مجلة أبحاث البصرة العلوم الإنسانية المجلد ٣٢ العدد (١) الجزء (ب) ص ٨٨- ١٠٦

بعض الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى شط العرب

أياد عبد الجليل مهدي المهدي
قسم الفيزياء البحرية والمصبات/ مركز علوم البحار/ جامعة البصرة

صفاء عبد الأمير رشم الاسدي
قسم الجغرافيا، كلية التربية، جامعة البصرة

الخلاصة

شملت الدراسة الخصائص الجيومورفولوجية العامة لمجرى شط العرب من منطقة الالتقاء في القرنة ولغاية المصب في رأس البيشة، وأظهرت الدارسة ان الجداول المغذية لمجرى النهر من جوانبه اسهمت في التباين المكاني لأعماق المجرى اذ يزداد العمق من (٨,٥) م في القرنة إلى (٢٤) م في كرمة علي لينخفض إلى (١١) م في رأس المصب (الفاو) مما يجعل الشكل الطولي لقاع المجرى يقترب من شكل الزاوية المنفرجة. كما ساعدت الجداول على تكوين الجزر اذ يبلغ مقدار تركز الجزر بنحو (٠,٤٥)كم/كم جنوب مصب كرمة علي. ان شكل المقطع العرضي لمجرى النهر يميل إلى الانتظام مما يعكس ضعف عمليات التعرية والترسيب في محيط المجرى والميل للتوازن مع التركيز النسبي لعمليات التعرية في الجانب الغربي وذلك لسرعة تيار الجزر وميل المياه إلى يمين الاتجاه. ان استقامة المجرى جعلت النهر يميل إلى تكوين الجزر الطولية اذ بلغ معدل معامل الشكل حوالي (٠,١٣) ونشذ عن ذلك جزيرة محيلة التي يرتفع فيها مقدار الاستدارة إلى (٠,٦٤) . ان انخفاض التصريف المائي من (١٣٧٧) م^{٣}/ثا إلى (٣٩٩) م^{٣}/ثا صاحبه انخفاض في معدلات تيار الجزر، وقد أدت عمليات تجفيف الاهوار إلى منع تأثير الجداول الخارجة منها في تحت المجرى وتعميقه لتصبح مصباتها مناطق مثالية لترسيب الحمولة النهرية، كما ان انخفاض التصريف المائي وقطع اتصال المجرى بالجداول الخارجة من الاهوار يعمل على إضعاف عمليات تكوين الجزر، غير ان انخفاض المنسوب ونمو النبات الطبيعي في بعض المجاري الفرعية الموازية للجزر الجانبية ساعد على زيادة الإرساب ونمو تلك الجزر كما حدث للجزيرة المحمدية.

بعض الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى شط العرب

المقدمة

تهتم الدارسات الجيومورفولوجية بالأنهار وذلك لقوة وتنوع وتطور عمل المياه وعلاقتها في تشكيل مظاهر السطح من بناء وهدم، فضلا عن دور الأنهار في حياة السكان ومشاريع التنمية الاجتماعية والاقتصادية والهندسية ويعتمد نشاط الأنهار على الخصائص الهيدرولوجية بشكل أساس لذا تتباين العمليات والمظاهر تبعاً لتباين حجم المياه زمانياً ومكانياً.

ان شط العرب المتكون من التقاء نهري دجلة والفرات في مدينة القرنة (٧٠) كم شمال مدينة البصرة يصب في الخليج العربي عند رأس البيشة بعد قطع مسافة (٢٠٤) كم ومعدل تصريفه في مدينة البصرة خلال السنوات الثلاث الأخيرة يبلغ حوالي ٣٠٠ م^3/ثا . يكتسب شط العرب أهمية كبيرة في المنطقة وذلك لسيادة المناخ الصحراوي الجاف وندرة مصادر المياه الأخرى. لقد تغيرت الخصائص الهيدرولوجية لشط العرب جراء أقدام دول الحوض بناء العديد من مشاريع السدود والخزانات ومشاريع تجفيف الاهوار في جنوب العراق مما ينعكس على مورفولوجية المجرى.

تهدف الدارسة التعرف على بعض الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى شط العرب من منطقة الالتقاء في القرنة ولغاية منطقة المصب في رأس البيشة وتوضيح الخصائص الهيدرولوجية في مظاهر المجرى من خلال المشاهدات والقياسات الميدانية وتحليل العينات مختبرياً مع الاستفادة من الدارسات السابقة والخرائط المتوفرة.

طريقة العمل

- اختيرت البصرة والقار كمحطتين رئيسيتين في العمل الحقلي الممتد للفترة ما بين شهري آب وآذار لسنة ٢٠٠٥-٢٠٠٦ اذ قيس العديد من المتغيرات كسرعة التيار واتجاهه باستعمال جهاز قياس التيار (Current Meter Model CM-٢) ولأعماق مختلفة من عمود الماء ولدورات مدية كاملة (١٣ ساعة) ومختلفة الأطوار. استعملت طريقة (Bowden and Sharaf El-Pian, ١٩٦٦a) لاستخراج معدلات سرع التيار خلال الدورة المدية.
- جمعت النماذج المائية من أعماق مختلفة لعمود الماء باستعمال جهاز جمع النماذج المائية القلاب (Reversing Water Sampler) وقد حفظت النماذج المائية بقناني بلاستيكية سعة (١٠٠ مل) وباستعمال جهاز الملوحة المختبري (Digital Salinometer Model E-٢٠٢) تم إيجاد تركيز المواد الذائبة، أما تراكيز المواد العالقة فقد استعملت طريقة الترشيح (Filtration).

- استعمل جهاز جمع العينات القاعية السطحية نوع (Van Veen Grab Sampler) لجمع نماذج من الرواسب القاعية السطحية. حللت نماذج الرواسب باستعمال الفصل بالأشعة السينية (Sedigraph ٥٠٠٠ ET Particle Size Analyzer) لغرض معرفة التوزيع الحجمي للنماذج المأخوذة.
- قيست مقاطع عرضية لمناطق مختلفة من الجزء الشمالي من النهر (القرنة – جنوب مصب نهر السويب– الماجدية وكرمة علي) باستعمال جهاز قياس الأعماق (Echo Sounder Model PS-١٠)) .
- استعملت الطريقة المعتمدة من قبل (١٩٧٩) Miline لقياس معدل انتظام شكل المقطع التي تقسم المقطع إلى جزأين متساويين في السعة وقسمة مساحة الجزء الأكبر على الأصغر، فإذا اقتربت النتيجة من العدد واحد يكون شكل المقطع أكثر انتظاماً وبالعكس. كما استعملت الطريقة الواردة في (١٩٨١) Kington لقياس معامل الشكل الهندسي للمقطع اذ ان:

معامل الشكل الهندسي للمقطع = أقصى عمق للمقطع / متوسط عمق المقطع

فإذا كانت النتيجة ١ فان الشكل مستطيل وإذا كانت النتيجة ١,٥ فان الشكل قطعاً مكافئاً أما إذا كانت النتيجة ٢ فان الشكل مثلث.

- اعتمدت الطريقة المستعملة في سباركس (١٩٧٩) لقياس كفاءة المقطع اذ ان:

كفاءة المقطع = مساحة المقطع/ محيط المقطع

- اتبعت الطريقة المستعملة من قبل سلامة (١٩٨٢) لقياس معامل الالتواء:

معامل الالتواء = الطول الحقيقي للمجرى / الطول المثالي للمجرى

فإذا كانت النتيجة اكبر من ١ فان النهر يعد ملتوياً بينما يدخل النهر حالة الانعطاف إذا تجاوزت القسمة ١,٥.

- اعتمدت الطريقة الواردة في الحسيني (١٩٨٨) لمعرفة تشعب المجرى اذ ان:

دليل التشعب = (أطوال الجزر × ٢)/ طول المجرى الرئيس

فإذا كانت النتيجة ١,٥ يعد النهر متشعباً.

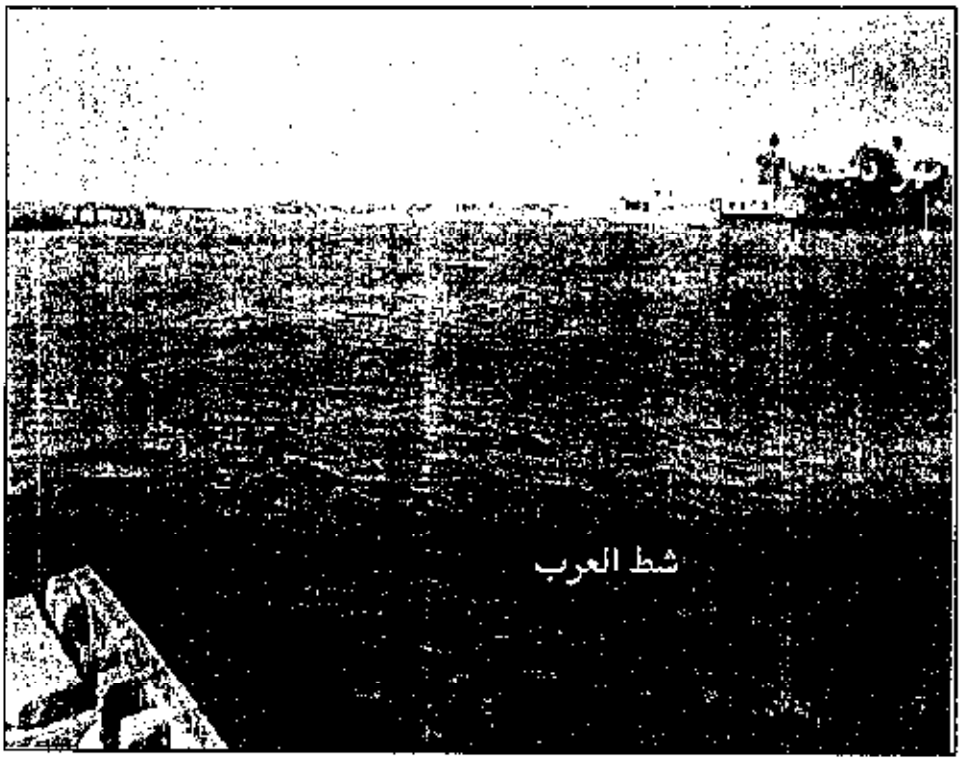
النتائج والمناقشة

هيدرولوجية شط العرب

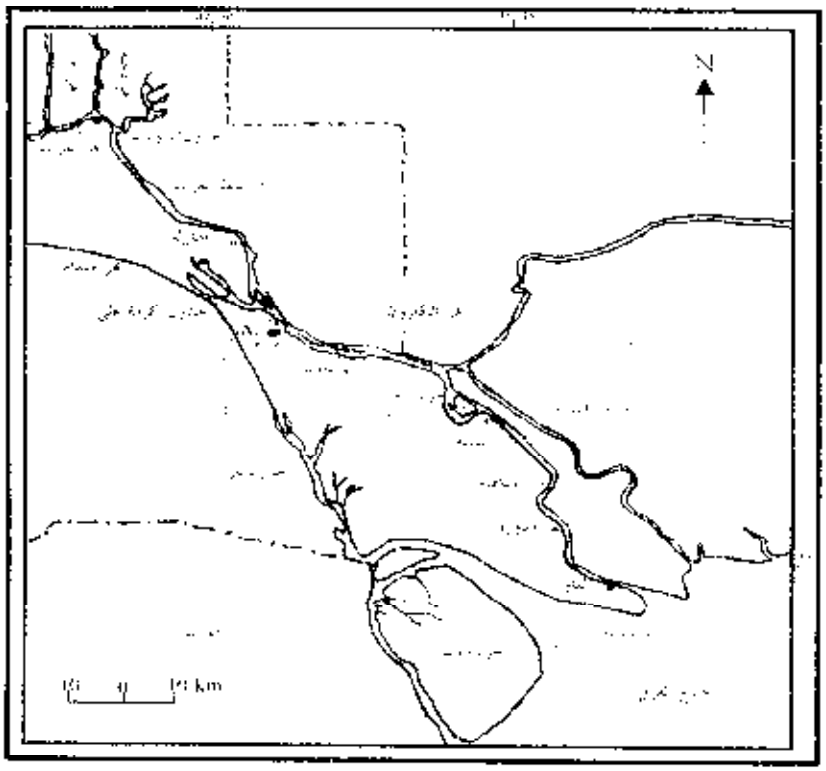
يتكون شط العرب من التقاء نهري دجلة والفرات في القرنة (صورة ١) ويجري نحو الجنوب الشرقي ليصب في الخليج العربي (شكل ١)، ويغذي النهر العديد من المصادر المائية المتباينة في خصائصها النوعية، إذ

بعض الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى شط العرب

يصب في ضفته الغربية نهر السويب القادم من هور الحويزة ونهر الكارون بمسافة ٤ و ١٧٤ كم جنوب الملتقى على التوالي. ويتغذي المجرى المائي للنهر من الضفة الشرقية عن طريق العديد من الجداول الخارجة من منطقة الاهوار وأبرزها جدول كرمة علي بمسافة (٩٤) كم جنوب الملتقى. يتأثر شط العرب بظاهرة المد والجزر التي تحدث مرتين في اليوم الواحد، وعلى الرغم من امتداد حركة المد لمسافة (٢٤٠) كم شمالاً ومساهمة الخليج العربي بمقدار (٥٧%) من المياه الجارية في المجرى (الاسدي، ٢٠٠٢) إلا ان الخصائص النوعية لمياه المجرى تتحدد بشكل أساس بالأنهار والجداول وذلك لاقتصار اثر المياه البحرية المالحة في الخصائص النوعية لمسافة (١٥) كم جنوب المجرى بينما تتأثر بقية المسافة بحركة المد جراء تضاغط وارتفاع مياه النهر والرجوع شمالاً (Al-Mahdi & Salman, ١٩٩٧) . بلغ معدل التصريف المائي لمجرى شط العرب في البصرة (٩١٩) م^{٣}/ثا، ارتفع في الفاو إلى (١٣٧٧) م^{٣}/ثا لسنة ١٩٧٧-١٩٧٨، جدول (١). وتباينت سرع التيار بين (٠,٤٢-٠,٧٧) م/ثا في البصرة و (١,١٨-١,٧٥) م/ثا في الفاو خلال عمليتي المد والجزر على التوالي. وبلغ مجموع الحمولة النهرية في المجرى بنحو (٤٧,٨٧) مليون طن/ سنة في البصرة يرتفع إلى (١٢٠,٩٥) مليون طن/ سنة في الفاو مما يعني مساهمة نهر الكارون بمقدار (٧١,٦)% من مجموع حمولة المجرى رغم انخفاض نسبة مساهمته إلى (٣٣,٢)% من مجموع التصريف المائي ، ويعود ذلك لدور الاهوار المنتشرة شمال المجرى في ترسيب حوالي (٩٠%) من المكونات الخشنة لدجلة والفرات (Karim and Salman, ١٩٨٧) مما يخفض مقدار مساهمتها في حمولة المجرى وتتباين أحجام مكونات المجرى ورواسبه مكانياً اذ ترتفع نسبة الطين والغرين بمقدار (٤٠)% و (٣٢)% من مكونات المجرى ورواسبه على التوالي في البصرة بينما تزداد نسبة الغرين والطين في الفاو إلى (٤١% و ٣٧%) من مكونات رواسب المجرى على التوالي جدول (٢)، وبذلك تزداد خشونة الرواسب بالانحدار جنوباً نحو المصب ويرجع ذلك لتأثير نهر الكارون والاهوار في التباين المكاني لتصريف المجرى وحجم الحمولة النهرية ومكونات الرواسب. وجراء قيام دول حوض شط العرب (تركيا وسوريا وإيران والعراق) بالعديد من المشاريع المائية مما أدى إلى تغيير النظام الهيدرولوجي لمجرى النهر اذ قطع اتصال الجداول المغذية للمجرى بالاهوار وانخفض التصريف المائي للمجرى إلى (٣٩٦) م٣/ثا في الفاو سنة (٢٠٠٥-٢٠٠٦) جدول (١) وقلت سرعة التيار إلى (٠,٢٢-٠,٢٩) م/ثا في البصرة خلال عمليتي المد والجزر على التوالي وانخفض مقدار الحمولة إلى (٢٣,٧٥) مليون طن/ سنة في الفاو وتغيرت نسبة مكونات الرواسب اذ قلت نسبة الرمل إلى (١١%) و (٦%) وارتفعت نسبة الغرين إلى (٤١%) و (٥٦%) في البصرة والفاو على التوالي جدول(٢).



صورة (١) ملتقى دجلة والفرات في القرنة



شكل (١) مجرى شط العرب

بعض الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى شط العرب

جدول (١)

حجم المياه والحمولة النهرية لشط العرب في موقع البصرة والفاو

الموقع / المتغيرات	البصرة		الفاو		الفترة	البصرة		الفاو		الفترة
	مد	جزر	مد	جزر		مد	جزر	مد	جزر	
المياه (م³/ثا)	٩١٩ [٥]		١٣٧٧ [١]		١٩٧٧-١٩٧٨	٣٠٤		٣٩٩		٢٠٠٥-٢٠٠٦
السرعة (م/ثا)	[٢]١,٤٢	٠,٧٧	١,١٨ [٣]	١,٧٥	١٩٦٠-١٩٨٧	٠,٢٢	٠,٢٩	-		٢٠٠٥-٢٠٠٦
الحمولة الذائبة (مليون طن/سنة)	[٤] ٤٣,٤٧		٨٢,٤٥		١٩٧٧-١٩٧٨	١٨,٧٨		٢١,١٦		٢٠٠٥-٢٠٠٦
الحمولة العالقة (مليون طن/ سنة)	[٤] ٤		٣٥		١٩٧٧-١٩٧٨	١,٣		٢,٣٥		٢٠٠٥-٢٠٠٦
الحمولة القاعية (مليون طن/ سنة)	٠,٤		٣,٥		١٩٧٧-١٩٧٨	٠,٣١		٠,٢٤		٢٠٠٥-٢٠٠٦
مجموع الحمولة النهرية (مليون طن/ سنة)	٤٧,٨٧		١٢٠,٩٥		١٩٧٧-١٩٧٨	٢٠,٢١		٢٣,٧٥		٢٠٠٥-٢٠٠٦

(١) Ministry of Irrigation, ١٩٧٩.
(٢) Al-Ramadhan and Patour, ١٩٨٧
(٣) Central Institute, ١٩٦٢.
(٤) Nomas, ١٩٨٨.

(٥) التحليلات المختبرية

جدول (٢)
التوزيع الحجمي لرواسب مجرى شط العرب في البصرة والفاو

المتغيرات / الموقع	رمل (%)	غرين (%)	طين (%)	المجموع (%)	للفترة
نسبة المكونات في البصرة [١]	٢٢	٣٢	٤٦	١٠٠	١٩٨٧
نسبة المكونات في الفاو[١]	٣٧	٤١	٢٢	١٠٠	١٩٨٧
نسبة المكونات في البصرة	١١	٤١	٤٨	١٠٠	٢٠٠٦
نسبة المكونات في الفاو	٦	٥٦	٣٨	١٠٠	٢٠٠٦

[١] Karim and Salman, ١٩٨٧.

(٢) التحليلات المختبرية

مورفولوجية مجرى شط العرب

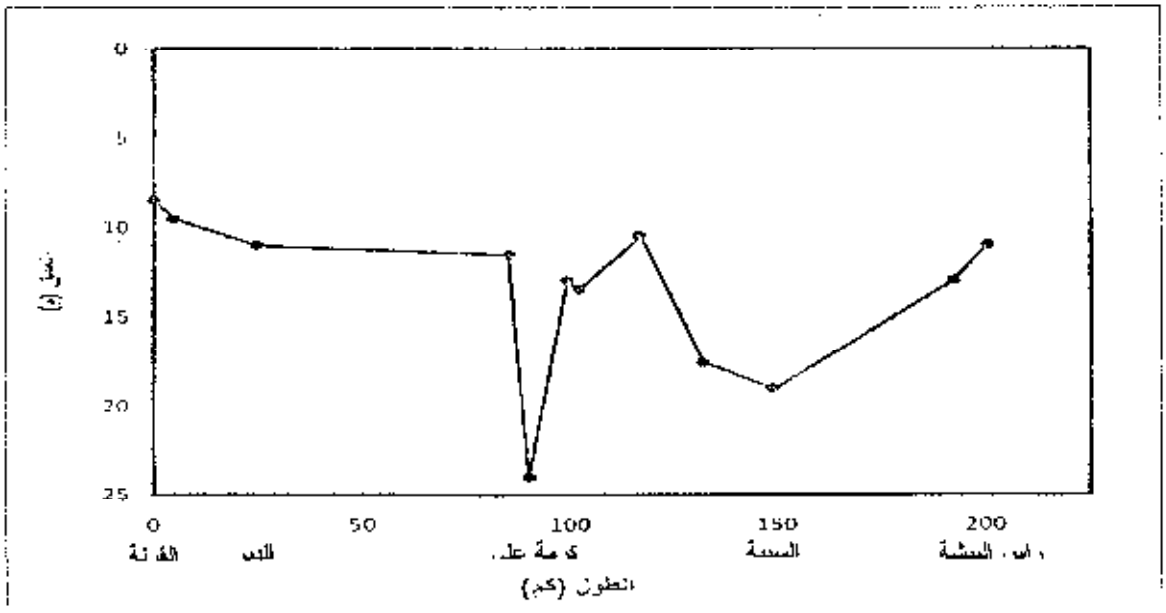
أبعاد المجرى

يبلغ طول مجرى شط العرب حوالي (٢٠٤) كم، ويتباين الطول بمقدار (١) كم خلال عمليتي المد والجزر وذلك لانخفاض ضفاف المجرى في المصب لمستوى سطح البحر اذ يتباين ارتفاع الضفاف بين (١,٥-٠,٨)م في القرنة و (٠,٤-٠,١) م في كرمة علي و (٠) م في الفاو باستثناء السداد الجانبية المحاذية للمجرى التي يبلغ ارتفاعها (٢,٥-٣) م (الدارسة الميدانية). ويزيد طول الضفة الشرقية للمجرى عن الغربية بحدود (٣,٥) كم، شكل (١). ويتباين اتساع المجرى ما بين (٣٣٠) م في القرنة إلى (١٢٥٠) م في رأس البيشة وبمعدل (٥٩١) م وبذلك تزداد سعة مجرى شط العرب عن مجرى دجلة والفرات في القرنة البالغة (٩٠) و (٢٤٠)م على التوالي ويمكن تفسير أسباب سعة المجرى إلى زيادة التصريف النهري البالغ (١٣٧٧) م^3/ثا ولحتمية التوازن بين حجم مياه المجرى ومساحة مقطعه العرضي بعمد النهر على توسيع مجراه لصعوبة عمليات النحت في العمق جراء الاقتراب من مستوى القاعدة العام وللجزر المنتشرة في المجرى علاقة بسعة المجرى كونها تساعد على تركيز خطوط التيار المائي باتجاه الضفاف. وتتأثر سعة المجرى بمقدار المنسوب المائي الذي يتباين بين الفترات الرطبة والجافة وتعاقب موجات المد والجزر وذلك للانحدار الجانبي لضفاف المجرى نحو القاع بمعدل (٠,٠٦) م/م ولتباين المنسوب في المد والجزر بمعدل (٣) م (Al-Ramdhan, ١٩٨٦) يتباين الاتساع بمعدل (١٠٠) م والمستخرج طبقا للعلاقة الآتية:

تغير سعة المجرى = الانحدار الجانبي للضفاف × ٢ × تغير المنسوب

ويتباين عمق المجرى زمانياً ومكانياً وبصورة عامة يتراوح العمق بمقدار (٨,٥-٢٤) م بين القرنة وكرمة علي وبمقدار (٢٤-١١) م بين كرمة علي والمصب شكل (٢). وبملاحظة منسوب المياه في المجرى يكون الانحدار الهيدروليكي (انحدار القاع) بمقدار (٠,١٦) م/كم نحو الجنوب الشرقي في المقطع الأول بينما ينحدر القاع بالاتجاه المعاكس في المقطع الثاني وبمقدار (٠,١٢) م/كم مما يجعل الشكل الطولي لقاع المجرى يقترب من شكل الزاوية المنفرجة ( ) وبذلك فهو يخالف النظام العام للأنهار في الانحدار الهيدروليكي للقاع من المنبع نحو المصب وتجاوز مستوى القاعدة العامة في النحت الراسي وبمقدار (١٣) م عند تحديدها بمستوى قاع المصب، ويمكن تفسير ذلك بسبب الضغط الهيدروليكي لمياه الجداول المغذية للنهر في منتصف المجرى تقريباً شكل(٢) والتي تعمل على زيادة سرعة التيار والقدرة على النحت ونقل الرواسب. إن تلك الروافد تمتاز بحمولة عالقة قليلة جداً جراء قدومها من الاهوار مما يزيد من أعماق مجرى النهر في مصبات تلك الجداول. ومن الطبيعي ان يزداد العمق في مناطق المنعطفات وذلك لتركز التيار في ممر مائي ضيق مما يزيد من السرعة والقدرة على النحت الراسي . وقد أظهرت القياسات الميدانية لأعماق بعض مناطق المنعطفات ارتفاع مقدار أعماقها إلى (١٧,٥) و (١٩) م في السيبة وشمال الكارون على التوالي.

ولتغير الخصائص الهيدرولوجية لشط العرب وقطع اتصال الجداول بالاهوار منذ عام ١٩٩٣ وعدها قنوات فرعية للنهر مما يجعل مصباتها مناطق مثالية لترسيب الحمولة النهرية وذلك لبطء التيار وزيادة العمق وانحدار القاع المعاكس لاتجاه التيار.



شكل (٢) اعماق قاع مجرى شط العرب.

المقاطع العرضية لمجرى شط العرب

ان تباين اتساع المجرى وعمقه أدى إلى تباين مساحة المقاطع العرضية للمجرى وبمقدار (١٢٩٢-٩٠٠٠) م جدول (٣) وشكل (٣) وبصورة عامة تزداد مساحة المقطع بالانحدار جنوباً نحو المصب. تظهر أشكال المقاطع العرضية طبيعة ومقدار وتركز عمليات التعرية والترسيب في المجرى من خلال التعرف على درجة انتظام شكل المقطع ، وقد تباينت قيم انتظام الشكل في مقاطع المجرى بمقدار (١,٠٤-٢,٧٣) وبمعدل (١,٣٨) جدول (٣)، مما يدل على عدم انتظام أشكالها جراء تباين عمليات التعرية والترسيب بين مقاطع المجرى وأجزاء المحيط اذ تتركز نسبياً عمليات التعرية في الجانب الغربي والترسيب في الجانب الشرقي للمقاطع (المحمدية والبصرة والفاو ورأس البيشة) وبالعكس في المقاطع (السويب والصالحية وأبو الخصيب) أما مقطع القرنة فيقترب من الشكل المنتظم مع الميل للتعرية في الجانب الغربي والإرساب في الجانب الشرقي، شكل (٣).

جدول (٣)

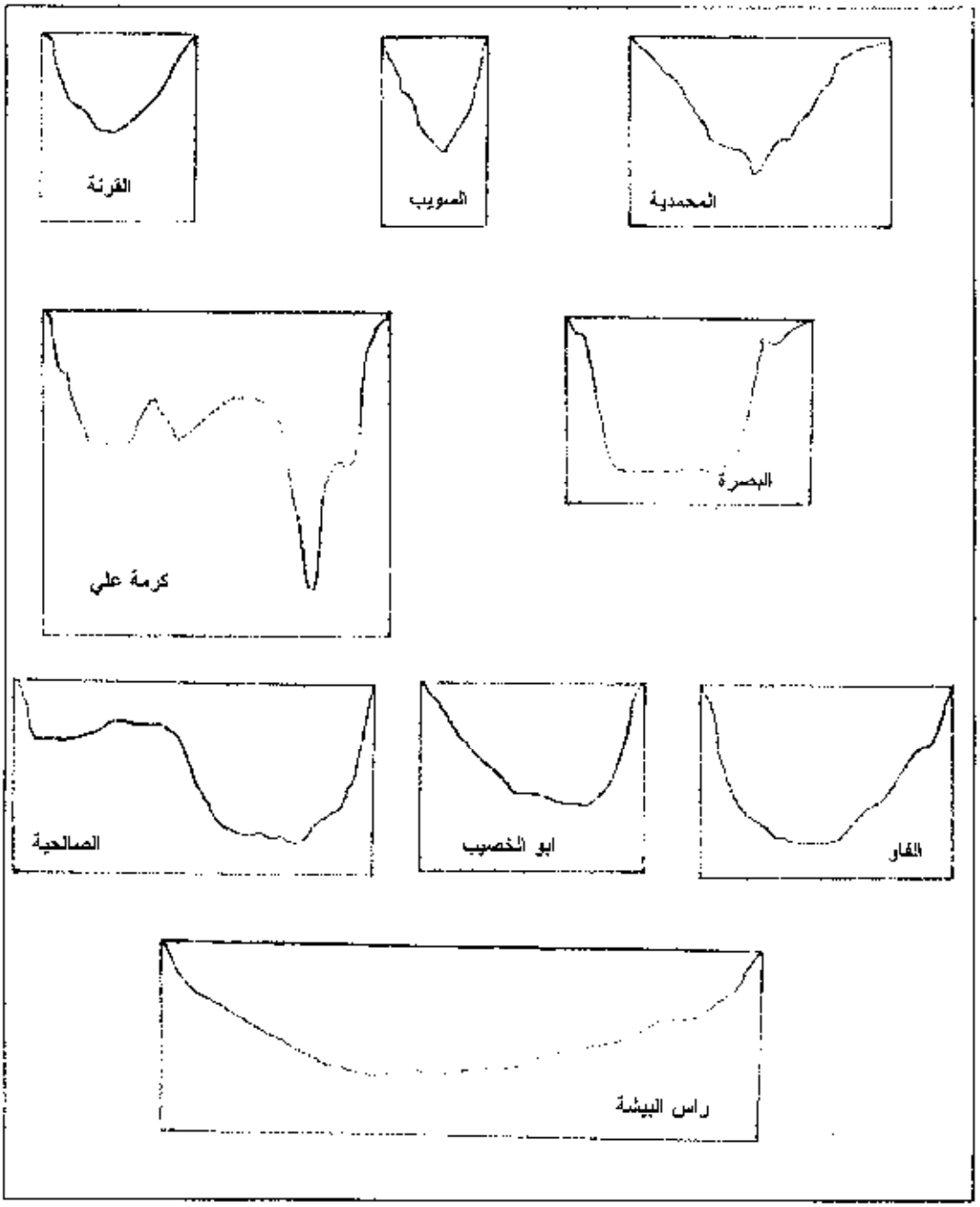
الخصائص المورفولوجية للمقاطع العرضية لمجرى شط العرب

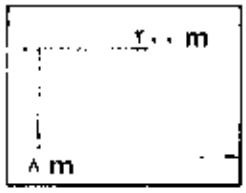
المتغيرات / المقطع	الاتساع (م)	أقصى عمق (م)	الانحدار الجانبي (م/م)	متوسط العمق (م)	المساحة (م²)	محيط المقطع (م)	مقدار الانتظام	معامل الشكل	كفاءة المقطع
القرنة	٣٣٠	٨,٥	٠,٠٣٠	٤,٨٥	١٦٠٠	٥٥٠	١,٠٤	١,٧٥	٢,٩١
السويب	٢٢٠	٩,٥	٠,٠٣٥	٥,٨٧	١٢٩٢	٥٥٠	١,٢٩	١,٦٢	٢,٣٥
الماجدية	٥٥٠	١١,٥	٠,٠٢٦	٥,٥	٣٠٢٥	٨٨٠	١,١٦	٢,٠٩	٢,٤٤
كرمة علي	٧٢٠	٢٤	٠,٠٢٤	١٠,١٤	٧٣٠٠	١٩٨٠	١,٢١	٢,٣٧	٣,٦٩
البصرة	٥١٠	١٣	٠,٠٢٦	٨,٨٢	٤٥٠٠	١٠٠٠	١,٢٥	١,٤٧	٤,٥
الصالحية	٧٥٠	١٣,٥	٠,٠٢٠	٧,٤٧	٥٦٠٠	١٣٠٠	٢,٧٣	١,٨١	٤,٣١
ابو الخصيب	٤٦٠	١٠,٥	٠,٠٢٦	٧,١٧	٣٣٠٠	٨٠٠	١,٥٤	١,٤٦	٤,١٣
الفاو	٥٣٠	١٣	٠,٠٢٨	٨,٩١	٤٧٢٠	٩٦٠	١,١٥	١,٤٦	٤,٩٢
راس البيشة	١٢٥٠	١١	٠,٠١٤	٧,٢	٩٠٠٠	١٥٠٠	١,١٣	١,٥٣	٦
المعدل	٥٩١,١١	١٢,٧٢	٠,٠٢٥	٧,٣٢	٤٤٨١,٨٨	١٠٥٧,٧٧	١,٣٨٨	١,٧٢٦	٤,٢٤

أن انعدام التطرف في القيم (باستثناء مقطع الصالحية) رغم سعة المقاطع يعكس ضعف عمليات التعرية والترسيب أو كلاهما في محيط المجرى والميل للتوازن مع التركيز النسبي لعملية التعرية في الجانب الغربي ويمكن عزو ذلك لزيادة سرعة تيار الجزر بمقدار (٠,٣٥) م/ثا عن تيار المد وميل المياه طبيعياً إلى يمين الاتجاه. ويتباين معامل الشكل الهندسي لمقاطع المجرى وبمقدار (١,٤-٢,٣٧) وبمعدل (١,٧٣) مما يعني تباين

بعض الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى شط العرب

مقاطع المجرى بين الشكل المثلث والقطع المكافئ وبرغم من العلاقة الوثيقة بين حجم النهر وبين كفاءة وطاقة المجرى فان لشكل المقطع أثراً في ذلك من حيث علاقته بحجم وكمية الرواسب. تتباين كفاءة مقاطع المجرى بمقدار (٢,٣٥-٦) مما يعكس زيادة كفاءة المجرى في حمل الرواسب بمعدل (١٢٠,٩٥) مليون طن/سنة رغم الاتساع المفرط للمجرى وبمعدل (٥٩١)م مقارنة بمعدل العمق (١٢,٧٢) وبمقدار ست مرات ويعود ذلك لضخامة التصريف المائي (١٣٧٧) م^{٣}/ثا وكبر مساحة المقطع العرضي (٤٤٨١,٨٨) م مما يقلل حجم الطاقة المفقودة ومقدار الاحتكاك ويضعف مقاومة محيط المجرى للتيار.





شكل (٣) المقاطع العرضية لمجرى شط العرب

المصادر: ١. قياسات مركز علوم البحار ٢. المنصوري، ١٩٩٦ ٣. قياسات الباحثان

بعض الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى شط العرب

الالتواءات النهرية

تنحت المياه الجارية في سطح الأرض لتشكل المجاري المائية، وتتحدد قدرة التيار في النحت على حجم المياه وسرعة التيار ومقدار الانحدار والارتفاع عن مستوى المصب. ويتباين ارتفاع مستوى سطح المياه في شط العرب بين (٣ و ٢,١ و ١,١٦) م في القرنة وكرمة علي والفاو على التوالي وبذلك يقترب مستوى المياه من مستوى المصب فأي زيادة في التصريف المائي سيجبر التيار على النحت الجانبي وتوسيع المجرى لزيادة المساحة بالمقدار الملائم لاستيعاب المياه المتاحة وذلك لصعوبة تعميق المجرى.

ان التباين المكاني لدرجة تماسك مكونات المجرى والحواجز المعترضة طريق المياه الجارية يؤدي إلى التوجيه الموقعي المركز للتيار نحو الجوانب مما يعمل على تقوس الضفاف جراء النحت وتكوين تيار سطحي معاكس يعمل على تجدب الضفاف المقابلة جراء الترسيب فتشكل عندها المنعطفات النهرية (Montgomer, ١٩٩٧) ويضم مجرى شط العرب ثمانية التواءات متباينة في أطوالها بمقدار (١-٢٠,٧) كم بينما تقل سعتها بمقدار (٠,٢٥-٥) كم، جدول (٤) مما يعني ميل التوأءات المجرى للانفراج وانخفاض مقدار التقوس إلى (٠,١٤-٠,٣٥) وبذلك يضعف دورها في تعرج المجرى وبمعامل التواء مقداره (١,٢٧)، وطبقاً لذلك يكون شط العرب نهراً ملتوياً ولم يدخل حالة الانعطاف ويمكن تعليل سبب انخفاض تقوس التواء المجرى إلى زيادة اتساع المجرى بمعدل (٥٩١) م مما يقلل سرعة النحت في الجوانب وتنشيط عمليات الترسيب في محيط المجرى ولا سيما في الجوانب، كما ان انخفاض مستوى ارتفاع الضفاف عن مستوى سطح مياه النهر وبمقدار (٠-١,٥) م يساعد على امتداد مياه النهر للمناطق المجاورة عند الفيضان فتزداد سعة المجرى مما يقلل سرعة التيار وقوة الضغط الجانبي للتيار على الضفاف والقدرة على النحت الجانبي فضلاً عن ذلك فان انخفاض مقدار الانحدار الجانبي للضفاف بنحو (٠,٠١٤-٠,٠٣٥) م/م لا يساعد على الانهيار عند انخفاض المنسوب وينفرع من جانبي المجرى العديد من القنوات المائية وبمقدار (٦٥٠) قناة منها (١٦٥) في الجانب الشرقي و (٤٧٠) في الجانب الغربي ومعدل أطوالها (٢,٥) كم وباتساع معدله (٩) كم (الربيعي، ١٩٨٨) مما يعمل على تقليل قوة التيار الجانبي ومقدار الاصطدام بالضفاف بفعل تيار مياه القنوات العمودية على المجرى والذي يعد مصباً لها.

وتتركز الالتواءات وتزداد سعتها ومقدار التقوس جنوب مصب الكارون على الرغم من سعة المجرى ويعود ذلك لزيادة التصريف المائي وتركز الحواجز والجزر مما يزيد عمليات احتكاك التيار بالجوانب وتنشيط عمليات النحت والترسيب وتكوين الالتواءات.

جدول (٤)

الخصائص المورفولوجية لالتواءات مجرى شط العرب

اسم الالتواء	طول المجرى الملتوي (كم)	طول المجرى بخط مستقيم (كم)	معامل الالتواء (مقدار التقوس)
القرنة	١	٠,٨	٠,٢٥
السويب	٣	٢,٧	٠,١٦
الهارثة	٢٠,٧	١٦,٢	٠,٢٤
البصرة	٨,٨	٨	٠,١٤
الكارون	١٤,٤	١١,٦	٠,١٩
السيبة	١٠,٨	٧,٢	٠,٣٥
الفداغية	١٠,٨	٧,٢	٠,٢١
الدورة	١١,٧	٩,٩	٠,٢١

الجزر والتشعب

يضم مجرى شط العرب ٢٤ جزيرة رسوبية (النبهاني، ١٩٨٨) إلا ان الجزر المهمة من حيث المساحة والاستقرار لا تتجاوز (١٧) جزيرة ، جدول (٥)، تنتشر على طول المجرى بمعدل (٠,٢٥) كم/كم وتزداد كثافة التركز جنوب مصب كرمة علي بمقدار (٠,٤٥) كم/كم وذلك لانتشار جميع الجزر ضمن هذا المقطع باستثناء الجزيرة المحمدية لموقعها شمال المقطع شكل (٤).

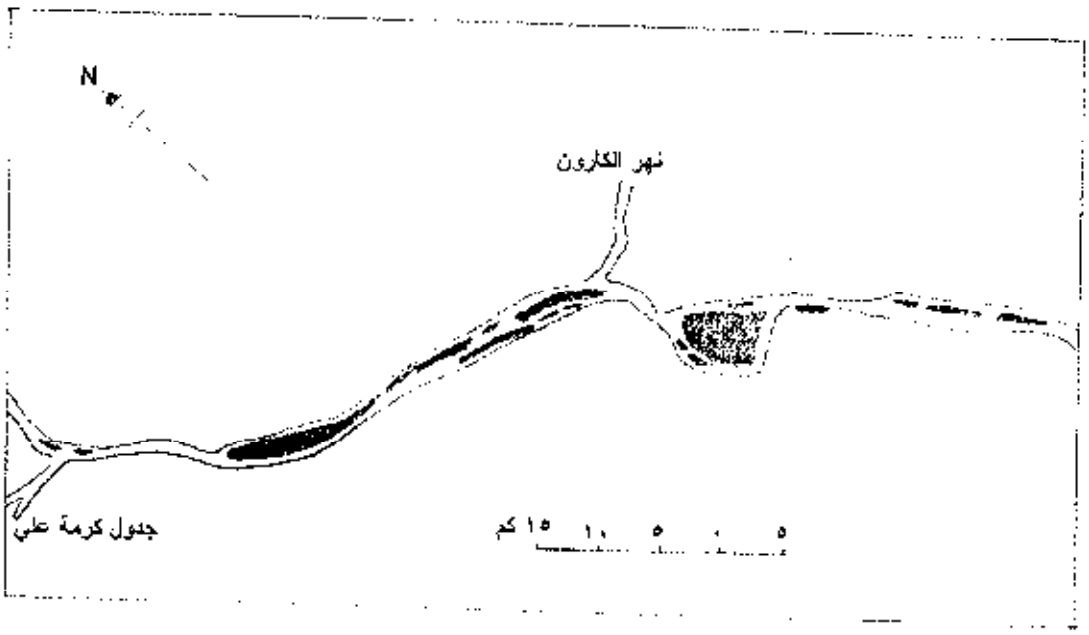
تتباين مساحة الجزر بمقدار (٠,٠٦-١٠,٧٨) كم^{٢} وتشغل مجموع الجزر مساحة مقدارها (٢٤,٦) كم^{٢} لتمثل (٢٠,٤)% من مساحة المسطح المائي للمجرى مما يعكس كبر حجم الجزر. لقد تكونت جميع جزر مجرى شط العرب بفعل عرقلة وترسيب الحمولة النهرية في القاع ولتعدد مصادر التغذية المائية للنهر الدور الأساس في تكوين الجزر وتطورها وأشكالها وتباينها المكاني، إذ تعمل مياه المد على إيقاف والتغير العكسي لاتجاه التيار مما يعمل على إعادة توزيع الرواسب في المجرى، وتعمل مياه الروافد والجداول سدوداً مائية تعرقل مسيرة المياه الجارية في حالتي المد والجزر مما يسهم في تقليل سرعة التيار وقدرته على النحت وحمل الرواسب فتنشط عملية الإرساب وتكوين الحواجز والجزر وهذا ما يفسر تركز الجزر بمقدار (٠,٤٥) كم/كم جنوب مصب كرمة علي ولكون نهر الكارون يزود مجرى شط العرب بمقدار (٧١,٦%) من مجموع الحمولة النهرية تزداد كثافة التركز شمال وجنوب نهر الكارون.

بعض الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى شط العرب

جدول (٥)

الخصائص المورفولوجية لجزر مجرى شط العرب من الشمال الى الجنوب

اسم الجزيرة	الطول (كم)	اقصى عرض (كم)	أدنى عرض (كم)	متوسط العرض (كم)	المساحة (كم٢)	معامل الشكل	الحجم	الموقع
الدحمدية	٢,٥	٠,٣	٠,١-٠,٠٥	٠,١٥	٠,٣٨	٠,٠٦	صغيرة	شمال جذول كرمة علي في الجانب الغربي
السندباد	١,١	٠,١٣	٠,٠٢٥-٠,٠٥	٠,٠٥٦	٠,٠٦	٠,٠٥	-	٠,٣ كم جنوب مصب كرمة وسط المجرى
الصالحية	٨,٧٥	١,٣٣	٠,٣٣-٠,٢٥	٠,٦٤	٥,٦	٠,٠٧	كبيرة	٨ كم جنوب مصب كرمة في الجانب الشرقي
الطويلة	٥,٧٥	٠,٢٥	٠,١٣-٠,٢٥	٠,٢١	١,٢١	٠,٠٤	متوسطة	١٦ كم جنوب مصب كرمة في الجانب الشرقي
البلجانية	٥	٠,٣٣	٠,١	٠,٢٢	١,١	٠,٠٤	=	٢٠ كم جنوب مصب كرمة في الجانب الغربي
الشمشومية	١,٦	٠,١٥	٠,٠٥-٠,١	٠,١	٠,١٦	٠,٠٦	صغيرة	٢٢ كم جنوب مصب كرمة في الجانب الشرقي
ام الرصاص	٥,٥	٠,٧	٠,١٣-٠,١٨	٠,٣٤	١,٨٧	٠,٠٦	متوسطة	٢٤ كم جنوب مصب كرمة وسط المجرى
الرميلة	١,٢٥	٠,٤٥	٠,٤٥-٠,٢٥	٠,٣٨	٠,٤٨	٠,٣	صغيرة	مقابل غرب جزيرة ام الرصاص
ام الجبابي	١,٧٥	٠,٣٨	٠,٠٨-٠,٣٨	٠,٢٨	٠,٤٩	٠,١٦	-	-
ابو الدودو	٠,٦٥	٠,٢	٠,١-٠,٠٥	٠,١٢	٠,٠٨	٠,١٨	=	مقابل غرب جزيرة محيلة
الكطعة	٢	٠,٥	٠,٠٨-٠,١٣	٠,٢٤	٠,٤٨	٠,١٢	-	-
محيلة	٤,١	٢,٦٥	-	٢,٦٣	١٠,٧٨	٠,٦٤	كبيرة	٥ كم جنوب الكارون وسط المجرى
اراك	٢,١	٠,١٥	٠,٠٥-٠,١	٠,١	٠,٢١	٠,٠٥	صغيرة	مقابل شرق جزيرة محيلة
خرم البحرية	١,٩٥	٠,٣٥	٠,١٥-٠,١٨	٠,٢٣	٠,٤٥	٠,١٢	=	١٤ كم جنوب الكارون في الجانب الغربي
الشطيط	١,١٣	٠,٢٦	٠,٠٨-٠,١٣	٠,١٦	٠,١٨	٠,١٤	=	١٧ كم جنوب الكارون في الجانب الشرقي
الدولمر	٣,٣٨	٠,٢٥	٠,٠٨-٠,٠٧	٠,١٣	٠,٤٤	٠,٠٤	=	١٨ كم جنوب الكارون في الجانب الشرقي
معاوية	٣	٠,٤٥	٠,٠٨-٠,١٣	٠,٢٢	٠,٦٦	٠,٠٧	=	٢٢ كم جنوب الكارون في الجانب الشرقي
المجموع					٢٤,٦٣	٠,١٣		



شكل (٤) الجزر المنتشرة في مجرى شط العرب

يمكن تقسيم جزر المجرى من حيث الحجم إلى صغيرة ومتوسطة وكبيرة وبمقدار (١٢ و ٣ و ٢) جزيرة على التوالي. أما شكل الجزر فيقدر معدل معامل الشكل وهو نسبة العرض إلى الطول بنحو (٠,١٣) مما يعني ميل النهر إلى تكوين الجزر ذات الشكل الطولي فجميع الجزر المنتشرة في المجرى طولية الشكل اذ ينخفض مقدار الاستدارة إلى (٠,٠٤-٠,٣) عدا جزيرة محيلة والتي يرتفع فيها مقدار الاستدارة إلى (٠,٦٤) مما يجعلها تشذ عن الشكل العام لجزر المجرى والميل إلى الشكل الدائري.

ان اتساع المجرى واستقامته تجعل النهر يميل إلى تكوين الجزر الطولية فالاتساع والضحولة تسمح لتركز عمليات الترسيب وسط المجرى (الحسيني، ١٩٨٨) وتسهم الاستقامة في تنظيم اتجاه وسرعة التيار على جانبي الجزر.

ان انتشار الجزر في المجرى يؤدي إلى التشعب وتكوين المجاري الفرعية، ويبلغ دليل التشعب في مجرى شط العرب بنحو (٠,٥) ، يرتفع جنوب مصب كرمة على إلى (٠,٨٦)، وبذلك يبعد المجرى عن مرحلة التشعب على الرغم من الامتداد الطولي للجزر ووجود العديد من المجاري الفرعية، ويمكن تفسير ذلك بسبب طول المجرى الرئيس (٢٠٤) كم مقارنة بمجموع أطوال الجزر (٥١,٥) كم وانخفاض كثافة تركيز الجزر في المجرى بمقدار (٠,٢٥) كم/كم.

بعض الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى شط العرب

لتغير الخصائص الهيدرولوجية لشط العرب علاقة وثيقة بعمليات إنشاء الجزر وتطورها فانخفاض التصريف المائي لروافد النهر يعمل على إضعاف عملية إنشاء وتكوين الجزر وذلك لانخفاض مقدار الرواسب المحمولة وزيادة مقدار ومسافة وسرعة تيار المد وإضعاف دور الروافد كسدود مائية في مجرى النهر. إلا ان انخفاض المنسوب ونمو النبات الطبيعي في بعض المجاري الفرعية الموازية للجزر الجانبية قد ساعد على زيادة الإرساب النهري في القاع لبطء التيار مما أدى إلى ارتفاع القاع وتوسيع الجزر كما هو الحال في الجزيرة المحمدية اذ اقترب جانبها الغربي من ضفاف المجرى بمقدار (٢٠-٤٠)م بعد ان كان يفصلها مجرى مائي باتساع مقداره (١٠٠) م .

الاستنتاجات

١. يتباين اتساع مجرى شط العرب مكانياً وبمقدار (٣٣٠-١٢٥٠ م) وزمانياً بمعدل (١٠٠ م) من جراء تباين مستوى سطح الماء أثناء المد والجزر.

٢. ان الانحدار الطولي لقاع المجرى يخالف النظام العام للأنهار من ناحية الانحدار الهيدروليكي للقاع اذ يكون الشكل الطولي لقاع مجرى شط العرب مقترباً من شكل الزاوية المنفرجة.

٣. ان انتظام شكل المقاطع العرضية بشكل عام (باستثناء مقطع الصالحية) يعكس ضعف عمليات التعرية والترسيب في محيط المجرى والميل للتوازن يعطي انطباعاً ان النهر يمر بمرحلة الشيخوخة، وان عملية الترسيب بشكل عام تتركز نسبياً في الجانب الشرقي للمجرى والتعرية في جانبه الغربي.

٤. ان اتساع المجرى (٥٩١ م) وانخفاض معدل الانحدار الجانبي للضفاف (٠,٠٢٤ م/م) ووجود العديد من القنوات المائية على جانبي النهر جعلت المجرى يميل إلى الاستقامة وبمقدار (١,٢٧) ولم يدخل مرحلة الانعطاف، مما جعل النهر يميل إلى تكوين جزر طولية الشكل.

٥. ان انخفاض تصريف النهر وقطع اتصاله بالجداول الخارجة من الاهوار قد اسهمت في إضعاف عمليات إنشاء وتكوين الجزر بشكل عام.

المصادر

١. الاسدي، صفاء عبد الأمير رشم، ٢٠٠٢، اثر شكل حوض شط العرب والمجرى في نظام التصريف ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٥٢، بغداد، صفحة ٢٢٩-٢٤٦.

٢. الحسيني، السيد السيد، ١٩٨٨، الجزر النيلية بين نجع حمادي واسيوط (مصر العليا) ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١١٤، الكويت، صفحة ٣-٦٣.

٣. الربيعي، داود جاسم، ١٩٨٨، نظم الري في محافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية، المحور الجغرافي، جامعة البصرة.

٤. سبارکس، ب. و. ١٩٧٨، الجيومورفولوجيا، ترجمة ليلى محمد عثمان، القاهرة.

٥. سلامة، حسن رمضان، ١٩٨٢، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٤٣، الكويت، صفحة ١٥.

٦. المنصوري، فائق يونس، ١٩٩٦، دارسة انتقال الرواسب في الجزء الجنوبي من شط العرب، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

٧. النبهاني، الطائي والشيخ محمد ابن العلامة الشيخ خليفة بن محمد بن موسى ، ١٩٨٠، البصرة التحفة النبهانية في تاريخ الجزيرة العربية، منشورات مركز دارسات الخليج العربي، جامعة البصرة، ٤٢٨ ص.

٨. Al-Ramadhan, B., M. (١٩٨٦) Residual fluxes of water in an estuarine lagoon. Estuarine, Coastal and Shelf Science, pp. ١٣٠-١٣٩.

٩. Al-Ramadhan, B. M., and Pastour, M., (١٩٨٧). Tidal characteristics of Shatt Al-Arab River, Marina Mesopotamica, ٢(١), pp. ١٥-٢٨.

١٠. Al-Mahdi, A., A., and Salman, H. H., (١٩٩٧), Some Hydrological characteristics of the Shatt Al-Arab River, south of Iraq, Marina Mesopotamica, ١٢(١), pp. ٦٣-٧٤.

١١. Central Institute for water transport of scientific research (CNIEWT), Ministry of River transport, Navigation Improvements for the Shatt Al- Arab River and sea channel laboratory investigation, Vol. I, Text, Moscow, ١٩٦٣.

١٢. Karim, H. H., and Salman, H. H., (١٩٨٧). Estimation of sediment discharge sedimentation rate and she fate of hydrocarbon residues of Shatt Al-Arab River sediments North West Arabian Gulf. Marina Mesopotamica, ٢(١), pp.١٠٣-١١٥.

١٣. Kinghton, A., D., (١٩٨١). Symmetry of River channel cross sections, part I, Quantitive Indices, Earth Surface Processes and Landforms, pp. ٥٨١-٥٨٨.

١٤. Miline, S. A., (١٩٧٩). The morophological relationship of bends in confined stream channels in upland Britain. In Pitty A. F. Geographical approach to fluvial processes, Norwhich, England, pp. ٢١٥.

١٥. Ministry of Irrigation, G-E., S. D., (١٩٧٩), Shatt Al-Arab Project, Feas. Rep. Draft, Studies of Salinity Problem, Part A, Text, Polservics Co., Basrah, Iraq.

١٦. Moutgomery, C. W., ١٩٩٧, Environmental Geology, fifth Ed., New York.

١٧. Nomas, H., B., (١٩٨٨). The water resources of Iraq, an assessment. Ph. D. Thesis, Geography Depth., University of Durhum, UK.

SOME OF THE GEOMORPHOLOGICAL FEATURES OF SHATT AL-ARAB RIVER

Abstract

Geomorphological features of Shatt Al-Arab River from upstream (at Qurna) to downstream (at Fao) are investigated. The study shows that tributaries are caused by spatial changes of bottom depth of the channel along its course. Depth increases from ٨.٥ m at Qurna to ٢٤ m at Garmat Ali, and increases again to ١١ m at Fao. Islands are formed along the course of the river due to feeding tributaries. Cross sections of the river are symmetrical because of weakness of erosion and sedimentation processes. Longitudinal islands are formed because of straightness of the river course, where the shape factor is of about (٠.٨٢). Lowering of discharge and cutting of coming water form marshes decreasing of island forming within river's channel.