DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية
مجلة اوروك للعلوم الانسانية
موقع المجلة : www.muthuruk.com

تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي الغضاري بطريقة (CN-SCS)

نادية قاسم محمد الزرفي *

عدنان عودة فليح الطائي

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الإنسانية

معلومات المقالة

تاريخ المقالة :

تاريخ الاستلام: 2021/4/25
تاريخ التعديل : 2021/5/23
قبـول النشـر: 2021/5/30
متوفر على النت: 2021/12/30

الكلمات المفتاحية :

النمذجة المكانية ،
حجم الجريان السطحي ،
أصناف الغطاء الأرضي

الملخص

يعد حوض الغضاري من الاودية الموسمية غير المدروسة هيدرولوجياً ، والذي تبلغ مساحته نحو(573.2 كم2) ، ويقع داخل الحدود الإدارية لمحافظة المثنى. يهدف البحث الى تقدير حجم الجريان السطحي للحوض بطريقة (SCS-CN) التي طورتها أدارة صيانة التربة الأمريكية ، والتي تتعامل مع متغيرات عدة منها الغطاء الارضي لاسيما الغطاء النباتي ودوره في عرقلة الجريان السطحي ، فضلا عن نوعية التربة وكمية ومدة الامطار المتساقطة ، واعتمدت الدراسة على أعلى شدة مطرية حدثت للموسم المطري (2018 – 2019) للتساقطات اليومية لمحطة السماوة المناخية ، والتي كانت بمجموع تساقط بلغ (60)ملم ، لشهر اذار بتاريخ (2019/3/31) ، وجرى العمل على تقسيم الحوض الى اربعة احواض ثانويـة (حوض الغضاري الرئيس ، الحوض الجنوبي ، الحوض الغربي ، الحوض الشرقي) بالاعتماد على المراتب النهرية ، للكشف عن اكثر الاحواض تغدية للحوض الرئيسي ، وتم تصنيف التربة حسب أنواع التربة الهيدرولوجية المحددة بتقنية (SCS-CN). وثم حدد المستوى الثاني لرطوبة التربة والمتمثلة بحالة التربة الجافة(ACI) حسب الجداول المعدة من قبل (scs) ، وتوصلت الدراسة الى تباين قيم ال(cn) للأحواض بين (48) ، التي تضم المناطق المتأثرة بكثافة التراكيب الخطية، مما اكسبها خاصية تسرب عالية للمياه ، على حساب الجريان السطحي، والمناطق التي ترتفع فيها قيم ال(cn) الى (94) ، والتي تزيد فيها نسبة الجريان السطحي بشكل كبير فهي متشبعة بالماء ومغطاة بتكوينات الزمن الرباعي إذ تكون متماسكة وطينية مما يقلل من مساميتها . اذ نجد ان السيادة في حوض الغضاري كانت للقيمة (67) وفي الحوض الغربي كانت السيادة للقيمة (67) اما الحوض الجنوبي فقد كانت السيادة للقيمة (60) في حين ان الحوض الشرقي والذي يعد أقل الأحواض المدروسة مساحةً فقد سادت عليه القيمة (60) .

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2021

المقدمـة:

نتيجة للعجز المائي الذي يعاني منه حوض الدراسة ، ونظرا لكونه احد الاودية الجافة ضمن بادية المثنى ، اذ ان الامطار التي تسقط فيه تهدر سنوياً في ظل عدم وجود دراسات تختص بتقدير حجم المياه التي تتدفق في هذا الحوض ، لذا تناول البحث تقدير حجم الجريان السطحي المتولد داخل الحوض نتيجة تعرضه الى زخات مطرية موسمية والتي ينتج عنها سيول جارفة ، اذ هناك عدة طرائق تستخدم للوصول الى تقدير حجم الجريان المائي, لكن أبرز الطرائق هي (SCS-CN) والتي طورتها أدارة حفظ التربة التابعة لإدارة الزراعة بالولايات المتحدة الأمريكية، وهي اكثر الطرائق استخداماً لتقدير الجريان السطحي المتجمع داخل الحوض ، وجرى العمل على هذه الطريقة ضمن برنامج (ArcGis10.6) والبيانات المستحصلة من المرئيات الفضائية للحوض وتصنيف التربة بحسب اصناف الترب الهيدرولوجية التي حددتها طريقة(SCS-CN) , للحصول على

*الناشر الرئيسي : E-mail : nadey8724@gmail.com

دقة في تحديد المناطق ذات الجريان السطحي العالي ، بناءً على معطيات الحوض.

مشكلة البحث :

يمكن حصر مشكلة البحث بشكل تساؤل مفاده : (هل ثمة علاقة بين الامطار الموسمية الساقطة وحجم الجريان السطحي في حوض وادي الغضاري يمكن من خلالها الحصول على دقة في تقدير كمية الجريان السطحي باستخدام تقنية (SCS-CN) ؟).

فرضية البحث:

يمكن حساب كمية المياه الجارية السطحية من خلال العلاقة بين الامطار والجريان المائي لتقدير كمية تلك المياه الجارية في الحوض بعد سقوط الامطار لغرض استثمارها من خلال تقنية (SCS-CN) ، التي تتعامل مع متغيرات عدة منها الغطاء الارضي ونوعية التربة وكمية الامطار المتساقطة .

أهمية البحث :

تعد المياه احد اهم الموارد الطبيعية ، وتزداد أهميتها في المناطق الجافة وشبه الجافة في ظل شحة المياه فيها وقساوة المناخ ، ويمثل حوض وادي الغضاري انموذجا للأحواض المائية ذات الجريان السطحي الموسمي ، اذ يقع الحوض ضمن منطقة الاودية الجافة التي تتميز بقلة الامطار في الوقت الحالي ، ما يشير الى انه قد تكون في ظل ظروف مناخية رطبة تصار الى بداية الزمن الرباعي (البليستوسين – والهولوسين) ، التي أدت الى تشكيل ملامح شبكة نهرية للحوض . ونظرا لعدم توفر المحطات الهيدرولوجية الخاصة بقياس كمية المياه السطحية في منطقة الدراسة ، لذا تم حساب كمية المياه الجارية السطحية من خلال العلاقة بين الامطار والجريان المائي لتقدير كمية تلك المياه الجارية في الحوض بعد سقوط الامطار لغرض استثمارها . لذا تأتي أهمية الدراسة من خلال البحث في الجانب الهيدرولوجي لحوض الغضاري .

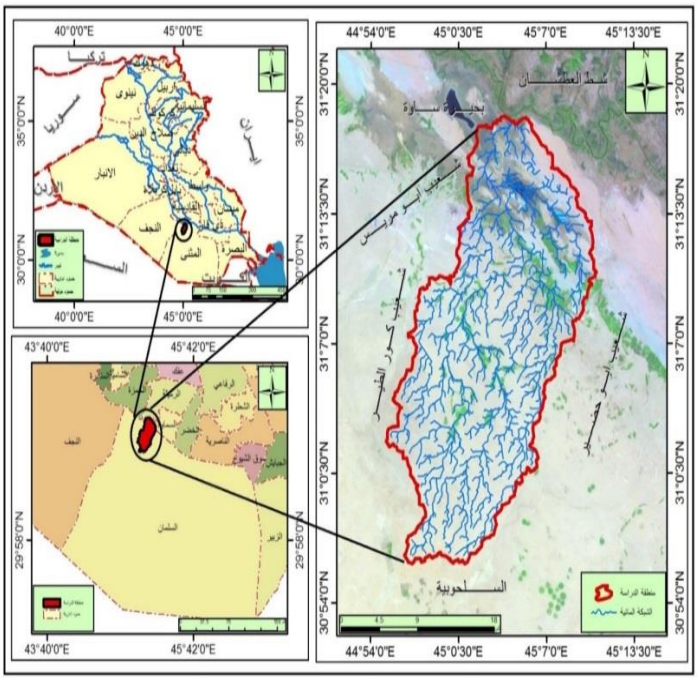
هدف البحث :

يهدف البحث الى تقدير حجم الجريان السطحي الموسمي في وادي الغضاري ، بالاعتماد على مجموعة من البرمجيات ومنها برنامج Global Mapper لاستخراج بعض الخصائص الهيدرولوجية لحوض منطقة البحث .

موقع منطقة البحث :

يقع حوض الغضاري ضمن محافظة المثنى ، يحده من الشمال نهر العطشان و منطقة السلحوبية جنوباً ، ومن الشرق يحاذيه وادي أبو حضير ومن جهة الغرب يحاذي وادي كور الطير. اما فلكياً فيقع الحوض بين خطي طـول ("45°11'6.771 - "44°55'3.491) شرقا, ودائرتي عرض("30°55'56.113 - "31°18'52.977) شمالا" ، يلاحظ خريطة(1) .

خريطة (1) موقع حوض الغضاري من العراق ومحافظة المثنى



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (**Lands Sat 8**)، نوع (**ETM**) لسنة 2018 بدقة تمييزية قدرها (15م) والخرائط الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس (100000/1).

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

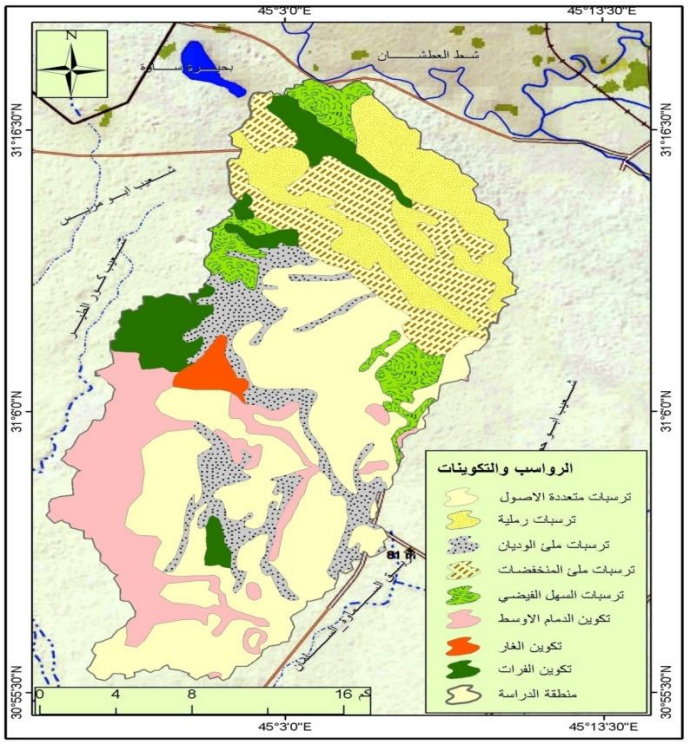
منهجية البحث :

بغية تحقيق هدف البحث ، والتوصل الى نتائج دقيقة لتقدير حجم الجريان السطحي لحوض الغضاري ، اتبعت الباحثة المنهج الوصفي فضلا عن المنهج التحليلي الكمي باعتبار هذا المنهج أكثر دقة في إعطاء النتائج كونه يعتمد اسلوباً رياضياً ، بإجراء المعادلات الرياضية التي تم من خلالها ربط النتائج بطبيعة منطقة البحث .

جيولوجية الحوض .

تمت دراسة الخصائص الجيولوجية للحوض ، من خلال الكشف عن نوع وتكوين وتوزيع الصخور التي تعكس نوعية الرواسب المعدنية التي كونت تربة الحوض وخصائصها الكيميائية والفيزيائية ، وتحديد درجة نفاذيتها وتأثير ذلك على الجريان المائي السطحي وتغذية المخزون الجوفي . اذ يتراوح العمر الجيولوجي للحوض ما بين تكوينات الزمن الثالث وترسبات الزمن الرابع ، يلاحظ خريطة (2) ، اذ تشتمل التكوينات الجيولوجية للزمن الثالث على تكوينات الدمام والغار والفرات ، ينكشف تكوين الدمام على شكل حزام طولي يمتد من جهة الغرب بالاتجاه نحو الجنوب الغربي بمساحة (88.7) كم2 وبنسبة (15.47%) من اجمالي مساحة الحوض ، بينما يتضح تكوين الغار في الجهة الغربية من منطقة الحوض ليشغل مساحة بلغت (8.5)كم2 بنسبة (1.48%) من اجمالي مساحة الحوض ، اما تكوين الفرات فيظهر هذا التكوين طولياً في الجزأين الشمالي والغربي للحوض واجزاء متفرقة منه بمساحة بلغت (41)كم2 ، وبنسبة (7.15%) من اجمالي مساحة الحوض. وتغطي رواسب الزمن الرابع أجزاء كبيرة من المنطقة، وتشمل انواعاً مختلفة من االرواسب , وخاصة الرواسب النهرية والريحية . ويتراوح سمك هذه الرواسب بين بضعة سنتيمترات وعدة كيلومترات ، ويرجع ذلك الى تفاوت درجات التعرية بأنواعها المختلفة

خريطة (2) التكوينات الجيولوجية في حوض وادي الغضاري



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على لوحة الناصرية ، النجف ، السلمان ، سوق الشيوخ، الجيولوجية الصادرة عن الهيأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين بمقياس رسم 1: 250000، ومخرجات برنامج Arc Map 10.6 .

الطبيعة المناخية للحوض

تم الاعتماد في دراسة العوامل المناخية على بيانات محطة السماوة المناخية ، ذات الموقع القريب والمقارب جغرافياً وفلكياً لحوض وادي الغضاري , والتي تقع على ارتفاع (11م) فوق مستوى سطح البحر، ودائرة عرض (16 31) شمالاً وخط طول (16 45) شرقاً [1]، ومن تطبيق معادلة (ديمارتون)[2]، نجد ان قرينة الجفاف لحوض الغضاري قد بلغت (4.3) ملم/م . يلاحظ جدول (1) .

$$\text{قرينة الجفاف} = \frac{\text{مجموع كمية الامطار السنوي /ملم}}{\text{متوسط درجة الحرارة السنوي / م}}$$

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

جدول(1) تصنيف مناخ منطقة الدراسة حسب تصنيف ديمارتون لمحطة السماوة

المحطة	معدل الحرارة السنوي /مْ	مجموع الامطار/ملم	معادلة ديمارتون	نوع المناخ
السماوة	24.8	106.7	4.3	جاف

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات محطة السماوة للمدة (1990-2019)

وتبين ان المنطقة تتصف بالمناخ الجاف ، اذ يتسم الحوض بالجفاف وقلة هطول الامطار وارتفاع درجات الحرارة في اشهر الصيف, فبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة خلال اشهر حزيران وتموز واب ، (34.2, 35.8, 36.8مْ) على التوالي. والذي يقابله ارتفاع في معدلات التبخر ، وتناقص في الرطوبة النسبية ، اذ بلغ معدل التبخر السنوي (280.7)ملم. يلاحظ جدول (2) .

ويتزامن ارتفاع معدل التبخر مع زيادة معدلات درجات الحرارة وانخفاض في الرطوبة النسبية وصفاء السماء ، فضلا عن التباين المكاني والزماني في المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح، اذ بلغ المعدل السنوي للرياح لمحطة السماوة ،(3,2)م/ثا، اذ ان منطقة الحوض تتعرض لرياح فعالة وهذا يتوافق مع حالة الجفاف في اشهر الصيف وقلة الانحدار وفقر الغطاء النباتي وجفاف التربة ما يجعلها اكثر استجابة لتأثير الرياح وحمولتها الرسوبية .

وتتميز الامطار في منطقة الدراسة بتذبذب هبوطها من حيث الزمان والمكان والكمية , اذ تسقط بصورة فجائية بشكل زخات قصيرة وقوية ينتج عنها حدوث سيول ، وبلغ مجموع الامطار السنوي (106.7) ملم ، في حين بلغ معدل الرطوبة النسبية السنوي حوالي (40.4)% ، وبالتالي تختلف الأشكال الأرضية في الحوض باختلاف اصوله والظروف التي ساهمت في تكوينه في منطقة الحوض.

جدول (2) البيانات المناخية لمحطة السماوة للمدة (1990-2019)

الشهر	معدل درجات الحرارة مْ	معدل سرعة الرياح م/ثا	مجموع الامطار/ ملم	معدل التبخر/ ملم	الرطوبة النسبية %
كانون الثاني	11.3	2.7	22.2	87.2	65.8
شباط	13.4	3.0	14	116.8	56.3
اذار	19.0	3.3	15.6	196	46.9
نيسان	24.3	3.5	10.2	265.4	37.6
مايس	29.5	3.5	4.7	378	30.8
حزيران	34.2	3.8	0	468.9	22.8
تموز	35.8	3.8	0	.3351	21.9
اب	36.8	3.3	0	3485.	23.8
أيلول	32.9	3.3	0.2	375	27
تشرين الأول	28.0	2.9	5.4	262	37
تشرين الثاني	19.0	2.6	19.5	135.5	53
كانون الأول	13.4	2.6	14.9	85.2	62.1
المعدل /المجموع السنوي	24.8	3.2	106.7	280.7	40.4

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، (2019).

تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي الغضاري .

تستقبل احواض التصريف السطحي في البيئات الجافة وشبه الجافة الامطار التصاعدية شبه الفصلية ، وقد لا تكون كافية لنشوء جريان سطحي ملحوظ ، غير ان الأعاصير الشتوية الممطرة والفجائية تكون قادرة على توليد كميات اعلى من الجريان السطحي ، وليس كل ما يستقبله حوض التصريف من مياه الامطار سينصرف على هيئة جريان سطحي ، فهناك بعض الفواقد مثل التسرب والتبخر والخزن السطحي والامتصاص

بواسطة النباتات ، وتحدد الطبقات الصخرية والرسوبيات للحوض ، ودرجة مساميتها قدرة المياه السطحية على توليد الجريان السطحي ، فالعلاقة عكسية ، كلما انخفضت درجة المسامية تزداد مقدرة المياه السطحية ، حيث يشكل الجريان السطحي المرحلة النهائية لمياه الامطار ، وما يرتبط من اثار جيمورفولوجية على سطح الأرض ، وإمكانية استغلال هذه المياه السطحية ودرء اخطارها ، فكان من الضروري تكوين قاعدة بيانات هيدرولوجية عن الحوض محل الدراسة والمتمثلة في عمق الجريان وحجمه والعوامل المؤثرة به ، ولعل طريقة منحنى الأرقام (SCS-CN) هي احدى اهم الطرق والأساليب الرياضية المستخدمة في حساب الجريان السطحي .

مراحل احتساب حجم الجريان السطحي بطريقة(SCS–CN)

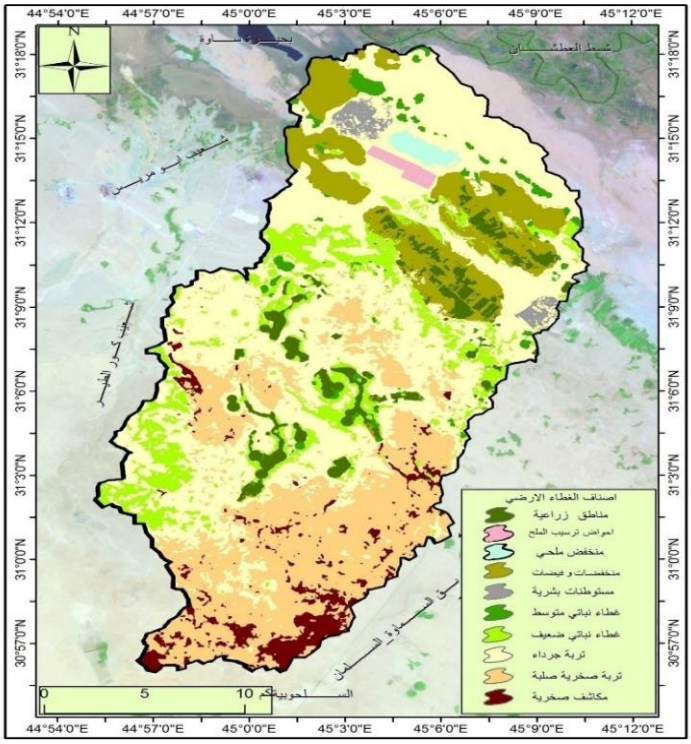
تتطلب طريقة (SCS–CN) العديد من المراحل والمعادلات والإجراءات للحصول على تقديرات السيح السطحي بدقة, وعلى النحو الاتي:

أولا: بناء خريطة اصناف الغطاء الارضي:

ان الكشف عن اصناف الغطاءات الارضية لحوض الغضاري يعكس قدرة الحوض على توليد الجريان السطحي او تغذية المياه الجوفية ، وتم اشتقاق اصناف الغطاء الارضي للحوض من المرئية الفضائية (لاند سات8) المرصودة بتاريخ (2019/3/28)، للموسم الشتوي، اذ لابد من تكامل ظهور الغطاءات الارضية لحوض الغضاري، لاسيما الغطاء النباتي ودوره في عرقلة الجريان السطحي ، اذ يتطابق ظهور الغطاء النباتي مع موسم التساقط المطري ، وباتباع احدى طرق التصنيف المتبعة في اشتقاق الغطاءات الارضية تم الاعتماد على عملية التصنيف المراقب[3] ، اذ يتم بها توجيه البرنامج (Arcmap10.6)، على تصنيف المرئيات عن طريق اخذ مجموعة من المواقع وممكن ان نحصل على المواقع من خلال عدة طرق منها الزيارات الميدانية فضلاً عن استخدام الخرائط الطوبوغرافية.

اذ تم اجراء عملية المعالجات الاولية للمرئية من خلال دمج النطاقات الطيفية للمرئية، اذ ان كل نطاق يحتوي على درجه معينة من انعكاس او انبعاث الاشعة من سطح الارض وكل نطاق يكون على شكل تدرج رمادي وعند دمج النطاقات يظهر لنا اللون الحقيقي للمرئية ، وبعد هذه العملية تم اقتطاع الجزء الذي يغطي حوض الغضاري وبعدها تم تعريف نظام الاحداثيات للمرئية مع نظام (WGS_1984_UTM_Zone_38N)، وعلى هذا الاساس وباتباع التصنيف المذكور اعلاه تم تمييز اصناف الغطاء الارضي وعلى النحو الاتي ، يلاحظ خريطة (3).

خريطة(3) اصناف الغطاءات الارضية لحوض الغضاري



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية (لاند سات8) بتاريخ (2019/3/28)، ومخرجات برنامج Arc map 10.6.

ومن الجدول (3) يلاحظ وجود (10) وحدات غطائية في الحوض وهي على النحو الاتي :

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

1- المناطق الزراعية:

يضم هذا الصنف الاراضي التي تم زراعتها بمحاصيل الحبوب لاسيما الحنطة والشعير في موسم زراعته في فصل الشتاء بالقرب من قرية الاعاجيب ، اذ بلغت مساحتها حوالي (32)كم2، وبنسبة مئوية بلغت (5.6)% من مجمل مساحة الحوض، يلاحظ جدول(3).

اذ تحتوي مزارع الحنطة على العديد من المرشات المائية التي تعتمد عليها الأراضي المزروعة بالحنطة (ري بالرش) اذ تتحرك المرشة الواحدة لمسافة 10 مترات ثم تتوقف وبعدها تتحرك بالاتجاه المعاكس مرة اخرى لمسافة 10 مترات ، وتعتمد في مياهها على الابار عن طريق وضع الغطاس على البئر بقدرة (50)حصان أي بقوة كبيرة [4].

جدول(3) اصناف الغطاءات الارضية لحوض الغضاري

الأصناف	المساحة(كم2)	النسبة المئوية(%)
المناطق الزراعية	32.0	5.6
احواض ترسيب ملحية	3.0	0.5
منخفض ملحي	4.0	0.7
الفيضات والمنخفضات	49.7	8.7
المستوطنات البشرية	5.6	1.0
غطاء نباتي متوسط	34.6	6.0
غطاء نباتي ضعيف	66.4	11.6
تربة جرداء	219.0	38.2
تربة صخرية صلبة	130.0	22.7
مكاشف صخرية	28.9	5.0
المجموع	573.2	100.0

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Arc map 10.6.

2- المنخفض الملحي واحواض الترسيب:

يبلغ المنخفض مساحة قدرها حوالي(4)كم2 ، اذ يتغذى عن طريق حفر الابار الارتوازية ، والتي تعمل على اذابة الملح الصخري الموجود في المنخفض وعند وصول الماء الموجود في المنخفض الى تركيز (23 او 24) بومية (وحدة تركيز الملوحة) ، يتم خفض هذه المحاليل الى احواض الترسيب لغرض تهيئتها للترسيب بواسطة التبخير الشمسي في موسم الصيف ، ويتم بعد ذلك حصدها بواسطة حفارات هيدروليكية ونقلها الى غسالات الملح لتخليصها من الشوائب غير المرغوب بها كالكبريتات ونسب الاطيان القليلة وايصال الملح المغسول الى نقاوة اكثر من (98%) ملح كلوريد الصوديوم ليصبح جاهز كملح صناعي مغسول قابل للتجهيز الى المعامل الحكومية والأهلية[5]. وتتصل بالمنخفض قناة لنقل المحاليل الملحية داخل احواض الترسيب التي تكون على شكل احواض مستطيلة ،عبر قناطر او عبارات الى داخل هذه الاحواض .

3- اراضي الفيضات والمنخفضات:

تقدر مساحتها بنحو (49.8 كم^2) وبنسبة (8.7) من المساحة الكلية للحوض ،اذ تضم رواسب ، ومفتتات خشنة نشأت بفعل عمليات الانجراف والترسيب التي تعرضت لها الأودية، و تزداد هذه الترسبات مع زيادة الانحدار وتتميز باحتوائها على نسب من الطين الذي يقلل من مساميتها ، اذ لا تسمح بترشيح المياه، وبالتالي زيادة كمية المياه الفائضة فوق السطح، وتستغل هذه الفيضات بزراعة المحاصيل الشتوية لاسيما الذرة الصفراء[6] ، والأراضي في هذه المنطقة جميعها صالحة للزراعة ، وتعتمد الزراعة هنا على نوعين من الري وهي اما الري بالسيح او الري بالمرشات ، والري بالسيح يعني عمل سواقي تتصل بالآبار الموجودة عبر غاطسات تعمل على الكهرباء .

4-المستوطنات البشرية :

تشغل هذه الاراضي حوالي(5.6)كم2 ، وبنسبة (1)% من مجمل مساحة الحوض وتضم قرية المملحة شمال غرب الحوض وقرية الاعاجيب شرق الحوض.

5- غطاء نباتي متوسط:

يضم هذا الصنف النباتات الموسمية والدائمية التي تمتاز بكثرتها وتجمعها، واحتواها على المادة الخضراء ، لاسيما الرشاد البري الذي ينمو بكثافة عقب تساقط الامطار ، ضمن

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

الفيضات والمنخفضات شرق الحوض ، فضلاً عن اشجار السدر البري ، اذ شغلت مساحة تقدر بنحو(34.6)كم2، وبنسبة مئوية بلغت(6)% من مجمل مساحة الحوض.

6- غطاء نباتي ضعيف :

يضم الاراضي التي تنمو فيها النباتات الطبيعية المتمثلة بالأعشاب الموسمية، والدائمية على مدار السنة التي تنتشر في بطون الاودية وتمتاز بلونها البني وفقرها من المادة الخضراء للأوراق ، اذ تضم نباتات شوكية في اغلبها لاسيما (الكعوب والرغل والحنظل). وتمتاز بقلتها وتبعثرها ، اذ بلغت مساحتها نحو(66.4)كم2 وبنسبة (11.6%) من عموم المنطقة .

7- التربة الجرداء:

يضم هذا الصنف اراضي صخرية خالية الى حد ما من الغطاء النباتي ، لكنها اراضي صالحة للزراعة اذ ما تمت معالجتها، اذ تشغل مساحات واسعة من الحوض وبمساحة تقدر بحدود (219)كم2 ، وبنسبة (38.2%).

8- تربة صخرية صلبة :

تشمل هذه الاراضي ترب متصلبة الى حد ما وهي لا تصلح للزراعة ، اذ شغلت مساحة قدرها (130)كم2، فضلاً على انتشار الحصى والرواسب المتنوعة على سطحها ، نتيجة تأثرها بالتعرية المائية .

9- المنكشفات الصخرية:

يضم هذا الصنف التكوينات البارزة ضمن الحوض لاسيما تكوين الدمام الذي يحتوي على صخور الحجر الجيري ، الدولومايت ذات المقاومة العالية والمارل، الطباشيري ، وتمتد هذه الصخور على جانبي وادي الغضاري التي تشكل الحافات الصخرية الصلبة وتتميز هذه الصخور بجريان سطحي عالي ، اذ تشغل مساحة تقدر بحدود (28.9)كم^2، وبنسبة (5%) من المساحة الكلية للحوض.

ثانيا : بناء خريطة اصناف الترب الهيدرولوجية لحوض الغضاري :

من اهم المتغيرات التي تتحكم بقدرة الحوض على نشوء الجريان السطحي هي خصائص التربة ، لاسيما مساميتها ونفاذيتها التي تحدد مدى قابليتها لنفاذية الماء الى الاسفل او تجمعها على السطح ، اذ تصنف الترب الى اربعة مجاميع من الترب (**A,B,C,D**) وفقاً لطريقة (**SCS**)[7]. اذ يمثل الصنف (**A**) و(**B**) طبقة رملية عميقة الى اقل عمقاً مع كمية قليلة من الطين والغرين وبمعدل ارتشاح قليل الى متوسط ، والصنف (**C**) طبقة طينية محددة العمق بمعدل ارتشاح دون الوسط قبل تشبع التربة ، والصنف (**D**) طبقة طينية ذات نسبة انتفاخ عالية مع وجود طبقة ضحلة من ترب ناعمة قريبة من السطح , وبمعدل ارتشاح عالي ، اذ تختلف خصائص التربة بحسب مناطق وجودها وصخور الام التي اشتقت منها، وعلى هذا الاساس تم جمع (16) عينة وعلى عمق(0-30)سم ، وبوزن(500)غرام لكل عينة وبشكل منتظم بحسب المواقع التي حددتها الباحثة ، بدءاً من العينة رقم(1) وصولاً للعينة(16) وبمسافة فاصلة حوالي (6)كم بين عينة واخرى وتم الاعتماد على نتائج تحليلات الخصائص الفيزيائية للتربة الموضحة في الجدول (4) والخريطة (4) ، وبالاعتماد على هذا التصنيف ضمت منطقة الحوض صنفين من الترب الهيدرولوجية، يلاحظ جدول(5) .

جدول(4) مفصولات التربة (الرمل، الغرين ، الطين)% ونسجة التربة

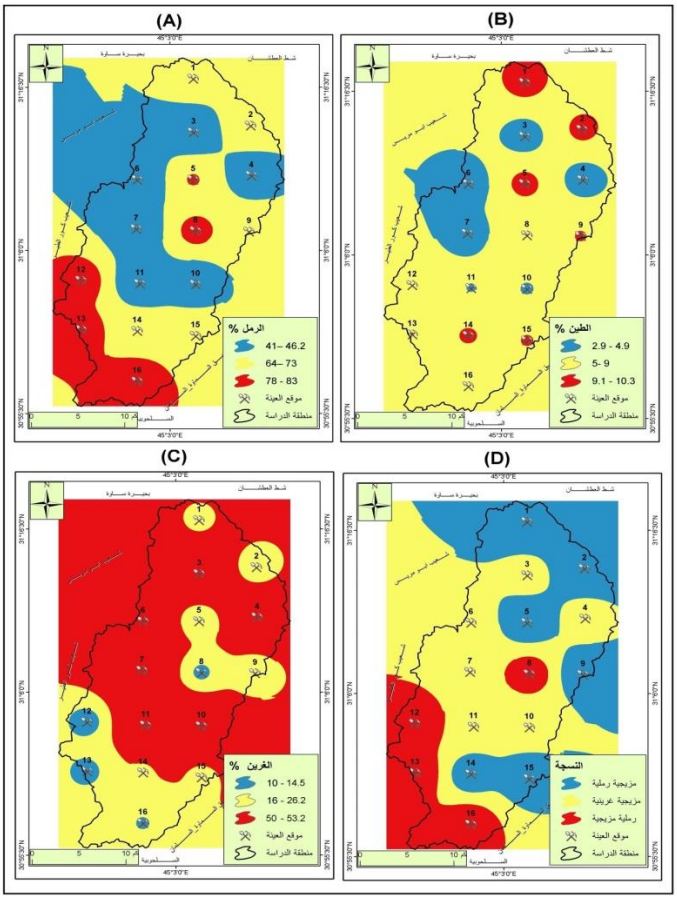
رقم العينة	الوصف	الرمل %	الطين %	الغرين %	النسجة
1	تربة صخرية	64.9	10.1	25	مزيجية رملية
2	تربة صخرية	70.1	9.8	20.1	مزيجية رملية
3	تربة فيضات	46	3	51	مزيجية غرينية

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

4	تربة فيضات	46.2	3	50.8	مزيجية غرينية
5	تربة صخرية	72.9	10.3	16.8	مزيجية رملية
6	تربة بطون الاودية	44.3	2.9	52.8	مزيجية غرينية
7	تربة منخفضات	46	3	51	مزيجية غرينية
8	تربة صخرية	78.9	9	12.1	رملية مزيجية
9	تربة صخرية	70.9	9.1	20	مزيجية رملية
10	تربة بطون الاودية	42.2	4.8	53	مزيجية غرينية
11	تربة بطون الاودية	41.9	4.9	53.2	مزيجية غرينية
12	تربة صخرية	83	7	10	رملية مزيجية
13	تربة صخرية	79	9	12	رملية مزيجية
14	تربة بطون الاودية العميقة	64.5	9.3	26.2	مزيجية رملية
15	تربة بطون الاودية العميقة	66	9.1	24.9	مزيجية رملية
16	تربة صخرية	80.2	5.3	14.5	رملية مزيجية

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية ونتائج التحليلات في كلية الزراعة، جامعة المثنى، 2020 .

خريطة (4) التباين المكاني لمفصولات التربة(الرمل، الغرين، الطين) ونسجتها في الحوض



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Arc gis 10.6.، وجدول(4).

جدول(5) اصناف الترب الهيدرولوجية للمنطقة

الصنف	الوصف	المساحة/كم^2	النسبة/%
A	طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين ذات مسامية ونفاذية عالية.	274.9	48.0
B	طبقة رملية أقل عمقاً من الصنف A وذات نسجة مزيجية غرينية ذات مسامية ونفاذية قليلة.	298.3	52.0
المجموع		573.2	100

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على عينات التربة المأخوذة للحوض ، ومخرجات (ArcGis 10.6).

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

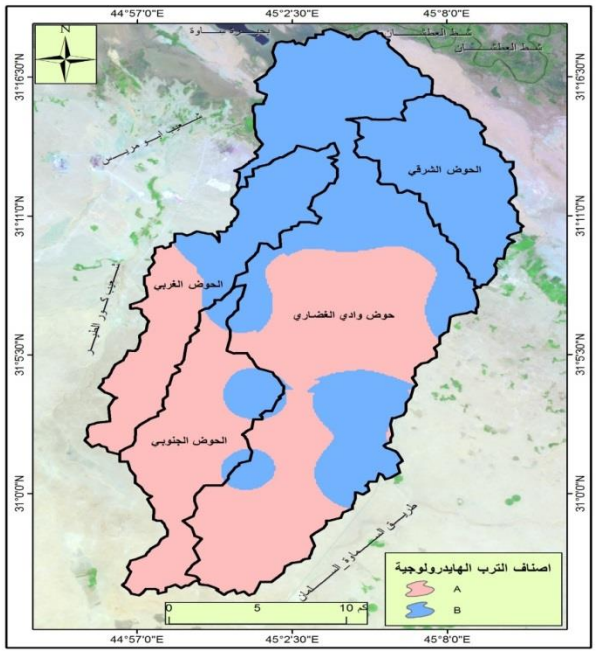
1- الصنف (A):

يضم الترب ذات النسيج الخشن المتكونة من طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين. وتوجد في وسط وغرب وجنوب الحوض ضمن منطقة المنابع ، وتضم مواد جبسية وحصوية ، وبلغت مساحة هذا الصنف (274.9كم^2) وبنسبة (48%) من مجموع مساحة المنطقة. يلاحظ خريطة(5) .

2- الصنف (B):

يضم هذا الصنف الترب المزيجية الغرينية او المزيجية الرملية ضحلة العمق ذات مسامية ونفاذية قليلة ، وتوجد في وسط وشمال الحوض ضمن المصب ، اذ بلغت مساحة هذا الصنف (298.3كم^2) وبنسبة (52%) من مجمل مساحة المنطقة .

خريطة(5) اصناف الترب الهيدرولوجية للمنطقة



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(5)، ومخرجات برنامج ArcGis10 .

ثالثا : بناء خريطة منحنى قيم (CN) المعبرة عن نفاذية حوض الغضاري :

تم استخراج قيم (cn) (Curve Number) [*] من خلال دمج طبقتي الغطاء الارضي وطبقة المجموعات الهيدرولوجية لتربة المنطقة[3]، للحصول على دقة في تحديد مناطق تجميع المياه والمناطق ذات الجريان السطحي العالي لاختيار الموقع الأمثل لطرائق الحصاد المائي ، اذ تعمل هذه الدراسة مع وحدات الخلية (بكسل) وبأبعاد (15×15) متر مما يتيح الحصول على نتائج دقيقة تغطي منطقة الدراسة ، اذ تم استخراج قيم (CN) وفق الجداول المعدة من (SCS)، يلاحظ جدول (6) ، لاشتقاق تلك القيم في حالة رطوبة التربة الاعتيادية وقد اظهرت النتائج ان قيم (CN) للتربة في الحالة الاعتيادية للمنطقة تراوحت مابين (68 – 98) يلاحظ خريطة(6)، و جدول(7)، اذ يتبين ان مناطق المنكشفات الصخرية التي تتكافئ مع تصنيف المناطق الصلبة او المرصوفة (Imperviousareas)،حسب تصنيف(USDA) ، والتربة الجرداء كمكافئ للاراضي الجرداء او البور (Fallow-BareSoil) ، اما مناطق التي تضم رواسب الوديان والمنخفضات التي تتكافئ مع تصنيفين هما الطرق الحصوية (roads-Gravel) ، والطرق الترابية(roads-Dirt) ، اما المناطق المزروعة في منطقة الحوض كمكافئ لما يسمى بالمحاصيل الصغيرة(Smallgrain)، في حين صنفت المناطق التي تضم غطاء نباتي بحالة فقيرة كمكافئ للاراضي المفتوحة التي تضم غطاء نباتي بحالة فقيرة اقل من (50%).

جدول (6) قيم (CN) وفق الجداول المعدة من (SCS)

صنف الاستخدام	وصف استخدام الأرض	D	C	B	A
المناطق الحضرية والمساحات الخضراء	غطاء عشبي بحالة جيدة 75% واكثر	80	74	61	39
	غطاء عشبي بحالة عادية 50- 75%	84	79	69	49
	غطاء عشبي بحالة سيئة 50% واقل	89	86	79	68
	مواقف سيارات، اسطح معبدة، ممرات	98	98	98	98
	شوراع، طرق معبدة، شبكة الصرف الصحي ومياه الامطار	98	98	98	98
	الحصى	91	89	85	76
	التراب	89	87	82	72

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

	الخنادق المفتوحة	93	92	89	83
المناطق التجارية والصناعية والحضرية	المناط\ق التجارية	95	94	92	89
	المناطق الصناعية	93	91	88	81
	منازل المدينة، منازل سكنية كبيرة الحجم 1/8 فدان او اقل	92	90	85	77
	استعمال سكني 1/4 فدان	87	83	75	61
	استعمال سكني 1/3 فدان	86	81	72	57
	استعمال سكني 1/ 2 فدان	85	80	70	54
	استعمال سكني 1 فدان	84	79	68	51
	استعمال سكني 2 فدان	82	77	65	46
	مناطق حضرية متطورة بلا غطاء نباتي	94	91	86	77
	اراضي حضرية متصحرة واراضي صحراوية طبيعية	88	85	77	63
	اراضي صحراوية صناعية	96	96	96	96
اراضي زراعية مزروعة	ترب مستقيمة الصف عارية	94	91	86	77
	ترب محروثة فقيرة	93	90	85	76
	ترب محروثة جيدة	90	88	83	74
محاصيل الصف	صف مستقيم فقير	91	88	81	72
	صف مستقيم جيد	89	85	78	67
	حراثة محافظة على البيئة فقيرة	90	87	80	71
	حراثة محافظة على البيئة جيدة	85	82	75	64
	حراثة كنتورية فقيرة	88	84	79	70
	حراثة كنتورية جدية	86	82	75	65
	حراثة كنتورية محافظة على البيئة فقيرة	87	83	78	69
	حراثة كنتورية محافظة على البيئة جيدة	85	81	74	64
مزارع الحبوب الصغيرة	حراثة كنتورية ومصاطب فقيرة	82	80	74	66
	حراثة كنتورية ومصاطب جيدة	81	78	71	62
	حراثة كنتورية	81	79	73	65

	ومصاطب محافظة على البيئة فقيرة				
	حراثة كنتورية ومصاطب محافظة على البيئة جيدة	80	77	70	61
	صفوف مستقيمة فقيرة	88	84	76	65
	صفوف مستقيمة جيدة	87	83	75	63
	حراثة محافظة على البيئة فقيرة	86	83	75	64
	حراثة محافظة على البيئة جيدة	84	80	72	60
	حراثة كنتورية فقيرة	85	82	74	63
	حراثة كنتورية جيدة	84	81	73	61
	حراثة كنتورية محافظة على البيئة فقيرة	84	81	73	62
	حراثة كنتورية محافظة على البيئة جيدة	83	80	72	60
	اراضي كنتورية ومدرجات فقيرة	82	79	72	61
	اراضي كنتورية ومدرجات جيدة	81	78	70	59
	اراضي كنتورية ذات حراثة محافظة على البيئة فقيرة	81	78	71	60
	اراضي كنتورية ذات حراثة محافظة على البيئة جيدة	80	77	69	58
زراعة البقوليات مختلطة مع مراعي	صفوف مستقيمة فقيرة	89	85	77	66
	صفوف مستقيمة جيدة	85	81	72	58
	اراضي كنتورية فقيرة	85	83	75	64
	اراضي كنتورية جيدة	83	78	69	55
	اراضي كنتورية ومصاطب فقيرة	83	80	73	63
	اراضي كنتورية ومصاطب جيدة	80	76	67	51
اراضي زراعية غير مزروعة وبلا مراعي	اراضي بلا معالجة ميكانيكية فقيرة	89	86	79	68
	اراضي بلا معالجة ميكانيكية معتدلة	84	79	69	49
	اراضي بلا معالجة ميكانيكية جيدة	80	74	61	39
	اراضي زراعية كنتورية	88	81	67	47

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

	فقيرة				
	اراضي زراعية كنتورية معتدلة	83	75	59	25
	اراضي زراعية كنتورية جيدة	79	70	35	6
مروج		78	71	58	30
غابات، حشائش، بساتين دائمة الخضرة	فقيرة	86	82	73	55
	معتدلة	82	76	65	44
	جيدة	70	72	58	32
غابات كثيفة	فقيرة	83	77	67	48
	معتدلة	77	70	56	35
	جيدة	73	65	48	30
المزرعة ومبانيها	فقيرة	83	77	66	45
	معتدلة	79	73	60	36
	جيدة	77	70	55	25
مجموعة غابات البلوط ذات الاعشاب	فقيرة	93	87	80	0
	معتدلة	89	81	71	0
	جيدة	85	74	62	0
اشجار البلوط	فقيرة	79	74	66	0
	معتدلة	63	57	48	0
	جيدة	48	41	30	0
اشجار العرعر	فقيرة	89	85	75	0
	معتدلة	80	73	58	0
	جيدة	71	61	41	0
اعشاب المريمية	فقيرة	85	80	67	0
	معتدلة	70	63	51	0
	جيدة	55	47	35	0

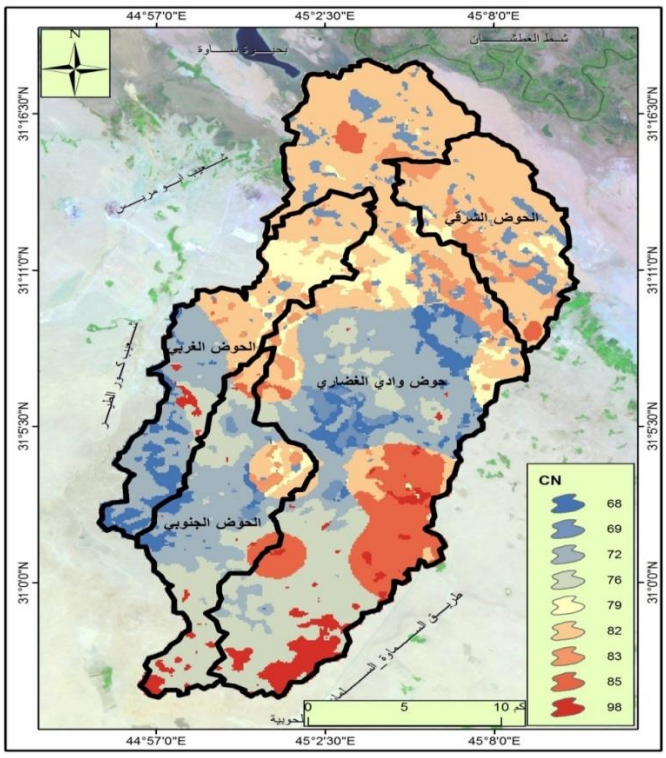
Richard H. McCuen , Hydrologic analysis and design, , prentice-Hall ,Inc, ASimon&Schuster,AViacom Company Upper Saddle River,New Jersey 1989,p157.

جدول(7) قيم ال CN المستخلصة لمنطقة الحوض

اصناف الغطاء الأرضي	قيم ال CNحسب المجموعة الهيدرولوجية للتربة في حالة رطوبة التربة الاعتيادية	
	B	A
مكاشف صخرية	98	98
تربة جرداء	82	72
مستوطنات بشرية	85	-
تربة صخرية صلبة	85	76
غطاء نباتي ضعيف	79	68
غطاء نباتي متوسط	69	-
مناطق زراعية	83	-
منخفضات وفيضات	82	-

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: مخرجات برنامج Arc map 10.6 ، وبيانات الجدول (6).

خريطة(6) قيم ال CN لحوض الغضاري



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة (3)،(5)ومخرجات برنامج Arc map 10.6.

ومن اجل احتساب حجم الجريان السطحي بنتائج تحاكي واقع الحوض كان لابد من اعتماد متغير رطوبة التربة التي لها دور مهم ومؤثر في حجم الجريان السطحي، لهذا الدور قامت (SCS) بتطوير العمل على هذا الجانب لتقدير قيمة(CN)، إذ استخدمت ثلاث مستويات للرطوبة[8] ، ولكل مستوى من مستويات الرطوبة المسبقة قيم(CN)خاصة بها، وفي الدراسة الحالية حدد المستوى الثاني لرطوبة التربة والمتمثلة بحالة التربة الجافة(ACI) ، وكما موضح في الجدول (8) ، على اعتبار ان رطوبة الحوض تراوحت ما بين (28-42)% ، وهي تدل

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

بشكل عام على قلة رطوبتها ، لاسيما ارتفاع درجات الحرارة والتبخر التي تزيد من جفاف التربة.

جدول (8) قيم منحنى الجريان السطحي (CN) حسب الحالة المسبقة لرطوبة التربة

TABLE 3–19 Adjustment of Curve Numbers for Dry (condition I) and Wet (condition III) Antecedent Moisture Conditions

CN for condition II	Corresponding *CN* for condition I	Corresponding *CN* for condition III
100	100	100
95	87	99
90	78	98
85	70	97
80	63	94
75	57	91
70	51	87
65	45	83
60	40	79
55	35	75
50	31	70
45	27	65
40	23	60
35	19	55
30	15	50
25	12	45
20	9	39
15	7	33
10	4	26
5	2	17
0	0	0

Richard H. McCuen , Hydrologic analysis and design ,op. cit,p160.

ومن ملاحظة جدول (9) يتضح ان قيم(CN) في حالة رطوبة التربة الجافة للحوض تراوحت مابين (48 – 94) ، اذ يتبين ان قيم CN المعبرة عن النفاذية بلغ عددها (6) قيم .

جدول(9) قيم CN الاعتيادية و قيم CN لرطوبة التربة الجافة ومساحتها ونسبتها المئوية

قيم CN الاعتيادية	قيم CN لحالة رطوبة التربة الجافة	المساحة /كم2	النسبة المئوية
68	48	36.3	6.3
69	48	38.6	6.7
72	54	110.8	19.3
76	60	96.2	16.8
79	60	34.3	6.0
82	67	168.3	29.4
83	67	23.7	4.1
85	70	35.9	6.3
98	94	29.2	5.1
		573.2	100.0

المصدر: اعداد الباحثة بالاعتماد على قيم (CN)حسب حالة الرطوبة المسبقة للتربة المعدة من قبل (SCS-CN) الموضحة في الجدول (8) ، ومخرجات برنامج Arc map 10.6 .

اذ يتضح ان قيم (CN) المرتفعة تدل على الاسطح غير منفذة(قليلة التسرب)التي لها القدرة على توليد جريان سطحي مرتفع ، لاسيما القيم(94)(70) والتي تشمل على صنف المنكشفات الصخرية الصلبة ضمن تكوين الدمام والتربة الصخرية الصلبة مع تربة من صنف (B)، وهي تدل على سرعة استجابة الحوض للجريان السطحي عقب سقوط الامطار لأنها تمتاز بقلة النفاذية ، اذ بلغت مساحتها (29.2)،(35.9) وبنسبة مئوية بلغت نحو(5.1) ،(6.3) وعلى التوالي.

بينما تشير القيم المنخفضة الى الاسطح عالية النفاذية اي ان لها القابلية على امتصاص الماء وترشحه الى الداخل وبالتالي انخفاض مقدرتها على توليد جريان سطحي وهي تضم القيم (68)(69) في الحالة الاعتيادية لمنحنى ال(CN) والرقم (48) يمثل حالة وسطية ما بين الرقمين (51)(45) في حالة الرطوبة للتربة الجافة وفق الجدول المعد من قبل (SCS) لعدم وجود هذا الرقم ضمن الجدول المذكور سالفا ، والتي تضم صنف الغطاء النباتي الضعيف مع مجموعة تربة (A) والغطاء النباتي المتوسط مع مجموعة ترب(B) ، اذ بلغت مساحتها(74.9)كم2 وبنسبة مئوية بلغت(13)% ، وهي تدل على ضعف الجريان السطحي على حساب تغذية المياه الجوفية ضمن هذه الاجزاء فضلاً عن الدور المهم للغطاء النباتي في عرقلة المياه والتي تقلل من سرعتها مع وجود تربة ذات نفاذية عالية وقلة الانحدار كلها

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

عوامل تساعد على عدم قدرة الحوض للاستجابة لتجميع مياه الامطار في هذه الاجزاء .

ولغرض الدراسة الهيدرولوجية التفصيلية للحوض تم تقسيم الحوض الى اربعة احواض ثانوية بالاعتماد على المراتب النهرية ،لاسيما المرتبة الثالثة والرابعة لتحديد الاحواض ، وقد تباينت في نسبة المساحة الحوضية ، وذلك لمعرفة اي الاحواض اسرع استجابة للجريان السطحي ، وتم دراسة قيم ال(cn) للأحواض الثانوية من حيث خصائصها المورفومترية والجيومورفية ، والتي تعكس افضل الطرائق التي يمكن اعتمادها للحصاد المائي. يلاحظ الجدول(10).

جدول(10) قيم(CN) لرطوبة التربة الجافة للأحواض الثانوية

الاحواض / قيم(CN)	الغضاري		الغربي		الجنوبي		الشرقي	
	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية
48	41.0	12.3	15.2	17.7	9.1	10.5	9.6	14.1
54	58.7	17.7	24.8	28.8	27.3	31.6	4.2	6.2
60	77.4	23.3	16.3	18.9	32.7	37.9	54.2	79.6
67	101.7	30.6	26.8	31.0	9.0	10.4		
70	32.9	9.9	0.6	0.7	2.4	2.8	0.1	0.1
94	20.7	6.2	2.5	2.9	5.9	6.8		
	332.4	100.0	86.2	100	86.4	100.0	68.1	100.0

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Arc map 10.6.

اذ يتضح ان هناك تباين للأحواض في سرعة استجابتها للجريان السطحي بحسب قيم ال(CN)، اذ يمكن من خلاله ملاحظة تباين النسب لقيم المنحنى للأحواض المدروسة والتي هي ما بين (48 –94) والتي أظهرت تباين في المساحات التي تشغلها الاحواض , اذ نجد السيادة في حوض الغضاري كانت للقيمة (67) حيث بلغت المساحة التي شغلتها بحدود (101.7)كم2 وبنسبة (30.6%) من مجموع مساحة الحوض , في حين كانت للقيمة (94) الأقل مساحة والتي بلغت (20.7كم2) وبنسبة (6.2%) من مجموع مساحة الحوض.

أما الحوض الغربي فقد كانت السيادة للقيمة (67) والتي شغلت مساحة (26.8)كم2 وبنسبة (31%) من مجموع مساحة الحوض في حين شغلت للقيمة (70) أقل المساحات أذ بلغت (0.6)كم2 وبنسبة (0.7%) من مجموع مساحة الحوض, اما الحوض الجنوبي فقد كانت السيادة للقيمة (60) والتي شغلت مساحتها (32.7)كم2 وبنسبة (37.9%) من مجموع مساحة الحوض في حين شغلت القيمة (70) أدنى المساحات اذ بلغت (2.4)كم2 وبنسبة (2.8%) من مجموع مساحة الحوض, اما الحوض الشرقي والذي يعد أقل الأحواض المدروسة مساحةً فقد سادت عليه القيمة (60) والتي شغلت ما يقارب اكثر من ثلث مساحته والتي بلغت (54.2)كم2 وبنسبة(79.6%) من مجموع مساحة الحوض .

يتضح مما سبق بأن جميع مساحات الأحواض المدروسة يمكنها ان تولد جريان سطحي بسبب تجاوزها عن القيمة الوسط (50), مع قلة في الارتشاح التي تجعل من هذه الأحواض مناطق ملائمة للاستفادة من المياه المتجمعة بطرائق تلائم معطيات الحوض. اذ تتراوح قيم ال (cn) مابين(0-100) لتعبر عن استجابة الحوض المائي على قدرة توليد الجريان السطحي لسقطات المائية .

رابعا: احتساب معامل الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد الجريان السطحي (S):

تعكس قيم معامل(S) عن قابلية التربة في حفظ الماء بعد بدأ 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. ويتم احتساب (S)[9] بالصيغة الرياضية التالية:

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

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

اذ ان :

S: التجمع السطحي الاقصى بعد بداية الجريان السصحي.

CN: منحنى الارقام

ومن اجل تحويل مدخلات بيانات المعادلة السابقة التي تحتسب بالبوصة الى المليمتر تم اعادة صياغتها كالاتي:

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

يتبين من الجدول (11) ، ان قيم المعامل (S) قد تراوحت ما بين (16) ملم وهي الأقل قدرة على الاحتفاظ بالماء على سطحها , وبين (275) ملم للأجزاء الأكثر قدرة على الاحتفاظ بالماء والتي لا تساعد في إتمام عملية الجريان السطحي.

جدول(11) قيم معامل (S) لحوض الغضاري

قيم معامل (S)/ ملم	المساحة / كم2	النسبة المئوية
16	29.5	5.2
108	35.9	6.3
125	191.6	33.4
169	130.5	22.8
215	110.8	19.3
275	74.9	13.1
	573.2	100

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على معادلة المعامل (S) ومخرجات برنامج (Arc map 10.6).

ومن ملاحظة الخريطة اعلاه يتبين أن أغلب أجزاء الحوض تقع ضمن القيم المتوسطة وهي قيمة (S) البالغة (125)ملم , هي القيمة الاكثر توزيعاً وانتشاراً ضمن الحوض وبمساحة بلغت (191.6)كم2 او ما يعادل (33.4%) من المساحة الكلية . وهذا يعكس امكانية الحوض على حدوث جريان سطحي يمكن الاستفادة منه واستغلاله بطرائق تلائم الحوض. اذ يتبين أن هذه القيمة تتوافق مع القيم المتوسطة لمعامل(CN)، وهي القيمة(67) والتي لا تحتوي ضمن مكوناتها على ما يسمح بحفظ الماء على السطح، وبالتالي تصبح الإمكانية القصوى للسطح في حفظ الماء منخفضة، مما يسمح بنشوء عملية الجريان السطحي , بينما يتوافق توزيع قيم (S) المرتفعة مع أكثر أجزاء الحوض مسامية . اما على مستوى الاحواض الثانوية يتضح من الجدول(12) ان هناك تباين في المساحات التي تشغلها الاحواض لقيم معامل (S) , اذ نجد ان حوض الغضاري يمتاز باستجابته لنشوء جريان سطحي ، اذ ان اغلب مساحاته تضم قيم (S) المنخفضة والمتوسطة التي تدل على تدني امكانية تربتها على الاحتفاظ بالماء على السطح بعد بدأ الجريان فيؤدي الى ارتفاع كميات المياه الجارية على السطح، بينما الحوض الغربي فقد سجلت قيم (S) المتوسطة نصف مساحة الحوض بينما النصف الاخر توزعت ما بين اعلى نسبة لقيم (S) المرتفعة ، لاسيما في الاجزاء الجنوبية منها التي تضم ترب ذات نفاذية عالية وهي تتوافق مع تدني قيم ال(CN)،لاسيما القيم (48)،(54). مما يعكس ارتفاع قابلية التربة على الاحتفاظ بالمياه وزيادة خزين المياه الجوفية ضمن هذه الاجزاء.

جدول(12) قيم معامل (S) للأحواض الثانوية

الاحواض / قيم معامل (S)	الغضاري		الغربي		الجنوبي		الشرقي	
	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية
16	20.8	6.3	2.5	2.9	5.9	6.8	0.1	0.1
108	32.9	9.9	0.6	0.6	2.4	2.8	0.0	0.0
125	101.6	30.6	26.8	31.0	9.0	10.4	54.2	79.6
169	77.4	23.3	16.3	18.9	32.7	37.9	4.2	6.2
215	58.7	17.7	24.8	28.8	27.2	31.5	0.0	0.0
275	41.0	12.3	15.2	17.7	9.2	10.6	9.6	14.1
	332.4	100	86.2	100	86.4	100	68.1	100

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على مخرجات برنامج (Arc map 10.6).

في حين ان الحوض الشرقي تضم معظم مساحته تقريباً القيمة(125)ملم ، اذ سجلت اعلى نسبة (79.6%) من مجمل مساحة الحوض ، وهذا يشير الى القدرة المتوسطة للحوض على

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

تجميع مياه الامطار عقب الشدة المطرية وبكميات متوسطة ، وسبب ذلك يعود الى اغلب مساحة الحوض هي ضمن غطاءات ارضية مفتوحة ضمن الترب الجرداء باستثناء بطون الاودية التي تضم غطاء نباتي يعمل على عرقلة الجريان السطحي وبالتالي زيادة قدرة التربة على توغل المياه فيها .

خامسا: احتساب معامل الاستخلاص الأولي (La) :

يشير معامل(La)[10] الى كمية الفاقد من مياه الأمطار قبل بدء الجريان السطحي عن طريق التبخر, أو ما تعترضه النباتات من مياه الأمطار أو المياه المتجمعة في المنخفضات السطحية, أو عن طريق التسرب[11] . لذا فأنها ذات علاقة ارتباط قوية بنوع التربة ومساميتها وكثافة الغطاء النباتي، كما انه له علاقة مباشرة بالمعامل (S) فهي تمثل خمس قيمة (S). اذ تشير قيم معامل (La) المنخفضة التي تقترب من الصفر على انخفاض كمية المفقود من مياه الامطار قبل بدأ الجريان السطحي، في حين تمثل القيمة (50,8)/ملم، حالة الوسيط ، اي ان معدل الاستخلاص الاولي مساويا لمعدل المياه الجارية على السطح ، وما يزيد عن هذه القيمة فهو اشارة لارتفاع في كمية المفقود من مياه المطر وبالتالي انخفاض كمية المياه السطحية الجارية ويمكن استخراج معامل(La) من المعادلة الاتية :

اذ ان: $La = 0.2\ S$.

La : المستخلصات الاولية قبل بدا الجريان السطحي كالترب والاستقبال من قبل النبات والتبخر

0.2 : قيمة ثابتة.

S: التجمع السطحي الاقصى بعد بداية الجريان السطحي.

ومن ملاحظة الجدول(13) ، تراوحت قيم (La) للحوض ما بين (3 – 55)/ملم، وهذه القيم تعكس قدرة الحوض على نشوء جريان سطحي عالي ، وهنالك تباين واضح في المساحات التي تشغلها هذه القيم ، اذ شغلت القيم المنخفضة (3 , 22 , 25)ملم , بمساحة (257)كم2 , او ما يعادل (44.8%) من المساحة الكلية , والتي تشمل المنكشفات الصخرية الصلبة و الاراضي الجرداء وترب الفيضات والمنخفضات وترب بطون الوديان ذات النسجة المزيجية الغرينية , والتي تتميز بقدرتها العالية على الاستجابة للجريان السطحي فوق سطوحها , بعد التشبع بالمياه أي الفائض عن الحاجة مما يشكل جريان سطحي ، اذ تتسم ترب الفيضات والمنخفضات بترب ذات مسامية عالية ودقيقة تصل الى (69%) مما يصعب من نفاذ الماء من خلالها , ومن ثم انخفاض نسبة الفاقد من المياه وازدياد في كمية المياه الجارية , مما يترب عليها عدم قدرة هذه المجاري المائية السطحية على استيعاب هذه الكميات الكبيرة من المياه , مما ينتج عنها نشوء السيول والفيضانات.

جدول(13) قيم(**la**) لحوض الغضاري

قيم معامل (la)/ ملم	المساحة / كم2	النسبة المئوية
3	29.5	5.2
22	35.9	6.3
25	191.6	33.4
34	130.5	22.8
43	110.8	19.3
55	74.9	13.1
	573.2	100

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على مخرجات برنامج (Arc map 10.6).

اما القيم المتوسطة (34 , 43)ملم , فقد شغلت مساحة قدرها (241.3)كم2 او ما يعادل (42.1 %) من مساحة الحوض, اذ تمثلت بترب ذات غطاء نباتي, والذي يعمل على عرقلة المياه الجارية مما يقلل من حركتها وبالتالي زيادة تسرب قسم من المياه الى باطن الارض . فيما شغلت القيمة (55)ملم , مساحة قدرها(74.9) كم2 , او ما يعادل (13.1) من المساحة الكلية , التي تشير الى زيادة في كمية الفاقد من مياه الامطار. وتضم مناطق الفوالق والطيات التي تمتاز بكثرة الشقوق مما اكسب تربتها خاصية تسرب عالية للمياه وبالتالي قلة الجريان السطحي

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

ضمن هذه الاجزاء. اما على مستوى الاحواض الثانوية يتضح من الجدول(14) ، ان اعلى مساحة لحوض الغضاري والغربي والشرقي كانت للقيمة(25) ، وبنسبة (30.6 ، 31 ، 79.6)% وعلى التوالي من مجمل مساحتها. في حين سجل الحوض الجنوبي اعلى مساحة لقيمة(34) وبنسبة(37.9)% من مجمل مساحة الحوض.

جدول(14) قيم(**Ia**) للأحواض الثانوية

الاحواض / قيم معامل (Ia)	الغضاري		الغربي		الجنوبي		الشرقي	
	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية	المساحة	النسبة المئوية
3	20.8	6.3	2.5	2.9	5.9	6.8	0.1	0.1
22	32.9	9.9	0.6	0.6	2.4	2.8	0.0	0.0
25	101.6	30.6	26.8	31.0	9.0	10.4	54.2	79.6
34	77.4	23.3	16.3	18.9	32.7	37.9	4.2	6.2
43	58.7	17.7	24.8	28.8	27.2	31.5	0.0	0.0
55	41.0	12.3	15.2	17.7	9.2	10.6	9.6	14.1
	332.4	100	86.2	100	86.4	100	68.1	100

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على مخرجات برنامج (Arc map 10.6).

يتضح مما سبق أن هناك ارتفاع في المساحات التي شغلتها القيم المنخفضة في عموم الأحواض الثانوية لقيم(Ia) ، اذ أن أدنى انخفاض لحجم الجريان شهدته الاجزاء الشمالية من الحوض في حين ظهرت القيم المرتفعة لمعامل(Ia) في المناطق ذات النفاذية العالية ضمن تربة النسيجية الرملية مع مظاهر الضعف الصخري التي تنتشر ضمن مناطق الفوالق والطيات , مما يسمح بترشيح المياه خلالها ، وهذا يعكس استغلال هذه الاجزاء لزيادة الخزين الجوفي للحوض.

سادسا: احتساب عمق الجريان السطحي (Q) وحجم الجريان السطحي (QV) :

من خلال ما تبين من المعطيات الطبيعية للحوض، والتي تعكس قيم كل من (Ia,S,CN) ومن اجل الحصول على كمية الامطار الساقطة (p) والتي تعد احد مدخلات المعادلة لتقدير عمق الجريان السطحي (Q)[12] ، والتي تم استخراجها مسبقاً وفق المعادلة الاتية :

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

اذ تمثل :

Q= عمق الجريان السطحي(ملم).

P= الامطار الساقطة (ملم).

LA= التجريدات الأولية تعني كل المفقودات قبل بداية الجريان ويشمل المياه المحتجزة في المنخفضات السطحية، والتبخر والترشح.

S = التجمع السطحي الأقصى بعد بداية الجريان السطحي(ملم).

اذ تم الاعتماد على اعلى شدة مطرية حدثت للموسم المطري (2018 – 2019) للتساقطات اليومية لمحطة السماوة المناخية ، والتي كانت بمجموع تساقط بلغ (60)ملم ، لشهر اذار بتاريخ (2019/3/31) ، حسب البيانات المناخية لمحطة الدراسة للمدة (1990-2019) ، اذ يتأثر حجم الجريان السطحي بكمية المطر وطول فترة سقوطه، ولهذا فان عاصفة مطرية لفترة زمنية قليلة لا تسبب جريان مائي سطحي بينما تلك العاصفة بالشدة نفسها ولفترة زمنية اطول تؤدي الى جريان مائي سطحي كبير . وباستخدام الحاسبة الخلوية Raster.Calculator ضمن قائمة المحلل المكاني Analyst.Spatial. في برنامج Arc.map ، اذ تم احتساب عمق الجريان السطحي لكل خلية في الحوض. ويظهر من الجدول (15) ان المعدل العام لعمق الجريان السطحي للحوض قد سجل(66.48)ملم.

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

وقد تباينت القيم ما بين اعلى عمق للجريان السطحي(44.1)ملم وبين ادنى عمق (0.08)ملم ، وهذا يعود الى طبيعة الحوض من حيث استجابته للجريان السطحي عقب الشدة المطرية ، اذ يتوافق ارتفاع قيم عمق الجريان مع الاجزاء ذات النفاذية القليلة وذات الغطاء الارضي الاكثر صماتة ، لاسيما المنكشفات الصخرية والتربة الصخرية والتربة الجرداء ، بينما ينخفض عمق الجريان الى ادنى مستوياته ضمن الاجزاء التي تمتاز بنفاذيتها العالية وغطاء نباتي والتي تنخفض فيها قيم ال(cn) الى (48)، مما يقلل من فرص نشوء عمليات جريان سطحي كبيرة ضمن هذه الاجزاء.

جدول(15) عمق الجريان السطحي(ملم) وحجم الجريان السطحي(QV) /م3

Q /ملم	QV /م3	المساحة/كم2	النسبة المئوية
44.14	1290.5	29.5	5.2
9.93	355.9	35.9	6.3
7.64	1462.5	191.6	33.4
3.49	455.4	130.5	22.8
1.2	132.9	110.8	19.3
0.08	5.9	74.9	13.1
66.48	3703.4	573.2	100

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على مخرجات برنامج (Arc map 10.6).

وللوصول الى احتساب حجم الجريان السطحي لحوض الغضاري تم الاعتماد على معادلة حجم الجريان[13]،

QV = Q*A اذ ان:

VQ= حجم الجريان السطحي م3 .

Q = عمق الجريان / ملم .

A= مساحة حوض التصريف/كم2 بالاعتماد على حجم الخلية (البكسلات) .

ومن خلال الاستعانة بنتائج عمق الجريان السطحي لمنطقة الحوض امكن تقدير حجم الجريان السطحي من خلال تحويل طبقة عمق الجريان السطحي عن طريق وظيفة (Raster Calculor) ضمن وظائف (Arc map) الى طبقة اخرى جديدة تحتوي قيمها على حجم الجريان السطحي لكل خلية ضمن منطقة الحوض .

ومن ملاحظة جدول(15) سابق ذكره ، اتضح ان اعلى قيمة لحجم الجريان السطحي قد بلغت (1462.5) /م3 , وبمساحة (191.6)كم2 , وبنسبة بلغت (33.4%) , ويعود ذلك الى ان اعلى مساحة يشغلها عمق الجريان للقيمة(7.64) ، اذ هنالك علاقة طردية ما بين مساحة وحجم الجريان ، اذ تزداد كمية الجريان بزيادة مساحة حوض التصريف ، اذ نجد ان اعلى قيمة لعمق الجريان السطحي بلغت(44.14)ملم ، قد جاءت بالمرتبة الثانية من حيث حجم الجريان السطحي وهذا يعود الى المساحة التي شغلتها هذه القيم بمقدار(29.5) ، اي ما يعادل(5.2)% من مجمل مساحة الحوض.

اما ادنى قيمة لحجم الجريان السطحي فقد سجلت مقدار(5.9)م3 ، وهذا يعكس انخفاض قيم عمق الجريان البالغة(0.08)ملم والتي سجلت مساحة قدرها(74.9)كم2 وبنسبة(13.1)% من مجمل مساحة الحوض ، لاسيما ضمن الاجزاء ذات النفاذية العالية التي تشغلها هذه القيم ، مما يقل من فرصة حدوث جريان سطحي وزيادة عملية تسرب المياه الى باطن الارض.

اما على مستوى الاحواض الثانوية فيتضح من خلال جدول(16) ، ان هنالك تباين واضح مابين الاحواض في قيم عمق الجريان السطحي وحجم الجريان السطحي التي يمكن ان تولدها الاحواض ، اذ يتبين ان اسرع الاحواض استجابة لنشوء جريان سطحي كبير كانت لحوض الغضاري ، اذ بلغ مجموع حجم الجريان لحوض الغضاري الكلي (2364.6)م3 ، في حين جاء الحوض الجنوبي بالمرتبة الثانية ،اذ سجلت مجموع حجم الجريان السطحي مقدار(500.6)م3 ، وتراوحت الاحواض الاخرى مابين (409 – 432.3) لحوض الغربي والشرقي على

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

التوالي ، ويعود هذا التباين في حجم الجريان الى المساحة تباين مساحة الاحواض فضلاً عن تباين قيم عمق الجريان السطحي وكذلك شكل الحوض ومعدل انحداره وكمية الامطار الساقطة وفترتها الزمنية فضلا عن البنية الجيولوجية للحوض .

جدول(16) قيم عمق الجريان (ملم)وحجم الجريان (م3) ومساحاتها للأحواض الثانوية

حوض الغضاري							المجموع
المساحة/كم2	20.8	101.6	32.9	77.4	58.7	41.0	332.4
Q عمق الجريان/ملم	44.1	7.6	9.9	3.5	1.2	0.1	66.5
QV حجم الجريان/م3	918.2	776.5	326.4	269.9	70.4	3.2	2364.6
الحوض الغربي							المجموع
المساحة/كم2	26.8	2.5	16.3	24.8	0.6	15.2	86.2
Q عمق الجريان/ملم	7.6	44.1	3.5	1.2	9.9	0.1	66.5
QV حجم الجريان/م3	204.4	111.5	56.7	29.7	5.5	1.2	409
الحوض الجنوبي							المجموع
المساحة/كم2	5.9	32.7	9.0	27.2	2.4	9.2	86.4
Q عمق الجريان/ملم	44.1	3.5	7.6	1.2	9.9	0.1	66.5
QV حجم الجريان/م3	261.2	113.9	68.4	32.6	23.8	0.7	500.6
الحوض الشرقي							المجموع
المساحة/كم2	54.2	4.2	0.1	9.6	0.0		68.1
Q عمق الجريان/ملم	7.6	3.5	44.1	0.1	9.9		65.3
QV حجم الجريان/م3	413.1	14.8	3.5	0.8	0.2		432.3

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على مخرجات برنامج (Arc map 10.6).

الاستنتاجات

نتج عن هذه الدراسة ان توصلت الباحثة الى جملة من الاستنتاجات يمكن ادراجها كالاتي:

1. ان عمر التكوينات الجيولوجية في منطقة الحوض يتراوح ما بين تكوينات الزمن الثالث ورواسب الزمن الرباعي ، اذ تنقسم تكوينات الزمن الثلاثي على ثلاث طبقات (الدمام الأوسط ، و الغار، والفرات) ، وتمثلت ترسبات الزمن الرابع بالعديد من الرواسب النهرية والبحرية والريحية مختلفة السمك ، تنشتر في أجزاء كبيرة من الحوض.
2. تم تصنيف منطقة الحوض حسب معادلة ديمارتون لمحطة السماوة ، ضمن المناخ (الجاف) ، اذ يتميز الحوض بالجفاف، وقلة هطول الامطار، وارتفاع درجات الحرارة . اذ بلغت قرينة الجفاف لحوض الغضاري (4.3) ملم/م .
3. تم اشتقاق اصناف الغطاءات الارضية لحوض الغضاري من المرئية الفضائية (لاند سات8) التي تم رصدها بتاريخ (2019/3/28)، للموسم الشتوي ، ومن خلال الدراسة الميدانية ، تبين ملاحظة وجود (10) وحدات غطائية في الحوض .
4. تم تحدد المستوى الثاني لرطوبة التربة والتي تتمثل بحالة التربة الجافة ACI ، على اعتبار ان رطوبة الحوض تراوحت ما بين (28-42)% ، وهي تدل بشكل عام على قلة رطوبتها ، لاسيما ارتفاع درجات الحرارة والتبخر التي تزيد من جفاف التربة.
5. تم تصنيف تربة حوض الغضاري وفق اصناف الترب الهيدرولوجية المحددة بطريقة(SCS-CN) ، مع الاخذ بنظر الاعتبار رطوبة التربة لما لها من دور مهم في الجريان السطحي ، وتبين ان منطقة حوض الغضاري ضمن صنفين من الترب الهيدرولوجية وهما الصنفان (A,B) ، اذ يضم الصنف A تراباً ذات نسيج خشن تتكون من الرمل والطين والغرين وتحتوي على مواد حصوية وجبسية . تنتشر عند مجاري الحوض العليا بمساحة بلغت (274.9كم^2) من اجمالي مساحة الحوض ، فيما ضم الصنف B تراباً مزيجية غرينية او مزيجية رملية ذات العمق الضحل ومسامية ونفاذية ضئيلتين ، تتواجد في شمال ووسط الحوض عند منطقة المصب بمساحة بلغت (298.3كم^2) من المساحة الكلية للحوض .

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

6. ان قيم(CN) في حالة رطوبة التربة الجافة للحوض تراوحت مابين (48 – 94) ، اذ يتبين ان قيم CN المعبرة عن النفاذية بلغ عددها (6) قيم . ، اذ اختلفت قيم ال(cn) فيما بين الأحواض من القيمة (48) والتي تشمل المساحات التي المتأثرة بالتراكيب الخطية ، وهذا اكسبها صفة تسرب مرتفعة للمياه ، على حساب الجريان السطحي، اما المناطق ذات القيم العالية من ال(cn) وبقيمة (94) ، والتي يزداد معدل الجريان السطحي فيها بشكل كبير اذ انها تشبعت بالماء ومغطاة بتكوينات الزمن الرباعي فهي متماسكة وموحلة كونها قليلة المسامية .

7. تم تكوين قاعدة بيانات هيدرولوجية لحوض الغضاري بالاعتماد على الخصائص الجيولوجية والمناخية والمورفومترية ، والتي بالإمكان الرجوع اليها للاستفادة منها في الدراسات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية والمورفومترية ، فقد شكل البحث إضافة الى البحوث العلمية في التحليل الهيدرولوجي لاحد الاودية الموسمية في بادية المثنى .

8. بينت الدراسة أهمية الاستعانة ببيانات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في تسهيل واعداد وبناء الخرائط التي تسهم في التخطيط المستقبلي للمشاريع المائية التنموية في بادية المثنى ومكافحة التصحر والتقليل من اثار الجفاف .

المقترحات :

1. الاهتمام بإنشاء محطات أرصاد جوية في الهضبة الغربية ومحطات هيدرولوجية في منطقة الدراسة لتوجيهها برصد وتسجيل البيانات المناخية بما يخدم حسابات كمياتها وتوزيعها وخاصة شدتها واستمرار هطول الامطار فيها مع مرور الوقت .

2. اجراء مسحً شامل لتربة بادية المثنى وتحديد نسب النفاذية الهيدرولوجية للترب المشبعة للتمكن من الاستفادة منها.

3. الحث على اجراء دراسات هيدرولوجية أخرى مماثلة على الاودية الجافة في بادية المثنى وحث المستثمرين لتبني مثل هكذا مشاريع .

4. ضرورة الاهتمام بحصاد المياه من خلال بناء السدود الصغيرة المقترحة على مجاري الوديان وتقليل سرعة المياه لتقليل تأثيرها على المنحدرات وبالتالي الاستفادة من هذه المياه.

5. تفعيل مشروع زراعة النخيل في بادية المثنى ، من خلال توزيع الأراضي على الفلاحين للاستفادة منها فضلا عن زراعة المحاصيل الغذائية الأخرى .

6. ربط المنطقة بخط مواصلات من اجل تنميتها وإعادة الروح اليها .

7. بناء بعض السدود على مواقع معينة من الحوض لغرض الحصاد المائي .

الهوامش :

(1) وزارة النقل والموصلات , الهياه العامة للأنواء الجوية العراقية , اطلس مناخ العراق , بغداد ,1999.

(2) مناخ جاف اقل من (5)، ومناخ شبة جاف بين(5-10)،ومناخ شبة رطب بين(10-20)، ومناخ رطب بين (20-30) ، ومناخ رطب جداً اكثر من (30). للمزيد يراجع :

سلام هاتف احمد الجبوري ، علم المناخ التطبيقي ، كلية التربية ،جامعة بغداد ، 2014 ، ص96.

(3) اياد عاشور الطائي، ثائر مظهر فهمي العزاوي ، التقنيات الحديثة في الجغرافية ،دار الجنان للنشر والتوزيع،عمان،2013، ص210-211.

(4) المقابلة مع احد سكنة المنطقة ، السيد (محسن خيران سلمان) ، صاحب المزرعة.

(5) وزارة الصناعة والمعادن ، تقرير غير منشورة ، 2018، ص2 .

(6) مقابلة السيدان عبد العزيز باسم صخر و غازي صخر هاشم وهما أصحاب مزارع الذرة.

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

(*)تتراوح قيمتها مابين(0-100) تعبر عن استجابة الحوض المائي على قدرة توليد الجريان السطحي لسقطات المائية . للمزيد ينظر:

Jal Vigyan Bhawan ,Rainfall –Runoff modeling for water avallability study in ken River Basin using SCS-CN model and remote sensing approach ,National institute of hydrology ,1997,p698.

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

(8) المستوى الاول(ACI) يمثل الحد الفاصل للتربة الجافة.
المستوى الثاني (ACII) يمثل التربة في الحالة الاعتيادية.
المستوى الثالث(ACIII) يشترط فيه سقوط امطار خفيفة الى غزيرة وانخفاض درجات الحرارة وذلك خلال الايام الخمسة السابقة لحساب الجريان السطحي اذ تكون التربة مشبعة بالماء. للمزيد يراجع :
Richard H. McCuen , Hydrologic analysis and design, prentice-Hall,Inc,ASimon&Schuster,AViacom Company Upper Saddle River,New Jersey 1989,p160.

(9)- S.K Mishra, J.V. Tyagi, V.P. Singh, Ranrir Singh SCS-CN based modeling of sediment yield , 2006, Jorrnal of Hydrology 324, p302

(10) هيفاء محمد النفيعي , تقديرالجريان السطحي ومخاطرة السيلية في الحوض الاعلى لوادي عرنة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية , رسالة ماجستير , كلية العلوم الاجتماعية , جامعة ام القرى , 2010 , ص 109 .

(11)USDA-TR55, (1986), Urban Hydrology for Small Watersheds, Department of Agriculture, USA, P213 .

(12)Surendra Kumar Mishra and Vijay P. Singh, Fellow, Validity and extension of the SCS-CN method for computing infiltration and rainfall-excess rates ,Hydro1. Process. 18 ,published onliny in Wiley Inter Science,2004 ,P 3325.

(13)USDA-TR55, (1986), Urban Hydrology for Small Watersheds ,op. cit. pp3-6.

المصـــــادر :

أولا : المصادر العربية :

1- الجبوري ، سلام هاتف احمد ، علم المناخ التطبيقي ، كلية التربية ،جامعة بغداد ، 2014.

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

3- النفيعي ، هيفاء محمد, تقدير الجريان السطحي ومخاطرة السيلية في الحوض الاعلى لوادي عرنة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية , رسالة ماجستير , كلية العلوم الاجتماعية ,جامعة ام القرى، 2010.

4-المقابلة مع احد سكنة المنطقة ، السيد (محسن خيران سلمان) ، صاحب المزرعة.

5-مقابلة السيدان عبد العزيز باسم صخر و غازي صخر هاشم وهما أصحاب مزارع الذرة.

6- وزارة الصناعة والمعادن ، تقرير غير منشورة ، 2018.

7-وزارة النقل والموصلات , الهياه العامة للأنواء الجوية العراقية , اطلس مناخ العراق , بغداد ,1999.

ثانيا : المصادر الإنكليزية :

1-Jal Vigyan Bhawan ,Rainfall –Runoff modeling for water avallability study in ken River Basin using SCS-CN model and remote sensing approach ,National institute of hydrology ,1997.

2-Richard H. McCuen , Hydrologic analysis and design, prentice-Hall,Inc,ASimon&Schuster,AViacom Company Upper Saddle River,New Jersey 1989.

3- S.K Mishra, J.V. Tyagi, V.P. Singh, Ranrir Singh SCS-CN based modeling of sediment yield , 2006, Jorrnal of Hydrology 324.

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

5 - Surendra Kumar Mishra and Vijay P. Singh, Fellow, Validity and extension of the SCS-CN method for computing infiltration and rainfall-excess rates ,Hydro1. Process. 18 ,published onliny in Wiley Inter Science,2004.

6-USDA-TR55, (1986), Urban Hydrology for Small Watersheds, Department of Agriculture, USA .

Estimation of the surface runoff volume of Wadi Al -Ghadari basin by (CN-SCS) method.

DOI:10.52113/uj05/021-14/3107-3127

Abstract

Al-Ghadari Basin is one of the hydrologically unexamined seasonal valleys, with an area of about (573.2 km2). It is located within the administrative boundaries of Al-Muthanna Governorate. The research aims to estimate the basin runoff using a (SCS-CN) technique developed by the US Soil Conservation Department, which deals with several variables, including land cover, soil quality and the amount of precipitation. The study relied on the highest rainfall intensity that occurred for the rainy season (2018-2019). The daily precipitation of Al-Samawah climate station, which was a total precipitation of (60) mm, in March (3/31/2019). The basin was divided into four secondary basins (the main Ghadari basin, the southern basin, the western basin, and the eastern basin), depending on the river beds, to reveal the most nutritious basins of the main basin. The soil was classified according to the types of hydrological soils determined by the (SCS-CN) technique. The soil moisture was taken into account as having an important and influential role in the volume of surface runoff, as it determined in the study the second level of soil moisture represented by the state of dry soil (ACI). The study has found that the (cn) values of the basins varied to (48), which includes areas affected by the density of linear structures, which gave it a characteristic. High leakage of water, at the expense of surface runoff, and areas where the values of (cn) rise to (94),in which the percentage of surface runoff increases significantly, as they are saturated with water and covered with quadruple time formations as they are coherent and muddy, which reduces their porosity. Sovereignty in Al-Ghadari basin, the value is (67), and in the Western Basin, the value was (67). As for the Southern Basin, the value was (60), while the Eastern Basin, which is the least studied basin in size, was dominated by the value of (60)

Key words : spatial modeling, volume of runoff, land cover classes.