جيومورفولوجية الجزر النهرية لمجرى نهر الفرات في قضاء المسيب – بابل (مقدم سدة الهندية) بأستعمال نظم المعلومات الجغرافية G.I.S

م.د. أمير هادي جدوع الحسناوي
جامعة بابل/ كلية التربية الأساسية

Geomorphology of The River Islands of The Euphrates River in The District of Musayyib - Babylon (Moqaddam Saddat Al-Hindiya) Using Geographical in Formation Systems G.I.S

Lect. Dr. Ameer Hadi Jadou Al- Hasnawi
College of Basic Education\ University of Babylon.
ameerhdui87@gmail.com

Abstract

The research dealt with the Geomorphology of The River Islands of The Euphrates River in The District of Musayyib - Babylon (Moqaddam Saddat Al-Hindiya) Using Geographical in Formation Systems G.I.S) between two latitudes (°32 ´44 ″0 - ° 32 ´59 ″0) in the north, and between longitudes(°44 ´9 ″45 - °44 ´17 ″0) to the east, as the length of the river course of this section of the Euphrates River reached (35,230) km, and (22) islands appeared in it, including (16) permanent islands and (one) seasonal island, as well as(5) coalesced islands. For the purpose of studying the geomorphology of these islands, the natural and human factors affecting their emergence and development were identified.It was noted that these factors had multiplied and met together and were linked with each other in a series, each one complementary to the other to work on building these islands in the study area, and the characteristics of the geomorphological processes represented by erosion were revealed. transport and sedimentation, which also worked on the construction of these islands and led to their variation in the study area in terms of their types (permanent, seasonal, fused) and their morphometric characteristics(dimensions, shapes, areas, vegetation cover) and traced the stages of their development and concentration according to the varying characteristics of these processes, as well as that Their future investments were identified and solutions developed and appropriate proposals for it in the region.

Keywords: factors, processes, geomorphology, islands, G.I.S, sinkhole, investments.

المستخلص

تناول البحث(جيومورفولوجية الجزر النهرية لمجرى نهر الفرات في قضاء المسيب– بابل(مقدم سدة الهندية) بأستعمال نظم المعلومات الجغرافية G.I.S) بين دائرتي عرض (0″ 44 ´32 °32 – 0″ 59 ´32°)شمالاً، وبين خطي طول(45″ 9 ´44 ° – 0″ 17 ´44°) شرقاً، إذ بلغ طول المجرى النهري لهذا المقطع من نهر الفرات(٣٥,٢٣٠)كم وظهرت فيه(٢٢) جزيرة منها(١٦) جزيرة دائمية وجزيرة (واحدة) موسمية فضلاً عن(٥) جزر ملتحمة، ولغرض دراسة جيومورفولوجية هذه الجزر تم تحديد العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في نشوئها وتطورها ولوحظ أنّ هذه العوامل قد تعددت واجتمعت معاً وارتبطت مع بعضها بشكل سلسلة كل واحد منها مكمل للأخر لتعمل على بناء هذه الجزر في منطقة الدراسة، كمّا تم الكشف عن خصائص العمليات الجيومورفولوجية المتمثلة بالتعرية والنقل والترسيب والتي عملت ايضاً على بناء هذه الجزر وأدت إلى تباينها في منطقة الدراسة من حيث أنواعها(دائمية، موسمية، ملتحمة) وخصائصها المورفومترية (أبعادها، أشكالها، مساحاتها، غطائها النباتي)

وتتبع مراحل تطورها وتركزها وفقاً لتباين خصائص هذه العمليات، فضلاً عن ذلك تم تحديد استثماراتها المستقبلية ومن ثم وضع الحلول والمقترحات المناسبة لها في المنطقة.

الكلمات المفتاحية: العوامل، العمليات، الجيومورفولوجيا، الجزر، G.I.S، المجرى، الاستثمارات.

المقدمة:

تهتم الدراسات الجغرافية الحديثة بتحديد وتحليل وتفسير الظواهر التي تشغل حيزاً من سطح الأرض، وبما أنّ الجيومورفولوجيا علماً تطبيقياً أهتم بدراسة المظاهر الجيومورفولوجية لسطح الأرض والعوامل والعمليات الجيومورفولوجية التي أسهمت في تكوّنها وتطورها ومن ثم تحليلها وتفسيرها من خلال قياس أبعادها ومنها ظاهرة الجزر النهرية التي تُعد من أبرز المظاهر الجيومورفولوجية في مجرى النهر، وتعرف بأنها أشكال إرسابية مختلفة ذات حجوم متنوعة تنشأ نتيجة لعمليات الترسيب التي تكونها الأنهار من تجمع المواد الارسابية المتمثلة بـ(حصى _ رمل _غرين _طين) على هيئة طبقات أبتداءً من القاع وصولاً إلى سطح المياه، وأنّ تشكيل هذه الظاهرة ما هو إلا نتيجة للعديد من العوامل الطبيعية والبشرية ودورها في العمليات الجيومورفية المتمثلة بالتعرية والنقل والترسيب والتي أدت إلى تباين أشكال وأطوال وعرض ومساحات هذه الجزر، فضلاً عن تباين توزيعها وطبيعة مكوناتها داخل المجرى، وإنطلاقاً من هذه النظرة فأن البحث الحالي**(جيومورفولوجية الجزر النهرية لمجرى نهر الفرات في قضاء المسيب– بابل(مقدم سدة الهندية) بأستعمال نظم المعلومات الجغرافية G.I.S)** ركز على كلا الجانبين(التطبيقي والنظري) ليسهم في توضيح العوامل والعمليات الجيومورفولوجية التي أسهمت في تشكيل الجزر النهرية في منطقة الدراسة، وتتبع مراحل تطورها وأنواعها وخصائصها المورفومترية، فضلاً عن استثماراتها المستقبلية، وصولاً إلى الاستنتاجات ووضع الحلول والمقترحات المناسبة، بالإضافة إلى الاستفادة التطبيقية من نظم المعلومات الجغرافية(G.I.S) وأجهزة القياس الميدانية في استخلاص الخرائط والقياسات المورفومترية للجزر النهرية لتحقيق أهداف البحث.

أولاً: مشكلة البحث

ما العوامل والعمليات التي أسهمت في نشوء وتطور الجزر النهرية في منطقة الدراسة؟ وما اثرها في تباين خصائصها المورفومترية؟

ثانياً: فرضية البحث

هناك مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية والعمليات الجيومورفولوجية التي تسهم بشكل مباشر في نشوء وتطور الجزر النهرية في منطقة الدراسة ويبرز اثرها في تباين خصائصها المورفومترية من حيث(الطول والعرض والمساحة والبعد عن الضفة اليمنى واليسرى ونسبة الاستدارة وشكل الجزيرة فضلاً عن غطائها النباتي).

ثالثاً: هدف البحث

يهدف البحث بصورة رئيسة إلى دراسة العوامل والعمليات الجيومورفولوجية التي أسهمت في نشوء وتطور الجزر النهرية ومن ثم تتبع مراحل نشوئها وتكوّنها في منطقة الدراسة، فضلاً عن بيان عملها الجيومورفولوجي في تشعب مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة.

رابعاً: منهجية البحث

اعتمد البحث على المنهج الوصفي والتحليلي لدراسة الظاهرة وتفسيرها وتحليلها، مستعيناً بالأسلوب الكمي في تحليل النتائج، فضلاً عن الاعتماد على المنهج الأصولي لغرض الوقوف على العوامل والعمليات الجيومورفولوجية المؤدية إلى بناء وتكوّن الجزر النهرية في منطقة الدراسة.

خامساً: هيكلية البحث

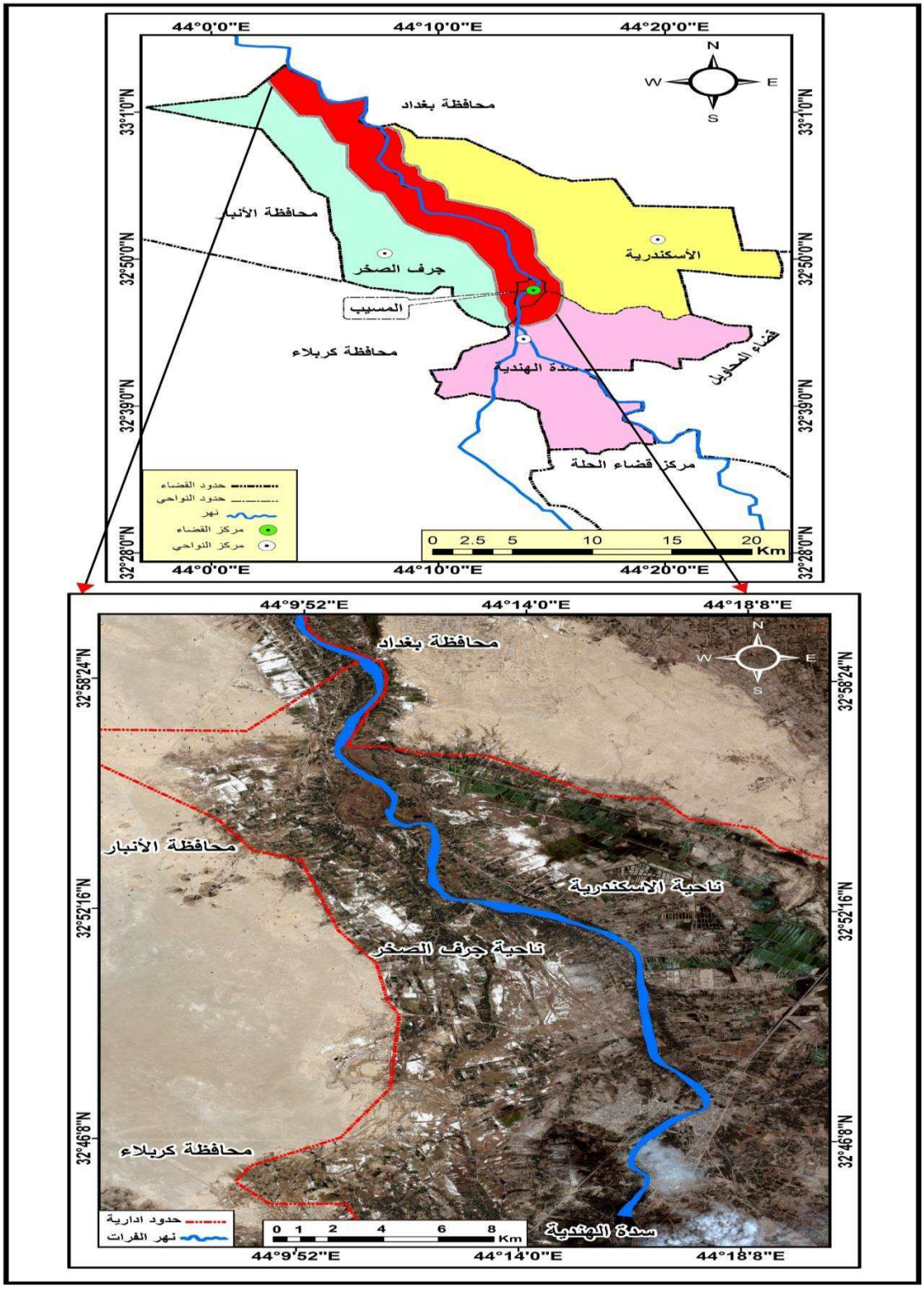
لغرض الوصول إلى اهداف البحث تَمّ تقسيمه على أربع مباحث فضلاً عن المقدمة والاستنتاجات والمقترحات وقائمة المصادر، تناول المبحث الأول العوامل المؤثرة في نشوء وتطور الجزر النهرية في منطقة الدراسة، واشارة المبحث الثاني إلى العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة في تشكيل الجزر النهرية في منطقة الدراسة، أمّا المبحث الثالث فقد أهتم بدراسة جيومورفولوجية الجزر النهرية لمنطقة الدراسة بأستعمال نظم المعلومات الجغرافية G.I.S، واخيراً جاء المبحث الرابع ليبيّن الاستثمارات والامكانات المستقبلية للجزر النهرية في منطقة الدراسة.

سادساً: حدود البحث

تمثل منطقة البحث جزءاً من نهر الفرات، تمتد فلكياً بين دائرتي عر (0″ 44′ 32° – 0″ 59′ 32°) شمالاً، وبين خطي طول(45″ 9′ 44° – 0″ 17′ 44°) شرقاً، وبذلك يبلغ طول المجرى النهري لهذا المقطع من نهر الفرات(35,230)كم[*]، أمّا جغرافياً تقع ضمن الحدود الإدارية لقضائي(المحمودية التابع لمحافظة بغداد والمسيب التابع لمحافظة بابل) فتحدها من الشمال ناحية اللطيفية ومن الشرق ناحية الإسكندرية ومن الجنوب ناحية السدة أمّا من الغرب فتحدها ناحية جرف الصخر، الخريطة(١).

[*] تم قياس مساحة منطقة الدراسة بالاعتماد على برنامج(Arc GIS V-10.4).

الخريطة(١) موقع منطقة البحث من قضاء المسيب



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:-

١- الهيأة العامة للمساحة , خريطة محافظة بابل الإدارية ، مقياس ١/٥٠٠٠٠٠ ، بغداد ، ٢٠١٠.

٢- المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021 ، وباستعمال برنامج(Arc GIS V-10.4).

المبحث الاول: العوامل المؤثرة في نشوء وتطور الجزر النهرية في منطقة الدراسة

تتأثر مجاري الانهار من حيث نشأتها وتطورها بالخصائص الجغرافية للمنطقة التي توجد فيها، إذ يرتبط تشكيل المظاهر الارسابية(الجزر النهرية) وبنائها بجملة من العوامل الطبيعية والبشرية وقد تم دراسة تلك العوامل على النحو الأتي:-

اولاً: العوامل الطبيعية وتتمثل بما يأتي:-

١- **البنية والتركيب الصخري:** تعمل بعض التكوينات الصخرية التي تعترض المجرى على تقليل سرعة المياه، مما يشكل عاملاً للترسيب في مثل هذه المواضع وبناء أسس الجزر النهرية[١]، أن نهر الفرات في منطقة الدراسة يخترق مجراه تكوينات صخرية وهي تكوينات العصر الرباعي لاسيما ترسبات الشرفات النهرية فضلاً عن ترسبات السهل الفيضي التي تغطي المنطقة وهي ترسبات حديثة وهشة متكونة من الرمل والغرين والطين[٢]، تظهر هذه التكوينات في مرحلة الشيخوخة للنهر لذا يلاحظ عليه التفرع والتجدل تبعاً لطبيعة الانحدار القليل، مما يعني أن النهر في هذه المنطقة قد فقد القدرة على حمل رواسبه العالقة ليبدأ ترسيبها بهيئة جزر نهرية.

٢- **الانحدار:** يتأثر المجرى النهري بالانحدار إذ من خلاله تتجدد عمليات النحت والترسيب فيزداد الترسيب مع قلة انحدار مجرى النهر وتقل عمليات النحت وبالعكس, ويعد الانحدار عاملاً فعالاً في بناء الجزر النهرية والتي تزداد كلما قل الانحدار, إذ يعمل الانحدار القليل في المجرى النهري على تقليل سرعة جريان المياه مسبباً تدهور قدرة النهر على حمل حمولته الرسوبية فيلجأ النهر إلى ترسيب حمولته عند اقرب موقع مناسب مما يترتب على ذلك تراكم الرواسب وظهورها بشكل ألسنة أو حواجز صغيرة لا تلبث أن تكبر مشكلةً النواة الأولى للجزر النهرية[٣]، وتم تمثيل منطقة الدراسة بنموذج الارتفاع الرقمي(DEM) لتوضيح انحدارها من خلال عمل المقطع الطولي لنهر الفرات الشكل(١) إذ تبين إنّ النهر ينحدر من الشمال الشرقي عند النقطة(A1) باتجاه الجنوب الغربي عند النقطة(A2) بطول بلغ(35,230)كم وبمعدل انحدار بلغ(18)سم لكل(1)كم، وهذا الانحدار القليل ادى إلى تقليل سرعة المياه في النهر ومن ثم ترسيب حمولته على الضفاف أو داخل المجرى ممّا ساعد على تراكمها وتتطور فيما بعد لتشكل المظاهر الجيومورفولوجية المختلفة ولاسيما الجزر النهرية.

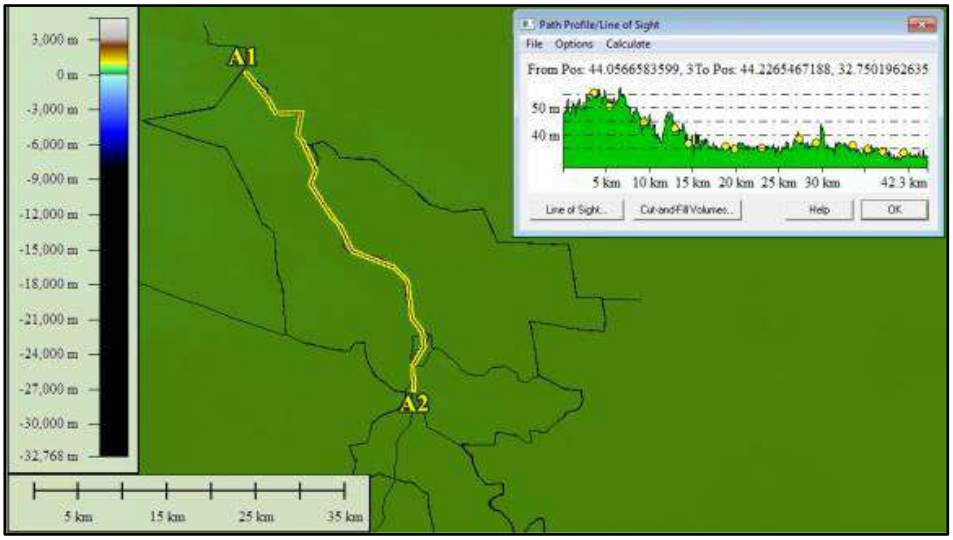
---

[١] مشعل محمود فياض الجميلي، الاشكال الارضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، ١٩٩٠، ص١٥٩.

[٢] أمير هادي جدوع الحسناوي ، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لمحافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير(غير منشورة)، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الاساسية، ٢٠١٦، ص٢١-٢٣.

[٣] تغلب جرجس ، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، ٢٠٠٢، ص١٢٠.

الشكل(١) انحدار المقطع الطولي لمنطقة الدراسة(من الشمال إلى الجنوب)



المصدر:- بالاعتماد على:- ملف الارتفاع الرقمي(DEM) لمنطقة الدراسة، بدقة 15 متر، 2000، وباستعمال برنامج(Global Mapper V-11).

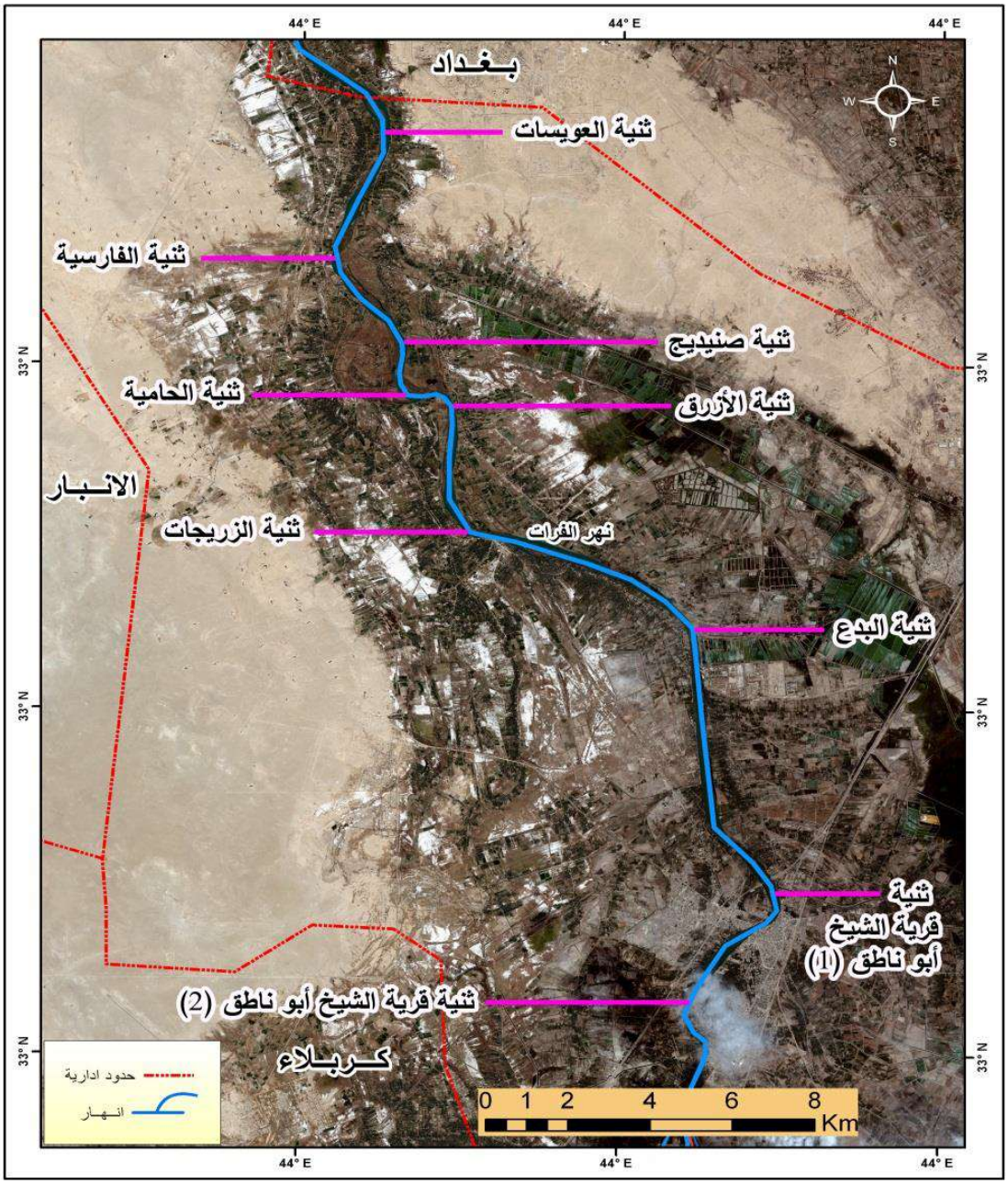
٣- **المنعطفات والثنيات النهرية:** هي عبارة عن تقوسات أو انثناءات يشكلها النهر من جراء عمليات النحت والارساب التي يقوم بها داخل سهله الفيضي ودخوله مرحلة انتقالية من النضج إلى الشيخوخة [١]، وغالباً ما تتكون المنعطفات عندما تنخفض سرعة التيار بصورة كبيرة يتحول فيها تيار النهر من النحت الرأسي إلى النحت الجانبي، وعندما يعترض هذا التيار عائق يعمل على تقيد مجراه ويتخذ النهر مجرى متعرج [٢]، وقد كان لقلة انحدار نهر الفرات وتفرعاته في منطقة الدراسة وكذلك لزيادة كمية الرواسب التي يحملها النهر دوراً كبيراً في تكوين المنعطفات والثنيات النهرية والتي تكون عرضة للتحول والزحف نظراً لطبيعة المنطقة التي تقع ضمن منطقة السهل الرسوبي التي تتميز بتكويناتها الهشة لذا توجد في منطقة الدراسة(٩) منعطفات وثنيات نهرية الخريطة(٢)، والتي لها الدور المؤثر في عمليات الترسيب والتعرية مما يساهم في زيادة كمية الرواسب وتغيير خصائص النهر الجيومورفولوجية وتساعد في نشؤ الجزر النهرية، إذ يرتبط توزيع بعض الجزر بالمنعطفات والثنيات النهرية، أي انه تعد ظاهرة المنعطفات والثنيات النهرية عنصراً حاسماً ومتحكماً في وجود الجزر النهرية وإنشائها في أي جزء من مجرى النهر، ويمكن القول بأن هناك علاقة متبادلة مابين المنعطفات والثنيات النهرية وبين تكوين الجزر النهرية ضمن منطقة الدراسة، إذ إنّ وجودها يجعل السرعة القصوى للمياه في الجانب المقعر وتقل سرعة التيار المائي في الجانب المحدب، أي إنّ عملية الحت تكون في الجانب المقعر وعملية الترسيب في الجانب المحدب مما يؤدي ذلك إلى تراكم الرواسب وانشاء الالسنة الرسوبية مكوناً جزراً كبيرة، وبعملية الترسيب المستمر وبمرور الزمن تؤدي إلى نمو الجزر، ومثال على ذلك تركز الجزر النهرية بالقرب من مناطق المنعطفات والثنيات النهرية كما في جزيرة(الباج الشمالي) عند انثناء العويسات الصورة الفضائية(١) وجزر(ناحية جرف الصخر) و(الحويجة) و(القادرية) عند انثناء

[1] A. D. Knighton, "Changes in A braided Reach Geo", Soc. Amer, 1972, p.12-22.

[٢] عدنان النقاش، الجيومورفولوجي، مطبعة جامعة بغداد، بغداد, ١٩٨٧، ص٣١١.

الزريجات الصورة الفضائية(٢) وتتباين مساحة المنعطفات والثنيات النهرية في منطقة الدراسة وتتسع بشكل واضح خلال المواسم الجافة لانحسار وتراجع مياه نهر الفرات إذ تكون عاملاً مهماً في انشاء الجزر النهرية.

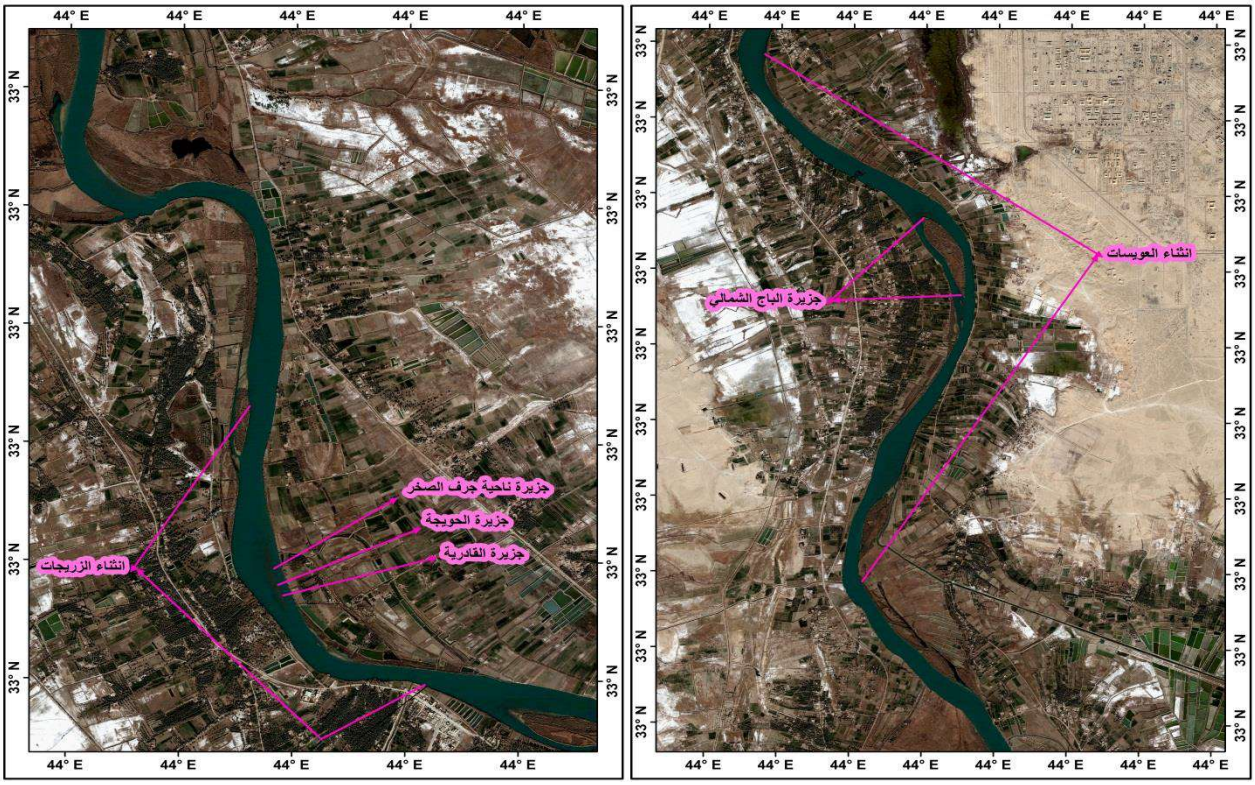
الخريطة(٢) المنعطفات والثنيات في نهر الفرات في قضاء المسيب – بابل



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021 وباستعمال برنامج (Arc GIS V-10.4).

الصورة الفضائية(١) جزيرة الباج الشمالي عند انثناء العويسات

الصورة الفضائية(٢) جزر ناحية جرف الصخر والحويجة والقادرية عند انثناء الزريجات



المصدر : بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021 وباستعمال برنامج (Arc GIS V-10.4).

٤- **المُناخ:** يُعد المُناخ من أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية بنسب متفاوتة، وذلك لتأثيره بصورة مباشرة في تنشيط العمليات الجيومورفولوجية التي يقوم بها النهر لاسيما عمليتي التعرية والترسيب كذلك تزيد من فعالية عمليات التجوية الفيزيائية والكيميائية، إذ يُعد المُناخ من العوامل التي تسهم في تباين كمية التصريف النهري، لاسيما درجات الحرارة والامطار، إذ يسهم هذان العنصران في تحديد كمية التصريف والرواسب التي يحملها النهر والتي تؤثر على عملية بناء الجزر وتطورها[١]، ولكي يتم دراسة المُناخ بصورة أكثر وضوحاً قام الباحث بدراسة وتحليل عناصر المُناخ ذات التأثير المباشر في حركة النهر وتغير المجرى والتي تساهم في بناء الجزر النهرية بالاعتماد على بيانات محطة الحلة المُناخية للمدة (1991-2021) ، على وفق الترتيب الآتي:-

أ- **درجة الحرارة:** يتضح من خلال بيانات الجدول(١) أنّ المعدل السنوي لدرجات الحرارة المسجلة في محطة منطقة الدراسة قد بلغ(24.2)مْ ، الا أنّ هذا المعدل يتباين شهرياً إذ يتضح من الشكل(٢) ارتفاع معدلات درجات الحرارة بشكل تدريجي حتى تصل الى اقصاها في شهر آب لتبلغ(35.3)مْ، ويلاحظ من الجدول المذكور(١) إنّ المعدل

[١] محمود إبراهيم متعب، علي سليمان ارزيك، العوامل الطبيعية المؤثرة في تكوين الجزر النهرية(جزيرتي جبة وآلوس دراسة ميدانية) ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد الرابع، كانون الاول، ٢٠١٢، ص٢٠٣.

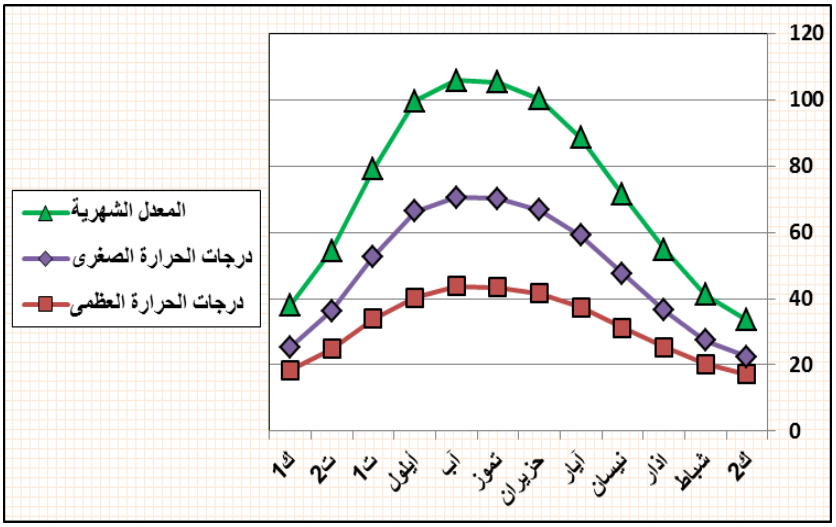
السنوي لدرجات الحرارة العظمى في محطة منطقة الدراسة قد بلغ(31.4)مْ على التوالي، واتضح من الشكل المذكور(٢) إنّ أعلى معدل شهري لدرجات الحرارة العظمى قد سجل في شهر آب وقد بلغ (43.7)مْ لنفس المحطة، بينما سجل شهر كانون الثاني أقل معدل شهري لدرجات الحرارة العظمى وقد بلغ(17.1)مْ في المحطة ذاتها، أمّا بالنسبة للمعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى في محطة منطقة الدراسة فقد بلغ(17)مْ كما يتضح من الجدول المذكور اعلاه، واتضح من الشكل المذكور اعلاه أنّ شهر تموز سجّل أعلى المعدلات فبلغ(26.9)مْ ولنفس المحطة، بينما سجل شهر كانون الثاني أقل معدل لدرجات الحرارة الصغرى وقد بلغ(5.3)مْ للمحطة ذاتها.

الجدول(١) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى(مْ) في محطة الحلة للمدة (1991-2021)

الاشهر / العنصر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
درجات الحرارة العظمى	17.1	20.2	25.4	31.1	37.3	41.6	43.3	43.7	40.2	34	24.9	18.5	31.4
درجات الحرارة الصغرى	5.3	7.2	11.1	16.4	21.7	25.1	26.9	26.8	26.1	18.7	11.4	6.9	17
المعدل الشهرية	11.2	13.7	18.3	23.8	29.5	33.4	35.1	35.3	33.2	26.4	18.2	12.7	24.2

المصدر: وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2021.

الشكل(٢) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى(مْ) في محطة الحلة للمدة (1991- 2021)



المصدر:- بالاعتماد على الجدول(١).

نستنتج مما تقدم أن ارتفاع وانخفاض المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة، وارتفاعها صيفاً وانخفاضها شتاءً، فضلاً عن تباينها أثناء الليل والنهار، قد وفر الفرصة بصورة مباشرة وغير مباشرة لحدوث العديد من العمليات

الجيومورفولوجية لاسيما تنشيط فعل التجوية الفيزيائية من خلال تقشر السطوح الخارجية للصخور الموجودة على جانبي مجرى النهر وتهيئتها بشكل فتات ومن ثم انجرافها بوساطة المجرى النهري لتشكل حمولة تسهم في بناء وتطور الجزر النهرية.

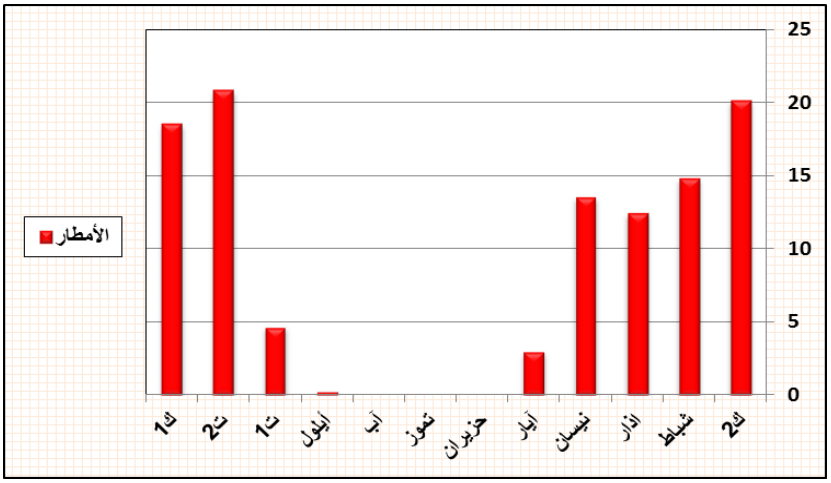
ب- الأمطار: يظهر من خلال تحليل بيانات الجدول(2) أنّ موسم تساقط الأمطار في منطقة الدراسة يبدأ من شهر تشرين الأول وحتى نهاية شهر ايار وينعدم التساقط المطري في أشهر (حزيران، تموز، آب) ، ويعود السبب في ذلك إلى إنعدام المنخفضات الجوية المتوسطية التي تحول مسارها عبر قارة أوربا[1]، بلغ المجموع السنوي لكمية الأمطار المتساقطة في محطة منطقة الدراسة (107.8)ملم، في حين ظهرت المعدلات الشهرية للأمطار في محطة الدراسة إنّ أعلى معدل شهري للأمطار قد سجل في شهر تشرين الثاني فبلغ(20.8)ملم، ثم تأخذ معدلات الأمطار بالتناقص لتصل إلى أقل حد لها في شهر ايلول بلغت(0.2)ملم ، ينظر الشكل(3).

الجدول(٢) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار(ملم) في محطة الحلة للمدة (1991- 2021)

الاشهر / العنصر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع السنوي
الأمطار	20.1	14.8	12.4	13.5	2.9	0.0	0.0	0.0	0.2	4.6	20.8	18.5	107.8

المصدر: وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2021.

الشكل(3) المعدلات الشهرية للأمطار(ملم) في محطة الحلة للمدة(1991- 2021)



المصدر:- بالاعتماد على الجدول(٢).

يتضح مما تقدم أنّ كمية الأمطار المتساقطة في منطقة الدراسة تتسم بقلتها وتذبذبها من سنة إلى أخرى ومن شهر إلى آخر وذلك لوقوعها ضمن الإقليم الجاف, ساعد الاختلاف في كمية الأمطار المتساقطة على تنشيط العمليات الجيومورفولوجية في المنطقة ومن ثم تأثيره في بناء الأشكال الأرضية وتطورها في السنوات المطيرة، إذ

[1] صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي، اسس علم المُناخ، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، 1990، ص226.

تزداد حمولة النهر مما يضيف رواسب جديدة لقاع مجرى النهر وبالتالي تراكم هذه الرواسب وتكوّن الجزر النهرية، فضلا عن إنّ زيادة الأمطار تؤدي إلى زيادة كمية التصريف النهري والذي ينعكس بدوره على قدرة النهر على النحت المائي للضفاف والترسيب ضمن مجرى النهر مما يؤدي إلى ظهور الكثير من التعرجات و المنعطفات والثنيات والألسنة النهرية التي تتطور لتسهم في نمو الجزر النهرية.

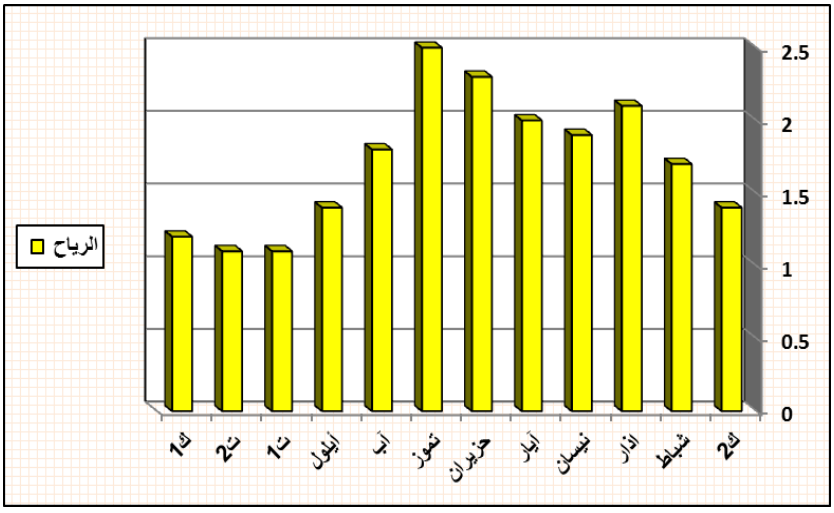
ت- الرياح: يظهر من بيانات الجدول(٣) أنّ المعدل السنوية لسرع الرياح المسجل في محطة منطقة الدراسة قد بلغ(١,٧)م/ثا، كما اتضح من الشكل(٤) أنّ هناك تبايناً شهرياً في معدلات سرع الرياح المسجلة في محطة الدراسة إذ سجل شهر تموز أعلى المعدلات فبلغ(٢,٥)م/ثا، في حين سجل شهري تشرين الاول وتشرين الثاني أدنى المعدلات وقد بلغت(١,١,١,١)م/ثا على التوالي، ويعود التباين في سرعة الرياح في منطقة الدراسة إلى اختلاف قيم الضغط الجوي وقلة الغطاء النباتي.

الجدول(٣) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح(م/ثا) في محطة الحلة للمدة(1991- 2021)

الاشهر / العنصر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
الرياح	1.4	1.7	2.1	1.9	2	2.3	2.5	1.8	1.4	1.1	1.1	1.2	1.7

المصدر: وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2021.

الشكل(4) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح(م/ثا) في محطة الحلة للمدة(1991- 2021)



المصدر:- بالاعتماد على الجدول(٣).

نستنتج مما سبق أنّ الرياح تسهم في تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة، إذ تؤثر الرياح في سرعة جريان مياه نهر الفرات في المنطقة من خلال تعرض النهر لحالتين الأولى عندما تكون الرياح مع اتجاه جريانه إذ تزيد من سرعته وقدرته على النحت وحمل الرواسب، أمّا الثانية عندما تكون الرياح عكس اتجاه المجرى فأنها تقلل من سرعة الجريان و زيادة في عملية الترسيب، فضلاً عن ذلك فإن تعاكس الرياح مع اتجاه المجرى فأنها تكوّن أمواج تقوم بنحت جوانب النهر حيث تعمل على هدم الجوانب المقعرة من النهر بفعل سرعتها وتعاكس

اتجاهاتها ثم إلى كثرة المنعطفات والثنيات النهرية[١]، زيادة على ذلك أنّ الرياح الجافة المتربة التي تهب على منطقة الدراسة خلال فصل الصيف الجاف تجلب معها كميات كبيرة من الغبار واثناء ترسبها وتراكمها في مجرى نهر الفرات فأن ذلك يزيد من حمولة النهر وعند تعرضها إلى أي عائق سوف يقوم النهر بترسيب حمولته ومن ثم يساعد على نمو الجزر النهرية.

٥- **النبات الطبيعي:** تنحصر علاقة النبات الطبيعي بشكل أساسي في تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية النهرية المتمثلة بالجزر والالتواءات النهرية، فالنباتات تساهم في إضعاف جريان الماء في مجرى النهر وتزيد نسبة ترسبات المواد العضوية وبذلك تزيد من خصوبة التربة عند ازدياد ترسبات المواد النباتية المتحللة[٢] ، يتصف نهر الفرات في منطقة الدراسة بنمو نوعين من النباتات: **الأول** تنمو داخل المجرى وهي عبارة عن طحالب ونباتات مائية مثل الشمبلان الصورة (١), وهذا النوع من النباتات يتركز في المناطق الضحلة من النهر التي تمتاز بقلة سرعة التيار المائي, أمّا النوع **الثاني** فهي نباتات تنمو على ضفاف مجرى النهر وفي وسط جزره ويعد القصب والبردي في مقدمة هذه النباتات بوصفهما الأكثر انتشاراً على طول مجرى النهر الصورة(٢), يأتي دور هذه النباتات في مجرى النهر من خلال عاملين: **الأول** تكوينه للجزر، و**الثاني** تثبيت هذه الجزر وتطورها, وهذا الدور يختلف باختلاف موقع النبات ونوعه، أي مكان النمو في الضفاف أو قاع المجرى, فالنباتات التي تنمو داخل المجرى، ومنها الشمبلان والطحالب يظهر تأثيرها واضحاً عندما ينخفض انحدار النهر لتبدأ هذه النباتات بالظهور بعد أن يعجز التيار المائي عن إزالتها، وهذه النباتات يمكن أن تشكل مصائداً وعائقاً أمام الحمولة النهرية، لاسيما العالقة منها ومما يعني توفر العوامل المناسبة لترسيب هذه الحمولة ودفع النهر لعمل جزر جديدة، أمّا النباتات التي تنمو على ضفاف النهر ومنها القصب والبردي والصفصاف فيؤدي تدليها داخل المجرى أو تعرضها للنحت لاسيما في المناطق المحدبة إلى تجمعها أو تساقطها داخل المجرى بفعل عملية النحت التي يقوم بها النهر هذه النباتات أصبحت في ما بعد مصدراً لتراكم الرواسب عليها مما هيئ فرصة لتكوّن ألسنة نهرية أو نواة لجزيرة، من جانب آخر يمكن لهذه النباتات أنّ تساعد على تطور هذه الجزر في دعم قدرتها على تكوينها وهذا ناتج عن قابلية هذه النباتات على النمو فوق تربة هذه الجزر الأمر الذي يؤدي إلى تماسك تربتها مما يجعل النهر غير قادر على إزالتها بواسطة النحت لاسيما بعد فقدان النهر لكثير من طاقته[٣]، لذا يمكن القول ان للغطاء النباتي وكثافته دوراً كبيراً في التأثير في الوضع الهيدرولوجي للنهر.

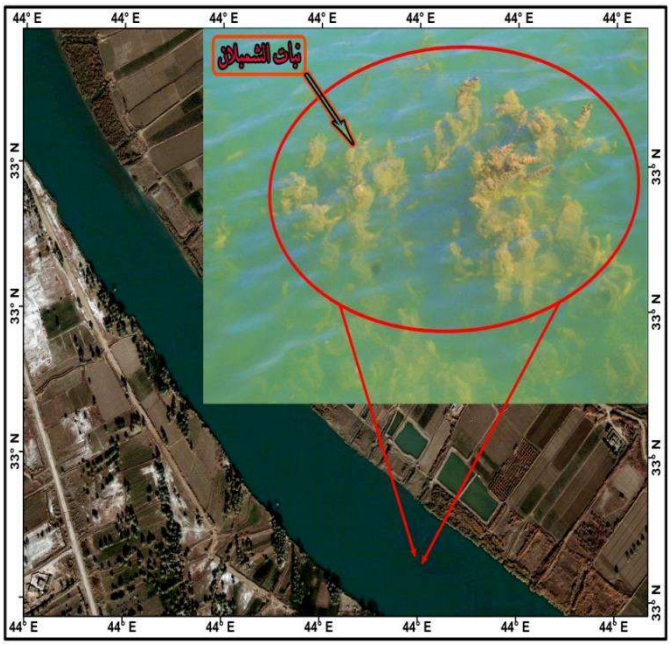
---

[١] خالد مرزوك رسن الخليفاوي، جزر نهر الفرات في العراق (دراسة جيومورفية)، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، الجامعة المستنصرية، كلية التربية، ٢٠٠٨، ص٣٦.

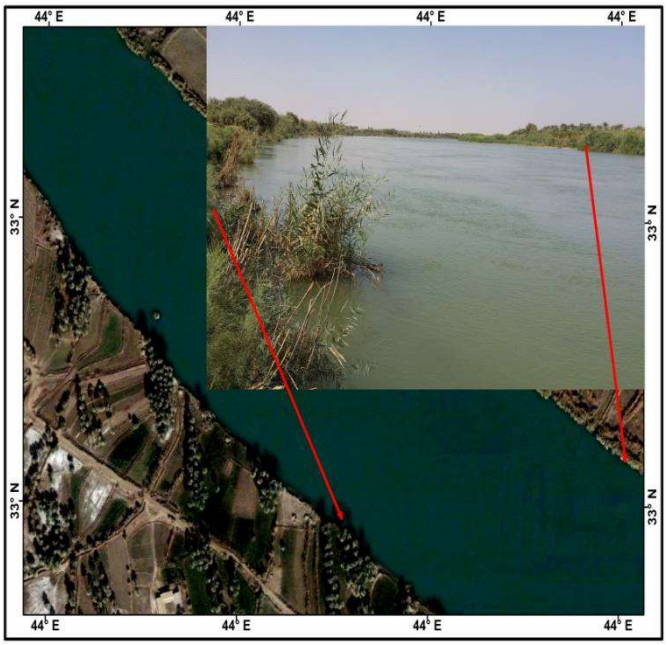
[٢] عبد الله صبار عبود العجيلي، خليل محمد براخاص، خصائص الجزر النهرية في نهر سيروان(ديالى) بين سد دربنديخان وجسر الميدان وتطورها الجيومورفولوجي للمدة(١٩٥٦-٢٠١٣)، مجلة الآداب، العدد(١٢١)، حزيران،٢٠١٧، ص٤٠٨.

[٣] خالد مرزوك رسن الخليفاوي، جزر نهر الفرات في العراق (دراسة جيومورفية)، مصدر سابق، ص٩١-٩٤.

الصورة(١) نبات الشمبلان في نهر الفرات في قضاء المسيب – بابل



الصورة(٢) نباتات القصب والبردي والصفصاف في نهر الفرات في قضاء المسيب – بابل



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021، والدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٦/٢٥ ، وباستعمال برنامج (Arc GIS V–10.4).

٦– **خصائص التصريف المائي:** يقصد بخصائص التصريف المائي كمية المياه التي تمر في مجرى النهر لمدة زمنية معينة وتحدد من شهر إلى سنة مقاسة بمليارات الأمتار المكعبة ، ويرمز له (مليار م^3)[١]، يتصف مجرى نهر الفرات بالتباين في مقدار التصريف المائي من سنة إلى أخرى ومن فصل لأخر تبعاً لتباين خصائص السنة المائية كونها سنة جافة أو رطبة، فضلاً عن فاعلية العوامل المُناخية والتكوينات الجيولوجية ونوعية التربة والانحدار وكثافة الغطاء النباتي ومساحة الحوض، إذ تؤدي هذه العوامل دوراً مهماً في تحديد كمية المياه الجارية في مجرى النهر زيادة على ذلك يضاف دور الانسان كعامل مؤثر وبشكل كبير في تفاوت معدلات التصريف النهري من خلال انشاء السدود والخزانات وتحكمه بانطلاقات المياه في مجرى النهر[٢] ، إذ تعد دراسة التصريف المائي لمجرى نهر الفرات في منطقة الدراسة من العوامل الرئيسة التي تسهم في تطور السمات الجيومورفولوجية لمجرى النهر عموماً والجزر النهرية خصوصاً, أُخذ التصريف المائي في منطقة الدراسة لنهر الفرات مقدم سدة الهندية للمدة (٢٠٠٠–٢٠٢١) ، وكما يتضح من الجدول(٤) أنّ سنة (٢٠٠٤) قد سجلت أعلى منسوباً لمعدل التصريف المائي بلغ (٤٦٧,١٦)م^3/ثا، في حين سجل أدنى منسوباً في سنة (٢٠٠٧) بلغ (٩٥,٩٠)م^3/ثا، ولا يقتصر التذبذب في كميات التصريف المائي بين سنة وأخرى فحسب بل ويختلف أيضاً باختلاف فصول السنة الواحدة، فقد بلغ أعلى معدل شهري للتصريف المائي لشهر (آذار) (٦٧٠)م^3/ثا لسنة (٢٠٠٤)، في حين نجد معدل التصريف المائي

---

[١] ارثر آن ستريلر، أشكال سطح الأرض– دراسة جيومورفولوجية ، ترجمة: وفيق حسين الخشاب، عبد الوهاب الدباغ، مطبعة دار الزمان، بغداد، ١٩٦٤، ص١٦٥.

[2] Susmita Ghosh , Hydrological changes and their impact on fluvial environment of the lower damodar basin over a period of fifty years of damming The Mighty Damodar River in Eastern India, Procedia Social and Behavioral Sciences 19 (2011), p512.

انخفض إلى أدناه في شهر (كانون الثاني) إذ بلغ (٥٠)م٣/ثا لسنة (٢٠٠٧)، نلاحظ مما تقدم تذبذب معدلات التصريف المائي الشهرية والسنوية تؤدي إلى تباين الأشكال الارسابية للنهر لاسيما الجزر النهرية، إذ أنّ مدد الجفاف التي يقل فيها التصريف والمناسيب لاسيما في فصل الصهيود تمثل المدة المناسبة لبناء الجزر النهرية، فانخفاض التصريف يرافقه هبوط في المناسيب وبطئ جريان الماء، وبالتالي فأن النهر يعجز عن نقل كامل حمولته خلال مجراه فيضطر إلى التخلي عن جزء منها فتترسب على قاع المجرى مكونة بذلك النواة الأولى لنشوء الجزر فيما بعد، أمّا المدد الرطبة فيؤدي ارتفاع المنسوب وزيادة التصريف إلى زيادة سرعة النهر مما يؤثر في تنشيط النحت وزيادة كمية الحمولة النهرية وصولاً إلى مستوى يفوق طاقته فليجأ إلى أتباع أسلوب الإرساب مسبباً تكوّن الحواجز التي تتطور بمرور الوقت إلى جزر نهرية.

الجدول (٤) معدلات التصريف الشهرية والسنوية(م٣/ثا) لمجرى نهر الفرات مقدم سدة الهندية للمدة(٢٠٠٠-٢٠٢١)

السنة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
٢٠٠٠	٣١٢	٢٤٠	٢٠٦	١٩٥	١٩٨	٤٢٥	٥١٣	٤١٤	٤٥٠	٤١٢	٣٨٩	٤٠١	٣٤٦,٢٥
٢٠٠١	٣٧٩	٤٠٠	٣٩١	٤٢٥	٤٠٣	٥٤٠	٥٥٣	٤٣١	٤١٣	٤٣٥	٢٨٦	٣٤١	٤١٦,٤١
٢٠٠٢	٣٢٣	٣٧٩	٣٣٢	٣٥٥	٣١٩	٤٦٤	٥٣٤	٤٣٤	٤٤٠	٤١٨	٣١٨	٣١٧	٣٨٦,٠٨
٢٠٠٣	٣١٢	٤١٧	٣٣٦	٢٦٦	٢٩٣	٤٤٦	٥٤٦	٤٥٧	٤٣٣	٤١٠	٢٦٠	٣١٤	٣٧٤,١٦
٢٠٠٤	٤٢٢	٥٩١	٦٧٠	٤٢٣	٣٧٧	٥٣١	٥٩٩	٥٣٢	٤٨٨	٤٣١	٢٩٥	٢٤٧	٤٦٧,١٦
٢٠٠٥	١٥٧	١٥١	١٧٤	١٦٩	١٤٠	٣٨٢	٣٨٠	٢٨٠	٢٦٤	١٩٥	١٢١	١٣٣	٢١٢,١٦
٢٠٠٦	٦٥,٧	٩٨,٨	١١١	١١٤	٨٦,١	١١٠	١٠٥	٩٩,٧	٩٥,٥	١١٢	١٦٠	٩٠	١٠٣,٩٨
٢٠٠٧	٥٠	٩٤,٦	١٠٠	٨٢,٧	٦٢,٣	٩٤,٨	١٣٩	١١٦	١٢٣	٩٦,٩	١٣١	٦٠,٦	٩٥,٩٠
٢٠٠٨	٩١,٥	٩٨,٥	١١٨	٩٨,٧	١١٦	٢٤٦	٢٣٦	٢١٤	١٦٧	١٤٨	١٥٣	١٤٥	١٥٢,٦٤
٢٠٠٩	١٠٩	١٢٣	١٦٨	١٤٥	١٤٢	٢٨١	٢٦٦	٢٢٩	٢١٩	٢١٠	٢٢٣	١٨٣	١٩١,٥
٢٠١٠	١٢٦	١٥٥	٣٦٦	٢٥٥	٢٤٩	٣٣٨	٣٨٢	٣٣٤	٣٢٣	٢٨٥	٢٢٢	٢٣٢	٢٧٢,٢٥
٢٠١١	٢٠٥	١٨٥	٢٢٠	٢٣٧	٢٠٨	٣٩١	٥٠٥	٤٠٣	٣٥٤	٣١٤	٢٤٧	١٩٩	٢٨٩
٢٠١٢	١٩٨	١٨٧	٢١٧	٢٠٥	١٨٧	٤١٣	٤٦٢	٤٠٥	٣٠٢	٢٨٨	٢٣٧	٢١٥	٢٧٦,٣٣
٢٠١٣	١٩٤	١٩٩	١٧١	١٩٠	٢١١	٤٣٠	٤٢٧	٣٧٨	٣١٦	٣٢٥	٢١٦	٢١٦	٢٧٢,٧٥
٢٠١٤	١٨٩	١٦٦	١٨٥	١٥٧	١٤٠	٢٧٥	٣٢٤	٢٣٨	٢٥٢	٢٢٧	١٥٢	١٢٤	٢٠٢,٤١
٢٠١٥	١١٦	٩٠,٢	٩٥,٢	٨٣,١	٨٤,٩	١٥٤	١٦٢	١٣٦	١٢٩	١١٣	١١٧	١١٦	١١٦,٣٦
٢٠١٦	١٠٧	١٦٨	١٤١	١٢٢	٨٦,٩	٢١١	٢٦١	٢٠٤	٢١١	١٨٣	١٥٩	١١١	١٦٣,٧٤
٢٠١٧	٨٣	٩١,٦	١٢٥	٩٥,٥	٩٣,٢	٢٠٦	٢٦٧	٢٠٧	٢١٢	١٩٠	١٩٥	١٤٣	١٥٩,٠٢
٢٠١٨	١٤٠	١٤٠	١٤٠	١٣٧	١١٧	٢٦٨	٣٠٩	٢٥٥	٢٥٢	٢٠٩	١٧٧	١٣٦	١٩٠
٢٠١٩	١٣١	١١٧	١٦٣	١٢٩	١٣١	٣٠٣	٣٥٩	٢٧٩	٢٦٨	٢٤٥	١٣٥	١٤٣	٢٠٠,٢٥
٢٠٢٠	١٤٥	١٢٤	١٦٩	١٠٢	٢٤٢	٣٢٤	٣٥٩	٢٨٣	٢٤٨	٢٢٧	٢٠٠	١٥١	٢١٤,٥
٢٠٢١	١٤١	١٤٠	١٢٤	٨٩	٩٢	١٤٩	١٦١	١٤٧	١٢٩	١٢٥	١٥٩	١٦٢	١٣٤,٨٣
المعدل	١٩٠,٣١	٢٠٨,٧٩	٢٠٨,٧	١٨٤,١١	١٨١,٥٩	٣٢٥,٠٦	٣٦٩,١١	٣٠٠,٦٨	٢٨٢,٠٩	٢٥٦,٤١	٢١١,٥٧	١٩٥,٩٠	٢٤٢,٨٦

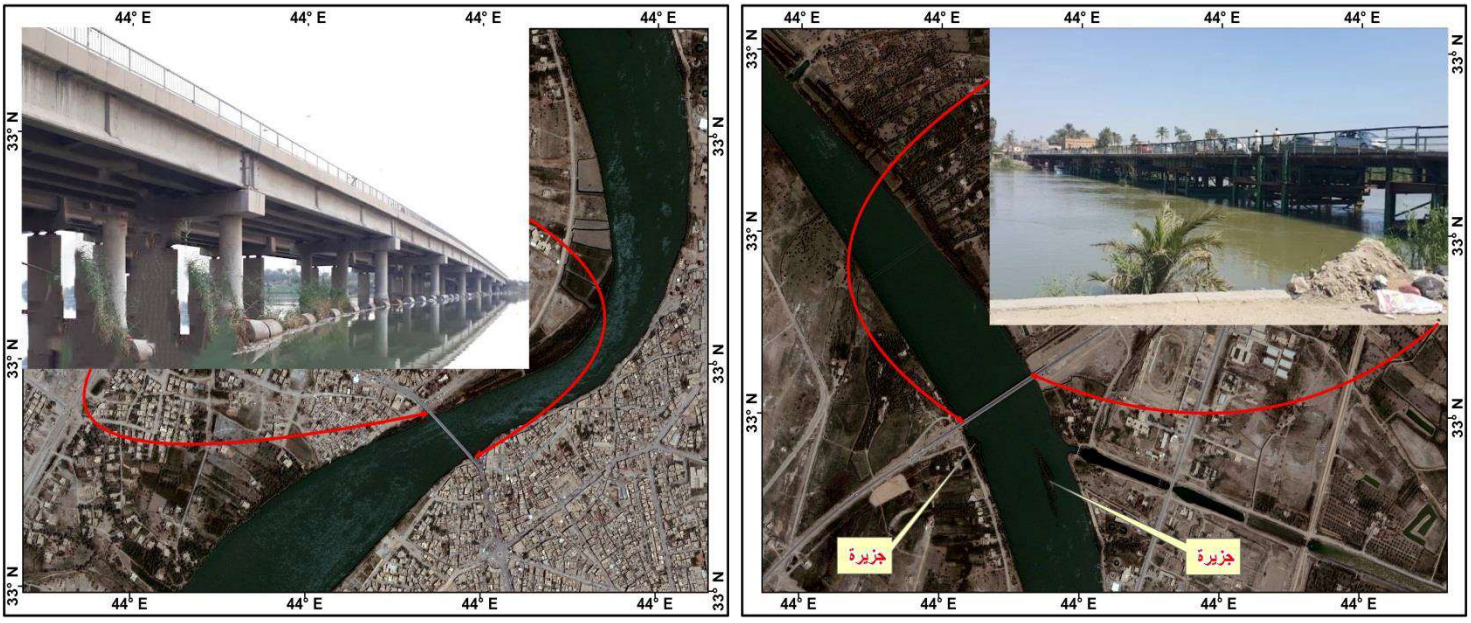
المصدر: الباحث بالاعتماد على: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات – مشروع سدة الهندية ، قسم المدلولات المائية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢١.

ثانياً: العوامل البشرية وتتمثل بما يأتي:-

١- السدود والنواظم: يُعد أنشاء السدود والنواظم على مجاري الأنهار أول درجات التأثير البشرية المباشرة على أي نهر التي يمكن أن تغير العمل الجيومورفولوجي للنهر لاسيما عمليتي التعرية والترسيب، إذ أنها تسيطر بشكل مباشر على الحمولة النهرية ومن ثم التحكم بنمو وتطور الجزر النهرية، أي تلعب السدود والنواظم دوراً مهماً من خلال الترسيب الذي يحدث أمام السدة أو الناظم والتعرية التي تحدث خلف السدة أو الناظم[١]، فأنخفاض سرعة المياه يؤدي إلى ترسيب الحمولة النهرية أمام السدة أو الناظم وتزداد قدرة المياه الجارية خلف السدة أو الناظم على التعرية لقاع المجرى وضفافه نظراً لألقاء النهر حمولته أمام السدة أو الناظم فتتحرر طاقة النهر لأعاده حالة التوازن بين عمليتي التعرية والترسيب.

٢- الجسور: تعد الجسور ذات الركائز الحديدية والكونكريتية التي غالباً ما تكون في مجرى النهر عوائق اصطناعية تضعف من سرعة التيار المائي وتعمل على هيئة مرتكزات لتجمع الرواسب حولها، مما يزيد من عملية الإرساب التي تساعد على نمو الجزر النهرية ، انظر الصورة(٣) و(٤).

الصورة(٣) جسر المسيب الحديدي القديم الصورة(٤) جسر المسيب الكونكريتي القديم



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021، والدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٦/٢٥ ، وباستعمال برنامج (Arc GIS V-10.4).

٣- انشطة اخرى: يُعد الإنسان أحد العوامل الجيومورفولوجية الفعّالة التي تؤثر في تغير الملامح الطبيعية للأنهار من خلال النشاطات التي يقوم بها ويظهر هذا التأثير بشكل مباشر أو غير مباشر على نشوء وتطور الجزر النهرية، ومن أهم الانشطة البشرية ضمن منطقة الدراسة هي الصناعة و الزراعة ومشاريع الري والبزل والنشاط الحيواني فضلاً عن اقفاص تربية الأسماك وغيرها من النشاطات التي تعتمد على مياه نهر الفرات, وهذا الاستهلاك

[١] محمد خليل محمد جبر، التحليل المكاني للجزر النهرية لمجرى نهر دجلة بين مصب الزاب الأسفل وسدة سامراء، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، ٢٠٠٨، ص٧٠.

المفرط يزيد من حجم الضائعات المائية وإجبار النهر على تقليل كميات تصريفه وسرعة تياره, مما جعله يفقد القدرة على حمل رواسبه ومن ثم إرسابها لتساعد على بناء وتكوّن الجزر النهرية في مجرى نهر الفرات.

المبحث الثاني: العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة في تشكيل الجزر النهرية في منطقة الدراسة

يتناول هذا المبحث دراسة العمليات الجيومورفولوجية لاسيما التعرية والترسيب النهري المشاركة في تشكيل جيومورفولوجية النهر والتي أسهمت في حدوث الجزر النهرية، لأن الأشكال الأرضية لا يمكن فهمها من دون معرفة مسبقة لطبيعة العمليات التي أدت إلى تشكيلها، وعليه سيتم التطرق لتلك العمليات تبعاً لأسبقيتها لمعرفة شدة نشاطها واتجاهات عملها في منطقة الدراسة وكالآتي:-

اولاً: عمليات التعرية(النحت) المائية النهرية:

تُعد عملية التعرية المائي النهرية من أهم العمليات الجيومورفولوجية المشكلة لمجرى النهر والجزر النهرية، إذ يستهلك النهر جزءاً كبيراً من طاقته جراء احتكاك المواد المفتتة التي يحملها النهر بالقاع والضفاف، لاسيما أنّ قوة التعرية المائي النهرية التي تعمل بفعل الحركة الدوامية لتيار النهر والتي يتركز فعلها الهيدروليكي على مواضع الضعف في الشقوق والفواصل فيتسبب بنحتها، الى جانب النشاط الكيميائي الذي ينتج عن تفاعل الماء مع الضفاف وذوبان مكوناتها الطينية والمعدنية مما يؤدي إلى تأكل كيميائي تدريجي[١]، وإنّ النهر حينما يقوم بعملية التعرية(النحت) إنما يقوم في الواقع بوظيفتين أساسيتين الأولى: تعميق مجراه وذلك بوساطة النحت الراسي أو(القاعي) الناتج عن حركة التيارات الدوامية للنهر التي تتحرك بصورة رأسية ودورانية ناتجة عن زيادة سرعة المياه السطحية مقارنة بسرعة المياه عند القاع، محاولاً بذلك الوصول إلى مستوى القاعدة(مستوى سطح البحر)، ويُعد النحت الراسي أول خطوة يخطوها النهر نحو تكوين الوادي الذي يجري فيه، وينشط النحت الراسي في المرحلة الأولى(مرحلة الشباب) من مراحل التطور النهري فتظهر الأودية التي تحفرها الأنهار على شكل خوانق ضيقة ذات جوانب راسية، أمّا الوظيفة الثانية توسيع مجراه وذلك بوساطة النحت الجانبي أو(الأفقي) الذي يعمل على تراجع الضفاف نحو الخلف وزيادة عرض المجرى على حساب عمقه المتناقص كما يلاحظ من الدراسة الميدانية لضفاف نهر الفرات في منطقة الدراسة الصورة(٥)، ويحدث النحت الجانبي عندما يقل نشاط النهر في النحت الرأسي لاسيما في مرحلتي(النضج والشيخوخة) فتبطؤ نتيجة لذلك عملية تعميق الوادي وتأخذ في نحت المواد التي تتكون منها جوانب النهر فينشأ عن ذلك اتساع الوادي، وتتوقف التعرية المائية النهرية في منطقة الدراسة في شدتها وقدرتها على عدة عوامل منها وفرة الرواسب، وسرعة جريان النهر، وكمية المياه بالنهر، والبنية الجيولوجية، والغطاء النباتي، فضلاً عن المراحل الجيومورفولوجية التي يمر بها النهر[٢].

---

[١] عدنان باقر النقاش، ومهدي الصحاف، علم الجيومورفولوجيا، جامعة بغداد، ١٩٨٩، ص٢٩٢.

[٢] فايز محمد العيسوي، أسس الجغرافيا العامة الطبيعية والبشرية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٥، ص١٠٦.

الصورة(٥) النحت الجانبي أو(الأفقي) لضفاف نهر الفرات في منطقة(الباج) ضمن منطقة الدراسة

المصدر:- الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٦/٢٥.

وتتم عمليات التعرية(النحت) المائية النهرية في منطقة الدراسة بعدة أشكال أو عمليات معقدة تعمل جميعها مجتمعة في وقت واحد بحيث يصعب فصل الدور الذي تقوم به أي عملية منها عن الأدوار التي تقوم بها العمليات الأخرى وهذه العمليات هي:

١- **الفعل الهيدروليكي:** يقصد به قيام مياه النهر دون مساعدة الرواسب بنحت قاع المجرى وجوانبه، من جراء ضغط الماء المسلط على الصخور المختلفة المكونة للمجرى النهري، إذ يندفع تيار الماء خلال الشقوق ومواقع الضعف الموجودة في الصخور فيسبب توسيع تلك المناطق واقتطاع أجزاء صخرية منها، ويؤدي الانفجار الفجائي للفقاعات التي تحتوي بخار الماء في تيار النهر الشديد الاضطراب إلى توليد موجات قوية تضرب السطوح الصخرية المجاورة الأمر الذي يتسبب عنه تمزيق وتحطيم الصخور[١].

٢- **النحت الميكانيكي:** تتم هذه العملية من خلال ضغط المياه على القاع مع ما تحمله المياه من رواسب مما يؤدي إلى تقطيع القاع وتفتت صخوره إذ أنّ المياه المحملة بالرمال والحصى تكون قادرة على النحت وتشكيل خوانق عميقة على طول مجرى النهر[٢]، إنّ عملية احتكاك المياه بمساعدة الرواسب المحمولة ينجم عنها نحت القاع والضفاف وبهذا يتوسع المجرى ويزداد عمقاً.

٣- **النحت الكيميائي:** يقصد به النحت النهري كيميائياً بما تحمله المياه من مركبات كيميائية، تساعد في إذابة الصخر، لاسيما المياه المذاب فيه غاز ثاني أكسيد الكربون فتتحول إلى حامض كربونيك مخفف يؤثر في جميع الصخور ولاسيما الصخور الجيرية، ويتوقف النحت الكيميائي بلا شك على نوع الصخر ومدى قابليته لعملية الإذابة والنحت الكيميائي فضلاً عن نوع الحمولة النهرية[٣].

---

[١] عبد الإله رزوقي كربل، علم الأشكال الأرضية الجيومورفولوجيا، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، ١٩٨٦، ص١٤٥.

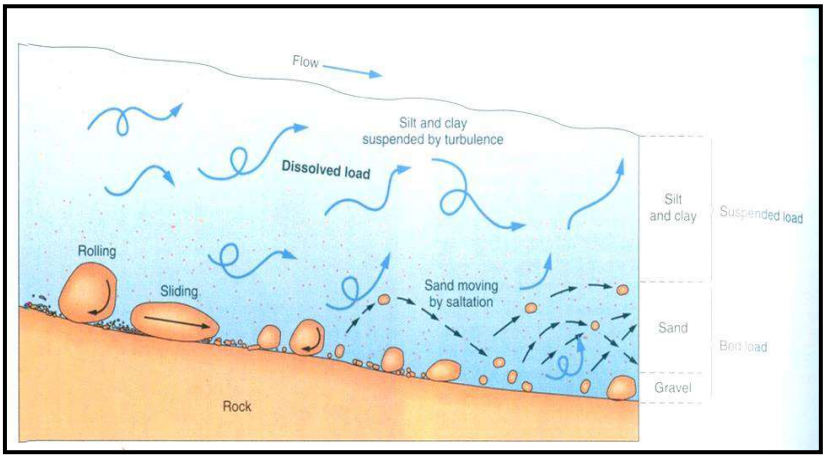
[٢] محمد صبري محسوب، الجغرافيا الطبيعية اسس ومفاهيم حديثة، دار الفكر العربي، مصر، ١٩٩٦، ص٨٥.

[٣] نورة عبد التواب السيد، مبادئ الجيومورفولوجيا، ط١، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ٢٠٠٨، ص٩٠.

ثانياً: نقل الحمولة النهرية:

يقصد بالحمولة النهرية الترسبات التي تحملها المياه الجارية والمتخلفة عن عمليات التجوية والتعرية، وتتخذ الحمولة النهرية اثناء تنقلها على قاع النهر وصولاً إلى السطح وترسيبها على الجزر النهرية اشكال مختلفة من اشكال التنقل أمّا تتدحرج أو تنزلق أو على شكل حمولة عالقة بالمياه نتيجة لخفة وزن الرواسب[١]، انظر الشكل(5)، يستمد نهر الفرات حمولته بمنطقة الدراسة من مصادر متعددة أمّا أنّ تكون داخلية المنشأ ناتجة عن نحت مجرى نهر الفرات، أو قد تكون خارجية المنشأ ثم انتقلت إلى المجرى بوساطة الأنسان أو المياه أو الرياح كالغبار المتطاير ومياه المبازل[٢]، ويقوم نهر الفرات بنقل حمولته من المواد على اختلاف اشكالها ، فقد تكون هذه الحمولة أمّا من المواد الذائبة التي تشتمل على مختلف الايونات والاملاح الذائبة في الماء وتعد كاربونات الكالسيوم والمغنسيوم والكبريتات والكلوريدات والأكاسيد من أهم تلك الآيونات ويأتي معظم هذه الأملاح من الماء الباطني من خلال الصخور والتربة التي تتعرض لعملية التجوية الكيميائية، فضلاً عمّا يضاف من مياه وملوثات ناتجة عن النشاط البشري، أو من الحمولة العالقة التي تتألف من المفتتات الناعمة كالغرين والطين والرمل الناعم بنسب متفاوتة، تستطيع المياه الجارية حملها لمسافات طويلة إذ تبقى هذه المواد عالقة في المياه حتى تتوقف حركة الجريان في النهر، فضلاً عن الحمولة القاعية أو المتدحرجة التي تتكون من مفتتات خشنة كالحصى والصخور الصغيرة والرمال وذرات الغرين الخشنة بنسب متفاوتة، والتي لا يستطيع النهر رفعها بل يقوم بعملية دحرجتها على طول مجراه[٣]، تشكل الحمولة العالقة والقاعية أهمية كبيرة في بناء الأشكال الأرضية ومنها الجزر وهذه الحمولة غالباً ما يبدأ النهر بالتخلص منها نتيجة انخفاض سرعة سيرها على قاع مجراه إذ يقوم بترسيبها فيرسب اولاً الحصى الخشن ثم الناعم ثم الرمل ثم الطين وأنّ هذا التدرج يكون على طول المجرى النهري، وهنا يلعب الدور الطبيعي دوره في نشؤ الجزر النهرية، ولخصائص الرواسب والمفتتات التي يحملها النهر (الحجم، الشكل، النوع، الكمية) أهمية كبيرة كونها العامل الأساس المكون للحواجز والجزر النهرية.

الشكل (5) حركة الرواسب



Source: Physical geology (Earth Revealed),Carison .Plummer.Mcgeary,seventh Edition ,2006,ch 14,p426.

[١] جودة حسنين جودة ، أشكال سطح الأرض ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٦٠ ، ص١٩٥.

[٢] علي جواد علي، عدنان سعد الله، علم الرسوبيات، مطبعة دار الحكمة، بغداد، ١٩٩٠، ص٥.

[3] Fouad .F, saffa and others, Detailed Geological sury of fatha area, no, 1381. Geosurry bib, 1992.p27.

ثالثاً: عمليات الترسيب المائية(النهرية):

تُعد عمليات الترسيب المائية(النهرية) أهم العمليات الجيومورفولوجية والمسؤولة عن تكوّن الجزر النهرية لمجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة وترتبط بعمليتي التعرية والنقل، وهي على نوعين أمّا أنّ تكون إرساب داخلي أي داخل المجرى كالجزر والألسن النهرية وغيرها, أو إرساب خارجي كالسهل الفيضي وكتف النهر وغيرها، تبدأ الأنهار بعملية الإرساب عندما تقل كمية مياهها أو إذا قلت درجة انحدارها ومن ثم تتناقص سرعتها، وتقل كمية المياه عندما يعبر النهر اقليماً جافاً فتتعرض مياهه للتبخر أو عندما يمر ببحيرة متسعة فتتوزع مياهه وتضمحل سرعة تياره، وتتناقص سرعة النهر عندما يدخل في منطقة سهلية قليلة الانحدار أو كان هناك انحناء في المجرى ينتج عنه انحراف احدى ضفتي النهر للتيار، ويؤدي كل ذلك إلى انخفاض واضمحلال قوة وطاقة النهر على حمل ونقل حمولته فيقوم بترسيب جزءاً منها حتى يستطيع مواصلة جريانه نحو مستوى القاعدة[١]، إذ يبدأ النهر بترسيب المواد الأكبر حجماً من حمولته، فيرسب الصخور أولاً ثم الحصى الكبيرة تتبعها الحصى الصغيرة والطين والرمال ثم الغرين ويعني ذلك أن الترسيب النهري يكون منتظماً ومتدرجاً من أعالي المجرى حتى أسفله[٢]، أمّا من حيث موقع الرسوبيات فقد تتكون في قاع الأنهار أو على ضفاف الأنهار أو في نهاية مجرى الأنهار أو في أطراف ضفاف الأنهار وتتميز هذه الرسوبيات بخصوبتها كونها مخلوطة بمواد عضوية، وتعتمد كمية الترسبات على بنية الصخور وعلى مدى تأثير المياه في نحت تلك الصخور فالصخور الجيرية لها القابلية أكثر من غيرها من الصخور الرسوبية الأخرى في التعرية المائية(النهرية)[٣]، وبصورة عامة تظهر حالتان في منطقة الدراسة تشجع على عملية الإرساب الأولى انخفاض كمية ومنسوب المياه في نهر الفرات، والثانية الانخفاض المفاجئ في سرعة جريان النهر نفسه، مما تسبب نشاط كبير لعملية الإرساب في منطقة الدراسة لاسيما في المناطق التي تكون فيها النباتات على جانبي مجرى نهر الفرات بشكل كثيف والمناطق الواقعة قبل وبعد السدود والنواظم والجسور والانشطة البشرية الاخرى التي سبق ذكرها في المبحث الأول مكوناً بذلك أشكال جيومورفولوجية لاسيما الجزر النهرية في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة.

المبحث الثالث: جيومورفولوجية الجزر النهرية لمنطقة الدراسة بأستعمال نظم المعلومات الجغرافية G.I.S

تتباين الأشكال الأرضية التي تكوّنها الأنهار خلال رحلتها من المنبع إلى المصب لاسيما في مراحلها الجيومورفولوجية(الشباب، النضج، الشيخوخة)، إذ تتشكل العديد من الأشكال الجيومورفولوجية في كل مرحلة تختلف في خصائصها وسماتها المورفولوجية فضلاً عن تطورها خلال عامل الزمن، ومن أهم تلك الأشكال (الجزر النهرية) التي تنمو وتتطور خلال مدد زمنية مختلفة وبحسب المرحلة الجيومورفولوجية التي يمر بها النهر، لذا تم التركيز في هذا المبحث على دراسة جيومورفولوجية الجزر النهرية لمجرى نهر الفرات في قضاء المسيب على النحو الآتي:-

---

[١] أحمد احمد مصطفى، سطح الارض(دراسة في جغرافية التضاريس)، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع، ٢٠٠٣، ص٣٤٥.

[٢] عبد الإله رزوقي كربل، علم الأشكال الأرضية الجيومورفولوجيا، مصدر سابق، ص١٤٦.

[٣] عبد الإله أحمد أبو غانم، الجيولوجيا العامة(الجزء النظري)، ط١، المعتز، عمان، ٢٠١٠، ص٩٥ -٩٦.

اولاً: تعريف بالجزر النهرية:

وهي أشكال إرسابية مختلفة ذات حجوم متنوعة تنشأ نتيجة لعمليات الترسيب التي تكونها الأنهار من تجمع المواد الارسابية المتمثلة بـ(حصى _ رمل _غرين _طين) على هيئة طبقات أبتداءً من القاع وصولاً إلى سطح المياه[١]، وتتباين في موقعها فمنها ما تكون وسطية ومنها جانبية، وتُعد من الظواهر المميزة التي تظهر في معظم الأنهار التي تجري في السهول الفيضية لاسيما أجزائها السفلى، وهي تتسم بظروف وخصائص تميزها عن بقية الأشكال الجيومورفولوجية، فهي تتباين زمانياً ومكانياً تبعاً للعوامل السائدة في تلك المنطقة.

ثانياً: مراحل نشوء وتكوّن الجزر النهرية:

تسلك الأنهار سلوكاً واحداً في مراحل بناء جزرها، إذ لا تظهر هذه الجزر بشكلها النهائي والمعروف مرة واحدة، وإنما تحتاج عملية البناء إلى مراحل لاكتمال هذه الجزر في المجرى, إلا أن الغالب لهذه الجزر هي عملية بنائية تبدأ بشكل حواجز صغيرة داخل المجرى لتتطور وتنمو حتى تصبح جزراً بشكلها المعروف، أي أن عملية التضخم والتوسع هي الصفة الغالبة لكل مراحل

تكوين هذه الجزر، لذا يمكن تمييز ثلاث مراحل مهمة في عملية تكون الجزر وهي كالآتي[٢]:-

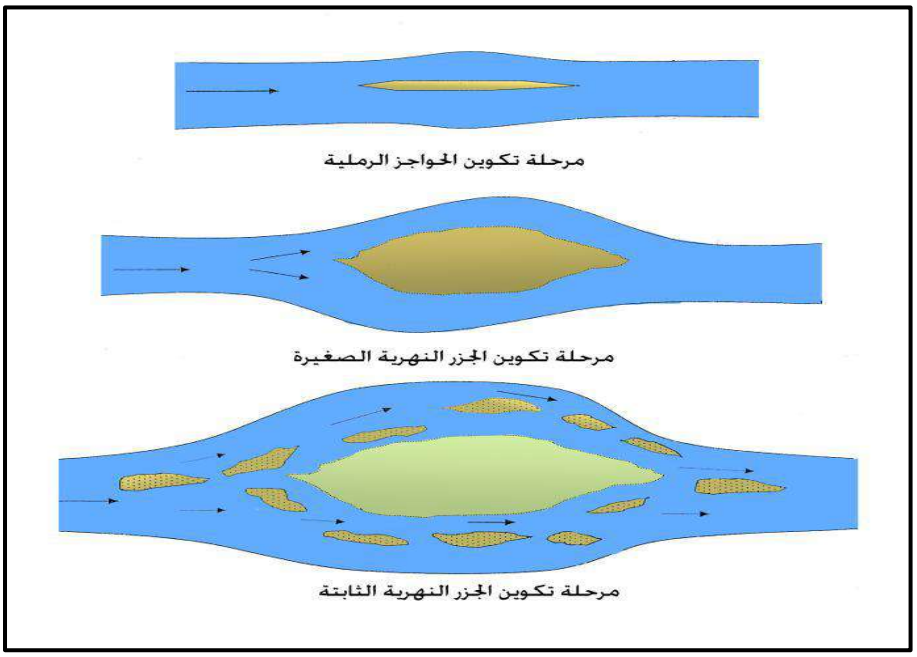
١- **مرحلة الحواجز الرملية الصغيرة:** تظهر عندما يبدأ النهر بترسيب حواجز صغيرة في مجراه تسمى(bars)، وتتصف هذه الحواجز بارتفاع نسبة المواد الخشنة فيها، لاسيما الحصى الناعم والرمل الخشن وغالباً ما تمتاز هذه الحواجز بشكلها الطولي الموازي لمجرى النهر الشكل(٦)، وتتخذ هذه الحواجز أماكن مختلفة فمنها ما يكون وسطياً أو بالقرب من أحد الضفاف، تعود نشأت الحواجز والجزر النهرية إلى غنى القاع النهري بالرواسب وأثر التدفق المائي بين تجمع وإنفراج وتباعد، ثم علاقات حركة الموجة بين التركز ومعدل نقل رواسب قاع المجرى ومن ثم تشتت الجهد.

٢- **مرحلة الجزر النهرية الصغيرة:** يقوم النهر في هذه المرحلة بإضافة المزيد من الترسبات إلى هذه الحواجز، والتي غالباً ما توجد في أماكن تتوافر فيها مقومات الترسيب، مما يساعد على نشوئها وتطورها إلى جزر صغيرة، ويلاحظ في مقطع الجزيرة زيادة كبيرة في اتساع الجزيرة مع زيادة بسيطة في الطول، يعد الرمل أكثر الترسبات لهذه المرحلة، كما يلاحظ حالة من انتفاخ مجرى النهر وذلك لضيق المجرى بعد اتساع عرض الجزيرة، إذ يلجأ النهر إلى نحت وتعرية جوانبه بنسب متفاوتة تتبع في ذلك موقع الجزيرة في المجرى.

(1) Arthur. A.N. Strahler, Physical Geography, Second Edition, London,1960, p.357.

[٢] خالد مرزوك رسن الخليفاوي، جزر نهر الفرات في العراق(دراسة جيومورفية)، مصدر سابق، ص١٠١-١٠٣.

الشكل(٦) مراحل تكوّن الجزر النهرية

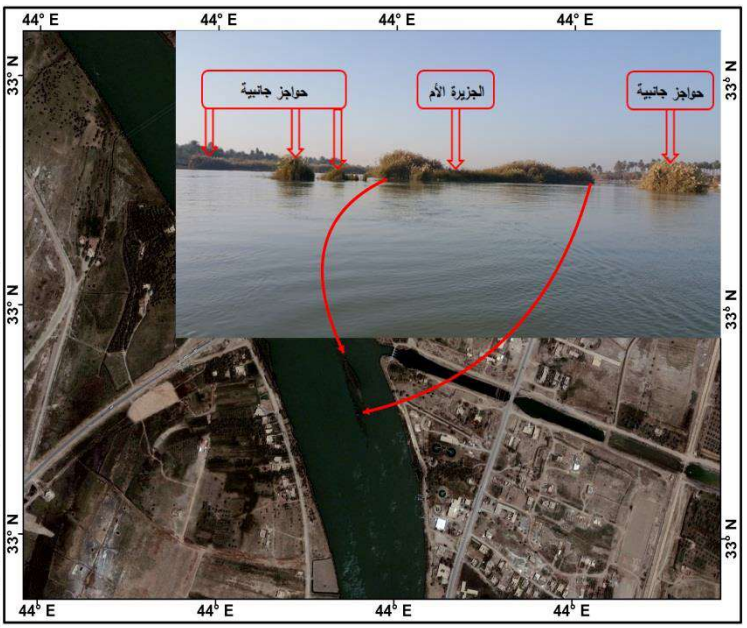


المصدر: جودة فتحي التركماني، جيومورفولوجية مجرى النيل و تغيراتهِ في منطقة ثنية قنا، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٣٠، ج٢، ١٩٩٧، ص ٤٤٠.

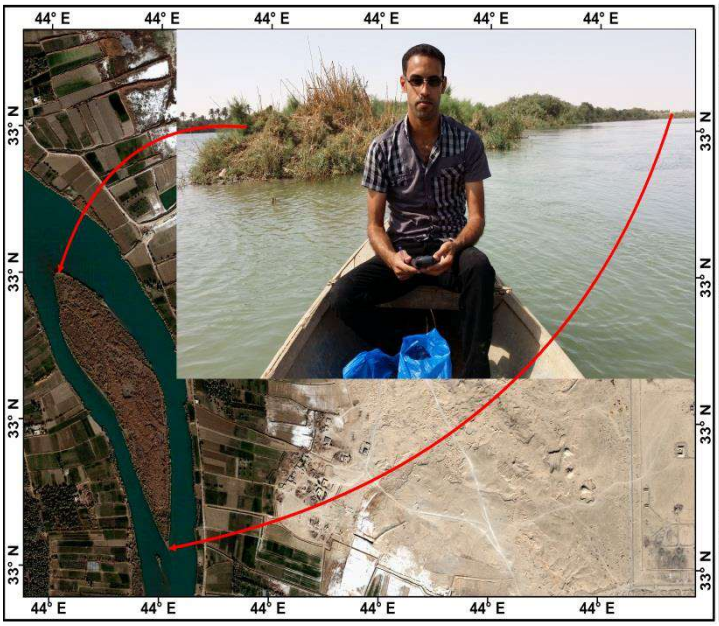
٣- مرحلة الجزر النهرية الثابتة: تكتسب الجزيرة مرحلة مورفولوجية خاصة بها، إذ يلاحظ من الشكل(٦), أنها تزداد في مساحتها بشكل كبير، نتيجة لعمليات الترسيب المستمرة، فضلاً عن تكوّن حواجز إلى جانب هذه الجزر سرعان ما تلتحم مع الجزيرة الأم مما يؤدي إلى زيادة مساحتها ينظر الصورة(٦)، على اعتبار أن أماكن وجود الجزر هي مواقع ملائمة لعملية الترسيب، تتكون رواسب هذه المرحلة من الغرين والطين والرمل الناعم ويشكل الرمل أعلى النسب ويعود ذلك إلى ارتفاع مستوى الجزيرة عن مستوى الماء في المجرى لاسيما في مدة انخفاض منسوب النهر، وهكذا نشأة الجزر النهرية المنتشرة في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة.

وتجدر الإشارة إلى أنّ توسع الجزر النهرية وثباتها في وسط مجرى النهر لمدة طويلة تعمل على تقسيم المجرى على فرعين الصورة(٧)، يكون أحدهما قوي الجريان والآخر ضعيف بسبب التباين بين عاملي التعرية والارساب على جانبي الجزيرة، فتتركز عملية التعرية في الجانب القوي ويتركز الترسيب في الجانب الضعيف، وبمرور الزمن يتسع جانب التعرية ويضعف جانب الترسيب حتى يتوقف عن الجريان فتلتحم الجزيرة بالضفة فتكون جزءاً من اليابس فيحدث انعطافاً أو التواءً في المجرى.

الصورة(٦) الحواجز الموجودة إلى جانب جزيرة البوحمدان



الصورة(٧) توسع جزيرة الباج الشمالي



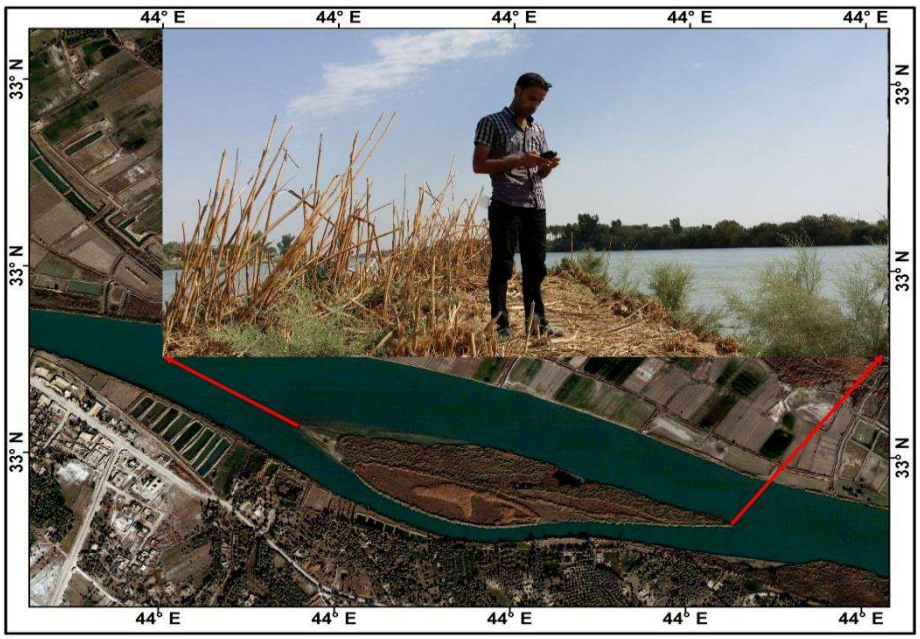
المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021، والدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٦/٢٦ ، وباستعمال برنامج (Arc GIS V-10.4).

ثالثاً: أنواع الجزر النهرية:

يمكن تقسيم الجزر النهرية في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة إلى ثلاث أنواع، بالاعتماد على معايير منها : ارتفاعها، ومساحتها، مواسم ظهورها فضلاً عن المشاهدة الميدانية، كما تمت تسمية الجزر وفق التسميات المحلية للمناطق والقرى القريبة منها وذلك من خلال الدراسة الميدانية للمنطقة، وعلى هذا الأساس قسمت الجزر النهرية على النحو الآتي:-

١- **الجزر النهرية الدائمية:** وهي الجزر التي تحيط بها المياه من جميع الجوانب طيلة ايام السنة ، ويستمر وجودها في المجرى مدة طويلة لذا فهي تتميز بوضوح معالمها الجيومورفولوجية وكبر مساحتها وارتفاعها عن منسوب المياه في مجاري الأنهار فضلاً عن كثافة النبات الطبيعي الذي يعتليها الصورة(٨)، بلغ عددها في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة(١٦) جزيرة وهي(الباج الشمالي، القادرية، البولوكة، بيت امعيلك، صنيديج، الحامية، المعدان، البوحمدان، عباس الحمزة، الواء، شبيب، الدوب، منطقة المطحنة، حي الميثاق، معمل الإسمنت، قرية الشيخ أبو ناطق) ينظر الجدول(٥).

الصورة(٨) جزيرة المعدان الدائمية في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021، والدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠٢٢/٦/٢٦ ، وباستعمال برنامج (Arc GIS V-10.4).

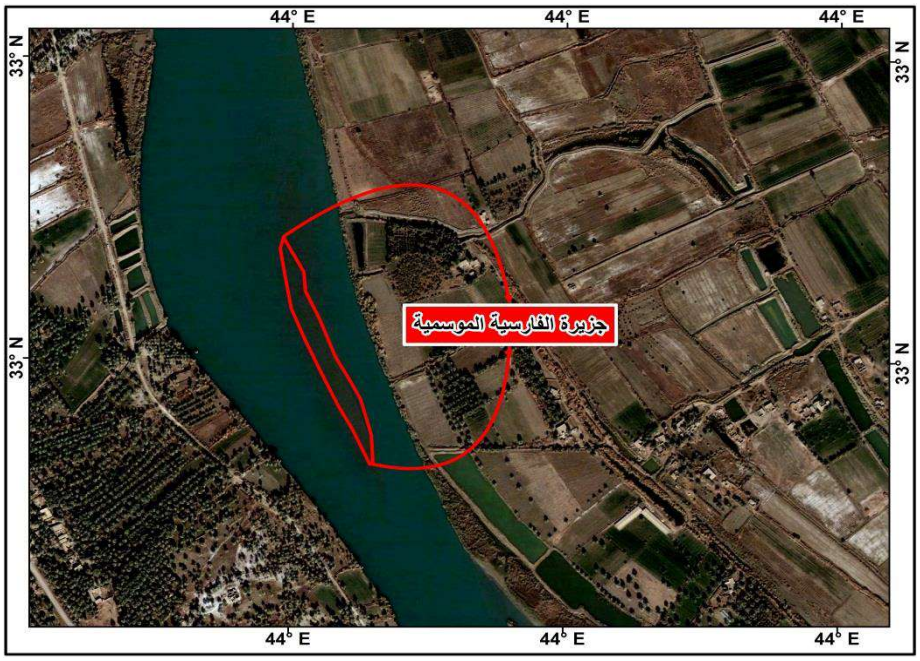
الجدول(٥) أنواع الجزر النهرية في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة

ت	اسم الجزيرة	نوع الجزيرة	ت	اسم الجزيرة	نوع الجزيرة
١	الباج الشمالي	دائمية	١٢	الحامية	دائمية
٢	الفاضلية	ملتحمة	١٣	المعدان	دائمية
٣	الحجير	ملتحمة	١٤	البوحمدان	دائمية
٤	البوحسون	ملتحمة	١٥	عباس الحمزة	دائمية
٥	الفارسية	موسمية	١٦	الواء	دائمية
٦	ناحية جرف الصخر	ملتحمة	١٧	شبيب	دائمية
٧	الحويجة	ملتحمة	١٨	الدوب	دائمية
٨	القادرية	دائمية	١٩	منطقة المطحنة	دائمية
٩	البولوكة	دائمية	٢٠	حي الميثاق	دائمية
١٠	بيت امعيلك	دائمية	٢١	معمل الإسمنت	دائمية
١١	صنيديج	دائمية	٢٢	قرية الشيخ أبو ناطق	دائمية

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021، والدراسة الميدانية بتاريخ ٢٥-٢٠٢٢/٦/٢٦ ، وباستعمال برنامج (Arc GIS V-10.4).

٢- **الجزر النهرية الموسمية:** وهي الجزر التي تظهر في فصل الجفاف وتختفي عند أرتفاع مناسيب المياه في فصل الربيع وأوقات الفيضانات، بسبب عدم تماسك الرواسب بالشكل الكبير الذي يساعدها على بقائها وعدم نمو النبات عليها والتي تكون في أغلبها جزر ذات رواسب رملية وحصوية ناعمة قابلة للانجراف في ذروات الفيضان على امتداد الزمن، وغالباً ما تتعرض لتغيرات كبيرة في مورفولوجيتها جراء انغمارها بالمياه موسمياً، تتصف هذه الجزر بحداثتها وصغر حجمها قياساً مع أنواع الجزر الاخرى كما تتصف بانخفاض أرتفاعها الذي يكون مساوياً للمنسوب السائد أو أقل منه بقليل فضلاً عن قلة الغطاء النباتي الذي يعلو سطحها، يوجد في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة جزيرة موسمية واحدة هي(الفارسية) التي تحولت من جزيرة دائمية إلى موسمية بسبب تعرضها للنحت[١]، ينظر الصورة الفضائية(١).

الصورة الفضائية(١) جزيرة الفارسية الموسمية في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021، وباستعمال برنامج (Arc GIS V-10.4).

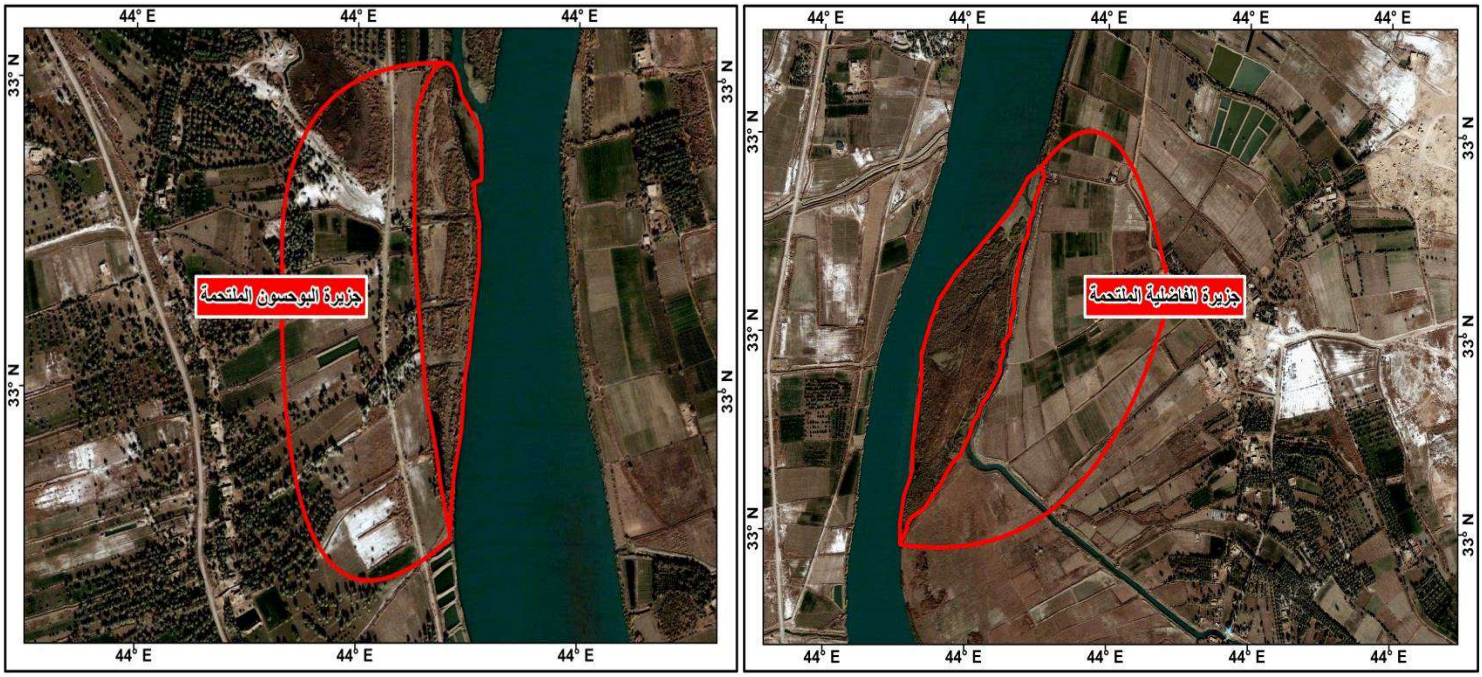
٣- **الجزر النهرية الملتحمة:** هي الجزر التي يطمر فرعها الجزري بالرواسب فتلتحم مع الضفة ليصبح هناك مجرى واحد رئيس تتدفق فيه كل مياه النهر، ويستغرق الفرع الجزري وقتاً طويلاً حتى يتم أطماؤه، إذ ينتقل من مرحلة الردم البطيئ التي يتجزء فيها المجرى ويصبح عبارة عن سلسلة من المستنقعات الطولية أو الأخوار غير المتصلة والمتناثرة على نسق عام يحدد المسار القديم للمجرى المهجور(الفرع الجزري)، ثم ينتقل بعدها إلى مرحلة الأختفاء والتحام الجزيرة بالضفة لتصبح جزء من السهل الفيضي[٢]، ينظر الصورة الفضائية(٢) و(٣) بلغ عددها

[١] الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٥-٢٠٢٢/٦/٢٦ .

[٢] أياد عبد علي سلمان الشمري، جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية(ابن رشد)، ٢٠٠٨، ص١١٣.

في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة(٥) جزر وهي(الفاضلية، الحجير، البوحسون، ناحية جرف الصخر، الحويجة) ينظر الجدول(٥) المذكور اعلاه.

الصورة الفضائية(٢) جزيرة الفاضلية الملتحمة الصورة الفضائية(٣) جزيرة البوحسون الملتحمة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021، وباستعمال برنامج (Arc GIS V-10.4).

رابعاً: الخصائص المورفومترية للجزر النهرية:

تتباين مورفولوجية الجزر وإبعادها وأشكالها وكثافة غطائها النباتي وقربها من الضفاف وبعدها عنها في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة وفقاً لتباين العوامل والعمليات الجيومورفولوجية السابقة الذكر المؤدية لبنائها وتركزها، ولغرض تحليل الخصائص المورفومترية للجزر النهرية في منطقة الدراسة تم الاعتماد على الدراسة الميدانية والقياسات من المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة فضلاً عن استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS V-(10.4) لمعرفة قياس(الطول، العرض، المساحة، البعد عن الضفة اليمنى، البعد عن الضفة اليسرى) إذ تبين وجود (اثنتين وعشرين جزيرة) تتباين في خصائصها المورفومترية كما موضح في الجدول(٦) والخريطة(٣)، وعلى النحو الآتي:

١- **أطوال الجزر النهرية:** تتباين اطوال الجزر النهرية في منطقة الدراسة وفقاً لتباين اشكالها ومساحاتها، إذ أنّ أطولها هي جزيرة(الباج الشمالي) بطول بلغ(١٣٠٠)م ، واقلها طولاً هي جزيرة (شبيب) وبطول بلغ(٦٨)م.

٢- **عرض الجزر النهرية:** يتباين معدل العرض ما بين جزيرة واخرى، إذ بلغ أقصى عرض (٢٧٠)م في جزيرة (الفاضلية) ، فيما سجل أدنى عرض(٢٨)م في جزيرة (الواء).

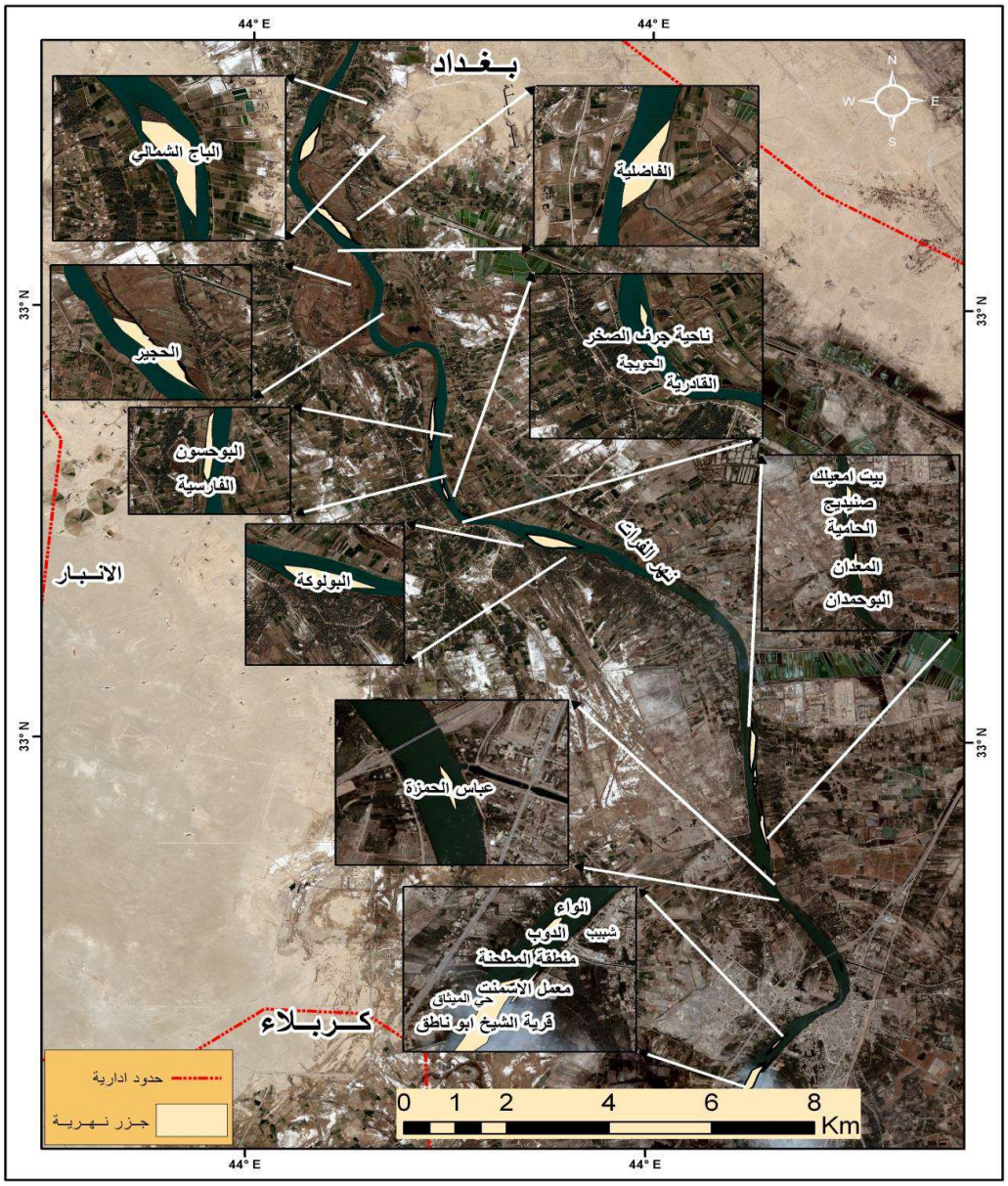
الجدول(٦) الخصائص المورفومترية للجزر النهرية في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة

ت	اسم الجزيرة	طول الجزيرة (م)	معدل العرض (م)	مساحة الجزيرة (م٢)	البعد عن الضفة اليمنى (م)	البعد عن الضفة اليسرى(م)	نسبة الاستدارة	شكل الجزيرة	الغطاء النباتي
١	الباج الشمالي	١٣٠٠	٢٢٠	٢٦٠٠	٧٣	٨٠	١٦,٩٢	طولية	كثيف
٢	الفاضلية	٩٣٥	٢٧٠	١٩٦٦	١٤٣	٠	٢٨,٨٧	قوسية	كثيف
٣	الحجير	١٢٦٠	١٦٧	٢١٩٣	٠	٢٠٨	١٣,٢٥	شريطية	كثيف
٤	البوحسون	٩٤٩	١١٨	١٩٨٢	٠	١٨٧	١٢,٤٣	شريطية	كثيف
٥	الفارسية	٢٤٤	١٧٠	٣٥٤	١٥٨	١٣	٦٩,٦٧	شبه منتظمة	قليل جداً
٦	ناحية جرف الصخر	٦٣٠	٩١	١٢٧٧	١٥٤	٠	١٤,٤٤	شريطية	كثيف
٧	الحويجة	٥٩٢	٣١	١٥٩	١٦٢	٠	٥,٢٣	شريطية	متوسط
٨	القادرية	٢٤٥	٣٧	٤٢٧	٢٨	١٤٧	١٥,١٠	طولية	متوسط
٩	البولوكة	١٠٥٠	٢٥٢	٢٣٨٠	١٧٤	٥٢	٢٤	طولية	كثيف
١٠	بيت امعيلك	١٥١	٣٥	٣٣٣	٤٤	١٩٢	٢٣,١٧	طولية	متوسط
١١	صنيديج	٩٦٦	١٤٣	١٩٧٥	٤٢	١٤٥	١٤,٨٠	شريطية	كثيف
١٢	الحامية	٦٤٢	٧٤	١٥٢٦	١٦	١٤٣	١١,٥٢	شريطية	متوسط
١٣	المعدان	٨٢٧	٨٦	١٦٩٤	٢٨	١٩٥	١٠,٣٩	شريطية	كثيف
١٤	البوحمدان	٣١١	٥٨	٦١٧	١٠٠	١٤٠	١٨,٦٤	طولية	كثيف
١٥	عباس الحمزة	٢٨٧	٣٩	٥٣٠	٥٦	١٦٤	١٣,٥٨	شريطية	كثيف
١٦	الواء	١١٣	٢٨	٢٤٧	٩٨	١٤٤	٢٤,٧٧	طولية	متوسط
١٧	شبيب	٦٨	٣٧	١٣٧	٩٢	١٦٦	٥٤,٤١	مستديرة وشبه مستديرة	كثيف
١٨	الدوب	٣٥٦	٥٨	٧٠٥	٧٠	١٣٤	١٦,٢٩	طولية	كثيف
١٩	منطقة المطحنة	١٥٥	٤٩	٣٢١	٨٤	١٣٨	٣١,٦١	غير منتظمة	كثيف
٢٠	حي الميثاق	١٨٠	٥١	٣٩٢	١٤١	١٠٩	٢٨,٣٣	قوسية	كثيف
٢١	معمل الإسمنت	٤٠١	٤٠	٧٥٨	٢٥٦	١٦	٩,٩٧	شريطية	كثيف
٢٢	قرية الشيخ أبو ناطق	٩٨٩	١٨٦	٢٠٢٢	١٥	٢٧	١٨,٨٠	طولية	كثيف

المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021، والدراسة الميدانية بتاريخ ٢٥-٢٠٢٢/٦/٢٦ ، وباستعمال برنامج (Arc GIS V-10.4).

٣- **مساحة الجزر النهرية:** تتباين مساحات الجزر النهرية في منطقة الدراسة وفقاً لأنواعها وللتباين الزماني لنشأتها وتكوينها فمنها القديم ومنها الحديث وبداية التكوين، ونتيجة للتغيرات الحاصلة في كمية التصريف المائي وعمليتي التعرية والترسيب، ونسبة وجود العوائق الطبيعية والاصطناعية في المجرى التي تؤثر في تجمع الرواسب وثباتها، فضلاً عن دور النبات الطبيعي إذ تعمل هذه النباتات على تماسك وتثبيت الجزر وفي الوقت نفسه تعمل كمصائد للرواسب ومن ثم زيادة مساحات الجزر في المنطقة، ومن خلال تحليل المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة سجلت جزيرة(الباج الشمالي) كأكبر جزيرة بلغت مساحتها(٢٦٠٠)م^{2}، في حين سجلت جزيرة(شبيب) كأصغر جزيرة بمساحة بلغت(١٣٧)م^{2}.

الخريطة(٣) الجزر النهرية في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021، وباستعمال برنامج (Arc GIS V-10.4).

٤- **بُعد الجزر النهرية عن الضفة اليمنى:** يتباين مدى اقتراب الجزر من الضفاف وبعدها عنها، إذ يوجد جزيرتين ملتحمتان بالضفة اليمنى هما(الحجير، البوحسون) ببُعد بلغ(٠)م، في حين أنّ أبعدها من الضفة ذاتها هي جزيرة(معمل الإسمنت) بُعد بلغ(٢٥٦)م.

٥- **بُعد الجزر النهرية عن الضفة اليسرى:** ايضاً يوجد(٣) جزر ملتحمة بالضفة اليسرى بُعد بلغ(٠)م وهي(الفاضلية، ناحية جرف الصخر، الحويجة) ، في حين أنّ أبعدها من الضفة ذاتها هي جزيرة(الحجير) بُعد بلغ(٢٠٨)م.

٦- **أشكال الجزر النهرية:** ينعكس التباين في أبعاد الجزر النهرية بصورة مباشرة على شكل الجزيرة والهيئة التي تظهر بها، فمنها ما تتخذ شكلاً شريطياً ومنها طولياً وبعضها قوسياً وغير منتظمة ومستديرة وشبه مستديرة واخرى شبه منتظمة، وللتعرف على أشكال الجزر يستعمل قانون نسبة الأستدارة[١] ، وبناءً على نتائج هذا القانون يمكن استخراج أشكال الجزر النهرية في منطقة الدراسة وعلى النحو الآتي:

أ- **الجزر الشريطية الشكل:** وهي جزر تمتاز بطولها المفرط مع ضآلة عرضها، بلغ عددها في منطقة الدراسة(٩) جزر وتشمل كل من(الحجير، البوحسون، ناحية جرف الصخر، الحويجة، صنيديج، الحامية، المعدان، عباس الحمزة، معمل الإسمنت).

ب- **الجزر الطولية الشكل:** تمتاز هذه الجزر باعتدال اطوالها وعرضها المتواضع، ويبلغ عددها في منطقة الدراسة(٨) جزر وهي كل من(الباج الشمالي، القادرية، البولوكة ، بيت امعيلك، البوحمدان، الواء، الدوب، قرية الشيخ أبو ناطق).

ت- **الجزر القوسية الشكل:** وهي الجزر التي تتخذ من أحد جوانبها خطاً مستقيماً بينما يستدير الجانب الآخر على هيئة قوس، ويتفق وجودها وتكوّنها مع الأنحناءات الواضحة أو التجاويف الموجودة ضمن المجرى، يبلغ عددها في منطقة الدراسة جزيرتين هما(الفاضلية، حي الميثاق).

ث- **الجزر غير منتظمة الشكل:** تمتاز هذه الجزر بشكلها الغير منتظم نتيجة الفارق بين أبعادها، يوجد في منطقة الدراسة جزيرة واحدة فقط هي(منطقة المطحنة).

ج- **الجزر المستديرة وشبه المستديرة الشكل:** وهي جزر يقل فيها الطول بصورة واضحة في حين يزداد فيها العرض، وبلغ عددها في منطقة الدراسة جزيرة واحدة فقط هي(شبيب).

ح- **الجزر شبه المنتظمة الشكل:** وهي جزر تتخذ شكلاً أقرب إلى الأشكال المنتظمة كالمستطيل أو المعين، سجل عددها في منطقة الدراسة جزيرة واحدة فقط تمثلت بجزيرة(الفارسية).

٧- **الغطاء النباتي للجزر النهرية:** تتباين الجزر النهرية في منطقة الدراسة من حيث غطائها النباتي فهي تتراوح بين(الكثيف، والمتوسط، والقليل جداً)، إذ سجلت(١٦) جزيرة ذات غطاء نباتي كثيف وتشمل كل من(الباج الشمالي،

---

[١] نسبة الاستدارة = $\frac{\text{العرض}}{\text{الطول}} \times ١٠٠$، فإذا كانت النتيجة أقل من(١٥)% فالجزيرة شريطية، وإذا كانت(١٥-٢٦)% فالجزيرة طولية، وإذا كانت (٢٦-٣٠)% فالجزيرة قوسية، وإذا كانت (٣٠-٤٥)% فالجزيرة غير منتظمة الشكل، وإذا كانت (٤٦-٥٩)% فالجزيرة مستديرة وشبه مستديرة، أما إذا كانت النتيجة (٦٠-٩٠)% فالجزيرة شبه منتظمة: ينظر آن رجب أحمد السامرائي، ظاهرة التشعب النهري في مجرى نهر دجلة بين حصن القادسية الأثري ومصب نهر العظيم، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، ٢٠٠١، ص١٢٩-١٣٠.

الفاضلية، الحجير، البوحسون، ناحية جرف الصخر، البولوكة، صنيديج، المعدان، البوحمدان، عباس الحمزة، شبيب، الدوب، منطقة المطحنة، حي الميثاق، معمل الإسمنت، قرية الشيخ أبو ناطق)، بينما بلغت(٥) جزر ذات غطاء نباتي متوسط وهي كل من(الحويجة، القادرية، بيت امعيلك، الحامية، الواء)، في حين سجلت جزيرة واحدة ذات غطاء نباتي قليل جداً هي(الفارسية).

خامساً: معدل تركيز الجزر النهرية(كثافتها):

تُعد معرفة كثافة تركز الجزر النهرية في المجرى من العناصر المهمة التي تسهم في تحديد أماكن النشاط الترسيبي، كما تستعمل هذه الطريقة لغرض معرفة مدى تركز الجزر في الكيلو متر الواحد من مجرى النهر، ويتم ذلك بأستعمال مقياس معدل تركيز الجزر أو كثافتها[١] الذي يعتبر أحد الجوانب المورفومترية للجزر النهرية المخصصة لهذا الغرض، وعليه تم تطبيق المقياس على مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة فبلغ معدل تركيز الجزر في المجرى(٠,٣٥) أي أنّ الجزر تتركز بمقدار(٣٥)م في كل كيلومتر من مجرى النهر.

سادساً: العمل الجيومورفولوجي للجزر النهرية في تشعب مجرى النهر:

يُعد التشعب النهري أول المظاهر الجيومورفولوجية التي تقوم بها الجزر بعد تكونها في المجرى الرئيس، ويقصد بالتشعب النهري أنقسام مجرى النهر إلى قسمين أو أكثر نتيجة نمو الحواجز الرملية الناتجة من ضعف التيار عن نقل حمولته، فيعمل على ترسيبها إبتداءً من القاع وصولاً إلى السطح لتشكل فيما بعد الجزر النهرية التي تقوم بتقسيم المجرى الرئيس إلى فرعين أحدهما رئيس والأخر فرعي[٢]، وبزيادة اعداد الجزر يظهر النمط المتشعب في الانهار التي تحدد ضمن مقياس درجة التشعب[٣]، وعند تطبيق المقياس على مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة اتضح أنّ درجة التشعب بلغت(٠,٧١)، وتدل هذه النتيجة أن نهر الفرات بمنطقة الدراسة هو نهر غير متشعب، ويعود هذا إلى دخوله في مرحلة الشيخوخة التي يعمل فيها على صنع جزر ومنعطفات مركزة، أي قليلة العدد كبيرة الحجم، بينما يكون عكس ذلك في مرحلة النضج.

---

[١] معدل التركيز(كثافة الجزر)= $\frac{\text{أجمالي أطوال الجزر}}{\text{طول المجرى الرئيس}}$ ، ينظر: السيد السيد الحسني، الجزر النيلية بين نجع حمادي وأسيوط(مصر العليا)، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، العدد ١١٤، ١٩٨٨، ص٢١.

[٢] أياد عبد علي سلمان الشمري، جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت، مصدر سابق، ص١٢٦.

[٣] مقياس درجة التشعب = $\frac{\text{أجمالي أطوال الجزر /م}\times 2}{\text{طول المجرى الرئيس/كم}}$ ، فإذا كانت النتيجة(١,٥) فأكثر فالمجرى متشعب: ينظر Brice , Jchannel Patterns and terraces of the loup river in . Nebraska ,u.s. 1976 , p . 1- 41.

المبحث الرابع: الاستثمارات والامكانات المستقبلية للجزر النهرية في منطقة الدراسة

تُعد الجزر مساحات مثالية للاستثمار إذ تتمتع بتربة جيدة الصرف وعالية الخصوبة، وعلى الرغم من انعدام البيانات الرسمية الخاصة باستعمالات الجزر النهرية في منطقة الدراسة إلا أنها تُعد أراضي بكر قابلة للاستثمار في أوجه ونشاطات اقتصادية متعددة، عليه سوف نعطي في هذا المبحث نظرة مستقبلة لإمكانات استثمار الظاهرة المدروسة في نشاطات مختلفة في منطقة الدراسة وعلى النحو الآتي:-

اولاً: استثمارات الجزر النهرية لأغراض الزراعة:

يقوم النشاط الزراعي عندما تتوافر له إمكانيات طبيعية وبشرية عدة تساعد على نشوئه وتطوره، وتُعد خصوبة التربة أحد العوامل لنجاح هذا النشاط، ونظراً لتمتع الجزر النهرية بتربة عالية الخصوبة لذا فهي تصلح لزراعة مختلفة المحاصيل فضلاً عن اقامة البيوت البلاستيكية فيها، وتمثل الجزر الملتحمة مع الضفاف أهمية كبيرة للنشاط الزراعي في حين تقل أهمية الجزر الوسطية لصعوبة ايصال المكائن والمعدات اللازمة لعملية الزراعة، من ناحية أخرى بالإمكان استثمار هذه الجزر لرعي الحيوانات كالأبقار في الجزر الملتحمة والجاموس في الجزر غير الملتحمة إذ أنّ وجود النبات الطبيعي لاسيما القصب والعوسج والثيل والبردي يشكل حافزاً لتربية الحيوانات في هذه الجزر.

ثانياً: استثمارات الجزر النهرية لأغراض الرعي:

يُعد استغلال الجزر النهرية للرعي أحد عوامل الجذب الاساسية للمزارع لذا يمكن أنّ تصبح الجزر النهرية مزارع لتربية الحيوانات لاسيما الجاموس والأبقار والأغنام والدجاج والطيور المائية(البط) التي تمثل المصدر الرئيس لتجهيز الأسواق المحلية باللحوم الحمراء والحليب والألبان والبيض، نظراً لما تمتاز به الجزر من كثافة عالية للنباتات الطبيعية النامية على سطحها التي تشكل المواد الغذائية والأعلاف مكونة بذلك مراعي طبيعية دائمة الخضرة فضلاً عن البيئة المائية التي تحتاجها هذه الحيوانات مما جعلها بيئة ملائمة لتربية الثروة الحيوانية، ومن ثم تمثل بيئة ملائمة للاستثمار من قبل الدولة أو المستثمرين في عمل مزارع لتربية مختلف أنواع الحيوانات.

ثالثاً: استثمارات الجزر النهرية لأغراض الصيد:

تمتاز الجزر النهرية بكثرة النباتات الطبيعية المحيطة بها وركود مياها فتوفر بذلك بيئة مناسبة لصيد الأسماك ولاسيما في مواسم التكاثر فالمياه الضحلة والمواد النباتية والطحالب فضلاً عن المواد العالقة تُعد الغذاء الرئيس للأسماك تجعل من منطقة الدراسة بيئة ملائمة وصالحة لتربية الأسماك وتكاثرها ومن ثم صيدها، وهذا يسهم بمردود مالي كبير ممّا يشجع على أمكانية استثمار الجزر النهرية لمنطقة الدراسة مستقبلاً في تربية وصيد الأسماك.

رابعاً: استثمارات الجزر النهرية لأغراض السياحة:

تُشكل الجزر النهرية أماكن سياحية وترفيهية مميزة لما تتمتع به من عوامل تجذب السائح للأنتقال اليها كالموقع الجغرافي المتميز(وسط نهر) وطبيعتها الخلابة، وجوها اللطيف بفعل المياه المحيطة بها والخضرة والهدوء، لذا يمكن استثمار الجزر النهرية لمنطقة الدراسة مستقبلاً في مجالات سياحية عدة مثل اقامة المسابقات الرياضية المائية كالسباحة والغوص والتجديف وسباق الزوارق الرياضية فضلاً عن أستغلالها كمنتزهات وكازينوهات ، بعد تحويلها إلى منتجعات سياحية توفر احتياجات السائحين من (وسائل نقل، فنادق، مطاعم، مسابح، العاب ترفيهية، رحلات نهرية) وخير دليل على ذلك جزيرة بغداد السياحية، وهذا يؤدي إلى تحويل موارد مجانية إلى موارد ذات قيمة اقتصادية عالية.

خامساً: استثمارات الجزر النهرية لأغراض انشائية:

تُشكل الجزر النهرية مادةً خاماً يمكن الاستفادة منها في البناء وصناعة الخرسانة بأشكال متنوعة وذلك لاحتوائها على كميات كبيرة من المواد المعدنية والترسبات لاسيما الحصى والرمل والتربة المزيجية(اللويس)، ونظراً لكثرة كميات الرمل فيها جعل هذه الجزر مصدراً من مصادر المواد التي تدخل ضمن النشاط الإنشائي بوصفها أحد المقالع المهمة للرمل والذي يمكن أنّ يستعمل بكميات كبيرة بسبب انخفاض تكاليف انتاجه وكثرة الكميات المستخرجة منه، لذا تُشكل الجزر مصدراً دائماً للرمل من خلال تجدد الرواسب سنوياً، فضلاً عن ذلك يمكن الاستفادة من التربة المزيجية لإنشاء الحدائق الخاصة بالمنازل وإنشاء البساتين، لذلك تُعد عملية الحصول على ترسبات مواد البناء ذات قيمة اقتصادية عالية وهذا ما يشجع مستقبلاً على أمكانية استثمار الجزر النهرية لمنطقة الدراسة لأغراض انشائية.

الاستنتاجات:

١- كشفت الدراسة بنموذج الارتفاع الرقمي(DEM) إنّ نهر الفرات ينحدر من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي بمعدل انحدار بلغ(18)سم لكل(1)كم.

٢- تبين من دراسة الميدانية وتحليل المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة وجود(٢٢) جزيرة في مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة منها(١٦) جزيرة دائمية وجزيرة (واحدة) موسمية فضلاً عن (٥)جزر ملتحمة.

٣- اظهرت الدراسة من خلال تطبيق معادلة مقياس معدل تركيز الجزر النهرية(كثافتها) على مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة أنّ معدل تركيز الجزر في المجرى بلغ(٠,٣٥) أي أنّ الجزر تتركز بمقدار(٣٥)م في كل كيلومتر من مجرى النهر.

٤- اتضح من خلال تطبيق معادلة مقياس درجة التشعب على مجرى نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة أنّ درجة التشعب بلغت(٠,٧١)، وتدل هذه النتيجة أن النهر غير متشعب.

٥- كشفت الدراسة عن قدرة التقنيات الجغرافية الحديثة المتمثلة بنظم المعلومات الجغرافية(Arc GIS) و(Global Mapper) في قياس الظاهرة المدروسة مورفومترياً، فضلاً عن رسم الخرائط والاشكال والمقطع الطولي للنهر.

المقترحات:

١- الإبقاء على الجزر النهرية الدائمية الكبيرة واستثمارها، والتخلص من الجزر الموسمية والحواجز التي يسهل أزالتها لتجنب تراكم الرواسب ونمو النباتات المائية التي تعيق انسيابية جريان المياه وتجهيز المعدات والكادر اللازم لذلك.

٢- ضرورة إقامة الجسور الحديدية والمعابر على الجزر النهرية الكبيرة المهيأة للاستثمار لتسهيل عملية التنقل سواء بالنسبة للسكان أو الحيوانات أو نقل المحاصيل الزراعية.

٣- محاولة استثمار الجزر النهرية في مختلف الاستثمارات لاسيما الزراعة لكونها تمتاز بنوعية جيدة من الترب ووقوعها وسط الماء يوفر الكميات الكافية من الماء لزراعة المحاصيل.

٤- أمكانية استثمار الجزر للأغراض السياحية من خلال اقامة(منتجعات سياحية، منتزهات، كازينوهات، فنادق، مطاعم، مسابح، العاب ترفيهية، رحلات نهرية) لما تتمتع به من مناظر طبيعية خلابة وجو لطيف تُشكل عوامل جذب سياحي.

٥- أعداد خرائط تفصيلية دورية عن نهر الفرات في منطقة الدراسة مع ضرورة تحديث وتجديد البيانات والمعلومات عاماً بعد أخر للتنبؤ باتجاه حركة النهر الجانبية ومواقع نشوء الحواجز والجزر النهرية، فضلاً عن المساعدة في عمليات التخطيط والادارة السليمة لمجرى النهر.

المصادر:

١- أبو غانم، عبد الإله أحمد، الجيولوجيا العامة(الجزء النظري)، ط١، المعتز، عمان، ٢٠١٠.
٢- التركماني، جودة فتحي، جيومورفولوجية مجرى النيل و تغيراتهِ في منطقة ثنية قنا، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٣٠، ج٢، ١٩٩٧.
٣- جبر، محمد خليل محمد، التحليل المكاني للجزر النهرية لمجرى نهر دجلة بين مصب الزاب الأسفل وسدة سامراء، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، ٢٠٠٨.
٤- جرجس، تغلب، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، ٢٠٠٢.
٥- الجميلي، مشعل محمود فياض، الاشكال الارضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، ١٩٩٠.
٦- جودة ، جودة حسنين، أشكال سطح الأرض ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٦٠.
٧- الحسناوي، أمير هادي جدوع، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لمحافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير(غير منشورة)، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الاساسية، ٢٠١٦.
٨- الحسني، السيد السيد، الجزر النيلية بين نجع حمادي وأسيوط(مصر العليا)، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، العدد ١١٤، ١٩٨٨.
٩- الخليفاوي، خالد مرزوك رسن، جزر نهر الفرات في العراق (دراسة جيومورفية)، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، الجامعة المستنصرية، كلية التربية، ٢٠٠٨.
١٠- الراوي، صباح محمود، عدنان هزاع البياتي، اسس علم المُناخ، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٩٠.
١١- السامرائي، آن رجب أحمد، ظاهرة التشعب النهري في مجرى نهر دجلة بين حصن القادسية الأثري ومصب نهر العظيم، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، ٢٠٠١.
١٢- ستريلر، ارثر آن، أشكال سطح الأرض- دراسة جيومورفولوجية ، ترجمة: وفيق حسين الخشاب، عبد الوهاب الدباغ، مطبعة دار الزمان، بغداد، ١٩٦٤.
١٣- السيد، نورة عبد التواب، مبادئ الجيومورفولوجيا، ط١، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ٢٠٠٨.
١٤- الشمري، أياد عبد علي سلمان، جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية(ابن رشد)، ٢٠٠٨.
١٥- العجيلي، عبد الله صبار عبود، خليل محمد براخاص، خصائص الجزر النهرية في نهر سيروان(ديالى) بين سد دربنديخان وجسر الميدان وتطورها الجيومورفولوجي للمدة(١٩٥٦-٢٠١٣)، مجلة الآداب، العدد(١٢١)، حزيران،٢٠١٧.

١٦- علي، علي جواد، عدنان سعد الله، علم الرسوبيات، مطبعة دار الحكمة، بغداد، ١٩٩٠.
١٧- العيسوي، فايز محمد، أسس الجغرافيا العامة الطبيعية والبشرية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٥.
١٨- كربل، عبد الإلـه رزوقي كربل، علم الأشكال الأرضية الجيومورفولوجيا، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، ١٩٨٦.
١٩- متعب، محمود إبراهيم، علي سليمان ارزيك، العوامل الطبيعية المؤثرة في تكوين الجزر النهرية(جزيرتي جبة وآلوس دراسة ميدانية) ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد الرابع، كانون الاول، ٢٠١٢.
٢٠- محسوب، محمد صبري محسوب، الجغرافيا الطبيعية اسس ومفاهيم حديثة، دار الفكر العربي، مصر، ١٩٩٦.
٢١- مصطفى، أحمد احمد، سطح الارض(دراسة في جغرافية التضاريس)، دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع، ٢٠٠٣.
٢٢- النقاش، عدنان باقر، ومهدي الصحاف، علم الجيومورفولوجيا، جامعة بغداد، ١٩٨٩.
٢٣- النقاش، عدنان، الجيومورفولوجي، مطبعة جامعة بغداد، بغداد, ١٩٨٧.
24- Brice , Jchannel Patterns and terraces of the loup river in. Nebraska ,u.s. 1976.
25- F, Fouad, saffa and others, Detailed Geological sury of fatha area, no, 1381. Geosurry bib, 1992.
26- Ghosh , Susmita , Hydrological changes and their impact on fluvial environment of the lower damodar basin over a period of fifty years of damming The Mighty Damodar River in Eastern India, Procedia Social and Behavioral Sciences 19 (2011).
27- Geology, Physical (Earth Revealed),Carison .Plummer. Mcgeary, seventh Edition ,2006.
28- Knighton, A. D. , "Changes in A braided Reach Geo", Soc. Amer, 1972.
29- Strahler, Arthur. A.N., Physical Geography, Second Edition, London, 1960.
٣٠- وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2021.
٣١- وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للسدود والخزانات – مشروع سدة الهندية ، قسم المدلولات المائية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢١.
٣٢- الهيأة العامة للمساحة , خريطة محافظة بابل الإدارية ، مقياس ١/٥٠٠٠٠٠ ، بغداد ، ٢٠١٠.
٣٣- ملف الارتفاع الرقمي(DEM) لمنطقة الدراسة، بدقة 15 متر، 2000.
٣٤- المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة للقمر الصناعي الأمريكي Landsat TM7 لعام 2021 .
٣٥- الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٥-٢٠٢٢/٦/٢٦ .

Sources:

1- Abu Ghanem, Abd al-Ilah Ahmed, General Geology (theoretical part), 1st Edition, Al-Moataz, Amman, 2010.
2- Al-Turkmani, Gouda Fathy, The Geomorphology of the Nile Course and its Changes in the Thaniya Qena Region, Arab Geographical Journal, Issue 30, Part 2, 1997.
3- Jabr, Muhammad Khalil Muhammad, Spatial analysis of the river islands of the course of the Tigris River between the mouth of the Lower Zab and the Samarra Dam, Master Thesis (unpublished), University of Tikrit, College of Education, 2008.

4- Gerges, Taghlib, Applied Geomorphology, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Basra, University House for Printing, Publishing and Translation, 2002.
5- Al-Jumaili, Mishaal Mahmoud Fayyad, Landforms of the Euphrates River Valley between Haditha and Hit, PhD thesis (unpublished), University of Baghdad, College of Arts, 1990.
6- Judeh, Judeh Hassanein, Shapes of the Earth's Surface, Dar Al-Nahda Al-Arabiya, Beirut, 1960.
7- Al-Hasnawi, Amir Hadi Jadoua, The Role of Geomorphological Processes in Shaping the Landform of Babylon Governorate Using Geographic Information Systems GIS, Master Thesis (unpublished), Al-Mustansiriya University, College of Basic Education, 2016.
8- Al-Hassani, Al-Sayyed Al-Sayed, The Nile Islands between Nagaa Hammadi and Assiut (Upper Egypt), Journal of the Kuwaiti Geographical Society, Kuwait, No. 114, 1988.
9- Al-Khlifawi, Khaled Marzuk Rasan, The Euphrates River Islands in Iraq (Geomorphic Study), PhD thesis (unpublished), Al-Mustansiriya University, College of Education, 2008.
10- Al-Rawi, Sabah Mahmoud, Adnan Hazaa Al-Bayati, Foundations of Climate Science, Dar Al-Hikma for Printing and Publishing, Mosul, 1990.
11- Al-Samarrai, Anne Rajab Ahmed, the phenomenon of river bifurcation in the course of the Tigris River between the ancient fortress of Al-Qadisiyah and the mouth of Al-Azim River, master's thesis (unpublished), University of Baghdad, College of Arts, 2001.
12- Streller, Arthur Ann, Earth Surface Forms - A Geomorphological Study, translated by: Wafiq Hussein Al-Khashab, Abdel-Wahhab Al-Dabbagh, Dar Al-Zaman Press, Baghdad, 1964.
13- Al-Sayed, Noura Abdel-Tawab, Principles of Geomorphology, 1st Edition, The Anglo-Egyptian Bookshop, Cairo, 2008.
14- Al-Shammari, Iyad Abd Ali Salman, Geomorphology of the river islands in the Tigris River between Al-Dabouni and Al-Kut Dam, Master Thesis (unpublished), University of Baghdad, College of Education (Ibn Rushd), 2008.
15- Al-Ajili, Abdullah Sabar Abboud, Khalil Muhammad Barkhas, Characteristics of the river islands in the Sirwan River (Diyala) between Darbandikhan Dam and Jisr al-Midan and their geomorphological development for the period (1956-2013), Journal of Arts, Issue (121), June, 2017.
16- Ali, Ali Jawad, Adnan Saad Allah, Sedimentology, Dar Al-Hikma Press, Baghdad, 1990.
17- El-Esawy, Fayez Mohamed, Foundations of General Natural and Human Geography, University Knowledge House, Alexandria, 2005.
18- Karbal, Abd al-Ilah Razuqi Karbal, Landforms Geomorphology, Basra University Press, Basra, 1986.
19- Mutaib, Mahmoud Ibrahim, Ali Suleiman Erzik, the natural factors affecting the formation of river islands (Jibbah and Alous islands, a field study), Anbar University Journal of Human Sciences, fourth issue, December, 2012.
20- Mahsoub, Muhammad Sabri Mahsoub, Natural Geography, Foundations and Modern Concepts, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Egypt, 1996.
21- Mustafa, Ahmed Ahmed, The Surface of the Earth (a study in the geography of terrain), Dar Al-Ma'rifah Al-Jami'a for printing, publishing and distribution, 2003.

22- Al-Naqash, Adnan Baqer, and Mahdi Al-Sahhaf, Geomorphology, University of Baghdad, 1989.
23- Al-Naqash, Adnan, Geomorphology, Baghdad University Press, Baghdad, 1987.
24- Brice, J-channel patterns and terraces of the loup river in. Nebraska, u.s. 1976.
25- F, Fouad, saffa and others, Detailed Geological sury of fatha area, no, 1381. Geosurry bib, 1992.
26- Ghosh, Susmita, Hydrological changes and their impact on fluvial environment of the lower damodar basin over a period of fifty years of damming The Mighty Damodar River in Eastern India, Procedia Social and Behavioral Sciences 19 (2011.(
27- Geology, Physical (Earth Revealed), Carison .Plummer. McGeary, seventh edition, 2006.
28- Knighton, A.D., "Changes in A braided Reach Geo," Soc. Amir, 1972.
29- Strahler, Arthur. A.N., Physical Geography, Second Edition, London, 1960.
30- Ministry of Transport, General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring of Iraq, Climate Department, unpublished data, 2021.
31- Ministry of Water Resources, General Authority for Dams and Reservoirs - Al-Hindiya Dam Project, Department of Water Significance, unpublished data, 2021.
32- The General Commission for Survey, the administrative map of Babylon Governorate, scale 1/500000, Baghdad, 2010.
33- The digital elevation file (DEM) of the study area, with an accuracy of 15 meters, 2000.
34- The satellite view of the study area of the American satellite Landsat TM7 for the year 2021.
35- The field study on 25-26/6/2022.