Hydrological Properties of Karun and Karkheh rivers / Southwest of Iran

Asst.Prof.Dr. Hamadan Bagi Nomas
University of Basrah College of Human Education.

Asst. lec. Hussein Abed- Al Wahid Gtamiy
Ministry of Education Basra

Abstract:

Karoon and Karkha are considered the richest and most important rivers in the south west of Iran. The water level of both rivers decreased because of the investment, aridity, and the diversion of the water to inner grounds of Iran, which hence decreased the water levels in Iraq. In the past, Iraq has got approximately 9 Mil. per year, but in 2014 watre levels became (0). This adversely affects the water levels in Shatt Al-Arab in south of Iraq which leads to deterioration of environment as well as the development. This requires cooperation between Iraq and Iran to take the measures which aim to water development in this area for service to the common interests of the two countries.

الخصائص الهيدرولوجية لنهري الكارون والكرخة / جنوب غرب ايران

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

م.م حسين عبدالواحد اكطامي
وزارة التربية / مديرية تربية البصرة

الملخص:

يعد نهرا الكارون والكرخة من أهم انهار جنوب غرب إيران وأغناها ، وقد أنخفض إيرادهما حاليا بسبب الاستثمار والجفاف وتحويل المياه إلى الأراضي الداخلية من إيران ، مما اثر في انخفاض حجم الإيراد المائي للعراق، إذ كان العراق يتسلم كمية من المياه من نهري الكارون والكرخة تقدر بحوالي (9) و(6.1) مليارم^3/سنة. انخفض 2014 (0) و (0) مليار م^3/سنة بسبب المشاريع الاستثمارية الإيرانية في حوض نهري الكارون والكرخة ،وتهدف إيران مستقبلا لزراعة(4 مليون دونم) باحتياج(13) مليارم^3/سنة مما يؤثر سلباً في الإيراد المائي لشط العرب لجنوب العراق كماً ونوعاً يسبب في تدهور البيئة والتنمية ، مما يتطلب التعاون بين العراق وإيران لاتخاذ الإجراءات الهادفة لتنمية المياه في المنطقة خدمةً للمصالح المشتركه بين البلدين .

المقدمة :

تحتل الموارد المائية دورا أساسيا في حياة الأنسان والبيئة والعامل الأكثر تحديدا للإنتاج الزراعي وأحد الدعامات الرئيسية لتحقيق أهداف الأمن الغذائي ومن ثم فأن بقاء الكائنات الحية وتطورها يعتمد على وجود الماء ووفرته فضلاً عن دوره الأساس في النقل وتوليد الطاقة الكهربائية وقيام الصناعة الحديثة والزراعة المتطورة لضمان الأمن الغذائي. ويحتل الماء دورا مهماً في الحياة البشرية وتطورها عبر التاريخ ولا يمكن لأي من الموارد الطبيعية أن يوازيه من حيث الأهمية والتأثير في مجرى العوامل المترابطة الفاعلة التي تحدد نوع البيئة الطبيعية وشروطها و التي تهيمن على الحياة البشرية بشكل مباشر أو غير مباشر اذ تواجه البشرية أزمة في إمدادات المياه ، و حدتها ستزداد نتيجة للتزايد الهائل في حجم السكان والسعي لتحقيق الأمن الغذائي ، كما أن البلدان النامية ومنها إيران و العراق تسعى لتطوير اقتصادياتها الذي يتطلب مزيد من استهلاك المياه العذبة الصالحة للشرب أو النشاطات الزراعية.أن قلة الموارد المائية بسبب تنامي الاستثمار والجفاف في ايران والعراق وهوما يعرض اقتصادهما الى اضرار بالغة الخطورة، نتيجة الاخلال بخطط التنمية، لذا باتت ندرة المياه كماً ونوعاً ، تحتل اهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية لتامين متطلبات التنمية المختلفة .

هدف البحث :

تكمن مشكلة البحث بمعرفة مدى التغيير الهيدرولوجي للكارون والكرخة وأثارهما في الاستمثارات المختلفة .

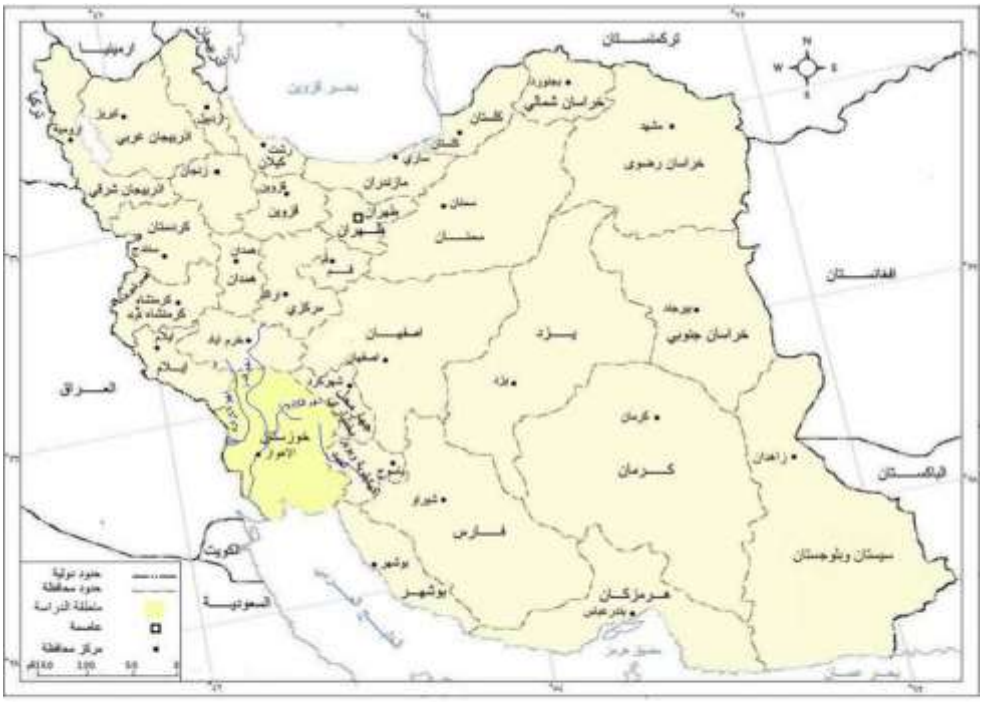
فرضية البحث :

تعد مناطق جنوب غرب ايران من أكثر مناطقها وفرة بالموارد المائية السطحية ، إلا أن انخفاض الايراد المائي كماً ونوعاً أنعكس سلباً على واقع الانتاج الزراعي وتأثر الايراد المائي في العراق .

حدود الدراسة :

تتحدد منطقة الدراسة بحوضي نهري الكارون والكرخة في جنوب غرب ايران ضمن محافظة خوزستان الإيرانية بحدودها الحالية ، التي تشكلت عام 1937على وفق قانون التقسيمات الإدارية الإيرانية ، وتقع بين دائرتي عرض(57 َ,29ْ و33 ْ) شمالاً ، وقوسي طول (َ40 , 47 و33 َ, 50 ْ) شرقاً في الجزء الجنوبي الغربي من إيران ، ومركزها مدينة الأهواز ، وكانت المناطق الوسطى والغربية منها تشكل ما يسمى أقليم عربستان خريطة(1) .

خريطة رقم (1) الموقع الجغرافي لنهري الكارون والكرخة في ايران



المصدر اعتماداً على :

سعيد بختياري : أطلس گيتاشناسي إستانهاى إيران ، نقشة مقياس ١:٥,٧٠٠,٠٠٠ ، مؤسسة جغرافيايى وكارتوگرافى گيتاشناسي، تهران ، ١٣٨٥هـ.ش ، ص٤٧ (سعيد بختياري ، أطلس عالم معرفة محافظات إيران ، مؤسسة جغرافية وخرائط عالم المعرفة ، ط٢ ، طهران ٢٠٠٦م ، ص٤٧) .

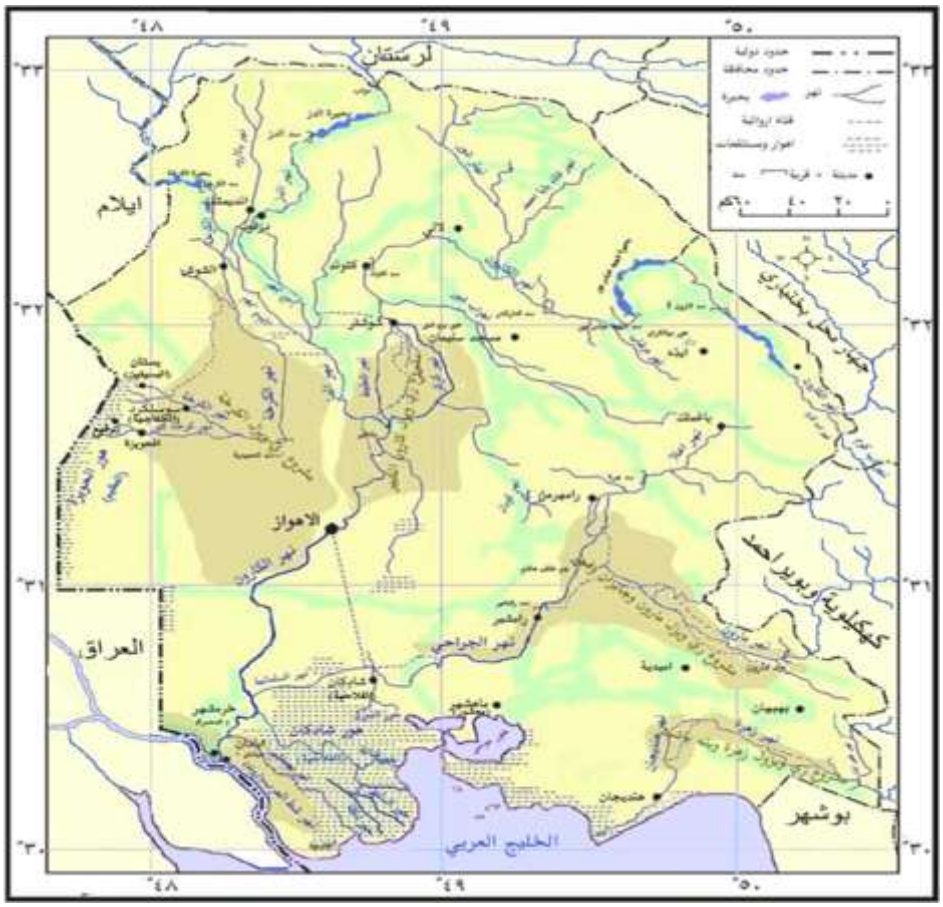
اولاً- الخصائص الهيدرولوجية :

١- نهر الكارون :

يتكون نهر الكارون من التقاء نهر كوهرنك ودواب اللذين ينبعان من جبال زرد في محافظة چهار محل بختياري شرقاً ، ومن رافد أب گرم القادم من الجنوب الشرقي في محافظة كهكيلوية وبوير احمد ، وبعد دخوله محافظة خوزستان يقطع مناطق جبلية وعرة باتجاه الشمال الغربي يزيد ارتفاعها عن (3000م) في وادٍ ضيق تحيط به الجبال ، ويستفاد من مياهه لأغراض الزراعة بشكل محدود لارتفاع ضفتيه ، إذ يصعب رفع المياه منة فضلا عن وفرة مياه الأمطار والينابيع في المنطقة ، لذا فإن مراكز الاستيطان الكبيرة لم ترتبط مع مجرى

هذا النهر في ضمن هذه المنطقة ، ويكون النهر كثير التعاريج والانحناءات لتباين مستويات الارتفاعات ونوعية الصخور وتزداد سرعة جريانه وتصريفه المائي بعد تغذيته من مجموعة من الروافد بالمياه من الجبال المجاورة . وينحني باتجاه الجنوب الغربي ليدخل منطقة السهول عند شوشتر على ارتفاع 55م ، ويتفرع إلى فرعين هما (شطيط وگرگر) ليلتقيا مرة أخرى شمال مدينة الأهواز بـ(38) كم التي ترتفع (12م) والى الجنوب من ذلك يلتقي به نهر الدز عند قرية بندقير خريطة (2) . احد الروافد الذي ينبع من مرتفعات زاگروس شرق محافظة لرستان قرب بروجرد ويدعى باسم نهر سزار ويتزود بالعديد من الروافد الصغيرة قبل دخوله محافظة خوزستان ، ويدخل أراضيها عند قرية دواب شمال شرق دزفول ويجري في منطقة متوسطة الارتفاع إذ أقيم علية سد الدز ، الذي ترك خلفه بحيرة واسعة . ويمر بمدينة دزفول كبرى مدن شمال خوزستان ويبلغ طوله (510 كم) ومساحة حوضه (23250 كم^{2}) ، ويبلغ مجموع تصريفه السنوي (258.5م^{3}/ثا) ، وإيراده السنوي (8.1 مليارم^{3}) وتظهر إلى الجنوب من مدينة الأهواز الجزر وسطه ، ويتصل النهر مع نهري الكرخة والجراحي بعدة قنوات مائية أوجدت مراكز استيطانية جديدة واستصلحت مزيداً من الأراضي الزراعية . وقبل وصوله من مصبه الاصلي عند خرمشهر(المحمرة) بـ(5 كم) التي يكون ارتفاعها(2م) ، يتفرع منه جدول(بهمنشير) الذي يوازي شط العرب في سيرهِ ويبلغ طوله (60 كم) وهو مليء بالأطيان ، وترتفع فيه نسبة الملوحة لتغذيته من المياه الجوفية ، التي تكون قريبة من السطح ، لذلك لا توجد مراكز عمرانية كبيرة الحجم ويتسع النهر كلما اقترب من مصبه ويمكن للسفن المتوسطة دخولة عند المصب [1].

خريطة رقم (٢) نهرا الكارون والكرخة والمشاريع الاروائية في ايران



المصدر : اعتماداً على :

مديريت نقشه برداری إستان خوزستان ، نقشه رودهای خوزستان ١٣٨٧، مقياس ١:١.٦٠٠.٠٠٠

(رسم خرائط لمحافظة خوزستان خريطة الأنهار ١٣٨٧، مقياس ١:١.٦٠٠.٠٠٠).

ويعد نهر الكارون من أهم انهار المحافظة وإيران وأطولها إذ يبلغ طوله (930 كم) ، ومساحة حوضه (83987كم^{٢}) ، خريطة(3) . ويبلغ معدل تصريفه السنوي 645.5م^{٣}/ثا)، وإيراده السنوي (20.3 مليارم^{٣}). جدول (1) ويبلغ عرضه عند مدينة الأهواز (250–300م) ، وفي جنوبها (400م) وعند مصبه (350–900م)[2] .

جدول (١) الخصائص الهيدرولوجية لنهري الكارون والكرخة

النهر	الطول/كم	مساحة الحوض/كم٢	التصريف م٣/ثا	الإيراد مليار م٣
الكارون	930	83987	645.5	20.3
الكرخة	490	50765	195	6.1

المصدر: حافظت بهره برداری رودخانهای وسواحل إيران ، ٢٠٠٧ www.iranrivers.ir

(استغلال نهر الحامية وسواحل إيران ، ٢٠٠٧ www.iranrivers.ir)

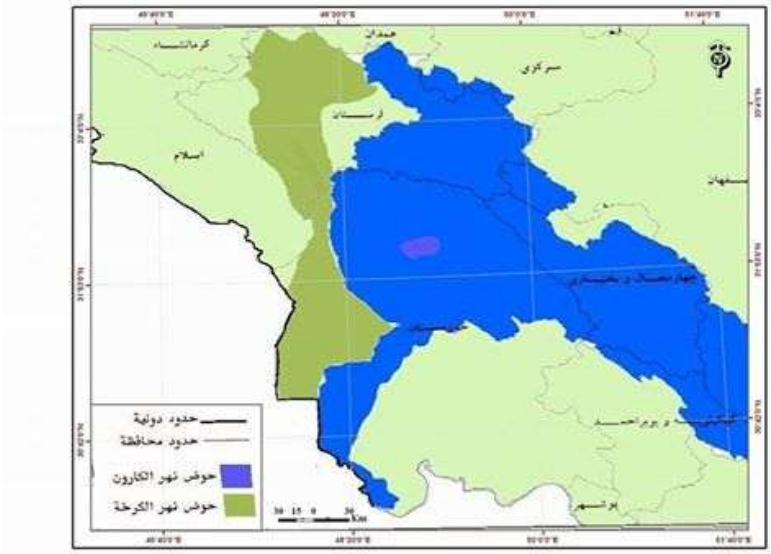
ويبلغ معدل درجة الحرارة العظمى في المنطقة التي يشغلها حوضه بين (35.8–52.2 مْ) والصغرى (0–30.6مْ) وتنخفض عند منابعه العليا في كوهرنك الى (–3.6مْ) ، ويبلغ مقدار التبخر في منابعة ومصبه (1880، 3748ملم على التوالي وتبلغ كمية الأمطار في المنابع والمصب (2000 _153 ملم) على التوالي بمعدل (632 ملم) ويبلغ عدد السدود التي أقيمت على نهر الكارون وفروعه (24) سداً[3] ويواجه الكارون تلوثاً بيئياً بفعل النشاط الصناعي والزراعي وما تتركه المصانع من مخلفات ملوثة وتسبب انخفاض مناسيب النهر الى ارتفاع ملوحته والقضاء على كثير من الأحياء المائية . وقد أدى تحويل أكثر من 90% من مجراه باتجاه جدول بهمنشير الى خفض تصريف نهر الكارون ضمن أراضي خوزستان الى 220م٣/ثا مما أثر على انخفاض تصريف شط العرب و أدى الى زيادة التراكيز الملحية التي بلغت عام 1979 حوالي (0.4) ديسيسيمنز /متر ارتفعت الى (5.0) ديسيسيمنز/متر عام 2014 وصلت في السيبة (7.4) ديسيسيمنز/متر عام 2014 جدول (6) ، ولكن ايران تقول انها أقامت السد لمنع صعود مياة الخليج اليها ولمعاناة مناطق خوزستان من الجفاف والسدود في ايران والعراق ، ويؤثر انخفاض المناسيب على الزراعة وتشغيل محطات الكهرباء والمياه .

٢– نهر الكرخة :

يتكون هذا النهر من مجموعة كبيرة من الروافد الصغيرة التي تنبع من المرتفعات الجبلية في جنوب محافظة همدان وكردستان ومن مرتفعات لرستان وايلام . ويدخلها من الجهة الشمالية الغربية إذ أقيم علية سد الكرخة ، الذي ترك خلفه بحيرة لخزن المياه ويجري في

مناطق سهلية لا يزيد ارتفاعها عن (50م) ويمر بمدينة الشوش ويكون جريانه نحو الجنوب الشرقي حتى مدينة الحميدية وقد أقيم عليه سد صغير لتنظيم المياه ودرء خطر الفيضانات . وينعطف بعد هذا السد باتجاه الغرب وينقسم الى نهرين رئيسين شمالي ، ويسمى (بالكرخة) ، ويتفرع بدوره إلى أنهر صغيرة عدة تنتهي عند هور الحويزة ، يقع على أحدها مدينة سوسنگرد(الخفاجية) وعلى النهر الرئيسي تقع مدينة بستان(البسيتين) . أما الجنوبي فيسمى بنهر (كرخة كور) الذي تقع على نهايته قبل مصبه ، مدينة هويزة(الحويزة) ، وعلى أحد فروعه تقع مدينة الرفيع ، خريطة(٢) .يبلغ طول النهر (490كم) ، ومساحة حوضه (50765كم^{٢}) خريطة(3) ويبلغ معدل تصريفه السنوي (195م^{٣}/ثا) ، وإيراده السنوي (6.1 مليار م^{٣}). جدول (1)

خريطة (٣) حوض نهري الكارون والكرخة في ايران



المصدر اعتمادا : على خريطة(٢) وبيانات جدول (١)

بالرغم من أن طوله وتصريفه وإيراده أقل من نهر الدز (الرافد الرئيسي للكارون) ، لعدم وجود روافد تغذيه بالمياه داخل محافظة خوزستان . فضلا عن حجز المياه في خزان بحيرة سد الكرخة وتحويل مياهه إلى المناطق الزراعية المجاورة .

٣- هور الحويزة:

يقع في المناطق الغربية من المحافظة ويمتد إلى داخل الأراضي العراقية ، ويتزود بالمياه من نهر الكرخة ، على الجانب الإيراني ونهر دجلة على الجانب العراقي ، يبلغ طوله حوالي (80كم) ومعدل عرضه (30كم) أما بالنسبة للمساحة فليس هناك تقدير ثابت في تحديد مساحة الهور ويرجع سبب الاختلاف إلى أن مساحة هذه المنطقة غير ثابتة فهي تتغير من موسم إلى أخر ومن سنة إلى سنة أخرى وذلك بسبب اختلاف كميات المياه التي تصل إلى المنطقة من المصادر المختلفة، كالفيضانات والأمطار فلقد قدرت بحوالي (2500 – 3000 كم^{٢}) في موسم الفيضان وتتقلص كثيراً خلال موسم الصيهود لتصبح اقل من نصف ما هي عليه خلال موسم زيادة المياه . وقدرت أيضاً بمساحة قدرها (2400 كم^{٢}) تزداد خلال مدة الفيضان إلى حوالي (3600كم^{٢}) وتتقلص خلال فترة الصيهود إلى (950كم^{٢}) ، وتنخفض مساحته في السنوات الجافة إلى(650كم^{٢}) ، وكذلك قدرت مساحته من خلال تحليل الصور الفضائية لعام 1973 بحوالي (3076 كم٢) منها (2435 كم^{٢}) في الجانب العراقي أي بنسبة (79%) من مساحة الهور وفي الجانب الإيراني بمساحة بلغت (641كم^{٢}) بنسبة (21%)[4]. وتتوافر أنواع عديدة من الطيور وتنتشر نباتات القصب والبردي والجولان بكثرة كما تظهر بعض المساكن المنفردة في داخله لأنه أكثر عمقا من سابقه ، ومساحته تتغير من موسم لآخر. وقد تقلصت كثيرا بعد عام 1991، بعد عمليات تجفيفه وقطع المياه الواردة إليه من دجلة كما تعرض إلى التلوث وانتشار الألغام من جراء العمليات العسكرية إبان الحرب العراقية الإيرانية .

ثانياً- خصائص التصريف المائي :

يعاني نهر الكارون من انخفاض مستمر في حجم التصريف و المناسيب مع ارتفاع قيم التبخر ، وتحويل جزء من مياهه إلى الأراضي الداخلية في إيران عبر قناة كوهرنك1و2 إذ تم تحويل (600 مليون م^{٣}) إلى محافظة أصفهان منذ عام 1984، وتم فتح قناة كوهرنك 3 عام

2007 وهي تنقل (150مليون م^3) سنويا[5] ، مما أثر في حجم الإيراد المائي لشط العرب وانخفاض حصة العراق من المياه المشركة وأعاق حركة الملاحة النهرية في كثير من أجزائه مما يتطلب عمليات كري وتنظيف مستمرة بين العراق وإيران . ومن جدول (2) يظهر تباين معدلات التصريف المائي والمنسوب السنوي والشهري في محطة الأهواز للمدة من 1954 – 2005.إذ بلغ المعدل السنوي للتصريف (677م^3/ثا) . وارتفاع الماء (5.2م) فوق مستوى سطح البحر وتتباين هذه المعدلات شهرياً ، حيث بلغ أعلى معدل للتصريف خلال موسم الفيضان إذ بلغ في نيسان ومايس وحزيران (1157 ، 1253 ، 1150م^3/ثا) على التوالي . ويرتفع منسوب المياه في هذا الموسم حيث ليبلغ (6.3 ، 6.9 ، 6.4م) فوق مستوى سطح البحر على التتابع . ويعزى ذلك إلى ذوبان الثلوج في المناطق الجبلية التي ينبع منها النهر ، وتزويده بالمياه من روافد عدة ثم يبدأ معدل تصريفه ومنسوبه بالانخفاض التدريجي مع ارتفاع درجات الحرارة إذ يفقد كميات كبيرة من مياهه في أثناء التبخر وزيادة الاستهلاك المائي في عمليات الري فقد بلغ تصريفه في أشهر: تموز ، وآب ، وأيلول (678 468 367م^3/ثا) على الترتيب . أما منسوبه فقد انخفض إلى (5.6 ، 4.7 ، 4.5م) فوق مستوى سطح البحر على التوالي . ويصل التصريف إلى أدناه في شهر تشرين الثاني (307م^3/ثا) . وبمنسوب وصل إلى (4م)[*]. وذلك بعد أن فقد كميات كبيرة من مياهه بالتبخر والاستهلاك الزراعي وعدم سقوط الأمطار في المرحلة السابقة . ومع سقوط كميات كبيرة من الأمطار تبدأ معدلات تصريفه ومناسيبه بالارتفاع وقد تزيد عن الحد المعتاد مسببة الفيضانات ، مما يؤدي إلى تلف المزروعات وتاثر السكان.

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية للتصريف والمنسوب لنهر الكارون في محطة الأهواز للمدة من 1954 – 2005

الشهر	التصريف م^3/ثا	المنسوب /م
تشرين 1	322	4.4

تشرين 2	307	4
كانون 1	374	4
كانون2	579	5.2
شباط	661	5.7
آذار	802	5
نيسان	1157	6.3
مايس	1253	6.9
حزيران	1150	6.4
تموز	678	5.6
آب	468	4.7
أيلول	367	4.5
المعدل السنوي	677	5.2

المصدر: ناصري ، عبد علي : منابع آلاينده و راهگارهای مناسب رفع آلودگي اب رودخانه كارون با استفاده از تجارب بدست آمده در طرح توسعه نيشكر، دانشگاه تهران ، انجمن ابيارى وزهشكى ايران ، ١٣٨٥ص٩. (ناصر عبد علي، والملوثات ومناسبة تطهير المياه ، نهر كارون باستخدام الخبرة المكتسبة في تطوير قصب السكر، جامعة طهران، إيران جمعية الري، 1385، ص .....9).

انعكس التوسع في مشاريع قصب السكر سلباً على كمية ونوعية المياه في نهر الكارون إذ تقدر كمية المياه المتدفقة إلى المحافظة ب(21.3مليار م٣) سنوياً ، وهي تكفي لزراعة (8) مليون دونم كما يواجه نهر الكارون انخفاضاً في مناسيب المياه وبالتالي ارتفاع نسبة الملوحة فضلا عن تلوثه بمخلفات المصانع ومياه الصرف الصحي من التجمعات السكانية[6] إذ يبلغ حجم النفايات الصناعية (186 مليون م٣) في كل سنة ، ومن مياه المجاري (151 مليون م٣) وتبلغ حصة مدينة الأهواز (94.1%) من الملوثات[7] ويرد (27 مليون م٣) من مياه المجاري

والفضلات من المدن الصناعية مما يحدث تلوث كيميائياً وميكروبياً فكل (40م^3/ثا) من الماء العذب يقابلها (200 مليون م^3) من المياه الملوثة[8] .أما نهر گرگر فانه يلقي بفضلات شوشتر بمعدل (300-400 لتر/ثا)[9] . مما يتوجب صيانة شبكة الري الحالية وزيادة القنوات المبطنة التوسع في شبكة المجاري الثقيلة وشبكات الصرف الصحي للمدن والمناطق الصناعية .

ثالثاً- الخصائص الكيميائية :

ترتفع نسبة الأملاح الرواسب والملوثات في هذا النهر، لكونه يمر بأوسع المناطق الزراعية التي تستهلك كميات كبيرة من المياه كمشاريع قصب السكر وكذلك المؤسسات الصناعية التي تلقي بملوثاتها فيه ، إذ بلغ معدل التوصيل الكهربائي E-C (2.02 ديسيسيمنز/م) . ونسبة PH بلغت (8) أما كمية الأملاح الذائبة فقد بلغت (1625ملغم/لتر) لنهر الكارون عند مدينة الاهواز . وأما محتواها من الايونات الموجبة . فقد بلغت لكل من الكاليسيوم والمغنيسيوم والصوديوم (4.9 ، 3.5، 4.9 ملمكافيء/لتر) على التوالي . ومن الأيونات السالبة وهي الكلور والكبريتات والبيكاربونات (10.1، 3.2 ، 3.2 مليمكافيء/لتر) على التتابع وتبلغ كمية الأملاح الذائبة (1822ملغم/لتر)[10] . أما معدل (E-c) في نهر الدز عند مروره بمشروع هفت تبه وميان أب فهو (0.511ديسيسيمنز/م) وفي نهر الكارون شمال شوشتر (0.860ديسيسيمنز/م) عند مروره بمشروع كارون ، وفي نهر شطيط (0.860ديسيسيمنز/م) عند مروره بمشروع الإمام الخميني ، وعند اتصال الكارون بالدز عند بندقير تبلغ (1.520ديسيسيمنز/م) أما في نهر گرگر بلغ (0.860) ديسيسيمنز/م) ، ترتفع إلى (3.208ديسيسيمنز/م)عند التقائة بالدز ، وفي ملا ثاني (1.767 ديسيسيمنز/م) وقبل وصوله الأهواز فقد بلغ (2.076 ديسيسيمنز/م) ، وهي المناطق التي تروى منها مشروع دهخدا ، وعند الأهواز تبلغ نسبة (2.19 ديسيسيمنز/م) وبعد الأهواز ترد إلى النهر مياه البزل والمياه الجوفية خاصة في الصيف ففي مشروع أمير كبير وكوچك خان بلغ (2.400 ديسيسيمنز/م) إلا أن النسبة تزداد جنوبا عند دار خوين (3.170 ديسيسيمنز/م) ، وفي خرمشهر(المحمرة) (3.570 ديسيسيمنز/م) ، وفي بهمنشير (4.070 ديسيسيمنز/م، لذلك

قامت شركة تنمية قصب السكر بفتح قناة من دار خوين إلى الخليج العربي لبزل المياه ، وقناة بزل من دهخدا بطول (113 كم) باتجاة هور الحويزة وكشك البصرى[11] قرب الحدود مع العراق ، وبلغ معدل (E-c) في مياه الري لحقول جنوب الأهواز(1.633 ديسيمنز/م)على وفق التحاليل المختبرية لعام 2007[12] .

رابعاً- السدود والخزانات والمشاريع الاروائية :

أ-**السدود والخزانات :** يوجد العديد من السدود التي اقيمت على نهري الكارون والكرخة لحجز المياه وتخزينها للاستفادة منها في الزراعة وتوليد الطاقة الكهربائية ، و استصلاح اراضٍ زراعية جديدة فضلاً عن اقامة مناطق سياحية بالقرب منها وهي كما يأتي ، جدول (3)، وخريطة(2) :

١- سد الدز : هو من أهم السدود في إيران والشرق الأوسط ، بني عام 1962 ، وهو سد إسمنتي تبلغ مساحة البحيرة التي تكونت خلفه (63كم^{2}) وتخزن (9.7 مليار م^{3}) من المياه[13]. ويقع على نهر الدز على بعد (25كم) شمال مدينة دزفول ، ويروي مساحة واسعة من الأراضي الزراعية ، تبلغ مساحتها(375000 دونم) ، وقد أقيمت عليه محطة لتوليد الكهرباء .

٢- سد الكرخة : وهو ثاني أكبر سد في إيران ومحافظة خوزستان ، بني عام 1956، وهو سد ترابي وتكونت خلفه بحيرة لخزن المياه ، ويقع على نهر الكرخة على بعد (21كم) شمال غرب مدينة أنديمشك ، وقدرته التخزينية (3.3 مليار م^{3}). يروي مساحة زراعية تبلغ مساحتها (1280000 دونم) .جدول (٣)

٣- سد شهيد عباس بور(كارون1) : بني عام 1976 ، وكون خلفه بحيرة لخزن (9.2مليار م^{3}) من المياه وهو سد إسمنتي[14]. ويقع على نهر الكارون على بعد (55كم) شرق مدينة مسجد سليمان ويروي مساحة زراعية تبلغ (166720 دونماً) . ويبدو أن صغر تلك المساحة ، يعزى إلى صعوبة التوسع الزراعي لتموج الأرض .

٤- **سد مارون** : وهو سد ترابي ، يقع على نهر مارون (القسم الأعلى من نهر الجراحي) على بعد (19كم) شمال شرق مدينة بهبهان . وقدرته التخزينية (9 مليار م^3) . ويروي مساحة زراعية تبلغ (220000 دونم) . ويعزى ذلك إلى قلة تصريف المياة ،فضلآعن طبيعة المنطقة المتموجة .

٥- **سد مسجد سليمان (گدارلندر)** : وهو سد ترابي ، يقع على نهر الكارون بعد (25كم) شمال شرق مسجد سليمان ، وتبلغ قدرته التخزينية (3.3 مليار م^3) ، يقوم بتنظيم المياه في النهر، ولا يستفاد منه كثيرا في الزراعة لوقوعه في منطقة جبلية وعرة .

٦- **سد كارون ٣** : وهو سد إسمنتي حديث ، يقع على نهر الكارون ، على بعد (28كم) من مدينة إيذه وقدرته التخزينية (2.9 مليار م^3) ، ترك خلفه بحيرة تبلغ مساحتها (48كم^2) ، وهو كسابقه يقوم بتنظيم مياه نهر الكارون لوقوعه في مناطق جبلية وعرة .

٧- **سد جرة** : وهو سد ترابي ، يقع على نهر الجراحي ، على بعد (20كم) من رامهرمز . وتبلغ قدرته التخزينية (242 ألف م^3) ، ويروي مساحة زراعية تبلغ (107200 دونم) .

٨- **سد گتوند عليا** : وهو سد ترابي ، يقع على نهر الكارون وعلى بعد (4كم) شمال مدينة گتوند . وقدرته التخزينية (4.5 مليون م^3)، ويروي مساحة زراعية تبلغ (508000 دونم).

٩- وهناك مجموعة من السدود أقيمت لتنظيم وريها مساحات زراعية وأهمها : سد الحميدية على نهر الكرخة عند مدينة الحميدية ، وسد رامشير(خلف آباد) على نهر الجراحي . وسد هنديجان على نهر هنديجان .

ب-المشاريع الاروائية[15]:

من أجل تنمية الزراعة والمحافظة على التربة أنشئت مشاريع اروائية في حوضي نهر الكارون والكرخة وقد ساعد ذلك على زيادة رقعة المساحة الزراعية الا أنها من جانب أخر تركت أثارآ سلبية على المناطق الغربية اذا بدأت مياه البزل تدخل الاراضي العراقية مما انعكس ذلك على زيادة ملوحة المياه والتربة والمشاريع التي تم أنشأؤهاهي :

جدول (٣) خصائص السدود الرئيسية على نهر الكارون والكرخة

اسم السد	الموقع الجغرافي	التخزين/ مليار م٣	المساحة/ دونم
الكرخه	نهر الكرخه/ 21 كم شمال غرب انديمشك	3.3	1280000
الدز	نهر الدز/25 كم شمال دزفول	9.7	375000
شهيد عباس بور (كارون1)	نهر كارون/55 كم شرق مسجد سليمان	9.2	166720
مسجدسليمان(گدارلندر)	نهر كارون/25 كم شمال شرق مسجد سليمان	3.3	-
كارون3	28كم شرق إيذه	2.9	-
گتوند عليا	4 كم شمال كتوند	4.5	508000
كارون 4	نهر كارون/180كم جنوب غرب شهر كرد	2.190	-
المجموع		35.09	2329720

المصدر : اعتماداً على :

١- برويز كردواني : منابع ومسائل در إيران ، چاب أول ، انتشارات دانشگاه تهران ١٣٨١ ، جدول ٤ ص٩٨، ٩٩ .(قضايا الموارد في إيران القسم الاول، مطبعة جامعة طهران، ١٣٨١، جدول ٤ ،ص ٩٨,٩٩)

٢- مياه إيران .٢٠٠٧ www.iranhydrology.com

١- مشروع الكرخة :

يقع هذا المشروع في المناطق الشمالية الغربية من المحافظة غربي نهر الكرخة ، رأسه عند مدينة الشوش وقاعدته بين الحميدية وهويزة(الحويزة) ، ويضم هذا المشروع سدا ترابياً آخر جنوب سد الكرخة بمسافة (10م) ، لتخزين (10.2 مليون م^3) من المياه وبتصريف (82 م^3/ثا) . ويضم قناتين لنقل المياه بطول (110كم) وبتصريف (46م^3/ثا) . وقناة ثالثة إلى الحميدية بطول (39كم) وبتصريف (54م^3/ثا) ويقسم المشروع على شبكات فرعية للري والبزل وهي : شبكة ري وبزل دشت ازادگان لري مساحة (484000 دونم) بجوار طريق الحميدية – سوسنگرد(الخفاجية) ، وشبكة ري وبزل دشت كوثر لري مساحة (56600 دونم) بجوا ر طريق أهواز – أنديمشك ، وشبكة ري وبزل صحراء دوسالق وأرايض تروي مساحة (176000 دونم) ، وشبكة ري وبزل شهيد چمران لري مساحة (306000 دونم) وهي تمتد

مابين غرب نهر الكارون وشرق هور الحويزة ، وشبكة ري وبزل باغة ، وتروي مساحة (30000 دونم) قرب سد الحميدية . وستسهم هذه الشبكة باستصلاح الأراضي الصحراوية الغربية ، مما يزيد من الإنتاج الزراعي ويقلل من آثار التصحر .

٢- مشروع كارون الكبير :

بدأ العمل بهذا المشروع عام 1987 ، ويقع جنوب شوشتر وشمال الأهواز ، مابين نهر شطيط وگرگر ويعد من أهم المشاريع الإروائية لوقوعه في وسط المحافظة ، بمنطقة كثيفة السكان ، ويضم المشروع أربع قنوات مائية بطول (382كم) ، ويبلغ مجموع تصريفها(60م^3/ثا) . كما توجد محطة لسحب المياه في ويس شمال الأهواز ، تم إنشاؤها عام 1996 وبوشر العمل بها في العام التالي ، وتحتوي على تسع مضخات ، تصرف ما مجموعة (22.5م^3/ثا) ، وتروي مساحة (88000 دونم) .

ويقسم هذا المشروع إلى عدة شبكات للري والبزل وهي : شبكة ري وبزل شمال الأهواز ، لري مساحة (78000 دونم) . وقد تم استغلال هذه الشبكة بشكل كامل عام 2004 ، وشبكة ري وبزل شوشتر لري مساحة (144000 دونم) التي بدأ العمل بها عام 2000. وشبكة ري وبزل شعيبية شوشتر ، لري مساحة (96000) دونم ، وتقع هذه الشبكة بين صحراء شعيبية ونهر شطيط جنوب شوشتر ، وقد بدأ العمل بها سنة 2002. واستغلت بشكل كامل في العام التالي، وشبكة ري وبزل گرگر لري مساحة (26000 دونم) ، ويروي قسم منها بالأمطار ، ويهدف المشروع إلى تنمية المنطقة واستغلال المياه والسيطرة على الفيضانات.

٣- مشروع آبادان(عبادان) و خرمشهر(المحمرة) :

يقع هذا المشروع جنوب غرب المحافظة ، بين نهري شط العرب (آروند) وبهمنشير . وفي هذا المشروع محطتان لضخ المياه بتصريف (155م^3/ثا) . وتم إنشاء سداد ترابية على نهر بهمنشير ، وتوجد (4 قنوات) بطول (47كم) ، يبلغ مجموع تصريفها أكثر من (121م^3/ثا) فضلا عن شبكة من الأنابيب الناقلة يبلغ طولها (365كم) ، لري مساحة (24000 دونم) من بساتين النخيل، ويهدف هذا المشروع إلى تامين المياه لبساتين النخيل ، وأحواض تربية الأسماك ، وإيجاد

منـاطق اسـتيطانية فـي المنـاطق الحدوديـة . وإيقـاف صـعود ميـاه الخلـيج المالحـة إلـى نهر بهمنشير

٤- مشروع حمودي :

يقع هذا المشروع بين الأهواز والحميدية ، وهو من المشاريع الكبيرة التي تستمد مياهها للري من نهر الكرخة لري مساحة (9600دونم) ويصرف مياه الى بحيرة التصريف التي تقع جنوبا قرب كشك البصري [16] .

خامساً-استخدامات المياه:

من خلال تحليل خصائص مياه نهري الكارون والكرخة ، وفي مواقع متعددة وجد أن هناك تبايناً في تلك الخصائص لذلك انعكس على نوعية مياه الري ومن ثم التباين في نوعية وإنتاج المحاصيل فضلاً عن تأثير ذلك في حياة الأسماك وقابلية المياه للشرب .

وقد تبين ان مياة انهار الكارون والدز والكرخة صالحة للزراعة طبقاً لمعيار معيار منظمة الأغذية والزراعة الدولية (F.A.O) الذي يعتمد E-C ، تكون مياه نهر الدز ، ونهر الكارون حتى جنوب شوشتر صالحة لجميع المحاصيل الزراعية ، بينما تكون صالحة لري المحاصيل التي تتحمل الملوحة كالقمح والشعير والذرة والخضروات في مناطق شمال الأهواز. في حين تكون صالحة لري محاصيل تتحمل ملوحة في ترب جيدة الصرف في مناطق جنوب الأهواز كالنخيل والقطن ، وعند مصب الكارون في شط العرب وبهمنشير فان تلك المياه ترتفع فيها الملوحة كثيرا فهي لا تصلح الا لمحاصيل تتحمل ملوحة عالية كالنخيل والخضروات مع شرط الاعتناء بالتربة ، فقد وجد أنها مياه ذات ملوحة عالية تستعمل في ترب جيدة أو متوسطة النفاذية يكون غسلها منظماً لمنع تراكم الأملاح ، جدول(4) . وهي لا تتجاوز الحد المسمح به على وفق محددات منظمة الصحة العالمية(WOH) لنوعية المياه الصالحة للشرب من معدل(PH) ، وعلى وفق معيار(Scofield) [**] تكون صالحة لجميع العمليات الصناعية ولتربية الثروة الحيوانية والأسماك .

جدول (٤) معيار منظمة الأغذية والزراعة الدولية (F.A.O) لصلاحية المياه للاستعمالات الزراعية

Ec ديسيمنز/سم	T.D.S ملغم/لتر	صلاحية المياه للري	صلاحية المياه للزراعة
أقل من 0.75	500 – 0	صالحة لجميع المحاصيل	صالحة لزراعة محاصيل (الفاصوليا، البازلاء، البرتقال)
1.5 – 0.75	1000–500	صالحة لري المحاصيل التي تتحمل الملوحة	صالحة لزراعة محاصيل القمح والشعير والرز والذرة والطماطم والخضراوات
3.0 – 1.5	2000–1000	صالحة لري المحاصيل المتحملة للملوحة في الترب ذات الصرف الجيد	صالحة لزراعة محاصيل النخيل، القطن، البنجر
7.5 –3.0	5000–2000	صالحة لري بعض المحاصيل مع الاعتناء بظروف التربة	صالحة لزراعة محاصيل النخيل، الجت، البرسيم
أكثر من 7.5	أكثر من 5000	غير صالحة للري	–

المصدر:

U.S. National Technical Advisory Committee, Report on Water Quality Criteria Submitted to The Secretary of Interior, Washington DC, 1968, p. 1

سادساً– المساحات المروية والاستهلاك المائي :

يظهر جدول(5) حجم الاستهلاك المائي للزراعة في نهر الكارون الذي بلغ (5.9) مليار م٣/سنه وبمساحة زراعية (1.48)مليون دونم ،وتهدف ايران لارواء(4) مليون دونم مستقبلا وباحتياج (13) مليارم٣/سنه[17]،أما في الكرخة فقد بلغ(5.1)مليار م٣/سنه وبمساحة زراعية (1.28مليون دونم) ، وبلغ حجم المياه المستخدمة في الصناعة لنهر الكارون والكرخة (255.3، 1.8) مليون م٣/سنه على التوالي. في حين ان استهلاك السكان لمياه الشرب كان (243.57 و14.127)مليون م٣/سنه على التتابع .

جدول (٥) الاستثمارات المائية لنهري الكارون والكرخة 2012

حوض النهر	الزراعة		الصناعة مليون م٣	الشرب مليون م٣
	مليون المساحة بالدونم	الاستهلاك/مليار م٣		
كارون	**1.48**	**5.9**	**255.3**	**243.57**
كرخة	**1.280**	**5.1**	**1.8**	**14.127**

المصدر : دفتر اتاق كشاورزى : نگاه استان خوزستان ١٣٩١ جدول ١،٢،٣ ص٣ ، ٤ .(المكتب الزراعي الغرفة1 :،2، 3الطاولة في خوزستان 1391، ص 3، 4.).

سابعاً : أثر الاستثمارات المائية في حوض الكارون والكرخة على الموارد المائية في محافظة البصرة

يعد نهرا الكارون والكرخه من الروافد المهمة في التأثير في الإيراد المائي العراقي لاسيما في جنوب العراق ، إذ بلغ معدل إيرادي الكارون و الكرخه (9) و(4.1) مليارم^3 في سبعينيات القرن الماضي انخفض إيرادهما 2014إلى (0) و (0) مليارم^3 الجدول (6). ويعد نهر الكارون أكثر الروافد تأثيراً في مياه شط العرب اذ تعمل كحاجز للحد من توغل مياه البحر نحو الأعلى ورفع الإيراد والمناسيب في شط العرب لتسهيل عملية الري السيحي لبساتين النخيل . وأدى انخفاض مياه نهر الكارون والكرخه إلى تفاقم أزمة المياه في شط العرب وتغيير نوعيته إذ كان نهر الكارون يرفد شط العرب بكميات كبيرة من المياه العذبة انخفض تصريف شط العرب حالياً إلى (1.0) مليارم^3 من(2009 – 2014) مقارنةً ب (28) مليارم^3 للمدة من (1977 – 1979) وانخفض معدل منسوب المياه (0.4) م للمدة (2009 – 2014) مقارنة (1.0) م للمدة (1977 – 1979) فضلاً عن تلوث المياه إذ ارتفع معدل ملوحة شط العرب في المعقل الى (5.0) ديسيسيمنز/م مقارنة بمدة السبعينيات من القرن الماضي (1.0) ديسيسيمنز/م . ونجم عن انخفاض التصريف والمناسيب في شط العرب وصول تأثير مياه المد المالحة (الإسفين البحري) إلى ناحية الدير الواقعة شمال مركز محافظة البصرة بحوالي(40) كم[18]. إذ كانت هذه الجبهة سابقاً لا تتقدم في مجرى شط العرب أكثر من (5) كم[19]. . وأدى انخفاض مناسيب المياه إلى قله كفاءة الري والبزل الطبيعي مما نتج عنه انخفاض عدد النخيل من (8.54) مليون نخلة خلال (1958) إلى (1.6) مليون نخلة (2011) منها (80%) متضررة وتدهور الإنتاج إلى (13) كغم للنخلة[20]. وتغيرت نوعية المياه من حيث صلاحيتها للري من الصنف الثاني في سبعينات القرن الماضي إلى الصنف الرابع عالي الملوحة (C_4) الذي يشترط في استخدامها الاعتناء بظروف التربة والصرف الجيد للمحاصيل العالية المقاومة للملوحة كالنخيل والجت والبرسيم جدول(4)

جدول (٦) خصائص التجهيز المائي لشط العرب

النهر	الإيراد المائي مليارم^3		المنسوب (م)		الملوحة ديسيمنز/م	
	1979	2014	1979	2014	1979	2014
دجلة القرنة	6.5	1.1	1.30	0.5	2.2	3
الفرات القرنة	8.8	0.3	1.72	0.3	2.4	4.5
الكرخه	4.9	0	-	-	-	-
شط العرب المعقل	28	1.0	1.22	0.4	1.0	5.0
الكارون المصب	9	0	-	-	-	4.1
شط العرب السيبه	40	0.9	1.0	0.5	-	7.4

المصادر :-

١- وزارة الري ، الهيئة العامة للسدود والخزانات ، قسم المدلولات المائية ، بيانات غير منشورة ، بغداد (١٩٧٧-١٩٧٩).

٢- وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للدراسات والتصاميم الهندسية المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، تصاريف انهار العراق (١٩٩٠-٢٠١٤) .

٣- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في البصرة ، بيانات غير منشور ، (٢٠١١- ٢٠١٤)

٤- وزارة البيئة ، قسم نوعية المياه ، التراكيز الكيميائية لنهر دجلة والفرات (٢٠٠٩-٢٠١٤) ، بيانات غير منشورة بغداد .

٥- وزارة البيئة ، مديرية بيئة البصرة ، التراكيز الكيميائية لشط العرب(٢٠٠٩-٢٠١٤) بيانات غير منشورة

٦- مهدي محمد علي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، دار الحرية ، بغداد،(١٩٧٦) ص ١٨٨.

يتضح مما سبق مدى التأثير البالغ للمشاريع ألمقامه في حوض نهري الكارون والكرخة على الموارد المائية في شط العرب مما يتطلب وضع البرامج الخاصة والإجراءات الفاعلة لتنفيذها لصيانة المياه وتطويرها بما يتلائم مع أهميتها كمورد أساس للتنمية .

الاستنتاجات:

يعد نهرا الكارون والكرخة من أهم انهار إيران وقد أقامت إيران عدداً من السدود لتخزين المياه ومن أهم السدود هو (كارون1) شمال شرق مدينه (مسجد سليمان) بطاقة تخزينية قدرها(9.3) مليارم^3/سنة . وقد بلغ مجموع طاقة التخزين للسدود ألمقامه على نهر الكارون

والكرخة (35.09) مليارم^3/سنه لإرواء مساحه تبلغ (2329720) دونمآ. وقد بلغ حجم المياه المستخدمة لأغراض الزراعة والصناعة والشرب في حوض الكارون والكرخه (11) مليارم^3 و (257.1) و (257.7) مليون م^3/سنة على التوالي . وقد تزامنت هذه المشاريع مع فترات الجفاف التي تمر بها المنطقة وسوء استخدام المياه فضلاً عن ارتفاع نسبة المخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي ومياه البزل والتي تقدر بحوالي(27) مليون م^3 ، لقد انعكس التوسع في المشاريع الأروائية وكثرة الاستخدام الزراعي والصناعي والمنزلي إلى انخفاض الإيراد المائي والمناسيب في الأهواز إلى حوالي (21.3) مليارم^3 ، وانخفض منسوب المياه إلى (5) م وارتفع معدل ملوحة نهر الكارون إلى (2.19) ديسيسمنز/متر فضلاً عن ارتفاع معدلات الايونات الموجبة والسالبة ،وقد حول الكارون الى جدول بهمشير. وتغيرت نوعيه المياه سلباً من حيث صلاحيتها لإغراض الري من الصنف الأول جنوب مدينه شوستر صالحه لجميع المحاصيل الزراعية إلى الصنف الثالث في منطقة الأهواز ذات المحاصيل التي تتحمل تربآ مالحة جيدة الصرف كالنخيل والقطن إلى الصنف الرابع عند مصب الكارون في شط العرب المحاصيل التي تتحمل ملوحة عالية كالنخيل والخضروات مع شروط الاعتناء بالتربة وهي صالحه لإغراض الشرب والصناعة وتربية الثروة الحيوانية والأسماك .

التوصيات :

١- تنمية الموارد المائية المتاحة من خلال المحافظة على المياه من التلوث ، والهدر ، والبحث عن موارد مائية جديدة ، وتحديد المشكلات التي تواجه الموارد المائية كماً ونوعاً.

٢- الأخذ بنظر الاعتبار التغيرات المناخية ، والحاجة للمياه ، ومراعاة حسن الجوار مع العراق على وفق الأنظمة والقوانين الدولية .

٣- زيادة كفاءة المشغلين في إدارة المشاريع عن طريق زجهم في دورات تدريبية تصب في هذا المضمار .

٤- تبطين قنوات الري والبزل بالاسمنت لتقليل الضائعات المائية ولمنع تسربها إلى التربة .

٥- ضمان آلية لترشيد استهلاك المياه في الاستخدامات المنزلية والصناعية ولاسيماالزراعية منها، بسبب بدائية وسائل الري ، المتمثلة بالري بالغمر والري السيحي ، ولهذا ينبغي إدخال وسائل الري الحديثة والاقتصادية كالري بالرش والري بالتنقيط .

٦- اعتماد أسلوب الزراعة الصونية ، فهذا النمط من الزراعة يسهم في زيادة الإنتاج ، ويمنع التصحر، ويقلل من الهدر بالمياه ، واهم المبادئ التي ترتكز عليها هذه الزراعة هي تفادي تحريك التربة ، واستخدام أسلوب الغرس المباشر ، والمحافظة على غطاء دائم للتربة ، ويمكن أن نستبدل الحراثة بعمل ثقوب بوساطة مثاقب خاصة للبذور، وهذا يحافظ على النشاط البيولوجي المناسب ، ويضمن التهوية الجيدة للتربة ويزيد من المادة العضوية في التربة ويقلل من تعريتها .

٧- اختيار المحاصيل المقاومة للملوحة واستنباط سلالات زراعية جديدة أقل استهلاكا للمياه، أو لديها القدرة في الاعتماد على المياه الأكثر ملوحة ، أو التوصل إلى سلالات ذات إنتاجية أكبر في ظل الظروف الاعتيادية نفسها أو قصيرة العمر وتنضج بشكل مبكر ، أو دراسة طرق توريث الصفات المقاومة للملوحة والجفاف والحرارة العالية ، أو نقل صفة تحمل الملوحة، إلى أصناف عالية الإنتاجية .

٨- إنشاء مركز بحوث تنمية وصيانة الموارد المائية في كل الجامعات الايرانية لاسيما جامعات المحافظات التي تشكل حوضي النهرين ، ويضم باحثين من الاختصاصات كافة للقيام بإعداد خطط علمية لإقامة دورات وندوات ومؤتمرات علمية تعالج المشاكل الآنية والمستقبلية التي تواجهها الموارد المائية ، وتشجيع ودعم البحوث التطبيقية في مجال الموارد المائية .

٩- توظيف جزء من جهود وسائل الإعلام المرئية والمسموعة والمكتوبة والمقروءة من خلال بثها أو صفحاتها أو برامجها...الخ لتوضيح أبعاد المشكلة والتأكيد على عدم هدر المياه والعمل على حمايتها وصيانتها وإظهار أهميتها في الحياة ، واعتبار المياه سلعة اقتصادية ذات قيمة مادية كبيرة لكي يشعر المواطن بأهميتها الاقتصادية والاجتماعية والحضارية الحقيقية ، وإنشاء وحدات إعلامية في دوائر الدولة تؤكد أهمية المياه وندرتها وضرورة حماية

مصادرها، كما أن ينبغي ان يكون هناك تحذيراً من تلويث المياه وتبذيرها على كل منتوج وطني. كما ينبغي أن تمارس هذه الدوائر الاعلامية رقابة مشددة على مصادر المياه لرصد تلوثها والعبث بمصادرها .

١٠- ينبغي أن تكون هناك محطات رصد تقدم تقارير دورية عن نسبة التلوث بالمياه في كل مجرى مائي لكي يتم وضع خطة للمعالجة ، بحيث نحدد نسبة التلوث بالمواد المائية لكل نهر أو جدول حتى نتمكن من معالجة مشاكل هذا النهر عند توفير الكادر المعني بالمعالجة

الهوامش :

١- عباس جعفرى : رودها ورونامه ، جاب اول ،سازمان جغرافياى وكارتوكرافى كيتاشناسى، تهران ١٣٧٦ص٢٠ .(- عباس جعفري :الأنهار ، الطبعة الاولى ، الجغرافيا، طهران 1376، ص .20)

٢- ابهاى إيران ، رودها ٢٠٠٧ . www.aftab.com

٣- استان خوزستان در يك نگاه **دفتر كشاورزي اتاق ايران** ١٣٩١ ص١٠. (محافظة خوزستان إيران غرفة الزراعة ، 1391صفحة ١٠)

4-www.mowr.gov.iq

٥- جريدة النخل ، السنة الثانية ، الاثنين ، ٢٠٠٤/١٠/٢٥ ، نادي الطلاب العرب

www.alahwaz.info.

(*) وصل أعلى تصريف لنهر الكارون في يوم ٣٠ آذار ١٩٩٨ للمدة من ١٩٧٧-٢٠٠٠ إذ بلغ (٢٩٤٥ م^{٣}/ثا) ، ووصل ارتفاع الماء ٧.١١م . يراجع (برويز كردوانى ، منابع ومسائل اب در ايران، چاب اول ، دانشگاه تهران ١٣٨١ص٧٣) .

٦- نعمت الله جعفر : ارزيابى خسارت علفهاى هرز مزارع نيشكر در كشت وصنعت ، مجله علمى پزشكى ، دورة٦ شمارة ٢ تهران ١٣٨٦ص٢٣٣ .(نعمت الله جعفر: الأعشاب تقييم الأضرار في المزروعة صناعة قصب السكر، المجلة الطبية، رقم ١٣٨٦، ص 233، رقم 2، طهران).

٧- روزنامه سرماية ، شماره ٢٧٧ ، دوشنبه ١٣٨٦ تهران ص٦ .(العاصمة، رقم 277، الاثنين، ١٣٨٦ طهران ص6)

٨- عبد علي ناصري : منابع آلاينده و راهگارهاى مناسب رفع آلودگي اب رودخانه كارون با استفاده از تجارب بدست آمده در طرح توسعه نيشكر، دانشگاه تهران، انجمن ابيارى وزهشكى ايران

١٣٨٥ص٢٥ .(عبد علي ناصري: نهر الكارون مصادر تلوث المياه و إزالة التلوث المناسب باستخدام الخبرة المكتسبة في تطوير قصب السكر، جامعة طهران، إيران، 1385، ص 25 .فز · جمعية الري).

9- www.isna.com

١٠- مصطفى چرم : عناصر سنگين آلاينده رودخانه كارون ، علوم خاك ايران ، رشت ١٣٨٢ص٩ .(مصطفى چرم نهر الكارون تلوث المعادن الثقيلة، وعلوم التربة وإيران ورشت، و ١٣٨٢ صفحة ٩).

١١- على سعدى : شركت توسعة ني شكر وصنايع جانبى ، شكر شكن ، زهكش هاي در مزارع نيشكر كشت وصنعت أمير كبير ، ، شماره ٣ اسفند ١٣٨٧ص٨ .(علي سعدى : شركة تطوير قصب جانب صناعة السكر، وذلك بفضل الإغاثة والصرف الصحي وزراعة صناعة قصب السكر أمير كبير، 3اسفند، 1387، ص ٨).

١٢- احمد الجابر : الحكومة الإيرانية والواقع المأساوي للمواطن العربي الأهوازي في ظل سياسة الاستيلاء على الأراضي ، موقع دراسات الأهواز www.alahwazsteudetcenter.org

١٣- فائزة محسن شيرازى : جغرافيايى إستان خوزستان ، شركت چاب ونشر إيران ١٣٦٩ ص٤ . (فائزه محسن شيرازي: محافظة خوزستان، شركة إيران نشر تشاب 1369صفحة ٤).

١٤- فائزة محسن شيرازى : المصدر نفسه ص٦ .

١٥- سازمان اب وبرق ، معاونت اب استأن خوزستان . www.kupa.ir.com .(المياه والكهرباء والماء نائب خوزستان .www.kupa.ir.com).

١٦- منصوراسلامي : نخستين كنفر انس ملّي تجربه هاي ساخت شبكه هاي ابياري و زهكشي، دانشكاه تهران ، مسائل ناشي از ساخت شبكه هاي ابياري در خوزستان دان شكاه تهران ٢٠٠٥ ص٤٧٥ .(منصور اسلامي:المؤتمر الوطني الأول حول تجربة الري وشبكة الصرف الصحي البناء، جامعة طهران،وقضايا جامعة طهران الناشئة عن تشييد شبكات الري في خوزستان٢٠٠٥ص٥ ٧ ٤).

(**) وفقاً لمعيار (Scofield) لعام ١٩٣٦ إذ صنف المياه حسب تركيز ايون الكلور والكبريتات ما يلي : أقل من (٤ مليمكافىء/لتر) ممتازة ، (٤-٧ مليمكافىء/لتر) جيدة ، (٨-١٢مليمكافىء/لتر) مسموح بها ، (١٣-٢٠ مليمكافىء/لتر) مشكوك بها ، أكثر من (٢٠ مليمكافىء/لتر) غير ملائمة . يراجع (العبدالله ، نجم عبدالله رحيم : الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيرها

في الانتاج الزراعي ، دراسة في جغرافية التربة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ٢٠٠٦ جدول (١٠) ،ص٣٦).

١٧ – العراق ، المجلس الزراعي الاعلى، الموازنة المائية في العراق ، الدراسة 1-1 ، مطبعة الارشاد ، بغداد، ١٩٧٩ ص٢٥-٢٦

١٨- عبدالله سالم المالكي،ظاهرة الجفاف وتاثيراتها البيئية، دراسة جغرافيه، مجله البيئة العراقية الجديدة،عدد خاص لبحوث المؤتمر العلمي الدولي الثالث،بغداد،٢٠٠٩ المجلد(٢)عدد(١) ص١٦٤ .

19- A.A.al mahdi , (salat – wedge procession in shat Al-arab) m.,11(1),1996,p107

٢٠- وزارة الزراعة ، مديرية زراعة البصرة ، قسم أحصاء النخيل، بيانات غير منشورة ٢٠١١.

المصـــادر:

١- الجابر ، احمد : الحكومة الإيرانية والواقع المأساوي للمواطن العربي الأهوازي في ظل سياسة الاستيلاء على الأراضي ، موقع دراسات الأهواز www.alahwazsteudetcenter.org

٢- جريدة النخل ، السنة الثانية ، الاثنين ، ٢٠٠٤/١٠/٢٥ ، نادي الطلاب العرب www.alahwaz.info.

٣- العبدالله ، نجم عبدالله رحيم : الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيرها في الانتاج الزراعي ، دراسة في جغرافية التربة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ٢٠٠٦.مصدر سابق

٤- ابهای إيران ، رودها ٢٠٠٧ . www.aftab.com **(مياه ايران، الانهار)** .

٥- اسلامي ، منصوره: نخستين كنفرانس ملّي تجربه هاي ساخت شبكه هاي آبياري و زهكشي ، دانشكاه تهران ، مسائل ناشي از ساخت شبكه هاي آبياري در خوزستان(**القضايا الناشئة عن بناء شبكات الري في خوزستان الموتمر الوطني لتجارب الري والبزل الوطنية ٢٠٠٥ جامعة طهران)** .

٦- بختياري ، سعيد : أطلس گيتاشناسي إستانهاى ايران ، مؤسسة جغرافيايى وكارتوگرافى گيتاشناسي ، چاب دوم ، تهران ١٣٨٥ . (**سعيد بختياري ، أطلس عالم معرفة محافظات ايران ، مؤسسة جغرافية وخرائط عالم المعرفة ، ط٢ ، طهران ٢٠٠٦)**

٧- جعفر ، نعمت الله : ارزيابى خسارت علفهاى هرز مزارع نيشكر در كشت وصنعت ، مجله علمى پزشكى ، دورة۶ شمارة ٢ تهران ١٣٨٦ص٢٣٣) **(نعمت الله جعفر : تقييم خسارة العلف في مزارع قصب السكر ، مجلة العلوم الطبية ، السنة٦ العدد٢ طهران ٢٠٠٧)**

٨- جعفرى ، عباس : رودها ورونامه ، جاب اول ،سازمان جغرافياى وكارتوكرافى كيتاشناسى ، تهران ١٣٧٦ .

(الانهار ، الطبعة الاولى ، منظمة المعرفة للجغرافيا والخرائط ، طهران ١٩٩٧) .

٩- چرم ، مصطفى : عناصر سنگين آلاينده رودخانه كارون ، علوم خاك ايران ، رشت ١٣٨٢**(العناصر الثقيلة في نهر الكارون ، علوم التربة في ايران ، رشت ٢٠٠٣) .**

١٠- حافظت بهره برداری رودخانهای وسواحل إيران ، ٢٠٠٧ www.iranrivers.ir

١١- دفتر كشاورزي اتاق ايران : استان خوزستان در يك نگاه ١٣٩١ **(لمحة سريعة عن محافظة خوزستان ، مكتب الغرف الزراعية ٢٠١٢) .**

١٢- روزنامه سرماية : شماره ٢٧٧ ، دوشنبه ١٣٨٦ تهران **(جريدة راس المال ، العدد ٢٧٧ ، الاثنين ٢٠٠٧ طهران)**

١٣- سازمان اب وبرق ، معاونت اب استأن خوزستان .www.kupa.ir.com

١٤- سعدى ، على : شركت توسعة ني شكر وصنايع جانبى ، شكر شكن ، زهكش هاي در مزارع نيشكر كشت وصنعت أمير كبير ، ، شماره ٣ اسفند ١٣٨٧) **(علي سعدي ، قنوات الري والبزل في مزارع قصب السكر في مشروع امير كبير ، شركة تنمية قصب السكر والصناعات المعتمدة عليه ، تصفية السكر ، العدد ٣ اسفند ٢٠٠٨) .**

١٥- شيرازى ، فائزة محسن : جغرافيايى إستان خوزستان ، شركت چاب ونشر إيران ١٣٦٩ **(فائزة محسن شيرازى ، جغرافية محافظة خوزستان ، ط٣ ، وزارة التربية والتعليم ، شركة نشر وطبع الكتب المدرسية ، إيران ، طهران١٩٩١) .**

١٦- كردوانى ، برويز : منابع ومسائل اب در ايران ، چاب اول ، دانشگاه تهران ١٣٨١**(موارد ومسائل في إيران ، ط١ ، جامعة طهران ٢٠٠٢) .**

١٧- مديريت نقشه برداری إستان خوزستان ، نقشه رودهای خوزستان ، مقياس ١:١.٦٠٠.٠٠٠ ، ١٣٨٧. **(مديرية المساحة في محافظة خوزستان ، خارطة أنهار خوزستان ٢٠٠٧ ، خارطة مقياس ١:١.٦٠٠.٠٠٠)**

١٨- ناصري ، عبد علي : منابع آلاينده و راهگارهای مناسب رفع آلودگي اب رودخانه كارون با استفاده از تجارب بدست آمده در طرح توسعه نيشكر، دانشگاه تهران، انجمن ابياری وزهشكی ايران ١٣٨٥ . **(الوسائل المناسبة لرفع التلوث من مياه نهار الكارون بالاستفادة من التجارب الايجابية القادمة لمشاريع تنمية قصب السكر ، جامعة طهران ، منظمة الري والبزل ، إيران ٢٠٠٦)**

١٩- وزارة الري ، الهيئة العامة للسدود والخزانات ، قسم المدلولات المائية ، بيانات غير منشورة ، بغداد (١٩٧٩-١٩٧٧)

٢٠- وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للدراسات والتصاميم الهندسية المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، تصاريف انهار العراق (١٩٩٠-٢٠١٤)

٢١- وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في البصرة ، بيانات غير منشور (٢٠١١-٢٠١٤)

٢٢- وزارة البيئة ، قسم نوعية المياه ، التراكيز الكيميائية لنهر دجلة والفرات (٢٠٠٩-٢٠١٤) ، بيانات غير منشورة بغداد

٢٣- وزارة البيئة ، مديرية بيئة البصرة ، التراكيز الكيميائية لشط العرب (٢٠٠٩-٢٠١٤) بيانات غير منشورة

٢٤- مهدي محمد علي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، دار الحرية ، بغداد ، (١٩٧٦)، ص[188]

25-www.mowr.gov.iq

26- www.isna.com

27- U.S.National Technical Advisory Committee,Report on Water Quality Criteria Submitted to The Secretary of Interior,Washington DC,1968, p. 170.