Journal Of the Iraqia University (71-1) February (2025)

ISSN(Print): 1813-4521 OnIine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at: https://www.iasj.net/iasj/issue/2776

ظاهرة الإثراء الغذائي في قناتي ألسراجي وأبو فلوس الاروائيتين في قضاء ابي الخصيب وأثاره البيئية

الأستاذ المساعد الدكتورة سرور عبد الأمير حمزة

جامعة البصرة كلية الآداب

The phenomenon of eutrophication in the irrigation canals of Al-Siraji and Abu Flus and its environmental effects in Basra Governor

Preparation
Assistant Professor Dr. Sorour Abdul Amir Hamzah - University of Basra - College of Arts
srwrdktwrt@gmail.com

Summary
Nutritional enrichment is the increase of phosphorus and nitrogenous substances that algae and some plants feed on in the water, where one of the main reasons for the occurrence of the phenomenon of nutritional enrichment is the use of chemical fertilizers that contain phosphates and nitrates. Algae produce toxic substances that cause the death of marine plants and animals, and the proliferation of algae in fresh water causes the death of livestock and poses a threat to humans, and examples of poisoning that afflicted humans include shellfish poisoning, as it absorbs toxic substances produced by algae, and this poisoning causes diarrhea and neurological symptoms and may lead to To paralysis, and for this reason, the concentration of five elements in the water was measured along the longitudinal section of the Al-Saraji Canal and the Abu Flus Canal (ammonia, nitrate, nitrite, phosphate, and dissolved oxygen) for the purpose of measuring organic pollution levels. There were three stations for each canal. The first was the beginning of the canal near the Shatt al-Arab, the second from the middle, and the third represented and for the two seasons, winter 1/1/2023 and summer 1/8/2023. It is clear from laboratory analyzes that the concentrations of dissolved elements studied at the measurement stations have witnessed local and seasonal variations, as their percentage increased during the winter season compared to the summer season, except for the amount of dissolved oxygen and nitrite element due to Rain, which plays a major role in delivering large quantities of compounds and fertilizers to the water channels studied through the role of rain in precipitation of airborne pollutants that increase pollutants in the water or by the emission of gases resulting from the air, especially from the Iranian Abadan refinery, which is located on the bank opposite the district Or through electric generators or through what the Karun River drains, and the least stations with elements are the first station, then the second, and it rises in the third, because the first and second stations are more likely to mix with the waters of the Shatt al-Arab. The water channel of the last stations is almost stagnant, especially the Abu Flus channel, as its longitudinal section is longer than the Al-Siraji channel, which led to a decrease in the dissolved oxygen level in Station No. 3 to less than (1) mg / liter. in both channels

الملخص :-

الإثراء الغذائي(التتريف) هو زيادة الفسفور والمواد النيتروجينية التي تتغذى عليها الطحالب وبعض النباتات في المياه, حيث من الأسباب الرئيسية لحدوث ظاهرة الإثراء الغذائي هو استخدام الأسمدة الكيميائية التي تحتوي على الفوسفات والنترات أما السماد الطبيعي فهو عبارة عن تحويل المواد العضوية الموجودة في النباتات المتحللة وبقايا الطعام ومن تكاثر الطحالب ينتج عنه مواد سامة تسبب موت النباتات والحيوانات البحرية ولهذا السبب تم قياس تركيز خمسة عناصر في المياه على امتداد المقطع الطولي لقناة ألسراجي وقناة أبو فلوس في قضاء أبي الخصيب تمثلت (الامونيا والنترات والنتريت والفوسفات والأوكسجين المذاب) ولثلاثة محطات لكل قناة تمثلت الأولى بداية القناة قرب شط العرب والثانية من الوسط والثالثة من نهاية القناة وللفصلين الشتاء ٢٠٢٣/١/١ والصيف ٢٠٢٣ /٨/١ و تضح من خلال التحاليل المختبرية ان تراكيز العناصر الذائبة المدروسة في محطات القياس قد شهدت تباينات موقعيه و فصلية حيث ارتفعت نسبتها خلال الفصل الشتاء مقارنه بالفصل الصيف

ماعدا كمية الأوكسجين المذاب وعنصر النتريت بسبب الإمطار التي تؤدي دورا كبيرا في إيصال كميات كبيرة من المركبات والأسمدة إلى القنوات المائية المدروسة من خلال دور الإمطار في ترسيب الملوثات العالقة بالجو التي تعمل على زيادة الملوثات في المياه او عن انبعاث الغازات الناتجة من الجو وخاصة من مصفى عبدان الإيراني الذي يقع على الضفة ألمقابله للقضاء أو من خلال المولدات الكهربائية او من خلال ما يصرفه نهر الكارون وكانت اقل المحطات تركيزبالعناصر هي المحطة الأولى ثم الثانية وترتفع في الثالثة كون المحطتين الأولى والثانية أكثر عرضه للاختلاط بمياه شط العرب ولفصلين الدراسة عموما ان تركيز العناصر المدروسة شكلت ظاهرة الإثراء الغذائي في المحطة الثالثة من كل قناة كون مياه المحطات الأخيرة شبه راكدة ورديئة التصريف مما أدى إلى انخفاض نسبة الأوكسجين المذاب.القنوات الاروائية على مجرى شط العرب لقد ذكر (الربيعي ١٩٨١ ص١٣٤)ان الشبكة من القنوات الاروائيه حفرت يدويا منذ القرن الاول هجري في محافظة البصرة حيث كانت الايدي العاملة وفيرة ورخيصة وقد سميت القنوات والشاخات باسماء المناطق التي تمر بها وان هذه القنوات تملئ بمياه شط العرب اثناء المد وفقا لقاعدة الأواني المستطرقة وتصرف ميا البزل الى شط العرب اثناء الجزر بتاثير الميل المائي حيث تكون قيعان القنوات عند الذنائب اعلى من قيعانها عند ضفاف شط العرب القناتين المدروسة و,تخترق قضاء ابي الخصيب مجموعة من القنوات التي حفرها الإنسان لأغراض الزراعة واستعملها في الكثير من الأغراض التي تهمه و أهم هذه الأغراض هي الزراعة و النقل و خصوصا نقل السلع و المنتجات 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(حسين واخرون ١٩٩١ ص٣٤) وهناك قلق في جميع إنحاء العالم بشان التلوث العضوي وذلك بسبب مخاطرها الضارة على السكان والحيوانات والنباتات والنظام البيئي بأكمله كما يعرفه بعضهم للتلوث العضوي انه التأثير الضار للفضلات التي يطرحها الإنسان مما يؤدي الى 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(السعد ٢٠١١، ص ٣٤)بالرغم تعد المياه من الموارد الحيوية المهمة في مختلف جوانب التنمية الزراعية والصناعية والمنزلية وغيرها ,وعليه لابد من وضع الخطط اللازمة لتحقيق الاستثمار الأمثل لهذا المورد الحيوي المهم إذ يعد استثمار المياه واستخدامها بصورة علمية وعقلانية من الأمور المهمة في إنعاش المنطقة اقتصادياً واجتماعياً . وتمثل قناة السراجي الاروائيه أول قنوات قضاء ابي الخصيب باتجاه الشمال كما تمثل قناة لبو فلوس اخر قناة اروائيه في قضا ءابي الخصيب. جدول (١)(المشعل ٢٠١٤ ص١٤٨).

جدول (١) اطوال القنوات الاروائيه المدروسه (متر) في قضاء ابي الخصيب

اسم القناة الرئيسية	مجموع الاطوال الكلية	طول القناة الرئيسية
السراجي	17287	3935
ابو فلوس	81023	6862

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتمادعلى المشعل. اسماء طاهر سويلم . اندثار بعض قنوات الري في قضاء ابي الخصيب واثارها البئية. رسالة ماجستير. جامعة البصرة –كلية الاداب ٢٠١٤ ص١٤٩موقع منطقة الدراسة تتمثل منطقة الدراسة بقناة ألسراحي الاروائيه وقناة أبو فلوس الاروائيه والتي تقع في قضاء ابي الخصيب التابعة لمحافظة البصرة في الجزء الجنوبي الشرقي من العراق خارطة(١) وإداريا ضمن حدود محافظة البصرة خارطة (٢)يحد القضاء من الشمال قضاء البصرة ومن الشرق مجرى شط العرب أما من جهة الغرب قضاء الزبير و من الجنوب يحده قضاء الفاو تبلغ مساحة القضاء (١١٥٢)كم٢ أما الموقع الفلكي يقع القضاء بين دائرتي (٣٠١٥ – ٣٠ ٣٠) شمالا وقوسي الطول (٤٧٤٥ –٤٨٢٢)شرقا خارطة (٣) تم اختيار ثلاثة محطات على كل من قناة ألسراجي البالغ طولها (٣٩٣٥) متر وقناة ابو فلوس الاروائيه والبالغ طولها (٦٨٦٢) متر لجمع نماذج المياه الأولى من منطقة التقاء مع مجرى شط العرب والثانية من الوسط والثالثة من نهاية القناة وخلال فترة الجزر وللفصلين الشتاء ١/١/ ٢٠٢٣ والصيف ٢٠٢٣/٨/١خارطة (٤)(٥) لتحاشي عملية الاختلاط والتخفيف بمياه المد من الخليج العربي وأرسلت عينات المياه إلى مختبرات شركة نفط الجنوب للتحليل.

مشكلة البحث

هل تعاني محطات الدراسة لمياه قناة السراجي وقناة ابو فلوس الاروائيه من ظاهرة الاثراء الغذائي في جميع المحطات المدروسه بنفس المستوى؟

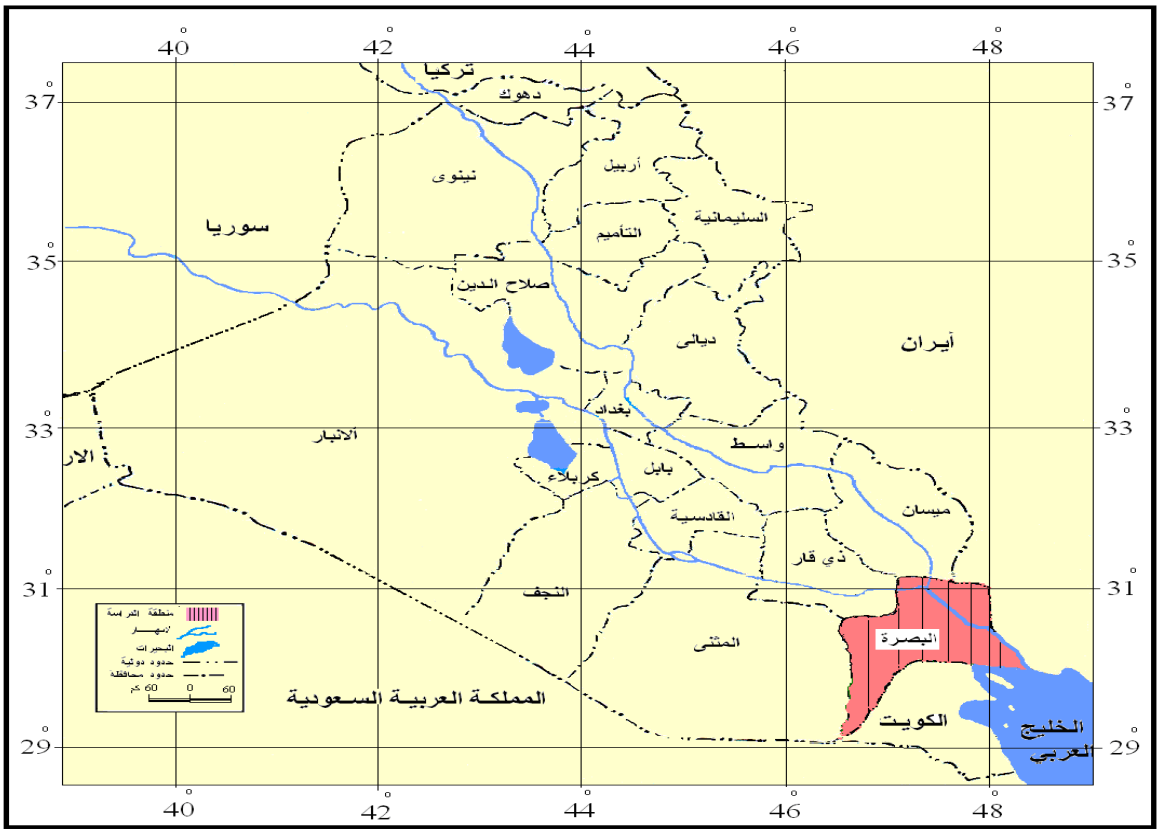
فرضية البحث

هناك تباينات موضعية في مستويات العناصر المغذية بين القناتين وبنفس الوقت على امتداد الطولي للقناة؟

هدف البحث: ـ

تعد زيادة العناصر المدروسة من ابرز الملوثات العضوية في المياه وأكثرها تأثيرا على صحة الإنسان والكائنات الحية لذلك تم اختيار هذا الموضوع ويهدف البحث إلى

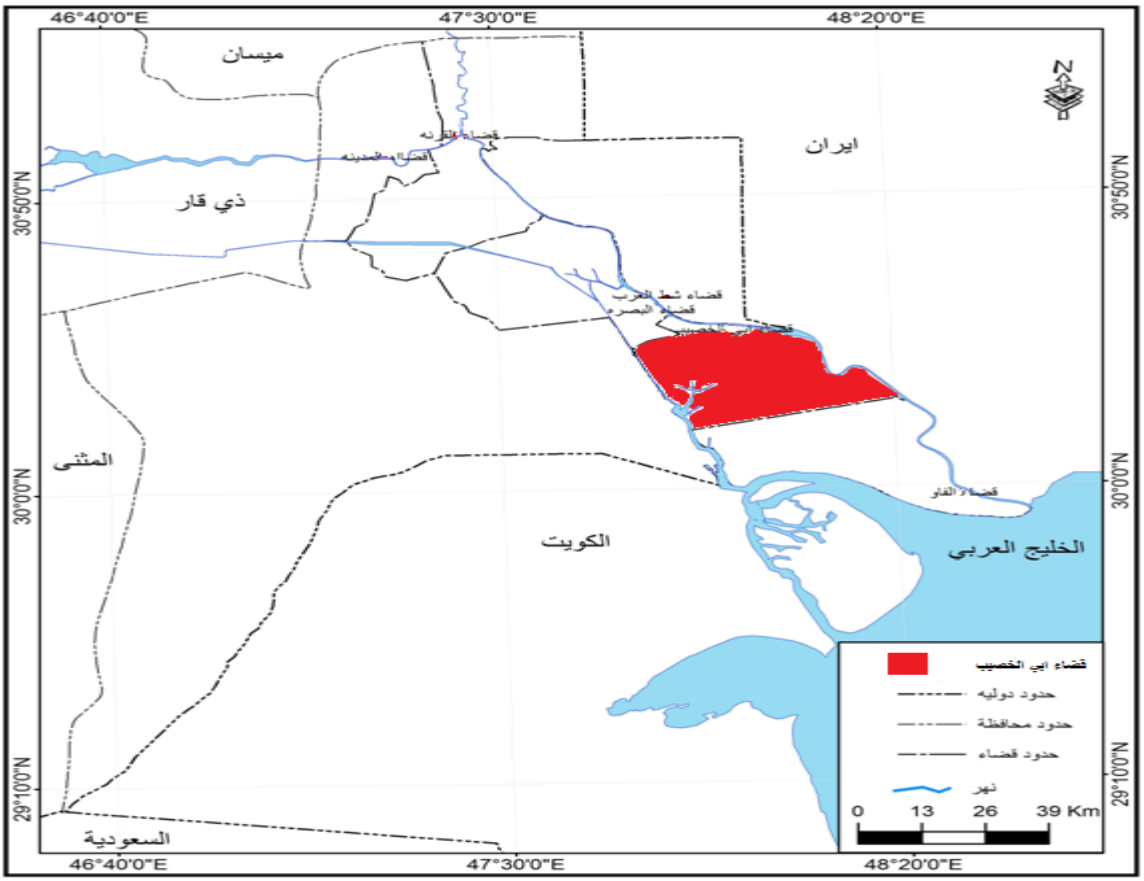
١-تحديد كمية العناصر المغذية (الامونيا – الفسفور – النترات – النتريت – والاوكسجين المذاب) في كل محطة من القناتين المدروسة .



٢- تسليط الضوء على مستويات الإثراء الغذائي في المقطع الطولي لقناة ألسراجي وأبو فلوس والآثار التي تهدد البيئة خارطة (١) خارطة العراق

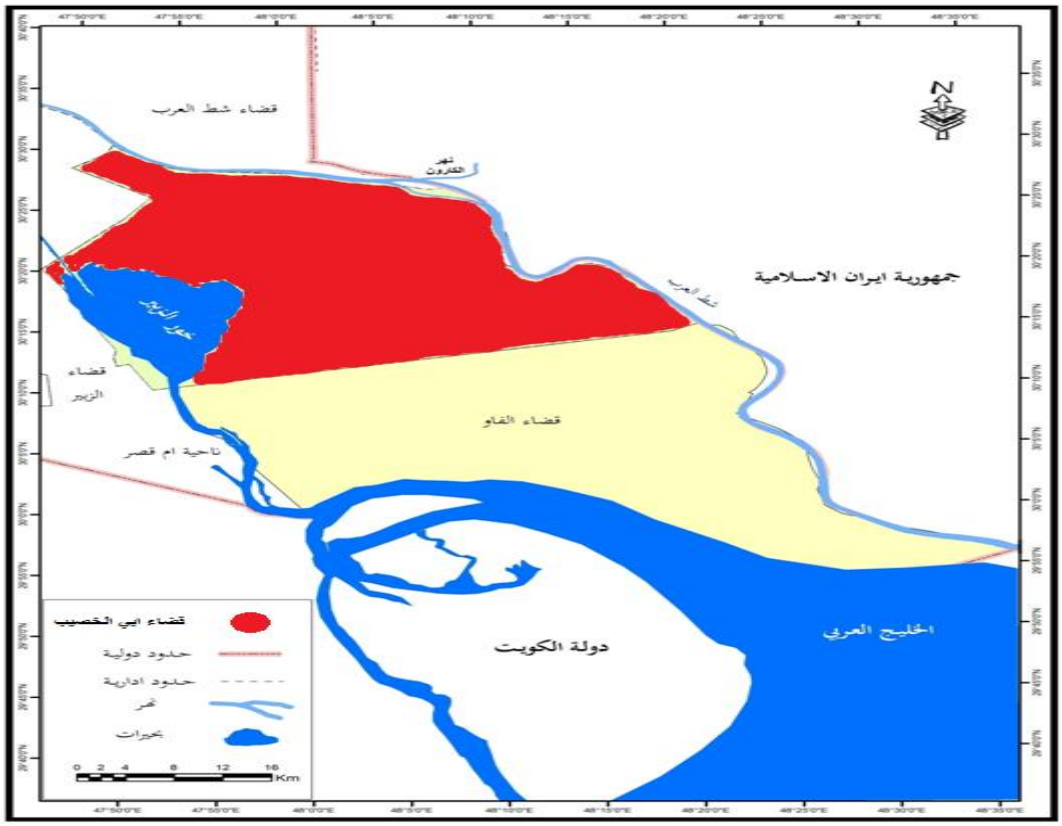
المصدر : من عمل الباحثة اعتمادا على عمل الباحثة اعتمادا المصدر : الهيئة العامة للمساحة. قسم التصوير الجوي. خارطة العراق الطوبوغرافية: مقياس الرسم:١/٢٥٠٠٠٠ لسنة ٢٠١٠

خارطه (٢) محافظة البصرة



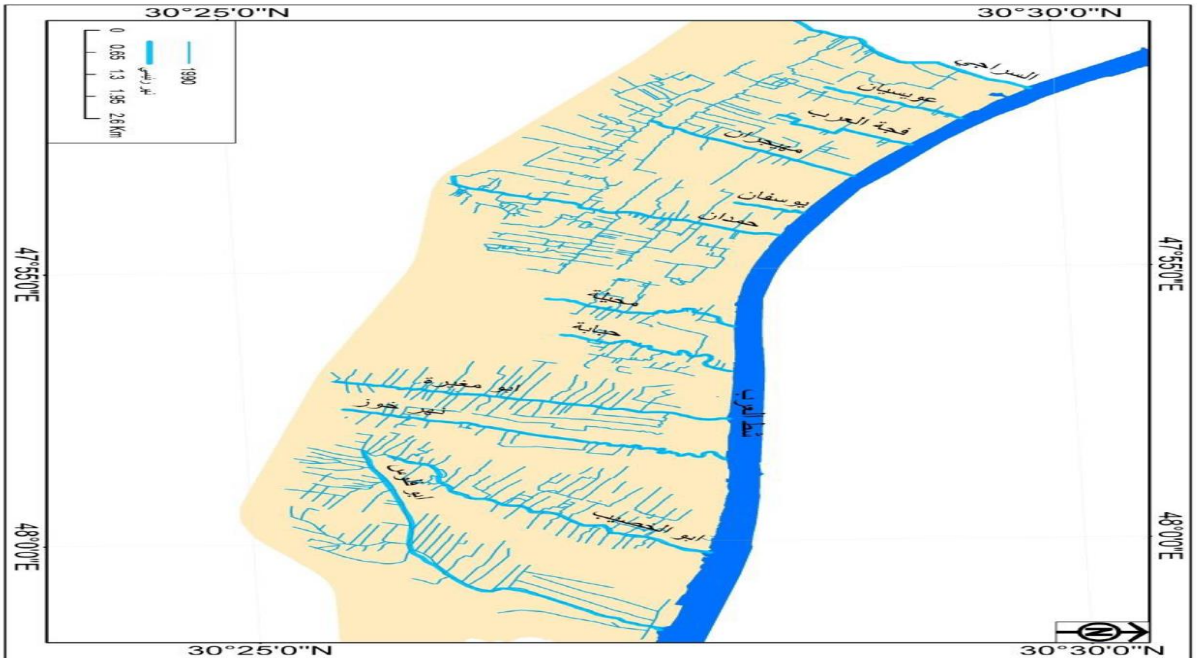
المصدر: الهيئة العامة للمساحة. قسم التصوير الجوي. خارطة العراق الطوبوغرافية: مقياس الرسم:١/٢٥٠٠٠٠ لسنة ٢٠١٠

خارطة (٣) موقع قضاء ابي الخصيب



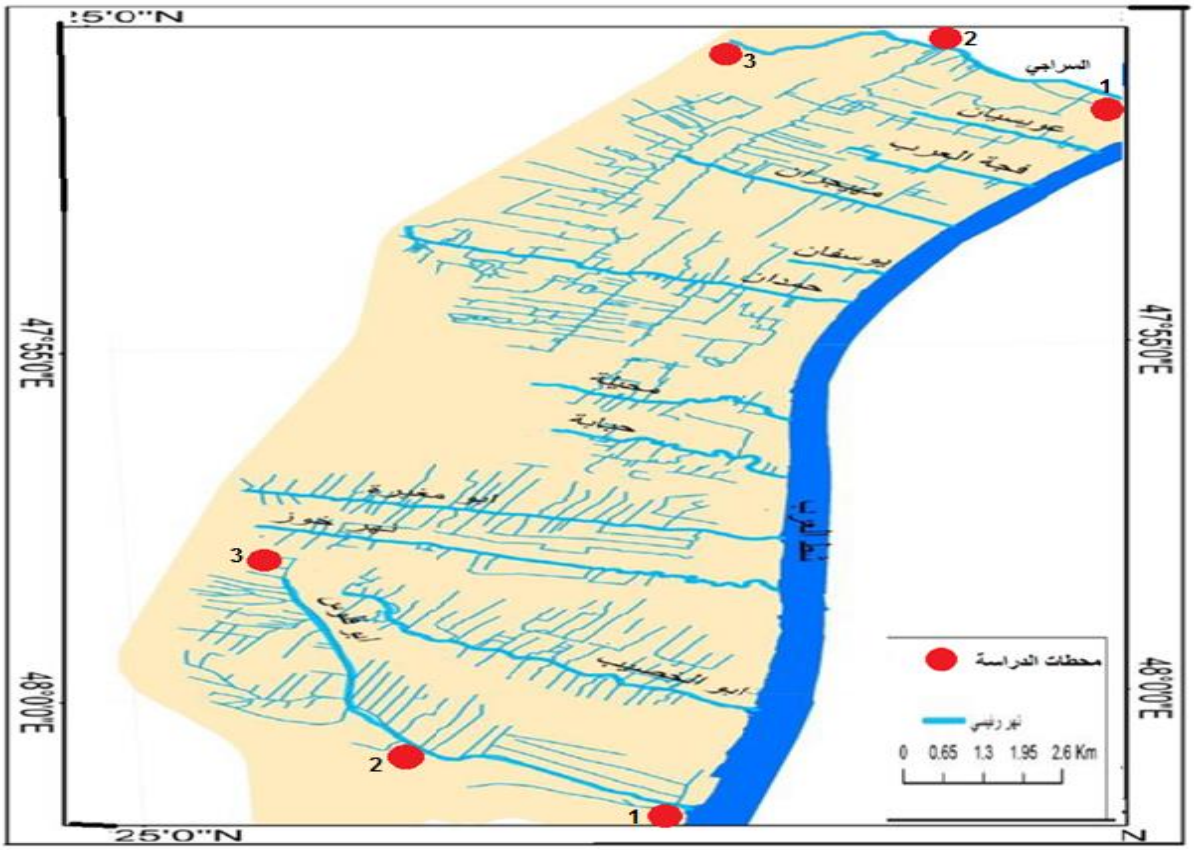
المصدر : من عمل الباحثة اعتمادا المصدر: الهيئة العامة للمساحة. قسم التصوير الجوي. خارطة العراق الطوبوغرافية: مقياس الرسم:١/٢٥٠٠٠٠ لسنة ٢٠١٠

خارطة (٤) القنوات الاروائيه في قضاء ابي الخصيب



المصدر : من عمل الباحثة اعتمادا المصدر: الهيئة العامة للمساحة. قسم التصوير الجوي. خارطة العراق الطوبوغرافية: مقياس الرسم:١/٢٥٠٠٠٠ لسنة ٢٠١٠

خارطة (٤) قناة السراجي و قناة ابو فلوس



المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد علي مشعل. اسماء طاهر سويلم . اندثار بعض قنوات الري في قضاء ابي الخصيب وأثارها البيئية. رسالة ماجستير. جامعة البصرة –كلية الآداب ٢٠١٤ ص١٤٩

الاملاح المغذية:-توجد الأملاح المغذية طبيعيا في جميع البيئات المائية ان هذه الأملاح ضرورية لنمو الهائمات النباتية وتعتبر هذه الأملاح ملوثة للبيئة المائية اذا زادت كميتها عن الحد الطبيعي(الاثراء الغذائي) حيث انها بذلك تسبب زيادة مفاجئة في كمية الطحالب المائية التي بدورها تستهلك معظم الأوكسجين الذائب في المياه وهذه الظاهرة تحدث في الأفرع والقنوات المخترقة لشط العرب كما في قناة ألسراجي وأبو فلوس يعد النيتروجين احد أهم العناصر الثلاثة الرئيسية المهمة التي تعتمد عليها البيئة المائية في إنتاج الغذاء وتسمى بالمخصبات المغذيات وهي النيتروجين والفسفور والامونيا والااوكسجين المذاب. 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 ملائما للاستعمال من قبل الإحياء بصيغته الحرة ولكن يمكن الاستفادة منه عندما يكون مرتبطا بعناصر أخرى الامونيا والفوسفات و في بعض الدول العالم وخاصة الدول النامية يحدث تصريف للنفايات الصناعية ومياه الصرف الصحي في المسطحات المائية مثل المحيطات والأنهار والبحيرات مما يؤدي إلى زيادة كمية العناصر الغذائية والكيميائية في المسطحات المائية وتكاثر الطحالب مما يهدد بقاء الحياة يمكن أن يحدث الإثراء الغذائي بشكل طبيعي عن طريق الفيضانات التي تسبب تدفق العناصر الغذائية الزائدة إلى الأنهار وتسبب النمو المفرط للطحالب، كما أن البحيرات قد تتراكم فيها الرواسب بشكل طبيعي مما يزيد من الفوسفور والنيتروجين ونمو الطحالب والبكتيريا .حيث من الأسباب الرئيسية لحدوث ظاهرة الإثراء الغذائي هو استخدام الأسمدة الكيميائية التي تحتوي على الفوسفات والنترات أما السماد الطبيعي فهو عبارة عن تحويل المواد العضوية الموجودة في النباتات المتحللة وبقايا الطعام إلى سماد، ويكون به نقص في تركيز الفوسفات والنترات التي تتغذى عليها الطحالب والميكروبات الأخرى الموجودة في المسطحات المائية :.يعتبر الحد من التلوث وسيلة لتقليل تركيز الفوسفات والنترات التي يتم تصريفها إلى المسطحات المائية وتقليل نفايات المصانع والسموم والمواد الغذائية التي يتم تصريفها إلى المسطحات المائية وتنمو عليها الطحالب وغيرها من الكائنات الدقيقة، وتقليل تلوث المياه أيضاً والسبب في زيادة تلك المغذيات هو الأسمدة وفضلات الحيوانات ومياه الصرف الصحي التي يتم تصريفها في مياه البحار والمحيطات.ومن الأضرار التي يسببها الإثراء الغذائي زيادة المواد الكيميائية غير العضوية مثل الأمونيا وكبريتيد الهيدروجين مما يحفز تكوين مواد ضارة تهدد حياة الأسماك والحياة المائية عامةً لأنه يسبب تكاثر الطحالب التي تقلل من نسبة الأكسجين اللازمة لتنفس الحيوانات والنباتات التي تعيش في المياه. كما أن الإثراء الغذائي يجعل المياه غير صالحة للشرب فأزهار الطحالب تكون سامة بشدة كما تزداد نمو البكتيريا الضارة والمواد العضوية ويغير من رائحة المياه ولكن يمكن معالجة رائحتها بالكلور كما أنه يشكل مواد كيميائية تسبب تآكل في جدران أنابيب أجهزة تنقية المياه مما يقلل من تدفق المياه الامونياتعتبر الامونيا احد مقاييس التلوث بالفضلات البشرية والصناعية في المياه الطبيعية بالنسبة لمياه قناة السراجي تكون كمية الامونيا في شط العرب قليله نسبيا وذلك لقلة التلوث فيه ومن الجدولين (٢) و(٣) تقدر كمية الامونيا في المحطة الأولى (٢.١٥) ملغم/لتر وفي المحطة الثانية (٥.٤٣) ملغم / لتر وفي المحطة الثالثة(٧.٣٥) ملغم / لتر للفصل الشتاء وبمعدل (٤,٩٧) ملغم / لتر إلا أنها في الفصل الصيف يصل معدلة الى(٣.٠١) ملغم/ لتر ويصل في المحطة الاولى (٢) ملغم/ لتر وفي الثانية (٢,٢٥)ملغم/اتر وفي المحطة الثالثة(٤.٩٠) ملغم / لتر اما بالنسبة لمياة قناة أبو فلوس الاروائية جدول (٤)(٥) سجلت قيم الامونيا في المحطة الأولى والثانية والثالثة(٣,١٤ – ٦,٣٣ –٨,٣١) ملغم /لتر على التوالي وبمعدل (٥,٩٢)ملغم /لتر لفصل الشتاء إما خلال فصل الصيف فقد سجلت المحطة الأولى والثانية والثالثة (٢.٩ – ٣.١٥– ٥,٩٠) ملغم /لتر على التوالي وبمعدل (٣,٩٨) ملغم / لتر حيث كانت التراكيز لفصل الشتاء مرتفعه مقارنة مع الفصل الصيف بسبب عملية الغسل للأراضي الزراعية بواسطة الإمطار كما سجلت قيم عاليه باتجاه المحطة الثالثة بسبب رداءة التصريف .ان ارتفاع تراكيز الامونيا في القناة في الفصل الشتاء مقارنة مع الفصل الصيف بسبب تساقط الإمطار في الفصل الشتاء التي تعمل على نقل الامونيا من اليابسة الى القناة . و تأتي هذه التراكيز للامونيا من مصادر مختلفة قد تكون ناتجه من تفسخ الفضلات البشرية . كما ان ارتفاعها بكميات عالية فان مصدرة غير طبيعي وهو ناتج عن وجود مصافي عبادان الكبيرة ومدينتي المحمرة وعبادان لذا توجد الامونيا بكميات عالية عند مصب الكارون وخصوصاً في أشهر الشتاء الا أن تركيزها تنخفض تدريجيا وصولا الى الفصل الصيف بفعل العمليات الحياتية وعمليات الأكسدة والتخفيف نتيجة للاختلاط بين مياه شط العرب النترات (NO3)تعد النترات احد أشكال النتروجين في المياه وان مصدرها في مياه الأنهار عائد للتحلل العضوي او من الأسمدة الناتروجينية او من تصريف مياه المبازل فضلا عن النفايات الصناعية او الاستعمالات المنزلية. وتساهم النترات في تكوين البروتين الذي يعد احد العناصر الأساسية للكائنات الحية. تنتج النترات في مياه الأنهار عن طريق التحلل الهوائي للمادة العضوية النتروجينية وان أهم مصادرها هي الأسمدة النتروجينية من الأراضي الزراعية ومياه الصرف الصحي كما أشار الباحث (Goldman1983p464) إلى ان فضلات المجاري تحتوي على المركبات النتروجينية التي تتحول الى النتروجين اللاعضوي الذائب في مياه الأنهار والبحيرات . لقد أوضح (الامارة٢٠١٢ص

٣٤) 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 الصيف وانخفض في الفصل الشتاء جدول(٢-٣) إن كمية النترات في مياه قناة السراجي المدروسة عالية نسبة إلى النتريت اي خلال المقطع الطولي للقناة وذلك بسبب درجة الحرارة العالية وتركيز الأوكسجين المذاب العالي مما يؤدي إلى أكسدة النتريت وتحويله إلى نترات وبلغت النترات في الفصل الشتاء للمحطة (الأولى والثانية والثالثة)(٥.٩٧ – ٦.٩٥ -- ٨.٣٩)ملغم /لتر على التوالي ومعدل (٧,١٠)ملغم / لتر .للفصل الشتاء جدول(٢) كما بلغ تركيزة لفصل الصيف للمحطات (الأولى والثانية والثالثة)(٧.١١ – ١٢.١٩ – ١٥.٦٠)ملغم /لتر على التوالي وبمعدل (١١,٣٠)ملغم /لتر جدول (٣) . كما لوحظ هناك ارتفاع في المحطة الثالثة لمعدلات قيم النترات مقارنة مع باقي المحطات ويعود السبب إلى كثرة البساتين والإحياء النباتية وهذا يعني زيادة فعالية التمثيل الضوئي للإحياء النباتية التي تحول النتريت إلى نترات بالنسبة لمياة قناة ابو فلوس سجل عنصر النترات للمحطات (الأولى والثانيه والثالثة)(٤.٩١ – ٧,١٠– ٩,٢٠) ملغم /لتر على التوالي ومعدل (٧.٠٧)ملغم /لتر لفصل الشتاء كما سجلت قيم اعلى لفصل الصيف للمحطات (الاولى والثانية والثالثة)(٥.١١ –ى ١٠,١٩ – ١٦,١٠) ملغم/لتر على التوالي وبمعدل (١٠,٤٦) ملغم /لتر ومن هنا نلاحظ ارتفاع للقيم لقصل الصيف مقارنة مع فصل الشتاء , وعموما ان ارتفاع تراكيز النترات في منطقة الدراسة كونها ذات طبيعة زراعية يستعين المزارعون بالأسمدة النيتروجينية والتي تعد احد الأسباب في ارتفاع قيمها وخاصة عند سقوط الإمطار في الفصل الشتاء .النتريت (NO_2)يتكون النتريت في المياه بأكسدة مركبات الامونيوم او باختزال النترات الى 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 (الجيزاني ٢٠٠٥ص ٢) بلغت قيم النتريت للمحطات المدروسة في مياه قناة السراجي(الأولى والثانية والثالثة)(١.٩٧ – ٢.١٧– ٣.٢٥)ملغم /لتر على التوالي خلال الفصل الشتاء وبمعدل (٢,٧٠) ملغم/لتر على التوالي جدول (٢) وكانت قيمها للفصل الصيف للمحطات (الأولى والثانية والثالثة)(١.٧١ – ٢.١٠ – ٣.١٩) ملغم /لتر على التوالي وبمعدل(٢,٣٢) ملغم / لتر جدول (٣) وقد سجل عنصر النتريت في مياه قناة ابو فلوس جدول (٤)(٥) في فصل الشتاء وللمحطات (الاولى والثانية والثالثة)(١.٩٢– ٣,٨٧ – ٥,١١) ملغم /لتر على التوالي وبمعدل (٣,٦٣) ملغم / لتر اما في فصل الصيف حيث بلغت قيم في المحطات (الأولى والثانية والثالثة)(١,١١– ٣,١٠ – ٤,١٠) ملغم /لتر وبمعدل (٢,٧٧) ملغم/ لتر نلاحظ ارتفاع في القيم لفصل الشتاء مقارنة مع الصيف كما تبين هناك تباين موقعي لتراكيز عنصر النتريت حيث ترتفع قيمه باتجاه المحطة الثالثة ولكل الفصلين و كانت جميع قيم عنصر النتريت للفصل الشتاء اكبر من الفصل الصيف و حسب ما أكدته دراسة (عبود وآخرون ١٩٩١ص٣٤) وتتذبذب كمية النتريت خلال العام إذ ترتفع في فصل الشتاء وتنخفض في الفصل الصيف بسبب تحول النترات الى نتريت بعملية الاختزال وأكسدة الامونيا.وبسبب عملية الغسل في الأراضي الزراعية وتصريف الأسمدة النتروجينيه الى مياه القناة المدروسة بسبب الإمطار الساقطة وقلة التبخر وكانت قيم النتريت للمحطة الثالثة تقريبا أكثر من باقي المحطات بسبب تصريف مياه الصرف الصحي والملوثات العضوية الى قناة ألسراجي وعدم تأثر المحطة بمياة شط العرب او مياه المد البحريه كما إن التركيز القليلة للنتريت توجد في المياه الغير ملوثة وتزداد بزيادة مصادر التلوث, عموما تكون النتيرت والنترات والفوسفات من الأملاح المغذية في البيئة المائية وإنتاج الهائمات النباتية والحيوانية ولكنها تصبح مصدر للتلوث العضوي اذا زادت من تركيزهم عن الحدود المسموح او الطاقة الاستيعابية للوسط المائي وتؤدي الى حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي الفوسفات 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 او مع مياه البزل في المناطق الزراعية المسمدة بالأسمدة الفوسفاتية ومن مساحيق الغسيل يتكون الفوسفات من الفسفور وأربع ذرات من الأوكسجين (Po_4) وهو احد المغذيات النباتية الرئيسية وزيادة تركيزه تؤدي إلى ظاهرة الاثراء الغذائي. وتكمن مصادر الفوسفات تبعا إلى التكوينات الصخرية او من المصادر البشرية الناتجة من المخلفات الصناعية ومياه البزل او الأسمدة والمبيدات التي تحتوي على كميات كثيرة من الفوسفات (السعد ١٩٩٣ص٨٣) وقد أكد إبراهيم (ابراهيم ١٩٨٦ ص٥٤) وجود علاقة طردية بين تراكيز الفوسفات وارتفاع قيم الملوحة كما سجلت التراكيز الواطئة من الفوسفات خلال الفترات الدافئة وقد يعزي ذلك الى استهلاك الفوسفات من قبل النباتات المائية.ويعد الفسفور احد العناصر المغذية للأحياء النباتية أي القاعدة الغذائية في الهرم الغذائي . بلغ معدل تركيز الفوسفات في مياه المحطات المدروسة في مياه قناة السراجي (الأولى والثانية والثالثة)(٣.٣٨ –٥.٤ – ٨.٨)ملغم /لتر على التوالي وبمعدل (٥,٨٦) ملغم/لتر للفصل الشتاء جدول (٢) كما سجلت معدلات تراكيز للفوسفات في مياه المحطات المدروسة لفصل الصيف للمحطات (الأولى والثانية والثالثة)(١.٢١ – ٣.٥٠ –٥,٩١) ملغم /لتر على التوالي وبمعدل(٣,٥٤) ملغم /لتر جدولى (٣). وقد تبين من الجدولين (٤)(٥) بالنسبة لمياه قناة ابو فلوس ان قيم عنصر الفوسفات

للمحطات (الأولى والثانية والثالثة)(٤,٣١ – ٦,١٠– ٩.٢٠) ملغم /لتر وبمعدل (٦,٥٣)ملغم /لتر لفصل الشتاء اما في فصل الصيف فقد سجلت تراكيز قليله للمحطات المدروسة (الأولى والثانية والثالثة) (٢.٢١– ٤,٥٠ – ٦,٩١) ملغم /لتر على التوالي وبمعدل (٤,٥٤) ملغم /لتر تبين هناك زيادة ملحوظة لفصل الشتاء مقارنة مع الصيف , وان ارتفاع قيم الفوسفات في الفصل الشتاء مقارنة بالفصل الصيف بسبب الأمطار التي تسقط على الأراضي الزراعية ثم تنساب محملة بالمركبات الفوسفاتية الى مياه القناة كما ترتفع قيمها في بعض المواقع مثل المحطة ألثالثة بسبب التلوث الهيدروكاربوني من الزوارق والسفن بسبب الموجه المدية من الخليج العربي . (الاسدي , ١٩٨٣ ١٨٠ص)

٤– الأوكسجين المذاب :يعد الأوكسجين المذاب تركز جزيئات الأوكسجين (O_2) المذابة في الماء والتي تعد الدعامة الرئيسية لحياة الكائنات المائية ونقصه يشكل ضغطا كبيرا على النظام البيئي ووجوده أساسا في تقويم صحة المياه وخلوها من الملوثات العضوية اذا تستهلكه الكائنات الحية الدقيقة كما ان انخفاض تركيزه في المياه ناتج عن دخول ملوثات تستهلكه البكتريا أثناء التنفس مما يقلل من الحياة النباتية ومن ثم الحياة الحيوانية (علي وردم,١٩٩٨ص١٨٢) يعد التركيز العالي للأوكسجين المذاب في البيئة المائية دليلا على صلاحية تلك البيئة لمعيشة الإحياء فيها . ومن أسباب ارتفاع كمية الأوكسجين المذاب هو الاختلاط بين 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 الإحياء حيث تكون العلاقة عكسية ويتبين من جدول (٢)و (٣) انخفاض كمية الأوكسجين المذاب في مياه قناة ألسراجي لجميع محطات منطقة الدراسة خلال الفصل الصيف مقارنة مع الفصل الشتاء إذ تراوحت قيمها للفصل الشتاء للمحطة الأولى والثانية والثالثة (٦.٨١ – ٤.٩٣ – ٠.٩١) ملغم /لتر في وبمعدل (٤.٢١) ملغم/لتر على التوالي إما في الفصل الصيف تراوحت قيمها للمحطة الأولى والثانية والثالثة (٤.٩٠ –٢,٢١– ٠.٧٨) ملغم / لتر على التوالي ومعدل (٢,٦٣) ملغم /لتر . وفي مياة قناة ابو فلوس سجل الأوكسجين المذاب لفصل الشتاء جدول (٤)(٥)و للمحطات المدروسة (الأولى والثانية والثالثة)(٧,٧٠– ٣,٩٣– ٠,٩١) ملغم/لتر وبمعدل (٤,١٨) ملغم /لتر كما بلغت كمية الأوكسجين المذاب لفصل الصيف وللمحطات المدروسة (الأولى والثانية والثالثة)(٦,٩٠– ٢,٢٠– ٠,٧٥) ملغم / لتر وبمعدل (٣,٢٨) ملغم /لتر وتبين ان قيم الأوكسجين المذاب سجل تراكيز عالية لفصل الشتاء مقارنة بفصل الصيف وان سبب انخفاض تركيز الأوكسجين في محطة الثالثة وللفصلين الدراسة مقارنة مع المحطات الأخرى بسبب بعد المحطة من مجرى شط العرب وتكثر به المخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي . وان اقل تركيز للأوكسجين المذاب على امتداد المقطع المدروس لقناة ألسراجي وأبو فلوس وخلال فصلي الدراسة كأن في الفصل الصيف مقارنة بالفصل الشتاء كما تبين ان نسبة الأوكسجين المذاب يقل تركيزه كلما اتجهنا الى المقطع الأخير محطة (٣)مقارنة مع المحطة (١) وهذا ناتج عن صعوبة اختلاط المياه مع مياه شط العرب والتي تعد شبة راكدة وكذلك تأثير حرارة الجو العالية التي ترفع درجة حرارة الماء كلما اتجهنا إلى أخر المقطع وهذا يساعد على مغادرة الغازات للماء ومنها الأوكسجين المذاب إذ تتناسب كمية الغازات المذابة في الماء تناسبا عكسيا مع درجة الحرارة ومع درجة ملوحة المياه ولهذا كانت قيم الأوكسجين المذاب في الفصل الصيف اقل مقارنة مع الفصل الشتاء بسبب انخفاض درجة الحرارة وما تسببه من زيادة في ذوبان الغاز من جهة وانخفاض مستوى تحلل الفضلات العضوية من جهة أخرى.

جدول (٢) تراكيز العناصر المغذية في مياه قناة ألسراجي الاروائية (ملغم/لتر)للفصل الشتاء

المعدن	المحطة الأولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة	المعدل
الامونيا	٢,١٥	٥,٤٣	٧,٣٥	٤,٩٧
النترات	٥,٩٧	٦,٩٥	٨,٣٩	٧,١٠
النتريت	١,٩٧	٢,٩٠	٣,٢٥	٢,٧٠
الفوسفات	٣,٣٨	٥,٤	٨,٨	٥,٨٦
الأوكسجين المذاب	٦,٨	٤,٩٣	٠,٩١	٤,٢١

المصدر:من عمل الباحثة اعتمادا على التحاليل المختبري

جدول (٣) تراكيز العناصر المغذية في مياه قناة ألسراجي الاروائية (ملغم /لتر)للفصل الصيف

المعدن	المحطة الاولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة	المعدل
الامونيا	٢,٠٠	٢,١٥	٤,٩٠	٣,٠١
النترات	٧,١١	١٢,١٩	١٥,٦٠	١١,٣٠
النتريت	١,٧١	٢,١٠	٣,١٩	٢,٣٣
الفوسفات	١,٢١	٣,٥٠	٥,٩١	٣,٥٤
الاوكسحين المذاب	٤,٩٠	٢,٢١	٠,٧٨	٢,٦٣

المصدر:من عمل الباحثة اعتمادا على التحاليل المختبرية

جدول (٤) تراكيز العناصر المغذية في مياه قناة أبو فلوس الاروائية (ملغم /لتر)للفصل الشتاء

المعدن	المحطة الأولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة	المعدل
الامونيا	٣,١٤	٦,٣٣	٨,٣١	٥,٩٢
النترات	٤,٩١	٧,١٠	٩,٢٠	٧,٠٧
النتريت	١,٩٢	٣,٨٧	٥,١١	٣,٦٣
الفوسفات	٤,٣١	٦,١٠	٩,٢٠	٦,٥٣
الأوكسجين المذاب	٧,٧٠	٣,٩٣	٠,٩١	٤,١٨

المصدر:من عمل الباحثة اعتمادا على التحاليل المختبرية

المعدن	المحطة الاولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة	المعدل
الامونيا	٢,٩	٣,١٥	٥,٩٠	٣,٩٨
النترات	٥,١١	١٠,١٩	١٦,١٠	١٠,٤٦
النتريت	١,١١	٣,١٠	٤,١٠	٢,٧٧
الفوسفات	٢,٢١	٤,٥٠	٦,٩١	٤,٥٤
الاوكسحين المذاب	٦,٩٠	٢,٢٠	٠,٧٥	٣,٢٨

جدول (٥) تراكيز العناصر المغذية في مياه قناة أبو فلوس الاروائية (ملغم /لتر)للفصل الصيف

المصدر:من عمل الباحثة اعتمادا على التحاليل المختبرية

ظاهرة الاثراء الغذائي في القنوات المدروسة:تنشأ ظاهرة الإثراء الغذائي بتأثير عوامل، مثل: وفرة المغذيات، وقلة حركة المياه وعدم تجددها، ودرجة الحرارة، والضوء، ودورة الأكسجين قرب القاع،ويعد. الإثراء الغذائي من أخطر المشاكل البيئية التي تحدث القنوات الاروائيه فهو عبارة عن زيادة الفوسفور والمواد النيتروجينية التي تتغذى عليها الطحالب وبعض النباتات، والسبب في زيادة تلك المغذيات هو الأسمدة وفضلات الحيوانات ومياه الصرف الصحي التي يتم تصريفها في مياه البحار والمحيطات.ومن الأضرار التي يسببها الإثراء الغذائي زيادة المواد الكيميائية غير العضوية مثل

الأمونيا وكبريتيد الهيدروجين مما يحفز تكوين مواد ضارة مثل النيتروسامين الذي يسبب طفرات في محطات معالجة مياه الشرب كما أنه يهدد حياة الأسماك والحياة المائية عامةً لأنه يسبب تكاثر الطحالب التي تقلل من نسبة الأكسجين اللازمة لتنفس الحيوانات والنباتات التي تعيش في المياه

29- (1977).H.A, hadi ,R.A&Al-saadiيقصد بالأملاح المغذية هي تلك المواد الضرورية لنمو الطحالب والهائمات النباتية مثل الفوسفات والنترات والنتريت والاوكسجين المذاب والامونيا التي تتواجد داخل المياه وتعتبر مواد ملوثة للبيئة المائية إذا زادت كميتها عن الحد الطبيعي حيث تسبب زيادة مفاجئة في إعداد بعض أجناس الهائمات النباتية والتي بدورها تستهلك الأوكسجين المذاب بالمياه وان هذه الظاهرة تحدث في القنوات الجانبية لشط العرب وحسب (الجيزاني٢٠٠٥ص ٣٢) وان الأملاح بصورة عامة ضرورية لنمو الهائمات النباتية (الطحالب)و في السنوات الأخيرة تعرضت مياه شط العرب للعديد من الملوثات بشكل واضح بسبب زيادة السكان وتنفيذ المشاريع الصناعية والزراعية على ضفاف مجرى شط العرب ويمكن تلخيص مصادر التلوث العضوي الرئيسية لمياه قناة السراجي وابو فلوس وهي المخلفات المنزلية والصرف الصحي و الأملاح المغذية وزيادة الأنشطة البشرية ومن ثم زيادة النفايات والملوثات الناتجة من نهر الكارون وزيادة الرقعة الزراعية وتقدم وسائل الإنتاج واستخدام الأسمدة والمبيدات والمخصبات الكيميائية والغازات الملوثة الصادرة من مصفى عبدان النفطي الإيراني عملت هذه الأسباب على زيادة الملوثات في مياه القنوات عموما تعرف العناصر المغذية بصورة عامة بأنها عبارة عن مادة طبيعية صلبه متجانسة التركيب مكونه من مجموعه من العناصر او عنصر واحد. وان جميع العناصر تصبح سامة أذا كانت موجودة في المياه بتراكيز عالية (الخليفه ٢٠١٩ص٣٠) إن اعتماد الإنسان على أسمدة الفوسفات والنترات يسبب الإثراء الغذائي فمن خلال الجريان السطحي في الأنهار أو من خلال المطر تنتقل تلك الأسمدة للمسطحات المائية وهي مغذيات للطحالب والنباتات المائية حيث أنها تزيد من عملية البناء الضوئي وتتكاثر الطحالب إذ تتلقى قناة السراجي وابو فلوس و المياه الراجعة من الفعاليات الصناعية والزراعية ومنها المياه المتخلفة من محطات توليد كهرباء والمعامل وبلا خص غازات مصفى عبادان النفطي فضلاً عن مياه بزل الأراضي الزراعية ومياه الصرف الصحي. وتعاني قناة السراجي وابوفلوس من ملامح تلوث شديد كونه المبزل للصرف الزراعي ومياه شط العرب المالحة التي تتدفق إليه من جهة الجنوب خلال ظاهرة المد وتصريف مياه الكارون .الإحياء في قناة السراجي وابو فلوس:تتاثر مياة شط العرب بظاهرة المد والجزر مرتين في اليوم تقريبا وبذلك تنحسر المياه من شط العرب وفروعه وتعتبر هذه المنطقة من اغني المناطق في شط العرب من حيث إنتاجيتها الحياتية وتنوع الإحياء فيها ومن أهم النباتات المائية في قناة السراجي وابو فلوس هي النباتات المائية الغاطسة في الماء والنباتات المائية الظاهرة . تأتي اهمية النباتات المائية من خلال الاهمية البيئية حيث تكون جزء من النظام البيئي بالاضافه الى انها تساهم بالجزء الاساسي من الانتاجية الاولية من خلال عملية التركيب الضوئي حيث ان اهميتها تفوق كثيرا للهائمات النباتية وتكون مصدرا اساسيا للغذاء وعموما تكثر النباتات المائية في قناة السراجي وابو فلوس نتيجة بطء نيارات المد والجز ومن اهم النباتات داخل القناة هي النباتات المائية الغاطسة والنباتات المائية الطافية (يوسف , اسامه حامد (١٩٨٣) ١٩٢ص)النباتات المائية الغاطسة الثابتة التي تمتلك جذور مغروسة في قاع القناة تؤدي الى تثبيتها مثل نبات ابو خويصمة اما النوع الثاني هي النباتات المائية الغاطسه الغير ثابته وتكون تحت سطح الماء ولكنها لاتحتوي على جذوة مثل نبات الشلن و النوع الاخر هي النباتات المائية الطافية وتكون جميعها طافية هائمة على سطح الماء بواسطة تراكيب اسفنجية الهائمات في قناة السراجي وابو فلوس :لهائمات هي ذالك الجزء من الإحياء الدقيقة الطافية على سطح الماء لا تمتلك السيطرة الذاتية على حركتها بل تسيرها التيارات والرياح. وان الهائمات النباتيه تمثل القاعدة الاساسيه للانتاج الاولي في البيئه المائية اما الهائمات الحيوانية تكون لها قدرة محدودة على الحركة وتعتمد في تغذيتها على الهائمات النباتية اما النوع الاخر من الهائمات تسمى الهائمات السمكيه وتعتمد في تغذيتها على الهائمات النباتية والحيوانيه ومن هنا تاتي الاهمية الكبيرة للهائمات قاعدة للهرم الغذائي في بيئة مياة القنوات المدروسه. , Golteman .H.L,Clymo R.S&Ohnstad .M.A.M.(1978). 214 PP ..[2] الطحالب المتواجدة في قناة السراجي وابو فلوس: ان الطحالب المتواجدة في شط العرب والقناة المدروسة تعود الى مجاميع متعددة وتتباين كثافتها ضمن تلك المجاميع وقد بينا (السعد ٢٠١١ ص٢٣٤) في استعراضهما لطحالب شط العرب ان الدايتومات هي المتغلبة في الشط فمن اصل ٤١٥ نوعاً وصنفاً من الطحالب وجد ان الداينومات تبلغ ٣.٨ وحدة تصنيفية والطحالب الخضراء (٦٣ وحدة تصنيفية) بينما الطحالب الخضراء الزرقة تكون فقط ٢٦ وحدة تصنيفية اما المجاميع الطحلبية الأخرى فإعدادها قليلة جدا ويلاحظ ان الأنواع السائدة من الهائمات هي في الحقيقة ذات أصل قاعي وهي تشكل ٨٢.٥٪ بينما الطحالب الملتصقة على النباتات المائية تشكل نسبة مقدارها ٢.٥٪ والمتبقي يعتبر من الطحالب الهائمة . تكاثر الطحالب الضارة يكون نتيجة عملية تسمى الإثراء الغذائي حيث تكون البيئة غنية بالعناصر الغذائية مما يزيد من نمو الطحالب والنباتات في المياه الساحلية والقناة المدروسة وتصبح نسبة الأكسجين في المياه قليلة مما يسبب موت

الأعشاب المائية والأسماك. كما أن موت وتحلل تلك الطحالب يزيد من نسبة ثاني أكسيد الكربون في البيئة وزيادة حمضية المياه مما يؤثر على نمو الأسماك والمحار كما أنه يمنع تكون الصدف في الرخويات، ولتقليل الإثراء الغذائي لا بد من إدارة النفايات وممارسة نشاطات زراعية سليمة

الاستنتاجات

من الأسباب الرئيسية لحدوث ظاهرة الإثراء الغذائي هو استخدام الأسمدة الكيميائية التي تحتوي على الفوسفات والنترات ولهذا السبب تم قياس تركيز خمسة عناصر في المياه على امتداد المقطع الطولي لقناة ألسراجي وقناة أبو فلوس في قضاء أبي الخصيب تمثلت (الامونيا والنترات والنتريت والفوسفات والأوكسجين المذاب) ولثلاثة محطات موزعة بشكل متساوي على امتداد القناة و شكلت ظاهرة الإثراء الغذائي في المحطة الثالثة من كل قناة بشكل كبير كون مياه المحطات الأخيرة شبه راكدة وخصوصا محطة قناة ابو فلوس كون مقطعها الطولي أطول من قناة ألسراجي مما أدى إلى انخفاض نسبة الأوكسجين المذاب في المحطة الثالثة إلى اقل من (١)ملغم / لتر. في كلتا القناتين بسبب كثرة البكتريا والطحالب المستهلكة للأوكسجين_

المقترحات :-

– مراقبة المصانع المقامة قرب المسطحات المائية، والتخلص من نظم الشبكات المشتركة، وفرض معالجة مياه العواصف (برك تجميع واستعمال كيميائيات الترسيب)، وترسيخ الطرق والجسور ومعالجة صرف المدن، وتخفيض انبعاث الآزوت.

– تخفيض الكثافة الحيوانية، وتخفيض المواشي في المناطق الفيضية، والابتعاد عن استعمال الأسمدة الكيميائية، وتحديد وقت نشر السماد الطبيعي، واستعمال الأسمدة الحيوية والحراثة المخففة، وتطبيق التسميد تحت سطح الأرض.

– رصد تغيرات العناصر الكيميائية في المسطحات المائية، ونشر الوعي عن مخاطر الإثراء الغذائي الصنعي، والتقليل من نسبة الفسفات الداخلة في المنظفات المنزلية.

المصادر :-

١. المشعل. اسماء طاهر سويلم . اندثار بعض قنوات الري في قضاء ابي الخصيب وأثارها البيئية. رسالة ماجستير. جامعة البصرة –كلية الآداب ٢٠١٤ ص١٤٩

٢. الخليفة. نور الهدى عبد الرحمن. تقييم التلوث بالمعادن السامة في مياه ورواسب نهر شط العرب (جنوب العراق) رسالة ماجستير. كلية التربية للعلوم الانسانيه . جامعة البصرة ٢٠١٩ ص٣٠

٣. منال كامل خلفالاسدي,(١٩٨٣) نظام توزيع بعض الاملاح المغذية في نهر شط العرب وعدد من افرعه عند مدينه البصرة . رسالة ماجستير _ كلية العلوم _ جامعة البصرة (١٨٠ص)

٤. الهيئة العامة للمساحة. قسم التصوير الجوي. خارطة العراق الطوبوغرافية: مقياس الرسم:١/٢٥٠٠٠٠ لسنة ٢٠١٠

٥. داود جاسم الربيعي ،نظم الري في محافظة البصره،موسوعة البصرة الحضارية،مطبعة جامعة البصرة،،البصرة ١٩٨٨ ص١٣٤

٦. هناء راضي جولان الجيزاني : التلوث العضوي وتاثيرة في تنوع ووفرة الهائمات في شط العرب وقناتي العشار والرباط – رسالة ماجستير– كلية العلوم – جامعة البصرة ٢٠٠٥ص٨ ٢

٧. نجاح عبود حسين ، حسين حميد كريم ١٠–، حامد طالب السعد ، أسامه حامد يوسف وأزهار علي ، شط العرب ، در ١اسات علمية أساسيه ، مركز علوم البحار ، جامعة البصرة ، ١٩٩١ص ٣٤

٨. اسامه حامد يوسف دراسة بيئية حياتية لسمكتي الجري والخشني من نهر مهيجران , جنوب البصرة , رسالة ماجستير , كلية الزراعة , جامعة البصرة ١٩٨٣ (١٩٢ص)

٩. ياتر محمد علي وردم . يوسف محمد علي الاشقر. قاموس البيئة العامة, دار الشروق للنشر والتوزيع, عمان , الأردن , الطبعة الأولى,١٩٩٨ص١٨٢

١٠. فارس جاسم محمد عليوي الامارة , يسرى جعفر . يونس فاتن ص٢دام . التغيرات الشهرية في مستويات الأملاح المغذية والكلوروفيل في مياه شط العرب . مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار ١٦(١) ٢٠١٣ص ٣٤

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

18- Golteman .H.L,Clymo , R.S&Ohnstad .M.A.M.(1978) Methods for physical and Chemical analysis of Fresh Waters .2nd edition . Blackwell Scientific Publications . Oxford Edinburgh , Londan Melbourne . 214 PP .
19- hadi ,R.A&Al-saadi ,H.A.(1977)Preliminary Sludies on some Major Nutrients in the North – west Arab Gulf . the Arab Gulf .8:23-29

1. Al-Mashaal. Asmaa Taher Suwailem. The disappearance of some irrigation canals in Abu Al-Khaseeb district and its environmental impacts. Master's thesis. University of Basra - College of Arts 2014 p. 149

2. Al-Khalifa. Noor Al-Huda Abdul Rahman. Evaluation of toxic metal pollution in the waters and sediments of the Shatt Al-Arab River (southern Iraq) Master's thesis. College of Education for Humanities. University of Basra 2019 p. 30

3. Manal Kamel Khalaf Al-Asadi, (1983) The distribution system of some nutrients in the Shatt Al-Arab River and a number of its branches near the city of Basra. Master's thesis - College of Science - University of Basra (180 pages)

4. General Authority for Survey. Department of Aerial Photography. Topographic map of Iraq: Scale: 1/250000 for the year 2010

5. Dawood Jassim Al-Rubaie, Irrigation systems in Basra Governorate, Basra Civilization Encyclopedia, Basra University Press, Basra 1988, p. 134

6. Hanaa Radi Golan Al-Jizani: Organic pollution and its impact on the diversity and abundance of plankton in the Shatt al-Arab and the Ashar and Rabat Canals - Master's thesis - College of Science - University of Basra 2005, p. 8 2

7. Najah Abboud Hussein, Hussein Hamid Karim 10-, Hamed Taleb Al-Saad, Osama Hamed Yousef and Azhar Ali, Shatt al-Arab, Basic Scientific Studies, Marine Sciences Center, University of Basra, 1991, p. 34

8. Osama Hamed Yousef, Environmental Life Study of the Fishes of the Jari and Khashni from the Mahijran River, South of Basra, Master's thesis, College of Agriculture, University of Basra 1983 (192 p.)

9. Yater Mohammed Ali Wardam. Yousef Mohammed Ali Al-Ashqar. General Environmental Dictionary, Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution, Amman, Jordan, First Edition, 1998, p. 182

10. Fares Jassim Mohammed Aliwi Al-Amara, Yusra Jaafar. Younis Faten, p. 2 Saddam. Monthly changes in the levels of nutrients and chlorophyll in the waters of the Shatt Al-Arab. Mesopotamian Journal of Marine Sciences 16(1) 2013, p. 34