



حوليات آداب عين شمس المجلد ٤٩ (عدد إبريل – يونيو ٢٠٢١)

<http://www.aafu.journals.ekb.eg>

(دورية علمية محكمة)



تقدير حجم الجريان السطحي بطريقة (SCS - CN) لحوض الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

محمد جعفر جواد السامرائي*

اسراء عبد الواحد علي مراد**

*وزارة التربية/ عميد كلية التربية المفتوحة

** قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية /كلية الآداب/ جامعة بغداد/ العراق

h_iraq20082002@yahoo.com

المستخلص

حوض وادي الغنامي من الأودية الموسمية البالغ مساحتها ٨٢٢,٦ كم^٢. يقع في محافظة المثنى. تم الاعتماد لتقدير حجم الجريان السطحي لمنطقة الحوض، على برنامج الهيدرولوجي (HEC-HMS 3.0.0)، إذ تتضمن البرنامج موديلات عدة لقياس الجريان السطحي وتم اختيار في هذه الدراسة موديل (scs-cn) وهو أكثر الطرائق استخداماً لتقدير حجم الجريان والتي تتعامل مع متغيرات عديدة منها استعمالات الأرض ونوعية التربة وكمية الأمطار المتساقطة. تم تقسيم الحوض إلى خمس أحواض ثانوية متباينة المساحة لتحديد الحوض الأكثر تأثيراً، إذ وجد أن حوض الغنامي الرئيس يسهم بأعلى نسبة لتشكيل الجريان السطحي بنحو (٤٨٢٣,٠١ ألف م/م) ثم حوض الأعلى بنحو (٨٩٨,٩٤ ألف م / ٣)، وحوض الشرقي بنحو (٦٤٢,٠٧ ألف م/٣)، وحوض الغربي بنحو (٦٥٩,٢٤ ألف م/٣) وحوض المصب بنحو (٨٨٠,٧٤ ألف م/٣) خلال شدة مطرية واحدة، إذ تباينت ذروة التصريف ما بين (٢,٣٤ م/ثا و ١٢٦,٤٦ م/ثا). وبزمن تركيز تباين بين ٤٠.٦٣ - ١٨٥.٩ دقيقة وهو وقت قصير يزيد خطر الفيضان للأحوض الثانوية والحوض الرئيس.

المقدمة

تبرز أهمية دراسة الأحواض الجافة كونها تمثل أهم الأشكال الجيومورفولوجية في ظل ظروف البيئات الجافة والشبه الجافة، إذ يمثل حوض الصرف وحدة مساحية تحدد بموجبها خصائص يمكن قياسها كمياً، وبذلك فهو أساس موضوعي للتحليل، والمقارنة، والتصنيف. لذا فإن الأهتمام بالدراسات الجيومورفومترية للأحواض المائية تسهم في الكشف عن المناطق التي تتجمع فيها المياه التي تعد المصدر الأساس لحياة الإنسان في تلك البيئات.

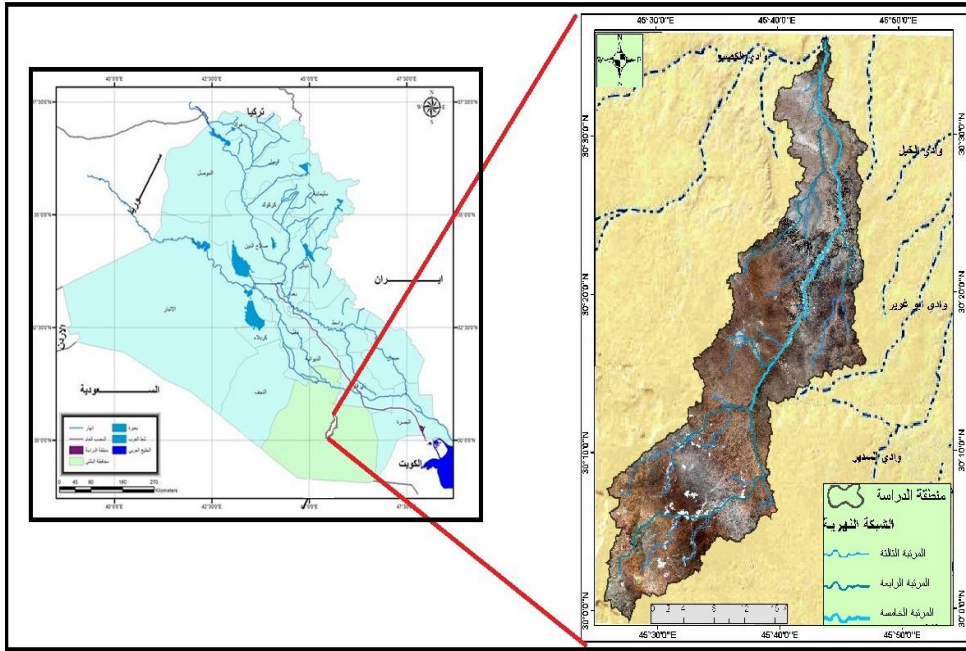
أعتمد البحث على المنهج الوصفي للكشف عن الخصائص الطبيعية للمنطقة، والمنهج التحليلي المكاني الذي يركز على جمع البيانات وإنشاء قاعدة بيانات لها ثم تحويلها إلى طبقات وتطبيق النموذج الملائم بالاعتماد على تحليل جميع البيانات الجيولوجية والمناخية والطبوغرافية.

تكمن أهمية الدراسة في معالجة الشحة المائية لكون الحوض يعد منطقة جافة، والتي تسهم في إدارة مياه العواصف المطرية وطرائق استغلالها، وذلك من خلال توظيف مخرجات برنامج نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، من قياسات مورفومترية وجيومورفولوجية كمعطيات لنموذج (scs_cn)، لتقدير التدفق السيلي، ضمن بيئة البرنامج الهيدرولوجي (HEC_HMS 3.0.0) للحصول على منحنى هيدروغراف التصريف يبين حجم الجريان السطحي للحوض اعتماداً على بيانات العواصف المطرية التي يتعرض له الحوض.

مشكلة البحث: تمثل مشكلة البحث الخطوة الأولى من خطوات البحث العلمي، ويمكن صياغة المشكلة بشكل سؤال رئيسي: هل تؤثر العوامل الطبيعية على حجم الجريان السطحي لحوض الغنامي وأحواضه الثانوية؟

فرضية البحث: الفرضية هي حل أولي للمشكلة غير مبرهن عليه، وتمثل فرضية البحث الرئيسي ما يأتي: - يمكن نمذجة الخصائص الطبيعية للحوض باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وتمثيلها في البرنامج الهيدرولوجي HEM-HMS3.0.0 الذي يتعامل مع متغيرات عدة منها اصناف الغطاء الأرضي ونفاذية التربة وكمية الأمطار المتساقطة، لتقدير الجريان السطحي والوقود المائية للأحواض ومعرفة أي الأحواض تأثيراً في تغذية الحوض الرئيس.

موقع منطقة الدراسة: يقع الحوض في الجزء الجنوبي من الهضبة الجنوبية العراقية، وتحديداً ضمن ناحية بصية التابعة لقضاء السلطان احد اقصية محافظة المثنى، (شكل ١)، يحده من الجنوب وادي السدير ومن الشرق وادي ابو غوير ومن الغرب والشمال وادي الكصير الذي يصب في منخفض الصليبات، ومن الناحية الجغرافية يقع الحوض بين دائرتي عرض (٢٩° ٥٩') و (٣٠° ٣٦') شمالاً وخطي طول (٤٥° ٢٥') و (٤٥° ٤٧') شرقاً، ويشغل بذلك مساحة قدرها حوالي (٨٢٢.٦٢) كم^٢.



شكل (١) موقع منطقة الحوض من العراق والمحافظات

جيوغرافية منطقة الحوض :

تقع منطقة الحوض ضمن منطقة الرصيف المستقر والمتمثل بنطاق السلطان. تعكس الدراسة الجيولوجية أصل التكوينات الليثولوجية، والظروف التي تم فيها نشوء المنطقة، فضلا عن معرفة التكتشفات السطحية و تحديد درجة نفاذية الصخور ومدى مقاومتها للعمليات الجيومورفولوجية اذ يتراوح عمر التكوينات الجيولوجية ما بين الزمن الثالث وترسبات الزمن الرابع في المنطقة، على النحو الآتي:

١. تكوينات الزمن الثالث:

أ. **تكوين الدمام:** يمتد عمر تكوين الدمام من الايوسين الاوسط الى الايوسين الاعلى. وينقسم هذا التكوين على ثلاث طبقات (الاسفل، الاوسط، الاعلى)، ويتكشف الجزء الاوسط منه في وسط وادي الغنامي بالقرب من منطقة المصب، (شكل ٢) ويتكون من حجر الكلس الدولومايتي والذي يتحول الى طفلي نحو الأعلى وحجر كلسي. كما يتكون من الجزء العلوي الذي ينكشف في الأجزاء الوسطى والجنوبية من منطقة الحوض، ويمتاز بوجود الحجر الطيني او حجر الكلس معاد التبلور. ويتراوح السمك المنكشف للتكوين بين ٥٧-٧٢ متر (saffa F,p5).

ب. **تكوين الزهرة :** ينكشف هذا التكوين في الجزء الشمالي الغربي. ويعود عمر هذا التكوين الى المايوسين الاوسط ، اذ يضم هذا التكوين طبقتين، الاولى (الطبقة السفلية)، التي تتألف من الحجر الطيني رملي مصمت ذو لون بني محمر. أما الطبقة التي تليها (الاعلى)، تتكون من حجر رملي كلسي، هذه الطبقات تغطي (٥٠.٥م) من حجر كلس مياه عذبة، رصاصي اللون مع بقع وردية، السمك المكشوف يتراوح بين ٢٠.٥-٤م (الوالتلي، ٢٠٠٢، ص٦)

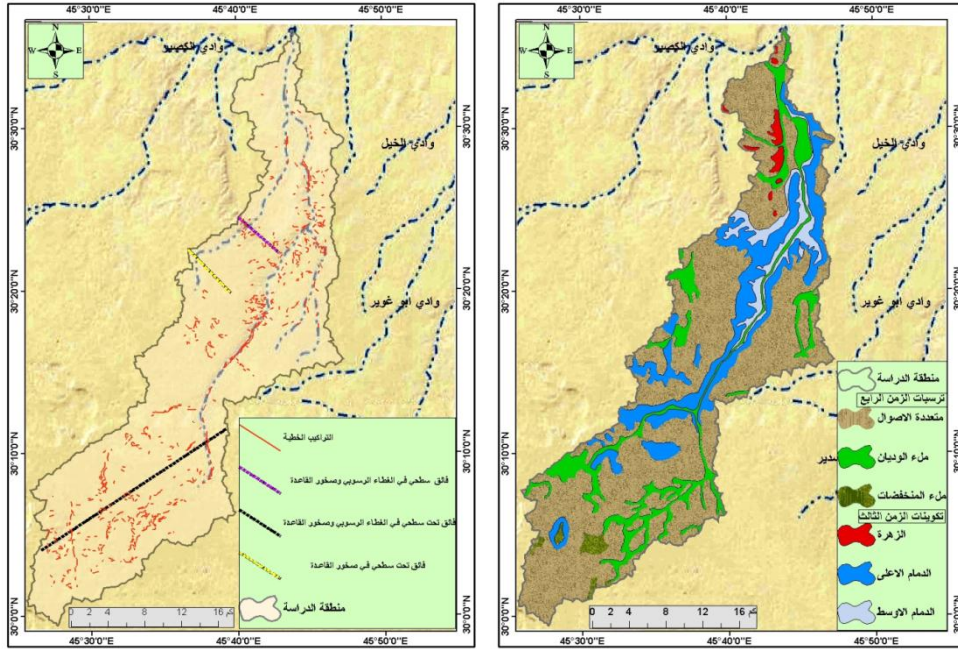
٢. ترسبات الزمن الرابع : تتمثل بالترسبات الهولسين، المتمثلة بترسبات بطون الوديان و المنخفضات التي تتكون من مواد طينية و غرينية و ترسبات متعددة الاصول التي تنتشر في غالبية المنطقة اذ تغطي تكوينات الزمن الثلاثي. ويتكون من خليط غير متماسك من الرمل والطين والغرين الخشن ، والقطع الصخرية وسمك هذه الترسبات لا يتجاوز ٢م (ديكران، ١٩٩٥، ص٥).

البنية الجيولوجية:

١. الصدوع (Faults): تحدث الصدوع(الفوالق) في الطبقات الصخرية الصلبة نتيجة تعرضها لضغط شديد فتستجيب لهذه الضغوط بالتصدع والكسر. وتتراوح اطوالها بين(٦,٥-٢٤,٥ كم) في منطقة الحوض، وتكون امتدادها باتجاه شمال، شمالي غربي - جنوب، جنوب شرقي، شمال شرق- جنوب غرب (Saad Z,2006,p66)،(شكل ٣).

٣. الشقوق والفواصل : تنتشر الشقوق والفواصل في كل أجزاء الحوض، لاسيما فوق الهضاب و المنحدرات التي تمتد لعشرات الأمتار فبعضها مفتوح وتتجمع بداخلها الأتربة، والبعض الآخر مغلق تُعدّ هذه الشقوق ممرات للمياه مؤدية إلى نمو النباتات التي تسهم بزيادة اتساع الشقوق والفواصل.

٤. التراكيب الخطية: تتجلى أهمية التراكيب الخطية في انها أماكن تنشط فيها عملية النفاذ والترشيح للمياه السطحية إلى الداخل، فضلا عن دورها في تحديد كمية المياه الجوفية المخزونة ونوعيتها في الطبقات الصخرية السفلى، اذ تمثل التراكيب الخطية مواقع ضعف في التكوين الصخري كونها الحيز المكاني لنشاط عمليات التجوية والتعرية. لقد تمت دراسة التراكيب الخطية في المنطقة باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد، من خلال بيانات Landsat 8، بدقة (١٥متر) لسنة ٢٠١٧. وتمت الإجراءات العملية باستخدام المعالجات الرقمية، ثم تحديد اتجاهاتها ضمن حدود المنطقة لغرض تحليلها والتعرف على العوامل المؤثرة في اتجاهاتها. وتبين أن هناك العديد من التراكيب الخطية التي وصل عددها الى (١٥٤) خطأ تركيبياً التي تزداد كثافتها في الاجزاء الوسطى و الجنوبية من الحوض(المنبع).



شكل (٢) التكوينات الجيولوجية للحوض شكل (٣) التراكيب البنيوية في منطقة الحوض مناخ منطقة الدراسة: للعوامل المناخية دور مهم في فهم العمليات الجيومورفولوجية الممثلة في عمليات الحت، والنقل، والإرساب، فضلاً عن كمية التصريف النهري وكثافة الغطاء النباتي ونوعه وتوزيعه. تتأثر منطقة الحوض بمناخ إقليم البحر المتوسط حار جاف صيفاً، بارد رطب شتاءً. وإن الصفة البارزة على مناخ الحوض هو الجفاف، وقلة التساقط المطري، وارتفاع درجات الحرارة. إن المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة لمحطتي السماوة والناصرية، ترتفع في أشهر الصيف (يونيو، يوليو، وأغسطس)، لتصل إلى أعلى معدل لها في شهر تموز (٤٤,٥، ٤٥,٦)، على التوالي لكلا المحطتين. أما أدنى معدل لها فيكون في أشهر الشتاء (ديسمبر، ويناير وفبراير)، لاسيما (يناير) لتصل إلى (٦,٦، ٦,١) على التوالي لكلا المحطتين. وتتميز درجات الحرارة بالتطرف والتباين الكبير في المديات اليومية والشهرية، إذ سجل أكبر مدى لشهر سبتمبر (١٧,٥)، في محطة السماوة، بينما ارتفع إلى (١٧,٦) في محطة الناصرية. يستنتج من ذلك أن التباين في درجات الحرارة في فصلي الشتاء والصيف له أهمية جيومورفولوجية كبيرة من خلال ارتفاع معدلات التبخر في فصل الصيف مما يقلل من الرطوبة المتاحة لعمليات التجوية في الفراغات والمفاصل الصخرية أو التربة، كما يؤدي إلى تشقق التكوينات الطينية كما هو الحال في المنخفضات الصحراوية.

أما الرياح فإن المعدل الشهري لسرعة الرياح تبدأ بالزيادة التدريجية ابتداءً من شهر (ديسمبر) بمقدار (٣م/ث) لمحطة الناصرية، أما الجزء الأدنى من الحوض (المصب)، فقد بلغ المعدل (٢,٩م/ث)، لمحطة السماوة للشهر ذاته، ثم تبدأ القيم بالارتفاع لتصل إلى ذروتها في شهر (يونيو، يوليو) بمقدار (٤م/ث) لمحطة الناصرية و(٣,٨م/ث) لمحطة السماوة. إذ يظهر أن منطقة الحوض تتعرض لرياح فعالة وهذا متوافق مع حالة الجفاف في فصل الصيف، كما أن قلة الانحدار، وقلة الغطاء النباتي، والتربة الجافة جعلها أكثر استجابة لتأثير الرياح

وزيادة الحمولة الرسوبية من الرواسب الناعمة الغير متماسكة التي رسبتها الرياح في قيعان الوديان، ووجود أشكال ارضية متميزة في المنطقة.
أما الأمطار يخضع نظام سقوط الأمطار في منطقة الحوض الى نظام أقليم البحر المتوسط في موسم سقوطها، الذي يمتد من شهر (اكتوبر) حتى نهاية (مايو). وترتبط مدة سقوطها بمدة وصول المنخفضات الجوية إلى العراق خلال النصف الثاني من شهر (اكتوبر)، التي تكون بتكرارات قليلة في بادئ الامر ثم تزداد خلال اشهر (ديسمبر، ويناير، وفبراير)، إذ تأخذ بالتناقص في شهري (مارس، أبريل)، وينقطع مرورها في شهر (مايو). يتباين المعدل الفصلي للأمطار في المنطقة، من محطة لأخرى، إلا أن فصل الشتاء هو أعلى فصول السنة في معدلات الأمطار الساقطة بجميع محطات المنطقة، إذ بلغ معدل التساقط فيه (٥٢,٧) ملم، بينما لايتجاوز (صفر) ملم في فصل الصيف. يستنتج من ذلك ان امطار المنطقة شتوية مما يؤثر في التباين الزمني للعمليات الجيومورفولوجية للحوض، لاسيما في الفصل الجاف من السنة عندما تصبح التربة المفككة فقيرة من الغطاء النباتي، مما يسهل من عمليات التعرية بالتزامن مع غزارة التساقط المطري في الفصل المطير من السنة.

النبات الطبيعي: يعد النبات الطبيعي انعكاساً للبيئة الطبيعية، التي تشكله وتتحكم في توزيعه. ووجود النبات الطبيعي في حوض وادي الغنامي ما هو الا استجابة مباشرة للخصائص المناخية السائدة التي تتصف بقله مياه الأمطار وتذبذبها من موسم الى آخر وارتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي نتيجة لإرتفاع الحرارة نهاراً وإنخفاضها ليلاً، فضلاً عن إرتفاع معدلات التبخر وإنخفاض رطوبة التربة ما ينجم عنه قلة الغطاء النباتي، ونظراً لقساوة البيئة الصحراوية قد استطاعت تلك النباتات التكيف مع تلك الأحوال عن طريق عدة تكيفات سلوكية وفيزيولوجية وشكلية، إذ تبقى معظم النباتات في حالة حياة غير محسوسة، في شكل حبوب غير ظاهرة. فإذا ما سقط مطر مفاجئ تنطلق هذه الحبوب نحو الحياة انطلاقاً سريعاً على صورة حشائش مؤقتة ثم لا تلبث أن تموت بعد أسابيع قليلة مخلفة وراءها حبوب جديدة تنتظر دورها في النمو تحت تأثير مطر مفاجئ آخر، على أن بعض الحبوب تبقى حية لعدة سنوات وتخرج عدة دفعات من الحشائش بعد كل مطر مفاجئ. وتطوير نظام جذري يؤمن للنبات الحصول على الرطوبة من مصادرها العميقة أو السطحية (سلامة، ٢٠١٠، ص ١٤١-١٤٣).

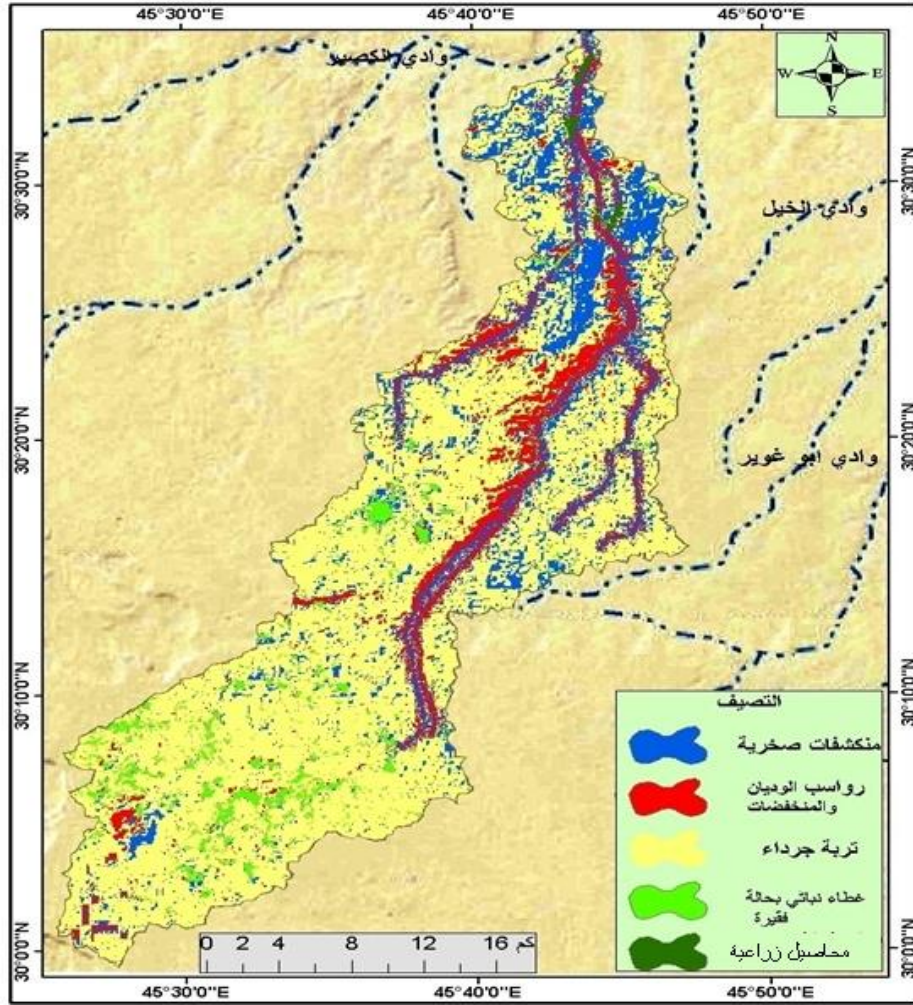
أولاً. تصنيف الغطاء الارضي للمنطقة:

تم اشتقاق اصناف الغطاء الارضي للمنطقة من المرئية الفضائية (لاند سات ٨) بتاريخ (٢٧/٣/٢٠١٨)، ومن خلال التصنيف الموجه (Supervised Classification) في برنامج (Arcmap 10.3)، وما تمت ملاحظته من خلال الدراسة الميدانية أمكن تصنيف المنطقة الى خمس أصناف وكالاتي: (جدول ١)، (شكل ٤).

جدول (١) اصناف الغطاء الأرضي للمنطقة

النسبة المئوية	المساحة/كم ^٢	اصناف الغطاء الأرضي
١٧.٣	١٤٢,٧	المنكشفات الصخرية
١٠.٢	٨٣.٦	رواسب بطون الأودية والمنخفضات
٦٨.٠	٥٥٩.١	تربة بور(جرداء)
٤.١	٣٣.٦	غطاء نباتي بحالة فقيرة
٠.٤	٣.٦	محاصيل زراعية
١٠٠.٠	٨٢٢.٦	المجموع

المصدر: الرؤية الفضائية للقمر الصناعي Landsat 8 ومخرجات برنامج Arc map 10.4.



شكل (٤) تصنيف الغطاء الأرضي لحوض الغنامي

- المنكشفات الصخرية :

يشغل هذه الصنف الأجزاء العليا من وحدة المصب ضمن تكوين الدمام الذي يحتوي على صخور الدولومايت ذات المقاومة العالية. وتمتد هذه الصخور على شكل انطقة طولية على جانبي وادي الغنامي التي

تشكل الحافات الصخرية الصلبة وتتميز هذه الصخور بجريان سطحي عالي، إذ تشغل مساحة تقدر بحدود (١٤٢,٧ كم^٢) وبنسبة (١٧,٣%) من المساحة الكلية للحوض.

أراضي بطون الأودية والمنخفضات:

تقدر مساحة أراضي بطون الأودية والمنخفضات بنحو (٨٣.٦ كم^٢) وبنسبة (١٠.٢) من المساحة الكلية للحوض، إذ تضم رواسب، ومفتحات خشنة نشأت بفعل عمليات الأنجراف والترسيب التي تعرضت لها الأودية، و تزداد هذه الترسبات مع زيادة الانحدار وتتميز بأحتواها على نسبة عالية من الطين الذي يقلل من مساميتها إذ لا تسمح بترشيح المياه، وبالتالي زيادة كمية المياه الفائضة فوق السطح.

- تربة بور (جرداء):

تمثل هذه الفئة أراضي صخرية خالية إلى حد ما من الغطاء النباتي. وتشغل مساحة تقدر بحدود (٥٥٩.١) كم^٢، وبنسبة (٦٨%). وتتركز في منابع ووسط الحوض ومناطق متفرقة من منطقة الحوض.

- غطاء نباتي بحالة فقيرة:

تمثل الأراضي المغطاة بالأعشاب الموسمية، والدائمة على مدار السنة، إذ تنتشر مع امتداد منابع المجاري المائية شمالاً، عند بطون الأودية. وتمتاز بقلة غطائها النباتي. وتضم نباتات وحشائش قصيرة، إذ بلغت مساحتها نحو (٣٣.٦ كم^٢) وبنسبة (٤.١%) من عموم المنطقة.

- الأراضي الزراعية:

يمكن تمييز الأراضي المزروعة على المرئية الفضائية من خلال دكانة لونها وأشكالها الهندسية وشكل وترتيب الحقل، وهي على الأغلب محاصيل الحبوب التي تنتشر ضمن المراوح الفيضية أقصى شمال شرق المنطقة، شغلت مساحة قدرها (٣.٦ كم^٢) وبنسبة (٠.٤%) من مجموع مساحة المنطقة.

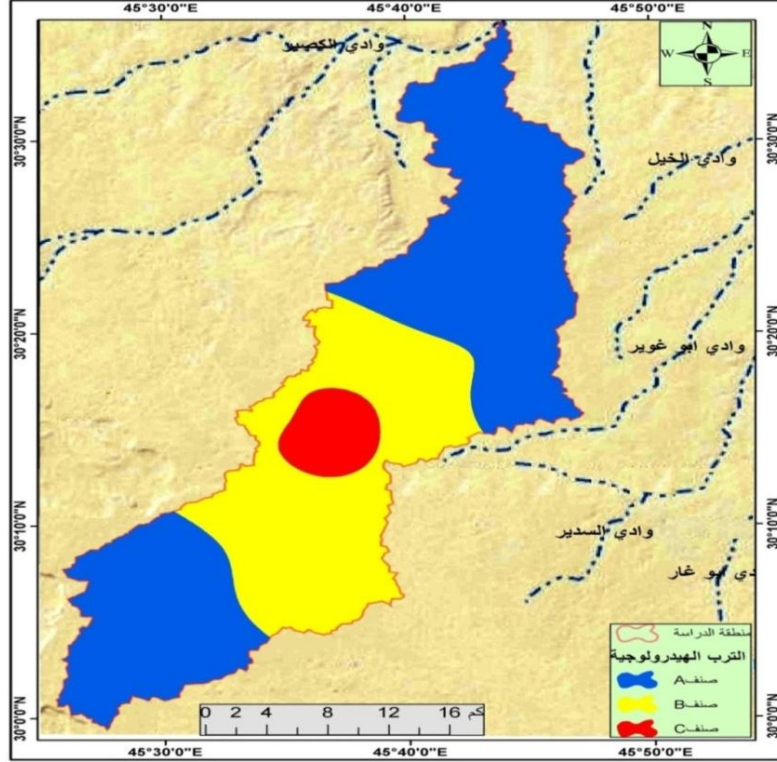
ثانياً. اصناف التربة للمنطقة :

تصنف التربة إلى أربعة مجاميع من التربة حسب طريقة (SCS, 1986)، إذ يعتمد على نسيج التربة (المسامية والنفاذية) ومكوناتها النسبية من (طين، رمل، غرين)، وبالتالي تحديد مدى قابليتها لنفاذية الماء، جدول (٢). وتم الاعتماد على نتائج تحليلات الخصائص الفيزيائية للتربة، وبالاعتماد على هذا التصنيف ضمت منطقة الحوض ثلاثة اصناف، شكل (٥) :

جدول (٢) اصناف التربة للمنطقة

النسبة/ %	المساحة/ كم ^٢	الوصف	صنف التربة
٥٨.٧	٤٨٢.٧٨	طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين	A
٣٨.٣	٣١٥.٣٥	ضحلة العمق رملية قليلة الحصى و مزيجية طينية غرينية ذات مسامية ونفاذية منخفضة	B
٣	٢٤.٤٩	ثقيلة وعميقة ومتماسكة ذات مسامية عالية الى متوسطة، وهي مزيجية طينية	C
١٠٠	٨٢٢.٦٢	المجموع	

المصدر: نتائج التحليلات لعينات التربة المأخوذة من منطقة الحوض، وباستخدام مخرجات برامج (ArcGis 10.4).



شكل (٥) اصناف التربة لحوض الغنامي

أ. الصنف (A):

تضم التربة ذات النسيج الخشن المتكونة من طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين. تتوزع عند المجاري العليا للحوض، وتضم مواد جسيمة وحصوية، وبلغت مساحة هذا الصنف (٤٨٢.٧٨ كم^٢) ونسبة (٥٨.٧%) من مجموع مساحة المنطقة.

ب. الصنف (B):

تكون هذه التربة مزيجية طينية غرينية ضحلة العمق ذات مسامية ونفاذية قليلة وتوجد في وسط وجنوب منطقة البحث ضمن وحدة المستجمع المائي، اذ بلغت مساحة هذا الصنف (٣١٥.٣٥ كم^٢) ونسبة (٣٨.٣%) من مجمل مساحة المنطقة.

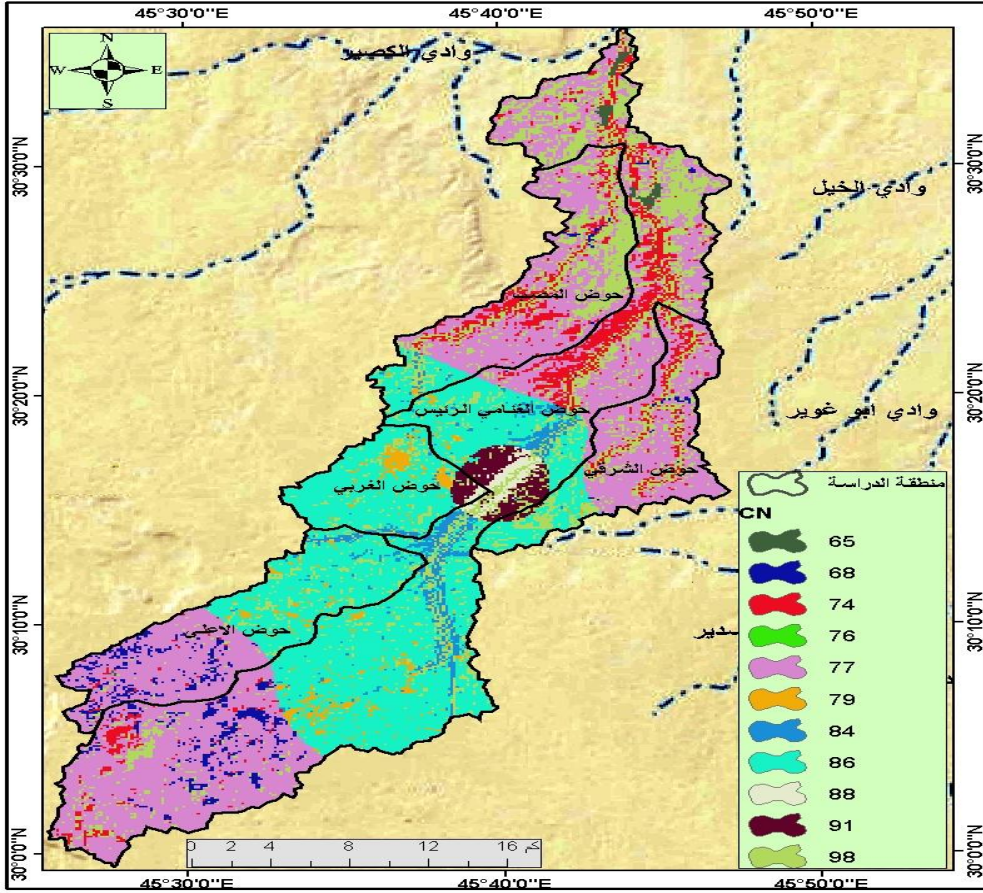
ج. الصنف (C):

تتكون من الترسبات التي تحملها الوديان من المناطق المجاورة وترسبها في المناطق المنخفضة، وهي ذات نسيج مزيجية طينية، بلغت مساحتها (٢٠ كم^٢) ونسبة (٧.٩%) من مجموع مساحة المنطقة. يتضح إن وسط الحوض تغطيها التربة ذات تسرب قليل المتمثلة بالمجموعة (B.C) تسمح في نشوء الجريان السطحي، في حين تركزت الفئة A في المنابع العليا ومنطقة المصب مما يزيد من تسرب المياه بفعل النفاذية

العالية لتلك التربة وبالتالي انخفاض حجم الجريان السطحي على حساب حجم المياه الجوفية في تلك المناطق.

ثالثاً. استخلاص قيم (CN) للمنطقة :

لاجل الحصول على قيم (Curve Number) CN، إذ تتراوح قيمتها ما بين (0-100) تعبر عن استجابة الحوض المائي على قدرة توليد الجريان السطحي لسقطات المائية. تم دمج طبقتي الغطاء الأرضي وطبقة مجموعات التربة للمنطقة، ومن ثم استخراج قيم CN وفق الجداول المعد من SCS لاشتقاق تلك القيم، وقد اظهرت النتائج ان قيم CN للتربة في الحالة الاعتيادية للمنطقة تراوحت ما بين 65 - 98، شكل (6)، يتبين من (الشكل 6) ان قيم CN المعبرة عن النفاذية بلغ عددها (11) قيمة، (جدول 3)، اذ يتبين ان مناطق المنكشفات الصخرية التي تتكافأ مع تصنيف المناطق الصلبة او غير المنفذة (Impervious areas)، حسب تصنيف USDA، والتربة الجرداء كمكافئ للاراضي الجرداء او البور (Fallow-Bare Soil)، اما مناطق التي تضم رواسب الوديان والمنخفضات التي تتكافأ مع تصنيفين هما الطرق الحصوية (roads-Gravel)، والطرق الترابية (roads-Dirt)، أما المناطق المزروعة في منطقة الحوض كمكافئ لما يسمى بالمحاصيل الصغيرة (Small grain)، في حين صنفت المناطق التي تضم غطاء نباتي بحالة فقيرة كمكافئ للأراضي المفتوحة التي تضم غطاء نباتي بحالة فقيرة اقل من 50%.



شكل (٦) قيم ال CN لحوض الغنيمي والأحواض الثانوية

جدول (٣) قيم ال CN المستخلصة لمنطقة الحوض

قيم ال CN حسب المجموعة الهيدرولوجية للتربة			استعمالات الارض حسب USDA	اصناف الغطاء الارضي
C	B	A		
٩٨	٩٨	٩٨	Impervious areas	المنكشفات الصخرية
٨٨	٨٤	٧٤	Roads -Gravel or Dirt	رواسب بطون الاودية والمنخفضات
٩١	٨٦	٧٧	Fallow-Bare Soil	تربة بور(جرداء)
٨٦	٧٩	٦٨	Open space-poor condition (grass cover < 50%)	غطاء نباتي بحالة فقيرة
٨٤	٧٦	٦٥	Small grain	المناطق المزروعة

و لرتوبة التربة المسبقة دور مهم ومؤثر في حجم الجريان السطحي، لهذا قامت (SCS) بتطوير العمل على هذا الجانب لتقدير قيمة CN، إذ استخدمت ثلاث مستويات لرتوبة التربة المسبقة قبل التساقط المطري. ولكل مستوى من مستويات الرطوبة المسبقة قيم CN خاصة بها، وفي الدراسة الحالية

حدد المستوى الثاني لرتوبة التربة والمتمثلة بالحالة التربة الجافة (ACI). بعد الحصول على قيم CN للحوض الغنامي، تم استخراج CN الموزون للحوض الكلي والأحواض الثانوية وفق المعادلة الآتية (SCS1986):

$$CN_{\text{الموزون}} = \frac{(A_1 * CN_1) + (A_2 * CN_2) + (A_3 * CN_3) + (A_4 * CN_4) + (A_5 * CN_5)}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5}$$

اذ ان A = مساحة رقم المنحنى، و CN = رقم المنحنى

لتعبير عن صماته الأحوض ومعرفة اي الأحواض اكثر قدرة على توليد الجريان السطحي المرتفع (جدول ٤). اذ تشير قيم CN المرتفعة على الأسطح غير منفذة (قليلة التسرب) التي لها القدرة على توليد جريان سطحي مرتفع، بينما تشير القيم المنخفضة على الأسطح عالية النفاذية اي ان لها القابلية على امتصاص الماء وترشيحها الى الداخل وبالتالي انخفاض مقدرتها على توليد جريان سطحي. ويتبين أن قيم CN الموزون للمنطقة زادت عن القيمة (٥٠) وهذه دلالة على امكانية الحوض في توليد جريان سطحي. التي تم تقسيمها الى ثلاث فئات، (جدول ٥)، على النحو الآتي:

- الفئة الاولى: تضم القيم ما بين ٦٢ - ٦٣,٥ وقد شغلت مساحة قدرها ١٩٢,٤ كم^٢، وبنسبة ٢٣,٤%، وتشمل على حوض المصب وحوض الشرقي، التي تتميز بكثافة التراكم الخطية مما اكسبها خاصية تسرب عالية للمياه، على حساب الجريان السطحي.

- الفئة الثانية: شملت القيم ما بين ٦٣,٦ - ٦٧,٥ وتزيد فيها نسبة الجريان السطحي، وتشمل حوض الغنامي الرئيس، ضمن وحدة المنابع ذات الترب المزيجية الطينية الغرينية ضحلة العمق التي تتسم بمسامية ونفاذية قليلة، اي ان عقب سقوط الامطار فانه ينصرف الى المنطقة المنخفضة المتمثلة بالسهل التجميعي على شكل جريان سطحي، و بلغت مساحتها ٥٧٣,٥ كم^٢ وبنسبة ٦٩,٧% من مجمل مساحة المنطقة.

- الفئة الثالثة: تشمل القيم اكبر من ٦٧,٥ وتضم الحوض الغربي، اذ تزيد فيها نسبة الجريان السطحي بشكل كبير فهي متشعبة بالماء ومغطاة بتكوينات الزمن الرباعي حيث تكون متماسكة وطينية مما يقلل من مساميتها ونفاذيتها، بلغت مساحتها ٥٦٠,٧ كم^٢ وبنسبة ٦٠,٩% من مجموع مساحة المنطقة.

جدول (٤) قيم منحنى الأرقام (CN) للأحواض الثانوية والحوض الكلي

حوض الاعلى					حوض الغمامي الرئيس						
Cn	الموزون	المساحة = cn	المساحة/كم ^٢	CN ACI	CN ACII	Cn	الموزون	المساحة = cn	المساحة/كم ^٢	CN ACI	CN ACII
٢٣,١		٢٥٦٩,٤	٤٤,٣	٥٨	٧٧	٢,٤		٩٤٢٥,٠	١٦٢,٥	٥٨	٧٧
٠,٥		٥,٤	٠,٩	٥٦	٧٤	٤,١		١٨٨١,٦	٣٣,٦	٥٦	٧٤
٠,٠		٤,٥	٠,١	٤٥	٦٥	٠,٣		١٣٥,٠	٣,٠	٤٥	٦٥
١,٦		١٨٠,٦	٢,١	٨٦	٩٨	١,٧		٤٩٢٧,٨	٥٧,٣	٨٦	٩٨
٢,٩		٣٢١,٢	٧,٣	٤٤	٦٥	١,٠		٤٥٤,٥	١٠,١	٤٥	٦٨
٣٥,٣		٣٩٣,٢	٤٥,٧	٨٦	٩٨	٢,١		٩٢٩٣,٩	١٣٠,٩	٧١	٨٦
٢,٥		٥٢٤,٦	١,١	٤٥	٦٨	٣,٤		١٥٦٥,٢	١٨,٢	٨٦	٩٨
١,٦		١٨٢,٠	٢,٦	٧٠	٨٤	٢,٧		١٢٢٥,٠	١٧,٥	٧٠	٨٤
١٧,٥			١١١,٣		المجموع	٠,٠		٥,٧	٠,١	٥٧	٧٦
حوض العربي						٢,٧		١٢٦٧,٢	١٤,٤	٨٨	٩١
Cn	الموزون	المساحة = cn	المساحة/كم ^٢	CN ACI	CN ACII	٠,٧		٣٠٢,١	٥,٣	٥٧	٨٨
٥٣,٠		٣٠٠٣,٣	٤٢,٣	٧١	٨٦	٠,٢		١٠٣,٢	١,٢	٨٦	٩٨
١,٨		٣٨٥,٩	٥,٠	٧٧	٩٨	١٧,٢		٤٦٢,٠		مجموع	
١,٦		٩١,٠	١,٣	٧٠	٨٤	حوض الشرقي					
Cn	الموزون	المساحة = cn	المساحة/كم ^٢	CN ACI	CN ACII	Cn	الموزون	المساحة = cn	المساحة/كم ^٢	CN ACI	CN ACII
٤,٥		٢٥٥,٢	٤,٤	٥٨	٧٧	٣,٣		٢٥٦٩,٤	٤٤,٣	٥٨	٧٧
٣,٦		٢,٥,٤	٢,٦	٧٩	٩١	٥,٦		٤٧٣,١	٨,٣	٥٧	٧٦
٠,٧		٣٩,٩	٠,٧	٥٧	٧٦	١١,٣		٩٥٩,١	١٣,٩	٧٠	٨٤
٠,٤		٢١,٧	٠,٣	٧٠	٨٤	٠,٣		٢٧,٠	٠,٦	٤٥	٦٥
٧,٠,٦			٥٦,٧		المجموع	٩,٥		٨٠٩,٤	١١,٤	٧١	٨٦
حوض المصب						٠,٠		٠,٠			
Cn	الموزون	المساحة = cn	المساحة/كم ^٢	CN ACI	CN ACII	٤,٩		٤١٢,٨	٤,٨	٨٦	٩٨
٢٧,٧		٢٩٧٥,٩	٥١,٣	٥٨	٧٧	٠,٢		١٣,٨	٠,٢	٦٩	٨٤
١,٨		٧٣٥,١	١٢,٩	٥٧	٧٦	٠,١		١١,٦	٠,٢	٥٨	٧٧
١٨,٠		١٩٣٩,٠	٢٨,٥	٦٨	٨٣	١٣,٤		٨٤,٩		مجموع	
٠,٢		٢٤,١	٠,٥	٤٤	٦٥	١,١		٦٥٦,٨	٩,٣	٧١	٨٦
لحوض الكلي						Cn	الموزون	المساحة = cn	المساحة/كم ^٢	CN ACI	CN ACII
٢,١		٢٢٣,٤	٢,٩	٧٧	٨٩	٢١,٣		١٧٥٦١,٣	٣٠٢,٨	٥٨	٧٧
١,٢		١٢٦,٣	١,٨	٧٠	٨٥	٣,٩		٣١٧٦,٢	٥٥,٧	٥٧	٧٤
٠,٢		١٨,٢	٠,٣	٥٨	٧٧	٠,٢		١٣٩,٤	٣,١	٤٥	٦٥
١٢,٣			١٠٧,٥		المجموع	٨,٣		٦٨٥٩,٩	١٠٠,٩	٨٦	٩٨
						١,٠		٨١٥,٠	١٨,٥	٤٤	٦٨
						٢,٧		١٧٠١٢,٣	٢٣٩,٦	٧١	٨٦
						٣,٥		٢٨٤٧,٩	٣٧,٠	٧٧	٩٨
						١,٩		١٥٥٤,٥	٢٢,٢	٧٠	٨٤
						١,١		٨٧٨,٧	١٥,٢	٥٨	٧٩
						٠,١		١١٩,٦	٢,١	٥٧	٧٦
						١,٨		١٤٤٩,٣	١٨,٣	٧٩	٩١
						٠,٤		٣٣٩,٦	١,٠	٥٧	٨٨
						٠,١		٨٩,٢	١,٣	٧٠	٩٨
CN ACII	قيم منحنى الأرقام للرطوبة القريبة الاعتيادية				قيم منحنى الأرقام للرطوبة القريبة في حالة الضفاف	CN ACI	١٤,٢		٨٢٢,٦	المجموع	

جدول (٥) فئات قيم منحني (CN) الموزون للمنطقة

النسبة المئوية %	المساحة كم ^٢	الفئات	التأثير النسبي
٢٣,٤	١٩٢,٤	٦٣,٥ - ٦٢	
٦٩,٧	٥٧٣,٥	٦٧,٥ - ٦٣,٦	
٦,٩	٥٦,٧	٧٠,٧	
١٠٠,٠	٨٢٢,٦	٦٤,٢	الحوض الكلي

المصدر: اعتمادا على جدول (٤)، و مخرجات برنامج ArcGis10.4.

رابعاً. احتساب معامل الامكانية القصوى للاحتفاظ بالماء بعد الجريان السطحي (S):

يشير معامل (S) عن امكانات التربة في حفظ الماء او خزنه في الداخل بعد بدأ الجريان السطحي. يتم احتساب (S) وفق المعادلة الآتية (-):
(SCS, 1986, p3):

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

اذ ان :

S: التجمع الاقصى بعد بداية الجريان السطحي.

CN : منحني الارقام

ومن اجل تحويل مدخلات بيانات المعادلة السابقة التي تحتسب بالبوصة الى المليمتر تم اعادة صياغتها كالآتي:

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

يتأثر سمك طبقة التربة المشبعة بالماء بنوع التربة ومساميتها ونوع الغطاء النباتي وكثافته ومدى قدرتها على امتصاص اكير كمية من الماء بعد حدوث العاصفة المطرية. وتشير قيم S القريبة من الصفر على تدني امكانية التربة بالاحتفاظ بالماء على السطح بعد بدأ الجريان فيؤدي الى ارتفاع كميات المياه الجارية على السطح، بينما يعكس ارتفاع قيم S زيادة امكانية التربة بالاحتفاظ بالماء مما يقلل من كمية الجريان السطحي. يتبين من الجدول ٦، بان قيم معامل S للمنطقة تراوحت ما بين ١٠٥ - ١٥٣.٧ ملم تم تصنيفها الى ثلاث فئات لتوضيحها بشكل أدق، على النحو الآتي:

- الفئة الأولى: تشمل القيم ١٠٥ - ٤١ ملم وهذه القيم تدل على تدني امكانات التربة في حفظ المياه وخزنها مما يؤدي الى حدوث جريان سطحي، هذه الفئة تضم حوض الغنامي الرئيس وحوض الغربي، اذ ان التربة تكون صماء تحتوي على نسبة عالية من الغرين والطين وبنسبة اقل من الرمل مما يقلل من مساميتها ونفاذيتها، بلغت مساحة هذه الفئة ٥١٨.٥ كم^٢ وبنسبة ٦٣.١% من مجموع مساحة الحوض.

- الفئة الثانية: تشمل قيم معامل S التي تتراوح ما بين ١٤٣ - ٥١ ملم، وهذه القيم تشير الى زيادة امكانات التربة في تخزين وحفظ الماء وتسربه الى الداخل مما يقلل من عملية الجريان السطحي، اذ شملت المناطق المرتفعة عند منابع الوديان لحوض الاعلى وضمن الحافات الشرقية للحوض الشرقي، فضلاً عن بعض المنحدرات تضم ترب صخرية ذات مسامية كبيرة نتيجة كثرة الشقوق والفواصل تسمح للتربة بالاحتفاظ بالماء وشكلت نسبة ٢٣.٩% من عموم مساحة الحوض.

- الفئة الثالثة: شملت قيم S التي تتراوح قيمتها ١٥٣.٣ ملم وهي اعلى القيم وتعطي دلالة لقدرة التربة في حفظ الماء وخرنه. وتضم حوض المصب، اذ تنتشر تكوينات الدمام الاوسط التي تضم حجر جيرى الهش مما يسهم في زيادة الشقوق والفواصل، التي تتوافق مع وجود النباتات الموسمية والدائمة مما اكسبها خاصية تسرب عالية للماء، بلغت مساحة هذه الفئة ١٠٧.٥ كم وبنسبة ١٣.١% من مجموع مساحة المنطقة، (شكل ٥).

جدول (٦) قيم فئات معامل (S) للمنطقة

المساحة %	المساحة كم ^٢	فئات معامل (la)	فئات معامل (S)	التصنيف
٦٣,١	٥١٨,٨	٢٨,٢-٢١	١٤١-١٠٥	المرتفعة
٢٣,٩	١٩٦,٣	٣٠,٣-٢٨,٦	١٥١-١٤٣	
١٣,١	١٠٧,٥	٣٠,٧	١٥٣,٧	
١٠٠,٠	٨٢٢,٦	٢٨,٢	١٤١,٦٣	الحوض الكلي

المصدر: اعتماداً على معادلة المعامل (S) وباستخدام برامجيات (ArcGis10.4).

خامساً. احتساب معامل الاستخلاص الأولي (La):

يشير معامل La عن كمية مياه الامطار المفقودة قبل بدأ الجريان السطحي عن طريق التبخر او عن طريق ماتعترضه النباتات من مياه الأمطار، او عن طريق التسرب، ويستخرج وفق المعادلة الآتية:

$$La = 0.2 S$$

اذ ان :

La : المستخلصات الاولية قبل بدا الجريان السطحي كالترب والاستقبال من قبل النبات والتبخر

0.2 : قيمة ثابتة.

S: التجمع السطحي الاقصى بعد بداية الجريان السطحي.

فهناك علاقة ارتباط قوية بنوع التربة ومساميتها وكثافة الغطاء النباتي، كما انه له علاقة مباشرة بالمعامل S كما ذكرناها مسبقاً فهي تمثل خمس قيمة S. اذ تشير قيم معامل La المنخفضة التي تقترب من الصفر الى انخفاض كمية المفقود من مياه الامطار قبل بدأ الجريان السطحي، في حين تمثل القيمة

٥٠.٨/ملم، حالة الوسط، اي ان معدل الاستخلاص الاولي مساويا لمعدل المياه الجارية على السطح، وما يزيد عن هذه القيمة فهو اشارة لإرتفاع كمية المفقود من مياه المطر وبالتالي إنخفاض كمية المياه السطحية الجارية. ومن ملاحظة الجدول (٦)، تراوحت قيم La للمنطقة ما بين ٢١ - ٣٠.٧/ملم، التي تم تقسيمها الى ثلاثة فئات وعلى النحو الآتي:

- **الفئة الأولى:** شملت القيم التي تتراوح ما بين ٢١ - ٢٨.٢ ملم وهي تمثل مساحة بلغت ٥١٨.٨ كم^٢ ونسبة ٦٣.١% من مجموع مساحة المنطقة، وقيم هذه الفئة قريبة من الصفر، التي تشير الى انخفاض كمية مياه الامطار المفقودة قبل بدأ الجريان السطحي مما يؤدي الى توليد جريان سطحي مرتفع وهي متوافقة مع معادلة المعامل S، هذه الفئة شملت هذه النسبة حوض الغنامي الرئيس والغربي اذ تكون التربة صماء مما يقلل من كمية الفاقد المائي.

- **الفئة الثانية:** تراوحت ما بين ٢٨.٦ - ٣٠.٣ ملم التي تشير الى قلة الفاقد من مياه الامطار قبل بدأ الجريان السطحي لكن بصورة ادنى من الفئة الاولى، بلغت مساحتها ٩٦.٣ كم^٢ ونسبة ٢٣.٩% من عموم مساحة المنطقة، تشمل حوض الاعلى والحوض الشرقي.

- **الفئة الثالثة:** فشملت القيم التي بلغت ٣٠.٧ ملم، التي تشير الى زيادة في كمية الفاقد من مياه الامطار. وتضم مناطق الفوالق والصدوع التي تمتاز بكثرة الشقوق مما اكسب تربتها خاصية تسرب عالية للمياه وبالتالي قلة الجريان السطحي وتضم حوض المصب.

سادساً. العوامل الهيدرولوجية المؤثرة في حجم الجريان:

تعد العوامل الهيدرولوجية انعكاساً للظروف المناخية وخصائص أحواض التصريف كما انها من المؤثرات الرئيسة لتحديد الميزانية الهيدرولوجية لأحواض الأودية، فضلاً عن التعرف على كميات المياه المتجمعة في مجاري الأودية ومدى الإستفادة منها في مجالات الأنشطة البشرية المختلفة، الى جانب درء أخطار السيول على الأرواح والممتلكات الطبيعية والبشرية. وتتمثل الخصائص الهيدرولوجية في المتغيرات الآتية:

١. **زمن التركيز:** يقصد به الفترة الزمنية اللازمة للماء للانتقال من أبعد نقطة تقع على محيط الحوض إلى مخرج الحوض. وتفيد دراسة زمن التركيز في معرفة الوقت الذي تقطعه المياه للوصول إلى المصب، فضلاً عن تصنيف درجات الخطورة للأودية تبعاً لسرعة وصول المياه إلى مخارج مجاري الأودية، وكلما زادت هذه الفترة الزمنية دل ذلك على أن حوض التصريف يتسم بمعدلات خطورة منخفضة. أما الأحواض التي تسجل زمن تركيز منخفض فهي تتميز باحتمالية خطورة مرتفعة. وتوجد معايير عدة لاحتساب زمن التركيز، اذ تم الاعتماد على معادلة (NRCS) في استخراجها والمعادلة هي (العكام، ٢٣٦، ٢٠١٤):

$$TC = \frac{1.67 L^{0.8} (S+1)^{0.7}}{1900 * (SL)^{0.5}}$$

إذ ان:

(TC): زمن التركيز/دقيقة

(L): طول المجرى (متر).

(S): التجمع السطحي الأقصى بعد بداية الجريان السطحي (ملم)

(SL) معدل الانحدار بالدرجة المئوية.

من تطبيق المعادلة اعلاه على أحواض منطقة الحوض يتبين من جدول (٧)، أن زمن التركيز للحوض الكلي بلغ (١٨٧) دقيقة، أي ما يعادل (٣.١١) ساعة، و يعود هذا الى طبيعة شكل الحوض القريب من الاستطالة مما يجعل الماء يستغرق وقت أطول للوصول الى مخرج الحوض، فضلا عن انتشار ترسبات الزمن الرابع في منابع الحوض الذي تبطى جريان المياه وبالتالي زيادة الفترة اللازمة لانتقال المياه الى مصب الحوض. أما الاحواض الثانوية فقد سجلت أقل زمن تركيز مقداره (٤٠.٦٣) دقيقة أي ما يعادل (٠.٦٧) ساعة للحوض الغربي يليها الحوض الشرقي بزمن تركيز (٤٤.٦٩) دقيقة أي ما يعادل (٠.٧٤) ساعة، يليه حوض المصب بزمن تركيز (٤٦.٨٩) دقيقة أي ما يعادل (٠.٧٨) ساعة، أما حوض الاعلى فقد سجل زمن تركيز (٧٦.٢٨) دقيقة، و اعلى زمن تركيز لحوض الغنامي الرئيس فقد سجل زمن تركيز (١٨٥.٩) دقيقة، أي ما يعادل (٣.٠٩) ساعة، هذه الاحواض تكون شديدة الخطورة خاصة التي تسجل زمن تركيز قليل جدا، كما ان التباين فيما بين الاحواض في زمن التركيز، يعود الى التباين في الخصائص المورفومترية، فضلا عن زيادة انحدار مجرى الماء يقابله قرب الاحواض من الاستدارة وابتعادها عن الاستطالة مما يؤدي الى قلة زمن التركيز، كما هو الحال بالنسبة للحوض الغربي الذي يقترب شكله من الشكل الدائري وبالتالي يزيد من خطورة الاحواض في المنطقة.

جدول (٧) زمن التركيز/دقيقة وزمن التباطؤ/دقيقة لاهواض المنطقة

للأحواض	طول المجرى / م	معدل الانحدار %	معامل (S) (ملم)	زمن التركيز / دقيقة	زمن التباطؤ / دقيقة	الاستدارة	لاستطالة
حوض الغنامي الرئيس	٩٥٩٠٠	٢,٧	١٤١,٠٢	١٨٥,٩	١١١,٥٤	٠,١١	٠,٣٣
الحوض الاعلى	٢٨٥٠٠	٢,٣٦	١٤٣,٤٩	٧٦,٢٨	٤٥,٧	٠,٣٧	٠,٥٥
الحوض الشرقي	٢٨٢٠٠	٢,٧	١٥١,٧٥	٤٤,٦٩	٢٦,٨١	٠,٢٧	٠,٤٨
الحوض الغربي	١٦٩٠٠	٢,٥٤	١٠٥,٢٦	٤٠,٦٣	٢٤,٣٨	٠,٦٣	٠,٨
الحوض المصب	٣١٤٠٠	٢,٩٠	١٥٣,٧٠	٤٦,٨٩	٢٨,١٣	٠,٢٩	٠,٤٦
الحوض الكلي	٩٥٩٠٠	٢,٦٧	١٤١,٦٣	١٨٧	١١٢,٢٣		

٢. زمن التباطؤ (Lag Time):

يقصد به الوقت الفاصل بين بداية المطر، وبداية توالد الجريان. ويستخرج وفق المعادلة الآتية:

$$\text{Lag Time (min)} = 0.6 * TC$$

اذ تمثل:

$$TC = \text{زمن التركيز/دقيقة}$$

وتفيد دراسة زمن التباطؤ في التعرف على الوقت اللازم لبدية الجريان السطحي بكل حوض، فضلا عن احتساب فاقد التسرب خلال هذا الزمن، كذلك لحساب جملة الفاقد في أحواض التصريف (سلمان، ٢٠١٤، ص٤٥). وهناك علاقة عكسية ما بين زمن التباطؤ ودرجة

الخطورة، إذ أن انخفاض زمن التباطؤ تزداد درجة الخطورة لانخفاض المدة اللازمة لمياه الامطار لتحدث جريان على سطح الارض، وبالتالي فان تقلص المدة يؤدي الى تقلص الكمية المتسربة او التي تعرضت للتبخر، وهذا يؤدي الى زيادة في سرعة وحجم مياه التصريف. تبين من الجدول (٤-٦)، سابق ذكره. ان زمن التباطؤ لاحواض المنطقة تراوحت بين (٢٤.٣٨ - ١١١.٥٤) دقيقة، وأن الاحواض التي سجلت قيم منخفضة تكون شديدة الخطورة، وهناك مجموعة من العوامل التي ادت الى انخفاض قيمها منها الخصائص المورفومترية، اذ الاحواض التي تقترب من الشكل المستدير يسهم في قصر الفترة الزمنية اللازمة للماء للانتقال من أبعد نقطة تقع على محيط الحوض إلى مخرج الحوض، وبالتالي التقليل من الفواقد المائية بفعل التبخر والترسيب وهذا عائد الى طوبغرافية المنطقة، وما تحويه من التكوينات الجيولوجية التي تختلف فيما بينها من خصائص النفاذية، والصلابة، وشدة الانحدار.

سادسا. قياس حجم الجريان السطحي :

بعد الحصول على المعلومات المورفولوجية للاحواض (مساحة، وطول، ومعدل الانحدار) والمتغيرات الهيدرولوجية (زمن التركيز، وزمن التباطؤ). وتصنيف استعمالات الارض وانواع الترب والحصول على قيم (CN) وتقدير رطوبة التربة لاحواض الثانوية ثم تقدير حجم الجريان السطحي من خلال تعويض تلك القيم في برنامج الهيدرولوجي (HEC-HMS3.0.0)، إذ تم الحصول على هيدوغراف منحني التصريف للأحواض اعتماداً على أعلى شدة مطرية للفترة (٢٠٠٤-٢٠١٤) وكانت أعلى شدة مطرية بتاريخ (٥-٦/١/٢٠١٤)، و لمدة (٤٠) ساعة، وبلغت كمية المياه الساقطة خلالها (٣٨,٤٠) ملم، لمحطة المصب و (٤٦,٣٠) ملم لمحطة المستجمع و (٦١,١) لمحطة المنبع، الجدول (٩) كميات المياه الساقطة خلال ساعات حدوث الشدة من بدايتها الى نهايتها، إذ نلاحظ أن كميات المياه الساقطة تبدأ بالتزايد تدريجياً منذ بدايتها ومن ثم تتناقص عند نهاية الشدة المطرية، الشكل (٧)

إذ بلغ أعلى قمة للتدفق لحوض الغنامي الرئيس بمقدار (١٢٦,٤٣ م^٣/ثا)، وهذا يعني ان كمية المياه المنصرفة خارج الحوض خلال (١٥٨,٩) دقيقة تقدر بنحو (٤٨٢٣,٠١) م^٣، على الرغم من ان كميات الامطار تفوق محطات المستجمع والمصب الا ان حجم الجريان تعد كمية قليلة. وسبب ذلك يعود خصائص الحوض التي تسمح بتسرب كميات كبيرة من المياه المتساقطة فترة حدوث العاصفة المطرية، اذ تصل اجمالي الفواقد الى نحو (٢٣٤٠٩,٤٧) م^٣ من اجمالي التساقط التي تقدر بنحو (٢٨٢٣٢,٤٨) م^٣، وما تبقى تمثل الجريان السطحي،

جدول (١٠) والشكل (٨- أ). بلية حوض الاعلى إذ تصل كمية الأمطار الساقطة (٦٨٠١,٠٤)م^٣، وأقصى تدفق للحوض يصل الى (٢٨,١٠) م^٣/ثا، وتقدر حجم الجريان السطحي ب(٨٩٨,٨٤)م^٣، إذ تصل مقدار الفواقد الى نحو (٥٩٠٢,٧١)م^٣، يلاحظ شكل (٨- ب). وهذا يعود الى خصائص التربة ذات المسامية العالية التي تسمح بتوغل المياه، فضلاً عن تسربها من خلال الفواصل والشقوق، يليها الحوض الغربي، إذ بلغ حجم الجريان (٦٥٩,٩٧)م^٣، واجمالي الفواقد (١٩٦٥,٩٧)م^٣، من اجمالي التساقط البالغ (٢٦٢٥,٥١)م^٣، مقارنة بالحوض الشرقي، الذي يرتفع فيه اجمالي الفواقد بنحو (٣٢٨٨,٩٠)م^٣، وبحجم جريان (٦٤٢,٦٧)م^٣، يلاحظ شكل (٨- ت)، (٨- ث)، يعود ذلك الى الخصائص الليثولوجية لحوض الاول الذي يمتاز بصلابته صخورها مما يقلل من الفواقد، على العكس منها في الحوض الشرقي التي تقع ضمن منطقة الفوالق التي تسهم في تسرب المياه، وانخفاض كمية الجريان السطحي، ضمن وحدة المستجمع، اما حوض المصب فبلغ حجم الجريان (٨٨,٧٤) م^٣/ثا، واجمالي الفواقد (٤٠٣٩,٣٦)م^٣ من اجمالي التساقط (٤١٢٨)م^٣، يلاحظ شكل (٨- ج). وهذا يعود الى قلة كميات الامطار الساقطة، فضلاً عن خصائص الحوض ذات التسرب العالي ضمن منطقة الفوالق وكثافة التراكيب الخطية. مما سبق يتضح بان حوض الاعلى وحوض الغربي هما اكثر الاحواض في تغذية الحوض الكلي فضلاً عن انها اكثر الاحواض خطورة للفيضان.

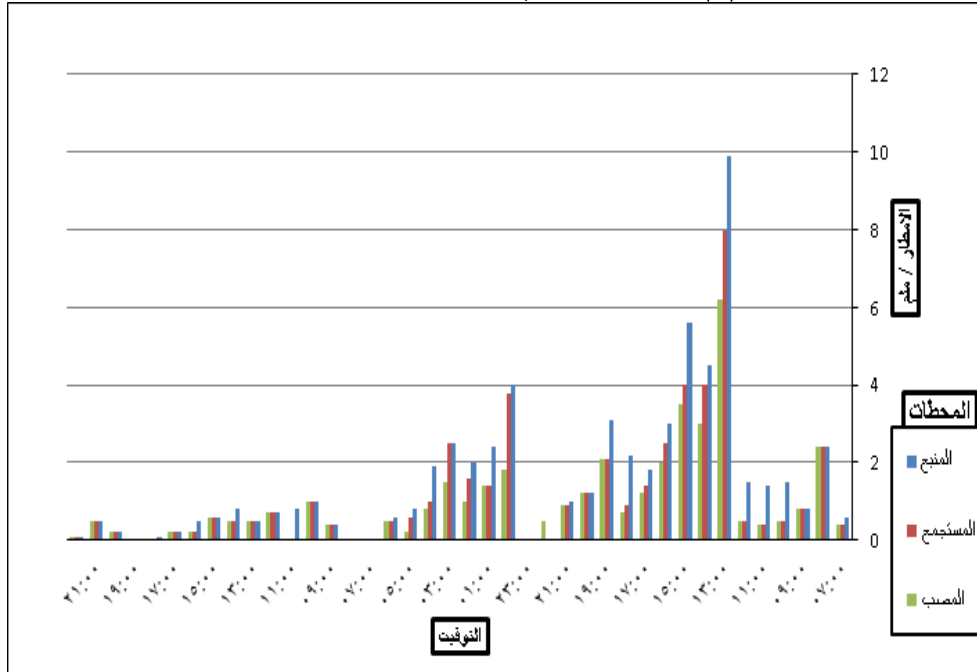
(٢) كميات الامطار المتساقطة خلال الشدة المطرية بتاريخ (٥-٦/١/٢٠١٤) لمحطات

المنبع والمستجمع والمصب

التاريخ	التوقيت	المنبع	المستجمع	المصب
05Jan2014	07:00	0.6	0.4	0.4
05Jan2014	08:00	2.4	2.4	2.4
05Jan2014	09:00	0.8	0.8	0.8
05Jan2014	10:00	1.5	0.5	0.5
05Jan2014	11:00	1.4	0.4	0.4
05Jan2014	12:00	1.5	0.5	0.5
05Jan2014	13:00	9.9	8	6.2
05Jan2014	14:00	4.5	4	3
05Jan2014	15:00	5.6	4	3.5
05Jan2014	16:00	3	2.5	2
05Jan2014	17:00	1.8	1.4	1.2
05Jan2014	18:00	2.2	0.9	0.7
05Jan2014	19:00	3.1	2.1	2.1
05Jan2014	20:00	1.2	1.2	1.2
05Jan2014	21:00	1	0.9	0.9
05Jan2014	22:00	0	0	0.5
05Jan2014	23:00	0	0	0
06Jan2014	00:00	4	3.8	1.8
06Jan2014	01:00	2.4	1.4	1.4
06Jan2014	02:00	2	1.6	1
06Jan2014	03:00	2.5	2.5	1.5
06Jan2014	04:00	1.9	1	0.8
06Jan2014	05:00	0.8	0.6	0.2
06Jan2014	06:00	0.6	0.5	0.5
06Jan2014	07:00	0	0	0
06Jan2014	08:00	0	0	0
06Jan2014	09:00	0.4	0.4	0.4
06Jan2014	10:00	1	1	1
06Jan2014	11:00	0.8	0	0
06Jan2014	12:00	0.7	0.7	0.7
06Jan2014	13:00	0.5	0.5	0.5
06Jan2014	14:00	0.8	0.5	0.5
06Jan2014	15:00	0.6	0.6	0.6
06Jan2014	16:00	0.5	0.2	0.2
06Jan2014	17:00	0.2	0.2	0.2
06Jan2014	18:00	0.1	0	0
06Jan2014	19:00	0	0	0
06Jan2014	20:00	0.2	0.2	0.2
06Jan2014	21:00	0.5	0.5	0.5
06Jan2014	22:00	0.1	0.1	0.1
المجموع		61.1	46.3	38.4

المصدر: مخرجات برنامج HEC- HMS 3.0.0 .

شكل (٧) الشدة المطرية/ساعة لمحطات منطقة الدراسة

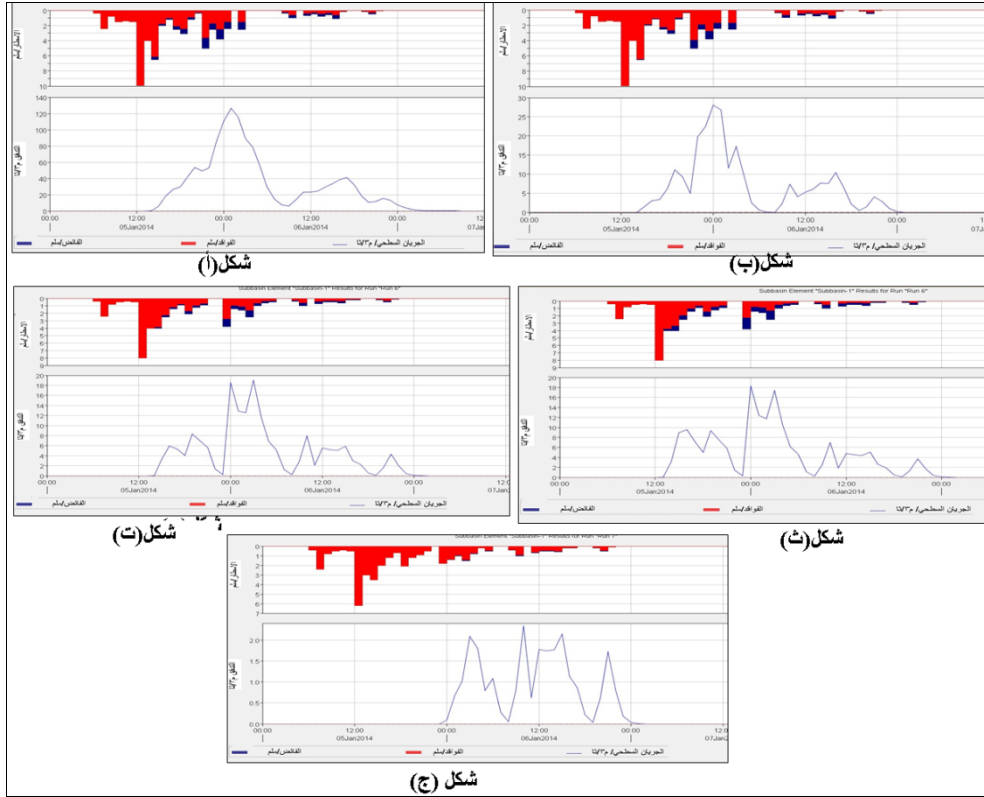


المصدر: بالاعتماد على جدول (٩).

جدول (١٠) قمة التدفق م^٣/ثا والفواقد وصافي الجريان للاحواض الثانوية

الاحواض	الامطار انف / م ^٣	قمة التدفق / م ^٣ /ثا	الفواقد انف/ م ^٣	الفائض انف / م ^٣
الغنامي الرئيسي	٢٨٢٣٢,٤٨	١٢٦,٤٣	٢٣٤٠٩,٤٧	٤٨٢٣,٠١
حوض الاعلى	٦٨٠١,٦٥	٢٨,١٠	٥٩٠٢,٧١	٨٩٨,٨٤
حوض الشرقي	٣٩٣٤,٥٧	١٨,٩٨	٣٢٨٨,٩٠	٦٤٢,٦٧
حوض الغربي	٢٦٢٦,٥٩	١٨,٢٨	١٩٦٦,٩٨	٦٥٩,٩٧
حوض المصب	٤١٢٨,١	٢,٣٤	٤٠٣٩,٣٦	٨٨,٧٤

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج HEC- HMS 3.0.0 .



شكل (٨) ذروة التصريف/م^٣/ثا واجمالي الفواقد وصافي الجريان لاحواض المنطقة
الاستنتاجات

١. ينبع حوض الغنامي من الاجزاء المرتفعة من الهضبة الجنوبية العراقية، والذي يأخذ بالاتجاه من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي شاغاً مساحة قدرها (٨٢٢.٦٢) كم^٢، تتكونياً تعد منطقة الدراسة جزءاً من حدود الصفيحة العربية النوبية للربصيف المستقر وتحديداً في كتلة السلما، اذ تاترت المنطقة بالحركات التكتونية على شكل تصدعات باتجاه (شمال شرق - جنوب غرب)، (شمال - جنوب)، (شمال غرب - جنوب شرق)، وكان لهذا الصدوع دور مهم في تكوين وتشكيل العديد من الاشكال الجيومورفية للحوض الغنامي.

٢- ينكشف في الحوض تكوينات جيولوجية تعود الى عصر الايوسين الاوسط للزمن الثالث وحتى رواسب الزمن الرابع، والتي كان لها دور كبير في تنوع العمليات الجيومورفولوجية فالصخور الصلبة التابعة لتكوين الدمام والزهرة قاومت عمليات التجوية والتعرية ذا عملت الشقوق والفواصل على تقطيعها على شكل تلال وهضبيات، فضلاً عن كثافة التراكمات الخطية التي ادت الى نشاط عملية التعرية نتجت عنها منخفضات وتخسفات لاسيما في منابع ووسط الحوض

٣- قدرت حجم الجريان السطحي لمنطقة الدراسة بالاعتماد على برنامج الهيدرولوجي HEC-HMS 3.0.0 اذ تتضمن البرنامج موديلات لقياس الجريان السطحي وتم اختيار

في هذه الدراسة موديل (scs-cn) وهي اكثر الطرائق استخداماً لتقدير عمق الجريان والتي تتعامل مع متغيرات عديدة منها استعمال الارض ونوعية التربة وكمية الامطار المتساقطة، اذ تراوحت قيم (CN) ما بين (٦٣ - ٩١).

٤- تشير قيم CN المرتفعة على الاسطح الشديدة الصماته وامكاناتها في توليد جريان سطحي مرتفع، بينما تشير القيم المنخفضة على الاسطح الاقل صماته اي ان لها القابلية على امتصاص الماء وترشحه الى الداخل وبالتالي انخفاض مقدرتها على توليد جريان سطحي، وان لرطوبة التربة المسبقة دور مهم ومؤثر في حجم الجريان السطحي، لهذا حددت في الدراسة المستوى الثاني لرطوبة التربة والمتمثلة بالحالة التربة الجافة (ACI) ، اذ حددت قيم ال قيم (cn) بين (٤٤-٧٩) وبعد الحصول على قيم ال (cn) في حالة الترب الجافة تم استخراج (cn) الموزون للحوض الكلي والاحواض الثانوية لتعبير عن صماته الاحواض ومعرفة اي الاحواض اكثر قدرة على توليد الجريان السطحي مرتفع، اذ تبينت قيم ال (cn) للاحواض بين (٦٢) التي تضم المناطق المتأثرة بكثافة التراكم الخطية مما اكسبها خاصية تسرب عالية للمياه، على حساب الجريان السطحي، والمناطق التي ترتفع فيها قيم ال (cn) الى (٧٠) والتي تزيد فيها نسبة الجريان السطحي بشكل كبير فهي متشعبة بالماء ومغطاة بتكوينات الزمن الرباعي حيث تكون متماسكة وطينية مما يقلل من مساميتها ونفاذيتها.

بعض الخصائص المورفومترية لحوض الغنامي

الاحواض	المساحة/ كم ^٢	الطول /كم	معامل لشكل	قيمة الوعورة	النسيج للحوضي	معدل التشعب	الكثافة الطولية /كم/كم ^٢
حوض الغنامي الرئيس	٤٦٢,٠٧	٧٢,٣٩	٠,٠٨	٠,٢٦	٢,٠١	٦,٥	١,٤
حوض الاعلى	١١١,٣١	٢١,٥٤	٠,٢٣	٠,٠٧	٢,٠٣	٤,٦	١,٤٢
حوض الشرقي	٨٤,٩٧	٢١,٤٩	٠,١٨	٠,١	١,٣٤	٤,٥	١,٤٥
حوض الغربي	٥٦,٧٣	١٠,٥٣	٠,٥١	٠,٠٤	١,٩٦	٣,٦	١,٥٢
حوض المصب	١٠٧,٥٤	٢٥,١٨	٠,١٦	٠,١٤	٢,٢٨	٤,٤	١,٤٧

Abstract

**Estimation of volume Runoff using (cn - scs) for Wadi Al - Ghannami basin
By GIS and remote sensing
By Mohamed Al-Samaraie
And ISRAA ABD-ULWAHID ALI**

Wadi Al-Ghannami is a seasonal valleys, an area of 822.6 km². Located in the province of Muthanna. The volume of runoff in the basin area was estimated, depending on the HEC-HMS 3.0.0 hydrology program. The program includes several models for measuring runoff. In this study, SCS-CN is the most widely used method for estimating flow depth, which deals with many variables including land use, soil quality and precipitation. The basin was divided into five secondary basins, varying in size to determine the most effective basins. It was found that the main Al-Ghannami basin contributed the highest flow rate (659.97 m³), basin higher (898.84 m³), and the eastern basin (642.67 m³). and an estuary basin (88.74 m³) during a rainstorm. The peak discharge was between 2.34 m / s and 126.66 m / s. At a concentration time of 40.63 - 185.9 minutes, the risk of flooding increases in secondary basins and total basin.

قائمة المصادر:

المصادر العربية

- ١- العكام، اسحق صالح، العلاقة بين الجريان السطحي والمتغيرات الجيومورفولوجية لوديان شرق العراق، مجلة الاداب، العدد ١٠٨، ٢٠١٤، ص ٢٣٦.
- ٢- ديكران، دريد بهجت ، أزهار علي غالي ، التقرير الجيولوجي رقعة سوق الشيوخ، لوحة NH-38-07 مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم المسح الجيولوجي، بغداد ، ١٩٩٥، ص ٥.
- ٣- سلامة، حسن رمضان، جغرافية الاقاليم الجافة، عمان، دار الميسرة للنشر والتوزيع، ط١، ٢٠١٠، ص ١٤١ - ١٤٣.
- ٤- سلمان، ادريس علي، مخاطر السيول في منطقة جازان جنوب غربي المملكة العربية السعودية (منظور جيومورفولوجي)، مجلة جامعة جازان، فرع العلوم الانسانية، المجلد ٣، العدد ١، ٢٠١٤، ص ٤٥.
- ٥- الوائلي، محمد علي مهدي، هيدرولوجية وهيدروكيميائية منطقة سوق الشيوخ للوحة NH-38-7 مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠، ٢٠٠٢، ص ٦.

المصادر الاجنبية

- 6- saffa F.fouad.muthanna A.RassoI.SUQ AL- SHYUKHQ NI - 38 -5 ,1:250000,p5
Saad Z.Jassim and Jeremy C. Goff , geology of Iraq , published by Dolin , prague and moravian museum, bron , 2006,p66