

تقدير حجم الجريان السطحي لأحواض الوديان غرب بحيرة ساوه

أ.د. هالة محمد عبد الرحمن

انتصار جبار دحام

جامعة بغداد / كلية التربية للبنات

Journalofstudies2019@gmail.com

المخلص:

تعد احواض منطقة الدراسة من الاحواض النهريّة الجافة التي تتسم بجريان مائي موسمي يتزامن مع سقوط الامطار التي تسقط بشكل غزير وخلال مدة قصيرة، ولعدم توفر محطات هيدرومترية لقياس الامطار يعتمد في تقدير الجريان السطحي في منطقة الدراسة على التخمين اذ ان هناك العديد من الطرق منها طريقة صيانة التربة الامريكية المعروفة بالمنحنى الرقمي (CN) التي تم الاعتماد عليها في البحث اذ تبين ان المنطقة تكونت من اربعة اصناف من الترب الهيدرولوجية وبتنوع الغطاء الارضي.

الكلمات المفتاحية: (الجريان السطحي، احواض الوديان، بحيرة ساوه).

Estimation of the surface runoff volume of the valley basins west of Lake Sawa

Intisar Jabbar Daham,

Prof. Hala Mohamed Abdel Rahman

University of Baghdad / College of Education for Girls

Abstract:

The basins of the study area are dry monthly basins that are characterized by Seasonal flow of water that coincides with the rainfall that falls in abundance and within a short period. because there are no hydrometric stations to measure rainfall, The estimation of surface runoff in the study area depends on guesswork, as there are many methods including the maintenance methods, as it was found that the region consisted of four types of hydrological soil and the Land cover varied.

Keywords: (surface runoff, Valley basins, Lake Sawa).

المقدمة

تقع منطقة الدراسة ضمن البادية الجنوبية التي تعد من البيئات الجافة حيث تستقبل كميات امطار فصلية لا تكون كافية لنشوء جريان سطحي واضح الا ان الزخات المفاجئة القوية هي التي تؤدي الى جريان سطحي وبكميات كبيرة لذا فان المصدر الرئيسي لتغذية المياه السطحية والجوفية في منطقة الدراسة هو الامطار الذي يؤثر سقوطه في الجريان السطحي ومجمل العملية الهيدرولوجية.

مشكلة الدراسة

- ١- تعاني منطقة الوديان الجافة من نقص في الموارد المائية السطحية.
- ٢- ما حجم الجريان السطحي للأحواض.
- ٣- هل بالإمكان الاعتماد على التقنيات الجغرافية في حساب كميات الجريان السطحي.

فرضية الدراسة

- ١- يتباين حجم الجريان السطحي في احواض منطقة الدراسة.
- ٢- يمكن الاستفادة من المرئيات الفضائية في تصنيف الغطاء الارضي ومعرفة الاستعمالات الموجودة في المنطقة.

هدف البحث

- ١- تقدير عمق وحجم الجريان السطحي في اوقات هطول الامطار ومعرفة اشد الاودية خطورة.
- ٢- دراسة التباين بين احواض منطقة الدراسة وتحديد ايها أكثر قدرة على توليد جريان سطحي مرتفع عند سقوط الامطار.

اهمية البحث

معرفة وتقدير حجم الجريان السطحي في اوقات هطول الامطار.

موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة جغرافياً في الجزء الجنوبي الغربي من العراق ضمن البادية الجنوبية وادارياً تشغل المساحة الاهم والاكبر اجزاء من محافظتي النجف والسماوة ومساحة صغيرة جداً ضمن حدود محافظة الديوانية اما فلكياً تقع بين دائرتي عرض)

شرقاً. الخريطة (١)
30° 03' 07" ، 31° 23' 08" شمالاً وخطي طول (43° 59' 24" ، 45° 09' 14")

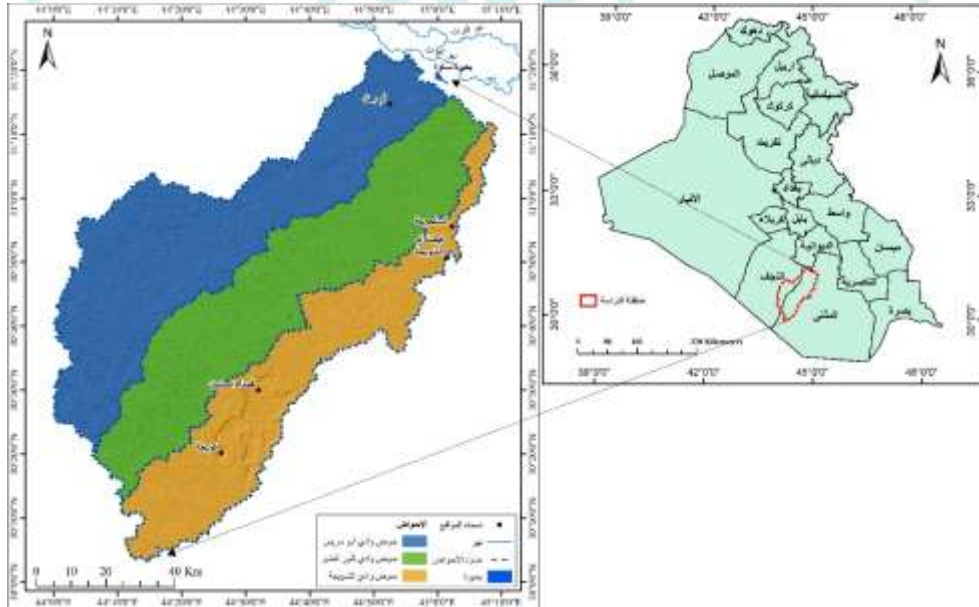
الجريان السطحي وفق طريقة (SCS-CN)

اعتمدت الدراسة على طريقة صيانة التربة الامريكية (SCS-CN) لحساب حجم الجريان السطحي لاقواض اودية منطقة الدراسة الناتجة من عاصفة مطرية مؤثرة والتي تتعامل مع متغيرات عديدة منها نوع التربة الهيدرولوجية والغطاء الارضي واستعمالات الارض وكمية الامطار والخصائص المورفومترية، وذلك باستخدام برنامج WMS v.11. وهي على النحو الاتي:-

١ اصناف الترب الهيدرولوجية

تؤثر خصائص التربة بشكل مباشر في العلاقة بين هطول الأمطار والجريان السطحي، إذ أعدت مصلحة حفظ التربة الامريكية (SCS) جدولاً خاصاً للتربة الهيدرولوجية في ضوء ذلك صنفت التربة الى اربعة اصناف هيدرولوجية^١ وعلى النحو الاتي:

الخريطة (١): موقع منطقة الدراسة من العراق



(1) USDA. SCS, Urban hydrology for small water shed, department of agriculture, USA, 1986, P. ٤.

المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، ٢٠١٤، باستخدام برنامج ArcGIS 10.8.

١- فئة التربة A:

تتكون هذه الفئة من ترب رملية ذات الترشيح العالي يقل فيها الجريان السطحي فهي تتكون من الرمال والحصى بنسبة كبيرة جدا مع قليل من الطين، توزعت في اغلب اجزاء منطقة الدراسة وبلغت مساحتها في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة (١٩٧٤.٧٥، ٢٠٠٥.٣٥، ١٧٩١.٨٩) كم^٢ وبنسبة (٦٣.٤٠، ٧١.٤٧، ٨٣.٢١) % على التوالي الخريطة (٢) الجدول (١).

2- فئة التربة B:

تضم هذه الفئة ترب رملية طينية صلصالية وامكانية الجريان السطحي فيها متوسطة، توزعت في اجزاء متفرقة من منطقة الدراسة وبلغت مساحتها في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة (٦٠٢.٩٩، ٢٨٨.٠٣، ٤٥٩.٤٨) كم^٢ وبنسبة (١٩.٣٦، ١٦.٣٨، ١٣.٣٧) % على التوالي .

الجدول (١): اصناف الترب الهيدرولوجية في منطقة الدراسة

اصناف الترب الهيدرولوجية	حوض وادي ابو مريس		حوض وادي كور الطير		حوض وادي الشويجة	
	المساحة (كم ^٢)	نسبة المساحة (%)	المساحة (كم ^٢)	نسبة المساحة (%)	المساحة (كم ^٢)	نسبة المساحة (%)
A	1974.75	٦٣.٤٠	2005.35	٧١.٤٧	1791.89	٨٣.٢١
B	602.99	١٩.٣٦	459.48	١٦.٣٨	288.03	١٣.٣٧
C	310.70	٩.٩٨	196.75	٧.٠١	45.35	٢.١١
D	225.97	٧.٢٦	144.20	٥.١٤	28.19	١.٣١
المجموع	3114.41	١٠٠	2805.78	١٠٠	2153.46	١٠٠

المصدر: الباحثان بالاعتماد على الخريطة (٢) باستخدام برنامج ArcGIS 10.8 .

٣- فئة التربة C:

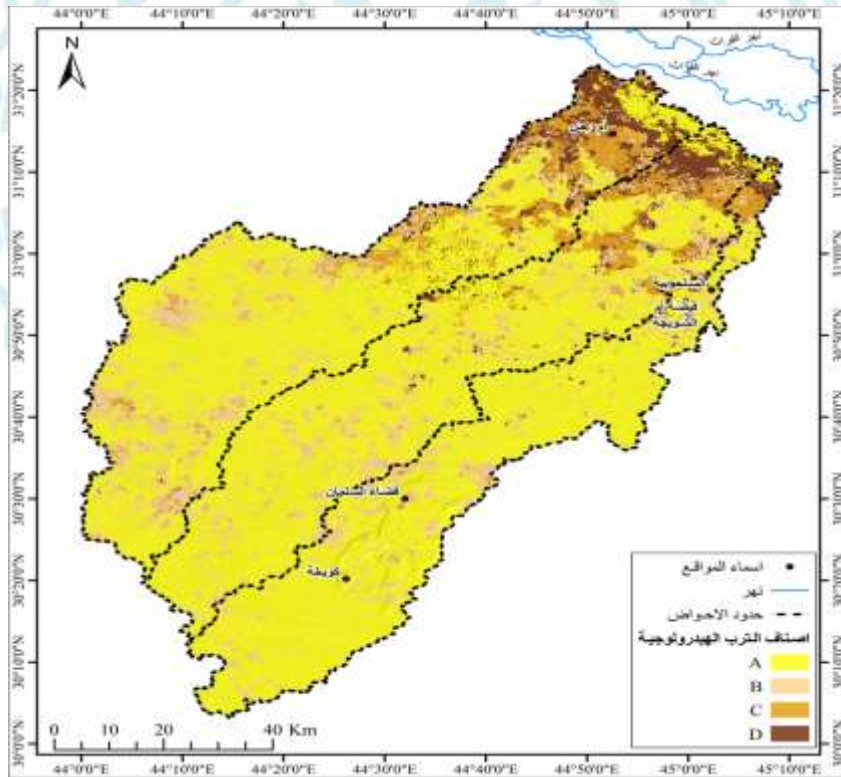
تتكون هذه الفئة من ترب مزيجية لها قوام طيني رملي امكانية الجريان فيها فوق المتوسط، تنتشر في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة وبلغت

مساحتها في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة (٣١٠.٧٠، ١٩٦.٧٥، ٤٥.٣٥) كم^٢ وبنسبة (٩.٩٨، ٧.٠١، ٢.١١) % على التوالي .

٤_ فئة التربة D

تتكون من قوام طيني صلصالي والطبقات الصخرية التي يكون فيها الجريان عاليا تتواجد هذه التربة في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة وبالقرب من المصببات بلغت مساحتها في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة (٢٢٥.٩٧، ١٤٤.٢٠، ٢٨.١٩) كم^٢ وبنسبة (٧.٢٦، ٥.١٤، ١.٣١) % .

الخريطة (٢): اصناف التربة الهيدرولوجية لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان باستخدام برنامج ArcGIS 10.8

٢ الغطاء الارضي واستعمالات الارض

اعتمد في تصنيف الغطاء الارضي واستعمالات الارض (LULC) في منطقة الدراسة على البيانات الفضائية للقمر الصناعي Landsat-8 وبدقة تمييز ٣٠ متر، على وفق طريقة التصنيف الموجه Supervised Classification, باستخدام برنامج (ENVI ٣) (5), وبحسب ترميز اندرسون Anderson, والمعتمد من هيئة المساحة والجيولوجيا الامريكية (USGS), اما الخطوة الاخيرة تم تصدير الصورة المصنفة الى برنامج ArcGIS 10.8 لغرض حساب المساحة و امكن تمييز ثمان انواع من الغطاءات الارضية واستعمالات الارض للاحواض المدروسة, وعلى النحو الاتي:ـ

أ- المقالع

تتواجد في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة وجزء صغير عند قضاء السلطان حيث تنتشر ترسبات المنحدرات بلغت مساحتها في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة (٥٧.٧٢، ٤٢.٧٧، ٦.١٣) كم^٢ وبنسبة (١.٨٥، ١.٥٢، ٠.٢٨) % على التوالي . الخريطة(٣)، الجدول(٢)

ب-مناطق عمرانية وطرق ترابية

تنتشر في مناطق متفرقة من شمال شرق منطقة الدراسة فضلاً عن مساحة صغيرة عند قضاء السلطان بلغت مساحتها في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة (١٣.٥١، ٦.١١، ٤.٩٠) كم^٢ وبنسبة (٠.٤٣، ٠.٢٢، ٠.٢٣) % على التوالي .

ت-اراضي زراعية (غير مزروعة)

تشغل الجزء الشمالي الشرقي ومناطق صغيرة متفرقة من جنوب منطقة الدراسة بلغت مساحتها في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة (٢٥.٧٩، ٣٧.٨٨، ١٨.٣٨) كم^٢ وبنسبة (٠.٨٣، ١.٣٥، ٠.٨٥) % على التوالي .

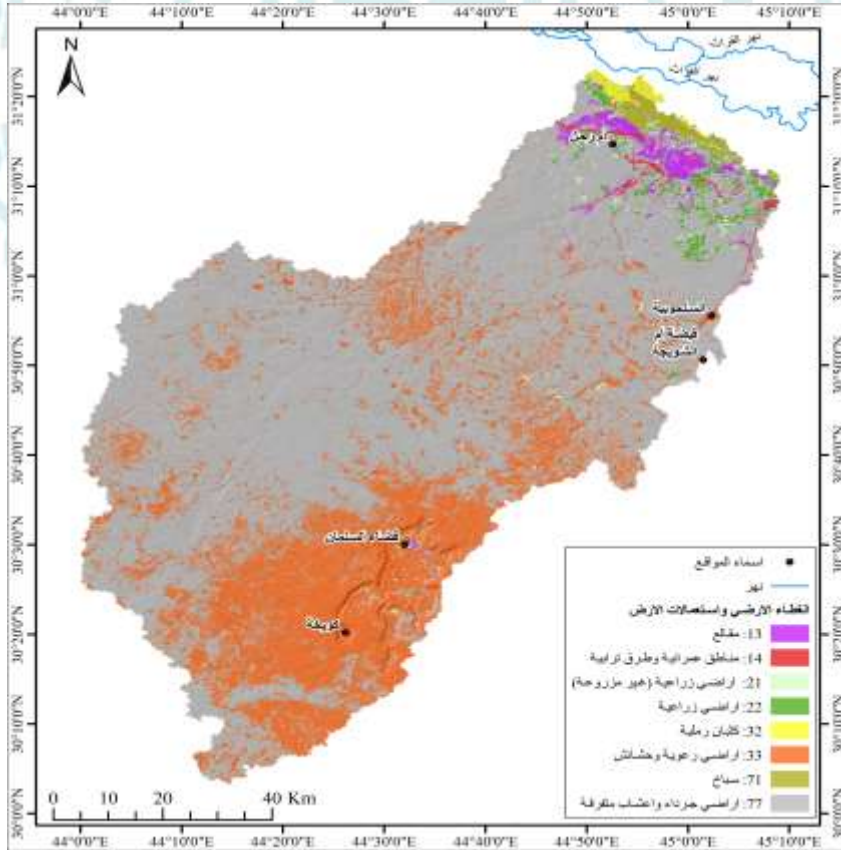
ث- اراضي زراعية (غطاء نباتي جيد (حبوب))

تتواجد في الجزء الشمالي الشرقي حيث تتواجد الترب المختلطة ومناطق صغيرة متفرقة في شرق وجنوب منطقة الدراسة بلغت مساحتها في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة (٢٢.١١، ٥٣.٧٧، ٢٠.٨٤) كم^٢ وبنسبة (٠.٧١، ١.٩٢، ٠.٩٧) % على التوالي.

ج- كثبان رملية

توجد بمحاذاة الطرف الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة بلغت مساحتها في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة (٣٩.٣٠، ٣.٦٧، ٢.٤٥) كم^٢ وبنسبة (١.٢٦، ٠.١٣، ٠.١١) % على التوالي .

الخريطة (٣): الغطاء الارضي واستعمالات الارض



المصدر: الباحثان بالاعتماد على تصنيف (Anderson, 1967) وباستخدام برنامج ArcGIS 10.8

ح-اراضي رعوية وحشائش

تنتشر في مناطق كبيرة لاسيما الجزء الجنوبي والجنوبي الشرقي والجنوبي الغربي لكثرة المنخفضات في هذا الجزء من منطقة الدراسة بلغت مساحتها في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة(٣٥٢.٤٥، ١١٨٢.٧٥، ٦٥١.٣٤) كم^٢ وبنسبة(١١.٣٢، ٢٣.٢١، ٥٤.٩٢)% على التوالي.

خ-سباخ

تواجد بشكل شريط طولي في الاجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة عند مصبات الانهار بلغت مساحتها في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة (٥١.٥٨، ١٣.٤٤، ٢.٤٥) كم^٢ وبنسبة (١.٦٦، ٠.٤٨، ٠.١١)% على التوالي.

د- اراضي جرداء واعشاب متفرقة

تشغل مساحة كبيرة جدا من منطقة الدراسة بلغت في حوض وادي ابو مريس وحوض وادي كور الطير وحوض وادي الشويجة(٢٥٥١.٩٥، ١٩٩٦.٨٠، ٩١٥.٥٦) كم^٢ وبنسبة(٨١.٩٤، ٧١.١٧، ٤٢.٥٢)% على التوالي .

الجدول(٢): تصنيف الغطاء الارضي واستعمالات الارض في منطقة الدراسة

رقم الصنف Anderson	الغطاء الأرضي واستعمالات الارض	حوض وادي ابو مريس		حوض وادي كور الطير		حوض وادي الشويجة	
		المساحة (كم ^٢)	نسبة المساحة (%)	المساحة (كم ^٢)	نسبة المساحة (%)	المساحة (كم ^٢)	نسبة المساحة (%)
13	مقالع Mines	57.72	1.85	42.77	1.52	6.13	0.28
14	مناطق عمرانية وطرق ترايبية Urban Builtup	13.51	0.43	6.11	0.22	4.90	0.23
21	أراضي زراعية (غير	25.79	0.83	37.88	1.35	18.38	0.85

						مزروعة) Fallow, Crop residue cover	
0.97	20.84	1.92	53.77	0.71	22.11	أراضي زراعية (غطاء نباتي جيد (حبوب)) Cultivated and managed areas (Small grain)	22
0.11	2.45	0.13	3.67	1.26	39.30	كثبان رملية Sand Dunes	32
54.92	1182.75	23.21	651.34	11.32	352.45	أراضي رعوية وحشائش Pasture, grassland for grassing	33
0.11	2.45	0.48	13.44	1.66	51.58	سبخا Sabkha	71
42.52	915.56	71.17	1996.80	81.94	2551.95	أراضي جرداء واعشاب متفرقة Barren land	77
100	2153.46	100	2805.78	100	3114.41	المجموع	

المصدر: الباحثان بالاعتماد على تصنيف (Anderson, 1967) وباستخدام برنامج
.ArcGIS 10.8

المعادلات الرياضية لحساب الجريان السطحي

حُسب الجريان السطحي بطريقة صيانة التربة (SCS) حسب ماورد في (١٩٨٦
USDA, بالمعادلة الاتية^١:

$$Q = \frac{(P-Ia)^2}{P-Ia+s}$$

حيث ان:

Q: عمق الجريان السطحي/ملم

P: كمية الامطار الساقطة/ملم

Ia: الضائعات قبل بدء الجريان السطحي (التسرب, التبخر, الغطاء النباتي)

S: التجمع السطحي بعد بداية الجريان.

⁽¹⁾ USDA-TR55, Urban Hydrology for Small Watersheds, department of Agriculture, USA, 1986, P.1-2 .

وبما ان (Ia) تعادل خمس قيمة (S) فان $(Ia = 0.2S)$ ووفق ذلك تكون المعادلة:

$$Q = \frac{(P-0.2S)^2}{(P+0.8S)}$$

اما حساب قيمة (S) فيكون على اساس الصيغة الرياضية

التالية

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

تستخرج قيم المنحنى الرقمي (CN) باعتماد الغطاء الارضي واستعمالات الارض مع صنف المجموعة الهيدرولوجية للتربة الواقعة تحته اذ يمثل كل صنف ترب قيمة المنحنى الرقمي لذلك الغطاء الارضي وثبت ذلك في جداول معيارية اعدت من قبل مصلحة صيانة التربة الامريكية^(١)، الجدول (٣) اذ تتراوح قيمه بين (٠-١٠٠) اذ تشير القيم المنخفضة الى النفاذية العالية للأسطح وتسرب المياه من خلالها الى داخل التربة وانخفاض قدرتها على توليد جريان سطحي، على عكس القيم المرتفعة التي تشير الى الاسطح قليلة النفاذية وقدرتها على توليد جريان سطحي مرتفع. اما القيمة الوسطية (٥٠) فانها تمثل النفاذية المتوسطة^٢

تم حساب المنحنى الرقمي الموزون (CNW) من خلال عمق الجريان السطحي الناتج من المعادلتين السابقتين بالاعتماد اساساً على استعمالات الارض واصناف التربة الهيدرولوجية، وباستخدام برنامج $(WMS 11)$ وذلك للتعرف على مستوى النفاذية لكل

⁽¹⁾ Jal Vigyan Bhawan , Rainfall-runoff modeling for water availability in Ken river basin using SCS-CN model and remote sensing approach - A research report by National Institute of Hydrology ,1997 ,P 698.

⁽²⁾ ven w.techow , david R.maidment ,larry w.mays , Applid hydrology ,water Resources and Environmental Engineering ,international edition, 1988 , p82.

حوض ثم معرفة أي الاحواض قدرة على توليد جريان سطحي مرتفع وايهما أقدر على ترشيح المياه الى داخل التربة، وعلى النحو الاتي^(١):

$$CNC = \frac{CNiA + \dots + CNnAn}{\sum_i n1Ai}$$

CNi: رقم المنحنى للمنطقة الفرعية . Ai:منطقة الحوض

n: العدد الاجمالي للاحواض الفرعية. CNC: قيمة رقم المنحنى.

الجدول (٣): المنحنى الرقمي وفق الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض والترب الهيدرولوجية

رقم المنحنى CN حسب الترب الهيدرولوجية				الغطاء الأرضي واستعمالات الارض	رقم الصنف Anderson
D	C	B	A		
87	83	75	61	Mines	13
89	87	82	72	مناطق عمرانية وطرق ترابية Urban Builtup	14
90	88	83	74	أراضي زراعية (غير مزروعة) Fallow, Crop residue cover	21
87	83	75	63	أراضي زراعية (غطاء نباتي جيد (حبوب)) Cultivated and managed areas (Small grain)	22
86	81	72	55	Sand Dunes	32
89	86	79	68	كثبان رملية Pasture, أراضي رعوية وحشائش grassland for grassing	33
98	98	98	98	Sabkha	71
94	91	86	77	أراضي جرداء واعشاب متفرقة Barren land	77

المصدر: الباحثان بالاعتماد على تصنيف (Anderson, 1967) وباستخدام برنامج

.ArcGIS 10.8

حساب أقصى جريان (م^٣/ثا)

(1) T. Reshma P.Sundara Kumar ,M.J.Ratna Katnth Babu, K.Sundara Kumar, Simulation of Runoff in Watershed Using SCS-CN and Muskingum - cunge methods Using Remote sensing and geographical information systems, International Journal of Advanced Science and Technology, Vol.2 , No.31, 2010,p38 .

يستخرج التدفق الأقصى من خلال المعادلة الرياضية التالية^١

$$Q_P = q_U A Q F$$

حيث أن :

Q_P = ذروة الجريان ويستخرج من خلال العلاقة الآتية . q_U =وحدة ذروة

الجريان م^٣/ثا

A = مساحة حوض التصريف (كم^٢). Q = الجريان السطحي

لملم

F = عامل تسوية البرك

حساب الزمن لأقصى جريان (T_p) وزمن التركيز (TC)

يحسب الزمن لأقصى جريان وفق المعادلة الآتية^٢

$$tp = \frac{tr}{2} + t1$$

يستخرج زمن التركيز وفق المعادلة الآتية^٣

$$TC = 0.0195 \left(\frac{L^{0.77}}{S^{0.885}} \right)$$

TC = زمن التركيز بالساعات

L = طول المجرى النهري/كم

(1) Mishra, Surendra Kumar, and Vijay P. Singh. "Validity and extension of the SCS-CN method for computing infiltration and rainfall-excess rates." Hydrological processes", Vol.18, No.17, 2004, PP. 3323-3345.

(2) Melesse, Assefa M., and S. F. Shih. "Spatially distributed storm runoff depth estimation using Landsat images and GIS." Computers and Electronics in Agriculture ,Vol.37, No.3 , 2002, PP. 173-183.

(3) Bryan ,R.B , and campbell ,A.I. ,sediment entrainment and tran sport during local Rain storms in the stereille Bad lands (Alberta) Catena ,1980 ,P.45.

انحدار المجرى النهري % S=

حساب حجم الجريان السطحي /م^٣)

يستخرج من المعادلة الآتية^١

$$Q_v = \frac{(Q \times A)}{1000}$$

اذ ان:

Q_v = حجم الجريان السطحي . Q = عمق الجريان السطحي /ملم . A = مساحة

حوض التصريف /كم^٢

1000 = معامل التحويل.

نمذجة (SCS – CN) لمستويات مختلفة من الزخات المطرية الافتراضية

أجريت الحسابات الافتراضية لمستويات متباينة من الزخات المطرية لجميع الاحواض في منطقة الدراسة لتنفيذ المعادلات والحسابات الهيدرولوجية (تحديد حجم و بيان اي مستوى ووقت يصل به الجريان السطحي لذروته) باستعمال برنامج WMS v.11 (Watershed Modeling System) , وتم تنفيذ (١٢) موديل لدراسة الخصائص الهيدرولوجية اعتماداً على مستوى زخات مطرية افتراضية تصاعديّة ابتداءً من (٥-٦٠) ملم لغرض دراسة التباين بين احواض منطقة الدراسة وتحديد ايها اكثر قدرة على توليد جريان سطحي مرتفع عند سقوط الامطار وبحسب كل مستوى من الزخات الافتراضية المطبقة.

حساب اقصى جريان (م^٣/ثا) لاحواض اودية منطقة الدراسة

يعرف بانه اقصى كمية تصريف من الحوض المائي المتوقعة خلال العاصفة المطرية وعادة ما تحدث قمة الذروة قبل منتصف المدة الزمنية للعاصفة المطرية

(1) USDA. SCS, Urban hydrology for small water shed, Ibid ,P3-6.

- يتضح من خلال ملاحظة الجدول (٦) الخريطة (٦) لأقصى جريان الاتي :
- ١- لم يحدث هناك اي جريان سطحي لاحواض منطقة الدراسة عند الزخات المطرية (٥) و(١٠) ملم بسبب حجم الضائعات المائية بعلميتي التسرب والتبخر.
 - ٢- حسب كمية الامطار (١٥) ملم سُجلت تصارييف قليلة لكل من حوضي وادي ابو مريس وكور الطير (٢.١٠، ٠.١١) م^٣/ثا على التوالي بينما كانت معدومة في حوض وادي الشويجة .
 - ٣- لم يسجل اقصى جريان لحوضي وادي ابو مريس وكور الطير الا عند كمية امطار (٢٠) ملم اذ سجل عند هذه الكمية (٦.٦١، ١٦.٢٣) م^٣/ثا، اما حوض الشويجة سجل تصارييف قليلة بلغت (٠.٤٥) م^٣/ثا .
 - ٤- يبدأ الجريان بالتسارع وتزداد خطورته عند (٢٥) ملم في كلاً من حوضي ابو مريس وكور الطير اذ سجل (٤١.٥١، ٢١.٥٥) م^٣/ثا على التوالي لذا يجب اخذ الحيطة والتدابير اللازمة وتنبيه الاهالي القريبة منهما عند هذه الكمية ، بينما سجل حوض الشويجة (٥.٢٢) م^٣/ثا .
 - ٥- بلغ عند (٣٠) ملم (٧٦.٣٢، ٤٣.٦٨، ١٤.٥١) م^٣/ثا على التوالي.
 - ٦- بدأ حوض وادي الشويجة خطورة جريانه عند كمية امطار (٣٥) ملم بجريان بلغ (٢٧.٧٥) م^٣/ثا لذا يجب اخذ الحيطة والتدابير اللازمة وتنبيه الاهالي القريبة منه ،بينما بلغ (١١٩.١٣، ٧٢.٠٣) م^٣/ثا على التوالي.
 - ٧- بلغ عند (٤٠) ملم اقصى جريان في الاحواض (١٦٨.٦٠، ١٠٥.٥٠، ٤٤.٤٩) م^٣/ثا على التوالي .
 - ٨- بلغ عند (٤٥) ملم (٢٢٣.٥٧، ١٤٣.٦١، ٦٤.٢٥) م^٣/ثا على التوالي.
 - ٩- بلغ عند (٥٠) ملم (٢٨٣.٧٠، ١٨٥.٥٩، ٨٦.٧٧) م^٣/ثا على التوالي.
 - ١٠- بلغ عند (٥٥) ملم (٣٤٧.٩١، ٢٣٠.٨٧، ١١١.٦٥) م^٣/ثا على التوالي.
 - ١١- بلغ عند (٦٠) ملم اقصى جريان للاحواض (٤١٥.٦٤، ٢٧٩.١١، ١٣٨.٦١) م^٣/ثا على التوالي.

وبذلك يكون حوض وادي ابو مريس اشد الاودية خطورة بسبب التصريف العالية يليه حوض وادي كور الطير اما اقلها خطورة وجرياناً حوض وادي الشويجة يعود سبب ذلك الى كثرة المنخفضات والبالوعات الاذابية فيه مقارنة مع الحوضين الاخرين التي من اهمها واكبرها منخفض السلطان

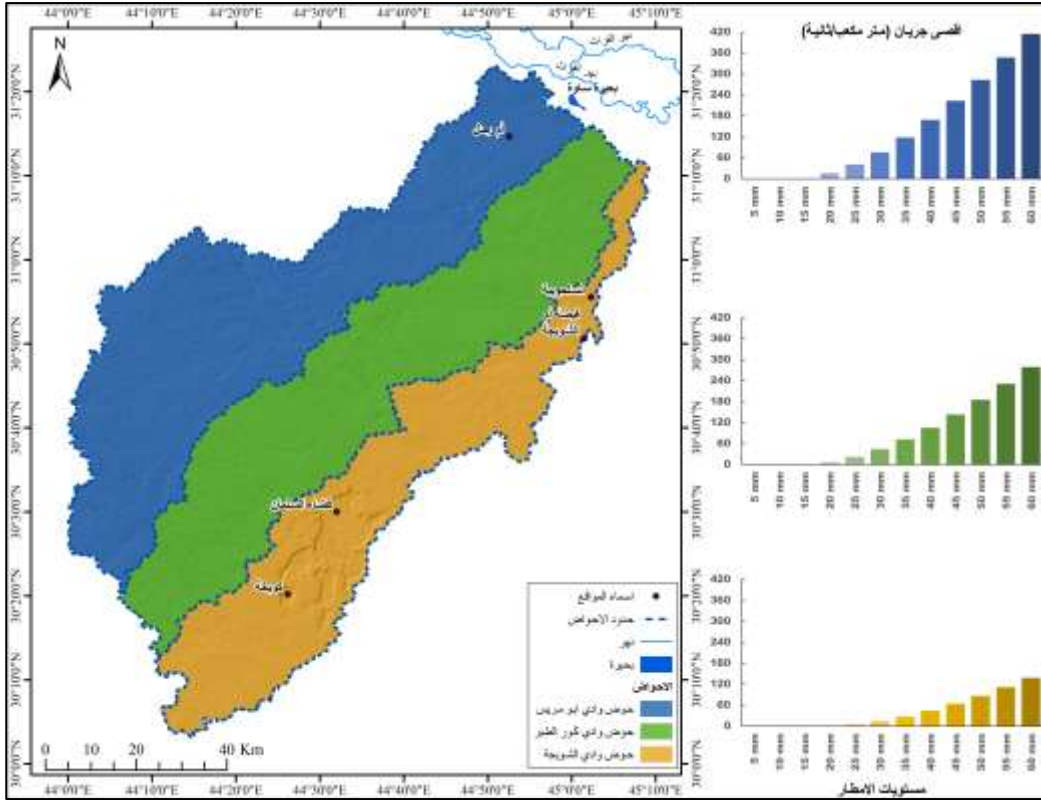
والمنخفضات المحيطة به لذا احتاج الى كميات امطار أكثر لبدء الجريان السطحي فضلاً عن صغر مساحته مقارنة مع الحوضين الاخرين.

الجدول (٤): أقصى جريان (م^٣/ثا) لاحواض منطقة الدراسة

أقصى جريان (متر مكعب/ثانية)			مستويات الامطار (مم)
حوض وادي الشويجة	حوض وادي كور الطير	حوض وادي أبو مريس	
0	0	0	٥
0	0	0	١٠
0.00	0.11	2.10	١٥
0.45	6.61	16.23	٢٠
5.22	21.55	41.51	٢٥
14.51	43.68	76.32	٣٠
27.75	72.03	119.13	٣٥
44.49	105.50	168.60	٤٠
64.25	143.61	223.57	٤٥
86.77	185.59	283.70	٥٠
111.65	230.87	347.91	٥٥
138.61	279.11	415.64	٦٠

المصدر: الباحثان باستخدام برنامج (WMS v.11) .

الخريطة (٤): اقصى جريان (م^٣/ثا) لأحواض منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان بالاعتماد على الجدول (٤) باستخدام برنامج ArcGIS 10.8.

حساب الزمن لأقصى جريان/دقيقة

توجد علاقة عكسية بين الزمن وحجم الجريان السطحي، اي كلما قل الزمن زاد حجم الجريان السطحي .

يتضح من ملاحظة الجدول(٤) الخريطة(٥)الآتي :

١- لم تسجل الاحواض في منطقة الدراسة عند الزخات المطرية (٥)و(١٠)ملم أي زمن للجريان لعدم حصول جريان عند هذه الكمية .

٢- حسب كمية الامطار (١٥)ملم بلغ الزمن لاقصى جريان لحوضي وادي ابو مريس وكور الطير (٤١٠٠، ٤٧٠٠) دقيقة أي انه يحتاج الى (٢.٢٠، ٣.٦)يوم على التوالي للوصول الى اقصى جريان اما حوض وادي الشويجة لم يسجل أي زمن للجريان لانعدام الجريان عند هذه الكمية .

- ٣- بلغ عند كمية الامطار (٢٠) ملم لاحواض اودية ابو مريس وكور الطير والشويجة (٣٨٠٠، ٤٢٠٠، ٤٩٠٠) دقيقة أي يحتاج الى (٢.١٥، ٢.٢٢، ٣.٩) يوم على التوالي .
- ٤- بلغ عند (٢٥)ملم (٣٧٠٠، ٤١٠٠، ٤٦٠٠) دقيقة (٢.١٣، ٢.٢٠، ٣.٤) يوم على التوالي .
- ٥- يقل الزمن كلما زادت كمية الامطار اذ بلغ عند (٣٠)ملم (٣٦٠٠، ٤٠٠٠، ٤٤٠٠) دقيقة أي يحتاج الى (٢.١٢، ٢.١٨، ٣.١) يوم على التوالي .
- ٦- بلغ عند (٣٥) و(٤٠) ملم (٣٥٠٠، ٣٩٠٠، ٤٣٠٠) دقيقة أي انه يحتاج الى (٢.١٠، ٢.١٧، ٢.٢٣) يوم على التوالي .
- ٧- بلغ عند (٤٥) و(٥٠) و(٥٥)ملم (٣٤٠٠، ٣٨٠٠، ٤٢٠٠) دقيقة أي يحتاج الى (٢.٨، ٢.١٥، ٢.٢٢) يوم على التوالي .
- ٨- حسب كمية امطار (٦٠)ملم بلغ (٣٤٠٠، ٣٧٠٠، ٤٢٠٠) دقيقة أي انه يحتاج الى (٢.٨، ٢.١٣، ٢.٢٢) يوم على التوالي .
- حيث نلاحظ تقارب واستقرار الزمن عند كمية امطار (٣٥) ملم فما فوق على الرغم من زيادة في الزخات المطرية، ذلك لان الزخة المطرية عند المستوى (٣٥) ملم فيما اذا استمر هطولها لمدة طويلة قد تستمر الى عدة ساعات فان تأثيرها يكون مساوي لحجم الزخات المطرية عند مستوى الخطورة الحقيقية ٦٠ ملم، أي اذا استمرت زخة مطرية بمستوى ٣٥ ملم لمدة زمنية ٢ ساعة فانها تكون مساوية بالخطورة الى زخة مطرية بقيمة ٦٠ ملم ولمدة ساعة واحدة .
- حُسب زمن التركيز لاحواض منطقة الدراسة الذي يعرف بانه المدة التي تحتاجها المياه للوصول من ابعد نقطة على خط تقسيم المياه الى المصب فضلاً عن انه تصنيف درجات خطورة جريان المياه للاحواض المائية تبعاً لسرعه وصول المياه الى مصباتها وبالتالي تحديد درجة الخطورة على اسطحها اذ تمتاز الاحواض التي تسجل مدة زمنية قصيرة باحتمالية خطورة مرتفعة^١ اذ بلغ لحوض وادي ابو مريس وكور الطير والشويجة (٢٥.٧٢٨، ٣٢.٠٠٦، ٣٥.٩٢٩) ساعة على التوالي اذ سجل حوض وادي ابو مريس اقل زمن تركيز مما يشير الى سرعه جريان بشكل اسرع من حوض وادي كور الطير والشويجة وبالتالي دلالة خطر اكبر بينما يعود ارتفاع زمن التركيز لحوض وادي الشويجة لكثرة عمليات الازابة فيه والتي لا تسمح بتحويل كل مياه الامطار الى مياه جارية لفقدان كمية كبيرة منها عن طريق التسرب والتبخر

(١) انتظار مهدي عمران ،هاله محمد عبد الرحمن ،هيدرولوجية الاحواض الشرقية لبحيرة دربندخان ،مجلة العلوم الانسانية ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،المجلد (٢٥) ،العدد(٤) ،٢٠١٨، ص١٤ .

وكذلك زيادة طول الحوض بالنسبة الى العرض الذي يزيد المدة الزمنية اللازمة للوصول الى المصب .

حساب حجم الجريان السطحي (م^٣) لآحواض اودية منطقة الدراسة حسب كمية الامطار الافتراضية (٥-٦٠) ملم

يعرف بأنه التساقط المطري الذي يزيد عن القدرة الامتصاصية للتربة بفعل معدلات التساقط فيسير على سطح الارض مكوناً مستويات عدة حسب طبوغرافية الارض يتضح من خلال ملاحظة الجدول (9) الخريطة(٨) لحجم الجريان السطحي الاتي :

١- انعدام الجريان السطحي حسب الزخة المطرية (٥) و(١٠) ملم لجميع آحواض منطقة الدراسة.

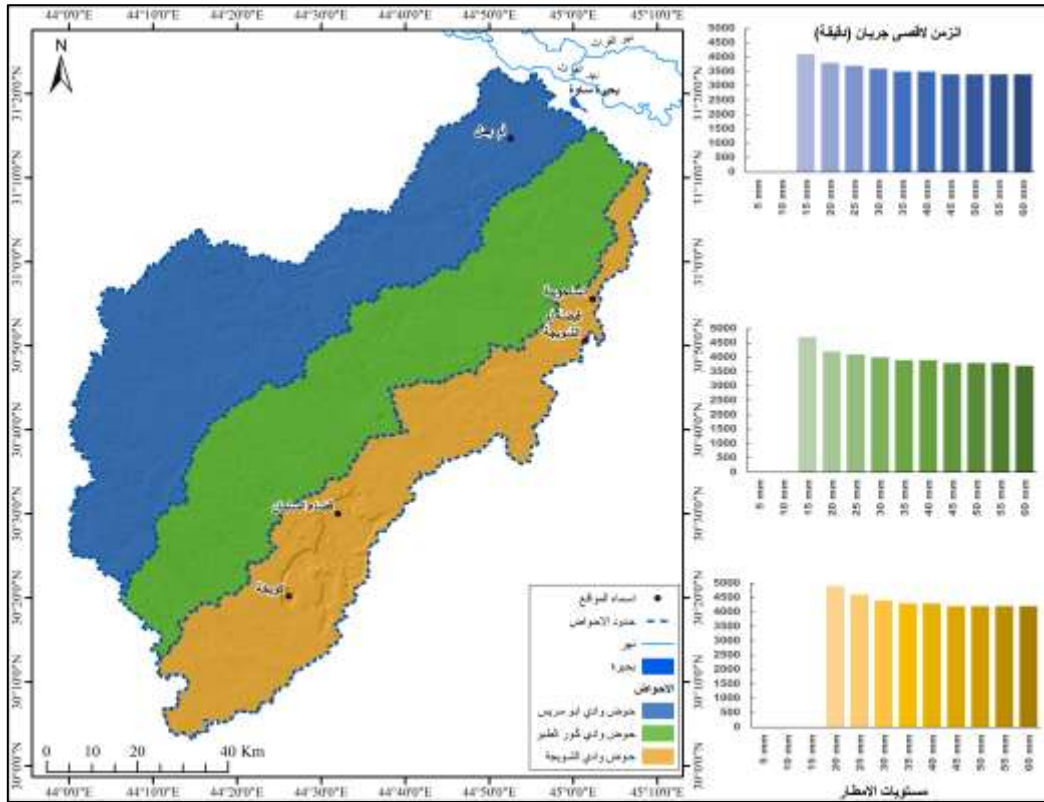
٢- بلغ حجم الجريان السطحي عند كمية الامطار (١٥) ملم في حوضي وادي ابو مريس وكور الطير (٣٠٨٦٠٧، ١٨٢٠٧) م^٣ على التوالي في حين انعدم لحوض وادي الشويجة عند هذه الكمية وذلك لكثرة وجود المنخفضات والحفر البالوعة فيه واهمها واكبرها منخفض السلمان والمنخفضات المحيطة به .

الجدول(٥): الزمن لأقصى جريان (دقيقة) لأحواض اودية منطقة الدراسة

الزمن لأقصى جريان (دقيقة)			مستويات الامطار (ملم)
حوض وادي الشويجة	حوض وادي كور الطير	حوض وادي ابو مريس	
0	0	0	٥
0	0	0	١٠
0	4700	4100	١٥
4900	4200	3800	٢٠
4600	4100	3700	٢٥
4400	4000	3600	٣٠
4300	3900	3500	٣٥
4300	3900	3500	٤٠
4200	3800	3400	٤٥
4200	3800	3400	٥٠
4200	3800	3400	٥٥
4200	3700	3400	٦٠

المصدر: : الباحثان باستخدام برنامج (WMS v.11) .

الخريطة (٥): الزمن لأقصى جريان (دقيقة) لأحواض اودية منطقة الدراسة



المصدر : الباحثان بالاعتماد على الجدول (٥) باستخدام برنامج ArcGIS 10.8 .

- ٣- بلغ حجم الجريان السطحي عند (٢٠) ملم في حوض وادي ابو مريس وكور الطير والشويجة (٢٥٣٠٤٣٤، ١١٦٧٣٤٥، ٨٧٢٤٣) م^٣ على التوالي .
- ٤- بلغ عند (٢٥) ملم (٦٥٣٤٩٦٦٩، ٣٨٧٤٧٤٠، ١٠٥٢٢٥٦) م^٣ على التوالي، اذ ازداد حجم الجريان بشكل ملحوظ اذ تزداد خطورة احواض الاودية كلما زادت الزخه المطرية .
- ٥- بلغ عند كمية الامطار (٣٠) ملم (١١٩٨٧٤٣٩، ٧٨٧٢٨٣٧، ٢٩٦٢٢٧٨) م^٣ على التوالي .
- ٦- بلغ عند(٣٥)ملم (١٨٦٣١٨٥٧، ١٢٩٥١٩٢١، ٥٦٨٥٥٠٧) م^٣ على التوالي.
- ٧- بلغ عند(٤٠)ملم (٢٦٢٦٩٢٥٤، ١٨٩٤٥٣٠٣، ٩١١٣٢٨٦) م^٣ على التوالي.
- ٨- بلغ عند(٤٥)ملم (٣٤٧٤٢٦٨٢، ٢٥٧١٨٨٨، ١٣١٥٥٦١٥) م^٣ على التوالي.

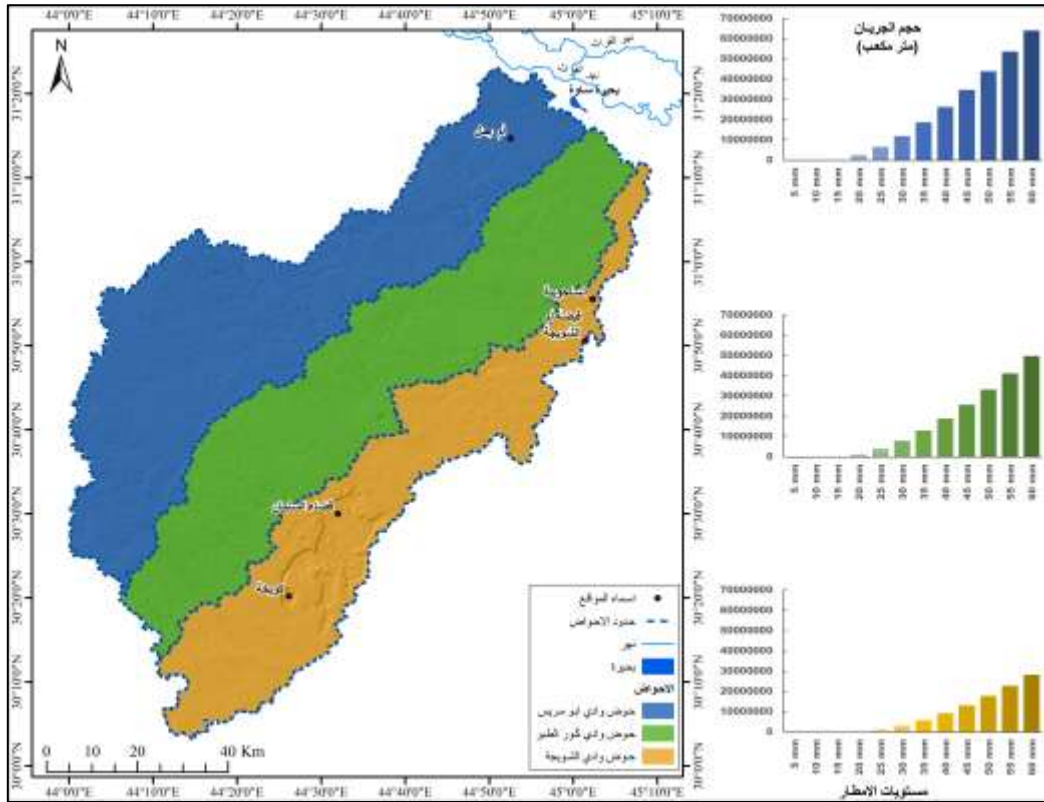
- ٩- بلغ عند(٥٠)ملم (٤٣٩٢٦٤٧١،٣٣١٦٣٥٥١،١٧٧٣٦٩٦٠) م^٣ على التوالي.
- ١٠- بلغ عند(٥٥)ملم (٥٣٧١٩٠٨٦،٤١١٨٩٧٤٢،٢٢٧٩٣٨٧١) م^٣ على التوالي.
- ١١- بلغ عند(٦٠)ملم (٦٤٠٣٧٤٠٠،٦٢،٤٩٧٢٣٠٦٢،٢٨٢٧٢٣٦٣) م^٣ على التوالي.

الجدول(٦): حجم الجريان السطحي (م^٣) لا حواض اودية منطقة الدراسة

حجم الجريان (متر مكعب)			مستويات الامطار (ملم)
حوض وادي الشويجة	حوض وادي كور الطير	حوض وادي أبو مريس	
0	0	0	٥
0	0	0	١٠
0	18207	308607	١٥
87243	1167345	2530434	٢٠
1052256	3874740	6534969	٢٥
2962278	7872837	11987439	٣٠
5685507	12951921	18631857	٣٥
9113286	18945303	26269254	٤٠
13155615	25718826	34742682	٤٥
17736960	33163551	43926471	٥٠
22793871	41189742	53719086	٥٥
28272363	49723062	64037400	٦٠

المصدر : الباحثان باستخدام برنامج (WMS v.11) .

الخريطة (٦): حجم الجريان السطحي (م^٣) لا حوض اودية منطقة الدراسة



المصدر: الباحثان بالاعتماد على جدول (٦) باستخدام برنامج ArcGIS 10.8 .

الاستنتاجات

- ١- تعد مياه الامطار العامل الطبيعي الاكثر تأثير في حجم الجريان السطحي في منطقة الدراسة .
- ٢- ان حوض وادي ابو مريس كان أكثر الاحواض في حجم الجريان وقلة الزمن في الوصول لأقصى جريان يليه حوض وادي كور الطير اما حوض وادي الشويجة كان اقلها جرياناً وخطورة يعود سبب ذلك الى ان حوض وادي الشويجة يمتاز بكثرة المنخفضات الاذابية والحفر البالوعية لذلك فانه يفقد جزء كبير بعمليات التسرب .
- ٣- حوض وادي ابو مريس كان اشد الاودية خطورة بسبب التصريف العالية يليه حوض وادي كور الطير اما اقلها خطورة وجرياناً حوض وادي الشويجة يعود سبب ذلك الى كثرة المنخفضات والبالوعات الاذابية فيه مقارنة مع الحوضين

الآخرين التي من أهمها وأكبرها منخفض السلمان
والمنخفضات المحيطة به لذا احتاج الى كميات امطار أكثر لبدء الجريان
السطحي فضلاً عن صغر مساحته مقارنة مع الحوضين الآخرين.

التوصيات

- ١- انشاء محطة هيدرو مناخية لقياس خصائص الامطار وحجم الجريان السطحي لغرض اخذ الحيطة والتدابير اللازمة وتنبية الاهالي القريبة عند حدوث الفيضان وللاستفادة منها عند تصميم مشاريع التنمية ولتوفير البيانات التي يحتاجها الباحث.
- ٢- الاستفادة من المياه السطحية غير المستثمرة عن طريق اقامة سدود مائية صغيرة على الوديان للاستفادة من مياه الجريان السطحي خلال اوقات التساقط المطري.

المصادر

- (1) USDA. SCS, Urban hydrology for small water shed, department of agriculture, USA, 1986, P.٤.
- (2) USDA-TR55, Urban Hydrology for Small Watersheds, department of Agriculture, USA, 1986, P.1-2.
- (3) Jal Vigyan Bhawan, Rainfall-runoff modeling for water availability in Ken River basin using SCS-CN model and remote sensing approach - A research report by National Institute of Hydrology ,1997, P 698.
- (4) ven w.techow, david R.maidment, I arryw.mays , Applied hydrology ,water Resources and Environmental Engineering ,international edition, 1988 , p82.
- (5) T. Reshma P.Sundara Kumar ,.M.J.Ratna Katnth Babu, K.Sundara Kumar, Simulation of Runoff in Watershed Using SCS-CN and Muskingum - cunge methods Using Remote sensing and geographical information systems, International Journal of Advanced Science and Technology, Vol.2 , No.31, 2010,p38 .
- (6) Mishra, Surendra Kumar, and Vijay P. Singh. "Validity and extension of the SCS-CN method for computing infiltration and rainfall-excess rates." Hydrological processes", Vol.18, No.17, 2004, PP. 3323-3345.

- (7) Melesse, Assefa M., and S. F. Shih. "Spatially distributed storm runoff depth estimation using Landsat images and GIS." Computers and Electronics in Agriculture, Vol.37, No.3, 2002, PP. 173-183.
- (8) Bryan, R.B, and campbell,A.I. ,sediment entrainment and transport during local Rain storms in the sterile Bad lands (Alberta) Catena ,1980 ,P.45.
- (٩) انتظار مهدي عمران، هاله محمد عبد الرحمن، هيدرولوجية الاحواض الشرقية لبحيرة دربندخان، مجلة العلوم الانسانية، كلية التربية للعلوم الانسانية، المجلد (٢٥)، العدد(٤)، ٢٠١٨، ص١٤ .

