ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023 العدد (24) يونيو 2023

هيدرولوجية حوض وادي العرجاوي غرب بحيرة الرزازة

م.د. اسراء عبد الواحد علي مراد
قسم الجغرافية، كلية الآداب، الجامعة العراقية، العراق
البريد الالكتروني: israaabdulwahidali@aliraqia.edu.iq

م.د. ايات سعيد حسين عليوي
قسم الجغرافية، كلية الآداب، الجامعة العراقية، العراق
البريد الالكتروني: ayatsaeedhussein@aliraqia.edu.iq

م.د. بسمة علي عبد الحسين
قسم الجغرافية، كلية الآداب، الجامعة العراقية، العراق
البريد الالكتروني: basmaaliabduihussein@aliraqia.edu.iq

الملخص

تعد الهيدرولوجيا أحد أفرع الجغرافيا الطبيعية (Physical Geography)، ويختص بدراسة الماء سواء كانت مياه سطحية او مياه جوفية ، وتتمثل الدراسة الحالية في دراسة المياه السطحية لحوض وادي العرجاوي من حيث كمية الهطول والرشح والتبخر والجريان السطحي في الحوض.

ونظرا لطبيعة الحوض ومواردها المائية والتي تشمل السيول الفجائية، فقد اهتم البحث بالكشف عن مناطق تجميع المياه والعمل على حجز الكميات المتجمعة من المياه التي توفرها هذه السيول . إن توفير كميات كبيره من المياه العذبة في المناطق القاحلة عن طريق اعتماد طرائق الحصاد والتي يكون نجاحها في خزن الماء أمر يعتمد على دقة حساب احتمالية حدوث السيل كما يعتمد على دقه حسابات كميات الأمطار المتوقعة بالإضافة إلى مقدار الفواقد المختلفة كالتي لا يمكن استعادتها مثل فواقد التبخر أو التي يمكن الاستفادة منها في تغذية الخزان الجوفي كفاقد التسرب.

وقد برزت الأهمية الكبرى لتطوير نماذج متعددة لتبسيط حركة المياه. لاسيما مع صعوبة وارتفاع التكاليف في توافر بيانات وقياسات واقعيه مصاحبة لظاهرة السيول الفجائية والتي تكون في غالب الأحوال فجائية سواء من حيث المكان أو الزمان. ويتمثل الهدف من تلك النماذج بالأساس إلى تقدير الجريان السطحي للماء كما تفيد نتائج هذه النماذج في التصميم الامثل لطرائق الحصاد المائي التي تعتمد بالدرجة الاساس على مناطق تجميع المياه.

توصل البحث الى الكشف عن حجم الجريان السطحي بالاعتماد على تطبيق نموذج (Soil Conservation Service (scs-cn) اذ بلغت اعلى حجم للجريان السطحي (4.72)م3 عند شدة مطرية (27.6)ملم ، اذ تم دراسة الملائمة المكانية للحوض ضمن المتغيرات التي تؤثر في تطبيق طرائق الحصاد المائي وتم تقسيمها الى ثلاثة درجات للملائمة تتمثل بالدرجة الاولى وهي ضعيفة ومحدودة في تطبيق طرائق الحصاد المائي ،ودرجة الملائمة المتوسطة ودرجة الملائمة الثالثة التي تعد من افضل درجات الملائمة المكانية لتطبيق طرائق الحصاد المائي ، وقد تضمن الحوض (10) مجاميع لكل مجموعة مواقع تختلف بحسب الملائمة المكانية للمتغيرات الطوبوغرافية والهيدرولوجية والبنيوية والجيولوجية والتربة ، اذ بلغت اعلى مساحة للمجموعة السابعة بحوالي(685.4)كم2 ، من مجموع الحوض، والتي تضم حوالي(137)موقعاً مقترحاً لتطبيق طرائق الحصاد المائي.

الكلمات المفتاحية: هيدرولوجية ، وادي العرجاوي ، الملائمة المكانية، نموذج (scs-cn).

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

Hydrology of Wadi Al-Arjawi Basin West of Lake Razzaza

Dr. Israa Abdul Wahid Ali Murad
Department of Geography, Faculty of Arts, Al-Iraqia University, Iraq
Email: israaabdulwahidali@aliraqia.edu.iq

Dr. Ayat Saeed Hussein
Department of Geography, Faculty of Arts, Al-Iraqia University, Iraq
Email: ayatsaeedhussein@aliraqia.edu.iq

Dr. Basma Ali Abduihussein
Department of Geography, Faculty of Arts, Al-Iraqia University, Iraq
Email: basmaaliabduihussein@aliraqia.edu.iq

ABSTRACT

Hydrology is a branch of physical geography. This branch specializes in the study of water, whether surface water or groundwater. The current research studied the surface water of the Al-Arjawi basin in terms of the amount of precipitation, infiltration, evaporation and surface runoff in the basin. Given the nature of the basin and its water resources, which include sudden torrents, the research was concerned with discovering the water collection areas and working to reserve the accumulated quantities of water provided by these torrents. Conservation large quantities of fresh water in arid regions is by adopting water harvesting methods whose success in storing water depends on the accuracy of calculating the probability of flooding and the expected amounts of rain, in addition to the amount of various losses, such as those that cannot be recovered, such as evaporation losses, or that can be used to feed the aquifer, such as leakage losses. The great importance of developing multiple models to simplify the movement of water has emerged. Especially with the difficulty and high costs of providing realistic data and measurements associated with the phenomenon of sudden torrents, which are often sudden, whether in terms of space or time. The main objective of these models is to estimate the surface runoff of water, and the results of these models are useful in the optimal design of water harvesting methods that depend mainly on water collection areas. The research revealed the volume of surface runoff based on the application of the (Soil Conservation Service (scs-cn) model, as the highest volume of surface runoff was (4.72) m3 at a rainfall intensity of (27.6) mm, as the spatial suitability of the basin was studied within the variables that affect The application of water harvesting methods has been divided into three degrees of suitability represented in the first degree; which is weak and limited in the application of water harvesting methods. The medium degree of suitability and the third degree of suitability, which is one of the best degrees of spatial suitability for the application of water harvesting methods. The basin included (10) groups for each group of sites that differ according to the spatial suitability of the topographical, hydrological, structural, geological and soil variables, as the highest area of the seventh group reached about (685.4). km 2, of the total basin, which includes about (137) proposed sites for the application of water harvesting methods.

Keywords: Hydrology, Wadi Al-Arjawi, Spatial Convenience, (scs-cn) model.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

مشكلة البحث :-

هل يمتلك حوض وادي العرجاوي مواقع مثلى لتطبيق طرائق الحصاد المائي والتي قد تختلف من موقع إلى آخر بحسب ملائمة تلك المواقع للمتغيرات الطبوغرافية والهيدرولوجية والجيولوجية والبنيوية والتربة ؟ وهل يمكن تقدير حجم الجريان السطحي ضمن الحوض وفق الخصائص الطبيعية له واستخدام معدلات عاصفة مطرية مسجلة ؟

هدف البحث :-

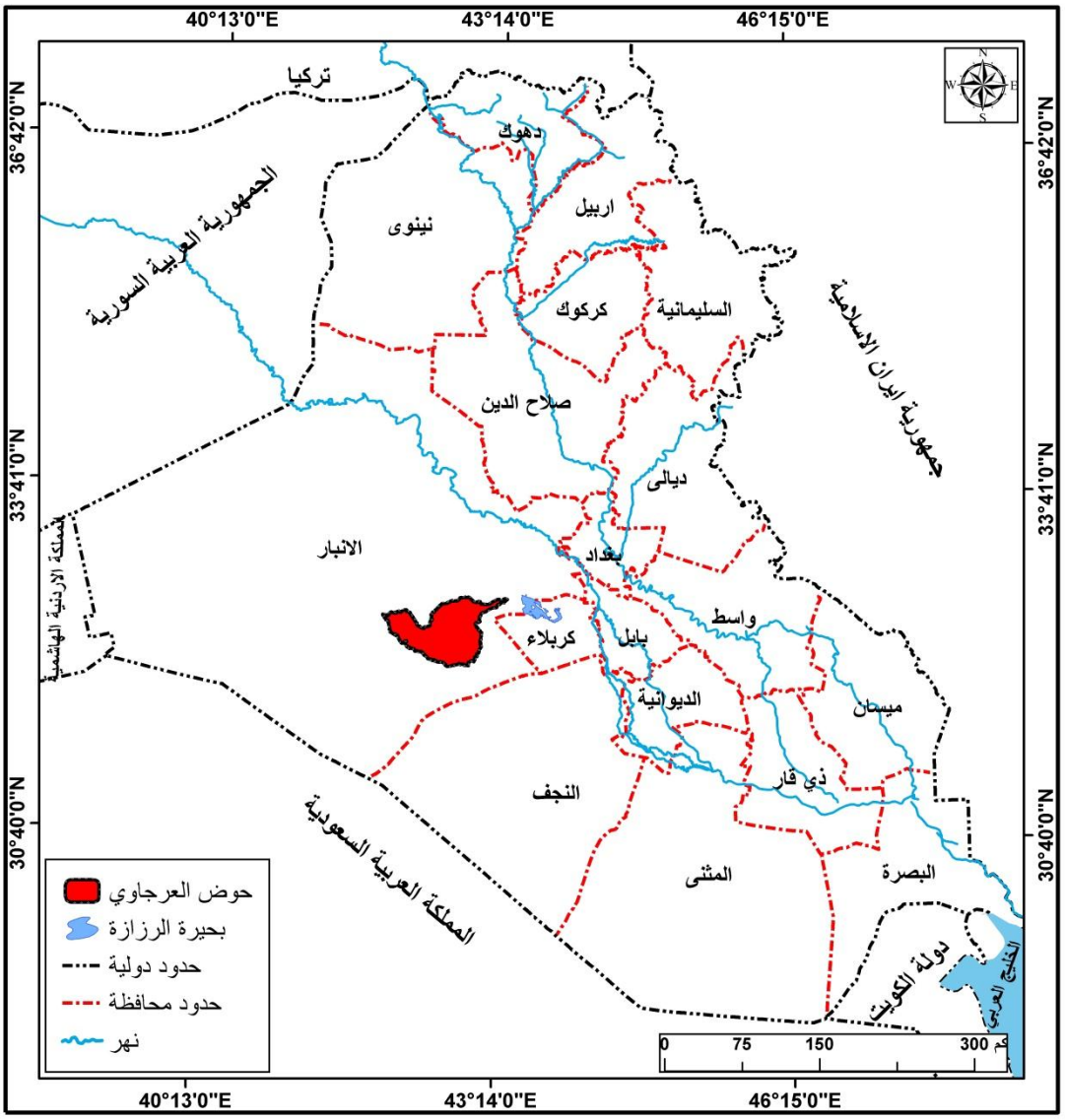
أن الهدف من البحث هو أيجاد أفضل المواقع لحصد أكبر كمية من المياه لغرض الاستفادة منها في توفير مصدر للمياه بشكل دائم ، لاسيما إن المنطقة تفتقر إلى مورد مائي دائمي للعمل على تنميه الموقع في الافاق المستقبلية وتحسين الظروف البيئية فيها .

موقع الدراسة:

تقع منطقة الدر اسه ضمن محافظة الانبار التي تقع غرب العراق وتنحصر بين خطي طول(-"42°3'43 "43°20'8) شرقا ودائرتي عرض("32°46'55-"32°9'2) شمالا، وتتحدد المنطقة طبيعيا بحوض ادي ابو جهف من الشمال وحوض وادي الابيض من جهة الجنوب ، اما من جهة الشرق فهي تتحدد ببحيرة الرزازة والتي تعد مصب وادي العرجاوي ، يلاحظ خريطة(1)، وتبلغ مساحة الحوض حوالي 4006.5كم2 .

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية ، مقياس 1/1000000 ، سنة 2021 ، ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

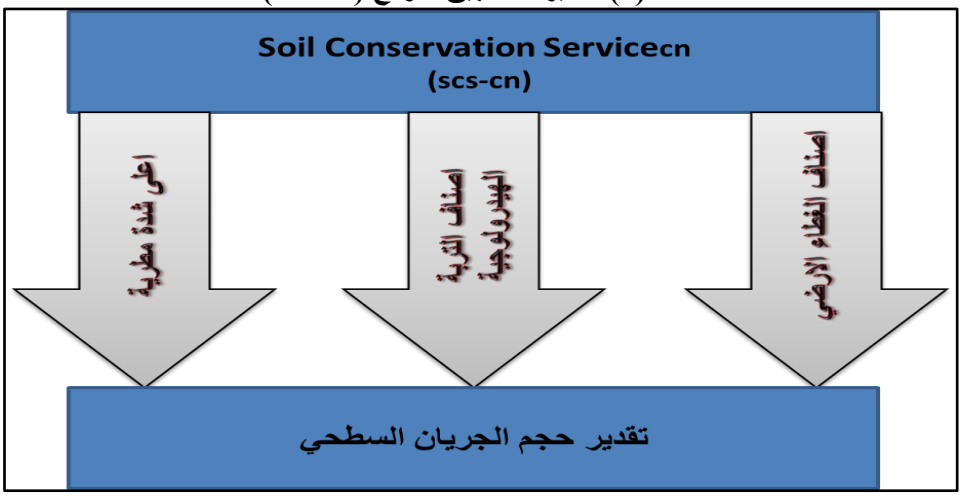
الوضع الهيدرولوجي للحوض:

يعد حوض وادي العرجاوي من الاودية الجافة والمصدر الوحيد للمياه هي الامطار المتساقطة ، التي تشكل على اثرها سيول فجائية تجري بشكل متسارع بحسب طبيعية انحدار الحوض ، والتي تختفي نهائياً او يبقى جزء من المياه في الاراضي المنخفضة ، ومن اجل معرفة كمية الجريان السطحي الحاصل تم الاعتماد على نموذج(Soil Conservation Service) وتسمى اختصاراً (scs-cn) الذي صممته ادارة الزراعة في الولايات المتحدة الامريكية سنة 1970 ووضعت صورته النهائية في عام (1986)[1] (الجبوري، 2014،ص67) وهو اكثر الطرائق استخداماً لتقدير عمق الجريان والتي تتعامل مع متغيرات عديدة منها متغير الغطاء الارضي الذي يعكس طبيعية الجريان السطحي وكميتها فوق صنف الغطاء الارضي ، اذ تزداد كمية الجريان فوق صنف

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023 العدد (24) يونيو 2023

الاراضي الجرداء ذات التربة المتصلبة وتقل كميتها ضمن صنف الغطاء النباتي التي يساعد على اعاقة الجريان وزيادة تسرب المياه الى باطن الارض على حساب جريانها فوق الارض ،فضلاً عن متغير التربة(مساميتها ونفاذيتها)، ومتغير الامطار وهو مقدار اعلى عاصفة مطرية خلال فترة معينة ، يلاحظ شكل (1)، وعلى النحو الاتي:

شكل (1) متغيرات تطبيق نموذج (scs-cn)



اولاً : اصناف الغطاء الارضي:

يعد الغطاء الارضي من الامور المهمة التي لها دور مؤثر في نشوء الجريان السطحي، اذ أن التعرف على ما موجود في المنطقة من غطاءات ارضية متنوعة دور مهم في تباين مناطق تجمع مياه الامطار ونشوء الجريان السطحي لمنطقة الدراسة ، فعلى سبيل المثال اذ كان صنف الارض غطاء نباتي فان ذلك يشير الى إعاقة حركة الجريان السطحي وبالتالي تنخفض نسبة الجريان السطحي وزيادة عملية التسرب الى باطن الارض ،لاسيما اذ تزامن وجود مسامية عالية للتربة ، بينما الارض الصخرية الصلبة وانعدام الغطاء النباتي يترتب على اثرها زيادة كمية الامطار المتجمعة على السطح وبالتالي نشوء الجريان السطحي عقب تساقط الامطار .

تم الاعتماد على المرئية الفضائية (لاند سات8) بتاريخ (2022/4/21)، من اجل اشتقاق اصناف الغطاء الارضي للمنطقة ومن خلال التصنيف الموجه في برنامج (Arc map10.8)[2] (الطائي،العزاوي،2013 ،ص210)، وما تمت ملاحظته من خلال الدراسة الميدانية امكن تصنيف المنطقة الى الاصناف الاتية: جدول(1)،خريطة(2).

1. منكشفات صخرية صلبة :

يظهر هذه الصنف بشكل شريط طولي يمتد في الجزء الشمال الشرقي وصولا الي الجزء الجنوب الشرقي اذ يضم تكوين الدمام الذي يحتوي على صخور الدولومايت (عبارة عن كاربونات الكالسيوم والمغنسيوم وتسمى هذه الرواسب بالدولومايت عندما تحتوي على أكثر من (50%) من معدن الدولومايت)، وهو أقل قابليه للذوبان بالماء وبالتالي يقاوم التحلل والتجوية الكيمياوية[3] (كربل،1987،ص69) ،اذ تشغل مساحة تقدر بنحو (206.7 كم^2) .

جدول (1) اصناف الغطاء الارضي في حوض العرجاوي

اصناف الغطاء الارضي	المساحة/كم2
منكشفات صخرية صلبة	206.7
ترسبات حصوية	1499.8
تربة جرداء	770.4
غطاء نباتي فقير	843.6

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

ارض جبسية متصلبة	685.9
المجموع	4006.5

المصدر: اعتمادا على مخرجات برنامج (Arc Gis 10.8).

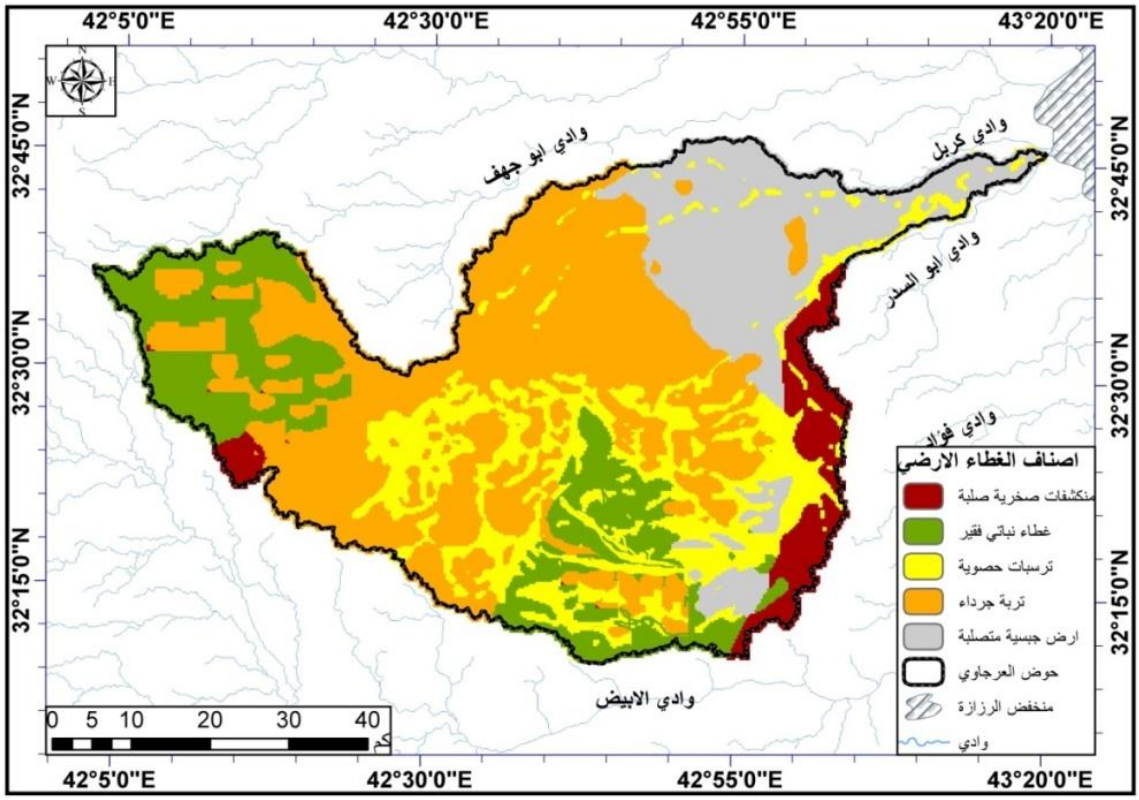
2. ترسبات حصوية:

يتفاوت سمك هذه الرواسب بين سنتيمترات عدة الى أمتار عدة و يزداد سمكها بصورة واضحة عند بطون الوديان ، وتضم هذه الترسبات مفتتات خشنة نشأت بفعل عمليات الانجراف والترسيب التي تعرضت لها الأودية، و تزداد هذه الترسبات مع زيادة الانحدار وتتميز باحتوائها على نسبة من الطين الذي يقلل من مساميتها اذ لا تسمح بترشيح المياه، وبالتالي زيادة كمية المياه الفائضة فوق السطح .

3. تربة جرداء:

يتمثل هذا الصنف بتربة خالية من الغطاء النباتي . وتشغل مساحة تقدر بحدود (770.4)كم2 ، يعد هذا الصنف ذا تأثير ايجابي من الناحية الهيدرولوجية لأنه يساعد على نشوء جريان سطحي ضخم يعود ذلك الى صلابة سطحها وعدم وجود عائق يقلل من كمية المياه المتجمعة باستثناء المناطق التي تتواجد فيها ترب رملية وحصوية لان المياه تتسرب فيها وبالتالي يؤثر على اضعاف الجريان السطحي في الحوض .

خريطة (2)اصناف الغطاء الارضي في حوض العرجاوي



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية (Lan Sat 8) بتاريخ (2022/4/21)، والدراسة الميدانية ومخرجات برنامج Arc map 10.8.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

4. غطاء نباتي فقير:

تضم الاراضي التي تغطيها الاعشاب الصحراوية (الموسمية، والدائمية) وتمتاز بقلة غطائها النباتي وتوزيعها المبعثر اذ تسود في المناطق المنخفضة وبطون الوديان التي توفر بيئة مناسبة لنمو الاعشاب وذلك لقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة لفترة طويلة وتربتها ذات النسيج الناعم واحتوائها على نسبة من الطين، اذ بلغت مساحتها (843.6كم2)، ويظهر التأثير الهيدرولوجي من خلال زيادة تسرب المياه الى باطن الارض، اذ يعرقل وجود النبات مسيرة الجريان السطحي وتضعفه لاسيما مع زيادة كثافة هذه الحشائش والاعشاب التي تتزامن ظهورها مع موسم التساقط في فصل الشتاء.

5.ارض جبسية متصلبة:

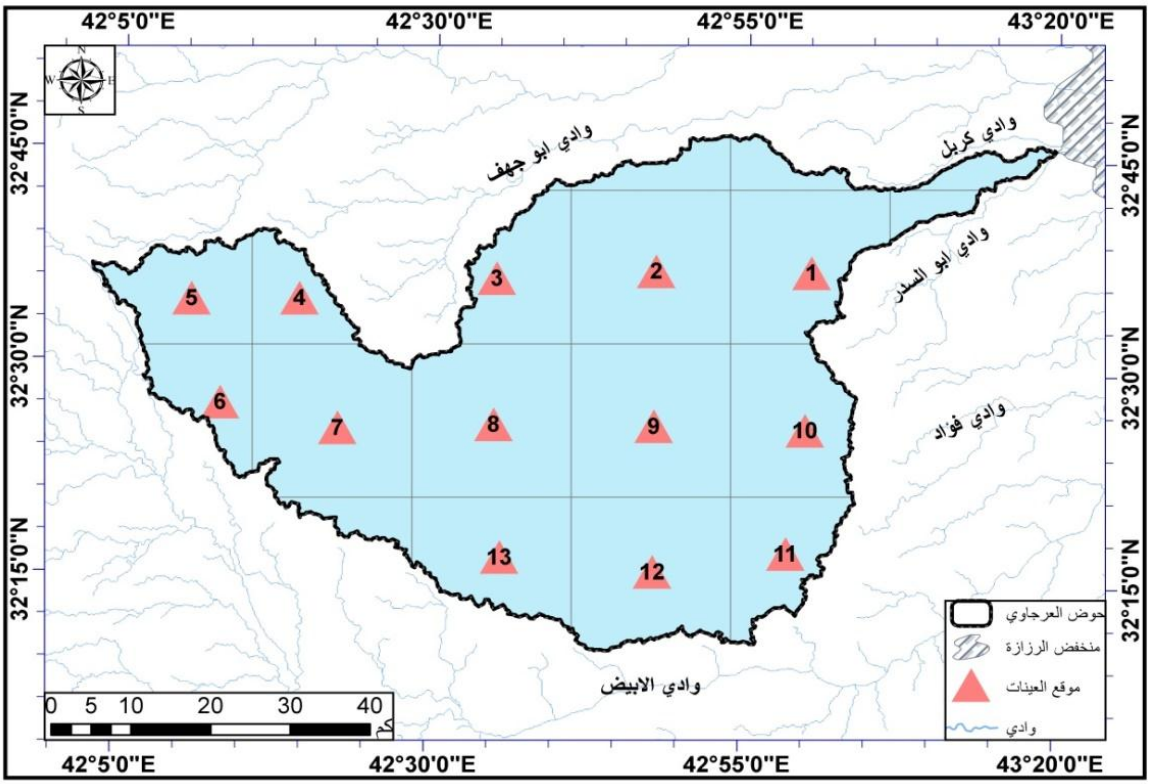
تغطي معظم الاجزاء الشمالية للحوض يتألف من مواد رملية ذات نسيج خشن تكون ممزوجة بالحصى، ترتفع نسبة الجبس (كبريتات الكالسيوم) نتيجة لتعرض الصخور لعمليات التجوية فتتحول الى فتات صخري حاوي على نسبة عالية من كاربونات الكالسيوم ، تشغل مساحة حوالي(685.9)كم2.

ثانياً: التربة:

تؤثر التربة بخصائصها ونسجتها على مدى قابليتها لنفاذية الماء ، اذ تم اخذ عينات للتربة من حوض العرجاوي بواقع (13)عينة، اذ تم تحديد مواقعها بطريقة موجهة من قبل الباحثين من خلال تقسيم الحوض الى شبكة من المربعات شملت مساحة المربع الواحد حوالي (400)كم2 ، من اجل تغطية جميع الحوض واخذ العينات من جميع الوحدات الجيومورفية الموجودة ضمن الحوض ،وبالتالي تم الحصول على نتائج دقيقة لأجل القيام بعملية بناء نموذج لخصائص النسجة الخاصة بتربة الحوض ،يلاحظ خريطة(3) ،و جدول(2).

خريطة

(3) مواقع عينات التربة لحوض العرجاوي



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Arc map 10.8 ، والدراسة الميدانية .

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

تم الاعتماد على وكالة صيانة التربة الامريكية وفق طريقة (SCS)، اذ قسمت التربة الى أربع مجموعات وفق معيار سرعة ومعدل انتقال الماء من خلالها، ولكل نوع مواصفات تعبر به عن طبيعية نشوء الجريان السطحي وحركة المياه السطحية ، يلاحظ جدول(3). وبحسب النتائج المختبرية فقد تم تحديد نوع نسجة التربة وفق النسبة المئوية لمفصولاتها من الغرين والرمل والطين ، وبعدها تم مطابقتها مع مجموعات التربة وفق الجدول المعد من قبل (scs) ، اذ يتضح ان الحوض يسود بيها صنفين من اصناف التربة الهيدرولوجية التي تعكس خصائص الحوض على نشوء الجريان السطحي ، يلاحظ جدول(4) وخريطة(4).

جدول (2) مفصولات التربة من الغرين والرمل والطين ونسجتها

رقم العينة	خط الطول	خط العرض	نسبة الرمل %	نسبة الغرين %	نسبة الطين %	النسبة الكلية %	نوع النسجة
1	43° 0' 16"	32° 37' 4"	73	20	7	100	طمي رملي
2	42° 47' 48"	32° 36' 59"	74	20	6	100	طمي رملي
3	42° 35' 2"	32° 36' 16"	73	21	6	100	طمي رملي
4	42° 19' 16"	32° 34' 34"	32	50	18	100	طمي غريني
5	42° 10' 37"	32° 34' 23"	77	18	5	100	رملي طمي
6	42° 13' 6"	32° 27' 7"	78	17	5	100	رملي طمي
7	42° 22' 34"	32° 25' 29"	30	50	20	100	طمي غريني
8	42° 35' 3"	32° 25' 58"	35	49	16	100	طمي غريني
9	42° 47' 52"	32° 26' 3"	72	20	8	100	طمي رملي
10	42° 59' 58"	32° 25' 56"	73	18	9	100	طمي رملي
11	42° 58' 36"	32° 17' 13"	34	55	11	100	طمي غريني
12	42° 47' 59"	32° 15' 47"	36	50	14	100	طمي غريني
13	42° 35' 45"	32° 16' 36"	30	51	19	100	طمي غريني

المصدر: بالاعتماد على نتائج التحليل المختبرية لعينات التربة ، وزارة العلوم والتكنولوجيا ، قسم تحليل التربة والمياه،2022.

جدول (3) اصناف الترب وفق طريقة (SCS)

رمز مجاميع التربة	صفات التربة	نوع النسجة
A	تتكون من طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين	رملي- رملي طمي او طمي رملي
B	وهي ذات طبقة رملية أقل عمق من صنفA مع معدل ارتشاح متوسط بعد ترطب التربة	الطمي الغريني او الطمي
C	ذات طبقة طينية محددة العمق مع معدل ارتشاح دون الوسط قبل وصول التربة إلى حالة التشبع	الطمي الطيني رملي
D	ذات طبقة طينية ذات نسبة انتفاخ عالية مع وجود طبقة ضحلة من التربة الناعمة الغرينية في السطح	الطمي الطيني-الطمي الطيني الغريني-طيني رملي - طيني غريني -طيني

Soil Conservation Service.Urban Hydrology for Small Watershed. Technical releases 55,2nd, U.S.Dept of Agriculture, Washington D.C.(1986).

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023 العدد (24) يونيو 2023

1. الصنف (A):

توصف الترب ضمن هذا الصنف بالنسيج الخشن المتكونة من طبقة رملية عميقة مع احتوائها على نسبة قليلة من الطين والغرين . تنتشر في وسط الحوض وعند المصب ، وتضم مواد جبسية وحصوية ، وبلغت مساحة هذا الصنف (2198.5كم^2).

2- الصنف (B):

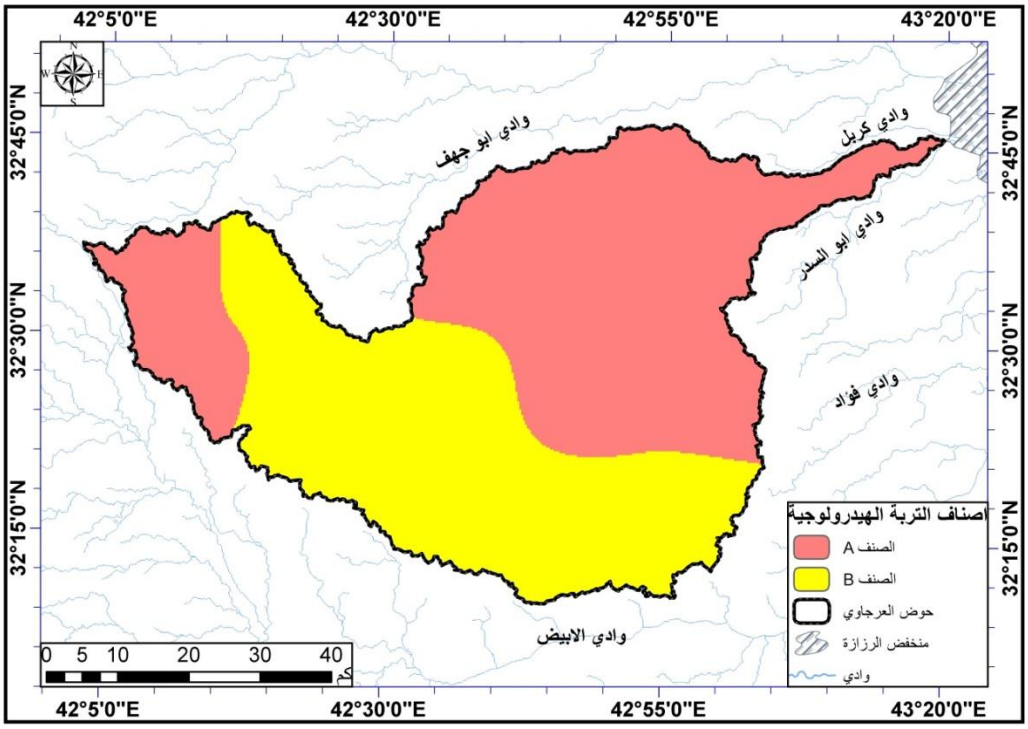
تمتاز بالنسجة الطموية الغرينية ، وضحلة العمق ذات نفاذية قليلة ، مما له دور مهم في تجميع مياه الامطار المتساقطة والتقليل من الفواقد المائية بفعل التسرب ،وبلغت مساحة هذا الصنف حوالي (1807.9كم^2).

جدول (4) اصناف الترب الهيدرولوجية للحوض

صنف التربة	العينات	المساحة/كم^2
A	10-9-6-5-3-2- 1	2198.5
B	13-12-11-8-7-4	1807.9
C	لا يوجد	
D		
المجموع		4006.5

المصدر: اعتمادا على جدول(2) ، ومخرجات برنامج (ArcGis 10.8).

خريطة (4)اصناف الترب الهيدرولوجية للمنطقة



المصدر: بالاعتماد على ومخرجات برنامج ArcGis10.8.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

ثالثاً : الامطار:

تؤثر الامطار من حيث خصائصها المتمثلة (بشدتها واستدامتها وتوزيع العاصفة المطرية)، اذ ان معرفة عدد الأيام الممطرة تساعد في معرفة كمية المياه المرتشحة في التربة . تعد العاصفة المطرية المصدر الاساس للمياه في منطقة الدراسة وتزود الخزين الجوفي بالمياه وما تحدثه العاصفة العالية من سيول يمكن السيطرة عليها باتباع تطبيق طرائق الحصاد المائي والاستفادة من المياه المحصودة .

ان المجموع اليومي للأمطار المتساقطة خلال اليوم الواحد ذات اهمية كبيرة في تقدير حجم الجريان المتولد عقب سقوط الامطار ، لاسيما اذ سبق العاصفة المطرية تساقط مطري قبل يوم او يومين والذي يكون له دور مهم في اشباع التربة وبالتالي يقلل انجراف للتربة كون هذا الترطيب المسبق للتربة يعمل على تماسك حبيبات التربة ببعضها فتخفف من عملية التعرية ، فضلاً عن القدرة على توليد جريان سطحي بسبب تقليل من تسرب المياه نتيجة تشبع الطبقة السطحية بالرطوبة المسبقة ، ومن خلال ملاحظة الجدول(5) يتباين مجموع المطر الساقط خلال اليوم الواحد وللمدة(2014-2021)، اذ يتعرض الحوض لشدة خفيفة بحدود(2 ملم) الى شدة متوسطة بحدود(2-10 ملم) وشدة عالية اكثر من (10 ملم) ، اذ بلغت اعلى شدة مطرية بحدود (27.6)ملم بتاريخ(2018/02/16) والتي لها اثر كبير في تقدير حجم الجريان السطحي في الحوض ، التي سيتم ذكرها فيما بعد.

جدول (5) المجاميع اليومية للأمطار (ملم) للمدة(2014-2021) لمحطة عين تمر

السنة/الشهر/اليوم	مجموع الامطار/ملم
17/01/2014	5.8
27/01/2014	2.4
04/03/2014	4.9
15/04/2014	7.1
15/10/2014	3.9
24/11/2014	3.8
25/11/2014	16.1
29/12/2015	4.0
30/12/2015	12.6
14/04/2016	6.2
24/12/2016	16.1
25/12/2016	3.8
28/01/2017	5.5
14/02/2017	2.9
05/03/2017	3.3
20/03/2017	15.1
16/02/2018	27.6
17/02/2018	8.0
18/02/2018	12.7
23/02/2018	4.3
26/02/2018	3.4
29/03/2018	2.0
27/04/2018	3.7
28/04/2018	2.1
02/05/2018	5.3
24/11/2018	12.6
30/11/2018	3.6
05/12/2018	2.7

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

4.1	17/12/2018
14.4	28/01/2019
8.4	29/01/2019
3.6	15/03/2019
15.2	02/04/2019
3.4	02/10/2019
3.0	24/10/2019
3.1	02/12/2019
3.4	04/02/2020
3.2	14/02/2020
2.5	13/03/2020
3.9	17/03/2020
6.4	28/03/2020
5.1	05/12/2020
12.7	04/02/2021

وزارة الزراعة، ركز الارصاد الجوية الزراعية ، محافظة كربلاء ، محطة عين تمر، بيانات غير منشورة،2022.

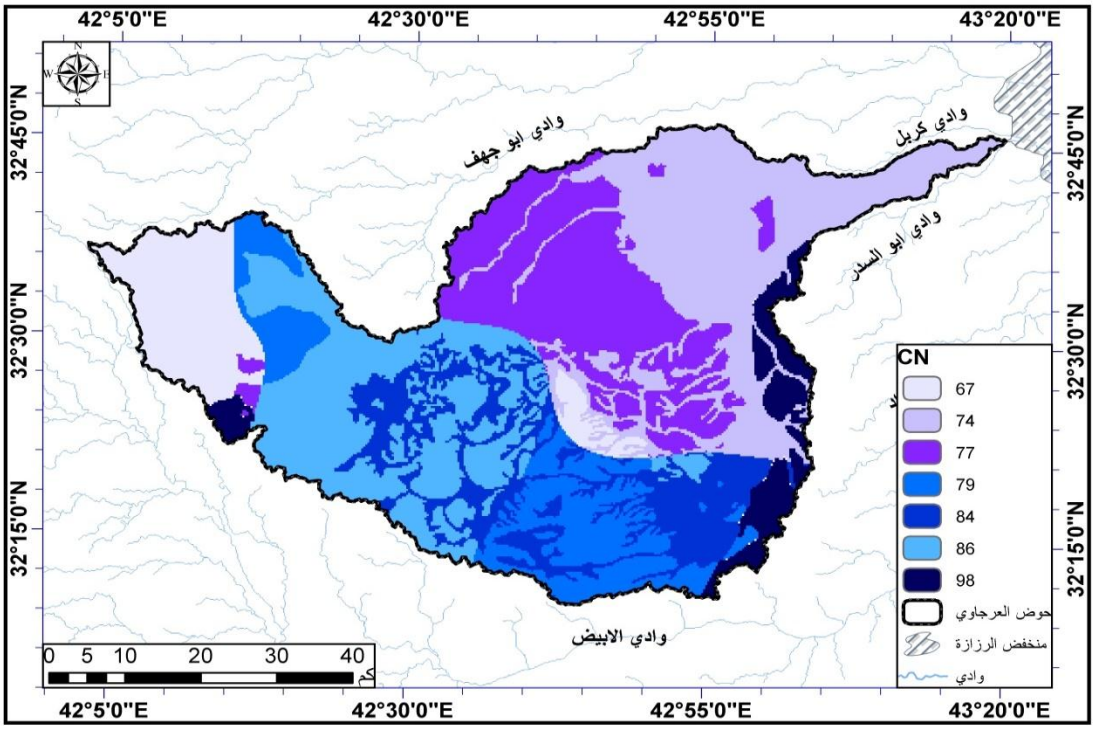
ثالثا/ تقدير حجم الجريان السطحي في الحوض:

يتطلب تقدير حجم الجريان السطحي بنموذج cn دمج متغير اصناف الغطاء الارضي مع متغير اصناف الترب الهيدرولوجية ، وتم ذلك من خلال الامرCombine ضمن ادوات التحليل الجغرافيSpatial Analyst Tools ، ومن خلال الجداول المعد من (SCS) للحصول على قيم (CN) (Curve Number) للدلالة على نفاذية السطح وهي تتراوح قيمتها مابين (0-100) ، اذ يدل الرقم القريب من الصفر على نفاذية عالية وتسرب عالي وعدم تجمع المياه على السطح ،بينما تدل الارقام القريبة من 100 على النفاذية القليلة وتجمع المياه بكميات كبيرة وبالتالي نشوء جريان سطحي عقب التساقط المطري .

وقد اظهرت النتائج ان قيم (CN) للتربة في الحالة الاعتيادية للمنطقة تراوحت مابين (67 – 98)، خريطة(5)،اذ يتبين ان قيم CN المعبرة عن النفاذية بلغ عددها (7) قيمة، جدول(5)، وبالتالي هناك امكانية كبيرة في حصاد مياه الحوض بشكل جيد وحصول جريان سطحي كبير في الاجزاء التي ترتفع فيها قيمة CN.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

خريطة (5) قيم CN لحوض العرجاوي



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج Arc map 10.8..

جدول (5) قيم الCN المستخلصة للحوض

اصناف التربة الهيدرولوجية / اصناف الغطاء الارضي	A	B
	قيم CN	
منكشفات صخرية صلبة	98	98
ترسبات حصوية	77	86
تربة جرداء	74	84
غطاء نباتي فقير	67	79
ارض جبسية متصلبة	74	84

المصدر: بالاعتماد على: USDA-SCS, Urban Hgdrology for Small watersheds Department of Agniculture,USA,1986,TR55,p2-6.

1- احتساب معامل الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد الجريان السطحي والفواقد المائية (التسرب والتبخر)(S) :

من الامور المهمة في الدراسات الهيدرولوجية هي الكشف عن امكانات التربة في حفظ الماء او خزنه في الداخل بعد بدء الجريان السطحي. ويتأثر سمك طبقة التربة المشبعة بالماء بنوع التربة ومساميتها ونوع الغطاء النباتي وكثافته ومدى قدرتها على امتصاص اكبر كمية من الماء بعد حدوث العاصفة المطرية. وتم الاعتماد على المعادلة المعدة من قبل SCS لاحتساب هذه القيم وفق المعادلة الاتية(USDA 1986) [4](مراد،167،2018) :

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023 العدد (24) يونيو 2023

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

وتمثل قيم معامل الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء والذي يرمز له برمز (S) القريبة من الصفر على تدني امكانية التربة بالاحتفاظ بالماء على السطح بعد بدء الجريان فيؤدي الى ارتفاع كميات المياه الجارية على السطح، بينما يعكس ارتفاع قيم (S) زيادة امكانية التربة بالاحتفاظ بالماء مما يقلل من كمية الجريان السطحي. وأن مقدار الفاقد من مياه تساقط الأمطار قبل بدء الجريان السطحي والتي تكون عن طريق التبخر، أو عن طريق اعتراض المياه من قبل النباتات، أو المياه التي تتجمع في المنخفضات السطحية، أو من خلال التسرب وهو يمثل خمس قيمة (S) ، ويرتبط معامل الفواقد قبل بدء جريان مياه الامطار والذي يرمز له برمز (Ia)[5] (النفيعي ،2010،ص103) ارتباطاً كبير بالتربة وغطاءات الارض عن طريق الارتباط المباشرة بالمعامل (S)، اذ ان القيم المنخفضة لمعامل الاستخلاص الاولي (Ia) والتي تقترب من (الصفر) يدل على انخفاض كمية المفقود من مياه الامطار قبل بدء عملية الجريان السطحي مما يؤدي الى التسريع في عملية الجريان، ويستخرج هذا المعامل وفق المعادلة الاتية(USDA,1986):

$$La=0.2\ S$$

ومن خلال الجدول (6) يتبين ان القيم المعبرة عن معامل (S)ومعامل(La) في حوض العرجاوي بلغت (7) قيم ، وقد تراوحت قيمها بين (5 – 125) ملم، لمعامل (s) وبين (1- 25)ملم ،لمعامل (la) ، ومن الناحية الهيدرولوجية فانه يدل على ان سطح حوض الدراسة طبيعي بحفظة للماء على سطحه مع وجود مناطق تسرب عالي وزيادة الفواقد المائية لمياه الامطار ضمن القيم المرتفعة لهذين المعاملين ،الا ان الجزء الاكبر من الحوض يمتاز بقدرتها على نشوء الجريان السطحي ، مما يتسبب في حدوث جريان سطحي عالي ونجد ان أكثر قيم (S) توزيعاً في الحوض هي قيمة (89) إذ بلغت مساحتها (926.2) كم2 ،والمعبرة عن قيمة (18) في قيم (la)، وهي قيم منخفضة يشير الى انخفاض الفواقد المائية نتيجة التسرب ، ويدل ذلك على امكانية عالية لتطبيق طرائق الحصاد المائي لاسيما السدود الصغير لحجز المياه او الاحواض التجميعية ضمن هذه الاجزاء من الحوض .

جدول (6) قيم(cn) ومعامل (S) ومعامل(Ia) في حوض العرجاوي

قيم cn	معامل (S) ملم	معامل (Ia)ملم	المساحة (كم^2)
67	125	25	380.8
74	89	18	926.2
77	76	15	756.8
79	68	14	463.3
84	48	10	527.1
86	41	8	747.7
98	5	1	204.5
المجموع			4006.5

المصدر: بالاعتماد على معادلة معامل (**S**) و(**Ia**) ومخرجات برنامج (**ArcGis10.8**).

4- احتساب حجم الجريان السطحي لحوض العرجاوي:

يتطلب احتساب حجم الجريان السطحي معرفة كمية المطر وفق عاصفة مطرية مسجلة ، اذ تم الاعتماد على اعلى عاصفة مطرية تم تسجيلها في محطة عين تمر والتي بلغت (27.6)ملم بتاريخ 2018/2/16، وهي اعلى عاصفة مطرية يومية تم رصدها للمدة(2014 -2021) ، من اجل تقدير عمق المطر وفق طريقة (SCS) ، لتخمين عمق الجريان السطحي عقب العاصفة المطرية من خلال المعادلة الاتية[6] (USDA-TR55,1986):

$$\mathbf{Q} = \frac{(\mathbf{p}-\mathbf{Ia})\mathbf{2}}{(\boldsymbol{p}+\mathbf{0.8}\boldsymbol{S})}$$

Q = عمق الجريان السطحي
P = الأمطار الساقطة

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

Ia= المستخلصات الأولية قبل الجريان السطحي كالترب والاستقبال من قبل النبات والتبخر
S = التجمع السطحي الأقصى بعد بداية الجريان السطحي

اذ يعكس عمق الجريان السطحي (ملم) عن التفاعل بين موجة مطر معينة ومع عناصر وخصائص حوض التصريف، ومن خلال الاختلافات في اصناف الغطاءات الارضية ومقدار النفاذية للتربة في حوض التصريف يتباين عمق الجريان السطحي المتشكل على سطح الحوض، وان قيم الارقام المنحنية تكون هي العنصر المتغير والمتحكم في اختلاف اعماق الجريان السطحي للشدة المطرية بين اجزاء حوض التصريف.

ومن اجل الحصول على قيم عمق المطر(ملم) تم اعتماد معادلة (SCS) لتقدير حجم الايراد المائي وفق المعادلة الاتية (USDA 1986) :

$$\mathbf{QV = (Q * A/1000)}$$

QV : حجم الجريان السطحي.
Q : عمق الجريان السطحي.
A : مساحة حوض التصريف.

ومن الجدول(6) يتبين ان قيم اعماق المطر(Q) تراوحت ما بين اعلى قيمة بواقع (23.07) ملم ، واقل قيمة (0.07)ملم ، ويدل هذا على ان الأمطار الساقطة تتحول إلى جريان سطحي في الحوض ، وهذا له الدور الكبير من الناحية الهيدرولوجية لأنه يدل على ان الحوض ذا قابلية كبيرة وامكانية عالية على نشوء جريان سطحي على سطح الحوض بسبب العواصف المطرية الساقطة مما يسمح بتجمع كميات كبيرة من المياه في حوض العرجاوي ونحصل على ايرادات مائية كبيرة يمكن ان نستثمرها في حصاد المياه.

اذ بلغت اعلى حجم جريان سطحي لحوض العرجاوي بواقع (4.72) م3 ، عند عمق مطر(23.07)ملم ، ويرجع ذلك الى ارتفاع قيم (CN) اذ بلغت (98) ، وتشير الى ارتفاع الجريان السطحي ،اذ تصنف هذه الاجزاء ضمن المنكشفات الصخرية الصلبة والذي يعكس طبيعة السطح وعدم وجود عرقلة لمياه الجريان السطحي وبالتالي عدم ضياع المياه نتيجة التسرب في حال وجود الغطاء النباتي .

في حين انخفض حجم الجريان السطحي الى (0.03)م3 عند عمق مطر(0.07) وهي اقل قيمة مسجلة اذ يشير هذه القيمة الى ارتفاع الفواقد المائية نتيجة التسرب والتبخر وهي متوافقة مع التوزيع المكاني للمناطق الزراعية الذي يعمل على عرقلة الجريان السطحي وزيادة تسرب المياه الى باطن الارض . ويستنتج مما سبق ان العلاقة ما بين طبيعة خصائص السطح ونوعية الغطاء الارضي يسهم بشكل فعال في تحديد حجم الجريان السطحي ضمن حوض العرجاوي .

جدول (7) قيم معامل (Q) ملم وحجم الجريان السطحي لعاصفة مطر(27.6 ملم) في حوض العرجاوي

معامل (Q) ملم	المساحة(كم^2)	حجم الجريان السطحي (م3)
0.07	380.8	0.03
1.01	926.2	0.94
1.91	756.8	1.45
2.39	463.3	1.11
4.91	527.1	2.59
6.62	747.7	4.95
23.07	204.5	4.72

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGis10.8).

رابعاً / الملائمة المكانية لتطبيق طرائق الحصاد المائي للحوض:

ان اقتراح افضل ملائمة مكانية لتطبيق طرائق الحصاد المائي تتطلب اعداد قاعدة بيانات تشمل كل من الخصائص الطوبوغرافية و الجيولوجية والهيدرولوجية وخصائص التربة، اذ ان الكشف عن خصائص الموقع المراد تطبيق طرائق الحصاد المائي فيها لابد من تحديد المعايير التي على اساسها يتم تقيم الموقع المحدد وفق مجموعة من المتغيرات التي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على هذه الطرائق المتنوعة . وقد تم دراسة

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023 العدد (24) يونيو 2023

المتغيرات الاكثر تأثيراً في مدى نجاح تطبيق طرائق الحصاد المائي من خلال مراجعة الباحث العديد من الدراسات التي كشفت عن هذه المتغيرات لاسيما درجة انحدار الموقع ،والتكوينات الجيولوجية والبنية الجيولوجية، وخصائص التربة ،وحجم الجريان السطحي ،واصناف الغطاء الارضي. التي تم معالجتها وفق ثلاث درجات من الملائمة ، يلاحظ خريطة (6) ، وعلى النحو الاتي:

1-**درجة الملائمة الاولى:** تضم الاراضي المنحدرة تزيد عن (10 درجات) وتربة ذات نفاذية عالية تحتوي نسبة عالية من الرمل تصل الى (78 %)وهي ذات نسجة رملي طمي وتكوينات جيولوجية ضعيفة تتمثل بتكوينات العصر الرباعي (ترسبات الوديان وترسبات الترب المتبقية)، وجريان سطحي ضعيف لاتزيد عن (0.09)م3 وتسرب عالي نتيجة كثافة التراكيب الخطية ، وتم تحديدها بدرجة ملائمة 1 من 3 وهي تكون محدودة جداً بتطبيق طرائق الحصاد المائي في مثل هذه الظروف .

2-**درجة الملائمة الثانية :** تضم الاراضي ذات الانحدار المتوسط بحدود(2-5)درجات ، وتكوينات جيولوجية قليلة المقاومة وتتمثل بتكوين النفايل وام رضمة وتضم اراضي ذات تراكيب جيولوجية متوسطة الكثافة ، وتربتها ذات نفاذية متوسطة ، ذات نسجة طمي رملية وجريان سطحي متوسط بحدود(1.4-2.5)م3 ، وهذه الفئة من درجة الملائمة تم اعطاءها درجة ملائمة 2 من 3 لان بعض طرائق الحصاد المائي لا يمكن تطبيقها وفق هذه المحددات اذ توافرت في الموقع.

3-**درجة الملائمة الثالثة :** تضم الاراضي المنبسطة وقليلة الانحدار تتراوح بين(0-4)درجة والتكوين الجيولوجي ذا مقاومة عالية للعمليات الجيومورفية تتمثل بتكوينات الزمن الثالث لاسيما تكوين الدمام والزهرة و ذا كثافة ضعيفة من التراكيب البنيوية وتربة ذات نفاذية قليلة تحتوي على نسبة من الطين اذ تكون نسجتها طمي غريني ، وجريان سطحي عالي تصل الى (4.9)م3 ، اذ تم تحديدها بدرجة ملائمة 3 من 3 لأنها تصلح لتطبيق اغلب طرائق الحصاد المائي التي تتطلب مثل هذه الظروف.

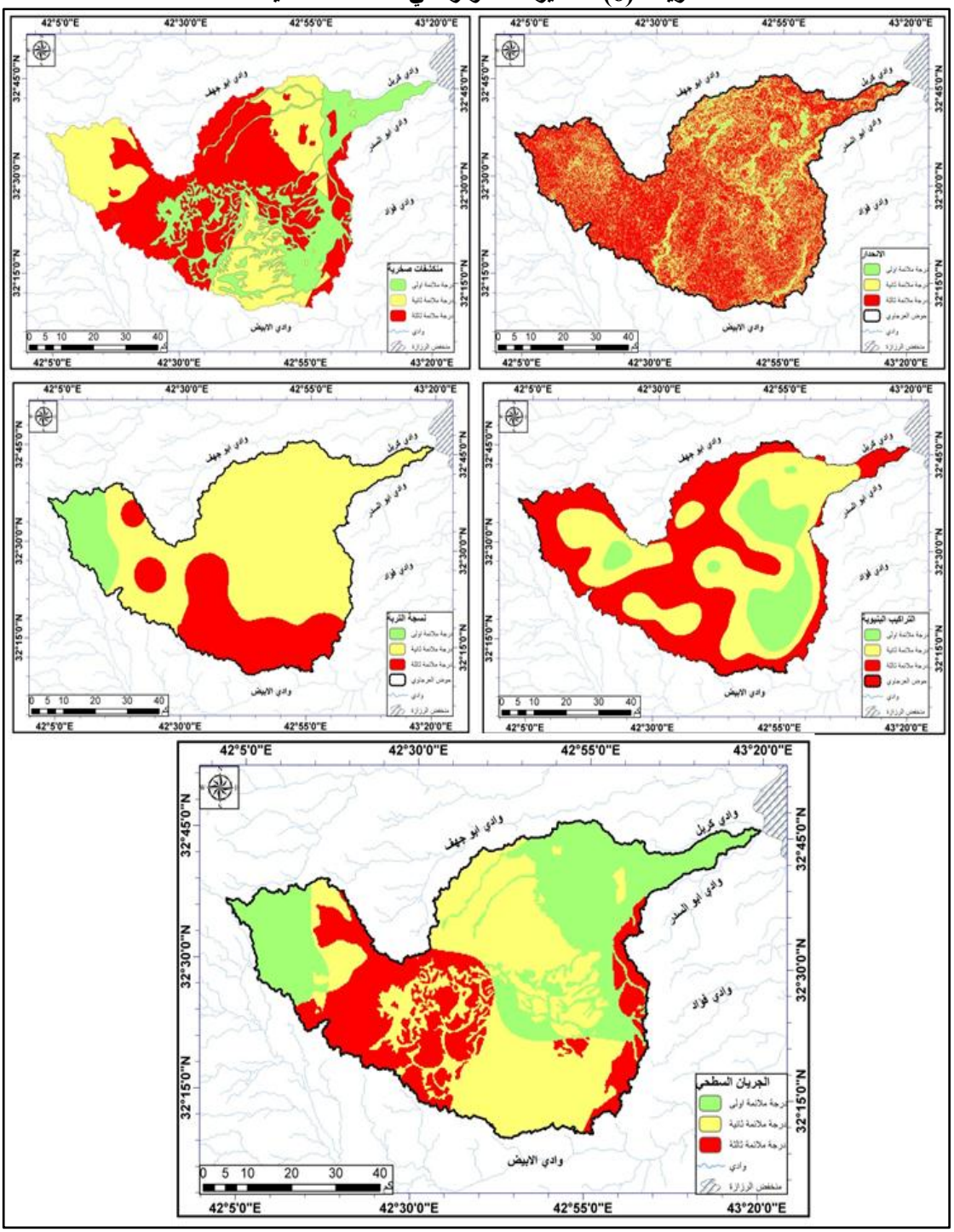
خامساً/ نمذجة الملائمة المكانية لاختيار افضل موقع لتطبيق الحصاد المائي :

في هذه النقطة سيتم التركيز على نمذجة المواقع المقترحة لتطبيق طرائق الحصاد المائي وفق الملائمة المكانية التي تم استخراجها مسبقاً من اجل تطبيق افضل طرائق الحصاد المائي التي يمكن تنفيذها وفق الظروف المتوفرة في الحوض ، وتم ذلك من خلال Combine ضمن ادوات التحليل الجغرافيSpatial Analyst Tools ، اذ تم الحصول على (137) موقع تختلف فيما بينها من حيث مجموع درجات الملائمة للمتغيرات الطوبوغرافية والهيدرولوجية والبنيوية والجيولوجية والتربة ، تم معالجة هذه المواقع من حيث تقسيمها الى (10) مجاميع ، يلاحظ خريطة(7) وجدول (8)وعلى النحو الاتي:

1-**المجموعة الاولى والثانية:** تضم المجموعة الاولى حوالي (7) مواقع والتي سجلت مجموع درجات ملائمة بلغت (7) درجات من مجموع (15) درجة للملائمة المكانية ،وبلغت مساحتها(104 كم2) من مجموع مساحة الحوض ، والتي تختلف فيما بينها من حيث توافق درجات الملائمة الاولى والثانية والثالثة مع بعضها ضمن المتغيرات التي تم تحديدها ، يمكن تطبيق بعض طرائق الحصاد المائي ضمن هذه المواقع بحسب تأثير المتغير الاقوى في تطبيق طرائق الحصاد المائي ،اذ يظهر ان مواقع(1، 2، 4، 6،7) ذات تراكيب بنيوية وجيولوجية ضعيفة لا تصلح لأنشاء السدود التي تتطلب بنية جيولوجية صلبة ، فضلاً عن جريان سطحي ضعيف ضمن هذه المواقع . في حين يمثل موقع(7)موقع جيد يمكن تطبيق طرائق نشر المياه على مساحة واسعة لتغذية المياه الجوفية على حساب تجميعها على السطح. اما المجموعة الثانية فقد تضمنت (13) موقع مقترح لتطبيق طرائق الحصاد المائي ضمن الحوض ، فقد سجلت مجموع درجات (8) من مجموع (15)درجة لدرجات الملائمة المكانية، و بلغت مساحتها حوالي(97.4) من مجموع مساحة الحوض.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

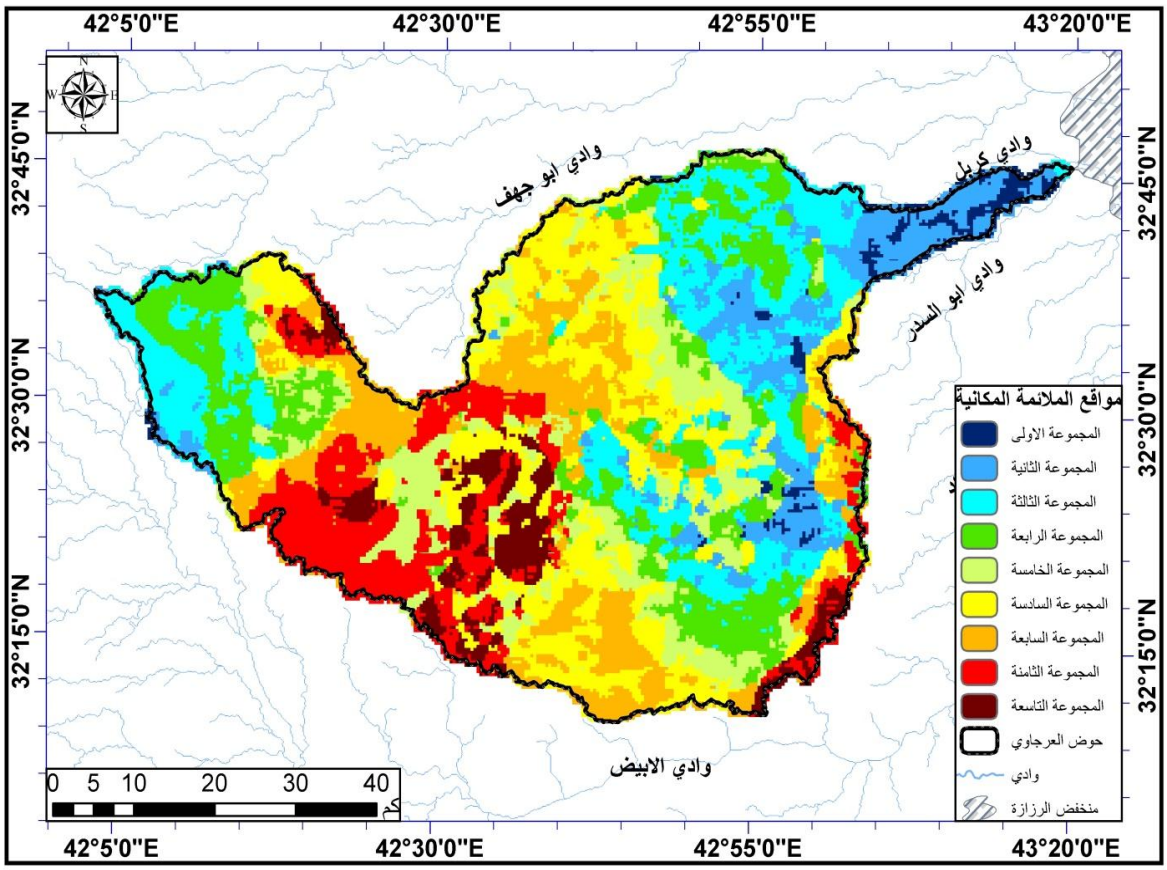
خريطة (6) المتغيرات المؤثرة في الملائمة المكانية



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGis10.8).

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

خريطة (7) مواقع الملائمة المكانية لتطبيق طرائق الحصاد المائي



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (ArcGis10.8).

جدول (8) مواقع المقترحة ضمن الملائمة المكانية لتطبيق طرائق الحصاد المائي

	المجموعة الاولى						
المساحة /كم2	المجموع	نسجة التربة	الجريان السطحي	منكشفات صخرية	الانحدار	التراكيب البنيوية	المواقع
		درجات الملائمة					
104	7	2	1	1	2	1	1
	7	2	1	1	2	1	2
	7	2	1	1	1	2	3
	7	2	1	2	1	1	4
	7	1	1	2	1	2	5
	7	1	1	2	2	1	6
	7	2	2	1	1	1	7
	المجموعة الثانية						
361.8	8	2	1	2	1	2	1
	8	2	1	1	3	1	2

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

	8	2	1	1	2	2	3
	8	2	1	1	1	3	4
	8	2	1	2	2	1	5
	8	1	1	2	2	2	6
	8	2	2	2	1	1	7
	8	1	1	2	1	3	8
	8	2	1	3	1	1	9
	8	2	2	1	2	1	10
	8	1	1	2	3	1	11
	8	2	2	1	1	2	12
	8	3	2	1	1	1	13
	المجموعة الثالثة						
	9	2	1	2	1	3	1
	9	2	1	2	2	2	2
	9	2	1	1	3	2	3
	9	2	1	1	2	3	4
	9	2	2	1	2	2	5
	9	2	1	3	1	2	6
	9	2	1	2	3	1	7
	9	1	1	2	3	2	8
	9	1	1	2	2	3	9
	9	2	2	1	1	3	10
609.2	9	2	2	2	2	1	11
	9	2	1	3	2	1	12
	9	2	2	3	1	1	13
	9	2	2	2	1	2	14
	9	2	2	1	3	1	15
	9	1	1	3	2	2	16
	9	2	3	1	2	1	17
	9	2	3	1	1	2	18
	9	3	2	1	2	1	19
	9	3	2	2	1	1	20
	9	3	2	1	1	2	21
	المجموعة الرابعة						
	10	2	1	2	2	3	1
	10	2	1	2	3	2	2
566.1	10	2	1	1	3	3	3
	10	2	2	3	1	2	4
	10	2	2	1	2	3	5
	10	2	1	3	2	2	6

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

	10	2	2	1	3	2	7
	10	2	2	2	1	3	8
	10	1	1	2	3	3	9
	10	2	1	3	1	3	10
	10	2	2	3	2	1	11
	10	2	3	1	2	2	12
	10	2	2	2	3	1	13
	10	2	2	2	2	2	14
	10	2	1	3	3	1	15
	10	2	3	2	1	2	16
	10	1	2	3	2	2	17
	10	1	1	3	2	3	18
	10	3	2	1	2	2	19
	10	3	2	1	1	3	20
	10	2	3	3	1	1	21
	10	2	3	1	3	1	22
	10	3	2	1	3	1	23
	10	3	2	2	2	1	24
	10	3	2	2	1	2	25
المجموعة الخامسة							
	11	2	1	2	3	3	1
	11	2	2	3	1	3	2
	11	2	2	2	2	3	3
	11	2	2	3	2	2	4
	11	2	1	3	2	3	5
	11	2	2	1	3	3	6
	11	2	1	3	3	2	7
	11	2	2	2	3	2	8
	11	2	2	3	3	1	9
526.6	11	2	3	3	1	2	10
	11	2	3	1	3	2	11
	11	2	3	2	2	2	12
	11	2	3	1	2	3	13
	11	1	2	3	2	3	14
	11	1	2	3	3	2	15
	11	1	2	2	3	3	16
	11	3	2	1	2	3	17
	11	1	1	3	3	3	18
	11	3	2	1	3	2	19
	11	1	3	3	1	3	20

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

	11	1	3	3	2	2	21
	11	2	3	3	2	1	22
	11	3	2	2	3	1	23
	11	3	2	3	2	1	24
	11	3	2	2	2	2	25
	11	3	3	1	3	1	26
	11	3	2	2	1	3	27
	11	3	3	2	1	2	28
	11	3	2	3	1	2	29
المجموعة السادسة							
	12	2	2	3	2	3	1
	12	2	2	3	3	2	2
	12	2	2	2	3	3	3
	12	2	1	3	3	3	4
	12	2	3	2	2	3	5
	12	3	2	2	2	3	6
	12	2	3	3	2	2	7
	12	2	3	2	3	2	8
	12	2	3	3	1	3	9
	12	2	3	1	3	3	10
	12	3	2	1	3	3	11
685.4	12	1	2	3	3	3	12
	12	3	3	1	2	3	13
	12	3	3	3	1	2	14
	12	3	3	1	3	2	15
	12	3	2	3	2	2	16
	12	1	3	3	2	3	17
	12	1	3	3	3	2	18
	12	3	2	3	1	3	19
	12	2	3	3	3	1	20
	12	3	3	3	2	1	21
	12	3	2	2	3	2	22
	12	3	3	2	2	2	23
المجموعة السابعة							
584.6	13	2	2	3	3	3	1
	13	2	3	3	2	3	2
	13	2	3	3	3	2	3
	13	3	2	2	3	3	4
	13	2	3	2	3	3	5
	13	3	2	3	2	3	6

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

	13	3	3	2	2	3	7
	13	3	3	3	1	3	8
	13	3	3	3	2	2	9
	13	3	3	1	3	3	10
	13	1	3	3	3	3	11
	13	3	2	3	3	2	12
	13	3	3	3	3	1	13
	13	3	3	2	3	2	14
المجموعة الثامنة							
584.6	14	2	3	3	3	3	1
	14	3	3	3	2	3	2
	14	3	2	3	3	3	3
	14	3	3	3	3	2	4
المجموعة التاسعة							
182.6	15	3	3	3	3	3	1

2-**المجموعة الثالثة والرابعة:** سجلت هذه المجموعة (21)موقعاً مقترحاً لتطبيق طرائق الحصاد المائي ضمن الحوض ، فقد سجلت(9) من مجموع (15) درجة من درجات الملائمة المكانية ، وبلغت مساحاتها(361.8)كم2. اما المجموعة الرابعة فقد تضمنت (25) موقع ،اذ بلغت مجموع درجات الملائمة(10) من (15)درجة ، بلغت مساحتها (609.2)كم2، اذ تضمنت هذه المجموعة مواقع تصلح لتطبيق السدود الصغيرة ، اذ تشمل هذه المجموعة على درجة الملائمة الثالثة ، التي تكون خالية الى حد ما للتراكيب البنيوية ، فضلاً عن منكشفات صخرية صلبة وحجم جريان متوسط الى عالي.

3-**المجموعة الخامسة والسادسة:** تضم المجموعة الخامسة (29)موقع ، اذ بلغت مجموع درجاتها(11) درجة من مجموع الكلي لدرجات الملائمة المكانية ، وبلغت مساحتها حوالي (566.1)كم2، بينما بلغت المواقع ضمن المجموعة السادسة (23)موقع ،وبمساحة بلغت(526.6)كم2 ، تضم هذين المجموعتين مواقع مهمة من حيث بنية جيولوجية مستقرة وخالية من التراكيب الخطية وتكوين جيولوجي صلب وجريان سطحي كبير.

4-المجموعة السابعة والثامنة والتاسعة: تضمنت المجموعة السابعة (17) موقع، وبلغت اعلى نسبة بمساحة حوالي(685.4)كم2 ، بينما المجموعة الثامنة تضمنت (4)مواقع ، والمجموعة التاسعة تضمنت موقع واحد فقط وبمجموع (15)درجة من (15)درجة لمجموع درجات الملائمة المكانية ، اذ شملت على الدرجة الثالثة لجميع متغيرات الطوبوغرافية والجيولوجية والبنيوية والتربة ، وبلغت مساحتها (182.6)كم2.

يستنتج مما سبق ان الحوض يمتلك مواقع مهمة لتطبيق طرائق الحصاد المائي والتي تختلف من موقع الاخر، من حيث ملائمة الموقع للمتغيرات الطوبوغرافية والهيدرولوجية والجيولوجية والبنيوية والتربة ،وبالتالي تتنوع الطرائق التي يتم تطبيقها في الحوض، بحسب ما متوفر في الموقع من امكانيات تعكس مدى نجاح تنفيذه طرائق الحصاد المائي ،اذ تختلف متطلبات تنفيذ طرائق الحصاد المائي فيما بينها .

النتائج

النتائج التي توصلنا لها :

1. توصل البحث الى الكشف عن حجم الجريان السطحي بالاعتماد على نموذج (Soil Conservation Service (scs-cn) ،اذ يتبين ان قيم CN المعبرة عن النفاذية بلغ عددها (7) قيمة، تراوحت بين(76-98) وهي

ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023 العدد (24) يونيو 2023

قيم عالية تعبر عن امكانية حصول جريان سطحي كبير في الاجزاء التي ترتفع فيها قيمة cn.

2. لتقدير حجم الجريان السطحي وفق عاصفة مطرية مسجلة ، اذ تم الاعتماد على اعلى عاصفة مطرية تم تسجيلها في محطة عين تمر والتي بلغت (27.6)ملم بتاريخ 2018/2/16، وهي اعلى عاصفة مطرية يومية تم رصدها للمدة(2014 -2021) ، من اجل تقدير عمق المطر وفق طريقة (SCS) ، لتخمين عمق الجريان السطحي عقب العاصفة المطرية.

3. بلغ اعلى حجم جريان سطحي لحوض العرجاوي بواقع (4.72) م3 ، عند عمق مطر(23.07)ملم ، ويرجع ذلك الى ارتفاع قيم (CN) اذ بلغت (98) ، وتشير الى ارتفاع الجريان السطحي ،اذ تصنف هذه الاجزاء ضمن المنكشفات الصخرية الصلبة والذي يعكس طبيعة السطح وعدم وجود عرقلة لمياه الجريان السطحي وبالتالي عدم ضياع المياه نتيجة التسرب في حال وجود الغطاء النباتي .

4. في حين انخفض حجم الجريان السطحي الى (0.03)م3 عند عمق مطر(0.07) وهي اقل قيمة مسجلة اذ يشير هذه القيمة الى ارتفاع الفواقد المائية نتيجة التسرب وهي متوافقة مع التوزيع المكاني للمناطق الزراعية الذي يعمل على عرقلة الجريان السطحي وزيادة تسرب المياه الى باطن الارض .

5. تم دراسة الحوض ومدى ملائمتها لتطبيق طرائق الحصاد المائي وفق متغيرات الطوبوغرافية والهيدرولوجية والجيولوجية والبنيوية والتربة ، وفق ثلاث درجات من الملائمة، تتمثل درجة الملائمة الاولى وتتمثل بالأراضي المنحدرة وتربة ذات نفاذية عالية وتكوينات جيولوجية ضعيفة ، وجريان سطحي ضعيف وهي تكون محدودة جداً بتطبيق طرائق الحصاد المائي في مثل هذه الظروف . اما درجة الملائمة الثانية تضم الاراضي ذات الانحدار المتوسط وتكوينات جيولوجية قليلة وتضم اراضي ذات تراكيب جيولوجية متوسطة الكثافة ، وتربتها ذات نفاذية متوسطة ،وهي محدودة ببعض طرائق الحصاد المائي التي يمكن تطبيقها وفق هذه المحددات اذ توافرت في الموقع. ودرجة الملائمة الثالثة فقد تمثلت بالأراضي المنبسطة وقليلة الانحدار والتكوين الجيولوجي ذات مقاومة عالية للعمليات الجيومورفية تتمثل بتكوينات الزمن الثالث و ذات كثافة ضعيفة من التراكيب البنيوية وتربة ذات نفاذية قليلة تحتوي على نسبة من الطين اذ تكون نسجتها طمي غريني ، وجريان سطحي عالي ، وهي تصلح لتطبيق اغلب طرائق الحصاد المائي التي تتطلب مثل هذه الظروف.

6. تم نمذجة المواقع المقترحة لتطبيق طرائق الحصاد المائي وفق الملائمة المكانية التي تم استخراجها مسبقاً من اجل تطبيق افضل طرائق الحصاد المائي التي يمكن تنفيذها وفق الظروف المتوفرة في الحوض ، وتم ذلك من خلال الاداة ، اذ تم الحصول على (137) موقع تختلف فيما بينها من حيث مجموع درجات الملائمة للمتغيرات الطوبوغرافية والهيدرولوجية والبنيوية والجيولوجية والتربة.

التوصيات

اما التوصيات فهي تتركز على:

1- الاهتمام بالتوجه نحو التوعية بأهمية تقنيات حصاد مياه الامطار في المناطق الجافة وسبل تنميتها.

2- يمكن ان تساهم المواقع المقترحة ضمن الملائمة المكانية لتطبيق طرائق الحصاد المائي في توفير مصدر للمياه بشكل دائم لاسيما ان المنطقة تفتقر الى مورد مائي دائمي.

3- الاهتمام بأعداد دراسات ميدانية للمواقع المقترحة لحصاد المياه من اجل تحريات لاحقة للتأكد من ان هذه المواقع لا تتعارض مع استخدامات الارض كما هي في الوقت الحاضر.

4- استثمار بعض المواقع المقترحة لأنشاء بحيرات صناعية ضمن الحوض للأغراض السياحية.

5- القيام باستزراع الاراضي الصالحة للزراعة ، لاسيما في بطون الاودية والاراضي المنخفضة، من اجل تحسين الظروف البيئية من جهة ومن جهة اخر توفير المراعي للمواشي والحيوانات البرية.

الهوامش

1.صافي اسود حمود الجبوري ،حصاد المياه لحوض وادي المبدد في محافظة صلاح الدين، اطروحة الدكتوراه، غ.م، جامعة تكريت،2014.

2.اياد عاشور حمزة الطائي ، ثائر مظهر فهمي العزاوي ،التقنيات الحديثة في الجغرافية ، ،عمان، دار الجنان للنشر والتوزيع،2013.

3.عبد الاله رزوقي كربل ، علم الأشكال الأرضية (الجيومورفولوجيا)، طبع على نفقة جامعة البصرة ، البصرة ، 1986،

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.24.2023.364
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (24) June 2023
العدد (24) يونيو 2023

ص69.
4.اسراء عبد الواحد علي مراد ، الدلالات الهيدروجيومورفولوجية لنمذجة طرائق الحصاد المائي للحوض وادي الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، اطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية الاداب، جامعة بغداد،2018،ص167.
5. هيفاء محمد النفيعي، تقدير حجم الجريان السطحي ومخاطره السيلية في الحوض الاعلى لوادي عرنة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية،رسالة ماجستير،جامعة ام القرى، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافية، 2010،ص103.
6.USDA-TR55, (1986), Urban Hydrology for Small Watersheds, Department of Agriculture,USA,P213

المصادر

1.الجبوري ، صافي اسود حمود .(2014) . *حصاد المياه لحوض وادي المبدد في محافظة صلاح الدين*. اطروحة الدكتوراه(غ.م): جامعة تكريت.
2.الطائي، اياد عاشور حمزة . العزاوي، ثائر مظهر فهمي.(2013). *التقنيات الحديثة في الجغرافية* . .عمان: دار الجنان للنشر والتوزيع.
3.كربل ،عبد الاله رزوقي .(1986). *علم الأشكال الأرضية (الجيومورفولوجيا)*. طبع على نفقة جامعة البصرة : البصرة .
4.مراد، اسراء عبد الواحد علي .(2018). *الدلالات الهيدروجيومورفولوجية لنمذجة طرائق الحصاد المائي للحوض وادي الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد*. اطروحة دكتوراه(غ.م) : جامعة بغداد. كلية الآداب. .
5. هيفاء محمد النفيعي. (2010). *تقدير حجم الجريان السطحي ومخاطره السيلية في الحوض الاعلى لوادي عرنة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية*.رسالة ماجستير(غ.م):جامعة ام القرى. كلية العلوم الاجتماعية.
6.USDA-TR55, (1986), Urban Hydrology for Small Watersheds, Department of Agriculture,USA,P213

References

1. Al-Jubouri, Safi Aswad Hammoud (2014). Water Harvesting for Wadi Al-Mabadd Basin in Salah Al-Din Governorate. Doctoral dissertation (G.M): University of Tikrit.
2. Al-Taie, Iyad Ashour Hamza. Al-Azzawi, Rebel Mazhar Fahmy (2013). New technologies in geography. Amman: Dar Al-Jinan for publication and distribution.
3. Karbal, Abd al-Ilah Razzouqi (1986). The science of landforms (geomorphology). Printed at the expense of the University of Basra: Basra.
4. Murad, Israa Abdel Wahed Ali (2018). Hydrogeomorphological indications for modeling water harvesting methods for the Wadi El-Ghanami basin using geographic information systems and remote sensing. PhD thesis (g.m.): University of Baghdad. college of Literature.
5. Haifa Mohammed Al-Nafaie. (2010). Estimating the volume of surface runoff and its liquid hazards in the upper basin of Wadi Arna, east of Makkah Al-Mukarramah, by means of remote sensing and geographic information systems. Master thesis (N.M): Umm Al-Qura University. Faculty of Social Sciences.
6. USDA-TR55, (1986), Urban Hydrology for Small Watersheds, Department of Agriculture, USA, P213 .