

التغيرات الجيومورفية بدلالة مورفومترية لنهر الفرات بين سد حديثة والرمادي بين عامي
1985-2017 دراسة مقارنة باستخدام معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات
الجغرافية

الم.د.رقية احمد محمد* الباحثة أورايد عماد شهاب**

*الجامعة العراقية – كلية الآداب

**جامعة الانبار – كلية التربية للبنات

E-mail: Hadealms89@gmail.com

الخلاصة:

نفذت دراسة ميدانية لدراسة المجرى النهري لنهر الفرات دراسة جيومورفولوجية (مورفومترية) إذ قيس طولها وسعتها وتم الأخذ بنظر الاعتبار التغيرات التي طرأت للظواهر الطبيعية من داخل المجرى والتي تشتمل على المنعطفات والجزر النهرية والسهل الفيضي للمدة ما بين (1985-2017)، تم ذلك باستخدام برنامج (Arc GIS 10.3) والمرئيات الفضائية. ومن خلال تلك الدراسة تم التوصل الى النتائج التالية حيث امتازت المنعطفات بصفة التعرج وتغيير طول المجرى النهري من 179,2 الى 181,16 اما من حيث السعة فبعد اختبار (15) موقع تم التوصل الى اتجاه بعض المواقع نحو الاتساع والأخرى نحو الضيق ويعود الى تأثير سد حديثة حيث منع دخول كميات التصريف العالية الى مجرى النهر اما الجزر فقد ازداد عددها الى 42 جزيرة بعد ان كان 31 خلال الفترة الزمنية المذكورة في أعلاه. ومن التغيرات التي طرأت على السهل الفيضي زيادة مساحته في الجانب الأيسر ونقصانها بالجانب الأيمن.

كلمات مفتاحية: المجرى النهري، المنعطفات، الجزر النهرية، الجزر القوسية، السهل الفيضي .

GEOMORPHIC CHANGES IN MORPHOMETRIC VALUE OF THE EUPHRATES RIVER BETWEEN HADITHA DAM AND RAMADI BETWEEN 1985-2017 COMPARATIVE STUDY USING REMOTE SENSITIVITY DATA AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

Ass.Prof.Dr Ruqaya Ahmed Ameen* Awrad Emad Shehab**

*University of Iraq - Faculty of Arts

**University of Anbar - College of Education for woman

E-mail: Hadealms89@gmail.com

ABSTRACT:

In this study, the Euphrates river bed was studied using a geomorphological indicator in terms of its length and capacity. The changes that occurred in the natural phenomena from the course, which included the turns, the river islands and the flow velocity between 1985 and 2017, This was done using (Arc GIS 10.3) and satellite imagery. In the study, the following results were obtained: the curves were characterized by the zigzag and the change of the length of the riverbed from 2,179 to 16,181. In terms of capacity, after selecting 15 sites, some sites were reached towards widening and the other narrow. In addition to the islands, the number of islands increased to 42 after 31 during the time period mentioned above. The changes in the flood plain increase the area on the left side and decrease it on the right side.

Key words: Riverbeds, turns, river islands, arched islands, flood plain.

المقدمة:

تعد الدراسات الجيومورفية احدى الاتجاهات الحديثة التي يهتم بها الباحثون وذلك لأهميتها في التخطيط المستقبلي، ودورها في إدارة الموارد الطبيعية وتحديد المناطق التي لم يسبق للإنسان استثمارها، وفي ضوء التغيرات والتطورات لاسيما في مجال التقنيات ولاسيما الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية فقد كان لها الأثر الكبير في التطور السريع في أساليب البحث العلمي والتقدم باستعمال الأجهزة المتطورة، حيث يمكن من خلال استخدام هذه التقنيات في الدراسات الجيومورفية الحصول على معلومات عالية الدقة من حيث حداتها وشموليتها، يمتلك نهر الفرات سبعة سدود عاملة، ويشكل سد حديثه احد أهم هذه السدود الذي أنشئ بين عامي 1977-1987 ويقع مقدم مدينة حديثة بمسافة 7 كم والغرض منه تنظيم وإرواء المساحات المزروعة في حوض الفرات الأوسط والأسفل الى جانب الوقاية من الفيضانات وتوليد الطاقة الكهربائية. لذا تكمن أهمية الدراسة في تتبع التغيرات الجيومورفية في مجرى نهر الفرات قبل وبعد إنشاء السد واثار ذلك على الاستعمالات البشرية. يتعرض نهر الفرات كأى نهر آخر الى مؤثرات طبيعية وأخرى بشرية وبيولوجية تؤثر في نشاط العمليات الجيومورفية السائدة فيه من عمليات حت ونقل وترسيب تؤدي الى تغيير مجراه.

تتمثل المؤثرات الطبيعية بالوضع الجيولوجي التي يمر عبر منكشفتها السطحية والمناخ السائد وما يسببه من تباين في تصريف مياهه، بينما المؤثرات البشرية تتمثل بالجسور والمنشآت المقامة على ضفافه والعمليات العسكرية وكري الأنهار نهر الفرات من سد حديثة الى سدة الرمادي محور دراستنا هذه ليست فقط دراسة المؤهلات الطبيعية وإنما تسلط الضوء على العمليات الجيومورفية المتمثلة بعمليات التعرية والنحت والارساب والتغيرات التي تحدث لمجرى النهر وتأثيرها في شكل المقطع العرضي للنهر، وما يرافق ذلك من مظاهر وأشكال نهريه كالمنعطفات النهريه ودراسة أبعاد هذه المنعطفات كنسبة التعرج والمدى وطول موجة الانعطاف واتجاه ودرجة ميل المنعطف، كما تم دراسة الجزر النهريه وإبعادها على طول مجرى النهر لمنطقة الدراسة وهي في تطور وتغير مستمر، وكذلك تم دراسة السهل الفيضي وقياس مساحته وأيضا تم دراسة مجرى النهر وتتبع التغيرات التي حدثت فيه من حيث الطول والاتساع، وانتهت الدراسة بمجموعة من الاستنتاجات والتوصيات، فقد بينت الدراسة مدى التغيرات الجيومورفولوجية التي حدثت لمجرى النهر بين عام 1985 وعام 2017 على مستوى المنعطفات والجزر والسهل الفيضي ومجرى النهر. ومن اجل تحقيق كل ذلك اعتمدت الباحثة ليس فقط على انجازات الآخرين على

الرغم من أهميتها ، بل كان للعمل الميداني دورا مهما لإنجاز البحث، وكذلك كان لخرائط المسح الجوي ونظم المعلومات الجغرافية دورا بارزا كونها كانت من أهم الأدوات والوسائل المستخدمة لتحقيق أهداف البحث والخروج بنتائج ايجابية.

مشكلة البحث:

في البحث الجغرافي كونها تساعد الباحث في الوصول الى نتائج تكون بمثابة حلول ممكنة للمشكلة، حيث تتمحور مشكلة البحث حول الأسئلة التالية:

- 1- ما تأثير السد على حجم التغيرات الجيومورفولوجية التي حدثت في المنطقة ؟
- 2- ما أهم الوحدات الارضية التي تأثرت بهذا التغيير؟ وكيفية قياسها؟

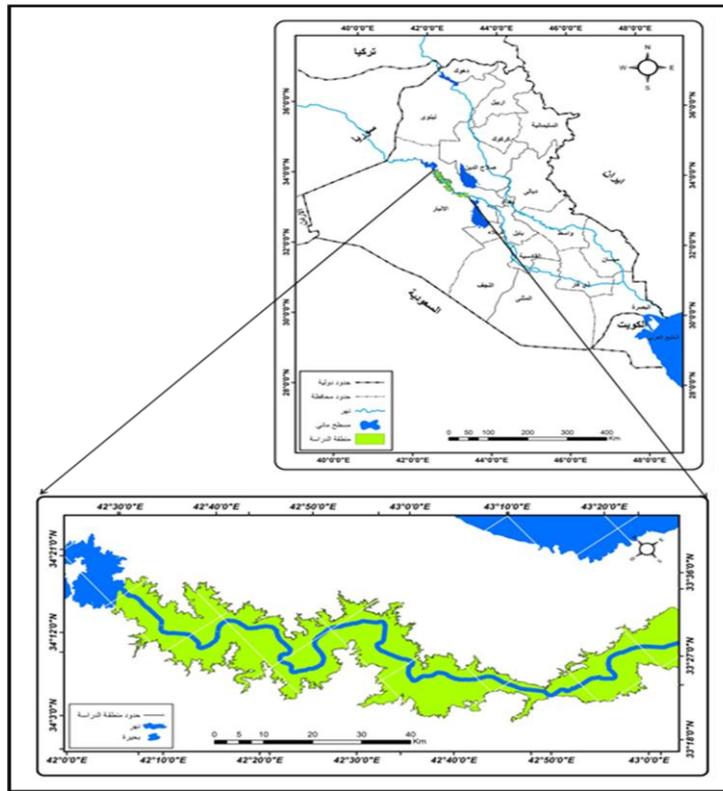
- 1- هل للتغيرات الجيومورفولوجية التي تحدث لمجرى النهر تأثير على المجرى نفسه.
- 2- للتقنيات الحديثة (الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية) دور في رصد التغيرات الجيومورفولوجية التي تحت لمجرى النهر؟ التعرف على الوحدات الارضية الموجودة في المنطقة وتمثيلها بخريطة جيومورفولوجية. التعرف على التغيرات الجيومورفولوجية التي أصابت المظاهر الجيومورفولوجية ضمن منطقة الدراسة.

المواد والطرق

أولاً: منهج الشكل الأرضي: الذي يهتم بدراسة الوحدات الارضية الموجودة ضمن منطقة الدراسة.
ثانياً: منهج التحليل الكمي المقارن: الذي يهتم بتحليل الأبعاد للظواهر الجيومورفولوجية كميّاً ومن ثم مقارنتها بعد مدة من الزمن.

حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة ضمن حدود محافظة الأنبار في الجزء الغربي من العراق، يحدها من جهة الشمال سد حديثة الذي يقع مقدم مدينة حديثة ب 7 كم ومن جهة الجنوب يحدها سدة الرمادي التي تقع شمال غرب مركز مدينة الرمادي، ومن الشرق والغرب يحدها خط التغيير بالانحدار مع الوحدات الارضية.
اما موقعها الفلكي فهي تقع بين دائرتي عرض (33,37,9°-34,24,4,00°) شمالا وخطي طول (42,35,4°-43,66,0°) شرقا خريطة (1)، اما مساحتها فقد بلغت 1531,91 كم² وهي تشكل نسبة 11% من مساحة محافظة الأنبار البالغة (138,579) كم²



خريطة 1. موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة الأنبار

المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس 1:1000000، بغداد، 2000، وباستعمال برنامج (Arc GIS 10).

النتائج والمناقشة

- 2- نشوء المنعطفات واللتواءات في المجرى التي تزيد من طول المجرى
- 3- تعرض بعض المصببات الى حركات تكتونية تعمل على زيادة طول المجرى.
- وقد تم قياس طول المجرى للمدتين الزمنيين (1985-2017) جدول (1)

يتباين طول المجرى بين فترة وأخرى ويعود ذلك لعدة أسباب منها ما يأتي (الدليمي، 2017):
1- التعرية أو الحث التراجعي أي المتراجع وما يترتب عليه من تقويض او هدم يحدث في بداية المنبع.

جدول 1. أبعاد المجرى النهري (الطول كم)

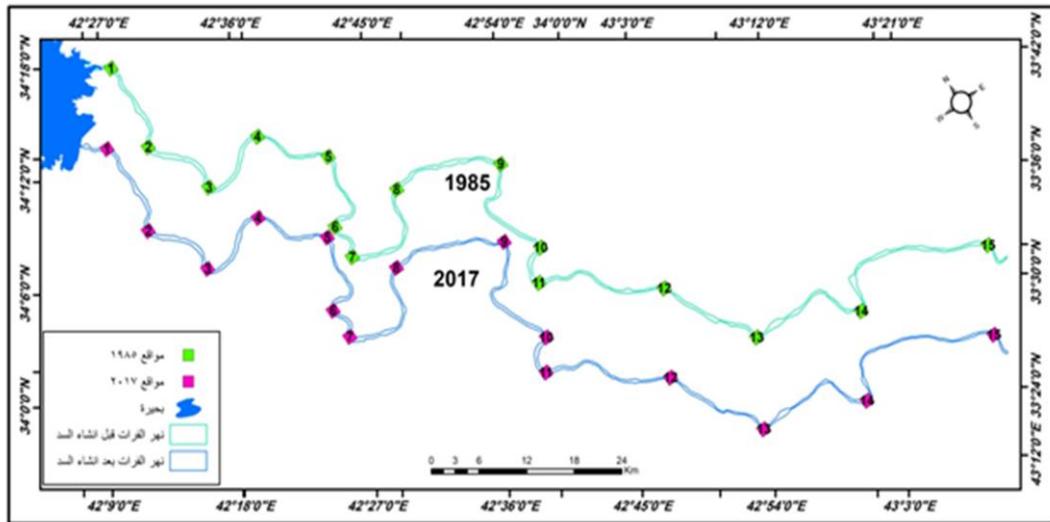
| الطول الحقيقي للمجرى (كم) 1985 | الطول المثالي للمجرى (كم) 1985 | الطول الحقيقي للمجرى (كم) 2017 | الطول المثالي للمجرى (كم) 2017 |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 179,02 | 118,65 | 181,16 | 118,65 |

المصدر: بالاعتماد على اللوحة الفضائية للقمر الصناعي Land Sat لسنة 1985 و 2017 واستخدام برنامج (Arc GIS 10.3).

السعة:

- الجانبية للنهر وكذلك سرعة التيار المائي وصلابة الصخور والنبات الطبيعي بالإضافة الى العوامل البشرية والتقاء الوديان بالمجرى النهري، ينظر الخريطة (2) الجدول (2).

يتباين العرض من مكان الى آخر، ومن مدة الى أخرى على طول مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة، ويرجع ذلك الى عدة أسباب منها: التعرية



خريطة 2. عرض المجرى

المصدر: بالاعتماد على اللوحة الفضائية Land Sat 1985- 2017 واستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

جدول 2. قيم سعة المجرى لعامي 1985 و2017

| رقم موقع القياس | عرض المجرى (م) لعام 1985 | عرض المجرى (م) لعام 2017 |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 458 | 515 |
| 2 | 478 | 568 |
| 3 | 670 | 654 |
| 4 | 482 | 366 |
| 5 | 314 | 298 |
| 6 | 424 | 418 |
| 7 | 498 | 475 |
| 8 | 446 | 369 |
| 9 | 500 | 358 |
| 10 | 363 | 342 |
| 11 | 835 | 861 |
| 12 | 334 | 399 |
| 13 | 452 | 372 |
| 14 | 350 | 275 |
| 15 | 290 | 294 |

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (2)

من المنعطف (جود، 1971م).
هناك علاقة بين حجم المرتفعات وحجم المجاري المائية فكلما كانت المجاري كبيرة تكون لها منعطفات كبيرة وبالعكس إذا كانت المجاري الصغيرة تكون أبعاد المنعطفات صغيرة وتمتاز المنعطفات بأنها تزحف نحو مصب النهر ويعود السبب إلى تآكل جوانب النهر المقعر والتي تظهر بشكل جروف في حين يكون الارساب في الجوانب المحدبة (متولي، 1984).

وتفسر هذه الظاهرة التي يتم خلالها النحت في جانب الارساب في جانب آخر من المنعطف ان التيار الرئيس للنهر يضطر للانحراف نحو الجانب المقعر من المنعطف بكامل قوته، فيتأثر ذلك الجانب بالكامل فيعظم النحت، بينما يكون هناك تيار مائي رجعي، ينشأ عن اصطدام التيار المائي الرئيس بالجانب المقعر، هنا تضطر المياه إلى الارتداد سفلياً ومعها الرواسب التي تم نحتها من الجانب المقعر صوب الضفة المحدبة من المنعطف اذ يتم ارسابها (الخفاجي، 2009م).

ان نشوء أي التواء جديد في مجرى نهر ما، يأخذ تطوره مدة طويلة حيث يعتمد في تشكيله على الانحدار المحلي والمواد المكونة للضفاف (Colwell, 1983).
هناك عدة عوامل تساعد على حدوث المنعطفات النهرية وهي:

1- وجود العوائق والنتوءات التي تواجه النهر كالجزر الصغيرة مما يؤدي إلى دورانه حولها أي انحراف التيار باتجاه الجرف المقابل وعليه تحصل تعرية في الأماكن المحدبة وبذلك تنشأ الالتواءات

2- طبيعة ونوع المواد المكونة لضفاف المجاري النهرية.

3- انتقال النهر من النحت العمودي إلى النحت الجانبي بسبب مستوى القاعدة الذي عنده يقل انحدار المجرى النهرية مما يؤدي إلى انخفاض سرعة التيار وبالتالي تكون الالتواءات النهرية.

4- دور روافد الأنهار وما تجلبه للمجرى الرئيسي من كميات إضافية من المياه والرسوبيات الذي قد يغير نظام النهر. وكذلك حدوث الفيضان مما يسبب قوة متزايدة لزيادة انحدار النهر لتصريف المياه المحمولة ونتيجة لذلك يحصل تآكل في الجانب المقعر والمناطق الضعيفة عند الضفاف.

5- حدوث انزلاقات أرضية من الضفاف وحركات الطبقات الجيولوجية السفلى المجاورة للمجرى النهرية وسقوط الصخور إلى داخل النهر مما يدفع بالنهر للتحويل إلى الجانب المقابل وتعريته مسبباً التواءات نهرية فيه.

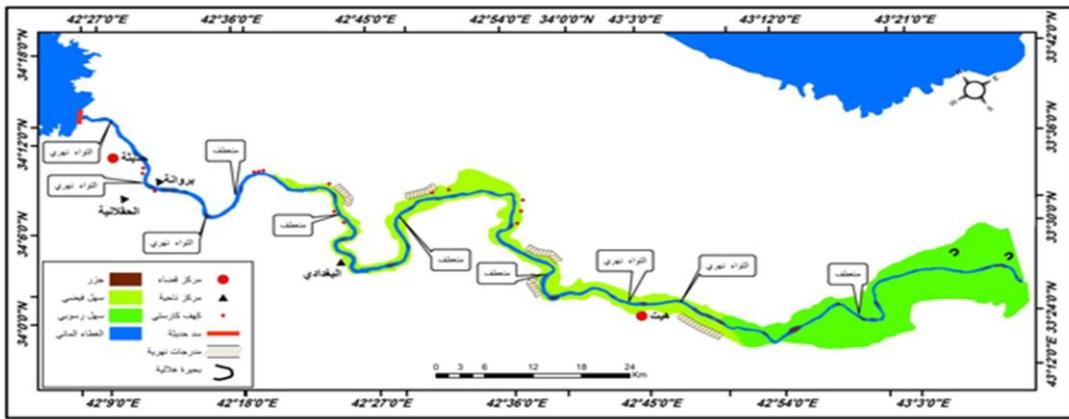
حيث تم اختيار عدد من المواقع على طول منطقة الدراسة وتم قياس عرض المجرى النهرية للمدنيين 1985-2017 من خلال مطابقة المرئيات الفضائية والوصول إلى التغيرات الحاصلة في سعة مجرى النهر، إذ تم اختيار 15 موقعا على طول نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة لقياس سعة المجرى للنهر، يتبين من اختيار تلك المواقع ان هناك تباينا واضحا في سعة المجرى بين المدتين الزمنيتين نجد ان المواقع (1) الواقعة عند مدينة حديثة بعد السد مباشرة، ان عرض المجرى فيها اخذ بالاتساع حيث وصل عرضه 458م في عام 1985 اما في عام 2017 فقد وصل 515م، اما في المواقع 2-10 فقد نلاحظ ان سعة عرض المجرى في جميع هذه المواقع المختارة تتجه نحو ضيق السعة بين جانبي المجرى، ومثال ذلك موقع رقم 8 إذ كان 446م في عام 1985، وأصبح في عام 2017 (369)م، اما في المواقع 11-12 نلاحظ ان المجرى بدأ بالاتساع، اما في المواقع 14-15 نلاحظ ان هناك تغيرا كبيرا في سعة عرض المجرى إذ ضاق المجرى حيث بلغ في الموقع 14 في عام 1985 350م ليصل إلى 275م في عام 2017 ويعود السبب في ذلك إلى تأثير السد حيث يمنع دخول كميات تصريف المياه العالية إلى مجرى النهر التي كانت تعمل على جرف الحمولة النهرية. وكذلك قلة معدل الانحدار نستنتج مما سبق ان سعة المجرى تزداد في المناطق القريبة على السد وتضيق السعة كلما ابتعدنا عن موقع السد، حيث يبدأ النهر يفقد قدرته على حمل الرواسب مما يضطره إلى إلقاء حمولته فيرسبها على شكل جزر او ترسبات على جانبي النهر، مما تؤثر في سعة عرض المجرى المائي.

المنعطفات النهرية (River Meanders):

هي انثناءات وتقوسات يكونها النهر من خلال عمليات الحت والارساب التي يقوم بها داخل سهله الفيضي الذي تكون واكتمل تماما في مرحلة النضج والشيخوخة (محسوب، 2001). تعد المنعطفات النهرية بمثابة تغيرات حادة في اتجاه الجريان، إذ تعمل على زيادة نشاط التعرية في الجوانب المقعرة في حين يزداد الإرساب في الجوانب المحدبة بسبب بطئ التيار وضعف التعرية في الجوانب المحدبة، إذ يصبح الجريان المائي على شكل حلزوني يترتب عليه تكوين حركة سطحية للماء باتجاه الضفة الخارجية للمنعطف ينحني جانبه المقعر، بينما يحدث تيار سفلي رجعي يسير على قاع النهر، متجها نحو الجانب المحدب



صورة 1. المنعطفات النهرية في منطقة الدراسة
المصدر: الدراسة الميدانية .
20/2/2017



خريطة 3. التوزيع الجغرافي للمنعطفات النهرية في المنطقة

المصدر : بالاعتماد على اللوحة الفضائية land sat لسنة 1985 و 2017 واستخدام برنامج Arc Gis 10.3
أبعاد المنعطفات النهرية

قانون نسبة التعرج على المقطع النهري لمنطقة الدراسة لسنة 1985 الذي بلغ طوله الحقيقي 179,2 كم والطول المثالي 118,65 كم فظهرت نتيجة (1,5) وبذلك فإن المجرى ملتوي وليس منعطفاً أما في سنة 2017 فقد كانت النتيجة (105) اي ان المجرى ملتوي وليس منعطفاً ومن الجدول (3) يلاحظ ان نسبة التعرج تختلف بين المنعطفات في المنطقة وللمدتين (1985,2017) لكنها بصفة عامة جميع المنعطفات كانت متعرجة حيث بلغت نسبتها لسنة 1985 (2,1,8,3,5,2,2,2) على التوالي، أما في سنة 2017 (2,2,1,8,3,9,2,2,6) على التوالي ويمكن القول ان المنعطفات تشهد نشاطاً حثياً.

معيان نسبة التعرج:

تتباين الأنهار عن بعضها في نسبة التعرج والذي التعرف عليه من مقدار الطول الحقيقي والمثالي *ويستخدم هذا المعيار للتمييز بين أقسام المجرى المنعطف وتلك التي تكون أكثر استقامة ويعرف أيضاً بمعيار الانعطاف.

يتبين من خلال الجدول (3) ان المنعطفات وتختلف في نسبة تعرجها حيث تتراوح نسبة التعرج بين (1,8)- (3,5) وعلى ضوءها بالامكان تحديد أنماط المجاري المائية إذ يعد المجرى مستقيماً إذا كان نسبة (1,1) أو أقل من (1,5) في حين يكون متعرجاً إذ كانت النسبة ما بين (1,5-4) (ريتشارد جي كورلي، 1979). عند تطبيق

جدول 3. نسبة التعرج للمنعطات والطول الحقيقي والطول المثالي (كم) لعام 1985

| الوصف | نسبة التعرج | الطول المثالي (كم) | الطول الحقيقي (كم) | المنعطات 1985 |
|-------|-------------|--------------------|--------------------|---------------|
| منعطف | 2.2 | 4.55 | 9.28 | 1 |
| منعطف | 2 | 15.06 | 28.74 | 2 |
| منعطف | 3.5 | 5.75 | 20.31 | 3 |
| منعطف | 1.8 | 3.23 | 6.77 | 4 |
| منعطف | 2 | 4.81 | 10.71 | 5 |

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (3)

جدول 4. نسبة التعرج للمنعطات والطول الحقيقي والمثالي (كم) لعام 2017

| صفته | نسبة التعرج | الطول المثالي (كم) | الطول الحقيقي (كم) | المنعطات 2017 |
|-------|-------------|--------------------|--------------------|---------------|
| منعطف | 2.6 | 4.55 | 11.83 | 1 |
| منعطف | 2.2 | 15.06 | 28.74 | 2 |
| منعطف | 3.9 | 5.75 | 20.31 | 3 |
| منعطف | 1.8 | 3.23 | 6.77 | 4 |
| منعطف | 2.2 | 4.81 | 10.71 | 5 |

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (3)

المدى ما بين أعلى قيمة في المنعطف 2 إذ بلغت 6,67 كم وأدنى قيمة كانت في المنعطف 4 إذ بلغت (3,52) كم ، تدل أعلى قيمة للمدى على نشاط الإرساب اما أدنى قيمة فتدل على انخفاض نشاط الإرساب ، لقياس المدى أهمية حيث يساعد في تحديد اتجاه العمل الجيومورفولوجي في المنعطات من خلال تحديد اتجاه المنعطف كما في الجدول (5) و(6) ان المنعطات وما يجري عليها من عمليات جيومورفولوجية تتجه كما يأتي:

معيان المدى

يقصد به المسافة المستقيمة بين قمة المنعطف أو الالتواء النهري وبين منتصف طول موجة المنعطف، يتبين من الجدول (5) إن قيمة المدى مختلفة بشكل واضح بين مجاري المنطقة الملتوية. إذ تراوحت قيمة المدى ما بين أعلى قيمة 6,66 كم في المنعطف 2 اما أدنى قيمة فكانت في المنعطف 4 إذ بلغت 3,25 كم في عام 1985، اما في عام 2017 فقد تراوحت قيمة

جدول 5. اتجاه ودرجة انحراف المجرى الملتوي عن الاتجاه العام لنهر الفرات لعام 1985

| المدى (كم) | اتجاه المنعطف | درجة انحرافه عن المجرى | المنعطات 1985 |
|------------|---------------|------------------------|---------------|
| 4.18 | جنوب شرق | 1.24 | 1 |
| 6.66 | شمال غرب | 1.85 | 2 |
| 6.10 | جنوب شرق | 2.24 | 3 |
| 3.52 | جنوب غرب | 1.30 | 4 |
| 4.42 | جنوب شرق | 1.67 | 5 |

المصدر: بالاعتماد على اللوحة الفضائية للقمر الصناعي Land Sat لسنة واستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

جدول 6. اتجاه ودرجة انحراف المجرى المتلوي عن الاتجاه العام لنهر الفرات لعام 2017

| المدى (كم) | اتجاه المنعطف | درجة انحرافه عن المجرى | المنعطفات 2017 |
|------------|---------------|------------------------|----------------|
| 4.21 | جنوب شرق | 1.31 | 1 |
| 6.67 | شمال غرب | 1.86 | 2 |
| 6.20 | جنوب شرق | 2.31 | 3 |
| 3.61 | جنوب غرب | 1.43 | 4 |
| 4.44 | جنوب شرق | 1.82 | 5 |

المصدر: بالاعتماد على اللوحة الفضائية للقمر الصناعي Land Sat لسنة واستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

معيار طول موجة الانعطاف الى معدل عرض المجرى المنعطف وهي نسبة العلاقة بين طول المجرى في المنعطف ومعدل العرض ضمن موجة الانعطاف.

جدول 7. معيار طول موجة الانعطاف الى معدل عرض المجرى المنعطف 1985 عرض المجرى المنعطف ومعيار طول الانعطاف / متوسط عرض المجرى

| المنعطفات 1985 | متوسط عرض المجرى | طول موجة الانعطاف | طول موجة الانعطاف /متوسط عرض المجرى |
|----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 1 | 0.47 | 7.45 | 15.8 |
| 2 | 0.37 | 15.31 | 41.3 |
| 3 | 0.58 | 9.05 | 15.6 |
| 4 | 0.74 | 5.17 | 6.9 |
| 5 | 0.44 | 6.4 | 14.5 |

المصدر: بالاعتماد على اللوحة الفضائية للقمر الصناعي Land Sat. لسنة واستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

جدول 8. معيار طول موجة الانعطاف الى معدل عرض المجرى المنعطف 2017 عرض المجرى المنعطف ومعيار طول الانعطاف /معدل عرض المجرى

| المنعطفات 2017 | متوسط عرض المجرى (كم) | طول موجة الانعطاف (كم) | طول موجة الانعطاف /معدل عرض المجرى |
|----------------|-----------------------|------------------------|------------------------------------|
| 1 | 0.41 | 7.14 | 17.41 |
| 2 | 0.39 | 15.29 | 39.2 |
| 3 | 0.58 | 8.29 | 16.9 |
| 4 | 0.68 | 7.32 | 4.98 |
| 5 | 0.26 | 22.6 | 5.90 |

المصدر: بالاعتماد على اللوحة الفضائية للقمر الصناعي Land Sat. لسنة واستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

في المنعطف 2 لعام 1985 اما في عام 2017 فقد تراوحت بين 7,32 كم في المنعطف 4 و 39,2 كم في المنعطف 2، ان السبب في هذا الاختلاف يعود الى اختلاف طول موجة الانعطاف.

وبعد ان تم تطبيق قانون معيار قيمة طول موجة الانعطاف الى معدل عرض المجرى المنعطف في الجدول (7)،(8)، تبين ان هناك اختلاف في هذه النسبة إذ تراوحت بين 6,9 كم في المنعطف 4 و 41,3 كم

الجزر النهرية River Islands

تعد الجزر النهرية من أهم الأشكال الجيومورفولوجية التي تدل على التطور المورفولوجي للمجرى النهري.

(الدليمي والموسى، 2009)

تتكون الجزر النهرية نتيجة عملية الترسيب التي تحدث عندما يدخل النهر المناطق السهلية، فيبدأ يقل انحداره، ثم تقل سرعة تدفق مياهه، حيث يصبح النهر غير قادر على حمل المواد الرسوبية فتبدأ المواد الخشنة أولاً بالترسيب ثم المواد الناعمة في قيعان وضاغاف مجرى النهر مكونه الجزر الوسطية والألسنة النهرية. (1987, Jassim)

ويحدث الترسيب نتيجة ضعف قدرة النهر على حمل تلك الرواسب وان ضعف هذه القدرة له علاقة بعوامل عديدة منها (1986, Charles).

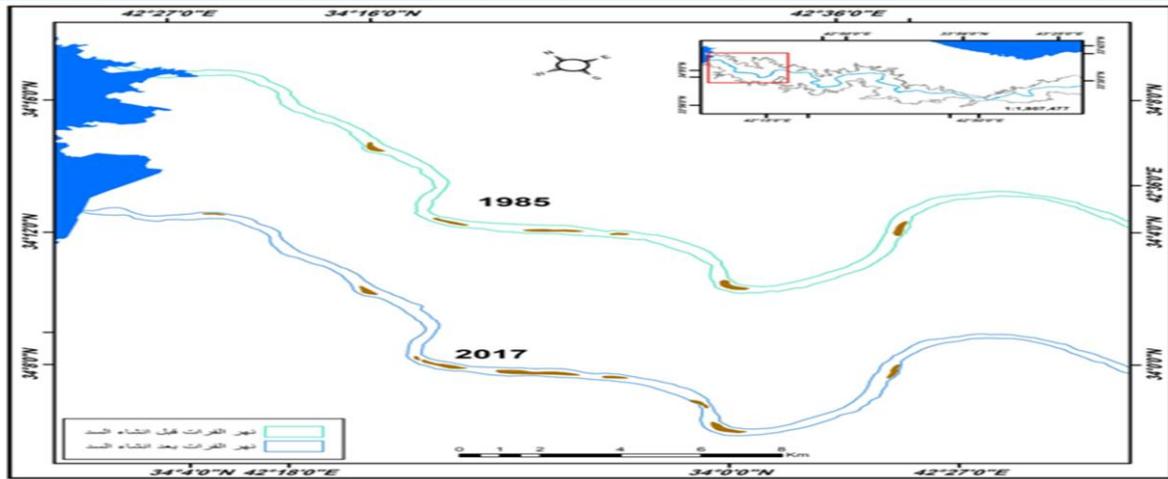
أ-وجود العوائق التي تعمل على تقليل جريان المياه كما يحصل عند الالتواءات والمنعطفات أو بسبب وجود النبات الطبيعي.

ب - قلة انحدار المجرى

ج-انخفاض سرعة التيار المائي نتيجة لاتساع المجرى. ان تكون الجزر النهرية يمثل نوعاً من التكيف الذي تقوم به الأنهار والتي تنقل كميات من الرواسب الفيضية التي تزيد كمياتها على سعتها وتزيد أحجامها على كفاءتها النهرية وكبر حجم مقطعها العرضي مقارنة بتصاريفه المنخفضة (سلامة، 2004).

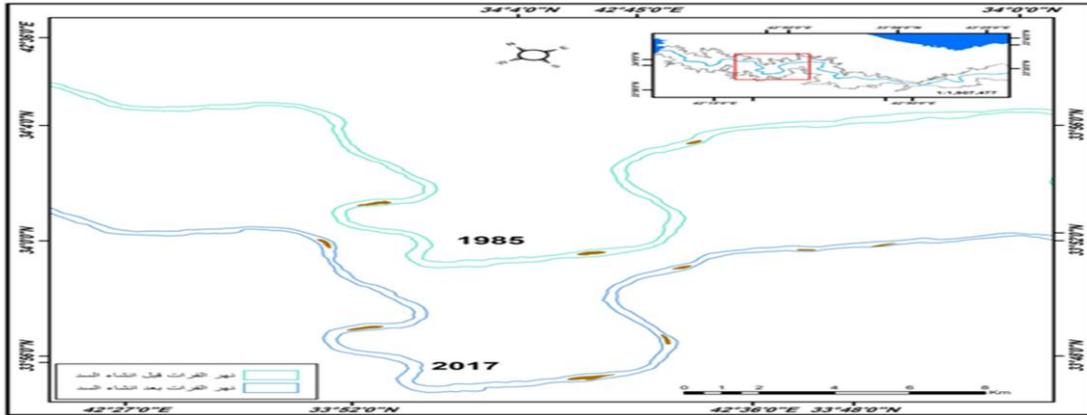
وهناك جزر تتكون عند المنعطفات حيث ينخفض الجريان من مهمة ويزداد في الجهة الأخرى، فيتركز الترسيب في الجهة الأولى، أو عند التقاء الروافد بالمجرى الرئيسي للنهر، اما في حال دخول المجرى ضمن بحيرة أو مستنقع واسع وبالتالي هذا يساعد على تشكل الجزير، أو حدوث انخفاض في التصريف بشكل مفاجئ.

يرتبط ظهور الجزر في مجرى النهر على نطاق واسع في فصل الصيف وتقل في فصل الفيضان حيث تغطي المياه بعضها وتعمل على حث البعض الآخر وإزالتها، ولذلك لا تظهر الا الجزر القديمة ذات المستوى المرتفع والمغطاة بالنبات والتي تسمى محلياً حويجه.



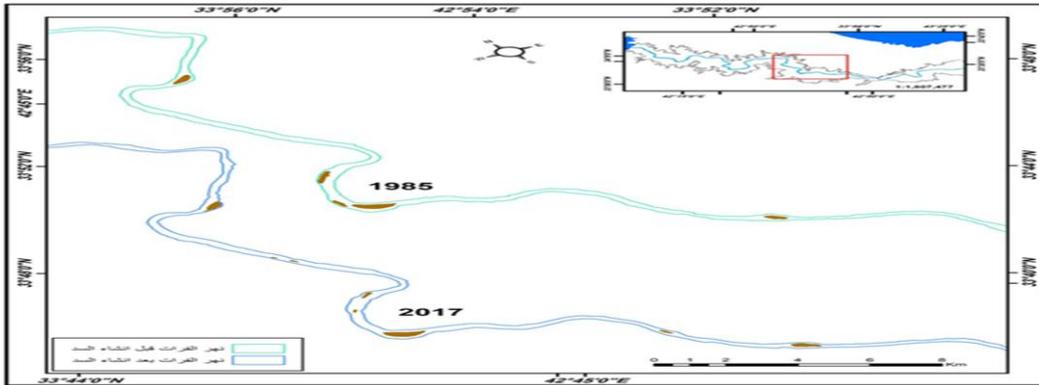
خريطة 4. الجزر النهرية في المنطقة

المصدر : بالاعتماد على اللوحة الفضائية 2017-Land Sat 1985 باستخدام برنامج Arc GIS 10.3.



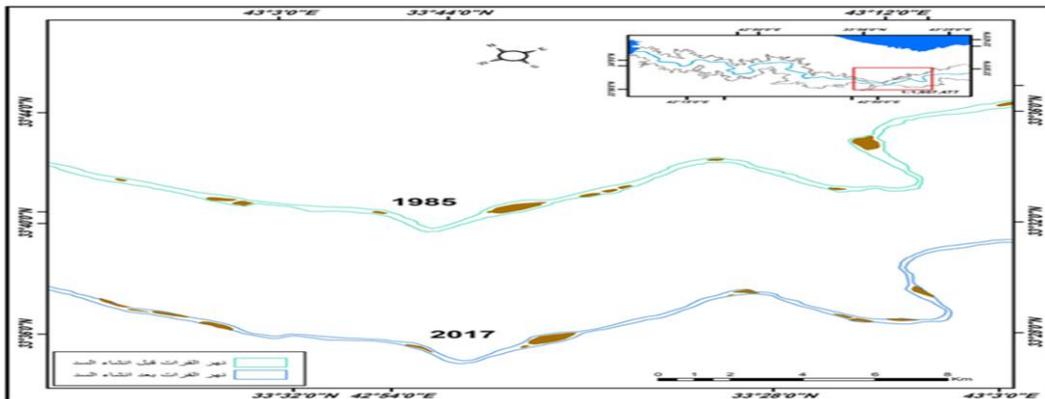
خريطة 5. الجزر النهرية في المنطقة

المصدر : بالاعتماد اللوحة الفضائية 1985-Land Sat 2017 باستخدام برنامج Arc GIS 10



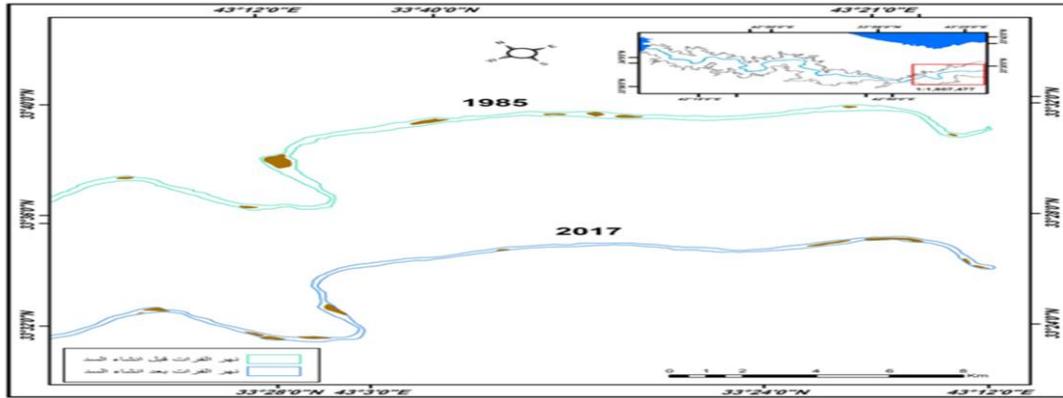
خريطة 6. الجزر النهرية في المنطقة

المصدر : بالاعتماد على اللوحة الفضائية 1985-Land Sat 2017 باستخدام برنامج Arc GIS 10.3



خريطة 7. الجزر النهرية في المنطقة

المصدر : بالاعتماد على اللوحة الفضائية 1985-Land Sat 2017 باستخدام برنامج Arc GIS 10.3



خريطة 8 . الجزر النهرية في المنطقة

المصدر : بالاعتماد على اللوحة الفضائية Land Sat 1985-2017 باستخدام برنامج Arc GIS 10.3.



صورة2. الجزر النهرية في منطقة الدراسة

20/2/2017

المصدر : الدراسة الميدانية .



صورة3. الجزر النهرية في منطقة الدراسة

5/5/2017.

المصدر : الدراسة الميدانية

أشكال الجزر النهرية:

بالإضافة الى تغير شكل الجزيرة نفسها من مدة لأخرى، ويمكن التعرف على أشكال هذه الجزر النهرية من خلال استخدام قانون نسبة الاستدارة الذي يمكن من خلاله تمييز أشكال الجزر النهرية وفقا لهذه النسبة:

تتخذ الجزر النهرية أشكالا متباينة منها مستقيمة، متعرجة، وذلك تبعا للشكل الذي تتخذه الجزيرة مع الضفة القريبة منها وتتباين أشكال الجزر من جزء الى آخر ضمن المجرى النهري في منطقة الدراسة،

| العرض | |
|---|----------------------|
| *نسبة الاستدارة = $\frac{\text{العرض}}{\text{الطول}}$ * 100 فإذا كانت النتيجة | |
| (السامرائي، 2001) | |
| النسبة | شكل الجزيرة |
| اقل من 15 | شريطية |
| 16-14 | طولية |
| 30-26 | قوسية |
| 45-30 | غير منتظمة |
| 59-46 | مستديرة وشبه مستديرة |
| 90-60 | شبه منتظمة |

10-14-15-17-18-19-20-21-22-23-24-28-31-32-35-37).

• الجزر القوسية: وهي الجزر التي تتخذ من احد جانبيها خطا مستقيما بينما يستدير الجانب الاخر، ويتفق وجودها مع الانحناءات الواضحة في المجرى وبلغ عددها (7) في عام 1985 وهي الجزر المرقمة (5-9-14-15-18-21-23)، وفي عام 2017 بلغ عددها (2) وهي الجزر المرقمة (4-30).

• الجزر غير منتظمة الشكل: هي جزر غير منتظمة في شكلها نتيجة الفارق في أبعادها، بلغ عددها (2) في عام 1985 وهي الجزر المرقمة (25-28) وفي عام 2017 بلغ عددها (جزيرة واحدة) وهي الجزر المرقمة (38).

• الجزر المستديرة: وهي الجزر التي يقل فيها الطول بصورة واضحة بينما يزداد العرض فيها وبلغ عددها (جزيرة واحدة) في عام 1985 وهي الجزيرة المرقمة (31)، اما في عام 2017 لم تظهر هذه الجزر في المنطقة.

إذا كانت النتيجة اقل من (15%) فالجزيرة شريطية، وإذا كانت من (26-15%) فالجزيرة طولية ، وبين (30-60%) تكون الجزيرة قوسية، وبين (30-45%) فالجزيرة غير منتظمة الشكل، اما إذا كانت النتيجة بين (46-57%) فالجزيرة مستديرة، وإذا كانت بين (60-90%) فالجزيرة شبه منتظمة الشكل . بعد إجراء القياس لجزر منطقة الدراسة اظهرت الأشكال التالية جدول (8)

• الجزر الشريطية: هي جزر تمتاز بطولها المفرط مع ضالة في عرضها، وبلغ عددها (3) جزيرة في عام 1985 وهي الجزر المرقمة (2-3-20)، وفي عام 2017 (20) وهي الجزر المرقمة (1-3-5-7-9-11-12-13-16-25-26-27-29-33-34-36-39-40-41) .

• الجزر الطولية: هي جزر تكون معتدلة في عرضها وطولها، وبلغ عددها (18) جزيرة في عام 1985، وهي الجزر المرقمة (1-4-6-7-8-10-11-12-13-16-17-22-24-26-27-29-30) ، وفي عام 2017 بلغ عددها (19) وهي الجزر المرقمة (2-6-8-

جدول 8. أشكال وطول وعرض ونسبة استدارة الجزر النهرية لعام 1985

| الشكل | نسبة الاستدارة | العرض المساحة/الطول | الطول (كم) | الجزر |
|------------|----------------|---------------------|------------|-------|
| طولية | 24.6 | 0.18 | 0.73 | 1 |
| شريطية | 11.5 | 0.12 | 1.04 | 2 |
| شريطية | 8.4 | 0.13 | 1.54 | 3 |
| طولية | 20 | 0.10 | 0.50 | 4 |
| قوسية | 27.5 | 0.24 | 0.87 | 5 |
| طولية | 16.3 | 0.17 | 1.04 | 6 |
| طولية | 16.6 | 0.16 | 0.96 | 7 |
| طولية | 24 | 0.19 | 0.79 | 8 |
| قوسية | 28.5 | 0.14 | 0.49 | 9 |
| طولية | 23.5 | 0.21 | 0.89 | 10 |
| طولية | 16.3 | 0.17 | 1.04 | 11 |
| طولية | 20.6 | 0.13 | 0.63 | 12 |
| طولية | 22 | 0.28 | 1.27 | 13 |
| قوسية | 28.5 | 0.20 | 0.70 | 14 |
| قوسية | 28.9 | 0.11 | 0.38 | 15 |
| طولية | 22.4 | 0.20 | 0.89 | 16 |
| طولية | 24.9 | 0.22 | 0.63 | 17 |
| قوسية | 28.8 | 0.13 | 0.45 | 18 |
| طولية | 19.8 | 0.37 | 1.86 | 19 |
| شريطية | 8.6 | 0.08 | 0.92 | 20 |
| قوسية | 28 | 0.14 | 0.50 | 21 |
| طولية | 23.8 | 0.16 | 0.67 | 22 |
| قوسية | 28.5 | 0.14 | 0.49 | 23 |
| طولية | 24.5 | 0.13 | 0.53 | 24 |
| غير منتظمة | 43.4 | 0.50 | 1.15 | 25 |
| طولية | 16.6 | 0.19 | 1.14 | 26 |
| طولية | 16.6 | 0.11 | 0.66 | 27 |
| غير منتظمة | 40.3 | 0.21 | 0.52 | 28 |
| طولية | 22 | 0.17 | 0.77 | 29 |
| طولية | 16.6 | 0.07 | 0.42 | 30 |
| مستديرة | 50 | 0.16 | 0.32 | 31 |

المصدر : بالاعتماد على اللوحة الفضائية 2017-Land Sat 1985 باستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

جدول 9. أشكال وطول وعرض ونسبة استدارة الجزر النهرية لعام 2017

| الشكل | نسبة الاستدارة | العرض المساحة/الطول | الطول كم | الجزر |
|--------|----------------|---------------------|----------|-------|
| شريطية | 13.3 | 0.18 | 0.73 | 1 |
| طولية | 21.9 | 0.12 | 1.04 | 2 |
| شريطية | 12.6 | 0.13 | 1.54 | 3 |
| قوسية | 28.12 | 0.10 | 0.50 | 4 |
| شريطية | 9.4 | 0.24 | 0.87 | 5 |
| طولية | 19.4 | 0.17 | 1.04 | 6 |
| شريطية | 14.8 | 0.16 | 0.96 | 7 |
| طولية | 18.7 | 0.19 | 0.79 | 8 |
| شريطية | 13.7 | 0.14 | 0.49 | 9 |
| طولية | 15.8 | 0.21 | 0.89 | 10 |
| شريطية | 14.4 | 0.17 | 1.04 | 11 |
| شريطية | 14.1 | 0.13 | 0.63 | 12 |
| شريطية | 13.2 | 0.28 | 1.27 | 13 |
| طولية | 21.6 | 0.20 | 0.70 | 14 |
| طولية | 16.6 | 0.11 | 0.38 | 15 |
| شريطية | 10.8 | 0.20 | 0.89 | 16 |
| طولية | 19.5 | 0.22 | 0.63 | 17 |
| طولية | 19.3 | 0.13 | 0.45 | 18 |
| طولية | 16.6 | 0.37 | 1.86 | 19 |
| طولية | 19.6 | 0.08 | 0.92 | 20 |
| طولية | 25 | 0.14 | 0.50 | 21 |
| طولية | 24.9 | 0.16 | 0.67 | 22 |
| طولية | 16.3 | 0.14 | 0.49 | 23 |
| طولية | 25 | 0.13 | 0.53 | 24 |
| شريطية | 10.6 | 0.50 | 1.15 | 25 |
| شريطية | 10.1 | 0.19 | 1.14 | 26 |
| شريطية | 13 | 0.11 | 0.66 | 27 |
| طولية | 18.7 | 0.21 | 0.52 | 28 |
| شريطية | 11.8 | 0.17 | 0.77 | 29 |
| قوسية | 26.4 | 0.07 | 0.42 | 30 |
| طولية | 24.8 | 0.16 | 0.32 | 31 |
| طولية | 20.2 | 0.16 | 0.79 | 32 |
| شريطية | 14.8 | 0.04 | 0.27 | 33 |
| شريطية | 14.9 | 0.1 | 0.67 | 34 |

تابع جدول----- (9)

| الجزر | الطول كم | العرض المساحة/الطول | نسبة الاستدارة | الشكل |
|-------|----------|---------------------|----------------|------------------|
| 35 | 0.71 | 0.15 | 21.1 | طولية |
| 36 | 1.97 | 0.11 | 11.3 | شريطية |
| 37 | 1.06 | 0.2 | 18.8 | طولية |
| 38 | 0.4 | 0.13 | 32.5 | غير منتظمة الشكل |
| 39 | 1.33 | 0.12 | 9 | شريطية |
| 40 | 1.69 | 0.17 | 10 | شريطية |
| 41 | 0.55 | 0.07 | 12.7 | شريطية |
| 42 | 0.55 | 0.07 | 12.7 | شريطية |

المصدر: بالاعتماد على اللوحة الفضائية 2017-Land Sat 1985 باستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

السهل الفيضي:

يقصد بالسهل الفيضي بانه الارض المنبسطة التي تمتد على جانبي مجرى النهر، والمغطاة بالرسوبيات التي تتكون من المواد الرملية والطينية والغرينية (الدليمي و الموسى، 2009).

حيث تتألف هذه الترسبات من مختلف عمليات الحث (الرأسي والجانبى) التي يقوم بها النهر، وكذلك الرواسب التي تلقي بها الوديان وأيضاً نتيجة للفيضانات التي تحصل بصورة متكررة لنهر الفرات ولفترات طويلة قبل إنشاء سد حديثة أدت إلى تكوين السهل الفيضي، وكذلك من خلال عملية الأرساب الجانبى التي تحدث في مجاري الألتواءات النهريّة، إذ يعمل التيار المائي على نحت المواد الرسوبية المتوافرة في منحنياته الخارجية المقعرة وإرسالها في الجهات الداخلية المحدبة في مجراه، وهذه العملية تعمل على تكوين شريط رسوبي على طول القناة النهريّة، مما تضيف زيادة في مساحة السهل الفيضي ضمن منطقة الدراسة.

تختلف امتدادات السهل الفيضي، حيث تكون ضيقة وبامتداد قليل جداً في المناطق التي تتميز بتقارب الحافات الصخرية لأطراف الهضبة الغربية وهضبة الجزيرة بمجرى نهر الفرات، أو شبه انعدام لوجود السهل الفيضي في بعض الأماكن، ومثال على ذلك

الامتداد المحصور بين وادي حقلان ووادي رعدان، والمنطقة المحصورة بين الحاثمات والبغدادى من الجانب الأيمن للنهر، وكذلك بين جزيرة الوس ووادي العريضة من الجانب الأيسر للنهر، ويتسع السهل في المناطق التي تلتقي فيها الوديان الرئيسية لمجرى نهر الفرات، وتكون واضحة عند نهاية وادي المرج، إذ يؤلف مروحة غرينية ويبدأ بالاتساع عند دخوله مدينة هيت جنوباً تمتاز تربة السهل الفيضي قبل إنشاء سد حديثة بتغيير نوعيتها وإضافة تربة جديدة مع كل فيضان يعترضه من خلال الرواسب التي تغمره، وكذلك يضيف له صفة أخرى عملية غسل التربة نتيجة لعمل الموجه الفيضانية لإزالة الأملاح التي تكونت بفعل عمليات التبخر، وذلك نظراً لمناخ المنطقة الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة صيفاً. ولكن لم يعد يمثل هذه العمليات وجود بعد إنشاء السد كونه أصبح مسيطراً على تصاريف النهر وعدم قدرة الموجات الفيضانية على الوصول.

أما في فترة ما بعد إنشاء سد حديثة نجد إن السهل الفيضي بدأ يتسع على حساب سعة مجرى النهر عن طريق اندماج أو التحام الجزر النهريّة مع احد جانبي النهر، نتيجة لانخفاض تصاريف المياه المطلقة وكذلك نتيجة زيادة الرواسب التي تلتقيها الوديان في المنطقة بعد السد (الدليمي، 2011)

المساحة الكلية للسهل الفيضي على جانبي النهر
(129,87) كم²

ثانياً – السهل الفيضي عام 2017.

بلغت مساحة السهل الفيضي للجانب الأيمن (56.12)
كم² في حين بلغت مساحة الجانب الأيسر (75,39) كم²
وبهذا تكون المساحة الكلية للسهل الفيضي (131,51)
كم².

ومن خلال المرئيات الفضائية ونظم المعلومات
الجغرافية باستخدام (Arc GIS 10.3)، تم إيجاد
مساحات السهل الفيضي للمنطقة قبل إنشاء وبعد إنشاءه
وعلى مرحلتين من خلال جدول رقم (10) يتبين الآتي:

أولاً – السهل الفيضي عام 1985.

بلغت مساحته على امتداد الجانب الأيمن لنهر الفرات
ضمن منطقة الدراسة (56,69) كم² في حين بلغت
المساحة في الجانب الأيسر (18,73) كم² وبهذا تكون

جدول 10. أبعاد السهل الفيضي في المنطقة لعامي 1985 و2017

| المساحة (كم ²) | | الوحدة |
|-----------------------------|-------|-------------------------|
| 2017 | 1985 | |
| 56.12 | 56.69 | السهل الفيضي يمين النهر |
| 75.39 | 73.18 | السهل الفيضي يسار النهر |

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (3).



صورة 4. السهل الفيضي في منطقة الدراسة

5/5/2017

المصدر: الدراسة الميدانية

الاستنتاج:

- 3- زيادة عدد الجزر بعد إنشاء سد حديثة حيث أصبح عددها (42) جزيرة في عام 2017م في حين كان عددها (31) جزيرة عام 1985م ويعود ذلك الى قلة كميات تصريف المياه الذي كان له دور في تكوين تلك الجزر.
- 4- تغير مساحة الجزر النهرية على طول المجرى للمدتين قبل إنشاء السد وبعد الإنشاء.
- 5- تغير مساحة السهل الفيضي في المنطقة حيث قلت مساحته في يمين النهر بينما ازدادت المساحة يسار النهر.

- 1- من الوحدات الارضية التي توجد في المنطقة هي المنعطفات النهرية والجزر النهرية والسهل الفيضي والسهل الرسوبي والكهوف الكارستية والمدرجات النهرية.
- 2- أثبتت الدراسة ان أبعاد المنعطفات النهرية في المنطقة تميل عن المجرى الرئيس باتجاهات ودرجات ميل متباينة. بينما حددت جميعها بأنها متعرجة حسب معيار نسبة التعرج.

3- إقامة دراسات شاملة للاستفادة من الجزر الموجودة في النهر لما تمتلكه من خصائص يمكن استغلالها اقتصاديا وسياحيا لما لها من مناظر تمثل عامل جذب للسياح .
4- تزويد الباحثين بالبيانات الدقيقة، للوصول الى نتائج دقيقة وقريبة من الواقع من خلال إيجاد صيغة تفاهم بين الجامعات والجهات المختصة لتسهيل عمل الباحثين.
5- إنشاء محطات لرصد التصارييف والواردات المائية للنهر ولسد حديثة وذلك للاستفادة منها في التخطيط المستقبلي وإدارة مستقبل الموارد المائية.

الدليمي ،خلف حسين 2017، الأنهار ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، ط1، عمان ،ص180.
الدليمي ،محمد دلف احمد ،فواز احمد الموسى،2009 وادي نهر الفرات (في سورية والعراق) الطبيعة والسكان ،دار الفرقان للغات ،ص31.
سلامة، حسن رمضان،2004 أصول الجيولوجيا ،ط1، دار المسير للنشر والتوزيع عمان ،ص223-235
كورلي ،ريتشارد جي كورلي،1979،الماء والارض والانسان ،ترجمة وفيق الخشاب،مطبعة جامعة بغداد ،ص612.
محسوب ،محمد صبري ،جيولوجيا الاشكال الارضية ،دار الفكر العربي ،القااهرة ،2001م،ص169.
محمد متولي، وجه الارض، مكتبة الانجلو المصرية ، القااهرة ، ص195.

REFERENCES:

Charles, C. P. and D. McGeary. 1985. Physical Geology, 3rd Ed, Wm.C Brown pub, California.
Jassim, S.Z. 1987. Early Pliocene Fan of the

6- بلغ طول النهر الحقيقي قبل إنشاء السد(179)كم بينما الطول المثالي بلغ (118,65) اما بعد إنشاء السد فقد بلغ طوله الحقيقي (118,116)كم اما الطول المثالي فقد بلغ (118,65) كم.

التوصيات:

1- كرى مجرى النهر بشكل مستمر وخصوصا في مناطق السهل الرسوبي حيث تمتاز ببطء جريان النهر وفقدانه القدرة على حمل المواد الرسوبية.
2- مراقبة الالتواءات منذ بداية تكونها ومنع تحولها الى منعطفات وذلك للمحافظة على المياه من الهدر بالرشح والتبخر، نتيجة إطالة المجرى.

المصادر العربية:

جودة حسين جود ،1971، معالم سطح الارض ،الهيئة العامة للتأليف والنشر ،ط2، ص102.
الخفاجي، سرحان نعيم ،هيدرومورفولوجية نهر الفرات بين قضائي الحضر والقرنة ،اطروحة دكتوراه ،كلية الاداب ،جامعة بغداد ،ص146.
الدليمي ،امير محمد،2011 تأثيرات سد حديثة على العمليات الهيدروجيومورفولوجية لنهر الفرات بين مدينتي حديثة وهيت باستخدام التقنيات الحديثة G.I.S، جامعة الانبار ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، 2011، ص 205 .

Tigris River from Al-fatha to Baghdad central Iraq J., Geol. Soc Iraq, Vol, 14, 1987.
Colwell, R.N. 1983. Manual of R.S., 2nd Edition Vol2, American Soc. of photogrammetry, p244.