هيدروجيومورفولوجية جزيرة البوذياب والبوريشة النهرية واهميتها التنموية

م.د. عثمان محمد حسين

المديرية العامة لتربية الانبار

tm5201075@gmail.com

Hydrogemorphology of the Boudhiab and Burisha river islands and their developmental importance

Prof.Othman Mohammed Hussein(Ph.D.)
Directorate General of Anbar Education

المستخلص

تعد التصاريف المائية العنصر الاساس في تكوين الجزر النهرية الى جانب العوامل البشرية الاخرى, اذ تمثل الحمولة النهرية من رواسب وطمى وغرين عامل رئيس في تكوين نواة الجزيرة لاسيما اثناء انخفاض مناسيب النهر وقلة التصريف المائي في سنوات الجفاف فتشكل السنة رسوبية ومن ثم حواجز وجزر صغيرة سرعان ما تلتحم مع بعضها البعض مكونه جزر كبيرة تتسع سنه بعد اخرى حتى لتصل الى حجم معين. تحظى دراسة الجزر النهرية باهمية بالغه في الدراسات الهيدرولوجية، اذ تظهر اهميتها من خلال الحمولة النهرية واثرها في تكوين الجزر النهرية داخل مجرى نهر الفرات شمال مدينة الرمادي, ومن ثم معرفة العوامل التي ادت الى نشوء تلك الجزر, فضلاً عن معرفة التوجهات المستقبلية بغية تنميتها واستغلالها في الجانب الزراعي او السكني او السياحي, مع إعطاء الحلول في معالجة التجاوزات التي تحصل داخل الجزيرة.

الكلمات المفتاحية: التصاريف المائية, مجرى النهر, الجزر النهرية, الرواسب, السدود, التنمية, المستقبلية, السياحة.

Abstract

Water discharges are the main element in the formation of river islands along with other human factors, as the river load of sediments, silt and silt represents a major factor in the formation of the nucleus of the island, especially during low levels of the river and lack of water discharge in dry years, so sedimentary tongues form, and then barriers and small islands soon They fuse with each other, forming large islands that expand year after year until they reach a certain size. The study of river islands is of great importance in hydrological studies, as its importance appears through the river load and its impact on the formation of river islands within the course of the Euphrates River north of the city of Ramadi, and then knowing the factors that led to the emergence of these islands, as well as knowing the future directions in order to develop and exploit them in The agricultural, residential or tourist aspect, while giving solutions to address the abuses that occur within the island. Keywords: water discharges, river course, river island, sediments, dams, development, future, tourism.

المقدمة:

يبرز عمل النهر الجيومورفولوجي في تكوين الجزر داخل النهر إذ تنشـــط عمليات الحت والنقل والارساب, فضلاً عن مروره بمرحلة النضج التي تبدأ فيها عملية الترســيب لحمولة النهر نتيجة لانخفاض ســرعة التيار المائي وقلة انحداره واتســاع مجراه, كما ان انخفاض التصـريف المائي لنهر الفرات من سـنة الى اخرى اثر بشـكل كبير في تكوين تلك الجزر, اذ تزداد كميات الترسـيب في المجرى على حسـاب النقل وبهذا زادت اعداد الجزر النهرية في مجرى نهر الفرات لاسـيما في السـنوات الاخيرة. ويرجع ذلك الى عدة امور منها, انخفاض معدل كمية التصـريف المائي السنوي نتيجة انخفاض هطول الامطار, وعدم الالتزام بتدفق الحصص المائية من دول الجوار, زيادة اعداد الســـدود المقامة على نهر الفرات في تركيا وســـوريا, انعدام تنظيف المجاري النهرية من الترسـبات الزائدة التي سـاعدت على تكوين الجزر النهرية, كثرة المشـاريع الاروائية على جانبي النهر من دول المنبع تركيا وســـوريا والتي لم تلتزم بالحصـــص المائية المقررة للدول المتشاطئه.

مشكلة البحث:

١- ماهي اهم العوامل التي ادت الى زيادة اعداد الجزر النهرية في منطقة الدراسة؟

٢- هل توجد اثار جانبية احدثتها الجزر النهرية على مجرى النهر الرئيس؟

٣- ما دور الانشطة البشرية في استغلال الجزر النهرية من الناحية التنموية؟

فرضية البحث:

١- ان انخفاض الهطول المطري وكمية التصـريف المائي للنهر سـاعد وبشـكل كبير على تكوين الجزر النهرية في منطقة الدراسة.

٢- للعامل الجيومورفولوجي دور كبير في عملية الحت والنقل والترسيب وهذا ساعد على نشوء الجزر النهرية واتساعها بمرور الزمن الامر الذي غير من الوضع المورفولوجي للنهر مما انعكس على عملية جريانه.

٣- يعد الاستغلال البشري للجزر النهرية في منطقة الدراسة محدودا جدا, بسبب قلة الدعم الحكومي في استغلال تلك الجزر.

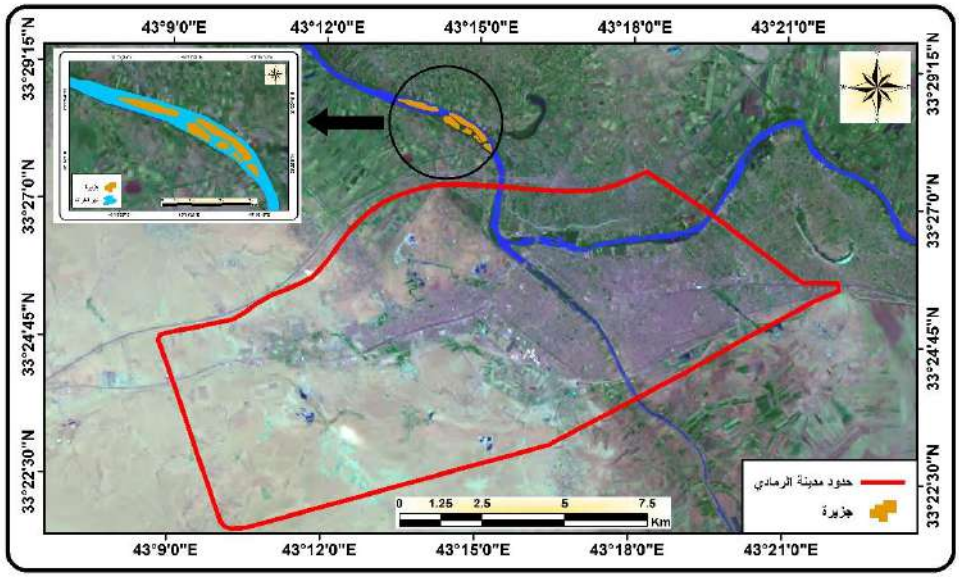
هدف البحث:

يهدف البحث الى معرفة اهمية الجزر النهرية وعلاقتها بالعمليات الهيدروجيومورفولوجية التي يقوم بها المجرى النهري والتي ساعدت على تكوين الجزر النهرية والتركيز على اهميتها من الناحية التنموية والاستغلال الامثل في المستقبل.

حدود البحث:

تشغل حدود منطقة الدراسة الجهة الشمالية الغربية من مدينة الرمادي، إذ تقع بين منطقة البوذياب من الجهة اليسرى للنهر ومنطقة البوريشة من جهة النهر اليمنى, وتقع ضمن دائرة عرض (٣٣°٢٢´٣٠" – ٣٣°٢٩´١٥") شمالا, وبين خطي طول (٤٣°٢١´٠" – ٤٣°٩´٠") شرقا اينظر خريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



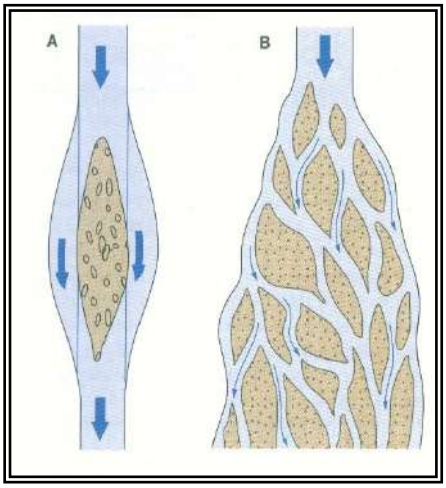
المصـــــدر: بالاعتماد على المرئية الفضـــائية (Landsat-8) والملتقطة ســـنة ٢٠٢٢م، وباستخدام برنامج Arc Gis 10.8.

اولا: الجزر النهرية: River Island

تعرف الجزر النهرية بأنها حواجز تظهر في مجرى النهر وتتكون بشـكل طولي مع المجرى, وتنشأ نتيجة تجمع المواد الرسوبية من حصـى ورمل وغرين وطين على هيئة طبقات ابتداءاً من قاع المجرى وصـــولاً إلى الســـطح[١]. إذ تعمل زيادة كميات رواســـب الحصـــى والرمل والغرين والطين في قاع المجرى وبصـــوره تدريجية على تشكيلها نتيجة حالة الترسيب حول هذه الحواجز او على سطحها اثناء مدة الفيضانات الشديدة او الشاذة[٢], مما يؤدي إلى رفع قاع النهر فوق مستوى سطح الماء، فتصبح بهيئة السنة اوحواجز تشكل بيئة ملائمة لنمو النباتات عليها شكل (١)، مما يزيد من

إمكانية تثبيت هذه الحواجز والتي لا تلبث أن تنمو وتتسع بسبب الاستمرار في ترسيب المواد الناعمة والخشنة.

شكل (١) ألسنة رسوبية (bar)



المصدر :.Physical geology(EartRevealed),Cariso.Plummer.Mcgeary,7th Edition ,2006, 14,p430

ثانيا: طبيعة حمولة النهر:

تتمثل طبيعة النهر بما يحمله من رواسب نهرية من المصدر الى مكان الترسيب والتي تحدث نتيجة الحمل في جسم الماء اذ ان يتحرك الجزء المحمول من تلك الرواسب بسرعة منخفضة نسبيا عن حركة جسم الماء بالمجرى, فيقطع مسافات طويلة من مكان الحت حتى مكان الترسيب في المصب. فالنهر ينقل حمولته النهرية من خلال اربعة مراحل وهي (الدحرجة, القفز, الحمولة العالقة, الحمولة الذائبة), فمرحلة الدحرجة تتمثل بالأجزاء الكبيرة مثل الصخور والجلاميد وتكون بالقرب من القاع لكبر حجمها وثقل وزنها, ومرحلة القفز تتمثل بالحصى والرمل الخشن وهي تعلو

طبقة الصـخور والجلاميد, مرحلة الحمولة العالقة وهي تتعلق وتنتقل مع جزيئات الماء مثل الطين والغرين والرمل الناعم وتتواجد على طول جانبي النهر, اما مرحلة الاذابة تحدث بواسطة التجوية الكيميائية إذ تكون غير مرئية كالايونات المذابة في الماء مثل الاملاح والبوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم وغيرها من الأيونات.

يعد النهر عاملاً جيومورفولوجيا مؤثرا عندما تكون له القابلية على تحريك حمولته المختلفة بأساليب متعددة تبعاً لنوعية هذه الحمولة والتي يمكن أن تنقسم إلى ثلاثة أنواع هي:

أ- **الحمولة الذائبة:** وهي أيونات ذائبة في الماء تتحرك حسب حركته واهم تلك الايونات (الكاربونات والكبريتات والكلوريدات والأكاسيد), ويأتي معظم هذه الأملاح من الماء الباطني من الصخور والتربة التي تتعرض لعملية التجوية الكيماوية.

ب- **الحمولة العالقة:** تتكون من ذرات الطين الناعمة, وتبقى عالقة في المياه حتى تتوقف حركة الجريان في النهر, وتساعد حالة الاضطراب في التيارات الصاعدة على رفع مواد ذات ذرات أكبر حجما كالمواد الرملية وإبقائها عالقة في المياه مع استمرار حالة الاضطراب.

ج- **الحمولة القاعية:**

وهي ذرات خشنة من الرواسب لا يستطيع النهر رفعها بل يقوم بعملية دحرجتها على طول مجراه, وتتألف من الصخور الصغيرة والحصى والرمال ويمكن أن يضاف إليها ذرات الغرين الخشنة, وتشكل الحمولة العالقة والقاعية أهمية كبيرة في بناء تشكيل الجزر النهرية, التي تتكون بشكل نواة في المجرى وتتباين في ارتفاعها عن مستوى سطح الماء تبعاً لتباين حالات الفيضان والصيهود, إذ تبدو واضحة للعيان عندما يقل

التصـــريف النهري في حين يختفي كثير منها في فصـــل الفيضـــان، وعليه فإن تباين التصريف يشكل عاملاً فعالاً في آلية تشكيل هذه الجزر[٣].

يمكن القول بأن المدة التي يقل فيها التصـــريف بشـــكل مفاجئ أو في موســـم الصـــيهود هو الأنســـب لبناء أســـس الجزر في حين يقترن بنائها العمودي بمدة الفيضـانات العالية, إلا أن التصـاريف العالية ليست بالضـرورة عاملاً يسـهم في البناء العمودي وإنما قد تعمل هذه التصـــاريف على نحت هذه الجزر وإزالتها من مكانها فتســـمى (بالجزر الموســـمية), أما عندما تكون هذه الجزر مغطاة بالنبات الطبيعي, فيستمر وجودها في المجرى لمدة طويلة حينها تسمى (بالجزر الدائمية)[٤].

تقوم الجزر النهرية بتقسيم المجرى النهري إلى فرعين أو أكثر يلتقيان مرة أخرى في مجرى واحد, وهذان المجريان يتباينان في عرضـــهما مما تؤدي إلى تجديل النهر وجعله ضـفائرياً مما يسـاعد على ترك النهر للمجرى الأقل عرضـاً وتغير اتجاهه بما يتفق مع طبيعة الضـفاف فضـلاً عن طبيعة المنسـوب المائي داخل كل مجرى, ومن الجدير بالذكر أن الجزر غالباً ما تلتحم بأحد جانبي المجرى عندما يكون نموها سريعاً في ذلك الاتجاه لاسـيما في الجوانب المحدبة من المجرى إذ تصـبح في النهاية جزراً في هذه الجوانب، وكلما نشـطت هذه الجزر بعملية الالتحام بجوانب المجرى نمت في الجوانب المحدبة منها عند التحام إحدى الجزر بالجانب القريب منها فتصبح عائقاً في جهة الجريان وبالتالي تجبر خط السـرعة القصـوى للانحناء نحو الجانب المقابل مما يترتب عليه توقف حركة الماء تقريباً عند المنطقة التي تفصـــل مقدمة الجزيرة عن الجانب الذي التحمت معه وتكون هذه المنطقة مواجهة للتيار وبذلك تكون ما يشـــبه المصيدة الكبيرة والتي ما تلبث أن تنمو سريعاً نتيجة ما تحصل عليه من حمولة القاع أو الحمولة العالقة وهذا ما يفسر تركز المفتتات الخشنة في مقدمات الجزر أما الجزء

الخلفي الذي يفصل عن الجانب الذي التحمت معه فسيبقى بشكل خليج صغير يعتمد في بنائه على الحمولة العالقة من مفتتات ناعمة(٥).

يمتاز نهر الفرات ضمن منطقة الدراسة باختلاف حمولته من مرحلة إلى أخرى، اذ يسيطر العامل الطبيعي على مجراه من حيث الارساب وتكوين الجزر النهرية قبل إنشاء سدة الرمادي وناظم الورار، فكان له الدور الأكبر بزيادة حمولة النهر التي تأتي من أعالي الفرات من رواسب الوديان التي تصب في نهر الفرات وهي أساس تكوين الجزر ونتيجة لتكرار الفيضانات فقد أسهمت في إزالة الجزر التي تكونت بفعل الارساب النهري أثناء مدة انخفاض مناسيب النهر.

تشير التقارير الحكومية وشهود العيان ان هذه الجزر لم تكن موجودة قبل إنشاء سدة الرمادي وناظم الورار عام ١٩٥٤م. اذ كانت اغلب الجزر صغيرة لم تذكر او موسمية تظهر وقت انخفاض مناسيب ماء النهر (الصيهود)، وتختفي في وقت التصاريف المائية العالية، إذ يمكن ملاحظة هذا التغير حسب التتابع الزمني الذي مر به النهر وكيفية تكوين وتزايد حجم ومساحة الجزر ضمن المقطع المدروس وكما موضح في جدول (١) الخرائط المرسومة لكل مرحلة.

اذ بدأت المرحلة الاولى لنشأة الجزيرة بعد إنشاء سدة الرمادي وناظم الورار عام ١٩٥٦م, اذ تشير الخريطة (٢) والتي يرجع تاريخها الى عام (١٩٧٠م) النشأة االاولى للجزيرة في منطقة الدراسة والتي اتسعت مساحتها وطولها حتى بلغت (١١١٦٢٠م٢) أي بنحو (٤٤.٥ دونم) وبطول (٨٧٢م) وبعرض (١٢٨م). اما المرحلة الثانية اتسعت ووصل عدد الجزر الكلي في عام ١٩٨٠ إلى (جزيرتين) بمساحة تقدر (١٨٥١٦٩ م٢) أي ما يقارب (٧٤ دونم) وبطول (١١٧٠م) وبعرض (١٥٨م) ينظر خريطة (٣).

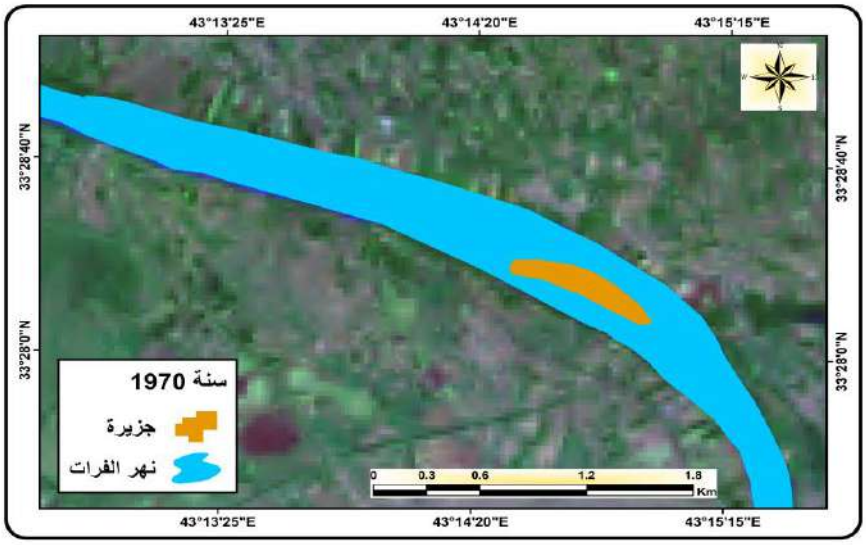
جدول (١) مساحة الجزر النهرية حسب السنوات

ت	بيانات القمر الصناعي	السنة	المساحة / متر مربع	المساحة بالدونم	الطول/م	العرض/م
-١	landsat-1	١٩٧٠	١١١٦٢٠	٤٤.٥	٨٧٢	١٢٨
-٢	landsat-2	١٩٨٠	١٨٥١٦٩	٧٤	١١٧٠	١٥٨
-٣	landsat-5	١٩٩٠	٢١٢٥٤١	٨٥	١٤٢٤	١٤٩
-٤	landsat-5	٢٠٠٠	٢٧٥٤٥٤	١١٠	٢٥٥١	١٠٨
-٥	landsat-7	٢٠١٠	٤١٠٥٧١	١٦٤	٣٣٧١	١٢٢
-٦	landsat-8	٢٠٢٢	٥٤٧١٩٧	٢١٩	٤١٢٦	١٣٣

المصدر: بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد للقمر الصناعي (landsat-1-8) والملتقطة سنة ١٩٧٠-٢٠٢٢م.

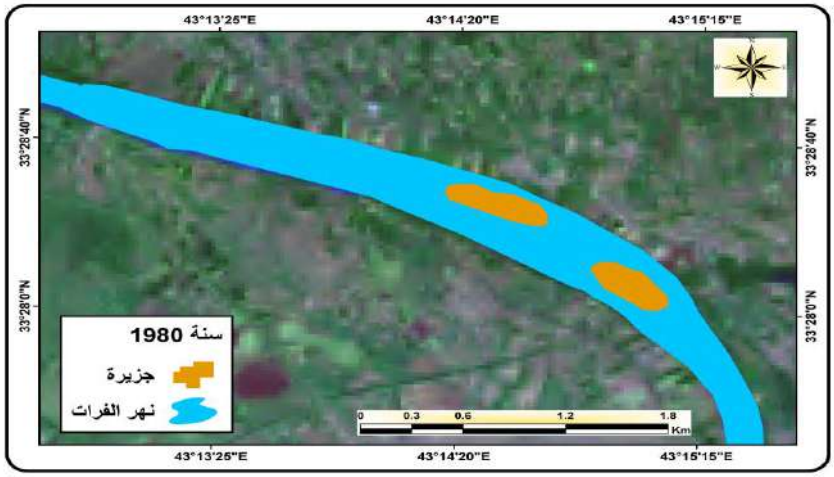
في حين يرجع تاريخ المرحلة الثالثة الى عام (١٩٩٠م) فيبلغ عدد الجزر فيها الى (جزيرتين) وبمساحة تقدر (٢١٢٥٤١ م^{٢}) بما يقارب (٨٥ دونم) وبطول (١٤٢٤م) وبعرض (١٤٩م) الا ان اتساعهما زاد من حيث مساحة طول وعرض الجزيرة ينظر الخريطة (٤). اما المرحلة الرابعة فيرجع تاريخها الى عام ٢٠٠٠ والتي اصبح عدد الجزر فيها (٧ جزر) الا انها مختلفة من حيث الحجم والمساحة فالجزر الصغيرة سرعان ما تلتحم بجزيرة اخرى مكونة جزيرة كبيرة, يبلغ مجموع مساحة الجزر في هذه المرحلة بـ (٢٧٥٤٥٤ م^{٢}) أي بنحو (١١٠ دونم) وبطول (٢٥٥١م) وبعرض (١٠٨م) ينظر خريطة (٥).

خريطة (٢) الجزر النهرية في منطقة الدراسة لعام ١٩٧٠



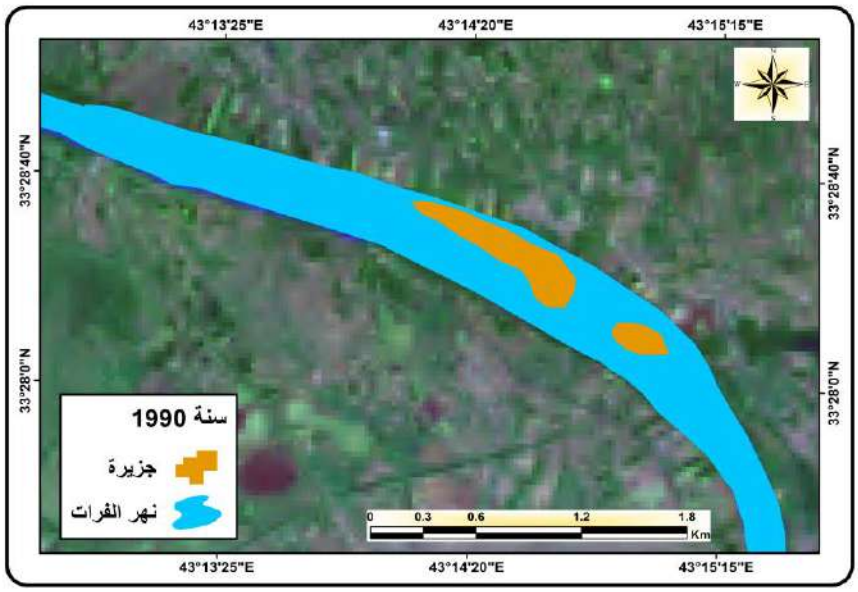
المصدر: بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد للقمر الصناعي (landsat-1) والملتقطة سنة ١٩٧٠م.

خريطة (٣) الجزر النهرية في منطقة الدراسة لعام ١٩٨٠



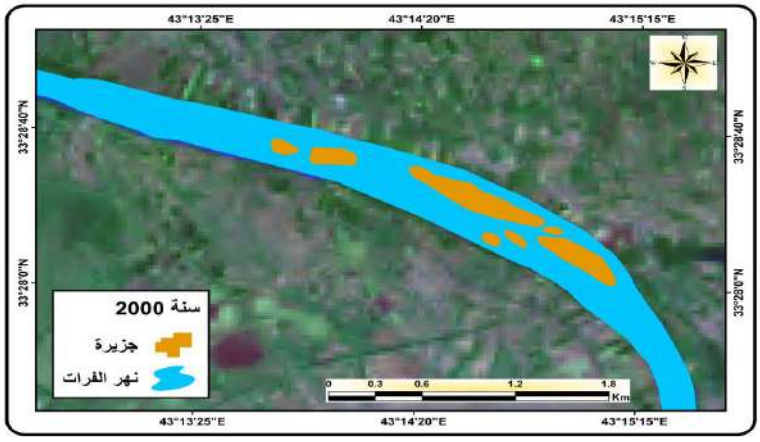
المصدر: بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد للقمر الصناعي (landsat-2) والملتقطة سنة ١٩٨٠م.

خريطة (٤) الجزر النهرية في منطقة الدراسة لعام ١٩٩٠



المصدر: بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد للقمر الصناعي (landsat-5) والملتقطة سنة ١٩٩٠م.

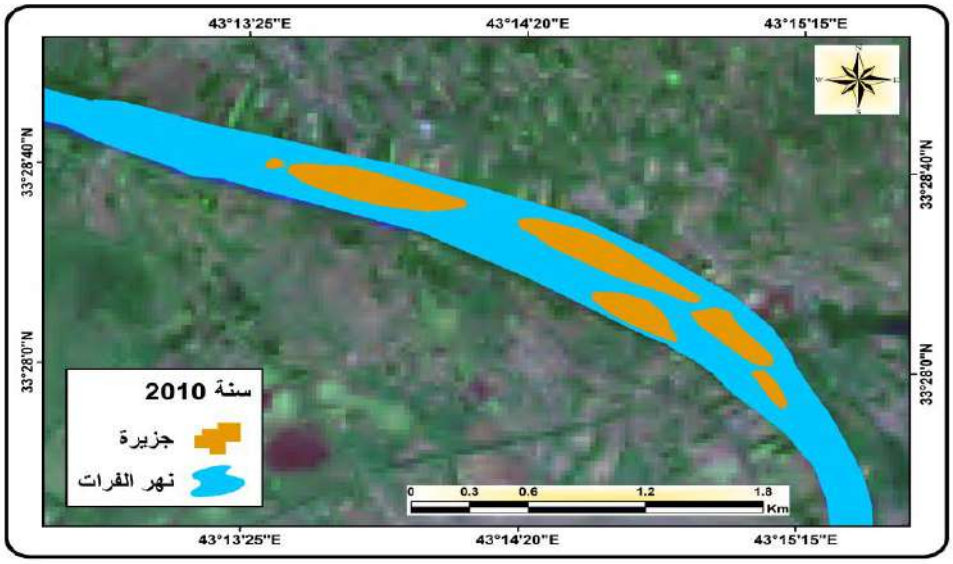
خريطة (٥) الجزر النهرية في منطقة الدراسة لعام ٢٠٠٠



المصدر: بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد للقمر الصناعي (landsat-5) والملتقطة سنة ٢٠٠٠م.

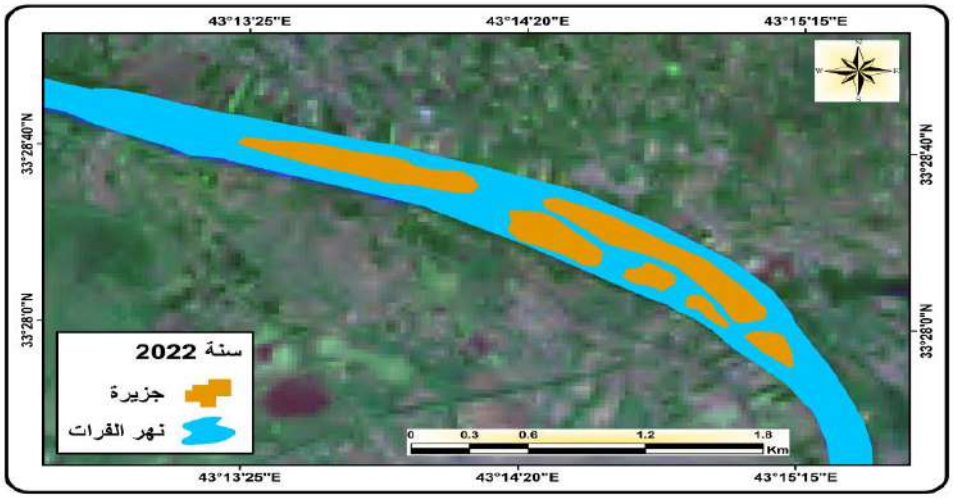
اما المرحلة الخامســـة والتي يرجع تاريخها الى عام (٢٠١٠ م) والتي بلغ فيها عدد الجزر بنحو (٦ جزر) سـرعان ما التحمت الجزيرة الصـغيرة مع جزيرة اكبر منها حجما بفعل زيادة عملية الترسيب المائي وبلغت مجموع مساحتها (٤١٠٥٧١ م^{٢}) أي بنحو (١٦٤ دونم) وبطول (٣٣٧١م) وبعرض (١٢٢م) انظر خريطـة (٦). امـا المرحلة السـادسـة والاخيرة اجريت سـنة (٢٠٢٢ م) اذ بلغ عدد الجزر فيها بنحو (٦ جزر) الا ان اتساعها زاد من حيث الحجم فبلغ مجموع مساحتها بـــ (٥٤٧١٩٧ م^{٢}) أي بنحو (٢١٩ دونم) وبطول (٤١٢٦م) وبعرض (١٣٣م) انظر خريطة (٧). يرجع سبب تكون هذه الجزر الى قلة تصريف المياه في نهر الفرات ولاسيما بعد انشاء سدة الرمادي وناظم الورار والعوامل الطبيعية المؤثرة فيها، اذ حجزت السـدة والناظم كميات كبيرة من المياه المحملة بالرواسـب أمامه إلا انه أصـبح المسـؤول الأول عن اسـتقرار منسـوب مياه النهر وبطء الجريان واختفاء الموجات الفيضـانية التي كانت تعمل على إزالة الجزر والقاء حمولتها على أكتاف النهر، مما ابرز بشـكلٍ واضـح الترسـبات في مجرى نهر الفرات، إذ يكون لها الدور الكبير في تزويد النهر بهذه الرواسـب ولاسـيما في اوقات هطول الأمطار.

خريطة (٦) الجزر النهرية في منطقة الدراسة لعام ٢٠١٠



المصدر: بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد للقمر الصناعي (landsat-7) والملتقطة سنة ٢٠١٠م.

خريطة (٧) الجزر النهرية في منطقة الدراسة لعام ٢٠٢٢



المصدر: بالاعتماد على بيانات الاستشعار عن بعد للقمر الصناعي (landsat-8) والملتقطة سنة ٢٠٢٢م.

ثالثا: حساب كمية الارساب العالق في مقدمة سدة الرمادي وناظم الورار.

تزداد كمية الرواسب النهرية كلما زاد معدل التصريف النهري الذي يرتفع مع معدل هطول الامطار او خلال اذابة الثلوج في فصل الربيع. اذ يعملان على جرف كميات كبيرة من الرواسب المنقولة المعرضة للتعرية ونقلها الى اماكن بعيدة وترسيبها عندما تقل سرعة جريان الانهار لاسيما في مناطق السهول و منعطفات الانهار او عند مقدمات السدود. تعد دراسة الرواسب النهرية ذات اهمية كبيرة في تكوين الجزر النهرية لاسيما في مواسم ارتفاع المناسيب التي تحول دون وصول الرواسب الى اسفل المجاري النهرية. ولمعرفة مقدار كمية الترسيب في مقدمة سدة الرمادي وناظم الورار لابد من دراسة كمية التصريف المائي السنوي لنهر الفرات وكما في جدول (٢). إذ يمكن حساب كميات الترسيب العالق وفق المعادلة الاتية[٦]: $S=Q\times A$ / اذ ان Q = متوسط التصريف م^{٣}/ثا / A = معامل ثابت مقداره (١٦٢.٢)

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية للتصاريف المائية لمقدمة سدة الرمادي وناظم الورار (٢٠٠٠ – ٢٠١٩)

السنة المائية	اشهر الشنة												المعدل السنوي	نتيجة المعادلة خصائص السنة
	كانون٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين١	تشرين٢	كانون١		
٢٠٠١/٢٠٠٠	٣٣٦	٣٠٥	٢٩٦	٣٢٠	٢٨٦	٣٢٩	٢٩٧	٢٨١	٢٩٩	٣٣٨	٣٣٩	٢٩٥	٣١٠	متوسطة
٢٠٠٢/٢٠٠١	٢٧٨	١٩٩	١٩٧	٢٠٢	٢٨١	٢٦٢	٢٥٢	٢١٤	٢٠٤	٢٨٦	٢٦٩	٢٧٢	٢٤٣	جافة
٢٠٠٣/٢٠٠٢	٢٣٤	٢٦٠	٢٤٢	٢٣٩	٢٤٣	٢٠٣	٢٥٤	٢٥٧	٢٣٠	٢٥١	٢١٣	٢٥٤	٢٤٠	جافة
٢٠٠٤/٢٠٠٣	٥٤٥	٣٤٣	٣٢٦	٢٩٠	٤٧٥	٢٦٠	٣٣٣	٣١٣	٢٣٣	٣٦٦	٣٢٦	٤٩٠	٣٥٨	متوسطة
٢٠٠٥/٢٠٠٤	٣٦٨	٤٥٦	٤٥١	٤٥٦	٣٧٦	٣٨١	٤٩٩	٤٤٦	٤٥٦	٤٩٦	٥٠١	٦٤٦	٤٦١	رطبة
٢٠٠٦/٢٠٠٥	٥٨٠	٥١٥	٥٤٥	٦٢٥	٥٤٠	٤١٠	٣٧٠	٤٥٠	٤٠٥	٤٤٠	٤٠٥	٤٧٥	٤٨٠	رطبة
٢٠٠٧/٢٠٠٦	٣٩٩	٣٦٤	٣٤٩	٣٤٦	٥٦٤	٣٤٩	٣٢٤	٣٣٢	٣٩٩	٣٢٦	٣٦٩	٣٥٤	٣٧٢	متوسطة
٢٠٠٨/٢٠٠٧	٥٧٠	٤٧٥	٤٧٣	٤٦٩	٤٣٥	٤٢٠	٤١٥	٤٤٣	٤٩٥	٤٥٠	٤٥٠	٤٢٥	٤٦٠	رطبة
٢٠٠٩/٢٠٠٨	٤٥٨	٤٠٥	٣٦٧	٤٢٨	٣٥٣	٤٨٩	٤٠٨	٣٤٣	٣٦٣	٣٥٤	٥٧٦	٣٨٨	٤١١	رطبة
٢٠١٠/٢٠٠٩	٢٢٥	٢٩٣	٢٩٨	٢٣٣	٢٢٦	٢٣٨	٢٢٣	٢٥٨	٢٣٠	٢٣٣	٢٢٣	٢٢٨	٢٤٢	جافة
٢٠١١/٢٠١٠	٢٥٩	٣٩٦	٣٧٦	٢٤٨	٢٩٦	٢٩٦	٢٦٦	٢٤٩	٢٧٦	٢٥٦	٢٥١	٢٥١	٢٨٥	جافة
٢٠١٢/٢٠١١	٣٢١	٤٢١	٣٢٨	٣٠٩	٣٣٦	٢٩٦	٣١٤	٢٩٦	٣٢٦	٣٠٦	٣١٦	٢٩٦	٣٢٢	متوسطة
٢٠١٣/٢٠١٢	٤٠٨	٥١١	٥١٦	٤٤٦	٥٣٠	٤٤٦	٤١٦	٤١٢	٤٦١	٣٨٦	٤١١	٥١٧	٤٥٥	رطبة
٢٠١٤/٢٠١٣	٤٠٥	٦١٥	٦٢٥	٨٢٠	٤٢٠	٤٧٥	٣٦٠	٤٤٤	٣٧٨	٤٠٠	٣٩٥	٣٥٥	٤٧٤	رطبة
٢٠١٥/٢٠١٤	٤٨٥	٤٨٠	٤٩٩	٤٤٣	٣٨٨	٣٥١	٣٥١	٣١٨	٣٢٠	٣٦٦	٣٤٠	٣٨٠	٣٩٣	رطبة
٢٠١٦/٢٠١٥	٤٩٣	٥٨٠	٤٩٣	٤٧٥	٤٣٢	٣٧٥	٣٦٢	٣٦١	٣٥١	٤٤١	٤٦٠	٤٨١	٤٤٢	رطبة
٢٠١٧/٢٠١٦	٤٨٩	٥٣١	٤٩٦	٤٥٩	٤١٠	٣٦٣	٣٥٦	٣٣٩	٣٣٥	٤٠٣	٤٠٠	٤٣٠	٤١٧	رطبة
٢٠١٨/٢٠١٧	٤٩١	٥٥٦	٤٩٤	٤٦٧	٤٢١	٣٦٩	٣٥٩	٣٥٠	٣٤٣	٤٢٢	٤٣٠	٤١٥	٤٢٦	رطبة
٢٠١٩/٢٠١٨	٤٩٠	٥٤٣	٤٩٥	٤٦٣	٤١٥	٣٦٦	٣٥٧	٣٤٤	٣٣٩	٤١٢	٤١٥	٤٢٢	٤٢١	رطبة
المعدل	٤١٢	٤٣٤	٤١٤	٤٠٧	٣٩٠	٣٥١	٣٤٢	٣٣٩	٣٣٩	٣٦٤	٣٧٣	٣٨٨	٣٧٩	رطبة

المصـــــدر: جمهورية العراق, وزارة الموارد المائية, مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار, مشروع سدة الرمادي, بيانات غير منشورة, ٢٠١٩.

يتضـح من تحليل جدول (٣) للتصـاريف المائية لمقدمة سـدة الرمادي وناظم الورار, ان الكمية الكبيرة من الرواسب التي يحملها النهر تتباين حسب السنوات وحسب كمية التصـريف المائي, فكلما ارتفع معدل التصـريف المائي زاد معدل الحمولة المائية العـالقـة وهو مـا ينقلـه النهر من الوديـان والجـداول الى النهر. ويلاحظ اعلى معـدل للحمولة العالقة كان في السـنة المائية ٢٠٠٦/٢٠٠٥ وبمعدل (٧٧.٨٥٦ م^3/سـنة) ويرجع الامر الى ان هذه السـنة المائية رطبة ارتفع فيها معدل التصـريف المائي فيها كما يوضحه جدول (٢). اما ادنى معدل للرواسب العالقة كان في سنة ٢٠٠٣/٢٠٠٢

وبمعدل (٣٨.٩٢٨ م^{٣}/سنة) ويرجع هذ الانخفاض إلى جفاف السنة المائية إذ انخفض فيها معدل التصريف السنوي, فانخفض معدل الرواسب العالقة السنوية.

جدول (٣) كمية الرواسب العالقة مقدمة سدة الرمادي وناظم الورار

ت	السنة المائية	التصريف السنوي م^{٣}	الحمولة العالقة م^{٣}/سنة
-١	٢٠٠١/٢٠٠٠	٣١٠	٥٠.٢٨٢
-٢	٢٠٠٢/٢٠٠١	٢٤٣	٣٩.٤١٤
-٣	٢٠٠٣/٢٠٠٢	٢٤٠	٣٨.٩٢٨
-٤	٢٠٠٤/٢٠٠٣	٣٥٨	٥٨.٠٦٧
-٥	٢٠٥/٢٠٠٤	٤٦١	٧٤.٧٧٤
-٦	٢٠٠٦/٢٠٠٥	٤٨٠	٧٧.٨٥٦
-٧	٢٠٠٧/٢٠٠٦	٣٧٢	٦٠.٣٣٨
-٨	٢٠٠٨/٢٠٠٧	٤٦٠	٧٤.٦١٢
-٩	٢٠٠٩/٢٠٠٨	٤١١	٦٦.٦٦٤
-١٠	٢٠١٠/٢٠٠٩	٢٤٢	٣٩.٢٥٢
-١١	٢٠١١/٢٠١٠	٢٨٥	٥٢.٢٢٨
-١٢	٢٠١٢/٢٠١١	٣٢٢	٤٦.٢٢٧
-١٣	٢٠١٣/٢٠١٢	٤٥٥	٧٣.٨٠١
-١٤	٢٠١٤/٢٠١٣	٤٧٤	٧٦.٨٨٣
-١٥	٢٠١٥/٢٠١٤	٣٩٣	٦٣.٧٤٥
-١٦	٢٠١٦/٢٠١٥	٤٤٢	٧١.٨٥٥
-١٧	٢٠١٧/٢٠١٦	٤١٧	٦٧.٦٣٧
-١٨	١٠١٨/٢٠١٧	٤٢٦	٦٩.٠٩٧
-١٩	٢٠١٩/٢٠١٨	٤٢١	٦٨.٢٨٦

المصدر: بالاعتماد على جدول (٢) ونتائج المعادلة الرياضية.

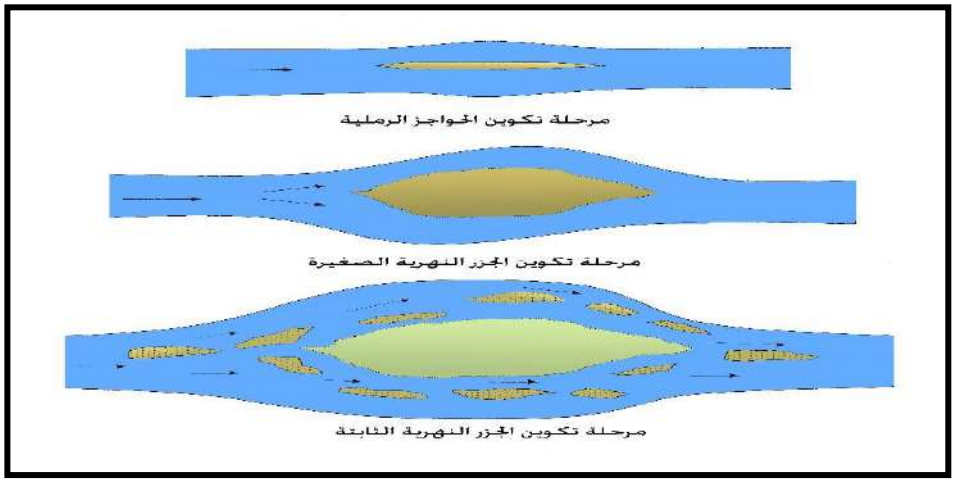
رابعا: مراحل نشوء الجزر النهرية:

تنشأ الجزر النهرية بفعل حواجز صغيرة داخل المجاري المائية اذ لا تظهر هذه الجزر بشكلها النهائي المعروف مرة واحدة، وإنما تحتاج الى عدة مراحل لاكتمالها فتنمو وتتطور حتى تصبح جزراً بشكلها المعروف، أي أن عملية التضخم والتوسع هي صفتها الغالبة ولكل مرحله من مراحل تكوينها, وتظهر بثلاث مراحل وهي كالاتي:

١. مرحلة الحواجز الرملية الصغيرة :

يبدا النهر بتكوين حواجز صغيرة وسط مجراه من خلال ترسيب حمولته على شكل مواد خشنة، لاسيما الحصى الناعم والرمل الخشن وغالباً ما تمتاز الحواجز الرملية بشكلها الطولي الموازي لمجرى النهر الشكل (٢)، وتتخذ هذه الحواجز أماكن مختلفة فمنها ما يكون وسطياً أو بالقرب من الضفاف, وترجع نشأة الحواجز النهرية إلى غزارة القاع النهري بالرواسب وانخفاض حركة الموجة وتشتت الجهد فضلاً عن زيادة الترسيب في قاع النهر[٧].

شكل (٢) مراحل تكون الجزر النهرية



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

٢. مرحلة الجزر النهرية الصغيرة:

تنشأ هذه المرحلة في اماكن يزداد فيها معدل الترسيب في النهر بإضافة المزيد من الترسبات إلى هذه الحواجز, مما ساعد عل نشوءها وتطورها إلى جزر صغيرة تاخذ بالاتساع طولا وعرضا ويضيق المجرى المائي الرئيس مما يساعد النهر على حت وتعرية جوانبه بنسب متفاوتة تتبع في ذلك مناطق الضعف الجانبي للمجرى.

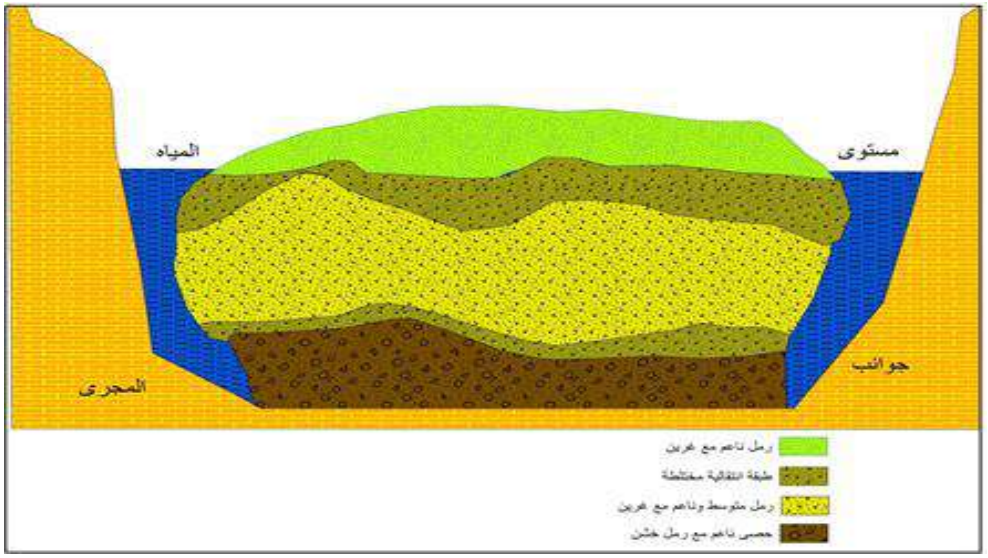
٣. مرحلة الجزر النهرية الثابتة:

تمثل هذه المرحلة حواجز الى جانب الجزر الاخرى فتزداد في مساحتها بشكل كبير نتيجة لعمليات الترسيب المستمرة، واهم رواسبها الطين والغرين والرمل الناعم فزيادة عملية الترسيب والتحام الاجزاء مع بعضها ارتفع مستوى الجزيرة وظهرت بشكل واضح عن مستوى الماء في المجرى الرئيس صورة (١). كما تتكون رواسب هذه المرحلة من الغرين والطين والرمل الناعم ويشكل الرمل أعلى النسب وذلك لأرتفاع مستوى الجزيرة عن مستوى الماء في المجرى لاسيما في مدة انخفاض منسوب النهر، لذا يمكن تمييز التركيب الطبقي لرواسب الجزر النهرية على ما يأتي (شكل٣).

صورة (١) الحواجز الموجودة إلى جانب جزيرة البوذياب والبوريشة

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢/١١/٢٦

شكل (٣) الترتيب الطبقي لرواسب الجزر النهرية



خامسا: انواع الجزر النهرية:

تنقســم الجزر النهرية الى انواع عدة (جزر نهرية دائميه وجزر نهرية ملتحمة وجزر نهرية موسمية) والتي يمكن توضيحها على النحو الآتي:

١- جزر نهرية دائميه: تكونت عبر سنوات طويلة او انها جزر متروكه في وسط المجرى المائي إذ اخذ النهر بالتفرع على جانبيها وتركها مفصولة عن السهل الفيضـي أو الهضـبة المجاورة, وتنتشر فيها النباتات الطبيعية وغالبا ما تكون مستوطنة من البشر او تستغل للاغراض الزراعية او الصناعية او السياحية.

٢- الجز النهرية الملتحمة: وهي مجموعة من الجزر الصـــغيرة تتخللها مجاري مائية صـغيرة تشبه الضفائر, كما انها تحتاج وقت طويل من الترسيب المائي والردم البطيء وبهذا تلتحم شيئا فشيئا مكونك جزيرة ملتحمة كبيرة.

٣- الجزر النهرية الموسمية: تظهر وقت انخفاض المجاري المائية, وتختفي تماما وقت الوفرة المائية والفيضانات.

سادسا: العوامل المؤثرة في تكوين الجزر النهرية:

أ- العوامل الطبيعية:

١. الانحدار:

تتصف منطقة الدراسة بقلة انحدار المجرى النهري فيها مما يقلل من سرعة التيار المائي مسببة ضعف قدرة النهر على الحمل, مما ادى الى ترسيب حمولته على جانبيه او داخل المجرى الرئيس, الذي ساعد على ترسيب الحبيبات الكبيرة مثل الحصى والرمل الخشن ثم الانعم حتى ادق الرواسب, مما يكون حواجز صغيرة تكون بمثابة نواة تتسع مكونة جزر نهرية اكبر.

٢. المنعطفات والالتواءات النهرية:

تعد الأنهار ذات المجاري المائية المستقيمة اقل ترسيبا من التي تكثر فيها الانعطافات والالتواءات, لان التيار المائي يكون متوازيا مع اتجاه المجرى المائي في المجاري المستقيمة, بينما يكون التيار المائي متعامدا مع احد اتجاهات جوانب النهر مما يقلل سرعة الجريان ويزيد عمليات الترسيب في المقاطع الملتوية أكثر من ما هو عليه في المناطق المستقيمة(٨).

٣. عرض المجرى النهري:

توجد علاقة متبادلة ما بين عرض المجرى النهري وسرعة التيار المائي الذي يتصف بسرعة الجريان في الأجزاء الضيقة مما يقلل من عملية الترسيب, في حين تزداد عمليات الترسيب في الاجزاء ذات المجرى العريض(٩). مما يودي إلى زيادة فرص تكوين المظاهر الجيومورفولوجية، يتصف المجرى النهري في منطقة الدراسة بالاتساع نسبيا, إذ يتراوح عرضه ما بين (٣٠٠ – ٦٠٠م)، كما يتصف المقطع الذي

يمثل منطقة الدراسة بانعطاف النهر فيه كما هو الحال شمال سدة الرمادي وناظم الورار أي في مقدمة السدة والناظم مما سبب قلة انحداره وبطئ سرعة جريانه.

٤- عوائق طبيعية:

تمتاز المجاري المائية عادة بوجود العديد من العوائق في قيعان مجاريها, إذ تعمل هذه العوائق على تقليل سرعة الجريان وتوفير البيئات الملائمة للترسيب(١٠), إذ تؤثر الصخور على نسبة المياه المتدفقة ففي حالة وجود تجمع صخري قريب من السطح فانه يعمل على منع جريان المياه بسرعة مما يزيد من عملية تجمع الرواسب واتساعها, وظهور النويات الأولى للجزر النهرية ,كذلك الحال بالنسبة للنباتات التي تنمو على جانبي النهر والتي تعمل على تقليل سرعة جريان المياه وتزيد من عمليات الترسيب في المجرى المائي(١١), ومن خلال الدراسة الميدانية يتضح أن بقاء الجزر النهرية لاسيما في المراحل الأولى من تكوينها يعتمد بالدرجة الأساس على النباتات التي تنمو فوق سطحها وتعمل جذورها على زيادة تماسك أجزاء التربة المكونة لتلك الجزيرة وتساعدها على مقاومة عمليات التعرية المائية, وقد تساهم أيضا بزيادة عمليات الترسيب واتساع هذه الجزر شيئاً فشيئاً. وكما موضح بالصورة(٢).

صورة (٢) العوائق الموجودة ضمن مجرى النهر في منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢/١١/٢٤

٥- المناخ :

يعد المناخ العامل الرئيس في تحديد كمية الهطول المطري ومقدار التصريف النهري، إذ يسهم هذان العاملان في تحديد كمية التصريف والرواسب التي يحملها النهر والتي تؤثر على عملية بناء الجزر وتطورها.

يتصف مناخ منطقة الدراسة بأنه جاف ترتفع فيه درجات الحرارة صيفاً وتنخفض شتاءً مع أمطار قليلة والتي تتباين كمياتها من منطقة إلى أخرى ويبدو تأثير عنصر الحرارة واضحاً من خلال عملية التجوية الميكانيكية، فارتفاع درجات الحرارة صيفاً وانخفاضها شتاءً، فضلاً عن تباينها في الليل والنهار يؤدي إلى تنشيط فعل التجوية الميكانيكية من خلال تقشر السطوح الصخرية الخارجية وتهيئتها بشكل فتات

فتعمل الأمطار على نقلها بواسطة الأودية من مناطق مرتفعة الى مناطق منخفضة ترتبط بمجرى النهر لتشكل حمولة تسهم في بناء الجزر النهرية.

يشكل هذا الدور التكاملي لعنصري درجة حرارة والأمطار التأثير المباشر على حمولة النهر من خلال مجموعة من الوديان التي تنتهي بالنهر, إذ يمكن وصفها من الأنهار وقتية الجريان، وهذا الجريان مرتبط بهطول الأمطار على حوض نهر الفرات, إذ يقدر ما يصله عبر هذه الوديان بنحو (٢٤٦٠م^{٣})، فضلا عن كميات كبيرة من الرواسب التي تصله عن طريق هذه الوديان(١٢). ولمعرفة تاثير المناخ على تكوين الجزر النهرية لابد من التعرف على العناصر الاساسية المتحكمة في تكوينها والتي يمكن عرضها على النحو الاتي:

أ- درجة الحرارة:

هي الطاقة التي يمكن الشعور بها عن طريق التحسس او اللمس او من خلال قياسها بأجهزة قياس الحرارة المخصصة. وتعد درجة الحرارة من اهم عناصر المناخ التي لها تأثير مباشر وغير مباشر على جميع الظواهر المناخية, فترسم صور لأشكال مميزة لمظاهر سطح الارض(١٣). وتعد ايضا مؤشرا في توازن الدورة الهيدرولوجية للمياه لانها عنصر اساسي في تسخين المياه حتى وصوله الى مرحلة التبخر ومن ثم التكاثف وصولا الى اكتمال الدورة الهيدرولوجية في الطبيعة, وتتصف منطقة الدراسة بمعدلات مرتفعة لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى, ويرجع الامر في ذلك الى الموقع الفلكي والجغرافي وانخفاض الاراضي وقلة الغطاء النباتي وصفاء السماء لمعظم ايام السنه, مما يسمح بمرور الاشعة وصولها بحرية الى سطح فينتج عنها انخفاض القيمة الفعلية للأمطار وارتفاع معدلات التبخر/النتح في المنطقة.

يتضـــح من الجدول (٤) أن معدلات درجات الحرارة الاعتيادية (العظمى والصغرى), خلال اشهر الشتاء تنخفض لاسيما في شهر كانون الثاني الذي سجلت فيه درجات الحرارة بنحو (٩.٤ و١٥.١ و٤.٢ م°) لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى وحسب الترتيب. بينما سجلت اعلى معدل في اشهر الصيف لاسيما في شهر تموز اذ بلغت فيه درجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى بنحو (٣٣.٩و٤٢.١و٢٦.٢م°) حسب الترتيب.

جدول (٤) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى (مْ) لمنطقة الدراسة

اســـم المحطة	نوع درجة الحرارة	الـــمـــدة الزمنية	كانون٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين١	تشرين٢	كانون١	المعدل
رمادي	الاعتيادية	١٩٨٠-٢٠٢٠	٩.٤	١٠.٨	١٥.٧	٢١.٦	٢٧.٣	٣١.٦	٣٣.٩	٣٢.٣	٢٩.٢	٢٣.٩	١٥.٥	١١.٣	٢١.٨
رمادي	العظمى	١٩٨٠-٢٠٢٠	١٥,١	١٧,٩	٢٣,١	٢٩,١	٣٥,٣	٣٩,٨	٤٢,١	٤٢,١	٣٨,٥	٣٢,٤	٣٢,٣	١٧,٢	٢٩,٦
رمادي	الصغرى	١٩٨٠-٢٠٢٠	٤,٢	٥,٧	٩,٦	١٤,٧	١٩,٣	٢٣,٨	٢٦,٢	٢٥,٢	٢١,٦	١٧,١	١٠,٣	٥,٧	١٥,٢

المصـــدر: جمهورية العراق, الهيئة العامة للانواء الجوية والرصـــد الزلزالي, بيانات غير منشورة, ٢٠٢٠.

تتباين درجات الحرارة في منطقة الدراسة بشكل واضح لكل من درجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى اذ نجدها تنخفض بشكل كبير خلال فصل الشتاء, ويرجع السبب في ذلك الى ميلان زاوية سقوط اشعة الشمس وقصر النهار وقلة السطوع الشمسي الفعلي وسيطرة الكتل الهوائية الباردة على المنطقة, كل هذا ادى الى انخفاض درجات الحرارة خلال فصل الشتاء. بينما ترتفع درجات الحرارة خلال فصل الصيف الاعتيادية والعظمى والصغرى ويرجع سبب ذلك الى زيادة كمية الحرارة

المكتسبة خلال النهار الطويل وزاوية سقوط اشعة الشمس الحادة وصفاء الجو وسيطرة الكتل الهوائية الدافئة على المنطقة ساعد على ارتفاع درجات الحرارة خلال هذا الفصل.

يسهم التباين في المدى الحراري لدرجات الحرارة (اليومي والشهري والسنوي) ما بين الصيف والشتاء الى تكوين الجزر النهرية, فالاختلاف في قيم التبخر وزيادة الضائعات المائية والعجز المائي يولد انخفاض في منسوب وتصريف الماء في النهر فيعمل النهر على تفريغ حمولته عند ادنى مستوى للجريان وبهذا الامر تتراكم كميات كبيرة من الرواسب في اماكن تكون فيها مياه النهر غير قادر على الحمل مشكلة بدورها الجز النهرية.

ب- الرطوبة النسبية:

تعرف بانها النسبة المئوية بين بخار الماء الموجود فعلا في الهواء وكمية بخار الماء اللازمة حتى يكون الهواء مشبعا بالبخار في نفس درجة الحرارة والضغط[١٤]. فاذا كانت الرطوبة النسبية (٨٠ %) فأن كتلة الهواء الموجود ضمن وحدة الحجم من الهواء هي (٨٠ %) من كتلة البخار اللازم للتشبع عند ثبات درجة الحرارة, فيما اذا كان الهواء غير مشبع ببخار الماء فأن ضغط بخار الماء يكون مناسبا مع كتلة البخار الموجود في وحدة الحجم[١٥]. كما ان لدوائر العرض دورا مهما في تناقص كمية الرطوبة النسبية اذ يكون الهواء في الاجزاء القطبية اقل استيعابا للرطوبة من الهواء الدافئ في الاجزاء المدارية الاستوائية لان قدرة الهواء الدافئ تكون عالية على حمل كميات اكبر من بخار الماء[١٦].

يتضح من الجدول (٥) وجود تباين كبير في الرطوبة النسبية لاشهر السنة اذ سجلت اشهر الشتاء اعلى معدل لكمية الرطوبة النسبية لاسيما في شهر كانون الثاني

بنحو (٧١٪), ويرجع سبب ذلك الى زيادة كمية الهطول المطري والغيوم ونسبة بخار الماء العالية وانخفاض درجات الحرارة. بينما سجلت اشهر الصيف اقل معدل للرطوبة النسبية ولاسيما في شهر تموز اذ بلغت كمية الرطوبة النسبية فيه بنحو (٣٢٪), وسبب ذلك ارتفاع درجات الحرارة وانعدام هطول الامطار مع قلة بخار الماء في الجو وصفاء السماء وطول النهار.

جدول (٥) المعدلات الشهرية والسنوية لكميات الرطوبة النسبية(%) لمنطقة الدراسة

اسم المحطة	المدة الزمنية	كانون٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين١	تشرين٢	كانون١	المعدل
الرمادي	١٩٨٠-٢٠٢٠	٧١	٦٥	٥٤	٤٨	٤٠	٣٤	٣٢	٣٥	٤٠	٥١	٦٣	٦٥	٥٠

المصدر: جمهورية العراق, الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي, بيانات غير منشورة, ٢٠٢٠.

ج- الامطار:

تعد الامطار المصدر الرئيس للمياه العذبة السطحية والجوفية ولاسيما في منطقة الدراسة, لانها تقع تحت تأثير المناخ الجاف وشبة الجاف, كما ان امطار المنطقة تتبع نظام امطار البحر المتوسط التي بفعل الرياح الغربية والمنخفضات الجوية التي تكثر ضمن نطاقها(١٧).

يكمن دور الامطار في تشكيل الجزر النهرية من خلال كمية الهطول المطري وما ينقله من رواسب في اماكن الضعف البنيوي للتربة ومن ثم نقلها عبر المجاري المائية الى اماكن ينخفض فيها معدل الجريان المائي, فكلما كانت كمية الامطار الهاطلة مرتفعة وفجائية زاد معدل التعرية المائية ونقل الرواسب والعكس صحيح, يتضح من الجدول (٦) وجود تباين كبير في معدلات الهطول المطري في منطقة

الدراسة اذ سجل اعلى معدل للهطول المطري في شهر شباط حيث بلغ (٢٠.٣ ملم) ويرجع سبب الزيادة الى ارتفاع كمية الهطول المطري وانخفاض درجات الحرارة والغيوم وقصر النهر خلال فصل الشتاء. بينما سجلت اشهر الصيف معدل صفر ويرجع سبب ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وقلة تكاثف الغيوم وانعدام الهطول المطري.

جدول (٦) المجاميع الشهرية والسنوية لكميات الامطار (ملم) لمنطقة الدراسة

اسم المحطة	المدة الزمنية	كانون٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
الرمادي	١٩٨٠-٢٠٢٠	١٩.٩	٢٠.٣	١٥.٨	١٢.٤	٤.٢	-	-	-	٠.٥	٩.١	١٦.٥	١٧.٨	١١٦.٥

المصدر: جمهورية العراق, الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي, بيانات غير منشورة, ٢٠٢٠.

ح- التبخر:

يعد التبخر شكل من اشكال الطاقة التي تحتاج الى كميات كبيرة من درجات الحرارة المخزونة في بخار الماء, إذ تمثل احد العناصر المحددة للموازنة المائية للتربة والتي تسهم في فقدان كمية كبيرة من المياه المتاحة في منطقة الدراسة, كما ان التبخر يتاثر في درجات الحرارة وطول مدة السطوع الشمسي ووجود تيارات هوائية وانخفاض بخار الماء, فتتصف المناطق الجافة وشبة الجافة بارتفاع معدلات التبخر فيها. وعلى هذا الأساس يكون عنصر اساسي ومكمل لعملية التساقط والجريان السطحي للانهار والمياه الجوفية التي تساعد في تشكيل الجزر النهرية.

تنتج علاقة عكسية ما بين التساقط والتبخر فاحدهما مكمل للأخر وهذا يؤدي الى نشـــاط عمليات الحت بفعل القيمة الفعلية للامطار مما يؤثر على كمية المياه للمجاري المائية وهذا بدوره يؤدي الى تكوين الجزر النهرية بفعل عملية الارساب التي نقلتها المجاري المائية. ومن خلال جدول (٤) لكمية التبخر في محطة الرمادي المناخية وبالاعتماد على معادلة ايفانوف التي تعتمد على معدل الحرارة ومعدل الرطوبة النسـبية لاسـتخراج التبخر/النتح الكامن و التي يمكن تمثيلها وفق المعادلة الاتية[١٨]:

$$E = 0.0018\ (T + 25)^2\ (100 - HR)$$

E = مقدار التبخر (ملم).

T = معدل درجة الحرارة الشهري (م).

HR = معدل الرطوبة النسبية الشهري.

بينما اعتمد نجيب خروفة على تعديل لطريقة بلاني– كريديل وفقا للحالة الحرارية السائدة في البلد, وذلك لان معادلة بلاني– كريديل تعطي قيما مرتفعة بالنسبة لدرجة الانجماد اي انها تعطي قيما عالية للتبخر في درجات الحرارة الواطئة, وقيما واطئة نسـبيا في درجات الحرارة المرتفعة, ولقد عالج الاسـتاذ نجيب خروفة ذلك للتوصل الى المعادلة الاتية[١٩].

$$ETO = \frac{P}{3}\ C^{1.13}$$

EOE = التبخر النتح الكامن.

P = النسبة المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس في الشهر بالنسبة لعددها في السنة.

C = معدل درجة الحرارة الشهرية (م).

يتضـح من تحليل المعادلتين في جدول (٧) ان كمية التبخر عالية جدا خلال فصل الصيف إذ تصل فيها قيمة التبخر الى مستويات مرتفعة جدا لاسيما في شهر (حزيران وتموز واب) والتي وصـــلت فيها بنحو (٣٦٧.٢ و٤٢٤.٦ و٣٨٤.١ ملم) حســب الترتيب لمعادلة ايفانوف, وبنحو (٣٥٩.٤ و٤٠٠.١ و٣٦٩.٩ ملم) وحســب الترتيب لمعادلة نجيب خروفة. تعد معادلة نجيب خروفه اكثر واقعية كونها مثلت الاجواء العراقية بشـــكل اقرب للحقيقة, بينما معادلة ايفانوف تعطي معدلات اعلى من الواقع انما يتم دراســـتها لمعرفة الواقعية التي تظهر فيها نتائج البيانات من التبخر لمحطة الرمادي المناخية. ويرجع ســبب ارتفاع معدلات التبخر في فصـــل الصـــيف والاشـــهر الحارة الاخرى الى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض نســـبة الرطوبة وطول النهار والاشـعاع الشـمسـي العالي, كل هذه العوامل سـاعدت على زيادة كمية التبخر بشكل جعل كمية التبخر عالية جدا اثرت على مناخ منطقة الدراسة بشكل كبير جدا.

جدول (٧) كمية التبخر (ملم) حسب معادلة ايفانوف ونجيب خروفه لمحطات منطقة الدراسة

محطة الرمادي / المدة ١٩٨٠ – ٢٠٢٠ / دائرة عرض ٣٣,٣												
اشـــهر السنة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت ١	ت١	ك١
التبخر مـلـم/ ايفانوف	٦١.٧	٨٠.٧	١٣٧.١	٢٠٣.٢	٢٩٥.٤	٣٦٧.٢	٤٢٤.٦	٣٨٤.١	٣١٧.٢	٢١٠.٩	١٠٩.٢	٨٣
التبخر مـلـم/ نجيـب خروفه	٣٥.٧	٤٥.١	٩٢.١	١٥١.١	٢٤٣.٥	٣٥٩.٤	٤٠٠.١	٣٦٩.٩	٢٨٢.٥	١٧٩	٨٣.٣	٤٥.٥

المصـــدر: بالاعتماد على جدول (٤ و٥ و٦), وتحليل معادلة ايفانوف ونجيب خروفه للتبخر.

اما كمية التبخر خلال فصل الشتاء وحسب جدول (٤) فأنها تأخذ بالتناقص ولاسيما في شهر (كانون الثاني وشباط وكانون الاول) اذ بلغت بنحو (٦١.٧ و٨٠.٧ و٨٣ ملم) حسب الترتيب لمعادلة ايفانوف, وبلغت بنحو (٣٥.٧ و٤٥.١ و٤٥.٥ ملم) حسب الترتيب لمعادلة نجيب خروفة. ويرجع سبب انخفاض كمية التبخر خلال فصل الشتاء الى انخفاض درجات الحرارة وزيادة نسبة الرطوبة النسبية وقلة قدرة الهواء على حمل بخار الماء.

خ- الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة:

تعبر الموازنة المائية المناخية عن العلاقة الكمية بين الهطول المطري والتبخر/النتح فعندما يكون مقدار الهطول اكثر من مقدار التبخر/النتح يكون هنالك فائض مائي اما العكس من ذلك يكون هنالك عجزا مائي[٢٠]. او هي حساب كميات الامطار الهاطلة على منطقة بوصفها وارد مائي من جهة وبين مختلف اشكال التحول والتوزيع التي تسلكها تلك المياه من جريان وتبخر وتشبع وتسرب بوصفها ضائعات من جهة اخرى[٢١]. وبهذا تتحد الموازنة المائية في ضوء قيمها المستخرجة وقت ومكان استعمال الري او عدمه, كما تتحدد كمية المياه اللازمة للري, وما هو مقدار حجم مشاريع الري والخزن, كما ان لها دورا في تخطيط استخدام المياه السطحية والجوفية لأغراض الزراعة او لأغراض منزلية او صناعية وتوليد الطاقة الكهربائية, فضلا عن مجالات الحياة المختلفة ولاسيما تحديد مقدار حاجة النبات من المياه والتمييز بين انواع الجفاف وقياس درجاته[٢٢]. وعن طريق تطبيق المعادلات الرياضية التي وضعها العلماء ومن اشهر المعادلات واقربها الى الواقع لمنطقة الدراسة هي معادلة (ايفانوف) ومعادلة (نجيب خروفة) التي تم قياس معدلات كمية التبخر في فقرة التبخر انفة

الذكر, وبهذا سوف تعوض القيم من خلال الجدول (٨) لمعادلة ايفانوف و جدول (٩) لمعادلة نجيب خروفه, ومعرفة حجم الفائض والعجز المائي في المنطقة.

سجلت منطقة الدراسة عجزا مائيا في كافة اشهر السنه حسب معادلة ايفانوف ينظر جدول (٨) الا ان العجز المائي يتناقص في اشهر الشتاء بينما يكون مرتفعا في اشهر الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة وانعدام هطول الامطار وارتفاع معدلات التبخر مما جعلها تسجل عجزاً مائياً كبيراً, قلل من معدلات الايرادات المائية في المنطقة.

جدول (٨) كمية التبخر/النتح والعجز والفائض المائي (ملم) حسب معادلة ايفانوف لمنطقة الدراسة

محطة الرمادي / المدة ١٩٨٠ – ٢٠٢٠ / دائرة عرض ٣٣,٣												
اشهر السنة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت ١	ت١	ك١
معدل درجة الحرارة	٩.٤	١٠.٨	١٥.٧	٢١.٦	٢٧.٣	٣١.٦	٣٣.٩	٣٢.٣	٢٩.٢	٢٣.٩	١٥.٥	١١.٣
الرطوبة النسبية	٧١	٦٥	٥٤	٤٨	٤٠	٣٤	٣٢	٣٥	٤٠	٥١	٦٣	٦٥
التساقط المطري ملم	١٩.٩	٢٠.٣	١٥.٨	١٢.٤	٤.٢	–	–	–	٠.٥	٩,١	١٦.٥	١٧.٨
التبخر ملم	٦١.٧	٨٠.٧	١٣٧.١	٢٠٣.٢	٢٩٥.٤	٣٦٧.٢	٤٢٤.٦	٣٨٤.١	٣١٧.٢	٢١٠.٩	١٠٩.٢	٨٣
العجز او الفائض المائي	– ٤١.٨	– ٦٠.٤	– ١٢١.٣	– ١٩.٨	– ٢٩١	– ٣٦٧.٢	– ٤٢٤.٦	– ٣٨٤.١	– ٣١٦.٧	– ٢٠١.٨	– ٩٢.٧	– ٦٥.٢

المصدر: بالاعتماد على الجداول (٤ و٥ و٦ و٧) ومعادلة ايفانوف للتبخر/النتح

بينما يشير جدول (٩) أن منطقة الدراسة سجلت عجزاً مائياً كبيراً في جميع اشهر السنة خلال معادلة نجيب خروفة, وهذا يرجع الى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدلات الرطوبة وقلة هطول الامطار وزيادة نسبة التبخر/ النتح وهذا ما

يعمل على فقدان كميات كبيرة من المياه وما يجعل المنطقة معرضـــة الى عجزاً مائياً كبيراً.

جدول (٩) كمية التبخر/النتح والعجز والفائض المائي (ملم) حســب معادلة ونجيب خروفة لمنطقة الدراسة

محطة الرمادي / المدة ١٩٨٠ – ٢٠٢٠ / دائرة عرض ٣٣,٣												
اشهر السنة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت ١	ت١	ك١
معدل درجة الحرارة	٩.٤	١٠.٨	١٥.٧	٢١.٦	٢٧.٣	٣١.٦	٣٣.٩	٣٢.٣	٢٩.٢	٢٣.٩	١٥.٥	١١.٣
ساعات السطوع الشمسي	٥.٨	٧.٢	٧.٧	٨.٢	٩.٨	١١.٧	١١.٩	١١.٧	١٠.٢	٨.٤	٧.١	٥.٧
التساقط المطري ملم	١٩.٩	٢٠.٣	١٥.٨	١٢.٤	٤.٢	–	–	–	٠.٥	٩.١	١٦.٥	١٧.٨
التبخر ملم	٣٥.٧	٤٥.١	٩٢.١	١٥١.١	٢٤٣.٥	٣٥٩.٤	٤٠٠.١	٣٦٩.٩	٢٨٢.٥	١٧٩	٨٣.٣	٤٥.٥
العجز او الفائض المائي	– ١٥.٨	– ٢٤.٨	– ٧٦.٣	– ١٣٨.٧	– ٢٣٩.٣	– ٣٥٩.٤	– ٤٠٠.١	– ٣٦٩.٩	– ٢٨٢	– ٢٦٩.٩	– ٦٦.٨	– ٢٧.٧

المصـــــدر: بـالاعتمـاد على الجـداول (٤ و٥ و٦ و٧) ومعـادلـة نجيـب خروفـه للتبخر/النتح.

يوثر العجز المائي الكبير على كمية التصـــريف المائي في المجاري المائية وهذا بدورة يقلل من ســـرعة الجريان المائي مما الذي يعمل على تكوين الجزر المائية في الانهار جراء زيادة الترسيب المائي في اماكن الانعطافات والالتواءات وقلة انحدار المجاري المائية, كما هو الحال في الجزر المائية التي تكونت في منطقة الدراسة.

٦- النبات الطبيعي.

يعد المناخ من أهم العوامل الطبيعية التي لها تأثير مباشر على الحياة النباتية ، إذ يظهر تأثيره من خلال تحديد نوع وكثافة وتوزيع الغطاء النباتي بنوعيه الطبيعي والزراعي[٢٣], يميز نهر الفرات في العراق نمو نوعين من النباتات **الأول** داخل المجرى عبارة عن طحالب ونباتات مائية مثل الشـــمبلان, وهذا النوع من النباتات يتركز في

المناطق الضحلة من النهر والتي تمتاز بقلة سرعة التيار, أما النوع **الثاني** فهي نباتات تنمو على جوانب النهر وفي وسط جزره ومن خلال الدراسة يتبين أن نبات القصب يأتي في مقدمة تلك النباتات بوصفه الأكثر انتشاراً على طول مجرى النهر, والذي يعود إلى قدرة النبات على الامتداد الأفقي من خلال رايوزومات عقدية تساعده على التدلي إلى عدة أمتار داخل المجرى.

أن الدور الذي تلعبه تلك النباتات في المجرى النهري يظهر في عاملين: **الأول** تكوينه للجزر و**الثاني** تثبيت هذه الجزر وتطورها, وهذا الدور يختلف باختلاف موقع النبات ونوعه، سواء كان ذلك على الضفاف أو في قاع المجرى, فالنباتات المائية التي تنمو داخل المجرى، كالحشائش والطحالب يظهر تأثيرها واضحاً عندما ينخفض انحدار النهر لتبدأ هذه النباتات بالظهور بعد أن يعجز التيار المائي عن إزالتها، وهذه النباتات يمكن أن تشكل عائقاً أمام الحمولة النهرية، لاسيما العالقة منها ومما يعني توفر العوامل المناسبة لترسيب هذه الحمولة ودفع النهر لعمل جزر جديدة، ويمكن مشاهدة هذه النباتات واضحة، لاسيما في فصل الصيهود (صورة٣).

أما النباتات التي تنمو على ضفاف النهر ومنها القصب 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 صورة (٤), وهذه النباتات تصبح في ما بعد مصدراً لتراكم الرواسب عليها مما يهيئ الفرصة لتكون الجزر النهرية . من جانب آخر يمكن لهذه النباتات أن 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.

صورة (٣) توضح نمو النبات الموجود داخل المجرى **صورة (٤)**

توضح كثافة نبات القصب على ضفاف الجزيرة وتقدمه نحو المجرى

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢/١١/٢٦.

٧: التصريف النهري:

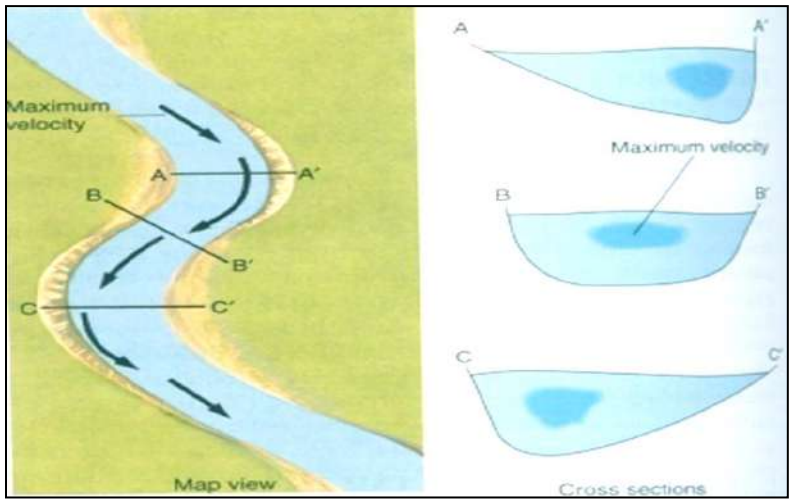
تعد دراسة خصائص التصريف المائي من الامور المهمة التي يتوقف عليها معرفة الجريان المائي لأي حوض نهري, ويمكن قياسها بوحدة (م^{٣}/ثا)[٢٤], ولمعرفة خصائص التصريف ينبغي أولاً التعرف على العوامل التي تؤثر في طبيعة الجريان وفي مقدمتها العوامل المناخية المتمثلة بـ (درجة الحرارة والرطوبة النسبية وكمية الهطول), وثانياً معرفة العوامل الجيولوجية كنوعية الصخور والتربة التي تزيد من معدل الترشيح والتحكم في مستوى الماء الجوفي، فضلاً عن معرفة جيومورفولوجية الحوض التي تؤثر في سرعة الجريان المائي وزيادة كمية التصريف وسرعة وصول الموجة الفيضانية التي تنساب كميتها طرديا مع درجة الانحدار وتنخفض مع قلتة[٢٥].

تزداد كمية الحمولة النهرية طردياً مع سرعة وكمية المياه الجارية التي تنشط فيها عملية التعرية للضفاف وفصلها عنها بحسب صلابة تلك الضفاف، إذ تعد قلة التصريف المائي بشكل مفاجئ أو في موسم الصيهود عاملاً فعالاً في آلية تشكيل هذه الجزر، فكلما قلت كمية المياه الجارية وانخفض منسوبها ضعفت عملية التعرية للضفاف والتزم النهر بالترسيب العالي بإلقاء حمولتة على نواة الجزر وزيادة حجمها تدريجياً، وليس من الضرورة أن تسهم الفيضانات العالية في البناء العمودي للجزر وإنما قد تعمل على نحتها وإزالتها من مكانها فتسمى(بالجزر الموسمية)، في حين يعمل النبات الطبيعي في المجرى على بقائها لمدة طويلة فتسمى (بالجزر الدائمية).

٨- المنعطفات والالتواءات:

هي التواءات وانثناءات يشكلها النهر من جراء عمليات الحت والترسيب عند دخول النهر السهل الرسوبي ودخوله مرحلة انتقالية من النضج إلى الشيخوخة[٢٦]، وتختلف أشكال الثنيات وأحجامها تبعاً لاختلاف العوامل المكونة لها، ومنها البنية الجيولوجية للمنطقة التي يجري فيها النهر ودرجة انحدار المجرى وحجم التصريف المائي فضلاً عن تأثير الجانب البشري في تحديد شكل وحجم الثنيات، وعليه يرتبط حجم المنعطفات بحجم المجاري المائية فكلما كانت المجاري كبيرة تكون المنعطفات كبيرة والعكس صحيح. ومن أهم ما يميز الالتواءات النهرية هو اختلاف معدل سرعة حركتها من مكان إلى آخر إذ تكون سرعة المياه على أقصاها في الجانب المقعر واقل سرعة في الجانب المحدب الأمر الذي يعمل على تكوين حركة جانبية للتيارات المائية وبالتالي اشتداد النحت في الجانب المقعر وزيادة كمية الارساب في الجانب المحدب لاحظ (الشكل٣) الذي يظهر أقصى سرعة للنهر في المقطع (b).

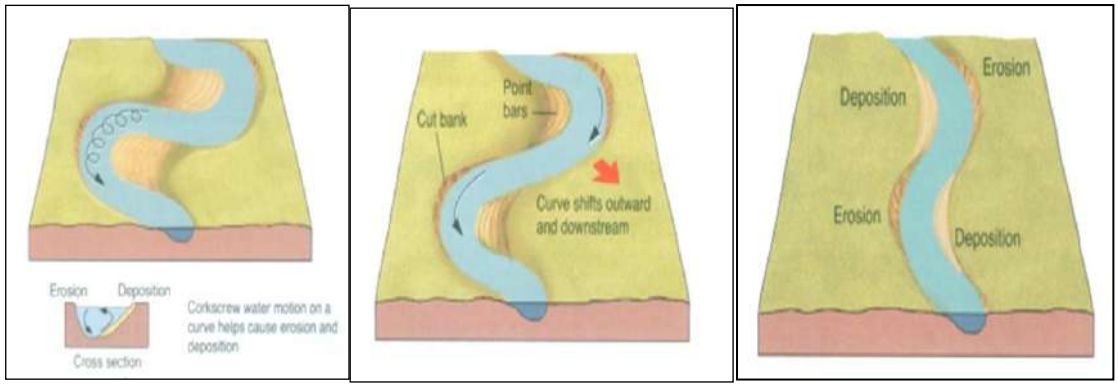
الشكل (٣) تأثير سرعة النهر على المقطع العرضي للنهر



المصدر: **Physical geology (Earth Revealed),Carison .Plummer.Mcgeary,seventh Edition ,2006,ch 14,p422.**

يتضـــح ان معظم الجزر النهرية كبيرة الحجم تكونت نتيجة المنعطفات النهرية دائمة التغير التي تتجه دائماً للتحرك والانتقال نحو الأجزاء الدنيا من النهر نظراً لقلة الانحدار وضعف التيار المائي فيه إذ يؤدي الحت الجانبي للنهر إلى توسيع الأودية، فينتج عنها سلسلة من الالتواءات التي تساعد على زيادة سرعة النهر فيمر بمرحلة التصـــابي الذي يعد احد أســـبابه تكون المنعطفات فيتجه النهر نحو نقطة معينة من جوانبه فيكون على أشــده عند الجانب المقعر لاحظ (الشــكل٦)، وتكون القوة الطاردة المركزية على أشدها في هذا الموضـع مما تزيد من سرعة النحت وبالتالي تقل سرعة التيار في الجهة المحدبة وزيادة نشاط عملية الإرساب .

الشكل(٦) دور المنعطفات فى تكون الجزر النهرية



المصـــــــدر :- Physical geology (Earth Revealed),Carison .Plummer.Mcgeary,seventh Edition ,2006,ch 14,p42.

ب: العوامل البشرية:

يعد سطح الأرض مسرحاً جغرافياً للكثير من العمليات الجيومورفولوجية المختلفة والتي تنتج بفعل حركات وفعاليات أرضـــية باطنية كالنشـــاط التكتوني أو انه نتيجة لسبب التفاعل بين سطح الأرض والأغلفة الجوية والمائية والحيوية, فالإنسان عاملاً جيومورفولوجياً فعالاً يؤثر في تغير الملامح الطبيعية المختلفة من خلال النشـــاطات التي يقوم بها ويظهر تأثيرها على الأشكال الأرضية المختلفة بشكل مباشر أو غير مباشر.

احدث الانسان تغيرات جيومورفولوجية أدت إلى تشكيل مظاهر مختلفة لاسيما الجزر النهرية، إذ ساعد الاستثمار البشري على ظهور الجزر النهرية بشكل واضح من خلال بناء السدود والخزانات والجسور التي تعد من أهم النشاطات والتي عملت على تغيير العمل الجيومورفولوجي للأنهار وأثرت بالدرجة الأســـاس على عمليتي النحت والترســـيب، ويظهر جليا على نهر الفرات كونه يمتلك اكبر عدد من الســـدود

والخزانات المقامة عليه، ويرجع ذلك إلى مروره بدول عدة وهي تركيا وسوريا والعراق . ومن هنا لابد من معرفة اهم المنشـــآت البشـــرية التي اقيمت على نهر الفرات في منطقة الدراسة والتي بدورها ساعدت على تكوين الجزر فيه.

١- سدة الرمادي وناظم الورار:

يعد انشاء السدود الكبيرة أو السدات والنواظم أول مراحل التأثير البشري المباشر على النهر إذ يكون الهدف منها السيطرة على مياه الفيضانات الموسمية والاستثنائية فضـــلاً عن الحاجة إلى توليد الطاقة الكهربائية وتوفير مخزون مائي يمكن الاســتفادة منه في تحســين الإنتاج الزراعي والامن الغذائي لاي بلد، فينتج عنها آثار ســلبية إذ تسيطر بشكل مباشر على حمولة النهر مما تعمل على تكوين ونمو الجزر النهرية من خلال ما تحدثه من تغيرات في التصريف المائي وتفريغ الحمولة النهرية من الرواسب التي تصل إلى عدة كيلومترات من مقدمة السدة والناظم مما يساعد وبشكل كبير على تكون تلك الجز.

يتضــح من خلال الصــورة (٥) وجود كميات كبيرة من الرواســب النهرية في مقدمة سدة الرمادي وناظم الورار التي يتم كريها بواسطة حفارات مخروطية من النهر ومن ثم قذفها الى اكتاف الانهار, تبلغ كميات الرواسب التي يتم كريها يوميا من هذين الموقعين بنحو (٢٥٠م٣) كما تظهر بعض الجز الحديثة التكوين التي تشــكلت بمدة قصيرة نتيجة انخفاض منسوب نهر الفرات خلال عام ٢٠٢٢م, إذ انخفضت ايرادات النهر المائية بشـــكل كبير جدا بفعل انخفاض كميات الامطار الهاطلة وانخفاض اطلاق الحصـــص المائية من دول المنبع, وعدم الالتزام بالمعاهدات والبروتوكولات الدولية التي تضمن حق الدول المتشاطئه بالأنهار بحصصها المائية.

صورة (٥) طريقة كري الرواسب مقدمة سدة الرمادي

المصدر الدراسة الميدانية: ٢٠٢٢/١٢/١٣.

٢- الجسور:

تعد الجســـور حلقة وصـــل بين جزئيين مقطوعين من اليابس اذ يعتمد عليها السكان في الانتقال من والى الجانبين اذ يلاحظ ان اغلب سكان المناطق الجافة وشبة جافة تسكن بالقرب من المجاري المائية, للاستفادة القصوى من تلك الانهار والمجاري المائية لمزاولة الانشــطة الحياتية اليومية, اذ عمل الإنســان على ربط هذه التجمعات البشرية بعدد من الجسور مما أسهم في التأثير على المجرى.

إذ تشكل الأعمدة الكونكريتية الساندة او الركائز الحديدية لهذه الجسور موضع مناسب للترسيب، ومن ثم تصبح نواة لتشكيل جزيرة. ويوجد نوعين من الجسور المقامة على نهر الفرات في المنطقة وهي الجســـور الكونكريتية والحديدة, فالجســـور المعلقة ترتكز على أعمدة كونكريتية كبيرة الحجم متباعدة احيانا اذ تصـل فيها الفضـاءات من (٢٠-٥٠ م) ولها قدرة على تحمل الأوزان الكبيرة, إلا إن لها اثر واضـــح في تكون الجزر النهرية صــورة (٦). اما الجســور الحديدية ترتكز على اعمدة حديدية صــغيرة الحجم قريبة وكثيفة صــورة (٧) تحتجز كميات كبيرة من النباتات واغصــان الاشــجار

والشـــمبلان فيعملان حاجزا للمياه مما يؤثر على جريان النهر الذي يفرغ حمولته في النهر فيعمل على تكوين الجزر النهرية شـمال هذه الســدود ولا تبعد بنحو (٥٠٠ م) عنها.

صورة (٦) تاثير الركائز الكونكريتية في حجز المياه وتكوين الجزر النهرية بالقرب من جسر فلسطين

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢/١١/٢٦

صورة (٧) تاثير الركائز الحديدية في حجز المياه وترسيب الرواسب مقدمة الجسر الحديدي

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢/١١/٢٦

٣- الــري:

يؤثر المناخ الجاف على الحياة البشــرية في منطقة الدراســة من خلال اعتماده على الري الســطحي بشــكل كبير، مما دفع ذلك الســكان إلى شــق القنوات والجداول لتنظيم الري وزيادة الرقعة الزراعية التي كانت أهم القطاعات التي تمارس في المنطقة، لاسيما بعد زيادة أعداد السكان، وهذه العوامل كانت حافزاً لإتقان هندسة الري، وجعل القنوات تروي الأراضي الزراعية سيحا على مدار السنة[٢٨]. فكلما ارتفعت قدرة العامل البشري على استهلاك الموارد المائية زادت انخفض معدل التصريف النهري وارتفعت كمية الترسيب النهري, اذ يلاحظ كمية الاستهلاك المائي ترتفع في أشهر الصيف نتيجة الاحتياجات البشرية والزراعية, اما في فصل الشتاء يزيد معدل الاستهلاك نتيجة

الاســتخدام الزراعي لاســيما في ري محصــول الحنطة الذي يحتاج الى كميات كبيرة لسقي المحصول, ونتيجة الاستهلاك الزائد سوف تزداد أعداد الجزر النهرية.

يتضــح مما ســبق أن العوامل الطبيعية هي المســبب الأول والمباشــر في تكون الجزر النهرية, الا ان تأثير العامل البشـــري يكون مؤثر ومحدد في تكون تلك الجزر وهذا التأثير يكمن في كمية الترسيب الذي يعمل على زيادة كمية الترسيب في الجزر القديمة او احداث جزر نهرية جديدة.

٤- التجاوزات على النهر:

هنالك علاقة وثيقة ما بين الانهار والسكان الذين يقطنون على ضفافها إذ تكمن أهميتها في تزويد السكان بالمياه الصالحة للاستخدام البشري فهي مصدر رئيسي للتنقل, ومصارف لمياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي, فالأعمال الانشائية على ضــفاف الانهار او داخل الجزر النهرية اخذت في التزايد في الســنوات الاخيرة, وهذا ما توضــحه الصــورة (٨), التي تظهر الاعمال الانشائية من عمل كورنيشات جانبية على ضـــفاف النهر او من خلال عمل مدرجات او ردم التربة على حافتي النهر, والتي ساعدت على تضيق مجرى النهر وعملت خانق في المجرى النهري وهذا بدوره ساعد على ترسيب كميات كبيرة من الرمال في مجرى النهر الرئيس أسهمت في تكوين جزر نهرية جديدة او انها اضافت كميات كبيرة من الترسبات الى الجزر النهرية القديمة. اما في الصـــورة (٩) فقد اخذت بعض الاهالي من ردم طرق ترابية داخل النهر تصـــل الى داخل الجزيرة النهرية من اجل نقل الرمال النهرية من الجزر لغرض استخدامها في الاعمال الانشائية صورة (١٠) .

صورة (٨) عمل الكورنيشات على ضفاف الجانبية للنهر صورة (٩) ردم الطرق الترابية داخل الجزيرة

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢/١١/٢٦. المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢/١١/٢٦.

صورة (١٠) استخراج الرمال النهرية من الجزر النهرية

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢/١١/٢٦.

فتحولت هذه الطرق الترابية إلى حواجز صناعية في مجرى النهر لاسيما شقة الايمن كونها قطعت جريان المياه بشكل تام وعدم انسيابها من هذا الجانب صورة (١١)، فهذا الامر مما اثر بشكل سلبي على مجرى النهر الرئيس وزاد من كمية الترسيب النهري في هذه الجزيرة كما ان الاهالي من سكان منطقة البوريشة عملوا على ردم النهر بكميات كبيرة على اكتاف النهر وبمساحات كبيرة وهذا الامر اثر بشكل سلبي على شكل النهر وتضيق المجرى الرئيس صورة (١٢).

صورة (١١) الحواجز الصناعية عملتها الطرق الترابية داخل النهر صورة (١٢) التجاوزات على النهر من السكان

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢/١١/٢٦.

ومن الجدير بالذكر فيما اذا بقى الامر على ما هو عليه سوف يتغير مجرى النهر ويلتحم كتف النهر الايمن بالجزر النهرية داخل مجرى النهر مما يغير المجرى بشكل تام نحو الجانب الايسر, وهذا يعمل على تغير مورفولوجية النهر وسرعة التيار المائي فيعمل على حت وهدم كتف النهر الايسر والترسيب الى الجانب الايمن مما يولد مشاكل في سلوك النهر فضلاً عن المشاكل العشائرية بين السكان المحليين الذين يقطنون على جانبي النهر فلابد من تدخل الجهات المختصة لحل تلك المعوقات.

- البعد التنموي للجزر النهري واثرها على النشاط البشري في منطقة الدراسة:

اسهم الانسان وبشكل فعال في استغلاله الظواهر الطبيعية على الارض بكل اصنافها لاسيما الاراضي التي تتصف بتربة رسوبية خصبة, لذلك استوطن في تلك الاراضي واستغلالها من الناحية الزراعية والصناعية والتجارية والسياحية، وتعد الجزر النهرية مساحات جيدة للاستثمار كونها تتمتع بتربة جيدة الصرف وعالية الخصوبة جعلها محطة جذب تستقطب السكان وامتهانهم بعض الانشطة على تلك الجزر لاسيما الزراعي منها, إلا أن هنالك نشاطات أخرى إلى جانب الزراعة كحرفة صيد الأسماك والنشاط الإنشائي والسياحي الخ. ويمكن دراسة اهم الانشطة التي يمكن ان يزاولها السكان في هذه الجزر كونها لازالت بكر لم تستغل الا بجزء بسيط ، ويمكن عرض اهم الأنشطة على النحو الآتي:

١- النشاط الزراعي:

تمثل الجزر الجانبية والملتحمة مع الضفاف أهمية كبيرة للنشاط الزراعي، بينما تقل أهمية الجزر الوسطية وذلك لصعوبة الوصول إلى هذه الجزر، كما يصعب إيجاد طرق لوصول المكائن والمعدات اللازمة للعملية الزراعية، الا انه يمكن استغلالها بشكل امثل بزراعة بساتين النخيل وأشجار الفاكهة والذرة الصفراء لسد بعض حاجات سكان تلك الجزر، أما من ناحية الإنتاج الحيواني فقد اقتصر استثمارها لرعي الحيوانات كالجواميس, إذ شكل وجود النبات الطبيعي كالقصب واشجار الصفصاف والنباتات الشوكية وغيرها حافزاً لتربية الحيوانات في هذه الجزر. كما يمكن استغلالها في زراعة الحنطة والشعير والخضراوات لما تتمتع بتربة خصبة غنية بالمواد العضوية التي تساعد النباتات على النمو بشكل ممتاز. كما يزداد نشاط الاسماك بالقرب من هذه الجزر لما توفره من بيئة ملاءمة لتكاثر الاسماك بين النباتات التي تعيش على

جوانب الجزر. او يمكن استغلالها في تربية الاسماك ما بين الجزر غير الملتحمة او من خلال الاقفاص كونها تكون بعيدة عن المارة داخل النهر.

٢- الاستيطان:

يعد الاستيطان داخل الجزر النهرية في منطقة الدراسة محدودا جدا فلا يستوطن تلك الجزر الا عدد من الافراد من مربين المواشي الجواميس ويقطنونها بشكل متقطع بين الحين والاخر, اذ انهم يسكنون في تلك الجزر وقت نفاذ الاعلاف في الارياف مما يضرون الى العبور نحو الجزر النهرية لرعي المواشي من النباتات والاشجار في الجزيرة. وتكون مساكنهم من الاكواخ المصنوعة من القصب او الخيم المصنوعة من القماش في بعض الاحيان وهي موقتة حسب مدة الاقامة في الجزيرة. كما يمكن استغلال تلك الجزر من الناحية التنموية في بناء بعض القرى السكنية او الفنادق وطرحها للاستثمار مما توفر عائدات
كبيرة للدولة ما اذا استغلت بهذا الجانب.

٣- السياحة:

تكمن أهمية السياحة في أنها ((تمثل عنصراً مهماً من عناصر الدخل القومي ومورداً من موارد النقد الأجنبي ووعاءاً رحباً لاستيعاب العمالة فضلاً عن كونها وسيلة لخلق تنمية إقليمية أكثر توازناً وهذا الأمر قد يسهم في تطور منطقة الدراسة اقتصاديا فضلاً عن المناطق المجاورة لها مما يحدث تطورا من الناحية التصميمية لمنطقة الدراسة. ويتم هذا الارتقاء والتوسع بالخدمات السياحية واحتياجاتها، بالتخطيط السياحي كونه أسلوباً علمياً يستهدف تحقيق أكبر معدل ممكن من النمو السياحي بأقل تكلفة ممكنة وأقرب وقت مستطاع، وعلى هذا الأساس فالتخطيط السياحي يعد ضرورة

من ضـرورات التنمية السـياحية الرشـيدة لمواجهة المنافسـة في السـوق السـياحية الدولية[٢٩].

- أشكال التنمية السياحية التي يمكن تخطيطها ضمن منطقة الدراسة :

١. القرى السياحية:

تمثل شكل من أشكال السياحة المنتشرة بشكل واسع في أوروبا كما بدأت تنتشر في العديد من دول العالم, وتعرف عند البعض بالحياة في القرية ويختلف هذا النوع من حياة المدن إذ تسـتهوي سـكان المدن الكبيرة والمزدحمة حباً في التغيير والبسـاطة ويعتمد قيام القرى السـياحية على وجود عنصـر الماء (الشـاطئ)، مناطق الموانئ، أنشـطة، الحدائق العامة، مواقع طبيعية، مواقع تاريخية أثرية، مواقع علاجية، ملاعب رياضـية، وأنشـطة ترفيهية أخرى. اذ يمكن من خلال هذه القرى السياحية جذب العديد من السياح وتوفير مرافق الإقامة ومنشآت النوم والمرافق التكميلية كالأسواق والمناطق الترفيهية والثقافية والتجارية والسـكنية. ويتم ذلك ضـمن خطة سـياحية واحدة يمكن تنفذها على مراحل متعددة وعلى فترات زمنية طويلة تحددها عناصر الطلب السياحي والطاقة الاستيعابية, والسيولة المالية للحكومة.

٢. منتجعات العزلة:

ينتشر هذا النوع من المنتجعات في جميع أنحاء العالم، وتتصف بصغر حجمها ودقة تخطيطها وتنوع الخدمات فيها؛ ويتم اختيار مواقعها في اماكن بعيدة عن المناطق المأهولة بالسكان, كالجزر الصغيرة أو الجبال او الغابات الداخلية او الكهوف او الصـحراء الرملية، والوصـول إليها يتم بواسـطة القوارب الصـغيرة أو الطرق البرية الضـيقة، لذا يمكن تطوير منطقة الدراسـة في هذا الشـكل أيضـاً فهي عبارة عن جزر تمتاز بصغر الحجم وبمعزل عن المناطق المأهولة, ويمكن استغلال الجزر النهرية في

منطقة الدراسة لبنائها منتجعات سياحية تتوفر فيها كافة الخدمات مما يوفر الكثير من فرص العمل وجذب السياح وزيادة العائدات المالية للمدينة.

٣- الحدائق والمنتزهات العامة:

وهي عبارة عن أماكن عامة ومتاحة لجميع الناس ليستمتعوا بها، اذ انها توفر الخدمات الاساسية لاسيما الراحة والاستجمام، وهي أراضي طبيعية محمية ذات مساحات متفاوتة الحجم، في حين أن البعض الآخر عبارة عن مساحات أصغر مصممة في المجتمعات الحضرية أو الضواحي، توفر هذه الحدائق أو المتنزهات فرصًا حيوية للتأمل والتمتع بالطبيعة والمناظر الطبيعية او الرياضات المنظمة واللعب التلقائي والأحداث الثقافية وللتعليم والبحث. وتحتاج المجتمعات إلى تعزيز رفاهية سكانها من خلال إنشاء مناطق ترفيهية تساعد على تلبية احتياجات العقل والجسم لاسيما للأشخاص اللذين يعيشون في المدن ويعانون من مشكلة قضاء الكثير من الوقت في الداخل وعدم الحركة، لذلك تساعد هذه الحدائق أو المتنزهات في حل هاتين المشكلتين من خلال توفير أماكن لأفراد المجتمع للخروج والنشاط، وقد أدت زيادة المساحات الخضراء بالقرب من الناس بنسبة ١٠٪ فقط إلى انخفاض الشكاوى الصحية.

٤. السياحة الشعبية:

لا يتطلب هذا النوع من السياحة تنمية كبيرة أو استثمارات ضخمة أو خدمات ومرافق عديدة، لكنه يتطلب إدارة جيدة وتوفر عناصر لدلالة سياحية مؤهلة وخبيرة، خدمات نقل، مرافق إقامة أولية وأساسية وكذلك خدمات ومرافق لاستقبال المجموعات السياحية عالية النوعية وبحالة مؤكدة السلامة وهذا النوع من السياحة يمكن توفيره بسهولة لاسيما انه لا يتطلب الكثير من التفاصيل والرقي بمنطقة الدراسة سياحيا من

خلال الترويج والإعلان عنها لاجتذاب هذا النوع من السياح[٣٠]. ولا يتطلب من السائح الاقامة لمدة طويلة من الزمن, فيمكن ان يتعايش مع الوضع بشكل مريح وكذلك الاندماج مع العادات والتقاليد للمدينة او المنطقة التي تشجع على مثل هذه السياحة, كون ان هنالك ضوابط لا يمكن اجتيازها او الاخلال بالذوق العام من قبل السائحين.

٥- السياحة الرياضية:

تعد السياحة الرياضية إحدى الوسائل المهمة في الترويج للمقصد السياحي بما يضفي عليه متعة وترفيهاً تسعى إليه كل الشعوب، ومن بينها رياضة الغوص والانزلاق على الماء والصيد، وركوب اليخوت ويشترط في ممارستها توافر المقومات الخاصة بها من الشواطئ فضلاً عن الملاعب والصالات وحمامات السباحة إذا كان الغرض إقامة الدورات والمسابقات الدولية.

تمثل السياحة الرياضية في نوادي الجولف ، الفروسية ، الرياضيات المائية والغطس وصيد الأسماك والتجديف ,ومن أهمها : نادي الجزيرة للفروسية ، نادي الجولف ، نادي الصيد ، نوادي منطقة البحر الأحمر والغردقة كما تم افتتاح نادي الرياضات البحرية بالغردقة ، وشرم الشيخ السياحة الترفيهية وسياحة الشواطئ، فهي نوع جديد يجمع بين كلا الناحيتين الناحية السياحية والناحية الرياضية . بالنسبة للناحية السياحية فهو طريقة جديدة لجدولة السياحة ولكن بشكل رياضي فبالنسبة للسياحة الرياضية. وتكمن اهمية السياحة الرياضية **في الاتي:**

- سياحة الزوارق واليخوت: لقد تطورت رياضة الزوارق واليخوت بعد انشاؤها بأحدث الأساليب التكنولوجية وتعد مثل هذه المشاريع خطوة هامة في تحقيق التنمية السياحة للزوارق واليخوت النهرية, وهو نمط سياحي مستحدث يمكن ان يضيف دخلا سياحيا وفيرا.

- سياحه الجولف، هي نوع من السياحة المتميزة تجتذب أعداداً كثيرة لمشاهدة المباريات وهو نمط سياحي جديد وتعد سياحة الجولف عنصر جذب جديداً يجري حالياً لاسيما اذ ما استغلت مساحات هذه الجزر في عمل الملاعب التي تحتاج الى هدوء بعيدة عن الضوضاء.
- رياضة التجديف: تُصنف رياضة التجديف من الرياضات المائية، وهي عبارة عن تجديف باستخدام مجداف ثنائي الشفرة، داخل قارب عادًة ما يكون صغير الحجم، ويُسمى الكاياك، وهي موجودة بأحجام وأنواع متنوعة ومختلفة بحسب الهدف من استخدامها، وتتميز بأن غالبية القوارب تغطي منطقة الأرجل، وتبقى في الغالب على مستوى منخفض في الماء.
- رياضة السباحة: تمارس رياضة السباحة في مياه الأنهار والبحيرات والبحار أو في المسابح المكشوفة والمغلقة أكان ذلك من أجل المتعة والاستجمام أم النشاط البدني الخاص أم من أجل التعلم والتدريب والمنافسة في بطولاتها الخاصة. وقد مارسها الإنسان قديماً من أجل استمرار بقائه أو لقيمتها الإنسانية وإنقاذ الغرقى إضافة إلى قيمة المياه الصحية والاقتصادية والرياضية. اذ يمكن استغلال نهر الفرات وعمل مضامير سباق بين السباحين حول الجز النهرية وتشجيعهم على مزاولة هذه الرياضة العظيمة, وهذا الرياضة تساعد على جذب الهواة والعشاق لهذه الرياضة من كافة مدن البلاد.
- رياضة صيد الأسماك: يمثل هذا النشاط جانباً استهلاكياً في المنطقة وليس جانباً تجارياً، فعلى الرغم من توافر الثروة السمكية في المنطقة غير أن أغلب إنتاجها الاستهلاكي لسكان المنطقة وليس لغرض البيع والتجارة, حيث تكثر في المنطقة صيد الأسماك، اذ تمتلك بيئة ملائمة لوجود الأسماك ولاسيما في مواسم التكاثر، فالمياه الضحلة والطحالب والمواد العالقة التي تعد الغذاء الرئيسي للأسماك ما جعل المنطقة بيئة صالحة لتكاثر الأسماك بمختلف أنواعها، ولكن زيادة سرعة التيار المائي في بعض مناطق الدراسة ساعدت

على تركز حرفة الصـــيد في مناطق تواجد الجزر النهرية في حين تقل في المناطق التي يمتاز النهر فيها بالاستقامة، وتستعمل الوسائل البسيطة في عملية الصيد كالشباك والقوارب الصغيرة, وساعدت هذه الظروف على تركز حرفة صـــيد الأســـماك في مناطق تواجد الجزر النهرية في حين تقل في المناطق التي يمتاز النهر فيها باستقامته، وتستعمل الوسائل البسيطة والبدائية في عملية الصيد كالشباك والقوارب الصغيرة صورة (١٣). وقد ظهرت في الآونة الأخيرة استخدام الجوانب الضحلة من النهر لعملية تربية الأسماك، إذ يتم ســـد المجرى المائي في طرفي الجزيرة وتحويلها إلى أحواض تتم فيها التربية، وقد شاعت هذه الطريقة لأنها لا تحتاج إلى رؤوس أموال كبيرة لإجراء عمليات الحفر وملء الأحواض بالمياه ، كما أنها تشكل مورداً اقتصادياً جيداً للعاملين في هذا القطاع.

صورة (١٣) صيد الاسماك في منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠٢٢/١١/٢٦.

الاستنتاجات:

١- ارتبط تذبذب وانخفاض التصـــاريف المائية اليومية والفصـــلية والســـنوية بكمية هطول الامطار, مما اثر على مناســـيب النهر وكمية تصـــريفه, فســـاعد على ترسيب كميات كبيرة من الرواسب التي كونت حواجز وموانع عملت على تكوين الجزر النهرية في المنطقة.

٢- لســـدة الرمادي وناظم الورار دور كبير في انشـــاء الجزر النهرية لاســـيما وانها احتجزت كميات كبيرة من المياه فقللت من معدل التصـــريف النهري. وهذا بدوره ساعد على عملية الترسيب في النهر سواء كانت في مقدمة السدة والناظم التي يتم كريها باستمرار بواسطة الحفار الالي, او انها تترسب في الاماكن البعيدة عن السدة والناظم.

٣- اثر انعطاف النهر والتوائه بشـــكل كبير في انشـــاء عدد من الجزر التي تقع في مناطق ملتوية.

٤- اتصفت تربة اكتاف الانهار والجزر النهرية بانها ترب حديثة التكوين, وهي عبارة عن مفتتات ورواسب نقلتها المياه الى هذه المناطق, وتكون ذات نسيج خشن من الرمال وتمتاز بصرفها الجيد للمياه وخصوبتها العالية.

٥- ضعف عملية الحت والتعرية في النهر بينما تنشط عملية الارساب بسبب ضعف عملية التصـــريف المائي وانخفاض ســـرعته. وهذا قلل من عمق النهر وضـــيق مجراه وتداخل ضفافه الى داخل النهر جراء زيادة عملية الارساب.

٦- اثرت العمليات والمظاهر الجيومورفولوجية على الانشـــطة البشـــرية (زراعية ، صـــناعية ، ســـكنية) فالمنطقة تفتقر للنشـــاط البشـــري العام من (ســـكن, زراعة, ســـياحة) على الرغم من توافر الشـــروط اللازمة لاســـتغلال المنطقة في جميع الانشطة البشرية.

٧- تأثير الانسان وبشكل كبير على التغيير المورفولوجي للنهر, وذلك من خلال شق الطرق الترابية الى داخل الجزر النهرية وعمل عوائق أثرت وبشـــكل كبيير على ترسيب المواد العالقة في وسط النهر, مما ساعد على انشاء الجزر وتوسعها.

٨- ضـعف الاجراءات الحكومية للحد من العمل التخريبي البشري في النهر, مما اثر سلبا على شكل الجزر والوضع المورفولوجي للنهر.

التوصيات:

١- المحافظة على الجزر النهرية الدائمية الكبيرة وكيفية اســتثمارها, والعمل على ازالت الحواجز والجزر النهرية الصغيرة الموسمية.

٢- وضـــع قوانين حكومية تحد من التجاوزات على الجز النهرية والمحافظة على الوضــع الجيومورفولوجي والهيدرولوجي والمورفولوجي للجزر ولاسـيما الآت الحفر ونقل الرمال النهرية.

٣- تنظيف وكري المجاري المائية من النباتات والرمال المتراكمة فيها لاســـيما الشـق الايمن من النهر ورفع الطرف الترابية الواصـلة الى داخل الجزر من الجهة اليمنى للنهر.

٤- تســهيل الاجراءات للمزارعين الراغبين في اسـتثمار هذه الجزر لما تمتلكه من خصوبة التربة وري المزروعات بسهولة.

٥- استثمار هذه الجزر في تربية الحيوانات وتربية الاسماك كونها تمتلك مساحات مناســبة لتربية حيوان الجاموس الذي يحتاج الى توفر المياه قريبة, وهذا ما يحققه نهر الفرات لهذه الحيوانات.

٦- استغلال هذه الجزر للاغراض السياحية من خلال بناء المنتجعات والمحميات والقرى الســـياحية. كون هذه الجزر تمتلك مناظر طبيعية ممتازة ومناخ لطيف يعمل على جذب الاســتثمارات, ويمكن تحقيقها إذا ما توفرت الخدمات التي تدعم النشاط السياحي.

٧- امكانية جذب السياح من خارج المنطقة وهذا يعمل على جذب الاستثمارات للمنطقة وتشغل اكبر عدد من الايدي العاملة وتحقيق دخل اضافي للمدينة.

٨- ربط هذه الجزر بجسور مناسبة تسهل من عملية الحركة ما بينها وبين الطرق الرئيسية القريبة منها وهذا يعطي مرونة للحركة وجذب اكبر عدد للسياح الى هذه الجزر.

٩- تشجيع الالعاب الرياضية ولا سيما رياضة السباحة والزوارق والغوض في المنطقة وهذا يشجع الى جذب اعداد كبيرة للمنطقة من السياح وتحسين عملية الدخل في المنطقة مما يشجع على توسيعها وزيادة الاعمال فيها مستقبلا.

المصادر:

1. Arthur . N. Strahler , physical Geography , Second Edition bohdon , 1960.

٢- خالد مرزوك رسن الخليفاوي, جزر نهر الفرات في العراق, دراسة جيومورفولوجية, اطروحة دكتوراه, غير منشورة, كلية التربية, الجامعة المستنصرية, ٢٠٠٨.

٣- طه محمد الجاد، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر السهل الفيضي، نشرة دورية تعنى بالبحوث الجغرافية ،جامعة الكويت, الكويت,١٩٨١.

٤- خلف حسين الدليمي، وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي دراسة جيومورفولوجية، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٩٦.

٥- محمد سلمان الجبوري، منعطفات نهر دجلة بين الصويرة والعزيزية، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية الآداب، ١٩٨٥.

٦- مقداد حسين علي, خليل ابراهيم, نضير عباس, علوم المياه, دار الطباعة, بغداد, ١٩٨١.

٧- جودة فتحي التركماني، جيومورفولوجية مجرى النيل و تغيراتهِ في منطقة ثنية قنا، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٣٠، ج٢، ١٩٩٧.

٨- سعد عجيل مبارك الدراجي, أساسيات علم شكل الأرض (الجيومورفولوجي), دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع, الطبعة الثانية, عمان, الأردن,٢٠١٢.

٩- خلف حسين علي, التضاريس الأرضية, دراسة جيومورفولوجية علمية تطبيقية, عمان, دار الصفاء للنشر والتوزيع,٢٠١١.
١٠- صلاح الدين البحيري , مبادئ الجغرافية الطبيعية , دمشق , دار الفكر , ٢٠١١.
١١- طلعت محمد احمد عبده, حوريه محمد حسين جاد الله, في أصول الجغرافية العامة (الجغرافية الطبيعية), دار المعرفة الجامعية,٢٠٠٥.
١٢- صباح عبود الخزعلي، اثر العوامل الطبيعية في تكوين الإشكال الأرضية في الهضبة الصحراوية الغربية (غرب الفرات) في العراق, أطروحة دكتوراه, كلية التربية, الجامعة المستنصرية, بغداد ،٢٠٠٤.
١٣- علي احمد غانم, الجغرافية المناخية, دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة, الاردن, عمان, ٢٠٠٧.
١٤- صباح محمود الراوي وعدنان هزاع البياتي, اسس علم المناخ, بغداد, ١٩٩٠.
١٥- علي حسن موسى, علم المناخ التحليلي, دار الاعصار العلمي للنشر والتوزيع , الطبعة الاولى, عمان, الاردن, ٢٠١٧.
١٦- علي احمد غانم, الجغرافية المناخية, دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة, الاردن, عمان, ٢٠٠٧.
١٧- عبد العزيز طريح شرف, الجغرافيا المناخية والنباتية, جامعة الامام محمد بن سعود, المملكة العربية السعودية, دار المعارف الجامعة, ١٩٩٦.
١٨- فاضل الحسني ومهدي الصحاف, اساسيات علم المناخ التطبيقي, دار الحكمة, بغداد, ١٩٩.
١٩- صباح محمود الراوي ومحمود الجغيفي واحمد الحديثي,
٢٠- عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي, المناخ التطبيقي.
٢١- حلمي عبد القادر حمود, الموازنة المائية في الجزائر, مجلة معهد البحوث والدراسات العربية, المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم, العدد الثامن, مطبعة جامعة القاهرة, ١٩٧٧.
٢٢- سلام هاتف احمد الجبوري, الموازنة المائية المناخية لمحافظات (الموصل, وبغداد, والبصرة), اطروحة دكتوراه (غير منشورة), كلية التربية (ابن رشد), جامعة بغداد, ٢٠٠٥.

٢٣- عبد علي الخفاف وعلي حسين الشلش، الجغرافية الحياتية ، الطبعة الأولى، دار الفكر، عمان، ٢٠٠٠.

٢٤- محمد صبيري محسوب, جيومورفولوجية الاشكال الارضية, دار الفكر العربي للطباعة والنشر, جامعة القاهر, الطبعة الاولى, ١٩٧٧.

٢٥- مشعل محمود فياض الجميلي, الاشكال الارضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت, كلية الاداب, جامعة بغداد, اطروحة دكتوراه (غير منشورة), ١٩٩٠.

٢٦- محمد صبري محسوب، جيومورفولوجيا الأشكال الأرضية، دار الفكر العربي، القاهرة ،٢٠٠١.

٢٧- عماد مطير ألشمري, الجغرافية البشرية, الطبعة الأولى, العراق, بغداد, مطبعة الأيك, الطبعة الأولى, ٢٠١٢.

٢٨- أحمد سوسة، تاريخ حضارة وادي الرافدين في ضوء مشاريع الري الزراعية، مصدر سابق.

٢٩- مصطفى يوسف كافي ، صناعة السياحة كأحد الخيارات الإستراتيجية للتنمية الاقتصادية، دار الفرات نينار للنشر والتوزيع , الطبعة الأولى , ٢٠٠٩.

٣٠- بركات كامل النمر المهيرات, الجغرافية السياحية (الأقاليم السياحية في العالم), مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع، عمان, الطبعة الأولى, ٢٠١١.

Sources:

.١Arthur. Bohdon, N. Strahler, Physical Geography, Second Edition, 1960.

-٢Khaled Marzouk Rasan Al-Khlifawi, The Euphrates River Islands in Iraq, Geomorphological Study, PhD thesis, unpublished, College of Education, Al-Mustansiriya University, 2008.

-٣Taha Muhammad Al-Jad, Geomorphological Characteristics of the Flooding Plain River, Periodical Bulletin Concerned with Geographical Research, Kuwait University, Kuwait, 1981.

-٤Khalaf Hussein Al-Dulaimi, The Euphrates River Valley between Heat and Al-Ramadi, Geomorphological Study, PhD thesis (unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 1996.

-٥Muhammad Salman al-Jubouri, The Bends of the Tigris River between Essaouira and Al-Azizia, Ph.D. thesis, University of Baghdad, College of Arts, 1985.

-٦Miqdad Hussein Ali, Khalil Ibrahim, Nadir Abbas, Water Sciences, Printing House, Baghdad, 1981.

-٧Jawda Fathi al-Turkmani, The Geomorphology of the Nile Course and its Changes in the Thaniya Qena Region, Arab Geographical Journal, No. 30, Part 2, 1997.

-٨Saad Ajeel Mubarak Al-Daradji, Basics of Earth Shape Science (Geomorphology), House of Scientific Knowledge Treasures for Publishing and Distribution, second edition, Amman, Jordan, 2012.

-٩Khalaf Hussein Ali, Landforms, Applied Scientific Geomorphological Study, Amman, Dar Al-Safaa for Publishing and Distribution, 2011.

-١٠Salah Al-Din Al-Buhairi, Principles of Natural Geography, Damascus, Dar Al-Fikr, 2011.

-١١Talaat Muhammad Ahmed Abdou, Houria Muhammad Hussein Jadallah, In General Geographical Origins (Natural Geography), University Knowledge House, 2005.

-١٢Sabah Abboud Al-Khazali, The Impact of Natural Factors on the Formation of Landforms in the Western Desert Plateau (west of the

Euphrates) in Iraq, Ph.D. thesis, College of Education, Al-Mustansiriya University, Baghdad, 2004.

-١٣Ali Ahmed Ghanem, Climate Geography, Dar Al-Masirah for Publishing, Distribution and Printing, Jordan, Amman, 2007.

-١٤Sabah Mahmoud Al-Rawi and Adnan Hazaa Al-Bayati, Foundations of Climate Science, Baghdad, 1990.

-١٥Ali Hassan Musa, Analytical Climate Science, Dar Al-Assar Al-Alami for Publishing and Distribution, first edition, Amman, Jordan, 2017.

-١٦Ali Ahmed Ghanem, Climate Geography, Dar Al-Masirah for Publishing, Distribution and Printing, Jordan, Amman, 2007.

-١٧Abdul Aziz Tareeh Sharaf, Climatic and Botanical Geography, Imam Muhammad bin Saud University, Saudi Arabia, Dar Al-Maarif Al-Jamea, 1996.

-١٨Fadel Al-Hasani and Mahdi Al-Sahhaf, Fundamentals of Applied Climate Science, Dar Al-Hikma, Baghdad, 199.

-١٩Sabah Mahmoud Al-Rawi, Mahmoud Al-Jughifi, and Ahmed Al-Hadithi,

-٢٠Adel Saeed Al-Rawi and Qusay Abdul-Majid Al-Samarrai, Applied Climate.

-٢١Helmy Abdel Qader Hammoud, The Water Balance in Algeria, Journal of the Institute of Arab Research and Studies, The Arab

Organization for Education, Culture and Science, No. 8, Cairo University Press, 1977.

-٢٢Salam Hatif Ahmed Al-Jubouri, The Climatic Water Balance of the Governorates (Mosul, Baghdad, and Basra), PhD thesis (unpublished), College of Education (Ibn Rushd), University of Baghdad, 2005.

-٢٣Abd Ali Al-Khafaf and Ali Hussein Al-Shalash, Life Geography, first edition, Dar Al-Fikr, Amman, 2000.

-٢٤Muhammad Sabri Mahsoub, Geomorphology of Landforms, Dar Al-Fikr Al-Arabi for Printing and Publishing, Cairo University, first edition, 1977.

-٢٥Meshaal Mahmoud Fayyad Al-Jumaili, Landforms of the Euphrates River Valley between Haditha and Hit, College of Arts, University of Baghdad, PhD thesis (unpublished), 1990.

-٢٦Muhammad Sabri Mahsoub, Geomorphology of Land Forms, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo, 2001.

-٢٧Emad Matir Al-Shammari, Human Geography, first edition, Iraq, Baghdad, Al-Aik Press, first edition, 2012.

-٢٨Ahmed Sousa, History of Mesopotamia Civilization in the Light of Agricultural Irrigation Projects, previous source.

-٢٩Mustafa Youssef Kafi, The Tourism Industry as One of the Strategic Options for Economic Development, Dar Al-Furat Ninar for Publishing and Distribution, first edition, 2009.

-٣٠Barakat Kamel Al-Nimr Al-Muhairat, Geographical Tourism (tourist regions in the world), Al-Warraq Foundation for Publishing and Distribution, Amman, first edition, 2011.