

تقدير حجم الجريان السطحي بأستعمال أنموذج SCS –CN لحوض وادي عين المرات

في محافظة النجف

حنان عبد الكريم عمران

كلية التربية الاساسية/ جامعة بابل

basic.hanan.abdul@uobabylon.edu.iq

تاريخ نشر البحث: 2024 / 9 / 29

تاريخ قبول النشر: 2024/7 /22

تاريخ استلام البحث: 2024/6 /23

المستخلص

يهدف البحث إلى تقدير حجم الجريان السطحي وتوزيعه المكاني، حيث تتركز مشكلة البحث في التذبذب المناخي للأمطار، إذ يشهد العالم تغيرات مناخية متمثلة بارتفاع درجات الحرارة وقلّة الأمطار أدى إلى اتساع مساحات واسعة من المناطق الجرداء، يقع حوض عين المرات اداريا ضمن محافظة النجف بين خطي طول (20° 50' 43" - 30° 6' 44") شرقا ودائرتي عرض (20° 51' 31" - 31° 1' 32") شمالا، ويعد من الأحواض الموسمية البالغ مساحتها (160.5 كم²) بالاعتماد على طريقة (SCS-CN)، التي تعد من الطرائق المهمة للوصول لتقديرات دقيقة لحجم الجريان السطحي لتحديد نوع التربة الهيدرولوجية وتحديد نوع الغطاء النباتي وقد طبقت هذه الطريقة على وادي عين المرات باستعمال برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGis10.4) وتقنيات الاستشعار عن بعد، وهي تتطلب عدة مراحل من المعادلات والإجراءات، والصيغة الرياضية المعتمدة لقياس الجريان السطحي في منطقة الدراسة.

الكلمات الدالة: حصاد المياه، الجريان السطحي، وادي عين المرات.

Estimating the Volume of Surface Runoff Using the SCS-CN Model for Wadi Ain al-Marrat Basin in Najaf Governorate

Hanan Abdel Karim Omran

College of Basic Education /University of Babylon

Abstract

The research aims to estimate the volume of surface runoff and its spatial distribution, as the research problem focuses on the climatic fluctuation of rainfall, as the world is witnessing climatic changes represented by rising temperatures and lack of rain, which has led to the expansion of large areas of barren areas. The Ain al-Marrat basin is administratively located within the Najaf Governorate between two longitude lines (20° 50' 43" - 30° 6' 44") to the east and two latitudes (20° 51' 31" - 31° 1' 32") to the north. It is considered one of the seasonal basins with an area of (160.5 km²), where the (SCS-CN) method was relied upon, as it is one of the important methods for arriving at accurate estimates. To determine the volume of surface runoff, to determine the hydrological type of soil, and to determine the type of vegetation cover. This method was applied to Wadi Ain al-Marrat using geographic information system software (ArcGis10.4). And remote sensing techniques, which require several stages of equations, procedures, and the approved mathematical formula to measure surface runoff in the study area.

Keywords: water harvesting, surface runoff, Wadi Ain al-Marrat

31

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a

[Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652

www.journalofbabylon.com/index.php/JUBHEmail: humjournal@uobabylon.edu.iq

المقدمة:

يُعدّ الجريان السطحي من أهم المتغيرات الهيدرولوجية، حيث يؤثر سقوط الأمطار والجريان السطحي بالعملية الهيدرولوجية لأحواض الوديان، وتعدّ دراسته من الدراسات التطبيقية المهمة لاسيما في المناطق الجافة والشبه جافة ولعدم وجود محطه هيدرولوجية في منطقة الدراسة، بالاعتماد على طريقة مصلحة حفظ (صيانة) التربة الامريكية (scs-cn) التي تعدّ من أكثر الطرق شيوعا بتحليل (الغطاء النباتي NDVI-استخراج أصناف التربة الهيدرولوجية -تحليل الغطاء الأرضي)، لذا طبقت هذه الطريقة على وادي عين المرات لمعرفة ما يشكله الجريان السطحي من مخاطر على البيئة، تتطلب الدراسة استعمال برامج نظم المعلومات الجغرافية والصيغ الرياضية لمعالجة البيانات وتحليلها للوصول إلى نتائج دقيقة.

مشكلة البحث: كيف تقدر حجم الجريان السطحي؟ وما العوامل المؤثرة على الجريان السطحي للحوض؟
فرضية البحث: يحسب تقدير حجم الجريان السطحي بطريقة (SCS -CN)، وتعدّ العوامل الطبيعية المتمثلة ب(البنية الجيولوجية- السطح-المناخ-التربة) من أهم العوامل المؤثرة على كمية الجريان السطحي للحوض.

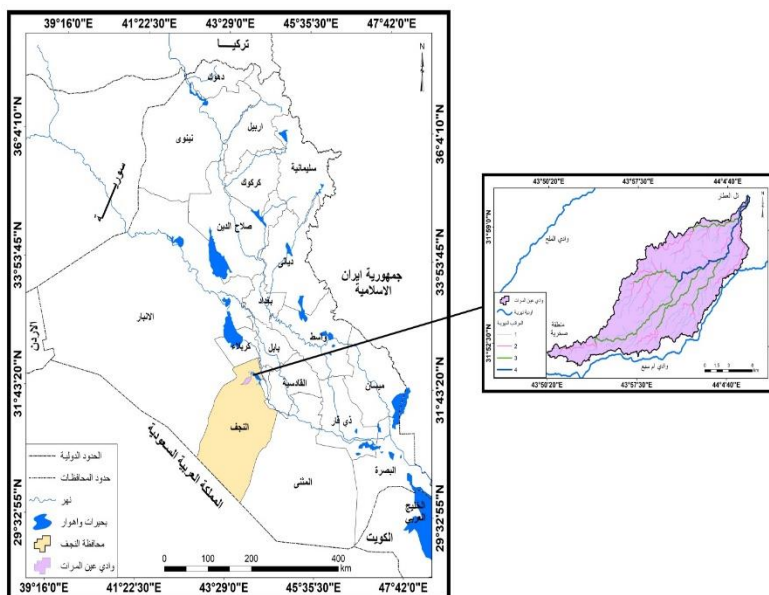
اهداف البحث:

1-تقدير حجم الجريان السطحي في حوض وادي عين المرات باستخدام طريقة المنحنى الرقمي (SCS -CN) ومدى إمكانية الاستفادة منه.

2-دراسة خصائص الجريان السطحي وتوزيعه المكاني في الحوض.

حدود منطقة البحث: يقع وادي عين المرات جغرافياً ضمن الحدود الطبيعية للهضبة الغربية في العراق في بادية العراق الجنوبية بادية النجف، يحده من الشمال تل العطار، ومن الغرب وادي الملح، ومن الجنوب والجنوب الشرقي وادي أم سبع، أما فلكياً فيقع بين خطي طول (20° 50' 43" - 30° 6' 44") شرقاً ودائرتي عرض (20° 51' 31" - 32° 1' 3") شمالاً، كما في الخريطة(1).

خريطة (1) موقع وادي عين المرآت بالنسبة للعراق ومحافظة النجف



المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خارطة العراق الإدارية، 1/1000000، ومخرجات برمجيات .ARC GIS10.4

محاور الدراسة: اعتمدت الدراسة على محورين رئيسيين هما:

1- المحور الأول: دراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة.

2- المحور الثاني: تحليل استخلاص حجم الجريان السطحي بطريقة (SCS – CN)

المحور الأول: الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

أولاً: البنية الجيولوجية

يتبين من الخرائط واللوحات الجيولوجية والمرئيات الفضائية أن منطقة الدراسة تقع جيولوجياً ضمن تكوينات الزمن الثلاثي وترسبات الزمن الرباعي كما مبين في الخريطة (2) والجدول (1) ويمكن تناولها على النحو الآتي:

1- تكوين الدمام: يعود هذا التكوين إلى عصر الايوسين، ويحتوي على صخور تتراوح أعمارها بين المايوسين الأعلى حتى الايوسين الأوسط ويتكون من صخور جيرية وجزء منها صخور فتاتية ودولومايت وطفل وصلصال [1، ص11]، ويشغل هذا التكوين مساحة تبلغ (1.3) كم² ونسبة بلغت (0.8%) من مساحة الحوض.

2-تكوين الزهرة: يرجع هذا التكوين إلى عصر (بلايوسين-بلايستوسين) ينكشف هذا التكوين في أجزاء قليلة في حوض عين المرات في أقصى جنوب الحوض وبالتماس مع تكوين الفرات يشغل هذا التكوين مساحة (0.6) كم² وبنسبة بلغت (0.3%) من مساحة الحوض.

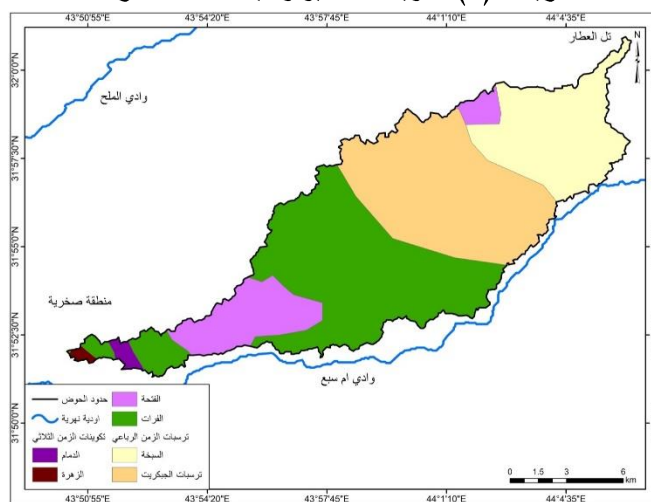
3-تكوين الفتحة: يرجع هذا التكوين إلى عصر (المايوسين الأوسط) ينكشف هذا في شمال غرب منطقة الدراسة وكذلك في الأجزاء الجنوبية الغربية منها وبالتماس أيضا مع تكوين الفرات، ويتكون هذا من صخور الحجر الجيري مع طبقات رقيقة من الجبس والانهدرايت ويتراوح سمكه بين (7.5-21م) يشغل هذا التكوين مساحة (18.0) كم² وبنسبة بلغت (11.2%) من مساحة الحوض [2، ص54]

4-تكوين الفرات: يرجع هذا التكوين إلى عصر الميوسين الأسفل ويظهر هذا التكوين في أغلب مناطق الحوض ويتكون من صخور جيرية طباشيرية وجيرية رملية، ويكون ذا بيئة بحرية ضحلة [3، ص17] ويشغل مساحة (60.8) كم² وبنسبة بلغت (37.9%) من مساحة الحوض.

5-ترسبات الجبريت: تقع ترسبات الجبريت تحديدا في الأجزاء الشمالية الشرقية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة وبالتماس مع ترسبات السبخة وتكوين الفرات وتشغل مساحة (49.2) كم² وبنسبة بلغت (30.7%) من مساحة الحوض.

6-ترسبات السبخة: تقع ترسبات السبخة في الأجزاء الشمالية الشرقية والشمالية الغربية من الحوض ، وتشغل مساحة (30.6) كم² وبنسبة بلغت (19.1%) من مساحة الحوض.

الخريطة (2) التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، لوحات النجف، البريت، المعانية، السلطان، انصاب، كربلاء، لسنة 1996، ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.4).

الجدول (1) مساحة التكوينات الجيولوجية المنكشفة في منطقة الدراسة

النسبة	المساحة/كم	التكوين	الزمن
0.8	1.3	الدمام	الثانية
3.0	0.6	الزهرة	
11.2	18.0	الفتحة	
37.9	60.8	الفرات	
30.7	49.2	ترسبات الجبريت	الاولى
19.1	30.6	السبخة	
100.0	160.5	المجموع	

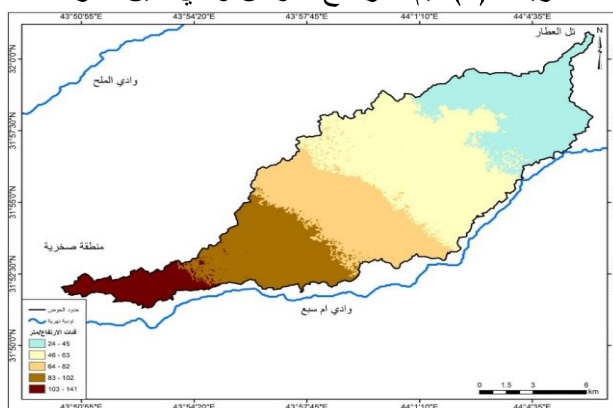
المصدر: اعتماداً على الخريطة (2)

ثانياً: السطح

يعد عامل السطح من العوامل المؤثرة في الجريان والتصريف المائي في أحواض الأنهار ويظهر تأثيره بزيادة ونقصان سرعة جريان المياه على السطح، إذ إن لهذا العامل أثراً كبيراً من الجانب الهيدرولوجي فهو يؤثر في نظام الجريان وسرعته على سطح الأرض [4، ص30] ويتضمن تحليل خصائص سطح منطقة الدراسة ما يأتي:

(أ) عامل الارتفاع: اشتقت ارتفاعات الحوض من بيانات أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) إذ تقسمت منطقة الدراسة بالاعتماد على تدرج السطح الحوض ويلاحظ من الخريطة (3) والجدول (2) أن القيم تأخذ بالارتفاع بشكل تدريجي من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي من منطقة الدراسة، إذ تقسم ذلك على خمس مستويات تبدأ من أقل ارتفاع (24-45) فوق مستوى سطح البحر وبمساحة (32.9) كم² ونسبة (20.5%)، بينما بلغ مستوى ارتفاع السطح الذي بدأ بالارتفاع التدريجي ليسجل مستوى بين (64-82) فوق مستوى سطح البحر عند الجزء الأوسط وبمساحة (34.7) كم² ونسبة (21.6%)، بينما بلغ أعلى مستوى ارتفاع لسطح الحوض عند منبعه (103-141) م ليشغل مساحة (10.2) كم² ونسبة (6.3%) من مساحة الحوض، إن لهذا التباين في الارتفاعات أثراً في إمكانية زيادة التصريف المائية لحوض وادي عين المرات .

الخريطة (3) قيم الارتفاع لحوض وادي عين المرات



المصدر: اعتماداً على بيانات أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، ومخرجات برمجيات (Arc Gis10.4).

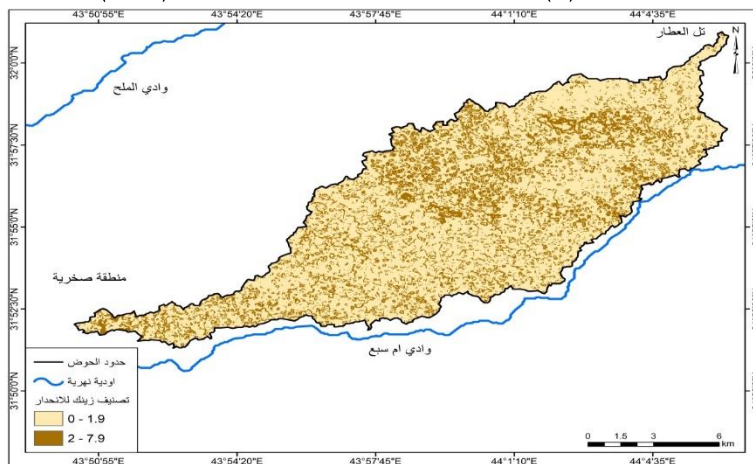
جدول (2) مستويات السطح (الارتفاعات) في منطقة الدراسة

النسبة %	المساحة كم ²	مستويات السطح (الارتفاعات)
20.5	32.9	45-24
34.1	54.7	63-46
21.6	34.7	82-64
17.5	28.0	102-83
6.3	10.2	141-103
100.0	160.5	المجموع

المصدر: اعتمادا على مخرجات برنامج (ArcGis 10.4)

- (ب) الانحدار: اشتق الانحدار لحوض وادي عين المرات عن طريق بيانات أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمعرفة خصائصه، إذ صنفت منطقة الدراسة بالاعتماد على تصنيف (Zink1989) [5، ص166] ويستخدم هذا التصنيف في تحديد أنواع التضاريس والأشكال الأرضية على مستوى الانحدار الأرضي (5)، وعند تطبيقه على الحوض وجدت المظاهر التضاريسية الآتية، الخريطة (4) والجدول (3).
- نطاق الأراضي السهلية: تتميز بسطحها المنبسط وقلّة الانحدار، إذ تتراوح درجة انحدارها ما بين (0 - 9.1)، وبلغت مساحتها (118.2) كم² بنسبة (73.6%) من عموم مساحة الحوض.
- السهول التحتاتية النهرية العالية وسفوح اقدام الجبال: وهي الأراضي ذات التموج الخفيف والمناطق المنبسطة والمستوية، وتبلغ درجة انحدارها ما بين (2 - 9.7)، شملت مساحة قدرها (42.3) كم²، وبنسبة (26.4%).

الخريطة (4) مستويات التضرس بحسب تصنيف (Zink)



المصدر: اعتمادا على تصنيف زينك، و بيانات أنموذج الارتفاع الرقمي، ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.4).

جدول (3) فئات الانحدار ومساحتها ونسبتها المئوية لمنطقة الدراسة

الوصف	النسبة %	المساحة كم ²	درجة الانحدار	الصف
سهل، وادي	6.73	2.118	1.9 – 0	1
سهل تحتي، سفوح أقدام جبال	4.26	42.3	7.9 – 2	2
	100	1051.1		المجموع

المصدر: اعتمادا على الخريطة (4)

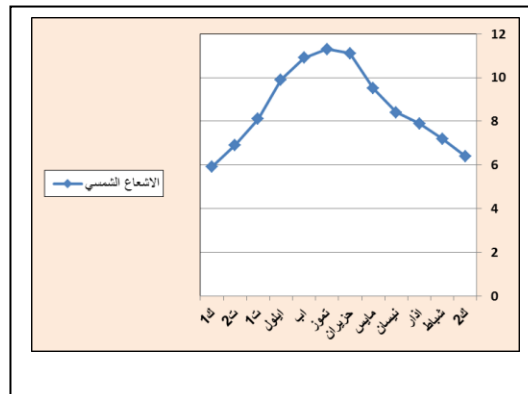
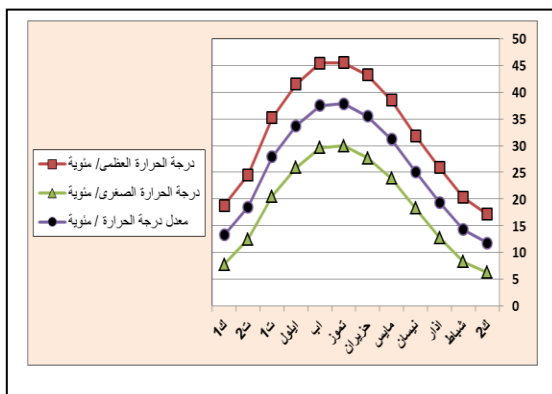
ثالثا: المناخ: يُعد المناخ عاملا مشكلا للمظهر الأرضي، فهو يؤثر على كمية المياه الموجودة في الحوض النهري واختلافها من سنة إلى أخرى، وتعد الأحواض المائية انعكاسا مباشرا للمناخ، تقع منطقة الدراسة (وادي عين المرآت) ضمن المناخ الصحراوي الجاف تبعا إلى التصانيف المناخية العالمية ولتوضيح أثر المناخ الحالي في حوض وادي عين المرآت، درست عناصر المناخ (الإشعاع الشمسي، درجة الحرارة العظمى والصغرى، وكميات الأمطار الساقطة، والرطوبة) بالاعتماد على البيانات المتوفرة لمحطة النجف للمدة الزمنية من (1992 – 2022)، بلغ المعدل السنوي للإشعاع الشمسي (8.6) ساعة/يوم، حيث يرتفع في أشهر الصيف (حزيران، تموز، آب) (10.9، 11.3، 11.1) ساعة على التوالي ثم تنخفض في الشتاء (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) لتصل (7.2، 6.4، 5.9) ساعة (جدول (4) وشكل (1))، بلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى (32.3) درجة مئوية) تأخذ درجات الحرارة العظمى بالتصاعد في أشهر الصيف ليسجل شهر تموز أعلى درجة حرارة (45.5) درجة مئوية)، ثم تأخذ درجات الحرارة بالاعتدال في الفصول الانتقالية ثم تنخفض في أشهر الشتاء ليسجل شهر كانون الثاني أقل درجة حرارة صغرى (6.3) درجة مئوية) الجدول (4) وشكل (2)، أما الأمطار فإن منطقة الدراسة تعاني من التذبذب وقلة في تساقط الأمطار وأن مناخ المنطقة جاف حيث نلاحظ من جدول (4) وشكل (3) أن المعدل العام للتساقط في محطة النجف بلغ (93.4/ملم) إذ تبدأ الأمطار من شهر تشرين الأول ويستمر حتى شهر مايس، وسجل شهر تشرين الثاني أعلى قيمة للتساقط بلغت (20.45/ملم) ويتوقف التساقط في أشهر (حزيران- تموز- آب- أيلول)، أما الرطوبة النسبية فسجلت معدلا سنويا في منطقة الدراسة (42%) في حين ازدادت في أشهر الشتاء وانخفضت صيفا، إذ سجل شهري كانون الثاني وشباط معدل رطوبة نسبية بلغت (67-58%) على التوالي وسجل شهرا تموز وأب أقل معدل رطوبة بلغ (22-23%) على التوالي جدول (4) وشكل (4).

جدول (4) المعدلات الشهرية والسنوية لمحطة النجف للمدة (1992 – 2022).

الشهر	الاشعاع الشمسي	درجة الحرارة العظمى/مئوية	درجة الحرارة الصغرى/مئوية	معدل درجة الحرارة / مئوية	الأمطار/ ملم	الرطوبة %
ك2	6.4	17.2	6.3	11.8	16.11	67
شباط	7.2	20.3	8.3	14.3	11.11	58
آذار	7.9	25.9	8.12	19.4	9.26	47
نيسان	8.4	31.8	18.3	25.1	14.44	41
مايس	9.5	38.5	9.23	31.2	3.30	31
حزيران	11.1	43.2	7.27	35.5	0	24
تموز	11.3	45.5	30.0	37.8	0	22
آب	10.9	45.4	6.29	37.5	0	23
أيلول	9.9	41.5	9.25	33.7	0	29
ت1	8.1	35.2	20.5	27.9	6.39	39
ت2	6.9	24.5	5.12	18.5	20.45	57
ك1	5.9	18.8	8.7	13.3	12.37	65
المعدل	8.6	32.3	6.18	25.45	93.4	42

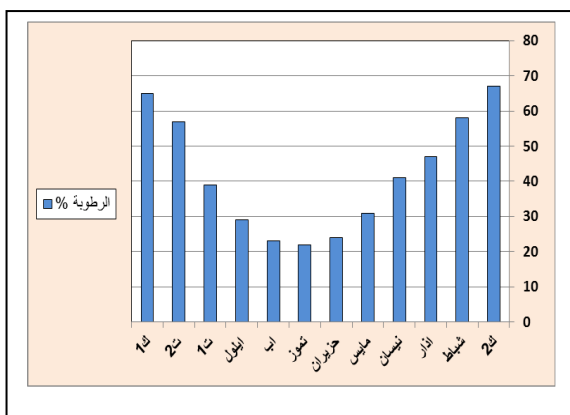
المصدر: الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة (1992 – 2022).

الشكل (1) المعدلات الشهرية لساعات السطوع الشمسي الشكل (2) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى

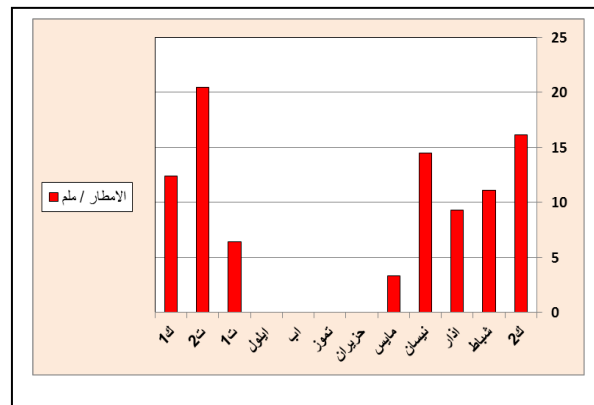


(ساعة/يوم) لمحطة النجف للمدة (2022-1992) (المعدل) (م) لمحطة النجف للمدة (2022-1992)

الشكل (4) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) لمحطة النجف للمدة (1992-2022)



الشكل (3) المعدلات الشهرية للأمطار (مم) لمحطة النجف النجف للمدة (1992-2022)



المصدر:- بالاعتماد على الجدول (4)

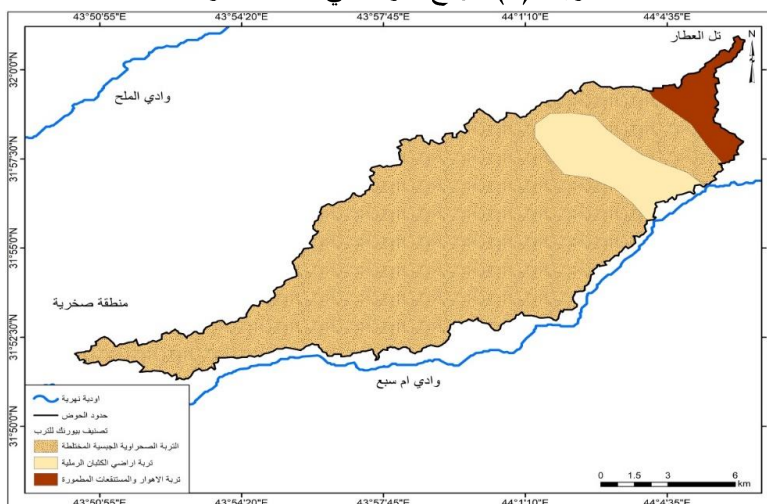
4- التربة: تُعد التربة إحدى نتائج عمليتي التجوية والتعرية، ويؤثر نوع التربة على كمية الجريان السطحي في منطقة الدراسة وهي نتاج طبيعي لعمليات التجوية الكيماوية والفيزيائية، وقد تأثرت خصائص الترب بجملة من العوامل التي تحكمت في تكوينها ومن أبرزها: (صخور الأم، التضاريس، المناخ، النبات الطبيعي، الكائنات الحية، عامل الزمن)، وبذلك تتباين خصائص الترب بحسب تأثير تلك العوامل [6، ص105] وقد صنفت الترب في منطقة الدراسة بالاعتماد على تصنيف Buring، الخريطة (5) والجدول (5)

أ- التربة الصحراوية الجبسية المختلطة: تنتشر هذه الترب في أغلب أجزاء منطقة الدراسة وتشغل مساحة (137.6) كم² بنسبة بلغت (85.7%) من مساحة الحوض وهي ذات نسجة رملية مزيجية تحتوي على نسبة عالية من الجبس.

ب- تربة أراضي الكثبان الرملية: تظهر هذه الترب في الأجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة بمساحة صغيرة تبلغ (1.15) كم² وبنسبة بلغت (4.9%) من مساحة حوض الوادي تتصف ترب الكثبان الرملية بكونها ترب فقيرة بالمادة العضوية نتيجة لقلّة الغطاء النباتي.

ث- تربة الأهور والمستنقعات المظمورة: تظهر هذه الترب في أجزاء صغيرة من منطقة الدراسة وتحديدًا في الأجزاء الشمالية منها إذ تبلغ مساحتها (7.8) كم² بنسبة (9.4%) من مساحة الحوض.

الخريطة (5) أنواع الترب في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على تصنيف بيورنك.

الجدول (5) أنواع الترب في وادي عين المرآت

النسبة %	المساحة/كم ²	أنواع الترب
85.7	137.6	التربة الصحراوية الجبسية المختلطة
4.9	1.15	تربة أراضي الكثبان الرملية
9.4	7.8	تربة الأهوار والمستنقعات المظمورة
100.0	160.5	المجموع

المصدر: اعتمادا على مخرجات برنامج (ArcGis 10.4)

المحور الثاني: تحليل أستخلاص حجم الجريان السطحي بطريقة (SCS – CN)

تقدير حجم الجريان السطحي بطريقة SCS – CN.

استخدمت طريقة (SCS) لحساب الجريان السطحي من هيئة صيانة التربة التي تسمى حاليا هيئة حفظ الموارد الطبيعية حيث تأخذ هذه الفرضية بالحسبان حالة الغطاء الأرضي ونوعية التربة من حيث قابليتها على امتصاص الماء [7، ص 1264] ويعبر عن العلاقة الرياضية لنموذج منحى الجريان السطحي بالمعادلة الآتية.

$$Q = \frac{(P-La)^2}{P-La+s} \dots\dots\dots 1 \quad [8، ص 2-3]$$

إذ تمثل

ووجد ان La تعادل خمس قيمة S وتحسب La كما يأتي [9، ص 50]

$$La = 0.2S \dots\dots\dots 2$$

وتحسب S بالصيغة الرياضية التالية: [10، ص 24]

$$S = 25400/CN - 254 \dots\dots\dots 3$$

وحجم الجريان السطحي فيحتسب عن طريق المعادلة الآتية [11، ص72]

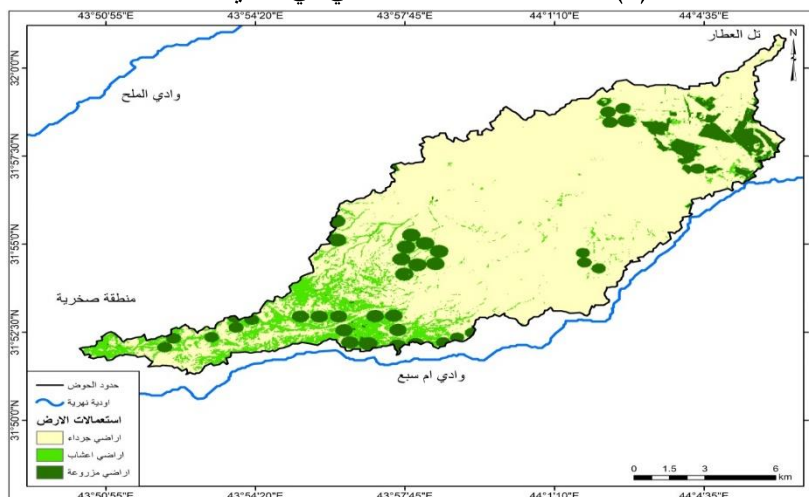
$$Qv = Q * \frac{A}{1000} \dots\dots\dots 4$$

للحصول على قيم (cn) (Curve Number) حددت حالة الغطاء الأرضي لوادي عين المرات كما موضح في الخريطة (6)، ومن ثم استخراج أصناف الترب الهيدرولوجية الخريطة (7) ثم دمجها مع بعضها البعض. تدل أرقام (CN) عن مقدار نفاذية الأسطح للماء فإذا اتجهت القيم نحو الصفر يدل ذلك سطح الحوض عالي النفاذية، بينما اتجاهاها أو اقترابها من 100 دل ذلك على أن سطح الحوض قليل النفاذية.

استعمالات الغطاء الأرضي

حلل الغطاء الأرضي المنتشر في وادي عين المرات وصنفته بالمرئية الفضائية (لاند سات8) لسنة (2024)، ومن التصنيف الموجه (Supervised Classification) وتصنيف المنطقة إلى ثلاثة أنواع من الغطاء الأرضي كما في الخريطة (6) والجدول (6)، حيث تشكل الأراضي الجرداء ثلثي منطقة الدراسة بمساحة (126.3 كم²) بنسبة (78.7%) وتظهر في وسط الحوض وأجزاء متفرقة من شمال منطقة الدراسة، تشكل أراضي الاعشاب مساحه (18.6 كم²) وبنسبة (11.6%) وتظهر في جنوب وأجزاء متفرقة من شمال منطقة الدراسة، أما الأراضي المزروعة فتشكل مساحه (15.6 كم²) وبنسبة (9.7%) من مساحه الحوض الكلية وتظهر في أجزاء متفرقة من شمال ووسط وجنوب منطقة الدراسة

الخريطة (6) استعمالات الغطاء الأرضي في وادي عين المرات



المصدر: اعتماداً على المرئية الفضائية (land sat 8) بتاريخ (2024/4/1) وباستخدام برنامج (ArcGis 10.4)

جدول (6) استعمالات الأرض في وادي عين المرآت

النسبة%	المساحة/كم ²	الاستعمال
78.7	3.126	أراضي جرداء
11.6	18.6	أراضي أعشاب
9.7	15.6	أراضي مزروعة
100	160.5	المجموع

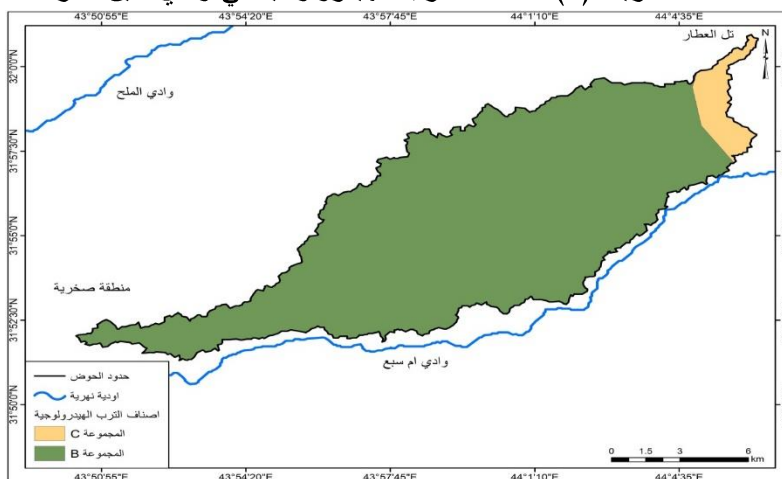
المصدر: اعتمادا على مخرجات برنامج (ArcGis 10.4)

اصناف الترب الهيدرولوجية

الاعتماد على تصنيف وزارة الزراعة الامريكية (UDSA,1986) [12،ص142] في تصنيف الترب الهيدرولوجية للمنطقة معتمدة على نسيج التربة سواء كان خشن او متوسط الخشونه أو ناعم لتحديد مدى قابليتها لترشيح المياه ظهرت في منطقة الدراسة نوعين من الترب الهيدرولوجية وهي كما هو موضح في الخريطة (7) والجدول (7).

- 1- المجموعة B: تكون طبقة رملية اقل عمق من a متوسطة الجريان مع معدل ارتشاح متوسط وهي النسبة الأكبر في منطقة الدراسة تشغل مساحة (153.4كم²) ونسبة (95.6%) من مجموع مساحة الوادي.
- 2- المجموعة C: تتصف بأنها طينية ثقيلة وعميقة مع معدل ارتشاح دون المتوسط تبلغ مساحة المجموعة (7.1كم²) ونسبة (4.4%) وتظهر اقصى شمال منطقة الدراسة .

الخريطة (7) أصناف الترب الهيدرولوجية في وادي عين المرآت



المصدر: اعتمادا على تصنيف الترب الذي تصدره منظمة الاغذية والزراعة (الفاو)، ومخرجات برمجيات ArcGis 10.4.

الجدول (7) أصناف الترب الهيدرولوجية

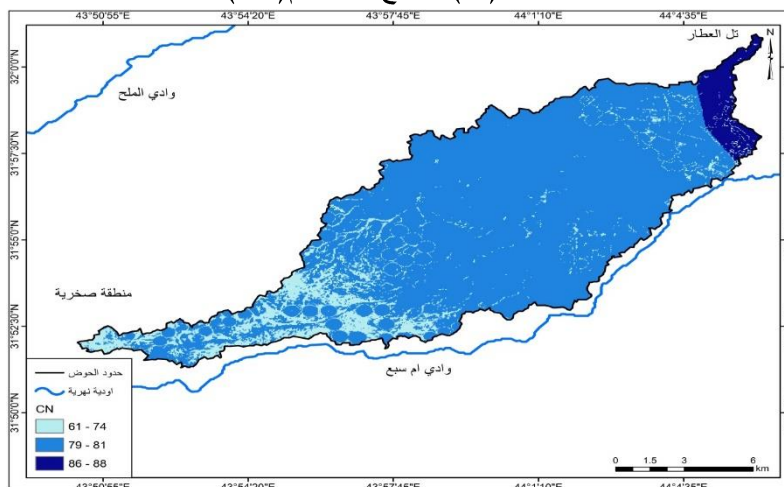
النسبة/%	المساحة/كم ²	الوصف	صنف التربة
95.6	153.4	تكون طبقة رملية أقل عمق من a متوسطة الجريان مع معدل ارتشاح متوسط	المجموعة B
4.4	7.1	طبقة طينية ثقيلة وعميقة مع معدل ارتشاح دون المتوسط	المجموعة C
100		المجموع	

المصدر: اعتمادا على خريطة (7)

استخلاص قيم (CN)

تعتبر قيمة (CN) عن مقدار نفاذية السطح والاستجابة المائية اعتمادا على حالة الغطاء الأرضي وطبيعة التكوينات الصخرية ونوعية التربة في الحوض [13، ص87]، إذ تتراوح قيم (CN) من (0 - 100) إذ تشير القيم المرتفعة لـ (CN) على أن سطح الحوض قليل النفاذية، بينما تشير القيم المنخفضة على ارتفاع نسبة النفاذية، استخرجت قيمة (CN) بدمج الترب الهيدرولوجية مع الغطاء الأرضي، وقد أظهرت النتائج ان قيم (CN) تراوحت ما بين (71-88) تقسمت إلى ثلاث فئات كما موضح في الخريطة (8) والجدول (8) تبلغ مساحة (CN) للفئة (71-74) (18.9 كم²) بنسبة (11.8%) من مجموع مساحة الحوض وتظهر في الأجزاء الجنوبية ومناطق متفرقة من شمال منطقة الدراسة، وتبلغ فئة (79-81) مساحة (134.7 كم²) بنسبة (83.9%) وهي الأعلى في منطقة الدراسة وتظهر في أغلب أجزاء الحوض، أما فئة (86-88) فتبلغ مساحتها (6.9 كم²) بنسبة (4.3%) وهي الأقل مساحة في الحوض وتظهر في شمال منطقة الدراسة.

خريطة (8) توزيع فئات قيم (CN)



المصدر: اعتمادا على استعمالات الأرض والترب الهيدرولوجية ومخرجات برنامج (Arc Gis10.4).

الجدول (8) فئات قيم (CN)

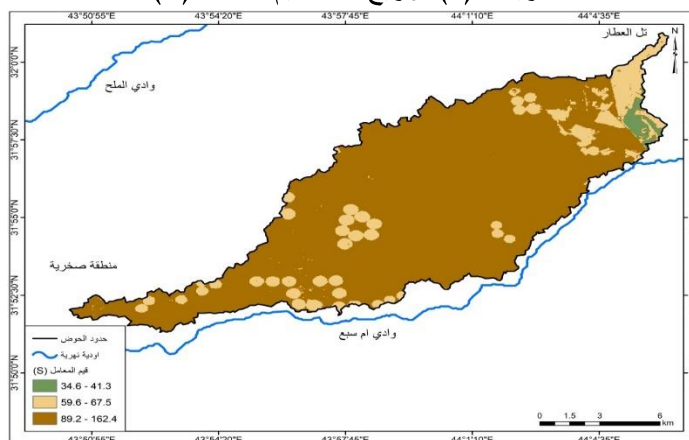
النسبة / %	المساحة / كم ²	فئات قيم (CN) / ملم
11.8	18.9	74-71
83.9	134.7	81-79
4.3	6.9	88-86
100.0	160.5	المجموع

المصدر: اعتمادا على مخرجات برنامج (ArcGis10.4)

حساب معامل الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد الجريان السطحي (S)

يشير هذا المعامل إلى إمكانية التربة في الاحتفاظ بالماء بعد بدأ الجريان السطحي، ومدى إمكانية تسرب الماء في التربة وقت سقوط الأمطار، وتشير قيم (S) القريبة من الصفر أي القيم المنخفضة إلى قلة إمكانية التربة بالاحتفاظ بالماء على سطح الأرض، بينما يعكس ارتفاع قيم (S) قدرة التربة بالاحتفاظ بالماء مما يقلل من كمية الجريان السطحي. وقد احتسبت قيم المعامل (S) بتطبيق المعادلة (3) التي ذكرتها مسبقا على حوض وادي عين المرات، أن الخريطة (9) والجدول (9) يوضح فيه أماكن قيم هذا المعامل ومساحتها ونسبتها، تراوحت قيم معامل (S) للمنطقة ما بين (34.6-162.4 ملم) وتصنيفها إلى ثلاث فئات: الفئة الأولى تتراوح قيمتها ما بين (34.6 - 41.3 ملم) بمساحة بلغت (2.8 كم²) ونسبة (1.7%) تحتل الأجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة وتكون ذات مساحة صغيرة، أما الفئة الثانية فتتراوحت القيم فيها ما بين (59.6 - 67.5) بمساحة بلغت (18.2 كم²) ونسبة (11.3%) ينتشر في أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة وتكون ذات مساحات صغيرة لاسيما في الأجزاء الشمالية الغربية والأجزاء الجنوبية الشرقية فضلا عن مناطق متفرقة في وسط الوادي، أما الفئة الثالثة بلغت قيمتها (89.2-162.4) تستحوذ الجزء الأكبر من وادي عين المرات بمساحة بلغت (139.5 كم²) ونسبة (86.9%) من الوادي.

خريطة (9) توزيع فئات قيم معامل (S)



المصدر: اعتمادا على مخرجات برنامج (ArcGis10.4).

جدول (9) قيم معامل (S)

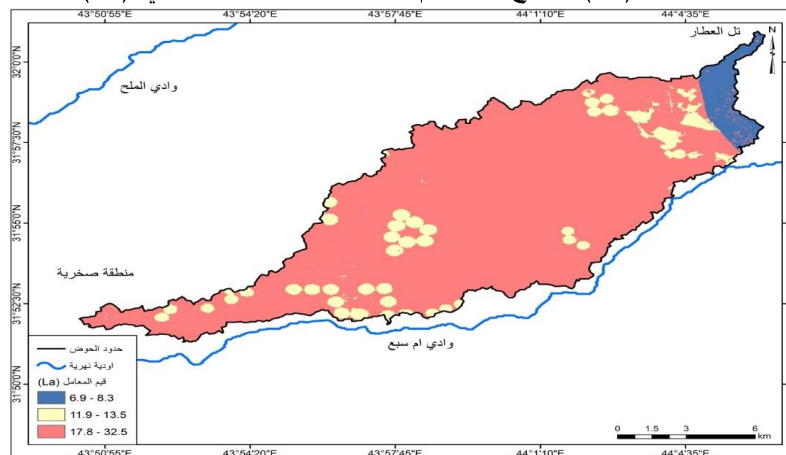
النسبة %	المساحة/كم ²	الفئة / ملم
1.7	2.8	41.3-34.6
11.3	18.2	67.5 – 59.6
86.9	139.5	162.4-89.2
100.0	160.5	المجموع

المصدر: اعتمادا على معادلة المعامل (S) وباستخدام برمجيات (ArcGis10.4).

حساب معامل الاستخلاص الأولي (La)

إن حساب معامل الاستخلاص الأولي (La) مهم جدا لكونه يشير إلى كمية مياه الأمطار المفقودة عن طريق التبخر والتسرب قبل الجريان السطحي، وتشكل قيمته خمس قيمة (S)، تشير قيم معامل (La) المنخفضة إلى انخفاض كمية المفقود من مياه الأمطار وزيادة الجريان السطحي، في حين تمثل القيم المرتفعة على زيادة الفاقد من مياه الأمطار مما يؤدي إلى انخفاض كمية الجريان السطحي، وتطبيق المعادلة (2) التي ذكرناها مسبقا لغرض الحصول على (La) عبر الخريطة (10) والجدول (10) تراوحت قيم (La) بين (6.9-32.5) ملم وتقسمتها إلى ثلاث فئات: كما موضح في الجدول (10)، تراوحت قيم الفئة الأولى ما بين (6.9- 8.3) وبلغت مساحتها (6.9 كم²) وبنسبة (4.3%) من مجموع مساحة الوادي تأخذ هذه الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة، أما الفئة الثانية فتراوحت قيمها ما بين (11.9 – 13.5) بمساحة بلغت (13.9 كم²) وبنسبة (8.7%) من مجموعة مساحة الوادي، تحتل مناطق متفرقة من منطقة الدراسة لاسيما الأجزاء الشمالية الغربية ومساحة صغيرة من الأجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية وكذلك مناطق متفرقة في وسط منطقة الدراسة، أما الفئة الثالثة فتراوحت قيمها ما بين (17.8 – 32.5) تشغل مساحة قدرها (139.7 كم²) وبنسبة (87.0%) تنتشر في أغلب مناطق حوض عين المرات خريطة (10) .

الخريطة (10) توزيع فئات قيم معامل الاستخلاص الأولي (La)



المصدر: اعتمادا على معادلة المعامل (La) ومخرجات برنامج (ArcGis10.4).

الجدول (10) فئات قيم (La) للمنطقة

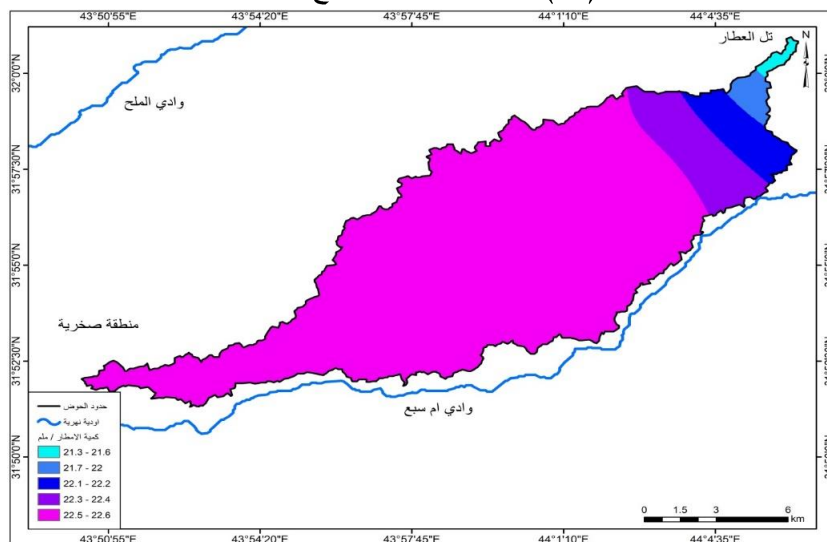
النسبة	المساحة/ كم ²	الفئات/ ملم
4.3	6.9	8.3-6.9
8.7	13.9	13.5 – 11.9
87.0	139.7	32.5 – 17.8
100.0	160.5	المجموع

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة (La) وباستخدام برمجيات (ArcGis10.4).

تقدير عمق الجريان السطحي السنوي (Q)

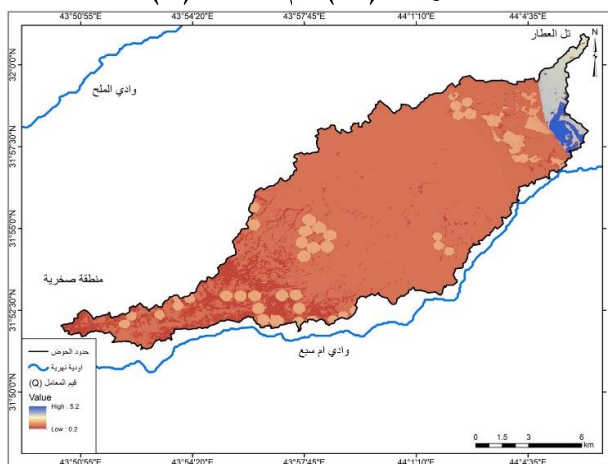
تعد الأمطار من العناصر الأساسية لاستخراج عمق الجريان السطحي السنوي (Q)، يتميز تساقط الأمطار في منطقة الدراسة بأنه متذبذب وغير منتظم وتحدث أحياناً زخات مطرية تفوق معدلاتها عن أمطار أشهر كاملة، بالاعتماد على أعلى شدة مطرية حدثت للموسم (1992-2022) للتساقطات اليومية لمحطة النجف، ويختلف عمق الجريان السطحي باختلاف الغطاء النباتي ونوع التربة ومقدار النفاذية، تبين من الخريطة (11) تباين كمية الأمطار الساقطة على حوض وادي عين المرات مابين (21.3-22.6 ملم) وتأخذ الأمطار بالزيادة باتجاه مصب الوادي وبمعدل عمق جريان سطحي (0.2-5.2)/ملم خلال حدوث الزخة المطرية الخريطة (12)

الخريطة (11) الزخة المطرية بتاريخ 2024-2-24



المصدر: اعتماداً على <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer>، ومخرجات برمجيات ArcGis10.4

الخريطة (12) قيم المعامل (Q)

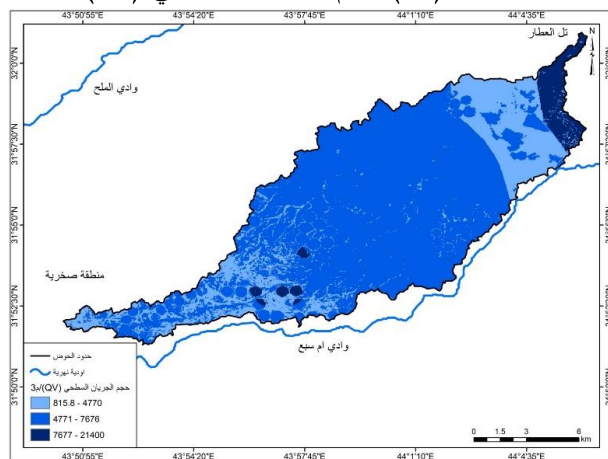


المصدر: اعتمادا على معادلة المعامل (Q) ومخرجات برنامج (ArcGis10.4).

تقدير حجم الجريان السطحي (Qv)

قَدَّر حجم الجريان السطحي (Qv) وفق المعادلة (4) المذكورة مسبقاً، وتبين من الخريطة (13) والجدول (11) أن هنالك تبايناً بين قيم حجم الجريان السطحي للمنطقة إذ تراوحت القيم ما بين (815.8-21400م³), تقسمت إلى ثلاث فئات كما موضح في الجدول (11) وقد تراوحت قيم الفئة الأولى من (815.8-4770م³) شغلت مساحة قدرها (17.6) كم² وبنسبة (11.0%) من مجموع مساحة الحوض، أما الفئة الثانية فقد تراوحت بين (4771-7676م³) شغلت مساحة (135.3) كم² وبنسبة (84.3%) وتتوزع في أجزاء واسعة من منطقة الدراسة، أما الفئة الثالثة فقد احتلت أعلى قيمة لحجم الجريان السطحي حيث تراوحت من (7677-21400م³) شغلت مساحة (7.6) كم² وبنسبة (4.7%) من مساحة الحوض وتشغل الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة.

الخريطة (13) حجم الجريان السطحي (Qv)



المصدر: اعتمادا على معادلة المعامل (Qv) ومخرجات برنامج (ArcGis).

الجدول (11) فئات قيم (QV) للمنطقة QV

النسبة %	المساحة / كم ²	الفئات
11.0	17.6	4770-815.8
84.3	135.3	7676-4771
4.7	7.6	21400-7677
100.0	160.5	المجموع

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة (QV) وباستخدام برمجيات (ArcGis10.4).

الاستنتاجات

- 1- أثرت العوامل الطبيعية المتمثلة ب(البنية الجيولوجية، والسطح) على نوعية الصخور وعلى كمية الجريان السطحي في منطقة الدراسة .
- 2- يقع حوض وادي عين المرآت ضمن المناخ الجاف الذي يمتاز بارتفاع درجات الحرارة وقلة الأمطار.
- 3- اشتقاق أصناف الغطاء الأرضي المنتشر في وادي عين المرآت من المرئية الفضائية (Landsat8)، وتصنيفها إلى ثلاثة أصناف، هي: الأراضي الجرداء، وأراضي الأعشاب، والأراضي المزروعة، وإن أغلب أصناف الغطاء الأرضي ملائمة لعملية الجريان السطحي .
- 4- أظهرت الدراسة الهيدرولوجية لحوض وادي عين المرآت هناك نوعين من الترب الهيدرولوجية (B-C) مما أثر على زيادة الجريان السطحي.
- 5- تراوحت قيم (CN) في المنطقة ما بين (71-88/ملم)، ويتضح لنا أن الحوض يتمتع بجريان سطحي ملائم.

CONFLICT OF IN TERESTS

There are no conflicts of interest

المصادر

- [1] Republic of Iraq, Hydrogeological and Hydro chemical Study in the Najaf Panel Area, General Company for Geological Survey and Mining Department, Groundwater Division, p.11.
- [2] AL-Naqib, K.M, Geology of Arabian peninsula, southern Iraq, united states Geol, surv, prof, paper 5606, 1976, p54.
- [3] جاسب كاظم عبد الحسين، جيومورفومناخية بحر النجف، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، عدد (15)، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2014، ص17.
- [4] مهدي محمد علي الصحاف، التصريف النهري والعوامل التي تؤثر فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (6)، 1970، ص30.

- [5] خلف حسين الدليمي، التضاريس الأرضية دراسة جيومورفولوجية عملية وتطبيقية، الطبعة الأولى، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2009، ص166.
- [6] عبد الإله رزوقي كربل، علم الأشكال الأرضية (الجيومورفولوجيا)، جامعة البصرة، 1986، ص105.
- [7] انتظار مهدي عمران، خصائص الجريان السطحي لحوض دولي أرخوان (جنوب السليمانية)، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، مجلد 13، عدد 51، 2021، ص1264.
- [8] USDA-SCS,urban Hydrology for small watershed,Department of agriculture USA,1986,p2-3.
- [9] Dake Wang, Liangqiong Qin, Bao Chang1, Mingxing Wang, Weihua Zhang. Application of SCS-CN Model in Runoff Estimation, International Symposium on Material, Energy and Environment Engineering, College of Resources & Environment, Southwest University, Chongqing,China, 2015, p.50 .
- [10]Meral Erdoğan Topçuoğlu, Remzi Karagüzel, Ahmet Doğan, Comparison of the SCS-CN and Hydrograph Separation Method for Runoff Estimation in an Ungauged Basin: The Izmit Basin, Turke, Yildiz Technical Univ., Department of Civil Engineering, 34220, Istanbul, Turkey, Int. J. Econ. Environ. Geol. Vol. 12 (4),2021, p24.
- [11] سهاد شلاش خلف، تقدير حجم الجريان السطحي في محافظة ديالى بطريقة صيانة التربة (SCS – CN) وتحليلها باستخدام المعطيات الرقمية للتحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة ديالى للعلوم الإنسانية، العدد 92، لسنة 2022، ص72.
- [12] Cronshey,R.,M cCuen,R.,Miller,N.,Rawls,W.,Robbins,S.,Wood ward,D.Urban hydrology for small watersheds-TR-55,Washington.DC,US Dept. of Agriculture, Soil Conservation Service,Engineering Division,Technical Release,55,1986,p142.
- [13]Mishra,S.K.R.P Modified AMC dependent SCS-CN procedure for Long Duration Rainfall-runoff Events, water Resources Management,22,861-87.pandey, M.K.Jain& V.P.Singh(2007) A Rain Duration p87..