



ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: <https://eduj.uowasit.edu.iq>

Assis. Lect. Duaa
Mishary Mohammad

Wasit University/College
of Education for Human
Sciences

Email:

dmohammad@uowasit.edu.iq

Keywords:

Al-Manziliyah Valley,
Remote Sensing, Curve
Number Model,
Hydrological Soils



Article info

Article history:

Received 4.Oct.2024

Accepted 5.Nov.2024

Published 28.Nov.2024



Estimating the surface runoff volume of the Al-Manziliyah Valley Basin, northeast of Maysan Governorate, using Remote Sensing and Geographic Information System (RS-GIS) techniques

A B S T R A C T

The objective of this study is to determine the quantity of surface runoff. for the Al-Manziliyah valley basin ,located in the northeastern part of Maysan Governorate. The basin is a seasonal watershed with an area of (398.97) km². The analysis and processing of Digital Elevation Model (DEM) data, extracted from Landsat 8 satellite imagery, were conducted using Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) techniques to derive the hydrological characteristics of the basin.To estimate the surface runoff, the study relied on the (SCS-CN) method to determine the soil types and their ability to retain water. The results showed the presence of three soil types (A, B, C).The study revealed that (65.78)% of the basin area has medium permeability, which promotes the generation of surface runoff in a short period following a rainstorm. The maximum surface runoff volume in the basin ranged between (218 and 121) m³ over an area of (217.81) km², with a surface runoff speed of (0.34) m³/second. The time of concentration was found to be 10 hours, a relatively short duration given the size of the basin, which increases the risk of flash floods in the area, particularly following sudden rainfall events characteristic of the region.

© 2022 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: <https://doi.org/10.31185/eduj.Vol57.Iss2.4148>

تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي المنزلية شمال شرقي محافظة ميسان باستخدام

تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (RS - GIS)

م.م. دعاء مشاري محمد الكناني

جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الإنسانية

المستخلص :

يهدف البحث إلى تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي المنزلية، الذي يقع في الجزء الشمالي الشرقي من محافظة ميسان، ويُعد أحد الأحواض الموسمية بمساحة تبلغ (398,97) كم². تم إجراء تحليل ومعالجة لبيانات نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) المستخلصة من مرئيات القمر الصناعي الأمريكي (Landsat 8)، بالإضافة إلى استخدام

تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بُعد (RS) لاستخراج خصائص الحوض الهيدرولوجية. ولتقدير الجريان السطحي، تم الاستناد على طريقة منحني الأرقام (SCS-CN) لتحديد نوع وقدرة التربة على حفظ المياه، وأظهرت النتائج وجود ثلاثة أنواع من التربة (A, B, C). وأوضحت الدراسة أن (٦٥,٧٨%) من مساحة الحوض تتميز بنفاذية متوسطة، مما يعزز من تكوين الجريان السطحي خلال فترة زمنية قصيرة بعد العواصف المطرية. أما أعلى حجم للجريان السطحي في الحوض فقد تراوح بين (٢١٨-١٢١) م^٣ لمساحة تقدر بـ (٢١٧,٨١) كم^٢، مع سرعة جريان بلغت (٠,٣٤) م^٣/ثانية، وبلغ زمن التركيز (١٠) ساعات، وهو زمن قصير مقارنةً بمساحة الحوض، مما يزيد من مخاطر الفيضانات نتيجة الأمطار المفاجئة التي تميز منطقة البحث .

الكلمات المفتاحية : وادي المنزلية ، الاستشعار عن بعد ، نموذج الأرقام المنحنية ، الترب الهيدرولوجية.

١. المقدمة : Introduction

إنّ دراسة الجريان السطحي الموسمي تحظى بأهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية ، خاصةً في المناطق الجافة وشبه الجافة نظرًا لشح المياه ذات الجريان السطحي الدائم من جهة ، وما تقدمه تلك المناطق من إمدادات مائية إضافية من جهة أخرى . وتتسم هذه الأودية بزيادة تصريف المياه خلال موسم الأمطار والعواصف المطرية ، مما يجعل مشكلة العجز المائي في هذه المناطق سبباً رئيساً لدراسة حجم الجريان في الأحواض. تم استخدام النماذج التجريبية في هذا البحث لحساب خصائص وحجم الجريان السطحي ، باستخدام طريقة الأرقام المنحنية للجريان السطحي (SCS-CN) ، وتم اختيار هذا النظام نظرًا لدقته وقدرته على حساب حجم الجريان السطحي ، كما تم الاستعانة بتقنيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS) لبناء قاعدة بيانات متكاملة عن الخصائص الهيدرولوجية للجريان السطحي في حوض وادي المنزلية ، لغرض اقتراح تصميم وإنشاء خزانات لتجميع المياه في المنطقة وفق نهج علمي يُسهم في تحسين واقع منطقة البحث من مختلف الجوانب .

٢. مشكلة البحث : Research problem

١-٢. ما هو حجم الجريان السطحي في الحوض ؟ وما مدى إمكانية استخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتقديره بدقة ؟

٢-٢. ما هي العوامل المؤثرة في حجم الجريان السطحي في منطقة البحث ؟

٣. فرضية البحث : Research hypothesis

١-٣. يمكن لتقنيتي الاستشعار عن بعد (RS) ونظم التقنيات الجغرافية (GIS) توفير تقديرات دقيقة لحجم الجريان السطحي في حوض وادي المنزلية، مما يساهم في تحسين فهم ديناميكيات المياه في المنطقة .

٢-٣. تعد العوامل المناخية من أهم العوامل التي تؤثر في حجم الجريان السطحي في منطقة البحث ، فضلاً عن طبوغرافية الأرض والتربة والنبات الطبيعي .

٤. منهجية البحث : Research Methodology

تم الاعتماد على المنهج التحليلي (Analytical) المستخدم في جمع البيانات وتصميم قاعدة بيانات لها وتطبيق نموذج الملائمة الذي يعتمد على تحليل جميع البيانات، ومن ثم تقدير حجم الجريان السطحي في حوض وادي المنزلية، ودعم هذا المنهج بالعديد من الأساليب أهمها الأسلوب الكارتوغرافي، والذي يعتمد على نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، حيث يحقق نظام المعلومات الجغرافي تكامل المعلومات التي قد يصعب ارتباطها بطرق أخرى ، كما تم الاعتماد على

المنهج الإحصائي (الكمي) في معالجة البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام بعض البرامج الإحصائية مثل برنامج (SPSS).

٥. مصادر البيانات (Data Sources) :

لغرض تقدير حجم الجريان السطحي بدقة في منطقة البحث تم جمع البيانات بالطرق الموضحة في الجدول (١).

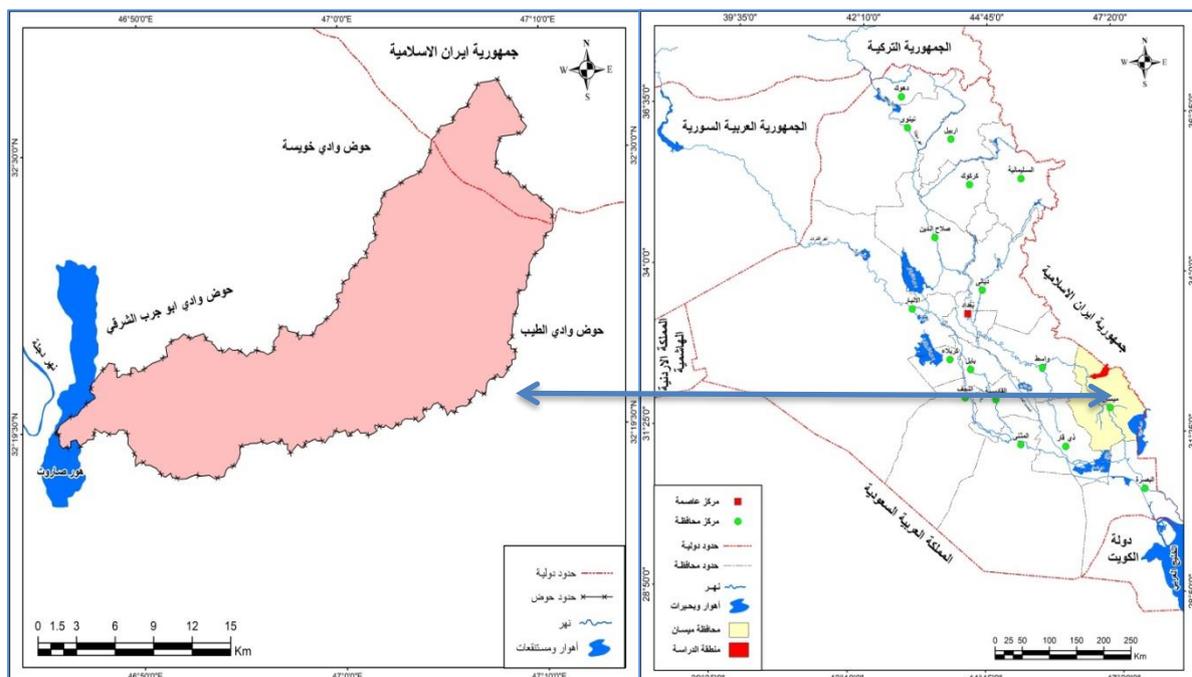
الجدول (١) : نوع ووصف البيانات التي استخدمت في البحث

ت	نوع البيانات	وصف البيانات
١	GIS , RS	نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد
٢	DEM	أنموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة البحث ذو دقة تمييز (٣٠)م
٣	المرئيات الفضائية	المرئيات الفضائية لمنطقة البحث العائدة الى القمر الصناعي {Land ٨} sat والبيانات (7,5,3) وبدقة (٣٠) م ، ٢٠٢٤ .
4	الموقع https://chrsdata.eng.uci.edu	تم الحصول على بيانات الأمطار الساعية لسبعة مواقع مختلفة من منطقة البحث خلال سنة (٢٠٢٣)
5	بيانات التربة	خريطة تربة العراق (Buringh,Map Soil,Scale 1:1000000)

٦. حدود منطقة البحث Search Area Location :

تقع منطقة البحث في الجزء الشمالي الشرقي من محافظة ميسان، ويقع على حدودها الشمالية حوض وادي خويسة، ومن الجنوب والجنوب الشرقي حوض وادي الطيب، أما من جهتي الشرق والشمال الشرقي فتحدها جمهورية ايران الإسلامية، ومن الغرب فيحدها هور صاروت، وتتحصر المنطقة فلكياً بين دائرتي عرض (٣٢,٥٥° - ٣٢,١٥°) شمالاً، وبين خطي طول (٤٦,٣٠° - ٤٧,١٥°) شرقاً، ينظر الخريطة (١)، وتبلغ مساحة حوض وادي المنزلية حوالي (398.97) كم^٢، بطول (44.78) كم.

الخريطة (١) : موقع منطقة البحث بالنسبة للعراق



المصدر الباحثة استناداً الى :

- (١) جمهورية العراق ، الهيئة العامة للمساحة ، خريطة الوحدات الادارية في العراق ، ١٩٩٩ ، مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠ .
- (٢) جمهورية العراق ، الهيئة العامة للمساحة العسكرية ، خريطة (خزينة) ، مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠ ، ١٩٨٩ .
- (٣) مخرجات برنامج (Arc GIS 10.8) .

٧. خصائص الحوض الجيولوجية :

تمتد منطقة البحث ضمن نطاقي أقدام التلال والسهل الرسوبي ضمن المنطقة غير المستقرة من العراق (الرصيف غير المستقر)، والذي يتصف بامتداد الطيات المحدبة والمقعرة (بشو، ٢٠٠٤، ص ٩) . تعرضت المنطقة أوائل العصر الأيوسيني - الباليوسيني من الزمن الجيولوجي الثالث لحركات أرضية أدت إلى ارتفاع الأجزاء الشمالية والشرقية من العراق وهبوط الأجزاء الوسطى والجنوبية، وكانت النتيجة تكون الأحواض الرسوبية، ومعظم أراضي محافظة ميسان هي جزء من هذه الأحواض، في حين أن المناطق الشرقية والشمالية الشرقية هي جزء من المنطقة المتعرجة التي تمثل نهاية مرتفعات شمال شرق العراق. بعد ذلك حدثت حركات أرضية من وسط هذه المدة حتى نهايتها، انحسر على أثرها بحر التيش وتراجع وأصبح ضحلاً مكوناً أحواض ترسيبية واسعة غمرت السهل الرسوبي، وتقع منطقة البحث ضمن هذه الأحواض الترسيبية التي اتصلت بشكل مباشر بالبحر (حميد، ٢٠١٦، ص ١٤) . خلال الدورة الثانية التي يمثلها عصر الأوليوسين، انحسر البحر في معظم أراضي العراق ، مما أدى إلى ظهور اليابسة في معظم أجزائه وتفعيل عمليات التعرية والترسيب. أما في الدورة الثالثة، التي تمثل عصر المايوسين السفلي، فقد تقلصت مساحة بحر تيش نتيجة حدوث الالتواءات، مما يشير إلى استمرار البيئة الترسيبية القارية في المنطقة. وفي الدورة الترسيبية الرابعة ، التي تمثل منتصف عصر المايوسين، شهدت المنطقة حركات أرضية أدت إلى ارتفاع جبال العراق وانخفاض مناطق الوسطى والجنوبية، مما دفع بمياه بحر تيش للتقدم نحو هذه المناطق مكونة شواطئ ضحلة وسواحل. أما في الفترة الأخيرة التي تمثل أواخر عصر المايوسين، فقد انقطع اتصال البحر بحوض الترسيب، واقتصر الترسيب على ما تحمله الأنهار من المناطق المرتفعة المجاورة، حيث تراكمت مكونات صخرية متنوعة، معظمها صخور طينية وصلصالية ورملية. (الكناني، ٢٠٢٢، ص ١٢) .

٨. خصائص الحوض الهيدرولوجية :

أن أحواض التصريف السطحي في المناطق الجافة وشبه الجافة تستقبل الأمطار الاعصارية التي تحدث بشكل شبه موسمي ، وعلى الرغم من أن هذه الأمطار قد لا تكون كافية لتوليد جريان سطحي ملحوظ ، إلا أن الأعاصير الشتوية الممطرة والمفاجئة يمكن ان توليد كميات أعلى من الجريان السطحي، ومع ذلك، ليس كل ما يصل إلى حوض التصريف من مياه الأمطار يتحول إلى جريان سطحي ؛ إذ أن هناك بعض الفوائد مثل التسرب ، والتبخر، والتخزين السطحي ، وامتصاص المياه بواسطة النباتات، وتحدد مكونات الحوض ودرجة مساميته قدرة المياه السطحية على توليد الجريان السطحي، حيث تزداد القدرة على الجريان السطحي مع انخفاض درجة المسامية والعكس صحيح ، وتعد العلاقة بين الأمطار والجريان السطحي علاقة أساسية لتشكيل الماء السطحي، حيث يمثل الجريان السطحي المرحلة الأخيرة لمياه الأمطار، وما يرتبط بها من تأثيرات جيومورفية على سطح الأرض، لذا كان من الضروري تكوين قاعدة بيانات هيدرولوجية للحوض المدروس ، تتضمن عمق الجريان وحجمه والعوامل المؤثرة به ، وتعد طريقة منحني الأرقام (SCS-CN) المقترحة من قبل إدارة الزراعة في الولايات المتحدة الأمريكية عام (١٩٧٠) هي إحدى أهم الطرق والأساليب الرياضية التي تستخدم في حساب الجريان السطحي، والتي طورتها إدارة صيانة التربة (Soil Conservation Service) عام ١٩٨٦ (Cnow ; V. T ,1988,P227) وقد تم الاعتماد على تقنيتي الاستشعار عن بعد ، ونظم المعلومات الجغرافية فضلاً عن بعض القياسات الميدانية والخرائط الطبوغرافية ذات مقياس 1:100000 .

أولاً- مراحل احتساب الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي المنزلية :

١- تحليل البيانات الأولية المتعلقة بالغطاء الأرضي (استعمالات الأرض) وهيدرولوجية تربة منطقة البحث :

صنف الغطاء الأرضي لمنطقة البحث استناداً على المرئية الفضائية للقمر الأمريكي (Land sat 8) وبدقة تمييز (٣٠) م ، وتم بعد ذلك معالجة تلك البيانات من خلال برنامج (Arc GIS 10.8) ، وبعد إجراء عملية دمج الباندات السبعة تم استخدام الباندات (RGB) وهي (7,5,3) ، وحدد الغطاء الأرضي في منطقة البحث كما مبين في الجدول (٢) والخريطة (٢) ، وعلى النحو الآتي :

١. الأراضي الجرداء: ويحتل مساحة تقدر بنحو (٢١٢,٥٤) كم^٢ و بنسبة (٥٣,٢٧) % من مجموع مساحة الحوض ، وتمثل بجميع الأراضي الصخرية غير المستغلة في المنطقة، وهي أراضي غير صالحة للزراعة والاستعمال البشري؛ لكونها تربة فقيرة ناتجة من عمليات التجوية والتعرية، وتتميز هذه الأراضي بشدة انحدارها وهذا يؤدي إلى قدرتها على زيادة الجريان السطحي بشكل جيد ، وتتنوع هذه الأراضي في الأجزاء العليا والوسطى من الحوض .

٢. الأراضي الزراعية : تشغل مساحة تقدر بـ (٣٨,٨٨) كم^٢ و بنسبة (٩,٧٥) % من مجموع مساحة الحوض الكلية، وتشمل الأراضي المزروعة بالمحاصيل الصيفية والشتوية التي تعتمد على مياه الآبار والأمطار ، والتي تلعب دوراً كبيراً في تقليل الجريان السطحي، وتتنوع عند مصب الحوض .

٣. الأراضي العشبية : تشمل هذه الأراضي الأعشاب الموسمية والدائمة التي تنمو على مدار العام، وتتركز في المناطق الوسطى من الحوض، حيث تضم نباتات احواض الأنهار وأعشاب قصيرة، وتبلغ مساحة هذه الأراضي بنحو (٦٦,٤١) وبنسبة (١٦,٦٥) % من المساحة الكلية لمنطقة الحوض .

٤. الغابات : وتمثل هذه الأراضي بأشجار الغابات ، وتشغل الأجزاء العليا من الحوض عند منطقة المنبع ، وتبلغ مساحة هذه الأراضي بنحو (٢٨,٠٦) وبنسبة (٧,٠٣) % من مساحة الحوض الكلية .

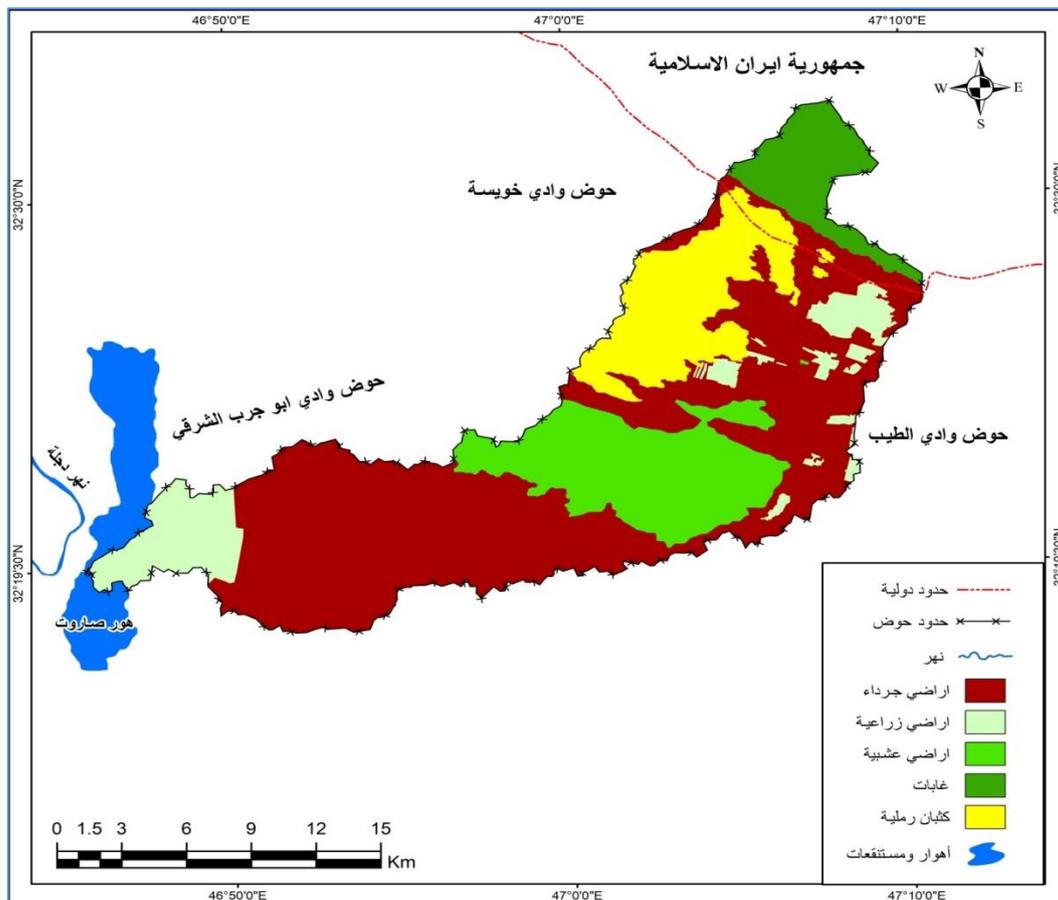
٥. الكثبان الرملية : تشغل مساحة تقدر بـ (٥٣,٠٨) كم^٢ و بنسبة (١٣,٣) % من مساحة الحوض الكلية، وهي مناطق ذات طبيعة رملية عالية المسامية تسمح بتسرب المياه ، وتشغل هذه الأراضي الأجزاء العليا من الحوض .

الجدول (٢) : تصنيف الغطاء الأرضي (استعمالات الأرض) لحوض وادي المنزلية

ت	الصنف	المساحة/ كم ^٢	النسبة (%)
١	أراضي جرداء	212.54	53.27
٢	أراضي زراعية	38.88	9.75
٤	أراضي عشبية	66.41	16.65
٣	غابات	28.06	7.03
٥	كثبان رملية	53.08	13.3
-	المجموع	398.97	١٠٠

المصدر : الباحثة استناداً الى الخريطة (٢) ومخرجات برنامج (Arc GIS10.8).

الخريطة (٢) : أصناف الغطاء النباتي (استعمالات الأرض) في حوض وادي المنزلية



المصدر: الباحثة استناداً الى:

- (١) المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكي (Land sat٨) ، الباندات (7,5,3) ، بدقة (٣٠) متر ، ٢٠٢٤ .
- (٢) مخرجات برنامج (Arc GIS10.8) .

٢- الخصائص ترب حوض وادي المنزلية الهيدرولوجية:

حددت طريقة (SCS) أربع مجموعات هيدرولوجية للتربة وهي (A,B,C,D) بحسب نسجة التربة، والتي تحدد معدل النفاذية فيها، نلاحظ من خلال الجدول (٣) أن لكل نوع من أنواع الترب صفاته الخاصة من حيث معدل النفاذية و التي بدورها تؤثر على نشوء الجريان وكميته (الكناني، ٢٠٢١، ص١٤٢) .

الجدول (٣) أنواع الترب الهيدرولوجية بحسب تصنيف (SCS)

التصنيف	العمق	نوعية التربة
A	طفيف	تكون طبقات رملية قليلة العمق مع القليل من الطين والغرين
B	وسط	تكون طبقات رملية أقل مستوى من a والارتشاح وسط بعد الترطيب
C	فوق الوسط	تكون طبقات طينية ذات عمق محدود ومعدل ارتشاح تحت الوسط قبل تشبع التربة
D	كبير	تكون طبقات طينية نسبة انتفاخها كبيرة وتوجد طبقات ضحلة من الترب الناعمة والقريبة من السطح

وبعد تحليل معطيات نسجة التربة في منطقة البحث استناداً الى المرئية الفضائية (Land sat 8) تبين أن هناك ثلاث فئات للتربة الهيدرولوجية وهي (A,B,C) وتم حساب مساحاتها ونسبها كما مبين في الجدول (٤) والخريطة (٣) ، وهي كما يلي :

أ- المجموعة الهيدرولوجية (A) :

تكون هذه التربة ذات جريان سطحي قليل لأن تربتها رملية ذات نسيج خشن ونفاذية عالية للماء، وتحتوي على طبقات رملية عميقة مع وجود القليل من الطين والغرين، وتتعرض بشكل مستمر لعمليات الغسل، لكونها شديدة الانحدار لذلك تكون خالية من المواد العضوية وغير متماسكة، وتنتشر في وسط الحوض ، يشغل هذا النوع من التربة مساحة تقدر بـ (٣٤١,١٧) كم^٢ وبنسبة (٨٥,٥١)% من المساحة الكلية للحوض .

ب- المجموعة الهيدرولوجية (B) :

تتكون هذه التربة من الترسبات التي تحملها الوديان العليا وترسبها في المناطق المنخفضة والتي تتمثل في منطقتي المنبع والمصب من الحوض ، وتتصف هذه التربة بأنها ذات نفاذية ضعيفة لكونها تربة ذات نسيج مزيجي طيني ، وتبلغ مساحتها نحو (٥٧,١٤) كم^٢ ، وتشكل نسبة قدرها (١٤,٣٢)% من مجموع مساحة الحوض الكلية .

ج- المجموعة الهيدرولوجية (C) :

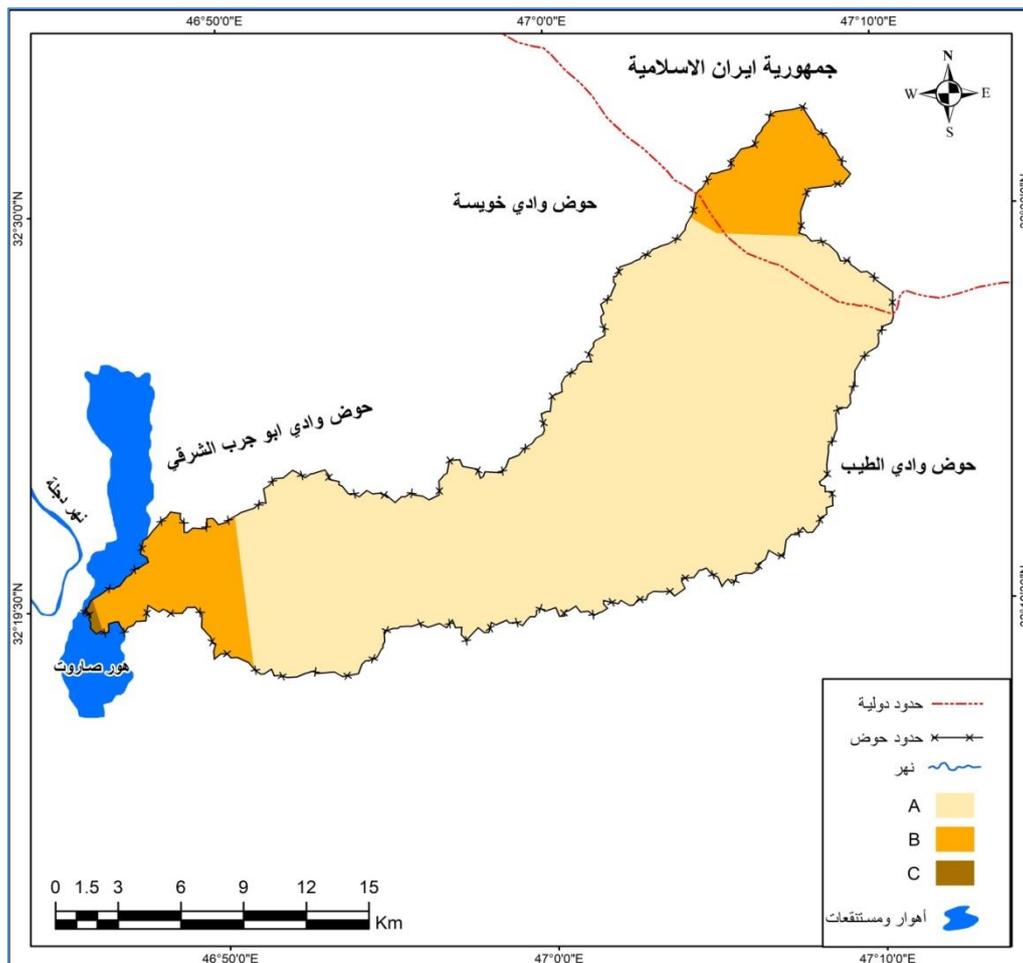
تكون هذه التربة على هيئة طبقة طينية ، وتتركز هذه الفئة في منطقة المصب بمساحة صغيرة جداً تقدر بـ (٠,٦٦) كم^٢ وتشكل نسبة قدرها (٠,١٧) % من مجموع مساحة الحوض الكلية، وتتصف هذه التربة بكونها ذات جريان سطحي عالي مقارنة بالمجموعات الهيدرولوجية الأخرى ، وهي تربة طينية ضعيفة القدرة على امتصاص الماء فيها ، ويكون معدل الترسيب منخفضاً انخفاضاً كبيراً ولا سيما عندما تكون التربة رطبة (Younis,2014,P222) .

الجدول (٤) التربة الهيدرولوجية في حوض وادي المنزلية

النسبة المئوية (%)	المساحة/كم ^٢	الصف
85.51	341.17	A
14.32	57.14	B
0.1٧	0.66	C
100	398.97	المجموع

المصدر: الباحثة استناداً الى الخريطة (3) ومخرجات برنامج (ArcGIS10.8).

الخريطة (٣) : أصناف الترب الهيدرولوجية لحوض وادي المنزلية



المصدر الباحثة استناداً الى :

- (١) المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكى (Land sat٨) ، الباندات (7,5,3) ، بدقة (٣٠) متر ، ٢٠٢٤ .
- (٢) مخرجات برنامج (Arc GIS10.8) .

١-٢ استخراج منحني الجدولة (CN) لحوض وادي المنزلية :

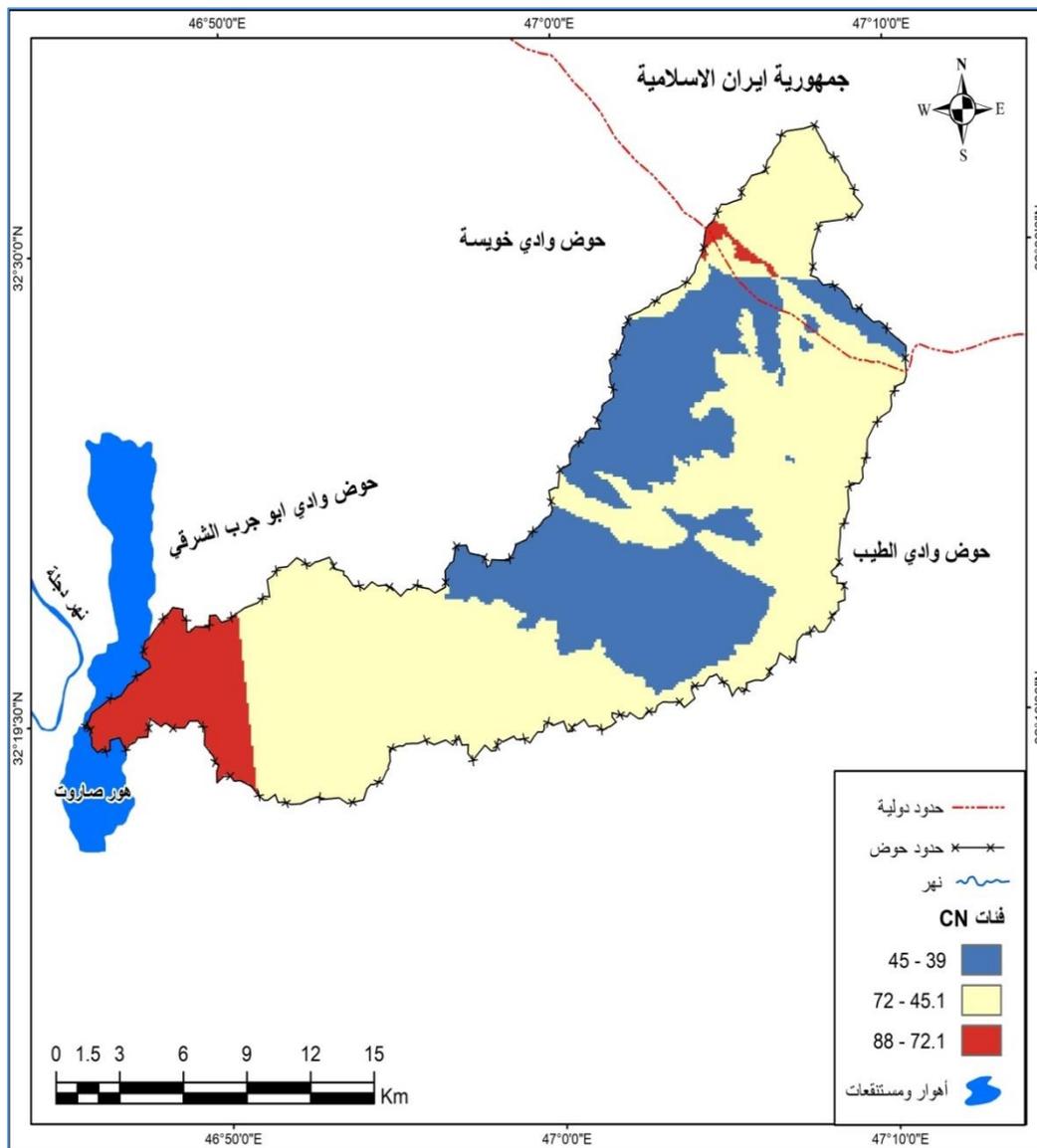
إنّ طريقة (CN) تتلخص بدمج طبقتي الغطاء الأرضي والترب الهيدرولوجية معاً بواسطة (Combine) من أدوات (Spatial Analyst Tools) في (Arc GIS 10.8) ليوضح العلاقة بين التربة والغطاء الأرضي ومقدار امتصاص المياه من خلال التربة ، وتدل القيم القريبة من الصفر على ارتفاع معدلات نفاذية التربة، وهذا يؤثر سلباً على مقدار الجريان السطحي، أما القيمة المتوسطة بين الحدين المتطرفين فهي (٥٠) وتعبّر عن الأسطح متوسطة النفاذية ، بحيث تكون كميات التسرب مساوية لمعدلات لتساقط الأمطار (جابر، ٢٠٢٠، ص٥٨) ، وكما موضح في الجدول (٥) والخريطة (٤ و ٥) فقد بلغ عدد قيم (CN) في حوض وادي المنزلية (3) ، وأن بعض الغطاءات الأرضية المتباينة ذات السمات الهيدرولوجية المختلفة أيضاً لها قيم (CN) نفسها، فالأراضي الجرداء والواقعة ضمن الفئة الهيدرولوجية (A) والغابات الواقعة ضمن الفئة (B) متماثلة في معدلات النفاذية ، وبالتالي لهما القدرة نفسها تقريباً على توليد الجريان السطحي، اما الأراضي الزراعية الواقعة ضمن الفئة (C) التي تراوحت بها قيم (CN) بين (72.1-88) وهي تفوق القيمة المتوسطة (٥٠)، حيث تكون فيها كميات التسرب مساوية لمعدلات لتساقط الأمطار .

الجدول (٥) فئات قيم (CN) لحوض وادي المنزلية

النسبة المئوية (%)	المساحة/كم ²	الفئات
7.85	31.29	39-45
65.78	262.46	45.1 – 72
26.37	105.22	72.1 – 88
100	398.97	المجموع

المصدر: الباحثة استناداً الى الخريطة (٤) ومخرجات برنامج (ArcGIS10.8).

الخريطة (٤) توزيع قيم (CN) لحوض وادي المنزلية

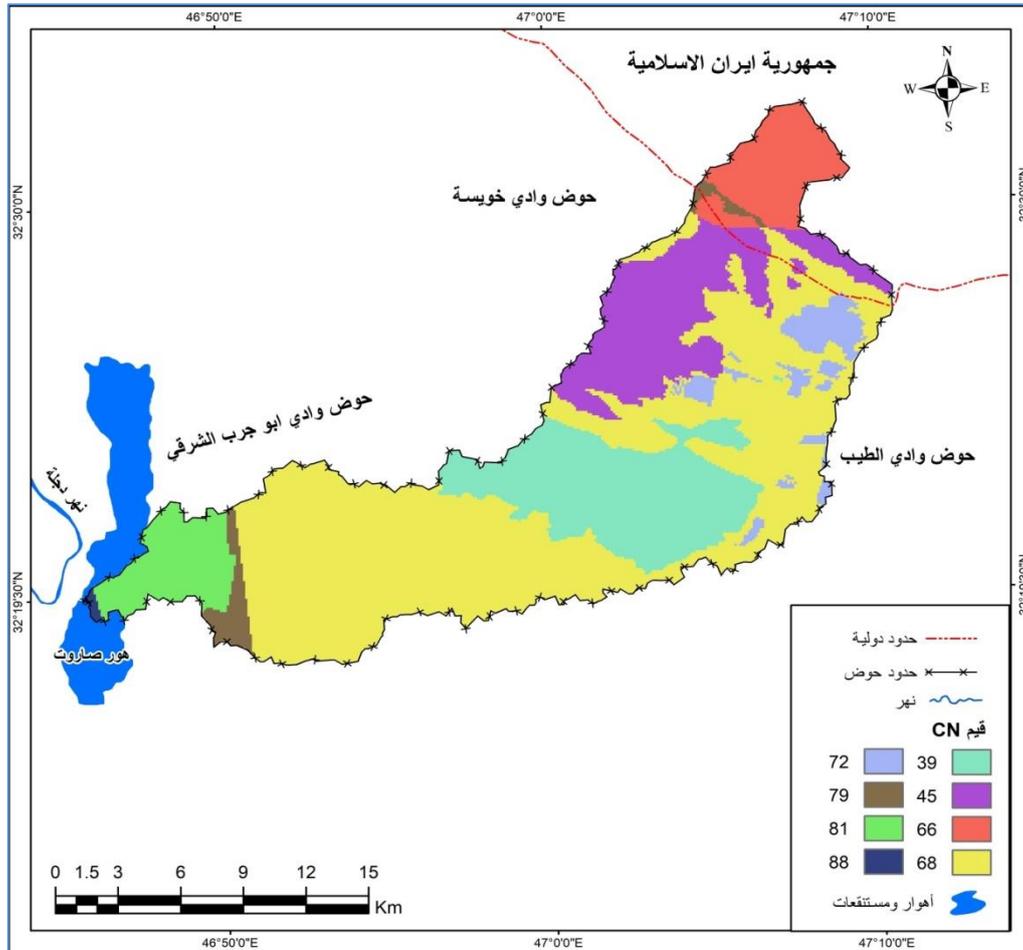


المصدر الباحثة استناداً الى :

(١) المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكي (Land sat٨) ، الباندات (7,5,3) ، بدقة (٣٠) متر ، ٢٠٢٤ .

(٢) مخرجات برنامج (Arc GIS10.8) .

الخريطة (٥) : توزيع قيم المنحني (CN) في حوض وادي المنزلية



المصدر الباحثة استناداً الى :

- (١) المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكي (Land sat٨) ، الباندات (7,5,3) ، بدقة (٣٠) متر ، ٢٠٢٤ .
- (٢) مخرجات برنامج (Arc GIS10.8) .

٢-٢- حساب معامل (S) امكانية الاحتفاظ بالماء القصوى بعد بداية الجريان السطحي :

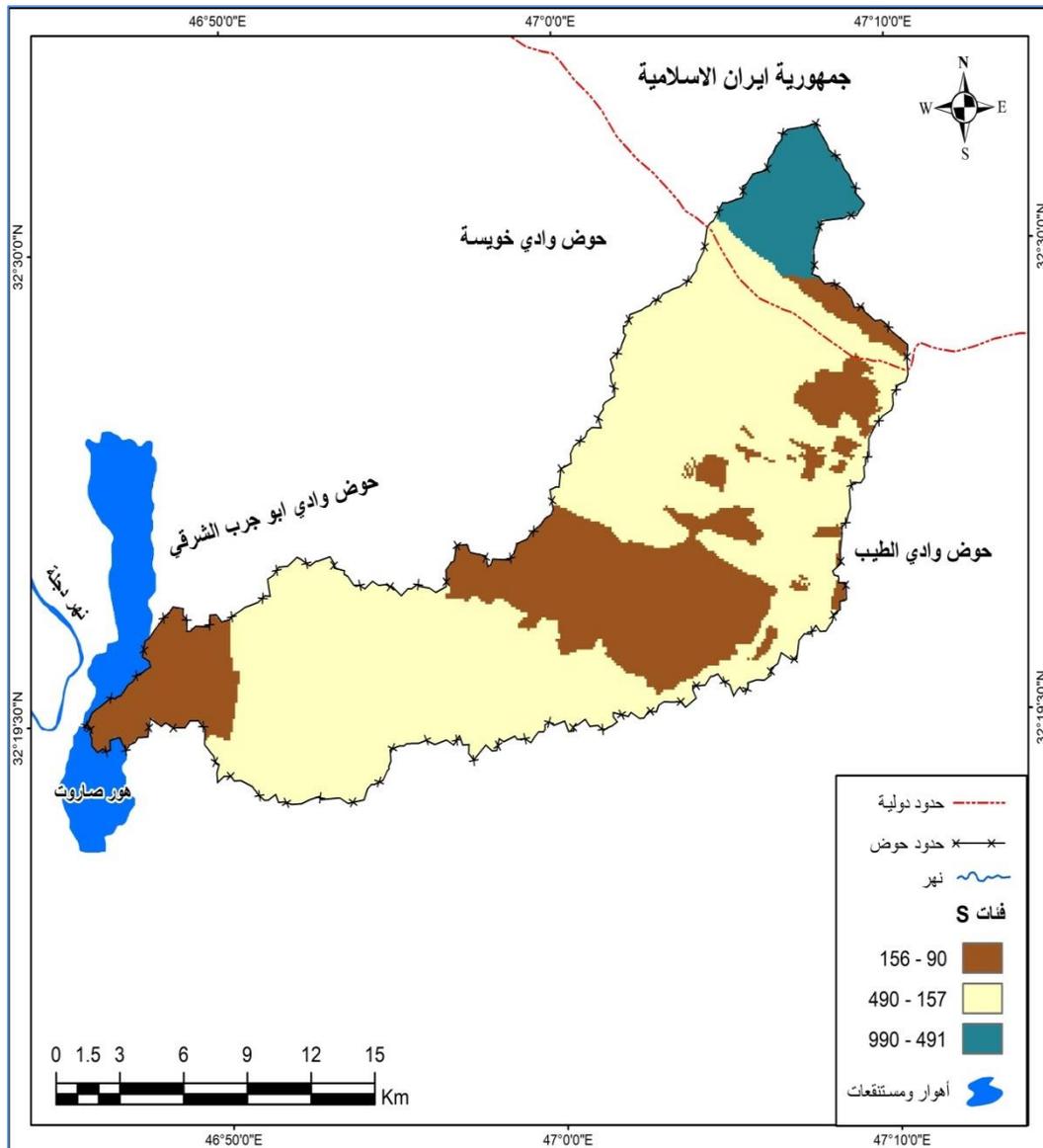
يشير معامل (S) إلى القدرة القصوى للتربة على الاحتفاظ بالمياه أو تخزينها مع بداية عملية الجريان السطحي. يعكس هذا المعامل حالة التشبع الكامل للتربة بالمياه ، وذلك وفقاً لنوع التربة وقدرتها على امتصاص أكبر كمية ممكنة من المياه في موسم الأمطار. كما ترتبط هذه العلاقة بعوامل مثل الغطاء الأرضي ونسجة التربة ونوعها (حمزة، ٢٠١٩، ص١٤٥) . تتراوح قيم معامل (S) بين (٠-١٠٠) ، حيث تشير القيم العالية إلى قدرة التربة الكبيرة على الاحتفاظ بالمياه وقلة الجريان السطحي ، بينما تشير القيم المنخفضة إلى العكس (النفيعي، ٢٠١٠، ص١٠٣) . تم حساب قيم معامل (S) لحوض وادي المنزلية باستخدام المعادلة التالية:

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

أن مدخلات البيانات كانت بالبوصة لذلك لابد من اعادة صياغة المعادلة بالمقاييس المترية ، إذ تضرب الارقام التي توجد بالمعادلة السابقة في (٤,٢٤) ليتم تحويلها الى الملم ، وتكون المعادلة بالصيغة الآتية :

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

الخريطة (٦) : توزيع قيم (S) ملم في حوض وادي المنزلية



المصدر الباحثة استناداً الى :

- (١) المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكي (Land sat٨) ، الباندات (7,5,3) ، بدقة (٣٠) متر ، ٢٠٢٤ .
- (٢) مخرجات برنامج (Arc GIS10.8) .

الجدول (٦) : قيم الامكانية القصوى لمعامل (S) لحوض وادي المنزلية

النسبة (%)	المساحة/كم ^٢	الفئات
27.59	110.08	90 – 156
66.59	265.68	157 – 490
5.82	23.21	491 – 990
100	398.97	المجموع

المصدر: الباحثة استناداً الى الخريطة (٦) ومخرجات برنامج (ArcGIS10.8).

يتضح من الخريطة (٦) والجدول (٦) اعلاه أن قيم (S) تراوحت ما بين (٩٠) ملم وهي أقل المناطق التي تحتفظ بالماء ، وبين (٩٩٠) ملم في أكثر المناطق التي تحتفظ بالماء ، وتأتي الفئة الثانية (490-157) ملم في المرتبة الأولى، والتي تشغل مساحة قدرها (٢٦٥,٦٨) كم^٢ ونسبة قدرها (66.59)% من مجموع المساحة الكلية ، والتي تشغل الأجزاء الوسطى من الحوض ، أما الفئة (491-990) ملم فهي تأتي بالمرتبة الأخيرة إذ تشغل مساحة قدرها (٢٣,٢١) كم^٢ ونسبة (٥,٨٢)% من مجموع مساحة الحوض ، والتي تحتل الأجزاء العليا من الحوض ، وهذا يشير الى حدوث الجريان السطحي وتزايد قابلية التربة على الاحتفاظ الماء .

٢-٣- معامل الاستخلاص الاولي (LA) :

يُعدّ معامل (LA) من العناصر الأساسية في المعادلة أدناه، والتي تستعمل لتقدير جميع قيم الجريان السطحي. ويرتبط هذا المعامل بشكل وثيق بالغطاء الأرضي والتربة، وله علاقة مباشرة بمعامل (S)، حيث يُمثل خمس قيمة (S). تشير القيم القريبة من الصفر إلى انخفاض كمية المياه المفقودة من الأمطار قبل بدء الجريان السطحي، في حين يكون معدل الاستخلاص الأولي مساوياً لمعدل المياه الجارية على السطح عندما تصل قيمة (LA) إلى (٥٠,٨) ملم (الزبيدي، ٢٠١٨، ص ١٣٤-١٣٥).

المعادلة :

$$LA = 0.2 S$$

إذ أن :

LA = مستخلص اولي قبل الجريان السطحي مثل الترب والاستقبال من قبل النباتات وعملية التبخر (ملم)

S = القدرة القصوى المحتملة من الحفظ بعد بدء الجريان (ملم)

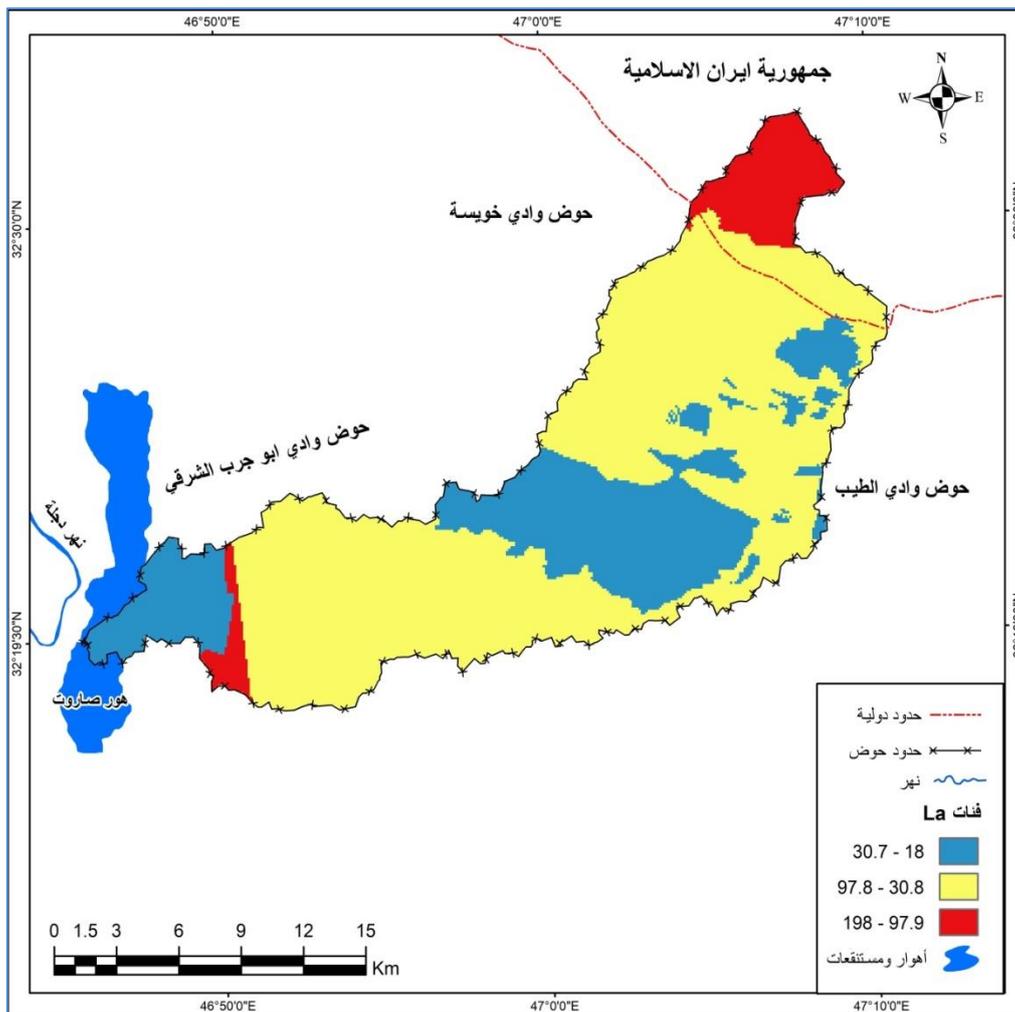
يتضح من خلال الجدول (٧) والخريطة (٧) ان معظم أراضي حوض وادي المنزلية تقع ضمن الفئة الثانية التي تراوحت فئتها ما بين (30.8 - 97.8) إذ شكلت مساحة تقدر بـ (٢٦٢,٤٦) كم التي جاءت أعلى من الوسيط (٥٠,٨) ملم ، اما الفئة الأولى التي تتراوح ما بين (18-30.7) فجاءت بالمرتبة الثانية إذ بلغت نسبة تقدر بـ (٢٦,٣٧)% بمساحة تبلغ (١٠٥,٢٢) كم التي احتلت الاجزاء الوسطى ومنطقة الحوض ، في حين بلغت المرتبة الثالثة (198-97.9) التي جاءت بالمرتبة الاخيرة مساحة تقدر بـ (31.29) كم .

الجدول (٧) : قيم الاستخلاص الاولي (LA) في حوض وادي المنزلية

النسبة (%)	المساحة/كم ^٢	الفئات
26.37	105.22	18 - 30.7
65.79	262.46	30.8 - 97.8
7.84	31.29	97.9 - 198
100	398.97	المجموع

المصدر: الباحثة استناداً الى الخريطة (٧) ومخرجات برنامج (ArcGIS10.8).

الخريطة (٧) : فئات قيم (La) في حوض وادي المنزلية



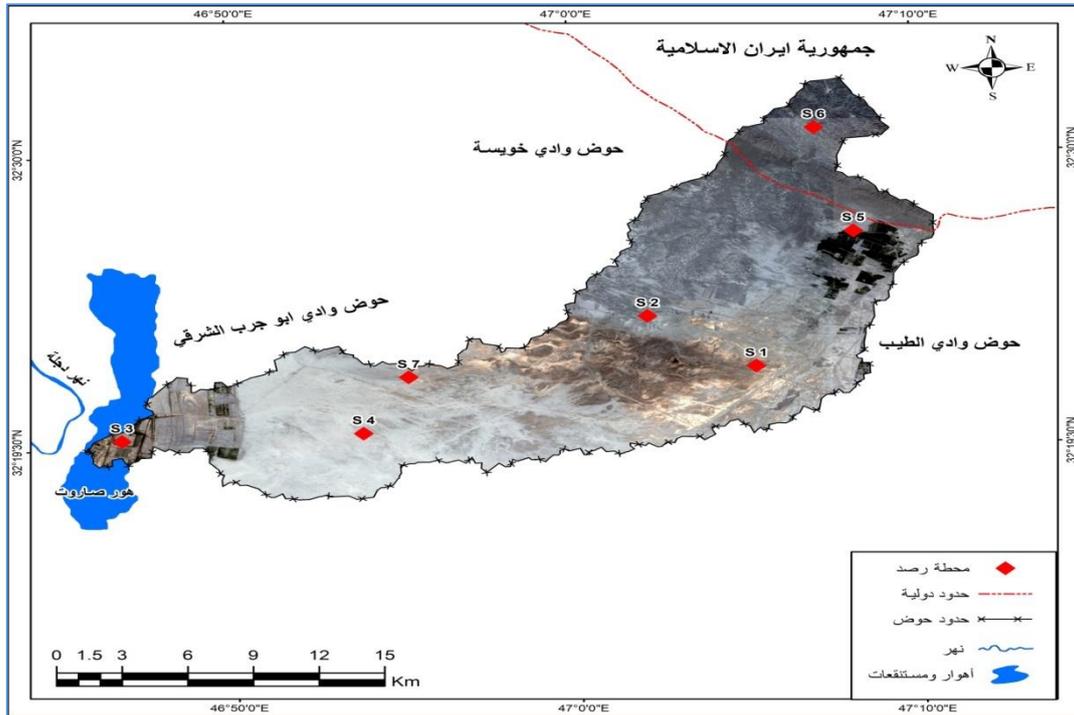
المصدر الباحثة استناداً الى :

- (١) المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكي (Land sat٨) ، الباندات (7,5,3) ، بدقة (٣٠) متر ، ٢٠٢٤ .
- (٢) مخرجات برنامج (Arc GIS10.8) .

٢-٤- قياس عمق الجريان السطحي السنوي (Q) في حوض وادي المنزلية :

من أجل الحصول على كمية الأمطار الساقطة (P) والتي تعد أحد عناصر المعادلة الأساسية في قياس عمق الجريان السطحي (Q)، فقد تمت الاستعانة ببيانات الأمطار لسبعة مواقع مختلفة في الحوض تم تحديدها واستخراج البيانات الساعية للأمطار لسنة (٢٠٢٣) من خلال الموقع (<https://chrdata.eng.uci.edu>)، ينظر الخريطة (٨)، كما تم اعتماد الموديل الرياضي موديل كاليفورنيا في حساب شدة المطر الناتجة في حوض منطقة الدراسة، وبناء الهيدروكراف الرياضي لتقدير حجم الجريان والتصريف. ومن خلال تحليل البيانات المطرية وتكرارها (Frequency) وعمل جداول تكرارية لكل محطة مناخية ، وتم استخراج الشدة المطرية لحوض منطقة البحث لكل محطة ومقارنتها مع بعضها البعض، وتحليل البيانات المناخية للأمطار وتحديد اعلى تصارييف سنوية خلال السنة وقياس كمية الجريان السطحي . فأن الجريان السطحي لا يحدث الا إذا كانت شدة المطر أكبر من (٥ملم/ساعة) وعندها تكون شدة المطر أكبر من قدرة السطح على الترشيح .

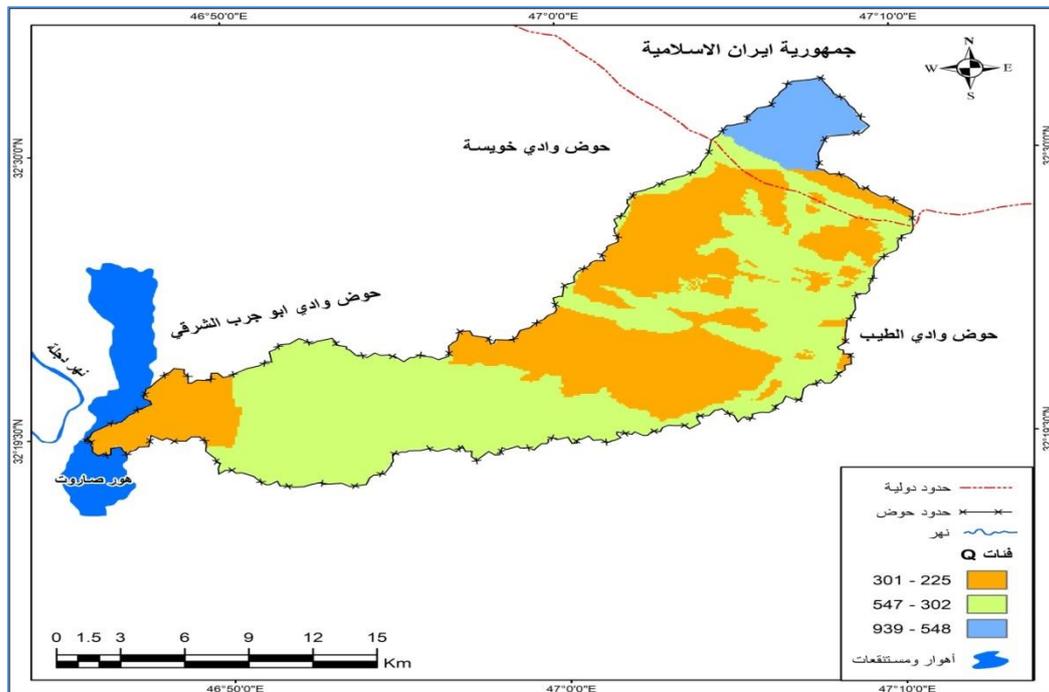
الخريطة (٨) مواقع النقاط الافتراضية المختارة لقياس كمية الأمطار داخل حوض وادي المنزلية



المصدر الباحثة استناداً الى :

- (١) المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكي (Land sat٨) ، البانادات (7,5,3) ، بدقة (٣٠) متر ، ٢٠٢٤ .
- (٢) مخرجات برنامج (Arc GIS10.8) .

الخريطة (٩) : فئات عمق الجريان السطحي (Q) في حوض وادي المنزلية



المصدر الباحثة استناداً الى :

- (١) المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكي (Land sat٨) ، البانادات (7,5,3) ، بدقة (٣٠) متر ، ٢٠٢٤ .
- (٢) مخرجات برنامج (Arc GIS10.8) .

الجدول (٨) : قيم (Q) لحوض وادي المنزلية

النسبة (%)	المساحة/كم ^٢	فئات قيم Q
39.65	158.21	225 – 301
54.59	217.81	302-547
5.7٦	22.95	548 – 939
100	398.97	المجموع

المصدر: الباحثة استناداً الى الخريطة (٩) ومخرجات برنامج (ArcGIS10.8).

المعادلة :

$$Q = \frac{(p - la)^2}{(p - la) + s}$$

إذ أن :

Q = عمق الجريان (ملم)

P = عمق الامطار (ملم)

La = الاستخلاص الاولي قبل عملية الجريان السطحي كالترب والاستقبال من النباتات والتبخر (ملم)

S = القدرة القصوى المحتملة من الاحتفاظ بعد بدء الجريان (ملم)

ويتضح من الجدول (٨) والخريطة (٩) ان أعماق الجريان السطحي في منطقة المنبع بلغ (548 - 939) ملم كحد ادنى بمساحة بلغت (22.95) كم^٢ وبنسبة (٥,٧٦) % ، في حين سجلت منطقة المصب الحد الاعلى إذ بلغ (٣٠١ - ٢٢٥) وشغلت مساحة قدرها (١٥٨,٢١) كم^٢ وبنسبة (٣٩,٦٥) % ، وهذا يدل على تباين في قيم (Q) بين منطقة المنابع ومنطقة مصب الحوض مما يؤدي إلى حدوث جريان سطحي عند منطقة المصب .

٢-٥- تقدير حجم الجريان السطحي (QV) لحوض وادي المنزلية :

بعد أن تم احتساب عمق الجريان السطحي يتم اجراء عملية حساب حجم الجريان السنوي (QV) وفق المعادلة ادناه ، وباستخدام البرنامج (Arc GIS 10.8)، وبعد التوصل إلى قيمة (Q) لكل بكسل بأبعاد (٣٠×٣٠) م مما أعطى ثبات للمساحة لجميع البكسلات التي تقدر ب (٩٠٠) م^٢ ، ومن ثم تطبيق معادلة الجريان السنوي (QV)، ولاستخراج حجم الجريان السطحي تم تطبيق المعادلة الآتية (حميد،٢٠١٦،ص٣٠١) :

$$QV = (Q \times A / 1000)$$

إذ أن :

QV = حجم الجريان السطحي (م^٣/سنة)

Q = عمق الجريان السطحي (ملم)

A = مساحة المنطقة (كم^٢) ويتم استعاضتها بال (٩٠٠ م^٢) والتي تمثل حجم الخلية وذلك من أجل حساب حجم الجريان على مستوى الخلية .

١٠٠٠ = معامل تحويل للتأكد من ان النتيجة النهائية بالوحدة (م^٣) .

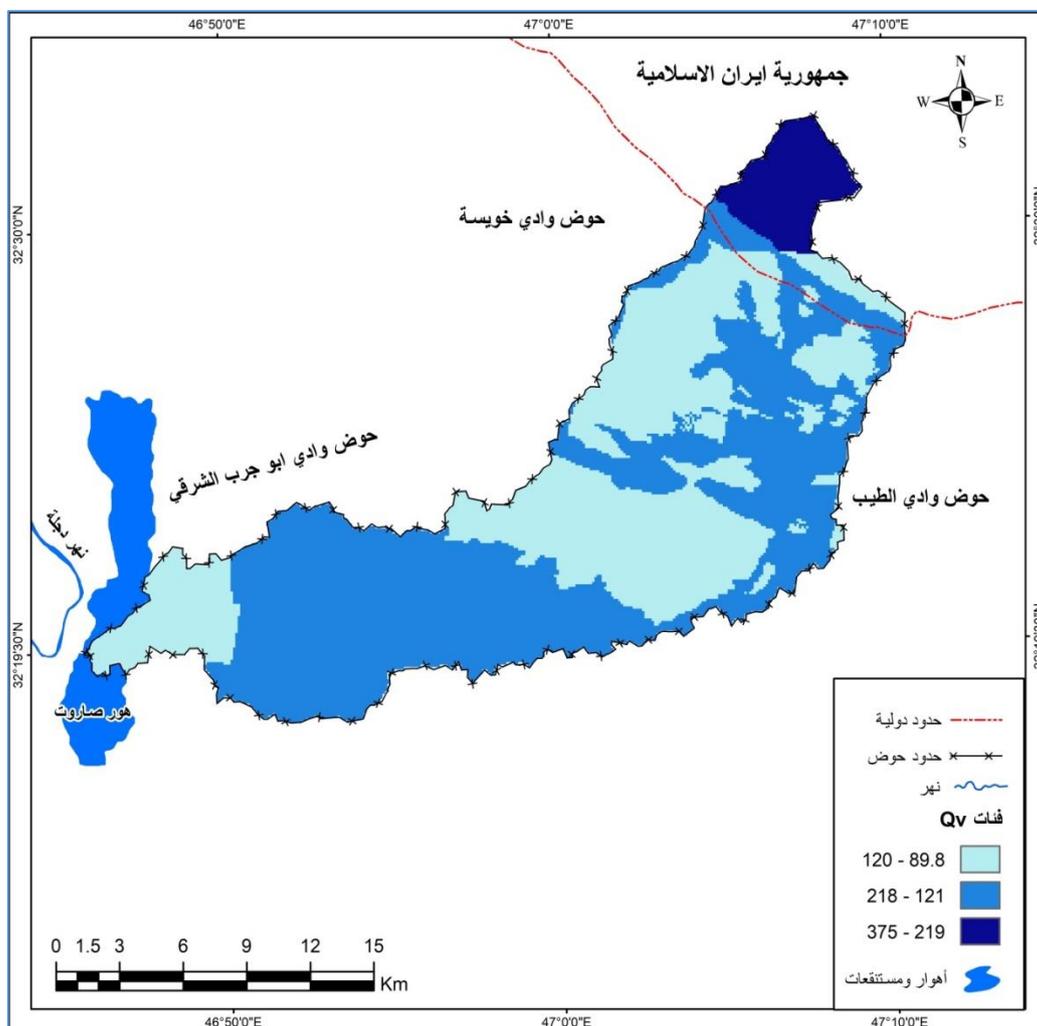
وتبين من النتائج المدرجة في الجدول (٩) والخريطة (١٠) أن أعلى جريان سطحي يتراوح ما بين (٢١٨ - ١٢١) م^٣ بمساحة تقدر بـ (٢١٧,٨١) كم^٢ ونسبة (٥٤,٥٩) %، بينما يتراوح أدنى جريان سطحي ما بين (٣٧٥ - ٢١٩) م^٣ ويشغل مساحة تقدر بـ (٢٢,٩٥) كم^٢ ونسبة قدرها (٥,٢٦) % .

الجدول (٩) : قيم (QV) لحوض وادي المنزلية

النسبة (%)	المساحة/كم ^٢	فئات قيم QV
39.65	158.21	89.8 – 120
54.59	217.81	121 – 218
5.7٦	22.95	219 – 375
100	398.97	المجموع

المصدر: الباحثة استناداً الى الخريطة (١٠) ومخرجات برنامج (ArcGIS10.8).

الخريطة (١٠) : فئات حجم الجريان السطحي (QV) في حوض وادي المنزلية



المصدر الباحثة استناداً الى :

- (١) المرئية الفضائية للقمر الصناعي الامريكي (Land sat٨) ، الباندات (7,5,3) ، بدقة (٣٠) متر ، ٢٠٢٤ .
- (٢) مخرجات برنامج (Arc GIS10.8) .

٢-٦- زمن التركيز (الاستجابة وسرعة الجريان) :

ويقصد به الفترة الزمنية التي يستغرقها جريان المياه من أبعد نقطة عند محيط الحوض وصولاً إلى المصب ، ويحسب من خلال معادلة (جاو) الرياضية الآتية :

$$TC = (0.00032) \times (L^{1.15}) \times (H^{-0.385}) \text{ (Ghorban,2013,P153)}$$

TC = زمن التركيز

L = طول المجرى الرئيسي/ م

H = الفرق بين أعلى نقطة وأدنى نقطة/ م

بعد تطبيق المعادلة اعلاه يكون تكون قيمة التركيز لحوض وادي المنزلية (١٠) ساعة اي ما يعادل (٦٠٠) دقيقة و (٣٦٠٠٠) ثانية كما مبين في الجدول (10) ، تشير هذه القيمة إلى أن زمن التركيز للحوض يعتبر متوسطاً، مما يعكس سرعة معتدلة لإيصال المياه إلى المصب عند الجريان السطحي. يعود ذلك إلى عوامل عدة ، من بينها درجة انحدار السطح، حيث توجد علاقة عكسية بينها وبين زمن التركيز: فكلما زادت درجة الانحدار، قل زمن التركيز. كما يؤثر طول الحوض والمساحة الحوضية ودرجة التضرس بشكل مباشر على زمن التركيز، بالإضافة إلى الخصائص الشكلية والمساحية التي تلعب دوراً في زيادة أو تقليل هذا الزمن. نظراً لأن زمن التركيز للحوض متوسط، فإنه يسهم في تقليل سرعة جريان المياه على السطح في منطقة البحث .

الجدول (١٠) : زمن التركيز لحوض وادي المنزلية

زمن التركيز/ساعة	الفرق بين أعلى نقطة وأدنى نقطة/م	طول المجرى الرئيس/م	طول المجرى الرئيس/كم
١٠	١٥٥	٤٤٧٨٠	٤٤,٧٨

المصدر: الباحثة استناداً إلى معادلة زمن التركيز ومخرجات برنامج (ArcGIS10.8).

٢-٧- سرعة الجريان السطحي (V) :

يُعتبر قياس سرعة جريان المياه على السطح مؤشراً مهماً لتحديد مدى خطورة حوض التصريف أثناء الجريان السطحي، وهو يعكس العلاقة بين الجريان السطحي والمتغيرات المورفومترية. تتنوع طرق قياس سرعة الجريان، ومنها حساب المسافة المقطوعة عبر قسمة المسافة على الزمن، على الرغم من أن هذه الطريقة قد تكون مكلفة. كما يمكن قياس سرعة انتقال المياه من موقع إلى آخر، ويمكن حساب سرعة الجريان من خلال تطبيق معادلة (Jaton) الآتية :

(عبد الرحمن، ٢٠٠٨، ص ١٨)

$$V(m/s) = \frac{L(m)}{3.6TC(S)}$$

إذ ان :

V = سرعة الجريان السطحي(م/ثا)

L = طول المجرى الحقيقي/م

TC = زمن التركيز/ثانية

وبتطبيق المعادلة اعلاه تبين ان سرعة الجريان السطحي بلغت (٠,٣٤) م^٣/ثا وهذا يدل على انخفاض سرعة الجريان السطحي للحوض ويرجع الى عوامل عدة منها : الخصائص التضاريسية للحوض مثل نسبة التضرس لكون علاقتها عكسية مع الجريان إذ تتخفف سرعة الجريان بانخفاض درجة الانحدار وبالعكس صحيح ، او بسبب طول مجرى الوادي إذ يعمل على انخفاض سرعة الجريان على السطح ، فضلاً عن المساحة الحوضية ونمو النباتات في منطقة البحث .

يتضح مما تقدم تباين حجم الجريان السطحي في حوض وادي المنزلية نتيجة لتنوع الغطاءات الأرضية ، إلى جانب التأثير الواضح للعوامل المناخية، ولا سيما تباين كميات الأمطار وأوقاتها من فصل إلى آخر. هذه العوامل مجتمعة تُسهم في اختلاف حجم الجريان السطحي داخل الحوض. وتتسم الأمطار في منطقة البحث بشكل عام بقلتها وسقوطها المفاجئ ، نتيجة لتأثير العوامل المسببة وقوة ونوع العواصف المؤدية لها .

النتائج :

- ١- تعد الأمطار الأكثر تأثيراً على حجم الجريان السطحي في حوض وادي المنزلية .
- ٢- حسب تصنيف بيورنك فإن ترب منطقة البحث تقع ضمن الترب (A,B,C) وهي تربة رملية ذات النسيج الخشن ونفاذية العالية للمياه هي الأكثر انتشاراً بين انواع الترب في حوض وادي المنزلية بنسبة (٨٥,٣٢) %.
- ٣- صنف الغطاء الأرضي لمنطقة البحث من خلال الاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Land sat 8) وبدقة تمييز (٣٠) م ، وتبين من التصنيف ان الاراضي الجرداء تشغل اعلى مساحة إذ بلغت (٢١٢,٥٤) كم^٢ وبنسبة (٥٣,٢٧) % .
- ٤- تراوحت قيم (CN) بين (39-88) وجميع هذه القيم عالية تزيد عن قيمة الوسيط للأرقام المنحنية التي تبلغ (٥٠) ، فضلاً عن نسبة كبيرة من سطح الحوض هي أسطح قليلة النفاذية ما ساعد على توليد جريان سطحي في الحوض عقب سقوط الأمطار الفجائية.
- ٥- تدل الخصائص الهيدرولوجية السطحية إلى وجود فواقد بفعل تباين معدل النفاذية للتربة، ووجود فائض مائي للجريان، ويبدأ الجريان السطحي في حوض وادي المنزلية بشكل فجائي حيث تبدأ عملية الجريان لمدة (١٠) ساعات ويعد زمن قصير يشير إلى مخاطر الجريان السطحي في حوض منطقة البحث ، بسبب الخصائص الطبيعية للحوض وارتفاع قيم (CN) التي تؤدي الى سرعة حدوث الجريان .

التوصيات :

- ١- إنشاء محطات هيدرولوجية لقياس خصائص الأمطار وحجم الجريان السطحي في حوض وادي المنزلية لغرض توفير البيانات التي يحتاجها الباحثين للدراسات الهيدرولوجية يُستفاد منها في اقامة المشاريع التنموية للوادي .
- ٢- تطبيق مفهوم إدارة الأحواض المائية وحصاد مياه الأمطار للاستفادة منها في تغذية المياه الجوفية ، وزيادة الغطاء النباتي الطبيعي في الحوض وذلك من خلال إقامة السدود عند المجرى الرئيس للحوض وصيانة على التربة من الانجراف .

المصادر والمراجع :

أ- المصادر العربية :

١. بشو، ضياء يعقوب ، تحريات هيدرولوجية لمنطقة شرق ميسان، تحريات القاطع/٩ - المرحلة السادسة ، وزارة المواد المائية ، المديرية العامة لحفر الآبار المائية ، ٢٠٠٤ .
٢. جابر، علاء، التقييم الكمي للجريان السطحي في وادي الكراث طبوق شمال شرق ليبيا دراسة هيدرولوجية، مجلة جامعة صبراتة العلمية، المجلد (٤) ، العدد (٢).
٣. حمزة ، حمزة عباس حمد، التمثيل الخرائطي للموارد الطبيعية في بادية العراق الجنوبية باستخدام RS و GIS ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، قسم الجغرافية ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٩ .
٤. حميد ، دلي خلف ، التحليل المكاني لتقدير الجريان السطحي لحوض (وادي الفضا) في شمال شرق العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، مجلة آداب الفراهيدي ، العدد (٢٥) ، ٢٠١٦ .
٥. حميد ، هند طارق مجيد ، الخصائص الجيومورفولوجية لمنطقة جلات شمالي شرق محافظة ميسان ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، قسم الجغرافية ، كلية التربية ، جامعة واسط ، ٢٠١٦ .
٦. حيدر محمد حسن الكناني ، تقدير الجريان السطحي والحمولة المائية لحوض أبو غار في جنوب غرب العراق باستخدام تقنيات RS و GIS ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، قسم الجغرافية ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠٢١ .
٧. الزبيدي، مجيب رزوقي فريح، التقييم الهيدرولوجي لمناطق أحواض جنوب شرق جبل بيرس وآثارها على التنمية المستدامة، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، قسم الجغرافية ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٨ .
٨. عبد الرحمن، هالة محمد، انتظار مهدي عمران، هيدرولوجية الاحواض الشرقية لبحيرة دربندخان ، مجلة العلوم الانسانية، كلية التربية للعلوم الانسانية، المجلد (٢٥)، العدد الرابع، كانون الاول، ٢٠٠٨ .
٩. الكناني، دعاء مشاري محمد، جيومورفولوجية وهيدرولوجية حوض وادي التليل شمال شرقي محافظة ميسان، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، قسم الجغرافية ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة واسط ، ٢٠٢٢ .
١٠. النفيعي، هيفاء محمد، تقدير الجريان السطحي ومخاطر السلبية في الحوض الأعلى لوادي عرنة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، قسم الجغرافية ، كلية العلوم الاجتماعية جامعة ام القرى ، ٢٠١٠ .

ب- المصادر الانكليزية :

1. Abdulwahab Mohammad Younis ,Ihsan Faisal Hasan, Younis Najib Saeed, Comparison Study of Two Methods Used to Estimate Surface Runoff Hydrograph for Small Basins, Journal of Engineering and Development, Vol. 18, No.6, 2014.
2. Buringh P. , Soils and Soil Conditions in Iraq , Ministry of Agriculture , Directorate General of Agricultural Research and Projects , Baghdad , Iraq , 1960 .
3. Cnow ; V. T ; Maidment D. R , and Mays L. W ; 1988 , Applied hydrology , Mcgraw – Hill, New York , USA .
4. Ghorban Vahabzadeh (December 2013) Determination of the best method of estimating the time of concentration in pasture watersheds (case study : Banadak Sadat and Siazakh Watersheds , Iran) , Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES), Faculty of Natural Resources , Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University , Sari , Iran.

5. Shanmukha Srinivas Gorantla, Y.Yawanth Kumar, Surface Runoff Estimation using RS and GIS - A Case Study of Swarnamukhi River, India, International Journal of Science and Research, Vol (9) , Issue(5) .