموع المطر السنوي في منطقة الدراسة بلغ (١٣٠.٢) ملم ، اما كمية الإمطار الساقطة خلال أشهر الشتاء النظرية (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) بلغت (٢٥.٩ ، ٢٦.٨٢ ، ١٧.٤) ملم على التوالي ، اما كمية الأمطار الساقطة خلال أشهر (آذار ، نيسان ، مايس) بلغت (٢٠.٨ ، ١٢.٩ ، ٣.٤) ملم على التوالي ، وتسندل مما تقدم ان كمية الإمطار المتساقطة في منطقة الدراسة قليلة ، فضلاً عن كونها تتسم بطول فترة جفاف التي تقتصر على الأشهر التي ينقطع فيها التساقط بل تمتد إلى اشهر آخره وتحدث هذه الإمطار بسبب وصول المنخفضات السودانية ومنخفضات البحر المتوسط ، وان انقطاع الإمطار في فصل الصيف الجاف خلال شهر (حزيران ، تموز ، اب ، أيلول) ، بسبب انعدام وصول المنخفضات الجوية ، عموماً ان الإمطار تساعد على زيادة التصريف وترفع من مناسيب المياه في الأنهار ، وتقل بذلك تركيز العناصر والايونات وبنفس الوقت تنقل الإمطار بعض العناصر والأسمدة من الأراضي الزراعية إلى مجرى شط العرب ، في حين يلاحظ انعدام تساقط الأمطار في خلال أشهر الصيف ، وذلك لانقطاع وصول المنخفضات الجوية بسبب ابتعاد الجبهة القطبية إلى الشمال من البحر المتوسط، وانخفاض نسبة الرطوبة وارتفاع مستوى التكاثف ، فضلاً عن وقوع المنطقة تحت تأثير الضغط العالي شبه المداري في طبقات الجو العليا حيث يكون الهواء هابطاً ، فلا يؤدي ذلك إلى حدوث التكاثف^(١).

١- عبد الأمام نزار ديري، تحليل جغرافي لخصائص مناخ القسم الجنوبي من العراق، رسالة ماجستير ، كلية الآداب، جامعة البصرة ، ١٩٨٨، ص ١٩٨.

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الجدول (٨)

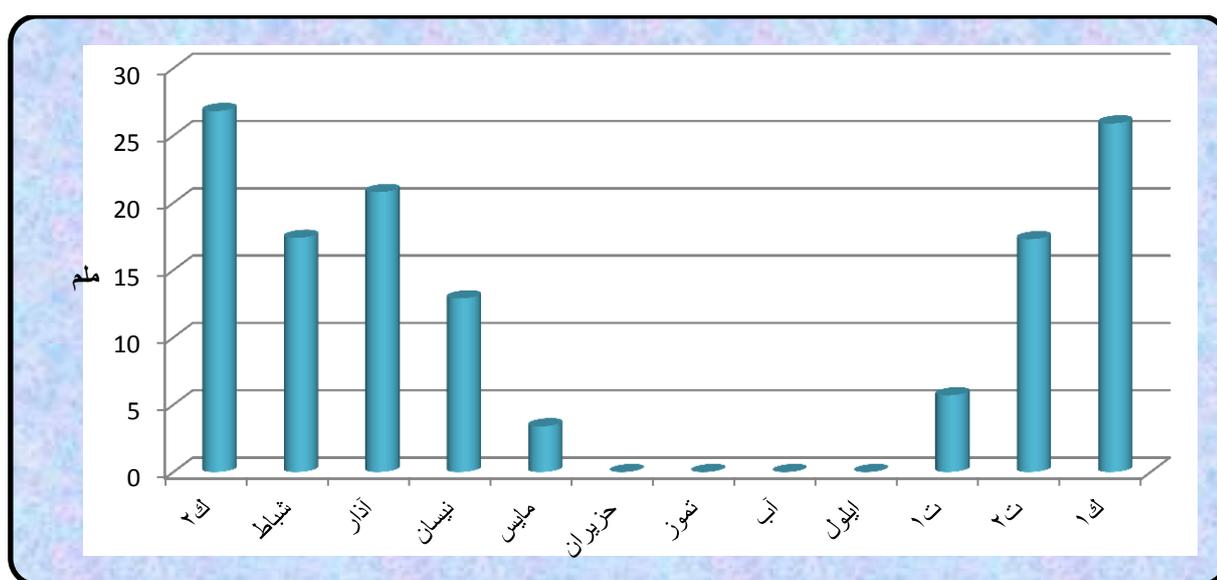
المجموع الشهري والسنوي للأمطار (مم) في محافظة البصرة للمدة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)

الاشهر	مجموع المطر (مم)
ك٢	٢٦.٨٢
شباط	١٧.٤
آذار	٢٠.٨
نيسان	١٢.٩
مايس	٣.٤
حزيران	٠
تموز	٠
آب	٠
ايلول	٠
ت١	٥.٧
ت٢	١٧.٣
ك١	٢٥.٩
المجموع السنوي	١٣٠.٢

المصدر - الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

الشكل (٣)

المجموع الشهري والسنوي للأمطار (مم) في محافظة البصرة للمدة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)



المصدر - بالاعتماد على بيانات الجدول (٨) .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

٥ - الرطوبة النسبية : *Relative Humidity*

تعرف الرطوبة النسبية انها كمية بخار الماء العالق في حجم معين من الهواء ، وتعد الرطوبة النسبية من العناصر المناخية المهمة التي تؤثر على مقدار كمية المياه المتبخرة وتؤدي درجة الحرارة دوراً مهماً في ارتفاع وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية في الجو ، إذ انه كلما ارتفعت درجة حرارة الهواء انخفضت نسبة الرطوبة النسبية ، وذلك من خلال قدرة الهواء على تحمل بخار الماء ، في حين ترتفع الرطوبة النسبية عند انخفاض درجات الحرارة التناقصي أي قدرة الهواء على استيعاب بخار الماء.

يوضح الجدول (٩) والشكل (٤) ترتفع معدلات الرطوبة النسبية الشهرية والسنوية في منطقة الدراسة مقارنة بالمناطق المجاورة ، وذلك بسبب قربها من الخليج العربي ومناطق الاهوار وقنوات الري وفروعها، مع تباينها فصلياً وشهرياً ، إذ أن الرطوبة النسبية ترتفع خلال أشهر الشتاء إلى (٦٧.٣%) ، وقد سجل شهر كانون الثاني درجة رطوبة أقصاها (٦٦.٤%) ، في حين تنخفض خلال أشهر الصيف ، إذ سجل شهر تموز أدناها بلغت (٢١%) ، ويرجع سبب ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف ، وانعدام التساقط وطول ساعات النهار ، مما يؤدي إلى زيادة التبخر ، وارتفاع حجم الضائعات المائية ، فيما نلاحظ ارتفاعها في فصل الشتاء ، وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة ، وزيادة التساقط مما يقلل من الضائعات المائية ، إذ تصل في الأشهر (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) إلى (٦٤.٦% ، ٦٦.٤% ، ٥٦.٦%) على التوالي ، فانخفاض درجات الحرارة مع ارتفاع في الرطوبة النسبية يسببان انخفاضاً في كمية المياه المتبخرة والعكس هو الصحيح ، وهذا يعني ان للرطوبة النسبية اثر واضح فأن زيادتها تقلل نسبياً من التبخر، وانخفاضها يزيد نسبياً من التبخر. اذ ان الأشهر التي تزداد فيها الرطوبة النسبية يزداد فيها التصريف ، ومن ثم يقل تركيز الملوثات في مجرى شط العرب ، وهذا ينعكس على انخفاض نسبة العناصر المغذية في مجرى شط العرب .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الجدول (١٨)

النسبة المئوية للرطوبة النسبية محافظة البصرة للمدة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)

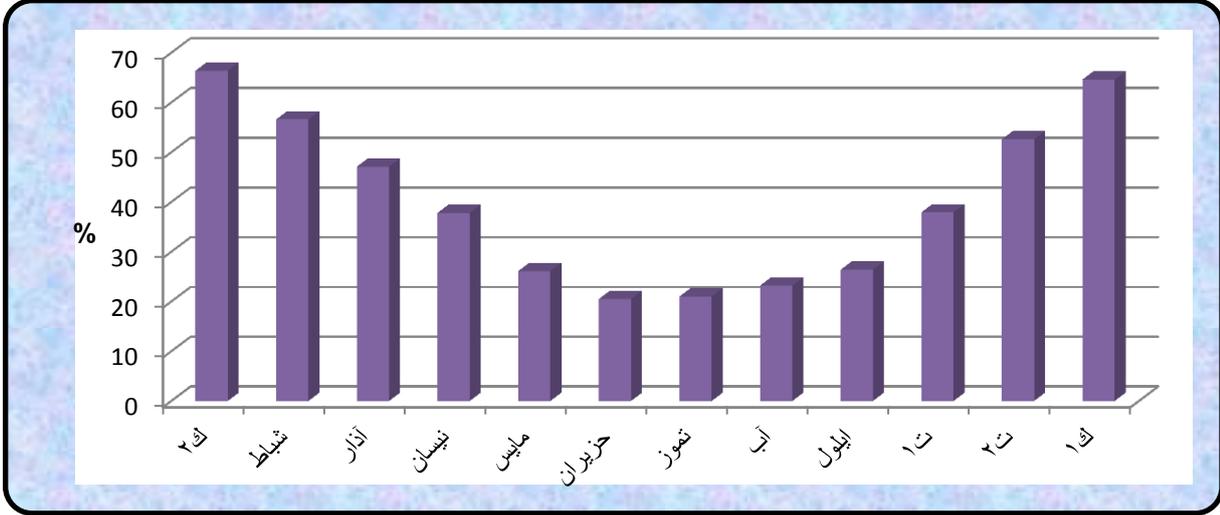
الأشهر	معدل الرطوبة النسبية %
ك ٢	٦٦.٤
شباط	٥٦.٦
آذار	٤٧.١
نيسان	٣٧.٨
مايس	٢٦.١
حزيران	٢٠.٥
تموز	٢١
آب	٢٣.٢
ايلول	٢٦.٤
ت ١	٣٧.٩
ت ٢	٥٢.٦
ك ١	٦٤.٦
المعدل السنوي	٤٠

المصدر - الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الشكل (٤)

النسبة المئوية للرطوبة النسبية محافظة البصرة للمدة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)



المصدر - بالاعتماد على بيانات الجدول (٩).

٦- التبخر : *Evaporation*

يعد التبخر أحد العناصر المناخية الرئيسية ذات الأهمية في تحديد كمية المياه الجارية في الأنهار، وترتبط فعاليته بعناصر المناخ الأخرى، كالإشعاع الشمسي، ودرجة الحرارة، وسرعة الرياح، فضلاً عن طبيعة السطوح التي يحدث فيها التبخر^(١)، ويرتبط التبخر بالتساقط والرطوبة النسبية بعلاقة عكسية إلا أنه يكمل بعضهما الآخر، وبالعلاقة طردية مع بقية عناصر المناخ^(٢)، وأن عملية التبخر تنشط خلال فصل الصيف عنها في فصل الشتاء، نتيجة تعرض السطوح المائية للإشعاع الشمسي الكبير الناتج عن طول فترة السطوح اليومية، كذلك ينشط التبخر خلال ساعات النهار عنه في ساعات الليل للسبب نفسه، حيث أن (٧٥-٩٠%) من نسبة التبخر تحدث خلال الفترة الممتدة من الساعة السادسة صباحاً إلى الساعة السادسة مساءً ويحدث التبخر خلال ساعات الليل، لوجود مصدر لطاقة التبخر^(٣).

يتضح من الجدول (١٠) والشكل (٥) تباين معدلات التبخر في توزيعها على أشهر السنة وبصورة عامة تتميز بالارتفاع حيث يبلغ مجموعه السنوي (٣٠١٠) ملم، فهو يفوق المجموع السنوي

١- علي مصطفى حسين القيسي، هور الحمار، دراسة في الجغرافية الطبيعية، بغداد، ٢٠٠٨، ص ٦٤.

٢- المصدر نفسه، ص ٦٨.

٣- عبد الله سالم عبد الله المالكي، مشكلة التصحر في محافظة ذي قار ووسائل الحد منها، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩٠، ص ٣٤.

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

للأمطار بمقدار (١٩) مرة، ويبلغ التبخر أقصاه خلال أشهر الصيف (حزيران ، تموز، آب) إلى (٤٤٢ ، ٤٧٦ ، ٤٢١) ملم على التوالي ، ليشكل نسبة (٤٨%) من مجموع التبخر السنوي ، وينخفض خلال أشهر الشتاء (كانون الأول ، كانون الثاني، شباط) بمعدلات (٧١ ، ٦٨.٤ ، ٩٦.٨) ملم على التوالي ليشكل (٥.٥%) من مجموع التبخر السنوي.

الجدول (١٠)

المعدلات الشهرية والنسبة المئوية للتبخر (ملم) محافظة البصرة للمدة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)

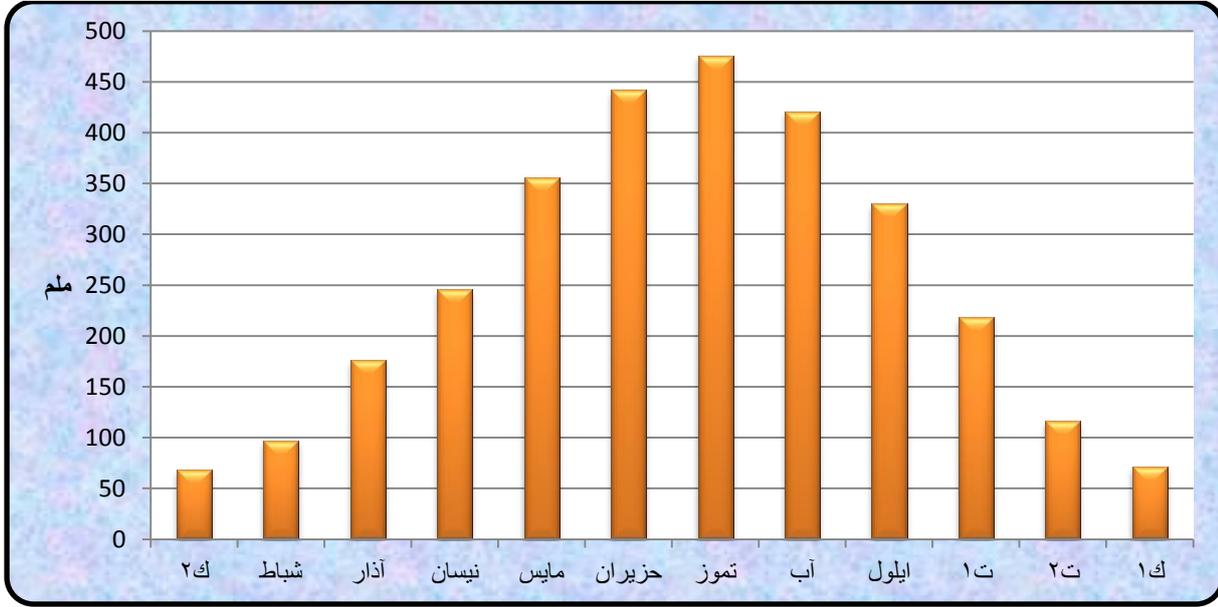
الأشهر	معدل التبخر (ملم)	نسبة التبخر %
ك٢	٦٨.٤	٢.٢
شباط	٩٦.٨	٣.٤
أذار	١٧٦	٥.٧
نيسان	٢٤٦	٨.٤
مايس	٣٥٦	١٢
حزيران	٤٤٢	١٤.٦
تموز	٤٧٦	١٥.٧
آب	٤٢١	١٤
ايلول	٣٣٠	١١
ت١	٢١٨	٧.٢
ت٢	١١٦	٣.٨
ك١	٧١	٢.٣
المجموع السنوي	٣٠١٠	١٠٠
المعدل السنوي	٢٥٠.٨	

المصدر - الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الشكل (٥)

المعدلات الشهرية ونسبة المنوية للتبخر (مم) محافظة البصرة للمدة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)



المصدر - بالاعتماد على بيانات الجدول (١٠) .

يتضح مما سبق إن ارتفاع المعدلات الشهرية للتبخر خلال اشهر الصيف والمصاحبة لانخفاض مناسب مجرى شط العرب في المحافظة يعمل على زيادة نسبة تركيز الملوثات فيه ولاسيما الأملاح التي تزداد تركيزها بفعل التبخر الشديد ، في حين يقل تأثير هذه العملية خلال أشهر الشتاء لانخفاض معدلات التبخر وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية.

رابعاً - التربة

تمثل التربة وحدة بيئية متكاملة ومترابطة في خصائصها ، ويمثل الإنسان أحد جوانب هذه البيئة ، فيما تمثل الأحياء الدقيقة في التربة والنباتات جانباً آخر فهي تعد الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية ، وان ترب منطقة الدراسة (قضائي ابي الخصيب والفاو) جزء من ترب السهل الرسوبي ، الخريطة (٥) ، وتعد في الوقت نفسه من الترب النهرية المنقولة من شمال العراق ، وهي ترابه منقولة بواسطة نهري دجلة والفرات وشط العرب والكارون وتتكون ترب

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الخريطة (٥)

ترب السهل الرسوبي في قضائي (ابي الخصيب و الفاو)



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :

- ١- الهيئة العامة للمساحة ، الخريطة الادارية لمحافظة البصرة ، مطبعة المساحة ، بغداد ، ٢٠٠٨ .
- ٢- المرئية الفضائية لعام ٢٠١٨ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

منطقة الدراسة من الطين والغرين والرمل التي جلبتها الأنهار المدروسة خلال العصر الحديث من الزمن الجيولوجي الرابع .

ان من أهم أنواع الترب التي يجري عليها شط العرب في منطقة الدراسة ، وكما ذكرها (1) كالتالي :-

أ- تربة كتوف الأنهار

وهي الترب المستثمرة زراعياً وتقع فيها جميع مراكز الاستيطان بالنسبة لقضاء أبي الخصيب وقضاء الفاو وتكون خصائصها كما يلي:-

١- تكون نسجه التربة خشنة إلى متوسطة من الرمل الدقيق *fine sand* إلى *sitty clay* .
loan

٢- موقعها يكون مرتفع نسبة إلى موقع ترب ترب أحواض الأنهار حوالي (٢-٣) متر أعلى من ترب أحواض الأنهار .

٣- مستوى الماء الأرضي يكون عميق تحت الظروف الطبيعية ويكون مجرى شط العرب كمنزل طبيعي لها ، لذا يصرف مائها باستمرار إلى المجرى .

٤- ان هذه الترب جيدة النفاذية الصرف تحت الظروف الطبيعية وعمق المياه الأرضية فيها لا يقل عن ما يقرب من مترين ، وتخفيض مستوى المياه الأرضية فيها ، وصرف المياه الزائدة عن حاجة النبات .

٥- أن ربيها يتم عادة بواسطة السيح ، نظراً لارتفاعها عن مستوى النهر ونستطيع القول بأن نسبة إلى هذه الصفات الخمسة فإن ترب كتوف الأنهار تعد من أجود الترب في السهل الرسوبي.

ب- ترب المنخفضات (حوض النهر)

وهي الأراضي غير المستثمرة زراعياً ، ويكون موقعها بعد ترب الأكتاف النهرية بعيداً عن مجرى النهر وتتميز بما يلي :

١- نسجة تربتها دقيقة (ناعمة) .

١ - وليد خالد العكدي ، علم البد ولوجي ، مسح الترب وتصنيفها ، جامعة بغداد ، ١٩٨٦ ، ص ٤ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

- ٢- تقع في اخفض منطقة من حوض النهر ، لذا فهي منخفضة طوبوغرافيا بالنسبة لترب الأكتاف وكثيراً ما تتحول إلى مستنقعات عند توفر المياه .
- ٣- مستوى الماء الأرضي مرتفع تحت الظروف الطبيعية وفي بعض أيام أسنه يكون عند السطح .
- ٤- رديئة الصرف ، وعالية الملوحة .
- ٥- عندما تكون جافة تتشقق عند السطح وتبدو فيه ظاهرة التشققات الطينية .
- ٦- تصلح للمراعي عند إخضاع مساحتها للإدارة الزراعية .

أن معدل ملوحة هذه التربة في قضاء اي الخصيب عالية جداً ، ويرتفع هذا المعدل كثيراً عند انخفاض الأرض ، وارتفاع مستوى المياه الأرضية المالحة في الفاو الجنوبي علما ان هذه التربة جميعها مهملة وغير صالحة للزراعة ، بسبب ارتفاع ملوحتها ، وقد خصص مساحه تبلغ (١١٣) دونماً في الفاو الجنوبي باتجاه خور عبدالله كملح حيث صممت على شكل أحواض تملأ بالماء في موسم الصيف فتتعرض للتبخر تاركة أملاحها على سطح الأرض وبعدها يجمع هذا الملح ليصنع ويبيع إلا ان هذه الممالح توقفت عن العمل حالياً.

خامساً – هيدرولوجية مجرى شط العرب

ان مياه مجرى شط العرب تمتد على سطح مياه الخليج العربي بحوالي (٥) كيلومتر ناقلاً مياهه بمعدل تصريف يعتمد على كمية وسرعة المياه الجارية فيه ومساحة المقطع العرضي فسرعة التيار في شط العرب تتباين زمانياً ومكانياً ، نتيجة لتباين تدفق تصريف الأنهار المغذية له ، فيمتاز التيار ببطء جريانه ، وذلك بسبب قلة انحدار قاعه ، وكذلك قلة انحدار سطح الماء خلال عملية المد وبالعكس خلال عملية الجزر^(١).

لقد تدهورت مياه شط العرب من ناحية خصائصه الكمية والنوعية ، وذلك بسبب قلة تصريف الانهار المغذية له ، وتدهور نوعيتها بسبب مرورها بأراضي زراعية خلال مجراها ونقلها لمياه البزل من تلك الأراضي الزراعية ومخلفات الصرف الصحي والتلوث البيئي خلال مرورها بالمحافظات أعلى النهر، مما انعكس سلباً على نوعية وكمية المياه الواردة للنهر، فضلاً عن ذلك ان انخفاض تصريف النهر ادى إلى انخفاض منسوب النهر ، ومن ثم تأثير ظاهرة المد من الخليج العربي وصعود المياه المالحة

(1) Albdaran, B, N, et al, - Erosion and Sedimentation Processes , in Shatt AL-Arab River – South of Iraq – Marina Mesopotamica - 2001 - PP – 91–93.

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

إلى كل مجرى شط العرب وأطراف دجلة والفرات^(١) وهنا يظهر ايضا التباين في كمية العناصر الغذائية والعناصر الملوثة .

اما بخصوص تصريف مياه شط العرب في المنطقة المدروسة

يتأثر الجزء الشمالي الغربي من الخليج العربي بجريان المياه العذبة القادمة من شط العرب (دجلة ، والفرات ، والكارون ، والسويب) ، ويتميز تصريف شط العرب بتباينه في المحصلة العامة سنوياً وشهرياً خلال أشهر السنة الواحدة ، ويرتبط هذا التباين بالأحوال المناخية لمنطقة تغذية انهار دجلة والفرات وروافدهما والكارون التي تشكل الروافد الرئيسية المغذية لمياه الشط ، وقد اختلفت نسبة ما يساهم به كل نهر من تلك الأنهار في ردف شط العرب بالمياه من وقت إلى آخر ، لذلك فإن أي عجز في مياه الأنهار الثلاثة المذكورة سوف يؤثر سلباً في تصريف شط العرب ، ويظهر اختلاف ملحوظ في التدفق الفصلي والسنوي ، إذ يصل تدفق شط العرب إلى أعلى مدى له خلال الفيضان الربيعي في أشهر (نيسان ، أيار ، حزيران) .

إن للجريان النهري من شط العرب دوراً في تكوين هذه التيارات التي تمتاز بضعف سرعتها بعد الانفتاح السريع للمجرى النهري عند اتصاله بالخليج العربي ، ويكون شط العرب عند التقائه بالخليج العربي بيئة مصب نهري حيث تتقدم المياه العذبة التي يصرفها النهر فوق المياه المالحة التي تكون إسفيناً مائياً يتغلغل بدورة نحو أعالي النهر، الملحق(١-٢-٣-٤-٥-٦) .

ويتأثر الجريان النهري لشط العرب بموجة المد التي تحدث في الخليج العربي حيث يبلغ معدل ارتفاع المد في شمال الخليج العربي قرب مصب شط العرب ما بين (٢ - ٣) أمتار على الرغم من انه قد يصل إلى (٤) أمتار^(٢) في بعض الأحيان ، ويصل تأثير المد والجزر إلى كل أجزاء مجرى شط العرب ويتقدم تأثيرها شمالاً بشكل ضعيف حتى الأقسام الجنوبية من

١- عمران راضي ثاني اللامي ، تأثير بعض الخصائص البحرية للخليج العربي على هيدرولوجية الجزء الشمالي لمجرى شط العرب ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ ، ص ٩٤ .

٢ - المصدر نفسه ، ص ٧٠ .

الفصل الثاني.....العوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

نهري دجلة والفرات ، كما يتباين التصريف في مجرى شط العرب من فصل إلى فصل آخر تبعاً إلى الأحوال المناخية في الحوض النهري ، وهذا بدوره يؤثر على تركيز الايونات والعناصر المغذية في مياه شط العرب .

تبين من الجدول (١١) والشكل (٦) أن تصريف مجرى شط العرب بدأت تنخفض خلال فصلي الرطب والجاف من عام ٢٠١٩ - ٢٠٢١ حيث كانت (٢٧٩ ، ٤٣١) م^٣/ثا خلال الفصل الرطب ، إما خلال الفصل الجاف بلغت (٢١٤ ، ٤٠١) م^٣/ثا ، ان هذا الانخفاض في قيم التصريف بسبب الاحتباس الحراري ، وارتفاع درجات الحرارة ، وسياسة دول الجوار .

الجدول (١١)

التصريف النهري (م^٣/ثا) خلال فصلي الرطب والجاف في مجرى شط العرب

السنة المائية	معدل تصريف شهر آذار	معدل تصريف شهر تموز
٢٠٢٠-٢٠١٩	٢٧٩	٢١٤
٢٠٢١-٢٠٢٠	٤٣١	٤٠١

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على : محمد قحطان نعمة ، تدهور خصائص المياه في نهر شط العرب وسبل معالجتها ، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة الصرة ، ٢٠٢٠ ، ص ٦٥ .

تعد دراسة التصريف النهري في شط العرب إلى بيان مصادر التغذية النهريه وكمية الايراد المائي والتي تؤثر على تراكيز العناصر المغذية في مياه شط العرب وخلال فصلي الدراسة الفصل الرطب (شهر اذار) ، والفصل الجاف (شهر تموز) تمثل الفترة الممتدة من (شباط - حزيران) بفترة الفيضان حيث يرتفع معدل التصريف ومستوى المنسوب بسبب تساقط الأمطار إضافة إلى ذوبان الثلوج في أعالي الحوض ووصولها خلال هذه الفترة إلى النهر ، وتتميز هذه الفترة بتعدد القمم التصريفية خاصة في السنوات الرطبة ، إما في الفترة الممتدة من (تموز - كانون الثاني) تعرف بأنها فترة الجفاف أو الصيهد حيث تتمثل بانخفاض معدل التصريف

الفصل الثاني.....العوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

بسبب قلة مصادر التغذية^(١)، كما ويتأثر تصريف نهر شط العرب بعاملَي التسرب والتبخر وأيضاً بعمليات الري، فضلاً عن فترات سقوط الأمطار.

لذا فإن تصريف النهر يتعرض إلى تغيرات كثيرة خلال أشهر السنة وكذلك من سنة إلى أخرى، حيث تتم السيطرة على هذه المناسيب من خلال المشاريع المقامة على النهر كالسدود والخزانات.

وبتبيين من الجدول (١١) والشكل (٦) ان المعدل السنوي للتصريف النهري لمجرى شط العرب يتذبذب بين (٦١.٩) م^٣/ثا للعام (٢٠١٩-٢٠٢٠) وبين (٣٠) م^٣/ثا للعام (٢٠٢٠-٢٠٢١)، وهذا يعتمد على التغذية والأمطار الساقطة، وهذا ينعكس على تراكيز الايونات الذائبة بمياه شط العرب وعلى المغذيات وعلى التلوث العضوي وعلى نسبة الأوكسجين المذاب.

سادساً- النبات الطبيعي

يختلف توزيع النبات الطبيعي على سطح الكرة الأرضية من مكان إلى آخر ويمكن القول ان توزيع النبات الطبيعي أوجدته ظروف البيئة التي ينمو فيها وان النبات الطبيعي يشمل النباتات التي تعيش في منطقة مياه شط العرب وفروعه أو على ضفافه بشكل بارز أو طاف أو غاطس أو تقضي على الأقل جزءاً من دورة حياتها في الماء.

تكثر النباتات المائية في القنوات الاروائية وفي جوانب المجرى، نتيجة بطء تيارات المد والجزر فيها، كما تقل في منطقة المصب (الفاو) حيث تخلو الأفرع الجانبية من النباتات إطلاقاً وهذا قد يعود لسببين أولاًهما سرعة تيارات المد والجزر فيها، وثانيهما الملوحة الناتجة عن دخول مياه الخليج العربي، وتنتشر أنواع من النباتات في منطقة شط العرب مثل الجولان اذي يصل ارتفاعه اكثر من متر، وشوما، والناصرى، والمياح، والشلنت(الشمبلان) وغيرها في منطقة الملتقى، بينما تنتشر

١ - صفية شاكر معتوق المطوري، شط العرب الخصائص الهيدرولوجية والاستثمارات المائية، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٦، ص ٤٢-٤٥.

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الآخري في منطقة المصب وهناك أنواع منتشرة على امتداد الشط^(١) مثل اشجار الصفصاف والطفرة تتداخل بينها شجيرات الشوك والعاقول وبعض حشائش الحلفا والثيل والغرب.

وتنتشر في معظم انهار منطقة الدراسة لاسيما غير المطهرة ، ومعظم ذنائب انهار الفاو الجنوبي نباتات القصب والبردي والجولان والأدغال المائية الآخري ، فيما تنمو نباتات الشمبلان في المناطق الأكثر عمقاً ، مما يؤثر في تقليل وخفض سرعة جريان المياه فيها وهذا يؤدي إلى زيادة تراكم الترسبات في قيعانها ، ومن ثم تؤدي إلى زيادة تركيز التلوث والإرساب في مياه المجرى^(٢).

كذلك قد يؤدي رمي النفايات الصناعية في مياه مجرى شط العرب إلى موت النباتات المائية ، وذلك لاحتواء تلك النفايات على مواد وعناصر سامة ، وتجدر الإشارة إلى ان أهمية النباتات المائية تأتي من خلال الأهمية البيئية ، إذ تكون جزءاً مهماً من النظام البيئي ، فضلاً عن أنها تساهم بالجزء الأساس من الإنتاجية الأولية بوساطة عملية التركيب الضوئي ، وهذا يعني ان أهميتها تفوق كثيراً الهائمات النباتية وتكون المصدر الأساس للغذاء ، وكذلك تعمل النباتات كملجأ للقواقع والروبيان والأسماك الصغيرة^(٣)، كما تعمل النباتات المائية في منطقة الدراسة على زيادة تركيز هذه العناصر في أجسامها ، لأهمية بعضها بوصفها مغذيات صغرى كما تعمل هذه النباتات في وقت الفيضان على زيادة تركيز المواد العالقة ، وذلك بسبب تراكمها على أجسام هذه النباتات .

(١) نجاح عبود حسين وآخرون ، مصدر سابق ، ص ٢٣٤ .
(٢) عصام طالب عبد المعبود السالم ، المصدر سابق ، ١٩٩٨ ، ص ٢٠ .
(٣) نجاح عبود حسين وآخرون ، المصدر السابق ، ص ٢٣٤ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

المبحث الثاني

العوامل البشرية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

تعد دراسة حجم ونمو السكان لأية دولة أو إقليم خطوة أساسية في عملية التطور الاقتصادي والاجتماعي ، فضلاً عن اثاره الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية ، فالهدف الكم لا النوع وتستمد دراسة حجم السكان أهميتها من أنها توفر قاعدة بيانات تستند عليها الدراسات وتبدو هناك علاقة طردية بين الحجم السكاني وطرح الفضلات حيث ان الظروف الجغرافية تؤثر على الحجمين وما من زيادة سكانية إلا ويصاحبها زيادة الفضلات⁽¹⁾ ، كما يتصف المجتمع بطبيعة متحركة بسبب الحركة الدائبة التي يتمخض عنها الزيادة أو النقصان العددي للسكان ، فلا وجود لمجتمع ساكن ، وينتج هذا التغير من خلال الفرق بين معدل المواليد ومعدل الوفيات ويعرف بالزيادة الطبيعية⁽²⁾ ، ومحافظة البصرة من المحافظات الجاذبة للسكان ، مما يؤدي إلى زيادة عدد سكانها وهذا ينعكس على حجم الفضلات المنزلية والزراعية .

أولاً- حجم السكان في محافظة البصرة ومعدلات نموهم

تعد دراسة حجم ونمو السكان لأية دولة أو منطقة خطوة أساسية في عملية التطور الاقتصادي والاجتماعي ، فضلاً عن إثارة البيئية ، كما ان العلاقة ما بين زيادة السكان والخدمات تحتم ان تكون أعداد السكان معروفه ولو بشكل تقديري ، ويحدد مفهوم حجم السكان بعدد من الأفراد الذين يتواجدون في منطقة محددة ووقت معين ، دون مراعاة لمستوياتهم الاقتصادية والاجتماعية، إما النمو السكاني فيعد أساساً لدراسة درجة التغير في حجم السكان في إقليم ما وفي مدة زمنية محددة ، ويعد نمو السكان لأية منطقة دليلاً على نموها الاقتصادي ونهضتها الاجتماعية ، بل ان نمو السكان يؤثر في خصائص السكان ، وبالتالي لحاجاتهم الصحية وقد خضعت البنية السكانية لمحافظة البصرة في الفترة الأخيرة إلى تغيرات متسارعة نتيجة للظروف السياسية والاجتماعية والاقتصادية التي مرت بها عبر أعوام طويلة غيرت من الخصائص السكانية للمحافظة وكانت الإحجام السكانية ومعدلات نموها على قائمة تلك الخصائص .

١- احمد البدوي محمد الشريعي ، الدراسة الميدانية أسس وتطبيقات في الجغرافية البشرية ، ط ١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠٠٤ ، ص ٢٩٧ .

٢- عبد الله عطوي ، جغرافية السكان ، ج ١ ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ٢٠١٠ ، ص ١٤٩ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

ومن تحليل معطيات الجدول (١٢) يظهر ان جميع الوحدات الإدارية قد أظهرت ارتفاعا في إجمام سكانها ما عدا تعداد (١٩٨٧) الذي اظهر نموا سالبا في معظم هذه الوحدات باستثناء قضائي الزبير والمدينة والذي يفسر في ضوء زيادة الهجرات الوافدة إلى هذين القضائين من أفضية المحافظة الأخرى ، نتيجة الفراغ أو الخلل السكاني الذي أصاب هذه الأفضية بسبب الحرب العراقية الإيرانية ولبعد هذين القضائين عن تأثيرات العمليات العسكرية ، ويبدو واضحا من معطيات الجدول (١٢) ان ارتفاع حجم سكان أفضية البصرة قد انعكس على معدلات النمو بشكل فاق المعدل العام وكان ذلك واضحا لأفضية (البصرة ، الزبير، القرنة، المدينة) ويمكن ان يعزى هذا الارتفاع في معدلات النمو إلى الهجرة المستمرة التي شهدتها تلك الأفضية ، بسبب توفر فرص العمل ، فضلاً عن النمو الطبيعي وتحسن الأوضاع الحياتية لاسيما في مجالات الصحية^(١)، وعموما تبين من الجدول (١٢) أيضا ان عدد سكان لعام ٢٠١٢ ، في قضاء ابو الخصيب حوالي (١٩٨٥٠٤) نسمة ، ، وسكان قضاء الفاو حوالي (٣٧٧٠٠) نسمة .

الجدول (١٢)

سكان منطقة الدراسة (نسمة) للمدة (١٩٤٧-٢٠١٢)

عدد السكان (نسمة)					القضاء
٢٠١٢	٢٠٠٧	١٩٨٧	١٩٦٥	١٩٤٧	
١٩٨٥٠٤	١٦٢٧٤٠	٦٩٨٠٠	٦٢٣٤٤	٥٩٧٠٩	ابي الخصيب
٣٧٧٠٠	١٨٨٩٠	--	٣٥٨٠٩	٢١١٨٨	الفاو

المصدر- ابتهاج شاكر مجيد ، تقييم جغرافي لمؤشرات الإصحاح البيئي ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٩ ، ص٤٢ .

وإجمالاً يمكن القول انه في ظل الزيادة السكانية وتدفق العديد من السكان إلى منطقة الدراسة وخاصة المهاجرين منهم ، فمن الطبيعي ان يؤدي هذا إلى مشكلات بيئية .

ويتبين من الجدول (١٣) أيضاً ان عدد السكان لعام ٢٠١٦ في قضاء ابي الخصيب حوالي (٢١٥٨٤٥) نسمة ، وسكان قضاء الفاو حوالي (٤٠٨٩٢) نسمة

^١ باسم عبد العزيز عمر العثمان ، سكان البصرة في نصف قرن دراسة جغرافية ، مجلة كلية آداب البصرة ، (وقائع بحوث المؤتمر العلمي الأول لكلية الآداب) ، العدد (٣٥) ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٢ ، ص٢٢٠ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الجدول (١٣)

تقديرات عدد السكان (نسمة) في منطقة الدراسة

القضاء	عدد السكان لسنة ٢٠١٦	عدد السكان لسنة ٢٠١٧	معدل النمو %
ابي الخصيب	٢١٥٨٤٥	٢٢٨١٣٦	٣.١٥
الفأو	٤٠٨٩٢	٤٣١٥١	٨.٨

المصدر - بالاعتماد على :-

- ١- وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء، تقديرات السكان لمحافظة البصر ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .
- ٢- ابتهاج شاكر مجيد ، تقييم جغرافي لمؤشرات الإصحاح البيئي ، أطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٩ ، ص٤٢ .

فقد بلغت نسبة تقديرات عام ٢٠١٧ قضاء ابي الخصيب بلغ حوالي (٢٢٢٦٤٤) نسمة و بلغت نسبة قضاء الفأو (٤٢٠٥٦) نسمة .

من الطبيعي ان يؤدي هذا إلى مشكلات اجتماعية تنعكس سلباً على توفر الخدمات الصحية والعلاجية والبيئية أو تصبح الأمور أكثر تعقيداً ، ومن هذه تبرز مشكلة تلوث المياه بشكل واضح ، وان دراسة اعداد السكان يعد من اهم المتغيرات التي تساعد على استشراف التوجه المستقبلي للخدمات البيئية لمحافظة البصرة، كما يعد من العوامل المؤثرة في الخدمات البيئية لذا فإن البحث في تقديرات الاحتياجات المستقبلية من الخدمات في محافظة البصرة يتطلب مواكبة ما يطرأ على المجتمع من تغيرات متوقعة في عدد السكان وما يقابلها من مؤسسات وفق المعايير التخطيطية المحلية بغية رفع كفاءتها ، وتحقيق فرصة متساوية لجميع سكان المحافظة عموماً ان الزيادة في عدد السكان تحتاج إلى خدمات أكثر لغرض التصدي للمخلفات المنزلية والصناعية ، وعدم تأثيرها على مياه الأنهار وبالأخص مجرى شط العرب في محافظة البصرة كون معظم الاقضية تقع على أكتاف مجرى شط العرب .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

ثانياً - مصادر الصرف الصحي

يعد مشروع شبكة مجاري البصرة من المشاريع الكبيرة من ناحية اهمية البيئية والكلفة ويعد نظام شبكة مجاري محافظة البصرة من النوع المركب أو المختلط ، إذ ان نحو (٤٠%) من مساحة المحافظة مخدوم بالنظام المنفصل ، أي ان هناك شبكة خاصة لتصريف المياه القذرة ، وأخرى لتصريف مياه الأمطار و(٦٠%) من مساحة المحافظة مخدوم بالنظام المشترك^(١) ، الخطورة تكمن في وجود قنوات صرف المياه الثقيلة المفتوحة .

ان مجاري مياه الأمطار في محافظة البصرة تنقل إلى النهر مطروحات كبيرة حتى موسم الصيف، حيث تطرح في المجاري بشكل غير قانوني ، ويعد موسم الخريف اخطر المواسم بالنسبة لاحتمال حدوث تلوث شامل للنهر في محافظة البصرة ذلك عند هطول الامطار ، إذ تعمل هذه الأمطار على جرف الكميات الهائلة من المواد العضوية الذائبة والعالقة والصلبة التي كانت قد تجمعت خلال موسم الصيف دافعة اياها إلى النهر الذي لا يزال مستوى تصريفه منخفضاً ، مما يهدد بتلوث عام واحتمال إبادة كاملة للحياة المائية وخاصة الموجودة في المنطقة^(٢) .

ثالثاً - المصادر الزراعية

تبلغ مساحة الأراضي العراقية الصالحة للزراعة في المناطق الواقعة على ضفتي شط العرب (٤٥٦.٧٥٣) دونماً ، والمساحة المستثمرة للزراعة منها (١٢٩.٧١٩) دونماً لسنة ٢٠٠١^(٣) وازدادت مساحات الأراضي الزراعية في السنوات الأخيرة مما أدى إلى زيادة استهلاك المياه ، فقد يحتاج الدونم الواحد إلى (٣٦٠٠) م^٣ في السنة بصورة عامة ويضاف إليها (١٠) مليارات متر مكعب تضيع عن طريق التبخر فيصبح المجموع حوالي (٤٨) مليار / م^٣^(٤). الخريطة (٦) تبين توزيع القنوات الاروائية على امتداد مجرى شط العرب في منطقة الدراسة ، والخريطة (٧) تبين امتداد الاراضي الزراعية لعام .

^١ - كاظم عبد الوهاب الاسدي ، بشرى رمضان ياسين ، تحليل بيئي للتباين المكاني لتلوث مياه شط العرب ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد الرابع ، ٢٠٠٢ ، ص ١٠٤ .

^٢ - سرور عبد الأمير حمزة الباهلي ، التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ ، ص ٤٨ .

^٣ - كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي وآخرون ، مصدر سابق ، ص ١٠٤ .

^٤ - ماجد السيد ولي محمد ، المشاكل التي تتعرض لها الموارد المائية والسطحية في العراق ، مجلة الجغرافي العربي ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٦ ، ص ١٨٩ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

يؤدي النشاط الزراعي دوراً أساسياً في عملية تلوث مياه شط العرب ، إذ ان انخفاض مستوى قاع النهر عن الأراضي الزراعية الواقعة على جانبيه ساعده على ان يكون بمثابة مزل لا سيما في فترة الجزر ، إذ تحمل مياه البزل من هذه الأراضي إلى شط العرب بقايا الاسمدة

الخريطة (٦)

توزيع القنوات الاروائية على مجرى شط العرب في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على :

- ١- الهيئة العامة للمساحة ، الخريطة الادارية لمحافظة البصرة ، مطبعة المساحة ، بغداد ، ٢٠٠٨ .
- ٢- المرئية الفضائية لعام ٢٠١٨ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

الخريطة (٧)

مساحة الغطاء النباتي في قضائي(ابي الخصب والفاو) منطقة الدراسة



المصدر- من عمل الباحثة بالاعتماد على :

- ١- الهيئة العامة للمساحة ، الخريطة الادارية لمحافظة البصرة ، مطبعة المساحة ، بغداد ، ٢٠٠٨ .
- ٢- المرئية الفضائية لعام ٢٠١٨ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

العضوية والكيميائية ومختلف أنواع المبيدات الزراعية والأملاح وبعض مخلفات المواد الصلبة فالأسمدة الكيميائية وما تحويه من نسب عالية من النتروجين والفسفور والنترات المجروفة مع مياه البزل تعمل على زيادة نسبة المواد الملوثة في الماء وتؤدي بالتالي إلى عدم صلاحيته للاستخدامات المنزلية والشرب ، ومن المحتمل ان يصل تركيزها إلى (٣٠) جزءاً من النتروجين لكل مليون جزء من مياه الأنهار مما يساعد على ظهور حالة التلوث بايولوجياً .

تختلط بمياه مجرى شط العرب أيضا المواد الكيماوية الناتجة من استخدام المبيدات في مكافحة الآفات الزراعية والإعشاب الضارة بالمحاصيل ، وذلك عن طريق بزل مياه الأراضي الزراعية المعالجة بالمبيدات ذات السمية العالية للكائنات المائية ، ومن المحتمل بقاؤها لمدة طويلة في المحيط المائي ، إذ ان كمية المبيدات المستخدمة في الفصل الحار أكثر من الفصل البارد ، وهذا يسبب نقلها إلى مياه شط العرب خلال عمليات الري السطحي التي تعتمدها الزراعة في المنطقة^(١) .

ان الاستخدام غير الأمثل لمياه البزل واختلاطها بالمياه الجارية بعد ان تنصرف الأملاح والمبيدات من الأراضي الزراعية إلى المجرى عبر (٦٣٥) قناة للري والبزل ، وكذلك سوء استخدامها أحيانا كل ذلك أسهم في زيادة نسبة تلوث مياه شط العرب لاسيما وان هذه القنوات تستخدم أساسا لصرف المياه الثقيلة ومياه الامطار أيضا^(٢) .

رابعاً- المصادر الصناعية

شيدت على مجرى شط العرب العديد من المعامل والمنشآت الصناعية التي ترمي فضلاتها في مجراه وروافده علماً ان معظم هذه المنشآت الصناعية واقعة بالقرب من النهر ، كما أنها تمتاز باختلاف واضح في نوع الإنتاج وكميته ، وهذا ما نلاحظ تأثيره في كمية المياه المستهلكة والمياه المصروفة من هذه المنشآت إلى البيئة المائية .

واهم المشاريع الصناعية المقامة على مجرى شط العرب معمل الورق ، وحقول نهران عمر ومحطة الهارثة الحرارية الكهربائية ، ومحطة كهرباء النجيبية ، وميناء المعقل ، ومرسى المفتية والصناعات الغذائية ، والمشروبات الغازية ، ومطاحن الحبوب ، ومعامل الثلج ، وصناعة الجلود ، ومعامل الإصباغ ، وورش تصليح الزوارق والسفن في مزلف الميناء والعشار والمكائن الثقيلة والزراعية ،

١- كاظم عبد الوهاب الاسدي وآخرون ، مصدر سابق ، ص ٩٨ .

٢- المصدر نفسه ، ص ١٠٠ .

الفصل الثانيالعوامل الجغرافية المؤثرة على تراكيز العناصر المغذية في مياه محطات الدراسة

وميناء أبو فلوس لتصدير النفط ورسو البواخر التجارية ، ومصفى عبادان النفطي الذي يقع على الضفة الأخرى منه ، ومرسى الفاو لرسو زوارق الصيد ونفايات الصيد البحري... الخ ، وهي تتخذ توزيعاً جغرافياً في منطقة الدراسة^(١).

وتصب المخلفات الصناعية في مجرى شط العرب مباشرة أو عن طريق القنوات الاروائية و لقد تقدمت الصناعة كثيراً في السنوات الأخيرة في قطرنا لا سيما في القسم الجنوبي ، وتسبب المخلفات الصناعية غير المعالجة التي تصب في شط العرب تأثيراً بالغ الضرر والخطورة على بيئته ، كما تختلف هذه المخلفات في حجمها وتركيبها وخواصها من صناعة لأخرى ، وما يمكن ان ينتج عنها من تلوث كيميائي أو حراري أو بيولوجي الذي يختلف أيضاً باختلاف مساحة ونوعية المسطح المائي المستقبل لها .

ان بعض المخلفات تتحلل بسرعة لتكون مواد غير ضارة ، إلا ان وجودها بتركيز عالية قد يؤدي إلى اضطرابات في النظام البيئي ، وان المشكلة في تلوث الأنهار في المواد المطروحة التي لا تتحلل ومنها الفلزات والمركبات العضوية غير القابلة للتحلل ، إذ انها تترسب كما هي في القاع أو تمتص من الرسوبيات والإحياء المائية ، كما ان بعض الإحياء تستطيع تحويل هذه المركبات إلى أخرى أكثر سمية ، وتعد محافظة البصرة من المحافظات الرئيسة في القطر صناعياً وخصوصاً الصناعات الملوثة للبيئة ، إذ تنتشر العديد من الصناعات على ضفاف

شط العرب أو قريباً منه وتصرف فائض الصناعة من المياه الصناعية ومياه الصرف الصحية والإمطار حيث تحتوي منطقة الدراسة على كثير من الملوثات الصناعية من خلال المخلفات الناتجة من معمل حلاوة نهر خوز ، ومعامل كبس التمور ، ومحطات تنقية المياه المحلية ، وهناك ورش لتصليح السيارات والإطارات ومرسى للسفن ، وصناعة الزوارق إضافة إلى ميناء أبو فلوس ، ومصفى عبادان النفطي ، وهذا يساهم في زيادة تركيز الملوثات في مياه شط العرب .

١- جابر حميد عليوي الجبوري ، هيدروكيميائية نهر دجلة وتلوث رسوبيات بين حمام العليل وبغداد، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٩٧ ، ص ١٠.



الفصل الثالث
المتغيرات الفيزيائية و
الكيميائية لمياه محطات
الدراسة

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

تم اخذ عينات مياه من على جانبي شط العرب الشرقي والغربي وخلال الموسمين وتحليل خصائصهم الفيزيائية والكيميائية ومقارنة ذلك مع المعيار .

الجدول (١٤)

مواقع محطات الدراسة بالنسبة لخطوط الطول ودوائر العرض

الإحداثيات		موقع المحطة
دوائر العرض	خطوط الطول	
٣٠,٣١	٤٧,٥٠	١
٣٠,٣٠	٤٧,٥٢	٢
٣٠,٢٩	٤٧,٥٥	٣
٣٠,٢٧	٤٨,٠٠	٤
٣٠,٢٥	٤٨,١٠	٥
٣٠,٢٢	٤٨,١٥	٦
٣٠,٢١	٤٨,١٨	٧
٣٠,٢١	٤٨,٢١	٨
٢٩,٦٠	٤٨,٣٥	٩

المصدر- من عمل الباحثة اعتماداً على العمل الميداني .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (١٥)

لائحة منظمة الصحة العالمية (WHO) لمواصفات صلاحية الماء للاستخدام البشري

المادة	الحد الأقصى المسموح للمواصفات العالمية
اللون ، الطعم ، الرائحة	طبيعي ومقبول
التوصيلية الكهربائية (E.C.)	١.٦٠ (مليسمز / سم)
الأملاح الذائبة الكلية (TDS)	٥٠٠ - ١٥٠٠ (ملغم / لتر)
درجة الحمضية والقاعدية (PH)	٦.٥ - ٨.٥
الكبريتات (SO4)	٤٠٠ (ملغم / لتر)
الكلوريدات (Cl)	٢٥٠ (ملغم / لتر)
الكالسيوم (Ca)	٢٠٠ (ملغم / لتر)
المغنيسيوم (Mg)	١٥٠ (ملغم / لتر)
الصوديوم (Na)	٢٠٠ (ملغم / لتر)
البوتاسيوم (K)	١٢ (ملغم / لتر)
البيكاربونات Hco3	200 (ملغم / لتر)
الفوسفات	٠.٠٤ (ملغم / لتر)
COD	٣ (ملغم / لتر)
BOD	٣ (ملغم / لتر)

Standard (1) -World Health Organization(WHO)Drinking Water Guidelines and
.Geneva 2002p6

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (١٦)

صلاحية المياه للاستخدامات المختلفة

صناعات غذائية	صلاحية المياه شرب الحيوانات	حدود صلاحية المياه للري الزراعي	المواصفات القياسية العراقية للشرب	مواصفات منظمة الصحة العالمية ٢٠٠٤	المتغيرات
٥٥٠	٥٠٠٠-٢٥٠٠	٢٠٠٠ - ٠	١٥٠٠	١٥٠٠	TDS
		٣ - ٠	١.٥	١.٥	EC
	٢٠٠٠-١٠٠٠	٨٠٠ - ٠	٢٠٠	٢٠٠	Na
١٢٠	١٠٠٠-٥٠٠	٤٠٠ - ٠	٢٠٠	٢٠٠	Ca
٠.٢	٥٠٠-٢٥٠	٦٠ - ٠	١٠٠	١٥٠	Mg
	-	٧٨ - ٠	١٠	١٠	K
٣٠٠	٣٠٠٠-١٥٠٠	٧٠.٩ - ٠	٣٥٠	٦٠٠	Cl
٢٥٠	١٠٠٠-٥٠٠	٩٦٠ - ٠	٤٠٠	٤٠٠	SO4
-	٥٠٠	٦١٠-٠	-	٣٠٠	HCO3
٤٥	٤٠٠-٢٠٠	١٠- ٠	٥٠	٥٠	NO3
		١٥- ٠		٠.٠٤	Po4

المصدر- كريم خلف محل الموسوي ، مصادر الاملاح الذائبة في مياه نهر الفرات ضمن محافظة المثنى ، رسالة

ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ ، ص ١٠٤-١١٦ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (١٧)

الحدود القصوى لمؤشرات نوعية المياه الصالحة لعيش الأسماك والأحياء المائية الأخرى

المادة	ملغم/لتر
الاس الهيدروجيني (pH)	٩-٥
الرواسب العالقة (S.S)	٣٠
الحاجة الحياتية المذاب للأوكسجين	٢٠

المصدر:

1-Sac Peter "The Nature & Effects Of Industrial Effluents, "Chem Eng. (London) No. 237, 1973, P.2551.N.K.al- Daham Etal, "Industrial Pollution In Land Waters in Iraq-A fishery Problem," J.al-Khaliji Al-Arabi,13(1).

٢- سرور عبد الأمير حمزة الباهلي ، التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ ، ص ١٥٢ .

أولاً - الخصائص الفيزيائية

١- درجات الحرارة في مياه شط العرب في منطقة الدراسة

تعد درجة حرارة المياه من العوامل البيئية المهمة ، لأنها تؤثر على تواجد وكثافة وتوزيع الإحياء المائية ، فضلاً عن تأثيرها على الصفات الفيزيائية والكيميائية (١) ، وفي الدراسة الحالية أظهرت درجة الحرارة في مياه شط العرب ضمن المقطع المدروس اختلافات فصلية وموقعية واضحة بسبب العوامل المناخية المتباينة ، ولأن درجة حرارة الأوساط المائية تقتزن بدرجة حرارة الهواء الملامس لها .

يتضح من الجدول (١٨) والشكل (٦) ان درجة الحرارة في جميع المواقع للفصل الرطب للمحطة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة التاسعة)

(١) رائد سامي عاتي ، خصائص المياه في شط العرب والمصب العام ومستويات تلوثها ببعض العناصر الثقيلة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٤ ، ص ٢٤ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

بلغت (١٢ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٣.٨ ، ١٤.٤ ، ١٤.٥ ، ١٤.٨ ، ١٨ ، ٢٠) درجة مئوية ، فيما تراوحت بين (٢٠ - ١٢) درجة مئوية للمحطة التاسعة والأولى على التوالي مع وجود تغير طفيف فقد ارتفعت في المحطة السابعة والثامنة أيضا مقارنة مع جميع المحطات الأخرى بدرجتين فقط إما في الفصل الجاف ارتفعت درجة حرارة مياه القنوات المدروسة في جميع المواقع للفصل الجاف للمحطة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) لتبلغ (٢٥ ، ٢٥ ، ٢٣ ، ٢٥ ، ٢٥ ، ٢٥ ، ٢٨ ، ٣٠ ، ٣١) درجة مئوية وتراوحت بين (٢٥ - ٣١) درجة مئوية للمحطة السابعة والتاسعة على التوالي ، كما موضحة في الجدول (١٨) والشكل (٦) ، وتبين ان درجة حرارة المياه في المحطات المدروسة تزداد في الفصل الجاف مقارنة بالفصل الرطب ، وفي كلا الفصلين تزداد باتجاه الجنوب ، ويرجع التباين في درجة الحرارة إلى عدة أسباب منها درجة حرارة الهواء ، وعمق المجرى ، وسرعة حركة المياه وزيادة التصريف ، وترتفع في منتصف النهار .

الجدول (١٨)

درجة حرارة المياه (مئوي) لمياه المحطات المدروسة في شط العرب

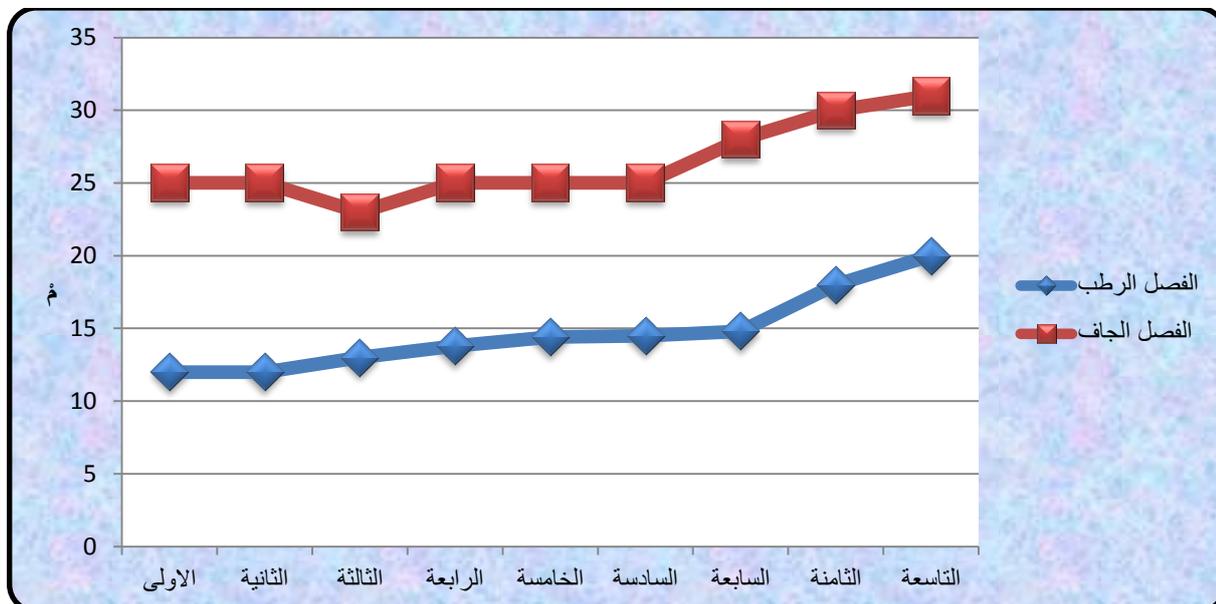
المحطة	الفصل الرطب	الفصل الجاف
الأولى	١٢	٢٥
الثانية	١٢	٢٥
الثالثة	١٣	٢٣
الرابعة	١٣.٨	٢٥
الخامسة	١٤.٤	٢٥
السادسة	١٤.٥	٢٥
السابعة	١٤.٨	٢٨
الثامنة	١٨	٣٠
التاسعة	٢٠	٣١

المصدر - من عمل الباحثة اعتماداً على التحاليل المخبرية .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الشكل (٦)

التغيرات الموقعية والفصلية لدرجات الحرارة (منوية) في مياه محطات الدراسة



المصدر- بالاعتماد على الجدول (١٨).

وعموماً ان ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعلات في الأوساط المائية ، كما تسرع من استهلاك كمية الأوكسجين المذاب في الماء ، ويزداد التبخر مما يؤدي إلى زيادة تركيز الايونات والملوثات^(١) ، وعند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل إليه بعض الباحثين^(٢) نجد ان درجة الحرارة سجلت ارتفاعاً ملحوظاً بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري.

(١) Scheleske, C.L. and D.A.Hodell. 1995. Using carbon isotopes of bulk sedimentary organic matter to reconstruct the history of nutrient loading and eutrophication in lake Erie. Limnol. ceanogr. 40(5):918-929.

٢- أزهار علي عبد الله الصابونجي ، الطحالب القاعية كدليل بيولوجي للتلوث العضوي في شط العرب وبعض قنواته ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ٢٠١١ ، ص ١٧.

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

٢- قيم العكورة في مياه شط العرب المدروسة

وهي احدى معايير نوعية المياه التي تحدد محتوى المياه من الرواسب العالقة والمواد العضوية ويرجع سبب وجودها اما إلى زيادة المواد العالقة أو من انجراف التربة من الضفة وخلال ما يطرح من مخلفات صناعية وزراعية ، وكذلك مخلفات الصرف الصحي .

أظهرت قيم الشفافية (العكورة) التي هي مقياس لدرجة نقاوة المياه من نتائج الدراسة ارتفاع قيم العكورة (*Nephelometric Turbidity Units*) كلما اقتربنا من مصدر التلوث أو المواد الذائبة والعالقة ، وهذا يعزى بطبيعة الحال إلى زيادة نسبة الملوثات التي تطرح من المصانع والمعامل وبعض المؤسسات الصحية التي تطرح مياهها مباشرة إلى شط العرب ومن تقدم تيارات المد القادمة من الخليج العربي أو الارسابات الريحية وهذا يتفق مع ما وجدته كل من دراسة السويج^(١) ، وكذلك ما أشارت إليه المظفر^(٢)، وتميزت الفترة خلال الفصل الرطب بارتفاع درجة العكورة مقارنة مع الفترة الجافة ، وذلك كون فترة تساقط الامطار وما تجرفه من أتربه ورواسب ، فضلاً عن زيادة سرعة التيار ، كما يلاحظ بشكل عام ارتفاع قيم العكورة في جميع المحطات للفصل الرطب مقارنة مع الفصل الجاف ، وهذا يتفق ايضاً مع ما جاء به *Antoine and AL-Saadi*^(٣) خلال دراستهم لمياه شط العرب ، كما تزداد قيم العكورة من المحطة الخامسة إلى المحطة التاسعة .

١- عرفات رجب أحمد السويج ، دراسة لمنولوجية مقارنة شط العرب وقناة الخورة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ ، ص٢٣ .

٢-رجاء عبد علي محمد حسين المظفر ، حياتية تكاثر الشلق *Aspius uorax Heckel* في قناة كرمة علي - محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ ، ص٢٤ .

(٣) Antoine, S.E. and H.A. AL-Saadi. 1982. Limnological studies on the Polluted Ashar Canal and Shatt AL-Arab river at Basrah (Iraq) . Interv. Ges. Hydrobiol. 67(3) : 405 – 418

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

يتضح من الجدول (١٩) والشكل (٧) ان معدلات قيم العكورة في مياه شط العرب في المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة الثامنة ، التاسعة) بلغت (٢٠.٥ ، ٤٢.٢٥ ، ٢٩.٥٥ ، ٦٣.١ ، ٩٣.١ ، ٧٩.٥ ، ١٢٢.٣ ، ١٠٠ ، ٩١.٥٥) NTU على التوالي ، وتراوحت بين (٢٠.٥ - ١٢٢.٣) NTU للمحطة الأولى والسابعة على التوالي لفصل الرطب ، والسبب في ارتفاع درجة العكورة وعدم نقاوة المياه بسبب زيادة الإمطار وسرعة التيار بسبب ضيق المقطع العرضي للمجرى في المحطة السابعة (السيبية) ، وزيادة كمية الرواسب التي ينقلها المجرى .

ومن خلال الجدول (١٩) والشكل (٧) ، فقد تراوحت معدلات قيم العكورة في مياه شط العرب في المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة السابعة ، الثامنة ، التاسعة) لتبلغ (١٥.٦ ، ٢٠.٦٥ ، ٣٣.٢٠ ، ١٤.٩٥ ، ٥١ ، ٣٣.٧ ، ٣٥.٤٨ ، ٤٢ ، ٤٩.٦) NTU على التوالي ، وتراوحت بين (٢٠.٥ - ١٢٢.٣) NTU ، وتراوحت قيم العكورة بين (١٥.٦-٤٩.٦) NTU للمحطة الأولى والتاسعة على التوالي وللصقل الجاف وقد ذكر الحسن^(١) أن المياه تعد نقية جدا إذا كانت درجة العكورة اقل من (١٠) NTU وعموما كانت درجة النقاوة لمياه شط العرب وللصقلين أكثر من المطلوب.

١- شكري ابراهيم الحسن ، مصدر سابق ، ص ٣٢ .
* يقصد بالجانب الغربي الجانب الغربي لشط العرب اما الجانب الشرقي فيقصد به الجانب الشرقي لشط العرب

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (١٩)

قيم العكورة للمحطات المدروسة في مجرى شط العرب

المحطة	الفصل الرطب			الفصل الجاف		
	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل
الأولى	١٠.٥	٣٠.٥	٢٠.٥	١٢.٦	١٨.٦	١٥.٦
الثانية	٥٠.٤	٣٤.١	٤٢.٢٥	١٩.٨	٢١.٥	٣٠.٦٥
الثالثة	٣٢.٥	٢٦.٦	٢٩.٥٥	٨.٤١	٨	٣٣.٢
الرابعة	٦١.٩	٦٤.٣	٦٣.١	١٧	١٢.٩	١٤.٩٥
الخامسة	١٠.٧	٨٠.٦	٩٣.٨	٨١.٧١	٢٠.٣	٥١
السادسة	٧٠.٥	٨٨.٥	٧٩.٥	٢٦.١	٤١.٣	٣٣.٧
السابعة	٧٣.٦	١٧١	١٢٢.٣	٥.٩٧	٦٥	٣٥.٤٨
الثامنة	٤١.٦	٣٧.٨	١٠٠	١٠.١	١١٠	٤٢
التاسعة	٩٠.٤	٩٢.٧	٩١.٥٥	٣٦.٩	٦٢.٣	٤٩.٦

المصدر - بالاعتماداً على التحاليل المختبرية في كلية العلوم .

الشكل (٧)

التغيرات الموقعية والفصلية لقيم العكورة (NTU) في محطات الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الجدول (١٩).

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

ثانياً - الخصائص الكيميائية

١ - قيم التوصيلية الكهربائية في مياه محطات الدراسة (EC)

تعرف على انها قابلية واحد سننمتر مكعب من الماء على توصيل تيار كهربائي عند درجة حرارة (٢٥) م° ، وان المحدد الأساسي للتوصيلة هو كميته الايونات المذابة ودرجة الحرارة وكلما ارتفعت درجة حرارة الماء كلما ارتفعت تراكيز الايونات المذابة وازدادت قيم التوصيلية وان درجة حرارة مياه شط العرب ترتفع في الفصل الجاف مقارنة مع الفصل الرطب ، وكلما اتجهنا جنوبا باتجاه الخليج العربي .

لوحظت تغيرات واضحة في قيم الملوحة بدلالة مؤشر التوصيلية الكهربائية بين فصلي الرطب والجاف ، إذ ازدادت قيم الملوحة في المحطات المدروسة خلال فصل الجاف ، بسبب ارتفاع درجة حرارة الهواء والماء ، مما يؤدي إلى انخفاض مستوى الماء ، وزيادة معدلات التبخر ، ويمكن عزو ذلك أيضاً إلى زيادة كمية الملوثات التي تطرح والمتمثلة بالفضلات المنزلية أو الصناعية ، وتتفق هذه النتائج ونتائج الدراسة التي قام بها (الخفاجي)^(١) في دراسته لمجموعة من العوامل الفيزيائية والكيميائية المؤثرة في ملوحة مياه شط العرب ، وقد عزا سبب ذلك إلى ارتفاع محتوى المياه من أيونات الكلورايد ، وقد توصلت بعض الدراسات^(٢) إلى إن انخفاض ملوحة مياه شط العرب للفصل الرطب مقارنة مع الفصل الجاف بسبب عمليات التخفيف من الإمطار المتساقطة ، وقلة التبخر ، وزيادة التصريف .

١ - خالد خصاف صالح الخفاجي ، دراسة حياتية لروبيان المصببات H.Milne – Exopalaem Stylirerus Edwards في شط العرب عند مدينة الفاو ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٢ ، ص ١٤ .

٢ - المصدر نفسه ، ص ١٧ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

تبين من الجدول (٢٠) والشكل (٨) أن قيم التوصيلية الكهربائية للمحطات (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) بلغت (٤.٤٢ ، ٤.٥٩ ، ٣.٩١ ، ٤.٤١ ، ٤.٢٩ ، ٤.٥٢ ، ٤.٤٤ ، ٥.٨٨ ، ٦.٢٧) مليسمنز/ سم تراوحت بين (٤.٢٩-٦.٢٧) مليسمنز /سم للمحطة الخامسة والتاسعة على التوالي خلال الفصل الرطب ، اما خلال الفصل الجاف يوضح الجدول (٣١) والشكل (١٣) سجلت للمحطات (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم (٦.٥٠ ، ٦.٤٣ ، ٦.٨٥ ، ٦.٩٢ ، ٧.٠٦ ، ٧.٠٤ ، ٧.٤٤ ، ٧.٧٧ ، ٨.٠٩) مليسمنز/ سم ، وتراوحت بين (٦.٤٣-٨.٠٩) مليسمنز/سم للمحطات الثانية والتاسعة على التوالي وفي الوقت نفسه كانت قيم التوصيلية الكهربائية عالية في في الفصل الجاف مقارنة مع الفصل الرطب ، ويرجع ذلك إلى عوامل عديدة منها انخفاض التصريف ومناسيب النهر في الفصل الجاف وغلق الجانب الإيراني لنهر الكارون ، كما تبين أن ارتفاع قيم التوصيلية الكهربائية

الجدول (٢٠)

قيم التوصيلية الكهربائية (مليسمنز/سم) للمحطات المدروسة في مياه شط العرب

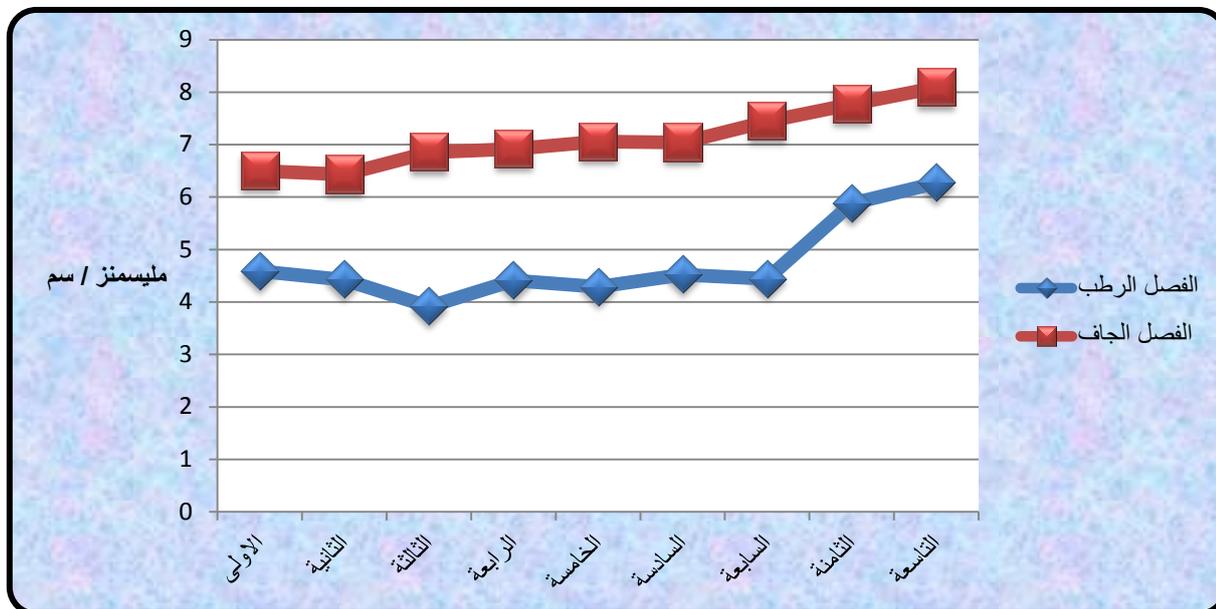
المحطة			الفصل الرطب			الفصل الجاف		
المحطة	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل	الجانب الغربي	الجانب الشرقي
	الأولى	٤.٢٩	٤.٨٩	٤.٥٩	٦.٦	٦.٤٠	٦.٥	٦.٤٠
الثانية	٤.٢٥	٤.٦٠	٤.٤٢	٦.٥٦	٦.٣١	٦.٤٣	٦.٣١	٦.٤٣
الثالثة	٣.٩٤	٣.٨٩	٣.٩١	٦.٩	٦.٨٠	٦.٨٥	٦.٨٠	٦.٨٥
الرابعة	٤.٠٩	٤.٨٧	٤.٤١	٦.٩٨	٦.٨٦	٦.٩٢	٦.٨٦	٦.٩٢
الخامسة	٤.٢٧	٤.٣٧	٤.٢٩	٧.٢٣	٦.٩	٧.٠٦	٦.٩	٧.٠٦
السادسة	٤.٤٠	٤.٦٤	٤.٥٢	٧.١٢	٦.٩٧	٧.٠٤	٦.٩٧	٧.٠٤
السابعة	٤.٦٦	٤.٢٣	٤.٤٤	٧.٢١	٧.٦٧	٧.٤٤	٧.٦٧	٧.٤٤
الثامنة	٥.٨٩	٥.٨٧	٥.٨٨	٧.٦٥	٧.٨٩	٧.٧٧	٧.٨٩	٧.٧٧
التاسعة	٦.٥٦	٥.٩٨	٦.٢٧	٧.٩٨	٨.٢١	٨.٠٩	٨.٢١	٨.٠٩

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المختبرية في كلية العلوم .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الشكل (٨)

التغيرات الموقعية والفصلية للتوصيلية الكهربائية (مليسمنز/ سم) في محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدول (٢٠).

في المحطات الجنوبية (٨ - ٩) ، لتأثرها بالجبهة البحرية المالحة القادمة من الخليج العربي ويمكن اعتبار مياه المحطات المدروسة خلال الفصل الجاف مياه مويحة (*brackish water*) حسب ما ذكره الباحث مويل^(١)، وعند مقارنة قيم التوصيلية الكهربائية مع مثيلاتها التي اجريت على شط العرب نجد هذه القيم سجلت ارتفاعاً ملحوظاً ، وهذا يعزي إلى التذبذب الحاصل في مناسيب المياه ، وغلق نهر الكارون مما ساهم في تقدم الجبهة البحرية المالحة باتجاه شط العرب .

٢- درجة الاس الهيدروجيني لمياه شط العرب المدروسة

تعد من الخصائص الكيميائية وتعتمد درجة الحامضية والقلوية في المياه غالباً على نوعية الغازات المذابة ، فضلاً عن أنواع الايونات السالبة والموجبة فيه ، كما تكون درجة الحموضة مؤشراً لتوازن ثاني أوكسيد الكربون الحر و وجوده والبيكاربونات والهيدروكسيد وهي دليل على

١-محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص ٦٠ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

صلاحية البيئة المائية للاستخدام البشري ، فالإحياء المائية تفضل بيئة ذات درجة حموضة (أس هيدروجيني pH) بين (٦.٥ - ٨.٥) ، وان درجة الأس الهيدروجيني ممكن ان تزداد بزيادة التبخر ، وزيادة تركيز الأملاح وخاصة أملاح الكالسيوم ، وان التخفيف عند ارتفاع مناسيب المياه وزيادة معدل التصريف والإمطار يؤدي إلى انخفاض قيم الأس الهيدروجيني، كما توجد علاقة عكسية بين الأس الهيدروجيني وغاز ثاني أكسيد الكربون أيضاً .

تبين النتائج الموضحة في الجدول (٢٠) والشكل (٨) ان قيم الأس الهيدروجيني كانت في الجانب القاعدي لمياه شط العرب في المقطع المدروس ، إذ سجلت للمحطة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، والسابعة ، والثامنة ، التاسعة) قيم بلغت (٧.٧٥ ، ٧.٨ ، ٧.٨٤ ، ٧.٩٠ ، ٧.٩٥ ، ٧.٩٧ ، ٧.٨٣ ، ٧.٨٢) على التوالي وتراوحت معدلاتها بين (٧.٧٥ - ٧.٩٧) للمحطة الأولى والمحطة السابعة على التوالي خلال فصل الربيع وتراوحت خلال الفصل الجاف بين (٧.٥٧ - ٨.١٤) للمحطة الثانية والسابعة على التوالي ، فقد سجلت للمحطة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم (٨ ، ٧.٥٧ ، ٧.٦٩ ، ٧.٦٠ ، ٧.٦٦ ، ٧.٨٨ ، ٨.١٤ ، ٧.٩٩ ، ٧.٩٢) على التوالي كما موضحة في الجدول (٢٠) والشكل (٨) وتتفق هذه النتائج مع نتائج العديد من الباحثين الذين أجرو دراساتهم على مياه شط العرب وروافده ^(١) فكانت صفة المياه المدروسة هي الوضع القاعدي ، وهذا ما توصلت إليه دراسة عاتي ^(٢).

١ -شكري ابراهيم الحسن ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، مصدر سابق ، ص ٢٤ .
٢ -راند سامي عاتي ، مصدر سابق ، ص ٢٤ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (٢٠)

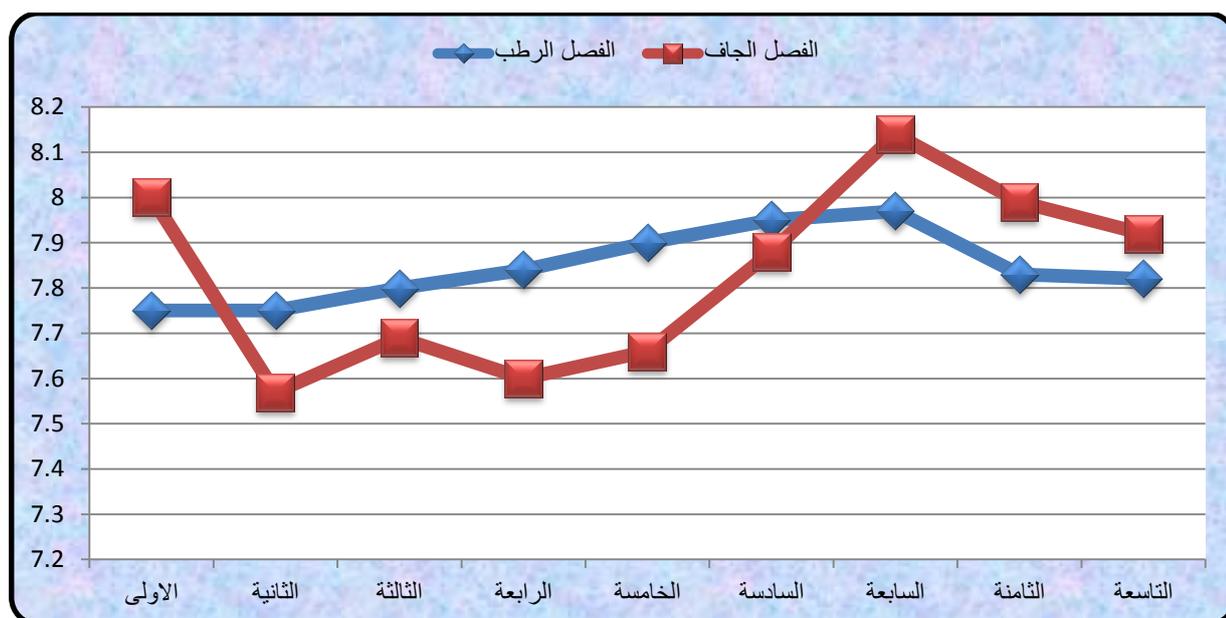
قيم درجة الاس الهيدروجيني للمحطات المدروسة في مياة شط العرب

المحطة	الفصل الرطب			الفصل الجاف		
	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل
الأولى	٧.٨	٧.٧٠	٧.٧٥	٧.٦	٨.٤	٨
الثانية	٧.٧٥	٧.٧٦	٧.٧٥	٧.٥	٧.٦٥	٧.٥٧
الثالثة	٧.٩	٧.٧	٧.٨	٧.٦٩	٧.٧	٧.٦٩
الرابعة	٧.٨	٧.٨٨	٧.٨٤	٧.٥٥	٧.٦٥	٧.٦
الخامسة	٨.٠١	٧.٨	٧.٩	٧.٦٢	٧.٧	٧.٦٦
السادسة	٧.٩٦	٧.٩٤	٧.٩٥	٧.٨	٧.٩٧	٧.٨٨
السابعة	٧.٩٥	٨	٧.٩٧	٨.٢	٨.٠٨	٨.١٤
الثامنة	٧.٨٦	٧.٨	٧.٨٣	٨	٧.٩٩	٧.٩٩
التاسعة	٧.٨	٧.٨٥	٧.٨٢	٧.٩٣	٧.٩١	٧.٩٢

المصدر - من عمل الباحثة اعتماداً على التحاليل المختبرية .

الشكل (٨)

التغيرات الموقعية والفصلية لدرجات الاس الهيدروجيني في محطات الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الجدولين (٢٠).

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

وكانت معدلات قيم الاس الهيدروجين عالية في الفصل الجاف مقارنة مع معدلات قيم الفصل الرطب ، وقد يعزى الارتفاع في قيم الاس الهيدروجيني الكلية خلال الفصل الجاف في بعض المحطات مقارنة بالفصل الرطب إلى الارتفاع النسبي في درجة حرارة الماء وإلى انخفاض تصريف المياه والذي نتج عنه زيادة في تركيز الاملاح المذابة ، كما فسرت احدى الدراسات الصابونجي^(١) أن سبب ارتفاع قيم القاعدية الكلية في مياه شط العرب إلى وجود أيونات البيكاربونات في المياه ، كما أن لظاهرتي المد والجزر الدور الكبير في زيادة قيم القاعدية الكلية ، وذلك لما تؤديه هذه الظاهرة من دور كبير في دخول المياه البحرية الحاوية على تركيز عالية من البيكاربونات .

٣- الحمولة الذائبة (TDS) لمياه محطات قيد الدراسة

وهي احدى معايير نوعية المياه ومعظمها أملاح غير عضوية ومعادن ، اي عبارة عن مواد قابلة للذوبان بالماء ويتأثر تركيزها بالعوامل الجغرافية حيث الارتفاع في درجات الحرارة والتبخر تؤدي إلى زيادة تركيزها بالمياه والإمطار المتساقطة ، والرطوبة وزيادة التصريف تقلل من تركيزها بالمياه ، كما تعمل ظاهرة المد إلى رفع تركيزها أيضا .

يتضح بأن للمخلفات الزراعية المنزلية والصناعية الناتجة من النمو السكاني والتوسع الحضري أثر في رفع قيمة المواد الصلبة الذائبة الكلية للمحطات المدروسة ، وتبين من الجدول (٢١) والشكل (٩) ان العينات المدروسة جميعاً تعاني من ارتفاعاً شديداً في كمية الأملاح الذائبة ، وقد سجلت مستويات للأملاح الذائبة لمياه المحطات (الأولى ، الثانية ، الثالثة الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم تبلغ (١٦٣٧ ، ١٧١١ ، ١٧٣٢ ، ١٦٩٦ ، ١٦٤٤ ، ١٧١٦ ، ١٧٧١ ، ١٧٦٧ ، ١٧٥٤) ملغم /لتر على التوالي وتراوحت بين (١٦٣٧-١٧٧١) ملغم/ لتر للمحطة الأولى والسابعة على التوالي للفصل الرطب ، بينما سجلت قيم ما بين (١٧٠٧ - ١٨٨٩) ملغم/لتر للمحطة الأولى والتاسعة على التوالي ، وللـفصل الجاف يوضح

١- أزهار علي عبد الله الصابونجي ، مصدر سابق ، ص١٧ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (٢١) والشكل (٩) ان مستويات الأملاح الذائبة لمياه المحطات (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) بلغت (١٧٠٧، ١٧٧٤، ١٧٧٢، ١٧٩٨، ١٧٨٤، ١٨٠٥، ١٨٣٤، ١٨٧٠، ١٨٨٩) ملغم /لتر على التوالي .

وعموماً أن مياه القنوات المدروسة سجلت قيماً عالية في الفصل الجاف مقارنة بالفصل الرطب ، بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، وازدياد معدلات التبخر ، وانخفاض مناسيب مياه

الجدول (٢١)

كمية الرواسب الذائبة (ملغم/ لتر) للمحطات المدروسة في مجرى شط العرب

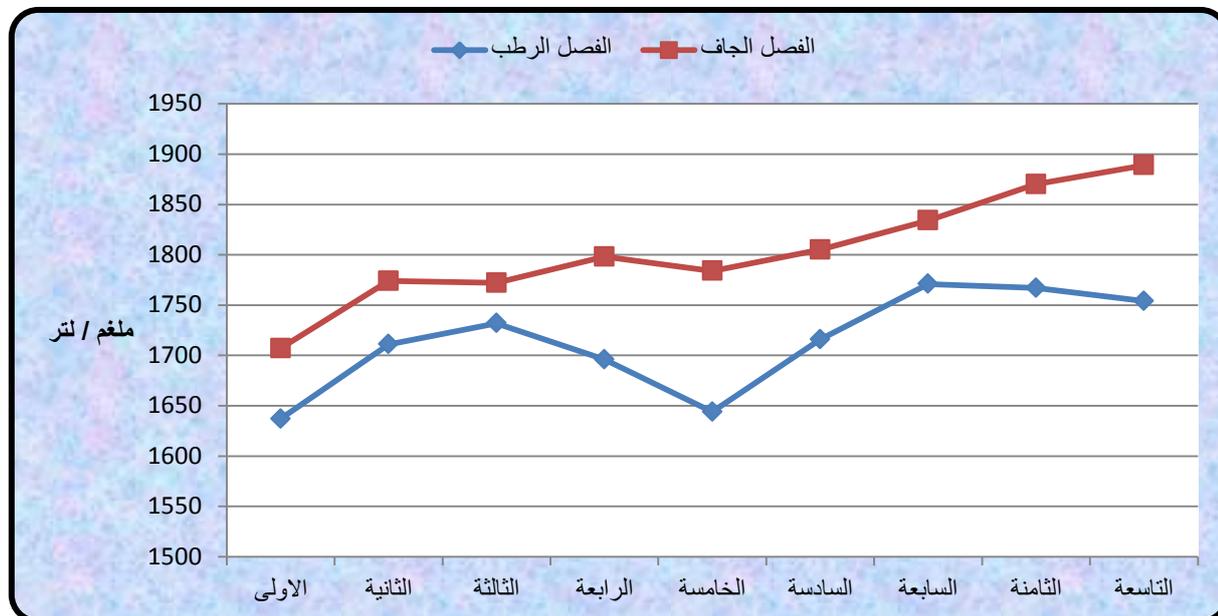
المحطة	الفصل الرطب		الفصل الجاف	
	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	الجانب الغربي	الجانب الشرقي
الأولى	١٦٧٧	١٥٩٨	١٦٣٧	١٧٢٦
الثانية	١٦٨٠	١٧٤٣	١٧١١	١٧٩٠
الثالثة	١٧١٠	١٧٥٤	١٧٣٢	١٧٦٥
الرابعة	١٦٩٨	١٦٩٤	١٦٩٦	١٨٧٦
الخامسة	١٦٠٤	١٦٨٤	١٦٤٤	١٧٨٩
السادسة	١٧٤٣	١٦٩٠	١٧١٦	١٧٩٠
السابعة	١٧٤٩	١٧٩٤	١٧٧١	١٨٣٤
الثامنة	١٧٤٣	١٧٩١	١٧٦٧	١٨٧٦
التاسعة	١٧٦٥	١٧٤٣	١٧٥٤	١٨٨٨

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المختبرية في كلية العلوم .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الشكل (٩)

التغيرات الموقعية والفصلية لتراكيز الحمولة الذائبة (ملغم / لتر) في محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدول (٢١).

المجرى ، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه كل من دراسة (موسى)^(١) ، و (الحسن)^(٢). وعموما كانت الأملاح الصلبة الذائبة تسجل تباينات موقعيه حيث يزداد تركيزها في المحطات الجنوبية ، بسبب زيادة مساحات الأراضي الزراعية ، وزيادة عمليات البزل فيها ، وزيادة تأثير الجبهة البحرية المالحة الغنية بالمواد الذائبة .

١- زينب جودت موسى ، دراسة التغيرات البيئية للفيولولات في شط العرب وفروعه الداخلية وأثرها على كثافة الطحالب رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ ، ص ٣٥ .
٢- شكري ابراهيم الحسن ، مصدر سابق ، ص ٢٩ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

١- الأيونات الموجبة والسالبة في مياه شط العرب للمقطع المدروس.

وهي عبارة عن أملاح معدنية تقسم على ايونات موجبة (الكالسيوم و المغنيسيوم و الصوديوم و البوتاسيوم)، وايونات سالبة (كلوريدات ،بيكاربونات ، كبريتات) ويمكن ان تصبح هذه العناصر ملوثة عندما ترتفع تركيزها في المياه عن الحدود الطبيعية أو المسموح بها^(١) .

أ- الايونات الموجبة الرئيسية

تعد عملية تفاعل المياه الطبيعية مع المعادن الطينية و عمليات تعريه الصخور النارية الحاوية على الفلدسبار أساسا في اكتساب تلك المياه لتركيز اضافية من الايونات الموجبة ولاسميا الصوديوم لذلك يتباين تركيز كل من هذه الايونات تبعا لتلك العمليات^(٢) .

يتضح من الجدول (٢٢) والشكل (٩) أن معدلات قيم الصوديوم لمياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) خلال الفصل الرطب بلغت (٥٣٥ ، ٦٠٦ ، ٥٩٧ ، ١٦٠٦ ، ٦٤٢ ، ١٦٧٨ ، ٧٥٩ ، ٣٤٨٣ ، ٥٠٠٧) ملغم / لتر على التوالي ، وتراوح بين (٥٣٥ - ٥٠٠٧) ملغم / لتر في محطة الأولى والتاسعة على التوالي ، وكانت التراكيز في جميع المواقع اعلى من الحدود البيئية المسموح بها للاستخدام البشري ، كما توجد تباينات موقعيه في تركيزها حيث سجلت أعلى قيم لها في المحطات السابعة والثامنة والتاسعة ، ويلاحظ ان تركز هذه الايونات يقل في الفصل الرطب بفعل التخفيف ، بسبب هطول الإمطار وانخفاض درجة الحرارة ، وقلة التبخر ، ويرتفع تركيزها في الفصل الجاف كما موضحة في الجدول (٢٢) والشكل (٩) حيث تراوح تركيز هذه الايونات بين (١٠٠٠-٦٩٨٩) ملغم/لتر

(١) Jorge E . Marcovecchio et al ., Heavy Metals Major Metals , Trace Elements ., in Leo M.L.Nollet (ed.) , Handbook of Water Analysis .2nd ed ., CRC Press , New York , 2007 , P 276

٢ -ثائر محمد صالح العاني، دراسة جيوكيميائية وهيدرو كيميائية ورسوبية لمناطق وسط وجنوب العراق ، رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٨٦ ، ص٩٦ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (٢٢)

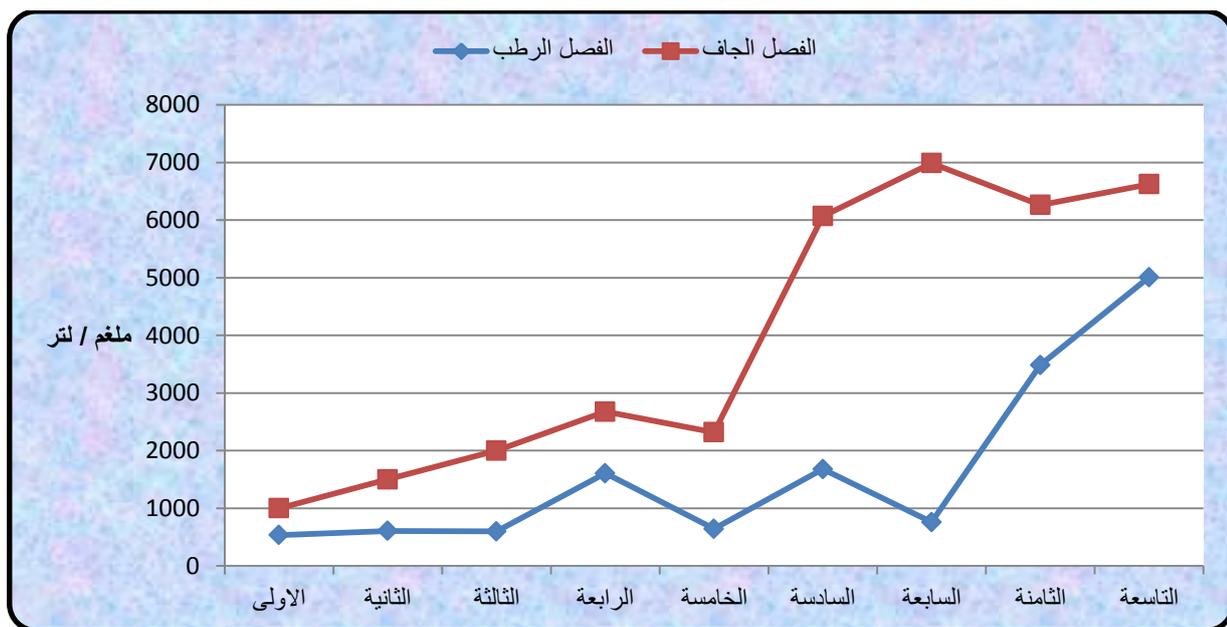
تراكيز ايونات الصوديوم (ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة

الفصل الجاف			الفصل الرطب			المحطة
المعدل	الجانب الشرقي	الجانب الغربي	المعدل	الجانب الشرقي	الجانب الغربي	
١٠٠٠	٩٤٠	١٠٦٠	٥٣٥	٥٦٠	٥١٠	الأولى
١٥٠٠	١٤٢٩	١٥٧١	٦٠٦	٥٤٢	٦٧٠	الثانية
٢٠٠٠	٢٣٢٢	١٦٧٨	٥٩٧	٦٧٨	٥١٧	الثالثة
٢٦٧٦	٢٤٩٧	٢٨٥٦	١٦٠٦	١٥٨٠	١٦٣٢	الرابعة
٢٣١٧	٢١٣٧	٢٤٩٧	٦٤٢	٦٧٨	٦٠٧	الخامسة
٦٠٧٠	٦٤٢٩	٥٧١٢	١٦٧٨	١٤٩٤	١٨٦٢	السادسة
٦٩٨٩	٧٥٥٥	٦٤٢٣	٧٥٩	٧٨٦	٧٣٢	السابعة
٦٢٦٤	٥٥٥٧	٦٩٧١	٣٤٨٣	٣٦٤٩	٣٣١٨	الثامنة
٦٦٢٣	٧١٩٨	٦٠٤٨	٥٠٠٧	٤٧٣٨	٥٢٧٦	التاسعة

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المختبرية في كلية العلوم .

الشكل (٩)

التغيرات الموقعية والفصلية لايونات الصوديوم (ملغم / لتر) في محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدول (٢٢).

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

للمحطة الأولى والسابعة على التوالي ، وقد سجل ايون الصوديوم في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم (١٠٠٠ ، ١٥٠٠ ، ٢٠٠٠ ، ٢٦٧٦ ، ٢٣١٧ ، ٦٠٧٠ ، ٦٩٨٩ ، ٦٢٦٤ ، ٦٦٢٣) ملغم/لتر على التوالي .

تعد عملية إذابة الصخور الحاوية على معادن الميكرولكين والبيوتاتيت التان تعتبران من اهم المصادر التي تعمل على زيادة تركيز ايون البوتاسيوم الذي يسلك سلوكاً مشابهاً لسلوك ايون الصوديوم في تباينه المكاني والفصلي ، ويوضح الجدول (٢٣) والشكل (١٠) ان معدل التركيز لايون البوتاسيوم للفصل الرطب تراوح بين (٣٣-٥٩) ملغم /لتر في المحطة الثانية والتاسعة على التوالي ، وقد سجل ايون البوتاسيوم في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم (٣٤ ، ٣٣ ، ٣٧ ، ٤٠ ، ٤٣ ، ٤٢ ، ٥٥ ، ٥١ ، ٥٩) ملغم /لتر على التوالي ، اما للفصل الجاف وحسب الجدول (٢٣) والشكل (١٠) تراوح تركيزه بين (٤٢-٦٢) ملغم /لتر للمحطة الأولى والتاسعة

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (٢٣)

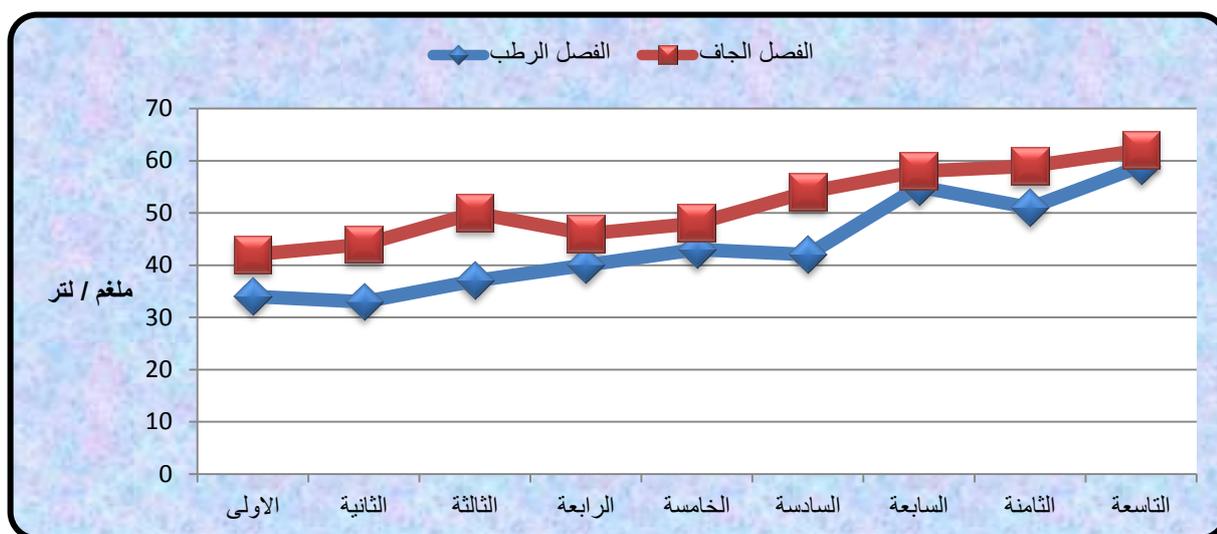
تراكيز ايونات البوتاسيوم (ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة

المحطة	الفصل الرطب		الفصل الجاف	
	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	الجانب الغربي	الجانب الشرقي
الأولى	٣٧.١	٣٠.٩	٤٦.٧٧	٣٧.٢٣
الثانية	٣٩.١٦	٢٦.٤٨	٤٩.٠٠	٣٨.٩٩
الثالثة	٣٣.٩	٤٠.١	٥١.٥٩	٤٨.٤١
الرابعة	٤٣.١٦	٣٦.٨٤	٣٨.٠٢	٥٣.٩٨
الخامسة	٤٨.١٦	٣٧.١	٤٠.٨٥	٥٥.١٥
السادسة	٢٦.٥٨	٥٧.٤٢	٣٨.٣٣	٦٩.٦٧
السابعة	٥٢	٥٧.٣٥	٦٢.٥٢	٥٣.٤٨
الثامنة	٥٦.٢٢	٤٥.٧٨	٦١.٨٢	٥٦.١٨
التاسعة	٦٦.٤٧	٥١.٥٣	٦٢.٢٣	٦١.٢٣

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المختبرية في كلية العلوم .

الشكل (١٠)

التغيرات الموقعية والفصلية لايونات البوتاسيوم (ملغم / لتر) في محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدول (٢٣).

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

على التوالي ، وقد سجل ايون البوتاسيوم في مياه المحطات المدروسة للفصل الجاف وللمحطات (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم بلغت (٤٢ ، ٤٤ ، ٥٠ ، ٤٦ ، ٤٨ ، ٥٤ ، ٥٨ ، ٥٩ ، ٦٢) ملغم /لتر وعلى التوالي ، وعموما كان تركيزه للفصل الرطب اقل من الفصل الجاف وللاسباب نفسها اعلاه.

أما بالنسبة لايونات المغنيسيوم تعود الزيادة في تركيزه في مياه شط العرب المدروسة إلى قابلية الصخور الجيرية والدولوماتيه للتعرية المائية من شمال العراق ، وتكمن أهمية المغنيسيوم في النظام البيئي في كونه احد المكونات الاساسيه لجزيئة الكلوروفيل وصنع الغذاء للنبات وعنصر مهماً لنمو وتكاثر الأسماك ، ويعد مختزلاً لسمية بعض العناصر ، وقد سجل ايون المغنيسيوم في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) للفصل الرطب بقيم (٢٣٥ ، ٣٤٤ ، ٢٥٠ ، ٢٥٧ ، ٢٧٣ ، ٢١٩٩ ، ١٢٤٥ ، ١٧٢٦ ، ١٨٨٩) ملغم /لتر على التوالي وقد تراوحت معدلاته بين (٢٣٥ - ٢١٩٩) ملغم / لتر للمحطة الأولى والسادسة على التوالي ، وعموما كانت يزداد تركيزها باتجاه المحطات الجنوبية كما موضحة في الجدول (٢٤) والشكل (١١) ، أما للفصل الجاف فقد تراوح معدل تركيزه بين (٤٦٣-٣٥٠٠) ملغم/لتر للمحطة الثانية والتاسعة على التوالي ، وقد سجل ايون المغنيسيوم في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم (٤٩٤ ، ٤٦٣ ، ٦٩٦ ، ١٨٣٦ ، ١٧١٢ ، ٢٦١٠ ، ٢٠٠٠ ، ٣٠١٠ ، ٣٥٠٠) ملغم /لتر على التوالي وعموما يزداد تركيزه في الفصل الجاف مقارنة بالفصل الرطب .

أما ايون الكالسيوم وهو احد العناصر القلوية شيوعا وأساسي للكائنات الحية ومصدره من تجوية الصخور الكلسية ، كما تساهم المخلفات الصناعية وبزل الأراضي الزراعية والأسمدة ومياه الصرف الصحي ، وقد تراوحت معدلات تواجده في مياه شط العرب قيد الدراسة للفصل الرطب حسب الجدول (٢٥) والشكل (١٢) حيث سجل ايون الكالسيوم في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

(١٤٠ ، ١١١ ، ١٤٠ ، ٢٢٩ ، ٢٢٩ ، ٢٠٠ ، ٢٠٨ ، ٣٦٠ ، ٤٤٠) ملغم / لتر على التوالي وتراوح قيمة بين (١١١-٤٤٠) ملغم / لتر للمحطة الثانية والتاسعة على التوالي ، اما خلال الفصل الجاف تراوحت معدلات تواجد بين (٢٢٨-٥٥٠) ملغم/لتر للمحطة الثالثة والتاسعة على التوالي ، وحسب معطيات الجدول (٢٤) والشكل (١٢) ، فقد سجل ايون الكالسيوم في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم (٢٣٠ ، ٢٣٣ ، ٢٢٨ ، ٢٣٦ ، ٢٤٧ ، ٣٧٠ ، ٤٠١ ، ٥١١ ، ٥٥٠) ملغم / لتر على التوالي .

الجدول (٢٤)

تراكيز ايونات المغنيسيوم (ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة

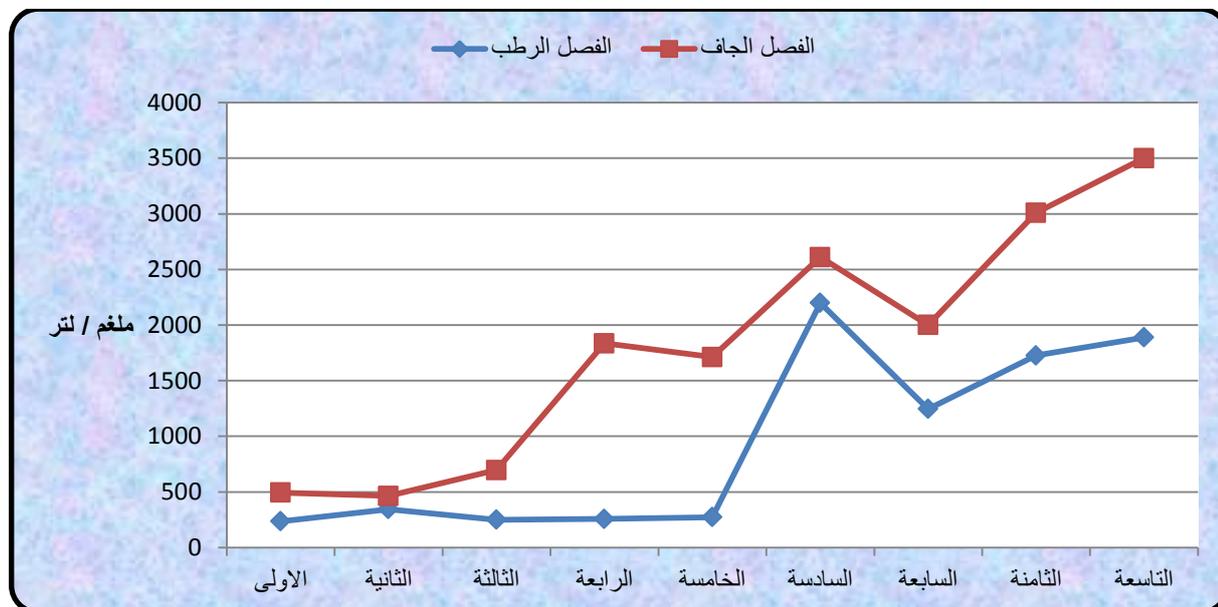
المحطة	الفصل الرطب		الفصل الجاف	
	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	الجانب الغربي	الجانب الشرقي
الأولى	١٥٠	٣٢٠	٤٩٢	٤٩٤
الثانية	٤٤٣	٢٤٥	٤٩٣	٤٦٣
الثالثة	٢٥٩	٢٤١	٦٧٨	٦٩٦
الرابعة	٢٧٨	٢٣٧	١٨٠٦	١٨٣٦
الخامسة	٣٠٨	٢٣٨	١٦٤٨	١٧١٢
السادسة	٢٢٩٩	٢٠٩٩	٣٤١٠	٢٦١٠
السابعة	٢٣٨	٢٥٣	١٩٨٨	٢٠٠٠
الثامنة	١٧١٤	١٧٣٨	٢٢١٠	٣٠١٠
التاسعة	١٨٨٤	١٨٨٧	٢٨٨٨	٣١٢٢

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المخبرية في كلية العلوم .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الشكل (١١)

التغيرات الموقعية والفصلية لايونات المغنيسيوم (ملغم / لتر) في محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدول (٢٤).

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (٢٥)

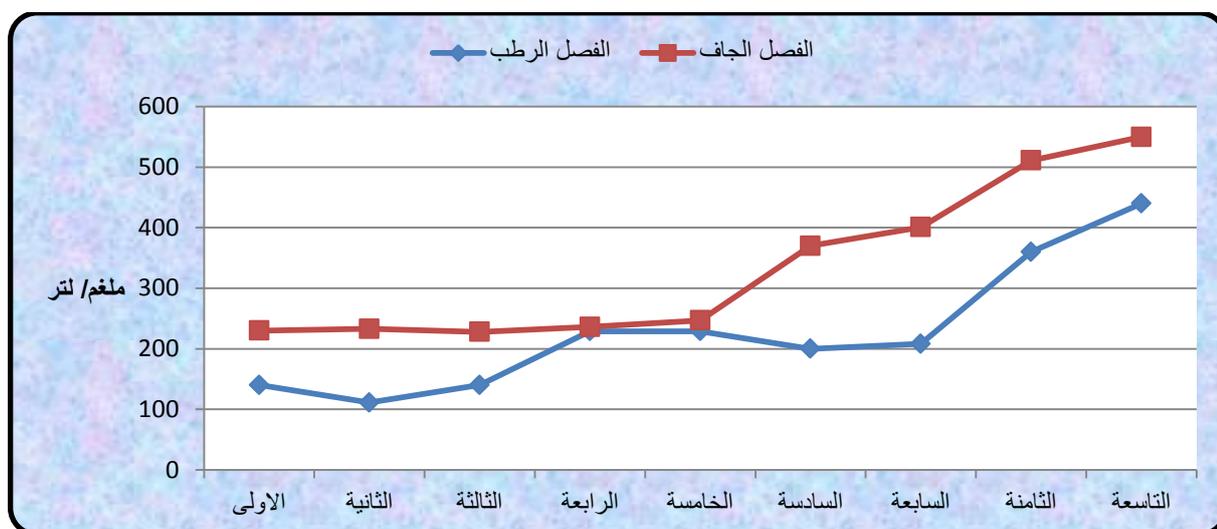
تراكيز ايونات الكالسيوم (ملغم/ لتر) في مياه محطات قيد الدراسة

الفصل الجاف			الفصل الرطب			المحطة
المعدل	الجانب الشرقي	الجانب الغربي	المعدل	الجانب الشرقي	الجانب الغربي	
٢٣٠	٢٢٠	٢٤٠	١٤٠	١٠٢	١٧٨	الأولى
٢٣٣	٢٦٤	٢٠٢	١١١	١١٩	١٠٣	الثانية
٢٢٨	٢٢٨	٢٢٨	١٤٠	١٤٨	١٣٢	الثالثة
٢٣٦	٢٤١	٢٣٢	٢٢٩	٣٢٥	١٣٣	الرابعة
٢٤٧	٢٢١	٢٧٣	٢٢٩	٣٢٤	١٣٤	الخامسة
٣٧٠	٤٠١	٣٤٠	٢٠٠	٢٥٠	١٥٠	السادسة
٤٠١	٤٢١	٣٨١	٢٠٨	٢١٦	٢٠١	السابعة
٥١١	٥٢١	٥٠١	٣٦٠	٣٦٥	٣٥٥	الثامنة
٥٥٠	٥١٩	٥٨١	٤٤٠	٤٦٠	٤٢٠	التاسعة

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المختبرية في كلية العلوم .

الشكل (١٢)

التغيرات الموقعية والفصلية لايونات الكالسيوم (ملغم / لتر) في محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدولين (٢٥).

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

ب- الايونات السالبة الرئيسية

بالنسبة إلى ايون الكلورايد فهو مؤشر لدرجة الملوحة ، وقد تراوحت نسبة في مياه المحطات المدروسة ، وتعد الأمطار من اهم مصادر في المياه الطبيعية لتصل نسبة مساهمتها فيه ، أما القسم المتبقي فهو ناتج عن عملية تعرية الصخور وهو من الايونات السالبة الرئيسية الموجودة في مياه شط العرب المدروسة ويتبين من الجدول (٢٦) والشكل (١٣) أنّ تركيزه للفصل الرطب تراوح بين (٨٩٠ - ٢١٩٠) ملغم / لتر للمحطات الأولى والتاسعة على التوالي وتبين ان تركيزه يزداد باتجاه المحطات الجنوبية ، لقربها من مياه الخليج العربي وقد سجّل ايون الكلورايد في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم (٨٩٠ ، ٩٨٩ ، ١٢٢٠ ، ١٣٥٠ ، ١٧١٠ ، ١٨٩٩ ، ١٩٧٤ ، ٢١٠٠ ، ٢١٩٠) ملغم /لتر على التوالي ، أمّا للفصل الجاف تراوحت معدلات تركيزه بين (١٠٣٠-٢٦٠٨ ملغم / لتر للمحطات الأولى والتاسعة على التوالي ، وقد سجّل ايون الكلورايد في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة الثامنة ، التاسعة) قيم بلغت (١٠٣٠ ، ١٥٥٣ ، ١٩٥٠ ، ١٩٨٠ ، ٢١٠٠ ، ٢٢٠٠ ، ٢٣٩٠ ، ٢٤٤٢ ، ٢٦٠٨) ملغم /لتر على التوالي ، وعموما كانت تراكيزه عالية للفصل الجاف مقارنة مع الفصل الرطب بسبب الحرارة العالية والتبخّر وقلة التصريف .

أمّا بالنسبة لايون الكبريتات فقد يكون ناجماً من الملوثات الصناعية أو الحضرية أو من مياه الأمطار المنجرفة عبر مجاري مدينة البصرة والذي تعود زيادة قيمته في المياه الطبيعية نتيجة لوجود مصدر مجهز لرواسب الكبريتات مثل صخور المتبخرات الصخور الجبسية والكلسية والطين ، فضلاً عن الفعاليات البشرية والزراعية ^(١) ، وتراوحت معدلات تركيزه في المحطات المدروسة للفصل الرطب بين (١٤٧ - ٣٥٢) ملغم /لتر للمحطات السادسة والتاسعة

١- هناع راضي جولان الجيزاني ، مصدر سابق ، ٢٠٠٥ ، ص٥٧ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (٢٦)

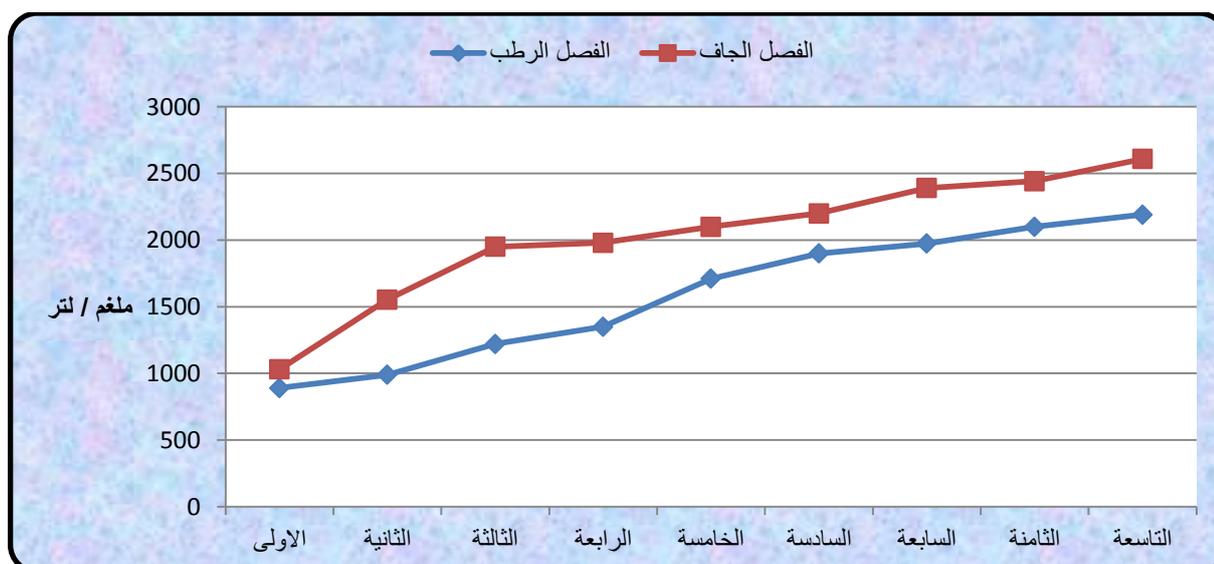
تراكيز ايونات الكلورايد (ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة

المعدل	الفصل الجاف		الفصل الرطب		المعدل	المحطة
	الجانب الشرقي	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	الجانب الغربي		
١٠٣٠	١٠١١	١٠٩٤	٢٩٠	٩٣١	٨٤٩	الأولى
١٥٥٣	١٦٥٧	١٩٤٩	٩٨٩	١٠٢٩	٩٤٩	الثانية
١٩٥٠	١٩٢٥	١٩٧٥	١٢٢٠	١٠٤٩	١٣٩١	الثالثة
١٩٨٠	٢٠١١	١٩٤٩	١٣٥٠	١٠٩٨	١٦٠٢	الرابعة
٢١٠٠	١٩٠١	٢٢٩٩	١٧١٠	١٦٧١	١٧٤٩	الخامسة
٢٢٠٠	٢٩٠٠	١٥٠١	١٨٩٩	١٨٩٩	١٨٩٩	السادسة
٢٣٩٠	٢١٣٩	٢٦٤١	١٩٧٤	١١٤٩	٢٧٩٩	السابعة
٢٤٤٢	٢٦٨٧	٢١٩٢	٢١٠٠	٢٨٠٢	١٣٩٨	الثامنة
٢٦٠٨	٢٤٦٢	٢٧٥٤	٢١٩٠	٢٣٧٠	٢٠١٠	التاسعة

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المختبرية في كلية العلوم .

الشكل (١٣)

التغيرات الموقعية والفصلية لايونات الكلورايد (ملغم / لتر) في محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدول (٢٦).

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

على التوالي كما موضح في الجدول (٢٧) والشكل (١٤) ، وقد سجل ايون الكبريتات في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم بلغت (١٩٢ ، ٢٠٤ ، ١٧٦ ، ١٩٤ ، ١٩٠ ، ١٤٧ ، ١٨٤ ، ٣٣٩ ، ٣٥٢) ملغم /لتر على التوالي ، اما في الفصل الجاف فقد تراوحت معدلات تركيزه بين (١٩٩ - ٦٦٥) ملغم / لتر وللمحطات الثالثة والتاسعة على التوالي كما في الجدول (٤٥) والشكل (٢٠) ، وقد سجل ايون الكبريتات في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم (٢٠٢ ، ٢٠٠ ، ١٩٩ ، ٢٣٩ ، ٣١٦ ، ٤٠١ ، ٤٩٤ ، ٦٠٢ ، ٦٦٥) ملغم /لتر على التوالي ، ويعود ارتفاع قيم الكبريتات إلى الاختلاف في المحتوى الملحي والفضلات المنزلية أو من المشتقات النفطية الحأوية على الكبريت أو من ارتفاع الحرارة وزيادة التبخر للفصل الجاف .

الجدول (٢٧)

تراكيز ايونات الكبريتات(ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة

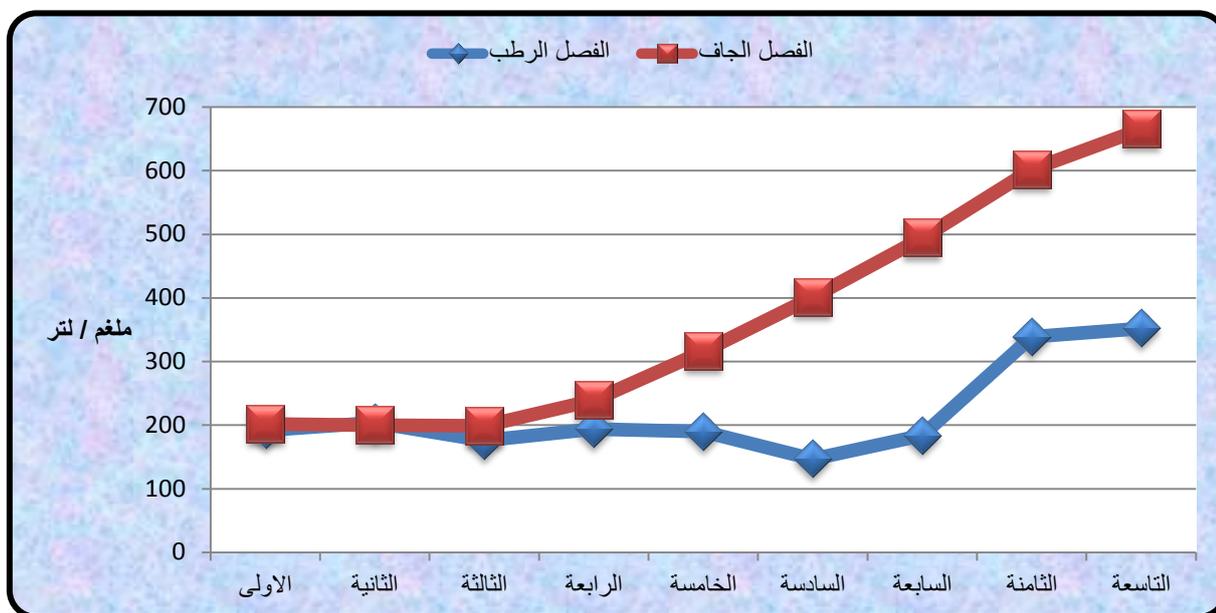
المحطة			الفصل الرطب			الفصل الجاف		
	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل	الجانب الغربي	الجانب الشرقي
	الأولى	٢٠١		١٨٣	١٩٢		١٢١	٢٨٣
الثانية	٢١٢	١٩٧	٢٠٤	٦٥	٥٩	٢٠٠		
الثالثة	١٥٦	١٩٦	١٧٦	٦٤	٦١	١٩٩		
الرابعة	١٦٣	٢٢٦	١٩٤	١٣٤	١٤٤	٢٣٩		
الخامسة	١٦٥	٢١٦	١٩٠	١٤٩	٢٨٣	٣١٦		
السادسة	١٤٠	١٥٤	١٤٧	٤٠٢	٤٠١	٤٠١		
السابعة	١٥٠	٢١٨	١٨٤	٥١٥	٤٧٣	٤٩٤		
الثامنة	٣٢١	٣٥٨	٣٣٩	٦١٦	٥٨٧	٦٠٢		
التاسعة	٣٥٥	٣٤٩	٣٥٢	٥٨٦	٧٤٣	٦٦٥		

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المخبرية في كلية العلوم .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الشكل (١٤)

التغيرات الموقعية والفصلية لايونات الكبريتات (ملغم / لتر) في محطات الدراسة



المصدر- بالاعتماد على الجدولين (٢٧).

أما ايون البيكاربونات الذي تعود زيادة تركيزه في المياه المدروسة إلى عملية إذابة الصخور الحاوية على الكاربونات وهو الايون الأقل تركيزاً بين الايونات المدروسة ويتخذ ايون البيكاربونات سلوكاً مشابهاً لسلوك الكبريتات من ناحية الزيادة والنقصان ، وتراوحت معدلات تركيزه في المحطات المدروسة للفصل الرطب بين (٢٥٧-٣١٦) ملغم /لتر للمحطات السابعة والخامسة على التوالي كما في الجدول (٢٨) والشكل (١٥) ، وقد سجل ايون البيكاربونات في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، والتاسعة) قيم بلغت (٢٨٢ ، ٧٨ ، ٢٨٧ ، ٢٦١ ، ٣١٦ ، ٢٨٨ ، ٢٥٧ ، ٢٩٢ ، ٢٩٠) ملغم /لتر وعلى التوالي ، اما في الفصل الجاف يوضح الجدول (٤٧) والشكل (٢١) فقد تراوحت معدلات تركيزه بين (٢٢٤-٣٠٣) ملغم / لتر للمحطات السابعة والتاسعة على التوالي ، وقد سجل ايون البيكاربونات في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ،

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم (٢٨٨ ، ٢٨٩ ، ٢٩٩ ، ٢٦٩ ، ٣٢٢ ، ٢٩١ ، ٢٢٤ ، ٣٠٠ ، ٣٠٣) ملغم / لتر على التوالي.

الجدول (٢٨)

تراكيز ايونات البيكاربونات (ملغم/لتر) في مياه محطات قيد الدراسة

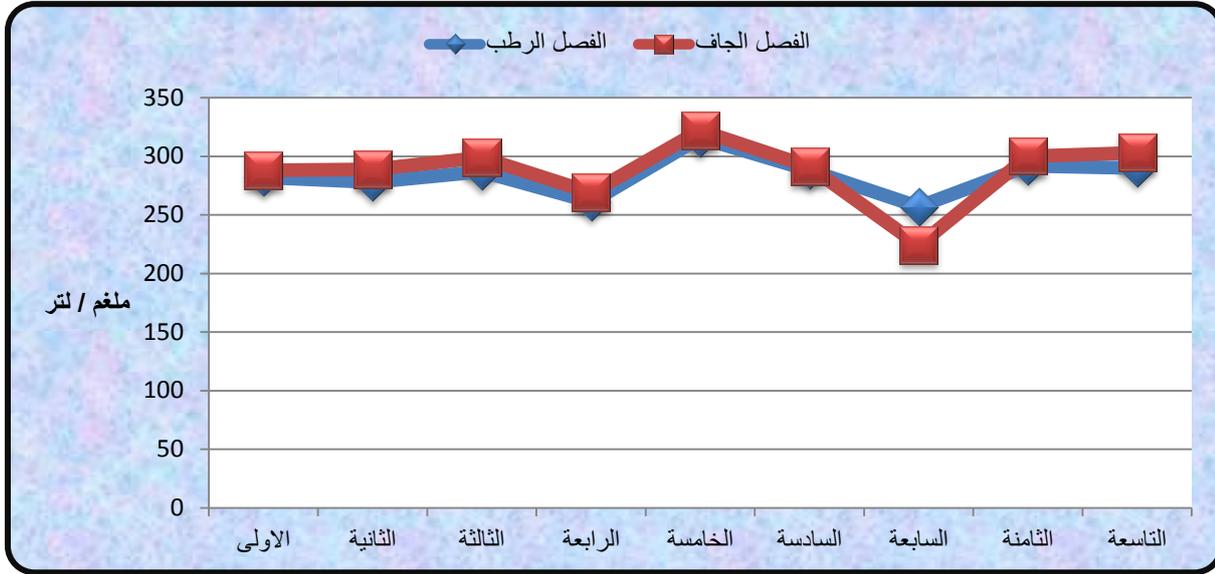
المحطة	الفصل الرطب			الفصل الجاف		
	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل
الأولى	٢٧٧	٢٨٨	٢٨٢	٢٩٨	٢٧٩	٢٨٨
الثانية	٢٦٥	٢٩١	٢٧٨	٣٠١	٢٧٧	٢٨٩
الثالثة	٢٩٨	٢٧٦	٢٨٧	٢٩٨	٣٠١	٢٩٩
الرابعة	٢٣٢	٢٩٠	٢٦١	٢٩٥	٢٤٣	٢٦٩
الخامسة	٣١١	٣٢٢	٣١٦	٣٢٣	٣٢١	٣٢٢
السادسة	٢٨٨	٢٨٩	٢٨٨	٢٩٢	٢٩١	٢٩١
السابعة	٢١٧	٢٩٨	٢٥٧	٢٢٧	٢٢٢	٢٢٤
الثامنة	٢٩٠	٢٩٥	٢٩٢	٣٠٢	٢٩٨	٣٠٠
التاسعة	٢٨٨	٢٩٣	٢٩٠	٣١١	٢٩٥	٣٠٣

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المختبرية في كلية العلوم .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الشكل (١٥)

التغيرات الموقعية والفصلية لايونات البيكاربونات (ملغم / لتر) في محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدول (٢٨).

٤- الأوكسجين المذاب في الماء

وهو تركيز جزيئات الأوكسجين (O_2) المذابة في الماء والتي تعد الدعامة الرئيسية لحياة الكائنات المائية ونقصه يشكل ضغطاً كبيراً على النظام البيئي ، ووجوده أساساً في تقويم صحة المياه وخلوها من الملوثات العضوية الذي تستهلكه الكائنات الحية الدقيقة ، كما أنّ انخفاض تركيزه في المياه ناتج عن دخول ملوثات تستهلكه البكتريا أثناء التنفس مما يقلل من الحياة النباتية ومن ثم الحياة الحيوانية^(١)، ويُعد التركيز العالي للأوكسجين المذاب في البيئة المائية دليلاً على صلاحية تلك البيئة لمعيشة الأحياء فيها ، ومن أسباب ارتفاع كمية الأوكسجين المذاب هو الاختلاط بين

١- ياتر محمد علي وردم ، يوسف محمد علي الاشقر ، قاموس البيئة العامة ، الطبعة الاولى ، دار الشروق للنشر

والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ١٩٩٨ ، ص ١٨٢ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الطبقات السطحية والقاعية للمياه ، بسبب الجريان والحركة للكتلة المائية ، وهناك عوامل تؤثر على تركيز الأوكسجين المذاب في مياه شط العرب مثل درجة الحرارة ، والملوحة ، وتفسخ الأحياء حيث تكون العلاقة عكسية ، وهذا ما أكدتها الدراسة (١) .

يتبين من الجدول (٢٩) والشكل (١٥) انخفاض كمية الأوكسجين المذاب في جميع محطات منطقة الدراسة خلال الفصل الجاف مقارنة مع الفصل الرطب إذ تراوحت قيمها للفصل الرطب بين (٦.١ - ٧.٩) ملغم / لتر في محطتي الأولى والثالثة على التوالي ، أما في الفصل الجاف تراوحت قيمها بين (٤.٣ - ٦.٣) ملغم / لتر في المحطة الأولى والثالثة على التوالي ، وأن سبب انخفاض تركيز الأوكسجين في المحطة الأولى وللصليين الدراسة مقارنة مع المحطات الأخرى ، بسبب قرب المحطة من قناة العشار التي تكثر به المخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي ، وأن أقل تركيز للأوكسجين المذاب على امتداد المقطع المدروس من شط العرب وخلال فصلي الدراسة كان في الفصل الجاف مقارنة بالفصل الرطب ، كما تبين أن نسبة الأوكسجين المذاب تقل تركيزها كلما اتجهنا جنوبا مقارنة مع المحطات الشمالية وهذا ناتج عن تأثير حرارة الجو العالية التي ترفع درجة حرارة الماء كلما اتجهنا جنوبا ، وهذا يساعد على مغادرة الغازات للماء ومنها الأوكسجين المذاب ، إذ تتناسب كمية الغازات المذابة في الماء تناسباً عكسياً مع درجة الحرارة ، ومع درجة ملوحة المياه ، ولهذا كانت قيم الأوكسجين المذاب في الفصل الجاف أقل مقارنة مع الفصل الرطب ، بسبب انخفاض درجة الحرارة وما تسببه من زيادة في ذوبان الغاز من جهة ، وانخفاض مستوى تحلل الفضلات العضوية من جهة أخرى ، وعموماً كانت قيم الأوكسجين المذاب في محطات شط العرب المدروسة نسبها قليل مقارنة مع السنوات السابقة ، الملحق (٩) بسبب ارتفاع درجات الحرارة.

١ - هناء راضي جولان الجيزاني ، مصدر سابق ، ٢٠٠٥ ، ص ٥٤ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (٢٩)

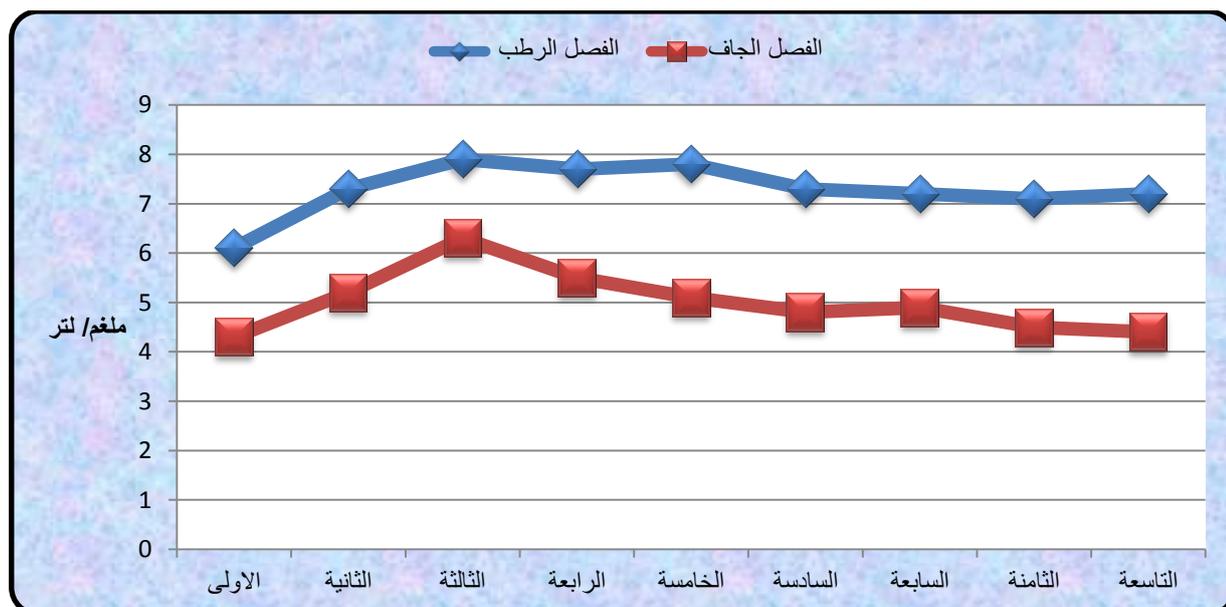
نسبة الأوكسجين المذاب (ملغم/ لتر) في مياه شط العرب في المحطات المدروسة

محنة الدراسة	الفصل الرطب	الفصل الجاف
الأولى	٦.١	٤.٣
الثانية	٧.٣	٥.٢
الثالثة	٧.٩	٦.٣
الرابعة	٧.٧	٥.٥
الخامسة	٧.٨	٥.١
السادسة	٧.٣	٤.٨
السابعة	٧.٢	٤.٩
الثامنة	٧.١	٤.٥
التاسعة	٧.٢	٤.٤

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المختبرية في كلية العلوم .

الشكل (١٥)

التغيرات الموقعية والفصلية للأوكسجين المذاب (ملغم / لتر) في محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدول (٢٩).

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

٥- (الأملاح المغذية) في مياه المحطات المدروسة

يتكون النتروجين الكلي من تحليل المواد العضوية النتروجينية بفعل البكتريا ، مما يؤدي إلى أكسدة ايونات الامونيوم إلى ايونات النترات ، وي طرح هذا العنصر من المياه الصناعية أو من تفسخ المواد العضوية أو الاسمدة النتروجينية من الاراضي الزراعية أو مياه الصرف الصحي وفضلات المجاري .

يعد النيتروجين احد اهم العناصر الثلاثة الرئيسة المهمة التي تعتمد عليها البيئة المائية في إنتاج الغذاء وتسمى بالمخصبات أو المغذيات وهي كل من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والأوكسجين ، وتشكل هذه العناصر اهم مكونات الخلية الحية بعد الكربون والهيدروجين والأوكسجين التي تستفيد منها الخلية الحية في الانقسام والنمو ، ويوجد النيتروجين بكميات هائلة في المحيط الجوي ولكنه لا يكون ملائماً للاستعمال من قبل الإحياء بصيغته الحرة ولكن

يمكن الاستفادة منه عندما يكون مرتبطاً بعناصر أخرى كالأوكسجين مثلاً ، إذ يتواجد النيتروجين في المياه الطبيعية على شكلين احدهما ذو تكافؤ (-2) مثل (NO₂) النتريت و (-3) مثل (NO₃) النترات ، وهما المركبات الشائعة للنيتروجين في المياه الطبيعية ، وكما يأتي:

١-النتريت (NO₂)

يتكون النتريت في المياه بأكسدة مركبات الامونيوم أو باختزال النترات إلى نتريت وهو يمثل مرحلة وسطية في دورة النتروجين ويكون غير مستقر وأظهرت النتائج ان تراكيز النتريت كانت واطئة بشكل عام طيلة فترة الدراسة وفي جميع المحطات وهذا يتفق مع ما جاء ت به دراسة الجيزاني (١) .

١-هنا راضي الجيزاني ، مصدر سابق ، ٢٠٠٥ ، ص ٥٧ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

يوضح الجدول (٣٠) والشكل (١٦) ان معدلات قيم النتريت للمحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) بلغت (٠.٠٧ ، ٠.٠٦ ، ٠.٠٦ ، ٠.٠٣ ، ٠.٠٣ ، ٠.٠٥ ، ٠.٠٦ ، ٠.٠٧ ، ٠.٠٦) ملغم /لتر على التوالي خلال الفصل الرطب ، وتراوحت بين (٠.٠٣ - ٠.٠٧) ملغرام /لتر للمحطة الرابعة والثامنة على التوالي ، ان معدلات قيم النتريت للفصل الجاف للمحطات (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) بلغت (٠.٠٢٠ ، ٠.٠٠٧ ، ٠.٠٥١ ، ٠.٠٠٤ ، ٠.٠١٤ ، ٠.٠٣٠ ، ٠.٠٠٦ ، ٠.٠٦٦ ، ٠.٠٥٥) ملغم /لتر على التوالي ، وتراوحت بين (٠.٠٠٧-٠.٠٦٦) ملغم / لتر للمحطات الثانية والثامنة على التوالي ، وكانت جميع قيم عنصر النتريت للفصل الرطب اكبر

الجدول (٣٠)

النتريت (ملغم / لتر) في محطات شط العرب

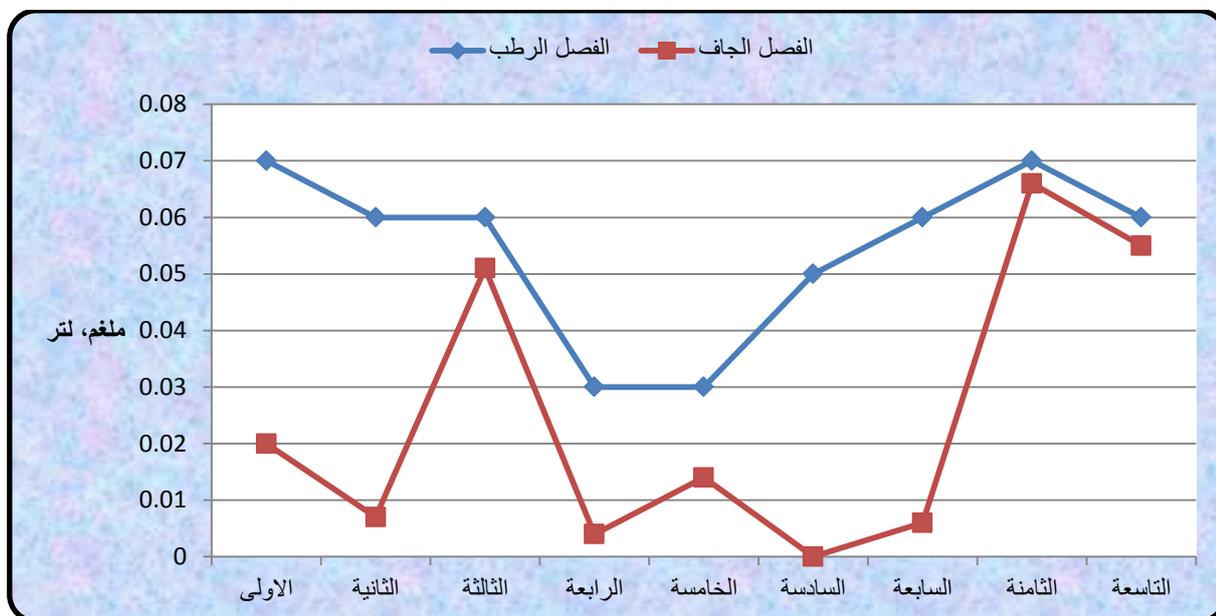
المحطة	الفصل الرطب		الفصل الجاف	
	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	الجانب الغربي	الجانب الشرقي
الأولى	٠.٠٩	٠.٠٥	٠.٠١	٠.٠٣٠
الثانية	٠.٠٦	٠.٠٦	٠.٠٠٦	٠.٠٠٩
الثالثة	٠.٠٨	٠.٠٤	٠.٠٩	٠.٠١٣
الرابعة	٠.٠٣	٠.٠٣	٠.٠٠٦	٠.٠٠٣
الخامسة	٠.٠١	٠.٠٥	٠.٠٢٢	٠.٠٠٦
السادسة	٠.٠٩	٠.٠٢	٠.٠٥	٠.٠٠٩
السابعة	٠.٠٧	٠.٠٥	٠.٠٠٦	٠.٠٠٦
الثامنة	٠.٠٩	٠.٠٥	٠.٠٦٢	٠.٠٧
التاسعة	٠.٠٦	٠.٠٧	٠.٠٦	٠.٠٥

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المخبرية في كلية العلوم .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الشكل (١٦)

التغيرات الموقعية والفصلية لعنصر النترت (ملغم / لتر) في محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدول (٣٠).

من الفصل الجاف ولفصلي الدراسة وحسب ما أكدته دراسة نجاح وآخرون^(١) ، وتتذبذب كمية النترت خلال العام ، إذ ترتفع في فصل الرطب وتتنخفض في الفصل الجاف بسبب تحول النترات إلى نترت بعملية الاختزال وأكسدة الامونيا ، وبسبب عملية الغسل في الاراضي الزراعية وتصريف الأسمدة النتروجينية إلى مجرى شط العرب بسبب الإمطار الساقطة ، وقلة التبخر ، وكانت معدلات النترت للمحطة الأولى تقريبا أكثر من باقي المحطات لقرب المحطة الأولى من قناة العشار والخندق اللذان يقومان بتصريف مياه الصرف الصحي والملوثات العضوية إلى شط العرب من خلالهما ، كما إن التركيز القليلة للنترت توجد في المياه الغير ملوثة وتزداد بزيادة مصادر التلوث.

^١ نجاح عبود حسين وآخرون ، مصدر سابق ، ١٩٩١ ، ص ١٦٧ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

عموما تكون النتريت والنترات والفسفات من الأملاح المغذية في البيئة المائية وإنتاج الهائمات النباتية والحيوانية ولكنها تصبح مصدر للتلوث العضوي اذا زادت من تركيزهم عن الحدود المسموح أو الطاقة الاستيعابية للوسط المائي ، وتؤدي إلى حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي .

٢- النترات (NO3)

تعد النترات احد اشكال النتروجين في المياه وان مصدرها في مياه الانهار عائد للتحلل العضوي أو من الأسمدة الناتروجينية أو من تصريف مياه المبال ، فضلاً عن النفايات الصناعية أو الاستعمالات المنزلية ، وتساهم النترات في تكوين البروتين الذي يعد احد العناصر الأساسية للكائنات الحية ، وتنتج النترات في مياه الأنهار عن طريق التحلل الهوائي للمادة العضوية النتروجينية وان اهم مصادرها هي الأسمدة النتروجينية من الأراضي الزراعية ومياه الصرف الصحي كما أشار الباحث^(١) إلى ان فضلات المجاري تحتوي على المركبات النتروجينية التي تتحول إلى النتروجين اللاعضوي الذائب في مياه الأنهار والبحيرات ، ولقد أوضح الامارة^(٢) ان زيادة تركيز النترات في المياه الطبيعية نتيجة لزيادة الفضلات المنزلية والزراعية ، كما هناك علاقة بين تركيز النترات ودرجة حرارة الماء حيث ازداد تركيز النترات في الفصل الجاف وانخفض في الفصل الرطب كما في الجدول (٣١) والشكل (١٧) .

إن كمية النترات في مياه القنوات المدروسة عالية نسبة إلى النتريت اي خلال المقطع الطولي للمجرى ، وذلك بسبب درجة الحرارة العالية وتركيز الأوكسجين المذاب العالي مما يؤدي إلى أكسدة النتريت وتحويله إلى نترات .

⁽¹⁾ Goldman .c.D. and H orn . A,L, limnology. M c G row Hill international Beek Company 1983 p464.

^٢ -فارس جاسم محمد عليوي الامارة ، يسرى جعفر ، يونس فانتن صدام ، التغيرات الشهرية في مستويات الاملاح المغذية والكلورفيل في مياه شط العرب ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ، العدد (١٦) ، ٢٠١٢ ، ص ٣٤ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

ويتضح من معطيات الجدول (٣١) والشكل (١٧) ان معدلات النترات للمحطة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، والرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) بلغت (٦.٦١ ، ٣.٣٠ ، ٣.٤٠ ، ٣.٧٦ ، ٤.٤٢ ، ٤.٣٧ ، ٥.٩٧ ، ٩.١٢ ، ٩.٤٠) ملغم / لتر على التوالي ، وتراوحت معدلات قيم النترات في المحطات المدروسة بين (٣.٣٠ - ٩.٤٠) ملغم / لتر للمحطة الثانية والتاسعة على التوالي للفصل الرطب ، اما خلال الفصل الرطب يتضح من معطيات الجدول (٥٣) والشكل (٢٤) ان معدل تركيزه للمحطات (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) بلغ (٦.٦٤ ، ٤.٧٥ ، ٤.٦٤ ، ٤.٤٢ ، ٤.٨٧ ، ٥.٠٩ ، ٦.٢ ، ٩.٥٢ ، ١٠.٢٩) ملغم / لتر على التوالي ، ولوحظ ان معدلات قيمها تراوحت بين (٤.٤٢ - ١٠.٢٩) ملغم/ لتر للمحطات السابعة والتاسعة على التوالي للفصل الجاف ، وهناك ارتفاع في قضاء الفاو لمعدلات قيم النترات مقارنة مع باقي المحطات ، ويعود السبب إلى دخول المياه البحرية الغنية بالنترات نسبياً .

وعموماً أنّ ارتفاع تراكيز النترات في منطقة الدراسة كونها ذات طبيعة زراعية يستعين المزارعون بالاسمدة النيتروجينية التي تُعد أحد الأسباب في ارتفاع قيمها وخاصة عند تساقط الامطار ، ويزداد تراكيز النترات في الفصل الجاف مقارنة مع الفصل الرطب بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، فتصل أقصاها في الفصل الجاف وهذه الظاهرة حالة معاكسة لما يحدث في تركيز النتريت ، وهذا يعني انه قد يتحوّل النتريت إلى نترات بفعل الأوكسدة في درجات الحرارة العالية ، ولهذا سجلت قيما عالية لمعدلات النترات لفصل الجاف مقارنة مع الفصل الرطب في مياه المحطات ، وعموما سجلت معدلات قيم النترات للمحطة (الثامنة والتاسعة) أكثر من باقي المحطات، بسبب ارتفاع درجة حرارة المياه مقارنة مع باقي المحطات في مياه مجرى شط العرب وهذا حسب ما أكده (٢) في دراسته.

١- نجاح عبود حسين واخرون ، مصدر سابق ، ص١٦٦.

٢- المصدر نفسه .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الجدول (٣١)

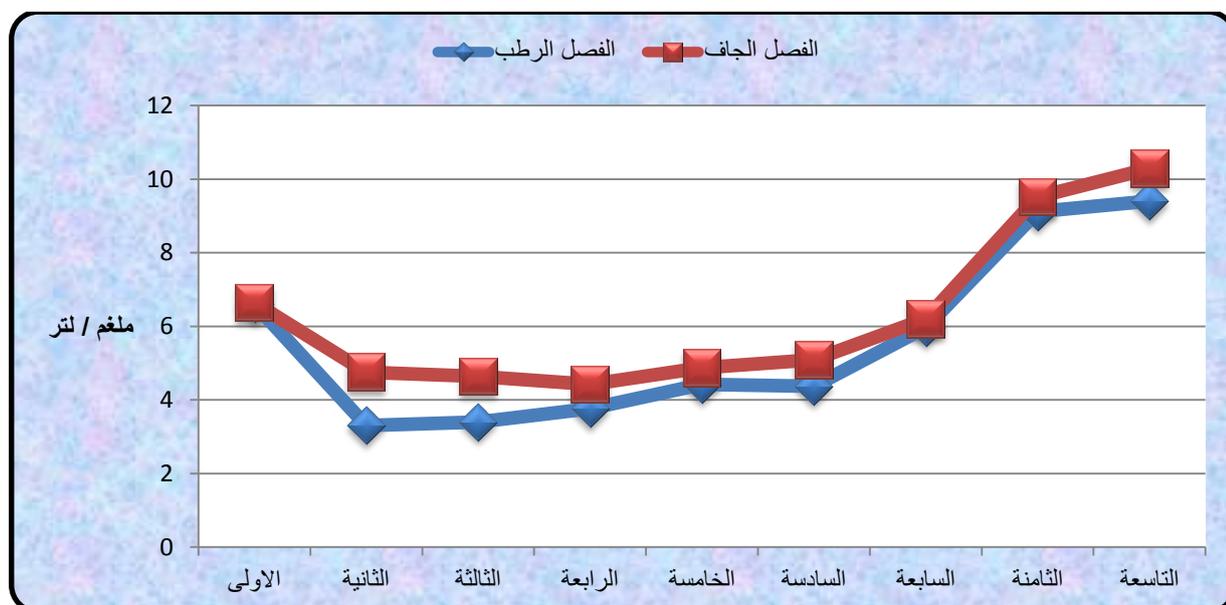
تراكيز النترات (ملغم / لتر) في محطات مجرى شط للفصل الرطب

المحطة	الفصل الرطب			الفصل الجاف		
	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل	الجانب الغربي	الجانب الشرقي	المعدل
الأولى	٥.٠٠	٨.٣٢	٦.٦١	٨.٦٤	٤.٦٤	٦.٦٤
الثانية	٣.١٠	٨.٥٠	٣.٣٠	٦.٦٤	٤.٨٧	٤.٧٥
الثالثة	٣.٢	٨.٤٦	٣.٤٠	٢.٢١	٧.٠٨	٤.٦٤
الرابعة	٤.٤٣	٧.٠٩	٣.٣٧	٥.٣١	٣.٥٤	٤.٤٢
الخامسة	٦.٦٤	٤.٢٠	٤.٤٢	٨.٨٦	٠.٨٨	٤.٨٧
السادسة	٤.٨٧	٥.٨٧	٤.٣٧	٣.١	٧.٠٨	٥.٠٩
السابعة	٦.٦٤	٥.٣١	٥.٩٧	٩.٣	٣.١	٦.٢
الثامنة	١٠.٢٩	٧.٩٥	٩.١٢	٧.٩٧	١١.٧	٩.٥٢
التاسعة	٨.٨٢	٩.٩٨	٩.٤٠	٩.٧	١١.٥١	١٠.٢٩

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المختبرية في كلية العلوم .

الشكل (١٧)

التغيرات الموقعية والفصلية لعنصر النترات (ملغم / لتر) في مياه محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدول (٣١).

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

٣- الفوسفات

يتكون الفوسفات من الفسفور وأربع ذرات من الأوكسجين (P₀₄) وهو احد المغذيات النباتية الرئيسية وزيادة تركيزه تؤدي إلى ظاهرة الاثراء الغذائي ، وتكمن مصادر الفوسفات تبعاً إلى التكوينات الصخرية أو من المصادر البشرية الناتجة من المخلفات الصناعية ، ومياه البزل أو الأسمدة والمبيدات التي تحتوي على كميات كثيرة من الفوسفات (١) ، وقد أكد (٢) وجود علاقة طردية بين تراكيز الفوسفات وارتفاع قيم الملوحة ، كما سجلت التراكيز الواطئة من الفوسفات خلال الفترات الدافئة ، وقد يعزي ذلك إلى استهلاك الفوسفات من قبل النباتات المائية كما يوجد في الطبيعة على شكل فوسفات ويصل إلى المياه الطبيعية عن طريق الغبار أو حرق النباتات المحيطة بالجسم المائي وسقوط رمادها في الماء أو مع مياه الأمطار أو مع مياه البزل في المناطق الزراعية المسمدة بالأسمدة الفوسفاتية ومن مساحيق الغسيل ، ويعد الفسفور احد العناصر المغذية للأحياء النباتية أي القاعدة الغذائية في الهرم الغذائي .

يتضح من الجدول (٣٢) والشكل (١٨) ان معدل تركيز الفوسفات في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) بلغ (٠.١٩ ، ٠.١٣ ، ٠.١٥ ، ٠.٢٢ ، ٠.١١ ، ٠.١٢ ، ٠.٠٩ ، ٠.٠٨ ، ٠.٢٦) ملغم /لتر على التوالي ، كما سجلت معدلات تراكيز للفوسفات في مياه المحطات المدروسة (الأولى ، الثانية ، الثالثة ، الرابعة ، الخامسة ، السادسة ، السابعة ، الثامنة ، التاسعة) قيم (٠.١٧ ، ٠.١١ ، ٠.١٤ ، ٠.٢١ ، ٠.١٠ ، ٠.٠٨ ، ٠.٠٧ ، ٠.١٦ ، ٠.٢٥) ملغم /لتر على التوالي ، وترأوت بين (٠.٠٩ - ٠.٢٦) ملغم /لتر للمحطة السابعة والتاسعة على التوالي خلال الفصل

(٢) خالد عبد الواحد المسعد ، المتغيرات الموقعية والفصلية في العوامل البيئية واثرها على الطحالب في مياه الابار الجوفية في البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، ١٩٩٣ ، ص ٨٣ .

(٢) نائر ابراهيم قاسم ، دراسة بيئية على الطحالب القاعية لبعض مناطق الاهوار جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ١٩٨٦ ، ص ٥٤ .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الرطب ، وتراوحت معدلاتها بين (٠.٠٧ - ٠.٢٥) ملغم/لتر للمحطة السابعة والتاسعة على التوالي للفصل الجاف ، وان ارتفاع قيمها في الفصل الرطب مقارنة بالفصل الجاف ، بسبب الأمطار التي تسقط على الأراضي الزراعية ثم تنساب محملة بالمركبات الفوسفاتية إلى مياه شط العرب ، كما ترتفع قيمها في بعض المواقع مثل المحطة التاسعة بسبب التلوث الهيدروكاربوني من الزوارق والسفن في قضاء الفأو أو بسبب الموجه المدية من الخليج العربي.

الجدول (٣٢)

تراكيز الفوسفات (ملغم / لتر) في مياه المحطات المدروسة لمجرى شط العرب

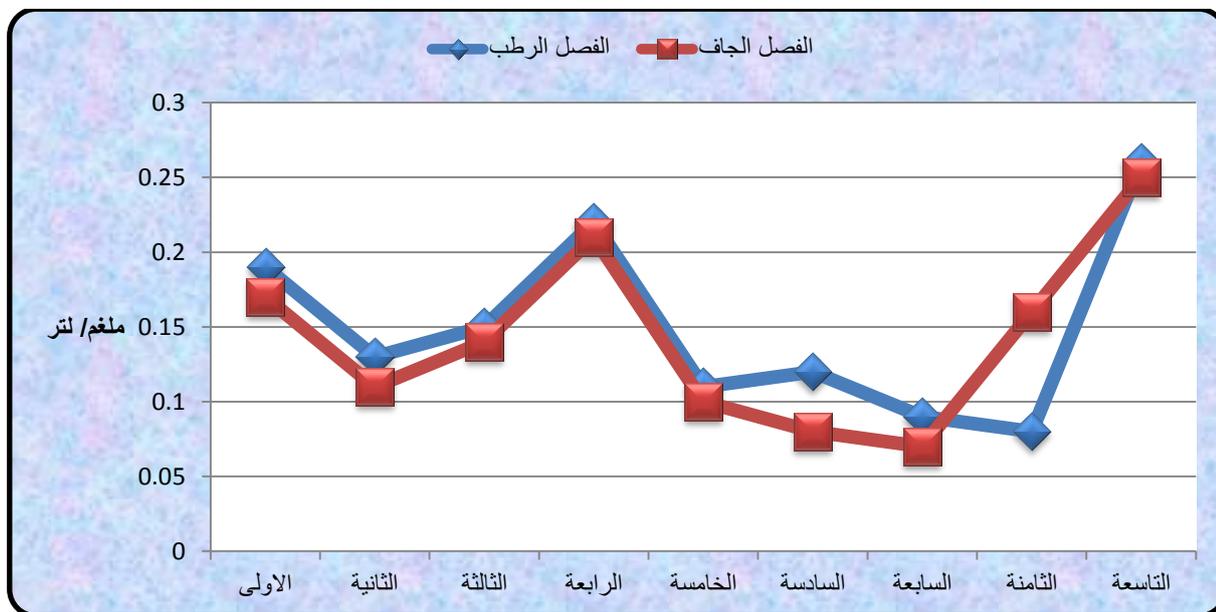
الفصل الجاف			الفصل الرطب			المحطة
المعدل	الجانب الشرقي	الجانب الغربي	المعدل	الجانب الشرقي	الجانب الغربي	
٠.١٧	٠.١٦	٠.١٨	٠.١٩	٠.٢٧	٠.١١	الأولى
٠.١١	٠.٠٨	٠.١٤	٠.١٣	٠.٠٦	٠.٢	الثانية
٠.١٤	٠.٢٢	٠.٠٦	٠.١٥	٠.٠٧	٠.١	الثالثة
٠.٢١	٠.٠٢	٠.٤	٠.٢٢	٠.٠١	٠.١	الرابعة
٠.١	٠.١	٠.١١	٠.١١	٠.٠٩	٠.١١	الخامسة
٠.٠٨	٠.٠٦	٠.١١	٠.١٢	٠.١٢	٠.١٢	السادسة
٠.٠٧	٠.٠٦	٠.٠٨	٠.٠٩	٠.٠٦	٠.١٢	السابعة
٠.١٦	٠.١٧	٠.١٦	٠.٠٩	٠.١	٠.٠٧	الثامنة
٠.٢٥	٠.٣٧	٠.١٣	٠.٢٦	٠.٤١	٠.١١	التاسعة

المصدر - بالاعتماد على التحاليل المختبرية في كلية العلوم .

الفصل الثالث المتغيرات الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات الدراسة

الشكل (١٨)

التغيرات الموقعية والفصلية لعنصر الفوسفات (ملغم / لتر) في محطات الدراسة



المصدر - بالاعتماد على الجدول (٣٢).

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

أفرزت الدراسة الحالية بعض الاستنتاجات كالتالي :

- ١- ادت العوامل الجغرافية دوراً فعالاً في تفاقم ظاهرة التلوث وخاصة بالعناصر المغذية في مياه شط العرب في المقطع الطولي المدروس بين قضائي ابي الخصيب والفاو وبيان أثرها على الإنسان ونشاطاته المختلفة ، ويعد العامل المناخي من العوامل الاساسية في تشكيل هذه الظاهرة حيث كان للفصل الرطب والمتمثل بشهر آذار والذي ساعد على انخفاض درجة الحرارة ، وقلة معدلات التبخر ، وزيادة تساقط الأمطار في قلة تركيز الملوثات في المقطع الطولي لمجرى شط العرب المدروس ، وكان للفصل الجاف الذي يتمثل بشهر تموز الأثر الواضح في زيادة التراكم ، كما كان للموقع الجغرافي بالنسبة لدوائر العرض وخطوط الطول الأثر الواضح في تحديد شدة وطول فترة الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض ، مما أدى إلى ارتفاع درجات الحرارة ، وزيادة معدلات التبخر والذي رافقه قلة سقوط الأمطار أو انعدامها في بعض الأشهر مع وجود الرياح الحارة والجافة التي تساعد على زيادة التبخر من مجرى شط العرب ومساعدة بعض العوامل الأخرى المتمثلة بانحدار السطح والميل المائي من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي الذي سهل حركة المياه باتجاه الجنوب كما كان للعامل البشري من خلال النمو السكاني والتوسع الحضري دوراً في زيادة التلوث من خلال رمي الفضلات المنزلية والصناعية ومياه الصرف الصحي ومن الأسمدة المستخدمة للزراعة من خلال القنوات الاروائية .
- ٢- وجود تغيرات موقعيه وفصلية لقيم الأس الهيدروجيني وكانت بشكل عام في الجانب القاعدي وتبين من التحليلات المختبرية انه يمكن ان تزداد قيمة الاس الهيدروجيني خلال الفصل الجاف زيادة التبخر وزيادة تركيز الاملاح وخاصة املاح الكالسيوم .
- ٣- تبين ان العكورة تزداد في الفصل الرطب ، وتقل خلال الفصل الجاف بسبب زيادة التصريف ومن ثم زيادة سرعة حركة التيار والتعرية المطرية للضفاف
- ٤- درجة حرارة المياه في المحطات المدروسة وهي ظاهرة مصاحبة لحرارة الهواء حيث ترتفع في الفصل الجاف وتقل بالفصل الرطب وهذا يتوافق مع كميته الأوكسجين المذاب وتركيز الايونات السالبة والموجبة .
- ٥- لوحظ بان هناك تغيرات فصلية وموقعيه في تركيز الايونات الموجبة والسالبة في مياه قناة شط العرب المدروسة حيث كانت تقل تركيزها في الفصل الرطب مقارنة بالفصل الجاف بسبب عملية التخفيف بسبب تساقط الأمطار وزيادة الصرف ، ويحدث العكس في الفصل الجاف يزداد تركيز الايونات الموجبة والسالبة بسبب ارتفاع درجات الحرارة ، وزيادة التبخر ، وقلة أو انعدام الامطار ، وقلة التصريف

- ٦- أن سلوك الايونات الموجبة يوازي سلوك الايونات السالبة ويوازي الأملاح الذائبة من ناحية الزيادة والنقصان وبنفس الوقت سجلت جميع تراكيز الايونات والأملاح زيادة باتجاه الجنوب .
- ٧- جميع الايونات الموجبة و السالبة والأملاح اكثر من معيار منظمة الصحة العالمية لمواصفات المياه للاستخدام البشري أي انها مياه ملوثة كيميائياً .
- ٨- تراكيز النترات اكثر من تراكيز النتريت وعلى امتداد المقطع الطولي المدروس لشط العرب وللصليين .
- ٩- قيم النتريت والنترات والفوسفات تتأثر بالفضلات العضوية ، ومياه الصرف الصحي ، وتصريف الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية من الأراضي الزراعية خلال الفصل الرطب وخلال العمليات الري
- ١٠- ارتفاع تركيز الفوسفات رافقت ارتفاع قيم الملوحة وان انخفاض تراكيز الفوسفات في بعض المواقع ولل فصل الجاف ، بسبب استهلاك الفوسفات من قبل النباتات المائية على ضفاف شط العرب
- ١١- سجل الأوكسجين المذاب تراكيز قليلة في الفصل الجاف مقارنة مع الفصل الرطب ، كما كانت هناك تباينات موقعيه أيضاً حيث قل تركيزه في المحطات الجنوبية (٧-٨-٩) مقارنة مع باقي المحطات ، وهذا ناتج عن تأثير حرارة الجو العالية التي ترفع درجة حرارة الماء كلما اتجهنا جنوباً ، وهذا يساعد على مغادرة الغازات للماء ومنها الأوكسجين المذاب ، إذ تتناسب كمية الغازات المذابة في الماء تناسباً عكسياً مع درجة الحرارة ومع درجة ملوحة المياه ولهذا كانت قيم الأوكسجين المذاب في الفصل الجاف اقل مقارنة مع الفصل الرطب .

التوصيات

- لا تزال تعاني مياه شط العرب من ظاهرة التلوث وأن نوعية المياه غير مطابقة لمواصفات الصحة العالمية للشرب وباقي الاستخدامات وأن الاستمرار في طرح الفضلات المنزلية ومياه الصرف الصحي غير المعالجة إلى مجرى شط العرب بشكل مباشر أو عن طريق القنوات الاروائية له أضرار كبيرة تهدد الصحة العامة لذلك نقترح مايلي :-
- ١- تقترح الباحثة التفاوض السياسي مع دول المنبع لزيادة حصة العراق المائية لغرض زيادة تصريف مياه شط العرب للتخفيف من تركيز الملوثات والملوحة التي يحملها عبر مجراه .
 - ٢- معالجة الفضلات العضوية قبل طرحها كونها سبب استنزاف الأوكسجين المذاب بالمياه .
 - ٣- تفعيل دور اللجان للمراقبة على نوعية مياه شط العرب وتفعيل دور دائرة البيئة في البصرة على آلية طرح الفضلات وتنظيف المؤسسات العامة والخاصة.

- ٤- مراقبة نوعية المياه المصروفة من دول الجوار كما في نهر السويب والكارون كونها تساهم في تلوث مياه شط العرب.
- ٥- إقامة ندوات ثقافية لحماية مياه الأنهار في وسائل الأعلام المعروفة المرئية والمسموعة ورفع من مستوى كفاءة العاملين والفنيين في مديرية المجاري .
- ٦- العمل على تغيير صرف مياه المجاري إلى مناطق بعيداً عن مياه القنوات الاروائية ومجرى شط العرب للتخلص من أخطار تلوث مياه شط العرب .
- ٧- المتابعة الشديدة للمنشآت الصناعية والعمل على مساعدتها لإيجاد حلول تقنية واقتصادية مقبولة لمعالجة مياهها الملوثة وتصريفها .
- ٨- تشديد الرقابة على المنازل والمؤسسات الخدمية والصناعية والمجتمعية ومنعها من محاولة مد أنابيب تصرف المياه الثقيلة الى الانهار .

الملاحق

الملحق (١)

تصريف المياه العذبة في نهر شط العرب (م^٣/ثا) للمدة (٢٠١١-٢٠٢٠)

السنة	١ ت	٢ ت	١ ك	٢ ك	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	ايلول	المعدل السنوي
2012-2011	62	30	30	39	51	44	38	50	42	41	45	62	44.5
2013-2012	38	31	65	42	46	41	39	64	56	53	50	45	45.4
2014-2013	51	59	60	52	61	68	61	73	52	51	52	75	59.5
2015-2014	43	35	38	63	68	63	72	66	45	45	43	44	52
2016-2015	40	45	40	33	36	34	44	44	38	38	29	39	38.3
2017-2016	43	26	43	45	45	59	56	53	48	50	47	45	46.6
2018-2017	40	28	29	43	48	60	74	97	76	65	59	49	55.6
2019-2018	72	88	111	33	37	52	53	53	47	56	65	76	61.9
2020-2019	94	92	120	112	107	112	770	1084	595	230	148	134	300
2021-2020	85	90	94	159	184	223	300	212	129	101	96	88	146
المعدل العام	56.8	52	63	62	68	76	150	179	112	73	63	65	84.9

المصدر- من عمل الباحثة بالاعتماد على :- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة

للسنوات ٢٠١١-٢٠٢٠ ، (بيانات غير منشورة) ، ٢٠٢١ .

الملحق (٢)

التصارييف ونموذج معامل التصريف لنهر شط العرب (م^٣/ثا) للمدة (٢٠١١-٢٠٢٠)

السنة المائية	معدل التصريف م ^٣ /ثا	نموذج معامل التصريف
2012-2011	44.5	٠.٥٢
2013-2012	45.4	٠.٥٣
2014-2013	59.5	٠.٧
2015-2014	52	٠.٦١
2016-2015	38.3	٠.٤٥
2017-2016	46.6	٠.٥٤
2018-2017	55.6	٠.٦٥
2019-2018	61.9	٠.٧
2020-2019	300	٣.٥٣
2021-2020	146	١.٧١
المعدل	84.9	

المصدر - محمد قحطان الموسوي ، تدهور خصائص المياه في نهر شط العرب وسبل معالجتها ، رسالة ماجستير ، كلية

التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٢٠ ، ص ٦٠ .

الملحق (٣)

معدلات التصاريح السنوية لنهر شط العرب مع نموذج معامل التصريف في البصرة للمدة من
(١٩٧٨-٢٠٠٨)

السنة المائية	معدل التصريف م ^٣ /ثا	نموذج معامل معدل التصريف
١٩٧٨-١٩٧٧	٩٠٣	١.٧٦
١٩٨٧-١٩٨٦	٧٥٩	١.٤٨
١٩٩٠-١٩٨٩	٣٣٤	٠.٦٥
١٩٩٥-١٩٩٤	٧٢٤	١.٤١
١٩٩٨-١٩٩٧	٦٠٦	١.١٨
٢٠٠٥-٢٠٠٤	٣٠٠	٠.٥٨
٢٠٠٦-٢٠٠٥	٤٢٧	٠.٨٣
٢٠٠٧-٢٠٠٦	٣١٣	٠.٦١
٢٠٠٨-٢٠٠٧	٢٤٦	٠.٤٨
المعدل العام	٥١٢	

المصدر - محمد قحطان الموسوي ، تدهور خصائص المياه في نهر شط العرب وسبل معالجتها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٢٠، ص ٦٠ .

الملحق (٤)

معدل التصريف الفصلي لنهر شط العرب (م^٣/ثا) لنهر شط العرب في مدينة البصرة للمدة

(٢٠١١ - ٢٠٢٠)

السنة المائية	معدل التصريف	حالة السنة	الخريف (ايلول - تشرين ٢)	الشتاء (كانون ١ - شباط)	الربيع (اذار - مايس)	الصيف (حزيران - اب)
٢٠١١-٢٠١٩	٧٨.٢	عامة	٥٤.٨	٥٥.٤	١٢٣.١	٨٠.٢
٢٠١٩-٢٠٢٠	146	رطبة	٨٧.٦	١٤٥.٦	٢٤٥	١٠٨.٦

المصدر - محمد قحطان الموسوي ، تدهور خصائص المياه في نهر شط العرب وسبل معالجتها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٢٠، ص ٦٠ .

الملحق (٥)

معدل التصريف الفصلي لنهر شط العرب (م^٣/ثا) لنهر شط العرب في مدينة البصرة للمدة

(١٩٧٧ - ٢٠٠٨)

السنة المائية	معدل التصريف	حالة السنة	الخريف (ايلول - تشرين ٢)	الشتاء (كانون ١ - شباط)	الربيع (اذار - مايس)	الصيف (حزيران - اب)
١٩٧٧-١٩٧٨	٩٠.٣	الرطبة	٣٠.٧	٧٣٦	١١٩٥	١٣١١
٢٠٠٥-٢٠٠٦	٤٢٧	معتدلة	٣٢٨	٤٠٠	٥٧٧	٤٠٣
٢٠٠٧-٢٠٠٨	٢٤٦	جافة	١٨٣	٢٤٦	٣٠١	٢٥٣
١٩٧٧-٢٠٠٨	٥١٢	عامة	٣٢٢	٤٨٤	٦٧٤	٥٦٩

المصدر - محمد قحطان الموسوي ، تدهور خصائص المياه في نهر شط العرب وسبل معالجتها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ٢٠٢٠، ص ٦٠ .

الملحق (٦)

المناسيب المائية في نهر شط العرب في موقعي (شط العرب المركز والقرنة)

المعدل السنوي	ك١	ت٢	ت١	ايلول	أب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	ك٢	موقع	الشهر السنة
0.29	٠.٢٣	٠.٣٦	٠.٣٨	٠.٤١	٠.٤٧	٠.٣٤	٠.١٩	٠.١٩	٠.٣٢	٠.١٨	0.28	0.2	شط العرب المركز	٢٠١١
0.34	٠.٣٣	٠.٤٩	٠.٤٦	٠.٣٦	٠.٣٣	٠.٢٥	٠.١٩	٠.٣٤	٠.٤٣	٠.٢٢	٠.٣٤	٠.٤	القرنة	
0.33	٠.٤٥	0.43	٠.٣٧	٠.٣٥	٠.٤٦	٠.٤	٠.٢٢	٠.٢٦	٠.٢٤	٠.٣	٠.٣٤	٠.٢١	شط العرب المركز	٢٠١٢
0.4	٠.٦١	٠.٥٨	٠.٥٢	٠.٣٩	٠.٤٣	٠.٣٩	٠.٢٦	٠.٣٧	٠.٤١	٠.٢٤	٠.٣٩	٠.٢٧	القرنة	
0.34	0.23	0.52	0.26	٠.٤٣	٠.٤٧	٠.٣٨	٠.٢٢	0.36	0.38	٠.٢٩	٠.٣٥	٠.٢٧	شط العرب المركز	٢٠١٣
0.43	0.4	0.65	0.34	٠.٤٧	٠.٤٩	٠.٣٨	٠.٣٨	0.47	0.39	٠.٤٢	٠.٥١	٠.٣٧	القرنة	
0.36	0.29	0.46	0.5	0.42	0.5	0.26	٠.٢٤	0.4	٠.٣٢	0.34	0.3	٠.٣	شط العرب المركز	٢٠١٤
0.43	0.37	0.52	0.52	0.42	0.42	0.27	٠.٣	0.41	٠.٤٣	0.52	0.52	٠.٥٧	القرنة	
0.41	0.45	0.56	0.56	0.53	0.5	0.33	0.32	0.3	0.32	0.3	0.48	0.35	شط العرب المركز	٢٠١٥
0.51	0.46	0.6	0.55	0.52	0.39	0.29	0.31	0.36	1.32	0.45	0.58	0.4	القرنة	
0.61	0.4	0.44	0.46	0.48	0.53	0.45	0.32	0.42	0.53	2.57	0.38	0.41	شط العرب المركز	٢٠١٦
0.63	0.4	0.43	0.44	0.42	0.46	0.44	0.33	0.41	0.52	0.5	2.71	٠.٥	القرنة	
0.4	0.37	0.41	0.41	0.52	0.53	0.52	0.24	0.36	0.36	0.44	0.34	0.4	شط العرب المركز	٢٠١٧
0.4	0.41	0.44	0.32	0.4	0.44	0.45	0.31	0.44	0.36	0.48	0.38	0.37	القرنة	
0.38	٠.٢٢	0.58	0.5	0.48	0.32	0.37	0.27	0.33	0.38	0.39	0.44	0.3	شط العرب المركز	٢٠١٨
0.39	٠.٢٢	0.59	0.5	0.48	0.32	0.3	0.24	0.73	0.33	0.35	0.41	0.3	القرنة	
0.91	٠.٧٩	٠.٨١	0.84	0.85	0.79	0.74	1.02	1.32	1.39	0.82	0.88	0.68	شط العرب المركز	٢٠١٩
1.06	٠.٨٢	٠.٨٦	0.85	0.77	0.74	0.77	1.47	2.24	1.81	0.88	0.91	0.71	القرنة	
0.61	٠.٧٦	٠.٧٩	٠.٧٥	0.77	0.75	0.79	0.49	0.52	0.74	0.58	0.14	0.25	شط العرب المركز	٢٠٢٠
0.82	٠.٧٩	٠.٨١	٠.٧٢	0.77	0.7	0.83	0.77	0.79	1.09	1.03	0.82	0.81	القرنة	

المصدر - وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة ، المناسيب في نهر شط العرب للسنوات المائية (٢٠١١-٢٠٢٠) في موقع مركز شط العرب والقرنة، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢١.

الملحق (٩)

مقارنة بين قيم الأوكسجين المذاب (ملغم/لتر) في الدراسة الحالية مع مثيلاتها المنجزة في مياه

شط العرب

٩.٧- ٤.٧	دراسة حامد ١٩٧٧
١٠.٥-٥	دراسة نجاح عبود حسين وجماعة ١٩٩١
٩.٥ -٥	دراسة نداء جاسم الموسوي ١٩٩٢
١١.٥ - ٥.٧	دراسة عرفات رجب السويج ١٩٩٩
١١.٣ -٥.٢	دراسة امجد كاظم رسن ٢٠٠١
١١ -٦	دراسة نعيم شند المالكي ٢٠٠٢
٧.٨ -٦.٨	دراسة مجتبي عبد الوهاب المياحي ٢٠٠٥
١٣ -٧.٥	دراسة عماد جاسم الشاوي وجماعة ٢٠٠٧
٨-٧.٥	دراسة حسن المحمود وجماعة ٢٠٠٨
١١.٨-٨.١	دراسة ابتهاج موسى جعفر ٢٠١٠
١١.٥—٥.٨	دراسة محمد مويل ٢٠١٠
٧.٢ - ٦.١	الدراسة الحالية (سعاد صيوان) ٢٠٢١

المصدر من عمل الباحثة اعتمادا على :- محمد سالم مويل ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام

دليل نوعية المياه ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ ، ص ٦٤ .

ملحق (١٠)

كتاب تسهيل مهمة اجراء التحاليل

بسم الله الرحمن الرحيم
جمهورية العراق

العدد: ٢٠٢١/٣/٤٦
التاريخ: ٢٠٢١/٣/٤٦

جامعة البصرة
عمادة كلية الآداب
مكتب معاون العميد للشؤون
العلمية والدراسات العليا

كلية العلوم / قسم البيئة
م / تسهيل مهمة

تحية طيبة...
يرجى تسهيل مهمة طالبة الدراسات العليا / الماجستير (سعاد عبد الله صيوان) في
قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية وذلك لغرض اجراء تحاليل مياه لاكمال رسالتها
الموسومة : (المغذيات الملوثة في مجرى شط العرب بين قضائي ابي الخصيب
والفاو) .

شاكرين تعاونكم العلمي معنا سلفاً .
مع التقدير.....

الاستاذ الدكتور
حيدر عبد الرضا حسن
م / العميد للشؤون العلمية والدراسات العليا
٢٠٢١/٣/٤٦

جامعة البصرة
كلية الآداب
وحدة الدراسات العليا
Section of postgraduate studies

نسخة منه الى:
• وحدة الدراسات العليا.
علاء - سماهر ٣/٢٢

المصادر

أولاً - المصادر العربية :

القرآن الكريم :

١- الكتب العربية :

- ١- أبو عيانة ، فتحى محمد ، مدخل إلى التحليل الاحصائي في الجغرافيا البشرية ، جامعة الإسكندرية ، كلية الآداب ١٩٨٦ .
- ٢- حديد ، أحمد سعيد وآخرون ، المناخ المحلي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل ، ١٩٨٢ .
- ٣- السعد ، حامد طالب ، نادر عبد سلمان وأحمد عبد الله حمادي ، علم البيئة العامة ، الطبعة الأولى ، كلية علوم البحار ، جامعة الحديدة الجمهورية اليمنية ، ٢٠٠٢ .
- ٤- السعدي ، حسين علي ، علم البيئة والتلوث ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، مطبعة دار الكتب والوثائق ، ٢٠٠٢ .
- ٥- شحادة ، نعمان ، الجغرافية المناخية (علم المناخ)، الطبعة الخامسة ، دار المستقبل لنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ١٩٩٦ .
- ٦- الشريعي، احمد البدوي محمد ، الدراسة الميدانية أسس وتطبيقات في الجغرافية البشرية ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ٢٠٠٤ .
- ٧- شلش ، علي حسين ، مناخ العراق، ترجمة ماجد السيد ولي ، وعبد الاله رزوقي كربل ، مطبعة جامعة البصرة البصرة ١٩٨٨ .
- ٨- طه ، ابو العلا محمود ، جغرافية شبه جزيرة العرب ، ج٢ ، ١٩٧٥ .
- ٩- عطوي ، عبد الله ، جغرافية السكان ، ج١ ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ٢٠١٠ .
- ١٠- العكيدي ، وليد خالد ، علم البد ولوجي ، مسح التربة وتصنيفها ، جامعة بغداد ، ١٩٨٦ .
- ١١- فيضي ، سليمان ، البصرة العظمى ، مطبعة دار التضامن ، بغداد ، ١٩٦٥ .
- ١٢- القيسي ، علي مصطفى حسين ، هور الحمار، دراسة في الجغرافية الطبيعية ،بغداد ، ٢٠٠٨ .
- ١٣- الكاتب ، محمد طارق ، شط العرب وشط البصرة ، ط١ ، جامعة البصرة ، ١٩٧١ .
- ١٤- وردم ، ياتر محمد علي ، يوسف محمد علي الاشقر ، قاموس البيئة العامة ، الطبعة الأولى ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ١٩٩٨ .

٢- الرسائل والأطاريح (الجامعية):

- ١- الاسدي ، منال كامل ، نظام توزيع بعض الأملاح المغذية في شط العرب وعدد من فروعها عند مدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ١٩٨٣ .
- ٢- الباهلي ، سرور عبد الأمير حمزة ، التباين الفصلي والمكاني لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .
- ٣- الباهلي ، ناجي خير الله مصطفى ، تأثير الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للتربة وحركة الماء في استقرارية ضفاف شط العرب ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .
- ٤- الجبوري ، جابر حميد عليوي ، هيدروكيميائية نهر دجلة وتلوث رسوبيات بين حمام العليل وبغداد ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٩٧ .
- ٥- الجيزاني ، هناء راضي ، التلوث العضوي وتأثيره في تنوع ووفرة الهائمات في شط العرب وقتاتي العشار والرباط ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٥ .
- ٦- حسن ، دعاء فليح ، تحليل جغرافي لخصائص التربة في قضاء الشطرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٢٠ .
- ٧- الحسن ، شكري إبراهيم ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ .
- ٨- حسين ، صادق على ، مصادر تلوث البيئه المائية في القطر ومستويات تأثيرها ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١ .
- ٩- الخفاجي ، خالد خصاص صالح ، دراسة حياتية لروبيان المصببات Exopalaem Styliroterus في شط العرب عند مدينة الفاو ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٢ .
- ١٠- الخياط ، نمير نذير ، ظاهرة السباح والإرساب الريحي غرب شط العرب ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٢ .
- ١١- الخيون ، ظفار ظاهر حبيب ، تأثير متدفقات معمل الورق على طحالب الطين في شط العرب ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١ .

- ١٢- الدليمي ، هند قيس صبري ، اثر الصناعات المقامة على ضفتي نهر دجلة لمدينة بغداد في التلوث المائي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١ .
- ١٣- ديري ، عبد الأمام نصار ، تحليل جغرافي لخصائص مناخ القسم الجنوبي من العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٨ .
- ١٤- الساعدي ، حسين كريم حمد ، هيدرولوجية احوار الدلمج والشويجه والسعدية وبيئاتها الحيوية(دراسة مقارنة) ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠١٤ .
- ١٥- السالم ، عصام طالب عبد المعبود ، الإمكانيات الزراعية في قضاء الفأو وآفاقها المستقبلية تحليل جغرافي، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١ .
- ١٦- السعد ، حامد طالب ، دراسة أولية لتلوث شط العرب بالهايدروكاربونات النفطية ، رسالة ماجستير ، كلية علوم البحار ، جامعة البصرة ، ١٩٨٣ .
- ١٧- السعد ، صبا كامل عبد الحسين ، تقييم صحي للمنتجات الغذائية الحيوانية المعروضة في أسواق مدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ .
- ١٨- سلمان ، محمد خضير ، تحليل كفاءة الخدمات التعليمية في مدينة ابي الخصيب ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٣ .
- ١٩- السويج ، عرفات رجب أحمد ، دراسة لمنولوجية مقارنة شط العرب وقناة الخورة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ .
- ٢٠- الشعبان ، سعود عبد العزيز ، تكرار بعض الظواهر الجوية القاسية في العراق (دراسة في جغرافية المناخية) ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦ .
- ٢١- الصابونجي ، أزهار علي عبد الله ، الطحالب القاعية كدليل بيولوجي للتلوث العضوي في شط العرب وبعض قنواته ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠١١ .
- ٢٢- الصباح ، بشار جبار جمعة ، دراسة السلوك الفزيوكيميائي للعناصر المغذية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧ .
- ٢٣- الطائي ، اسعد محمد رضا ، دراسة وجود المكورات العنقودية في مياه محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ١٩٩١ .
- ٢٤- عاتي ، رائد سامي ، خصائص المياه في شط العرب والمصب العام ومستويات تلوثها ببعض العناصر الثقيلة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٤ .

- ٢٥- العاني ، ثائر محمد صالح ، دراسة جيوكيميائية وهايذرو كيميائية ورسوبية لمناطق وسط وجنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٨٦ .
- ٢٦- قاسم ، ثائر ابراهيم ، دراسة بيئية على الطحالب القاعية لبعض مناطق الاهوار جنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ١٩٨٦ .
- ٢٧- اللامي ، عمران راضي ثاني ، تأثير بعض الخصائص الحرية للخليج العربي على هيدرولوجية الجزء الشمالي لمجرى شط العرب ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٩ .
- ٢٨- المالكي ، عبد الله سالم عبد الله ، مشكلة التصحر في محافظة ذي قار ووسائل الحد منها، رسالة ماجستير ، كلية الآداب، جامعة البصرة ، ١٩٩٠ .
- ٢٩- مجيد ، ابتهاج شاكر ، تقييم جغرافي لمؤشرات الإصحاح البيئي ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٩ .
- ٣٠- المسعد ، خالد عبد الواحد ، المتغيرات الموقعية والفصلية في العوامل البيئية وأثرها على الطحالب في مياه الابار الجوفية في البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، ١٩٩٣ .
- ٣١- مشتاق ، فاديه سليم ، استخدام دليل التلوث العضوي للتقييم الوصفي والكمي لمياه شط العرب / العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .
- ٣٢- المطوري ، صفية شاكر معتوق ، شط العرب الخصائص الهيدرولوجية والاستثمارات المائية ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .
- ٣٣- المظفر ، رجاء عبد علي محمد حسين ، حياتية تكاثر الشلق *Aspius uorax* Heckel في قناة كرامة علي - محافظة البصرة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ .
- ٣٤- المظفر ، سبأ مجتبي عبد الواحد ، التنمية الحضرية المستدامة دور القنوات المائية في تنمية المدن مورفولوجيا ، مدينة البصرة حالة الدراسة ، رسالة ماجستير ، الجامعة التكنولوجية ، قسم الهندسة المعمارية ، ٢٠١٣ .
- ٣٥- الموسوي ، كريم خلف محل ، مصادر الاملاح الذائبة في مياه نهر الفرات ضمن محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٦ .
- ٣٦- الموسوي ، نداء محمد جاسم ، دراسة بيئية لمصب شط العرب ومدينة البصرة ، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، ١٩٩٢ .

- ٣٧- موسى ، زينب جودت ، دراسة التغيرات البيئية للفينولات في شط العرب وفروعه الداخلية وأثرها على كثافة الطحالب رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦ .
- ٣٨- مويل ، محمد سالم ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠ .
- ٣٩- نعمة ، محمد قحطان ، تدهور خصائص المياه في نهر شط العرب وسبل معالجتها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة الصرة ، ٢٠٢٠ .

٣- الدوريات والبحوث

- ١- ابراهيم شريف ، السهل الفيضي في العراق وقول اخر في تكوينه ، المجلة العلمية لجامعة تكريت ، العلوم الانسانية المجلد الأول ، العدد (١) ، مطبعة الحاسبة بجامعة تكريت ، ١٩٩٤ .
- ٢- الاسدي ، كاظم عبد الوهاب ، بشرى رمضان ياسين ، تحليل بيئي للتباين المكاني لتلوث مياه شط العرب ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد الرابع ، ٢٠٠٢ .
- ٣- الامارة ، فارس جاسم محمد عليوي ، يسرى جعفر ، يونس فائق صدام ، التغيرات الشهرية في مستويات الاملاح المغذية والكلورفيل في مياه شط العرب ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ، العدد (١٦) ، ٢٠١٢ .
- ٤- حسين ، نجاح عبود ، حسين حميد كريم ، حامد طالب السعد ، أسامه حامد يوسف وأزهار علي ، شط العرب ، دراسات علمية أساسية ، مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، ١٩٩١ .
- ٥- السنوي ، سهل ، يحيى الراوي ، احمد النجدي ، محمد سوداني ، نظير الأنصاري ، الجيولوجيا ألعامه الطبيعية والتاريخية ، مطبعة كلية العلوم ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ١٩٧٩ .
- ٦- العثمان ، باسم عبد العزيز عمر ، سكان البصرة في نصف قرن دراسة جغرافية ، مجلة كلية آداب البصرة ، (وقائع بحوث المؤتمر العلمي الأول لكلية الآداب) ، العدد (٣٥) ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٢ .
- ٧- فالكون ، ج.م. ليس ، ن.ل. ، التأريخ الجغرافي لسهول ما بين النهرين ، ترجمة صالح احمد العلي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد (١) ، بغداد ، ١٩٦٢ .

- ٨- محمد ، جواد عبد الحميد ، دراسة بعض المؤشرات الكيمائية والفيزيائية لمياه شط العرب في مدينة البصرة ، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ، ١٩٩٤ .
- ٩- محمد ، ماجد السيد ولي ، المصب العام ، دراسة جغرافية ، مجلة آداب البصرة جامعة البصرة ، ١٩٨٦ .
- ١٠- محمد ، ماجد السيد ولي ، المشاكل التي تتعرض لها الموارد المائية والسطحية في العراق ، مجلة الجغرافي العربي ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ١٩٨٦ .
- ١١- المياحي ، منال زباري سبتي ، تأثير تلوث مياه شط العرب في الزراعة والصحة في محافظة البصرة ، مركز دراسات البصرة ، ٢٠٠٩ .
- ١٢- النجم ، محمد عبد الله واخرون ، تقييم نوعية مياه شط العرب ومدى صلاحيتها للاستخدام الزراعي ، مجلة اباء للأبحاث الزراعية ، العدد (٢) ، ١٩٩٣ .

٤- الجهات الرسمية والتقارير الصادرة عنها :

- ١- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ، المجموعة الإحصائية السنوية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢١ .
- ٢- جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية ، مطبعة الهيئة ، بغداد ، ٢٠١٩ .
- ٣- مديرية بلدية البصرة ، قسم التخطيط ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢١ .
- ٤- الهيئة العامة للمساحة ، الخريطة الادارية لمحافظة البصرة ، مطبعة المساحة ، بغداد ، ٢٠٠٨ .
- ٥- وزارة البلديات والإشغال العامة ، مديرية بلدية البصرة ، شعبة تنظيم المدن ، خريطة التصميم الاساس لمحافظة البصرة ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢١ .
- ٦- وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء تقديرات السكان لمحافظة البصر ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٠ .
- ٧- وزارة التخطيط ، قسم الاحصاء ، المجموعة الاحصائية السنوية ، بيانات غير منشورة .
- ٨- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة للسنوات (٢٠١١-٢٠٢٠) ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢١ .

٩- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة ، المناسيب في نهر شط العرب للسنوات المائية (٢٠١١-٢٠٢٠) في موقع مركز شط العرب والقرنة، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢١.

ثانياً- المصادر الأجنبية :

١-Al-saadi. H.A.:pankow . H. and W.,M.F. algological investigation in the polluted Ashar Canal.and shatt- Al-Arab in Basrah (Iraq) . , 1979,p885

٢-Albldaran, B, N, et al, - Erosion and Sedimentation Processes , in Shatt AL-Arab River – South of Iraq – Marina Mesopotamica - 2001 - PP – 91–93

٣-Antoine, S.E. and H.A. AL-Saadi. 1982. Limnological studies on the Polluted Ashar Canal and Shatt AL-Arab river at Basrah (Iraq) . Interv. Ges. Hydrobiol. 67(3) : 405 –

٤-Boluda. R.; Quintainilla. J. F.; Bonilla. J. A.; Seaz. E. and Goman. M. Application of the Microtox test and pollution Indices to the study of water toxicity in the Albufera Natural park (Valencia. Spain).Chemosphere. (2002).p 46:

٥-Boluda. R.; Quintainilla. J. F.; Bonilla. J. A.; Seaz. E. and Goman. M. Application of the Microtox test and pollution Indices to the study of water toxicity in the Albufera Natural park

٦-FAO, "Guidelines For Irrigation Water Quality Ministry Of Environment, Hu Man Resource Devlopment & Employment. Development Of Environment, U.S.A. 1999.

٧-Goldman .c.D. and H orn . A,L, limnology. M c G roaw Hill international Beek Company 1983 p464

٨-Holmes , principles of physical Geography , London , 1949p417

٩-H.M.Dix –,Jon Environmental Pollution- Copyright Wiley & Sons Ltd , London , 1988, p.6 .

١٠-Jorge E . Marcovecchio et al ., Heavy Metals Major Metals , Trace Elements ., in Leo M.L.Nollet (ed.) , Handbook of Water Analysis .2nd ed ., CRC Press , New York , 2007 , P 276

١١-Joun, F. Griffiths. Applied climatology, Oxford, university, , 1979,p 18.

١٢-Sac Peter "The Nature & Effects Of In Dusterial Effluents, "Chem Eng. (London) No. 237, 1973, P.2551.N.K.al- Daham Etal, "In Dusterial Of in Land Waters in Iraq-A fishery Problem," J.al-Khaliji Al-Arabi,13(1).

١٣-Salvato, P.E, "Environmental Engineering and Sanitation", New York, 1982, P-1.

١٤-Scheleske, C.L. and D.A.Hodell. 1995. Using carbon isotopes of bulk sedimentary organic matter to reconstruct the history of nutrient loading and eutrophication in lake Erie. Limnol. ceanogr. 40(5) :918-929.

١٥-(Valencia. Spain).Cheomsphere. (2002).p 46:

١٦-World Health Organization(WHO)Drinking Water Guidelines and Standard.Geneva 2002p6

١٧-Fitz, B. P., Gerald; Development In Geographic Method, Oxford University Press London, (1979),P 40.