Journal of the College of Education for Humanities
University of Thi-Qar \ ISSN:2707-5672
مجلة كلية التربيـة للعلـوم الانسـانيـة
جامعة ذي قار / الرقم المعياري 2707-5672
https://doi.org/10.32792/utq/jedh/v15i4

تقدير عمق وحجم الجريان السطحي لحوض وادي الاشعلي بطريقة (SCS_CN) (Soil conservation Service)

م.د سناء عبد شهد
جامعة ذي قار / كلية التربية للعلوم الإنسانية/ قسم الجغرافية / العراق
sanaaAbidshahed@utq.edu.iq

الملخص

يعد حوض الاشعلي من الاحواض الموسمية الجريان الذي يمتد في الهضبة الجنوبية الغربية. يقع داخل الحدود الادارية لمحافظة المثنى ضمن نطاق الوديان السفلى التي تنتهي في منخفض صليبات. يستلم الحوض كميات من الامطار السنوية فضلا عن احتوائه على العديد من مكامن المياه الجوفية. ويعد حجم الجريان السطحي لهذا الحوض مهم جدا لتقدير كمية المياه السطحية التي يمكن ان تغذي الحوض، وكذلك تقدير حجم الجريان السطحي للمياه الذي ينفذ منه الى مكامن المياه الجوفية لتغذية الخزانات الجوفية والمتمثلة بتكوين الفرات والدمام. تهدف الدراسة الى تقدير عمق الجريان السطحي لحوض وادي الاشعلي باستعمال معادلة (SCS-CN) التابعة الى صيانة التربة الامريكية ومن ثم تقدير حجم الجريان السطحي المحتمل للحوض، يجري الحوض اثناء تساقط الامطار من الأراضي المرتفعة في الهضبة الجنوبية الغربية من الجنوب الغربي الى الشمال الشرقي اذ تنتهي منابعه في منخفض الصليبات، يبلغ طول الحوض (141.63) كم. يحتل الحوض مساحة بلغت (4536.34كم^2) يمتاز بوجود مظاهر لاستثمار تربته للإنتاج الزراعي اذ تتوفر المياه الجوفية التي تتراوح اعماقها ما بين 70- 180 متر .كما يتميز بوجود تربة مزيجيه صالحة للإنتاج الزراعي ، بلغ اعلى ارتفاع في الحوض (310متر)عند المنابع بينما كان ادنى ارتفاع (10متر)عند المصب وقد بلغ عمق الجريان السطحي في حالة التربة الجافة (0.203) بينما بلغ حجم الجريان السطحي في الحوض (6.577) مليون م^3.اما في حالة التربة الاعتيادية بلغ حجم الجريان السطحي في الحوض(15.65 ملم) اما حجم الجريان السطحي في الحوض (2.370 مليون م^3).

الكلمات المفتاحية : حوض وادي الاشعلي ,تقدير عمق وحجم الجريان السطحي, معادلة SCS-CN

Journal of the College of Education for Humanities
University of Thi-Qar \ ISSN:2707-5672
مجلة كلية التربيـة للعلـوم الانسـانيـة
جامعة ذي قار / الرقم المعياري 2707-5672
https://doi.org/10.32792/utq/jedh/v15i4

Estimating the depth and volume of surface runoff of the Wadi Al-Ash'ali basin using the (SCS_CN) (Soil conservation service) method

M.D Sanea Abd shahed
university of the-Qar/geography/ Iraq
sanaaAbidshahed@utq.edu.iq

Abstract

The Ashali Basin is one of the runoff seasonal basins that stretches across the southwestern plateau. It is located within the administrative boundaries of Muthana Governorate within the range of lower valleys that end in a low cross. The basin receives amounts of annual rainfall as well as containing several groundwater reservoirs. The volume of surface runoff of this basin is very important for estimating the amount of surface water that can feed the basin, as well as estimating the volume of surface runoff of water that flows from it to groundwater aquifers to feed groundwater reservoirs represented by aquifers and aquifers. The study aims to estimate the surface runoff depth of the Wadi Al-Ash'ali Basin using the US Soil Conservancy's (SCS-CN) equation and then estimate the potential surface runoff volume of the basin, flowing the basin during rainfall from the wetlands of the western basin. Southwest to northeast If its sources end in the low crosses, the length of the basin is (141.63) km2. The basin occupies an area of (4536.34 km2) and is characterized by the presence of appearances to invest its soil for agricultural production if groundwater is available that ranges in depth between 70-180 meters. (310 meters) at the springs while the minimum height (10 meters) at the estuary has reached the depth of surface flow in the case of dry soil (0.203) while the volume of surface flow in the basin reached (6.577) million m3. 15.65 mm) as for the volume of surface runoff in the basin (2.370 million m3).

Keywords: Wadi Al-Hussam basin, estimation of depth and volume of surface runoff, SCS-CN equation

المقدمة

الاودية الجافة تعاني من العجز المائي كونها تعتمد بشكل مباشر على كمية الامطار المتساقطة اثناء فصل الشتاء وتهدر سنويا بسبب عدم وجود دراسات تختص بتقدير حجم المياه التي تدفق في هذا الحوض. لذا تناول البحث تقدير حجم الجريان السطحي المتواجد داخل الحوض نتيجة للعواصف المطرية التي يحدث عنها تدفق المياه بصورة كبيرة شبيه بالسيول الجارفة. وبذلك فان الحوض يستقبل كميات من الامطار يمكن قياس حجم المياه فيه من خلال معادلة مصلحة صيانة التربة الامريكية (SCS-CN) تستخرج هذه المعادلة بالاعتماد على مجموعة من المعطيات والتي من أهمها التعرف على مساحة الحوض ونسجه التربة وتصنيف واستخدام الأرض (NDVI)(Siddi Raju.2018.p1-15) والتي تمكن الباحث من تقدير حجم الجريان السطحي لأكبر عاصفة مطرية. تهدف الدراسة الى التعرف على طبيعة حوض وادي الاشعلي وإمكانية استثمار موارده الطبيعية للنشاط الزراعي ولاسيما انه يتمتع بتربة مزيجيه وموارد مياه سطحية فضلا عن موارد المياه الجوفية. لقد كانت هنالك العديد من الدراسات التي حاولت تقدير حجم الجريان السطحي للأحواض بطرق مختلفة عديدة مثل استخدام معادلة بيركلي لقياس حجم الجريان او معادلة سنايدر، بينما في هذه الدراسة

تم استخدام معادلة مصلحة صيانة التربة الامريكية (SCS-CN) والتي تم صياغتها على النحو الاتي: -

$$Q=(P-Ia)^2/P+0.8S^i$$ (Khaddor.2017.p3795)

ويمكن توضيح مفاهيمها على النحو الاتي: -

Q: - وهو يمثل عمق الجريان السطحي ويقاس ب(ملم)

P: - يمثل التساقط المطري لأعلى عاصفة مطرية لها طبيعة استمرارية سواء كانت لعدة ساعات او عدة ايام (Runoff)

Ia:- وهو يمثل الاعتراض الاولي قبل البدا بالجريان السطحي (initial abstraction) وقيمته 0.2S وان الاعداد التي تقترب من الصفر تشير الى قلة الاعتراض السطحي وارتفاع قيمة الجريان

S: - تعرف هذه القيمة بانها اقصى حد محتمل يمكن لرطوبة التربة الاحتفاظ فيه بعد ان تتم عملية جريان المياه السطحية و تشير القيم التي تقترب من الصفر الى وجود ضعف في امكانية التربة للاحتفاظ بالماء وبذلك ترتفع قيمة الجريان السطحي. وهو يستخرج بالصيغة الرياضية التي هي على النحو الاتي(Chen.2014.330-338):-

$$S=25400/CN-254$$

(S)is the potential maximum soil moisture retention after runoff begins

ان تطبيق هذه المعادلة تطلب توفر العديد من البيانات والمعلومات وان من اهم هذه البيانات والمعلومات التي يجب ان تتوفر هو في البداية يجب توفر مرئية فضائية حديثة لمنطقة الدراسة هو امر اساس لغرض القيام بتصنيف الغطاء الارضي وهذا التصنيف للغطاءات الارضية يفضل يتطابق مع تصنيف مصلحة صيانة التربة الامريكية (Soil conservation Service) وما يقابله من قيم (CN) وقد تم الاعتماد في هذه الدراسة لحوض وادي الاشعلي على مرئية القمر الصناعي الاوربي (land sat 8) بتاريخ 10/ 4/ 2024 .اما بينات التربة فقد تم الحصول عليها من الدراسة الميدانية اذ تم اخذ نماذج من عينات التربة التي تغطي الحوض وتم تحليل نسجتها والتي من خلالها تم استخراج المجموعات الهيدرولوجية للتربة (A,B,C) ورسم خريطة لها . ان مقدار حجم الجريان السطحي يتضح من خلال هذه المجموعات الهيدرولوجية للتربة وطبيعة نسجتها ونفاذيتها وكلما كانت التربة. ذات نسجه ناعمة سوف تكون نفاذيتها قليلة وهذا يسمح بزيادة حجم الجريان السطحي والمتمثل في منطقة الدراسة بالمجموعة الهيدرولوجية (C) بينما تعد المجموعة (A) ذات نفاذية عالية وتمثل قلة في الجريان السطحي.

كذلك يتم استخراج النبات الطبيعي باعتباره صنف من اصناف الغطاء الارضي باستعمال دليل الاختلاف الطبيعي للنبات. (NDVI) بالاعتماد على المعادلة الاتية ((B5+B4/ B5_B4) [ii]وهي مهمة لأجراء التصنيف الموجه في حالة تصنيف الغطاء الارضي.

ان معادلة تقدير حجم الجريان السطحي عند تطبيقها تحتاج الى القيام بالآتي: -

1. تصنيف الغطاء الارضي ((land use) باستعمال المرئية الفضائية للقمر الصناعي (lancet 8) يلاحظ الخريطة (3)
2. تصنيف نسجه التربة الى ما يقابلها من مجموعات هيدرولوجية من خلال جدول البيانات الخاص بنوع بنسجه التربة
3. تم تحويل عينات نسجه التربة النقطية الى خريطة ((raster)مساحية واقتطاعها على اساس حدود الحوض لحوض وادي الاشعلي
4. تم عمل اعادة التصنيف (Re class) الى خارطة استخدامات الارض ومعرفة كل صنف وما يقابله من رقم يشير الى نوع ذلك الصنف من خلال القيمة (value) واستخراج مساحة كل صنف
5. عمل (Re class) الى خريطة التربة
6. عمل دمج ما بين الطبقتين الاخيرتين للغطاء الارضي والتربة لاستخلاص كل صنف ارضي وما يقابله من مجموعة هيدرولوجية
7. استخراج قيم (CNw) الموزون ويتم استخراجه من خلال ضرب مساحة كل صنف بما يقابله من قيم (CN)
8. استخرجت قيم ((CN Adjusted المعدل بالاعتماد على الحالة المسبقة لرطوبة تربة الحوض.
9. تم استخراج قيمة (S) وهي اقصى حد محتمل يمكن لرطوبة التربة الاحتفاظ فيه بعد ان تتم عملية جريان المياه السطحية

10-استخراج قيمة (Ia) وهو كما ذكرنا سابقا يمثل الاعتراض الاولي قبل البدا بالجريان السطحي (initial abstraction) وتتحدد قيمته الفعلية بنحو (0.2S) وان الاعداد التي تقترب من الصفر تشير الى قلة الاعتراض السطحي مما يشير الى ارتفاع قيمة الجريان

11-تم استخراج عمق الجريان السطحي (Q) عن طريق تطبيق المعادلة $Q=(P-Ia)^2/P+0.8S$

مشكلة البحث

مشكلة البحث هي (العجز المائي التي تعاني منه منطقة الدراسة وكيفية الاستفادة من المياه الجارية في حوض الاشعلي بسبب تساقط الامطار اثناء فصل الشتاء) وتقدير كمية الجريان السطحي في الحوض باستخدام تقنية (SCS-CN).

فرضية البحث

يمكن معرفة كمية المياه الجارية السطحية في الحوض من خلال المعادلة (SCS-CN) بعد الاعتماد على المتغيرات الأخرى مثل الغطاء النباتي ونسجه التربة وكمية الامطار المتساقطة في منطقة الدراسة.

هدف البحث

تعد المياه من اهم الموارد الطبيعية المهمة في المناطق التي تعاني من قساوة المناخ وشحة المياه، اذ يقع الحوض ضمن منطقة الاودية الجافة التي تمتاز بقلة الامطار. لذا تأتي أهمية البحث في تقدير كمية المياه الجارية في الحوض والبحث في الجانب الهيدرولوجي للحوض.

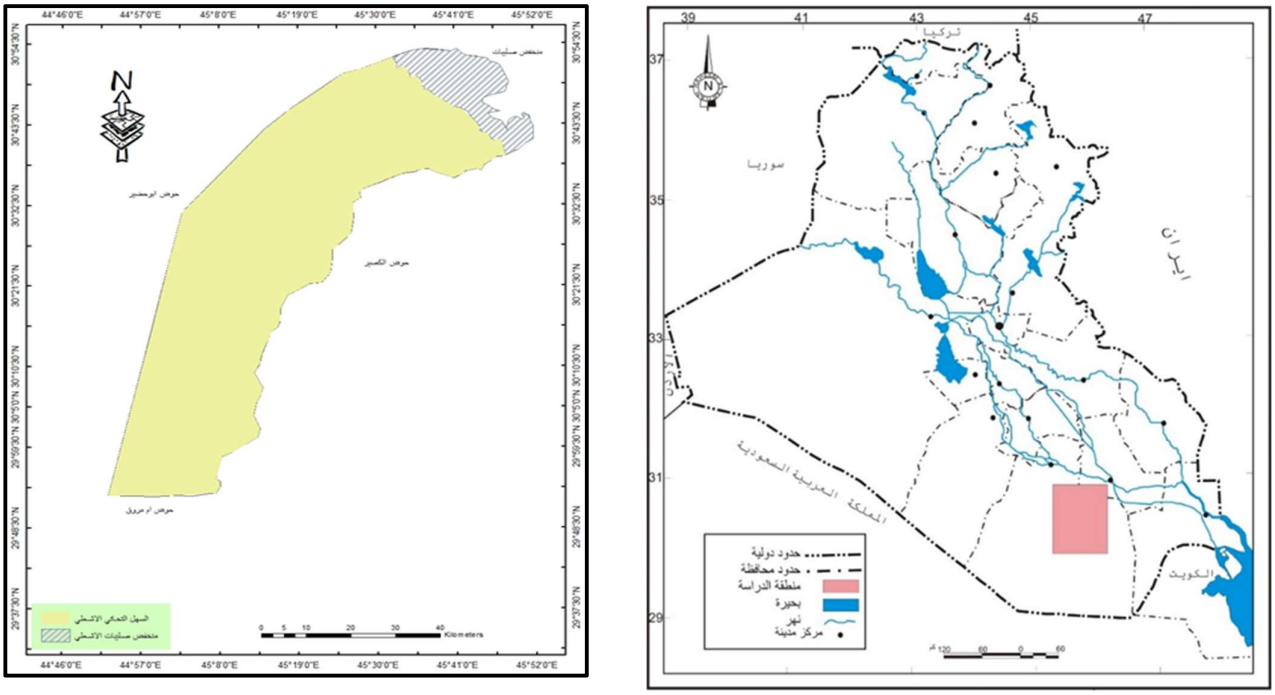
منهجية البحث

بغية تحقيق هدف البحث، والتوصل الى نتائج دقيقة لتقدير حجم الجريان السطحي لحوض الاشعلي , استخدم المنهج الوصفي فضلا عن المنهج الكمي والمنهج التحليلي لإعطاء اكثر دقة في النتائج كونه يعتمد على معادلات رياضية .

موقع منطقة الدراسة ومساحة الحوض

تقع منطقة الدراسة في هضبة العراق الجنوبية الغربية التابعة لقضاء السلمان. بمساحة بلغت (4536.34 كم^2) اذ يبدأ الحوض من نقطة ارتفاع (310متر) وينتهي بنقطة ارتفاع عند المصب (10 متر) وان منطقة المصب هو منخفض الصليبات الذي تنتهي فيه العديد من الاودية الصحراوية. يحد الحوض من جهة الشمال الغربي والغرب حوض وادي أبو حضير ومن جهة الجنوب والجنوب الشرقي والشرق حوض وادي الكصير حتى ينتهي مصبه في منخفض الصليبات من جهة الشمال الشرقي. الخريطة (1)

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



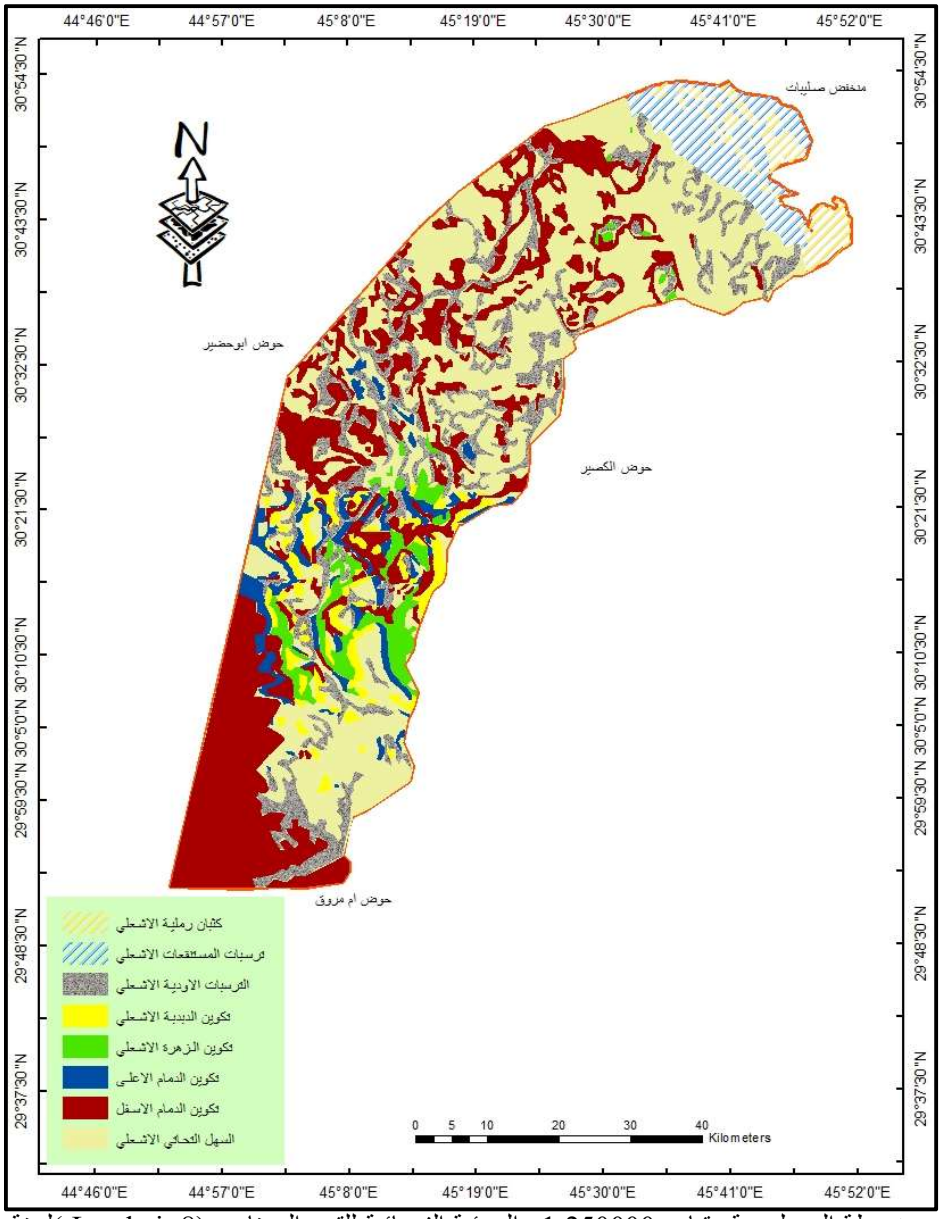
المصدر: - خريطة العراق الإدارية مقياس 1:1000000 والمرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land sit 8)لسنة 2024 باستعمال برنامج Gis10.7

جيولوجية الحوض

تعد جيولوجية الحوض من المواضيع المهمة التي من خلالها الكشف عن أنواع التكاوين ونوعية الصخور ودرجة مساميتها. ومدى تأثيرها على الجريان السطحي في الحوض وتغذية المياه الجوفية عن طريق مساميتها.

ومن خلال الخرائط الجيولوجية (2) اتضح ان العمر الجيولوجي لمنطقة الدراسة بين العصر الثلاثي وترسبات عصر البلايستوسين. اذ يتكون العصر الثلاثي من تكوين الدمام وتكوين الزهرة وتكوين الدبدبة. ينكشف تكوين الدمام الأعلى والاسفل وبشكل واسع في وسط وجنوب الحوض. فضلا عن انتشاره بشكل مساحات متباعدة في الجزء العلوي من الحوض وتشكل مساحة الدمام الأعلى قدرها (150.06كم) من اجمالي مساحة الحوض. بينما تشكل مساحة الدمام الأسفل (1066.16كم) اما تكوين الزهرة فينتشر في الأجزاء الشمالية والوسطة للحوض وتكون على شكل قطع متباعدة وتشكل مساحة قدرها (147.03كم) من اجمالي مساحة الحوض. بينما تكوين الدبدبة يتركز في الأجزاء الوسطى من الحوض وتشكل مساحة قدرها (139.26كم) من اجمالي مساحة الحوض. ما رواسب عصر البلايستوسين تغطي أجزاء واسعة من الحوض ولاسيما الرواسب الريحية والمائية ويتراوح سمك هذه الرواسب بين بضع سنتمترات وعدة أمتار. بسبب تفاوت عمليات التعرية.

خريطة (2) جيولوجية منطقة الدراسة



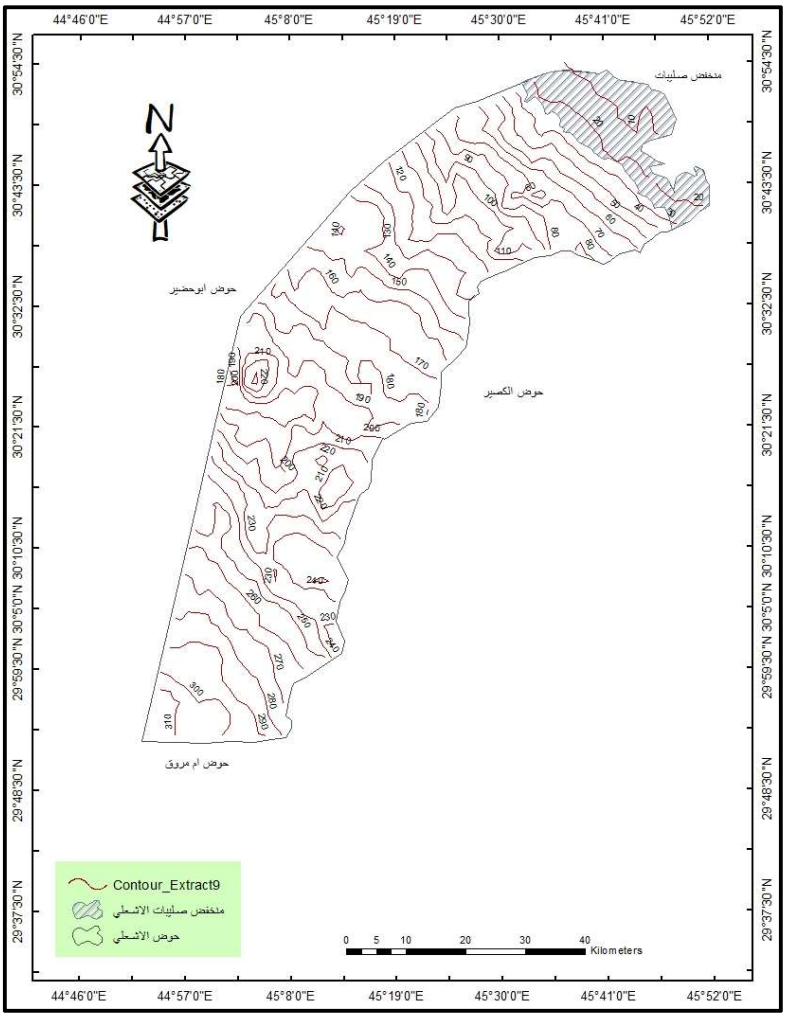
المصدر: - خريطة الجيولوجية مقياس 1:250000 والمرئية الفضائية للقمر الصناعي (Land sit 8)لسنة 2024 باستعمال برنامج Gis10.7

سطح منطقة الدراسة

تمتاز منطقة الدراسة ومن ضمنها سطح الحوض بصورة عامة بالانحدار التدريجي نحو الشمال الغربي باتجاه منطقة منخفض الصليبات , ونظراً للتباين في أعمار التكوينات الجيولوجية واختلاف تراكيب صخورها وتأثر بعض أجزائه بالعوامل التكتونية وعمليات التجوية والتعرية فضلا عن العوامل الطبيعية الأخرى سبباً في تميز أجزاء سطح الحوض , إذ نجد إن سطح منطقة الدراسة متبايناً في الارتفاع وتوجد فيه العديد من الانخفاضات كالبحيرات الجافة التي تعرف بالبلايا والخسفات الكارستية والفيضات ذات الانخفاض الضحل فضلاً عن تعدد الوديان الجافة وشبكات التصريف الشائعة في المنطقة وهي موسمية الجريان ذات أنماط شجرية أو متوازية(العيثاوي .2002.ص36), والارتفاعات المتمثلة بالجروف الصخرية وحافات الأودية والهضاب والشواهد والموائد الصخرية والخشوم ,وتمتاز المنطقة بالانبساط مع ميلان تدريجي وحتى يقاس بأجزاء

الدرجة باتجاه منخفض الصـــليبات . هذا ما وضـــحته الخرائط الطبوغرافية والخرائط الكنتورية , أذ يبدأ التدرج بالارتفاع من تلول ابو عجاج بارتفاع (10) متر شـمالاً وينتهي جنوباً على ارتفاع (310) متر عن مسـتوى سـطح البحر, أذ قسـمت منطقة الدراســة على مجموعة من فئات الارتفاع والتي تراوحت ارتفاعاته(10-310) متر, وقد تمثلت بســت مقاطع للارتفاع فتمثل المقطع الأول (10-60) متر, في حين احتل المقطع الثاني (60-110) متر, أما المقطع الثالث فكان (110-160) متر, بينما المقطع الرابع فكان (160-210) متر ,والمقطع الخامس تراوح (210-260) متر ,أما المقطع الســادس (260-310) متر , وتتميز المنطقة بمظاهرجيومورفولوجية كثيرة , وتتبين أن معدل انحدار الحوض (2,00) م/كم, , خريطة (3).

خريطة (3) سطح منطقة الدراسة



المصدر :-خريطة العراق الإدارية مقياس 1:1000000 والمرئية الفضائية للقمر الصناعي(Land sit 8)لسنة 2024 باستعمال برنامج لهسGis10.7

الطبيعة المناخية للحوض

تعتمد هذه الدراسة في دراسة العوامل المناخية على البيانات المناخية لمحطة السماوة. ذات الموقع القريب جغرافيا وفلكيا لحوض الاشعلي والتي تقع على ارتفاع (11)م فوق مستوى سطح البحر ودائرة عرض (16 31) شمالا وخط طول (16 45) شرقا. ومن و من تطبيق معادلة (ثورنثويت) نجد ان قرينة الجفاف لحوض الاشعلي قد بلغت (4,9)ملم /م .جول (1-2)

R 1.1

قرينة الجفاف = (----------) 1.65

T+12.2

جدول (1) تصنيف مناخ منطقة الدراسة حسب تصنيف ثورنثويت(كفاية التساقط) لمحطة السماوة

المحطة	معدل الحرارة السنوي /م	مجموع الامطار /ملم	معادلة ثورنثويت	نوع المناخ
السماوة	24.5	98.7	4.9	جاف

المصدر: بالاعتماد على جدول (2)

R = مجموع التساقط السنوي (ملم)

T= معدل درجة الحرارة السنوي (م)

فقط حدد ثورنثويت الأقاليم المناخية بحدود (أقل من 16 جاف)، (16-31 شـــبه جاف)، (32-63 شـــبه رطب)، (64-127 رطب)، (أكثر من 127رطب جداً).

جدول (2) البيانات المناخية لمحطة السماوة للمدة (1990- 2022)

الشهر	معدل درجات الحرارة /م	معدل سرعة الرياح م/ثا	مجموع الامطار /ملم	الرطوبة النسبية %	معدل التبخر /ملم
كانون الثاني	12.3	2.6	22.6	67.2	87.2
شباط	15.2	3.2	17	58.7	118.2
اذار	19.1	3.5	17	49.3	198.5
نيسان	25.5	3.7	7	39	276.4
مايس	31.9	3.6	4.0	28.6	380.2
حزيران	35	3.8	0	22.4	461.9
تموز	36.8	3.9	0	21.6	499.9
اب	36.8	3.6	0	23.2	470.8
ايلول	33.4	3.2	0.1	26.3	361.3
تشرين الاول	26.5	2.7	3.6	35.8	254.5
تشرين الثاني	18.9	2.3	11.6	51.5	140
كانون الاول	13.3	2.4	15.8	64.7	85.6
المعدل / المجموع السنوي	25.3	3.2	98.7	40.7	3334.5

المصدر: وزارة النقل. الهياة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي. قسم المناخ. بيانات غير منشورة , 2023)

تبين ان المنطقة تتصف بالمناخ الجاف. اذ يتسم الحوض بالجفاف وقلة الامطار وارتفاعا درجات الحرارة في أشهر الصيف. فبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة خلال أشهر حزيران. تموز، واب (35 -36.8 - 8-36.8) على التوالي. والذي يقابله ارتفاع في معدلات التبخر (3334.5) ملم جدول (2) ويتزامن ارتفاع معدل التبخر مع زيادة معدلات درجات الحرارة وانخفاض في الرطوبة النسبة وصفاء السماء. فضلا عن التباين المكاني والزماني في العدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (3.2 م/ثا). اذ انت منطقة الدراسة تتعرض الى رياح فعالة وهذا يتوافق مع حلة الجفاف في أشهر الصيف وقلة الانحدار وفقر الغطاء النباتي وجفاف التربة مما يجعلها أكثر استجابة لتأثير الرياح وحمولتها الرسوبية.

الامطار في منطقة الدراسة تمتاز بتذبذب هبوطها من حيث الزمان والمكان. اذ تسقط بصورة فجائية بشكل زخات قصيرة وقوية ينتج عنها حدوث سيول. وبلغ مجموع الامطار السنوي (98.7) ملم. في حين بلغت نسبة الرطوبة النسبية (40.7%) ومن ثم تختلف الاشكال الأرضية في الحوض باختلاف أصوله والظروف التي ساهمت في تكوينه في منطقة الحوض.

تقدير حجم الجريان السطحي لحوض الاشعلي

يحدث الجريان السطحي في الاحواض الجافة نتيجة الأعاصير الشتوية الممطرة والفجائية تكون قادرة على توليد كميات كبيرة تعمل على الجريان السطحي في الحوض. وليس كل ما يستقبله حوض التصريف من مياه الامطار يحدث جريان سطحي، فهناك بعض الضائعات للمياه مثل التسريب والتبخر والامتصاص بواسطة النبات. ونوعية الصخور ودرجة مساميتها ومن ثم قدرة المياه على توليد الجريان السطحي. اذ تؤثر بشكل كبير مسامية الصخور على الجريان السطحي، لذلك يعد الجريان السطحي في الحوض هو قدرة المياه على التغلب على المعوقات الأساسية في الحوض وحدوث الجريان فضلا عن الرواسب التي تحملها المياه وتنقلها الى مسافات طويلة هذا يعتمد بشكل رئيسي على قدرة وكفاءة المياه الجارية. ولعل طريقة منحى الأرقام (SCS-CN) هي أحد الطرق المهمة المستخدمة في تقدير حجم الجريان السطحي للمياه. وهذه الطريقة تتطلب العديد من الخطوات والإجراءات للحصول على تقديرات حجم المياه الجارية وهي على النحو الاتي:

أولا: بناء خريطة تصنيف الغطاء الارضي

تصنيف الغطاء الأرضي يعتمد بشكل كبير على مرئيات القمر الصناعي (land sat 8) بعد اخذ عينات التربة لمنطقة الحوض واجراء التصنيف الموجه ، تم تصنيف منطقة الدراسة الى ثلاثة اصناف وهذه الاصناف متطابقة مع تصنيف الغطاء الارضي لمصلحة صيانة التربة الامريكية (**Soil conservation Service**)(BoxQing.2011.p738) ان هذه الطريقة تعمل على حساب قيمة (المنحنى الهيدرولوجي) (CN) (Curve Number) وهذه الاصناف تمثلت على النحو الاتي: (خريطة4)

1-الاراضي المزروعة.

هذا الصنف يضم الأراضي التي زرعة بمحصولي الشعير والقمح الوقت الحاضر او الاراضي التي زرعة في السنة الماضية وتركت والتي تحتوي على بقايا النباتات الجافة. وتقدر مساحتها (318.63كم2) وبنسبه قدرها (8.7%) من مجمل مساحة الحوض. ان اغلب هذه المزارع تعتمد على المياه المستخرجة من الابار المحفورة يدويا او ميكانيكيا وتستعمل فيها طريقة الري بالرش المحوري لذلك تبدوا المزارع بشكل دائري، وتنتشر هذه المزارع في الفيضات وبطون الاودية عند مصباتها وكذلك في المروحة الفيضية لحوض وادي الاشعلي.. (خريطة 4)

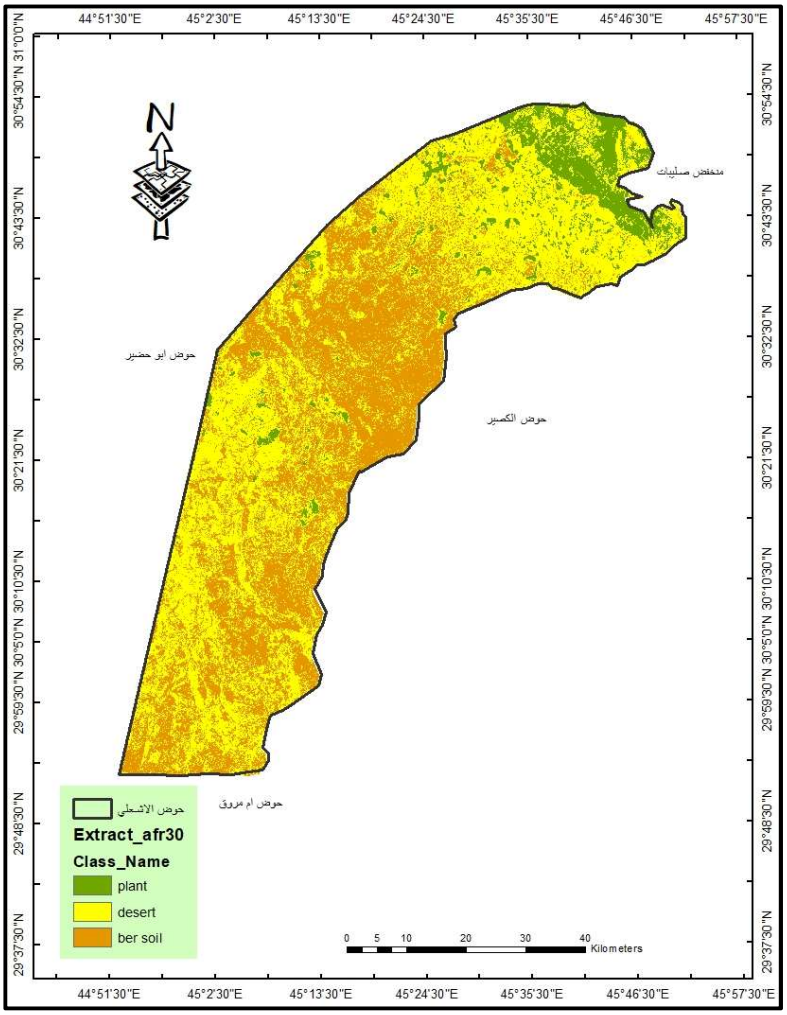
أراضٍ صحراوية.

وهي عبارة عن هضبة تنتشر على سطحها السهول الصحراوية وبعض التلال الواطئة ينمو النبات فيها بشكل قليل وهي تعد ذات تربة ضحلة قليلة السمك. يشكل هذا الصنف أكبر مساحة مقارنة ببقية الاصناف الاخرى في الحوض وتقدر مساحته (1788.10كم2) وبنسبه (49.32%) من مساحة الحوض. (الخريطة 4)

أراضٍ حصى وصخور.

يتضمن هذا النوع من صنف الأراضي على الحصى والصخور والتي اغلبها تتكون من حجر الكلس الحاوي على معادن الطين والحديد وكربونات الكالسيوم وقطع من الصخور والحصى المتعددة الاحجام وتكون ذات زوايا حادة تنتشر على مساحة واسعة في بطون الاودية والسهول الصحراوية وكذلك تمثل مناطق تغذية سطحية عند منابع الحوض. وتقدر مساحته (1518.25كم2) وبنسبه (41.88%) من مساحة الحوض (الخريطة 4)

الخريطة (4) تصنيف الغطاء الارضي لحوض وادي الاشعلي

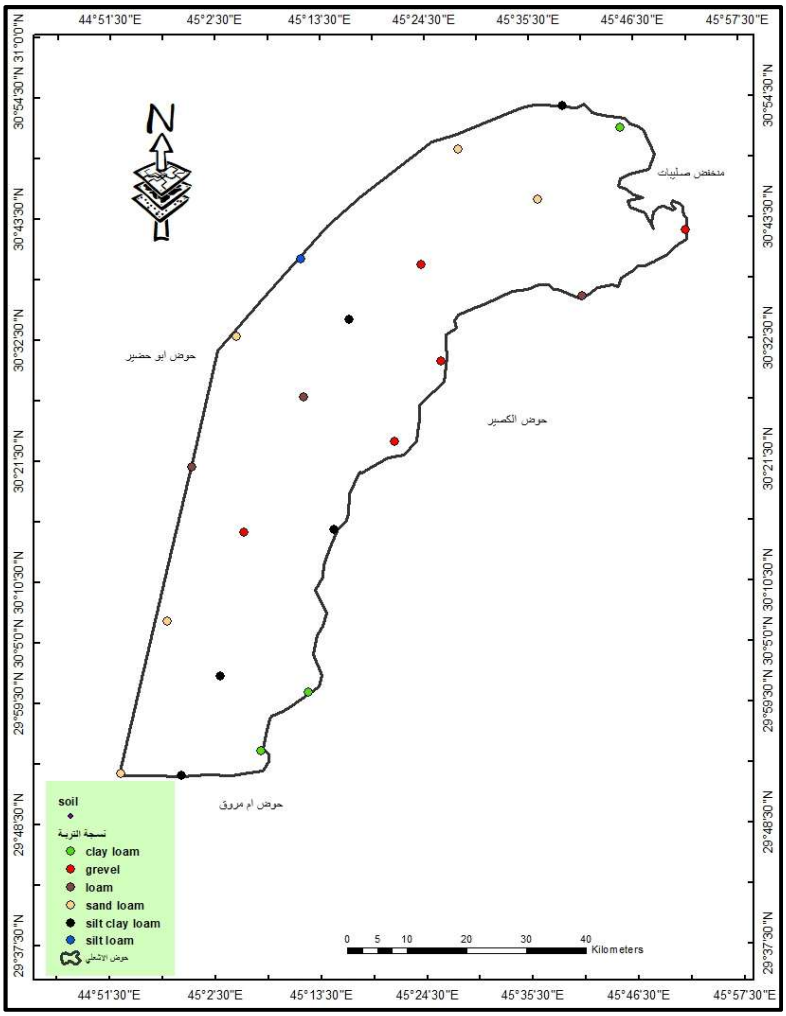


المصدر:-التصنيف الرقمي الموجه لمرئية القمر الصناعي (Landsit.8) بتاريخ 2024 /4/10.

نسجة التربة

نلحظ هناك تباين واضح في نسجه التربة في الحوض ما بين نسجه مزيجيه طينية غرينيه ومزيجيه ومزيجيه رملية وغرينيه ومزيجيه طينية وهي في الاغلب تكون ذات نسجه مزيجيه خريطة (5) اذ تم اخذ (22) عينة من التربة على عمق (0-30 سم) وتحليلها في مختبرات مديرية زراعة ذي قار.

خريطة (5) نماذج عينات التربة ونوع نسجتها



المصدر: - من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية واستخدام برنامج Gis10.7

المجموعات الهيدرولوجية لتربة حوض وادي الاشعلي

تحديد نسجه التربة هو الذي يقود الى ما يسمى بأصناف الترب الهيدرولوجية اذ ان ذلك يعتمد بشكل رئيس على نسجه التربة سواء كانت مزيجيه او غرينيه او رملية او حصوية او حجرية (جدول 3) اذ ان لكل مجموعة ضمن هذه الاصناف الهيدرولوجية لها قيمة رقمية تسمى بـ (CN) اعتمادا على خصائص نسجه التربة لكل مجموعة هيدرولوجية والتي قسمت بحسب تصنيف مصلحة صيانة التربة الامريكية الى اربعة مجاميع هيدرولوجية تسمى (A,B,C,D) وتختلف قيم (CN) لكل مجموعة من هذه المجاميع الهيدرولوجية اعتمادا على طبيعة التربة وبحسب نفاذيتها او مساميتها(Lim.k.j.2006.629).

1- الصنف (A):

يمثل المجموعة الأولى يضم الترب ذات النسيج الخشن المتكون من طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين تربة ذات نفاذية عالية ومسامية قليلة لأنها ذات خصائص تربة رملية الى مزيجيه رملية، وهي تمثل حالة من الجريان السطحي المنخفض. وتتواجد في شمال شرق وشرق ووسط الحوض وبلغت مساحة هذا الصنف (618.12كم2) وبنسبة (17.05%) من مجموع مساحة الحوض. خريطة (6)

2- الصنف (B)

يضم هذا الصنف الترب المزيجية الرملية والمزيجية الغرينية ضحلة العمق ذات مسامية ونفاذية قليلة وتوجد في الحوض من شمال الحوض الى جنوبه تأخذ شكلا متعرجا. اذ بلغت مساحته (1583.71 كم2) وبنسبة (43.68%) من مجمل مساحة الحوض.

3- الصنف (C)

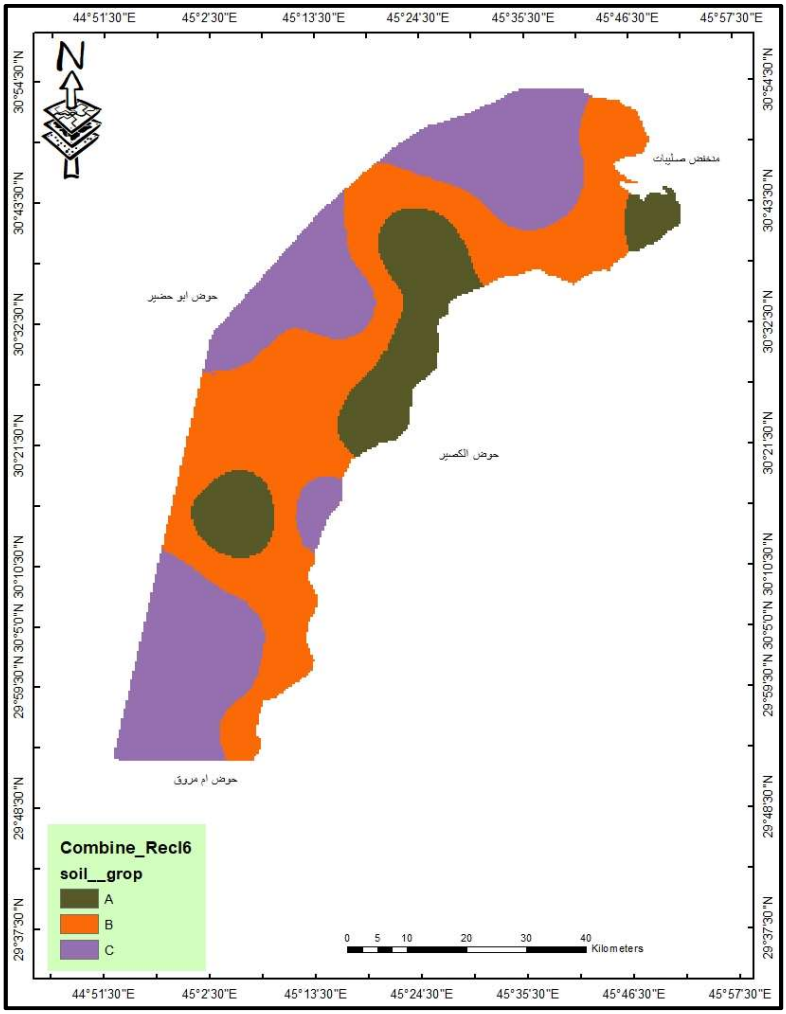
يمثل هذا الصنف ظروف هيدرولوجية لجريان سطحي متجمع عال، اذ انها تسمح بتوليد ذلك الجريان السطحي العال لان طبيعة نسجه التربة هي ذات نسجه طينية(Mishra.2004.121-131) ، او انها تمثل منكشفات صخرية كما في حالة حوض وادي الاشعلي ولا سيما في منطقة المنابع في الجزء الشمالي الغربي وكذلك في الوسط الغربي والاجزاء الجنوبية للحوض بلغت مساحته (1423كم2) وبنسبة (39.25 %) من مجمل مساحة الحوض.

الجدول (3) المجموعات الهيدرولوجية للتربة في حوض وادي الاشعلي

صنف التربة الهيدرولوجي	الرمز	النسجة
C	3	loamy clay
A	1	gravel
C	3	silty clay loam
C	3	loam
C	3	loamy clay
C	3	loamy clay
B	2	loam
B	2	loam
C	3	silty loam
B	2	sandy loam
B	2	sandy loam
B	2	clay loam
B	2	loam
C	3	loamy clay
B	2	sandy loam
B	2	sandy loam
B	2	sandy loam

المصدر: - بالاعتماد على تحليل عينات التربة في مختبر مديرية زراعة ذي قار باستعمال برنامج GIS.

الخريطة (6) المجموعات الهيدرولوجية في حوض وادي الاشعلي



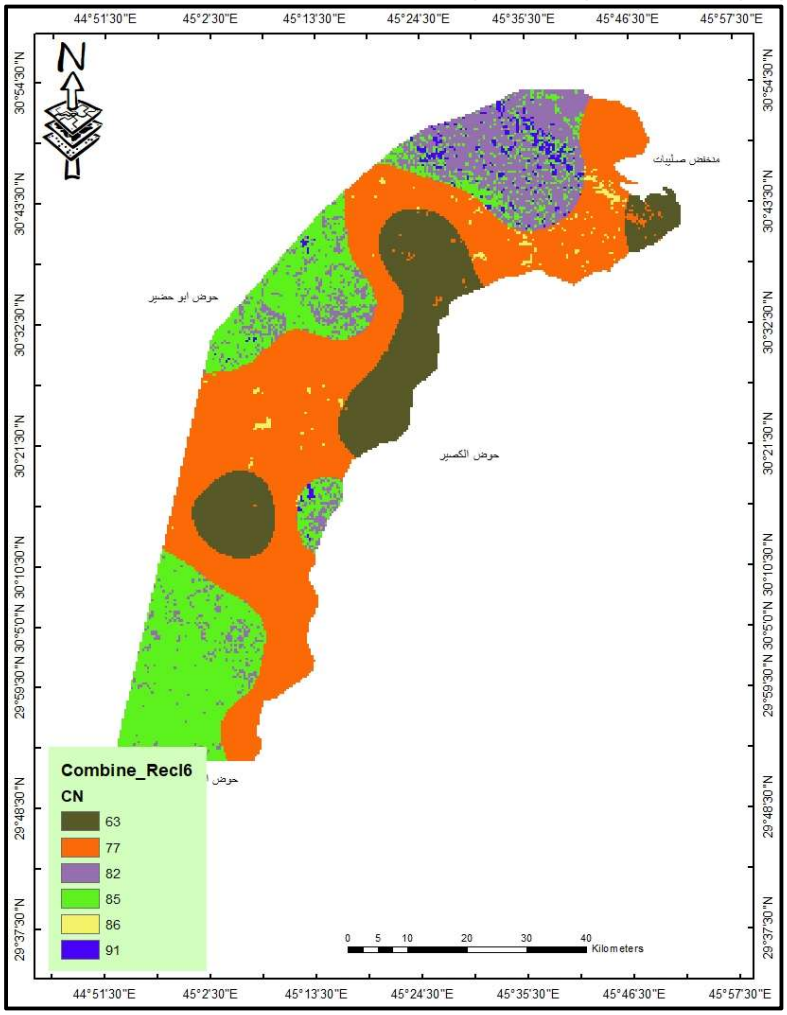
المصدر: - بالاعتماد على بيانات الجدول (3)

ثالثا: استخراج قيم المنحنى الخاص بالمجموعات الهيدرولوجية للتربة (Curve Number) (CN)

استخراج قيم (CN) تعتمد على طبيعة دمج طبقتي الغطاء الأرضي وطبقة المجموعات الهيدرولوجية المقابلة لها (A,B,C,D) وهي قيم تتباين ما بين (0-100) التي تشير الى الاستجابة المائية لمكونات سطح الارض التي تعتمد على طبيعة نسجه التربة (Robinson.2008.10) ويوضح هذا المعيار انه إذا اقتربت القيم من الرقم (100) فان ذلك يشير الى وجود مسامية عالية في التربة، مما يساعد على توليد جريان سطحي عالي. اما إذا كانت القيم قريبة من الصفر فان ذلك يشير نفاذية عالية ومسامية قليلة لسطح الارض مما يؤدي الى حدوث جريان سطحي قليل(Schneider.2007.p13.) اذ اختلفت قيم (CN) فان ذلك يعني ان لكل مجموعة هيدرولوجية لها خصائص فيزيائية وكيميائية لكل تربة في ضمن هذه المجاميع الهيدرولوجية من الترب(Wang.200.p) ولا سيما في صفاتها المتعلقة بالترشيح وهي المسامية والنفاذية وما يقابلها من صنف ارضي والذي تم اشتقاقه من المرئيات الفضائية. تم عمل اشتقاق لخريطة استعمالات الارض وما قابلها من خريطة الى المجموعات الهيدرولوجية بطريقة (Combine) (Penna D.2011.) وقد تم خلالها استخراج مساحة الاصناف الارضية وما يقابله من المجموعات الهيدرولوجية، وقد صنفت الى (6) أصناف والتي على اساسها تم استخراج قيم (CN) التي تراوحت ما بين (63- 91). جدول (4). ان هذه القيم تتحول فيما بعد الى ما يقابلها من المعدل الموزون وذلك لاستخراج القيمة الكلية للمنحنى الهيدرولوجي (CN). ويتم ذلك من خلال ضرب مساحة كل صنف ارضي وما يقابله من مجموعة هيدرولوجية مع قيم (CN) المقابل لها ، وذلك

لاستخراج المعدل الموزون الذي يمثل المنحنى الهيدرولوجي لحوض وادي الاشعلي ، ومن ثم استخراج (CN adjusted) اعتمادا على طبيعة رطوبة التربة (Antecedent soil moisture conditions class) سواء كانت جافة او رطبة او اعتيادية ، ويتم ذلك من خلال معامل التحويل ، وكما هو موضح في الجدول (2-2) فاذا كانت التربة من ضمن الصنف الثاني وهي الحالة الاعتيادية للتربة اما اذا كانت ضمن الصنف الاول تعد ضمن الترب الجافة واذا كانت ضمن الصنف الثالث تعد من الترب الرطبة وان ذلك يعتمد على الحالة المسبقة لرطوبة التربة وكمية الامطار المتساقطة . فاذا كانت كمية الامطار المتساقطة على التربة تتراوح ما بين (13- 30 ملم) تعد تربة جافة وإذا كانت كمية الامطار تتراوح ما بين (30-52.5 ملم) تعد التربة اعتيادية، اما إذا كانت التربة امطارها أكثر من (52.5) تعد التربة رطبة (.Jing.2001.p121) وبما ان تربة منطقة الدراسة هي تربة جافة بحسب المعطيات الهيدرولوجية وان الحالة المسبقة للخمسة ايام المسبقة للعاصفة المطرية تعد جافة فقد تم الاستعانة بالجدول (4) لاستخراج رقم المنحنى والذي بلغ (71.4) والذي تم ضربه بمعامل التحويل البالغ (52.12) وهو رقم المنحنى المعدل الذي يلائم البيئة الجافة. اما في الحالة الاعتيادية فان قيمة المنحنى تبقى كما هي في المعدل الموزون والبالغة (71.4) .

خريطة (7) قيم (CN) الناتجة من عمل (Combine) لخريطة استعمالات الارض وخريطة المجموعات الهيدرولوجية



المصدر:- بالاعتماد على الجدول (2) باستعمال برنامج Gis 10.7

الجدول (4) قيم (CN) و(CNw) ومساحة كل صنف ومجموعة هيدرولوجية وما يقابلها من المنحنى الهيدرولوجي الموزون والمعدل على اساس حالة التربة الجافة او الاعتيادية

land use	Groupe soil	CN	land area	ratio	CNw	CN_Adjeste	CNa
Plant	C	82	499.99	12.63	10.37	8	58
desert	C	85	994.65	25.17	21.39	16	58
plant	B	77	615.86	15.58	12.00	9	58
Ber soil	C	91	56.77	1.43	1.30	1	58
desert	B	77	1078.15	27.28	21.00	15	58
bare soil	B	86	32.64	0.82	0.71	1	58
plant	A	63	301.35	7.62	4.80	4	58
desert	A	63	360.87	9.13	5.75	4	58
Ber soil	A	77	11.12	0.28	0.21	0	58

الجدول (4) حجم الجريان السطحي لحوض واديالاشعلي بحسب اعلى عاصفة مطرية بتاريخ 10/ 3/ 2018

S	la	P	(P-al)2	P+0.8S	Q
183.93	36.786	75	1460.29	222	6.5779
183.93	36.786	75	1460.29	222	6.5779
183.93	36.786	75	1460.29	222	6.5779
183.93	36.786	75	1460.29	222	6.5779
183.93	36.786	75	1460.29	222	6.5779
183.93	36.786	75	1460.29	222	6.5779
183.93	36.786	75	1460.29	222	6.5779
183.93	36.786	75	1460.29	222	6.5779
183.93	36.786	75	1460.29	222	6.5779
183.93	36.786	75	1460.29	222	6.5779
183.93	36.786	75	1460.29	222	6.5779

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة(6) والخريطة (7) ومعطيات المعادلة $Q=(P-Ia)^2/P+0.8S$

بلغت قيمة (S) في التربة الاعتيادية وذلك اعتمادا الحالة المسبقة لرطوبة التربة، فقد بلغت قيمة (S) (183.93).

جدول (4) معامل التحويل لتحويل الرقم المنحنى (CN) بحسب حالة التربة الهيدرولوجية اذا كانت رطبة او جافة

Adjustments to select curve number for soil moisture conditions		
Curve Number (AMC II)	Factors to Convert Curve Number for AMC II to AMC I or III	
	AMC I (dry)	AMC III (wet)
10	0.4	2.22
20	0.45	1.85
30	0.5	1.67
40	0.55	1.5
50	0.62	1.4
60	0.67	1.3
70	0.73	1.21
80	0.79	1.14
90	0.87	1.07
100	1	1

Hawkins, R. H. (1978). "Runoff curve numbers with varying site moisture."J. Irrig. Drain. Eng., 104(4), 389–398.

الجدول (5) قيم (CN) و(CNw) ومساحة كل صنف ومجموعة هيدرولوجية وما يقابلها من المنحنى الهيدرولوجي الموزون والمعدل وعمق الجريان على اساس حالة التربة الاعتيادية

LAND	SOIL_GROUP	CN	AREA	RATIO	CNw	CN_Ajusted	cna	S	Ia	P	P_Ia2	p_0_8s	Q
Plant	C	82	499.99	12.63	10.37	8	58	183.93	36.786	42.5	123.19	168.10	0.73
desert	C	85	994.65	25.17	21.39	16	58	183.93	36.786	42.5	123.19	168.10	0.73
plant	B	77	615.86	15.58	12.00	9	58	183.93	36.786	42.5	123.19	168.10	0.73
Ber soil	C	91	56.77	1.43	1.30	1	58	183.93	36.786	42.5	123.19	168.10	0.73
desert	B	77	1078.15	27.28	21.00	15	58	183.93	36.786	42.5	123.19	168.10	0.73
bare soil	B	86	32.64	0.82	0.71	1	58	183.93	36.786	42.5	123.19	168.10	0.73
plant	A	63	301.35	7.62	4.80	4	58	183.93	36.786	42.5	123.19	168.10	0.73
desert	A	63	360.87	9.13	5.75	4	58	183.93	36.786	42.5	123.19	168.10	0.73
Ber soil	A	77	11.12	0.28	0.21	0	58	183.93	36.786	42.5	123.19	168.10	0.73

1- معامل الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد بدأ الجريان السطحي (Ia)

يعد هذا المعامل مؤشر الى كمية الامطار المفقودة قبل بدأ الجريان السطحي سواء كان ذلك عن طريق الغطاء النباتي او التبخر النتح او التسرب، وهو يرتبط بطبيعة سطح الارض وبذلك فهو يرتبط بطريقة طردية مع المعامل (S) اذ يمثل خمس قيمة (S). ان القيم القريبة من الصفر تشير الى انخفاض كمية الفقدان من مياه الامطار قبل بدأ الجريان وهذا يؤدي الى ارتفاع الجريان السطحي وإذا كانت قيمة (Ia) تساوي (36.78) تشير الى حالة الوسط اي ان معدل الاعتراض الاولي يساوي كمية المياه الجارية على السطح. او بمعنى اخر ان نصف الجريان يتسرب الى باطن الارض. ومن خلال تطبيق المعادلة (Ia=0.2S) نلاحظ انخفاض قيم الاعتراض الاولي عن قيمة الوسيط وهذا يشير الى انخفاض كمية الفاقد من مياه الامطار عن كمية الجريان السطحي اذ بلغت قيمة الاعتراض الاولي في حالة التربة الجافة (36.786) وهي قيمة متوسطة نوعا ما وهذا يعني ان التساقط المطري متساوي تقريبا نصفيه يتوزعان ما بين الجريان السطحي والمياه المتسربة الى داخل التربة وذلك يرجع الى طبيعة المجموعات الهيدرولوجية التي تكونت منها منطقة الدراسة اذ ان اغلبها كانت ترب من المجموعة الهيدرولوجية الثانية التي تتميز بحالة متوسطة من الاعتراض الاولي .اما في حالة التربة الاعتيادية فان قيمة (الاعتراض الاولي Ia) بلغت (22.49).

2- تقدير عمق وحجم الجريان السطحي لحوض وادي الاشعلي

يمثل عمق الجريان السطحي هو مقدار ما يجري من مياه الامطار على السطح والناتج من حصول عاصفة مطرية. ولغرض تقدير حجم الجريان السطحي فقد تم الاعتماد على اعلى كمية مطر خلال عاصفة مطرية ولسنة جافة واخرى اعتيادية. تم الاعتماد على موقع ((CHRS Data والذي يوفر بيانات الهطول المطري على المستوى الشهري واليومي او الساعي لاستحصال بيانات التساقط المطري لأعلى عاصفة مطرية. تم في هذه الدراسة الاعتماد على اعلى كمية مطر سقطت على المستوى اليومي الشهري والمبينة في الجدول (5). تم الاعتماد على البيانات اليومية الشهرية للسنتين الاخيرتين والتي مثلت اعلى عاصفة مطرية تعرضت لها منطقة الدراسة خلال مدة (24) ساعة. مع الاخذ بنظر الاعتبار مدة التساقط فيها وطبيعة حالة التربة للخمسة ايام السابقة قبل بدأ الجريان تحت تأثير العاصفة المطرية.

وبتطبيق معطيات المعادلة $Q=(P-Ia)^2/P+0.8S$

الجدول (5) كمية الامطار الساقطة على المستوى اليومي الشهري وتحديد الحالة المسبقة لرطوبة التربة

التاريخ	كمية الامطار اليومية للعاصفة المطرية / ملم	كمية الامطار للخمسة ايام المسبقة للعاصفة المطرية	الحالة المسبقة لرطوبة التربة (اعتيادية. جافة)	Q	QV مليون متر مكعب
2018 /3 /10	42.5	10	جافة	0.732	3.320
2024/4/6	75	35 ملم	اعتيادية	6.57	29.803

تبين ان عمق الجريان السطحي يتباين زمانيا اعتمادا على كمية الامطار المتساقطة والحالة المسبقة لرطوبة التربة وطبيعة الاعتراض الاولي. اذ بلغ عمق الجريان السطحي في الحالة الجافة (0.203) مليون متر مكعب اما في الحالة الثانية وهي الحالة الاعتيادية اذ بلغ عمق الجريان السطحي (2.370 مليون متر مكعب) .

اما حجم الجريان السطحي فانه يستخرج من خلال تطبيق المعادلة الاتية: -

QV=QA/1000 (الزرفي والطائي , 2021,ص3123)

اذ ان

QV: - حجم الجريان السطحي للعاصفة المطرية / مليون م^3

Q=عمق الجريان السطحي / ملم.

A=مساحة حوض التصريف المائي / كيلومتر مربع.

1000=معامل التحويل ملم الى متر)

يتضح من الجدول (6) ان حجم الجريان السطحي للعاصفة المطرية في الحالة الجافة قد بلغ (3.320 مليون م^3) اما في الحالة الثانية الاعتيادية وعندما كانت الحالة المسبقة للخمسة ايام المسبقة لرطوبة التربة قبل بدأ الجريان للعاصفة المطرية فقد بلغ حجم الجريان السطحي (29.803 مليون م^3).

الاستنتاجات

1. يعد حوض وادي الاشعلي من الاودية الصحراوية التي تقع في هضبة العراق الجنوبية ضمن منطقة الوديان السفلى ويصب في منخفض الصليبات .
2. تربة الحوض هي تربة مزيجيه صالحة لأغلب المحاصيل الزراعية لا سيما الحنطة والشعير بساتين النخيل ولاسيما عند منطقة المصب. كما يتمتع الحوض بسطح قليل التضاريس في اغلب مناطق الحوض ما عدا منابعه العليا التي تعد صخرية.
3. تم ملاحظة الكثير من الأنشطة الزراعية في الحوض التي تم تنظيمها بشكل علمي وتعتمد على طرق الري الحديث بالاعتماد على المرشاة وأصبحت مزارع نموذجية.
4. بعض الفلاحين اقاموا باستثمار مصب الوادي وهو يعد منطقة خطرة تعمل على إزالة وتدمير كل محصول الحنطة بسبب المسيلات المائية الكبيرة والخطرة ولذلك يجب الابتعاد عن منطقة المصب.
5. ان الموجات المطرية تعمل على تغذية المياه الجوفية اذ ان نصف الكمية المتساقطة تذهب لتغذية المياه الجوفية بحسب ما تم من علاقة الارتباط المكانية بين المجموعات الهيدرولوجية ونسجه التربة وكمية الامطار المتساقطة. اما النصف الاخر فانه يذهب الى الجريان السطحي، وقد بلغ عمق الجريان السطحي في حالة التربة الجافة (3.320مليون م3). اما في حالة التربة الاعتيادية بلغ حجم الجريان السطحي فقد بلغ (29.803 مليون م^3).

المصادر

Siddi Raju R., Sudarsana Raju G., Rajasekhar M, 2018, Estimation of Rainfall-Runoff using SCS-CN Method with RS and GIS Techniques for Mandavi Basin in YSR Kadapa District of Andhra Pradesh, India, Hydrospatial Analysis, 2(1), 1-15.

Khaddor I., Mohammed Achab M., Mohamed Rida Soumali, Adil Hafidi Alaoui , 2017, Journal of Materials and Environmental Sciences, JMES, Volume 8, Issue 10, Page 3795.

Chen T, de Jeu R, Liu Y, van derWerf G, Dolman A (2014) Using satellite-based soil moisture to quantify the water driven variability in NDVI: a case study over mainland australia. Remote Sens Environ 140:330–338. https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.08.022.

عباس محمد ياسر العيثاوي , تقويم الحدود البنيوية للجزء الجنوبي لنطاق السلمان من تحليل المعلومات الجيوفيزيائية , أطروحة دكتوراة (غير منشورة) , كلية العلوم , جامعة بغداد ,2002 , ص36.

Bo X, Qing-Hai W, Jun F, Feng-Peng H, Quan-Hou D., 2011, Application of the SCS-CN model to runoff estimation in a small watershed with high spatial heterogeneity, p738.

Lim, K.J.; Engel, B.A.; Muthukrishnan, S.; Harbor, J. Effect of initial abstraction and urbanizationon estimated runoff using CN technology. *J. Am. Water Resour. Assoc.* 2006, 629.

Mishra, S. K., and Singh, V. P. (2004). "Long-term hydrologic simulationbased on soil conservation service curve number." Hydrol. Proc., P,121–131.

Robinson DA, Campbell CS, Hopmans JW, Hornbuckle BK, Jones SB, Knight R, Ogden F, Selker J, Wendroth O (2008) Soil moisture measurement for ecological and hydrological watershed-scale observatories: a review. Vadose Zone J 7:358. https://doi.org/10.2136/vzj2007.0143.

Schneider, M. K., Brunner, F., Hollis, J. M. and Stamm, C.: Towardsa hydrological classification of European soils: preliminary testof its predictive power for the base flow index using river dischargedata, Hydrol. Earth Syst. Sci., 11, 1501–1513, 2007,p13.

Wang C, Qi J (2000) Soil moisture extraction in sparse vegetated area using SAR and TM data. Geosci Remote Sens Symp. https://doi.org/10.1109/IGARSS.2000.858088

Penna D, Tromp-van Meerveld H, Gobbi A, Borga M, Dalla Fontana G (2011) The influence of soil moisture in threshold runoff generation processes in an alpine headwater catchment. Hydrol Earth Syst Sci 15:689–702. https://doi.org/10.5194/hess-15-689-2011

Jiang, R.: Investigation of Runoff Curve Number Initial Abstraction Ratio. MS Thesis,

Watershed Management, University ofArizona, 120 pp., 2001.

نادية محمد قاسم الزرفي,عدنان عودة فليح الطائي ,تقيم حجم الجريان السطحي في وادي الغصاري بطريقة(CN-SCS) مجلة اوروك للعلوم الإنسانية ,العدد الرابع .مجلد الرابع عشر , 2021