ISSN: 1991-8941

متابعة نمو الجزرات النهرية الوسطية باستعمال تقنيات التحسس النائي و اثر ذلك السلبي على النهر

عمر برهان الجراح
جامعة الانبار – كلية العلوم

الخلاصة: يعتبر التلوث الرسوبي احد أنواع الملوثات النهرية و يقصد به دخول كميات كبيرة من الرسوبيات المحمولة بواسطة مياه النهر نفسه الى داخل المجرى ثم ترسبها بعد فترة هناك مسببة في نشوء أثار بيئية سلبية كضيق المجرى او قلة العمق ومثل هذه الحالات موجودة في الأنهار العراقية بوضوح ومن التطبيقات في مجال التحسس النائي هو دراسة نمو الجزرات الوسطية عبر السنين باستعمال التسجيلات الفضائية المختلفة . اختيرت ثلاثة مناطق شمال و وسط و جنوب مجرى نهر دجلة و نم دراستها عبر سلسلة من الصور الفضائية و رسمت الخرائط للجزرات النهرية الموجودة في كل سنة ومن ثم طبقت هذه الخرائط على بعضها و حددت مناطق النمو للجزرات و اتجاهاته و المناطق المهددة بالترسيب المستقبلي عبر دراسة ميكانيكية حركة الدقائق الرسوبية . اتضح بان نهر دجلة وفي حالته الحالية من قلة التصريف في السنوات الأخيرة مهدد تماما بزيادة نمو الجزرات النهرية و ضيق مجراه و زيادة تقارب ضفافه من بعضها ، فقد قل عرض النهر في بعض المناطق بنسبة 62% و تضاعف عدد الجزرات في مناطق أخرى من مناطق الدراسة . واقترح عدد من الإجراءات التي تساهم في زيادة فعالية النهر مجددا مثل الكري او إطلاق كميات مياه إضافية بصورة فجائية من السدود للمساهمة في دفع الرسوبيات التي تجمعت في المجرى وإعادة النشاط مرة ثانية .

كلمات مفتاحية: نمو ، الجزرات النهرية الوسطية ، التحسس النائي ، الاثر السلبي ، النهر

المقدمة :

استوطن العراقيون القدماء ضفاف الانهار التي كانت و لازالت عصب الحياة لهم و ارتبطت حياتهم بها بشكل مباشر او غير مباشر بنشاطات الانهار الايجابية و السلبية ، من الظواهر التي بدأت تظهر بشكل جلي هي الجزرات النهرية الوسطية لما تمثل من تطور سلبي واضح في المجرى النهري و تأثير بيئي يحمل تهديدا للنهر ككل .

ان تشكل الجزرات النهرية يعطي دلالة جيولوجية بان الانهار قد دخلت مرحلة الخمول و بدأ ترسيب المواد و الرسوبيات التي كان يحملها النهر ضمن حالة من قلة السرعة و ازدياد ضيق المجرى و قلة العمق بسبب تراكم الرسوبيات النهرية هذا ينعكس سلبا على الحياة للإنسان بشكل مباشر او غير مباشر (استهلاك المياه للإغراض اليومية و الزراعة و الصناعة و الملاحة ..) وكذلك ما يتعلق بذلك من الحياة النباتية و الحيوانية الطبيعية .

ان مثل هذه الظاهرة أخذت تتوضح في العقود و السنوات الأخيرة بشكل ملفت بسبب جملة من الأسباب أهمها ظاهرة الجفاف و قلة التساقط المطري و الثلوج في المنابع النهرية و ازدياد الحرارة العالمية (الانحباس الحراري) كذلك عدم التنسيق مع دول الحوار التي تتشكل المنابع النهرية في أراضيها لكي تقسم الحصص المائية التي تطلق لدخول الأراضي العراقية و كثرة المشاريع الاروائية و السدود التي تقام في أراضيهم ، كل هذه الأسباب أدت الى قلة الوارد المائي للأنهار وما أدى ذاك الى بروز الظواهر النهرية السلبية .

في البحث الحالي سندرس ميكانيكية نشوء الجزرات و أماكن تواجدها و الاحتمالات المستقبلية لنموها و تحديد المناطق الأكثر احتمالا لان تكون عرضة للتهديد وذلك عبر دراسة و مطابقة سلسلة من الخرائط القديمة و الصور الجوية و التسجيلات الفضائية الحديثة لغرض المطابقة و التحديد للتطورات السلبية الحاصلة . و بالتالي محاولة إيجاد أفضل و أسهل الحلول ان أمكن ذلك .

العوامل الجيولوجية المؤثرة في تكون الجزرات النهرية

ان للأنهار مراحل عمرية تمر بها ولكل مرحلة خصائصها

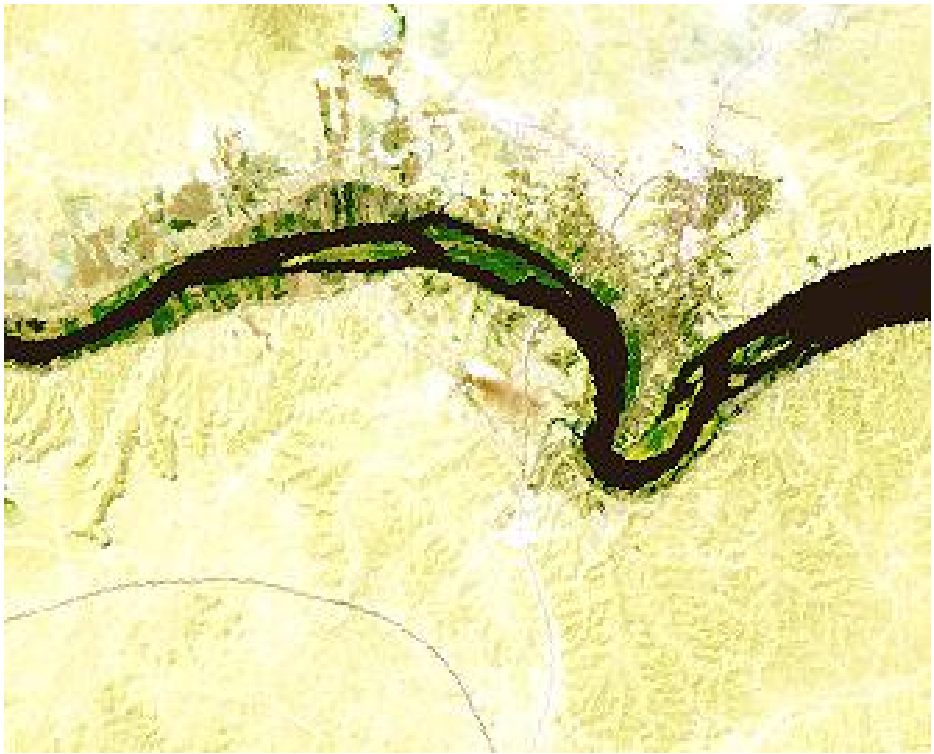
المورفولوجية و الهايدرولوجية و التي تتناسب مع طبيعة المرحلة : فأول المراحل هي الشباب النهري ثم الثانية النضوج و الأخيرة الشيخوخة النهرية وهي ما تهمنا في البحث الحالي حيث تتميز بان سرعة النهر تكون في ادنى مستوياتها و تترسب اغلب المواد التي كانت تحملها المياه و لا تبقى إلا بعض الحمولة الخفيفة العالقة مثل (Silt , Clay) الناعمة جدا ، مقطع النهر يكون عريض جدا و ذو عمق قليل مقارنة بوضعه في الناطق الجبلية وتبدأ الالتواءات بالظهور بشكل كبير و التعرية الجانبية تكون على أشدها ، ومن خصائص هذه المرحلة تغيير النهر لمجراه بشكل كبير عبر الهجرة النهرية و يساعده بذلك كونه يجري على ترسبات السهل الفيضي الهشة نسبيا و الغير متماسكة (1) .

الدراسات السابقة أظهرت أن الجزرات النهرية ممكن أن تتواجد في بيئات مناخية مختلفة ممتدة من الجليدية و حتى الشبة جافة و تشمل مدى واسع من المواد الرسوبية للنهر و الضفاف ممتدة من الرمل الناعم و حتى الكتل الحصوية الكبيرة (2) .

نلاحظ ان نهر دجلة في العراق يقع ضمن هذه الحدود فمنذ دخوله للقطر و حتى منطقة الموصل يسير في مناطق جبلية و متموجة (Foot Hill) ثم يدخل السهل الفيضي (Flood Plain) قرب سامراء و حتى مصبه في الجنوب يمر عبر ظروف مختلفة ، و البيئة العراقية عموما تصنف ضمن البيئات الشبه جافة و لذلك نلاحظ ان النهر حاوي على مدى حجمي واسع من الرسوبيات وكل هذه الظروف مضافا إليها قلة التصريف النهري هي مثالية لنشوء و نمو الجزرات في المجرى المائي .

ان ازدياد عدد الجزرات النهرية في المجرى المائي تغطية خاصية انقسام مجراه المائي الى عدة شعب قد تصل إلى 4 او5 أقسام ثم تعود و تلتقي من جديد بعد هذه الجزر و غالبا ما تكون هذه مغطاة بالنباتات و الترسبات الحصوية الرملية تسمى هذه الحالة النهر المظفور(Braiding River) (3) .

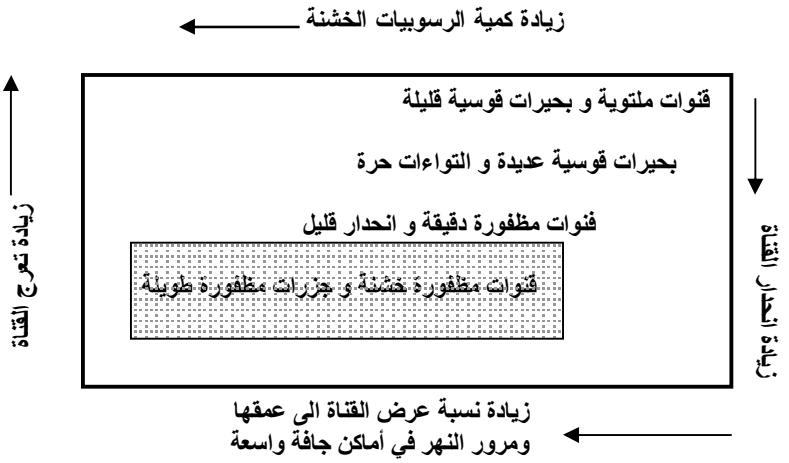
ان مثل هذه الظاهرة أصبحت شائعة جدا في أنهارنا دلالة على وصول النهر الى مرحلة خطيرة من الخمول و الشيخوخة . يوضح شكل (1) ظاهرة الظفر النهري في نهر الفرات



شكل (1) ظاهرة الظفر النهري في نهر الفرات

تلعب السهول الفيضية دور كبير في نشوء هذه الجزرات حيث أن الانهار ذات الضفاف القوية و الغير قابلة للتعرية لا تحدث ظاهرة الجزرات الوسطية بسبب كون التيار النهري سوف يصرف طاقته الكامنة لتحريك ترسبات القاع و دفعها باتجاه التيار و يلغي أي فرصة لتواجد النواة الرسوبية للجزرات ، اما عند تواجد ضفاف ضعيفة قابلة للتعرية فان النهر سوف يقوم بتعرية الضفاف الهشة و ينتج بذلك رسوبيات إضافية تدخل مجرى النهر و تزيد من حمولة النهر الرسوبية و تخلق فرصة ملائمة لوجود نواة او نمو الجزرات المستقبلية في مناطق النهر السفلى (4) .

أن مقارنة الحالة النهرية لنهر دجلة و ظاهرة الظفر النهري الموجودة عند مقارنتها بالمخططات القياسية العالمية الموضوعة من قبل العالم Colwall 1983 سوف تعطي لنا الصفات النهرية الكاملة و أسباب ظهور مثل هذه الحالات (شكل 2)



شكل (2) تغير القنوات النهرية حسب المؤثرات (Colwell,1983)

يظهر الشكل أن نهر دجلة بتكوين الجزرات المظفورة و مؤشر موقعه على المخطط قد و صل الى مرحلة من قلة العمق و احتواءه على رسوبيات خشنة وان هنالك نسبة عالية مابين عرض القناة الى عمقها و مروره في مناطق جافة واسعة ، وكلها هذه من الظروف مساعدة لتكوين الجزرات . فمثلا زيادة كمية الرسوبيات الخشنة تساهم بشكل كبير في تشكيل النواة الأولية في القاع و تتراكم فوقها الرسوبيات اللاحقة ، او ظاهرة زيادة نسبة عرض القناة الى غمقها (وهي الحالة الشائعة لنهر دجلة في مناطق الظفر النهري) حيث توجد قناة نهرية عريضة مع عمق قليل ، كذلك الحال مع حالة مرور النهر في مناطق جافة واسعة فعند هذه المناطق يفقد النهر الكثير من مياهه عن طريق التبخر و الترشيح و الامتصاص من قبل التربة لذلك يقل النشاط النهري بفعل قلة التصاريف المائية وهدوء الحالة الهيدروليكية للمياه و عندها تزداد احتمالية نشوء و تراكم الترسبات (4) ،

اما النباتات التي تنمو على الجزرات الوسطية فان وجودها سوف يقوي و يزيد من تماسك التربة و يمنع انجرافها بالتيار المائي فمثلا في تربة رملية جرداء تكون سرعه الماء الكافية لجرفها 0.75 متر/ثا و تصبح السرعة المطلوبة 1.5 متر/ ثا عند وجود نباتات متوسطة الكثافة و تزيد السرعة لتصبح 2.0 متر/ثا في وجود نباتات كثيفة (5) والنباتات هي نفسها تصبح مصيدة للترسبات الجديدة التي قد يحملها النهر في مواسم الفيضانات او ازدياد مناسيب المياه (6) ، (7) . أن النهر في سنوات الدراسة كان في اغلبها تحت المعدل العام للتصريف وذلك حسب بيانات التصاريف للمحطات وقلة التصريف تساهم في زيادة تراكم الترسبات . جدول (1)

استعمال تقنيات التحسس النائي في الدراسات النهرية

دخلت تقنيات التحسس النائي في مجالات و تطبيقات مختلفة شملت كافة نواحي الحياة العلمية و التطبيقية المختلفة ، فمثلا أن تصوير الارض من الفضاء وما عليها من ظواهر طبيعية و نباتات و مدن و استخدامات الارض من قبل الانسان سوف يعطي لنا التطبيقات الأساسية التي يتناولها التحسس النائي او المستوي الأول من الدراسات العامة ثم بعد ذلك ننتقل الى المستوي الثاني من التطبيق و الذي يبدأ بالتخصص أكثر فالمياه تبدأ بالتقسيم الى انهار و بحار و بحيرات وهكذا لبقية التطبيقات ثم ننتقل للمستوي الثالث و الذي يدرس الانهار من ناحية مجاريها او استقراريتها او فوتومتريتها وهكذا صعودا لبقية المستويات و الذي تزداد بها خصوصية الدراسة (6) ، و للحصر و التوضيح بلغ

جدول (1) مقارنة الزيادة و النقصان لمعدلات التصريف عن المعدل السنوي العام

	1979	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	معدل التصريف السنوي م 3 / ثا
الموصل	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	**655**
سامراء	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	**733**
الكوت	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	**266**

عدد التطبيقات برنامج الفضاء الروسي 300 تطبيق متشعبة من التطبيقات الرئيسية (8) .

تمت عدة دراسات عالمية لتوضيح تطور الجزرات النهرية الوسطية لانهار مختلفة من العالم ضمن دراسات اكبر للمجاري المائية و وديان الانهار لكن لا يمكن الاعتماد على نتائجها بصورة مماثلة لكون أن لكل نهر حالة هيدرولوجية خاصة به متأثرا ببيئته و ظروفه الجيولوجية المحيطة ، و يمكن اعتبار نهر دجلة حالة خاصة بذاته و يختلف حتى نهر الفرات لان لكل منهم ظروفه و واديه و مورفولوجيته .

متابعة نشوء و نمو الجزرات النهرية عبر السنين

لغرض معرفة و متابعة نشوء و تطور الجزرات الوسطية عبر السنين كان من الضروري الاستعانة بالمصادر و الخرائط القديمة و الصور الجوية للمناطق أن توفرت لمعرفة واقع حال النهر في تلك الفترات ومن ثم الاستعانة بالتسجيلات الفضائية منذ السبعينات من القرن الماضي و لغاية فترة الألفين و لأجل معرفة التغيرات تم اختيار نقاط ضبط ارضي (Control points) يمكن تمييزها في جميع الصور و الخرائط و المصادر واعتبرت المراجع التي يتم ضوئها حساب الزحف النهري او النمو للجزرات .

تم اختيار ثلاثة مناطق على نهر دجلة حاولنا قدر الإمكان أن تشمل مراحل النهر كافة في الشمال و الوسط و الجنوب و بشرط تواجد مصادر دقيقة يمكن الاعتماد عليها في عمليات المطابقة و الإحداثيات و الحسابات و كانت المناطق كما يلي : 1 – الموصل : متمثلة في الجزء الشمالي من النهر حيث منطقة أقدام الجبال و السرعة العالية للتيار النهري و الكميات الكبيرة من الرسوبيات التي يحملها – توفرت المصادر التالية للمنطقة أ : خرائط سنة 1972 – مع تسجيلات فضائية لنفس السنة للقمر الأمريكي Landsat-Mss

ب: خرائط سنة 1981

ج: تسجيلات فضائية للقمر الامريكي Landsat-TM لسنة 1988 وهي سنة فيضان

د: تسجيلات فضائية للقمر الفرنسي SPOT لسنة 1999

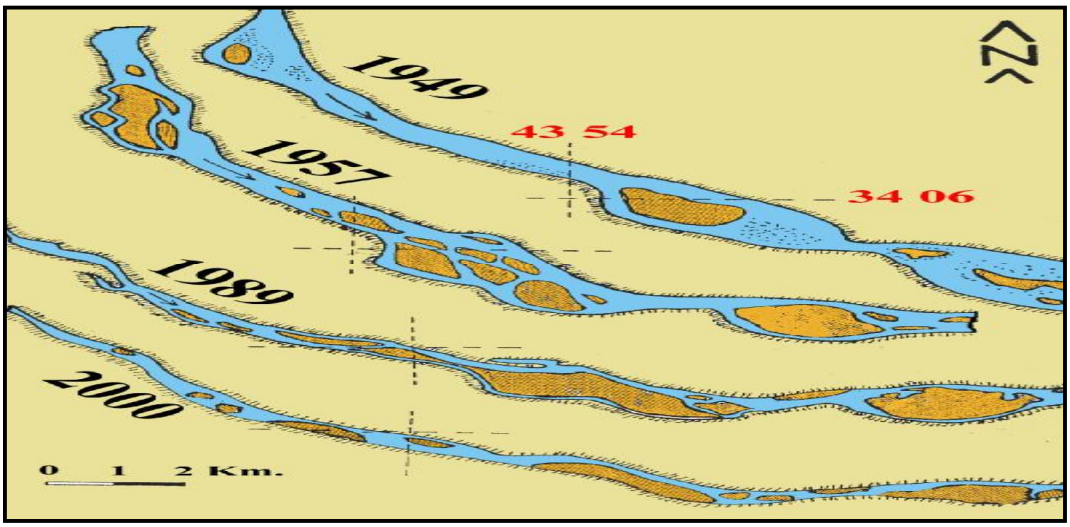
المرحلة الأولى من العمل تمثلت في توحيد مقياس الرسم لهذه المصادر و الصور و الخرائط و حسب مقياس رسم مناسب يوضح كل التغيرات الحاصلة ثم المطابقة Matching بواسطة برنامج خاص Erdas عندها أصبح من السهل تمييز مناطق الاختلاف ما بين هذه الصور وكشف حالات الزحف النهري و حساب مساحات الجزرات النهرية و أسباب الاختلاف .

2 – سامراء : ممثلة لمرحلة النضج النهري و التي تبطأ فيها سرعة التيار و يزداد عرضه و تبدأ الحمولة النهرية بالترسب على القاع و الجوانب و عندها تحدث التغيرات الكبيرة في شكل وحجم الجزرات النهرية – توفرت المصادر التالية للمنطقة أ: خرائط للمنطقة سنة 1949

ب: خرائط للمنطقة سنة 1957

ج: تسجيلات فضائية للقمر الامريكي Landsat - TM لسنة 1989

د: تسجيلات فضائية للقمر الامريكي Landsat – ETM لسنة 2000وتمت مراحل مماثلة للعمل بمثل ما جرى للمنطقة الأولى . شكل (3)



شكل (3) تطور الجزرات النهرية في منطقة سامراء

3 – الكوت : ممثلة لمرحلة الشيخوخة النهرية ويبلغ النهر مراحله الدنيا من النشاط و يصرف كل طاقته الكامنة في تآكل جوانبه و زحف قناته و بروز الالتواءات و التعرجات و يكون في اقل عمق ممكن للقاع النهري ، توفرت المصادر التالية للمنطقة

أ – صور جوية لسنة 1952

ب - خرائط سنة 1972 – مع تسجيلات فضائية لنفس السنة للقمر الامريكيLandsat-Mss

ج: تسجيلات فضائية للقمر الامريكي Landsat-TM لسنة 1988 وهي سنة فيضان

د: تسجيلات فضائية للقمر الامريكي Landsat-ETM لسنة 2000

تم إدراج نتائج المقارنات للمناطق الثلاثة في جدول (2) أدناه

جدول (2) نتائج المقارنات للمناطق الثلاثة

المنطقة	السنة	مساحة الجزرات كم^2	عدد الجزرات	معدل عرض قناة النهر متر	نسبة التغيير المئوية
الموصل	1972	7	35	698	ضاق المجرى بنسبة 62 %
	1981	4.7	13	426	
	1988 فيضان	2.9	18	569	
	1999	6.6	32	264	
سامراء	1949	3.8	5	1160	ضاق المجرى بنسبة 60 %
	1957	10.35	19	1117	
	1989	9.4	9	782	
	2000	12.51	13	466	
الكوت	1952	1.9	13	469	ضاق المجرى بنسبة 35%
	1972	1.8	8	418	
	1988 فيضان	1.1	5	637	
	2000	3.3	9	308	

الدراسات الرسوبية للجزرات :

ان البيئة المثالية لنشوء الجزرات النهرية هو وجود قنوات ذات قيعان ملساء متكونة من (Clay , Silt) وهي الحالة الشائعة في الانهار العراقية مع وجود فوقها مباشرة طبقة من المياه ذات سرعة بطيئة جدا لخلق فرصة ملائمة لترسب المواد الخشنة لتكزن كنواة للجزيرة المستقبلية و التي بهذه الظروف تكون صعوبة في تعرية و دفع النواة و بالتاي تراكم الرسوبيات فوقها و ظهورها فوق سطح الماء كجزيرة جديدة ، لاحقا قد تندمج عدد من الجزر سوية لتكوين واحدة كبيرة تساهم بشكل كبير في ازدياد ضيق المجرى او تندمج بعض الجزر مع ضفة النهر و بهذا تصبح جزءا من اليابسة ، لذلك فان فهم المواد الرسوبية التي تكون الجزرات هو من العوامل المهمة التي تعطي دلالة على مدى استقرارية الجزيرة ، لذلك تم اخذ 63 نموذج رسوبي من بعض الجزرات ومن مقدمة و وسط و نهاية الجزيرة و حللت رسوبيا و وجد بان اغلب الرسوبيات لها متكونة من الرمل Sand لمنطقة الموصل و الخليط الرملي Loamy sand لمنطقة سامراء و الخليط الطيني Loamy Silt & Clay لمنطقة الكوت مما يعطي دلالة قوية علة صعوبة انجراف الجزرات و تعريتها لأول منطقتين و احتمالية ذلك للثالثة .

يمكن إدراج عدد من الاستنتاجات تم التوصل إليها خلال البحث :

1- أن نهر دجلة حاليا في حالات خطرة من الجفاف و قلة التصريف و بطء التيار ساهم هذا كله في تفاقم ظاهرة الجزرات النهرية و ازديادها و قلة العمق للمجرى المائي و ضيق المجرى بشكل عام

2- اغلب الجزرات النهرية الموجودة حاليا هي حديثة التكوين او اشتقت من جزرات أقدم منها وهي عموما ثابتة في المجرى لافتقار النهر القدرة على دفع الترسبات و النواة للجزرات ومما ساهم في ازدياد ثباتها هو نمو نباتات كثيفة فوقها تساهم في منع انجراف الرسوبيات و كذلك في اصطياد رسوبيات جديدة اذا عبرها مستوى الماء .

3- في مناطق الدراسة الثلاثة حصل ضيق في المجرى بصورة عامة بالرغم من اختلاف ظروفهم الهيدرولوجية و وصلت النسبة أحيانا الى 62% من المجرى الاولي وهي الحالة الأخطر على النهر .

4- لوحظ أن عدد الجزر يقل احيانا في بعض سنوات القياس بالرغم من تفاقم ظاهرة الجفاف ويعود سبب ذلك الى أنها تندمج مع الضفة القريبة وبهذا تحتسب ضمن المناطق الجافة و لا تدخل ضمن مجرى النهر ، وكذلك الحال بمساحات الجزر التي احيانا تقل لنفس السبب أعلاه .

5- اغلب الجزر متكونة من الرمل او خليطه وهـذا يعنـي صعوبة انجرافها و تعريتها و بالتالي ثباتها لفترات طويلة .

ويمكن أن تقدم توصيات أن أمكن تطبيقها فإنها قد تـساهم فـي إعادة ولو جزء من النشاط النهري و إزالة بعض الجزر ، فاهم توصية أن يتم إطلاق كميات محسوبة من المياه من الـسدود و الخزانات بصورة فجائية لتساهم في دفع الترسبات الحديثـة أن أمكن و إزالة النباتات من فوق الجزرات و الضفاف لمنع تأثيرها بتماسك التربة و إيقاف عمليات الترسيب التي تقوم بها .

المصادر :

1 - Meijerink,A.M.,1989, application to watershed manegment,R.S. app.. RSC series 50,F.A.O.,Rome,P.P 2221-281.

2 - Greooy,K.J., (Edit),1977,River channel changes ,John Wiely &Sons,LTD,USA,P. 448

3 - Leopold,L.B.,Wolman,M.G.,Miller,J.P.,1964, Fluvial Processes in Geomorphology , W.H. Freman & Company, USA .

4 – Colwell, R.N., ,(Editor) 1983, manual of Remote sensing,2nd edition Vol.2 American soc.of Photogrammetry , P.2440

Meijerink,A.M.,1990, Hydrologic Cycle and Aerospace Survey , I.T.C. journal 2. P.P. 152 – 161 .

5 - Meijerink,A.M.,1998, Rivers , I.T.C., Inter. Inst. For Aerospace and Earth science ,p.229

6 - AL-Jarrah ,O.B., 1995, Photometric study of Tigris river between Sammara – Baghdad – with the aid of Remote Sensing techniques , Ph,D, thesis Baghdad University .

7 – Morisawa,M.,1968,Streams their Dynamic and Morphology ,McGraw- Hall, Inc.,p.175.

8 – Sojuzkarta,1990,Application of Soviet R.S.data for studies of natural resources and mapping processes , Moscow,P. 83.

CONTINUOUS DETECTING OF GROWING OF THE MIDDLE RIVER ISLANDS BY USING THE REMOTE SENSING TECHNIQUE AND THE NEGATIVE EFFECTS TO THE RIVER

OMAR BURHAN AL-JARRAH

E.mail: *scianb@yahoo.com*

ABSTRACT : The sediment pollution consider one of the negative effects to the river by entrance of many quantities of loose sediment carried by the water then stay in the channel at the bottom and banks caused the river islands with many negative effects such as the narrow and shallow of the channel , as it happened in Tigris River now, we used the remote Sensing techniques to study that effect within period of many years . Three case study chosen in north and middle and south of Tigris river course . using satellite records and historical maps we get the sequence of maps in different periods and by matching to gather and by mechanism of sediment we get the exact regions of growing island and the threaten places that maybe in future covered by sediments .Tigris river now in bad condition by the increase of sediment in the channel because of The low level of discharge and the great possibility to narrowing of channel in some places its decrease with 62% and the increase the total number of islands and their areas .We give suggestion to remove the sediment from the channel and give sudden Discharge huge quantities of water from the dams to push out the cumulative sediment there .