

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

م.صفية شاكر معتوق المطوري

جامعة البصرة- مركز دراسات البصرة والخليج العربي- قسم الدراسات الجغرافية.

ملخص البحث:

شملت الدراسة بعض الخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الكحلاء من نقطة خروجه من نهر دجلة ولغاية حدود تفرعه إلى ثلاث فروع (الحسيجي، أم الطووس، الزبير) ثم انتهائه بهور الحويزة، وأظهرت الدراسة إن مجرى النهر يتأثر بالخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة والتي أثرت على الخصائص المورفولوجية للقطاع الطولي لمجرى نهر الكحلاء، لاسيما كمية التصريف المائي والتي تركت بصماتها الواضحة على نوعية العمليات الجيومورفولوجية في مجرى النهر والمتمثلة بعمليات النحت والإرساب، كما أظهرت الدراسة ابرز الأشكال المورفولوجية ضمن قطاع مجرى النهر في منطقة الدراسة والتي تنوعت وتعددت وفقاً لتنوع وتباين العمليات الجيومورفولوجية لنهر الكحلاء داخل مجراه وخارجه.

لقد اعتمدت الدراسة على العمل الحقلّي الميداني فضلاً عن الاعتماد على البرامج الحاسوبية الحديثة (Arc 9.3) والمرئيات الفضائية الحديثة الخاصة بمنطقة الدراسة وتوظيف معلوماتها لانجاز هذا البحث.

الكلمات المفتاحية: الخصائص المورفولوجية، القطاع الطولي، الأشكال المورفولوجية، الحت والإرساب.

Andecological properties to the course of AL Khalaa river in Messan province

Lect.Safia Shaker Matouk

Dept. of Geographical Studies, Basra and the Arabian Gulf Studies Center
University of Basra

Abstract:

The current study included some of the andecological properties to the course of Al Khalaa River in Messan province from the starting point of its fellow from Tigris River to the point of its boundaries in the three branches (Al Hsaichi, Um Altus and AL Zubair) and then its end point at Al Hueaza marsh. The study revealed that the course of this river influenced by the andecological properties of Tigris River which effect by its turn on morphological properties of longitudinal sector of Al Khalaa River. This affected clearly the watery discharge which left its own imprint on the morphological process in the course particularly on the processes of depositions and carving. This study expressed the main gemorphological forms that exist within the sector of this course river exactly in the area of the current study.

This study depended on field work in addition to up to date computer programs (ARC gis 9.3) and the new visualized shows in that area. All these information have been characterized to serve the purpose of the study.

key words: Morphological characteristics, Longitudinal sector, Morphological shapes, , Erosion and sedimentation

المقدمة:

تهتم الدراسات المورفولوجية بمجري الأنهار وتطور عملها، باعتبارها أهم الظواهر الطبيعية المؤثرة في تشكيل المظاهر الأرضية، وتسهم هذه الدراسات في تحليل وتقييم العمليات النهرية الطبيعية من تعرية وترسيب وفيضانات وتغيرات في المجرى وما يرافق ذلك من مظاهر وأشكال أرضية للاستفادة منها في مجالات التنمية الاقتصادية وتقييم الثروات الطبيعية ومدى إمكانية استغلالها في أي منطقة.

إن نهر الكحلاء جزء من القطاع الطولي لمجرى نهر دجلة الشرقي في محافظة ميسان بدءاً من نقطة تفرعه من مجرى نهر المشرح الذي ينتهي بانقسامه الى ثلاث فروع تصب في هور الحويزة بطول (٢٥,٨٥) كم ومعدل تصريف (٣٤) م^٣/ثا، إذ يكتسب نهر الكحلاء أهميه خاصة لكونه احد مصادر المياه المهمة نتيجة لسيادة المناخ الصحراوي الجاف ولتطور متطلبات التنمية المختلفة.

تكمن أهمية الدراسة في أنها منطقة غير مدروسة مورفولوجياً، ولاسيما ان النهر يشكل جزءاً من القطاع الطولي لنهر دجلة الشرقي الذي يتصف بوجود أشكال مورفولوجية لها دور كبير في التأثير على النشاط

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية -

البشري في المنطقة، وان تحديد الخصائص المورفولوجية لمجرى النهر والعمليات الجيومورفولوجية التي أسهمت في تطوير تلك الأشكال تكون على درجة من الأهمية في الدراسات المورفولوجية، وان عملية التقييم لها تكون مهمة في التنمية المستدامة للمنطقة وتطويرها.

تحدد مشكلة الدراسة بان مجرى نهر الكحلاء تظهر فيه العديد من الأشكال الأرضية الناتجة عن العمليات الجيومورفولوجية؟. فماهي الأشكال التي شكلها مجرى النهر ضمن منطقة الدراسة؟ وماهي العمليات التي يقوم بها النهر والتي أثرت في مجرى النهر ووطورت أشكاله الأرضية؟ مع تتبع مراحل تطورها واتجاهات عملها ثم تقييم انعكاساتها المختلفة في المنطقة ودورها في التأثير على خطط التطوير والتنمية في المنطقة.

تم اختيار موضوع الدراسة لان نهر الكحلاء لم يحظ بأهمية في الدراسات الجغرافية، لذا تعد هذه الدراسة مكملة للدراسات الجيومورفولوجية التي تناولت المجرى الرئيسي لنهر دجلة. وندرة المصادر المتعلقة بالموضوع تم اعتماد الدراسة الميدانية والعمل الحقلية فضلاً عن الاعتماد على البرامج الحاسوبية الحديثة والمرئيات الفضائية الحديثة الخاصة بمنطقة الدراسة وتوظيف بياناتها لانجاز هذا البحث.

تهدف الدراسة إلى توضيح الخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الكحلاء المتجه شرقاً في محافظة ميسان من منطقة خروجه من نهر دجلة ولغاية تفرعه ثم انتهائه بهور الحويزة، والتعرف على أهم الأشكال المورفولوجية الموجودة في المجرى ثم توضيح اثر الخصائص الهيدرولوجية في العمليات الجيومورفولوجية التي تحدث في مجرى النهر من خلال العمل الحقلية والدراسة الميدانية في الملاحظة والقياس والتحليل وبرامج نظم المعلومات الجغرافية للحصول على البيانات المطلوبة لانجاز البحث.

الوصف الهيدرولوجي لنهر الكحلاء:-

يقع نهر الكحلاء في الجزء الجنوبي الشرقي من محافظة ميسان ويمتد بين دائرتي عرض ٣٩ ٣١ و ٥٢ ٣١ شمالاً وقوسي طول ٤٧ ٠٩ و ٤٧ ١٨ شرقاً، خريطة ١-١. تعد منطقة الاهوار والمستنقعات الحد الشرقي لمنطقة الدراسة والمتمثلة بهور الحويزة فيما يحده من جهة الغرب الأجزاء الشرقية من حوض نهر دجلة الجنوبي في محافظة ميسان، ومن جهة الشمال يحده مجرى نهر المشرح أما من جهة الجنوب فيحده الأجزاء الغربية من هور الحويزة ويتفرع من نهر دجلة على مسافة (٠,٧) كم جنوب شرق مدينة العمارة ويصب في هور الحويزة عبر العديد من التفرعات التي تنتهي به، ويبلغ طول مجرى الكحلاء من نقطة تفرعه من دجلة الشرقي حتى انقسامه على ثلاثة فروع حوالي (٢٥,٨٥٥) كم ويتباين اتساعه ما بين (٤٢,٦ م) في الأجزاء الشمالية ويزداد اتساعه إلى (٩٢,٦) م في الأجزاء الجنوبية خريطة (٢)

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية –

خريطة رقم (٢) مواقع قياسات عرض المجرى في نهر الكحلاء



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة، ٢٠١٣ ، باستخدام برنامج

ARC MAP G.I.S version 9.3

ويعزى سبب تباين سعة المجرى إلى تباين معدل التصريف النهري البالغ (٣٤) م^٣/ثا نتيجة لكثرة الكسرات الموجودة على ضفاف مجرى نهر الكحلاء في أوقات الفيضانات والتي تصل في نهاية المطاف إلى مناطق الاهوار في الأجزاء الدنيا من مجرى النهر، ويتباين عمق المجرى بين موسمي الفيضان والصيهود (٥,٧ - ٣,٦٧)م على التوالي^(١). إن اتساع المجرى وانخفاض العمق يدل على ان النهر يمر في مرحلة الشيخوخة من الدورة الجيومورفولوجية مما اثر على ظهور أشكال مورفولوجية تتماشى وسمات تلك المرحلة، لاسيما منها الالتواءات النهريّة والألسنة النهريّة.

ومن خلال العمل الحقلّي والمرئيات الفضائية ظهر ان مجرى النهر يحاط بسدود ترابية بارتفاع (٢-٣)م من بدايته وحتى نقطة تفرعه التي تتباين في ابتعادها عن الضفة النهريّة بين (١٠-١٥٠)م والتي أنشئت من

قبل وزارة الري في عقد السبعينيات من القرن الماضي لتفادي خطر الفيضانات التي تحدث في الأجزاء الدنيا من الشبكة النهرية لحوض النهر.

يتغذى المجرى المائي للنهر من نهر دجلة المتجه شرقاً وبمعدل تصريف عند مدينة الكحلاء (٣٤) م^٣/ثا وإيراده المائي (١,٠٧) مليار/م^٣، للمدة (٢٠١٢-٢٠٠٠) قد تباين معدل التصريف السنوي لنهر الكحلاء فسجلت سنة ٢٠٠٤ كسنة رطبة اعلى معدل تصريف بلغ (٦٤,٦) م^٣/ثا في حين سجلت سنة ٢٠١١ كسنة جافة اوطأ معدل للتصريف بلغ (٢١) م^٣/ثا. وقد بلغت أعلى كمية تصريف شهري للنهر بمقدار (٦٩) م^٣/ثا في شهر مايس لسنة ٢٠٠٦، بينما سجل النهر أدنى تصريف شهري بمقدار (١٦) م^٣/ثا في شهر أيلول لسنة ٢٠١٠، وتباينت سرعة التيار بين (٠,٩-٠,٦) م^٣/ثا خلال فترتي الفيضان والسيهود على التوالي^(٢). وبلغ مجموع الحمولة النهرية في المجرى (٣٨٢٢٥,٣٧) طناً سنوياً، إذ تشكل نسبة الطين والغرين ما مقداره (٢٠)(٧٣)% من مكونات المجرى ورواسبه على التوالي^(٣) وبذلك تزداد نعومة الرواسب بالانحدار نحو مصبه في الاهوار وذلك لتغير النظام الهيدرولوجي لمجرى النهر بسبب التباين المكاني للتصريف المائي وحجم الحمولة النهرية ومكونات الرواسب.

الخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الكحلاء :

تعتمد مجاري الأنهار في كل مكان في سطح الأرض على تشكيل العديد من المظاهر التضاريسية المختلفة، وان حجم ونضج تلك المظاهر وسعة تغيرها تتناسب تناسباً طردياً مع حجم وقوة التصريف المائي لمجاري الأنهار، وتتمثل الخصائص التي تناولها في هذا البحث تتمثل بظاهرة الالتواءات النهرية والألسنة النهرية والأكتاف الطبيعية والبحيرات الهالالية والصفاف النهرية والسهل الفيضي ودالات البثوق في مجرى نهر الكحلاء التي تتصف بسمات وخصائص مورفومترية خاصة بكل منها.

١- الالتواءات والمنعطفات النهرية:

تعرف الالتواءات والثنيات النهرية، بأنها امتداد جزء من مجرى النهر على شكل مقوس، وقد يكون هذا التقوس طفيفاً كما يحدث في مرحلة النضج المبكر، وقد يكون شديد الوضوح كما هو الحال في أواخر مرحلتنا النضج و الشيخوخة^(٤).

والمنعطفات النهرية دائمة التغير نتيجة قلة الانحدار وضعف سرعة التيار لذلك تتجه المنعطفات دائماً إلى التحرك والانتقال نحو الأجزاء الدنيا من المجرى، حيث تزحف نحو مصب النهر زحفاً مستمراً ويعزى ذلك إلى تآكل جوانب النهر المقعرة، ويتباين امتداد المنعطفات النهرية من نهر لآخر نتيجة اختلاف طول واتساع مجرى النهر وقوة تياره وطبيعة انحدار المجرى ونظام تطوره. وللتمييز بين المنعطفات والالتواءات النهرية يتم استخدام نسبة التعرج من خلال اعتماد المعادلة الآتية^(٥) :-

نسبة التعرج = $\frac{\text{طول المجرى الحقيقي للالتواء}}$

طول الموجة

واعتماداً على نتيجة معادلة نسبة التعرج التي تتراوح بين (١-٤) إلى عدة أنواع هي على النحو الآتي:

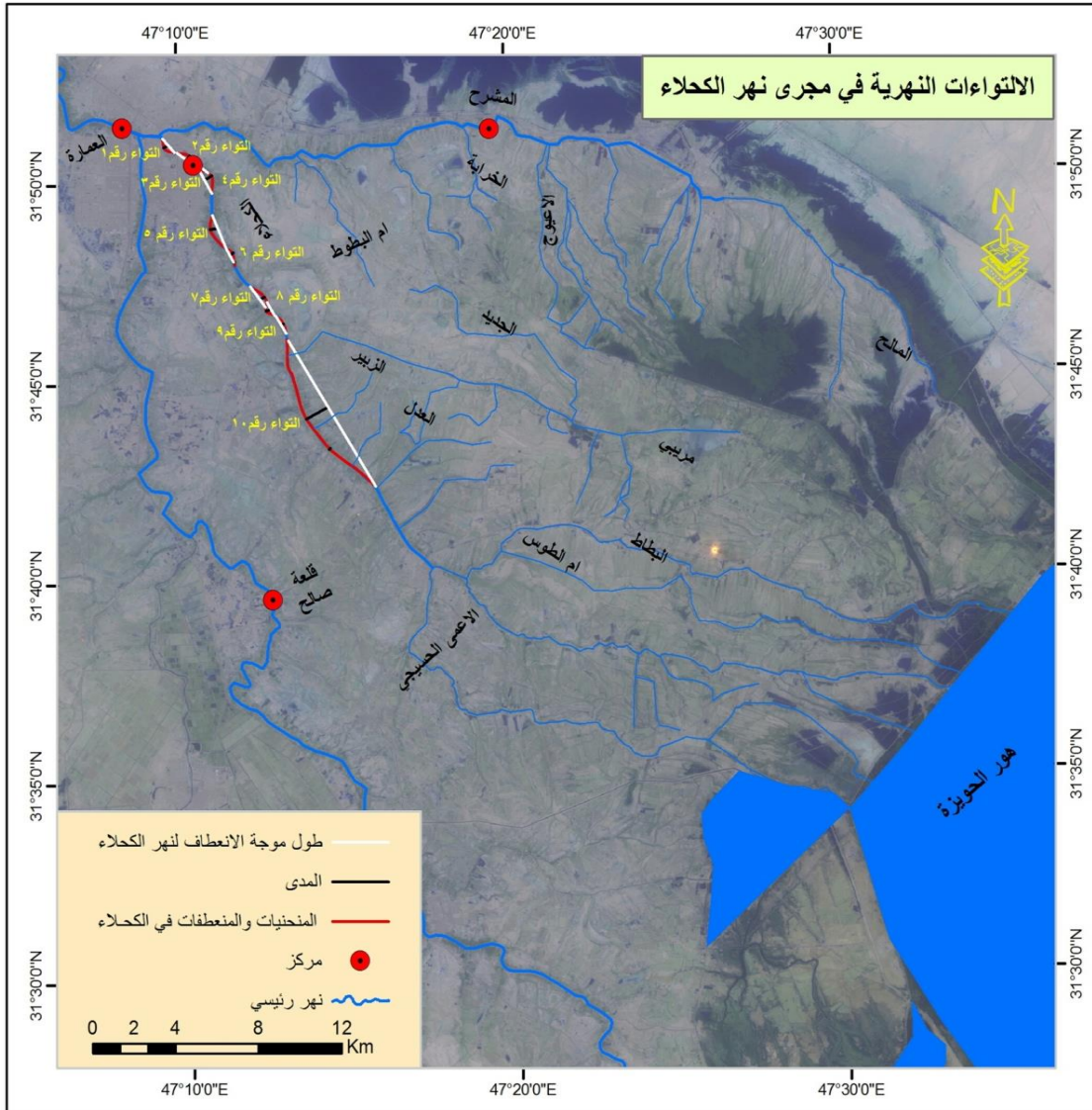
مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية -

- ١- إذا كانت النسبة (١,١) يكون النهر مستقيماً
- ٢- إذا كانت النسبة (١,١) ، (١,٥) يكون النهر ملتوياً.
- ٣- إذا كانت النسبة أكثر من (١,٥) يكون النهر منعطفاً.

يتميز مجرى نهر الكحلاء في منطقة الدراسة بوجود (٩) ثنيات نهريّة ومنعطفاً واحداً، خريطة (٣)، تتباين فيما بينها من حيث الخصائص المورفومترية ضمن المنطقة

خريطة (٣) الالتواءات النهريّة في مجرى نهر الكحلاء



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة، ٢٠١٣ ، باستخدام برنامج

ARC MAP G.I.S version 9.3

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية –

وهذا ما يمكن ملاحظته من خلال الجدول (١)، فسجل المنعطف رقم (٦) نسبة تعرج (١,٥)م، بينما سجلت التنيات رقم (١,٢,٣,٤,٥,٦,٧,٨,٩,١٠) نسبة تعرج (١,٢)(١,١)(١,٢)(٠,١٢)(١,١)(١,٢) (١,١)(١,٢) (١,٢) وبين (١,١)(١,١)م على التوالي. واختلفت أطوال المجرى في التنيات النهرية بين (١١٦)م في المنعطف رقم (٣) وبين (٨)م في التنية رقم (١٠).

جدول رقم (١)

تسلسل المنعطف	طول المجرى الحقيقي في الالتواء (م)	طول الانعطاف (م)	موجة المدى (م)	نسبة التعرج	اتجاه المنعطف	تعر
١	٩٧٧,٨	٨٤٢	٣٢,٣	١,٢	جنوبي غربي	
٢	١١٤٣,٧	١٠٢٧	٢٣٧,٠	١,١	شمالي شرقي	
٣	١١٦,٥	٩٦٥	١٣٣,٤	٠,١٢	جنوبي غربي	
٤	١٥٢٨,٤	١٢٩٧	١٩٢,٨	١,٢	شرقي	
٥	١٧٩٥,٨٦	١٦٣٥	١٠٤,٩	١,١	غربي	
٦	١٠٥٣,٢	٧٢٣	٢٠١,٠	١,٥	شرقي	
٧	١٣٦٦,٢	١٢٠٩	٢٣٩,٥	١,١	جنوبي شرقي	
٨	٨٧٦,٩	٧٠٤	١٢٢,٥	١,٢	غربي	
٩	٩٦٠,٣	٩٢٥	١١٤,٥	١,١	شرقي	
١٠	٨٤٣٧,٢	٧٩٤٠	١٢٧٤,٤	١,١	جنوبي غربي	

الأبعاد والخصائص المورفومترية لمنعطفات وتنيات نهر الكحلاء في محافظة ميسان

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة، ٢٠١٣ ، باستخدام برنامج (

(ARC MAP G.I.S version 9.3

وتتباين طول موجة الانعطاف، فقد بلغ اكبر طول لها في تنية رقم (١٠) إذ بلغ (٧٩٤٠)م في حين بلغ اقل طول لها (٧٠٤)م في تنية رقم (٨). وتباينت اطوال المديات بين (٣٢,٣)م للتنية رقم (١) وبين (١٢٧٤,٤)م للتنية رقم (١٠)

ان منعطفات والتواءات منطقة الدراسة اتخذت اتجاهات متعددة سجل الاتجاه الجنوبي الغربي والاتجاه الشرقي أكثرها تكراراً من بين بقية الاتجاهات ، وتمثل هذا الاتجاه الجنوبي الغربي في المنعطف (١) ، ٣ ،

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية –

(١٠)، وتمثل الاتجاه الشرقي في (٤، ٦، ٩)، ثم يأتي الاتجاه الغربي بالمرتبة الثانية حيث تمثل بالمنعطف (٥، ٨) واتخذ المنعطف (٢) اتجاها شمالي شرقي، أما المنعطف (٧) فقد كان اتجاهاه جنوبي شرقي. يتضح لنا ان حالة الالتواء والتعرج هي الحالة السائدة في مجرى النهر، وان ثنيات ومنعطف منطقة الدراسة تتجه نحو جميع الجهات وسبب ذلك يعود الى قلة انحدار الارض وسرعة التيار المائي وهشاشة صخورها كونها صخور رسوبية مما يمكن النهر من تغيير مجراه وتكوين المنعطفات والثنيات وبجميع الاتجاهات.

-الأسنة النهرية :

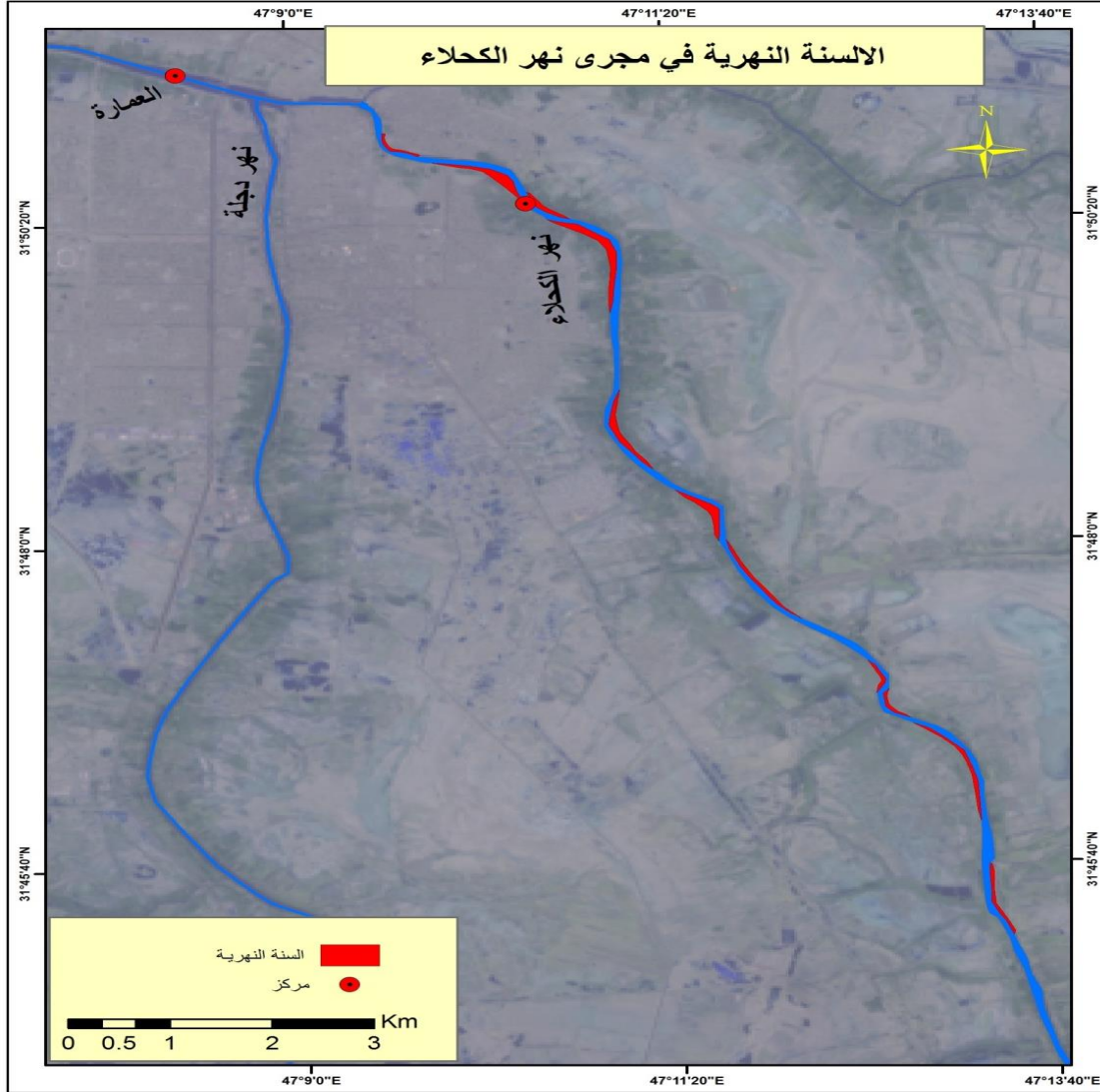
تعد الأسنة النهرية من المظاهر الترسيبية الواضحة في بعض الالتواءات النهرية وتنشأ على الضفاف الداخلية للأنهار اي المناطق المحدبة من الثنيات وبشكل أقواس متعاقبة، فعندما تتخفض سرعة التيار في المجرى النهري يصعب على النهر حمل الرواسب عند الجهات المحدبة بينما تكون عمليات التعرية على أشدها في الجهات المقعرة نتيجة قوة تيار النهر في هذه الجوانب مما يزيد من عملية الترسيب في الجهات المحدبة من النهر، وتتحد الأسنة النهرية نحو النهر بصورة تدريجية لمسافة تزيد على عرض المجرى، ونتيجة للتعرية النهرية للضفة المقابلة والنمو الرسوبي للضفة المحدبة، إذ تزحف قناة النهر وتتمو جانبا محافظة على انتظامها مما يجعل انتقال القناة النهرية أسرع ما يمكن في ذروة الالتواء. ويتميز مجرى النهر بكثرة ظهور الأسنة النهرية (point bars)^(٦) في الجهات المحدبة من الثنيات النهرية والتي تظهرت في (١١) موقعا من مجرى النهر كما توضحه الخريطة(٤)

-البحيرات الهلالية :

تعد البحيرات الهلالية إحدى المظاهر الجيومورفولوجية المرافقة للأنهار التي تتسم بكثرة التواءاتها ومنعطفاتها النهرية لاسيما في الأجزاء الدنيا من مجاريها، نتيجة لعمليات النحت والإرساب التي تتعرض لها جوانب مجاري الأنهار، إذ يكون تيار النهر أسرع في الأجزاء المقعرة منها في الأجزاء المحدبة، وبمرور الزمن تتجح مياه النهر عن طريق النحت في اجتياز عنق المنعطف، لاسيما إذا ما حصل فيضان شديد نسبياً، مكونة لنفسها مجرى جديداً قصير عبر هذا العنق يوصل بين هذين الالتوائين فيحصل اتصال مباشر،

**مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية –**

خريطة رقم (٤) الألسنة النهرية في مجرى نهر الكحلاء



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة، ٢٠١٣، باستخدام برنامج ARC
MAP G.I.S version9.3

وبذلك يعود مجرى النهر إلى الاستقامة في هذا الموضع، نتيجة تآكل الرقبة واندفاع مياه النهر خلالها وتحوله من مجرى منثن إلى مستقيم، وبمرور الوقت تعمل الرواسب التي يحملها النهر إلى سد الجزء المنثني من كلا نهايتيه متحولاً إلى بحيرة مقطوعة هلالية الشكل^(٧)، ونتيجة ما يرسب فيها باستمرار من مواد نهريّة، فضلاً عن ما تذروه الرياح من أتربة ورمال إليها، قد تتحول تدريجياً إلى مناطق ضحلة تشغلها الحشائش

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان

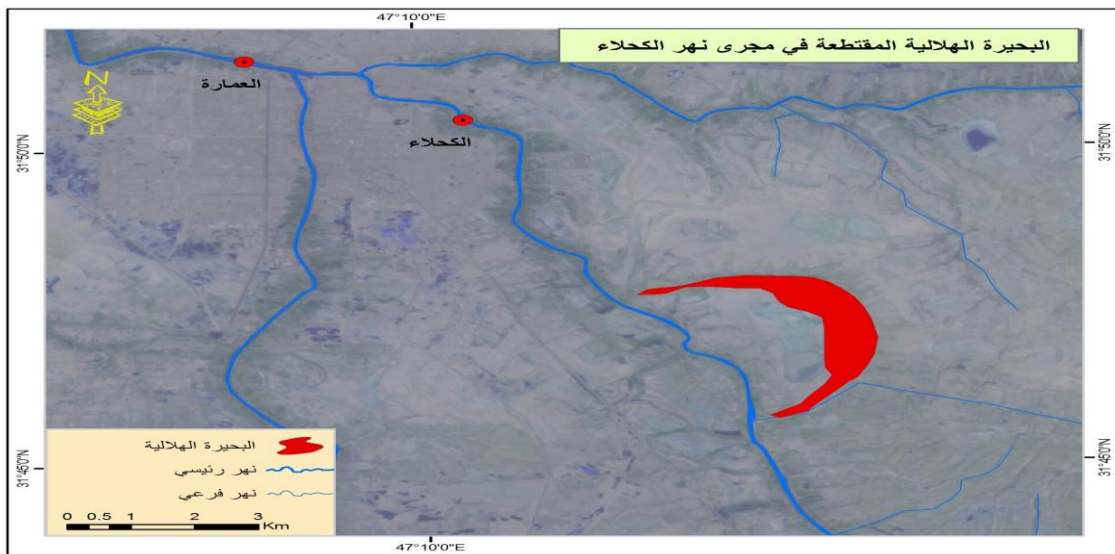
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية -

والنباتات المستتعية، مما يؤدي إلى جفافها واندثارها وعندها تعرف بندبة المنعطف. توجد في منطقة الدراسة بحيرة هلالية في الضفة اليسرى لنهر الكحلاء بالقرب من ناحية بني هاشم، استدل عليها من خلال ملاحظة المرئيات الفضائية والخرائط لمنطقة الدراسة وكما موضح في الخريطة الجيومورفولوجية رقم (٥) وهذه البحيرة كبيرة الحجم، إذ يبلغ طول المجرى فيها حوالي (٧,١٠٩) كم والمدى فيها (٢) كم ويبلغ طول موجه انعطافها (٤,٤٠٧) كم ويتجه تقعرها باتجاه الشرقي كما ويبتعد طرفيها الشمالي والجنوبي عن مجرى النهر مسافة تقدر بحدود (٣٩٢ و ٢٤٣) م على التوالي، وتبلغ مساحة المسطح المائي فيها (٣,٥٠٤) كم وتحتفظ هذه البحيرة بالسماط المورفولوجية للمجرى النهري القديم في السهل الفيضي من خلال سعة حجمها وأكتافها الطبيعية المرتفعة قليلاً عما يجاورها من أراضي السهل الفيضي. وتمتاز هذه البحيرة بضخالة المياه وارتفاع نسبة الأملاح فيها مما جعلها بيئة ملائمة لنمو نباتات القصب والبردي وبعض النباتات الغاطسة كالطحالب والشمبلان والخويصة^(٨). ويصل معدل عمق المياه فيها نحو (١) م في فصل الصيف ويرتفع إلى أكثر من ذلك خلال فترة ارتفاع مناسيب المياه في نهر الكحلاء وسقوط الأمطار، وتتميز بعض جهات هذه البحيرة بأنها جافة ومتأثرة بالرواسب الريحية.

- الأكتاف الطبيعية:

تعتبر الأكتاف الطبيعية من المظاهر الجيومورفولوجية الملازمة للأنهار التي تجري في المناطق السهلية، وهي على شكل حافات مرتفعة تفصل السهل الفيضي عن مجرى النهر وتنشأ بواسطة عمليات الترسيب التي تحدث أثناء مواسم الفيضانات المحملة بكميات كبيرة من المواد العالقة التي تتألف من الرمل والطين والغرين وخلال فترات زمنية طويلة، فعند بلوغ الفيضان حداً لا يستطيع فيه مجرى النهر من استيعاب مياهه كلها، فإن المياه تخرج من المجرى وبخروجها تفقد

خريطة رقم (٥) البحيرة الهلالية المقطعة في مجرى نهر الكحلاء



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة، ٢٠١٣، باستخدام برنامج

ARC MAP G.I.S version9.3

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان**باستخدام نظم المعلومات الجغرافية -**

الكثير من سرعتها وتبدأ بترسيب حمولتها العالقة على جانبي النهر^(٩)، ويتراوح اتساع الأكتاف الطبيعية ما بين كيلو متر ونصف أو أكثر، إما ارتفاعها فيتراوح ما بين (٢.٥ - ٦)م، ويرجع سبب ارتفاعها بالقرب من مجاري الأنهار إلى حالة الترسيب الفجائي للحبيبات الكبيرة الحجم التي تنقلها الأنهار عندما تغطي فوق ضفافها وتبدأ بترسيبها بسبب كبر حجمها وفقدان النهر طاقته لحمل تلك الحبيبات مما يؤدي الى انخفاض سرعته، كما أن ارتفاع هذه الكتوف بالنسبة للسهل الفيضي لا يستمر على هذه الحالة بل يتناقص هذا الفارق باستمرار نحو المصب، ومن امتداد هذه الكتوف على جانبي نهر الكحلاء من نقطة تفرعه من المجرى الرئيسي لدجلة الشرقي حتى انقسامه للأنهر (الحسبي والزبير وام الطوس) يتراوح ارتفاع هذه الكتوف ما بين (٢.٥-٦)م في حين يتناقص ارتفاعها الى (٢,٥-٣)م فيما بين مركز قضاء الكحلاء وناحية بني هاشم.^(١٠)

-السهل الفيضي:

إن السهل الفيضي في منطقة الدراسة عبارة عن أراضي مستوية تغطيها رواسب متنوعة الخشونة تقع على جانبي مجرى النهر، ويبدأ بالظهور بعد الأكتاف الطبيعية بصورة مباشرة ويتصف بأنه ذو مستويات منخفضة وقريبة إلى حد ما من مستوى قاعدة التعرية، فضلاً عن قلة درجة الانحدار فيها^(١١). ولمجرى نهر الكحلاء سهل فيضي ممتد للسهل الرسوبي، ذو سطح مستوي ذو انحدار تدريجي باتجاه شمالي غربي - جنوبي شرقي، يتصف السهل الفيضي في المنطقة بارتفاعه قرب مجرى النهر، في حين ينخفض بعيداً عنه نتيجة اختلاف سرعة موجة الفيضان التي تجتاح السهل الفيضي لذلك تتحدر أراضيها في المنطقة بشكل تدريجي كلما ابتعدنا عن مجرى النهر. ويتحدد من الجهة اليمنى بنهاية حدود كتوف النهر حتى تداخله مع حدود السهل الفيضي لمجرى نهر دجلة الجنوبي، إما الجهة اليسرى منه ففيه يتداخل مع السهل الفيضي لنهر المشرح شرقاً وحدود كتوف النهر غرباً، وهو يتباين في اتساعه في كلا الجانبين.

-دالات البثوق:-

ظاهرة مهمة من الظواهر المورفولوجية في بيئة الأنهار تنشأ نتيجة وجود مواقع ضعف في الأكتاف الطبيعية للنهر، إذ تتعرض الأكتاف للقطع عند حدوث الفيضانات المفاجئة أو ارتفاع مناسيب النهر محدثة شقوق(البثوق) تندفع عبرها المياه والرسوبيات بقوة إلى السهل الفيضي المجاور وعندما تقل سرعتها تدريجياً نتيجة لانتشارها تترسب المواد الخشنة أولاً ثم بقية الرواسب الأقل حجماً المتمثلة بالرمل والطين والغرين، فتؤدي إلى حفر قنوات طينية متباينة في أحجامها وغير منتظمة في توزيعها، فضلاً عن القنوات الطينية المنتشرة على أطراف ومواقع البثوق في الأكتاف فأن هذه الظاهرة سيكون لها شكل المروحة أو الدلتا لذا سميت بدالات البثوق^(١٢).

يعد وجود البثوق دليلاً على هشاشة تربة الأكتاف وتباين التصريف المائي من فصل لآخر، وتتعرض دالات البثوق في منطقة الدراسة بعد تكونها لطمس معالمها في أحيان كثيرة بواسطة التجوية اوعمليات الجريان

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان

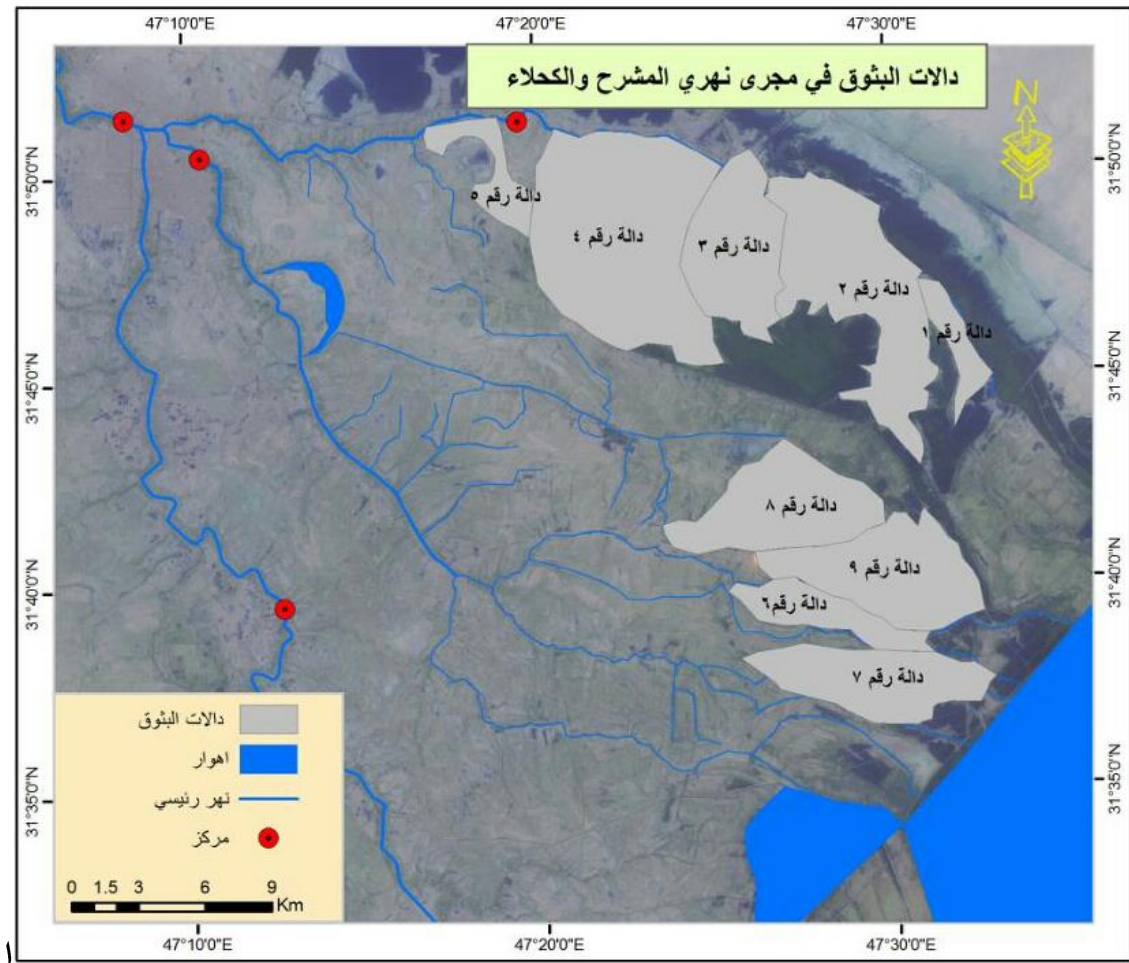
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية -

السطحي للأمطار، وتعد البثوق الجافة ظواهر سريعة الضمور والانطماش وهي حينما تكون في مرحلة الشباب تكون سهلة التحديد واضحة المعالم، وتتميز قطاعاتها العرضية بنفس الخصائص المثالية التي تتميز بها قطاعات الأودية النهرية (١٣).

على الرغم من أن دالات البثوق ظاهرة تختص بعمليات قطع الأكتاف الطبيعية عند حدوث الفيضانات أو ارتفاع مناسيب المياه في النهر، إلا أنها قد تنشأ في المنطقة نتيجة لعملية تراجع الضفاف وانهارها، فضلاً عن ذلك أن الحركات التكتونية غير المحسوسة التي تتاب المنطقة لها دور كبير في نشأة هذه الظاهرة وتطورها (١٤)

من خلال المرئيات الفضائية للمنطقة والدراسة الميدانية، تم تحديد (٤) دالة بثوق تتواجد في نهايات فروع مجرى نهر الكحلاء، وكما موضح في الخريطة الجيومورفولوجية (٦) وجود دالات البثوق في الكسرات الموجودة في الاجزاء الدنيا للنهر والحوض الترسيب لها، وترتفع عن الأراضي المجاورة لها بحوالي (٥.٥) م فضلاً عن وجود التشققات الطينية التي تتراوح من

خريطة رقم (٦) دالات البثوق في مجرى نهر الكحلاء



لمصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة، ٢٠١٣ ، باستخدام برنامج

ARC MAP G.I.S version9.3

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية –

حيث سعتها ما بين (٣-٤) سم فضلاً عن انتشار الأملاح التي تغطي أجزاء منها^(١٥). ويشير الجدول (٢) الى تباين مساحة دالات البثوق الموجودة ضمن الأجزاء السفلى لمجرى الكحلاء اذ بلغت مساحتها (٢٩,١٥٦, ٣٠,٧٣٣, ١٢,٦٨٥, ٢٥,٣٨٩) كم^٢ ومن خلال المرئيات الفضائية والدراسة الميدانية، تبين ان نمط التصريف السائد في هذه الدالات هو النمط الشجري نظراً للعديد من العوامل التي ساهمت في اتخاذ هذا النمط لاسيما طبيعة مكونات التربة وانحدار سطح المنطقة التي توجد فيها تلك الدالات فضلاً عن ذلك ان بعضها يتاثر بالخطيات الموجودة في المنطقة والتي اثرت في تغير النمط النهري لبعض تلك الدالات.

جدول رقم (٢) مساحات دالات البثوق لنهر الكحلاء في محافظة ميسان

تسلسل الدالات	المساحة كم ^٢
١	٢٩,١٥٦
٢	٣٠,٧٣٣
٣	١٢,٦٨٥
٤	٢٥,٣٨٩

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة، ٢٠١٣، باستخدام برنامج (

ARC MAP G.I.S version 9.3)

العوامل المؤثرة في تكوين المظاهر الجيومورفولوجية لمجرى نهر الكحلاء :

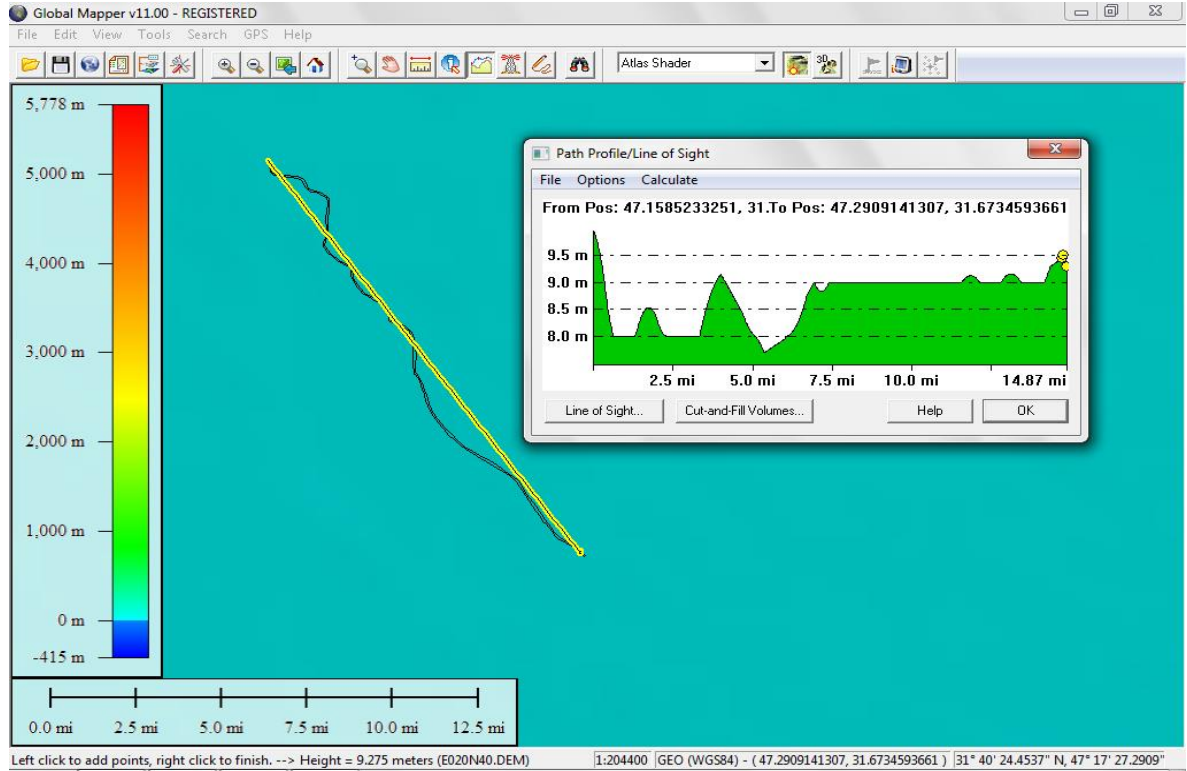
هنالك العديد من العوامل التي تسهم في نشأة الأشكال الأرضية النهرية في مجرى نهر الكحلاء ويرتبط بعضها بالنهر نفسه وتتمثل في انحدار قاع المجرى وكمية التصريف ومقاومة قاع المجرى والضفاف لعمليات التعرية التي يقوم بها النهر، والبعض الأخر عوامل أخرى تتمثل في التكوين الجيولوجي والتراكيب التحت سطحية والتي يتقاطع معها مجرى النهر ومكونات التربة المتكونة منها الضفاف فضلاً عن العامل البشري الذي أسهم في تباين عمليات التعرية في مجرى وكما يأتي:-

١- الانحدار وسرعة التيار:-

إن لانحدار سطح المنطقة دوراً مؤثراً في جريان المياه وتصريفها وسرعتها ومن ثم مقدرتها على ألحت والترسيب، اذ يتضح ان ارتفاع المنطقة التي يجري عليها النهر يصل الى اكثر من (٩,٥)م في الاجزاء الشمالية والى اقل من (٨)م في بعض الأجزاء الوسطى ويلاحظ كذلك من خلال الشكل رقم (١) ارتفاع الاجزاء الجنوبية الى (٩)م، مما قلل من طاقة المجرى على ألحت متوافقاً مع الحمولة النهرية من الرواسب ومن ثم ساهم في بطء سرعة التيار واصطدامه بالضفاف والقيام بالنحت الجانبي على حساب النحت الرأسي وتعميق النهر لمجراه.

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية –

شكل رقم (١) مقطع طولي لانحدار سطح الأرض لمجرى نهر الكحلاء



المصدر من عمل الباحث باستخدام برنامج Global Mapper لنموذج الارتفاع الرقمي:

Digital Elevation Model

-التنشيط التكتوني (التراكيب الخطية):-

ان وجود التراكيب الجيولوجية (التنشيط التكتوني) اثر في سير مجرى النهر واتجاهاته ومن هنا جاء تكوين المنعطفات النهرية لنهر الكحلاء لاسيما في الجزء الجنوبي من المجرى من خلال تقاطع امتداد تلك التراكيب تحت سطحية مع مجرى النهر اذ أسهمت في تكوين الثنيات النهرية.

٣-خصائص المناخ:-

يظهر اثر المناخ في تشكيل المظاهر الأرضية من خلال تأثير عناصره على حجم التصريف النهري اذ يتميز مناخ منطقة الدراسة كباقي أجزاء العراق بكونه مناخا "جافا" ذا صيف حار وشتاء بارد تتباين فيه درجات الحرارة كثيراً حيث بلغ معدلها السنوي (٢٥.٦ م). مما ساعد على زيادة نشاط عمليتي التجوية والتعرية على جانبي النهر وتطور المظاهر الأرضية في منطقة الدراسة ولاسيما أن المناخ الجاف وقلة الرطوبة في التربة ساعد على تفكك الصخور والتربة ثم نشاط عملية التعرية. وبلغ معدل الإمطار السنوي في المنطقة بلغ (١٥٤,٣) ملم الذي ساهم في رفع مناسيب المياه في النهر ثم زيادة فعالية التعرية النهرية ، أما المعدل السنوي لسرعة الرياح فبلغ (٣,٦) م / ثا^(١٦) الذي اثر على زيادة سرعة التيار المائي ومن ثم زيادة تعرية النهر من جانب، ومن جانب آخر التأثير على الصخور بزيادة تبخر رطوبتها وقلة تماسكها وزيادة فرص تعريتها.

تتصف رسوبيات النهر عموماً بنعومتها لكونها قد نشأت بفعل عمليات الترسيب للحمولة العالقة المنقولة بواسطة مياه النهر، وتميل الرواسب الخشنة إلى الترسيب في قاع المجرى، في الوقت الذي تميل فيه إلى إن تترسب في الأجزاء العليا لضفاف المجرى النهري، ولقد أشارت العينات المأخوذة للرواسب بوجود ترسبات الطين والغرين التي تغطي مجراه ومصبه بشكل عام وتسهم بتكوين كتلات طينية تعمل على مقاومة التعرية في منطقة الدراسة.

ولمكونات تربة الضفاف ودرجة مقاومتها لعمليات النحت التي يقوم بها التيار المائي أهمية كبيرة، فكلما كانت مواد الضفاف ضعيفة المقاومة لعمليات التعرية كلما زادت فرص تكوين أشكال نهريّة، إذ يقوم التيار المائي بنحت الضفاف الضعيفة المقاومة بحيث يعمل على تكوين انحراف في الاتجاه العام للتيار المائي في المجرى من خلال ترسيب المواد التي نحتتها من الضفاف الضعيفة وإرسابها في الضفة المقابلة للمجرى مما يجعلها أكثر جهات الوادي النهري ارتفاعاً.

٥- التصريف النهري:

يتأثر تصريف نهر الكحلاء في كميته وطبيعته بشكل أساسي بطبيعة التصريف النهري لنهر دجلة مما يسهم في تغيير سمات النهر المورفولوجية وبناء الأشكال الأرضية ويظهر اثر ذلك في تباين سرعة التيار المائي وطاقة وقدرة النهر على حمل الترسبات في المجرى ومن ثم ترسيب تلك الحمولة، ان انخفاض تصريف وهبوط في المناسيب وبطء جريان المياه يؤدي الى قلة طاقة النهر على حمل المواد الارسابية خلال مجراه، فيضطر إلى ترسيبها على قاع المجرى مكونة بذلك بعض الأشكال الارسابية البنائية، فضلا عن ازدياد نشاط عمليات التجوية على حافات الضفاف. أما زيادة التصريف وارتفاع المنسوب فقد يؤدي إلى زيادة سرعة النهر مما يؤثر في تنشيط عمليتي التعرية والنحت وزيادة كمية الحمولة النهريّة، فيلجأ إلى القيام بالترسيب على مناطق السهل الفيضي في حالة حدوث الفيضان نتيجة ازدياد كميات التصريف المائي في النهر إذ لاتستطيع القناة النهريّة ان تستوعبها مما يضطر المياه ان تطغي على الجانبين مرسبة الحبيبات الكبيرة قرب المجرى والمتوسطة والناعمة في مواقع بعيدة عن المجر (١٧)

وتبين لنا في الوصف الهيدرولوجي لنهر الكحلاء أن معدل التصريف النهري للمدة (٢٠٠٠-٢٠١٢) بلغ (٣٤) م^٣/ثا، ويمتاز هذا المعدل بالتباين فارتفع خلال سنة ٢٠٠٤ الى (٦٤,٦) م^٣/ثا، وانخفض الى (٢١) م^٣/ثا في سنة ٢٠١١، وتباينت المناسيب بين (٥,٧-٣,٦٧) م خلال نفس المدة بسبب انخفاض كمية الأمطار الساقطة وتحكم دول أعالي الحوض في كمية التصريف المائي لنهر دجلة كلها عوامل أسهمت في استمرار النهر في عمليات التعرية والإرساب ضمن القطاع الطولي لمجرى النهر، ولاسيما في الضفاف المقعرة او المحدبة على حدّ سواء، وبالتالي تكوين مظاهر حتية وارسابية في مجرى النهر.

يسهم النبات الطبيعي بدور كبير في التقليل من عمليات التعرية للضفاف من خلال نموه على جوانب وأكتاف المجرى النهري ومن خلال العمل الحقلي يظهر تواجد نباتات مائية داخل المجرى وممتدة مع ضفة النهر مكونة شريط ضيق من الأرض مكسو بالقصب وموازي لمجرى النهر حيث يعمل النباتات الموجودة في المجرى على إحداث عمليات ترسيب في مجرى النهر وتؤدي الى زيادة تماسك مكونات التربة، وبالتالي تقليل اثر عمليات النحت في المجرى وزيادة عمليات الإرساب. وقد ينعدم تواجده في مواقع أخرى فتكون عرضة لعمليات التعرية في المجرى اكثر من تلك التي يتواجد فيها النبات الطبيعي، مما تتيح الفرصة للمساهمة في تكوين الأشكال الأرضية.

٧-العوامل البشرية:

أن للعامل البشري دور مهم في التأثير على الظواهر الجيومورفولوجية من خلال إنشاء السدود والنواظم على مجرى نهر دجلة ومنها سدة الكوت أوبسبب زيادة إنشاء السداد الترابية على طول جوانب الأنهار وتقويتها خلال الفترات السابقة، مما أدى إلى صعوبة اختراق المياه للأكتاف الطبيعية ومن ثم الحد من نموها وتطورها، كما ان وجود الجسور الحديدية والكونكريتية على مجرى نهر الكحلاء ادى الى دوران النهر حولها مكوناً بداية الالتواء، فضلاً عن الدور الواضح لهذه الجسور في الحد من بعض العمليات الجيومورفولوجية وتنشيط البعض الآخر منها لاسيما عمليات الإرساب النهري أمام تلك الجسور.

الاستنتاجات:-

-يتباين اتساع مجرى نهر الكحلاء مكانياً بين(٤٢,٦-٩٢,٦)م من جراء الانحدار التدريجي لقاع المجرى الذي يتماشى مع الميل المائي للنظام الهيدرولوجي العام، اذ يأخذ المجرى العام لانحدار المنطقة التي انعكست على بطء جريان الماء ثم كثرة التعرجات في المجرى، فضلاً عن وجود انحدارات جانبية للمنطقة أسهمت في تحديد ميلان اتجاه بعض الالتواءات والدادالات في اتخاذها اتجاهات مختلفة.

-شكل مجرى نهر الكحلاء العديد من الأشكال الأرضية المميزة داخل وخارج مجراه وهي في حالة نمو جراء استمرار العمليات الجيومورفولوجية للنهر ولكمية الرسوبيات الكبيرة التي يحملها النهر ويرسبها لبطء انحداره.

- أظهرت الدراسة وجود منعطفاً نهرياً واحداً ضمن منطقة الدراسة من أصل(١٠)انثناءات نهريّة، مما يدل على قوة نشاط العمليات الارسابية أكثر من العمليات التعرؤية ضمن مجراه، وقد تباينت هذه الثنيات في خصائصها المورفومترية من حيث معدل طولها وعرضها وفقاً لقياسات خاصة من عدة جوانب أهمها معامل انعطاف المجرى (نسبة التعرج) والمدى.

-ظهور بحيرة هلالية في الضفة اليسرى لنهر الكحلاء بالقرب من ناحية بني هاشم وهي سمة مرافقة

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان

باستخدام نظم المعلومات الجغرافية –

للأنهار التي تتسم بكثرة التواءاتها ومنعطفاتها النهرية، ونتيجة لعمليات النحت والإرساب التي تتعرض لها جوانب مجاري الأنهار.

- كشفت الدراسة عن وجود أشكال ارسابية تمثلت بالأكتاف الطبيعية والسهول الفيضية والألسنة النهرية ودالات البثوق، وهذه الأشكال تمثل حالة توازن بين ما ينحت ويعرى ويرسب مما يدل بوضوح على إن مجرى نهر الكحلاء في المنطقة يمر بمرحلة الشبخوخة المتأخرة.

- تأثرت اتجاهات بعض الظواهر الجيومورفولوجية بالتراكيب الجيولوجية (الخطيات) لاسيما الالتواءات النهرية ودالات البثوق.

- إن تباين التصاريف والمناسيب نتيجة انخفاض كمية الأمطار الساقطة وتحكم دول أعالي الحوض في كمية الايراد المائي للنهر أسهم في استمرار النهر في عمليات التعرية والإرساب ضمن مجرى النهر، ولاسيما في الضفاف المقعرة او المحدبة، وبالتالي تكوين مظاهر حتية وارسابية في مجرى النهر.

- إن انخفاض كمية التصريف المائي لنهر دجلة الذي يعد المغذي الرئيسي لنهر الكحلاء اضعف عمليات إنشاء وتكوين الجزر بشكل عام في مجرى النهر.

- تبين من الدراسة أن للعامل البشري دور مهم في التأثير على الظواهر الجيومورفولوجية من خلال إنشاء السدود والنواظم على مجرى نهر دجلة ومنها سدة الكوت أو بسبب زيادة إنشاء السداد الترابية على طول جوانب الأنهار وتقويتها، مما أدى إلى صعوبة اختراق المياه للأكتاف الطبيعية وبالتالي الحد من نموها.

التوصيات:-

توصي الدراسة باستخدام التقنيات الحديثة (GIS) في الدراسات الجيومورفولوجية بشكل عام ودراسة مجاري الأنهار بشكل خاص وبالاعتماد على الدراسة الحقلية للحصول على أدق القياسات وأفضل النتائج لدراسة وتحليل المظاهر الأرضية الناتجة عن العمليات الجيومورفولوجية وتوظيفها في المشاريع الاقتصادية والخدمية لخدمة البيئة والإنسان في المنطقة وذلك بالتعاون مع دوائر الدولة ذات العلاقة.

- (١) مديرية الموارد المائية في ميسان، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٣-٢٠١٤.
- (٢) مديرية الموارد المائية في ميسان، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٣-٢٠١٤.
- (٣) وزارة الموارد المائية، شعبة صيانة مشاريع الري والبلزل، تقديرات الحمولة النهرية في مجرى نهر الكحلاء والمشرح، بيانات غير منشورة، ٢٠١٣.
- (٤) احمد عبد الستار العذاري، التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية لمنحدرات نهر الفرات، مجلة آداب المستنصرية، العدد الأول، ٢٠٠٨، ص ٣.
- (٥) سرحان نعيم طشطوش ، هيدروجيومورفولوجية نهر الفرات بين قضائي الخضر - والقرنة ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة بغداد ، كلية الآداب ، ٢٠٠٥ ، ص ١٤٦.
- (٦) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠١، ص ٥٧.
- (٧) فتحي عبد العزيز أبو راضي، جغرافية التضاريس، دار المعرفة الجانبيية، القاهرة، ٢٠٠٥، ص ٢٩٤
- (٨) الدراسة الميدانية، بتاريخ ٢٠١٤/٥/٤
- (٩) حسين جوبان المعارضي، جيومورفولوجية نهر دجلة بين مدينتي العمارة و القرنة باستخدام GIS، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة) جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠١٣ ، ص ١٤٦.
- (١٠) الهيئة العامة للمساحة خرائط طبوغرافية للمشرح والكحلاء، ١٩٩٦.
- (١١) وفيق حسين الخشاب ، وآخرون ، علم الجيومورفولوجي (تعريفه ، تطوره ، مجالاته وتطبيقاته) ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد ، ١٩٧٨ ، ص ١٥٥ .
- (١٢) سرحان نعيم طشطوش، هيدروجيومورفولوجية نهر الفرات بين قضائي الخضر - والقرنة ، مصدر سابق، ص ١٧٣.
- (١٣) حسين جوبان المعارضي، جيومورفولوجية نهر دجلة بين مدينتي العمارة و القرنة باستخدام GIS، مصدر سابق، ص ٢٣٥.
- (١٤) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجيا الإشكال الأرضية ، مصدر سابق ، ص ١٨٥ .
- (١٥) الدراسة الميدانية ، ٢٠١٤/١١/٢٤
- (١٦) الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠١١.
- (١) مهدي الصحاف، التصريف النهري والعوامل المؤثرة فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد السادس، ١٩٧٠، ص ٢٦.

مورفولوجية مجرى نهر الكحلاء في محافظة ميسان
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية –

المصادر:

- ١- ابو راضي، فتحي عبد العزيز، جغرافية التضاريس، دار المعرفة الجانبيه، القاهرة، ٢٠٠٥.
- ٢- الخشاب، وفيق حسين، وآخرون ، علم الجيومورفولوجي (تعريفه ، تطوره ، مجالاته وتطبيقاته)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد ، ١٩٧٨.
- ٣- الصحاف، مهدي ، التصريف النهري والعوامل المؤثرة فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد السادس، ١٩٧٠.
- ٤- طشطوش، سرحان نعيم، هيدروجيومورفولوجية نهر الفرات بين قضائي الخضر - والقرنة ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة بغداد ، كلية الآداب ، ٢٠٠٥ .
- ٥- العذاري، احمد عبد الستار، التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية لمنحدرات نهر الفرات، مجلة آداب المستنصرية، العدد الأول، ٢٠٠٨.
- ٦- محسوب، محمد صبري، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠١.
- ٧- مديرية الموارد المائية في ميسان، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٣-٢٠١٤.
- ٨- المعارضي، حسين جويان ، جيومورفولوجية نهر دجلة بين مدينتي العمارة و القرنة باستخدام GIS، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة) جامعة البصرة ،كلية الآداب ، ٢٠١٣.
- ٩- وزارة الموارد المائية، شعبة صيانة مشاريع الري والبزل، تقديرات الحمولة النهريه في مجرى نهري الكحلاء والمشرح، بيانات غير منشورة، ٢٠١٣.
- ١٠- الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠١١.
- ١١- الهيئة العامة للمساحة خرائط طبوغرافية للمشرح والكحلاء، ١٩٩٦.
- ١٢- الدراسة الميدانية ، ٢٤/١١/٢٠١٤

المجلد ٤٥ - كانون الأول سنة ٢٠٢٠

مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية