



مورفولوجية الثنيات النهرية في فرع دمياط خلال الربع الأخير من القرن العشرين

Morphology Of The River Bends In The Damietta Branch
During The Last Quarter Of The Twentieth Century

إعداد

د. محمد جميل محمد محاسب خطاب

Dr.Mohamed Gamil Mohamed Mohaseb Khattab

مدرس الجغرافيا الطبيعية، قسم الجغرافيا - كلية الآداب - جامعة السويس، مصر

Doi: 10.21608/jasg.2024.352601

استلام البحث: ٢٨ / ١ / ٢٠٢٤

قبول النشر: ٢٧ / ٢ / ٢٠٢٤

خطاب، محمد جميل محمد محاسب (٢٠٢٣). مورفولوجية الثنيات النهرية في فرع دمياط خلال الربع الأخير من القرن العشرين. *المجلة العربية للدراسات الجغرافية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(١٩)، ١٠١ - ١٢٤.

<https://jasg.journals.ekb.eg>

مورفولوجية التثنيات النهرية في فرع دمياط خلال الربع الأخير من القرن العشرين

المستخلص:

تمثل هذه الدراسة جزء من مجموعة دراسات تم اجراؤها على فرع دمياط بهدف دراسة التغيرات المورفولوجية التي تتمثل في المنحنيات وانواعها وخصائصها المورفولوجية وذلك للتنبؤ والتوقع بالتغيرات المستقبلية للفرع. قامت هذه الدراسة بتقييم وتحليل التغير في أبعاد المجرى النهري وتعرجه والهجرة الجانبية من نحت وإرساب وذلك طبقا لثلاث أنواع للمنحنيات تم تحديدها على حسب المتغيرات الخارجية والداخلية التي تتحكم في حرية حركة المجرى في الاتجاه الخارجي. تمثلت هذه الأنواع في منحنيات ذات حركة خارجية حرة-منحنيات ذات حركة خارجية محددة ومنحنيات تجبرها الظروف المحيطة على اتخاذ شكل معين غالبا ما يكون ثابت. اختبرت الدراسة حوالي ٥٧ منحنى على طول الفرع نتج منها عدد ٢٨ منحنى حر الحركة وعدد ١٩ منحنيات محددة الحركة و ١٠ منحنيات اجبرت على التشكل بشكل المؤثر الخارجي. تم دراسة خصائص التغيرات المورفولوجية والمعاملات الاحصائية من الانحراف المعياري ومعامل الالتواء ومعامل الاختلاف لكل نوع من هذه المنحنيات. اثبتت الدراسة اتجاه عام للتغيرات المورفولوجية وذلك طبقا لأنواع المنحنيات ومواقعها حيث ان التغيرات تأثرت بمواقع القناطر المنشأة على الفرع وقد خلصت الدراسة الى ان هناك تداخلا شديدا بين العوامل الداخلية والخارجية التي تؤثر على تغيرات المنحنيات. وتعتبر هذه الدراسة قاعدة بيانات تفيد في عمل أي منشأة على الفرع وتساعد على التنبؤ بالتغيرات المورفولوجية المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: تعرج المجرى التثنيات النهرية مجبرة الحركة محددة الحركة حرة الحركة

Abstract:

This Study Is Part Of A Series Of Studies Conducted On The Damietta Branch With The Aim Of Studying The Morphological Changes Represented By Curves, Their Types And Morphological Characteristics In Order To Predict And Anticipate Future Changes In The Branch. This Study Evaluated And Analyzed The Change In The Dimensions Of The Riverbed, Meandering And Lateral Migration From Carving And Sedimentation According To Three Types Of Curves That Were Determined According To The External And Internal Variables That Control The Freedom Of Movement Of The Stream In The External Direction. These Types Were Represented By Curves With Free External Movement, Curves With Specific External



Movement, And Curves Forced By The Surrounding Conditions To Take A Certain Shape, Which Is Often Fixed. The Study Tested About 57 Curves Along The Branch, Resulting In 28 Free-moving Curves, 19 Limited Curves, And 10 Curves That Were Forced By External Influences. The Characteristics Of The Morphological Changes And The Statistical Coefficients Of Standard Deviation, Torsion Coefficient And Coefficient Of Variation Were Studied For Each Type Of These Curves. The Study Showed A General Trend Of Morphological Changes According To The Types Of Curves And Their Locations, As The Changes Were Affected By The Locations Of The Canals Built On The Branch, And The Study Concluded That There Is A Strong Interaction Between Internal And External Factors That Affect The Changes Of The Curves. This Study Is Considered A Database That Is Useful In The Work Of Any Facility On The Branch And Helps To Predict Future Morphological Changes.

Keywords: Meandering River Bends forced bend limited bend free bend

مقدمة :

تتأثر جميع الأنهار الرسوبية في ظل ظروفها الطبيعية بخصائصها الهيدرولوجية والمورفولوجية بالظروف المحيطة، ويعتبر الفهم الجيد لجميع هذه الخصائص والظروف المحيطة أحد أهم العوامل عند إدارة وتخطيط الأنهار الرسوبية. يمثل فرعا دمياط ورشيد صمام الامان لمصر قبل وبعد إنشاء السد العالي حيث يتم تصريف المياه الزائدة في أوقات الفيضانات من خلالهما الى البحر الابيض المتوسط وبالتالي حماية الوادي والدلتا من مخاطر الفيضانات المرتفعة، منذ حوالي أربع عقود، وقد ترتب على تغير الخصائص الهيدروليكية والمواد الرسوبية المارة بالمجرى خلف السد ترتب على ذلك تغير القطاع المائي على طول مجرى نهر النيل وفرعيه (رشيد ودمياط) من نحت وترسيب لقاع المجرى وتآكل في جوانب المجرى وظهور الجزر الغاطسة، بالإضافة إلى التحام بعض الجزر الدائمة بجوانب المجرى واختفاء بعض المجاري الثانوية وهذا أدى إلى زيادة مساحة مناطق السهل الفيضي.



تمثل هذه الدراسة جزء من مجموعة دراسات يتم إجراؤها على فرع دمياط بهدف دراسة التغيرات المورفولوجية التي تتمثل في المنحنيات وانواعها وخصائصها المورفولوجية وذلك للتنبؤ والتوقع بالتغيرات المستقبلية للفرع.

تم استخدام الخرائط الطبوغرافية لعام ١٩٧٨ والخرائط الهيدروجرافية الحديثة لعام ٢٠٠٣، وذلك بعد تحويل الخرائط الورقية إلى خرائط رقمية باستخدام برنامج R2V وعمل تطابق للخرائط لتحديد أماكن التغير بين عامي ١٩٧٨ و ٢٠٠٣، كما تم استخدام برنامج Excel الإحصائي وذلك لإستنتاج المعاملات الإحصائية المختلفة وذلك لرصد التغيرات الطارئة على الفرع وتحليل أسبابها باستخدام الحاسب الألى. أسباب اختيار الموضوع.

اتجاه الحكومة مؤخرا إلي تحويل مجرى الفرعين "دمياط ورشيد" إلى مجرى ملاحى، لذلك فإن تلك الدراسة سوف تساهم في توضيح الخصائص المورفولوجية الحالية لمجرى فرع دمياط ، وتحديد المشاكل والمخاطر الجيومورفولوجية التي يمكن أن تعوق حركة التنمية بالفرع.

أهداف الدراسة:

رصد التغيرات المورفولوجية التي حدثت بالثنيات النهرية بمجرى الفرع بعد بناء السد العالي.

طريقة الدراسة:

وقد مرت الدراسة الحالية بعدة مراحل تم خلالها ما يلي:

١- الاطلاع على الدراسات السابقة

لم يحظ الموضوع بصفة عامة بدراسات تفصيلية تحت نفس العنوان أو قريب منه، وإن كانت هناك بعض الدراسات الجيومورفولوجية والهيدروولوجية التي تناولت مجرى فرع دمياط:

أ- الدراسات الجيومورفولوجية :

دراسة فاتن عز الدين إبراهيم (١٩٨١): جيومورفولوجية فرع دمياط، وفيها اهتمت بالدراسة التفصيلية عن نشأة وتطور فرع دمياط، الخصائص الطبيعية العامة كذلك رصد لبعض الظواهرات الجيومورفولوجية بالفرع من منعطفات، وجزر، وجسور، ومدى تأثير العوامل البشرية على فرع دمياط، والاستخدام البشرى لفرع دمياط.

دراسة محمد مجدي تراب (١٩٩٠): أثر السد العالي على مورفولوجية فرع دمياط، وقد ركزت الدراسة على التغيرات المورفولوجية التي حدثت بمجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالي نتيجة لتدخل الإنسان، وما نتج عن ذلك من تغيرات في سمات المجرى المائي والجزر النيلية.

دراسة محمد مجدي تراب (١٩٩٢): مورفولوجية الثنيات النهرية بفرع دمياط بعد بناء السد العالي، وفيها تناول دراسة مورفولوجية الثنيات النهرية وتطورها، ورصد مظاهر التغيير للثنيات قبل وبعد بناء السد العالي.

دراسة Karima Attia & Nahla Sadek, (2005), Plan form Geometry of River Meander at Damietta Branch، وتم فيها دراسة خصائص الثنيات النهرية وصنفت إلي ثنيات حرة الحركة، ثنيات محددة الحركة، و ثنيات مجبرة الحركة.
ب- الدراسات الهيدرولوجية :

معهد بحوث الهيدروليكا (١٩٩٩): مشروع تطوير فرع دمياط ملاحيا، واهتم بدراسة قاع المجري لحساب كميات التكريك اللازمة للوصول بالمجري للغاطس المناسب بالمركبات النهرية، ومدى ملائمته لاستخدامه في النقل النهري.

معهد بحوث النيل (٢٠٠٢): تأهيل فرع دمياط للتصرفات المستقبلية، واهتم بدراسة وتحليل القطاعات العرضية لقاع المجري، وحساب التصرفات المتوقعة لمعرفة المناطق المعرضة للغمر علي طول السهل الفيضي.

٢- فحص وتحليل الخرائط:

اعتمدت الدراسة الحالية على الخرائط الطبوغرافية ، والهيدرولوجرافية لفرع دمياط ذات المقاييس المختلفة وفيما يلي عرض لهذه الخرائط:

أ- معهد بحوث الهيدروليكا والاطمي:

الخرائط الهيدرولوجرافية، مقياس ١: ٥.٠٠٠، مسح ٢٠٠٣، غير منشورة.

ب- معهد بحوث النيل:

الخرائط الطبوغرافية، مقياس ١: ١٠.٠٠٠، مسح جوي ١٩٧٥، طبعة أولى ١٩٧٨، غير منشورة.

وقد تمت الاستفادة من هذه الخرائط في التعرف على التغيرات الجيومورفولوجية التي طرأت على المجري، بعد بناء السد العالي، وعمل خرائط الارتفاعات وخطوط الكنتور.

٣- الدراسة الميدانية:

تعد الدراسة الميدانية من أهم المصادر التي يعتمد عليها لسد النقص في البيانات المنشورة، وقد قام الباحث من خلالها بالتعرف على طبيعة المنطقة وملاحظتها العامة، ورصد وتسجيل الملاحظات الميدانية إما بالتصوير الفوتوغرافي أو بالوصف الجغرافي، كذلك رصد وتسجيل الأخطار الجيومورفولوجية المرتبطة بمجري الفرع من نحت وترسيب وتسجيل بعض مظاهر التدخل البشري علي المجري.

٤- تحليل البيانات ورسم الأشكال والخرائط:
أ- التحليل الإحصائي للبيانات التي تم جمعها من الخرائط الطبوغرافية والهيدروجرافية، والدراسة الميدانية، باستخدام الحاسب الآلي.
ب- رسم الأشكال البيانية والخرائط تم تمثيل البيانات الإحصائية تمثيلاً بيانياً، هذا إلى جانب القيام برسم الخرائط وذلك بعد تحويل الخرائط الورقية إلى خرائط رقمية باستخدام برنامج R2V، وعمل تطابق للخرائط لتحديد أماكن التغير بين الأعوام سألفة الذكر باستخدام أسلوب تحليل التطابق overlay analysis؛ وذلك باستخدام برنامجي Autodesk Map & ARC GIS/ARC للاستنتاج الخرائط الجيومورفولوجية للمجري.
منهج الدراسة وموضوعاتها.

١- منهج الدراسة وأسلوبه:

أ- منهج النظام System approach:

اتبع الباحث في دراسته للثنيات النهرية منهج النظام "System approach" ويتلخص هذا المنهج في التعامل مع التغيرات الجيومورفولوجية والعوامل المؤثرة فيها كنظام له مدخلات وله مخرجات، وبينهما عمليات تحدث ومثال ذلك:- أخطار النحت والارساب في الثنيات، ويمكن التعامل معها كنظام له مدخلات تتمثل في مكونات الثنيات، تدبذب التصرفات المائية، وسرعة المياه. وله مخرجات تتمثل في تعرض الثنيات لعمليات النحت والارساب، وبينهما عمليات تحدث تتمثل في طبيعة الجريان والنحت الرأسي والنحت الجانبي.

ب- المنهج الوصفي التحليلي:

وقد استخدمه الباحث في وصف وتحليل بعض العمليات الجيومورفولوجية المرتبطة بالأخطار، وذلك من خلال التوزيع والتحليل والربط وتفسير العلاقة بينهم، كما استخدمه الباحث في دراسته للتطور الجيومورفولوجي لفرع دمياط.

ج- المنهج الاستقرائي الاستنتاجي:

وتم استخدامه للتعرف على الأخطار الجيومورفولوجية والهيدروجرافية التي يتعرض لها مجرى فرع دمياط.

وقد اعتمدت عند استخدامي لهذه المناهج ببعض الأساليب الكمية الرياضية و الكارتوجرافية، كما اعتمد على بعض المعاملات الرياضية المعدة مسبقاً والمستخدمه في بعض الموضوعات المتشابهة.

أولاً: تعرج المجرى : Meandering

ويقصد بشكل المجرى هنا الهيئة أو شكله من حيث الإستقامة أو التعرج شكل (١) . وللتعرف على نمط المجرى ؛ إستخدم مقياس برايس (Brice,1964) لحساب معدل التعرج Sinuosity Ratio.

معدل التعرج = الطول الفعلي للقناه النهرية ÷ الطول المستقيم للقناه النهرية



"إذا كان ناتج قياس معدل التعرج أقل من ١.٠٥ يوصف المجرى بالإستقامة Straight ، وإذا كان بين ١.٠٥ و ١.٥ وصف بالتعرج Sinuous ، وإذا زاد المعدل عن ١.٥ وصف المجرى بالتنتنى Meandering ."

ومن خلال التحليل المورفومتري لشكل المجرى جدول (١) ؛ شكل (٢) ، شكل (٣-أ) ؛ ب ؛ ج) يتضح أن هناك عدد ٦ قطاعات تنسم بالتنتنى Meandering هي أرقام (٢ ، ٣ ، ٨ ، ١١ ، ١٣ ، ١٥) منها قطاعين سجلا أعلى معدل للتعرج في مصر هما ؛ القطاع رقم ٣ بين أكباد دجوى وميت العطار (١٧كم) ؛ حيث بلغ معدل التعرج ٢.٠٠. وأيضاً القطاع رقم ١٣ بين الزرقا وكفر الشنواى (٢١كم) حيث بلغ معدل التعرج ٢.٢٢ ؛ وهو يعتبر أعلى معدل للتعرج سجله النهر في مصر بالمقارنة مع النتائج التي توصل إليها (الحسيني، ١٩٩١، ص٢٢، ٢٣).

أما القطاعات الأخرى تنسم بالتعرج وتتراوح معدلات التعرج بها بين ١.٠٧ و ١.٤٠ ؛ أى أن أقل معدل للتعرج في فرع دمياط هو القطاع رقم ٦ ويقع بين ميت هارون وعزبة الحاجبي (٤كم) حيث بلغ معدل التعرج نحو ١.٠٧ ، أما القطاع رقم ٥ بين جمجره القديمة وميت هارون (٨كم) حيث بلغ معدل التعرج به نحو ١.٤٠ ، أى أن المجرى في هذا القطاع يميل أو يقترب من بالتنتنى "شبه متنتنى".

أما بقية القطاعات انتقالية، طبقاً لتصنيف شم (Schumm, 1963) الذي ذكر أن مرحلة الإنعطاف للمجارى بقيم من ١ إلى ١.٢ تصبح إنتقالية (نقلاً عن: التركمانى، ١٩٩٢، ص١٢٨).

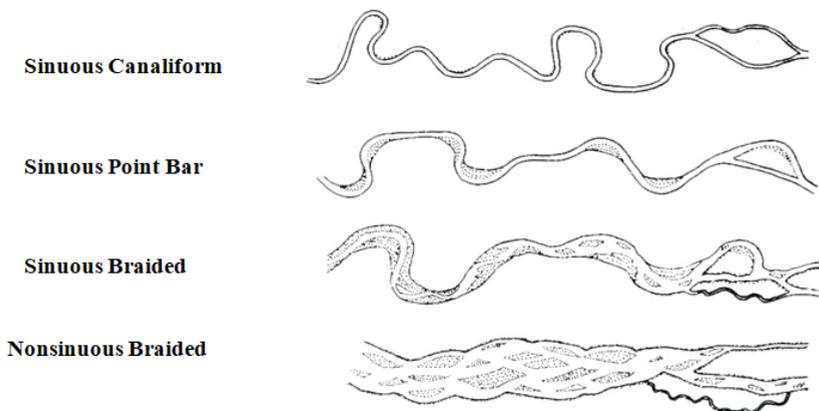
أما فرع دمياط يقع في مرحلة التعرج ؛ حيث وصل معدل التعرج إلى نحو ١.٣٧ عام ٢٠٠٣ . وبالمقارنة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة (الحسيني، عام ١٩٩١ ، ص٢٢) حيث بلغ معدل تعرج فرع دمياط نحو ١.٣٥ وفرع رشيد نحو ١.٣٧ ؛ و دراسة (تراب ، ١٩٩٢ ، ص٩) حيث ذكر أن معدل التعرج الإجمالى لفرع دمياط ارتفع من ١,٢٥ إلى ١,٢٧ وذلك نتيجة ترنح وإنشاء وتقوس منعطفاتة المستمر بعد إنشاء السد العالى ، وذلك فيما بين عامي ١٩٥٦ و ١٩٨٥ أي أن فرع دمياط في تطور وتغير مستمر من حيث زيادة إتواءه وتعرجه .

جدول (١) يوضح معدل تعرج مجرى فرع دمياط

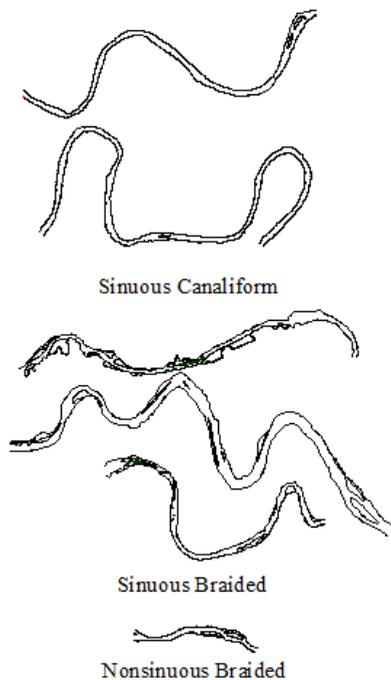
الوصف	معدل التعرج	الطول الفعلي للمجرى	الطول المستقيم للمجرى	الموقع الكيلومتری	القطاع
متعرج	١.١٠	١٥.٣٠٠	١٣.٤٩٠	من نقطة التفرع	١
متسنى	١.٩٠	١٨.١٠٠	٩.٤٣٠	من الكم ١٥	٢
متسنى	٢.٠٠	١٦.٩١٥	٨.٣٤٠	من الكم ٣٣	٣
متعرج	١.١٠	١١.٨٧٠	١٠.٧٩٠	من الكم ٥٠	٤
متعرج	١.٤٠	١٨.٣٠٠	١٣.٣٨٠	من الكم ٦٢	٥
متعرج	١.٠٧	١٤.٠٠٠	١٣.٠٥٠	من الكم ٨٠	٦
متعرج	١.٢٠	١٥.٨٦٠	١٢.٦٠٠	من الكم ٩٤	٧
متسنى	١.٥٣	١٥.٢٨٠	١٠.٠١٠	من الكم ١١٠	٨
متعرج	١.٣٠	١٥.٩٥٠	١٢.٢٥٠	من الكم ١٢٥	٩
متعرج	١.١٤	١٩.١٠٠	١٦.٧١٠	من الكم ١٤١	١٠
متسنى	١.٦٠	١٢.١٥٠	٧.٥١٠	من الكم ١٦٠	١١
متعرج	١.٢٠	١٤.٩١٠	١٢.٤٢٠	من الكم ١٧٢	١٢
متسنى	٢.٢٢	٢١.٠٥٠	٩.٤٥٠	من الكم ١٨٧	١٣
متعرج	١.٢٠	١٤.٦٤٠	١٢.١٣٠	من الكم ٢٠٨	١٤
متسنى	١.٥٨	١٣.١٢٠	٨.٣٢٠	من الكم ٢٢٣	١٥
متعرج	١.٠٨	١١.٣٦٠	١٠.٤٥٠	من الكم ٢٣٦	١٦
متعرج	١.٣٧	٢٤٧.٩٠٥	١٨٠.٣٣٠	فرع دمياط	

المصدر : القياس من الخرائط الطبوغرافية عام ٢٠٠٣ .

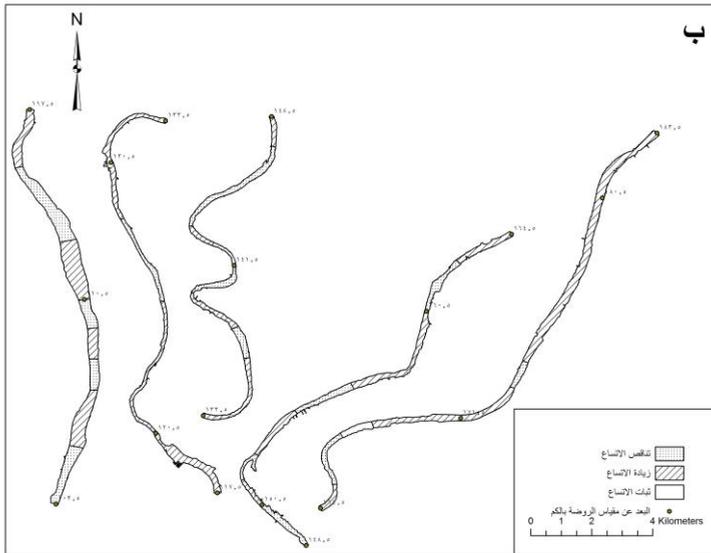
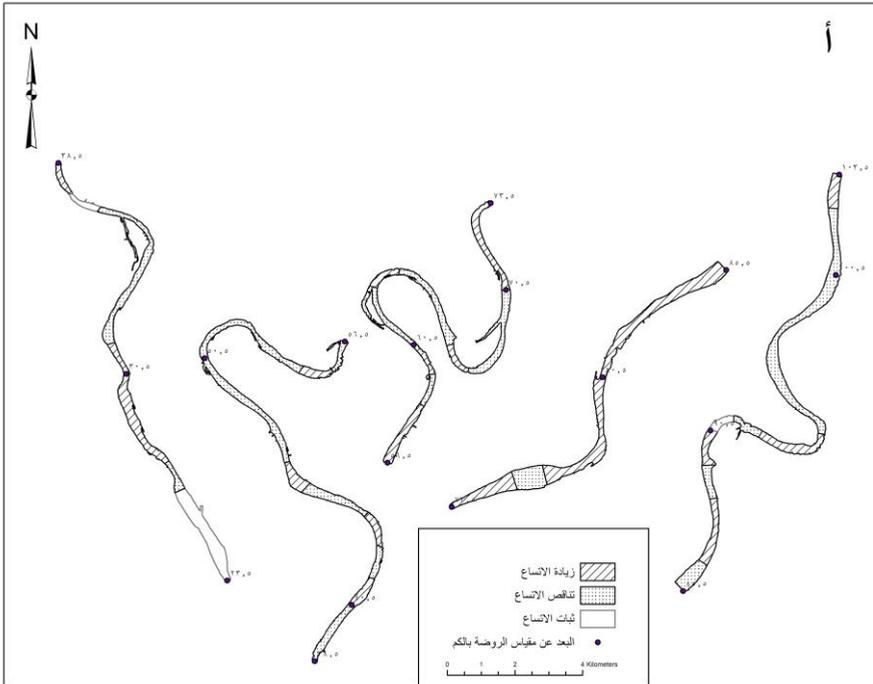


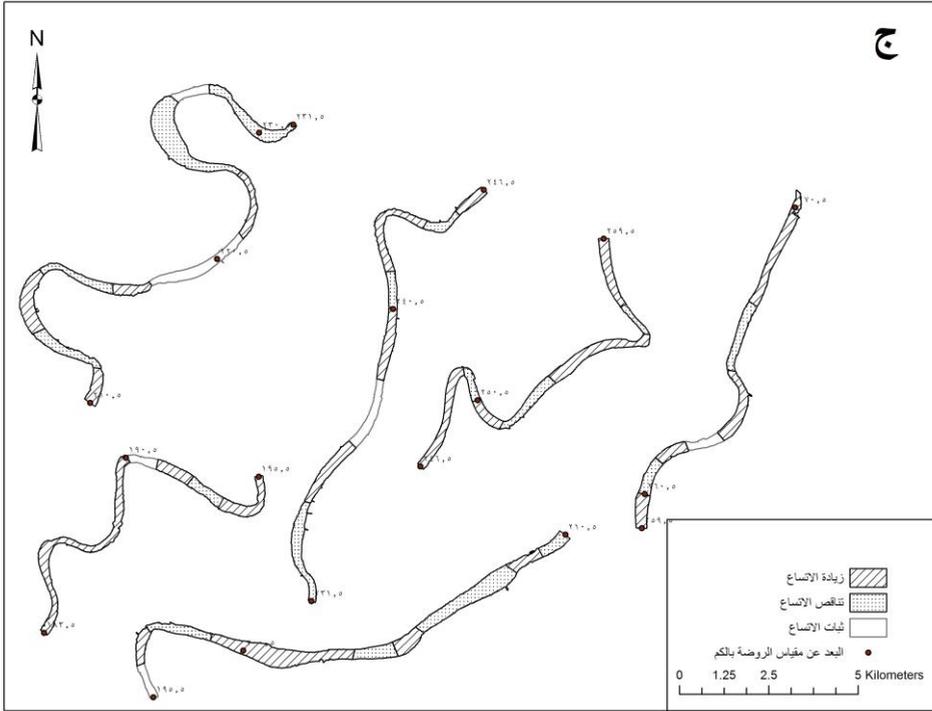


شكل (١) يوضح تصنيف أنواع مجاري الأنهار (After Brice, 1983)



شكل (٢) يوضح أنواع المجري في فرع دمياط





شكل (٣) يوضح التعرج في مجرى فرع دمياط والتغير في اتساع المجري بين عامي ١٩٧٨ و٢٠٠٣

ثانيا: خصائص الشبكات النهرية:-

الشبكات النهرية أحد السمات الرئيسية للأنهار على اختلاف أحجامها وتتميز هذه المنحنيات بتناسق أبعادها ، فالنهر الكبير ذو ثنيات كبيرة الحجم والنهر الصغير له ثنائه الصغيرة. والتعرج عادة يمارسها النهر – أي نهر – حتى في الترع والقنوات الاصطناعية . وقد ثبت من دراسات معملية وحقلية أن المجاري المستقيمة تتشكل قيعانها بحيث تنتابح الأماكن العميقة وتسمى بالحفر أو النقر pools يفصل بينها أجزاء ضحلة تسمى بالحواجز Riffles ويفصل بين كل زوج من الحفر أو الحواجز مسافة تتراوح بين ٥ أو ٧ أمثال عرض المجرى (الحسيني ، ١٩٩١، ص ١٨).

وذكر عطيه أنه يوجد بمنطقة الدراسة حوالى ٥٠ منحى على طول فرع دمياط ؛ قسمت إلى ١٥ منحى حر الحركة و ١٠ منحنيات محددة الحركة و ٥ منحنيات أجبرت على التشكل بشكل المؤثر الخارجي والباقي لا يتبع نوعاً معيناً. (Karima & Nahla , 2005, p2). تم تحديد المنعطفات النهرية التي تتمثل فى فرع دمياط ، وبلغ عددها ٥٧ منعطف بدون استثناء، وبعد تحليلها مورفومتريا؛ أشكال (٤) و (٥) و (٦)، و جداول (٣، ٤، ٥) أتضح ما يلى :

• طول الثنية .

طول المنعطف هى المسافة الفعلية بين نقطتى الانقلاب التى تحصر الثنية النهرية . قيست أطوال المنعطفات النهرية فى فرع دمياط والتي تراوحت بين ٣٣٧٦.٢٦ متر كأدى طول ويتمثل فى ثنية كفر الرجالات ، وبين ١٢٦٢٨.٧١ متر كأقصى طول ويتمثل فى ثنية المعصرة ، بمتوسط قدرة ٦٩٧١.٩٨٤ متر . وتختلف هذه الأطوال عن النتائج التى توصلت إليها دراسة (تراب، ١٩٩٠، ص ٢٩) عن مجرى فرع دمياط ، والتي تتراوح بين ٢٠٠٠ متر و ١١٠٠٠ متر ، بمتوسط قدرة ٥٠٠٠ متر. ويتضح من ذلك أن مجرى فرع دمياط فى نشاط مستمر أدى إلى زيادة تعرج قناة النهرية .

• طول محور الثنية .

طول محور المنعطف هى المسافة المستقيمة بين نقطتى الانقلاب التى تحصر الثنية النهرية.

قيست أطوال محاور المنعطفات النهرية فى فرع دمياط والتي تراوحت بين ١٣٨٦.٤٨ متر كأدى طول ويتمثل فى ثنية العطف ، وبين ١١٦٤٤.٣ متر كأقصى طول ويتمثل فى ثنية المعصرة ، بمتوسط قدرة ٥٠٦٦.٤٢ متر . وتختلف هذه الأطوال عن ما ذكره (الدسوقى) عن مجرى فرع رشيد، والتي تتراوح بين ٤٣٠٠ متر و ١٢٥٠٠ متر ، بمتوسط قدرة ٧٦٠٠ متر (الدسوقى ، ١٩٩٧، ص ٧٣) .

• عرض الثنية .

عرض المنعطف هو أقصى عرض للثنية ويقاس عموديا على محور المنعطف يتراوح اتساع المنعطفات النهرية فى فرع دمياط بين ٥٧٢.٣٣ متر كأقل عرض ويتمثل فى ثنية ميت العز ، وبين ٤٠٦١.٩٧ متر كأكبر عرض ويتمثل فى ثنية البراشية ، بمتوسط قدره ١٩٦٢.٩٩١ ، وهى فى ذلك تختلف عن اتساع منعطفات مجرى فرع دمياط عام ١٩٩١ والتي تراوحت بين ١٢٠٠ متر و ٤٠٠٠ متر ، بمتوسط قدره ٢٣٣٠ متر (الحسينى ، ١٩٩١، ص ٢٨) .

• نصف قطر التقوس .

يتراوح نصف قطر التقوس لثنيات مجرى فرع دمياط بين ٣٥٦.٨٨ متر كأقل قيمة ويتمثل فى ثنية بنا أبو صير ، و بين ٣٣٢٧.٣٨ متر كأكبر قيمة ويتمثل فى ثنية المعصرة ،



بمتوسط قدره ١١٣٤.٦٣٤ متر . وهو في ذلك يختلف عن قيم نصف قطر التقوس لفرع رشيد والتي تتراوح بين ٥٠٠ متر و بين ٢٥٠٠ متر بمتوسط ١٤٠٠ متر (الدسوقي ، ١٩٩٧ ، ص ٧٣) .



شكل (٤) يوضح طريقة قياس أبعاد الثنيات النهرية .

• معدل التقوس.

يتراوح معدل تقوس فرع دمياط بين ١.٠٥ و يتمثل في ثنية ميت العز وبين ٥.٨٧ و يتمثل في ثنية العطف ، بمتوسط قدره ١.٥٤ . وهو في ذلك يختلف عن قيم التعرج لفرع رشيد والتي تتراوح بين ١.٠٦ و بين ١.٦٧ بمتوسط ١.١٢ (الدسوقي ، ١٩٩٧ ، ص ٧٣)

• إتساع المجرى.

يتراوح متوسط عرض مجرى فرع دمياط بين ١٢٠ متر و يتمثل في ثنية كفر حانوت القبلى وبين ٣٤١.٢ متر و يتمثل في ثنية بنها ، بمتوسط قدره ٢٢٢ متر . وهو في ذلك يختلف عن قيم الإتساع لفرع رشيد والتي تتراوح بين ٣٦٥ متر و بين ١١٢٥ متر بمتوسط ٦٠٠ متر (الدسوقي ، ١٩٩٧ ، ص ٧٣) .

ثالثاً: تصنيف الثنيات النهرية:-

توصلت معظم الدراسات - جدول (٢)- التي أهتمت بتصنيف الثنيات إلى أن العلاقات بين أبعاد الثنيات تتراوح بين :

١. الثنيات حرة الحركة:-

(نصف قطر النقيوس / اتساع المجرى) = ٤.٥ : ٥ ، معدل التعرج = ١.٢ : ١.٥

٢. الثنيات محددة الحركة:-

(نصف قطر النقيوس / اتساع المجرى) = ٧ : ٨ ، معدل التعرج = ١ : ١.٢

٣. الثنيات مجبرة الحركة:-

(نصف قطر النقيوس / اتساع المجرى) = ٢.٥ : ٣.٥ ، معدل التعرج = ١.٥ : ٢.٥

جدول (٢) العلاقات المستنتجة بين أبعاد الثنيات النهرية

Tablender Length	Radius Of Curvature	Amplitude	Source
$\lambda = 6.06 B$ (free)	-	$a = 18.6 B^{0.99}$ $a = 17.38 B$ (free)	Inglis (1949) Jefferson data
$\lambda = 11.45 B$ (limited)	$\lambda = 6.06 B$ (free)	$a = 10.9 B^{1.04}$ $a = 27.3 B$ (limited)	Inglis (1949) Jefferson data
$\lambda = 6.5 B^{0.99}$		$a = 18.4 B^{0.99}$	Inglis (1949) Ferguson data
		$a = 11.4 B^{1.04}$	Inglis (1949) Bates data
$\lambda = 10.9 B^{1.01}$			Leopold and Wolman (1960)
$\lambda = 11.0 B^{1.01}$	$\lambda = 4.6r^{0.98}$	$a = 3 B^{1.1}$	Leopold and Wolman (1960)
$\lambda = 10.77 B^{1.01}$ (free)	$\lambda = 4.64r^{0.98}$ (free)	$a = 2.7 B^{1.10}$ (free)	Leopold and Wolman (1964)
$\lambda = 7-10 B$ (limited)		$a = 18-20 B$ (free)	Dury 1964
		$a = 30 B$ (limited)	Geer (cited in Garde, R. J., and Ranga Raju, K. G., 1985)
$\lambda = 10.0 B^{1.025}$		$a = 4.5 B^{1.00}$	Zellar 1967
$\lambda = 7-10 B$ (limited)			Altunin (cited in Garde, R. J., and Ranga Raju, K. G., 1985)

$\lambda = 12.15 B$ (free)			Altunin (cited in Garde, R. J., and Ranga Raju, K. G., 1985)
$\lambda = 10 \text{ ---} 14 B$	$\lambda = 4.8 r^{0.98}$ $B = 0.71 r^{0.89}$ $D = 0.085 r^{0.66}$ $A = 0.067 r^{1.53}$		Rosgen 1996
		$a = 14 B$ (free) $a = 30.8 B$ (limited)	Bates 1944
$\lambda = 10 - 14 B$	$r = 2 \text{ ---} 3 B$		Hudson 2000
		$a = 0.476 \lambda$ (free)	Agrawal 1983
$\lambda = 7 - 14 B$ $\lambda = 10.9 B$	$\lambda = 5 r$	$a = 3 B$	Internet, 2003
$\lambda = 5-7 B$ $\lambda = 11 B$		$a = 3-19 B$	Lecture 4 hydrogeomtry (internet 2003)
$\lambda = 7-15 B$			Newbury and Gaboury, 1993
$\lambda = 17-26 B$ (free) $\lambda = 10-20 B$ (limited)	$\lambda = 3-6 r$ (free) $\lambda = 4-6 r$ (limited) $r = 3-7 B$ (free) $r = 2- 4.5 B$ (limited)	$a = 5-8 B$ (free) $a = 6-11 B$ (limited)	Data range (current study), 200

المصدر: عن (Karima & Nahla , 2005)

تم حصر كل التنبات النهرية الموجودة بالفرع دون إستثناء، والتي وصل عددها إلى ٥٧ منعطف نهري ، وبعد تحليل أبعادها تم تقسيمها إلى ثلاثة أقسام؛ شكل (٥) تبعا لخصائصها المورفولوجية والمورفومترية وهي :

١. تنبات حرة الحركة : free bend

قيست أبعاد التنبات حرة الحركة في فرع دمياط ملحق (١) والتي وصل عددها إلى ٢٨ منعطف، ومنة أتضح ما يلي :

- أطوال التنبات : تتراوح بين ٣٣٧٦.٢٦ متر و ١٢٦٢٨.٧١ متر، بمتوسط ٧١٣٤.٢٧ متر .



- أطوال محاور الثنيات : تتراوح بين ٢٨٩٩.٠١ متر و ١١٦٤٤.٣ متر، بمتوسط ٥٩٥١.٧٢ متر.
- إتساع الثنيات : تتراوح بين ٥٧٢.٣٣ متر و ٣٢٩١.٩٦ متر، بمتوسط ١٥٣٠.٠٥ متر.
- معدل التقوس : يتراوح بين ١.٠٥ و ١.٧٨ ، بمتوسط قدره ١.٢١ .
- نصف قطر التقوس : انحصر بين ٤١٤.٣٦ متر و ٣٣٢٧.٣٨ متر، بمتوسط ١٤٥٣.٢٥ متر.
- إتساع المجرى : وأخيرا تراوح الإتساع بين ١٢٠ متر و ٣٣٩.١ متر ، بمتوسط ٢١٢.١٢ متر.

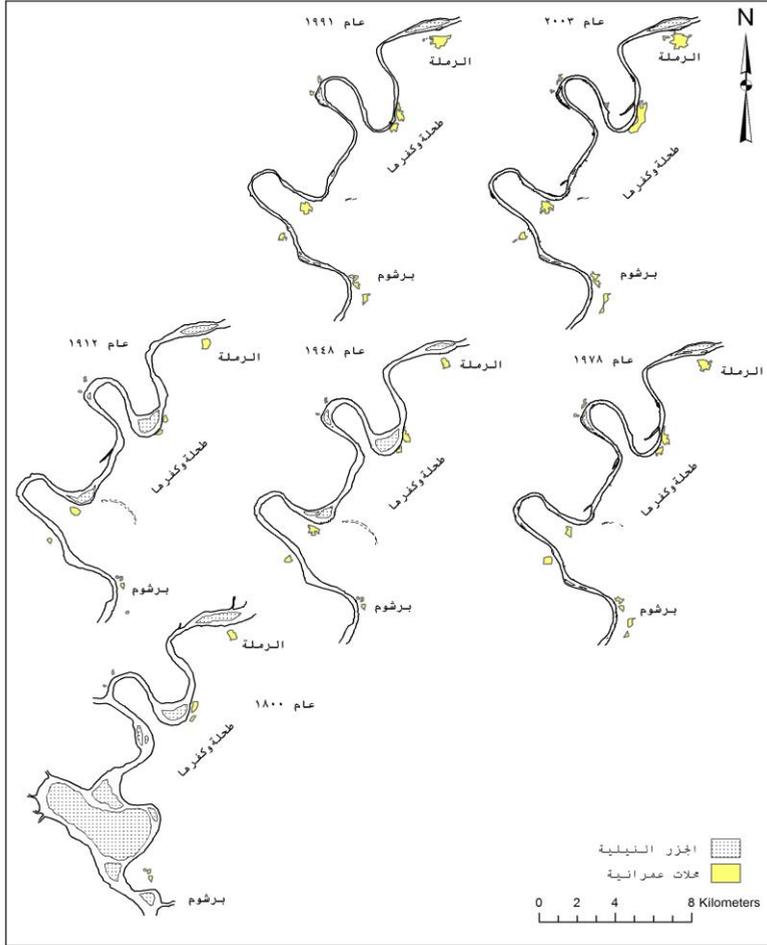
٢. ثنيات محددة الحركة : **limited bend**

- قيست أبعاد الثنيات محددة الحركة في فرع دمياط ملحق (٢) والتي وصل عددها إلى ١٩ منعطف ، وتبين من خلال تحليلها إحصائيا ما يلي :
- أطوال الثنيات : تتراوح بين ٣٥٤٦.١ متر و ١٢٣٩٢.٦ متر ، بمتوسط ٦٩٣٤.٥٨ متر .
 - أطوال محاور الثنيات : تتراوح بين ٢٠٨٢.٧٥ متر و ٧٦٤٣.٠٨ متر ، بمتوسط ٤٦٤٩.٣٨ متر .
 - اتساع الثنيات : تتراوح بين ٨٢٤.٨٤ متر و ٤٠٦١.٩٧ متر ، بمتوسط ٢١١٩.٣١ متر
 - معدل التقوس : يتراوح بين ١.١٢ و ١.٩٦ ، بمتوسط قدره ١.٥٠ .
 - نصف قطر التقوس : انحصر بين ٣٥٦.٨٨ متر و ١٧٠٣.٣ متر ، بمتوسط ٨٨٣.٤٧ متر .
 - اتساع المجرى : وأخيرا تراوح الاتساع بين ١٢٣.٣ متر و ٣٤١.٢ متر ، بمتوسط ٢٣٥.٧٤ متر .

٣. ثنيات مجبرة الحركة : **forced bend**

- قيست أبعاد الثنيات مجبرة الحركة في فرع دمياط ملحق (٣) والتي وصل عددها إلى ١٠ منعطفات ، وتبين من خلال تحليلها مورفومتريا وإحصائيا ما يلي :
- أطوال الثنيات : تتراوح بين ٤١٩٤.٣٢ متر و ١١٠٧٥.٠٨ متر، بمتوسط ٧٨٥١.٤٩ متر.
 - أطوال محاور الثنيات : تتراوح بين ١٣٨٦.٤٨ متر و ٤٧٢٢.٩ متر، بمتوسط ٣٣٧٩.٩٤ متر.
 - إتساع الثنيات : تتراوح بين ٤٢٨.١٣ متر و ٣٩٩١.١٧ متر، بمتوسط ٢٨٧٨.٢٠ متر.
 - معدل التقوس : يتراوح بين ١.٤٣ و ٥.٨٧ ، بمتوسط قدره ٢.٥٣ .

- نصف قطر التقوس : انحصر بين ٣٦٧.٠٢ متر و ١٠٧٠.٥٢ متر، بمتوسط ٧١٩.٧١ متر.
- إتساع المجرى : وأخيرا تراوح الإتساع بين ١٢٧.٨٥ متر و ٢٧١.٢٥ متر، بمتوسط ٢٠٤.٦٤ متر.



المصدر: عن (خطاب، ٢٠٠٨)
شكل (٦) يوضح نموذج لتطور الشبكات والجزر في قطاع برشوم - الرملة في فرع دمياط بين عامي ١٨٠٠ و ٢٠٠٣

الخاتمة

قامت هذه الدراسة بتقييم وتحليل التغير في أبعاد المجرى النهري وتعرجه والهجرة الجانبية من نحت وإرساب وذلك طبقا لثلاث أنواع للمنحنيات تم تحديدها على حسب المتغيرات الخارجية والداخلية التي تتحكم في حرية حركة المجرى في الاتجاه الخارجي. تمثلت هذه الأنواع في منحنيات ذات حركة خارجية حرة-منحنيات ذات حركة خارجية محددة ومنحنيات تجبرها الظروف المحيطة على اتخاذ شكل معين غالبا ما يكون ثابت. إختبرت الدراسة حوالي ٥٧ منحنى على طول الفرع نتج منها عدد ثمانية وعشرون منحنى حر الحركة وعدد تسعة عشر منحنى محددة الحركة وعشر منحنيات أجبرت على التشكل بشكل المؤثر الخارجي.

وتمت دراسة خصائص التغيرات المورفولوجية والمعاملات الاحصائية من الإنحراف المعياري ومعامل الإلتواء ومعامل الأختلاف لكل نوع من هذه المنحنيات. اثبتت الدراسة اتجاه عام للتغيرات المورفولوجية وذلك طبقا لأنواع المنحنيات ومواقعها حيث ان التغيرات تأثرت بمواقع القناطر المنشأ على الفرع وقد خلصت الدراسة الى ان هناك تداخلا شديدا بين العوامل الداخلية والخارجية التي تؤثر على تغيرات المنحنيات. وتعتبر هذه الدراسة قاعدة بيانات تفيد في عمل أي منشأ على فرع دمياط وتساعد على التنبؤ بالتغيرات المورفولوجية المستقبلية.

أهم نتائج البحث

- ١- بلغ معدل تعرج فرع دمياط نحو ١.٣٧ عام ٢٠٠٣ مما يشير إلى زيادة تعرجه بالمقارنة بالدراسات السابقة ؛ أي أنه في تغير مستمر من حيث زياد التواءه وتعرجه .
 - ٢- اتضح من خلال تحليل خصائص الثنيات النهرية بفرع دمياط ؛ زيادة أبعادها بدون استثناء بنسبة تتراوح من ٥ إلى ١٠ % .
 - ٣- تم تصنيف الثنيات النهرية إلى ثلاثة أنواع وعددها ٥٧ ثنية وهي :
 - ثنيات حرة الحركة عددها ٢٨ ثنية ، تراوحت العلاقة بين (نصف قطر التقوس / اتساع المجرى) = ١.٥ : ١٦.٥ ، معدل التعرج = ١.٠٥ : ١.٧٨ .
 - ثنيات محددة الحركة عددها ١٩ ثنية ، تراوحت العلاقة بين (نصف قطر التقوس / اتساع المجرى) = ٢ : ١١ ، معدل التعرج = ١.١٢ : ١.٩٦ .
 - ثنيات مجبرة الحركة عددها ١٠ ثنيات ، تراوحت العلاقة بين (نصف قطر التقوس / اتساع المجرى) = ١ : ٥ ، معدل التعرج = ١.٤٣ : ٥.٨٧ .
- وتحت الدراسة على دراسة بقية نهر النيل في مصر للوقوف على العوامل المسؤولة عن التعرج واتخاذ الثنيات أشكال بعينها ؛ وكذلك التحول من نوع لآخر ، والخروج بنتائج دقيقة تفيد في التنبؤ والتوقع بالتغيرات المستقبلية لنهر النيل .

الملاحق

ملحق (١) أبعاد الشبكات حرة الحركة عام ٢٠٠٣

متوسط اتساع مجرى الشبنة بالمتر	نصف قطر التقوس بالمتر	معدل التقوس	طول الشبنة بالمتر	طول محور الشبنة بالمتر	عرض الشبنة بالمتر	اسم الشبنة	البعد عن تفرع الدلتا بالكيلومتر
١٩٠	٦٩٥.٦٢	١.١٣	٤٢٧٧.٠٩	٣٧٦٣.٥٦	٨٦١.٤١	دروة	٨.٦
١٥٦.٥	١٠١٨.٤٤	١.٦٠	٨١٠٤.٩٢	٥٠٥٥.٩٣	٢٠٧٤.٧٢	شبرا شهاب	١٢.٤
١٧٦.٦	١٢٣٤.٨٣	١.٣٧	٨١٢٣.٢١	٥٩١٧.٠١	٢٣٨٨.٧٧	عرب الحلوة	١٦.٥٥
٢٠.٨	١٦٥٠.٩٨	١.٣٥	٨٩٦٩.٦٣	٦٦٣٣.٥٧	٢٤٦٩.٧٣	برشوم	١٩.٧٥
٢٣٢	٤٩٠.٧٦	١.١٦	٣٣٧٦.٢٦	٢٨٩٩.٠١	٨١٢.٩١	كفر الرجالات	٢٢
١٧٤.٢٨	١٠٩٧.٥٨	١.٢٠	٦١٦١.٨٢	٥١٢٧.٤٤	١٥٤٥.٣٣	دجوى	٣٥
٢٩٧.٥	١٩٣٤.٠٧	١.٠٩	٨٧٢١.٣٣	٧٩٤٤.٨٢	١٤٠٢.٦٨	ورورة	٥٩
٢٧٠	٢٦٨٠.٨٥	١.١٤	٩١٢١.١٣	٨٠٠٠.٠٥	١٨١٠.٠٣	جمجرة	٦٢
١٦٢.٨	١١٦٢.٢٨	١.٢٩	٦٦٣٩.٣٧	٥١٤٦.٦٠	١٧٩٢.٨٨	ميت العيسى	٧٤
١٩٨.٧	١٨٩٨.٦٦	١.١٠	٦٠٠٥.٠٣	٥٤٢٩.٤٥	١٠٨١.٧٣	الصفين	٧٧
٢٧٤.٥	٢٦٢٢.١٣	١.٠٥	٤٥٣٣.١٥	٤٣٥٧.٢٤	٥٧٢.٣٣	ميت العز	٨١
٣٣٩.١	٣٣٢٧.٣٨	١.٠٨	١٢٦٢٨.٧١	١١٦٤٤.٣٠	٢٠٢٤.٣٨	المعصرة	٨٦
١٣٥	١٧٤٧.٩٢	١.١٠	٧٨٢١.٠٠٩	٧٠٧٦.٦١	١٤١٦.٠٣	ميت اسنا	١٠٣
١٣٥.٩	١٣٤٩.٣٠	١.٣٨	٨١٧٨.٣٨	٥٩٠٦.٨٩	٢٥٣١.٨٧	جراح	١٢٤.٣
١٢٠	٦٥٥.٨٢	١.٢١	٤٥٣٨.٨٢	٣٧٣٨.٤٤	١١٧٧.٦٥	كفر حانوت القبلى	٩٨.٥
١٣٥.٩	٢٢٥٤.٦٠	١.٧٨	١٢١٢١.٧٤	٨٦٠١.٨٩	٣٢٩١.٩٦	سمنود	١٣٢.٥
١٥٨.٢	١٥٤٨.٩٦	١.١١	٧٥٣٩.٨٧	٦٧٩٠.٩٤	١٣١٢.١٥	نوسا البحر	١٣٥
١٦٦.٦٦	١٠١٢.٢٢	١.١٨	٦٠٦١.٨٠	٥١١٠.٨٠	١١٦٣.١٣	ميت نابت	١٤٠
١٨٣.١٢	١٣١٧.٦٣	١.٢٨	٧٤٤٤.٦٠	٥٨١٠.٢٧	١٨٢٥.٧٠	ميت الغرقا	١٤٣
٢١١.٤	٢٩٣٧.٢٨	١.١٢	١٠٩١٣.٦٥	٩٧٢٠.٨٦	٢٣٣٠.٨٥	المنصورة	١٤٧.٥
٢١٧.٥	١٠٧٧.٥٥	١.٢٣	٥٥٩٥.٣٢	٤٥١٣.٤١	١٢١٥.٨٣	البرامون	١٦٠.٢
٢١٧.١٤	١٠١٥.٠٦	١.٠٩	٦٢٢٨.٧٣	٥٦٨٦.٣٥	١٠٣٤.٢٤	كفر المنازلة	٢١١
٢٣٣	١١٨٦.٦٠	١.٠٥	٨١٩٢.٩٧	٧٧٥٥.١٩	١٠٢٦.١٥	فارسكور	٢١٣.٥
٢٢٧.١٤	٩٨٩.٣٥	١.٢١	٦٣٥٠.٩١	٥٢٢٦.٩٤	١٣٦٠.٢٢	الخورانى	٢٢١.٥
٢٦٥.٨٣	٤١٤.٣٦	١.٠٦	٤٨٠٣.١٤	٤٥٤٦.٧٠	٦١٧.٢٢	أبو العز	٢٣٠
٢٩١.٢٥	١٧٢٩.٠٧	١.٢٩	٧٩٩٥.٠٥	٦١٥٤.٩٣	١٩٢٦.١٣	العوام	٢٣٧
٣٠١.٤٢	١٠١٤.٩٠	١.٢١	٥٦٣٩.٦٤	٤٦٥٩.٨٢	١١٦٧.١١	طيب	٢٤٠
٢٦٠	٦٢٦.٨٢	١.٠٧	٣٦٧٢.٥٣	٣٤٢٩.٢١	٦٠٨.٣١	الشيخ ضرغام	٢٤٢.٥

المصدر : القياس من الخرائط الطبوغرافية عام ٢٠٠٣ .



ملحق (٢) أبعاد الثنيات محددة الحركة عام ٢٠٠٣

متوسط إتساع مجرى الثنية بالمتر	نصف قطر التقوس بالمتر	معدل التقوس	طول الثنية بالمتر	طول محور الثنية بالمتر	عرض الثنية بالمتر	اسم الثنية	البعد عن تفرع الدلتا بالكيلومتر
١٨٣.٤	٧٨٤.٣٦	١.٤٨	٥٦٥٤.٠٨	٣٨٠٦.١٦	١٨٨٨.٦٢	طنط الجزيرة	٣٣.٥
٢٩١.٤	٥٩٧.١٤	١.٣٠	٩٩٩٤.٧٠	٧٦٤٣.٠٨	٢٨١٤.١٣	مسجد الخضر	٤٩.٥
٣٤١.٢	١١٢٦.٠٧	١.١٥	٨٦٤١.٠١	٧٤٩١.٥٩	١٩٦٥.٣٤	بنها	٥٥
٢٤٤.٥	٧٩٩.٠٥	١.٦٠	٧٥٩٨.٥٦	٤٧٤٧.٠٢	٢٥٥٤.٣٦	العنز	٦٧
٣٣٨.٨	٨٠٠.٩٣	١.١٢	٣٩٦٠.٤٠	٣٥٠٥.٠٩	٨٢٦.٥٩	زفتى	٩٢.٥
٣٣٠	١٠٤٦.٠٨	١.١٧	٣٥٤٦.١٠	٣٠٢٩.٧٦	٨٢٤.٨٤	الحاجبي	٩٤
١٥٠.٧	١٧٠٣.٣٠	١.٦٦	٨٦٨٧.٥٣	٥٢٣٥.٦٥	٢٧٧٩.٢٥	ميت بدرحلاوة	١١٠
١٢٣.٣	١٢٤٥.٣١	١.٥٠	٨٨٠٥.٣٤	٥٨٥٠.٤٨	٢٨٠٩.٠٨	شبرا اليمين	١٠٧.٨٥
١٥٠.٧١	٣٥٦.٨٨	١.٨٨	٣٩١٤.٦٤	٢٠٨٢.٧٥	١٤٤٦.٨٦	بنا أبو صير	١١٥
١٢٦.٦	٧٤٢.٤٩	١.٥٣	٥٥٠٤.٣٥	٣٥٨٥.٢٧	١٨٢٤.٧٧	أبو صير بنا	١٢١
٢١٢.٥	٦٠٠.٠٦	١.٤٩	٤٤٨٥.٩٣	٢٩٩٤.١٠	١٤٩٧.٩٣	كفر اليرامون	١٥٩.٥٠
٢٠٩.٢	٧١٢.١٨	١.٣٠	٤٤٩١.٨٩	٣٤٤٥.٤٦	١٢١١.١٢	بطرة	١٦٥
٢٠٩.٢	٩٠٥.٦١	١.٥٤	٧٠٠٢.٠٢	٤٥٥٠.٥٥	٢١٩٥.٧٩	بداوى	١٦٧.٥
٢٥٦.٣	٧٢٠.١٧	١.٩٠	٧٣٣٤.٥٥	٣٨٥٠.١٤	٢٤٣٢.٨٩	طرانيس البحر	١٧٠
٣٠٦.٣	٨٦٦.٩٩	١.٦٩	٧٤٨٤.١٦	٤٤٢٠.٢٢	٢٥٩٤.٧٨	كفر الدبوس	١٧٤.٥
٢٩١.٥	١١٧٠.٢١	١.٥٢	٨٥٩٣.٦١	٥٦٤٦.٦٤	٢٧١٥.١١	الزرقا	١٨٤.٠
٢٢٣.٥	١٣٥٤.٢٩	١.٩٦	١٢٣٩٢.٦٠	٦٣١٥.٣٨	٤٠٦١.٩٧	البراشية	١٩٧.٢٥
٢٣٠	٥٥٧.٦٢	١.٢٦	٨٨٦٥.٤٥	٦٩٩٤.٨٧	٢١٧٦.٠٦	كفر يوسف	٢١٩.٥
٢٦٠	٦٩٧.٢٣	١.٥٢	٤٨٠٠.١٢	٣١٤٣.٢٣	١٦٤٧.٤٧	العادلية	٢٢٨

المصدر : القياس من الخرائط الطبوغرافية عام ٢٠٠٣ .

ملحق (٣) أبعاد الثنيات مجبرة الحركة عام ٢٠٠٣

متوسط إتساع مجرى الثنية بالمتر	نصف قطر التقوس بالمتر	معدل التقوس	طول الثنية بالمتر	طول محور الثنية بالمتر	عرض الثنية بالمتر	اسم الثنية	البعد عن تفرع الدلتا بالكيلومتر
١٧٦.٨	٨٥٤.٣٧	٢.٥٩	١٠١٦٦.٣٨	٣٩٢٩.١٣	٣٨٧٥.٤٤	كفر الفرعونية	٢٧
١٦٦.٧	٨٠٦.٢٤	٥.٨٧	٨١٣٨.٠٩	١٣٨٦.٤٨	٣٢١٩.٦٦	العطف	٤٠
١٩٥.٩	٧٧٤.٢٦	٢.٨٩	٩٨٠٣.٣٣	٣٣٨٩.٤٢	٣٩٢٠.٤٢	طلحة	٤٥
١٩٣.١	٦٩٨.٧٥	٢.٤٤	٧٠٣٢.٣٩	٢٨٨١.٠٨	٢٧٨٨.٩٦	كفر ميت العيسى	٧١
١٢٧.٨٥	٥٥٩.٦٣	١.٧٢	٤١٩٤.٣٢	٢٤٣٠.١٤	١٤٢٨.١٣	كفر عثمان	١١٨
٢٦٣.٢	١٠١٢.١٤	٢.٠٥	٩٦٨٩.٧٦	٤٧٢٢.٩٠	٣٢٩١.٦٦	الضهرية	١٩٢
٢٠٢.٥	١٠٧٠.٥٢	٢.٦٠	١١٠٧٥.٠٨	٤٢٥٧.٢٦	٣٩٩١.١٧	شرباص	٢٠٣



مورفولوجية الشنديات النهرية في فرع دمياط خلال الربع الأخير من القرن العشرين... د. محمد خطاب

٢١١.٢٥	٦٧٣.٢٧	١.٨٩	٦٧٦٤.٧٣	٣٥٦٣.٦٤	٢٤٥٣.٠٦	ميت أبو غالب	٢٠٧.٥
٢٣٧.٨٥	٣٨٠.٩٤	١.٨٨	٥٣٠٢.١٥	٢٨٠٦.٨٤	١٩٢٨.٧٠	كفر البطيخ	٢٢٦
٢٧١.٢٥	٣٦٧.٠٢	١.٤٣	٦٣٤٨.٧٢	٤٤٣٢.٦٠	١٨٨٤.٨٧	دمياط	٢٣٣

المصدر : القياس من الخرائط الطبوغرافية عام ٢٠٠٣ .



المصادر والمراجع

أولاً: المصادر .

- ١- ١- معهد بحوث الهيدروليكا ، (٢٠٠٣) : الخرائط الهيدروجرافية لفرع دمياط ، مقياس ١ : ٢٥٠٠٠ .
- ٢- ٢- معهد بحوث النيل ، (١٩٧٨) : الخرائط الطبوجرافية لفرع دمياط ، مقياس ١ : ١٠٠٠٠ .

ثانياً : المراجع العربية .

- ٣- السيد الحسيني، (١٩٩١) : نهر النيل في مصر ، منحنياتة وجزره _ دراسة جيومورفولوجية ، مركز النشر لجامعة القاهرة .
- ٤- جودة فتحى التركمانى ، (أغسطس ١٩٩٢) : جيومورفولوجية جزيرة قرمان _ بسوهاج " دراسة حالة" ، مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية ١٩٩٢ ، العدد العاشر .
- ٥- صابر أمين الدسوقي ، (أغسطس ١٩٩٢) : مورفولوجية مجرى نهر النيل فيما بين بنى سويف والقناطر الخيرية ، مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد العاشر .
- ٦- صابر أمين الدسوقي ، (١٩٩٧) : بعض التغيرات المورفولوجية الحديثة في مجرى فرع رشيد ، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد ٢٩ ، الجزء الأول .
- ٧- محمد جميل محسب خطاب (٢٠٠٨): الجزر النيلية في فرع دمياط "دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب _ جامعة بنها ، مصر .
- ٨- محمد مجدى تراب ، (١٩٩٠) : مورفولوجية مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالى ، التباين الأفقى فى شكل المجرى ، ندوة الجغرافيا والخرائط فى خدمة المجتمع ، جامعة الأسكندرية .
- ٩- محمد مجدى تراب ، (يناير ١٩٩٢) : مورفولوجية التثنيات النهرية بفرع دمياط بعد بناء السد العالى ، مجلة الآداب والعلوم الإنسانية ، كلية الآداب ، جامعة المنيا ، المجلد العاشر .

ثالثاً : المراجع الأجنبية .

- 10- Agarawal, V. C., (1983): Studies on the Characteristics of Meandering Streams, Ph. D. thesis, UOR .
- 11- Attia, K. M., (1996): Spur Dike Effects on Straight and Bended Channels, Thesis Submitted for Ain Shams Univ. for the Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Civil Engineering, Cairo, Egypt .
- 12- Bagnold, R. A., (1960): Some Aspects of the shape of River Meanders, USGS Professional Paper, 282-E .
- 13- Bates, CBIP (1956): Manual of River behavior Control and training, Publication No. 60, India .



- 14- Board, P. Ph. Jansen, et., al., (1979): Principal of river Engineering, the non tidal alluvial river/ed. Delft: Delftse U. M. III., Oorspr. Uitg.: Lond6-6on [etc.], - Met index, lit. opg., ISBN 90-6562-146-6.
- 15- - Brice, J. C., (1983): Meandering Pattern of the White River in India-an analysis, in Fluvial Geomorphology, ed Morisawa, M., SUNY Binahamton, Publications in Geomorphology, pp 179-200.
- 16- - Brice, J. C., (1964): channel patterns and terraces of the laup river in Nebraska , US geol . survey , prof , paper NO422D , pp . 1-41
- 17- - Dury, G.H., (1964): Principles of underfit streams, USGS Professional Paper 452-A .
- 18- - Friendkin, J. F.,(1945): A laboratory Study of the Meandering of Alluvial Rivers, United States Waterways Experimental Station, Vicksburg, Mississippi, USA .
- 19- - Garde, R. J., and Ranga Raju, K. G.,(July 1985): Mechanics of Sediment Transportation and Alluvial Stream Problems, second edition, Univeristy of Roorkee, Rorkee, India, ISBN 0 85226 306 6
- 20- - Gilbert, G. K., (1884): The Sufficiency of Terrestrial Rotation for the Deflection of Streams Not. A Cad. Of Sci., Vol. 3.
- 21- - Hey, R.,(1983): Plan Geometry of River Meander, River Meandering Proceeding .
- 22- - Hudson,(2000): Rivers and Landscapes: Fluvial Geomorphology, GRG338C,Fall,
http://www.utexas.edu/depts/grg/hudson/grg338c/old_338c/channel_dynamics/chann
- 23- - Inglis, C. C., (1949):The Behavior and Control of Rivers and Canals, Central Water Power Research Station, Poona, India, Research PublicationNo.13,2vols.Internet,
http://wwwsoc.nii.ac.jp/isnds/contents/jsdn_back_number/jsdn_21_1_1.html
l. <http://www-geology.ucdavis.edu/~GEL135/labfour.html>.
- 24- - Karima Attia and Rafik Abdelbary, (August ,1998): “Bank Line Movements along the River Nile” by International Conference on Coping with Water Scarcity, Hurghada City, Red Sea, Egypt. 26-28.



- 25- Karima Attia and Nahla Sadek,(2005), Plan form Geometry of River Meander at Damietta Branch, Nile Research Institute, El Kanater El Khyreia, cairo .
- 26- - Leopold, L. B., and Wolman, M. G., USGS, , (1957):, River Channel Patterns; Braided, Meandering, and Straight professional Paper 282-B .
- 27- - Leopold, L. B., and Wolman, M. G.,(1960): River Meanders, bulletin of the Geological Society of America, Vol., 71, , pp 769-794.
- 28- - Leopold, L. B., and Wolman, M. G., and Miller, J. P. (1964): Fluvial Processes in Geomorphology,W. H. Freeman, San Francisco .
- 29- - Neu, H.A., (1967): Transverse Flow in a River Due to Earth's Rotation, JHD, Proc. ASCE, Vol. 93, No. HY-5, Sept .
- 30- - Newbury and Gaboury,(1993): Stream Analysis and Fish Habitat Design .
- 31- - Ramsahoye, S. I., (1992): Notes on U. S. G. S., professional Paper 282-B., River Channel Patterns; Braided, Meandering, and Straight, by Leopold, L. B., and Wolman, M. G., Personal Communication .
- 32- - Richardson, e.v.,d.b.Simons, S. Karaki, K. Mahmoud, and M. A. Stevens, (1975) : highways in the river environmental design considerations, U.S. department transportation, federal highway administration .
- 33- Rosgen, (1996): cited in chapter 8, Geomorphic Channel Design, internet, 2003.
- 34- - Tiffany, T. B.,(Aug.,1939): Studies of Meandering of Model Streams, Trans. AGU, Vol. 20 .
- 35- - Werner, P. W., (Dec.,1951): on the Origin of River Meanders, Trans, AGU, Vol. 32, No., 6 .
- 36- - Zeller, J, (1967): Meandering Channels in Switzerland, Symposium on River Morphology, Bem, IASH .

