

مورفومترية حوض وادي شعيب الركاشي وإمكانية استثماره في حصاد المياه

م.م انتظار مهدي عمران
جامعة بابل/ كلية التربية للعلوم الإنسانية

م.م احمد عيادة خضير
الجامعة العراقية/ كلية التربية

المستخلص

يشمل البحث على دراسة حوض وادي شعيب الركاشي دراسة مورفومترية، ومدى إمكانية استثماره في حصاد المياه، ويعد حوض وادي شعيب الركاشي من الأحواض المائية الجافة ذات التصريف الداخلي (التي تنتهي داخل الهضبة الغربية دون الوصول إلى نهر الفرات)، حيث يقع الوادي في الهضبة الغربية ضمن الحدود الإدارية لمحافظة الأنبار وكربلاء. تنحدر منابعه من الأجزاء الجنوبية الشرقية لمحافظة الأنبار ليتجه باتجاه الشرقي فيدخل محافظة كربلاء إلى أن يصب في غرب منخفض (الجفر المالح) جنوب بحيرة الرزازة، وتبلغ مساحة الحوض (148.342 كم²) وبطول (28.254 كم).

تمت دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي شعيب الركاشي وفروعه الثانوية (شعيب الركاشي، شعيب الثانوي، شعيب الركاشي)، واعدت أحواض صرف مستقلة للحصول على تحليل كمي تفصيلي للمنطقة. وتم دراسة إمكانية استثمار حوض الوادي في عملية حصاد المياه اعتماداً على الخصائص الطبيعية للمنطقة، والغرض الأساسي لحصاد المياه في منطقة الدراسة هو للاستخدام في الزراعة ورعي الحيوانات وهناك عدة طرق لعملية حصاد المياه منها التي يمكن تنفيذها في منطقة الدراسة هي طريقة متون خطوط الكنتور.

هدف البحث ومنهجيته:

يهدف البحث إلى الكشف عن الخصائص المورفومترية لأحواض الوديان ومعرفة العلاقة الارتباطية بين مساحتها وأبعادها والتحليل الكمي لخصائص تضرسها وشبكات الصرف المائي فيها، وتسهم هذه النتائج في تحديد حجم المياه الجارية في الأحواض المائية للأودية الشبه جافة والتي تجري فيها المياه أثناء سقوط الأمطار وحدوث السيول، وإمكانية إقامة مشروع حصاد المياه في منطقة الدراسة. تم استخدام الأسلوب الكمي لشبكة الصرف المائي، فضلاً عن الأسلوب الوصفي والتحليلي في إمكانية الاستفادة من حصاد المياه في المنطقة.

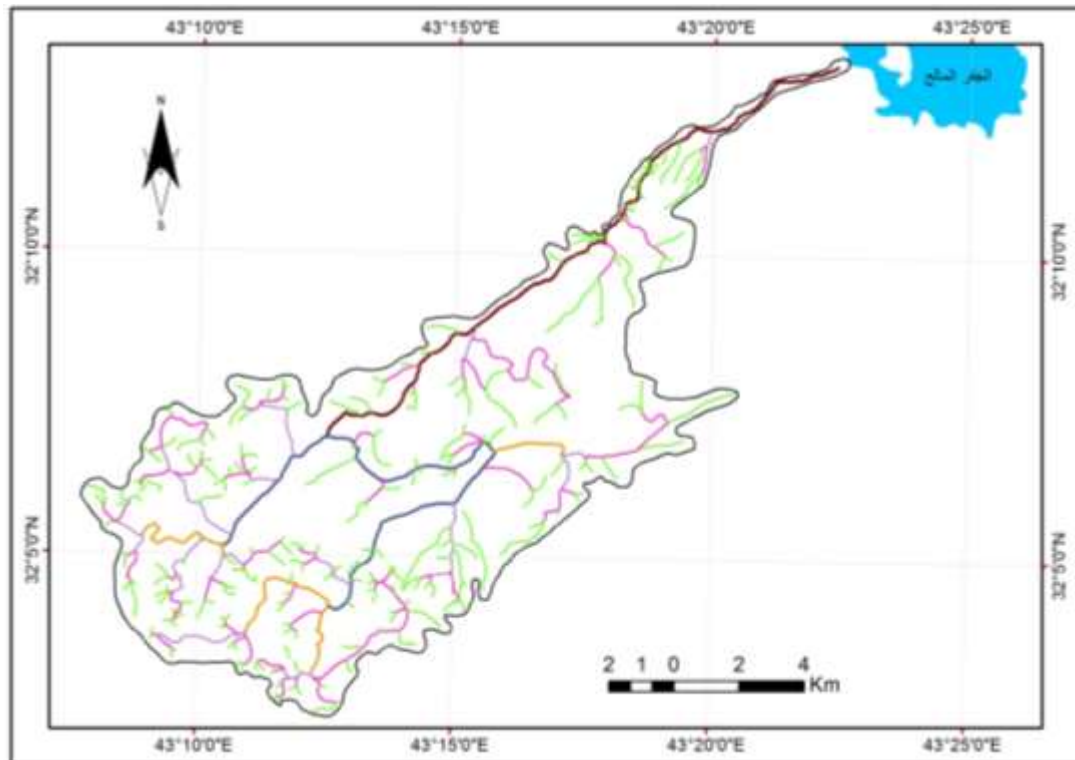
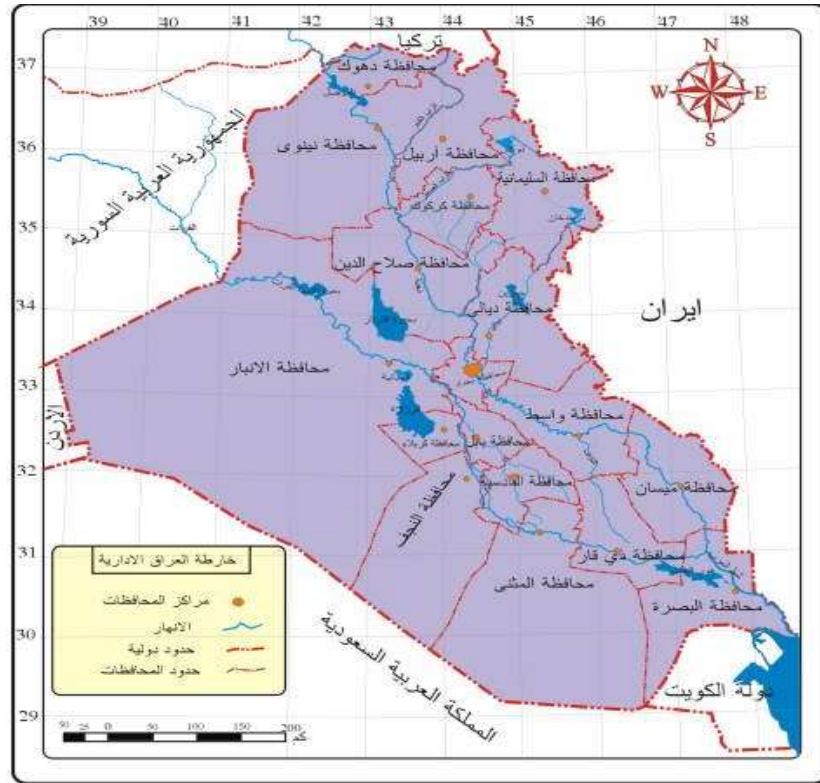
موقع منطقة الدراسة:

يقع حوض وادي شعيب الركاشي بين دائرتي عرض (32°22' - 32°04') شمالاً، وبين خطي طول (43°37' - 43°14') شرقاً. خريطة (1). تبلغ مساحة الحوض (148.35 كم²) وبطول (33.15 كم)، يحده من الشمال والشمال الغربي وادي الأبيض، ومن الجنوب وادي السلام، تنحدر منابعه من الأجزاء الشرقية لمحافظة الأنبار ليتجه باتجاه الشمال الشرقي فيدخل محافظة كربلاء إلى أن يصب في غرب منخفض (الجفر المالح) والذي يبعد عن جنوب بحيرة الرزازة (13 كم).

الخصائص الطبيعية لحوض وادي شعيب الركاشي:

أما من الناحية البنيوية فإن الحوض يقع ضمن نطاق الرصيف المستقر وتحديداً ضمن نطاق السلطان الخضري، وضمن حزام السلطان وحزام النجف - أبو جبر - الحضر⁽¹⁾، تنكشف في الحوض عدة تكوينات جيولوجية تعود إلى الزمن الثالث والرابع. ومنها تكوين الدمام الذي يغطي الأجزاء الجنوبية من الحوض، أما الأجزاء الوسطى والشمالية من الحوض فهي مغطاة بتكوين الفتحة، ويظهر تكوين الزمن الرباعي والمتمثل في الترسبات المائلة للوديان متكون على شكل ترسبات في قيعان الوديان لمنطقة الدراسة⁽²⁾. وتمتاز منطقة الحوض بقلة تضرسها كونها تقع ضمن منطقة الوديان السفلى، وتقع منابع الوادي عند ارتفاع (200 م) عن مستوى سطح البحر، ليتجه باتجاه الشمال الشرقي إلى أن يصب في غرب منخفض الجفر المالح عند ارتفاع (65 م) عن مستوى سطح البحر، أما الترب السائدة في الحوض فهي التربة الصحراوية الجبسية المختلطة وتربة قيعان الوديان⁽³⁾.

خريطة (1)
موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: بالإعتماد على:

- 1 - الهيئة العامة للمساحة، خرائط طبوغرافية، مقياس 1:100000، بغداد، لسنة 1968.
- 2 - المرئية الفضائية، 2007 Land Sat ، باستخدام برنامج (Arc View GIS 9.3).

تحليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي شعيب الركاشي:

تمت دراسة الخصائص الكمية لحوض وادي شعيب الركاشي وفروعه الثانوية (شعيب الركاشي، شعيب الثانوي، شعيب طرفاوي). واعدت أحواض صرف مستقلة للحصول على تحليل كمي تفصيلي للمنطقة، ومن أهم الخصائص:

أولاً: الخصائص المساحية والشكلية:

1- الخصائص المساحية:

توجد علاقة طردية بين كل من مساحة الحوض وحجم التصريف المائي لشبكة التصريف النهري، ويتكون حوض وادي شعيب الرئيس من ثلاثة أحواض ثانوية تتباين في مساحتها، جدول (1). يأتي في المرتبة الأولى حوض شعيب الركاشي بمساحة (74.498 كم²) وبالمرتبة الثانية حوض وادي شعيب طرفاوي وبمساحة (38.646 كم²). أما أصغر الأحواض فهو حوض وادي شعيب الثانوي وبمساحة (35.206 كم²). خريطة (2).

جدول (1)

الخصائص المساحية والشكلية لأحواض وادي شعيب الركاشي

الحوض	المساحة كم ² *	نسبة الاستدارة	نسبة تماسك المحيط	معامل شكل الحوض
شعيب الركاشي	74.498	0.21	2.18	0.18
شعيب الثانوي	35.206	0.56	1.33	0.16
شعيب الطرفاوي	38.646	0.37	1.64	0.41
شعيب الرئيس	148.35	0.24	2.04	0.28

المصدر: بالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة، خرائط طبوغرافية، مقياس 1:10000، بغداد، 1986.

• استخرجت المساحة باستخدام برنامج (Arc View GIS.9.3)

خريطة (2)

الأحواض الثانوية في حوض وادي شعيب الركاشي

المصدر: بالإعتماد على: الهيئة العامة للمساحة، خرائط طبوغرافية، مقياس 1:100000، بغداد، لسنة 1986،

بإستخدام برنامج (Arc View GIS 9.3).

2- الخصائص الشكلية:

هي احد الخصائص المورفومترية الرئيسة لأحواض التصريف. ويتم قياس شكل الحوض من خلال مقارنته بالإشكال الهندسية الشائعة كالدائرة والمستطيل والمثلث، من خلال قياس النسبة بين الطول والعرض. ومن أبرز مقاييس شكل الحوض هي:

أ - نسبة تماسك المساحة (الاستدارة):

يقصد بها مدى اقتراب أو ابتعاد الحوض من الشكل الدائري، وتكون القيم بين (0-1)، تزداد استدارة شكل الحوض إن اقتربت قيمة المعادلة من الواحد الصحيح:

ويعبر عنها⁽⁴⁾.

$$L = (12.57) = \frac{\text{مساحة الحوض / كم}^2}{\left(\frac{\text{محيط الحوض}}{2(\text{كم})} \right)}$$

بتطبيق المعادلة على حوض وادي شعيب الركاشي وأحواضه الثانوية، نجد إن نسبة الاستدارة قد بلغت (0.24) في حوض وادي شعيب الركاشي الرئيس. أما الأحواض الثانوية فقد بلغت في حوض وادي شعيب الركاشي وشعيب طرفاوي (0.21-0.37) على التوالي. أما حوض شعيب الثانوي فبلغت (0.56) وهي أعلى من بقية الأحواض مما يشير إلى اقتراب شكله من الشكل الدائري، وما يترتب عليه من كمية تصريف عالية وسرعة وصول الموجات الفيضانية من منطقة المنبع، وهذه النتيجة تعطي مؤشراً على إمكانية إنشاء سد (تقنية الحصاد المياه) وتقليل من خطورة الفيضان التي تحدث في فترات سقوط الأمطار في فصل الشتاء. أما الأحواض الأخرى فقد انخفضت النسبة وهذا مؤشر على عدم انتظام حدود الحوض وتأخر الدورة التصريفية للوادي وهبوط دلالية خطر الفيضانات.

ب - نسبة تماسك المحيط:

تستخرج هذه النسبة من خلال مقارنة محيط الحوض بمحيط دائرة لها نفس مساحة الحوض، وهي أكثر من الواحد الصحيح، فكلما اقتربت النسبة من الواحد دل على اقتراب الحوض من الشكل الدائري، وابتعاده من الواحد يدل على ابتعاده عن الشكل الدائري. يمكن الحصول على نسبة تماسك المحيط من خلال (5).

$$1 \text{ نسبة تماسك المحيط} = \frac{1}{\sqrt{\text{نسبة تماسك المساحة}}}$$

يتضح من خلال تطبيق المعادلة على حوض وادي شعيب الركاشي الرئيس إنها (2.04). أما الأحواض الثانوية فبلغت في حوض وادي شعيب الركاشي وشعيب الطرفاوي (1.64 - 2.18). أما شعيب الثانوي فبلغ (1.33) وهذه النتائج تتفق مع نسبة تماسك المساحة.

ج - معامل شكل الحوض:

يدل معامل شكل الحوض على مدى اقتراب أو ابتعاد شكل الحوض من الشكل المثلث، فانخفاض قيمته يدل على اقتراب شكل الحوض من الشكل المثلث، وارتفاعها يدل على ابتعاده عن الشكل المثلث ويعبر عنه (6).

$$\text{معامل شكل الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض / كم}^2}{\text{سربع طول الحوض / كم}}$$

من خلال الجدول (1) نلاحظ بان قيم معامل شكل الحوض في وادي شعيب الركاشي الرئيس (0.18). أما الأحواض الثانوية فبلغت في حوض شعيب الركاشي وشعيب الطرفاوي (0.16-0.28) على التوالي، مما يعني إن دلالية خطر الفيضانات قليل فيها، في حين ابتعد حوض شعيب الثانوي عن هذه النسب وبلغ (0.14). مما يشير إلى ابتعاده عن الشكل المثلث.

ثانياً: الخصائص التضاريسية:

تحظى دراسة الخصائص التضاريسية لأحواض الوديان أهمية كبيرة لأنها تمثل المورد الأساسي في حياة الإنسان وهو الماء، وتعد التضاريس ذات الارتفاعات العالية مناطق تغذية ومنابع لأحواض الوديان وتنشط فيها عمليات الحت والتعرية المائية بأنواعها (المطرية والجدولية والسلبية). فضلاً عن عمليات النقل والإرساب مما ينعكس على إمكانية الاستفادة من هذه المياه في تجميعها بالمناطق المنخفضة أو تخزينها عند المناطق المنحدرة والاستفادة منها في وقت آخر. وكذلك تحدد الخصائص التضاريسية نمط وشكل الأحواض المائية كما تعكس المرحلة التطويرية التي تمر بها هذه الأحواض (7). ومن أهم الخصائص التضاريسية هي:

1_ نسبة التضرس:

هي نسبة تدل على العلاقة المتبادلة بين تضرس الحوض وطوله، إذ تعطي مؤشر بصورة دقيقة على درجة الانحدار العام للحوض، ويعبر عنه (8).

$$\frac{\text{تضاريس الحوض}}{\text{الفرق بين أعلى وأقل نقطة في الحوض}^2}$$

$$\text{معدل التضرس} = \frac{\text{طول الحوض}^{\text{كـم}}}{\text{تضاريس الحوض}}$$

كلما زاد الفرق بين منسوب أعلى وأقل نقطة في الحوض وترتفع قيمة معدل التضرس. وبتطبيق المعادلة على حوض وادي شعيب الركاشي نجد أن نسبة التضرس بلغت (4.77). جدول (2). أما الأحواض الثانوية فكانت في حوض وادي شعيب الركاشي (4.89). وفي حوض شعيب الثانوي وشعيب طرفاوي بلغت (3.62-3.42) على التوالي، وهذه النسب قليلة مما يدل على قلة تضرس المنطقة.

جدول (2)

الخصائص التضاريسية لأحواض وادي شعيب وفروعه

الحوض	طول الحوض كم	أعلى نقطة في الحوض/كم	أدنى نقطة في الحوض/م	نسبة التضرس	محيط الحوض	التضاريس النسبية
شعيب الركاشي	21.465	170	65	4.89	66.226	1.56
شعيب الثانوي	9.202	200	170	3.26	28.042	1.06
شعيب الطرفاوي	11.889	200	180	3.42	36.166	1.10
شعيب الرئيس	28.254	200	65	4.77	87.349	1.54

المصدر: بالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة، خرائط طبوغرافية، مقياس 1:100000، بغداد، 1986.

2- التضاريس النسبية:

هي مقياس آخر لقياس تضرس حوض الوادي، وتدل على العلاقة المتبادلة بين قيمة التضرس (الفرق بين أعلى وأقل نقطة في الحوض) ومقدار محيط الحوض. ويعبر عنها⁽⁹⁾.

$$\frac{\text{تضاريس الحوض}}{\text{م}} / \frac{\text{م}}{\text{كـم}}$$

$$\text{التضاريس النسبية} = \frac{\text{محيط الحوض}}{\text{كـم}}$$

وعند تطبيق المعادلة على حوض وادي شعيب الركاشي نجدها (1.45). أما الأحواض الثانوية فبلغت في حوض شعيب الركاشي (1.58). أما حوض شعيب الثانوي وشعيب الطرفاوي (1.06-1.1) على التوالي. جدول (2).

ثالثاً: خصائص شبكة الأودية:

يمكن دراسة الشبكة المائية الحوضية من خلال الخصائص التالية:-

1- المراتب النهرية:

اقترحت عدة طرق لتحديد المراتب النهرية منها Horton. Strahler (Scheidegger - Shreve)، ويعد نظام Strahler الأكثر تطبيقاً، وقد تم اعتماده في تصنيف رتب مجاري حوض وادي شعيب الركاشي ويتخلص هذا النظام بـ (إن المسيلات والجداول الصغيرة التي لا تصب فيها أية مسيلات أو وديان أخرى تعتبر أنهار من المرتبة الأولى، بينما تتكون أنهار المرتبة الثانية من التقاء رافدين أو أكثر من المرتبة الأولى، وتتكون أنهار المرتبة الثالثة من التقاء رافدين أو أكثر من المرتبة الثانية. وهكذا حتى تصل إلى المجرى الرئيس الذي يحمل المرتبة العليا)⁽¹⁰⁾.

وبتطبيق تلك الطريقة على حوض وادي شعيب الركاشي وفروعه نجد أن الحوض يتكون من ست مراتب نهريّة. خريطة (3).

أما أعداد المراتب النهريّة لحوض وادي شعيب الركاشي فقد بلغت (364) رافداً، تتباين في أعدادها من مرتبة لأخرى، جدول (3). فقد بلغت أعداد المرتبة الأولى (277) رافداً وبنسبة (76.098%). أما أعداد المرتبة الثانية فكانت (60) رافد وبنسبة (16.483%). والمرتبة الثالثة (5.219%) رافداً وبنسبة (5.129%) والمرتبة الرابعة بلغت (19) رافداً وبنسبة (1.373%). أما المرتبة الخامسة فبلغت رافدين وبنسبة (0.549%). أما المرتبة السادسة والأخيرة فكانت تتمثل برافد واحد وبنسبة (0.274%).

2- نسبة التشعب.

هي نسبة مجموع عدد المجاري في مرتبة ما على مجموع عدد المجاري في المرتبة التي تليها، ويعبر عنها⁽¹¹⁾.

عدد المجاري في مرتبة ما

نسبة التشعب = عدد المجاري في المرتبة التي تليها

تعد نسبة التشعب من المقاييس المهم كونها تتحكم في معدل الصرف المائي بعد حدوث أمطار فجائية شديدة، إذ تدل النتائج التي تفترب من (3-5) على تشابه ظروف الحوض جيولوجياً ومناخياً، وارتفاعها أو انخفاضها عن النسبة المذكورة دليل على عدم تماثل الحوض. وبتطبيق المعادلة على حوض وادي شعيب الركاشي الرئيس، نجدها (3.04) في حين بلغت (3.12، 3، 3.05) في حوض شعيب الركاشي وشعيب الثانوي وشعيب الطرفاوي على التوالي، جدول (3). وهذه النتائج تعطي مؤشر على تشابه ظروف الحوض جيولوجياً ومناخياً، فضلاً عن صغر المساحة التي يغطيها الحوض.

جدول (3)

المراتب النهريّة ونسب التشعب لحوض وادي شعيب الركاشي وفروعه الثانويّة

شعيب الطرفاوي		شعيب الثانوي		شعيب الركاشي		شعيب الركاشي الرئيس		الحوض
أعداد المراتب	أعداد الوديان	أعداد المراتب	أعداد الوديان	أعداد المراتب	أعداد الوديان	أعداد المراتب	أعداد الوديان	أعداد المراتب
الأولى	78	86	81	227	3.4	3.7	227	الأولى
الثانية	23	19	19	61	3.8	3.2	61	الثانية
الثالثة	6	8	5	19	3	3.8	19	الثالثة
الرابعة	2	2	1	5	2	2.5	5	الرابعة
الخامسة	1	1	2	2	2	2	2	الخامسة
السادسة	-	-	1	1	2	2	1	السادسة
المعدل	3.05	3	3.12	3.04				المعدل

المصدر: الاعتماد على الهيئة العامة للمساحة، خرائط طبوغرافية، مقياس 1:100000، بغداد، 1986.

3-معامل الانعطاف:

لمعامل الانعطاف أهمية كبيرة في معرفة شدة تعرية النهر أو التواءه. فتزداد كمية التبخر والتسرب والمائي بازدياد شدة الالتواء. ولمعرفة معامل الانعطاف في منطقة الدراسة من خلال النسبة بين طول النهر الحقيقي إلى طول النهر النموذجي. ويعبر عنه من خلال المعادلة⁽¹²⁾.

$\frac{\text{طول النهر الحقيقي}}{\text{طول النهر النموذجي}}$

معامل الانعطاف = طول النهر النموذجي

بتطبيق المعادلة على حوض وادي شعيب الركاشي نجدها (1.22)، إما الأحواض الثانوية فبلغ معدل الانعطاف في حوض شعيب الركاشي (1.11) و (1.47-1.32) لكل من شعيب الثانوي وشعيب طرفاوي على التوالي، جدول (4). وهي أعلى من نسبة حوض شعيب الركاشي، والسبب في ذلك يعود إلى طبيعة التكوينات الصخرية لتكوين الدمام المتكون من صخور جيرية مما يؤثر على زيادة درجة الالتواء. والطريقة العلمية لحصاد المياه في حوض الشعيب الثانوي وطرفاوي تتم من خلال إنشاء بعض الحفر وتخزين المياه في المناطق الشديدة الوعرة للتقليل من كميات التبخر في هذه الأحواض فضلا عن زياد منسوب المياه الجوفي للمنطقة.

جدول (4)

معامل انعطاف حوض وادي شعيب الركاشي وفروعه الثانوية

معامل الانعطاف	طول النهر النموذجي	طول النهر الحقيقي	الحوض
1.11	19.46	21.62	شعيب الركاشي
1.47	7.84	11.56	شعيب الثانوي
1.32	9.28	12.26	شعيب الطرفاوي
1.22	27.23	33.15	شعيب الرئيس

المصدر: الهيئة العامة للمساحة، خرائط طبوغرافية، مقياس 1:10000، بغداد، 1986.

4- كثافة التصريف:

هي درجة انتشار وتفرع الشبكة المائية ضمن مساحة الحوض، وتعد كثافة التصريف معيار مهم لتأثير سرعة الجريان ومعدل الصرف أثناء سقوط الأمطار، إذ تزداد سرعة الجريان كلما ازدادت كثافة الصرف. وهو ما ينعكس على معدل عمليات النحت والتعرية النهرية لسطح الأرض.

$\frac{\text{مجموع أطوال الشبكة المائية}}{\text{كم}^2}$

$\frac{\text{كم}^2}{\text{م}^2}$

كثافة التصريف*⁽¹³⁾ = مساحة الحوض

بتطبيق المعادلة على حوض وادي شعيب الركاشي نجد إن كثافة التصريف واطئة، حيث بلغت في وادي شعيب الرئيسي (1.79)، جدول (5). وبلغت في حوض شعيب طرفاوي (2.01)، أما حوضي شعيب الركاشي وشعيب الثانوي فبلغت (1.65 – 1.88) على التوالي ويرجع سبب هذا الانخفاض إلى قلة الأمطار وزيادة نسبة التبخر وبالتالي قلة الجريان السطحي، وكذلك نوع الصخور في المنطقة فهي تمتاز بنفاذية عالية، حيث إن أغلب التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة هي تكوينات رملية كلسية، مما يؤدي إلى تسرب المياه داخل هذه التكوينات.

*وضع (Strahler) معايير لكثافة التصريف:-

1- كثافة واطئة (4.8-6.4 كم لكل 1.6 كم²)

2- كثافة متوسطة (9.2-25.6 لكل 1.6 كم²)

3- كثافة عالية (48-64 لكل 1.6 كم²)

ينظر: Strahler, A,N, Physical Geography ,OP.cit.p.379.

جدول (5)

كثافة التصريف حوض وادي شعيب الركاشي وفروعه الثانوية

كثافة التصريف كم/كم ²	المساحة كم ²	أطوال المجاري كم	الحوض
1.65	74.498	122.56	شعيب الركاشي
1.88	35.206	66.12	شعيب الثانوي
2.01	38.646	77.76	شعيب الطرفاوي
1.79	148.35	266.44	شعيب الرئيس

المصدر: الهيئة العامة للمساحة ، خرائط طبوغرافية ، مقياس 1:10000، بغداد، 1986.

رابعاً: حصاد المياه:-

يقصد بحصاد المياه جمع وتخزين المياه (الأمطار والجريان السطحي) في منطقة ما، والاستفادة من هذه المياه المخزونة في عدة مجالات، ويعرف حصاد المياه بأنه حرمان جزء من الأرض من المياه والاستفادة منها في منطقة أخرى تعرف بمنطقة تجمع المياه. وغالباً ما يتم استخدام مياه الحصاد في ري الأراضي الزراعية لكون الغرض الأساسي من هذه العملية هو سد حاجة النباتات من المياه في المناطق التي تمتاز بانخفاض معدلات الأمطار فيها ولا تتجاوز الـ (200ملم) فضلاً عن عدم استمرارية الهطول فيها على مدار السنة، وهذه الميزات تمتاز بها منطقة الدراسة ذات المناخ الجاف وانخفاض معدلات الأمطار فيها.

1- أهمية حصاد المياه:

تعد الموارد المائية من الموارد الطبيعية المهمة والتي لا يمكن الاستغناء عنها لكون المياه تمثل أساس الحياة، فلا يمكن لأي دراسة جغرافية إذ تقلل من أهمية هذه المياه، فالخطط والمشاريع التنموية لا يمكن أن تنفذ ما لم يتم الاهتمام بجانب الموارد المائية⁽¹⁴⁾.

وفي حوض وادي شعيب الطرفاوي الذي يمثل جزء من مساحة صحراوية جافة تمتاز بارتفاع معدلات الكميات المفقودة من المياه من خلال عملية التبخر Evaporation. وبفعل هذا العامل الطبيعي نتج عنه عدم الاستفادة من كميات الأمطار الساقطة إلا من خلال إتباع أساليب حديثة وتقنيات علمية للاستفادة منها في مجال الزراعة وإرواء المواشي، ومن هذه الأساليب والتقنيات هي حصاد المياه التي تمتاز بها معظم الدول العربية عن غيرها من الدول كون بلاد الوطن العربي بلاد صحاري تمثل الصحراء فيها (80%) من مساحة الوطن العربي البالغة (14.500.000)⁽¹⁵⁾. إذ يعود تاريخ الحصاد إلى ما قبل (4500ق.م) إلى حضارة وادي الرافدين في العراق، ومن الشواهد التي مازالت موجودة في دير متي في الموصل وبرك المياه الموجودة في طريق الحج القديم⁽¹⁶⁾. وكذلك الآثار الموجودة في جنوب الأردن في مدينة البتراء، نظر الصورة (1).



يتضح مما تقدم أعلاه إن لحصاد المياه أهمية كبيرة وقديمة، وما زالت إلى يومنا هذا والتي يمكن أن تتلخص بما يلي:

1. زيادة الموارد المائية في منطقة الحصاد وتقليل الاعتماد على الأنهار في ري المحاصيل الزراعية وزراعة الواحات الخضراء الغير موجودة في منطقة البحث.
2. الاستفادة من مياه الحصاد في المحافظة على التربة من عملية الانجراف التي تعتبر من أهم المشاكل التي تعاني منها التربة في منطقة الدراسة.
3. تقليص مساحة الأراضي الصحراوية من خلال توفير المياه الكافية لري الأشجار والمزروعات، مما تقلل من عملية حدوث العواصف الترابية التي زادت في العشر سنوات الأخيرة، من خلال زيادة المساحات الخضراء التي تفتقر إليها معظم أراضي منطقة الحوض.
4. تساعد تقنية حصاد المياه في تخفيف العبء على شبكات مياه الصرف الصحي وشبكات مياه الأمطار ووحدات المعالجة من خلال جمع مياه الأمطار التي تسقط على أسطح المنازل وفي مواقف السيارات والملاعب والمنتزهات الخ.
5. لعملية حصاد المياه اثر بارز في استقرار المجتمعات الريفية، مما يقلل أو يحد من الهجرة من الريف إلى المدينة، وذلك بسبب توفر المياه مما يزيد من عملية زراعة المحاصيل وتوفر فرص العمل بالمجال الزراعي وتحسين المستويات المعيشية للملايين الذين يعتمدون على الزراعة في حياتهم.
6. يمكن استخدام الفائض من مياه الأمطار في تعزيز مستوى المياه الجوفية وتسمى هذه العملية إعادة تغذية المياه الجوفية.

لا تقتصر أهمية حصاد المياه على هذه العوامل فحسب بل يتعدى ذلك من خلال توفير كميات كبيرة من المياه للاستخدام الزراعي وبخاصة في دول الوطن العربي، إذ يتضح من الجدول (6) إن النسبة الكبيرة من المياه التي تستخدم في العراق هي في مجال الاستخدامات الزراعية ومن ثم الاستخدامات الصناعية والمنزلية على التوالي، والسبب في ذلك لكون معظم دول الوطن العربي وبضمنها العراق بلاد زراعية وتمتلك مساحات واسعة تصلح للزراعة إذا ما استغلت بصورة علمية فسوف تحقق الاكتفاء الذاتي.

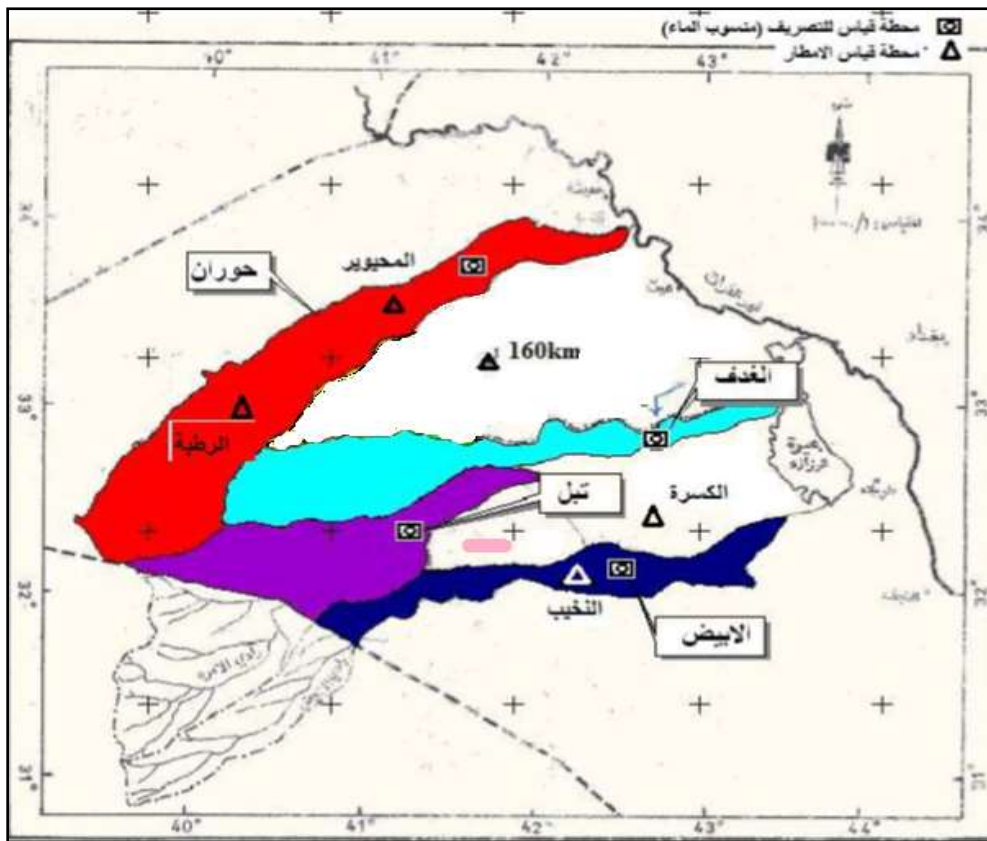
جدول (6) الموارد المائية المستثمرة في المجالات المنزلية والصناعية والزراعية في بعض دول الوطن العربي لعام 2000. (مليون متر مكعب)

البلد	إجمالي الموارد المائية المتاحة	الاستعمال المنزلية		الاستعمال الصناعي		الاستعمال الزراعي	
		الكمية	الموارد المستثمرة %	الكمية	الموارد المستثمرة %	الكمية	الموارد المستثمرة %
العراق	63.906	1.280	3.0	2.140	5.0	39.380	92.0
الاردن	1.022	216	24.1	24.6	2.8	655	73.1
سوريا	22.722	1.012	10.3	300	3.1	8.500	86.6
الكويت	574	201	37.4	13	2.4	324	60.2
السعودية	6.445	1.508	9.2	192	1.2	14.600	89.6
الإمارات	798	246	20.1	27	2.2	950	77.7
لبنان	9.054	415	33.9	60	4.9	750	61.2

المصدر: زين العابدين السيد رزق و عبد الرحمن سلطان الشهران، مصادر المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة، دار اثناء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2008، ص50.

إن الممارسات والنشاطات المختلفة وسوء إدارة توزيع المياه وحفر الآبار الغير خاضع للرقابة وعدم وجود سدود في معظم أحواض الصحراء الغربية واقتنصارها على أربعة وديان فقط (حوران، الغدق، والتل، والابيض). خريطة (4). أدى إلى فقدان كميات الأمطار التي تسقط في جميع الوديان الأخرى وبضمنها حوض وادي شعيب الطرفوي بجميع فروعه وتذهب دون الاستفادة منها، لهذا يجب على الجهات المسؤولة الاهتمام بكميات هذه المياه الضائعة والاستفادة منها في إنشاء المدن الزراعية وبخاصة في منطقة الدارسة. وتخفيف الضغط على كميات المياه في مجال الزراعة، إذ بلغت نسبة ما يحتاجه العراق من المياه في مجال الزراعة (90.9%)⁽¹⁷⁾. وان أكثر الأمطار قابلية لعملية الحصاد هي التي تمتاز بفاعلية مرتفعة من خلال زيادة كميتها وتقليل فاقدتها من التبخر والتسرب، كما هو الحال عند سقوط أمطار غزيرة أو عالية التركيز والتكرار، إذ ترتبط كميات التسرب المائي بعلاقة عكسية مع كمية غزارة الأمطار لما ينتج من انضغاط لحبيبات التربة وتناقص في نفاذيتها وزيادة كميات الجريان السطحي. أما بالنسبة إلى هطول الأمطار على شكل زخات مطرية متفرقة ومتدنية الكمية فأنها تنتهي في معظمها من خلال التسرب والتبخر⁽¹⁸⁾.

خريطة (4) وديان الهضبة الغربية المقامة عليها السدود



المصدر: 1- الهيئة العامة للمساحة ، خريطة الانبار الطبوغرافية، 1980.
2- عمار حاتم كامل وآخرون، دراسة هيدرولوجية الصحراء الغربية لتقييم مشاريع حصاد المياه في المنطقة، المجلة العراقية للهندسة المدنية المجلد ٧ العدد ٢، ص 22، 2011.

تتطلب عملية الحصاد عدة أنواع من أنظمة جمع مياه الأمطار والتي تتراوح بين أنظمة منزل بسيطة جداً إلى نظم صناعية معقدة، ويعتمد ذلك على المعدل الذي يمكن جمعه من المياه من خلال نظام يعتمد على مساحة المنطقة المستغلة وكفاءتها وشدة المطر.

طرق حصاد المياه:

توجد عدة طرق وتقنيات لحصاد المياه ولكن تختلف هذه الطرق من منطقة إلى أخرى تبعاً لمناخ وطبوغرافية المنطقة وكمية الأمطار الساقطة والخصائص الكنتورية للمنطقة، وطبيعة التربة والغرض الذي يتم جمع المياه لأجله.

وفي منطقة الدراسة فان الغرض الأساسي لحصاد المياه هو للاستخدام في الزراعة وري الحيوانات ومن هذه الطرق التي يمكن تنفيذها في منطقة الدراسة هي طريقة (متون خطوط الكنتور): وهي عبارة عن حواجز ترابية يتم إنشاؤها على طول خطوط الكفاف، تبعد الواحدة عن الأخرى عادة بمسافة تتراوح ما بين 10-20 م. وتتركز الزراعة على مسافة 1-2 م أعلى المتن، أما ما تبقى من المسافة فيشكل المستجمع. ويختلف ارتفاع كل متن تبعاً لدرجة ميل الأرض، وتحتجز مياه الجريان المتوقعة مُقدم هذا المتن. وقد تُدعم المتن بالحجارة إذا لزم الأمر. وتعتبر عملية إنشاء متون خطوط الكنتور تقنية بسيطة يمكن بتكاليف قليلة. ويمكن إنشاؤها على نطاق واسع من المنحدرات، من 1% حتى 50%. ينظر الصورة (2).

صورة (2)
متون خطوط الكنتور



لكي تتم هذه الطريقة بصورة دقيقة وعلى أسس علمية نقوم بوضع المتون على خطوط الكنتور. كي لا تتساقط هذه المياه على امتداد المتن، وتتجمع عند أخفض نقطة، ولتحديد خطوط الكفاف بطريقة سهلة وبسيطة تتم من خلال استخدام أنابيب شفافة ومرنه بطول يتراوح ما بين 10-20 م مثبتاً على عمودين مدرّجين. يُملئ الخرطوم بالماء بحيث يظهر مستويا الماء عند طرفيه بوضوح على المقياس. ويمكن لشخصين تتبع خط الكفاف من خلال تعديل موقع أحد العمودين بحيث يصبح مستوى الماء عند الطرفين فيهما واحداً. وهذا يتم بالاعتماد على خطوط الكنتور لمنطقة الدراسة. خريطة (5). وتعد متون الكفاف إحدى أكثر التقنيات أهمية في دعم المحاصيل العلفية والأعشاب والأشجار المقاومة وإيجاد مزارع خاصة بها على المنحدرات البسيطة والشديدة. وهذا ما يمكن تنفيذه في حوض شعيب الثانوي وعند حافات الحوض في منطقة الدراسة.

الهوامش:

1. وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خريطة العراق البنيوية، مقياس 1:100000، بغداد، 1996.
2. وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خرائط مقياس 1:100000، بغداد، 1996.
3. Buring. OR.P., Soils and soil conditions Geology of Iraq Stratigraphy and Poleogeography, VOI.1.Baghdad,1980.p201.
4. سعد عجيل مبارك الدراجي، أساسيات علم شكل الأرض، مطبعة كنوز المعرفة، عمان، الطبعة الأولى، 2010، ص137.
5. Boutton.G. Morphometric analysis of river basin characteristics ,London.p45.
- 6- احمد علي حسن البيواتي، التحليل الكمي لخصائص الشبكة النهرية لحوض وادي الثرثار، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (43)، 2000، ص146.
- 7- رحيم حميد العبدان، شدة تضرر الحوض النهري، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد (73)، 2006، ص273.

- 8- حسن سيد أحمد أبو العينين، حوض وادي دُبا في دولة الإمارات العربية المتحدة، جغرافية الطبيعة وأثرها في التنمية الزراعية، الكويت، 1990، ص.80
- 9- رحيم حميد العبدان، مصدر سابق، ص278 .
- 10- Strahler, A, N, Physical Geography , Second edition, John Wiley and son ,I.AC. ,New York ,London, 1976.p.379.
- 11- Karl W. Butzer .Geomorphology from The Earth, New York, 1976,p109.
- 12- عدنان باقر النقاش و مهدي الصحاف، الجيومورفولوجي، بغداد، 1989، ص.518
- 13- محمد فضيل بوربوية، المدلول الجيومورفولوجي للمتغيرات المورفومترية بالحوض الهيدرولوجي لوادي الكبير الرمال،(التل الشرقي – الجزائر)، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، 1999، ص.12.
- 14- احمد عيادة خضير الحديثي، جيومورفولوجية حوض وادي القصر في هضبة الانبار الغربية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، 2010، ص.134
- 15- فلاح جمال معروف، بشير إبراهيم الطيف، محسن عبد علي، جغرافية الوطن العربي دراسة في الخصائص الإقليمية، الطبعة الأولى، دار المستقبل للطباعة والنشر، بغداد، 2011، ص.75
- 16- عبد الخالق صالح نعمه الحديثي، علاقة الغيض- السبخ السطحي في المستجمعات الصغيرة لحصاد المياه، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 2001، ص.11
- 17- عايد العلي سري الدين، التصحر ومشاكل المياه في دول شبه الجزيرة العربية، آفاق وحلول، دار الهادي للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2006، ص.264
- 18- حسن رمضان سلامه، جغرافية الأقاليم الجافة، منظور جغرافي بيئي، دار الميسرة للنشر والتوزيع للطباعة، الطبعة الأولى، 2010، ص.201.

المصادر:

- 1- أبو العينين، حسن سيد أحمد ، حوض وادي دُبا في دولة الإمارات العربية المتحدة، جغرافية الطبيعة وأثرها في التنمية الزراعية، الكويت، 1990، ص.80
- 2- البيواتي، احمد علي حسن ، التحليل الكمي لخصائص الشبكة النهرية لحوض وادي الثرثار، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (43)، 2000، ص.146
- 3- الحديثي، احمد عيادة خضير ، جيومورفولوجية حوض وادي القصر في هضبة الانبار الغربية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، 2010، ص.134
- 4- الحديثي، عبد الخالق صالح نعمه ، علاقة الغيض- السبخ السطحي في المستجمعات الصغيرة لحصاد المياه، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 2001، ص.11
- 5- الدراجي، سعد عجيل مبارك ، أساسيات علم شكل الأرض، مطبعة كنوز المعرفة، عمان ، الطبعة الأولى، 2010، ص.137.
- 6- السيد رزق، زين العابدين و عبد الرحمن سلطان الشهران، مصادر المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة، إثراء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2008، ص.50
- 7- العبدان، رحيم حميد، شدة تضرس الحوض النهري، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد (73)، 2006، ص.273
- 8- النقاش، عدنان باقر و مهدي الصحاف، الجيومورفولوجي، بغداد، 1989، ص.518
- 9- بوربوية، محمد فضيل ، المدلول الجيومورفولوجي للمتغيرات المورفومترية بالحوض الهيدرولوجي لوادي الكبير الرمال،(التل الشرقي – الجزائر)، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، 1999، ص.12.
- 10- سلامه، حسن رمضان ، جغرافية الأقاليم الجافة، منظور جغرافي بيئي، دار الميسرة للنشر والتوزيع للطباعة، الطبعة الأولى، 2010، ص.201
- 11- سري الدين، عايد العلي ،التصحر ومشاكل المياه في دول شبه الجزيرة العربية، آفاق وحلول، دار الهادي للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2006، ص.264.

- 12- كامل، عمار حاتم وآخرون، دراسة هيدرولوجية الصحراء الغربية لتقييم مشاريع حصاد المياه في المنطقة، المجلة العراقية للهندسة المدنية المجلد ٧، العدد ٢، 2011، ص.22
- 13- معروف، فلاح جمال ، بشير إبراهيم الطيف، محسن عبد علي، جغرافية الوطن العربي دراسة في الخصائص الإقليمية، الطبعة الأولى، دار المستقبل للطباعة والنشر، بغداد، 2011، ص.75
- 14- وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خريطة العراق البنيوية، مقياس 1:100000، بغداد، 1996.
- 15- وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خرائط مقياس 1:100000، بغداد، 1996.
- 16- وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خرائط طبوغرافية مقياس 1:100000، لسنة 1986، عدد (2).

المصادر الأجنبية:

- 17- Buring .OR.P., Soils and soil conditions Geology of Iraq Stratigraphy and Poleogeography, VOI.1.Baghdad,1980.p201.
- 18-Boutton.G. Morphmtric anglysis of river basin characteristics ,London.p45.
- 19- Strahler, A, N, Physical Geography , Second edition, John Wiley and son ,I.AC. ,New York ,London, 1976.p.379.
- 20- Karl W. Butzer .Geomorphology from The Earth, New York, 1976,p109.

مصادر الشبكة الدولية للمعلومات (الانترنت):

- 21-http://www.spec-net.com.au/press/0211/awm_090211.htm