

التغيرات الطبيعية لمجرى نهر النيل فيما بين مدينتى ببا جنوباً والصف شمالاً

هبه رفاعى بشرى محمود أحمد(*)

مقدمة

تظهر فى الأونة الأخيرة تغيرات جيومورفولوجية عديدة طرأت على المجرى النهري فى قطاع منطقة الدراسة ، والتي تسببها أساساً العوامل الهيدرولوجية كحجم التصريف و كمية الحمولة و تغيرها الناتج عن بناء السد العالى ، مما كان له أثر كبير على شكل المجرى وهجرته والقطاعين الطولى والعرضى وخصائص القاع، بالإضافة إلى الأشكال الإرسابية بالمجرى ، وفيما يلى دراسة تغيرات التى طرأت خصائص المجرى فى قطاع منطقة الدراسة ، وعلى جزره وضافه .

أولاً تغيرات أبعاد المجرى النهري

١ - تغير طول المجرى الحقيقى

يتحدد المجرى الحقيقى بخط اقصى عمق للمياه والذي يتأرجح يميناً ويساراً وفق ضوابط هيدرولوجية وجيومورفولوجية محددة (١) .

ومن الجدول رقم (١) يتضح ازدياد الطول الحقيقى للمجرى فى منطقة الدراسة ، حيث بلغ ٨٧.٧٠٤ كم عام ١٩٥٢ زاد إلى ٨٨.٠٤١ كم عام ١٩٧٢ وإلى ٨٨.٢٢٥ كم عام ١٩٩٠ وإلى ٨٨.٢٢٦ كم عام ٢٠٠٠ وإلى ٨٤.٠٧٢ كم عام ٢٠١٦

(*) طالبة دكتوراه - كلية الآداب قسم جغرافيا - جامعة القاهرة.

، ويرجع السبب فى هذا الإزدياد فى فترة ما قبل بناء السد العالى (١٩٥٢) هو زيادة معدلات التعرج ، أما بعد بناء السد العالى فيرجع إلى ظهور العديد من الحواجز والجزر النهرية الصغيرة حديثة النشأة مما يجبر المجرى على الإنعطاف معها .

٢- تغير معدل التشعب

١ - سجل معدل تشعب المجرى أعلى مؤشر له فى عام ١٩٩٠ م ، حيث بلغ ١٠٦.٢٢ % ، ويرجع ذلك إلى ظهور العديد من الجزر النهرية التى بلغت ٣٦ جزيرة ، بالإضافة إلى ٣٢ حاجز نهري ، أدى هذا إلى تشعب المجرى بشكل كبير جداً ، حيث لا يوجد قطاع تقريباً لا تظهر فيه الحواجز والجزر إلا بشكل متزاحم جداً ، مما أدى إلى ضيق المجرى الرئيسى إلى أقل من ٣٠٠ متر فى كثير من القطاعات أشكال (١-٢-٣-٤) ، مثل عند القطاع الواقع فيه جزيرة سنور وما حولها فقد بلغ عرض المجرى الرئيسى ٢١٠ متر ، و عند جزيرة العلامة بلغ عرض المجرى ٢١٠ متر أيضاً و ١٠٠ متر عند جزيرة أبو صالح الكبرى و ١٥٠ متر عند جزيرة الكريمات و ٢٦٠ متر عند جزيرة زاوية المصلوب .

٢ - سجل معدل تشعب المجرى أقل مؤشر له فى عام ١٩٥٢ ، حيث بلغ ٦٤.١٩ % ويرجع ذلك إلى قلة عدد الحواجز النهرية .

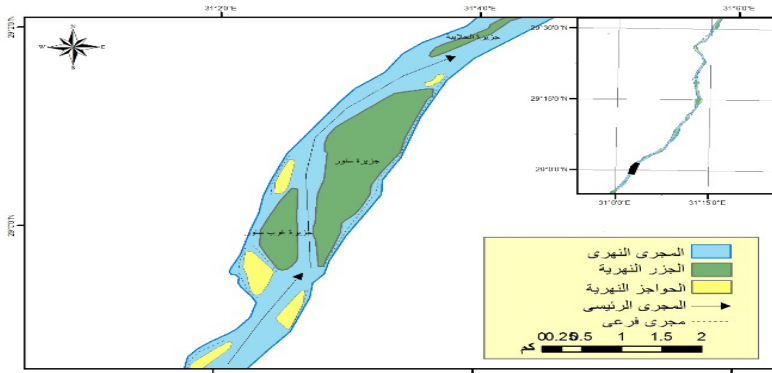
٣ - يشير معدل تشعب المجرى حالياً إلى نوع من الإستقرار ، حيث يدور المعدل حول ٩٠ % عام (٢٠٠٠ - ٢٠١٦) ، ولكنه يدل على تشعب المجرى بشكل كبير حيث بلغت إجمالى أطوال المجارى الفرعية الناتجة عن وجود الجزر تشغل حوالى ٩٠ % من جملة طول المجرى الرئيسى .

جدول رقم (١) التغير في طول المجرى في سنوات مختلفة

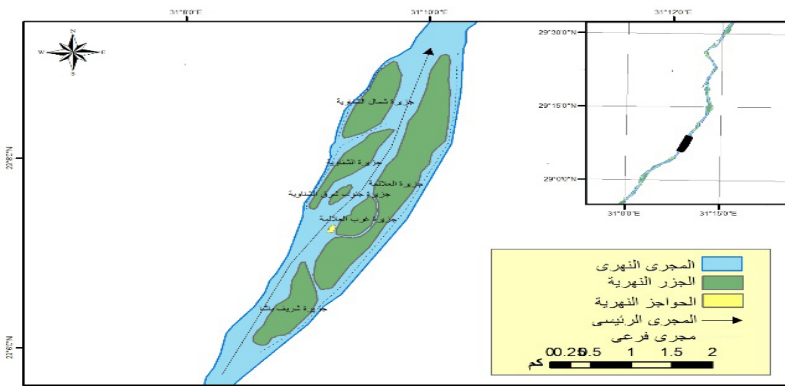
القطاع	السنة					
	٢٠١٦	٢٠٠٠	١٩٩٠	١٩٧٢	١٩٥٢	
ببا / سنور	الحيقي	١٣,٧٢١	١٣,٨٥٨	١٣,٨١٧	١٣,٧٢١	
	المستقيم	١٣,٥٨٤	١٣,٥٦٦	١٣,٥١٢	١٣,٥٠٠	
	معدل التعرج	١,٠٢	١,٠١	١,٠٣	١,٠٢	
	نمط التعرج	مستقيم	مستقيم	مستقيم	مستقيم	
سنور / العلامة	الحيقي	١٧,٩٠٩	١٧,٩٠٧	١٧,٩٢١	١٧,٩٠٩	
	المستقيم	١٧,٤٦١	١٧,٤٠٨	١٧,٤١٩	١٧,٤٦١	
	معدل التعرج	١,٠٣	١,٠٣	١,٠٣	١,٠٣	
	نمط التعرج	مستقيم	مستقيم	مستقيم	مستقيم	
العلامة / الكريمات	الحيقي	١٤,١٠٧	١٤,١٠١	١٤,١١٧	١٤,١٠٧	
	المستقيم	١٣,٧٦٥	١٣,٨٥٩	١٣,٨٦٩	١٣,٨٦٥	
	معدل التعرج	١,٠٣	١,٠٢	١,٠٢	١,٠٣	
	نمط التعرج	مستقيم	مستقيم	مستقيم	مستقيم	
الكريمات / باجة الشيخ	الحيقي	٢٢,١٠٧	٢١,٦٥١	٢١,٧١٤	٢١,٧٥٢	
	المستقيم	٢٠,٦١١	٢٠,٧٢٨	٢٠,٧٣٢	٢٠,٧٢٩	
	معدل التعرج	١,٠٧	١,٠٤	١,٠٥	١,٠٥	
	نمط التعرج	متعرج	متعرج	مستقيم	متعرج	
باجة الشيخ / الصف	الحيقي	١٩,٥٢٣	٢٠,٥٣٥	٢٠,٦٤٥	٢٠,٧٦٥	
	المستقيم	١٩,٧١٤	١٨,٥٤٢	١٨,٥٢١	١٨,٥٣٧	
	معدل التعرج	١,٠	١,١١	١,١١	١,١٢	
	نمط التعرج	مستقيم	مستقيم	مستقيم	مستقيم	
الإجمالي	المجرى الحقيقي	٨٧,٣٦٧	٨٨,٠٤١	٨٨,٢٢٥	٨٨,٢٢٦	٨٨,٥٢٠

المصدر : من حساب الطلبة اعتماداً على القياس من الخرائط الطبوغرافية (١٩٥٢) و الصور الفضائية (٧٢ - ٩٠ - ٢٠٠٠ - ٢٠١٦) .

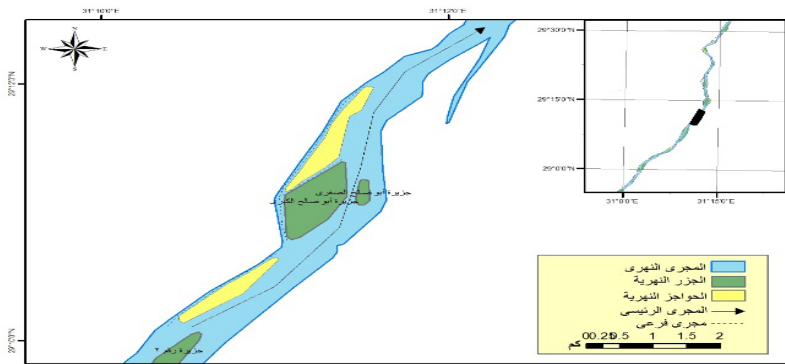
شكل رقم (١)



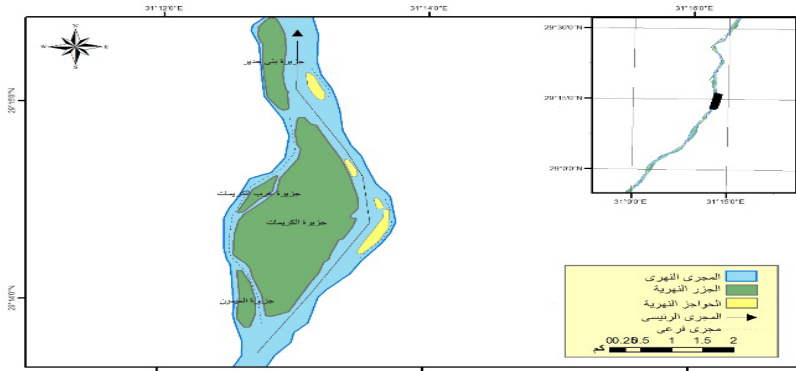
شكل رقم (٢)



شكل رقم (٣)



شكل رقم (٤)



المصدر : من عمل الطالبة اعتماداً على مرئية Landsat 5 MssTm بتاريخ ١٥-٢-١٩٩٠

٢ - تغيير عرض المجرى

تأثر اتساع المجرى النهري بشكل كبير بعد بناء السد العالي ، حيث قل عرض المجرى من ١٠٦٣ متر قبل بناء السد العالي إلى ٧٥٧,٥ متر بعد بنائه ، وذلك لتحول المجرى إلى النحت الرأسى ، وبالتالي تعميق الأعماق مما أدى إلى انخفاض منسوب المياه وقلة اتساع القناة النهريّة .

جدول رقم (٢) تغيير عرض المجرى قبل وبعد بناء السد العالي

الموقع	قبل بناء السد العالي (١٩٥٢)	بعد بناء السد العالي (٢٠١٦)
ببا - سنور	١٠٠٣	٩٢٨,٥
سنور - العلامه	٧٩٧	٧٢٨
العلامه - الكريمات	٧٧٨	٦٦٦
الكريمات - باجة الشيخ	١٢٩٧	٧٤٨
باجة الشيخ - الصف	١٤٤٠	٧١٦,٥
المتوسط	١٠٦٣	٧٥٧,٥

المصدر : من حساب الطالبة اعتماداً على القياس من الخرائط الطبوغرافية (١٩٥٢) و الصور الفضائية (٢٠١٦) .

ومن الجدول رقم (٢) يتضح الأتى :-

١ - سجل قطاع باجة الشيخ - الصف أكبر اتساع للمجرى قبل بناء السد العالى حيث بلغ ١٤٤٠ متر ، بينما سجل ٧٣٨.٥ متر بعد بناء السد العالى ، ويرجع ذلك إلى إنضمام بعض الجزر إلى السهل الفيضى مثل جزيرة الرقة الشرقية و جزيرة الرقة البحرية إنضمنا للسهل الشرقى .

٢- سجل قطاع ببا - سنور أكبر اتساع للمجرى بعد بناء السد العالى حيث بلغ ٩٢٨.٥ متر ، ويرجع اتساع المجرى هنا إلى كثرة الجزر والحواجز النهرية فى هذا القطاع مثل جزيرة ببا و جزيرة شرق ببا و جزيرة كفر المناشى و جزيرة جبل النور ، حيث تعمل هذه الجزر على إنقسام المجرى الرئيسى إلى شعبتين أو أكثر فتعمل المياه على نحت الضفتين الشرقية والغربية للمجرى ، وبالتالي اتساع المجرى النهرى .

٣ - سجل قطاع العلامه - الكريمات أقل اتساع للمجرى قبل بناء السد العالى وبعده ، حيث بلغ ٧٧٨ متر قبل بناء السد العالى و ٦٦٦ متر بعده .

ثانياً تغيرات الجزر النهرية:

١ - التغير فى أطوال الجزر

أ - يتضح من الجدول رقم (٣) و الشكل رقم (٥) إرتفاع متوسط طول الجزر ١٥٤٤ متر عام ١٩٥٢ إلى ٢٠٢٧ متر عام ١٩٧٢ ثم إنخفاض إلى ١٨١٨ متر عام ١٩٩٠ وإلى ١٦٣٢ عام ٢٠٠٠ ثم وإلى ١٧٣٣ عام ٢٠١٦ ، ويرجع ذلك إلى ظهور العديد من الجزر حديثة النشأة بعد بناء السد العالى .

ب - انخفاض عدد الجزر التى تقع فى فئة أقل من ١٠٠٠ متر من ١٥ جزرفى عام ١٩٥٢ إلى ٤ جزر عام ١٩٧٢ ثم إرتفعت إلى ١٠ جزر عام ١٩٩٠ ، وذلك

لظهور جزر صغيرة حديثة النشأة وتقع بمعظمها فى أجزاء نهريّة تكون قريبة من الإستقامة ، حيث لا يزيد فيها معدل التعرج عن ١.٠٣ ، وتتقارب فى معظم أجزائها إلى حد التعادل ، ثم إرتفعت إلى ١٦ جزيرة فى عام ٢٠٠٠ و إلى ١٥ جزيرة فى عام ٢٠١٦ .

ج - كذلك إرتفع عدد الجزر التى تقع فى فئة من ١٠٠٠ متر إلى أقل من ٢٠٠٠ متر من ٩ جزر فى عام ١٩٥٢ إلى ١٢ جزيرة فى عام ١٩٧٢ وإلى ١٨ جزيرة عام ١٩٩٠ ، ثم إنخفض إلى ١٧ جزيرة فى عام ٢٠٠٠ و إلى ١٥ جزيرة فى عام ٢٠١٦ وذلك لإلتحام بعض الجزر مع جزر أخرى مثل جزيرة تل أبو ناروز إلتحمت بها الجزيرة الجنوبية لتصبح جزيرة واحدة ، أو نتيجة زيادة طول بعض الجزر لتنتقل إلى الفئة التالية مثل جزيرة كفر المناشى فى عام ١٩٩٠ كان طولها ٧٢٣ متر اصبح ١٢٧٤ متر عام ٢٠٠٠ ، نتيجة زيادة الإرساب على الأطراف الشمالية للجزيرة .

د - انخفض عدد الجزر التى تقع فى فئة من ٢٠٠٠ متر إلى أقل من ٣٠٠٠ متر من ٦ جزر عام ١٩٥٢ أى قبل بناء السد العالى إلى جزيرتين فى عام ١٩٧٢ ، ثم إرتفعت إلى ٣ جزر عام ١٩٩٠ ، و ٥ جزر عامى ٢٠٠٠ و ٢٠١٦ ، وتقع معظمها فى تعرجات نهريّة تتميز بقلّة الإنحدار وتتميز بوجودها فى أجزاء يزيد بها معدلات الإرساب مقارنة بمعدلات النحت .

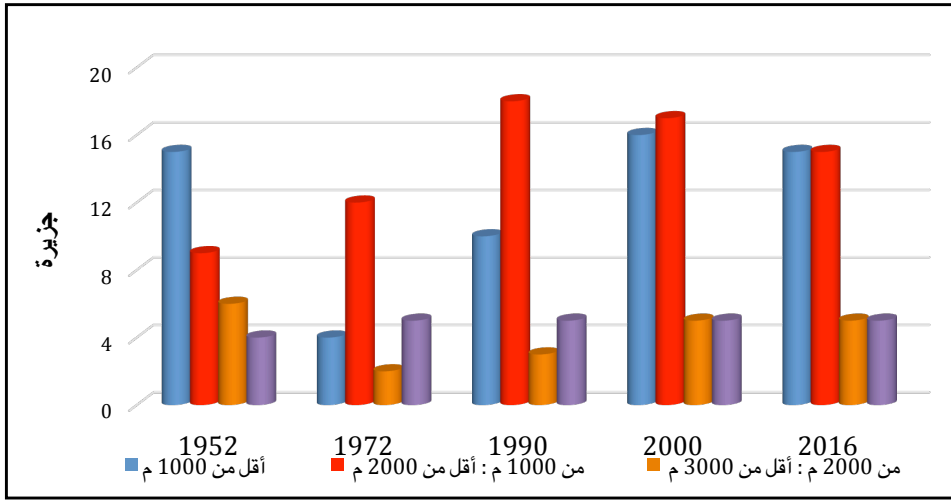
هـ - إرتفع عدد الجزر التى تقع فى الفئة ٣٠٠٠ متر من ٤ جزر عام ١٩٥٢ إلى ٥ جزر ، حيث استقر عدد ٥ جزر فى أعوام ١٩٧٢ - ١٩٩٠ - ٢٠٠٠ . و هذه الجزر هى معظمها جزر قديمة النشأة ، ظهرت معظمها فى بداية القرن الماضى .

جدول رقم (٣) مقارنة أطوال الجزر أعوام ١٩٥٢ ، ١٩٧٢ ، ١٩٩٠ ، ٢٠٠٠ ، ٢٠١٦ (متر)

٢٠١٦	٢٠٠٠		١٩٩٠		١٩٧٢		١٩٥٢		فئات الطول	
	أطوال الجزر	عدد الجزر	أطوال الجزر	عدد الجزر	أطوال الجزر	عدد الجزر	أطوال الجزر	عدد الجزر		
٩١٢٠	١٥	٨٦٩٥	١٦	٦٧٥٠	١٠	٣٦٣٠	٤	٨٥٤٠	١٥	أقل من ١٠٠٠ م
٢٢٤٠٠	١٥	٢٤٤٠٥	١٧	٢٧٧١٠	١٨	١٦٠٠٥	١٢	١١٥٧٠	٩	من ١٠٠٠ م : أقل من ٢٠٠٠ م
١١٦٦٠	٥	١١٢٨٠	٥	٦٢٣٠	٣	٥٠١٠	٢	١٤٨٣٠	٦	من ٢٠٠٠ م : أقل من ٣٠٠٠ م
٢٢٧١٠	٥	٢٢٢٦٥	٥	٢٤٧٦٠	٦	٢١٩٩٠	٥	١٧٥٥٠	٤	من ٣٠٠٠ م فأكثر
٦٥٨٩٠	٤٠	٦٦٦٤٥	٤٣	٦٥٤٥٠	٣٦	٤٦٦٣٥	٢٣	٥٢٤٩٠	٣٤	الإجمالي

المصدر : من حساب الطالبة اعتماداً على القياس من الخرائط الطبوغرافية (١٩٥٢) و الصور الفضائية (٧٢) - ٢٠٠٠ - ٢٠١٦

شكل رقم (٥)



٢ - التغيير في عروض الجزر

أ - يتضح من الجدول رقم (٤) و الشكل رقم (٦) ارتفاع متوسط عرض الجزر من ٣٩٨ متر عام ١٩٥٢ إلى ٥٤١ متر عام ١٩٧٢ وإلى ٤٢٨ متر عام ١٩٩٠ وإلى ٣٧٢ متر عام ٢٠٠٠ وإلى ٣٦٠ متر عام ٢٠١٦ ، وذلك بسبب النحت الجانبي للجزر .

ب - انخفاض عدد الجزر النهرية التي تقع في الفئة أقل من ١٠٠ متر من ٥ جزر عام ١٩٥٢ إلى صفر من الجزر أعوام ١٩٧٢ - ١٩٩٠ - ٢٠٠٠ ، ثم ارتفع إلى ٥ جزر عام ٢٠١٦ وكل هذه الجزر صغيرة حديثة النشأة .

ج - انخفاض عدد الجزر النهرية التي تقع في الفئة من ١٠٠ متر إلى أقل من ٥٠٠ متر من ١٨ جزيرة عام ١٩٥٢ إلى ١٥ جزر عام ١٩٧٢ ثم إرتفع إلى ٢٨ جزيرة عام ١٩٩٠ ، وإلى ٣٤ جزيرة عام ٢٠٠٠ ، ثم إنخفض ٢٩ جزيرة عام ٢٠١٦ .

د - إنخفاض عدد الجزر النهرية التي تقع فى الفئة من ٥٠٠ متر إلى أقل من ١٠٠٠ متر من ٩ جزر عام ١٩٥٢ إلى ٥ جزر عامى ١٩٧٢ و ١٩٩٠ و ٦ جزر عام ٢٠٠٠ ، وإلى ٣ جزر عام ٢٠١٦ .

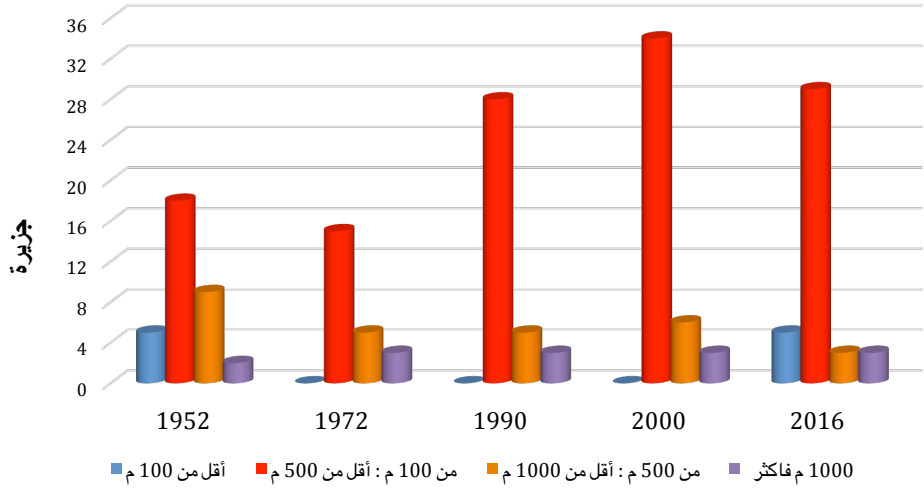
هـ - إرتفاع عدد الجزر النهرية التي تقع فى الفئة ١٠٠٠ متر فأكثر من ٢ جزيرة عام ١٩٥٢ إلى ٣ جزر أعوام ١٩٧٢ ، ١٩٩٠ ، ٢٠٠٠ ، ٢٠١٦ .

جدول رقم (٤) مقارنة عروض الجزر أعوام ١٩٥٢ ، ١٩٧٢ ، ١٩٩٠ ، ٢٠٠٠ ، ٢٠١٦ (متر)

٢٠١٦	٢٠٠٠		١٩٩٠		١٩٧٢		١٩٥٢		فئات العروض	
	عرض الجزر	عدد الجزر	عرض الجزر	عدد الجزر	عرض الجزر	عدد الجزر	عرض الجزر	عدد الجزر		
٣٩٥	٥	—	—	—	—	—	٣٧٠	٥	أقل من ١٠٠٠ م	
٧٩١٠	٢٩	٨٤٦١	٣٤	٨٤٤٠	٢٨	٥٤٦٥	١٥	٤٥٣٥	١٨	من ١٠٠٠ م : أقل من ٥٥٠٠ م
٢٢٩٠	٣	٣٨٩٥	٦	٣٢٣٥	٥	٣٤٢٠	٥	٦٠٩٠	٩	من ٥٥٠٠ م : أقل من ١٠٠٠٠ م
٣٨١٠	٣	٣٦٥٠	٣	٣٧٤٠	٣	٣٥٥٠	٣	٢٥٣٠	٢	من ١٠٠٠٠ م فأكثر
١٤٤٠٥	٤٠	١٦٠٠٤	٤٣	١٦١٥٥	٣٦	١٢٤٣٥	٢٣	١٣٥٢٥	٣٤	الإجمالي

المصدر : من حساب الطلبة اعتماداً على القياس من الخرائط الطبوغرافية (١٩٥٢) و الصور الفضائية (٧٢ - ٩٠ - ٢٠٠٠ - ٢٠١٦)

شكل رقم (٦)



٣ - التغيير فى مساحات الجزر

أ - يتضح من الجدول رقم (٥) و الشكل رقم (٧) إرتفع متوسط عرض الجزر من ١٤٧ فدان عام ١٩٥٢ إلى ٢١٨ فدان عام ١٩٧٢ و إلى ١٦١ فدان عام ١٩٩٠ ، ثم انخفض إلى ١٣٨ فدان عام ٢٠٠٠ و إلى ١٤٢ فدان عام ٢٠١٦ ، وذلك بسبب زيادة النحت الجانبى للجزر .

ب - انخفاض عدد الجزر النهرية التى تقع فى الفئة أقل من ١٠٠ فدان إلى ٢٣ جزيرة عام ١٩٥٢ إلى ١٣ جزيرة عام ١٩٧٢ ، ثم ارتفع إلى ١٨ جزيرة عام ١٩٩٠ وإلى ٢٨ جزيرة عام ٢٠٠٠ وإلى ٢٦ جزيرة عام ٢٠١٦ ، وذلك لزيادة الترسيب على طول المجرى بعد بناء السد العالى على هيئة جزر صغيرة.

ج - تقع فى الفئة من ١٠٠ فدان إلى أقل من ٥٠٠ فدان ٨ جزر عامى ١٩٥٢ و ١٩٧٢ ، إرتفعت إلى ١٥ جزيرة عام ١٩٩٠ ، وإلى ١٢ جزيرة عام ٢٠٠٠ ، ثم إنخفضت إلى ١٠ جزيرة عام ٢٠١٦ .

د - إرتفعت عدد الجزر النهرية التى تقع فى الفئة من ٥٠٠ فدان إلى أقل من ١٠٠٠ فدان من ٢ جزيرة فى أعوام ١٩٥٢ - ١٩٧٢ - ١٩٩٠ إلى ٣ جزر عام ٢٠١٦ .

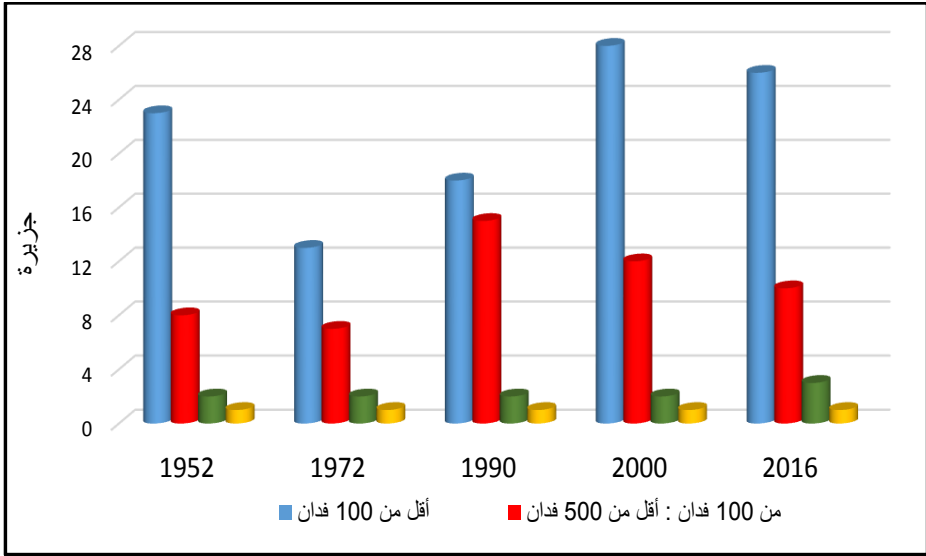
هـ - ظلت جزيرة ببا هى الجزيرة الوحيدة التى تقع فى الفئة ١٠٠٠ متر فأكثر طوال الأعوام ، ويرجع ذلك إلى إنها جزيرة قديمة النشأه وتواصل نموها عبر السنوات وتعرضها للنحت قليل وذلك لوجودها فى منعطف نهري مما ساعد على إنخفاض سرعة التيار النهري وإرساب ما يحمله من مفتتات .

جدول رقم (٥) مقارنة مساحات الجزر أعوام ١٩٥٢ ، ١٩٧٢ ، ١٩٩٠ ، ٢٠٠٠ ، ٢٠١٦ (فدان)

مساحة	٢٠١٦		٢٠٠٠		١٩٩٠		١٩٧٢		١٩٥٢		فئات المساحة								
	عدد	الجزر	عدد	الجزر	عدد	الجزر	عدد	الجزر	عدد	الجزر									
٨٨٦	٢٦	الجزر	١٠٦٤	الجزر	٢٨	الجزر	٧٦٧	الجزر	١٨	الجزر	٨٨٣	الجزر	١٣	الجزر	٧٧٤	الجزر	٢٣	الجزر	أقل من ١٠٠ فدان
١٧٣٧	١٠	الجزر	٢٤٣٨	الجزر	١٢	الجزر	٢٦١٣	الجزر	١٥	الجزر	١٨٥٨	الجزر	٧	الجزر	١٨٥٧	الجزر	٨	الجزر	من ١٠٠ فدان
١٩١٣	٣	الجزر	١٣٦٢	الجزر	٢	الجزر	١٣٣٣	الجزر	٢	الجزر	١٢١٣	الجزر	٢	الجزر	١٣٤٤	الجزر	٢	الجزر	من ٥٠٠ فدان
١١٣٦	١	الجزر	١٠٨٨	الجزر	١	الجزر	١٠٨٣	الجزر	١	الجزر	١٠٦٤	الجزر	١	الجزر	١٠٣٣	الجزر	١	الجزر	أقل من ١٠٠٠ فدان
٥٦٧٢	٤٠	الجزر	٥٩٥٢	الجزر	٤٣	الجزر	٥٧٩٦	الجزر	٣٦	الجزر	٥٠١٨	الجزر	٢٣	الجزر	٥٠٠٨	الجزر	٣٤	الجزر	الإجمالي

المصدر : من حساب الطالبة اعتماداً على القياس من الخرائط الطبوغرافية (١٩٥٢) و الصور الفضائية (٧٢ - ٢٠٠٠ - ٢٠١٦)

الشكل رقم (٧)



٤ - التغيير في أشكال الجزر

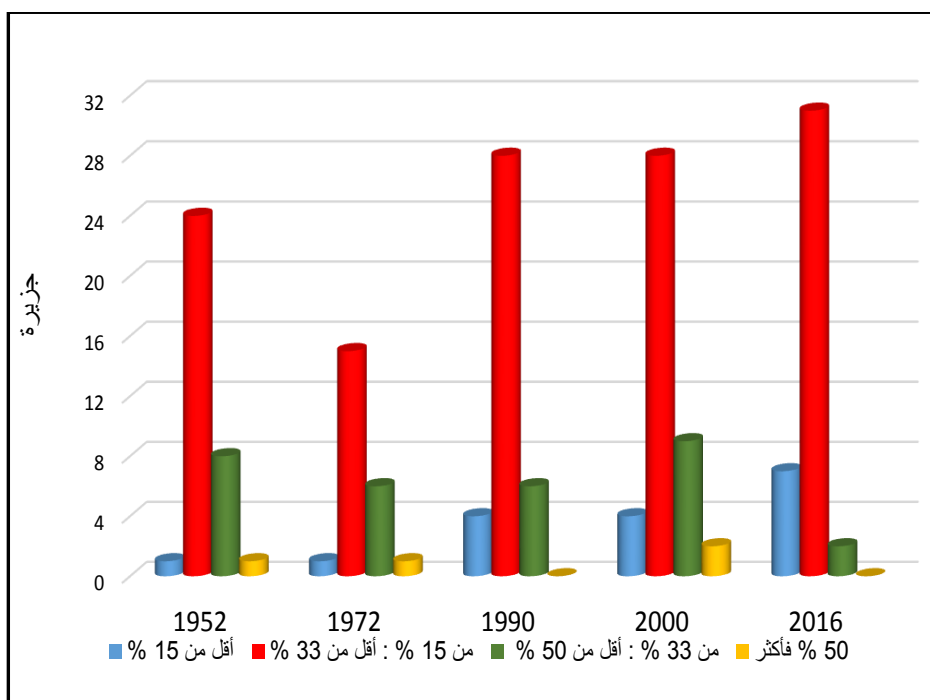
أ - يتضح من الشكل رقم (٨) ارتفاع عدد الجزر التي تبلغ نسبة استيطانها أقل من ١٥ % وهي جزر شريطية الشكل من جزيرة واحدة عامي ١٩٥٢ و ١٩٧٢ إلى ٤ جزر عامي ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ و ٧ جزر عام ٢٠١٦ .

ب - انخفض عدد الجزر التي تتراوح نسبة استيطانها من ١٥ % إلى أقل من ٣٣ % ، وهي جزر طويلة الشكل من ٢٤ جزيرة عام ١٩٥٢ إلى ١٥ جزيرة عام ١٩٧٢ ثم ارتفع إلى ٢٨ جزيرة عامي ١٩٩٠ و عام ٢٠٠٠ وإلى ٣١ جزيرة عام ٢٠١٦ .

ج - انخفض عدد الجزر التي تتراوح نسبة استيطانها من ٣٣ % إلى أقل من ٥٠ % ، وهي جزر شبه مستديرة الشكل من ٨ جزر عام ١٩٥٢ إلى ٦ جزر أعوام ١٩٧٢ و ١٩٩٠ إلى ٩ جزر عام ٢٠٠٠ و إلى جزيرتين عام ٢٠١٦ .

د - انخفاض عدد الجزر التي تبلغ نسبة استيطانها أكثر من ٥٠% وهي جزر مستديرة الشكل من جزيرة واحدة عامي ١٩٥٢ و ١٩٧٢ وهي جزيرة صول عام ١٩٥٢ و جزيرة غرب العلامة عام ١٩٧٢ ، إلى ولا جزيرة عام ١٩٩٠ وإلى جزيرتين عام ٢٠٠٠ و لا جزيرة عام ٢٠١٦ .

الشكل رقم (٨)



وفيما يلي تفصيل للتطور الأفقى للجزر مع التطبيق على بعض الجزر :

أولا : جزر حافظت على بقائها :

حافظت ٩ جزر على بقائها فى المجرى النهري فى قطاع الدراسة منذ نشأتها وحتى الآن جدول رقم (٦) ، مع حدوث بعض التغيرات فى مورفولوجيتها ويرجع ذلك إما نتيجة عوامل طبيعية مثل وقوعها فى منطقة تعرجات أو ثنيات نهرية ، أو نتيجة وجودها فى وسط المجرى بعيدة عن أحد الضفاف ، مع اتساع المجرىين حول الجزيرة ، وكذلك لارتفاع منسوبها كونها جزر قديمة النشأة ، أو نتيجة عوامل بشرية والتي تتمثل فى تكسية جوانب الجزيرة و تطهير المجرى بصفة مستمرة مما لا يسمح بوجود عوائق يتم الترسيب حولها .

- ارتفعت أطوال هذه الجزر من ١٧.٧ كم بنسبة ٣٣.٧ % من مجموع أطوال الجزر عام ١٩٥٢ إلى ١٣.٩ كم بنسبة ٢١.١ % من مجموع أطوال الجزر عام ٢٠١٦ وبزيادة قدرها ١٤.٢ كم .
- كذلك ارتفعت عروض هذه الجزر من ٤.١ كم بنسبة ٣٠.٣ % من مجموع عروض الجزر عام ١٩٥٢ إلى ٧.١ كم بنسبة ٢٩.٣ % من مجموع عروض الجزر عام ٢٠١٦ وبزيادة قدرها ٣ كم .
- ترتب على الزيادة فى أطوال وعروض الجزر زيادة فى مساحتها ، حيث ارتفعت من ١٩٧٤ فدان عام ١٩٥٢ إلى ٤٢٢٤ فدان عام ٢٠١٦ بزيادة قدرها ٢٢٥٠ فدان .

جدول رقم (٦) مورفولوجية الجزر النهرية التي حافظت على بقائها بعد بناء السد العالي

معدل الإستطالة (%)	المساحة (فدان)		العرض (م)		الطول (م)		اسم الجزيرة	أ	
	١٩٥٢	٢٠١٦	١٩٥٢	٢٠١٦	١٩٥٢	٢٠١٦			
٢٥,٩	٢٧,٣	١١٣٦	١٠,٣٣	١٤٣٥	١٣٨٠	٥٥٣٥	٥٠٥٠	١	يبيا
٢٣,٣	٢٩,١	١٦٢	١٣	١٨٠	١٥٠	٢٣١٥	٥١٥	٢	جبل النور
٢٣,٧	١٢,٨	٤٤٠	٧٠	٨٢٠	٢٦٥	٣٤٥٥	٢٠٦٥	٣	سنور
١٣,٤	٢١,٥	١٤٤	٨١	٣٤٠	٣٢٠	٢٥٣٠	١٤٨٥	٤	بياض الأنصاري
١٣,١	٢٣,٧	٥٧٣	١٧٧	٧١٥	٥٢٥	٥٤٥٠	٢٢١٥	٥	العلامة
٣٢,١	٢٩	٧٢٩	٣٦٨	١٣٢٥	٨٧٠	٤١٣٥	٣٠٠٠	٦	الكريمات
٢٨	٣٩,٤	٣١٩	٥٠	٧٥٥	٣٥٥	٢٧٠٠	٩٠٠	٧	باجة الشيخ
٢٥,٤	١٩,١	٦١١	١٨٢	١٠٥٠	١٨٥	٤١٣٥	٢٤٨٥	٨	* كفر بركات
٢٦,٦		١١٠		٤٤٥		١١٧٥			وكفر عمار

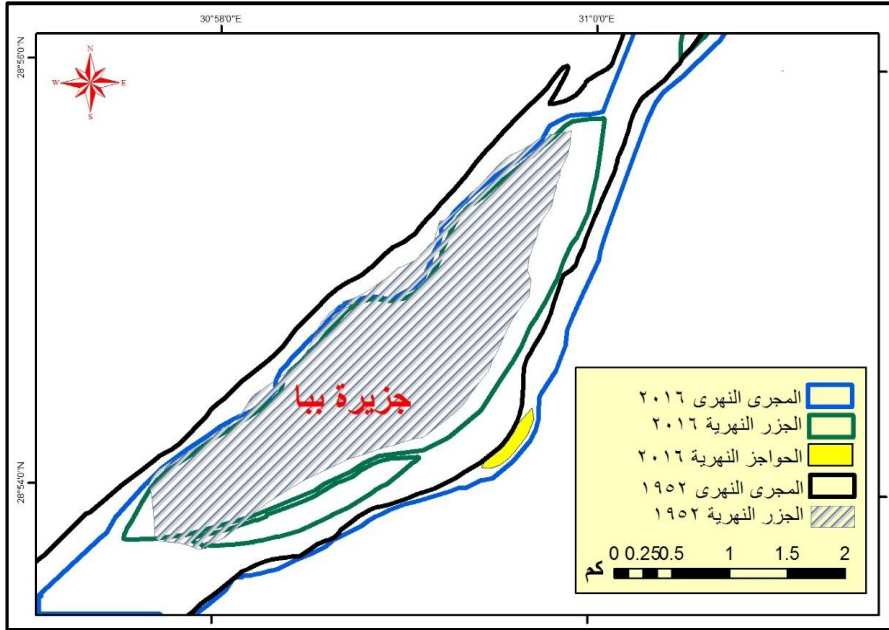
* جزيرة كفر بركات وكفر عمار جزيرة واحدة عام ١٩٥٢ وانقسمت إلى جزيرتين بداية من ١٩٧٢ .

المصدر : من حساب الطالبة اعتماداً على القياس من الخرائط الطبوغرافية (١٩٥٢) و الصور الفضائية (٧٢ - ٩٠ - ٢٠٠٠ - ٢٠١٦)

وفيما يلي دراسة لبعض هذه الجزر

جزيرة ببا هي جزيرة قديمة النشأة ونشأت كجزيرة صغيرة بمنتصف المجرى ثم التحمت بجزيرة واحدة أخرى تقع جنوبها ثم واصلت نموها المساحي عبر السنوات إلى أن وصلت لشكلها الحالي .

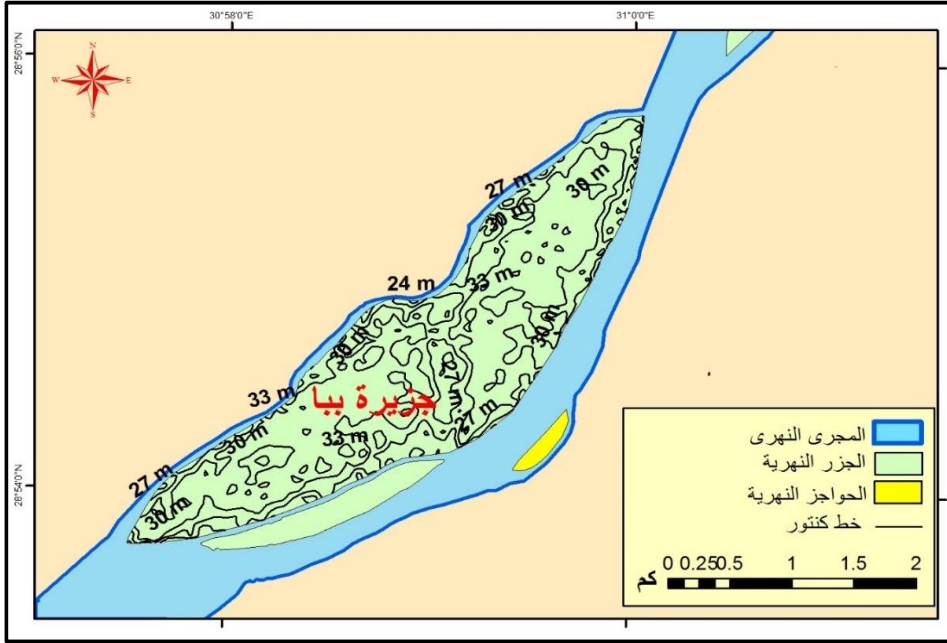
الشكل رقم (٩)



المصدر : من عمل الطالبة إعتقاداً الخرائط الطبوغرافية عام ١٩٥٢ ومرئية فضائية Sentinel ٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

ومن الخريطة الكنتورية يتضح أن الجزيرة تنحدر من الشرق إلى الغرب ، كما يرتفع منسوب سطحها في الجنوب عنه في الشمال .

الشكل رقم (١٠)



المصدر : من عمل الطالبة اعتماداً مرئية فضائية Sentinel ٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

جزيرة الكريمات هي جزيرة قديمة النشأة وتبلغ مساحتها ٧٢٨ فدان ويبلغ أقصى طول لها ٤١٣٥ متر وأقصى عرض ١٣٢٥ متر وتأخذ جزيرة الكريمات الشكل الطولي حيث تأخذ الشكل اللوزي .

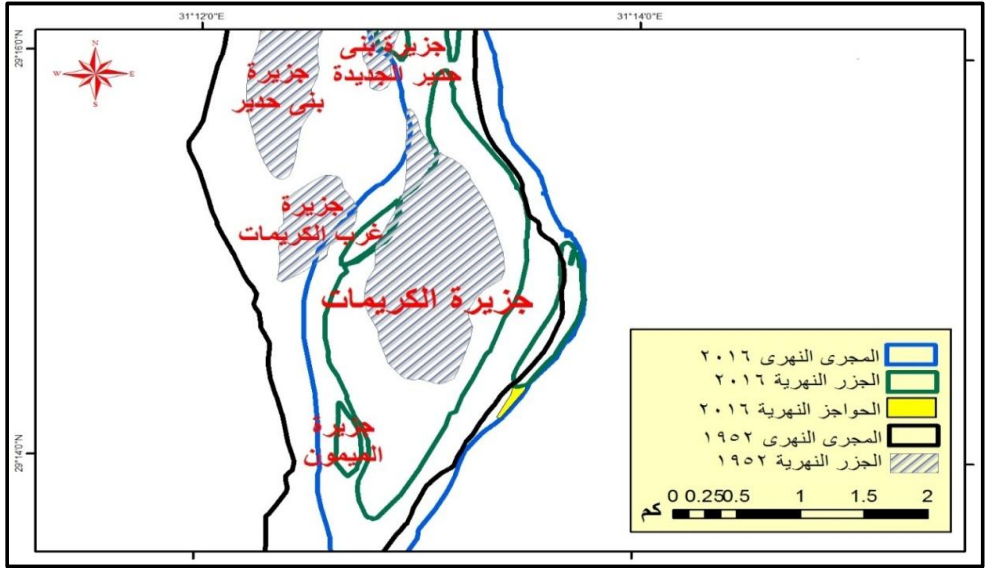
ومن دراسة إتساع المجرى النهري عند جزيرة الكريمات نجد أن متوسط عرض المجرى الشرقي ٣٥٠ متر في حين بلغ متوسط عرض المجرى الغربي ٢٥٠ متر .

ومن الخريطة الكنتورية الشكل رقم (١٢) لجزيرة الكريمات يتضح التدرج في الإرتفاع من الشرق للغرب ، حيث يصل أعلى إرتفاع بالشرق ٣٣ متر بينما بلغ أعلى إرتفاع بالغرب ٢١ متر ، ويمكن تفسير ذلك بزيادة الترسيب في شرق

المجرى عن الغرب نتيجة الرواسب التي تخلبها مخزرات السيول من ناحية الشرق ، حيث يوجد مخز الكريمات بالقرب من جزيرة الكريمات .

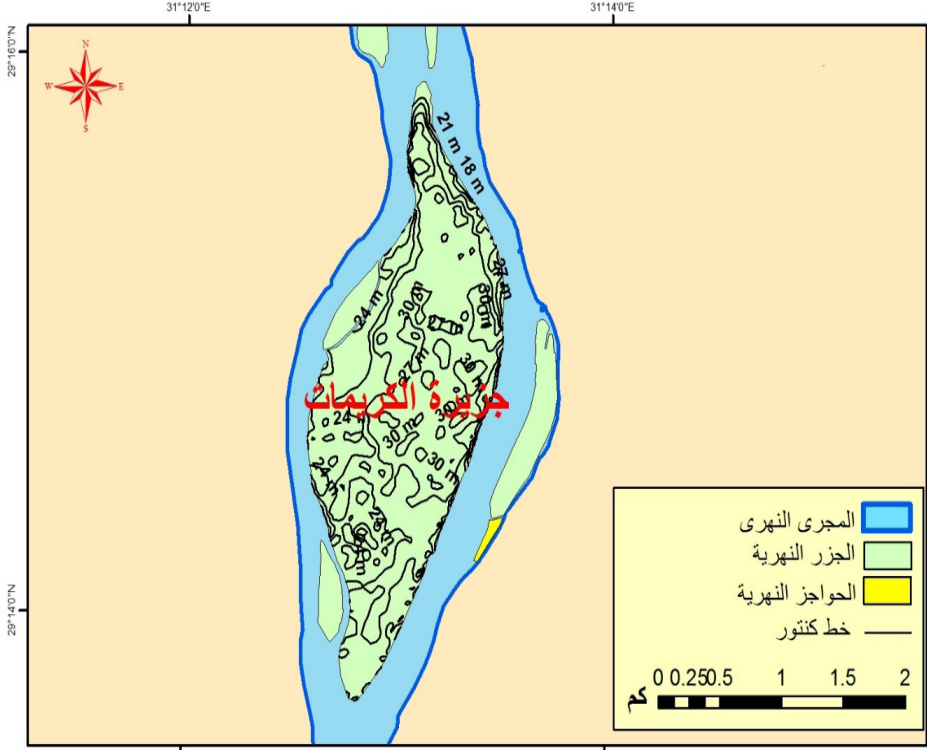
جزيرتين كفر بركات وكفر عمار ظهرت هاتان الجزيرتان فى خرائط ١٩٥٢ فى شكل جزيرة واحدة مساحتها ١٨٢ فدان وأقصى طولها ٢٤٨٥ متر وأقصى عرض لها ٤٧٥ متر ، انقسمت الجزيرة إلى جزيرتين يفصل بينهما مجرى مائى ضيق متوسط عرضه ١٨٠ متر ، وهما جزيرة كفر بركات تبلغ مساحتها ٦١١ فدان وأقصى طول لها ٤١٣٥ متر وأقصى عرض ١٠٥٠ متر ، و جزيرة كفر عمار تبلغ مساحتها ١١٠ فدان وأقصى طول لها ١٦٧٥ متر وأقصى عرض ٤٤٥ متر .

الشكل رقم (١١)



المصدر : من عمل الطالبة إعتتماداً الخرائط الطبوغرافية عام ١٩٥٢ ومرئية فضائية Sentinel ٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

الشكل رقم (١٢)



ثانياً : جزر إلتحمت بالسهل الفيضى :

شهد مجرى النيل فى منطقة الدراسة إلتحام الجزر بالسهل الفيضى سواء قبل بناء السد العالى ظاوبعده ، ويرجع سبب إلتحام هذه الجزر بالمجرى بعد بناء السد العالى ، هو تغير سمات المجرى النهري ، من حيث قلة التصريف المائى وضعف سرعة التيار المائى مع زيادة الإرساب ، أدى هذا إلى ضحالة المجرى الفرعية للنهر الفاصلة بين السهل الفيضى والجزيرة بسبب قلة المناسيب وزيادة الاطماء ، كما كان للتدخل البشرى أثر فى إلتحام هذه الجزر ، حيث قام الأهالى بردم المجرى الفرعية حتى لا يصبح وجود لها ، وبالتالي إلتحام الجزيرة بالسهل

الفيضى .وقد إتحت جزيرتين بالضفة الشرقية للمجرى بمنطقة الدراسة
وإنضمت للضفة الغربية للمجرى ١٥ جزيرة .

وقد ساهمت هذه الجزر قبل انضمامها للسهل الفيضى غرباً بمجموع أطوال
٢١.٦٧٥ كم ومجموع عروض ٦.٢٨٥ كم وبمساحة ٢٠٣٣ فدان . وسجلت
جزيرة اشمنت الملتحمة للضفة الغربية أكبر الجزر مساحة ، حيث بلغت مساحتها
٥٩٢ فدان وطولها ٣٦٠٠ متر وعرضها ١١٥٠ متر .

وقد ساهمت هذه الجزر قبل انضمامها للسهل الفيضى شرقاً بمجموع أطوال
٢.٦٣٠ كم ومجموع عروض ١.٣٦ كم وبمساحة ٢٩٠ فدان .

جدول رقم (٧) مورفولوجية الجزر الملتحمة بالسهل الفيضي بمنطقة الدراسة

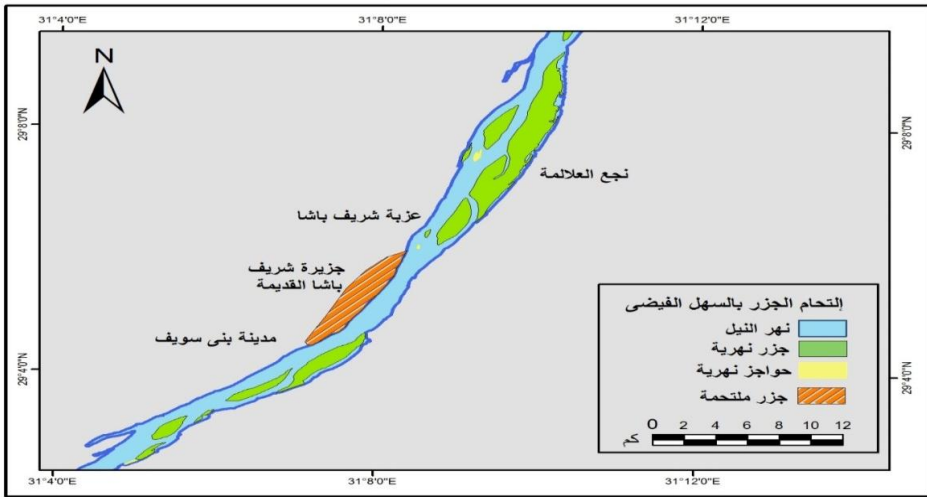
م	اسم الجزيرة	التحمت بالضفة	أبعاد الجزيرة قبل الإنضمام			اتساع القناة النهرية (م)		
			الطول (م)	العرض (م)	المساحة (فدان)	قبل الإنضمام	بعد الإنضمام	قيمة التغير
١	شمال الضباينة	الغربية	٩٥٠	٢٦٠	٣٨	٩٠.٨	٥٧٩	٣٢٩-
٢	شرق الحلايبية	الغربية	٢٤٠	٨٥	٣	٨٢٥	٥٦٠	٢٦٥-
٣	جنوب العربان	الغربية	٢٤٥	٦٠	٣	٨٦٠	٥٤٨	٣١٢-
٤	العربان	الغربية	١٢٥٠	٣١٥	٦٧	١٠٢٠	٥٨٨	٤٣٢-
٥	تزمنت الشمالية	الغربية	١٣١٥	٣٩٠	٩٠	١٠٠٨	٥٢٩	٤٧٩-
٦	تزمنت الجنوبية	الغربية	١٠١٥	٣٥٠	٥١	٨٥٠	٥٤١	٣٠٩-
٧	شريف باشا (١)	الغربية	٤٧٥	١١٥	١١	١١٠٧	٨٥٠	٢٥٧-
٨	شريف باشا (٢)	الغربية	٨٥٠	٢٠٠	٢٨	١١٦٦	٧٨٩	٣٧٧-
٩	الشناوية القديمة	الغربية	٦٧٠	١٨٠	٢١	١٣٩٥	١٣٩٠	٥-
١٠	أشمنت	الغربية	٣٦٠٠	١١٥٠	٥٩٢	١٥٣٢	٩٥٠	٥٨٢-
١١	بنى حدير القديمة	الغربية	٢٤٤٠	٦٨٥	٢٤٢	١٨٦٧	٧٦٥	١١٠٢-
١٢	زاوية المصلوب	الغربية	١٦٨٠	٥٧٥	١٤١	١٢٤٠	٦١٥	٦٢٥-
١٣	صول	الشرقية	٨١٠	٥٢٥	٦٦	١٨٦١	٦٤٥	١٢١٦-
١٤	الرقعة الشرقية	الشرقية	١٨٢٠	٨٢٥	٢٢٤	٣١٦١	٨٥٩	٢٣٠٢-
١٥	كفر تركي	الغربية	٢٧٦٥	٧٦٠	٣٥٦	١٠٥٨	٢٨١	٧٧٧-
١٦	أبوصالح	الغربية	١٢١٠	٥٣٠	٩٢	١٠٤٠	٤٨٥	٥٥٥-
١٧	المقاطفية	الغربية	٢٩٧٠	٦٣٠	٢٩٨	١٧٥٦	١٠٨٢	٦٧٤-
		المجموع	٢٤٣٠٥	٧٦٣٥	٢٣٢٣	٢٢٦٥٤	١٢٠٥٦	١٠٥٩٨-

المصدر : من حساب الطالبة اعتماداً على القياس من الخرائط الطبوغرافية (١٩٥٢) و الصور الفضائية (٢٠١٦) .

تأثر المجرى بإنضمام هذه الجزر إلى ضفتيه ، حيث هجرت مجاريه الفرعية وتعرض هذه المجارى للإطماء من ناحية وللردم بفعل الإنسان من ناحية أخرى للإستفادة من مساحتها فى الزراعة أو البناء . ومن أمثلتها تلك الموجودة فى منطقة أبو سليم وأشمنت تتراوح اتساعها بين ٢٠ م – ٥٠ م ، وأعماقها بين ٢ – ٧ أمتار ، وقد تعرض جزء كبير من أطوالها للردم بفعل الإنسان واستغلت فى البناء والزراعة (٢).

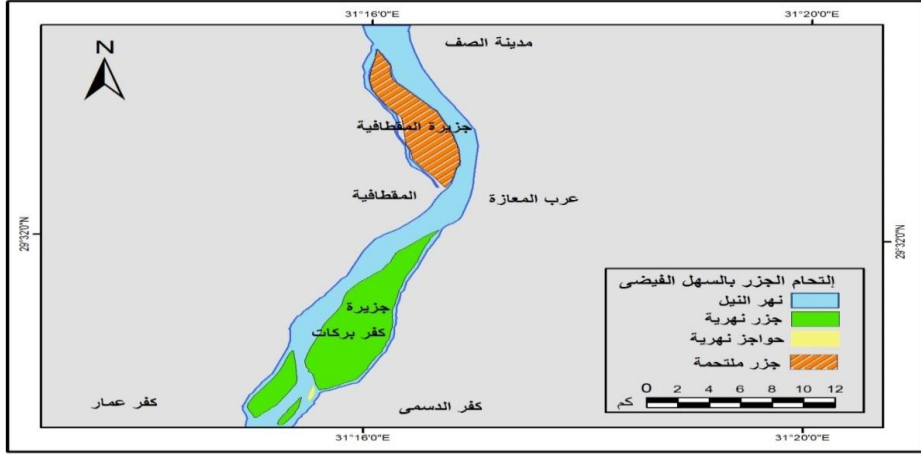
وفيما يلى بعض أشكال للجزر التى إلتحمت بالسهل الفيضى

الشكل رقم (١٣)



المصدر : من عمل الطالبة إتماداً مرئية فضائية ٢ Sentinel بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

الشكل رقم (١٤)



المصدر : من عمل الطالبة إعتقاداً مرئية فضائية Sentinel ٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

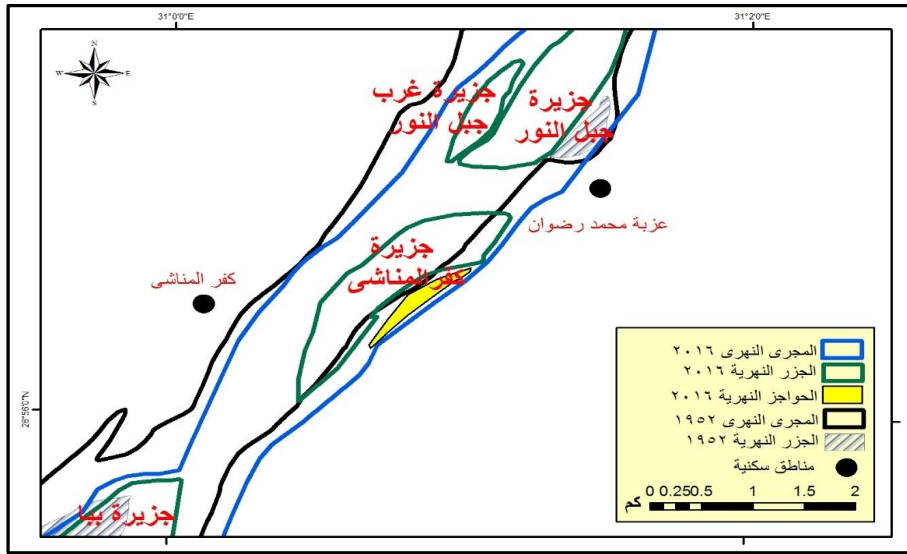
ثالثاً : جزر حديثة النشأة :

ظهرت هذه الجزر بعد بناء السد العالي ، نتيجة انخفاض منسوب المياه الناتج عن قلة التصريف المائي ، فظهرت هذه الجزر فوق صفحة المياه ، وتتكون من تكوينات رملية في معظمها غير مكتملة النمو ، حيث تظهر في شكل حواجز صغيرة المساحة تغمرها المياه في بعض أوقات السنة وبعضها لم تستغل بعد وذلك لعدم اكتمال نموها والبعض الآخر مع توالي الإرساب أصبحت جزيرة يمكن استغلالها ، ويتراوح إرتفاعها بين المتر الواحد والثلاثة أمتار ، كما انها تكثر أمام مواضع الجزر الملتحمة السهل الفيضى وتكون في معظمها قريبة جداً للضفاف مثل الجزيرة الصغيرة جنوب جزيرة سنور والتي ظهرت بعد إلتحام جزيرة غرب سنور بالضفة الغربية .

وفيما يلي دراسة لبعض هذه الجزر

جزيرة كفر المناشي هي جزيرة حديثة النشأة ظهرت في خرائط عام ١٩٩٠ ولم تظهر قبلها شكل رقم (١٥) ، ونشأت كجزيرة صغيرة ثم مع توالى الإرساب حولها واصلت نموها المساحى عبر السنوات إلى أن وصلت لشكلها الحالى .

الشكل رقم (١٥)



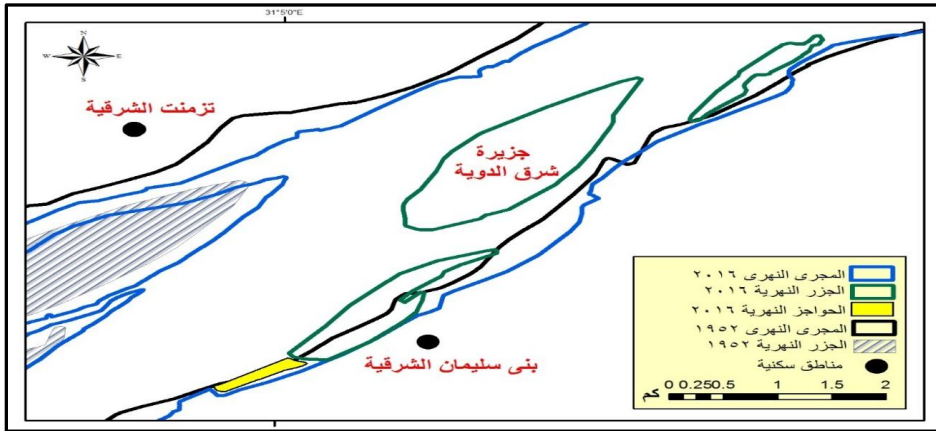
المصدر : من عمل الطالبة إعتقاداً الخرائط الطبوغرافية عام ١٩٥٢ ومرئية فضائية Sentinel ٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

جزيرة شرق الدوية هي جزيرة حديثة النشأة ظهرت في خرائط عام ١٩٧٢ كحاجز النهري صغير في منتصف المجرى شكل رقم (١٦) ، يبلغ مساحته ٢٦ فدان فقط ، ثم مع توالى الإرساب حوله واصل نموه المساحى عبر السنوات إلى أن أصبح جزيرة تبلغ مساحتها ٧٣ فدان عام ١٩٩٠ ثم مع النحت الجانبي لها أصبحت مساحتها ٦٥ فدان عام ٢٠٠٠ و ٥٠ فدان عام ٢٠١٦ . وظهرت هذه

الجزيرة نتيجة قلة سرعة المياه فى هذا القطاع مما ادى إلى ظهور العديد من الجزر الصغيرة مثل الجزيرة الصغيرة أمام تل أبو ناروز وجزيرة غرب بنى سليمان الشرقية ، كذلك ظهور للحواجز النهرية .

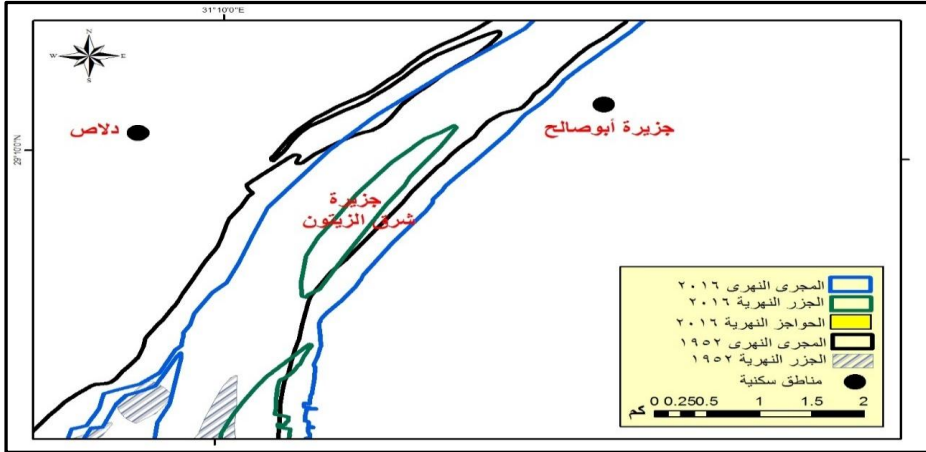
جزيرة شرق الزيتون هى جزيرة حديثة النشأة ظهرت فى خرائط عام ١٩٩٠ كجزيرة صغيرة فى شرق المجرى شكل رقم (١٧) ، تبلغ مساحتها ٣٣ فدان ، ثم مع توالى الإرساب حولها أصبح تبلغ مساحتها ٦٧ فدان عام ٢٠٠٠ ونتيجة النحت الجانبى لها أصبحت مساحتها ٤٥ فدان عام ٢٠١٦ .

الشكل رقم (١٦)



المصدر : من عمل الطالبة إعتماداً الخرائط الطبوغرافية عام ١٩٥٢ ومرئية فضائية Sentinel ٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

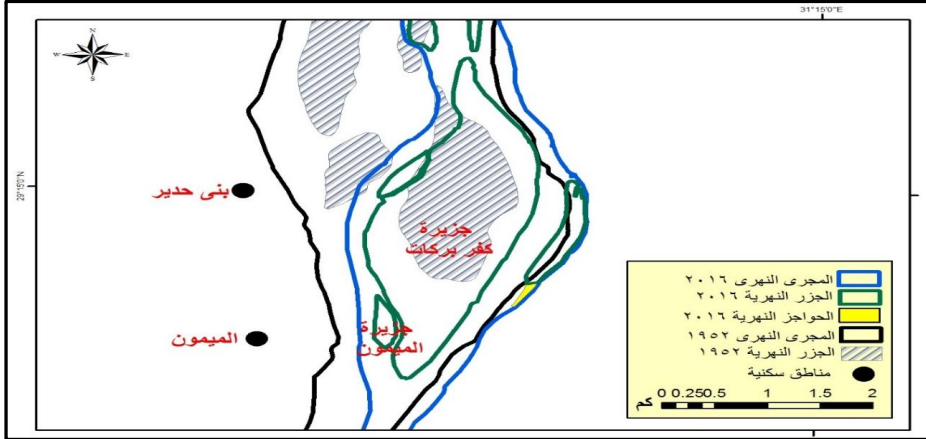
الشكل رقم (١٧)



المصدر : من عمل الطالبة إعتاماداً الخرائط الطبوغرافية عام ١٩٥٢ ومرئية فضائية Sentinel ٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

جزيرة الميمون هي جزيرة حديثة النشأة ظهرت في خرائط عام ١٩٩٠ كجزيرة صغيرة في غرب المجرى جنوب غرب جزيرة الكريمات شكل رقم (١٨) ، تبلغ مساحتها ٤٢ فدان ، ثم تقلصت مساحتها نتيجة عملية النحت لتبلغ مساحتها ٣٢ فدان عام ٢٠٠٠ و ٢٠ فدان عام ٢٠١٦.

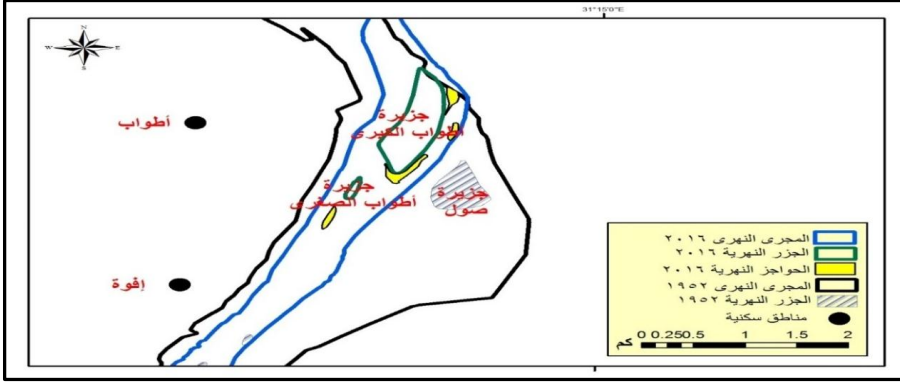
الشكل رقم (١٨)



المصدر : من عمل الطالبة إعتقاداً الخرائط الطبوغرافية عام ١٩٥٢ ومرئية فضائية Sentinel ٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

جزيرة شرق أطواب الكبرى أو عبد الجليل هي جزيرة حديثة النشأة ظهرت في خرائط عام ١٩٧٢ في منتصف المجرى تقع شرق قرية أطواب شكل رقم (١٩) ، تبلغ مساحتها ٤٠ فدان ، ونتيجة للإرساب زادت مساحتها لتبلغ مساحتها ١٦١ فدان عام ١٩٩٠ ثم مع النحت الجانبي للجزيرة وأخذها للشكل الطولي بلغت مساحتها ١٣٥ فدان عام ٢٠٠٠ و ١٠٩ فدان عام ٢٠١٦ .

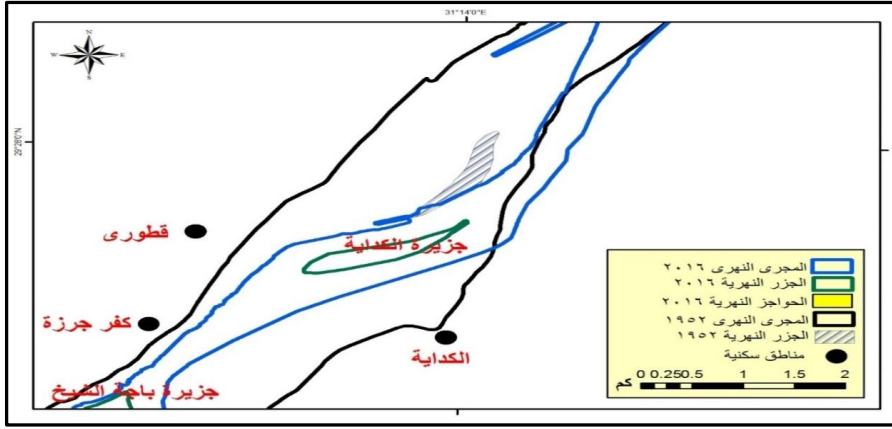
الشكل رقم (١٩)



المصدر : من عمل الطالبة إعتاماداً الخرائط الطبوغرافية عام ١٩٥٢ ومرئية فضائية Sentinel ٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

جزيرة الكادية هي جزيرة حديثة النشأة ظهرت في خرائط عام ١٩٩٠ كحاجز نهري في منتصف المجرى غرب قرية الكادية وشرق قرية القطوري شكل رقم (٢٠) ، تبلغ مساحتها ٣٢ فدان ، ثم زادت مساحتها نتيجة عملية الإرساب لتبلغ مساحتها ٤١ فدان في عامي ٢٠٠٠ و ٢٠١٦.

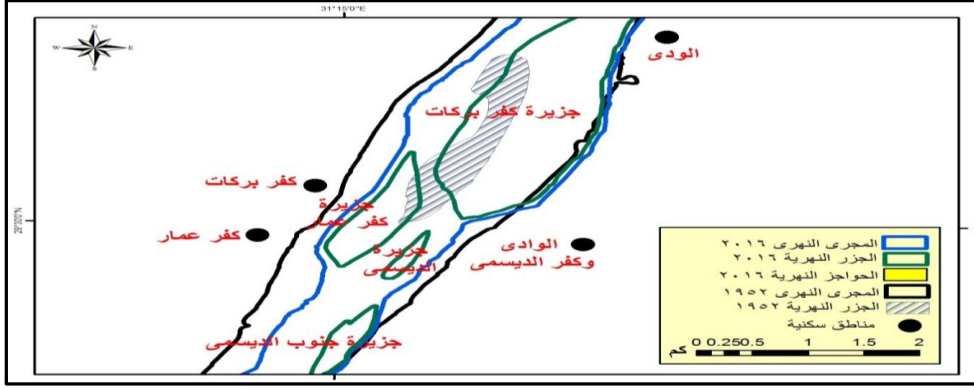
الشكل رقم (٢٠)



المصدر : من عمل الطالبة إعتماًداً الخرائط الطبوغرافية عام ١٩٥٢ ومرئية فضائية Sentinel ٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

جزيرة الديسى هي جزيرة حديثة النشأة ظهرت فى خرائط عام ١٩٩٠ كحاجز نهري فى شرق المجرى جنوب غرب جزيرة كفر عمار شكل رقم (٢١) ، تبلغ مساحتها ١١ فدان ، ثم زادت مساحتها إلى ١٣ فدان عام ٢٠٠٠ وإلى ١٧ فدان عام ٢٠١٦ نتيجة التحامها بالجزيرة الشمالية .

الشكل رقم (٢١)



المصدر : من عمل الطالبة إعتقاداً الخرائط الطبوغرافية عام ١٩٥٢ ومرئية فضائية

٢ Sentinel بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

ثانياً تغير الضفاف

ضفاف النهر River Banks هي حواف المجرى الناتجة عن إرساب النهر في فترات ضعف سرعة تياره ، و ضعف طاقته على حمل الرواسب ، أو نتيجة حدوث الفيضان ، وذلك لبطء سرعة التيار عند جانبي المجرى (٣) .

١ - معدل تحرك جوانب المجرى

تفيد دراسة معدل تحرك المجرى بمطقة الدراسة في تحديد مقدار النحت والإرساب النهري للمجرى ، ونجد ان نهر النيل فقد أهم مميزاته الطبيعية وهي التذبذب الواضح في حجم وكمية التصريف المائي والمنسوب سنوياً بعد انشاء السد العالي ، وتأتى أهمية التصريف المائي في انه مؤثر على كافة العناصر الهيدرولوجية والجيومورفولوجية الأخرى في مجرى النهر (٤) .

ويرتبط حجم التصريف المائي بالمولد العالقة ، فمع حجم تصريف كبير خروج المياه خالية من الرواسب بعد انشاء السد العالي يؤدي إلى تعرض الضفاف للنحت على طول المجرى ، كذلك زيادة سرعة المياه مع قلة اتساع المجرى يعرض الضفاف لمزيد من النحت نتيجة لزيادة سرعة التيار المائي ، لكي يتسنى للمجرى استيعاب كمية من التصريف المار به ، وخاصة ان كانت كبيرة (٥) . ولهذا فإن تركيز مناطق النحت والتهيل يرتبط بالقطاعات التي تقلص اتساعها بعلاقة قوية.

وقد قامت الطالبة بدراسة معدل تحرك جوانب المجرى في الفترة من ١٩٥٢ - ٢٠١٦ من الخرائط الطبوغرافية وصور الأقمار الصناعية المتاحة في تلك الفترة ، وقد تم تقسيم فترة الدراسة إلى أربع فترات وهي ١٩٥٢ - ١٩٧٢ ومن ١٩٩٠ - ١٩٩٠ ومن ٢٠٠٠-١٩٩٠ و ٢٠٠٠ و ٢٠١٦ وكانت النتائج كالتالى:

أ - الفترة من ١٩٥٢ - ١٩٧٢

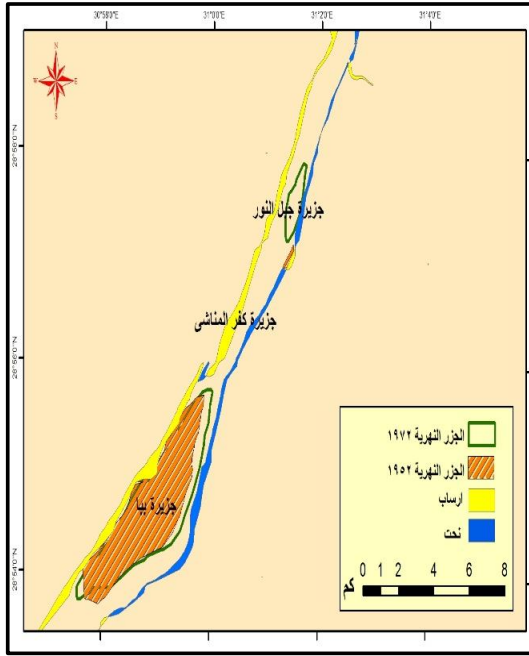
يتضح من الجدول رقم (٨) والأشكال أرقام (٢٢-٢٣-٢٤-٢٥-٢٦) ازدياد معدلات الإرساب على معدلات النحت في تلك الفترة ، وقد بلغ معدل تحرك المجرى (الشرقي - الغربي) ٧٨ حالة بإجمالي مساحة نحت ١٩٠٧.٩١ فدان وإجمالي مساحة إرساب ٨٣٣٤.٩٣ فدان بمعدل ١ : ٤.٤ فدان أي أمام كل فدان نحت يوجد ٤.٤ فدان إرساب في تلك الفترة ، ويرجع السبب في ذلك أن هذه الفترة إتسمت بالتقلبات الجذرية في الخصائص الهيدرولوجية للنهر ، حيث تم بناء السد العالي في تلك الفترة ، مما أدى إلى انخفاض حجم التصريف وقلة سرعة المياه وجنوح النهر إلى ترسيب ما تم نحته في الأجزاء الشمالية بشكل واضح مع العلم بأن إرتفاع مساحة الإرساب هنا ليست نتيجة ما تم نحته من الجانب الأخر للضفاف وحسب إنما لإنضمام العديد من الجزر النهرية للسهل الفيضي في تلك الفترة.

- يلاحظ أن معدلات الإرساب تزداد كلما اتجهنا شمالاً في قطاعات منطقة الدراسة ، حيث إجمالي المساحات الناتجة عن الإرساب في القطاع الخامس تبلغ ٣٣٦٨.٧٠ فدان بينما في تبلغ القطاع الأول ٧٣٨.٨٥ فدان .
- تظهر المساحات المترسبة أما بلدة المقاطية (قطاع ٥) حيث إتحت جزيرة المقاطية بالضفة الغربية للمجرى وإتحت العديد من الحواجز الجانبية بالضفة الشرقية للمجرى .
- كذلك تظهر المساحات المترسبة أما بلدة عرب المعازي (قطاع ٤) حيث إتحت جزيرة صول بالضفة الشرقية للمجرى وعند بلدة بنى حدير إتحت جزيرة بنى حدير القديمة بالضفة الغربية للمجرى .

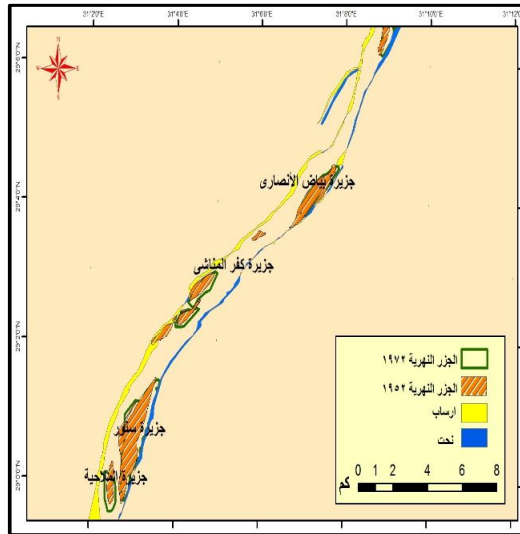
جدول رقم (٨) معدل الزيادة والنقصان في جوانب المعجرى في الفترة ١٩٥٢ - ١٩٧٢

الضفة الشرقية					الضفة الغربية					القطاع		
الإرساب		التحت			الإرساب		التحت					
المعدل (م/السنة)	مساحة (فدان)	طول (م)	المعدل (م/السنة)	مساحة (فدان)	طول (م)	المعدل (م/السنة)	مساحة (فدان)	طول (م)				
٣٥,٨٦	٧١٧,١٧	٢٦٦٠	١٥,٠٤	٣٠٠,٧١	١٥٣٩٦	١,٠٠٨	٢١,٦٧	٢١٧٥٥	٠,٤٢	٨,٤٦	٢٩٩	١
١,٠٥	٢٠,٨٩	٢١٧٩	١١,٢٨	٢٢٥,٥٧	١٧٣٧٦	٢٢,٩٤	٤٥٨,٠٨	٢١٧٢٢	١,٩٩	٣٩,٨٥	١٥٦٠	٢
٢,٩٩	٥٩,٩٣	٢٨٦٥٩	٢٤,٨٢	٤٩٦,٣٢	٣٢٣١	٢٤,٩٧	٤٩٩,٤٢	٢١٧٤	٢,٢٩	٤٥,٨١	٢٤٤٤٩	٣
٥٣,٦٦	١٠٧٣,٢١	١١٠٠٠	٢٤,٩١	٤٩٨,٠١	١٥٣٣٠	١٠٧,٨٩	٢٠٩٧,٨٦	٢٣٨٧٠	٠,٠٢	٠,٣٦	٩٣	٤
٤١,١١	٨٢٢,٢١	١٠٥٩٠	١٤,٦٤	٢٩٢,٨٢	١١٤٠٩	١٢٨,٢٢	٢٥٦٤,٤٩	٢١٠٥٩	٠	٠	٠	٥
٢٦,٩٣	٢٦٩٣,٤١	٥٥٠٨٨	١٨,١٣	١٨١٣,٤٣	٦٢٧٤٢	٥٦,٤٢	٥٦٤١,٥٢	٩٠٥٨٠	٠,٩٥	٩٤,٤٨	٢٦٤٠١	إجمالي

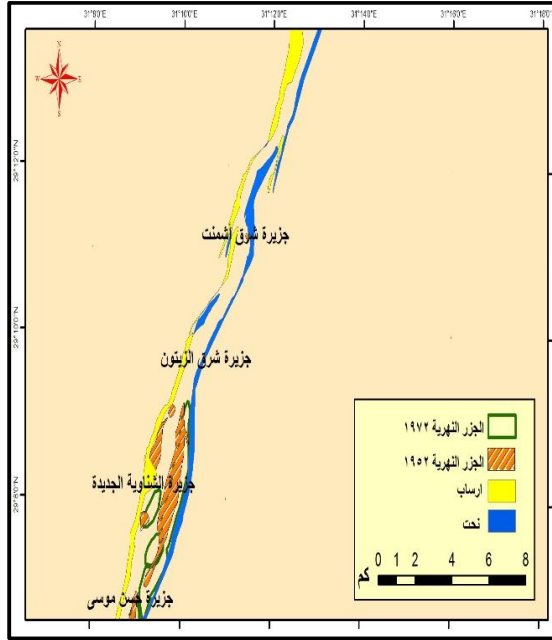
الشكل رقم (٢٢)



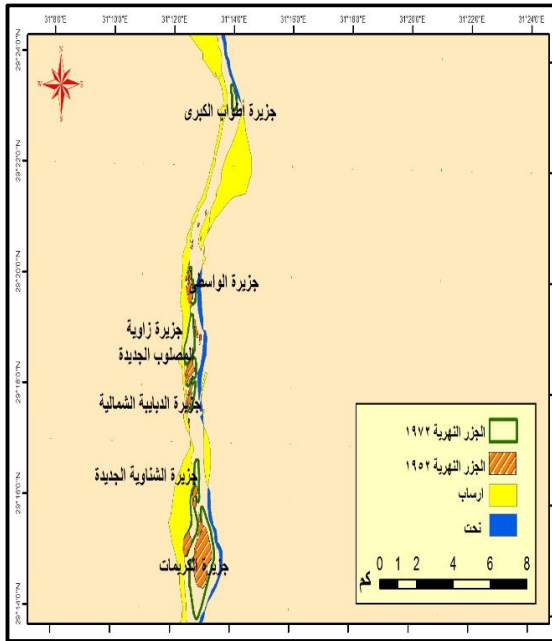
الشكل رقم (٢٣)



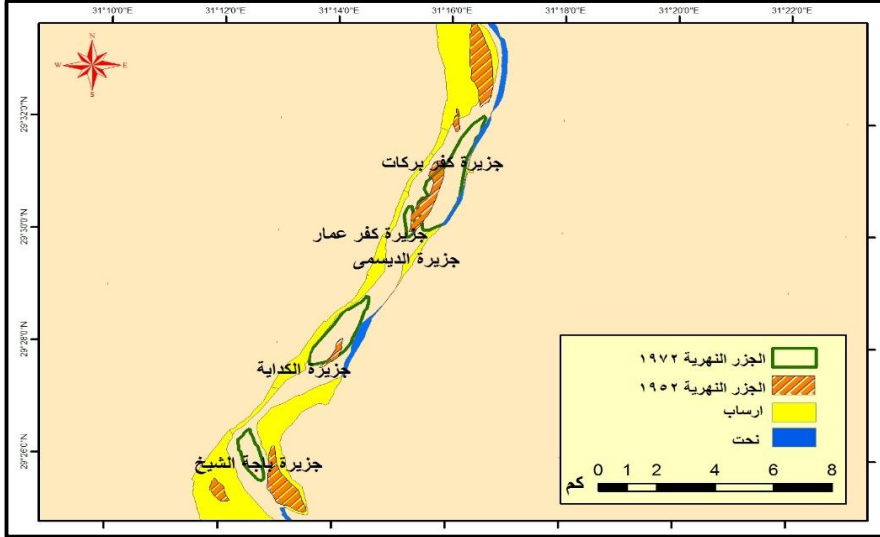
الشكل رقم (٢٤)



الشكل رقم (٢٥)



الشكل رقم (٢٦)



المصدر : من عمل الطالبة إعتماًداً الخرائط الطبوغرافية عام ١٩٥٢ ومرئية فضائية Landsat MSS بدقة مكانية ٥٧ متر بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

ب - الفترة من ١٩٧٢ - ١٩٩٠

يتضح من الجدول رقم (٩) والأشكال أرقام (٢٧-٢٨-٢٩-٣٠-٣١) ازدياد معدلات الإرساب على معدلات النحت في تلك الفترة ، وقد بلغ معدل تحرك المجرى (الشرقى - الغربى) ٢٨٢ حالة .

بلغ مقدار تحرك حواف المجرى على الجانب الشرقى عدد ١١٦ حالة منها ٥٠ حالة نحت و ٦٦ حالة إرساب ، بإجمالى مساحة ١٦٣.٧٨ فدان وإجمالى أطوال ٢١٩١٤ متر بالنسبة للنحت ، أما إجمالى مساحة الإرساب ٤٨٦.٦٥ فدان وإجمالى أطوال ٥٨٠٢١ متر .

- ظهرت أكبر معدلات النحت على الجانب الشرقى فى القطاع الثانى من قطاعات منطقة الدراسة ، خاصةً شمال جزيرة بياض الأنصارى وجنوب جزيرة سنور ، حيث ان ضيق مجرى ، مما يساعد على زيادة سرعة التيار المائى مما يؤدي إلى زيادة عمليات النحت .

- بينما تظهر معدلات الإرساب على الجانب الشرقى شمال جزيرة سنور وهو ترسيب ما تم نحته جنوب جزيرة سنور، وعند جنوب جزيرة شريف باشا كذلك هو نتيجة الرواسب التى يحملها النهر والتى تم نحتها شمال جزيرة بياض الأنصارى.

بلغ مقدار تحرك حواف المجرى على الجانب الغربى عدد ١٦٦ حالة منها ٨٣ حالة نحت و ٨٣ حالة إرساب. ، بإجمالى مساحة ٤٤٠.٥٦ فدان وإجمالى أطوال ٤٢٣٤١ متر بالنسبة للنحت ، أما إجمالى مساحة الإرساب ٨٣٢.٢٥ فدان وإجمالى أطوال ٤٤٣٥١ متر .

- ظهرت أكبر معدلات النحت الجانبي على الجانب الغربى فى القطاع الخامس من قطاعات منطقة الدراسة ، خاصةً عند الجانب المقعر لمنعطف عرب المعازى - القبابات شمال جزيرة باجة الشيخ .

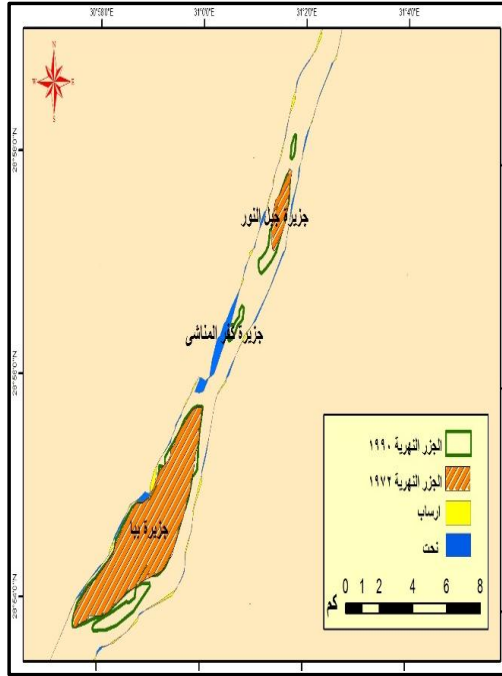
- بينما تظهر معدلات الإرساب على الجانب الغربى جنوب وغرب جزيرة كفرعمار وشرق جزيرة كفربركات.

جدول رقم (٩) معدل الزيادة والنقصان في جوانب الجرى في الفترة ١٩٧٢ - ١٩٩٠

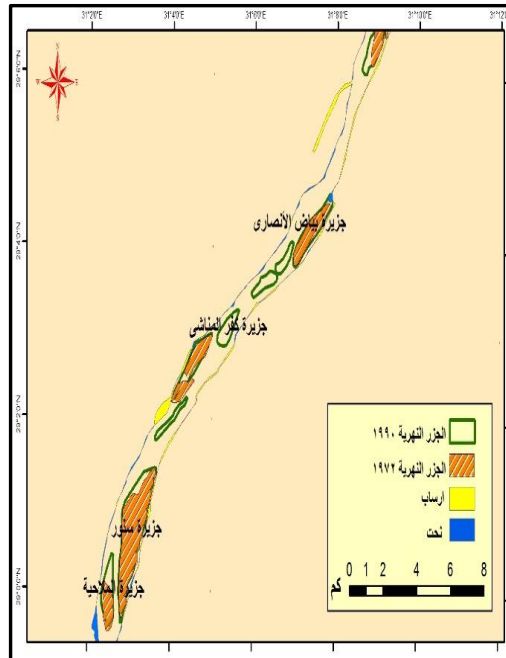
الضفة الشرقية				الضفة الغربية				القطاع		
الإرساب		النحت		الإرساب		النحت				
المعدل (م/السنة)	مساحة (فدان)	طول (م)	المعدل (م/السنة)	مساحة (فدان)	طول (م)	المعدل (م/السنة)	مساحة (فدان)	طول (م)	م	
٥,٦٥	١٠١,٧١	١٥٨٣٩	٠,٧٦	١٣,٦٧	٣٣٨١	٢١,٩٣	٣٩٤,٦٧	١٣٨١٨	٤,٥٠	١
٧,٧٠	١٣٨,٥١	١٣٤٥٧	٢,٩٠	٥٢,١٥	٦٨٩٣	١٤,٣٢	٢٥٧,٧٩	١٣١٩٢	٥,٠٨	٢
٧,٠٢	١٢٦,٤٢	١٠٧٨٠	١,٨٩	٣٤,١٠	٢٠٩١	٢,٩٢	٥٢,٤٧	٧٥١١	٤,٦٧	٣
٥,١٠	٩١,٨٠	١٢٩٣٧	١,٣٩	٢٤,٩٣	٢٨٠٣	٥,٣٣	٩٥,٩٠	٥٠٥٢	٣,٤٧	٤
١,٥٧	٢٨,٢١	٥٠٠٨	٢,١٦	٣٨,٩٣	٦٧٤٦	١,٧٥	٣١,٤٢	٤٧٧٨	٦,٧٦	٥
٥,٤١	٤٨٦,٦٥	٥٨٠٢١	١,٨٢	١٦٣,٧٨	٢١٩١٤	٩,٢٥	٨٣٢,٢٥	٤٤٣٥١	٤,٩٠	إجمالي

المصدر : من حساب الطلبة اعتماداً على مرتبة Landsat1 Mss بتاريخ ٢١-١٢-١٩٧٢ بدقة مكانية ٥٧ متر ومرتبة Landsat 5 MsTm بتاريخ ١٥-١٠-١٩٩٠ بدقة مكانية ٢٨,٥ متر

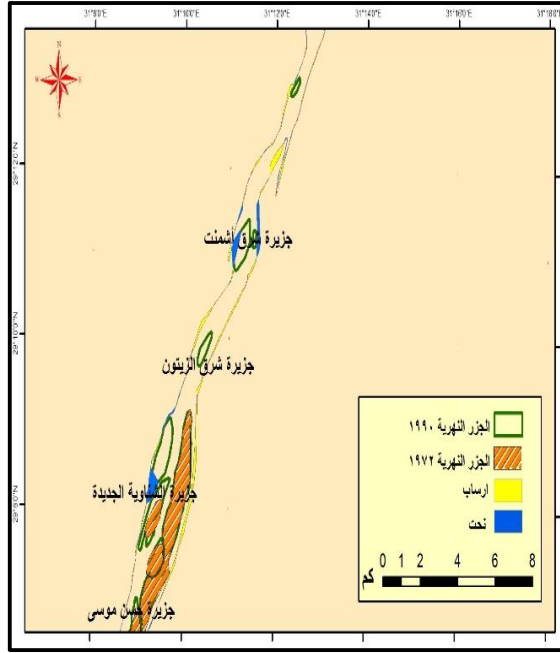
الشكل رقم (٢٧)



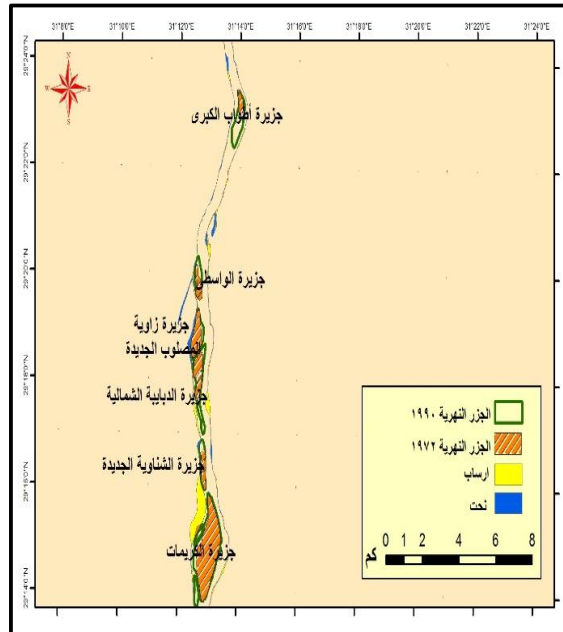
الشكل رقم (٢٨)



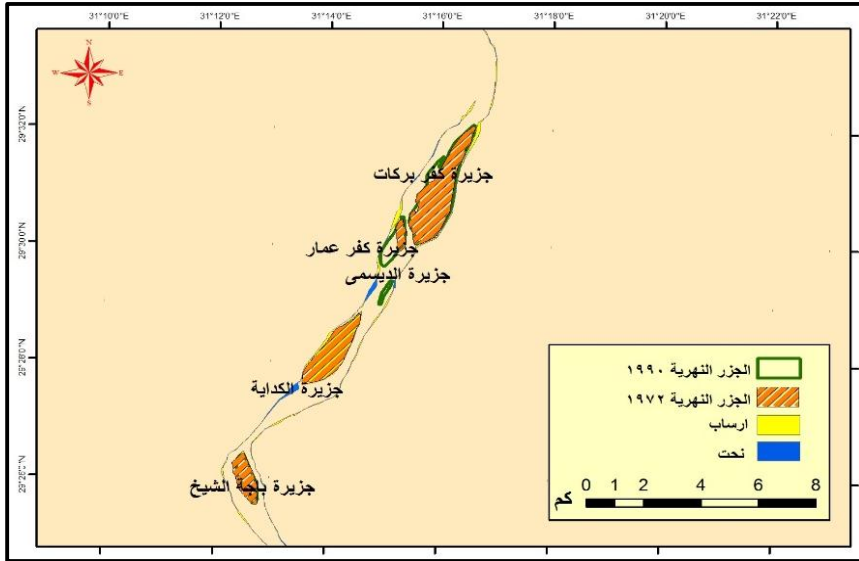
الشكل رقم (٢٩)



الشكل رقم (٣٠)



الشكل رقم (٣١)



المصدر : من عمل الطالبة اعتماداً على مرئية Landsat1 Mss بتاريخ ٢١-١٢-١٩٧٢ بدقة مكانية ٥٧ متر ومرئية Landsat 5 MssTm بتاريخ ١٥-٢-١٩٩٠ بدقة مكانية ٢٨,٥ متر

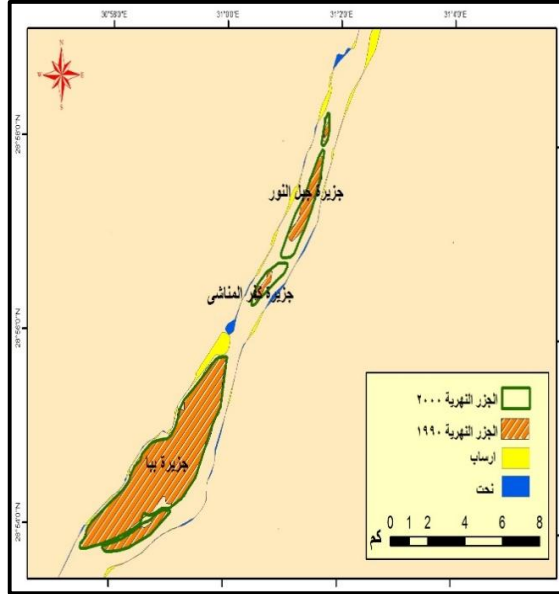
جدول رقم (١٠) معدل الزيادة والنقصان في جوانب الجرى في الفترة ١٩٩٠ - ٢٠٠٠

القطاع	الضفة الشرقية					الضفة الغربية					مجموع	
	الإرساب	النحت	المعدل (م/السنة)	مساحة (فدان)	طول (م)	الإرساب	النحت	المعدل (م/السنة)	مساحة (فدان)	طول (م)		
١	٣٣,٥٧	٨٠,٦٧	٥,٤١	٥٤,١٢	١٠,٣٦٧	٦,٩٥	٦٩,٤٩	٧١٩٣	١١,٣١	١١٣,٠٨	١٢٩١٩	
٢	١٣,٠٧	١٣٠,٦٨	٥,٤٢	٥٤,١٧	٥٥٤٥	٩,٠٨	٩٠,٨٠	٦٧٨٢	٧,٢١	٧٢,١٢	١٠١٠١	
٣	٢,٧١	٢٧,٠٦	٣,٩٢	٣٩,٢٤	٨٠,٧٣	٣٠,٤٤	٣٠٤,٤٤	١٢٨٦٨	٣,٨١	٣٨,٠٦	٥٤٤٦	
٤	٥,٥٥	٥٥,٤٥	٧٣١١	٣,٧٠	٣٦,٩٣	٦٨٣١	٣٧٣,٥٩	١١٣٨٤	٢,٧٩	٢٧,٨٥	٥٢٩٢	
٥	٨,٢٥	٨٢,٤٥	٧٢٩٤	٢,٧٧	٢٧,٦٨	٤٦٨١	١٤١,٧٥	٨٦١٤	٣,٣٣	٣٣,٣١	٣٩١١٣	
إجمالي	٥٠,٧٩	٣٢٩,٢١	٤٣١١٥	٤,٢٤	٢١٢,١٤	٣٥٤٩٧	١٩,٦٠	٩٨٠,٠٧	٤٦٨٤١	٥,٦٧	٢٨٤,٤٢	٣٧٦٧١

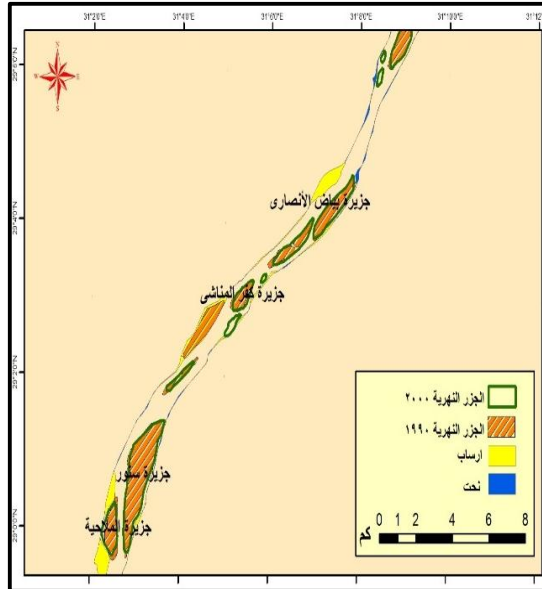
المصدر : من حساب الطلبة اعتماداً على مرئية Landsat 5 MsTm بتاريخ ١-٢-١٩٩٠ ببقعة مكانية ٢٨,٥ متر ، و Landsat 7 ETM+ ببقعة مكانية ٢٨,٥ متر .

- بلغ مقدار تحرك حواف المجرى على الجانب الشرقى عدد ١٨٥ حالة منها ٩٣ حالة نحت و ٩٢ حالة إرساب
- ظهرت معدلات النحت على الجانب الشرقى فى الجانب المقعر لمنعطف عرب المعازى - القبابات ، والجانب المقعر كفر المنصور - بنى سويف ، حيث تزداد سرعة التيار المائى بالقرب من الجانب المقعر للمنعطف ، وبالتالي تزداد معدلات النحت الجانبى ، فهناك علاقة طردية بين سرعة التيار المائى بالجوانب المقعرة للمنعطفات وزيادة معدلات النحت فى القطاع الواقع بين شمال جزيرة الكداية وحتى جزيرة جنوب كفر الديسمى ، وفى القطاع الواقع شرق جزيرة كفر بركات .
- بينما تظهر معدلات الإرساب على الجانب الشرقى عند الجانب المحدب لمنعطف عرب المعازى - القبابات ، وعند شمال جزيرة الواسطى ، وغرب عزبة جزيرة أبو صالح . ثم الترسيب الجانبى شرق المجرى مكوناً حواجز نهريّة ، ثم مع زيادة الإرساب التحمت بالضفة الشرقية للمجرى .
- بلغ مقدار تحرك حواف المجرى على الجانب الغربى عدد ١٧٣ حالة منها ٨٧ حالة نحت و ٨٦ حالة إرساب.
- ظهرت معدلات النحت الجانبى عند الجانب المقعر لمنعطف بنى سويف - الشناوية ، الجانب المقعر لمنعطف أشمنت - الواسطى .
- بينما تظهر معدلات الإرساب على الجانب الغربى عند الجانب المحدب لمنعطف كفر المنصور - بنى سويف ، حيث تقل سرعة المياه ، ويجنح النهر لترسيب ما يحمله من رواسبها من الجانب المقعر للمنعطف ، وعند شمال مدينة بنى سويف تم الترسيب على الجانب الغربى للمجرى مكوناً حاجز نهري ، ومع زيادة الإرساب إلتحمت بالضفة الغربية للمجرى ، كما نلاحظ زيادة الإرساب على الجانب الغربى للمجرى عند قرية الشناوية ، حيث إلتحمت جزيرة الشناوية بالضفة الغربية للمجرى .

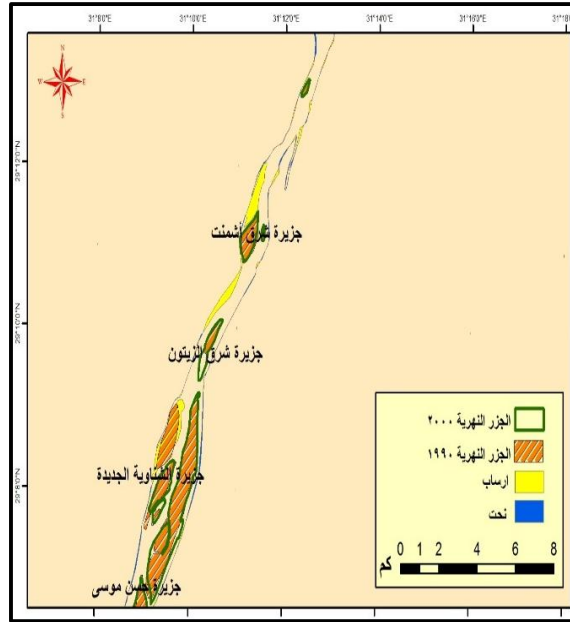
الشكل رقم (٣٢)



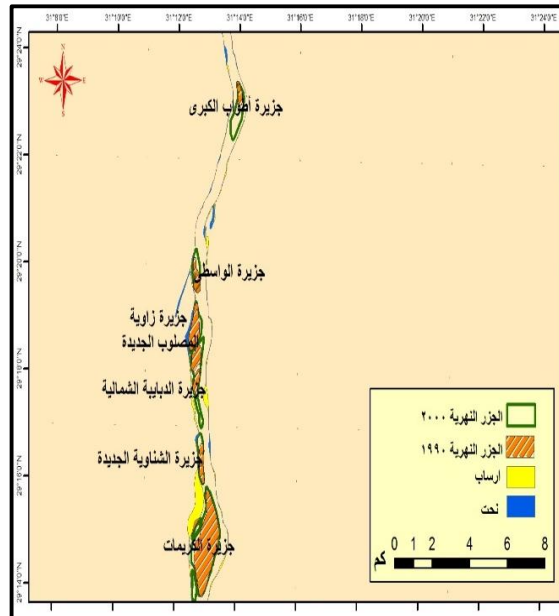
الشكل رقم (٣٣)



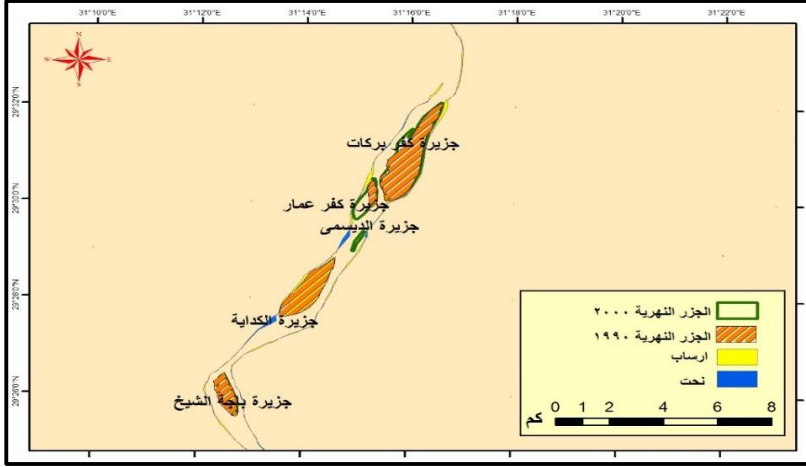
الشكل رقم (٣٤)



الشكل رقم (٣٥)



الشكل رقم (٣٦)



المصدر : من عمل الطالبة اعتماداً على مرئية Landsat1 Mss بتاريخ ٢١-١٢-١٩٧٢ بدقة مكانية ٥٧ متر ومرئية Landsat 5 MssTm بتاريخ ١٥-٢-١٩٩٠ بدقة مكانية ٢٨,٥ متر

د - الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٦

تعاذلت معدلات النحت والإرساب للمجرى النهري في الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٦ .

- ظهرت أثر النحت على طول المجرى على الجانب الشرقي فيما عدا مناطق صغيرة متفرقة ظهر بها إرساب نهري كما يوجد شمال جزيرة دير مريم العذراء نتيجة ضعف التيار المائي شمال الجزيرة ، مما يؤدي إلى جنوح النهر بترسيب حملته ، كذلك ظهور بعض الإرسابات القليلة شرق جزيرة العالمة وشمال جزيرة كفر بركات .

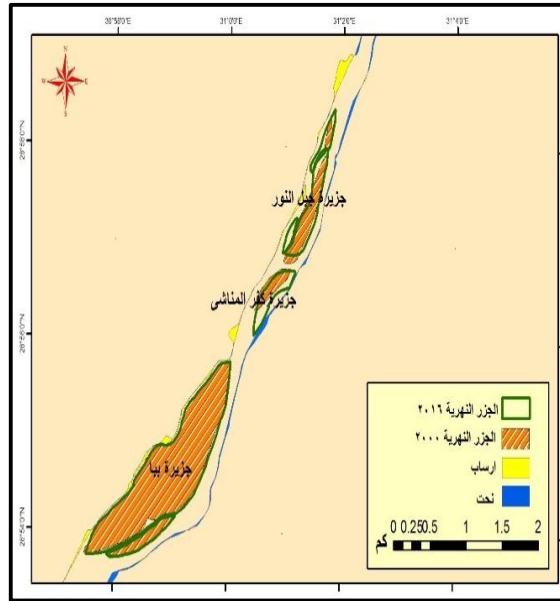
جدول رقم (١١) معدل الزيادة والنقصان في جوانب الجرى في الفترة ٢٠٠٠ - ٢٠١١

الضفة الشرقية				الضفة الغربية				القطاع				
الإرساب		التحت		الإرساب		التحت						
المعدل (م/السنة)	مساحة (فدان)	طول (م)	المعدل (م/السنة)	مساحة (فدان)	طول (م)	المعدل (م/السنة)	مساحة (فدان)	طول (م)				
١,٤٠	٢٢,٤٤	٢٧٨٨	٧,٨٢	١٢٥,١٦	١٧٠,٣٤	٠,٦١	٩,٨٢	١٤٥٢	٤,٢٣	٦٧,٦٣	١٨٩٩	١
٠,٠٦	٠,٨٨	٥٨٧	١١,٥٩	١٨٥,٥١	٢١٢٢٠	١٠,٥٧	١٦٩,٠	٧٨١٦	٤,٠٤	٦٤,٦٠	٩٥٧٤	٢
٠,٨٦	١٣,٨٣	١٠٦٦	٧,٠١	١١٢,٢٢	١٤٣٩٠	١٠,٨٠	١٧٢,٨٧	٩٨٨٦	٢,٢٨	٣٦,٤٠	٥٧٨٨	٣
٠,٥٧	٩,٢٥	٩٢٢	١٠,٦٠	١٦٩,٦٨	١٦٤٦٩	٢٠,٠٥	٣٢٠,٨١	١٧٧٥٨	٠,٩٨	١٥,٧٨	٤٥٥١	٤
٠,٠٤	٠,٦٧	١٩٣	٦,٦٨	١٠٦,٨٨	٩٨٨٦	١٣,٢٦	٢١٢,٢٣	١٤٥٨٢	١,٨٧	٢٩,٨٥	٥٤٢٩	٥
٠,٥٩	٤٧,٠٧	٥٥٥٦	٨,٧٤	٦٩٩,٤٥	٧٨٩٩٩	١١,٠٦	٨٨٤,٧٣	٥١٤٩٤	٢,٦٨	٢١٤,٢٦	٢٧٢٤١	إجمالي

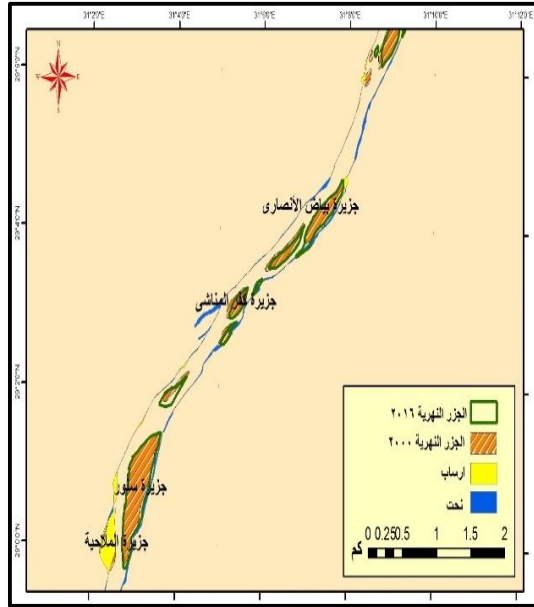
المصدر : من حساب الطلبة اعتماداً على مرئية ETM 7 Landsat 7 + بدقة مكانية ٢٨,٥ متر و مرئية فضائية Sentinel2 بتاريخ ٢٠١٦-٩-١٦

- يظهر أثر النحت على الجانب الغربي فى مناطق متفرقة من المجرى عند شرق كفر منصور وشمال جزيرة شرق الزيتون ، وذلك لعدم وجود أى جزر أمام هذه النطاقات مما يزيد من سرعة المياه وبالتالي زيادة النحت.
- أما اثر الإرساب على الجانب الغربى للمجرى فيظهر على طول المجرى تقريباً نتيجة إلتحام العديد من الجزر بالضفة الغربية مثل جزيرة الملاحية وجزيرة شرق أشمنت الكبرى وجزيرة زاوية المصلوب الجديدة .

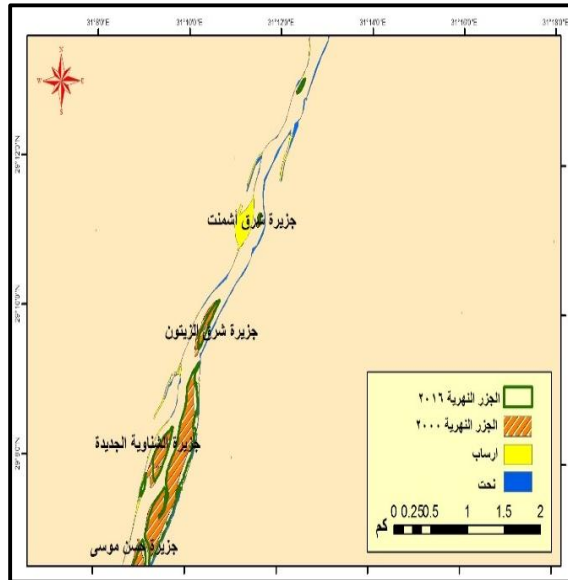
الشكل رقم (٣٧)



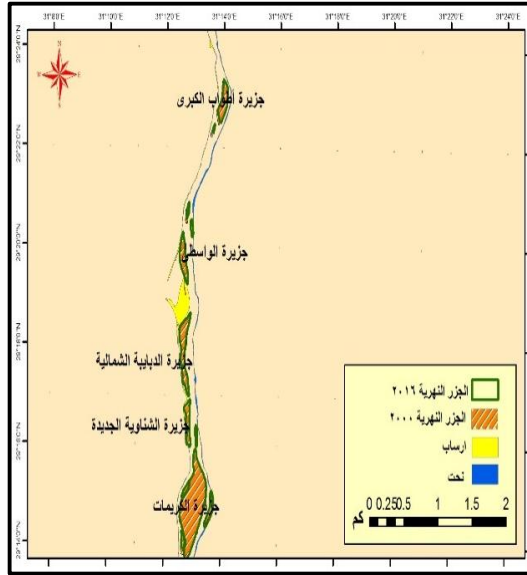
الشكل رقم (٣٨)



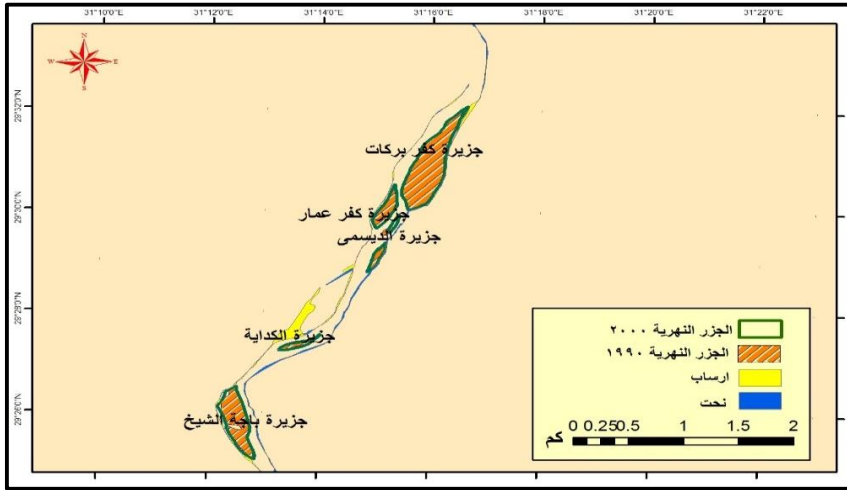
الشكل رقم (٣٩)



الشكل رقم (٤٠)



الشكل رقم (٤١)



المصدر : من عمل الطالبة اعتماداً على مرئية Landsat ٧ ETM+ بدقة مكانية ٢٨.٥ متر و مرئية فضائية Sentinel٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

٢- العوامل المؤثرة فى نحت وانهيال الضفاف

أ - الفعل الهيدرولوجى للمياه

ذكر (Kinghton.٦) أن قوة اندفاع المياه تساعد على إزالة المواد المفتتة الموجودة على جوانب وقاع المجرى ، ويرتبط ذلك بسرعة المياه العالية .

ويظهر ذلك بشكل واضح بمناطق المنعطفات النهرية ، حيث تزداد سرعة المياه على الجانب المقعر للمجرى ، وبالتالي تعمل هذه المياه على إزالة الرواسب والمفتتات الموجودة عند حضيض الضفة .

ويتوقف الفعل الهيدرولوجى للمياه فى نحت وانهيال الضفاف على كل من شدة انحدار المجرى وسرعة المياه ونوع رواسب الضفاف ، حيث يزداد الفعل الهيدرولوجى للمياه مع شدة الانحدار والسرعة العالية للمياه ومع الرواسب الغير متماسكة الحبيبات ، بينما يقل الفعل الهيدرولوجى للمياه مع انخفاض سرعة المياه ومع الرواسب المتماسكة الحبيبات.

ب- العوامل البيولوجية

١- تأثير جذور النباتات فى إستقرار الضفاف

تسهم جذور النباتات فى تثبيت رواسب الضفاف أمام تدفق المياه ، حيث تعمل على مقاومة عمليات النحت . ويختلف تأثيرها مع تغير كمية التصريف المائى ، وبالتالي سرعة المياه لما يتبعه من تغير فى الخصائص الهيدرولوجية للمجرى ، حيث تعمل النباتات على زيادة خشونة القاع عن طريق إعاقه التدفق عند جوانب الضفاف تحويله لوسط القناة المائية (٧) .

٢ - تأثير الحيوانات فى انهيار الضفاف

تمارس الحياه الحيوانية تأثير محدود على انهيار الضفاف سواء بتفتيت الضفاف بأقدام الحيوانات أثناء عملية الرعى أو عن طريق الأحياء المائية التى تصنع حفر ملاجئ لها فى رواسب الضفاف ، كما تؤثر الطيور الحفارة والحشرات التى تعيش داخل الضفاف على حدوث شقوق بها ، وتقلل من تماسك موادها ، فتؤدى مع الوقت إلى انهيارها .

ج - خصائص الضفاف

تؤثر مكونات الضفاف والتوزيع الحجمى لحبيباتها على نحتها و انهيارها ، فبعد تغيير نظام الرى بعد انشاء السد العالى من الرى الحوضى إلى الرى الدائم ، أدى إلى ترسيب الماء عبر حبيبات رواسب الضفاف ، وبالتالي نقصت قوة التماسك بين جزيئات الرواسب ، وحدث تشققات سطحية للضفاف و تفتيت صخورها ، وبذلك أصبحت أكثر عرضة للنحت والإنهيار ، حيث بعدما تنتشعب مكونات الضفاف بالمياه والجفاف ، فيؤدى ذلك إلى تشققها ويتوالى التشعب بالمياه والجفاف فيؤدى ذلك إلى إنهيارها.

د - النحت الرأسى والنحت الجانبى

ازداد النحت الرأسى لمجرى النهر بعد انشاء السد العالى وحجز ما يحمله أمام السد وخروج المياه خالية من الرواسب التى ترسب على قاع المجرى ، ذلك أدى إلى زيادة فعل التعميق الرأسى وبالتالي زيادة عمق القاع ، فيزداد الفارق الرأسى بين الضفة والقاع فينتج عن ذلك تقويض للضفة فتصبح الرواسب غير متماسكة ، وبالتالي إنهيارها ، كما أن حدوث الدوامات المائية خلف الرؤوس الحجرية ، نتيجة اصطدام المياه بها ، يساعد على زيادة النحت الجانبى فى المواضع التى أنشئت بها .

يزداد النحت الجانبي للمجرى فى مناطق المنعطفات النهرية ، حيث يزداد فعل النحت الجانبي على الجوانب المقعرة للمنعطفات النهرية ويتبع ذلك تحرك رواسب الضفاف ، وبالتالي انهيار بعض أجزاء الضفاف (٨) ، ويتضح ذلك عند الضفة الشرقية لمنعطف عرب المعازى - القبابات فى الجهة المقابلة لجزيرة باجة الشيخ ، حيث النحت فى الضفة الشرقية للمجرى مما يودى لإنهيار أجزاء من الضفاف .

كما أن إتساع المجرى له أثر فى نحت الضفاف ، حيث يزداد النحت فى الأجزاء الضيقة للمجرى النهري ، لتركز سرعة المياه فى منطقة ضيقة ، فيعمل ذلك على زيادة نحت جوانبها ، كذلك تشعب المجرى فى مناطق الجزر النهرية إلى مجريين أو أكثر ، وزيادة سرعة التيار المائى فى أحد المجارى المائية ، مما يودى إلى زيادة النحت فى الضفاف المقابلة للجزر .

هـ - أثر التدخل البشرى فى نحت وإنهيار الضفاف

- انهيار الضفاف نتيجة أعمال الحرث

أن أعمال الحرث الزراعى بإستخدام المعدات الزراعية يودى إلى الضغط على رواسب الضفاف ، مما يسبب عدم إستقرار هذه الضفاف ومع الإستمرار فى الحرث وزيادة الضغط على تربة الضفاف يودى فى النهاية إلى انهيارها.

- الأمواج الناتجة عن العائمت النهرية

تسهم حركة العائمت النهرية فى إنشاء أمواج ودومات نهرية تؤثر فى نحت الضفاف ، ويظهر هذا الأثر بشكل كبير عند الجزر ، حيث يضيق المجرى الملاحى فتتنشط عملية النحت السفلى للضفاف ، وبالتالي انهيار الطبقات العليا للضفاف.

– نمط استخدام الأرض

يؤدى البناء والتوسع الإنشائى وما يصاحبه من تعدد وردم لمساحات واسعة من الضفاف والتقليل من اتساع المجرى إلى استقامة أجزاء من المجرى ، وبالتالي تزداد فيها تدفق المياه وتزداد سرعة التيار المائى ، مما يساعد على إحداث تهايلات فى ضفاف المجرى .

٣- طرق حماية الضفاف منطقة الدراسة :

تطهير المجرى :

- لا بد أولاً من تطهير المجرى لأنه جزء من تهيئته و صيانتته ، و عادة ما يتم هذا فى فترة السدة الشتوية و لإنخفاض المناسيب ، و بالتالى سهولة تطهير المجرى ، وقد وفرت وزارة الري العديد من الماكينات و الالات اللازمة لتطهير المجرى .
- و يستوجب تطهير المجرى بإزالة الأعشاب و الحشائش و النباتات ، التى تنمو نمواً طبيعياً و تنتشر على جوانب المجارى و القنوات ، و تؤثر بالتالى على معدلات الإرساب ، على اعتبار إنها تقلل من سرعة الجريان ، كما تؤثر على السعة المطلوبة و حجم التصرفات الجارية ، و الحصص المحسوبة لرى الأرض المنزرعة ، و يمكن القول أن غنى المياه الجارية فى النيل بالرواسب و المفتتات من الطين و الطمى ، هى التى أدت إلى عدم إستخدام طريقة التخزين الليلى ، فى أسلوب الري المتبع فى مصر ، ذلك أن التخزين الليلى فى ترع التوزيع الصغرى و القنوات ، من شأنه أن يؤدى إلى زيادة معدلات الإرساب ، و التأثير على شكلها و انحدارتها و قدرتها على تمرير الماء بالتصرف المحسوب لرى الأرض . (٩) .

الرؤوس الحجرية :

- تعتبر الرؤوس الحجرية من الطرق الجيدة والفعالة فى حماية الضفاف وأراضى طرح النهر، حيث تبنى للحد من سرعة التيار المائى بعد اصطدامه به .

- توضع الرؤوس الحجرية فى المواضع التى تقع على الجوانب المقعرة من منعطفات المجرى ، على اعتبار إنها تواجه أكثر من غيرها ضغط الماء و اندفاع التيار و تدفق الجريان السريع . و يراعى فى وضع تلك الرؤوس ، التى تمنح الجسر قوة ، أن تكون الصخور مثبتة على جانب المجرى تثبيتاً قوياً ، كما يراعى فيها أن تغطى سطح الجانب من أقصى القاع إلى ارتفاع أكثر ، من أقصى منسوب يصل اليه الجريان النيلى ، فى أعلى الفيضانات العالية . و يراعى فى تثبيت الصخور من ناحية ثالثة ، أن تكون الزوايا التى تصنعها الرؤوس المرصوصة غير متجانسة فحسب ، بل توضع بالصورة التى تبرز تلك الزوايا ، و تجعل الجانب المنحدر من السطح إلى القاع خشناً مضرساً (١٠) .

- لكن لا بد أن تبنى بطريقة تدريجية فى المنطقة الواحدة ، تبنى رأس أولاً تجاه المصب ، ثم الرؤوس الأخرى واحدة تلو الأخرى تجاه المنبع ، وذلك للحد من حدوث دوامات مائية خلف الرؤوس الحجرية ، التى تعمل على نحت الضفاف ، كما إنها لا بد أن تكون ذات انحدار بسيط وليست بزواوية قائمة ، حتى لا تتعرض للهدم .

- تبنى الرؤوس الحجرية فى مناطق الجزر ، وذلك لتشعب المجرى فى فرعين ، و عند نهاية الجزيرة يعود التيار ليلتقى مرة أخرى شمال الجزيرة ، فتزداد سرعته ، و بالتالى تزداد معدلات النحت (١١) ، ولذلك تتركز الرؤوس الحجرية فى جنوب الجزر النهرية ، كما تظهر الرؤوس الحجرية فى الجوانب المقعرة للمنعطفات ، وذلك للحد من عمليات النحت الجانبى ، حيث أن حركة التيارات

الدوامية فى منطقة المنعطفات ، تسبب نحت جانبى تحت سطح المياه ، مما يؤدى فى النهاية إلى تهدل الضفاف.

التكسيات الحجرية :

- هى عبارة عن حائط من الأحجار الجيرية المتماسكة مع بعضها البعض ، يكسو جوانب الضفاف يعطى الضفاف قوة لمقاومة التعرية النهرية ، وقد تم إقامة التكسيات الحجرية فى معظم جوانب ضفاف منطقة الدراسة لحمايتها من النحت ، بكسر حدة التيار المائى و ابعاده عن الضفة لتثبيت هذه الضفاف وحمايتها من التآكل .

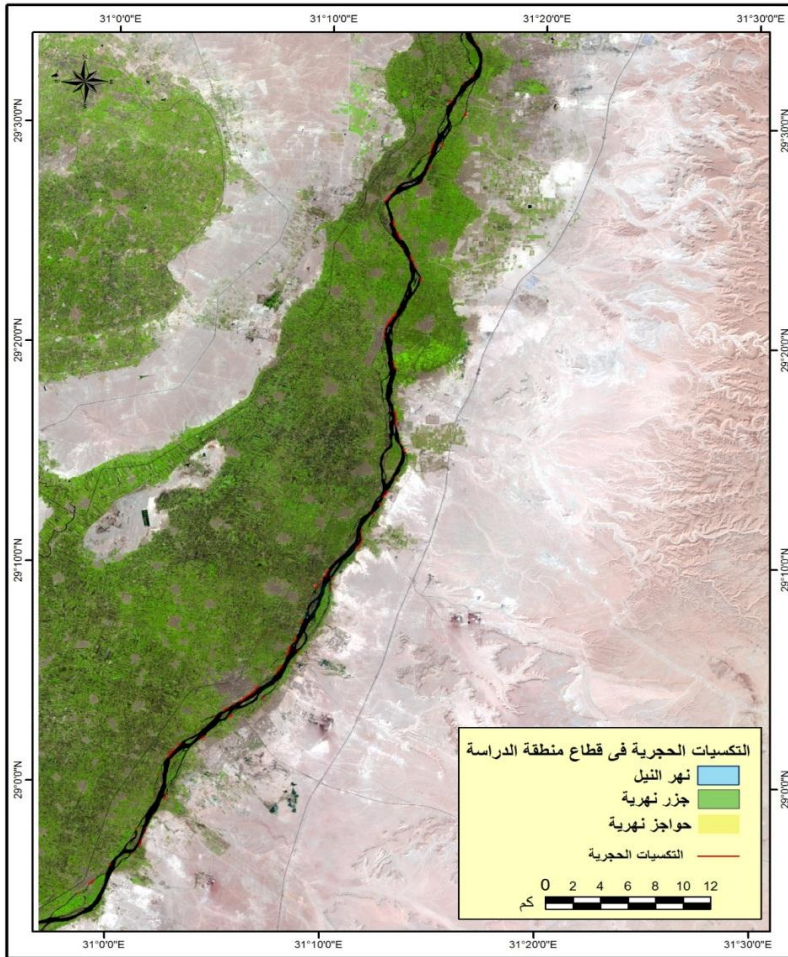
- و المفهوم أن صورة هذه التكسيات الحجرية تبدو فى شكل السطح الصلب الأملس و يمكن الإعتماد عليها أيضاً فى تقليل احتمالات الرشح ، و تسرب الماء من بعض المواقع فى الجسور ، و ما يترتب عليها من خسارة مادية على جوانب النهر فى بعض المساحات المنزرعة (١٢) .

- وتبلغ إجمالى طول التكسيات الحجرية على طول المجرى فى قطاع منطقة الدراسة ٢٢.٨٨١ كم ، منها ١٠.٤١١ كم على الضفة الشرقية و ١٢.٤٧٠ كم على الضفة الغربية .

- ولم تحظى الجزر النهرية فى قطاع منطقة الدراسة بالتكسيات الحجرية إلا بأطوال صغيرة جداً ، مما يؤدى إلى زيادة تعرضها للنحت .

- وهاتان الوسيلتان لحماية ضفاف نهر النيل من أهم الوسائل ، التى تقوم بها الجهات المسئولة والأهالى ، لتهديب وصيانة المجرى من عمليات النحر الشامل فى المجرى النهري ، كما أن بعض الأهالى الذين يملكون أراضى زراعية تشرف على النهر مباشرة ، يقوموا باستخدام هذه الوسائل لحماية أراضيهم ، كما إنها تكون عقبة أمام الرواسب التى يحملها النهر ، فترسب أمام أراضيهم ، وبالتالي تزداد مساحتها .

الشكل رقم (٤٢)



المصدر : من عمل الطالبة إعتماًداً مرئية فضائية Sentinel ٢ بتاريخ ١٦-٩-٢٠١٦

الخلاصة

طرأت فى الأونة الأخيرة تغيرات جيومورفولوجية عديدة على مجرى نهر فيما بين مدينتى ببا جنوبا والصف شمالاً ، و التى تسببها أساساً العوامل الهيدرولوجية كحجم التصريف و كمية الحمولة و تغيرها الناتج عن بناء السد العالى ، مما كان له أثر كبير على شكل المجرى وهجرته ، بالإضافة إلى التغيرات التى طرأت على الجزر والضفاف و اتضح من الدراسة الآتى :

١ - ازدياد الطول الحقيقى للمجرى فى منطقة الدراسة ، حيث بلغ ٨٧,٧٠٤ كم عام ١٩٥٢ زاد إلى ٨٨,٠٤١ كم عام ١٩٧٢ وإلى ٨٨,٢٢٥ عام ١٩٩٠ وإلى ٨٨,٢٢٦ عام ٢٠٠٠ وإلى ٨٤,٠٧٢ كم عام ٢٠١٦ .

٢- سجل معدل تشعب المجرى أعلى مؤشر له فى عام ١٩٩٠ م ، حيث بلغ ١٠٦,٢٢ % ، وسجل معدل تشعب المجرى أقل مؤشر له فى عام ١٩٥٢ ، حيث بلغ ٦٤,١٩ % .

٣ - قل عرض المجرى من ١٠٦٣ متر قبل بناء السد العالى إلى ٧٥٧,٥ متر بعد بنائه .

٤ - إرتفاع متوسط طول الجزر ١٥٤٤ متر عام ١٩٥٢ إلى ٢٠٢٧ متر عام ١٩٧٢ ثم إنخفض إلى ١٨١٨ متر عام ١٩٩٠ وإلى ١٦٣٢ عام ٢٠٠٠ ثم وإلى ١٧٣٣ عام ٢٠١٦ .

٥ - ارتفع متوسط عرض الجزر من ٣٩٨ متر عام ١٩٥٢ إلى ٥٤١ متر عام ١٩٧٢ وإلى ٤٢٨ متر عام ١٩٩٠ وإلى ٣٧٢ متر عام ٢٠٠٠ وإلى ٣٦٠ متر عام ٢٠١٦ ، وذلك بسبب النحت الجانبي للجزر .

٦ - إرتفاع متوسط طول الجزر ١٥٤٤ متر عام ١٩٥٢ إلى ٢٠٢٧ متر عام ١٩٧٢ ثم إنخفض إلى ١٨١٨ متر عام ١٩٩٠ وإلى ١٦٣٢ عام ٢٠٠٠ ثم وإلى ١٧٣٣ عام ٢٠١٦ .

٧ - تحدد دراسة معدل تحرك المجرى بمطقة الدراسة فى تقدير معدلات النحت والإرساب النهري للمجرى، واثبتت الدراسة ازدياد معدلات الإرساب على معدلات النحت فى معظم الفترات .

الهوامش

- ١ - ابراهيم محمد حسن ، ٢٠١٤ ، نحت وتهيل ضفاف نهر النيل بين قناطر نجعمادى وقناطر اسنا : دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، ص ٢٢١ .
- ٢- شريف ممدوح مصطفى ، ٢٠٠٨ ، الجز النيلية فيما بين ثنية الحيبة جنوباً وثنية جزرا شمالاً ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بنى سويف ، ص ٢٠٧ .
- ٣ - جودة حسنين جودة ، ١٩٩٦ ، الجيومورفولوجيا - علم أشكال سطح الأرض ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ص ص ١٥٠ ، ١٥٤ .
- ٤ - ممدوح تهامى عقل ، ١٩٩٢ ، وادى النيل بين سوهاج وأسيوط : دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، ص ١٤٠ .
- ٥ - نصر الدين محمود سالم ، ٢٠٠٣ ، نحت وتهيل ضفاف مجرى نهر النيل فيما بين المنيا وبنى سويف : المخاطر والمشكلات ، مجلة كلية الآداب ، العدد ٥٢ ، جامعة الإسكندرية ، ص ١٣ .
- 6- Kinghton, 2004, Fluvial forms and processes, Arnold , London, p 113.
- 7- Thorne. R. and Hey.D. and newson. P. 1997, Applied Fluvial Geomorphology for River Engineering and Management, New York, p245.
- 8 - Davies&Gregory, 1994 ,Anew distinct mechanism of river bank erosion a fforested catchment , Jou , Hydrology , London , No., pp3-6
- ٩- صلاح الدين على الشامى ، ١٩٩٥ ، نهر النيل- دراسة جغرافية تحليلية ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ص ص ٣٧٧ ، ٣٧٨ .
- ١٠- المرجع السابق ، ص ٣٧٥ .
- ١١- فاتن عز الدين ، ١٩٨١ ، جيومورفولوجية فرع دمياط ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ص ١٨٤ .
- ١٢- مرجع سبق ذكره ، ص ٣٧٦ .