

**التغيرات الجيومورفولوجية للأشكال الأرضية في المجرى الرئيس
لنهر الفرات في محافظة القادسية للمدة من (١٩٨٩ - ٢٠١٩)**

الاستاذ الدكتور

فلاح حسن شنون

جامعة الكوفة - كلية الآداب

Falah.alkaabi@uokufa.edu.iq

نورا كاظم عبيد

جامعة الكوفة - كلية الآداب

amjednew24@gmail.com

**Geomorphological changes of the ground shapes of the main course
of the Euphrates River in the Qadisiyah Governorate for the period
(1989-2019)**

Prof. Dr.

Falah Hassan Shanoon

Nora Kazem Obeid

University of kufa-Faculty of Arts

الملخص :

Abstract:

There are modern theories in Alhajaji Lesson among Westerners. Alhajaj linguistic theory, which belongs to Alhajajiah Linguistics field of (Decro and his colleague, Enscomper), was called "combined pragmatics ". Among the most important effective theories in the scientific field, this theory has sought to demonstrate the effectiveness of the language and its effect in guiding the recipient with what carries from the Hajajiah energy This theory came to show that the language carries a subjective and essential function of Hajajiah; it is a linguistic theory concerned with linguistic means by the capabilities of natural languages that the speaker has. This is with the intention of directing his speech and enabling him to achieve some Hajajiah goals. The combined pragmatic theory is based on a set of concepts that explain its operation, and the most prominent of these concepts is the concept of Alhajajiah stairs, which is what we study in this research, as we can tend to the Alhajajiah stairs contained in the narratives of the imams of the Ahl al-Bayt in the book (Isul alkafi), and the addressee may require them to build a hajaji scale It supports the arguments belonging to one group of hajajiah to support a specific result with a stronger degree, for the purpose of convincing the recipient.

Key words: argumentation, Alhajaj, Alhajaj linguist, natural language, combined pragmatics, pronounced, justification, the result, direction, context, Alhajaji scale.

ينت الدراسة التغيرات الجيومورفولوجية للمجرى الرئيس لنهر الفرات وفرعية السبيل والعطشان في محافظة القادسية البالغ طوله ٧٥,٦٢٥ كم للمدة ١٩٨٩-٢٠١٩ ، تقع منطقة الدراسة في القسم الأوسط من العراق وهي جزءا من السهل الرسوبي ضمن محافظة القادسية ، تهدف الدراسة معرفة التغيرات الجيومورفولوجية للأشكال الأرضية في المجرى الرئيس لنهر الفرات في محافظة القادسية . تم استخدام بيانات الاستشعار عن بعد لدراسة التباين المكاني والزمني للأشكال الأرضية استخدمت صورة القمر الصناعي (Land Sat 5- Land Sat- 8) متعددة الاطراف ولستين مختلفتين (١٩٨٩-٢٠١٩) حيث تم اخذ ٢٨ مقطع عرضي لنهر الفرات في منطقة الدراسة لمعرفة معدل الزحف لجميع اجزاء النهر واتضح ان اقل معدل للزحف بلغ (٢٨,٥٦ م) باتجاه شرقي وبدرجة (١١٣,٧٤) وان معدل الزحف السنوي بلغ (٠,٩٥ م) للمقطع نفسه ، اما اعلى معدل لزحف للنهر فقد بلغت (٩٥,٥٢ م) باتجاه الشرق والجنوب وبدرجة (١٠١,٦٦ و ١٨٩,٢٧ درجة) اما المعدل السنوي فقد بلغ (٣,١٨ م) لكلا الاتجاهين وذلك للمدة الدراسية البالغة (٣٠ سنة) لجميع المقاطع التي تم دراستها لنهر الفرات وتم توضيح كل ذلك بالخرائط والمرئيات والأشكال التفصيلية، اما في ما يتعلق بالتغيرات الحاصلة على الجزر النهرية في مجرى نهر الفرات ذاتها فقد اتضح ان هناك جزيرتان فقط عام ١٩٨٩ في مجرى النهر، في حين ارتفع العدد الى ٣٨ جزيرة عام ٢٠١٩.

الكلمات المفتاحية : القادسية ، الفرات ، التغيرات ، الأشكال ، الجزر ، الالتواءات النهرية ، زحف النهر.

المقدمة

إن المجرى النهري يغير مكانه كلياً أو جزئياً نتيجة لطبيعة السطح ولتغيرات مناخية أساسية في فترة معينة من الازمنة الجيولوجية، لذلك فإن تغير المجرى النهري يعكس طبيعة العلاقة بين نوع التغير المناخي ونوع وطبيعة مقدار الجريان السطحي إضافة إلى نوع ومقدار التعرية التي تحدث في الوقت ذاته ، تتصف الانهار التي تجرى في المناطق السهلية بكونها تغير مجاريها باستمرار، لكونها تجرى في أراضي منبسطة قليلة الانحدار تتسبب في اعاقه جريان المياه التي تحمل طاقة دفع من مناطق المنبع، فضلاً عن ضعف تماسك مكونات التربة في المناطق السهلية، الامر الذي يسهل من عملية الحركة والانتقال من جانب الى اخر.

لقد غير نهر الفرات مجراه الرئيس من حين لآخر فهو بذلك لا يختلف كثيراً عن الانهار التي تجرى في السهول الرسوبية بسبب ما تملكه الظروف الطبيعية المؤثرة عليه.

نبذة تاريخية لتغيرات مجرى نهر الفرات

لقد مر نهر الفرات خلال تاريخه الطويل بخمسة أطوار تغير مجراه من مكان لآخر ضمن منطقة السهل الرسوبي :

الطور الاول / يعد هذا الطور من أقدم الاطوار المعروفة لنهر الفرات، حيث يعتقد انه يرجع الى عصر (البلايستوسين المتوسط) وما بعده من العصور حتى العصر الحجري القديم، اي قبل اكثر من مليون سنة ، وقد اثبت عدد من الباحثين ان نهر الفرات قد غير مجراه إذ ان نهر الفرات كان يسلك مجرى مستمر باتجاه جنوب شرق تقريباً عند تركة مناطق هيت دون التقرب الى مناطق الرمادي كما هو الحال الان وان هناك ظهور حاجز جيولوجي يعد ذلك الامر الذي ادى الى تحول النهر باتجاه مجراه الحالي ومن خلال دراسة لسكاني المدينة حيث وجد ان هناك شريطاً طويلاً من ترسبات رملية حصوية نهريّة مشابهة لشريط حصى ورمل دجلة القديم بين جنوب سامراء وشمال غرب بغداد وقد يعود الى عصر البلايستوسين الاوسط وما بعده وان هذا الدليل يدل دلالة واضحة على كونه مجرى قديماً يبدأ من حوض مجرى الفرات الحالي عند مدينة هيت حتى مناطق جنوب شرق تقاطع طريق هيت رمادي مع طريق الرمادي رطبة.^(١)

الطور الثاني/ وهو الطور الذي تحول فيه مجرى الفرات جانباً نحو الشرق، اذ يبدأ مسار هذا المجرى من شمال غرب الفلوجة الحالية، ثم في حوض وادي الكرمة الحالي غرب بغداد ويستمر في جريانه نحو مدينة دوركاركالزور الاثرية (عقرقوف حالياً) ليكون ما يسميه الاثاريون مجرى الكرمة ثم يغير اتجاهه نحو الجنوب والجنوب الشرقي متصلاً بمجرى ذكره الاثاريون ايضاً باسم مجرى سيار فقد كان يمر بعدد من المدن القديمة اهمها سيار وكوثي وثيبور (نفر)، وشروباك والوركاء جنوب شرق السماوة حتى يصل الى اور جنوب غرب الناصرية حالياً ومن اهم الاسباب التي ادت الى تحول نهر الفرات من مجراه في الطور الاول الى مجراه في الطور الثاني هو نهوض تركيب نفاطة - عواصف الذي يقع جنوب مدينة هيت والممتدة باتجاه شمال غرب- جنوب شرق مما ادى الى انقطاع مجرى الفرات خلال الطور الاول وتحوله باتجاه الرمادي وهذه المدة تنحصر في الالف الثالث قبل الميلاد. (٢)

الطور الثالث/ يحدد هذا الطور بالمدة من القرن السادس الى القرن الحادي عشر الميلادي، كان للفيضان الذي حصل في ٦٢٩ م اثر كبير في بداية هذا الطور لمنطقة واسعة بين الكوفة والبصرة فجعل منها منطقة واسعة من البحيرات والمستنقعات سميت بأسم منطقة البطائح، بقي مجرى نهر الفرات في هذا الطور ٦٠٠ عام، يدخل نهر الفرات بتحوله من مجراه البابلي في جهة الشرق الى مجرى الهندية او مجرى (بالاكوباس القديم) والذي اورده النصوص البابلية باسم ناربالوكات، مجرى الكوفة حالياً الى الغرب، بقي هذا المجرى على حاله حيث شيدت عليه مدينة الكوفة واطلق عليه نهر الكوفة. (٣)

الطور الرابع/ يعود نهر الفرات الى مجرى مدينة بابل (شط الحلة) ليجري فيه للمدة من القرن الرابع عشر الى اواخر القرن التاسع عشر الميلادي، وقد دامت هذه المدة حوالي ستة قرون، دخل فيها نهر الفرات في حقبة تعد اكثر الحقب التي اصابته مشاريع الري فيها الضعف والاهمال، حيث دخل العراق الجلائديون والأتراك العثمانيون. (٤)

الطور الخامس/ بعد عام ١٨٧٠ زادت مياه نهر الفرات نتيجة لسد قناة الصقلاوية فاصبح شط الحلة بعد أن ملأته الترسبات غير قادر على تصريف مياه الفرات فاتجهت مياهه الى شط الهندية في عام ١٨٨٠ المجرى الرئيس لنهر الفرات. (٥)

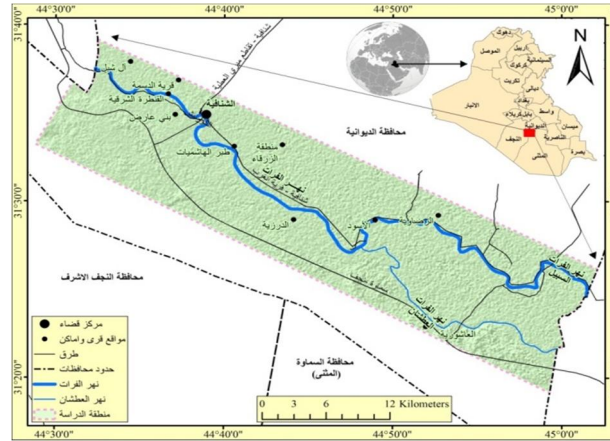
يحدد خلال المدة من القرن التاسع عشر الى الان يدخل مجرى نهر الفرات بتحوله عن مجرى البابلي في جهة الشرق الى مجرى بلاكوباس (مجرى شط الهندية الحالي) وهو الذي يجتازه اليوم ماراً بطريق سدة الهندية فطويريج فالكفل، كان شق جدول في اواخر القرن الثامن عشر الميلادي لايصال المياه الى مدينة النجف الاشرف يأخذ ماءه من الضفة اليمنى لنهر الفرات ويمجرى باتجاه شط الكوفة القديم، عرف هذا الجدول فيما بعد بنهر الهندية، حيث اخذ هذا الجدول يتبع تدريجياً على حساب فرع شط الحلة. (٦)

كان لتراكم الارسابات في مجرى شط الحلة خلال تلك المدة في جملة لا يستوعب مياه الفيضان لنهر الفرات الامر الذي دفع نهر الفرات لان يعتبر مجراه باتجاه شط الهندية بحيث لم يمض وقت طويل حتى أخذت كل مياه نهر الفرات تجري فيه.

تعد التحولات التي مر بها نهر الفرات في المنطقة المحصورة بين هيت والخليج العربي والتي تدخل ضمن منطقة السهل الرسوبي اشد من التحولات التي عاناها نهر دجلة في المنطقة المقابلة له وذلك بسبب الطبيعة الجيولوجية والجغرافية لمناطق جريان الفرات منذ القدم. (٧)

اولاً/ استخدام بيانات الاستشعار عن بعد في دراسة التغيرات الجيومورفولوجية
تم استخدام بيانات الاستشعار عن بعد لدراسة جيومورفولوجية المنطقة ودراسة التباين المكاني والزمني للتغيرات في مجرى نهر الفرات لمنطقة الدراسة خريطة (١)

الخريطة (١) موقع منطقة الدراسة



التغيرات الجيومورفولوجية للأشكال الأرضية..... (196)

المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس ArcGIS 10.7: ١٠٠٠٠٠٠٠: ١، ٢٠١٦، بأستخدام برنامج

استخدمت صور القمر الصناعي لاندسات (Land Sat-5, and Land Sat-8)⁽⁸⁾ متعددة الاطيف (V- bands) ولستين مختلفتين لهذا الغرض وبدقة تميز لها (٣٠) م. الجدول (١) والخريطة (٢، ٣)

الجدول (١)

بيانات الصور الفضائية المستخدمة في الدراسة

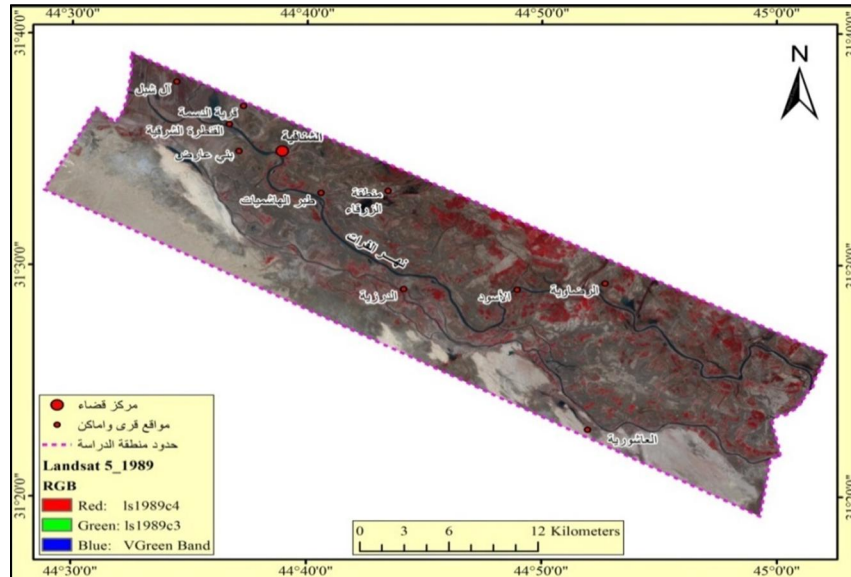
مسار الالتقاط	تاريخ التقاط الصورة	نوع القمر الصناعي
Path 168/ Raw 38	1989/ 4/ 3	Land Sat-5
Path 168/ Raw 38	٢٠١٩/ 4/ 24	Land Sat-8

Source: USGS, NASA Land Sat (5 and 8) images (earth explorer.

Usgs. gov)

الخريطة (٢)

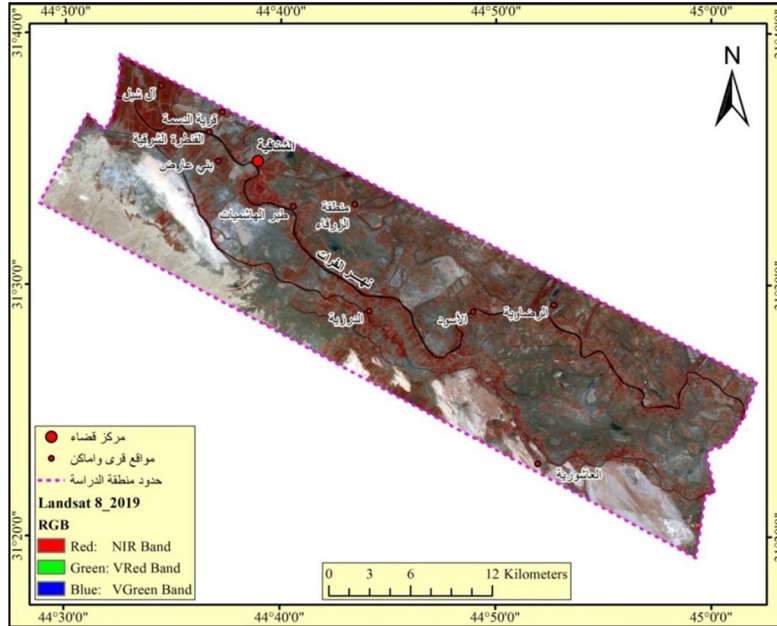
الرئية الفضائية للقمر الصناعي Land Sat- 5 – ١٩٨٩



Source: USGS, NASA Land Sat (5 and 8) images (earth explorer. Usgs. gov)

الخريطة (٣)

Land Sat- 8٢٠١٩ المرئية الفضائية للقمر الصناعي



Source: USGS, NASA Land Sat (5 and 8) images (earth explorer. Usgs. gov)

تم اجراء عدد من التصحيحات على الصور الفضائية لتهيأة الصور للمعالجة (preprocessing) بدءً بالمعيرة الاشعاعية (Radiometric calibra) والتصحيح الجوي (Atmospheric correction) لازالة تأثير الظواهر الجوي على القيم الانعكاسية، واخيراً التصحيح الهندسي للصور (Geometric correction) لمعالجة الفروقات او الزحف في مواقع الظواهر الارضية والتي تنتج عن الاهتزاز او الاختلاف في ارتفاع القمر الصناعي وذلك من خلال اعتماد الصورة الملتقطة في عام (١٩٨٩ م) كأساس في عملية التصحيح والمطابقة.

اجريت عملية المعالجة (Processing) بعدة طرق لاستخلاص المعلومات الجيومورفولوجية وهي كالآتي:

التغيرات الجيومورفولوجية للأشكال الأرضية..... (198)

أ- استخلاص المسطحات المائية (Water Bodies) والجزر النهرية المحاطة بالمياه من الصور الفضائية باستخدام دليل استخلاص المياه التلقائي (AWEI Automated)
(water Extraction Index

$$AWEI = \frac{1}{2} \times (Green - MIR) - (0.25 \times NIR + 2.75 \times SWIR)$$

حيث ان:

Land Sat- 5

Green: تمثل القناة الثانية Band 2

MIR: تمثل القناة الخامسة Band 5

SWIR: تمثل القناة السابعة Band 7

Land Sat- 8

Green: تمثل القناة الثالثة Band 3

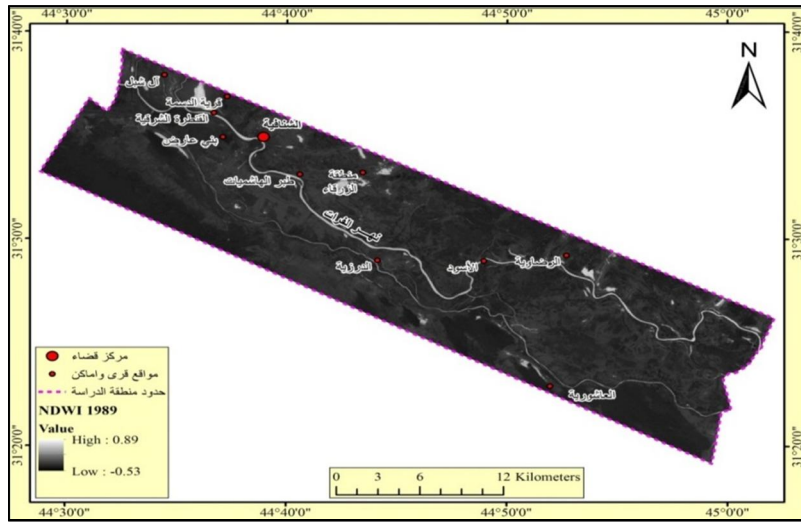
MIR: تمثل القناة السادسة Band 6

SWIR: تمثل القناة السابعة Band 7

حولت هذه المعادلة الى موديل باستخدام برنامج (ENVI 5.3) وتم استخلاص المسطح المائي لنهر الفرات والجزر النهرية لسنتين مقارنة مختلفة (1989-2019). الخريطة (٤، ٥) .

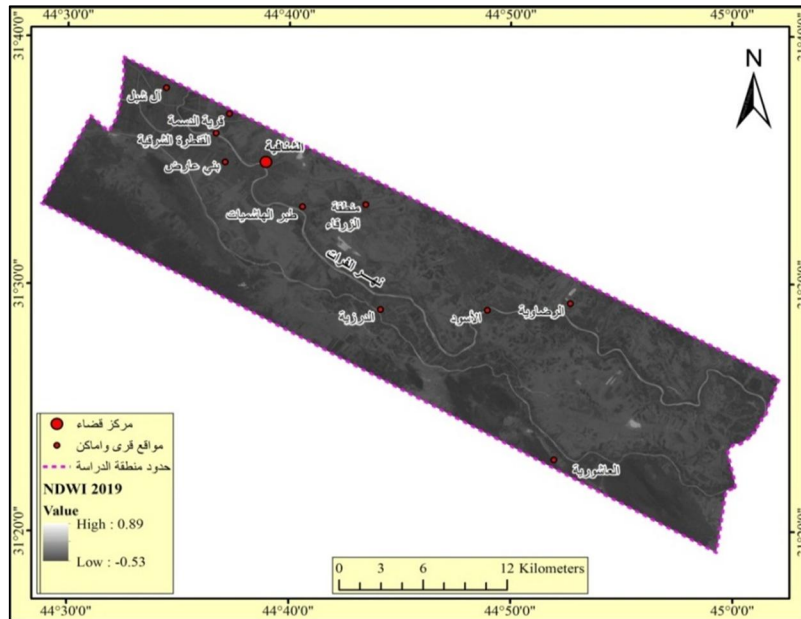
ب- بعد استخلاص نهر الفرات من الصور الفضائية تم رسم خط المنتصف للنهر (Center line river) باستخدام برنامج (Arc GIS 10.7) الخريطة (٦، ٧) لغرض دراسة التغيرات في مجرى النهر واتجاهات التعرية ومعدل الزحف وتغير مجرى النهر السنوي ، حدد (٢٨) مقطع عرضي على طول امتداد نهر الفرات في منطقة الدراسة الخريطة (٨)، وتم اجراء عملية مقاطعة (Intersect) مع خط منتصف النهر لسنتين لغرض معرفة مقدار الاختلاف في موقع خط منتصف النهر بين سنة واخرى ومن ثم حساب معدل الزحف السنوي للنهر الجدول (٢)، ادت هذه العملية الى معرفة اتجاهات التعرية في النهر واتجاه التغيرات في المجرى الشكل (١).

الخريطة (٤) نهر الفرات المستخلص من المرئية الفضائية Land Sat- 5 – ١٩٨٩



المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٢) باستخدام البرنامج ENVI 5.3.

الخريطة (٥) نهر الفرات المستخلص من المرئية الفضائية Land Sat- 8 – ٢٠١٩

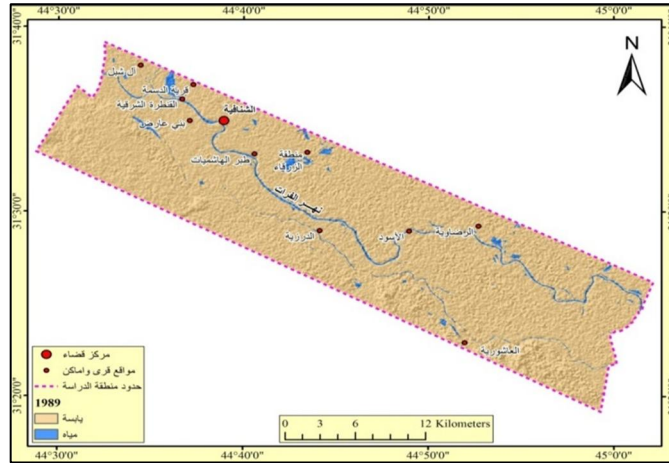


المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٣) باستخدام البرنامج ENVI 5.3

التغيرات الجيومورفولوجية لأشكال الأرضية..... (200)

الخريطة (٦) منتصف نهر الفرات (River center) المشتق من المرئية الفضائية Land

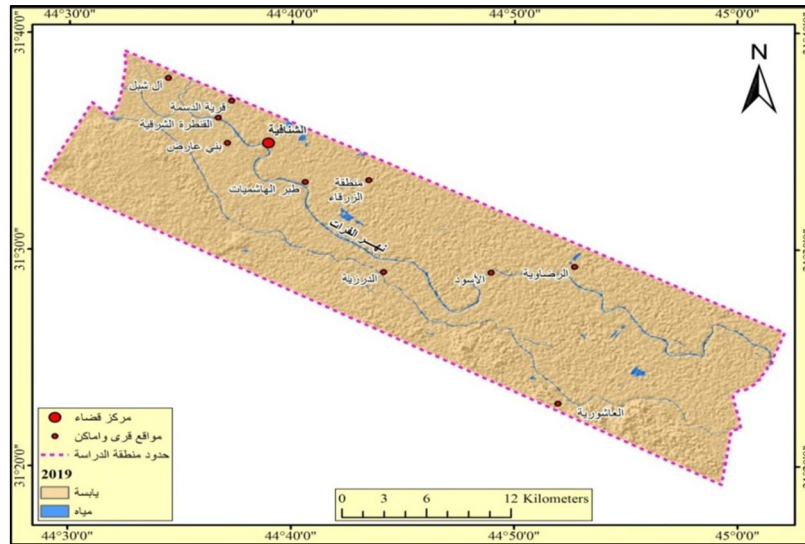
١٩٨٩ – Sat- 5



المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٤) باستخدام البرنامج ENVI 5.3.

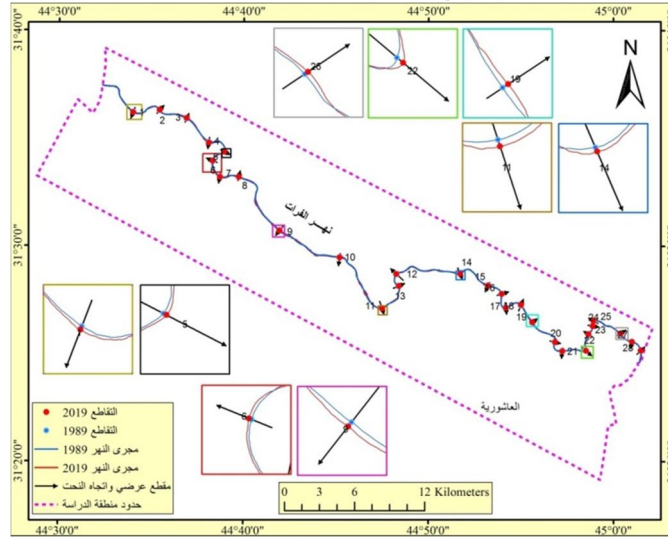
الخريطة (٧) منتصف نهر الفرات (River center) المشتق من المرئية الفضائية Land

٢٠١٩ – Sat- 8



المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٥) باستخدام البرنامج ENVI 5.3.

الخريطة (8) المقاطع العرضية لنهر الفرات في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٦، ٧) باستخدام برنامج (Arc GIS 10.6).

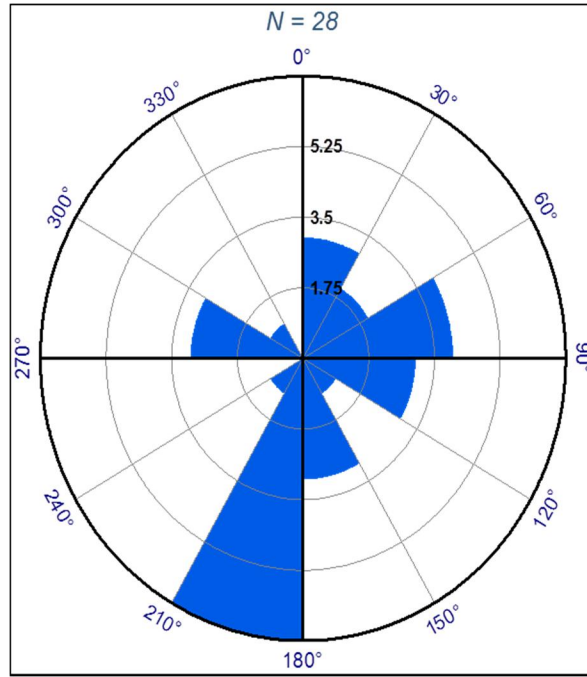
الجدول (2) بيانات هجرة النهر (الزحف) ٢٠١٩-١٩٨٩

رقم المقطع العرضي	مسافة الزحف (د)	الاتجاه (درجة)	معدل الزحف السنوي (د)	رقم الجزيرة الاقرب	المسافة الى اقرب جزيرة (د)	الاتجاه
1	50.93	203.61	1.70	-	-	جنوبي غربي
2	63.72	46.02	2.12	-	-	شمالي شرقي
3	53.02	27.8	1.77	-	-	شمال
4	94.19	191.12	3.14	3	88.86	جنوب
5	28.56	113.74	0.95	-	-	شرقي
6	46.31	289.01	1.54	4	138.1	غرب
7	52.23	193.95	1.74	-	-	جنوب
8	41.39	15.91	1.38	5	0	شمال
9	61.6	222.28	2.05	12	53.95	جنوبي غربي
10	60.73	190.4	2.02	19	62.88	جنوب
11	59.03	159.01	1.97	24	374.05	جنوبي شرقي
12	35.94	308.7	1.20	-	-	شمال غربي
13	38.62	69.79	1.29	-	-	شمالي شرقي
14	38.49	153.35	1.28	30	50.56	جنوبي شرقي
15	33.93	207.82	1.13	31	162.56	جنوبي غربي
16	51.64	75.15	1.72	32	185	شمالي شرقي
17	56.42	171.31	1.88	35	286.94	جنوبي شرقي
18	76.25	25.95	2.54	-	-	شمالي شرقي
19	76.06	60.36	2.54	34	31.74	شمالي شرقي
20	95.52	101.66	3.18	35	217.03	شرقي
21	95.52	189.27	3.18	-	-	جنوب
22	63.77	125.95	2.13	-	-	جنوبي شرقي
23	78.28	298.18	2.61	-	-	شمال غرب
24	78.71	99.39	2.62	-	-	شرقي
25	57.33	296.43	1.91	-	-	شمال غرب
26	68.74	60.11	2.29	38	44.45	شمال شرقي
27	58.39	192.88	1.95	-	-	جنوب شرقي
28	42.11	51.48	1.40	-	-	شمال شرقي
المجموع	1657.23		52.05			

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٦، ٧، ٨) باستخدام برنامج (Arc GIS 10.6).
ت- استخلاص الجزر النهرية في مجرى نهر الفرات ودراسة التباين المكاني لمساحة هذه الجزر ومواقعها خلال سنوات البحث.
ث- دراسة الخصائص المورفومترية للمنحدرات والالتواءات النهرية باستخدام برنامج (Arc GIS 10.7).

الشكل (1)

اتجاهات زحف (هجرة) النهر لتغير مجرى نهر الفرات في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٨) باستخدام برنامج (Arc GIS 10.6).

ثانيا/ زحف (انحراف) نهر الفرات

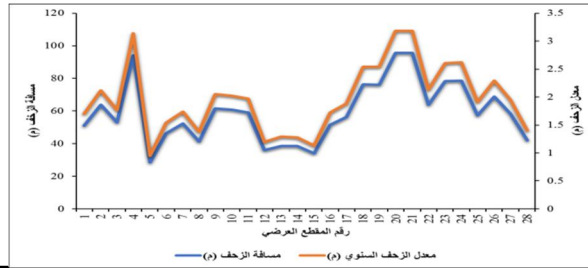
يعرف الزحف النهري بظاهرة التواء النهر وحركة الالتواءات من موقع الى آخر تحدث هذه الظاهرة في مرحلة النضج المتأخر بسبب تناقص انحدار النهر كما هو حاصل في منطقة الدراسة وتستمر هذه الظاهرة في مرحلة الشيخوخة للنهر مكونة بحيرات هلالية عند اشتداد التواء النهر.^(١)

يتضح من الخريطة (8) والشكل (1) والجدول (2) ان هناك (28) مقطع عرضي لنهر الفرات ضمن منطقة الدراسة لمدتين زمنييتين تتمثل بالاعوام (1989-2019) لمعرفة معدل الزحف لجميع اجزاء النهر فكان اقل معدل زحف لنهر الفرات في المقطع (5) إذ كانت مسافة الزحف قد بلغت (28,06م) وهو ذات اتجاه شرقي بدرجة (113,74) اما معدل الزحف السنوي فقد بلغ (0,95) م ، اما اعلى معدل زحف لنهر الفرات تتمثل في المقطعين (20-21)، إذ بلغت مسافة الزحف (95,02م) في كلاهما وهو يتجه في الاول باتجاه الشرق والثاني باتجاه الجنوب وبدرجة (101,66) في المقطع (20) وبدرجة (189,27) درجة في المقطع (21) اما معدل الزحف السنوي فيبلغ (3,18م) في كلاهما هذا يعني ان زحف نهر الفرات في هذا المقطع هو على اشداه.

اما ما يتعلق بالمعدلات السنوية للمدة الدراسية والبالغة (30) سنة لجميع المقاطع التي تم دراستها لنهر الفرات والبالغة (28) مقطع عرضي للمدة من (1989-2019) فكان مجموع معدل الزحف لها بلغ (52,05 م) ومجموع مسافة الزحف قد بلغ (1657,43 م).

من ملاحظة الشكل (2) ان المقاطع النهرية المحصورة بين المقطعين (19-27) والمقطعين (3-4) معدلات الزحف النهرية فيهما اعلى من باقي المقاطع وهذا الارتفاع في معدلات الزحف والتعرية يعود الى تأثير النهر بعامل خارجي يعود الى نشاط وتعرية وحركة النهر في المنطقة المذكورة وهو تأثيرها بالنشاط الجيومورفولوجي لمنطقة الدراسة اما انخفاضها فيعود الى انخفاض مناسيب مياه نهر الفرات بسبب قلة الواردات والتغيرات المناخية.

الشكل (2) معدل الزحف السنوي الكلي (م/ سنة) لجميع المقاطع العرضية في نهر الفرات للمدة من (1989-2019)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٢).

ثالثاً/ تغيرات المنعطفات والالتواءات النهرية

تبين من الخريطة (9، 10) والجدول (3، 4) والشكل (3) والمقارنة بين الالتواءات والمنعطفات الموجودة في نهر الفرات خلال المدة (١٩٨٩-٢٠١٩) ان هناك تغيرات طفيفة لنهر الفرات ضمن منطقة الدراسة نتيجة لعمليتي التعرية والترسيب وان المجرى يتسع ويضيق احياناً أخرى ، تختلف هذه التغيرات بحسب طبيعة المنطقة التي يمر بها النهر والوضع الهيدرولوجي ولدراسة هذه التغيرات بشكل دقيق تم اعتماد الدراسة على بعض المعايير المهمة والتي تركز على نقاط التغير في المجاري الملتوية ضمن منطقة الدراسة وكالاتي:

١- اختلاف الطول الحقيقي في المنعطفات والالتواءات النهرية من سنة لأخرى نلاحظ ان هناك زيادة في طول المجرى المنعطف، ففي عام ١٩٨٩ بلغ منعطف (٢، ١) (٣٨٣٣، ٤٧٠٢ م) بينما في عام ٢٠١٩ بلغ طول المجرى (٣٩٠٨، ٤٧٥٤ م) والسبب يرجع الى عملية زحف الالتواءات باتجاه الضفة اليسرى بسبب تأثير النحت على الجانب المقعر من الضفة اليمنى وكذلك انخفاض منسوب المياه الذي تسبب في قلة عمل النهر وقلة عملية الارساب وقلة الانعطافات.

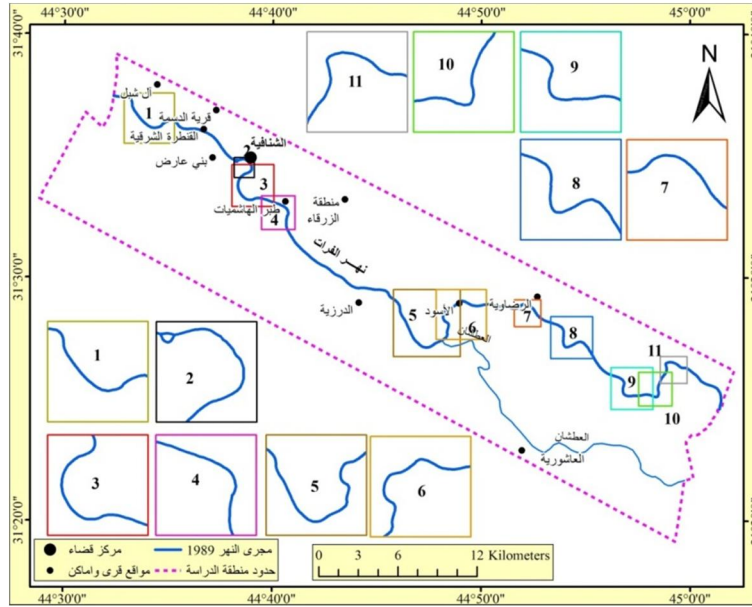
٢- اختلاف الطول المثالي في المنعطفات والالتواءات النهرية من سنة لاخرى فنلاحظ ان هناك زيادة في طول المجرى المنعطف ففي عام ١٩٨٩ بلغ منعطف (٦) (١٨٨٧ م) بينما في عام ٢٠١٩ بلغ طول المجرى في هذا المنعطف (١٨٨٩ م).

٣- تكون العلاقة عكسية بين قيمة مدى الانعطاف وطول المجرى في المنعطف حيث كلما زاد طول المجرى قل المدى وهذا ما هو واضح في جميع السنين.

٤- نلاحظ ان المنعطفات والالتواءات النهرية تتباين في عرض المجرى من منعطف الى اخر ومن سنة الى اخرى فبعض المنعطفات نلاحظ زيادة من عرض منعطف ففي سنة ١٩٨٩ بلغ اكثر معدل للعرض (١٤٥٩ م) في منعطف (٥) اما في سنة ٢٠١٩ بلغ (١٤٦٩) في نفس المنعطف نتيجة كبر التقعر والتحدب للضفتين.

الخريطة (9)

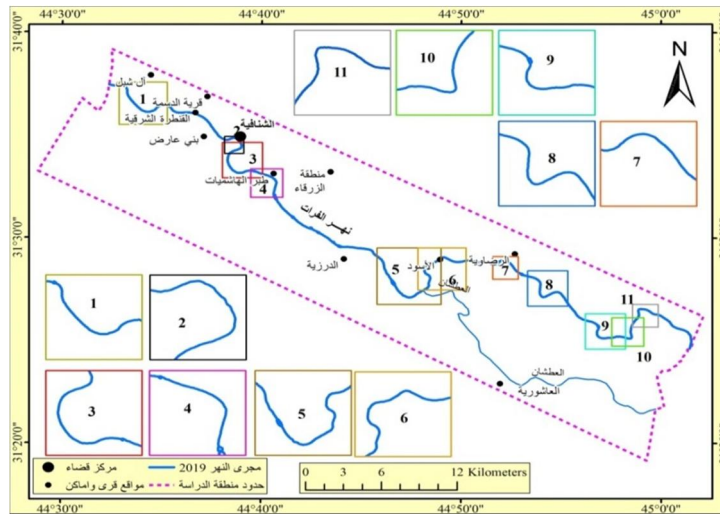
تغير المنعطفات والالتواءات لعام 1989



المصدر: الصورة الفضائية للقمر الصناعي Land Sat- 5 - 1989

الخريطة (10)

تغير المنعطفات والالتواءات لعام 2019



المصدر: الصورة الفضائية للقمر الصناعي Land Sat- 8 – ٢٠١٩
الجدول (3) الابعاد المورفومترية للالتواءات والمنعطفات النهرية لنهر الفرات في منطقة
الدراسة لعام ١٩٨٩

رقم المنعطف او الالتواء	الطول الحقيقي (م)	الطول المثالي (م)	معدل العرض (م)	المدى (م)	اتجاه المدى (درجة)	الاتجاه
1	4702	3655	1331	1245	204.8	جنوب غرب
2	3833	2251	969	992	70.4	شمال شرقي
3	3223	2701	943	1381	251.5	جنوب غرب
4	3828	2567	1018	849	60.7	شمال شرقي
5	6161	3004	1459	2115	177.1	جنوب
6	2945	1887	769	1093	316.2	شمال غرب
7	2511	1234	596	588	14	شمال
8	3157	1748	781	1021	216.9	جنوب غرب
9	2457	1363	608	718	222.6	جنوب غرب
10	3001	1083	650	747	140.2	جنوب شرقي
11	2786	1782	727	661	326.9	شمال غرب
كامل المجري	74236	51,764	20064	6671	186.4	

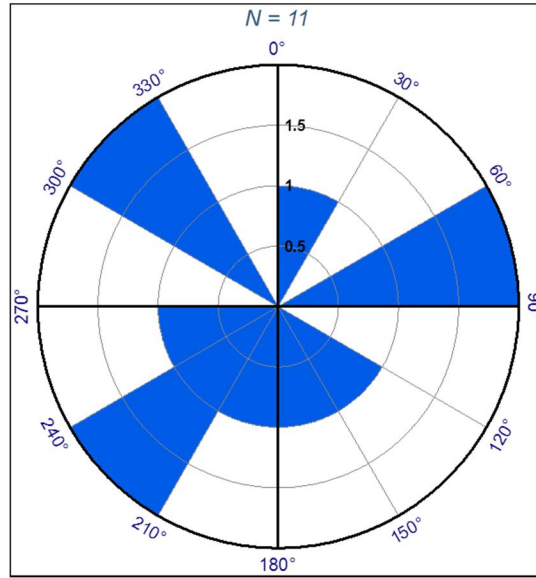
المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٩) باستخدام البرنامج Arc GIS 10.6.
الجدول (4) الابعاد المورفومترية للالتواءات والمنعطفات النهرية لنهر الفرات في منطقة
الدراسة لعام ٢٠١٩

رقم المنعطف او الالتواء	الطول الحقيقي (م)	الطول المثالي (م)	معدل العرض (م)	المدى (م)	اتجاه المدى (درجة)	الاتجاه
1	4754	3659	١٣٤٠	1250	204.8	جنوب غرب
2	3908	2253	٩٨١	996	70.4	شمال شرقي
3	3289	2704	٩٥٤	1386	251.5	جنوب غرب
4	3885	2570	١٠٢٨	852	60.7	شمال شرقي
5	6220	3007	١٤٦٩	2123	177.1	جنوب
6	2975	1889	٧٧٥	1097	316.2	شمال غرب
7	2543	1235	٦٠٢	590	14.0	شمال
8	3198	1750	٧٨٨	1025	216.9	جنوب غرب
9	2482	1364	٦١٢	721	222.6	جنوب غرب
10	3069	1084	٦٦١	750	140.2	جنوب شرقي
11	2810	1784	٧٣٢	663	326.9	شمال غرب
كامل المجري	75626	51590	٢٠٢٥٧	6739	١٨٦,٤	

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (١٠) باستخدام البرنامج Arc GIS 10.6.

الشكل (3)

اتجاه مدى المنعطفات والاتواءات حسب العدد



المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٩، ١٠) باستخدام البرنامج Arc GIS 10.6.

وابعا/ تغير الجزر النهرية

تعد الجزر النهرية من المظاهر الجيومورفولوجية التي شهدت تغيرا كبيرا فقد تم تتبع الجزر في مجرى نهر الفرات وفرعيه السبيل والعطشان ضمن منطقة الدراسة خلال المدة الممتدة من عام ١٩٨٩- ٢٠١٩ م حيث شهدت تلك المدة تغير كبير في الجزر النهرية. الخريطة (11)

١- كان عدد الجزر في عام ١٩٨٩ جزيرتان في نهر الفرات الرئيسي وبلغت مساحتهما (٤٥٨٦٦.٤٦، ١٦١٥٣٨.١٠ م) وعرضهما (١٥٩.٧٣ ، ٢٩٢.٤٧ م) وطولهما (٥٤٩.٧٤ ، ١٠٧٦.٩٦ م). جدول (5)

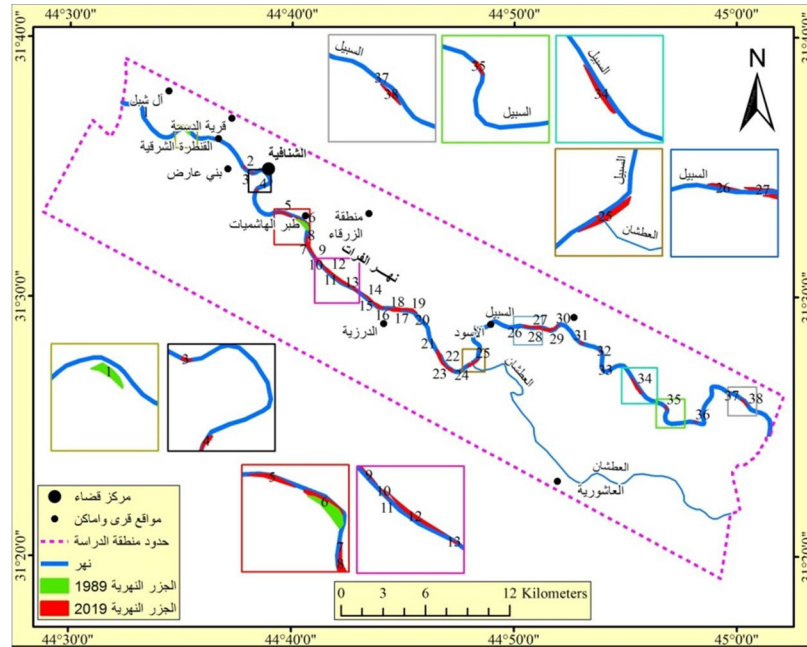
٢- ظهرت عدد كبير من الجزر لم تكن موجودة في عام ١٩٨٩ فقد تبين من خلال جدول (٧) انه ارتفع عدد الجزر في عام ٢٠١٩ الى ٣٨ جزيرة متباينة في مساحتها إذ سجلت جزيرة ٢٩ أقل مساحة من بين الجزر وبلغت ٢٧١٤.٣٧ م^٢ في حين سجلت أقصى مساحة جزيرة ١٢ إذ بلغت ٢٠٧٥٢.٤٧ م^٢ وقد تباينت قياسات العرض

كذلك إذ سجلت جزيرة ١٢ أقصى عرض بلغ ١٩٨.٧٦ م في حين بلغ أقل عرض في جزيرة ٣٧ وبلغ ٢٢.٠٥ م. جدول (٦)

وقد يعزى ذلك الى اسباب عديدة وهي تباين مناسيب المياه ومعدلات التصريف عن الوقت الحالي، إذ كانت معدلات التصريف ومناسيب المياه أعلى مما كانت عليه في الوقت الحالي مما أدى الى اختفاء عدد منها لان المياه تغطي بعضها وتعمل على حت البعض الاخر وازالتها وكذلك لتغير حركة النهر الجانبية وزحفه التي تؤثر على (موقع الجزر بالنسبة للنهر تغير مواقعها فمنها يندمج على احدى الضفاف ومنها ما يتغير شكلها) وبمساعدة النباتات المائية التي تعد من أهم المشاكل التي تؤدي الى تكوين الجزر، وقد يكون تأثير تغير النشاط البشري منها زيادة اعداد المساحات الزراعية وزيادة المبازل فضلاً عن انخفاض كميات المياه ادى الى نشاط عملية الترسيب بشكل كبير في مجرى النهر مما ادى الى ارتفاع اعداد الجزر الى (٣٨) جزيرة في عام ٢٠١٩.

الخريطة (١١)

تغير الجزر النهرية خلال مدة الدراسة (١٩٨٩-٢٠١٩)



المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٦، ٧) باستخدام البرنامج Arc GIS 10.6.

الجدول (5) قياسات وأبعاد الجزر النهرية في منطقة الدراسة لعام ١٩٨٩

رقم الجزيرة	المحيط (م)	المساحة (م ^٢)	العرض (م)	الطول (م)	الاتجاه (درجة)	الضفة الأقرب
1	2399.40	45866.46	159.73	549.74	135.48	يسرى
2	1251.99	161538.10	292.47	1076.96	121.83	يسرى

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (١١) وبرنامج ArcGIS 10.7.

الجدول (6) قياسات وأبعاد الجزر النهرية في منطقة الدراسة لعام ٢٠١٩

رقم الجزيرة	المحيط (د)	المساحة (د ^٢)	العرض (د)	الطول (د)	الاتجاه (درجة)	الضفة الأقرب
1	443.87	7005.84	51.24	210.57	111.44	يسرى
2	513.29	7552.21	42.55	245.51	152.44	يسرى
3	357.24	4191.74	44.44	166.91	87.67	يسرى
4	596.43	9141.24	59.62	284.45	40.48	يسرى
5	2342.30	60582.67	143.95	1147.70	104.29	يسرى
6	2222.92	134308.30	185.66	1073.45	125.17	يسرى
7	1189.00	19620.70	91.64	573.88	175.73	يسرى
8	1234.91	45462.51	120.02	596.46	164.41	يسرى
9	4006.02	108522.16	186.24	1968.36	145.96	يسرى
10	904.78	15149.58	68.27	442.95	126.69	يسرى
11	720.04	8551.29	43.89	354.94	128.01	يسرى
12	4814.40	207520.27	198.76	2378.08	125.52	يسرى
13	734.83	14648.84	59.63	356.92	116.87	يسرى
14	2319.17	55448.49	88.38	1129.93	130.23	يسرى
15	1518.69	51345.05	94.29	732.88	117.25	يسرى
16	548.85	8051.16	45.31	267.07	109.19	يسرى
17	1876.49	56360.97	97.22	929.04	99.97	يسرى
18	552.08	6842.65	42.12	267.86	97.34	يسرى
19	2321.35	80230.45	110.80	1121.98	96.16	يسرى
20	1068.40	38291.42	132.80	486.77	113.36	يسرى
21	1150.74	39195.91	116.67	554.90	155.70	يسرى
22	3007.86	93251.49	159.91	1480.80	144.82	يسرى
23	576.79	11822.23	69.82	259.90	111.84	يسرى
24	589.99	7891.31	44.71	290.37	115.89	يسرى
25	1925.03	72864.36	124.46	936.59	60.44	يسرى
26	1525.67	36520.11	78.44	751.25	102.70	يسرى
27	1233.62	24576.62	69.35	609.82	93.73	يسرى
28	1500.40	50751.50	106.96	729.51	104.16	يسرى
29	270.00	2184.37	32.19	125.26	90.40	يسرى
30	1773.97	43932.85	159.79	832.69	69.64	يسرى
31	634.38	11428.31	69.34	303.08	127.75	يسرى
32	434.47	6955.93	52.56	203.24	135.42	يسرى
33	304.44	3292.94	34.13	136.22	142.20	يسرى
34	2766.70	118073.27	124.99	1353.86	145.44	يسرى
35	656.55	11198.35	64.67	302.22	142.92	يسرى
36	372.55	3385.73	32.30	175.93	96.21	يسرى
37	554.25	4240.78	22.05	274.17	121.47	يسرى
38	1080.50	15573.94	49.65	536.42	135.61	يسرى

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (١١) وبرنامج ArcGIS 10.7.

هوامش البحث

- (١) جعفر الساكني، نافذة جديدة على تاريخ الفراتين في ضوء الدلائل الجيولوجية والمكتشفات الأثرية، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد، ١٩٩٣، ص ٥١-٥٣
- (٢) سرحان نعيم طشطوش الخفاجي، جيومورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسين السوير والسماوة بين السماوة والدراجي، مصدر سابق، ص ١١٢-١١٤.
- (٣) مصطفى كامل عثمان الجلبي، نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية، دراسة هيدرولوجية، مصدر سابق، ص ٦٩.
- (٤) شذى عبد الكريم جاسم، جيومورفولوجية شط الحلة من سدة الهندية حتى مركز مدينة الحلة، مصدر سابق، ص ٩٤.
- (٥) وفيق حسين الخشاب وآخرون، الموارد المائية في العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، ط ١، ١٩٨٣، ص ٥٨.
- (٦) أحمد سوسه، وادي الفرات ومشروع سدة الهندية، بغداد، ١٩٧٩، ص ٢٦١-٢٦٢.
- (٧) علي صاحب طالب، دراسة جغرافية لمنظومة الري في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة البصرة، ١٩٨٩، ص ٦٥.
- (8) USGS, NASA Land Sat (5 and 8) images (earth explorer. Usgs. Gov)