The Geomorphological evolution for Semicircular lakes in Wasit governorate by using remote sensitivity and geographic information systems

Assistant Professor Dr. Muhammad Abdul Wahhab Hassan Al-Asadi
The University of Basrah
College of Arts
E-mail: Dr.mohamedalsady@yahoo.com

Abstract

Purely aims to study the geomorphological development of semicircular changes (ox-bow lakes) for Tigris River in the Kut Governorate, highlighting ancient changes and developments. The new and track the development phases of these lakes by analyzing the Land Sat 8 spatial data. DEM data (by employing a 10.3-WMS-Erdas-Global Mapper Arc GIS software suite) and demonstrating how well these technologies track. Observing the earthly phenomena 0 and knowing the most important factors affecting their relationship with the development of crescent lakes Which is the river as it winds and turns. And learn about the changes in morphometric characteristics, and an explanation of the reasons for those changes for the lakes, as well as how to optimally invest those lakes on the agricultural, fishery and tourism side.

The study concluded that among the main reasons for the emergence and development of semicircular lakes are the geological and cosmic movements that struck the research area in the third and fourth time, as well as the floods in the Tigris River in the last century, which worked to activate the processes of urgency and sedimentation in the course of the Tigris River, which led To the formation of turns and folds, and by repeating these processes, these folds separated and formed what are called semicircular or arcal lakes.

Key words : Semicircular lakes, Turns, Morphometric.

التطور الجيومورفولوجي للبحيرات الهلالية في محافظة واسط باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية

أ.م.د محمد عبد الوهاب حسن الاسدي
جامعة البصرة – كلية الآداب
Email- Dr.mohamedalsady@yahoo.com

المستخلص:

يهدف البحث إلى دراسة التطور الجيومورفولوجي للبحيرات الهلالية (**ox-bow lakes**) لنهر دجلة في محافظة واسط ، وإبراز التغيرات والتطورات القديمة والجديدة عن طريق تحليل البيانات الفضائية Land Sat 8 والقمر كوك بيرد وبيانات أنموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) من خلال توظيف مجموعة برمجيات (Arc GIS 10.3 – WMS- Erdas – Global Mapper) وبيان مدى كفاءة هذه التقنيات في التتبع والمراقبة للظواهر الأرضية ، ومعرفة أهم العوامل المؤثرة في تشكيل البحيرات وتطورها التي كونها النهر أثناء تعرجاته وانعطافاته ، والتعرف على التغيرات في خصائصها المورفومترية وبيان أسباب تلك التغيرات ، فضلا عن كيفية الاستثمار الأمثل لتلك البحيرات في الجانب الزراعي والسمكي والسياحي .

وتوصلت الدراسة إلى إن من بين الأسباب الرئيسة لنشأة وتطور البحيرات الهلالية هي الحركات الجيولوجية والتكتونية التي إنتابت منطقة البحث في الزمن الثالث والرابع ، فضلا عن الفيضانات في نهر دجلة في القرن المنصرم ، والتي عملت على تنشيط عمليتي ألحت والإرساب في مجرى نهر دجلة ، التي أدت إلى تكوين المنعطفات والثنيات وبتكرار هذه العمليات إنفصلت تلك الثنيات وكونت ما يسمى بالبحيرات الهلالية أو القوسية .

الكلمات المفتاحية: البحيرات الهلالية، الثنيات، المنعطفات، المورفومترية.

المقدمة :

تتصف الأنهار التي تجري في الأراضي السهلية بتغير مجاريها بإستمرار ، ويعد نهر دجلة أحد هذه الأنهار الذي غير مجراه لمرات عدة لكون هذه الأراضي تتصف بضعف تماسك حبيبات التربة وقلة إنحدارها الذي يؤدي بالنتيجة إلى عدم قدرة النهر على حمل ترسباته بسبب قلة طاقته وهذا يؤدي إلى ترنح النهر وتكوين الثنيات ، وبتكرار عمليتي التعرية والترسيب يؤدي ذلك إلى تكوين البحيرات الهلالية او ما تسمى بالبحيرات القوسية التي تنشأ في الجزء الأدنى من مجرى النهر ، إذ يكون تيار النهر أسرع في الأجزاء المقعرة منها في الأجزاء المحدبة لاسيما في المنعطفات الحادة الضيقة عندما يقترب طرفا المنعطف من بعضهما البعض فضلا عما للعوامل الطبيعية كالتكتونية والجيولوجية والفيضانات وغيرها من دور فعال في نشأة هذه البحيرات .

وقد وفرت المرئيات الفضائية مجالا أوسع بدراسة واستخلاص النتائج وتحليها وتفسيرها ، ، بإستعمال برامج التقانات الجغرافية الحديثة (RS & GIS) وبيانات الارتفاع الرقمي (DEM) في عملية إلاشتقاق لمراحل التطور الجيومورفولوجي للبحيرات الهلالية المدروسة ، فضلا عن تحليل الخصائص المورفومترية لها .

١- مشكلة البحث:

إن مجاري الأنهار غالبا ما تكون عرضه للتحول والإنفصال وتكوين العديد من المظاهر الجيومورفولوجية كالبحيرات الهلالية أو ما تسمى بالقوسية التي تنشأ نتيجة لفعل ونشاط النهر وهذه الدراسة تحاول أبراز وتحليل هذه المشكلة ، وهي نشأة وتطور البحيرات الهلالية في نهر دجلة والعوامل المؤثرة في تشكيلها وتطورها وأهم التغيرات في الخصائص المورفومترية لتلك البحيرات .

٢- فرضية البحث

إن التغيرات في مجرى نهر دجلة والمكونة لمنعطفاته أدت إلى إنفصالها فيما بعد وتشكيل البحيرات الهلالية في محافظة واسط ، وقد إشتركت في ذلك جملة من العوامل التي عملت على التشكيل والتطور لتلك البحيرات، وباستمرار نشاط هذه العوامل ولفترة من الزمن قد سبب في تغيرات وتطورات اكبر وأوسع في تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية ومنها البحيرات الهلالية .

٣- هدف البحث :

- معرفة **دور** العوامل التي تضافرت في تكوين وتطور البحيرات الهلالية المدروسة ، التي كونها النهر أثناء تعرجاته وانعطافاته .

- دراسة التطور الجيومورفولوجي للبحيرات الهلالية في المقطع المدروس من النهر وإبراز التغيرات والتطورات القديمة والجديدة لها .
- بيان كفاءة التقنيات الجغرافية الحديثة (التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية) في مراقبة وتتبع الظواهر الجيومورفولوجية والتغيرات في خصائصها المورفومترية، ومدى إمكانية الإستثمار لتلك البحيرات .

٤- منهج البحث

- إعتمد البحث على **منهج النشأة والتطور** : الذي يركز على تأثر البنية الأرضية والتطور التي حصلت فيها عبر العصور الجيولوجية ، وانعكاساتها على الوحدات الأرضية ومنها البحيرات الهلالية
- **المنهج التحليلي** في دراسة الخصائص المورفومترية للبحيرات ، وإجراء القياسات وتطبيق المعادلات للمتغيرات المورفومترية بالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM)، لإجراء التحليلات المورفومترية بصورة إلية وتلقائية ، فضلا عن تحليل البيانات الفضائية الخاصة بمنطقة الدراسة من أجل دراسة البحيرات ورسم مراحل التطور والتراجع عليها .
- **المنهج البارومتري (التحليل الكمي)** الذي يركز على إجراء التحليل الكمي باستخدام البيانات الرقمية وبإجراء بعض المعادلات الخاصة .

٥- حدود منطقة البحث

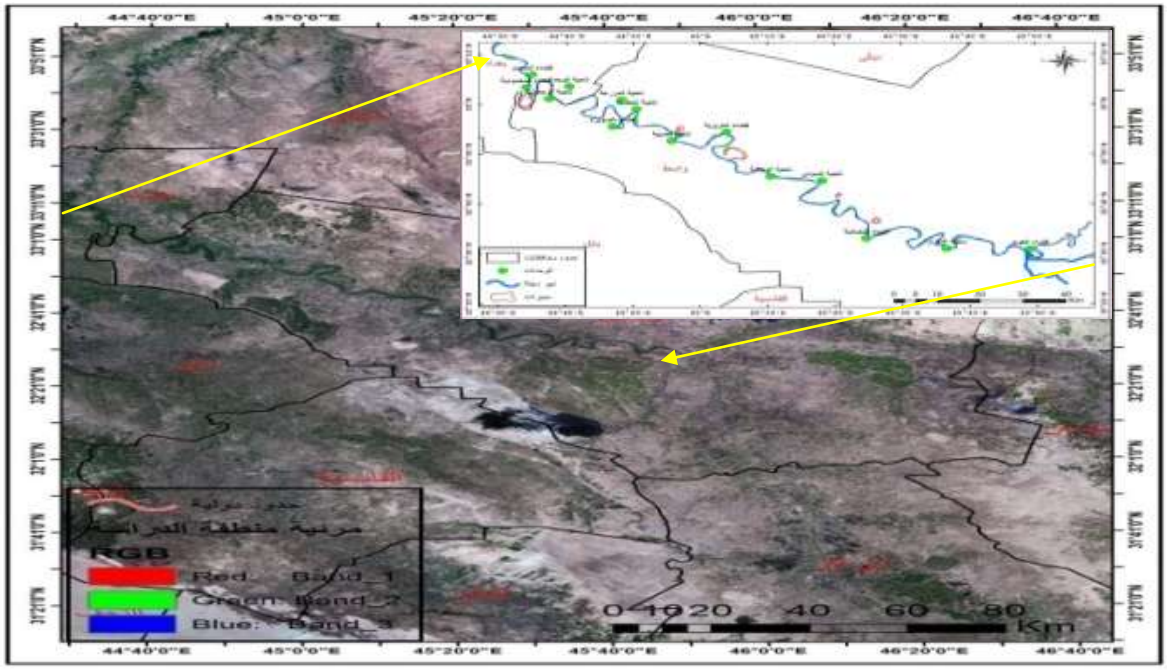
تقع البحيرات الهلالية الموزعة على طول مجرى نهر دجلة في محافظة واسط ضمن المنطقة الوسطى من العراق وتحديدا في القسم الشرقي من وسط العراق حيث تمتد بين دائرتي عرض (45 31 15) إلى (30 33.5) شمالاً ، وقوسي طول (50 31 44) إلى (15 34 46) شرقاً يحدها من الشمال كلاً من محافظة بغداد وديالى ومن الجنوب محافظتي ذي قار وميسان ومن الشرق لها حدود دولية مع إيران أما من الغرب فتجاورها محافظتي القادسية وبابل. ينظر الشكل (١).

٦- الأدوات والبيانات المستخدمة في البحث

لغرض إتمام البحث فقد اعتمدت الخرائط الطبوغرافية وبمقياس ١:٢٥٠٠٠٠ الصادرة من هيئة المساحة العامة لمحافظة واسط ، و الخرائط الجيولوجية مقياس١:٢٥٠٠٠٠ ، فضلا عن المجسم الأرضي الرقمي (DEM) ثلاثي الأبعاد المستخرج من القمر الصناعي Shuttle) Radar Topography Mission(SRTM)) والمرئيات الفضائية المأخوذة من القمر الصناعي Land sat 8 ذات قدرة تمييز ٣٠ متر لسنة ٢٠١٦، من الموقع الالكتروني التابع للهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS)، ومرئيات كويك بيرد ، ومن ثم تم معالجات المعطيات الفضائية وبناء قاعدة المعلومات الجغرافية باستخدام

البرمجيات (Eardas 14 – Global Mapper – Arc GIS10.3) المستخدمة في اشتقاق مراحل التطور للبحيرات و التحليل المورفومتري الكمي لها ومعرفة الخواص المورفولوجية للبحيرات .

الشكل (١) الحدود المكانية لمنطقة البحث



المصدر : بالاعتماد على المرئية الفضائية Land Sat 8 والخرائط الطبوغرافية لمحافظة واسط 2014

مقياس ١:٢٥٠٠٠٠ باستخدام برنامج Arc Gis 10.3

المبحث الأول

العوامل المؤثرة في تشكيل البحيرات الهلالية في محافظة واسط

النشاط التكتوني لمنطقة البحث:

تعرف عملية التنشيط التكتوني (Neotectonism) بأنها الحركات الأرضية الحديثة والتشويهات المرافقة لها والتي تحدث بشكل بطئ وغير محسوس بشكل مباشر وخلال العصور الجيولوجية الحديثة ، ولكونها قصيرة الأمد وحديثة في تكونها فهي يصعب تمييزها بالملاحظة المباشرة ولكن يمكن تقييمها وتسجيلها من خلال الآثار السطحية والتغيرات الحاصلة للمظاهر الجيومورفولوجية التي تنتج عنها وتتركها على سطح الأرض، والتنشيطات هذه قد تكون تنشيط لمظاهر تكتونية سابقة مثل نمو وتصاعد القباب والطيات المحدبة او تنشيط انخفاض الطيات المقعرة أو نمو تراكيب التحت سطحية او زحزحة عرضية على الصد وع بحيث يترك نموها أثار سطحية بسيطة .[١]

ويعد تغير نهر دجلة لمجراه خير دليل لهذه التنشيطات بسبب ديناميكية المجرى المستمرة وتأثرها بأبسط التغيرات والمؤثرات السطحية مثل التغير البسيط في الانحدار والتغير المفاجئ بالطبوغرافية نتيجة اعتراض المجرى النهري فالق مدفون يظهر على السطح نتيجة التنشيط الحديث .

تعد عملية التنشيط التكتوني من الظواهر الجيولوجية والجيومورفولوجية الضرورية في دراسة المظاهر الجيومورفولوجية ومنها البحيرات الهلالية لأنها تعطي تفسيرا وتحليلا واضحا لنشور وتطور الظاهرة ، اي هنالك علاقة واضحة بين التنشيط التكتوني وتغير المظاهر الجيومورفية السطحية من خلال إرتباطها بالتراكيب السطحية والتحت سطحية مثل الفوالق والطيات ونموها وحركتها بشكل بسيط أو محدود نسبيا بحيث يؤثر على العملية الجيومورفية السطحية .

للحركات التكتونية دور مهم في تطور البحيرات الهلالية حيث يؤدي التنشيط التكتوني دورا هاما في نشوء الصدع وبالتالي يؤثر على إنعطافات المجرى وكذلك على الخصائص المورفولوجية للبحيرات الهلالية .[٢] حيث يؤثر على كمية الترسيب ونوعه، ولذلك تعد البحيرات متكاملة الشكل وكبيرة وإنقطاعها كليا عن المجرى عندما تكون ضمن منطقه نشطه تكتونيا،كما في بحيرة (الشط الأعمى والشط المالح)، حيث تؤدي عمليات الرفع إلى زيادة عمليات التعرية والترسيب، ونتيجة لعمليات الرفع الألبية خلال الأزمنة الجيولوجية ظهر تأثير العامل التكتوني الذي عمل على رفع حوض مجرى نهر دجلة وتطور الأحواض الأرسابية متأثرا بامتداد زاكروس في الجزء الشمالي الشرقي من العراق ، فضلا عن تأثير عمليات الرفع على تغيير المجرى المائي لنهر دجلة حيث أدى إلى رفع بعض الطيات المحدبة خلال العصر الرباعي .

ويلاحظ من خلال المرئيات الفضائية والخرائط إن أثر التنشيط التكتوني على تغيرات مجرى نهر دجلة يعود إلى التغيرات التحت سطحية (النفطية) ، حيث أثر تركيب شرق بغداد والممتد من بلد إلى شرق العزيزية إلى زحف نهر دجلة باتجاه الغرب بسبب النشاط التكتوني لهذا التركيب ، وهذا ما يفسر وجود جميع البحيرات الهلالية المدروسة في الجانب الغربي من نهر دجلة بإستثناء بحيرة شط القص في الجانب الشرقي ، وكذلك للتراكيب النفطية الأثر في الجزء الجنوبي من منطقة البحث في تغيرات مجرى نهر دجلة مثل تركيب تل الهوى والأحدب وأبو عامود، كما موضح في الخريطة (١) في أربعة أطوار نحو الناصرية تارة ونحو العمارة تارة أخرى .

ومن الدلائل على وجود التأثير التكتوني على نهر دجلة في المقطع المدروس هو تباين إنحدار المجرى من الشمال إلى الجنوب ، وعدم التناظر في نطاق الالتواءات على جانبي النهر وعدم تناظر السهل الرسوبي لنهر دجلة ، وهذا بخلاف القواعد الطبيعية التي تفترض تناظر في اتساع السهل الرسوبي على جانبي النهر ،إذ نجد ان بعض أجزاء السهل الفيضي المحيطة بنهر دجلة غير متناظرة وتتسع في

الجهة اليسرى مقارنة بالجهة اليمنى ، مما يترافق ذلك مع إنتقال دائم لمجرى النهر نحو اليمين ويبدو ذلك نتيجة تأثر جهة يسار النهر بارتفاع (وسط الجزيرة) نتيجة التقبب التدريجي .

جيولوجيا منطقة البحث : وتشمل كل من :

١: **الجيولوجيا التركيبية** : مرت المنطقة بعدد من المراحل التي أثرت في جيولوجيتها وتكوينها . آذ تقع المنطقة ضمن الرصيف غير المستقر وتشغل نطاق السهل الرسوبي الذي يحدها نطاق الطيات الواطئة التي تمتد من سلسلة تلال حمرين حتى تصل نهر دجلة ، كما أن وقوعها بمحاذاة لجبل حمرين كانت ذات طيات عميقة في جبال زاكروس وتأثير الوضع التكتوني على هذا الجزء هو إستمرار التغيير الذي إنعكس ذلك على أكثر الترسبات في المنطقة ، وتتمحور فوق التكوينات الصخرية بصورة لا توافقية ترسبات حديثة تعود إلى مدة الهولوسين الوقت الحاضر.[٣]

وتتمثل منطقة البحث بالظواهر التركيبية المتمثلة بالفوالق وهنالك نوعان منها الأول يسمى بفالق (السلمان – سماوه – كوت) الذي يقطع نهر دجله شمال سدة الكوت ومتقاطع مع فالق أخر مؤكد يقدر طوله (٣٠)كم، والفالق الثاني هو فالق (شبجة – نجف – بدره) ويتصل مع أحد الفوالق المؤكدة ذات إتجاه شمالي غربي– جنوبي شرقي ، ثم يقطع كل من نهر دجله قناة المصب العام في أقصى الشمال الشرقي للمنطقة ويقدر طوله (٣٢) كم . أما الفوالق المحتملة فيقع إحداهما إلى الشرق من فالق (السلمان – سماوه – الكوت) المؤكد وبشكل مواز له ، اذ يقطع أقصى الجنوب الشرقي من المنطقة مبتدأ بقناة المصب العام ومتصل مع فالقين أولهما محتمل ذو اتجاه شمالي شرقي والأخر مؤكد يعاكسه في الاتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي ثم يقطع نهري الغراف ودجله في جنوب وشرق مدينة الكوت ويقدر طوله (٦٠) كم . أما الفالق الثاني المحتمل فيقع في الجنوب الغرب لحقل الأحدب النفطي متقاطعا مع المصب العام وفالق السلمان – سماوه – كوت المؤكد ، ثم ينحرف أقصى الشرق ليتصل مع الفالق المحتمل الموازي لفالق السلمان – سماوه – الكوت المؤكد ، ويبلغ طوله (٣٥) كم .

وهنالك فوالق أخرى في منطقة البحث ذات اتجاه شمالي غربي–جنوبي شرقي ومنها الفالق الذي يتقاطع مع فالق السلمان–السماوه– الكوت المؤكد ، وفالق محتمل مواز لفالق السلمان– سماوه – كوت.[٤]

أما أهم التراكيب الصخرية للمنطقة فهي تتمثل بوجود الطيات المحدبة والمقعرة غير المتماسكة وغالبيتها تمتد نحو الشمال الغربي، والتي تأثرت بالفالقين الرئيسيين في المنطقة (فالق السلمان–سماوه– كوت)وفالق (شبجة–نجف – بدره) إذ تتقاطع معهما أغلب الطيات المحدبة تحت السطحية . الخريطة(١)

٢: **التكوينات الجيولوجية** : تتباين التكوينات الجيولوجية في منطقة البحث من مكان لاخر من حيث التركيب والزمن الجيولوجي، وتتمثل : ينظر الخريطة (٢)

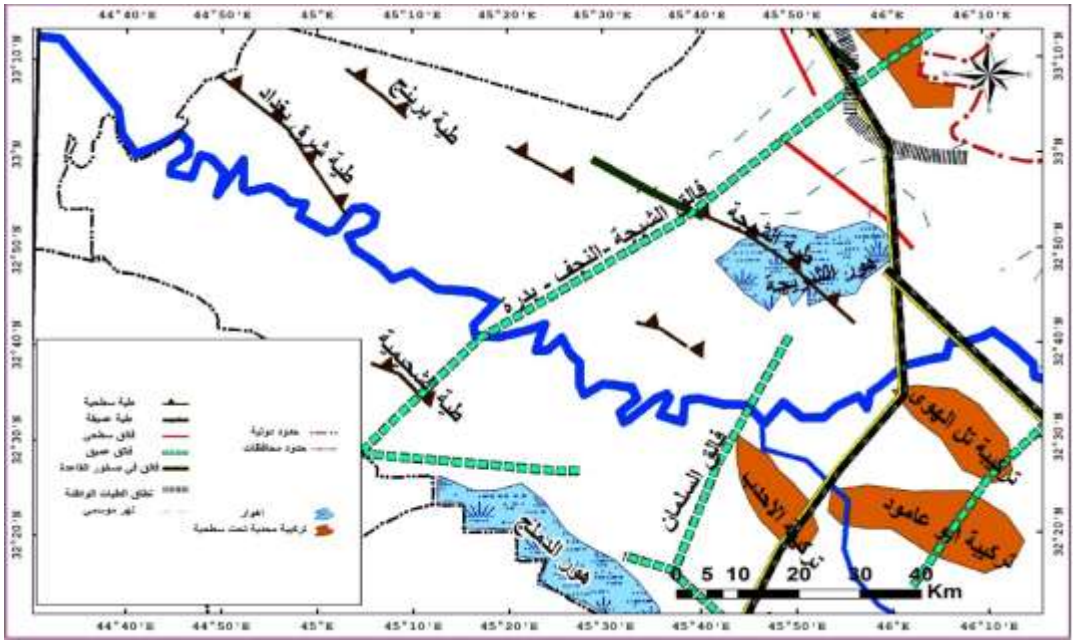
أولا : ترسبات الزمن الثالث : وتتمثل برسوبيات البلايوسين و المايوسين وتمثل المرتفعات داخل العراق وإيران ومن أهم تكويناتها .

١- تكوين الفتحة (الفارس الأسفل) Fatah formation : ينكشف هذا التكوين على إمتداد السفح الشمالي الشرقي لمرتفعات حمرين، ويعود الى عصر المايوسين المتوسط ، ويكون ذات بيئة إرسابية بحرية ضحلة ومغلقة ويتراوح سمكها بين (٩٠- ٣٠٠) م ، ويتكون من الصخور الرملية والطينية ، تميل طبقاته بشدة بالاتجاه الجنوبي الغربي.

٢- تكوين انجانة (الفارس الأعلى) Injana formation :يعود هذا التكوين إلى عصر المايوسين الأعلى ويظهر في مناطق محدودة من محافظة واسط في شمال ناحية زرباطية ، ويعد هذا التكوين فاصلاً بين تكويني الفتحة وتكوين المقدادية بسمك حوالي (٦١٨) م ، ويتكون من مكونات صلصالية وطينية ورملية نهرية .[٥]

٣- تكوين المقدادية (البخاري الأسفل): يعود هذا التكوين إلى عصر البلايوسين ، اذ يتكون الجزء العلوي من تكوين المقدادية إلى الجنوب الغربي من قضاء بدرة في محافظة واسط ، ويتكون من رواسب فتاتيه متمثلة بالمدملكات والحجر الرملي والطيني .

خريطة (١) التراكيب الجيولوجية التركيبية في منطقة البحث



المصدر : بالاعتماد على (١) جعفر ألساكني ، نافذة جديدة على تاريخ الفراتين في ضوء الدلائل الجيولوجية والمكتشفات الاثارية ، دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، ١٩٩٣ ، ص٤٦ .

2- Jassim A.M.AL-Khadhimi,et.al.Tectonic Map of Iraq,Geosurv, Baghdad,1960 .

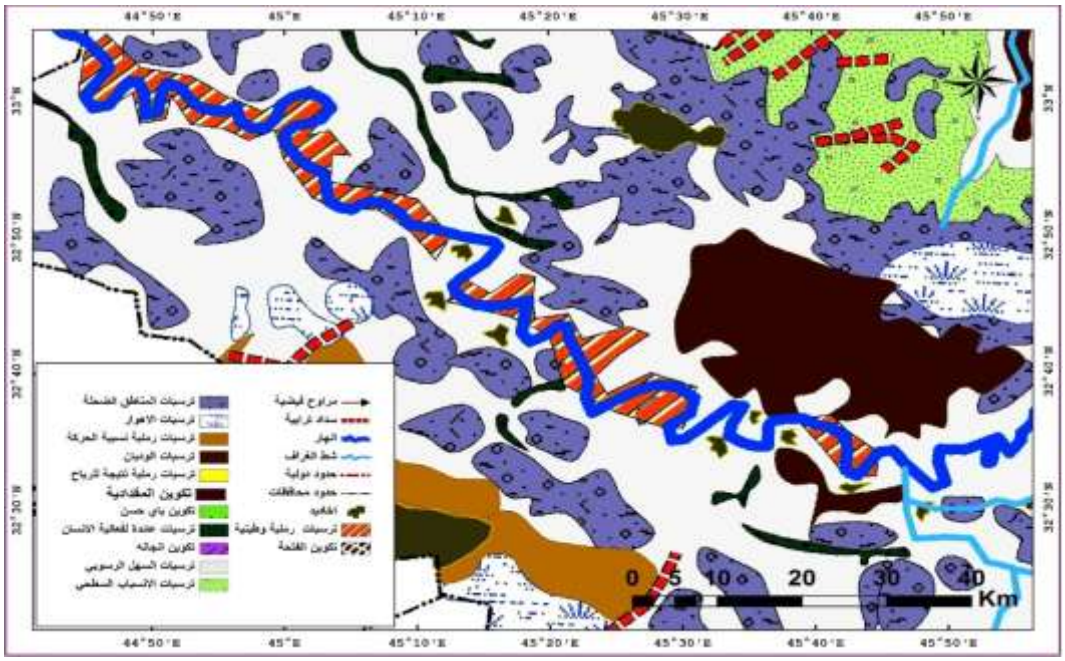
٤- تكوين باي حسن (البختياري الأعلى): Bia Hassan Formation

يرجع إلى عصر البلايوسين ، وينكشف هذا التكوين في الأجزاء الشمالية الشرقية من منطقة البحث شرق منطقة بدرة، ويتكون من ترسبات سميكة من كتل المتكورات (Gonglomenates) التي عملت الأنهار على نقلها وترسيبها في المناطق المنخفضة، فضلا عن تتابع طبقي من الحجر الرملي والحجر الغريني والحجر الطيني وبسمك يتراوح بين (٣٠٠- ١٩٠٠)م .

ترسبات العصر الرباعي

لقد ارتبطت ترسبات هذا العصر بالعصر المطير البلايوستوسيني والعصر الجاف(الهولوسين) الذي يعرف بالعصر الحديث، وبالرغم من انتشارها الواسع في المحافظة الا إنه يصعب تحديد حدٍ فاصلٍ بين ترسبات العصرين. لقد غطت هذه الترسبات أجزاء كبيرة من منطقة السهل الرسوبي ومنطقة أقدام تلال حمرين وتعود أصولها إلى بيئة قارية، فقد عملت تلك الترسبات المائية والريحية إلى تكوين غطاء يخفي تحته الترسبات القديمة التي تكونت خلال مراحل جيولوجية متعاقبة ، وتقسم ترسبات هذا العصر إلى :

خريطة (٢) التراكيب الجيولوجية في منطقة البحث



المصدر : بالاعتماد على جمهورية العراق ، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، لوحة ميسان بمقياس ١: ٢٥٠٠٠٠، والخرائط الجيولوجية بمقياس ١:٢٥٠٠٠٠ ، وبرنامج Arc GIS 10.3 .

١- **ترسبات المراوح الغرينية:** تعود إلى ترسبات البلايستوسين التي تظهر في الأجزاء الشمالية الشرقية من محافظة الكوت على امتداد الحافة المكونة لجبل حمرين ، تتدرج الترسبات المروحية من الحصى في السفوح المرتفعة إلى الترسبات الحصوية المخلوطة بالرمال، يصل سمكها (٥-٦) م فضلاً عن الغرين والطين الغريني مع طبقة خفيفة من الجبس وبسمك (٢)م متخذاً الشكل الصلب أو يتحول إلى مادة جبسية هشة باختلاف مكان تواجدها في المنطقة. [٦]

٢- **ترسبات الانسياب السطحي** : تعود إلى ترسبات البلايستوسين ، و تشكل نطاقاً عريضاً يصل إلى ترسبات نهر دجلة وترسبات المراوح الغرينية، فكلما اتجهنا نحو الشرق فإنها تتصف بطبقات الترسبات الغرينية متداخلة معها على شكل ترسبات خشنة وبسمك لا يزيد عن (١٥م) في حين إذا إتجهنا نحو الغرب باتجاه نهر دجلة تتحول إلى ترسبات ناعمة وبسمك أعمق ويمكن ان تميز تلك الترسبات بما تحتويه من الرمال والغرين والطين الغريني .

٣- **ترسبات الوديان:** وتعود الى ترسبات البلايستوسين وتوجد في مجاري كلال بدرة ووادي شوشرين .

٤- **ترسبات رملية وطينية (ترسبات نهرية)** : تتمثل بترسبات العصر الحديث الهولوسين ، وهي من أكثر الترسبات الفيضية في المنطقة ، وقد نتجت عن ترسبات نهر دجلة والغراف وكلال بدره ونهر الجباب وبسمك يصل (١٠-١٥) م. إضافة إلى ترسبات كتوف الأنهار والضفاف النهرية وترسبات المناطق المنخفضة والبحيرات ضمن مناطق السهل الفيضي، ويشكل الرمل والغرين الطيني أغلب ترسباتها أما الترسبات الناتجة عن المراوح الغرينية فتكون محصورة بالوديان التي تتأثر بالوضع الجيولوجي للمنطقة.

٥- **ترسبات رملية نتيجة الرياح (الترسبات الريحية)** : عبارة عن ترسبات عملت الرياح على تكوينها، متجمعة على شكل ألواح رملية يصل سمكه إلى (١-٢)م او كثبان رملية يصل سمكها (٥)م، تتخذ هذه الترسبات اتجاه شمال غرب- جنوب شرق حول هور دلمج ومنطقة إقدام التلال عند تلال حمرين.

٦- **ترسبات المنخفضات الضحلة:**تتخذ نطاق المنخفضات الضحلة شكلاً طولياً في المحافظة مع إختلاف في سعة وعمق تلك المنخفضات، ويمكن تمييز شكلين من تلك الأحواض في المحافظة التي توجد فيها معتمدة على المياه الجوفية وقنوات الري في تزويدها بالمياه والترسبات، أما المنخفضات الضحلة الكبيرة التي يعود أصلها الى أحواض فيضية معتمدة على مياه الأمطار وما تحمله أنهار التلال ونهر دجلة إثناء موسم الفيضان، كهور دملج وهور الشويجة وهور السعدية، إن أغلب مكونات الترسبات الضحلة من (الغرين والطين والرمال) وبسمك يصل الى اقل من (١م) .[٧]

٧- **ترسبات الاهوار:** تكون هذه الترسبات ظاهرة على السطح او مغطاة بطبقة من رواسب الغرين الطيني والرمل الغريني وبسمك يتراوح بين بضعة سنتمترات إلى (١-٢) م ، فمع سيادة درجات الحرارة المرتفعة وتوفر الرطوبة ساعدت على ازدهار النشاط الحيوي في هذه المستنقعات نتج عن ذلك تفحم النباتات التي تنمو فيها وامتزاجها مع الطين فأصبحت بذلك غنية بموادها العضوية تمتاز هذه الترسبات باللون الداكن والذي يتراوح بين اللون (الأسود إلى الرصاصي الغامق).

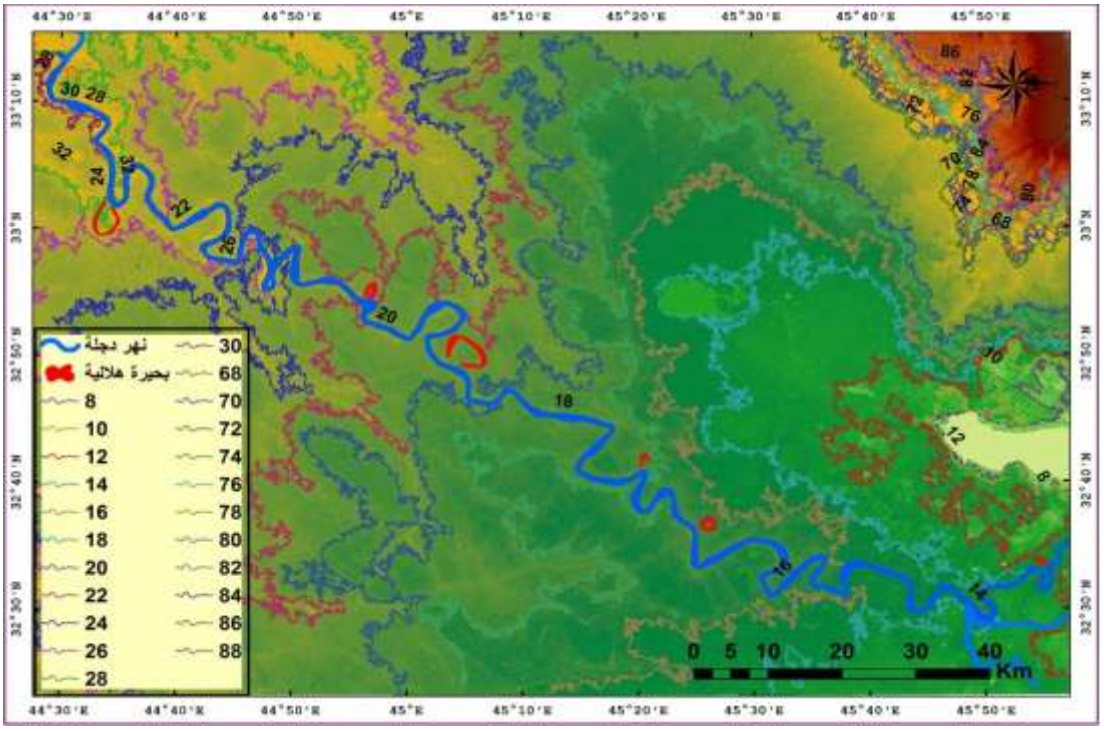
٨- ترسبات السهل الفيضي : تتكون من الحصى والرمال القادمة من المرتفعات الإيرانية، إذ تتمثل بكلال بدرة وترسخ ونتيجة لطبيعة الترسبات يقل مقدار الجريان السطحي ، أما الجهات الجنوبية من بدرة تتكون أكتاف الأنهار وتكون الرواسب من الطين والرمل والغرين ، أما بالنسبة لوادي شوشرين تكون سهلا فيضيا واضحا وأغلب رواسبه من الرمل الناعم أو المتوسط فضلا عن وجود الغرين والطين .[٨]

٩- **ترسبات عائدة لفعالية الإنسان:** نتجت هذه الترسبات بفعل النشاط الذي يقوم به الإنسان مثل النشاط الزراعي والصناعي والتعدين والسكني فهي توثر بشكل سلبي في تغطية المعالم الطبيعية للمنطقة من خلال شق قنوات الري القديمة وإضافة ترسبات حديثة مأخوذة من قاع النهر بعملية الري او وجود بعض التلال أو المواقع الأثرية ومخلفات المصانع المبعثرة مثل الطابوق .

تحليل خصائص الارتفاع :

تعد تضاريس الأرض أحد العوامل الطبيعية المهمة والمؤثرة في العمليات الجيومورفولوجية التي يقوم بها نهر دجله ومنها تشكيل البحيرات الهلالية سواء كان ذلك التأثير بشكل مباشر من خلال درجة وإتجاه الإنحدار والتي ترتبط بها فعالية العملية الجيومورفية ومدى تناميها أو تطورها خلال الزمن ، فضلا عن تأثيرها غير المباشر على تحديد طبيعة وسرعة جريان النهر . وعموما أن منطقة البحث تتكون من جزئين أولهما يتمثل بالسهل الرسوبي الذي يتصف بانبساطه وقلة انحداره العام ، إذ يتراوح ارتفاعه (8)م في الجزء الجنوبي الشرقي من منطقة البحث و (88)م في أقصى الشمالي الشرقي من المنطقة عن مستوى سطح البحر. ينظر خريطة (٣)، وتعود ضالة فارق الانحدار الى ان اغلب التكوينات الجيولوجية للمنطقة تتكون من ترسبات فيضية التي أدت إلى إستواءها ، وتكون ذات اتجاه شمالي غربي جنوبي شرقي.

خريطة (٣) خطوط الارتفاع المتساوي في منطقة البحث



المصدر: بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM ومخرجات برنامج Arc Gis 10.3

وتنحدر المنطقة تدريجياً من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي، ويؤثر معدل الإنحدار في هذا الجزء على بطئ جريان النهر مما يؤدي الى رفع معدلات التسرب والتبخر فتضعف قدرتهُ على نقل المفتتات مما يساعد على تراكمها وظهورها بأشكال إرسابية كالجزر النهرية الدائمية والموسمية فضلاً عن نشاط عمليات ألحت والتذرية للمواد الناعمة والرمال وترسبها بشكل تجمعات رملية مكونة الكثبان الطولية والهلالية وغيرها .

أما الجزء الأخر من منطقة البحث فيتمثل بنطاق الطيات الواطئة من حزام زاكروس الذي يتصف بمنحدراتهُ المعقدة لذلك تتباين الارتفاعات في المنطقة ، ويتمثل بالاتجاه من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي ،ونتيجة لهذا الإنحدار تزداد قابلية التربة على الإنجراف بفعل الأمطار اذ تتكون الدالات المروحية في الجهات الشرقية والشمالية الشرقية وكذلك تؤدي شدة الانحدار الى زيادة قوه ألحت والجرف المائي اذ تنحدر الأنهار الموسمية من تلك الجهات نحو المناطق الأقل إنحداراً كما في نهر كلال بدرة والذي ينحدر من الجهات الشرقية وينتهي عند منخفض الشويجة وتحدد درجة إنحدار المجرى سرعة جريان المياه، فضلا عن وجود علاقة بين الإنحدار وكمية المفتتات التي تنقلها المياه في نهر دجلة وكذلك يكون لعامل

الإنحدار علاقة طردية مع كمية المفتتات اذ بزيادة الانحدار تزداد سرعة التيار ومن ثم ينشط ألحت العمودي وتزداد كثافة تصريف المفتتات وهذا بدورهِ يجعل المجرى عميقاً وضيقاً بينما يؤدي انخفاض درجة الانحدار الى زيادة المسافة الأفقية وجعل المجرى طويل عن طريق الالتواءات النهرية الناتجة عن ألحت الأفقي نحو الضفاف اذ يكون المجرى عريضاً ضحلاً وبالتالي تبطئ سرعة التيار مما يؤدي الى رفع معدلات التسرب والتبخر ومن ثم تقل سرعة جريان المياه بدرجة كبيرة وتضعف قدرتهُ على نقل كامل حمولتهُ من المفتتات مما يساعد على تراكمها .

العوامل المناخية

إن للمناخ تأثير كبير على مجمل العمليات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية سواء كان المناخ القديم او الحالي ، **فالمناخ القديم** المتمثل بعصر البلايستوسين الذي كان الأكثر رطوبة مما هو عليه الآن ، إذ أن الفترة المطيرة التي كان عليه في عصر البلايستوسين من الزمن الرباعي كانت سببا في تعرية المناطق ألمرتفعة لتكوين ثلاثة أنهار رئيسة في العراق هي دجلة والفرات و وديالى وكلاهما شكل سهله الفيضي . اذ نشطت التعرية المائية بفعل زيادة التصاريف في تكوينات انجانة وباي حسن و المقدادية ذات الصخور الطينية والرملية وارسبتها حسب أحجامها [٩] ، كما ان الفترة الجافة التي تلت الفترة المطيرة من ذلك العصر نتجت عنه عمليات التعرية الريحية بفعل الحرارة العالية التي عملت على نشاط عملية التجوية الفيزيائية التي أدت بدورها إلى تشكيل العديد من المظاهر الجيومورفولوجية ومنها البحيرات الهلالية في نهر دجلة . ويبرز دور المناخ في تطور البحيرات الهلالية في إن هذا التغير المفاجئ في عناصر المناخ (إرتفاع أو إنخفاض) في التساقط أو درجات الحرارة واللذان يعدان الأساس في زيادة أو نقصان مساحة البحيرات الهلالية بفعل حجم ونوع الرواسب المنقولة ، فضلا عن المدة الزمنية المطيرة التي يستلم مجرى النهر فيها كميات الأمطار وبشكل منتظم لها الدور المباشر في تشكيل وتطور البحيرات الهلالية .

أما المناخ الحالي يؤثر المناخ بعناصره المختلفة في حوض التصريف المائي لنهر دجلة الذي بدوره يولد كمية المواد اللازمة لنمو وتطور البحيرات الهلالية ، فالفصول المطيرة تجرف ما هيئته الفصول الجافة من مواد جراء المدى الحراري او الرطوبة ، ومن ثم تعاد هذه العملية على طول السنة لذا تقوم العناصر المناخية في بناء وتطور البحيرات من خلال التغير المفاجئ في عناصر المناخ المتمثلة بالتطرف بدرجات الحرارة او التساقط وهذا يساعد بتكوين البحيرات وانقطاعها من خلال الكميات الإضافية من الرواسب التي يحملها النهر من خلال التعرية التي تنشط في هذه الفترة ، فضلا عن تأثيره في نظام جريان النهر وتصريفه خلال السنة والتي تعمل على التحكم في تشكيل المنعطفات النهرية التي ربما تتحول الى بحيرات هلالية او تساعد على تطورها ، فضلا عن التأثير غير المباشر على التربة والنبات الطبيعي

والتضاريس .ولا يقتصر تأثير المناخ في تطور البحيرات الهلالية في الوقت الحالي وإنما له جذور ترجع إلى مناخ الفترات السابقة في العصر الرباعي ، لذا لا يمكن دراسة أية عملية جيومورفولوجية من دون الأخذ بنظر الإعتبار أهمية عامل المناخ كونه المتحكم بالعمليات الجيومورفولوجية بشكل مباشر أو غير مباشر .

ومن ملاحظة الجدول (١) و(٢) و(٣) والخرائط (٤) و(٥) نستنتج الحقائق الاتية :

– وجود تباين بين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة ، إذ سجلت محطات منطقة البحث في أشهر الصيف أعلى معدلاتها لشهر تموز بمعدل سنوي (٣٤.٤٨)م٥ ، في حين سجل شهر كانون الثاني أدنى معدل سنوي في محطات البحث اذ بلغ (٩.٦٥) م٥، وهذا ساعد على تمدد وتقلص المعادن المكونة للترسبات لضفاف الأنهار نتيجة للتفاوت في درجات الحرارة بين وسط النهار ومنتصف الليل مما يسبب تشقق وتكسر وتفتت الصخور والترسبات لضفاف الأنهار، عكس الضفاف التي تكون في الظل الأمر الذي يعمل نشاط التعرية المائية أثناء ارتفاع المناسيب فتغمر هذه الشقوق .

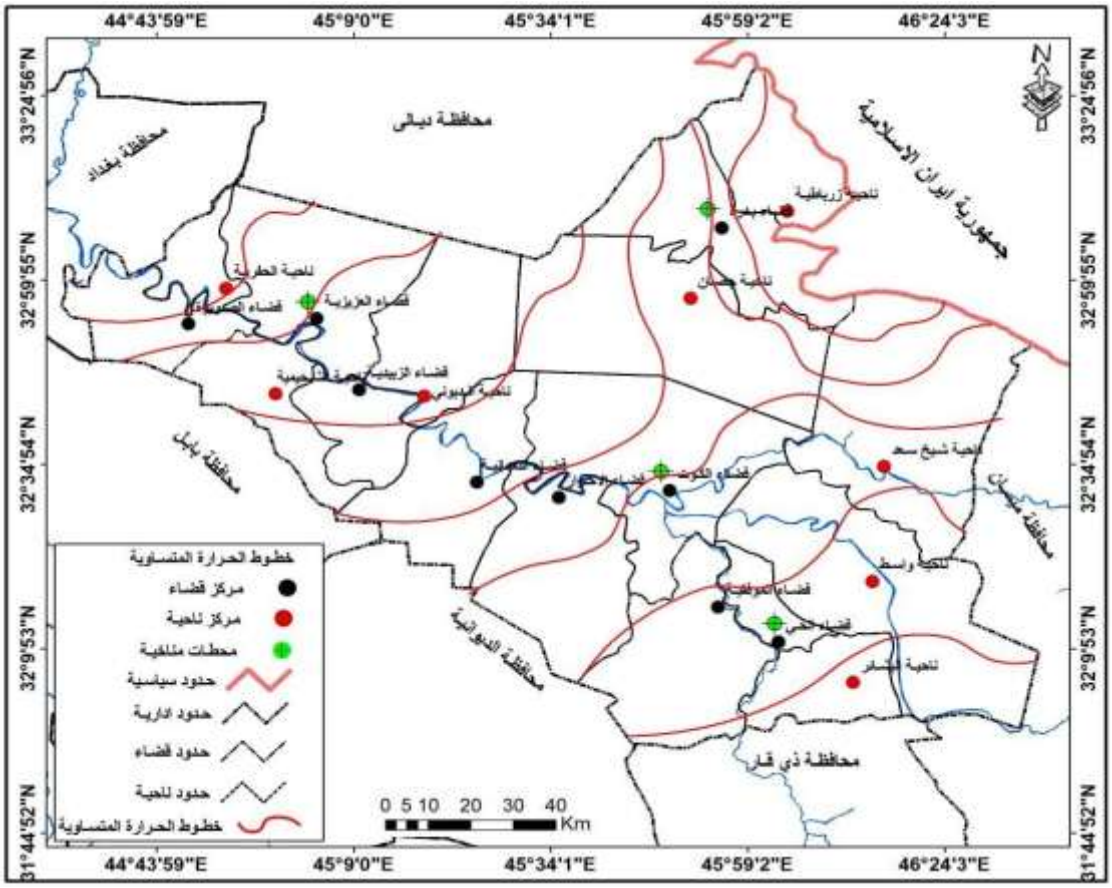
جدول (١) معدلات درجات الحرارة (م٥) لمحطات منطقة البحث للمدة (١٩٨٥ – ٢٠١٨)

الأشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المتوسط السنوي
الكوت	٦,٠٥	٧,٤٦	١١,٥٢٢	١٧,٢١	٢٢,٠٨	٢٥,٤٤	٢٧,٥٠	٢٦,٨٢	٢٢,٤٦	١٨,١٠	١٢,٤٢	٨,٢٢	٢٠,٠٣
العزيزية	١١,١٨	١٣,٣٦	١٧,٩٠	٢٤,٥٢	٣١,٠٩	٣٥,٥٨	٣٧,٨١	٣٧,٣٣٠	٣٢,١٦	٢٦,٥٦	١٧,٤١	١٢,٠٥	٢٨,٢٨
الحي	١١,٧٣	١٤,١٧	١٩,٢٩	٢٤,٨٣	٣١,٦١	٣٦,٠٥	٣٨,١٤	٣٧,٥٨	٣٢,٧٢	٢٦,٨٦	١٨,٣٤	١٣,٢٣	٢٨,٨٢
المعدل السنوي	٩,٦٥	١١,٦٦	١٦,٢٤	٢٢,١٩	٢٨,٢٦	٣٢,٣٦	٣٤,٤٨	٣٣,٩٠	٢٩,١١	٢٣,٨٤	١٦,٠٦	١١,١٧	٢٥,٧١

المصدر : ١– وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

2– www.climate – data . org / location .

خريطة (٤) خطوط الحرارة المتساوية (م٥) في محطات البحث



المصدر : بالاعتماد على جدول (١) وبرنامج Arc GIS 10.3

– أما سرعة الرياح في منطقة البحث فهي متباينة من فصل لآخر تبعا لتغير اتجاه الرياح ، وان الإتجاه السائد لها هو الرياح الشمالية الغربية . وهذا يعود لتغير المنظومات الضغطية بين فصول السنة، وتبدأ بالإرتفاع من شهر حزيران بمعدل سنوي لمحطات منطقة البحث اذ بلغت (٤.٧٧) م/ثا ، وتنخفض في أدنى معدلاتها السنوية في شهر تشرين الثاني اذ بلغت (٢.٥١) م/ثا في المحطات ذاتها، وهذا يعمل على تعرية الضفاف عند الاصطدام بها مباشرة او عند حدوث الأمواج التي تضرب الضفاف عندما تهب عكس إتجاه الجريان فتؤثر في الضفاف لاسيما الضفاف المقعرة منها .

جدول (٢) سرعة الرياح م/ثا لمحطات منطقة البحث للمدة (١٩٨٥ – ٢٠١٨)

الأشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	زيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المتوسط السنوي
الكوت	٣,١٣	٣,٣٥	٣,٥٥	٣,٣	٣,٨	٤,٧٨	٤,٩٨	٤,٦٣	٤,١٨	٣,٠٥	٢,٨٣	٣,٣٣	٣,٨٧
العزيزية	٢,٩٦	٣,٠٤	٣,٢٩	٣,١٤	٣,١٧	٤,٧٤	٤,٧	٣,٦٢	٣,٢٣	٢,٨٢	٢,٣٧	٢,٦	٣,٣٧
الحـــي	٢,٥٣	٣,١١	٢,٨٨	٢,٧٦	٢,٩٧	٤,٨١	٤,٣٨	٣,٤٦	٣,٢٣	٢,٦٨	٢,٣٣	٢,٢٧	٣,٢١
المعدل السنوي	٢,٨٧	٣,١٦	٣,٢٤	٣.٠٦	٣,٣١	٤,٧٧	٤,٦٨	٣,٩٠	٣,٥٤	٢,٨٥	٢,٥١	٢,٧٣	٣,٤٨

المصدر : ١- وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

2- www.climate – data . org / location .

– تتصف الأمطار في منطقة البحث بالفجائية والتذبذب في التساقط ، وسجل المعدل السنوي لمجموع السنوي لمحطات منطقة البحث (١١٨.٠٦) ملم ، ويتركز تساقطها في فصل الشتاء إذ وصلت أعلى معدلاتها الشهرية في شهر كانون الثاني وبمعدل سنوي (٢٤.٧٩) ملم لمحطات منطقة البحث ، بينما تنعدم في أشهر الصيف (حزيران ،تموز، آب،)، وهذا يعمل على زيادة تعرية الضفاف لاسيما في فصل الربيع والشتاء فهي تزيد من كميات الصرف المائي مما يؤدي إلى زيادة الضغط على المجرى ومن ثم تزداد عمليات النحت والترسيب فيه .

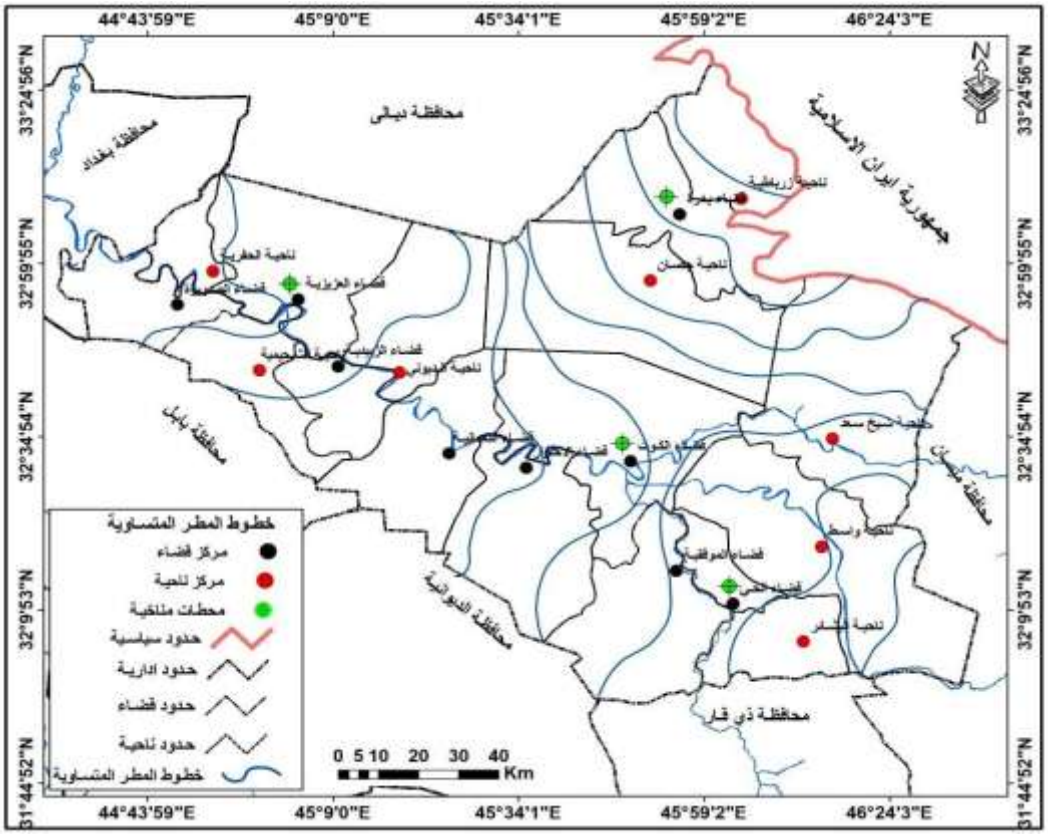
جدول (٣) معدلات الأمطار لمحطات منطقة البحث للمدة (١٩٨٥ – ٢٠١٨)

الأشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع السنوي
الكـوت	٢٨,٧٦	١٣,٢٨	١٤,٦٨	١٠,٩	١٩,٦	٠	٠	٠	٠	٥,٤	٣٤,٦٥	١٤,٦٨	١٤١,٩٥
العزيزية	٠,٦١	٢١,١	١٣,١٩	١٣,٦٣	٤,٤٨	٠	٠	٠	٠,١٥	٥,٦١	١٧,١٥	١١,٤٨	٩٨,٤
الحـــي	٢٥	١١,٤٩	١٠,٦٩	١٤,٠٣	٨,٢٩	٠	٠	٠	٠,٤٧	٥,٥٢	١٩,٩٤	١٨,٤	١١٣,٨٣
المعدل السنوي	٢٤,٧٩	١٢,٢٩	١٢,٨٥	١٢,٨٥	١٠,٧٩	٠	٠	٠	٠,٢٠٦	٥,٥١	٢٣,٩١	١٤,٨٥	١١٨,٠٦

المصدر : ١- وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

2- www.climate – data . org / location .

خريطة (٥) خطوط المطر المتساوي (ملم) في محطات الدراسة



المصدر : بالاعتماد على جدول (١) وبرنامج Arc GIS 10.3

التصريف المائي :

يقصد بالتصريف المائي للنهر هو كمية المياه العابرة من خلال مقطع عرضي في وحدة الزمن ، معبرا عنه بأقدام مكعبة في كل ثانية. او بوحدة (م^3/ثا) ، وتوجد علاقة طردية بين التصريف المائي وسرعة الجريان وقدرة النهر على حمل المفتتات (التعرية) ، ونشاط عملية النحت ،إذ إن طاقة النهر ومقدرته على أداء عملية التعرية والنحت في اية نقطة من مجراه تعتمد على كمية مياهه من جهة ، وسرعة الجريان من جهة أخرى ، إذ تؤدي كمية المياه الزائدة– في أثناء الفيضان – إلى تفوق قوة تحركها على قوة ردة الفعل المتمثلة بالإحتكاك بالقاع والجوانب. (١٠)

تتباين التصاريف الشهرية والسنوية لنهر دجلة ، ويعود ذلك ان النهر يتغذى من كميات الأمطار الساقطة في حوضه من شهر(كانون الثاني –آذار) و ما يرافقها من زيادة في كميات التصريف ، أما المدة من (نيسان حتى نهاية حزيران) فيعتمد الإيراد المائي على ذوبان الثلوج وهذه المدة تحدث فيها

موجات الفيضانات. وقد تعرض نهر دجلة إلى فيضانات دورية عدة منذ العهد العثماني وحتى سبعينيات القرن العشرين ومنها فيضانات (١٨٧٢ – ١٩٠٧– ١٩٢٦– ١٩٣٧ – ١٩٤٠ – ١٩٤١ – ١٩٤٢ – ١٩٤٤ – ١٩٤٦ – ١٩٤٨ – ١٩٥٠ – ١٩٥٣ – ١٩٥٤) وقد كان لها تأثير كبير على انقطاع وتطور البحيرات الهلالية وتغير خصائصها الجيومورفية .[١١]

وهذا التباين في كمية التصريف بين فصول السنة أدى إلى التأثير في العمليات النهرية من حيث (النحت والتعرية والترسيب) التي بدورها تؤثر في عمليات تكون الثنيات وتطورها إلى منعطفات ومن ثم الى تكوين البحيرات هلالية أو تطورها ، إذ إن زيادة كمية المياه تؤدي إلى نشاط عملية النحت ، لاسيما في الجزء المقعر من الثنيات . اي ان المياه الزائدة في النهر نتيجة التصريف العالي أثناء المنسوب العالي تعمل على زيادة في قوة الإحتكاك بالقاع والجوانب، وزيادة في سرعة النهر وزيادة عملية التعرية والعكس بالعكس .

ويتضح من ذلك إن للتصريف النهري أهمية وتأثير كبير في نشوء وتطور البحيرات الهلالية، إذ إن كمية التصريف العالي في النهر في فترات الفيضانات التي تعرض لها نهر دجلة في السنوات الماضية عملت على نشاط ألحت العمودي وتعميق مجراه نتيجة لكبر كمية المياه وكبر طاقته. أما إذا قلت كمية الصرف فإن ذلك يعني بقاء المياه ضمن منسوب معين وتركيز قوة وفعل المياه ضمن هذا المنسوب وبالتالي يؤدي إلى النحت ضمن هذه المنطقة وبالتالي يؤدي إلى هدم الضفة.

المبحث الثاني: التطور الجيومورفولوجي للبحيرات الهلالية في محافظة واسط

من خلال متابعة المرئيات الفضائية والخرائط الجيولوجية والتكتونية وغيرها ودراسة التغيرات المناخية القديمة والحديثة لمنطقة البحث يتضح الدور الهام للنشاط التكتوني والتغيرات المناخية في مورفولوجية البحيرات الهلالية وفيما يلي عرض للمراحل الديناميكية للتطور الجيومورفولوجي للبحيرات الهلالية :

المرحلة الأولى :

تعد البحيرات الهلالية مرحلة متطورة للثنيات النهرية في نهر دجلة ، وتنشأ الثنية (المنعطف) النهرية عندما تتركز فيها طاقة النهر وتتولد تيارات مائية دورانية (حلزونية) تؤدي إلى النحت الراسي (Vertical erosion) وتوسيع المجرى بواسطة النحت الجانبي (Lateral erosion) على حساب النحت الراسي وتعميق النهر لمجراه بسبب قلة إنحدار سطح الأرض وخاصة في جزئه الواقع في محافظة واسط ، إلى الضفة المقعرة (الخارجية) من الثنية النهرية فيرتفع المنسوب إرتفاعا محدودا مما يؤدي الى وضوح الحركة الدورانية للمياه ، وهذه الحركة الدورانية (التدفق الحلزوني) تصل أقصى سرعة لها ، ثم

تنخفض السرعة لتتلاشى عند الحواجز الرملية والحصوية ، حيث يحدث الإفتراق عند الجانب المحدب من الثنية (الجانب الداخلي) مما يؤدي الى(الانسياب) .

وإن النحت الراسي يكون قويا في الأجزاء التي يشتد فيها إنحدار سطح الأرض ويشتد فيها جريانه ، في حين يكون النحت الجانبي قويا في الأجزاء التي يعتدل فيها الإنحدار وتعتدل فيها السرعة او تكون كما في الأجزاء الوسطى أو الدنيا مما يؤدي إلى تراجع الضفاف إلى الخلف كما في الصورة (١) وزيادة عرض المجرى . [١٢]

وبدء عملية الترسيب على الضفة المحدبة عكس الضفة المقعرة التي تنشط فيها عملية النحت او التعرية ، وهذا يبدو واضحا في مواسم الفيضان اذ نجد ان سرعه الماء تكون مواجهة للضفة المحدبة و لا تكون مواجه للضفة المقعرة ، وعند عودته في موسم الصيهود يساعد على نحت المواد التي تتساقط في مجرى النهر والتي أيضا بدوره تؤدي إلى حركة دورانية وهكذا ، وبتكرار هذه الحالة يشتد الترسيب في الضفاف المحدبة والنحت في الضفة الأخرى. وبهذا يحدث خلل اخر في مستوى الأعماق فتتحول السرعة الأفقية إلى سرعة دوامية ، وبإستمرار نشاط عمليتي النحت والإرساب يزداد انحناء المجرى وتعمل على اقتراب نهايتي الثنية الواحدة من الأخرى كما في الشكل(٢)

المرحلة الثانية :

في هذه المرحلة يصبح وادي النهر أكثر نضوجا ، وقد أدت هجرة الثنيات النهرية بإتجاه مصب النهر على توسعة واستقامة الوادي وبدءات نهايات النتوءات في جروف (حوائط) قائمة كما في الصورة (٢) ، وهنا تتحول الثنيات التي زادت أبعادها واتضحت معالمها إلى منعطفات .

نتيجة لعمليات النحت والإرساب التي تتعرض لها جوانبه ، إذ يكون تيار النهر أسرع في الأجزاء المقعرة منها في الأجزاء المحدبة ، لاسيما قي المنعطفات الحادة الضيقة عندما يقترب طرفا المنعطف من بعضهما البعض نتيجة لنحت المياه فيها مما يؤدي إلى تكوين عنق من اليابس يفصل بينهما يسمى (عنق المنعطف) .

وهنا لظاهرة الأمواج النهرية المتلاطمة للضفاف بشدة وخاصة الضفاف المحدبة المواجه للتيار اثر في تأكل الضفاف ، وفي وقت يصل فيه ضغط المياه على الضفاف إلى أقصاه عندما تنخفض سرعة التيار(الصيهود) إلى درجة يتحول فيه نشاط النهر من ألحت السفلي الى ألحت الجانبي ويبدأ الترسيب في قاع النهر وتتكون الحواجز الصغيرة في المجرى والتي تتطور وتتكون الجزر الصغيرة [١٣] ،

صوره (١) (تأكل الضفاف) في البحيرة الهلالية

صوره (٢) الجروف القائمة في البحيرة الهلالية

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢١ / ٣ / ٢٠١٩

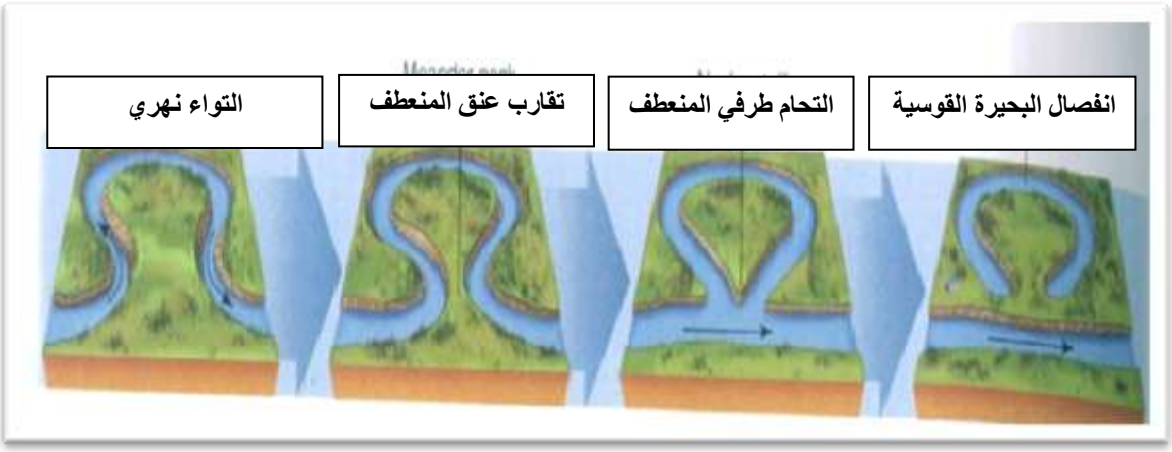
فتنخفض سرعة الجريان ويبدأ التيار النهري بالدوران حول هذه الجزر فتبدأ إلحت الجانبي في الجانب العميق من المجرى النهري (الجانب الخارجي) ، حيث يكون التيار سريعا فيؤدي إلى توسع المجرى الذي يساعد على إندفاع التيار بكل قوته على نقطة معينة من جوانبه ، وهذا ما يحدث في أغلب البحيرات الهلالية المدروسة ، وتعمل قوة الطرد المركزي في الوقت نفسه على تركيز مياه النهر ورفع منسوبها في هذا الجانب مما يؤدي الى سرعة نحته ، كما تحدث تيارات راجعة سفلية تسير على طول قاع النهر ويتجه نحو ضفته الداخلية او الجانب المحدب من الالتواء ، بمعنى اخر حدوث عملية نحت في الجانب المقعر من كل التواء وعملية إرساب في الجانب المحدب وبتكرار هذه العملية يتوسع المجرى في قمة المنعطف.(١٤)

المرحلة الثالثة :

هي المرحلة الأخيرة التي يصبح الوادي في هذا المرحلة كامل النضج وفي طريقه الى مرحلة الكهولة أو الشيخوخة ، فقد أدى النحت الجانبي إلى تطوير وادي متسع يغطي قاعه بالكامل بطبقات من الرواسب حيث تكون السهل الفيضي بوضوح وأصبح نطاق الثنيات بنفس إتساع الوادي ، نتيجة تأكل الرقبة واندفاع مياه النهر خلالها إذا ما حصل فيضان شديد نسبيا ، وتحوله من مجرى منثن إلى مستقيم اذ يحصل اتصال فيما بينهم كما في الشكل (٢) ، وبمرور الوقت تعمل الرواسب التي يحملها النهر إلى سد الجزء المنثني من كلا نهايتيه وبذلك يتحول إلى بحيرة مقتطعه هلالية ، وبمرور الزمن ونتيجة ما يرسب فيها باستمرار من مواد نهرية ، فضلا عن ما تذروه الرياح من أتربة ورمال إليها قد تتحول تدريجيا إلى مناطق

ضحلة تشغلها الحشائش والنباتات ألمستنقعيه مما يؤدي إلى جفافها وإندثارها وعندها تعرف بندبة المنعطف (كما في بحيرة الشط الأعمى) ، تتحول فيها المنعطفات وتنفصل بشكل كامل عن المجرى وتتحول إلى بحيرات هلالية الشكل (٢) ، وفي هذه المرحلة يبني النهر قاعه وجوانبه بالطمي وتسمى بالجوانب أو الجسور الطبيعية ومن ثم يجري النهر بين جانبين واضحين فوق مستوى سهله الفيضي .

شكل (٢) يوضح مراحل تكوين البحيرات الهلالية النموذجية



المصدر : www.thanwya.com

ومن تحليل معطيات المرئيات الفضائية للقمر Land Sat 8 و القمر كوك بيرد وأنموذج التضرس الرقمي DEM والخرائط الطبوغرافية والجيولوجية للمنطقة تمكن الباحث من مراقبة وتتبع مراحل التطور الجيومورفولوجي واتجاهاتها للبحيرات الهلالية المدروسة كما يأتي :

أولا : بحيرة الشط الأعمى :

تقع هذه البحيرة الهلالية في مقاطعة الهيمينية في الجانب الأيسر لنهر دجلة، وتمثل حالة نموذجية توضيحية لتطور المنعطف إلى بحيرة هلالية . ويقدر طولها (١٢.٩)كم ، ومتوسط عرضها (٥٩٠) م، في حين تبلغ مساحتها (٥.٨٠)كم٢ والتي تعد اكبر البحيرات المدروسة من حيث المساحة، وهي ذات إتجاه شمالي شرقي، وهي منقطعة بشكلا كليا عن مجرى نهر دجلة ، جدول (٢) .

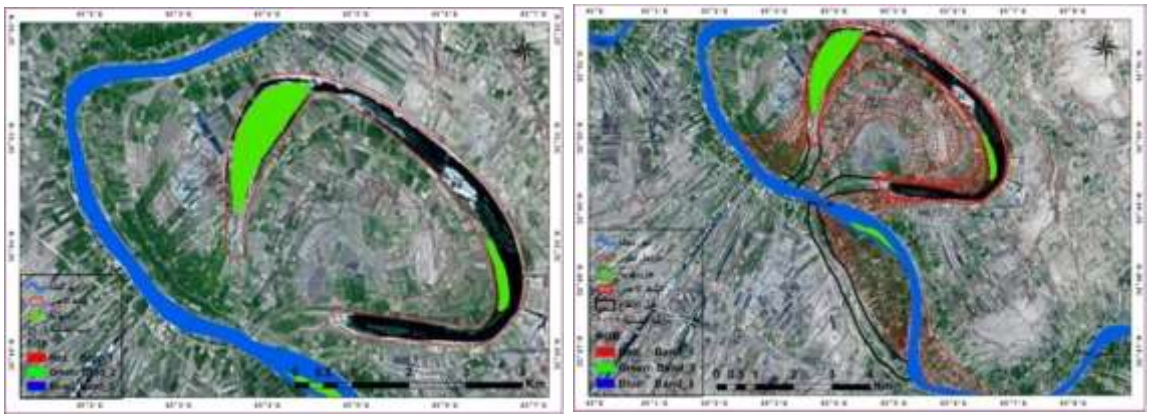
مر منعطف الشط الأعمى ب(٧) مراحل تطويرية قبل الإنقطاع ، وكان هذا التطور يأخذ شكل أنصاف حلقات مبتعدا عن مجرى نهر دجلة أولا ، وتتسع موجة الانعطاف ثانيا ، وذلك ناتج من التعرية في الجانب المقعر من المنعطف والترسيب في الجانب المحدب ، ولذلك نلاحظ ان البحيرات الهلالية التي يكون اتجاه تطورها بالابتعاد عن مجرى النهر تتميز باتساعها وطولها كما هو في بحيرة شط القص والشط الأعمى ينظر الشكل (٣) .

وإن نشأة بحيرة الشط الأعمى هو كان بفعل تطور منعطف الهمينية الذي إنقطع وكون هذه البحيرة ، والذي أدى إلى تغير وزحف تدريجي في مجاري النهر من الجانب المقابل للمنعطف .

ويبدو أن انفصال هذه البحيرة قد لا يكون قديما بدلالة أن نباتات المستنقعات تنمو في القسم الجنوبي الشرقي منها ، كما أكد المعمرون من سكان المنطقة الذين أكدوا أن أبائهم وأجدادهم قد شهدوا على زمن اقتطاع البحيرة عن المجرى ، وهذا يشير إلى أنها تعود إلى القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين أثناء احد فيضانات السنوات (١٨٨٩ – ١٩٠١ – ١٩٠٥) .

لذا يعد للعامل المناخي المتمثل بالإمطار المفاجئة والقوية التي أدت إلى حدوث الفيضانات في تلك الفترة الأثر البالغ والرئيس في تكوين او تطور او انفصال هذه البحيرة عن مجرى نهر دجلة ، فضلا عن العوامل الأخرى كالتكتونية والانحدار وغيرها .

شكل (٣) مراحل التطور الجيومورفولوجي لتشكيل بحيرة الشط الأعمى



المصدر : بالاعتماد على المرئية الفضائية Land sat 8 والقمر كويك بيرد ونموذج التضرس الرقمي DEM ، ومخرجات وبرنامج Arc Gis 10.3

ولوحظ من خلال المرئيات الفضائية أن المراحل التطويرية لهذه البحيرة ومساحتها البالغة (٥.٨٠) كم٢ والتي تعد الأكبر فيما بينها من البحيرات المدروسة ، فضلا عن ابتعادها عن مجرى نهر دجلة ، كلها دلائل ومؤشرات لعوامل التشكيل والتطور للبحيرة ، أي إن الحركات التركيبية والجيولوجية كانت كبيرة جدا، فضلا عن قوة الفيضان التي ساهمت في عملية التشكيل و التطور والانفصال.

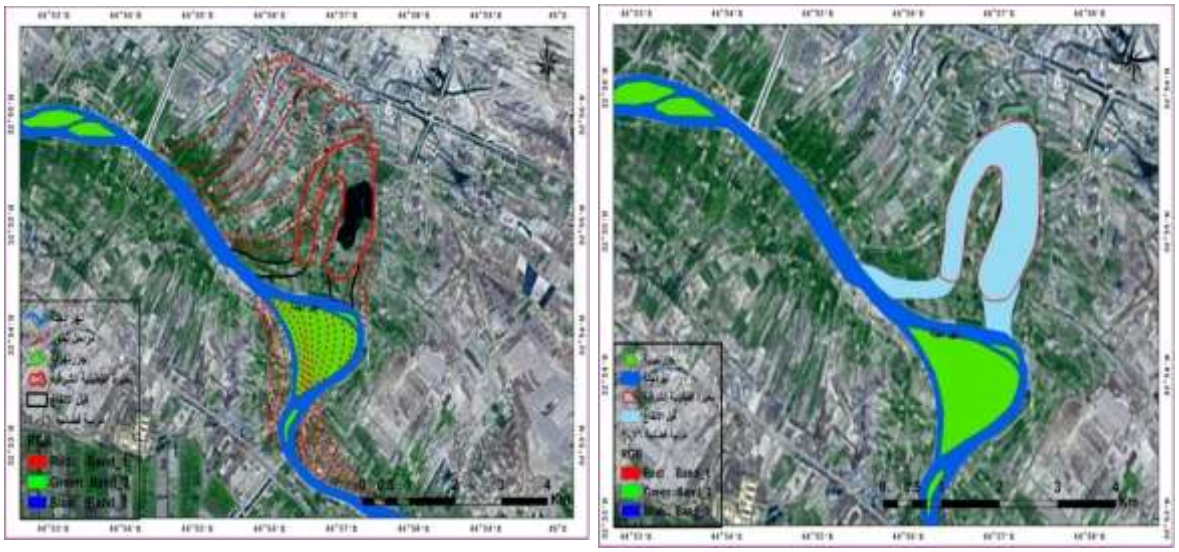
ثانيا : بحيرة القطينية الشرقية:

تقع في منطقة الكرامة التابعة لقضاء العزيزية في الجانب الأيسر من نهر دجلة ، بالقرب من منطقة الطيات السطحية الموضحة في الخريطة (١)، ويقدر طولها (١.٩)كم ومتوسط عرضها (٤٠٠) م ، وتبلغ مساحتها (٢.٣٠)كم٢ ، وهي ذات انقطاع نصفي عن مجرى نهر دجلة باتجاه شمالي شرقي .

مر منعطف القطينية الشرقية بسبع مراحل تطويريه قبل الانقطاع وكان اتجاه تطور المنعطف باتجاه أسفل النهر وذلك لان المنعطفات تزحف دائما مع اتجاه جريان المياه .

ومن خلال المرئيات الفضائية والخرائط لوحظ أن تغيرات مجرى نهر دجلة القديمة والحديثة قد كانت السبب الرئيس في تشكيل البحيرة ، آذ ان التنشيط التكتوني الحركي لشرق بغداد والمسمى بفالق (الشبجة – النجف – بدره) الذي يقطع نهر دجلة والطيات المنتشرة بالقرب من البحيرة كطيه شرق بغداد وطيه برينج وغيرها لم يكن كافيا لجعل نهر دجلة القديم يستمر بحفر وتعميق مجراه ، بل كان من الضعف والبطء بحيث أدى الى إنخفاض الإنحدار كما في الخريطة (٣) اذ وصل (٢٠) م عند موقع البحيرة المدروسة مما جعل عملية الترسيب تزداد، الأمر الذي اجبر النهر إلى تكوين الإنعطاف في بادئ الأمر ومن ثم الإنتقال الى مجرى اخر بعد تكوين بحيرة القطنية الشرقية . ينظر الشكل (٤)

شكل (٤) مراحل التطور الجيومورفولوجي لتشكيل بحيرة القطينية الشرقية



المصدر : بالاعتماد على المرئية الفضائية Land sat 8 والقمر كويك بيرد ونموذج التضرس الرقمي DEM ، ومخرجات وبرنامج Arc Gis 10.3

ثالثا : بحيرة شط القص :

تقع إلى الشمال من قضاء الصويرة وتنحصر بين (نهر دجله) من الشمال وقضاء الصويرة من الجنوبي والجنوب الغربي ، وتقع في الجانب الأيمن لنهر دجلة ، ويقدر طولها (١١.٨)كم ، ومتوسط عرضها (٤٥٠) م ، في حين بلغت مساحتها (٤.٤٠)كم٢ ، وذات انقطاع نصفي عن مجرى نهر دجلة باتجاه جنوبي شرقي .

مر المنعطف بإحدى عشر مرحلة تطويرية قبل الإنقطاع وكان هذا التطور يأخذ شكل أقواس تبتعد تدريجيا عن مجرى النهر وذلك بسبب النحت في الجانب المقعر والترسيب في الجانب المحدب .

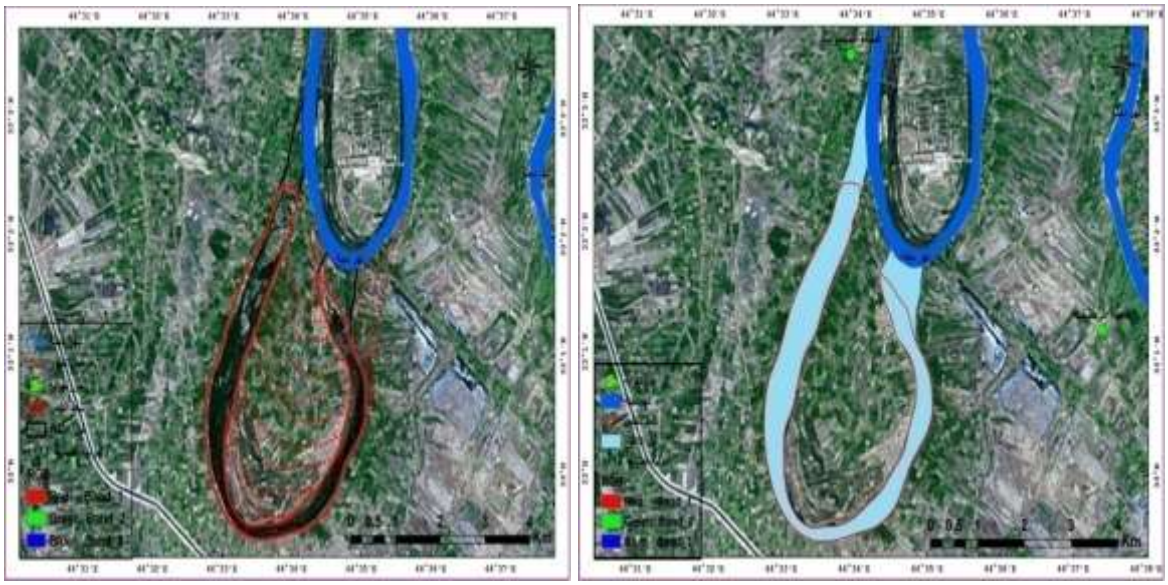
ويعود نشوء هذه البحيرة إلى تأثير العامل التكتوني الفعال بشكل رئيس والمرتبطة بنمو ونهوض طيه شرق بغداد النفطية المحدبة التي يتقاطع إمتدادها الجنوبي الغربي مع مجرى نهر دجلة ، وإن إجتياز النهر لهذا النمو التحت سطحي للطية هو الذي يظهر على السطح بشكل إرتفاع نسبي بسيط قد يكون السبب في تعميق المجرى وتحوله الى النحت من جديد ، فضلا عن العامل المناخي ودوره في تغير التصريف لنهر دجله وأثره في زيادة النحت العمودي وتعميق المجرى بسبب عامل الإنحدار الذي يصل إلى (٢٤) م عند البحيرة ، فضلا عن أثر السدود والنواظم التي تعمل على تخفيض التصريف في نهر دجلة وبالتالي زيادة الإرسابات وتكوين البحيرة .

رابعا : بحيرة أبو جلاج :

تقع إلى الجنوب من ناحية الدبوني، ويقدر طولها (٣.٣)كم ومتوسط عرضها (٢٩٠) م ، وتبلغ مساحتها (٠.٧١) كم٢ وهي الأصغر مساحة مابين البحيرات المدروسة من حيث المساحة ، وذات إنقطاع نصفي عن مجرى نهر دجلة باتجاه جنوبي شرقي .

مر منعطف أبو جلاج ب(اثنا عشر) مرحلة تطور حتى إنقطع ليكون بحيرة ابو جلاج الهلالية ، وكان هذا التطور باتجاه أسفل النهر (أي أسفل التيار) ، وهذا العمل الطبيعي للأنهار وهو زحف وهجرة المنعطفات باتجاه أسفل النهر ، ومن خلال الخرائط يتضح إن عملية الإنقطاع تعود إلى منتصف القرن العشرين إثناء فيضانات نهر دجله (فيضان الكوت الكبير) (١٩٤٦ و ١٩٤٨) . ومن مقارنة مراحل تكوين البحيرة في الشكل (٦) مع خريطة التراكيب الجيولوجية يتضح ان فالق الشبجة – النجف – بدره يقطع نهر دجلة من منتصف البحيرة فضلا عن الطيات المنتشرة على جانبي نهر دجله بالقرب من هذه البحيرة كطيه الشحيمية والشبجة وغيرها جعل من النهر غير قادر على الاستمرار في مجراه فضلا عن الإنحدار البطئ الذي لا يتجاوز (٢٠) م بالقرب من هذه البحيرة وزيادة عملية الترسيب التي أصبحت فيما بعد بحيرة أبو جلاج .

شكل (٥) مراحل التطور الجيومورفولوجي لتشكيل بحيرة شط القص

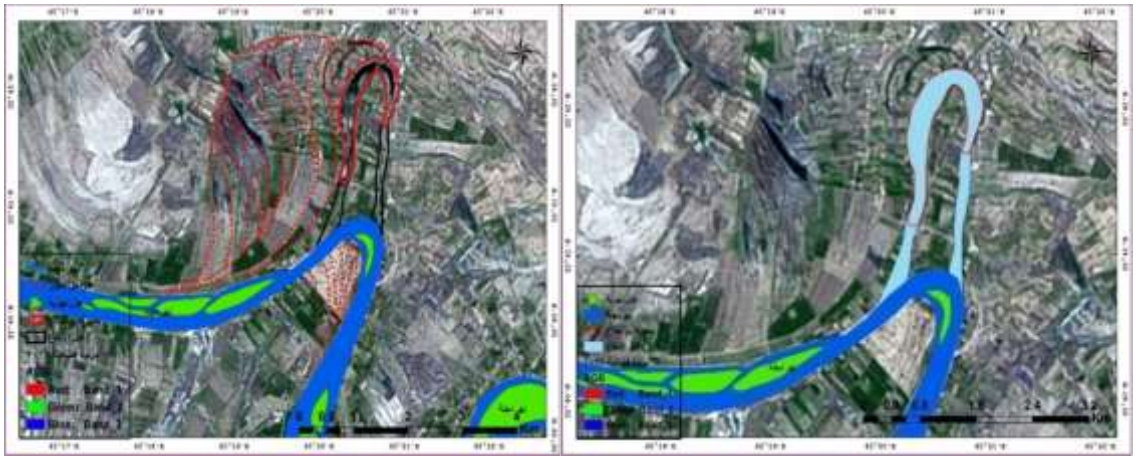


المصدر : بالاعتماد على المرئية الفضائية Land sat 8 والقمر كويك بيرد ونموذج التضرس الرقمي DEM ، ومخرجات وبرنامج Arc Gis 10.3

خامسا : بحيرة الشط المالح :

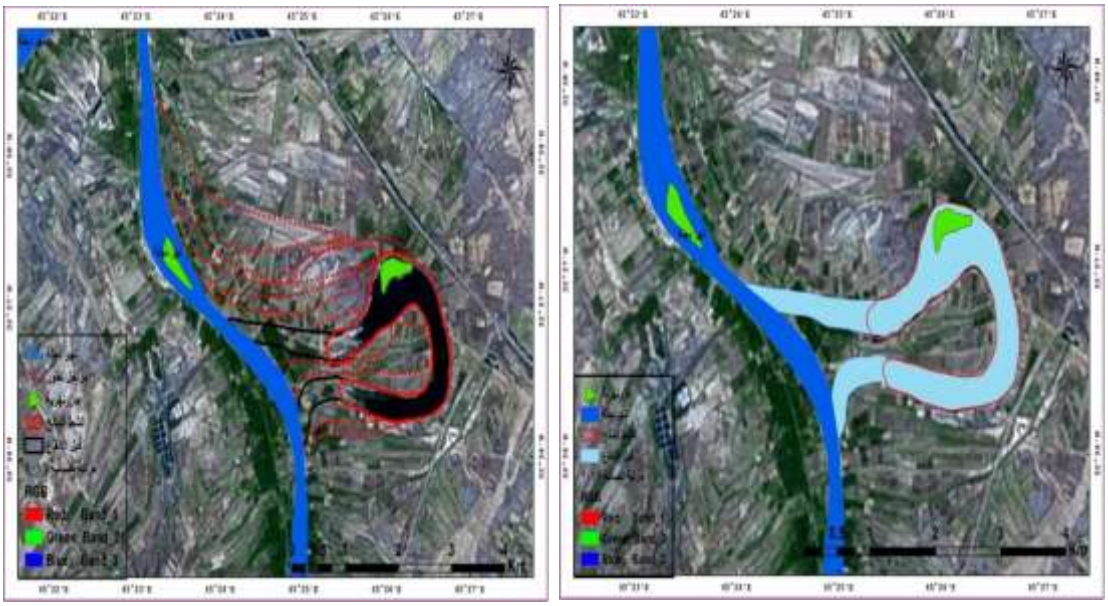
تقع الى الشمال من قضاء النعمانية، وتنحصر بين مفترق طريقي (كوت – بغداد) مــن الشمال و(كوت – نعمانية) من الشرق ونهر دجلة من الجنوب والجنوب الغربي ، ويقدر طولها (٥.٢)كم ومتوسط عرضها ٠(٤٤٠) م ، وتبلغ مساحتها (١,٩٢)كم٢ ، وذات انقطاع كلي عن مجرى نهر دجلة باتجاه غربي. مر المنعطف بسبع مراحل تطور وكان هذا التطور باتجاه أسفل التيار أيضا ولنفس السبب المذكور في تكوين بحيرة أبو جلاج . ونشأت وتطورت هذه البحيرة بسبب وقوعها بين فالقين هما فالق السلمان من الجنوب وفالق الشبجة – النجف – بدره من الشمال فضلا عن الطية السطحية فضلا عن قربه من تركيب الأحدب التحت سطحي

شكل (٦) مراحل التطور الجيومورفولوجي لتشكيل بحيرة ابو جلاج



المصدر : بالاعتماد على المرئية الفضائية Land sat 8 والقمر كويك بيرد ونموذج التضرس الرقمي DEM ، ومخرجات وبرنامج Arc Gis 10.3

شكل (٧) مراحل التطور الجيومورفولوجي لتشكيل بحيرة الشط المالح



المصدر : بالاعتماد على المرئية الفضائية Land sat 8 والقمر كويك بيرد ونموذج التضرس الرقمي DEM ، ومخرجات وبرنامج Arc Gis 10.3

سادسا : بحيرة الشط المندرس

تقع في جنوب شرق مدينة الكوت ، وإلى الشمال الشرقي من نهر دجلة الحالي ، وذات إتجاه جنوب شرق ويقدر طولها (٣.١) كم ومتوسط عرضها ٠(٢٩٠) م ، وتبلغ مساحتها (٠.٨٠) كم٢ ، وهي ذات إنقطاع نصفي عن مجرى نهر دجلة بإتجاه شمالي غربي .

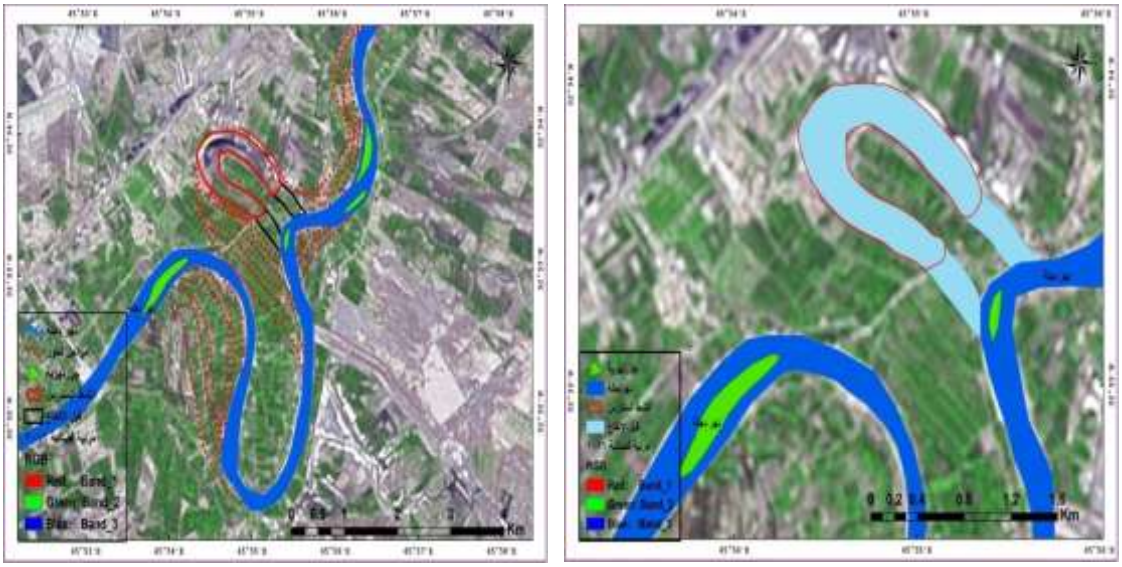
وهذا المنعطف لا يختلف عن سابقه من حيث عدد المراحل التطويرية والبالغة سبع مراحل ولنفس السبب المذكور .

وتعود نشأتها إلى جريان النهر في أرض بطيئة الإنحدار عند خط كنتور (١٤) م ،و قربها من تركيب ابو الهوى التحت سطحي والطية المحدبة ، وأن إعتراض الفالق المحتمل لمجرى نهر دجلة مع ما يرافقه من إزاحة عمودية وجانبية للكتل الأرضية على جانبي الفالق يمكن ان يفسر الكثير من عملية التطور والتكوين للبحيرة والمرتبطة بمجرى نهر دجلة الأسفل حيث ان الإنحراف الجانبي لمسار المجرى وإتساع نطاق الإلتواءات وزيادة درجة الإلتواء وعدم تناظر توزيع الأكتاف النهرية وانتقال المجرى الجانبي نحو الضفة اليمنى لهذا المقطع كما في الشكل (٨) كلها ظواهر يمكن ان تعزى الى الحركة غير المحسوسة ولكن المؤثرة للكتل الأرضية على جانبي الفالق بعد تراكمها لفترة طويلة ، وإن إحتمال تأثير هذا العامل لا يلغي دور العوامل الأخرى .

ومن خلال ما سبق نلاحظ أن أغلب البحيرات الهلالية مرت بسبع مراحل تطويرية وهذا ليس بالصدفة وإنما ناتج عن عوامل مشتركة مرت بها هذه المنعطفات أثناء انقطاعها وتطورها ومنها العامل الهيدرولوجي (الفيضانات) الذي كان له الدور الأكبر وخاصة ان انقطاعها كان قبل أنشاء سد حمرين على نهر وديالى وسد سامراء على نهر دجله شمال منطقة الدراسة ، مما اثر على كمية الرواسب والموجات الفيضانية الواردة إلى منطقة البحث.

وتعود نشاتها إلى جريان النهر في ارض بطيئة الإنحدار عند خط كنتور (١٤) م ،و قربها من تركيب أبو الهوى التحت سطحي والطية المحدبة ، وإن إعتراض الفالق المحتمل لمجرى نهر دجلة مع ما يرافقه من إزاحة عمودية وجانبية للكتل الأرضية على جانبي الفالق يمكن ان يفسر الكثير من عملية التطور والتكوين للبحيرة والمرتبطة بمجرى نهر دجلة الأسفل حيث ان الإنحراف الجانبي لمسار المجرى وإتساع نطاق الإلتواءات وزيادة درجة الإلتواء وعدم تناظر توزيع الأكتاف النهرية وإنتقال المجرى الجانبي نحو الضفة اليمنى لهذا المقطع كما في الشكل (٨) كلها ظواهر يمكن ان تعزى الى الحركة غير المحسوسة ولكن المؤثرة للكتل الأرضية على جانبي الفالق بعد تراكمها لفترة طويلة ، وان احتمال تأثير هذا العامل لا يلغي دور العوامل الأخرى .

شكل (٨) مراحل التطور الجيومورفولوجي لتشكيل بحيرة الشط المندرس



المصدر : بالاعتماد على المرئية الفضائية Land sat 8 والقمر كويك بيرد ونموذج التضرس الرقمي DEM ، ومخرجات وبرنامج Arc Gis 10.3

المبحث الثالث : مورفومترية البحيرات الهلالية في محافظة واسط

تم الاعتماد عل برنامج(Arc GIS 10.3) في التحليل المورفومتري الكمي للبحيرات الهلالية المدروسة ، إذ تم تحديد حدود كل بحيرة بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية بمقياس (١:٢٥٠٠٠)، لإشتقاق المعاملات المورفومترية من نموذج الارتفاع الرقمي(DEM) المستخرج من القمر الصناعي Shuttle Radar Topography Mission(SRTM) ذات قدرة تمييز ٣٠مترلسنة ٢٠١٦، من الموقع الالكتروني التابع للهيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS).

بدأ واضحا وجود تغيرات عديدة في مورفو متريه البحيرات الهلالية في محافظة واسط بسبب إستمرار الحركة الجانبية لمجرى نهر دجلة، إذ وجدت تغيرات شملت طول ودرجة الانعطاف وطول المجرى في منعطف البحيرة، مما أدى إلى حصول إختلافات في نسبة التعرج كماموضح في الجدول (٤):

جدول (٤) الخصائص المورفومترية للبحيرات الهلالية في محافظة واسط

ت	اسم البحيرة	طول موجة لانعطاف للبحيرة / كم	طول المجرى في منعطف البحيرة / كم	نسبة التعرج للبحيرات	الطول / كم	متوسط العرض/ م	المساحة	الاتجاه
١	شط القص	٤,٣	٢٤,٩	٥,٨	١١,٨	٤٥٠	٤,٤٠	جنوبي شرقي
٢	القطينية الشرقية	٤,١	١٠,٨	٢,٦	١,٩	٤٠٠	٢,٣٠	شمالي شرقي
٣	الشط الأعمى	٥,٦	٢٢,٦	٤	١٢,٩	٥٩٠	٥,٨٠	شمالي شرقي
٤	أبو جلاج	٦	٢١,٤	٣,٥	٣,٣	٢٩٠	٠,٧١	جنوبي شرقي
٥	الشط المالح	٧	١٥,٨	٢,٢	٥,٢	٤٤٠	١,٩٢	غربي
٦	الشط المندرس	٣,٦	٩,٧	٢,٦	٣,١	٢٩٠	١,٨٠	شمالي غربي

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية Land Sat 8 وانموذج التضرس الرقمي DEM وبرنامج Arc Gis 10.3

أظهرت نتائج التحليلات المورفومترية للبحيرات الهلالية للمقطع المدروس من نهر دجلة وجود اختلاف في نسبة التعرج لتلك البحيرات ، والتي هي مختلفة فيما بينها من حيث الشكل والقياس والإتجاه إذ كانت على النحو الاتي جدول (٣) :

– إختلاف نسبة التعرج بين البحيرات المدروسة إذ تراوحت نسبها بين (٢.٢ – ٥.٨) لكل من بحيرة (الشط المالح – شط القص) على التوالي ، إذ كانت (بحيرة الشط المالح) هي الأقل نسبة تعرج ، في حين سجلت بحيرة (شط القص) الأعلى نسبة تعرج ، وقد لوحظ من الدراسة الميدانية هنالك علاقة بين نسبة التعرج ونسبة الحمولة العالقة إلى حمولة القاع وعليه تؤثر على عمليتي ألحت والإرساب .

– إختلاف طول المجرى في منعطف البحيرات الهلالية والذي يتراوح بين (٩.٧ – ٢٤.٩) كم في بحيرتي (الشط المندرس ، شط القص) على التوالي .

– تباين طول موجة الانعطاف للبحيرات الهلالية المدروسة ، فقد كانت في أعلاها بحيرة الشط المالح آذ بلغت (٧) ، بينما سجل اقلها في بحيرة الشط المندرس والبالغة (٣.٦) .

– اتضح من خلال الجدول (٣) تباين في عرض البحيرات الهلالية المدروسة وهذا يعود إلى طبيعة الانحدار الذي انعكست على بطئ عمل النهر وبالتالي اثر في عمليتي ألحت والترسيب ، والإختلاف التركيبي لمواد الضفاف الأمر الذي يؤدي إلى تأكل الضفاف بشكل متفاوتة وخاصة الجوانب المقعرة منها ليكون التيار المائي سريع فيها ، اذا كانت بحيرة (الشط الأعمى) الاكثر عرضا من بين البحيرات

المدروسة آذ بلغت (٥٩٠)م ، في حين سجلت أصغر البحيرات عرضا بحيرة (ابو جلاج والشط المندرس) إذ بلغ عرض كلاهما (٢٩٠) م .

المبحث الرابع : واقع وإمكانية الاستثمار للبحيرات الهلالية في محافظة واسط

تعاني المنطقة المحيطة بالبحيرات الهلالية تدهورا بيئيا وزراعيا واجتماعيا بعد الانقطاع ، وهذا ناتج عن تحول مجرى نهر دجلة وإنقطاعه عن المنطقة التي كان يمر بها ، اذ يعد نهر دجلة شريان المياه والمورد المائي الوحيد في المنطقة حيث أدى تحوله الى هجرة الحيوانات وتدهور الزراعة وهجرة اغلب سكان المنطقة وخاصة الذين يعتمدون على النهر في نشاطهم الاقتصادي .

وعليه يجب التفكير بجدية في إحياء المنطقة واعدة نظامها البيئي إلى ما كان عليه قبل إنقطاع البحيرات وإستثمارها مما يحقق مردودا اقتصاديا ، ومن خلال الدراسة الميدانية لوحظ أن بحيرة الشط الأعمى غير مستثمرة حاليا في الزراعة كما في الصورة (٣) ، وقد استعملت لبزل المياه من الأراضي الزراعية المجاورة ، و تم إنشاء محطة معالجة مياه في منتصف البحيرة (منتصف قوس البحيرة) في عام ٢٠٠٧ ، حيث تم توصيل أنابيب ذات أحجام كبيرة من قضاء العزيزية الواقعة شمال البحيرة لنقل المياه الثقيلة إلى محطة معالجة المياه ومن ثم طرحها بعد المعالجة إلى البحيرة ذاتها .

اما البحيرة القطينية الشرقية فقد استثمرت بدايتها ونهايتها في الزراعة (منطقة الإنقطاع) والقريبة من نهر دجلة فقط في زراعة الحبوب والخضار وذلك بسبب إرتفاع بداية ونهاية البحيرة بفعل ترسبات نهر دجلة بعد الانقطاع والتي أغلبها ذات النسجة الرملية مما ساعد على سيادة هذه الزراعة ، أما الجانب البعيد عن نهر دجلة والذي يكون أكثر عمقا فانه مستخدم كمبزل لتصريف المياه الزائدة عند الزراعة .

وفي بحيرة شط القص نلاحظ إستثمارها حاليا في اغلب المحاصيل الزراعية كالقمح والشعير والذرة وغيرها ومختلف الخضروات (الباذنجان – الطماطة و البطاطة – اللهانة – القرنابيط وغيرها) ، فضلا عن أستثمار الأراضي القريبة من نهر دجلة (مناطق إنقطاع البحيرة) في زراعة الفواكه وخاصة النفضية (كالمشمش و العرموط وغيرها) وذلك بسبب تراكم الترسبات في بعض من أجزاء البحيرة .

في حين نجد بحيرتي ابو جلاج والشط المندرس التي تتصف بجفافها أغلب أيام السنة غير مستثمرتين في الزراعة حاليا ، واستعملت بحيرة ابو جلاج كمصرفا طبيعيا لمياه الري الزائدة عند الزراعة ، في حين إستثمرت بحيرة الشط المالح في ري الأراضي الزراعية المحيطة بها ، حيث تمتاز بغزارة المياه فيها إذ تصل أعماقها إلى(٥.٥) متر وقليلة الملوحة .

صورة (٣) بحيرة الشط الأعمى الهلالية

صورة (٤) بحيرة أبو جلاج الهلالية

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ ٢١ /٣ / ٢٠١٩

ومن خلال ما تقدم يلاحظ أن أغلب البحيرات غير مستثمرة زراعيا باستثناء بحيرة شط القص التي تكاد تكون مستثمره بشكل جيد ، ومن إجل إستثمار البحيرات بالشكل الأمثل يجب إتباع ما يلي :

بما ان المنطقة تقع ضمن أفضل الترب من ناحية الملائمة والقابلية للإنتاج الزراعي في العراق اذ تمثل تربة خصبة وذات نسجة جيدة وقليلة الملوحة لأنها تمثل كتوف نهر دجلة، وهذا ما نلاحظه من خلال خارطة بيورنك لترب العراق لسنة ١٩٦٠ ، وخارطة فليح حسن الطائي لترب الملائمة الأرضية الزراعية للعراق لسنة ١٩٦٨ ، وخارطة هيئة المسح الجيولوجي العراقية لقابلية الأراضي الزراعية في العراق لسنة ١٩٩٠ ، وكذلك خرائط التربة الصادرة عن منظمة الغذاء والزراعة العالمية FAO لسنة ١٩٨٠ ، يجب نصب محطات ضخ مياه على نهر دجلة لتزويد البحيرات الهلالية بالمياه وبالتالي يتم إستثمار المناطق المحيطة بالبحيرات في الزراعة وإعادتها على ما كانت عليه قبل الإنقطاع كما هو معمول به حاليا في بحيرة شط المالح . كما إن الأراضي المحيطة بالبحيرات صالحة للزراعة وإن هذه البحيرات سوف تروي الالف الدونمات من الأراضي الزراعية المحيطية بها كما في الجدول (٤) .

- **الثروة السمكية**

تعد هذه البحيرات أحواض مثالية لتربية الأسماك ولكن يجب أن يأخذ بنظر الحسبان عند أنشاء الأحواض فيها مد قنوات تزودها بالمياه من خلال مضخات ماء توضع على نهر دجلة وقنوات اخرى

لتصريف المياه منها عند مؤخرة البحيرة نحو نهر دجلة من إجل إستمرارية تغير المياه في تلك الأحواض وهذه البحيرات تكون اقل تكلفة من المشاريع الإصطناعية التي تنشأ لأنها ستوفر لنا (أرض المشروع ، أنشاء الأحواض ، إنشاء القنوات لتزويد وتصريف المياه) ، فضلا عن مساحاتها الكبيرة والتي يوضحها الجدول أدناه وعمقها الجيد والملائم لتربية الأسماك ، وهذه المساحات واسعة لتربية الأسماك وخاصة الفصائل والأنواع المهددة بالانقراض مثل الكطان والبني والشبوط وغيرها .

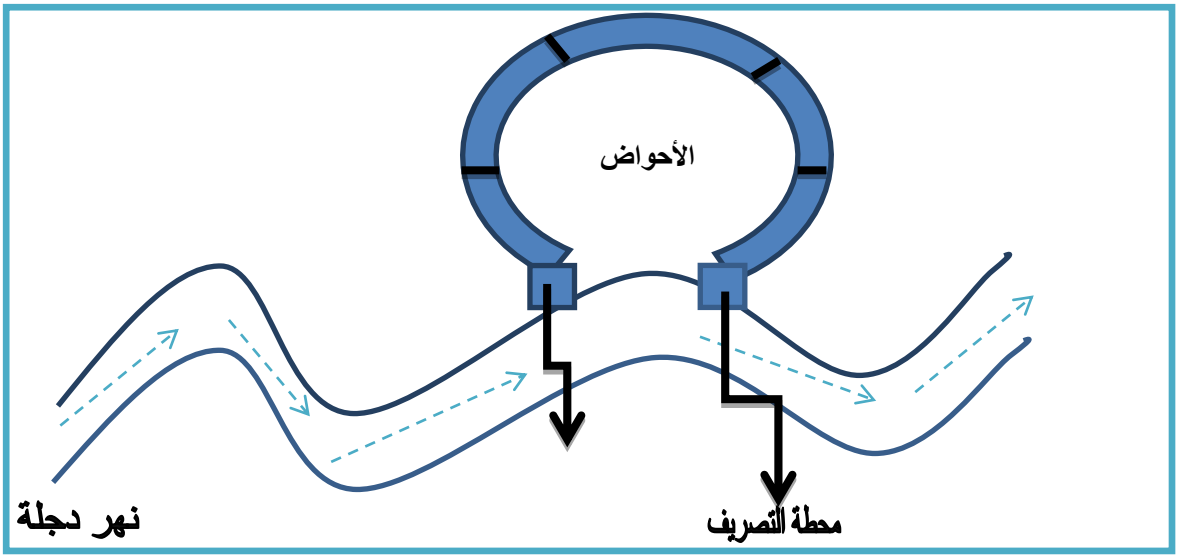
جدول (٥) مساحة أراضي البحيرات (كم٢/دونم) التي يمكن استثمارها في الزراعة وصيد الأسماك

		المساحات الزراعية		مساحات صيد الأسماك	
ت	البحيرة	المساحة كم٢	المساحة بالدونم	المساحة كم٢	المساحة بالدونم
١	القطينية الشرقية	٧,٥	١٨٧٥٠	٢,٣	٩٢٠
٢	الشط الأعمى	٥١,٥	١٢٨٧٥٠	٥,٨	٢٣٢٠
٣	أبو جلاج	١٣,٢	٣٣٠٠٠	٠,٧١	٢٨٤
٤	الشط المالح	٢٠,٨	٥٢٠٠٠	١,٩٢	٧٦٨
٥	الشط المندرس	١٢,٤	٧٧٥٠	٠,٨٠	٣٢٠

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئيات الفضائية وبرنامج ARC GIS 10.3

– **الجانب السياحي** يمكن تنمية البحيرات سياحيا وإنشاء الكثير من المرافئ السياحية وغيرها ، لاسيما وأن التوجه حاليا نحو السياحة البيئية الطبيعية بعد تنميتها زراعيا وحيوانيا (تربية الأسماك) مما يساعد على التنوع الإحيائي في المنطقة مما تكون عامل جذب سياحي في المحافظة .

شكل (٩) توضيحي للبحيرة الهلالية المقترحة للاستثمار السمكي



الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات :

- تكونت البحيرات الهلالية المدروسة نتيجة النشاط التكتوني والجيولوجي الذي إنتاب القشرة الأرضية في الزمن الجيولوجي الثالث والرابع ، فضلا عن التغيرات المناخية التي أدت إلى فيضانات عدة .
- كان للطيات والصد وع في منطقة البحث الأثر الكبير في تشكيل وتطور البحيرات وإنغمار البعض منها بالمياه الجوفية .
- أثرت الفوالق التي إعترضت نهر دجلة ومنها فالق شرق بغداد والممتد من بلد إلى شرق العزيزية وغيرها من الفوالق في زحف مجرى نهر دجلة باتجاه الغرب بسبب النشاط التكتوني لهذا التركيب وبالتالي اثر في تشكيل البحيرات الهلالية .
- ان لعامل الإنحدار في منطقة البحث الأثر الفعال في بطئ جريان النهر ،مما اثر في عمليتي ألحت والإرساب التي إنتابت منعطفات نهر دجلة .
- مرت إغلب البحيرات الهلالية المدروسة بسبع مراحل تطويرية ، وهذا ليس بالصدفة وإنما ناتج عن عوامل مشتركة مرت بها المنعطفات أثناء إنقطاعها وتطورها كالعامل الهيدرولوجي (الفيضانات) ، وخاصة بعد إنشاء سد حمرين على نهر ديالى وسد سامراء على نهر دجلة الذي اثر على كمية الرواسب والموجات الفيضانية الواردة إلى منطقة البحث.
- تعرضت البحيرات الهلالية المدروسة إلى تغيرات مورفومترية واضحة بسبب إستمرار الحركة الجانبية لمجرى نهر دجلة (كطول موجة الانعطاف وطول المجرى في منطف البحيرة وغيرها)
- تعد بعض البحيرات (كبحيرة أبو جلاج) مصرفا طبيعيا لمياه نهر دجلة (مياه الاستعمالات الزراعية)

التوصيات:

- دراسة خصائص المياه التي تغمر بعض البحيرات والعمل على إستثماره في مجالات عدة .
- يجب نصب محطات ضخ مياه على نهر دجلة لتزويد البحيرات الهلالية بالمياه وبالتالي استثمار المناطق المحيطة بالبحيرات في الزراعة وإعادتها على ما كانت عليه قبل الانقطاع كما هو معمول به حاليا في بحيرة شط المالح .
- إستثمار تلك البحيرات كأحواض لصيد الأسماك لملائمتها الجيدة
- تنمية وإستثمار البحيرات كمنتجعات او أماكن سياحية في المحافظة ، والتشجيع على التنوع الإحيائي

المصادر والهوامش :

[١] – باسم القيم ، الشواهد الجيومورفولوجية لعمليات التنشيط التكتوني الحديث لمنطقة الجزيرة ، مجلة كلية الآداب . جامعة بغداد ،العدد (٩٥) ، ص٣٠٠

[٢]– محمد عبد الوهاب الاسدي، علي طالب الطائي، التطور الجيومورفولوجي لمروحة دوريج الفيضية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) و الاستشعار عن بعد (RS) ، مجلة حوليات المنتدى ، الدراسات الجغرافية – العدد التخصصي السابع – تموز ، ٢٠١٦ ، ص ٣٢٤.

[٣] – سرتيل حامد عناد ، الأشكال الجيومورفولوجية لأجزاء من شرق محافظة واسط الى منطقة علي الغربي شرق محافظة ميسان – مجلة كلية التربية ، جامعة واسط ، المجلد (١) ، العدد (١٠) ، ٢٠١١.

[٤] – حسين عذاب خلبف واحمد هاشم عبد الحسين وحسين كريم الساعدي ، التحليل المكاني لتركيب الأحدب وأثره الجيومورفولوجي في تغير مجرى نهر دجلة بين النعمانية والكوت ، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية ، العدد التاسع ، السنة السابعة ، ٢٠١٥ ،ص١٧٩ .

[٥] – أياد عبد علي سلمان الشمري ، نظريات نشوء اهوار العراق (دراسة جيومورفولوجية) ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد (٢١) ، ٢٠١٥ ، ص٤٤٤

[٦] – حاتم خضير صالح الجبوري ، ٢٠٠٥هيدرولوجية وهيدروكيميائية منطقة لوحة الكوت (NI–38–15) مقياس ١/ ٢٥٠٠٠٠ ، وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، ٢٠٠٥، ص٥ .

[٧] – حاتم خضير الجبوري ، مصدر سابق، ص٧ .

[٨] –،نزهت عادل كاصد السوداني، الغطاء الأرضي في الجزء الشرقي من محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠١٩ ، ص٢٣)

[٩] – جعفر حسين محمود ، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور – رافد نهر خاصة صو – العظيم باستخدام التقنيات الجغرافية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، ٢٠٠٤ .

[١٠] – محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، جامعة القاهرة ، مطبعة دار الفكر العربي ، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠١ ، ص (١٤٠).

[١١] – حسين علي المصطفى ، صابرين كريم مناتي ، الآثار الاقتصادية لفيضانات نهري دجلة والفرات ١٩٢٣ – ١٩٥٤ ، مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية ، المجلد ٣٧ ، العدد ٤ ، السنة ٢٠١٢ ، ص ١٠١ – ١٣٣ .

[١٢] – فايز محمد العيسوي، اسس الجغرافية العامة (الطبيعية والبشرية)،دار المعرفة الجامعية للنشر ، الإسكندرية، ٢٠٠٥ ، ص ١٠٦

[١٣] – خلف حسين الدليمي ، الجيومورفولوجيا التطبيقية (علم أشكال سطح الأرض)،الأهلية للنشر والتوزيع ، الأردن ، عمان ، ٢٠٠١ ، ص ٩٣ .

[١٤]– الحلفي ، رياض مجيسرحسين ، خصائص نهر دجله واستثماراته في محافظة ميسان ، أطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠٠٣ ، ص ١١٨

المصادر :

١– القيم ، باسم ، الشواهد الجيومورفولوجية لعمليات التنشيط التكتوني الحديث لمنطقة الجزيرة ، مجلة كلية الآداب . جامعة بغداد ،العدد (٩٥) .

٢– الاسدي والطائي، محمد عبد الوهاب، علي طالب، التطور الجيومورفولوجي لمروحة دوريج الفيضية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) و الاستشعار عن بعد (RS) ، مجلة حوليات المنتدى ، الدراسات الجغرافية – العدد التخصصي السابع – تموز ، ٢٠١٦ .

٣– سرتيل حامد عناد ، الأشكال الجيومورفولوجية لأجزاء من شرق محافظة واسط الى منطقة علي الغربي شرق محافظة ميسان – مجلة كلية التربية ، جامعة واسط ، المجلد (١) ، العدد (١٠) ، ٢٠١١.

٤– حسين عذاب خلبف واحمد هاشم عبد الحسين وحسين كريم ألساعدي ، التحليل المكاني لتركيب الأحدب وأثره الجيومورفولوجي في تغير مجرى نهر دجلة بين النعمانية والكوت ، مجلة لأرك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية ، العدد التاسع ، السنة السابعة ، ٢٠١٥.

٥– أياد عبد علي سلمان ألشمري ، نظريات نشوء اهوار العراق (دراسة جيومورفولوجية) ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد (٢١) ، ٢٠١٥ .

٦– حاتم خضير صالح الجبوري ، ٢٠٠٥هيدرولوجية وهيدروكيميائية منطقة لوحة الكوت (NI–38–15) مقياس ١/ ٢٥٠٠٠٠ ، وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، ٢٠٠٥ ، .

٧– ،نزهت عادل كاصد السوداني، الغطاء الأرضي في الجزء الشرقي من محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠١٩ .

٨– جعفر حسين محمود ، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور – رافد نهر خاصة صو – العظيم باستخدام التقنيات الجغرافية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، ٢٠٠٤ .

٩– محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، جامعة القاهرة ، مطبعة دار الفكر العربي ، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠١ .

١٠– حسين علي المصطفى ، صابرين كريم مناتي ، الآثار الاقتصادية لفيضانات نهري دجلة والفرات ١٩٢٣ – ١٩٥٤ ، مجلة أبحاث البصرة (العلوم الإنسانية ، المجلد ٣٧ ، العدد ٤ ، السنة ٢٠١٢ .

١١- فايز محمد العيسوي، اسس الجغرافية العامة (الطبيعية والبشرية)،دار المعرفة الجامعية للنشر ، الإسكندرية ، ٢٠٠٥ .

١٢- خلف حسين الدليمي ، الجيومورفولوجيا التطبيقية (علم أشكال سطح الأرض)،الأهلية للنشر والتوزيع ، الأردن ، عمان ، ٢٠٠١ .

١٣- الحلفي ، رياض مجيسرحسين ، خصائص نهر دجله وإستثماراته في محافظة ميسان ، أطروحة دكتوراه ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، ٢٠٠٣ .