DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية
مجلة اوروك للعلوم الانسانية
موقع المجلة: www.muthuruk.mu.edu.iq

التقييم الهيدروميناخي لحوض وادي نبعة باستخدام طريقة (CN-SCS)

جاسم وحواح شاتي الجياشي *

جامعة المثنى/كلية التربية للعلوم الانسانية

معلومات المقالة

تاريخ المقالة :

تاريخ الاستلام: 2023/10/15
تاريخ التعديل : 2023/10/16
قبـول النشـر: 2023/10/18
متوفر على النت: 2023/12/30

الكلمات المفتاحية :

الهيدروميناخي ، الجريان السطحي ، الترب الهيدرولوجية ، حوض الوادي

الملخص

تناول البحث التقييم الهيدروميناخي لحوض وادي نبعة ، في بادية محافظة المثنى بالاعتماد على انموذج منحنى الجدولة-صيانة التربة الامريكية(SCS-CN) وبدلالة تصنيف الترب والغطاء الارضي لغرض التقييم الكمي للجريان السطحي عن طريق تحليل البيانات الفضائية والمناخية وانموذج الارتفاعات الرقمية وباستعمال برنامج (GIS) لغرض استخلاص البيانات المطلوبة واجراء العمليات الحسابية واستخراج بعض الخصائص الهيدرولوجية للحوض ، واظهار النتائج بشكل جداول وخرائط موضوعية .

بينت النتائج ان مساحة حوض وادي نبعة بلغت (451.27كم^2) وبلغ معدل حجم الجريان السطحي في حوض وادي نبعة (459966م^3) اما حجم الجريان لأقوى شدة مطرية بلغ(564392م^3)، وبلغ عمق الجريان(108.6ملم)، ويمتاز الحوض بنفاذية قليلة ونسبة جريان عالية بدلالة(CN) نتيجة تباين كميات الامطار الساقطة على الحوض في الموسم الرطب والتي يمكن استثمارها في تنمية الحصاد المائي.

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2023

المقدمـة:

تفتقر اغلب الوديان الجافة وشبه الجافة لعدد من الدراسات الهيدرولوجية التي من خلالها يمكن التعرف على خصائصها المختلفة ؛ ولذلك اهتم الباحثون بدراسة بعض الخصائص الطبيعية المؤثرة على كمية الجريان السطحي وبقية الخصائص الهيدرولوجية الاخرى ، ويمكن تقدير وحساب عمق الجريان السطحي وحجمه من المياه الموجودة ضمن الحوض في ظل المعلومات الهيدروميناخية المتوفرة ومن خلال المرئيات الفضائية لأن مقياس رسمها معلوم(الصالح، 1992،ص17) ، وتعتمد عملية التقدير على خصائص معينة مثل اصناف التربة الهيدرولوجية واصناف الغطاء الارضي ومن خلال عمليات احصائية مترابطة مع بعضها وبشكل متسلسل ومحدد بطريقة (SCS-CN) الشائعة الاستخدام كونها تتعامل مع متغيرات عديدة (العكام، علوان، 2018)، ويعد وادي نبعة انموذجا من الاودية الجافة الموسمية في بادية محافظة المثنى التي تجلب كميات من الايرادات المائية نتيجة سقوط الامطار في الموسم الرطب والتي يمكن توظيفها في التنمية المائية المستدامة .

وتمثلت **مشكلة البحث** حول التساؤلات الاتية :-

1- ما تأثير العوامل الطبيعية على النظام الهيدرولوجي لحوض وادي نبعة؟

2- ما اهم المتغيرات الهيدرولوجية التي لها تأثير في حجم الجريان السطحي وتقديره في وادي نبعة؟

وتحددت **فرضية البحث** تؤثر العوامل الطبيعية المتمثلة بالجيولوجيا والسطح والخصائص الهيدرولوجية على طبيعة النظام الهيدرولوجي في حوض وادي نبعة ، وهناك تأثير

*الناشر الرئيسي : E-mail : jasim.aljayshi@mu.edu.iq

للمتغيرات الهيدرومناخية على حجم الجريان السطحي من خلال تحليل المعلومات الهيدرومناخية المتوفرة وباستخدام التقنيات الحديثة اذ يتصف الوادي بمؤهلات هيدرولوجية ومناخية يمكن من خلالها الاستفادة من الايرادات المائية .

هدف البحث الى تسليط الضوء على كشف الخصائص الطبيعية والهيدرولوجية والغطاء الارضي والنظام المُناخي وعبر توظيف طريقة(SCS-CN)يتم تقدير حجم الجريان السطحي وتوزيعه المكاني في الحوض.

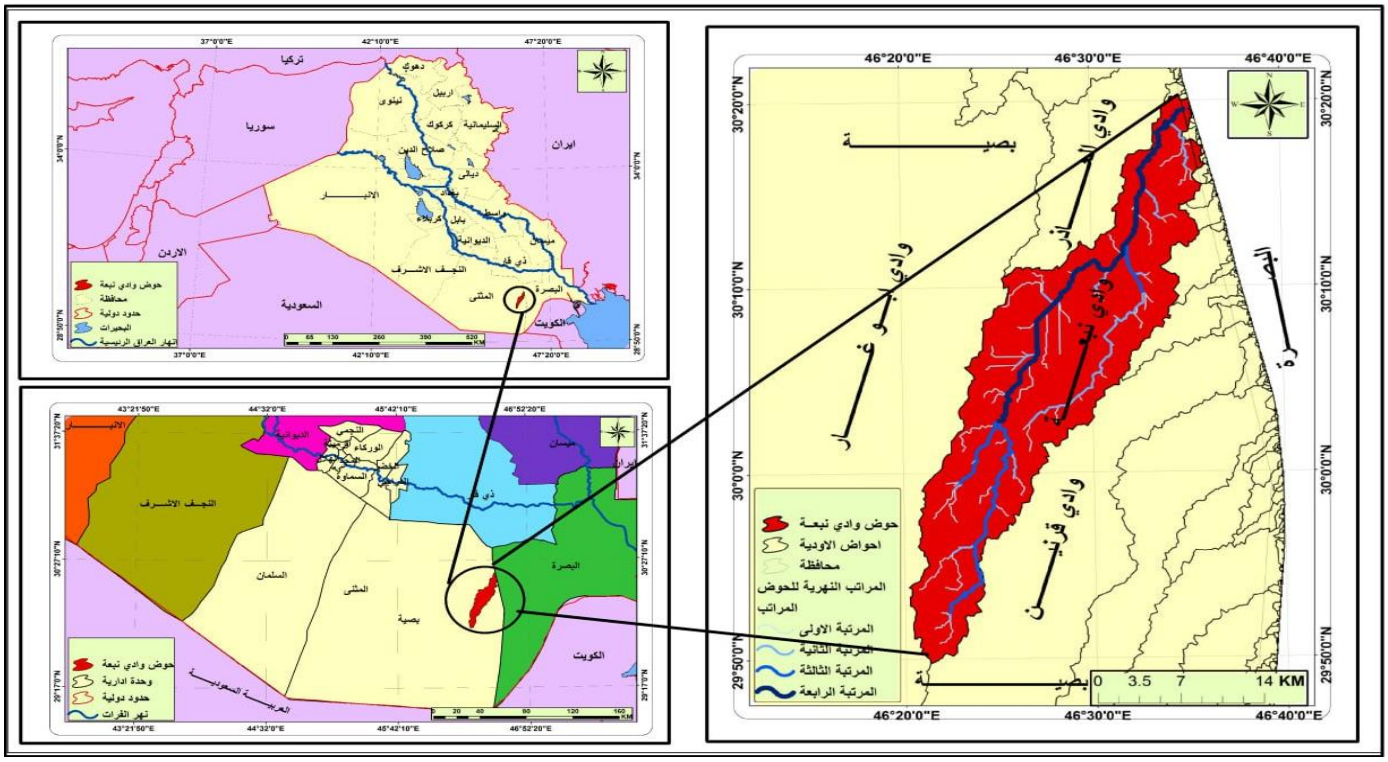
وتبرز **اهمية البحث** في ان الموارد المائية لها اهمية كبيرة في المناطق الصحراوية وان معرفة كمياتها وخصائصها يجعل عملية استثمارها ممكناً .

واعتمد في **منهجية البحث** على المنهج الوصفي لوصف خصائص الحوض والمنهج التحليلي من خلال تطبيق المعادلات الرياضية وتحليل النتائج بالاعتماد على التقنيات واجراء القياسات لمتغيرات الحوض .

حدود منطقة الدراسة يقع حوض وادي نبعة ضمن الحدود الادارية لبادية محافظة المثنى في ناحية بصية، يحده من الشرق حوض وادي قرنين ومن الشمال الغربي حوض وادي العاذر وينتهي شمالاً بالقرب من منخفض الصليبات ، يلاحظ الخريطة(1)، وينحصر فلكياً بين خطي طول (20 46°-40 46°) شرقاً ودائرتي عرض(50 29°-20 30°) شمالاً، وتبلغ مساحته(451.27 كم^2) .

اعتمد البحث على ثلاث محاور(تحليل الخصائص الطبيعية والهيدرولوجية ، استخراج حجم الجريان السطحي بطريقة SCS-CN ، حصاد المياه في حوض وادي نبعة) .

الخريطة(1) الموقع الجغرافي لحوض وادي نبعة



المصدر: اعتماداً على

Space Shuttle Endeavour، Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)، Global 1 Arc Second Digital Elevation Model (DEM)، 30M، 2023 .

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

اما اهم الادوات والوسائل المستعملة في البحث هي كالاتي:

1- المرئية الفضائية من القمر الصناعي الامريكي(Land Sat 9) لسنة(2023) وبدقة(30) من الموقع الالكتروني https://earthexplorer.usgs.gov

2- البيانات لمحطة الانواء المناخية لمحافظة المثنى للمدة(2010-2021) من الموقعين الالكترونيين https://en.climate-data.org https://chrsdata.eng.uci.edu

3- ادوات التحليل المكاني من خلال برمجيات الحاسوب(Arc $Map_{10.6}$) .

4- الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية لمحافظة المثنى بمقياس(1:25000 ، 1:1000000) لسنة(2012) من وزارة الصناعة والمعادن والهيئة العامة للمساحة .

5- المعادلات الرياضية المعتمدة حسب تصنيف (USDA) .

6- الدراسة الميدانية بتاريخ (2022/9/20) ، (2023/9/20) .

الخصائص الجيولوجية لحوض وادي نبعة

تعد الجيولوجيا من العوامل الطبيعية المؤثرة على الموارد المائية والمعدنية والنبات الطبيعي وتوزيعها ضمن الاحواض المائية(Richard,2011,p.140)، يوجد نوعين من التكوينات في حوض وادي نبعة هما **تكوينات العصر الثلاثي** (ترسبات البلايستوسين Tertiary Deposits) التي تتباين من مكان لأخر من حيث التركيب والزمن الجيولوجي، ينظر الخريطة(2)، وهي من الأقدم إلى الإحداث من حيث انكشاف صخورها وبيئتها الترسيبية وتقسم على ترسبات الدبدبة وتشكل الجزء الاكبر من الحوض وبمساحة تبلغ (326.76 كم^2) وبنسبة (72%)، ويتألف من حجر الكلس الحصوي الذي يتحول ويصبح صخر طيني صفائحي(الوائلي وآخرون،2002، ص11)، وتنكشف في الاجزاء الشمالية واجزاء من المناطق الجنوبية الغربية من الحوض التي تتخللها اجزاء صغيرة من تكوين النفايل التي تشكل مساحة(43.51 كم^2) وبنسبة(19%) وبعض الترسبات من الدمام الاسفل في جنوب وجنوب شرق على شكل بقع معزولة ومتفرقة من شمال الحوض .

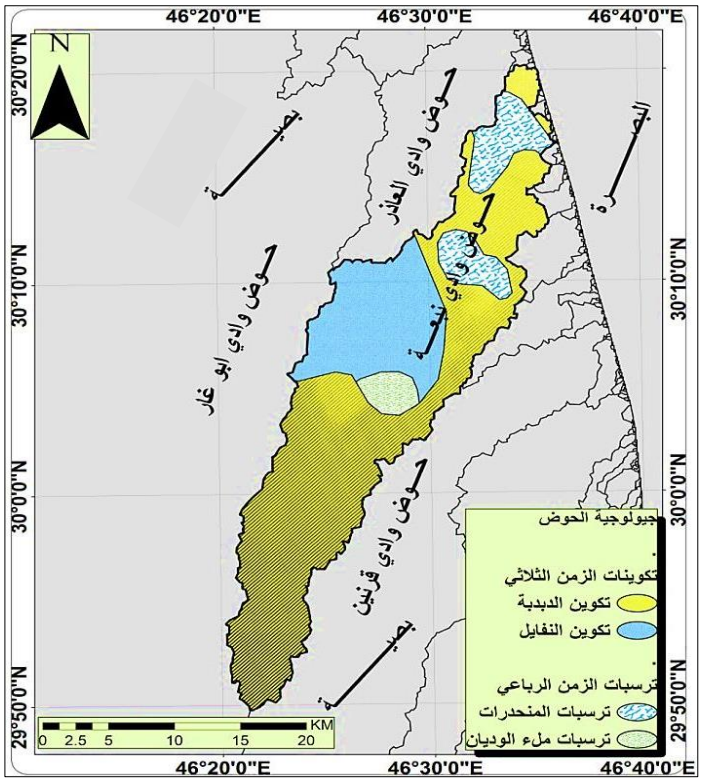
تكوينات الزمن الرباعي(ترسبات الهولوسين Quaternary Deposits)تتكون من ترسبات المنحدرات وتشكل مساحة (21كم^2) وبنسبة(6%) وترسبات ملء الوديان وتشكل مساحة(15كم^2) وبنسبة (3%) ، ينظر الخريطة(2) ، وتعود هذه الترسبات إلى اواخر عصر البلايستوسين واوائل عصر الهولوسين(ديكران وآخرون،1993،ص3)، وتكون هذه الترسبات ضيقة بشكل نسبي وغير منتظمة الشكل تتكون من الطين والغرين الخشن والرمل والقطع الصخرية والكبريتات(سعود وآخرون، 2007،ص4)، وتظهر في اجزاء متفرقة من حوض الوادي وتنتشر في الاجزاء الغربية والجنوبية الغربية ، فضلاً عن تواجدها ضمن أحواض المسيلات المائية .

الخصائص الطبوغرافية لحوض وادي نبعة

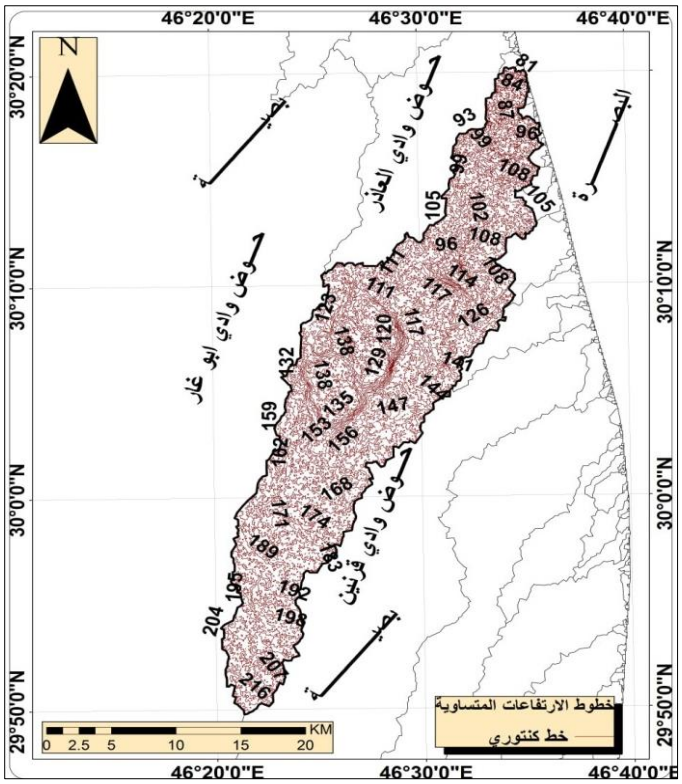
يتباين الانحدار لحوض الوادي وفقاً لتصنيف(Link 1980)، اذ تتدرج خطوط الكنتور بين(80م جنوباً-210م شمالاً) فوق مستوى سطح البحر وباتجاه من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي، الخريطة(3)، ويرتبط الانحدار بعلاقة طردية مع سرعة الجريان السطحي وعلاقة عكسية مع التسرب ومن ثم يؤثر على زيادة قوة الحت المائي .

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

الخريطة(2)التكوينات الجيولوجية في حوض وادي نبعة



الخريطة(3)خطوط الارتفاعات في حوض وادي نبعة



المصدر:- وزارة الصناعة والمعادن ، الهيأة العامة للمساحة، قسم المصدر:- وزارة الصناعة والمعادن، الهيأة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الجيولوجية مقياس 1:250000، انتاج الخرائط ، خريطة الارتفاعات لمحافظة المثنى، مقياس سنة خريطة المثنى الجيولوجية بمقياس1:500000سنة(2012). مقياس 1:500000 ، سنة(2006)

الخصائص المناخية لحوض وادي نبعة

تمت دراسة الخصائص المُناخية للحوض اعتماداً على موقع(Climate-data.org) لاستخراج بيانات الفضائية المسجلة في المحطة المناخية في السماوة ، اذ يتسم الحوض بالجفاف وبمناخ حار صحراوي وفقاً لتصنيف كوبن(BWh) وتذبذب كميات الامطار وارتفاع درجة الحرارة لاسيما في اشهر الصيف، بلغ المعدل السنوي العام لدرجة الحرارة (26.58مْ) وسجل شهري تموز واب اعلى المعدلات (39.1 ، 39.4)مْ على التوالي، الجدول(1) ، واقل معدل لدرجة حرارة في شهر كانون الثاني(11.9مْ) وبلغت معدل درجة الحرارة العظمى والصغرى (32.9 ،19.2) على التوالي، ينظر الشكل(1) .

الجدول (1) المعدلات الشهرية والسنوية لعناصر المناخ للمدة(2010-2021)

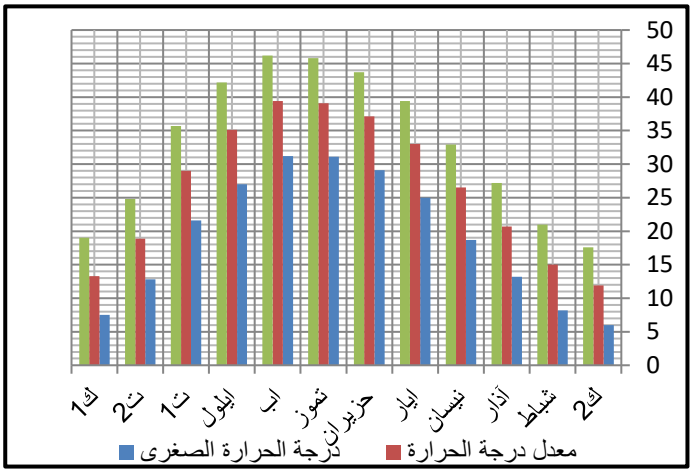
الاشهر	الحرارة العظمى مْ	الحرارة الصغرى مْ	معدل درجة الحرارة مْ	مجموع التساقط ملم	الرطوبة النسبية %
كانون الثاني	17.6	6	11.9	73	56
شباط	21	8.2	15	52	42
آذار	27.2	13.2	20.7	41	26
نيسان	32.9	18.7	26.5	20	22

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

ايار	39.4	25	33	7	15
حزيران	43.7	29.1	37.1	0	14
تموز	45.8	31.1	39.1	0	12
اب	46.2	31.2	39.4	0	13
ايلول	42.2	27	35.1	0	16
تشرين الاول	35.7	21.6	29	3	22
تشرين الثاني	24.8	12.8	18.9	26	40
كانون الاول	19	7.5	13.3	29	54
المعدل السنوي	32.95	19.28	26.58	251	27.5

المصدر: اعتماداً على الموقع الالكتروني https://en.climate-data.org https://chrsdata.eng.uci.edu

الشكل(1) معدل درجة الحراة ودرجة الحرارة العظمى والصغرى للمدة(2010-2021)



المصدر: اعتماداً على الجدول(1) .

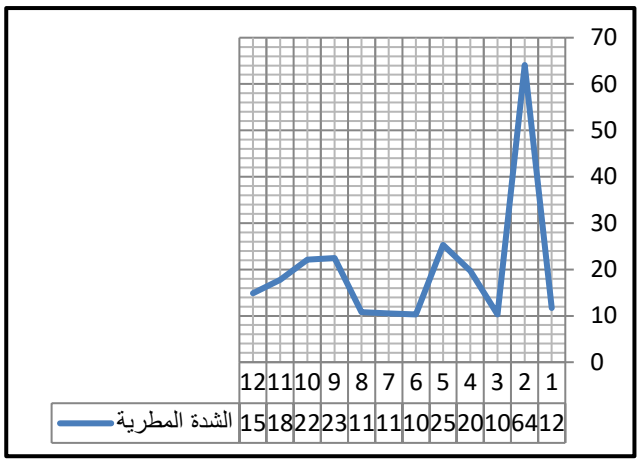
اما معدل الرطوبة النسبية(27.5%)سجل شهر كانون الثاني اعلى معدل(56%)اما شهر تموز سجل اقل معدل (12%)، وتعد الامطار المصدر الرئيس للجريان في حوض الوادي ويرتبط الجريان بعلاقة طردية مع شدة التساقط، وحسب تصنيف الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ان كمية الامطار لابد ان تزيد عن (6ملم) (شنيشل وآخرون،2020،ص120)، بلغ مجموع التساقط(251ملم)وبلغ مجموع الشدات المطرية(240) وبمعدل(20)شدة مطرية الجدول(2)، وسجل عام(2011)اعلى شدة(64.1 ملم)،اما عام(2015)سجل اقل شدة(10.3ملم)، الشكل(2).

الجدول (2) الشدات المطرية (ملم) للسنوات(2010-2021)

السنة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	المجموع
الشدة المطرية	11.7	64.1	10.3	19.7	25.3	10.3	10.5	10.8	22.5	22.1	17.8	14.9	240

المصدر: اعتماداً على https://chrsdata.eng.uci.edu

الشكل(2) الشدات المطرية (ملم) للسنوات(2010-2021)



المصدر: اعتماداً على الجدول(2) .

(نموذج SCS-CN) لتقدير حجم الجريان السطحي في حوض وادي نبعه

تعد طريقة حفظ (صيانة) التربة الأمريكية(Soil Conservation Service)المعروفة باسم المنحنى الرقمي (Curve Number (CN وتختصر بـSCS-CN) من اكثر الطرق دقة لتقدير حجم الجريان السطحي (Ranjit,2014) ، تم حساب الجريان السطحي لحوض وادي نبعة بحسب نموذج (CN) اذ ان المدخلات هي نوعية الترب الهيدرولوجية والغطاء الارضي والتساقط المطري ، اما المخرجات فهي خريطة المنحنى الرقمي(CN) والفواقد الاولية (La) وخريطة التجمع السطحي(S) وعمق الجريان(Q) وحجم الجريان السطحي(QV) الذي يمثل حجم المياه التي تزداد بزيادة التساقط ، ويمكن تقدير وحساب الجريان السطحي من الصيغ الحسابية الاتية(USDA,1986,p.232):

$$S = \frac{1000}{CN} - 10 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

اذ ان S= اقصى قدرة محتملة من الاحتفاظ بعد بداية الجريان بـ(ملم) ، وبما ان البينات مقاسة بالبوصة لذلك يمكن تحويلها الى(ملم) بضرب المعادلة بـ(4.25) لتصبح كالاتي(Johns,1985):

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

$$La = 0.2\ S \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

اذ ان La (Initial abstraction)= المستخلصات الاولية(معامل الاستخلاص الاولي) قبل الجريان السطحي بـ(ملم) ، S= (التجمع السطحي الاقصى)اقصى قدرة محتملة من الاحتفاظ بعد الجريان بـ(ملم).

$$Q = \frac{(P-La)^2}{(P-La)+S} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

اذ ان Q =عمق الجريان السطحي مقاس بـ(ملم) ، P= الامطار الساقطة بـ(ملم) .

$$QV = \frac{A \times Q}{1000} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

اذ ان QV= حجم الجريان السطحي مقدر بـ(م^3/سنة) ، Q= عمق الجريان السطحي مقاساً بـ (ملم) ،

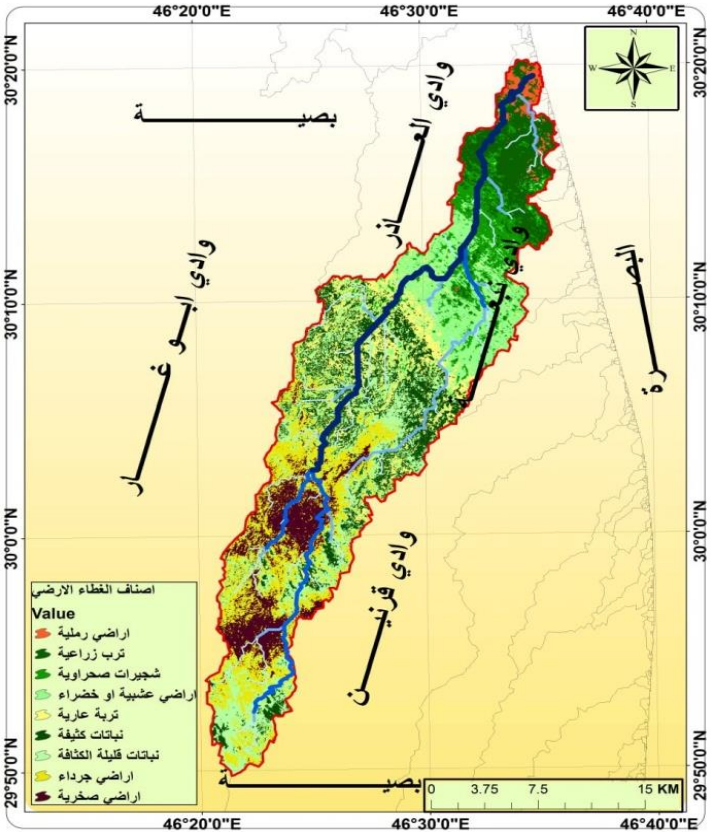
A=مساحة المنطقة(كم^2) ، 1000= معامل التحويل من(ملم- المتر) لتكون النتائج بـ(م^3).

1- اصناف الغطاء الارضي

لغرض تصنيف الغطاء الارضي تم اشتقاقه من المرئية الفضائية للموسم الشتوي لعام (2023) في شهر اذار؛ من خلال تكامل نمو الغطاء النباتي للحوض مع موسم سقوط الامطار مع مراعاة تغيره مع مرور الزمن تبعاً للعوامل الطبيعية والبشرية ، تم تحديد (9) وحدات من اصناف الغطاء الارضي في الحوض ، ينظر الخريطة (4)، الجدول(3)، وتتمثل بـ(الاراضي الزراعية، الرملية ، الصخرية ، العشبية ، الصحراوية والترب العارية والاراضي ذات

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

الخريطة(4) اصناف الغطاء الارضي في حوض وادي نبعة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الاصطناعي(Land Sat 9) لسنة 2023 ، واستعمال برنامج($Arc\ GIS_{10.6}$) .

الجدول (3) اصناف الغطاء الارضي في حوض وادي نبعة

ت	نوع الغطاء	المساحة/كم^2	النسبة%
1	نباتات قليلة الكثافة	7.56	1.67
2	اراضي زراعية	40.87	9.05
3	نباتات كثيفة	39.61	8.77
4	اراضي عشبية او خضراء	62.89	13.93
5	تربة عارية	42.88	9.50
6	اراضي رملية	62.04	13.74
7	شجيرات صحراوية	76.57	16.96
8	اراضي جرداء	73.40	16.26
9	اراضي صخرية	45.41	10.06
المجموع		451.27	100

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (4) .

الغطاء النباتي الكثيف والقليل الكثافة) اذ ان الاراضي المغطاة بالشجيرات الصحراوية او النباتات المتفرقة تشكل اكبر نسبة بلغت (16.9%) وبمساحة بلغت(76.5كم^2) وتنتشر في اجزاء متفرقة من الحوض، اما الاراضي ذات الغطاء الرملي تمثل اقل اصناف الاراضي مساحة (7.56 كم^2) وبنسبة (1.67%) في حين تتوزع باقي الاصناف في مساحات متفرقة ضمن مساحة الحوض .

2- اصناف الترب الهيدرولوجية

صنفت الترب الهيدرولوجية حسب تقسيم هيئة الموارد الطبيعية الامريكية(NRCS)(Elena,2011) الى عدة اصناف، الجدول(4)، ومن خلال تطبيق هذا التصنيف على العينات المختارة من التربة بمواقع مختلفة من حوض وادي نبعة، الجدول(5)، الخريطة(5)، نلاحظ ان التربة في حوض وادي نبعة تتضمن نوعين

من الترب الهيدرولوجية وهي ضمن المجموعة(A) ، والمجموعة(B)، الجدول(6)، اذ يتضمن الصنف(A) الترب الرملية عميقة تحتوي على بعض الطين والغرين وتتميز بنفاذية ومسامية متوسطة مساحتها بلغت (208.887 كم^2) وبنسبة (46.29%) وتتركز في اقصى شمال الحوض وفي الجنوب، ينظر الخريطة(6) ، في حين تكون الترب من الصنف(B) بأنها ذات نسيج خشن من طبقات الرمل والحصى والفتات الصخري ولها نفاذية ومسامية قليلة وهي تمثل النسبة الاكبر في حوض وادي نبعة مساحتها بلغت(242.384 كم^2) وبنسبة تصل الى(53.71%) وتتواجد في شمال ووسط الحوض وفي اجزاء متفرقة من الجنوب.

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

الجدول (4) اصناف الترب الهيدرولوجية حسب تصنيف هيئة الموارد الطبيعية الامريكية(SCS)

صنف التربة	عمق الجريان	نوع التربة
A	قليل	طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين
B	متوسط	طبقة رملية اقل عمق من A مع معدل ارتشاح متوسط بعد الترطيب
C	فوق المتوسط	طبقة طينية محددة العمق بمعدل ارتشاح دون المتوسط فبل تشبع التربة
D	عالية	طبقة طينية مغطاة بطبقة ضحلة من غرين ناعم او طبقة صخرية عارية

المصدر: Soil Conservation Service, USDA, Urban Hydrology for Small Watershed. Technical releases 55,2nd, U.S. Dept of Agriculture, Washington D.C. 1986, p55 .

الجدول (5) مفصولات التربة ونسجتها(%) في حوض وادي نبعة

رقم العينة	الاحداثيات		الوصف	الرمل%	الطين%	الغرين%	النسجة
	خط الطول	دائرة العرض					
1	46° 45´ 22	30° 23´ 19	تربة رملية	69.3	8.9	21.1	رملية مزيجية
2	46° 05´ 12	30° 40´24	تربة زراعية	43.3	2.7	51.8	مزيجية غرينية
3	46° 59´ 10	30° 57´ 10	تربة بطون الاودية	43.1	5.3	50.4	مزيجية
4	46° 33´ 39	30° 22´ 33	تربة جرداء	80	5.1	14.2	مزيجية رملية
5	46° 43´ 37	30° 45´ 05	تربة صحراوية	77	9	13	مزيجية رملية
6	46° 21´ 29	30° 03´ 11	تربة صخرية	71.2	8.9	19.8	مزيجية رملية
7	46° 48´ 15	30° 25´ 52	تربة صخرية	60.3	9.9	26	مزيجية رملية

المصدر: اعتماداً على الدراسة الميدانية ونتائج تحليلات عينات التربة وادي نبعة في مختبر كلية الزراعة، جامعة المثنى ، 2023.

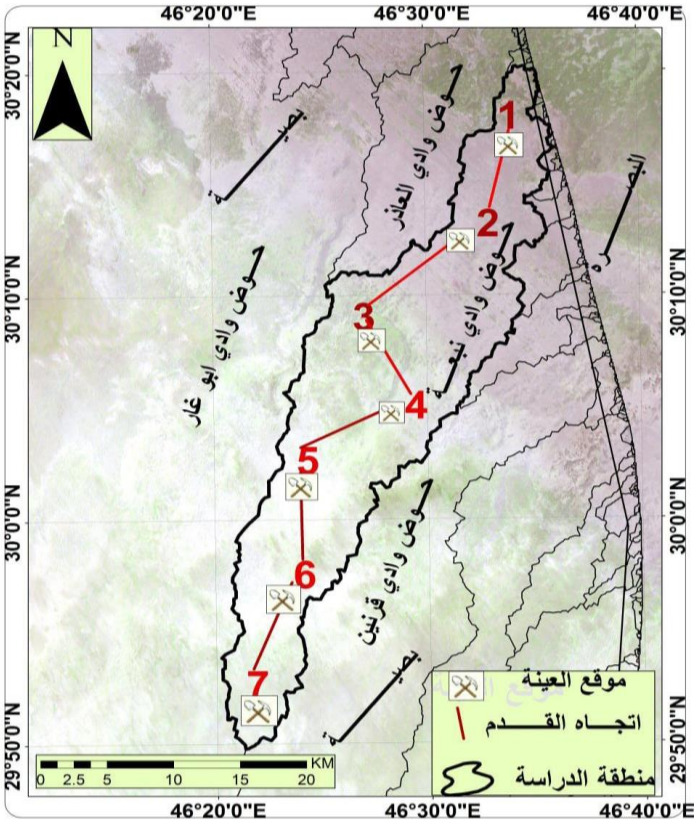
الجدول(6) اصناف الترب الهيدرولوجية في حوض وادي نبعة

صنف التربة	وصف التربة	المساحة/كم^2	النسبة %
A	ترب رملية عميقة مع كميات قليلة من الطين والغرين التي تتميز بأنها ذات مسامية ونفاذية عالية	208.887	46.29
B	ترب رملية اقل عمقاً من الصنف A وهي ذات نسجة مزيجية غرينية وتمتاز بمسامية ونفاذية قليلة	242.384	53.71
المجموع		451.272	%100

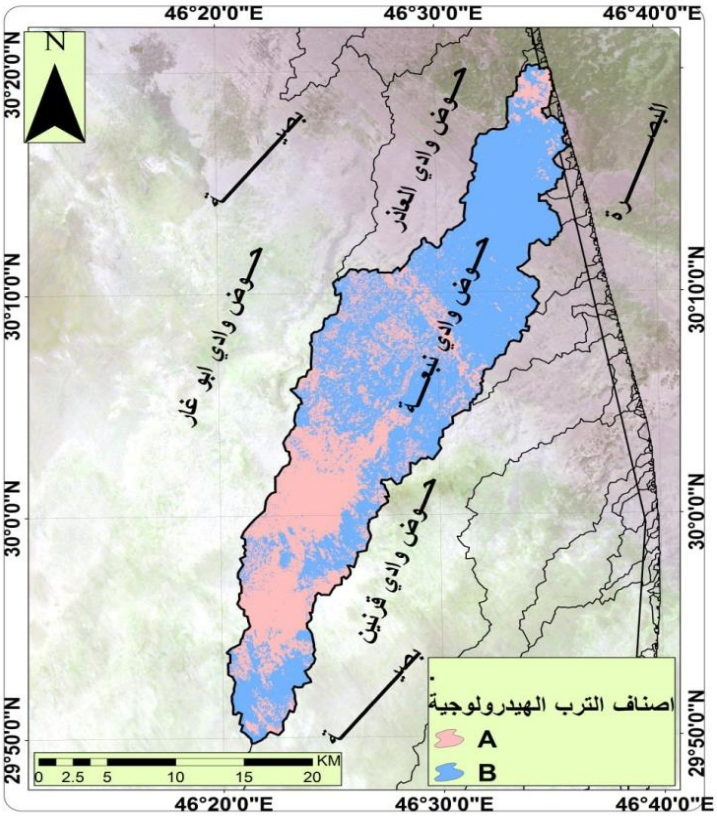
المصدر: اعتماداً على عينات التربة الجدول(5) ، ومخرجات برنامج (Arc GIS$_{10.6}$)

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

الخريطة(5)مو اقع عينات التربة في حوض وادي نبعة



الخريطة(6)اصناف الترب الهيدرولوجية في وادي نبعة



المصدر: اعتماداً على الجدول(5)، ومخرجات برنامج($Arc\ GIS_{10.6}$). المصدر: اعتماداً على الجدول(6)، ومخرجات برنامج($Arc\ GIS_{10.6}$).

3- استخلاص وبناء خريطة منحنى قيم (SCS-CN) لحوض وادي نبعة

تعد عملية بناء خريطة منحنى(SCS-CN) من الركائز الاساسية التي تعتمد عليها عملية التقييم الهيدرولوجي للأحواض المائية ، وتعبر قيم(CN) عن نفاذية سطح الحوض والاستجابة المائية بالاعتماد على نوع التربة والغطاء الارضي المنتشر في الحوض من خلال دمج طبقتي الغطاء الارضي والترب الهيدرولوجية ليعبر عن العلاقة بينهما ومقدار تسرب الماء من خلالها بمدى يتراوح بين(0-100) اذ يشير رقم (100) الى ان الترب لا تسمح بمرور المياه اي انها ترب صخرية صلبة (محسن،2018،ص120)، اما القيم المنخفضة تدل على ارتفاع النفاذية ، وحسب الجداول المعدة من قبل(SCS)، الجدول(7)، تظهر اغلب قيم(CN) في حوض وادي نبعة للترب الاعتيادية اكثر من(50) اذ تراوحت بين(61-98) مما يدل على قلة نفاذية التربة ، الجدول(8) ، الخريطة(7)، اما الترب الجافة فتتراوح قيمة(CN) بين (41-94) وتكون نفاذيتها اعلى في بعض اجزاء الحوض ونفاذية اقل في اجزاء اخرى نتيجة وجود الغطاء النباتي الذي يقلل من الجريان السطحي وزيادة الرواسب المنقولة بفعل الجريان ويساعد التربة على الاحتفاظ بالماء ، الجدول (9) ، الخريطة(8) .

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

الجدول (7) القيم المعدة وفق طريقة (SCS-CN) لاشتقاق رقم المنحنى(CN) .

وصف أستخدام الأرض		مجاميع الترب الهيدرولوجية			
		A	B	C	D
الأراضي الزراعية					
بدون معالجة حماية التربة		72	81	88	91
معالجة حماية التربة		62	71	78	81
أراضي المراعي الأصطناعية والمراعي الطبيعية					
ظروف فقيرة		68	79	86	89
ظروف غنية جداً		39	61	74	80
أراضي أعشاب					
ظروف جيدة		30	58	71	78
أراضي غابات					
جناح خفيف – غطاء قليل – لأمراض		45	66	77	83
غطاء سميك وغني		25	55	70	77
أراضي مفتوحة – أراضي عشبية – ممارت الغولف – المقابر					
ظروف جيدة : الغطاء العشبي 75% أو أكثر		39	61	74	80
ظروف متوسطة : الغطاء العشبي 50–75%		49	69	79	84
المناطق التجارية والمهنية 85% غير نفاذة		89	92	94	95
لمقاطعات الصناعية 72% غير نفاذة		81	88	91	93
أراضي سكنية					
معدل غير النفاذ	معدل حجم القطعة				
8 فأكثر	65	77	85	90	92
4–1 فأكثر	38	61	75	83	87
3 –1 فأكثر	30	57	72	81	86
2–1 فأكر	25	54	70	80	85
1 فأكثر	20	51	68	79	84
قطعه أراضي لوقوف السيارات معبدة – سطوح–ممرات ...الخ		98	98	98	98
الشوارع والطرق					
معبدة مع أرصفة ومجاري تصريف الامطار		98	98	98	98
طرق غير معبدة حصوية		76	85	89	91
طرق متروكة		72	82	87	89

Richard H. McCuen , Hydrologic analysis and design, , prentice-Hall ,Inc, A Simon & Schuster, A Viacom Company Upper Saddle River, New Jersey 1989,p157. :المصدر

الجدول (8) قيم الـ(CN) المستخرجة لمنطقة حوض وادي نبعة

اصناف الغطاء الارضي	قيم الـ (CN) حسب المجموعة الهيدرولوجية للتربة في حوض وادي نبعة			
	التربة الاعتيادية		رطوبة التربة الجافة	
	B	A	B	A
اراضي رملية	85	76	48	41
تربة زراعية	83	-	67	60

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

شجيرات صحراوية	96	96	67	67
اراضي عشبية او خضراء	82	-	85	70
تربة عارية	86	77	60	71
نباتات كثيفة	61	-	79	76
نباتات قليلة الكثافة	79	68	52	41
اراضي جرداء	82	72	60	54
اراضي صخرية	98	98	87	94

المصدر: اعتماداً على الجداول المعدة من قبل(SCS) ، ومخرجات برنامج $ArcGIS_{10.6}$.

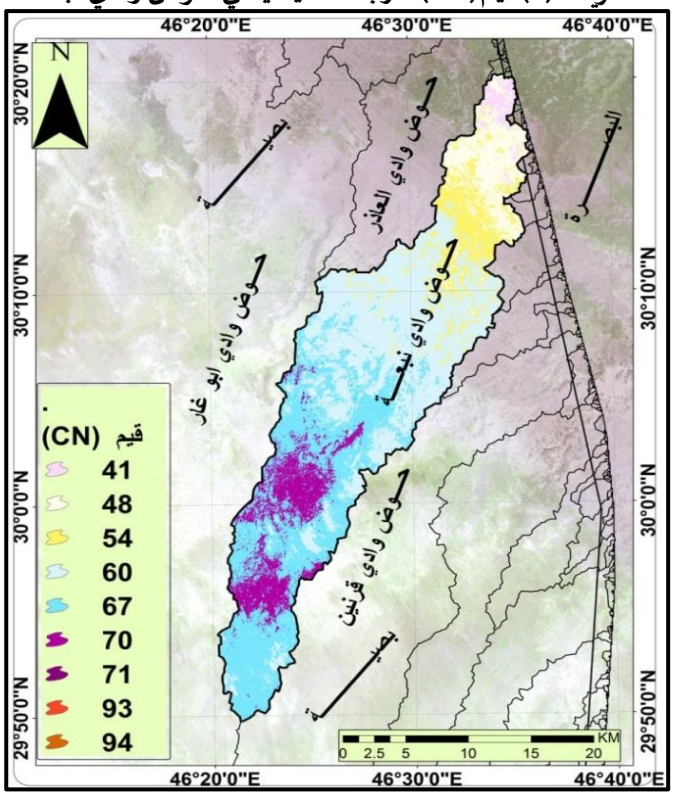
الجدول(9) قيم(CN) للتربة الاعتيادية وفي حالة رطوبة التربة الجافة ومساحتها والنسبة المئوية لها

قيم CN للحالة الاعتيادية	قيم CN لحالة رطوبة التربة الجافة	المساحة /كم^2	النسبة المئوية (%)
61	41	7.56	%1.67
68	48	40.87	%9.05
72	54	39.62	%8.78
76	60	42.89 - 62.89	%13.74 -%13.93
77	60		
79	60		
82	67	42.89-62.04	%9.50 - %13.74
83	67		
85	70	76.78	%17.01
86	71	73.41	%16.26
96	93	45.41	%10.06
98	94		
المجموع		451.47	%100.00

المصدر: اعتماداً على الجداول المعدة من قبل(SCS-CN) الجدول(7) لاستخراج قيم(CN) حسب تصنيف المجموعة الهيدرولوجية للتربة في حالة الرطوبة والجفاف وباستخدام مخرجات برنامج $ArcGIS_{10.6}$.

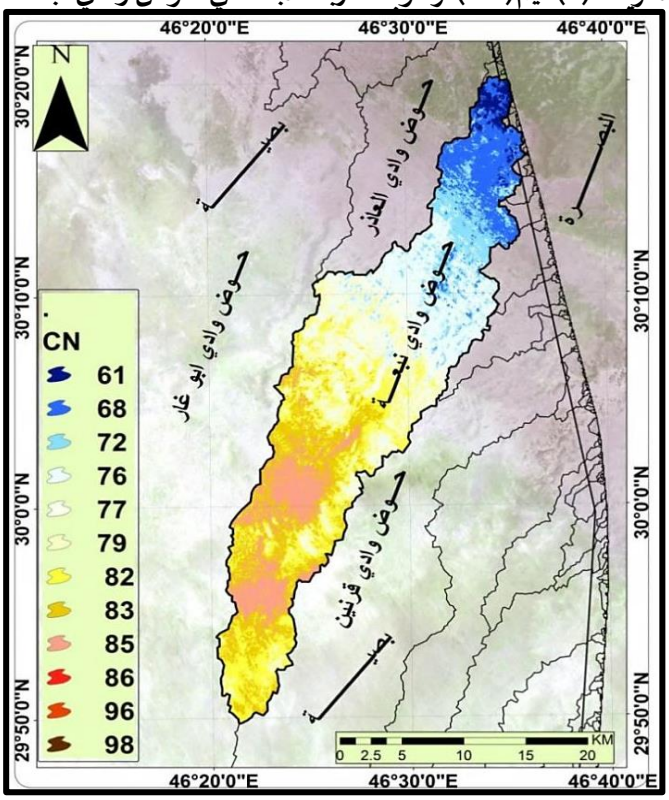
DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

الخريطة(7)قيم(CN)للترب الاعتيادية في حوض وادي نبعة



المصدر: اعتماداً على الجدول(9)، ومخرجات برنامج($Arc\ GIS_{10.6}$).

الخريطة(8)قيم(CN)لرطوبة التربة الجافة في حوض وادي نبعة



المصدر: اعتماداً على الجدول(9)، ومخرجات برنامج($Arc\ GIS_{10.6}$).

4-حساب قيم المعاملات(QV , Q , La , S) لحوض وادي نبعة

المعامل(S): يعبر عن الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء او حبسه في التربة بعد بدء الجريان السطحي ويصف حالة التربة المشبعة بالماء تبعاً لنوع التربة ومدى قدرتها على امتصاص الكميات الكبيرة من الماء عند سقوط الامطار(حميد،2016،ص307) ، ويعبر معامل (S) عن العلاقة بين الغطاء الارضي ونوع التربة ونسجتها ، وان لكل قيمة من قيم معامل(S) دلالة هيدرولوجية وكلما انخفضت او اقتربت من(0) تدل على ضعف امكانية الترب على الاحتفاظ بالماء مما يؤدي الى زيادة الجريان السطحي، اما القيم المرتفعة تدل على التسرب العالي وزيادة امكانية التربة على الاحتفاظ بالمياه ويقل الجريان السطحي (طلاب،2022، ص122)، وبالاستناد الى المعادلة رقم (1) وباستخدام برنامج(ArcGIS) ، يتضح ان قيم(S) تتراوح بين(13-366) ، الجدول(10) ، الخريطة(9)، واغلب القيم اعلى من المعدل (155.33ملم) ؛ ونتيجة لذلك يكون الجريان السطحي كبير في مساحة حوض وادي نبعة عدا بعض القيم المرتفعة المنتشرة في اجزاء متفرقة من الحوض .

الجدول(10) قيم المعاملات (QV , Q , La , S) لحوض وادي نبعة

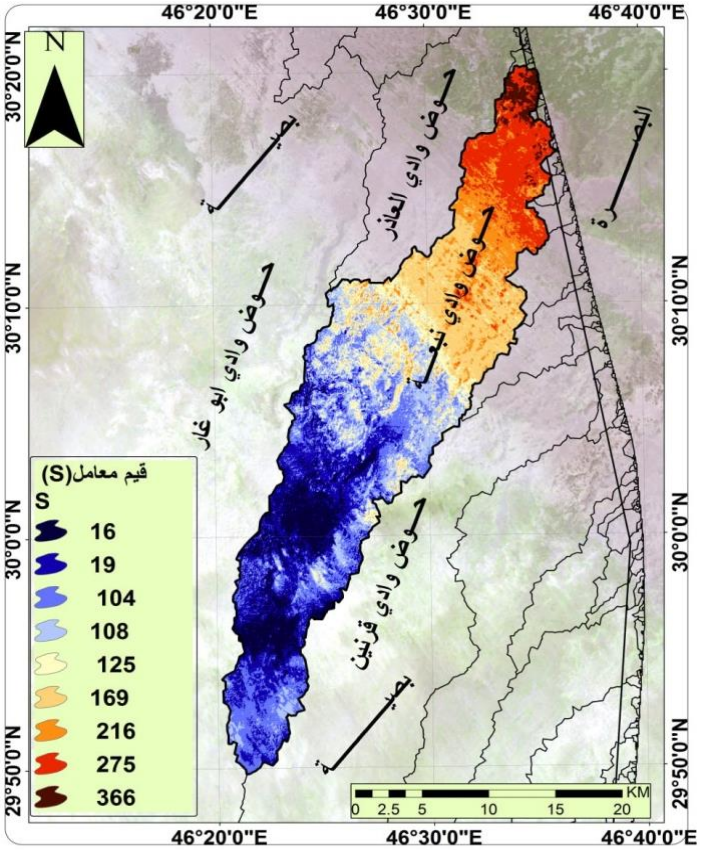
معامل S بـ(ملم)	معامل La بـ(ملم)	معامل Q بـ(ملم)	معامل QV بـ($م^3$)	المساحة بـ($كم^2$)	النسبة %
366	73.2	0.2	1.6	8	2
275	55	678	27798	41	9
216	43.2	2	80	40	9

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

14		63		10458		166		33.8		169	
10		43		430		10		25		125	
14		62		1736		28		21.6		108	
17		77		1001		13		20.8		104	
16		73		2336		32		3.8		19	
9		44		2156		49		3.2		16	
100	النسبة	451	المجموع	459966	المجموع	108.68	المعدل	31.06	المعدل	155.33	المعدل

المصدر: اعتماداً على معادلات(QV , Q, La , S) ، ومخرجات برنامج ($Arc\ GIS_{10.6}$) .

الخريطة(9) توزيع قيم (S) ملم في حوض وادي نبعة



المصدر: اعتماداً على الجدول(10) ، ومخرجات برنامج($Arc\ GIS_{10.6}$) .

معامل الاستخلاص(La): ويسمى طبقة الفواقد الاولية وهو من العناصر المهمة لحساب الجريان السطحي ويتمثل بالنوافذ قبل بدء الجريان السطحي بواسطة التبخر او التسرب لمياه الامطار (USDA,1999,p.2)، وتم حساب هذا المعامل عن طريق المعادلة رقم(2) ، ويلاحظ ان اغلب معامل(La) في الحوض اقل من(50)وبلغت قيمة(La) الموزون(30.06) وان قيمة(La) البالغة (20.8ملم) تقابل قيمة(N) البالغة(78) تشكل اكبر مساحة للحوض بنسبة(77%) لذلك يمكن اعتماد قيمة المعامل (S)البالغة(20.8) كونها تشكل المساحة الاكبر اي ان هناك قلة في كميات المياه المفقودة او المتبخرة من الامطار وهذا بدوره يؤدي الى زيادة الجريان السطحي في اغلب اجزاء الحوض، الجدول(10).

عمق الجريان السطحي(Q): يعتمد على الامطار الساقطة بالاعتماد على اعلى شدة مطرية في سنة واحدة كمعيار للعمل عليه(USDA,2010,p.13)، ويتكون نتيجة استجابة مكونات الغطاء الارضي ونوعية التربة لكمية الامطار الساقطة خلال عاصفة مطرية بغض النظر عن المساحات التي تجتمع فيها المياه بالحوض وتم استخراج(Q)عن طريق المعادلة رقم(3) ، اذ يتضح ان قيم(Q) تتراوح بين(0.2-678) ملم وبمعدل عمق جريان بلغ(108.6ملم) .

استناداً على ما تقدم ، يمكن الوصول الى حجم الجريان السطحي بالاستناد الى قيم(Q, La , S) كمتغيرات في المعادلة رقم(4) للوصول الى حجم الجريان السطحي(QV) ، اذ اعتمدت المعادلة على عمق الجريان بمعدل(108.6ملم) ومساحة حوض وادي نبعة الكلية(451كم^2) ، وبلغت قيم حجم الجريان السطحي(459966م^3) وبمعدل(0.14م^3/ثا)، وان قيم لـ(QV) التي تتراوح بين(1000-27798)م^3 تشكل مساحة مقدارها(360)كم^2

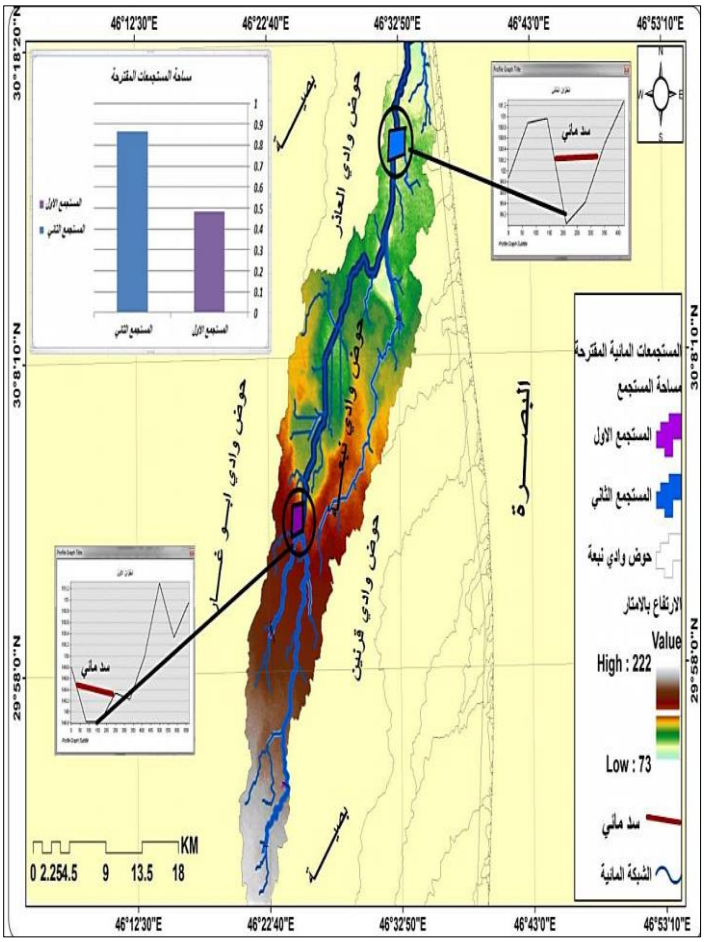
DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

وبنسبة مجموعها(79%) من مساحة الحوض، وان اعلى مقدار لـ(QV) بلغ (27798م^3)وبشكل مساحة بلغت(41كم^2) وبنسبة(9%)، واقل مقدار لـ(QV) بلغ (1.6م^3) ويحتل مساحة بلغت(8كم^2) وبنسبة(2%) من المساحة الكلية للحوض، وبلغ(QV) لحوض الوادي(564392م^3) عند اعلى شدة مطرية للحوض البالغة(64.1ملم)للموسم المطري(2010-2011)؛ لذلك يتمتع الحوض بجريان سطحي كبير في اوقات تساقط الامطار نتيجة انحدار السطح والنفاذية القليلة في اغلب اجزائه والتي يمكن توظيف الجريان السطحي واستثماره في التنمية المستدامة للحصاد المائي في حوض وادي نبعة .

حصاد المياه في حوض وادي نبعة

ان عملية حصاد المياه تتطلب اختيار المواقع المناسبة لإنشاء السدود والمستجمعات المائية(الخزانات) على مجرى الوادي في المناطق الاكثر ملائمة والتي تتقارب فيها خطوط الكنتور عن بداية السد وتباعدها في موقع المجمع المائي تماشياً مع مراتب المجاري النهرية ، كون درجة انحدار الحوض من الخصائص الهندسية المهمة في تنفيذ مشاريع السدود وسلامتها والتحكم بطبيعة الجريان المائي وسرعته(كنبر،2023 ، ص271) ، وطبقاً لمعطيات الحوض التضاريسية والجيولوجية والمناخية ، امكن تحديد بعض المواضع المقترحة لإقامة السدود الترابية والخرسانية بعدد(2) سد وبارتفاعات متباينة وامام كل سد مجمع (خزان) مائي بسعة خزنية كلية بلغت(964996م^3) ، ينظر الخريطة(10)، الجدول(11) .

الخريطة(10) مواضع السدود والمستجمعات المائية المقترحة في حوض وادي نبعة



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي(DEM) بدقة تميزية(30×30) وباستخدام برنامج(Arc GIS$_{10.6}$) .

الجدول(11) مواضع السدود والمستجمعات المائية المقترحة في حوض وادي نبعة

ت	المجمع (الخزان) المائي المقترح	حجم التخزين ب(م^3)	ارتفاع السد ب(م)	المنسوب عن سطح البحر ب(م)
1	المستجمع الاول	718239	11	153
2	المستجمع الثاني	246757	9	84
	المجموع	964996		

المصدر: اعتماداً على الخريطة(10) ومخرجات برنامج(Arc GIS$_{10.6}$) .

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

النتائج

1- توصل البحث بعد تطبيق طريقة (CN) في حوض الوادي بوجود نفاذية قليلة ونسبة جريان عالية بسبب كميات الامطار الساقطة وتزداد قيمة (CN) مع زيادة الامطار .

2- يتنوع الغطاء الارضي في حوض الوادي الى تسعة اصناف واغلبها لها نفاذية ومسامية قليلة .

3- اتضح وجود نوعين من الترب الهيدرولوجية بحسب نسجة التربة من صنف (A , B) مما اثر على حجم الجريان السطحي والبالغ($459966م^3$) ، اما حجم الجريان السطحي لأعلى شدة مطرية بلغ($564392م^3$).

4- تزداد قيمة (CN) مع زيادة الامطار وقلة النفاذية مما يؤدي الى زيادة الجريان السطحي في الحوض .

5- بلغ عمق الجريان السطحي (108.6ملم) الناتج من اعلى شدة مطرية .

6- امكانية توظيف حصاد مياه الامطار والاستفادة منها عن طريق إقامة السدود والمجمعات المائية بطاقة خزنية بلغت($1980141م^3$) لغرض دعم الموارد المائية في وقت الجفاف فضلاً عن زيادة الغطاء النباتي .

التوصيات

1- ضرورة انشاء محطات هيدرومناخية تسجل البيانات التي يمكن من خلالها اجراء الدراسات في حوض الوادي والمناطق المحيطة بها .

2- بناء بعض السدود وانشاء المجمعات المائية لغرض تنمية المناطق الزراعية وتحسين الغطاء الارضي .

3- تشجيع الدراسات الهيدرولوجية التي تهتم بالإيرادات المائية لأحواض الوديان وحث الباحثين على تبنيها .

4- اجراء بعض المسوحات لمعرفة خصائص المياه والتربة في الحوض والاستفادة منها مستقبلاً .

المصادر

(1) الصالح ، محمد عبد الله ، مرئية الاستشعار عن بعد(جمع البيانات وتحليلها)، ط/1 ، مطبعة جامعة الملك سعود، السعودية ، 1992 .

(2) العكام ، اسحق صالح ، علوان، خلدون رحمن، استخدام تقنية (SCS-CN) في تقدير حجم السيول في حوض وادي دال كوز، مجلة ديالى ، العدد/76 ، 2018 .

Richard J. Lisle et.al. (2011),Basic Geological Mapping , Sons, Ltd. ,UK .(3)Fifth Edition, A John Wiley &

(4) الوائلي ، محمد علي مهدي ، واخرون ، دراسة هيدروكيميائية وهيدروجيولوجية لمنطقة سوق الشيوخ اللوحة (NH-38-7) مقياس 250000:1 ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد ، 2002 .

(5) ديكران ، دريد بهجت ، مهدي ، عبد الحي ابراهيم ، التقرير الجيولوجي الناصرية اللوحة (NH-38-3) مقياس 250000:1 ، ترجمة ندى عبد الكريم محمد ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد ،1993 .

(6) سعود ، قيس جواد ، محمد ، رضا احمد ، تقرير عن هيدروجيمورفولوجية وهيدروكيميائية بادية محافظة المثنى، وزارة الصناعة والمعادن ، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد، 2007 .

(7) شنيشل ، بلسم شاكر، امين، رقية احمد محمد ، مخاطر الشدات المطرية على سير العمليات الجيومورفية لمحافظة دهوك شمال غرب العراق ، مجلة ديالى ، العدد/85 ، 2020 .

(8)Jha Ranjit, Mishra SK, PandeyA(2014).Experimental verification of effect of Slop, Soil, AMC of a fallow land on runoff curve unmber. Journal of Indian Water Resources Society .

(9)USDA-SCS, urban Hydrology for small watershed, department of agriculture, USA, 1986.

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362

(3) Richard J. Lisle et.al. (2011),Basic Geological Mapping , Fifth Edition, A John Wiley & Sons, Ltd. ,UK .
(4) Al-Waeli, Muhammad Ali Mahdi, and others, a hydrochemical and hydrogeological study of the Suq Al-Shuyoukh area, Al-Laha.(NH-38-7) Scale 250,000:1, General Company for Geological Survey and Mining, Baghdad, 2002.
(5) Dikran, Duraid Bahjat, Mahdi, Abd al-Hay Ibrahim, Nasiriyah Geological Report, Plate (NH-38-3), scale 250,000:1, translated by Nada Abd al-Karim Muhammad, General Company for Geological Survey and Mining, Baghdad, 1993.
(6) Saud, Qais Jawad, Muhammad, Reda Ahmed, a report on the hydrogeomorphology and hydrochemistry of the desert of Muthanna Governorate, Ministry of Industry and Minerals, General Authority for Geological Survey and Mining, Baghdad, 2007.
(7) Shanishil, Balsam Shaker, Amin, Ruqaya Ahmed Muhammad, the dangers of rain events on the conduct of geomorphic processes in Dohuk Governorate in northwestern Iraq, Diyala Magazine, Issue 85, 2020.
(8) Jha Ranjit, Mishra SK, PandeyA(2014).Experimental verification of effect of Slop, Soil, AMC of a fallow land on runoff curve unmber. Journal of Indian Water Resources Society .
(9) USDA-SCS, urban Hydrology for small watershed, department of agriculture, USA, 1986.
(10) Johns,(1985)St,Technical publication agulde to SCS runoff procedures, department of
water resources, river water management district No. 85.
(11) Elena V.Brevnova, Green-Ampt Infiltration Model Parameter Determnation Using SCS Curve Number (CN) and Soil Texture Class, and Application to the SCS Runoff Model, requirements for the degree of Master, College of Engineering and Mineral Resources, at West Virginia University.

(10)Johns,(1985)St,Technical publication agulde to SCS runoff procedures, department of (10) water resources, river water management district No. 85.
(11)Elena V.Brevnova, Green-Ampt Infiltration Model Parameter Determnation Using SCS Curve Number (CN) and Soil Texture Class, and Application to the SCS Runoff Model, requirements for the degree of Master, College of Engineering and Mineral Resources, at West Virginia University.

(12) محسن، سرى حسين ، جيومورفولوجية حوض وادي نيدوش ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، 2018.
(13) حميد ، دلي خلف ، التحليل المكاني لتقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي الفضا في شمال شرق العراق باستخدام (GIS) ، مجلة آداب الفراهيدي ، العدد/25 ، 2016 .
(14) طلاب ، علي كاظم ، تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي الشنشال ، رسالة ماجستير، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 2022 .
(15)USDA,Urban Hydrology for Small Watersheds TR-55,Engineering Division,USA, 1999 .
(16) USDA, Natural Resources Conservation Service, Hydrology National Engineering Handbook, 2010 .
(17) كنبر، ترتيل فيصل غازي، هيدرولوجية حوض وادي العاذر وامكانات استثماره جنوب شرق بادية المثنى ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2023 .

مصادر البحث مترجمة الى اللغة الانكليزية

(1) Al-Saleh, Muhammad Abdullah, Visible Remote Sensing (Data Collection and Analysis), 1st edition, King Saud University Press, Saudi Arabia, 1992.
(2) Al-Akkam, Ishaq Saleh, Alwan, Khaldoun Rahman, using the (SCS-CN) technique to estimate the volume of floods in the Dal Koz Valley Basin, Diyala Magazine, Issue 76, 2018.

the required data, performing calculations, extracting some of the hydrological characteristics of the basin, and showing the results in the form of objective tables and maps.

The results showed that the area of the Wadi Nabaa Basin was (451.27 km2), and the average surface runoff volume in the Nabaa Wadi Basin was (459,966 m3), while the runoff volume for the strongest rainfall intensity reached (564,392 m3), and the depth of the runoff reached (108.6 mm). The basin is characterized by low permeability and a high flow rate. In terms of (CN), the result of the variation in the amounts of rain falling on the basin in the wet season, which can be invested in developing water harvesting.

Keywords: Hydroclimatic, surface runoff, hydrological soils, valley basin .

(12) Mohsen, Sari Hussein, Geomorphology of Wadi Nidush Basin, doctoral thesis, College of Education, University of Baghdad, 2018.

(13) Hamid, Deli Khalaf, Spatial analysis to estimate the volume of surface runoff of the Wadi Al-Fada Basin in northeastern Iraq using (GIS), Adab Al-Farahidi Magazine, Issue 25, 2016.

(14) Students, Ali Kazem, Estimating the volume of surface runoff in the Wadi Al-Shanshal Basin, Master's thesis, College of Education, Al-Mustansiriya University, 2022.

(15) USDA,Urban Hydrology for Small Watersheds TR-55,Engineering Division,USA, 1999 .

(16) USDA, Natural Resources Conservation Service, Hydrology National Engineering Handbook, 2010 .

(17) Kenbar, Faisal Ghazi's recitation, the hydrology of the Wadi al-Azhar basin and its investment potential southeast of the Muthanna desert, doctoral thesis, College of Arts, University of Kufa, 2023.

Hydroclimatic Assessment of the Wadi Nabaa Basin Using the (CN-SCS) method

Jasim Wihoah Shati Aljayshi

Al-Muthanna University/College of Education for Human Sciences

Abstract

The research dealt with the Hydroclimatic assessment of the Wadi Nabaa Basin, in the desert of Muthanna Governorate, based on the American Soil Conservation-Curve Scheduling Model (SCS-CN) and indicative of soil and land cover classification for the purpose of quantitative assessment of surface runoff by analyzing satellite and climatic data and the digital elevation model and using the (GIS) program. For the purpose of extracting

DOI:10.52113/uj05/023-16/2346-2362