مجلة كلية الآداب بقنا (دورية أكاديمية علمية محكمة)

النمذجة الزمنية المكانية للجزر النهرية بمجرى النيل بين مدينتي الفشن وبنى سويف باستخدام تقنيات الجيوانفورماتيكس

د. أميرة محمد محمود أحمد البنا

مدرس الجيومورفولوجيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب ـ جامعة السويس

DOI: 10.21608/qarts.2023.194537.1626

مجلة كلية الآداب بقنا – جامعة جنوب الوادي – العدد (٥٨) يناير ٢٠٢٣

الترقيم الدولي الموحد للنسخة المطبوعة ISSN: 1110-614X

الترقيم الدولي الموحد للنسخة الإلكترونية ISSN: 1110-709X

موقع المجلة الإلكتروني: https://qarts.journals.ekb.eg

النمذجة الزمنية المكانية للجزر النهرية بمجرى النيل بين مدينتي الفشن وبنى سويف باستخدام تقنيات الجيوانفورماتيكس

الملخص:

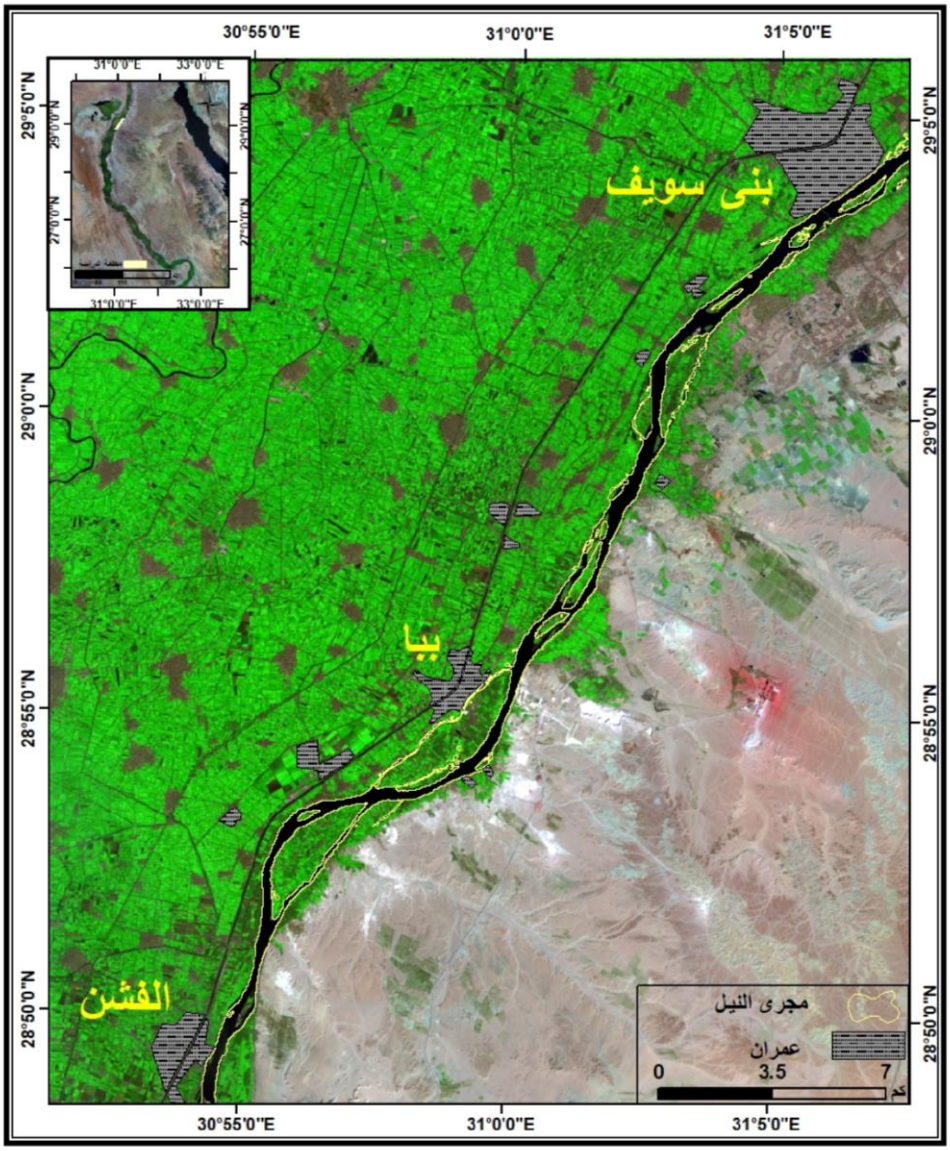
تعد الجزر النهرية من أكثر الظاهرات الجيومورفولوجية تغيرًا بمجرى النيل فيما بين مدينتى الفشن وبنى سويف، حيث تعرضت لتغيرات مكانية خلال الفترات الزمنية المختلفة، حيث تتكون عادة في وسط المجرى، ولكنها سرعان ما تتزحزح جانبياً، حتى تلتحم بإحدى ضفتي المجرى، ولا تلبث أن تتكون جزيرة أخرى، ثم تتزحزح جانبياً لتلقي هي الأخرى في النهاية نفس المصير، وذلك بسبب التغيرات الهيدرولوجية، مثل حجم التصريف ومناسيب وسرعة المياه، والتدخلات البشرية المتمثلة في عملية الردم للمناطق الضحلة والقنوات الفرعية، وإقامة السدود، والقناطر، والرؤوس الحجرية، والتكسيات على النهر؛ والتي أدت إلى انخفاض طاقة النهر بمنطقة الدراسة، وزيادة معدلات الارساب وخاصة في القطاع الجنوبي، فحدثت بعض التغيرات الجيومورفولوجية بالمجرى. مثل: التحام بعض الجزر بعضها البعض أو التحامها بالسهل الفيضي أو ظهور جزر حديثة. وقد نتج عن هذه التغيرات (هجرة الجزر) العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية، مثل: القنوات الفرعية، والأذرع المائية، والقنوات المهجورة، والمنعطفات النهرية. والتي تم رصدها وتطورها عن طريق تقنيات الجيوانفورماتيكس وخاصة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

الكلمات المفتاحية: الجزر النهرية، القنوات الفرعية، الأذرع المائية، القنوات المهجورة، الجيوانفورماتيكس.

مقدمة:

تعد الجزر النهرية من أبرز الظاهرات الجيومورفولوجية في مجرى النيل، حيث يقوم النهر بترسيب حمولته على شكل حواجز رملية، والتي تنمو تدريجياً لتكون جزراً صغيرة ثم ما تلبث أن تنمو وتتزحزح جانبياً حتى تنضم في نهاية الأمر للسهل الفيضي المجاور. وخلال هذه الهجرة تتكون العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية، مثل: القنوات الفرعية والأذرع المائية والقنوات المهجورة، وتكوين المنعطفات النهرية.

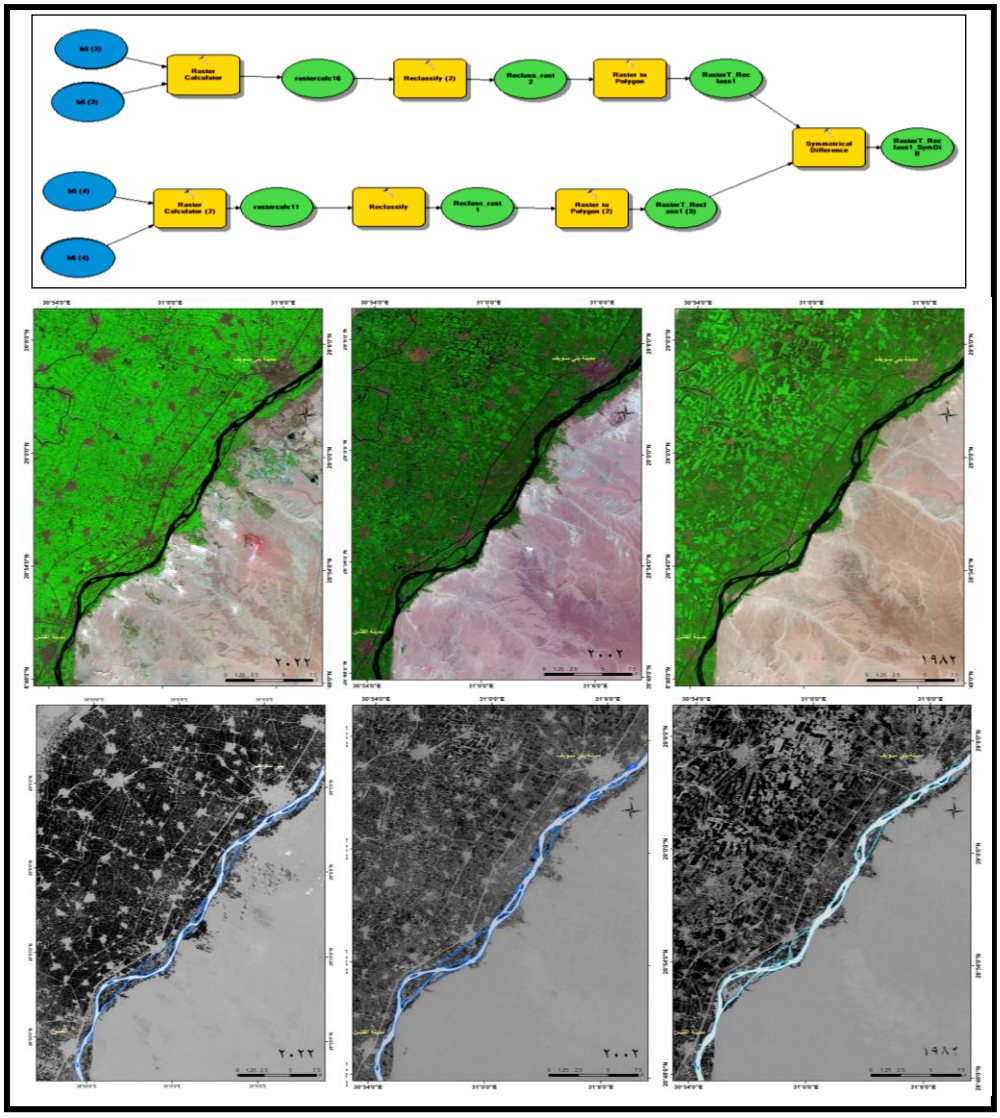
وتم تحديد المنطقة الممتدة على طول مجرى نهر النيل فيما بين مدينتي الفشن وبنى سويف، وذلك لوضوح ظاهرة هجرة الجزر النيلية، وأثرها على حدوث تغيرات مورفولوجية بالمجرى المائي، ويبلغ طول مجرى النيل عام ٢٠٢٢ بمنطقة الدراسة ٥٢.٠كم، بمتوسط عرض١كم، وذلك في المنطقة الممتدة من الكيلو ٧٧٤ إلى الكيلو ٨٠٠ من مقياس أسوان، وتمتد بين دائرتي عرض١١ ً ٠٧َ ٥٢٩ و٢٥ ً ٤٢َ ٥٢٨ شمالاً، وخطى طول ١١ً ٠٢َ ٥٣٠ و ٢٣ً١٠َ ٥٣١ (شكل ١).



المصدر: المرئيات الفضائية land sat TM، لعام ٢٠٢٢ باستخدام برنامج ArcMap10.5.

شكل (١): منطقة الدراسة

وقد اعتمدت الدراسة تقنيات الجيوانفورماتيكس وخاصة الاستشعار عن بعد على وجه الخصوص فى دراسة التغيرات الجيومورفولوجية للجزر النهرية، وذلك عن طريق رصد الجسم المائي للنهر من المرئيات الفضائية بسنوات الدراسة المختلفة (شكل ٢).



المصدر: المرئيات الفضائية land sat TM ، لسنوات ١٩٨٢ و٢٠٠٢و٢٠٢٢ باستخدام برنامج ArcMap10.5.

شكل (٢): مخرجات نموذج المياه لمجرى نهر النيل بمنطقة الدراسة لسنوات مختلفة

وقد تم تطبيق طرقتين أولهما: رسم Digitizing الجسم المائي من الملاحظة البصرية لنهر النيل، وثانيهما: تطبيق عمليات التصنيف المراقب أو غير المراقب، مع الاعتماد على العمليات الخوارزمية Map Algebra من خلال زيادة تمييز محتوى الصورة من خلال تمييز الحد الفاصل بين مياه النهر وحدود الضفاف المجاورة اعتمادا على تطبيق أول مؤشر طيفي للمياه الذي تم تصميمه لتحديد المياه من الأرض هو مؤشر فرق المياه الطبيعي (NDWI) ، والذي اقترحه (McFeeters ,1996)

ويمكن التعبير عنها كالتالي:

$$NDWI = (d_{green} - d_{NIR})/(d_{green} + d_{NIR})$$

حيث d_{green} هو باند اللون الأخضر في المجال الطيفي المرئي بين ٠.٥٠ و ٠.٥٩ ميكرومتر و d_{NIR} هو باند الأشعة الحرارية القريبة بين ٠.٧٩ و ٠.٨٩ ميكرومتر، مع ملاحظة أن باند اللون الأخضر في المرئيات TM , ETM هو باند ٢ بينما يكون باند ٣ في مرئيات OLI، كما أن باند الأشعة الحرارية القريبة في المرئيات TM , ETM هو باند ٤ بينما يكون باند ٥ في مرئيات OLI وتتراوح قيمة NDWI مؤشر طيفي للمياه بين −١ و ١.

وقد اعتمدت الدراسة على المصادر التالية :

الدراسات السابقة:

تعددت الدراسات التي تناولت دراسة مجرى النيل بصفة عامة والجزر النهرية والظاهرات جيومورفولوجية بصفه خاصة ، ومن أهمها ما يلي:

- دراسة الحسيني، ١٩٨٨: بعنوان" الجزر النهرية في القطاع النهري الممتد بين نجع حمادي وأسيوط " ، وتناولت الخصائص المورفومترية للجزر وتطورها.

- دراسة حجاب، ٢٠١٣: بعنوان "جزيرة سوهاج دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، وقد تناولت دراسة الخصائص المورفومترية للجزيرة والعوامل والعمليات الجيومورفولوجية المؤثرة في نشأتها بالإضافة إلى دراسة الوحدات المورفولوجية
- دراسة حجاب، ٢٠١٥: بعنوان "الأذرع المائية لنهر النيل فيما بين سوهاج جنوباً وأسيوط شمالاً دراسة جيومورفولوجية" وتناولت دراسة الخصائص المورفومترية للأذرع المائية وعوامل نشأتها والأخطار المرتبطة بها وكيفية مواجهتها.
- دراسة صابر، ٢٠١٧: بعنوان " القنوات المائية المهجورة من مجرى النيل بمنطقة ملوي دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية " وقد تناولت دراسة نشأة القنوات المهجورة والعوامل التي ساعدت في ذلك والخصائص المورفولوجية للقنوات المائية المهجورة واستخداماتها .
- دراسة صابر وشلبي، ٢٠١٩: بعنوان " النمذجة الهيدروليكية لطاقة النهر ودورها في التغيرات الجيومورفولوجية بنهر النيل بمنطقة جزيرة الكريمات" وتناولت العوامل المؤثرة في طاقة النهر وحساب معدلات النحت والارساب والتغيرات والظاهرات الجيومورفولوجية الناتجة عن التباين في طاقة النهر.
- دراسة عطية، ٢٠١٩: بعنوان" الجيومورفولوجيا التطبيقية لوادي النيل فيما بين ديروط والمنيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد" وتناولت جيومورفولوجية مجرى النيل والجزر النهرية كأحد الأشكال الجيومورفولوجية المرتبطة بالمجرى من حيث خصائصها المورفومترية وتطورها الزمني.

- دراسة حسن، ٢٠٢١: بعنوان " رصد التغيرات الجيومورفولوجية للمنعطفات النهرية بمجرى النيل بين مدينتي أسيوط وملوي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية", وتناولت دراسة الظاهرات الجيومورفولوجية في المنعطفات النهرية من حواجز رملية وقنوات فرعية .

الدراسة الميدانية:

تمثل الدراسة الميدانية أهم مصادر الحصول على البيانات فى أى بحث جيومورفولوجى، وقد اعتمدت الدراسة عليها في فهم طبيعة المنطقة، ودراسة الظاهرات الجيومورفولوجية المرتبطة بهجرة جزر النهرية مثل : القنوات الفرعية والقنوات المهجورة بالإضافة إلى الأذرع المائية والمنعطفات، والتقاط الصور الفوتوغرافية، ورصد وسائل الحماية المحتلفة من تكسيات ورؤوس حجرية للوقوف على أثر التدخلات البشرية في نشأة وتطور الجزر النهرية وقد استغرقت الدراسة الميدانية ثلاث أيام خلال السده الشتوية لعام ٢٠٢١ بنهاية شهر يناير .

❖ الخرائط والمرئيات الفضائية:

تم الاعتماد على الخرائط الطبوغرافية ذات المقاييس المختلفة مقياس ١: ٢٥٠٠٠ طبعة عام ١٩٥٢، و ١: ٥٠٠٠٠ طبعة ١٩٨٨ الصادرة من الهيئة المصرية العامة للمساحة، والخرائط الهيدروطبوغرافية لقاع مجرى النيل طبعة ١٩٨٢ و ٢٠٠٧ مقياس ١: ٥٠٠٠ الصادرة من معهد بحوث النيل، كما تم الاعتماد على المرئيات الفضائية من نوع ETM,TM لسنوات ١٩٨٢و ٢٠٠٢و ٢٠٢٢ بالإضافة إلى المرئيات الفضائية من نوع Spot بدقة تقريبية ١×١ متر والتي تم تحميلها بواسطة

أداة Terra Incognita من خلال برنامج Google Earth Pro لعامي ٢٠٠٢ و٢٠٢٢.

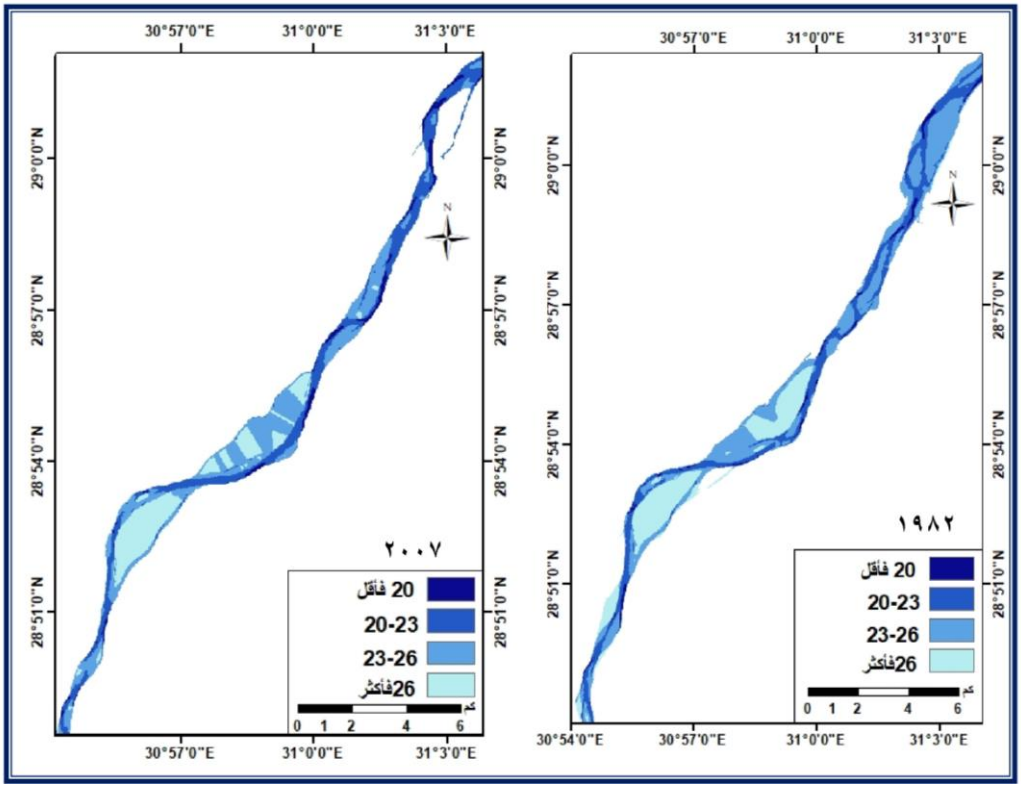
وتهدف الدراسة إلى رصد وتحليل ديناميكية هجرة الجزر النهرية، وأثر ذلك في التغيرات الجيومورفولوجية بالمجرى، مع رصد تأثير العوامل الطبيعية والبشرية في ديناميكية عملية الهجرة ودورها في التحام الجزر بالسهل الفيضي، وذلك من خلال إنشاء قاعدة بيانات جغرافية تحتوي على متغيرات هيدرولوجية ومورفولوجية وجيومورفولوجية بمجرى النيل بمنطقة الدراسة.

ولتحقيق الهدف من الدراسة تم تناول الجوانب الآتية:

أولاً : العوامل المؤثرة في التغيرات الجيومورفولوجية للجزر النهرية:

١- ديناميكية عمليتي النحت والإرساب الرأسي:

يمكن رصد ديناميكية عمليتي النحت والإرساب الرأسي من خلال دراسة الخصائص التضاريسية لمجرى النيل بمنطقة الدراسة، والتي تعتمد مقارنة نموذجين للارتفاعات لعامين مختلفين، ويوضح الشكل (٣) والجدول (١) نسب فئات الارتفاعات الرقمية لمجرى النيل بمنطقة الدراسة بين عامي ١٩٨٢ و٢٠٠٧م.



المصدر: اعتماداً على الخرائط الهيدروطبوغرافية مقياس ١:٥٠٠٠٠، عامي ١٩٨٢و ٢٠٠٧م، باستخدام برنامج ArcMap10.5.

شكل (٣): الارتفاعات بمجرى النيل بمنطقة الدراسة عامي ١٩٨٢ و٢٠٠٧م

جدول (١): الارتفاعات بمجرى النيل بمنطقة الدراسة عامي ١٩٨٢ و ٢٠٠٧م

المساحة (٪) / الارتفاع (م)	١٩٨٢	٢٠٠٧
أقل من ٢٠	٣,٥	٦,٠
٢٠-٢٣	٢٦,٢	٣١,٥
٢٣ -٢٦	٤٥,٤	٣٩,٥
٢٦ فاكثر	٢٤,٩	٢٣,٠
الإجمالي	١٠٠	١٠٠

المصدر: اعتماداً على شكل (٣) باستخدام برنامج ArcMap10.5

يتضح من تحليل الشكل (٣) والجدول (١) ما يلي:

- تمثل الفئة أقل من ٢٠م فوق منسوب سطح البحر أقل الفئات في نسب المساحات سواء عام ١٩٨٢ أم عام ٢٠٠٧ حيث بلغت ٣.٥٪ و ٦.٠٪ على التوالى، مما جعله من أكثر المناطق تعرضاً للنحت الرأسي، وتمثل هذه الفئة بصفة عامة مناطق حفر الانجراف، وتركزت بمنطقة الضفة الغربية للمجرى بمنطقة جزيرتي غراب١ وغراب٢، وغياطة الشرقية كذلك بمنطقة الجزيرة الشرقية، وعلى الضفة الشرقية حيث تزداد سرعة التيارات المائية على الجانب الغربي للمجرى في مداخل المنعطفات النهرية في حين تقل على الجانب الشرقي المقابل (اسلام، ٢٠٠٧)، بينما تواجدت بالضفة الشرقية للمجرى بجزيرة ببا، وترجع زيادة نسبتها عام ٢٠٠٧ إلى ظهور مزيد من حفر الانجراف على الضفة الشرقية والغربية للمجرى بمنطقة جزيرة غراب١ والتي التحمت بالسهل الفيضي كذلك زيادة حفر الانجراف بالجانب الشرقي للمجرى بمنطقة جزيرة جبل النور .
- زيادة مساحة الفئة٢٠-٢٣م بنسبة ٥.٣٪ بمعنى زيادة مساحة الحواجز الرملية وتناقص الفئة ٢٣-٢٦م بنسبة ٥.٩٪، وهذا يدل على تحول أجزاء كبيرة من المستنقعات إلى جزر نهرية والمنتشرة بشكل واضح بالقنوات الفرعية والمناطق المتاخمة للجزر، مما يؤكد سيادة عملية الارساب بمنطقة الدراسة، وهي نتيجة منطقية لانخفاض طاقة النهر، ويرجع انخفاض الفئة الأخيرة والخاصة بالجزر نتيجة التحام جزيرة غراب بالسهل الفيضي.

٢- ديناميكية عمليتي النحت والارساب الأفقي:

تمثل عمليتي النحت والارساب الأفقي انعكاس لعمليتي النحت والارساب الرأسي، والتي لها تأثير كبير في تغير الخصائص المورفومترية للمجرى النيل والجزر،

ويوضح الجدول (٢) وأشكال (٤ و٥) مساحات النحت والارساب بمنطقة الدراسة خلال سنوات القياس (١٩٥٢-٢٠٢٢).

جدول(٢): مساحات النحت والارساب بمجرى النيل منطقة الدراسة فى الفترة من ١٩٥٢ – ٢٠٢٢

القطاع	النحت (ألف م٢)			الإجمالي	الارساب (ألف م٢)			الإجمالي	الفرق	الفترة
	الضفة الشرقية	الضفة الغربية	الجزر		الضفة الشرقية	الضفة الغربية	الجزر			
١	٣٥٠٠,٢	-	٧٧	٣٥٧٧,٢	١١٥٠,٣	٦٦٢٦	١٧٣٧,٢	٩٥١٣,٨	+٥٩٣٦,٦	١٩٥٢-١٩٨٢
٢	١٢٨,٧	٤٦,٢	٢٤١,٢	٤١٦,١	٣٥٦١,٨	٧٧٤١,٥	٢٠٨٥,٨	١٣٣٨٩,١	+١٢٩٧٣	
الإجمالي	٣٦٢٨,٩	٤٦,٢	٣١٨,٢	٣٩٩٣,٣	٤٧١٢,١	١٤٣٦٧,٥	٣٨٢٣	٢٢٩٠٢,٦	+١٨٩٠٩,٣	
١	٢٩٨,٥	٤٧٢,١	٥٨٥,٧	١٣٥٦,٣	٢٤١,٥	٥٣٠,٩	٢٤٤١,٩	٣٢١٤,٣	+١٨٥٨	١٩٨٢-٢٠٠٢
٢	٣٢٧,٨	٢٩٩,٧	٣٩٩,٨	١٠٢٧,٣	٢١٣.٦	٢٥٢,١	٣٦٩,٩	٨٣٥,٦	-١٩١,٧	
الإجمالي	٦٢٦,٣	٧٧١,٨	٩٨٥,٥	٢٣٨٣,٦	٤٥٥,١	٧٨٣,٠	٢٨١١,٨	٤٠٤٩,٩	+١٦٦٦,٣	
١	٢٥٣,٩	٢١٨,٢	٢٧٣,٥	٧٤٥,٦	٣٦٩,١	٥٠١.٧	١٠٠١,٠	١٨٧١,٨	+١١٢٦,٢	٢٠٠٢-٢٠٢٢
٢	٨٩,٣	١٧١,٠	١٢٣,٨	٣٨٤,١	٢٢١,٧	١٣٢,٣	٤٧٦,٧	٨٣٠,٧	+٤٤٦,٦	
الإجمالي	٣٤٣,٢	٣٨٩,٢	٣٩٧,٣	١١٢٩,٧	٥٩٠,٨	٦٣٤,٠	١٤٧٧,٧	٢٧٠٢,٥	+١٥٧٢,٨	

المصدر : اعتمادا على شكل (٤) باستخدام برنامج ArcMap10.5

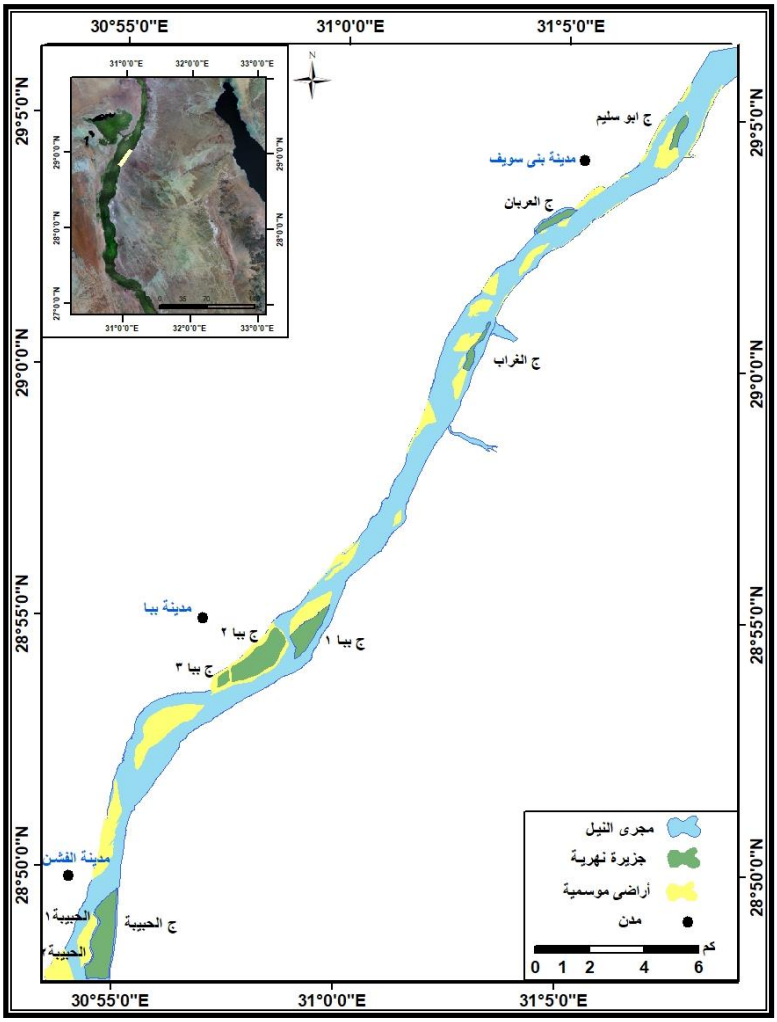
يتبين من تحليل الأشكال (٤و٥) والجدول (٢) ما يلي:

الفترة من (١٩٥٢-١٩٨٢):

شهدت تلك الفترة أكبر تغير للجزر النهرية، لزيادة معدلات الإرساب وظهور المناطق الضحلة، حيث بلغت إجمالى مساحة الارساب ٢٢٩٠٢.٦ ألف م٢ معظمها بالقطاع الجنوبي، إذ بلغت ١٣٣٨٩.١ ألف م٢ خاصة بالضفة الغربية والتي شهد ارساب ١٤٣٦٧.٥ ألف م٢ بالقطاع الجنوبي والشمالي معا، كما تم تم التحام أجزاء

كبيرة من الجزر النهرية بالسهل الفيضي حيث تم ارساب ٣٨٢٣ ألف م٢ كما تم زيادة مساحة بعض الجزر النهرية مثل: جزيرة ببا ٢-٣، ويعزى ذلك إلى انخفاض كمية المياه المنصرفة لنهر النيل بعد التحكم الكلى في مائية النهر، والذي أدى بدوره إلى انخفاض مناسيب المياه وبطء سرعة الجريان وتناقص معدلات النحت الجانبي في المجرى بشكل واضح مقارنة بالارساب الجانبي إذ بلغ إجمالي مساحة النحت بتلك الفترة ٣٩٩٣.٣ ألف م٢.

كما شهدت هذه الفترة ظهور العديد من الحواجز الرملية والمناطق الضحلة بقاع النيل (شكل ٤)، وخاصة بمنطقة جزيرة ببا، والتي تمثل أكبر المناطق الضحلة (الموسمية) مساحة حيث بلغت ١.٨ كم٢ بالأجزاء الشرقية من المجرى، كذلك منطقة جزر الوكيلة بمساحة ١.٤ كم٢ كما يحيط بجزيرة ببا ٢و ٣ الأراضي الضحلة من جميع الاتجاهات ليصبح عرض المجرى المائي بتلك المنطقة ٤٢٣ متراً بموسم التحاريق ليزيد باقي شهور العام ليصبح ٦٥٠ متراً بينما تظهر الأراضي الضحلة بالجانب الغربي من جزيرة ببا ١ بمساحة ٨٦٢ م٢، كما انضمت بعض من مساحة الأراضي الموسمية الموجودة جنوب جزيرة الغراب١ بمساحة ٣٥٥ م٢ الى مساحة الجزيرة عام ١٩٨٢.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٥٢ باستخدام برنامج ArcMap10.5.

شكل (٤) المناطق الضحلة بقاع مجرى النيل قبل بناء السد العالي بمنطقة الدراسة

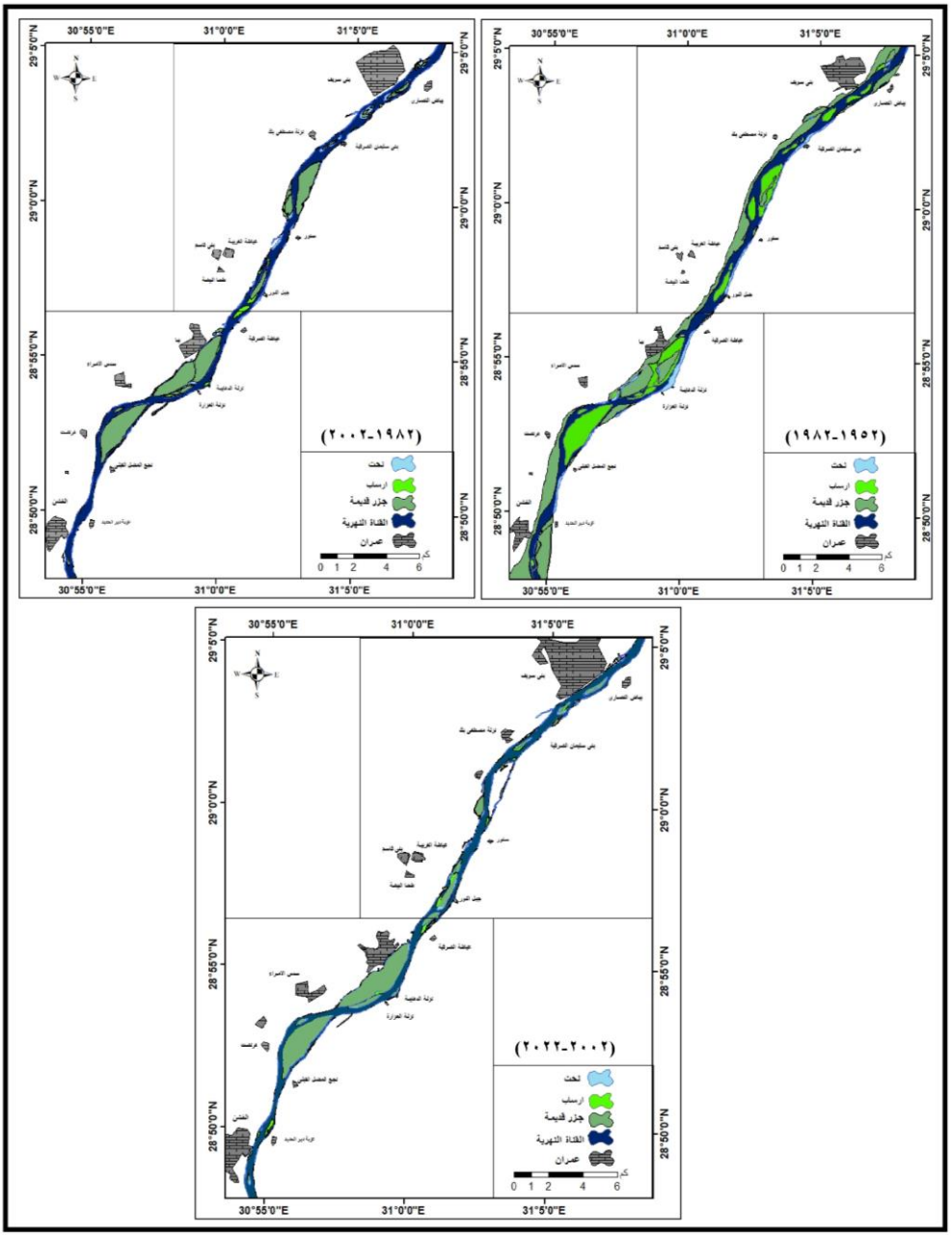
الفترة من (١٩٨٢-٢٠٠٢):

- تتسم هذه الفترة بوجود حالة من التوازن بين ما تم نحته وما تم إرسابه على الضفتين وخاصة الضفة الغربية، حيث بلغت مساحة ما تم نحته ٧٧١.٨ ألف م٢، بينما مساحة ما تم إرسابه فبلغت ٧٨٣ ألف م٢ وذلك بالنسبة للضفاف، ويرجع السبب في زيادة معدلات النحت في تلك الفترة إلى إطلاق تصريفات أعلى من المعدلات المعتاد عليها نظراً لاكتمال السعة التخزينية لبحيرة ناصر وأثر فيضان عامي ١٩٩٨و١٩٩٩، الأمر الذي سمح بارتفاع مناسيب المياه مما أدى إلى زيادة قدرة المياه على النحت وطغيانها على مساحات أوسع.
- تفوق القطاع الأول على القطاع الثاني بمعدلات الارساب بتلك الفترة حيث بلغت مساحة الأراضي التي تم إرسابها ٤٠٤٩.٩ ألف م٢ على ضفتيه وجزره وخاصة على ضفته الغربية ٧٨٣ألف م٢، ويرجع ذلك إلى سيادة عملية الارساب في القاع والذي أدى إلى ظهور العديد من الحواجز الرملية الجانبية التي التحمت بضفافه ، كما تعد عملية الارساب العملية السائدة بالجزر النهرية حيث بلغ إجمالي ما تم ارسابه ٢٨١١.٨ ألف م٢ نتيجة زيادة مساحة الجزر النهرية مثل : جزيرة النور١ ، جزيرة جبل النور٢، جزيرة غراب٢، فقد بلغت مساحة الارساب بالقطاع الاول ٢٤٤١.٩ ألف م٢، كما شهد القطاع الاول معدلات نحت أكبر إذ قدر ١٣٥٦.٣ ألف م٢ تركز معظمها بنحت الجزر بلغ ٥٨٥.٧ ألف م٢ و الضفة الغربية بلغ ٤٧٢.١ ألف م٢ ، بينما بلغت مساحة الارساب بالجزر النهرية بالقطاع الثاني ٣٦٩.٩ ألف م٢ تركزت بجزيرة عزبة الشقر وجزيرة الوكيلة وهى مساحات محدود.

- تركز أغلب الارساب بمنطقة الدراسة في المناطق التي توجد بها الجزر أو مصبات الأودية، حيث تزداد معدلات الارساب في المناطق التي تقع بها الجزر النهرية بالقرب من الضفاف.

الفترة من (٢٠٠٢- ٢٠٢٢):

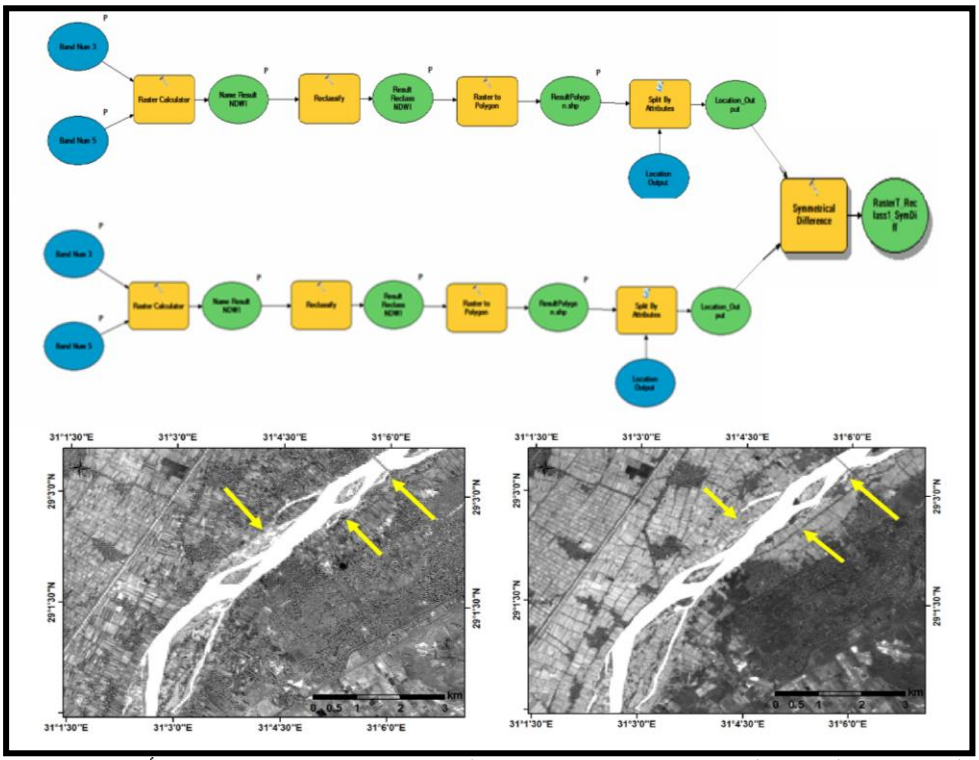
بلغت مساحة الارساب بالجزر النهرية ١٤٧٧.٧ ألف م٢ يقع معظمها بالقطاع الاول بمساحة ١٠٠١.٠ ألف م ٢، كما هو الحال بزيادة مساحة بنى سليمان ١-٢، بينما بلغ بالقطاع الثاني ٤٧٦.٧ ألف م٢ مقتصراً على ظهور بعض الجزر الحديثة مثل : جزيرة دير الحديد وجزيرة الوكيلة ٢ وجزيرة الوكيلة ٣ ، ومن الملاحظ تقارب معدلات النحت والارساب على ضفتي المجرى بشكل ملحوظ مقارنة مع الفترة السابقة حيث بلغت ١٥٧٢.٨ ألف م٢ ، ويرجع ذلك إلى الاستقرار النسبي من حيث ثبات وانتظام التصرفات بعد التحكم الكلى في مائية النهر، بالإضافة إلى التدخل السريع والمستمر لحماية جوانب الضفاف من النحت وذلك من خلال إنشاء العديد من وسائل الحماية مثل التكسيات والرؤوس الحجرية. ومن الملاحظ أيضا تفوق القطاع الأول في معدلات الارساب عن القطاع الثاني حيث بلغ ١١٢٦.٢ ألف م٢ ، ويرجع ذلك إلى أن معظم الجزر التي تم التحامها بالسهل الفيضي في تلك الفترة التحمت من أحد طرفيها وظل الطرف الآخر مفتوحاً تغمره المياه.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٥٢، والمرئية الفضائية land sat TM، لسنوات ١٩٨٢ و٢٠٠٢و٢٠٢٢ باستخدام برنامج ArcMap10.5.

شكل (٥): التغيرات الجيومورفولوجية بمجرى النيل بمنطقة الدراسة

والجدير بالذكر وجود تغيرات جيومورفولوجية فصلية لمجرى النيل وجزره، وللتعرف على مناطق الأراضي الموسمية حديثاً تم تطبيق مؤشر المياه NDWI لعام ٢٠٢٢ وذلك بمرئية أواخر شهر يناير ومرئية أخرى شهر أغسطس بنفس العام، ليتضح ظهور قاع المجرى ببعض المناطق بمنطقة الدراسة خاصة في القنوات والاذرع المائية نتيجة انخفاض مناسيب المياه في فصل الشتاء وهي فترة أقل الاحتياجات، والتي تؤدي الى ظهور العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية وخاصة الأذرع المائية نتيجة التحام بعض الجزر وخاصة من طرفها الجنوبي (شكل ٦).



المصدر: : المرئية الفضائية land sat TM ، لسنة ٢٠٢٢ شهرى يناير و أغسطس باستخدام برنامج ArcMap10.5.

شكل (٦): النمذجة المكانية للأراضى الموسمية بمنطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢

لوحة (١) الأراضي الموسمية بالضفة الغربية بمنطقة العربان

يتضح من التحليل السابق انخفاض طاقة النهر، وزيادة معدلات الارساب وخاصة في القطاع الجنوبي، فحدثت بعض التغيرات المورفولوجية بالمجرى. مثل: التحام بعض الجزر بعضها البعض أو التحامها بالسهل الفيضي.

ويرجع السبب في ذلك إلى العديد من العوامل الهيدرولوجية والبشرية المؤثرة في عمليتي النحت والارساب، حيث تبين الآتي:

- **مناسيب المياه بمجرى النيل:** وجود تباين واضح بمنسوب مياه نهر النيل بمنطقة الدراسة، فقد بلغ أدنى منسوب ببني سويف ٢٢.٩ متراً عامي ٢٠٠٤ و ٢٠٠٥ بفارق ٢.٨٥ و ٣.٠٢ متراً بين أقصى منسوب بتلك الأعوام إذ بلغ ٢٥.٧٥ و ٢٥.٩٢ متراً على التوالي، وبلغ أقصى منسوب ٢٦.١٤ متراً عام ٢٠٠١ . وقد سجل عام ٢٠٠٥ أدنى منسوب ٢٢.٥ متراً، وهذا التذبذب في المناسيب يؤدى إلى حدوث خلل في اتزان الضفاف حيث تبقى لفترة زمنية مشبعة بالمياه وقت الفيضان مما يؤدى لزيادة وزن وكثافة التربة مع قلة درجة التمسك بين حبيبات التربة وعندما يهبط المنسوب لمستواه الأدنى يزداد الضغط الداخلي للتربة مما يعرض الضفاف

للانهيال خاصة مع وجود الدوامات المائية التي تسرع من عملية النحت والتي لها دورا مهمًا في التغيرات الجيومورفولوجية للجزر النهرية.

- **كمية التصريف:** وجود اختلاف بكميات التصريف خلال السنوات المختلفة، حيث شهد عام ١٩٦٥م أعلى كمية تصريف بنهر النيل بعد بناء السد العالي، إذ بلغت ١٠٢١٤٠ مليون م٣ لينخفض بعد ذلك عام ١٩٦٨ إلى ٥٢٨٣٠ مليون م٣، ومع حدوث فيضان عام ١٩٩٨/١٩٩٩ م بلغ إيراد فيضان هذا العام ١٢٠ مليار م٣، لتبلغ كمية التصريف ٤٢٩٥٩ م٣ و٤٦٠١٨ م٣ على التوالي خلف قناطر أسيوط. وقد أدى انخفاض كمية التصريف بصفة عامة بعد بناء السد العالي إلى انخفاض طاقة النهر بقطاع الدراسة ومن ثم انخفاض معدلات النحت وزيادة معدلات الارساب، ويؤدى التذبذب في التصريفات المائية إلى التذبذب في منسوب المياه مما يؤثر على ثبات واستقرار الضفاف وذلك لأن ارتفاع الضفاف مع تزايد درجة انحدارها من جهة ونشاط عمليات التقويض السفلى والنحت الجانبي من جهة أخرى يسهم في تعرض الضفاف للنحت داخل المجرى وإرسابها بوسط المجرى لتكون النواة في تكوين حواجز رملية لتبدأ تكوين جزيرة حديثة.
- **سرعة المياه:** هناك تباين بسرعات التيارات المائية بالقطاعات العرضية ؛ فسجلت أقصى سرعة للتيارات المائية غرب المجرى، حيث سجل متوسط سرعتها ٠.٤٨م/ ث، وكان أقصاها بمنطقة ببا والفشن فبلغ متوسط سرعة التيارات المائية بها٠.٥٩ م/ ث، بينما سجلت أقل سرعة بالجانب الشرقي، حيث بلغ متوسط سرعة التيارات المائية ٠.٤٢م/ث، وتراوحت بين ٠.٠٠٥٣م/ث ببا كأقصى قيم شرق المجرى، بينما أدنى قيمة لسرعة التيارات المائية بمجرى النيل بمنطقة الدراسة بمرسى الإنقاذ النهري إذ بلغت ٠.١٩ م/ث كذلك أدنى قيمة لغرب المجرى حيث بلغت ٠.٢٠ م/ ث (وزارة الرى ، ٢٠٢٠) . ويجب ملاحظة أن انخفاض سرعة التيارات المائية

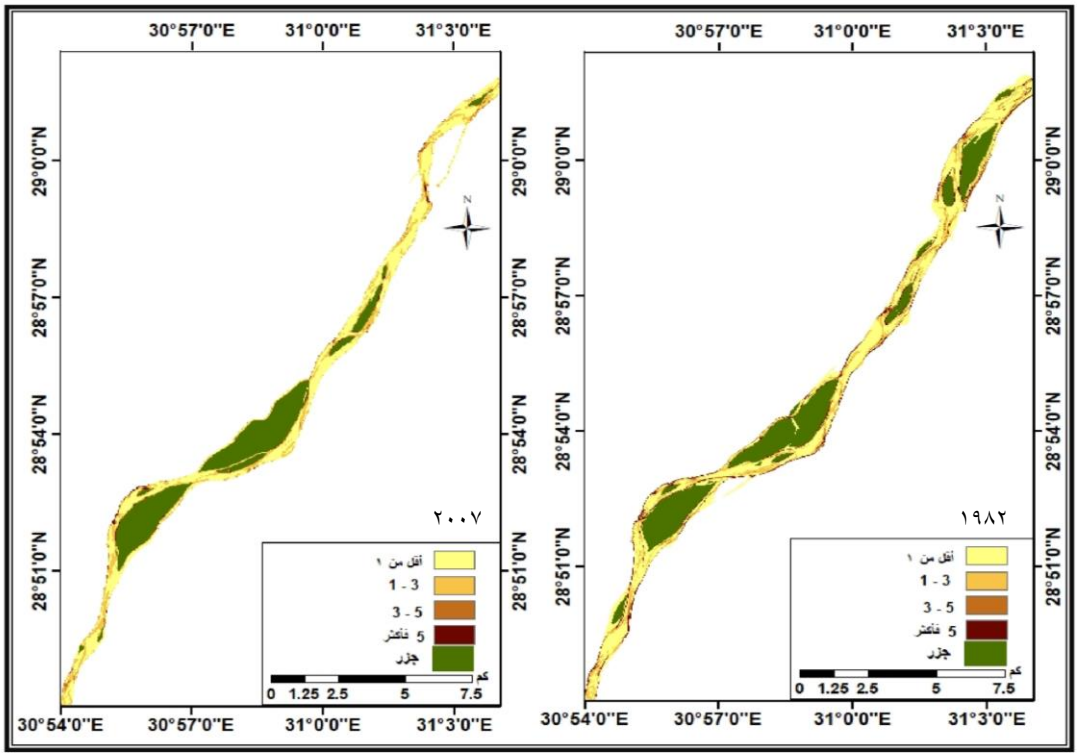
شرق المجري ليس دليلاً على نشاط الارساب, بل يجب أن تتوافر ظروف معينة من حيث العمق والانحدار، بحيث توافر هذه العوامل يؤدي إلى نشاط الارساب، ومن ثم تصبح الضفاف نطاقًا لالتحام الجزر بها .

- **درجة الانحدار**: يتضح من تحليل الشكل (٧) أن المناطق التي يقل درجة انحدارها عن ١ ٥ تغطى معظم مجرى النيل بمنطقة الدراسة؛ إذ بلغت مساحتها ٥٧.١٪ عام ١٩٨٢ لتتناقص إلى ٥٦.٢٪ عام ٢٠٠٧، وتغطى المنطقة المحصورة بين خطى كنتور ٢٠ و ٢٤ متراً فوق منسوب سطح البحر، بينما تشغل المناطق التي يتراوح درجة انحدارها بين ١ ٥ و ٣ ٥ مساحة ٢٦.٧٪ لتزيد تلك المساحة عام ٢٠٠٧ لتبلغ ٣٥.٨٪، مما يؤكد انخفاض سرعة التيارات المائية بصفة عامة، ليفقد التيار الأصلي قسماً من طاقته على حمل وسحب كامل حمولته القاعية، فيجنح النهر لارسابها. مما قلل الفارق بين منسوب القاع ومنسوب الضفاف، ومن ثم انخفض معها درجة الانحدار، وانخفاض درجة الانحدار بهذا الشكل أدى إلى انخفاض سرعة التيارات المائية فيزداد الارساب ويقل درجة الانحدار وهكذا.
- **التدخلات البشرية**: وتتمثل في أعمال التكسيات المستخدمة في حماية المجرى من عملية النحت، على سبيل المثال في الضفة الشرقية من المجرى أقصى شمال منطقة الدراسة بطول ٨٢٣ متراً ، كما تمثلت في أعمال حماية لجوانب نهر النيل بالدبش، بالبر الشرقي لمدينة بني سويف بأطوال ٥.٢ كيلومتر من كوبري النيل وحتى دير السيدة العذراء ببياض العرب، بالإضافة إلى أعمل التكسيات بالضفة الغربية للمجرى بطول ٥٧٥ متراً، كذلك الضفة الغربية لجزيرة غراب بطول ١٢٣٠ متراً، كذلك إقامة التكسيات بالضفة الغربية للمجرى بمنطقة الجزيرة الشرقية بطول ١٠٤٠ متراً (وزارة الري، ٢٠٢٠). كما يتضح من تحليل الخريطة الهيدروطبوغرافية عام ٢٠٠٧ وجود ٣٣ رأس حجرية على الضفة الغربية بمنطقة

الجزيرة الشرقية وجزيرة ببا مع وجود رأسيين حجرتين بالضفة الغربية بالجزيرة الشرقية، و٤ رؤوس حجرية بالضفة الشرقية للمجرى بنطاق جزيرة ببا عام ١٩٨٢ لتزيد إلى ٧ رؤوس عام ٢٠٠٧لوحة (٢)، ويرجع السبب في كثرة الرؤوس الحجرية إلى طبيعة التيار المائي وزيادة معدلات النحت بتلك المناطق للعمل على حماية الضفاف، وعلى الرغم من ذلك فإن لها تأثير واضح في زيادة معدلات الارساب نتيجة اصطدام التيار المائي بها وإلقاء معظم حمولته فيساعد ذلك على ظهور جزر حديثة كما هو الحال جزيرة الدهابية وارتفاع معدلات الاطماء بجزر منعطف ببا. بالإضافة إلى قيام المزارعين بردم المجاري الفرعية بهدف اكتساب مساحات زراعية جديدة مما يعمل على ارتفاع منسوب القاع بالمجاري الفرعية وتحويل المياه إلى المجرى الرئيس، وخير مثال على ذلك ما يحدث في الذراع المائي لغراب١، كذلك إقامة السدود الترابية يساعد على توقف التيار المائي كما هو الحال بالسد حجري بالذراع المائي بنى سويف١ (لوحة ٣).

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢

لوحة (٢): طرق حماية المجرى من عملية النحت (التكسيات والرؤوس الحجرية)



المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً نموذج الارتفاعات DEM، باستخدام برنامج ARCGis ١٠,٥

شكل (٧) التغير فى مساحة فئات الانحدار بمجرى نهر النيل بمنطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢

لوحة (٣) إنشاء السدود الترابية على الأذرع المائية بمنطقة الدراسة

ثانياً- التغيرات الجيومورفولوجية للجزر النهرية.

تظهر الجزر النهرية نتيجة عدم قدرة النهر على نقل رواسبه إلى مستوى القاعدة نتيجة انخفاض سرعة التيارات المائية فيترسب جزء منها في قاع المجرى مكونة نواة الجزيرة، حيث يبدأ المجرى النهري في إرساب حمولته من الرواسب ذات الأحجام الكبير فيبدأ في إرساب الحصى ثم الرمال الخشنة لتكوين عدد من الحواجز الرملية، والتي ما تلبث أن تنمو مكونة الجزر النهرية. وسيتم دراسة الجزر النهرية على النحو التالي (شكل ٨) و (جدول ٣و٤و٥):

جدول (٣) تصنيف الجزر النهرية بمجرى نهر النيل طبقاً للعدد والمساحة بمنطقة الدراسة (١٩٥٢-٢٠٢٢)

فئات المساحة	عدد الجزر				المساحة							
					١٩٥٢		١٩٨٢		٢٠٠٢		٢٠٢٢	
(كم٢)	١٩٥٢	١٩٨٢	٢٠٠٢	٢٠٢٢	كم٢	٪	كم٢	٪	كم٢	٪	كم٢	٪
أقل من٠,٣	٣	١٣	١٧	١٣	٠,٦	٩,٢	١,٦	١٢,٤	١,٧	١٥,٣	١,٣	١١,٧
٠,٣ – ٠,٦	٣	٢	٢	١	١,٠	١٥,٤	١,١	٨,٥	١,١	٩,٩	٠,٤	٣,٦
٠,٦ فأكثر	٣	٤	٢	٣	٤,٩	٧٥,٤	١٠,٢	٧٩,١	٨,٣	٧٤,٨	٩,٤	٨٤,٧
الإجمالي	٩	٢٢	٢١	١٧	٦,٥	١٠٠	١٢,٩	١٠٠	١١,١	١٠٠	١١,١	١٠٠

المصدر: اعتمادا على شكل (٨)، وملحق (٢)

جدول (٤) تصنيف الجزر النهرية بمجرى النيل طبقاً للعدد ومتوسط العرض بمنطقة الدراسة (١٩٥٢-٢٠٢٢)

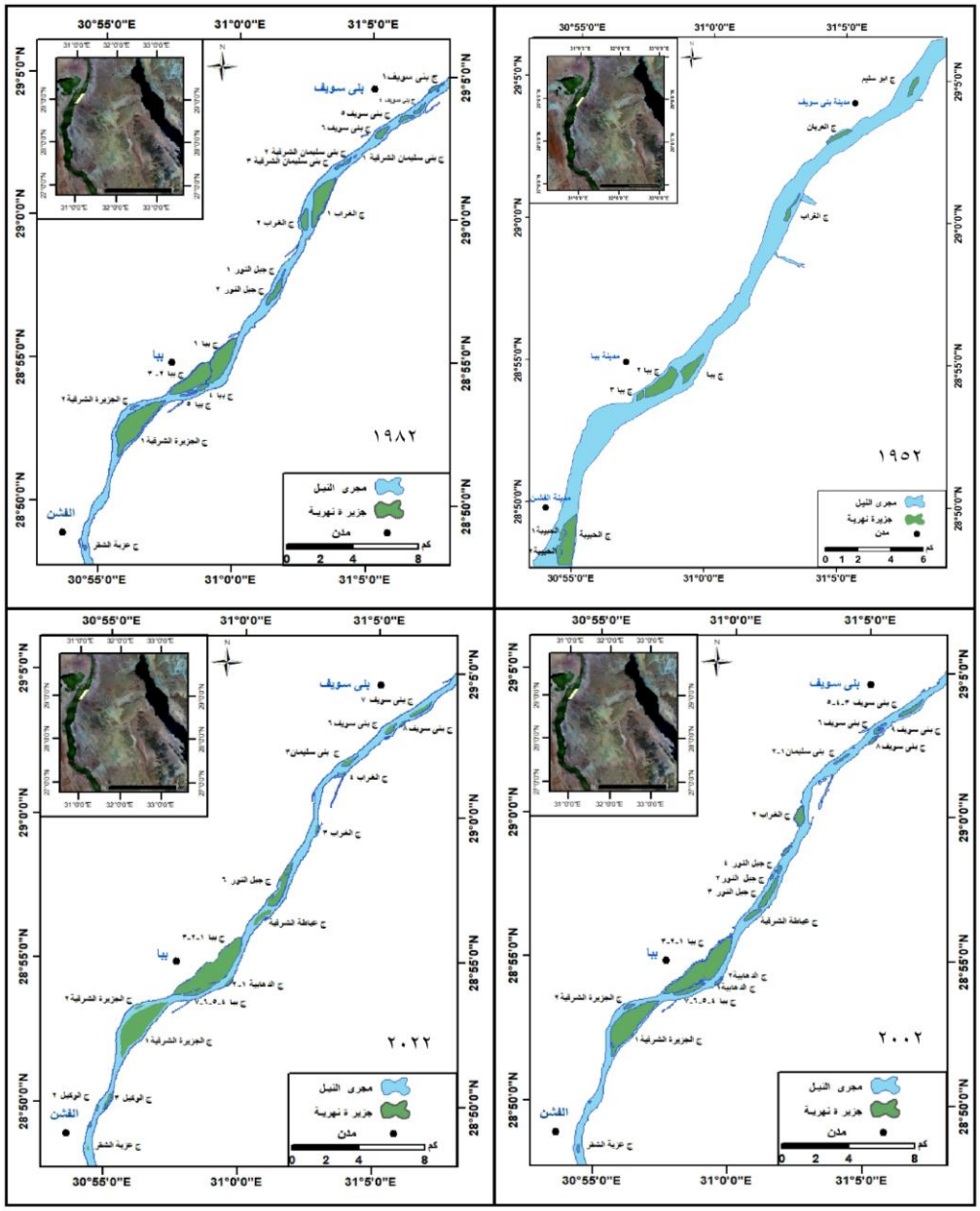
فئات الطول (كم)	عدد الجزر				الطول							
	١٩٥٢	١٩٨٢	٢٠٠٢	٢٠٢٢	١٩٥٢		١٩٨٢		٢٠٠٢		٢٠٢٢	
					كم	٪	كم	٪	كم	٪	كم	٪
١	٣	١٢	١٥	١٠	٢,٠	١٣,٢	٦,٢	٢٣,١	٦,٨	٢٧,٦	٥,٢	٢١,٥
١-١,٥	١	٤	٣	٢	١,٥	٩,٩	٤,٧	١٧,٥	٣,٦	١٤,٨	٢,٥	١٠,٤
١,٥ فأكثر	٥	٥	٤	٥	١١,٧	٧٦,٩	١٥,٩	٥٩,٣	١٣,٩	٥٧,٦	١٦,٤	٦٨,١
الإجمالي	٩	٢٢	٢١	١٧	١٥,٢	١٠٠	٢٦,٨	١٠٠	٢٤,٣	١٠٠	٢٤,١	١٠٠

المصدر: اعتمادا على شكل (٨)، وملحق (٢)

جدول (٥) تصنيف الجزر النهرية بمجرى النيل طبقاً للعدد ومتوسط العرض بمنطقة الدراسة (١٩٥٢-٢٠٢٢)

فئات متوسط العرض (متراً)	عدد الجزر				متوسط العرض (م)			
	١٩٥٢	١٩٨٢	٢٠٠٢	٢٠٢٢	١٩٥٢	١٩٨٢	٢٠٠٢	٢٠٢٢
٣٠٠	٥	١٥	١٧	١٣	١٨٠	١٠٨	٩٩	١٦١
٣٠٠-٦٠٠	٢	٤	٢	٢	٤٠٠	٣٣٣	٣٥٠	٣٥٠
٦٠٠ فأكثر	٢	٣	٢	٢	٧٠٠	٦٨٠	٦٥٠	٨٥٠
المتوسط العام للعرض	٩	٢٢	٢١	١٧	٤٢٦	٣٧٣	٣٦٦	٤٥٣

المصدر: اعتمادا على شكل (٨)، وملحق (٣)



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٥٢، والمرئية الفضائية land sat TM، لسنوات ١٩٨٢ و٢٠٠٢و٢٠٢٢ باستخدام برنامج ArcMap10.5.

شكل (٨): الجزر النهرية بمجرى النيل بمنطقة الدراسة من عام ١٩٥٢ إلى عام ٢٠٢٢م

يتضح من تحليل الشكل (٨) والجداول (٣و٤و٥) والملحق (١و٢و٣) ما يلي:

١ . الخصائص المورفومترية للجزر النهرية.

- **عدد الجزر:**

بلغ عدد الجزر عام ١٩٥٢ بمنطقة الدراسة ٩ جزر، في حين بلغت ٢٢ جزيرة عام ١٩٨٢ ويرجع زيادة عدد الجزر الحديثة في الفترة الممتدة بين ١٩٥٢ – ١٩٨٢ إلى عمليات ضبط مائية النهر خلال بناء السد العالي بالإضافة إلى زيادة نشاط عملية الترسيب نتيجة لزيادة كفاءة النهر الناتجة عن زيادة التصريفات المائية، كما بلغ عدد الجزر النهرية ٢١ جزيرة عام ٢٠٠٢ التصريفات المائية، ومن الملاحظ تناقص عدد الجزر النهرية ليبلغ ١٧ جزيرة عام ٢٠٢٢ نتيجة التحام العديد من الجزر النهرية ببعضهم.

- **مساحة الجزر:**

اختلفت مساحة الجزر على مدى السنوات محل الدراسة ، حيث تمثل جزيرة الحبيبة أكبر الجزر النهرية مساحةً إذ بلغت ٢.٢ كم ٢ عام ١٩٥٢، ثم ما لبثت أن التحمت بالسهل الفيضي، لتصبح الجزيرة الشرقية ١ أكبر الجزر مساحةً عام ١٩٨٢ لتبلغ ٣.٨ كم٢ ، بينما تعتبر جزيرتي ببا ٣ وغراب ١ أقل الجزر مساحة، إذ بلغت ٠.١٩ و ٠.٣٣ كم ٢ على التوالي عام ١٩٥٢، لتزداد مساحة جزيرة غراب ١ عام ١٩٨٢ لتبلغ ٢.٠٦ كم٢.

تغير ملحوظ في مساحات الجزر نتيجة لعمليات الاطماء والنحت أو الالتحام بأحد ضفتي المجرى، فقد بلغت مساحة الجزر النهرية بمنطقة الدراسة ٦.٥ كم٢ عام ١٩٥٢، توزع عدد الجزر بالتساوي بين فئات المقارنة، مع تركز معظم الجزر في الفئة أقل من ٠.٠٣ كم٢ خلال الفترات الزمنية محل الدراسة حيث بلغت ١٣ جزيرة

عامي ١٩٨٢ و ٢٠٢٢ وفي عام ٢٠٠٢ بلغ عددها ١٧ جزيرة ويرجع ذلك إلى أن معظمها جزر حديثة ما تلبث أن تلتحم ببعضها لتشكل جزيرة نهرية اكبر في المساحة.

بلغت مساحة الجزر ١٢.٩ كم٢ عام ١٩٨٢ بزيادة بلغت ٦.٤ كم٢ عن عام ١٩٥٢، وقد بلغت مساحة الجزر الواقعة بالفئة ٠.٦ كم٢ فأكثر بنسبة ٧٤.٨ ٪ من جملة مساحة الجزر عام ١٩٨٢ بزيادة ٢.١ كم٢ على مساحة تلك الفئة عام ١٩٥٢، وترجع هذه الزيادة إلى زيادة في مساحة جزيرة ببا١ والتي تقدر تلك الزيادة بـ ١.٣ كم٢ في الفترة بين ١٩٥٢ –١٩٨٢ وزيادة ٢.٣ كم٢ في الفترة بين عامي ١٩٨٢ – ٢٠٠٢، ومن الملاحظ انخفاض نسبة مساحة الجزر بتلك الفئة عام ٢٠٠٢ لتبلغ ٧٤.٨ ٪ من إجمالي مساحة الجزر بهذا العام نتيجة التحام جزيرة غراب بالضفة الشرقية للمجرى والتي كانت تبغ مساحتها ٢.٠٦ كم٢، لتلتحم جزيرة ببا ١ وببا ٢ وببا ٣ لتشكل جزيرة واحدة عام ٢٠٢٢ بمساحة ٤.٨ كم٢، كذلك التحام جزيرة ببا ٤ و ٥ و ٦ و ٧ لتصبح جزيرة ببا ٧–٦–٥–٤بمساحة تقدر ٠.٤ كم٢ عام ٢٠٢٢.

- **أطوال الجزر النهرية:**

هناك اختلاف واضح في أطوال الجزر النهرية بمنطقة الدراسة حيث تراوحت بين ٠.٥ كم لجزيرة ببا٣ و٣.٤ كم لجزيرة الحبيبة وذلك عام ١٩٥٢، بينما تراوحت أطوال الجزر عام ٢٠٢٢ بين ٠.٢ كم لجزيرتى دير الحديد والوكيلة ٣ و٤.٦ كم للجزيرة الشرقية ١.

بلغ مجموع أطوال الجزر بمنطقة الدراسة ١٥.٢ كم عام ١٩٥٢، قد بلغ مجموع أطوال الجزر بفئة١.٠ كم فأقل ٢.٠ كم بنسبة ١٣.٢ ٪ من مجموع أطوال الجزر عام ١٩٥٢، أكبرهم طولاً جزيرة الحبيبة بطول ٣.٤ كم، وقد بلغ عدد الجزر التي تتراوح أطوالها بين ١ و ١.٥كم جزيرة واحدة وهى جزيرة أبوسليم بطول ١.٥كم وبنسبة٩.٩٪ من مجموع أطوال الجزر عام ١٩٥٢، بينما ارتفع مجموع أطوال الجزر

التي تزيد أطوالها على ١.٥ كم ليبلغ ١١.٧ كم بنسبة٧٦.٩ ٪ من مجموع أطوال الجزر عام١٩٥٢ تراوحت بين ١.٦كم لجزيرة العربان و ٣.٤ لجزيرة الحبيبة.

بلغ مجموع أطوال الجزر بمنطقة الدراسة ٢٦.٨ كم عام ١٩٨٢ بزيادة ١١.٦ كم عن عام ١٩٥٢، وذلك نتيجة زيادة أطوال الجزر بفئة ١.٠ كم فأقل إذ بلغت ٦.٢ كم بزيادة ٤.٢ كم، كذلك الزيادة في أطوال فئة الجزر التي يزيد يتراوح طولها بين ١ و ١.٥ كم، والتي بلغت٤.٧كم بنسبة ١٧.٥ ٪ من إجمالي أطوال الجزر عام ١٩٨٢ بزيادة ٧.٦٪عن عام ١٩٥٢، كما زاد أطوال الجزر التي تزيد أطولها على ١.٥كم لتبلغ ١٥.٩ كم بنسبة ٥٩.٣ ٪ بفارق١٧.٦ ٪ عن عام ١٩٥٢، وذلك لنتيجة التحام العديد من الجزر ذات الأطوال الكبيرة إلى السهل الفيضي كجزيرة الحبيبة وجزيرة العريان وجزيرة نزلة أبوسليم.

تناقصت أطوال الجزر عام ٢٠٠٢ لتبلغ ٢٤.٣ كم، برغم زيادة أعداد الجزر التي ساعدت على زيادة أطوال فئة الجزر ١.٠ كم فأقل، والتي بلغت ١٥ جزيرة بعد أن كانت ١٢ جزر عام ١٩٥٢، فهي جزر حديثة في طور النمو فلابد أن تكون ذات أطوال صغيرة نسبياً ، وقد بلغ مجموع أطوال تلك الفئة ٦.٨ كم بنسبة ٢٧.٦٪ من مجموع أطوال الجزر عام ٢٠٠٢ بزيادة تقدر ٤.٥٪ عن عام ١٩٥٢ أقلها طولاً جزيرتي بنى سويف ٧ وبنى سويف ٨ وبنى سليمان ٤ بطول ١٠٠ متراً ، وأكبرها طولاً جزيرة بنى سويف ٩ بطول ٩٠٠ متراً، كما تناقصت أطوال الجزر التي تزيد أطولها على ١.٥ كم، إذ بلغ مجموع أطوال تلك الفئة ٣.٦كم بنسبة ١٤.٨ ٪ من إجمالي أطوال الجزر بنقصان ٢٠٠ متراً ، نتيجة التحام الجزر ببعضها البعض كما هو الحال بجزر ببا ١ وبباً٢ وبباً٣.

بلغ مجموع أطوال الجزر ٢٤.١ كم عام ٢٠٢٢ بنقصان٢٠٠ متراً عن عام ٢٠٠٢، وقد بلغ أعداد الجزر بفئة ١.٠ كم فأقل ١٠ جزر بطول ٥.٢كم بنسبة ٢١.٥

٪ من إجمالي أطوال الجزر عام ٢٠٢٢، وكانت جزيرتي الوكيلة١ والوكيلة٢ أقلها طولاً ١٠٠ متراً، وأكبرها طولاً جزيرة بنى سويف ٦-٧-٨ بطول ٩٠٠ متراً، كما زاد مجموع أطوال الجزر بفئة ١.٥ كم فأكثر ليبلغ ١٦.٤ كم عام ٢٠٢٢ بزيادة ٢.٥كم عام ٢٠٠٢ .

- **متوسط عرض الجزر النهرية:**

بلغ متوسط عرض الجزر بمنطقة الدراسة ٤٢٦ متراً عام ١٩٥٢، وكانت جزيرة غراب١ أقل الجزر بتوسط عرض ١٠٠ متراً، وأكبرهم بمتوسط العرض جزيرتي الحبيبة وبا٢ بلغ ٧٠٠متراً، وعلى الرغم من وجود خمس جزر بفئة ٣٠٠ متراً فأقل الا أن متوسط العرض بها بلغ ١٨٠ متراً وتشمل جزيرة نزلة أبوسليم والعربان وغرب الحبيبة ١ وغرب الحبيبة٢، وقد شملت فئة الجزر التي تزيد متوسط عرضها على ٦٠٠ متراً جزيرتين هما الحبيبة وبا ٢ إذ بلغ متوسط عرضهما ٧٠٠ متراً .

ويقدر متوسط عرض الجزر ٣٧٣متراً عام ١٩٨٢، بتناقص بلغ ٥٣ متراً عن عام ١٩٥٢، ويلاحظ زيادة عدد الجزر بفئة ٣٠٠ متراً فأقل حيث بلغ ١٥ جزيرة عام ١٩٨٢ ويرجع ذلك إلى ظهور عدد من الجزر منها جزيرة الجزيرة الشرقية ٢، وجزيرة بيا ٤ وبا ٥ وبا ٦ و بيا ٧ بمتوسط عرض١١٠ متراً بالإضافة إلى زيادة متوسط عرض جزيرة غراب١ بلغ ٦٠٠ متراً، وذلك على الرغم من التحام جزر الحبيبة وغرب الحبيبة ١و٢ وجزيرة نزلة أبوسليم وجزيرة بيا بالسهل الفيضي بمتوسط عرض ٣٨٠ متراً.

وقد تناقص متوسط عرض الجزر عام ٢٠٠٢ ليبلغ ٣٦٦ متراً، بعد أن كان ٣٧٣ متراً عام ١٩٨٢، نتيجة انخفاض متوسط عرض الجزر بفئة ٣٠٠ متراً فأقل ليبلغ ٩٩ متراً ، بسبب التحام جزيرة غراب ١ بنقص في العرض يقدر ٦٠٠ متراً وذلك على الرغم من ظهور عدد كبير من الجزر الحديثة عام ٢٠٠٢ مثل جبل النور ٣،

وجزيرة جبل النور ٤، وجزيرة بنى سويف ٧ ، وجزيرة بنى سويف ٨، كما بلغ متوسط عرض الجزر فئة ٦٠٠ متراً فأكثر ٦٥٠ متراً بفارق ٣٠ متراً عن عام ١٩٨٢، نتيجة التحام جزيرة غراب١ بالسهل الفيضي وثبات عرض باقي الجزر بتلك الفئة مثل جزيرة الشرقية ١ بعرض ٧٠٠ متراً.

ارتفاع متوسط عرض الجزر ليبلغ ٤٥٣ متراً عام ٢٠٢٢ بزيادة تقدر ٨٧ متراً عن عام ٢٠٠٢ ، وقد بلغ متوسط عرض الجزر بفئة ٦٠٠ متراً فأكثر ٨٥٠ متراً عام ٢٠٢٢ ، مع ارتفاع في إجمالي متوسط عرض الجزر بفئة ٣٠٠ متراً فأقل لتبلغ ١٦١ متراً بزيادة ٦٢ متراً ، نتيجة ظهور جزيرة دير الحديد، وجزيرتي الوكيلة ٢ و ٣ وجزيرتي غراب ٣ و٤ وجزيرة بنى سويف ١٠.

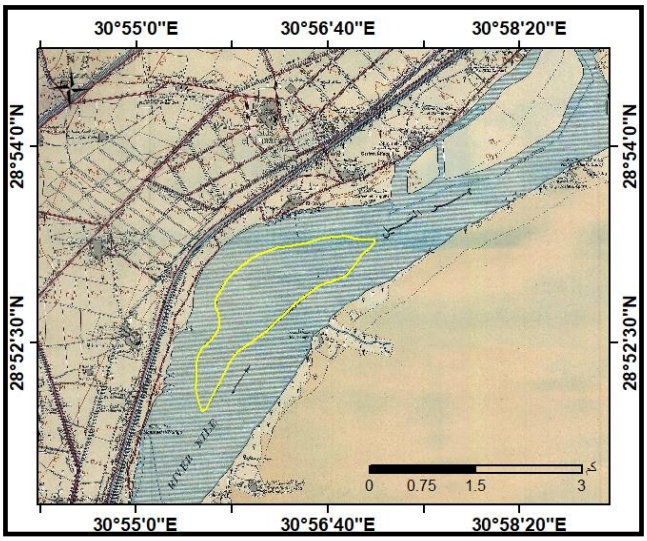
٢- التغيرات المورفولوجية للجزر النهرية:

تعد الجزر النهرية من أهم مظاهر الارساب النهري بمنطقة الدراسة حيث تعد الجزر من المتغيرات النهرية الدينامية، ويرجع ذلك إلى العوامل الطبيعية المتمثلة في الجريان المائى، وما يرتبط به من تغيرات في الخصائص الكمية والنوعية لمحمولة النهرية، وكذلك العوامل البشرية التي تتمثل في إقامة السدود والقناطر والرؤوس الحجرية على النهر. وهذه العوامل تجعل الجزر عرضة دائماً لمتغيرات النحت والارساب، إذ أنها غالباً ما تتأكل الجزر من الجنوب وتنمو في الشمال، فيتحرك جسمها وتهاجر بالتدريج مع التيار، وقد تلتحم الجزر المتقاربة من بعضها لتكون جزيرة واحدة أكبر، أو على العكس قد تتفتت الجزيرة إلى عدة جزر وقد يختفى بعضها تماماً (حمدان، ١٩٩٥)، وبناًء على ذلك يمكن تقسيم الجزر النهرية إلى ما يلي :

أ. الجزر الدائمة:

هي تلك الجزر التي تحيط بها المياه من كل جانب على مدار العام، أي يفصل بينها وبين السهل الفيضي المجاور مجار دائمة الجريان (الحسيني، ١٩٨٨)، فالأصل في نشأة الجزر الرسوبية أن تظهر بمنتصف المجرى نتيجة ما يسمى بتيار التموج الاضطرابى Ripple Turbuient Flow نتيجة اختلاف سرعة التيارات المائية على المستوى الأفقي والرأسي؛ حيث تقل السرعة بالقرب من الضفاف على المستوى الأفقي كذلك على المستوى الرأسي يؤدى احتكاك سطح المياه بالرياح السطحية من جهة واحتكاك المياه برواسب القاع من جهة أخرى إلى انخفاض سرعة التيار ليمثل النطاق الاوسط مع احتكاكه بالكتل المائية الابطء المحيطة به رأسياً وأفقياً، مما يؤدى إلى اضطراب التيارات المائية بوسط المجرى فما يلبث ان يتم عملية الارساب على شكل حواجز رملية ما تلبث ان تظهر على السطح (سيرج ليليافسكى ،١٩٦٦) فتمثل الجزيرة الشرقية١ نموذجا للجزر المركزية الدائمة ، إذ كانت تظهر على السطح خلال موسم التحاريق قبل بناء السد العالي والتحكم في التصريفات النهرية وتختفي وقت الفيضان عام ١٩٥٢(شكل٩)، لتظهر على السطح بمرئيات عام ١٩٨٢ وتتوسط المجرى المائي ونتيجة تعرضها للنحت عام ٢٠٠٢ تقترب من الضفة الشرقية مع المحافظة على مركزيتها بوسط المجرى حتى عام ٢٠٢٢ نتيجة اعمال الحماية للضفاف فتزداد عملية الارساب بمقدمة الجزيرة والتي تأخذ شكل مدبب يصطدم بالتيار المائي لوحة (٤) وقد ساعدت العوامل التالية على بقاء تلك الجزر كجزر دائمة بالمجرى: حيث تتمثل في وجود قطاعات يتساوى بها عوامل النحت والارساب، ونتيجة التدخل البشرى من عمل تكسيات على جوانب تلك الجزر مثل جزيرة الشرقية ٢، والقيام بعمليات تطهير وتعميق المجرى بصفة دائمة . ووقوع جزيرتي الشرقية ١ و٢ بثنية مقعرة، عمل ذلك على زيادة ترسيب المواد الناتجة عن النحت الجانبي للجانب

المقعر، وذلك بضفة الجزيرة المواجهة لهذا الجانب نتيجة لقلة الانحدار، وضعف قوة التيار المائي، ويقتصر النمو الطولي لتلك الجزر على أطرافها الجنوبية أكثر من الشمالية، مما يترتب على ذلك تغير تلك الجزر في الشكل والأبعاد.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٥٢.

شكل (٩) الجزيرة الشرقية تحت منسوب المياه قبل بناء السد العالي

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢

لوحة (٤): التكسيات الحجرية بالجانب الغربى للمجرى ونشاط عملية الارساب بقدمة الجزيرة الشرقية.

كذلك **جزيرة عزبة الشقر** كان أول ظهور لها عام ١٩٨٢ بمنتصف المجرى تقريباً إذ تبعد عن الضفة الشرقية ١٥٥ متراً وتبعد عن الضفة الغربية ١٣٥ متراً ، ومع تعرض الجزيرة لعملية نحت جانبي على كلتا ضفتيها مع اتساع المجرى نتيجة لنشاط عملية النحت بهذا الموضع ساعد في وقوع الجزيرة بمنتصف المجرى عام ٢٠٠٢، وقد تعرضت الجزيرة للإزاحة باتجاه الشمال وتغير شكلها من الشكل الدائري إلى الشريطي إلا أنها مع ذلك قد حافظت على مركزيتها بالمجرى المائى عام٢٠٢٢.

وتتعرض الاجزاء الوسطى من المجرى للاطماء وارتفاع منسوب القاع ويرجع السبب في ذلك اعتراض منشأة هندسية كما هو الحال بكوبرى بنى سويف او جزيرة للتيار القادم من الجنوب مما يؤدى إلى تكوين تيار مائي رجعى يعمل على إضعاف لقوة التيار المائي الأول، وحمل الرواسب من ضفاف المجرى وإرسابها مرة أخرى وسط المجرى (تراب ، ١٩٩٠) لتتكون جزيرة بنى سويف ٦ بوسط المجرى عام ١٩٨٢ إلا أنه في عام ٢٠٠٢ تعرضت الجزيرة لعمليات نحت أدى إلى نقص بمساحتها كما تكونت بنفس العام جزيرة بنى سويف٩ فتقع وسط المجرى تماماً.

هناك بعض الحالات التي تبدأ فيها الجزيرة على هيئة مركزية لتتحول فيما بعد إلى جزيرة جانبية في إشارة واضحة إلى زحزحتها وهجرتها نتيجة نشاط عملية الارساب والعوامل الهيدرولوجية المختلفة، ويتضح ذلك بجزيرتي جبل النور١ وجبل النور٢ فقد ظهرتا كجزر مركزية يتوسطان المجرى المائي بمرئيات عام ١٩٨٢، لتقتربا بعد ذلك من الضفة الشرقية عام ٢٠٠٢.

كذلك جزيرة بنى سليمان١ و جزيرة بنى سليمان٢ الذى يعبروا عن مركزية الجرز عام ١٩٨٢ ليلتحموا ببعضهم البعض عام ٢٠٠٢ مكونين جزيرة بنى سليمان ١-٢ التي تتعرض للإزاحة الجانبية فتقترب من الضفة الغربية، ويحدث تغير بمورفولوجيتها نتيجة التحامهم مع جزيرة بنى سليمان ٣ فبعد ان كانت جزيرة شريطة

عام ٢٠٠٢ تحولت إلى الشكل اللوزي عام ٢٠٢٢ واقتربت اكثر من الضفة الغربية بمسافة ١٧٠ متراً ومن المتوقع التحامها بالسهل الفيضي على المدى البعيد .

جزر جانبية التحمت بالسهل الفيضي وأصبحت جزءاً منه:

يتضح من تحليل الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية TM,ETM لمنطقة الدراسة على مدار السنوات المختلفة التحام الجزر الواقعة بالقرب من الضفاف مثل: جزيرة العربان والتي تقترب من الضفة الغربية بمسافة ١٢٨ متراً عام ١٩٥٢، ومع ضعف طاقة النهر على حمل الرواسب، أدى ذلك إلى هجرة المجرى بالاتجاه الغربي، مما أدى إلى التحام الجزيرة بالضفة الشرقية عام ١٩٨٢، المهجورة ، كذلك جزيرة الحبيبة والتي تقع بالجانب الشرقي من المجرى عام ١٩٥٢ لتلحم هى الأخرى بالسهل الفيضي عام ١٩٨٢ ، كما يتضح وجود نوعين من التحام الجزر بمنطقة الدراسة وهما: جزر التحمت بالسهل الفيضي، جزر صغيرة التحمت ببعضها لتكون جزيرة أكبر، وأن كانت الجزر التي التحمت ببعضها هي الحالة الأكثر حدوثاً، وقد تم ملاحظة ما يلي:

- التحام ٦ جزر بالسهل الفيضي عام ١٩٨٢ بالجانب الشرقي، وهى على الترتيب من الجنوب إلى الشمال جزيرة الحبيبة، جزيرة غرب الحبيبة ١، وجزيرة غرب الحبيبة ٢، وجزيرة ببا، وجزيرة نزلة أبوسليم ، ومن المرجح أن جزيرة الحبيبة وهى من أكبر الجزر مساحة إذ بلغ ٢.٢ كم٢ عام ١٩٥٢كانت جزيرة موسمية خلال الفترة من عام ١٩٥٢إلى ١٩٨٢، حيث كانت تلتحم بالسهل الفيضي بموسم التحاريق مع انخفاض منسوب المياه، ثم تنفصل عن السهل الفيضي بموسم الفيضان، ليرتفع منسوب المياه ليصبح المجرى الشرقي للجزيرة مجرى موسمي لا تجرى فيه المياه إلا أثناء موسم الفيضان، ثم بعد إنشاء السد العالي التحمت الجزيرة بصورة دائمة مع السهل الفيضي، وعلى الرغم وقوع جزيرة أبوسليم

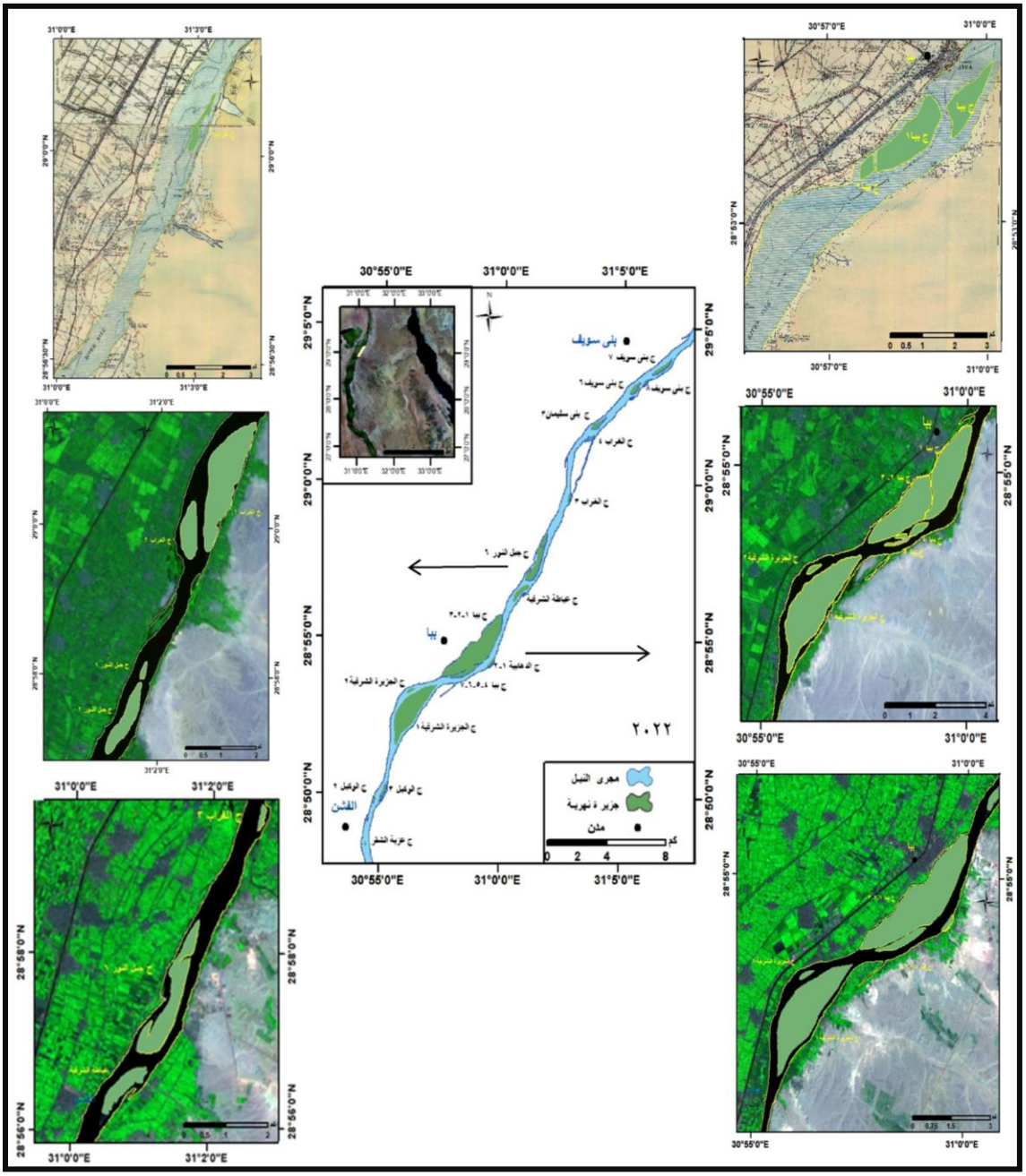
بمنتصف المجرى عام ١٩٥٢، إلا أنه مع نشاط عملية الإرساب التحم الجزء الشمالي من الجزيرة بالضفة الغربية عام١٩٨٢، تاركة الجزء الأوسط مكونه نواه جزيرة بنى سويف١ والتي بدورها التحمت بالسهل الفيضي.

- التحام جزيرة نهرية واحدة بالسهل الفيضي عام ٢٠٠٢، وهى جزيرة غراب١ والتي تبلغ مساحتها ٢.٠١ كم ٢ بنسبة ١٥.٩٪ من إجمالي مساحة الجزر عام ٢٠٠٢، إذ تقع بالقرب من الضفة الشرقية فيبلغ متوسط عرض القناه الفرعية ٢٥٠ متراً عام ١٩٥٢وبنشاط عملية الإرساب بالجزء الشمالي من الجزيرة قل اتساع القناه الفرعية بشكل ملحوظ لتصبح الجزيرة على وشك الالتحام بالسهل الفيضي عام ١٩٨٢ ليتحقق ذلك عام ٢٠٠٢، كما انضمت جزيرة ببا بالسهل الفيضي عام ١٩٨٢ بعد ان كانت جزيرة جانبية قريبة من الضفة الشرقية عام ١٩٥٢.
- ومن الملاحظ ظهور جزر حديثة عام ١٩٨٢ هم ببا ٤ وببا ٥ وببا ٦ وببا ٧ ، ثم ما لبث أن التحمت تلك الجزر ببعضها لتشكل جزيرة ببا ٤ –٥–٦–٧، ويرجع ذلك إلى ضعف طاقة النهر، مما أدى إلى انخفاض قدرته على حمل الرواسب، وزيادة عملية الترسيب لتكون تلك الجزر بالقرب من الضفاف، حيث بلغ متوسط بعد جزيرة غراب ١ عن الضفة الشرقية للنهر ٦٠ متراً، ومع زيادة واستمرارية عملية الترسيب التحمت تلك الجزيرة بالسهل الفيضي لتكونا جزءاً منه.
- شهدت عام ١٩٨٢ التحام جزيرة ببا ٢، وجزيرة ببا٣ وهما جزيرتان متوسطتان في المساحة لتكونا جزيرة ببا ٢–٣، كما شهدت عام ٢٠٠٢ التحام جزيرة ببا ١ بجزيرة ببا ٢–٣ لتشكلا جزيرة ببا ١–٢–٣ كذلك التحام جزر ببا ٤ و ببا٥ وببا٦ وببا ٧ ببعضهم مشكلين جزيرة واحدة ببا ١–٥–٦–٧ نتيجة النحت الجانبي للمجرى بالجانب المقعر للمنعطف الواقعين به، مما ساعد على زيادة معدلات الترسيب بالجانب المواجه للجانب المقعر مع ملاحظة استحواذهما على أكبر كمية من

الرواسب لوقوعهم في منتصف المجرى، كذلك التحمت جزيرة بنى سليمان الشرقية ١ بجزيرة بنى سليمان الشرقية ٢ بنفس العام .

- كما تعد جزيرة بنى سويف١من الجزر الجانبية حيث تقترب من الضفة الغربية للمجرى بشكل ملحوظ عام ١٩٨٢ كما تقترب أيضا من جزيرة بنى سويف٢ هي الأخرى من الضفة الغربية، ليشهد عام ٢٠٠٢ التحام الجزيرتين بالسهل الفيضي الغربي، بالإضافة إلى جزيرتي بنى سويف٣ وبنى سويف٤ التي تقتربا من الضفة الشرقية للمجرى بشكل واضح عام ١٩٨٢ لتلتحما ببعضهما عام ٢٠٠٢ مكونة جزيرة بنى سويف ٧ والتي تتخذ الشكل الشريطي وتتعرض هي الاخرى للإزاحة الجانبية مكونة قناة فرعية شرقية بمتوسط اتساع بلغ ١٦٠ متراً.

وهناك دلائل جيومورفولوجية تشير إلى هذا الالتحام مثل: وجود بقايا للمجاري المهجورة والقنوات الفرعية لوحة (٥) ، ينخفض منسوبها عن منسوب السهل الفيضي المجاور ، حيث كانت عبارة عن مجارٍ مائية تعرضت للاطماء سواء كان بصورة طبيعية عن طريق زيادة كميات الترسيب ، أو عن طريق التدخل البشرى حيث يقوم الأهالي بردم تلك المجاري حتى تساعد في سهولة الوصول إلى تلك الجزر، كما يشير وجود بعض المناطق العمرانية التي مازال يطلق عليها اسم جزيرة على الرغم من انضمامها للسهل الفيضي مثل جزيرة غراب.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٥٢، والمرئية الفضائية land sat TM ، لسنوات ١٩٨٢ و٢٠٠٢ و٢٠٢٢ باستخدام برنامج ArcMap10.5.

شكل (١٠) التطور الجيومورفولوجى للجزر النهرية بمجرى النيل بمنطقتي ببا وجبل النور

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢

لوحة (٥) القناة الفرعية لجزيرة بنى سويف ٨

جزر حديثة النشأة:

ظهرت الجزر الحديثة نتيجة انخفاض منسوب المياه بعد إنشاء السد العالي، وضبط مائية النهر لوحة (٦)، وبتحليل الملاحق (١ و٢ و٣) يتضح ما يلي:

- شهد عام ١٩٨٢ ظهور العديد من الجزر الحديثة بمنطقة الدراسة حيث بلغ عددها ١٩ جزيرة بمجموع مساحة ٨.٦ كم٢ بنسبة ٦٦.٣ ٪ من إجمالي مساحة الجزر عام ١٩٨٢على سبيل المثال : جزيرة بنى سليمان ١ وجزيرة بنى سليمان ٢ وجزيرة بنى سليمان ٣ والذى شهد عام ٢٠٠٢ التحامهم مع بعض مكونين جزيرة بنى سليمان ٤ ، كذلك جزيرة ببا ٤ وجزيرة ببا ٥ وجزيرة ببا٦ وجزيرة ببا٧ ليلتحموا ببعض مكونيين جزيرة ببا ٤-٥-٦-٧ عام ٢٠٠٢، بالإضافة إلى جزيرة بنى سويف ٣ و جزيرة بنى سويف ٤ و جزيرة بنى سويف ٥ ليلتحموا ببعض مكونين جزيرة بنى سويف ٣-٤-٥ عام ٢٠٠٢ وفي العام نفسه ظهرت جزيرة بنى سويف ٩ والتي التحمت بالجانب الشرقي من المجرى عام ٢٠٢٢، كذلك وجزر جبل

النور ١و٢ وجزيرة غراب ٢ وجزر ببا ٤و٥و٦ و٧ بالإضافة إلى الجزيرة الشرقية ١ والجزيرة الشرقية ٢.

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢

لوحة (٦) جزيرتين قزميتين حديثان بمنطقة كوبرى بنى سويف

تم تكوين ١٠ جزر حديثة عام ٢٠٠٢ بإجمالي مساحة ٠.٨ كم٢ بنسبة ٥٪ من جملة مساحة الجزر عام ٢٠٠٢ من أهمهم في جزيرتي جبل النور٣ وجبل النور٤ مقتربتين من الضفة الغربية بمسافة ٦٠ متراً لتلتحم جميع الجزر ببعضهم البعض مكونين جزيرة كبيرة المساحة متمثلة في جزيرة جبل النور ٦ كما تظهرها مرئيات عام ٢٠٢٢ وهى جزيرة جانبية قريبة جدا من الضفة الغربية من المؤكد التحامها بالضفة الغربية من المجرى في الفترة القريبة القادمة ، هذا بالإضافة إلى ظهور جزيرة بنى سويف٩، وجزيرة بنى سليمان ٤ ٢ ، كذلك ظهور جزيرة عياطة الشرقية ٢، بالإضافة إلى جزيرتي نزلة الدهابية ١ و٢ على الترتيب، وأخيرا جزيرة الوكيلة بمساحة ٠.٠١ كم٢.

- ظهر العديد من الجزر الحديثة عام ٢٠٢٢ فبلغ عددها ٥ جزر وهى كتالي: جزيرتي الوكيلة ٢ و٣ بمساحة ٠.١٥ و ٠.٠٢ كم٢ على الترتيب، كذلك

تكوين جزيرتي غراب ٣ و ٤ على التوالي بالإضافة إلى جزيرة بنى سويف ١٠ بمساحة ٠.٠٣ كم٢.

ثالثاً : الظاهرات الناتجة عن التغيرات الجيومورفولوجية للجزر النهرية:

تعرضت القناة النهرية للتغير نتيجة للتغيرات الجيومورفولوجية للجزر النهرية بمنطقة الدراسة، حيث تكون في وسطها عدة جزر نهرية، ترتب عليها انقسام القناة في موضع كل جزيرة إلى فرعين، وبسبب هجرة الجزر الجانبية، أتسع أحد الفرعين على حساب الآخر ليستوعب مياه القناة كلها، ليضمحل الفرع الأخر تدريجياً، وتطمره الرواسب، ليهجر نهائياً. والتي يمكن توضيحها على النحو الآتي:

١ـ القنوات الفرعية:

تعد التغيرات المورفولوجية للمجرى المائى لنهر النيل وتكوينه للقنوات الفرعية من أهم الخصائص الجيومورفولوجية لنهر النيل بصفة عامة ومنطقة الدراسة بصفة خاصة، ومن خلال دراسة المرئيات الفضائية لسنوات ١٩٨٢و ٢٠٠٢ و ٢٠٢٢ أمكن التعرف على أهم الخصائص المورفومترية للقنوات الفرعية، فيتضح من تحليل الجدول (٦) استحواذ الضفة الشرقية على ٩ قنوات فرعية بينما يوجد بالضفة الغربية ٧ قنوات فرعية، وكلها مرت بمراحل من التغير الذى ارتبط بتغير الجزر النهرية فعلى سبيل المثال:

- ظهرت سبع قنوات فرعية عام ١٩٥٢، مثل: القناة الفرعية لجزيرة الغراب بطول ١.٣ كم ومتوسط عرض ١٢٨ متراً ، كذلك القناه الفرعية لجزيرة العريان والتي بلغ متوسط عرضها ١٢٨ متراً .
- زادت عدد القنوات الفرعية عام ١٩٨٢ إذ بلغت تسع قنوات، حيث تبين اختفاء اربع قنوات فرعية خلال الفترة الزمنية ١٩٥٢– ١٩٨٢، نتيجة التحام الجزر

النهرية بالسهل الفيضي ولم يتبقى سوى القناه الفرعية شرق جزيرة ببا ١، إلا انه مع زيادة مساحتها بشكل ملحوظ عام ١٩٨٢ واقترابها بشكل كبير للضفة انخفض متوسط عرضها ليبلغ ٧٥ متراً وبطول ٢.٥ كم، وقد اتضح من الدراسة الميدانية وجود كوبرى للربط بين الكتلة العمرانية الموجودة على الجزيرة والكتلة العمرانية الموجود على الضفة الغربية (لوحة٧) كما ينتشر البوص والهيش بالقنوات الفرعية في دلالة واضحة على ارتفاع منسوب القاع (لوحة٨).

جدول (٦) التغيرات المورفومترية للقنوات الفرعية بمجرى النيل بمنطقة الدراسة

القناة الفرعية	١٩٥٢			١٩٨٢			٢٠٢٢		
	الجهة	الطول كم	متوسط العرض متر	الجهة	الطول كم	متوسط العرض متر	الجهة	الطول كم	متوسط العرض متر
أبوسليم	الغربية	١,٦	٦٥٠	-	-	-	-	-	-
العربان	الغربية	٢	١٢٨	-	-	-	-	-	-
الغراب	الشرقية	١,٣	٢٥٠	الشرقية	٣,٤	٥٥	-	-	-
ببا	الشرقية	٠,٢	٢٢٨	-	-	-	-	-	-
ببا ٢	الغربية	-	-	-	-	-	-	-	-
ببا ٣	الغربية	-	-	-	-	-	-	-	-
الحبيبة	الشرقية	٣,٩	٧٠	-	-	-	-	-	-
الجزيرة الشرقية١	-	-	-	الشرقية	٤,٦	١١٠	الشرقية	٦,٣	١٠٥
ببا٢ - ٣	-	-	-	الغربية	٣,٢	١٠٠	-	-	-
ببا ١	-	-	-	الغربية	٢,٥	٧٥	-	-	-
جبل النور ٢	-	-	-	الشرقية	٢,٠	١٦٠	-	-	-
الغراب ٢	-	-	-	الغربية	١,٥	٩٥	-	-	-
بنى سليمان ٣	-	-	-	الغربية	١,٠	٢٠٠	-	-	-
بنى سويف ٥	-	-	-	الشرقية	٠,٩	١٩٠	-	-	-
بنى سويف ٤	-	-	-	الشرقية	١,٠	١٢٥	-	-	-
بنى سويف ١	-	-	-	الغربية	١,٢	٤٥	-	-	-
بنى سويف ٦	-	-	-	الشرقية	١,٣	٢٠٠	الشرقية	٠,٧	١٣٥
ببا ١-٢-٣	-	-	-	-	-	-	الغربية	٦,٢	٦٠
عياطة الشرقية	-	-	-	-	-	-	الشرقية	١,٣	١١٢
جبل النور ٦	-	-	-	-	-	-	الشرقية	١,٧	١٤٢
غراب ٣	-	-	-	-	-	-	الشرقية	٠,٣	٧٥
بنى سويف ٧	-	-	-	-	-	-	الشرقية	١,٢	١٨٧
بنى سويف ٨	-	-	-	-	-	-	الشرقية	٠,٦	١١٢

المصدر : اعتمادا على شكل (٨ و١٠)

المصدر: الدراسة الميدانية، ٢٠٢٢

لوحة (٧) كوبرى بشمال جزيرة ببا ١ ناظرا صوب الشمال

المصدر: الدراسة الميدانية، ٢٠٢٢

لوحة (٨) الهيش والبوص جنوب بالقناة الفرعية بجزيرة ببا ١ ناظرا صوب الجنوب

- تضم القنوات الفرعية الحديثة عام ١٩٨٢ القناه الفرعية الغربية لجزيرة بنى سويف١ بمتوسط عرض ٤٥ متراً وطول ١.٤ كم لتتحول فيما بعد إلى ذراع مائي، وعلى النقيض ساعدت عملية الارساب على اختفاء القناة الفرعية لجزيرة

غراب ٢ والتى يبلغ متوسط اتساعها ٩٥ متراً عام ١٩٨٢ نتيجة التحام الجزيرة بالضفة الغربية عام ٢٠٢٢، كما بلغ طول القناة الفرعية للجزيرة الشرقية ٦.٣ كم ومتوسط اتساع ١١٠ متراً ليساعد وجود الجزيرة بمنعطف ببا على ضيق القناة الفرعية حيث تقع غرب المجرى باتجاه عمليات الارساب، إذ بلغ متوسط عرضها ٩٠ متراً عام ٢٠٠٢.

- حافظت بعض القنوات الفرعية على بقائها في الفترة الزمنية ١٩٨٢-٢٠٢٢، مثل: القناه الفرعية الشرقية والتي تناقص متوسط عرضها بمقدار خمس أمتار فقط، والقناه الفرعية لجزيرة بنى سويف ٦ والتي تناقص طولها ليبلغ ٧٠٠ متراً نتيجة تعرض الجزء الجنوبي من الجزيرة لعملية النحت فهي المناطق المواجهة لتدفق التيار المائي كما تناقص متوسط عرضها ليبلغ ١٣٥ متراً ، كما شهدت تلك الفترة وجود ٦ قنوات فرعية حديثة تراوحت أطوالها بين ٠.٦ كم للقناه الفرعية بالضفة الشرقية لجزيرة بنى سويف ٨ و طول ٦.٢ كم للقناه الفرعية الغربية لجزيرة ببا ١-٢-٣، فمع التحام جزيرتي ببا٢-٣ بجزيرة ببا ١ تم زيادة طول القناه الفرعية ليصبح ٦.٢ كم مع تناقص مستمر بمتوسط عرض القناة الفرعية والذى بلغ ٦٠ متراً، وعلى الرغم من وجود جزيرتي جبل النور ١ و٢ بمنتصف المجرى تقريباً عام ١٩٨٢ إذ بلغ متوسط اتساعها ٢٩٣ متراً وبطول ٣.٠كم، وبظهور جزيرتي جبل النور ٣و٤ عام ٢٠٠٢ واقترابهما من الضفة الغربية أصبح اتساع القناه الفرعية لا يتجاوز ٨٥ متراً، وفي عام ٢٠٢٢ التحمت جميع الجزر بتلك المنطقة ببعضهم البعض مكونين قناه فرعيه جبل النور ٦ بلغ متوسط اتساعها ١٤٢ متراً، وجدير بالذكر أن من أهم القنوات الفرعية الحديثة القناه الفرعية الشرقية لجزيرة عياطة الشرقية بطول ١.٣ كم

ومتوسط عرض ١١٢ متراً، والقناة الفرعية الشرقية لجزيرة غراب ٣ بطول ٣٠٠ متراً ومتوسط عرض ٧٥ متراً.

٢- الأذرع المائية:

هي قنوات فرعية مغلقة أو شعب نيلية قديمة انغلقت من أحد طرفيها في حين ظل الطرف الآخر متصل بالنهر(جاد،١٩٨٣)، كما تعرف من خلال ارتفاع منسوب القاع، وبالتالي ضحولته وقلة اتساعه ومع نشاط عملية الارساب ارتفع منسوب مداخل ومخارج المجاري النهرية الثانوية مما جعلها تتخذ شكل الذراع.

يتضح من تحليل الجدول (٧) ما يلى:

هناك اختلاف واضح في أعداد الأذرع المائية خلال فترات الدراسة، حيث تراوحت بين ذراع مائي واحد عام ١٩٥٢ وأربعة أذرع عام ٢٠٢٢، مع ملاحظة زيادتها بعد بناء السد العالي بصفة عامة بسبب التحكم بالتصريفات المائية وانحسار المياه عن أجزاء من المجاري الثانوية وتحولها إلى أذرع مائية، ونمو النباتات المستنقعية كالبوص والهيش والغاب- والتي تعمل على اصطياد الحمولة العالقة مما يزيد من الارساب- في تحول القنوات الثانوية إلى أذرع مائية .

بلغ إجمالي أطوال الأذرع المائية أعلى معدل لها في عام ٢٠٠٢ حيث بلغت ٨.٩ كم، ويرجع ذلك لزيادة أعداد الأذرع في تلك الفترة تسعة أذرع، حيث تراوحت أطوال الأذرع بين ٠.٠٩كم لذراع وسط جبل النور و ٣.٩كم لذراع شمال غراب ١.

جدول (٧) الخصائص المورفومترية للأذرع المائية بمنطقة الدراسة في الفترة بين ١٩٥٢ و٢٠٢٢م

الموقع	العام	١٩٥٢			١٩٨٢			٢٠٠٢			٢٠٢٢		
	الجانب	مساحة ألف م٢	طول كم	عرض متر	مساحة ألف م٢	طول كم	عرض متر	مساحة ألف م٢	طول كم	عرض متر	مساحة ألف م٢	طول كم	عرض متر
وادى غراب	الشرقي	٣١٦,٣	١,١	٣٣٤	-	-	-	-	-	-		-	-
وادى سنور	الشرقي	٢٦١,٠	٢,١	٢٣٣									
جنوب غراب ١	الشرقي	-	-	-	١٠٢,٦	٠,٣	٤٢	-	-	-	-	-	-
غراب ٢	الغربي	-	-		٢٩٨,٩	٠,١	٦٥	٣٠٤,١	٠,٦	٢٢	-	-	
شمال جبل النور ١	الغربي	-	-	-	٦٢٦,٩	١,١	٥٥	٣٦٥,٨	٠,٨	٦٨	-	-	-
شمال ببا١	الغربي	-	-	-	١,٤,٢	٠,٧	٨٥	١٢٨,٤	٠,٢	٨٢	-	-	-
شمال الجزيرة الشرقية	الشرقي	-	-	-	٨٧٩,٩	١,٣	٨١	٥٣٣,٩	١,١	٦٠	٦٢٢,٣	١,٢	٦٥
بنى سويف ٦	الغربي	-	-	-	-	-	-	٣٦٤,٣	٠,٦	٦١	٧٠٠,٨	٠,٨	٨٥
الطرف الشمالى جزيرة غراب	الشرقي	-	-	-	-	-	-	١٨٤,٥	٣,٦	٩٢	١٨١٣,٤	٣,١	٩٠
الطرف الجنوبى لجزيرة غراب	الشرقي	-	-	-	-	-	-	١٦٩,٣	٠,٥	٤٤	-	-	-
وسط جبل النور ٢	الغربي	-	-	-	-	-	-	١١٠,٠	٠,٠٩	١٥٠	-	-	-
الشقر	الغربي	-	-	-	-	-	-	٣٥٢,٤	٠,٤	١١٥	٢٤٢,٥	٠,٤	٧٠

المصدر : اعتمادا على شكل (٨ و١٠)

أ ـ الأذرع الموسمية:

تظهر بفترات معينة نتيجة ارتفاع منسوب المياه أثناء فترة الفيضان، مع انخفاض منسوبها فيتم غمرها، ومنها:

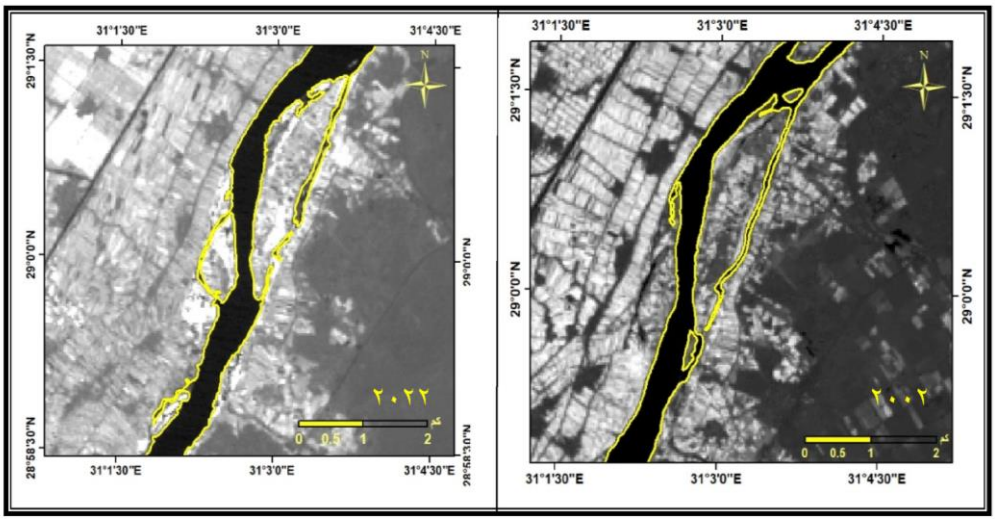
- ذراع وادى غراب وذراع وادي سنور: والتي تبلغ مساحتهما٣١٦.٣ و٢٦١.٠ألف م٢ ويمثلا منطقتي المصب للواديين، ونتيجة انخفاض منسوب

المنطقتين عما يجاورهما بالسهل الفيضي ومع وزيادة التصريفات يظهر الذراع المائية المائي بخرائط عام ١٩٥٢ ليختفي بعد ذلك نتيجة بناء السد العالي والتحكم في مائية النهر.

- **ذراع جزيرة غراب١ الجنوبي:** عبارة عن ذراع موسمي تغطيه المياه في فترة أعلى التصرفات، حيث ظهر عام ٢٠٠٢ نتيجة الفيضان بهذا العام وبلغت مساحته ١٦٩.٣ ألف م٢ لكنه اختفى عام ٢٠٢٢ نتيجة زيادة معدلات الترسيب بتلك المنطقة وارتفاع منسوب القاع وانضمامه للسهل الفيضي، وقد أتضح من الدراسة الميدانية تحول أجزاء من الذراع المائي إلى أراضي زراعية مع انخفاض المناسيب فيقوم المزارعين بزراعتها بمحاصيل موسمية مع إقامة السدود لحمايتها لتنغمر تلك المناطق تماماً مع زيادة التصريفات المائية بفصل الصيف .
- **ذراع شمال جبل النور:** يمتد بالضفة الغربية للمجرى ظهر بمرئيات عام ١٩٨٢ بمساحة ٦٢٦.٩ ألف م٢ حيث كان يمثل جزء من المجرى قبل بناء السد العالي ومع التحكم في التصريفات المائية وزيادة معدلات الإرساب بتلك المنطقة نتيجة وقوعها بمواجهة مصب وادى سنور لتقل مساحته عام ٢٠٠٢ لتبلغ ٣٦٥.٨ ألف م٢ ليختفي تماما عام ٢٠٢٢.
- **ذراع شمال ببا١:** يمثل جزء من المجرى الرئيسي عام ١٩٥٢ ومع زيادة معدلات الارساب ظهر بمساحة ١٠٤.٢ ألف م٢ عام ١٩٨٢ لتزيد مساحته مع فيضان عام ٢٠٠٢ لتصبح مساحته ١٢٨.٤ ألف م٢ .

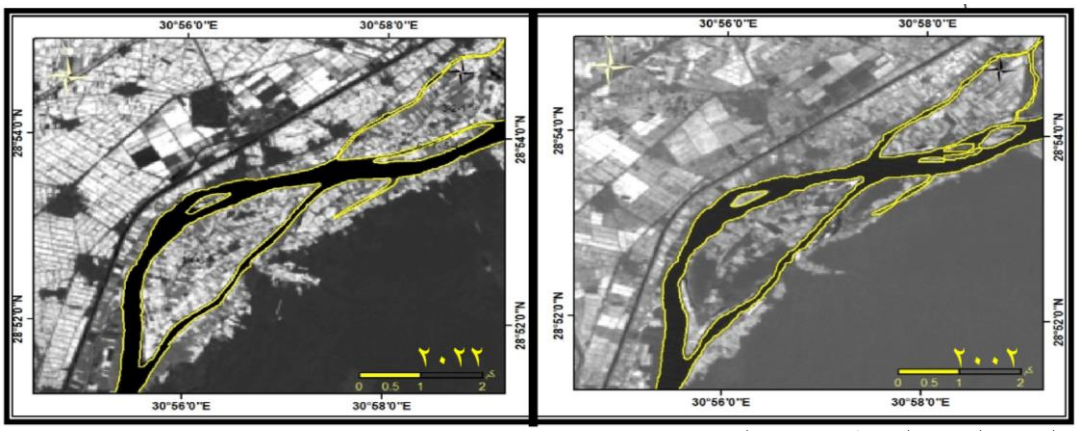
ب ـ الأذرع الدائمة:

- **ذراع طرف الشمالي غراب١:** هو ذراع دائم ظهر عام ٢٠٠٢ شكل (١١) بمساحة ١٨٤.٥ ألف م٢ ومن الملاحظ زيادة مساحة نتيجة التحامه مع جزء من الذراع الجنوبي للجزيرة، ومن الملاحظ ظهور الذراع المائي الغربي لجزيرة غراب٢ عام ٢٠٠٢ نتيجة التحامها مع السهل الفيضي واختفاء الذراع المائي جنوب غراب١ بالضفة الشرقية والذي ظهر بمرئيات عام ١٩٨٢ بمساحة ١٠٢.٦ ألف م٢ نتيجة التحامه بالسهل الفيضي.
- **ذراع الجزيرة الشرقية:** تفاوتت مساحة هذا الذراع ما بين ٨٧٩.٩ ألف م٢ عام ٢٠٠٢ لتفاوت تلك المساحة ما بين ٥٢٣.٩ ألف م٢ عام ٢٠٢٢ لتزيد ١٠٠ ألف م٢ عام ٢٠٢٢، ويرجع هذا الاختلاف إلى نمو الحشائش والبوص على أطراف الذراع المائي مع ارتفاع منسوب القاع لكنه محافظ على شكله العام (شكل ١٢).



المصدر: المرئيات الفضائية ETM, TM لسنوات ٢٠٠٢ و٢٠٢٢.

شكل (١١) تطور مورفولوجية الذراع المائى لجزيرة غراب



المصدر: المرئيات الفضائية TM ,ETM لسنوات ٢٠٠٢ و٢٠٢٢.

شكل (١٢) تطور مورفولوجية الذراع المائى الجزيرة الشرقية

المصدر: الدراسة الميدانية عام ٢٠٢٢.

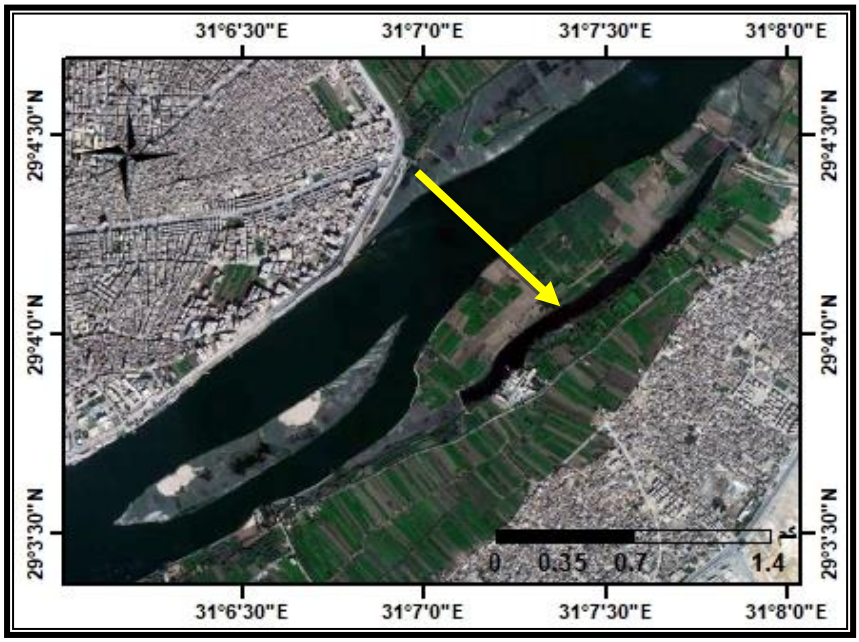
لوحة (٩) الذراع المائي غراب ١

ويتضح من تحليل المرئيات الفضائية تساوى عدد الأذرع المائية بين الضفة الشرقية والغربية، إذ بلغ عددها نحو ٦ أذرع بالضفة الشرقية و ٧ أذرع بالضفة الغربية، بسبب التحام الجزر بالضفة الشرقية والغربية على حد سواء كما هو الحال بالنسبة إلى التحام جزيرة بنى سويف١ بالضفة الغربية عام ٢٠٠٢ والتحام جزيرة الغراب١ بالضفة الشرقية والتي نتج ذراع جنوبي وشمالي للجزيرة بنفس العام .

٣ ـ القنوات المائية المهجورة:

عبارة عن بقايا شعب نهرية قديمة كانت تفصل بين الضفاف والجزر أو بين الجزر بعضها وبعض، ومع انخفاض منسوب المياه في المجرى ظهرت قيعانها كجزء من السهل الفيضي الحالي بعد ردمها وزراعتها، وتتميز المناطق التي تشغلها بقايا تلك المجاري بأنها منخفضة المنسوب قليلة الاتساع ، وتأخذ الشكل الطولي المستقيم أو الملتوي في بعض الأحيان (حجاب، ٢٠٠٥). وهى ظاهرة ظهرت بعد إنشاء السد العالي والتحكم في التصريفات المائية ووجودها دليل على هجرة المجرى لقنواته الفرعية. وفيما يلي دراسة لأهم القنوات المهجورة بمنطقة الدراسة اعتمادًا على تحليل الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية والدراسة الميدانية على النحو الآتي:

- **القناة المهجورة ببياض النصارى:** تعد من أكبر القنوات المائية المهجورة بمنطقة الدراسة، وقد ظهرت بالمرئيات الفضائية TM عام ١٩٨٢ (شكل ١٣)، وكانت تفصل بين الأراضي الضحلة والسهل الفيضي الشرقي بمنطقة كنيسة العذراء بطول ١.٨ كم بمتوسط عرض ٨٠ متراً وبمساحة ٣.٩كم٢، وقد ظهرت عقب إنشاء السد العالي نتيجة التحكم الكلى في كمية التصريف داخل المجرى، وقد أتضح من الدراسة الميدانية استغلال أجزاء من القناة الفرعية كأحواض لزراعة الأسماك بالإضافة إلى وجود أثار لسهل الفيضي القديم أتضح من خلال الاختلاف في مناسيب الأراضي الزراعية .



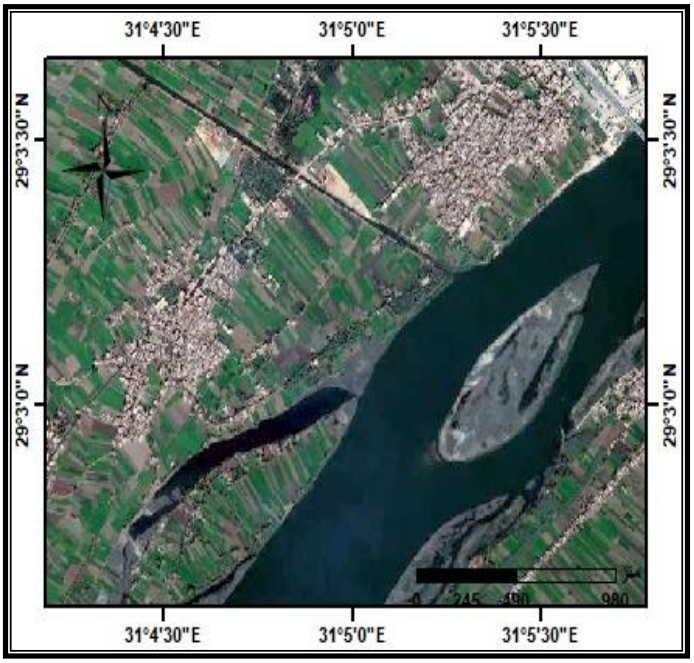
المصدر: المرئيات الفضائية ETM, لعام٢٠٢٢.

شكل (١٣): القناة المائية المهجورة ببياض الانصارى

المصدر: الدراسة الميدانية عام ٢٠٢٢.

لوحة (١٠): القناة المائية المهجورة ببياض الانصارى

- **القناة المهجورة بالعربان:** ثاني أكبر القنوات المهجورة طولاً ومساحة بمنطقة الدراسة حيث بلغ طولها ١.٢ كم بمساحة بلغت ٢.٥كم٢ومتوسط عرض٧٥ متراً، ويتضح من تحليل الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية أن بداية ظهورها كان عام ١٩٨٢ (شكل ١٤)، وكانت تفصل بين السهل الفيضي الغربي وجزيرة العربان ونتيجة نشاط عامل الارساب وقيام الأهالي بعمليات الردم المستمر خاصة في الأجزاء الجنوبية للاستفادة من تلك المساحات في الزراعة (لوحة ١٢).

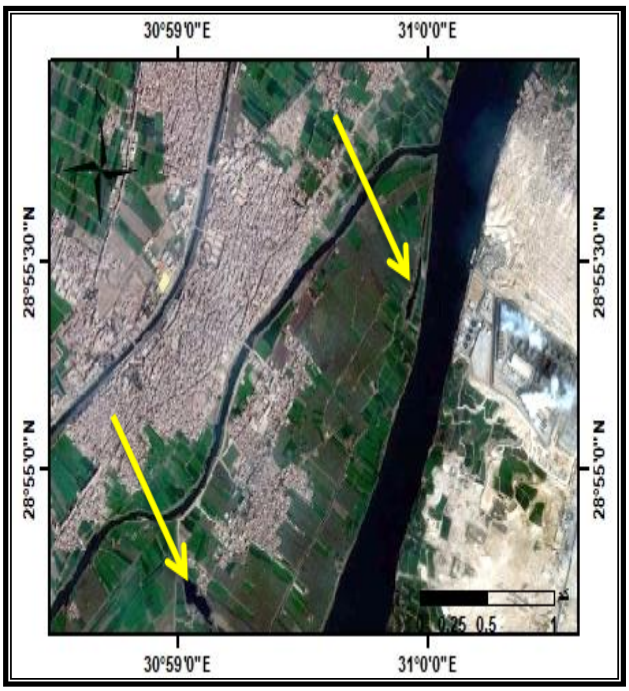


المصدر: المرئيات الفضائية ETM, لعام٢٠٢٢.

شكل (١٤) القناة المائية المهجورة بالعربان

- **القناة المهجورة بجزيرة ببا:** يوجد أكثر من قناة مهجورة بمنطقة ببا أولاهما: قناة تمثل بقايا شعب نهرية قديمة كانت تفصل بين جزيرتي ببا ٢ وببا ٣ والتي التحما ببعضهما عام ١٩٨٢ (شكل ١٥) لتظهر القناة المهجورة بمساحة ٢٢ م٢ وبطول ٢٨٠ متراً ومتوسط عرض ١٧٠ متراً، كما تظهر القناة المهجورة على

الجانب الغربي من جزيرة ببا١ على هيئة شريط طولي بطول نتيجة ٥٥٧ متراً وبمساحة ٨.٨ م٢ ومتوسط عرض ٣٥ متراً حيث أدى بناء الرؤوس والتكسيات الحجرية بشمال شرق ببا إلى انحصار المياه بالمجرى الرئيس وقلتها بالقناة الفرعية حيث قدر عدد الرؤوس الحجرية ٧ رؤوس عام ٢٠٠٧.



المصدر: المرئيات الفضائية ETM, لعام٢٠٢٢.

شكل (١٥) بقايا القناة المائية المهجورة بجزيرة ببا

وهناك العديد من الدلائل الجيومورفولوجية التي تؤكد على التحام الجزر النهرية بالسهل الفيضي تاركه قنوات مهجورة ومن أهمها:

- اختلاف المناسيب على مقربة من المجرى المائي للنهر بحيث تمثل المناطق المنخفضة القاع والمناطق المرتفعة تمثل الضفاف والجسور الطبيعية كما هو الحال بالقناة المجهورة لجزيرة العربان لوحة (١١) والقناة المهجورة لجزيرة الغراب ٢ لوحة (١٢)

المصدر: الدراسة الميدانية عام ٢٠٢٢.

لوحة (١١) أثار للقناة المائية المهجورة بالغراب٢ واستخدامها فى الزراعة

المصدر : الدراسة الميدانية عام ٢٠٢٢

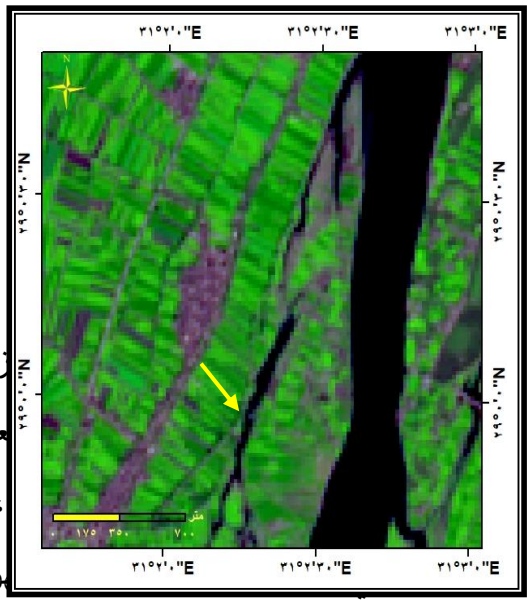
لوحة (١٢) التباين فى مناسيب الأراضي الزراعية بالقناه المهجورة لجزيرة غراب ٢

- وجود أثار لأعمال الحماية للضفة الغربية للمجرى من تكسيات حجرية ويقع بعيداً عن المجرى الحالى٧٥٠ متراً بالإضافة إلى بقايا جسر طبيعي لوحة (١٣)

المصدر: الدراسة الميدانية عام ٢٠٢٢.

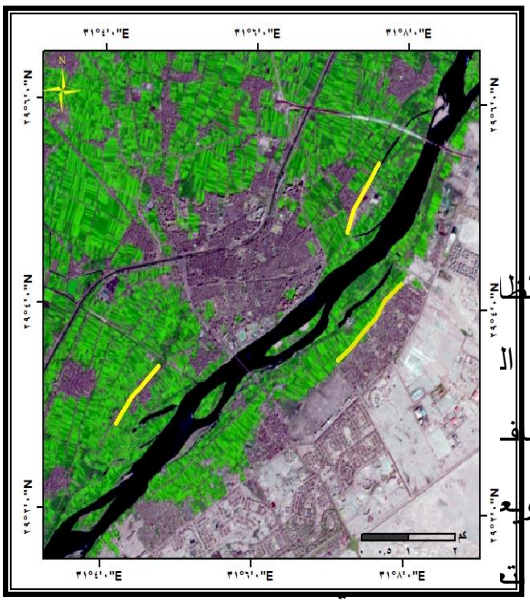
لوحة (١٣) أثار التكسيات الحجرية بالضفة الغربية للمجرى والجسور الطبيعية بمنطقة الغراب٢

- وجود أثار للمجرى المهجور سواء غرب كل من جزيرة غراب ١ شكل (١٦) جزيرة العربان شكل (١٧) كما تتوزع المحلات العمرانية على هيئة خط مواز لبقايا المجرى الفرعي لجزيرة أبو سليم كذلك جزيرة العربان شكل (١٧).



المصدر: المرئيات الفضائية sential, لعام٢٠٢٢.

شكل (١٦) القناة المائية المهجورة بالعربان



المصدر: المرئيات الفضائية sential, لعام٢٠٢٢.

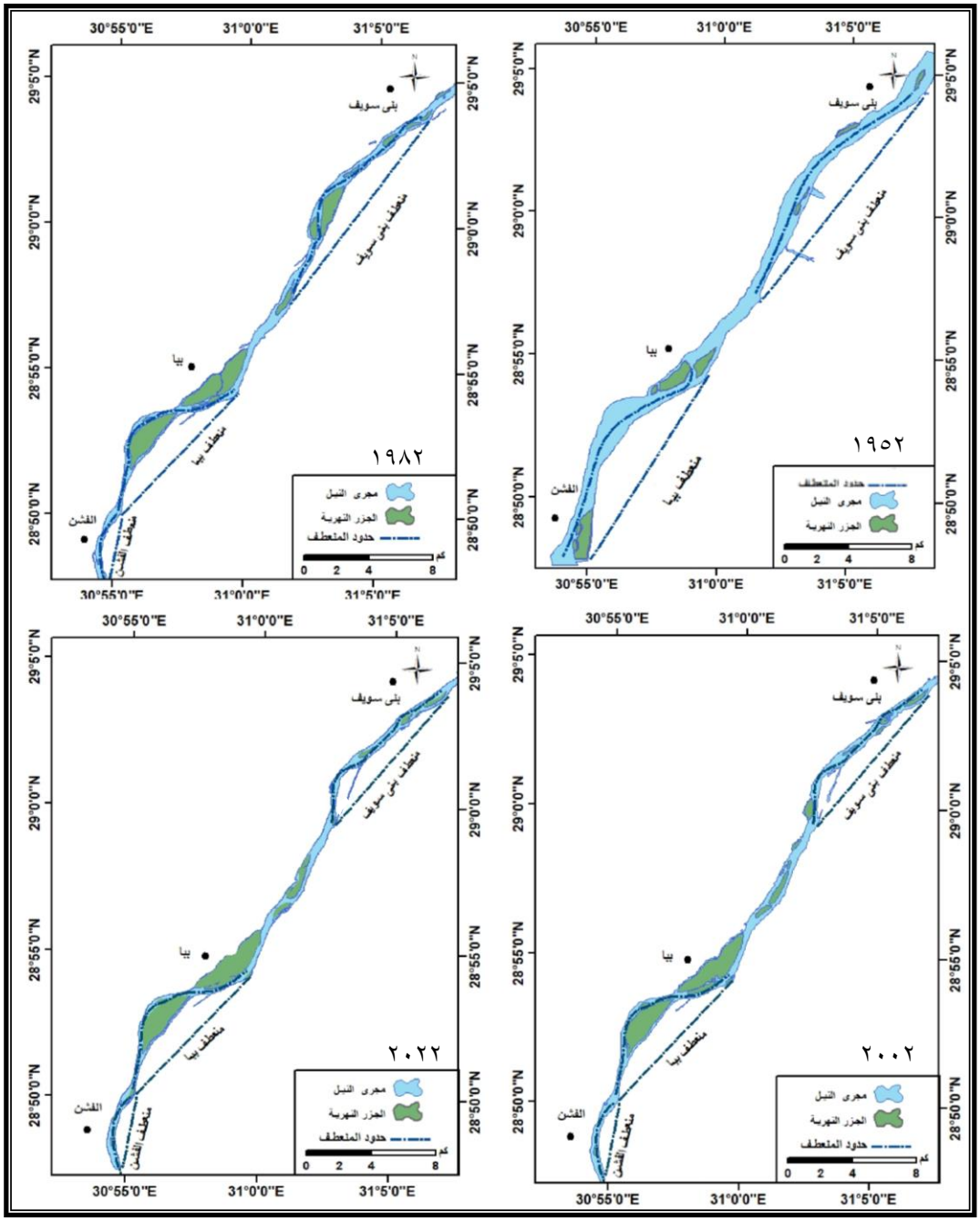
شكل (١٧) توزيع المحلات العمرانية موازية للقناه الفرعية لجزيرة أبوسليم والعربان

دمياط (مروة ،٢٠١٦) ، وبالتطبيق على منطقة الدراسة بمنطقة الجزيرة الشرقية ومجموعة جزر ببا، وقد اتضح من تحليل الابعاد الموفومترية للمنعطفات النهرية بمجرى النيل بالمنطقة خلال فترات متباينة من عام ١٩٥٢ إلى ٢٠٢٢ جدول (٨) شكل(١٦)، ما يلى:

جدول (٨) الخصائص المورفومترية للمنعطفات النهرية بمنطقة الدراسة

المنعطفات / الخصائص المورفومترية		منعطف بنى سويف	منعطف ببا	منعطف الفشن
١٩٥٢	الطول الفعلى	١٥,٢	١٥,٧	-
	طول محور المنعطف	١٦,٨	١٤,٣	-
	نصف قطر التقوس (كم)	٧,٥	٧,٠	-
	معدل التعرج	٠,٩٠	١,١	-
١٩٨٢	الطول الفعلى	١٤,٨	١٢,٢	٤,٨
	طول محور المنعطف	١٤,٦	١٠,٧	٤,٢
	نصف قطر التقوس (كم)	٥,٥	٥,٠	٢,٠
	معدل التعرج	١,٠	١,١	١,١
٢٠٠٢	الطول الفعلى	١١,٦	١١,٩	٥,٦
	طول محور المنعطف	١٠,٧	١٠,٤	٤,٥
	نصف قطر التقوس (كم)	٤,٦	٤,١	٢,٥
	معدل التعرج	١,١	١,١	١,٢
٢٠٢٢	الطول الفعلى	١١,٠	١٢,٠	٥,٨
	طول محور المنعطف	١٠,٨	١٠,٦	٤,٥
	نصف قطر التقوس (كم)	٤,٨	٤,٤	٢,٨
	معدل التعرج	١,٠	١,١	١,٣

المصدر : اعتماداً على شكل (١٦)



المصدر: الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ لعام ١٩٥٢، والمرئية الفضائية land sat TM ، لسنوات ١٩٨٢ و٢٠٠٢و٢٠٢٢ باستخدام برنامج ArcMap10.5.

شكل (١٨) منعطفات منطقة الدراسة

- زيادة عدد المنعطفات من منعطفين عام ١٩٥٢ إلى ثلاث منعطفات عام ١٩٨٢ ، ويرجع ذلك إلى التحام جزيرة العربان بالسهل الفيضي غرباً، فكانت سبباً في زيادة تعرج المجرى وانحناءه شرقاً بمنعطف بنى سويف، كما أدى التحام جزيرة الحبيبة بالسهل الفيضي (بالضفة الشرقية) لزيادة تعرج المجرى وانحناءه شرقاً.
- تناقصت أطوال المنعطفات الفعلية (المتعرج) بمنطقة الدراسة من ١٥.٢كم عام ١٩٥٢ إلى ١٤.٨كم عام ١٩٨٢م بمنعطف بنى سويف نتيجة نشاط عملية الارساب بجزيرة سليم، حيث التحم الجزء الشمالي من الجزيرة بالضفة الغربية، تاركة الجزء الأوسط مكونه نواه جزيرة بنى سويف١، كما تناقصت من ١٥.٧ كم عام ١٩٥٢ إلى نجع حمادى وسوهاج إذ بلغت (٢.٣٧كم) (عبد الصمد، ١٩٩٧).
- يعرف معدل تعرج المنعطفات بأنه نسبة الطول المتعرج إلى الطول المستقيم للقناة النهرية (Langbein and Leopold,1966)، ووفقاً لمعيار التعرج فإن المجرى يكون مستقيما إذا كان الناتج أقل من ١.٠٥، وإذا تراوح بين ١.٠٥ و١.٦ يصبح المجرى متعرجا، وإذا زاد عن ١.٥ أو ١.٦ يصبح ١٢.٢ كم عام ١٩٨٢ بمنعطف ببا، ويرجع ذلك إلى انخفاض الإيراد المائي وهبوط مناسيب المياه بعد بناء السد العالي.
- يتراوح طول محور منعطفات نهر النيل بمنطقة الدراسة عام ١٩٥٢ بين ١٦.٨كم لمنعطف بنى سويف، و ١٤.٣ كم لمنعطف ببا بمتوسط ١٣.٥ كم عام ١٩٥٢، ونتيجة التحام جزيرة غراب بالضفة الشرقية تناقص الطول الفعلي لمنعطف بنى سويف كذلك طول محور المنعطف وقد تناقص هذا الطول ليبلغ ١٠.٧ كم لمنعطف بنى سويف، و١٠.٤ كم لمنعطف جزيرة ببا عام ٢٠٠٢، كما تناقص طول محور منعطف الفشن ٣٠٠ متراً بين عامي ١٩٨٢ و ٢٠٠٢ ويرجع إلى ثبات معدلات النحت والارساب على الضفاف بمنعطف الفشن، وهو ما يتفق مع

تشابه متوسط طول محور المنعطف مع الطول الفعلى في المقارنة تقريبا، حيث تجاوز المتوسط والبالغ ٩.٥كم عام ١٩٨٨ عن متوسط الأطوال المستقيمة للمنعطفات بين المنيا وبنى سويف (٧.٧كم) (دسوقى،١٩٩٢)، وكانت أقل من أطوال المنعطفات فى القطاع الممتد بين نجع حمادى وسوهاج (١٣.٦٢) (عبد الصمد، ١٩٩٧)، نستنتج من هذه المقارنة أن متوسط اطوال المنعطفات سواء الفعلية (المتعرج) أو المستقيمة تقل تدريجيا بالاتجاه من الجنوب الى الشمال بمجرى وادي النيل(حسن، ٢٠٢١).

- تراوح متوسط نصف قطر التقوس بمنعطفات منطقة الدراسة بين ٧.٥كم و٧.٠كم عام لمنعطفى بنى سويف و ببا على التوالي عام ١٩٥٢، و٤.٤كم بمنعطف ببا و ٢.٨كم بمنعطف الفشن عام ٢٠٢٢ لتتشابه مع مثيلتها في المنطقة الممتدة بين شديد التعرج أو منعطفاً (Morisawa, 1985). بلغ المتوسط العام لمعدل التعرج بمواضع المنعطفات خلال سنوات القياس ١.٠٩، وعلى هذا فإن المجرى بمنعطفات منطقة الدراسة يتسم بالنمط المتعرج حسب المقياس السابق، تقع جميع منعطفات منطقة الدراسة تحت نمط المجرى المتعرج، ما عدا منعطف بنى سويف عام ١٩٥٢ فهو مستقيم ، حيث بلغ معدل تعرجه ٠.٩ ليصبح من النمط المتعرج بعد ذلك نتيجة ظهور مجموعة من الجزر النهرية مثل جزيرة بنى سويف ١ و٢و ٣ وجيرة الغراب مما ساعد على زيادة اتساع عرض المجرى مما زاد من درجة انعطافه وزيادة حدة التوائها .

النتائج:

توصلت الدراسة الحالية إلى النتائج الآتية:

- تمثل الجزر النهرية ظاهرة مميزة بمجرى النيل بمنطقة الدراسة، وقد تعرضت لمجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية التي أثرت في تطورها بشكل ملحوظ.
- تحول أجزاء كبيرة من الأراضي الضحلة والحواجز الرملية والمستنقعات إلى جزر نهرية والمنتشرة بشكل واضح بالقنوات الفرعية والمناطق المتاخمة للجزر، مما يؤكد سيادة عملية الارساب بمنطقة الدراسة، وهي نتيجة منطقية لانخفاض طاقة النهر.
- شهدت الفترة ١٩٥٢-١٩٨٢ أكبر معدلات لعمليات الارساب بالجزر النهرية معظمها بالقطاع الجنوبي، ويعزى ذلك إلى انخفاض كمية المياه المنصرفة لنهر النيل بعد التحكم الكلى فى مائية النهر، والذي أدى بدوره إلى انخفاض مناسيب المياه وبطء سرعة الجريان.
- تتسم الفترة ١٩٨٢-٢٠٢٢ بوجود حالة من التوازن بين ما تم نحته، وظهور بعض الجزر الحديثة، ويرجع ذلك إلى الاستقرار النسبي من حيث انتظام التصرفات بعد التحكم الكلى في مائية النهر، بالإضافة إلى التدخل المستمر لحماية جوانب الضفاف من النحت وذلك من خلال إنشاء العديد من وسائل الحماية مثل التكسيات والرؤوس الحجرية.
- بلغ عدد الجزر عام ١٩٥٢ بمنطقة الدراسة ٩ جزر، في حين بلغت ٢٢ جزيرة عام ١٩٨٢ ويرجع زيادة عدد الجزر إلى انخفاض مناسيب المياه بعد بناء السد العالي، كما بلغ عدد الجزر النهرية ٢١ جزيرة عام ٢٠٠٢، ومن الملاحظ تناقص عدد الجزر النهرية ليبلغ ١٧ جزيرة عام ٢٠٢٢ نتيجة التحام العديد من الجزر النهرية سواء مع بعضها البعض أو مع السهل الفيضي.

- اختلفت مساحة الجزر على مدى السنوات محل الدراسة، حيث تمثل جزيرة الحبيبة أكبر الجزر النهرية مساحةً عام ١٩٥٢ إذ بلغت ٢.٢ كم ٢، ثم ما لبثت أن التحمت بالسهل الفيضي، لتصبح الجزيرة الشرقية ١ أكبر الجزر مساحةً عام ١٩٨٢ لتبلغ ٣.٨ كم٢، التحام جزيرة ببا ١ وببا ٢ وببا ٣ لتشكل جزيرة واحدة عام ٢٠٢٢ بمساحة ٤.٨كم٢. وتتمثل الجزر الدائمة في ٣ جزر وهى على الترتيب: جزيرة الشرقية ١، وجزيرة الشرقية ٢، وجزيرة عزبة الشقر .
- اختفاء اربع قنوات فرعية خلال الفترة الزمنية ١٩٥٢– ١٩٨٢، مع زيادة عددها حتى عام ٢٠٢٢ ومن أهم القنوات الفرعية التى حافظت على بقائها فى الفترة الزمنية ١٩٨٢–٢٠٢٢ القناه الفرعية بالجزيرة الشرقية ١ و٢ ، والقناه الفرعية لجزيرة بنى سويف ٦.
- بلغ إجمالي أطوال الأذرع المائية أعلى طول لها عام ٢٠٠٢ حيث بلغت ٨.٩كم، ويرجع ذلك لزيادة أعداد الأذرع في تلك الفترة ١٠ أذرع.
- يوجد أكثر من قناة مهجورة بمنطقة الدراسة وخاصة بمنطقة ببا أولاهما: قناة تمثل بقايا شعب نهرية قديمة كانت تفصل بين جزيرتي ببا ٢ وببا ٣ والتي التحما ببعضهما عام ١٩٨٢ لتظهر القناة المهجورة بمساحة ٢٢ م٢ وبطول ٢٨٠ متراً ومتوسط عرض ١٧٠ متراً.
- بلغ المتوسط العام لمعدل التعرج بمواضع المنعطفات خلال سنوات القياس ١.٠٩، وعلى هذا فإن المجرى بمنطقة الدراسة يتسم بالنمط المتعرج، وتقع جميع منعطفات منطقة الدراسة تحت نمط المجرى المتعرج، ما عدا منعطف بنى سويف عام ١٩٥٢ فهو مستقيم، ليصبح من النمط المتعرج بعد ذلك نتيجة ظهور مجموعة من الجزر النهرية مثل جزيرة بنى سويف ١ و٢و ٣ وجزيرة الغراب مما ساعد على زيادة اتساع عرض المجرى، وزيادة درجة انعطافه.

الملاحق:

ملحق (١) تغير مساحة الجزر بمنطقة الدراسة بين عامى ١٩٥٢ و ٢٠٢٢

اسم الجزيرة	١٩٥٢		١٩٨٢		٢٠٠٢		٢٠٢٢	
	كم٢	٪	كم٢	٪	كم٢	٪	كم٢	٪
الحبيبة	٢.٢٠	٣٣.٦	–	–	–	–	–	–
غرب الحبيبة ١	٠.١٩	٢.٩	–	–	–	–	–	–
غرب الحبيبة ٢	٠.١٥	٢.٣	–	–	–	–	–	–
ببا ٣	٠.١٩	٢.٩	–	–	–	–	–	–
ببا ٢	١.٧٨	٢٧.٢	–	–	–	–	–	–
ببا	١.٠	١٥.٣	–	–	–	–	–	–
غراب ١	٠.٣٣	٥.٠	٢.٠٦	١٥.٩	–	–	–	–
العربان	٠.٣٧	٥.٦	–	–	–	–	–	–
نزلة ابوسليم	٠.٣٤	٥.٢	–	–	–	–	–	–
الجزيرة الشرقية ١	–	–	٣.٧	٢٨.٦٨	٣.٦	٣٢.٣	٣.٧	٣٢.٥
الجزيرة الشرقية ٢	–	–	٠.٠٨	٠.٦٢	٠.٠٩	٠.٨	٠.١١	٠.٩
ببا ٧	–	–	٠.٠٣	٠.٢٣	–	–	–	–
ببا ٦	–	–	٠.٠٥	٠.٣٨	–	–	–	–
ببا٥	–	–	٠.٠٥	٠.٣٨	–	–	–	–
ببا٤	–	–	٠.١٧	١.٣١	–	–	–	–
ببا ٢-٣	–	–	٢.٢٥	١٧.٤٤	–	–	–	–
ببا ١			٢.٣٢	١٧.٩	–	–	–	–
جبل النور ٢	–	–	٠.٥٧	٤.٤١	٠.٦١	٥.٥	–	–
جبل النور ١	–	–	٠.٠٥	٠.٣٨	٠.٠٧	٠.٦	–	–
غراب٢	–	–	٠.٥٠	٣.٨٧	٠.٥١	٤.٦	–	–
بنى سليمان ١	–	–	٠.١٦	١.٢٤	–	–	–	–
بنى سليمان ٢	–	–	٠.٠١	٠.٠٨	–	–	–	–
بنى سليمان ٣	–	–	٠.٠٢	٠.١٥	–	–	–	–
بنى سويف ٦	–	–	٠.٣٤	٢.٦٣	٠.١٢	١.١	–	–
بنى سويف ٥	–	–	٠.١٩	١.٤٧	–	–	–	–
بنى سويف ٤	–	–	٠.١٦	١.٢٤	–	–	–	–
بنى سويف٣	–	–	٠.٠١	٠.٠٨	–	–	–	–
بنى سويف ٢	–	–	٠.٠١	٠.٠٨	–	–	–	–
بنى سويف ١	–	–	٠.١٦	١.٢٣	–	–	–	–
عزبة الشقر	–	–	٠.٠٤	٠.٣	٠.٠٥	٠.٤	٠.٠٦	٠.٥
الوكيلة	–	–	–	–	٠.٠١	٠.١	–	
ببا ١-٢-٣	–	–	–	–	٤.٦	٤١.٣	٤.٧	٤١.٤
ببا ٤-٥-٦-٧	–	–	–	–	٠.٣٧	٣.٣	٠.٣٨	٣.٣
نزلة الدهابية ١	–	–	–	–	٠.٠٥	٠.٤	–	–
نزلة الدهابية ٢	–	–	–	–	٠.٠١	٠.١	–	–
جبل النور ٣	–	–	–	–	٠.٠٤	٠.٣	–	–
جبل النور ٤			–	–	٠.٠١	٠.١	–	–
بنى سليمان ١-٢	–	–			٠.١٠	٠.٩	٠.٢	١.٧
بنى سويف ٧	–	–	–	–	٠.٠١	٠.١		
بنى سويف ٨	–	–	–	–	٠.٠٢	٠.٢	–	–
بنى سويف٩	–	–	–	–	٠.١٠	٠.٩	–	–
بنى سويف ٣-٤-٥	–	–	–	–	٠.٣٥	٣.١	٠.٢٧	٢.٤
بنى سليمان ٤	–	–	–	–	٠.٠١	٠.١	–	–
عياطة الشرقية	–	–	–	–	٠.٢٦	٣.٨	٠.٤٢	٣.٧
دير الحديد	–	–	–	–	–	–	٠.٠٢	٠.٢
الوكيلة ٣	–	–	–	–	–	–	٠.٠٣	٠.٣
الوكيلة ٢	–	–	–	–	–	–	٠.١٥	١.٣

إعداد الباحثة اعتماداً على الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٢٥.٠٠٠ سنة ١٩٥٢ ، ومرئيات الفضائية TM, ETM سنة ١٩٨٢ و ٢٠٠٢و ٢٠٢٢ .باستخدام برنامج ARC Gis

ملحق (٢) تغير أطوال الجزر بمنطقة الدراسة بين عامى ١٩٥٢ و ٢٠٢٢

اسم الجزيرة	١٩٥٢		١٩٨٢		٢٠٠٢		٢٠٢٢	
	كم	٪	كم	٪	كم	٪	كم٢	٪
الحبيبة	٣.٤	٢٢.٤	–	–	–	–	–	–
غرب الحبيبة ١	٠.٨	٥.٣	–	–	–	–	–	–
غرب الحبيبة ٢	٠.٧	٤.٦	–	–	–	–	–	–
ببا ٣	٠.٥	٣.٣	–	–	–	–	–	–
ببا ٢	٢.٤	١٥.٨	–	–	–	–	–	–
ببا	٢.٣	١٥.١	–	–	–	–	–	–
غراب ١	٢.٠	١٣.٢	٣.٤	١٢.٧	–	–	–	–
العربان	١.٦	١٠.٥	–	–	–	–	–	–
نزلة ابوسليم	١.٥	٩.٨	–	–	–	–	–	–
الجزيرة الشرقية ١	–	–	٤.٢	١٥.٧	٤.٣	١٧.٩	٤.٦	١٩.١
الجزيرة الشرقية ٢	–	–	٠.٦	٢.٣	٠.٧	٢.٩	٠.٦	٢.٥
ببا ٧	–	–	٠.٤	١.٥	–	–	–	–
ببا ٦	–	–	٠.٦	٢.٢	–	–	–	–
ببا٥	–	–	٠.٥	١.٩	–	–	–	–
ببا٤	–	–	٠.٩	٣.٤	–	–	–	–
ببا ٢–٣	–	–	٣.٠	١١.١	–	–	–	–
ببا ١	–	–	٣.٣	١٢.٣	–	–	–	–
جبل النور ٢	–	–	٢.٠	٧.٤	٢.٣	٩.٥	–	–
جبل النور ١	–	–	٠.٤	١.٤	٠.٥	٢.١	–	–
غراب٢	–	–	١.٤	٥.٢	١.٣	٥.٣	–	–
بنى سليمان ١	–	–	١.١	٤.١	–	–	–	–
بنى سليمان ٢	–	–	٠.٢	٠.٧	–	–	–	–
بنى سليمان ٣	–	–	٠.٣	١.١	–	–	–	–
بنى سويف ٦	–	–	١.١	٤.١	٠.٦	٢.٥	–	–
بنى سويف ٥	–	–	٠.٩	٣.٤	–	–	–	–
بنى سويف ٤	–	–	٠.٨	٢.٩	–	–	–	–
بنى سويف٣	–	–	٠.١	٠.٧	–	–	–	–
بنى سويف ٢	–	–	٠.٢	٠.٧	–	–	–	–
بنى سويف ١	–	–	١.١	٤.١	–	–	–	–
عزبة الشقر	–	–	٠.٣	١.١	٠.٥	٢.١	٠.٥	٢.١
الوكيلة	–	–	–	–	٠.٢	٠.٨	–	
ببا ١–٢–٣	–	–	–	–	٥.٤	٢٢.٢	٥.١	٢١.٢
ببا ٤–٥–٦–٧	–	–	–	–	١.٩	٧.٨	٢.٠	٨.٢
نزلة الدهابية ١	–	–	–	–	٠.٤	١.٦	–	–
نزلة الدهابية ٢	–	–	–	–	٠.٢	٠.٨	–	–
جبل النور ٣	–	–	–	–	٠.٥	٢.٠	–	–
جبل النور ٤	–	–	–	–	٠.٢	٠.٨	–	–
بنى سليمان ١–٢	–	–	–	–	١.١	٤.٥	١.٢	٤.٩
بنى سويف ٧	–	–	–	–	٠.١	٠.٤	–	–
بنى سويف ٨	–	–	–	–	٠.١	٠.٤	–	–
بنى سويف٩	–	–	–	–	٠.٩	٣.٧	–	–
بنى سويف ٣–٤–٥	–	–	–	–	١.٩	٧.٨	١.٧	٧.١
بنى سليمان ٤	–	–	–	–	٠.١	٠.٤	–	–
عياطة الشرقية	–	–	–	–	١.١	٤.٥	١.٤	٥.٨
دير الحديد	–	–	–	–	–	–	٠.٢	٠.٩
الوكيلة ٣	–	–	–	–	–	–	٠.٢	٠.٩
الوكيلة ٢	–	–	–	–	–	–	١.٠	٤.١
نزلة الدهالبية ١–٢	–	–	–	–	–	–	٠.٥	٢.١
جبل النور ١–٢–٣–٤	–	–	–	–	–	–	٣.٠	١٢.٤
غراب ٣	–	–	–	–	–	–	٠.٥	٢.١
غراب ٤	–	–	–	–	–	–	٠.٣	١.٢
بنى سويف ٦–٧–٨	–	–	–	–	–	–	٠.٩	٣.٧
بنى سويف١٠	–	–	–	–	–	–	٠.٤	١.٧

إعداد الباحثة اعتماداً على الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٢٥.٠٠٠ سنة ١٩٥٢ ، ومرئيات الفضائية TM, ETM سنة ١٩٨٢ و ٢٠٠٢ و ٢٠٢٢.باستخدام برنامج Arc GIS

ملحق (٣) تغير متوسط عرض الجزر بمنطقة الدراسة بين عامى ١٩٥٢ و ٢٠٢٢

اسم الجزيرة	١٩٥٢		١٩٨٢		٢٠٠٢		٢٠٢٢	
	متر	٪	متر	٪	متر	٪	متر	٪
الحبيبة	٧٠٠	٢٢.٦	–	–	–	–	–	–
غرب الحبيبة ١	٢٠٠	٦.٥	–	–	–	–	–	–
غرب الحبيبة ٢	٢٠٠	٦.٥	–	–	–	–	–	–
ببا ٣	٤٠٠	١٢.٩	–	–	–	–	–	–
ببا ٢	٧٠٠	٢٢.٦	–	–	–	–	–	–
ببا	٤٠٠	١٢.٩	–	–	–	–	–	–
غراب ١	١٠٠	٣.٢	٦٠٠	١٠.٧	–	–	–	–
العربان	٢٠٠	٦.٤	–	–	–	–	–	–
نزلة ابوسليم	٢٠٠	٦.٤	–	–	–	–	–	–
الجزيرة الشرقية ١	–	–	٩٠٠	١٦.٠	٧٠٠	١٩.٠	٨٠٠	١٧.٨
الجزيرة الشرقية ٢	–	–	١٠٠	١.٧	١٠٠	٢.٧	٢٠٠	٤.٤
ببا ٧	–	–	٧٠	١.٢				
ببا ٦	–	–	٨٠	١.٤				
ببا٥	–	–	١٠٠	١.٧				
ببا٤	–	–	٢٠٠	٣.٥				
ببا ٢–٣	–	–	٨٠٠	١٤.٢				
ببا١	–	–	٧٠٠	١٢.٥				
جبل النور ٢	–	–	٣٠٠	٥.٤	٣٠٠	٨.١		
جبل النور ١	–	–	١٠٠	١.٨	١٠٠	٢.٧		
غراب٢	–	–	٤٠٠	٧.١	٤٠٠	١٠.٩		
بنى سليمان ١	–	–	١٠٠	١.٨	–	–	–	–
بنى سليمان ٢	–	–	٥٠	٠.٩	–	–	–	–
بنى سليمان ٣	–	–	٧٠	١.٣	–	–	–	–
بنى سويف ٦	–	–	٣٠٠	٥.٤	٦٠٠	١٦.٢	–	–
بنى سويف ٥	–	–	٢٠٠	٣.٦	–	–	–	–
بنى سويف ٤	–	–	٢٠٠	٣.٦	–	–	–	–
بنى سويف٣	–	–	١٠٠	١.٨	–	–	–	–
بنى سويف ٢	–	–	٥٠	٠.٨	–	–	–	–
بنى سويف ١	–	–	١٠٠	١.٨	–	–	–	–
عزبة الشقر	–	–	١٠٠	١.٨	١٠٠	٢.٧	١٠٠	٢.٢
الوكيلة	–	–	–	–	٥٠	١.٤	–	
ببا ١–٢–٣	–	–	–	–	٨٠	٢.٢	٩٠٠	٢٠.٢
ببا ٤–٥–٦–٧	–	–	–	–	٩٠	٢.٤	٢٠٠	٤.٤
نزلة الدهابية ١	–	–	–	–	١٠٠	٢.٧	–	–
نزلة الدهابية ٢	–	–	–	–	٥٠	١.٤	–	–
جبل النور ٣	–	–	–	–	٨٠	٢.٢	–	–
جبل النور ٤	–	–	–	–	٥٠	١.٤	–	–
بنى سليمان ١–٢	–	–	–	–	١٠٠	٢.٧	٢٠٠	٤.٤
بنى سويف ٧	–	–	–	–	١٠٠	٢.٧	–	–
بنى سويف ٨	–	–	–	–	٢٠٠	٥.٤	–	–
بنى سويف٩	–	–	–	–	١٠٠	٢.٧	–	–
بنى سويف ٣–٤–٥	–	–	–	–	٩٠	٢.٤	٢٠٠	٤.٤
بنى سليمان ٤	–	–	–	–	١٠٠	٢.٧	–	–
عياطة الشرقية	–	–	–	–	٢٠٠	٥.٤	٣٠٠	٦.٧
دير الحديد	–	–	–	–	–	–	١٠٠	٢.٢
الوكيلة ٣	–	–	–	–	–	–	٢٠٠	٤.٤
الوكيلة ٢	–	–	–	–	–	–	٢٠٠	٤.٤
نزلة الدهالبية ١–٢	–	–	–	–	–	–	٢٠٠	٤.٤
جبل النور ١–٢–٣–٤	–	–	–	–	–	–	٤٠٠	٤.٤
غراب ٣	–	–	–	–	–	–	١٠٠	٨.٩
غراب ٤	–	–	–	–	–	–	١٠٠	٢.٢
بنى سويف ٦–٧–٨	–	–	–	–	–	–	٢٠٠	٤.٤
بنى سويف١٠	–	–	–	–	–	–	١٠٠	٢.٢

إعداد الباحثة اعتماداً على الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٢٥.٠٠٠ سنة ١٩٥٢ ، ومرئيات الفضائية TM, ETM سنة ١٩٨٢ و ٢٠٠٢و ٢٠٢٢ .باستخدام برنامج Arc GIS

المراجع والمصادر

أولاً :المصادر :

١.مصلحة عموم المساحة في مصر (١٩٥٢): الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٢٥٠٠٠.

٢.الهيئة المصرية العامة للمساحة المدنية(١٩٨٨): الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠.

٣.المرئيات الفضائية لعامى ٢٠٠٢ و ٢٠٢٢ بدقة تقريبية واحد متر والتي تم تحليلها من خلال برنامج Google Earth pro باستخدام أداة Terra incognita .

٤.معهد بحوث النيل (١٩٨٢): الخرائط الكنتورية لقاع مجرى نهر النيل مقياس ١ : ٥٠٠٠.

٥.معهد بحوث النيل (٢٠٠٧): الخرائط الكنتورية لقاع مجرى نهر النيل مقياس ١ : ٥٠٠٠.

٦.وزارة الاشغال العامة والموارد المائية، المركز القومى لبحوث المياه (١٩٩٨): دراسة الاختناقات الملاحية لمجرى نهر النيل .

٧.معهد بحوث النيل (٢٠١٠): تحديث دراسة مأخذ محطة الفشن – محافظة بنى سويف.

٨.معهد بحوث النيل (٢٠١٤): دراسة انشاء كوبرى للربط بين جزيرة ببا – محافظة بنى سويف .

٩.معهد بحوث النيل (٢٠١٦): دراسة الإطماء أمام مأخذ محطة مياه بنى سويف بالبر الغربي– محافظة بنى سويف

١٠.معهد بحوث النيل (٢٠١٩): دراسة تصميم اعمال حماية جانب نهر النيل الغربى بمدينة بنى سويف

ثانياً: المراجع العربية:

١. تراب، محمد مجدى (١٩٩٠): أثر بناء السد العالي على مورفولوجية فرع دمياط، ندوة محلية عن أثر تدخل الإنسان على طبيعة مجرى نهر النيل، القاهرة ١٢-١٣ نوفمبر.

٢. جاد، طه محمد (١٩٨٣): الخصائص الجيومورفولوجية لنهر السهل الفيضي مع دراسة عن النيل في مصر الوسطى، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٣٢، الكويت.

٣. حجاب، محمود أحمد (٢٠١٣): جزيرة سوهاج – دراسة فى الجيومورفولوجيا التطبيقية ، مجلة كلية الآداب جامعة دمنهور ، العدد ٤١.

٤. حجاب، محمود أحمد (٢٠١٥): الاذرع المائية لنهر النيل فيما بين سوهاج جنوبا وأسيوط شمالا ، دراسة جيومورفولوجية، مجلة كلية الآداب، جامعة سوهاج.

٥. حسن، هويدا توفيق (٢٠٢١): رصد التغيرات الجيومورفولوجية للمنعطفات النهرية بمجرى النيل بين مدينتي أسيوط وملوى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة حوليات كلية الآداب ، جامعة بنى سويف.

٦. الحسينى، السيد السيد (١٩٨٨): الجزر النيلية بين نجع حمادي وأسيوط (مصر العليا)، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١١٤، الكويت.

٧. الحسينى، السيد السيد (١٩٩١): نهر النيل في مصر منحنياته وجزره "دراسة جيومورفولوجية" ، مركز النشر لجامعة القاهرة.

٨. حمدان ،جمال (١٩٨٠): شخصية مصر" دراسة فى عبقرية المكان"، الجزء الاول، القاهرة.

٩. دسوقى، صابر أمين (١٩٩٣): مورفولوجية مجرى نهر النيل فيما بين بنى سويف والقناطر الخيرية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية ، العدد ١٠، القاهرة.

١٠.دسوقى، صابر أمين (١٩٩٥): جيومورفولوجية الجانب الشرقي لحوض النيل فيما بين الصف وحلوان , مجلة كلية الآداب . جامعة الزقازيق فرع بنها العدد ٤.

١١.دسوقى، صابر أمين (٢٠٠٢): بعض التغيرات الجيومورفولوجية الحديثة لمجرى نهر النيل بين المنيا وبنى سويف، مجلة الجمعية الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٣٩، القاهرة.

١٢.محمد، اسلام سلامة (٢٠٠٧): دراسة مقارنة للأخطار الجيومورفولوجية فى مجرى فرعى دمياط ورشيد ، رسالة دكتوراه غير منشورة ،كلية الآداب جامعة بنها .

١٣.صابر، أحمد إبراهيم (٢٠١٧): القنوات المائية المهجورة من مجرى النيل بمنطقة ملوى دراسة فى الجيومورفولوجيا التطبيقية ، المجلة المصرية للتغير البيئي، ٢٠١٧.

١٤.صابر، أحمد إبراهيم، وشلبي، منال سمير، ٢٠٢١: النمذجة الهيدروليكية لطاقة النهر ودورها في التغيرات الجيومورفولوجية بنهر النيل بمنطقة جزيرة الكريمات، مجلة كلية الآداب، جامعة بورسعيد، العدد ١٧.

١٥.عبد العزيز، متولى عبد الصمد (١٩٩٧): وادى النيل بين نجع حمادي وسوهاج "دراسة جيومورفولوجية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

١٦.عبدالحميد، مروة فؤاد (٢٠١٦) : الإنسان كعامل جيومورفولوجى فى فرع دمياط دراسة فى الجيومورفولوجيا التطبيقية ، رسالة ماجستير غير منشورة كلية الآداب جامعة المنصورة

١٧.عطية، أيمن عطية (٢٠١٩): الجيومورفولوجيا التطبيقية لوادي النيل فيما بين ديروط والمنيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية، جامعة عين شمس.

١٨. عقل، ممدوح تهامي (١٩٩٤): الخصائص الهيدروجرافية لنهر النيل المصري بعد بناء السد العالي، مركز الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة أسيوط .

١٩. كامل، على مصطفى (٢٠٠٥): تأثير الخصائص المورفولوجية للقنوات الفرعية لجانبي مجرى نهر النيل على استخداماتها بين قنا والصف ، مجلة كلية الآداب جامعة الزقازيق – فرع بنها ، العدد ٨.

ثالثاً: المراجع الأجنبية:

1. Abdel-Mageed G. M., (2002): "Hydrogeological and Environmental impacts of Agricultural efforts in Beni-Suef area, Nile Valley, Egypt". Ph.D thesis, Fac of Sc, Ain Shams Univ.
2. Coulthard, T., (2005): Effects of Vegetation on Braided Stream Pattern and Dynamics, Water Resources Research, Vol.41.
3. Deb, M., Das, D., Uddin, M., (2012): Evaluation of meandering characteristics using RS && GIS of Manu River. J. Water Resour. Protec. 4, pp.163–171.
4. Debnath, J.and Ahmed, I., (2017): channel migration and its impact on land use/ land cover using RS and GIS: A study on Khowai River of Tripura , Noth-East India , the Egyption journal of Remote sensing and space science, V.20,pp.197-210.
5. Goswami, D.C., (2002): Channel pattern, sediment transport and bed regime of the Brahmaputra River, Assam. In: Tandon, S.K., Thakur, B. (Eds.), Recent Advances in Geomorphology, Quaternary Geology and Environmental Geosciences
6. Hydraulics Research Institute, (2007): "Bathymetric survey at in Beni-Suef Power Plant". Report No.121/2020.

7. Ismail, S. and Abd Elbary, M.R. and ELmongy, A.M. and Fouda, M. (2001): "A Study ofthe Protection of River Banks against Erosion" .8th International Symposium on River Sedimentation. Cairo.
8. Leopold, L. & Et al., (1964): Fluvial Processes in Geomorphology, Freeman, San Francisco.
9. McFeeters ,S.K. , (1996): The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features
10. Morisawa, M., (1982): Quantitive Geomorphology of some Watersheds in the Appalachian pleateau, Bull. Geol. Soc. America, Vol .73.
11. Sallam, G., and El-Barbary, Z., (2004): The Effect of Closing Secondary Channels on the Morphology and the Ecology of the River Nile, Eighth International Water Technology conference, Alexandria, Egypt.

Temporal-spatial modeling of Aits in Nile Waterway between Al-Fashn and Beni Suef Using Geoinformatics Techniques

Dr. Amira Mohammed Mahmoud Al-banna
Lecture of Geomorphology and Geographic Information System,
Faculty of Arts - Suez University

Abstract:

Aits are the most inconstant geomorphological phenomena in the Nile waterway between Al-Fashn and Beni Suef where they spatially changed during different times. An ait is usually formed in the middle of the Nile waterway, yet it soon budges to one side of the Nile where it fuses with one of the two banks forming a new ait. Eventually, the newly-formed ait shortly budges to one of the Nile banks to produce a third ait, and so on. What leads to the same end is the hydrological changes such as drainage volume, water levels, and water speed. Another reason is human interference like filling up of shallow areas and sub-canals, construction of dams, arches, and stone heads, and bank claddings which all have resulted in reducing the capacity of the river in the area under study. Moreover, increasing the deposition rates in the southern sector of the Nile leads to some geomorphological changes in the waterway. For example, some aits are fused with other aits, or with the floodplain, or new aits are shaped. Such geomorphological changes (known as migration of aits) have yielded numerous geomorphological phenomena, such as sub-canals, water extensions, abandoned canals, and river detours, which are all observed and investigated via geoinformatics techniques, especially remote sensing and geographic information systems.

Keywords: Aits, River Arms, Sub channels, abandoned water channels, Geoinformatics.