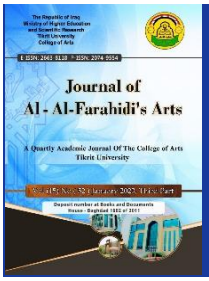


Tikrit University | جامعة تكريت

مجلة آداب الفراهيدي

Journal of Al-Farahidi's Arts

Hydrological Modeling of The Koya Basin Using Modern Technology (SWAT) As A Model

Lecturer. Dr. Shaima Abdul-Jalil Jamil

Department of Applied Geography, College of Arts, University of Kirkuk
Kirkuk, Iraq

النمذجة الهيدرولوجية لحوض كويه باستخدام التقانة الحديثة (SWAT) أنموذجاً

م. د. شيماء عبد الجليل جميل

قسم الجغرافية التطبيقية، كلية الآداب، جامعة كركوك
كركوك، العراق

SUBMISSION التقديم	ACCEPTED القبول	E-PUBLISHED النشر الإلكتروني
25/04/2023	21/05/2023	10/09/2023

P-ISSN: 2074-9554 | E-ISSN: 8118-2663 https://doi.org/10.25130/jaa.15.55.1.17 Vol (15) No (55) June (2023) P (220-238)

ABSTRACT

The study aims to analyze the hydrological reality of the Koya Basin using geographic information systems techniques and using climate change scenarios, simulation models, and various types of mathematical models based on building a model, or resulting from the results of laboratory samples and field work that are important in estimating the depth of surface runoff. The basin spring coefficient is determined by building a model within the Arc GIS environment, assessing soil and water using the SWAT model (Soil and Water Assessment Tool), and estimating the volume of flow based on daily rainfall. The model was applied to the Koya Basin with an area of (583.84). km2, and this model was chosen because it is applied to basins with an area larger (150) km2 and it produces accurate results compared to other models, as the daily rain in the basin amounted to (718.72) mm, as the surface runoff was linked with the daily rain to find out the evaporation rates. Sedimentation, surface runoff, amounts of water loss, water revenue, as well as sedimentary output.

KEYWORDS

Koya Basin, Drainage Network, SWAT Technology, Daily Rainfall, Hydrological Modeling, Surface Runoff, Water Basins

الملخص

تهدف الدراسة الى تحليل الواقع الهيدرولوجي لحوض كويه باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وباستخدام السيناريوهات التغيرات المناخية ونموذج المحاكاة و النماذج الرياضية باختلاف أنواعها مبنياً على أساس بناء موديل (Model)، أو تكون ناتجة من نتائج العينات المختبرية والعمل الحقلي الذي له أهمية في تقدير عمق الجريان السطحي ومعامل النبع الحوضي من خلال بناء نموذج ضمن بيئة برنامج (Arc GIS) ولتقييم التربة والمياه باستخدام نموذج (SWAT) هو اختصارا (Soil and Water Assessment Tool)، ولتقدير حجم الجريان بالاعتماد على الأمطار اليومية حيث طبق النموذج على حوض كويه وبمساحته البالغة (٥٨٣.٨٤) كم^{٢}، وتم اختيار هذا النموذج لأنه يطبق على الاحواض التي تكون مساحتها أكبر (١٥٠) كم^{٢} ويتوصل الى نتائج دقيقة مقارنة مع النماذج الأخرى، أذ بلغت الامطار اليومية في الحوض بواقع (٧١٨.٧٢) ملم، أذ ربط الجريان السطحي مع الامطار اليومية لمعرفة نسب التبخر، والترسيب، والجريان السطحي، وكميات الفاقد المائي، والأيراد المائي، فضلاً عن الناتج الرسوبي.

الكلمات المفتاحية

حوض كويه، شبكة التصريف المائية، تقنية SWAT، الامطار اليومية، النمذجة الهيدرولوجية، الجريان السطحي، الاحواض المائية

Copyright and License: This is an Open-Access Article distributed under A Creative Commons Attribution 4.0 License, which allows free use, distribution, and reproduction in any medium provided the original work is properly cited.

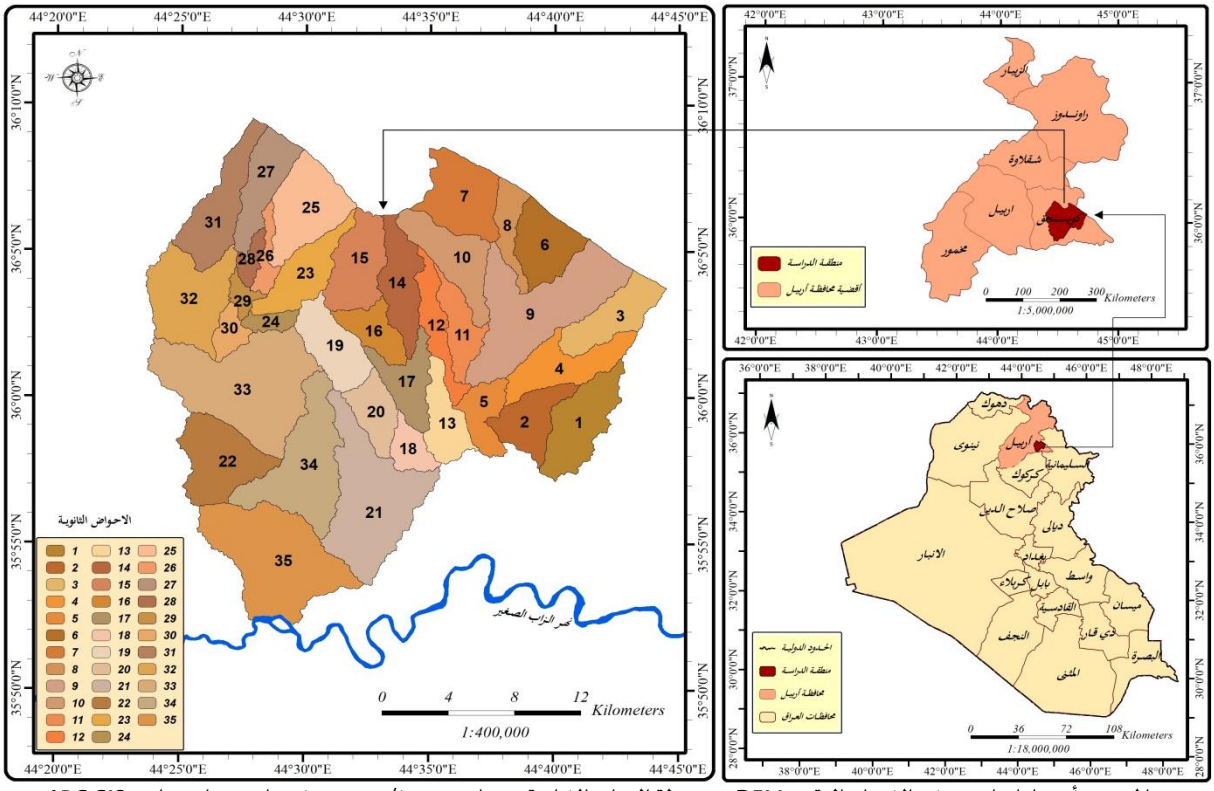
المقدمة:

تلعب النمذجة الهيدرولوجية دوراً مهماً في تقييم مشاكل الموارد المائية من خلال السنوات السابقة، حيث ظهرت العديد من النماذج الهيدرولوجية أذ تم توزيعها على أساس قياس الامطار اليومية (أعتماداً على علاقة المناخ بالنمذجة الهيدرولوجية)، وتم تطبيقها على الاحوض النهرية بأستخدام الأداة (SWAT) تعد أداة تقييم التربة و المياه وهو نموذج قائم على القدرة في التنبؤ للأراضي و المياه بهدف التوصل الى معرفة مدى معرفة نظام المحاكاة لاستخدام الامطار اليومية وتأثيرها على هيدرولوجية الاحواض النهرية الموسمية واستخراج كميات التبخر، و الترسيب ،والجريان السطحي، والفاقد، والأيراد المائي وصولاً الى الناتج الرسوبي، بالاعتماد على محطة المناخية دوكان للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٠).

موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة بمساحتها البالغة (٥٨٣.٨٤) كم^{٢} والمتمثلة بحوض كويه في الجزء الشمالي الغربي من السليمانية وتقع فلكياً بين دائرتي عرض (35°52'10.1629"N - 36°09'34.6260"N) شمالاً، وبين خطي طول (44°44'31.9076"E – ٤٤° ٢٣٣٢′ ٦٣٩٤" E) شرقاً، إذ ينبع الحوض جغرافياً من سلسة الجبال المحاذية لها من هيت سلطان ويصب في الزاب الصغير كما مبين في الخريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: أعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM، وخريطة العراق الإدارية بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠، وباستخدام برنامج ARC GIS V.10.8

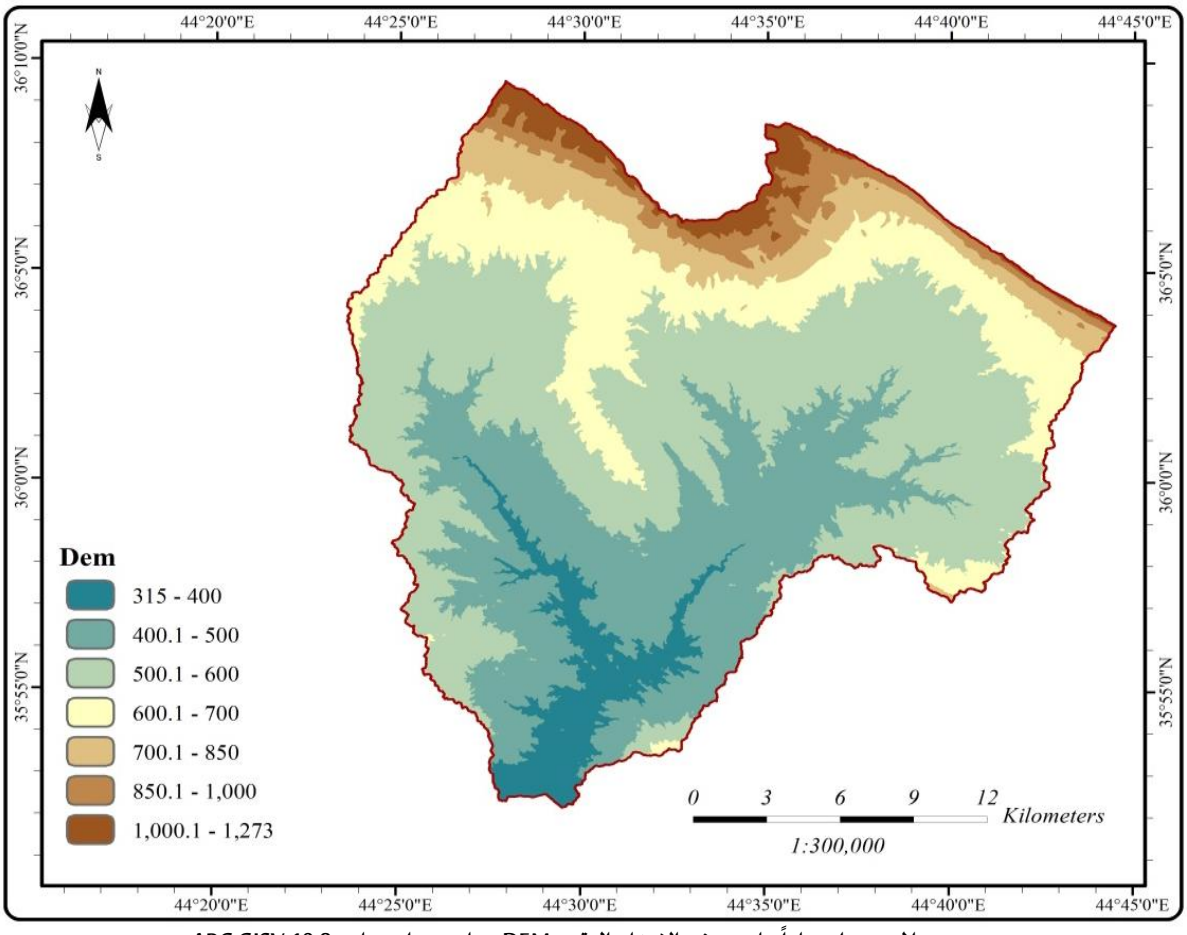
نموذج (SWAT):

يحتوي هذا النموذج على عدة واجهات في أدخال البيانات اللازمة لعمل المحاكاة منها نموذج الارتفاع الرقمي للحوض، واستخدام الأرض وأنواع الترب في الحوض فضلا عن البيانات المناخية.

أن معرفة النمذجة الهيدرولوجية لتبسيط الدورة الهيدرولوجية ويتم من خلال أداة وتحديد المعادلات والطرق الأولية والمرحلة الأخيرة هي الأخراج، أي أخراج نتائج بعد ادخال البيانات الخام المعطيات المناخية كلا من الامطار اليومية ودرجات الحرارة العظمى والصغرى، والعواصف المطرية، وبيانات الغطاء الأرضي.

تم الاعتماد على البيانات المناخية لمحطة الانواء الجوية دوكان للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) م المتضمنة العناصر المناخية درجات الحرارة العظمى والصغرى، والامطار اليومية، وأستخراج الامطار اليومية وأشتقاق شبكة التصريف المائية للحوض من خلال نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وأستخدام أمتداد (SWAT)، لأستخراج الاحواض الثانوية لحوض كويه كما مبين في الخريطة (٢).

خريطة (٢) أشتقاق الأحواض الثانوية لحوض كويه



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي DEM، وباستخدام برنامج ARC GISV.10.8

فضلا عن تحديد أنواع الترب في الحوض بالاعتماد على تصنيف الفاو التابعة لمنظمة الأمم المتحدة بمقاس ١/٢٥٠٠٠٠ كما مبين في الخريطة (٣) والجدول (١).

١. الترب الصخرية I-E-XK-BC:

تعد من الترب الجبلية اذ تنتشر على مساحات شاسعة من سطح الأرض فهي تتواجد في المرتفعات وتكون ترب ذات نسيج خشن وتطورت عن طريق تكوينات صخرية صلبة من تأثرها بعمليات التفكك الميكانيكي للصخور وإذ تكون تربة ضحلة مع الصخور والحصى [(١)]، وتشغل مساحة واسعة في الجهة الشمالية الغربية في حوض منطقة الدراسة بواقع (٣٦.٦٧) كم٢ أي بنسبة (٦.٢٨٪) من مساحة الحوض الكلية.

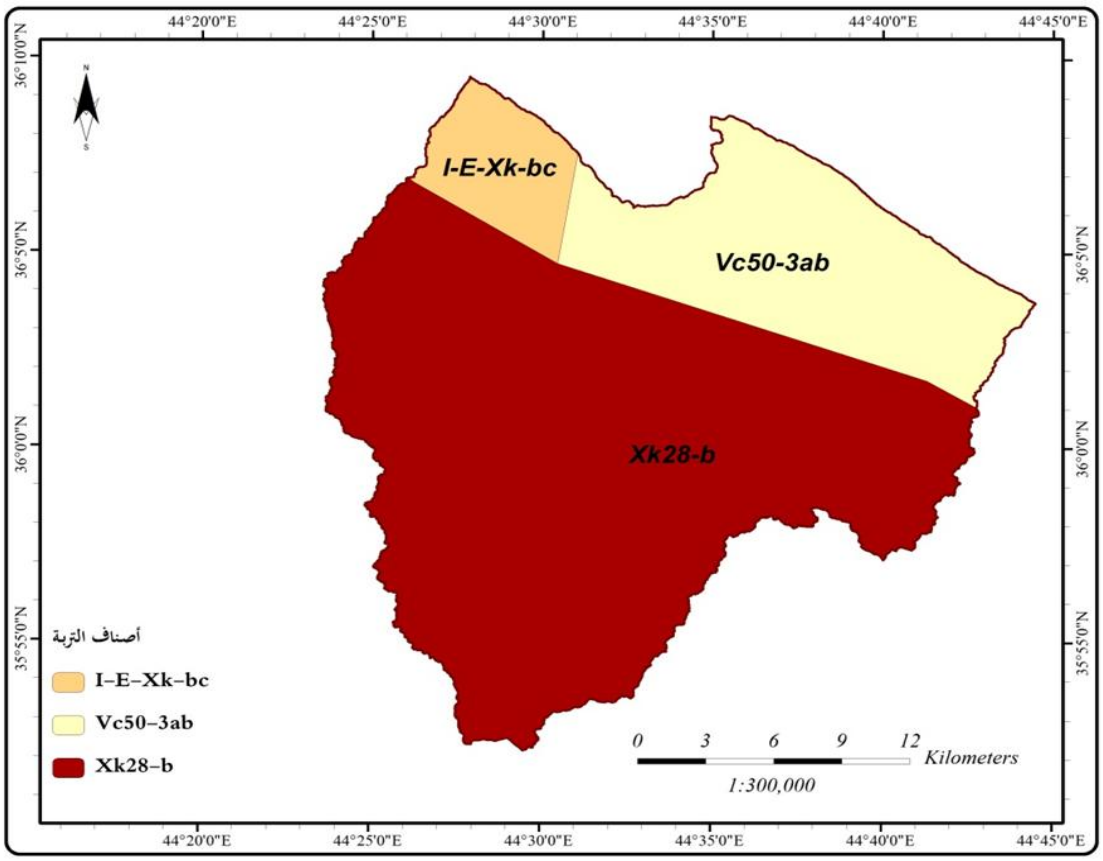
٢. التربة الطينية المقلوبة (VC 50 TAB):

تتكون من أجزاء دقيقة جداً لذلك يطلق عليها الترب الثقيلة، أذ تكون خصبة جدا في بعض الأحيان ألا انها تفتقر دائماً الى الصرف الجيد، أذ يصعب ترسيب الماء والهواء الى أعماق هذا النوع من الترب، ألا أنها تكون ذات مسامية قليلة جداً[(٢)]. إذ يوجد هذا النوع من الترب في الأجزاء الشمالية الشرقية من حوض منطقة الدراسة وبمساحته البالغة (١٣٣,٠٤) كم٢ من مساحة الحوض الكلية. ويتباين وجود النبات الطبيعي في المنطقة وتكون منطقة جيدة للإنتاج الزراعي كما مبين في الخريطة (٣).

٣. التربة الكلسية الجافة (XK-28-B):

تعد ترب غرينية طينية وذات نسجة متوسطة وتحتوي على نسب عالية من المادة الكلسية، ويتباين وجودها في المناطق المستوية وتعد من الترب الملائمة للإنتاج الزراعي [٣]، إذ ينتشر هذا النوع من الترب في الأجزاء الجنوبية من حوض منطقة الدراسة والبالغ مساحته بواقع (٤١٤,١٢٧) كم٢، وتكون مستغلة هذا المناطق للإنتاج الزراعي.

خريطة (٣) أصناف الترب لحوض كويه



المصدر: بالاعتماد على تصنيف الفاو التابعة لمنظمة الأمم المتحدة بمقاس ١/٢٥٠٠٠٠، وباستخدام برنامج ARC GIS V.10.8

جدول (١) أنواع الترب ومساحتها ونسبتها في حوض منطقة الدراسة

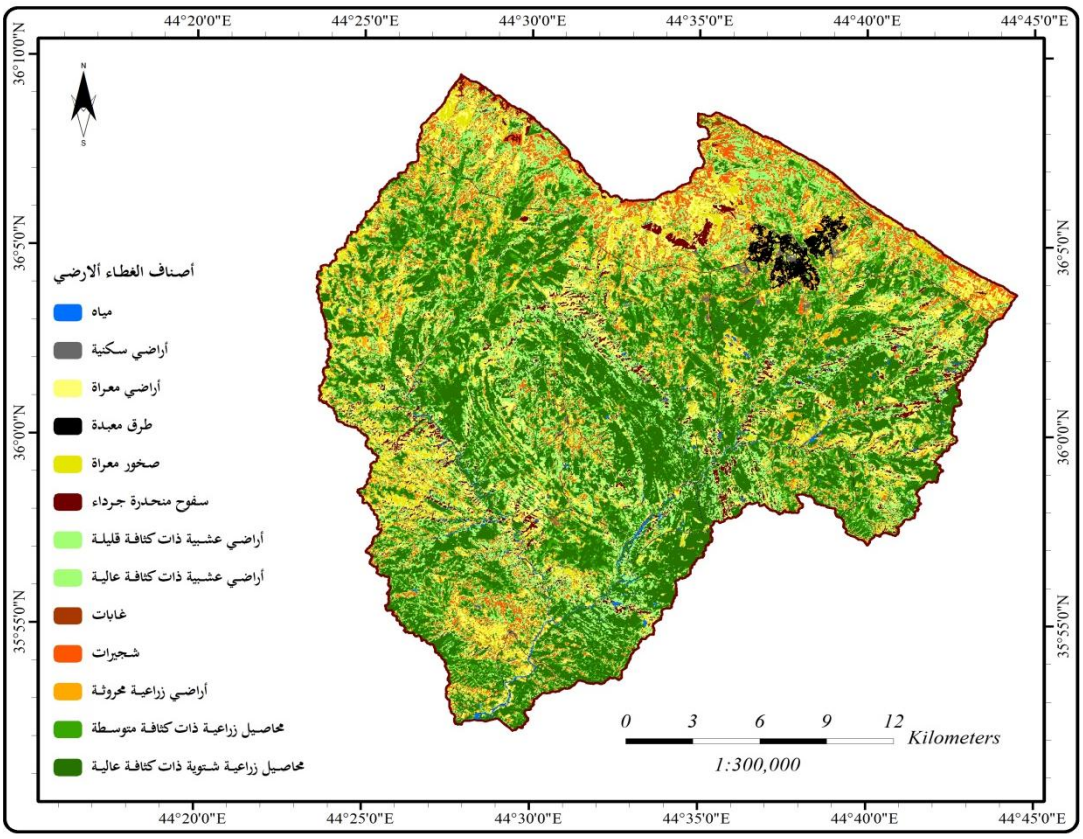
ت	أنواع الترب	المساحة كم٢	النسبة المئوية %
١	I-E-Xk-bc	36.672	6.281
٢	Xk28-b	414.127	70.932
٣	Vc50-3ab	133.041	22.787
	المجمـــوع	**583.840**	٪١٠٠

المصدر: بالاعتماد على تصنيف الفاو التابعة لمنظمة الأمم المتحدة بمقاس ١/٢٥٠٠٠٠، ومخرجات برنامج ARC GIS V.10.8

أصناف الغطاء الأرضي لحوض كويه:

أن الغطاء الأرضي يعد من الأمور المهمة وطبيعة الغطاء له تأثير على عملية التصريف النهري وأذ يتغير الغطاء الأرضي بتأثير عدة عوامل منها عوامل طبيعية أي بتأثر تغيرات العوامل المناخية والعمليات الجيومورفولوجية وأخرى بشرية ناجمة بحسب استغلال الانسان وحاجته للأرض قد تكون لأغراض زراعية او صناعية، وتم استخراج أصناف الغطاء الأرضي من خلال مرئية بحسب التصنيف الموجه بأستخدام برنامج (GIS V.10.8) ومن ابرز أصناف الغطاء الأرضي في حوض كويه كما في الخريطة (٤) والجدول (٢).

خريطة (٤) أصناف الغطاء الأرضي لحوض كويه لسنة ٢٠٢٢



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية (Landsat 8) وبدقة تميزية (٣٠*٣٠) متر، وباستخدام برنامج ARC GIS V.10.8.

جدول (٢) مساحة ونسب أصناف الغطاء الأرضي لحوض كويه

ت	الصنف	المساحة كم٢	النسبة المئوية %
١	محاصيل زراعية شتوية ذات كثافة عالية	181.668	31.116
٢	محاصيل زراعية ذات كثافة متوسطة	61.038	10.455
٣	أراضي زراعية محروثة	0.638	0.109
٤	غابات	0.173	0.030
٥	أراضي عشبية ذات كثافة قليلة	73.527	12.594
٦	أراضي عشبية ذات كثافة عالية	64.680	11.078
٧	أراضي معراة	66.977	11.472
٨	صخور معراة	39.046	6.688
٩	سفوح منحدرة جرداء	20.976	3.593
١٠	شجيرات	61.875	10.598
١١	طرق معبدة	7.876	1.349
١٢	أراضي سكنية	1.423	0.244
١٣	مياه	3.944	0.676
	المجمـــوع	**583.840**	٪١٠٠

المصدر: بالاعتماد على بيانات خريطة التصنيف الأرضي باستعمال المرئية الفضائية (Landsat 8) وبدقة تميزية (٣٠*٣٠) متر، وباستخدام برنامج ARC GIS V.10.8

١. محاصيل زراعية شتوية ذات كثافة العالية:

تمتاز هذه المنطقة بزراعة محاصيل شتوية وتقع في الأجزاء الوسطى من الحوض بمساحتها البالغة (١٨١,٦٦٨) كم٢ أي بنسبة (٣١,١١٦٪) من مساحة الحوض الكلية، وتمتاز هذه المناطق بتربة ناعمة تساعد على الإنتاج الزراعي.

٢. المحاصيل الزراعية ذات كثافة متوسطة:

يظهر توزيع هذه المحاصيل في اغلب مناطق الحوض بمساحتها البالغة (١٦,٠٣٨) كم٢ أي بنسبة (١٠,٤٥٥٪) من مساحة الحوض الكلية.

٣. أراضي زراعية محروثة:

يتباين توزيع هذه الأراضي في حوض منطقة الدراسة وتكون بنسبة قليلة مقارنة مع الأصناف الأخرى والبالغ مساحتها بواقع (٠,٦٣٨) كم٢ أي بنسبة (٠,١٠٪) من مساحة الحوض الكلية، ولان منطقة الحوض نوعية التربة تعاني من صعوبة الحرث بها وذلك استغلت في زراعة محصولي القمح والشعير في هذه المنطقة.

٤. غابات:

توجد في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من الحوض إذ تمتاز هذه المنطقة بتربتها الصخرية إذ يصعب الزراعة بها، وتمتاز بالأمطار الغزيرة كونها منطقة تقع بين المرتفعات كانت سبباً بنمو الغابات على نطاق واسع، إذ بلغت مساحتها بواقع (٠,١٧) كم٢ أي بنسبة (٠,١٣٪) من مساحة الحوض الكلية.

٥. منطقة الأراضي العشبية ذات الكثافة القليلة:

تكون ذات كثافة قليلة تشغل مساحة بواقع (٧٣,٥٢) كم٢ من مساحة الحوض إذ تمتاز المنطقة ذات العشب القليل أي كثافة الغطاء النباتي قليل وتكون ذات اعشاب وسمية تنمو في مواسم سقوط الامطار في منطقة الدراسة.

٦. منطقة الأراضي العشبية ذات الكثافة العالية:

تنتشر هذه الأراضي على مساحات واسعة من الحوض وخاصة عند أطراف المجاري النهرية إذ تبلغ مساحتها بواقع (٦٤,٦) كم٢ من مساحة الحوض الكلية.

٧. منطقة أراضي معراة:

وهي تمثل مناطق صخور المنطقة المرتفعة أي المناطق الجبلية وتمتاز بكونها صخور ذات شديدة الصلابة وذات مسامية قليلة حيث لا تترسب المياه الى داخل تربتها وتكون نسبة الجريان السطحي عالية وتبلغ مسحتها بواقع (٦٦,٧) كم٢ من مساحة الحوض الكلية والذي تقع عند حدود الحوض.

٨. منطقة الصخور المعراة:

وتبلغ مساحتها بواقع (٣٩,٠) كم٢ أي بنسبة ٦٪ من مساحة الحوض الاجمالية.

٩. منطقة السفوح والمنحدرات الجرداء:

تقع في الأجزاء الشمالية الشرقية من حوض منطقة الدراسة وتعد تلك المناطق قليلة الاستغلال من حيث النشاط الزراعي والتوطن البشري بسبب صعوبة طبيعة المنطقة، وتكون خالية من الغطاء النباتي وتبلغ مساحتها الكلية (٢٠,٩) كم^{٢} أي بنسبة (٣,٥٪) من مساحة الحوض الاجمالية.

١٠. منطقة الشجيرات:

يتباين في هذ المناطق نمو الأشجار الصغيرة الموسمية أي تنمو الاشجار في فترة سقوط الامطار، والذي تبلغ مساحتها (٦١,٨٧٥) كم٢ أي بنسبة (١٠,٥٩٨٪) من مساحة الحوض الكلية.

١١. منطقة الطرق المعبدة:

تظهر في هذه المنطقة الطرق القليلة معبدة بسبب طبيعة المنطقة الوعرة وقلة القرى حيث بلغت مساحة الطرق المعبدة بواقع (٧,٨٧٦) كم٢ أي بنسبة (١,٣٤٩٪) من مساحة الحوض الكلية.

١٢. الأراضي السكنية:

إذ بلغت مساحة الأراضي السكنية ضمن حوض منطقة الدراسة بواقع (١,٤٢٣) كم^{٢} أي بنسبة (٠,٢٤٤٪) من مساحة الحوض الكلية، وتظهر الوحدات السكنية في منطقة الحوض بشكل قرى متفرقة كما مبين في الخريطة ().

١٣. مياه:

بلغت المياه السطحية في حوض الدراسة بواقع (٣,٩٤٤) أي نسبة (٠,٦٧٦٪) من اجمالي مساحة الحوض إذا تكون مياه فعلية جارية مما أدت الى رسم الملامح الهيدرولوجية في الحوض.

المحور الثاني: النمذجة الهيدرولوجية لحوض كويه باستعمال (SWAT):

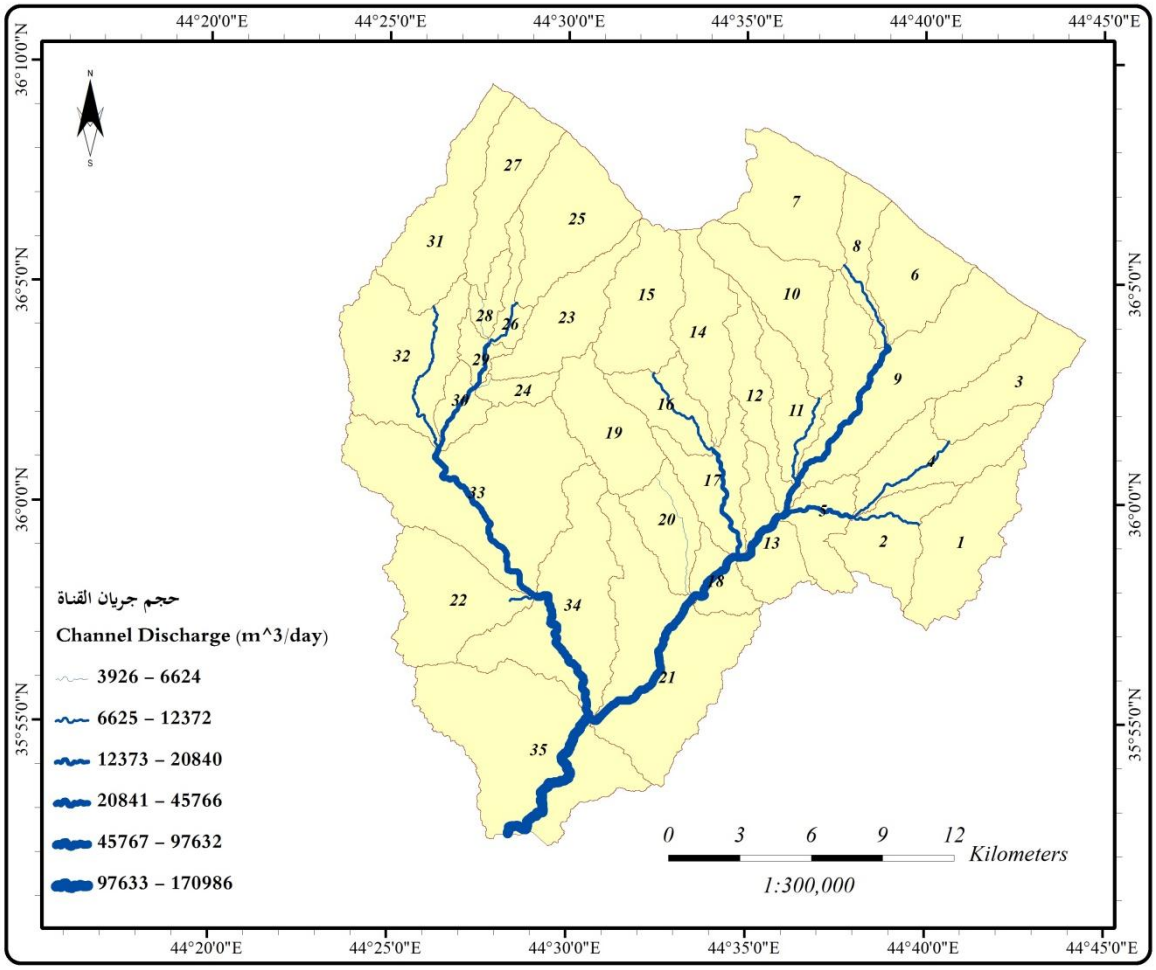
إن كلمة (SWAT) اختصاراً لـ (Soil water Assessment Tool) أي هي أداة تقييم التربة والمياه حيث تدرس المتغيرات الهيدرولوجية على خط الجريان السطحي للحوض وجريان القنوات، وان الاحواض ذات المساحات الكبيرة تستخدم بها خط الأداة (SWAT) ويستخدم هذا البرنامج لغرض دراسة المنطقة من خطر الفيضان والسيول إذ تقوم الأداة بالتنبؤ المستقبلي للحوض.

وأن أهم البيانات التي تحتاج هذا النموذج بيانات الامطار اليومية للحوض حيث اعتمدت على محطة دوكان في قياس الامطار اليومية للحوض، فضلا عن استخدام بيانات الحرارة العظمى والصغرى أي ادخال بيانات مناخية ضرورية لاستخراج نتائج عن طريق حسابه بصفة (TMP) وهي طريقة لحساب جميع المتغيرات منها (التبخر، وذوبان الثلوج، وحرارة التربة، ونمو المحاصيل) [٤] في حوض منطقة الدراسة.

اشتقاق شبكة الاحواض المائية لحوض كويه:

يستخدم نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) من خلال بيئة برنامج (ARC GIS V.10.8) في اشتقاق الاحواض التصريف المائية الثانوية الموجودة ضمن حدود الحوض إذ تم اشتقاق (٣٢) حوض ثانوي ضمن حوض كويه، وأما الامطار اليومية التي اعتمدت عليها الدراسة بلغت بواقع (٧١٨.٧٢) ملم، كما مبين في خريطة اشتقاق الاحواض التصريف.

خريطة (٥) اشتقاق الاحواض الثانوية والشبكة المائية في حوض منطقة الدراسة



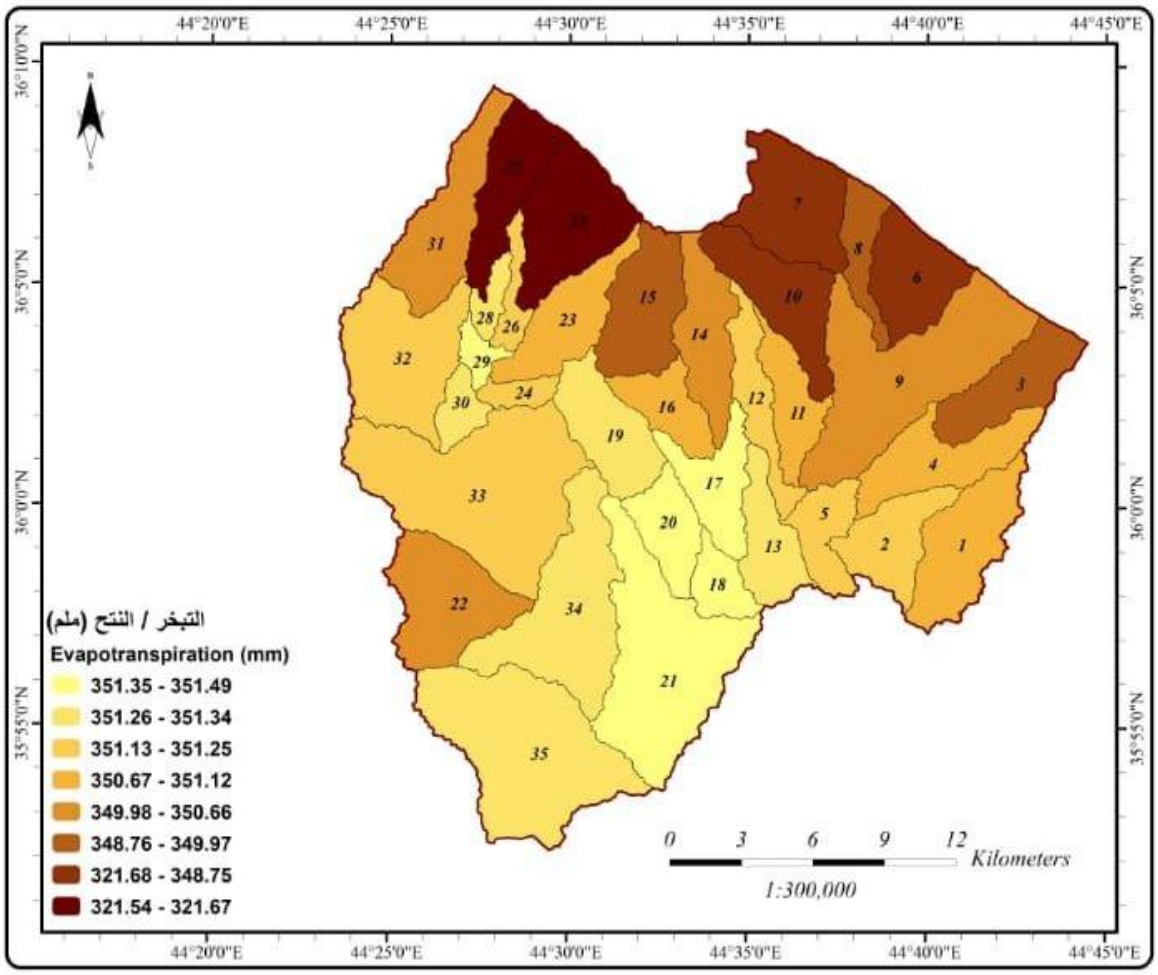
المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي ومخرجات برنامج ARC GIS V10.8

أهم مخرجات النمذجة الهيدرولوجية لحوض كوية وفق برنامج (SWAT):

أولاً: التبخر:

أن حساب كميات التبخر بأستخدام برنامج (SWAT) يكون في ثلاث طرق هي (Penman-Monteith-Priestly-Taylor-Hargreaves) إذ الأولى اعتمدت على الاشعاع الشمسي والحرارة و الرطوبة النسبية وسرعة الرياح ،في حين الثانية اعتمدت أيضا على الحرارة و الرطبة النسبية والهواء عدا الرياح واما الثالثة استخدم الحرارة فقط، فضلا كون منطقة الدراسة منطقة وعرة إذ يتبين بأن كمية التبخر في الحوض تكون في الأجزاء العليا كونها لا تتسرب الى باطن الأرض بحسب طبيعة الأرض الصخرية إذ تتعرض الى التبخر حيث بلغت اعلى قيمه له يتراوح بين (٣٥١.٠٢-٣٥١.١٣) ملم، فضلا عن كمية التسرب في الاحواض الثانوية بلغت (٢٧.١٨) ملم ناتجة من نمو نباتات قليلة الكثافة بسبب طبيعة التربة في هذه المناطق من الحوض. كما مبين في الخريطة (٦).

خريطة (٦) معدلات كميات التبخر في حوض منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي على ارتفاع ٣٠ مترومخرجات برنامج ARC GIS V.10.8

جدول (٣) كميات الامطاروالتبخر في الاحواض الثانوية لحوض منطقة الدراسة

رقم الحوض	Precip_mm الامطار	ET_mm التبخر
1	718.72	351.06
2	718.72	351.25
3	718.72	349.80
4	718.72	351.01
5	718.72	351.23
6	718.72	348.42

347.85	718.72	7
349.10	718.72	8
350.65	718.72	9
348.75	718.72	10
350.89	718.72	11
351.21	718.72	12
351.31	718.72	13
350.55	718.72	14
349.97	718.72	15
351.09	718.72	16
351.46	718.72	17
351.49	718.72	18
351.28	718.72	19
351.43	718.72	20
351.46	718.72	21
350.66	718.72	22
351.12	718.72	23
351.21	718.72	24
321.67	718.72	25
351.23	718.72	26
321.54	718.72	27
351.28	718.72	28
351.40	718.72	29
351.34	718.72	30
350.65	718.72	31
351.17	718.72	32
351.20	718.72	33
351.28	718.72	34
351.34	718.72	35

المصدر: اعتماداً على بيانات المناخية لمحطة دوكان الافتراضية خريطة كميات التبخرونموذج الارتفاع الرقمي ومخرجات برنامج ARC GIS V.10.8

ثانياً: الناتج الرسوبي:

تم احتساب قيمة الناتج الرسوبي في منطقة الدراسة باستخدام المعادلة الاتية:

Sed=-292-ElwsLE-CusLE-Pusie-LSaslE-CFRC

حيث أن:

السنة المطرية = EL

أداة السطح = C

قابلية التربة على التعرية = K

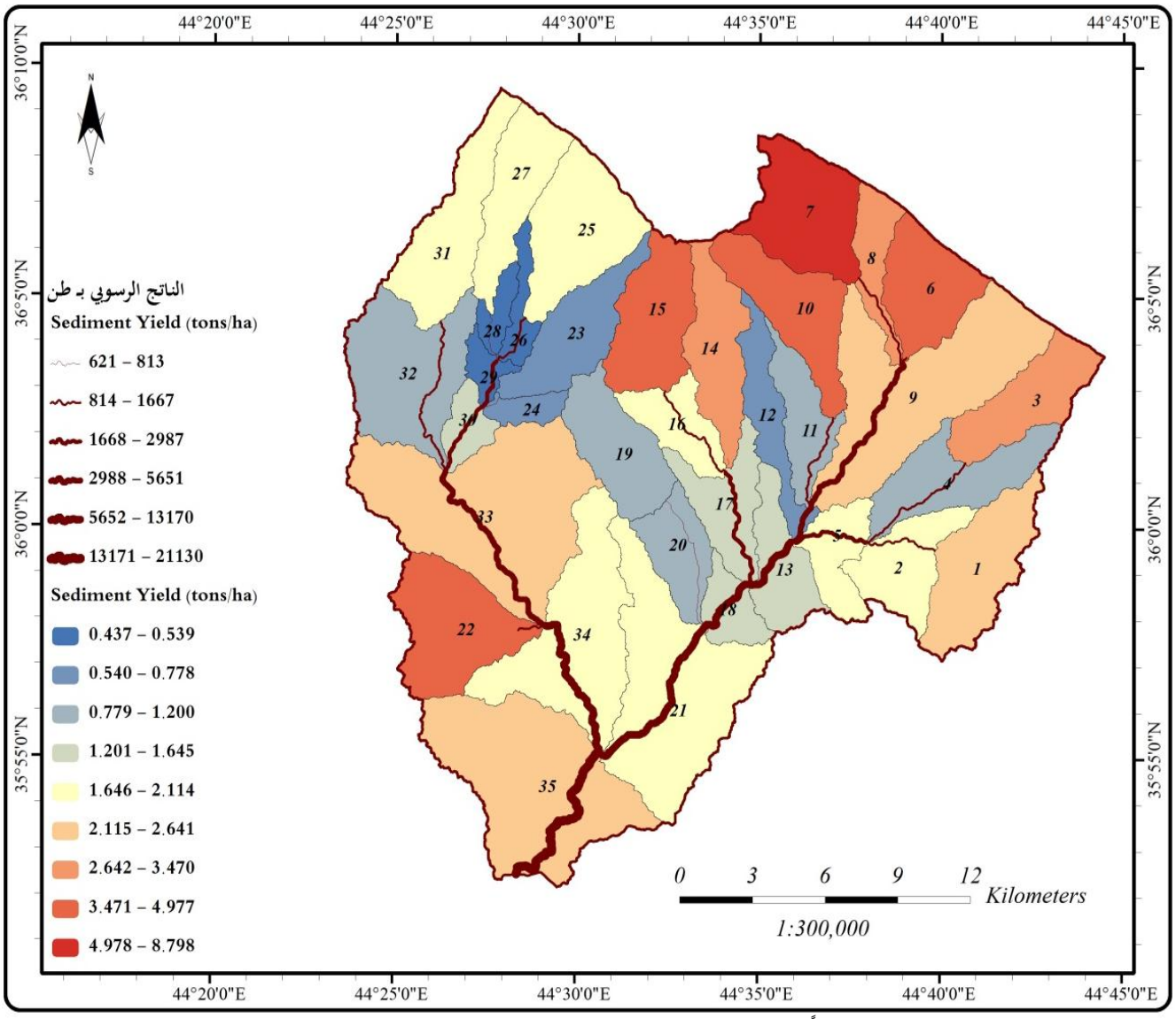
معامل الانحدار = LS

خشونة المفصولات = CFRC

صيانة التربة = P

وبعد تطبيق المعادلة من خلال ملاحظة خريطة (٧) نلاحظ أن كمية الناتج الرسوبي ضمن قنوات الرئيسة في حوض لشبكة التصريف المائية الى المجرى الرئيس من الحوض إذ بلغ أعلى ناتج رسوبي في الحوض بمقدار (٢١١٣٠-١٣١٧١) طن، وأما ضمن الاحواض الثانوية حيث بلغت أعلى ناتج رسوبي في أقصى المناطق الشمالية من الحوض الرئيس ضمن حوض (٧) إذ بلغ بقيمة تتراوح بين (٨.٧٩٨-٤.٩٧٨) طن/ هكتار، إذ أزداد قيمة الناتج الرسوبي في هذه المناطق من الحوض بسبب طبيعة انحدارها إذ تعد منطقة وعرة ضمن حوض منطقة الدراسة .كما مبين في الخريطة (٧) والجدول (٤).

خريطة (٧) كمية الناتج الرسوبي في أحواض منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي على ارتفاع ٣٠ مترومخرجات برنامج ARC GIS V.10.8

جدول (٣) قيم كميات النتاج الرسوبي في أحواض منطقة الدراسة

رقم الحوض	Precip_mm الامطار	SedYld_t_h الناتج الرسوبي	الناتج الرسوبي SedYld_mm
1	718.72	2.32	67.55
2	718.72	1.96	83.46
3	718.72	2.96	110.43
4	718.72	1.20	40.47
5	718.72	1.98	118.34
6	718.72	4.98	183.64

246.90	8.80	718.72	7
243.34	3.47	718.72	8
29.95	2.20	718.72	9
146.56	4.57	718.72	10
55.28	1.03	718.72	11
37.89	0.70	718.72	12
79.25	1.64	718.72	13
120.40	3.20	718.72	14
158.17	4.93	718.72	15
116.83	1.96	718.72	16
62.48	1.35	718.72	17
117.22	1.37	718.72	18
42.86	1.19	718.72	19
58.30	1.08	718.72	20
25.97	1.86	718.72	21
109.57	4.07	718.72	22
28.58	0.76	718.72	23
123.33	0.78	718.72	24
52.29	2.00	718.72	25
55.43	0.44	718.72	26
78.74	2.10	718.72	27
70.36	0.44	718.72	28
96.25	0.54	718.72	29
153.92	1.38	718.72	30
57.22	1.99	718.72	31
26.03	1.20	718.72	32
25.75	2.24	718.72	33
37.45	2.11	718.72	34
33.76	2.64	718.72	35

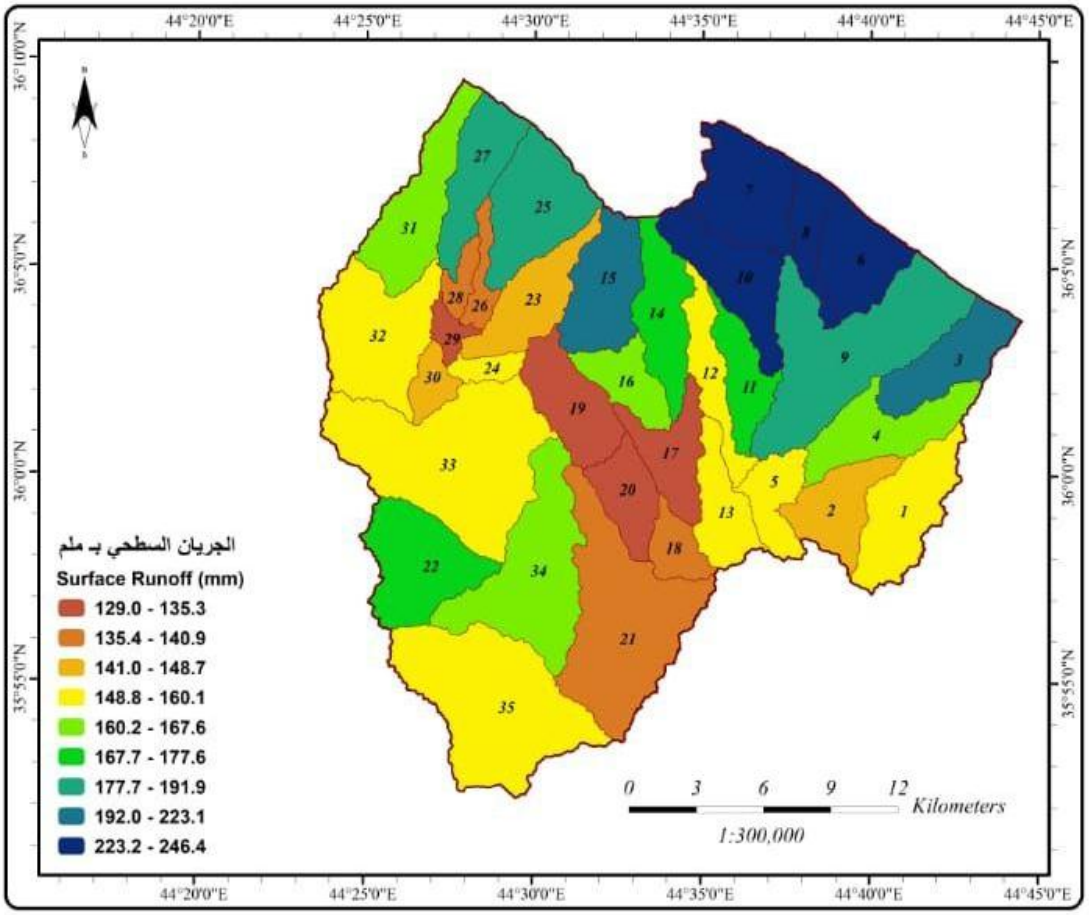
المصدر: اعتماداً على بيانات خريطة الناتج الرسوبي ونموذج الارتفاع الرقمي ومخرجات برنامج ARC GIS V.10.8

ثالثاً: الجريان السطحي في حوض كويه:

يعد الجريان السطحي من عناصر الدورة الهيدرولوجية الهامة وتختلف كمية الجريان من مكان لأخر باختلاف عوامل الشدة المطرية، ورطوبة التربة، والانحدار، والنبات الطبيعي [٥].

يتبين من خلال ملاحظة خريطة (٨) وجدول (٤) أن كمية الجريان السطحي في حوض كوية يتركز في الأجزاء الشمالية والشرقية من الحوض أي في الاحواض (٨-٦-١٨) في الأجزاء الوسطى من الحوض أي ضمن الاحواض الثانوية على التوالي (١٧-٢٠-١٩) إذ تكون هذه المناطق ذات التضرس القليل ويستفاد منها في أقامة السدود في هذه المنطقة تكون مهمة في حصاد المياه الفائضة في مواسم سقوط الامطار ضمن الاحواض الثانوية.

خريطة (٨) كميات الجريان السطحي في أحواض الثانوية لحوض منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي على ارتفاع ٣٠ متر، ومخرجات برنامج ARC GIS V.10.8

جدول (٤) قيم كميات الجريان السطحي في الأحواض الثانوية لحوض منطقة الدراسة

رقم الحوض	Precip_mm الامطار	Tloss_mm الفقدان بالنقل
1	718.72	48.18
2	718.72	49.71
3	718.72	93.27
4	718.72	73.73
5	718.72	61.44
6	718.72	85.82
7	718.72	80.47
8	718.72	122.17
9	718.72	69.29
10	718.72	98.61
11	718.72	85.65
12	718.72	88.58
13	718.72	62.31
14	718.72	81.67
15	718.72	77.32
16	718.72	69.69
17	718.72	54.53
18	718.72	53.51

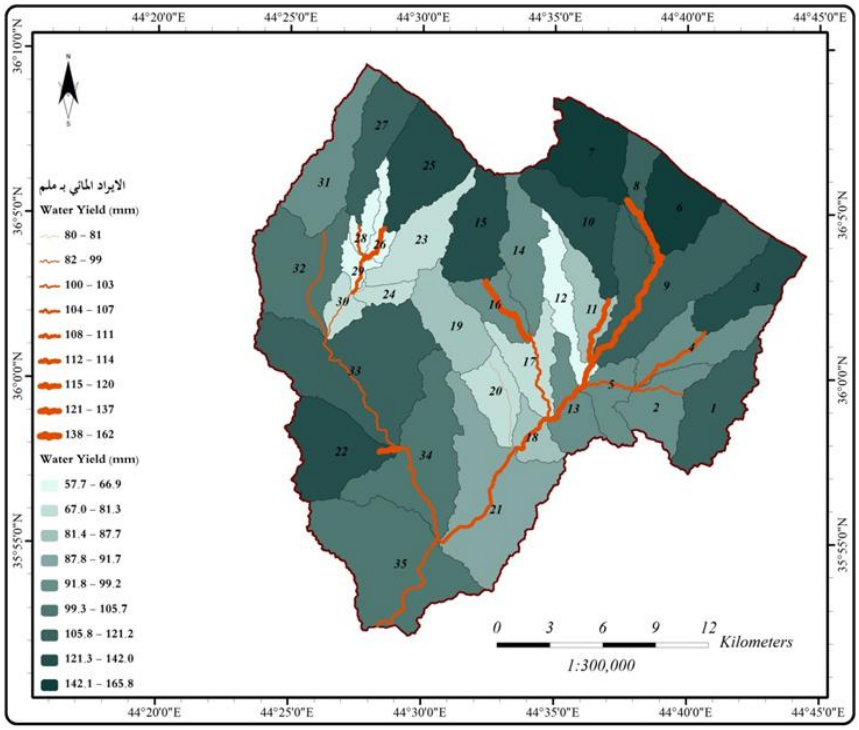
48.79	718.72	19
59.72	718.72	20
49.54	718.72	21
48.14	718.72	22
69.08	718.72	23
75.69	718.72	24
63.55	718.72	25
84.28	718.72	26
78.40	718.72	27
75.32	718.72	28
68.03	718.72	29
63.67	718.72	30
70.23	718.72	31
55.40	718.72	32
49.75	718.72	33
61.35	718.72	34
54.64	718.72	35

المصدر: اعتماداً على بيانات خريطة الجريان السطحي واستخدام نموذج الارتفاع الرقمي ومخرجات برنامج ARC GIS V.10.8

رابعاً: الإيراد المائي في حوض كويه:

يتبين أن كمية الايراد المائي يتركز في الأجزاء الشـمالية الشـرقية والأجزاء الشـمالية من حوض منطقة الدراسة من خلال ملاحظة خريطة (٩) وجدول (٥)، إن كمية الايراد المائي في حوض كويه يمر عبر قنوات أكبر إذ بلغ بقيمة (١٦٢) ملم من الاحواض الشمالية والشمالية الشرقية من الحوض وأما بالنسبة للأحواض الثانوية إذ بلغ أكبر إيراد مائي سجل بواقع (١٦٥.٨) ملم.

خريطة (٩) كميات الايراد المائي للأحواض الثانوية لحوض منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي على ارتفاع ٣٠ مترومخرجات برنامج ARC GIS V.10.8

جدول (٥) قيم الايراد المائي للأحواض الثانوية لحوض منطقة الدراسة

رقم الحوض	Precip_mm الامطار	WatYld_mm الايراد المائي
1	718.72	110.05
2	718.72	95.93
3	718.72	131.39
4	718.72	95.48
5	718.72	97.77
6	718.72	162.45
7	718.72	165.77
8	718.72	113.63
9	718.72	121.15
10	718.72	141.64
11	718.72	87.68
12	718.72	66.90
13	718.72	97.09
14	718.72	98.19
15	718.72	141.97
16	718.72	97.13
17	718.72	76.67
18	718.72	86.39
19	718.72	85.89
20	718.72	77.40
21	718.72	91.66
22	718.72	128.70
23	718.72	81.04
24	718.72	78.15
25	718.72	131.38
26	718.72	57.66
27	718.72	116.64
28	718.72	66.84
29	718.72	64.87
30	718.72	81.27
31	718.72	99.18
32	718.72	105.69
33	718.72	112.41
34	718.72	104.27
35	718.72	101.49

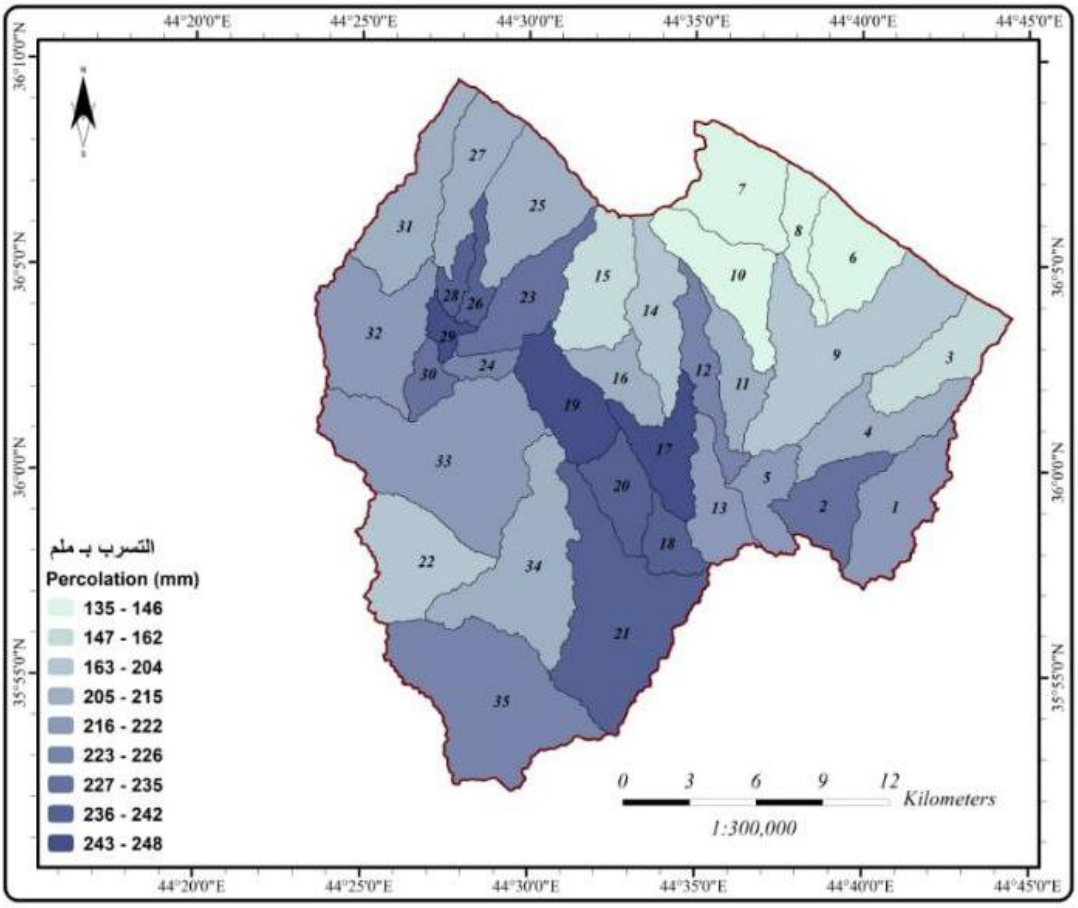
المصدر: اعتماداً على بيانات خريطة الايراد المائي واستخدام نموذج الارتفاع الرقمي ومخرجات برنامج ARC GIS V.10.8

خامساً: كميات التسرب في حوض كويه:

هي عملية تسرب مياه الامطار الى داخل او باطن الأرض يتبين من ملاحظة الخريطة (١٠) والجدول (٦) إن كمية التسرب تتركز في مناطق الوسط والجنوب من الحوض حيث بلغت أكبر قيمة تسرب وتخلخل المياه بواقع

تتراوح بين (٢٤٨-٢٤٣) ملم في حوض كويه بسبب طبيعة سطح هذه المناطق التي تمتاز بالجريان السطحي من خلال الدورة الهيدرولوجية الهامة.

خريطة (١٠) كميات التسرب المائي في الاحواض الثانوية لحوض منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي على ارتفاع ٣٠ مترومخرجات برنامج ARC GIS V.10.8

جدول (٦) قيم وكميات التسرب المائي للأحواض الثانوية لحوض منطقة الدراسة

Perc_mm التسرب	Precip_mm الامطار	Plane رقم الحوض
221.78	718.72	1
234.10	718.72	2
156.65	718.72	3
210.74	718.72	4
220.61	718.72	5
134.78	718.72	6
137.19	718.72	7
146.27	718.72	8
189.45	718.72	9
142.16	718.72	10
206.75	718.72	11
224.09	718.72	12
220.32	718.72	13
200.08	718.72	14
161.76	718.72	15

213.14	718.72	16
248.18	718.72	17
239.62	718.72	18
245.03	718.72	19
242.37	718.72	20
238.05	718.72	21
203.56	718.72	22
229.70	718.72	23
226.13	718.72	24
215.06	718.72	25
237.82	718.72	26
214.99	718.72	27
237.69	718.72	28
246.78	718.72	29
234.74	718.72	30
210.89	718.72	31
218.76	718.72	32
217.46	718.72	33
213.89	718.72	34
223.18	718.72	35

المصدر: اعتماداً على خريطة كميات التسرب المائي نموذج الارتفاع الرقمي ومخرجات برنامج ARC GIS V.10.8

الاستنتاجات:

١. قدمنا في هذه الدراســة معلومات حول كيفية تطبيق نموذج (SWAT) على الاحواض الكبيرة في مناطق شــبه رطبة ذات الامطار الموسمية.

٢. تم اســتخدام أداة تقيم التربة والمياه (SWAT) في هذه الدراســة من أجل تطوير نموذج هيدرولوجي في حوض كويه حيث تم استخدام بيانات المناخية والتربة والمياه.

التوصيات:

١. تكثيف عمليات النمذجة الهيدرولوجية للأحواض في تقييم التربة والمياه لما أثبته من فعالية ودقة النتائج في الإدارة المائية للأحواض وتحديد كمية الرواسب التي ينتجها الجريان السطحي.

٢. العمل على بناء محطة مناخية ضمن حدود منطقة الدراسة إذ تعطي نتائج أفضل ودقيقة.

الهوامش:

(1) كاظم شنتة سعد، جغرافية التربة، كلية التربية، جامعة ميسان، العراق، ٢٠١٦، ص ١٨٠.

(٢) صفاء مجيد المظفر، جغرافية التربة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الكوفة، العراق، ٢٠١٥، ص٨٠.

(٣) كمال الشيل حسين، جغرافية التربة، ط٢، دار المنهل اللبناني، بيروت، ٢٠١٢، ص ١٨٦.

(4) AGWA Manual. op. cil. p.18.

(5) Melton, M.A., (Correlation structure of morphometric properties of drainage system and) their controlling agents', Journal of Geology, Vol. 66, 1958, p. 442-460.

المصادر:

كاظم شنتة سعد، جغرافية التربة، كلية التربية، جامعة ميسان، العراق، ٢٠١٦.

صفاء مجيد المظفر، جغرافية التربة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الكوفة، العراق.

كمال الشيل حسين، جغرافية التربة، ط٢، دار المنهل اللبناني، بيروت، ٢٠١٢.

Resources:

Kazem Shanta Saad, Soil Geography, College of Education, Maysan University, Iraq, 2016.

Safaa Majeed Al-Muzaffar, Soil Geography, Department of Geography, College of Arts, University of Kufa, Iraq.

Kamal Al-Shail Hussein, Soil Geography, 2nd edition, Dar Al-Manhal Al-Lubani, Beirut, 2012.

Melton, M.A., (Correlation structure of morphometric properties of drainage system and) their controlling agents', Journal of Geology, Vol. 66, 1958. AGWA Manual. op. cil. p.18.