التغيرات النوعية لمياه نهر الفرات بين الناصرية والقرنة وآثارها في التنمية والبيئة

أ.د. حمدان باجي نوماس
جامعة البصرة
كلية التربية للعلوم الانسانية

الباحث. عبد الحسن عبدالنبي هاشم
وزارة التربية
مديرية تربية البصرة

الملخص

تعد مياه نهر الفرات ذات أهمية كبيرة لوسط وجنوب العراق بسبب سيادة المناخ الجاف وندرة مصادر المياه التقليدية (الامطار والمياه السطحية والمياه الجوفية). حيث تعتمد المنطقة على المياه السطحية لنهر الفرات إعتماداً رئيسياً ، وذلك لقلة كميات الامطار المتساقطة التي لا تتجاوز (100) ملم /سنة . ورداءة المياه الجوفية والتي لايمكن الأعتماد عليها للاستخدامات المختلفة البشرية والزراعية والصناعية . فضلاً عن الأستثمارات المقامه في أعلى الحوض (تركيا ، سوريا) إذ أدت هذه الأسباب مجتمعه الى انخفاض الإيراد المائي الواصل إلى موقع الناصرية الى (2.4) مليار م٣ خلال السنة المائية (2014-2015) مقارنة بالمدة (1950-1978) التي سجلت إيراد مائي (14.4) مليار م٣ ، مما انعكس سلباً على نوعية مياه نهر الفرات أسفل الحوض وبالتالي على استخدامات المياه في المنطقة . ولذلك يهدف البحث الى معرفة التغيرات الكيميائية التي طرأت على مياه النهر من خلال أخذ عينات من المياه مختلفة وتحليللها في مختبرات مركز علوم البحار، جامعة البصرة ومقارنة النتائج للمدة (صيف 2015)(شتاء 2016) مع التحليلات الكيميائية لمياه النهر لعقد الستينات من القرن الماضي . وتحديد المتغيرات المختلفة ومواقعها ومعرفة مدى ملائمة المياه الحالية للاستخدامات المختلفة من خلال مقارنتها بالمعايير العراقية والعالمية لنوعية المياه الصالحة للشرب والزراعة والصناعة والبيئة .

The The qualitative changes of the Euphrates river between Nasiriyah and Qurnah and their implications for development and the environment

prof. Dr. Hamdan Baji Nomas
College of Education for Human Sciences /Basrah University
Researcher. Abdulhassan Abdulnabi Hashim
Directorate of Education Basra

Abstract

The waters of the Euphrates River has a great importance for central and southern Iraq because of the dry climate and scarcity of traditional water sources (Rain and surface water and the groundwater) where the region mainly depends on surface water of the Euphrates River due to lack of quantities of falling rainfall which does not exceed (100) mm / year as well as poor groundwater which cannot be relied upon for different uses such as human, agricultural and industrial as well as the investments that placed in the highest basin (in Turkey and Syria).

These causes combined reduced water revenues to the site of Nasiriyah to (2.4) billion m 3 during the water year (2015-2014) compared to the period (1950-1978) which was recorded water revenues (14.4) billion cubic meters. This was reflected negatively in water quality of Euphrates River down the tub and therefore on water uses in the region.

Therefore, the research aims to identify the chemical changes which occurred on the river by sampling water and analyzed in laboratories of Marine Sciences Center at the University of Basrah and comparing the results for the period (summer 2015) (Winter 2016) with chemical analyzes for the river water for the 1960s of the last century and identify different variables and their sites and find out how suitable the current water for different uses according to the Iraqi and international standards for the quality of potable water as well as for agriculture, industry and the environment.

المقدمة

تعد دراسة الموارد المائية ومعرفة خصائصها النوعية من المواضيع المهمة لأرتباطها المباشر بالأستخدامات والأنشطة الزراعية والصناعية والسكانيه والبيئة. وتتأثر نوعية المياه بمصادر التغذية للمياه السطحية ، وأتجاه وحركة المياه الجوفية ، وطبيعة الطبقة الصخريه الحاملة للمياه ، إذ انها تعد ضرورية لتحديد صلاحية المياه للاستخدامات المنزلية والزراعية والصناعية[١]. إن انخفاض تصاريف الانهار وتغير خصائصها النوعية يؤدي الى زيادة ظاهرة تدهور التربة الناتج عن الجفاف وارتفاع نسبة الملوحة والتعرية المائية والريحية وانجراف التربة وتوسع ظاهرة التصحر . كما تؤدي الى انخفاض كمية الأنتاج الزراعي في هذه المناطق . فضلاً عن قلة المياه وزيادة الطلب نتيجة التحضر في المجتمعات وارتفاع المستوى المعيشي. وتنعكس قلة المياه في الانهار سلبا في زيادة التركيز على نوعية المياه واستخدامها للاغراض المختلفة . وتبعاً لذلك أصبحت مشكلة المياه تأخذ حيزاً كبيراً في السياسات الأقليمية والمحلية . خاصة في الدول ذات المناخ الصحراوي وشبه الصحراوي كالعراق ، كما في الخريطة (١) .

أولاً : مشكلة البحث .

لقد أثرت المدخلات الطبيعية والبشرية بشكل واضح في التغيرات النوعية لنهر الفرات في العراق ومنطقة الدراسة تأثيراً سلبياً على التنمية الزراعية والصناعية والشرب والبيئة وبذلك ستركز الدراسة على واقع وأسباب وأثار هذه التغيرات للحد من المشكلة وسبل معالجتها لتحقيق متطلبات التنمية البيئية في المنطقة .

ثانياً : فرضية الدراسة .

تفترض الدراسة وجود تغيرات نوعية واضحة في نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة . منها تغيرات نوعية وأخرى كمية لها تأثيراتها السلبية على المتطلبات المختلفة في المنطقة . مما يستدعي دراستها ومعرفة اسبابها وآثارها والعمل على إيجاد الحلول والمقترحات المناسبة لتحقيق الأستخدام الامثل للموارد المائية .

ثالثاً : هدف الدراسة .

تهدف الدراسة الى تحليل التغيرات الكيميائية التي طرأت على مياه نهر الفرات في القسم
الاسفل من الحوض ومعرفة أسبابها وأثارها على الاستخدامات البشرية المختلفة باعتماد المعايير الملائمة لمدى صلاحيتها للاستخدامات المنزلية والزراعية والصناعية والبيئية.

رابعاً : أهمية الدراسة .

تستند اهمية الدراسة على ما يلي :

١- الكشف عن التغيرات النوعية لمياه نهر الفرات في أسفل الحوض .

٢- البحث عن أسباب التغيرات الكيميائية لنهر الفرات وآثارها في متطلبات الشرب والزراعة والبيئة .

٣- ايجاد الحلول والمقترحات المناسبة التي تعمل على التخفيف من اثار هذه التغيرات على المنطقة .

خامساً : الموقع الجغرافي :

تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (, 28 52 31ْ 46 59 30 ْ ْ) شمالا . وخطي طول (, 19 27 47ْ 51 13 46 ْ) ، شرقا [٢]. تمتد المنطقة مابين قضائي الناصرية والقرنة . كما في الخريطة (١) حيث تمثل امتداد نهر الفرات عبر مدن الناصرية والفضلية وسوق الشيوخ والحمار والجبايش والتابعة لمحافظة ذي قار ومن ثم دخول النهر الى الحدود الأدارية لمحافظة البصرة عند قضاء المدينة وصولا الى قضاء القرنة ليلتقي بنهر دجلة . يبلغ طول النهر ضمن المنطقة (136) كم. وتمتاز المنطقة بقلة الامطار (100-131) ملم /سنة [٣]. يضيع معظمه بالتبخر الذي يبلغ (3989.2) ملم /سنة [٤].

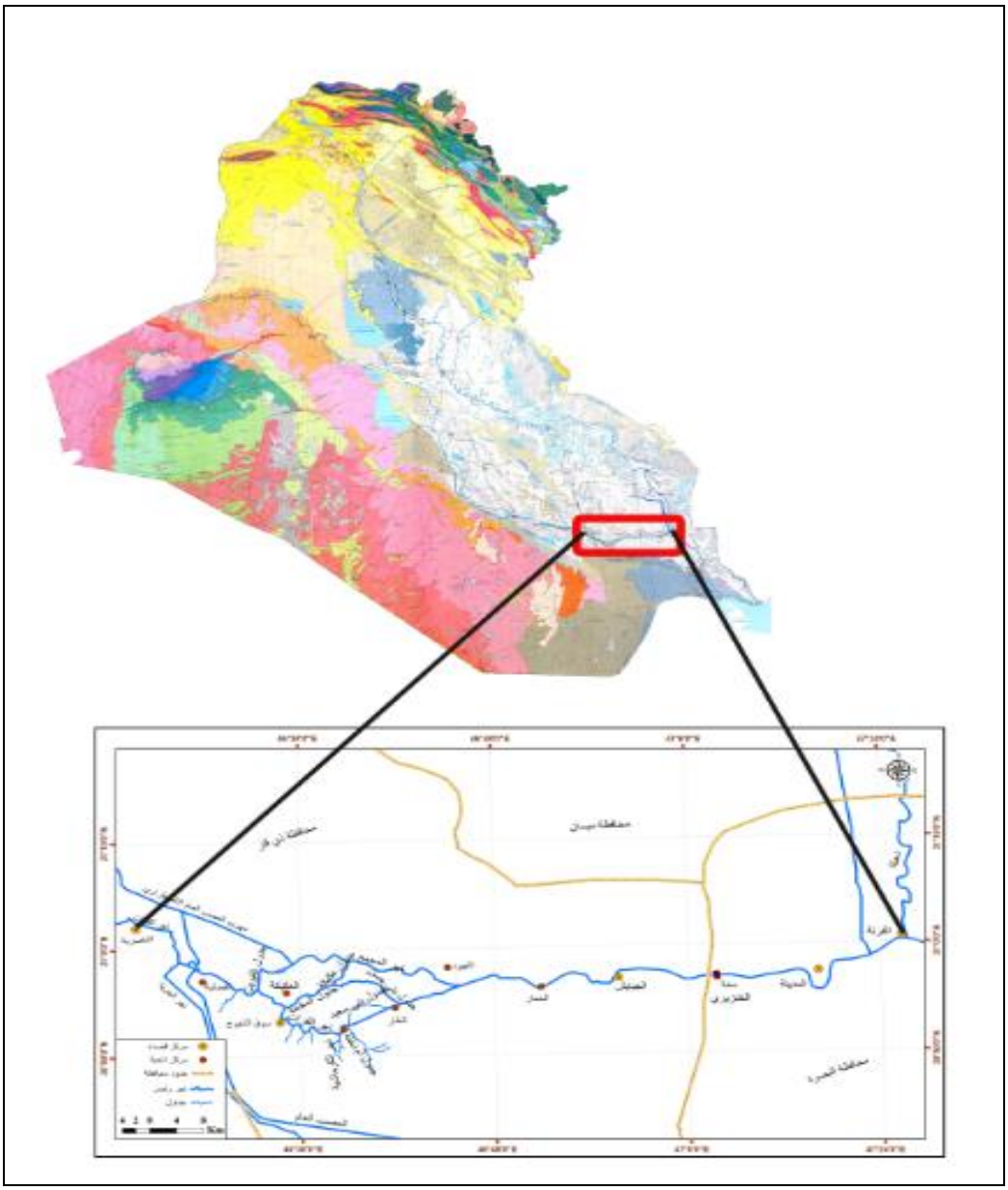
وفي ماياتي ملخص إلى أهم الخصائص الهيدرولوجية والنوعية لنهر الفرات في الجزء ضمن منطقة الدراسة .

أ . الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات في القسم الأسفل من الحوض:

يدخل نهر الفرات محافظة ذي قار عند مدينة البطحاء ويستمر في جريانه ليدخل مدن الناصرية والفضلية وسوق الشيوخ . ويتفرع بعدها الى عدة فروع . حيث أقيمت على هذه الفروع مجموعة من النواظم خلال فترة الخمسينات من القرن الماضي . أبرزها ناظم عكيكة والحفار وبني حسن وأم نخلة . ثم تعود هذه الفروع للأتحاد من جديد في مجرى واحد عند مدينة الفهود . ويستمر في جريانه ماراً بناحية (الحمار) وقضاء (الجبايش) ثم يدخل الحدود الأدارية لمحافظة البصرة عند قضاء المدينة . وقد أقيمت عليه سدة ترابية داخل قضاء المدينة على بعد (12) كم من الجبايش عام (2010) . وتهدف السدة الى قطع نهر الفرات نهائياً عن مجراه الذي يلتقي بدجلة في مدينة القرنة. لغرض رفع مناسيب النهر لتغذية أهوار الجبايش (الأهوار الوسطى) وهور الحمار عبر مجموعة من النواظم منها (الخنزيري و أبو النيرسي وأبو جويلانه وغيرها) . تم تنفيذ هذه السدة من قبل وزارة الموارد المائية ومركز إنعاش الأهوار[٥]. يستمر المجرى بعد السدة ليمر في مدن المدينة والهوير حيث يصب فيه نهر العز على بعد (6) كم من التقائه بنهر دجلة في مدينة القرنة . يبلغ طول نهر الفرات من المنبع حتى المصب (2940) كم . أما طوله بين الناصرية والقرنة فيصل الى (136) كم . بلغ معدل إيراده السنوي خلال المدة (1939–1973) ، في محطة هيت (30.3) مليار م ٣ ، أنخفض إلى (16.5) مليار م٣ خلال المدة (2009–2012) [٦]. ويستمر إيراده بالأنخفاض جنوباً . إذ بلغ في الناصرية والقرنة خلال المدة (2008–2015) ، إلى (2.4)(0.5) مليار م ٣على التوالي ، مقارنة بفترة الثمانينات من القرن الماضي حيث بلغ إيراده السنوي في الناصرية والقرنة (14.4) و (8.8) مليار م٣ على التوالي[٧]. وأنخفض إيراده خلال 2015 إلى (1.2) مليار م ٣.في محطة الناصرية[٨]. في أسوء مرحلة يمر فيها النهر منذ ثلاثينيات القرن الماضي وحتى الوقت الحالي . ويعزى هذا الأنخفاض في الإيراد المائي لنهر الفرات إلى عوامل طبيعية متمثلة بالتغيرات المناخية التي عصفت بالعالم وكان للعراق النصيب الإكبر منها لموقعه في المنطقة الجافة وشبه الجافة . الأمر الذي أدى الى أنخفاض كميات التساقط في حوضي الفرات الأعلى والأسفل . فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخير للمنطقة . وعوامل بشرية متمثلة بالأستثمارات المائية المقامة في أعالي الحوض (تركيا وسوريا). حيث قامت تركيا بتنفيذ مجموعة من المشاريع

الأستثمارية على نهري دجلة والفرات. ومن أهم هذه المشاريع المنفذة واكبرها مشروع جنوب شرق الأناضول المعروف اختصاراً بمشروع (الغاب) (GAP) الذي يعد أكبر مشروع للتنمية الاقتصادية والاقليمية في تاريخ تركيا الحديث. حيث بدأت في تنفيذه منذ اوائل السبعينات . وهو مشروع متعدد الأغراض يتضمن (13) مشروعا اساسياً للري وتوليد الطاقة الكهربائية عن طريق (21) سد . منها (17) سداً على نهر الفرات و(4) سدود على نهر دجلة. وأقامة 17 محطة كهرومائية على النهرين وروافدهما[٩]، ونتج عن ذلك انخفاض الإيراد المائي لنهر الفرات في محطة الناصرية الى (78) م^{٣} /ثا ، حيث بلغ (2.4) مليار م ^{٣} سنوياً للمدة (2014–2015) بعد إن كان الإيراد المائي يصل إلى (457) م^{٣} / ثا (14.4) مليار م^{٣}/سنة، للمدة (1950–1978) الجدول (١) كما انخفض منسوب نهر الفرات عند محطة الناصرية إلى (2.77) م للمدة (2014–2015) مقارنة بالمدة (1971–1980) حيث . كان المنسوب السنوي لنهر الفرات يبلغ حوالي (4.37)م. وبلغ أعلى منسوب شهري للمدة (2014–2015) في شهر حزيران (3.1) م ، أما أوطأ منسوب سجل في شهر تشرين الثاني. مقارنة بالمدة (1971–1980) ، إذ بلغ أعلى منسوب في شهر حزيران وبمعدل(5.1) م . في حين سجل أوطأ منسوب في شهري تشرين الثاني وشباط وبمعدل (4)(4) م على التوالي . كما فيالجدول (٢). ونتج ايضا عن أنخفاض التصريف لنهرالفرات عند موقع القرنة أنخفاض في منسوب مياه النهر لسنة (2009–2010) الى (0.42) م . مقارنة بالمدة (1977–1978) من سبعينات القرن العشرين حيث بلغ (1.27) م ، حيث سجل أعلى منسوب خلال هذه المدة في شهر تموز وبمعدل (1.92) م . أما أوطأ منسوب سجل كان خلال شهر تشرين الثاني وبمعدل (0.36) م ، في حين سجل أعلى منسوب خلال المدة (2014–2015) ،في شهر حزيران وبمعدل (0.75) م . أما اوطأ منسوب سجل كان خلال شهر اذار وبمعدل (0.32) م . كما في الجدول (٣).

خريطة (١) نهر الفرات ضمن موقع الدراسة



المصدر :

(١) خريطة العراق الجيولوجية ، وزارة الصناعة والمعادن ، مقياس الرسم ١: ١٠٠٠٠٠٠ ، لسنة ٢٠٠٠

(٢) وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية في العراق ، مقياس الرسم ١: ٢٥٠٠٠٠ لسنة ، ٢٠١٤ .

الجدول (١) معدل التصريف الشهري والسنوي (م³/ثا ، مليارم³/سنة) لنهر الفرات في محطة الناصرية للمدة (١٩٥٠-١٩٨٠) و(٢٠١٤-٢٠١٥)

الشهر / المدة الزمنية	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	المعدل السنوي م³/ثا	الإيراد السنوي مليار م³
1950-1978	215	225	280	388	430	529	761	997	896	373	192	192	457	14.4
2014-2015	88	42.5	69	91	68	67	75	68.5	85.5	118.5	86	77	78	2.4

المصدر :

(١) وزارة الري /الهيئة العامة للسدود والخزانات / المركز الوطني لإدارة الموارد المائية في العراق / سجلات تصاريف الأنهار للمدة (١٩٧١-١٩٨٠)

(٢) وزارة الموارد المائية / مديرية الموارد المائية في محافظة ذي قار / قسم توزيعات المياه والمدلولات المائية / بيانات غير منشورة للمدة (٢٠١٤-٢٠١٥)

الجدول (٢) متاسيب المياه لنهر الفرات عند مدينة الناصرية(م) للسنوات (١٩٧١-١٩٨٠)(٢٠١٤-٢٠١٥)

الشهر / السنة	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	المعدل السنوي
1971-1980	4.3	4	4.4	4.1	4	4.3	4.1	4.8	5.1	4.7	4.3	4.3	4.3
2014-2015	2.69	2.40	2.48	2.98	2.85	2.89	2.85	2.78	3.01	2.94	2.72	2.57	2.77

المصدر : (١)وزارة الري / الهيئة العامة للسدود والخزانات / قسم المدلولات المائية /سجلات تصاريف الأنهار /بيانات منشورة ١٩٧١-١٩٨٠

(٢) مديرية الموارد المائية في محافظة ذي قار /قسم توزيعات المياه والمدلولات المائية / بيانات غير منشور للمدة ٢٠١٤-٢٠١٥

جدول (٣) مناسيب المياه لشهر القرات (م) عند مدينة القرنة للسنوات (١٩٧٧-١٩٧٨)(٢٠٠٩-٢٠١٠)

الشهر												
المعدل السنوي	أيلول	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الأول	تشرين الثاني	تشرين الأول	السنة
1.27	1.50	1.45	1.92	1.90	1.63	1.45	1.29	0.69	0.74	1.90	0.36	0.59	1977-1978
0.42	0.35	0.40	0.37	0.75	0.41	-	0.32	0.46	0.51	0.47	0.41	0.38	2009-2010

المصدر

(١) وزارة الموارد المائية/مديرية الموارد المائية في البصرة/قسم توزيعات المياه والمدلولات المائية/بيانات غير منشورة للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٠)

ب .الخصائص النوعيه لمياه نهر الفرات في القسم الأسفل من الحوض بين الناصرية والقرنة :

إن نوعية المياه تعبر عن تركيبها الكيميائي الناجم عن انحلال العديد من العناصر والغازات وعوالق الجو ، فضلا عن تأثير الانسان الناتج عن مدخلاته مع الطبيعة ، وغالبا ماتتفاوت المياه في تركيبها الكيميائي ، فمياه الأمطار تحتوي على نواتج انحلال الغازات ، فيما تغتني المياه عند دخولها التربة بغاز (Co2) ثاني أوكسيد الكربون الناتج عن فعاليات النباتات الأمر الذي يساعد في انحلال مختلف الصخور الكاربونية والسليكاتية[١٠]. إن دراسة التغييرات النوعية لمياه نهر الفرات ذات اهمية كبيرة في تحديد نوعية المياه ومدى صلاحيتها للأستخدامات المختلفة .

وتزداد هذه الأهمية بالنسبة لمنطقة الدراسة وذلك لوقوعها في القسم الأسفل من الحوض وتأثرها بالمشاريع الأستثمارية في أعالي الحوض (تركيا وسوريا) ، فضلاً عن تاثير التغيرات المناخية التي طرأت على الكرة الأرضية والتي أدت إلى أرتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر وحدوث فترات جفاف طويلة أدت إلى قلة الأمطار خاصه في مناطق تغذية نهر الفرات التي تقع في تركيا . كما إن للعامل البشري دوراً كبيراً بالتأثير على نوعية المياه ، من خلال إفرازاته المتمثلة بمياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي والتي غالباً ماتعود الى النهر من غير معالجة تذكر . الأمر الذي يؤدي إلى حدوث تغيرات نوعية في مياه النهر تؤدي الى عدم صلاحيتها للأستخدامات المختلفة . وسوف يتناول البحث التغيرات الكيميائية لمياه الفرات من خلال اخذ عينات ولموسمي (صيف2015) و(شتاء2016) ولأربعة مواقع (الموقع الأول مركز مدينة الناصرية بالقرب من جسر النصر والموقع الثاني عند مدينة الفهود والموقع الثالث عند مدينة الجبايش والموقع الرابع بالقرب من سدة الخنزيري) بمجموع (١٨) عينة ، وقد تم تحليل هذه العينات في مركز علوم البحار في جامعة البصرة ، كما تم الأعتماد على تحاليل موقع القرنة للمدة (2007–2010) من مديرية بيئة البصرة ، وذلك بسبب إنشاء سدة الخنزيري على نهر الفرات عند قضاء المدينة خلال سنة 2010 من قبل وزارة الموارد المائية في محاولة منها لاعادة إنعاش اهوار الجبايش وغرب القرنة والحمار ، مما ترتب على ذلك منع مياه نهر الفرات من الوصول الى نهر دجلة كما كانت في السابق ، وبالتالي تم الأعتماد على المدة (2007–2010) لموقع القرنة خلال الفترة الحديثة ثم مقارنة هذه التحاليل المختبرية فترة الدراسة (2015–2016) مع

التحاليل التي تم الحصول عليها للمدة (1967-1969) ، لمعرفة مقدار التغير الحاصل بين الفترتين بالأضافة الى معرفة مدى ملائمة المياه الحالية للاستخدامات المختلفة (البيئية والبشرية والزراعية) بعد مقارنتها بالمحددات والمعايير العالمية والعراقية لنوعية المياه الصالحة للبيئة وللشرب وللزراعة والصناعة . وفي مايلي ايضاح للخصائص الكيميائية لمياه الفرات في حوضه الأسفل .

١- الأس الهيدروجيني : (PH)

هو مؤشر اساسي على حامضية او قاعدية المياه وينبغي ان يكون الرقم المقبول هو (7) المتعادل وتعد المياه قاعدية اذا كان الأس الهدروجيني أكثر من(7) وحامضية اذا كانت قيمة PH دون (7) وهو اخطر على البيئة المائية من القاعدية[١١] . ويؤدي الأس الهيدروجيني دوراً مهما في البيئة المائية من خلال تاثيره على الأحياء التي تعيش في مديات محددة الهيدروجينية . إذ ان أكثر الأحياء المائية تميل لان تكون حساسة لأي تغيير في قيمة الأس الهيدروجيني[١٢].

بلغ معدل تركيز الأس الهيدروجيني في مياه نهر الفرات خلال المدة (1967-1969) من ستينات القرن الماضي (7.8) و(8.0) ملغ /لتر لمواقع الناصرية والقرنة على التوالي، في حين

بلغ تركيزه خلال المدة الحالية (2007-2016) * مامقداره (7.8) و(7.7) و(7.8) و(7.9) (7.4) ملغم/لتر لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخينزيري والقرنة على التوالي. وبمقدار تغيير لموقعي الناصرية والقرنة (0) و(_6)ملغم/لتر. كما في الجدول (٤) حيث يلاحظ ثبت قيم الأس الهدروجيني في موقع الناصرية وانخفاضه قليل في موقع القرنة ، ويعزى الأنخفاض في موقع القرنة الى زيادة مايلقى من مياه الصرف الصحي الى النهر والتي تحتوي على الدهون والشحوم وتعمل على رفع حامضية المياه . ويلاحظ تسجيل موقع المدينة غرب سدة الخنزيري أعلى تركيز (7.9) ملغم /لتر. وذلك بحكم وقوعه في نهاية حوض النهر مما يؤدي الى تراكم تراكيز هذا العنصر في هذا الموقع ، في حين سجل موقع القرنة أوطأ تركيز بلغ (7.4)ملغم /لتر. ويلاحظ إن تركيز الأس الهيدروجيني في مياه نهر الفرات يقع ضمن الحدود المسموح بها لنوعية المياه الصالحة للشرب والري والبيئة ولجميع المواقع الجدول (٥) .

الجدول (٤)

التحاليل الكيميائية لمياه نهر الفرات للمواقع (الناصرية ، الفهود ، القرنة وغرب سدة الخنزيري (2007-2016) مقارنة بالمدة(1967-1969) لموقعي الناصرية والقرنة .

المدة	المدة القديمة (1967-1969)			المدة (2016-2016)				
الموقع / المؤشر	الناصرية	مقدار التغير +-	القرنة	الناصرية	مقدار التغير +-	الفهود	الجبايش	غرب سدة الخنزيري	القرنة
PH	7.8	0	8.0	7.8	-6	7.7	7.8	7.9	7.4
EC ديسيمنز/م	0.98	+3.52	1.4	4.5	+4.4	5.6	4.3	4.7	5.8
T.D.S ملغم/لتر	1324	+1610	896	2934	+1244	3502	2812	3088	2140
T.H ملغم /لتر	330	+910	360	1240	+377	1810	1390	1320	737
No3 ملغم /لتر	0.7	+3.5	0.3	4.20	+1.23	4.61	4.39	3.23	1.53
CL ملغم /لتر	162	+1106	127.1	1268	+440.9	1517	1166	1300	568
So4 ملغم /لتر	148	-59	187	87	+280	164	113	123	467
Na ملغم /لتر	99	+207	85.1	306	+313.9	359	381	499	399
K ملغم /لتر	4.2	+26.2	4.29	30.4	+4	38.8	33.4	33.1	8.35
Ca ملغم /لتر	66	+328	47	394	+213	416	382	606	260
Mg ملغم/لتر	39.6	+69.4	43.2	109	+335.9	180	140	186	379.1
Hco3 ملغم /لتر	128	+67	207	195	-36	257	211	217	171
Po4 ملغم /لتر	0.6	-0.51	0.8	0.09	-0.38	-	-	-	0.42

مصادر الجدول : عمل الباحث بالاعتماد على :

١- مهدي محمد علي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، دار الحرية للطباعة ، ١٩٧٦ ص١٩٨-٢٠٣ .

٢-التحاليل الكيميائية لمياه النهر والتي تم اجرائها في مختبرات مركز علوم البحار ، جامعة البصرة لموسمي (صيف ٢٠١٥) و(شتاء٢٠١٦) .

٣- وزارة البيئة ، دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية ، مديرية بيئة البصرة ،القسم الحضري ، بيانات غير منشورة (للمدة ٢٠٠٧-٢٠١٠) .

٤- وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للسدود والخزانات، المركز الوطني لادارة الموارد المائية في العراق ، قسم التحليلات المختبرية للمدة (٢٠١٠-٢٠١٤) .

جدول (٥)

المحددات والمعايير العالمية والعراقية لنوعية المياه الصالحة للبيئة المائية وللشرب وللري .

ت	العناصر الكيميائية	اقصى تركيز مسموح به(ملغم/ لتر)للبيئة المائية	اقصى تركيز مسموح به لمياه الشرب (ملغم/لتر)	اقصى تركيز مسموح به للري (ملغم /لتر)
١	الاس الهيدروجيني (PH)	6.5-9	6.5-8.5	8.5
٢	التوصيله الكهربائية(Ec) ديسيمنز /م	o.4	0-2.2	3.0
٣	العسرة الكلية(TH)ملغم/لتر	160-480	500	--
٤	العكورة (.Tur) ملغم/لتر	10-18	--	0.4
٥	المواد الكلية الصلبة الذائبة (T.D.H) ملغم/لتر	1500	500-1500	2000
٦	الكلورايد (CL) ملغم/لتر	200	250	30
٧	كبريتات(So4) ملغم/لتر	200	200-400	200
٨	النترات (No3) ملغم/لتر	50	-	-
٩	الفوسفات (Po4) ملغم/لتر	3	-	-
١٠	الكالسيوم(Ca) ملغم/لتر	200	75-200	20
١١	المغنيسيوم (Mg) ملغم/لتر	50	50-150	50
١٢	البيكاربونات(Hco3) ملغم/لتر	170	200	100
١٣	الاوكسجسن المذاب (Do) ملغم/لتر	لايقل عن 4	-	
١٤	البوتواسيوم(k) ملغم/لتر	15-20		

المصدر : عمل الباحث بالأعتماد على

1- World Health Organ .(who), International standard for drinking water Geneve,Switzerland,1983,p.36 .

٢- وزارة الصحة ، التشريعات البيئية لنظام صيانة الانهار من التلوث رقم (٢٥) لسنة ١٩٦٧، والمعدل بدائرة تحسين البيئة لسنة ١٩٩٧. .

٣- قانون حماية وتحسين بيئة الانهار رقم (٣) لسنة ١٩٩٧.

4- World Health resources management, Islamic educational , scientific and cultural organ, rebat ,moraco,1997,p.67 .

الجدول (٦)

معيار مختبر الملوحة الامريكي(U.S.D.A) لسنة ١٩٥٤ للمياه ومدى صلاحيتها للري .

الملوحة (EC) ديسيمنز /م	صنف الملوحة	مدى صلاحيتها للارواء
اقل من 0.75	منخفض الملوحة	صالحة لري جميع المحاصيل ولجميع انواع الترب
0.75-1.5	معتدل الملوحة	صالحة لري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة وفي الترب ذات الصرف الجيد
1.5-3.0	متوسط الملوحة	صالحة لري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة بشرط الاعتناء بالتربة والصرف الجيد
3.0-7.5	عالية الملوحة	صالحة لري بعض المحاصيل التتحمل الملوحة مع ضرورة الاعتناء بظروف التربة وصرفها الجيد
اكثر من 7.5	عالية الملوحة جدا	غير صالحة للري

المصدر :

1- U.S. National technical Advisory committee , Report on water Quality criteria submitted to the secretary of interior. Washington ,1968 , p . 170 .

٢- التوصيلة الكهربائية: (EC) Electrical Conductivity

يعد التوصيل الكهربائي مؤشرا مهما للاملاح الذائبة في المياه [١٣]. بلغ معدل تركيز التوصيلة الكهربائية في مياه نهر الفرات خلال المدة (1969-1967) من ستينات القرن العشرين (0.98) و(1.4) ملغم/لتر. لموقعي الناصرية والقرنة على التوالي . الجدول (٣) في حين بلغ التركيز خلال المدة(2016-2007) مامقداره (4.5) و(5.6) و(4.3) و(4.7) و(5.8)ملغم /لتر. لموقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة على التوالي . و يلاحظ تسجيل موقع القرنة أعلى تركيز خلال

المدة الحالية. حيث بلغ (5.8) ملغم /لتر. في حين سجل موقع الجبايش أوطأ تركيز (4.3)ملغم/لتر ونلاحظ أرتفاع تركيز التوصيلة الكهربائية خلال المدة الحديثة لموقعي القرنة والناصرية وبمقدار تغير بلغ (3.52+) و(+4.4) ملغم/لتر للموقعين على التوالي عن المدة القديمة (1967-1969) ، الجدول(٤) . ويرجع هذا الأرتفاع في التوصيلة الكهربائية الى عدة أسباب منها انخفاض الإيراد المائي الواصل إلى منطقة الدراسة والذي بلغ (41م^{3}/ثا) (1.2م٣/ثا) [١٤]، فضلاً عن زيادة مايلقى من مياه صرف زراعي الى النهر ، حيث توجد أكثر من ثلاثين مبزلاً مابين سدة الهندية والقرنة تلقي بمياها الى مجرى النهر و جداوله او الأهوار القريبة منه، فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر في القسم الأسفل من الحوض. ومن خلال الجدول (٥) نلاحظ أن تركيز التوصيله الكهربائية في مياه نهر الفرات قد تجاوز المحددات العالمية والعراقية لنوعية المياه الصالحة للبيئة وللشرب وللري.

٣-المواد الكلية الصلبة الذائبة :(T.D.S) Total Dissolved Solids

هي تعبير عن الملوحة الكلية الناتجة عن وجود مختلف انواع الأملاح [١٥] وتعرف على إنها الأملاح الذائبة غير العضوية ومقادير صغيرة من المواد العضوية الموجودة في محاليل عينة ماء وتعد المواد الغير عضوية مصدراً للمواد الكلية الصلبة الذائبة وأهمها الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم والكلورايد والبيكاربونات وغيرها ، ويؤدي زيادة تركيز (T.D.S) في المياه عن الحد المسموح به الى زيادة نمو الطحالب التي تعمل على استنزاف الأوكسجين المذاب في الماء (Do) وبالتالي تؤثر على الحياة المائية[١٦] بلغ معدل تركيز (T.D.S) في مياه نهر الفرات خلال فترة ستينات القرن الماضي (1967-1969) ، حوالي (1324) و(896) ملغم /لتر لموقعي الناصرية والقرنة على التوالي . ارتفع حالياً الى (2934) و(3502) و(2812) و (3088) و (2140) ملغم /لتر لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة على التوالي وبمقدار تغير لموقعي الناصرية والقرنة بلغ (+1610) و(+1244) ملغم /لتر على التوالي . الجدول (٤). ويلاحظ تسجيل موقع الفهود أعلى تركيز بلغ (3502) ملغم /لتر. بينما سجل موقع القرنة أوطأ تركيز (2140) ملغم /لتر .

ويتضح ان تركيز (T.D.S) في مياه نهر الفرات قد تجاوز جميع المحددات العراقية والعالمية لنوعية المياه الصالحة للبيئة والشرب والري ولجميع المواقع الجدول (٥) .

٤- العسرة الكلية : (T.H) Total Hardness

يعد قياس العسرة من الامور المهمة التي تحدد مدى ملائمة المياه للاستخدامات المختلفة. وهي من الخواص الطبيعية للمياه وتعد مقياسا لآيونات الكالسيوم والمغنيسيوم في المياه . وفي بعض الأحيان آيونات الحديد والمغنيسيوم والألمنيوم التي تعمل على زيادتها . ويؤدي أرتفاعها الى عدم ملائمة المياه للاستخدام البشري من ناحية المذاق [١٧]. بلغ معدل تركيز العسرة الكلية (T.H) في مياه نهر الفرات خلال المدة (1967-1969) ما مقداره (330) و(360) ملغم /لتر . لموقعي الناصرية والقرنة . أرتفع خلال الفترة الحالية إلى (1240) و(1810) و(1390) و(1320) و(737)ملغم /لتر على التوالي لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة على التوالي. بينما سجل موقع القرنة اوطا تركيز (737) ملغم /لتر. لموقعهما الأسفل في الحوض . ويعزى ذلك الى انخفاض الإيراد المائي الواصل للمنطقة ، وزيادة مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي التي غالباً ما ينتهي بها الامر الى النهر، فضلاً عن الأمطار التي تعمل على جرف الطبقه السطحيه الهشة من التربه ، مما يترتب على ذلك أرتفاع في نسب بعض العناصر الكيميائية وفي مقدمتها (T.H) . وتصنف مياه الفرات من هذا الجانب بانها غير صالحة للشرب والري والبيئة ، جدول (٤+٥) .

٥-النترات: (No3) Nitrate

تعد النترات احد اشكال النتروجين في المياه . ويكون فيها النتروجين بشكل مركبات غير عضوية مثل النترات والأمونيا والنتريت . ويعد تراكيز معظم هذه المركبات الغير العضوية قليلا في المياه العذبة ولكنها ذات أهمية كبيرة في حساب الأنتاجية للمجاميع . وتعتبر النترات المرحلة النهائية من تحول النتروجين الى النتريت القليل الذوبان في الماء ومن ثم يتأكسد النتريت بواسطة بكتريا النترجة (Nitrifying bacteria) وهذه المرحلة النهائية ذات أهمية بيئية خاصة حيث يتحول النتريت إلى نترات ويصبح بذلك سهل الأخذ بواسطة النباتات الخضراء في الماء[١٨]. بلغ تركيز

آيون النترات في مياه نهر الفرات (1969–1967) حوالي (0.7) و(0.3) ملغم /لتر .لموقعي الناصرية والقرنة على التوالي . إرتفع خلال المدة الحالية(2007–2016) الى (4.20) و(4.61) و(4.39) و(3.23) و(1.53) ملغم /لتر لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة على التوالي. وبمقدار تغير لموقعي الناصرية والقرنة بلغ (3.5+) و(+1.23) ملغم/لتر على التوالي ويلاحظ تسجل موقع الفهود أعلى تركيز (4.61) ملغم/لتر. في حين سجل موقع القرنة أوطأ تركيز (1.53) ملغم/لتر الجدول (٤)، ومن الجدول (٥) يتضح أن تركيز آيون النترات في مياه نهر الفرات يقع ضمن الحدود المسموح بها عراقيا وعالميا لنوعية المياه الصالحة للشرب والبيئة والزراعة ولجميع المواقع اعلاه .

٦- **الكلورايد :** Chloride

الكلورايد هو عبارة عن آيون الكلور في صورته السالبة (CL–) ، الذي يؤدي h تحاده مع الآيونات الموجبة ألى تكوين املاح معدنية ، ويعد الكلورايد من أكبر المكونات اللأعضوية الموجود في مياه الأسالة ومياه الصرف الصحي كما يتوزع على نطاق واسع في الطبيعة على شكل املاح الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم . إن وجود الكلورايد في المياه العذبة بشكل كبير قد يدل على تلوث المياه العذبة بمياه الصرف الصحي[١٩]. بلغ معدل تركيز الكلورايد في مياه نهر الفرات خلال المدة (1967–1969) من ستينات القرن العشرين (162) و (127.1) ملغم /لتر. لموقعي الناصرية والقرنة على التوالي . إرتفع خلال المدة (2007–2016) الى (1268) و(1517) و(1166) و(1300) و(568) ملغم /لتر لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة على التوالي. وبلغ معدل التغيير لموقعي الناصرية والقرنة (+1106) و (+440.9) ملغم/لتر على التوالي . ويلاحظ تسجل موقع الفهود أعلى تركيز (1517) ملغم /لتر. في حين سجل موقع القرنة أوطأ تركيز (568) ملغم /لتر. الجدول (٤). أن تركيز آيون الكلورايد في مياه نهر الفرات قد تجاوز المحددات العراقية والعالمية لنوعية المياه الصالحة للشرب والبيئة والزراعة ولجميع المواقع أعلاه الجدول (٥) .

٧- **الكبريتات :** (SO4) **Sulphate**

يوجد الكبريت في المياه العذبة متداخلا مع الNيونات الموجبة وكذلك بشكل كبريتيد الهيدروجين (H2S) وتدخل الكبريتات الأجسام المائية من المطر وكذلك من إذابة مركبات الكبريتات الموجودة في التربة القاعدية لحوض التصريف النهري. وتحتوي المياه السطحية عادة على تراكيز قليلة من الكبريتات باستثناء المياه الغنية محليا بهذا الآيون. وتعد الكبريتات مهمة من الناحية البيئية فهي مهمة لنمو النباتات، وأي نقص في هذا الآيون يؤدي الى قلة النمو . وكذلك يؤثر على تطور مجاميع العوالق النباتية وبالتالي على الأنتاجية [٢٠]. في حين تؤدي زيادة هذا الآيون في مياه الري إلى ترسيب الكالسيوم مما يؤدي الى زيادة نسبة الصوديوم في التربة وامتزازه ومن ثم يؤثر على التوازن الغذائي داخل النبات و يؤدي الى تدهور صفات التربة[٢١]. بلغ تركيز الكبريتات في مياه نهرالفرات خلال المدة (1969–1967) من ستينات القرن الماضي (148) و(187) ملغم /لتر. لموقعي الناصرية والقرنة على التوالي. إرتفع خلال الدراسة الحالية إلى (87) و(164) و(113) و(123) و(467) ملغم/ لتر. لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة على التوالي . وسجل أعلى تركيز في موقع القرنة (467)ملغم/لتر. وأقل تركيز في موقع الناصرية (87)ملغم/لتر. مسجلاً معامل تغير بلغ (–59) و(+280) ملغم/لتر على التوالي . ويتضح أن تراكيز آيون الكبريتات في مياه نهر الفرات يقع ضمن الحدود المسموح بها بيئياً وصالح للشرب والزراعة طبقاً للمعايير والمحددات العراقية والعالمية لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري باستثناء موقع القرنة الذي يقع خارج الحدود المسموح بها .الجدول (٤+٥) .

٨– **الصوديوم** : (Na^{++}) **Sodium**

يعد الصوديوم من بين العناصر الأكثر وفرة في القشرة الارضية إذ يحتل المرتبة السادسة لبقية العناصر في الطبيعة ويوجد في معظم المياه الطبيعية ، ولا يستغنى عنه في غذاء الانسان لأهميته في تنظم عملية عبور المواد خلال الغشاء البلازمي للخلية الحية [٢٢]. وينتج عن زيادة تركيز في مياه الشرب مشاكل صحية مثل أرتفاع ضغط الدم فضلاً عن التأثيرات المتمثلة بالطعم المالح للمياه اذا زادة قيمته عن (200) ملغم/لتر. بلغ تركيز أيون الصوديوم في مياه نهر الفرات خلال المدة (1969–1967)

مامقداره (99) و(85.1) ملغم /لتر ولموقعي الناصرية والقرنة على التوالي . إرتفع خلال الدراسة الحالية (2016-2007) الى (306) و(359) و(381) و(499) و(399)ملغم /لتر. لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة على التوالي وبمقدار تغيير لموقعي الناصرية والقرنة بلغ (+207) و(+313.9) ملغم/لتر على التوالي . وسجل موقع غرب سدة الخنزيري أعلى تركيز (499) ملغم /لتر ، في حين سجل موقع الناصرية أوطأ تركيز (306) ملغم /لتر، ويعزى أرتفاع تراكيز هذا العنصر إلى أرتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر في المنطقة بالأضافة إلى أنخفاض الإيراد المائي لنهر الفرات نتيجة الى تأثير الأستثمارات المائية المقامة في أعالي الحوض (تركيا وسوريا) وتأثير مياه الصرف الزراعي والصناعي والصحي الذي يصرف للنهر[٢٣]. ويلاحظ أن تركيز الصوديوم في مياه نهر الفرات قد تجاوز المحددات العراقية والعالمية لنوعية المياه الصالحة للبيئة والشرب والزراعة ولجميع المواقع اعلاه . الجدول (٤ + ٥) .

٩- البوتاسيوم : (K) potassium

يحتل عنصر البوتاسيوم المرتبة السابعة بين العناصر الأكثر وفرة على اليابسة، مع ذلك فلا يزيد تركيزه في أغلب مياه الشرب على (20ملغم/لتر) ويعد البوتاسيوم من المعادن الأساسية التي لايمكن للانسان أن يستغني عنها في غذائه فهو يشترك في نقل السيلات العصبية بعمليتي زوال وعودة الأستقطاب[٢٤]. بالأضافة الى كونه من المغذيات الرئيسة والضرورية للنباتات من الناحية الفسيلوجية حيث يعد الآيون الموجب الأكثر أهمية في تشجيع العديد من العمليات الحيوية في النباتات وتحملها للملوحة العالية ودرجات الحرارة الواطئة [٢٥]. بلغ معدل تركيز آيون البوتاسيوم في مياه نهر الفرات خلال المدة (1969-1967) من ستينات القرن الماضي (4.2) و(4.29) ملغم /لتر. لموقعي الناصرية والقرنة على التوالي. إرتفع خلال الدراسة الحالية(2007-2016) الى (30.4) و(38.88) و(33.4) و(33.1) و(8.35) ملغم /لتر. لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة على التوالي، وبمقدار تغيير لموقعي الناصرية والقرنة بلغ (+26.2) و(+4) ملغم/لتر على التوالي. وسجل موقع الفهود أعلى تركيز لهذا العنصر (38.88) ملغم/لتر ، في حين سجل موقع القرنة

أوطأ نسبة تركيز بلغت (8.35) ملغم /لتر. الجدول (٥) ويتضح أن نسبة تركيز البوتاسيوم في مياه نهر الفرات قد تجاوز المعايير والمحددات العراقية والعالمية لنوعية المياه الصالحة للشرب والبيئة والزراعة ولجميع المواقع أعلاه . بأستثناء موقع القرنة الذي كان ضمن الحدود المسموح بها بيئيا وللشرب والزراعة .

١٠- الكالسيوم : (Ca^{+}) Calcium

يعتبر الكالسيوم من العناصر القلوية الأكثر شيوعاً على سطح الكرة الأرضية لاسيما في المياه العذبة . ويتشابه الكالسيوم من حيث الفعالية الكيميائية مع آيون المغنيسيوم وبصورة خاصة في تكوين أملاح الكاربونات . ويمكن أن يحدد هذان العنصران الأفعال البيولوجية في البحيرات ومصبات الأنهار[٢٦]. ويزداد تركيز الكالسيوم في الأنهار الجارية وفي المناطق الجافة أكثر مما في المناطق الرطبة. ويتراوح تركيزه في المياه البركانية (300-200) ملغم /لتر. أما في المياه الطبيعية فتتراوح نسبته مابين (100-10) ملغم /لتر، ولايعد وجود الكالسيوم دليلاً على تلوث المياه، ولكن زيادته عن المستوى في المعالجة قد يسبب تآكل الأنابيب الناقلة للمياه[٢٧]. بلغ معدل تركيز ايون الكالسيوم في مياه نهر الفرات خلال المدة (1969-1967) من ستينات القرن العشرين (66) و(47) ملغم /لتر لموقعي الناصرية والقرنة على التوالي. إرتفع إلى (394) و(416) و(382) و(606) و(260) ملغم /لتر لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة على التوالي. وبمقدار تغيير لموقعي الناصرية والقرنة بلغ (+328) و(+213) ملغم /لتر على التوالي . وسجل موقع غرب سدة الخنزيري أعلا تركيز بلغ (606) ملغم /لتر، في حين سجل موقع القرنة ادنى تركيز (260) ملغم /لتر، ويعزى هذا الأرتفاع في تركيز أيون الكالسيوم عند موقع غرب سدة الخنزيري . إلى تراكم هذا العنصر عند نهاية حوض النهر، بالأضافة ألى أنخفاض الإيراد المائي لنهر الفرات في المنطة وزيادة مايلقى من مياه صرف زراعي الى مجرى النهر من دون معالجة. فضلاً عن أرتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر التي تعمل على زيادة تركيزه الجدول (٣). ويتضح ان نسبة تركيز ايون الكالسيوم في مياه نهر الفرات قد تجاوزت المحددات العراقية والعالمية لنوعية المياه الصالحة للشرب والبيئة والزراعة ولجميع المواقع أعلاه .

١١ – المغنيسيوم (Mg) Magnesium

يعد هذا العنصر من أكثر العناصر القلوية الأرضية (alkaline earth metal) انتشاراً في المياه العذبة ، كما أن الفعالية الكيميائية لهذا العنصر مشابه لعنصر الكالسيوم لاسيما في تكوين أملاح الكاربونات. ويعد المغنيسيوم من المكونات الأساسية في جزيئة الكلوروفيل . لكنه أقل من حيث النسبة من عنصر الكالسيوم في المياه العديمة العسرة او التي تحتوي أقل من 50 جزء بالمليون من المواد الصلبة الذائبة إذ يشكل الكالسيوم (48%) بينما يكون المغنيسيوم نسبة تصل الى (14%) من المجموع الكلي لآيونات السالبة الموجودة . كما أن زيادة هذه الآيونات في المياه العسرة يكون على حساب عنصرين قلويين آخرين هما الصوديوم والبوتاسيوم [٢٨]. بلغت نسبة تركيز آيون المغنيسيوم في مياه نهر الفرات خلال المدة (1969–1967) مامقداره (39.6) و(43.2) ملغم /لتر لموقعي الناصرية والقرنة على التوالي. إرتفعت خلال الدراسة الحالية إلى (109) و(180) و(140) و(186) و(379.1) ملغم/لتر. لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة، وبقدار تغير لموقعي الناصرية والقرنة (+69.4) و(+335.9) ملغم/لتر على التوالي . ويلاحظ تسجل موقع القرنة إلى أعلى تركيز(379.1) ملغم/لتر . في حين سجل موقع الناصرية أوطأ تركيز (109)ملغم / لتر الجدول (٤) ، وذلك لموقع القرنة نهاية الحوض مماترتب زيادة تراكم هذا العنصر أضافة إلى انخفاض الإيراد المائي الواصل إلى الموقع ، فضلاً عن زيادة مياه الصرف الزراعي ، التي غالبا ما ينتهي بها الامر الى مجرى النهر. ومن الجدول (٥) يتضح ان نسبة تركيز المغنيسيوم في مياه نهر الفرات قد تجاوز المحددات العراقية والعالمية لنوعية المياه الصالحة للبيئة والشرب والزراعة ولجميع المواقع أعلاه .

١٢– البيكاربونات (HCo3) Bicarbonate

تتكون البيكاربونات من عملية التجوية للمعادن السلكية والكاربونية بفعل حامض الكاربونيك (H2co3) ، ومن تفاعل (Co2) ثاني أوكسيد الكاربون الموجود في الجو حيث يتفاعل مع ماء المطر بمساعدة درجة الحرارة مكوناً حامض الكربونيك (H2co3)، المخفف وهو حامض سريع التحلل والتحول إلى بيكاربونات[٢٩]. بلغ

معدل نسبة البيكاربونات في مياه نهر الفرات خلال المدة (1969-1967) مامقداره (128) و(207) ملغم /لتر لموقعي الناصرية والقرنة التوالي . إرتفعت خلال الدراسة الحالية (6`201-2007) إلى(195) و(257) و(211) و(217) و(171) ملغم /لتر. لمواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة على التوالي، وبمقدار تغيير لموقعي الناصرية والقرنة بلغ (+67) و(-36) ملغم /لتر على التوالي، حيث يلاحظ تسجل موقع الفهود اعلى نسبة تركيز (257) ملغم/لتر على التوالي . ويرجع ذلك إلى كون المنطقة زراعية وتكثر فيها عمليات البزل مما ترتب على ذلك أرتفاع نسبة البيكاربونات في هذا الموقع . في حين سجل موقع القرنة أوطأ تركيز بلغ (171)ملغم /لتر. وتبين أن نسبة البيكاربونات في مياه نهر الفرات قد تجاوزت المحددات العراقية والعالمية لنوعية المياه الصالحة للبيئة والشرب والزراعة ولجميع المواقع أعلاه، بأستثناء موقع القرنة الذي كان ضمن الحدود المسموح بها للشرب فقط. الجدول (٤+٥) .

١٣- الفوسفات : (Po4) Phoshate

توجد الفوسفات في المياه بصورة متعددة منها الذائبة والعالقة والعضوية وتعد في الآرثوفوسفات الذائبة من المغذيات الرئيسة للهائمات النباتية . وتشكل الأستخدامات السكانية والزراعية والصناعية وخصائص التربة والصخور ومصادر التلوث العضوية لاسيما المنظفات من مصادر الأساسية للفوسفور في البيئة المائية العراقية [٣٠]. بلغت نسبة تركيز أيون الفوسفات في مياه نهر الفرات خلال المدة (1969-1969) حوالي (0.6) و(0.8) ملغم /لتر لموقعي القرنة والناصرية على التوالي . أنخفضت خلال الفترة الحالية إلى (0.09) و(0.42) ملغم /لتر لموقعي الناصرية والقرنة على التوالي . وبمقدار تغير لهذان الموقعان بلغ (-0.15) و (-0.38) ملغم /لتر على التوالي الجدول (٤) . ويعزى هذا الأنخفاض في نسبة تركيز الفوسفات في مياه النهر إلى أرتفاع نسبة الكالسيوم في مياه النهر حيث يميل آيون الفوسفات إلى تكوين معقدات مع آيون الكالسيوم بصورة غير ذائبة مما يؤدي إلى إنخفاض معدل تركيزه في مياه

النهر[٣١]. ويلاحظ تركيز الفوسفات في مياه نهر الفرات يقع دون الحدود العراقية والدولية لنوعية المياه الصالحة للبيئة والشرب والزراعة ولجميع المواقع أعلاه. الجدول(٥).

(أ)- آثار التغيرات النوعية لمياه نهر الفرات على التنمية والبيئة :

لقد أوضحت التحاليل التي أُجريت على معظم العناصر الكيميائية الموجودة في مياه نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة ، إنها تقع خارج المحددات والمعايير العراقية والعالمية لنوعية المياه الصالحة للبيئة والشرب والزراعة ، وترتب على ذلك العديد من الآثار السلبية نتيجة تردي نوعية المياه وعدم صلاحيتها للاستخدامات المختلفة . وفيما يلي أهم الآثار المترتبة على التغيرات النوعية لمياه النهر وكالآتي:

١- إنخفاض مساحة الأهوار جنوب العراق (9300) كم^{٢} خلال فترة السبعينات من القرن الماضي إلى (2602) كم٢ خلال عام (2014) [٣٢]، وبنسبة (28%) .

٢- إرتفاع نسبة الملوحة في مياه النهر الى (4.5) و(5.6) و(4.3) و(4.7) و(5.8) ديسيمنز/م في مواقع الناصرية والفهود والجبايش وغرب سدة الخنزيري والقرنة على التوالي ، بعد إن كانت نسبتها تصل إلى (0.98) و(1.4) ديسيمنز/م في موقعي الناصرية والقرنة على التوالي . جدول (٤) .

٣- إختفاء مساحات واسعة من النبات الطبيعي والمتمثل بنباتات القصب والبردي. فضلاً عن إزالة جميع انواع النباتات الطافية والغاطسة مثل الشمبلان (الشلنت) والخويصة وحامول الماء والطحالب المائية مثل نبق الماء وعدس الماء . وحل محلها نبات الأثل الملحي[٣٣].

٤- إختفاء و انقراض الكثير من الحيوانات كالأسماك والطيور جنوب العراق بعد ان كانت أكثر من (278) نوعاً من الطيور وأكثر من (65) نوعاً من الأسماك التي تشكل (60%) من إنتاج العراق [٣٤].

(ب)- الآثار المترتبة على التغييرات النوعية لمياه نهر الفرات عللى مياه الشرب في المنطقة :

١- إرتفاع عدد الأصابة بمرض التهاب الكبد الفيروسي من نوع (A) من(11) اصابة لسنة 2005 إلى (131) اصابة سنة 2015 .

٢- إرتفاع نسبة الأصابة بمرض التهاب الكبد الفيروسي من نوع (E) من صفر 2005 إلى (8) اصابات سنة 2015 . في محافظة ذي قار ضمن الأقضية الواقعة على نهر الفرات .

٣- إرتفاع اعداد الأصابات بأمراض الأسهال بسبب المياه والتسمم بسبب المياه والتايفوئيد في محافظة ذي قار وضمن الأقضية الواقعة على نهر الفرات الى (60536) و(118) و (220) اصابة على التوالي سنة 2015. بعد ان كانت اعداد الأصابات (26118) و(73) و(64) اصابة على التوالي سنة 2009 [٣٥].

٤ - تحول سكان الأقضية الواقعة على نهر الفرات في محافظتي ذي قار والبصرة الى شرب مياه التحلية منذ العام 1990 ولغاية (2016) .

(ج)-الآثار المترتبة من التغيرات النوعية لمياه نهر الفرات على الزراعة في منطقة الدراسة وكالآتي :

١- تراجع أعداد ومساحة النخيل في قضاء المدينة في محافظة البصرة إلى (321884) نخلة و(8038) دونماً سنة 2015 .

بعد إن كانت (480584) نخلة و(143813) دونماً سنة 1957. وانخفض إنتاج النخلة إلى (35) كغم في الوقت الحالي بعد إن كانت تصل إلى (85) كغم سنة 1957 .

٢- تراجع المساحة المزروعة بمحاصيل القمح والشعير والرز والقطن والبطاطا من (231808) و(533414) و(50240) و(4663) و(243) دونم على التوالي في محافظة ذي قار خلال المدة (1957-1967) الى (181845) و(281467) و(9041) و(1502) و(صفر) دونم على التوالي خلال المدة (2001-2011). واختفى محصول الرز نهائياً من محافظة البصرة خلال المدة (2001-2011) بعد ان كانت مساحته (4732) خلال المدة (1957-1967) [٣٦] .

٣- تراجع المساحات المزروعة على نهري الفرات في محافظتي البصرة وذي قار (85396) و(33542) دونماً سنة 2015 بعد إن كانت (98795) و(45485) دونماً على التوالي .

٤- تراجع المساحة المزروعة في قضاء المدينة لمحصولي القمح والشعير إلى (38000) و (3300) دونماً لسنة (2014-2015) بعد إن كانت (64000) و(9000) على التوالي لسنة (1996-1997)[٣٧] .

الهوامش

(١) مقداد حسين علي وخليل ابراهيم محمد ، السمات الاساسية للبيئات المائية ، مطبعة دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد – العراق ١٩٩٩ ص٢٢٤.

(٢) برنامج Arc GIS ٩،٣ .

(٣) عبدالله سالم المالكي وعبدالامام نصار ديري ، تقدير الموازنة المائية والمناخية في العراق، مجلة اداب البصرة ، العدد ٣٨ سنة٢٠٠٥ ،ص١٨٠.

(٤) الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، بغداد، بيانات غير منشور للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٠) .

(٥) وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في ذي قار ، مركز إنعاش الأهوار في ذي قار ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٦ .

(٦) وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للدراسات والتصاميم الهندسية ، المركز الوطني لأدارة الموارد المائية ، سجلات تصاريف الانهار ، بيانات غير منشورة (١٩٣٢-١٩٧٢) .

(٧) مديرية الموارد المائية في ذي قار ، قسم تتوزع المياه والمدلولات المائية ، بيانات غير منشور ٢٠١٥ .

(٨) حمدان باجي نوماس وحسين عبدالواحد الكطامي، دراسة لبعض خصائص نهري دجلة والفرات في جزئيهما الأسفل، مجلة ابحاث البصرة للعلوم الانسانية ، المجلد(٣٧)العدد (٣) السنة ٢٠١٢ ص٣١٤ .

(٩) محمود الاشرم ، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، مركز دراسات الوحدة العربية، القاهرة ص ١٦٢

(١٠) مقداد حسين علي وخليل ابراهيم محمد، السمات الأساسية للبيئات المائية، مطبعة دار الشؤون الثقافية العامة بغداد – الطبعة الاولى ١٩٩٩ ص ٢٢٤.

(١١) منتظر فاضل البطاط، تلوث المياه في العراق واثارها البيئية، مجلة القادسية للعلوم الادارية والاقتصادية، المجلد (١١) العدد (٤) ،٢٠٠٩ ص١٢٢ .

(12)Avvan avar, S.E. and Shrihari,S.2005 determination of water quality detrioration at pilgrimage center along River Netravathi, Mangalore using (WQI) Approach. Environ. Eng. and Mange.j.,6(2):p.123-131 .

(*) تم الأعتماد على بيانات دائرة بيئة البصرة لموقع القرنة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٠) بسبب إنشاء سدة الخنزيري على نهر الفرات في قضاء المدينة سنة ٢٠١٠ وقطعه تماماً عن الألتقاء بنهر دجلة . ودمجها مع المدة (٢٠١٥--٢٠١٦) لموقع الناصرية لتصبح (٢٠٠٧-٢٠١٦) للموقعين .

(13)APHA (American Public Health Association)(2005)standard method for the examination of water and waste water -2th edition .Washington , D.C.P 119.

(١٤)- مديرية الموارد المائية في محافظة ذي قار . قسم توزيعات المياه والمدلولات المائية، بيانات غير منشورة لسنة ٢٠١٥ .

(١٥)- منتظر فاضل البطاط ، تلوث المياه في العراق واثارها على البيئة ، مجلة القادسية للعلوم الادارية والاقتصادية المجلد (١١) العدد (٤) ٢٠٠٩ ص١٢٦ .

(١٦) سعاد عبد عياوي ومحمد سلمان حسن ، الهندسة العملية للبيئة فحوصات الماء ، دار الحكمة للطباعة ، الموصل -١٩٩٠ ص٥٥ .

(١٧)محمد سالم المويل ، تعييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه النموذج الكندي ، رسالة ماجستير غير منشورة قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ٢٠٠٤ ص٧-٨ .

(١٨) فريا ل حميم ابراهيم الحميم ، علم المياه العذبة طبع على نفقة جامعة البصرة ، البصرة- العراق ١٩٨٠ ص٩٩-١٠٠ .

(١٩) احمد السروي ، العمليات الأساسية لتنقية مياه الشرب ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة- مصر الطبعة الأولى ٢٠١٢ ص ٦٣-٦٤ .

(٢٠) فريا ل حميم ابراهيم الحميم ، علم المياه العذبة ، مصدر سابق ص١٠٦-١٠٧.

(٢١) مقداد حسين علي و خليل ابراهيم محمد ، السمات الاساسية للبيئات المائية ، مصدر سابق، ص ٢٣٠ .

(٢٢) معن هاشم محمود الرفاعي، الخصائص النوعية لمياه حوض وادي المر واثرها في نوعية مياه دجلة رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم علوم الحياة ، كلية العلوم، جامعة الموصل، ٢٠٠٥ ص٤٣ .

(٢٣) سفير جاسم حسين ، تقييم صلاحية مياه نهر الفرات مياه الشرب للاستهلاك البشري في مدينة السماوة ، مجلة اوروك للابحاث الانسانية ، العدد الثاني ٢٠٠٩ ص١٤٧ .

(٢٤) معن هاشم محمود جاسم الرفاعي ، الخصائص النوعية لمياه وادي المر واثرها في نوعية مياه نهر دجلة، رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم علوم الحياة ، كلية العلوم، جامعة الموصل، ٢٠٠٥ ص٤٥ .

(٢٥) ليلى عبدالرزاق عمر، تاثير القوة الايونية ومستويات البوتاسيوم المضاف في بعض الترب الكلسية ، مجلة البصرة للعلوم الزراعية جامعة البصرة مجلد (٢٣) العدد(٢) ٢٠١٠ ص٢٣٧ .

(٢٦) فريا ل حميم ابراهيم الحميم ، علم المياه العذبة ، مصدر سابق ص٩٣ .

(٢٧) حسين عبدالواحد اكطامي ،دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب مابين القرنة والسبيتة للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية ٢٠١٢ ، رسالة ماجستير (غيرمنشورة) قسم الجغرافية، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢ص٥٣-٥٤ .

(٢٨) فريا ل حميم ابراهيم الحميم ، علم المياه العذبة ، مصدر سابق ص٩٣ .

(٢٩) المصدر نفسه ، ص٩٣ .

(٣٠) محمد سالم مويل ، تقييم نوعية المياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه النموذج الكندي ، مصدر سابق ص٨-٩ .

(٣١) عبد الحميد جواد العبيدي وعبد الزهره عبد الرسول الحلو ، التغيرات الشهرية لبعض الاملاح المعدنيه والملوثات ذات العلاقة في ثمانية مواقع مختارة من مياه شط العرب ، مجلة وادي الرافدين المجلد (١١) العدد(٢) ٢٠٠١ ص٣٧٥ .

(٣٢) وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، مديرية الاحصاء الزراعي ، تقدير الموارد المائية لسنة ٢٠١٤ ص١٦ .

(٣٣) طالب عباس خلف ومصطفى احمد المختار ، اهوار جنوب العراق، جريمة الابادة البيئة والبشرية مسبباتها واثارها ، مجلة وادي الرافدين الجزء (١) العدد(٢٠) ٢٠٠٥ ص٢٢٠ .

(٣٤) صفية شاكر معتوق والين كاظم وعمار حسن زاجي ، التغيرات الهيدروكيميائية لمياه هور الحمار في جنوب العراق واثاره السلبية الناتجة عنها ، مجلة الآداب البصرة ، المجلد (٢) العدد(٥٤) ٢٠١٠ ص٢٧٨ .

(٣٥) وزارة الصحة ، دائرة صحة محافظة ذي قار ، دائرة الرقابة والتطور ، قسم الامراض الانتقالية ، بيانات غير منشورة للمدة (٢٠٠٥--٢٠١٥ .

(٣٦)مديرية الزراعة في محافظة البصرة ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة للمدة (٢٠٠٧/٢٠١٥).

(٣٧) وزارة الزراعة ، مديرية الزراعة في محافظة ذي قار ، قسم التخطيط والمتابعة بيانات غير منشورة . للمدة (2015-2008) ومديرية الزراعة في محافظة البصرة ، قسم التخطيط والمتابعة بيانات غير منشورة للمدة (2015-2008) .

(٣٨) مديرية الزراعة في محافظة البصرة، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات(غير منشورة) للمدة(١٩٩٦/٢٠١٥)

المصادر العربية :

١. مقداد حسين علي وخليل ابراهيم محمد، السمات الأساسية للبيئات المائية، مطبعة دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد –العراق ١٩٩٩ .

٢. عبدالله سالم المالكي وعبدالامام نصار دير ، تقدير الموازنة المائية والمناخية في العراق ، مجلة اداب البصرة ، العدد (٣٨) ٢٠٠٥ .

٣. حمدان باجي نوماس وحسين عبدالواحد اكطامي ، دراسة بعض الخصائص لنهري دجلة والفرات في جزئيهما الاسفل ، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الأنسانية المجلد (٣٨) العدد (٣) ٢٠١٢ .

٤. وزارة الري ، الهيئة العامة للسدود والخزانات ، قسم المدلولات المائية سجلات تصاريف الأنهار ، بيانات منشورة للمدة (١٩٣٢--١٩٧٣) .

٥. وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للدراسات والتصاميم الهندسية ، المركز الوطني لأدارة الموارد المائية في العراق ، سجلات تصاريف الانهار ، بيانات غير منشورة للمدة (٢٠٠٩/٢٠١٢) .

٦. مديرية الموارد المائية في محافظة ذي قار، شعبة توزيعات المياه والمدلولات المائية، بيانات غير منشورة ٢٠١٦ .

٧. محمود الأَشرم ، إقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم ، مطبعة مركز دراسات الوحدة العربية ،القاهرة .

٨. وزارة البيئة ، دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية ، مديرية بيئة البصرة ، القسم الحفري ، بيانات غير منشورة للمدة (٢٠٠٧/٢٠١٥)

٩. منتظر فاضل البطاط ، تلوث المياه في العراق واثارها البيئية ، مجلة القادسية للعلوم الأدارية والأقتصادية ،المجلد(١١) العدد(٤) ٢٠٠٩

١٠. وزارة الري ، الهيئة العامة للسدود والخزانات ، قسم المدلولات المائية سجلات تصاريف الأنهار (بيانات غير منشورة) للمدة (١٩٧١-١٩٨٠)

١١. وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة، شعبة توزيعات المياه والمدلولات المائية (بيانات غير منشو رة) للمدة (٢٠٠٩/٢٠١٠)

١٢. سعاد عبد عباوي ومحمد سلمان حسن ،الهندسة العلمية للبيئة ،فحوصات الماء ، دار الحكمة للطباعة /الموصل ١٩٩٠

١٣. محمد سالم المويل ،تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب بأستخدام دليل نوعية المياه النموذج الكندي ، رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم علوم الحياة، كلية العلوم ، جامعة البصرة ٢٠٠٤ .

١٤. فريال حميم إبراهيم الحميم ، علم المياه العذبة ، مطبعة جامعة البصرة، البصرة ١٩٨٠ .

١٥. أحمد السروي ، العمليات الأساسية لتنقية مياه الشرب ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع القاهرة الطبعة الاولى ,٢٠١٢

١٦. معن هاشم محمود الرفاعي ، الخصائص النوعية لمياه جوف وادي المر وأثرها في نوعية مياه نهر دجلة ، رسالة ماجستير(غير منشورة) قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ٢٠٠٥ .

١٧. سفير جاسم حسين تقييم صلاحية مياه نهر الفرات (مياه الشرب) للاستهلاك البشري في مدينة السماوة ، مجلة اوراك للأبحاث الأنسانية العدد الثاني ٢٠٠٩ .

١٨. ليلى عبدالرزاق عمر ،تاثير القوة الآيونية ومستويات البوتاسيوم المضاف في تثبيت البوتاسيوم في بعض الترب الكلسية ، مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، جامعة البصرة ، مجلد (٢٣) العدد(٢) ٢٠١٠ .

١٩. حسين عبدالواحد خليفة اكطامي ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب مابين القرنة والسيبة للمدة من ستينات القرن الما ضي ولغاية ٢٠١٢ رسالة ماجستير غير منشورة قسم الجغرافية ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ٢٠١٢

٢٠. عبد الحميد جواد العبيدي وعبدالزهرة عبدالرسول الحلو ، التغيرات الشهرية لبعض الأملاح المعدنية والملوثات ذات العراق في ثمانية مواقع مختارة من مياه شط العرب ، مجلة وادي الرافدين المجلد (١١) العدد(٢) ٢٠٠١ .

٢١. طالب عباس خلف ومصطفى احمد المختار ، أهوار جنوب العراق ، جريمة الأبادة البيئية والبشرية مسبباتها وآثارها ، مجلة وادي الرافدين الجزء (١)العدد(٢٠) ٢٠٠٥ .

٢٢. صفية شاكر معتوق وألين كاظم وعمار حسن زاجي، التغيرات الهيدروكيميائية لمياه هور الحمار في جنوب العراق والآثار السلبية الناتجة عنها ، مجلة ادآب البصرة المجلد (٢) العدد(٥٤)٢٠١٠ .

٢٣. وزارة الصحة ، دائرة صحة محافظة ذي قار ، دائرة الرقابة والتطوير ، قسم الأمراض الأنتقالية، بيانات غير منشورة للمدة (٢٠٠٥—٢٠١٥) .

٢٤. ماجدة عبدالله طاهر العيداني ، تفسير الخصائص الجغرافية وتأثيراتها الزراعية في محافظة البصرة رسالة ماجستير(غير منشورة) قسم الجغرافية ، كلية التربية للعلوم الأنسانية ، جامعة البصرة ٢٠١٤ .

٢٥. الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، بغداد بيانات غير منشورة للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٠) .

المصادر الاجنبية

1-Avannavar , S.E. and Shrihari ,S.2005 Determination of water quality deterioration at pilgrimage center along River Netrava thi , Mangalore using (WQI) Approach. Environ. Eng. and Manage.

2- APHA (American public Health Association)(2005) stander method for the examination of water and waste water____2th edition. Washington.

3-World Health organization , international standard of drinking water ,3rd- ed , Geneva 1971.

4- U.S. National technical Advisory committee, Report on water quality criteria submitted to the secretary of interior, Washington ,1968 .