العراقية
المجلات الاكاديمية العلمية
IRAQI Academic Scientific Journals
Al-Itqan Journal of Humanities
available online at
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/575
ISSN: 3105-1073 (OnLine)
المجلة معتمدة بالترقيات العلمية حسب كتاب وزارة التعليم العراقية (46404-1410) في 2026/4/27

أنموذجا لمحاكاة تغيرات نهر ديالى بين سد دربنديخان وجلولاء

م. د . عبدالرحمن محمود عبود النهار
جامعة تكريت كلية التربية للعلوم الانسانية

Simulation Modeling of Channel Changes in the Diyala River Between Darbandikhan Dam and Jalawla

M.A. Dr. Abdulrahman Mahmoud Aboud Al-Nahar
University of Tikrit – College of Education for Humanities
*Corresponding author: E-mail:
abdulrahman.m.abd@tu.edu.iq

Abstract

This study examines the geomorphological changes in river channels within alluvial plains, where rivers are characterized by continuous channel migration due to the low-gradient nature of these landscapes. The gentle slope impedes water flow despite the hydraulic energy transported from upstream areas. In addition, the weak soil composition and the presence of vegetation cover facilitate lateral channel movement. Continuous sediment deposition on the riverbed also contributes to channel aggradation, reducing flow efficiency and encouraging channel adjustment.

Tectonic activity plays a significant role in altering river courses, often causing abrupt shifts in channel direction and leading to changes in the river's hydrological and geomorphological behavior. River migration typically begins through progressive meandering, which may eventually reach a stage where the channel can no longer efficiently convey water, particularly during sudden flood events. Under such conditions, the river may adopt a shorter course by cutting through a meander neck or avulsion to a new channel, leaving the former channel abandoned with its associated geomorphic features. Natural environmental factors further influence the intensity and extent of these geomorphological processes, either enhancing or reducing their effects on channel evolution over time.

المقدمة :

تتصف الأنهار التي تجرى في المناطق السهلية بتغيير مجاريها باستمرار لكونها تجري في أراض منبسطة قليلة الأنحدار تسبب بإعاقة جريان المياه التي تحمل طاقة دفع من مناطق المنبع , فضلا عن ضعف مكونات التربة في المناطق السهلية ووجود الغطاء النباتي مما يسهل حركة النهر للانتقال من جانب الى أخر. ولعملية الترسيب المستمر على قاع مجرى النهر دور كبير في رفع المجرى ومن ثم اعاقة انسياب جريان فيه. ولايخفي ما للتنشيط التكتوني من دور في تغيير مجرى النهر بصورة حادة جداً من اتجاه الى اخر والذي يؤدي الى الروغان في مسار النهر والتغيرات في سلوكه الهيدرولوجية والجيمورفولوجية مما يدفع بالنهر للبحث عن مجرى جديد. يبدأ النهر بحركته التدريجية عن طريق التعرج ومع التعرج يصل النهر الى مرحلة لايستطيع تصريف مياهه وخاصة اثناء التصاريف الفيضانية المفاجئة عند ذلك اما ان يسلك طريقاً مختصراً بقطع رقبة المنعطف او الالتواء او يتحول الى مجرى أخر تاركا المجرى القديم بمظاهره كلها . كما وتلعب العوامل الطبيعية دوراً في زيادة او تقليص هذا العمل الجيمورفولوجي.

مشكلة الدراسة :

ان مجاري الأنهار غالبا ما تكون عرضة للتحول والانقسام وتكون العديد من المظاهر الجيمورفولوجية التي تنشأ نتيجة لفعل ونشاط النهر. وهذه الدراسة تحاول إبراز وتحليل هذه المشكلة تغير الالتواءات في جرى نهر ديالى بين سد دربنديخان وجلولاء والعوامل المسؤولة والمؤثرة في تشكيلها.

فرضية الدراسة :

ان تغيرات مجرى نهر ديالى بين سد دربنديخان وجلولاء قد أثرت فيه العوامل الطبيعة تمثلت بالبنية الجيولوجية والمناخ والنبات الطبيعي والتصريف المائي اذا استمرت نشاط هذه العوامل ولفترات من الزمن قد تسبب في تغيرات وتطورات عدة شملت الالتواءات.

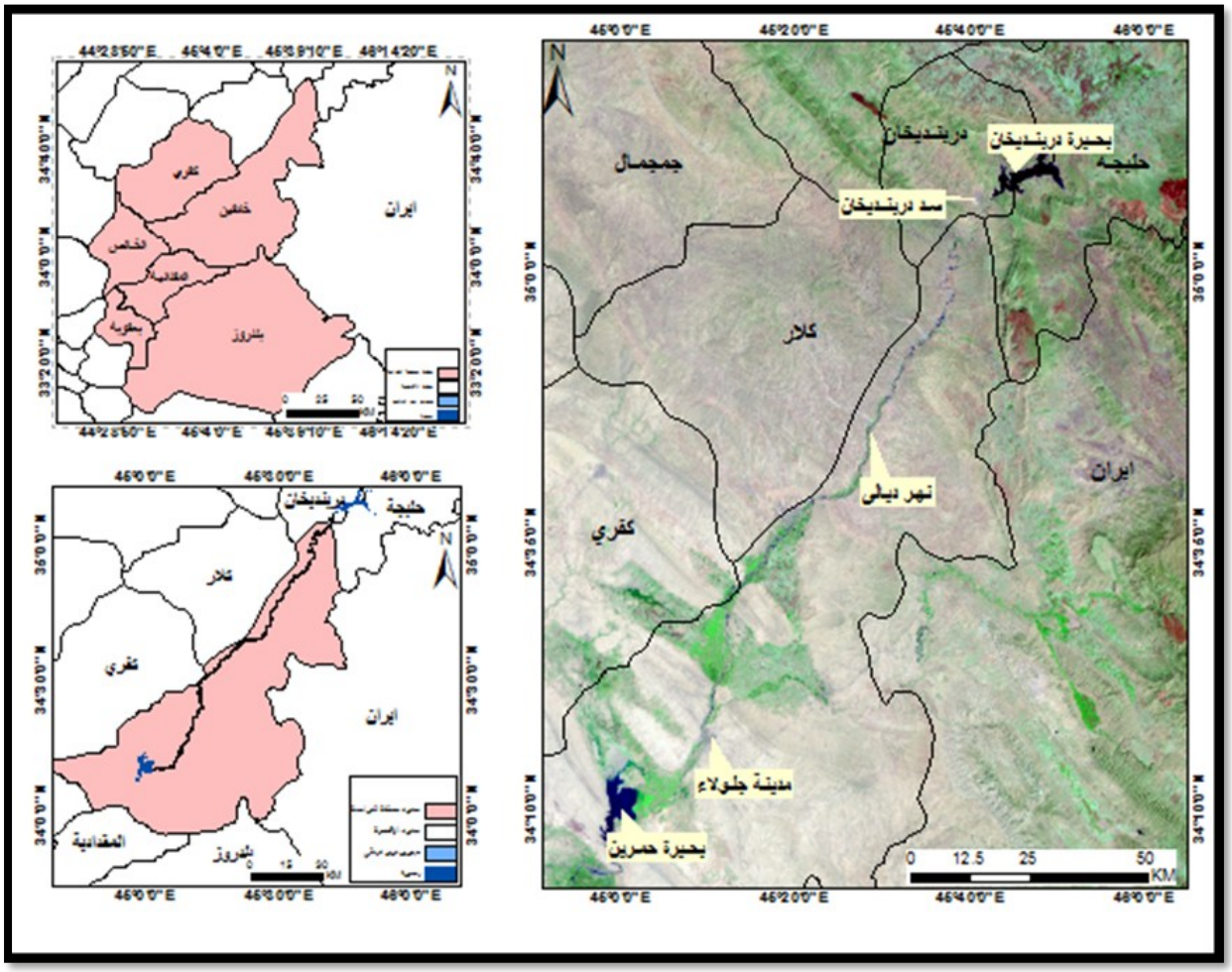
أهداف الدراسة :

١. دراسة التطور اللاتواءات وابراز التغيرات القديمة والحديثة على مجرى نهر ديالى بين سد دربنديخان وجلولاء.
٢. بناء نماذج خرائطية للتغيرات المجرى النهري والجزر والمنعطفات القديمة والحديثة في منطقة الدراسة.
٣. تتبع مراحل تطور مجرى النهر في منطقة الدراسة من خلال الخرائط والمرئيات الفضائية للسنوات (٢٠٠٠- ٢٠١٨).
٤. تهدف الدراسة الى معرفة دور العوامل الطبيعية في منطقة الدراسة وعلاقتها بتطور الالتواءات التي كونها النهر أثناء جريانه.

حدود منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة في محافظة ديالى في الجزء الشمالي الشرقي من العراق , فلكيا تقع المحافظة بين دائرتي عرض شمال (٣٣.٣ – ٣٥.٦٠) وخطي طول (٤٤.٢ – ٤٥.٥٦) شرق خط كرينش. تقع محافظة ديالى في الجزء الأوسط من شرق العراق يحدها من الشمال محافظة السليمانية ومن الشمال الغربي والغرب محافظة صلاح الدين ومن الجنوب و الجنوب الغربي تحدها محافظتا واسط وبغداد ومن الشرق ايران. أما منطقة الدراسة بالتحديد تقع في قضاء خانقين بين دائرتي عرض (٣٤.٠ – ٣٥.٢) وخطي طول (٤٦.٤ – ٤٦.٠) تمتد بين سد دربنديخان الى ناحية جلولاء وثم الى بحيرة حمرين . كما في خريطة رقم (١)

خريطة رقم (١) موقع منطقة الدراسة من محافظة ديالى



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة ادارية لمحافظة ديالى ٢٠١٠. , ومخرجات برنامج ARC GIS10.3.

البيانات والبرامج المستخدمة بالدراسة:-

تنوع البيانات التي تم استخدامها في هذا البحث سواء من حيث طبيعتها أو مصدرها , وقد تم جمع تلك البيانات من المصادر التالية

١- جمع البيانات وذلك بالاعتماد على البحوث والتقارير والمنشورات والكتب والرسائل الجامعية والمواقع الالكترونية المرخصة والموثقة والمعترف بها عالمياً .

٢- جمع الخرائط الطوبوغرافية ذات المقايس المختلفة والمرئيات الفضائية ذات المتحسس (ETM) الملتقطة لمنطقة الدراسة سنة 2018 , والمرئيات الرادارية بدقة تميز (14م) بهدف اشتقاق مؤشر الغطاء النباتي خلال فتره الدراسة والتعرف على المعالم الرئيسية في قضاء خانقين .

٣- البرمجيات المستخدمة :-

تضمنت الدراسة التعامل مع البيانات الخطية والتي ساهمت بشكل كبير بتحليل المرئيات الفضائية وهنا تم إستخدام عدة برامج متخصصة للتعامل مع هذه البيانات وهي :-

- Arc Map 10.3
- برنامـــــج (ERDAS IMAGINE)
- Global Mapper
- Arc Scene.

لقد استخدمت هذه البرامج في تصحيح المرئيات وتحسينها وكذلك إستنباط بعض البيانات ومنها (خطوط الكنتور ، أنموذج الارتفاع الرقمي) ، وفي ما يلي ملخص للبرنامج المستخدمة في الدراسة واستخداماته جدول رقم (١) .

اسم البرنامج	استخدامه بالدراسة
ERDAS IMAGINE 8.4	تصحيح واجراء تحسينات على المرئيات
ArcMap 10.3	تصحيح ورسم وتحليل البيانات واستخراج الارتفاعات و مؤشر الغطاء النباتي NDVI
ArcScene	وبناء نموذج 3D
Global Mapper 11	استقطاع وتصحيح المرئيات الرادارية واستخراج خطوط الكنتور

العوامل الطبيعية الموثرة في تغيرات المجرى المائي

تشمل العوامل الطبيعية على مجموعة من العناصر التي تؤثر على تغيرات المجرى النهري ولابد من تحليل هذه العناصر وهي التباين الجيولوجي والتضاريس و الترب

أولاً : جيولوجيا منطقة الدراسة :

يعد التعرف على نوعية الصـــخور وطبيعتها البنيوية أمرا ضـــرورياً لغرض معرفة مدى تأثيرها في ســـلوك النهر , اذ ان منطقة الدراسة ذات تكوينات رسوبية قليلة المقاومة لعوامل التعرية النهرية الامر الذي جعل من السهل على نهر ديالى ان يشق مجراه فيها ويغير اتجاهه فيها من حين الى اخر تبعاً للوضع التكتوني في المنطقة .

يتضح من خلال خريطة رقم (٢) أن منطقة الدراسة تتكون من تركيبين رئيسين هما تركيب حمرين الذي يتضح جنوب شرق المنطقة الدراسة في حين تكسو شمال شرق المنطقة ترسبات العصر الرباعي في الوقت الذي يتضح فيه تكويني باي حسن والمقدادية شمالاً , أما التركيب الثاني فهو نفط خانة الذي يمتد حتى إيران وتمر خلاله حقول النفط , يتضح ضمن هذا التركيب تكوين إنجانة الذي يكون متعرياً على شكل حبيبات وبلورات وبسبب أنكسار نهري في هذا التكوين نتج عدم توافق في سمك تكوين المقدادية , و تتضمن منطقة الدراسة من ناحية التتابع الطبقي ثلاث مجموعات تتباين في محتوياتها وذلك تبعاً لمددها الزمنية وتشمل[١] :-

أ. ترسبات الزمن الثالث:- اشتملت ترسبات الزمن الثالث على اربع مجموعات وهي كالاتي :-

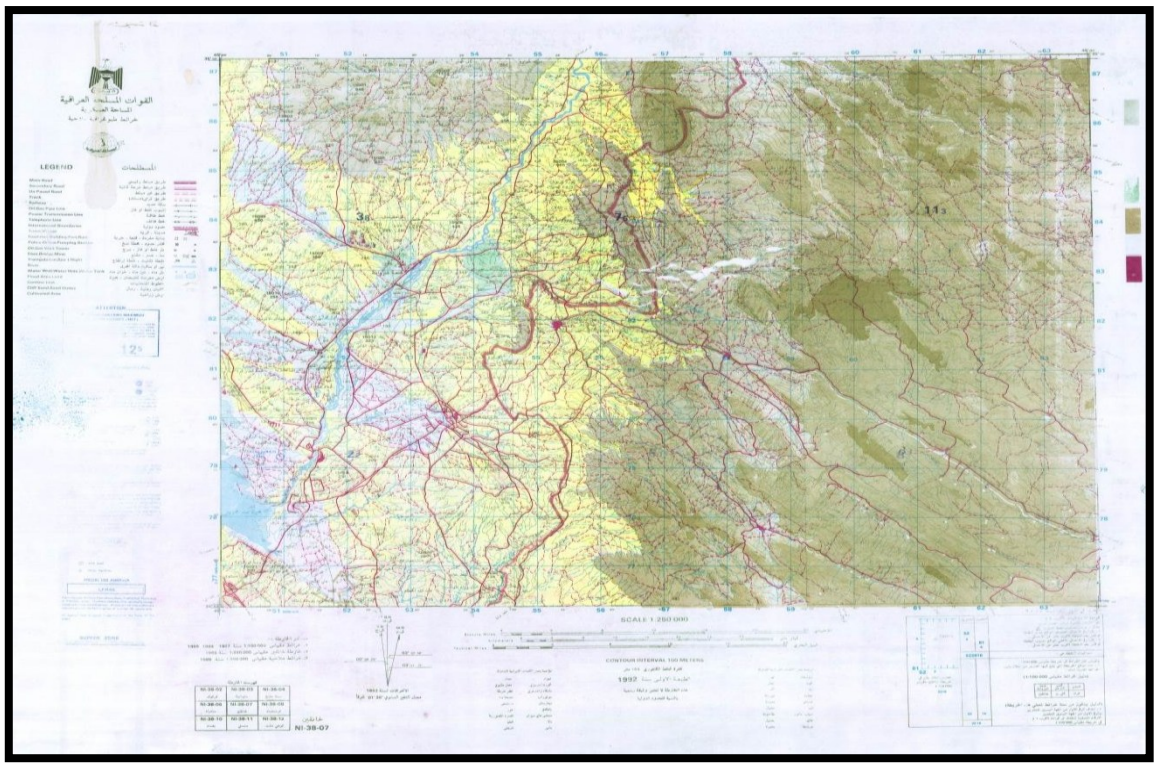
[١] أمل شوكت جاسم واخرون , دراسة هيدرولوجية عن حوض وادي خانقين , وزارة الموارد المائية / المديرية العامة لحفر الآبار المائية ,٢٠٠٥,ص٧-٨.

١. **تكوين أنجانة** : يرجع هذا التكوين الى المايوســـين الأعلى ويتكون من الحجر الرملي والحجر الطيني ذي لون بني محمر والقليل من الحجر الغريني والجبس الثانوي, ويصل سمك الطبقة (٠.٥ – ٣٠م)[٢].

٢. **تكوين الفتحة (الفارس الأسفل)** : رجع الى المايوسين الأوسط شمال شرق المنطقة على امتداد الإنكسار العكسي وهو ينقسم الى وحدتين هما السفلى وهي عبارة عن طبقات متتابعة قليلة السمك من المتحجرات والدولومايت والحجر الرملي بلون أخضر فاتح يحتوي على الجبسوم وبلورات سانية خضراء وحمراء. والثانية هي العليا تتكون من اربع دورات تتضح فيها طبقة سميكة من بلورات حمراء وخضراء , أو بلورات رصاصية تحتوي على الحجر الكلسي[٣].

٣. **تكوين المقدادية (البختياري الأسفل)** : يتخذ هذا التكوين الإمتداد العمودي ويرجع الى البلايوسين والمايوسين الأعلى يشتمل على حجر طيني ورملي مختلف الألوان والحجوم بالأضافة الى تكوينات (Pebbles) , تختلف سماكة كرات الطين مابين (٠.٥ – ١٥م) ويتراوح الحجر الطيني مابين اللين الى الصلب يمتزج احيانا مع الغرين ويتراوح سمك هذه الأخيرة مابين (٠.٥ – ٤٠م), تساوى نسبتي الحجر الرملي و الصلصالي , أما تكوين المقدادية يصل سمكها الى (٣٠٠– ١٢٠٠م) ويرجع أصلها الى الترسيب الفيضي.

٤. **تكوين باي حســـن (البختياري الأعلى)** : يرجع عمرة الى البلايوســـين وتمتزج فيه تكوينات المدملكات (Conglomerate) والحجر الطيني الصلصالي والرملي على شكل ترسبات موضعية وهو تكوين صلب الى حد ما يتراوح سمكه مابين (٣٠٠ ١٩٠٠م)[١].



خريطة رقم (٢) تكوينات الجيولوجيا لقضاء خانقين

المصدر: المساحة العسكرية خريطة طوبوغرافية

ب. **ترسبات العصر الحديث :- تشمل ترسبات العصر الحديث:-**

١. **رواسب السهل الفيضي** : وهي حديثة التكوين يرجع الى العصر الحاضر (Holocene) تتمثل بتجمعات على ضفتي نهر ديالى , تتباين مكوناتها مابين الحصى والرمل والغرين والصلصال ويتضح تدرج طبقي ذات تحدب ممزوج , ويصل سمكه (٠.٥ –٣م) , هذا بالأضافة الى ترسبات الوديان التي نتجت عن التساقط المطري خلال البلايستوسين وتعرية الترب وهي مزيج من الحصى والرمل والغرين والصلصال.

---

[٢] شاكر خصباك ، العراق الشمالي ، دراسة لنواحية الطبيعية والبشرية ، الطبعة الاولى ، ط١،مطبعة شفيق ، ١٩٥٨،ص١٢-١٥

[٣]Van ,bellen ,R.C, Dunnington ,H.V,Wetzel , R,and Marton , D, 1959 Lexique stratraphique international ,Asie fascicalc .10 , Iraq central ,National de la recherches scientifique , paris, pp.333.

[١] شبكة المعلومات العالمية :- الموقع الاكتروني www. Kau.edu ، الموقع التعليمي للاستاذ الدكتور محمد بن حسين بسيوني ، جامعة الملك عبد العزيز ، كلية علوم الارض .

ثانياً : طوبوغرافية المنطقة :-

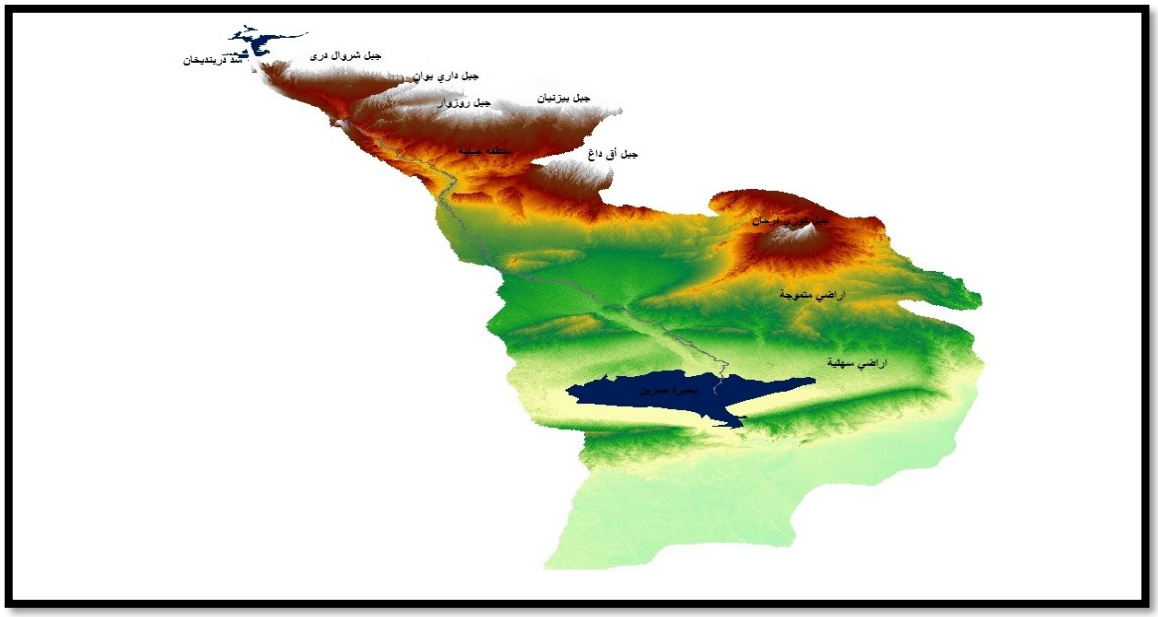
يبرز اثر التضاريس الارضية على التصريف النهري من خلال تأثيره على سرعة جريان المياه على سطح الارض مما يوثر في نحت المجرى المائي ففي المناطق الجبلية والمتموجة تزداد درجة الانحدار وهذا يؤدي الى زيادة سرعة الجريان وبالتالي زيادة عملية الحت والتعرية بينما في المناطق السهلية فأن قلة الانحدار يؤدي إلى بطئ جريان المياه وبالتالي زيادة نسبة الترسيب [١]، وتقع منطقة الدراسة في الجزء الجنوبي الغربي لسلسلة مرتفعات حمرين والى الجنوب من سلسلة مرتفعات مكحول وشمال شرق المنطقة السهلية أذ نلاحظ من خلال الخارطة (١-٣) التي تمثل الوحدات التضاريسية لمنطقة الدراسة المحصورة مابين المناطق الجبلية والسهلية والمتموجة أذ يقع القسم الاكبر من منطقة الدراسة ضمن

١. **وحدة الأراضي المرتفعة** : يشكل هذا النطاق حوالي ٣٣٪ من مساحة قضاء خانقين , ويشمل جميع المرتفعات الواقعة مابين حوض نهر الوند والحدود الإدارية الجنوبية للقضاء من الجنوب و وشرقي منطقة الدراسة , بشكل عام يمتد هذا النطاق باتجاه شمالي غربي جنوبي شرقي , وإن كان يكتنفها تموج في إتجاهها . تمثل تلال حمرين أحدة هذه المرتفعات وفي ذات الوقت تمثل في بعض أجزاءها الحدود الإدارية للقضاء ويصل إرتفاعها كمعدل الى ٢٠٠م , بالإظافة الى مجموعتين من المرتفعات الممتدة شرقاً والتي تستمر لتصل فيما بعد بمرتفعات كوردستان , تتضح بعض المناطق مثل جوراباخ الذي يصل إرتفاعه الى ٦٣٠م ويمثل أحدى المرتفعات التي أصبحت عاملاً طارداً للسكان [٢].

٢. **نطاق المرتفعات الجبلية شمالي منطقة الدراسة:** تتضح هذه المرتفعات في شمال حوض نهر الوند , تتباين الإرتفعات مابن (٢٠٠ – أكثر من ١٠٠٠م) عن سطح البحر , حيث يصل أرتفاع جبل بمو الى ١٧٦٠ م وهو بذلك يمثل أعلى قمم القضاء و تقدر نسبة المساحة التي تمثلها المرتفعات من المساحة الكلية للقضاء بحوالي ٣١٪[١].

٣. **وحدة الأراضي السهلية** : يغطي هذه السهل معظم اجزاء منطقة الدراسة إبتداءً من الأجزاء الشمالية للمنطقة الواقعة جنوب المنطقة الجبلية ثم يمتد الى جنوب شرق ناحية جلولاء التي تمثل إحدى نواحي خانقين الواقعة الى الجنوب منها [٢].

شكل رقم (١) وحدات التضاريس الارضي



[١] مهدي محمد على الصحاف، التصريف النهري والعوامل التي تؤثر فيه ، مجلة الجمعية الجغرافية ، المجلد السادس ، مطبعة اسعد، ١٩٧٠، ص٢٦.
[٢] ليث محمد محمود الزنكة , التحليل الجغرافي لبعض سمات التصحر في قضاء خانقين , كلية التربية الأساسية , قسم العلوم الإجتماعية / جامعة كهرميان, مجلة كلية التربية الأساسية ,العدد ٧, جامعة بابل , آيار ٢٠١٢,ص٤٤٨.
[١] ليث محمود محمد الزنكة , أثر العناصر المناخية على توزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق , أطروحة دكتوراه (غير منشورة) , جامعة بغداد و كلية الآداب , قسم الجغرافياو ٢٠٠٦.ص٥٦.
[٢] أمل شوكت واخرون , مصدر سابق , ص١٢.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الرادارية بدقة تميز (١٤م) لمنطقة الدراسة.

ثالثاً:المناخ :

تعد العناصر المناخية من أهم الضوابط ذات الأثر المباشر على تشكيل مظاهر السطح[١] والتصريف النهري اذ انها تحدد طبيعة التصريف ونوعه ونظامه السنوي [٢] ان التغييرات المناخية للفترات السابقة اثرت على تغيير مجرى النهر ومقدار جريان الماء السطحي . فضـــلاً عن نوعية التعرية ومقدار تاثيرها على المجرى النهري وأثره على الجزر النهرية والمنعطفات [٣] وفي ما يلي اهم المظاهر المناخية المؤثرة في منطقة الدراسة وذات التاثير المباشر على العمليات الجيومورفولوجية للمجرى المائي والجزء النهرية وهي :-

١. **درجا**

ت الحرارة : تعد درجة الحرارة من أكثر العناصـــر المناخية فعالية في عملية التجوية مما يترتب على ارتفاع وانخفاض في تقلص وتمدد في نسبة المعادن بالتربة [١]وهنالك تباين في درجات الحرارة في منطقة الدراسة لاحظ جدول رقم (١) وشكل (٢) أذيؤدي التقلص والتمدد الى تشقق التربة والكتل الصخرية مما يجعلها سهلة التعرية,

و للحرارة دور في مقدار كمية الرواســـب التي ينقلها النهر ، اذ تعمل درجات الحرارة من خلال التباين في معدلاتها في الليل والنهار والصيف والشتاء على تشقق الطبقات الرسوبية وتفتتها مما يسهل نقلها بواسطة عوامل التعرية المتمثلة بالرياح والامطارأذ نلاحظ من الجدول (١)انخفاض في معدلات درجات الحرارة في الشـــتاء اذ بلغ المعدل العام (٢٣.٣٤م) في محطة خانقين , أن ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف وانخفاضها في فصل الشتاء أدى هذا التباين في درجات الحرارة الى حصول مدى حراري كبير بين الصيف والشتاء ، اذ بلغ(٢٦.٥م) لمحطة خانقين, حيث ان الحرارة العالية تعمل على تمدد وتقلص المعادن المكونة للترسبات المكونة لضفاف الانهار نتيجة للتفاوت في درجات الحرارة بين وسط النهار ومنتصف الليل مما يسبب تشقق وتكسر وتفتت الصخور والترسبات المكونة لضفاف الانهار

مما يجعلها عرضة أما للتعرية او الحت أذ نلاحظ كبر المدى مما يعني التباين بالتقلص

والانكماش مما يؤدي الى تعريتها وترسيبها بالتالي تتشكل الجزر ومنعطفات نهرية[١].

جدول (١) الخصائص المناخية المحطة خانقين للمدة (١٩٩١ - ٢٠١٦)

الأشهر	معدلات درجات الحرارة	الأمطار	الرطوبة النسبية
كانون الثاني	٩,٩	٦٦	٧٧,١
شباط	١٢	٣٤,١	٦٩,٧
آذار	١٥,٧	٤٣,٥	٦٠,٨
نيسان	٢٢,١	٢٨,٥	٥٥,١
مايس	٢٩	٤,٥	٥٢,٤
حزيران	٣٤	٠	٣٥,٤
تموز	٣٦,٤	٠	٢٧,٩
أب	٣٥,٧	٠	٢٦,٤
أيلول	٣١	٠	٣١
تشرين الأول	٢٥,٤	١٢,٦	٣٩,٥
تشرين الثاني	١٧	٣٨,٦	٦١,٤
كانون الأول	١١,٩	٤٥,٦	٧٤,٩
المعدل السنوي	٢٣,٣٤	٢٧٣,٤	٥٠,٩٧

[١] سرحان نعيم طشطوش حسين الخفاجي ، جيومورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسين الصويرة والسماوة بين السماوة والدراجي، رسالة غيرمنشورة ، مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٣،ص٣١.

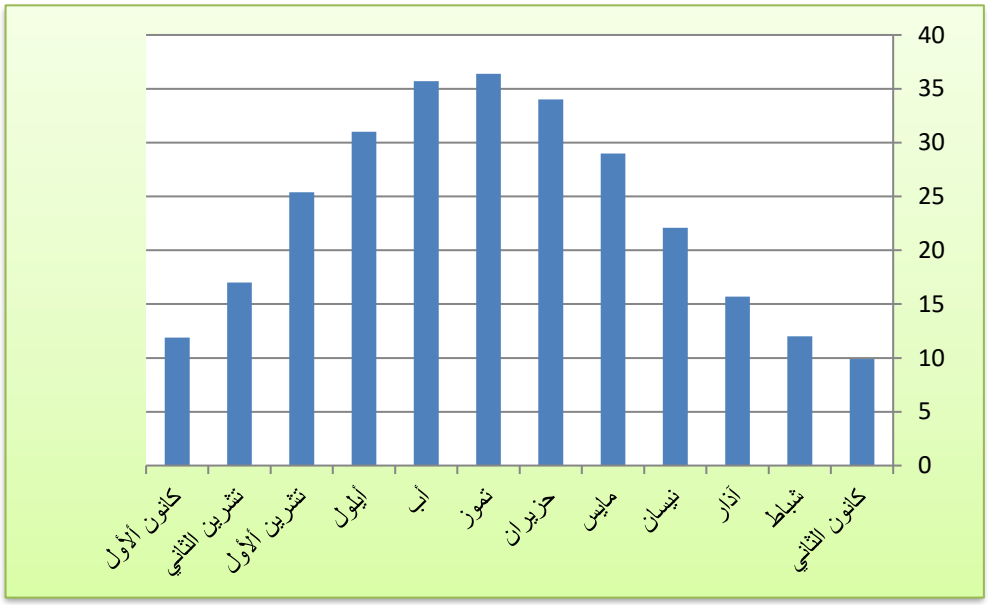
[٢] سعدية عاكول ، اثر عامل التساقط على نظام جريان المياه في حوض نهر دجلة ، مصدر سابق ، ١٩٨٨،ص٤٤.

[٣] وفيق حسين الخشاب واحمد سعيد حديد وعبد العزيز حميد الحديثي ، الجيومورفولوجية التطبيقية ، ج١،ط١،دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٨٠،ص٨١.

[١] سرحان نعيم طشطوش حسين الخفاجي ، جيومورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسين الصويرة والسماوة بين السماوة والدراجي، رسالة غيرمنشورة، مصدر سابق ، ص٣٢.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي / قسم المناخ (بيانات غير منشورة).

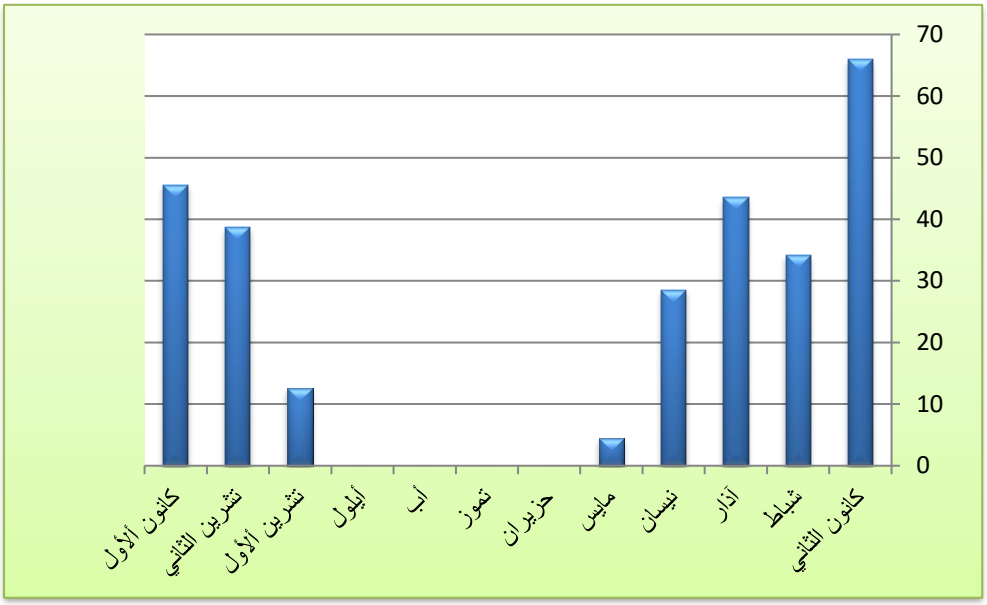
شكل (٢) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة لمحطة خانقين للمدة (١٩٩١ -٢٠١٦)



المصدر : من عمل اباحث بالاعتماد على جدول رقم (١).

الأمطار : يعد من اهم العوامل المؤثرة في تغير المجرى المائي من خلال تاثيرها على كميات المياه المضافة إلى النهر وبالتالي تؤثر على المجرى المائي لنهر دجلة وبالتالي على الجزر النهرية والمنعطفات إذ يتأثر تكون الجزر من خلال التصاريف النهرية وما تحمله من رواسب وتبلغ قمة التأثير عند حدوث الفيضانات ويظهر أثرها من خلال كونها عامل تجوية وتعرية في الوقت نفسه إذ تسهم في جرف المفتتات إلى المجرى بوساطة مياه الأمطار المنحدرة وبذلك فأنها تضيف كمية اخرى من الرواسب إلى حمولة النهر الأصلية بمقدار يفوق قدرة النهر على حملها فيلجأ الأخير الى ترسيب حمولته على هيئة حواجز وجزر،ومن ملاحظة الجدول (١) , وشكل رقم (٣) أن المعدلات الشهرية لكمية الأمطار الساقطة في المنطقة متباينة, وأن مجموع التساقط السنوي قد بلغ (٢٧٣,٤ ملم) في محطة خانقين, وأن الأمطار فصلية في سقوطها وخاصة في فصلي الشتاء والربيع وأحياناً الخريف, أما في فصل الصيف فهي معدومة, ويلاحظ قمة سقوط الأمطار في كانون الثاني, إذ بلغت (660 ملم) لمحطة خانقين وهذا ناتج عن زيادة المنخفضات الجوية في هذا الشهر, ولمياه الامطار الساقطة دورها في زيادة تعرية الضفاف لاسيما في فصل الربيع فهي تزيد من كميات الصرف المائي مما يؤدي الى زيادة الضغط على المجرى ومن ثم تزداد عمليات الحت والترسيب فيه .

شكل (٣) المعدلات الشهرية للأمطار لمحطة خانقين للمدة (١٩٩١ -٢٠١٦)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (١).

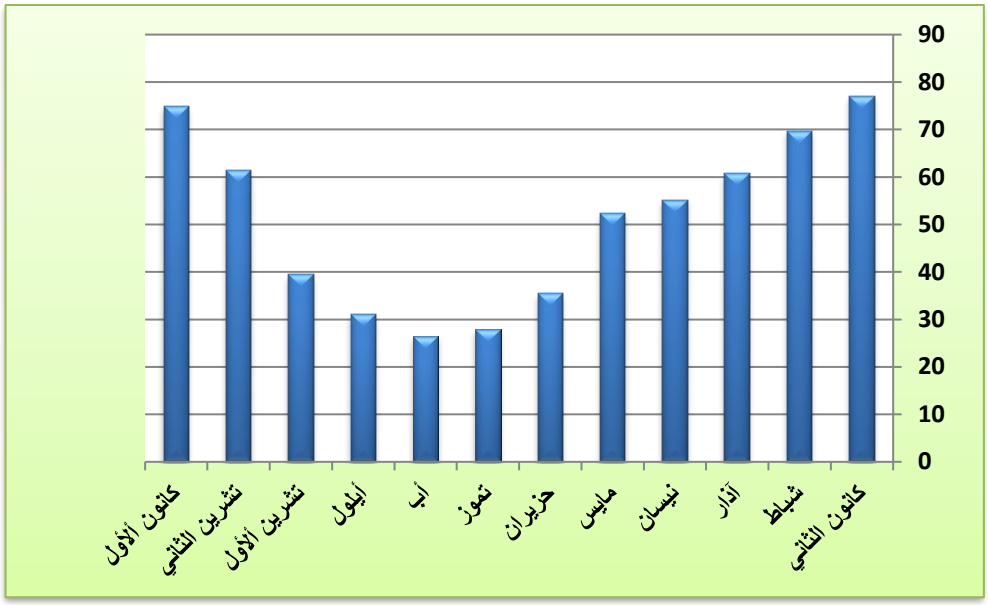
الرطوبة النسبية :

وهي النسبة المئوية بين كمية بخار الماء الموجود فعلاً في الهواء " الرطوبة المطلقة" وبين مايمكن لذلك الهواء ان يستوعبه من بخار الماء في الدرجة الحرارية نفسها (القدرة)،ولها دورُ مهمُ في تحديد صور التكاثف واشكاله فضلاً عن تأثيرها على كمية الاشعاع الواصل الى سطح الارض اذ يمتص بخار الماء الموجود في طبقات الجو السفلى مابين ٦٪ من الاشعاع المباشر[١] ،وتتأثر الرطوبة النسبية بعدة عوامل منها كمية الاشعاع الشمسي و درجة الحرارة وسرعة الرياح والارتفاع والغطاء النباتي والمحتوى المائي للتربة، إذ نجد أن الرطوبة تقل عند ازدياد درجات الحرارة وتزداد عملية التبخر والعكس بالعكس أي ان قدرة الهواء تتضاعف كلما ازدادت درجة الحرارة بمقدار (٦,٦م°)[٢] ، وتزيد الرياح الجافة من عملية التبخر بازاحة الهواء الرطب وبالتالي تأثير النبات والتربة وكما ويؤثر عامل التضاريس (التعرض) أي وضع المنحدرات واتجاهها للشمس والرياح فالمنحدرات الجنوبية تتعرض لاشعة الشمس اطول فترة ممكنة وهي بذلك تستقبل اكبر كمية من الحرارة وبالتالي قلة الرطوبة ، كذلك تتباين الرطوبة بين الليل والنهار بسبب تغير درجات الحرارة ، اذ تسهم الرطوبة في بناء الجزر النهرية وتكون فعالة في فصل الصيف والشتاء على حدٍ سواء اذ تعمل في الصيف من خلال انخفاضها مما يؤدي الى زيادة نسب التبخر بالتربة سواء اكانت في الضفاف او منابع الانهار وبالتالي تصبح التربة جافة سهلة التعرية اذ تصل الى حدود ٢٨ في فصل الصيف وبالتالي تتقشر التربة اذ تتعرى وتتعرض للتجوية بمختلف انواعها اما في فصل الشتاء تساعد ارتفاع الرطوبة الى زيادة المحتوى الرطوبي للتربة و توفير بيئة جيدة لنمو النبات على الجزر وبالنهاية تساعد على تثبيت الجزر اذاً للرطوبة اثرين ايجابين في مسار تكون الجزر وتوفير الرواسب وتثبيتها .

وتكمن اهمية الرطوبة في اثرها على عملية التبخر وهي دالة عكسية للحرارة ، ترتفع مع انخفاض درجات الحرارة وتقل مع ارتفاعها ، ويتضح من الجدول (١) وشكل رقم (٤) إن أعلى درجة رطوبة بلغت(٧٧) لشهر كانون الثاني في محطة خانقين .

شكل (٤) المعدلات الشهرية للأمطار لمحطة خانقين للمدة (١٩٩١ -٢٠١٦)

[١] صباح محمود الراوي،عدنان هزاع البياتي، أسس علم المناخ ، مطبعة النور النموذجية للطباعة والنشر الموصل ، ١٩٩٠ ص٤٦
[٢] احمد محمد مجاهد،وآخرون،علم البيئة النباتية،الرياض .جامعة الملك سعود ، ١٩٨٧ . ص٦٤



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (١).

الغطاء النباتي :

يؤدي النبات الطبيعي دوراً مهما في التقلل من شدة التعرية المائية حيث يقوم بتثبيت التربة بسبب تشابك الجذور المتوغلة فيها , ففي وقت الجفاف لا تتعرض الضفاف للتشقق بسبب نمو النبات الطبيعي عليها لان الجذور تحافظ على رطوبة التربة التي تشغل المسامات البينية فيها والتي يؤدي فقدانها عن طريق التبخر الى انكماش سطح التربة وتشققها , وبالتالي يكون من السهل تعريتها فهو بذلك يعمل على التقلل من عملية التغيير في المجرى هذا من جانب ومن جانب اخر فأن النبات الطبيعي يســـهم في نمو الجزر النهرية وتطورها من خلال المفتتات التي يحملها الماء معه .

اعتمدت هذه الدراسة على مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) , وذلك من اجل تحليل المسببات الطبيعية وربط نتائج التحليل بتغيرات المجرى المائي , تم احتساب قيم مؤشر الاختلاف النباتي القياسي باستخدام صورة فضائية للقمر Landsat 8 مأخوذة في ١٣ تشرين الأولى ٢٠١٨ بدقة ٣٠ متر, تتكون من احدى عشر قنات طيفية ١.السواحل ٢. الأزرق ٣. الأخضر ٤. الأحمر ٥. تحت الحمراء القريبة (الغطاء النباتي)ـ ٦. تحت الحمراء المتوسطة ٧. تحت الحمراء المتوسطة ٨. البانكروماتية ٩. السمحاق (السحب)ـــ ١٠. تحت الحمراء الحرارية ١١. تحت الحمراء الحرارية. حيث تم تحليل الصورة الفضائية باستخدام برنامج ERDAS imagine 8.4 للحصول على خريطة NDVI لمنطقة الدراسة.

يمثل مؤشر الـــ NDVI[*] النسبة بين فرق الانعكاسات الطيفية عند الطول الموجي تحت الحمراء والطول الموجي الأحمر على مجموع هذه الانعكاسات عند الاطوال الموجية المذكورة , اذ كلما زادت قيم NDVI اقتربت من (+١) يدل على غطاء نباتي كثيف أما إذ انخفضت قيم NDVI إلى (−١) فهذا يشير الى تربة معراة او نكشافات صخرية وخريطة رقم (٣) توضح توزيع قيم NDVI في منطقة الدراسة لعام (٢٠١٨) , اذ تراوحت قيم NDVI بين (٠,١٢) في المناطق ذات انكشافات صخرية او تربة معراة اي لا يوجد غطاء نباتي و (٠,١٦ −٠,١٩) في المناطق ذات تغطية نباتية فقيرة جداً و (٠,٢٢ – ٠,٢٨) في المناطق ذات التغطية النباتية الفقيرة و (٠,٥٢) في المناطق ذات التغطية النباتية العالية , حيث تركزت القيم العالية له في المناطق الأوسطى و المناطق الجنوبية الغربية من منطقة الدراسة .

---

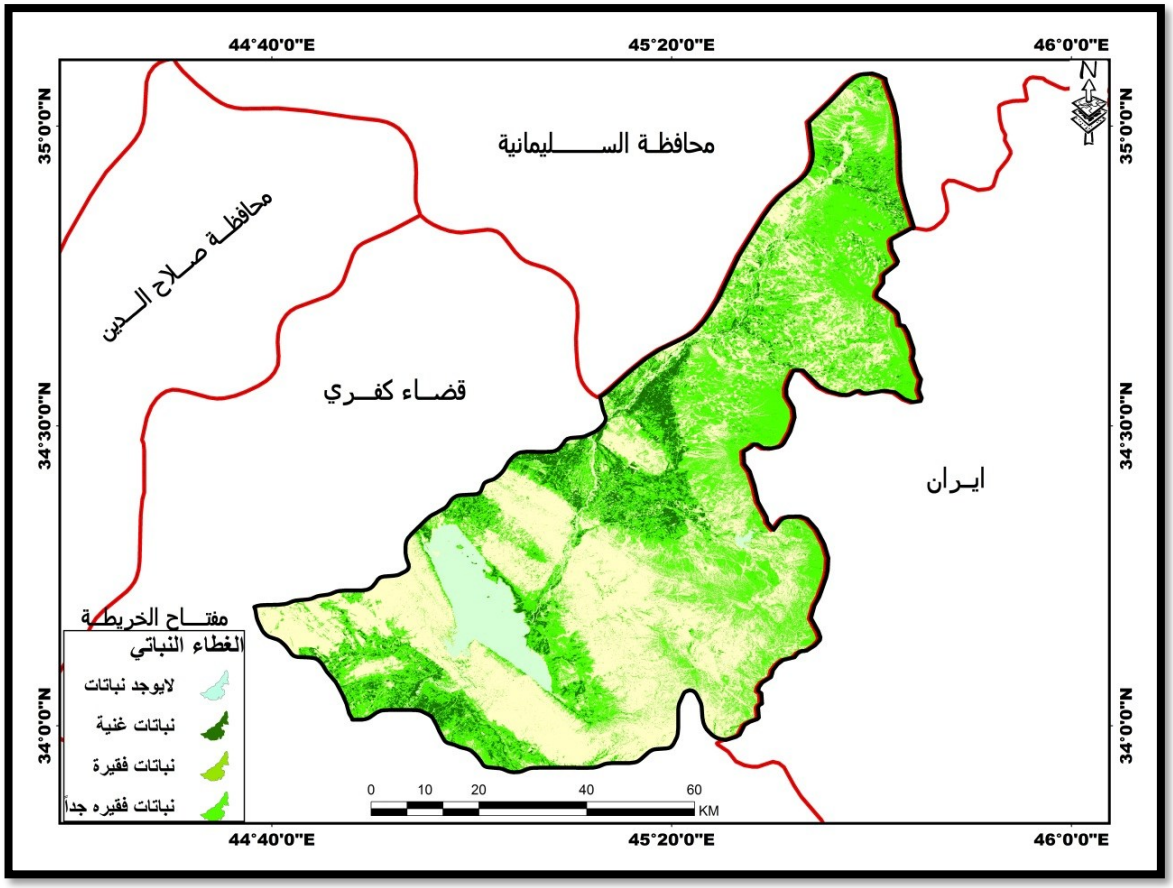
[*]يعرف هذا المؤشر بأنه فرق الانعكاس بين القناتين تحت الحمراء والحمراء مقسوما غلى حاصل جمع الانعكاس في القناتين وهو يحسب وفق العلاقة الآتية:

$$NDVI = \frac{RIR - RR}{RIR + RR}$$

RIR = انعكاس الاشعة في القناه تحت الحمراء
RR = انعكاس الأشعة في القناه الحمراء
للمزيد ينظر :

Sellers P. J.Vegetation- canopy spectral reflectance and biophysical processes. In Theory and Applications ofOptical Remote Sensing. editedby G. Asrar, Wiley, New York:١٩٨٩. pp.(279 - 335).

خريطة رقم (٣) قيم عامل الغطاء الخضري NDVI لمنطقة الدراسة لعام ٢٠١٨



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على مرئيات فضائية للقمر الصطناعي (Landsat8) لمنطقة الدراسة.

التصريف النهري :

يقصد بالتصريف النهري كمية المياه المارة بالنهر في نقطة معينة خلال الثانية الواحدة وتقدر عادةً بالأمتار المكعبة م٣/ثا او الإقدام المكعبة (١) ويعد عامل التصريف النهري من العوامل المؤثرة بشكل كبير في أبراز ظاهرة تكون الجزر النهرية وذلك من خلال علاقة التصريف بسرعة التيار المائي وعلاقته بالانحدار وما يترتب على ذلك من عمليات نحت تعرية وترسيب ، اذ أن سرعة التيار لها تأثير كبير في تعرية ضفاف الأنهار وجرف رسوبيات القاع من خلال تأثير كمية المياه في المجرى النهري بنقل الرسوبيات اذ تتناسب طردياً كمية الحمولة النهرية مع كميات المياه الجارية وبالتالي تزداد عملية الترسيب مع نقصان هذين العاملين وهما سرعة الانسياب وكمية المياه الجارية [١]أي كلما زادت كميه المياه الجارية زادت عملية التعرية للضفاف وفصلها عنها حسب صلابة الضفاف

يمتاز نهر ديالى بتذبذب تصريفة المائي والتي تتباين كمية التصريف فيه بين سنة واخرى وهذا التباين يؤثر بدوره في عمليات الحت والترسيب , لذا فان قابلية النهر تزداد على الحت والحمل كلما زاد الصرف المائي . بينما يزداد الترسيب وتقل التعرية المائية عند هبوط معدلات التصريف . وتعمل الفيضانات على إحداث تغير سريع في مورفومترية المجرى لاسيما الكبيرة منها خاصة إذ جاءت على شكل دفعات متتالية تعمل على هذم الضفاف وحتها , كما وتعمل على ازالة بعض الجزر نتيجة اصطدام التيار المائي السريع بها كونه محملاً بنسبة عالية من الرواسب . اذ تعمل على تفتيت التربة ومن ثم تسهل من عملية فصل ذراتها , وعموماً يزداد الحت في الترب الرملية ويقل في الترب الطينية وتهر ديالى نت الانهار التي شهدت فيضانات متكررة في القرن الماضي ومن اشهرها فيضانات (١٩٣٤ , ١٩٥٤ , ١٩٧٨ , ١٩٨٨ , ١٩٩٤) .

تغيرت مجرى نهر ديالى :

يجري نهر ديالى في حوضه الأسفل وبعد خروجه من مضيق جبل حمرين نحو الغرب حيث يعبر سد ديالى الثابت والذي يرفع مياه النهر لتغذية جداول وأنهارفي منطقة الصدور. يتسع مجراه ويصل عرض القناة الى حوالي ١كم ويصبح نهر متظفر كثير الارساب تعترض مجراه

[١] وفيق الخشاب و مهدي محمد علي الصحاف ، الموارد الطبيعية ، دار الحرية للطباعة ، جامعة بغداد ، بغداد، ١٩٧٦، ص٢٠٦.
[١] مهدي الصحاف ، عدنان النقاش ، الجيومورفو لوجية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،مطبعة كلية العلوم ، ص٣٤٨.

العديد من الجزر النهرية الضحلة حيث يتفرع المجرى الرئيسي الى عدة مجاري ثانوية . يستمر النهر بالاتجاه نحو الغرب وعلى هذا المنوال لحوالي ١٠ كيلومترات ينحرف خلالها نحو الجنوب الغربي حيث تجتمع المجاري المتفرعة في مجرى رئيسي واحد حيث يبدأ المجرى بالتعمق والتضيق بحيث يصل ارتفاع الاكتاف عن قعر الوادي الى اكثر من ١٢ م في بعض المواقع .

يسير النهر بمجرى ملتوي وعميق وبهذا الاتجاه لمسافة تزيد عن ١٥ كم وبالقرب من قرية زاعيته حيث يتصف المجرى باشتداد انحنائاته باتساع نطاق التوائاته مع انحنائه التدريجي وتحوله من الاتجاه الجنوب الغربي الى الاتجاه الجنوبي مرورا ببعقوبة حيث يزداد تعميق المجرى فيها ليزيد على ١٥ م . يستمر المجرى على هذا المنوال حتى جنوب بهرز بحوالي ٣كم حيث يبدا المجرى بالاتساع وتقل فيه الالتوائات النهرية حده واتساعا وعددا ويستقيم المجرى في كثير من اجزائه حتى يصل الى نقطة تبعد ٣٠ كم عن مصبه حيث يقل عمقه وتظهر له اكتاف نهرية مؤشرة بداية الاجزاء الاكثر تعرضا للفيضان مقارنة باجزاء المجرى الاخرى الخالية من ارسابات الاكتاف النهرية بسبب عمق المجرى الشديد فيها ولصعوبة غمرها بمياه الفيضان. ان مجرى ديالى بخصائصه الطبيعية الحالية يمثل المرحلة الاخيرة لنهر مر بعدة تطورات تاريخية كما يعتقد علماء الاثار، حيث توصل (lonedes) الى ان مجرى نهر ديالى كان في الازمنة القديمة يتبع مجرى النهروان المندثر حاليا وبسبب طول هذا المجرى كان لمجرى النهر طولا اقل عمقا بحيث كان يغمر ضفافه وكون بمرور الزمن سهله الفيضي والمروحة الغرينية. اما (Jacobson) فيعتقد ان نهر ديالى كان يجري في العصور, القديمة في اتجاه جدول الروز الحالي الذي يتفرع من نهر ديالى عند منطقة الصدور مخترقا اهوار العطاريه والشيجه ليصب في دجلة عند الكوت.وفي طور اخر انتقل مجرى نهر ديالى الى مجرى يمر بجدول الخالص الحالي وذلك قبل حوالي ٦٠٠٠ سنة وخلال فترة عصر العبيد حيث كان يسير شرقا بعد خروجه من مضيق حمرين لمسافة ابعد من الوضع الحالي ثم يعود للجريان باتجاه الجنوب الغربي حتى يدخل مجموعة من المستنقعات والاهوار ويخرج منها بعد ان ينحرف باتجاه الجنوب وفي موقع يقع الى الجنوب الغربي من مدينة بعقوبة ثم باتجاه الجنوب الغربي حتى يجتاز مجراه الحالي قرب خفاجه ثم يصب في مستنقعات بالقرب من دجلة ومن خلال اربعة فروع وخلال الفترة الاخمينية (قبل حوالي ٥٠٠ سنه قبل الميلاد) ازدهرت مشاريع الري وتم تنظيم قنواتها مما جعل مجاري منطقة ديالى مجرى رئيسي وهو يمثل جدول مهروت القديم. بمتابعة المرئيات الفضائية تم الاستعانة بالخرائط الطوبوغرافية بمقياس ١: ٢٠٠٠٠ والمرئيات الفضائية ٢٠٠٠ Landsat MSS. TM٢٠١٨Landsat فضلا عن البيانات للقمر ايكونوس وبدقة مكانية (٠.٦٠ م) لسنة ٢٠٠٨ وبيانات الارتفاع الرقمي DEM بدقة (14م) وباستخدام برنامج .Erdas Imagine ver ٩.١ ، وبرنامج و ArcGis ٩.٣ ، وبناء النموذج الثلاثي الإبعاد تبين إن المجرى تعرض الى تغيرات من سنة 2000 – 2018 والتي يمكن تتبعها ووصفها وتحليلها كما في جدول (٢)

جدول (٢)التغيرات ونسبتها للقياسات المورفومترية لمجرى نهر ديالى بين سد دربنديخان ومدينة جلولاء

حة المجرى لعام ٢٠٠٠	حة المجرى لعام ٢٠١٨		ة التغير
.448	.279	331	0527
ل المجرى لعام ٢٠٠٠	ل المجرى لعام ٢٠١٨		ة التغير
5.740	0.170	5.570	.637
حة بحيرة دربندخان لسنة ٢٠٠٠	ة دربندخان لسنة ٢٠١٨		ة التغير
.122	.722	4.400	1.913
حة بحيرة حمرين لسنة ٢٠٠٠	ة حمرين لسنة ٢٠١٨		ة التغير
3.144	.520	7.624	9.8391

المصدر / قياسات من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات لفضائية 2000(Landsat 7 2018(Landsat 8 ,) باستخدام برنامج ARCMAP 10.3.

من خلال الجدول علاه وخريطة رقم (٤) يبين التغيرات المورفومترية لمجرى نهر ديالى من سنة(٢٠٠٠) إلى (٢٠١٨) في سنة (٢٠٠٠)حيث بلغ مساحة مجرى نهر ديالى(١٦,٤٤٨) كم^{٢}, أما في سنة (٢٠١٨)بلغ (١٧,٢٧٩) كم^{٢} ، حيث تباينت المساحة وذلك بسبب عمليات النحت والترسيب في مجرى نهر ديالى , وتبلغ مساحة التغير خلال المدة المدروسة (٠,٨٣١) كم^{٢} وبنسبة تغير موجبة مقدراها (٥,٠٥٢٧)، إما طول المجرى فقد بلغ في سنة(٢٠٠٠)بلغ (٤٦٥,٧٤٠)كم^{٢} وفي سنة (٢٠١٧) فقد بلغ (٤٣٠,١٧٠) كم^{٢}, بنسبة تغير سالبة مقدارها (- ٧,٦٣٧)

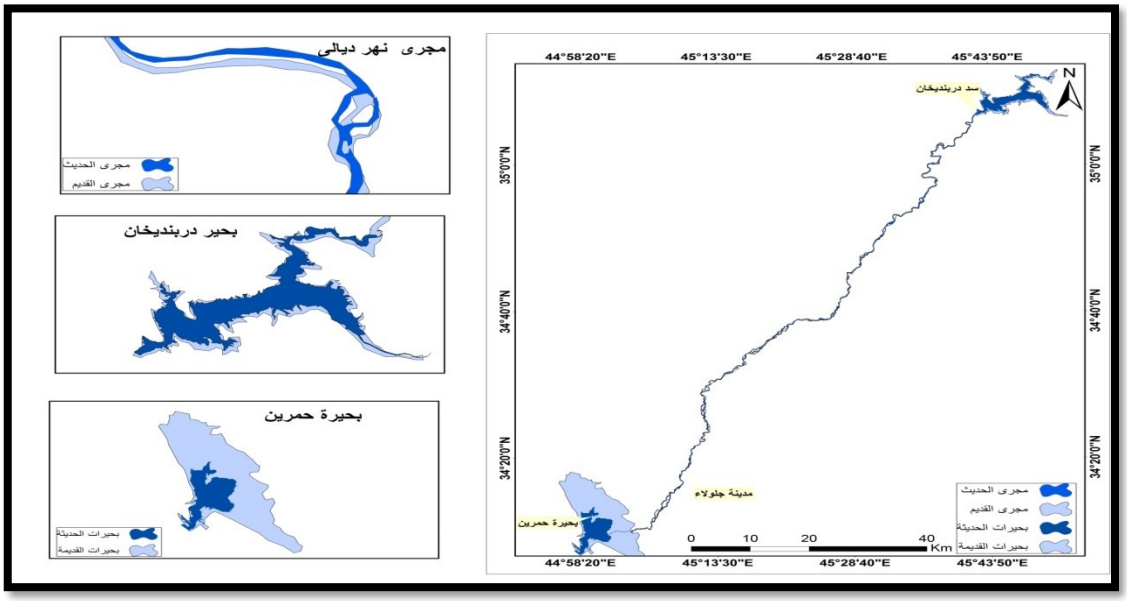
وذلك بسبب ان المجرى النهري يتعرض لتغيرات بفعل النحت والإرساب وهجرة المجرى الى الجوانب لتذبذب منسوب المياه داخل نهر ديالى ،إما مساحة بحيرة دربنديخان فقد بلغت في سنة(٢٠٠٠) بـ (٤٥,١٢٢)كم^{٢} وفي سنة (٢٠١٨) فقد بلغت المساحة (٣٠,٧٢٢) كم٢, وبنسبة تغير سالبة مقدارها (-٣١,٩١٣٣) ،إما مساحة بحيرة حمرين في سنة(٢٠٠٠) بلغت (١٦٣,١٤٤)كم^{٢} وفي سنة (٢٠١٨) فقد بلغ (٦٥,٥٢٠) كم^{٢}, بنسبة تغير سالبة مقدارها (-٥٩,٨٣٩) .

الجزر النهرية :

تعرف الجزر بأنها أشكال ارسابية مختلفة ذات حجوم متنوعة تنشأ من تجمع المواد الرسوبية من حصى ورمل وغرين وطين على هيئة طبقات ابتداء من قاع المجرى وصولا إلى السطح [(١)].

وتنشأ الجزر النهرية على شكل نواة ،ونتيجة ازدياد الرواسب وعدم قدرة النهر على حملها تتدرج في

شكل (٥)المنعطفات النهرية في منطقة الدراسة



المصدر :عمل الباحث بالاعتماد على التقنيات (Global Mapper)(Gls)

تكونها من القاع إلى السطح وبمرور الزمن تأخذ الحواجز بالنمو والاتساع ، وبسبب نمو النبات على تلك الجزر تصبح عملية تراكم الرواسب بشكل اكبر ، واختلفت الجزر في منطقة الدراسة من حيث الأبعاد تبعا لتفاوت مساحة وشكل كل جزيرة ، والاختلافات في طول وعرض ومساحة الجزر تباينت من مدة لأخرى تبعا لاختلاف درجة نشاط عمليات التعرية والترسيب خلال مدة من الزمن وعلى العموم تنشا الجزر النهرية نتيجة عمليات نهرية طبيعية وبالذات الترسيب النهري سواء في الانهار المتشعبة أم الأنهار الملتوية إذ تتراكم الرواسب النهرية الخشنة عند قاع النهر او في وسطه او على جوانبه ثم ترتفع تدريجيا حتى تصل إلى مستوى سطح الماء ولاسيما عندما ينخفض منسوب الماء في موسم الصيهود أذ تظهر هذه التراكمات الرسوبية على السطح مما يساعد على نمو النباتات والاعشاب فوقها وهذه بدورها تعزز من حجز الرواسب وتراكمها تدريجياً حتى تتحول الى اجسام نهرية معزولة تدعى جزراً نهرية او كما هو شائع جزرات او حوائج ، والجزر تعد مواقع تنموية إذ تساهم في تطوير الموارد الطبيعية للنهر واستثمارته .

ومن خلال الجدول(٣) وخريطة (٥) يمكن ملاحظة أن عدد الجزر القديمة في سنة (٢٠٠٠)هي(٧٩) جزر متوسط مساحتها, أما الجزر الحديثة في سنة(٢٠١٨) فقد بلغت عددها (٥٦) جزيرة و وهذا يشير إلى عدم حاجة التصريف المائي إلى مجرى بهذا السعة مما جعل النهر يستمر في ترسيب مزيد من حمولته التي ينؤبها. ومن الخرائط التي تم الحصول عليها من الصور الجوية للمنطقة لعام

[(1)]Arthur . N. Strahler , physical Geography , Second Editiong bohdon , 1960 , p. 354 .

٢٠١٨، أوضحت حالة تراجع كبيرة وشاذة في عدد الجزر ومساحاتها، وهذه الحالة حدثت نتيجة للفيضانات التي انتابت مجرى النهر خلال فترة خمسينيات وستينيات القرن الماضي التي تسببت في اكتساح وتفتيت النوى الأساسية لهذه الجزر أو دمج البعض منها مع الضفاف القريبة منها.

جدول(٣)

تغيرات والقياسات المورفومترية للجزر النهرية في مجرى نهر ديالى

الجزر النهرية لسنة 2000						الجزر النهرية لسنة 2018					
رقم الجزيرة	المساحة_متر	المحيطة_متر	رقم الجزيرة	المساحة_متر	المحيطة_متر	رقم الجزيرة	المساحة_متر	المحيطة_متر	رقم الجزيرة	المساحة_متر	المحيطة_متر
1	0.030	0.874	40	0.112	1.424	1	0.328	2.557	29	0.072	1.178
2	0.062	1.045	41	0.056	1.506	2	0.053	0.935	30	0.348	2.724
3	0.316	2.783	42	0.014	0.456	3	0.110	1.513	33	0.854	7.301
4	0.017	0.560	43	0.030	0.924	4	0.007	0.359	34	0.047	1.102
5	0.105	1.518	44	0.049	0.988	5	0.163	2.239	35	0.041	1.028
6	0.075	1.224	45	0.008	0.414	6	0.101	1.523	36	0.344	2.652
7	0.016	0.574	46	0.071	1.651	7	0.039	1.063	37	0.049	1.063
8	0.661	3.902	47	0.118	1.385	8	0.004	0.369	38	0.546	3.544
9	0.334	3.409	48	0.030	0.710	9	0.009	0.462	39	0.326	2.300
10	0.007	0.395	49	0.086	1.345	10	0.106	1.327	40	0.322	2.821
11	0.053	1.202	50	0.069	1.792	11	0.004	0.397	41	0.011	0.572
12	0.040	0.989	51	0.023	0.592	12	0.015	0.523	42	0.329	2.285
13	0.006	0.341	52	0.418	3.999	13	0.014	0.506	43	0.138	1.644
14	0.041	1.183	53	0.007	0.402	14	0.033	0.899	44	0.068	1.186
15	0.395	3.866	54	0.535	3.523	15	0.490	3.178	45	0.014	0.584
16	0.048	1.084	55	0.127	1.735	16	0.062	1.056	46	0.374	2.405
17	0.124	1.932	56	0.019	0.631	17	0.029	0.892	47	0.046	1.606
18	0.052	1.249	57	0.112	1.435	18	0.021	0.687	48	0.031	0.732
19	0.078	1.165	58	1.038	6.938	19	0.115	1.312	49	0.032	0.752
20	0.122	1.834	59	0.093	1.653	20	0.153	2.120	50	0.049	1.028
21	0.053	1.034	62	0.078	1.070	21	0.013	0.642	51	1.732	7.697
22	0.021	0.575	63	0.035	1.089	22	0.009	0.462	52	0.068	1.086
24	0.031	0.761	64	0.041	0.962	23	0.040	1.136	53	0.027	0.713
25	0.050	0.992	65	0.098	1.368	24	0.121	1.737	54	0.032	0.806
26	0.012	0.466	66	0.991	5.624	25	0.034	0.777	55	0.061	1.445
27	0.321	3.145	67	0.092	1.443	26	0.049	1.112	56	0.047	1.158
28	0.040	0.992	68	0.289	2.610	27	0.378	3.226	31	0.010	0.432
29	0.138	2.278	69	0.298	2.663	28	0.067	1.206	32	0.151	2.218
30	0.044	1.182	70	0.008	0.442						
31	0.084	1.665	71	0.180	1.846						
32	1.266	7.710	72	0.118	1.576						
33	0.073	1.499	73	0.078	1.270						
34	1.811	7.692	74	0.095	1.240						
35	0.094	1.627	75	0.142	1.817						
36	0.018	0.600	76	0.011	0.482						
37	0.025	0.722	77	0.030	0.798						
38	0.008	0.484	78	0.840	4.514						
39	0.090	1.502	79	0.031	0.736						

المصدر: قياسات من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات لفضائية Landsat٧ (Landsat ٢٠١٨)(٨, ٢٠٠٠) باستخدام برنامج ARCMAP١٠.٣.

المنعطفات النهرية :

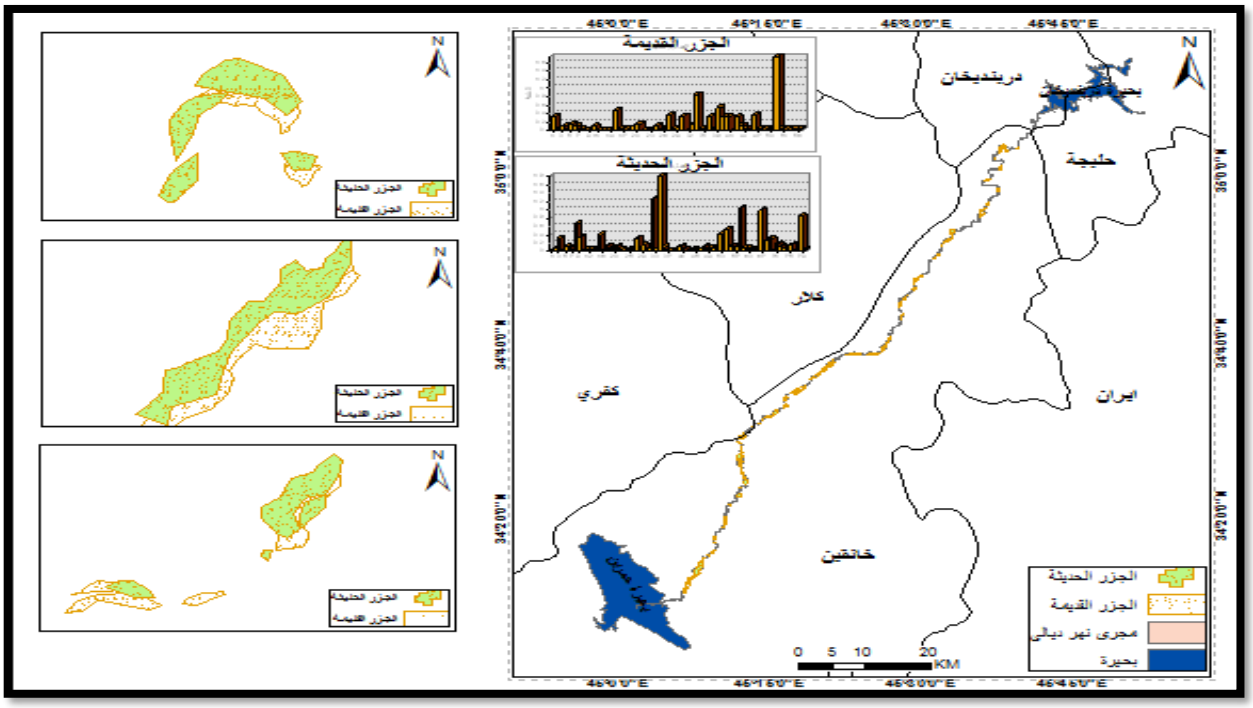
هي انثناءات يشكلها النهر من خلال عمليات النحت والارساب التي يقوم بها بداخل سهله الفيضي ودخوله مرحلة انتقالية من النضـــج الى الشـــيخوخة [١]، وتختلف اشـــكال الثنيات واحجامها تبعا لاختلاف العوامل المكونة لها ومنها البنية الجيولوجية للمنطقة التي يجري فيها النهر ودرجه

[١] محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجيا الاشكال الارضية ، دار الفكر العربي ، القاهرة ،٢٠٠١،ص١٦٩.

انحدار المجرى وحجم التصريف المائي فضلا عن تاثير الجانب البشري في تحديد شكل وحجم الثنيات [١]، وعليه يرتبط حجم المرتفعات بحجم المجاري المائية فكلما كانت المجاري كبيرة تكون لها منعطفات

شكل (٦) المنعطفات النهرية

المصدر :عمل الباحث بالاعتماد على التقنيات (Gls)(Global Mapper)



كبيرة وبالعكس كلما كانت المجاري صغيرة تكون ابعاد المنعطفات صغيرة وتمتاز المنعطفات بانها تزحف نحو مصب النهر زحفا مستمرا ويرجع السبب الى تآكل جوانب النهر المقعر والتي تظهر بشكل جروف

في حين يكون الارساب في الجوانب المحدبة [٢].ومما يشار اليه هنا ان هناك العديد من العوامل المساعد على حدوث المنعطفات النهرية ومن هذه العوامل التي اوردها العديد من الباحثين [٣] :-

١. وجود العوائق التي تواجه النهر كالجزر الصغيرة مما يؤدي الى دورانه حولها اي انحراف التيار باتجاه الجرف المقابل وعليه تحصل تعرية في الاماكن التي اتجه نحوها التيار بينما يحصل ترسيب في الاماكن المحدبة وبذلك تتكون الالتواءات .
٢. طبيعة المواد المكونة ونوعيتها لضفاف المجاري النهرية سبب في حدوث الثنيات اي وجود مواد رسوبية جعلت المجرى النهري يميل الى التعرج والتثني بينما لو كانت هذه المواد غير متوافرة بدرجة كافية على جوانب المجرى النهري وقاعه فان ذلك يؤدي الى تمزيق المجرى وانقسامه على مجارٍ عديدة يطلق عليها اسم الانهار المظفورة .
٣. انتقال النهر من النحت العمودي الى النحت الجانبي بسبب مستوى القاعدة الذي عنده يقل انحدار المجرى النهري وتنخفض سرعة التيار فيه مما يؤدي الى تكون الالتواءات النهرية في الدور .
٤. الفيضان وحصول حالة الجريان المضطرب مما يسبب قوة متزايدة لزيادة انحدار النهر لتصريف المياه المحمولة ونتيجة لذلك يحصل تاكل في الجانب المقعر والمناطق الضعيفة عند الضفاف وعند حدوث اي انحراف بسيط في مسار النهر يتجه النهر باتجاه الضفة التي ينحرف اليها مسار النهر ويحدث الالتواء .

---

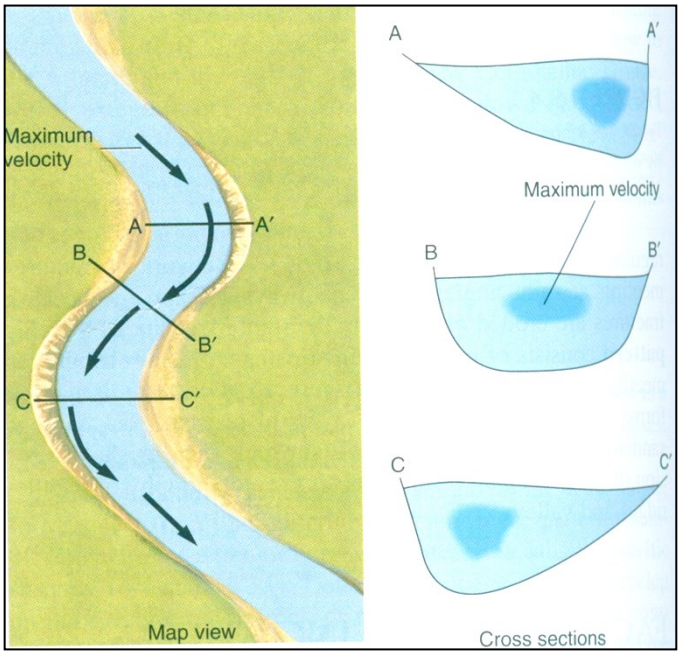
[١] السيد احمد ابو العينين، اصول الجيومورفولوجيا ، دار المعرفة بمصر، الاسكندرية، ١٩٦٨ ، ص٤١٠-٤١١.
[٢] محمد متولي، وجه الارض، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ،لاتوجد سنة طبع ، ص١٩
[٣] عمر برهان الجراح عمر برهان ، دراسة فوتومترية لنهر دجلة بين سامراء - بغداد بمساعدة تقنيات التحسس النائي ، اطروحة دكتوراة (غير منشوره) ، جامعه بغداد ، كلية العلوم ، قسم علوم الارض ، ١٩٩٥ ،ص٦٧-٦٨.

٥. حدوث انزلاقات ارضية من الضفاف وحركات الطبقات الجيولوجية السفلى المجاورة للمجرى النهري وتساقط الصخور الى داخل النهر مما يدفع بالنهر للتحول الى الجانب المقابل وتعريته مسببا التواءات نهرية فيه .

٦. دوران الارض حول نفسها وتوليد تيارات هوائية مائلة قد تدفع الانهار الى الالتواء والانحراف

٧. توجد علاقة كبيرة بين حدوث ظاهرة التنشيط التكتوني في انعطاف النهر وتغير مجراه وبالتالي تكوين المنعطفات النهرية . ان الالتواءات النهرية تكون مختلفة في سرعة حركتها ونوعيتها من مكان الى اخر باختلاف الوقت وليس هنالك مقاييس ثابتة للسرعة انما هي تعتمد على الظروف الخارجية إذ تكون السرعة على أقصاها في الجانب المقعر واقل سرعة في الجانب المحدب مما يسبب حركة جانبية للتيارات المائية وحدوث النحت في الجانب المقعر والإرساب في الجانب المحدب لاحظ الشكل (٥) اذ نلاحظ تكون اقصى سرعة للنهر في المقطع (b). لذا فقد تم اختيار مقاطع محددة من النهر ضمن مناطق متعددة من منطقة الدراسة ابتداءً من سد دربنديخان بنهر ديالى حتى مدينة جلولاء و بحيرة حمرين وجاء اختيار هذه المناطق بناءً على وضوح ظاهرة المنعطفات النهرية فيها .

الشكل (٥) تأثير سرعة النهر على المقطع العرضي للنهر



Physical geology (Earth Revealed),Carison .Plummer.Mcgeary,seventh Edition ,2006,ch 14,p4220

.

من خلال الجدول رقم (٤) وخريطة رقم (٦) , (٧) يتبين أن المنعطفات في منطقة الدراســـة متباينة في الطول والعرض من سنة(٢٠٠٠)إلى(٢٠١٨)حيث إن المنعطفات في السنة الأولى كانت عددها (٥٨)منعطفات وفي السنة الثانية (٥٤)منعطفات

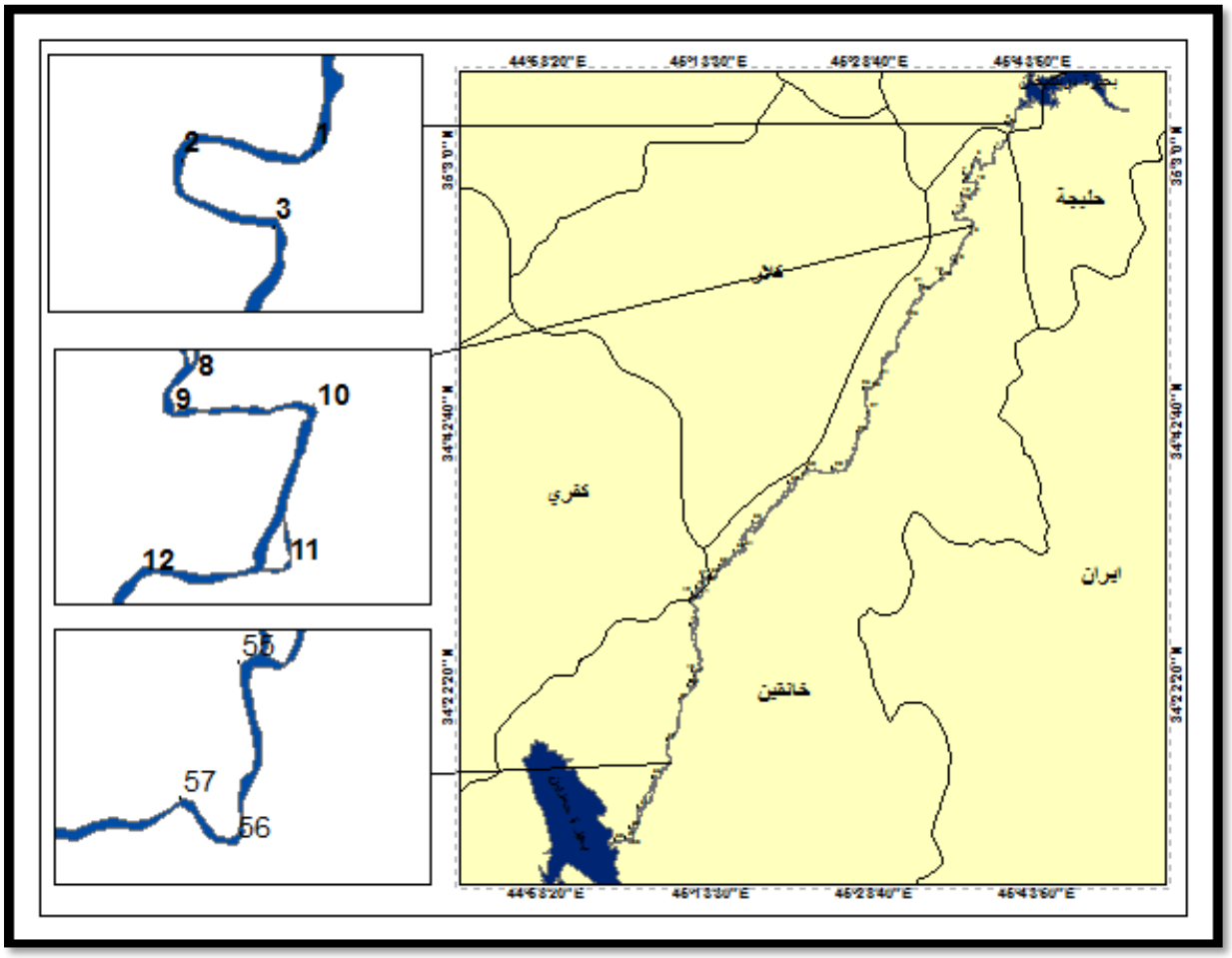
.

جدول رقم (٤) المنعطفات في منطقة الدراسة

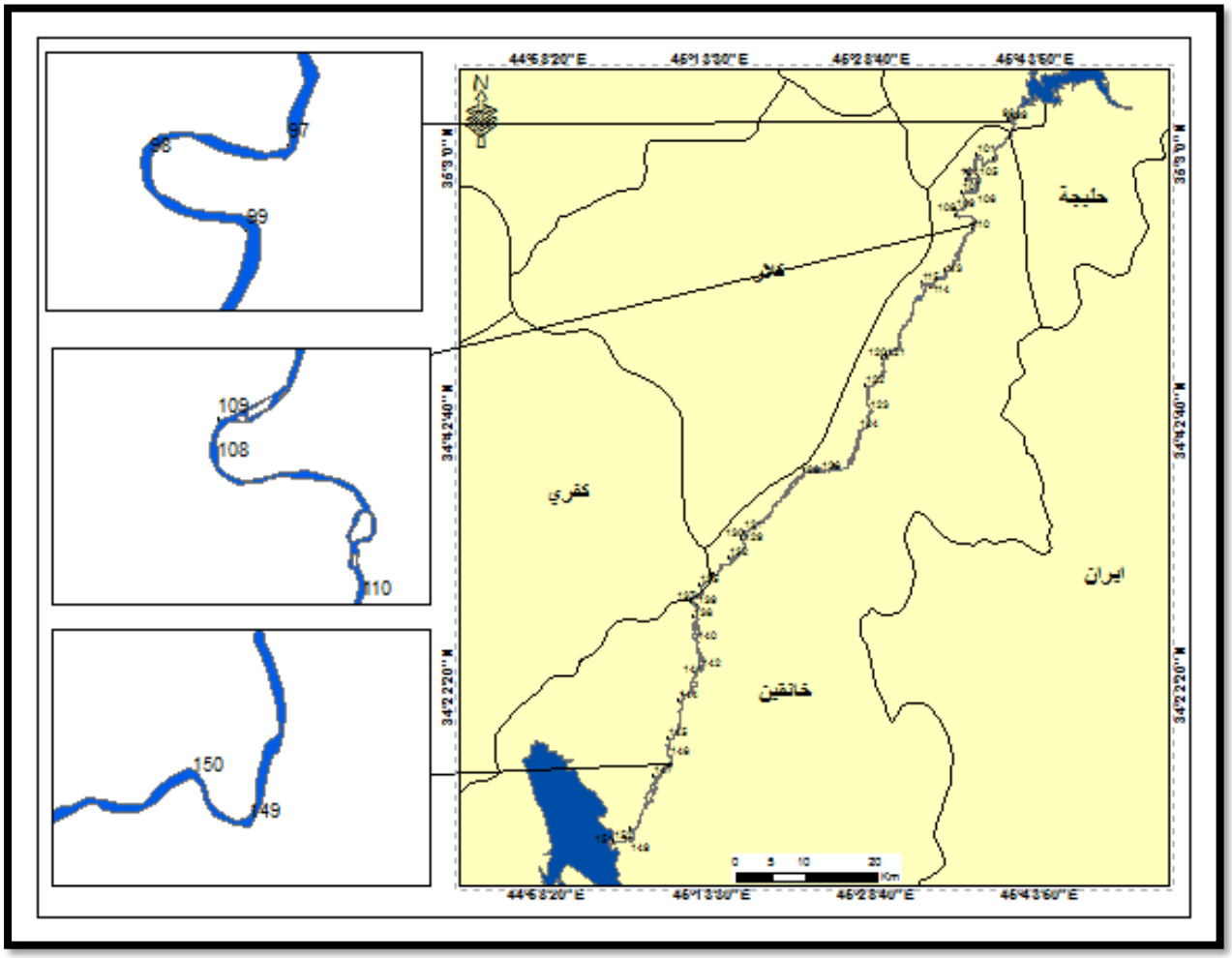
المنعطفات	عدد المنعطفات
٢٠٠٠	٥٨
٢٠١٨	٤٥

المصدر: قياسات من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات لفضائية Landsat ٧ (Landsat ٢٠١٨)(٨, ٢٠٠٠) باستخدام برنامج ARCMAP ١٠.٣.

خريطة رقم (٦) توضح منعطفات منطقة الدراسة لسنة ٢٠٠٠



المصدر : مرئية فضائية لمنطقة الدراسة (القمر الصناعيland sat) ومخرجات برنامج ARC GIS 10.3



خريطة رقم (٧) توضح منعطفات منطقة الدراسة لسنة ٢٠١٨

المصدر: مرئية فضائية لمنطقة الدراسة (القمر الصناعيland sat) ومخرجات برنامج ARC GIS ١٠.٣

الاستنتاجات :

١. إن منطقة الدراسة ذات تكوينات رسوبية قليلة المقاومة لعمليات التعرية النهرية, الأمر الذي جعل من السهل على نهر العظيم أن يشق مجراه فيها ويغير من إتجاهه من حين إلى آخر وحدوث تغير في المصب مرات عديدة خلل الفترات الماضية.

٢. يتضح أن العوامل الطبيعية والبشرية لها دور كبير في تغيير مجرى النهر والذي بدورة أدى إلى تغير المصب خلل هذه الفترة ,والتأثير على مظاهره الجيومورفولوجية ومن ثم على مورفولوجية النهر نفسه, إذ أن مجرى النهر عانى من تغيرات عديدة كان لها دور كبير وانعكاسها على تغيير المصب أيضاً.

٣. أن مجرى نهر ديالى يتصف بعدم الاستقرار في نظام التصريف المائي، حيث تتباين كميات التصريف بين سنة وأخرى بل بين أشهر ألسنة المختلفة، هذا التباين في كمية التصريف المائي له دور فعال ومؤثر على كمية الرواسب التي يحملها النهر وعملية التعرية.

٤. يبين التغيرات المورفومترية لمجرى نهر ديالى من سنة(٢٠٠٠) إلى (٢٠١٨) في سنة (٢٠٠٠)حيث بلغ مساحة مجرى نهر ديالى(١٦,٤٤٨) كم٢, أما في سنة (٢٠١٨)بلغ (١٧,٢٧٩) كم٢ ، حيث تباينت المساحة وذلك بسبب عمليات النحت والترسيب في مجرى نهر ديالى

٥. إما طول المجرى فقد بلغ في سنة(٢٠٠٠)بلغ (٤٦٥,٧٤٠)كم٢ وفي سنة (٢٠١٧) فقد بلغ (٤٣٠,١٧٠) كم٢, بنسبة تغير سالبة مقدارها (-٧,٦٣٧) وذلك بسبب ان المجرى النهري يتعرض لتغيرات بفعل النحت والإرساب وهجرة المجرى الى الجوانب لتذبذب منسوب المياه داخل نهر ديالى

٦. إما مساحة بحيرة دربنديخان فقد بلغت في سنة(٢٠٠٠) بـ (٤٥,١٢٢)كم٢ وفي سنة (٢٠١٨) فقد بلغت المساحة (٣٠,٧٢٢) كم٢, ،و مساحة بحيرة حمرين في سنة(٢٠٠٠) بلغت (١٦٣,١٤٤)كم٢ وفي سنة (٢٠١٨) فقد بلغ (٦٥,٥٢٠) كم٢.

٧. بغلت عدد الجزر القديمة في سنة (٢٠٠٠)هي(٧٩) جزر متوسط مساحتها, أما الجزر الحديثة في سنة(٢٠١٨) فقد بلغت عددها (٥٦) جزيرة وهذا يشير إلى عدم حاجة التصريف المائي إلى مجرى بهذا السعة مما جعل النهر يستمر في ترسيب مزيد من حمولته التي يحملها.

٨. يتبين أن المنعطفات النهرية في منطقة الدراسة متباينة في الطول والعرض من سنة(٢٠٠٠)إلى(٢٠١٨)حيث إن المنعطفات في السنة الأولى كانت عددها (٥٨)منعطفات وفي السنة الثانية (٥٤)منعطفات .

التوصيات :

١. الاستفادة من التقنيات الحديثة المتمثلة بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات الجغرافية من أجل الوصول إلى النتائج الدقيقة والتي توضح مدى التغير الحاصل في الظواهر الجغرافية .

٢. إمكانية القيام بدراسة توضح فيها الأسباب التي أسهمت في تغير مصب الانهار بشكل تفصيلي.

٣. إجراء دراسات توضح مدى تاثير التراكيب الجيولوجية في منطقة الدراسة والتي ساهمت في التغيرات الحاصلة في نمط وشكل نهر ديالى

المصادر

١- أبو العينين، أ. أ. (١٩٦٨). أصول الجيومورفولوجيا. دار المعرفة، الإسكندرية، مصر.

٢- بسيوني، م. ب. ح. (د.ت.). الموقع التعليمي. كلية علوم الأرض، جامعة الملك عبد العزيز. تم الاسترجاع) www.kau.eduمن (

٣- البياتي، ع. هـ.، والراوي، ص. م. (١٩٩٠). أسس علم المناخ. مطبعة النور النموذجية للطباعة والنشر، الموصل.

٤- الخفاجي، س. ن. ط. ح. (٢٠٠٣). جيومورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسين الصويرة والسماوة بين السماوة والدراجي (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية الآداب، جامعة بغداد.

٥- الخشاب، و. ح.، حديد، أ. س.، والحديثي، ع. ح. (١٩٨٠). الجيومورفولوجية التطبيقية (ج١، ط١). دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل.

٦-الخشاب، و.، والصحاف، م. م. ع. (١٩٧٦). الموارد الطبيعية. دار الحرية للطباعة، جامعة بغداد، بغداد.

٧-الزنكة، ل. م. م. (٢٠٠٦). أثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق (أطروحة دكتوراه غير منشورة). كلية الآداب، جامعة بغداد.

٨-الزنكة، ل. م. م. (٢٠١٢). التحليل الجغرافي لبعض سمات التصحر في قضاء خانقين. مجلة كلية التربية الأساسية، (٧)، ٤٤٨-٤٧٢

٩-الصحاف، م. م. ع. (١٩٧٠). التصريف النهري والعوامل التي تؤثر فيه. مجلة الجمعية الجغرافية، ٦، ٢٦- ٤٠

١٠-الصحاف، م.، والنقاش، ع. (د.ت.). الجيومورفولوجية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة كلية العلوم.

١١-عاكول، س. (١٩٨٨). أثر عامل التساقط على نظام جريان المياه في حوض نهر دجلة.

١٢-جاسم، أ. ش.، وآخرون. (٢٠٠٥). دراسة هيدرولوجية عن حوض وادي خانقين. وزارة الموارد المائية، المديرية العامة لحفر الآبار المائية.

١٣-خصباك، ش. (١٩٥٨). العراق الشمالي: دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية (ط١). مطبعة شفيق.

١٤-محسوب، م. ص. (٢٠٠١). جيومورفولوجيا الأشكال الأرضية. دار الفكر العربي، القاهرة.

١٥-متولي، م. (د.ت.). وجه الأرض. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

١٦- مجاهد، أ. م.، وآخرون. (١٩٨٧). علم البيئة النباتية. جامعة الملك سعود، الرياض.

١٧- عمر، ع. ب. (١٩٩٥). دراسة فوتومترية لنهر دجلة بين سامراء-بغداد بمساعدة تقنيات التحسس النائي (أطروحة دكتوراه غير منشورة). كلية العلوم، جامعة بغداد.

١٨- Sellers, P. J. (1989). Vegetation-canopy spectral reflectance and biophysical processes. In G. Asrar (Ed.), Theory and Applications of Optical Remote Sensing (pp. 279–335). Wiley.

١٩- Strahler, A. N. (1960). Physical Geography (2nd ed.). Bohdon Press.

٢٠ Van Bellen, R. C., Dunnington, H. V., Wetzel, R., & Morton, D. (1959). Lexique Stratigraphique International: Asie, Fascicule 10, Iraq Central. Centre National de la Recherche Scientifique.