# التباين الشهري للتصريف وتأثيره على الحمولة النهرية الذائبة والملوحة في شط العرب(جنوب العراق)

**حسن خليل حسن المحمود**

قسم الفيزياء البحرية، مركز علوم البحار،جامعة البصرة. البصرة–العراق

**الخلاصة**

تهدف الدراسة الى معرفة تباين التصريف النهري في شط العرب للسنتين المائيتين (2006 و 2007) واثره في اختلاف تركيز المواد الذائبة وقيم الملوحة، واعتمد مقطع شط العرب (مقابل السايلو) كونه يمثل نقطة وسطية لشط العرب تمثل تأثير مختلف العوامل المتحكمة بالتصريف والمواد الذائبة والملوحة سواء من روافد النهر اعلي المجرى او الخليج العربي اسفل النهر.

أظهرت الدراسة ان تصريف الماء في شط العرب خلال الجزر يفوق التصريف في المد، كما تبين تزايد في تركيز المواد الذائبة الكلية (T.D.S) والملوحة (S) مقارنة بالسنوات السابقة، وان هنالك تباينا بين هاتين الخاصيتين بين المد والجزر نتيجة لظروف تتعلق بالمصدرين النهري والبحري، كما تبين ان هنالك تباينا شهريا وسنويا في قيمتهما بتأثير روافد شط العرب نتيجة انعدام تأثير الاهوار التي كانت بؤرة ترسيبية للحمولات النهرية القادمة من حوض نهري دجلة والفرات، فضلا عن

زيادة طاقة الجبهة المدية القادمة من الخليج العربي مع نقص التصريف.

# THE MONTHLY VARIATIONS OF DISCHARGE AND EFFECT THAT ON A TOTAL DISSOLVE SUSPENDED AND SALINITY IN SHATT AL-ARAB RIVER (South of Iraq).

**H.K. Al- Mahmood**

Department of Marine physic, Marine Science center, University of Basrah. Basrah-Iraq

Abstract

The aim of this study is to explain the role of the discharge of Shatt Al-Arab River , two water years have been chosen to show this effect (2006 & 2007) to know the Effect of discharge on total dissolve suspended and salinity variations in (Al-Sallow section) which show all river's efficacious from dawn stream and up stream .

The results display that the flood discharge is high in comparison with ebb discharge, (T.D.S) and salinity is a high in comparison with last studies, and there was a difference between the phase of flood and ebb, reason of the marine and river sources, another difference(yearly-monthly) in these characteristics because of effect Water Balance from river sources of Shatt Al-Arab River and due to terminate the rule of Ahwar region as a settlement basin of Tigris and Euphrates sediments loads. in addition to that the progress of Salt Wedge procession in Shatt Al-Arab from Arabian Gulf with shortage discharge

**المقدمة**

تعد دراسة نوعية مياه الانهار وخصائصها المختلفة موضع اهتمام الكثير من الباحثين، حيث اتخذوا من دراسة كمية المياه والتنبؤ بنوعيتها المستقبلية اهتماما واسعا نتيجة لارتباط ذلك باستخدامات المياه المختلفة، وتركز البحوث الحديثة للمياه بتوزيع مصادر المياه والمحافظة على نوعيتها واستدامتها للحفاظ على الأنظمة البيئية، خصوصا في الأنهار التي تقع في ادنى الاحواض النهرية كشط العرب، الذي يعد بيئة نهرية مفتوحة تشترك في التأثير في نوعية مياهه التأثيرات النهرية التي تتمثل بتصريف مياه المغذيات المتمثلة بالانهار والاهوار، فضلا عن تأثير المياه البحرية المتمثلة بمياه الخليج العربي حيث يعد شط العرب نهر مدي، ، وفي ظل تنامي ازمة شحة المياه ومشكلة تردي نوعيتها على المستويين العالمي والقطري فمن الضروري معرفة سبب التغير المتوقع في خصائص مياهه، وقد ركزت الدراسة الحالية على خاصيتي المواد الذائبة الكلية والملوحة واللتان تعدان من الخصائص التي تستدعي الدراسة كونهما يحددان صلاحية استخدام المياه للاغراض المختلفة، ويتمحور هدف البحث على ادراك العلاقة بين نوعية المياه وكميتها لفترة زمنية تتخذ من طبيعة تصريف السنة المائية مؤشرا لها.

و يُعد شط العرب موردا" مائيا مهما" لمحافظة البصرة حيث تعتمد عليه مجمل الاستخدامات البشرية والزراعية والصناعية ، تتأثر مياه شط العرب بشكل أساسي بنوعية المياه القادمة من نهري دجلة والفرات (1)،

يتكون شط العرب من التقاء نهري دجلة والفرات ويسير نحو الخليج العربي بالاتجاه الجنوبي (الشكل 1)، ويمتاز بتغير الاعماق من منطقة الى اخرى، ويتأثر حوض شط العرب بالظروف الهيدرولوجية لأعالي حوضي نهري دجلة والفرات والمد والجزر من الخليج العربي، فضلا عن تاثير الظروف المناخية التي تسود المنطقة في معدلات تصريفه وحمولته النهرية، حيث ان المنطقة قيد الدرس تتسم بعدم انتظام وصول المياه كما ونوعا لتحكم ظروف التغذية المطرية والجوفية من نهري دجلة والفرات ومياه الاهوار الخارجة منها الى شط العرب. وان المواصفات الفيزيائية والكيميائية والهيدرولوجية لمياه شط العرب تتأثر بنوعية المياه القادمة من الروافد التي تصب فيه بحسب الظروف التغذية والتخزين اعلى حوض النهر وبكمية المياه الخارجة من الاهوار الجنوبية والتي تصب فيه عبر نهر السويب(وهو المنفذ الرئيسي لهور الحويزة، بالاضافة الى ان شط العرب يتاثر بنوعية المياه من خلال دورات المد والجزر البحرية حيث ان الجبهة الملحية والطاقة المدية القادمة من الخليج العربي تؤثر في كمية المواد الذائبة وحجم التصريف في شط العرب .

ولم يأخذ شط العرب القسط الوافر من الدراسات العلمية الدقيقة في مجالات حجم التصريف والحمولة النهرية، وقد يعزى السبب في ذلك الى متطلبات العمل من الأجهزة والكادر المتخصص. لذا اهتمت دراسات محدودة بعلاقة مستويات التصريف السنوي والفصلي بنوعية المياه حيث دأب خلالها الباحثون على دراسة مستوى التغير في تصاريف نهري دجلة والفرات ومحاولة التعرف على النظام الذي يتبعانه في جريانهما ، ولعل ابرزها الدراسة التي اجرتها الشركة (26) بحساب تصاريف المياه والحمولة العالقة لشط العرب عند ميناء المعقل ، أما دراسة(27)فتعد إحدى الدراسات النظرية المهمة التي قامت بدراسة الرواسب التي يصرفها شط العرب إلى الخليج العربي ومدى مساهمة نهر الكارون في هذه الرواسب ، فيما قام (18 ) بحساب مدى الترسيب وتصريف الرسوبيات في منطقتي المعقل والفاو، وتناولت دراسة (16) الحمولات النهرية للجزء الشمالي من النهر عند مدينة البصرة، واهتمت دراسة(14) بمجمل الظروف البيئية لشط العرب وتاثيراتها على مواصفات مياهه في المصب، وتناولت دراسة .(22) الخصائص الطبيعية للمجرى المائي لانهار دجلة والفرات وشط العرب، وقام (7) بحساب الحمولات النهرية وتصريفها في الجزء الجنوبي من النهر اسفل مصب الكارون. ودراسة(13 ) التي تناولت بشكل شامل مواصفات مياه شط العرب وصلاحيتها للاستخدامات المختلفة في مدينة البصرة، ودراسة (15) للخصائص الفيزياوية والكيميائية لمياه شط العرب في جزءه الشمالي، كما تعد دراسة (9) إحدى الدراسات التي تناولت تأثير التغيرات اليومية للمد والجزر على عمليات التعرية والترسيب عند ضفتي الجزء الشمالي من شط العرب.

ومن الدراسات الاخرى التي ركزت على نوعية مياه شط العرب دراسة (10) التي تناولت التباينات الفصلية لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصرة وبعض تاثيراته البيئية، ودراسة (12) حول تاثير روافد شط العرب في اعلى مجراه على مواصفات مياهه لمعرفة صلاحيتها للاستخدامات المختلفة، ودراسة (11) للتغيرات السنوية لمعظم الصفات الفيزيائية والكيميائية مع التركيز على ظروف تجفيف الاهوار.

وجاءت هذه الدراسة لإعطاء تصور عن حجم التصريف النهري ومدى تأثيره على الحمولة الذائبة والملوحة في مياه شط العرب .

## طرق العمل

تمثل بالرحلات العلمية لشط العرب (موقع السايلو)، واجريت السفرات شهريا لتوضيح المقارنة، ابتداءا من شهري تشرين الاول من العام (2005 ) وحتى ايلول من العام ( 2007) حيث جرت العادة في الدراسات الهيدرولوجية اتباع عملية القياس وجمع النماذج بموجب السنة المائية (تشرين الأول-أيلول).

وتمثلت خطوات العمل الحقلي بالاتي:

1-تم جمع النماذج من مياه شط العرب، لغرض قياس الملوحة (S) حقليا، مقدرة ب(غم/لتر)، والمواد الذائبة الكلية (T.D.S) مقدرة ب(ملغم/ لتر) بجهاز Model:556 Multi-Probe System(MPS) (YSI)

2-استخدم جهاز مسبار الصدى ( Echo Sounder) Model: PS-10E: OSK 3336 في رسم مقطع عرضي لأعماق شط العرب في موقع الدراسة، الملحقين(1)و(2).

3- تم قياس سرعة التيار بجهاز(Current meter) Model:CM-2.

ويتم حساب تصاريف المياه من خلال القياسات الحقلية ( عرض النهر ومعدل العمق ) عن طريق قياس كمية المياه المارة عبر المقطع بعد تحديد مساحة كل مقطع من النهر (الشرق-الوسط-الغرب) وحساب مساحته ( افقيا" وعموديا")، ويتم تحديد سرعة المياه في ثلاثة اعماق من كل مقطع ، ويتم استخراج التصريف باستخدام المعادلة التالية:-

التصريف م3/ثا= مساحة المقطع (م2)× سرعة التيار (3/ثا)

وتم حساب الحمولات النهرية الذائبة اعتمادا على المعادلة المقترحة من قبل(25) :

$$Ld = (Cd \times Q)\ 1000$$

حيث ان :

Ld = الحمولة الذائبة الكلية (كغم/ثا).

Cd = تركيز المواد الذائبة الكلية (ملغم/لتر).

Q= التصريف النهري (م3/ثا).

هيدرولوجية شط العرب:

يمثل شط العرب المسار النهائي لنهري دجلة والفرات بعد التقائهما عند القرنة (شمال البصرة بحوالي 70كم)، ليمتد بالاتجاه الجنوبي الشرقي حتى المصب في الخليج (الشكل -1). ويبلغ طول شط العرب من القرنة حتى مصبه في الخليج العربي حوالي (200)كم ، ويبلغ معدل عرضه بين ملتقى نهري دجلة والفرات والمعقل حوالي (500) م ويزداد عرضه بعد التقاء نهر الكارون وحتى مصبه في الفاو ليتراوح بين (700-1500 )م وبمعدل انحدار 1-1.5 سم (27).

يتصف شط العرب بكونه نهرا مديا Tidal River يسود فيه نمط المد شبه اليومي tide type-Semi diurnal الذي يمتاز بوجود مدين high waters وجزرين Low waters في اليوم الواحد واللذين يمتازان بكونهما غير متساويين في المدى والوقت (17)، ويرتفع الماء تدريجيا" الى اقصى حد وهذا مايدعى بأعلى مستوى للمد ( الماء العالي ) ثم ينخفض الى ادنى مستوى للجزر ( الماء الواطئ ) ثم يبدأ بالارتفاع ثم الانخفاض وهكذا فتدعى هذه الارتفاعات غير المتساويه غالبا" بالتذبذبات في مستوى المد وان فرق الارتفاع بين اعلى مستوى للمد وادنى مستوى للجزر يسمى مدى المد Tidal Range (6).

يعد نظام الجريان المائي لشط العرب غير منتظم فصليا وسنويا بصورة كبيرة لتأثره بما يرد إليه من روافده من مياه كما ونوعا واعتمادا على كون السنة المائية (رطبة أو جافة) فقد بلغ معدل تصريف النهر في المعقل خلال السنة المائية 1989-1990 334م/ثا (كونها سنة جافة) (16) ،ارتفع إلى 1120م/ثا للسنة الرطبة 1993-1994 (23). وفي السنة الاعتيادية 1997-1998 كان 658 م3/ثا (9 ). ويعزى هذا الاختلاف الى كمية المياه الواردة إلى شط العرب التي ترتبط بكمية التساقط المطري، فضلا" عن كميات المياه المفقودة من الروافد الرئيسة المكونة للنهر (دجلة والفرات).

## النتائج

**أولا: التصريف النهري**

يتبين من الجدول(1 و2) ان تصاريف المياه في (مقطع السايلو)خلال السنة المائية(2006 و2007) تكون في الجزر اعلى من المد لجميع الاشهر، فبينما سجل معدل التصريف النهري في شط العرب في مقطع السايلو 825.5 و627.1 م3/ثا خلال الجزر للسنتين المائيتين(2006 و 2007)على التوالي، سجل المعدل في المد 391.2 و 306.3 م3/ثا للسنتين المائيتين على التوالي، ويعود ذلك الى تضافر قوى الجريان النهري في شط العرب والانحدار الهيدروليكي لمياه النهر من الشمال نحو الجنوب باتجاه الخليج العربي، ويظهر ذلك من ملاحظة معدل التصريف في الاشهر التي تزداد فيها التغذية النهرية من نهري دجلة والفرات الى شط العرب (نيسان- مايس) الجدولين ا(1 و2) والشكلين(2 و3)، اذ بلغ تصريف الجزر بين 660.7 و 996.6 م3/ثا للسنتين المائيتين(2006 و 2007)على التوالي وهو ما يتوافق مع النظام الطبيعي للتصاريف المائية في المنطقة حيث يكون معدل الذروة خلال فصل الربيع على وجه العموم نتيجة ارتفاع معدلات التساقط المطري (7). ويظهر تباين شهري في التصريف حيث سجلت اقل التصاريف المائية في شهر تموز الذي يمثل اكثر الشهور انخفاضا لتصريف المياه في الأنظمة النهرية في المنطقة، فقد تراوح معدل تصريف المد بين 243.4 و273.0 م3/ثا، ويمكن ان يعزى هذا الانخفاض الى النقص الكبير في مصادر التجهيز وارتفاع معدلات التبخر فضلا عن زيادة الاستهلاك المائي للمحاصيل الصيفية المزروعة في الأراضي التي تمر فيها المصادر المجهزة لمياه شط العرب (8).

**الشكل 1: منطقة الدراسة**

وتسمح ظروف نقص التصريف بزيادة طاقة المد القادمة من الخليج العربي، حيث تؤثر هذه العوامل سلبا على انخفاض تصريف الماء خلال الجزر اذ تصطدم كتلة الماء القادمة من الخليج العربي بتيار الجزر، كما يتبين من الجدولين(1و2) والشكلين(2 و3) ان السنة المائية 2006 اعلى تصريفا بالمقارنة مع السنة المائية 2007، وهذا ما تمتاز به الانهار التي تعتمد على التغذية من مياه الامطار والثلوج الذائبة(التغذية المطرية والثلجية) التي تتباين بحسب طبيعة السنوات المائية ومعدل رطوبتها وطبيعة ومقدار التساقط المطري والثلجي.

**ثانيا: المواد الذائبة الكلية(T.D.S)**

يعود مصدر المواد الذائبة في شط العرب الى المعادن المكونة للصخور التي تمر بها الروافد المغذية لشط العرب انهار دجلة والفرات والسويب. وبشكل اكبر نهر الكارون، فضلا عن نقص تصريف روافد الانهار الايرانية (الطيب والكرخة ودويريج) التي خضعت لشبكة الربط مع المشاريع الاروائية في الجانب الايراني، مما قلل الحصص المائية الواردة الى هور الحويزة ومنه الى شط العرب ، وساهم في زيادة الملوحة وحمولة المواد الذائبة في شط العرب.

ويتبين من الجدولين(1 و2) ان تركيز المواد الذائبة الكلية تباينت سنويا بين السنتين المائيتين2006 و2007 ، فبينما سجلت خلال السنة الاولى معدلا سنويا بمقدار 1551 ملغم/لتر في المد و 1508.5 ملغم/لتر خلال الجزر عندما بلغ معدل التصريف 426.7 م3/ثا، سجل المعدل خلال السنة الثانية 2007 (الاقل تصريفا) 1728 ملغم/لتر خلال المد و 1691 ملغم/لتر خلال الجزر ، عندما بلغ معدل التصريف 312.4 م3/ثا، ويظهر ذلك ان قلة التصريف تؤدي الى زيادة قابلية الماء في حمل المواد الذائبة، وهذا يتفق مع ما جاءت به دراسة (4)، وما اوضحه (8) ان تركيز المواد الذائبة في مدينة البصرة يسجل قيماً مرتفعة خلال السنوات الاكثر جفافا، وهو ما اوضحه ( 2) من وجود امتزاج للمواد الذائبة مع كامل تصريف النهر، حيث يتباين تركيزها مع تباين التصريف السنوي.

ويتأثر تركيز المواد الذائبة في شط العرب بنوعية المياه الواردة خلال المد من اسفل النهر، حيث يتبين من الجدولين (1 و2) والشكلين ( 2 و 3) ان تركيز وحمولة المواد الذائبة تسجل ارتفاعا خلال المد مقارنة بالجزر ويعود ذلك الى ان المصدر الرئيس لهذا التركيز هو المياه القريبة من المصب، وتظهر زيادة طفيفة عن المعدل من بداية شهر تشرين الثاني، الجدولين(1و2)، بسبب تأثر مياه شط العرب بمياه صرف الامطار من جهة ولتاثر شط العرب بحمولة نهر الكارون القادمة من خلال تيار المد إلى أعالي النهر Upstream ، أما انخفاض قيمة هذا التركيز ابتداءا من شهر مايس، الجدولين(1و2)،حيث ينخفض عن المعدل، فيمكن ان يعزى إلى تأثير التخفيف Dilution effect للمياه النهرية القادمة من روافد شط العرب على تركيز المواد الذائبة المحمولة خلال المقطع النهري.

**الملوحة Salinity**

يتضح من الجدولين(3 و4 ) والشكلين (4 و5) ان قيم الملوحة خلال السنتين المائيتين (2006 و 2007) سجلت قيم متباينة في المد والجزر، حيث تراوح معدلها الشهري خلال المد بين 1.1019 و1.5908 غم/لتر و 1.1012 و 2.1812 غم/ لتر في السنتين المائيتين على التوالي، بينما سجلت خلال الجزر معدلا شهريا تراوح بين 1.0925 و1.6012 غم/لتر و 1.2650 و 2.1909 غم/لتر في السنتين المائيتين على التوالي، حيث تلعب طبيعة السنة المائية من حيث حجم التصريف من جهة وطاقة الجبهة المدية من جهة اخرى دورا هاما في ارتفاع قيم الملوحة خلال المد، بينما يؤدي تأثير مياه الانهار المحملة بمياه البزل والمياه المارة بالاراضي المجففة من روافد النهر العليا في رفع معدل الملوحة في الجزر ويتضح ذلك مع نقص التصريف، ويظهر تباين شهري في قيم الملوحة اذ تسجل الاشهر (تموز–ايلول) اعلى معدل للملوحة، اذ تراوح معدلها بين1.4174 و 1.6012 غم/لتر و 1.8106 و 2.1909 غم/لتر في السنتين 2006 و 2007 على التوالي.

ان تقلص حجم التصريف يؤدي الى توغل الجبهة المالحة القادمة من الخليج العربي مسببة زيادة الملوحة، اذ ان المستوى المنخفض لمياه شط العرب يقلل من حجم المياه فيه وتسبب في تدني نوعية المياه فيه، مما يؤدي الى تغير في مختلف خصائصه الفيزياوية ومنها الملوحة. بينما يسجل شهر (نيسان) اقل معدل للملوحة وتراوح بين 1.0925 و 1.1019 غم/لتر وبين 1.1170 و 1.5346 غم/لتر في السنتين 2006 و 2007 على التوالي، ويعزى ذلك الى زيادة التصريف وتقلص حجم الضائعات المائية بالتبخر والتي تحد من تأثير طاقة المد من المياه البحرية.

**المناقشة**

تعد الحمولات النهرية من أهم ما تحمله الأنهار من رواسب أثناء جريانها، لذلك تكمن أهمية دراسة هذه الحمولات في تقدير معدلات التعرية والترسيب في الحوض النهري أو المسار (8). ويعاني شط العرب من مشكلة تدني التصريف فمن ملاحظة الجدول(5) يتبين ان صافي التصاريف الحالية منخفضة، حيث بلغت 426.7 و 312.4 م3/ثا للسنتين المائيتين 2006 و2007 على التوالي، أي انها انخفضت في السنة 2007 بنسبة 73.2% من تصريف السنة 2006، حيث سجلت في السنة 2007 اقل معدل بالمقارنة مع السنة المائية الجافة 1990 التي بلغ تصريفها 334 م3/ثا (16). ويشير هذا الى نقص كبير في تصريف هذا النهر مع استمرار الضغط على موارد مياهه داخل وخارج العراق. علما ان المحافظة على تنوع النهر البيولوجي لايجب ان تقل فيه التصاريف عن 30% من خط جريانه الأساس (السنة الاعتيادية)(5).

ويظهر تباين سنوي في معدل الحمولة الذائبة لشط العرب، اذ يلاحظ من الجدول (5) ارتفاع المعدل الشهري والسنوي لها، حيث سجل شهر اب اعلى المعدلات 1772.5 ملغم/لتر عندما بلغ المعدل السنوي 1529.8 ملغم/لتر في السنة 2006 الاعتيادية ، بينما سجل شهر شباط اعلى معدل بلغ 2229 ملغم/لتر عندما بلغ المعدل السنوي 1710 ملغم/لتر، في السنة المائية 2007 الجافة ، ويبدو ان حمولة شط العرب الذائبة التي يحملها هذا النهر هي ذات مصدر محلي مع وجود مصدر غير محلي يتمثل بالحمولة القادمة من مناطق بعيدة عن المسار النهري . اذ ان هنالك احتمال أن تكون معظمها ناتج عن تعرية القناة النهرية نفسها أو الأراضي الزراعية المحيطة بالنهر، كنتيجة للتساقط المطري أو الاستغلال الزراعي الواسع للأراضي المحيطة بالنهر، فهي اما ان تكون ناتجة عن تعرية الحوض الأعلى للنهر، او ذات مصدر بحري لتاثر شط العرب بالخليج العربي علماً ان الاسفين الملحي لا يتوغل داخل مجرى شط العرب لاكثر من (5 ) كم (22) .

ويتضح من (الشكلين 2 و3) ارتفاع نسبة تركيز المواد الذائبة خلال فصل الشتاء والذي يعزى إلى انه فصل يمثل بداية العواصف المطرية على تربة جافة قد استنفدت معظم رطوبتها خلال فصل الصيف الجاف مما أدى لتفككها وبالتالي سهولة نقلها وحملها كمواد ذائبة مع الجريان السطحي Sheet erosion للمياه نحو المسار النهري(8) .

ويبدو إن الرواسب في الأنظمة النهرية تميل لان تسلك سلوكا" عرضيا" يتعلق بالعواصف المطرية (19). وهذا ما يظهر واضحاً في شط العرب من خلال ازدياد المعدلات الشهرية للحمولة الذائبة نسبة إلى الحمولة السنوية الكلية، حيث تزداد هذه النسبة بصورة واضحة مع بداية تساقط الأمطار بسبب قلة أملاح الكالسيوم خصوصا خلال أشهر الشتاء (21) . فضلا عن تأثير التيارات المدية القادمة من الخليج العربي، كما تحدث زيادة مماثلة خلال أشهر الصيف وهي أشهر الشحة المائية،حيث يحدث نقص في تصريف شط العرب (الجدول 5). وتشير زيادة معدل المواد الذائبة في هذه الدراسة، الجدول(5)، الى تردي نوعية شط العرب، حيث تجاوز تركيز المواد الذائبة الكلية عن الحد المسموح به لمعظم الاشهر وهو(1500ملغم/لتر) (19). وهذا يتفق مع الدراسات السابقة (10) و(12). وقد يعزى ذلك الى قلة مناسيب المياه، لحدوث نقص في المياه الواردة من المصادر النهرية العذبة من اعلى حوضي دجلة والفرات، نتيجة لزيادة استهلاك هذه المياه وتخزينها فضلا عن تكرار السنوات المائية الجافة في الاعوام الاخيرة، كما يمكن ان يعزى الارتفاع في معدل الحمولة الذائبة في شط العرب خلال السنتين المائيتين(2006 و2007) لانعدام تأثير الأهوار بعد تجفيفها، والتي كانت تعد بؤرة ترسيبية للرواسب العالقة والذائبة القادمة من نهري دجلة والفرات قبل دخولها إلى مجرى شط العرب(8).

وينطبق الحال على قيم الملوحة في شط العرب حيث سجلت قيم عالية في هذه الدراسة خصوصا خلال السنة الجافة 2007 تجاوزت 2 غم/لتر خلال أشهر الصيف، وقد تجاوزت في بعض الاشهر الحد المسموح بها وهو 1.5 غم/لتر(4).

**الاستنتاجات**

تتسبب الاختلافات الفصلية والشهرية في معدل تصريف شط العرب فضلا عن ظروف المد والجزر في اختلاف تركيز المواد الذائبة والملوحة في مياهه، حيث تتسبب المستويات المنخفضة في زيادة تركيز هاتين الخاصيتن وبالتالي تدني نوعية المياه، كما ان المستوى المنخفض لمياه شط العرب يؤثر في صلاحيتها عند التفكير باستخداماتها المختلفة خصوصا في الاشهر التي تقل فيها التصاريف وهي أشهر الصيف، وكذلك الحال في السنوات الجافة، ولوحظ هذا الارتفاع ايضا في حالتي المد والجزر، كم لوحظ تردي الصفات الفيزياوية حيث تزايد

تركيز المواد الذائبة ومعدل الملوحة بالمقارنة مع السنوات السابقة وهي زيادة ملحوظة مع الزمن.

**التوصيات**

1- تحويل مياه البزل الزراعي من المزارع والاراضي الزراعية التي تصرف الى انهار دجلة والفرات وشط العرب الى قنوات البزل بعيدا عن هذه الانهار التي تعد مياه عذبة، كون هذه المصادر البشرية تعد المصدر المباشر في رفع معدل تركيز المواد الذائبة والملوحة تضاف الى المصادر الطبيعية الاخرى وتؤدي الى تدهور نوعية مياه.

3-ضرورة قيام الجهات الاكاديمية كالجامعات والمراكز البحثية والحكومية كوزارتي الموارد المائية بتوفير دعم حقيقي بالاجهزة والكادر العلمي لمراقبة التغيرات المستمرة في شط العرب كونها توفر تقييم لنوعية مياه شط العرب وصلاحيته للاستخدامات المختلفة.

4-العمل على فتح باب التفاوض من قبل الجهات الحكومية مع الدول التي تتبع منها روافد الانهار العراقية وبالاخص(ايران) لاطلاق كميات كافية من المياه الواردة الى العراق، وذات نوعية غير ملوثة خصوصا مع تنامي المشاريع الاروائية داخل هذه البلدان

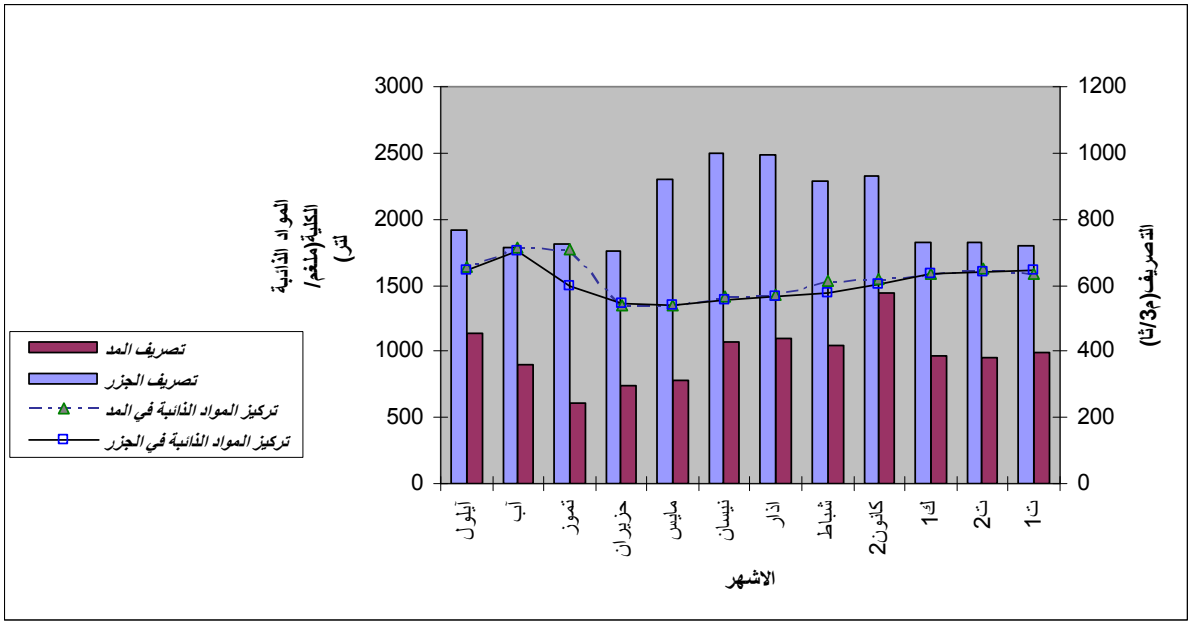
**جدول 1: تصريف الماء وتركيز وحمولة المواد الذائبة (خلال المد والجزر) في شط العرب (مقطع السايلو)للسنة المائية(2006)**

| الأشهر | التصريف ($م^3$ /ثا ) في المد | تركيز المواد الذائبة الكلية في المد (ملغم / لتر ) | حمولة المواد الذائبة (كغم/ثا) | حمولة المواد الذائبة (طن/الشهر ) | التصريف ($م^3$ /ثا ) في الجزر | تركيز المواد الذائبة الكلية في الجزر(ملغم / لتر ) | حمولة المواد الذائبة (كغم/ثا) | حمولة المواد الذائبة (طن/الشهر ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ت1 | 398.8 | 1592 | 634.9 | 1.646 | 720.4 | 1611 | 1160.6 | 3.008 |
| ت2 | 382.2 | 1622 | 619.9 | 1.607 | 731.3 | 1603 | 1172.3 | 3.039 |
| ك1 | 386.3 | 1584 | 611.9 | 1.586 | 732.0 | 1587 | 1161.7 | 3.011 |
| كانون2 | 573.9 | 1542 | 885.0 | 2.593 | 929.6 | 1502 | 1396.3 | 3.619 |
| شباط | 417.3 | 1532 | 639.3 | 1.657 | 914.0 | 1434 | 1310.7 | 3.397 |
| اذار | 440.0 | 1424 | 626.6 | 1.624 | 995.3 | 1412 | 1405.4 | 3.643 |
| نيسان | 430.4 | 1417 | 609.9 | 1.581 | 996.6 | 1393 | 1388.3 | 3.598 |
| مايس | 310.0 | 1351 | 418.8 | 1.081 | 920.2 | 1346 | 1238.6 | 3.210 |
| حزيران | 297.8 | 1343 | 399.9 | 1.037 | 701.7 | 1355 | 950.8 | 2.414 |
| تموز | 243.4 | 1773 | 431.5 | 1.118 | 725.4 | 1493 | 1083.0 | 2.807 |
| آب | 358.8 | 1787 | 641.2 | 1.662 | 714.4 | 1758 | 1255.9 | 3.255 |
| آيلول | 455.5 | 1641 | 747.5 | 1.938 | 767.6 | 1608 | 1234.3 | 3.199 |
| المعدل | 391.2 | 1551 | 605.5 | 1.594 | 825.5 | 1508.5 | 1229.8 | 3.183 |

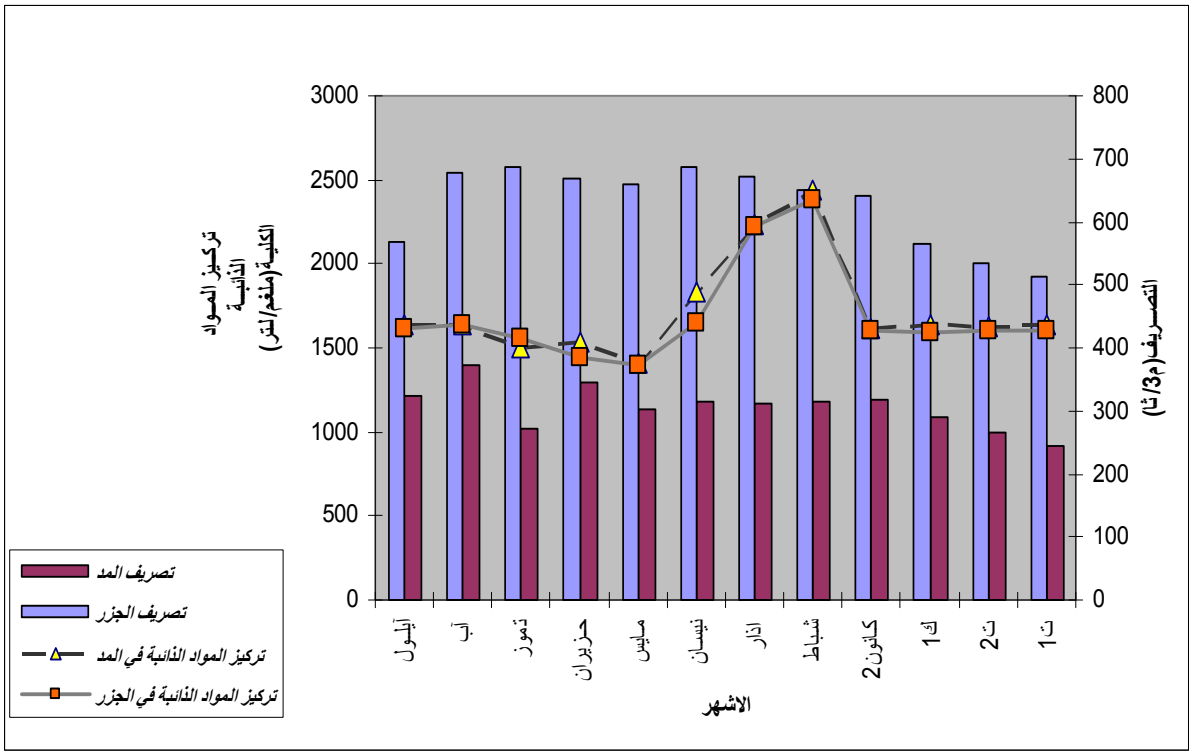
2- العمل على ادارة الاهوار ومعالجة مياهها المتدفقة من انهار السويب والعز والمسحب والصلال لتاثيرها في زيادة لمواد الذائبة والملوحة في شط العرب في حال نقص التصاريف الواردة منها.

**جدول 2: تصريف الماء وتركيز وحمولة المواد الذائبة (خلال المد والجزر) في شط العرب (مقطع السايلو) للسنة المائية(2007)**

| الأشهر | التصريف ($م^3$ /ثا ) في المد | تركيز المواد الذائبة الكلية (ملغم / لتر ) في المد | حمولة المواد الذائبة (كغم/ثا) | حمولة المواد الذائبة (طن/الشهر) | التصريف ($م^3$ /ثا ) في الجزر | تركيز المواد الذائبة الكلية في الجزر(ملغم / لتر ) | حمولة المواد الذائبة (كغم/ثا) | حمولة المواد الذائبة (طن/الشهر) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ت1 | 244.7 | 1643 | 402.0 | 1.042 | 511.7 | 1598 | 817.7 | 2.114 |
| ت2 | 265.7 | 1622 | 431.0 | 1.117 | 535.2 | 1602 | 857.4 | 2.222 |
| ك1 | 289.3 | 1635 | 473.0 | 1.226 | 563.7 | 1587 | 894.6 | 2.319 |
| كانون2 | 317.5 | 1615 | 512.8 | 1.329 | 642.3 | 1608 | 1032.8 | 2.677 |
| شباط | 315.6 | 2437 | 769.1 | 1.994 | 650.6 | 2378 | 1545.7 | 4.006 |
| اذار | 311.5 | 2235 | 696.2 | 1.805 | 671.1 | 2222 | 1491.2 | 3.865 |
| نيسان | 315.8 | 1835 | 579.5 | 1.502 | 688.4 | 1646 | 1133.1 | 2.937 |
| مايس | 303.4 | 1404 | 426.0 | 1.104 | 660.7 | 1395 | 921.7 | 2.389 |
| حزيران | 344.3 | 1536 | 528.8 | 1.371 | 667.3 | 1442 | 962.2 | 2.494 |
| تموز | 273.0 | 1501 | 409.8 | 1.062 | 685.9 | 1562 | 1071.4 | 2.778 |
| آب | 371.0 | 1634 | 606.2 | 1.571 | 678.6 | 1632 | 1107.5 | 2.871 |
| آيلول | 323.3 | 1639 | 529.9 | 1.374 | 569.2 | 1619 | 921.5 | 2.389 |
| المعدل | 306.3 | 1728 | 530.2 | 1.375 | 627.1 | 1691 | 1063.1 | 2.755 |




**الشكل2: تصريف الماء والحمولة الذائبة في مياه شط العرب(السايلو) 2006**



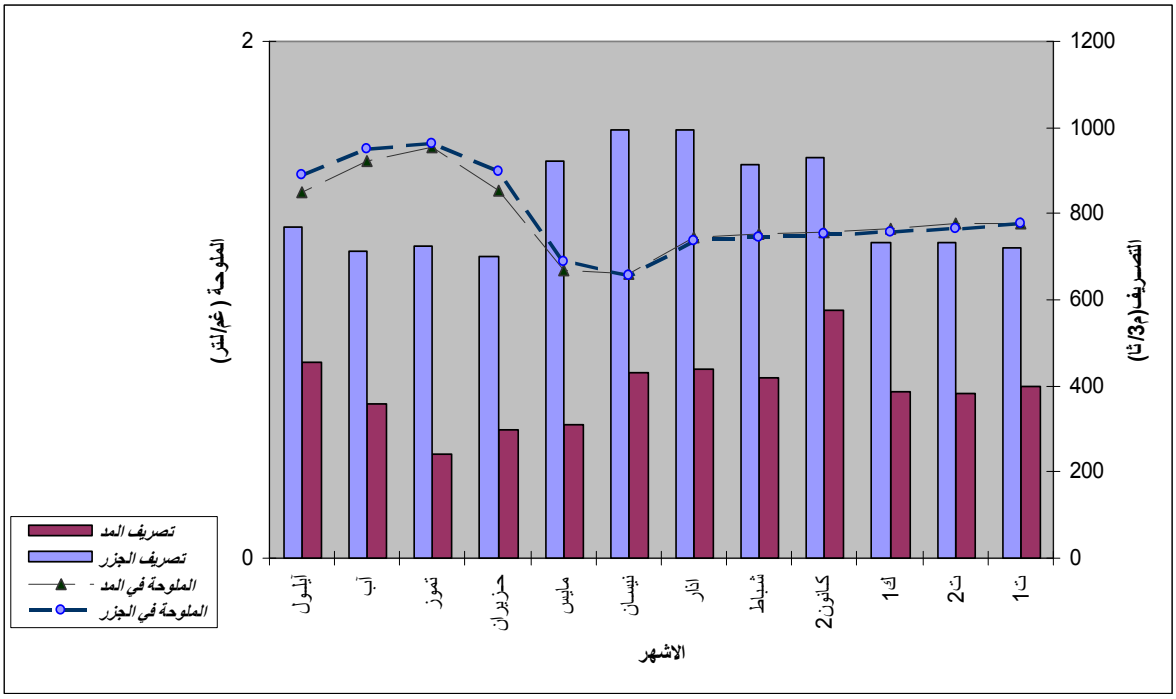

**الشكل 3: تصريف الماء والحمولة الذائبة في مياه شط العرب(السايلو) 2007**

**جدول 3: تصريف الماء والملوحة (خلال المد والجزر) في شط العرب(مقطع السايلو) للسنة المائية(2006)**

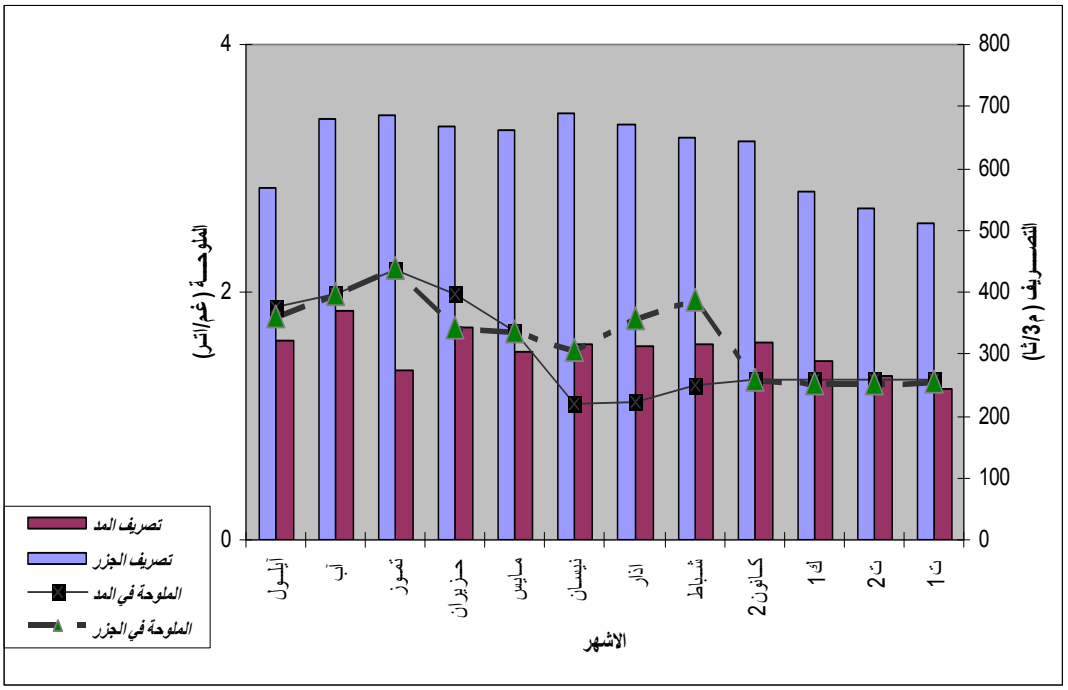
| الأشهر | التصريف ($م^3$ /ثا) في المد | قيم الملوحة (غم / لتر) | التصريف ($م^3$ /ثا) في الجزر | قيم الملوحة (غم / لتر) |
|---|---|---|---|---|
| ت1 | 398.8 | 1.2988 | 720.4 | 1.2981 |
| ت2 | 382.2 | 1.2955 | 731.3 | 1.2732 |
| ك1 | 386.3 | 1.2780 | 732.0 | 1.2650 |
| كانون2 | 573.9 | 1.2630 | 929.6 | 1.2524 |
| شباط | 417.3 | 1.2539 | 914.0 | 1.2426 |
| اذار | 440.0 | 1.2412 | 995.3 | 1.2313 |
| نيسان | 430.4 | 1.1019 | 996.6 | 1.0925 |
| مايس | 310.0 | 1.1131 | 920.2 | 1.1480 |
| حزيران | 297.8 | 1.4202 | 701.7 | 1.4955 |
| تموز | 243.4 | 1.5908 | 725.4 | 1.6012 |
| آب | 358.8 | 1.5390 | 714.4 | 1.5829 |
| آيلول | 455.5 | 1.4174 | 767.6 | 1.4800 |
| المعدل | 391.2 | 1.3177 | 820.7 | 1.3302 |

**جدول 4: تصريف الماء والملوحة (خلال المد والجزر) في شط العرب (مقطع السايلو)للسنة المائية(2007)**

| الأشهر | التصريف ($م^3$ /ثا ) في المد | قيم الملوحة (غم / لتر ) في المد | التصريف ($م^3$ /ثا ) في الجزر | قيم الملوحة (غم / لتر ) في الجزر |
|---|---|---|---|---|
| ت1 | 244.7 | 1.2901 | 511.7 | 1.2762 |
| ت2 | 265.7 | 1.2909 | 535.2 | 1.2699 |
| ك1 | 289.3 | 1.2911 | 563.7 | 1.2650 |
| كانون2 | 317.5 | 1.2888 | 642.3 | 1.2877 |
| شباط | 315.6 | 1.2530 | 650.6 | 1.9370 |
| اذار | 311.5 | 1.1170 | 671.1 | 1.7925 |
| نيسان | 315.8 | 1.1012 | 688.4 | 1.5346 |
| مايس | 303.4 | 1.6840 | 660.7 | 1.6890 |
| حزيران | 344.3 | 1.9811 | 667.3 | 1.7113 |
| تموز | 273.0 | 2.1812 | 685.9 | 2.1909 |
| آب | 371.0 | 1.9816 | 678.6 | 1.9792 |
| آيلول | 323.3 | 1.8779 | 569.2 | 1.8106 |
| المعدل | 306.3 | 1.5282 | 627.1 | 1.6453 |




**الشكل 4: تصريف الماء وملوحة المياه في شط العرب(السايلو) للسنة المائية 2006**




**الشكل 5: تصريف الماء وملوحة المياه في شط العرب(السايلو) للسنة المائية 2007**

**جدول 5: صافي تصريف الماء وتركيز المواد الذائبة والملوحة في شط العرب(مقطع السايلو) للسنتين المائيتين( 2006) و(2007)**

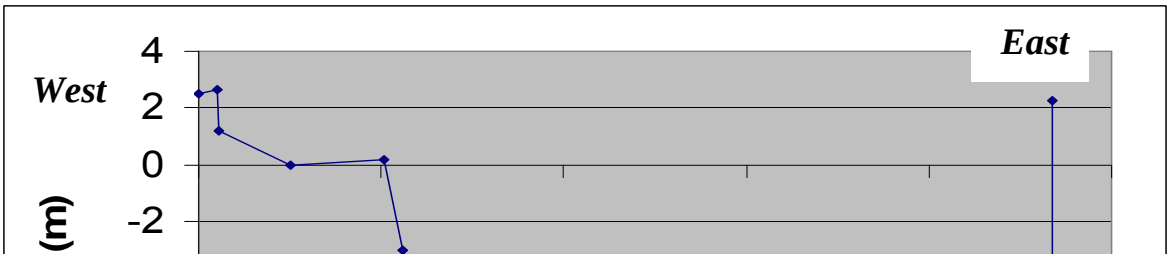
| السنة المائية | *(2006)* | | | *(2007)* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الأشهر | صافي التصريف ($م^3$ /ثا ) | معدل تركيز المواد الذائبة الكلية (ملغم / لتر ) | معدل الملوحة (غم/لتر) | صافي التصريف ($م^3$ /ثا ) | معدل تركيز المواد الذائبة الكلية (ملغم/ لتر ) | معدل الملوحة (غم/لتر) |
| ت1 | 321.6 | 1601.5 | 1.2985 | 267.0 | 1621 | 1.2832 |
| ت2 | 349.1 | 1612.5 | 1.2844 | 269.5 | 1612 | 1.2804 |
| ك1 | 344.7 | 1585.5 | 1.2715 | 274.4 | 1612 | 1.2781 |
| كانون2 | 356.6 | 1522.0 | 1.2577 | 324.8 | 1612 | 1.2883 |
| شباط | 496.7 | 1483.0 | 1.2483 | 335.0 | 2408 | 1.5950 |
| اذار | 555.3 | 1418.0 | 1.2363 | 359.6 | 2229 | 1.4548 |
| نيسان | 566.2 | 1405.0 | 1.0972 | 372.6 | 1741 | 1.3179 |
| مايس | 610.2 | 1348.5 | 1.1306 | 357.3 | 1310 | 1.6865 |
| حزيران | 448.9 | 1349.0 | 1.4579 | 323.0 | 1489 | 1.8462 |
| تموز | 403.9 | 1633.0 | 1.5960 | 312.9 | 1532 | 2.1861 |
| آب | 355.6 | 1772.5 | 1.5610 | 307.0 | 1633 | 1.9804 |
| أيلول | 312.1 | 1624.5 | 1.4487 | 245.9 | 1629 | 1.8443 |
| المعدل | 426.7 | 1529.8 | 1.3224 | 312.4 | 1710 | 1.5867 |

**المصادر**

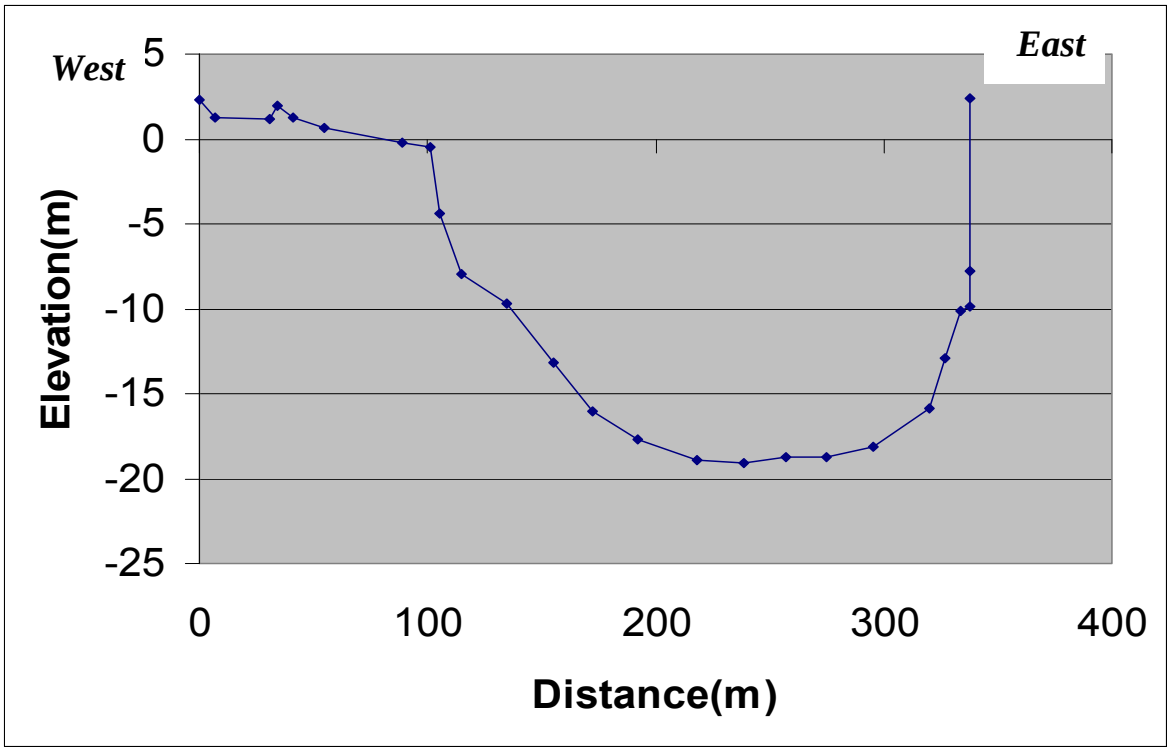

1. جواد، عبدالحميد محمد، **1994**. دراسة بعض المؤشرات الكيميائية والفيزيائية لمياه شط العرب في مدينة البصرة. *مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار*: **2**(1): 189-203.
2. الحسن، شكري ابراهيم ،**1998**. التلويث الصناعي للبيئة المائية في محافظة البصرة( دراسة بيئوية – جغرافية). رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة البصرة، ، غير منشورة. ص 176.
3. حسين، نجاح عبود وجماعته، **1991** . *شط العرب: دراسات علمية اساسية*، مطبعة جامعة البصرة، 392 ص.
4. الصحاف، مهدي، ***1976***. *الموارد المائية في العراق وصيانتها من* التلوث، منشورات وزارة الاعلام، 307ص.
5. لجنة الموارد المائية المستدامة للشرق الاوسط، ترجمة فؤاد سروجي، **2003**. *المياه للمستقبل*، المطبعة الاهلية الاردنية للنشر والتوزيع، لطبعة الاولى ، عمان، ص247.
6. الشمري، فراس صبيح ، **1999**. دراسة ظاهرة المد والجزر في المياه البحرية العراقية وتأثيرها بالعوامل الجوية. رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية.
7. المنصوري، فائق يونس، **1996**. *دراسة انتقال الرواسب في الجزء الجنوبي في شط العرب*.رسالة ماجستير ،كلية الزراعة، جامعة البصرة،119ص.
8. المنصوري، فائق يونس والمحمود، حسن خليل حسن، **2006**. دراسة تأثير الاهوار المجففة على الحمولة النهرية لشط العرب. *مجلة جامعة ذي قار*. المجلد (3) العدد (4).
9. المنصوري، فائق يونس والباهلي، ناجي خير الله ، **2003**. تقدير مدى قابلية رواسب الجزء الشمالي من شط العرب للتعرية. *مجلة وادي الرافدين*(تحت ا لنشر).
10. الباهلي، سرور عبدلامير، **2006**. التباين الفصلي لتلوث مياه شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة البصرة.
11. المحمود، حسن خليل حسن والشاوي، عماد جاسم ، **2008**. *دراسة بعض التغيرات في الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه شط العرب ( 1974 _ 2005)* (بحث مرسل للنشر).
12. الشاوي، عماد جاسم والربيعي، ايمن عبداللطيف وعبدالله، شاكر بدر،**2007**. دراسة لمنولوجية للجزء الجنوبي لنهري دجلة والفرات ومدى تاثيرهما على الصفات الفيزيائية والكيميائية لشط العرب. *مجلة المعلم الجامعي*، المجلد السادس، العدد 11.
13. الحلو، عبد الزهرة عبد الرسول، **2001**. بعض المواصفات الكيميائية لمياه شط العرب وصلاحيتها للاستخدامات المختلفة عند مدينة البصرة. *مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار، مركز علوم البحار، جامعة البصرة*، **16**(1):295 – 308.
14. الموسوي، نداء محمد جاسم ، **1992**. دراسة بيئية لمصب شط العرب، رسالة ماجستير، كلية العلوم.
15. عبدالله، عبدالعزيز محمود، وصالح، عبدالقادر وجاسم،عادل قاسم، **2001**. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للجزء الشمالي من شط العرب. *مجلة البصرة للعلوم الزراعية*، **14**(3) 123-142.
16. عبد الله، ،صادق سالم، **1990**. دراسة الحمولة النهرية لشط العرب في مدينة البصرة، رسالة ماجستير، مركز علوم البحار، جامعة البصرة، ص 115.
17. Al-Ramadan, B.M.and Pastour,M., **1987.**Tidal characteristics of Shatt Al-Arab River. *Mariana Mesopatamica*,**2**(1):15-28.
18. Karim, H.H. and Salman, H.H ., **1987**.Estimation of sediment discharge, sedimentation rate and the rate of hydrocarbon residues of Shatt Al-Arab sediment, North west Arabian Gulf. *Marina Mesopotamica*,**2**(1):103-115.
19. F.A.O (Food and Agriculture Organization),**1998**. The *state of food and agriculture. Rome, Italy.*
20. Maulood, B.K, Al-Saadi, H.A. and Hadi, R.A.M., **1993**. Alimnological studies on Tigris and Euphrates and Shatt Al- Arab River. *Iraqi Mutha. Jo. Of research and studies*. **8**(3):53-68 pp.
21. Al-Saadi,H.A, Hadi,R.A.M., Shiewer,U and Al-Mousawi,A.H., **1989.** On the influence of sewage. Drainage from Basrah city on the phytoplankton and related nutrients in the Shatt Al-Arab estuary. *Iraq Arch. Hydrobiol*.**114**(3):443-452 .
22. Al-Mahdi, A. A**., 1996**. Salt-Wedge procession in Shatt Al-Arab. *Mar. Meso*., **11** (1), p.107.
23. Al-Mahdi,A.A.and Salman, H.H., **1997.** Some hydrological characteristic of Shatt Al-Arab River. *Marina Mesopotamica*,**12**(1):163-174.
24. Pond, S. and Pickard, G.L,. **1983.** *Introductory Dynamical Oceanography*, 2nd

Ed. Bergamo International Library. p.p. 329.
25. Gragory K.J. and Walling, D.E.,**1973** . *Drainage basin form and processes geomorphologic apprech*, Edward Arnold, Great Britian, pp. 458.
26. Nippon Koei, **1972**. *Study report on the Shatt Al-Arab project. A report submitted to the Ministry of Agrarian Reform*. Government of Iraq.75p.
27. Mohammad, L. A.,**1982**. Adask study of the Shatt Al-Arab estuary. M. sc. Thesis, Dept. of Civil Eng., Univ. of Statchclyde.

**المحلق:**



الملحق1: مقطع عرضي لشط العرب (1كم شمال منطقة السايلو).




الملحق2: مقطع عرضي لشط العرب في منطقة السايلو.