

جيومورفولوجية الجزر النهرية لمجرى نهر الفرات من دخوله محافظة بابل إلى سدّ الهندية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد
م.م منير عباس عبيد
المديرية العامة لتربية بابل
Laitm186@gmail.com

الملخص:

ركزت الدراسة على جيومورفولوجية الجزر النهرية في مجرى نهر الفرات ضمن الجزء الشمالي لمحافظة بابل، في قضاء المسيب وبلغ طول مجرى النهر ضمن منطقة الدراسة 50.6 كم، ولغرض تحديد العوامل المؤثرة في تكوينها ونشؤها الطبيعية والبشرية؛ وتحديد مواقعها، وكذلك مواسم ظهورها؛ من أجل إعطاء صورة أوضح وأكثر دقة لخصائصها الجيومورفولوجية. ولتحديد جيومورفولوجية الجزر استعمل التحليل المورفومتري لمؤشر الاختلاف الطبيعي للمياه (NDWI) (Normalized Difference Water Index) ببرنامج ArcGIS 10.8.1 مستعينا بالمرئيات الفضائية Sentinel-2 نطاقي (band 3, band 8) والتقاط صور جوية ببرنامج Ultimate Maps Downloader v3.0.1، وقد تبين وجود 37 جزيرة اختلفت نوعا، ومساحة، وطولا، وعرضا، وشكلا، فمن حيث النوع أظهرت الدراسة وجود 6 جزر دائمية، و5 جزر موسمية و26 جزيرة ملتحمة، أما شكلا 15 جزيرة شريطية، و14 جزيرة طولية، وجزيرتين قوسيتين، و4 جزر غير منتظمة، وجزيرة واحدة مستديرة، وجزيرة واحدة شبه منتظمة.

الكلمات المفتاحية: جيومورفولوجية، الجزر النهرية، سدّ الهندية، مؤشر الاختلاف الطبيعي للمياه ، نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد، التشعب النهري.

Geomorphology of river islands within the Euphrates River course from its entrance to Babylon province to Hindiyah dam using GIS and Remote Sensing

Muneer Abbas Obeid
General Directorate for Babylon Education
Laitm186@gmail.com

Abstract:

The study focused on the geomorphology of fluvial islands in the Euphrates River within the northern part of Babylon Governorate, Al-Musayyib District. The length of the river channel within the study area was 50.6 km. The aim of the study was to find the factors influencing the formation and origin of these islands, both natural and human, as well as to decide their locations and seasons of appearance to provide a clearer and more accurate picture of their geomorphological characteristics. To decide the geomorphology of the islands, morphometric analysis was used using the Normalized Difference Water Index (NDWI) in ArcGIS 10.8.1, using Sentinel-2 satellite imagery (bands 3 and 8) and aerial photography bought using Ultimate Maps Downloader v3.0.1. The results showed the existence of 37 islands that varied in type, area, length, width, and shape. In terms of type, the study showed the presence of 6 permanent islands, 5 seasonal islands, and 26 accreted islands. In terms of shape, there were 15 elongated islands, 14 longitudinal islands, 2 crescent-shaped islands, 4 irregular islands, 1 circular island, and 1 semi-regular island.

Keywords: Geomorphology, River Islands, Hindia Dam, Normalized Difference Water Index, GIS (Geographic Information System),(RS (Remote Sensing), River Bifurcation.

المقدمة:

تتميز الأنهار بشكل عام، ومنها نهر الفرات، بالعديد من الظواهر الجيومورفولوجية، والتي تُعد سمات واضحة لبيئات الأنهار ومنها الجزر النهرية؛ يدرس هذا البحث العوامل المؤثرة في نشوؤها وتطورها (عددتها ومساحتها)، فالجزر النهرية واحدة من الظواهر الرسوبية الهامة في مناطق السهل الرسوبي المرتبطة بالأنهار، وتحديدًا في المناطق المنخفضة، حيث أصبحت محور اهتمام دارسي الجغرافيا، بسبب مخاطرها على مسار النهر.

مشكلة البحث: ما أسباب تكون الجزر النهرية؟ وما هي الخصائص الجيومورفولوجية.

فرضية البحث: تتباين الظروف في تكوين ونشأة الجزر منها الطبيعية والبشرية، واختلاف الخصائص الجيومورفولوجية.

أهداف البحث: يهدف البحث دراسة الجزر بوصفها ظاهرة مهمة، والكشف عن العوامل والعمليات التي أدت إلى تكوينها ونشؤها، واستخدام التحليل المورفومتري لتحديد الخصائص الجيومورفولوجية.

حدود منطقة الدراسة:

تقع ضمن مجرى نهر الفرات، لمسافة 50.6 كم ضمن الحدود الإدارية لمحافظة بابل (داخل قضاء المسيب) في جزئها الشمالي الغربي، بين دائرتي عرض ($33^{\circ}.3'$ – $32^{\circ}.43'$) شمالاً وخطي طول ($44^{\circ}.6'$ – $44^{\circ}.16'$) شرقاً. كما موضح في خريطة (1).

المبحث الأول: العوامل المؤثرة في تكوين ونشأت الجزر النهرية:

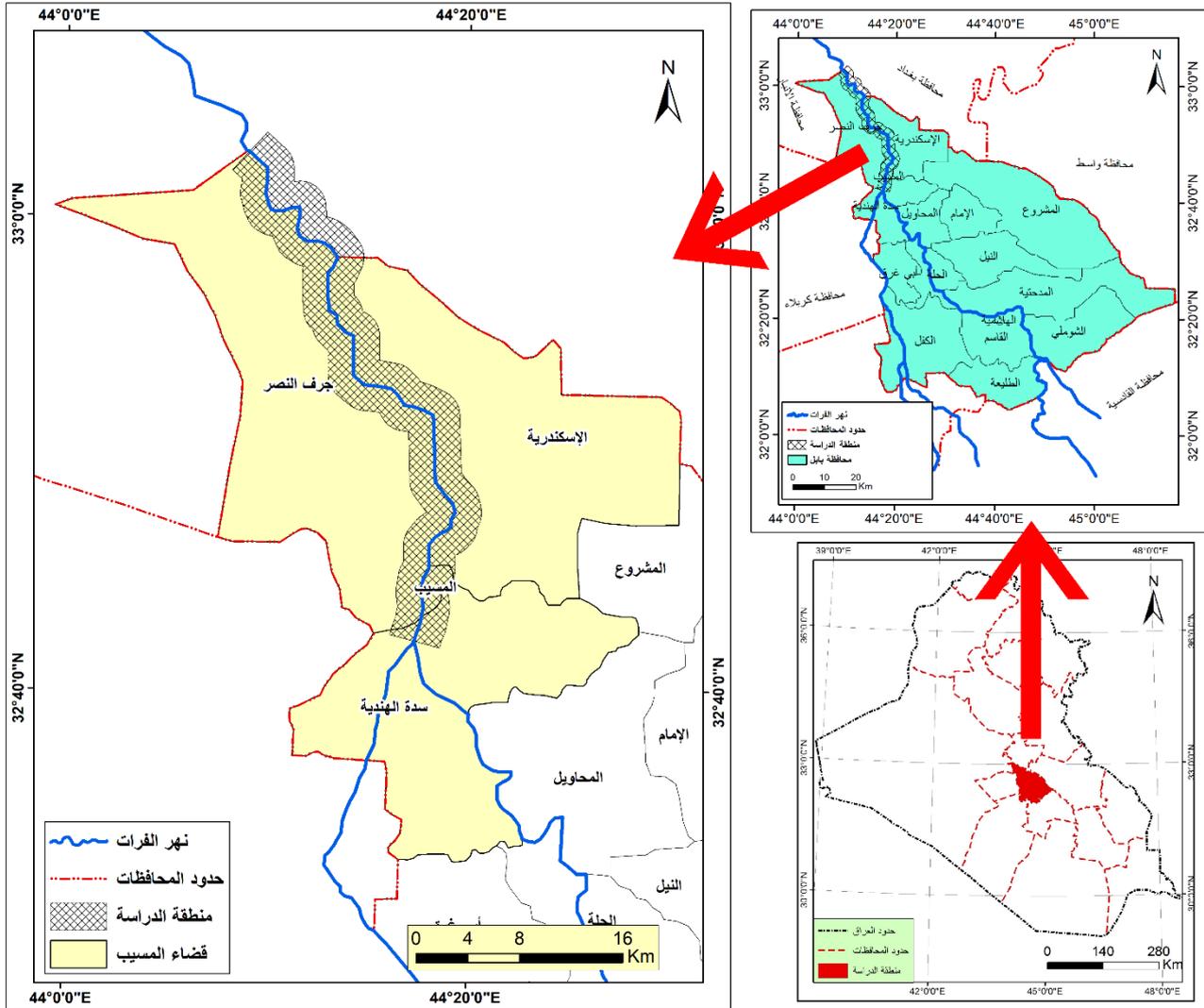
تنشأ الجزر النهرية على شكل نواة، ونتيجة لزيادة الرواسب، وعدم قدرة النهر على حملها، ينتج هذا عجزاً عن الهبوط في سرعة النهر، فيتخلى عن حملته فيرسبها على قاع مجراه، وبتقدم الزمن تأخذ الجزر بالنمو والتوسع(1)، لذا يمكن تقسيم العوامل المؤثرة في نشأة الجزر النهرية إلى:

أولاً: العوامل الطبيعية:

1- طبيعة الرواسب الجيولوجية:

تعد منطقة الدراسة جزء من السهل الرسوبي الذي يمثل تقعرًا إقليمياً واسعاً مملوءاً ومغطى بترسبات العصر الرباعي، وتشكل هذه الترسبات سطحاً لا توافقي مع التكوينات الصخرية الأقدم منها، مكونة غطاء سطحياً متقطعاً، حيث تقسم ترسبات العصر الرباعي الموجودة إلى ترسبات البلايستوسين القديمة، وترسبات الهولوسين الحديثة، وتتكون هذه الترسبات من رواسب نهريّة، وبحريّة، ودلتاويّة، وهوائية، ويتراوح سمك رواسب العصر الرباعي في حوض السهل الرسوبي ما بين 150-200م(2)، ولذلك فإن طبيعة الرواسب مع مرور الزمن تساعد عوامل التعرية على حمل هذه الرواسب الهشة والقابلة للتآكل عبر مجرى النهر، وترسبها وحسب قوة التيار المائي على أساس الأكبر في الحجم إلى الأصغر في الحجم؛ وأماكن ترسبها في قاع النهر. ومع تقدم الزمن، يرتفع مستوى القاع وتتشكل النواة الأولى لتشكّل الجزر النهرية.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، الخارطة الإدارية لمحافظة بابل، بمقياس 1:250000، لعام 2010.

2- الخصائص المناخية:-

يُعد عنصرًا درجة الحرارة والأمطار من أكثر عناصر المناخ تأثيرًا على تكوين الجزر النهرية وتطورها، إذ تعمل درجات الحرارة بواسطة تباينها بين الليل والنهار والصيف والشتاء على تحطيم الصخور وتفتتها مما يسهل عملية نقلها بواسطة عوامل التعرية كالرياح والأمطار (3)، فضلاً عن ذلك، يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى فقدان النهر كميات كبيرة من مياهه عن طريق التبخر، مما يعني انخفاضاً في معدل التصريف وانخفاض في سرعة التيار، مما ينعكس على زيادة الترسيب، حيث يبلغ متوسط المدى الحراري في منطقة الدراسة 14.8°م (4).

وتعد الأمطار عاملاً من عوامل التجوية والتعرية في الوقت نفسه، لأنها تساهم في تجريف الحفر في اتجاه مجرى النهر بواسطة الفيضانات التي تتشكل في الوديان الجافة المتصلة بالنهر، وبهذا تساهم في زيادة كمية الحمل من النهر، وبعد ذلك يصبح غير قادر على حمل الحمولة واللجوء إلى ترسب، حيث بلغ متوسط إجمالي كمية الأمطار السنوية في منطقة الدراسة 97.5 ملم (5).

3- الانحدار:-

يجري نهر الفرات في منطقة الدراسة بانحدار قليل ممتداً داخل أرض السهل الرسوبي، تمتاز المنطقة بالانسياب، إذ يتراوح ارتفاعها عن مستوى سطح البحر ما بين 28م في الجزء الجنوبي الغربي و54م في الجهات الشمالية. ويتضح أيضاً ارتفاع المنطقة الشمالية الشرقية إلى 44م، فضلاً عن وجود بعض الانحدارات والتي تكون مع امداد السهل الرسوبي والتي تكون من الجهات الشمالية الغربية نحو الجهات الشرقية والجنوبية الشرقية (6)، ولذلك تتحكم درجة الانحدار في سرعة جريان المياه، وكلما ازدادت السرعة ازدادت الطاقة

الحركية التي تستهلك في حركة المياه وحمولتها، والعكس صحيح⁽⁷⁾، فإن قلة الانحدار يقلل من سرعة تيار الماء وعليه عدم قدرة الماء على حمل ترسباته فيلجا النهر إلى ترسيب حمولته عند أقرب موقع مكونا حواجز صغيرة لا تلبث أن تكبر مشكلة النواة الأولى للجزر النهرية⁽⁸⁾.

4- التصريف النهري:

التقلبات الموسمية والسوية في هطول الأمطار وتصريف المياه المتضررة من التقلبات المناخية تسببت في حدوث فرق في تصريف مياه النهر من سنة إلى أخرى، بل ومن موسم إلى آخر وعدم الاستقرار، واعتمادا على اختلاف وعدم استقرار التصريف، يمكننا القول إن المدة التي ينخفض فيها تصريف المياه فجأة تمثل المدة الأنسب لبناء أسس الجزر النهرية. إن الأجزاء التي تظهر عندها الجزر النهرية، والتي تتوسط المجرى النهري، تعد أجزاء تنشط فيها عمليات الترسيب، مما يؤدي إلى بناء وتطور الجزر النهرية من حيث زيادة حجمها، فتقوم بدفع التيار المائي نحو ضفاف المجرى النهري مما يؤدي إلى حتها واتساع المجرى في هذه المواضع⁽⁹⁾.
قد تحفز زيادة تصريف الأنهار عمليات الأنهار من حيث نقل وترسب المفتتات، حيث يزداد ترسيب المفتتات في الأماكن التي توجد فيها عقبات تقلل من سرعة الجريان السطحي داخل المجرى، بما في ذلك الجزر المغطاة بالنباتات الطبيعية، ومن خلال الترسيب المستمر ونمو الغطاء النباتي في الجزر النهرية، تصبح هذه الجزر أشبه بالفخاخ لالتقاط وإنشاء الجزر، مما ينتج زيادة في حجم الجزر.

5- النبات الطبيعي:

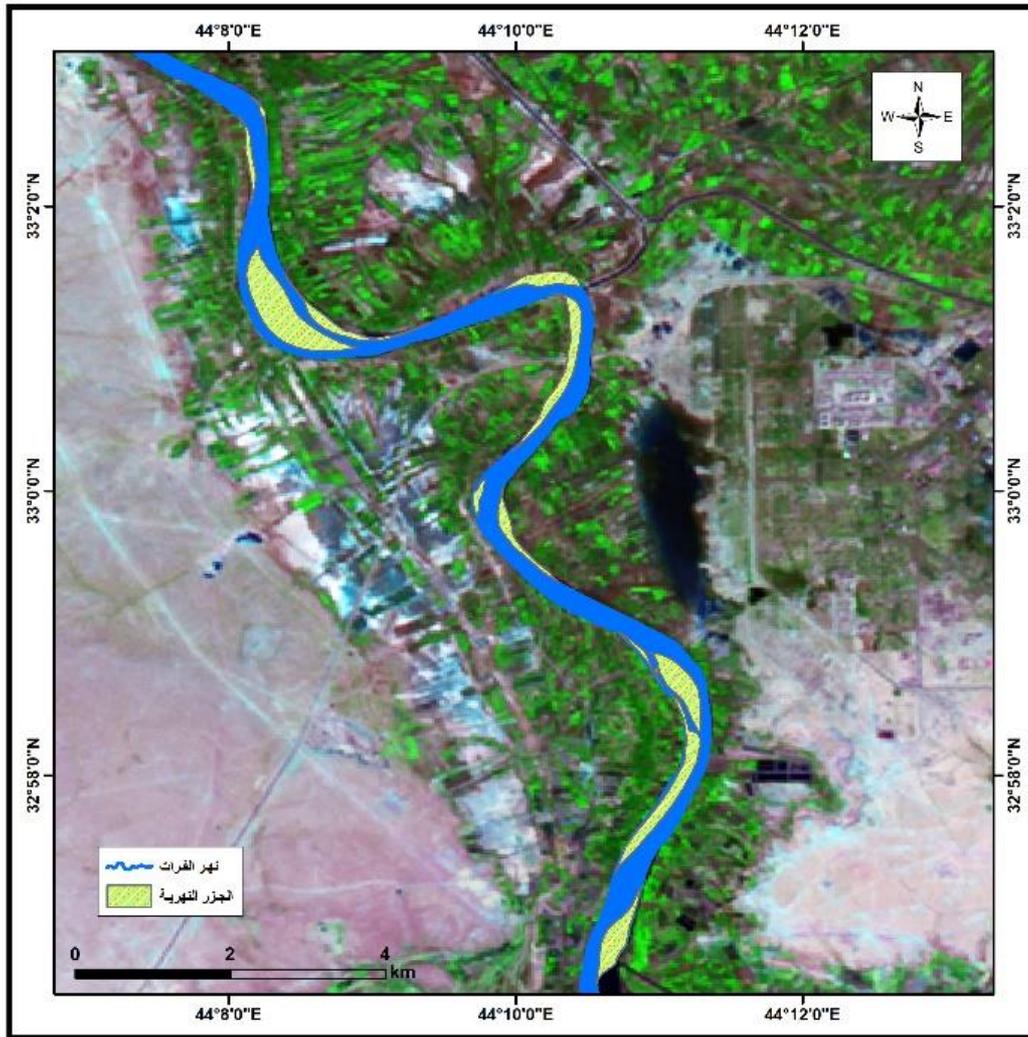
يسبب نمو النبات على تلك الجزر عملية تراكم الرواسب الخشنة في القاع، وتظهر هذه التراكمات الرسوبية على السطح، مما يساعد على نمو النباتات والأعشاب فوقها ومنها القصب (*Phragmites communis*) والبردي (*Typha angustata*) والغرب (*Populus*)، وهذه بدورها تعزز تحفظ الرواسب وتراكمها تدريجيا⁽¹⁰⁾، ويشكل نبات القصب أكثر الأنواع نمواً وتكاثراً على ضفاف مجرى النهر، الذي يتوغل إلى عدة أمتار داخل المجرى مشكلاً عائقاً أمام حركة الرواسب، مما يساعد على اصطيدائها وتراكمها، وبذلك تظهر الجزر وتتطور بمرور الزمن وبالتالي تصبح بيئة ملائمة لنمو النباتات لاسيما القصب والبردي والغرب.

6- المنعطفات والالتواءات النهرية:

عبارة عن التقوسات أو انحناءات في مجرى النهر تعكس طبيعة تشكيلات قاع النهر وضافه، ونتيجة لعمليات التعرية والارساب التي تحدث في المنطقة. تتشكل المنعطفات عندما يتصادم التيار المائي بأحد الضفاف المنحنية أثناء مساره نحو المصب، مما يعود بالتيار إلى الجانب المقعر من الانحناء ثم ينحرف نحو الجانب الآخر. تقل سرعة التيار في الجانب المنحني مما يؤدي إلى ترسيب المواد الصلبة، وبالتالي يتم اقتراب التقوس من الجانب الداخلي للنهر. في منطقة الدراسة، توجد عدة منعطفات قادت إلى تكوين الجزر النهرية، كما في خريطة (2)⁽¹¹⁾.

ثانياً: العوامل البشرية:

يعد الإنسان عاملاً جيومورفولوجياً مهماً في تكوين ونشوء الجزر النهرية، وذلك لإقامة المنشآت والمشاريع على مجرى النهر كالسدود والحواجز والجسور مما يؤثر في سرعة ونسبة التصريف المائي، إذ تنخفض سرعة التيار المائي بعد المرور بتلك المشاريع مما يسمح بتكوين الجزر النهرية⁽¹²⁾.
ليس ثمة شك أن الإنسان بواسطة استخداماته المتعددة للأرض أصبح عاملاً مؤثراً ومهماً في العمليات الجيومورفولوجية النهرية خاصة فيما يتعلق بمائية ورواسب الأنهار⁽¹³⁾، وسأقتصر في بحثي على سدّ الهندية وحواجز أكتاف الأنهار الصناعية وزوارق صيد الأسماك، كونها الأكثر تأثيراً على تشكل الجزر.
خريطة (2) توضح المنعطفات والالتواءات النهرية.



المصدر: المرئية الفضائية 2-Sentinel-2020.

1- سدّ الهنديّة:

إنّ وظيفة هذا السد تتمثل في حجز كميات كبيرة من المياه خلف السد مما يؤدي إلى تقليل سرعة المياه في منطقة الدراسة، وهذه المياه التي تحمل كميات كبيرة من الرواسب، وعندما تقل سرعة النهر يعجز النهر عن حملها وبذلك يعمل على تفرغها في المناطق التي تمتاز بوجود العوائق والالتواءات النهرية، وباستمرار هذه العملية بسبب انخفاض مستويات المياه المرتفعة، مما يزيد من العمليات الجيومورفولوجية فتتكون الجزر النهرية(14).

وأثر ذلك بشكل ملحوظ على القطاع الطولي والعرضي لنهر الفرات في منطقة الدراسة إذ أصبح القطاع العرضي لمجرى النهر خلف سدّ الهنديّة أضيق بكثير من قطاعه العرضي الممتد أمام سدّ الهنديّة، ولهذه المتغيرات التي أدخلت على مجرى النهر الأثر الكبير في توفير أهم العوامل التي تساعد على تكون الجزر النهرية أمام سدّ الهنديّة وتوسعها(15).

تعمل سدّ الهنديّة على رفع المناسيب لأكثر من 7م ويصل أثرها لمسافة 47كم أمام السدّ مما يجعل شبكة مشروع المسيب الكبير تأخذ مياهها سيحاً(16)، ولكنه انعكس على ارتفاع المناسيب سلباً على تغدق كتف النهر وتضرر أشجار النخيل وتسبب موتها أو ظهورها بشكل متقزم، وكذلك تتساقط في مجرى النهر لسهولة انهيار كتف النهر مما يزيد من كمية الرواسب الواصلة لمجرى النهر.

2- حواجز أكتاف الأنهار الصناعيّة:

عمل الإنسان على إنشائها على كتوف الأنهار لدرء أخطار الفيضان وحصر نشاط النهر داخل مجراه وعدم السماح له بتشتيت نشاطه عبر السهل الفيضي.

يرجع تاريخ إنشائها إلى منتصف القرن الماضي، وقد كُسبت أجزاء منها لاسيما الواقعة قرب تجمعات المدن الحضرية بمسافة 500م إذ تراوحت مسافاتهما في البعد عن المجرى ما بين 5-10 م، إلا أن الترسبية أصبحت أقل فائدة من ذي قبل، لأنها أصبحت أعلى من منسوب المياه الحالي، وقد تظهر قواعد بعض الترسبيات، لأنها أنشئت على اعتبارات مناسبة الفيضانات السابقة، مما يعرضها للتحلل أسفل الترسبية، ومن هنا يظهر أنها تساعد على تقليل عمليات الحت، وحصر مياه النهر، والمفتتات داخل مجرى النهر، والتي تتسبب حال هبوط ذروة الفيضان، مما يساعد على تكون الحواجز والجزر النهرية(17).

3- زوارق صيد الأسماك:

تتسبب الزوارق المائية بتيارات مائية ترتفع وتتوجه موجتها باتجاه الضفاف، ويتناقص ارتفاعها كلما ابتعدت عن المصدر، وتصدم بالضفاف وترتفع لمسافة 25-50 سم أو أكثر على جرف النهر، إذ أنها تختلف باختلاف القوة الحصانية للزورق المتروحة بين 10-110 حصان وباختلاف قربها من الضفة، وكذلك تتواجد أنشطة بشرية مختلفة كالسباحة وغيرها وهذه الأنشطة تتسبب بخلق تيارات تولد ضغطاً على الضفاف عندما تصدم بها، إذ تتحرك الموجة أعلى الضفة وعند نزولها تجرف معها ما تفكك من الرواسب مما يؤدي إلى زيادة رواسب مجرى النهر(18).

المبحث الثاني: تحديد الخصائص الجيومورفولوجية للجزر النهرية:

لتحديد الخصائص الجيومورفولوجية للجزر النهرية تم الاعتماد على التحليل المورفومتري للجزر النهرية بواسطة معالجة المرئيات الفضائية(19) باستخدام برنامج ArcGIS10.8.1، وباستخدام الصيغة على النحو التالي(20):

$$NDWI = \frac{\text{band 3 (Green)} - \text{band 8 (NIR)}}{\text{band 3 (Green)} + \text{band 8 (NIR)}}$$

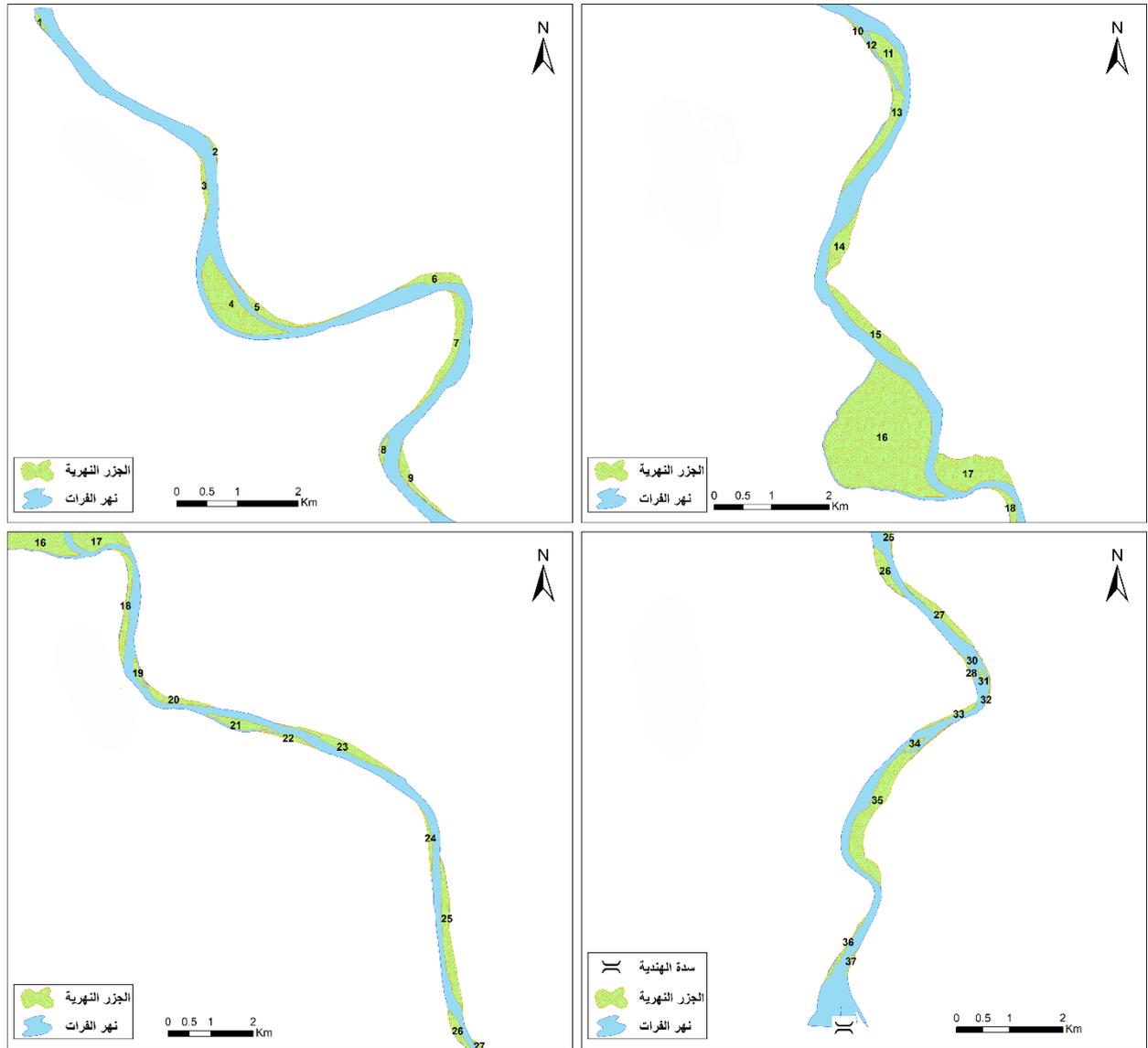
ومن اشتقاق مؤشر NDWI (Normalized difference water index) تظهر الصور المنتجة القيمة المخرجة، وقد تباينت قيم صورة NDWI الناتجة بين -1 و1، 0 يدل على الأرض (الجزر النهرية) و1 يدل على الماء(النهر)(21)، وقد ظهرت النتائج في خريطة (3) وجدول (3و1) الآتية:

أولاً: أنواع الجزر:

تنقسم الجزر النهرية إلى عدة أنواع، وذلك حسب وجودها من النهر وموسم ظهورها وغطائها النباتي، حيث رُقمت من دخول النهر منطقة الدراسة، وهي على النحو الآتي كما موضح في خريطة (3) وجدول (1 و2):

- 1- **جزر دائمية:** وهي جزر التي تحيط بها المياه من كل جانب على مدار العام يفصل بينها وبين السهل الفيضي المجاور دائمة الجريان، وتتميز بوضوح معالمها الجيومورفولوجية وارتفاعها عن مستوى سطح النهر السائد، تكون مغطاة بالنبات الطبيعي مثل القصب والبردي والغرب والأعشاب، بلغ عددها 6 جزر بنسبة 16% من إجمالي الجزر كما في جزيرة 4.
- 2- **جزر موسمية:** هذه هي الجزر التي تظهر في موسم الجفاف (الصيف) وتختفي في موسم ارتفاع منسوب مياه النهر (الشتاء والربيع)، وغالبا ما تخضع لتغيرات كبيرة في مورفولوجيتها، بسبب ارتفاع منسوب مياه النهر. تتميز هذه الجزر بحداتها وحجمها الصغير وارتفاعها وانخفاض مستواها، تظهر فيها بعض النباتات الطبيعية مثل الحشائش، وبلغ عددها 5 جزر بنسبة 14% من إجمالي الجزر، كما في جزيرة 29.

خريطة (3) الجزر النهرية في منطقة الدراسة.



المصدر: المرئية الفضائية 2020 Sentinel-2.

جدول (1) أنواع الجزر النهرية.

النوع	الرقم	النوع	الرقم	النوع	الرقم
ملتحة	27	ملتحة	14	دائمة	1
ملتحة	28	ملتحة	15	ملتحة	2
موسمية	29	ملتحة	16	ملتحة	3
موسمية	30	ملتحة	17	دائمة	4
موسمية	31	ملتحة	18	ملتحة	5
ملتحة	32	دائمة	19	ملتحة	6
ملتحة	33	ملتحة	20	ملتحة	7
دائمة	34	دائمة	21	موسمية	8
ملتحة	35	ملتحة	22	ملتحة	9
ملتحة	36	ملتحة	23	ملتحة	10
ملتحة	37	ملتحة	24	دائمة	11

	ملتحة	25	موسمية	12
	ملتحة	26	ملتحة	13

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية 2-Sentinel 2020.

جدول (2) أنواع وأعداد ونسب الجزر النهرية.

النوع	العدد	النسبة (%)
جزر دائمية	6	16
جزر موسمية	5	14
الجزر الملتحة	26	70
المجموع	37	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1).

3- الجزر الملتحة: جزر تكونت نتيجة زيادة الترسيب ضمن الفرع الجزري مما يؤدي إلى التحامها مع الضفة الأقرب، تأخذ مراحل عدة في التكوين، تبدأ على شكل مستنقعات طولية غير متصلة مع الضفة النهر، ثم ما تلبث أن تندمج مع الضفة النهر، مما ينتج عن تكون مجرى واحد للنهر، باستمرار الترسيب وزيادة الطمر يصعب تمييزها عن الكتوف النهرية، بلغ عدد الجزر الملتحة 26 جزيرة بنسبة 70% من إجمالي الجزر، كما في جزيرة 15.

ثانياً: مساحة الجزر:

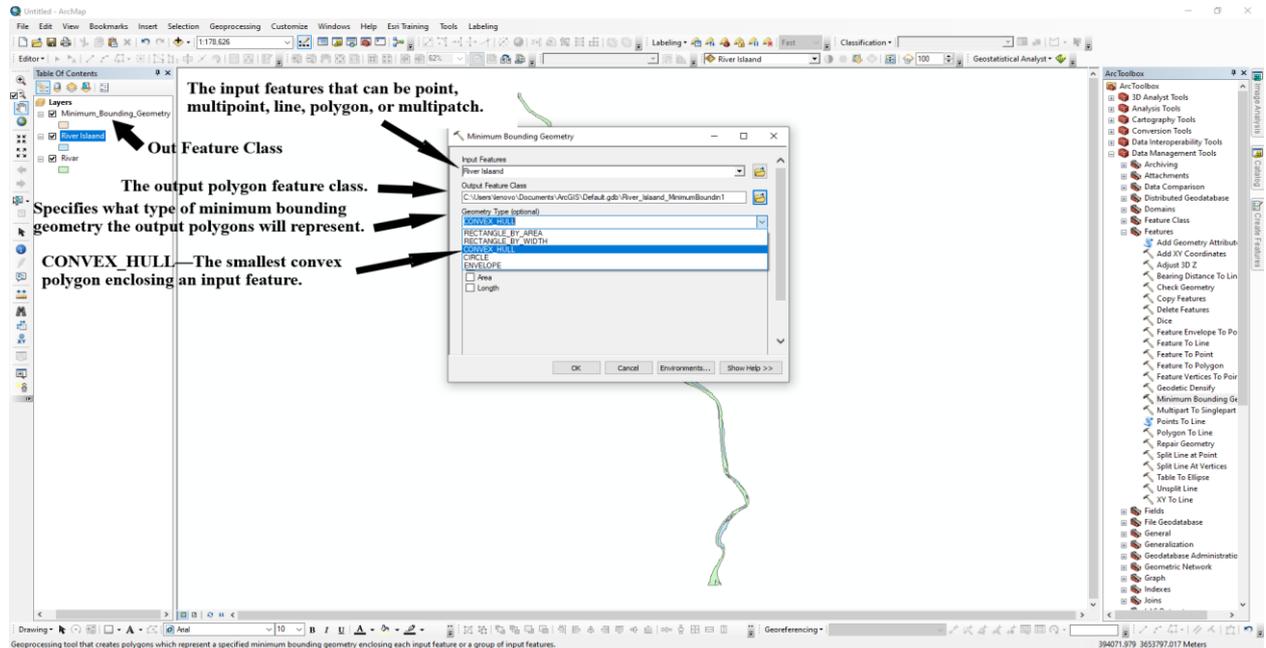
تبين مساحة الجزر النهرية مدى حجم الترسبات التي توجد ضمن مجرى النهر، حيث بلغ إجمالي مساحة الجزر النهرية ضمن منطقة الدراسة نحو 7.723 كم²، بنسبة 71.281% من مساحة الكلية لمجرى النهر ضمن منطقة الدراسة، وبمتوسط مساحة للجزر 0.208%، أكبرها مساحة جزيرة (16) بمساحة 2.623 كم² وأصغرها جزيرة (30) بمساحة 0.0005 كم²، كما في جدول (3).

ثالثاً: أبعاد الجزر النهرية (الطول والعرض):

استخرجت أبعاد الجزر النهرية (الطول والعرض) بواسطة أداة (Minimum Bounding Geometry) في برنامج ArcGIS 10.8.1.

(Arc Toolbox → Data Management Tools → Features → Minimum Bounding Geometry)

صورة (1) تبيين طريقة استخراج أبعاد الجزر النهرية (الطول والعرض).



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج ArcGIS 10.8.1.

وتحليل النتائج الموضحة في جدول (2) نجد مجموع أطول الجزر 50426 م ومتوسط الأطول 1362 م وهي تختلف في الطول، أطولها جزيرة (25) بلغ طولها 3875 م بينما وأقل جزيرة طولاً هي (31) بلغ طولها 49 م، أما العرض بلغ مجموع عرض الجزر 9847 م بمتوسط عرض 266 م كذلك اختلفت في العرض اعرضها جزيرة (16) بلغ عرضها 1640 م أما أقل الجزر عرضاً هي (30) بلغ عرضها 14 م.

يرجع سبب هذا الاختلاف في الأبعاد اعتماداً على خصائصها المورفولوجية، وتتباين أبعادها من وقت لآخر وفقاً لنشاط عمليات النحت والإرساب التي تحددها خصائص السنة المائية والتغيرات فيها.

رابعاً: أشكال الجزر النهرية:

تتغير أشكال الجزيرة من وقت لآخر، تبعاً للعوامل المؤثرة عليها، فتأخذ أشكالاً مختلفة، ما بين الشريطي والشبه المستديرة. لمعرفة أشكال الجزر طبقت معادلة نسبة الاستدارة (22)، وبهذا النسبة ظهرت النتائج التالية، كما مبينه في جدول (3): ومن تحليل بيانات جدول (3) وخريطة (3)، يتضح وجود 15 جزيرة شريطية والتي تشكل أكثر الجزر عدداً ومنها جزيرة (19) هذه الجزر هي طويلة جداً وصغيرة جداً في العرض، بينما وجد 14 جزيرة طولية والتي تكون معتدلة في الطول والعرض ومنها جزيرة (21)، ويتضح وجود جزيرتين قوسية تكون على جانب واحد من مجرى النهر، وتأخذ منه خطاً مستقيماً، بينما يكون الجانب الآخر على شكل قوس، وعادةً ما يتوافق تكوينها ووجودها مع الانحناءات ومنعطفات النهرية ومنها جزيرة (20)، أما الجزر غير المنتظمة والتي تأخذ شكل غير منتظم، بسبب الفرق بين أبعاد الجزيرة، وبلغ عددها 4 جزر ومنها جزيرة (4)، وظهرت جزيرة مستديرة واحدة في منطقة الدراسة جزيرة (17)، حيث يكون الطول أقل وضوحاً، في حين يزيد العرض، بينما وجدت جزيرة واحدة شبه منتظمة تأخذ شكلاً أقرب إلى الأشكال المنتظمة كالمعين جزيرة (16).

جدول (3) التحليل المورفومتري للجزر النهرية.

الرقم	المساحة كم ²	الطول م	العرض م	% الاستدارة	الشكل	الرقم	المساحة كم ²	الطول م	العرض م	% الاستدارة	الشكل
1	0.015	373	65	17	طولية	20	0.162	1755	472	27	قوسية
2	0.011	539	85	16	طولية	21	0.183	1440	230	16	طولية
3	0.05	1164	97	8	شريطية	22	0.076	1318	154	12	شريطية
4	0.494	1710	597	35	غير منتظمة	23	0.298	2692	236	9	شريطية
5	0.097	1724	519	30	غير منتظمة	24	0.079	1711	133	8	شريطية
6	0.107	945	233	25	طولية	25	0.487	3875	243	6	شريطية
7	0.199	2115	445	21	طولية	26	0.124	1093	196	18	طولية
8	0.028	502	99	20	طولية	27	0.157	1704	146	9	شريطية
9	0.09	1394	273	20	طولية	28	0.014	762	80	10	شريطية
10	0.021	851	88	10	شريطية	29	0.011	271	64	24	طولية
11	0.195	1166	282	24	طولية	30	0.0005	51	14	27	قوسية
12	0.001	79	25	32	غير منتظمة	31	0.0006	49	18	37	غير منتظمة
13	0.254	2414	490	20	طولية	32	0.013	1025	140	14	شريطية
14	0.17	1370	263	19	طولية	33	0.046	1046	105	10	شريطية
15	0.25	2083	207	10	شريطية	34	0.028	428	90	21	طولية
16	2.623	2672	1640	61	شبه منتظمة	35	0.566	3267	809	25	طولية
17	0.5	1261	648	51	مستديرة	36	0.041	1430	64	4	شريطية
18	0.268	2769	412	15	شريطية	37	0.012	612	75	12	شريطية
19	0.05	766	110	14	شريطية	المجموع	7.723	50426	9847		

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية 2-Sentinel 2020.**خامساً: معدل تركيز الجزر النهرية (كثافتها) (23):**

يمكن استخراج معدل تركيز جزر النهر في المجرى لغرض تحديد تركيز الجزر لكل كيلومتر من المجرى داخل منطقة الدراسة، وذلك عن طريق قياس معدل تركيز أو كثافة الجزر، والتي تعد واحدة من الجوانب المورفومترية للجزر النهرية المخصصة لهذا الغرض. إذ بلغ تركيز الجزر داخل المجرى 0.14 أي أنها تتركز بمقدار 14 م في الكيلومتر من مجرى النهر.

سادساً: دليل التشعب النهري (24):

هو تقسيم النهر إلى جزأين أو أكثر، ويعزى ذلك إلى الخصائص السطحية للجزيرة، والكثافة العالية والمناطق الرسوبية، فضلاً عن الحواجز الرملية الناجمة عن ضعف تدفق المياه (25). وتأثير هذه الحواجز هو أن الرواسب من القاع إلى السطح تؤدي إلى تقسيم القناة الرئيسية إلى العديد من القنوات الفرعية، وقد طبقت هذه المعادلة في منطقة الدراسة، ووجد أن دليل التشعب 0.27، وإن هذه النتيجة تشير إلى أن نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة هو نهر غير متشعب، وأن عدم تشعب النهر يرجع إلى دخوله في مرحلة الشيخوخة التي يعمل فيها على بناء الجزر وتركز المنعطفات.

الاستنتاجات:

- 1- تتصف المنطقة باستوائها بشكل عام، إذ يتراوح ارتفاعها عن مستوى سطح البحر ما بين 28م في الجزء الجنوبي الغربي و54م في الجهات الشمالية. ويتضح أيضاً ارتفاع المنطقة الشمالية الشرقية إلى 44م، فضلاً عن وجود بعض الانحدارات والتي تكون مع امداد السهل الرسوبي والتي تكون من الجهات الشمالية الغربية نحو الجهات الشرقية والجنوبية الشرقية.
- 2- قلة سقوط الأمطار وارتفاع درجات الحرارة الذي سبب عجزاً مائياً كبيراً، مما جعل التصريف النهري يتصف بالتقلبات الموسمية والسنوية، مما يساعد على الحد من الطاقة في الأنهار، ويشجع عمليات الإرساب، وبسبب الترسيب المستمر ونمو الغطاء النباتي في الجزر النهرية، تصبح هذه الجزر أشبه بالفخاخ لالتقاط وإنشاء الجزر وبالتالي زيادة حجم الجزر.
- 3- تباينت خصائص المقطع العرضي لنهر الفرات في منطقة الدراسة بتغير المكان والزمان، حيث وجد في بعض المناطق من الدراسة طغيان الجزر النهرية على حساب المقطع العرضي وخاصة الجزر الملتحمة وبأشكالها غير المنتظمة بسبب تباين عمليتي النحت والإرساب.
- 4- يعد الإنسان عاملاً جيومورفولوجياً مهماً في تكوين ونشوء الجزر النهرية وذلك بإقامته المنشآت والمشاريع على مجرى النهر كالسدود والحواجز والجسور ومن خلال نشاطه في صيد الأسماك (الزوارق).
- 5- احتوت منطقة الدراسة على 37 جزيرة ما بين دائمية، موسمية وملتحمة، ذات أنواع ومساحات وأبعاد وأشكال مختلفة، تبعاً لاختلاف ظروف وخصائص كل جزء من أجزاء المجرى.
- 6- لم يصل نهر الفرات بمنطقة الدراسة إلى درجة التشعب بالرغم من زيادة تركيز الجزر النهرية إلى 14م في كل كيلومتر منبران المجرى لتصل درجة التشعب إلى 0.27.

الهوامش:

- (1) خلف حسين علي الدليمي، سحر عبد جسام الجميلي، تغير مجاري الأنهار وآثارها على النشاط البشري، مكتبة دالير للطباعة والنشر، بغداد، 2021، ص 137.
- (2) عواد علي سهر، ضياء الدين عبد الحسين الفريشي، ناصر والي الركابي، التقنيات الحديثة ودورها في قياس تغيرات مجرى نهر الفرات بين سدة الهندية وسدة الكوفة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، مجلد 21، عدد 4، 2018، ص ص 384-385.
- (3) خلف حسين علي الدليمي، سحر عبد جسام الجميلي، مصدر سابق، ص 141.
- (4) وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2021.
- (5) وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2021.
- (6) حسين صدى عباس الجنابي، التكامل بين معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل الغطاء الأرضي لمنطقة المسيب، كلية الآداب، الجامعة العراقية، رسالة ماجستير غير منشورة، 2022، ص 15.
- (7) عبد الله سالم المالكي، أساسيات علم الأشكال الأرضية (الجيومورفولوجي)، دار الوضاح للنشر، الأردن، 2016، ص 155.
- (8) سعدي خلف أحمد، الإنسان كعامل جيومورفولوجي في القطاع الأدنى لنهر الزاب الصغير في العراق ما بين "التون كوبري والزوية"، كلية الآداب، جامعة المنصورة، رسالة ماجستير غير منشورة، 2014، ص 69.

- (9) عماد صكبان فرحان التميمي، تباين مستوى الماء في مجرى نهر الفرات أعلى وأسفل سدة الهندية وأثره في كتوف النهر الطبيعية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2003، ص62.
- (10) انتظار مهدي عمران، جيومورفية الجزر النهرية في شط الهندية، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية/ جامعة بابل، العدد 23، 2015، ص186.
- (11) انتظار مهدي عمران، مصدر سابق، ص185.
- (12) خلف حسين علي الدليمي، سحر عبد جسام الجميلي، مصدر سابق، ص108.
- (13) عبد الحميد أحمد كليب، الإنسان كعامل جيومورفولوجي دوره في العمليات الجيومورفولوجية النهرية، نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، 1985، ص12.
- (14) خلف حسين علي الدليمي، الأشكال الأرضية دراسة حقلية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2018، ص385.
- (15) الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/1/29.
- (16) وزارة الموارد المائية، المديرية العامة لإدارة الموارد المائية، مركز السيطرة على المياه، سجلات الموقف المائي لسدود نهر الفرات، بغداد، 2020، بيانات غير منشورة.
- (17) الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/2/4.
- (18) الدراسة الميدانية بتاريخ 2021/2/2.
- (19) حُمِلت المرئيات الفضائية عن طرق موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية United States Geological Survey <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- (20) Khalid Wadea, Hussein Sabah Jaber, Assessment of flood hazard areas and its management using Remote Sensing and GIS Techniques: A Case Study of Tigris River - Salah AlDin Governorate, Iraq, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 1105. No. 1. IOP Publishing, 2021, p 4.
- (21) Jinyan Sun, Lei Ding, Jiaze Li, Haiming Qian, Mengting Huang, Nan Xu, Monitoring temporal change of river islands in the Yangtze River by remotely sensed data, Water, 10, 1484, 2018, PP 6-7.
- (22) نسبة الاستدارة = أقصى عرض × 100 / أقصى طول، فإذا كانت النتيجة أقل من (15) % فالجزيرة شريطية، وإذا كانت (15-26) % فالجزيرة طولية، وإذا كانت (26-30) % فالجزيرة قوسية، وإذا كانت (30-45) % فالجزيرة غير منتظمة الشكل، وإذا كانت (46-59) % فالجزيرة مستدير، أما إذا كانت النتيجة (60-90) % فالجزيرة شبه منتظمة، أنظر:
- Habib, Zainab Hassan. The shapes of earth surface which are resulting from the water sediment of Shatt al-kufa River Islands-a case of study. EurAsian Journal of BioSciences 14.2, 2020, p p 6072-6073
- (23) معدل تركيز الجزر = إجمالي أطوال الجزر / طول المجرى الرئيسي. تم استثناء أطوال الجزر الملتحمة من إجمالي أطوال الجزر المستخدمة في مقياسي معدل تركيز الجزر ودليل التشعب، لأنها ليست داخل المجرى، بل أصبحت جزءاً من الضفاف. أنظر:
- نيراس عباس ياس، جيومورفولوجية الجزر النهرية لمجرى نهر دجلة ما بين سامراء وبلد، مجلة الأستاذ، العدد 210، المجلد الأول، 2014، ص643.
- (24) دليل التشعب = مجموع أطوال الجزر النهرية داخل المجرى 2X / طول المجرى الرئيسي، أنظر:
- Habib, Zainab Hassan, Op. cit, p 6073.
- (25) نيراس عباس ياس، مصدر سابق، ص640.

المصادر:

1. انتظار مهدي عمران. (2015). جيومورفولوجية الجزر النهرية في شط الهندية. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية/ جامعة بابل (العدد 23).
2. حسين صدى عباس الجنابي. (2022). التكامل بين معطيات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل الغطاء الأرضي لمنطقة المسيب. كلية الآداب، الجامعة العراقية: رسالة ماجستير غير منشورة.
3. خلف حسين علي الدليمي. (2018). الأشكال الأرضية دراسة حقلية. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
4. خلف حسين علي الدليمي، و سحر عبد جسام الجميلي. (2021). تغير مجاري الأنهار وآثارها على النشاط البشري. بغداد: مكتبة دلير للطباعة والنشر.
5. سعدي خلف أحمد. (2014). الإنسان كعامل جيومورفولوجي في القطاع الأدنى لنهر الزاب الصغير في العراق ما بين "التون كوبري والزوية". كلية الآداب، جامعة المنصورة: رسالة ماجستير غير منشورة.
6. عبد الحميد أحمد كلبو. (1985). الإنسان كعامل جيومورفولوجي دوره في العمليات الجيومورفولوجية النهرية. نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية.
7. عبد الله سالم المالكي. (2016). أساسيات علم الأشكال الأرضية (الجيومورفولوجية). الأردن: دار الوضاح للنشر.
8. عماد صكبان فرحان التميمي. (2003). تباين مستوى الماء في مجرى نهر الفرات أعلى وأسفل سدة الهندية وأثره في كتوف النهر الطبيعية. قسم الجغرافية، كلية الآداب.
9. عواد علي سهر، ضياء الدين عبد الحسين القرشي، وناصر والي الركابي. (2018). التقنيات الحديثة ودورها في قياس تغيرات مجرى نهر الفرات بين سدة الهندية وسدة الكوفة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS (الإصدار 4، المجلد 21). مجلة القادسية للعلوم الإنسانية.
10. نبراس عباس ياس. (2014). جيومورفولوجية الجزر النهرية لمجرى نهر دجلة ما بين سامراء وبلد (الإصدار 210، المجلد 1). مجلة الأستاذ.
11. وزارة الموارد المائية، المديرية العامة لإدارة الموارد المائية مركز السيطرة على المياه. (2020). سجلات الموقف المائي لسدود نهر الفرات. بيانات غير منشورة.
12. وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة. (2010). الخارطة الإدارية لمحافظة بابل بمقياس 1:250000.
13. وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ. (2021). بيانات غير منشورة.
14. Habib, Z. H. (2020). *The shapes of earth surface which are resulting from the* (Vol. 14). EurAsian Journal of BioSciences.
15. Sun, J., Ding, L., Li, J., Qian, H., Huang, M., & Xu, N. (2018). *Monitoring temporal change of river islands in the Yangtze River by remotely sensed data* (10 ed., Vol. 1484). Water.
16. USGS. (2021, 2 2). *Earth Explorer*. Retrieved from USGS: <https://earthexplorer.usgs.gov/>
17. Wadea, K., & Jaber, H. S. (2021). *Assessment of flood hazard areas and its management using Remote Sensing and GIS Techniques: A Case Study of Tigris River* - (1 ed., Vol. 1105). IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.