Journal of the University of Babylon for Humanities مَجلّةُ جَامعةِ بَابِل للعُلومِ الإنسَانيّة
Vol.32 / No.6/ 2024 المجلد ٣٢ / العدد ٦/ ٢٠٢٤

تقدير خطر السيول في حوض وادي سويف باستخدام نموذج سنايدر

علي حمزة عبد الحسين الجوذري
كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة بابل
hum219.ali.hamiza@uobabylon.edu.iq

تاريخ استلام البحث: ١ / ٥/ ٢٠٢٤ تاريخ قبول النشر: ١٤/ ٥/ ٢٠٢٤ تاريخ نشر البحث: ٢٦/ ٦/ ٢٠٢٤

المستخلص:

تهدف الدراسة إلى تقدير حجم وتصريف موجات السيول المطرية لحوض وادي سويف بالنمذجة الخرائطية باستخدام نموذج Snyder وهو أحد الأساليب الإحصائية التي تعتمد على المنهج الكمي في الدراسات الهيدروجيومورفولوجية، إذ تناولت هذه الدراسة التكوينات والرواسب الجيولوجية والسطح وأنواع التربة والغطاء النباتي، فضلاً عن الموازنة المائية المناخية للحوض وتوصلت الدراسة بعد تطبيق النموذج أن كمية التدفق الأعلى للسيل في حوض وادي سويف بلغت نحو (١٧٧,٤٨) م^{٣}/ ثا، وأن سرعة الجريان السطحي قد بلغت ما يقارب (٥,٥١) كم/ ساعة، فقد بلغ حجم تدفق السيل نحو (١,٠٩٢) مليون م^{٣} / ثا، وأن عمق الجريان السطحي للحوض قد بلغ (١٤٩,٦) ملم.

الكلمات الدالة: سيول، وادي سويف، سنايدر، سرعة الجريان، قوة السيل.

Estimating the Risk of Floods in the Suef Valley Basin Using Snyder's Model

Ali Hamza Abdul Hussein Al -Jotheri
Department of Geography-College of Education for Human Sciences-University of Babylon

Abstract:

The study aims to estimate the size and discharge of rain flood waves for the Suef valley basin this is done through statistical cartography modeling based on the Snyder model, which is one of the mathematical models that depend on the quantitative approach in hydrological studies, in this study, geological formations and sediments, surface, soil types and vegetation cover were identified, as well as the climatic water balance of the basin, the study found after applying the model that the maximum flow of the torrent in Suef valley basin amounted to about (177.48) m 3 / s, the speed of surface runoff has reached approximately (5.51) km / h, the volume of flow of the torrent is about (1.092) million m^3 / s, the depth of runoff of the basin has reached (149.6) mm.

Keywords: Seoul, Suef Valley, Snyder, Flow speed, Torrent power.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

المقدمة:

إن السيول المائية واحدة من أهم المخاطر التي تصيب البيئة سواء كانت طبيعية أم بشرية الأمر الذي ينجم عنها تحطيم الطبقة العليا للتربة، فضلاً عن الأضرار والخسائر المادية والمالية للبيئة المشيدة، وتحدث السيول بسبب الارتفاع الكبير لكمية التساقط المطري في وقت قليل مما يؤدي إلى جريان سطحي وخصوصاً عند وجود نوعية تربة غير نافذة للمياه، وفي منطقة الدراسة اعتمدنا على نموذج (Snyder) وهو من أبرز النماذج الرياضية لتقدير خطر السيول؛ لأنه أحد النماذج البسيطة والسهلة التطبيق في بيئة نظم المعلومات الجغرافية، حيث يمكن تطبيقه على أغلب الأحواض المائية وعبره تحدد المناطق المعرضة للسيول ومعرفة حجم وعمق السيل المائي.

مشكلة البحث: تتلخص مشكلة البحث بمجموعة من التساؤلات الآتية: ما العوامل الطبيعية المؤثرة في تكوين السيول في حوض وادي سويف؟ هل يمكن تقدير حجم المياه السيلية ومعرفة خطر السيول في الحوض؟

فرضية البحث: إن أهم العوامل التي تؤثر على منطقة الدراسة تمثلت بـــــــ التكوينات والرواسب الجيولوجية، والسطح والتربة والمناخ والغطاء النباتي في تكوين السيول وتباين خطرها في المنطقة، وبالاعتماد على نموذج (Snyder) يمكن تقدير حجم الجريان المائي وعمقه وقوته وخطره في حوض منطقة الدراسة.

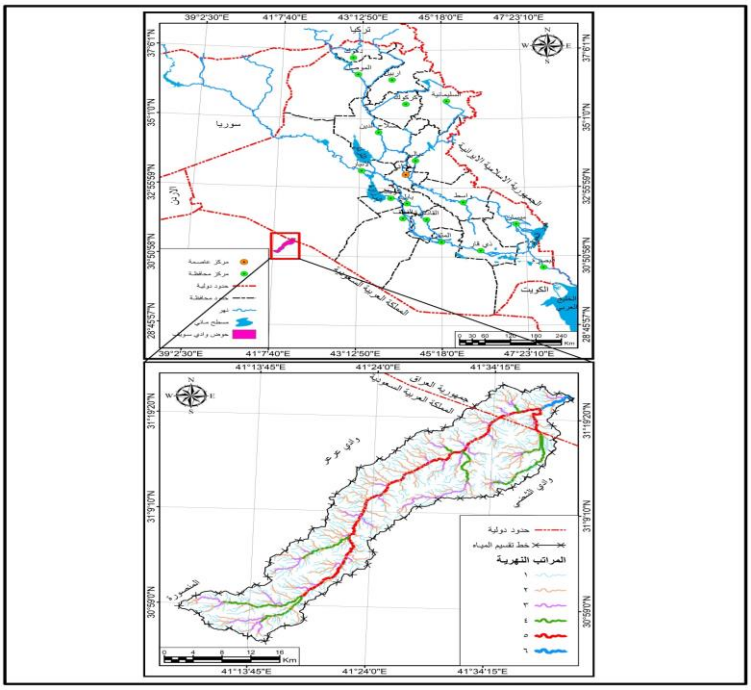
هدف البحث: يأتي الهدف من هذه الدراسة لحساب حجم السيول الجارية ومعرفة عمقها ودرجة خطورتها في حوض وادي سويف.

منهجية البحث: اعتمدت الدراسة التحليلي وعلى المنهج الكمي الذي يعتمد بدرجة كبيرة على تطبيق المعادلات الرياضية الخاصة بالنموذج المعتمد في الدراسة.

حدود البحث: يقع جزء من حوض وادي سويف إدارياً في غربي العراق ضمن الهضبة الغربية من محافظة الأنبار، أما أغلب أجزاء الحوض تقع في المملكة العربية السعودية، يحده من جهة الشمال الغربي وادي عرعر ومن جهة الجنوب الشرقي وادي الشضي وعند منابع الحوض منطقة المنصورة، أما فلكياً فإن الحوض يقع بين دائرتي عرض (٨″ ٥٣′ ٣٠° – ٥٩″ ٢٤′ ٣١°) شمالاً، وخطي طول (١٢″ ٧′ ٤١°–٤١″ ٤٢′ ٤١°) شرقــاً، وتبلغ مساحة الحوض (٧٢٦,٤٢) كم^{٢}.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الخريطة(١) حدود منطقة البحث



المصدر: (١) الهيأة العامة للمساحة، خريطة الوحدات الإدارية في العراق لعام ١٩٩٩، مقياسها ١/ ١٠٠٠٠٠٠
(٢) الهيأة العامة للمساحة العسكرية خريطة (الدبوسية، جديدة عرعر) مقياسها١/ ١٠٠،٠٠٠ لسنة ١٩٨٧.
(٣) بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.5

أولاً- الخصائص الطبيعية لحوض وادي سويف:

١- **التكوينات والرواسب الجيولوجية:** تتأثر منطقة الدراسة بالتاريخ التكتوني للعراق على الرغم من أن أغلب أجزاء الحوض تقع خارج حدود العراق فان المنطقة تقع ضمن الرصيف المستقر الذي يتميز بقلة وجود الطيات المحدبة ويتضح من الجدول(١) والخريطة(٢) وجود العديد من التكوينات والرواسب الجيولوجية يمكن تناولها بالآتي:

١,١- **تكوين أم رضمة:** يشغل هذا التكوين مساحة تبلغ (٦٨٢,٦٢) كم٢، وبنسبة بلغت نحو (٩٣,٩%) من مساحة الحوض الكلية البالغة (٧٢٦,٤٢) كم٢ يتواجد هذا التكوين في أغلب أجزاء المنطقة.

٢,١- **تكوين طيارات:** يمتد هذا التكوين بشكل شريطي عند منطقة مصب الحوض بالقرب من الحدود العراقية السعودية، حيث تبلغ مساحته نحو (٢٥,٩٠) كم٢، وبنسبة قدرت نحو(٣,٦%) من مساحة الحوض.

٣,١- **رواسب ملء المنخفضات:** تنتشر هذه الرواسب في أجزاء قليلة في حوض الدراسة وهي تتركز بالقرب من الحدود العراقية السعودية إذ تبلغ مساحتها ما يقارب (٧,٣٧) كم٢، ونسبتها (١%) من مجموع مساحة الحوض وتعد أقل النسب للرواسب سجلت في المنطقة، التي تتميز بمكوناتها الحصوية والغرينية وذات سمك مختلف من فيضة إلى أخرى.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٤,١- رواسب ملء الوديان: تمتد هذا الرواسب بشكل شريطي مع الشبكة الرئيسية لحوض وادي سويف وهي رواسب تكونت بسبب تعرية المياه وهي متكونة من الحصى والرمل والغرين وبسمك مختلف حسب درجة انحدار الحوض، تشغل مساحة قدرها (١٠,٥٣) كم^{٢}، وبنسبة بلغت نحو (١,٥%) من مساحة الحوض.

٢- السطح: حوض وادي سويف يقع غربي العراق جزء منه ضمن الهضبة الغربية العراقية التي تتميز بالارتفاع التدريجي باتجاه الغرب، يتبين من الجدول (٢) والخريطة (٣) أن أعلى ارتفاع بلغ نحو (٥٧٠) م، في حين بلغ أقل ارتفاع(٣٨٠)م، ولتوضيح هذا التباين في الارتفاع قسمت منطقة الدراسة إلى خمسة فئات يمكن تناولها بالآتي:

١,٢- الفئة الأولى: يبلغ ارتفاع هذه الفئة بين (٣٨٠ - ٤٢٠) متر، التي تقع عند نهاية الحوض وهي أقل الفئات ارتفاعا بلغت مساحتها (١٣٢,٦٣) كم^{٢} وبنسبة (١٨,٢٦%) من مساحة الحوض.

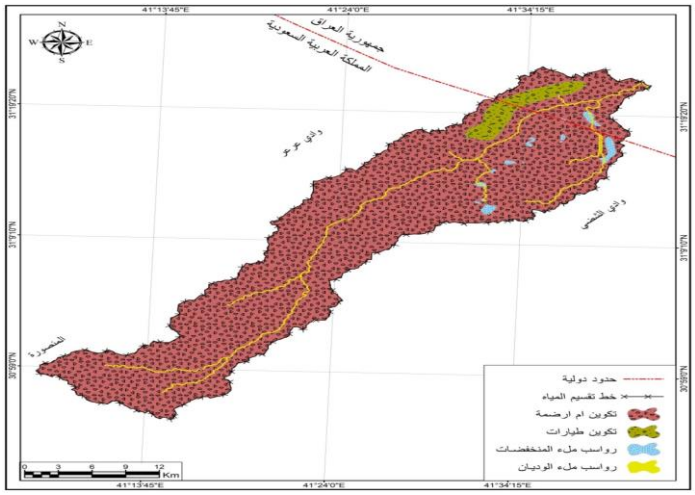
٢,٢- الفئة الثانية: تشغل هذه الفئة مساحة تقدر بنحو (١٨٣,٩٥)كم^{٢} وبنسبة (٢٥,٣٢%) من مساحة الحوض، حيث يتراوح ارتفاعها بين (٤٣٠ - ٤٥٠) م.

الجدول (١) مساحة ونسبة التكوينات والرواسب الجيولوجية في حوض وادي سويف

ت	التكوينات والرواسب الجيولوجية	المساحة كم^{٢}	النسبة %
١	تكوين أم رضمة	٦٨٢,٦٢	٩٣,٩
٢	تكوين طيارات	٢٥,٩٠	٣,٦
٣	رواسب ملء المنخفضات	٧,٣٧	١
٤	رواسب ملء الوديان	١٠,٥٣	١,٥
٥	المجموع	٧٢٦,٤٢	١٠٠

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين الخريطة الجيولوجية لوحة (الدبوسية، جديدة عرعر) بمقياس ١٥٠٠٠٠ لعام ١٩٩٥.

الخريطة (٢) تكوينات ورواسب حوض وادي سويف



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين الخريطة الجيولوجية لوحة (الدبوسية، جديدة عرعر) بمقياس ١٥٠٠٠٠ لعام ١٩٩٥، بالاعتماد على برنامج Arc GIS 10.5

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٣,٢ – الفئة الثالثة: يترواح ارتفاع هذه الفئة بين (٤٦٠ – ٤٨٠) م، وتعد من أكثر الفئات اشغالاً للمساحة في منطقة الدراسة إذ بلغت (١٨٥,٠٧) كم٢، وبنسبة (٢٥,٤٨%) من مجموع مساحة المنطقة، يتركز وجودها في وسط حوض الدراسة.

٤,٢ – الفئة الرابعة: يبلغ ارتفاع هذه الفئة بين (٤٩٠ – ٥٢٠) م، وتشغل مساحة قدرها نحو (١٥٣,٦٣) كم٢، وبنسبة بلغت (٢١,١٥%) من مساحة الحوض.

٥,٢– الفئة الخامسة: وهي من أكثر الفئات ارتفاعاً في المنطقة التي يتراوح ارتفاعها بين (٥٣٠ – ٥٧٠) م، التي يتركز وجودها في الأجزاء العليا من منابع الحوض، إذ سجلت أقل فئة من حيث المساحة تبلغت (٧١,١٤) كم٢ وبنسبة بلغت (٩,٧٩%) من مساحة الحوض ومن الواضح أن لهذا الارتفاع أثرا واضحا على مورفوتكتونية الحوض فالمناطق المرتفعة داخل الحوض عن الأراضي المجاورة لها اثر واضح على مجرى الشبكة المائية للحوض.

٣– التربـــــــة: تعد ترب منطقة الدراسة من الترب الرسوبية التي تكونت بفعل الترسبات الي يحملها حوض وادي سويف والترسبات الناتجة بفعل الرياح، إذ يتبين من معطيات الجدول (٣) والخريطة (٤) تصنيف التربة في منطقة الدراسة إلى ثلاث أنواع هي:

١,٣– تربة صحراوية حصوية: وهي أكثر أنواع الترب التي توجد في أغلب أجزاء منطقة الدراسة، حيث تبلغ مساحتها نحو (٧٠٨,٥٢) كم٢ ونسبتها كانت (٩٧,٥%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة وهي ترب تتميز بأنها ذات نسجة رملية مزيجية ومن الملاحظ فيها ارتفاع نسبة الحصى، فضلاً عن أنها ترب تقل فيها نسبة المادة العضوية بسبب الجفاف وقلة الغطاء النباتي[١،ص٢٢٥].

٢,٣– تربة ملء المنخفضات: تغطي هذه الترب غالبية المنخفضات الصحراوية في المنطقة التي تظهر في أجزاء متفرقة لاسيما عند منطقة المصب وتمتاز بأنها ترب ذات نسجة رملية مزيجية وهي جيدة الصرف وترتفع فيها نسبة المادة العضوية، وهي أقل الترب انتشاراً في الحوض إذ تشغل مساحة قدرها (٧,٣٧) كم٢ ونسبة (١%) من مساحة الحوض الكلية.

٣,٣– تربة ملء الوديان: هي التربة التي تمتد في بطن وادي سويف الرئيس والشبكة المائية الفرعية التي تعد من الترب الرسوبية بفعل مياه الأمطار الساقطة على مجرى الوادي بعد انخفاض سرعتها وتتميز بانها ترب ذات نسجة رملية مزيجية ترتفع فيها نسبة الغرين والطين مع مزيج رملي وحصوي خشن وناعم مختلط، حيث تشغل مساحتها نحو(١٠,٥٣) كم٢ ونسبتها بلغت (١,٥%) من إجمالي مساحة المنطقة.

الجـــــــدول (٢) مساحة ونسبة مستويات السطح في حوض وادي سويف

الفئات	مستويات الارتفاع م	المساحة كم٢	النسبة %
١	380 – 420	132.63	18.26
٢	430 – 450	183.95	25.32
٣	460 – 480	185.07	25.48
٤	490 – 520	153.63	21.15
٥	530 – 570	71.14	9.79

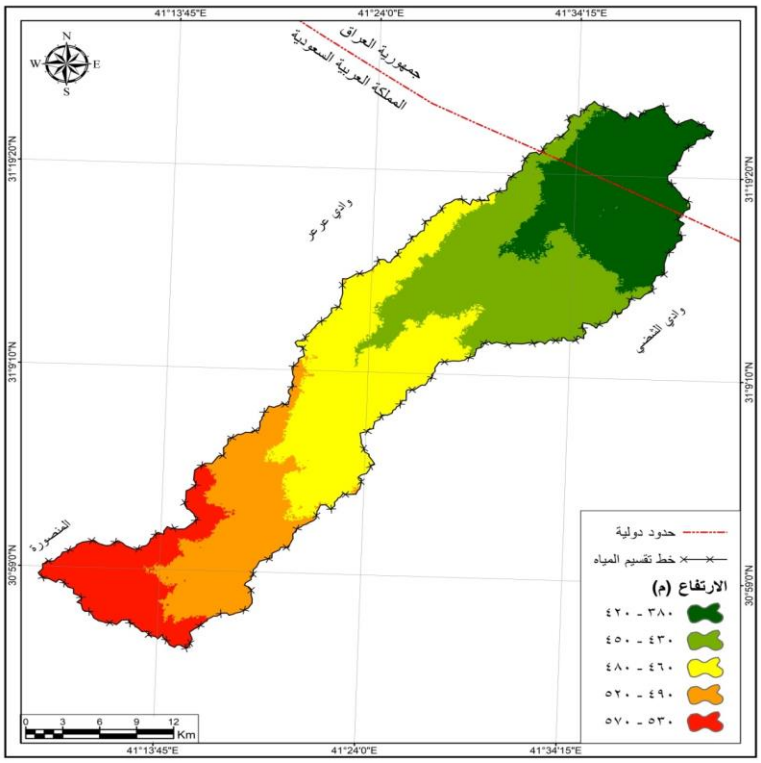
Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٦	المجموع	726.42	100

المصدر : اعتماداً على برنامج Arc GIS 10.5

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الخريطة (٣) مستويات السطح في حوض وادي سويف



المصدر: اعتماداً على برنامج (DEM) وبرنامج Arc GIS 10.5 والجدول (٢)

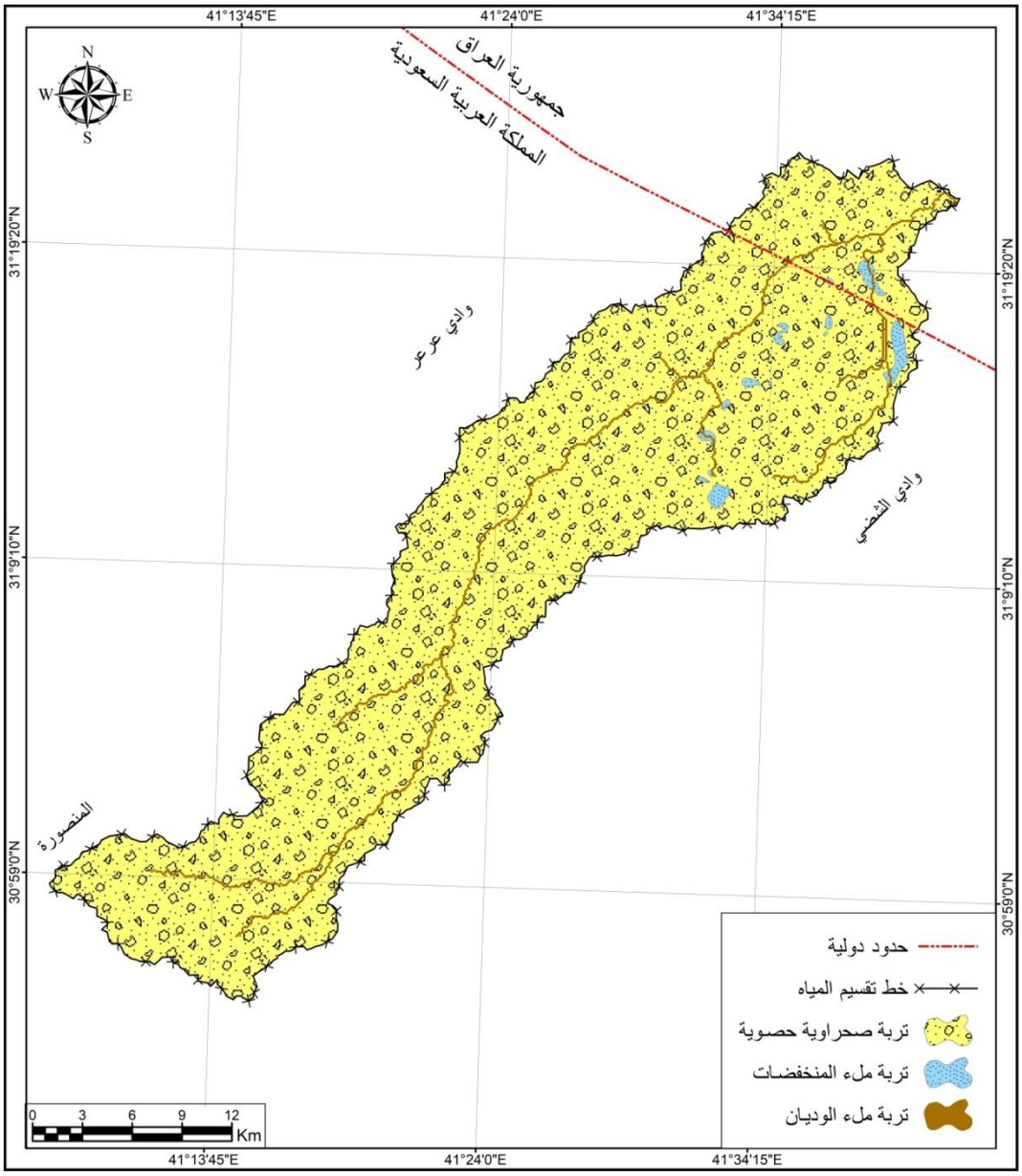
الجدول (٣) المساحة والنسبة المئوية لأنواع التربة في حوض وادي سويف

ت	أنواع التربة	المساحة كم٢	النسبة %
١	تربة صحراوية حصوية	٧٠٨,٥٢	٩٧,٥
٢	تربة ملء المنخفضات	٧,٣٧	١
٣	تربة ملء الوديان	١٠,٥٣	١,٥
٤	المجموع	726.42	١٠٠

المصدر: اعتماداً على برنامج Arc GIS 10.5

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الخريطة (٤) أنواع الترب في حوض وادي سويف



اعتماداً على برنامج Arc GIS 10.5 The Digital Soil Map of The World/HWSD, (Version 1.2) 1/5000000–2009

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٤- **الغطاء النباتي:** يمكن معرفة حجم الغطاء النباتي في منطقة الدراسة من دليل الغطاء الخضري (NDVI) الذي شمل أربعة فئات يمكن تناولها بالآتي:

١,٥- **أراضٍ جرداء:** هي مناطق جرداء خالية من الغطاء النباتي من مؤشر الـــ (NDVI) وأن غطاءها النباتي قليل جداً يتراوح بين (٠ – ٠,١)، وهي من أكثر المناطق مساحة في الحوض بلغت ما يقارب (٤٤١,٢٦)كم٢، وبنسبة (٦٠,٧٤%) من مساحة الحوض.

٢,٤- **غطاء نباتي فقير:** تمتاز بوجود نباتات مبعثره في أغلب أجزاء الحوض مشكلة نباتات فقيرة في تواجدها يظهر ذلك من مؤشر(NDVI) يتراوح بين (٠,١١ – ٠,٢) بمساحة بلغت نحو (٢٨١,٨٧)كم٢ونسبتها (٣٨,٨%) من مساحة الحوض، وهي نباتات صحراوية استطاعت مقاومة ظروف الجفاف في المنطقة.

٣,٤- **غطاء نباتي قليل:** توجد هذه النباتات بالقرب من الحدود العراقية السعودية مشكلة غطاء نباتي قليل يتراوح بين (٠,٢١ – ٠,٣) حسب مؤشر الـــ (NDVI) حيث تبلغ مساحتها نحو (٣,٠٢) كم٢، وبلغت نسبتها نحو (٠,٤٢%) من المساحة الكلية للمنطقة.

٤,٤- **غطاء نباتي متوسط:** توجد هذه النباتات عند نهاية الحوض حيث يتراوح غطائها النباتي (٠,٣١ – ٥.٠) حسب مؤشر الـــ (NDVI) وشغل هذا الغطاء النباتي سجل مساحة قليلة (٠,٢٧) كم٢، ونسبتها (٠,٠٤%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة.

٥- **المناخ:** للمناخ وعناصره المختلفة أثر كبير على الخصائص الهيدرولوجية في جميع المناطق لكونه يحدد كمية التصريف المائي، وأن له أثر واضح في تكوين الجريان الأقصى للمياه، دُرست الخصائص المناخية بالاعتماد على بيانات موقع (Climate data.org) لاستخراج البيانات المناخية المسجلة لمحطتي(عرعر،العراق–رفحاء، السعودية) للمدة من(٢٠٠٠ – ٢٠٢٣) ويمكن تناول أهم عناصر المناخ في حوض منطقة الدراسة على النحو الآتي:

١,٥- **درجات الحرارة:** يتضح من الجدول (٥) أن المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محطة عرعر بلغ (٢٢,٧)م. وسجل شهر (تموز) أعلى معدل لدرجات حرارة بلغت (٣٥,٨)م، بينما سجلت أقل معدل لدرجة حرارة في شهري (كانون الثاني، وكانون الأول) بلغت (٩,٣،١٠,٩)م على التوالي، أما في محطة رفحاء فقد بلغ المعدل السنوي (٢٣,٤)م، وسجل شهري (تموز) أعلى معدل لدرجات حرارة بلغت (٣٥,٩)م، بينما سجلت أقل معدل لدرجة الحرارة في شهري (كانون الثاني، وكانون الأول) بلغت (١١,٩،.١٠) على التوالي.

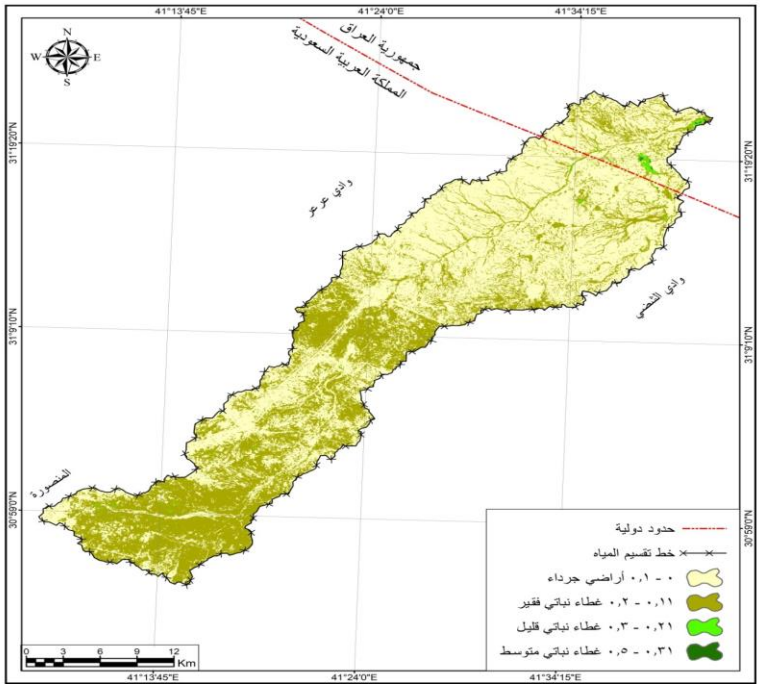
الجدول (٤) مساحة ونسبة الغطاء النباتي حسب مؤشر (NDVI) في حوض وادي سويف

ت	حسب مؤشر (NDVI)	المساحة كم٢	النسبة %
١	أراضٍ جرداء	441.26	60.74
٢	غطاء نباتي فقير	281.87	38.8
٣	غطاء نباتي قليل	3.02	0.42
٤	غطاء نباتي متوسط	0.27	0.04
٥	المجموع	726.42	100

المصدر: اعتماداً على برنامج Arc GIS 10 .5

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الخريطـــــة (٥) تصنيف الغطاء الـــــنباتي حسب مؤشر (NDVI) لحوض منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على برنامج Arc GIS 10 .5

الجدول (٥) المعدلات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة في محطات منطقة الدراسة

الاشهر	محطة عرعر	محطة رفحاء
كانون الثاني	٩,٣	١٠
شباط	١١,٦	١٢,٥
آذار	١٦,٣	١٧,٥
نيسان	٢٢,٧	٢٣,٧
أيار	٢٨,٢	٢٩,٦
حزيران	٣٢,٩	٣٣,١
تموز	٣٥,٨	٣٥,٩
آب	٣٤,٥	٣٤,٩
أيلول	٢٩,١	٢٩,٩
تشرين الأول	٢٤,٤	٢٤,٥
تشرين الثاني	١٦,٧	١٧,٤
كانون الأول	١٠,٩	١١,٩
المعدل السنوي	٢٢,٧	٢٣,٤

المصدر: اعتماداً على Climate data.org

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٢,٥- الموازنة المائية المناخية: يبدأ التساقط المطري في منطقة الدراسة من شهر تشرين الأول ويتضاءل تدريجيا حتى شهر حزيران، وبسبب طبيعة المناخ الصحراوي فإن التساقط المطري في منطقة الدراسة يتصف بالتذبذب، وأن فقدان قسم منه عن طريق التبخر أو التسرب إلى باطن التربة، إذ يمكن وصف الأمطار التي تسقط على حوض منطقة الدراسة بأنها أمطار فجائية فهي تسقط بكميات كبيرة خلال العاصفة المطرية وفي وقت قصير بحيث تكون كميتها أكثر بكثير من معدل التساقط ضمن البيانات المناخية لمحطات الدراسة، مما يسبب حدوث سيول فجائية وجريان سطحي سريع في المنطقة باتجاه المنخفضات الصحراوية أو باتجاه مصب الوادي.

يتبين من معطيات الجدول (٦) وجود عجز مائي في فصل الصيف يبدأ من شهر أيار وحتى شهر أيلول بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط المطري أو انعدامه وارتفاع قيم التبخر، بلغ مجموع العجز المائي لمحطة عرعر في شهر (تموز) نحو(-٥١٢) ملم، بينما سجل أعلى عجز مائي في محطة رفحاء في شهر(حزيران) يقدر بـــــ(-٤٩٠,٦) ملم، بينما بقية الشهور ولا سيماء (كانون الأول، وكانون الثاني، وشباط، وتشرين الثاني) هي من أكثر الشهور التي يتوقع فيها حدوث جريان سطحي سيلي بسبب ارتفاع فرص التساقط المطري فيها.

الجدول(٦) الموازنة المائية المناخية لمحطات منطقة الدراسة

الاشهر	محطة عرعر			محطة رفحاء		
	الأمطار	التبخر	الفائض أو العجز	الأمطار	التبخر	الفائض أو العجز
كانون الثاني	١٥,١	٨٠,١	-٦٥	١٧,٢	٨٥,٢	-٦٨
شباط	١٤,٩	١١١	-٩٦,١	١٦,٩	٩٩,١	-٨٢,٢
آذار	١٢,٧	١٨٥,١	-١٧٢,٤	١٣,٣	١٨٨,١	-١٧٤,٨
نيسان	٨	٢٦٠,٢	-٢٥٢,٢	٩,١	٢٧٠,٦	٢٦١,٥
أيار	٣,١	٣٧٥	-٣٧١,٩	٤,٤	٣٨١	٣٧٦,٦
حزيران	٠,١	٤٨٧	-٤٨٦,٩	٠,٥	٤٩١,١	-٤٩٠,٦
تموز	٠	٥١٢	-٥١٢	٠	٤١٨,٣	-٤١٨,٣
آب	٠	٤٧٦,٢	-٤٧٦,٢	٠	٤٥١,١	-٤٥١,١
أيلول	٠	٣٥٠,٣	-٣٥٠,٣	٠	٣٤٩,٩	-٣٤٩,٩
تشرين الأول	٦,٩	٢٥٢,٧	-٢٤٥,٨	٧,١	٢٣١	-٢٢٣,٩
تشرين الثاني	١٨,٨	١٢٠,٥	-١٠١٧	٢٠,٦	١٠٠,٢	-٧٩,٦
كانون الأول	١٣,٩	٨١,٤	-٦٧,٥	١٥,٩	٧١,٢	-٥٥,٣
المجموع	٩٣,٥	٣٢٩١,٥	-٤١١٣,٣	١٠٥	٣١٣٦,٨	-١٦٤٥

المصدر: اعتماداً على : Climate data.org

ثانياً- تطبيق نموذج (Snyder) في حوض وادي سويف:

تهتم أغلب الدراسات الهيدروجيومورفولوجية بدراسة الأحواض المائية بتقدير حجم الجريان أو عمق السطحي أو تقدير خطر السيول ونتيجة لصعوبة معرفة موجات السيول المائية الناتجة بفعل التساقط المطري، وأن هناك

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

صعوبة في قياس التصريف المائي أثناء مدة العاصفة المطرية ولافتقار منطقة الدراسة إلى محطة لقياس كمية التدفق المائي في حوض الدراسة، اعتمدنا على نموذج (Snyder) الذي حقق نجاحاً في التطبيق في الأعوام الأخيرة بفعل التعديلات التي قام بها عدد من الهيدروجيومورفولوجيين[٢،ص٥٧] ولتطبيق النموذج لابد من اتباع عدة مرحل، كل مرحلة ممثلة بمعادلة رياضية أساسية لاشتقاق وحدة الهيدروغراف[٣،ص٣٨٧] وفي ما يلي عرض نموذج تلك المعادلات بالاعتماد على بيانات الجدول(٧).

الجدول (٧) المتغيرات الرئيسة لمعادلات نموذج (Snyder)

ت	المتغيرات	النتائج	وحدة القياس
١	مساحة الحوض	٧٢٦,٤٢	كليو متر مربع
٢	طول الحوض	٦٦,٩٨	كيلو متر
٣	أعلى ارتفاع للحوض	٥٧٠	متر
٤	ادنى ارتفاع للحوض	٣٨٠	متر
٥	فارق الارتفاع	١٩٠	متر
٦	عرض الحوض	١٦٣٧	متر
٧	درجة انحدار الحوض	٢,٨	درجة
٨	مجموع اطوال مجاري الحوض	٦٩٨,٧	كيلو متر

المصدر: اعتماداً على مخرجات برنامج Ars GIS 10.5

١- زمن التركيز: Time of Concentration (TC) وهو المدة الزمنية اللازمة لمياه الأمطار للانتقال من منبع الحوض إلى مصب الحوض، وتمتاز الأحواض التي تسجل فيها مدة تركيز قصيرة باحتمالية حدوث الفيضانات، إن زمن التركيز أحد أهم عنصر متغير من العناصر الهيدرولوجية في الحوض المائي؛ لأن الشدة المطرية الساقطة التي تفوق مدتها زمن التركيز بالإمكان أن تؤدي إلى تشكيل جريان سطحي في الحوض محدثة سيولا وفيضانات في المنطقة، ولاستخراج زمن التركيز في الحوض تم الاعتماد على ما يلي [٤،ص١١١]:

$$TC = 75\frac{4(S)^{0.5} + (1.5\,L)}{0.8(H)^{0.5}}$$

TC= زمـــــــــن الـــــــــتركيز بالدقيقة

S = درجة انحدار الحوض

L = طول مجرى الحوض من المنبع إلى المصب (كم)

H = فارق الارتفاع بين أعلى نقطة وادنى نقطة في الحوض (م)

من تطبيق المعادلة في حوض وادي سويف كما موضح في الجدول (٨) بلغ زمن التركيز (٧٢٩,٣١) دقيقة، بينما بلغ زمن التركيز بالساعة نحو (١٢,١٥) وهي قيمة عالية بسبب كبر مساحة الحوض، فضلاً عن تباين في الارتفاعات والانحدارات وهذا يؤثر على وصول موجة الفيضان إلى منطقة المصب بشكل سريع بعد التساقط المطري.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الجدول (٨) زمن التركيز لحوض وادي سويف

الحوض	درجة انحدار الحوض (S)	طول مجرى الحوض (L) كم	فارق الارتفاع (H) م	زمن التركيز الساعة (TC)	زمن التركيز دقيقة (TC)
سويف	٢,٨	٦٦,٩٨	١٩٠	١٢,١٥	٧٢٩,٣١

المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (٧) ونتائج معادلة (TC)

٢- **زمن التباطؤ: Lag Time (TP)** هو المدة من الزمن الذي يفصل بين ذروة الهطول المطري وذروة التدفق ويعد أحد أهم المتغيرات الهيدرولوجية التي لها أثر مباشر على طول المجرى الرئيس ومركز ثقل الحوض، وكلما زادت قيمة (ct) زاد زمن استجابة الحوض للوصول إلى ذروة التدفق، بينما إذا انخفضت قيمة (ct) يعني زيادة انحدار الحوض ومن ثم تناقص القيم الزمنية الأخرى، ويمكن قياسه بالاعتماد على ما يأتي [٥،ص٢٤٨]:

$$\mathbf{TP(hr)} = CT\ (L\ X\ Lca)^{0.3}$$

TP= هو زمن التباطؤ بالساعة

Ct = يعبر عنه بمعامل زمن تدفق الذروة وتبلغ قيمته (٠,٢ – ٢.٢)

L = طول مجرى الحوض المائي من منطقة المنبع إلى منطقة المصب (كم)

Lca = المسافة الفاصلة بين مصب الوادي (نهايته) وبين ومركز ثقلة (كم)

وعند تطبيق المعادلة في حوض الدراسة كما في الجدول (٩) لوحظ أن زمن التباطؤ لحوض وادي سويف بلغ (١٠٣١,٩٦) دقيقة، بينما بلغ الزمن نفسه بالساعة ما يقارب (١٧,١٩) ويرجع ارتفاع قيم زمن التباطؤ بالساعة أو بالدقيقة إلى كبر مساحة الحوض وتباين خصائص المورفومترية والأهم من ذلك طول مسافة مركز الثقل التي بلغت نحو (٣٣,٤٤) كم، الأمر الذي أدى إلى زيادة الجريان السطحي.

الجدول (٩) زمن التباطؤ (TP) بالساعة والدقيقة في حوض وادي سويف

الحوض	معامل (Ct)	طول مجرى الحوض (L) كم	مسافة مركز الثقل (Lca) كم	زمن التباطؤ الدقيقة (TP)	زمن التباطؤ بالساعة (TP)
سويف	١,٧	٦٦,٩٨	٣٣,٤٤	١٠٣١,٩٦	١٧,١٩

المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (٧) ونتائج معادلة (TP)

٣- **المدة المثالية لذروة هطول التساقط المطري(Tr)** هي المدة الزمنية المثالية التي تبدأ عند التساقط المطري حتى حدوث الجريان المائي في الحوض بعد استخراج الفاقد منها بالتسرب والتبخر، ويعد هذا العامل من أهم المؤشرات الهيدروجيومورفولوجية التي لها علاقة وثيقة بالخصائص الطبيعية للحوض ومن أبرزها التراكيب الجيولوجية والانحدارات، ولمعرفة المدة الزمنية لذروة هطول الأمطار يمكن الاعتماد على الآتي[٦،ص٣٥٤]:

$$\mathbf{Tr(hr)} = \frac{Tp(hr)}{5.5}$$

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

Tr = المدة المثالية لذروة التساقط المطري بـــــ (ساعة)

Tp = زمن الاستجابة للحوض المائي بـــــ (الساعات)

ومن تمثيل المعادلة في وادي سويف كما مبين في الجدول (١٠) لوحظ ان الزمن المثالي (Tr) بالساعة بلغ (٣,١٢)، بينما بلغ الزمن بالدقيقة (١٨٧,٥)، ويتضح مما سبق أن قيم الزمن المثالي في حوض منطقة الدراسة هي قيم متوسطة وهذا يرجع إلى شدة التضرس في أجزاء مختلفة من منطقة الدراسة لاسيما المناطق التي تمون عند منابع الحوض، فضلاً عن الاختلاف في البنية الصخرية وطبيعة نطاق التربة يسبب ذلك تفاوت في استجابة الحوض للجريان المائي.

الجدول (١٠) الزمن المثالي لهطول الأمطار في حوض وادي سويف

الحوض	(*Tp*) بالساعة	الزمن المثالي (Tr) بالساعة	الزمن المثالي(*Tr*) بالدقيقة
سويف	١٧,١٩	٣,١٢	١٨٧,٥

المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (٩) ونتائج معادلة (Tr)

٤- كمية التدفق الأعلى للسيول QP: وهو أقصى كمية لتدفق للجريان المائي في الحوض بعد العاصفة المطرية التي تتولد عنها سيول مائية، ويمكن قياس ذلك في حوض وادي سويف من خلال الآتي [٧،ص٢٤٢]:

$$\mathbf{QP}\ (M^3 \therefore S) = \frac{Cp\ x\ A}{Tp(hr)}$$

Qp = كمية التدفق الأعلى للسيول (م^3/ ثا)

CP = معامل تدفق المياه تتراوح قيمته (٢ – ٦,٥) واختيار الرقم (٤,٢) لملاءمته حوض الدراسة

A = مساحة الحوض (كم^2)

Tp = مدة الاستجابة الحوض للمياه (بالساعات).

ومن المعادلة أعلاه وكما مبين في الجدول (١١) تبين أن كمية التدفق الأقصى للسيل في حوض وادي سويف بلغت نحو (١٧٧,٤٨) م^3/ ثا وهذه القيمة تزداد مع زيادة الانحدار في الحوض.

الجدول (١١) التدفق الأقصى للسيول في حوض وادي سويف

الحوض	مساحة الحوض كم (*A*)	زمن التباطؤ(Tb) بالساعة	التدفق الأقصى (*Qp*) (م^3/ ثا)
سويف	٧٢٦,٤٢	١٧,١٩	١٧٧,٤٨

المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (٧و١٠) ونتائج معادلة (Qp)

٥- زمن الأساس للسيول Tb: هو المدة من الزمن لحدوث السيول المائية في الحوض من منطقة المنبع حتى منطقة المصب وتحسب باليوم، وحساب ذلك بالمعادلة الآتية[٨،ص١٢٦]:

$$\mathbf{Tb(Days)} = \mathbf{3} + (\frac{\mathbf{tb(hr)}}{\mathbf{8}})$$

Tb=زمن الأساس للسيول (باليوم)

Tb:(hr) = مدة الاستجابة المائية للحوض عند سقوط الأمطار بـــــ (الساعة)

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

من المعادلة وكما مبين في الجدول (١٢) بلغ زمن الاساس للسيل(Tp) نحو (٥,١٤) يوم، بينما سجل زمن الأساس للسيل بالساعة نحو (١٢٣,٥٧) ويلاحظ من ذلك وجود علاقة طردية بين زمن السيل وزمن التباطؤ في حوض منطقة الدراسة.

الجدول (١٢) زمن الاساس للسيل (ساعة، يوم) في حوض وادي سويف

الحوض	زمن التباطؤ (Tb) بالساعة	زمن الاساس للسيل (يوم)	زمن الاساس للسيل (ساعة)
سويف	١٧,١٩	٥,١٤	١٢٣,٥٧

المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (١١) ونتائج معادلة (Tp)

٦- **مدة الارتفاع بالتدريج لـــــتدفق السيول Tm (hr):** هي المدة اللازمة لمياه الأمطار من أجل الارتفاع التدريجي في قاع الاودية المائية بعد حدوث التشبع السطحي ويُحسب ذلك بما يلي [٩،ص١٤٥]:

$$Tm(hr) = 1\frac{1}{3}\,tb(\text{Days})$$

Tm:(hr)= المدة الزمنية للارتفاع بالتدرج لتدفق السيول.

Tb:(days)= زمن الاساس للسيول (يوم)

ومن تطبيق المعادلة أعلاه وكما موضح في الجدول (١٣) بلغت مدة الارتفاع التدريجي للسيل (١,٧١) ساعة، بينما سجلت نحو (٠,٠٧١) يوما.

٧- **مدة الانخفاض التدريجي للسيل (Td):** هي المدة الزمنية التي يستغرقها السيل من أجل انخفاض منسوب مياهه وعودة جريانه السطحي إلى وضعه الطبيعي، الذي يمكن أن نعبر عنه وفق المعادلة الرياضية الآتية[١٠،ص٣٠].

$$Td(hr) = \frac{2}{3}\,tb(\text{hr})$$

حيث إن:

Td(hr) = المدة الزمنية اللازمة للانخفاض التدريجي للسيل(بالساعة)

tb(hr) = زمن الأساس للسيول بالساعات.

عند تطبيق المعادلة وكما موضح في الجدول (١٣) لوحظ أن مدة الانخفاض التدريجي للسيل في حوض وادي سويف قد بلغت نحو (٨٢,٣٨) ساعة، نستنتج من ذلك أن زيادة مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول يرتبط بعلاقة طردية مع قيم التباطؤ (Tb).

الجدول (١٣) مدة الارتفاع والانخفاض التدريجي للسيل في حوض وادي سويف

الحوض	(Tm) بالساعة	(Tm) باليوم	(*Td*) بالساعة
سويف	١,٧١	٠,٠٧١	٨٢,٣٨

المصدر: اعتماداً على نتائج معادلة Tm (hr) ومعادلة (Td)

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

٨- **سرعــة جريان السيول(V):** وهو مقدار سرعة الجريان (السطحي) في المجرى النهري في وحدة زمنية معينة، ويمكن القول: إن قياس سرعة الجريان السيلي يعد مؤشرا مهما لمعرفة خطورة حوض التصريف أثناء مدة حدوث الجريان، ويمكن أن نعبر عنه بالآتي[١١،ص١٩٠-١٩١]:

$$V(KM \therefore hr) = \frac{l(km)}{tc(hr)}$$

V = سرعـــــة جريان السيول(كم/ ساعة)

L = طول حوض الصريف (كم)

TC = زمن التركيز (ساعة)

من المعادلة وكما مبين بالجدول (١٤) ان السرعة للجريان المائي السطحية بلغت ما يقارب (٥,٥١) كم/ ساعة، في حوض وادي سويف وهي سرعة متوسطة ويرجع السبب في ذلك إلى تضرس الحوض وتموج السطح، فضلاً عن وجود بعض المرتفعات المحلية والمنخفضات الصحراوية التي يمكن أن تقلل من السرعة للصول إلى حجم التدفق المائي لمنطقة عند نهاية الحوض.

الجدول (١٤) سرعة الجريان المائي (السطحي) (V) في منطقة الدراسة

الحوض	طول حوض التصريف(L) (كم)	زمن التركيز (TC)(ساعة)	سرعة الجريان(V) (كم / ساعة)
سويف	٦٦,٩٨	١٢,١٥	٥,٥١

المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (٧ و٨) ونتائج معادلة (V)

٩- **حجم الجريان المائي(السطحي) (Qt):** هو مقدار كمية المياه الجارية في الشبكة المائية لتصريف الوادي ويحدث هذا الجريان عندما تزداد كمية الأمطار الساقطة عن كمية الفاقد، ومن ثم يكون هناك فائض مائي، ويمكن قياس ذلك بالاعتماد على الآتي [١٢،ص٥٧]:

$$Qt(m^3 \therefore s) = \sum L\,(KM)^{0.85}$$

Qt(m^3 ∴s) = حجم الجريان السطحي (م٣/ثا)

∑L(km)= مجموع اطوال مجاري الحوض(كم)

ومن تمثيل معطيات المعادلة أعلاه على المنطقة وكما مبين في الجدول (١٥) بلغ حجم الجريان السطحي (٢٦١,٦) م٣/ثا وهي كمية كبيرة من الجريان السطحي يمكن الإفادة من حصادها لأغراض متعددة من الاستعمالات في الوادي.

الجدول (١٥) كمية الجريان المائي (السطحي) لحوض وادي سويف

الحوض	مجموع اطوال مجاري الحوض (L) كم	حجم الجريان السطحي (Qt) م٣/ ثا
سويف	٦٩٨,٧	٢٦١,٦

المصدر: اعتماداً على بيانات الجدول (٧) ونتائج معادلة (Qt)

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

١٠- **تدفق الذروة النوعية للحوض (qp):** يعبر عنها بأنها كمية الجريان الأقصى للسيول لكل (كم٢ واحد) ويمكن استخراجها بالاعتماد على الآتي [١٣،ص٥٧٧]:

$$qp(m^3 \therefore s \therefore km^2) = \frac{Qp\ m\ 3 \therefore s}{a(km2)}$$

qp = قيمة الجريان المائي (م٣/ ثا/ كم)

QP = قيمة أعلى تدفق للوادي (م٣ /ثا)

A = المساحة (كم٢)

من المعادلة اعلاه وكما مبين في الجدول (١٦) نجد أن قيمة التدفق النوعي لحوض وادي سويف بلغت (٠,٢٤٤) م٣/ثا/ كم، وهذا يتناسب بشكل عكسي مع مساحة الحوض المائي.

١١- **المدة الزمنية (W_{75} W_{50}):** هي المدة الزمنية التي تكون ملائمة لارتفاع منسوب السيل عند المستوى (W_{75} W_{50}) من تصريف التدفق النوعي للحوض يكون تقديره (م٣/ثا) ويكون استخراجها بالاعتماد على المعادلتين الآتيتين[١٤،ص٧٥]:

$$W_{50}(hr) = \frac{5.6}{(qp)^{1.08}}$$

$$W_{75}(hr) = \frac{3.21}{(qp)^{1.08}}$$

حيث إن:

(W_{75} W_{50})= المدة الزمنية التي تكون مناسبة السيول (ساعة)

qp = نوعية التدفق للوادي (م٣/ثا /كم٢)

ومن المعادلة وكما يتضح من الجدول (١٦) بلغت المدة الزمنية المثالية لارتفاع السيل (منحنى السيل الهيدروغراف) من تدفق الذروة عند المستوى (W_{50}) في حوض وادي الدراسة (٢٥,٨٠) ساعة، نستنتج مما ذكر أن المدة الزمنية للسيل تقل عند المستوى (W_{50}) كلما صغرت المساحة يؤشر ذلك وجود علاقة طردية بين المدة الزمنية والمساحة للحوض المائي. أما عند تطبيق تدفق الذروة عند المستوى (W_{75}) فقد بلغت المدة الزمنية في الحوض نحو (١٤,٧٩) ساعة، ويتضح مما سبق أن المدد الزمنية التي ذكرت أعلاه تتناسب بشكل طردي مع مساحة الحوض المائي.

الجدول (١٦) المدة الزمنية لارتفاع السيل في حوض وادي سويف

الحوض	*Qp*	W_{50}	W_{75}
سويف	٠,٢٤٤	٢٥,٨٠	١٤,٧٩

المصدر: اعتماداً على نتائج معادلة (qp) و(W_{50}، W_{75})

١٢- **قوة جريان السيول في الحوض(A):** يمكن معرفة قوة السيول في حوض وادي سويف بالاعتماد على المعادلة الآتية[١٥،ص٤٨٢]:

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

$$A(m^3 \therefore s \therefore km^2) = \frac{Qp\,m\,3 \therefore s}{\sqrt{a}(km2)}$$

A = قوة السيل (م٣/ ثا/ كم٢)

QP = أعلى تدفق للسيول (م٣/ ثا)

a = المساحة (كم٢)

من المعادلة يلاحظ أن قوة السيل المائي قد بلغت نحو (٦,٥٨) م٣/ثا/كم٢، ويعزى سبب في ارتفاع قوة السيل في منطقة الدراسة إلى عامل تضرس المنطقة مع تباين في الانحدارات واتجاهاتها مما يزيد من خطورة السيل في الحوض.

١٣- **تركيز الأمطار المناسب لتدفق ذروة السيل (i):** وهي أدنى كمية تساقط مطري التي عبرها يظهر الجريان المائي ويحصل ذلك بالاعتماد على ما يأتي [١٦،ص١٢٦]:

$$i(cm \therefore hr) = \frac{1}{tr(hr)}$$

i = تركيز مياه الأمطار المناسب عند ذروة السيل (سنتمر / الساعة)

(hr) :Tr = المدة التي تكون مثالية للتساقط المطري (ساعة)

يتضح من المعادلة أن تركيز الأمطار في الحوض سجل نحو (٠,٣٢) سم/ ساعة ويرجع هذا الانخفاض إلى كبر مساحة الحوض المائي، فضلاً عن طبيعة أرضية الوادي التي تحتاج وقت أكثر لتدفق الجريان المائي فيها.

١٤- **حجم تدفق السيل (AL):** هو حجم السيل المتدفق في الحوض المائي الذي يُحسب بالاعتماد على الآتي [١٧،ص٣٧٩]:

$$\mathbf{AL}(\mathbf{hm^3})(10^6\,m^3) = QP(m^3 \therefore s)[tm(ses)10^{-6}]$$

AL= حجم تدفق السيل في الحوض المائي (مليون م٣/ ثا)

QP = أقصى تدفق للسيول (م٣/ثا)

Tm = مدة الارتفاع التدريجي لتدفق السيل (ثا)

من المعادلة أعلاه نلاحظ أن حجم تدفق السيل بلغ نحو (١,٠٩٢) مليون م٣/ثا ويتضح مما ذكر أن حجم تدفق السيل يتناسب بشكل طردي مع مساحة منطقة الدراسة.

١٥- **عمق الجريان المائي (السطحي) المناسب لتدفق ذروة السيل (E):** يُقاس بالاعتماد على الآتي [٨،ص١٣٨]:

$$\mathbf{E(mm)} = Qp(m^3 \therefore s)[(tm(ses) \times 10^{-3})(s^{-1}(km^2)]$$

E= عمق الجريان (ملم)

Tm = مدة الارتفاع التدريجية لتدفق السيول (ثا)

QP = أقصى تدفق للسيل (م٣ /ثا)

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

S = المساحة (كم٢)

من المعادلة نلاحظ أن عمق الجريان السطحي للحوض قد بلغ (١٤٩,٦) ملم، ويتبين أن عمق الجريان يتناسب بشكل عكسي مع مساحة الحوض أي إنه يزيد مع صغر المساحة وبالعكس.

الاستنتاجات:

١- بينت الدراسة أن حوض وادي سويف يتأثر بخصائص السطح وطبيعة وطبوغرافية المنطقة، فضلاً عن نوع التربة ودرجة كثافة النباتات وتباينها المكاني حيث تؤثر بشكل كبير على كمية الجريان المائي.

٢- أكدت الدراسة أنه يمكن تطبيق نموذج (Snyder) لحساب حجم السيل المائي وبيان عمقه ودرجة خطورته، ويمكن تطبيقه على الأحواض المائية التي تفتقر إلى محطات لقياس حجم السيل وقوته.

٣- توصلت الدراسة إلى أن كمية التدفق الأعلى للسيل في حوض وادي سويف بلغت نحو (١٧٧,٤٨) م٣/ ثا، وأن سرعة الجريان السطحي قد بلغت ما يقارب (٥,٥١) كم/ ساعة، فقد بلغ حجم تدفق السيل نحو (١,٠٩٢) مليون م٣/ ثا، وأن عمق الجريان السطحي للحوض قد بلغ (١٤٩,٦) ملم.

التوصيات:

١- توصي الدراسة باتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من مخاطر السيول في حوض وادي سويف لاسيما المناطق التي تقع بالقرب من المجرى الرئيس بمنع إقامة المشاريع المتعددة لتفادي الخسائر.

٢- توصي الدراسة بالإفادة من مياه السيول لاسيما التي تتجمع في المنخفضات الصحراوية في الوادي في النشاط الزراعي، توكد الدراسة إنشاء محطة هيدرولوجية وإقامة مشاريع حصاد المياه للإفادة منها في موسم الجفاف.

CONFLICT OF IN TERESTS

There are no conflicts of interest

المصـــــــادر:

[١] وليد خالد العكيدي، علم البيولوجي (مسح وتصنيف الترب) دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٦.

[٢] ـــحمد سعيد البارودي، تقدير أحجام السيول ومخاطرها عند المجرى الأدنى لوادي عرنه جنوب شرق مكة المكرمة باستخدام نزم المعلومات الجغرافية، سلسلة بحوث جغرافية، جامعة أم القرى، العدد (٤٨)،٢٠١٢.

[٣] عباس فاضل عبيد القراغولي، تقدير تصريف السيول ومخاطرها لحوض وادي جنى شمال شرق محافظة ميسان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، المجلد (٤٩)، العدد (٢)، ٢٠٢٢.

[٤] محمود حسن عبد العزيز، أساسيات الهيدرولوجية، شركة مطابع المطوع، الدمام – السعودية، ط١، ١٩٨٢.

[٥] محمد عبد الرحيم الدالي، السيل الساحلي للبحر الأحمر من الحدود المصرية السودانية شمالاً حتى رأس أبو الشجرة جنوباً (دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية) أطروحة دكتوراه (غير منشورة) معهد البحوث والدراسات الأفريقية، جامعة القاهرة، ٢٠١٢.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

[٦] فرحان محمد الجعيدي، الخصائص الهيدرومورفومترية وخصائص السيول في أحواض السدود المقترحة على أودية علية في محافظة الخرج، الجمعية الجغرافية السعودية العدد (٨٤)، جامعة الملك سعود، ٢٠١٥.

[٧] محمد بن فضيل بوروبة، هيدرومورفومترية لتقدير حجم السيول حوض وادي عتود، سلسلة إصدارات خاصة، مركز الخليج العربي، المجلد (١٦) العدد (٢١)، الكويت، ٢٠٠٧.

[٨] رنا سلمان جادر الركابي، هيدرومورفومترية حوض وادي بليقان شرقي محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط،٢٠٢٣.

[٩] اسماعيل جمعة كريم، رقيمة أحمد محمد، تقدير خطر السيول لحوض وادي زراوة في السليمانية باستخدام نموذج سنايدر، مجلة آداب الفراهيدي، المجلد (١٢)، العدد (٤٣)،٢٠٢٠.

[١٠] هيفاء محمد النفيعي، تقدير الجريان السطحي ومخاطر، السيلية في الحوض الأعلى لوادي عرانه شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة أم القرى، كلية العلوم الاجتماعية،٢٠١٠.

[١١] آيات جاسم محمد شامخ الفرطوسي، جيومورفولوجية المراوح الفيضية بين نهري الطيب والجباب واستثماراتها الاقتصادية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة البصرة، كلية التربية للعلوم الإنسانية،٢٠٢٠.

[١٢] ولي خلف حميد الجبوري، حوض وادي الفضا في المنطقة المتموجة من العراق دراسة في الهيدرولوجيا التطبيقية، رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية التربية، جامعة تكريت، ٢٠٠٥.

[١٣] ضياء الدين عبد الحسين عويد، استبرق كاظم شبوط، عباس فاضل عبيد، النمذجة الكارتوكرافية لقياس تدفق السيول لوادي ترسخ وطلحة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، العدد (٢٣)، ٢٠١٦.

[١٤] أسامة عبد القادر محمد أمين، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي خورخور في قضاء خانقين وأثيره في التنمية البيئية باستخدام تقانة نظم المعلومات الجغرافية والتحسس النائي، أطروحة دكتوراه،(غير منشورة) كلية الآداب، جامعة بغداد،٢٠٢٠.

[15] Raghunath H, m, Hydrology principles analysis and design; Wiley Limited New Eastern Delhi,1991.

[١٦] محمد حسين علي حميد الجبوري، تقدير حجم التعرية، في حوض جوكه سيور- ماو كيان دراسية جيومورفولوجية تطبيقية، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠١٣.

[١٧] عبد اهلل صبار العجيلي، التقييم الهيدرومورفومتري لحوض وادي هنجبير هياس في محافظة السليمانية، مجلة سر من رأى، المجلد (١٠)، العدد (٣٩)،٢٠١٤.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq