

جزيرة أرمنت: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية باستخدام تقنيات الجيوماتكس

د. أحمد عبدالفتاح حسين أبوحميد*

Ahmed.Abohadeed@art.svu.edu.eg

ملخص:

تعتبر جزيرة أرمنت من الجزر الرسوبية قديمة النشأة في قطاع إسنا - نجع حمادي، فقد ظهرت في خرائط الحملة الفرنسية (١٧٩٧-١٨٠١)، وهي تقع في منتصف مجري نهر النيل إلى الجنوب من مدينة الأقصر، وتبعد عنها مسافة ٨,٥ كم، وبذلك تحتل بداية الطرف الجنوبي من ثنية قنا الشهيرة. وقد اتضح من التحليل الجيومورفولوجي تغير أبعادها المورفومترية في المدة (١٨٠٠ - ٢٠١٩م)؛ نتيجة عمليات النحت والارساب، فقد زادت مساحتها بمقدار ١٤,٣٪ في الفترة (١٨٠٠-١٩٠٦)، ثم زادت بمقدار ٢٢,٢٪ في الفترة (١٩٠٦-١٩٣٤)، ووصلت مساحة الجزيرة ٣,١ كم^٢ عام ٢٠١٩م. كما اتجه طول الجزيرة نحو الزيادة بصفة عامة، فقد زاد طولها في المدة (١٩٩١-٢٠١٩) نحو ١ كم، أي زادت خلال ٢٨ سنة بمعدل قدره ٣٤,٥ متر سنويًا.

وبدراسة معدلات النحت والارساب، اتضح سيادة عمليات الارساب، وبلغت المساحة المضافة للجزيرة في المدة (١٩٠٦-٢٠١٩) نحو ١٣٨٠,٩ ألف م^٢، مقابل ٢٠٥,٨ ألف م^٢ لعملية النحت، أي أن هناك نحو ١١٥٧,١ ألف م^٢ من الأراضي المضافة للجزيرة طيلة هذه الفترة.

الكلمات المفتاحية: جزيرة أرمنت، النحت والارساب، نهر النيل، نظم المعلومات الجغرافية، الجيومورفولوجيا التطبيقية.

* مدرس الجيومورفولوجيا - قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية - كلية الآداب - جامعة جنوب الوادي.

مقدمة

تعد الجزر الرسوبية من الأشكال الجيومورفولوجية المميزة في نهر النيل، وهي من أكثر الأشكال الجيومورفولوجية تغيراً في أبعادها وحركتها، ويوجد في نهر النيل بجمهورية مصر العربية نحو ٥٠٧ جزيرة، وبمساحة إجمالية تبلغ حوالي ٤٤,٥ كم^٢، منهم ٤٩٨ جزيرة رسوبية (الشحات، ٢٠٠٧، ص٣)، ويبلغ معدل تكرار الجزر نحو جزيرة/٢,٦٩ كم، في حين يبلغ معدل كثافة الجزر نحو ٣٠,٥ مترًا/كم (حجاب، ٢٠١٣، ص٤). ويستحوذ قطاع إسنا - نجع حمادي^(١) ما يزيد علي ٧٩ جزيرة (طه، ١٩٩٧، ص٢٧٣)، وتعد جزيرة أرمنت أهم هذه الجزر، وأكبر جزر القطاع علي الاطلاق، حيث تبلغ مساحتها ٣,١ كم^٢ (٧٦٦ فدان) عام ٢٠١٩م.

وقد وقع الاختيار علي جزيرة أرمنت؛ لكبر مساحتها، وموقعها المميز في البداية الجنوبية لثنية قنا، بالإضافة إلي أن الدراسة الجيومورفولوجية لجزيرة نهرية واحدة تعد دراسة مركزة، تتسم بالعمق في التحليل الجيومورفولوجي (التركماني، ١٩٩٢، ص١٢٤).

موقع منطقة الدراسة:

تقع جزيرة أرمنت في منتصف مجري نهر النيل إلى الشرق من مدينة أرمنت^(٢)، وهي من الجزر الدائمة التي تحيط بها المياه من كل جانب علي مدار العام، وتبعد عن مدينة الأقصر مسافة ٨,٥ كم جنوباً، وتقع بداية الطرف الجنوبي

^(١) تم بناء قناطر إسنا القديمة على بعد ١٧٠ كم من أسوان، وتم بناء قناطر إسنا الجديدة عام ١٩٩٤ على بعد ١٠٢ كم من القناطر القديمة؛ لضمان تنظيم المياه لأغراض الري، وتجنب أعمال الإصلاح والصيانة للقناطر القديمة، والحفاظ على مستويات المياه المطلوبة لتغذية ترعتي أصفون والكلابية دون الحاجة إلى الضخ، بالإضافة إلي توليد الطاقة الكهربائية (Said, et al., 2014, P.666)

^(٢) يتبع مركز أرمنت إدارياً محافظة الأقصر منذ انفصالها عن محافظة قنا بقرار من رئيس الجمهورية رقم ٣٧٨ لعام ٢٠٠٩، ويضم مدينة أرمنت حاضرة المركز، بالإضافة إلي ثلاثة قرى رئيسية وأربعة قرى توابع.

مصادر الدراسة:

اعتمدت الدراسة على عدة مصادر، لتحقيق أهداف البحث، وهي كما يلي:

(أ) **العمل الميداني:** تم الاعتماد على الدراسة الميدانية لقياس الظواهرات الجيومورفولوجية الدقيقة، وقياس مناطق النحت والارساب النهري، وتسجيل الصور الفوتوغرافية، وجمع عينات التربة، تمهيداً لتحليلها ميكانيكياً، ومعرفة خصائصها ومصادرها.

(ب) الخرائط:

- الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٢٥٠٠٠ لعام ٢٠١١، ولوحة الأقصر مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ لعام ١٩٠٦، وخرائط مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ (لوحة الأقصر) عام ١٩٣٤، وخرائط الحملة الفرنسية مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠، والخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ المشروع الفنلندي.
- الخرائط الكنتورية لقاع مجرى نهر النيل مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ لعامي ١٩٨٢ و ٢٠٠٣.

(ج) المرئيات الفضائية ونماذج الارتفاع الرقمية وصور Google Earth .

الدراسات السابقة:

- لم تحظ جزيرة أرمنت بدراسة جيومورفولوجية تفصيلية في أي دراسات سابقة، بل تم دراستها بشكل عام في بحوث ورسائل تشمل قطاعاً كبيراً من نهر النيل، ومن الدراسات التي اعتمد عليها البحث:
- دراسة الحسيني (١٩٨٨) عن الجزر النيلية بين نجع حمادي وأسيوط، وتناول فيها التغير المورفولوجي للجزر وأثره في معدل تشعب المجرى.
 - دراسة الحسيني (١٩٩١) عن نهر النيل في مصر، منحنياته وجزره: دراسة جيومورفولوجية، واهتم الكتاب بدراسة تطور المنحنيات والجزر النهريّة وتأثرها بعمليات النحت والارساب.

- دراسة عقل (١٩٩٢) عن وادي النيل بين أسيوط وسوهاج: دراسة جيومورفولوجية، وقد تناولت الدراسة تأثير بناء السد العالي على تغير أبعاد المجرى.
- دراسة طه (١٩٩٧) عن جيومورفولوجية الجزر النيلية الرسوبية في مصر، والعوامل المؤثرة في نشأتها وتطورها قبل بناء السد العالي وبعد بنائه.
- دراسة سالم (٢٠٠٠) أثر السد العالي على تغير جيومورفولوجية قاع مجرى نهر النيل فيما بين قناطر إسنا وقناطر نجع حمادي.
- دراسة الشحات (٢٠٠٧) عن الجزر النيلية في مصر وعوامل نشأتها وأنواعها وتطورها في مصر.
- دراسة حجاب (٢٠١٣) عن جزيرة سوهاج، حيث تناولت الأبعاد المورفومترية للجزيرة في الفترة الممتدة بين ١٩٣٨ و ٢٠١٣، بالإضافة إلى دراسة التصرفات السنوية والفيضانات والحمولة النهرية والخصائص الهيدروليكية للمجري، والأقسام المورفولوجية للجزيرة وإمكاناتها الطبيعية.
- دراسة (Gao, et al., 2013) عن التغيرات الجيومورفولوجية للجزر النهرية في نهر اليانجتسي، وقد تناولت الدراسة العوامل المؤثرة علي تطور الجزر النهرية. وتشمل الجريان السنوي، كمية الرواسب، بناء السدود في أعلى المنبع، وبالتالي اختلاف ديناميكيات الجريان السطحي وكمية الرواسب.
- دراسة (Said, et al., 2014) عن التغيرات الجيومورفولوجية لنهر النيل في الحبس الثاني في الفترة من ١٩٨٢ إلى ٢٠٠٥، حيث ركز البحث على دراسة عمليات النحت والارساب، باستخدام الخرائط الكنتورية لمجرى نهر النيل بين قناطر اسنا وقناطر نجع حمادي.
- دراسة (Abate, et al., 2015) عن التغيرات المورفولوجية لقناة نهر جومارا في أثيوبيا على مدى ٥٠ عامًا، وتناولت الدراسة دور الانسان كعامل جيومورفولوجي ومعدلات النحت والارساب باستخدام المقاطع العرضية.

- دراسة (Hekal,2018) عن تقييم التغيرات المورفولوجية لنهر النيل في قطاع قناطر أسيوط - الدلتا. وتهدف الدراسة إلى تقييم حالة التوازن المورفولوجي لنهر النيل خلال الفترة ما بين ١٩٨٢ و ٢٠٠٤. حيث تم رسم ٢٩٦ مقطعاً عرضياً لحساب التغيرات الجيومورفولوجية، وأظهرت النتائج أن المجري يميل إلى معدلات توازن مرضية، خاصة مع إطلاق كميات تصريف منخفضة.

أهداف الدراسة:

- التعرف على الخصائص المورفومترية لجزيرة أرمنت.
- رصد التغيرات الجيومورفولوجية التي حدثت للجزيرة منذ عام ١٨٠٠ أبان مرحلة النهر الطبيعي قبل أن تمتد إليه يد الإنسان والتحكم في مياهه وحتى الآن؟
- دراسة تربة الجزيرة وخصائص رواسبها والتعرف على مصدرها.
- دراسة العوامل والعمليات المؤثرة في نشأة وتطور الجزيرة.

ولتحقيق أهداف البحث سوف تتم معالجة النقاط التالية:

- أولاً: نشأة جزيرة أرمنت.
- ثانياً: الخصائص المورفومترية للجزيرة.
- ثالثاً: العوامل والعمليات المؤثرة في نشأة الجزيرة:
- رابعاً: التحليل الميكانيكي لرواسب الجزيرة.
- خامساً: الجيومورفولوجيا التطبيقية للجزيرة.
- وفيما دراسة تفصيلية لكل عنصر من العناصر السابقة.

أولاً: نشأة جزيرة أرمنت:

يتضح من دراسة وتحليل الخرائط الكنتورية أن منسوب جزيرة أرمنت يقترب من منسوب السهل الفيضي المجاور، فكلاهما تكون بفعل الفيضانات المتكررة قبل بناء السد العالي والتحكم في مياه النهر. ومن قراءة وتتبع الخرائط الطبوغرافية، يمكن تفسير نشأة ونمو الجزيرة كما يلي:

- **التفسير الأول:** أن الجزيرة نشأت بسبب جنوح النهر للارساب على قاعه، نتيجة ضعف كفاءة التيار على نقل حمولته، ومن ثم فهو يرسب حمولته من الرواسب (Morisawa, 1969, p.147)؛ لينشئ ما يعرف بحاجز منتصف المجرى Mid Channel Bar، ذلك الموضع من المجري هو مسار أضعف تيار على القاع، وهو يقع غالباً في وسط المجرى تقريباً (الحسيني، ١٩٩١، ص ٧٠). ومع توالي عمليات الارساب على هذا الحاجز ينمو رأسياً ويزداد عرضاً، ويتشعب عنده تيار النهر، ومن ثم يتجه التيار صوب أقدام الضفتين ليقوضهما، مؤدياً إلى وفرة محلية من الحمولة التي تتجه لتترسب على الحاجز الرملي، وعلى هذا فإن الحاجز الرملي يرتفع حتى يكاد يبلغ سطح المياه في المجرى إلا نحو ٢٠٪ من جملة العمق (طه، ١٩٩٧، ص ص ٢٣٨-٢٣٩).

- **التفسير الثاني:** أن جزيرة أرمنت نشأت في البداية كحاجز رملي صغير علي الجانب المحدب من ثنية الرزاقات - الأقصر كما تظهر في لوحات الحملة الفرنسية، وقد ساعدت الحمولة النهريّة العالية مع قلة انحدار القطاع علي نمو الحاجز الرملي، بعدها يتحول المجري إلي شعبتين، أحدهما مقعرة، والثانية شبه مستقيمة ولا تتبع الأولي بالتحذب الواضح، وبهذا الشكل فإن جزيرة كبيرة قد تكون نشأت فيما بين الشعبتين، وهي غالباً تأخذ شكل نصف دائري عقب تكونها، وفي هذه الحالة فإن رواسب بطون التثيات يصعب عليها الاتصال بالضفة الأخرى من المجري، فتجنح تلك المفتتات والرواسب لتترسب علي هيئة عدد من الحواجز المغمورة، لا تستطيع الاتصال بالجانب المقعر من المجري؛

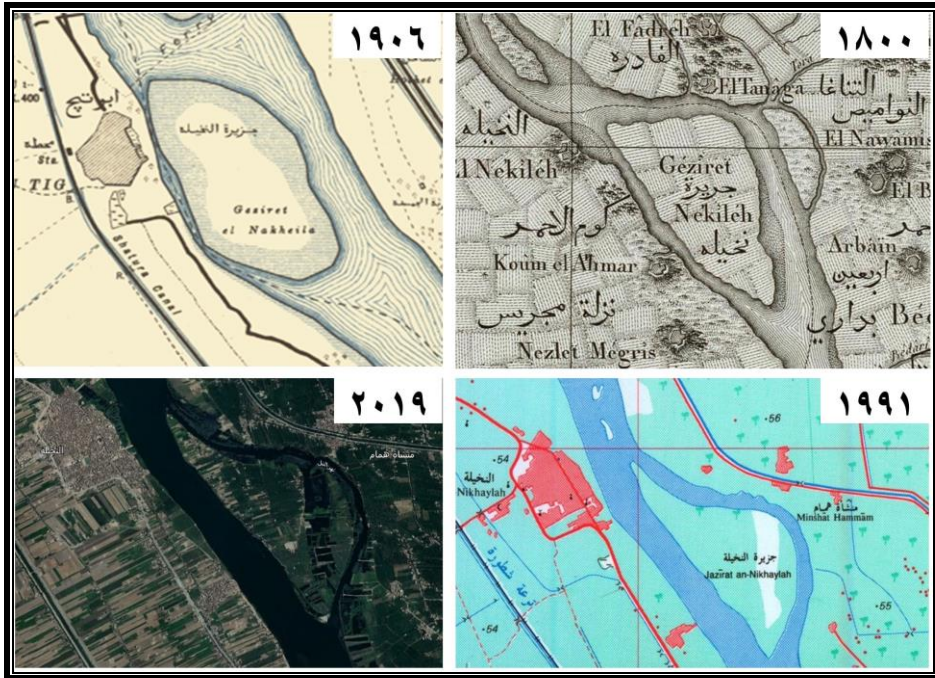
بسبب مرو تيار مائي قوي، حيث يكون الجانب المنحني الأطول من الجزيرة يواجه الضفة المقعرة من المجري (طه، ١٩٩٧، ص ٢٤٠-٢٤١). وغالبًا ما تتكون الجزر في نهر متعرج بسبب التدفق البطيء وكميات كبيرة من الرواسب العالقة والتي قد تتراكم لتكوين جزيرة (Gao, et al., 2013.P.13)، فالجزر الرسوبية لا تتكون إلا في القطاعات بطيئة الانحدار (جاد، ١٩٨١، ص ١٧).

وتري الدراسة أن التفسير الثاني هو الأقرب لتفسير نشأة وتطور جزيرة أرمنت، وأنها نشأت كحاجز رملي واحد، وليس ما ذكره طه (١٩٩٧، ص ٢٤٧) أن جزيرة أرمنت تكونت نتيجة التحام واتصال أربعة جزر ببعضها البعض. وبناءً على ذلك ومع ثبات كافة المتغيرات، يتوقع انضمام جزيرة أرمنت للجانب الشرقي من المجري، فمع التطور الجيومورفولوجي للجزيرة وزيادة الجانب المنحني الأطول من الجزيرة، وتكون عدة حواجز رملية جنوب الجزيرة، فإن ذلك سيؤدي إلي ضيق المجري الشرقي من ناحية الجنوب، وبالتالي تقل سرعة المياه، ويميل النهر للارساب، مما يؤدي إلي رفع منسوب قاع المجري، وظهور عدة حواجز رملية، الأمر الذي يؤدي في النهاية إلي انضمام الجزيرة للجانب الشرقي (لوحة ١)، وذلك كما حدث لجزيرة النخيلة بأبو تيج - محافظة أسيوط، التي تشبه في نشأتها جزيرة أرمنت، بالرغم من نشأتها بالقرب من الضفة الغربية إلا إنها انضمت في النهاية للضفة الشرقية (لوحة ٢)، وهو نفس الوضع الذي سيحدث لجزيرة أرمنت في المستقبل. لذا لا تتفق الدراسة مع ما ذكره منصور (٢٠١٠، ص ٧٧) بعدم حدوث أي تغير لجزيرة أرمنت في المستقبل، لخلو منطقة الجزيرة من الجزر الصغيرة ومن تجمعات الحشائش كما أشارت دراسته.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية لسنوات مختلفة.

لوحة (١): أثر امتداد الجانب المنحني من جزيرة أرمنت على ضيق المجري الشرقي.



المصدر: الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية لسنوات مختلفة.

لوحة (٢): التطور الجيومورفولوجي لجزيرة النخيلة- محافظة أسيوط.

ثانيًا: الخصائص المورفومترية لجزيرة أرمنت:

تم تتبع التطور الجيومورفولوجي لجزيرة أرمنت، وتم قياس أبعادها في عدة سنوات كما في (جدول ١) عن الخصائص المورفومترية لجزيرة أرمنت في المدة (١٨٠٠-٢٠١٩)، أي تم تتبع تطورها الجيومورفولوجي خلال ٢٢٠ سنة، وذلك كما يلي:

جدول (١): الخصائص المورفومترية لجزيرة أرمنت في المدة (١٨٠٠-٢٠١٩).

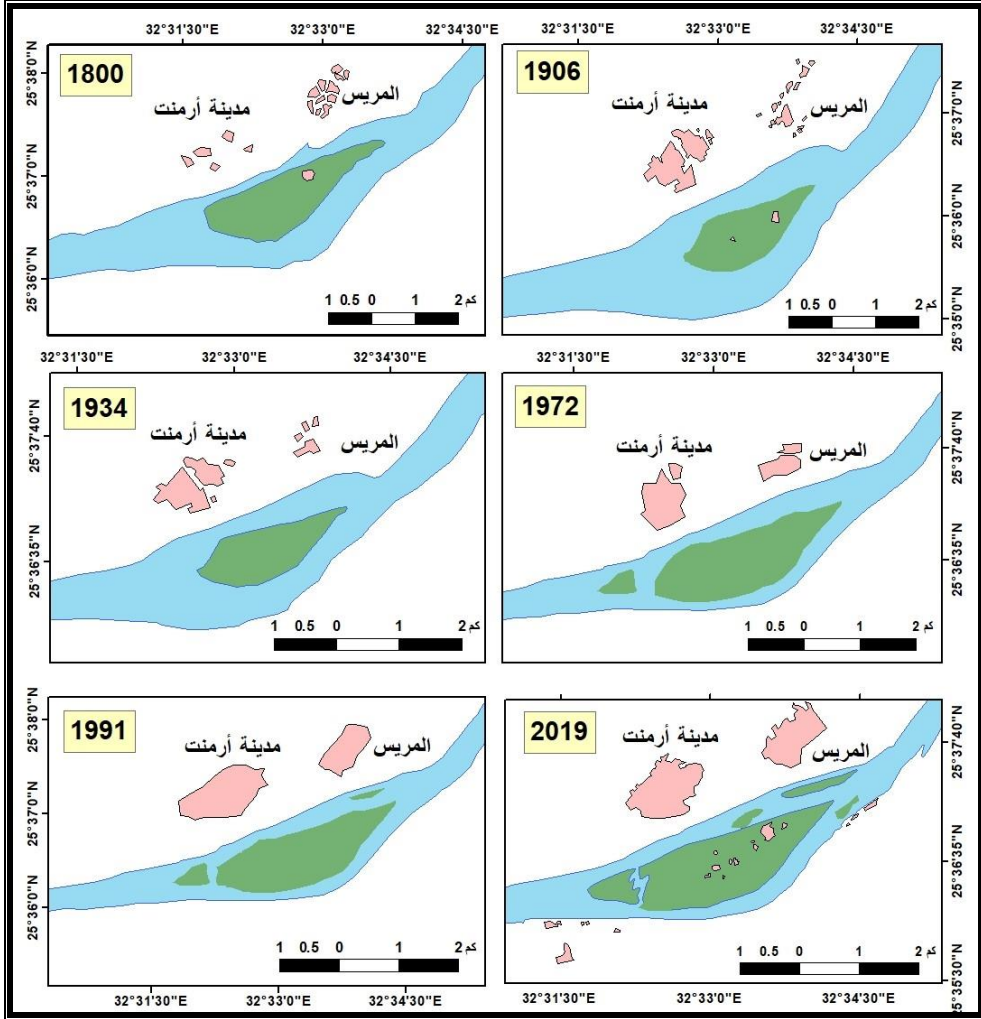
السنة	المساحة (كم ^٢)	المحيط (كم)	الطول (كم)	متوسط العرض (م)	أقصى عرض (م)	التغير المساحي (%)	نسبة الاستدارة*
1800	2.1	7.5	3.2	655.3	851.3	-	17.7
1906	1.8	6.1	2.7	748.7	1017.2	14.3	27.7
1934	1.4	5.7	2.6	678.7	844.7	22.2	26.1
1972	2.9	8.2	3.7	926.6	1053.5	107.1	25
1991	2.7	11.6	4.3	874.3	1130.4	6.9	20.3
2019	3.1	12.3	5.3	863.2	1003.1	14.8	16.3
المتوسط	2.3	8.6	3.6	792.8	983.0	27.6	22.2
الانحراف المعياري	0.7	2.8	1	112.4	113.9	39.7	4.7
نسبة الاختلاف	28.8	32.5	28.5	14.2	11.6	144.1	21.4

المصدر: اعتمادًا علي المرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية لسنوات مختلفة.

* تم حساب نسبة الاستدارة = ((أقصى عرض للجزيرة ÷ أقصى طول لها) × ١٠٠) (الحسيني، ١٩٩١، ص٥٩).

(١) مساحة الجزيرة:

ظهرت جزيرة أرمنت في خرائط الحملة الفرنسية (١٨٧١-١٨٠١)، وبالتالي هي من الجزر قديمة النشأة في قطاع إسنا - نجع حمادي، فقد بلغت مساحتها في أطلس الحملة الفرنسية نحو ٢,١ كم^٢ (٥٤١,٢ فدان)، في حين بلغت مساحتها ٣,١ كم^٢ عام ٢٠١٩ م، بزيادة قدرها ١ كم^٢.



المصدر: إعداد الباحث اعتمادًا علي المرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية لسنوات مختلفة.

شكل (٢): تطور مساحة جزيرة أرمنت في المدة (١٨٠٠-٢٠١٩م).

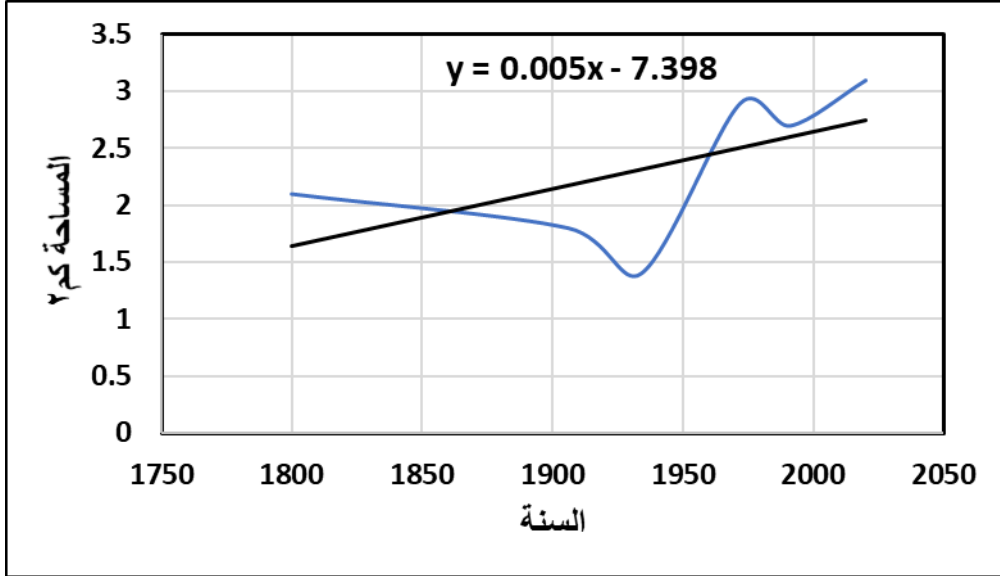
بلغ المتوسط العام لمساحة الجزيرة بقياسات السنوات المذكورة في (جدول ١) نحو ٢,٣ كم^٢، وانحراف معياري $\pm ٠,٧$ كم^٢، ونسبة اختلاف بلغت ٢٨,٨٪، مما يشير إلى تباين مساحة الجزيرة من عام لآخر. وبلغت مساحة الجزيرة أقصاها عام ٢٠١٩م، حيث بلغت ٣,١ كم^٢؛ مما يشير إلى كبر مساحة الجزيرة مع مرور الزمن، وذلك على حساب مساحة المجريين الشرقي والغربي، وبسبب نقص الايراد العام لنهر النيل ودخول مصر مرحلة الشح المائي وانخفاض كمية المياه المنصرفة خلف قناطر إسنا (حجاب، ٢٠١٣، ص ٤٩). وتقترب مساحة جزيرة أرمنت من مساحة جزيرة المنيب ٣,٦ كم^٢ بالحسب الرابع (Taha, 2014,P.137)، وتقل مساحتها عن مساحة جزيرة المنصورية بالحسب الأول ٤,٢ كم^٢ (Salama, 2015,P.81) (Raslan & Raslan, 2015, P.137).

بلغت مساحة جزيرة أرمنت عام ١٩٣٤ نحو ١,٤ كم^٢ كأقل مساحة تم رصدها؛ ويعزي ذلك إلى بناء قناطر إسنا وحجز الرواسب أمامها، وبالتالي عمل النهر على الوصول لمرحلة التوازن، فاتجه النهر للنحت بالجزر والضفاف، خاصة مع ثبات كمية التصريف الواردة إلى المنطقة بعد بناء السد العالي، فقد أصبح النهر منتظماً إلى حد كبير (سالم، ٢٠٠٠، ص ٢٥٤)، ويؤكد ذلك زيادة كمية المواد العالقة بالمجري بالاتجاه شمالاً، فقد بلغت كمية المواد العالقة خلف قناطر إسنا ٤,٩ مليون طن/ السنة، وزادت إلى ٦,٢٤ مليون طن/السنة خلف قناطر نجع حمادي. لذا فقدت الجزيرة نحو ٠,٧ كم^٢ من مساحتها في المدة (١٨٠٠ - ١٩٣٤)، أي تناقص بمعدل ٥,٢ متر مربع سنوياً (شكل ٣).

ومن دراسة الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية يتضح أن مساحة الجزيرة اتسمت بالزيادة والنقصان، فقد زادت مساحة الجزيرة بمقدار ١٤,٣٪ في الفترة (١٨٠٠ - ١٩٠٦) ثم زادت بمقدار ٢٢,٢٪ في الفترة (١٩٠٦ - ١٩٣٤)، ثم زادت مساحتها للضعف عام ١٩٧٢، فقد زادت مساحتها من ١,٤ كم^٢ عام ١٩٣٤ إلى ٢,٩ كم^٢ عام ١٩٧٢، أي بمعدل سنوي قدره ٣٩ م^٢، فقد عملت الحمولة المنقولة من أودية الصحراء الشرقية على زيادة مساحة الجزيرة، حيث بلغت كمية مياه السيول

(جزيرة أرمنت: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية...) د. أحمد عبدالفتاح حسين أبوحميد

التي تم تصريفها لنهر النيل جنوب منطقة الدراسة عام ١٩٩٤ نحو ٤ مليون م^٣ من حوضي الشوكي والسبيل فقط (الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية، ص ص ٦٧-٦٨).



المصدر: اعتمادًا علي جدول (١).

شكل (٣): تطور مساحة جزيرة أرمنت في المدة (١٨٠٠-٢٠١٩م).

(٢) طول الجزيرة:

بلغ المتوسط العام لطول الجزيرة ٣,٦ كم وبانحراف معياري قدره ١ كم، وبلغت نسبة الاختلاف ٢٨,٥٪؛ مما يشير إلى تجانس طول الجزيرة بسنوات الدراسة. وقد تراوح طول الجزيرة بين ٥,٣ كم عام ٢٠١٩ ونحو ٢,٦ كم عام ١٩٣٤، ومن جدول (١) نلاحظ أن طول الجزيرة يزيد مع زيادة مساحتها، حيث توجد علاقة ارتباطية طردية بين مساحة الجزيرة وطولها، بلغت ٠,٨٩٩ أي يزيد طول الجزيرة مع كبر مساحتها.

وبدراسة التطور التاريخي لطول الجزيرة يتضح أن طولها قل نحو ٠,٥ كم عام ١٩٠٦ عما كانت توجد عليه عام ١٨٠٠، أي تناقصت خلال ١٠٦ سنة بمعدل سنوي قدره ٤,٧ مترًا، ثم اتجه طول الجزيرة بعد ذلك نحو الزيادة بصفة

عامة، فقد زاد طول الجزيرة في المدة (١٩٣٤-١٩٧٢) بمقدار ١,١ كم خلال ٣٨ سنة، ونحو ٠,٦ كم في المدة (١٩٧٢-١٩٩١) ونحو ١ كم في المدة (١٩٩١-٢٠١٩)، أي زادت خلال ٢٨ سنة بمعدل قدره ٣٤,٥ مترًا سنويًا. ويلاحظ أن اتجاه طول الجزيرة للزيادة ارتبط بالفترات التي تلت بناء السد العالي وانخفاض مستوى المياه بالنهر، وبالتالي انكشاف الأجزاء المغمورة من الجزيرة (حجاب، ٢٠١٣، ص ١٦).

(٣) عرض الجزيرة:

بلغ المتوسط العام لعرض الجزيرة ٧٩٢,٨ مترًا^(١) وبانحراف معياري ٦٥٥,٣ مترًا، وبلغت نسبة الاختلاف ١٤,٢٪؛ مما يشير إلى تجانس قيم متوسط عرض الجزيرة بسنوات الدراسة، وهو متوسط يزيد علي متوسط عرض الجزر بقطاع نجع حمادي - أسيوط، حيث بلغ ٥٣,٥ كم (الحسيني، ١٩٨٨، ص ١٨)، ويزيد علي متوسط الجزر بقطاع بني سويف - القناطر الخيرية ٤٣٠ مترًا (دسوقي، ١٩٩٢، ص ١٠٠). فقد بلغ عرض الجزيرة ٦٥٥,٣ مترًا عام ١٨٠٠، ثم زاد ٩٣,٤ مترًا عام ١٩٠٦، وتناقص العرض بمقدار ٧٠ مترًا عام ١٩٣٤، ثم تلي ذلك زيادة لعرض الجزيرة عام ١٩٧٢ بمقدار ١٤٧,٩ مترًا.

كما يلاحظ من (جدول ١) أن هناك اتجاه عام نحو زيادة طول الجزيرة على حساب العرض، فقد زاد طول الجزيرة في المدة (١٩٧٢-١٩٩١) بمقدار كيلومتر واحد، أي ٣٤,٥ متر سنويًا، في حين تناقص عرض الجزيرة نحو ٥٢,٣ مترًا خلال ٢٩ سنة، بمعدل ١,٨ مترًا / السنة.

ولما كان متوسط اتساع الجزيرة يبلغ ٧٩٢,٨ مترًا، ومتوسط اتساع المجري بين الضفتين يبلغ ١٣٠٤,٢ مترًا، فإن متوسط عرض الجزيرة إلي متوسط اتساع المجري يبلغ ٦٠,٧٪؛ مما يعني أن الجزيرة تشغل نسبة أكبر من اتساع المجري بمنطقة الدراسة.

^(١) المتوسط العام لعرض الجزيرة بسنوات القياس

(٤) محيط الجزيرة:

بلغ المتوسط العام لمحيط جزيرة أرمنت بسنوات القياس بجدول (١) ٨,٦ كم، وبانحراف معياري قدره $\pm ٢,٨$ كم، ونسبة اختلاف بلغت ٣٢,٥٪، مما يشير إلى تباين محيط الجزيرة من عام لآخر بسنوات القياس. فقد تراوح محيط الجزيرة بين ١٢,٣ كم عام ٢٠١٩ م و٥,٧ كم عام ١٩٣٤ م. وتوجد علاقة طردية بين مساحة الجزيرة وباقي الأبعاد المورفومترية (الطول، المحيط، العرض)، فقد بلغت العلاقة الارتباطية ٠,٨٩٩، ٠,٨٥٧، ٠,٨٥٢ بالترتيب؛ مما يشير إلى أنه مع زيادة مساحة الجزيرة تزيد أبعادها.

(٥) شكل الجزيرة:

بلغ المتوسط العام لنسبة استدارة الجزيرة^(١) ٢٢,٢٪، ونسبة اختلاف بلغت ٢١,٤٪، مما يشير إلى التغير النسبي لشكل الجزيرة من سنة لأخرى. وبدراسة مساحة الجزيرة ومساحة دائرة لها نفس محيطها، وجد أن متوسط استدارة الجزيرة بلغ ٠,٤٤، مما يشير إلى أن شكل الجزيرة يبتعد عن الشكل المستدير. في حين بلغ متوسط معامل استطالة الجزيرة ٠,٢٤، مما يشير إلى أن شكل الجزيرة يقترب من شكل المستطيل. وتشير نسبة الاختلاف إلى تباين معدل استدارة الجزيرة من عام لآخر بسنوات القياس، فقد اقترب شكل الجزيرة من الشكل المستدير عام ١٩٠٦، حيث بلغ ٠,٦١، بينما ابتعدت الجزيرة عن الشكل المستدير عام ١٩٩١ عندما بلغ ٠,٢٥، وتقل عن نسبة استدارة جزيرة سوهاج ٠,٥٣ (حجاب، ٢٠١٣، ص ٥)، وتزيد عن نسبة استدارة جزيرة الرمل ١٣,٨٪ (خطاب، ٢٠٠٨، ص ٢٠٣)؛ وبصفة عامة تشير بيانات (جدول ١) إلى ابتعاد شكل الجزيرة عن الشكل المستدير؛ ويعزي ذلك إلى موقعها في ثنية الرزيقات، الأمر الذي أدى زيادة طول الجزيرة مقارنةً بعرضها، حيث

(١) تكون الجزيرة مستديرة الشكل إذا كانت النسبة ١٠٠٪ وكلما استطال الشكل تقل النسبة (الحسيني، ١٩٩١، ص ٥٩)

يمتد الساحل الغربي للجزيرة بشكل مستقيم، في حين يأخذ الساحل الشرقي شكل قوس كبير.

ثانياً: العوامل والعمليات المؤثرة في نشأة الجزيرة:

تنشأ الجزر النهرية نتيجة جنوح النهر للارساب بسبب ضعف طاقته، أو ضعف كفاءة التيار علي نقل حمولته من الرواسب، ويعد تكوين الحواجز الرملية نوعاً من التوازن الذي يلجأ إليه النهر، ومع استمرار الارساب حول الحواجز وعلى سطحها تنمو أفقياً ورأسياً، وتظهر فوق سطح المياه؛ فيضيق المجرى النهري، وكرد فعل لذلك يقوم النهر بالنحت في ضفتيه أو إحداهما، حتى يتمكن من توسيع مجراه من جديد (دسوقي، ١٩٩٢، ص ٩١). وقد تأثرت نشأة الجزيرة بالعديد من العوامل والعمليات الجيومورفولوجية، ويمكن عرضها على النحو التالي:

(أ) العامل البشري:

تأتى دراسة وتحليل العامل البشري في مقدمة العوامل المؤثرة في نشأة الجزيرة وتطورها المورفولوجي؛ لأن نهر النيل أصبح مجري صناعياً يتحكم فيه الإنسان بشكل كامل، وقد أثبت الإنسان أنه عامل جيومورفولوجي مؤثر وقوي للغاية، وقادر على أن يكون أكثر فاعلية من العوامل الطبيعية في تشكيل الظواهر الطبيعية (Billi & Rinaldi, 1997, P.301). فالأنهار الطبيعية حساسة للتدخل البشري، ويتخذ التدخل البشري عدة أشكال مثل حماية الضفاف من النحت، أعمال التكريك والتجريف للملاحة، تغيير معدل نقل الرواسب وكمية التصريف (Raslan, 2010, P.221). ويتمثل التحكم أيضاً في بناء السدود والقناطر، حيث أثرت هذه الانشاءات علي نمو وتطور جزيرة أرمنت وتغير معدلات النحت والارساب في جوانبها (لوحة ٣)، فقد عملت قناطر إسنا علي اضطراب توازن التيار بسبب تغير سرعة المياه، فقد تراوحت خلفها بين ٠,٥٧ إلى ٠,٧٧ متر / ثانية مع كمية تصريف ١٠٠٠ م^٣/ث و ٢٥٠٠ م^٣/ث على التوالي، وبالتالي سيادة عمليات

النحت، في حين تتراوح سرعة المياه أمام قناطر نجع حمادي بين ٠,٤٢ إلى ٠,٧ م/ث عند تصريف نفس الكميات (Said, et al.,2014,P.671).



المصدر: العمل الميداني.

لوحة (٣): دور الإنسان في حماية ضفاف الجزيرة.

كما تأثر النظام الهيدرولوجي تأثراً كبيراً خلف السدود عما كان عليه قبل إقامة السدود، إذ يختفي مظهر التباين الموسمي في مناسيب سطح المياه في المجري، واختزال حجم التصريف الفيضي، ومن ثم اختزال طاقة النهر على النحت (طه، ١٩٨٨، ص ٢٤). وقد أدى بناء السد العالي إلى تأمين مصر بإمداد سنوي قدره ٥٥,٥ × ١٠^٩ م^٣ من المياه، والتحكم في أقصى تدفق ٢٩٠٠ م^٣/ثانية مقارنة بـ ٨١٠٠ م^٣/ثانية (Sattar & Raslan, 2014,P.97). بالإضافة إلي أعمال التكسية الحجرية على ضفتي المجري والتي تعمل على الحد من عمليات النحت، ويأتي دور الإنسان في إلقاء القش والمخلفات الزراعية في المناطق التي تتعرض للإطماء والارساب وتحويلها إلي أراضي زراعية أو سكنية (عبدالله، ٢٠٠٠، ص ص

(جزيرة أرمنت: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية...). د. أحمد عبدالفتاح حسين أبوحميد

١٤٢-١٤٣). كما تؤدي الأنشطة البشرية إلى تآكل ضفاف الجزر، خاصة في الضفاف التي تشغلها الأراضي الزراعية والمراكز العمرانية (Ahmed & Fawzi, 2011, P.9).

كما عملت الرؤوس الحجرية بالضفة الشرقية من المجري على حمايتها من عمليات النحت وحوث دوامات مائية أثرت بشكل كبير على الضفاف الشرقية للجزيرة، فقد عملت على دفع التيارات المائية باتجاه الضفة الغربية للجزيرة، مما أدى إلى نحتها وانهائها. ويسهم الإنسان كعامل جيومورفولوجي في المساعدة على تعرية وتهدل الضفاف، ولا يقل دوره عن بقية العوامل الجيومورفولوجية المؤثرة في ذلك التهدل (كليو، ١٩٨٥، ص ٦).

ويتوقف التغير الجيومورفولوجي للأشكال الطبيعية على عدة عوامل مثل (كمية الرواسب، كمية التصريف، والغطاء النباتي) وبعض العوامل المستقلة مثل (الجيولوجيا، والمناخ، والإنسان والوقت)، وتستجيب القناة النهرية للتغيرات الجيومورفولوجية في واحد أو أكثر من متغيرات المجري، مثل (الاتساع، العمق، انحدار القاع، حجم الرواسب، التعرج) (Abate, et al., 2015, P.153).

ويؤثر النمو السكاني وتغيرات استخدام الأرض والتوسع الحضري على كمية التصريف في حوض النيل بشكل أكبر من تغير المناخ، فقد تراوح معدل النمو السكاني لبعض دول حوض النيل بين ١,٨ و ٣,٩٪ في السنة (Baldassarre, et al., 2011, P.203).

(ب) كمية التصريف:

يعد حجم التصريف من أهم العناصر الهيدرولوجية ذات التأثير داخل نظام القناة النهرية، فهو يؤثر على جميع العناصر مثل: السرعة، والعمق، والاتساع، ومساحة القطاع العرضي، والمحيط المبلل، والحمولة النهرية (عقل، ١٩٩٢، ص ١٢١). فقد أثرت كمية التصريف في التطور الجيومورفولوجي لجزيرة أرمنت، فمع زيادة كمية التصريف تزداد قدرة النهر على النحت، فقد كانت عملية بناء الجزيرة

تتم بصورة طبيعية قبل بناء السد العالي، نظراً لعظم كمية التصريف وما يجلبه النهر من رواسب، وكان إيراد النهر قبل بناء السد العالي يتعاطم بدرجة تتذر بفيضان عارم في بعض السنوات، وفي أخرى كان الإيراد قليلاً بالدرجة التي تهدد بالجذب والجفاف (حسن، ٢٠١٤، ص ٤٩). ويوضح (جدول ٢) كمية التصريف خلف قناطر إسنا، ومنه يتضح الآتي:

جدول (٢): كمية التصريف (مليون م^٣) خلف قناطر إسنا.

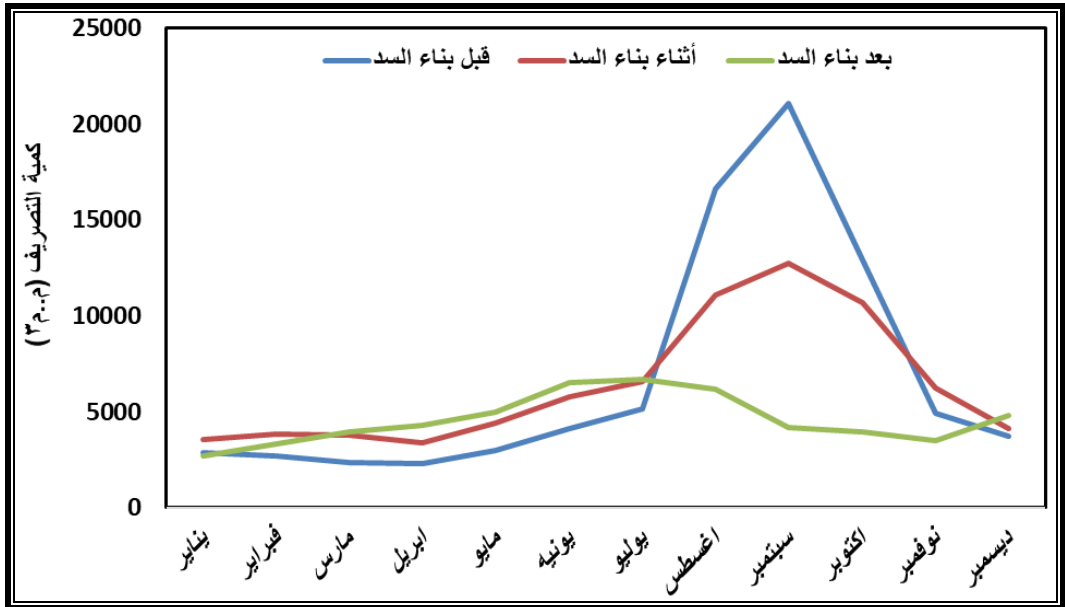
خلف قناطر إسنا			الشهر
بعد بناء السد	أثناء بناء السد	قبل بناء السد	
٢٧٠٧.٢	٣٥٦٠	٢٨٩٠	يناير
٣٣١٣.٩	٣٨٢٨	٢٦٨٥	فبراير
٣٩٦٤.٤	٣٧٧٠	٢٣٣٢	مارس
٤٣٢١.٢	٣٣٦٣	٢٢٨١	أبريل
٤٩٨٠.٩	٤٤١٠	٣٠١٣	مايو
٦٥٢٧.٥	٥٧٦٥	٤١٥١	يونيه
٦٦٧١.٩	٦٥٥٥	٥١٣٦	يوليو
٦١٦٨.٢	١١٠٦٣	١٦٦٤٢	أغسطس
٤١٦٥.٧	١٢٧٢٣	٢١٠٨٩	سبتمبر
٣٩٣٧.٦	١٠٧٠٨	١٢٩٢٢	أكتوبر
٣٤٩٢.٧	٦٢٢٨	٤٩٢٥	نوفمبر
٤٨٤٠.٦	٤١٤٣	٣٧٠٦	ديسمبر
٥٥٠٩١.٨	٧٦١١٦	٨١٧٧٢	الإجمالي
٨٤٧٥.٧	١١٧١٠.٢	١٢٥٨٠.٣	المتوسط
١٢٨٧.٧	٣٣١٠.٨	٦٣٨٤.٢	الانحراف المعياري
١٥.٢	٢٨.٣	٥٠.٧	نسبة الاختلاف

المصدر: معهد بحوث الآثار الجانبية للسد العالي، بيانات غير منشورة.

- تأثر بناء جزيرة أرمنت بالنظام الهيدروليكي للنهر (الفيضان والتحاريق) قبل بناء السد العالي، فقد بلغ المتوسط العام لكمية التصريف ١٢٥٨٠,٣ مليون م^٣,

وتؤكد قيمة نسبة الاختلاف والتي بلغت ٥٠,٧% إلي تباين كمية التصريف من شهر لآخر داخل السنة قبل بناء السد العالي.

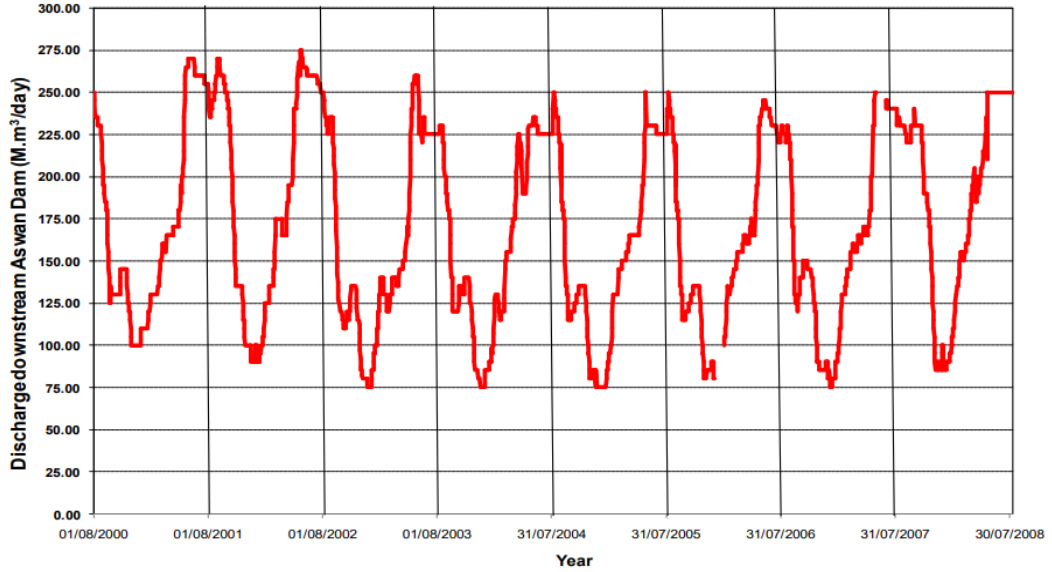
- يمثل شهر أبريل أدنى كمية تصريف خلف قناطر إسنا، فقد بلغت ٢٢٨١ مليون م^٣، ثم تبدأ كمية التصريف في الزيادة التدريجية بين شهري يوليو وأغسطس خلال موسم الأمطار في مرتفعات أثيوبيا، حيث يأتي أكثر من ٨٠% من المياه (Abd-El Monsef, et al., 2015,P.1874)، و تبلغ في شهر يوليو (٥١٣٦ مليون م^٣)، وتزيد بشكل كبير في شهر أغسطس حتى شهر سبتمبر (٢١٠٨٩ مليون م^٣)، ثم تقل بشكل تدريجي حتى تصل إلى أدنى كمية تصريف في شهر أبريل في العام التالي كما في (شكل ٤)، ولهذا أثره الواضح علي نمو وتطور الجزيرة، فمع انخفاض كمية التصريف ، تنخفض كمية الرواسب.



المصدر: اعتمادًا علي جدول (٣).

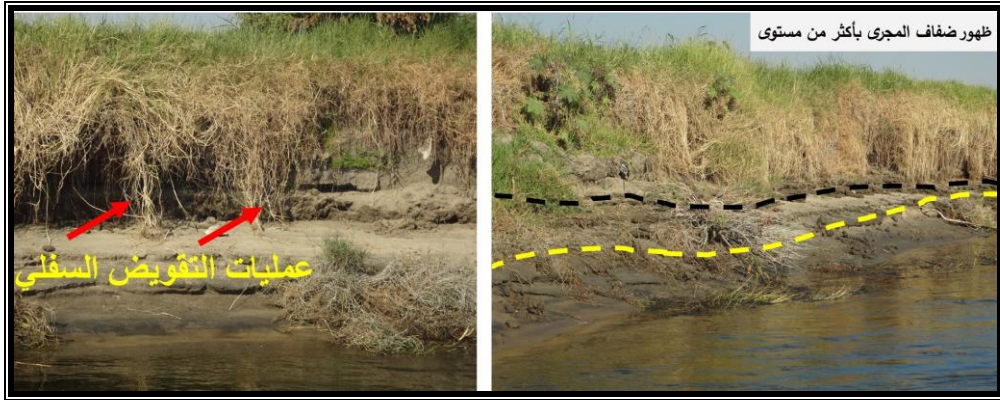
شكل (٤): المتوسط الشهري لكمية التصريف خلف قناطر إسنا.

- تشير نسبة الاختلاف (١٥,٢٪) إلى تجانس كميات التصريف في شهور السنة بعد بناء السد، فقد تشابهت قيم كمية التصريف إلى حد ما في كل الشهور، فبعد إن كان الفارق بين شهر أبريل الذي يمثل إيدني التصريفات المائية وشهر سبتمبر الذي يمثل قمة الفيضان نحو ١٨٨٠٨ مليون م^٣، انخفض الفارق بشكل كبير وأصبح ١٥٥,٥ مليون م^٣. حيث توجد علاقة طردية بين تصريف النهر وسرعته، وبالتالي قدرته على حمل المفتتات والمقدرة على النحت، حيث تؤدي زيادة كمية المياه إلى تفوق قوة تحركها على قوى رد الفعل المتمثلة في الاحتكاك بالقاع والجوانب (محسوب، ١٩٩٧، ص ١٤٠).
- تغيرت الخصائص الهيدرولوجية بعد بناء السد العالي، فبعد إن كان متوسط كمية التصريف قبل السد ٩١ مليار م^٣/السنة، انخفض المتوسط إلى نحو ٥٨ مليار م^٣/ السنة بعد بناء السد، فقد كان النهر عرضة لاختلافات كبيرة في إيراده المائي بين الزيادة والنقصان (حجاب، ٢٠١٥، ص ٢٨)؛ مما أدى إلى اختلال توازن النهر خاصة مع زيادة كمية التصريف (Hekal,2018,P.239)، وبالتالي تغير مورفولوجية المجري وانكماش المسطح المائي وتغير معدلات النحت والارساب بقاع المجري وضافه وجزره، وظهور قناة جديدة داخل المجري النهري.
- بالرغم من انخفاض كمية التصريف وتذبذبها بعد بناء السد العالي (شكل ٤)، إلا أن النهر ظل محتفظاً بنظامه الهيدرولوجي المتمثل بوجود قمة للفيضان في شهر سبتمبر، وانخفاض كمية التصريف في (التحاريق)، حيث تزيد كمية التصريف مع شهور الصيف؛ تلبية لاحتياجات الري والزراعة وارتفاع درجات الحرارة والتبخر، وزيادة معدلات استهلاك المياه، ونقل كمية التصريف في شهور الشتاء مع انخفاض درجات الحرارة ومعدلات التبخر (عقل، ١٩٩٢، ص ٧٤٢). ولتذبذب التصريفات دور كبير في إحداث تقويض سفلى للضفاف، ومن ثم ظهور ضفاف المجري بأكثر من مستوى؛ نتيجة للنحت الجانبي (لوحة ٥).



Source: Sadek & Raslan, 2019, P.11.

شكل (٤): أقصى كمية التصريف خلف السد العالي في المدة (٢٠٠٢-٢٠٠٨ م).



المصدر: العمل الميداني.

لوحة (٥): عمليات التفويض السفلى للضفاف، وظهور ضفاف المجرى بأكثر من مستوى.

(ج) الحمولة النهرية:

أن حجم الحمولة العالقة يؤثر بشكل كبير علي معدلات الارساب، فكلما زادت الحمولة يميل النهر للارساب، لذلك تتكون الجزر والحواجز الرملية ويرتفع قاع المجري مع زيادتها (التركمانى، ١٩٩٢، ص ١٣٦). فقد بلغت أكبر كمية نقلها النهر

من الرواسب نحو ٢٢٨ مليون طن، يأتي نحو ٩٧٪ منها من النيل الأزرق وعطبرة فقط (Woodward, et al.,2007,PP.279-280).

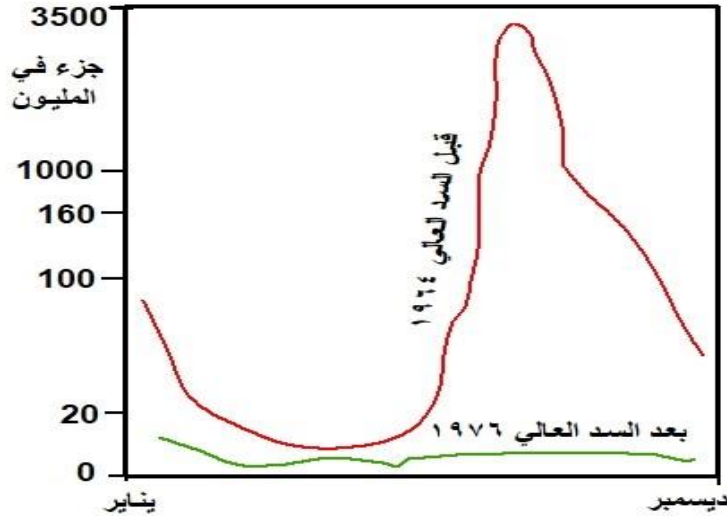
فقد انخفضت الحمولة النهريّة مع توقف الفيضانات بعد بناء السد العالي، فبعد إن كانت كمية الرواسب العالقة تقل بالاتجاه شمالاً، وأصبحت تزيد من الجعافرة حتي قناطر الدلتا، وأصبحت هي السمة المميزة وبنات الحمولة العالقة لا تعد انعكاساً لكمية التصريف (سالم، ٢٠١٥، ص ١١٣٠)، لذا اتجه النهر للنحت في ضفافه وجزره، مما أدى إلى نمو وتطور جزيرة أرمنت بمعدلات أقل من مثيلتها قبل بناء السد، فقد انخفض المتوسط السنوي للحمولة الصلبة العالقة في قناطر إسنا من ١٢٢ مليون طن/ سنة قبل بناء السد العالي إلي ٢,٦ مليون طن/ سنة بعد بنائه كما في (جدول ٣) ؛ حيث حجز السد العالي نحو ٩٨٪ من الرواسب العالقة (Shalash,1980,P.244).

جدول (٣): المتوسط السنوي للحمولة الصلبة العالقة (مليون طن/سنة)

الموقع	قبل بناء السد	أثناء بناء السد	بعد بناء السد
الجعافرة	١٢٩	٢٦,٣	٢,٢٧
قناطر إسنا	١٢٢	٣٩,٤	٢,٦
قناطر نجع حمادى	١١١	٣٦,٤	٣,٠٣

المصدر: وزارة الري، تقارير غير منشورة.

بلغت الحمولة العالقة قبل بناء السد العالي في الجعافرة حوالي ٤ كجم/م^٣ خلال فترات الفيضان، بينما تراوح أقصى تركيز للحمولة بعد بناء السد العالي بين ٠,٠٣ - ٠,١ كجم/م^٣ (Abdel-Fattah, et al.,2004,P.488). كما بلغ تركيز الرواسب في مياه النهر ٤٠٠٠ جزء/المليون قبل بناء السد العالي، انخفض إلى ٢٥ جزء/المليون بعد بنائه (Salash,1980, P.246) (شكل ٦)؛ وخروج المياه شبه نقية وخلوها من المواد الصلبة عند مرورها من أنفاق السد العالي، فقد قدرت بعض الدراسات أن معدلات الارساب في نهر النيل تراوحت بين ٠,٣ - ٣,٧١ متراً؛ نتيجة احتجاز السد للرواسب (Moussa, 2013,P.151).



المصدر: الحسيني، ١٩٨٨، ص ٣١.

شكل (٦): المواد العالقة في مجري النيل قبل بناء السد العالي وبعد بنائه. وكان من الآثار الجانبية للسد العالي عند بداية تشغيل المرحلة الأولى في مايو ١٩٦٤ حجز نحو ٧٥ % من مجموع أوزان الطمي، وفي العام الثاني لبدء التشغيل عام ١٩٦٥ ارتفعت مناسيب التخزين أمام السد، وتم حجز نحو ٩٦ % من إجمالي أوزان الطمي (المهدى، ١٩٦٤، ص ٣٤٢).

(د) سرعة المياه:

توجد علاقة طردية بين سرعة المياه وكمية التصريف، فكلما زادت كمية التصريف زادت سرعة المياه والعكس، وتسهم الزيادة في كمية التصريف وسرعة المياه في رفع طاقة النهر، ويتأثر النحت في قاع المجرى ووضفاف جزيرة أرمنت بسرعة المياه؛ فمع زيادة سرعة المياه تزداد طاقة النهر على حمل المفتتات، وبالتالي تزداد قدرته على نحت قاع المجري وجوانب الجزيرة. وتتأثر جزيرة أرمنت بمعدلات تصرف المياه خلف قناطر إسنا، والتي تختلف من شهر لآخر، وبالتالي تختلف سرعة المياه من شهر لآخر كما في (جدول ٤).

جدول (٤): سرعة المياه (متر/ثانية) بمجري النيل بمنطقة جزيرة أرمنت.

المجري الشرقي				المجري الغربي			
غرب المجري	وسط المجري	شرق المجري	العمق (متر)	غرب المجري	وسط المجري	شرق المجري	العمق (متر)
٠,٥٨	٠,٦٣	٠,٦٢	صفر	٠,٥٩	٠,٧٦	٠,٧٣	صفر
٠,٥٦	٠,٦٢	٠,٦٠	٠,٥٠	٠,٥٨	٠,٧٤	٠,٧٢	٠,٥٠
٠,٥٤	٠,٦٠	٠,٥٨	٠,٧	٠,٥٥	٠,٧٣	٠,٧٠	٠,٨
٠,٥٢	٠,٥٩	٠,٥٥	١	٠,٥٣	٠,٧٠	٠,٦٩	١,٢
٠,٤٨	٠,٥٧	٠,٥٢	١,٦	٠,٤٩	٠,٦٧	٠,٦٥	٢,٢
٠,٤٤	٠,٥٥	٠,٤٩	٢,٥	٠,٤٤	٠,٦٨	٠,٦٢	٣,٥
٠,٤٨	٠,٥٧	٠,٥٢	المتوسط	٠,٥٣	٠,٧٢	٠,٦٩	المتوسط

المصدر: معهد بحوث النيل، تقارير غير منشورة.

يتضح من (جدول ٤) الذي يوضح سرعة المياه (متر/ثانية) بمجري النيل

بمنطقة جزيرة أرمنت، الآتي:

- بلغ متوسط سرعة المياه بالمجري الغربي ٠,٦٩ متر/ ثانية، في حين بلغت ٠,٥٢ متر/ثانية بالمجري الشرقي، وتتنخفض سرعة المياه في المجري الشرقي بمنطقة جزيرة أرمنت مقارنةً بالمجري الغربي، نتيجة نمو الحشائش والنباتات وارتفاع منسوب القاع. وبمقارنة سرعة التيار المائي بمنطقة الدراسة بقطاعات أخرى، نجد أن سرعة المياه بالمنطقة تزيد على سرعة المياه بمجري نهر النيل بمنطقة سوهاج ٠,٥٤ متر/ ثانية شمال منطقة الدراسة (صقر، ٢٠١٢، ص٩٦)، كما أنها تقل عن مثلتها بقطاع نجع حمادي ٠,٤٨ متر/ثانية (دسوقي وصابر، ٢٠١٣، ص٢١).
- تختلف سرعة المياه أفقيًا، حيث تزيد في وسط المجري، فقد بلغ متوسط سرعتها ٠,٧٢ متر/ثانية، مقارنةً بالجانب الشرقي والغربي؛ وذلك نظرًا لقلّة معدل

الاحتكاك في وسط المجري مقارنة بضافاف (Mangelsdorf, et al.,1990,P.11).

- تتباين سرعة المياه في المجري النهري رأسياً، حيث تصل سرعة المياه أقصاها عند السطح، وتقل كلما اتجهنا صوب القاع، ويعزى ذلك إلي زيادة معدلات الاحتكاك بين المياه وقاع المجري، وبصفة عامة تتخفف سرعة المياه بمنطقة جزيرة أرمنت؛ ويعزى ذلك إلى تشعب المجري؛ وبالتالي تشتت التيار المائي في المجري الشرقي والغربي، ومن ثم تقل سرعة المياه، مما عمل علي زيادة معدلات الارساب بجوانب الجزيرة.

(هـ) خصائص المجري:

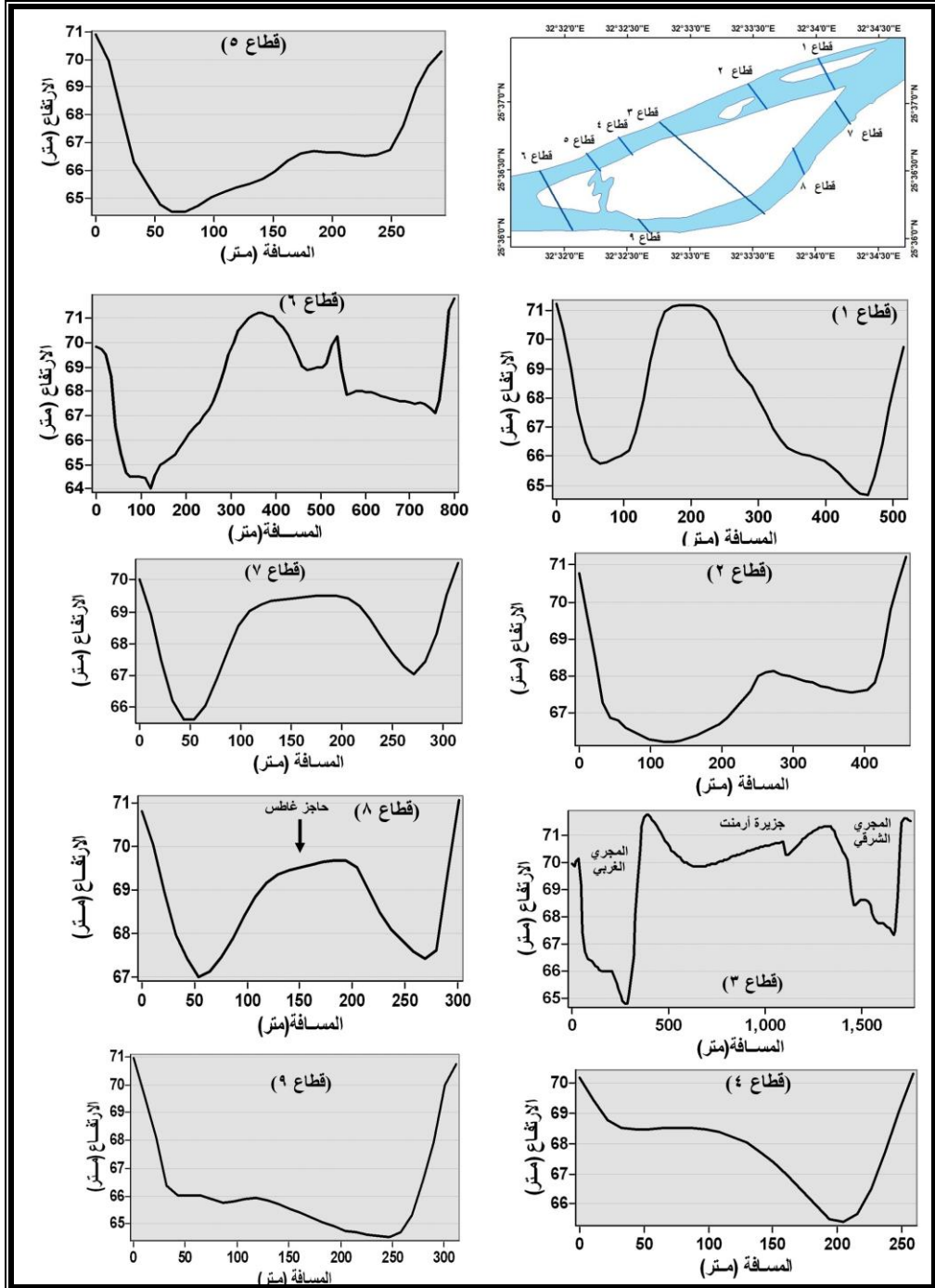
- من دراسة الخريطة الكنتورية لمناسيب المجري بمنطقة الدراسة (جدول ٥)، نجد أن المجري النهري على جانبي الجزيرة يتسم بالآتي:
- بلغ المتوسط العام لمساحة القطاعات العرضية للمجري الشرقي ١٢٦٧,٧ م^٢، ونسبة اختلاف بلغت ١٨,٥٪؛ ويعزى ذلك إلى اختلاف اتساع المجري من مكان لآخر بمنطقة الجزيرة. كما تراوح طول المحيط المبلل بين ٢٩٢ و ٤٨١ متراً، وبمتوسط عام بلغ ٣٦٣,١ متراً، ونحو ٣,٥ متراً لنصف القطر الهيدروليكي، في حين بلغ متوسط العمق ٣,٧ متراً.
- بلغ المتوسط العام لمساحة القطاعات العرضية للمجري الغربي ١٥٧٣,٦ م^٢، ونسبة اختلاف بلغت ٥٨,٦٪. كما بلغ متوسط طول المحيط المبلل ٤٢٥,١ متراً، وتتباين قيمة نصف القطر الهيدروليكي بين الزيادة والنقصان من قطاع لآخر، وبمتوسط عام بلغ ٤,٢ متراً، في حين بلغ متوسط العمق ٤,٤ متراً. وهو متوسط يقترب من نظيره في قطاع نجع حمادي - أسيوط، حيث بلغ ٤,٨٩ متراً (طه، ١٩٨٨، ص ١٣١).

جدول (٥): خصائص المجري النهري بمنطقة جزيرة أرمنت.

المجري الغربي					المجري الشرقي					رقم القطاع
متوسط العمق	نصف القطر الهيدروليكي	الميل القطاع	المساحة (م ^٢)	الاتساع (م)	متوسط العمق	نصف القطر الهيدروليكي	الميل القطاع	المساحة (م ^٢)	الاتساع (م)	
٤	٣,٩	٧٤٠,٧	٢٨٩٩	٧٢٤,٧	٣,٨	٣,٦	٤٧٨	١٧٣٦,٣	٤٦٣	١
٣	٢,٩	٤٧٢,٩	١٣٨٣	٤٦٠,٩	٢,٨	٢,٧	٤٨١	١٢٩٢,٥	٤٧٠	٢
٣,٢٥	٣,٢	٦٠١,٧	١٩١٣	٥٨٨,٧	٣,٨	٣,٦	٣٨٥	١٣٨٧,٥	٣٧٠	٣
٣,٢٥	٣,٢	٥١٧,٩	١٦٤١	٥٠٤,٩	٣,٠	٢,٩	٣٦٢	١٠٥٠	٣٥٠	٤
٤,٥	٤,٤	٨٠٦,٣	٣٥٤٧	٧٨٨,٣	٣,١	٢,٩	٣٣٢,٢	٩٧٦	٣٢٠	٥
٤,٢٥	٤,١٧٥	٩٥٨,٥	٤٠٠١	٩٤١,٥	٣,٨	٣,٦	٣٣٠	١١٨١,٣	٣١٥	٦
٤,٥	٤,٣	٤٩٠,٣	٢١٢٥	٤٧٢,٣	٣,٧	٣,٥	٣٠٩,٦	١٠٧٦,٨	٢٩٥	٧
٥,٥	٥,٢	٣٨٤,٨	١٩٩٥	٣٦٢,٨	٥,٥	٥,١	٢٩٢	١٤٨٥	٢٧٠	٨
٥,٢٥	٤,٩	٣٦٠,١	١٧٨٠	٣٣٩,١	٣,٩	٣,٧	٣٠٠,٦	١١١١,٥	٢٨٥	٩
٢	١,٩	٣٦٣,٢	٧١٠,٤	٣٥٥,٢	٤,٠	٣,٨	٣٦١	١٣٨٠	٣٤٥	١٠
٤,٤١٥	٤,٢٠٣	٤٢٥,١	١٥٧٤	٤١١,٣	٣,٧	٣,٥	٣٦٣,١	١٢٦٧,٧	٣٤٨,٣	المتوسط
٣,٧	٣,٣	٢٠٩,١	٩٢٢,٢	٢٠٦,٢	٠,٨	٠,٧	٦٧,٩	٢٣٤,٦	٦٩,٤	الانحراف المعياري
٨٢,٩	٧٩,٦	٤٩,٢	٥٨,٦	٥٠,١٥	٢٠,٥	١٨,٨	١٨,٧	١٨,٥	١٩,٩	نسبة الاختلاف

المصدر: اعتمادًا علي القياس من الخرائط الكنتورية لقطاع المجري مقياس ١: ٥٠٠٠ لعام ٢٠٠٣م.

- يختلف اتساع المجري من مكان لآخر (شكل ٧)، ويبلغ متوسط اتساع المجري الغربي ٤١١,٣ مترًا، بينما يبلغ متوسط اتساع المجري الشرقي ٣٤٨,٣ مترًا؛ ويرجع ذلك إلى اختلاف كمية التصريف من ناحية، والتدخل البشري ببناء الرؤوس الحجرية في بعض المواضع؛ لحمايتها من النحت من ناحية أخرى، ونظرًا لوقوع جزيرة أرمنت في منعطف، يتسم المجريان بالاتساع عند طرفي الجزيرة والضيق عند منتصفها وخاصة المجري الشرقي المقعر، بالإضافة إلي دور عمليات النحت والارساب عند طرفي الجزيرة اللذين يتسمان بالضيق (التركمانى، ١٩٩٢، ص١٢٦).



المصدر: اعتمادًا علي الخرائط الكنتورية لقع المجري مقياس ١ : ٥٠٠٠ لعام ٢٠٠٣م.

شكل (٧): القع العرضية للمجري بمنطقة جزيرة أرمنت.

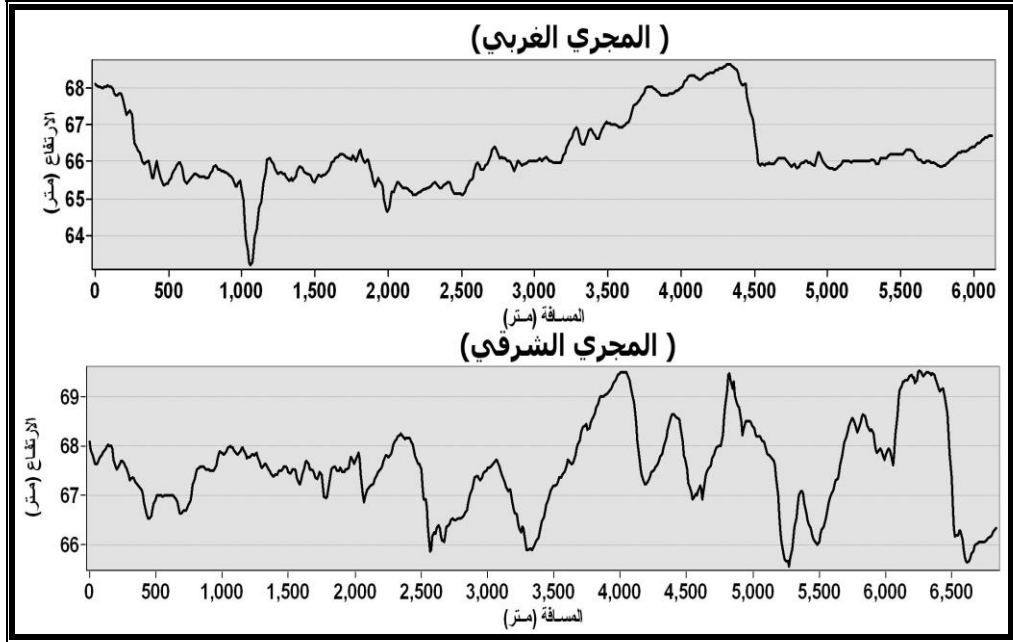
- ترتفع مناسيب المياه في فصل الصيف بداية من شهر مايو حتى نهاية أغسطس، حيث تزيد كمية المياه المنصرفة خلف قناطر إسنا، مع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة عدد ريات المحاصيل بهذا الفصل، الأمر الذي يؤدي إلي إغراق وغمر الأراضي المنخفضة المنسوب من الجزيرة وخاصة في طرفها الجنوبي. في حين تقل مناسيب المياه بسواحل الجزيرة في فصل الشتاء، ويبلغ منسوب المياه بالمجري نحو ٧١,٨ مترًا (جدول ٦)، مما يؤدي إلي حدوث تقويض سفلي لضفاف الجزيرة، وبالتالي سقوطها في المجري، كما هو الحال على ضفاف الجانب الشرقي للجزيرة.

جدول (٦): أدنى وأقصى تصرف ومناسيب المياه المناظرة له خلف قناطر إسنا عام ٢٠٠٣

الفرق بين أدنى وأقصى تصرف المياه (م)		الفرق بين أدنى وأقصى تصرف المياه (م)	مستوى المياه (م)		أقصى تصرف م.م/٣ يوم	منسوب المياه (م)		أدنى تصرف م.م/٣ يوم
أمام	خلف		أمام	خلف		أمام	خلف	
٠.٥	٣.٣	١٤٨.٢	٧٥.١	٧٩	٢٣٣.٨	٧١.٨	٧٨.٥	٨٥.٦

المصدر: معهد بحوث النيل، تقارير غير منشورة.

- أن المجري الغربي أكثر عمقاً من المجري الشرقي، ويبلغ متوسط عمقه نحو ٤,٤ مترًا، الأمر الذي يشير إلى صلاحية المجري للملاحة، خاصة وأن العمق اللازم للملاحة الآمنة يبلغ ٢,٣ مترًا خلال فترة أقل المناسيب التي تقابل إمرار أدنى التصرفات بالمجري. في حين تقع أعماق نقطة في المجري الشرقي على منسوب ٦٢ مترًا فوق سطح البحر، مما يشير إلي ارتفاع مناسيب قاعه؛ نتيجة عمليات الارساب كما في (شكل ٨)، خاصة بالجزء الشمالي منه، مما يُنبأ بانسداده من ناحية الشمال، وبالتالي تحوله لمجري مائي مهجور. وبمقارنة أعماق المجري بمنطقة جزيرة أرمنت مع أعماق المجري بمنطقة جزيرة قرمان، نجد إنها تتراوح بين ٨,٢ - ٣,٩ مترًا (التركمانى، ١٩٩٢، ص ١٢٨).



المصدر: اعتمادًا علي الخرائط الكنتورية لقاع المجري مقياس ١: ٥٠٠٠ لعام ٢٠٠٣ م.
شكل (٨): القطاع الطولي للمجري النهري بمنطقة جزيرة أرمنت.

(و) النباتات والحشائش الطبيعية:

للنباتات الطبيعية أثر واضح علي التطور الجيومورفولوجي لجزيرة أرمنت، فقد عملت علي حماية ضفافها من النحت وزيادة معدلات الارساب بجوانب الجزيرة، حيث تحيط نباتات البوص والشمار والحلفا بسواحل الجزيرة لوحة (٥)، وتعمل النباتات والحشائش علي تناقص سرعة المياه، ومن ثم اجتذاب الرواسب، خاصة مع زيادة كثافتها ووصولها إلي ٢٥ نبتة/م^٢ (Coulthard, 2005, P.7)، وتعمل النباتات علي حماية الضفاف من النحت والانهيال بنسبة ٦٠٪ (Zhu, et al., 2018, P.1). لذا تعمل النباتات والحشائش المغمورة التي ينمو مجموعها الجزري وجزء من سيقانها تحت سطح الماء، في حين يبدو مجموعها الخضري عائماً فوق الماء مثل ورد النيل الذي ينمو بكثافة وتماسك قوي، لدرجة أنه يتحمل سير الإنسان عليه (أحمد، ٢٠٠٣، ص ١١)، كما يؤدي تراكم بقاياها بقاع المجري علي زيادة معدلات الارساب، فقد قدرت بعض الدراسات أن معدل الارساب أسفل تجمعات النباتات تبلغ

٣٠سم/السنة، فقد عملت النباتات والحشائش على إعاقة التيار المائي على نمو مساحة الجزيرة، وخاصة بالساحل الشرقي للجزيرة. ويرى السرسى (٢٠٠٢، ص ٢٧) أن نباتات ورد النيل في مساحة قدرها فدان، يمكنها حجز وتجميع نحو ٦,٨ طن من الطمي والرواسب.



المصدر: العمل الميداني.

لوحة (٥): دور الحشائش ونباتات البوص والسُّمار والحلفا في حماية ضفاف الجزيرة من عمليات النحت.

(ز) عمليات النحت والارساب:

يعد النحت أحد أهم الأخطار الجيومورفولوجية بمنطقة جزيرة أرمنت، سواء كان النحت في جوانب الجزيرة أو المجرى أو على قاعه؛ فسيادة النحت في قاع المجرى، يترتب عليه زيادة الفارق الرأسى بين منسوب سطح الضفاف والقاع، وبالتالي حدوث خلل في الاتزان، ينتج عنه تقويض سفلى للضفاف، ومن ثم انهيارها داخل المجرى؛ مما يمثل خطراً على المنشآت المختلفة والأراضي الزراعية

(صابر، ٢٠٠٧، ص ٣٠٠). فقد أدى توالي عمليات النحت والارساب إلي بناء الجزيرة وتغيير أبعادها من ناحية، وحدثت نحت لضفاف المجري؛ بسبب انحراف التيار المائي باتجاهها من ناحية أخرى (Schumm & Khan ,1972, p.1761).
جدول (٧): المساحة المزالة والمضافة لجزيرة أرمنت في المدة (١٩٠٦-٢٠١٩)

العملية	المساحة المزالة (بالألف م ^٢)	المساحة المضافة (بالألف م ^٢)	الارساب (بالألف م ^٢)	النحت (بالألف م ^٢)	المدة
نحت	132.1	-	259.6	391.7	1934-1906
ارساب	-	1337.3	1428.2	90.9	1972-1934
نحت	73.7	-	124.8	198.5	1991-1972
ارساب	-	43.6	395	351.4	2019-1991

المصدر: اعتمادًا علي القياس من الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية.

يتضح من (جدول ٧) و(شكل ٩) عمليات النحت والارساب بمنطقة جزيرة أرمنت، كما يلي:

- تختلف عمليات النحت بضفاف الجزيرة من فترة أخرى، فقد تناقصت مساحة جزيرة أرمنت في الفترة من (١٩٠٦ - ١٩٣٤) نحو ١٣٢,١ ألف م^٢، أي ما يعادل نحو ٧,٣٪ من مساحتها التي كانت عليها عام ١٩٠٦. فقد تراوحت تقديرات النحت في نهر النيل قبل بناء السد العالي بين ٢ - ٨,٥ مترًا، ولكن بعد ١٨ عامًا من تشغيل السد بلغ الحد الأقصى للنحت نحو ٠,٧٠ مترًا (Schumm,2007,PP.519-521)، كما قدرت بعض الدراسات معدلات النحت في قاع المجري بين ٢ و ٥سم/السنة (Shalash,1980,P.250).
- فقدت الجزيرة ٧٣,٧ ألف م^٢ في الفترة (١٩٧٢ - ١٩٩١)، أي ما يعادل نحو ٢,٥٪ من مساحتها التي كانت عليها عام ١٩٧٢. واتضح من الدراسة الميدانية ومقابلة أهالي الجزيرة أن النهر أزال مساحات كبيرة من أراضيهم (لوحة ٦)، ويتضح من الصور أن أشجار النخيل كانت تنمو بأرض الجزيرة فيما مضى، ومع زيادة معدلات النحت أزيلت كل الأراضي الزراعية بهذه المنطقة.

- زادت مساحة الجزيرة ١,١٠٧٪ في الفترة (١٩٣٤-١٩٧٢)، أي زادت مساحتها للضعف عام ١٩٧٢، فقد زادت مساحتها من ١,٤ كم^٢ عام ١٩٣٤ إلى ٢,٩ كم^٢ عام ١٩٧٢، بمعدل سنوي قدره ٣٩ متر مربع؛ ويرجع ذلك إلي عظم كميات الطمي التي كانت يحملها الفيضان كل عام، وتركز الارساب خلال هذه الفترة في الجزء الشرقي من الجزيرة علي حساب المجري الفرعي (لوحة ٦)، ثم تناقصت مساحتها في الفترة (١٩٧٢-١٩٩١)، فقد كانت الغلبة لمعدلات النحت، حيث تم نحت مساحة قدرها ٧٣,٧ ألف م^٢؛ وهي الفترة التي تلت بناء السد العالي وحجز الرواسب، ونشاط النحت النهري، لما نظراً لما طرأ علي المجري من تغيرات هيدرولوجية (التركمانى، ١٩٩٢، ص ١٤٤).



المصدر: العمل الميداني.

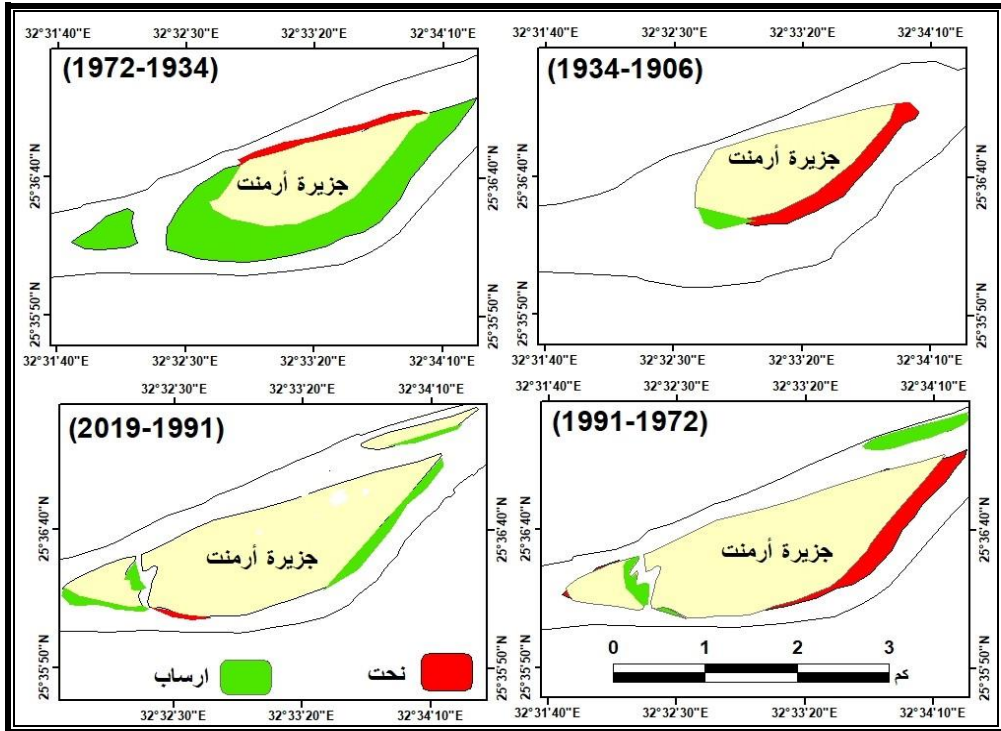
لوحة (٦): عمليات النحت النهري بالجزء الجنوبي الشرقي من الجزيرة.

- بمقارنة معدلات النحت بمعدلات الارساب شكل (٩)، نجد سيادة عمليات الارساب بسنوات القياس، فقد بلغت المساحة المضافة للجزيرة خلال سنوات القياس (١٩٠٦-٢٠١٩) نحو ١٣٨٠,٩ ألف م^٢، مقابل ٢٠٥,٨ ألف م^٢ لعملية النحت، أي أن هناك نحو ١١٥٧,١ ألف م^٢ من الأراضي المضافة للجزيرة طيلة هذه الفترة كما في (لوحة ٧).



المصدر: العمل الميداني.

لوحة (٧): أثر عمليات الارساب النهري بمنطقة جزيرة أرمنت.



المصدر: اعتمادًا علي الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية.

شكل (٩): عمليات النحت والارساب بجزيرة أرمنت في الفترة (١٩٠٦-٢٠١٩م)

(جزيرة أرمنت: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية...) د. أحمد عبدالفتاح حسين أبوحميد

ثالثاً: الخصائص الطبيعية لرواسب الجزيرة:

تم دراسة رواسب جزيرة أرمنت، لما لها من أهمية ودلالات عن خصائص الجريان المائي وظروف وبيئة الترسيب، وتتناول دراسة الخصائص الطبيعية للرواسب ما يلي:

(أ) التحليل الميكانيكي لرواسب لجزيرة أرمنت:

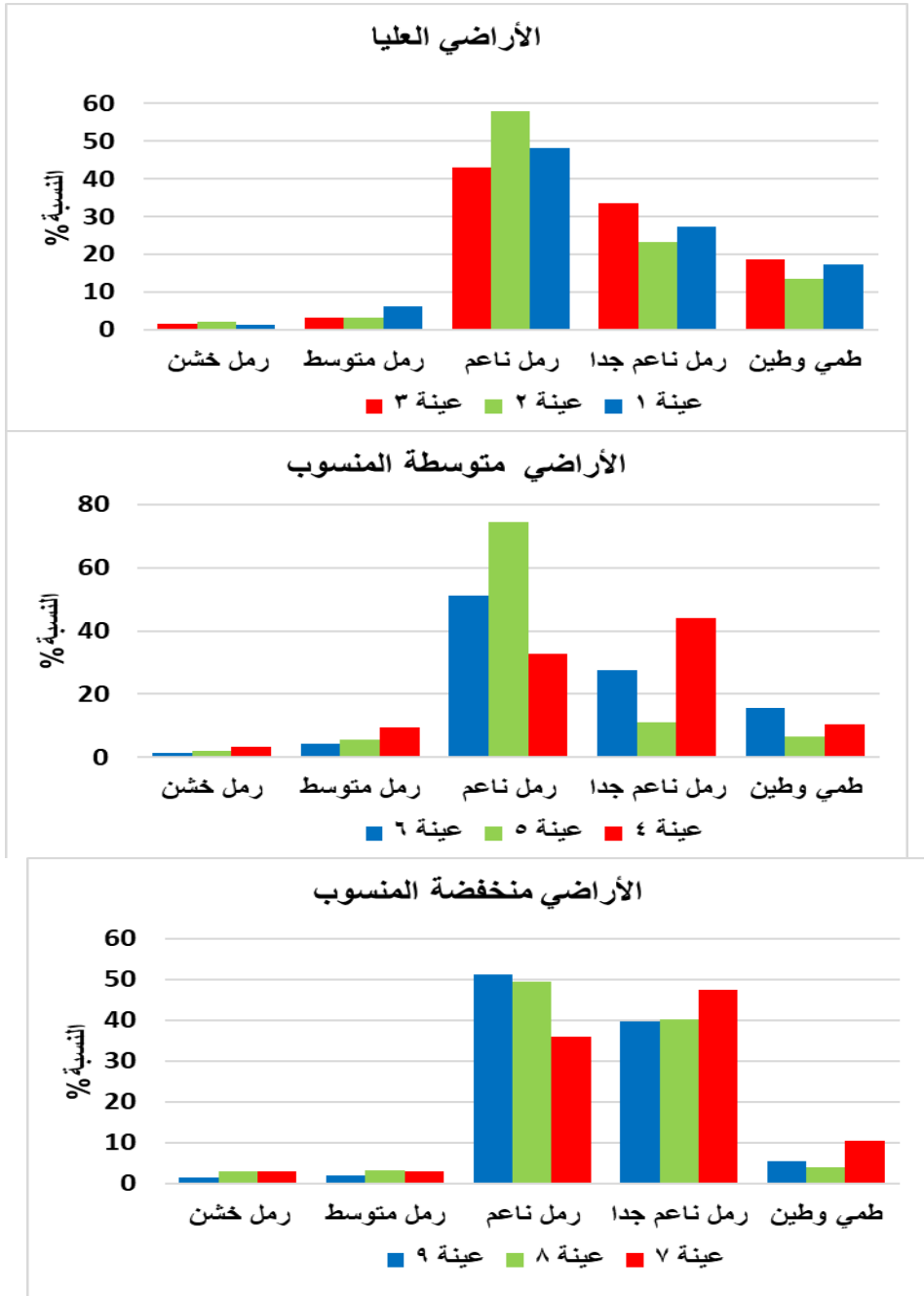
يسهم التحليل الميكانيكي لرواسب الجزيرة في التوصل إلى نتائج دقيقة عن مصدرها، وعامل النقل وما تعرضت له الرواسب من عمليات جيومورفولوجية أثناء عمليتي النقل والارساب، فقد نمت جزيرة أرمنت كحاجز رملي عن طريق تراكم الرواسب الأنعم والأقل حجماً فوق نواة الحاجز الرملي والاتجاه صوب المصب. ولمعرفة أحجام الرواسب ومصدرها تم جمع (٩) عينات من تربة الجزيرة، ومن نتائج التحليل الميكانيكي للرواسب كما في (جدول ٨) و (شكل ١٠)، ومنه يتضح الآتي:

جدول (٨): نتائج التحليل الميكانيكي لرواسب جزيرة أرمنت (%).

الوزن (جرام)	ظمي وطنين أقل من	رمل ناعم جدا (٠,٦٣-)	رمل ناعم (٠,١٢٥- مم)	رمل متوسط (٠,٢٥-)	رمل خشن (٠,٥-)	مكان العينة
100	17.3	27.2	48.2	6.1	1.2	الأراضي العليا
100	13.4	23.4	57.9	3.2	2.1	
100	18.6	33.5	43.1	3.1	1.7	
100	10.4	44.1	32.9	9.4	3.2	الأراضي متوسطة المنسوب
100	6.7	11.2	74.5	5.5	2.1	
100	15.5	27.5	51.3	4.3	1.4	
100	10.5	47.4	36.1	2.9	3.1	الأراضي منخفضة المنسوب
100	4.1	40.3	49.5	3.2	2.9	
100	5.4	39.8	51.3	1.9	1.6	
-	11.3	32.7	49.4	4.4	2.1	المتوسط
-	5.3	11.5	12.2	2.3	0.8	الانحراف المعياري
-	46.4	35.2	24.8	52.2	35.1	نسبة الاختلاف

المصدر: من حساب الباحث اعتماداً على التحليل الميكانيكي للرواسب بمعامل كلية العلوم - جامعة جنوب الوادي.

- تختلف أحجام المواد التي تتكون منها رواسب الجزيرة من مكان إلى آخر، والسبب في ذلك يرجع إلى أن قدرة المياه على حمل الرواسب تتناسب طرديًا مع سرعة المياه، لذا عند كل مرحلة من مراحل تناقص سرعة التيار على طول المجرى، تترسب أحجام معينة من الحبيبات مكونة طبقة من الرواسب، حبيباتها ذات أحجام متقاربة تحددها السرعة التي ترسبت عندها هذه الحبيبات (عبيدو، ١٩٨٢، ص ٤٩).
- سيادة الرمال الناعمة في جميع العينات، فقد بلغ متوسطها العام ٤٦,١٪، وبانحراف معياري قدره ١٤,٨٪، وتشير نسبة الاختلاف التي بلغت ٣٢,٢٪ إلى اختلاف نسب الرمال الناعمة بعينات الدراسة، وتراوحت نسبتها بين ٢٩,١٪ في عينة رقم (٧) بالأراضي منخفضة المنسوب و ٧٤,٥٪ في عينة رقم (٥) بالأراضي متوسطة المنسوب.
- انخفاض نسبة الغرين والطيني، فقد بلغت متوسطها العام ١٤,٩٪، وبانحراف معياري قدره ٤,٨٪، وخاصة بالأراضي منخفضة المنسوب؛ ويرجع ذلك إلى حداثة تكوين هذه الأراضي المنخفضة، فقد بلغ متوسطها نحو ٦,٧٪ من جملة عينات الأراضي المنخفضة، في حين بلغت ١٠,٩٪، ١٦,٤٪ برواسب الأراضي متوسطة المنسوب والأراضي العليا.



المصدر: إعداد الباحث اعتماداً علي جدول (٨).

شكل (١٠): التوزيع التكراري لأحجام رواسب جزيرة أرمنت.

(ب) خصائص أشكال الرواسب:

تأتي أهمية دراسة أشكال الرواسب؛ لما تضيفه من بيانات مهمة عن بيئات الترسيب المختلفة التي مرت بها الرواسب، كما تفيد دراسة أشكال الرواسب في التعرف علي ما تعرضت له الحبيبات من عمليات جيومورفولوجية أثناء عملية النقل. ولمعرفة أشكال رواسب الجزيرة، تم قياس ٤٥ حبيبة ألياً ببرنامج Smile View، وذلك بعد تكبيرها بجهاز Scanning Electron Microscope (S.E.M)، وتحديد النسب المئوية لدرجات الاستدارة^(١) كما في (جدول ٩)، ومنه يتضح الآتي:

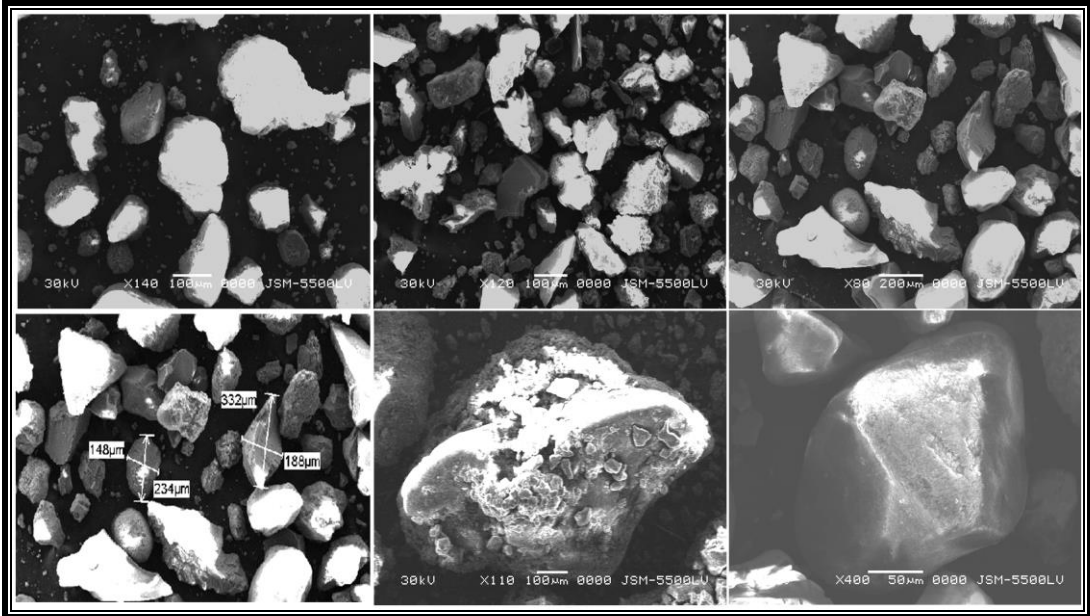
جدول (٩): النسب المئوية لدرجات الاستدارة في رواسب جزيرة أرمنت.

رقم العينة	جيد الاستدارة	مستدير	شبه مستدير	شبه حاد	حاد	حاد جداً
1	11.2	18.9	29.1	20.9	11.7	8.2
2	0	21.2	14.9	39.4	14.4	10.1
3	6.4	28.1	10.5	31.2	15.2	8.6
4	9.2	15.8	23.8	29.1	14.3	7.8
5	0	13.5	19.1	37.6	25.2	4.6
6	0	18.3	22.3	40.1	11.2	8.1
7	7.4	19.9	15.7	33.8	15.9	7.3
8	0	17.5	13.9	39.7	19.6	9.3
9	2.5	11.3	8.9	39.2	25.6	12.5
المتوسط	4.1	18.3	17.6	34.6	17.0	8.5
الانحراف المعياري	4.5	4.8	6.6	6.5	5.3	2.1
نسبة الاختلاف	110.5	26.4	19.0	38.3	31.4	25.2

المصدر: قياس الباحث لأشكال الرواسب ألياً بعد تكبيرها بجهاز S.E.M.

^(١) معامل الاستدارة = ٢ نق ÷ ل × ١٠٠، حيث نق = نصف قطر أصغر تقوس الحصى، ل = أكبر طول للحصى، و ١٠٠ معامل ثابت للتخلص من الكسور العشرية (عاشور، ١٩٩٠، ص ٢٢٨).

- ارتفاع نسبة الأشكال شبه الحادة في رواسب الجزيرة، فهي تتراوح بين ٢٠,٩٪ بالعينة رقم (١) و ٤٠,١٪ بالعينة رقم (٦)، وقد بلغ متوسطها العام ٣٤,٦٪. بعينات الدراسة وبانحراف معياري ٦,٥٪، وتمثل فئة الشكل شبه الحاد للرواسب الفئة المنوالية للتوزيع التكراري، فقد بلغت نسبة الاختلاف ١٨,٩٪؛ مما يشير إلي تقارب القيم فيما بينها، يليها الرواسب المستديرة الشكل ١٨,٣٪ ثم الرواسب شبه المستديرة بنسبة ١٧,٦٪.
- تبلغ نسب الأشكال الحادة بدرجاته المختلفة نحو ٦٠,١٪ من إجمالي متوسطات نسب أشكال الرواسب (لوحة ٨)، ويعد أقلها الحبيبات الحادة جدًا بنسبة ٨,٥٪، ثم الحصى الحاد بنسبة ١٧٪، وجاءت الرواسب شبه الحادة في المرتبة الأولى، بنسبة ٣٤,٦٪، ويعزي ذلك إلي تعرض الرواسب للاحتكاك أثناء الجريان من ناحية، وقصر المسافة التي قطعها الرواسب من ناحية أخرى. كما يشير ارتفاع نسبة الرواسب الحادة إلي سرعة التيار المائي الذي نقل هذه الرواسب (حجاب، ٢٠١٣، ص ٩٠).
- بلغت نسبة الرواسب المستديرة الشكل بدرجاتها المختلفة ٣٩,٩٪ من إجمالي متوسطات نسب أشكال الرواسب، احتلت الرواسب المستديرة المرتبة الأولى بنسبة ١٨,٣٪، يليها الرواسب شبه المستديرة بنسبة ١٧,٦٪، ثم في المرتبة الأخيرة الرواسب جيدة الاستدارة بنسبة ٤,١٪؛ ويعزي ذلك ربما تكون هذه الرواسب جاءت من مسافات بعيدة من مناطق رطبة من خارج مصر في فترات سابقة أثناء المراحل الأولى لتكوين المجري النهري الحديث (الشحات، ٢٠٠٧، ص ١٣٨)، وربما ترجع استدارة هذه الرواسب إلي الرياح الغربية التي جلبتها من مسافات بعيدة (محمد، ٢٠٠٥، ص ١٠٧)، فقد كان سفي الرمال الآتية من الصحراء الغربية مصدرًا من مصادر حمولة النهر قبل بناء السد العالي (سعيد، ١٩٩٢، ص ٢٦٤).



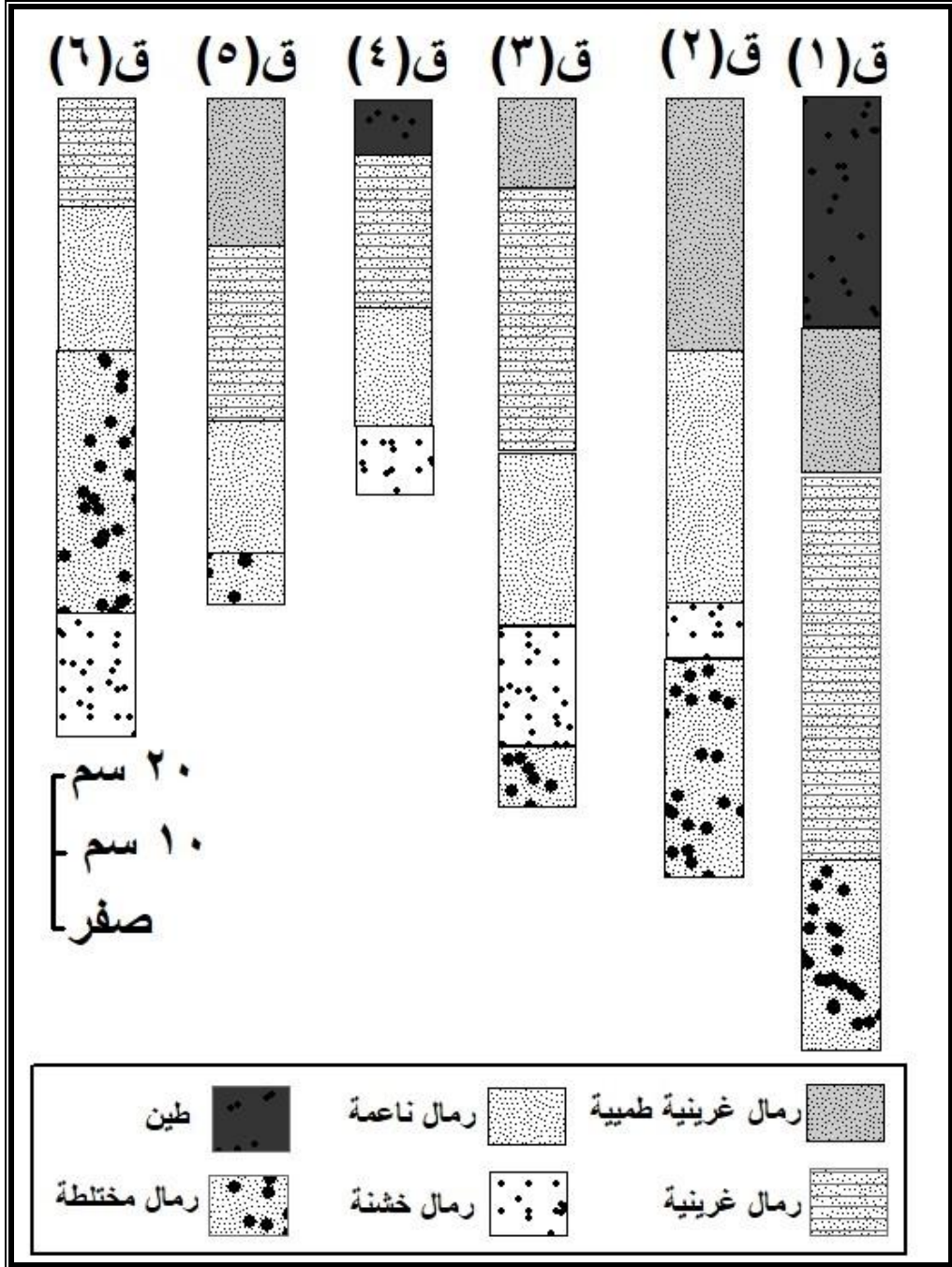
لوحة (٨): أشكال الحبيبات في رواسب الجزيرة باستخدام جهاز S.E.M الإلكتروني.

(ج) البنية الداخلية لرواسب الجزيرة:

ارتبط البناء الرأسي لتربة جزيرة أرمنت بالفيضانات والتي تختلف في كمياتها وحمولتها من الرواسب من عام لآخر، وتشير طريقة ترتيب الطبقات الرسوبية ووضعها الرأسي بالنسبة لبعضها البعض إلى الخصائص الهيدرولوجية آنذاك، خاصة سرعة التيار المائي أثناء الترسيب. حيث تشير طبقات الرواسب الناعمة إلى جريان بطيء، في حين تترسب الرواسب الخشنة في بيئة تتسم بسرعة الجريان المائي. وقد أمكن من خلال العمل الميداني تسجيل ٧ طبقات رسوبية متتابعة من الرواسب الفيضية التي أرسبها النهر، أي أن بناء الجزيرة لم يحدث مرة واحدة، بل تكونت في البداية كحاجز رملي في منتصف المجري، ثم اكتمل نموها في تتابع طباق كما يلي:

- تتألف رواسب جزيرة أرمنت من طبقات رسوبية متتابعة من المواد الناعمة والرواسب المختلطة، فقد تراوح سمك الطبقات الرأسية بين ٨ سم و ٢٠٠ سم، مما يشير إلى اختلاف عدد وسمك الطبقات المكونة لتربة الجزيرة، فقد يشير

- ارتفاع عدد الطبقات المكونة لتربة الجزيرة إلي أن نشأة وتكون تربة الجزيرة تم علي عدة مراحل، حيث تتكون طبقة رسوبية مع كل فيضان، ويتوقف سمكها علي قوة الجريان وقدرة النهر علي حمل الرواسب.
- يتراوح سمك الطبقات بين الطبقات رقيقة السمك والطبقات السمكية جدًا حسب تصنيف نلسون Nelson لسمك الطبقات، حيث يتراوح سمك الطبقات الرقيقة بين ٣ و ١٠ سم، في حين يزيد سمك الطبقات السمكية جدًا علي ١٠٠ سم (Nelson, 2002, P.8). ويعزي اختلاف سمك الطبقات كما في شكل (١١) إلي اختلاف كمية وسرعة التيار المائي أثناء الترسيب، حيث تتكون الطبقات السمكية أبان الفيضانات العالية. بينما تتكون الطبقات رقيقة السمك أثناء الفترات التي تتسم ببطء الجريان المائي.
 - ترتكز الجزيرة علي رواسب خشنة تتألف من الحصي والرمال التي جلبتها الأودية الجافة من الصحراء الشرقية، فقد كانت هذه الأودية تلقي بكميات هائلة من الرواسب أثناء الفترات المطيرة (Sandford, 1929, P.84-85)، يعلوها رواسب تتألف من طبقات رسوبية متتابعة من المواد الناعمة والرواسب المختلطة، فهي تأخذ نفس خصائص السهل الفيضي في التتابع الرسوبي.
 - يتكون نهر النيل بشكل عام من طبقات متتالية من التربة الرملية. بينما تتكون طبقات ضفاف النهر والجزر من طمي طيني إلي طبقات تربة رملية طينية (Mostafa, 2012, P.1)، فقد حمولة النهر من الحمولة العالقة عند أسوان تنقسم إلي ٣٠٪ طين، ٤٥٪ طمي و ٢٥٪ رمل (Woodward, et al., 2007, PP. 281).



المصدر: العمل الميداني.

شكل (١١) القطاعات الرأسية لتربة جزيرة أرمنت.

رابعاً: الأقسام المورفولوجية للجزيرة:

ينقسم سطح جزيرة أرمنت إلى ثلاث وحدات مورفولوجية، كما في (جدول ١٠) و (شكل ١٢) إلى ما يلي:

جدول (١٠): الأقسام المورفولوجية لجزيرة أرمنت عام ٢٠١٩م.

القسم	المساحة (كم ^٢)	%
الأراضي العليا (٨٠ متراً فأعلى)	١,٣	٤٠,٧
الأراضي متوسطة المنسوب (٧٥ - لأقل من ٨٠ متراً)	١,٠٣	٣١,٨
الأراضي منخفضة المنسوب (٧٠ - لأقل ٧٥ متراً)	٠,٥١	١٧,٢
الأراضي الموسمية (أقل ٧٠ متراً)	٠,٣٠	١٠,٣
جملة	٣,١	١٠٠

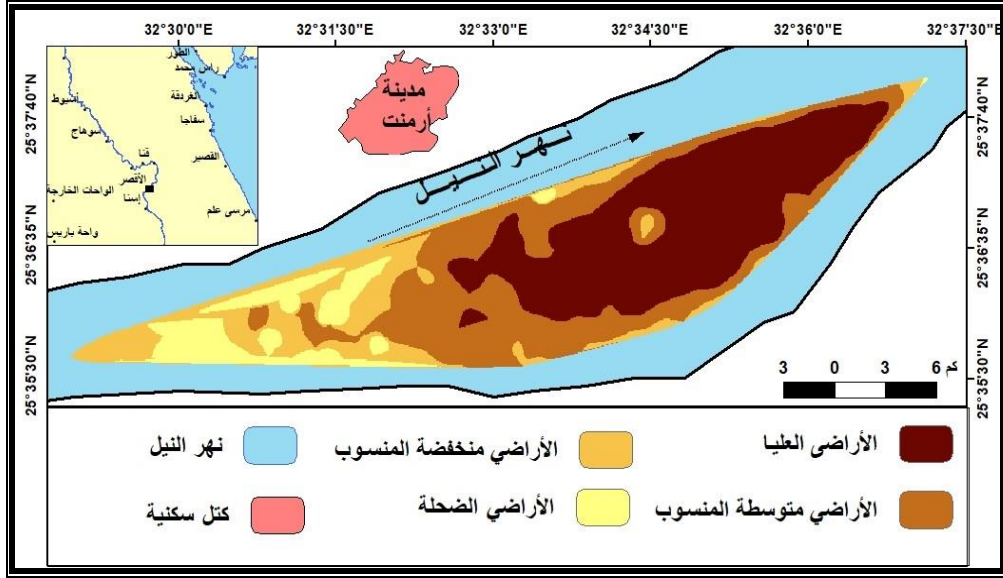
المصدر: اعتماداً علي نموذج الارتفاعات الرقمي للجزيرة.

(١) الأراضي العليا:

تشغل الأراضي العليا المناطق التي يزيد منسوبها على ٨٠ متراً فوق مستوى سطح البحر، وتبلغ مساحتها ١,٣ كم^٢، بنسبة ٤٠,٧٪ من إجمالي مساحة الجزيرة. ويمثل هذا القسم النواة الأولى لنشأة الجزيرة، ويصل منسوب بعض المواضع بهذا القسم إلى ٨٦ متراً، لذا فهو في مأمن من خطر ارتفاع منسوب المياه في فصل الصيف، وبالتالي تتركز الكتلة العمرانية في هذا الجزء من الجزيرة.

(١) الأراضي متوسطة المنسوب:

يتراوح منسوب هذه الفئة بين ٧٥ - ٨٠ متراً، وتقع بين الأراضي العليا والأراضي منخفضة المنسوب، ويبلغ مساحتها ١,٠٣ كم^٢، وتمثل ٣١,٨٪ من إجمالي مساحة الجزيرة. وتحيط الأراضي متوسطة المنسوب بالقسم السابق من جميع الجهات، ويزيد اتساعها في الجنوب ويقبل في الجزء الشمالي من الجزيرة.



المصدر: اعتمادًا علي نموذج الارتفاعات الرقمي للجزيرة.

شكل (١٢): الأقسام المورفولوجية لجزيرة أرمنت.

(٢) الأراضي منخفضة المنسوب:

تشغل الأراضي منخفضة المنسوب المناطق التي يتراوح منسوبها بين ٧٠ - ٧٥ مترًا فوق مستوي سطح البحر، وتبلغ مساحتها ٠,٥١ كم^٢، بنسبة ١٧,٢٪ من جملة المساحة.

(٣) الأراضي الموسمية:

هي الأراضي التي تتكشف عنها المياه أثناء السدة الشتوية، وتمثل ١٠,٣٪ من إجمالي مساحة الجزيرة، وتشغل الأراضي الضحلة أطراف الجزيرة وجزئها الجنوبي، وينمو بها نبات ورد النيل والسمار، الأمر الذي يقلل من سرعة المياه، وبالتالي زيادة الارساب بهذه المناطق، لذلك تعد مناطق مضافة للجزيرة مستقبلاً (التركمانى، ١٩٩٢، ص ١٥٠).

خامساً: الجيومورفولوجيا التطبيقية للجزيرة:

للجزر النهرية قيمة اقتصادية كبيرة، لأنها تتمتع بإمكانات عالية لمختلف أنواع التنمية (Sadek,2012,P.25)، وتمتلك جزيرة أرمنت مقومات طبيعية متعددة، يمكن الاستفادة منها في مختلف الأنشطة البشرية، حيث تمتلك مساحات كبيرة تتسم بخصوصية تربتها ونتاجيتها العالية من المحاصيل المختلفة، كما أنها صالحة للتوسع العمراني خاصة وأنها في مأمن من خطر الفيضان. ويمكن دراسة الجيومورفولوجيا التطبيقية للجزيرة كما يلي:

(أ) المقومات الطبيعية لجزيرة أرمنت:

(١) موقع الجزيرة:

تقع جزيرة أرمنت في منتصف المجري في مواجهة مدينة أرمنت، الأمر الذي يكسبها أهمية مكانية وقيمة موقعية (التركمانى، ١٩٩٢، ص ١٥٩)، مما يعني أن هناك سوقاً كبيراً لتصريف المنتجات الزراعية للجزيرة وغيرها، كما أن مدينة أرمنت تمثل مركز للخدمات الصحية والتعليمية لسكان الجزيرة (دسوقي، ٢٠١٧، ص ٣٣٧).

كما تعتبر الجزيرة متنفس كبير لمركز ومدينة أرمنت، حيث لا توجد أية حدائق أو متنزهات بمركز أرمنت، مما يجعل استغلال الجزيرة كمركز ترفيهي لسكان المركز أمراً ضرورياً، خاصة وأن الجزيرة تتسم بارتفاع مناسب سطحها، والثبات النسبي لأعلي التصرفات المائية المارة بالمجري، الأمر الذي يساعد على استغلال الجزيرة والاستفادة منها، لخدمة السياحة والحركة الملاحية للسفن بين الأقصر وأسوان (لوحة ٩).



المصدر: العمل الميداني.

لوحة (٩): النقل بالمجري الملاحي بمنطقة جزيرة أرمنت.

(٢) تضاريس الجزيرة:

يرتفع منسوب جزيرة أرمنت فوق مستوى المياه، وتبلغ المساحة التي يزيد منسوبها علي ٧٥ متراً من أراضي الجزيرة نحو ٢,٣٣ كم^٢، أي أكثر من ٧٥٪ من مساحة الجزيرة (جدول ١٠)، وبالتالي هي في مأمن من غمر المياه في فصل الصيف، بالإضافة إلي الثبات النسبي لأعلي تصرف للمياه خلف قناطر إسنا الذي يبلغ ٦٦٧١,٩ مليون م^٣ في شهر يوليو، الأمر الذي يشير إلي إمكانية استغلال أراضي الجزيرة في مختلف الأنشطة البشرية وبصورة دائمة.

(٣) التربة:

تتسم تربة الجزيرة بأنها تربة بكر، فقد اتضح من العمل الميداني والتحليل الميكانيكي لعينات التربة سيادة الرمال الناعمة في جميع العينات، فقد بلغ متوسطها العام ٤٦,١٪، وانخفاض نسبة الغرين والطيني، حيث بلغ متوسطها ١٤,٩٪، مما يشير إلي صلاحية تربة الجزيرة لزراعة جميع المحاصيل الزراعية، خاصة مع إضافة المخصبات والتريبات المنقولة.

(جزيرة أرمنت: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية...) د. أحمد عبدالفتاح حسين أبووحيد

(٤) مناخ الجزيرة:

يشكل المناخ بعناصره المختلفة موردًا تنمويًا مهمًا، ويتسم مناخ منطقة الدراسة بأنه مناخ حار صيفًا معتدل شتاءً، حيث يصل المعدل السنوي لدرجات الحرارة إلى ٢٦,٢ ° مئوية، وتصل درجة الحرارة الصغرى أدناها في شهر يناير حيث تبلغ ١٤,١ ° مئوية، في حين تبلغ نحو ٣٥ ° مئوية في شهر يونيو. ويبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى ٣٣,٤ ° مئوية، في حين يبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى نحو ١٩,١ ° مئوية كما في (جدول ١١).

جدول (١١): المتوسطات السنوية لبعض عناصر المناخ بمحطة الأقصر عام ٢٠١٩م.

الشهر	متوسط درجة الحرارة	درجة الحرارة العظمى (م°)	درجة الحرارة الصغرى	الرطوبة النسبية (%)	سرعة الرياح	المطر
يناير	١٤.١	٢١.٤	٦.٦	٥١.١	٣.٢	٢.٠٣
فبراير	١٧.١	٢٤	٩.٩	٤٦.٧	٦.٤	٠
مارس	٢٠.٢	٢٧.٥	١٤.٦	٣٦.٧	٧.٢	٠
إبريل	٢٥.٥	٣٢.٩	١٧	٢٩.٧	٦.٧	٠
مايو	٣٢.٩	٤٠.٩	٢٣.٣	٢٣.٤	٥.٦	٠
يونيو	٣٥	٤٢	٢٦.٩	٢٨.٥	٧.٧	٠
يوليو	٣٤.٨	٤١.٨	٢٦.٧	٢٨.٧	٧.٣	٠
أغسطس	٣٤.٣	٤١.٢	٢٦.٤	٣٠.٥	٧.٤	١.٠٢
سبتمبر	٣١.٦	٣٩	٢٤.٥	٣٨.٦	٦	٠
أكتوبر	٢٨.٨	٣٥.٧	٢١.٨	٣٩.٣	٤.١	١.٠٢
نوفمبر	٢٣.٢	٣٠.٨	١٦.٢	٤٦.٨	٣.٢	٠
ديسمبر	١٦.٥	٢٤	٩	٤٩	٣.٧	٠
المعدل السنوي	٢٦.٢	٣٣.٤	١٨.٦	٣٧.٤	٥.٧	٠.٣

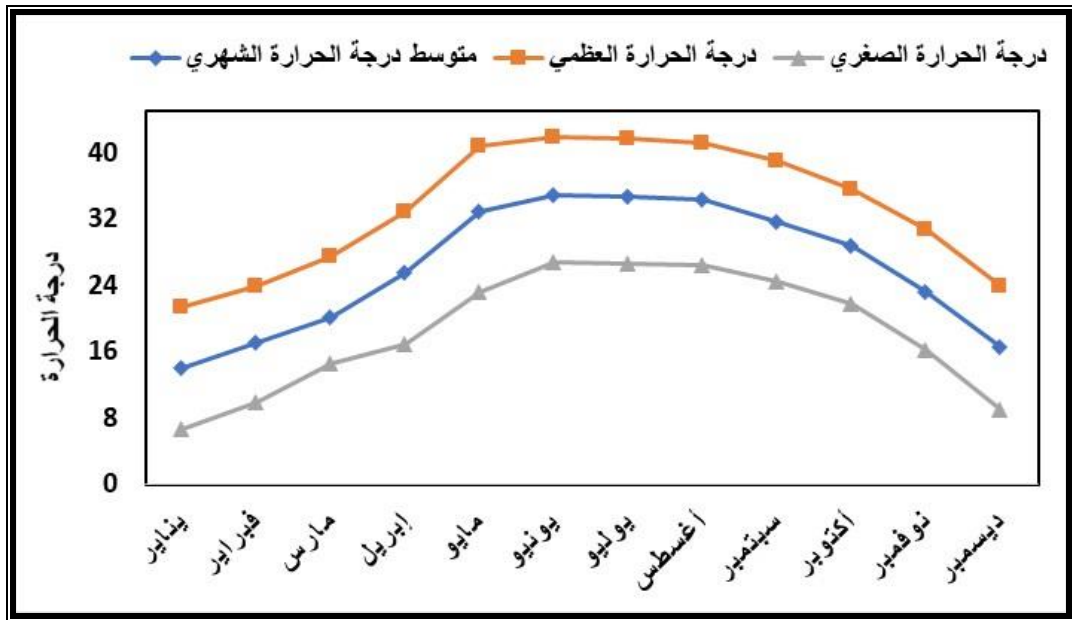
المصدر: من حساب الباحث اعتمادًا على موقع <https://en.tutiempo.net>

كما تتسم درجة الحرارة بالاعتدال خلال فصلي الخريف والربيع، فقد بلغت نحو ٢٦,٢ ° و ٢٧,٩ ° مئوية بالترتيب، وترتفع درجات الحرارة صيفًا، حيث تصل ٣٤,٧ ° مئوية؛ نظرًا لتعامد الشمس على مدار السرطان، كما أن الصحارى المحيطة

(جزيرة أرمنت: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية...) د. أحمد عبدالفتاح حسين أبوحميد

بالمنطقة، تصبح هي الأخرى مصدرًا للحر اللافح، ووصلت درجة الحرارة لأعلي درجة في ١٩٦١/٦/١٠ نحو ٤٨,٥° مئوية، وسجلت محطة الأقصر أقل مستوى لدرجة الحرارة في ١٩٧٣/١/٢٦م إلي -٠,٣ (حب النبي، ٢٠١٨، ص ص٤٥-٤٨).

بلغ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة ٣٧,٤٪، ويتراوح بين ٥١,١٪ في شهر يناير و٢٣,٤٪ في شهر مايو؛ وترتفع الرطوبة النسبية في فصلي الشتاء والخريف ٤٨,٩٪ و٤١,٦٪ علي التوالي، بينما تبلغ نحو ٢٩,٩٪ و ٢٩,٢٪ في فصلي الربيع والصيف. ويتحقق الشعور بالراحة خلال فصلي الربيع والشتاء ٥٩,٤ طبقًا لمعادلة أوليفر للحرارة والرطوبة (أحمد، ٢٠١٠، ص ١٦٠).



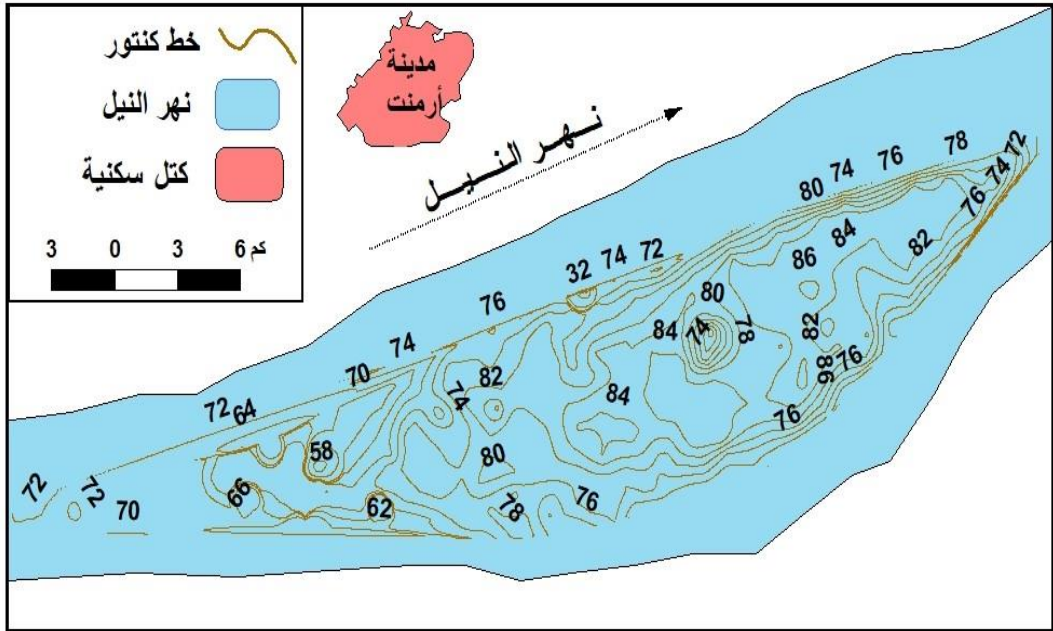
المصدر: من عمل الباحث اعتمادًا على بيانات جدول (١١).

شكل (١٣): المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة في محطة الأقصر عام ٢٠١٩م

(٥) هجرة المجري النهري والملاحة النهريّة:

يتسم المجري الغربي بأنه أكثر اتساعًا من المجري الشرقي، حيث يبلغ متوسط اتساع الأول ٤١١,٣ مترًا، بينما يبلغ متوسط اتساع المجري الشرقي ٣٤٨,٣

متراً. وتحليل الخريطة الكنتورية للمجري النهري (شكل ١٤)، يتبين هجرة جزيرة أرمنت واختلاف موضعها في المجري من فترة لأخرى، فقد ظهرت في لوحات الحملة الفرنسية بالقرب من الضفة الغربية للمجري، وبالتالي ظهر المجري الشرقي كمجري مائي رئيسي، وظهر المجري الغربي كمجري ثانوي، ثم حدثت هجرة للجزيرة ناحية الشرق؛ بسبب زيادة معدلات النحت في الأجزاء الغربية من الجزيرة في الفترة (١٩٠٦-١٩٣٤)، ومع استمرار عمليات النحت، هاجرت الجزيرة نحو الضفة الشرقية كما ظهر في المرئيات الفضائية لعام ١٩٧٢ و ١٩٩٠، مما أدى إلي اتساع المجري الغربي علي حساب المجري الشرقي، ومع ضيق المجري الفرعي وظهور النباتات والحشائش انخفضت سرعة التيار المائي، وبالتالي ارتفع منسوب قاعه وظهرت عدة حواجز رملية، نتيجة لتوالي عمليات الارساب، كل ذلك يشير إلي أن المجري سيتحول مستقبلاً لمجري مائي مهجور، والتحام الجزيرة بالضفة الشرقية.



المصدر: الخريطة الكنتورية لقاع المجري، معهد بحوث النيل، ٢٠٠٣.

شكل (١٤): الخريطة الكنتورية لقاع المجري بمنطقة جزيرة أرمنت.

(٦) استخدام الأرض بجزيرة أرمنت:

(أ) الاستخدام السكني:

اتضح من العمل الميداني وتحليل الخرائط الطبوغرافية والصور الفضائية أن سكان الجزيرة لا يتركزون في منطقة واحدة، بل ينتشرون فوق معظم أرض الجزيرة، لذا يتسم عمران الجزيرة بالتبعثر، حيث تنتشر المساكن، فتبدو نجوع وعزب متفرقة داخل الجزيرة، ويبلغ عدد التجمعات العمرانية ١٢ تجمع عمراني، بمساحة ٠,٦٤ كم^٢، بنسبة ٢٠,٦٪ من مساحة الجزيرة، ومع زيادة أعداد سكان الجزيرة زادت أعداد المباني. وبصفة عامة نجد أن التجمعات السكنية بالجزيرة عبارة عن تجمعات صغيرة تضم عدد من المنازل يتراوح عددها بين ٦ إلى ١١ منزل متجاور لعائلة واحدة أو أكثر مثل نجع الفتوة أو الصماميد. وترتبط النجوع ببعضها بمدقات ضيقة متعرجة، يتراوح اتساعها من ١,٥٠ - ٣ متراً (لوحة ١٠).



المصدر: العمل الميداني وصور Google Earth.

لوحة (١٠): الكتل والتجمعات السكنية في جزيرة أرمنت.

تظهر التركزات السكنية في الجزء الشمالي الغربي من الجزيرة (لوحة ١١)، وهو أكبر وأقدم تجمع عمراني في الجزيرة، حيث ظهر في لوحات الحملة الفرنسية، ويقطن هذا التجمع حوالي ٢٠٠٠ نسمة، في حين يسكن نحو ١٣٠٠ نسمة بوسط الجزيرة، ونحو ١٠٠٠ نسمة في مناطق متفرقة بالجزيرة (منصور، ٢٠١٠، ص ١٤٥). وقد اتضح من خلال العمل الميداني وجود نوعين من المباني، الأول مساكن بالطوب الأحمر والطين والأسقف بجريد النخيل والقش والبوص اعتمادًا علي المواد المحلية (لوحة ١٠)، والنوع الثاني مساكن مبنية بالخرسانة المسلحة، وتتكون معظم المساكن بالجزيرة من طابق واحد أو طابقين وأكثر بنسبة ٨٧٪ من جملة المساكن، ولا يزيد ارتفاعها علي ثلاث طوابق.



المصدر: العمل الميداني.

لوحة (١١): المباني السكنية التقليدية والحديثة في جزيرة أرمنت.

(ب) الاستخدام الزراعي:

يعتبر الاستخدام الزراعي هو الاستخدام السائد بأرض الجزيرة، ويسود بجزيرة أرمنت نمطين للزراعة، حيث تنتشر الزراعة الدائمة في المناطق عالية المنسوب، لخصوبة تربتها التي تتراوح بين التربة الطينية إلى الطينية الرملية، وهي تربات جيدة

الصرف، غنية بالمواد الأزوتية والمعادن، وتوجد بها زراعة أغلب المحاصيل، فقد كانت تترسب المعادن والمواد المغذية من الطمي لتجديد التربة قبل بناء السد العالي، ومع انخفاض كميات الطمي بعد بناء السد العالي يقوم المزارعون باستخدام المزيد من الأسمدة الكيماوية، لذلك يعتبر السد العالي مسئولاً عن اعتماد مصر بشكل أكبر على الأسمدة الاصطناعية (Abd-El Monsef, et al., 2015,P.1882) وفي الوقت نفسه زادت مساحة الجزيرة مع انكشاف جوانبها.

في حين تسود الزراعة الموسمية في الجزء الجنوبي من الجزيرة وفي هوامش الجزيرة القديمة، فقد بلغت المساحة المزروعة نحو ٤٩٤,٢ فداناً، بعضها يزرع بصفة دائمة، والأخرى تزرع في موسم التحريق مع انخفاض منسوب المياه، وانكشاف السطح لزراعته، حيث يقوم السكان بزراعته بمحصول القمح وقصب السكر والخضروات والبرسيم والاستفادة منه شتاءً، كما يمكن التوسع في زراعة الموز، خاصة وأنه عائده كبير.

تبلغ المساحة بالمزروعة بالقمح قصب السكر تبعاً لإحصاء مديرية الزراعة نحو ٥٥ و ١٠٠ فدان بالترتيب. ويبدأ التجهيز للزراعة الموسمية خلال شهري أكتوبر ونوفمبر من كل عام مع انخفاض مناسب المياه بالمجري، ويقوم السكان بزراعة هذه المناطق في شكل مدرجات، حيث يقومون بتسوية كل مساحة ذات مناسب متقاربة، وزرعها بالمحاصيل التي تحتاج إلى فترة أطول للنمو، فيتم زراعة القمح في المناطق العليا التي لا تغمرها المياه، ثم البرسيم والخضروات والمحاصيل التي تحتاج إلى فترات نمو أقل؛ حتي يمكن حصادها قبل ارتفاع منسوب المياه في منتصف شهر مايو، أي اتباع دورة زراعية واحدة.

كما يقوم سكان الجزيرة بالزراعة في أطراف الجزيرة؛ بسبب قرب مياه الري وخصوبة التربة؛ مما أدى إلي انهيار الضفاف وزيادة معدلات النحت النهري، كما هو الحال في شمال شرق الجزيرة. وتسود حرفة الرعي في الأراضي المنخفضة على أطراف الجزيرة وهي المناطق التي تغمرها المياه صيفاً، وتنتشر بها الحشائش (لوحة ١٢).



المصدر: العمل الميداني.

لوحة (١٢): الاستخدام الزراعي والرعي في جزيرة أرمنت.

(ج)الصيد:

تتوفر بمنطقة جزيرة أرمنت كل المقومات الطبيعية للصيد، وقد ساعدت ضحوله المجري النهري وانخفاض سرعة التيار المائي وخاصة بالمجري الشرقي، بالإضافة إلي خبرة سكان الجزيرة بالنواحي الفنية لحرفة الصيد، وكثافة النباتات التي توفر الغذاء والأكسجين وبالتالي بيئة صالحة للتفريخ (Sallam & El-barbary,2004,P.497)؛ مما يؤهلها لإنشاء المزارع السمكية بجوانبها، وزيادة أعداد الزريعة وخاصة من أسماك البياض والمبروك والبورى والبساريا، والاهتمام بالإرشاد السمكي للعاملين في مجال صيد الاسماك من أجل التدريب على طرق الصيد الحديثة (Mohamed & Abd El-Tawab,2019,P.92).

فقد اتضح من خلال العمل الميداني قيام أهالي الجزيرة بالصيد بواسطة استقلال قارب صغير (فلوكه) صورة (١٣)، وتبلغ الكمية التي يتم صيدها للمركب الواحد نحو ٤٠ كيلوجراماً في فصل الشتاء، ونحو ٣٠ كيلوجرام/اليوم الواحد في

فصل الصيف، وقد قلت أنواع الأسماك بالمنطقة؛ نتيجة الصيد الجائر الذي يمارسه الصيادين.



المصدر: العمل الميداني.

صورة (١٣): الصيد بمنطقة جزيرة أرمنت.

(د) الحدائق والمتنزهات:

تعاني منطقة جزيرة أرمنت من قلة الحدائق والمتنزهات، الأمر يجعل استثمار المقومات الجغرافية للجزيرة من ارتفاع مناسب الجزيرة، مما يجعلها في مأمن من غمر المياه صيفاً، بالإضافة إلي موقعها الجغرافي المتميز وقربها من مدينة الأقصر وحاضرة المركز، وبالتالي يمكن إنشاء منتجع سياحي للترفيه، مع مراعاة الجوانب البيئية؛ لخدمة سكان الجزيرة والمناطق المجاورة والرحلات السياحية المارة بالمنطقة.

(هـ) النقل النهري:

لا يوجد أي كوبري يربط الجزيرة بالضفة الشرقية أو الغربية، لذلك يعاني سكان الجزيرة في تحركاتهم ونقل منتجاتها، ويعتمدون على المعديات والقوارب الصغيرة في نقل منتجاتهم إلي مدينة أرمنت والقرى المجاورة. لذا تقترح الدراسة بناءً علي تحليل الخريطة الطبوغرافية إنشاء كوبري يربط الجزيرة بمدينة أرمنت، لمواجهة التناقض الحاد بين الجزيرة الفقيرة وما حولها من أقاليم غنية، وتحقيق تنمية عادلة وتوزيع المشروعات والخدمات؛ لتحسين بيئتها المحلية (علي، ٢٠٠٦، ص ١٥٨).

كما اتضح من العمل الميداني وتحليل الخرائط الكنتورية تعرض المجري للارساب بصفة مستمرة، الأمر الذي يتطلب إزالة الرواسب وتعميق المجري وخاصة المجري الغربي، حيث تشكل هذه المواضع خطورة واضحة علي عمليات الملاحة النهرية المارة بالمنطقة، حيث يمر بالمنطقة نحو ٧٧,٩٪ من جملة الوحدات النيلية في مصر (جمعة، ١٩٩٨، ص ٥٥). وبلغ طول المسافة التي تحتاج إلي عمليات تكريك وتطهير نحو ١,٩٣ كم، وتتركز هذه المواضع في الممر الملاحي بالجزء الشمالي الغربي من الجزيرة، ومع زيادة معدلات الارساب، يتم مراقبة قاع المجري بصفة دورية لقياس أعماق هذه المواضع، ومتابعة عمليات الحفر والتعميق بواسطة عمليات الشفط والكرافات المحمولة علي السفن، ونقل الرمال علي الضفة الغربية من المجري (لوحة ١٤)؛ حتي لا يشكل خطراً علي المراكب والسفن السياحية المارة بالمنطقة، خاصة وأن بعض الدراسات أشارت إلي آثار قناطر إسنا كعامل نحت تمتد لمسافة ٣٨ كم شمالاً، ومع وقوع جزيرة بعد هذه المسافة مباشرة، وبالتالي تتراكم كل نواتج النحت بالمنطقة (Said, et al.,2014,P.673).



المصدر: العمل الميداني.

لوحة (١٤): أعمال التكريك بالمجري الغربي لجزيرة أرمنت.

الخاتمة والتوصيات

- اتضح من الدراسة التفصيلية لجيومورفولوجية جزيرة أرمنت، يمكن الخروج بعدة نتائج كما يلي:
- ظهرت الجزيرة في لوحات الحملة الفرنسية، لذا هي من الجزر النهرية قديمة النشأة، فقد نشأت وتكونت قبل بناء السد العالي، لذا يقتررب منسوبها من منسوب السهل الفيضي المجاور.
 - أظهرت دراسة التطور المساحي للجزيرة، إنها في تغير ونمو مستمر، فقد بلغت مساحتها في لوحات الحملة الفرنسية نحو ٢,١٩ كم^٢، في حين بلغت مساحتها ٣,١ كم^٢ عام ٢٠١٩م.
 - بلغ المتوسط العام لطول الجزيرة ٣,٦ كم، وقد انخفض طولها نحو ٠,٥ كم عام ١٩٠٦ عما كانت توجد عليه عام ١٨٠٠، أي تناقصت خلال ١٠٦ سنة، بمعدل سنوي قدره ٤,٧ متر.
 - تأثر بناء وتطور جزيرة أرمنت بالنظام الهيدروليكي للنهر، فقد بلغ متوسط كمية التصريف قبل بناء السد ٩١ مليار م^٣/ السنة، انخفض المتوسط إلي نحو ٥٨ مليار م^٣/ السنة بعد بناء السد، فقد أدى انخفاض الإيراد المائي لنهر النيل إلي انخفاض المتوسط السنوي للحمولة الصلبة العالقة بقناطر إسنا من ١٣٤ مليون طن/ سنة قبل بناء السد إلي ٢,٦ مليون طن/ سنة بعد بنائه.
 - أن المجري الغربي أكثر عمقاً من المجري الشرقي، ويبلغ متوسط عمقه نحو ٤,٤ متراً، الأمر الذي يشير إلي صلاحية المجري للملاحة، خاصة وأن العمق اللازم للملاحة الآمنة يبلغ ٢,٣ متراً خلال فترة أقل المناسب التي تقابل إمرار أدني التصرفات بالمجري. في حين تقع أعمق نقطة في المجري الشرقي علي منسوب ٦٢ متراً فوق سطح البحر، مما يشير إلي ارتفاع مناسب قاعه؛ نتيجة عمليات الارساب، خاصة بالجزء الشمالي منه، لذا تزيد سرعة المياه ٠,٦٩ متر/ ثانية بالمجري الغربي، مقارنةً بالمجري الشرقي (٠,٥٢ متر/ثانية).

• سيادة عمليات الارساب بجوانب جزيرة أرمنت مقارنة بعمليات النحت، فقد بلغت المساحة المضافة للجزيرة في المدة (١٩٠٦-٢٠١٩) نحو ١٣٨٠,٩ ألف م^٢، مقابل ٢٠٥,٨ ألف م^٢ لعملية النحت، أي أن هناك نحو ١١٥٧,١ ألف م^٢ من الأراضي المضافة للجزيرة خلال هذه المدة.

وتوصي الدراسة بما يلي:

- تحتل جزيرة أرمنت موقع جغرافي متميز في المجري الملاحي الأقصر - أسوان، وبالقرب من عدة مناطق حضرية، كل ذلك مقومات تشجع علي التخطيط؛ لاستغلالها في الجوانب الترفيهية وخدمة السياحة المارة بين الأقصر وأسوان.
- ربط الجزيرة بالسهل الفيضي، حيث لا يوجد أي كوبري يربط الجزيرة بضفتي المجري، لذلك يعاني سكان الجزيرة في تحركاتهم ونقل منتجاتها، ويعتمدون على المعديات والقوارب الصغيرة في نقل منتجاتهم إلي الأسواق الخارجية.
- تكسية المناطق التي تتعرض للنحت في جنوب شرق الجزيرة.
- ضرورة استمرار أعمال التكريك بالمجري الغربي التي من شأنها الحفاظ على حالة القناة الملاحية، دون الحاجة إلى إطلاق تدفقات إضافية خلال فترة انخفاض المياه، والتخلص من نتاج التكريك بعيدًا عن ضفاف المجري، خاصة وأن هذا المنطقة جزء أساسي من المجري الملاحي الذي تعبره السفن السياحية بين الأقصر وأسوان.
- مراقبة الحواجز الرملية والجزر المغمور وتحديدًا بفنارات ضوئية للحد من مشاكل الملاحة النهرية.
- استغلال الجزيرة واستثمار مقوماتها الجغرافية بما يخدم سكانها وسكان المدن والقري المجاورة لها.

المصادر والمراجع

أولاً: المصادر:

١. إدارة المساحة العسكرية، خريطة أرمنت مقياس ١ : ٢٥٠٠٠، عام ٢٠١١م.
٢. أطلس الحملة الفرنسية، لوحة طيبة THEBES مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠.
٣. المرئيات الفضائية ونماذج الارتفاع الرقمية وصور Google Earth.
٤. الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية.
٥. الهيئة المصرية العامة للمساحة، خريطة الأقصر مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠، عام ١٩٩١م.
٦. مصلحة المساحة المصرية، خريطة الأقصر مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠، عام ١٩٣٤م.
٧. مصلحة عموم المساحة، خريطة الأقصر مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠، مسح ١٩٠٦م.
٨. معهد الآثار الجانبية للسد العالي.
٩. معهد بحوث النيل، الخرائط الطبوغرافية لقاع المجري مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ عام ٢٠٠٣.

ثانياً: المراجع:

(أ) المراجع العربية:

١. أحمد، سيد عاشور (٢٠٠٣): ورد النيل: الأضرار والفوائد، مؤسسة المعارف للطباعة والنشر، القاهرة.
٢. أحمد، قناوي حسين (٢٠١٠): المناخ وأثره على راحة الإنسان في مصر العليا: دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة جنوب الوادي.
٣. التركماني، جودة فتحي (١٩٩٢): جيومورفولوجية جزيرة قرمان - بسوهاج: دراسة حالة، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد (١٠)، ص ص ١٢٢-١٧٥.
٤. الحسيني، السيد السيد (١٩٨٨): الجزر النيلية بين نجع حمادي وأسيوط - مصر العليا، دورية علمية محكمة يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد (١١٤).
٥. _____ (١٩٩١): نهر النيل في مصر منحنياته وجزره: دراسة جيومورفولوجية، مركز النشر بجامعة القاهرة.

٦. السرسى، مجدي عبدالغنى (٢٠٠٢): الحشائش المائية في مصر: توزيعها، الآثار الناجمة عن انتشارها وسبل مقاومتها، نشرة قسم الجغرافيا كلية البنات، جامعة عين شمس.
٧. سعيد، رشدي (١٩٩٢): نهر النيل نشأته واستخدام مياهه في الماضي والمستقبل، دار الهلال، القاهرة.
٨. الشحات، علي عبدالله محمد (٢٠٠٧): الجزر النيلية في مصر: دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس.
٩. المهدي، عبد المنعم (١٩٦٤): الغلات الحارة عمى شواطئ بحيرة ناصر، محاضرات أقيمت في الجمعية الجغرافية المصرية.
١٠. جاد، طه محمد (١٩٨١): الخصائص الجيومورفولوجية لنهر السهل الفيضي، مع دراسة عن النيل في مصر الوسطي، دورية علمية محكمة يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد (٣٢).
١١. جمعة، ماجدة محمد أحمد (١٩٩٨): المشروعات القومية وتناقض تصرفات نهر النيل وأثره علي السياحة النيلية، مجلة كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد (٣٢)، ص ص ٣٧-٧٧.
١٢. حب النبي، سعد معاذ محمد محمد (٢٠١٨): الأخطار الجيومورفولوجية على المواقع الأثرية بمحافظة الأقصر: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب، جامعة أسيوط.
١٣. حجاب، محمود أحمد (٢٠١٣): جزيرة سوهاج: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة الإنسانيات، كلية الآداب، جامعة دمنهور، الإصدار الأولي الملحقة بالعدد (٤١).
١٤. _____ (٢٠١٥): الأذرع المائية لنهر النيل فيما بين سوهاج جنوباً وسوهاج شمالاً: دراسة جيومورفولوجية، مجلة كلية الآداب، جامعة سوهاج، العدد (٣٨)، ص ص ١-٧٦.

١٥. حسن، إبراهيم محمد محمد (٢٠١٤): نحت وانهيال ضفاف نهر النيل بين قناطر نجع حمادي وقناطر أسيوط: دراسة جيومورفولوجية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة.
١٦. خطاب، محمد جميل محمد محاسب (٢٠٠٨): الجزر النيلية في فرع دمياط: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنها.
١٧. دسوقي، صابر أمين (١٩٩٢): مورفولوجية مجرى نهر النيل فيما بين بنى سويف والقناطر الخيرية، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، المجلد (٣)، العدد (١٠)، ص ص ٧٦ - ١٢٦.
١٨. دسوقي، صابر أمين، وصابر، أحمد إبراهيم (٢٠١٣): الأخطار الجيومورفولوجية لمجرى النيل فيما بين نجع حمادي وسوهاج باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة بوسعيد، العدد (١).
١٩. دسوقي، هبه صابر أمين (٢٠١٧): جزيرة الرملية - فرع دمياط: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة كلية الآداب، جامعة بنها، العدد (٤٨)، ص ص ٢٧٩ - ٣٥١.
٢٠. سالم، نصر الدين محمود (٢٠٠٠): أثر السد العالي على تغير جيومورفولوجية قاع مجرى نهر النيل فيما بين قناطر إسنا وقناطر نجع حمادي، مجلة كلية الآداب، جامعة حلوان، العدد (٧)، ص ص ٢٥١-٣١١.
٢١. _____ (٢٠١٥): الحمولة العالقة بمجرى النيل بعد إنشاء السد العالي وتأثيراتها البيئية، مجلة الدراسات الإنسانية والأدبية، جامعة كفر الشيخ - كلية الآداب، المجلد (٤)، العدد (١٠)، ص ص ١١١٢-١١٥٦.
٢٢. صقر، محمد أحمد السيد متولي (٢٠١٢): بناء تطبيقات الخرائط الاتجاهية وخرائط المسح لدراسة التغيرات الجيومورفولوجية بقاع مجرى نهر النيل في المنطقة الممتدة بين سوهاج وأسيوط: دراسة جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات

- الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بنها.
٢٣. طه، محمد محمود (١٩٨٨): الآثار الجانبية للسد العالي: دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس.
٢٤. _____ (١٩٩٧): جيومورفولوجية جزر النيل الرسوبية في مصر، المجلة الجغرافية العربية، العدد (٢٩)، ص ص ٢٣٣-٢٩٩.
٢٥. عبد الله، عزه (٢٠٠٠): بعض التغيرات المورفولوجية في دلتا النيل، مركز الدراسات الإنسانية وخدمة المجتمع، كلية الآداب، العدد (٤).
٢٦. عقل، ممدوح تهامي (١٩٩٢): وادي النيل بين سوهاج وأسيوط: دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.
٢٧. علي، هناء نظير (٢٠٠٦): أهمية خرائط الاستشعار عن بعد في التنمية والتخطيط البيئي " نموذج تطبيقي على جزيرة الذهب"، مجلة المجمع العلمي المصري، العدد (٨١)، ص ص ١٤١-١٧٦.
٢٨. كليو، عبد الحميد أحمد (١٩٨٥): الإنسان كعامل جيومورفولوجي: دوره في العمليات الجيومورفولوجية النهرية، دورية علمية محكمة يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد (٨٠).
٢٩. محسوب، محمد صبري (١٩٩٧): جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر العربي، القاهرة.
٣٠. محمد، حنان محمد حامد (٢٠٠٥): جيومورفولوجية الجزر النيلية الرسوبية في مصر، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.
٣١. منصور، أحمد محمود محمد (٢٠١٠): تنمية الجزر النيلية فيما بين قناطر نجع حمادي وقناطر إسنا: رؤية جغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنها.

(ب) المراجع غير العربية:

1. Abate, Mengiste, Jan Nyssen, Tammo S. Steenhuis, Michael M. Moges, Seifu A. Tilahun, Temesgen Enku, Enyew Adgo, (2015).

(جزيرة أرمنت: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية...) د. أحمد عبدالفتاح حسين أبوحميد

- Morphological changes of Gumara River channel over 50 years, upper Blue Nile basin, Ethiopia, Journal of Hydrology, Vol. 525, PP. 152-164, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.03.044>.
2. Abd-El Monsef, H., Smith, S.E. & Darwish, K. (2015). Impacts of the Aswan High Dam After 50 Years. Water Resour Manage 29, PP. 1873–1885. <https://doi.org/10.1007/s11269-015-0916-z>
 3. Abdel-Fattah S.; A. Amin; & L. C. Van Rijn (2004). Sand Transport in Nile River, Egypt, Journal of Hydraulic Engineering, Vol. 130, Issue 6, PP.488-500.
 4. Ahmed, A.A., Fawzi, A. (2011). Meandering and bank erosion of the River Nile and its environmental impact on the area between Sohag and El-Minia, Egypt. Arabian J. of Geosciences, Vol. 4, pp.1–11. <https://doi.org/10.1007/s12517-009-0048-y>
 5. Baldassarre, Giuliano Di, Mohamed Elshamy, Ann van Griensven, Eman Soliman, Max Kigobe, Preksedis Ndomba, Joseph Mutemi, Francis Mutua, Semu Moges, Yunqing Xuan, Dimitri Solomatine & Stefan Uhlenbrook (2011). Future hydrology and climate in the River Nile basin: a review, Hydrological Sciences Journal, 56:2, 199-211. DOI: 10.1080/02626667.2011.557378
 6. Billi, P., & Rinaldi, M., (1997). Human impact on sediment yield and channel dynamics in the Arno River (central Italy), IAHS-AISH Publication, No.245, PP. 301-311.
 7. Coulthard, T., (2005): Effects of Vegetation on Braided Stream Pattern and Dynamics, Water Resources Research, Vol.41. [doi:10.1029/2004WR003201](https://doi.org/10.1029/2004WR003201).
 8. Gao, Chao & Chen, Shi & Yu, Jian. (2013). River islands' change and impacting factors in the lower reaches of the Yangtze River based on remote sensing. Quaternary International, Vol. 304, PP.13-21. [10.1016/j.quaint.2013.03.001](https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.03.001).
 9. Hekal, N., (2018). Evaluation of the equilibrium of the River Nile morphological changes throughout “Assuit -Delta Barrages” reach, Water Science, Vol. 32, Issue 2, PP. 230-240. <https://doi.org/10.1016/j.wsj.2018.09.001>.
 10. Mangelsdorf, J., Scheurmann, K., & Wei, B., (1990): River Morphology A Guide for Geoscientists and Engineers, Springer Series in Physical Environment.
 11. Mohamed, S. M. & Y. E. Abd El-Tawab (2019). An Economic Study of the Current Status of Fish Production in the Nile River, J.

Agric. Econom. and Social Sci., Mansoura Univ., Vol. 10 (2): 89 – 93. DOI: 10.21608/JAESS.2019.36057

12. Morisawa, M. (1969). Streams, Their Dynamics and Morphology, Mcgrow, New York.
13. Mostafa, D., (2012). morphological study of the Nile River fourth reach, MSc thesis, Faculty of Engineering, Cairo University, Giza, Egypt.
14. Moussa, A., (2013). Predicting the deposition in the Aswan High Dam Reservoir using a 2-D model, Ain Shams Engineering Journal, Vol. 4, Issue 2, PP. 143-153. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2012.08.004>.
15. Raslan, Y, & Salama, R., (2015). Development of Nile River islands between Old Aswan Dam and new Esna barrages, Water Science, Vol.29, Issue 1, PP. 77-92. <https://doi.org/10.1016/j.wsj.2015.03.003>.
16. Raslan, Y., (2010). Human impacts on Nile River morphology, Fourteenth International Water Technology Conference, IWTC, Cairo, Egypt, PP.221-236.
17. Sadek, N., & Raslan, Y., (2019). Managing Water Demands Downstream Aswan High Dam: Case Study River Nile First Reach (Aswan -Esna), The International Conference on Water Conservation in Arid Regions (ICWCAR), Jeddah, Saudi Arabia, PP.1-19.
18. Sadek, N., (2012). Island development impacts on the Nile River morphology, Ain Shams Engineering Journal, Vol.4, PP.25-41. [doi: 10.1016/j.asej.2012.06.006](https://doi.org/10.1016/j.asej.2012.06.006)
19. Said, Ehab & Moussa, Ahmed & eldin, Mohamed & Hassan, Nagy. (2014). Morphological Changes of Reach Two of the Nile River, In: Lehfeldt, Rainer; Kopmann, Rebekka (Hg.):ICHE 2014. Proceedings of the 11th International Conference on Hydroscience & Engineering. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 665-674. <https://henry.baw.de/handle/20.500.11970/99404>

-
20. Sallam, Gamal A. & El-barbary, Zeinab M., (2004): the effect of closing secondary channels on the morphology and the ecology of the river Nile, Eighth International Water Technology Conference, Iwtc8, Alexandria, Egypt.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.302.6514&rep=rep1&type=pdf>.
21. Sattar, A., & Raslan, Y., (2014). Predicting morphological changes DS New Naga-Hammadi Barrage for extreme Nile flood flows: A Monte Carlo analysis. Journal of Advanced Research, Vol.5, PP.97–107. [10.1016/j.jare.2012.12.004](https://doi.org/10.1016/j.jare.2012.12.004).
22. Schumm, A., (2007): Rivers and Humans – Unintended Consequences. In Large Rivers: Geomorphology and Management, John Wiley & Sons Ltd, pp. 517-533. [DOI:10.1002/9780470723722.ch24](https://doi.org/10.1002/9780470723722.ch24)
23. Shalash, S., (1980). The effect of the High Aswan Dam on the hydrological regime of the River Nile
24. Taha L., (2014). Assessment of urbanization encroachment over Al-Monib island using fuzzy post classification comparison and urbanization metrics, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, Vol. 17, Issue 2, PP. 135-147. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2014.08.002>.
25. Woodward, J., Macklin, M., Krom, M., Williams, M., (2007). The Nile: Evolution, quaternary river environments and material fluxes. In Large Rivers: Geomorphology and Management, John Wiley & Sons Ltd, pp. 261-292.
26. Zhu, Haili & Hu, Xiasong & Li, Zhiwei & Id, Lu & Song, & Li, Ke & Li, Xilai & Li, Guorong. (2018). The Influences of Riparian Vegetation on Bank Failures of a Small Meadow-Type Meandering River. Water. Vol.10, PP.1-15. [10.3390/w10060692](https://doi.org/10.3390/w10060692).

Armant Island: A study in applied geomorphology using Geomatics Techniques

Armant island is one of the sedimentary islands of ancient origin in the Esna - Naga Hammadi reach. It appeared in the French campaign maps (1798-1801). It is located in the middle of the Nile River to the south of Luxor, and is 8.5 km away from it. Thus, it occupies the beginning of the southern end of Qena bend. It was evident from the geomorphological analysis that its morphometric dimensions changed in the period (1800 -2019). As a result of erosion and sedimentation operations, its area increased by 14.3% in the period (1800-1906), then increased by 22.2% in the period (1906-1934), and the island's area reached a maximum in 2019 (3.1 km²). The length of the island also tended to increase in general. During the period (1991-2019), its length increased by about 1 km, that is, it increased during 28 years at a rate of 34.5 meters annually.

By studying the rates of erosion and sedimentation, it became clear that the sedimentation operations prevailed, and the area added to the island in the period (1906-2019) amounted to about 1380.9 thousand M², compared to 205.8 thousand M² for the erosion process, this means that there are about 1157.1 thousand square meters of land added to the island. Throughout this period.

Keywords: Armant Island, erosion and sedimentation, Nile River, G.I.S, Applied Geomorphology.