مجلة جامعة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية
مجلد 41 – عدد 1 (2025): 169-189

Damascus University Journal of arts and humanities sciences Vol 41-No.1 (2025): 169-189

الخصائص الهيدرولوجيّة لأودية شمالي شرقي محافظة ميسان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

لقاء جبار كاكي الديوالي[1*]، مريم جمعة عيسى[2*]، علي مجيد ياسين[3*]

1- طالبة دكتوراه، قسم الجغرافيا، كلّية الآداب والعلوم الإنسانيّة، جامعة دمشق.

*-liqaa.kaki@damascusuniversity.edu.sy

2- أستاذ دكتور، قسم الجغرافيا، تخصص هيدرولوجيا، كلّية الآداب والعلوم الإنسانيّة، جامعة دمشق. .*-mariam.issa@damascusuniversity.edu.sy

3- أستاذ دكتور في قسم الجغرافيا، كلّية الآداب، جامعة ذي قار.

*-alimajeed@utq.edu.iq

الملخّص:

تناول البحث دراسة الخصائص الطّبيعيّة، التي شملت على تّكوينات جيولوجيّة التي تعود إلى الزّمن الرّابع والمناخ، علماً أنّ للمناخ القديم أثراً مهمّاً، ولا سيّما في الفترات المطيرة التي أسهمت في زيادة نشاط التّعرية المائيّة، وساعدت على شقّ العديد من الأودية في أقصى الشّمال الشّرقيّ للهور، والتي تعدّ مناطق مغذّية له؛ نتيجة السّيول المنحدرة منها، فضلاً عن الأودية: جلات، والأبيتر، وقرة تبة، وخويسة، وأبو غرب الجنوبيّ، والجفتة. يتميز المناخ الحالي للهور بارتفاع درجات الحرارة، وزيادة عمليّة التّبخّر خلال فصل الصّيف، فقد أدّى إلى جفاف معظم أراضيه، فضلاً عن ضياع مياه الهور عن طريق مهرب علي الغربيّ في فصل الشّتاء. وقد أظهرت نتائج تحليل الخصائص النّوعيّة لتربته ارتفاع نسبة الأملاح والشّوارد فيها؛ وهذا أدّى إلى صعوبة استصلاح أراضيه للزّراعة، بينما يمكن الإفادة من الهور خلال الصّيف في رعي الحيوانات؛ لانتشار النّباتات الصّحراويّة فيه. كما أن للسّدة الوتريّة تأثير إيجابيّ يتمثّل في حماية قضاء علي الغربيّ من الفيضان، فضلاً عن حجز مياه الهور. وقد تناول البحث دراسة الخصائص المورفومترية للأودية المغذّية للهور، وكذلك الخصائص الشّكلية، والهندسيّة، والطّبوغرافيّة، والشّبكة المائية بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وأنموذج الارتفاع الرّقميّ (DEM). وأظهرت نتائج التّحليل الكمّي ان جميع الأودية تميل إلى الشّكل المستطيل.

الكلمات المفتاحيّة: نظم المعلومات الجغرافية، الهور، الفترات المطيرة، التعرية المائية، السيول.

تاريخ الإيداع: 2024/03/19
تاريخ القبول: 2024/05/19

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

ISSN (online): 2789-6552
http://journal.damascusuniversity.edu.sy/index.php/index/index

Hydrological characteristics of the valleys of Northeastern Maysan Governorate using Governorate using geographic information systems

Liqaa Jabbar Kaky[1*], Maryam Joumaa Isaa[2*], Ali majeed yassen[3*]
1- PhD student, Faculty of Arts and Humanities, University of Damascus.
*-liqaa.kaki@damascusuniversity.edu.sy
2- Professor in the Geography Department/College of Arts and Human Sciences, Damascus university.
*-mariam.issa@damascusuniversity.edu.sy.
3- Professor in the Geography Department, thikar university.
*-alimajeed@utq.edu.iq

Received: 19/03/2024
Accepted: 19/05/2024

Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a
CC BY- NC-SA

Abstract:

The research examined natural characteristics, which included geological formations dating back to the fourth which go back. The ancient climate had an important role to play, particularly in rainfall periods that increased aquatic erosion activity and helped to build many valleys in the far north-east of the river, which are nutritious areas as a result of sloping torrents. (The valleys are Jalat, Alabeeter, Qarat Tiba, Khoysa, Abu-West South, Jifta) The current climate has led to warmer temperatures and increased evaporation during the summer. Most of the country's land has been drained. The water of the ponies has been lost through the smuggling of Ali West in the winter. The soil has shown the results of the analysis of qualitative characteristics to the high proportion of salts and wards. The watercourse has a positive effect of protecting Ali West from flooding as well as reserving the water of the ponies. The research examined the morphometric characteristics of the pontifical valleys and included the formal, geometric, topographic and water network characteristics of the GIS programme. (GIS) and digital height model (DEM) quantitative analysis results have shown that all valleys tend to have rectangular shape.

Keywords: Geographic Information Systems, Ponies, Rain Tide, Water Erosion, Floods.

المقدمة:

الماء مورد طبيعي كان، ومايزال، وسيبقى أساس الحياة والازدهار، إذ استعمل أداة للإعمار؛ فما قامت حضارة ذات شأن في تاريخ العراق إلا وكانت للمياه المتمثّلة بالأنهار والأهوار أساساً مهمّاً في قيامها وتطوّرها.

تعدّ الأهوار هيدرولوجياً، بكونها من المناطق الجافة وشبه الجافة، خزاناً للمياه، ولا سيّما في فترة الفيضان الربيعيّ، وكذلك سيلاً ينحدر من المرتفعات في موسم الأمطار، ومنطقةً فريدة في العالم لما تتميّز به من تنوع بيئيّ حيوي يتمثل بالأسماك والطّيور المقيمة والمهاجرة، فضلاً عن كونه مكان مناسب للتّكاثر، وحماية الصّغار؛ لذا فهو يعدّ مستقبلاً سياحياً واعداً؛ لتنوّع الحياة البريّة فيه.

تعدّ دراسة المياه وتقييمها من الدّراسات المهمّة، والتي تعطي صورة متوازنة لاستعمالاتها والمحافظة عليها، وبكون منطقة البحث، والتي هي جزء من العراق، تقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة، والمتميّزة بقلّة الأمطار وارتفاع في درجات الحرارة، فمن هذا المنطلق جاءت دراسة وديان منطقة البحث أو ما يعرف بهور الشروط نسبةً إلى أيشان* الشروط*، إذ يُعدّ من الأهوار الموسميّة التي لم تتطرّق إليها الدراسات السابقة بعدُ، سوى دراسة الأودية التي تغذيه، إذ لا بدّ من تحديد الخصائص الطّبيعيّة والأنشطة البشريّة المؤثّرة في منطقة البحث والخصائص المورفومتريّة، وتحليل الخصائص النّوعيّة لمياه الهور، ومن ثم تقييمها والإفادة منها، خاصة في الوقت الحاضر، نتيجة الزّيادة المطّردة للسّكان، وزيادة الحاجة إلى المياه، ولا سيّما في المناطق الجافة وشبه الجافة في الوقت الذي يشتدّ فيه التّنافس على استعمالات المياه، و كذلك تتعقّد السّيطرة على مصادرها في الدّول المتشاطئة بالأنهار (دول المنبع والمصب).

1. مشكلة البحث:

تمثّلت المشكلة الرّئيسة للبحث فيما يأتي:

دور الخصائص الطّبيعيّة والأنشطة البشريّة في التّأثير في خصائص وديان منطقة البحث من حيث الكميّة والنّوعيّة.

ومن هذه المشكلة تفرّعت مجموعة من المشكلات الثّانوية تمثّلت بالتساؤولات التالية:

1-هل تتنوّع مصادر تغذية وديان منطقة البحث؟

2-هل تتباين الخصائص النّوعية والكميّة لمياه وديان منطقة البحث مكانيّاً وزمانيّاً؟

3-هل تتلاءم صلاحيّة مياه وديان منطقة البحث لاستعملات المياه المتنوّعة؟

2. فرضيّة البحث:

هي إطار عام يصوّر العلاقة بين عناصر الظّاهرة، ويفسّرها. وهي حل مقترح لمشكلة البحث تنبعث من خيال الباحث في صورة تخمينات محسوبة تسعى لتفسير الظاهرة المبحوثة. وتمثلت هذه الفرضيّة في الخصائص الطّبيعيّة، والأنشطة البشرية التي تؤثّر في خصائص وديان منطقة الدّراسة: كمّاً، ونوعاً)

أمّا الفرضيات الفرعية، فهي الآتية:

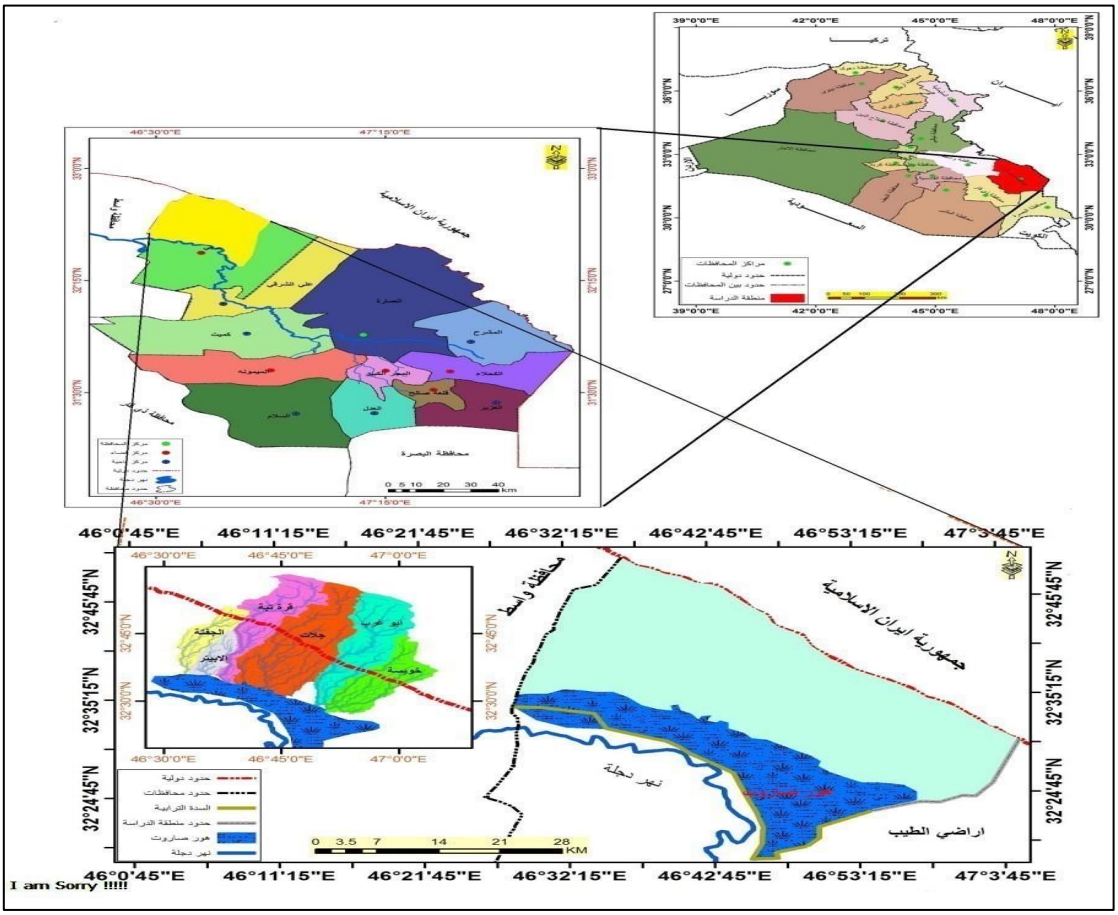
1- تتنوّع مصادر تغذية وديان منطقة البحث.

2- تتباين الخصائص النّوعيّة والكمّية لمياه وديان منطقة البحث مكانيّاً وزمانيّاً.

3- صلاحيّة مياه وديان منطقة البحث: لري بعض المحاصيل الزّراعيّة التي تتحمل الملوحة العالية، وكذلك للشّرب من قِبل أنواع معيّنة من الحيوانات، وأخيراً لتربية الأسماك.

3. منطقة البحث:

تقع منطقة البحث: فلكيّاً بين دائرتَي عرض (10ً , 20ً, 32 ° – 15ً, 50ً, 32°) شمالاً، وخطَّي طول (45ً, 20ً, 46 ° – 50ً, 03ً, 47°) شرقاً؛ وجغرافيّاً في الجزء الشّمال الشّرقيّ من محافظة ميسان ضمن قضاء علي الغربي، إذ تحدّه من الشّمال محافظة واسط، ومن الجنوب أراضي الطّيب، ومن الشّرق جمهوريّة إيران، ومن الغرب نهر دجلة. أمّا مساحتها، فتبلغ (346كم^2)، وتبلغ مساحة الأراضي المجاورة لها (1787كم^2)، ويسوّغ التّطرّق لما سبق؛ تحديد الخصائص الطّبيعيّة لهذه المناطق، وتأثيرها على الهور. كما دُرست الأودية التي تنحدر مياهها نحو الهور، والتي تبلغ مساحتها (1926.5كم2) في سبيل تحليل الخصائص الهيدرولوجية، واعتُمدت البيانات المناخيّة للمدّة بين عامَي: (1994– 2022). ينظر الخريطة (1)



الخريطة (1): الموقع الفلكيّ والجغرافيّ لمنطقة البحث.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على (1) الهيئة العامة للمساحة، خريطة ذات مقياس 1:250000 لعام 1996.

(2) اعتماداً على المرئيّة الفضائية للقمر الصّناعي لاندسات 8 لعام 2018 وباستخدام برنامج (Arc GIS v. 10.6).

4. هـدف البحث:

يهدف البحث إلى تحقيق الآتي:

1. تحديد الخصائص الطّبيعيّة والأنشطة البشريّة في خصائص وديان منطقة البحث.

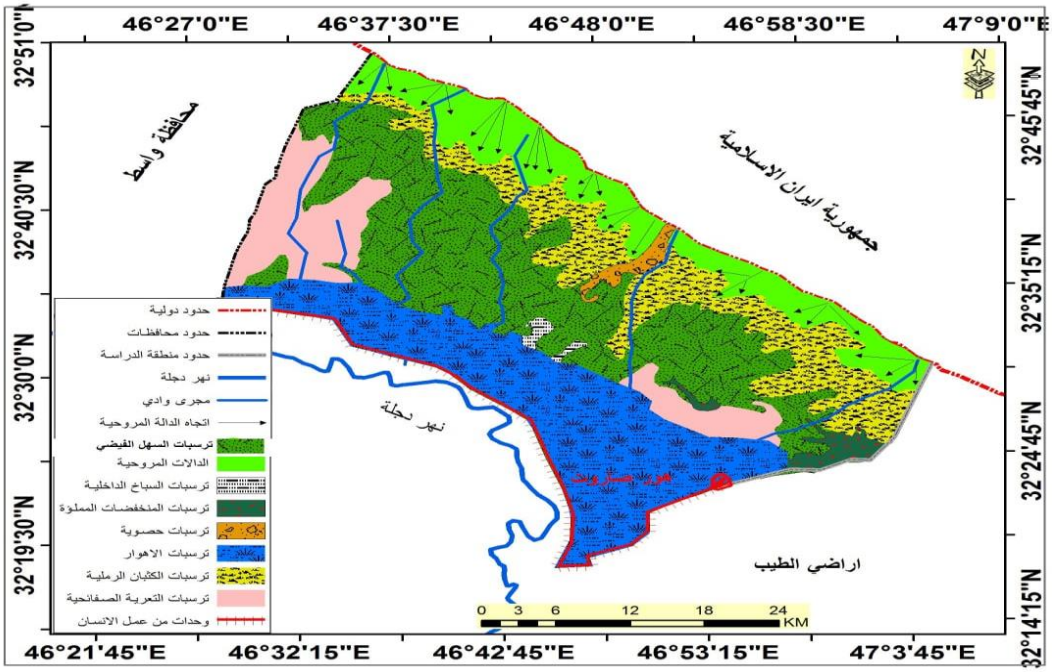
2. بيان مصدر تصاريف الأودية المغذّية للهور احصائياً ورياضياً، حيث لاتوجد محطات هيدرولوجية لقياس السّيول.
3. تحليلَ الخصائص المورفومترية للهور والأودية المغذّية له.
4. تقييم الخصائص النّوعيّة للمياه بغية تقييمها وإمكانية الإفادة منها.

5. أهمّيـة البحث:

يتّسـم البحث بأنّه الأول من نوعه –في حدود اعتقاد الباحثة–في بحثها في منطقة الهور الذي يُعدّ مصـدراً مهمّاً للعديد من الموارد الطّبيعيّة، إذ انصب اهتمام أكثر الباحثين في الأودية المغذّية له. وبكون منطقة الدّراسة تتعرّض للسّيول خلال فصل الشّتاء والربّيع، فقد اهتمّ البحث بها؛ للمحافظة على مياهها بدراسـة خصـائصـها الطّبيعيّة والهيدرولوجيّة، وتحليلها وتقييمها؛ سـعياً إلى بناء قاعدة بيانات يمكن تغذيتها بالمتغيّرات التي تحدث في المستقبل، ورفد المكتبة العلميّة بالدّراسات الهيدرولوجيّة.

أولاً: الخصائص الطّبيعيّة للمنطقة:

تغطّي منطقة البحث رسـوبيات الزّمن الرّابع: وهي عبارة عن رسـوبيات طمويّة، ونهريّة، وبحرية قديمة، وكذلك فهي ريحيّة، إلى حدٍّ ما، لتموضـع المنطقة في الحافة الشّرقيّة من السّـهل الرّسوبيّ، وتعرّضـها، على مرّ الأزمنة، لعوامل التّعرية بصـورة دوريّة؛ فأصـبح من الصّـعب التّمييز بين رسوبيات هذا الزمن وتكون على صـورة طبقات متعاقبة (الجبوري، 2005). والطّباقيّة تعني تنظيم منسّق للطّبقات، والكتل الصّـخريّة المختلفة بعضـها عن بعضـها الآخر، وتكون على صـورة وحدات طباقيّة متعاقبة، وتصـنّف حسـب زمن تكوينها (العمري ،2011، ص35)، كما هو موضّح في الخريطة (2).

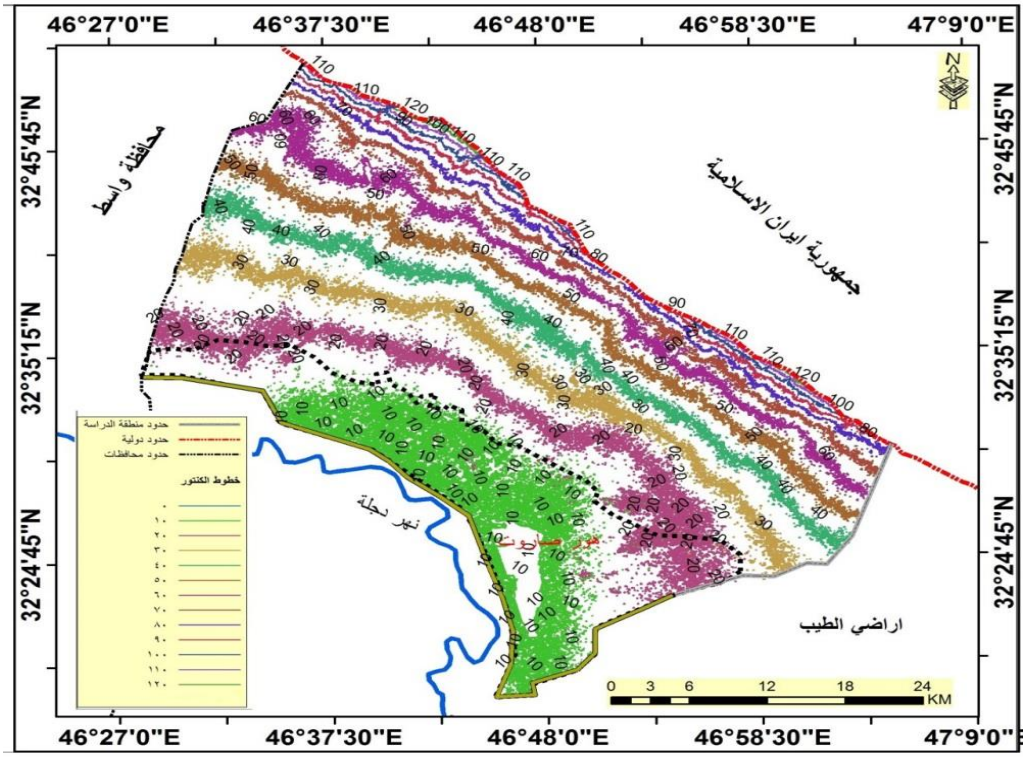


الخريطة (2): التّراكيب الصخرية لمنطقة هور صاروت

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على برنامج (GIS v10.6) اعتماداً على خريطة الهيئة العامّة للمسح الجيولوجيّ والتّعدين.

السّطح:

تقع المنطقة على ارتفاع (10–120م) عن مستوى سطح البحر، أيْ ضمن السّهل الفيضيّ الذي يتّصف بالانبساط؛ لطبيعته الجيولوجيّة، فضلاً عن الرسوبيات التي ينقلها نهر دجلة، إذ يصل ارتفاع الهور إلى(10م) عن مستوى سطح البحر، وهذا موضّح في خريطة الارتفاعات المتساوية، إذ تحدّ الهور من الجهة الشّماليّة الشّرقيّة منطقة التّلال، والتي تقع بين خطَّي كنتور(60–120م) عن مستوى سطح البحر، وتتميّز بالتّضرس الذي ينخفض تدريجيّاً بدءاً من الشّمال الشّرقيّ، وانتهاءً بالجنوب الشّرقي، ثمّ تليها منطقة أقدام التّلال، والتي تمتدّ شريطاً طوليّاً من الشّمال الشّرقيّ إلى الجنوب الشّرقيّ بين خطَّي كنتور(40–60م) عن مستوى سطح البحر، وتنخفض تدريجيّاً نحو السّهل الفيضيّ حتّى يبلغ أدنى انخفاض في الهور نحو (2م) عن مستوى سطح البحر، كما هو موضّح في خريطة (3) فئات الارتفاعات.



الخريطة (3): خطوط الارتفاعات المتساوية لمنطقة هور صاروت.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على أنموذج الارتفاع الرّقميّ (DEM) بدقّة (30م).

الأمطار:

تصنيف معظم الأمطار في العراق ضمن الأمطار الإعصاريّة (الجبهويّة)، والتي تحدث نتيجة التقاء الرّياح الجنوبيّة الشّرقيّة الدّافئة الرّطبة مع الرّياح الشّمالية الغربيّة الباردة (الأسدي، 1996، ص452)؛ وهذا يؤدّي إلى تكوين جبهة ثابتة بين الكتلتَين، وعلى طول الجبهة يتكوّن المنخفض الجويّ. فإذا كانت الجبهة دافئة رافقتها أمطار خفيفة، ومتقطعة، أمّا الجبهة الباردة، فتسبّب أمطاراً غزيرة، وعواصف رعديّة. وتتسّم هذه المنخفضات بأنّها متذبذبة بين سنة وأخرى، فقد يقع عدد المنخفضات الجبهويّة في السّنة المطيرة بين (24–52)؛ وهذا يؤدّي إلى حدوث الفيضانات، وزيادة مياه السّيول ملحقةً أضراراً بالأراضي الزّراعيّة، وبالقرى.

ومما هو جديرٌ بالذّكر، أنّ هطل الأمطار، في منطقة البحث، يبدأ من شهر أيلول إلى شهر نيسان؛ نتيجة نشاط المنخفضات الجويّة. فالجدول(1) يُظهِر تبايناً في كميّات الأمطار الهاطلة على هور صاروت، فقد سجل أعلى مجموع للأمطار في شهر كانون الثاني في محطّتَي علي الغربي، والعمارة، واللّذين بلغا: (35.9–42ملم) على التوالي. بينما سجلت محطة دهلران أعلى مجموع للأمطار في شهر شباط، إذ بلغ: (66.8ملم)، أمّا المجموع السّنويّ للأمطار، فقد سجلت المحطات الثّلاث المجاميع الآتية: (185.1–210.6– 270.5 ملم) على التّوالي، ثم تبدأ الأمطار بالتّناقص تدريجيّاً إلى أن تنعدم في أشهر الصّيف؛ وهذا يعزى إلى انقطاع المنخفضات الجويّة خلال هذا الفصل، وسيطرة مرتفع جويّ شبه مداريّ في طبقات الجو العليا، من جهة أخرى. ويمكن القول إنّ مجموع الأمطار في محطّتَي علي الغربيّ، ودهلران يساعد على تغذية مياه الهور بزيادة تصاريف الأودية المغذّية له.

الجدول (1): المعدّل الشّهريّ والمجموع السّنويّ للأمطار(ملم) في المحطّات المعتمدة بدراسة المدّة(1994–2022)

الأشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	أيّار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
علي الغربي	35.9	21.2	28.2	19.9	8.8	0.1	–	–	0.02	8.9	33.9	28.2	185.1
العمارة	42	19.1	33.1	20.5	15.4	–	–	–	0.1	7.3	37.8	35.3	210.6
دهلران	27.5	66.8	47.2	35.1	11.7	–	–	–	0.1	12.2	40.8	29.9	270.5

المصدر:**(1)** إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات جمهوريّة العراق، وزارة النّقل والمواصلات، الهيئة العامّة للأنواء الجويّة والرّصد الزّلزاليّ، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة).

(2) Islami Republic Iran metrological organization (IRMO),Tehran,1994-26018.

تمتاز المناطق الشرقية من العراق بتوفر كميات كبيرة من المياه في فصل الشتاء، فلا بدّ من إدارة الموارد المائيّة والإفادة منها، ولا سيّما أن مياه الأمطار تهطل فجأة، وتختفي بسرعة، وبكون منطقة البحث تقع ضمن منطقة المناخ الجاف، وشبه الجاف، والتي تفتقر إلى محطّات قياس السّيول، ونقص التّصريف خلال موسم حدوث السّيول التي تنحدر من التّلال الشّرقيّة في الجانب الشّرقي للحدود الإيرانية–فالحلّ الأمثل، هو الاعتماد على التّطوّر التّقنيّ، والثّورة المعلوماتيّة الحديثة، والإفادة من تقنيات نظم المعلومات الجغرافيّة، واستخدام المعادلات الرياضيّة، مثل نموذج سنايدر (Snyder Model)*، وجاو، وبيركلي، بحسبانها الطّرائق المناسبة

لدراســة بعض الخصــائص الهيدرولوجيّة المهمّة لسـيول الأودية المغذّية للهور، والتي تعتمد على بيانات الأحواض، ومعرفة كمّية الواردات المائيّة المغذّية للهور، ومن هذه المعادلات:

1. زمن التّركّز:

يُعدّ مفهوم زمن التّركّز مهمّاً في الهيدرولوجيا، ويعرّف بأنّه الزّمن اللّازم لتدّفق المياه من أبعد نقطة في الحوض إلى مخرج الحوض، ويتأثّر بطبوغرافيّة الحوض، وخصّائصه الجيولوجيّة، ويحسب من معادلة (جاو) (عبد القادر، 2011، ص212).

$$Tc=L^{1.15} /7700(H)^{0.38}$$

وتمثّل رموز المعادلة بالآتي:

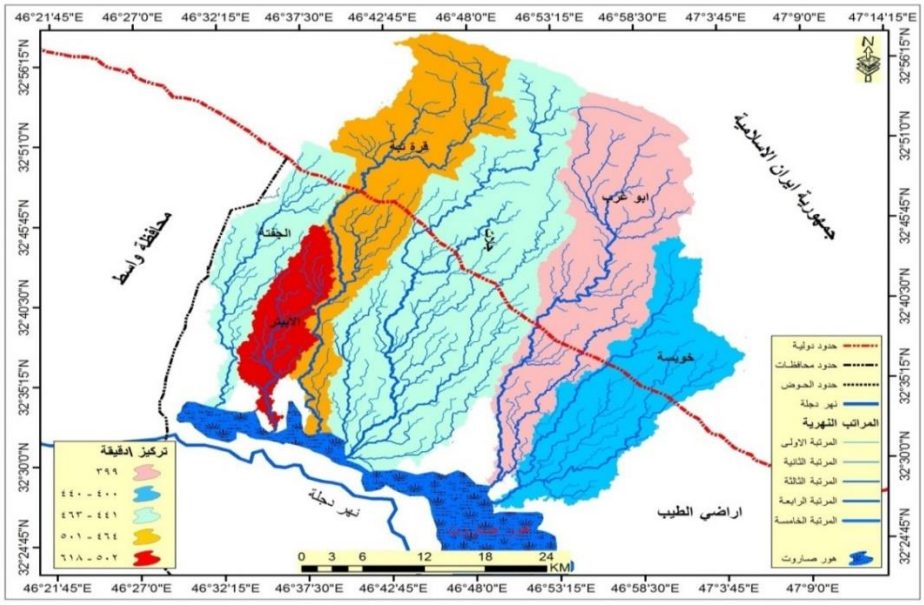
Tc= زمن التّركّز، L= طول الحوض، H= الارتفاع النسبيّ.

يتّضح من الجدول (2)، والخريطة (4)، أنّ هناك تبايناً في زمن تركّز الأودية المغذّية للهور، إذ سُجّل أعلى زمن تركّز في وادي الأبيتر، والذي بلغ: (10,3 ســـاعة)، أيْ ما يعادل (618 دقيقة). أمّا أقل تركّز، فقد سُـــجّل في وادي أبو غرب، والذي بلغ: (6,7ساعة)، أيْ ما يعادل (402دقيقة)، علماً أنّ بقية الأودية سـجلت قيماً لأزمنة تركّزٍ وقعت بين تلك الحدود، ويعود هذا التّباين إلى اقتراب شكل الأودية من الشّكل المستطيل، والذي يسهم في زيادة مسافة الجريان السّطحيّ، وكذلك زيادة المدّة اللّازمة لوصول المياه إلى مصبّ الوادي.

الجدول (2) زمن التّركّز/ساعة/ دقيقة للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

أسماء الأودية	الأبيتر	الجفتة	خويسة	قرة تبة	جلات	أبو غرب
زمن التّركّز/ساعة	10,3	7,7	7,3	8,3	7,6	6,7
زمن التّركّز/دقيقة	618	462	438	498	456	402

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Map V 10.6).



الخريطة (4): نمذجة تصنيف زمن التّركّز(دقيقة) للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الجدول (2) ونموذج الارتفاع الرّقميّ (DEM).

2. معامل الفيضان:

يُعدّ أحد المتغيّرات الهيدرولوجية المهمّة؛ لأنّه يحدّد مدى احتمال حدوث الفيضـــان، أو عدمه في الأودية، أيْ يزيد من تدفق المياه باتّجاه مجاري الأودية، فتصل ذروة الفيضان إلى نهاية الوادي. وقد تقل حركة المياه، فلا تصل إلى ذروة الفيضان. ويحسب معامل الفيضان بمعادلة (جاتون) (جعفر، 2018، ص123).

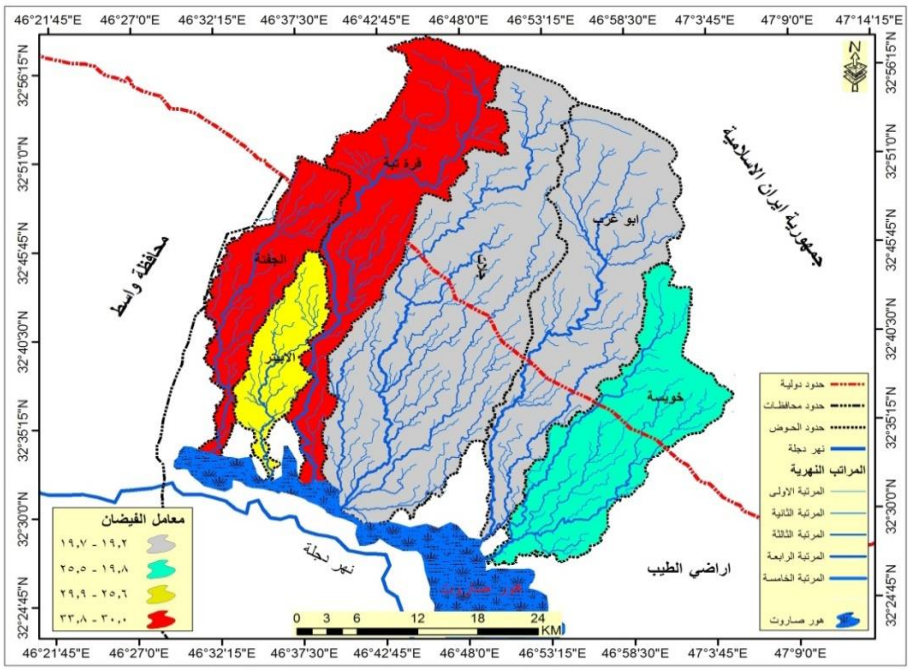
معامل الفيضان = كثافة الصرف الطولية للحوض(م/كم^2) x تكرارية مجاري الرتبة الأولى (مجرى/كم^2).

يتّضـح من الجدول (3) والخريطة (5) أنّ هناك تبايناً في قيم معامل الفيضـان للأودية المغذّية، للهور إذ سُـجّلت أعلى قيمة في وادي الجفتة، والتي بلغت: (33,8)، أمّا أدنى قيمة: (7,19)، فقد سجّلها وادي جلات. في حين أنّ بقيّة الأودية سجّلت قيماً وقعت بين تلك الحدود؛ ويعود هذا التّباين إلى ارتفاع كثافة الصّـــرف العدديّة في الرّتب الأولى، وهذا يؤدي إلى ارتفاع معامل الفيضـــان، أمّا إذا انخفضت كثافة الصّرف، فيكون العكس صحيحاً، مع الأخذ في الحسبان خصائص شكل الوادي: فالشّكل المستطيل يجعل الجريان السّطحيّ يقطع مسافة أطول للوصول إلى المصبّ، وكذلك يزيد من التّبخّر والتّسرّب، ويقلّل من خطر الفيضان، من جهة أخرى.

الجدول (3): قِيَم معامل الفيضان للأودية المغذّية لوديان منطقة الدّراسة.

أسماء الأودية	الأبيتر	الجفتة	خويسة	قرة تبة	جلات	أبو غرب
معامل الفيضان	29,9	33,8	25,5	33,2	7,19	19,2

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Map V 10.6).



الخريطة (5): نمذجة تصنيف قِيَم معامل الفيضان للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الجدول (3) برنامج (Arc Map V 10.6) وأنموذج الارتفاع الرّقميّ (DEM).

3. قمة التّصريف:

تعرف أيضـاً بقيمة التّدفّق، وتُعدّ أحد المتغيرات الهيدرولوجية المفيدة في تحديد الأودية الأكثر تصـريفاً نحو المصـبّ[1] وتحسـب بمعادلة:

(Talbot) (Quraishy, 1996 , p 73).

$$Q=K\ C\ A''Rf\ Ff$$

تمثّل رموز المعادلة بالآتي:

Q= قمة التّصريف م3/ثا.

K= ثابت يعطى وفق الصيغة الآتية:

أ= تعطى قيمة (3.561) للمسـاحة التي تقع بين (12.6–359.4كم2)، وتعطى قيمة (10.166) للمسـاحة التي تتجاوز (359كم2).

C= معامل تصريف يعتمد على طبيعة المنطقة وانحدارها.

A= مساحة الحوض بـ(كم^2).

Rf= معامل المطر، وتعطى قيمة (1.4) للمساحة التي تتجاوز (12.6كم2).

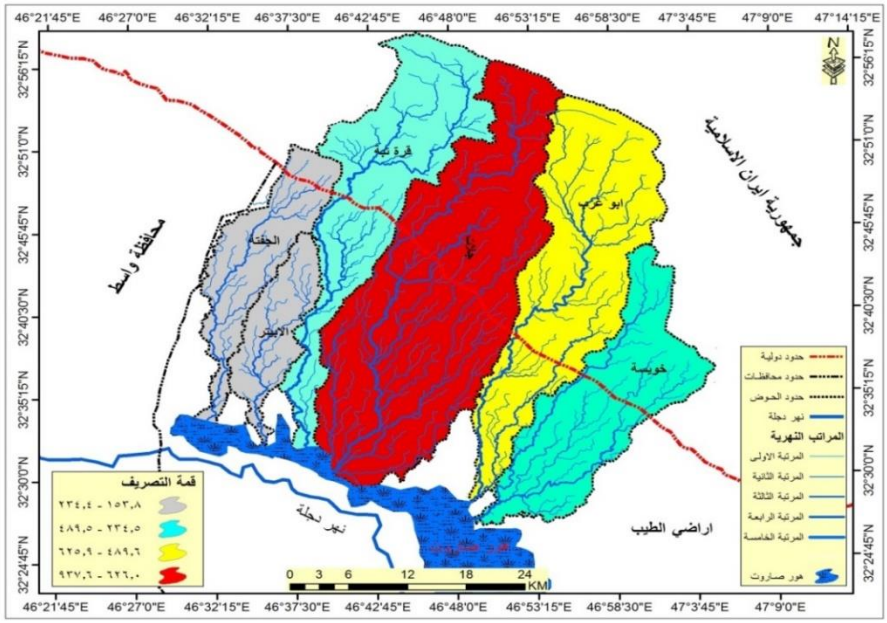
Ff= معامل فترة الرّجوع، ويحسب (0.60 لكل 5 سنة و0.80 لكل 10 سنة و1 لكل 25 سنة و1.20 لكل 50 سنة و1.40 لكل 100 سنة).

يتّضـح من الجدول (4) والخريطة (6) أنّ هناك تبايناً في قيَم التّصـريف للأودية المغذّية للهور، إذ بلغت أعلى قيمة للتّصـريف في وادي جلات: (937,6م^3/ثا)، أمّا أدنى قيمة، فقد بلغت في وادي الأبيتر: (153,8م^3/ثا)، في حين سـجلت بقية الأودية قيماً وقعت بين تلك الحدود؛ وهذا عائد إلى التّباين في مساحة الأودية: فالوادي الذي تكون مساحته كبيرة، يستلم كمّية أكبر من الأمطار التي تندفع في المجرى إلى المصبّ، أيْ وديان منطقة الدّراسة.

الجدول (4): قيَم قمة التّصريف م^3/ثا للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

أسماء الأودية	الأبيتر	الجفتة	خويسة	قرة تبة	جلات	أبو غرب
قِيَم التّصريف	153,8	234,4	419	489,5	937,6	625,9

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Map V 10.6).



الخريطة (6): نمذجة تصنيف قِيَم قمة التّصريف م3/ثا للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الجدول (4) برنامج (Arc Map V 10.6) وأنموذج الارتفاع الرّقميّ (DEM).

4. زمن التّباطؤ:

ويُعرَف أيضـاً بزمن الاسـتجابة، ويقصـد به المدّة الزّمنيّة بين بداية الهطل المطريّ، وبدء الجريان السّـطحي حتى حدوث الجريان الفعليّ. ويعدّ هذا الزّمن مهمّاً في التّأثير في كمّية المياه المفقودة، والتي سوف تتسرّب إلى التّربة خلال الزّمن، آنف الذّكر، والمتأثّر بنوع الصّخور، والشّقوق، والفواصل. أمّا في حساب هذا الزّمن، فتُعتَمد المعادلة الآتية: (النفعي، 2010، ص213).

$$Tlag= Ct(L \times Lca)^{0.3}$$

Tlag = زمن التّباطؤ القياسيّ لسنايدر بالسّاعات.

Ct = معامل التّباطؤ، ويعتمد على خصائص الحوض، ويقع بين 1.8 – 2.2 بحسب اعتقاد سنايدر.

L= طول المجرى الرئيسيّ من مخرج الحوض إلى حدود الحوض العليا.

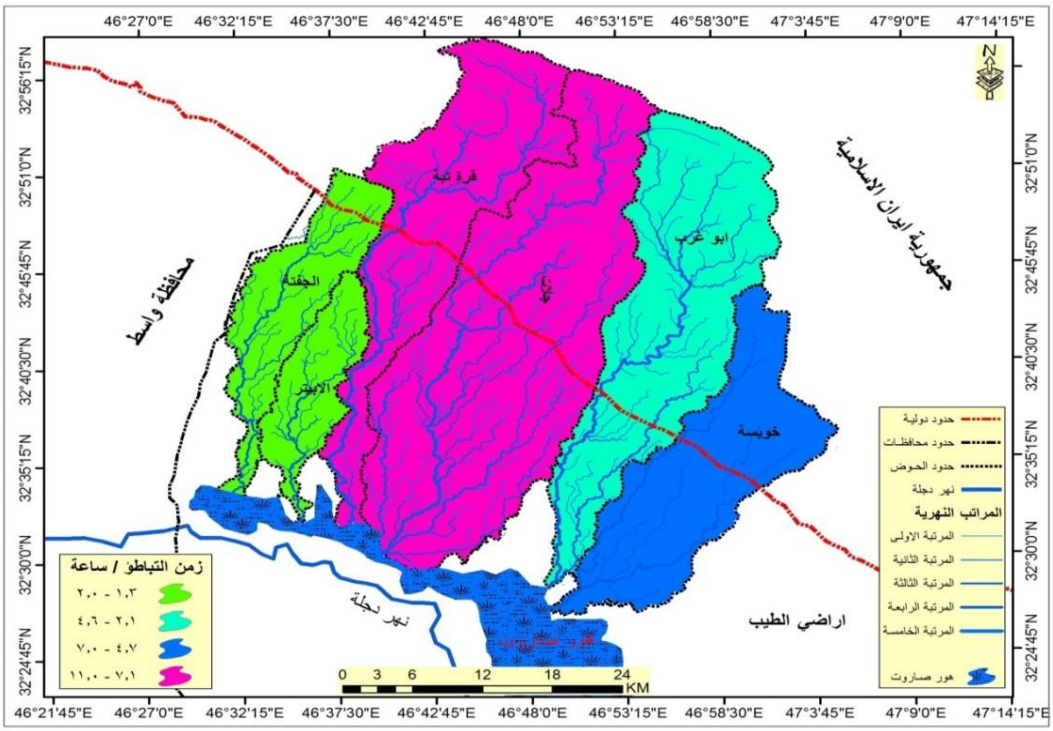
Lca = معامل شكل الحوض، وهو طول المجرى الرئيسيّ من المصبّ حتّى نقطة تقابل مركز جاذبيّة (ثقل) الحوض.

يتّضح من الجدول (5) والخريطة (7) أنّ هناك تبايناً في زمن تباطؤ الأودية المغذّية للهور، إذ سُجّلت أعلى قيمة في وادي قرة تبة: (11,0ساعة)، أمّا أدنى قيمة، فسُجّلت في وادي الجفتة: (1,3ساعة)، في حين وقعت القيم المسجّلة في بقية الأودية ضمن تلك الحدود، ويعود هذا التّباين إلى نوع الصّخور، ودرجة الانحدار، فضلاً عن قلّة الغطاء النّباتيّ.

الجدول (5): قِيَم زمن التّباطؤ (بالسّاعة) للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

أسماء الأودية	الأبيتر	الجفتة	خويسة	قرة تبة	جلات	أبو غرب
أزمنة التّباطؤ	2,0	1,3	7,0	11,0	9,2	4,6
Lca	8	5,6	18,3	17,1	16,5	10,8
Ct	1,9	1,3	2	2	1,9	1,7

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Map V 10.6).



الخريطة (7): نمذجة تصنيف قِيَم زمن التّباطؤ (بالسّاعة) للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الجدول (5) برنامج (Arc MapV 10.6) وأنموذج الارتفاع الرّقمي (DEM).

5. الفترة الزّمنيّة:

تُعرّف بأنّها الفترة الزّمنيّة لانخفاض منسوب السّيل، ورجوع مياه الأمطار إلى وضعها الطّبيعيّ. وتُحسَب وفق المعادلة الآتية: (بوروية، 2007، ص342).

$$Td = Tlag / 5.5$$

وتُمثّل رموز المعادلة بالآتي:

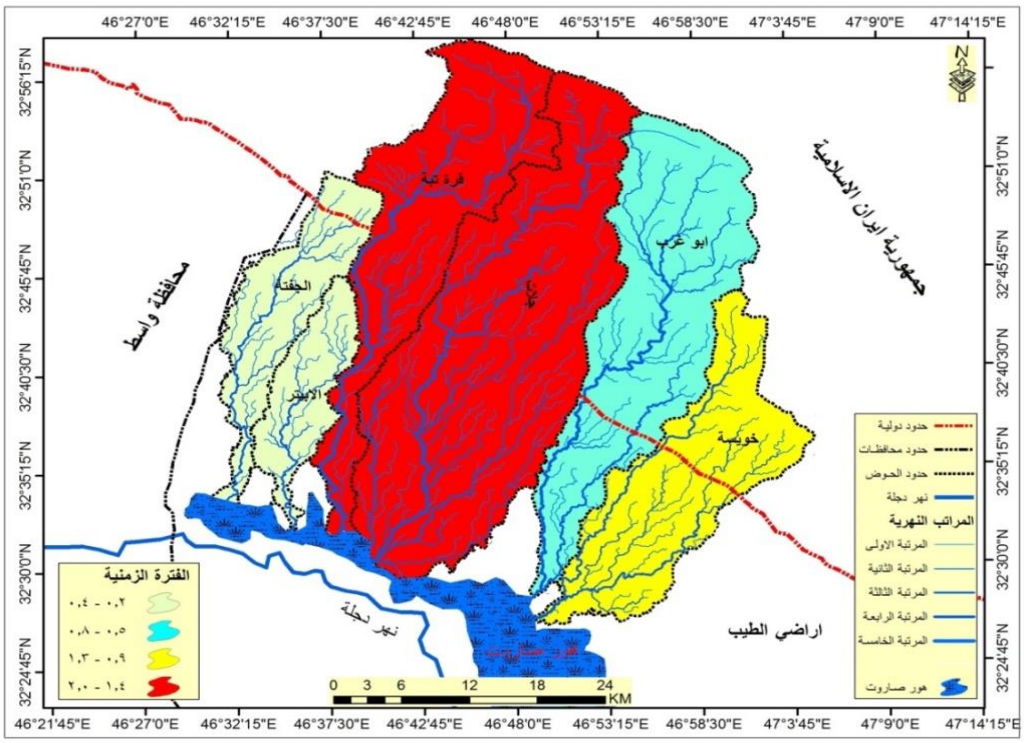
Td= الفترة الزّمنيّة، و Tlag= زمن التّباطؤ.

يبيّن الجدول (6)، والخريطة (8) معدّل زمن الانخفاض التّدريجيّ الذي سُجّل في أودية: الأبيتر، والجفتة، وخويسة، وقرة تبة، وجلات وأبو غرب. إذ بلغ في كلّ منها على التّوالي: (0,4 −0,2 −1,3 −2,0 −1,7 0,8 ساعة).

الجدول (6): قِيَم الفترات الزّمنيّة لانخفاض السّيل (بالسّاعة) للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

أسماء الأودية	الأبيتر	الجفتة	خويسة	قرة تبة	جلات	أبو غرب
الفترات الزّمنيّة	0,4	0,2	1,3	2,0	1,7	0,8

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Map v 10.6).



الخريطة(8): نمذجة تصنيف قِيَم الفترات الزمنيّة لانخفاض السّيل (بالسّاعة) للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الجدول (6) برنامج (Arc Map v 10.6) ونموذج الارتفاع الرّقميّ (DEM).

6. تصريف الذّروة لوحدة الهيدروجراف Qp:

تُعرَف بقيمة التّدفّق الأقصى للسّيول، وتُحسَب بالمعادلة الآتية: (الجعيدي، 2015، ص354).

$$Qp=640\ xA\ xCp/Tlag$$

تمثّل رموز المعادلة بالآتي:

Qp= تصريف الذّروة، CP= معامل الجريان ويعتمد على خصائص الحوض ويقع بين 0.7 – 0.5،

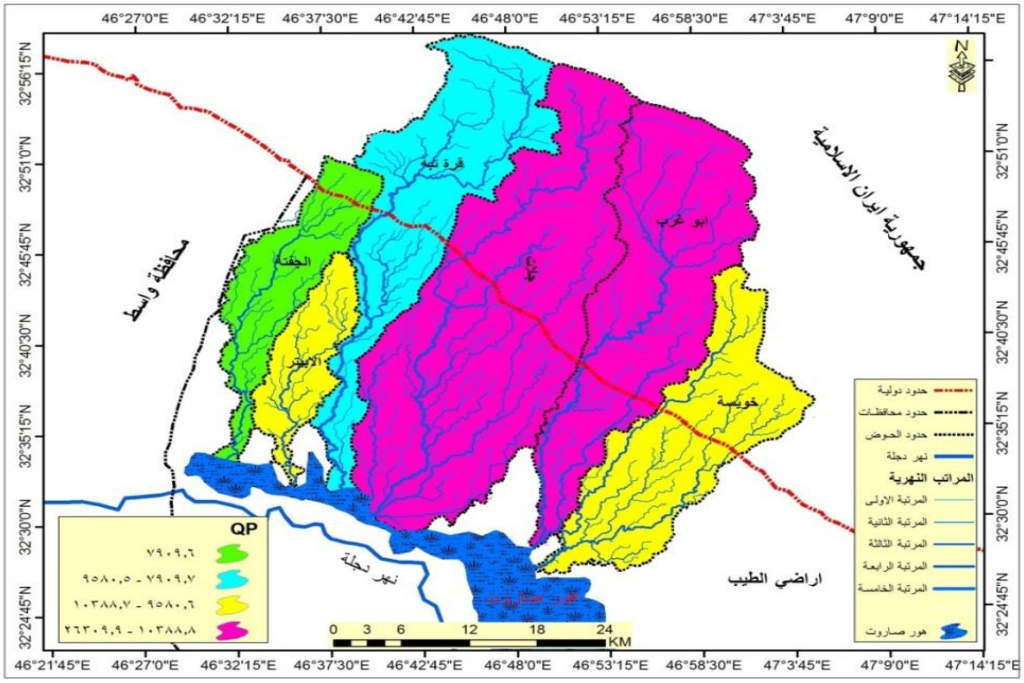
Tlag= زمن التّباطؤ، A= مساحة الحوض بوحدة: (كم^2).

فيتبيّن من الجدول (7)، والخريطة (9) أنّ أعلى قيمة للتّدفق سـجّلت في وادي جلات، وقد بلغت: (26310م3/ثا)، أمّا أدنى قيمة، فقد سُجّلت في وادي الجفتة: (7910م3/ثا)، في حين سجلت بقية الأودية قيماً وقعت بين تلك الحدود، وأثبتت ارتباط حدوث أقصى تدفق للسّيول في مجاري الأودية بنشاط سيليّ قوي.

الجدول (7): قِيَم تصريف الذّروة م^3/ثا للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

أسماء الأودية	الأبيتر	الجفتة	خويسة	قرة تبة	جلات	أبو غرب
قيم تصريف الذّروة	10184	7910	10389	9581	26310	23328
Cp	0,3	0,1	0,4	0,5	0,6	0,4

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Map v 10.6).



الخريطة (9): نمذجة تصنيف قِيَم تصريف الذّروة م^3 /ثا للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الجدول (7) برنامج (Arc Map v 10.6)، وأنموذج الارتفاع الرّقميّ (DEM).

تقدير حجم الإيرادات المائيّة لوديان منطقة البحث:

إنّ المصدر الرّئيس لتغذية الأودية التي تصّب في الهور هي الأمطار الهاطلة خلال الفصل الرّطب من السّنة، والتي تتميز بقلّتها، وتذبذبها زمانيّاً ومكانيّاً بسبب الافتقار إلى محطّات هيدرولوجيّة تقيس حجم الجرَيان في الأودية في أثناء هطول الأمطار، وهذا ما أثّر في دقّة البيانات؛ لذا فقد وُظّفَت المعادلات التّجريبيّة لقياس حجم الجريان بالاعتماد على بيانات محطّة على الغربي، والعمارة، ودهلران في المدّة ما بين عامَي: (1994– 2018)؛ لمعرفة حجم الإيرادات المائيّة السّنويّة بوساطة معادلة (Barkely)، والتي تعتمد على متغيّرَين: المناخ، والتّضاريس وفق ما يأتي: (عبد العزيز،2013 ، ص111).

$$R= (CIS)^{0.5} (W/L)^{0.45}$$

وتمثّل رموز المعادلة بالآتي:

R= حجم الجريان المتوقّع مليارام^3.

C= معامل الجريان، وهي قيمة ثابتة في المناطق الجافة وشبة الجافة، وتبلغ:(0.10).

I= حجم الأمطار (مليارام^3) (وهي ناتج معدّل الأمطار السّنوي (ملم) X مساحة الحوض \ 1000000.

S=معدّل الانحدار(م/كم) وهو ناتج (الفرق بين أعلى قيمة ارتفاع وأدنى قيمة ارتفاع للحوض/طول المجرى).

W= معدّل عرض الحوض. L = طول الحوض بوحدة: (كم).

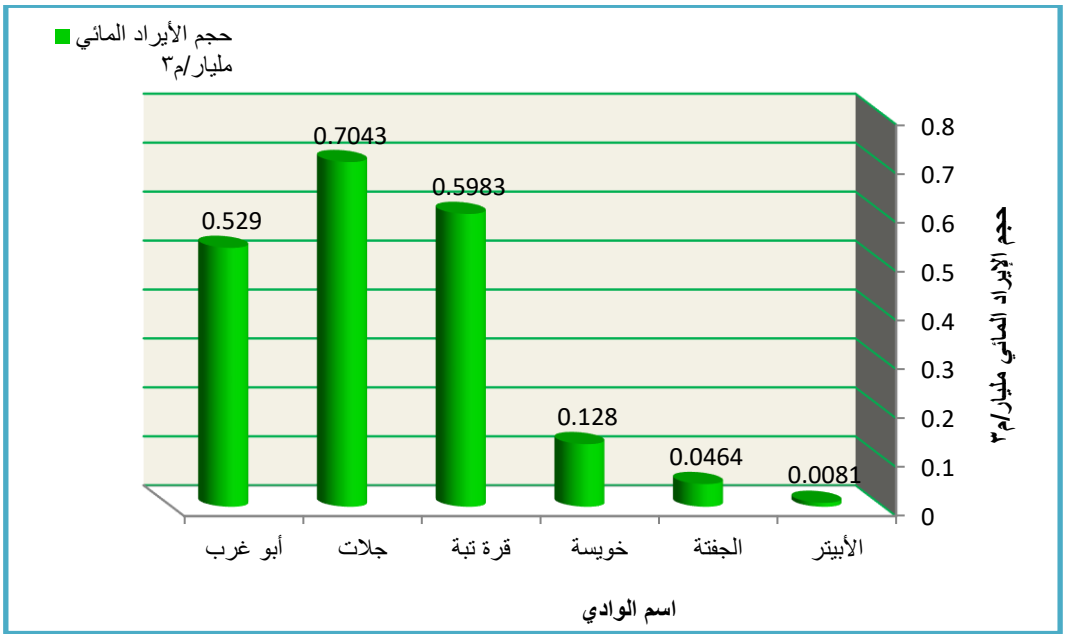
لوحظ من الجدول (8) والخريطة (10) أنّ هناك تبايناً في حجم الإيرادات المائيّة للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث، إذ سُجّلت القيم: (0,0081مليار/م3) في وادي الأبيتر، و(0,0464مليار/م3) في وادي الجفتة، و(0,1280مليار/م3) في وادي خويسة،

و(0,5983مليار/م3) في وادي قرة تبة، و(0,7043 مليار/م3) في وادي جلات، و(0,5290 مليار/م3) في وادي أبو غرب. ويُعزى سبب التّباين في كمية الإيرادات المائيّة للأودية المغذّية للهور إلى زيادة الهطول المطريّ، ووِسْع مساحة الوادي، ودرجة الانحدار، فهذا يزيد الإيراد المائيّ في كلّ وادٍ؛ فيكون مجموع الإيرادات المائيّة لوديان منطقة البحث- في الفترة بين عامَي: (1994-2018)- هو (2,0140 مليار/م3).

الجدول (8): حجم الإيرادات المائية (مليار /م3) للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

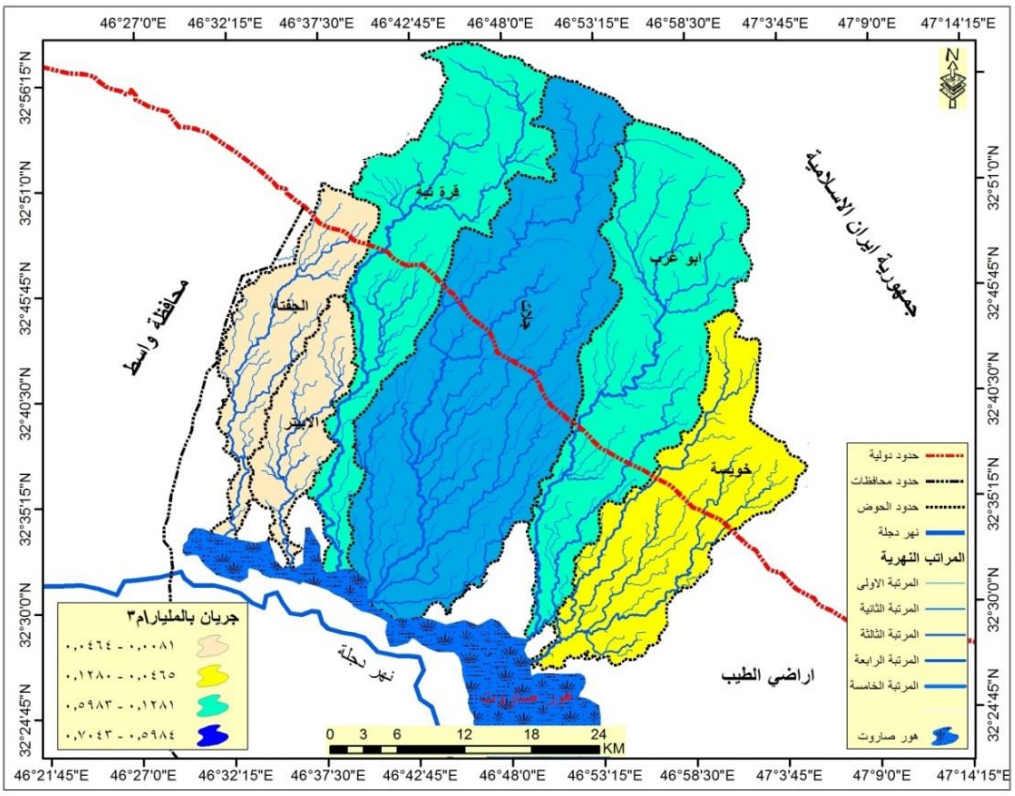
اسم الوادي	المساحة(كم2)	الطّول (كم)	العرض(كم)	العرض/الطّول $^{0.45}$	معدل الانحدار م/كم)	حجم الإيراد المائيّ مليار/م^3
الأبيتر	103,6	25,7	10,7	1,48	0,78	0,0081
الجفتة	157,9	35,1	14,7	1,48	2,85	0,0464
خويسة	282,2	38	23	1,25	5,39	0,1280
قرة تبة	329,7	64,4	25,8	1,51	18,01	0,5983
جلات	631,5	58,8	33,8	1,28	13,10	0,7043
أبوغرب	421,6	50,4	24,6	1,38	13,69	0,5290
المجموع	1926,5	272,4	132,6	8,39	53,82	2,0140

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Map v 10.6).



الشّكل(1): حجم الإيرادات المائيّة (مليار/م3) للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (8).



الخريطة (10): نمذجة تصنيف قِيَم الإيرادات المائيّة (مليار/م3) للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

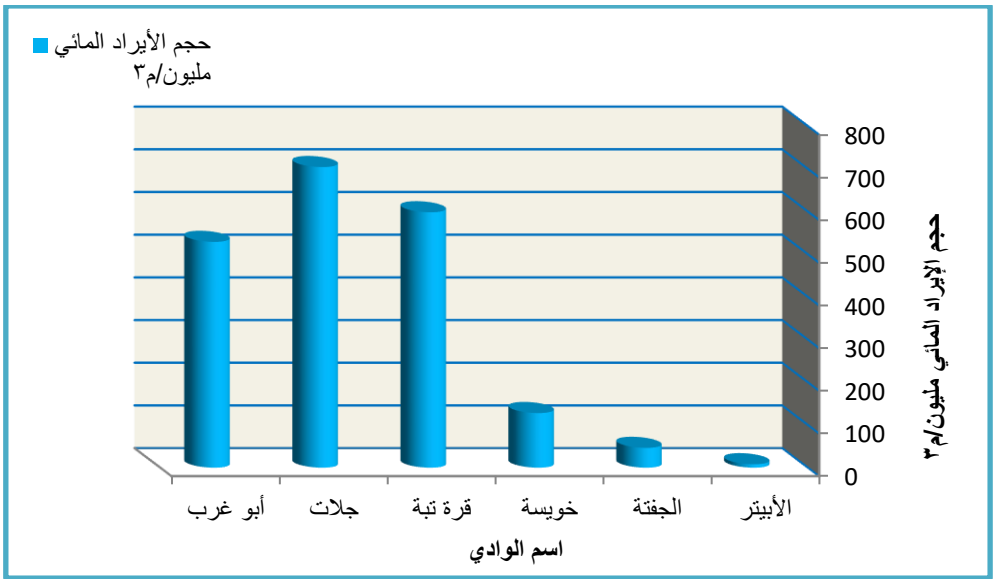
المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الجدول (8) ونموذج الارتفاع الرّقميّ (DEM).

ولمعرفة حجم الإيرادات المائيّة بالمليون، فقد حُوّل ناتج حجم الإيرادات المائيّة بالمليار/م^3 بضربها بـ(1000)، إذ لوحظ من الجدول (9)، والخريطة (11) أنّ أكبر كمية لحجم الإيراد المائيّ (مليون/م^3) سُـجّل في وادي جلات بقيمة: (704,3 مليون/م^3)؛ لمساحته الكبيرة البالغة: (631,5كم^2)، أمّا أقلّ كميّة، فسُـجّلت في وادي الأبيتر بقيمة: (8,1 مليون/م^3)؛ لمساحته الصّغيرة البالغة: (103,6كم^2)، في حين سجلت بقية الأودية قيماً وقعت بين تلك الحدود؛ فيكون مجموع الإيرادات المائيّة لوديان منطقة البحث، في المدة نفسها، هو (2014,1مليون/م^3). وهذا ما يؤكّد صحّة الفرضيّة الأولى: تنوّع مصادر تغذية وديان منطقة البحث.

الجدول (9): حجم الإيرادات المائيّة (مليون/م3) للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

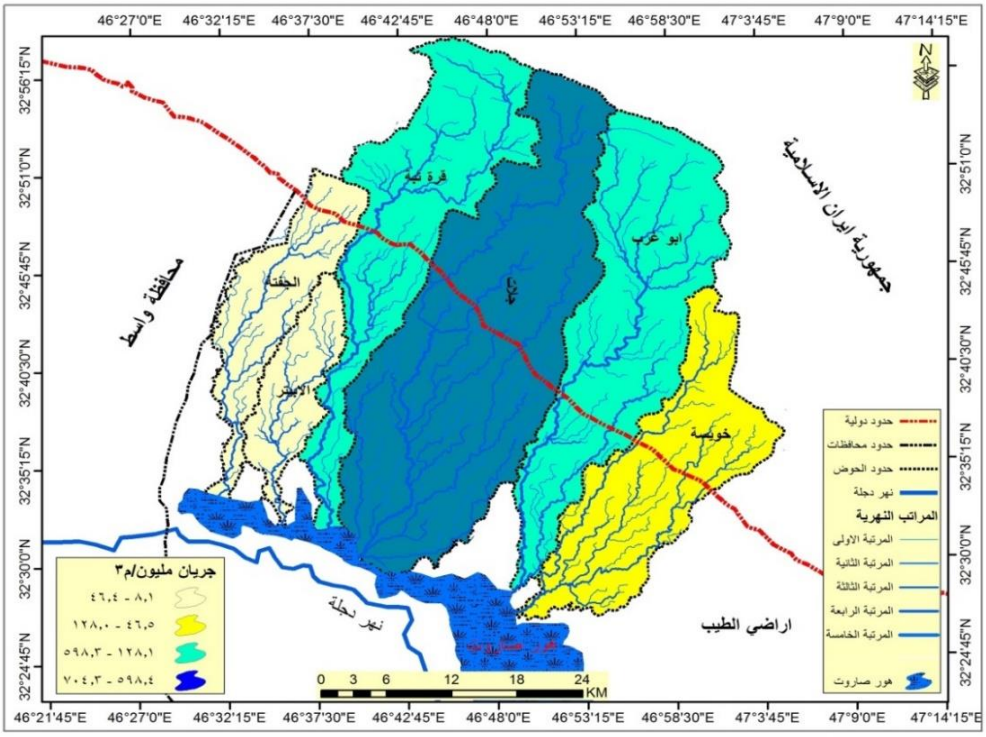
اسم الوادي	الأبيتر	الجفتة	خويسة	قرة تبة	جلات	أبو غرب	المجموع
حجم الإيراد المائيّ مليون/م3	8,1	46,4	128	598,3	704,3	529	2014,1

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc Map V 10.6).



الشّكل(2): حجم الإيرادات المائيّة (مليون/م3) للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (9).



الخريطة (11): نمذجة تصنيف قِيَم حجم الإيرادات المائيّة (مليون/م3) للأودية المغذّية لوديان منطقة البحث.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الجدول (9) ونموذج الارتفاع الرّقميّ (DEM)

النتائج:

1- جيولوجياً: تغطية منطقة البحث برسوبيات الزّمن الرّابع وهي عبارة عن رسوبيات طمويّة، ونهريّة، وبحريّة؛ بحسبان المنطقة جزءاً من الحافة الشّرقيّة للسّهل الرّسوبيّ، والعائد للرّصيف غير المستقرّ.

2- تَعرّضُ تربة الهور للانكماش، وازدياد الشّقوق عند ارتفاع درجات الحرارة صيفاً، فضلاً عن تصريفها الرّديء لعدم كفاية انحدار أراضيه؛ لذا تصعب حراثتها وإدارتها، وفي المقابل تصلح الأراضي المجاورة للهور: لزراعة المحاصيل التي تتحمّل الملوحة: كالحنطة، والشّعير، وكذلك للرعي في الموسم الجاف؛ لانتشار النّباتات الصّحراويّة فيها، وهذا ما شوهِد في أثناء الدّراسة الميدانيّة.

3- من النّاحية المورفومترية، فإنّ لدراسة الأودية دوراً مهمّاً بحسبانها مصائد لمياه الأمطار، والمصدر الرّئيسيّ لتغذية الهور. فقد برهنت نتائج التّحليل الكمّي مَيل الأودية إلى الشّكل المستطيل، إذ تتميّز من جريانات مائيّة منتظمة زمانياً ومكانيّاً، ومن كمّيات تصريفيّة منخفضة نسبيّاً نتيجة تعرّضها لعاملَي التّبخّر، والتّسرّب خلال رحلة المياه من المنبع إلى المصبّ. كما تتباين قِيَم تماسك المحيط نتيجة تعرّج خطّ تقسيم المياه. ولا يخفى أنّ أودية الدّراسة لا تزال في مرحلة متطورة من الدّورة الجيومورفولوجيّة. أمّا بالنّسبة إلى الخصائص المورفومترية لهور صاروت، فقد دُرّست الأبعاد المورفومترية والهندسية في الأعوام: (1980-2000-2019)، فتبيّن تعرّض أبعاد الهور إلى تباين في القِيَم يسوّغه التّذبذب في هطول الأمطار في الأودية المغذّية له، فضلاً عن إنشاء مهرب علي الغربي والسدّة الوتريّة.

4- من النّاحية الهيدرولوجيّة: نظراً للافتقار إلى محطّات هيدرولوجية لقياس السّيول، ومعدّل تصريفها، فقد اعتُمدت بعض المعادلات الرّياضيّة، والتي تعتمد على بيانات الأحواض، إذ تتباين قِيَم معامل الفيضان للأودية لاقتراب شكلها إلى المستطيل، الأمر الذي يجعل الجريان السّطحي يقطع مسافة أطول للوصول إلى المصبّ، ويزيد من التّبخر، والتّسرب، وتباين قِيَم التّصريف، والفترة الزّمنيّة. أمّا كميّة الواردات المائيّة للهور، فقد حُسبت بتوظيف معادلة بيركلي، والتي تعتمد على عاملَي: المناخ، والتّضاريس في المدّة الزّمنيّة ما بين عامَي: (1994-2018)، فبيّنت النّتائج أنّ الواردات المائيّة للهور بلغت: (2.0140 مليار/م3).

6- دراسة الخصائص النّوعيّة وتحليلها، فتعدّ المنطلق والدّلالة المهمّة نحو تقييم مياه الهور، وإمكانيّة الإفادة منها. وقد بيّنت نتائج التّحليل عدم صلاحيّته للشّرب البشريّ في مقابل صلاحيّته: لريّ بعض المحاصيل التي تتحمّل الملوحة، وللشرّب من قِبل أنواع معيّنة من الحيوانات، فضلاً عن صلاحيّته لتربية الأسماك.

المقترحات:

1- وضع بوابات ميكانيكية في مهرب علي الغربي من أجل أستثمار الموارد المائية في داخل الهور وخارجه.

2- فيما إذا وضعت البوابات الميكانيكة وتم التحكم في المياه بصورة صحيحة يصبح خزان مائي يمكن الأفادة منه في الموسم الجاف لرفد دجلة بمياه الهور.

3- فيما إذا أصبح خزان مائي يمكن الأفادة منه كفرصة أستثمارية ويعرض عن طريق هيئة أستثمار ميسان لأعلانه مشروع مدينة مائية لقربه من مركز قضاء علي الغربي .

4- يمكن الأفادة منه في تربية الأسماك وبعض الحيوانات المائية كالروبيان (إذ تم مشاهدته من خلال الزيارة الميدانية) عن طريق عمل أحوض لكون الأسماك ذات قيمة أقتصادية عالية.

5- يشكل مكان مناسب للسياحة البيئية لوجود المناظر الطبيعية ولأستقطابه الطيور المهاجرة وعن طريق أهتمام الدولة به ليصبح محمية بيئية.

6- العمل على أنشاء محطات هيدرولوجية في الأودية المغذية له لغرض قياس حجم الجريان السطحي ومعرفة كمية الواردات للهور.

7- تعبيد وصيانة الطرق المؤدية للهور والأودية المغذية له.

التمويل:

هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل(501100020595).

المراجع:

1. عبد العزيز، محمود حسن، أساسيات الهيدرولوجية، شركة مطابع المطوع، الدمام – السعودية، 2013، ص111.
2. الجعيدي، فرحان محمد، الخصائص الهيدرومورفومترية وخصائص السيول في أحواض السدود المقترحة على أودية علية في محافظة الخرج، الجمعية الجغرافية السعودية، بحوث جغرافية العدد84، جامعة الملك سعود –الرياض،2015، ص354.
3. النفعي، هيفاء محمد، تقدير الجريان السطحي ومخاطر السيلية في الحوض الاعلى لوادي عرنة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة أم القرى،2010، ص213.
4. الجبوري، حاتم خضير صالح، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة علي الغربي(NH-38-16)مقياس 1:250000، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم التحري المعدني، شعبة المياه الجوفية،2005.
5. العمري والاس، فاروق صنع الله ورمزي خضير، علم الطبقات، الدار النموذجية للطباعة والنشر، بيروت، 2011، ص35.
6. الأسدي كاظم عبد الوهاب، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1996، ص48.
7. الموسوي علي صاحب، جغرافية الطقس والمناخ، ط2، مطبعة الميزان للطباعة والتصميم، النجف الأشرف، 2013، ص452.
8. Hasson,Ues of Talbot for mulanfor Estimating peak Discharge in Saudia Arabia
9. King Saud University,Riyadh,Saudia Arabia,1996.85-73.