نهر العز وتأثيره على الحمولة النهرية لشط العرب

فائق يونس المنصوري
قسم الرسوبيات البحرية/مركز علوم البحار

حسن خليل حسن المحمود
قسم الفيزياء البحرية/مركز علوم البحار

الخلاصة:-
تهدف هذه الدراسة لبيان تأثير نهر العز الذي يقوم بتصريف مياه الاهوار على الحمولات النهرية لشط العرب. تم اختيار ثلاث سنوات مائية لتوضيح هذا التأثير ،الأولى ١٩٨٩-١٩٩٠ تعد سنة جافة وكانت تمثل خط الأساس لتوضيح التغيرات في تصريف المياه والرواسب ، بينما كانت السنة الثانية ١٩٩٤-١٩٩٥ تمثل بداية عمليات تجفيف الاهوار والسنة الثالثة ١٩٩٧-١٩٩٨ تمثل استقرار عملية التجفيف.
أوضحت النتائج ارتفاع نسبة تصريف الرواسب في شط العرب خلال سنة ١٩٩٤-١٩٩٥ نتيجة انعدام تأثير الاهوار كبؤرة ترسيبية للحمولات النهرية القادمة من حوض وادي الرافدين.

المقدمة:

تعد المياه العذبة من أهم الثروات الطبيعية وهي العنصر الأساس في كل النشاطات البشرية، لذا فقد استحوذت على اهتمام الباحثين في علوم المياه،وبالأخص في العقود الأخيرة نتيجة لتعرض هذا المورد إلى النقص كما" والتدهور نوعا"،و لأجل المحافظة على هذه المياه وتوفير الأمن المائي فقد تعرضت العديد من الأحواض النهرية الكبيرة والصغيرة في العالم خلال السنوات الأخيرة إلى تغيرات كبيرة في أنظمتها الهيدرولوجية بسبب الفعاليات البشرية التي أدت إلى تحسين الوضع الغذائي أحيانا أو إلى ترديه في أحيان أخرى في المناطق التي تمت فيها مثل هذه التغيرات (FAO ,1998) . وقد أصبحت النشاطات البشرية اكثر توسعا وأظهرت تأثيرا متناميا على المصادر الطبيعية من خلال استنزافها بعملية التلوث .وينطبق هذا على المياه بصورة خاصة حيث تردت نوعيتها في العديد من الاستخدامات بشدة نتيجة التلوث بالعديد من الملوثات الكيميائية والفيزيائية وبالأخص الرواسب.

تعد دراسة طبيعة السلوك النهري وحمولاته المختلفة ذا أهمية كبيرة في المجالات الهندسية والزراعية ،حيث تقوم الأنهار بتعرية ونقل الرواسب ومن ثم ترسيبها في مجاريها مكونة العديد من المظاهر الطوبوغرافية كرواسب الأكتاف النهرية الطبيعية Natural river levee ورواسب الألسنة النهرية Point bars في الأنهار ذات المسارات المنحنية Meander Rivers، أو رواسب المسطحات المدية Tidal flats أو رواسب الدلتا في مصباتها. وبما إن الحمولات النهرية (العالقة والذائبة) تعد 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 النهري للاستفادة من هذه المعلومات في اختيار مواقع إنشاء المشاريع الاروائية وتحديد مواقع إنشاء السدود والخزانات المائية وبناء الجسور والموانئ والمشاريع الملاحية الأخرى،فضلا عن تحديد الطاقة الاستيعابية للمجاري النهرية قبل وبعد حدوث العمليات الترسيبية

من اجل التنبؤ بكميات المياه اللازمة لإدامة النشاطات الحضرية والزراعية والصناعية الحالية والمستقبلية.

الدراسات السابقة :

لقد أبدى العديد من الباحثين اهتمامهم بدراسة طبيعة الحمولات النهرية وعمليات التعرية والترسيب في شط العرب ومصبه ،فقد قامت شركة (Nippon Koei,1972) بحساب تصاريف المياه والحمولة العالقة لشط العرب عند ميناء المعقل . أما دراسة (Mohammad ,1982) 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 (Karim and Salman ,1987) بحساب مدى الترسيب وتصريف الرسوبيات في منطقتي المعقل والفاو.وتناولت دراسة عبد الله(١٩٩٠) الحمولات النهرية للجزء الشمالي من النهر عند مدينة البصرة،وقام المنصوري (١٩٩٦) بحساب الحمولات وتصريفها في الجزء الجنوبي من النهر اسفل مصب الكارون. بينما قامت دراسة نوماس (١٩٩٧) والمحمود(٢٠٠٠) بدراسة التغيرات الجديدة في الحوض الأدنى لوادي الرافدين وتأثير نهر العز على الاستغلال الزراعي للموارد المائية المتاحة في المنطقة . كما تعد دراسة المنصوري والباهلي (٢٠٠٣) إحدى الدراسات التي تناولت تأثير التغيرات اليومية للمد والجزر على عمليات التعرية والترسيب عند ضفتي الجزء الشمالي من شط العرب .وتناولت دراسة(Albadran et al.2003) بتقدير نسب التعرية والترسيب في الجزء الجنوبي في شط العرب كما قدمت وصفا مورفولوجيا لطبيعة التغيرات في شكل القناة النهرية وتوزيع السرع المائية فيها .فيما قام A l-Manssory(2003) بدراسة عمليات التعرية والترسيب في الحوض النهري لشط العرب والأحواض الثانوية المكونة له مع مقارنة تلك النتائج بالقياسات الحقلية في الجزأين الشمالي والجنوبي من النهر.

وجاءت هذه الدراسة لأعطاء تصور عن كميات الرواسب والحمولات العالقة والذائبة في الجزء الشمالي من شط العرب ومدى تأثير نهر العز (الذي يمر حاليا بأراضي الأهوار المجففة) من مياه ومواد عالقة وذائبة.

منطقة الدراسة :

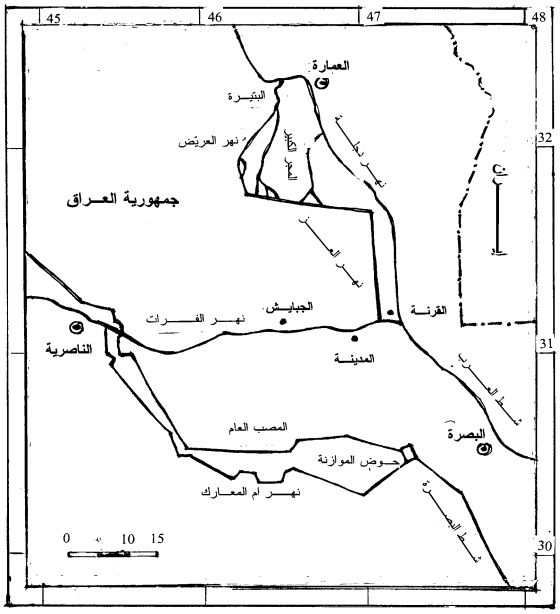
يتصف الحوض الأدنى لوادي الرافدين (الذي يعد جزءا من السهل الرسوبي) بكونه حوضا ترسيبيا واسعا للرواسب التي تنقلها انهار دجلة والفرات والكارون والكرخة ومجاري وادي الباطن وحوران منذ العصور الجيولوجية القديمة. ويعد شط العرب(بعد التغيرات الأخيرة في الطبيعة الهايدرولوجية في المنطقة سواء في أعالي الحوض النهري أو عند نهايته الجنوبية) المستودع النهائي للكميات الهائلة من الرواسب وبالأخص خلال فترة الفيضان والتي كانت تترسب في الأهوار سابقا".

يمثل شط العرب المسار النهائي لنهري دجلة والفرات بعد التقائهما عند القرنة (شمال البصرة بحوالي ٧٠كم) ، ليمتد بالاتجاه الجنوبي الشرقي حتى المصب في الخليج العربي بعد قطعه لمسافة ١٧٥كم (الشكل –١). يتصف شط العرب بكونه نهرا مديا Tidal river يسود فيه نمط المد شبه اليومي Semi-diurnal tide type الذي يمتاز بوجود مدين high waters وجزرين Low waters في اليوم الواحد واللذين يمتازان بكونهما غير متساويين في المدى والوقت (AL-Rahmadan and Pastor,1987)

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 الجافة ١٩٨٩-١٩٩٠ (٣٣٤م/ثا) (عبداللة،١٩٩٠) ،ارتفع إلى ١١٢٠م/ثا للسنة الرطبة ١٩٩٣-١٩٩٤ (AL-Mahdi and Salman 1997) ، وفي السنة الاعتيادية ١٩٩٧-١٩٩٨ كان ٦٥٨ م/ثا (المنصوري و جماعته،٢٠٠٣). تناثر كمية المياه الواردة إلى شط العرب بكميات التساقط المطري فضلا" عن كميات المياه المفقودة من الروافد الرئيسة المكونة للنهر (دجلة والفرات)، وبسبب اتساع حجم المنخفضات الطبيعية(الأهوار سابقا والأراضي المجففة حاليا) على جانبي النهرين والتي تتسرب أليها المياه عبر الجداول وقنوات الري والكسرات الجانبية بكميات كبيرة تقدر ب(٢٤.٥مليار متر مكعب) سنويا منها (١٨.٣ مليار م) من نهر دجلة و(٦.٢ مليار م)من نهر الفرات (المحمود،٢٠٠٠) وقد كانت هذه الكمية تنتشر على مساحة واسعة تقدر (٦٩٠٠ كم٢) ، كما ان ما يعود منها لا يتناسب مع الكمية الواردة إليها وهي مياه ذات نوعية متدهورة خصوصا خلال مواسم الصيهود لارتفاع نسبة الأملاح فيها (المحمود،٢٠٠٠) .

يمتد نهر العز الذي نفذ أواخر عام ١٩٩٢، من جنوب غرب محافظة ميسان (ناحية السلام) وحتى مصبه في نهر الفرات (٦ كم غرب القرنة) بطول ٩٨كم(الشكل-١)، ويتراوح معدل عرض المسطح المائي بين ١٢٠٠-٢٠٠٠متر بمعدل مساحة ١٦٠ كم مربع، وهو محاط بسداد ترابية بمعدل ارتفاع ٥.٨متر، وقد صمم المسطح المائي لامرار أقصى تصريف متوقع في السنوات الرطبة بمعدل يتراوح بين

٦٠٠-٧٧٠م/ثا ،بينما بلغ معدل تصريف النهر للفترة ١٩٩٣-١٩٩٩ حوالي ٢٢٠.٦ م/ثا، ويتراوح الانحدار العام للنهر ٠.٢-٠.٥سم/كم (المحمود، ٢٠٠٠).



شكل رقم(١) خارطة موقعية تمثل منطقة الدراسة

طريقة العمل :

لغرض تحديد كيفية توزيع رواسب الجزء الشمالي من شط العرب زمانيا ومكانيا وبالأخص بعد تجفيف الأراضي الواقعة شمال النهر، وامرار مياه نهر دجلة عبر نهر العز، تم اختيار بداية ووسط ونهاية العقد الأخير من القرن الماضي كمؤشر زماني لحساب الحمولات النهرية لشط العرب . فيما تم حساب الحمولات النهرية لنهر العز عند مصبه غرب مدينة القرنة وحمولات شط العرب عند المعقل كمؤشر مكاني لطبيعة الترسيب في المنطقة .

اعتمدت دراسة (عبد الله،١٩٩٠) للسنة المائية١٩٨٩-١٩٩٠ كبداية زمانية للدراسة على اعتبار إنها تمثل خط الأساس للتصاريف والحمولات النهرية في الجزء الشمالي من شط العرب ،لأنها تعد اوطىء ما سجل من تصريف لمياه شط العرب خلال النصف الأخير من القرن العشرين(٣٣٤م/ثا)

تم حساب الحمولات النهرية خلال السنة المائية ١٩٩٤-١٩٩٥ بالاعتماد على قياسات أجريت في شط العرب للمواد العالقة والذائبة والتصاريف النهرية. أما بيانات نهاية عقد التسعينيات١٩٩٧-١٩٩٨ فقد اعتمدت بيانات مشروع المراقبة البيئية لشط العرب(١٩٩٨) في مقطع المعقل.

ولتحديد كميات الرواسب التي كانت تترسب سابقا في مناطق الأهوار تم الاعتماد على بيانات تصريف المياه وتركيز المواد العالقة والذائبة خلال السنوات المائية١٩٩٤-١٩٩٥ و١٩٩٧-١٩٩٨ (وزارة الري،الهيئة العامة للسدود والخزانات،١٩٩٩)، حيث تمثل الفترة الأولى بداية التشغيل الفعلي للنهر وما صاحب ذلك من إطلاق تصاريف عالية وبزل مياه الأراضي المجففة ،بينما تمثل الفترة الثانية مرحلة استقرار نسبي في معدل التصريف لغرض أجراء المقارنة.

ومن خلال نتائج القياسات وقيم البيانات المسجلة للتصاريف وتركيز المواد العالقة والذائبة تم حساب الحمولات النهرية العالقة والذائبة اعتمادا على المعادلتين المقترحتين من قبل (Gregory &Walling ,1977) :

$$L_s=(C_s*Q)/1000 \quad \ldots\ldots(1)$$
$$L_d=(C_d*Q)/1000 \quad \ldots\ldots(2)$$

Ls =الحمولة العالقة الكلية(كغم/ثا)
Cs = تركيز المواد العالقة الكلية(ملغم/لتر)
Q= التصريف النهري(م٣/ثا)
Ld =الحمولة الذائبة الكلية(كغم/ثا)
Cd =تركيز المواد الذائبة الكلية(ملغم/لتر)

وقد جرت العادة في الدراسات الهايدرولوجية اتباع عملية القياس وجمع النماذج بموجب السنة المائية تشرين الأول-أيلول، ولكن لم يجر ذلك في هذه الدراسة لاسباب تتعلق بظروف جمع البيانات.

النتائج والمناقشة:

تصريف الماء:

لغرض دراسة الاختلافات في تصريف المياه والحمولات النهرية لشط العرب قبل بدء تشغيل مشروع نهر العز وبعده، تم اختيار معدل تصريف المياه ٣٣٢ م٣/ثا ومعدل تركيز المواد العالقة ٢٣ ملغم/لتر (عبد الله،١٩٩٠) (جدول-١) كخط أساس للمقارنة خلال سنوات الدراسة.ذلك لان هذه السنة تعد من اقل السنوات إيرادا في السجل الهايدرولوجي لشط العرب خلال النصف الأخير من القرن العشرين.فعند مقارنة معدل التصريف المائي لهذه السنة مع السجلات الهايدرولوجية للفترة ١٩٥٢-١٩٦٧ يظهر إن سنة ١٩٥٥ هي اقل السنوات تصريفا ٣٦٣ م ٣/ ثا كمعدل سنوي (Nippon Koei,1972 ،ويمكن أن يعزى سبب قلة التصاريف في دراسة عبد الله(١٩٩٠) إلى عمليات السيطرة على التصاريف النهرية في أعالي الحوض النهري (الشهربلي ،١٩٨٩). كما ان اختيار السنة المائية١٩٨٩-١٩٩٠ كأساس للمقارنة جاء على

اعتبار إنها يمكن أن تتكرر خلال سنوات العقد الجديد من القرن الحادي والعشرين في ضوء الشحة الحالية في تصاريف نهري دجلة والفرات.

سجلت تصاريف المياه في مقطع المعقل خلال السنة المائية ١٩٩٤-١٩٩٥ ارتفاعا بنسبة الضعف تقريبا عن سنة الأساس،فقد تراوح التصريف بين٦٠٠-٩٠٠م٣/ثا وبمعدل ٧٢٤م٣/ثا (جدول-٢) حيث تعد هذه السنة رطبة (المنصوري،١٩٩٦)، وذلك نتيجة ارتفاع معدلات التساقط المطري السنوية في أعالي الحوض النهري ويظهر ذلك واضحا عند مقارنة مجموع التساقط في المنطقة الجنوبية في سنة ١٩٩٤-١٩٩٥ الرطبة الذي بلغ ١٧٠ ملم مقارنة مع ١٠٢ملم في سنة ١٩٨٩-١٩٩٠ الجافة (عطية-٢٠٠٠). وسجل اقل معدل شهري لتصريف المياه خلال شهر كانون الأول ٦٠٠م٣/ثا ورغم قلة هذا التصريف إلا انه أعلى من المعدل السنوي المسجل لسنة الأساس(جدول-١). بينما سجل أعلى تصريف خلال شهر نيسان٩٠٠ م٣/ثا (جدول-٢) وهو ما يتوافق مع النظام الطبيعي للتصاريف المائية في المنطقة حيث يكون معدل الذروة خلال فصل الربيع على وجه العموم(المنصوري،١٩٩٦).

بينما سجلت السنة المائية ١٩٩٧-١٩٩٨ أعلى قيم للتصريف الشهري تراوحت بين ٢٤٣-١١٠٠م٣/ثا ولكن بمعدل سنوي اقل مما سجل خلال سنة ١٩٩٤-١٩٩٥ حيث بلغ ٦٥٨م٣/ثا (جدول-٣). وسجلت اقل التصاريف المائية خلال شهر آب ٢٤٣م٣/ثا منخفضة إلى أدناها نتيجة النقص الكبير في مصادر التجهيز وارتفاع نسبة معدلات التبخر فضلا عن زيادة الاستهلاك المائي للمحاصيل.

التاريخ	التصريف *(م٣/ثا)	تركيز المواد العالقة* (ملغم/لتر)	حمولة المواد العالقة (طن/ الشهر)	تركيز المواد الذائبة* (ملغم/ لتر)	حمولة المواد الذائبة (طن/ الشهر)	نسبة الحمولة العالقة / الذائبة
ايلول ١٩٨٩	٢١٨	٢٠	٠.٠١١	٣٣١٦	١.٨٧٤	٠.٠٠٦
ت١	١٥٠	٢٥	٠.٠١٠	٣٩٨٤	١.٥٤٩	٠.٠٠٦
ت٢	٢٠٣	٢٦	٠.٠١٤	٢٨٤٥	١.٤٩٧	٠.٠٠٩
ك١	٢٤٥	٤٥	٠.٠٢٩	٢٨٩٧	١.٨٤٠	٠.٠١٦
كانون٢ ١٩٩٠	٢٨١	٣٠	٠.٠٢٢	٢٨٨٨	٢.١٠٣	٠.٠١٠
شباط	٣٢٥	٢٨	٠.٠٢٤	٢٢٢٦	١.٨٧٥	٠.٠١٣
اذار	٦٠٠	٢١	٠.٠٣٣	٢٣٨٠	٣.٧٠١	٠.٠٠٩
نيسان	٥٣٤	١٨	٠.٠٢٥	٢٦٩٧	٣.٧٣٣	٠.٠٠٧
مايس	٤٧٨	١٠	٠.٠١٢	٢٩٨٤	٣.٦٩٧	٠.٠٠٣
حزيران	٣٩٩	١٤	٠.٠١٤	٣١٥٤	٣.٢٦٢	٠.٠٠٤
تموز	٣٦٠	١٣	٠.٠١٠	٣٢٣١	٢.٥٦٣	٠.٠٠٤
أب	٢٤٧	٢٢	٠.٠١٤	٢٩٤٢	١.٨٨٤	٠.٠٠٧
المعدل	٣٣٢	٢٣	٠.٠١٨	٢٩٦٢	٢.٤٦٥	٠.٠٠٨

جدول ١ : تصريف الماء وتركيز وحمولة المواد العالقة والذائبة والنسبة بين الحمولتين في شط العرب (١٩٨٩-١٩٩٠).]* عن عبدالله (١٩٩٠).

التاريخ	التصريف (م٣/ثا)	تركيز المواد العالقة (ملغم/ لتر)	حمولة المواد العالقة (طن/ الشهر)	تركيز المواد الذائبة (ملغم /لتر)	حمولة المواد الذائبة (طن/ الشهر)	نسبة الحمولة العالقة / الذائبة
أيلول ١٩٩٤	٦١٥	٢٥	٠.٠٤٠	١٣٨٤	٢.٢٠٦	٠.٠١٨
ت١	٦٣٢	٥٦	٠.٠٩٢	١٤٠٣	٢.٢٩٨	٠.٠٤٠
ت٢	٦١٦	٩٤٣	١.٥٠٦	١٢٥٠	١.٩٩٦	٠.٧٥٤
ك١	٦٠٠	٨١٢	١.٢٦٣	٨٢٥	١.٢٨٣	٠.٩٨٤
كانون٢ ١٩٩٥	٨٣١	٧٩	٠.١٧٠	٩٦٢	٢.٠٧٢	٠.٠٨٢
شباط	٨٩١	٣٣	٠.٠٧٦	١٠٤٠	٢.٤٠٢	٠.٠٣٢
آذار	٨٩٥	٢١	٠.٠٤٩	١١٧٥	٢.٧٢٦	٠.٠١٨
نيسان	٩٠٠	١٢	٠.٠٢٨	١٣٠٤	٣.٠٤٢	٠.٠٠٩
مايس	٧٢٩	٧٤	٠.١٤٠	١١٦٧	٢.٢٠٥	٠.٠٦٣
حزيران	٦٨٦	٢٩	٠.٠٥٢	١٢٦٧	٢.٢٥٣	٠.٠٢٣
تموز	٦٧٨	٢٩	٠.٠٥١	١٢٥٥	٢.٢٠٦	٠.٠٢٣
آب	٦١٢	٢٩	٠.٠٤٦	١٨٠٨	٢.٨٦٨	٠.٠١٦
المعدل	٧٢٤	١٧٩	٠.٢٩٣	١٢٣٧	٢.٢٩٦	٠.١٧٢

جدول ٢ : تصريف الماء وتركيز وحمولة المواد العالقة والذائبة والنسبة بين الحمولتين في شط العرب(١٩٩٤-١٩٩٥)

التاريخ	التصريف (م٣/ثا)	تركيز المواد العالقة (ملغم/ لتر)	حمولة المواد العالقة (طن/ الشهر)	تركيز المواد الذائبة (ملغم /لتر)	حمولة المواد الذائبة (طن/ الشهر)	نسبة الحمولة العالقة / الذائبة
ايلول ١٩٩٧	–	–	–	–	–	–
ت١	٣٠٤	٢٣	٠.٠١٨	١٣٢٠	١.٠٤٠	٠.٠١٧
ت٢	٩٦٨	٨٧	٠.٢١٨	١٢٩٠	٣.٢٣٧	٠.٠٦٧
ك١	١٩٨	٧٦	٠.٢١٦	٨٩٧	٢.٥٥٣	٠.٠٨٥
كانون٢ ١٩٩٨	٩٢٨	١٢٠	٠.٢٨٩	١٠٢٤	٢.٤٦٣	٠.١١٧
شباط	١١٠٠	٧٢	٠.٢٠٥	٩٥٠	٢.٧٠٩	٠.٠٧٦
اذار	٧٤٢	٢٧	٠.٠٥٢	١٠٢٣	١.٩٦٧	٠.٠٢٦
نيسان	٦٤٩	١٧	٠.٠٢٩	١٢٠٠	٢.٠١٩	٠.٠١٤
مايس	٤٩٥	١٧	٠.٠٢٢	١١٩٨	١.٥٣٧	٠.٠١٤
حزيران	٤١٢	١٦	٠.٠١٧	١١٠١	١.١٧٦	٠.٠١٥
تموز	٢٩٥	١١	٠.٠٠٨	١٢٢٨	٠.٩٤٠	٠.٠٠٩
آب	٢٤٣	٢٤	٠.٠١٥	١٥٢٠	٠.٩٥٧	٠.٠١٦
المعدل	٦٥٨	٤٥	٠.٠٩٩	١١٥٩	١.٨٧٣	٠.٠٤٢

جدول ٣ : تصريف الماء وتركيز وحمولة المواد العالقة والذائبة والنسبة بين الحمولتين في شط العرب(١٩٩٧-١٩٩٨)

التاريخ	التصريف (م٣/ثا)	تركيز المواد العالقة (ملغم / لتر)	حمولة المواد العالقة (طن/ الشهر)	تركيز المواد الذائبة (ملغم/ لتر)	حمولة المواد الذائبة (طن/ الشهر)	نسبة الحمولة العالقة / الذائبة
ايلول ١٩٩٤	٢٤١	١١٨٧	٠.٧٤١	١٤٠٩	٠.٨٨٠	٠.٨٤٢
ت١	٢٤٨	١٥٨٨	١.٠٢١	١٢١٦	٠.٧٨٢	١.٣٠٦
ت٢	٣٦٣	١٣٧٢	١.٢٩١	١٢٢٠	١.١٤٨	١.١٢٥
ك١	٤٩٤	١١٧٧	١.٥٠٧	١١٥٢	١.٤٧٥	١.٠٢١
كانون٢ ١٩٩٥	٥٠٤	٩٩٣	١.٢٩٧	٨٩٦	١.١٧١	١.١٠٨
شباط	٥٠٦	١٠٣١	١.٣٥٢	٩٦٠	١.٢٥٩	١.٠٧٣
اذار	٤٧٦	١٢٢٩	١.٥١٦	٩٦٣	١.١٨٨	١.٢٧٦
نيسان	٣٤٦	١٣٨٠	١.٢٣٨	١٠٢٤	٠.٩١٨	١.٣٤٨
مايس	٤٢٣	١٠٤٠	١.١٤٠	٨٨٢	٠.٩٦٧	١.١٧٩
حزيران	٣٨٢	١٠٢٤	١.٠١٤	٨٣٢	٠.٨٢٤	١.٢٣١
تموز	٢٣٤	١٣٧٧	٠.٨٣٥	٩٦٥	٠.٥٨٢	١.٤٢٧
آب	١٩٨	١٧٣١	٠.٨٨٨	١٠٨٨	٠.٥٥٨	١.٥٩١
المعدل	٣٦٨	١٢٦١	١.١٥٣	١٠٥١	٠.٩٨٠	١.٢١١

جدول ٤ : تصريف الماء وتركيز وحمولة المواد العالقة والذائبة والنسبة بين الحمولتين في نهر العز(١٩٩٤-١٩٩٥)

الصيفية المزروعة في الأراضي المجاورة ، وسجلت أعلى التصاريف خلال شهر شباط نتيجة ارتفاع معدلات التساقط المطري خلال هذا الشهر.

أما تصريف المياه في نهر العز فقد سجلت السنة المائية ١٩٩٤-١٩٩٥ أعلى قيمة للتصريف ٣٦٨ م٣/ثا وهي بداية تشغيل هذا النهر، فيما انخفضت بنسبة الثلث تقريبا" في السنة المائية ١٩٩٧-١٩٩٨ لتبلغ ٢٣٣ م٣/ثا . وقد سجلت ذروة التصريف خلال بداية فصل الشتاء والتساقط المطري خلال شهري كانون٢-شباط لكلا سنتي الدراسة، فيما سجلت أدنى التصاريف خلال شهر آب الذي يمثل موسم اكبر انخفاض لتصريف المياه في الأنظمة النهرية في المنطقة (جدول ٤ و ٥).

تركيز المواد العالقة: سجل تركيز المواد العالقة خلال السنة المائية ١٩٩٤-١٩٩٥ ارتفاعا"كبيرا" تراوح بين١٢-٩٤٣ ملغم/لتر خلال شهري نيسان و تشرين الثاني على التوالي(جدول-٢). ويمكن أن يعزى ارتفاع قيم التركيز خلال شهر تشرين الثاني إلى تأثر شط العرب بحمولة نهر الكارون القادمة من خلال تيار المد إلى أعالي النهر Upstream ، فقد سجل تركيز المواد العالقة في هذه السنة ارتفاعا عاليا في مصب الكارون عند شط العرب حيث بلغ التركيز ٢١٦٩ ملغم/لتر واستمر هذا الارتفاع حتى

التاريخ	التصريف(م٣/ثا)	تركيز المواد العالقة (ملغم/ لتر)	حمولة المواد العالقة (طن/ الشهر)	تركيز المواد الذائبة (ملغم/ لتر)	حمولة المواد الذائبة (طن/ الشهر)	نسبة الحمولة العالقة /الذائبة
ايلول ١٩٩٧	١٥٤	١٧٧٠	٠.٧٠٧	١٥٣٦	٠.٦١٣	١.١٥٢
ت١	١٢٧	١٧٧٢	٠.٥٨٣	١٥٣٠	٠.٥٠٤	١.١٥٨
ت٢	١٦٣	١٥٠٠	٠.٦٣٤	١٥٣٦	٠.٦٤٩	٠.٩٧٧
ك١	٢٥٢	١١٤٢	٠.٧٥٥	١٤٠٨	٠.٩٣١	٠.٨١١
كانون٢ ١٩٩٨	٣٨١	١٣٣٩	١.٣٢٢	١٣٤٤	١.٣٢٧	٠.٩٩٦
شباط	٣٦٠	١٢٢٣	١.١٤١	١٢٨١	١.١٩٥	٠.٩٥٥
اذار	٣٢٩	١٢٦٧	١.٠٨٨	١٢١٦	١.٠٣٧	١.٠٤٩
نيسان	٣٦٦	١٣١٨	١.٢٥٠	١٢٢٠	١.١٥٧	١.٠٨٠
مايس	٢٣٦	١٥٣٢	٠.٩٣٧	١٣٤٧	٠.٨٢٤	١.١٣٧
حزيران	١٤٥	١٥٧٧	٠.٥٩٣	١٢٨٠	٠.٤٨١	١.٢٣٢
تموز	١٣٢	١٢٩٣	٠.٤٤٢	١٢٨٧	٠.٤٤٠	١.٠٠٥
آب	١٤٤	١٤١٠	٠.٥٢٦	١٣٤٥	٠.٥٠٢	١.٠٤٨
المعدل	٢٣٣	١٤٢٩	٠.٨٣٢	١٣٦١	٠.٨٥٠	١.٠٥٠

جدول٥: تصريف الماء وتركيز وحمولة المواد العالقة والذائبة والنسبة بين الحمولتين في نهر العز(١٩٩٧-١٩٩٨).

شهر كانون الثاني ١٩٩٥ (المنصوري،١٩٩٦). أما انخفاض قيمة هذا التركيز خلال شهر نيسان فيمكن ان يعزى إلى تأثير التخفيف Dilution effect للمياه النهرية على تركيز المواد العالقة المحمولة خلال المقطع النهري حيث سجل شهر نيسان أعلى قيمة للتصريف المائي خلال السنة المائية ١٩٩٤-١٩٩٥ (جدول-٢). لقد توافق نمط هذا التوزيع لتركيز المواد العالقة في مقطع الكارون مع تركيزها المقاس في مقطع المعقل في هذه الدراسة مما يعطي دلالة أكيدة على تأثر أعالي نهر شط العرب بالحمولات النهرية القادمة من نهر الكارون. بينما انخفض تركيز المواد العالقة انخفاضا واضحا خلال السنة المائية ١٩٩٧-١٩٩٨ مقارنة مع السنة المائية ١٩٩٤-١٩٩٥ حيث تراوحت قيم التركيز بين ١١-١٢٠ملغم/لتر خلال شهري تموز وكانون الثاني على التوالي وبمعدل سنوي بلغ حوالي ٤٥ ملغم/لتر.

العلاقة بين الحمولتين العالقة والذائبة :

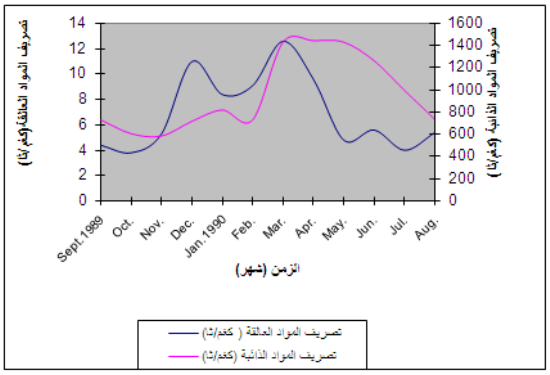
يبدو من (الشكل ٢) أن هناك ارتفاعاً في معدل الحمولة العالقة في شط العرب خلال السنة المائية ١٩٩٤-١٩٩٥ نتيجة انعدام تأثير الأهوار بعد تجفيفها والتي كانت تعد كبؤرة ترسيبية للرواسب العالقة القادمة من نهري دجلة والفرات قبل دخولها إلى مجرى شط العرب. كما يبدو من (الشكل ٣) أن طبيعة توزيع الحمولة الذائبة لنهر العز لا تتوافق مع النظام الطبيعي للأنهار في المنطقة حيث ظهر أن هناك ازدياداً في قيم هذه الحمولة خلال اشهر ذروة الأمطار (كانون١ -كانون٢) والفيضان (آذار - نيسان) وفي كلا سنتي الدراسة ١٩٩٥و ١٩٩٨ . ويمكن أن يعزى ذلك إلى كون المياه التي يصرفها نهر العز قد تكون مختلطة مع مياه بزل الأراضي الزراعية المجاورة وخصوصاً خلال موسم الزراعة الشتوي مما أدى لحدوث مثل هذا الشذوذ في توزيع الحمولة العالقة ،مما يعطي دلالة اكيدة على التأثيرات البشرية علع الحوض النهري لشط العرب.

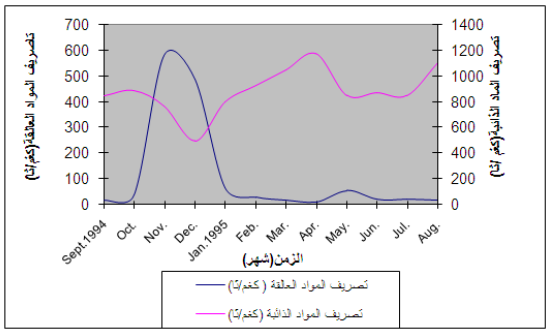
ومن خلال دراسة العلاقة بين الحمولتين العالقة والذائبة في نهر العز (شكل - ٣) يبدو ان قيمة الحمولة الذائبة اقل دائما" من الحمولة العالقة ماعدا شهر أيلول ١٩٩٤ حيث بلغت حوالي٠.٨٨٠ طن/الشهر مقارنة مع ٠.٧٤١ طن/الشهر للحمولة العالقة مما يدل على عظم الحمل الرسوبي لنهر العز.

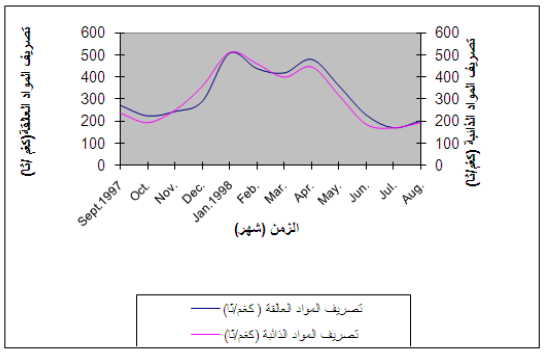
عمليات التعرية والترسيب :

يبدو إن موجة تركيز المواد العالقة تسبق موجة التصريف في شط العرب (شكل ٤) وهذا يدل على إن الرواسب التي يحملها هذا النهر هي ذات مصدر محلي وليست قادمة من مناطق بعيدة عن المسار النهري . فيمكن أن تكون ناتجة عن تعرية القناة النهرية نفسها أو الأراضي المحيطة بالنهر نتيجة التساقط المطري أو الاستغلال الزراعي الواسع للأراضي المحيطة بالنهر وليست ناتجة عن تعرية الحوض الأعلى للنهر .

شكل(٢):العلاقة بين الحمولتين العالقة والذائبة (كغم/ثا) في شط العرب خلال السنوات المائية ١٩٨٩ -١٩٩٠ و١٩٩٤-١٩٩٥ و١٩٩٦-١٩٩٧ .







شكل(٢):العلاقة بين الحمولتين العالقة والذائبة (كغم/ثا) في شط العرب خلال السنوات المائية ١٩٨٩ -١٩٩٠ و١٩٩٤-١٩٩٥ و١٩٩٦-١٩٩٧ .

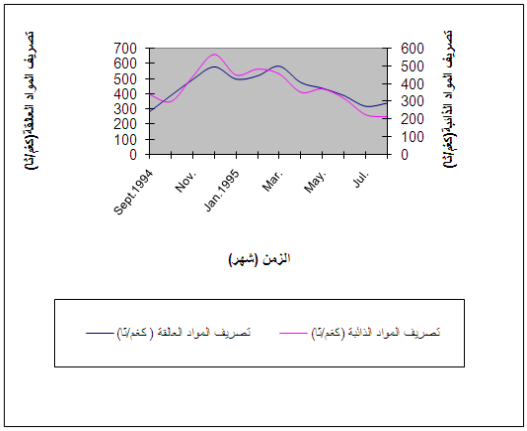
كما يبدو من (الشكل-٤) ارتفاع نسبة تركيز المواد العالقة خلال فصل الخريف وهذا قد يعزى إلى ان هذا الفصل يمثل بداية تساقط العواصف المطرية على تربة جافة قد استنفدت معظم رطوبتها خلال فصل الصيف الجاف مما أدى لتفككها وبالتالي سهولة نقلها وحملها كمواد عالقة مع الجريان السطحي Sheet erosion للمياه نحو المسار النهري .

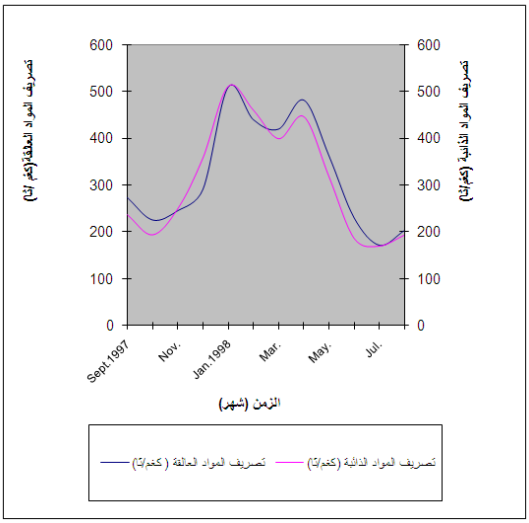
أظهرت تراكيز المواد العالقة ارتفاعا" خلال السنة المائية ١٩٩٧-١٩٩٨ في نهر العز رغم انخفاض التصريف مقارنة مع السنة المائية ١٩٩٤ -١٩٩٥ ويمكن أن يعزى سبب ذلك إلى حدوث عمليات تعرية للأراضي التي يمر خلالها هذا النهر كما قد يعزى إلى زيادة النشاطات الزراعية في الأراضي المحيطة بالمسار النهري خصوصا" بعد بدء تشغيله واستثماره. وإن ما يؤكد هذا الاستنتاج سيادة التعرية الفيزيائية في نهر العز فقد كان معدلها١.٢١١خلال السنة المائية ١٩٩٤-١٩٩٥ (بداية تشغيل المشروع) و ١.٠٥٠ خلال السنة المائية ١٩٩٧-١٩٩٨. مقارنة مع شط العرب حيث بلغت٠.١٧٢ و ٠.٠٤٢ خلال السنتين المائيتين ١٩٩٤-١٩٩٥ و ١٩٩٧-١٩٩٨ على التوالي، دلالة على سيادة التعرية الكيميائية في شط العرب.

بينما أظهرت تراكيز المواد العالقة انخفاضاً في مجرى شط العرب في محطة المعقل خلال سنتي الدراسة ١٩٩٤-١٩٩٥ و١٩٩٧-١٩٩٨ ويمكن أن يعزى ذلك إلى حدوث عمليات ترسيب للمواد العالقة القادمة من نهر العز في منطقة التقاء نهر العز بشط العرب قرب القرنة أو في المسار النهري لشط العرب الممتد ما بين القرنة والمعقل وهذا ما يؤيده ارتفاع نسبة التعرية الكيميائية مقارنة مع التعرية الفيزيائية في المسار النهري (جدول ٢ و٣).

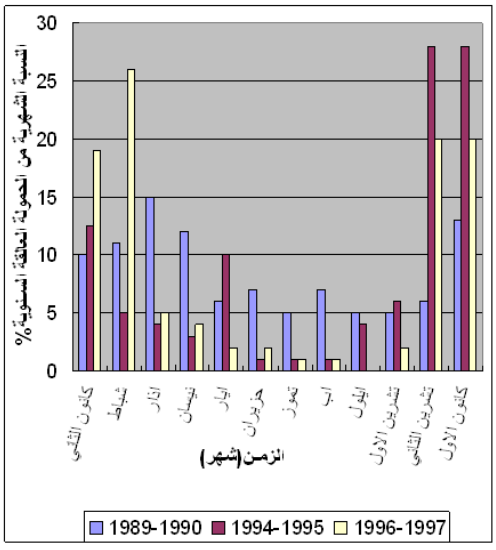
تأثير العواصف المطرية على الحمولة العالقة :

من خلال مقارنة نمط العلاقة بين الحمولتين العالقة والذائبة عند وجود عمليات سيطرة على عمليات الجريان كما هو الحال في شط العرب خلال السنة المائية ١٩٨٩-١٩٩٠ ونهر العز خلال السنتين المائيتين ١٩٩٤-١٩٩٥ و ١٩٩٧-١٩٩٨ يبدو إن منحنى توزيع الحمولة العالقة يأخذ شكلا ثنائي القمة Bimodal ، يظهر النمط الأول خلال اشهر الشتاء والثاني خلال اشهر الربيع. إن هذا التوزيع للمواد العالقة يوضح تأثير العواصف المطرية على توزيع هذه المواد في المسار النهري حيث تمثل القمة الأولى تأثير التساقط المطري على المقطع النهري (كانون ١ -كانون٢) بينما تمثل القمة الثانية (آذار-نيسان) وصول تأثير موجة الفيضان من أعالي حوض التصريف النهري .



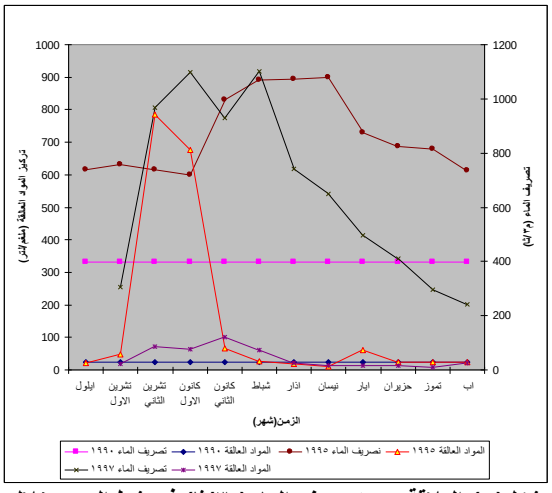


شكل(٣):العلاقة بين الحمولتين العالقة والذائبة (كغم/ثا) في نهر العز خلال السنتين المائيتين ١٩٩٤-١٩٩٥ و١٩٩٧-١٩٩٨



شكل(٤): نظام توزيع الرواسب العالقة في شط العرب .

ويبدو إن الرواسب العالقة في الأنظمة النهرية تميل لان تسلك سلوكا" عرضيا" يتعلق بالعواصف المطرية اكثر منة تأثيرا" مناخيا" منتظما"(FAO,1998)وهذا ما يظهر واضحاً في شط العرب (شكل-٥) من خلال ازدياد المعدلات الشهرية للحمولة العالقة نسبة إلى الحمولة السنوية الكلية ، حيث تزداد هذه النسبة بصورة واضحة مع بداية تساقط الأمطار في نهاية فصل الخريف (تشرين ٢ - كانون ١) وحتى بداية فصل الربيع (آذار - نيسان) .



شكل(٥):العلاقة بين تصريف الماء(م٣/ثا) في شط العرب خلال السنوات المائية١٩٨٩ -١٩٩٠ و١٩٩٤-١٩٩٥ و١٩٩٧-١٩٩٨ .

الاستنتاجات والتوصيات:

١. أعطت هذه الدراسة تصورا" عن كميات الرواسب و الحمولات العالقة والذائبة في الجزء الشمالي من شط العرب ومدى تأثير نهر العز(الذي يمر حاليا بأراضي الأهوار المجففة) من مياه ومواد عالقة وذائبة .

٢. من اجل دراسة السبل الكفيلة بإعادة إحياء المنظومة المائية في المنطقة كان لا بد من دراسة الاختلافات في تصريف المياه والمواد العالقة والحمولات النهرية لشط العرب قبل بدء تشغيل مشروع نهر العز وبعده.

٣. يبدو أن هناك ارتفاعاً في معدل الحمولة العالقة في شط العرب خلال السنة المائية ١٩٩٤-١٩٩٥ نتيجة انعدام تأثير الأهوار بعد تجفيفها والتي كانت تعد كبؤرة ترسيبية للرواسب العالقة القادمة من نهري دجلة والفرات قبل دخولها إلى مجرى شط العرب.

٤. ظهر ان منحنى توزيع الحمولة العالقة يأخذ شكلا ثنائي القمة Bimodal ، يظهر النمط الأول خلال اشهر الشتاء والثاني خلال اشهر الربيع ، إن هذا التوزيع للمواد العالقة يوضح تأثير العواصف المطرية على توزيع هذه المواد في المسار النهري.

٥. بدا ان الرواسب التي يحملها النهر ذات مصدر محلي وليست قادمة من مناطق بعيدة عن المسار النهري ،فقد يمكن ان تكون ناتجة عن تعرية القناة النهرية نفسها أو الأراضي المحيطة بالنهر نتيجة التساقط المطري أو الاستغلال الزراعي الواسع للأراضي المحيطة بالنهر وليست ناتجة عن تعرية الحوض الأعلى للنهر .

٦. بدا توافق نمط توزيع تركيز المواد العالقة في مقطع الكارون مع تركيزها المقاس في مقطع المعقل في هذه الدراسة مما يعطي دلالة أكيدة على تأثر أعالي نهر شط العرب بالحمولات النهرية القادمة من نهر الكارون.

٧. ظهر أن طبيعة توزيع الحمولة الذائبة لنهر العز لا تتوافق مع النظام الطبيعي للأنهار في المنطقة، ويعزى ذلك إلى اختلاط المياه التي يصرفها نهر العز مع مياه بزل الأراضي الزراعية المجاورة وخصوصاً خلال موسم الزراعة الشتوي مما يعطي دلالة اكيدة على التأثيرات البشرية على الحوض النهري لشط العرب.

٨. يمكن ان تعطي هذه الدراسة تصورا" مستقبليا" عن كيفية اعادة احياء المنظومة المائية الى واقعها الطبيعي لانها اوضحت مدى تاثير التدخلات البشرية وتاثيراتها على مصادر التجهيز بالرواسب والمياه.

يمكن اعداد دراسة جديدة عن نفس المنطقة لدراسة جدوى بقاء هذا النهر وامكانية استخدامه في اعادة احياء المنظومة المائية في المنطقة.

المصادر:

١- السامرائي،محمد جعفر جواد(١٩٩٨).مشاريع الري والبزل الحديثة في محافظات ميسان وذي قار والبصرة .أطروحة دكتوراه،كلية الآداب،جامعة بغداد،٣٠٥ص.

1- Albadran, B.,.Al-Manssory,F.Y,.and A l-Bahily,N.K.(2003).Erosion and sedimentation processes in Shatt Al-Arab River, South of Iraq. Marina Mesopotamia (in press).

2- Al-Mahdi,A.A.and Salman, H.H. (1990). Some hydrological characteristic of Shatt Al-Arab River. Marina Mesopotamica ,12 (1) : .p163-174

3- Al-Manssory,F.Y.(2003).Sediment yield of Shatt Al-Arab drainage basin. Basrah journal of agricaltural science(in press).

4- Al-Rhamadan, B.M.and Pastour,M (1987). Tidal characteristics of Shatt Al-Arab River, Mariana Mesopatamica,2(1):15-28 .

5- Food and Agriculture Organization (F.A.O) (1998). The state of food and agriculture. Rome, Italy.

6- Gregory.K.J.and Walling, D.E. (1973). Drainage basin form and processes, a geomorphologic approach, Edward Arnold, Great Britian,458pp.

7- Karim, H.H.and Salman, H.H. (1987). Estimation of sediment discharge sedimentation rate and the fate of hydrocarbon residues of Shatt Al-Arab sediment, North west Arabian Gulf. Marina Mesopotamica,2(1):103-115.

8- Mohammad, L.A.(1982).A desk study of shatt Al-Arab Estuary. MSc. thesis, Univ Strathciylde. Glasgow,180p.

9- Nippon Koei (1972). Study report on the shatt Al-Arab progect.A report submitted to the ministry of Agrarian Reform.Government of Iraq.75pp

١٠- وزارة الري (١٩٩٥).الهيئة العامة للسدود والخزانات ،قسم المدلولات المائية ،سجلات تحليلات المياه،بيانات غير منشورة.

٩- نوماس،حمدان ناجي والياسين،بشرى رمضان(١٩٩٧).تقييم دور نهر العز في صيانة وتطوير استثمار الموارد المائية في جنوبي العراق.مجلة كلية التربية،الجامعة المستنصرية،العدد/١٣٦،١٧-١٤٢٠.

٨- مشروع المراقبة البيئية لشط العرب(١٩٩٨).المراقبة البيئية لشط العرب للفترة(١٩٩٦-١٩٩٨).تقرير مقدم لمجلس حماية البيئة في البصرة،مركز علوم البحار.

٧- عبد الله،صادق سالم(١٩٩٠). دراسة في الحمولة النهرية لشط العرب في مدينة البصرة.رسالة ماجستير،مركز علوم البحار،جامعة البصرة،١١٥

٦- المنصوري،فائق يونس،عبد الله ،صادق سالم والمهدي ،أياد عبد الجليل(٢٠٠٣).دراسة الحمولة العالقة في شط العرب بين القياس الحقلي والتقدير الرياضي.مجلة الجامعة المستنصرية (تحت النشر).

٥- المنصوري،فائق يونس والباهلي،ناجي خير الله(٢٠٠٢).تقدير مدى قابلية رواسب الجزء الشمالي من شط العرب للتعرية.مجلة وادي الرافدين،١٧(٢):٥٠٥-٥١٨.

٤- المنصوري، فائق يونس(١٩٩٦).دراسة انتقال الرواسب في الجزء الجنوبي في شط العرب.رسالة ماجستير،كلية الزراعة، جامعة البصرة،١١٩ص.

٣- المحمود،حسن خليل حسن(٢٠٠٠).مشروع نهر العز /دراسة في جغرافية الموارد المائية.رسالة ماجستير،كلية التربية ،جامعة البصرة ،٢٨٧ص.

٢- الشهربلي،قيس محمد حسن(١٩٨٩) .تصاريف مياه الأنهار المارة في محطات الرصد الرئيسة لنهري دجلة والفرات.وزارة الري،الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري،مطبعة الهيئة العامة للمساحة،بغداد.