تحليل الخريطة الجيومورفولوجية للمنعطفات النهرية بمجرى النيل بمحافظة سوهاج

أحمد عثمان أحمد محمد*

أ.د/ محمد فؤاد عبدالعزيز**

أ.د/ نصر الدين أحمد سالم***

باحث دكتوراه – كلية الآداب – جامعة العريش*

أستاذ الجغرافيا الطبيعية – كلية الآداب – جامعة العريش**

أستاذ الجغرافيا الطبيعية – كلية الآداب – جامعة حلوان***

ملخص:

تناول البحث: تحليل الخريطة الجيومورفولوجية للمنعطفات النهرية بمجرى النيل بمحافظة سوهاج. حيث تناولت المقدمة طريقة الدراسة من خلال تحديد مشكلة الدراسة ومنطقة الدراسة والأهداف، وقد تم دراسة العوامل المؤثرة في حركة الضفاف، وقد تمثلت في العوامل الطبيعية (مكونات الضفاف- انضغاط الرواسب- عمليات النحت الرأسي والجانبي- تقعر جوانب المنعطفات- سرعة الجريان المائي)، والعوامل البشرية (التذبذب في التصرفات- الزراعة فوق اضفاف- الأمواج الناتجة عن الأسطول النهري- الرؤوس الحجرية)، وكذلك أيضًا دراسة ديناميكية عمليتي النحت والارساب الافقي، كما تم دراسة الظاهرات المرتبطة بالمنعطفات النهرية، لهذا تمكنت الدراسة من تحديد التغير فى أبعاد المجري، ودراسة الحواجز الجانبية، والمجاري المهجورة، والجسور الطبيعية والسيلات.

الكلمات المفتاحية : المنعطفات النهرية – نهر النيل – محافظة سوهاج.

المقدمـــة:

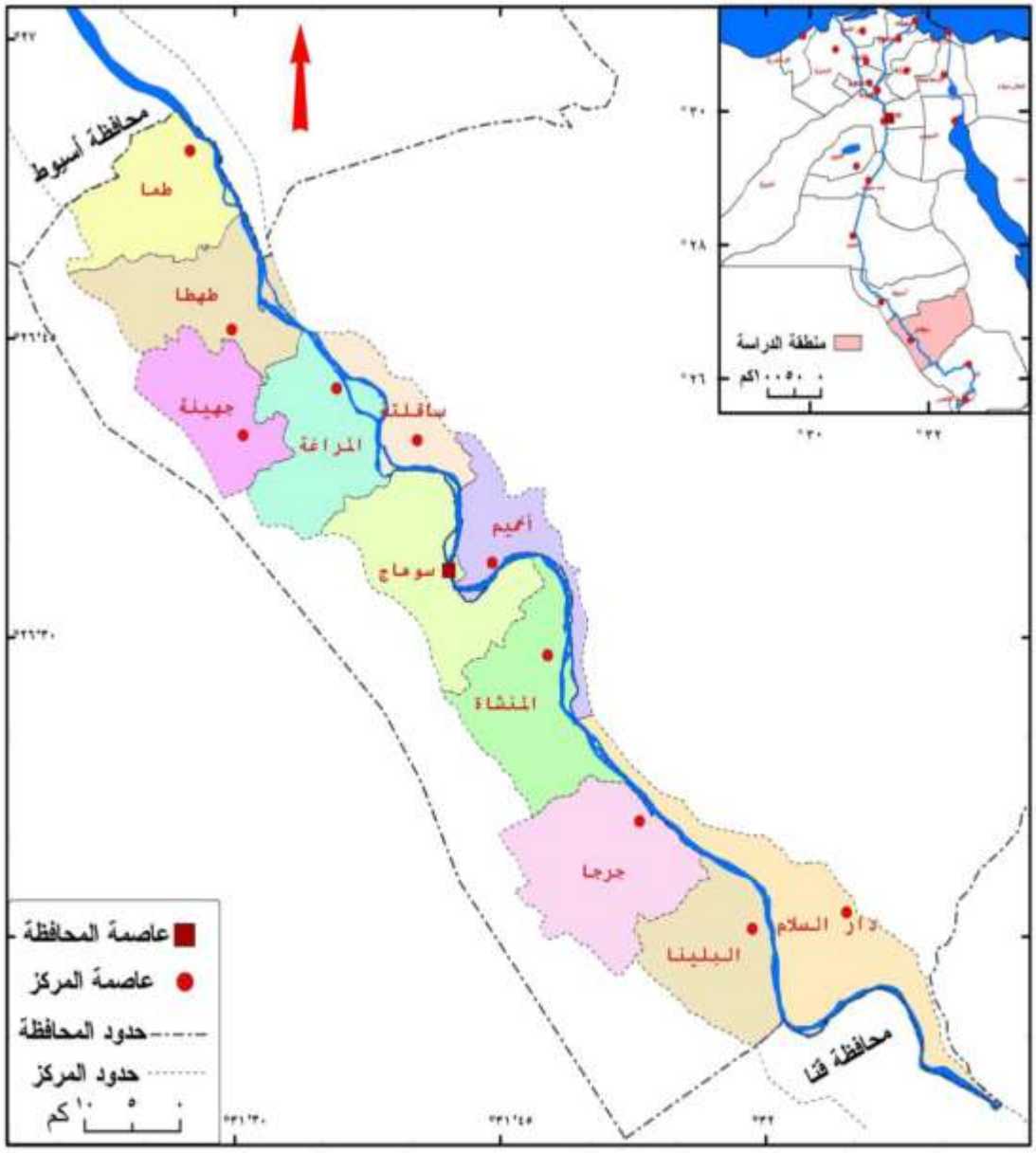
على الرغم من أن عمليتي النحت والترسيب تتواجدا في جميع الأنهار تقريبًا، إلا إنها تكون أكثر ديناميكية في الأنهار التي أقيمت عليها السدود، ويؤدى ذلك بالضرورة إلـى تغيـر كثيـر مـن خصائصـها الهيدرولوجيـة والمورفولوجية، ويظهر ذلك بوضوح بامتداد نهر النيل في مصر لاسيما بعد بناء السد العالي، وقد ترتب على ذلك كثير من المشكلات الطبيعية والبشرية التي لم تكن موجودة من قبل بالحجم نفسه.

وتهدف دراسة تحليل الخريطة الجيومورفولوجية للمنعطفات النهرية بمجرى النيل بقطاع الدراسة، إلي معرفة ما تتعرض له المنعطفات النهرية، والعوامل المؤثرة في حركة الضفاف النهرية، وما يطرأ عليها من تغيرات شكلية سواء كانت أخطار جيومورفولوجية، أو ما يتعلق بعمليات النحت والترسيب، أو الهجرة الجانبية للمنعطفات، وما يترتب علي ذلك من أخطار جيومورفولوجية، وتتطور الظاهرات الجيومورفولوجية المرتبطة بظاهرتي النحت والإرساب، ومن ثم يعمل النهر إلي الوصول إلي مرحلة التوازن والاستقرار الهيدروليكي، وذلك من خلال عمليتي النحت والإرساب، لذلك سيتم دراسة تحليل الخريطة الجيومورفولوجية المرتبطة بالمنعطفات النهرية.

تحديد منطقة الدراسة:

تُمثل محافظة سوهاج إحدى محافظات الوجه القبلي، يحدها من الشمال محافظة أسيوط، ومن الجنوب محافظة قنا، ويحدها شرقًا محافظة البحر الأحمر، ومن الغرب محافظة الوادي الجديد. وتمتد المحافظة فلكيًا بين دائرتي عرض ٢٦٬٠٦° و٢٧٬٢٠° شمالًا وخطى طول ٣١٬١٨° و٣٢٬٤٥° شرقًا (شكل١)، وتبلغ المساحة الكلية للمحافظة نحو ١١٠٢٢ كم٢ والمساحة المستغلة منها نحو ١٥٩٤ كم٢، أي نحو ١٤,٥% من مساحة المحافظة.

ويُعتبر مناخ محافظة سوهاج جزءًا من الإقليم الصحراوي(المتطرف)، حيث يتميز بالجفاف، وارتفاع درجة الحرارة، وتركز الدراسة بشكل رئيسي على المنعطفات بمجرى نهر النيل. ويبلغ طول مجرى النيل الحالي في محافظة أسيوط ١٢٥ كم، أي ما يعادل ٨% من جملة طول نهر النيل داخل الأراضي المصرية. ينحصر هذا القطاع بين دائرتي عرض ٢٦٬٠٦° و٢٧٬٢٠° شمالاً تقريبًا، كما يتميز المجرى بوجود تنوع في الظواهر الجيومورفولوجية.



المصدر: اعتمادًا على الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية لمحافظة سوهاج، ٢٠١٩، مقياس (١: ٥٠٠٠٠٠).

شكل (١) موقع محافظة سوهاج بين محافظات الجمهورية.

مشكلة وتساؤلات الدراسة:

تتسبب نشأة المنعطفات وتطورها في وجود تغيرات جيومورفولوجية بالمجرى النهري، ونشأة العديد من الظاهرات، مثل: حفر الانجراف، والحواجز الرملية، والجزر الرملية، والقنوات المهجورة... وغيرها، وينتج عن ذلك التغير أخطار جيومورفولوجية، تتمثل في تهديد مواقع المنشآت العمرانية المقامة على الجوانب المقعرة للمنعطفات النهرية، كذلك تقليص مساحات الأراضي

الزراعية في ضفة، وإضافة مساحات جديدة في الضفة الأخرى، ولكن أصبح من غير الواضح التعرف على حجم هذا التغير، وهو ما تسعي الدراسة الراهنة إلى الكشف عنه من خلال الإجابة علي التساؤلات التالية:

- إلى أى مدى إمكانية إستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية في بناء قاعدة بيانات جغرافية تحتوي على متغيرات هيدرولوجية ومورفولوجية وجيومورفولوجية للمنعطفات النهرية بمحافظة سوهاج؟
- ما هي معدل التغيرات التي مرت بها منعطفات قطاع الدراسة في مراحل مختلفة؟
- ما هي العوامل المحددة لظاهرة الانعطاف النهري؟
- ما هي معدلات النحت والارساب عند منعطف سوهاج؟
- ما طبيعة المشكلات المرتبطة بالمنعطفات النهرية بمجرى نهر النيل؟
- ما مدي إمكانية حل المشكلات الناجمة عن عمليات النحت والترسيب؟

أولًا- العوامل المؤثرة في حركة الضفاف:

كما تُعد عمليات النحت والترسيب في ضفاف منعطفات مجرى النيل عمليات ميكانيكية تنشأ عندما تتوافر فيها الشروط التي تُؤدي إلى حدوثها، حيث تتحكم فيها مجموعة من العوامل المختلفة:

- **العوامل الطبيعية:**

١- مكونات الضفاف:

تُعد المواد التي تتكون منها الضفاف العامل الأول المسَّئول عن مدى ثبات الضفاف، وانهيالها داخل المجرى؛ فالضفاف عبارة عن تربة منقولة بفعل المياه، ترسبت عندما قلت قدرة المياه الجارية على حملها، أو عندما انخفضت سرعة المياه عند حد معين، هذا وتختلف أحجام المواد التي تتكون منها تربة الضفاف من مكان إلى آخر، والسبب في ذلك يرجع إلى أن قدرة المياه على حمل الرواسب تتناسب طرديًا مع سرعة المياه؛ لذا فعند كل مرحلة من مراحل تناقص السرعة على طول المجرى نجد أن حبيبات ذات أحجام معينة تترسب مكونة طبقة من التربة، وحبيباتها ذات أحجام متقاربة تحددها السرعة التي ترسبت عندها هذه الحبيبات.

٢- انضغاط الرواسب:

يُعرف بالتشقق الأرضي، أو الانضغاط الطبيعي للتربة؛ وتظهر فيه الرواسب كما لو كانت أصغر من حجمها الطبيعي؛ ويقل حجم التربة نتيجة عمليات الانزلاق، والتهدل التي تحدث للتربة من أثر ذلك الانضغاط؛ كما يؤدي الري المتعاقب للتربة إلى انضغاط الرواسب؛ وتُقل أوزانها (أحمد عمار، ٢٠٠٧، ص ص١٧٥-١٧٦)، وبالتالي تهدلها كما يحدث في جوانب منعطفات (سوهاج، والطوايل، والتلول، وشرف).

٣- عمليات النحت الرأسي والجانبي:

يرجع عدم ثَّبات ارتفاع الضفاف إلى نوع رواسب قاع المجرى وجوانبهُ؛ فإن كانت الصخور أقل مقاومة للنحت، فإن نحتها يكون بسهولة بحيث يؤدي إلى اتساع المجرى، وتخفيض قاعهُ، أما إذا كانت الرواسب أكثر مقاومة لعمليات النحت مثل الرمل الكبير، أو الزلط، ولا يمكن تحريكها، فمع مرور الوقت يغطى قاع المجرى بها مما يؤدي إلى خشونته (عبدالحميد كليو، ١٩٨٥، ص٣٨)، حيث إن أقل معدل للنحت يكون في القاع والجوانب الخشنة نسبيًا، ويرجع ذلك إلى أن قسمًا كبيرًا من طاقة النهر تستهلك للتغلب علي الاحتكاك الناشئ عن خشونة قاع وجوانب المجرى (محمد طه، ١٩٨٨، ص١٥٧).

وتُوجد علاقة عكسية بين ضيق المجرى، والنحت الجانبي، وتوجد علاقة وثيقة بين النحت الجانبي، ومناطق المنعطفات النهرية، حيث يزداد فعل النحت الجانبي على الجوانب المقعرة للمنعطفات النهرية، وما يتبع ذلك من خلخلة وتحريك لمكونات الضفاف، وينتج عن ذلك انزلاقات وانهيالات لبعض أجزاء الضفاف، حيثُ تلعب التيارات المائية (الدوامية) دورًا كبيرًا في النحت الجانبي، وخاصة في مناطق المنعطفات، حيثُ تتطور حركات التيارات الدوامية، وتسبب نحتًا جانبيًا تحت سطح المياه وبالتالي إضعاف تماسك الضفاف، ثم ما تلبث، وأن تسقط أجزاء منها في المجرى.

٤- تقعر جوانب المنعطفات:

وهو عبارة عن اندفاع المياه، وارتدادها نحو الضفاف المقعرة من جوانب المنعطفات، وتَّتحرك المياه

في شكل حركة لولبية، أو حلزونية؛ فتتأثر تلك الجوانب بكامل القوة الهيدروليكية للمياه؛ فيشتد النحت وتتراجع الضفاف؛ وخاصة أنه يحدث تيار مائي رجعي عند اصطدام التيار المائي الرئيس بالجانب المقعر؛ فتضطر المياه إلى الارتداد السفلى، ويظهر أثر ذلك في كثير من جزر منطقة الدراسة، وبطول يزيد عن الكيلو متر في أغلب الأحيان.

٥- سرعة الجريان المائي:

تُعد سرعة التيار المائي داخل أي نهر أحد العوامل الرئيسة المسئولة عن النحت والترسيب، حيث تتوقف درجة النحت والترسيب بالمنعطفات النهرية على سرعة التيار المائي، وخاصة على قاع المجرى، وتتوقف هذه السرعة للتيار المائي على عدة عوامل منها انحدار سطح القاع، وعمق المجرى، وخشونة القاع، ومعدل التعرج (حسن رمضان، ٢٠٠٤، ص٢١٨).

وتتباين سرعة التيارات المائية شرق وغرب المجرى المائي، حيثُ تَّزداد سرعة التيار المائي شرق المجرى، في حين تقَّل غرب المجرى باستثناء بعض المناطق التي يوجد بها جزر شرق المجرى، حيث يؤدي ذلك إلى سرعة التيار المائي غرب المجرى، وبالتالي يقل شرق المجرى (الفرع المهجور)، ويرجع ذلك إلى أن كتلة المياه المنصرفة غرب المجرى أكبر من كتلة المياه المنصرفة شرق المجرى، ومعنى ذلك أن موقع الجزيرة بالنسبة للمجرى، وكذلك ضيق واتساع المجرى الفرعي يتحكم في سرعة التيار المائي كما هو الحال في منطقة المنشأة، حيثُ يلاحظ تزايد سرعة التيار المائي شرق المجرى ليصل إلى ٠,٨٤م/ث، في حين تقل سرعة التيار المائي غرب المجرى لتصل إلى ٠,٦٥م/ث.

- العوامل البشرية:

١- التذبذب في التصرفات:

يُقصد بتصريف النهر كمية المياه الموجودة في لحظة معينة، ويمكن قياسها بالأمتار المكعبة في الثانية (م٣/ث)، حيث توجد علاقة طردية بين تصريف النهر وسرعتهُ، وبالتالي قدرتهُ على حمل المفتتات (من حيث الكم، وحجم الحبيبات) والمقدرة على النحت، حيثُ تُؤدي زيادة كمية المياه إلى تفوق قوة تحركها على قوى رد الفعل المتمثلة في الاحتكاك بالقاع والجوانب (صبري محسوب، ١٩٩٧، ص١٤٠).

ولقد أثَّر التذبذب في التصرفات المائية داخل المجرى، وخاصة بعد بناء السد العالي، حيثُ حدثت تغيرات في خواص المجرى، كذلك توجد علاقة وثيقة بين تعرض الضفاف للسقوط والانهيال داخل المجرى والتذبذب في التصرفات، وكذلك أدى انخفاض التصرفات المائية إلى انخفاض مستوى سطح المياه بالمجرى، وهذا من شأنهُ التأثير على ثبَات واستقرار الضفاف؛ حيثُ إن ارتفاع الضفاف بدرجة كبيرة فوق منسوب سطح المياه مع تزايد درجة انحدارها يُؤدي إلى حدوث سقوط وانهيال الضفاف، وهو نتيجة حتميَّة لما تسببهُ حركة الدوامات المائية في إحداث خلل في اتزان الضفة، كما أن تذبذب التصرفات المائية له أثَّر كبير في إحداث تقويض سفلى للضفاف بفعل النحت الجانبي (إبراهيم عبيدو، ١٩٨٢، ص ص٢١٠-٢١٢).

وقد أرجع فخري موسى نخلة عام ١٩٨٥م ذلك إلى تباين سرعة المياه داخل التربة، والتي تختلف باختلاف نوع التكوينات، ونجد أن سرعة المياه داخل التربة ذات التكوينات الرملية الخشنة قد بلغت ٢,١١ متر/اليوم، في حين تنخفض السرعة داخل التربة ذات التكوينات الطينية حيثُ بلغت ٠,٠٢١ متر/اليوم؛ لذلك فإن المستوى المائي للأراضي المتاخمة للنهر تُصبح في حالة غير مستقرة، حيث تظل في تغير مستمر متجهة إلى الاستقرار عند وضع أفقي يتطابق مع سطح مياه النهر، وهذا التباين المستمر من شأنهُ إحداث حالة عدم استقرار في ضفاف المجري، ومن ثَـمَّ تعرض الضفاف للسقوط والانهيال داخل المجرى.

٢- الزراعة فوق الضفاف:

تُعد الضفاف دليلًا على تطور المجرى من حيثُ انكماشهُ، أو اتساعهُ وهجرتهُ من منطقة إلى أخري، وقد ظهر تأثير بناء السد العالي على هاتين الظاهرتين الجيومورفولوجيتين؛ حيثُ فقدت الضفاف أهميتها، وأدي انخفاض التصريف المائي إلى ابتعادها عن المجرى وظهور ما نسميه بالضفاف الحديثة التي نتجت بفعل زيادة مساحة الطرح بجوار الجسور النهرية القديمة، أو نتيجة

التحام الجزر بإحدى ضفافهُ، ومن ثم قيام الأهالي بتسوية هذه الأراضي الموجودة على جانبي المجرى، وتمهيدها للزراعة؛ بل ويقومون بعملية تجريف لتربة الضفاف النهرية المجاورة (الجسور القديمة) وخلطها بأراضي طرح النهر الرملية، أو الجزر الملتحمة حتى تصلح للزراعة، وخاصة بعد انعدام الطمي، وتكمن الخطورة في قيام الأهالي بزراعة هذه المناطق حتى بداية ميل الجسر (الضفاف الحديثة)، وعدم ترك مسافة آمنة بين حد الزراعة، وحد الجسر (الضفاف الحديثة)، ومع وجود أعمال الحرث الزراعي باستخدام الالآت الزراعية الحديثة فقد أدى ذلك إلى الضغط علي رواسب الضفاف؛ والأشجار التي تنمو علي سطح الضفاف مثل أشجار النخيل التى من السهل أن تتسبب في عدم استقرار الضفاف؛ الأمر الذي يؤدي إلى انهيال الجزء العلوي من الجسر نتيجة للري المتكرر، هذا إلى جانب ارتفاع وانخفاض مناسيب المياه بالمجرى نتيجة لتذبذب التصرفات، كذلك ارتفاع نسبة الرمال في تربة الضفاف الحديثة.

٣- الأمواج الناتجة عن الأسطول النهري:

تتعرض بعض أجزاء من المجرى للنحت الجانبي نتيجة لفعل الأمواج التي تسببها حركة المراكب، والصنادل المنتشرة بمجرى نهر النيل في منطقة الدراسة، والتي تستخدم في الصيد ونقل البضائع، فضلًا عن استخدام المراكب الشراعية كوسيلة انتقال بين الضفتين "معدية"، ويشتد الأثر حين يضيق المجرى الملاحي نتيجة وجود جزر تعترض المجري، وعند ذلك تكون المسافة التي تقطعها الموجات المتولدة قصيرة وصولًا إلى الضفة، وهذا يؤدي إلى انهيال الضفاف، وحدوث نحت سفلى أسفل التكسيات، ومن ثم سقوط التكسيات وتكسرها، ويعزي ظهور نحت وانهيال الضفاف إلى عدم قدرة مكونات الضفاف علي مقاومة هجوم قوى المياه، ومن الملاحظات الميدانية وجود حركة مستمرة للمعديات النهرية من البر الغربي للمجرى النهري إلى الجزر النهرية بمنطقة الدراسة، وهذا يؤدي إلى تهدل معظم الجانب الغربي لها.

٤- الرؤوس الحجرية:

يتم إنشاء الرؤوس الحجرية لحماية مجرى نهر النيل في المواضع المقعرة بالمنعطفات النهرية على اعتبار أن هذه المواضع تتعرض لضغط المياه، واندفاع التيار المائي بها في تدفق وجريان سريع. ويراعي عند وضع هذه الرؤوس أن تكون مثبتة على الجانب المقعر تثبيتًا قويًا، ولكن الواقع أن هذا لا يمنع عملية النحت نهائيًا، ولكنه يقلل من فعاليته بصورة مؤقتة (أحمد صابر، ٢٠٠٧، ص٣١١). ويراعي في وضع تلك الرؤوس التي تمنح الجسر قوة، أن تكون الصخور مثبتة علي جانب المجرى تثبيتًا قويًا، كما يراعي فيها أن تغطي سطح الجانب من أقصي القاع إلى ارتفاع أكثر من أقصي منسوب يصل إليه الجريان النيلي في أعلي الفيضانات العالية، ويراعي أن تكون الزوايا التي تصنعها الرؤوس المرصوصة غير متجانسة فحسب؛ بل توضع بالصورة التي تبرز تلك الزوايا، وتجعل الجانب المنحدر من السطح صوب القاع خشنا متضرسا (صلاح الدين الشامي، ١٩٩٥، ص٣٧٥).

وتقوم الرؤوس الحجرية بدور مهم في حماية ضفاف جوانب النيل من النحت، وخاصة في الجوانب المقعرة للمنعطفات، أو خلف السدود والقناطر للحد من عملية النحت التي تُعد المظهر السائد خلف القناطر والسدود (نصر الدين سالم، ٢٠٠٠، ص١٦٣)، كذلك الدور المهم الذي تقوم به الرؤوس الحجرية في حماية ضفاف المجرى شمال الجزر النهرية كبيرة المساحة، وبالرغم من الدور المهم للرؤوس الحجرية إلا أنها تُمثل خطرًا كبيرًا على ضفاف المجرى خلف الرؤوس الحجرية مباشرة نظرًا لما تقوم به الدوامات المائية خلف الرؤوس الحجرية من نحت جانبي للضفاف (Kinghton, 1998,p.99).

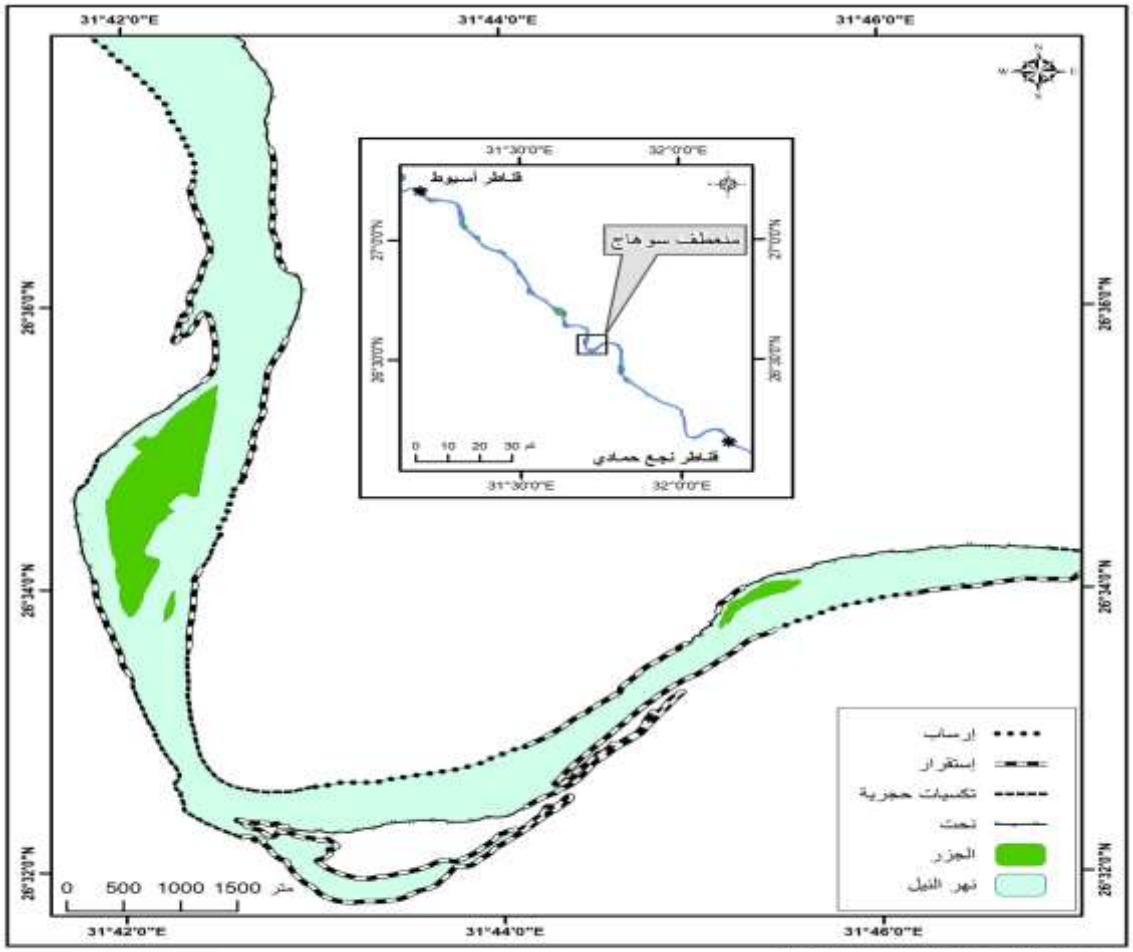
ثانيًا- ديناميكية عمليتي النحت والارساب الافقي (منعطف سوهاج – دراسة تطبيقية):

ترتبط نقطة منعطف النهر Point of Inflection بأكثر أجزاء النهر ضحولة، حيث يتكون حاجز إرسابي،

ووفقًا لقواعد الإرساب المعروفة أن النهر يبدأ أولًا في إرساب الحواجز ونموها، ثم تتكون من هذه الحواجز الجزر الرسوبية عندما تضاهي مستوى السهل الفيضي، والمراحل السابقة لاشك أنها تحدث في كل الأوقات، إلا أنها تتركز بشكل كبير أثناء الفيضانات العالية، ففي هذه الأوقات ترتفع المياه، بحيث تغطى أسطح كل الحواجز، ومعظم الجزر تقريبًا، وهي التي لم تصل بعد إلى مستوى السهل الفيضي، ونظرًا لمرور التيار النهري بسرعة أقل على سطح الحواجز؛ مما يؤدي إلى الترسيب ونمو الحواجز والجزر، حتى أن الجزر تامة النمو نفسها تنمو أيضًا مع الفيضانات الشديدة، وتصل معها إلى المراحل الأخيرة في نموها، حتى تصل إلى منسوب الجسر الطبيعي، وأطراف السهل الفيضي المجاور تقريبًا، أو أحيانًا تزيد عن مستوى السهل الفيضي المجاور بشكل بسيط جدًا، على نحو ما يحدث للجسور الطبيعية.

ويحدث النحت الجانبي عندما ينصرف التيار الرئيس للنهر نحو الجانب المقعر من المنعطف، فينتج عن ذلك قوة هيدروليكية تنشط من خلالها عمليات النحت في ذلك الجانب، كما ينتج أيضًا تيار مائي رجعي يحمل معه رواسب من الجانب المقعر ترسبها علي الضفة المحدبة من المنعطف (Konsoer et al., 2016, p.86).

وسَجل منعطف سوهاج ارتفاع معدلات النحت بضفاف المنعطفات بقطاع الدراسة، حيثُ بلغ النحت بالضفة الغربية نحو٦٥٣٨,٦ مترًا، وبلغ بالضفة الشرقية نحو ٥٩٠٧,١ مترًا، بينما سجل أعلي معدلات الإرساب بالضفة الغربية حيثُ بلغ نحو ٢٧٦٨,٥ مترًا، وقد بلغ الإرساب بالضفة الشرقية نحو ٢٦٩٦ مترًا (شكل٢).



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادًاعلي برنامج جوجل إيرث عام ٢٠٢٠م.

شكل(٢) النحت والإرساب بمنعطف سوهاج عام ٢٠٢٠م.(منعطف غربي).

ثالثًا: الظاهرات الجيومورفولوجية المرتبطة بضفاف مجرى النيل:

- **القطاع الطولي Longitudinal Profile**

يُقصد بالقطاع الطولي للنهر: ذلك القوس أو المنحنى المقعر، الذي يمثل انحدار المجرى من منبع النهر إلى مصبه (الحسيني، ١٩٨٨، ص١٥)؛ وهذا الانحدار يعطى النهر سرعة تسمح بتوازن عمليات النحت، والإرساب، حيثُ يجاهد كل نهر ويركز نشاطهُ في الوصول إلى انحدار عام لمجراه، بحيث يكفى هذا الانحدار لإعطاء تيار النهر سرعة تسمح بتوازن عمليات النحت والإرساب، وبالرغم من وجود تباين بين القطاعات الطولية لمختلف الأنهار، فإن شكلها العام يكون مقعرًا نحو أعاليها (Dury,1970,P 220)، وإن تباينت درجات التقعر تباينًا كبيرًا بين الأنهار. ويعتمد القطاع الطولي للنهر علي طبيعة الصخور التي تحفر فيها الأنهار مجاريها وانحدار السطح الذي تجري عليه المياه (أبوسمور، الخطيب، ١٩٩٩، ص٣٦). وتُؤثر العوامل الهيدرولوجية للمجري في تشكيل القطاع الطولي للمجرى، فإذا كانت مياه النهر في أحد أجزاء مجراه تفتقر إلي المزيد من الحمولة فلابد أن تعمل علي نحت المجرى وتعميقه حتى تضاف الرواسب الجديدة الناجمة عن عمليات النحت إلي ما يحمله النهر من رواسب ويتم في هذه العملية خفض قاع النهر وتعميقه، وكلما ذادت حمولة النهر كلما قلت عملية النحت، وبهذا يقل انحدار النهر تدريجيًا حتى يحدث نوع من التوازن بين عمليات النحت والإرساب (صفي الدين، ١٩٧٦، ص١٦٣).

وحين تُقام السدود على الأنهار، فانه لابد وآن ينشأ نحت على القاع، وهذا يخَّل بالاتزان النهري من ناحية، ويقلل من معدل انحدار القطاع الطولي للنهر من جهة آخري. وبالرغم من تعرض القطاع النهري لعمليات النحت، فإن شكل القاع لا يتغير، وذلك لان النحت يكون موازيًا للقاع الآصلى للنهر (تهامي، ١٩٩٢، ص٢٩٠). ويعكس القطاع الطولي حال المجري وخصائصه الهيدرولوجية من نظام التصريف المائي وبالتالي سرعة التيار وشكل القطاع العرضي وتضرس القاع، حيث يزداد انحدار المجري تبعًا لزيادة حجم مواد القاع. بينما نجد أنه إذا قل الانحدار فسيؤدي إلي إنخفاض سرعة التيار المائي فيجنح النهر لترسيب حمولته في شكل حواجز وجزر نهرية، كما أن مدي تضرس وخشونة القاع يوضحان سيادة أي من عمليتي النحت والإرساب في قاع المجري.

ومن خلال الدراسة التي قام بها معهد الآثار الجانبية للسد العالي عام ١٩٨٢م، حيث أثبت أن هناك ثلاثة أنواع من القطاعات الطولية لمعرفة انحدار المجري والقاع هي:

- **القطاع الطولي المار بوسط المجري، وفي هذا القطاع ترصد نقطة منتصف المجري، وهذا القطاع يفيد في حالة المجاري المستقيمة أكثر منها المنعطفة.**
- **القطاع الطولي المار بأعمق المناسيب، وفي هذا القطاع ترصد أعمق المناسيب من القطاعات الطولية ويرسم القطاع الطولي مارًا بها، ويمثل القطاع الطولي الناتج أقصي انحدار علي قاع المجري.**
- **القطاع الطولي لمتوسط مناسيب القاع، وفي هذا القطاع يتم حساب متوسط مناسيب القاع في نقاط معلومة، وهذه الطريقة تعبر عن الانحدار المتوسط.**

ويتضح من دراسة المجرى النهري بقطاع الدراسة ما يلي:

- **معدلات إنحدار المجري النهري منخفضة في قطاع منطقة الدراسة فهي تصل إلي ١ متر لكل ١٤,٥كم في قطاع الدراسة، أي أن إنحدار قاع مجري النهر في منطقة الدراسة أقل من المتوسط العام لانحدار مجري النيل في مصر حيثُ يبلغ ١ متر لكل ١٢كم، ويفسر هذا تمتع منطقة الدراسة بأكثر الجزر عددا ومساحة نظرًا لقلة الانحدار، ومن ثم قلة سرعة التيار المائي ومن هنا يميل النهر للإرساب، حيثُ تقل كفاءة المجري ويتخلص من حمولته في شكل حواجز أو جزر غاطسة.**
- **يتسم القطاع الطولي للمجري بعدم الإنتظام في تضاريس القاع، وذلك لوجود تتابعات من الحفر المنخفضة، والحواجز الضحلة ومتوسط فرق المنسوب بينهما يصل ١,٧م، وينتج عن هذا حالة من عدم الإستقرار نتيجة لإنحراف تيار النهر من جانب لأخر مما يؤدي إلي زيادة تعرج المجري، وهو**

السبب الأساسي الذي يؤدي إلي تكوين المنعطفات النهرية وزيادة تعرجها.

- يقترب منسوب بعض الجزر النهرية المغمورة والحواجز الرملية من منسوب سطح المياه في النهر بحيث لا يزيد ارتفاع المياه فوقها عن ١,٥م كما في منطقة النويرات بمركز المنشأة، الأمر الذي يمثل خطورة كبيرة علي حركة الملاحة النهرية.
- القطاع الطولي المار بأعمق المناسيب بقاع النهر River Thalwage يتأرجح يمينًا ويسارًا ولا يلتزم مسارًا محددًا، واتضح أنه يقترب من الجانب الشرقي للمجري ويصل مجموع أطواله ١٠٦,٥كم بنسبة ٥٧,٢٦% من جملة أطوال خط الأعماق، ويعزي ذلك إلي تأثير قانون فريل (عوض، ١٩٥٠، ص١٢٣). وكان لبناء السد العالي أثر في زيادة نحت قاع مجرى نهر النيل في مصر وزيادة عمقهُ بشكل عام علي طول مجري نهر النيل كله.

١- الجسور الطبيعية Natural Levees

يُقصد بالجسر الطبيعي نطاق من السهل الفيضي ذو توزيع طولي بمحاذاة بعض أجزاء المجرى النهري، ولا يزيد هذا النطاق في المنسوب عن بقية السهل الفيضي إلا بقدر طفيف جدًا قد يكون عدة سنتيمترات، أو بضع عشرات من السنتيمترات في حالة المجارى الصغيرة، بينما يبلغ عدة أقدام بالنسبة لبعض المجارى النهرية الكبيرة (طه جاد، ١٩٨١، ص٢٢).

وتتميز الجسور الطبيعية بسيادة نسبة الرمال في مكوناتها مع كمية أقل من الطين الذي يحتوى على معدن المونتموربللونيت الصلصالي الذي يرجع تكوينه إلى عمليات التجوية لصخور القاعدة وصخور البازلت المكونة منها هضبة الحبشية، والتي جاء بها نهر النيل كل عام (ممدوح تهامي، ١٩٩٢، ص٢١٢). وتعد هذه الجسور في منطقة الدراسة من بقايا طراد النيل القديم الذي اختفى واندثر بعد بناء السد العالي، وتظهر الجسور الطبيعية بشكل واضح على طول المنعطفات النشطة، وتبدو بشكل أكبر حجمًا، وأوسع على الجوانب المحدبة، وبشكل أصغر على الجوانب المقعرة للمنعطفات حيثُ تتعرض للتراجع تجاه السهل الفيضي.

٢- الحواجز الجانبية: Lateral Bars

تَنشأ نتيجة الإرساب داخل المجرى النهري بعدة طرق على هيئة حواجز طولية، حيثُ تكون نواة لتكون الجزر إذا توافرت لها شروط وظروف الإرساب التام. أما إذا تم الإرساب جانبيًا على إحدى ضفتي المجرى النهري، أصبحت في هذه الحالة حواجز جانبية، وهي إحدى أنماط النمو الجانبي للسهل الفيضي، حيثُ تنتشر الحواجز الرملية بقاع المجري نتيجة اضطراب سرعات التيار بعد إقامة السد العالي، ومن المعروف أنها تتكون في ظل سرعات بطيئة، أو في ظل سرعات عالية، بينما تختفي في ظل السرعات المتوسطة، ولا تلبث أن تنمو تلك الحواجز، وتتزحزح حتي تلتحم في نهاية الأمر بالسهل الفيضي المجاور، وكرد فعل لذلك يقوم النهر بالنحت في ضفتيه أو إحداهما؛ حتي يتمكن من توسيع مجراه من جديد (صابر دسوقي، ٢٠٠٤، ص١٨٤).

٣- حفر الانجراف

هي حفر طبيعية عمودية عميقة ينخفض منسوبها عن منسوب قاع المجري، وتبدو مستديرة، أو مستطيلة، وتتكون في شكل تجمعات، وتظهر في مناطق الإنثناءات، أو ملاصقة للدعامات، أو بالقرب من التكسيات، أو دعامات الجسور، أو في مواقع إلتقاء الفروع. حيثُ تنشاء نتيجة فعل الدوامات الناتجة عن التدخلات البشرية كحماية النهر، أو العوامل الهيدرولوكية الناجمة عن تفرع المجري، أو نتيجة الإنشاءات التي تقام بين ضفتي النهر، وتؤثر أيضًا مناسيب، وسرعة المياه، وتركيز المواد العالقة، وحجم الرواسب علي ظهور حفر الانجراف، بالإضافة إلي التغيرات الهيدرومورفولوجية للمجرى، وإختلاف عرض القطاع المائي بمنطقة الدراسة.

٤- السيلات (الأذرع المائية): Slough

تنتشر السيالات على جانبي المجرى في منطقة الدراسة؛ فهي عبارة عن أذرع مائية ضحلة تظهر نتيجة للفعل الهيدرولوجي للمياه لاسيما في مناطق المنعطفات حيثُ تقتطع من السهل الفيضي، أو في المناطق التي التحمت فيها الجزر الرسوبية بالسهل الفيضي، ويبدأ هذا الالتحام دائمًا من الجزء الجنوبي للجزيرة حيث تقترب من إحدى الضفتين، ومن ثَمَّ يضيق المجرى المائي

الفاصل بينهما، ويتعرض للإطماء، ويساعد على ذلك نمو نباتات البوص المستنقعية، فتعمل على زيادة الإرساب حتى ترتفع عن منسوب القناة النهرية؛ فلا تدخلها المياه إلا وقت الفيضان.

٥- البحيرات المقتطعة:

تختلف البحيرات المائية في خصائصها عن القنوات المائية المهجورة في كونها دائرية الشكل، أما القنوات المائية؛ فهي تتميز بشكلها الطولي الشريطي كما يتشابهان في نشأتهما في كون نشأتهما من بقايا مجرى مائي فرعي قد ازدادت عليه الرواسب حتى اختفى وحلت محله هاتان الظاهرتان، ويمكن أن نطلق عليها البحيرات المتبقية تجاوزًا لبقائها على قائمة من بقايا التحام الجزر النهرية بالمجرى على العكس من البحيرات المقتطعة التي تنشأ من اقتطاعها بتغير المجرى لمساره بعوامل النحت والإرساب، وحيثُ أن البحيرات المقتطعة ترتبط أساسًا بهجرة المنعطفات (محمد الراوي، ٢٠١١، ص٨٨). وَيُعَدُّ وجود المنعطفات النهرية، والجزر الجانبية التي تلتحم بالمجرى من أسباب ظهورها، وقد كان السبب الرئيس في وجودها بالمنطقة هو التحام الجزر، وتكوين القنوات المائية التي سرعان ما غطت بالرمال فتركت جزءًا منها في الشمال كان قد تكون في شكل دائري، ولم تستطع عوامل الردم والإرساب تسويتها، وإلحاقها بمستوى بالسهل الفيضي.

الخاتمة:

يعالج البحث تحليل الخريطة الجيومورفولوجية للمنعطفات النهرية بمجرى النيل في منطقة الدراسة من خلال دراسة الآتي :

١- يتضح من دراسة التغير في القطاع الطولي للمجرى نشاط عمليات التخفيض الرأسي لقاع المجرى، وتضرس القاع نتيجة لوجود تتابعات من الحفر والحواجز الضحلة تعبر عن نشاط عمليات النحت الرأسي.

٢- يتسم المجرى الحالي بقلة العرض المائي في معظم قطاعاته ويرجع ذلك إلى جنوح النهر إلى التعميق الرأسي مما يؤدى لتخفيض القاع فيقل منسوب المياه وبالتالي يقل اتساع المجرى.

٣- يظهر دور الإنسان في زراعة الضفاف والجزر، وعدم ترك مسافة آمنة بين حد الزراعة، وحد الجسر (الضفاف الحديثة)، ومع وجود أعمال الحرث الزراعي باستخدام الالآت الزراعية الحديثة يؤدي إلى الضغط علي رواسب الضفاف وانزلاقها، كما يظهر أيضًا دور الإنسان من خلال الأمواج الناتجة عن العائمات النهرية، والتي تسهم إلى حد كبير في عدم استقرار الضفاف.

٤- يظهر تأثير التدخل البشري من خلال إزالة الغطاء النباتي، وعملية تجريف التربة، وإنشاء الرؤوس الحجرية، والتحكم في مستوي سطح الماء بالمجرى (السدة الشتوية) والتي أسهمت في نحت وانهيال الضفاف بالمجري.

٥- تفوقت معدلات النحت بضفاف المنعطفات الشرقية في الضفة الشرقية عن مثيلتها في الضفة الغربية، ويمكن تفسير ذلك في ضوء قانون "فيريل"، بينما تفوقت معدلات النحت بضفاف المنعطفات الغربية في الضفة الغربية عن مثيلتها في الضفة الشرقية.

٦- اتضح من الدراسة الميدانية وجود كثير من الأشكال الجيومورفولوجية التي ترتبط بالقطاع الطولي للمجرى مثل (المجاري المهجورة، والسيالات، والحواجز الرملية، والمنعطفات النهرية، والجزر النهرية)، وتعرض مجري نهر النيل بمنطقة الدراسة إلي حدوث تغيرات مورفولوجية كبيرة.

٧- يتسم المجرى الحالي بقلة العرض المائي في معظم قطاعاته ويرجع ذلك إلى جنوح النهر إلى التعميق الرأسي مما يؤدى لتخفيض القاع فيقل منسوب المياه وبالتالي يقل اتساع المجرى.

٨- يتضح من دراسة التغير في القطاع الطولي للمجرى نشاط عمليات التخفيض الرأسي لقاع المجرى، وتضرس القاع نتيجة لوجود تتابعات من الحفر والحواجز الضحلة تعبر عن نشاط عمليات النحت الرأسي.

٩- بالرغم من الزيادة الكبيرة في مساحة الحواجز الجانبية علي طول قطاع الدراسة، إلا أنه مازالت نسبة الحواجز الجانبية بالمنعطفات النهرية كبيرة وخاصة بمناطق الارساب بالمنعطفات.

١٠- معدلات إنحدار المجري النهري منخفضة في قطاع منطقة الدراسة فهي تصل إلي ١متر لكل ١٤,٥كم، أي أن إنحدار قاع مجري النهر في منطقة الدراسة أقل من المتوسط العام لانحدار مجري النيل في مصر حيث يبلغ ١متر لكل ١٢كم.

١١- يتأرجح خط سير أعمق المناسيب بقاع النهر يمينًا ويسارًا ولا يلتزم مسارًا محددًا.

١٢- تناقص العرض المائي بعد إنشاء السد العالي بمقدار ٥٥% ويرجع ذلك لانضمام الجزر إلى السهل الفيضي بعد أن انخفض منسوب المياه وتحول بعض المجارى إلى مجارى مهجورة.

١٣- يتضح من دراسة التغير في القطاع الطولي للمجرى نشاط عمليات التخفيض الرأسي لقاع المجرى وتضرس القاع نتيجة لوجود تتابعات من الحفر والحواجز الضحلة تعبر عن نشاط عمليات النحت الرأسي.

١٤- يتبادل التوزيع المكاني بين مواضع النحت والإرساب قبل إنشاء السد الأمر الذي يؤكد على الهجرة الجانبية للنهر، وتزحزح المجرى جانبيًا وطوليًا ومن ثم حافظ النهر على اتساع مجراه ومساحة مقطعه المائي.

١٥- اتسمت الفترة الحديثة بتناقص معدلات النحت والإرساب، ويعزى ذلك لوسائل حماية جوانب الضفاف من النحت والانهيال.

المراجـــــع والمصادر

أولاً- المراجع العربية:

- إبراهيم على عبيدو (١٩٨٢): الجيولوجيا الهندسية "والخرائط الجيولوجية"، الطبعة السادسة، منشأة المعارف، الإسكندرية.
- أحمد إبراهيم محمد صابر (٢٠٠٧): الآثار الجيومورفولوجية الناجمة عن حركة المياه في المنطقة الممتدة من الصف إلي العين السخنة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بنها.
- أحمد إبراهيم يونس عمار (٢٠٠٧): الجزر النيلية بمحافظة المنيا "دراسة في الجغرافيا البيئية "رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنيا، قسم الجغرافيا.
- السيد السيد الحسيني (١٩٨٨): الجزر النيلية بين نجع حمادي وأسيوط، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد١١٤.
- السيد السيد الحسيني (١٩٩١): نهر النيل في مصر منحنياته وجزره – دراسة جيومورفولوجية، مركز النشر جامعة القاهرة.
- حسن أبوسمور، حامد الخطيب (١٩٩٩): جغرافية الموارد المائية، دار الصفا للنشر، عمان.
- صابر أمين الدسوقي (٢٠٠٤): دراسات في جيومورفولوجية الأراضي المصرية (الجزء الأول)، منشأة المعارف، الإسكندرية.
- صلاح الدين على الشامي (١٩٩٥): النيل دراسة جغرافية تحليلية، منشأة المعرف، الإسكندرية.
- طه محمد جاد (١٩٨١): الخصائص الجيومورفولوجية لنهر السهل الفيضي مع دراسة عن نهر النيل في مصر الوسطى، وحدة البحث والترجمة، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، نشرة رقم ٣٢.
- عبدالحميد أحمد كليو (١٩٨٥): الإنسان كعامل جيومورفولوجي، نشرة البحوث الجغرافية، جامعة الكويت.
- محمد صبري محسوب (١٩٩٧): جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر العربي، القاهرة.
- محمد صفي الدين أبو العز (١٩٧٦): قشرة الأرض – دراسة جيومورفولوجية، القاهرة.
- محمد عوض محمد (١٩٥٠): نهر النيل الهيئة المصرية العامة للكتاب، مكتبة الأسرة.
- محمد محمود جاسر (١٩٨٧): النحر الشامل بمجرى النيل، مجلة علوم المياه، العدد الثاني، مركز بحوث المياه، القاهرة.
- محمد محمود طه (١٩٨٨): الآثار الجانبية للسد العالي، دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس، القاهرة.

- ممدوح تهامي عبد الحي عقل (١٩٩٢): وادي النيل بين سوهاج وأسيوط، دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.
- نصر الدين محمود احمد سالم (٢٠٠٠): أثر السد العالي علي تغير جيومورفولوجية قاع نهر النيل فيما بين قناطر إسنا وقناطر نجع حمادي، مجلة كلية الآداب – جامعة حلوان، العدد٧، يناير.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

- **Dury, G., (1970): River and River Terraces, Macmillan, Edinburgh.**
- **Kinghton, D., (1998): Fluvial Forms & processes, A new Perspective, London.**
- **Konsoer, K.M., Rhoads, B.L., Langendoen, E.J., Best. J.L, Ursic. M.E., Abad, J.D., Garcia. M.H. (2016): Spa al Variability in bank Resistance to Erosion on Alarge Meandering, Mixed Bedrock-Alluvial River. Geomorphology, 252:80-97.**
- **Said, R. (1981): The geological evolution of The River Nile. New York.**

ANALYSIS OF THE GEOMORPHOLOGICAL MAP OF THE RIVER BENDS IN THE COURSE OF THE NILE IN SOHAG GOVERNORATE

Ahmed Osman Ahmed Mohamed*

Prof. Dr. Mohamed Fouad Abdel Aziz**

Prof. Dr. Nasr El-Din Ahmed Salem***

PhD researcher - Faculty of Arts - Al-Arish University*

Professor of Physical Geography - Faculty of Arts - Al-Arish University**

Professor of Physical Geography - Faculty of Arts - Helwan University***

SUMMARY:

The research dealt with: Analysis of the geomorphological map of the river bends in the Nile course in Sohag Governorate. Where the introduction dealt with the method of the study by defining the study problem, study area and objectives, and the factors affecting the movement of the banks were studied, and they were represented in the natural factors (components of the banks - compaction of sediments - vertical and lateral sculpting processes - concavity of the sides of the bends - the speed of water flow), and the factors humanity (oscillation in behavior - agriculture on the banks - waves resulting from the river fleet - stone heads), as well as a study of the dynamics of the sculpting and horizontal sedimentation processes, as well as the study of the phenomena associated with river turns, for this the study was able to determine the change in the dimensions of the stream, and the study of side barriers, abandoned sewers, natural bridges and silts.