المظاهر الجيومورفولوجية لشطي الحلة والهندية

أ.م.د. عايد جاسم حسين الزاملي الباحثة. سارة حمزة حسين

كلية التربية للعلوم الإنسانية/ جامعة بابل

The Geomorphologic Phenomenon of Hilla and Al-Hindya Rivers

Asst. Prof. Aayed JAsim Hussain Researcher. Sara Hamza Hussain

Abstract

Geomorphology is the science that studies the forms of the surface of the earth, its characteristics, development, and the factors that lead to its development. It also describes and classifies the forms of the surface of the earth. The forms of the surface of the earth differs in form, size, area, and slop, and other morph metric morphologic characteristics.

المقدمة

الجيومورفولوجيا هو أحد العلوم الطبيعية الذي يهتم بالأرض ويختص الجيومورفولوجيا بدراسة أشكال سطح الأرض من حيث خصائصها وتطورها وعوامل هذا التطور[1]، وأنه يدرس الأشكال الأرضية كوحدة تضاريسية رئيسة وثانوية من حيث وصفها وتصنيفها والعمليات المسؤولة عن تطويرها، وتختلف الأشكال الأرضية من حيث الشكل والحجم والمساحة والانحدار ومختلف الخصائص المورفومترية المورفولوجية الأخرى[2].

حظيت الأنهار باهتمام بالغ من قبل الجيومورفولوجيين وذلك لأنها تمثل وحدة طبيعية متكاملة، وهناك أمور أدت إلى تكون الأشكال الأرضية في هذه الوحدة الطبيعية الجيومورفولوجية وهي المقومات الطبيعية التي أدت إلى رسم الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة وتنوعها، فضلاً عن ذلك فأن تلك المقومات أثرت على المجاري المائية، مما أدى إلى تكوين مجموعة كبيرة من الأشكال الأرضية المتنوعة والتي عملت على إضفاء صفة مميزة لشطي منطقة الدراسة، وأن أغلب تلك الأشكال الأرضية أما أن تكون ذات أصل نهري أي تكونت نتيجة لفيضانات النهر وأما أن تكون ذات أصل تعروي – ترسيبي والتي تكونت نتيجة للحركة الجانبية للنهر، فأن أغلب الأشكال التي يكونها النهر في مجراه دليل على أن النهر وصل إلى مرحلة الشيخوخة من عمره، فضلاً عن ذلك فأن الأشكال الأرضية أثرت في جميع مفاصل الحياة بوصف الأنهار هي رمز الحياة لذا فقد أثرت على جميع نشاطات الإنسان السكنية والزراعية والإروائية والنقل ومن ثم حددت مسار الكثير منها.

مشكلة الدراسة Ask of Study

ويمكن صياغة عدة مشكلات منها:

1- ما هي الخصائص الجيومورفولوجية لشطي الحلة والهندية وهل هناك تباين في تلك الخصائص؟

2- ما المقومات الطبيعية في منطقة الدراسة التي أثرت في الخصائص الجيومورفولوجية لشطي الحلة والهندية؟

3- ما المظاهر الجيومورفولوجية التي استطاع شطي الحلة والهندية من تكوينها وما مدى أوجه التشابه والاختلاف بينهما؟

فرضية الدراسة Hypothesis of Study

هناك خصائص جيومورفولوجية لشطي الحلة والهندية وهناك تباين في تلك الخصائص، وأما الفرضيات الثانوية:

1- هناك مجموعة من المقومات الطبيعية التي أثرت على الخصائص الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة التي تمثلت في (البنية الجيولوجية، والسطح، والمناخ القديم والحالي والتربة والنبات الطبيعي، فضلاً عن خصائص نظام الصرف المائي).

---

(1) طه محمد جاد، الجيومورفولوجيا مجالها ومقياس الدراسة فيها وعلاقتها بالعلوم الأخرى، نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية يصدرها قسم الجغرافية بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد54، 1983، ص7.

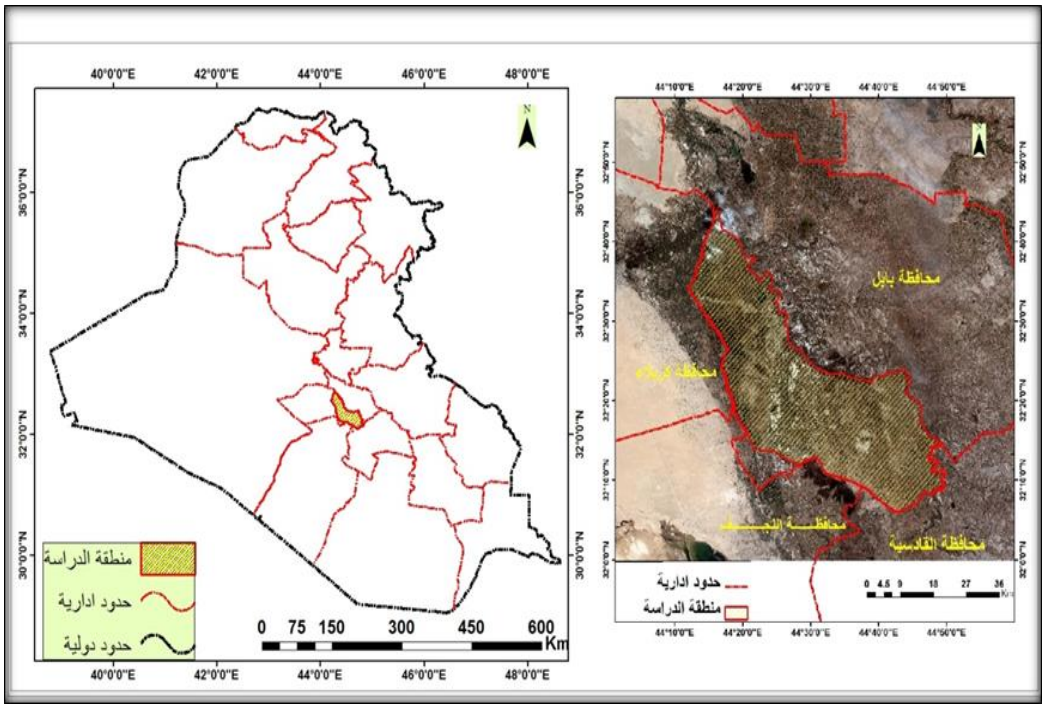
(2) حسن رمضان سلامة، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية، نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية يصدرها قسم الجغرافية بجماعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد43، 1982، ص5.

2- تكونت في شطي الحلة والهندية مجموعة من المظاهر الجيومورفولوجية في مجريهما ووجد أن هناك تشابه واختلاف بينهما من خلال التحليل المكاني والدراسة المقارنة.

حدود منطقة الدراسة Boundary of Study Area

تقع منطقة الدراسة في القسم الأوسط من العراق وهي جزء من منطقة السهل الرسوبي، ضمن الحدود الإدارية لمحافظة بابل وجزء صغير من شط الهندية ضمن حدود محافظة كربلاء حيث تبلغ مساحة منطقة الدراسة (1474كم^2)، إذ يمتد شط الحلة في الجزء الشرقي منها بمسافة (104) كم، بينما يمتد شط الهندية في الجزء الغربي ولمسافة (62) كم، إذ يحد منطقة الدراسة من الشمال سدة الهندية ومن الجنوب مدينة الكفل وهور ابن نجم ومحافظة الديوانية ومن الغرب محافظة النجف والشمال الغربي محافظة كربلاء.، كما تقع فلكياً بين دائرتي عرض (32َ.5 32ْ – 32َ.44 32ْ) شرقاً، وبين خطي طول (44َ.12 44ْ – 44َ.49 44ْ) شمالاً. الخريطة (1).

الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: المرئية الفضائية لمحافظة بابل والمأخوذة من القمر الصناعي (land sat 2006) وبدقة 30م والمصححة حسب نظام الأسقاط (WGS 84 – UTM- ZONE 38 N)

اولاً: المقومات الطبيعية لشطي الحلة والهندية

تظهر أهمية دراسة المقومات الطبيعية من خلال وصف البناء الجغرافي الطبيعية بعناصر المختلفة، ذلك لأنها احد العوامل المؤثرة في تحديد وتوضيح الكثير من الظواهر الجيومورفولوجية. وبما ان منطقة الدراسة هي جزء من إقليم السهل الرسوبي في العراق الذي يميل سطحه الى الانبساط وقلة التباين وبمساحته البالغة (650) كيلومتر طولا و(250) كيلومتر عرضاً وباتجاه شمالي_غربي جنوبي _شرقي، فأنها سوف تحمل نفس المقومات الطبيعية من بنية جيولوجية وسطح ومناخ وتربة ونبات طبيعي، وان هذه المقومات قد أحدثت تغييراً واضحاً في العمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة، ومن أهم هذه المقومات الطبيعية هي:

1-الجيولوجية وتكتونية منطقة الدراسة

يعد اختلاف طبيعة الترسبات وبنيتها من أهم العوامل التي تؤثر في تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية المتباينة، وبما أن منطقة الدراسة تتوسط السهل الرسوبي في العراق فأن هذه الرواسب هي رواسب نهري دجلة والفرات والتي تعود إلى العصر الحديث والتي تتألف من الطين والغرين والرمل والرواسب المفككة وأنها لا تحتوي على أي تكوينات صخرية.

أما فيما يخص الوضع التكتوني للمنطقة فأنها تقع ضمن وحدات الرصيف غير المستقر أي ضمن نطاق السهل الرسوبي، وبتوضيح أكثر تقع منطقة الدراسة ضمن المنحدرات الشمالية الإفريقية أو الرصيف المستقر نطاق السلمان (الأجزاء الغربية من منطقة الدراسة) أما الأجزاء الشرقية فهي تقع ضمن نطاق السهل الرسوبي (نطاق دجلة الثانوي بشكل رئيسي وجزئياً ضمن نطاق الفرات الثانوي)[1]. كما أن منطقة الدراسة تغطيها ترسبات الزمن الرباعي في معظم مناطقها والتي تتمثل في ترسبات الشرفات النهرية وترسبات السهل الفيضي وترسبات ملئ المنخفضات (الهولوسين) وترسبات المستنقعات.

2- السطح

يعد السطح عاملاً جغرافياً مهماً يؤثر في التصريف النهري عن طريق تحديد سرعة جريان الماء على سطح الأرض فيزداد بذلك جريان النهر على السطوح الشديدة الانحدار مما يؤدي إلى قصر مدة وصول الموجة العالية وإلى ارتفاع قمة الفيضان وزيادة خطره، وبما أن منطقة الدراسة جزء من منطقة السهل الرسوبي فقد تميز باستواء سطحه وانبساطه وقلة أنحدارة العام من الشمال إلى الجنوب، حيث تبلغ درجة انحدار شط الحلة 1م لكل 8,7 كم، بينما درجة انحدار شط الهندية 1م لكل 7,5 كم.

ألا أن رغم هذا الانبساط فأن سطح المنطقة لم يخلوا من بعض مظاهر السطح المنتشرة فيه، فالمناطق القريبة من مجاري الأنهار في المنطقة تتمثل بالأكتاف الطبيعية للأنهار والتي تكون في العادة أكثر ارتفاع من المناطق المجاورة والبعيدة عنها، أما المناطق المجاورة للكتوف فتتمثل بأحواض الأنهار والتي توجد في المناطق البعيدة عن النهر والتي كانت في السابق تغطيها مياه المستنقعات، أضافه إلى ذلك فهناك بعض الأشكال التي تعود إلى صنع الإنسان والتي تتمثل بالعراكيب الناتجة من كري القنوات الأروائية وتطهيرها.

3- المناخ

ترتبط العمليات الجيومورفولوجية بالسمات المناخية لأي منطقة أو إقليم، ويختلف تأثير عناصر المناخ في العمليات الجيومورفولوجية بنسب متفاوتة بحسب طبيعة أشكال سطح الأرض ومدى استجابة هذه العمليات لكل عنصر من عناصر المناخ المختلفة فضلاً عن تأثير تلك العناصر مجتمعة مع بعضها البعض التي تؤدي بدورها إلى تنشيط العمليات الجيومورفولوجية التي يقوم بها النهر مثل عمليتي النحت والترسيب.

ومن أهم تلك العناصر هي درجة الحرارة التي تميزت بالتذبذب في المنطقة حيث بلغ معدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى (16,3مْ) بينما معدل درجة الحرارة العظمى (30,9 مْ) وللمدة (1981-2011)، أما الإشعاع الشمسي فقد بلغ معد ساعات سطوعه الفعلية (9,1 ساعة/يوم)، والأمطار هي الأخرى متذبذبة في سقوطها حيث تتبع نظام البحر المتوسط قي سقوطها إذ تسقط في الفصل البارد من السنة وتنعدم في الفصل الحار وذلك واضح من معدلها السنوي البالغ(99,44ملم) والذي يرافقه عجز كبير نتيجة ارتفاع درجة التبخر (2272,6 ملم)، ومن خلال التحليل أتضح أن الرياح السائدة في منطقة الدراسة هي الرياح الشمالية الغربية والتي بلغت نسبة تكرارها (25,1%) وتأتي بعدها الرياح الغربية بنسبة (19,4%)، أما فيما يخص الرطوبة النسبي فهي تبدأ بالارتفاع من شهر أب إلى أن تصل ذروتها في أشهر الشتاء حيث بلغ معدلها السنوي (49%) خلال المدة نفسها.

(1)أنور مصطفى برواري ونصيرة عزيز صليوة، تقرير عن لوحة كربلاء، آن آي -38-14(جي آم 26) مقياس 25000:1، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، (جيوسرف)، بغداد، 1995، ص7.

4- التربة

تميزت تربة منطقة الدراسة بأنها تربة منقولة تكونت نتيجة لتراكم الرواسب المختلفة التي جلبتها مياه الأنهار أضافه إلى الإرسابات التي جلبتها الرياح من مناطق خارج المنطقة وهذا ما جعل تربة منطقة الدراسة تتسم بالطباقيه، ومن أهم أنواع الترب في المنطقة هي

1- تربة كتوف الأنهار الطبيعية.

2- تربة أحواض الأنهار الرديئة التصريف.

3- تربة الأهوار والمستنقعات المطمورة بالغرين.

5- النبات الطبيعي

للنبات الطبيعي دور كبير في المحافظة على ضفاف الأنهار وذلك من خلال ما للنبات من قدرة على تثبيت الجرف النهري عن طريق جذورها التي تقوي وتزيد من تماسك التربة والقاع، فضلاً عن دورها في عرقلة سرعة جريان الماء وبالتالي تقليل فاعلية الحت المائي والريحي أيضاً. كما ان التباين في النبات الطبيعي يؤثر في كمية ما تحمله المياه والرياح من مفتتات والتي تحملها الأمطار إلى باطن الأرض والذي يعد مخزون مائي يتزود به النهر خلال فترة الصيهود وتستمر عملية الجريان في النهر على الرغم من قلة وجود التساقط، ومن أهم النباتات التي تنتشر في منطقة الدراسة هي:

1- نباتات ضفاف الأنهار.

2- النباتات المائية.

3- النباتات الصحراوية.

4- نباتات الأهوار والمستنقعات.

6- خصائص التصريف النهري

يرتبط نشاط العمليات الجيومورفولوجية النهرية لأي منَطقة ارتباطاً وثيقاً بكميات التصريف المائي للنهر وسرعة الجريان والقدرة على حمل المفتتات (التعرية)، ونشاط عملية النحت، لأن طاقة النهر وقدرته على أداء عملية التعرية والنحت في أية نقطة من مجراه تعتمد على كمية مياهه من جهة وسرعة الجريان من جهة أخرى، وبما أن شطي منطقة الدراسة يختلفان في كمية تصريفهما السنوية فأن ذلك سوف يلعب دور في تكون الأشكال الأرضية، حيث بلغ معدل التصريف السنوي لشط الحلة للمدة (2004-2012) بلغ (147,1م^3) في حين بلغ معدل التصريف لشط الهندية وللمدة نفسها (202,4م^3)، وأن هذا الاختلاف في كمية التصريف لكلا الشطين عمل على تكوين مجموعة من الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة سوف ترد لاحقاً

ثانيا: المظاهر الجيومورفولوجية في شطي الحلة والهندية

تتصف منطقة الدراسة تضرسها وانحدارها، لذا يغلب على سطحها الانبساط على الرغم من التباين المكاني للأشكال سطح الأرض فيها، ولهذا كانت لفعاليات شطي الحلة والهندية الطبيعية دور كبير في إيجاد مجموعة من المظاهر الجيومورفولوجية والتي تمت دراستها تبعاً للعمليات المختلفة المتسببة في تكوينها، لذلك تم تحديد ودراسته وبحث هذه المظاهر وتوزيعها اعتماداً على الدراسة الميدانية لهذه المظاهر والاستعانة بالمرئية الفضائية في تحديدها والخرائط الطبوغرافية.

ولمعرفة طبيعة هذه الأشكال الأرضية لابد من تصنيفها تبعاً لعمليات تكونها على وفق الآتي:

1- المنعطفات والإلتواءات النهرية Meanders Rivers

هي تقوسات تحدث في مجرى النهر وحسب المرحلة التي يمر بها النهر وتكون على نطاق واسع عندما يكون النهر في مرحلة الكهولة، إذ تتكون المنعطفات عندما تنخفض سرعة جريان النهر إلى درجة يتحول فيها نشاط النهر من الحت السفلي إلى الحت الجانبي، إذ تؤثر أقل العوائق وأضعفها على جريان النهر[1].

تتطور المنعطفات النهرية عندما يقوم النهر بالنحت في الجهة المقعرة من مجراه بصورة مستمرة في حيث يحدث العكس في الجهة المحدبة أي يحدث الترسيب، ويعود سبب ذلك إلى الحركة الحلزونية لتيار الماء حيث أن تيار الماء الرئيس يكون مندفعاً بسرعة فيصطدم بالجهة المقعرة، وفي نفس الوقت سوف يحت تيار مائي رجعي يكون اتجاهه إلى الأسفل ويكون بطيء يعمل معه كمية من الرواسب التي تم نحتها وترسيبها في الجهة المحدبة[2]. كما أن الجزر النهرية تلعب دور كبير وخاصة في الأجزاء المستقيمة من المجرى في توليد تيار مائي يندفع نحو الجانب الخارجي من الالتواء مما يؤدي إلى النحت فيه.

وفي الحقيقة إن المنعطفات النهرية في حالة تغير في مجاري الأنهار الذي يتبع التغيير في اتجاهات عملية الحت المائي وهي ليست حالة طارئة على النهر وإنما هي صفة تلازم الأنهار في مرحلتي النضج والشيخوخة حيث تميل الأنهار في هذه المراحل إلى الحث الجانبي أكثر من الحت الرأسي(تعميق المجرى) الذي تحدد عوامل درجة الانحدار العام للسطح إضافة إلى العامل المهم وهو طبيعة التكوينات التي يشق النهر فيها مجراه، وبما أن منطقة الدراسة تقع ضمن منطقة السهل الرسوبي التي تتميز بتكويناتها الهشة لذا يسهل على النهر نحت مجراه والاتجاه إلى النحت الجانبي وتوسيع مجراه، إذ تشهد تطوراً نتيجة لنشاط عمليات التعرية والإرساب التي تؤدي إلى تكوين منعطفات والتواءات متعددة، ناتجة عن عملية المحافظة على حالة التوازن للنهر والتي فيما يبين قدرته على حمل المفتتات التي تعتمد على سرعة التيار في المجرى النهري والتي هي أيضاً تعتمد على درجة الانحدار للسطح، مما يؤدي إلى زيادة الترسيب على قاع المجرى النهري يتوافق ذلك مع قلة كمية التصريف النهري ومن ثم تباطىء الجريان[3].

إضافة إلى الحركة الجانبية التي تقوم بها الأنهار في مرحلة الشيخوخة فأنها تتميز بزحف المنعطفات النهرية باستمرار نحو مصب النهر ويرجع السبب في ذلك إلى تآكل الجوانب المقعرة والإرساب في الجوانب المحدبة، الصورة(1).

لذلك يمكن الإشارة إلى أهم الأسباب التي تتوافر في المجرى النهري التي يمكن خلالها تشكيل المنعطفات النهرية وهي كما يأتي[4].

1- وجود نتواءات وعدم انتظامها في السهل الفيضي تتطور لاحقاً لتشكيل الألتواءات.

2- حدوث انزلاقات وسقوط تراكمات من الضفة إلى داخل المجرى بدفع بالتيارات التعرية ونحت الجهة المقابلة وبالتالي يتشكل المنعطف.

3- انتقال النهر من النشاط العمودي(التعميق) إلى النشاط الأفقي(توسيع)فتحصل حالة الانعطاف.

(1) خلف حسن فياض الدليمي، وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي(دراسة جيومورفولوجية)، مصدر سابق، ص39،
(1) جوده حسنين جودة، معالم سطح الأرض، دار المعرفة الجامعية، القاهرة، 1986، ص102.
(2) عماد صكبان فرحان التميمي، تباين مستوى الماء في مجرى نهر الفرات أعلى وأسفل سدة الهندية وأثره في كتوف النهر الطبيعية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2003، ص55.
(1) أسامة خزعل عبد الرضا الشريفي، الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى نهر دجلة من بين جسر المثنى وجسر الجادرية وأثرها في الاستخدام البشري، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2007، ص 115.

الصورة (1) منعطف الحصين في شط الحلة ضمن منطقة الدراسة

التقطت بتاريخ 2014/3/20.

وتختلف الأنهار في نسبة تعرجها*التي تتراوح بين1–4فإذا بلغت النسبة (1) كان المجرى مستقيماً (Straight) بينما يعد ملتوياً (Sinuous) إذا تراوحت النسبة ما بين (1–1,5)، أما إذا زادت عن (1,5) فيعد المجرى منعطفاً(Meander)[1] وذلك وفق المعادلة الآتية.

$$\text{معامل الانعطاف} = \frac{\text{الطول الحقيقي}}{\text{الطول المثالي}}$$

وطبقاً للمعادلة أعلاه يعد شطي الحلة والهندية منعطفين حيث بلغت نسبت التعرج لشط الحلة (1,26) بعد قياس طول المجرى الحقيقي البالغ (104كم) وتقسيمه على أقصر مسافة تم قياسها بين نقطتين اللتين حددتا الطول المثالي والبالغ (82 كم)، إضافة إلى شط الهندية الذي بلغة نسبة تعرجه (1,10) بعد قياس طوله الحقيقي (62 كم) وتقسيمه على اقصر مسافة تم قياسها بين نقطتين اللتين حددتا الطول المثالي والبالغ (56 كم)، وبما أن شطي الحلة والهندية يجريان في أرض رسوبية قليلة الانحدار، الأمر الذي جعل الشطين يغلب عليهما الحث الجانبي أكثر من العمودي وهو ما موجود في السهل الرسوبي الذي يصل ارتفاعه إلى (32م) فوق مستوى سطح البحر، مما أدى إلى ظهور المنعطفات والالتواءات فيهما والتي وصل عددها إلى (73) منعطفاً والتواء مقسمة إلى (53) في مجرى شط الحلة و(20) في مجرى شط الهندية.

وتتوضح المنعطفات والالتواءات النهرية على وفق الخصائص المورفومترية التي تم توضيحها في الجدولين (1) و(2)، وفيهما تم تناول طول المجرى.

الجدول (1) الخصائص المورفومترية للالتواءات والمنعطفات النهرية لشط الحلة

اسم المنعطف والالتواء	طول المجرى في المنعطف	نسبة التعرج	معدل عرض المنعطف	اتجاه المنعطف أو الالتواء
التواء المشروع	862	1، 1	132	شمالي شرقي
التواء سدة الهندية	960	1، 01	120، 8	جنوبي غربي
التواء السادة المعافاة	718	1، 1	105، 8	شرقي
التواء البو مصطفى	858	1، 14	80، 6	جنوبي
منعطف المهناوية	1915	2، 28	101، 6	شرقي

(*) هي نسبة طول النهر الحقيقي مع ثنياته (كم) إلى أقصر مسافة يمكن أن يسلكها بين نقطتين من مجرى النهر.

(1) حسن رمضان سلامة، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، نشره دورية محكمة يصدرها قسم الجغرافية بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 43، 1982، ص15.

التواء الشجيرة	2276	1، 26	2، 97	غربي
التواء البو علوان	739	1، 1	109	شمالي شرقي
التواء البو علوان	2352	1، 37	89	شمالي
منعطف الإبراهيمية	2356	1، 64	8، 91	جنوبي
التواء برنون	1795	1، 48	4، 71	شمالي شرقي
التواء عنانة	2185	1، 28	2، 81	غربي
التواء أثار بابل	816	1، 22	4، 77	شرقي
التواء سنجار	1223	1، 22	2، 77	شرقي
التواء الجمجمة	898	1، 18	83	شرقي
التواء حي الصحة	860	1، 06	4، 73	غربي
التواء الخسروية	1287	1، 28	4، 63	شمالي شرقي
التواء الثيلة	723	1، 14	4، 53	جنوبي غربي
التواء العتايج	1583	1، 05	4، 73	جنوبي غربي
التواء الدولاب	1499	1، 02	4، 80	شمالي شرقي
التواء الكويخات	638	1، 06	6، 77	جنوبي
التواء السادة	1045	1، 05	6، 57	شمالي شرقي
التواء السادة2	1795	1، 04	4، 62	جنوبي غربي
التواء فنهره	816	1، 02	6، 68	جنوبي شرقي
التواء الحصين	883	1، 03	6، 57	شمالي
التواء الحصين2	1244	1، 28	4، 60	شمالي شرقي
التواء الدغيرات	1062	1، 05	8، 83	شمالي غربي
التواء الدغيرات2	977	1، 01	7، 74	شرقي
التواء الرواشد	1072	1، 20	4، 57	شمالي شرقي
التواء الرواشد2	1109	1، 11	2، 67	جنوبي
منعطف الياسية	1534	1، 52	6، 54	شرقي
التواء المزيدية	646	1، 01	4، 53	شمالي شرقي
التواء البو سعبر	450	1، 15	8، 61	شمالي شرقي
التواء الهاشمية	373	1، 1	52	جنوبي غربي
التواء الهاشمية2	458	1، 35	53	شمالي
التواء الهاشمية3	641	1، 02	6، 52	جنوبي شرقي
التواء الشرفة	400	1، 01	6، 57	جنوبي
التواء الزوية	498	1، 13	2، 72	شمالي شرقي
التواء الزوية	1211	1، 09	2، 59	جنوبي
التواء التياس	1033	1، 09	6، 57	شمالي شرقي
التواء البورك	1043	1، 03	6، 61	غربي
التواء البو شميلة	1323	1، 05	8، 58	شمالي
التواء البو عيسى	652	1، 12	2، 53	غربي
التواء الخشخشية	405	1، 08	8، 61	شمالي شرقي
التواء قوجان	536	1، 17	6، 41	جنوبي غربي
التواء أل شكر	653	1، 10	44	غربي
التواء العوديين	765	1، 27	4، 49	جنوبي غربي
التواء العوديين2	1055	1، 37	8، 40	شمالي شرقي

التواء قرية الجبور	410	1، 28	41	جنوبي غربي
التواء قرية الجبور2	902	1، 10	40	شمالي شرقي
التواء قرية الجبور3	1552	1، 21	40، 8	جنوبي غربي
التواء قرية الجبور4	405	1، 06	34	شمالي
التواء قرية الجبور5	1798	1، 27	35	جنوبي
التواء قرية الجبور6	840	1، 10	38، 4	غربي

الجدول (2) الخصائص المورفومترية للالتواءات والمنعطفات النهرية لشط الهندية

اسم المنعطف والالتواء	طول المجرى في المنعطف	نسبة التعرج	معدل عرض المنعطف	اتجاه المنعطف أو الالتواء
التواء المهناوية	1259	1,04	107,8	شرقي
التواء قرية البركة الأولى	1273	1,03	172,8	غربي
التواء قرية البركة الثانية	863	1.09	138,8	شمالي غربي
منعطف عرب المهناوية	1101	1,6	116	غربي
التواء البو داغر	985	1,1	97.6	شرقي
التواء قرية الحمدانية	978	1,1	133	شمالي غربي
التواء قضاء الهندية	2216	1,1	125,4	غربي
التواء قضاء الهندية2	635	1,1	128,6	شمالي شرقي
التواء العيفار	749	1,09	143,6	شمالي شرقي
التواء عوفي	1454	1,08	135,8	شرقي
التواء طفيل الغربي	1036	1,01	185,4	غربي
التواء طفيل أل شعيب	1146	1.20	98	غربي
التواء الحيدرية (المنيثر الشمالي)	856	1,02	256	شمالي شرقي
التواء الحيدرية(المنيثر الجنوبي)	982	1,07	198,2	جنوبي غربي
التواء بني مسلم	1228	1.11	113	شمالي شرقي
التواء بني مسلم2	1098	1,04	107,8	جنوبي غربي
التواء بني مسلم3	1101	1,04	183,2	شرقي
التواء بني مسلم4	1239	1,25	88,8	غربي
التواء أم شهيبة	804	1,05	193,4	شمالي شرقي
التواء أم شهيبة2	1308	1,01	152,6	شمالي شرقي

المصدر: بالاعتماد على:

1-الخريطة الطبوغرافية لمحافظة كربلاء، الهيئة العامة للمساحة، مقياس 1/100000، بغداد، 1989.

2- الخريطة الطبوغرافية لمدينة الحلة، الهيئة العامة للمساحة، مقياس 1/50000، بغداد، 1986.

3- المرئية الفضائية لمحافظة بابل المأخوذة من القمر الصناعي(land Sat 2006)، وبدقة 30 م والمصححة حسب نظام الأسقاط WGS(N 38 ZONE-UTM-84).

4- الدراسة الميدانية، بتاريخ 2013/7/8، 1/25، 3/20، 4/5، 2014/4/10.

المنعطف ونسبة التعرج ومعدل عرض المنعطف واتجاه والالتواءات والمنعطفات النهرية، الصورة(2).

ومن ملاحظة القياسات المورفومترية للالتواءات والمنعطفات للشطين أتضح الاتي:

1- توزعت الالتواءات والمنعطفات على شطي الحلة والهندية بالشكل الآتي:

أ- بلغ عدد الانحناءات في مجرى شط الحلة (53) توزعت بين (3) منعطفات و(50) التواء.

ب- أما شط الهندية فقد احتوى على (20) انحناء تتألف من منعطف و(19) التواء.

2- تباين طول المجرى في الالتواءات والمنعطفات والذي يتراوح بين (2356م) في منعطف الإبراهيمية و(373م) في التواء الهاشمية وهذا في مجرى شط الحلة، أما شط الهندية فإن طول المجرى يتراوح بين (2216م) في التواء قضاء الهندية و(635م) في التواء قضاءالهندية2.

3- اختلاف نسبة التعرج في كلا الشطين وكما يأتي:

أ- جميع منعطفات شط الحلة بلغت نسبة تعرجها أكثر من (1.5) وهي منعطف المهناوية، منعطف الإبراهيمية، منعطف الياسية، أما شط الهندية فأن نسبة تعرجه في منعطفاته هو الآخر أكثر من (1.5م) في منعطف عرب المهناوية.

ب- أما نسبة التعرج للالتواءات في كلا الشطين فقد تراوحت بين (1,01) و(0,92).

4- هناك تباين في عرض المجرى في المنعطف لكلا الشطين وكما في الشكل (1) حيث بلغ اكبر اتساع لمجرى شط الحلة (132م) في التواء المشروع واقل اتساع (34 م) في التواء قرية الجبور لذلك فقد بلغ متوسط عرض المجرى (83م)، أما شط الهندية فهو الآخر يتباين في معدل عرضه فقد بلغ اكبر اتساع له (256م) في التواء الحيدرية (المنيثر الشمالي) واقل اتساع (88,8 م) في التواء بني مسلم 4، لذا فقد بلغ متوسط عرضة (172,4م).

5- اختلاف اتجاهات الالتواءات والمنعطفات وكما يأتي:-

أ- وجود (23) انحناء (17) منها في شط الحلة و(6) في شط الهندية يكون اتجاهها شمالي شرقي.

ب- وجود (5) انحناءات اتجاهها شمالي وجميعها في شط الحلة.

جـ- هناك (13) انحناء اتجاهها غربي (7) منها في شط الحلة و(6) في شط الهندية.

د- هناك (11) انحناء اتجاهها شرقي (7) منها في شط الحلة و(4) في شط الهندية.

هـ- وجود (10) انحناءات اتجاهها غربي (8) منها في شط الحلة و(2) في شط الهندية.

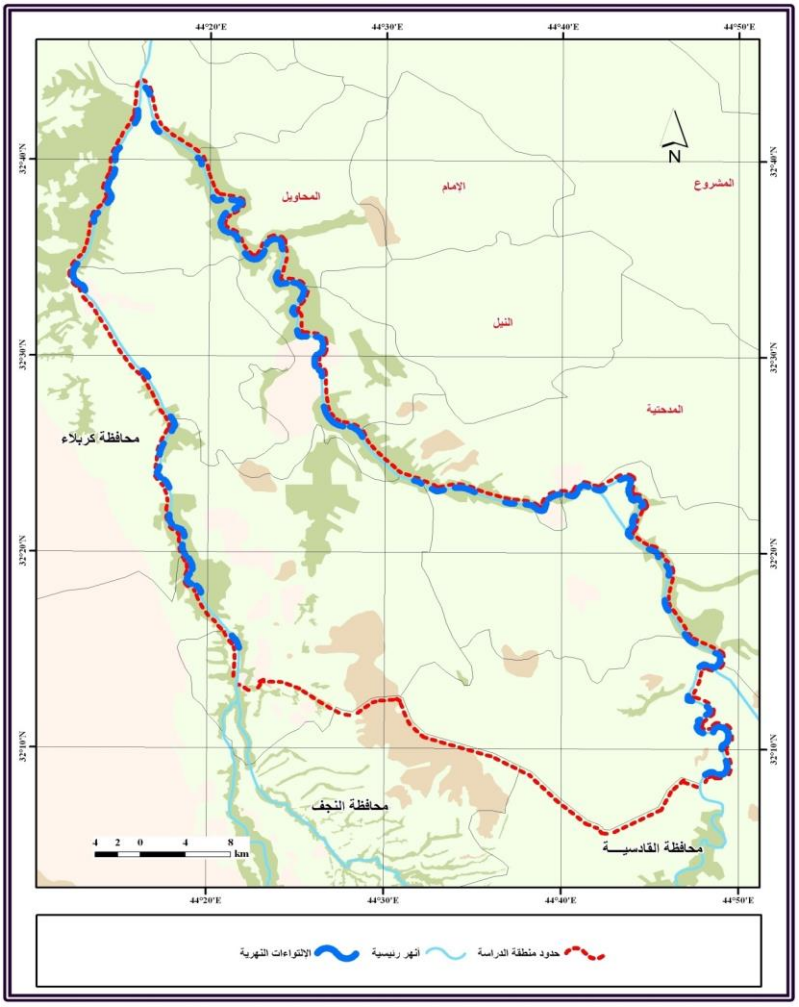
و- وجود انحناءين اتجاهها جنوبي شرقي وهما في شط الحلة.

ي- وجود (3) انحناءات (2) في شط الهندية وانحناء في شط الحلة

نستدل مما تقدم أن عوامل نشأة المنعطفات النهرية في منطقة الدراسة ترتبط بالظروف التي فرضتها الطبيعة الفيضية للسهل الرسوبي والتي تبرز عاملي الانحدار والصرف المائي وذلك لأنهما السبب الرئيسي في كثرة المنعطفات، وأن النهر ونتيجة للطبيعة الرسوبية التي يجري فيها تحدث فيه حالة من الاضطراب في توازنه والقائمة عادة بين الانحدار من جهة والخصائص النهرية كالحمولة والصرف المائي من جهة أخرى مما يدفعه إلى تعريج مجراه وهي استجابة ذاتية لحالة الاضطراب هذه.

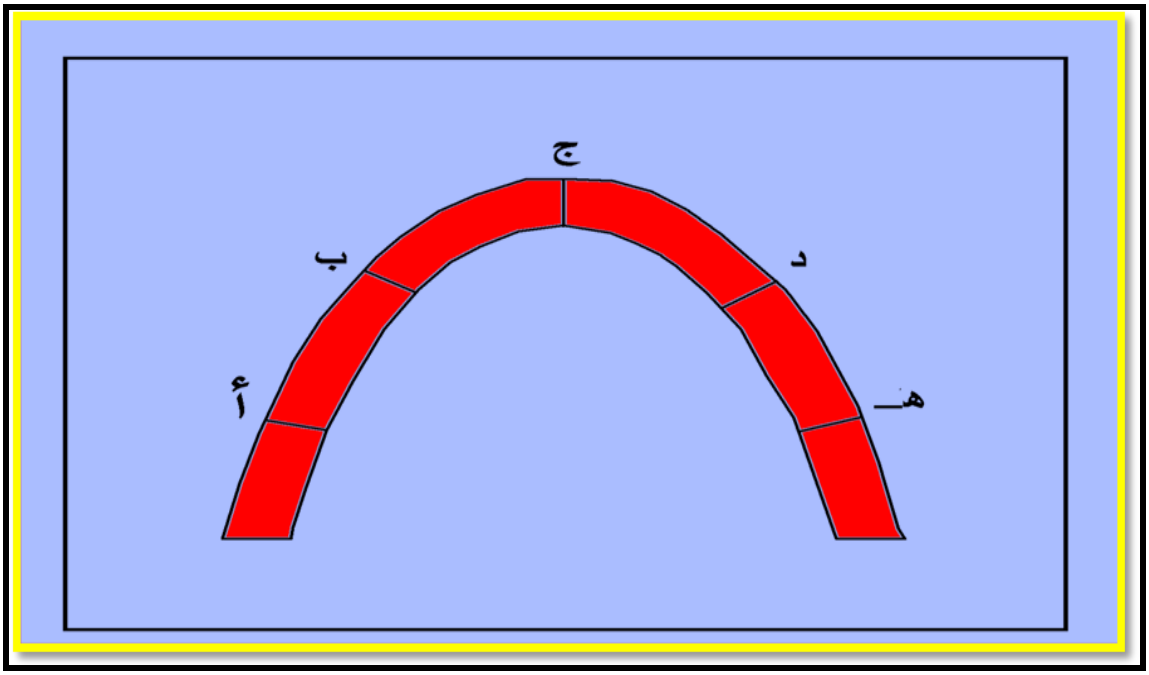
ولقد كان للعمليات الجيومورفولوجية التي قام بها النهر وخاصة عند تكوينه المنعطفات والالتواءات أثر كبير في تنوع الإنتاج الزراعي وخاصة على المناطق المحدبة والمقعرة من المنعطف أو الالتواء وهذا ما يمكن ملاحظته في كلا الشطين حيث تنتشر بساتين الفاكهة والخضروات وبساتين النخيل

الخريطة (2) الألتواءات والمنعطفات في شطي الحلة والهندية



المصدر: المرئية الفضائية لمحافظة بابل المأخوذة من القمر الصناعي (Land Sat 2006)، وبدقة 30م والمصححة حسب نظام الإسقاط WGS (84-UTM-ZONE 38 N)، باستخدام برنامج Arc-GIS.

الشكل (1) مواقع قياس عرض المجرى في المنعطف



Miller ،J. Fluvial processes in Geomorphology ،Freeman and co. San Frarcisco ،1964. p. 295.

2- الجزر النهرية (River Islands):

تعد الجزر النهرية من أكثر الأشكال الإرسابية التي يقوم بتكوينها لنهر في مرحلة الشيخوخة (Old Stage)، وهي ظاهر مميزة لمعظم الأنهار التي تجري في السهول الفيضية، وتنشأ غالباً على هيئة حواجز صغيرة تسمى (bars) تتكون من ترسبات خشنة تتجمع على قاع المجرى النهري وذلك عندما يعجز النهر عن نقل حمولته التي تزداد كميتها لذلك تقل قدرته على الحمل مما يؤدي إلى قيام النهر بترسيبها بصورة حبيبات من الحصى والرمل والغرين والطين في قاع المجرى حيث يتدرج في ترسيب حمولته إلى أن يؤدي ذلك إلى ارتفاع قاعه إلى فوق مستوى سطح الماء. فتصبح هذه الحواجز بيئة ملائمة لنمو النباتات عليها مما يزيد من تثبيتها وبمرور الزمن تأخذ الحواجز بالنمو والاتساع بسبب استمرار ترسيب المواد الناعمة من الرمل والغرين إلى أن تصبح جزر داخل القنوات النهرية [1].

بعد ظهور هذه الجزر فوق سطح الماء بشكل طفيف فأن الفيضانات الاستثنائية وبالأخص الشديدة منها قادرة على تطوير هذه الجزر من خلال إضافة طبقات رقيقة من الرمل ومفتتات أخرى وبعد ترسيبها سوف تجعل هذه الجزر أكثر ارتفاعاً وبالتالي سوف تميل الجزيرة إلى أن تصبح دائمية، ومن الجدير بالملاحظة أن هناك علاقة طردية بين مكونات الضفاف وقابليتها للنحت والنقل وبين نشأة الجزر، ذلك أن الأجزاء التي يتسع فيها المجرى بسبب عمليات النحت والنقل من الضفاف تتوفر فيها بعد ذلك فرصة تكون الحواجز الوسطى في المجرى، ويمكن إرجاع ذلك بصفة رئيسية إلى بطء التيار نتيجة لاتساع المجرى، وهذا بدوره يعطي فرصة لنشأة جزيرة أو أكثر وتشعب المجرى، وأن ازدياد توسع المجرى بعد تكون الجزيرة من خلال تراجع الضفاف الأصلية فأنه سوف يساعد على زيادة نمو الجزيرة النهرية الموجودة في هذا الموقع من المجرى. ومن ناحية أخرى فأن نمو الجزيرة يساعد على تراجع الضفاف والسبب في ذلك هو أن تركز خطوط التيار سوف يكون أكبر على الضفاف الأصلية[2]، مما يؤدي بالتالي تكون ظاهرة الهدم والانزلاقات الأرضية (Land Slide) التي تحدث في كلا جانبي المجرى. كما ان هناك أسباب أخرى أدت إلى تكون الجزر النهرية ومنها اختلاف التصريف النهري بين سنة وأخرى يعد عاملاً مهماً ومؤثراً في تكوين الجزر النهرية وتطورها، إذ تعد فترات الجفاف وخاصة

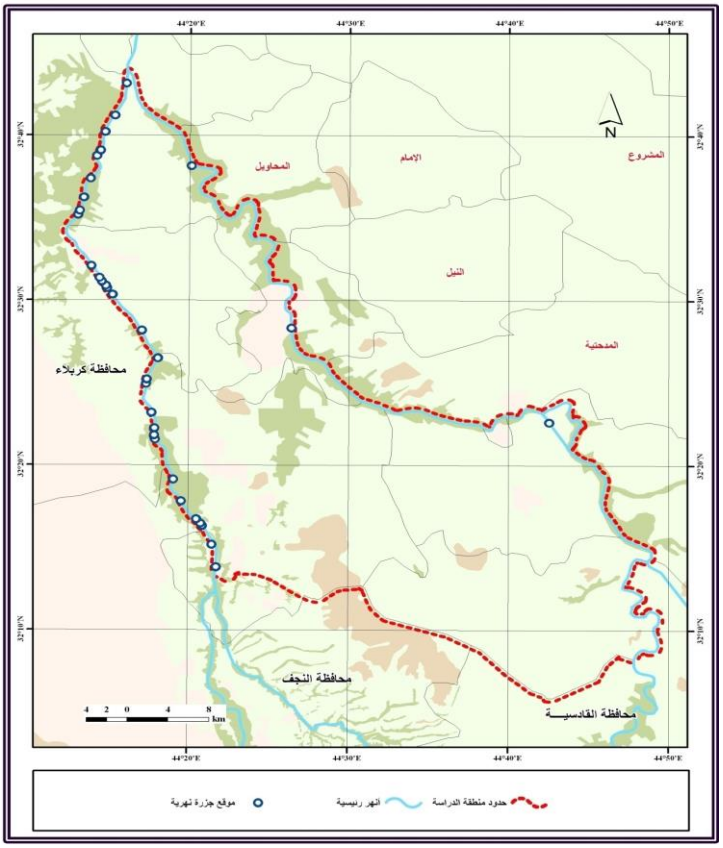
(1) طه محمد جاد، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر السهل الفيضي مع دراسة عن النيل في مصر الوسطى، نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية يعدها قسم الجغرافية بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد (32)، 1981، ص17.
(1) طه محمد جاد، المصدر نفسه، ص18.

في فصل الصيهود وقتاً مناسباً لتكوين الجزر حيث أن انخفاض الصرف يرافقه قلة الجريان المائي وبالتالي سوف يعجز عن نقل حمولته لذلك فأنه يضطر إلى التخلي عن جزء منها مما يؤدي إلى تكوين النواة الأولى للجزيرة، وقد يؤدي زيادة التصريف المائي أي الفترة الرطبة من السنة إلى زيادة كمية الحمولة النهرية الناتجة من زيادة نشاط عملية التعرية وجرف الرواسب التي تتحدر إلى المجرى مما يؤدي إلى زيادة حمولة النهر لمستوى يفوق طاقته فيلجأ إلى الإرساب في الأماكن التي توجد فيها النواة التي تتطور بمرور الزمن إلى جزيرة[1].

ومن الأسبابالأخرى التي يعزى إليها تكون الجزر النهرية هو بطء الانحدار في المجرى بقدر يؤدي إلى عدم استطاعة النهر نقل حمولته مباشرة إلى النهاية وهذا السبب يساهم بلا شك في تغير الإرساب عموماً في المجاري المائية التي توجد في السهول الفيضية البطيئة الانحدار، وان نشاط الإرساب يعني تكون النواة لبعض الجزر وبالتالي وجود إحدى حالات التشعب الهامة [2].

ويتضح من الخريطة (2) والجدول (3) أن منطقة الدراسة فيها (36) جزيرة نهرية البعض منها تشكل امتدادات طولية صغيرة ما تلبث أن تتطور وتكبر لاسيما عندما تنمو عليها النباتات وخاصة نباتات القصب والبردي حيث يتميزان بسرعة النمو، ولقد ساعدت مجموعة من العوامل على تكوين هذه الجزر تمثلت:

الخريطة (2) الجزر النهرية في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على

المرئية الفضائية لمحافظة بابل المأخوذة من القمر الصناعي (Land Sat 2006)، وبدقة 30م والمصححة حسب نظام الإسقاط WGS (N 38 ZONE-UTM-84)، باستخدام برنامج Arc-GIS.

(2) حسن السيد أحمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجية (دراسة في الأشكال التضاريسية لسطح الأرض)، ط11، الإسكندرية، مؤسسة الثقافة الجامعية، 1995، ص422.

(3) أياد عبد علي سلمان الشمري، جيوموفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2008، ص20.

2- الدراسة الميدانية.

الجدول (3) أبعاد الجزر النهرية الموجودة في منطقة الدراسة

ت	اسم الجزيرة	مساحة الجزيرة (م^2)	البعد عن اقرب ضفة (م)	الشكل	الموقع من الضفة	الغطاء النباتي
			شط الحلة			
1	قرية المهناوية	14، 5	ملتحمة مع الضفة اليمنى	بيضوي	يمين	خفيف
2	مركز المدينة	0، 88	28	طولي	يمين	خفيف
3	التياس	7، 5	9	طولي	يمين	متوسط
			شط الهندية			
1	سدة الهندية	44، 7	59	بيضوي	وسط المجرى	خفيف
2	قرية البركة الاولى	133، 8	39	طولي	يسرى	متوسط
3	قرية البركة الثانية	121.5	57	طولي	يسرى	كثيف
4	عرب المهناوية	7، 1	49	طولي	وسط المجرى	خفيف
5	عرب المهناوية2	9، 9	12	طولي	يمين	متوسط
6	قرية البو داغر	49.4	48	طولي	وسط المجرى	متوسط
7	قرية الحمدانية	15، 8	57	طولي	وسط المجرى	كثيف
8	قرية الحمدانية2	14، 3	ملتحمة مع الضفة اليمنى	طولي	يمين	متوسط
9	قضاء الهندية	18، 8	50	طولي	وسط المجرى	كثيف
10	قضاء الهندية2	132، 5	ملتحمة مع الضفة اليمنى	طولي	يمين	كثيف
11	قضاء الهندية3	40، 6	13	طولي	يمين	متوسط
12	قضاء الهندية4	5، 9	26	طولي	يمين	كثيف
13	قرية العيفار	25، 8	ملتحمة مع الضفة اليسرى	طولي	يسرى	كثيف
14	قرية العيفار2	23، 1	37	طولي	يسرى	متوسط
15	قرية السادة الزرقان	51، 9	11	طولي	يسرى	متوسط
16	قرية عوفي	36، 7	14	طولي	يمين	كثيف
17	طفيل الغربي	37، 3	10	طولي	يسرى	كثيف
18	طفيل الغربي 2	21، 6	ملتحمة مع الضفة اليمنى	طولي	يمين	كثيف
19	طفيل ال شعيب	8، 8	15	طولي	يسرى	خفيف
20	طفيل ال شعيب2	39	ملتحمة مع الضفة اليسرى	طولي	يسرى	كثيف
21	طفيل ال شعيب	45	13	طولي	يسرى	كثيف
22	طفيل1	43، 3	15	طولي	يمين	كثيف
23	طفيل2	180	12	طولي	يمين	متوسط
24	طفيل3	40، 5	54	طولي	يمين	كثيف
25	طفيل4	31، 6	68	طولي	وسط المجرى	كثيف
26	بني مسلم	13، 4	66	طولي	وسط المجرى	كثيف
27	بني مسلم2	33، 5	40	طولي	وسط المجرى	متوسط
28	بني مسلم3	3، 6	28	طولي	يمين	كثيف
29	بني مسلم4	14، 5	20	طولي	يسرى	كثيف
30	بني مسلم5	22، 5	46	بيضوي	يسرى	كثيف
31	منطقة العلكمي	780، 9	11	طولي	يمين	كثيف
32	منطقة العلكمي2	48، 6	60	طولي	يسرى	كثيف
33	جزيرة أم شهيبة	1145، 6	44	طولي	وسط المجرى	كثيف

المصدر: الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الدراسة، مقياس 100000/1، الهيئة العامة للمساحة، بغداد، 1989؛ الخريطة الطبوغرافية لمنقطة الدراسة، مقياس 50000/1، الهيئة العامة للمساحة، بغداد، 1986.؛ المرئية الفضائية لمحافظة بابل المأخوذة من القمر الصناعي (Land Sat 2006)، وبدقة 30م والمصححة حسب نظام الإسقاطWGS(84 – UTM –ZONE 38 N)، باستخدام برنامج Arc-Gis؛ الدراسة الميدانية 2013/7/8، 1/25، 3/20، 4/5/، 2014/4/10..

1- المناخ:

يعد المناخ من العوامل المهمة في تكوين الجزر النهرية من خلال الدور الذي تقوم به عناصره، إذ تلعب درجة الحرارة والتبخر دور كبير من خلال تباينهما بين الليل والنهار والصيف والشتاء وأن هذا التباين سوف يؤدي إلى جفاف الرواسب التي تتكون منها صفتي المجرى

وبالتالي فأن سقوط الأمطار وبصورة زخاة سريعة سوف يؤدي إلى نقل كمية من تلك الرواسب باتجاه النهر وبالتالي فأنها تساعد على تكوين الجزر النهرية.

2- المنعطفات والالتواءات النهرية:

أن الدور الذي تلعبه المنعطفات والالتواءات في تكوين الجزر النهرية يكمن في تأثيرها على حركة المياه في المجرى وبالتالي يؤدي إلى بطء الجريان مما يؤدي إلى تراكم الرواسب، إضافة إلى ذلك فأن تيار الماء يقوم بالحث في الجانب المقعر والإرساب في الجانب المحدب من الالتواء وبالتالي سوف تشكل تلك الرواسب النواة الأولى في تكوين الجزر.

3- الانحدار:

يعد الانحدار من العوامل المهمة في تكوين الجزر النهرية وذلك من خلال تباطؤ الانحدار إذ كلما كان الانحدار بطيء للسطح الذي يجري عليه الشط كلما ساعد على تراكم الرواسب وتكوين الجزر النهرية.

4- النبات الطبيعي:

يعد النبات الطبيعي الذي ينتشر في قاع وجوانب المجرى النهرية عائقاً أمام حركة الرواسب وذلك من خلال جذورها وسيقانها التي تعمل كمرشحات للرواسب إذ تتعلق بهما وبالتالي تراكمها بمرور الزمن تتكون الجزر النهرية.

5- العوامل البشرية:

للعامل البشري دور فعال في تهيئة الظروف المناسبة لنشوء الجزر النهرية وذلك من خلال القيام بإنشاء السدود والخوانات والجسور والنواظم لغرض السيطرة على مياه الأنهار والتي بدورها سوف تسهم في نقص كمية المياه في النهر وبالتالي تراكم الرواسب الناتجة من قلة الجريان، إضافة إلى ذلك فأن قيام الإنسان برمي المخلفات في المجرى المائي سوف يؤدي إلى تراكم تلك الأوساخ ومن ثم ازدياد تماسكها وبالتالي فإنها تؤدي إلى تكون الجزر النهرية، وتقسم الجزر بحسب نوعها في منطقة الدراسة إلى نوعين هما:

أ- الجزر الدائمية:

هي تلك الجزر التي تحيط بها المياه من جميع جهاتها على مدار السنة، والتي يستمر وجودها في المجرى مدة طويلة من الزمن وتكون واضحة المعالم المورفولوجية وتتميز بكبر مساحتها وارتفاعها عن مستوى سطح الماء وأنها تكون مغطاة بالنبات الطبيعي، والبعض منها مستوطن ومستغل بالزراعة مثل جزيرة أم شهيبة في مجرى شط الهندية في أجزائه الجنوبية. الصورة (2).

يبلغ عدد هذه الجزر في منطقة الدراسة (33) جزرة أكبرها جزيرة أم شهيبة وأصغرها جزيرة مركز المدينة.

ب- جزر التحمت مع السهل الفيضي:

يحدث في كثير من الأحيان التحام بعض الجزر مع الضفاف المجاورة لها، بفعل استمرار الترسيب وخاصة في المجاري الضيقة، ويرجع السبب إلى كبر المفتتات التي يجلبها النهر والتي يتم ترسيبها في المنطقة المحصورة حافة الجيرة والضفاف المجاورة مما يؤدي إلى طمرها بمرور الزمن والتحام الجزيرة مع السهل الفيضي، وتحتوي هذه الجزر على آثار للمجرى المهجور، فعند جفاف المجرى الذي يفصلها عن اقرب الضفاف توحد بقاياه في شكل ذراع طولي تطمره الرواسب بمرور الزمن وهكذا أصبحت هذه الجزر امتداداً للضفة النهرية مثل جزيرة قضاء الهندية2 التي التصقت مع الضفة اليمنى وجزيرة طفيل ال شعيب2 التي التصقت مع الضفة اليسرى أيضاً.

أبعاد الجزر النهرية

ظهر من الدراسة الميدانية والمرئية الفضائية والخرائط الطبوغرافية أن شطي الحلة والهندية يتصفان بوجود (36) جزيرة مقسمة (3) في شط الحلة و(33) في شط الهندية، تتباين في مساحتها وأشكالها وكثافة الغطاء النباتي عليها كما هو موضح في الجدول (3) وعلى النحو الآتي:

1- تباين الجزر في مساحتها إذ تراوحت ما بين (1145.6) م^2 في أم شهيبة في مجرى شط الهندية و(88) م^2 في جزيرة مركز المدينة في مجرى شط الحلة.

2- تباين الجزر في بعدها عن أقرب ضفة، فبعضها قريب ولا يفصلها عن الصفة سوى مسافة قليلة كما هو الحال في جزيرة طفيل الغربي2 التي لا يفصلها عن الضفة اليمنى سوى (3) م وهي تعد من الجزر الملتحمة مع الضفة.

3- اتخاذ الجزر أشكال مختلفة، فبعضها تمتد بشكل مواز لامتداد المجرى في حين يكون بعضها الآخر بيضوي، إضافة إلى اختلاف موقعها من الضفة سواء كان يمين أو يسار أو وسط المجرى

الصورة (2) المرئية الفضائية لجزيرة أم شهيبة في مجرى شط الهندية

المصدر: المرئية الفضائية لمحافظة بابل والمأخوذة من القمر الصناعي(Land Sat2006)، وبدقة 30م والمصححة حسب نظام الإسقاط (WGS 84- UTM – ZONE 38 N)، باستخدام برنامج Arc-GIS.

4- تتباين الجزر من حيث غطاؤها النباتي ونوعية النبات فمنها ما تكون كثيفة الغطاء في حين يكون بعضها الآخر قليل أو متوسط الكثافة.ومن الجدير بالملاحظة أن هناك جهود حكومية مبذولة في القضاء على بعض الجزر الموسمية الصغيرة التي تنمو في وسط المجرى ولكن هذه الجهود لاتمنع من نمو هذه الجزر الصورة(3).

الصورة (3) الجهد الحكومي في القضاء على الجزر النهرية في شط الهندية

التقطت بتاريخ 2014./4/5

3- الألسنة النهرية (Point Bars)

وهي ظواهر رسوبية تتكون في الحافات الداخلية للأنهار وخاصة في المناطق المحدبة من الالتواءات والمنعطفات النهرية بشكل أقواس متعاقبة على الضفاف المحدبة، ويرجع السبب في ذلك إلى بطء التيار المائي في هذه المناطق، ويصعب على النهر حمل الرواسب مما يؤدي إلى تجمعها، وذلك لأن الحركة الحلزونية لتيار الماء تعمل على تجمعها، كما أن هذه الترسبات تكون طريقة تجمعها باتجاه النهر وتمتد إلى داخل القناة النهرية باتجاه الجانب المقعر للمنعطف أو الالتواء. وأن هذه الظاهرة الإرسابية تتكون بشكل شريط ملاصق للضفاف يمتد طولياً مع الضفة وعمودياً عليها وحسب العوامل المؤدية إلى تشكيلها لذلك يمكن القول أن هذه المظاهر الإرسابية تتشكل بسبب تضافر بعض الأسباب منها:

1- انخفاض منسوب الماء وقلة التصاريف مع وجود حمولة كبيرة تحملها مياه النهر وهذا ما يمكن ملاحظته في منطقة الانحدار وخاصة في فصل الصيف.
2- انخفاض معدل الانحدار مع اتجاه امتداد النهر.
3- ضعف سرعة التيارات المائية عن الأقواس الداخلية (التحدبات) وخاصة في المجاري الملتوية[1].

أن للألسنة النهرية دور كبير في تشكيل السهل الفيضي اذ أن استمرار نموها يؤدي إلى إضافة أراضي جديدة، والتي بدورها سوف تعمل على زيادة مساحة السهل الفيضي وخاصة إذا ما تماسك مكوناتها من خلال النبات الطبيعي الذي سوف ينمو عليها بمرور الزمن وبخاصة نباتات القصب والبردي والسلهو وأن هذه النباتات تعد من النباتات المثبتة.

ومن خلال الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة والمراد بها شطي الحلة والهندية وجد أن هناك مجموعة كبيرة للألسنة النهرية حيث أن شط الحلة توجد فيه الألسنة ولكن بشكل أقل من شط الهندية وذلك لأن اغلب السنة شط الحلة عند ارتفاع منسوب الماء في المجرى فأن أغلبها سوف يغطس تحت الماء على خلاف شط الهندية الذي حتى وأن ارتفع المنسوب فأن الألسنة تبقى ظاهرة للعيان الصورة (4). لذا يمكن القول إن شط الهندية توجد فيه الكثير من الألسنة النهرية التي تم ملاحظتها خلال الدراسة الميدانية والتي تمتد من بداية شط الهندية جنوب لسدة حتى نهايته في مدينة الكفل، حيث أنها

(1) أسامة خزعل عبد الرضا الشريفي، الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى نهر دجلة بين جسر المثنى وجسر الجادرية وأثرها في الاستخدام البشري، مصدر سابق، ص150.

تمتد لمسافات كبيرة في المجرى النهري وأن استمرار تكون هذه الألسنة سوف يؤدي إلى المساهمة في إضافة أراضي جديدة إلى السهل الفيضي خاصة وأن عملية تكون الألسنة تحدث نتيجة تراكم الرواسب في الضفة المحدبة بسبب انتقال المياه إلى المجاري السفلى للنهر بوساطة التيارات المائية لخط التالوك(*). لذلك عند انفصال قسم من المياه سوف تتحرك بشكل دوامات صغيرة ذات حركة عرضية نحو الضفة المحدبة وخاصة في المناطق التي تتصف بقلة عمقها مما يؤدي إلى تكوين الألسنة النهرية(1).

الصورة (4) الألسنة النهرية في مجرى شط الهندية

التقطت بتاريخ 2014./4/10

4- دالات البثوق Emantion Of Splays

وهي ظاهرة مهمة من الظواهر المورفولوجية في الأنهار، حيث تنشأ نتيجة وجود مكان ضعف في الأكتاف الطبيعية للنهر، إذ تتعرض الأكتاف الطبيعية للقطع وخاصة عندما يحدث فيضان مفاجئ أو ارتفاع منسوب المياه في النهر التي سوف ينتج عنها شقوق في الأكتاف يندفع من خلالها الماء والترسبات التي تحملها المياه بقوة إلى الأراضي المجاورة المتمثلة بالسهل الفيضي(2).

وأن اندفاع المياه من خلال هذه الشقوق وبقوة سوف يؤدي اندفاعها إلى حفر قنوات طينية متباينة في أحجامها وغير منتظمة في توزيعها، وأن المياه المندفعة عبر هذه القنوات الطينية سوف تقل سرعتا بشكل مفاجئ بسبب انتشارها على سطح السهل الفيضي مما يؤدي إلى ترسيب المواد الخشنة أولاً ومن ثم ترسيب المواد الناعمة بالتدريج والتي تكون غير منتظمة في توزيعها إذ تكون على شكل لسان (Tongue)، أما بالنسبة إلى الرواسب التي تتكون منها الدلتاوات فهي الرمل (Sand) والغرين (Salt) والطين (Clay) وقليل من الطين الغريني الذي يزداد سمكه كلما اتجهنا نحو حوض الترسيب، وتتخذ هذه الأحواض شكل الدلتا التي تتكون نتيجة انبثاق الماء وسرعة جريانه المفاجئ. كما أن حدوث هذه الظاهرة يرتبط بمنسوب الماء إذ يزداد حدوثها بارتفاع منسوب الماء الذي يرافقه زيادة كمية الرواسب التي ينقلها النهر(3). فضلاً عن وجود

(*) خط التالوك: هو أعمق خط في المجرى النهري من منبعه إلى مصبه.

(1) رغد حافظ مهدي ألجميلي، المظاهر الجيومورفولوجية لنهر دجلة بين الكوت وشيخ سعد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2001، ص81.

(1) سرحان نعيم طشطوش الخفاجي، هيدرومورفولوجية نهر الفرات بين قضائي الخضر – والقرنة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2008، ص187.

(1) حسن رمضان سلامة، التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية للأحواض المائية في الأردن، دراسات العلوم الإنسانية، المجلد (7)، العدد (11)، 1980، ص103.

القنوات الطينية المنتشرة على أطراف ومواضع البثوق في الأكتاف الطبيعية فأن هذه الظاهرة يكون لها شكل المروحة أو الدلتا لذا سميت بدالات البثوق [1].وعلى الرغم من أن دالات البثوق من الظواهر التي تختص بعمليات قطع الأكتاف الطبيعية عند حدوث الفيضانات أو ارتفاع مناسيب المياه في النهر إلا أنها قد تنشأ نتيجة لعمليات تراجع الضفاف وانهيارها، إضافة إلى أن أهم العوامل المؤثرة في نمو وتطور هذه الظاهرة في زيادة حجم التصريف النهري والذي يترتب عليه زيادة كمية الرواسب التي يحملها النهر، إضافة إلى درجة الانحدار فكلما كان بطيئاً ساعد على تكون الدلتا وخاصة في مرحلة النشأة الأولى[2]. وهذا ما يمكن ملاحظته على منطقة الدراسة حيث أن انحدارها بطيء مما ساعد على تكون هذه الظاهرة ويلاحظ أيضاً أن الدالات عندما تجف فإنها تترك طبقات ملحية وتشققات مختلفة الأشكال في التربة، الصورة (5). ويظهر من الجدول (4) والخريطة (3) وجود (75) دالة بثوق في منطقة الدراسة واحدة منها في مجرى شط الهندية والباقي جميعها في شط الحلة وأن هذه الدالات تتباين في مساحتها،.

الصورة(5)المرئية الفضائية لدالات البثوق في منطقة الدراسة

المصدر: المرئية الفضائية لمحافظة بابل والمأخوذة من القمر الصناعي (Land Sat2006)، وبدقة 30م والمصححة حسب نظام الاسقاط WGS (84-UTM-ZONE 38 N)، باستخدام برنامج Arc-GIS.

الجدول (4) دالات البثوق في منطقة الدراسة

ت	اسم المنطقة الموجود فيها	طول دالات البثوق(م)	المساحة (م^2)
دالات البثوق في شط الحلة			
1	منطقة البو مصطفى 1	9	193.5
2	منطقة البو مصطفى2	3.5	35
3	منطقة البو مصطفى3	22	275
4	منطقة البو مصطفى4	19	408.5
5	منطقة البو مصطفى5	28	658
6	منطقة البو مصطفى6	84	2688
7	منطقة البو مصطفى7	7	56
8	منطقة البو مصطفى8	8	40

(2) أحمد سعيد ياسين الغريري، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعية الرئيسين العطشان والسبل بين الشنافية والسماوة، مصدر سابق، ص85.

(3) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، مصدر سابق، ص185.

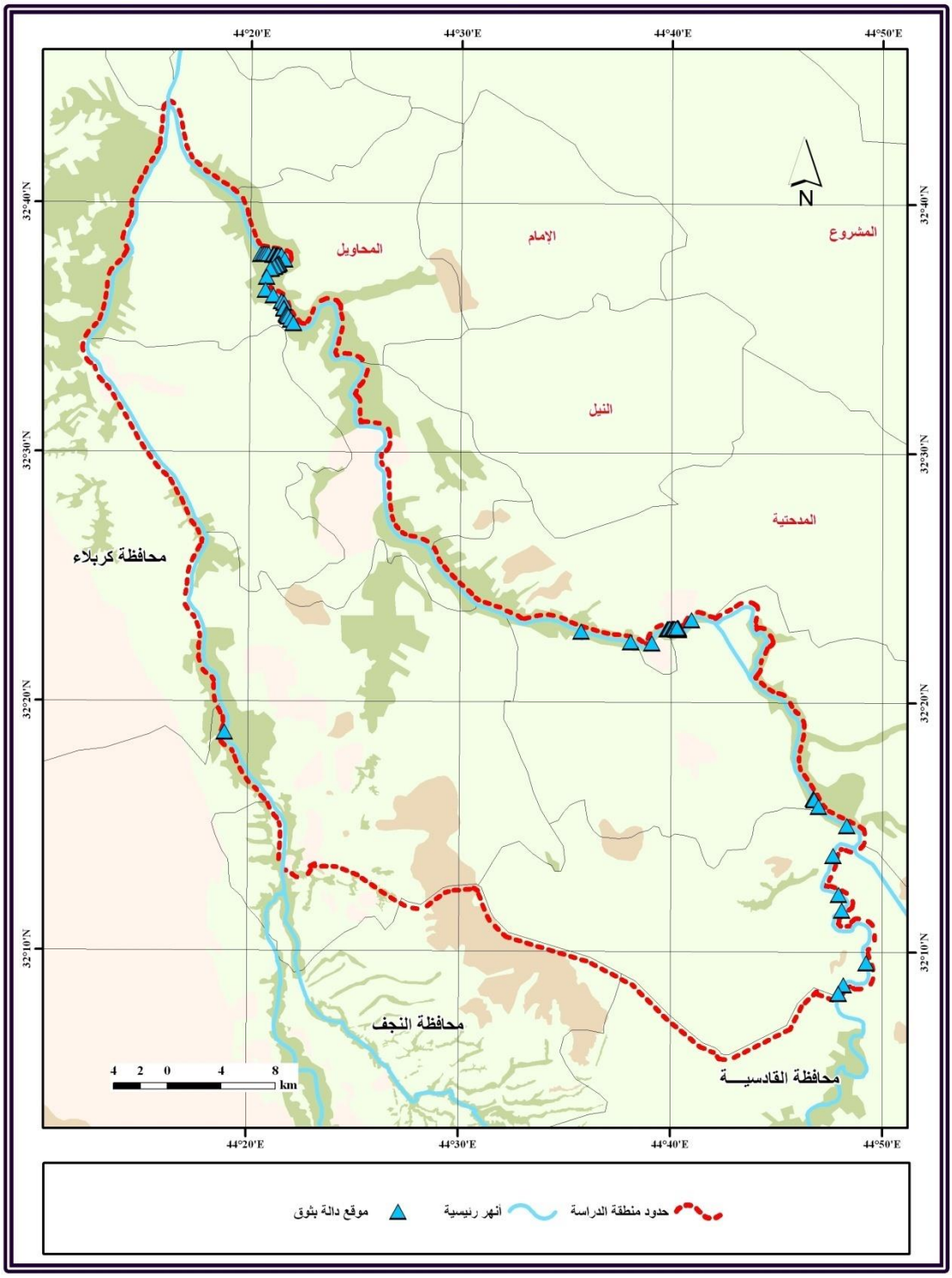
9	قرية المهناوية 1	8	76
10	قرية المهناوية2	9	51.75
11	قرية المهناوية3	8.5	85
12	قرية المهناوية4	11	335.5
13	قرية المهناوية5	10	120
14	قرية المهناوية6	13	201.5
15	قرية المهناوية7	10	225
16	قرية المهناوية8	4	22
17	قرية المهناوية9	5	21.25
18	قرية المهناوية10	10	100
19	قرية المهناوية11	4	70
20	قرية المهناوية12	13	52
21	قرية المهناوية13	10	47.5
22	منطقة الشجيرة1	7	52.5
23	منطقة الشجيرة2	15	585
24	منطقة الشجيرة3	5	100
25	منطقة الشجيرة4	48	1776
26	منطقة الشجيرة5	16	336
27	منطقة الشجيرة6	7	136.5
28	منطقة الشجيرة7	7	171.5
29	منطقة الشجيرة8	5	47.5
30	منطقة الشجيرة9	3	48
31	منطقة الشجيرة10	11.5	212.75
32	منطقة الشجيرة11	7	112
33	منطقة الشجيرة12	42	1260
34	منطقة الشجيرة13	74	4329
35	منطقة الشجيرة14	37	1443
36	منطقة الشجيرة15	59	2507.5
37	منطقة الشجيرة16	68	5440
38	منطقة البو علوان 1	30	780
39	منطقة البو علوان2	14	240
40	منطقة البو علوان3	13	247
41	منطقة البو علوان4	16	360
42	منطقة البو علوان5	36	1098
43	منطقة البو علوان6	10	125
44	منطقة البو علوان7	12	150
45	منطقة البو علوان8	16	304
46	منطقة البو علوان9	14	238
47	منطقة الدغيران	18	1224
48	منطقة البو سعبر	10	205
49	منطقة الهاشمية 1	6	69
50	منطقة الهاشمية2	6	72

51	منطقة الهاشمية3	12	204
52	منطقة الهاشمية4	20	390
53	منطقة الهاشمية5	21	703.5
54	منطقة الهاشمية6	19	285
55	منطقة الهاشمية7	19	142.5
56	منطقة الهاشمية8	12	189
57	منطقة الهاشمية9	9	130.5
58	منطقة الهاشمية10	12	150
59	منطقة الهاشمية11	18	180
60	منطقة الهاشمية12	11.6	124.7
61	منطقة الهاشمية13	12.5	112.5
62	منطقة الشرفة	9	144
63	منطقة الخشخشية1	8	202.4
64	منطقة الخشخشية2	15	150
65	منطقة الخشخشية3	16	784
66	منطقة الخشخشية4	9	27
67	منطقة قوجان	8	92
68	منطقة العوديين1	6	93
69	منطقة العوديين2	10	445
70	قرية الجبور1	5	32.5
71	قرية الجبور2	10	123
72	قرية الجبور3	8	42.4
73	قرية الجبور4	5	65
74	قرية الجبور5	14	171.5
دالة البثوق في شط الهندية			
1	منطقة بني مسلم	39	1384.5

المصدر: بالاعتماد على:

المرئية الفضائية لمحافظة بابل (Land Sat2006)، وبدقة 30م والمصححة حسب نظام الاسقاط WGS(-84 UTM-ZONE 38N)، باستخدام برنامج Arc Gls.

الخريطة (3) دالات البثوق في منطقة الدراسة



المصدر: المرئية الفضائية لمحافظة بابل والمأخوذة من القمر الصناعي (Land Sat2006)، وبدقة 30م والمصححة حسب نظام الإسقاط (WGS 84–UTM – ZONE 38 N)، باستخدام برنامج Arc–GIS.

5- الضفاف المنهارة (Stream Bant Failure)

هناك صفة تتميز بها الأنهار في مرحلة الشيخوخة وعلى وجه التحديد هي عملية التعرية الجانبية (Bant Erosion)، والتي تحدث نتيجة ضعف قدرة النهر على النحت الراسي وتعميق مجراه والذي يمكن إرجاعه إلى قلة الانحدار باتجاه المصب لذلك يقوم النهر بنحت جوانبه وتوسيع مقطعه العرضي والذي بدوره سوف يؤدي إلى تعرج المجرى لإيجاد حالة من التوازن بين التصريف المائي وبين كمية الرواسب التي يحملها النهر، لذلك يتركز حدوث هذه الظاهرة في المناطق التي يكون أصلها ترسبي وبالأخص في منطقة السهل الفيضي التي تكون أنهارها دائماً تميل إلى الالتواء والانعطاف وذلك لأن طاقة النهر تتركز على إبقاء حركة الرواسب أكثر من نقلها الذي يتطلب طاقة اكبر من ذلك[1]، لذلك يمكن ملاحظة هذه الظاهرة بشكل واضح واقصد بها ظاهرة الضفاف المنهارة في ضفاف مجاري الأنهار في منطقة الدراسة لكونها ضفاف ترسيبية اغلبها من الرمل لذلك يسهل على النهر الحت في هذه الضفاف نتيجة لاصطدام التيار المائي بالضفاف ليشكل زاوية حادة مع اتجاه الضفة وخاصة في حالة التيارات القوية وفي حالة الدوامات التي تكون على مقربة من تلك الضفاف والتي تؤدي إلى انعدام الأجزاء السفلية منها[2]. الصورة (6).

هذا بالإضافة إلى أنه يمكن إرجاع تكون هذه الضفاف المنهارة إلى عدة عوامل أدت إلى تآكلها وتعريتها والتي يمكن إرجاعها إلى ابرز تلك العوامل وهي الرياح التي تركت أثر واضح على الضفاف من خلال توليه تيارات مائية قوية وخاصة في الأيام العاصفة والتي تؤدي إلى نحت تأكل الجروف وتكوين التجاويف وتكثر هذه الظاهرة في شطي الحلة والهندية، إضافة إلى أنه هناك عوامل أخرى أدى إلى تكوينها وهي فعل الجاذبية الأرضية وتعرية مقدم الكتف النهري وتعاقب ارتفاع وانخفاض مياه النهر وسقوط الإمطار على الكتف وارتفاع الرطوبة بين الصيف والشتاء كلها عوامل تلعب دوراً أسياسياً في مسألة الضفاف المنهارة [3].

إضافة إلى كل ذلك فأن هناك عوامل أخرى لا يمكن إغفال الدور الذي لعبته في انعدام وتآكل الضفاف النهرية وانهياراها هي الحيوانات وبالأخص حيوان الجاموس الذي له دور مورفولوجي واضح وخاصة في شط الحلة، إذ يعد هذا من الحيوانات المحبة للمياه لذلك يؤدي دخولها وخروجها من النهر إلى تآكل الضفة والتي يصبح شكلها قريب من النصف دائرة، حيث ان هذا العمل سوف يزيد من كمية الحمولة التي ينقلها النهر والتي يستخدمها في نحت جوانبه وتكوين الألسنة الإرسابية والجزر النهرية، إضافة إلى حيوان الجاموس هناك حيوانات أخرى وهي الحيوانات البرية والطيور التي تعمل على حفر أنفاق لها في الضفاف على شكل ثقوب.

إضافة إلى ذلك فأن هناك في شطي الحلة والهندية لا تظهر فيها ظاهرة الضفاف المنهارة ويرجع السبب في ذلك إلى أن تلك الضفاف مغطاة بالنباتات الطبيعية وخاصة نباتات الغرب والصفصاف والقصب أو إن الإنسان استغل تلك المناطق وقام بزراعة بعض المحاصيل عليها لذا يمكن القول أن هذه المناطق تقل فيها النحت والانعدام في الضفاف[4].

(1) ب، وسباركس، الجيومورفولوجيا، ترجمة: ليلى محمد عثمان، المكتبة الانجلو مصرية، 1983، ص161.
(2) سحر طارق عبد الكريم، جيومورفولوجية وادي شط العرب بمساعدة تقنيات التحسس النائي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2005، ص71.
(3) جعفر حمزة الجوذري، استقرارية أكتاف جزء من نهر الحلة في محافظة بابل وتأثيراتها الهندسية، مجلة البصرة للعلوم (ج)، المجلد (26)، العدد(1)، 2008، ص45.
(1) الدراسة الميدانية بتاريخ 1/25، 3/20، 2014/4/10.

الصورة (6) التجاويف التي تكونها الرياح

التقطت بتاريخ 2014./3/20

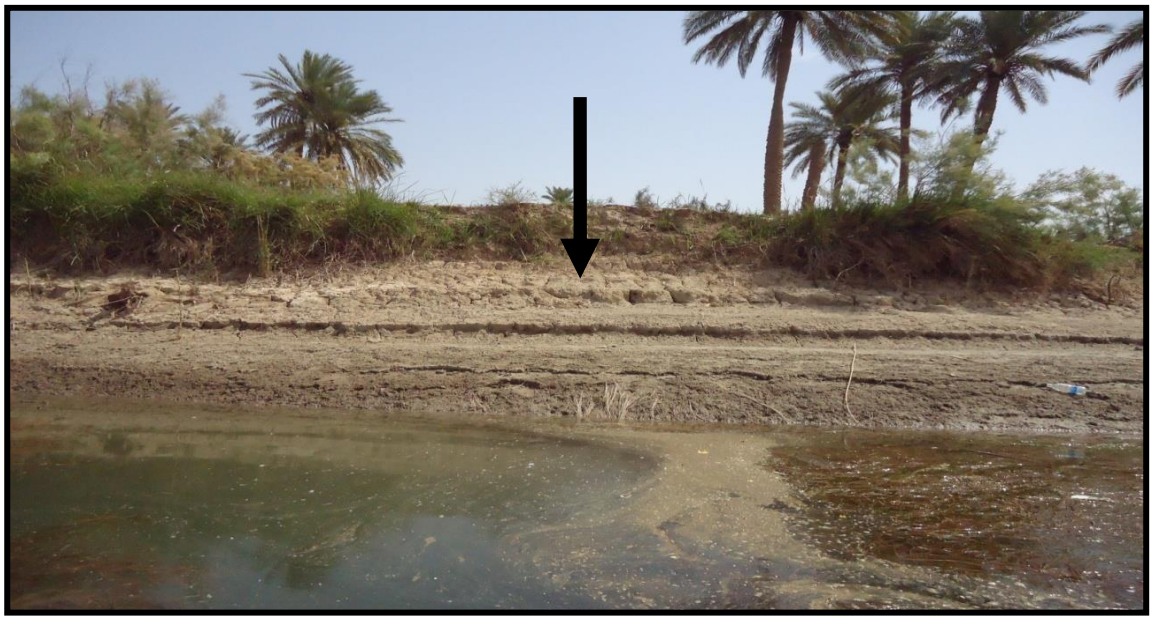
6- الشرفات النهرية River Terraces

هي امتدادات طولية من الأرض على جانبي النهر تكون على هيئة المصاطب واحدة فوق الأخرى، وهذه المصاطب تكون متقابلة على جانبي مجرى النهر ويمثل كل زوج من هذه الشرفات حركة من حركات رفع المجرى التي تؤدي إلى تجديد شباب النهر مما يؤدي إلى تعميق مجراه وبهذا فأن الشرفات العليا تكون هي الأقدم بالنسبة لما تحتها من شرفات [1]، وقد أدت بعد ذلك فترة من التصابي النهري إلى حفر وادي جديد في الرسوبيات المكونة لهذه الشرفات العالية، وحينما عاد النهر إلى مرحلة الكهول بدأ يرسب في الوادي الجديد الذي حفره في الشرفات الأولى العالية رسوبيات جديدة مكونة مستوى جديد من الشرفات النهرية[2]، لذا يمكن أن نستنتج ان المدرجات النهرية ناتجة عن عمليتي الحت والإرساب حيث تؤدي الأولى إلى حت الأودية وتعميقها خاصة بعد تجديد الشباب والثانية إلى امتلاء قاع الوادي بالرواسب[3].

لذا يمكن الاستنتاج ومن خلال الدراسة الميدانية والمشاهدة المباشرة للظاهرة الجيومورفولوجية التي تم التحدث عنها أن هذه الظاهرة تكثر وبشكل تم ملاحظته من قبل الباحثة في مجرى شط الهندية على خلاف شط الحلة، الذي تقل فيه هذه الظاهرة وبشكل ملحوظ حيث أن المصاطب الموجودة في مجرى شط الهندية تكون على نوعين الأولى تكون متقاربة من بعضها البعض بحيث يمكن ملاحظتها بشكل مباشر حيث أن المسافة بين مصطبة وأخرى الصورة (7)، في حين أن النوع الثاني من هذه الظاهرة الجيومورفولوجية لا يمكن ملاحظته بشكل مباشر وإنما يمكن التعرف عليه من خلال الانتقال من الأعلى إلى الأسفل في كتف النهر حيث أن الطبقات العليا من هذه المصاطب تم استغلالها في الزراعة وذلك لكبرها وسعتها، أما المدرجات التي تليها فإنها مغطاة بالنبات الطبيعي بالكامل، كما أن الظاهرة تظهر وبشكل واضح في الجانب من مجرى شط الهندية وتكون متقطعة أي ليست ممتدة بشكل متوصل على الجانب الذي تظهر فيه[4].

(1) يحيى محمد نوري وآخرون، الجيولوجيا العامة، جامعة الإسكندرية، دار المطبوعات الجديدة، بلا تاريخ، ص229.
(2) محمد يوسف حسن وعمر حسين شريف وعدنان باقر النقاش، أساسيات علم الجيولوجيا، مركز الكتب الأردني، عمان، 1983، ص333.
(1)مشعل محمود فياض الجميلي، الأشكال الأرضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1990، ص109.
(1) الدراسة الميدانية بتاريخ 2014/4/10.

الصورة (7) المدرجات النهرية في مجرى شط الهندية



التقطت بتاريخ 2014./4/10

7- السهل الفيضي (Flood Plain)

وهي الأراضي المسطحة التي تقع على جانبي النهر والتي تغمرها المياه أثناء الفيضانات فترسب عليها كميات كبيرة من الغرين والطين، وفي حالة الأنهار الشابة أو الناضجة فيكون اغلب رواسبها من الطمى والرمل والحصى والجلاميد، أما في السهول الفيضية التي تمتد على جوانب الأنهار الكهلة فتكون غنية بالغرين [1]، إذ تتصف السهول الفيضية للأنهار بأنها ذات مستويات واطئة قريبة إلى حدٍ ما من مستوى قاعدة التعرية إن لم يكن عندها فعلاً وتكونت تلك السهول من جرّاء تجمع الإرسابات الطموية في قيعان الوديان التي قامت الأنهار بتوسيعها وتتميز هذه السهول بقلة درجة انحدارها، كما أن تكرار الفيضانات سوف يؤدي إلى إضافة كميات كبيرة من الإرسابات إلى المناطق التي تصلها مياه تلك الفيضانات، لذا فأن منطقة الدراسة المتمثلة بشطي الحلة والهندية والسهل الفيضي الذي يمتد فيها هو امتداد للسهل الرسوبي العراقي في كونها تمثل مركزاً لهذا السهل والتي كانت رسوبياته تتكون من الطين والغرين والرمل الذي يمثل الجزء الأكبر من مكوناتها ومن ثم تتدرج هذه الرسوبيات في الانتشار على هذا السهل بسبب أحجامها، إذ تكون الخشنة بالقرب من المجرة النهري والمناطق القريبة منه والتي ساعدت على تكوين الأكتاف الطبيعية [2].

يتكون السهل الفيضي عندما يتأثر مجرى النهر بوجود سطح غير مستوٍ فينفذ النهر حينئذ مجرى متعرجاً كثير الانحناءات، وأن وجودها يساعد على اندفاع تيار ماء النهر إلى الجوانب المقعرة مما يسبب تعرضها للحث، بينما يحدث الإرساب عند الجوانب المحدبة، ولهذا السلوك يزداد اتساع مجرى النهر مع تزايد اتساع المسافة التي تترسب فوقها المواد المفتتة الناعمة على كلا جانبي النهر فيتكون السهل الفيضي [3]. وفي الحقيقة أن السهل الفيضي ما هو إلا شريط يمتد بمحاذاة مجرى النهر يتكون من رواسب ناجمة عم عمليات مختلفة من الحث الرأي والجانبي التي يقوم بها النهر بترسيبها أثناء جريانه مع التناقص في كل من عاملي الانحدار والسرعة في الجريان، بحيث يقوم بترسيب في إحدى ضفافه وبتعرض الجانب المقابل للحث، لذا يظهر السهل الفيضي لشطي الحلة والهندية بعد الأكتاف الطبيعية لهما، إذ ساعده عوامل متعددة في تكوينه وقد تمثلت في الإرسابات الفيضية للشطين فضلاً عن الجداول النهرية المتفرعة في منطقة الدراسة وضد شكلت

(2) محمد يوسف حسن وعمر حسين شريف وعدنان باقر النقاش، أساسيات علم الجيولوجيا، مصدر سابق، ص338.
(1) أنور مصطفى برواري ونصيرة صليوة، مصدر سابق، ص6.
(2) محمد صفي الدين، مصدر سابق، ص207.

هذه الإرسابات نسبة عالية من تكوينه وتطوره أثناء فيضانات الشطين خلال التاريخ الطويل، كما ان هناك عامل آخر ساعد على اتساع رقعة هذا السهل وهي الالتواءات والمنعطفات النهرية حيث أن كثرة المنعطفات والالتواءات في شطي منطقة الدراسة، فضلاً عن لتغيرات التي حصلت لمجاري الشطين على مر العصور التي ساعدت على الاتساع الجانبي للسهل وذلك من خلال غمر الضفاف بجريان الماء البطيء فتترسب الحمولة الخشنة بمحاذاة الشط بينما تتناقص بالابتعاد عن المجرى، كما ان هناك عامل آخر ساعد على اتساع السهل الفيضي ولاسيما في منطقة الدراسة هو وجود الجزر النهرية التي أغلبها التحمت أو في المستقبل سوف تلتحم مع الضفاف وبالتالي سوف تضيف أراضي جديدة إلى السهل الفيضي في منطقة الدراسة، كما أن السهل هنا يتميز بقلة انحداره واحتواءه على مظاهر تضاريسية متعددة كالالتواءات والمنعطفات النهرية والبحيرات الهلالية وهي مظاهر غير منتظمة فضلاً عن المخفضات التي تتشكل نتيجة عدم انتظام عملية الترسيب فوق السهل الفيضي بسبب عدم التكافؤ في عملية الترسيب، إذ تستلم بعض المناطق كميات كبيرة من الرواسب، وأخرى لن تستلم كمية قليلة مما عمل على إيجاد أشكال تضاريسية صغيرة ضمت السهل الفيضي كمنخفضات وتموجات في سطح الأرض ويظهر من خلال الدراسة الميدانية ان السهل الفيضي في منطقة الدراسة يتسم بالاستواء وان انحداره تدريجي يبدأ من الجهة الشمالية الغربية إلى الجنوبية الشرقية.

8-الكتوف الطبيعية(Natural Levees)

وهي الأراضي التي تكونت نتيجة للفيضانات وعبر مراحل زمنية مختلفة، إذ أن ارتفاع مناسيب المياه وعدم قدرة النهر على استيعاب الكمية الفائضة منها سوف يسبب انسياب المياه إلى المناطق القريبة من المجرى خارج القناة النهرية ومن ثم تناقص سرعة المياه بشكل تدريجي وذلك عندما تنتشر المياه فوق السهل الفيضي المجاورة وأن عملية الترسيب تكون بصورة تدريجية، إذ تكون الرواسب الخشنة بالقرب من القناة النهرية بينما الرواسب الأخرى تتدرج في عملية ترسبها، إذ أن قدرة المياه على حمل الرواسب تتناسب طردياً مع سرعتها سواء من حيث الحمولة أو من حيث حجم الحبيبات المحمولة، لذلك تكون أقرب أقسام السهل الفيضي إلى المجرى من أكثر الأقسام تعرضاً لعملية الإرساب سواء من حيث كمية المواد المترسبة أو من حيث حجم الحبيبات [1]، وبتكرار عمليات الفيضانات فأن هذه الكتوف الطبيعية تأخذ بالنمو والامتداد الكبير نتيجة لتراكم الرواسب المنقولة إليها، وأن الكتوف الطبيعية للنهر تتعرض إلى التآكل وأحياناً إلى الاختفاء أو تبقى منها حافات ضيقة تشرف على المجرى النهري بسبب عملية انهيار الضفاف وانهدامها بشكل مستمر والتي يقوم بها النهر والتي يستخدمها في حت ضفافه [2]، وأن الكتوف الطبيعية تمتد بشكل طولي على مجرى شطي الحلة والهندية إذ أن اتساعها يتراوح بين كيلو متر ونصف الكيلو مترين أو أكثر، أما الارتفاع فأنه يتراوح بين (1.5-3)م وأن منطقة الدراسة ومن خلال الدراسة الميدانية والملاحظة المباشرة تم رصد اختلاف واضح في كتوف شطي الحلة والهندية حيث أن الأول ولاسيما في أجزائه الجنوبية تبدأ كتوفه بالانخفاض لدرجة أنه وفي بعض المناطق منه يصل مستوى الكتف إلى مستوى سطح الماء في المجرى، في حين أن الثاني والمراد به شط الهندية فأن كتوفه تتسم بالارتفاع على طول تواجده في منطقة الدراسة، فضلاً عن ذلك فأن هناك دور كبير أدته الكتوف الطبيعية وهو بالتأكيد دوراً إيجابياً لاسيما وأن هذه الكتوف عملت على حماية المناطق المجاورة لها من خطر الفيضان عن طريق حجز المياه من الأراضي السهلية والبساتين المجاورة، فضلاً عن ذلك هناك دور إيجابي آخر ألا وهو أن هذه الكتوف تم استغلالها من قبل الإنسان في مستقرات بشرية تتواجد على طول امتداده فضلاً عن ذلك فان تلك المستقرات ولاسيما في المناطق الحضرية المتواجدة على الجوانب عملت على تثبيت تلك الكتوف واستقرارها أمام العمليات الجيومورفولوجية، لذا يمكن القول أن عملية بناء الكتوف الطبيعية ولاسيما في

(1) سهل السنوي وآخرون، الجيولوجيا العامة الطبيعية والتاريخية، الطبعة الأولى، جامعة بغداد، 1979م، ص213.
(1) عماد صكبان التميمي، تباين مستوى الماء في مجرى نهر الفرات أعلى وأسفل سدة الهندية وأثره في كتوف النهر الطبيعية، مصدر سابق، ص82.

منطقة الدراسة قد توقفت بالكامل ويرجع السبب في ذلك إلى بناء مشاريع السيطرة والخزن المقامة وما لهذه المشاريع من دور في قلة الفيضانات ومن ثم قلة التصريف الذي له فاعلية كبرى في تشكيل الكتوف[1].

9-البحيرات الهلالية (Ox Bow Lakes)

وهي النتيجة النهائية لتطور المنعطفات النهرية التي تمثل بقاياها بعد هجرتها باتجاه المصب والتي تتكون نتيجة عمليات النحت والترسيب المستمرين للنهر [2]، وأن هذه البحيرات تتكون عند اقتراب الضفتين المقعرتين للمنعطف من بعضهما فعل عمليات النحت المائي فان عنق المنعطف يكون سهل الاختراق من قبل مياه النهر التي سرعان ما تقطع ذلك العنق أو ما يعرف بالحواجز الأرضية التي تتكون نتيجة لزيادة تعرج المجرى مما يجعلها تاركة المنعطف على شكل بحيرة هلالية ويتخذ لها مجرى جديد مستقيماً بدلاً من مجرى المنعطف الذي كان يسير فيه من قبل، كما تعد البحيرات الهلالية هي من علامات الكهولة في الأنهار [3]،

وعندما ينفصل الجزء المقطوع من المنعطف على شكل بحيرة هلالية عندها ينشأ ما يسمى بظاهرة قطع المنعطفات **(Meander cut-off)**[4].

لذا تتصف منطقة الدراسة بوجود بحيرتين هلاليتين كلتاهما توجدان على مجرى شط الحلة الأول تقع في الجزء الشمالي من الشط في منطقة المهناوية في الجانب الأيمن والثانية في الجزء الجنوبي في منطقة التياس في الجانب الأيمن أيضاً، وأن هذه البحيرات قد استعملت من قبل السكان وذلك من خلال ردم بعض أجزائها واستخدامها في الزراعة وأيضاً كبزل المياه التي تفيض عن حاجة العمليات الزراعية والصورة (8).

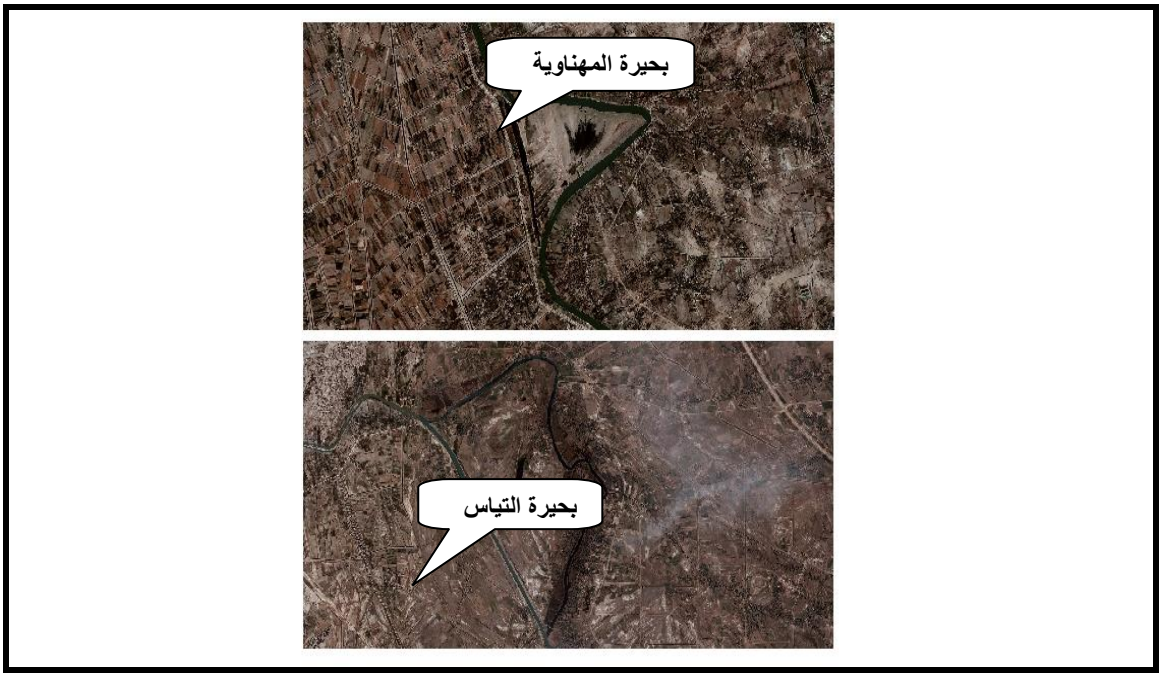
10- الأخاديد (Shoestring Rills)

تعد ظاهرة الجداول والأخاديد من المظاهر الجيومورفولوجية المهمة التي ليس لمياه النهر يد في تكوينها بل ترتبط بشكل مباشر بعملية الجريان المائي غير المنتظم أثناء سقوط الأمطار وخاصة السقوط المفاجئ الذي يرافقه زخاة مطرية سريعة والتي تساعد على تفكيك التربة إضافة إلى ذلك فإنها تساعد على انهيار الجروف التي تتواجد على أكتافها ومن ثم النحت فيها وتكوين هذه الجداول والأخاديد، وأن هذه الجداول والأخاديد لا يتعدى عمق الواحدة منها بضعة سنتمترات إلى نصف متر وعرضها يتراوح بين (12سم- 50سم)، وأن استمرار جرين المياه فيه على سطوح المنحدرات غير المنتظمة فسوف تتسع

ويزداد عمقها تدريجياً لتصبح إحداها رئيسية لجريان المياه فيها [5]. الصورة (9). وتعمل هذه الجداول في القضاء على النباتات التي تحمي الأرض من الحت، إذ يتم تطور هذه القنوات (بالحت الرأسي) وباتجاه قمم المناطق المنحدرة في المنطقة عادة إذ تشق القناة ذات أكبر كمية من المياه مجراها خلال فترة قصيرة ما يساعد على سرعة الحت في اتجاه القمة مستعينة في ذلك بفروعها الأصغر التابعة لها ومن الجدير بالملاحظة ان منطقة الدراسة توجد فيها هذه الظاهرة ولكن بشكل طفيف وذلك لأن اغلب ضفاف شطي الحلة والهندية مستقلة في زراعة المحاصيل والخضراوات بشكل يمنع تكون الظاهرة الجيومورفولوجية، إلا أن لهذه لجداول والأخاديد تأثيراً يمكن في تقطيع الأكتاف الطبيعية لمجرى النهر والمساهمة في حدوث الانهيارات الأرضية للجروف التي تتواجد فيها نتيجة التعرية الرأسية التي يقوم بها، لذا يمكن القول ان هذه الظاهرة يمكن أن تظهر وبشكل واضح في المناطق التي يقل فها النبات الطبيعي من جهة وفي المناطق التي يكون انعدامها شديد وأكتافها مرتفعة من جهة أخرى.

(1) الدراسة الميدانية بتاريخ 2014/4/10-3/20-1/25.
(2) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، مصدر سابق، ص120.
(3) جودة حسنين جودة، معالم سطح الأرض، مصدر سابق، ص325.
(1) آرثر.ن–ستريلر، أشكال سطح الأرض دراسة جيومورفولوجية، ترجمة وفيق الخشاب وعبد الوهاب الدباغ، بغداد، مطبعة دار الزمان، 1964، ص213.
(1) سرحان نعيم طشطوش الخفاجي، هيدروجيومورفولوجية الفرات بين قضائي الخضر – القرنة، مصدر سابق، ص164.

الصورة (8) البحيرات الهلالية على شط الحلة



المصدر: المرئية الفضائية لمحافظة بابل والمأخوذة من القمر الصناعي (Land Sat 2006)، وبدقة 30م والمصحة حسب نظام الاسقاط WGS (N 38 ZONE–UTM–84) باستخدام برنامج Arc–GIS.

الصورة (9) الجداول والأخاديد التي كونتها الأمطار في منطقة الدراسة

التقطت بتاريخ 2014/1/25.

أولاً– الكتب العربية:

1– ب، وسباركس، الجيومورفولوجيا، ترجمة: ليلى محمد عثمان، المكتبة الانجلو مصرية، 1983.

2– البرازي، نوري خليل وإبراهيم المشهداني، الجغرافية الزراعية، دار المعرفة، 1980.

3– جودة، جودة حسنين، معالم سطح الأرض، دار المعرفة الجامعية، القاهرة، 1986.

4– حسن، محمد يوسف وعمر حسين شريف وعدنان باقر النقاش، أساسيات علم الجيولوجيا، مركز الكتب الأردني، عمان، 1983.

5- الخطيب، محمد محي الدين، المراعي الصحراوية في العراق، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مطبعة السلام، بغداد، 1973.
6- ستريلر، آرثر.ن، أشكال سطح الأرض دراسة جيومورفولوجية، ترجمة وفيق الخشاب وعبد الوهاب الدباغ، بغداد، مطبعة دار الزمان، 1964.
7- السنوي، سهل وآخرون، الجيولوجيا العامة الطبيعية والتاريخية، الطبعة الأولى، جامعة بغداد، 1979م.
8- أبو العينين، حسن السيد أحمد، أصول الجيومورفولوجية (دراسة في الأشكال التضاريسية لسطح الأرض)، ط11، الإسكندرية، مؤسسة الثقافة الجامعية، 1995.
9- محسوب، محمد صبري، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر العربي، بيروت، 2001.
10- نوري، يحيى محمد وآخرون، الجيولوجيا العامة، جامعة الإسكندرية، دار المطبوعات الجديدة، بلا تاريخ.

ثانياً- الرسائل والأطاريح:

1- التميمي، عماد صكبان، تباين مستوى الماء في مجرى نهر الفرات أعلى وأسفل سدة الهندية وأثره في كتوف النهر الطبيعية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2003.
2- الجميلي، رغد حافظ مهدي، المظاهر الجيومورفولوجية لنهر دجلة بين الكوت وشيخ سعد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2001.
3- الجميلي، مشعل محمود فياض، الإشكال الأرضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت، أطروحة دكتورا (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1990.
4- الخفاجي، سرحان نعيم طشطوش، هيدرومورفولوجية نهر الفرات بين قضائي الخضر – والقرنة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2008.
5- الدليمي، خلف حسين علي فياض، وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي (دراسة جيومورفولوجية)، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1996.
6- الشريفي، أسامة خزعل عبد الرضا، الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى نهر دجلة من بين جسر المثنى وجسر الجادرية وأثرها في الاستخدام البشري، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2007.
7- الشمري، أياد عبد علي سلمان، جيوموفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2008.
8- الغريري، أحمد سعيد ياسين، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعيه الرئيسين العطشان والسبل بين الشنافية والسماوة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2000.
9- الملا، سحر طارق عبد الكريم، جيومورفولجية وادي شط العرب بمساعدة تقنيات التحسس النائي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2005.

ثالثاً- الدوريات والمجلات:

1- برواري، انور مصطفى ونصيره عزيز صليوة، تقرير عن لوحة كربلاء، آن آي – 38-14 (جي آم 26) مقياس 25000:1، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، (جيوسرف)، 1995.
2- جاد، طه محمد، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر السهل الفيضي مع دراسة عن النيل في مصر الوسطى، نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية يعدها قسم الجغرافية بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد (32)، 1981.

3- الجوذري، جعفر حمزة، استقرارية أكتاف جزء من نهر الحلة في محافظة بابل وتأثيراتها الهندسية، مجلة البصرة للعلوم (ج)، المجلد (26)، العدد(1)، 2008.
4- سلامة، حسن رمضان، التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية للأحواض المائية في الأردن، دراسات العلوم الإنسانية، المجلد (7)، العدد (11)، 1980.
5- سلامه، حسن رمضان، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، نشره دورية محكمة يصدرها قسم الجغرافية بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 43، 1982.

رابعاً- الخرائط والمرئيات الفضائية:

1- الخريطة الطبوغرافية – كربلاء قياس 100000/1، الهيأة العامة للمساحة، بغداد، 1989.
2- الخريطة الطبوغرافية – الحلة، مقياس 5000/1، الهيأة العامة للمساحة، بغداد، 1986.
3- الخريطة الطبوغرافية – الهاشمية، مقياس 100000/1، الهيأة العامة للمساحة، بغداد، 1993.
4- الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، لوحة كربلاء رقم (أي أن 38-14)، 1995.
5- المرئية الفضائية لمحافظة بابل والمأخوذ من القمر الصناعي (Land sat 2006)، وبدقة 30م، والمصححة حسب نظام الاسقاط wgs (84-utm-Zone38).

خامساً- المشاهدات الميدانية:

1- المشاهدة الميدانية بتاريخ 2013/7/8.
2- المشاهدة الميدانية بتاريخ 2014/1/25.
3- المشاهدة الميدانية بتاريخ 2014/3/20.
4- المشاهدة الميدانية بتاريخ 3014/4/5.
5- المشاهدة الميدانية بتاريخ 2014/4/10.

سادساً- المصادر الأجنبية:

1- S,miller, fluvial processes in Geomorphology, free men and co.San frarcis coo, 1964.