علاقة التصريف المائي بالخصائص النوعية لمياه شط الشامية في محافظة القادسية

أ.د. صفاء عبد الأمير رشم ألأسدي الباحث: حيدر خيري غضية
جامعة البصرة -كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية

الملخص:

تهتم الدراسة الحالية بتحديد علاقة التصريف المائي بالخصائص النوعية لمياه شط الشامية في محافظة القادسية. لقد أظهرت الدراسة انخفاض المعدلات السنوية للتصريف المائي من ١٠٧ م^{٣}/ثانية في السنة المائية ٢٠٠٧- ٢٠٠٨ الى ٥٩ م^{٣}/ثانية في السنة المائية ٢٠١٦- ٢٠١٧. إن العلاقة بين التصريف والخصائص النوعية للمياه علاقة عكسية تراوحت بين المتوسطة الى القوية، إذ بلغ المعدل العام لمعامل الارتباط (٠.٦٧٧-) للمدة ٢٠٠٧-٢٠١٧ وتزداد علاقة الارتباط في السنة المائية ٢٠٠٩-٢٠١٠ إلى(٠.٨٤١-)، في حين ينخفض معامل الارتباط إلى (٠.٤٤٦-) في السنة المائية ٢٠١٦ – ٢٠١٧، كما كشفت الدارسة إن المعدل السنوي العام لملوحة المياه قد بلغ ٨٨٨ ملغم/لتر، في حين بلغ المعدل الموزون بحدود ٨٦٦ ملغم/لتر مما يعني انخفاض المعدل الموزون بمقدار ٢٢ ملغم/لتر لتشكل نسبة مقدارها(٢.٤٨%)عن معدلها الحسابي.

Abstract

The current study is concerned with determining the relationship of water discharge to the specific characteristics of Shatt al- Shamiyah water in Qadisiyah province. The study show that annual aveage discharge rates decreased from 107 m^{3}/second in 2007 to 59 m^{3}/second in 2017. The relationship wter discharge and typical characteristics of Shamiyah river in Al-Qadisiyah province is reverse relation ranges between being medium to strong, the overall rate of correlation is (-0.670) for the period between 2007-2017, The correlation relationship reached its the water year 2009-2010 where it reached up to (-0.841). However the correlation relationship rate decreased to (-0446) in the water year 2016-2017. The study has also shown that annual water salinity rate reached up to 888 mg/liter, whereas weighted averaged was about 866 mg/liter which means that there is a decraese in the weighted average of salinity in abuot 22 mg/liter which make a percentage of (2.48%)

Journal of Basra Research for Human Sciences

المقدمة : Introduction

تعد العلاقة بين التصريف المائي ونوعية المياه من المواضيع الأساسية في الدراسات الهيدرولوجية وذلك لكون كمية المياه ونوعيتها تمثل المحددات الرئيسة لجودة المياه وعمليات استثمارها في الاستخدامات المختلفة. هناك اختلاف بين الباحثين في بيان طبيعة ونوع العلاقة بين التصريف المائي ونوعية المياه غير أنها في الغالب علاقة عكسية (Lutz & Francois, 2007).

اهتمت الدراسة الحالية بمعالجة هذا الموضوع في شط الشامية لكونه من الأنهار المهمة في محافظة القادسية وذلك لتعدد مجالات استخدام موارده المائية جراء سيادة المناخ الصحراوي الجاف في المنطقة وندرة مصادر المياه الأخرى.

يهدف البحث إلى دراسة العوامل المؤثرة في نوعية مياه شط الشامية لبيان مدى أهمية التصريف المائي في نوعية المياه، ودراسة التصريف المائي ونوعية مياه النهر للمدة ٢٠٠٧– ٢٠١٧ وتحليل طبيعة العلاقة بين التصريف المائي ونوعية المياه، فضلاً عن استخراج معدل ملوحة المياه الموزون بالتصريف المائي.

تنطلق فكرة البحث من فرضية مفادها ان التباين الزماني للتصريف المائي في شط الشامية ذو تأثير بارز في تباين الخصائص النوعية للمياه، كما تفترض الدراسة ان المعدل السنوي للأملاح الذائبة الكلية في مياه النهر والمستخرج وفقاً للوسط الحسابي ليس الطريقة الوحيدة لحساب المعدل السنوي للأملاح، فضلاً عن كونه ليس الطريقة الأمثل لمعدل تلك الأملاح وإنما هي الطريقة الأسهل والأسرع. اما الطريقة الأدق لأستخراج هذا المعدل فلا تتحقق الا من خلال وزن الأملاح الذائبة في مياه النهر بالتصريف المائي.

أولاً: الامتداد الجغرافي لشط الشامية:

يعد شط الشامية امتداداً طبيعياً لمجرى شط العباسية الذي يتفرع من مجرى نهر الفرات الى جانب شط الكوفة، يدخل شط الشامية اراضي محافظة القادسية من الجهة الشمالية الغربية ضمن اراضي قضاء الشامية، فيشكل الحدود الغربية لناحية المهناوية، متجهاً نحو الجنوب مخترقاً أرض القضاء ماراً بناحية الصلاحية عند الكيلومتر ٢٣.٥ ومركز قضاء الشامية عند الكيلومتر ٤٢ وناحية غماس عند الكيلومتر ٧١.٤٠ (خريطة ١).

يبلغ طول مجرى شط الشامية ٨٠ كم في محافظة القادسية ويتراوح عرضه بين ٤٠ – ٩٥ متر وبعمق يتراوح بين ٢ – ٦ متر وبطاقة تصريف معدلها ١٨٠ م^3/ ثانية، وتعد مياه المجرى المصدر الرئيس لإرواء الاراضي الزراعية في قضاء الشامية، كما انه احد مصادر الارواء الرئيسة في المشروع الزراعي (كفل– شنافية)، اذ تصل مساحة الاراضي التي يرويها الى ٣٨٤,٠٠٠ الف دونم (مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية، ٢٠١٦).

يقع مجرى شط الشامية ضمن محافظة القادسية بين دائرتي عرض ٣١°٣٠‘ و٣٢°٧‘ شمالاً وخطي طول ٤٤°٣٠‘ و٤٤°٥٢‘ شرقا. يتميز مجرى الشط بكثرة فروعه، اذ بلغ عدد الجداول المتفرعة منه

بحدود ٢٠ جدولاً بلغ مجموع اطوالها حوالي ١٦٨.١ كم. فضلاً عن وجود بعض الجزر النهرية (islands) التي يزداد وضوحها في فترة انخفاض منسوب الشط (موسم الجفاف) ومن ابرز هذه الجزر جزيرة ابو جفوف في ناحية الصلاحية (دراسة ميدانية، ٢٠١٧).

ثانياً- العوامل المؤثرة في ملوحة مياه الأنهار:

Factors Effecting Water Salinity of Rivers

تتوقف نوعية مياه الأنهار على جملة من العوامل المتداخلة ومن أبرزها ما يأتي:

خريطة ١ امتداد مجرى شط الشامية في محافظة القادسية

المصادر : الباحث بالاعتماد على :

وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، قسم الخرائط ، خريطة محافظة القادسية ، بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ ، بغداد ، ٢٠١١ .

القمر الامريكي LandSat8 ، مرئية منطقة الدراسة (Oli) ،بدقة تمييزية ١٥ متر ،٢٠١٦.

أ- مناخ منطقة المجرى النهري: Type of Climate in Stream Area

لطبيعة المناخ السائدة في منطقة مجرى النهر اثر واضح على نوعية المياه، اذ يزداد تركيز الأملاح لاسيما أملاح الصوديوم والكلوريدات في المناطق ذات المناخ الحار الجاف جراء ازدياد فواقد التبخر ومياه الري (Zhang et al., 2010)، بخلاف المناخ البارد الرطب. يقع مجرى شط الشامية ضمن المناخ الصحراوي الجاف، اذ ترتفع درجة الحرارة بمعدل ٢٥ م° وتصل الأمطار المتساقطة في منطقة الدراسة الى١٠٢.٢ ملم/سنة، ويرتفع التبخر بمقدار ٣٣٨٤ ملم/سنة (المصدر). إن هذا المناخ الحار الجاف يعمل على زيادة فواقد التبخر من المجرى النهري، إذ يقدر حجم التبخر من مياه شط الشامية

بحدود ٠.٠١٩ كم^3/سنة والمستخرج وفقاً للعلاقة الآتية:

$$ER = E \times A$$

حيث إن:

ER = التبخر من النهر (م^3)

E = التبخر السطحي للمنطقة (م)

A = مساحة مجرى النهر (م^2) (٥.٦ مليون)

ان زيادة التبخر السطحي تؤدي إلى زيادة تراكم الأملاح في مياه النهر وبمقدار ٠.٠١٩ مليون طن/سنة والمستخرج وفقاً للمعادلة الآتية (الأسدي، ٢٠١٣: ٦).

$$SR = E \times D$$

اذ أن:

SR = الملوحة المتراكمة في النهر (كغم)

E = التبخر من النهر (م)

D = ملوحة مياه النهر (كغم/م) (٠.٩٧٦)

تؤثر الامطار المتساقطة في منطقة مجرى شط الشامية على نوعية مياه النهر من خلال دورها في زيادة عمليات غسل تربة الاراضي الملحية المحيطة بالنهر لاسيما انها غنيه بالأسمدة الكيميائية التي يضيفها المزارعين الى محصول الرز كونه يتطلب كميات كبيرة من الاسمدة .

مما ينبغي التأكيد عليه في هذا الصدد ان المناخ السائد في منطقة شط الشامية وعلى الرغم من امتيازه بالجفاف وزيادة التبخر الا انه يؤثر بشكل طفيف على الخصائص الكمية والنوعية لمياه النهر وذلك لكون شط الشامية يخضع لنظام سدة العباسية الواقعة على نهر الفرات، اذ يزداد التصريف المائي في فصل الصيف بفعل الإطلاقات المائية لسد الاحتياجات المائية لمحصول الرز الذي يزرع في المنطقة بمساحات واسعة تصل

الى ٥٣٥٠٠ دونم كونه يتطلب كميات كبيره من المياه تقدر بحدود ٠.٣٧٥ كم^3/سنة (مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية، ٢٠١٧).

وقد بدأت الدراسات تزداد حول آثار الجفاف وتسليط الضوء على ظاهرة التعاقب الحاصل بين موسم مطري جيد بعد موسم جاف، اذ تعد هذه الظاهرة ذات آثار خطرة ويرجع السبب في ذلك الى كون الامطار تساعد على غسل التربة وانجراف كل الملوثات منها العضوية والأسمدة والمبيدات المتراكمة على التربة الى المصدر المائي مما يؤثر بشكل فعّال في الخصائص النوعية لمياه الانهار ومن ثم زيادة نسبة التلوث بشكل مفاجئ (الخالدي، ٢٠٠٤: ٩٦).

ب- موقع المجرى النهري: Stream Location

ترتفع تراكيز الأملاح الذائبة في مياه الانهار بالابتعاد عن مصادر تغذيتها المائية، ويعزى السبب في

مجلة آداب البصرة للعلوم الإنسانية / العدد ٢ - المجلد ٤٣ - السنة ٢٠١٨

ذلك الى زيادة عمليات التفاعل بين مياه النهر والمعادن والأملاح المكونة لصخور الحوض النهري وتسرب المياه الجوفية وزيادة فواقد التبخر، فضلاً عن زيادة تدفق مياه البزل نحو النهر. يقع مجرى شط الشامية في وسط حوض التصريف لنهر الفرات إذ تبلغ المسافة بين المجرى النهري وأقصى مناطق حوض النهر بحدود ٢٥٠٠ كم مما ينعكس سلبياً على نوعية مياه النهر.

جـ- نوع التغذية المائية: Source of Water discharge

تتأثر نوعية مياه الأنهار بنوعية مياه مصادر التغذية (التساقط والمياه الجوفية)، تعد مياه التساقط أعذب مصادر التغذية المائية، اذ يقدر معدل مجموع الأملاح الذائبة فيها بحدود ٤.٨ ملغم/لتر (Hem, 1989). يتغذى شط الشامية بشكل أساس من نهر الفرات الذي يعتمد في تغذيته على مياه الأمطار وذوبان الثلوج، فضلاً عن تغذية المياه الجوفية في مواسم الجفاف، ولذلك تقل ملوحة شط الشامية عند ذوبان الثلوج وتزداد الملوحة عند انخفاض المناسيب وتسرب المياه الجوفية المميزة بارتفاع ملوحتها وبمعدل ٣٢٥٠ ملغم/لتر (العبادي، ٢٠١١: ٤٦).

د- النشاط البشري: Human Activites

تشكل المياه الراجعة من الاستعمالات الزراعية والصناعية والمدنية مصدراً رئيساً لتلوث مياه الأنهار من خلال زيادة نسبة الأملاح. إن أهم مشكلة في تغيير نوعية مياه الأنهار نحو الأسوأ في داخل الأراضي العراقية هي مياه المبازل وغسل الأراضي التي تصب مجدداً في الأنهار، وذلك بسبب كبر حجم المياه المستخدمة في النشاط الزراعي لتشكل ٧٨% من استخدامات المياه في العراق وبمقدار ٥٢ كم^3/سنة (Nomas, 1988)، فضلاً عن وجود هدر في الإرواء ينتج عنه مياه عالية الملوحة وملوثة وسامة، إذ بلغت المياه الإروائية في عام ١٩٨٠ الى مجمل المياه المسحوبة من الفرات بحدود ٨٤%، بينما بلغت هذه النسبة في دجلة وروافده ٦٠% (حجازي، ١٩٩٠: ٢٢).كما تؤثر مياه الصرف الصحي على النهر من جانبين احدهما يتمثل بحدوث تلوث مباشر لنوعية مياه النهر والآخر يتمثل بكون مياه الصرف الصحي تؤثر على قدرة النهر وطاقته مما تعمل على اضعاف تيار الماء وتراكم الرواسب الأمر الذي يؤثر تدريجيا في نوعية مياه النهر.

د- السدود والخزانات : Dams and Reservoirs

تحدث السدود والخزانات المائية تغيرات اساسية في النظام الهيدرولوجي للأنهار المقامة عليها ويختلف مدى ونوعية التأثير من منطقة الى اخرى حسب الظروف المناخية السائدة من مناخ وبنية ونوعية الصخور (سلامة، ٢٠٠٤: ٥٠٢)، اذ تعمل السدود والخزانات المقامة على الأنهار في زيادة سعة المساحة السطحية للمياه وزيادة فواقد التبخر ومن ثم ارتفاع تراكيز الأملاح المذابة في مياه تلك الأنهار (UNEP, 2000) وأن تبخر ١٠% في السنة في الخزانات المفتوحة يرفع درجة الملوحة من ١٠٠٠ الى ١١٠٠ ملغم/لتر خلال السنة (الأمير، ٢٠١٠: ٨٦). يرتبط شط الشامية بالنظام المائي لنهر الفرات كونه احد فروعة الرئيسة، وقد تأثر نهر الفرات كثيراً بمشاريع السيطرة والخزن المقامة في دول الحوض تركيا وسوريا والعراق، اذ بلغ عدد السدود الكبيرة المقامة في حوض الفرات بحدود ١٣ سداً كبيراً

منها ٥ سدود ضمن الأراضي التركية و٣ سدود في الأراضي السورية و٥ سدود في العراق (Al-Asadi, 2017)، كما تم انشاء سدة العباسية الواقعة شمال شط الشامية بمسافة ٢٠ كم، فضلا عن التجاوزات على الحصص المائية من قبل المحافظات مما يؤثر ذلك سلبياً على نوعية المياه، وقد انعكست المشاريع المائية سلباً على الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات، اذ بلغ الوارد المائي لنهر الفرات قبل انشاء السدود ٣٠.٣ كم^{٣}/سنة عند الحدود العراقية–السورية وبلغ ومجموع الأملاح الذائبة فيه بحدود ٤٥٧ ملغم/لتر لكن بعد اكمال مشاريع الخزن التركية والسورية انخفض الوارد المائي لنهر الفرات عند الموقع نفسه الى ٨.٧ كم^{٣}/سنة وبملوحة مياه تراوحت بين ١٢٥٠ – ١٣٥٠ ملغم/لتر(ياسين، ٢٠١٣: ١٣٠)، كما أن سرعة الجريان تؤثر على نوعية المياه من خلال الرسوبيات التي تحملها والموطن البيئي والاحياء المائية (Nilsson et al., 2002).

هـ – التصريف المائي: Water Discharge

يؤدي التصريف المائي دوراً كبيراً في التأثير على نوعية مياه الأنهار كونها ترتبط به ارتباطاً وثيقاً، إذ توجد علاقة طردية بين التصريف المائي وسرعة التيار فزيادة التصريف تؤدي إلى سرعة التيار مما يقلل من فواقد التبخر السطحي، بينما انخفاض التصريف يقلل من سرعة التيار مما يعطي مجالاً واسعاً لعناصر المناخ إن تؤدي دورها في عملية التبخر السطحي وما ينجم عنها من تراكم للأملاح، كما ان التصريف المائي يمثل مؤشراً لرطوبة الحوض النهري فزيادته تعني زيادة التساقط المطري مما يعني انخفاض التبخر والاحتياجات المائية، بينما انخفاض التصريف يدل على جفاف الحوض المتمثل بقلة التساقط وارتفاع التبخر والإحتياجات المائية وما لذلك من انعكاسات سلبية على نوعية مياه ذلك الحوض.

توجد علاقة بين التصريف المائي ومناسيب مياه الأنهار، إذ يؤدي ارتفاع التصريف الى انخفاض الانحدار الهيدروليكي للمياه الجوفية مما يحجم من تأثيرها على نوعية مياه الأنهار، في حين يعمل انخفاض التصريف على زيادة فرق الانحدار الهيدروليكي للمياه الجوفية مما يزيد من تسربها للنهر ومن ثم التأثير سلبا على نوعية مياه ذلك النهر. ان التصريف المائي يلعب دوراً كبيراً في تحديد مقدار تأثير العوامل الأخرى في نوعية المياه، إذ ترتفع ملوحة مياه الأنهار في المواسم والسنوات الجافة وتنخفض في المواسم والسنوات الرطبة بالرغم من الثبات النسبي لمصادر التغذية النهرية (الأسدي، ٢٠١٣: ٨–٩).

ثالثاً: خصائص التصريف المائي لشط الشامية:

Shatt Al- Shammia Water discharge Characteristics:

يعرف التصريف المائي بأنه كمية المياه المارة خلال المقطع العرضي لمجرى النهر في وحدة زمنية معينة تقاس عادةً م^{٣}/ثانية (Negrel, 2011: 2049). وهو عبارة عن معامل متغير تبعاً لنظام المناخ السائد بالمنطقة وبالأخص الهطولات المطرية، فضلاً عن الخصائص الفيزيائية للحوض الهيدرولوجي (حميد، ٢٠١٢: ٣٤٤).

شهدت معدلات التصريف المائي لشط الشامية وايراداته المائية تباينات سنوية خلال مدة الدراسة ٢٠٠٧ – ٢٠١٧، اذ سجلت سنة ٢٠٠٧ – ٢٠٠٨ اعلى معدل للتصريف السنوي بحدود ١٠٧ م^{٣}/ثانية

(٣.٣٧ كم^3/سنة) (جدول ١) و(شكل ١)، في حين سجلت سنة ٢٠١٦ – ٢٠١٧ ادنى معدل للتصريف السنوي بحدود ٥٩ م^3/ثانية (١.٨٦ كم^3/سنة)، ويتباين التصريف المائي شهرياً، إذ يسجل اعلى ارتفاع له خلال شهر تموز بمعدل ١٣٢ م^3/ثانية (جدول ٢) و(شكل ٢) ليمثل نسبة جريان مقدارها (١٤.١٩%)، في حين ينخفض معدل التصريف المائي الى ادنى مستوياته خلال شهر نيسان وبمقدار ٥٢ م^3/ثانية وبنسبة جريان مقدارها (٥.٤١%) من اجمالي التصريف العام.

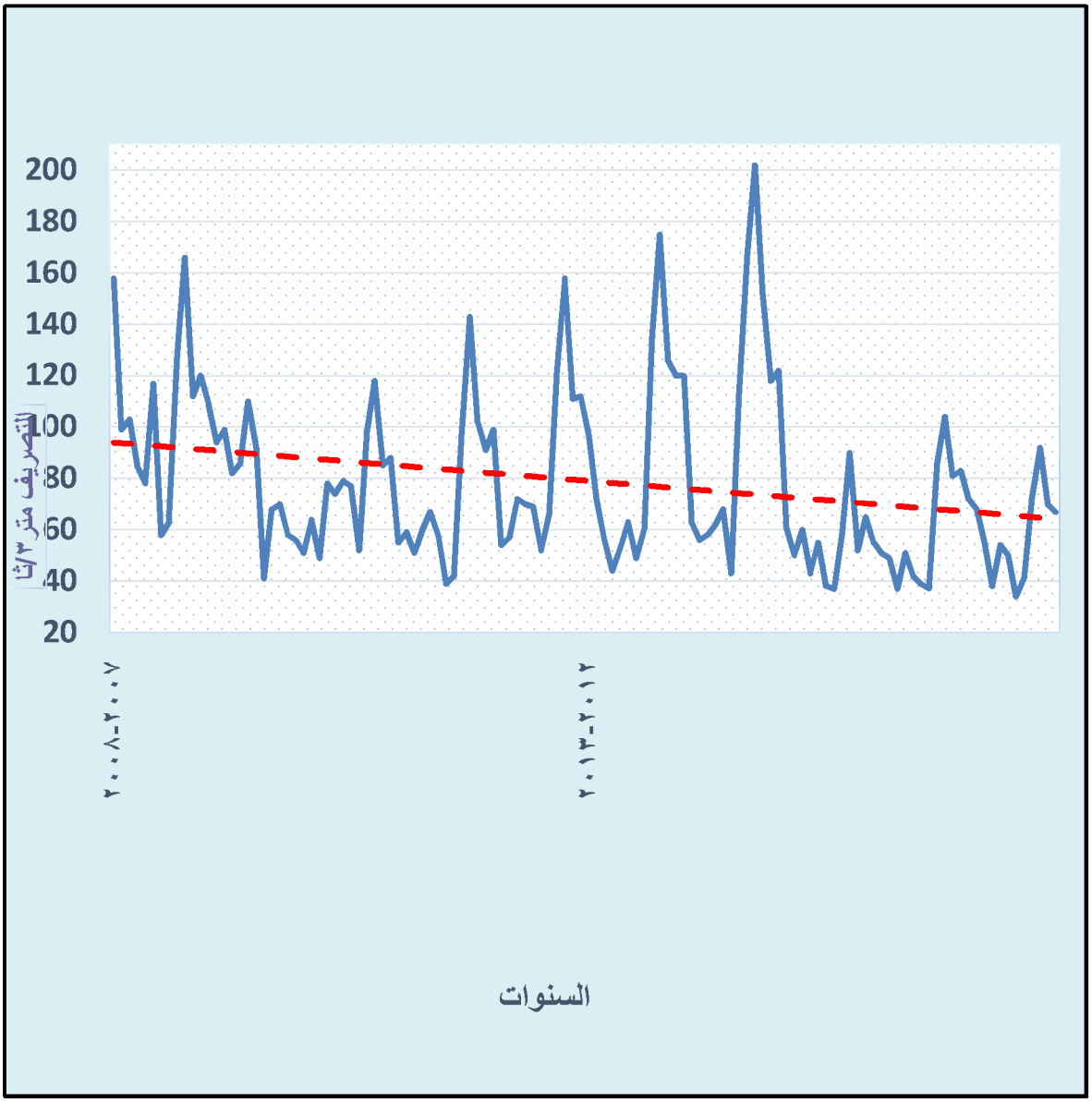
إن الانخفاض المستمر في التصريف المائي لشط الشامية سينعكس سلبياً على نوعية المياه والبيئة المائية للنهر بصورة عامة، ويمكن إرجاع سبب انخفاض التصريف المائي في النهر إلى تنامي المشاريع المائية في دول أعالي الحوض (تركيا وسوريا وإيران) مما انعكس سلبياً على حجم الإيراد المائي لنهر الفرات،

جدول 1 المعدلات الشهرية والسنوية لتصريف شط الشامية (م^3/ثانية) في محافظة القادسية للمدة ٢٠٠٧ – ٢٠١٧

الشهر / السنة	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	كانون ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
٢٠٠٨-٠٧	١٥٨	٩٩	١٠٣	٨٥	٧٨	١١٧	٥٨	٦٣	١٢٧	١٦٦	١١٢	١٢٠	١٠٧
٢٠٠٩-٠٨	١٠٩	٩٤	٩٩	٨٢	٨٦	١١٠	٩٢	٤١	٦٨	٧٠	٥٨	٥٦	٨٠
٢٠١٠-٠٩	٥١	٦٤	٤٩	٧٨	٧٤	٧٩	٧٧	٥٢	٩٨	١١٨	٨٥	٨٨	٧٦
٢٠١١-١٠	٥٥	٥٩	٥١	٦٠	٦٧	٥٨	٣٩	٤٢	٩٧	١٤٣	١٠٢	٩١	٧٢
٢٠١٢-١١	٩٩	٥٤	٥٧	٧٢	٧٠	٦٩	٥٢	٦٦	١٢١	١٥٨	١١١	١١٢	٨٧
٢٠١٣-١٢	٩٧	٧٢	٥٦	٤٤	٥٣	٦٣	٤٩	٦٠	١٣٥	١٧٥	١٢٦	١٢٠	٨٦
٢٠١٤-١٣	١٢٠	٦٣	٥٦	٥٨	٦٢	٦٨	٤٣	١١٣	١٦٧	٢٠٢	١٥٢	١١٨	١٠٢
٢٠١٥-١٤	122	61	50	60	43	55	38	37	58	٩٠	62	65	62
٢٠١٦-١٥	٥٥	51	49	37	51	42	39	37	86	104	81	83	٦٠
٢٠١٧-١٦	72	68	55	38	54	50	34	41	72	92	70	67	٥٩
المعدل الشهري	94	69	63	61	64	71	52	55	103	132	96	92	79

المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة القدسية، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.

شكل ١ التصريف السنوي (م^3/ثانية) لشط الشامية في محافظة القادسية للمدة ٢٠٠٧ – ٢٠١٧



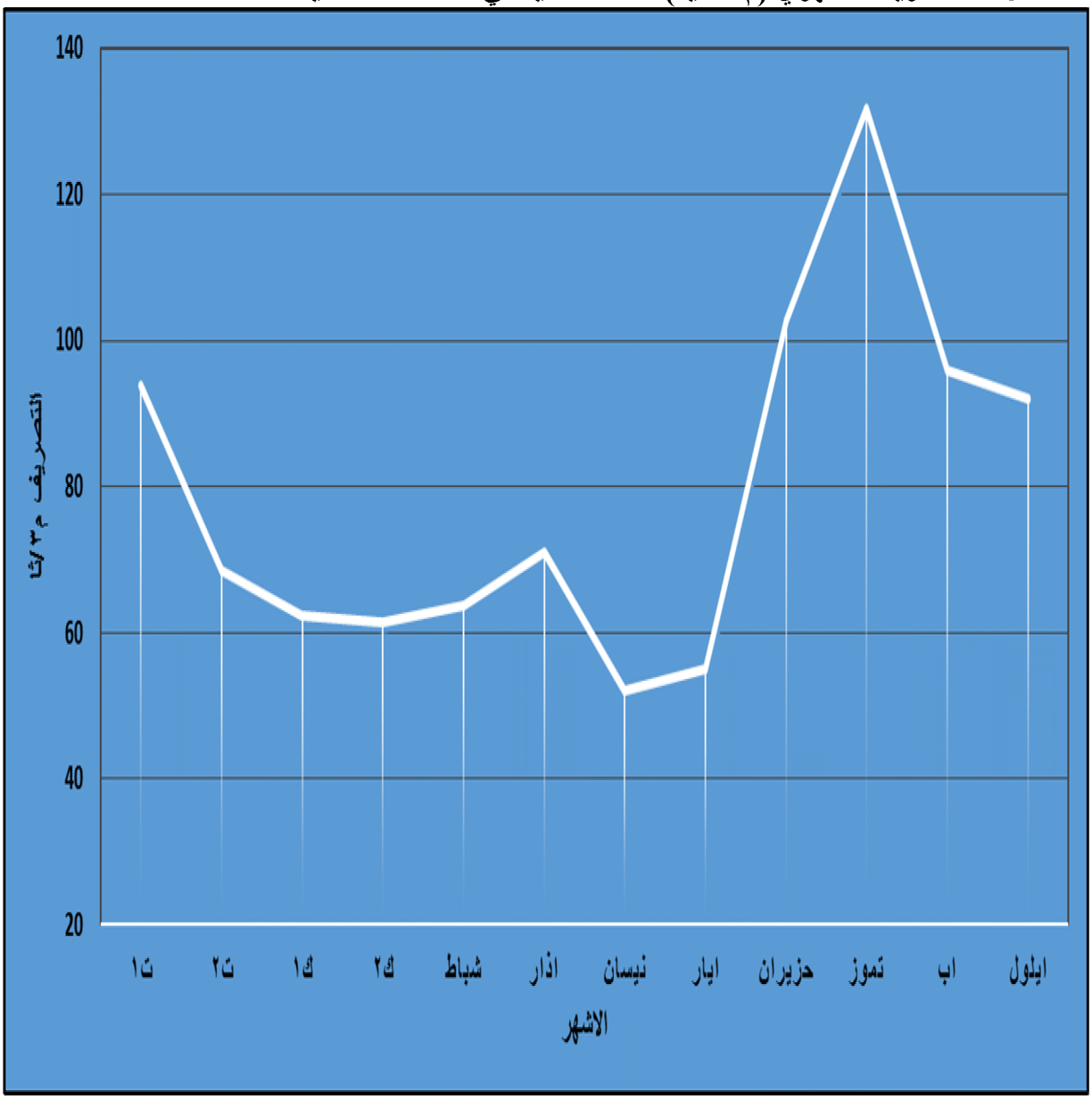
المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول ١

جدول 2 التصريف الشهري (م^3/ثانية) لشط الشامية في محافظة القادسية للمدة ٢٠٠٧ ـ ٢٠١٧

السنوات	طبيعة السنة	الشهر	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	كانون ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
٢٠٠٨-٠٧	رطبة	التصريف	١٥٨	٩٩	١٠٣	٨٥	٧٨	١١٧	٥٨	٦٣	١٢٧	١٦٦	١١٢	١٢٠	١٠٧
		نسبة الجريان*	١٢.٥٤	٧.٦٠	٨.١٨	٧.٧٥	٥.٥٩	٩.٢٩	٤.٤٦	٥	٩.٧٦	١٣.١٨	٨.٨٩	٩.٢٢	—
٢٠١٢-١١	معتدلة	التصريف	٩٩	٥٤	٥٧	٧٢	٧٠	٦٩	٥٢	٦٦	١٢١	١٥٨	١١١	١١٢	٨٧
		نسبة الجريان*	٩.٦٦	٥.٢٧	٥.٥٦	٧.٠٣	٦.١٧	٦.٧٤	٤.٩١	٦.٤٤	١١.٤٣	١٥.٤٢	١٠.٨٤	١٠.٥٨	—
٢٠١٧-١٦	جافة	التصريف	72	68	55	38	54	50	34	41	72	92	70	67	٥٩
		نسبة الجريان*	١٠.٣٦	٩.٤٧	٧.٩٢	٥.٤٧	٧.٠٢	٧.٢٠	٤.٧٤	٥.٩٠	١٠.٠٣	١٣.٢٤	١٠.٠٨	٩.٣٣	—
٢٠١٧-٠٧	عامة	التصريف	94	69	63	61	64	71	52	55	103	132	96	92	79
		نسبة الجريان*	١٠.١١	٧.١٨	٦.٧٧	٦.٥٦	٦.٢١	٧.٦٣	٥.٤١	٥.٩١	١٠.٧٢	١٤.١٩	١٠.٣٢	٩.٥٧	—

المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول ١

شكل ٢ التصريف الشهري (م٣/ثانية) لشط الشامية في محافظة القادسية للمدة ٢٠٠٧ – ٢٠١٧



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول ٢

فقد انخفض الإيراد المائي لنهر الفرات من ٣٠٠٠ كم^3/سنة للمدة ١٩٣٨ – ١٩٧٣ الى ٢٢.٨ و ١٦.٨ كم^3/سنة للمدة ١٩٩٠ – ٢٠١٠ في محطتي طرابلس وحصيبة على التوالي (الموسوي، ٢٠١٦: ٢٢) وما لذلك من انعكاسات سلبية على التصريف المائي لشط الشامية.

رابعاً: تحليل ملوحة مياه شط الشامية:

Water Salinity Analysis of Shatt Al-Shammia :

يبلغ المعدل العام لمجموع المواد الذائبة TDS في مياه شط الشامية في محافظة القادسية ٨٨٥ ملغم/لتر للمدة ٢٠٠٧-٢٠١٧ (جدول ٣) (شكل ٣). إن الاتجاه العام للمعدلات السنوية لملوحة مياه النهر تميل إلى الارتفاع، اذ ازدادت معدلات الملوحة من ٨٢٧ ملغم/لتر في السنة المائية ٢٠٠٧-٢٠٠٨ إلى ٩٧٦ ملغم/لتر في السنة المائية ٢٠١٦-٢٠١٧ مما يعني ارتفاع معدل ملوحة المياه بمقدار ١٤٩ ملغم/لتر (١٥.٢٧%)، ويمكن تعليل سبب ذلك الى الانخفاض التدريجي للتصريف المائي، اذ انخفض من ١٠٧ م^3/ثانية في السنة المائية ٢٠٠٧- ٢٠٠٨ الى ٥٩ م^3/ثانية في السنة المائية ٢٠١٦-٢٠١٧.

خامساً: العلاقة بين التصريف المائي والمواد الذائبة الكلية (TDS):

Relationship Between The discharge and Water Quality

يستخدم معامل الارتباط (Correlation Coefficient) البسيط ويرمز له بالرمز (r) لقياس قوة واتجاه العلاقة الخطية بين التصريف المائي ونوعية المياه ويعبر عنه بالصيغة الأتية (Vapnik, 1998):

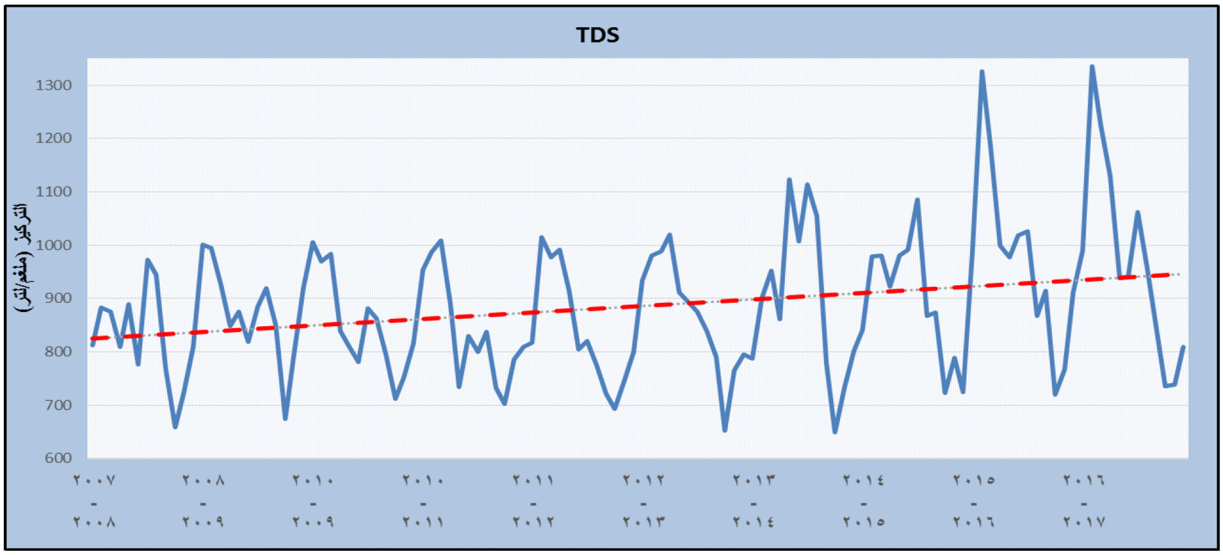
$$r = \frac{1}{n} \sum \left(\frac{x - \bar{x}}{S_x} \right) \left(\frac{y - \bar{y}}{S_y} \right)$$

حيث ان:
N = عدد مفردات العينة
x = المتغير الاول (التصريف)
Y =يمثل المتغير الثاني (الملوحة)
S_x = الانحراف المعياري للمتغير الاول
S_y = الانحراف المعياري للمتغير الثاني

جدول ٣ المعدلات السنوية والشهرية لتركيز المواد الذائبة الكلية TDS (ملغم/لتر) في مياه شط الشامية في محافظة القادسية للمدة ٢٠٠٧ – ٢٠١٧

الشهر / السنة	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	كانون ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
٢٠٠٨-٠٧	813	٨٨٣	٨٧٥	٨٠٩	٨٩٠	٧٧٧	٩٧٢	٩٤٥	٧٦٨	٦٥٩	٧٢٣	٨١٠	827
٢٠٠٩-٠٨	٩١٠	٨٩٢	٨٤٥	٨١٥	٧٨٤	٧٨٠	٨٨٥	١٢٦٠	٨٨٨	٨٥٠	٩٨٥	٩٩٠	907
٢٠١٠-٠٩	١٠٠٦	٩٧٠	٩٨٣	٨٣٩	٨١١	٧٨١	٨٨١	٨٦٣	٧٩٥	٧١٢	٧٥٣	٨١٦	851
٢٠١١-١٠	٩٥٤	٩٨٧	١٠٠٩	٨٩٠	٧٣٤	٨٣٠	٨٠٠	٨٣٨	٧٣٢	٧٠٢	٧٨٦	٨١٠	839
٢٠١٢-١١	٨١٧	١٠١٥	٩٧٨	٩٩٢	٩١٥	٨٠٤	٨٢٠	٧٧٥	٧٢٢	٦٩٤	٧٤٥	٨٠٠	840
٢٠١٣-١٢	٩٣٣	٩٨١	٩٨٩	١٠٢٠	٩١١	٨٩٣	٨٧٦	٨٤٠	٧٩٠	٦٥٢	٧٦٦	٧٩٦	863
٢٠١٤-١٣	٧٨٨	٩٠٠	٩٥٣	٨٦١	١١٢٣	١٠٠٨	١١١٤	١٠٥٤	٧٧١	٦٤٩	٧٣٢	٨٠٢	906
٢٠١٥-١٤	841	979	981	923	981	991	1085	867	874	٧٢٣	٧٨٩	725	897
٢٠١٦-١٥	992	1326	1185	1000	٩٧٨	1018	1026	867	914	٧٢٠	٧٦٧	912	975
٢٠١٧- ١٦	٩٩٠	١٣٣٥	١٢٢٦	١١٣٠	٩٣٨	٩٤١	١٠٦٢	٩٥٧	٨٥٢	٧٣٦	٧٣٩	٨١٠	976
المعدل الشهري	904	1027	1002	928	907	882	952	927	811	710	779	827	888

المصدر: الباحث بالأعتماد على مديرية بيئة محافظة القادسية، شعبة الحضرية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٧.



شكل ٣ السلسلة الزمنية لتركيز للمواد الذائبة الكلية TDS في مياه شط الشامية للمدة ٢٠٠٧ - ٢٠١٧

المصدر: الباحث بالأعتماد على جدول ٣

لقد أظهرت نتائج تطبيق المعادلة إن العلاقة بين المعدل العام للتصريف المائي وملوحة مياه شط الشامية للمدة ٢٠٠٧ –٢٠١٧ علاقة عكسية تراوحت بين المتوسطة الى القوية، إذ بلغ المعدل العام لمعامل الارتباط (٠.٦٧٧-) (جدول ٤)، وتزداد علاقة الارتباط في السنة المائية ٢٠٠٩-٢٠١٠ إلى (٠.٨٤١-)، وربما يرجع السبب في ذلك الى انخفاض المساحات المزروعة في منطقة الدراسة خلال تلك السنة مما انعكس على حجم الملوثات المؤثرة على الخصائص النوعية لمياه النهر، في حين ينخفض معامل الارتباط إلى (٠.٤٤٦-) في السنة المائية ٢٠١٦ – ٢٠١٧، ويرجع السبب في ذلك الى انخفاض التصريف المائي لشط الشامية الى ٥٩ م^3/ثانية مما يعمل على زيادة تأثير بقية العوامل على نوعية المياه والمتمثلة بوجود بعض المبازل التي تصب في مجرى شط الشامية، كما هو الحال في مبزل(الكحيفية)، كذلك ما يلقى من شبكات المياه الثقيلة ومياه الاستخدام المنزلي بالنهر عند مروره بمجموعة من المناطق والقصبات، كما ان المنطقة التي يجري فيها شط الشامية تمثل القلب الزراعي النابض لمحافظة القادسية بشكل خاص وهي تمثل واحدة من اهم المناطق الزراعية في العراق بشكل عام، اذ تستخدم نمط الزراعة الكثيفة بحيث ترتكز زراعتها على زراعة محاصيل تعتمد اعتماداً كبيراً على الاستخدام المفرط من الاسمدة الكيماوية، لا سيما الفوسفاتية واملاح اليوريا والمخصبات الزراعية التي تتكون من تراكيب كيماوية عالية التركيز، لاسيما في زراعة محاصيل الرز والقمح والشعير والخضروات، وفي فترة انخفاض التصريف تنساب الى النهر كميات من مياه العيون من اكتاف النهر والمناطق القريبة منها وان هذه المياه ذات ملوحة عالية، اذ تتبثق بفعل الخاصية الشعيرية بحيث تتجة هذه العيون نحو النهر فتؤدي الى رفع نسبة الملوحة في مياه النهر بعد ان تختلط هذه المياه مع بعضها، كل هذه الاسباب تؤدي الى رفع نسب الملوحة وتركيزها في مياه شط الشامية .

جدول ٤ معامل الارتباط السنوي والشهري بين التصريف المائي والملوحة في شط الشامية للمدة ٢٠٠٧ـ ٢٠١٧

السنة	٢٠٠٧-٢٠٠٨	٢٠٠٨-٢٠٠٩	٢٠٠٩-٢٠١٠	٢٠١٠-٢٠١١	٢٠١١-٢٠١٢	٢٠١٢-٢٠١٣	٢٠١٣-٢٠١٤	٢٠١٤-٢٠١٥	٢٠١٥-٢٠١٦	٢٠١٦-٢٠١٧	المعدل
معامل الارتباط	٠.٨ - ١٦	٠.٧٣ -٢	- ٠.٨٤١	٠.٦٠٨ -	- ٠.٧٢١	٠.٧٦٧ -	- ٠.٧٨٥	٠.٤٨٢ -	٠.٥٦٩ -	- ٠.٤٤٦	٠.٦ - ٧٧

المعدل العام	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	كانون ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
معامل الارتباط	٠.٨ - ٥٤	٠.٤ -٨١	٠.٦ -٣٦	٠.٨١٩ -	٠.٥٥٨ -	٠.٧٢ -٧	٠.٥٥١ +	٠.١٣١ +	٠.٦٧٠ -	٠.٨٦٢ -	٠.٥ -٣٨	-٠.٣٧٠	٠.٦ - ٥١

* اللون الأحمر ارتباط قوي * اللون الأزرق ارتباط متوسط * اللون الاسود ارتباط ضعيف .

Vapnik, Vladimir Naumovich, and Vlamimir Vapnik. Statistical learning theory Vol. 1. New York: Wiley, 1998 .

أما العلاقة الشهرية بين التصريف والملوحة فهي علاقة عكسية متوسطة في شهر تشرين الاول وبمعامل ارتباط مقداره (٠.٦٥١-) (جدول ٤)، بينما تضعف العلاقة في الأشهر (تشرين الثاني، ايلول) ويمثل

شهر ايلول اضعف علاقة وبمعامل ارتباط مقداره (٠.٣٧٠-) وتشذ العلاقة بين التصريف والملوحة عن الاتجاه العام في شهري نيسان ومايس إذ تتغير علاقة الارتباط إلى علاقة طردية وبمعامل ارتباط مقداره (٠.٥٥١+ و٠.١٣١+) على التوالي. بصورة عامة يتضح أن العلاقة بين التصريف والملوحة تكون قوية في السنوات والأشهر الرطبة ذات التصريف العالي وان ضعف العلاقة مؤشر إلى قوة تأثير العوامل الآخرة في ملوحة المياه.

سادساً- معدل ملوحة المياه الموزون بالتصريف المائي:

Average water salinity of water discharge

تعتمد جميع الدراسات الهيدروكيميائية والزراعية والبيئية عند احتساب معدل تركيز المواد الذائبة TDS الكلية في المياه على طريقة المعدل الحسابي ($\bar{x}$)، غير أن ما يؤخذ على هذا المعدل هو اهماله للتباينات الزمنية لكمية المياه الجارية، اذ يتعامل المعدل الحسابي مع قيم الأملاح الذائبة في عينة محدودة من المياه خلال فترة اخذ العينات، ولذلك فهذا المعدل لا يمثل معدل الأملاح الذائبة لمجموع الفترات المختلفة من الجريان المائي(الأسدي، ٢٠١٣: ١٦). إن لكمية المياه الجارية علاقة بمعدلات تركيز المواد الذائبة في المياه وبمجموعها الكلي، لذلك فالدراسات الهيدرولوجية الحديثة التي تتخذ من ملوحة المياه موضوعاً أساسياً للدراسة تعتمد في احتساب معدلات تركيز المواد الذائبة الكلية في المياه على المعدل الموزون (Event Mean Concentration) الذي يقوم على وزن قيم الملوحة بقيم التصريف المائي في جميع ثواني الفترة المدروسة، ولذلك يعد المعدل الموزون مقياس دقيق لملوحة المياه كونه يمثل الصورة الواقعية لمعدل تركيز المواد الذائبة في المياه الجارية خلال السنة المائية لكونه يمثل معدل وزن (حمل) جميع المواد الذائبة (ملغم) في الحجم الكلي للمياه الجارية (لتر) في جميع أوقات السنة (ثانية). ويتم احتساب المعدل الموزون بواسطة المعادلة الآتية: (USDAFS, 2011).

$$EMC = \frac{\sum L_I}{\sum V_I}$$

$$Li = Ci \times Vi$$

$$Vi = Qi \times ti$$

اذ أن :

EMC = معدل ملوحة الملوحة الموزون بالمياه (ملغم/لتر/ثانية)

Li = مجموع المواد الذائبة (ملغم/لتر/سنة)

Ci = تركيز المواد الذائبة (ملغم/لتر)

Vi = مجموع كمية المياه (لتر/سنة)

Qi = تصريف المياه (لتر/ثانية)

ti = الفترة (ثانية)

لقد أظهرت نتائج تطبيق معادلة ملوحة المياه الموزون بالتصريف المائي في شط الشامية الى أن المعدل السنوي لملوحة مياه النهر (الوسط الحسابي) يختلف حينما يتم وزنه بالتصريف المائي (المعدل

الموزون)، إذ أن المعدل السنوي العام لملوحة المياه قد بلغ ٨٨٨ ملغم/لتر للمدة ٢٠١٦- ٢٠١٧، في حين بلغ المعدل الموزون بحدود ٨٦٦ ملغم/لتر (جدول ٥) مما يعني انخفاض المعدل الموزون بمقدار ٢٢ ملغم/لتر لتشكل نسبة مقدارها (٢.٤٨%) عن معدلها الحسابي، في حين بلغ فرق المعدل الموزون عن المعدل الحسابي في السنة المائية ٢٠١٦-٢٠١٧ بحدود ٢٢ ملغم/لتر ليشكل نسبة مقدارها (٢.٢٥%)، اذ بلغ معدل الملوحة الموزون ٩٥٤ ملغم/لتر بينما بلغ المعدل الحسابي ٩٧٦ ملغم/لتر. ويرتفع مقدار الفرق بين المعدل الحسابي والموزون الى ٧٦ ملغم/لتر في السنة المائية ٢٠٠٧- ٢٠٠٨ ليشكل نسبة مقدارها (٩.١٩%) اذ بلغ المعدل الحسابي ٨٢٧ ملغم/لتر، في حين بلغ المعدل الموزون للملوحة ٧٥١ ملغم/لتر.

مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية
العدد ٢ - المجلد ٤٣ - السنة ٢٠١٨

جدول ٥ معدل ملوحة المياه الموزون بالتصريف المائي للمدة ٢٠٠٧ – ٢٠١٧

السنة	الشهر / المتغير	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المجموع	المعدل
٢٠٠٧ - ٢٠٠٨	التصريف	١٥٨	٩٩	١٠٣	٨٥	٧٨	١١٧	٥٨	٦٣	١٢٧	١٦٦	١١٢	١٢٠	١٢٨٦	١٠٧
	الملوحة	813	٨٨٣	٨٧٥	٨٠٩	٨٩٠	٧٧٧	٩٧٢	٩٤٥	٧٦٨	٦٥٩	٧٢٣	٨١٠	٩٩٢٤	٨٢٧
	Li	٣.٤٤٠٥ [١٤]	٢.٢٦٥٩ [١٤]	٢.٤١٣٩ [١٤]	١.٨٤١٨ [١٤]	١.٦٧٩٤ [١٤]	٢.٤٣٤٩ [١٤]	١.٤٦١٣ [١٤]	١.٥٩٤٦ [١٤]	٢.٥٢٨١ [١٤]	٢.٩٢٩٩ [١٤]	٢.١٦٨٩ [١٤]	٢.٥١٩٤ [١٤]	٢.٥٤٣٩ [١٥]	
	Vi	٤.٢٣١٩ [١١]	٢.٥٦٦١ [١١]	٢.٧٥٨٨ [١١]	٢.٢٧٦٦ [١١]	١.٨٨٧٠ [١١]	٣.١٣٣٧ [١١]	١.٥٠٣٤ [١١]	١.٦٨٧٤ [١١]	٣.٢٩١٨ [١١]	٤.٤٤٦١ [١١]	٢.٩٩٩٨ [١١]	٣.١١٠٤ [١١]	٣.٣٨٩٣ [١٢]	٧٥١
٢٠١٦ - ٢٠١٧	التصريف	72	68	55	38	54	50	34	41	72	92	70	67	٧١٣	٥٩
	الملوحة	٩٩٠	١٣٣٥	١٢٢٦	١١٣٠	٩٣٨	٩٤١	١٠٦٢	٩٥٧	٨٥٢	٧٣٦	٧٣٩	٨١٠	١١٧١٦	٩٧٦
	Li	١.٩٠٩١ [١٤]	٢.٣٥٣١ [١٤]	١.٨٠٦٠ [١٤]	١.١٥٠١ [١٤]	١.٢٢٥٤ [١٤]	١.٢٦٠٢ [١٤]	٩.٣٥٩٢ [١٣]	١.٠٥٠٩ [١٤]	١.٥٩٠٠ [١٤]	١.٨١٣٦ [١٤]	١.٣٨٥٦ [١٤]	١.٤٠٦٦ [١٤]	١.٧٨٨٧ [١٥]	
	Vi	١.٩٢٨٤ [١١]	١.٧٦٢٦ [١١]	١.٤٧٣١ [١١]	١.٠١٧٨ [١١]	١.٣٠٦٤ [١١]	١.٣٣٩٢ [١١]	٨.٨١٢٨ [١٠]	١.٠٩٨١ [١١]	١.٨٦٦٢ [١١]	٢.٤٦٤١ [١١]	١.٨٧٤٩ [١١]	١.٧٣٦٦ [١١]	١.٨٧٤٩ [١٢]	٩٥٤
المعدل العام	التصريف	94	69	63	61	64	71	52	55	103	132	96	92	952	79
	الملوحة	904	1027	1002	928	907	882	952	927	811	710	779	827	١٠٦٥٦	٨٨٨
	Li	٢.٢٧٦٠ [١٤]	١.٨٣٦٨ [١٤]	١.٦٩٠٨ [١٤]	١.٥١٦٢ [١٤]	١.٤٠٤٣ [١٤]	١.٦٧٧٣ [١٤]	١.٢٨٣١ [١٤]	١.٣٦٥٦ [١٤]	٢.١٦٥٢ [١٤]	٢.٥١٠٢ [١٤]	٢.٠٠٣٠ [١٤]	١.٩٧٢١ [١٤]	٢.١٧٠١ [١٥]	
	Vi	٢.٥١٧٧ [١١]	١.٧٨٨٥ [١١]	١.٦٨٧٤ [١١]	١.٦٣٣٨ [١١]	١.٥٤٨٣ [١١]	١.٩٠١٧ [١١]	١.٣٤٧٨ [١١]	١.٤٧٣١ [١١]	٢.٦٦٩٨ [١١]	٣.٥٣٥٥ [١١]	٢.٥٧١٣ [١١]	٢.٣٨٤٦ [١١]	٢.٥٠٥٩ [١٢]	٨٦٦

المصدر: الباحث بالأعتماد على (جدول ١، ٣) .

يلاحظ مما سبق ان الفروقات بين المعدل الموزون والمعدل الحسابي ضئيلة ويمكن ارجاع سبب ذلك إلى قلة التصريف المائي وبمقدار ٧٩ و١٠٧ و٥٩ م^3/ثانية للسنوات ٢٠٠٧-٢٠١٧ و٢٠٠٧- ٢٠٠٨ و ٢٠١٦-٢٠١٧ على التوالي، فضلاً عن الأنخفاض النسبي لتركيز الأملاح الذائبة وبمقدار ٨٢٧- ٩٧٦ ملغم/لتر، كما ان التباينات الشهرية للتصاريف المائية ضئيلة جداً مما انعكس ذلك على ضآلة الفروقات بين المعدل

الحسابي والمعدل الموزون، يضاف الى ذلك ان عملية احتساب المعدل الموزون قد تم بأعتماد المعدلات الشهرية ولو كان القياس على مستوى الساعات أو الأيام لزادت احتمالية الفروقات بين المعدل الحسابي والمعدل والموزون.

سابعاً: المعدل الموزون للأيونات الرئيسة

لقد أظهرت نتائج تطبيق معادلة معدل ملوحة المياه الموزون بالتصريف المائي في شط الشامية انخفاض المعدل الحسابي للأيونات الموجبة الصوديوم Na والمغنيسيوم Mg والبوتاسيوم K من ١٥٤ و٥٥.٣ و٨.٧ ملغم/لتر على التوالي مقارنة بالمعدل الموزون البالغ ١٤٩.٦ و٥٣ و٧.٧ ملغم/لتر (جدول ٦) لنفس تلك الأيونات على التوالي خلال السنة المائية ٢٠١٦ -٢٠١٧ وبذلك ينخفض المعدل الموزون عن المعدل الحسابي بمقدار ٤.٤ و٢.٣ و١ ملغم/لتر وينسب مقدارها(٢.٨٦ و٤.١٦ و١١.٤٩%) على التوالي، في حين يشذ أيون الكالسيوم Ca عن أتجاهات الأيونات الموجبة، اذ يرتفع معدله الموزون الى ١٣٦ ملغم/لتر، بينما ينخفض معدله الحسابي الى ١٣٤ ملغم/لتر مما يعني ارتفاع المعدل الموزون للكالسيوم Ca عن معدله الحسابي بمقدار ٢ ملغم/لتر ليشكل نسبة مقدارها (٠.٣٤).

أما فيما يخص الأيونات السالبة فقد ارتفع المعدل الموزون للكبريتات SO_4 والبيكاربونات HCO_3 والنترات NO_3 من ٤٤٤ و١٠٢ و٤ ملغم/لتر مقارنة بمعدلها الحسابي البالغ ٤٤٠ و٩١.٢ و٣.٩ ملغم/لتر (جدول٧)

مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية العدد ٢ - المجلد ٤٣ - السنة ٢٠١٨

جدول ٦ معدل تركيز (الأيونات الموجبة) لمياه شط الشامية الموزون بالتصريف المائي للسنة ٢٠١٦ – ٢٠١٧

الشهر / المتغيرات	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المجموع	المعدل
التصريف	72	68	55	38	54	50	34	41	72	92	70	67	٧١٣	٥٩
Na	٢٠٠	١٣١	١٢٥	١٥٩	١٧٣	١٧٦	١٩٩	١٤٨	٩٣	١٠٥	١٣٢	٢١٠	١٨٥١	١٥٤
Li	^{13}٣.٨٥٦٨	^{13}٢.٣٠٩٠	^{13}١.٨٤١٤	^{13}١.٦١٨٣	^{13}٢.٢٦٠١	^{13}٢.٣٥٧٠	^{13}١.٧٥٣٧	^{13}١.٦٢٥٢	^{13}١.٧٣٥٦	^{13}٢.٥٨٧٣	^{13}٢.٤٧٤٩	^{13}٣.٦٤٦٩	^{14}٢.٨٠٦٦	
Vi	^{11}١.٩٢٨٤	^{11}١.٧٦٢٦	^{11}١.٤٧٣١	^{11}١.٠١٧٨	^{11}١.٣٠٦٤	^{11}١.٣٣٩٢	^{10}٨.٨١٢٨	^{11}١.٠٩٨١	^{11}١.٨٦٦٢	^{11}٢.٤٦٤١	^{11}١.٨٧٤٩	^{11}١.٧٣٦٦	^{12}١.٨٧٤٩	١٤٩.٦
Ca	١٤٤	١٧٠	١٥٥	١٢٢	١١١	١١٢	١١٤	١٢٠	١٢١	١١٠	١٤٤	١٨٨	١٦١١	١٣٤
Li	^{13}٢.٧٧٦٩	^{13}٢.٩٩٦٤	^{13}٢.٢٨٣٣	^{13}١.٢٤١٧	^{13}١.٤٥٠١	^{13}١.٤٩٩٩	^{13}١.٠٠٤٧	^{13}١.٣١٧٧	^{13}٢.٢٥٨١	^{13}٢.٧١٠٥	^{13}٢.٦٩٩٩	^{13}٣.٢٦٤٨	^{14}٢.٥٥٠٤	
Vi	^{11}١.٩٢٨٤	^{11}١.٧٦٢٦	^{11}١.٤٧٣١	^{11}١.٠١٧٨	^{11}١.٣٠٦٤	^{11}١.٣٣٩٢	^{10}٨.٨١٢٨	^{11}١.٠٩٨١	^{11}١.٨٦٦٢	^{11}٢.٤٦٤١	^{11}١.٨٧٤٩	^{11}١.٧٣٦٦	^{12}١.٨٧٤٩	١٣٦
Mg	٣٩	٣٢	٥٤	٨٠	٨٨	٥١	٦٠	٥٨	٥٢	٥٦	٤٩	٤٤	٦٣٣	٥٥.٣
Li	^{12}٧.٥٢٠٨	^{12}٥.٦٤٠٣	^{12}٧.٩٥٤٧	^{12}٨.١٤٢٤	^{13}١.١٤٩٣	^{12}٦.٨٢٩٩	^{12}٥.٢٨٧٧	^{12}٦.٣٦٩٠	^{12}٩.٧٠٤٢	^{13}١.٣٧٩٩	^{12}٩.١٨٧٠	^{12}٧.٦٤١٠	^{13}٩.٩٥٦٩	
Vi	^{11}١.٩٢٨٤	^{11}١.٧٦٢٦	^{11}١.٤٧٣١	^{11}١.٠١٧٨	^{11}١.٣٠٦٤	^{11}١.٣٣٩٢	^{10}٨.٨١٢٨	^{11}١.٠٩٨١	^{11}١.٨٦٦٢	^{11}٢.٤٦٤١	^{11}١.٨٧٤٩	^{11}١.٧٣٦٦	^{12}١.٨٧٤٩	٥٣
K	٧	١٠	٧	١٢	١٣	١٨	١٦	٣.٣	٦	١.٥	٢	٨	١٠٣.٨	٨.٧
Li	^{12}١.٣٤٩٩	^{12}١.٧٦٢٦	^{12}١.٠٣١٢	^{12}١.٢٢١٤	^{12}١.٦٩٨٣	^{12}٢.٤١٠٦	^{12}١.٤١٠٠	^{11}٣.٦٢٣٧	^{12}١.١١٩٧	^{11}٣.٦٩٦٢	^{11}٣.٧٤٩٨	^{12}١.٣٨٩٣	^{13}١.٤٤٩٩	
Vi	^{11}١.٩٢٨٤	^{11}١.٧٦٢٦	^{11}١.٤٧٣١	^{11}١.٠١٧٨	^{11}١.٣٠٦٤	^{11}١.٣٣٩٢	^{10}٨.٨١٢٨	^{11}١.٠٩٨١	^{11}١.٨٦٦٢	^{11}٢.٤٦٤١	^{11}١.٨٧٤٩	^{11}١.٧٣٦٦	^{12}١.٨٧٤٩	٧.٧

المصدر: الباحث بالأعتماد على (جدول ١، ٣).

جدول 7 معدل تركيز (الأيونات السالبة) لمياه شط الشامية الموزون بالتصريف المائي للسنة ٢٠١٦ – ٢٠١٧

الشهر / المتغيرات	ت ١	ت ٢	ك ١	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	المجموع	المعدل
التصريف	72	68	55	38	54	50	34	41	72	92	70	67	٧١٣	٥٩
CL	٢٣٥	٢٤٣	٢٢٠	٢٥٥	١٥٢	١٩٢	١٩٠	١١٦	١١٨	١٠٧	١٣٨	٢٣٠	٢١٩٦	١٨٣
Li	٤.٥٣١٧^{13}	٤.٢٨٣١^{13}	٣.٢٤٠٨^{13}	٢.٥٩٥٤^{13}	١.٩٨٥٧^{13}	٢.٥٧١٣^{13}	١.٦٧٤٤^{13}	١.٢٧٣٨^{13}	٢.٢٠٢١^{13}	٢.٦٣٦٦^{13}	٢.٥٨٧٤^{13}	٣.٩٩٤٢^{13}	٣.٣٥٧٧^{14}	
Vi	١.٩٢٨٤^{11}	١.٧٦٢٦^{11}	١.٤٧٣١^{11}	١.٠١٧٨^{11}	١.٣٠٦٤^{11}	١.٣٣٩٢^{11}	٨.٨١٢٨^{10}	١.٠٩٨١^{11}	١.٨٦٦٢^{11}	٢.٤٦٤١^{11}	١.٨٧٤٩^{11}	١.٧٣٦٦^{11}	١.٨٧٤٩^{12}	١٧٩
SO_4	٥٢٢	٦٥٩	٦١٥	٤٣٠	٢٣٠	٣٤٨	٤٤٠	٣٩٨	٣٨٤	٣٨٩	٣٤٢	٥٢٠	٥٢٧٧	٤٤٠
Li	١.٠٠٦٦^{14}	١.١٦١٦^{14}	٩.٠٥٩٦^{13}	٤.٣٧٦٥^{13}	٣.٠٠٤٧^{13}	٤.٦٦٠٤^{13}	٣.٨٧٧٦^{13}	٤.٣٧٠٤^{13}	٧.١٦٦٢^{13}	٩.٥٨٥٣^{13}	٦.٤١٢٢^{13}	٩.٠٣٠٣^{13}	٨.٣٢٢٥^{14}	
Vi	١.٩٢٨٤^{11}	١.٧٦٢٦^{11}	١.٤٧٣١^{11}	١.٠١٧٨^{11}	١.٣٠٦٤^{11}	١.٣٣٩٢^{11}	٨.٨١٢٨^{10}	١.٠٩٨١^{11}	١.٨٦٦٢^{11}	٢.٤٦٤١^{11}	١.٨٧٤٩^{11}	١.٧٣٦٦^{11}	١.٨٧٤٩^{12}	٤٤٤
HCO_3	٨١	١٢٠	٩٩	٥٠	٦١	٤٩	٥٠	١١٦	١٥٦	١٠٨	١٢٤	٨٠	١٠٩٤	٩١.٢
Li	١.٥٦٢٠^{13}	٢.١١٥١^{13}	١.٤٥٨٤^{13}	٥.٠٨٩^{12}	٧.٩٦٩٠^{12}	٦.٥٦٢١^{12}	٤.٤٠٦٤^{12}	١.٢٧٣٨^{13}	٢.٩١١٣^{13}	٢.٦٦١٢^{13}	٢.٣٢٤٩^{13}	١.٣٨٩٣^{13}	١.٩٠٩٩^{14}	
Vi	١.٩٢٨٤^{11}	١.٧٦٢٦^{11}	١.٤٧٣١^{11}	١.٠١٧٨^{11}	١.٣٠٦٤^{11}	١.٣٣٩٢^{11}	٨.٨١٢٨^{10}	١.٠٩٨١^{11}	١.٨٦٦٢^{11}	٢.٤٦٤١^{11}	١.٨٧٤٩^{11}	١.٧٣٦٦^{11}	١.٨٧٤٩^{12}	١٠٢
NO_3	٣.٤	٦	٨.١	٢.٩	٣	٢.٩	٣.٤	٢.٨	٣.٤	٣.٥	٤.٥	٣.٣	٤٧	٣.٩
Li	٦.٥٥٦٦^{11}	١.٠٥٧٦^{12}	١.١٩٣٢^{12}	٢.٩٥١٦^{11}	٣.٩١٩٢^{11}	٣.٨٨٣٧^{11}	٢.٩٩٦٤^{11}	٣.٠٧٤٧^{11}	٦.٣٤٥١^{11}	٨.٦٢٤٤^{11}	٨.٤٣٧١^{11}	٥.٧٣٠٨^{11}	٧.٥١٣٤^{12}	
Vi	١.٩٢٨٤^{11}	١.٧٦٢٦^{11}	١.٤٧٣١^{11}	١.٠١٧٨^{11}	١.٣٠٦٤^{11}	١.٣٣٩٢^{11}	٨.٨١٢٨^{10}	١.٠٩٨١^{11}	١.٨٦٦٢^{11}	٢.٤٦٤١^{11}	١.٨٧٤٩^{11}	١.٧٣٦٦^{11}	١.٨٧٤٩^{12}	٤

المصدر: الباحث بالأعتماد على (جدول ١، ٣).

مما يعني زيادة المعدل الموزون بمقدار ٤ و١٠.٨ و٠.١ ملغم/لتر ليشكل نسبة مقدارها (٠.٩١ و١١.٨٤ و٢.٥٦%)، ويشذ عن ذلك أيون الكلورايد Cl عن أتجاهات الأيونات السالبة، إذ انخفض معدله الموزون الى

١٧٩ ملغم/لتر، بينما يرتفع معدله الحسابي الى ١٨٣ ملغم/لتر مما يعني انخفاض المعدل الموزون للكلورايد Cl عن معدله الحسابي بمقدار ٤ ملغم/لتر ليشكل نسبة مقدارها (٢.١٩ %).يلاحظ من نتائج تطبيق معادلة المعدل الموزون على الأيونات الرئيسة في مياه النهر ان الفروقات ضئيلة جداً عن معدلها الحسابي ويمكن ارجاع سبب ذلك الى انخفاض التصريف المائي الحاد خلال السنة المائية ٢٠١٦-٢٠١٧ الى ٥٩ م^3/ثانية، فضلاً عن الانخفاض النسبي للايونات الرئيسة.

الاستنتاجات: Conclusions

١- يمثل التصريف المائي احد أهم العوامل المؤثرة في ملوحة مياه الأنهار وذلك لعلاقته المباشرة بمقدار تركيز المواد الذائبة في المياه، فضلاً عن دوره في تحديد مدى تأثير بعض العوامل في ملوحة المياه.

٢- تشهد معدلات التصريف المائي السنوي في شط الشامية انخفاضاً مستمراً مع الزمن، فقد انخفض المعدل من ١٠٧ م^3/ثانية في السنة المائية ٢٠٠٧-٢٠٠٨ إلى ٥٩ م^3/ثانية في السنة ٢٠١٦- ٢٠١٧ مما يزيد من التركيز في الملوحة والعناصر الاخرى (الموجبة والسالبة).

٣- تتجه معدلات ملوحة مياه شط الشامية إلى الارتفاع التدريجي مع الزمن، فقد ارتفع معدل تركيز المواد الذائبة من ٨٢٧ ملغم/لتر في السنة المائية ٢٠٠٧-٢٠٠٨ إلى ٩٧٦ ملغم/لتر في السنة ٢٠١٦-٢٠١٧ .

٤- إن علاقة الارتباط بين التصريف المائي وملوحة مياه شط الشامية علاقة عكسية متوسطة إذ بلغ المعدل العام لمعامل الارتباط (٠.٦٧٠-) للمدة ٢٠٠٧-٢٠١٧، ويتأثر مدى قوة علاقة الارتباط بكمية التصريف المائي.

٥- تزداد قوة العلاقة بين التصريف والملوحة في السنة المائية ٢٠٠٩- ٢٠١٠ وبمعامل ارتباط (٠.٨٤١-) وتضعف العلاقة في السنة ٢٠١٦-٢٠١٧ إذ ينخفض معامل الارتباط إلى (٠.٤٤٦-).

٦- إن قيم معدلات ملوحة المياه الموزون بالتصريف المائي في شط الشامية تختلف عن المعدلات الحسابية لملوحة المياه، وتتوقف طبيعة الاختلاف على كمية التصريف المائي، اذ انخفض المعدل الموزون عن المعدل الحسابي بمقدار ٢٢ ملغم/لتر ليشكل نسبة مقدارها(٢.٤٨%) للمدة ٢٠٠٧-٢٠١٧، في حين بلغ فرق المعدل الموزون عن المعدل الحسابي في السنة المائية ٢٠١٦-٢٠١٧ بحدود ٢٢ ملغم/لتر ليشكل نسبة مقدارها (٢.٢٥%)، وارتفع مقدار الفرق بين المعدل الحسابي والموزون الى ٧٦ ملغم/لتر في السنة المائية ٢٠٠٧- ٢٠٠٨ ليشكل نسبة مقدارها (٩.١٩%) .

٧- تبين من الدراسة ان جميع الأيونات الموجبة (الصوديوم Na، الكالسيوم Ca والمغنيسيوم Mg) ينخفض فيها معدل الملوحة الموزون بالتصريف عن معدلها الحسابي بمقدار ٤.٤ و٢.٣ و١ ملغم/لتر(٢.٨٦ و٤.١٦ و١١.٤٩%)، بإستثناء ايون الكالسيوم Ca الذي يرتفع فيه المعدل الموزون عن

مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية العدد ٢ - المجلد ٤٣ - السنة ٢٠١٨

معدله الحسابي بمقدار ٢ ملغم/لتر (٠.٣٤%).

٨- كشفت الدراسة ان جميع الأيونات السالبة (الكبريتات SO_3، البيكاربونات HCO_3، النترات NO_3) يرتفع فيها معدل الملوحة الموزون بالتصريف عن معدلها الحسابي بمقدار ٤ و١٠.٨ و٠.١ ملغم/لتر (٠.٩١ و١١.٨٤ و٢.٥٦%)، بإستثناء ايون الكلورايد Cl الذي ينخفض فيه المعدل الموزون عن معدله الحسابي بمقدار ٤ ملغم/لتر (٢.١٩%).

المصادر : References

١- الأسدي، صفاء عبد الأمير رشم (٢٠١٣) علاقة الارتباط بين التصريف المائي ونوعية المياه، مجلة كلية التربية، جامعة المستنصرية، العدد ٧، جامعة المستنصرية.

٢- الأمير، فؤاد قاسم (٢٠١٠)، الموازنة المائية في العراق وأزمة المياه في العالم، دار الغد، بغداد.

٣- حجازي، سامر مخيمر خالد(١٩٩٠) ازمة المياه في المنطقة العربية، عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب – الكويت

٤- حميد، سليم كمال(٢٠١٢) علم المياه السطحية (هيدرولوجيا)، جامعة دمشق، كلية العلوم، قسم الجيولوجيا، فرع الهيدرولوجيا.

٥- الخالدي، نيران محمود سلمان عبد الرحمن (٢٠٠٤) أثر اختلاف مستويات تصاريف نهر دجلة في تغير النظام البيئي الحياتي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديالى، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كلية الآداب جامعة بغداد.

٦- دراسة ميدانية بتاريخ ٢٠١٧/٢/١٥.

٧- سلامة، حسن رمضان (٢٠٠٤) اصول الجيومورفولوجيا، عمان.

العبادي، زهراء مهدي عبد الرضا(٢٠١١) خصائص تربة قضاء الشامية واثرها في انتاج محاصيل الحبوب الرئيسة، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة القادسية .

٨- مديرية الموارد المائية في محافظة القدسية (٢٠١٧) قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة.

٩- الموسوي كريم خلف محل (٢٠١٦) مصادر الاملاح الذائبة في مياه نهر الفرات ضمن محافظة المثنى، رسالة ماجستير(غير منشوره)، كلية التربية، جامعة البصرة .

١٠- ياسين، بشرى رمضان (٢٠١٣) اثر السدود والمشاريع الأروائية في أعالي نهري دجلة والفرات على البيئة الزراعية العراقية، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، مجلة آداب البصرة، العدد ٦٧.

11- Al-Asadi , S. A. R. (2017) The Future of Freshwater in Shatt Al- Arab River (Southern Iraq), Journal of Geography and Geology; Vol. 9, No. 2, 1-15.

12- Hem, J. (1989) Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water, third edition, USA., pp.30-129.

13- Lutz, D. and Francois, B. (2007) Water quality studies – red rock and saylorville reservoirs des moines river, lowa, annual report, lowa state university, Ames, p.57.

مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية العدد ٢ - الجلد ٤٣ - السنة ٢٠١٨

14- Negerl , kosuth ,Bercher (2011) estmating river discharge from earth obswevation measurements ofriver surface hydraulic variables, hydrology and Earth system sciences.

15- Nilsson, C.; Andersson, E.; Merritt, D.M. and Johansson, M.E. (2002) Differences in riparian flora between riverbanks and river lakeshores explained by dispersal traits. Ecology, 83:2878–2887.

16- Nomas, H. B. (1988) The water resources of Iraq: An assessment, Ph. D. thesis, Geography dep. Univ. of Durham, U.K.

17- United Nations Environment Programme (UNEP) (2000).

.

18- United States Department of Agriculture – Forest Service (USDAFS) (2011) i-Tree is a cooperative initiative, Hydro Users Manua, USA, P. 27.

19- Vapnik, Vladimir Naumovich, and Vlamimir Vapnik. Statistical learning theory. Vol. 1. New York: Wiley, 1998

20- Zhang, L., Song, X., Xia, J., Yuan, R., Zhang, Y., Liu, X. and Han, D. (2010) Major element chemistry of the Huai river basin, China, Applied Geochemistry, Elsevier, pp. 1-8.

العدد ٢ – المجلد ٤٣ – السنة ٢٠١٨

مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية