حساب حجم الجريان السطحي والعمليات الناتجة عنه في حوض وادي ساورا(*)

أ. م. د. هالة محمد عبد الرحمن

نهرين حسن عبود

الملخص

تهدف الدراسة إلى حساب حجم الجريان المائي في حوض وادي ساورا والعمليات الجيومورفولوجية الناتجة من الجريان السطحي، فان حوض وادي ساورا يعتمد في جريانه على الامطار الساقطة والبالغة أكثر من (500) ملم اذ يتحول القسم الأعظم منها إلى جريان سطحي في الحوض والباقي يتسرب إلى باطن الأرض. تبلغ مساحة حوض وادي ساورا (239.83) كم2 الذي ينبع من جبال بترخن ليجري باتجاه الجنوب إلى ان يصب في بحيرة دوكان. ويعتبر احد الوديان الموسمية التي تجري المياه في بعض روافده طول أشهر السنة معتمدة على العيون والينابيع الموجودة فيها على شكل جريانات مائية سيلية تتركز في الاقسام الوسطى من الحوض. ولحساب حجم الجريان المائي في حوض وادي ساورا تم الاعتماد على انموذج سنايدر التي تعد الطريقة الاشهر في حساب الجريان المائي لأحواض المناطق التي تفتقد إلى بيانات مسجلة عن العواصف المطرية والجريان. وعند دراسة الجريان المائي السطحي الكلي فقد بلغ (264،245،667) م3. وقد تم رسم المنحنى البياني للجريان الذي يبين العلاقة بين الجريان والزمن الذي تم رسمه بعد دراسة متغيرات الجريان في أحواض وادي ساورا. وقد رافق الجريان المائي السطحي عمليات جيومورفولجية كالتعرية الصفائحية والمسيلية والاخدودية، وقد أظهرت الدراسة ان الحوض يتعرض لعملية التعرية الاخدودية وبمدرجات

(*) بحث مستل لأطروحة الدكتوراه الموسومة. هيدروجيومورفولوجية حوض وادي ساورا في محافظة السليمانية، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، قسم الجغرافية، 2016.

الشدة كلها من (7-1)، وتعد التعرية العالية جداً هو النمط السائد في الحوض اذ تشكل ما نسبته (36.70%) من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

Calculation of Water flow in basin of Saura valley and its resulted process

Assist. Prof. Dr. Hala Mohammed
Abdul Rahman Nahrain Hasan Abood

Abstract

The study aims to calculate the volume of water flow in the basin of the Saura valley. and geomorphological processes resulting from the runoff. The Saura valley basin flow depends on rainfall, amounting more than 500 mm, where the largest amount of them turns into. runoff in the basin and the rest seeps into the ground. The area of Valley Saura Basin (239.83) Km2, which flows from the mountains of Btrechn to the south to emptying into Dukan Lake. It is considered as one of seasonal valleys that water flows in some of its tributaries along the months of the year depending on springs as Water flowage concentrated in the central sections of the basin.

To calculate the volume of water flow in the basin of the Saura valley. we depend on Snyder Sample. which is the famous way to calculate

the water runoff basin that lack the registered data on storms and rain runoff.

When calculating the total water runoff. it reached (264,245,667) m3. The curve of the flow chart has been drawn that shows the relationship between the output and the time that has been drawn after studying the flow variables in the basins of Saura Valley. Runoff water surface was accompanied. Geomorphological processes such as Laminate. Dissolvent and Furrow Erosions. The study showed that the basin is exposed to the process of Furrow Erosions and grandstands all the intensity (1-7), and the very high erosion is the dominant pattern in the basin as comprising (36.70%) of the total area of the study region .

المقدمة

تعد الموارد المائية من المرتكزات الأساسية وأهم متطلبات الحياة التي لا يمكن استمرارها بدون الماء وله دور أساس في تشكيل أغلب عناصر البيئة وتكونها، وهو أحد المقومات الأساسية للتنمية في جوانبها كافة إذ يمثل الركيزة الأساسية لأنشطة الإنسان، لذا لابد من أن يحسن آستخدامه في ظل تنامي الطلب عليه بآعتماد الأساليب التي تضمن حمايته من الهدر والضياع والتلوث وبما يؤمن حاجاته الحالية والمستقبلية.

وتتزايد الحاجة وبشكل مستمر للموارد المائية في العراق لزيادة النمو السكاني وزيادة حاجتهم من المياه في جميع القطاعات الانتاجية خصوصا الزراعية والصناعية مع ما رافقه من تناقص في كمية الإيرادات المائية لأسباب طبيعية في مقدمتها مشكلة الاحترار العالمي، وبشرية متمثلة باستخدام المياه ورقة سياسية كما تفعل كل من تركيا وايران في العراق، إذ شهدت السنوات الأخيرة تناقصاً واضحاً في كميات الأمطار وفي حصصه المائية لآستغلالها من الدول المتشاطئة على نهري دجلة والفرات رغم وجود المعاهدات والاتفاقيات الدولية التي ترسم حصص كل جانب. وتلبية لهذه الحاجة كان لابد من تنظيم آستخدامها والتخطيط الأمثل لآستثمارها باعتماد الدراسات الهيدرولوجية وربطها بالمتغيرات البيئية المختلفة لتحديد كمية المياه القابلة للإستثمار.

وآستأثرت دراسة المياه واستثماراتها بآهتمام الباحثين لأجل مستقبل اقتصادي مضمون لأية منطقة كونها ثروة طبيعية مهمة يعتمد عليها في

تطوير مناطق وجودها اذا ما استثمرت بشكل عقلاني ومدروس، فضلاً عن أهميتها في الدراسة الجيومورفولوجية إذ تُعد العامل الرئيس في تشكيل مظاهر سطح الأرض.

حدود منطقة الدراسة

يقع حوض وادي ساورا في الشمال الشرقي من العراق في محافظة السليمانية ضمن الحدود الإدارية لقضاء رانية، ينحصر فلكياً ما بين قوسي طول (36.10^{o}- . - 36.25^{o}) ودائرتي عرض (-44.50^{o} -44.40^{o}-). تلحظ الخريطة (1).

مشكلة الدراسة

ما مدى علاقة الجريان المائي والعمليات الناتجة منه في تشكيل سطح الأرض للحوض.

فرضية الدراسة

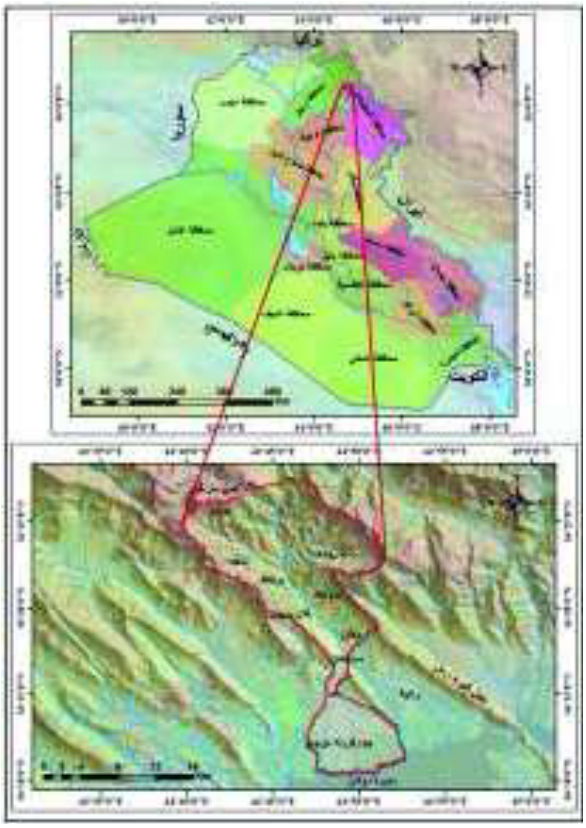
للجريان المائي السطحي والعمليات الناتجة منه دور في تشكيل سطح الأرض للحوض.

هدف الدراسة.

يمكن تحديد اهداف الدراسة بما يأتي.

1. حساب حجم الجريان المائي في حوض وادي ساورا باستخدام انموذج سنايدر.
2. معرفة اهم العمليات الجيومورفولوجية الناتجة من الجريان المائي.

الخريطة (1) موقع حوض وادي ساورا



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي Quck Bird، 2010، بقدرة تمييزية 60 سم بالاعتماد على برنامج Arc GIS v9.3.

أولاً. حساب حجم الجريان السطحي :

تعد الدراسات الهيدرولوجية ذات أهمية خاصة لارتباطها في مجالات تنمية الموارد المائية ومشاريع التنمية الزراعية في المناطق ذات المصادر المائية التي لا تتوافر فيها محطات لقياس الجريان المائي السطحي، إذ يعتمد على المعادلات الرياضية من خلال حساب كمية الأمطار الساقطة التي تعدُّ من أهم المتغيرات الهيدرولوجية فضلاً عن العوامل الأخرى. [1]

ويعتمد حوض وادي ساورا في جريانه على

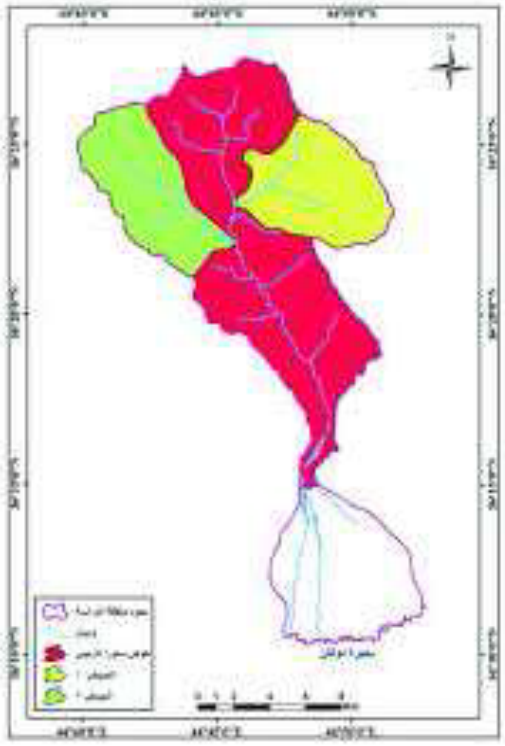
الأمطار الساقطة البالغة أكثر من 500 ملم إذ يتحول القسم الأعظم منها إلى جريان سطحي في الحوض والباقي يتسرب إلى باطن الأرض. لذا يعد أحد الوديان الموسمية الجريان، وقد تجري المياه في بعض روافده طول أشهر السنة معتمدة على العيون والينابيع الموجودة فيها ،على شكل جريانات مائية سيلية تتركز في الأقسام الشمالية والوسطى من الحوض.[2] تلحظ الصورة (1)

الصورة (1) الجريان المائي في وسط حوض وادي ساورا الرئيس

التقطت بتاريخ 19 / 9 / 2014

ولحساب الجريانِ السطحي في حوض وادي ساورا تم الاعتماد على أنموذج سنايدرSnyder model التي تعد الطريقة الشهر في تقدير الجريان لأحواض المناطق التي تفتقد إلى بيانات مسجلة عن العواصف المطرية والجريان. إذ قدم طريقته بآشتقاق مجموعة من المعادلات التجريبية لرسم الهيدروغراف القياسي بناء على دراسة لمجموعة من أحواض التصريف في شرق الولايات المتحدة.[3] وقد قسمت منطقة الدراسة إلى ثلاثة أحواض ثانوية، تلحظ الخريطة (2).

الخريطة (2) حوض وادي ساورا واحواضه الثانوية



المصدر. من عمل الباحثة أعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي Quck Bird، 2010، بقدرة تمييزية 60 سم بالاعتماد على برنامج Arc GIS v9.3.

ومن أهم المعادلات المستخدمة هي.

1. زمن التركيز Time of Concentration (T.C)

يقصد به الوقت المستغرق لوصول أبعد نقطة

من مياه الأمطار الساقطة في الوادي إلى المصب ويتأثر بالخصائص المساحية للحوض مثل الطول والعرض والمساحة التي تتناسب طردياً معه، إذ كلما زادت هذه الخصائص كلما زاد زمن التركيز الذي يقلل من خطر الفيضان، وتنخفض كمية المياه الواصلة للمصب أمَّا بالتبخر أو التسرب إلى باطن الأرض، مما يخفض من ذروة الجريان. وبذلك فهو يتناسب عكسيا مع ذروة الجريان إذ كلما زاد زمن التركيز قلت ذروة الجريان وبالعكس.[4]

ويستخرج من الصيغة الرياضية الآتية.

$$T_C = 75 \frac{4(s)^{0.5}+(1.5L)}{0.8(H)^{0.5}}$$

إذ إنَّ:

TC. زمن التركيز. ساعة

S. انحدار الحوض. كم

L. طول المجرى. كم

H. فارق الارتفاع بين المعدل والارتفاع الأدنى للحوض. م

وبتطبيق المعادلة على أحواض منطقة الدراسة نجد أنَّ زمن التركيز منخفض في تلك الأحواض جميعها إذ يسجل الحوضان (1). (2) أدنى قيمة والبالغة 38.8. 50.4 دقيقة على التوالي وهذا يعود إلى المساحة الصغيرة للحوض وقصر المسافة ما بين المنبع والمصب، فضلاً عن ارتفاع الحوض النسبي، في حين سجل حوض ساورا الرئيس 1.7 ساعة ،يلحظ الجدول(1).

وتشير هذه القيم المنخفضة إلى سرعة وصول موجة الفيضان إلى المصب عقب سقوط الأمطار إذ لا تتجاوز في أحسن الظروف ساعتين مما يؤثر في الأشكال الأرضية الموجودة إذ يزداد نشاط التعرية المائية التي تسببها السرعة العالية للجريان المائي في الحوض.

الجدول (1) زمن التركيز في أحواض وادي ساورا

ت	الحوض	انحدار الحوض S	طول المجرى L	فارق الارتفاع H	زمن التركيز ساعة TC	زمن التركيز دقيقة TC
١	الحوض الرئيس	٠,٦	٢٧,٦٩	١٦٦٠	١,٧	١٠٢,٩
٢	الحوض ١	٠,١٠	٩,٩٦	١٥٣٠	٠,٦٤	٣٨,٨٣
٣	الحوض ٢	١,٤١	١١,٢٤	١٥٨٥	٠,٨٤	٥٠,٤

المصدر. من عمل الباحثة آعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي Quck Bird، 2010، بقدرة تميزية 60 سم بالإعتماد على برنامج Arc GIS v9.3. والمعادلة الحسابية.

2. زمن التباطؤ (Lag time (T.p

زمن آستجابة الحوض لهطول الأمطار أو المدة المحصورة ما بين بداية سقوط الأمطار وبداية الجريان.[5]

ويعد أحد المتغيرات الهيدرولوجية المهمة كونه يدخل في تقدير حجم الجريان وذروته. ويعتمد على أقصى طول للحوض مع طول مسار الحوض من مركز نقله. فهو يتعامل مع طول المجرى الرئيس وآنحدار السطح.

ويستخرج رياضياً بالمعادلة الآتية:[6]

$$tp = ct\,(Lb \times Lca)^{0.3}$$

إذ إنَّ.

Tp. زمن التباطؤ بالساعة.

Ct. معامل زمن تدفق الذروة وهو خاص بطبيعة الحوض وآنحداره وتتراوح قيمة ما بين (0.2. 2.2).

Lb. طول المجرى الرئيس. كم.

Lca. المسافة الفاصلة بين مصب الحوض ومركز ثقله. كم.

ويتباين زمن التباطؤ من حوض إلى آخر آعتماداً على عدة متغيرات جيومورفولوجية أهمها مساحة الحوض وطول المجرى والإنحدار العام للحوض التي تؤثر بشكل واضح في سرعة وصول الجريان إلى المصب فضلا عن دور الانسان خصوصا في مجال الحراثة وتغير شكل التربة ولذلك استجابة التربة لهكذا عمليات. وبتطبيق تلك المعادلة نجد أنَّ الحوض(1) اقل الأحواض إذ إنَّ الوقت الذي يفصل ما بين التساقط والجريان لا يتجاوز 35.4 دقيقة في حين كان في الحوض (2) 42.6 دقيقة يلحظ الجدول(2). ويعود قصر الزمن في هذه الأحواض إلى صغر مساحاتها وقصر المجاري الرئيسة فيها وسجل حوض وادي ساورا الرئيس أعلى قيمة في زمن التباطؤ إذ بلغ 1.22 ساعة ويعزى ذلك إلى كبر المساحة مقارنة بالأحواض الأخرى، فضلاً عن طول المسافة ما بين المصب ومركز ثقله.

الجدول (2) زمن التباطؤ في احواض وادي ساورا

ت	الحوض	طول المجرى كم Lp	المسافة الفاصلة Lca	زمن التباطؤ ساعة tp	زمن التباطؤ دقيقة tp
١	الحوض الرئيس	٢٧,٦٩	١٥	١,٢٢	٧٣,٢
٢	الحوض ١	٩,٩٦	٣,٨	٠,٥٩	٣٥,٤
٣	الحوض ٢	١١,٢٤	٦,٢	٠,٧١	٤٢,٦

المصدر. من عمل الباحثة آعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي Quck Bird، 2010، بقدرة تميزية 60 سم بالإعتماد على برنامج Arc GIS v9.3. والمعادلة الحسابية.

3. القيمة الزمنية المثالية. Tr

يمثل هذا المتغير الوقت اللازم من سقوط الأمطار لحدوث الجريان السطحي. ويتباين من حوض إلى آخر آعتماداً على عدة متغيرات أهمها التكوين الجيولوجي والإنحدار ونوع التربة. فضلاً عن عملية تكرار الأمطار إذ يكون الوقت طويلاً جداً إذا كان سقوط الأمطار في بداية موسم الأمطار في حين يكون قصيراً في نهاية موسم الفيضان.

ويستخرج رياضياً في ضوء المعادلة الآتية. [7]

$$Tr = \frac{tp}{5.5}$$

إذ إنَّ.

Tr. المدة الزمنية المثالية لسقوط الأمطار. ساعة

Tp. مدة استجابة الحوض لسقوط الأمطار. ساعة

وبتطبيق تلك المعادلة على أحواض وادي ساورا وجد أنَّ تلك القيم منخفضة في الأحواض كلها إذ بلغت في الحوض الرئيس 13.2 دقيقة، والحوض (1) 6.4 دقيقة والحوض (2) 7.7 دقيقة، يلحظ الجدول(3) مما يشير إلى أنَّ أحواض منطقة الدراسة سريعة الإستجابة للجريان بعد سقوط الأمطار.

الجدول (3)القيمة الزمنية المثالية في أحواض وادي ساورا

ت	الحوض	مدة الإستجابة tp ساعة	القيمة الزمنية بالساعة	القيمة الزمنية بالدقيقة
١	الحوض الرئيس	١,٢٢	٠,٢٢	١٣,٢
٢	الحوض ١	٠,٥٩	٠,١٠	٦,٤
٣	الحوض ٢	٠,٧١	٠,١٢	٧,٧

المصدر. من عمل الباحثة آعتماداً على المعادلات الحسابية.

4. حساب ذروة الجريان. Qp

قيمة أقصى تدفق لمياه المجرى مما ينتج عنها سيول[8]. وتتوقف على كمية الأمطار الساقطة ونوعيتها وتركيزها ونوعية الصخور، فضلاً عن مسافة حوض التصريف إذ تزداد بزيادة هذه العوامل.

وتستخرج رياضياً بالمعادلة الآتية [9]

$$Qp = \frac{CP \times A}{tp}$$

إذ إنَّ.

Qp. قيمة التدفق الأقصى في المجرى م3. ثا

A . مساحة الحوض كم2

Cp. معامل يرتبط بقابلية حوض التصريف المائي لتخزين المياه ويتراوح بين (6.5-2).

Tp. مدة آستجابة حوض التصريف لهطول

الأمطار.

وبتطبيق المعادلة على أحواض وادي ساورا وجد أنَّ الحوضين 1،. بينت قيمة التدفق فيهما (285.8، 232.3) م3. ثا على التوالي وهي قيم منخفضة مقارنة بحوض وادي ساورا الرئيس الذي وصلت قيمته 376.34م3. ثا. يلحظ الجدول (4) ويعود ذلك إلى صغر مساحة الحوضين 1،. قياساً بالحوض الرئيس.

وعلى الرغم من آنخفاض تلك القيم في حوض وادي ساورا نجد أنَّها تشكل خطورة على بعض مناطقه لاسيما في الجزء الجنوبي الذي يمتاز بآنخفاض أراضيه مما يعرضه إلى خطر الفيضان لاسيما وأنَّ هناك بعض القرى الزراعية التي تتركز فيه.

الجدول (4) ذروة الجريان في أحواض وادي ساورا

ت	الحوض	المساحة كم٢	مدة آستجابة الحوض لهطول الأمطار tp (التباطؤ)	قيمة التدفق الأقصى (ذروة الجريان) م٣
١	حوض ساورا الرئيس	١٠٩,٣٢	١,٢٢	٣٧٦,٣٤
٢	الحوض ١	٤٠,١٦	٠,٥٩	٢٨٥,٨٨
٣	الحوض ٢	٣٩,٢٨	٠,٧١	٢٣٢,٣٦

المصدر. من عمل الباحثة آعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي ،Quck Bird 2010، بقدرة تميزية 60 سم بالإعتماد على برنامج Arc GIS v9.3 .والمعادلة الحسابية.

5. حجم الجريان السطحي الكلي:

لمعرفة حجم الجريان السطحي في حوض وادي ساورا وفروعه الثانوية تم حسابه في ضوء المعادلة الآتية:

$$Q=QpxTm$$

إذ إنَّ:

Q. التصريف الكلي.

Qp. ذروة الجريان.

Tm. مدة الإرتفاع التدريجي وتستخرج بالمعادلة الآتية[10]:

$$Tm=\frac{1}{3}*Tb$$

Tb. الزمن الأساس للسيل

وبتطبيق تلك المعادلة على حوض وادي ساورا وفروعه وجد أنَّ حجم الجريان الكلي فيه 264.245.6666 مليون م3 ويأتي في المرتبة الأولى حوض وادي ساورا الرئيس إذ بلغ 153.044.9333 مليون م3 بنسبة 57.92% من حجم الجريان الكلي يليه الحوض (1) 56.223.06667 م3 بنسبة 21.28% في حين كان الحوض(2) أقل تلكا. إذ بلغ 54.977.66667م3بنسبة 20.80%، يلحظ الجدول(5).

ويسهم حوض ساورا الرئيس بأكثر من نصف حجم الجريان السطحي لمنطقة الدراسة، ويعود

ذلك إلى كبر مساحة الحوض مقارنة بالأحواض الأخرى إذ تصف الأحواض الكبيرة بتباين في تكويناتها الجيولوجية إذ إنَّ بنية الحوض تظم شقوق وفواصل صخرية تؤثر في حجم الجريان السطحي فضلاً عن أنَّ هناك علاقة طردية ما بين مساحة الحوض وكمية المياه المنصرفة فيه فكلما كبرت المساحة زاد من احتمالية آستلام كمية أكبر من الأمطار وزيادة في الفائض المائي الذي هو أساس الجريان، فضلاً عن شدة الإنحدار في الحوض الذي لا يعطي فرصة للتبخر أو التسرب مما يعني قلة فقدان المياه في أثناء الجريان وسرعة وصول الموجات الفيضانية إلى المصب.

الجدول (5)حجم الجريان الكلي في حوض وادي ساورا وفروعه

ت	الحوض	المساحة كم ٢	حجم الجريان الكلي م٣	النسبة المئوية
١	الحوض الرئيس	١٠٩,٢٣	١٥٣,٠٤٤,٩٣٣٣	٥٧,٩٢
٢	الحوض ١	٤٠,١٦	٥٦,٢٢٣,٠١٦٦٧	٢١,٢٨
٣	الحوض ٢	٣٩,٢٨	٥٤,٩٧٧,١١١٦٧	٢٠,٨٠
٤	الحوض الكلي	١٨٨,٦٧	٢٦٤,٢٤٥,١١١١	٪١٠٠

المصدر. من عمل الباحثة آعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي Quck Bird، 2010 بقدرة تميزية 60 سم بالإعتماد على برنامج Arc GIS v9.3. والمعادلة الحسابية.

وبالنظر لتقارب مساحة الحوضين (1، 2) فقد كان حجم الجريان المائي فيهما متقارباً أيضاً وذلك لتشابه ظروفهما الجيولوجية والتضاريسية والمناخية.

6. المنحنى البياني للجريان Hydrogroph

مخطط بياني للعلاقة ما بين الجريان والزمن. وتم رسمه بعد دراسة متغيرات الجريان في أحواض وادي ساورا، تلحظ الأشكال(1، 2، 3) التي تبين ما يأتي.

1 - يصبح الجريان الفعلي بعد تساقط مطري لمدة 13.2 دقيقة فقط في حوض وادي ساورا الرئيس وتقل لتصبح 6.4دقيقة في الحوض(1) في حين تكون 7.7 دقيقة في الحوض (2. ويعود ذلك إلى التباين في مساحة هذه الأحواض.

2 - ظهرت في أحواض منطقة الدراسة جميعها قمة واحدة منحنية وتستمر لمدة قصيرة لا تتجاوز 11 دقيقة ثم تبدأ بالتراجع والإخفاض بشكل تدريجي وهذا ما توضحه المنحنيات التصريفية للأحواض الثلاثة.

3 - تراوحت مدة الجريان ما بين (6-2 ساعات) وبقيمة تصريف 153.04.25 مليون م3/ ثا لحوض وادي ساورا الرئيس الذي يستمر الجريان فيه لمدة أكثر من 6ساعات ومن ثم

ينتهي بذروة جريان بلغت 376 م3/ثا تحدث بعد ساعة. 13 دقيقة من بداية الجريان وهي قيمة مرتفعة تشير إلى دلالة فيضان عالية، في حين بلغت مدة الجريان في الحوض (1) أكثر من ساعتين بحجم جريان كلي 56.22 مليون م3بذروة 285.8م3/ثا وتبدأ بعد 35.4 دقيقة على بداية الجريان. أمَّا الحوض (2) الذي يستمر الجريان فيه لمدة تزيد على. ساعات وبحجم الكلي يبلغ 54.97 مليون م3 بذروة جريان 232.3 م3/ثا وتبدأ بعد 42.6 دقيقة من بداية الجريان وتستمر بالجريان لمدة 3.4 ساعة يلحظ الجدول (6).

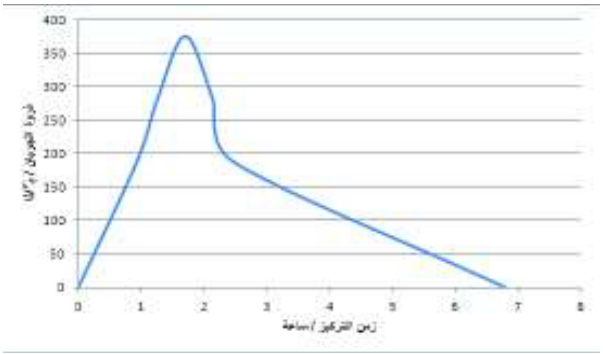
4 – ينخفض التصريف العالي للأحواض بشكل تدريجي ويستمر لمدة طويلة بكميات قليلة على شكل جريان خيطي.

الجدول (6)الخصائص الهيدرولوجية لأحواض وادي ساورا

ت	الحوض	زمن التباطؤ (الإستجابة) دقيقة	آستمرار الجريان. ساعة	القيمة الزمنية دقيقة	ذروة الجريانم٣/ ثا	الجريان الكلي مليون م٣
١	الحوض الرئيس	٧٣	٦,٨	١٣,٢	٣٧٦,٣٤	١٥٣,٠٤
٢	الحوض ١	٣٥,٤	٢,٦	٦,٤	٢٨٥,٨٨	٥٦,٢٢
٣	الحوض ٢	٤٢,٦	٣,٤	٧,٧	٢٣٢,٣٦	٥٤,٩٧

× ثم استخراجه من ضرب زمن التركيز. 4

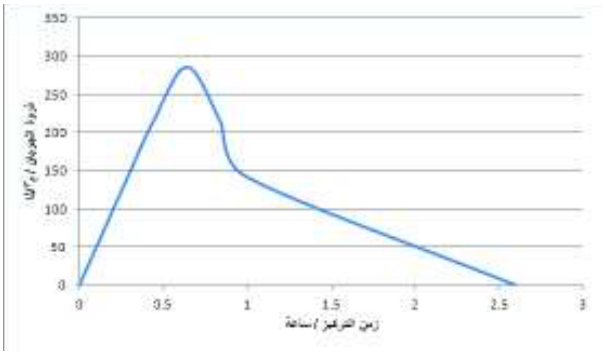
المصدر. الباحثة آعتماداً على المعادلات الحسابية



الشكل (1)

منحنى هيدروغرافي لحوض وادي ساورا الرئيس

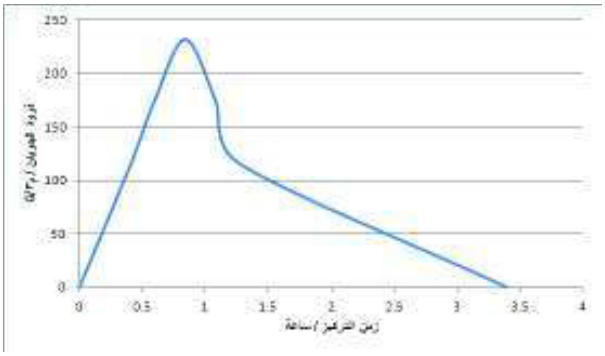
المصدر. الباحثة آعتماداً على المعادلات الحسابية



الشكل (2)

منحنى هيدروغرافي للحوض (1)

المصدر. الباحثة آعتماداً على المعادلات الحسابية



الشكل (3)

منحنى هيدروغرافي للحوض (2)

المصدر. الباحثة آعتماداً على المعادلات الحسابية

ثانياً. عمليات الجريان السطحي.

تؤدي المياه دوراً كبيراً في تشكيل مظاهر سطح الأرض المختلفة لما تقوم به من عمليات تعرية ونقل وترسيب وإذابة، وتتباين من مكان إلى آخر تبعاً لعدة عوامل التي تتمثل في منطقة الدراسة بالآتي.

1. التعرية الصفائحيةSheet Erosion.

تحدث في المناطق البسيطة الإنحدار إذ تتجمع مياه الأمطار لتجري إلى أسفل المنحدرات جارفة معها طبقة من المواد المفتتة كالغرين والطين لتستقر ذرات التربة في قاعدة السفوح وتتجمع في طبقة سميكة يطلق عليها إرسابات مسيلات السفوح.[11] ويؤدي تكرار العملية إلى آنتقال المواد العضوية والناعمة من المناطق المرتفعة بآتجاه المناطق المنخفضة مما يسفر عنه زوال طبقة بأكملها من الترب الخصبة في هذه المناطق، لذا فهو يعد من أخطر أنواع التعرية وهنا لا نغفل دور التعرية الريحية التي لها دور مساعد في التعرية.

يحدث هذا النوع من التعرية في منحدرات الجزء الجنوبي من الحوض لآنحدار المنطقة التدريجي وقلة الغطاء النباتي وتعرضها للجفاف مدة طويلة مما يسهم في نشاط عملية التجوية التي تهيئ المواد الناعمة والمفككة لتنقلها إلى المكان التي تتجمع فيه عند أقدام المنحدرات.

2. تعرية المسيلات المائية Rill Erosion.

يؤدي الإرتفاع مع ما يرافقه من شدة الإنحدار وقلة الغطاء النباتي واستجابة التربة دوراً في زيادة سرعة الجريان المائي الذي يتحول من

جريان منتشر إلى جريان مركز نتيجة سقوط الأمطار لتكون شبكة دقيقة من المسيلات المائية التي تتصل مع بعضها البعض بعد أنَّ تقوم بحفر الصخور لتباين صلابتها وتفكك التربة وجرفها ويطلق عليها تعرية المسيلات المائية. [12]

ويحدث هذا النوع من التعرية في الأجزاء العليا من الحوض أي من منطقة المنابع بالقرب من مناطق تقسيم المياه إذ تكون التعرية على أشدها كلما كان الإنحدار أشد كان جريان المسيلات المائية أسرع والتعرية أشد.

3. التعرية الأُخدودية Gully Erosion.

تبدأ المسيلات بتعميق وتوسيع مجاريها في أثناء ألحت الرأسي والجانبي فتتحول إلى أخاديد. تنتج من المياه الجارية نحو أسفل المنحدرات خلال قنوات معينة أو عقب زخة مطرية غزيرة وعلى الرغم من مدتها القصيرة إلا أنَّ طاقتها كبيرة فتزيل المواد المفتتة مخلفة وديانا أكثر عمقاً من تلك التي عملتها تعرية المسيلات. [13]

وهناك عدة عوامل تتحكم في نشوء هذا النوع من التعرية والمتمثلة بطبيعة الصخور ودرجة صلابتها، والتضاريس ودرجة الإنحدار وطول المنحدر، وشدة التساقط، ودرجة تماسك التربة، وقلة الغطاء النباتي، لذا تتباين أطوال الأخاديد وعمقها وعرضها تبعاً لتلك العوامل إذ نجد بعضها لا يتعدى عرضه عشرات السنتمترات وطولها لا يتجاوز عدة أمتار في حين يتجاوز طول البعض الآخر عشرات أو مئات الأمتار. [14]

ولحساب شدة التعرية الأُخدودية وتوزيعها الجغرافي في حوض وادي ساورا تم رسم خريطة الشبكة النهرية للحوض وتفرعاته كلها من المرئية الفضائية للقمر الصناعي Quck Bird لسنة 2010. ومعالجتها بأستعمال برنامج Arc Gisv9.3 وقسمت على مجموعة من المربعات مرقمة من 1-224 مربعاً، ثم حسبت أطوال الأخاديد في كل مربع على وفق معادلة Bergs-ma المستخدمة في تصنيف درجة التعرية وكما يأتي [15].

$$\text{معدل التعرية} = \frac{\text{مجموع أطوال الأخاديد في الوحدة المساحية/م}}{\text{مساحة الوحدة المساحة/كم}^2}$$

تباينت أطوال الأخاديد في الوحدات المساحية مما يعني ان الحوض يتعرض لعملية التعرية الاخدودية وبدرجات الشدة كلها (1-7) يلحظ الملحق (1).

4. أنطقه التعرية.

إنَّ تباين سقوط الأمطار وشدتها أدى إلى ظهور مشكلة آنجراف التربة في منطقة الدراسة فضلاً عن الإستخدام غير الصحيح للأراضي الزراعية، وبالنسبة لتساقط الأمطار، فإنَّ قدرتها تتفاوت على جرف التربة في الوادي آعتماداً على الزخة المطرية وقوة هطولها، إذ يقل آنجراف التربة إذا كانت الأمطار خفيفة، إذ تسمح التربة في تسرب المياه إلى أعماقها لاسيما في المناطق ذات الإنحدار القليل، ولكن في المناطق ذات الإنحدار الشديد تتعرض التربة إلى عملية آنجراف متواصلة، وإنَّ التربة إذا تعرضت لهطول أمطار تجاوزت 30 ملم خلال 24 ساعة تكون سهلة وسريعة الإنجراف لأنَّ تركز الهطول في ساعات قليلة وبكميات كبيرة يقلل من فرصة تسرب المياه

إلى التربة ويعمل على تحريك ذراتها السطحية وبدفعها مع السيول. [16]

وأمكن تمييز سبعة أنطقه للتعرية حسب شدتها وهي كالآتي.

أ. نطاق التعرية الخفيفة جداً.

تبلغ مساحة هذا النطاق نحو (0.45565 كم2) بنسبة (0.24%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، ويسود في الأجزاء الشمالية وبمساحات صغيرة جداً، تلحظ الخريطة (2)، إذ ينتشر في المناطق التي تكون فيها درجة تشعب المجرى قليلة جداً.

ب. نطاق التعرية الخفيفة.

تبلغ مساحة هذا النطاق (2.41077 كم2) أي ما نسبته (1.27%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، وتنتشر في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشرقية والغربية إذيأتي جزء منها بعد نطاق التعرية الخفيفة جداً، وعلى الرغم من آرتفاع المنطقة إلا أنَّ التعرية المائية فيها خفيفة لما تمتاز به بنيتها الجيولوجية من حيث تكويناتها المتكونة من صخور مقاومة للتعرية المائية، مما أدى إلى إطالة المجاري المائية لأوديتها دون زيادة تذكر في تعميق المجرى المائي لواديها أو زيادة في نحت جوانب الوادي.

ج. نطاق التعرية المتوسطة.

يحتل أجزاءً من الشرق والشمال الشرقي والشمال الغربي، وتبلغ مساحته نحو (7.99595 كم2) بنسبة 3.70% من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. وترجع زيادة التعرية في هذا النطاق لآنحدار المنطقة مما ساعد المجاري المائية على زيادة نحت جوانبها وقيعانها وزيادة ترسباتها المتمثلة بترسبات قيعان الأودية لزيادة سرعة المياه، فضلاً عن قلة الغطاء النباتي مع زيادة عمليات الرعي الجائر في المنطقة. يلحظ جدول (7) .

الجدول (7)المساحة المتأثرة بالتعرية على وفق شدتها ونسبتها المئوية

درجة المئوية	عدد المواقع	المساحة كم٢	النسبة المئوية. من مساحة الحوض
١	١٨	٠,٤٥	٠,٢٤
٢	٥	٢,٤١	١,٢٧
٣	١٣	٦,٩٩	٣,٧٠
٤	٥٧	٤٠,٠٤	٢١,٢٤
٥	٥٤	٦٩,١٨	٣٦,٧٠
٦	٤٣	٤٦,٢٤	٢٤,٦١
٧	٣٤	٢٣,٠٨	١٢,٢٤
المجموع	٢٢٤	١٨٨,٥	١٠٠٪

المصدر. من عمل الباحثة آعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي Quck Bird، 2010، بقدرة تميزية 60 سم بالإعتماد على برنامج Arc GIS v9.3. والمعادلة الحسابية.

د. نطاق التعرية العالية.

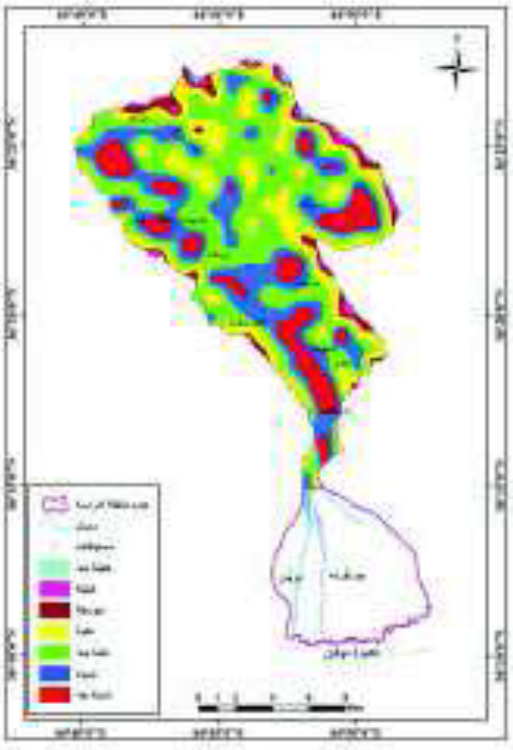
تبلغ مساحته نحو (40.04757 كم2) بنسبة (21.24%) من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة. وتأخذ المجاري هنا بالتوسع عموماً لسهولة العملية التي تساعدها البنية الجيولوجية الهشة المتكونة غالباً من الصخور الرملية والطينية كما أنَّ المواد اللاحمة بين تلك الصخور تتكون من مواد قابلة للإذابة مثل الكاربونات فتستمر الأودية بحفر جوانبها من الأسفل، كما إنَّ أجزاء واسعة ضمن هذا النطاق تغطيها ترسبات متعددة الأصول التي تضم في مكوناتها مواد كلسية وجبسية تساعد على عمل المجاري وتسهل عملية شق طريقها وزيادة توسيعها على مر الزمن بعمليات التحلل والإذابة، وينتشر هذا النطاق في أجزاء واسعة من الحوض على شكل شريط ضيق يبدأ من نصف الوادي تقريباً في الجزء الشرقي ويمتد إلى الأجزاء الشمالية الشرقية والشمالية ثم تصغر مساحته في الأجزاء الشمالية الغربية العليا وينتشر أيضاً في الأجزاء الغربية وفي الأجزاء الشمالية داخل الحوض.

هـ. نطاق التعرية العالية جداً.

يحتل المساحة الأعظم ضمن منطقة الدراسة البالغة (69.18712 كم2) بنسبة (36.70%) من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وينتشر في أجزاء واسعة من منطقة الدراسة في مناطق أقدام الجبال والمناطق شبه المستوية إذ تنحدر المجاري المائية في المرتفعات متجهة نحو المناطق الأقل انخفاضاً إذ تتميز الأودية بطول

مجاريها وهذا يوضح زيادة عمليات التعرية المائية مع تزايد سرعة المياه.

الخريطة (2) أنطقه التعرية في حوض وادي ساورا



المصدر. من عمل الباحثة آعتماداً على :

1. من عمل الباحثة آعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي Quck Bird، 2010، بقدرة تميزية 60 سم بالإعتماد على برنامج Arc GIS v9.3.
2. الخريطة (2)، الجدول (7).

و. نطاق التعرية الشديدة.

يحتل مساحة تقدر. (46.42487 كم2) أي بنسبة (24.61%) من مجموع المساحة الكلية للمنطقة، يتركز هذا النوع من التعرية في المناطق الوسطى والغربية والشرقية وجزء قليل من الأقسام الشمالية، وللإنسان دور بارز في زيادة التعرية هنا عن طريق الرعي الجائر وحراثة الأرض وتركها بدون زراعة.

ز. نطاق التعرية الشديدة جداً.

تبلغ مساحتها نحو (23.0865 كم2) بنسبة (12.24%) من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، يتركز هذا النوع من التعرية في مناطق ذات آستعمال عالٍ للأرض الزراعية وفي المناطق ذات المكاشف الصخرية القليلة المقاومة للتعرية إذ يكثر فيها وبشكل واضح عدد كبير من مجاري الأنهار.

وتوضح الخريطة (2) إنَّ التعرية الشديدة لم تقتصر على المناطق ذات الإنحدار الشديد وإنَّما ظهرت في كثير من المواقع التي تعد مناطق سهلية وقريبة من المجرى الرئيس، وإنَّ عملية الإنجراف الشديد تحدث في مناطق لا يحكمها الإنحدار الشديد وإنَّما هي عملية تطور طبيعي للشبكة المائية، أمَّا المناطق ذات التعرية الخفيفة فهي قليلة ومتفرقة مقارنة بالأنواع الأخرى.

الاستنتاجات والتوصيات

توصلت الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات منها.

1. بلغ زمن التركيز في حوض وادي ساورا الرئيس (1.7) ساعة. اما الحوضان (1، 2) فقد بلغت (38.83، 50.4) دقيقة على التوالي.

2. لقد تباينت استجابة الأحواض لهطول الأمطار فقد بلغت أعلى قيمة في حوض ساورا الرئيس (1.22) ساعة. وهي الفترة التي تفصل ما بين التساقط والجريان المائي، في حين سجل الحوضان (1، 2) (35.4، 42.6) دقيقة على التوالي.
3. لقد تباين الوقت اللازم لحدوث الجريان السطحي من حوض لآخر فقد بلغ في حوض ساورا الرئيس (13.2) دقيقة. والحوض (1) (6.4) دقيقة. أما الحوض (2) فقد سجل (7.7) دقيقة.
4. لقد اختلفت ذروة الجريان في أحواض منطقة الدراسة فقد بلغت اعلاها في حوض ساورا الرئيس التي بلغت (376.34) م3. ثا.
5. يبلغ حجم الجريان الكلي في الحوض (264.245.66 مليون م3 وساهم حوض وادي ساورا الرئيس بأعلى نسبة اذ بلغ (57.92). من الحجم الكلي. في حين توزعت النسب الباقية على حوضي (1، 2) وبنسب متقاربة اذ بلغت (21.28، 20.80)% على التوالي لتقارب مساحتها وبنيتها الجيولوجية والتضاريسية.
6. اظهرت المنحنيات التصريفية للأحواض الثلاث ان هناك قمة منحنية واحدة تستمر لمدة قصيرة لا تتجاوز (11) دقيقة ثم تبدأ بالتراجع والانخفاض.
7. تنشط عمليات التعرية المائية في الحوض بمختلف أنواعها الصفحائية والسيلية والاخدودية.
8. تعد التعرية العالية جداً هو النمط السائد في الحوض.

التوصيات.

1. انشاء محطة هيدرولوجية لحساب الجريان المائي في الحوض والاستفادة منه في مختلف مجالات الحياة.
2. اقامة السدود على الوديان الرئيسة لخزن مياه الامطار والاستفادة منها في الشرب والزراعة وسقي الحيوانات .
3. المحافظة على الغطاء النباتي من خلال سنن القوانين التي تمنع قطع الاشجار وتدمير الغطاء النباتي ومنع الرعي الجائر للمحافظة على التربة من التعرية وزيادة عملية التشجير، وشق قوانين تمنع قطع الاشجار.
4. توجيه الفلاحين بالاعتماد على الزراعة الكنتورية من اجل التقليل من عمليات التعرية المائية .
5. عمل مصدات لتقليل من تدفق المياه والتقليل من سرعتها.

الهوامش

1 – نوال كامل علوان، تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي دوبريج، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2014، ص68.

2 – الدراسة الميدانية بتاريخ 19/9/2014

3 – محمد سعيد البارودي وآخرون، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تقدير احجام السيول ومدى خطورتها عند المجرى الأدنى لوادي نعمان جنوب مكة المكرمة من خلال تطبيق نموذج سنايدر واعتماد نموذج الارتفاعات الرقمية، المؤتمر الجغرافي الدولي (الجغرافيا والتغيرات العالمية المعاصرة)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة طيبة، مكة المكرمة، 2012، ص773.

4 – اسحق صالح العكام، العلاقة بين الجريان السطحي والمتغيرات الجيومورفولوجية لوديان شرق العراق، مجلة كلية الآداب، العدد 108، 2014، ص238.

5 – محمد سعيد البارودي، تقدير حجم السيول ومخاطرها عند المجرى الأدنى لوادي عرين جنوب شرق مدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية سلسلة بحوث جغرافية العدد 48، القاهرة ،2012، ص53.

6 – محمد سعيد البارودي وآخرون، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تقدير احجام السيول ومدى خطورتها عند المجرى الأدنى لوادي نعمان، مصدر سابق، ص786.

7- Raghunath. H.M.R.. Hydrology. Principles analysis design. revised second edition. New age international ltd. Puplishers. 2006. P.150.

8 – احمد عبد الفتاح حسن، احمد عمر عبد العزيز، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة اخطار السيول بمحافظة قنا. على الجانب الشرقي لوادي قنا)، مجلة ايجي ماتكس، العدد الثاني، 2001، ص51.

9- Raghunath، H.M.R، Op. cit، P.156.

10 – محمد سعيد البارودي وآخرون، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تقدير احجام السيول ومدى خطورتها عند المجرى الأدنى لوادي نعمان، مصدر سابق، ص792.

11 – آرثرستريلر، أشكال سطح الأرض، دراسة جيومورفولوجية الأرض، ترجمة وفيق الخشاب، عبد الوهاب الدباغ، جامعة بغداد، مطبعة دار الزمان، بغداد، 1964، ص159.

12 – سعيد محمد أبو سعدة، هيدرولوجية الأقاليم الجافة وشبه الجافة، ط1، الكويت، 1983، ص80.

13 – مها قحطان جبار، حوض تغذية نهر باسرة. دراسة في الجغرافية الطبيعية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007، ص166.

14 – كامل حمزة الاسدي، تباين الخصائص

المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2012، ص86.

15 – Bergsma. E.I Rainfall Erosion Surrerys for conservation Planning. ITC Journal. Vol.2. 1983. P.167.

16 – خالد المطري، جغرافية التربة، ط1، الدار السعودية للنشر والتوزيع، جده، 2004، ص180.

المصادر.

1. أحمد عبد الفتاح حسن، احمد عمر عبد العزيز، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة اخطار السيول بمحافظة قنا. على الجانب الشرقي لوادي قنا)، مجلة ايجي ماتكس، العدد الثاني، 2001.
2. آرثر ستريلر، أشكال سطح الأرض، دراسة جيومورفولوجية الأرض، ترجمة وفيق الخشاب، عبد الوهاب الدباغ، جامعة بغداد، مطبعة دار الزمان، بغداد، 1964.
3. اسحق صالح العكام، العلاقة بين الجريان السطحي والمتغيرات الجيومورفولوجية لوديان شرق العراق، مجلة كلية الآداب، العدد 108، 2014.
4. خالد المطري، جغرافية التربة، ط1، الدار السعودية للنشر والتوزيع، جده، 2004.
5. سعيد محمد أبو سعدة، هيدرولوجية الأقاليم الجافة وشبه الجافة، ط1، الكويت، 1983.
6. كامل حمزة الاسدي، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2012.
7. محمد سعيد البارودي، تقدير حجم السيول ومخاطرها عند المجرى الأدنى لوادي عرين جنوب شرق مدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية سلسلة بحوث جغرافية،

العدد 48، القاهرة ،2012.

8. محمد سعيد البارودي وآخرون، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تقدير احجام السيول ومدى خطورتها عند المجرى الأدنى لوادي نعمان جنوب مكة المكرمة من خلال تطبيق نموذج سنايدر واعتماد نموذج الارتفاعات الرقمية، المؤتمر الجغرافي الدولي (الجغرافيا والتغيرات العالمية المعاصرة)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة طيبة، مكة المكرمة، 2012.
9. مها قحطان جبار، حوض تغذية نهر باسرة. دراسة في الجغرافية الطبيعية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007.
10. نوال كامل علوان، تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي دويريج، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2014.
11. Bergsma. E.I. Rainfall Erosion Surveys for conservation Planning. ITC Journal. Vol.2. 1983.
12. Raghunath. H.M.R.. Hydrology. Principles analysis design. revised second edition. New age international ltd. Publishers. 2006.

ملحق (1)

درجات قياس شدة التعرية الأُخدودية وفقاً لتصنيف (Bergsma)

رقم الموقع	أطوال الوديان كم	مساحة كم٢	التعرية الأُخدودية	درجة التعرية
١	٢١٥,١٠٤٠٤	٠,١٠٢٩٧	٢٠٨٨,٩٩١٧٨	٤
٢	٢٦,٤٢٣٤٦	٠,٣٢٨٦٤	٨٠,٤٠٢٤٥	١
٣	٤٠,١٣٩١٦	٠,٤٧٧٦٤	٨٤,٠٣٦٤٣	١
٤	١٩٠٢,٦٧٥٨٣	١	١٩٠٢,٦٧٥٨٣	٤
٥	٣٨٠٨,٥٩٥٢٢	١	٣٨٠٨,٥٩٥٢٢	٥
٦	٤١٥٢,٦٢٦٣٨	٠,٩٠٨٢٣	٤٥٧٢,٢١٨٩١	٦
٧	١١٢٥,٤١٤٣٨	٠,٦٣٥٧٦	١٧٧٠,١٨٧٤٦	٤
٨	١١٢,٦١٢٩٣	٠,٥٣٨٥٣	٢٠٩,١١١٧١	١
٩	٤٦٤,٤٧٣٢٢	٠,٢٥٠٨٢	١٨٥١,٨١٨٩١	٤
١٠	٢٧٢٠,٥٢٨٤٥	٠,٨٧٨٣٧	٣٠٩٧,٢٤٦٥٥	٦
١١	٥٢٦٨,٤٩٣٢٤	١	٥٢٦٨,٤٩٣٢٤	٧
١٢	١٨٢٧,٤٣٥٨٥	١	١٨٢٧,٤٣٥٨٥	٤
١٣	٣٨٣٤,٢٧٧٨٩	١	٣٨٣٤,٢٧٧٨٩	٦
١٤	١١٨٩,٥٨٠٢١	١	١١٨٩,٥٨٠٢١	٣
١٥	٣٢٧١,٠١٠٢٥	١	٣٢٧١,٠١٠٢٥	٥
١٦	١٤٢٧,٠٨٩١٥	٠,٨٢٩٠١	١٧٢١,٤٣٧٨	٤
١٧	٢٧٣,٤١٢٦٢	٠,٢٨٣٨١	٩٦٣,٣٦٥	٣
١٨	٣٨,٧٤٥٨٥	٠,٤٧٧٦	٨١,١٢٦١٥	١
١٩	١٨١٩,٧٣٣٩٦	١	١٨١٩,٧٣٣٩٦	٤
٢٠	٣٧٨٦,٨١٥٥	١	٣٧٨٦,٨١٥٥	٦
٢١	٢١٠١,٨١١	١	٢١٠١,٨١١	٣
٢٢	٣١٤٣,٥٩٢٦٣	١	٣١٤٣,٥٩٢٦٣	٥
٢٣	٣١٨٨,٨٦٩٨٣	١	٣١٨٨,٨٦٩٨٣	٥

رقم الموقع	أطوال الوديان كم	مساحة كم٢	التعرية الأُخدودية	درجة التعرية
٢٤	٣٥٢٧,٩٧٦٣٧	١	٣٥٢٧,٩٧٦٣٧	٥
٢٥	٨٤٩,٠٧٧٠٤	١	٨٤٩,٠٧٧٠٤	٢
٢٦	٢٢٩٩,٨٩٨١٧	١	٢٢٩٩,٨٩٨١٧	٤
٢٧	١٤١٢,٤٠٦١٢	٠,٩٤٧٦٣	١٤٩٠,٤٦١٥٩	٣
٢٨	١٤١٢,٣٠٥٤٩	٠,٧٦٨٨٤	١٨٣٦,٩٣٠٣	٤
٢٩	١٧٨٠,٧٦٧٢٣	٠,٥٠٥٨٧	٣٥٢٠,٢٠٧٢٣	٥
٣٠	١٣٢,٢٤١٤٣	٠,٣٣١٧٥	٣٩٨,٦١٧٧٢	١
٣١	٢١٤٢,٥٦٧١٥	٠,٩٤٣٩٩	٢٢٦٩,٦٩٢٦٣	٤
٣٢	٥٢١٤,٤٣٩٧٢	١	٥٢١٤,٤٣٩٧٢	٧
٣٣	٢٦١٤,٥٢٩٦٩	١	٢٦١٤,٥٢٩٦٩	٤
٣٤	٣٣٢٦,٣٠٧٩٧	١	٣٣٢٦,٣٠٧٩٧	٥
٣٥	٤٠٧٢,٤٨٤٠٦	١	٤٠٧٢,٤٨٤٠٦	٦
٣٦	٢٨٨٣,٧٢٢٢	١	٢٨٨٣,٧٢٢٢	٤
٣٧	١٧٤٢,٠٦٦٧٦	١	١٧٤٢,٠٦٦٧٦	٤
٣٨	١٢٢٧,٨٤١٠٨	١	١٢٢٧,٨٤١٠٨	٣
٣٩	٤٩٤٧,٤٤٦٧	١	٤٩٤٧,٤٤٦٧	٦
٤٠	٣٩٥٧,٩٥٩٨٩	١	٣٩٥٧,٩٥٩٨٩	٦
٤١	٣٩٧٣,٥١٨١	١	٣٩٧٣,٥١٨١	٦
٤٢	٤٢٩٨,٥١٨٦٤	١	٤٢٩٨,٥١٨٦٤	٦
٤٣	٣٦٧٥,١٣٧٩٦	١	٣٦٧٥,١٣٧٩٦	٥
٤٤	٩٩١,٥٣٢٦٢	٠,٤٢٦٨٣	٢٣٢٣,٠١٥٣	٤
٤٥	٦٥٤,٦٦٦٤	٠,٤٨٥٧	١٣٤٧,٨٨٢٢٣	٣
٤٦	٢٥٨٨,٤١٢٢١	١	٢٥٨٨,٤١٢٢١	٤
٤٧	٢٤٩٤,٥٦٢٦٦	١	٢٤٩٤,٥٦٢٦٦	٤

رقم الموقع	أطوال الوديان كم	مساحة كم٢	التعرية الأُخدودية	درجة التعرية
٤٨	٥٨٣٣,٥٠٠٠٧	١	٥٨٣٣,٥٠٠٠٧	٧
٤٩	٢٣١١,٣٥٤١٢	١	٢٣١١,٣٥٤١٢	٤
٥٠	٢٩١٩,١٣٦١٦	١	٢٩١٩,١٣٦١٦	٥
٥١	٣١٦١,٧٨٠١٢	١	٣١٦١,٧٨٠١٢	٥
٥٢	٣٢٢٨,١٨٦٩٣	١	٣٢٢٨,١٨٦٩٣	٥
٥٣	٢٢٥٨,١٧٤٥٩	١	٢٢٥٨,١٧٤٥٩	٤
٥٤	٤٨٦١,٩١٣٠٥	١	٤٨٦١,٩١٣٠٥	٧
٥٥	٢٤٧٨,٦٩١٨٧	١	٢٤٧٨,٦٩١٨٧	٤
٥٦	٣٤٥٠,٣٢٤٢١	١	٣٤٥٠,٣٢٤٢١	٥
٥٧	٢١١٨,٠٣٠٣٤	١	٢١١٨,٠٣٠٣٤	٤
٥٨	٥١٩٧,٣١٤٧	١	٥١٩٧,٣١٤٧	٧
٥٩	٥٠٣١,٧٩٥٨١	١	٥٠٣١,٧٩٥٨١	٧
٦٠	٣٧٧٦,٢٥٢١٤	٠,٩٣٥٣٧	٤٠٣٧,١٧٤٧٤	٦
٦١	٨٥٠,٧٤٢٢٤	٠,٤٩٧٧١	١٧٠٩,٣١٣١٣	٤
٦٢	١٤٩٠,٣٨٧٣٦	٠,٩٩٠٣١	١٥٠٤,٩٧٠٥٢	٤
٦٣	٤٦٦٢,١٥٤٩	١	٤٦٦٢,١٥٨٤٩	٦
٦٤	٤٧٠٠,٧١٨٨٧	١	٤٧٠٠,٧١٨٨٧	٦
٦٥	٢٣٥٢,٠١٥٨٤	١	٢٣٥٢,٠١٥٨٤	٤
٦٦	٣٣٤٧,٦٢٠٢٨	١	٣٣٤٧,٦٢٠٢٨	٥
٦٧	٣٧٤٧,١٨٧٠٥	١	٣٧٤٧,١٨٧٠٥	٥
٦٨	١٧٢٠,٧٠٦٥٩	١	١٧٢٠,٧٠٦٥٩	٤
٦٩	٣٣١٨,٧١١٥٧	١	٣٣١٨,٧١١٥٧	٥
٧٠	٢٨٦٤,٢٤٩١٣	١	٢٨٦٤,٢٤٩١٣	٥
٧١	٢٣٣٣,٩٠٨٤٨	١	٢٣٣٣,٩٠٨٤٨	٤

رقم الموقع	أطوال الوديان كم	مساحة كم٢	التعرية الأُخدودية	درجة التعرية
٧٢	٢١٠٨,٤٠٥٠٢	١	٢١٠٨,٤٠٨٠٢	٤
٧٣	٣١٢٩,٣٨٥٧٥	١	٣١٢٩,٣٨٥٧٥	٥
٧٤	٣٨٦٣,٧٠٦٣	١	٣٨٦٣,٧٠٦٣١	٦
٧٥	٧٣١٠,١٤٩٣	١	٧٣١٠,١٤٧٩٣	٧
٧٦	٥٢٧٣,٦٦٧٤٩	١	٥٢٧٣,٦٦٧٤٩	٧
٧٧	١٦٦٥,٢٨٩٨٧	٠,٦٥٣٦١	٢٥٤٧,٨٣٤١٤	٤
٧٨	٢٢,٢٩٦٣٩	٠,٠٧٩٦٢	٢٨٠,٠٣٥٠٤	١
٧٩	٢٤١٩,١٧٣٠١	٠,٩٢٦٦٦	٢٦١٠,٦٣٧١٤	٤
٨٠	٤٩٥٩,٤١٢٠٨	١	٤٩٥٩,٤١٢٠٨	٧
٨١	١٨٨٣,٤٥٣٣٦	١	١٨٨٣,٤٥٣٣٦	٤
٨٢	٢٩١٦,٢١١٦٩	١	٢٩١٦,٢١١٦٩	٥
٨٣	٣٣٢٣,١١٦٣٥	١	٣٣٢٣,١١٦٣٥	٥
٨٤	٢٦٢١,٧٤٦٣٤	١	٢٦٢١,٧٤٦٣٤	٤
٨٥	٣٥٠١,٦٢٤٨٢	١	٣٥٠١,٦٢٤٨٢	٥
٨٦	٢٣٢١,٣٦٠٧٩	١	٢٣٢١,٣٦٠٧٩	٤
٨٧	٥٠٤٠,٦٦٨٢٧	١	٥٠٤٠,٦٦٨٢٧	٧
٨٨	٥٠١٨,٢٨٩٥٢	١	٢٠١٨,٢٨٩٥٢	٤
٨٩	٣١٦٢,٨٣٩٠٥	١	٣١٦٢,٨٣٩٠٥	٥
٩٠	٥٣١٢,٤٩٨٩١	١	٥٣١٢,٤٩٨٩١	٧
٩١	٥٢٢٦,٠٣٩١٨	١	٥٢٢٦,٠٣٩١٨	٧
٩٢	٣٦٣٤,٤٦٠٠٩	١	٣٦٣٤,٤٦٠٠٩	٥
٩٣	٢٤٢٦,٤٠١٥٤	١	٢٤٢٦,٤٠١٥٤	٤
٩٤	٢٢٦٦,٣٦٥١٨	٠,٨١٩٥١	٢٧٦٥,٥١٢٥٤	٥
٩٥	٤٩٣,٣٨٨٠٢	٠,٤٦١٢٢	١٠٦٩,٧٤٥٥	٣

رقم الموقع	أطوال الوديان كم	مساحة كم٢	التعرية الأُخدودية	درجة التعرية
٩٦	٤٣٥٧,١٨٥٥٢	١	٤٣٥٧,١٨٥٥٢	٦
٩٧	٦٠٤٠,٠٥٤٩	١	٦٠٤٠,٠٥٤٩	٧
٩٨	٣٤٤٢,٧٥٤٥٣	١	٣٤٤٢,٧٥٤٥٣	٥
٩٩	٣٢٦٦,٧٩٦٨٨	١	٣٢٦٦,٧٩٦٨٨	٥
١٠٠	٤٦٠٨,٨٥٣٧٤	١	٤٦٠٨,٨٥٣٧٤	٦
١٠١	٢٤٥٨,٥٨٣١٩	١	٢٤٥٨,٥٨٣١٩	٤
١٠٢	٢٣٦٤,٥٢٩٤٨	١	٢٣٦٤,٥٢٩٤٨	٤
١٠٣	٣٣٧٢,٥٣٤١٧	١	٣٣٧٢,٥٣٤١٧	٥
١٠٤	٤٠٩٦,٩٧٦٧٨	١	٤٠٩٦,٩٧٦٧٨	٦
١٠٥	٤١٣٣,٠٤٥٢٧	١	٤١٣٣,٠٤٥٢٧	٦
١٠٦	٣٣٠٤,٦٤٨	١	٣٣٠٤,٦٤٨	٥
١٠٧	٣٨٧٧,٠٩٨٢٧	١	٣٨٧٧,٠٩٨٢٧	٦
١٠٨	٢٦٢٣,٢٤٠٨١	١	٢٦٢٣,٢٤٠٨١	٤
١٠٩	٣٤٧٩,٥٨٤٨٩	١	٣٤٧٩,٥٨٤٨٩	٥
١١٠	٥٥٧٤,١٢٩٠٨	٠,٩٩١٢٨	٥٦٢٣,١٦٣٠٦	٧
١١١	٠	٠,٠٨٧٢٥	٠	١
١١٢	٤١٩,٠٧٢١٧	٠,٣٩٣٢	١٠٦٥,٧٩٩٠١	٣
١١٣	٤٧٨٥,٩٤٧٤٨	١	٤٧٨٥,٩٤٧٤٨	٧
١١٤	٥٨٤٦,٣٧٣٦٤	١	٥٨٤٦,٣٧٣٦٤	٧
١١٥	٥٧٣٨,٦٨٣٨	١	٥٧٣٨,٦٨٣٨	٧
١١٦	٥٦٢٤,٢١١٨٣	١	٥٦٢٤,٢١١٨٣	٧
١١٧	٢٥١٢,٩٧٣٣٣	١	٢٥١٢,٩٧٣٣٣	٤
١١٨	٢١٥٧,٤١٢٥٦	١	٢١٥٧,٤١٢٥٦	٤
١١٩	٣٥٠٦,٤٦٦٦	١	٣٥٠٦,٤٦٦٦	٥

رقم الموقع	أطوال الوديان كم	مساحة كم٢	التعرية الأُخدودية	درجة التعرية
١٢٠	٢٣٣١,٧٨٣٢٢	١	٢٣٣١,٧٨٣٢٢	٤
١٢١	٣٧٣٦,٥٦١٢٥	١	٣٧٣٦,٥٦١٢٥	٦
١٢٢	٣٣١٦,٩٨٢٦١	١	٣٣١٦,٩٨٢٦١	٥
١٢٣	٢٨٦٤,٩١١٩٥	١	٢٨٦٤,٩١١٩٥	٥
١٢٤	٤٠١٧,٥٤١٠٩	١	٤٠١٧,٥٤١٠٩	٦
١٢٥	٦١٩٦,٦٠١١٨	١	٦١٩٦,٦٠١١٨	٧
١٢٦	٤٤٩١,٢٤٠٣٥	١	٤٤٩١,٢٤٠٣٥	٦
١٢٧	١٠٩٠,٣٠١٤١	٠,٤٦٢٩٣	٢٣٥٥,٢١٨٧٤	٤
١٢٨	٠	٠,٠٢٦٢٢	٠	١
١٢٩	١٥٥٩,٠٢٥٤٤	٠,٤٨٩٠٢	٣١٨٨,٠٦٠٦٩	٥
١٣٠	١٤٩٨,٥٦٦٤٦	٠,٧٠٩٣٦	٢١١٢,٥٦١٢٧	٤
١٣١	٢٧٣٤,٥١٢٢	٠,٨٦٩٣	٣١٤٥,٦٤٨٤٥	٥
١٣٢	١٠٤٥,٨٩٤٤٢	٠,٥٤١٩٦	١٩٢٩,٨٣٦٩٣	٤
١٣٣	١٢٧٥,٩٨٨٩٥	١	١٢٧٥,٩٨٨٩٥	٣
١٣٤	٢٨٦٠,٤٨٧٩٢	١	٢٨٦٠,٤٨٧٩٢	٥
١٣٥	٣٣٧٩,١٥٤٠٤	١	٣٣٧٩,١٥٤٠٤	٥
١٣٦	٢٨٢٠,٩١٤٦٧	١	٢٨٢٠,٩١٤٦٧	٥
١٣٧	٤٤٥٥,١٧٧٥٥	١	٤٤٥٥,١٧٧٥٥	٦
١٣٨	٢٨٠٢,٣٧٣٧٨	١	٢٨٠٢,٣٧٣٧٨	٥
١٣٩	٥٨٨٨,١٣٥٦٩	١	٥٨٨٨,١٣٥٦٩	٧
١٤٠	٣٧٧٩,١٢٦٠٣	١	٣٧٧٩,١٢٦٠٣	٦
١٤١	٣٧١٨,٣٩٤٥٨	١	٣٧١٨,٣٩٤٥٨	٦
١٤٢	١٧٦٨,٠٧٤٥	٠,٧٥٧١٣	٢٣٣٥,٢٣٢٣٩	٤
١٤٣	٠	٠,٠٧٥٦٧	٠	١

رقم الموقع	أطوال الوديان كم	مساحة كم٢	التعرية الأُخدودية	درجة التعرية
١٤٤	٣٢١,١٣٧١٢	٠,٤٤٩٩٦	٧١٣,٧٠١٤٨	٢
١٤٥	٤٣٨٦,٧٤٩٩٢	١	٤٣٨٦,٧٤٩٩٢	٦
١٤٦	٥٣٧٩,٥٢٤٥٦	١	٥٣٧٩,٥٢٤٥٦	٧
١٤٧	٣٦٠٩,١٥٩٩٦	١	٣٦٠٩,١٥٩٩٦	٥
١٤٨	٣٦٤٨,٨٩٥٥	١	٣٦٤٨,٨٩٥٥	٥
١٤٩	٢٩٨٨,٣٠٩٥٤	١	٢٩٨٨,٣٠٩٥٤	٥
١٥٠	٢٥٧٣,١٥٤٠٣	١	٢٥٧٣,١٥٤٠٣	٤
١٥١	٤٣٠٢,١٧٢٧٨	١	٤٣٠٢,١٧٢٧٨	٦
١٥٢	٣٠٦١,٤٢٧٥٧	٠,٩٠٠٦٣	٣٣٩٩,٢٠٦٧٤	٥
١٥٣	١٤٨,٣٤٣٧٩	٠,٢٩٢٣٤	٥٠٧,٤٣٥٨٣	٢
١٥٤	٠	٠,٠٧٦٦٩	٠	١
١٥٥	٢٢٦٩,٤٦٤٩٧	٠,٩٧٣٠٤	٢٣٣٢,٣٤٤٩٩	٤
١٥٦	٤٢٥٧,٨٧٨٥٨	١	٤٢٥٧,٨٧٨٥٨	٦
١٥٧	٤٩٨٧,٩١٠٤١	١	٤٩٨٧,٩١٠٤١	٧
١٥٨	٤٢٧٤,١٢٦٢٣	١	٤٢٧٤,١٢٦٢٣	٦
١٥٩	٤١٧٠,٩٥٤٦١	١	٤١٧٠,٩٥٤٦١	٦
١٦٠	٤٨٥٣,٠٣٩٠٦	١	٤٨٥٣,٠٣٩٠٦	٧
١٦١	٤٩٤١,٤٢٣٨	١	٤٩٤١,٤٢٣٨	٧
١٦٢	٦١٤,٩١٠٥٢	٠,٦٥٦٩٧	٩٣٥,٩٧٩٦	٢
١٦٣	٠	٠,٠٦٥٩	٠	١
١٦٤	٨٣٧,١٤٥٦٤	٠,٦٤٦٤٤	١٢٩٥,٠٠٩٠٣	٣
١٦٥	٣٤٥٣,٩٤٢٦٢	١	٣٤٥٣,٩٤٢٦٢	٥
١٦٦	٣٣٤٧,٢٦٦٦٧	١	٣٣٤٧,٢٦٦٦٧	٥
١٦٧	٣٣٢٣,٨٤٨٨٨	١	٣٣٢٣,٨٤٨٨٨	٥

رقم الموقع	أطوال الوديان كم	مساحة كم٢	التعرية الأُخدودية	درجة التعرية
١٦٨	٢٨٨٢,٥٤٣٣٤	١	٢٨٨٢,٥٤٣٣٤	٥
١٦٩	٤٦٥٨,٤٩٦٨٥	١	٤٦٥٨,٤٩٦٨٥	٦
١٧٠	٤٢٢٩,٤٠٧٨٢	١	٤٢٢٩,٤٠٧٨٢	٦
١٧١	١٨٠٨,٨١١٣٦	١	١٨٠٨,٨١١٣٦	٤
١٧٢	١٣٢١,٩٠٩٨٧	٠,٤٠٩٣٨	٣٢٢٩,٠٥٣٣٧	٥
١٧٣	٠	٠,٤٣٣٢٩	٠	١
١٧٤	١٢٠٢,٨٧٨٣١	١	١٢٠٢,٨٧٨٣١	٣
١٧٥	٣٨٠٩,٤١٩٤٦	١	٣٨٠٩,٤١٩٤٦	٦
١٧٦	٥٨٦٠,٨٩٣٧١	١	٥٨٦٠,٨٩٣٧١	٧
١٧٧	٤٢٠٩,٥٥٩٠٥	١	٤٢٠٩,٥٥٩٠٥	٦
١٧٨	٤٥٩٢,٦٠٨٦٥	١	٤٥٩٢,٦٠٨٦٥	٦
١٧٩	٤١٢٨,٧٠٠٨٣	١	٤١٢٨,٧٠٠٨٣	٦
١٨٠	٢٨٢٣,٣٩٨٩٤	١	٢٨٢٣,٣٩٨٩٤	٥
١٨١	٣٠٩٦,٠٣٠٤٤	٠,٧٩٧٤٧	٣٨٨٢,٣١٥٨٧	٦
١٨٢	٠	٠,٣٥٩٤	٠	١
١٨٣	١٨٣٨,٢٥٨٢٣	٠,٩٩٩٣٦	١٨٣٩,٤٣٥٤٧	٤
١٨٤	٥٧٥٩,٢٢٨٦٥	١	٥٧٥٩,٢٢٨٦٥	٧
١٨٥	٢٠٦٩,١٣٣٠٤	١	٢٠٦٩,١٣٣٠٤	٤
١٨٦	٣٦٤٣,٣٤٨٦٧	١	٣٦٤٣,٣٤٨٦٧	٦
١٨٧	٥٨٩٤,٥٤٦٨٣	١	٥٨٩٤,٥٤٦٨٣	٧
١٨٨	٣٢٠٧,٧٠٨١٩	١	٣٢٠٧,٧٠٨١٩	٥
١٨٩	١٢٨٣,٦١٥٤٨	٠,٧٥٢٦٧	١٧٠٥,٤١٦٠٣	٤
١٩٠	٠	٠,٤٤٩٦٥	٠	١
١٩١	٢٢٧٤,٤٩٠٧٢	٠,٨١٤٦٣	٢٧٩٢,٠٥٣٧٢	٥

رقم الموقع	أطوال الوديان كم	مساحة كم٢	التعرية الأُخدودية	درجة التعرية
١٩٢	٤٤٤٧,٣٦١٧٣	١	٤٤٤٧,٣٦١٧٣	٦
١٩٣	٣٢٥٣,٧٣٧٩١	١	٣٢٥٣,٧٣٧٩١	٥
١٩٤	٣٨٨٥,١٣٢٨٧	١	٣٨٨٥,١٣٢٨٧	٥
١٩٥	٥١٨٣,٢٥٥٤٥	١	٥١٨٣,٢٥٥٤٥	٧
١٩٦	٣٧٥٢,٩٨٦٦٨	١	٣٧٥٢,٩٨٦٦٨	٦
١٩٧	١٢٨٩,١٠٩١٣	٠,٧٩٥٧٢	١٦٢٠,٠٥٣٧	٤
١٩٨	٠	٠,٠٧٥٩٢	٠	١
١٩٩	٢٧,٦٠١٠٨	٠,٠٤٥٦١	٦٠٥,١٥٤١٣	٢
٢٠٠	٣٤٩٦,٢٧١٢٣	٠,٨٧٧٩٤	٣٩٨٢,٣٥٧٨٣	٦
٢٠١	٢٢٨١,٧٧٢٢	١	٢٢٨١,٧٧٢٢	٤
٢٠٢	٤٥٥٣,١١٢٦٥	١	٤٥٥٣,١١٢٦٥	٦
٢٠٣	٥١٩٥,٣٤٠٧٦	١	٥١٩٥,٣٤٠٧٦	٧
٢٠٤	٢٨٩٣,٥٥٩٤٨	٠,٨٧٢٨٨	٣٣١٤,٩٥٦٧٩	٥
٢٠٥	٠	٠,١٠٤٧	٠	١
٢٠٦	٢٧٠,٠١٨٤٣	٠,١٨٢٩	١٤٧٦,١٣٧٢٨	٣
٢٠٧	٢٢٨٩,٦١٨٧٧	٠,٩٣٠٤	٢٤٦٠,٨٩٧٢٢	٤
٢٠٨	٧٠٦٣,٩٠١٤٦	١	٧٠٦٣,٩٠١٤٦	٧
٢٠٩	٢٩٤٩,٩٤٥٩٤	٠,٩٧٠٠٥	٣٠٤١,٠٢٤٦٣	٥
٢١٠	٣٧٤,٣٨٨٧٥	٠,٢٢٠١٦	١٧٠٠,٥٣٠٣	٤
٢١١	٢١٩٥,٢٠٦٢١	٠,٤٦١٨٩	٤٧٥٢,٦٦٠١٨	٧
٢١٢	٥٢٧٩,٦٦٨٦٦	١	٥٢٧٩,٦٦٨٦٦	٧
٢١٣	٨٩٥,٨٩١٨	٠,٤٨٠٣٣	١٨٦٥,١٥٨٩٥	٤
٢١٤	١١٤١,٣٦٦١١	٠,٣٤٩٩٦	٣٢٦١,٤١٨٧٦	٥
٢١٥	٤٣٤٨,٠٩٤٦٤	٠,٩٨٢٤٨	٤٤٢٥,٦٣١٧١	٦

رقم الموقع	أطوال الوديان كم	مساحة كم٢	التعرية الأُخدودية	درجة التعرية
٢١٦	٠	٠,٠٨٥٧٥	٠	١
٢١٧	٨٠٩,٢٧٠٥٨	٠,٣٦٥٧٢	٢٢١٢,٨١٤٦٧	٤
٢١٨	٥٦١٨,٢٢٢٣٤	٠,٩٧٤٣٥	٥٧٦٦,١٢٣٤١	٧
٢١٩	١٠٠,٠٢٧٠١	٠,٠٥٨٦٣	١٧٠٦,٠٧٢١٥	٤
٢٢٠	٠	٠,٠١٠٣٧	٠	١
٢٢١	٣٢٧٩,٧٢٩٦٩	٠,٦٤١٩٨	٥١٠٨,٧٧٢٣٨	٧
٢٢٢	١٢٥١,٠٤٣٨٧	٠,٤٩٤٣٣	٢٥٣٠,٧٨٦٨٦	٤
٢٢٣	٣١٥,٣٠٠٥٥	٠,٢٤٣٥١	١٢٩٤,٨١٥٦١	٣
٢٢٤	٢١٦٤,٩٢٠٤٩	٠,٤٧٩٧٦	٤٥١٢,٥٠٧٢٧	٦

المصدر. من عمل الباحثة آعتماداً على المرئية الفضائية للقمر الصناعي Quck Bird، 2010، بقدرة تميزية 60 سم بالإعتماد على برنامج Arc GIS v9.3. والمعادلة الحسابية.