JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ
العدد الخامس عشر
(٧٣)– (٩٥)

تقدير الجريان السطحي لحوض باستوره باستخدام طريقة (SCS-CN)

د. شيماء ثامر جواد كاظم
كلية التربية للعلوم الانسانية/ جامعة الموصل
Shaymaa_alameri@uomosul.edu.iq

المستخلص :
هدف البحث الى تقدير الجريان السطحي لحوض باستورة في محافظة اربيل بطريقة SCS-CN، والذي بلغت مساحته (٥٣٣.٦ كم٢)، بالاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، كما اظهرت الدراسة العديد من النتائج، منها ان الحوض يتمتع بخصائص طبيعية تساعده على توليد جريانات مائية عالية، اذ يقع ضمن المناخ الرطب وفقاً لتصنيف ديمارتون، وتتمتع منكشفاته الصخرية بكونها غير منفذة للمياه او بقلة نفاذيتها، لذلك كانت قيم (CN) جميعها عالية اذ شغلت القيمة (٨٥) مساحة (٢٣٩.٩ كم٢)، في حين انخفضت قيم المعامل (S) والمعامل (Ia) وذلك ما ساعد على توليد جريانات عالية في الحوض، اذ بلغ عمق الجريان (٤٦٤.٥-٦٢٤ ملم)، بينما بلغ حجم الجريان (255611014 م٣/سنوياً).
الكلمات المفتاحية: الجريان السطحي، طريقة SCS-CN ، الاستشعار عن بعد .

An SCS-CN-Based Estimation of Ground Runoff in the Bastoura Basin

Dr. Shaymaa Thamer Jawad Kadhum
University of Mosul / College of Education for Human Sciences
Shaymaa_alameri@uomosul.edu.iq

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

Abstract :

This paper aims at estimating the current runoff of the Bastoura basin using the SCS-CN model, GIS, and remote sensing. The Bastoura is a 533.6 km^2-sized basin in Iraq's Erbil. The study indicates that the basin, being situated in a humid region following de Martonne's classification, is naturally capable of generating high runoffs. The rocky surface of the basin, therefore, is permeable. The estimation finds that curve numbers (CNs) were found to be high where the 85 value made 239.9 km^2, while the S and the La coefficients were found to be low. Such variation helps make high runoffs through the basin as deep as 464.5 to 624 mm, and as large as 255611014 m^3/year.

Keywords: Runoff , SCS-CN mthod ,Remote sensing .

المقدمة:

تشكل المياه العنصر الاساس في حياة الانسان؛ لما توفره من مياه شرب وري واستخدامات اخرى؛ لذا يتوجب الاهتمام بها والمحافظة عليها مما تتعرض له من استنزاف وهي محدودة التغذية، فالانسان ينظر الى المياه على انها وفيرة كونها مورداً متاحاً وجاهز للأستخدام، وبما ان الطلب على المياه يتزايد ولجميع الاستخدامات، لذا تأتي اهمية دراسة الاحواض المائية لما توفره من فائض مائي عبر الجريانات المائية العالية خلال فصل التساقط او العواصف المطرية، وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، فتأتي اهمية هذه العواصف المطرية عبر ما تولده من جريانات عالية يمكن الاستفادة منها بدل هدرها.

لذا تم اختيار حوض باستورة، ليتسنى معرفة مدى امكانية الحوض على توليد جريانات مائية يمكن ان تخدم المنطقة قيد البحث، ووفقاً لامكانياته وخصائصه الطبيعية من بنية جيولوجية وطوبوغرافية ومناخ وتربة وغيرها. وفي ضوء هذه الخصائص فان الحوض يمتلك مؤهلات لإقامة طرائق مختلفة لحصاد مياه الأمطار فيه، فضلاً عن توفر العديد من المظاهر الجيومورفولوجية التي يمكن استغلالها في عمليات حصاد المياه.

مشكلة البحث:

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

١- ما اهمية الخصائص الطبيعية في رسم الملامح الهيدرولوجية لحوض باستورة؟

٢- ما مدى امكانية حوض باستورة في توليد جريانات مائية لها فائدة او مردود اقتصادي يخدم المنطقة؟

٣- ما دور طريقة SCS-CN في تقدير الجريان السطحي؟ وما مدى بيان التباينات في المنطقة قيد البحث؟

فرضية البحث:

١- للخصائص الطبيعية اهمية كبيرة في رسم ملامح حوض باستورة الهيدرولوجية.

٢- للحوض امكانيات عالية لتوليد جريان مائي يعود بالفائدة على منطقة البحث.

٣- لطريقة SCS-CN دور كبير في تقدير الجريان المائي السطحي، وبيان مدى تباينه مكانياً.

اهداف البحث:

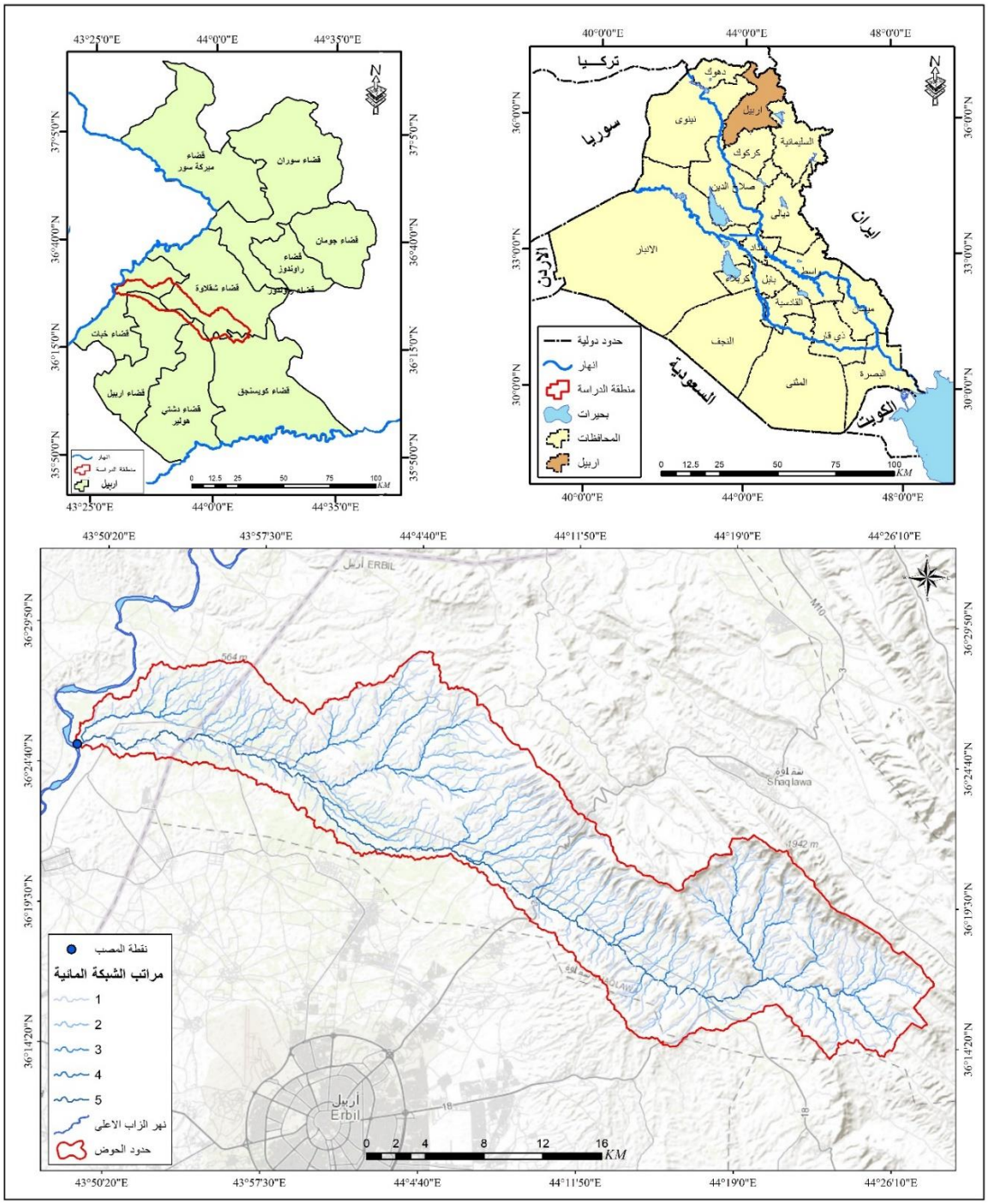
دراسة الخصائص الطبيعية وتأثيرها في رسم الملامح المورفومترية والهيدرولوجية لحوض باستورة. ومن ثم تقدير مدى امكانية الحوض على توليد جريانات مائية لها مردود ايجابي لفائدة منطقة البحث.

موقع منطقة البحث:

يقع حوض باستورة ضمن حدود محافظة اربيل بين قوسي طول (٠٠ ٤٦ ٤٣°- ٠٠ ٢٤ ٤٤°) شرقاً، ودائرتي عرض (٢٠ ١٢ ٣٦°- ٥٠ ٢٧ ٣٦°) شمالاً، ويشغل مساحة (٥٣٣.٦ كم٢)، يحده من الشمال حوض ماوران، اما من الغرب يحده حوض ميرزا رستم، في حين يحده من الجنوب الشرقي حوض شلغة ومن الجنوب حوض كردره واودية اربيل، بينما يحده من الغرب الزاب الكبير وهو يمثل المصب لحوض باستورة.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

خريطة (١): موقع حوض باستورة من محافظة اربيل والعراق



المصدر: بالاعتماد على خريطة العراق الادراية، مقياس ١/١٠٠٠٠٠، لسنة ٢٠١١.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

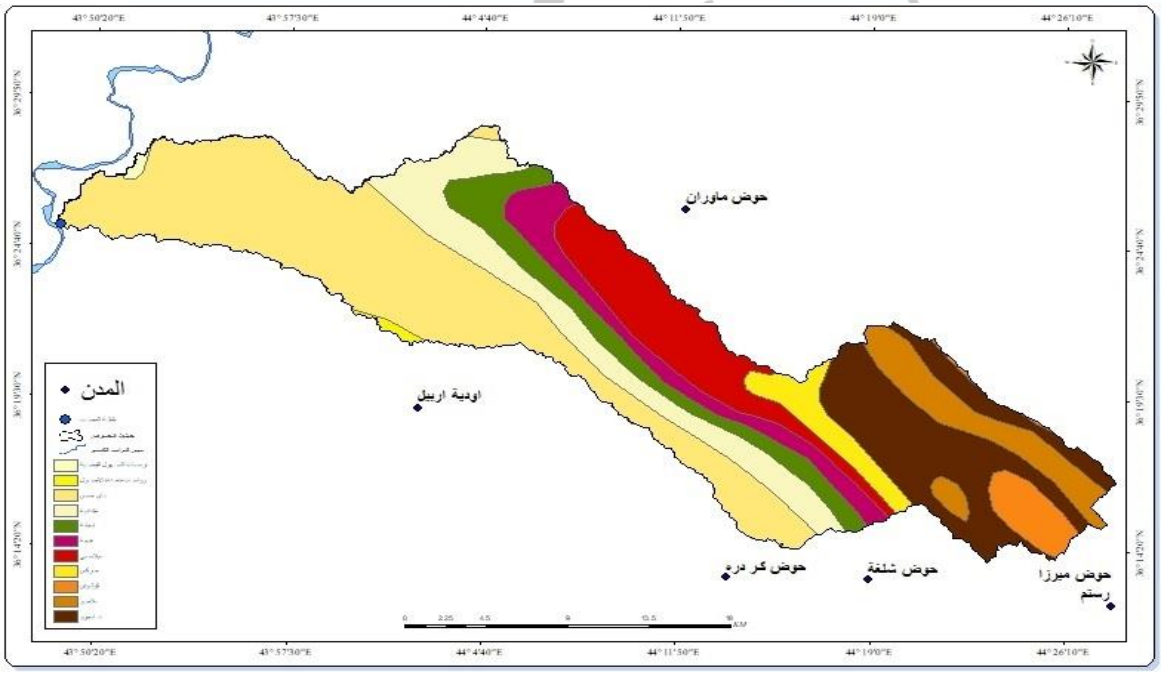
المحور الاول: خصائص حوض باستورة الطبيعية

اولاً: الخصائص البنيوية

من الناحية التركيبية يقع حوض باستورة ضمن الرصيف الغير مستقر من الدرع العربي، وهذا له دلالاته بان المنطقة غير ثابتة تكتونياً، ووجود الصدوع والشقوق والفواصل وهذه التشوهات نتيجة الالتواءات التي اصابت المنطقة، مما يؤثر بشكل كبير على كمية المياه الجارية.

كما يلاحظ من الخريطة (٢) ان التتابع الطبقي لحوض باستورة يتمثل بتكوينات الزمن الثاني _العصر الكريتاسي، والذي يتميز بصخور الكلسية ذات غالبية دولومايتية متداخلة مع صخور الطفل والطين(**البصراوي، ٢٠٠٧، ص٧**)، وهي صخور قليلة النفاذية تسهم بجريان عالي للمياه، فضلاً عن تكوينات الزمن الثالث والرابع التي تنتشر في الحوض وتتفاوت من حيث المساحات والنسب للمنطقة قيد البحث وكما موضح في الجدول (١).

خريطة (٢): المنكشفات الصخرية في حوض باستورة



المصدر: بالاعتماد على نصير حسن البصراوي، دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحتي اربيل (NJ-38-14) ومهاباد (NJ-38-15)، مقياس ١:٢٥٠٠٠٠، حزيران، ٢٠٠٧، ص٧.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

ومخرجات برنامج (Arc GIS).

جدول (١): المنكشفات الصخرية في حوض باستورة

ت	المنكشف	المساحة كم٢	النسبة%
١	تانجيرو	٧٩.٦٦٥٥٣	١٤.٩٣
٢	بلامبو	٣٣.٧٥٦٥٣٧	٦.٣٣
٣	كولوش	١٥.٠٠٥١٢٥	٢.٨١
٤	جركس	١٨.٥٢٧٥٦٢	٣.٤٧
٥	بيلاسبي	٥٦.٥٥٧١٤٧	١٠.٦٠
٦	فتحة	٣٢.٨٦٦٩١٢	٦.١٦
٧	انجانة	٤٠.٠٧١٠٧٦	٧.٥١
٨	مقدادية	٦٣.٢٠٢.٦٤	١١.٨٤
٩	باي حسن	١٩٠.٩٦٥٩٦٦	٣٥.٧٩
١٠	رواسب متعددة الاصول	١.١٥٧٥١٩	٠.٢٢
١١	رواسب السهول الفيضية	١.٨٢٥٩٤٧	٠.٣٤
المجموع		٥٣٣.٦	١٠٠

المصدر: خريطة (٢)

ثانياً: خصائص المناخ

وللمناخ دور فعال في تحقيق جريان مائي عالي، وخاصة ان مجموع التساقط السنوي بلغ (٦٣٠ملم)، الذي يقابله اعتدال في درجات الحرارة والبالغة (١٨.٩م°)، وفي ضوء هذه المعطيات؛ ولبيان مناخ منطقة البحث تم الاعتماد على معادلة ديمارتون (١٩٢٦)(**الصراف، ١٩٨٠، ص١٧٥**)، وكما يأتي:

$$I=\frac{N}{T+10}$$

I= معامل جفاف

N= المجموع السنوي للتساقط المطري (ملم)

T= معدل الحرارة السنوي (م°)

وبتطبيق المعادلة وفقاً للبيانات المناخية تبين بان حوض باستورة يتمتع بمناخ رطب، بحسب النتيجة البالغة (٢١.٨)، وذلك كون معامل الجفاف لديمارتون يشمل خمس فئات وكما يأتي:

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

اقل من ٥ ملم جاف

٥-٩.٩ شبه جافة

١٠-١٩.٩ شبه رطبة

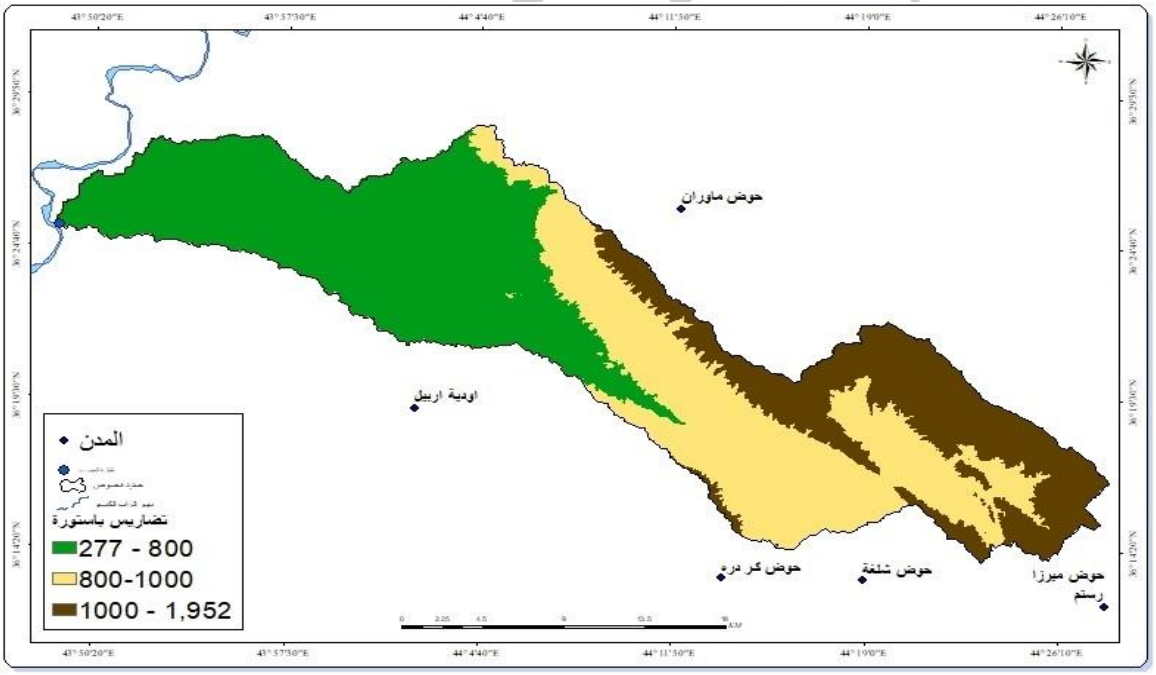
٢٠-٢٩.٩ رطب

٣٠ فأكثر رطب جداً

ثالثاً: المظاهر الطبوغرافية

تتصف منطقة البحث من الناحية الطبوغرافية بتباين الارتفاع بين أقسامه إذ تنحدر بصورة عامة من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي، وكما يتضح من الخريطة (٣)، في حين بلغ اعلى ارتفاع للحوض (١٩٥٢ م)، وادنى ارتفاع للحوض (٢٧٧م) فوق مستوى سطح البحر، وهذا التباين الكبير في مستوى الارتفاع لاجزاء الحوض اسهم وبشكل كبير وواضح في تباين الخصائص المناخية المتحكمة بتحديد كميات الجريان المائي السطحي.

خريطة (٣): تضاريس حوض باستورة



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM)، ومخرجات برنامج (Arc GIS).

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

المحور الثاني: الجريان السطحي لحوض باستورة

اولاً: طريقة (SCS–CN)

تعد هذه الطريقة من اهم الطرائق المتبعة لتقدير الجريان المائي وتسمى اختصاراً (RCN)، والتي طورتها ادارة صيانة التربة في الولايات المتحدة الامريكية (Soil Conservation Service)، كما تم تطبيق هذه الطريقة ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية باعتماد (Arc GIS 10.8) وتقنيات الاستشعار عن بعد؛ للوصول الى ادق النتائج وافضلها.

ولحساب الجريان السطحي وفقاً لطريقة (SCS–CN)، ولتقدير الجريان السطحي بدقة وبحسب (USDA) يتطلب ذلك العديد من المعادلات **(USDA, 2019, p.1)**، وكما يأتي:

المعادلة (١).....$Q = \frac{(p-Ia)^2}{(p-Ia)+S}$

اذ تمثل:

Q= العمق بالـ (بوصة)

P= التساقط (بوصة)

Ia= استخلاص اولي

S= الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء

كما ان Ia تعادل خمس قيمة S وتحسب (Ia) كالآتي:

المعادلة (٢) ..... $Ia = 0.2S$

في حين يكون احتساب قيمة S كالآتي:

المعادلة (٣) ..... $S = \frac{1000}{CN} - 10$

تجبر قيمة S حسب الصيغة التي حورت للمعادلة (١) وكما يأتي**(Carina, 2017, 98)**:

المعادلة (٤) ..... $Q = \frac{(p-Ia)^2}{(p+0.8S)}$

وبالأمكان اعادة صياغة المعادلة (٣) بضرب ارقامها بالرقم (٢٤.٤) لتحويل القياسات الى المليمتر، وكالآتي:

المعادلة (٥).....$S = \frac{25400}{CN} - 254$

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

كما تم استخراج حجم الجريان من خلال المعادلة الآتية:

$QV = Q * A1000$ معادلة (٦).....

QV = حجم الجريان (م^3/سنة)

Q= العمق/ ملم

A= المساحة الحوضية / كم^2

1000= معامل التحويل لتكون النتائج بالمتر المكعب.

ثانياً: استخلاص قيم CN:

تمثل CN رقم يتراوح بين (٠_١٠٠) يعبر عن مدى الاستجابة المائية لمكونات الحوض؛ من حيث الصماتة (النفاذية)، فأذا ما ارتفعت القيم دل ذلك على شدة الصماتة (عدم النفاذية)، في حين انخفاضها يدل على قلة الصماتة وبالتالي نفاذية عالية للحوض.

يتطلب تحديد قيم (CN) توفر عناصر ثلاثة تتمثل بالحالة المسبقة لرطوبة التربة ومجموعة الترب الهيدرولوجية والغطاء الارضي.

١- الحالة المسبقة للرطوبة:

تعد مؤشر على رطوبة التربة لما لها من دور مهم في تحديد حجم الجريان، كما ان لتقدير قيم الـ (CN) وفق طريقة (SCS) عدة حالات لابد من التعرف على انواعها وهي: الحالة الاولى (AMC I) للمناطق الجافة، اما الحالة الثانية (AMC II) وهي للمناطق الاعتيادية، بينما كانت الحالة الثالثة (AMC III) للمناطق غزيرة الامطار، اذ يتم تحديد الحالات ضمن الخمسة ايام السابقة لاحتساب الجريان ليتم تحديد درجة تشبع التربة بالمياه(**Eltayeb,etc. 2017,p4**)، وهنا تم تحديد الحالة الثانية متمثلة بالاعتيادية.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

جدول (٢): الحالة المسبقة لرطوبة التربة (**AMC**) في حوض باستورة

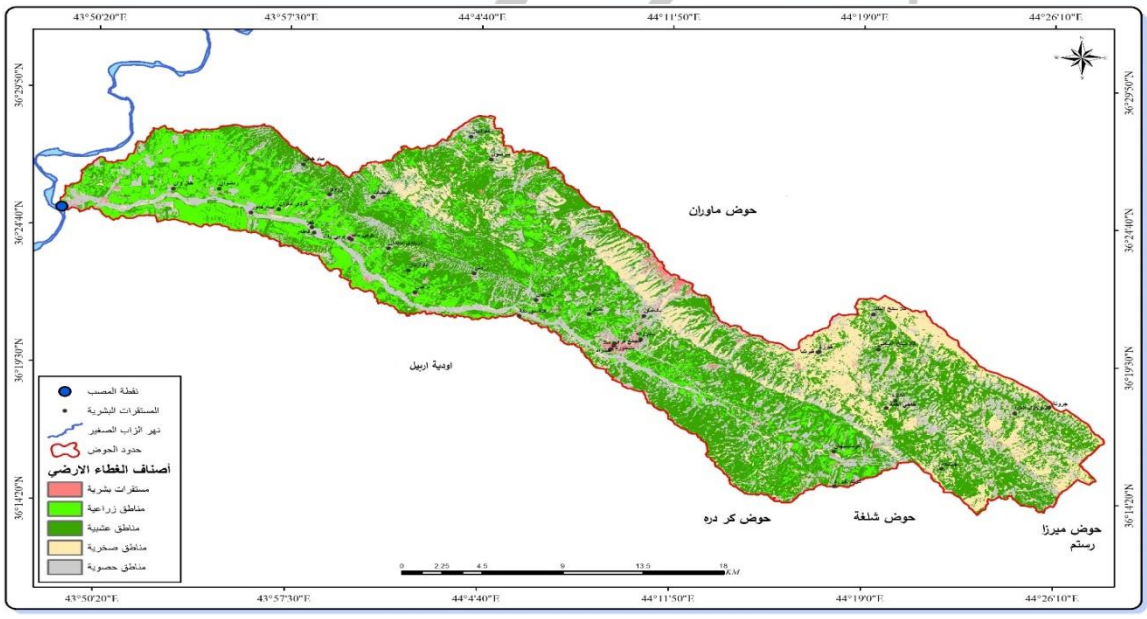
AMC	كمية الامطار لخمسة ايام قبل العاصفة	الحالة
I	اقل من ٣٥	جافة
II	٣٥-٥٢.٥	اعتيادية
III	اكثر من ٥٢.٥	الرطبة

Eltayeb O. Adam, Mohamed A.m. Abd Elbasit, Tesefamichael Solomon, Fethi Ahmed, INTEGRATION OF SATELLITE RAINFALL DATA AND CURVE NUMBER METHOD FOR RUNOFF ESTIMATION UNDER SEMI-ARID W ADI SYSTEM, 37international Symposium on Rem0te Sensing of Envir0ment,8-12May.Tshwane,2017,p4.

٢- تصنيف الغطاء الارضي:

تصنيف الغطاء االارضي يعد من متطلبات استخراج (CN)، وتتم باجراء التصنيف الموجه للمرئية للقمر (Landsat8) وبدقة (٣٠ متر)، واجراء المعالجات عبر برنامج (Arc GIS)، اذ تم تمييز خمسة اصناف وكما في الخريطة (٤) وهي كالآتي :

خريطة (٤): اصناف الغطاء الارضي في حوض باستورة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر(Landsat8) وبدقة تمييزية (٣٠ متر) ومخرجات برنامج (Arc GIS)

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

أ- مستقرات بشرية:

يمثل هذا الصنف الاستخدام السكني، وشبكة النقل داخل الحوض، اذ يلاحظ ان نسبة المستقرات البشرية قليلة بالمقارنة مع بقية الاصناف في الحوض بلغت (١.٢%)، كما انها تتوزع في سائر اجزاء منطقة البحث، وبمساحة بلغت (٦.٢ كم٢)، وكما موضح في الجدول (٣).

ب- مناطق زراعية:

وتشمل اراضي الزراعية والتي تغطي مساحة واسعة من المنطقة قيد البحث، اذ بلغت (٨٦.٧كم٢) وبنسبة (١٦.٢%) من مجموع المساحة الكلية. تركزت اغلبها عند منطقة المصب.

ج- مناطق عشبية:

وتشمل الاراضي التي تغطيها النباتات القصيرة والاعشاب الموسمية على جوانب الاودية والاراضي المفتوحة، وتنتشر في معظم اجزاء الحوض؛ من الشمال الى الجنوب واجزاء اخرى في الشرق وحتى الغرب عند المصب. اذ شغلت مساحة (٢٤٠.٤ كم٢) وبنسبة ٤٥.١%) وبذلك هو يشغل اكبر تصنيف في حوض باستورة.

د- مناطق صخرية:

وتتمثل بالاراضي الغير صالحة للاستخدام البشري او للزراعة فهي خالية من الغطاء النباتي، وهي تغطي عدة اجزاء في شمال وشمال شرق الحوض، وتشغل مساحة (٨٣.٣ كم٢) وبنسبة (١٥.٦%).

هـ- مناطق حصوية:

وتنتشر على السفوح الجبلية وفي بطون الاودية، كما شغلت مساحة (١١٧.٠ كم٢) وبنسة (٢١.٩%) وهي ثاني اكبر تصنيف ضمن حوض باستورة.

جدول (٣): اصناف الغطاء الارضي في حوض باستورة

ت	أصناف الغطاء الأرضي	المساحة/كم٢	النسبة%
1	مستقرات بشرية	6.2	1.2
٢	مناطق زراعية	86.7	16.2
٣	مناطق عشبية	240.4	45.1
4	مناطق صخرية	83.3	15.6
٥	مناطق حصوية	117.0	21.9

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

المجموع		533.6	100.0

المصدر: خريطة (٤)

٣- – الترب الهيدرولوجية:

للترب الهيدرولوجية اربع اصناف حددتها مصلحة صيانة التربة الامريكية(اسماعيل، ٢٠٢١، ص٨٤)، تعمل على التمييز بين نسبة تسرب المياه داخل التربة وتأثيره على كمية الجريان السطحي الناتجة عن التساقط المطري، لذا تم اعداد خريطة (٥) لهذه الاصناف، وهي كما يأتي:

أ- ترب الصنف A:

تعد ترب هذا الصنف عالية النفاذية، وتشغل اغلب مناطق المنابع للحوض، ونتيجة لذلك ولنفاذيتها تعمل على التقليل من سرعة الجريان السطحي واعاقته؛ لذا تضيع كمية كبيرة من التساقط وبالتالي يقل الجريان السطحي في الحوض. كما تشغل مساحة بلغت (١٦٤.٣كم٢) ونسبة (٣٠.٧٩%) من مجموع مساحة الحوض، وكما موضح في الجدول (٤)، وهي تضم الاجزء الشرقية من الحوض.

ب- ترب الصنف B:

تتميز ترب هذا الصنف بانها ضحلة تتكون من مفتتات صخرية وحصوية اقل عمقاً من صنف (A)، ونتيجة لنسيجها الخشن فهي تسمح بجريان متوسط بسبب ارتفاع معدل الارتشاح، اذ بلغت مساحتها (٢٧٩.٥كم٢) وبنسبة (٥٢.٣٨%) من مجموع مساحة الحوض، وهي تمتد وسط وشمال حوض باستورة وحتى جنوبه باستثناء الاجزاء الشرقية والجزء الغربي من الحوض.

ج- ترب الصنف C:

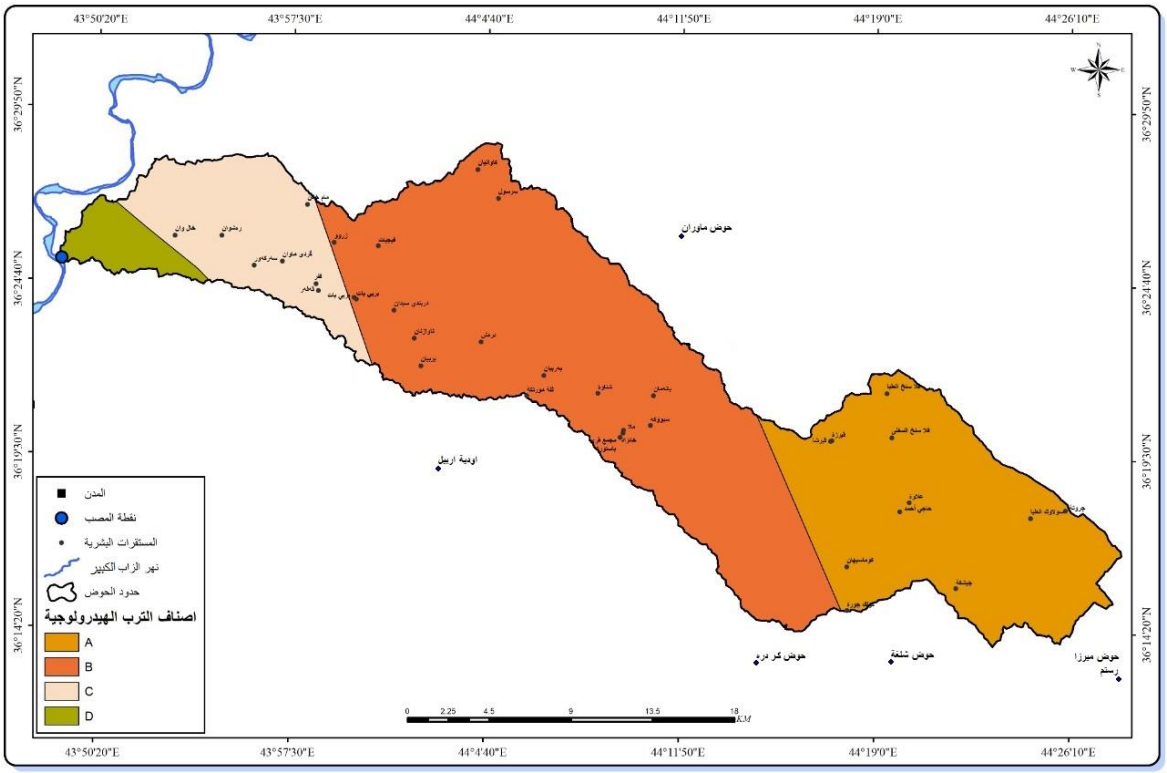
يسمح هذا الصنف من الترب بجريان متوسط الى عالي بسبب انخفاض معدل الارتشاح، اذ تضم هذه الترب الجزء الغربي من الحوض وبمساحة (٧١.٨ كم٢) وبنسبة (١٣.٤٦%).

د- ترب الصنف D:

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

تعد هذه الترب من اكثر الترب اهمية في توليد جريان سطحي عالي بسبب عدم نفاذيتها، وهي تشكل اقل المساحات من بين الترب الهيدرولوجية في الحوض والبالغة (١٨ كم٢) وما نسبته (٣.٣٧%).

خريطة (٥): اصناف الترب الهيدرولوجية في حوض باستورة



المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج (Arc GIS)

جدول (٤): الترب الهيدرولوجية في حوض باستورة

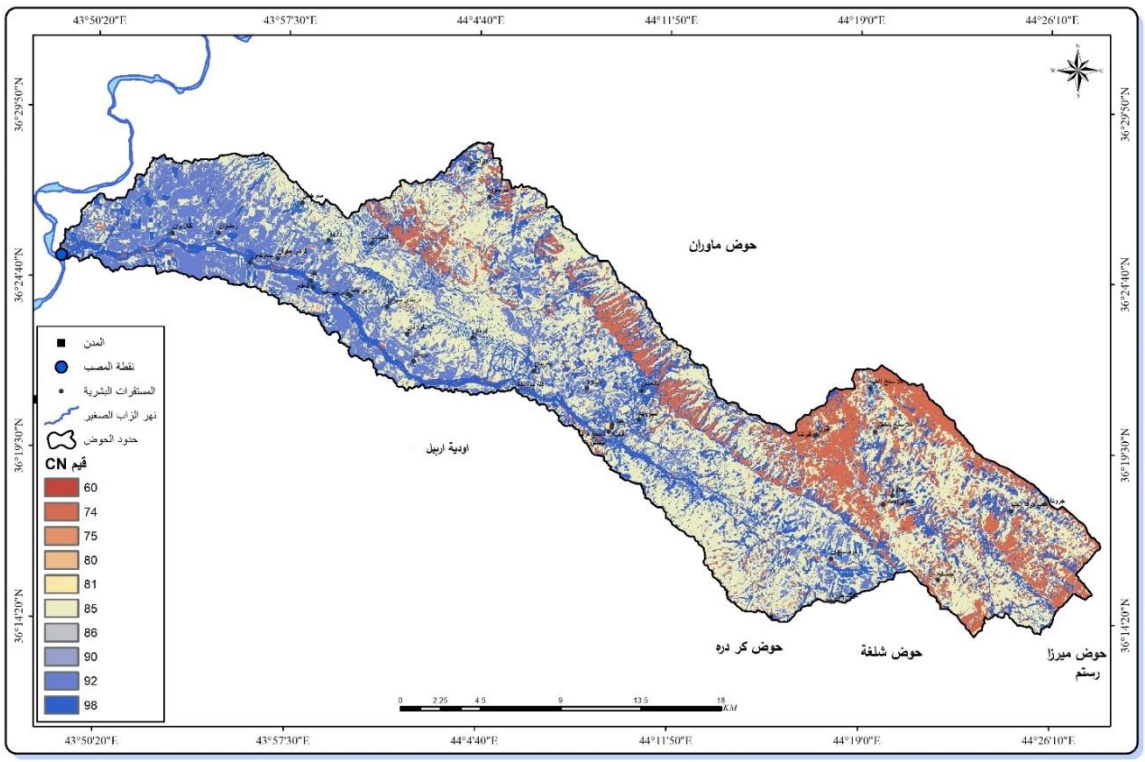
اصناف الترب	المساحة	النسبة
A	١٦٤.٣	٣٠.٧٩
B	٢٧٩.٥	٥٢.٣٨
C	٧١.٨	١٣.٤٦
D	١٨	٣.٣٧
المجموع	٥٣٣.٦	١٠٠

المصدر: خريطة (٥)

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

وبعد التعرف على اهم المتطلبات لاستخلاص قيم (CN) تم دمج طبقة الغطاء الارضي مع طبقة الترب الهيدرولوجية ضمن برنامج (Arc.GIS)، فاظهرت النتائج ان قيم (CN) جميعها تجاوزت القيمة (٥٠)، وتتجه نحو قيم تقترب من القيمة (١٠٠) وهذا يدل على امكانية تحقيق جريانات عالية في عموم حوض باستورة، وكما مبين في الخريطة (٦).

خريطة (٦): قيم (CN) في حوض باستورة



المصدر: بالاعتماد على المعادلة (٦) ومخرجات برنامج (Arc GIS)

كما يلاحظ من الجدول (٥) ان قيم (CN) تراوحت بين (٦٠-٩٨)، فيما كانت السيادة للقيمة (٨٥) اذ شغلت اكبر مساحة في الحوض والبالغة (٢٣٩.٩ كم٢) وبنسبة (٤٤.٩٦)، تليها القيمة (٩٨) والتي شغلت مساحة (١١١.٩ كم٢) وبنسبة (٢٠.٩٧)، تليهما القيمة (٩٢ و ٧٤) بمساحة بلغت (٨٧.٦ و ٨٢.٢ كم٢) وبنسبة (١٦.٤٢ و ١٥.٤١%) للقيمتين على التوالي، وهنا شكلت هذه القيم الاربعة نسبة (٩٧.٧٦%) وهذا يدل على امكانية توليد جريان عالي.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

جدول (٥): قيم (CN) في حوض باستورة

ت	قيم CN	المساحة/كم٢	النسبة%
1	60	2.1	٠.٤
2	74	82.2	١٥.٤١
3	75	1.5	٠.٢٨
4	80	2.1	٠.٤
5	81	5.5	١.٠٣
6	85	239.9	٤٤.٩٦
7	86	0.5	٠.٠٩
8	90	0.2	٠.٠٤
9	92	87.6	١٦.٤٢
10	98	111.9	٢٠.٩٧
المجموع		533.6	١٠٠

المصدر: خريطة (٦)

ثالثاً: استخلاص معامل الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء (S):

يدل هذا المعامل عن امكانية التربة في الاحتفاض بالماء بعد بدء الجريان المائي وعند تشبعها بالماء وتوقف التسرب، ويتوقف هذا المعامل على نوع التربة وقدرتها على امتصاص الماء اثناء التساقط المطري، فضلاً عن علاقة التربة بالغطاء الارضي، وتعبر تدني قيم (S) على ضعف امكانية التربة بالاحتفاظ بالماء على سطحها، ويساعد هذا في ارتفاع كمية الجريان المائي، في حين اذا ارتفعت قيم (S) ستزيد كمية احتفاظ التربة بالماء وتنخفض كمية الجريان السطحي وتتساوى كمية الاحتفاظ بالماء مع كمية الجريان السطحي في حال بلغت قيمة (S) قريبة من القيمة الوسطى (٢٥٤)(**النفعي، ٢٠١٠، ١٠٣**).

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية ومجالات التدريس للعلوم الاساسية

جدول (٦): قيم (S) في حوض باستورة

ت	S	المساحة/كم٢	النسبة%
1	5	110.5	٢٠.٧١
2	22	87.4	١٦.٣٨
3	28	0.2	٠.٠٤
4	41	0.5	٠.١
5	44	242.0	٤٥.٣٥
6	59	5.3	١
7	63	2.4	٠.٤٥
8	84	0.9	٠.١٧
9	89	82.0	١٥.٣٧
10	169	2.3	٠.٤٣

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

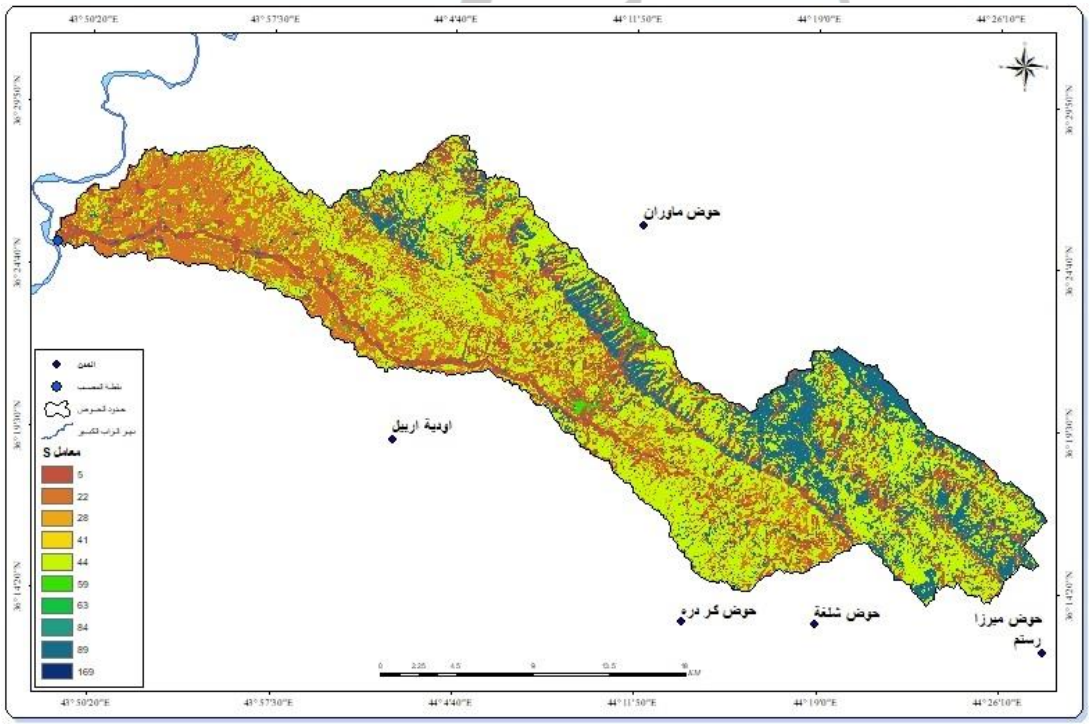
المجموع		533.6	١٠٠

المصدر: خريطة (٧)

يلاحظ من الجدول (٦) ان قيم (S) في حوض باستورة تراوحت بين (٥-١٦٩)، وتمثل جميعها قيم منخفضة ولم تصل الى القيمة الوسطى؛ وهذا يعني انها تساعد على زيادة كمية المياه الجارية. كما كانت السيادة للقيمة (٤٤) والتي شغلت مساحة (٢٤٢ كم٢) تليها القيمة (٥) بمساحة (١١٠.٥ كم٢).

ويلاحظ من الخريطة (٧) ان القيم التي يزداد فيها قابلية التربة للاحتفاظ بالمياه اي ارتفعت فيها قيم (S) هي التي تمثل اقل القيم لـ(CN) وهذه اشارة للعلاقة الواضحة بين المتغيرين، كما يلاحظ انها تمثل المناطق الجبلية؛ كون تربها تتميز بمساميتها التي لا تسمح لها بالاحتفاظ بالمياه، اما القيم المنخفضة للمعامل ظهرت في المناطق الاقل نفاذية لقلة الاحتفاظ بالماء فيها كالمناطق السكنية والشوارع.

خريطة (٧): قيم (S) في حوض باستورة



المصدر: بالاعتماد على المعادلة (٥) ومخرجات برنامج (Arc GIS)

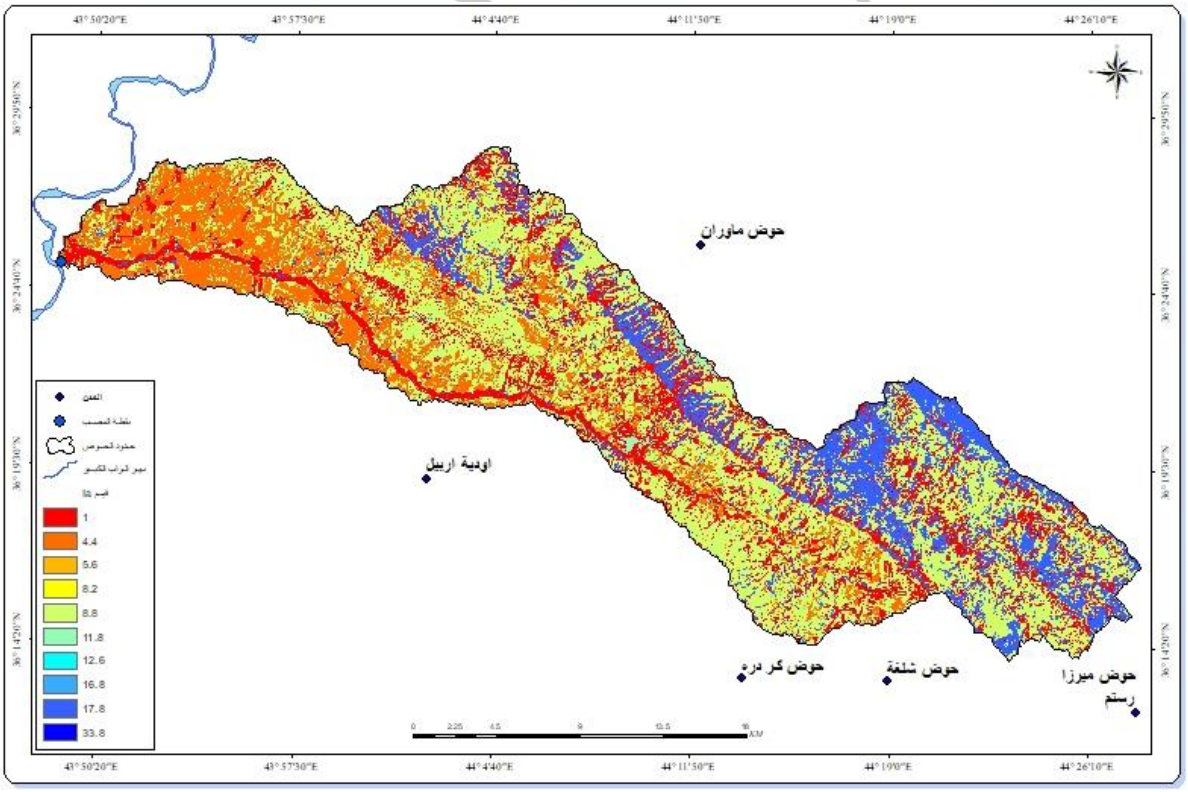
JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

رابعاً: معامل الاستخلاص الاولي (Ia):

معامل الاستخلاص الاولي (Ia) هو مقدار الفاقد من مياه الامطار قبل بدء الجريان السطحي؛ من خلال ما تعترضه النباتات من مياه او بالتبخر او التسرب او تجمعات المياه في المنخفضات، وهو يمثل خمس قيمة (S)، وتدل قيمه المنخفضة على انخفاض كمية المياه المفقودة، اما ارتفاع قيمه فتعني ارتفاع كمية المياه المفقودة.**(Reshma, 2010, p31)**.

يتضح من خلال الخريطة (٨) ان قيم (Ia) التي تم استخراجها وفقاً للمعادلة (٢) تراوحت بين (١-٣٣.٨)، ويلاحظ ان جميع القيم منخفضة وهي تدل على قلة الفاقد من الماء مما يساعد على زيادة كمية الجريان السطحي، وبذلك تتطابق قيم نتائج (Ia) مع نتائج (CN و S).

خريطة (٨): قيم (Ia) في حوض باستورة



المصدر: بالاعتماد على المعادلة (٢) ومخرجات برنامج (Arc GIS)

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

كما يظهر من الجدول (٧) ان السيادة كانت للقيمة (٨.٨) تلتها القيمة (١) وبمساحة بلغت (٢٤٢.٠ و ١١٠.٥) وبنسبة (٤٥.٣٥ و ٢٠.٧١) للقيمتين على التوالي.

جدول (٧): قيم (Ia) في حوض باستورة

ت	Ia	المساحة/كم٢	النسبة%
1	1	110.5	٢٠.٧١
2	4.4	87.4	١٦.٣٨
3	5.6	0.2	٠.٠٤
4	8.2	0.5	٠.١
5	8.8	242.0	٤٥.٣٥
6	11.8	5.3	١
7	12.6	2.4	٠.٤٥
8	16.8	0.9	٠.١٧
9	17.8	82.0	١٥.٣٧
10	33.8	2.3	٠.٤٣
المجموع		533.6	١٠٠

المصدر: خريطة (٨)

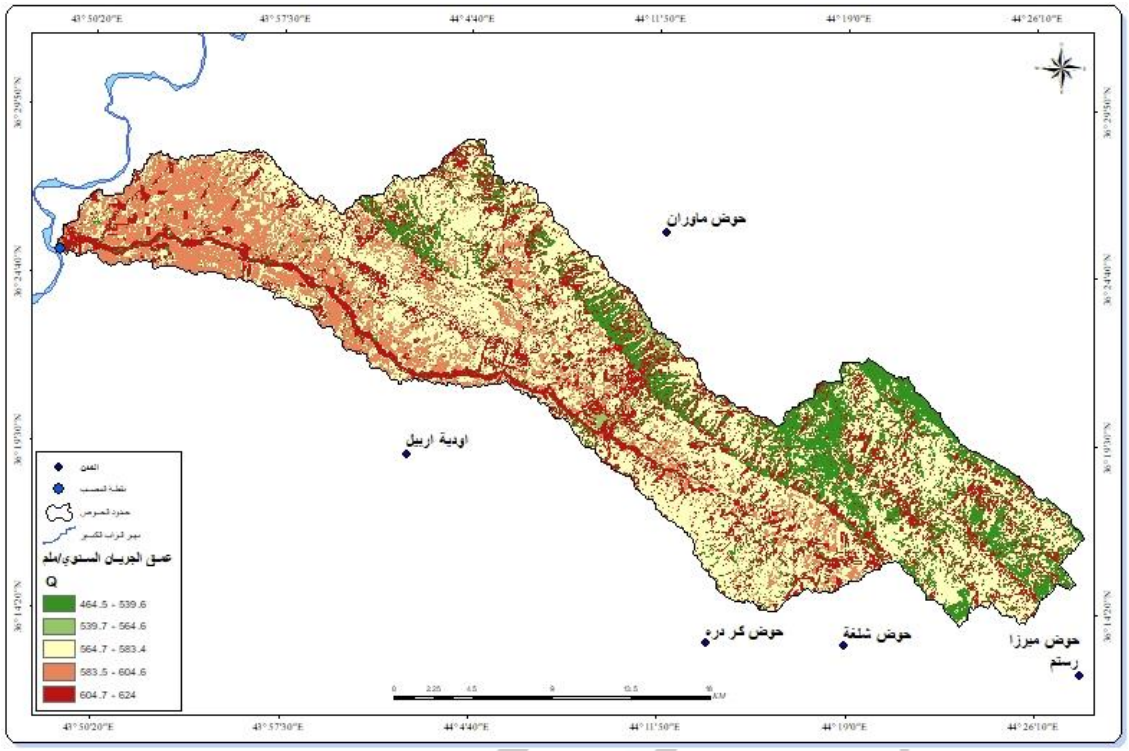
خامساً: تقدير عمق الجريان السطحي (Q):

بحساب المتوسط السنوي للأمطار ووفقاً لخصائص الحوض الطبيعية التي تم من خلالها احتساب قيم (Ia–S–CN)، يتم استخراج عمق الجريان السطحي حسب معادلة (٤)، وكما موضح في الخريطة (٩).

خريطة (٩): عمق الجريان السطحي في حوض باستورة

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ



المصدر: بالاعتماد على المعادلة (٤) ومخرجات برنامج (Arc GIS)

ويتضح من الجدول (٨) ان عمق الجريان تراوح بين (٤٦٤.٥ –٦٢٤ ملم)، في حين تركزت اقل القيم اعلى الحوض وذلك بسبب النفاذية العالية كون تربها الهيدرولوجية من الصنف (A) التي تسمح بمعدل ارتشاح عالي، والتي تتطابق مع نتائج القيم المتدنية لـ(CN)، بينما تركزت اعلى القيم لعمق الجريان في الاجزاء التي تنتشر فيها الترب الهيدرولوجية القليلة النفاذية والعديمة النفاذية، في حين شغلت الفئة (٥٦٤.٧–٥٨٣.٤ ملم) اكبر مساحة في الحوض والبالغة (٢٤٢.٣ كم٢)، والفئة (٥٣٩.٧–٥٦٤.٦ ملم) اقل مساحة في الحوض والبالغة (٨.٧ كم٢)، وبذلك تتطابق قيم عمق الجريان مع قيم (Ia–S–CN).

جدول (٨): عمق الجريان السطحي في حوض باستورة

ت	عمق الجريان/ملم	المساحة/كم٢
1	464.5 - 539.6	84.8
2	539.7 - 564.6	8.7

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

3	564.7 - 583.4	242.3
4	583.5 - 604.6	87.5
5	604.7 - 624	110.3
المجموع		533.6

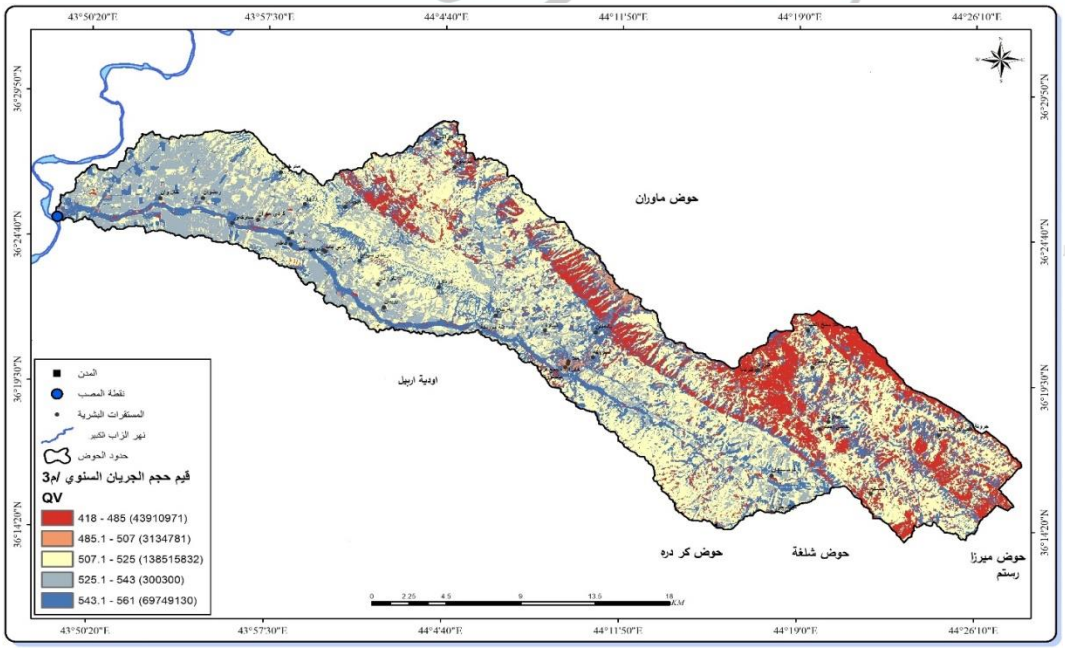
المصدر: خريطة (٩)

سادساً: تقدير حجم الجريان السطحي (Qv)

حجم الجريان هو مجموع الجريان الى مساحة الحوض(النفعي، ٢٠١٠، ص١٣٤)، كما يعد من الحسابات المهمة لارتباطه بالعمليان الجيومورفولوجية والهيدرولوجية، وتم حسابه وفقاً للمعادلة (٦)، بعد ان تم استخراج عمق الجريان، وكما موضح في الخريطة (١٠).

كما يتبين من الجدول (٩) ان حجم الجريان في حوض باستورة تراوح بين (٣٠٠٣٠٠-١٣٨٥١٥٨٣٢م٣/سنة)، اذ شغلت اقل القيم مساحة قدرها (٨٧.٥ كم٢)، وشغل اعلى حجم جريان مساحة بلغت (٢٤٢.٣كم٢)، في حين بلغ مجموع حجم الجريان الكلي في الحوض (٢٥٥٦١١٠١٤ م٣/سنة)، وهي قيمة عالية يمكن الاستفادة منها في مختلف المشاريع والفعاليات البشرية.

خريطة (١٠): حجم الجريان في حوض باستورة



JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

المصدر: بالاعتماد على المعادلة (٦) ومخرجات برنامج (Arc GIS)

جدول (٩): حجم الجريان السطحي (م٣/سنة) في حوض باستورة

ت	أصناف قيم الجريان	كمية الجريان السطحي (م٣/سنة)	المساحة/كم٢
1	418 - 485	43910971	84.8
2	485.1 - 507	3134781	8.7
3	507.1 - 525	138515832	242.3
4	525.1 - 543	300300	87.5
5	543.1 - 561	69749130	110.3
مجموع كمية الجريان		255611014	533.6

المصدر: خريطة (١٠)

الاستنتاجات:

١- تبين من البحث ان حوض باستورة يمتلك امكانية عالية على تحقيق جريان مائي يمكن الاستفادة منه في مختلف الفعاليات البشرية.

٢- يتضح ان تباين التساقطات المطرية لحوض باستورة ساعدت على خلق ظروف هيدرولوجية متباينة حققت من خلالها جريانات مائية عالية ومتباينة بحسب هذه الكميات المتساقطة على مختلف المساحة الحوضية.

٣- ظهر من البحث ان قيم (CN) جميعها تجاوزت القيمة (٥٠)، وبذلك فهي تتمتع بقيم عالية تدل على ان الحوض يتمتع بشدة الصماته(عدم نفاذيته) في اغلب اجزائه وبدرجات متفاوته.

٤- تبين من البحث ان قيم (S) كانت منخفضة في جميع اجزاء الحوض؛ وهذا مؤشر على عدم امكانية الترب بالاحتفاظ بالمياه بعد بدء التساقط بكميات كبيرة مما يساعد على توليد جريانات مائية عالية.

٥- اتضح من البحث ان قيم المعامل (Ia) جميعها كانت منخفضة وهي دلالة على قلة الفاقد من المياه ومن ثم زيادة كميات الجريان.

٦- ظهر من البحث ان عمق الجريان في حوض باستورة تراوح بين (٤٦٤.٥-٦٢٤ ملم).

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

٧- تبين من البحث ان حجم الجريان بلغ (255611014 م٣/ سنة).

المقترحات:

١- وضع محطات هيدرولوجية للتمكن من قياس كميات الجريان المائي وخاصة في الاحواض ذات التصريف العالي للاستفادة من هذه المياه بدل ضياعها سداً.

٢- وضع خطط تنموية للاستفادة من الامكانيات الطبيعية التي يمتلكها الحوض لتنمية كافة الفعاليات البشرية وفي جميع المجالات.

٣- على الباحثين في اختصاص الجيومورفولوجيا اكمال الجوانب الاخرى التي لم يتسنى التطرق لها في هذا البحث؛ من تعرية وحصاد مياه ودراسة الاشكال الارضية وغيرها.

المصادر:

١- البصراوي، نصير حسن، دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحتي اربيل (NJ-38-14) ومهاباد (NJ-38-15)، مقياس ١:٢٥٠٠٠٠، حزيران، ٢٠٠٧.

٢- صالح، اسماعيل عابر كرين، منطقة مخمور دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، كلية التربية للعلوم الانسانية/ جامعة الموصل، االطروحة دكتوراه(غير منشورة)، ٢٠٢١، ص٨٤.

٣- الصراف، صادق جعفر، علم المناخ والبيئة، دار الكتب، بغداد، ١٩٨٠، ص١٧٥.

٤- النفعي، هيفاء محمد، تقديرالجريان السطحي ومخاطره السيلية لحوض وادي عرنة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة ام القرى، كلية العلوم الاجتماعية، المملكة العربية السعودية، ٢٠١٠، ص١٠٣.

٥-United States Department of Agriclture (USDA) Urban Hydrology for Small Wateresheds. at nrcs. usda. g0v. in 10Jan. 2019, p1.

٦- Carina, Ge0graphia Techniica, Application of Arc Hydro and HEC-HMS model Techniqus For runoff Simulation in the Headwater Areas of Covasna Watershed (ROMANIA),V0l. 12 Issue 1, 2017, p98.

٧- Eltayeb O. Adam, Mohamed A.m. Abd Elbasit, Tesfamichael Solomon, Fethi Ahmed, INTEGRATION OF SATELLITE RAINFALL DATA AND CURVE NUMBER METHOD FOR RUNOFF ESTIMATIION UNDER SEMI-ARID W ADI SYSTEM, 37international Symposium on Rem0te Sensing of Envir0ment,8-12May.Tshwane,2017,p4.

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ

8- Reshma,T., et.,Simulation of runoff in wateresheds using SCS-CN and muskingum-cunge methods using remote sensing and geographical information systems, international Journal of Advanced Science and Technology, 2010, p.٣١.

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الخامس عشر
٢٠٢٣م/١٤٤٤هـ