تحليل مرجعي لبيانات التصريف والملوحة في شط العرب

حسن خليل حسن المحمود

قسم الرسوبيات البحرية– مركز علوم البحار، جامعة البصرة، البصرة، العراق
Email: h_almahmood@mscbasra.org

الخلاصة

تعد دراسة التغيرات الزمانية والمكانية للمياه اساس البحث في مجال علم المياه التطبيقي، اذ ان غاية هذا العلم هي وضع التفسيرات العلمية والمنطقية للتغيرات الهيدرولوجية والوصول الى فهم العلاقات المتبادلة بينها، وايجاد تحليل علمي متكامل يساعد في رسم صورة مستقبلية ووضع خطط لمعالجات متكاملة للمشاكل المرتبطة بالوضع المائي في بقعة معينة.

وتهدف الدراسة الحالية إلى وضع قاعدة بيانات التصريف النهري وتركيز الملوحة في شط العرب(لمواقع منتخبة بحسب الدراسات المُتاحة)، واستند البحث على تحليل بيانات مرجعية وقياسات بحثية سابقة شملت البيانات المسجلة لحجم التصريف ونوعية المياه خلال الفترة من العام 1969 لغاية العام 2017 للكشف عن التغير في حجم التغذية المائية وتأثيراتها في الملوحة.

اظهرت الدراسة وجود ارتباط بين نظام الجريان في نهر دجلة ومقدار تصريف شط العرب ونوعية مياهه مع بروز تأثير وقتي لنهر الكارون في الجزء الجنوبي من المجرى، كما ظهر ارتباط بين تناقص التصريف ومعدل ملوحة المياه، والتغير في الملوحة لا يأخذ نمطاً واحداً في جميع المواقع او لجميع الفترات المدروسة، واظهر التصريف المائي تناقصاً تدريجياً بعد عقد التسعينيات، واستمر التراجع ليبلغ اقصاه خلال العقدين الاخرين وتحديداً خلال السنتين المائيتين(2008–2009) و(2014–2015) لتكرار سنوات شحيحة الامطار وتزايد النشاط الخزني في منابع نهر دجلة، وخلال نفس الفترة ارتفعت الملوحة بشكل اكبر للمحطات المرصودة على طول شط العرب وبالأخص الجزء الجنوبي منه، لاختلاط مياهه بالمياه البحرية وتوغل المد الملحي، كما يظهر تأثير مماثل للجفاف خلال اشهر الصيف والخريف مقارنة بأشهر الشتاء والربيع. ويستدعي ذلك تعزيز الدراسات الخاصة بكمية المياه الواردة الى شط العرب ونوعيتها بشكل دائم، ووضع نواظم هيدروليكية على بعض مداخل شط العرب، واجراء خطط تقييمية بين فترة واخرى.

الكلمات المفتاحية: شط العرب، تناقص الايراد المائي، مشاكل مياه البصرة، تباين التصريف والملوحة.

المقدمة

تتصدر الموارد المائية قائمة الاولويات في حياة الانسان والانظمة البيئية على سطح الارض، ولا تتجاوز نسبة المياه العذبة المتاحة للاستخدام البشري المباشر سوى 0.768% من الحجم الكلي للماء على سطح الارض اي ما يقدر بحوالي 548.000.000 مليار متر مكعب، وهو المقدار المتجدد الذي يشحن المسطحات والمجاري المائية العذبة باستمرار (شحاته، 2014)، وبدأت مؤخراً بوادر حدوث عجز للموارد المائية العذبة في العالم عن سد الاحتياجات لكافة سكان الارض، اذ يزداد سكان العالم بوتيرة سريعة فبعد ان كانوا 6.2 مليار نسمة في عام 2002، ازدادوا إلى حوالي 7.2 مليار نسمة حتى عام 2015، وحوالي 95% من هذه الزيادة يتوقع حدوثها في المناطق النامية (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، 2006)، ولهذا اهتمت منظمات عالمية بهذا الموضوع، فقد قدّر البنك الدولي اعداد الذين سوف يعانون من ندرة المياه بحوالي 1.4 مليار يعيشون في 48 دولة عند حلول العام 2025 ، وربما سيصل العدد إلى ثلاثة مليارات في حلول العام 2035، أي حوالي ثلث سكان العالم في ذلك العام Sallam, (2016)، وبعد التباين الشهري والسنوي لتصريف الانهار لأسباب بشرية وطبيعية من المشاكل الهيدرولوجية الكبرى التي تضاف الى مشكلات الندرة المائية والتلوث البيئي للمسطحات المائية، لذا من المهم اجراء دراسات تخص التغير في النظام الهيدرولوجي لمجرى مائي مهم كشط العرب لأنه يوفر المياه العذبة لما يربو على 3 ملايين انسان في البصرة، ومن اهم الدراسات الحديثة التي اهتمت بهذا الموضوع دراسة عبد الله (1990) لخصائص التيارات المائية في الجزء الشمالي من مجرى شط العرب وعلاقتها بانتقال الرواسب النهرية، ودراسة المطوري (2006) لخصائص مياه شط العرب الكمية والنوعية وعلاقاتها باستخداماتها المختلفة في محافظة البصرة، ودراسة المحمود (2009) لمؤشرات التصريف وتأثيره على الحمولة النهرية الذائبة والملوحة في شط العرب، ودراسة الاسدي وآخرون (2015) لصافي تصريف شط العرب الملائم لنوعية مياه ذات جودة كافية في مقاطعه المختلفة، ودراسة المحمود (2015) للتغيرات في المنظومة الهيدرولوجية وعلاقتها بالإيراد المائي ونوعية المياه في مجاري الانهار الجنوبية.

المواد وطرق العمل

اشتمل البحث على خطوتين اساسيتين:

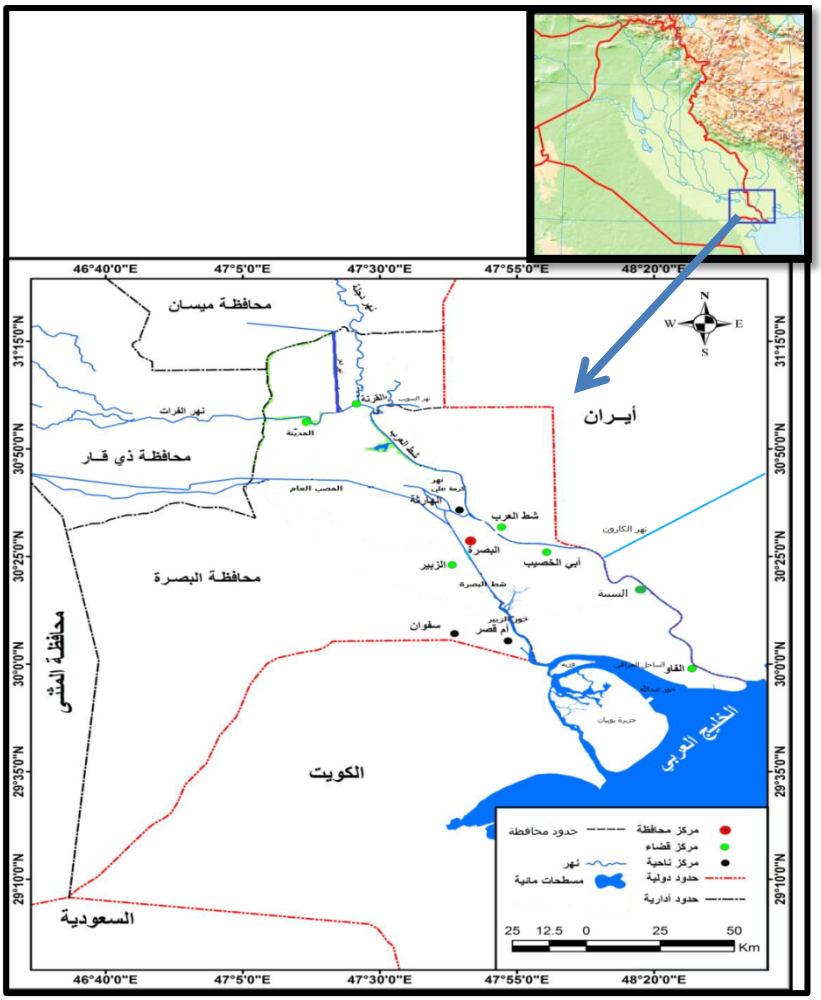
1- مراجعة قراءات التصريف وقيم الملوحة للفترة من 1969 لغاية 2017 ومعالجتها إحصائيا وتمثيلها برسوم بنظام (Excel).

2- تحليل الظروف الهيدرولوجية للتصاريف النهرية في مجرى شط العرب لفترة 26 سنة وربطها بتغيرات ملوحة المياه.

النتائج والمناقشة

يؤثر موقع شط العرب في أقصى الوادي الادنى من الحوض النهري لانهار دجلة والفرات والكارون (شكل-1) في خصائصه الهيدرولوجية، وبالرغم من سعة مساحة حوضه النهري البالغة 969059 كيلومترا مربعاً (المنصوري، 1996). الا انه يتغذى بالكامل من نهر دجلة بتصريف مقنن تم تحديده 50 م3/ثا وهو العامل الاساس المتحكم بخصائص الجريان في شط العرب، لكن هذا الرقم ليس ثابتاً فأما يجري زيادته الى اكثر من ذلك في بعض

الاشهر، ويبلغ طول مجرى شط العرب 204 كيلومترا، بمعدل عرض متغاير بحسب المناطق التي يمر بها ما بين 133.5 متر في جزئه الشمالي ويصل الى 1300 مترا او اكثر في جزئه الجنوبي، حيث يقع أعرض المقاطع في منطقة المصب (المحمود، 2019). بينما يبلغ عرض المجرى جنوب مصب نهر الكارون 500 متر، اما بالنسبة للأعماق فان اعمق نقطة قرب مصب نهر كرمة شمال مدينة البصرة (المنصوري والمحمود، 2010). وجيومورفولوجياً يمثل شط العرب المرحلة الاخيرة من المراحل الجيومورفولوجية وهي مرحلة الشيخوخة)، بالرغم من انه كان يستعيد بعض نشاطه جنوب مصب نهر الكارون (المنصوري، 1996)، ولتقديم عرضاً متكاملاً عن طبيعة وتباين التصريف والملوحة في شط العرب ينبغي عرض واقعين مختلفين للنهر خلال الفترات الزمنية السابقة التي تختلف جذريا عن وضعه الهيدرولوجي الحالي، ويمكن تحديد الفترة الهيدرولوجية السابقة لشط العرب منذ عُرف بتسميته الحالية (بعد ان كان خوراً بحرياً) لغاية العام 2010، بينما يشمل الوضع الحالي الخصائص الهيدرولوجية منذ العام 2010 حتى الوقت الحاضر.



شكل (1): خريطة شط العرب معدّلة على السوداني (2018)

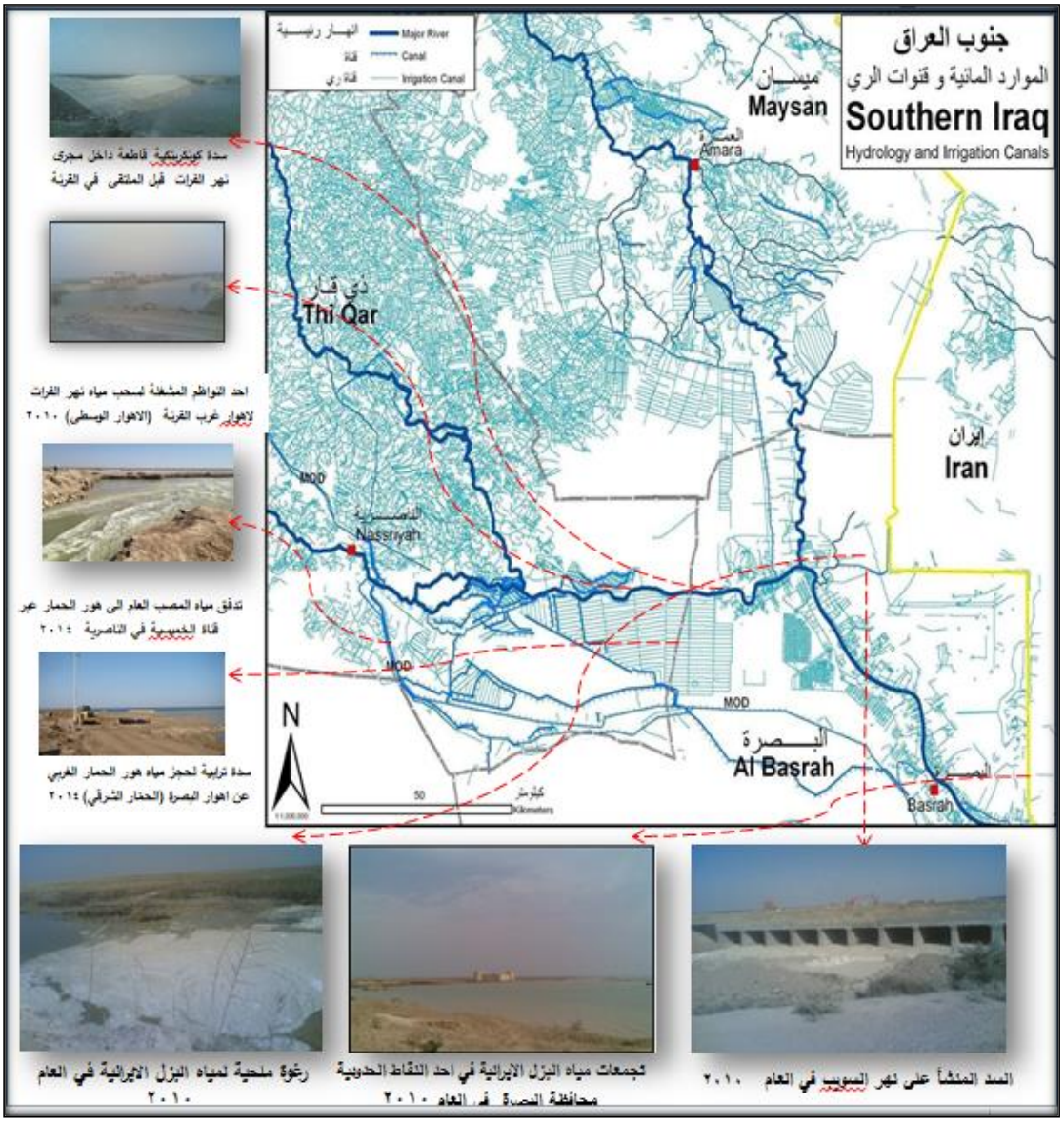
الوضع الهيدرولوجي السابق والحالي لشط العرب

تكّون شط العرب عندما تعرضت المنطقة التي يقع فيها مجراه الى سلسلة من التغيرات الجيولوجية والمناخية التي اثرت في مراحل تكوّن المجرى والمسطحات المائية المرتبطة به، اذ اثرت التغيرات المناخية التي شهدتها المنطقة بشكل واضح على رواسب عصري البلايستوسين والهولوسين وارتبطت بها التغيرات في مستوى سطح البحر العالمي ومنسوب المياه في الخليج العربي (Al-Hamad *et al.*, 2015)، ووفقاً للمصادر التاريخية فقد استمر شط العرب بالتغذية من نهر دجلة الى ان غيّر الاخير مجراه باتجاه العمارة– القرنة بسبب احد الفيضانات الكبيرة (حسين، 2016)، واول تسمية لشط العرب جاءت في القرن الخامس الهجري، بينما كان يطلق على نهر دجلة في هذا الجزء اسم (دجلة العوراء)، واول من اطلق هذه التسمية الرحالة والاديب الفارسي ناصر الدين العلوي الذي زار البصرة عام 443 هـ (الكرملي، 2014).

ويتأثر شط العرب بظاهرة المد والجزر نصف اليومي اي حصول مدين وجزرين في اليوم الواحد مع تأثير محسوس المد اليومي، وتعد هذه الظاهرة من المؤثرات في التصريف ونوعية المياه، ويحدث بفعلها ما يُدعى بالتوغل الملحي Salinity Intrusion ومعناه تقّدم المياه البحرية المالحة باتجاه أعالي النهر وهو من مشاكل الانهار المصبية في العالم وتهدد النظام الايكولوجي والاستخدام الأمثل للمياه العذبة(لفته، 2014)، ويتسبب ذلك برفع ملوحة المجرى في الفاو الى قيم قريبة من ملوحة الخليج العربي خصوصا خلال الصيف، حيث تؤثر مياه المد خصوصاً خلال حالات نقص التصريف على نوعية مياه اعالي المجرى، فقد سجلت الملوحة في العشار(مركز مدينة البصرة) قيم عالية وصلت الى 12 جزء بالألف في خريف العام 2009.

ومن المؤثرات الاخرى في الخصائص الهيدرولوجية هي التدخلات البشرية في المنظومة النهرية لجنوبي العراق، واهمها قطع نهري الفرات والكارون بشكل كامل، ولهذا اضحت كمية تغذية شط العرب غير مستقرة وغير متماثلة سواء في كميات المياه او نوعيتها، فقد كان نهر الكارون يساهم بنسبة 56% من مجموع ايراد شط العرب احتى عقد التسعينيات من القرن الماضي، ومن الظواهر الهيدرولوجية المؤثرة في التصريف ظاهرة الفيضان الربيعي خلال اشهر الربيع وبالأخص شهري (اذار– آيار) وقد سُجلت فيضانات خلال الاعوام (1946–1954 –1969) وبلغ تصريف شط العرب خلالها 4500 م/ثا قرب المصب (الكاتب، 1971)، وقد جرت تغيرات كبيرة في مجمل الظروف الهيدرولوجية للحوض الأدنى من وادي الرافدين(مجاري نهري دجلة والفرات في العمارة والناصرية والبصرة، وروافده الرئيسة السويب وكرمة علي والكارون) كما في الشكل (2)، اذ انقطعت جداول السويب وكرمة علي والشافي والغميج من جهة الاهوار وأصبحت جميعها مآخذ لشط العرب بعد ان كانت روافد له بسبب تجفيف اهوار الحويزة الذي كان يعتمد عليه جدول السويب الذي يصب في شط العرب جنوب الملتقى التاريخي في القرنة بمسافة 5.75 كم، وكان انقطاع مياه نهر الفرات بعد إنشاء السد الغاطس قبل ملتقاه بدجلة (22 كم غرب القرنة) عام 2010 لتحويل جزء من مياهه الى اهوار القرنة عند ارتفاع المنسوب، واصبح شط العرب في الوقت الحالي يعتمد بشكل اساسي على مياه نهر دجلة الذي يزوده بالمياه بشكل مسيطر عليه جنوب محافظة ميسان، ولهذا برزت مشكلة تغذية المياه العكسية الراجعة من الاهوار، والتي تسببت بمشاكل متكررة من ارتفاع ملوحة الجزء الاوسط من شط العرب، بسبب التأثير

السلبي لنهر كرمة علي الذي يصب في شط العرب قرب المعقل، ويتباين الايراد المائي الذي يزود شط العرب من نهري دجلة والفرات والكارون لكونه يعتمد على التغذية المطرية والثلجية التي تتباين بحسب طبيعة السنوات المائية ومعدل رطوبتها وطبيعة ومقدار التساقط المطري والثلجي(المحمود، 2012)، ويتصف شط العرب على طول مجراه بين القرنة والفاو باختلاف معدلات التصاريف بين سنة واخرى كما يظهر تباين شهري وفصلي لتلك التصاريف(الصحاف، 1976)، لذا يمكن تقسيم التصاريف لفترات وفقاً للتقسيم التالي:



شكل (2): التغيرات الهيدرولوجية في مجاري الانهار والاهوار المرتبطة بشط العرب

المصدر: بالاعتماد على: المحمود (2015) وحميد (2014).

اولاً: فترة تكرار التصاريف العالية (1969 –1988):

يتضح من الشكل(3) والجدولين(1) و(2) وجود قمتين لارتفاع معدل التصريف السنوي في شط العرب، ظهرت الاولى خلال عام1969، وتكررت نهاية عقد الثمانينات من القرن المنصرم 1988، متزامنة مع فيضان نهري دجلة والفرات والتصريف العالي لنهر الكارون وجدولي السويب والكسارة خلال فصلي الشتاء والربيع، ولم تتكرر تلك الفيضانات بعد ذلك حتى حدوث فيضان الربيع من العام 2019 (المحمود، 2019) اذ اصبح شط العرب يستلم اكثر من 1000 م3/ثا.

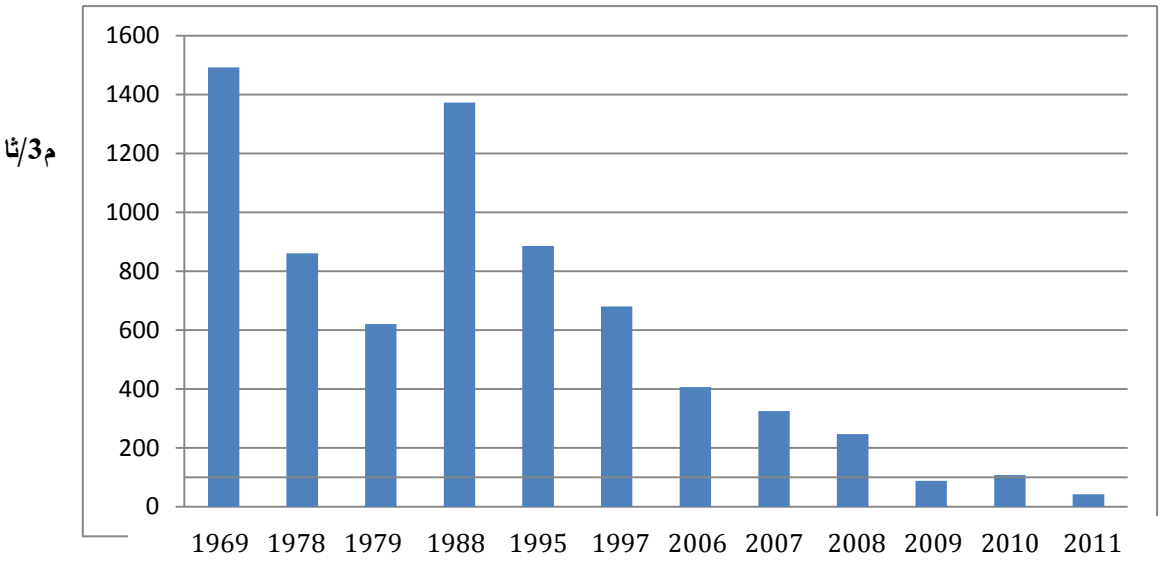
ثانياً: فترة تكرار التصاريف الاعتيادية (1989– 2007):

يمثل التصريف الاعتيادي للنهر وقوعه بين الحد الاعلى والادنى (القيسي، 1994)، اذ لا يظهر فيها تصريف عالي لروافد شط العرب لأسباب طبيعية، وفي نفس الوقت لا تتأثر روافده بشح المياه التي تسببت بها سياسات السيطرة والخزن، ويتمثل بتصريف الاعوام 1978 و1979 و 1995 و 1997.

ثالثاً: فترة تكرار التصاريف المنخفضة (2008–2017):

شهد حجم الايراد المائي لنهري دجلة والفرات داخل العراق تناقصاً كبيراً خلال السنوات الاخيرة نتيجة السيطرة على المياه الواردة، وقد اصبح التصريف الواطئ سمة السنوات الاخيرة،)،وخصوصا السنوات التي تلت العام 2009 بعد قطع جميع الروافد المغذية لشط العرب واعتماده فقط على اطلاقات المياه من نهر دجلة عبر ناظم قلعة صالح، وقد وثقت دراسات معاصرة تأثير هذا الانخفاض على نوعية المياه واهمها دراسة (Ajeel 2012 و(Lazem (2014 و (Al-Mudaffar and Mahdi (2014 فضلاً عن دراسة (برنامج اليونسكو الهيدرولوجي الدولي لجودة المياه العذبة (2019) اذ اشارت الى وجود ارتفاع لمعظم قيم المتغيرات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية المسجلة في مجاري انهار البصرة، تزامنت مع نقص التصريف مع زيادة في طول فترة تبدل الكتل (Flashing time) وامتداد ظاهرة انتشار الأملاح البحرية في معظم اجزاء المجرى النهري بفعل التيارات المدية التي تزامنت مع الانخفاض الحاد في حجم التصريف المائي (الاسدي وآخرون، 2015). حيث تتحكم بنوعية مياه شط العرب كميات المياه الواردة من نهر دجلة في الجزء الشمالي، وبمياه المد في الجزء الجنوبي، ويمكن ربط النتائج المسجلة لكمية الاملاح الذائبة في شط العرب للفترة (1995–2017) كما في الشكل (4)، مع اختلاف التصريف وتحكمه بحجم الكتلة المائية العذبة، اذ يزداد توغل الاملاح كلما قل التصريف، اذ تعمل طاقة تيارات الماء العذبة على مقاومة المد الملحي القادم من البحر، ويتضح من الشكل (5) ان مؤشرات المواد الذائبة في محطة ابي الخصيب في العام 2015 وهي اعلى من معدلاتها في منطقة سيحان الواقعة الى الجنوبي منها، فبالرغم من ان تلك المحطة هي الاقرب الى المصب الا انها ذات تركيز اقل من المواد الذائبة، اذ تحدث فيها حالة التخفيف الحاصل من تدفق مياه نهر الكارون خلال فترات مؤقتة ومتقطعة، وهذا يحصل بالرغم من تراجع نوعية مياه نهر الكارون نتيجة لاستحداث مشاريع زراعية كبرى كمشروع قصب السكر ومشاريع تربية الأسماك ووجود حوالي 2000 مضخة منصوبة على ضفافه تعود للفلاحيين المحليين بالإضافة إلى الاستهلاك الصناعي (احمد، 2009). تزداد بالاتجاه جنوباً كلما

ضعُفت وتلاشت طاقة الكتلة المائية العذبة في شط العرب القادمة من نهر دجلة وزيادة طاقة المد البحري من الخليج العربي، اذ تسجل في الجزء الجنوبي قيماً اعلى من المعدل في بعض السنوات، كما في محطة ابو الخصيب في العام 2015، وهي اعلى من معدلاتها في منطقة سيحان الواقعة الى الجنوب منها، فبالرغم من ان تلك المحطة هي الاقرب الى المصب في الخليج العربي الا انها ذات تركيز اقل من المواد الذائبة لوجود تخفيف بفعل المياه العذبة التي تتدفق من جهة نهر الكارون خلال فترات قصيرة ومتقطعة.



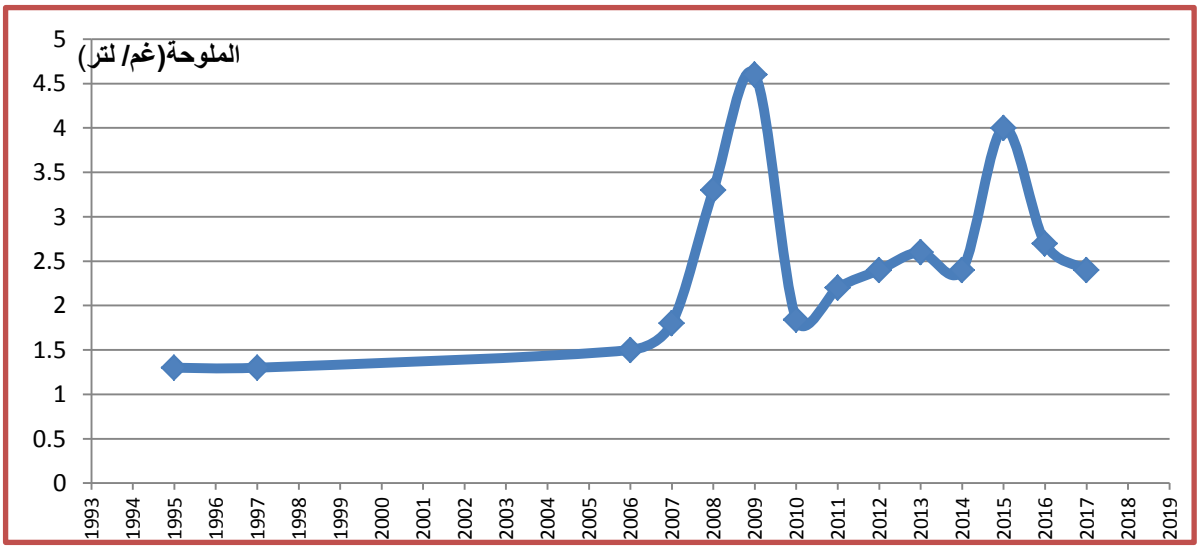
شكل (3): التباين السنوي للتصريف المائي (م3/ثا) لشط العرب لبعض السنوات المختارة(*) للاعوام(1969–2011). مأخوذة عن (عبد الله، (1990) والمطوري، (2006) والمحمود، (2012) و(المحمود وجماعته،2013) و (الاسدي، 2016).

(*) تم اعتماد صافي تصريف نهر دجلة للاعوام (2009 –2010 –2011) جنوب قلعة صالح كتصريف لشط العرب وهذا عكس ما درج عليه المختصون في دراسة الموارد المائية على قياس التصريف المائي لشط العرب وفقا للطريقة الكلاسيكية التي تتلخص بقياس سرع تياري المد والجزر لكل ساعة (لدورة مدية كاملة 13 ساعة باعتبار اكتمال فترة مد وجزر نصف يومي)، ثم يُطرح منه معدل سرعة تيار المد من معدل سرعة تيار الجزر، لكن هذه الطريقة مناسبة في ظروف التصريف الاعتيادي والعالي(قبل تكرار السنوات الجافة في العقدين الاخيرين)، اما في ظروف التصريف الواطئ والواطئ جدا(وهي السمة الغالبة لتصريف شط العرب في الوقت الحاضر)، فان معرفة التصريف المائي الحقيقي يتطلب مراقبة سرع تيارات المد والجزر لفترة 25 ساعة على الاقل، حيث يزداد تكرار حالات المد شبه اليومي.

جدول (1): المعدلات الشهرية والسنوية للتصريف المائي في شط العرب (م3/ثا) في المعقل للفترة 1977–2017

المصدر عن: المحمود (2009) والمحمود واخرون(2013) والاسدي واخرون (2015) والخليفة (2012) وعبد الله (1990) والأسدي (2016).

الاشهر / السنوات	ك2	ك1	ت2	ت1	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل م3/ثا
1978–1977	1463	1506	1313	1191	1082	916	797	495	317	230	653	963	919
1987-1986	189	255	296	643	844	913	1010	1129	1265	1275	727	556	758
1990-1989	150	203	245	281	352	600	534	478	399	306	247	218	334
1994-1993	550	531	500	500	530	913	1016	1200	1143	500	400	410	682
1995-1994	632	616	600	831	891	895	900	729	686	678	612	615	724
1998–1997	295	412	495	649	741	1100	928	1098	968	304	274	243	626
2001-2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151
2006–2005	292	360	383	405	336	324	315	292	261	216	203	211	300
2007-2006	267	270	274	325	335	360	373	357	323	313	307	246	312
2008–2007	263	281	301	306	295	264	256	217	197	188	164	216	246
2014-2013	51	59	60	49	61	68	62	74	52	51	53	75	60
2017-2016	40	28	24	43	49	60	75	97	76	65	59	49	55

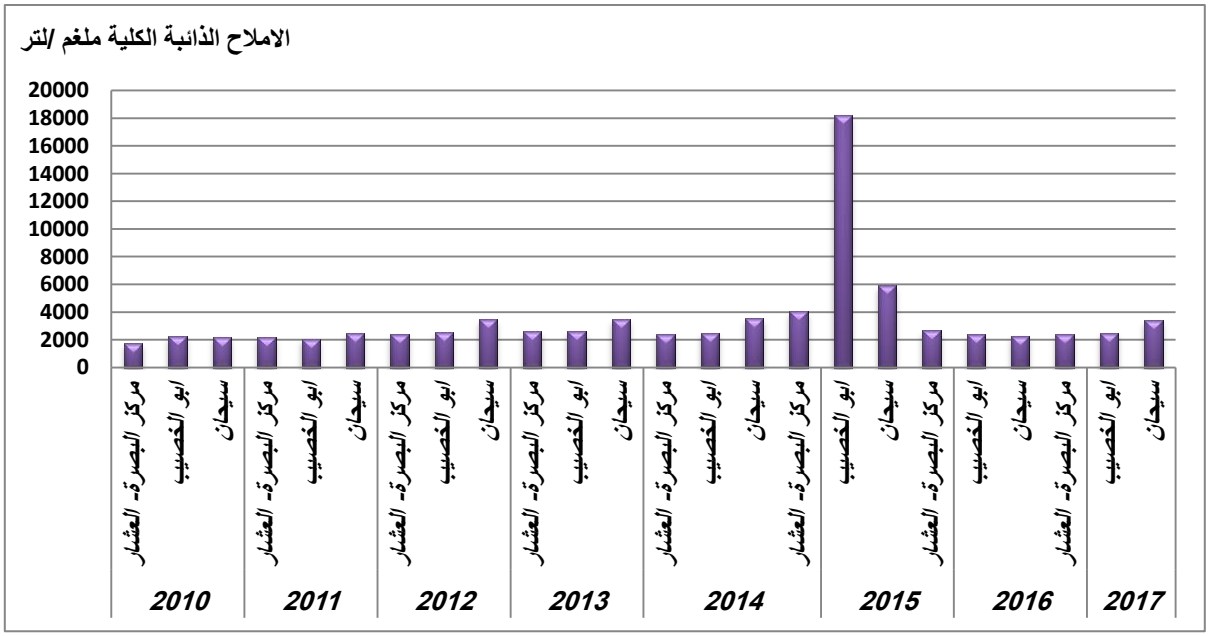


شكل(4): تغير المعدل السنوي لتركيز المواد الذائبة الكلية (ملغم/لتر)، في مجرى شط العرب (مركز مدينة البصرة) للفترة (1995–2017). عن مديرية الموارد المائية، 2018.

جدول (2): المعدلات الشهرية والسنوية للتصريف المائي في شط العرب (م^3/ثا) في القرنة للفترة 1980– 2017.

المصدر عن: وزارة الموارد المائية (2017) وخلف (2014) والمطر (2019) و المحمود،(2012) و Al-Mahmood *et al.* (2015)

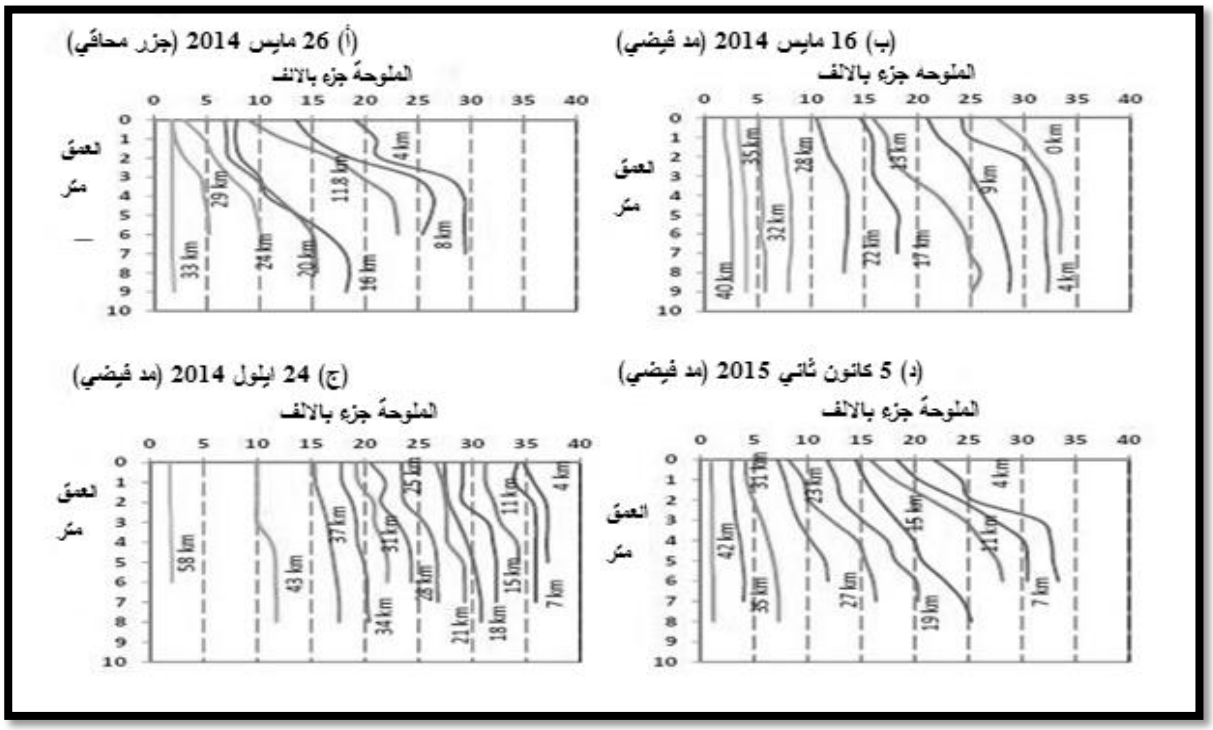
الاشهر / السنوات	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	المعدل السنوي م3 / ثا
1981 –1980	14	11	10	30	28	42	48	36	32	32	18	15	26
1988–1987	31	45	67	64	70	82	79	76	62	69	43	58	62
2001 -2000	21	26	31	36	30	32	34	31	26	25	23	23	28
2005 –2004	12	13	19	22	19	19	26	21	18	14	13	17	18
2008 -2007	29	31	34	42	37	35	36	35	31	32	30	29	33
2009-2008	24	28	29	30	31	30	19	12	12	10	7	6	20
2010-2009	43	23	36	38	45	51	64	61	43	40	47	42	44
2011-2010	39	36	35	39	51	45	38	50	43	42	45	62	44
2012-2011	39	31	66	42	49	41	39	65	56	53	51	45	48
2013-2012	51	61	60	55	67	68	64	74	52	51	56	75	61
2014- 2013	44	35	38	64	74	64	72	67	45	46	45	43	53
2015-2014	40	45	41	34	37	35	45	45	42	38	29	39	39



شكل (5): التغير المكاني لقيم الملوحة (**غم/ لتر**) في مجرى شط العرب للفترة (2010–2017). عن (مديرية الموارد المائية، بيانات غير منشورة، 2018).

وبشكل عام فأن مؤشرات تركيز الاملاح في مياه الانهار تزداد بالاتجاه نحو القسم الجنوبي من العراق، وقد ازداد ذلك خلال السنوات الاخيرة بسبب تزايد الطلب على مياه الروافد وازدياد الضغط السكاني، في ظل تناقص ايراد شط العرب مما تسبب بزيادة توغل مياه الخليج المالحة الى أعالي المجرى، ولهذا شهدت نوعية المياه تدهوراً كبيراً، وهنا يجب الاشارة الى اسباب اخرى منها التغير المناخي العالمي والتغير البيئي المحلي الناتج عن اتساع المناطق الجرداء التي جرى تجريفها مؤخراً لتحويلها الى مناطق سكنية، فضلاً عن تنامي الاستخدامات المدنية ومخلفات الزراعة والصناعة، وبالنسبة لارتباط الملوحة مع واقع التصريف فقد حدثت موجات ملحية في شط العرب خلال الاعوام 2009 و2012 و2013 و2015 و2018، وسجلت قيم ملوحة اعلى من باقي السنوات، وقد سجل العام 2018 اعلى معدل للملوحة Salinity مقارنة بالسنوات التي شملتها الدراسة وبالأخص عامي 2009 و2015، وسُجل اعلى تركيز للأملاح في اقصى المجرى الجنوبي من شط العرب في المنطقة الواقعة ما بين الفاو ومحطة سيحان لمسافة 85 كم تقريباً، الشكل 6، اذ حدث في العام 2009 اغلاق تام لنهر الكارون عن الاتصال بشط العرب وتحويله الى قناة بهمنشير وهي قناة إروائية تجري بموازاة شط العرب على الجانب الايراني لتصب في الخليج العربي، كما ان السنة المائية 2015 كانت سنة هيدرولوجية جافة في منابع انهار دجلة والكارون، لذا سجلت قيم ملوحة مرتفعة مقارنة مع السنوات 2008–2017، و يتضح من الشكل 7 ان المياه البحرية القادمة من الخليج العربي خلال عامي 2014 و2015 تتوغل داخل مجرى شط العرب في الاعماق (1–9 متر) بشكل متفاوت، وان زيادة توغل الاملاح السطحية يتبعه زيادة مماثلة في التوغل في العمق وزيادة في المسافة الطولية التي يتوغل اليها الاسفين الملحي، وان اكبر توغل للأملاح يكون خلال اشهر الصيف والخريف، اذ ازدادت التراكيز الملحية خلال شهر ايلول من العام 2014 وسجلت قيم ملوحة سطحية زادت عن 2 جزء بالألف الى مسافة 58 كم داخل المجرى، وكانت الملوحة القاعية ما بين 10–37 جزء بالألف وتوغلت لمسافة 4–43 كيلومتراً، بينما كان توغلها خلال فصل الشتاء وبداية الربيع (اذار 2014) في السطح فوق 2 جزء بالألف وتوغلت لحوالي 35 كيلومتراً، وبالنسبة لملوحة القاع فقد توغلت 4–29 كيلومتراً بمعدل تركيز تراوح ما بين10–37 جزء بالألف لنفس الفترة، ويظهر الاهتمام بهذه القيم لان توزيع الملوحة الطولي يغيّر باستمرار من موقع وحدود مصب شط العرب، اذ تعد منطقة السيبة هي رأس المصب حالياً(الطائي وآخرون، 2014)، بسبب تكرار نقص التصريف لأكثر من 10 سنوات، في حين كانت منطقة الفاو هي رأس المصب خلال ظروف التصاريف العالية في شط العرب قبل هذه الفترة، وهذا يعني بأن مصب شط العرب تحرك شمالاً لأكثر من 79 كيلومتراً، وقد انعكس تملح المياه على حياة السكان وواقع البصرة الزراعي الخدمي، اذ تقلصت المساحات الخضراء على ضفاف شط العرب، بعد ان اصبح الجزء الجنوبي من مجرى شط العرب خور بحري لمياه الخليج العربي، ومن المهم الاشارة الى تأثير نهر الكارون على هذا الجزء، وبالرغم من ارتفاع ملوحته في هذا الجزء الا انها تبقى اقل بكثير من ملوحة مياه شط العرب اذا لا تتجاوز 3،2 جزء بالالف، ولها تأثيراً طفيفاً عند اطلاق بعض مياه نهر الكارون الزائدة من الجهة الايرانية، اذ انها تصنع فرقاً في نوعية مياه الجزء الجنوبي، وقد بينت دراسة Al-Mahmood and Mahmood (2019) وجود تأثيرات ايجابية مؤقتة لمياه نهر الكارون في تقليل ملوحة مياه شط العرب يتصل تأثيرها الى اعلى مصب الكارون بحوالي 14 كم) وهذه النتيجة تؤيدها دراسة Abdullah *et al.* (2016) التي اشارت الى وجود تأثير إيجابي لنهر الكارون في زمن التبديل المائي لمجرى شط العرب.

شكل (6): المواقع التي وصل اليها المد الملحي في شط العرب خلال السنوات السابقة، بالاعتماد على قياسات مركز علوم البحار ((Abdullah, (2016 و (Al–Mahdi (1996



شكل (7): قيم الملوحة (جزء بالإلف) حسب مديات التوغل الملحي في مجرى شط العرب خلال المدين الفيضي والمحاقي، للعامين 2014 و 2015. عن Abdullah (2016)

الاستنتاجات

1- اظهرت الدراسة وجود ارتباط بين نظام الجريان في حوض نهر دجلة ومقدار تصريف شط العرب ونوعية مياهه مع بروز تأثير وقتي لنهر الكارون في الجزء الجنوبي من المجرى، كما ظهر ارتباط بين تناقص التصريف ومعدل ملوحة المياه، والتغير في الملوحة لا يأخذ نمطاً واحداً في جميع المواقع او للفترات الممتدة (1969-2018).

2-يشهد حجم الايراد المائي لنهري دجلة والفرات داخل العراق تناقصاً كبيراً خلال السنوات الاخيرة نتيجة السيطرة على المياه الواردة، وقد اصبح التصريف الواطئ سمة السنوات الاخيرة،)،وخصوصا السنوات التي تلت العام 2009 بعد قطع جميع الروافد المغذية لشط العرب واعتماده فقط على اطلاقات المياه من نهر دجلة عبر ناظم قلعة صالح

3-لارتباط الملوحة مع واقع التصريف فقد حدثت موجات ملحية في شط العرب خلال الاعوام 2009 و2012 و2013 و2015 و2018، وسجلت قيم ملوحة اعلى من باقي السنوات، وقد سجل العام 2018 اعلى معدل للملوحة Salinity مقارنة بالسنوات التي شملتها الدراسة وبالأخص عامي 2009 و2015، وسُجل اعلى تركيز للأملاح في اقصى المجرى

4-الجنوبي من شط العرب في المنطقة الواقعة ما بين الفاو ومحطة سيحان لمسافة 85 كم تقريباً، الشكل(6)، اذ حدث في العام 2009 اغلاق تام لنهر الكارون

5-ان توزيع الملوحة الطولي يغيّر باستمرار من موقع وحدود مصب شط العرب، اذ تعد المنطقةالواقعة بين ناحيتي الفداغية والسيبة هي رأس المصب حالياً مع وجود تغير في امتدادها جنوباً وشمالاً بتأثير اختلاف قيم التصاريف الشهرية والموسمية، بالاضافة التي تأثير ما يرد من اطلاقات مؤقتة من مياه نهر الكارون الذي يستمر اغلاق مصبه في شط العرب.

6-من المحتمل استمرار حدوث اندفاعات ملحية تستمر وربما تتسبب باثراء غذائي خلال اشهر الصيف والخريف ونمو الطحالب السامة او ما يُعرف بالمد الاحمر Red Tide الذي حدث في شط العرب(مركز مدينة البصرة) خلال الاعوام 2015 و2016 و2018 وتسبب بحالات تسمم خطيرة لسكان مركز البصرة.

7- من المتوقع حدوث ازمات نقص مياه خلال اشهر الصيف والخريف من الاعوام القادمة في مناطق البصرة الشمالية التي تعتمد على نهر الفرات (قضاء المدينة)، بسبب قلة إمدادات المياه في حوض نهر الفرات من تركيا وسوريا، وقطع جزء كبير من ايراد نهر الفرات ابتداءاً شهر حزيران الماضي، اذ بدأت تركيا بتكثيف نشاطها الخزني والتشغيلي لسدودها على الفرات، ان النقص الحاصل فيه سيعوض من تصريف نهر دجلة عبر ذراع الثرثار، ومن ثم استهلاك كبير من حصص المياه في الزراعة الصيفية التي تتطلب كميات هائلة من المياه، من الطبيعي ان تكون محافظة البصرة وبالأخص الجهات الجنوبية منها الاكثر تأثراً بنقص المياه في نهري دجلة والفرات.

التوصيات

1-تعزيز الدراسات الخاصة بكمية المياه الواردة الى شط العرب ونوعيتها بشكل دائم واجراء خطط تقييمية بين فترة واخرى لتحديثها بما يساعد على مواجهة تغيرات التصريف ومؤشراته البيئية، ووضع خطط للتعايش مع المياه البحرية

2-وانشاء مجمعات مركزية موحدة لتحلية المياه في جنوبي البصرة بطاقة تكفي لمجمل الاستخدامات المياه العذبة، ويكون مسيطر عليها من قبل الجهات الرقابية الحكومية.

3-وضع نواظم هيدروليكية على مداخل جدولي المسحب والصلال باتجاه هور الحمّار الشرقي، وتوجيه جزء من مياه هور الحمّار باتجاه شط البصرة خلال الموجات الفيضانية لتجنب المياه الراجعة الى شط العرب.

4- رسم سياسة مؤسساتية واضحة لاستغلال المياه الجوفية في محافظة البصرة وانهاء جميع اشكال تلويثها واستنزافها.

5-اصدار منشورات اعلامية حكومية للوضع المائي في البصرة على شكل موقف اعلامي اسبوعي على الاقل خصوصا خلال فصل الصيف، ليكون الاساس في تعريف الرأي العام بحالة التصريف وملوحة المياه.

المصادر

احمد، جابر فلان (2009). كارون من نهر ينبض بالحيوية إلى الموت التدريجي، مقالة منشورة في مركز دراسات الاهواز، تاريخ الاسترجاع: 2-6-2019م aspx?aid=628،org/Article،ahwazstudies،http://www).

الاسدي، صفاء عبد الامير وعبدالله، صادق سالم والمحمود، حسن خليل (2015). تخمين الحد الأدنى لصافي التصريف المائي في شط العرب (جنوب العراق)، مجلة اداب البصرة، العدد 72، ص 285-314.

الأسدي، صفاء عبد الأمير رشم (2012). الحمولة النهرية في شط العرب وآثارها البيئية، أطروحة دكتوراه، جامعة البصرة، كلية التربية، غير منشورة، 177 صفحة.

الأسدي، هاني موسى (2016). دراسة العلاقة بين كمية التصريف النهري لشط العرب وارتفاع تراكيز الاملاح المذابة فيه، قسم البيئة – كلية العلوم (بحث تخرج غير منشور)، 21 ص.

برنامج الأمم المتحدة للبيئة (2006). قسم خدمات الشبكة العالمية بالأمم المتحدة -إدارة شؤون الإعلام-العقد الدولي للمياه-تحقيق الأهداف العالمية بشأن المياه والمرافق الصحية (2005-2015)، تاريخ الاسترجاع: 21-8-2019م ،نُشر بموقع:http://www، un،org/arabic/waterforlifedecade/factsheet،html)

برنامج اليونسكو الهيدرولوجي الدولي لجودة المياه العذبة باستخدام بيانات استشعار عن بعد،2019، ، تاريخ الاسترجاع: 12-7-2019م،نُشر بموقع: or/،worldwaterquality،http://www

حسين، محمد هاشم (2016). شط العرب دراسة في الجغرافية التاريخية، مجلة دراسات البصرة، السنة الحادية عشر / العدد (22)، 26 صفحة.

حميد، رباب عبد المجيد (2014). تراكيز الأملاح في مياه شط العرب، مجلة أبحاث البصرة، العلوم الإنسانية، المجلد : 39 العدد: 4، 24 ص.

خلف، خلود كاظم (2014). الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في محافظتي ميسان والبصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 199 صفحة.

الخليفة، حسين عبد الواحد أكطامي (2012). دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسيبة للمدة من سبعينيات القرن الماضي لغاية 2012، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، 140 صفحة.

السوداني، اسعد جواد (2018). هيدرولوجية نهر الشافي في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية– جامعة البصرة، 187 ص.

شحاته، حسن احمد (2014). معجزات السماء: من آيات الله في الكون: دراسة علمية معاصرة، الاكاديمية، الحديثة للكتاب الجامعي، جمهورية مصر العربية، 228 صفحة.

الصحاف، مهدي محمد علي (1976). الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، منشورات وزارة الاعلام، بغداد.

الطائي، سامر عدنان وعبدالله، صادق سالم ولفته، علي عبدالرضا (2014) أنماط الانتقال الطولي للملوحة في مصب شط العرب وأسبابها، مجلة الملك عبدالعزيز للعلوم البحرية، المجلد: 25، العدد: 2، 205–221.

عبد الله، صادق سالم. (1990). دراسة في الحمولة النهرية لشط العرب في مدينة البصرة، رسالة ماجستير، مركز علوم البحار، جامعة البصرة، 115 صفحة.

القيسي، علي مصطفى حسين (1994). هور الحمار، دراسة في الجغرافية الطبيعية، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 208ص.

الكاتب، محمد طارق (1971). شط العرب والتاريخ ,مطبعة مصلحة الموانئ العراقية ,البصرة ,33 ص.

الكرملي، انستاس (2014). البطائح، كتاب مجلة لغة العرب، العدد 41، صفحة 377،:https://al-maktaba،org/book/32106/2016 أُطلع عليه في 25–9–2019.

لفته، علي عبد الرضا (2014). النماذج التجريبية و الحاسوبية في حساب طول التوغل الممحي في المصبات، مصب شط العرب كمثال، مجلة أبحاث البصرة – العلميات: العدد 40، الجزء 3B، 161–174.

المحمود، حسن خليل حسن (2015). التغيرات الهيدرولوجية في الجزء الادنى من وادي الرافدين، المجلة العراقية للاستزراع المائي– مركز علوم البحار، المجلد 12 العدد 1، 47–70.

المحمود، حسن خليل حسن (2019). الموارد المائية في البصرة ومشكلاتها المعاصرة، منشورات مركز علوم البحار– جامعة البصرة –دار الكتب للطباعة والنشر، الطبعة الاولى، 324 صفحة.

المحمود، حسن خليل ويعقوب، رعد رشاد والسياب، حازم عبد الحافظ (2013). هيدرولوجية الأنهار المغذية لشط العرب، مجلة اداب البصرة– تصدر عن كلية الاداب–جامعة البصرة، العدد 67، عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي الخامس لكلية الاداب، الصفحات439–464.

المحمود، حسن خليل حسن، ويعقوب، رعد رشاد وبدر، جميلة محمد (2010). مقدمة عن التغير المناخي العالمي وعلاقته بمناخ جنوب العراق، (تقرير علمي) غير منشور–مركز علوم البحار–2010 (9 ص)،

المحمود، حسن خليل حسن (2009). التباين الشهري للتصريف وتأثيره على الحمولة النهرية الذائبة والملوحة في شط العرب (جنوب العراق)، المجلة العراقية للعلوم– جامعة بغداد المجلد،(50) العدد (3): الصفحات 368–355.

المحمود، حسن خليل حسن (2012). دراسة طبيعة حجم التصريف وتركيز المواد الذائبة الكلية لشط العرب–جنوب العراق، مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، عدد خاص بوقائع المؤتمر العالمي للتنمية وتداخلاتها مع التنوع الاحيائي في جنوب العراق، 14 صفحة.

المحمود، حسن خليل حسن (2000). مشروع نهر العز: دراسة في جغرافية الموارد المائية، رسالة ماجستير–كلية التربية–جامعة البصرة–287 ص.

المطر، محمد عامر (2019). مشروع قناة شط العرب الإروائية (دراسة في جغرافية الموارد المائية)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية–جامعة البصرة: 182 صفحة،

المطوري، صفية شاكر معتوق (2006). شط العرب الخصائص الهيدرولوجية والاستثمارات المائية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، 146 ص.

المنصوري، فائق يونس (1996). دراسة انتقال الرواسب في الجزء الجنوبي من شط العرب, رسالة ماجستير, كلية الزراعة, جامعة البصرة, صفحة 119.

المنصوري، فائق يونس والمحمود، حسن خليل حسن (2010). غوارق السفن في شط العرب والمياه العراقية–مدخل لدراسة تفصيلية: تقرير علمي (غير منشور)– مركز علوم البحار– جامعة البصرة، 19 ص،

مديرية الموارد المائية (2018). بيانات غير منشورة.

وزارة الموارد المائية (2017). بيانات تصاريف شط العرب، غير منشورة.

Abdulla, S. S. Lafta, A. A. Al-Taei, S. A. and Al-Kaabil, A. H. (2016). Flushing time of Shatt Al-Arab River, south of Iraq. Meso. J. Mar.Sci., 31(1):61–74.

Abdullah, A. D.(2016). Modeling approaches to understand salinity variations in ahighly dynamic tidal river, the case of the Shatt al-Arab River.dissertation of Delft University of Technology and of the Academic Board of the UNESCO-IHE. 186p.

Ajeel, S. G. (2012). Distribution and abundance of zooplankton in Shatt Al-Basrah and Khour Al-Zubair Channels, Basrah, Iraq J. Basrah Res. (Sciences). 38(4): 10-28.

Al-Mahdi, A. A. (1996). Salt-Wedge procession in Shatt Al-Arab. Marina Mesopotamica, 11 (1): 107-117.

Al-Mahmood, H. K.H., Hassan, W. F., Alhello, A. A., Hammood, O. A., and Muhson, N. K. (2015). Impact of low discharge and drought on the water quality of the Shatt Al Arab and Shatt Al Basra Rivers(South of Iraq). J. Inter. Aca. R. Impact Fac.: 1.6 .3(1): 285- 296.

Al-Mahmood, H. K H. and Mahmood, A. B. (2019). Effect of Karun River on Salinity Status in Shatt Al-Arab Waterway. Meso. J. Mar. Sci. (In Press).

Al-Maliky, J. H. A. (2012). Analysis of water quality and the impact of the salt wedge from the Arabian Gulf on the Shatt Al-Arab River (Iraq). Thesis School of Geography. Planning and Environmental Management, University of Queens land, Australia. 94 p.

Al-Mudaffar, N. A. and Mahdi, B. A. (2014). Iraq's inland waterquality and their impact on the Northwestern Arabian Gulf. Marsh Bull. J. 9(1): 1-22.

Al-Hamad, S. S., Al-Badran, B. N. and Pournelle, J. R. (2015). Geological history of Shatt Al-Arab River. southofIraq. International Journal of Science and Research (IJSR). 96(1): 2029-2039.

Lazem, L. F. (2014). Ecological evaluation of the Shatt Al-Arab River and fish assemblage by applying geographical information system (GIS). PhD thesis. College of Agriculture. 151 p.

Sallam, O. M. (2016). United arab emirates water Footprint. An indicator of Water and Food security, Published by: E-Kutub. com.

Referential analysis of discharge and salinity data in Shatt Al-Arab River

Hassan Khaleel H. Al-Mahmood

Dept. Sedimentology, Marine Sciences Centre,Uni.Basrah, Iraq
Email: h_almahmood@mscbasra.org

Abstract

The space-time changes of waters could be considered the basis for research in in applied hydrology. The purpose of this science is to develop scientific and logical explanations of hydrological changes and to gain an understanding of the interrelationships between them.

The present study aims at developing a database of river discharge and salinity concentration in the Shatt Al-Arab river (i.e., for selected sites) and the research was based on analysis of previous reference data and research measures that included data recorded for discharge volume and water quality during the period from 1978 to 2017 to reveal change in water nutrition size and effects in salinity.

The study showed a link between the two rivers' running system, the amount of Shatt al Arab discharge and the quality of its water with the emergence of a temporal effect of the Karon River in the southern part of the stream, a link between decreasing discharge and salinity, changing salinity does not take a single pattern in all locations or periods studied, and water discharge gradually showed a decrease after the 1990s, and continued to reach its peak during the two years (2008-2009 and 2014-2015),

The study recommends the quantity and quality of water coming to Shatt al-Arab should be continuously reinforced, evaluation plans should be made from time to time, and hydraulic systems placed on some of the entrances of Shatt al-Arab.

Keywords: Shatt Al-Arab, water decreasing, water problems in Basrah.