ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Modeling the hydrological risks of river basins in the Sharqat region according to the method of analyzing morphometric variables MEC

Noor Al-Den Faisal Ibrahim Alsamarray

Samarra University/Faculty of Education/Geography Department

Deli Khalaf Hamid Aljibory

Tikrit University / College of Education for Humanities / Department of Geography

* *Corresponding author: E-mail* :
Nouraldeen.Faisal@uosamarra.edu.iq
07701386963

***Keywords*:**
Gradient direction
Vegetation density
Climate
Morphometric analysis method
Severity degrees according to the morphometric variables method.

A R T I C L E I N F O

Article history:

Received	15 July 2023
Received in revised form	25 July 2023
Accepted	14 Dec 2023
Final Proofreading	15 Apr 2024
Available online	15 Apr 2024

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

This study (modeling the hydrological risks of the river basins in the Shirqat District using the method of analyzing morphometric variables) addressed the identification of the natural characteristics of the region represented by the density of vegetation, the characteristics of the slope direction, and some climatic elements in order to know the amount of hydrological influences and risks on these basins during the period of floods in the region. Study by using advanced technologies and modern means to find out the details of this.

The study also included a study of modeling and evaluating the hydrological risk to the region's basins and the water environment and behaviors they contain, which crystallized and matured during the occurrence of torrents and floods in the river basin area. This led to studying these risks according to a hydrological model (and the method of analyzing morphometric variables). After that, these risks were evaluated. Risks, for the purpose of reducing potential danger and control measures, were classified into four levels of risk: low-risk areas, medium-risk areas, dangerous areas, and high-risk areas.

© 2024 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.31.4.2024.12

نمذجة المخاطر الهيدرولوجية للأحواض النهرية في قضاء الشرقاط وفق طريقة تحليل المتغيرات المورفومترية MEC

نورالدين فيصل إبراهيم السامرائي/ جامعة سامراء/ كلية التربية/ قسم الجغرافية

دلي خلف حميد الجبوري/ جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الانسانية/ قسم الجغرافية

الخلاصة:

تطرقت هذه الدراسة (نمذجة المخاطر الهيدرولوجية للأحواض النهرية في قضاء الشرقاط وفق طريقة تحليل المتغيرات المورفومترية) الى التعرف على الخصائص الطبيعية للمنطقة المتمثلة بكثافة الغطاء النباتي وخصائص اتجاه الانحدار والبعض العناصر المناخية من اجل معرفة كمية التاثيرات والمخاطر الهيدرولوجية على هذه الاحواض اثناء فترة حدوث السيول في منطقة الدراسة وذلك من خلال استخدام التقنيات المتطورة والوسائل الحديثة لمعرفة تفاصيل ذلك.

وشملت الدراسة ايضاً دراسة نمذجة وتقييم الخطر الهيدرولوجي على احواض المنطقة وما تحتويها من بيئة وسلوكيات مائية تمخضت بلورتها ونضوجها اثناء حدوث السيول والفيضانات في منطقة الاحواض النهرية فأدى ذلك الى دراسة هذه المخاطر وفق نموذج هيدرولوجي وهو (طريقة تحليل المتغيرات المورفومترية)، بعد ذلك تم تقييم هذه المخاطر لغرض تخفيض الخطر المحتمل وإجراءات التحكم بها، اذ صنفت الى اربع مستويات من الخطورة وهي مناطق قليلة الخطورة ومناطق متوسطة الخطورة ومناطق خطرة ومناطق شديدة الخطورة.

الكلمات المفتاحية: اتجاه الانحدار ، كثافة الغطاء النباتي ، المُناخ ، طريقة التحليل المورفومتري ، درجات الخطورة وفق طريقة المتغيرات المورفومترية

1- مشكلة الدراسة:

1- ما مدى تأثير الخصائص المورفومترية في تحديد المخاطر الهيدرولوجية في احواض منطقة الدراسة؟

2- ما مدى تأثير العوامل الطبيعية المتمثلة بالمناخ والغطاء النباتي ودرجة الانحدار في الخصائص الهيدرولوجية للأحواض النهرية في المنطقة؟

3- هل تتوفر امكانية نمذجة وتحليل المخاطر الهيدرولوجية باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية والتي تؤثر على استخدامات الارض في منطقة الدراسة؟

2- فرضيات الدراسة:

1- للخصائص المورفومترية تأثيراً في تحديد درجات المخاطر الهيدرولوجية للأحواض النهرية في المنطقة.

2- تؤثر العوامل الطبيعية المتمثلة بالمناخ والغطاء النباتي ودرجة الانحدار في الخصائص الهيدرولوجية للأحواض النهرية في المنطقة.

3- يمكن من خلال استخدام نظم المعلومات الجغرافية وعمل قاعدة بيانات جغرافية تساعد في انتاج الخرائط للمناطق الخطرة والتوصية باستراتيجيات مناسبة لإدارتها باستخدام هذه التقنية.

3- أهداف الدراسة:

1- تهدف الدراسة بشكل رئيسي الى دراسة الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لبيئة الاحواض النهرية وايجاد العلاقة بين خصائصهما لتحديد درجات المخاطر الهيدرولوجية بالاعتماد على نمذجة تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

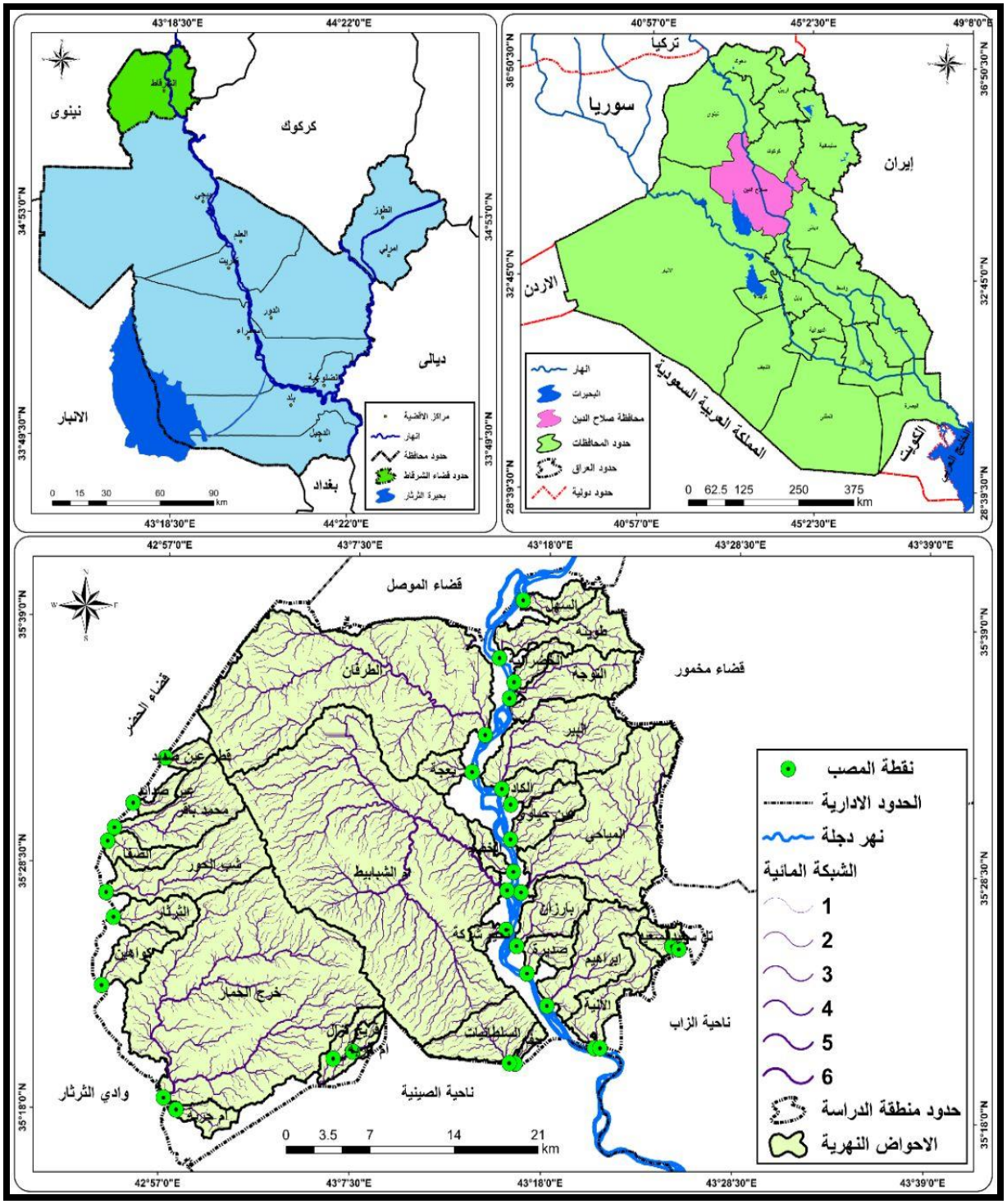
2- انشاء خريطة لنمذجة المخاطر الهيدرولوجية للأحواض النهرية في منطقة الدراسة.

3- الكشف عن أسباب التباينات المكانية في بيئة الاحواض النهرية في منطقة الدراسة.

4- موقع ومساحة منطقة الدراسة: Location and area of study area

تتحدد منطقة الدراسة بقضاء الشرقاط الواقع في الجزء الشمالي من محافظة صلاح الدين، والذي يقع ضمن المنطقة المتموجة من العراق، وتبلغ المساحة الكلية لمنطقة الدراسة حوالي (1558.3) كم^2، وبنسبة (100%)، وتنحصر بين دائرتي عرض (ً0.َ18ْ35) و(ً0.َ39ْ35) شمالاً، وبين خطي طول (ً0.َ57ْ42) و(ً0.َ39ْ43) شرقاً، وتبعد عن مركز محافظة صلاح الدين بمسافة تقدر بواقع (125) كم^2، أما حدودها الإدارية فيحدها من الشمال والغرب محافظة نينوى (قضاء الموصل)، ومن الشمال الشرقي محافظة أربيل وقضاء مخمور، ومن الشرق محافظة كركوك وناحية الزاب، ومن الجنوب قضاء بيجي (ناحية الصينية)، ومن الجنوب الغربي وادي الثرثار، ومن الشمال الغربي قضاء الحضر ضمن محافظة نينوى. ينظر للخريطة اعلاه رقم (1).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة التخطيط، هيئة المساحة، خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم 1/1000000، وخريطة صلاح الدين الإدارية بمقياس رسم 1/250000، وانموذج الارتفاع الرقمي ذي الدقة التميزية (30م) والمأخوذ من هيئة المسح الجيولوجي الامريكي (USGS).

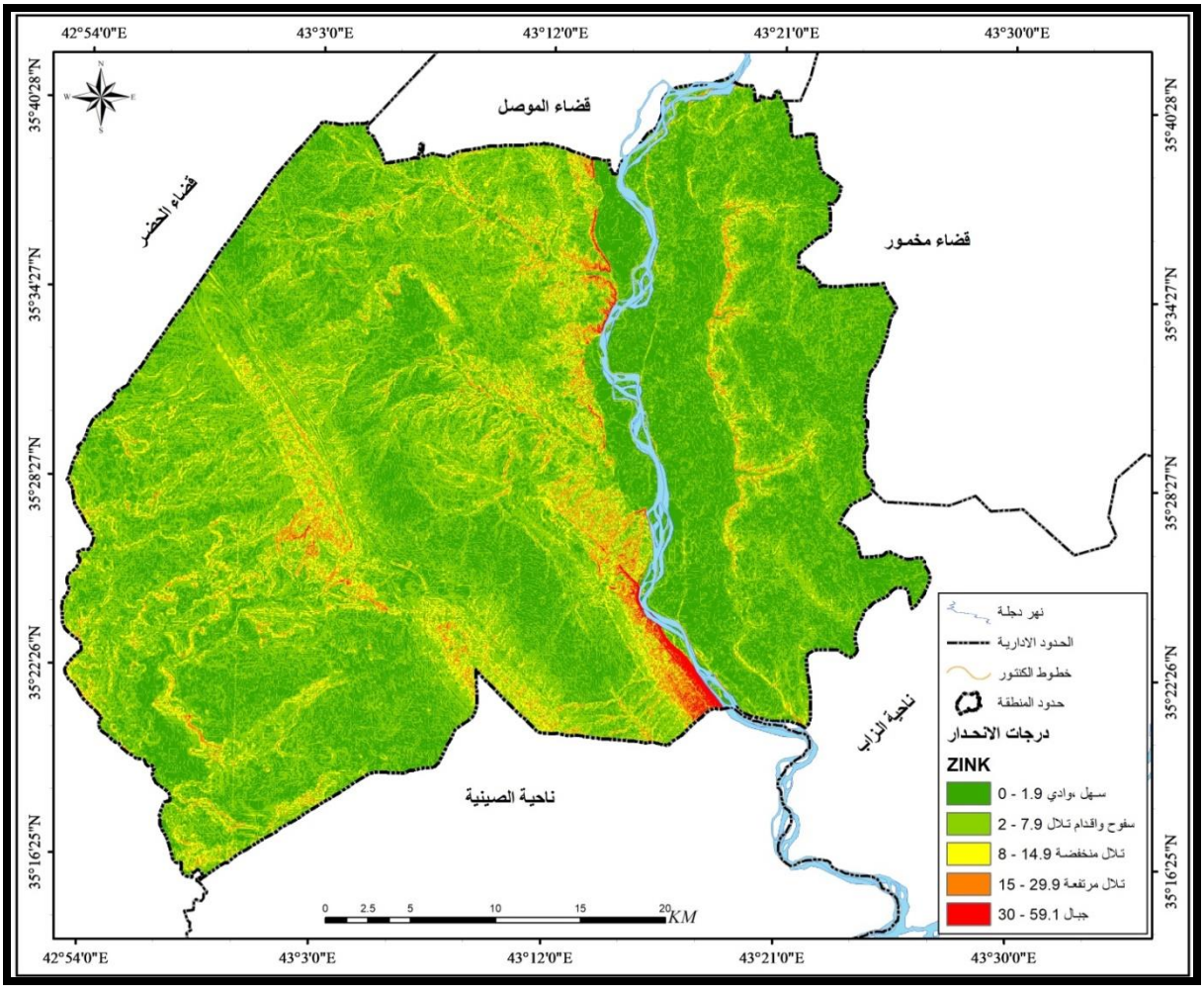
أولاً: العوامل الطبيعية المؤثرة في منطقة الدراسة

1- درجات الانحدار: ان درجات الانحدار في منطقة الدراسة تشكل نسب معينة لكل جهة او مكان في منطقة الدراسة، اذ ان اقل درجة انحدار تتراوح بواقع (1-0) م مستوي، حيث يكون فيها سهول وبعض الوديان وهذا يتواجد في الجهة الغربية من المنطقة والمحاذية لنهر دجلة وتشكل مساحة تقدر بـ(591.8) وبنسبة (37.98%)، اما يتواجد الانحدار الطفيف في اغلب مناطق منطقة الدراسة اذ تتراوح درجة انحداره بين (3-2) م شبه مستوي، ويشكل مساحة تقدر بـ(767.2) وبنسبة (49.23%)، في حين تتراوح درجة الانحدار بين (8-4) م شبه متضرس، وهذا يتواجد في الجهات الغربية والشرقية من المنطقة ويشكل مساحة تقدر بـ(151.5) كم^2 وبنسبة (9.72%)، اما الانحدار المتوسط الشدة فتتراوح درجة انحداره بين (20-9) م متضرس ويشكل مساحة تقدر بـ(40.5) كم^2 وبنسبة (2.60%) وهو ينتشر بنسبة قليلة جداً، بينما الانحدار الشديد التضرس تتراوح درجة انحداره من (50-30) م، ويشكل النسبة القليلة جداً في المنطقة اذ يشكل مساحة تقدر بـ(7.3) كم^2 وبنسبة (0.47%)، وكما مبين في الخريطة رقم (2) والجدول رقم (1) درجات الانحدار في منطقة الدراسة.

2- كثافة الغطاء النباتي:

يعد النبات الطبيعي من الخصائص البيئية المهمة في الدراسات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية، ولا ننسى بأن وجود النبات الطبيعي يعتبر مورد بحد ذاته فهو مهم لرعي الحيوانات وللوقود وله فوائد أخرى كالثمار التي تنتجها الأشجار والعقاقير والأدوية كما تفيد في صد الرياح الحارة والباردة وتقلل من ضرر العواصف الغبارية **(Batten, Alexander, & Kramer, 1974, p. 68)**، اذ تتباين أنواع النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة لذلك تم الاعتماد على تصنيف (NDVI) والذي قسم المنطقة الى ثلاثة اقسام كما مبين في الخريطة (3) وجدول (2) الخاص بكثافة النبات الطبيعي. حيث ينتشر النبات الطبيعي في منطقة الدراسة وقد تظهر عدة أنواع من النباتات في منطقة الدراسة مثل نباتات ضفاف الأنهار التي تنتشر على ضفاف نهر دجلة، حيث تتباين كثافة النبات الطبيعي

خريطة (2) درجات الانحدار ضمن منطقة الدراسة



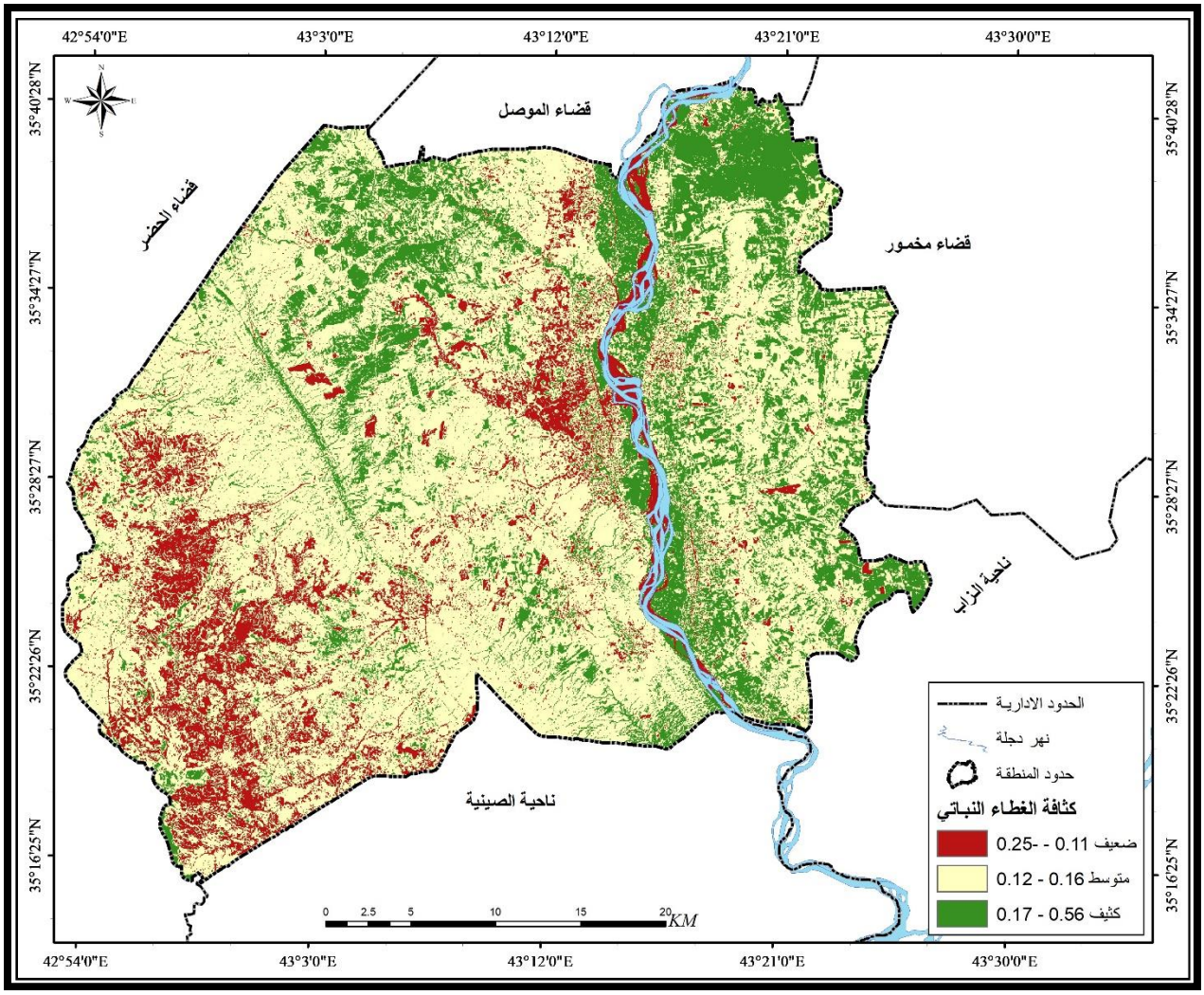
المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي DEM ذي الدقة التمييزية 30م، وباستخدام برنامج Arc map.v.10.4.1.

جدول (1) خصائص درجات الانحدار ومساحته في منطقة الدراسة بحسب تصنيف (Zink)

ت	أَصناف الانحدار	درجات الانحدار	المساحة/ كم^2	النسبة%
1	مستوي	0–1	591.8	37.98
2	شبه مستوي	2–3	767.2	49.23
3	شبه متضرس	4–8	151.5	9.72
4	متضرس	9–20	40.5	2.60
5	شديد التضرس	30–50	7.3	0.47
–	–	المجموع	1558.3	100

المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، وخريطة (2) باستخدام برنامج Arc map.v.10.4.1.

خريطة (3) أصناف كثافة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على مرئية (Landsat 8) ذي الدقة التمييزية 14م، وباستخدام برنامج Arc map.v.10.4.1.

جدول (2) أصناف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة

ت	الغطاء النباتي	قيمة الانعكاسية	المساحة/كم^2	النسبة%
1	ضعيف	0.25 – 0.11	212.1	13.6
2	متوسط	0.12 – 0.16	989.8	63.5
3	كثيف	0.17 – 0.56	356.4	22.9
–	المجموع	–	1558.3	100

المصدر: اعتماداً على خريطة (3)، وباستخدام برنامج Arc map.v.10.4.1.

في منطقة السهل الفيضي أي في شرق منطقة الدراسة حيث كان لموقع بعض السدود الموجودة بالقرب من منطقة الدراسة تأثيراً مباشراً في ذلك، وعادة ما تتسبب السدود بتباطؤ جريان النهر وحدوث تغييرات كثيرة منها ارتفاع نسبة تركز الأملاح في المياه **(الدليمي، 2005، صفحة 381)**. حيث تنتشر الشجيرات المعمرة في منطقة السهل الفيضي مثل (الغرب، والحلفا، والأعشاب) فضلاً عن نمو بعض النباتات مثل (الطرفة، والطرطع، والشويل، والعجرس) وغيرها اذ تنمو هذه النباتات في الترب الرديئة التصريف والعالية الملوحة، بالإضافة الى ذلك توجد أنواع متعددة وأخرى من النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة مثل (الجنيبرة، والمرير، والزياد، والخباز، والكطب، والجمعة، والياتيك، والرويط، وشقائق النعمان).

3- أَلمُناخ: The Climate

يرتبط تطور درجات السيول والفيضانات عادةً بالأمطار المسببة لها مع الأخذ في الاعتبار تحليل العناصر المناخية ونتائج الموازنة المائية ضمن منطقة الدراسة مع فاعلية عالية للعناصر المناخية الأخرى والتي تسهم في تهيئة ظروف السيول ومخاطرها كترطيب التربة والتبخر / النتح وغيرها، فيما يلي عرض للسجلات السنوية للأمطار والقيم القصوى لها.

3-1- الامطار: (Rain fall)

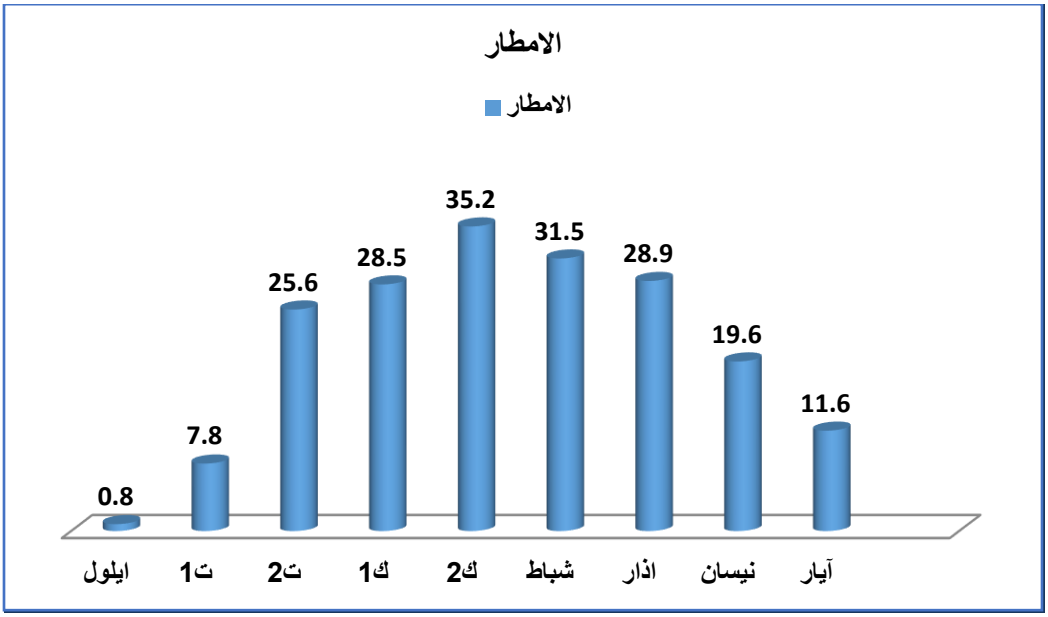
تعتمد خطورة الجريانات المائية السيلية ضمن مناطق تشكلها اساساً على العلاقة بين كميات التساقط بأنواعه المختلفة ولا سيما الامطار (العاصفة المطرية) وبين استجابة مكونات الاسطح المستقبلة للتساقط ومن ملاحظة الجدول (3) والشكل (1) يتضح أن المجموع السنوي للأمطار في منطقة الدراسة للفترة الزمنية من (1991-2022) بلغ (189.5) ملم **(سبعاوي خميس كعود و دلي خلف حميد، 2018، صفحة 390)**. وتتركز معظم الامطار الساقطة في فصلي الشتاء والربيع وذلك لوقوع المنطقة في مسارات المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط والمؤثرة في مناخ العراق والمنطقة بشكل عام **(محمد، 2010، صفحة 76)**.

جدول (3) كمية الامطار الساقطة (ملم) والمجموع السنوي في محطة بيجي للمدة (1991-2022)

الاشهر	ايلول	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	آيار	المجموع السنوي
الامطار	0.8	7.8	25.6	28.5	35.2	31.5	28.9	19.6	11.6	189.5

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، بغداد، 2022.

شكل (1) المجموع السنوي للأمطار الساقطة لمحطة بيجي للمدة (1991-2022)



المصدر: اعتماداً على جدول رقم (3).

إذ شكلت الامطار خلال فصل الشتاء (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) نسبة بلغت (92.76) ملم من مجموع التساقط السنوي في حين شكلت الامطار في موسم الربيع (اذار، نيسان، أيار) نسبة (55.18) ملم من مجموع الامطار، اما الامطار الخريفية تشكل النسبة الباقية والبالغة (35.03) ملم اذ تضعف نسبة التساقط خلال هذا الفصل من السنة.

3-2- درجة الحرارة: (Temperature)

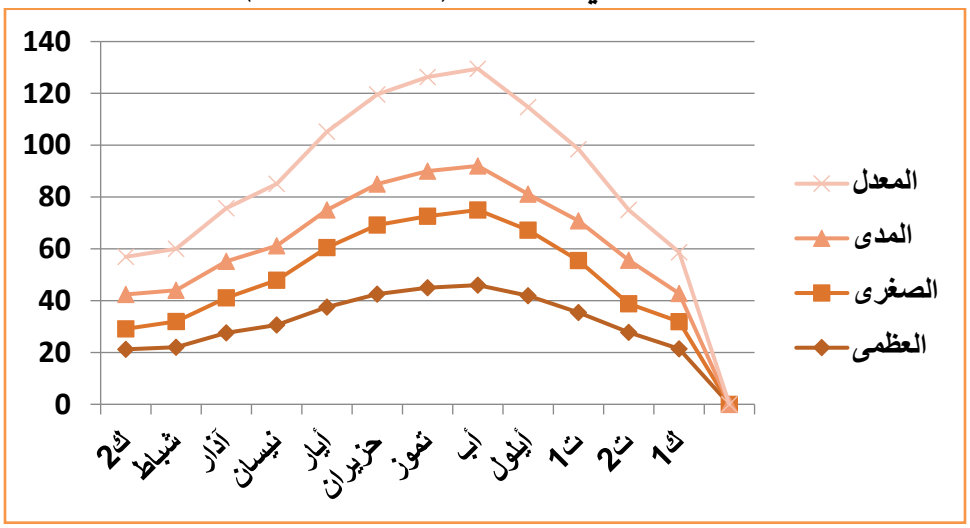
إن لدرجات الحرارة أهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية، حيث أن انخفاض درجات الحرارة يزيد من القيمة الفعلية للأمطار في تغذية المجاري المائية خاصةً في العواصف المطرية الشديدة، ومن خلال ملاحظة الجدول رقم (12) والشكل رقم (3) يتبين ان المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى بلغ (33.2) وتراوحت بين (21.2) في شهر كانون الثاني و (45.0) في تموز، في حين بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة الصغرى (18.5)، وتراوحت بين (7.9) في شهر كانون الثاني و (27.8) في شهر تموز.

جدول (4) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى – والصغرى – والمعدل الحراري – والمدى لمحطة بيجي للمدة من (1991-2022)

بيجي	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
العظمى	21.2	22.0	27.6	30.6	37.5	42.5	45.0	46.0	41.9	35.4	27.8	21.4	33.2
الصغرى	7.9	10.0	13.5	17.3	23.0	26.7	27.8	29.0	25.3	20.1	11.0	10.5	18.5
المدى	13.3	12.0	14.1	13.3	14.5	15.8	17.4	17.0	13.9	15.3	16.8	10.9	14.7
المعدل	14.5	16.0	20.5	23.9	30.2	34.6	36.3	37.5	33.6	27.7	19.4	15.9	25.8

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة)، بغداد، 2022.

شكل (2) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى – والصغرى – والمدى – والمعدل الحراري لمحطة بيجي للمدة من (1991-2022)



المصدر: اعتماداً على جدول رقم (4).

ثانياً: نمذجة طريقة التحليل المورفومتري لمخاطر الاحواض النهرية

1- طرق تحليل المتغيرات المورفومترية:

تعد الخصائص المورفومترية من المتغيرات المهمة في كل الدراسات الهيدرولوجية اذ أن خصائصها المساحية والشكلية وطبيعة الشبكة التصريفية عناصر متحكمة في تغيرات السلوك الهيدرولوجي ومؤشرات نحو الفيضانات وخطورتها. اذ تم اختيار المتغيرات الآتية كمحددات في الدراسة الحالية لأهمية تلك المتغيرات في الجانب الهيدرولوجي للأحواض المائية وانعكاس ذلك في زيادة خطورتها، إذ يختلف سمك طبقة التربة المشبعة بالماء تبعاً لنوع التربة ومدى قدرتها على امتصاص كميات أكبر من الماء اثناء فترة هطول المطر، ومن ذلك يمكن التأكيد على أن هذا المعامل له علاقة مباشرة بنوع التربة ونوع الاستخدام الأرضي وهو ما ينعكس من خلال قيم (CN) **(الجبوري، 2016، صفحة 116)**. وكما موضح في الجدول (5) الذي يوضح المتغيرات المورفومترية، في حين يوضح الجدول (6) الأوزان الترجيحية للمتغيرات والفئات وتوزيعها.

1-1- متغير المساحة (A)

من خلال ملاحظة الجدول (5) نجد أن مساحات أحواض منطقة الدراسة تتفاوت في امتدادها المساحي بين أحواض مائية صغيرة كأحواض (بعجة، وعين حياوي، وبارزان، والنوجة، والسلطانيات، وابراهيم) وأحواض متوسطة كأحواض (محمد باقر، وشب الحور، والبير) وأحواض كبيرة كأحواض (ام الشبابيط، وخرج الحمّار، والطرفان، والمياحي).

ومن خلال ملاحظة جدول (6) بلغ وزن متغير المساحة (12%) من مجموع أوزان المتغيرات البالغة (100%)، وتم تقسيمة إلى (5) فئات تراوحت أوزانها بين (4 – 10) اوزان، وتعد الفئة (99 – 320) كم2 أكثر الرتب وزناً والبالغة (10) اما اصغر فئة تراوحت بين (9 – 25) كم2 بوزن (5)، وحسب تأثير الفئات في بلوغ الخطورة الهيدرولوجية.

جدول (5) المتغيرات المستخدمة في الاحواض المدروسة ضمن الانموذج الثاني

ت	اسم الحوض	المساحة /كم2	معدل التضرس م/كم2	معامل الاستطالة	معامل الاستدارة	معامل الشكل	كثافة التصريف الطولية	كثافة التصريف العددية	معامل الانعطاف	تكرار المجاري	معدل بقاء المجرى	معدل درجات الخطورة
.1	حوض ام الشبابيط	320.81	5.51	1.08	0.44	0.37	2.03	2.37	22.34	2.37	0.49	105
.2	حوض خرج الحمار	253.84	8.19	1.44	0.46	0.66	2.05	2.35	26.68	2.35	0.48	87

.3	حوض الطرفان	206.64	4.39	11.50	1.18	0.55	0.44	0.35	2.67	3.11	5.53	3.11	2.25	17.53	2.25	2.03	0.35	0.36	1.06	4.39	206.64	حوض الطرفان	.3	70	0.49	2.25	17.53	2.25	2.03	0.35	0.36	1.06	4.39	206.64	حوض الطرفان	.3
.4	حوض المياحي	98.01	3.69	15.37	0.95	0.50	0.29	0.29	2.01	2.32	5.83	2.32	2.38	12.18	2.38	2.15	0.32	0.33	1.01	3.69	98.01	حوض المياحي	.4	36	0.46	2.38	12.18	2.38	2.15	0.32	0.33	1.01	3.69	98.01	حوض المياحي	.4
.5	حوض البير	54.61	4.42	8.92	0.91	0.37	0.26	0.26	2.29	2.69	5.91	2.69	2.41	8.72	2.41	2.13	0.30	0.40	0.98	4.42	54.61	حوض البير	.5	22	0.46	2.41	8.72	2.41	2.13	0.30	0.40	0.98	4.42	54.61	حوض البير	.5
.6	حوض شب الحور	47.00	8.92	5.28	0.91	0.38	0.26	0.26	2.29	2.69	5.91	2.69	1.87	5.93	1.87	1.67	0.26	0.37	0.91	8.92	47.00	حوض شب الحور	.6	18	0.59	1.87	5.93	1.87	1.67	0.26	0.37	0.91	8.92	47.00	حوض شب الحور	.6
.7	حوض محمد باقر	37.24	9.48	5.40	1.09	0.49	0.38	0.38	1.83	2.05	5.31	2.05	2.20	6.41	2.20	1.90	0.30	0.45	0.98	9.48	37.24	حوض محمد باقر	.7	15	0.52	2.20	6.41	2.20	1.90	0.30	0.45	0.98	9.48	37.24	حوض محمد باقر	.7
.8	حوض ابراهيم	35.47	4.53	6.65	1.01	0.45	0.32	0.32	1.84	2.11	4.41	2.11	2.53	7.01	2.53	2.20	0.28	0.33	0.94	4.53	35.47	حوض ابراهيم	.8	15	0.45	2.53	7.01	2.53	2.20	0.28	0.33	0.94	4.53	35.47	حوض ابراهيم	.8
.9	حوض السلطانيات	28.86	15.37	5.28	0.91	0.38	0.26	0.26	2.29	2.69	5.91	2.69	2.32	5.83	2.32	2.01	0.29	0.50	0.95	15.37	28.86	حوض السلطانيات	.9	13	0.49	2.32	5.83	2.32	2.01	0.29	0.50	0.95	15.37	28.86	حوض السلطانيات	.9
.10	حوض النوجة	24.90	5.28	5.40	1.09	0.49	0.38	0.38	1.83	2.05	5.31	2.05	2.69	5.91	2.69	2.29	0.26	0.38	0.91	5.28	24.90	حوض النوجة	.10	12	0.43	2.69	5.91	2.69	2.29	0.26	0.38	0.91	5.28	24.90	حوض النوجة	.10
.11	حوض بارزان	21.95	5.40	6.65	1.01	0.45	0.32	0.32	1.84	2.11	4.41	2.11	2.05	5.31	2.05	1.83	0.38	0.49	1.09	5.40	21.95	حوض بارزان	.11	10	0.54	2.05	5.31	2.05	1.83	0.38	0.49	1.09	5.40	21.95	حوض بارزان	.11
.12	حوض عين حياوي	17.52	6.65	4.53	0.94	0.33	0.28	0.28	2.20	2.53	7.01	2.53	2.11	4.41	2.11	1.84	0.32	0.45	1.01	6.65	17.52	حوض عين حياوي	.12	9	0.54	2.11	4.41	2.11	1.84	0.32	0.45	1.01	6.65	17.52	حوض عين حياوي	.12
.13	حوض بعجة	9.64	11.50	4.39	1.06	0.36	0.35	0.35	2.03	2.25	17.53	2.25	3.11	5.53	3.11	2.67	0.44	0.55	1.18	11.50	9.64	حوض بعجة	.13	8	0.37	3.11	5.53	3.11	2.67	0.44	0.55	1.18	11.50	9.64	حوض بعجة	.13

المصدر: بالاعتماد على جداول متعددة وبرنامج (Arc Map.v.10.4.1).

جدول (6) عرض المتغيرات حسب ترجيح درجات الاوزان وفق المتغيرات المورفومترية

المتغيرات	الفئات	الوزن	المتغيرات	الفئات	الوزن	المتغيرات	الفئات	الوزن
المساحة 12%	320 – 99	10	الاستطالة 12%	1.4 – 1.3	10	الاستدارة 12%	0.6	10
	98 – 56	8		1.2 – 1.1	8		0.5	9
	55 – 38	6		1.0 – 1.1	4		0.4	4
	37 – 26	5		0.9	2		0.3	3
	25 – 9	4						
المتغيرات	الفئات	الوزن	المتغيرات	الفئات	الوزن	المتغيرات	الفئات	الوزن
الشكل 10%	0.66 – 0.45	10	نسبة التضرس 12%	15 – 13	10	تكرار المجاري 12%	4 – 3	6
	0.44 – 0.33	8		12 – 8	8		3 – 2	4
	0.32 – 0.26	6		7 – 6	6			
				5 – 4	2			
المتغيرات	الفئات	الوزن	المتغيرات	الفئات	الوزن	المتغيرات	الفئات	الوزن
كثافة التصريف 12%	3.1 – 2.6	5	معامل الانعطاف 9%	26.7 – 12.3	6	معدل بقاء المجرى 9%	0.6	6
	2.7 – 1.7	4		12.2 – 4.4	4		0.4 – 0.5	5

المصدر: بالاعتماد على طرق التركيب الخطي الموزون.

1-2- متغير نسبة التضرس (ReRe)

من خلال ملاحظة الجدول (5) يظهر أن أحواض الدراسة تتفاوت في متوسط نسب التضرس إذ تراوحت بين (3.69) م/كم كأدنى نسب للتضرس في حوض (المياحي) وبين (15.37) م/كم كأعلى نسب في حوض (السلطانيات).

ومن خلال ملاحظة جدول (6) حدد وزن متغير نسبة التضرس بقيمة (12%)، واعتمد في توزيع فئات المتغير على تقسيم (Strahres) والبالغة (4) فئات، وبتدرج وزن الفئات بالزيادة مع ارتفاع متوسط نسب التضرس إذ أعطي اعلى فئة (13 – 15) وزن (10) وهي شديدة التضرس وأكثر خطورة، وأعطي ادنى فئة (4 – 5) وزن (2) وهي قليلة التضرس وبذلك تراوحت أوزان هذا المتغير بين (2-10) وتبعاً لتأثير المتغير في تحقق الخطورة.

1-3- متغير الاستطالة (ER)

يتضح من خلال ملاحظة الجدول (5) أن قيم نسبة الاستطالة بلغت أعلى معامل لها (1.44) في حوض (خرج الحمار) وأدنى معامل لها (0.91) في حوض (شب الحور) ونجد أن أغلب أحواض الدراسة سجلت قيماً قريبة إلى الشكل المستطيل.

وتم اعطاء متغير الاستطالة وزن قدره (12%)، كما مبين في جدول (6) وقسم إلى (5) فئات تراوحت بين (2- 10)، وتعد الفئة (1.3-1.4) أكثر الفئات وزناً (10) و فئة (0.9) اقل وزناً على الترتيب، وحسب التأثير في حدوث الخطورة الهيدرولوجية.

1-4- متغير الاستدارة (CR)

من خلال ملاحظة الجدول (5) نجد أن نسبة الاستدارة تراوحت في أحواض الدراسة بين (0.55) كأعلى معامل بين أحواض الدراسة وذلك في حوض (بعجة) وبين (0.33) كأعلى قيمة في حوضي (المياحي وابراهيم)، ونجد أن أغلب الأحواض سجلت قيماً بعيدة عن (1)، دلالة على عدم انتظام خطوط تقسيم المياه المحيطة بالأحواض، واتخاذ أشكال غير مستديرة، اذ ان وزن هذا المتغير بلغ (12%)، ويتكون من (4) فئات تراوحت بين (3 – 10)، وتعد الفئات (0.6) أعلى الفئات في ترجيح الأوزان والتي بلغت (10) على التوالي ومع انخفاض نسب الفئات تقل خطورة الشكل المستدير لذا فإن أوزان الفئات الأخرى قلت بالتدريج حيث بلغت الفئة (4) وهي فئة (0.3) بوزن (3)، وحسب تأثير الفئات في بلوغ الخطورة.

1-5- معامل الشكل (SF)

ان هذا المتغير له دلالة واضحة في عدم تناسق وانتظام الشكل العام لأجزاء الحوض اذ يدل مؤشر انخفاض معامل الشكل على الاقتراب من الشكل المثلث وهيدرولوجيا فإن هذا الشكل يعمل على تجميع المياه في منطقة المنبع ليشكل قمة سيلية قوية في منطقة المصب وسيول عالية وبالتالي اشتداد خطورة الأحواض.

اذ تم تحديد وزن هذا المتغير الذي بينه جدول (6)، (10%)، وتم تقسيمه إلى (3) فئات تراوحت أوزانها بين (6- 10) اذ اعطي على فئة (0.45 – 0.66) بوزن (10)، وادنى فئة (0.26 – 0.33) بوزن (6)، وحسب تأثير المعامل في الخطورة.

1-6- متغير كثافة التصريف المائي (D)

تعتبر كثافة التصريف المائي المحصلة النهائية للمطر، وهي من أكثر المعاملات المورفومترية التي لاقت اهتماما واسعاً من قبل الهيدرولوجيين، إذ انه كلما ارتفعت كثافة التصريف ازدادت كفاءة الشبكة في نقل المياه وبالتالي تزداد خطورة الفيضانات في الأودية ضمن الأحواض المائية.

حيث بلغ وزن هذا المتغير (12%)، ومن خلال ملاحظة الجدول (53) اتضح أن أعلى نسب للكثافة التصريفية في أحواض الدراسة سجلت لحوض (بعجة) والبالغة (3.11) كم/كم وأقل نسبة كانت لحوض (حوض شب الحور) والبالغة (1.67) كم/كم، وتم تقسيمة إلى فئتين وتتدرج في الزيادة مع ارتفاع الكثافة التصريفية حيث أعطي للفئة (2.6-3.1) كم/كم وزن (6) فيما بلغ وزن الفئة (1.7-2.7) كم/كم بوزن (4)، وبذلك تراوحت أوزان متغير كثافة التصريف المائي (4-6)، وحسب التأثير في تحقيق الخطورة الهيدرولوجية.

1-7- متغير معدل الانعطاف (SI)

ان متغير معدل الانعطاف أو التعرج له تأثير واضح وملموس على الخصائص الهيدرولوجية للأحواض المائية، فكلما زادت نسبة التعرج تزداد المسافة التي تقطعها المياه للوصول لمنطقة المصب وتستغرق وقتاً أطول، ومع قلة نسبة التعرج تكون عملية وصول المياه بوقت أقل مع انخفاض في معدلات الفواقد وارتفاع خطورة الفيضانات.

وتبين من خلال الجدول (5) و(6) أن مؤشرات نسبة التعرج في أحواض منطقة الدراسة تراوحت بين (4.41) كأقل قيمه سجلها حوض (عين حياوي) وبين (26.68) كأعلى قيمه سجلها حوض ،(خرج الحمار)، وان وزن هذا المتغير بلغ (9%)، فقد تضمن هذا المتغير فئتين فئة (12.3 – 26.7) وأعطي وزن (6) ، وفئة (4.4 – 12.2) وأعطي وزن (4%) وحسب التأثير في حالات الخطورة الهيدرولوجية فقد تراوحت الأوزان الترجيحية للمتغير (4–6).

1–8– متغير تكرار المجاري المائية (STF)

يتضح من خلال قياسات متغير تكرارية المجاري المائية في جدول (5) تبين أن نسب تكرارية المجاري في أحواض الدراسة تراوحت بين (3.11) مجرى/كم في حوض (بعجة) وبين (1.87) مجرى/كم في حوض (شب الحور). اذ بلغ وزن هذا المتغير (12%) وقسمت إلى فئتين : فئة (2 – 3) وأعطي وزن (6) وفئة (3–4) ووزنها (4) وبذلك فقد تراوحت أوزان هذا المتغير (4–6) واتبع ترجيح الأوزان على تأثير فئات المتغير في بلوغ المخاطر الهيدرولوجية.

1–9– متغير بقاء المجاري (ASM)

خلال جدول (5) اتضح أن معدلات بقاء المجاري في أحواض الدراسة تراوحت بين (0.37) كم/كم كأدنى قيمة في حوض (بعجة) وبين (0.59) كم/كم في حوض (البير)، حيث بلغ وزن هذا المتغير (9%) وتم تقسيمة إلى فئتين فئة (0.6) وأعطي لها وزن (6)، بينما فئة (0.4–0.5) ومنح لها وزن (5)، وبذلك تراوح الوزن الترجيحي لفئات متغير بقاء المجاري بين (5–6)، وحسب التأثير في تحقيق الخطورة.

2– درجات الخطورة وفق نموذج طريقة تحليل المتغيرات المورفومترية للأحواض النهرية:

ان في هذا النوع من المخاطر يتم تصنيف درجات الخطورة فيه وفق الانموذج الثاني الذي يحتوي على مجموعة من المتغيرات البالغة (9) متغيرات كما تبين في جدول (6)، حيث كان توزيع درجات الخطورة في الاحواض بمستويات متباينة لذلك فقد تم تصنيفها وتوزيعها وفق الاتي:

أ– درجات قليلة الخطورة للأحواض المائية (1–30%):

يتواجد هذا النوع من الخطورة في الاحواض المائية ضمن منطقة الدراسة في كل من حوض (بعجة، وعين حياوي، بارزان، والنوجة، والسلطانيات، وابراهيم، ومحمد باقر، وشب الحور، والبير) وبمعدلات خطورة ودرجات متفاوتة ومنحصرة ضمن نطاق درجات هذه الفئة من المخاطر.

ب- درجات متوسطة الخطورة للأحواض المائية (30.1-60%):

ينتشر هذا النوع من المخاطر في احواض منطقة الدراسة فهو ينشأ في حوض واحد فقط وهو حوض (المياحي) بدرجة خطورة (36%).

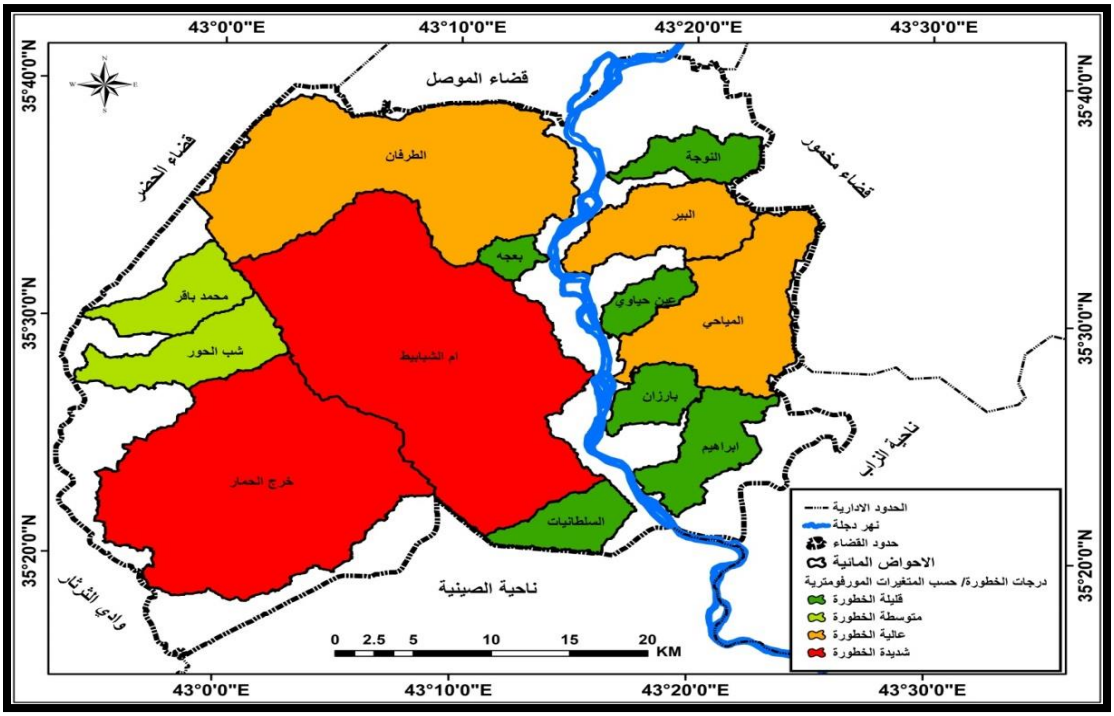
ج- درجات عالية الخطورة للأحواض المائية (60.1-90%):

يقتصر شمول هذا النوع من المخاطر على حوضين فقط هما حوض (الطرفان، وخرج الحمار) بدرجات خطورة بلغت بين (70% و 87%) من مجمل درجات المخاطر التي تغطيها المنطقة.

د- درجات شديدة الخطورة للأحواض المائية (90.1% فأكثر):

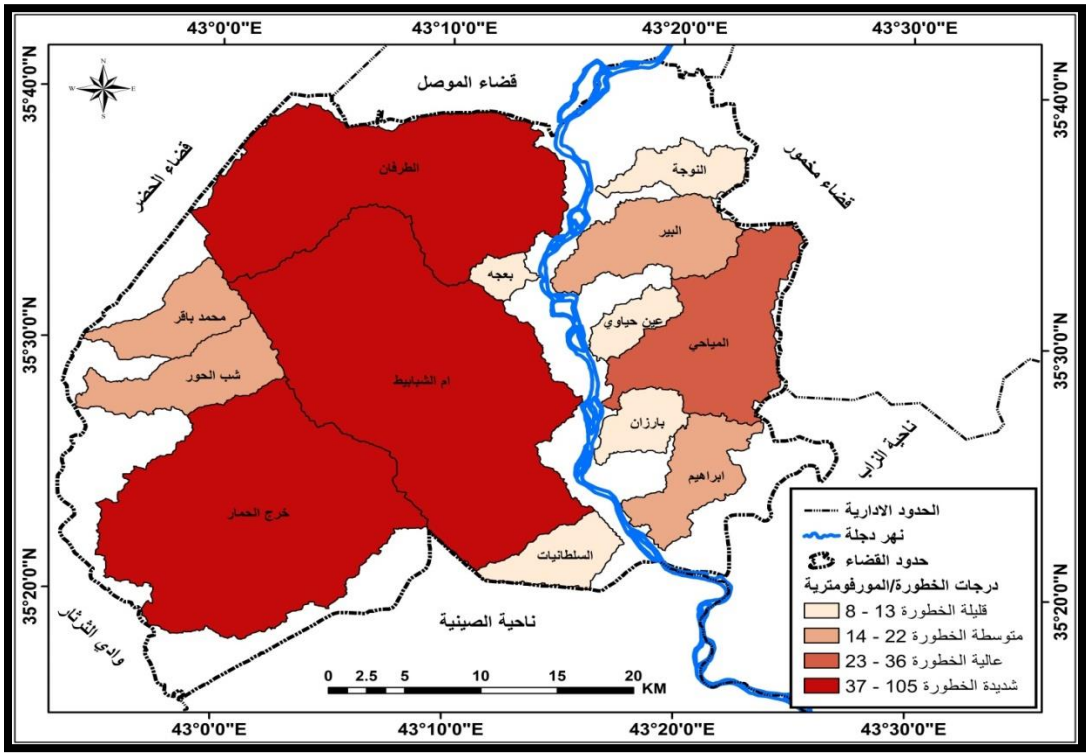
ينتشر هذا النوع من المخاطر في حوض واحد وهو حوض (ام الشبابيط) اذ تبلغ فيه اقصى درجة للمخاطر الهيدرولوجية بدرجة (105%) من معدلات درجات المخاطر الهيدرولوجية للأحواض النهرية. وكما مبين في خريطة (4) التي تمثل جميع المتغيرات المورفومترية للمخاطر الهيدرولوجية.

خريطة (4) درجات الخطورة الهايدرولوجية وفق اوزان نموذج المتغيرات المورفومترية للأحواض



المصدر: بالاعتماد على جدول (6)، وبرنامج (Arc Map.v.10.4.1).

خريطة (5) درجات الخطورة الهايدرولوجية وفق المتغيرات المورفومترية للأحواض



المصدر: بالاعتماد على جدول (5)، وبرنامج (Arc Map.v.10.4.1).

الاستنتاجات:

1- اكدت الدراسة بان الامطار تعتبر من اكثر العناصر المناخية تأثيرا على الاحواض النهرية وخاصة خلال حدوث العاصفة المطرية مقارنة مع العناصر والمتغيرات المناخية الاخرى التي تؤثر على المخاطر الهيدرولوجية في احواض منطقة الدراسة.

2- ان لدرجات الانحدار أهمية كبيرة في نشوء المخاطر الهيدرولوجية وانعكاسها على طبيعة الاحواض الموجودة في المنطقة كالتلال العالية والواطئة والمصاطب النهرية، اضافةً الى تواجد المناطق السهلية والمنخفضة وبطون الاودية التي تتجمع فيها مياه السيول والفيضانات، كما هو الحال في قرية الحورية والخضرانية والرمضانيات التي حدثت فيها مخاطر السيول والفيضانات في الساحل الأيمن من منطقة الدراسة.

3- اوضحت الدراسة بان النبات الطبيعي يعمل على حماية السطح الصخري المكشوف، كما يعمل ايضا على تقليل عمل التعرية المائية والانجراف، اضافة الى ان وجود الغطاء النباتي يعمل على اعاقة السيول والفيضانات وخاصة النباتات التي تنمو في بطون الاودية والاحواض التي تكون معرضة للمخاطر الهيدرولوجية في المنطقة.

4- اكدت الدراسة بان هناك علاقة ارتباط بين الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية وبين مخاطر الجريان السيلي والتي تم تقدير درجات الخطورة فيه وتصنيفها الى (4) درجات حسب معادلة تحديد درجات المخاطر الهيدرولوجية على الاحواض النهرية في المنطقة فنتج عن ذلك بان هناك احواض قليلة الخطورة، وهناك احواض متوسطة الخطورة، واحواض عالية الخطورة، واحواض شديدة الخطورة.

المقترحات:

1- إنشاء محطات مناخية لتوفير البيانات المناخية لافتقار المنطقة لها والتي تعد الأساس الذي يعتمد عليه ويستفاد منها في الدراسات المناخية والدراسات الهيدرولولوجية.

2- العمل على تنفيذ السدود المقترحة في المنطقة لما تحققه من تنمية وتقليل من مخاطر الجريان السيلي والتعرية المائية والاستفادة من المياه المحتجزة في فترات الجفاف الأغراض الشرب واراواء الأراضي الزراعية بهدف تحقيق التنمية الزراعية.

3- تشجيع ودعم البحوث والدراسات الجغرافية الخاصة في المنطقة وبالتحديد في مجال الهيدرولوجية التطبيقية ولاسيما فيما يخص المخاطر التي تتعرض لها احواض المنطقة، والتأكيد على أهمية استعمال تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لما لها من نتائج متميزة ودقيقة وتوفر الوقت والجهد والكلفة فضلاً عن تأثيرها في معالجة هذه المخاطر التي تتعرض لها منطقة الدراسة.

4- نشر الوعي بين الناس بالمخاطر الهيدرولوجية ولاسيما مخاطر الطرق والقناطر ومخاطر الجريان السيلي في مناطق الأحواض ذات الخطورة وأخذ الاحتياطات اللازمة فيها.

المراجع

Batten, Alexander, & Kramer. (1974). Physical (Vol. Second Edition). Cliph: Ordsmith Publishing CO Inc.Belmont.

Khader Jassim Mohammed. (2010). Radiation budget and climate budget for selected stations in Nineveh Governorate and its surrounding areas. Doctoral dissertation (unpublished), University of Mosul, College of Education for Human Sciences.

Khalaf Hussein Ali Al-Dulaimi. (2005). Landforms: An applied geomorphological study. Baghdad: Dar Al-Safa for Publishing and Distribution.

Dally Khalaf Hamid Al-Jubouri. (2016). Spatial analysis to estimate surface runoff volume using (CN-SCS) for the southern Wadi al-Murr basin - northern Iraq. Tikrit University Journal for Humanities sciences. Volume (21), Issue (5).

Sabawi Khamis Kaoud, and Dally Khalaf Hamid. (2018). Analysis of the hydrological characteristics of the Wadi Al-Hamdaniya Basin using the (CN-SCS) method. Tikrit University Journal for Humanities sciences. Volume (25), Issue (11).