المخاطر الجيومورفولوجية للسيول وأثرها في تغير الفئات الانحدارية لمناطق شرق العراق لمحافظتي واسط – والعمارة (دراسة حالة)

أ.م.د نبراس عباس ياس/الجامعة العراقية/ كلية الاداب / قسم الجغرافية
t.tw40@yahoo.com
07702700696

المستخلص:

تهدف هذه الدراسة الى تحديد المخاطر الجيومورفولوجية للسيول واثرها في تغيير الفئات الانحدارية لمناطق شرق العراق ضمن محافظتي واسط وميسان، اذ تم خلال هذه الدراسة توضيح الخصائص الانحدارية من حيث درجات الانحدار واتجاهاتها وتحديد انماط الاشكال الارضية المحدبة والمقعرة منها وتحديد خصائص شبكة التصريف النهري من حيث المراتب النهرية باستخدام التقنية الحديثة(ARC GIS 10.4) وتوظيف البرامج التطبيقية والاستعانة بالخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة ذات مقياس الرسم(100000:1) وتم الاستعانة بالمعادلات التطبيقية لاستخراج شدة التعرية المائية وحجم التعرية من خلال تطبيق معادلة (دوكلاس) و(فورنيه) ومعادلة(Bergsma) الخاصة بالتعرية الاخدودية، وتوضيح التغييرات التي تنتج من اشكال التعرية المائية المتمثلة بتباين الفئات الانحدارية لمنطقة الدراسة اذ تم استخدام أنموذج الارتفاع الرقمي(GTOPO30) لعام(1996) وأنموذج(SRTM) لعام(2014) والتي تم الحصول على انموذج الارتفاعات الرقمية عن طريق بيانات الاقمار الصناعية الامريكية, وتبين من خلال المقارنة بين خرائط الانحدار المستخرجة من الانموذجين السابقين وجود تباين واضح مابين الفئات, اذ ان الفئة(0–1,9) والتي تشغل مساحة(25451,42)كم2 وتبرز في الشكل ذو(السطح المستو) باستخدام انموذج(1996,GTOPO30), ومن خلال استخدام أنموذج

(SRTM) اتضح انها تقع ما بين الفئة (0–1,9) والتي تشغل مساحة (32614,43) كم2 وتبرز في (السطح المستو). ويتضح من الاختلاف في المساحة التباين الواضح في الفئات مابين السطح المستو الى المناطق العالية, وتتضمن منطقة الدراسة محافظتي واسط والعمارة والتي تعد جزء من السهل الفيضي والتي تقع فلكيا مابين دائرة عرض(00 00 31–00 40 33) شمالا وخط طول (00 00 48–00 10 45) شرقا وبمساحة تبلغ (33912,1كم2) وقسمت منطقة الدراسة على اساس الارتفاع النسبي بكونها تقع ضمن مناطق التلال المرتفعة اذ تراوحت ارتفاعاتها ما بين(10.8– 956.7م) كما اتصفت المنطقة بالتباين في درجات الانحدار وفق تصنيف(Zink) اذ تراوحت ما بين المناطق المستوية التي تتصف بالسطح المستو بدرجة(0–1,9) الى المناطق الجبلية التي تتصف بكونها مقطعة بدرجة عالية اذ تبلغ(اكثر من 30) درجة, وتم تحديد اتجاه الانحدار اذ يسود الاتجاه جنوب شرق بمساحة تبلغ(9779,81كم2) وبنسبة تبلغ(28,84%), وبلغت المراتب النهرية (7) مراتب وتم الاستعانة بها لغرض استخراج مقدار التعرية الاخدودية, وتم حساب حجم التعرية المائية من خلال تطبيق معادلة(دوكلاس) وبلغ اعلى حد لها في محطة بدرة بحدود(5,8) وهي قيمة عالية لحجم التعرية, كما تم تطبيق معادلة فورنيه الخاصة بتقييم شدة الحت التعروي اذ بلغ أعلاه في محطة بدرة اذ بلغت(40.1م/كم2) وهي شدة تعرية ضعيفة, في حين تم تقسيم منطقة الدراسة وفق قانون(Bergsma) الى خمس درجات وتم تحديد ان درجة التعرية الرابعة ذات النطاق العالي جدا هي السائدة ضمن منطقة الدراسة بمساحة تبلغ(17979,74كم2), ومن هنا يتضح العلاقة التبادلية مابين الفئات الانحدارية والتعرية المائية وشدة السيول.

الكلمات المفتاحية: المخاطر الجيومورفولوجية, السيول, الفئات الانحدارية

اولا : مشكلة البحث: تتمثل مشكلة البحث بالتساؤلات الاتية :-

1-هل للمخاطر الجيومورفولوجية ومنها السيول تاثير على استقرارية منطقة الدراسة؟

2-هل للفئات الانحدارية تاثير في منطقة الدراسة ؟

3-هل لمخاطر السيول تاثير في تغيير الفئات الانحدارية ضمن منطقة الدراسة؟

4-هل للتراكيب الجيولوجية والبنية الجيولوجية تاثير في تحديد الفئات الانحدارية في منطقة الدراسة ؟

ثانيا: فرضية البحث:- اعتمدت الباحثة في صياغة الفرضية على الشكل الاستنتاجي الاتي:-

1-للمخاطر الجيومورفولوجية ومنها السيول تاثير في استقرارية منطقة الدراسة.

2-تظهر في منطقة الدراسة خمس فئات انحدارية تتاثر بحركة الجريان السطحي للسيول.

3-يبرز تاثير السيول في تغيير الفئات الانحدارية .

4-تلعب التراكيب الجيولوجية والبنية الجيولوجية دور كبير في تحديد الفئات الانحدارية ضمن منطقة الدراسة .

ثالثا :هدف البحث:-تتلخص اهداف الدراسة بالنقاط الاتية:-

1-معرفة انواع التكاوين الجيولوجية السائدة في منطقة الدراسة ومدى امكانية الاستفادة منها .

2-تحديد الفئات الانحدارية ضمن منطقة الدراسة وربطها مع الخرائط الطبوغرافية لمعرفة فئات الارتفاع ومدى امكانية العمل على تحليلها بطريق علمية .

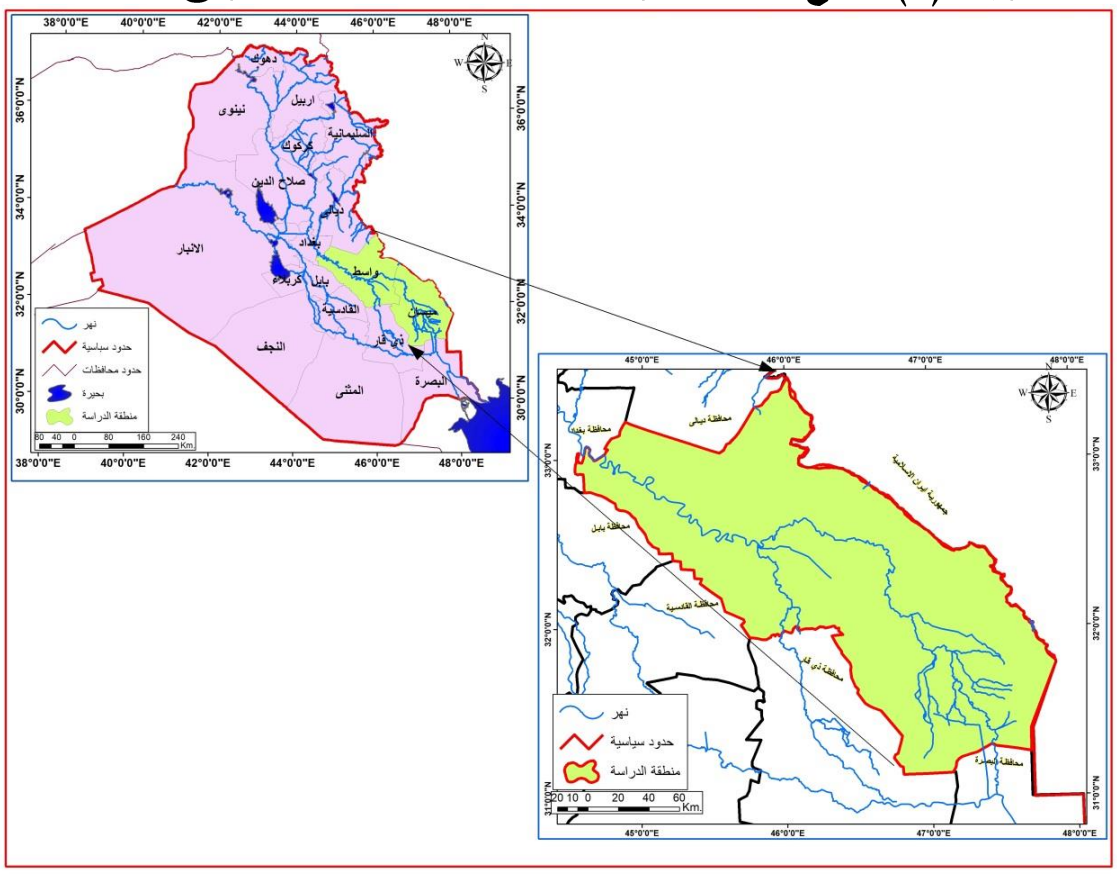
3–تحليل حجم وشدة التعرية المائية ضمن منطقة الدراسة بهدف معرفة الاماكن التي تسود فيها التعرية باشد ما يكون.

5– عمل مطابقة باستخدام التقنيات الحديثة ومنها(gis)مابين الفئات الانحدارية وخريطة تصنيف شدة التعرية الاخدودية وتحديد اكثر الاماكن التي تتعرض للتعرية نتيجة السيول القادمة من شرق العراق وتحديد نوع الترسبات الجيولوجية ومدى تاثيرها في شدة السيول.

رابعا: حدود منطقة الدراسة:-

تتمثل حدود منطقة الدراسة بالجزء الشرقي من العراق ، والتي تقع فلكيا بين دائرة عرض (00 00 31–00 40 33) شمالا وخط طول (00 00 48–00 10 45) شرقا ، اما اداريا فتقع ضمن حدود محافظتي(واسط وميسان) يحدها من الشمال محافظة ديالى ومن الشرق ايران ومن الجنوب محافظة البصرة ومن الغرب محافظة ذي قار والقادسية وبابل ومن الشمال الغربي محافظة بغداد, خريطة(1) اما طبيعيا فهي تقع ضمن منطقة السهل الفيضي، يتفرع نهر دجلة داخل حدود المحافظتين وتنتشر العديد من الاهوار ضمن منطقة الدراسة, وتبلغ مساحة منطقة الدراسة(33912,1)كم2. وتم التركيز على الاحواض التي تقع ضمن حدود العراق لعدم القدرة على استحصال البيانات الخاصة (الطباقية, التركيبية, الترب), وبهدف الوصول للنتائج المبتغاة ضمن البحث من خلال الاحواض التي تقع داخل العراق لذا ارتات الباحثة بالاكتفاء بالاحواض التي تقع ضمن حدود العراق.

خريطة(1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للمحافظة والعراق



المصدر: وزارة الموارد المائية,الهيئة العامة للمساحة, قسم انتاج الخرائط, خريطة محافظتي واسط وميسان, بمقياس 1:50000, لسنة2014. ومعالجتها في برنامج ARC GIS V.10.6

المقدمة:

اهتم العديد من الباحثين في الآونة الأخيرة بمشكلة المخاطر الجيومورفولوجية والانحدارات والسيول والانجراف السطحي لما لها علاقة وثيقة بحياة واستقرار السكان ولما له تاثير بالتوسع العمراني والمراكز العمرانية والخدمية, لذا بدا الاهتمام بهذا المجال بهدف التقليل من الخسائر المادية والارواح لقلة الوعي بهذه المخاطر فبدا التوجه لغرض تحديد الأماكن التي تكون بمأمن من

هذه المخاطر ونتيجة للتطور الحاصل من خلال استخدام التقنيات الحديثة التي ترصد التغيرات الفجائية التي تحدث على سطح الأرض وبالامكان التعامل معها بهدف إعطاء صورة حقيقية للواقع المرهون بالمخاطر وقد وفرت نظم المعلومات الجغرافية إمكانية التعامل ما بين الظاهرات الجغرافية وتحليلها والربط بينهما بهدف تحديد انسب القرارات المستخلصة من العملية التحليلية ومن هنا تمكن الانسان من تحديد العوامل التي تساعد على تسريع وتنشيط هكذا مخاطر وبالتالي العمل على التقليل من هكذا مخاطر طبيعية وتلافيها وتقليل الخسائر الناجمة عنها.

خامسا: الخصائص الطبيعية:

1-جيولوجية منطقة الدراسة:

أ-البنية الجيولوجية:تعد من العوامل الرئيسية والمؤثرة في تغير وتشكيل مظهر سطح الأرض ويعطي انطباع لغرض التعرف على التغيرات الجيومورفولوجية لمظهر سطح الأرض اذ تبين نوع ونظام الصخور, ويمثل بناء الصخور التشوهات البنيوية الحاصلة في وضعية الطبقات الصخرية وما تحتوي تلك الصخور من مكونات تركيبية كالفوالق والفواصل وتقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الطيات الواطئة والتي لها تاثير ينعكس على معدل زيادة التعرية وكمية الرواسب الواصلة الى اقدام المنحدرات.

ب-التتابع الطبقي: يتضمن التتابع الطبقي لمنطقة الدراسة التكاوين الجيولوجية للزمن الثلاثي والذي يتكون من الجزء الأعلى والاسفل ممثلا بتكوين الفتحة(الفارس الاسفل) وتكوين انجانة(الفارس الاعلى) وتكوين المقدادية (البختياري الأسفل) وباي حسن (البختياري الأعلى) وترسبات الزمن الرباعي ممثلا بعصر البلايستوسين والهولوسين اذ انها تتكون من ترسبات لبيئات مختلفة (بحري وقاري ونهري) وباعماق متباينة ومن خلال ملاحظة الجدول(1)

وخريطة (2) تتضح التكاوين الجيولوجية المنكشفة ضمن منطقة الدراسة من الاقدم نحو الاحدث وكالاتي:

-تكاوين الزمن الجيولوجي الثالث: تنكشف في منطقة الدراسة عدة انواع من التكاوين الجيولوجية والتي تكونت بفعل الترسيب والتي تظهر بشكل تتابع طبقي من الاقدم نحو الاحدث ويشغل مساحة تتراوح مابين(203,62–18,9)كم2 وبنسبة(0,60–0,06%)، اذ يظهر **تكوين الفتحة(فارس الاسفل)** الذي يشغل اكبر مساحة تبلغ(203,62)كم2وبنسبة(0,60%) والذي يعود لتكوينات المايوسين الاوسط ويتكون من حجر كلس ، جبس ونهدرايت وصخور طينية ويبلغ سمكه حوالي(900م) ويظهر في منطقة الدراسة في شمالها ضمن تلال حمرين, يليه **تكوين انجانة (الفارس الاعلى سابقا)** الذي يعود الى عصر المايوسين الاعلى وينكشف في شمال ناحية زرباطية ويتكون من صخور صلصالية حمراء او رمادية سلتية او طينية سلتية ورمال وصخور رملية حمراء او رمادية ويبلغ سمكه (618م). (2) ويكون ذو بيئة انتقالية من البيئة البحرية الى القارية، **يليه تكوين المقدادية (البختياري الاسفل)**، والذي يعود الى عصر البلايوسين ويظهر في جانبي طية حمرين ويتكون من حجر رملي ورملي حصوي وحجر طيني وحجر غريني ويبلغ سمكه (2050م) اما بيئته الترسيبية فهي قارية.

اما التكوين الثالث فهو تكوين باي حسن (البختياري الاعلى) ويعود الى عصر البلايوسين ويظهر بشكل كبير وواضح في الجناح الشمالي الشرقي لطية حمرين، ويقل ظهوره في الجناح الجنوب الغربي بسبب عملية التعرية. ويعد من التكاوين الضعيفة المقاومة لعوامل التعرية والانجراف.(12) ويتكون من تعاقب المدملكات مع حجر الرمل والغرين والطفل فضلا عن الرسوبيات الحديثة، اذ يصل سمكها مابين(5–580م).(2)

-ترسبات الزمن الرباعي: وتتمثل بعصرين هما البلايستوسين والهولوسين ولا يمكن التمييز بينهما لان الحد الفاصل غير واضح، فيما بينهما, وتشغل مساحة تتراوح مابين (10540,05- 23008,26 كم2) وبنسبة (31.08- 67,85%), جدول (1) وخريطة (2) ومن اهم ترسباته هي:

ترسبات السهول المروحية وهي ترسبات تظهر بشكل كبير في الحد الفاصل ما بين الحدود الايرانية العراقية والى الشرق من محافظة ميسان وبشكل متباين وتتكون من الرمال والغرين والطين الغريني والتي تجلبها الانهار اثناء فترة الفيضانات ونلاحظ انها تنتشر عند اقدام التلال الجانبية لسلسلة حمرين باتجاه الشمال والشمال الشرقي لمحافظة ميسان ويبلغ سمكها (10-15م).

العمود(1) التتابع الطباقي للتكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة

الزمن	العصر	اسم التكوين	المساحة كم2	المساحة %	التكوينات الصخارية	السمك/م	الموقع
الرابع	الهولوسين	الترسبات الريحية ترسبات السهل الفيضي ، ترسبات المنخفضات الضحلة, ترسبات مالئة الوديان ,الاهوار, الكثبان ,فعاليات الانسان	23008, 26	67,85	حصى ، رمل، غرين طين ، الرمل الناعم، الجبس الثانوي	بضع سنتمترات-54	في السهل الفيضي والوديان ومناطق الكثبان الرملية وبعض المراوح الغرينية على طول الحدود الايرانية
	البلايستوسين	ترسبات المياه الجارية السطحية (الانسياب السطحي),الشقوق الجرفية ، ترسبات المراوح الغرينية	10540, 05	31,08	طين بحري ، غرين ورمل وحصى	35-1	في المراوح الغرينية على طول الحدود الايرانية
	بلايوسين	باي حسن بختياري الاعلى	18,9	0,06	تعاقب المدملكات حجر رملي وحجر جيري	580-5	الجناح شمال شرق طية حمرين

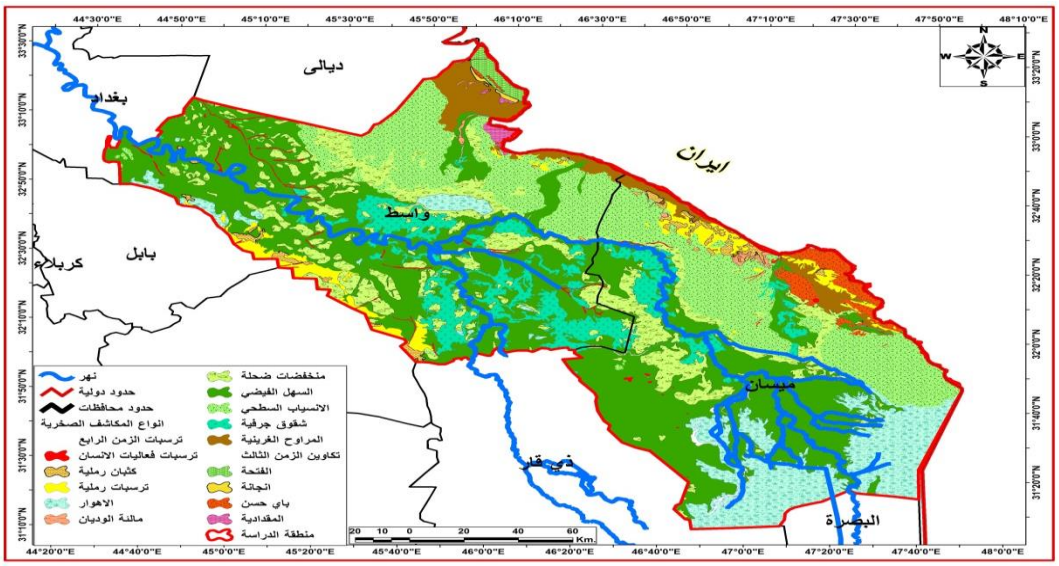
الثالث	بلايوسين	المقدادية بختياري الاسفل	107,84	0,32	وحجر جيري، حجر غريني ، رمل حصوي	2050	جبل حمرين على طول الحدود مع ايران ، مكشوف على جانبي طية حمرين
	المايوسين الأعلى	انجانة (فارس الاعلى)	33,4	0,10	الحجر الرملي ، الحجر الغريني والتراب الكلسي صخور صلصالية حمراء او رمادية او طينية سلتية	بحدود618 – 2000	في منطقة الحدود الشرقية شمال ناحية زرباطية
	المايوسين الأوسط	الفتحة (فارس الاسفل)	203,62	0,60	حجر كلس ، جبس ونهدرايت وصخور طينية .	900	مكشوف على طول خط الينابيع وجبل حمرين

المصدر: الباحثة بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن, الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني 1- جيولوجية لوحة علي الغربي,NI-38-16, رقم اللوحة G.M.28, مقياس 1:250000, لسنة1997.

2-جيولوجية لوحة زرباطية,NI-38-14, رقم اللوحة G.M.28, مقياس 1:250000.لسنة1997.

اما ترسبات الشقوق الجرفية فهي جزء لا يتجزء من السهل الرسوبي وهذا ما يتضح من الخريطة (2) اذ انها تظهر بشكل متباين من منطقة السهل الرسوبي وتتكون من ترسبات فتاتية اساسها (الرمل والغرين).(6) اما ترسبات الانسياب السطحي، فتغطي الاجزاء الشرقية ضمن منطقة الدراسة وتعود في تكوينها الى عصر البلايستوسين في اجزاءها الداخلية اما الاجزاء السطحية فتعود الى عصر الهولوسين ويتراوح سمكها ما بين (بضعة امتار–15م) وتتكون من الرمل والغرين والطين الغريني وتظهر بشكل شريط يتوسط السهول المروحية من جهة والسهل الفيضي من جهة اخرى،

خريطة(2) المكاشف الصخرية(الطباقية) في منطقة الدراسة



المصدر:-من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن,الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني,قسم الجيولوجيا,خريطة العراق الجيولوجية,مقياس1:1000000,2016,ومعالجتها ببرنامج(ARC GIS10,5).

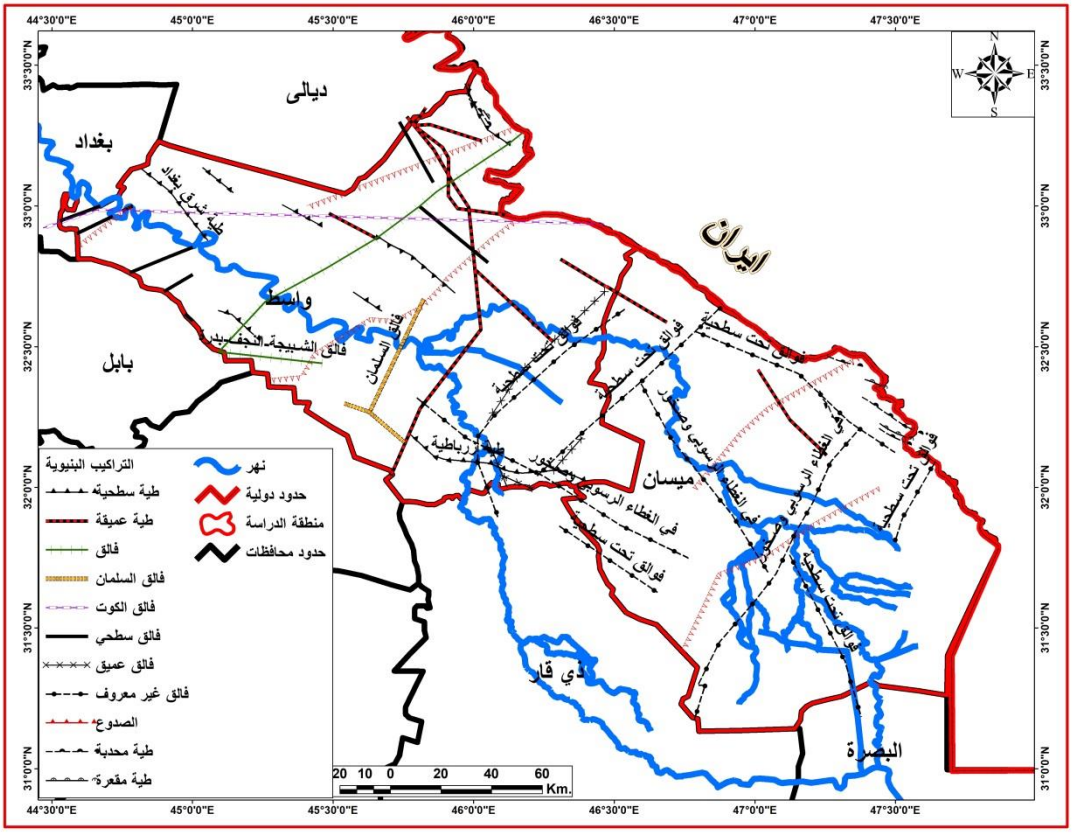
وتظهر **ترسبات السهل الفيضي** بشكل طبقات متعاقبة ومتداخلة ويتراوح سمكها ما بين (بضعة سنتمترات –2م) وتنشأ من ترسبات الانهر الشرقية الحدودية والوديان الموسمية ورواسب الفيضانات وترسبات الاهوار، فضلا عن ترسبات المنخفضات الضحلة والتي تظهر بشكل ترسبات على سطح منطقة الدراسة وتظهر بشكل اعماق مختلفة ما بين (6–10م)، وتتكون من الغرين والطين والرمل الناعم والتي تعود الى عصر الهولوسين وتظهر في وسط وجنوب منطقة الدراسة.(4) اما **ترسبات المالئة الوديان** فهي حديثة النشأة وتظهر في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة وبالقرب من تلال (البند) وتظهر بالقرب من الاهوار ويتراوح سمكها ما بين (1–54م).(16) ويتكون من الحصى والرمل فضلا عن الغرين والطين الغريني، اما **ترسبات الاهوار** فتظهر في الاقسام

الوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة وتعود لعصر الهولوسين وتتكون من طبقات متباينة من الطين الغريني العضوي والغرين الطيني وتتميز بلونها الاسود او الرصاصي الغامق ويتراوح سمكها ما بين (بضعة سنتمترات –2م)، او انها قد تكون تكونت بفعل بقايا تقصم النباتات والمواد العضوية الاخرى.(9) اما **الترسبات الرملية والكثبان** الرملية وتظهر بشكل صفائح رملية او كثبان رملية ويتراوح سمكها ما بين (1–5م).(2). وتظهر في منطقة الدراسة بشكل شريط بامتداد يوازي الجزء الشرقي من منطقة الدراسة خريطة(2)،

ترسبات من عمل الانسان وهي الترسبات والتي تنشأ من بقايا قنوات الري والمواقع الاثرية فضلا عما يبرز من الترسبات الناعمة المختلفة لقطع الفخار والطابوق القديمة، ويظهر تباين في التكاوين الصخرية والرسوبية في منطقة الدراسة من مكان لاخر.(11)

ج–الجيولوجية التركيبية: تقع منطقة الدراسة من الناحية التركيبية ضمن منطقة اقدام التلال الغير ثابتة.(5) وتظهر الفوالق بشكل خطوط مستقيمة وواضحة اذ تتميز منطقة الدراسة بطيات مقعرة واسعة مقوسة وطيات محدبة ضعيفة تمتد شمال غرب –جنوب شرق مثل طية شرق بغداد وتظهر طيات سطحية مثل الشبجة والشحيمية.(8) ومن اهم الفوالق فالق شبجة نجف–بدرة ، خريطة(3)

خريطة (3) تركيبية منطقة الدراسة



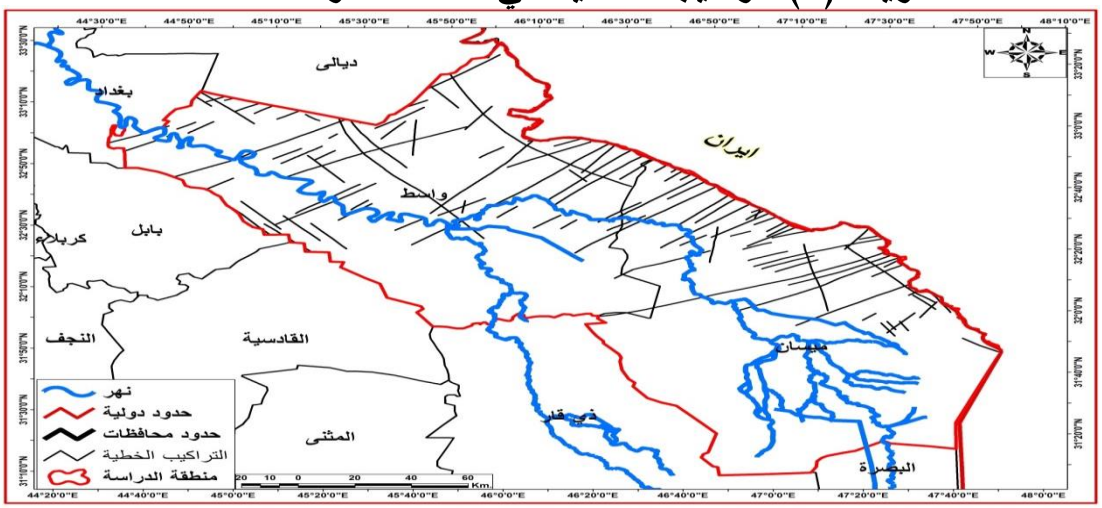
المصدر:-من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن,الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني, قسم الجيولوجيا, خريطة العراق الجيولوجية, مقياس1:1000000,2016, ومعالجتها ببرنامج(10,5ARC GIS).

فضلا عن الفالق الرئيس هو فالق السلمان فضلا عن الفوالق الاندفاعية التي تظهر في محافظة العمارة وتكون ذات اتجاه شمال غربي –جنوب شرقي وتتوزع بشكل متدرج من الجهة الشمالية الشرقية من المنطقة وتمتد بموازاة الحدود الايرانية وتتمثل بفالق تلول البند.

د-التراكيب الخطية:

وهي ظواهر طبيعية ذلت اصل جيولوجي يمكن ملاحظتها من خلال الصور الجوية والمرئيات الفضائية وتبرز علاقة تبادلية مابين التراكيب ودرجة الانحدار اذ تساهم التراكيب في اضعاف البنية الجيولوجية وبالتالي تساهم في تنشيط عملية التجوية والتعرية بجميع اشكالها. لتظهر في منطقة الدراسة(177) تركيب ضمن منطقة الدراسة. وبلغ مجموع اطوالها (3389,47) كم ,وكان طول ادنى تركيب (0,06)كم واطول تركيب بلغ (96,89) كم, يلاحظ الخريطة (4) والجدول (2),اذ يسود الاتجاه الشمال الى الشرق ويليه الاتجاه الشرق الى الجنوب الشرقي.

خريطة(4)التراكيب الخطية في منطقة الدراسة



المصدر: انموذج الارتفاع الرقمي(DEM),وبدقة ترميز قدرها(30م),2017م, ومعالجتها في برنامج ARC MAP 10.5

جدول (2) اتجاهات واطوال واعداد التراكيب الخطية في منطقة الدراسة

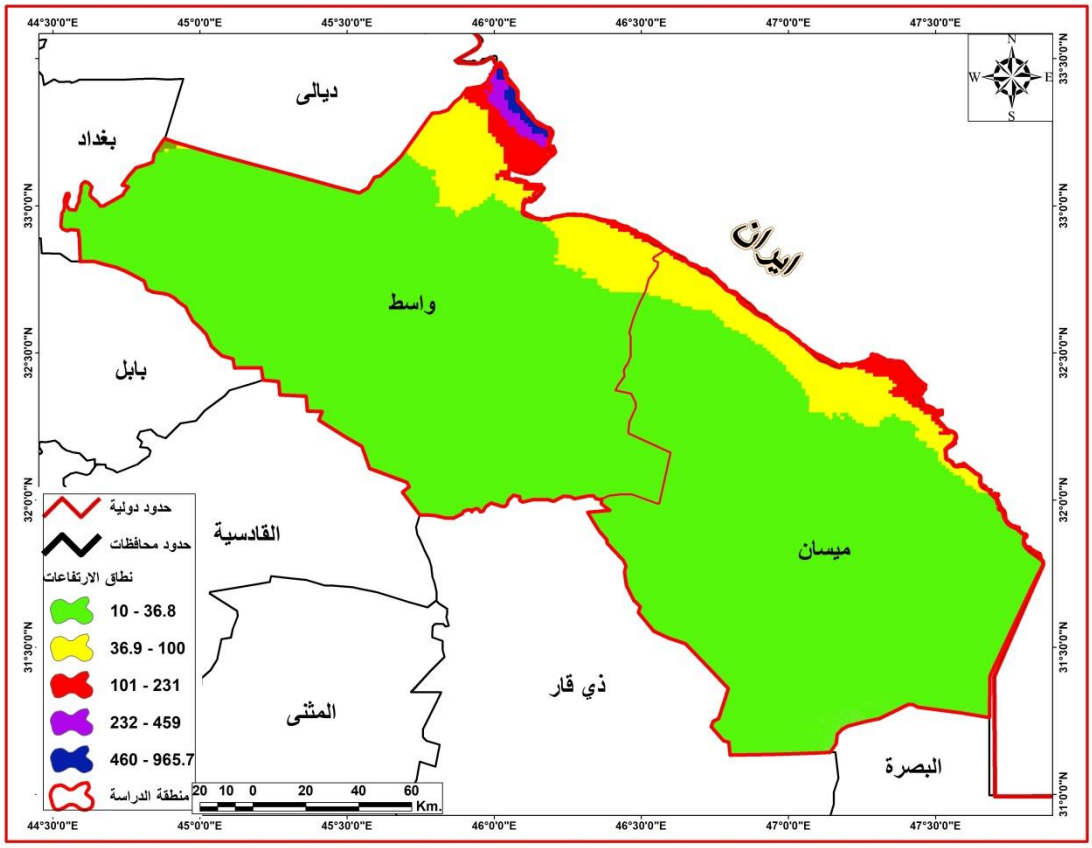
الاتجاه الجغرافي	الطول/كم	النسبة من الطول%	التكرار العددي الاتجاهي
شمال – شرق	1527	45,05	45.5
شرق–الجنوب الشرقي	1002,75	29,58	32.4
جنوب– جنوب الغربي	415,97	12,27	37
شمال غرب – جنوب غرب	160,74	4,74	62.1
المجموع	3389,42	100	177

المصدر: خريطة(4)

2– طبوغرافية المنطقة: يشكل السطح من العوامل الطبيعية البارزة والتي تبرز بانحدارات مختلفة تؤثر بشكل مباشر في مظاهر سطح الارض اذ تؤثر بشكل او باخر في درجة تصريف مياه الامطار ودرجة تاثيرها في قوى التجوية والتعرية يتميز سطح المنطقة بالانبساط التام وهذا بسبب طبيعة البنية الجيولوجية والترسبات التي تنقلها الانهار وهذا بسبب استواء سطحها وتكوين السهل الرسوبي فضلا عن وجود وظهور بعض التلال والتضاريس المحلية الخاصة بمنطقة الدراسة وهذا ما يتضح من الخريطة(5) وجدول(3) اذ تم تقسيم سطح منطقة الدراسة وكما ياتي:

تتركز **التلال العالية** في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة ممثلة بتلال حمرين اذ يزداد ارتفاعها بالاتجاه نحو الشمال وتقع ضمن نطاق(460–965,7) اذ تشغل مساحة تبلغ (88,05كم2) وبنسبة تبلغ (0،26%) وتعد من اكثر المناطق التي تتعرض لعملية التعرية بكافة انواعها.

خريطة(5) طبوغرافية منطقة الدراسة



المصدر:–من عمل الباحث بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن,الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني, قسم الجيولوجيا, خريطة العراق البنيوية, مقياس1:1000000, لسنة2016, ومعالجتها ببرنامج(ARC GIS10,5).

اما **التلال الوسطى** والتي تشغل الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة والتي تبرز بارتفاعات متباينة ضمن نطاق (232–459) وتشغل مساحة تقدر (231,33كم2) وبنسبة (0,68%), وتتعرض لعوامل التعرية والانجراف من جراء السيول القادمة من الحدود الايرانية العراقية، متمثلة بتلال (المدر وخيط الجبال) و (الدير والضباعي والعكر وابو دبس), اما **التلال المنخفضة** والتي تقع

ضمن نطاق(101–231) وتبرز في الاجزاء الشمالية والشرقية في منطقة الدراسة وتضم مساحة تقدر بـــ (2579,86 كم2) وبنسبة (7,61%)، وتقع ضمن نطاق(36,9–100) **الاراضي المنبسطة** وتقدر مساحتها بحوالي(4011,08كم2) وبنسبة(11,83%), والتي تتمثل بالاهوار (كهور الشويجة والدلمج والسناف والسنية والمصندج والعودة ام الحويزة وام النعاج وميرازباد)، اما الاراضي السهلية فيتراوح نطاق الارتفاع فيها مابين(8،36–10م) وبمساحة تبلغ (27001,75كم2) اي بنسبة(79,62%) وهي المساحة السائدة ضمن منطقة الدراسة وهي الناتج النهائي لعملية الترسيب من الجريان السطحي للانهار الحدودية وهذا تغطي معظم اجزاء منطقة الدراسة الكثبان الرملية والتي تكون بشكل امتداد موازي للتلال المنخفضة في الاجزاء الشمالية والشرقية من منطقة الدراسة وتتعرض للحركة الاستمرارية وتأخذ اشكال (السيوف الطولية–المستعرضة–الهلالية والنباك)

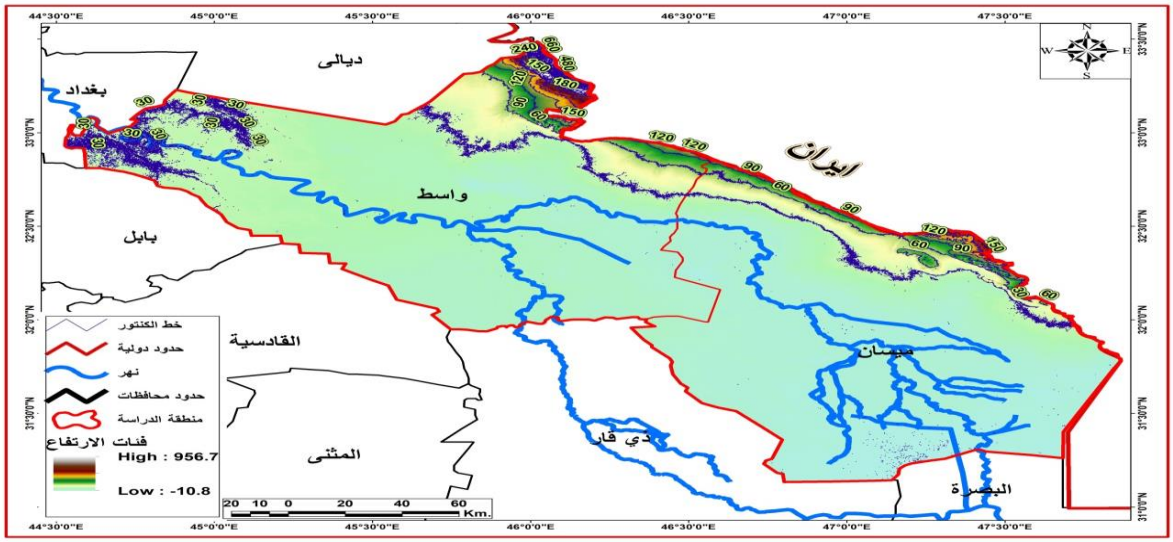
جدول(3) الخصائص الطبوغرافية لمنطقة الدراسة

نطاق الارتفاعات	التصنيف	المساحة(كم2)	المساحة(%)
36.8–10	الأراضي السهلية	27001.75	79.62
100–36.9	الأراضي المنبسطة	4011.08	11.83
231–101	التلال المنخفضة	2579.86	7.61
459–232	التلال الوسطى	231.33	0.68
965.7–460	التلال العالية	88.05	0.26
المجموع		33912.07	100

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على: خريطة(5)

3-خطوط الكنتور: ويلعب خط الكنتور دور رئيس ومهم في تحديد عامل الانحدار وطبيعة السطح اذ يلاحظ من خلال خطوط الكنتور تغير في ملامح سطح منطقة الدراسة الطبوغرافية اذ انها من خلالها يمكن تحديد حجم معدلات الجريان السطحي اذ تساعد في عمليات النحت وزيادة الترسبات ومن خلال ملاحظة الخريطة (6) يتبين ان خط الكنتور (30) يظهر في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة في حين يظهر خط الكنتور (60–150) في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية بامتداد موازي للحدود العراقية الايرانية يليه في ذلك خط الكنتور (180–480م), وهو يظهر بشكل واضح في الاجزاء الشمالية في تلال حمرين، ويظهر خط الكنتور (660م) في اعلى جزء من تلال حمرين في شمال منطقة الدراسة وهذا ما يؤكد ان درجة الانحدار تزداد بالاتجاه من الجنوب والجنوب الغربي نحو الشمال والشمال الشرقي وهذا يعكس ظهور وحدات جيومورفولوجية متباينة وبالتالي يعكس طبيعة الجريان السطحي في منطقة الدراسة.

خريطة (6) خطوط الكنتور لمنطقة الدراسة



المصدر: اعتمادDEM منطقة الدراسة وبرنامج (ARC GIS 10.5),خريطة طبوغرافية لمنطقة الدراسة لسنة 2012

سادسا- الخصائص التضاريسية:

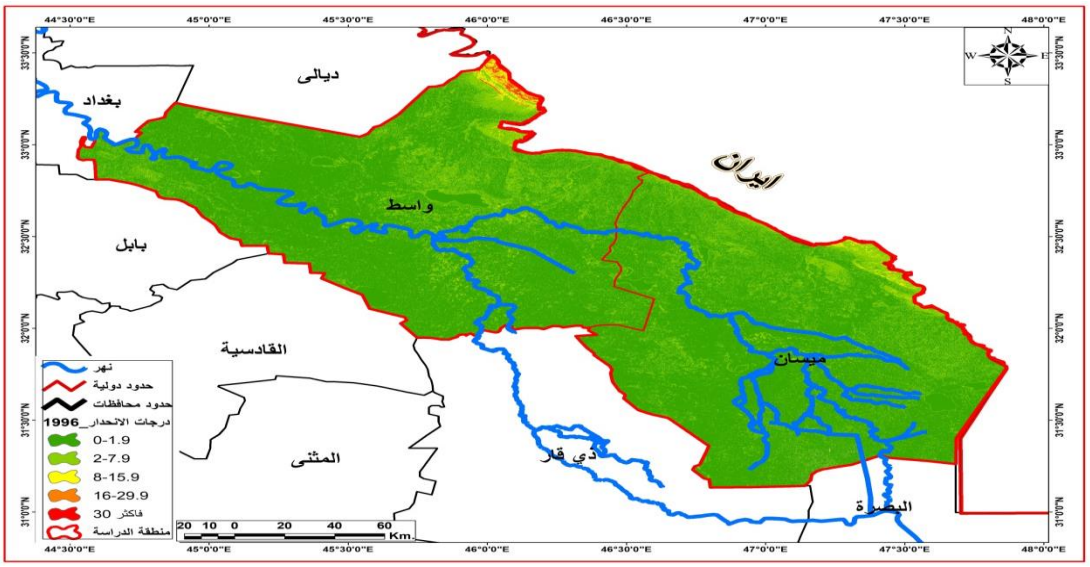
1-الانحدار: لغرض تحديد الخصائص الانحدارية لمنطقة الدراسة تم انشاء خارطة انحدارية من خلال استخلاص بيانات الارتفاعات الرقمية (DEM) لمنطقة الدراسة، اذ تم الاعتماد على التصنيف الذي اعده (Zink) ويعد من افضل التصنيفات وهو تصنيف هرمي متسلسل يقع ضمن خمس مستويات تصنيفية يلاحظ جدول (4) الخاص بالتصنيف الذي اعتمدته الباحثة، ويستخدم في تحديد انواع التضاريس والاشكال الارضية على مستوى الانحدار الارضي، اذ تم اعتماد انموذجي للارتفاع الرقمي للمدة الزمنية (1996 و 2014) وايجاد التباين ما بين هذين الانموذجين وتوضح الفارق ما بينهما من خلال المساحة والنسب التي يتم استنتاجها من خلال تحديد الفئات الانحدارية لمنطقة الدراسة اذ يتضح في خريطة(7) وجدول(4) و(5) اذ يتضح ان السطح المستوي والذي يصنف في كونه سهل او وادي بدرجة (0-1,9) بمساحة (32614،43كم2) وبنسبة (96،17%) وهي ما تشغله معظم مساحة منطقة الدراسة وهذا ما يتضح من الخريطة (7) يليه التموج الخفيف بدرجة (2-7,9) وهي سفوح اقدام الجبال بمساحة (1033،14كم2) وبنسبة (3,05%) ,

جدول(4) تصنيف الاشكال الارضية حسب تصنيف(zink)(Stam marim Ed,1999p.88)

الشكل	درجة الانحدار	التصنيف
مسطح_مستو	0-1,9	سهل, وادي
تموج خفيف	2-7,9	سفوح اقدام الجبال
متموج	8-15,9	تلال منخفضة
مقطعة_مجزأة	16-29,9	تلال مرتفعة
مقطعة بدرجة عالية	30 فاكثر	جبال

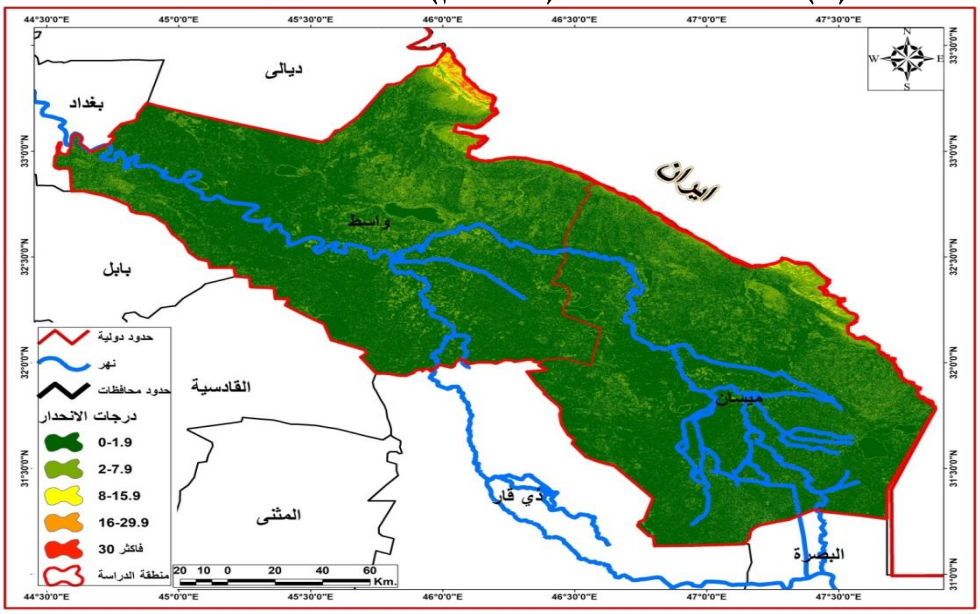
Stam marin Ed, GIS Solution in Natural Resource management Renewable natural Resource Foundation and Natural of Sciences-Natural Research Council, Washington, 1999,p88.

خريطة(7)درجات الانحدار(1996م) لمنطقة الدراسة



المصدر: انموذج الارتفاع الرقمي(GTOPO30) لسنة(1996), ومعالجتها في برنامج ARC MAP 10.5

خريطة(8) درجات الانحدار(2014م) لمنطقة الدراسة



المصدر: انموذج الارتفاع الرقمي(DEM),وبدقة ترميز قدرها(30م),2014م, ومعالجتها في برنامج ARC MAP 10.5

جدول(5) درجات الانحدار وتصنيف الاشكال الأرضية حسب تصنيف زنك ضمن منطقة الدراسة

الشكل	الدرجة	التصنيف	المساحة كم2(1996)	المساحة (1996)%	المساحة كم2(2014)	المساحة (2014)%
مسطح_مستو	1,9–0	سهل, وادي	25451.42	75.05	32614.43	96.17
تموج خفيف	7,9–2	سفوح اقدام الجبال	6568	19.37	1033.14	3,05
متموج	15,9–8	تلال منخفضة	1812	5.34	161.15	0,48
مقطعة_مجزأة	29,9–16	تلال مرتفعة	50.35	0.148	77,69	0,22
مقطعة بدرجة عالية	30 فاكثر	جبال	30.32	0.09	25,77	0,08

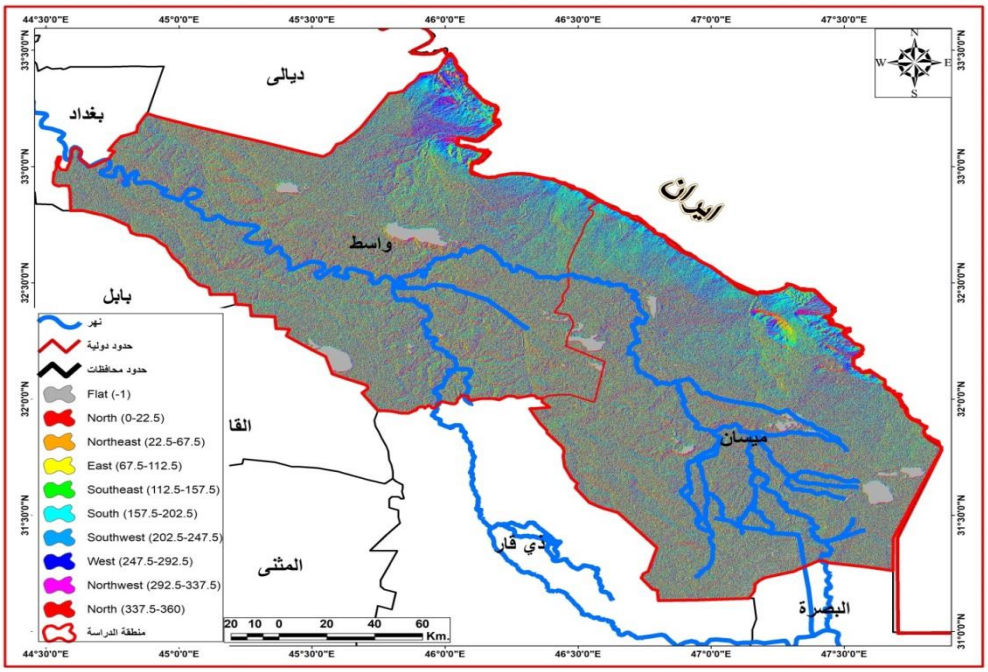
المصدر: خريطة(7),(8)

وهي بهذا تشغل مساحة قليلة وتكون موازية للمنطقة المتموجة والتي تبلغ درجة انحدارها (15,9–8) متمثلة بتلال منخفضة بمساحة تبلغ(161،15كم2) وبنسبة (0,48%) اما الاشكال المجزءة والتي تقع في الاقسام الشمالية ضمن منطقة الدراسة فتقع ضمن درجة (29,9–16) وهي تلال مرتفعة تشغل مساحة (77,69كم2) وبنسبة (0,22%) وفي اقصى شمال منطقة الدراسة فتقطعها منطقة مقطعة بدرجة عالية تبلغ (اكثر من 30) وهي جبال بمساحة تبلغ (25,77كم2) وبنسبة (0،08%).اما في الخريطة (8) والجدول (5) يتضح ان الشكل المستوي هو السائد اذ تبلغ مساحته (25,451,42كم2) ويليه التموج الخفيف بمساحة تبلغ (6568كم2) ومن ثم التموج بمساحة تبلغ (1812كم2) ومن هنا يلاحظ ان الانحدار اخذ بالاتساع في ثلاث انطقة على التتالي في حين كان في عام (1996) التركيز فقط على الجزء المستوي اذ يبلغ نسبة (96%) وفي عام (2014) بلغ نسبة (75%) ومن خلال ملاحظة درجات الانحدار فان المنطقة السهلية هي التي

تسود ضمن منطقة الدراسة وهذا يعود الى كونها جزء لا يتجزء ضمن منطقة السهل الرسوبي هذا من ناحية فضلا عن التكوين الجيولوجي للمنطقة والتي تكون عبارة عن ترسبات فيضية ادت الى استوائها في الجزء الاكبر منها وهذا يساعد في بطء الجريان السطحي للمياه فيساعد على زيادة نسبة التسرب والتبخر وضعف في قدرته على نقل المفتتات مما يساعد على تراكمها وظهورها باشكال ارسابية.

2-اتجاه الانحدار: من خلال الخريطة(9) وجدول(6) انه تم قياس المظهر بالاتجاه مع عقرب الساعة بالدرجات ويبدأ من الشمال بالدرجة(صفر) ثم تنتهي مرة اخرى بالشمال ليكمل دورة كاملة (360)، ويتضح ان الاتجاه السائد في منطقة الدراسة هو الاتجاه جنوب شرق بمساحة تبلغ (9779،81كم2) وبنسبة (28،84%) يليه الاتجاه الجنوب بمساحة تبلغ(8716,7) وبنسبة(25,70%)وفي المرتبة الثالثة ياتي الاتجاه الشرق وهو يحتل مساحة تبلغ (6189،41كم2) وبنسبة (18،25%) وهذه الاتجاهات احتلت الصدارة في تحديد اتجاه الجريان ضمن منطقة الدراسة، اذ يؤثر اتجاه الانحدار في كثافة النبات الطبيعي وتباينه ومن خلال تحليل الاتجاه يتضح ان الاتجاهات الجنوبية والغربية تعاني تعرية اقل من الاتجاهات الشمالية والشرقية كونها تكون عرضة لاختلاف درجات الحرارة والرطوبة اكثر من الجهات الاخرى.

خريطة(9)درجات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر:

من عمل الباحثة بالاعتماد على:DEMمنطقة الدراسة ,وبرنامج (ARC GIS 10.5).

جدول(6) مساحات واتجاهات الانحدار ونسبها المئوية في منطقة الدراسة

زاوية اتجاه الانحدار بالدرجات	الاتجاه	المساحة كم2	المساحة %
اقل من 1	**مستو**	182,5	0,54
22,5-0	**الشمال**	266,2	0,79
67,5-22,5	**شمال شرق**	1710,3	5,04
112,5-67,5	**الشرق**	6189,41	18,25
157,5-112,5	**جنوب شرق**	9779,81	28,84
202,5-157,5	**الجنوب**	8716,7	25,70
247,5-202,5	**جنوب غرب**	5072,15	14,96
292,5-247,5	**الغرب**	1731,38	5,11
337,5-292,5	**شمال غرب**	250,33	0,74
360-337,5	**الشمال**	13,4	0,04

المصدر: خريطة (9)

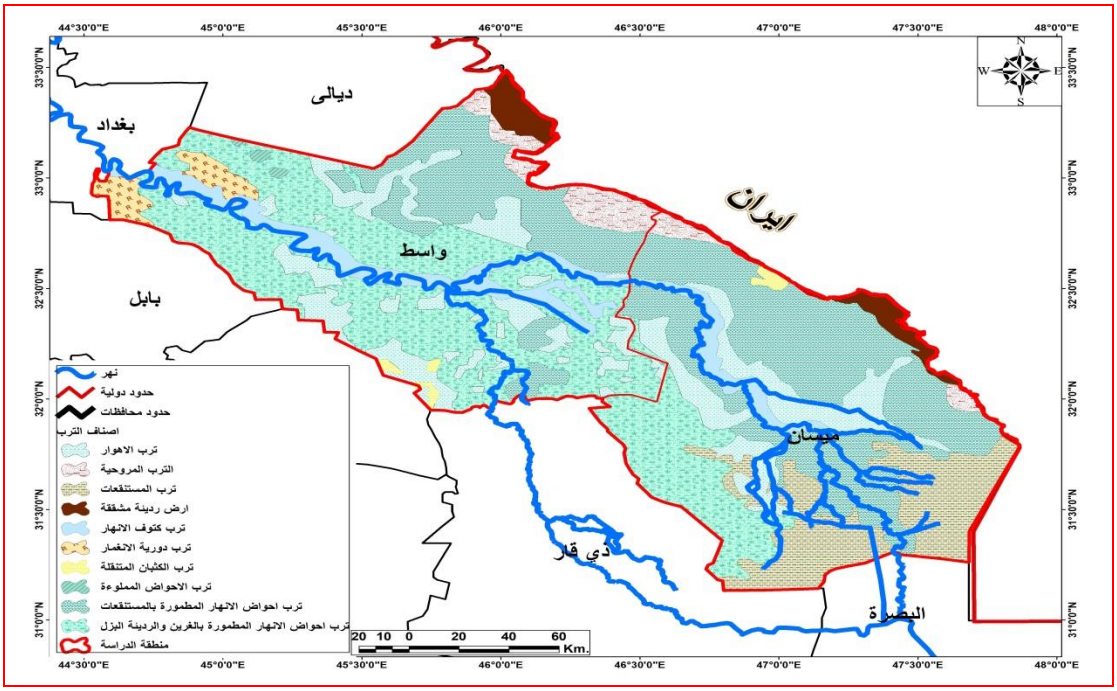
كما ان المناطق التي تكون اتجاهاتها في الشمال تكون غير مواجهة للشمس وبالتالي يقل تاثير الشمس في التربة فتجعل المادة العضوية جيدة في هذه الترب وبالتالي تساهم في جعلها شديدة التماسك ويلاحظ ان اغلب المنحدرات والتلال ضمن منطقة الدراسة تتعرض للتعرية المطرية والتي يتكرر حدوثها خلال السنة فتعمل على تغلب قوى التجاذب على قوى التماسك فتعمل الامطار الساقطة ضمن منطقة الدراسة على زيادة المحتوى الرطوبي للتربة من خلال ملي السواقي والفواصل بالامطار الساقطة فتعمل على تحريك مواد السطح، فتؤدي بذلك الى حدوث حركة الانهيار وزحف الترب وانهيار او سقوط المواد التي تتكون منها المنحدرات ، وبذلك يزداد الجريان مكونة الوحل وسرعة الجريان الذي يعمل على تشكيل القنوات وبروز الاخاديد على السفوح انظر صورة(1)

صورة(1) القنوات والاخاديد

بتاريخ:2018/3/8 قرب تلال حمرين– شمال بدرة

سابعا–الترب: تتباين الترب منطقة الدراسة تبعا لتباين درجة التضرس(الوعورة) والمناخ ونوع الصخور وعامل الزمن والنبات الطبيعي اذ تمتاز التربة في منطقة الدراسة باختلاف انواعها اذ تظهر فيها ترب ذات دورية الانغمار وترب الاحواض المملوئة والمغمورة بالمستنقعات والاهوار والمروحية اذ يتضح في الخريطة(10) والجدول(7) ان التربة السائدة في منطقة الدراسة هي ترب احواض الانهار المغمورة بالمستنقعات وبنسبة (29,74) وبمساحة تبلغ (10045,08 كم2) وتليها ترب احواض الانهار المغمورة بالغرين والرديئة البزل بمساحة تبلغ (9476,74كم2) وبنسبة (27,95%).

خريطة(10)انواع الترب في منطقة الدراسة



Reference: Buring, p., Soils and Soil Conditions of Iraq. ministry of agriculture –D.G. agric. res. And projects, Baghdad, 1960.

جدول (7) انواع الترب ومساحتها ونسبها في منطقة الدراسة

اصناف الترب	المساحة كم2	المساحة%
ترب الاهوار	4850.29	14.30256
الترب المروحية	1512.32	4.459536
ترب المستنقعات	3417.12	10.07642
ارض رديئة مشققة	812.92	2.397142
ترب كتوف الانهار	2521.09	7.434201
ترب دورية الانغمار	840.13	2.477379
ترب الكثبان المتنقلة	327.19	0.964819
ترب الاحواض المملوءة	69.17	0.203969
ترب احواض الانهار المطمورة بالمستنقعات	10085.08	29.73893
ترب احواض الانهار المطمورة بالغرين والرديئة البزل	9476.74	27.94505

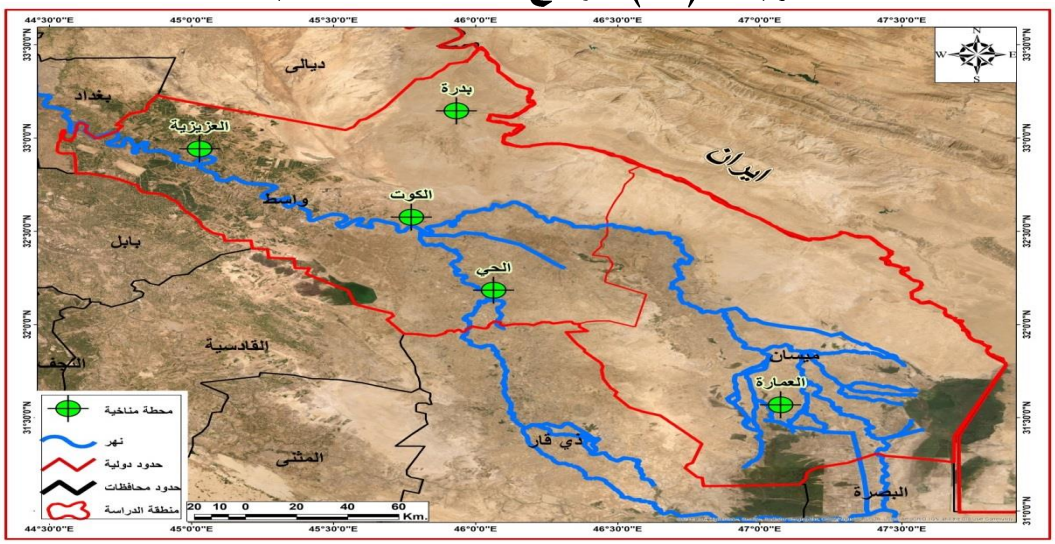
المصدر: خريطة(10)

ويليها ترب الاهوار وهذا يعطي فكرة ان الترب السائدة في منطقة الدراسة هي الترب الطينية الرملية والمزيجية الغرينية والسائدة هي الترب المزيجية التي تقل فيها النفاذية مما تساهم في زيادة السيول وحركتها وبالتالي انجراف المفتتات في مناطق مختلفة ضمن منطقة الدراسة.

ثامنا–الخصائص المناخية: للعناصر المناخية دورا مهما وبارزا في التاثير على تكوين وتشكيل المظاهر الارضية ومن ضمنها الانحدارات، اذ تعمل العناصر المناخية المتمثلة (بدرجة الحرارة الاعتيادية والصغرى والعظمى والامطار)

على تطوير الاشكال الارضية، وتم الاعتماد على خمس محطات مناخية خريطة(11) وجدول(8) والذي يوضح اسماء واماكن توزيع المحطات المناخية المختارة ضمن منطقة الدراسة.

خريطة (11) مواقع المحطات المناخية



المصدر: الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والمسح الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ،واسط,العمارة ، 2018.

جدول(8) موقع واسماء المحطات المناخية

المحطة	X	Y
بدرة	33 08 57	45 55 22
العزيزية	32 56 38	45 01 04
الكوت	32 35 12	45 45 41
الحي	32 11 08	46 03 18
العمارة	31 34 27	47 04 03

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والمسح الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، واسط, العمارة ، 2018.

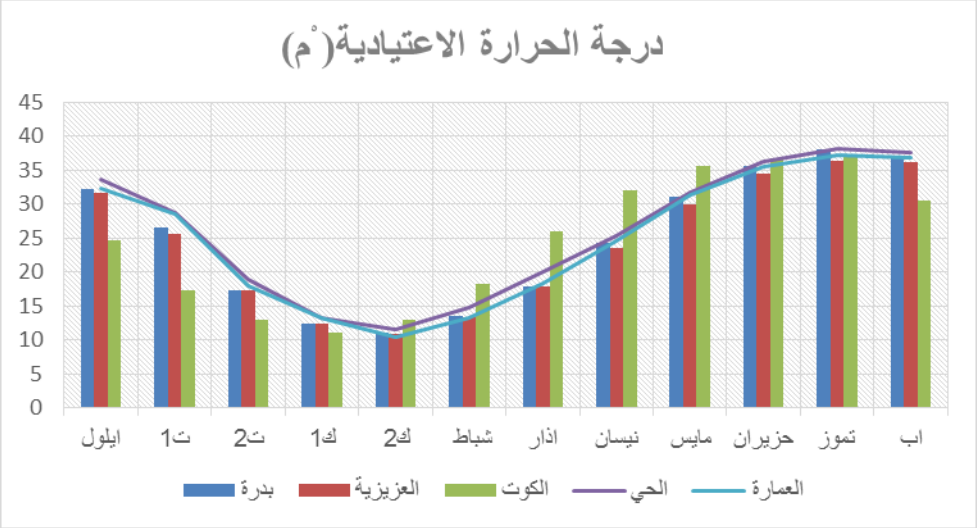
أ-درجة الحرارة الاعتيادية: لدرجات الحرارة تاثير كبير في تكوين اشكال سطح الارض اذ يلعب التباين الكبير في درجات الحرارة بين فصل واخر وما بين الليل والنهار دورا في تقشير الصخور وتفتتها اذ يتضح من الجدول (9) ان اعلى معدل لدرجة الحرارة الاعتيادية سجل في شهر تموز (38,1مْ) في محطة (الحي) في حين سجل ادنى معدل في درجة الحرارة الاعتيادية في محطة (العمارة) بواقع (10,4) في شهر كانون الثاني,وهذا ما يتضح في الجدول (9) والشكل(1) والخريطة (12)

جدول (9)المعدل الشهري والسنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية (مْ) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1988- 2018)

الأشهر	بدرة	العزيزية	الكوت	الحي	العمارة
ايلول	32.16	31.6	24.58	33.6	32.3
ت1	26.48	25.5	17.26	28.7	28.5
ت2	17.37	17.3	13.04	18.9	17.9
ك1	12.32	12.42	11.01	13.2	13.3
ك2	11.15	10.9	13	11.5	10.4
شباط	13.55	13.31	18.15	14.7	13.2
اذار	17.91	17.82	25.88	20.1	18.4
نيسان	24.32	23.51	31.91	25.3	24.5
مايس	31.01	30	35.57	31.7	31.3
حزيران	35.51	34.4	36.78	36.3	35.4
تموز	37.97	36.31	37.14	38.1	37.2
اب	37.16	36.09	30.45	37.6	36.8
المعدل	24.74	24.10	24.56	25.81	24.93

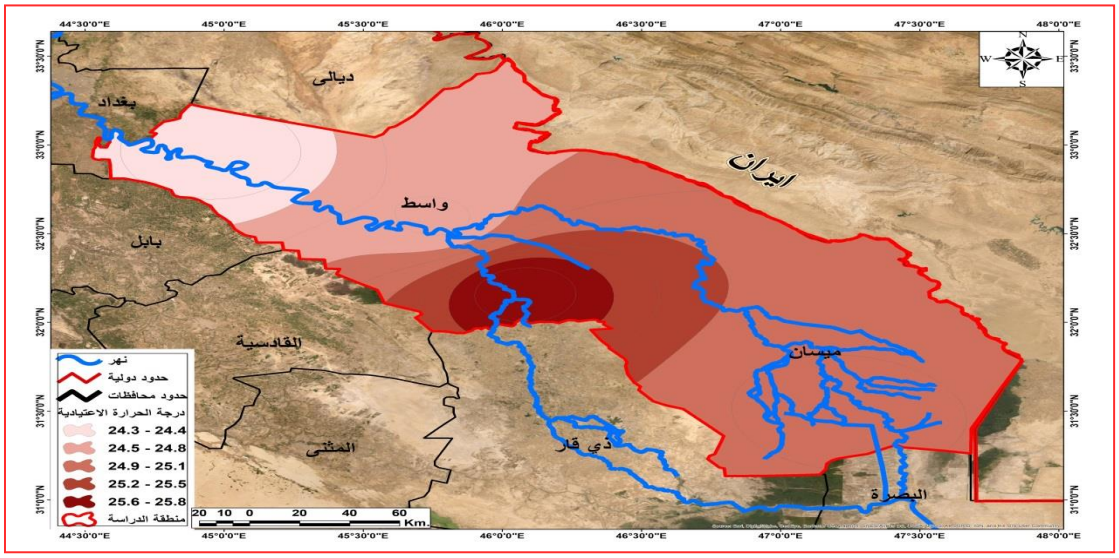
المصدر: الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والمسح الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2018

شكل(1) المعدل الشهري لدرجة الحرارة الاعتيادية (مْ) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1988– 2018)



جدول(9)

خريطة (12) المعدل السنوي لدرجة الحرارة الاعتيادية (مْ) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1988– 2018)



المصدر : جدول (9)

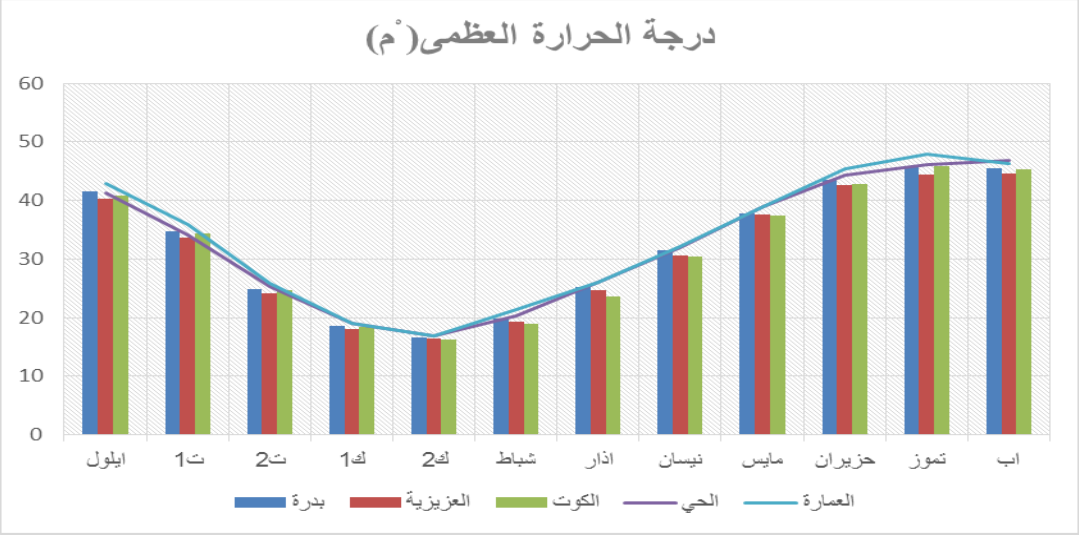
ومن ملاحظة الجدول (10) والشكل (2) والخريطة (13) ان اعلى مدى لدرجة الحرارة العظمى بلغ (47,9مْ) خلال شهر تموز في محطة العمارة وادنى قيمة بلغت (16,3مْ) في شهر كانون الثاني ضمن محطة الكوت وهذا التباين الشهري الكبير في درجات الحرارة العظمى ينعكس طرديا على قيم التبخر وجفاف الطبقة السطحية من التربة وتشققها فيعمل على زيادة قدرة التعرية الريحية.

الجدول (10)المعدل الشهري والسنوي لدرجة الحرارة العظمى (مْ) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1988– 2018)

درجة الحرارة العظمى	بدرة	العزيزية	الكوت	الحي	العمارة
ايلول	41.61	40.31	40.9	41.32	42.8
ت1	34.8	33.7	34.37	34.11	35.8
ت2	24.81	24.21	24.62	25.37	25.9
ك1	18.53	18.11	18.32	18.98	19
ك2	16.61	16.4	16.3	16.79	16.9
شباط	19.84	19.32	18.95	20.31	21.41
اذار	25.16	24.6	23.62	25.98	26
نيسان	31.42	30.51	30.5	31.97	32.1
مايس	37.8	37.62	37.36	38.87	38.97
حزيران	43.52	42.57	42.86	44.28	45.38
تموز	45.9	44.46	45.92	46.15	47.9
اب	45.51	44.5	45.31	46.8	46.2
المعدل	332.1	631.3	931.5	832.5	33.19

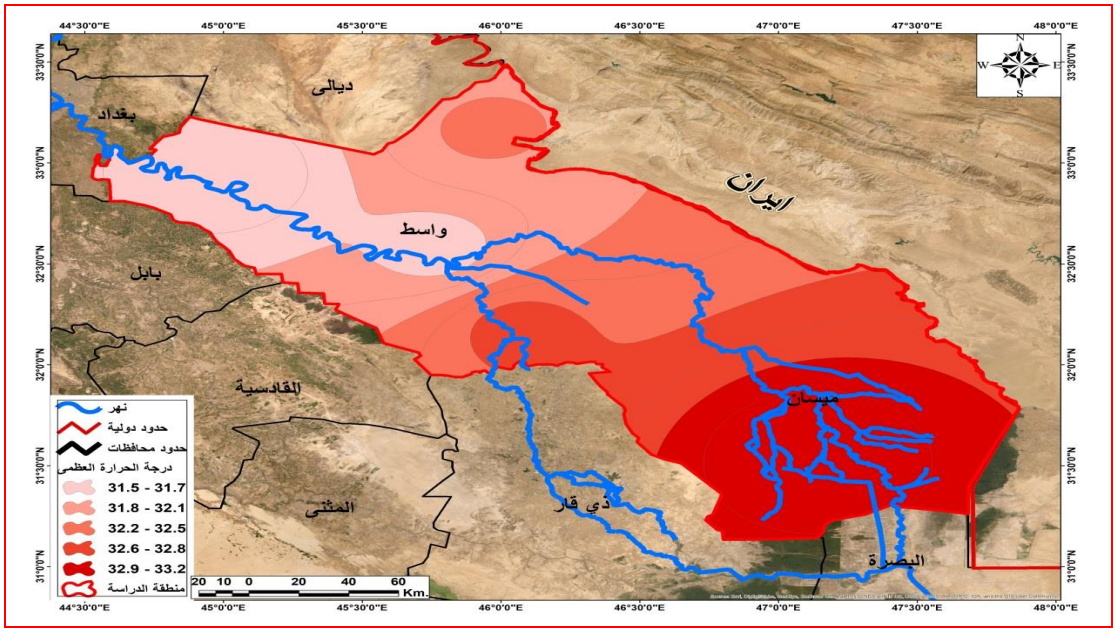
المصدر: الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والمسح الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2018

شكل(2) المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى(مْ) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1988 – 2018)



جدول(10)

خريطة(13) المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى (مْ) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1988 – 2018)



المصدر : جدول(10)

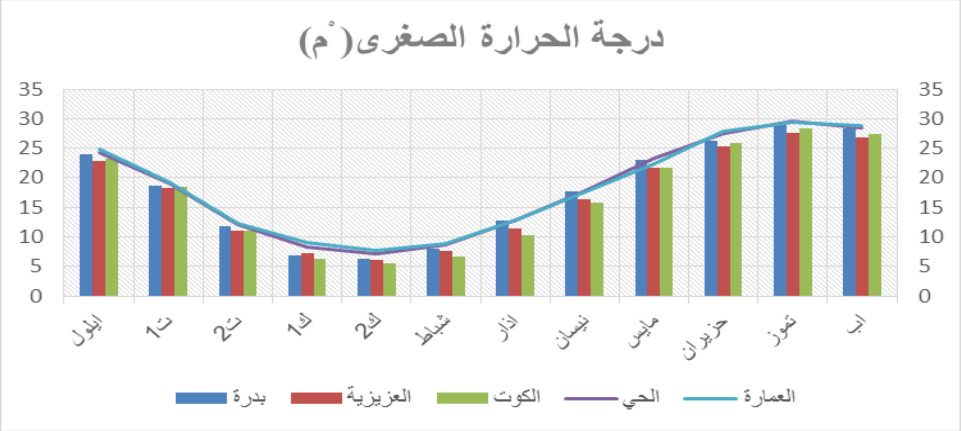
اما درجات الحرارة الصغرى فقد بلغ اعلى حد لها في محطة (الحي) اذ سجلت (29,65مْ) خلال شهر تموز، اما ادنى قيمة فقد بلغت (5,5مْ) خلال شهر كانون الثاني في محطة الكوت, وهذا يعطي فكرة وطابع عام من ان منطقة الدراسة تتعرض الى التباين الكبير ما بين اشهر السنة فتنشط التجوية الفيزيائية وتفكك الصخور وتسبب حدوث السقوط والانزلاقات وزحف التربة وبالتالي زيادة في درجات التعرية والانحدار على سطح الارض. وهذا ما يتضح في الجدول (9) والشكل(3) والخريطة (11)

الجدول (11) المعدل الشهري والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى (مْ) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1988– 2018)

المحطات	بدرة	العزيزية	الكوت	الحي	العمارة
ايلول	23.97	22.91	23.2	24.31	24.92
ت1	18.6	18.32	18.43	19.18	19.31
ت2	11.81	11.1	11.03	12.03	12.21
ك1	6.9	7.34	6.39	8.36	8.98
ك2	6.26	6.11	5.5	7.2	7.8
شباط	8.1	7.6	6.74	8.65	8.95
اذار	12.8	11.38	10.32	12.78	12.9
نيسان	17.7	16.45	15.8	17.8	17.6
مايس	23.1	21.67	21.77	23.3	22.3
حزيران	26.28	25.33	25.87	27.53	27.9
تموز	28.92	27.51	28.3	29.65	29.35
اب	28.38	26.8	27.35	28.48	28.78
المعدل	417.7	816.8	316.7	18.27	218.4

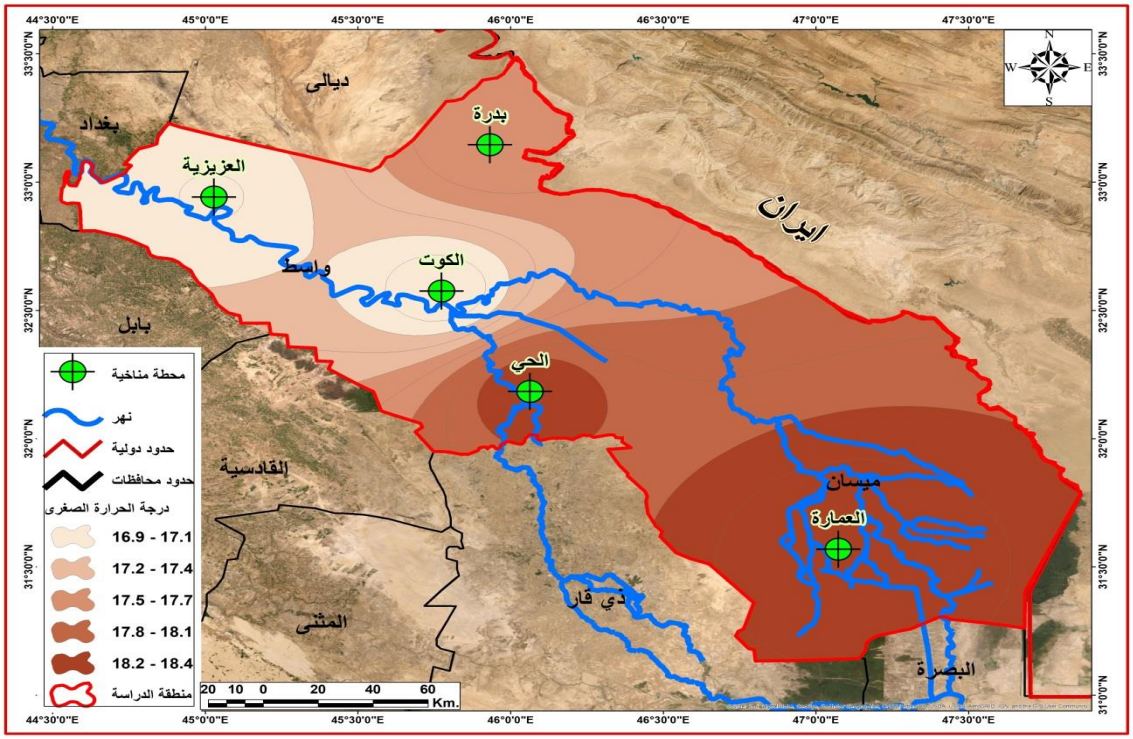
المصدر: الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والمسح الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2018.

شكل(2) المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى(مْ) في منطقة الدراسة للمدة (1988 – 2018)



جدول(11)

خريطة(14) المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى(مْ) في محطات منطقة



الدراسة للمدة (1988 – 2018)

جدول(11)

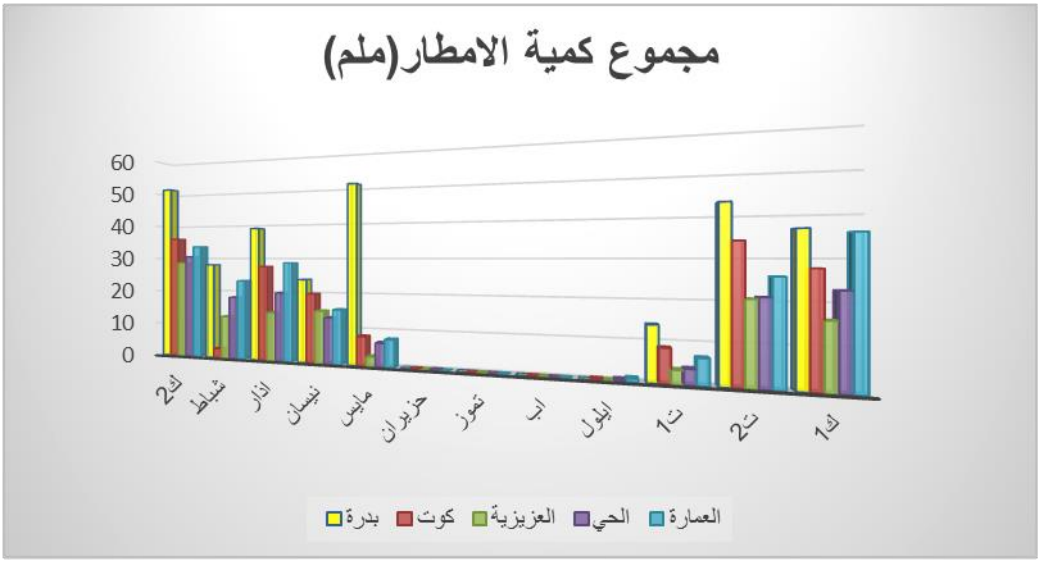
ب-الامطار: تعد من اهم العناصر المناخية تاثيرا في عمليات التشكيل الجيومورفولوجي للمنطقة اذ من خلالها يمكن ان تساهم التجوية والتعرية والترسيب في ظهور وتشكيل العديد من مظاهر التعرية اذ ترتطم قطرات المطر بالسفوح المنحدرة مسببة حركة للرسوبيات السطحية على السفوح المنحدرة، اذ ان امطار منطقة الدراسة تخضع لنظام امطار البحر المتوسط وهي امطار تبدأ من فصل الخريف خلال شهر ايلول وبلغ اعلى مجموع لكمية الامطار الساقطة (287,43 ملم) في محطة بدرة ويليها محطة العمارة بمجموع كمية الامطار الساقطة اذ بلغ (178,1 ملم) في حين سجلت محطة العزيزية ادنى مجموع لكمية الامطار الساقطة بمجموع كمية الامطار الساقطة اذ بلغ (113,4ملم)، جدول(12) وشكل (3) وخريطة (15) وساهم هذا التباين في كمية الامطار الساقطة خلال اشهر السنة الى تنشيط العمليات الجيومورفولوجية كالتجوية الفيزيائية والكيميائية والتعرية المائية، اذ يلاحظ ان اختلاف سقوط الامطار ادى الى اختلاف شدة عمليات التجوية والتعرية من شهر لاخر خلال السنة الواحدة، اذ يتضح ان التعرية المائية والتجوية الكيميائية تتركز وتنشط خلال اشهر السنة المطرية، اما التجوية الميكانيكية والتعرية الريحية فيلاحظ نشاطها وتركزها خلال الاشهر الجافة، اذ ان كميات واوقات هطول الامطار يساهم بشكل مباشر في حدوث التعرية المائية اذ ان هنالك زخات مطرية هائلة لفترة قصيرة ولكن بكميات كبيرة تساهم في فاعلية عملية التعرية وشدة الانحدار على السفوح اذ التعرية المائية تساهم في ازالة المادة العضوية التي توجد في الطبقة السطحية للتربة وبالتالي قلة الغطاء النباتي وقلة استقرارية الارض وزيادة في كمية السيول التي تساهم في عملية التعرية والانجراف.

الجدول(12) المجموع الشهري والسنوي لكمية الامطار الساقطة (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1988-2018)

المحطات	بدرة	كوت	العزيزية	الحي	العمارة
ك2	51.4	35.98	28.6	30.5	33.6
شباط	28.1	2.69	12.5	18.3	23.3
اذار	38.9	27.67	14.1	19.9	28.7
نيسان	23.9	19.84	15	13.1	15.5
مايس	51	8.23	2.7	6.6	7.7
حزيران	0.03	0.06	0	0.1	0
تموز	0	0	0	0	0
اب	0	0.02	0	0	0
ايلول	0	0.25	0.1	0.5	0.9
ت1	14.1	8.62	3.5	3.9	6.6
ت2	43.2	34.16	20.7	21.1	25.9
ك1	36.8	27.77	16.2	22.9	35.9
مجموع	287.43	165.29	113.4	136.9	178.1

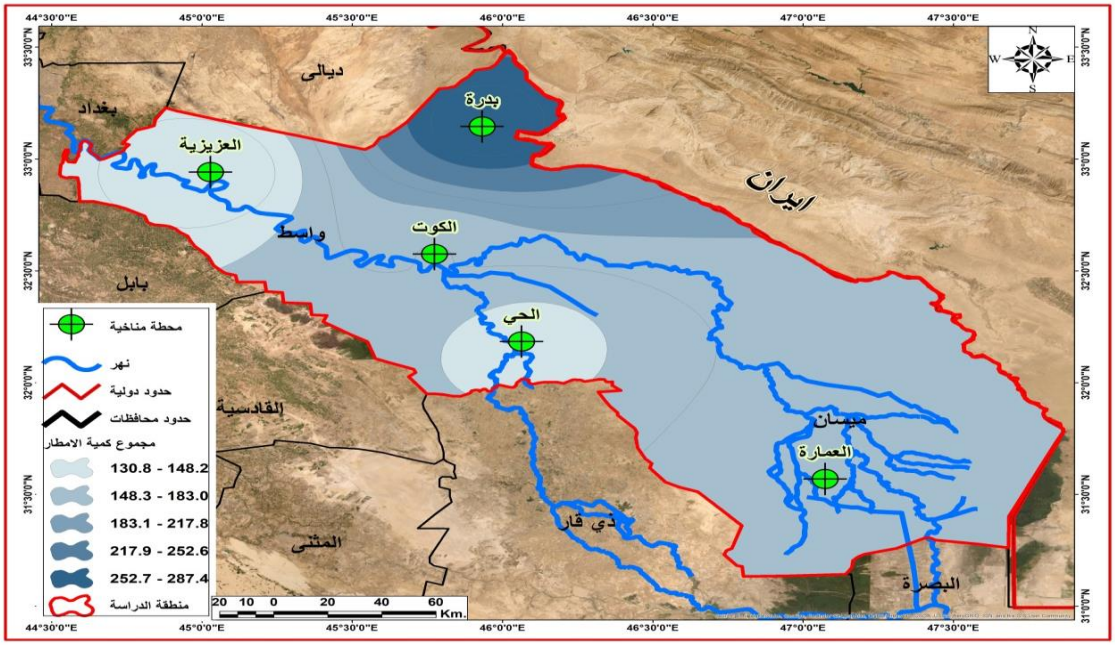
المصدر: الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والمسح الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2018.

شكل(3) المجموع الشهري لكمية الامطار الساقطة (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1988– 2018)



المصدر: جدول(10)

خريطة(15) المجموع السنوي لكمية الامطار الساقطة (ملم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1988– 2018)



المصدر: جدول(12)

تاسعا–التعرية المائية: من اهم العمليات الجيومورفولوجية التي تغير وباستمرار من شكل سطح الارض ومعالمها اذ تتفاوت شدتها باعتماد العوامل المسببة لها اذ ان للتضاريس الارضية ودرجة الانحدار واتجاه الانحدار اثر في تحديد عوامل التعرية ومقدار سرعتها.(7) وان تعرية التربة وانجرافها يعود الى كمية الامطار المتساقطة وشدتها اذ تسبب اضعاف الكتل الصخرية وتهشيمها وتفتيتها وجعلها سهلة التأثر في عمليات التعرية المائية لغرض نقلها وترسبها في اماكن اخرى اقل انحدار.(1) فسوف يتم التطرق الى عدة انواع من التعرية المائية:

1–تعرية سقوط المطر(التعرية التصادمية): تلعب قطرات المطر الساقطة دورا رئيسا واساسيا في التعرية وانجراف التربة ويبرز دورها من شدتها وكميتها، اذ ان حجم قطرات المطر وتركزها وسرعة سقوطها فضلا عن ان لخصائص التربة والسطح اثر بالغ في تحديد كمية الترب المتفتتة، اذ ان الطاقة الحركية للامطار تعادل حوالي (56) مرة او اكثر من الطاقة الحركية للجريان السطحي.(3) وتعاني منطقة الدراسة من الجفاف وقلة الغطاء النباتي مما يساعد على ان تكون قطرات المطر الساقطة لها تاثير كبير في تعرية وانجراف سطح التربة ونقلها من مكان لاخر ويزداد تاثير هذه القطرات المطرية الساقطة على الاماكن المنحدرة وخاصة عند (سفوح منحدرات تلال حمرين وكوة كولك في الحدود العراقية–الايرانية وجبل كوة زالواب وجبل قوقي شرق محافظة ميسان) اذ ان حبيبات التربة الناعمة التي تنقل تتغلغل في داخل شقوق الترب المنقولة اليها فتعمل على تقليل مساماتها وبالتالي تزداد عملية الجريان السطحي وزيادة مخاطر السيول الجارفة القادمة من المناطق او المنحدرات العالية باتجاه اسفل المنحدر. يلاحظ صورة(2)

صورة(2) تعميق المجرى اسفل المنحدرات

بتاريخ 2018/4/12 شرق العمارة, قرب تلال البندر

2-التعرية الصفائحية (التعرية الغطائية): ويمكن ملاحظته فوق الاراضي المنبسطة القليلة الانحدار، ويتحرك هذا النوع بشكل اغشية رقيقة من المياه وتظهر بشكل بارز بعد الزخات المطرية الشديدة، اذ تحمل الرواسب وتترك الطبقة الصخرية الخشنة الفاقدة لتربتها السطحية، اذ تنجرف حبيبات التربة مع الجريان الصفائحي بشكل متساوي بحيث تفقد التربة طبقاتها العلوية الغنية بالمواد العضوية ومن خلال الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة تم استخدام جهاز (Abny levei) يلاحظ وجود هذا النوع من التعرية ضمن المناطق القليلة الانحدار التي يتراوح انحدارها ما بين (0-13) درجة فضلا عن قلة الغطاء النباتي وارتفاع نسبة ما يتراكم من رواسب رملية ناعمة ناتجة عن الجريان السطحي من اعلى المنحدرات باتجاه المنطقة القليلة الانحدار يلاحظ صورة(3)

صورة(3) انجرف حبيبات التربة مع الجريان الصفائحي

بتاريخ2018/4/5 شرق وادي ترساق

وتتباين حدوث هذه التعرية اذ ان فترات الجفاف والحرارة العالية تسبب انتفاخ التربة الطينية وانكماشها وبالتالي تساهم في اضعاف التماسك لحبيبات التربة فتهيء بذلك عملية تفكيك وتهشيم التربة والبدء بعمليات التعرية والانجراف السطحي والمساهمة في ازالة الطبقة السطحية، ولغرض قياس التعرية المائية يتم تطبيق المعادلة الاتية لتوضيح مدى تاثير كمية الامطار الساقطة على منطقة الدراسة في جرف وتعرية التربة اذ تم تطبيق معادلة (دوكلاس) لقياس حجم التعرية المطرية (13):

$$S=1,65(0,03937P)^{2,3}/1+0,0007(0,03937P)^{3,3}$$

اذ ان :

S=حجم التعرية (م3/ كم2/ سنة)

P=التساقط الفعال لثورنثويت وتستخرج وفق المعادلة الاتية:

$$P=1,65(R/T+12,2)^{10/9}$$

P=التساقط الفعال و R= مجموع الامطار الساقطة (ملم) وT= معدل الحرارة السنوي (م)

وبعد تطبيق المعادلة وكما يتضح في الجدول (13) اذ يتضح ان محطة (بدرة) يبلغ فيها حجم التعرية اعلى حد اذ يبلغ (5,8م3/ كم2/ سنة) وتعد هذه القيم عالية جدا يليها محطة (العمارة والكوت) اذ تبلغ (1,6 و1,4 م3/ كم2/ سنة) في حين سجلت محطة (العزيزية) ادنى ما يكون بمقدار (0,5 م3/ كم2/ سنة) وهذا يعطي فكرة كم تعاني منها التربة من تفتيت وتهشيم، اذ يزداد فعالية وتاثير الامطار الساقطة على عمليات الجرف والتعرية وبالتالي ازدياد السيول وانجراف التربة وازدياد من مخاطر السيول القادمة من المناطق المرتفعة باتجاه اقدام التلال او المنحدرات.

جدول(13) حجم التعرية وفق معادلة دوكلاس للمدة(1988-2018)

المحطات	مطر	الحرارة	التساقط الفعال	حجم التعرية
بدرة	287.43	24.7425	16.13	5.8
العزيزية	113.4	24.09667	5.85	0.5
الكوت	165.29	24.56417	8.77	1.4
الحي	136.9	25.80833	6.85	0.8
العمارة	178.1	24.93333	9.42	1.6

المصدر: جدول(9) , جدول(12)

كما تم اعتماد معادلة (فورنيه–ارنولدس F.A.I)، وهي معادلة بسيطة في حسابها لشدة التعرية المائية اذ انها تعتمد على معدلات الامطار الشهرية والسنوية على وفق المعادلة الاتية:

$$F.A.I=PI^2/ P$$

اذ ان:

PI=المعدل الشهري لمجموع الامطار (ملم)

P=مجموع كمية الامطار السنوي. (10)

وبعد تطبيق المعادلة يلاحظ جدول(14) ومطابقته مع جدول شدة التعرية*.(16) حسب تصنيف مؤشر (فورنيه) يتضح ان مؤشر (فورنيه) في كل اشهر السنة من النوع الضعيف في كل محطات منطقة الدراسة اذ تبلغ (40,1) في محطة بدرة وادنى قيمة للقدرة الحتية بلغت(18,6) في محطة (العزيزية) ويعود سبب ذلك لوجود الغطاء الصخري الصلب فضلا عن الاعتماد على كمية الامطار الساقطة وهي متذبذبة ومتباينة من سنة لاخرى فضلا عن التباين في البنية الجيولوجية لمنطقة الدراسة وتوافر عامل الانحدار وقلة النبات الطبيعي وفرت بيئة طبيعية ملائمة لنشاط التعرية المائية بقدرة عالية اذ ان الامطار فيها قد تسقط نصف الكمية الشهرية في يوم او يومين ولهذا تعمل على تعرية شديدة تفوق ما يعادل التعرية المائية لاشهر متتالية.

جدول(14)المعدلات الشهرية والسنوية للقدرة الحتية المطرية وفق مؤشر فورنيه ارنولدس للمدة (1988–2018)

	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	مجموع
بدرة–مطر	51.4	28.1	38.9	23.9	51	0.03	0	0	0	14.1	43.2	36.8	287.4
القدرة الحتية	29.	82.	35.	2	9.05	3.13	0	0	0	70.	6.49	4.7	40,1
كوت–مطر	36	2.69	727.	19.84	8.23	0.06	0	0.02	0.25	8.6	34.16	27.77	3165.
القدرة الحتية	7.8	0.04	4.6	42.	0.41	0.01	0	2.4	0. 01	50.	17.	74.	27,5
العزيزية–مطر	28.6	12.5	14.1	15	2.7	0	0	0	0.1	3.5	20.7	16.2	113.4

القدرة الحتية	7.2	41.	81.	2	0.06	0	0	0	0.01	0.1	83.	2.3	18,6
الحي– مطر	30.5	18.3	19.9	13.1	6.6	0.1	0	0	0.5	3.9	21.1	22.9	136.9
القدرة الحتية	86.	52.	92.	31.	0.32	0.01	0	0	0.01	0.1	33.	3.8	20,9
مطر – العمارة	33.6	23.3	28.7	15.5	7.7	0	0	0	0.9	6.6	25.9	35.9	178.1
القدرة الحتية	6.3	13.	4.6	1.35	0.3	0	0	0	0.01	0.2	83.	7.2	27

المصدر: جدول(12) ومعادلة فورنيه

3–المسيلات المائية : تعد المرحلة التي تلي مرحلة الجريان الصفائحي اذ تكون بشكل شبكة دقيقة من المسيلات المائية الناتجة من تساقط الامطار بشكل غزير، اذ تكون اشرطة ذات جريان له القدرة الكبيرة على عملية الحت السطحي وتظهر بشكل موازي على جوانب المنحدرات ولا يتجاوز عمقها البضع سنتمترات، ويتوافق ظهورها مع مواسم سقوط الامطار، وتزداد وضوحا لمعالمها في المناطق التي تنتشر فيها الاخاديد والانبعاجات والفجوات اذ تزداد نشاطها بازدياد الانحدار وكمية المياه.

4–التعرية الاخدودية (الجدولية): وهي المرحلة النهائية للتعرية المائية والتي تتشكل وتتكون من التقاء عدد كبير من الجداول والمسيلات مع بعضها مكونة واد واسع تزداد سعته وعمقه في اوقات الجفاف اذ يبدأ نشاط التجوية مسببة تفكك المكونات السطحية وتنشأ شقوقا طبيعية تسهل عملية التعرية عند تعرضها الى السيول.(14) وينتشر هذا النوع من التعرية في المناطق ذات الانحدار البسيط وفي الترب المزيجية وذلك لقلة مقاومتها اتجاه عمليات التعرية والانجراف .(15) وتظهر التعرية الاخدودية بشكل بارز ضمن منطقة الدراسة في المناطق القريبة

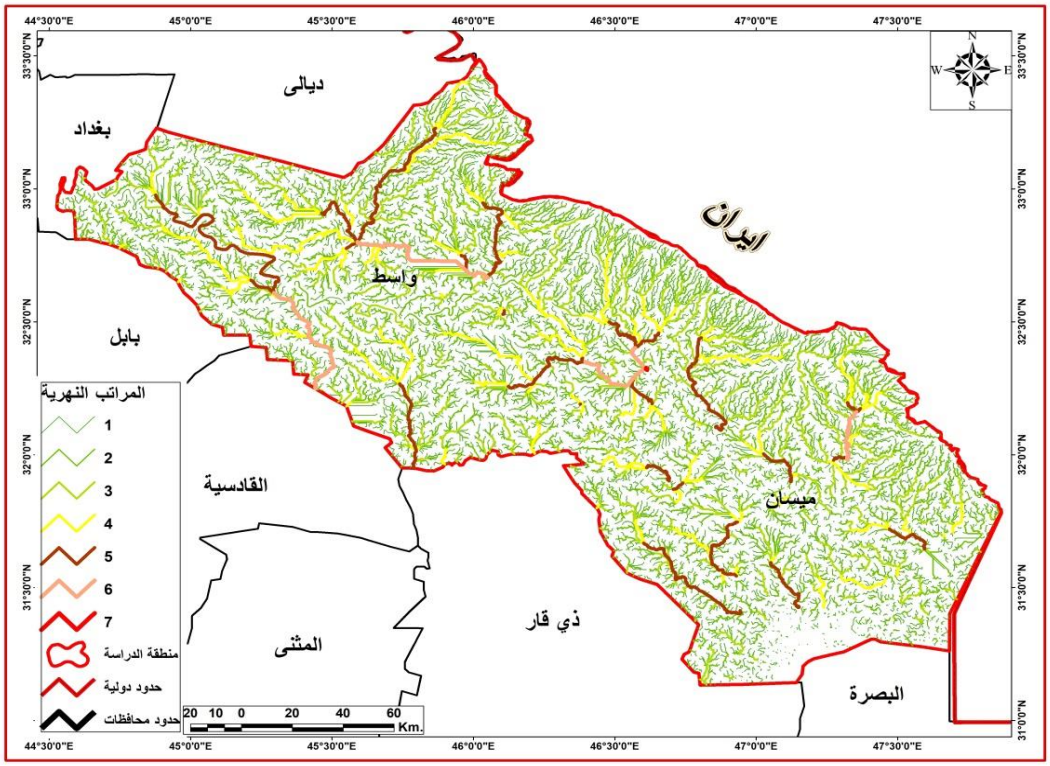
من مجاري الانهار. ويمكن قياس شدة التعرية السيلية والاخدودية في منطقة الدراسة بمعادلة (Bergsma) وبحسب القانون الاتي:

معدل التعرية (الانجراف) =مجموع اطوال الاخاديد في الحوض (م/كم2) مقسوما على مساحة الوحدة المساحية (كم2).

ولغرض معرفة نسبة التعرية في منطقة الدراسة وتوزيعها الجغرافي كان لابد من حسابها وفق الخطوات الاتية في برنامج (ArcGis v.10,5) وكالاتي:

1–تم اشتقاق الشبكة المائية لمنطقة الدراسة اعتمادا على (Dem) انموذج الارتفاعات الرقمي (S.R.T.M) ذو الدقة التمييزية (30م). خريطة (16)

خريطة (16) الشبكة النهرية لمنطقة الدراسة



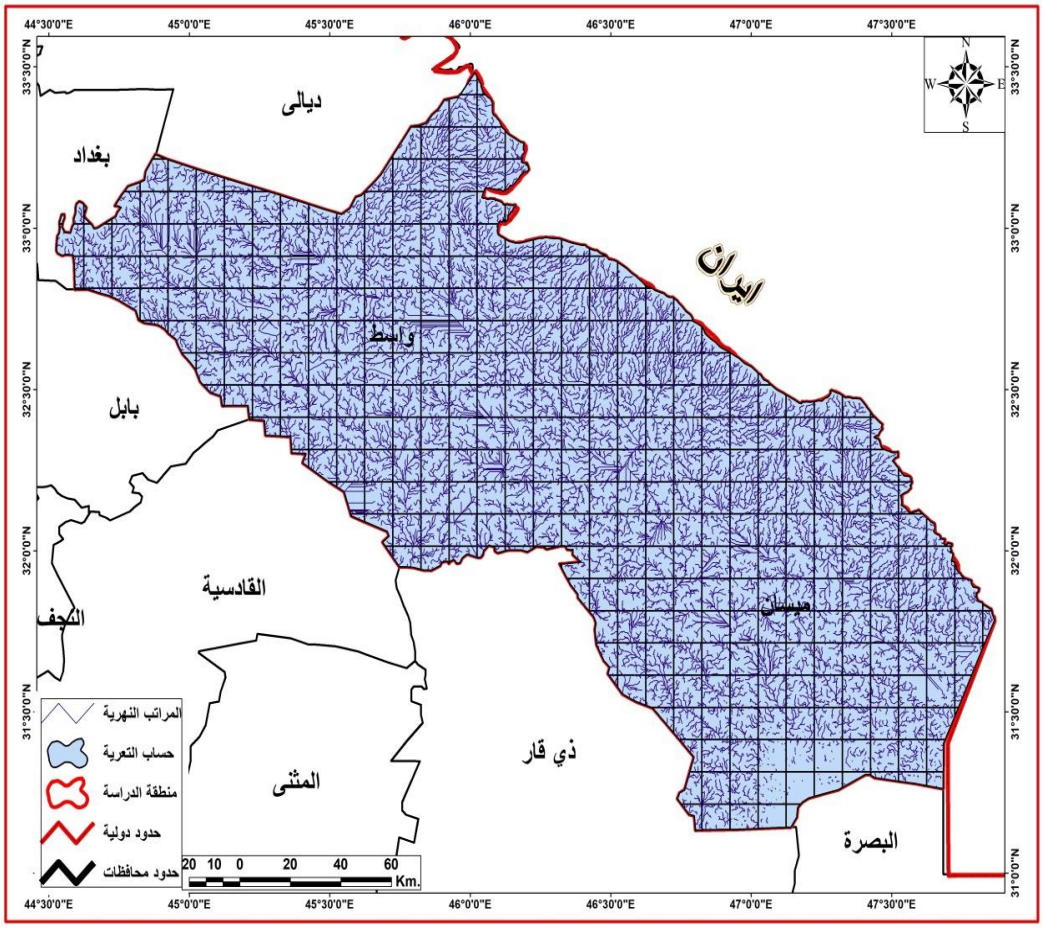
المصدر: DEM منطقة الدراسة ومخرجات برنامج ARC GIS 10.5

2–تقسيم خريطة الشبكة المائية الى وحدات متساوية المساحة خريطة(17)، بالاعتماد على مساحة (1000كم2) لكل وحدة مساحية متكاملة ضمن البرنامج.

3–عمل تقاطع (intersect) ما بين المربعات والشبكة النهرية (Streamorder).

4–تحديد مساحة كل وحدة على الخريطة ، وقياس مجموع اطوال الاخاديد داخل كل وحدة باستخدام ارقام محددة لكل مربع. خريطة (18)

خريطة(17) تقسيم منطقة الدراسة مربعات لقياس التعرية



المصدر : DEM منطقة الدراسة ومخرجات برنامج ARC GIS 10.5

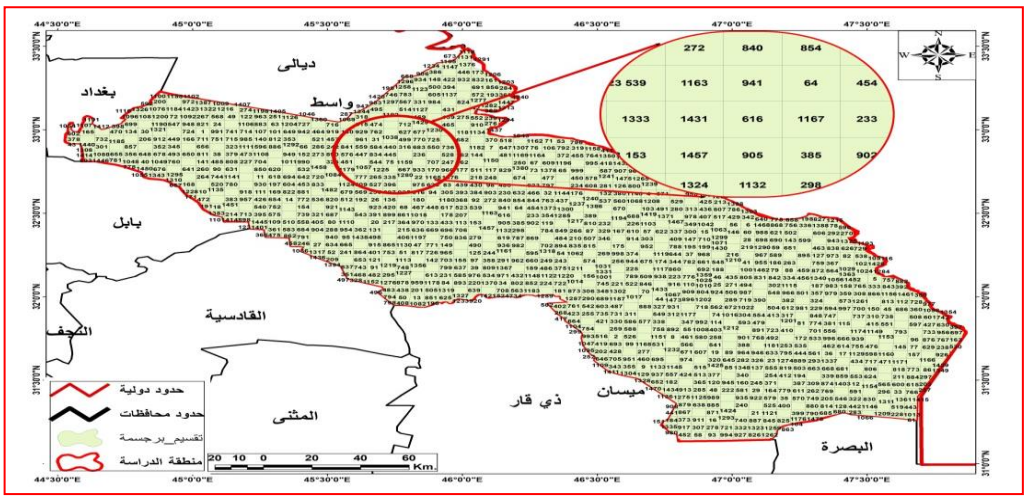
5–تصنيف المعدلات للتعرية الى درجات معينة تتوافق مع منطقة الدراسة وحسب ما اورده (Bergsma)، اذ تبين وجود خمس درجات للتعرية وكما موضح في الجدول (15) وخريطة (19).

جدول (15) درجات قياس شدة التعرية الاخدودية وفقا لتصنيف(Bergsma)

درجة الانحدار	نطاق التعرية	معدل التعرية	مجموع اطوال الاودية/م	المساحة (كم2)	المساحة(%)
1	الخفيفة جدا	1 – 400	59524.59	221.79	0.65
2	خفيفة	401 – 1000	797113.26	993.25	2.93
3	متوسطة	1001 – 1500	19767096.0	14664.88	43.25
4	عالية	1501 – 2700	30519956.00	17979.74	53.02
5	عالية جدا	2701 – 3700	139558.60	50.24	0.15
المجموع			51283248.44	33912,1	100

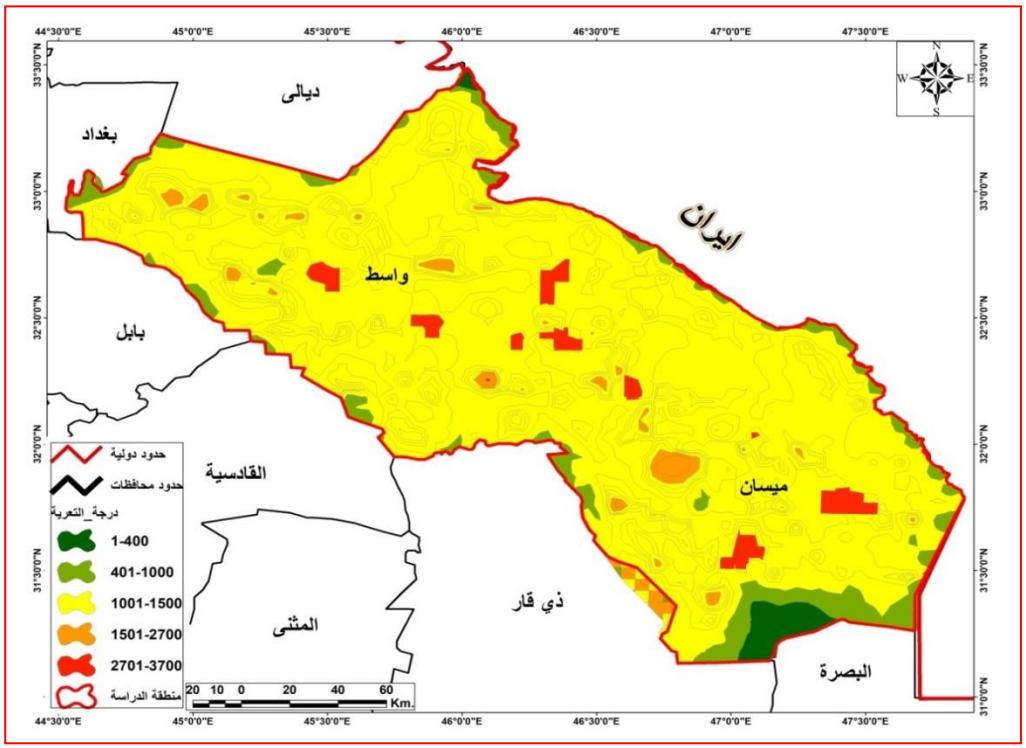
المصدر: تطبيق معادلة BERGSMA,خريطة(18,17,16)

خريطة(18) تقسيم ارقام معادلةBergsm



المصدر: DEM منطقة الدراسة ومخرجات برنامج ARC GIS 10.5

خريطة(19) تصنيف درجات معادلة Bergsm



المصدر: DEM منطقة الدراسة ومخرجات برنامج ARC GIS 10.5

6-حساب المساحة الكلية لكل درجة من درجات التعرية واستخراج نسبها المئوية من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة جدول(15).

7-رسم خريطة للتعرية باستخدام برنامج (ArcGis v.10,5) الخريطة (20).

وبالاعتماد على خريطة (19) وخريطة (20) وجدول (15) يتضح ما يلي:

1-يصل مجموع اطوال الاخاديد في منطقة الدراسة ولكل الوحدات (51283248.44م) الخريطة(17) جدول (15).

2-ادنى مجموع لأطوال الاخاديد يبلغ بطول (59524.59م) ضمن مساحة (221.79 كم2)، اما اعلى مجموع لاطوال الاخاديد فيظهر بطول (30519956.00 م) وعلى مساحة (17979.74 كم2).

3- تتراوح معدلات التعرية ضمن منطقة الدراسة بين (1-3700) ويدل ذلك على التباين فعل التعرية ضمن منطقة الدراسة، اذ تتباين خصائص البنية الجيولوجية ودرجة مقاومتها للتعرية فضلا عن تباين الخصائص المناخية والخصائص التركيبية ودرجة وطول المنحدرات فضلا عن مدى قوة السيول الجارفة التي تساعد على حركة المفتتات من اعلى المنحدرات باتجاه الاسفل.

4-تتراوح درجات التعرية حسب الشبكة التصريفية ضمن منطقة الدراسة ما بين (1-5) درجات وتم وصف شدة التعرية كالاتي خريطة(20):

أ-**التعرية من الدرجة الاولى:** ويكون معدل التعرية الاخدودية فيها ما بين (1-400 م/كم2) ذات النطاق (الخفيفة جدا) اذ بلغت مساحته(221,79) اي بنسبة(0,65%) من مساحة منطقة الدراسة والتي تظهر في الاجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة ضمن مناطق الاهوار.

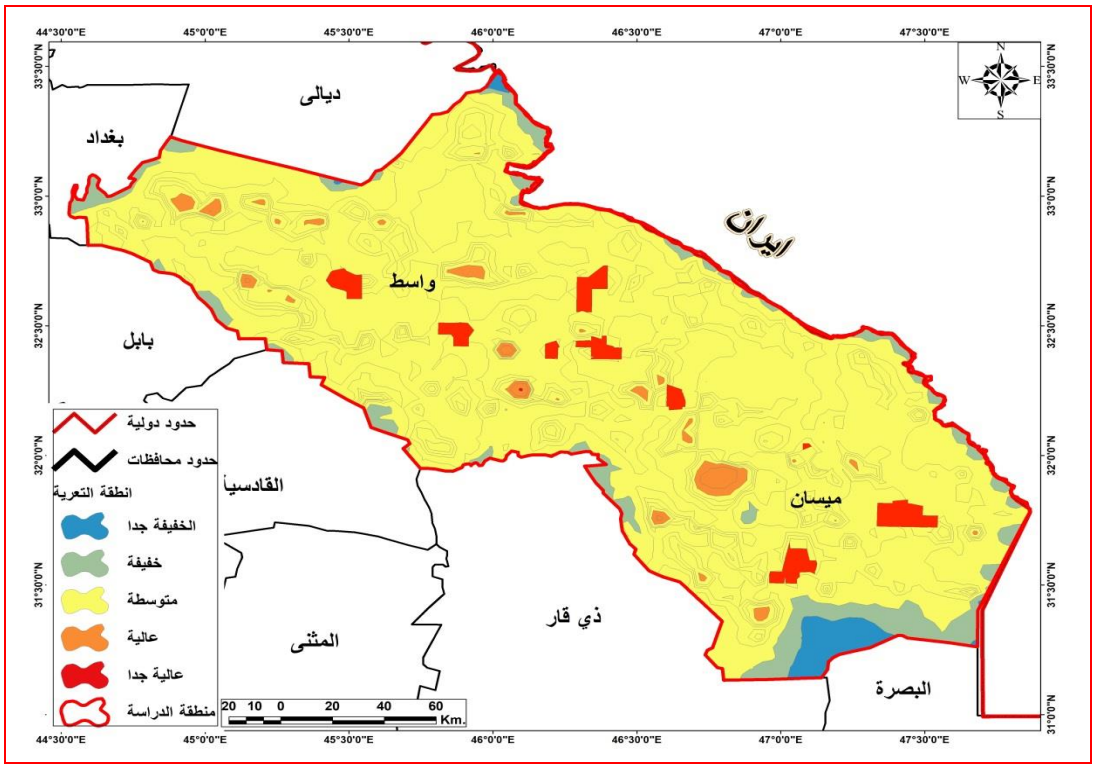
ب-**التعرية من الدرجة الثانية:** والتي يكون معدل التعرية الاخدودية فيها ما بين(401-1000 م/كم2) ذات النطاق(الخفيفة) اذ بلغت مساحته(993,25 كم2) اي بنسبة (2,93%) من مساحة منطقة الدراسة وتظهر في الاجزاء المحاذية للحدود الخارجية لمنطقة الدراسة اذ تتوزع بشكل متباين وواضح في الاجزاء الجنوبية الشرقية.

ج-**التعرية من الدرجة الثالثة:** والتي يكون معدل التعرية الاخدودية فيها ما بين (1001-1500 م/كم2) ذات النطاق (المتوسط) اذ بلغت مساحته (14664,88 كم2) وبنسبة (43,25%) وهي التي تسود في معظم اجزاء منطقة الدراسة اذ تغطي معظم منطقة الدراسة بشكل واضح وهذا ما يؤكد وجود التباين في الفئات الانحدارية ضمن منطقة الدراسة.

د-التعرية من الدرجة الرابعة: والتي تكون معدل التعرية الاخدودية فيها ما بين(1501–2700 م/كم2) ذات النطاق(العالية) وبمساحة تبلغ(17979,74 كم2) وبنسبة(53,02%) وتاخذ بالظهور في مناطق متفرقة ضمن منطقة الدراسة خاصة المناطق التي تعاني من كثافة السيول القادمة من الجانب الشمالي والشرقي ضمن الحدود المجاورة لايران.

ه- التعرية من الدرجة الخامسة: والتي تكون معدل التعرية الاخدودية فيها ما بين(2701–3700 م/كم2) ذات النطاق(العالية جدا) وبمساحة تبلغ(50,24 كم2) وبنسبة(0,15%) وتظهر في الاجزاء التي تكون مواجهة للتلال والمناطق المرتفعة التي تتعرض لانجراف المفتتات من المناطق العالية باتجاه الاقل انحدار.

خريطة(20) تصنيف انواع درجات التعرية الاخدودية



المصدر: جدول(15)

المصادر:

1- برواري، انور مصطفى واخرون،(1992)، تقرير عن جيولوجية لوحة الكوت، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، (ان اي 38-15)، (جي 1م-27)، رقم التقرير 2236، العراق.

2- الهربود، حسين عذاب خليف، (2000)، محافظة واسط دراسة في اشكال سطح الارض، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العراق.

3- الخفاجي، سرحان نعيم طشطوش،(2003)، جيومورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسيين السوير والسماوة بين السماوة والدراجي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الاداب، قسم الجغرافية، العراق.

4- الجبوري، حاتم خضير، (2005)، هيدرولوجية وهيدروكيميائية لوحة علي الغربي، وزارة الصناعة والمعادن، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد.

5- الشمري، اياد عبد علي سلمان، (2012)، نظريات نشوء اهوار العراق (دراسة جيومورفولوجية)، مجلة البحوث الجغرافية، العدد(21)، العراق.

6- علوان، نوال كامل، (2014)، الجريان السطحي لحوض وادي دويريج، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، قسم الجغرافية، العراق.

7- الحارب، سحر عبد الله ابراهيم، (2002)، النظم الارضية في محافظة ذي قار (دراسة جيومورفولوجية)، رسالة ماجستير(غير منشورة)، الجامعة المستنصرية ، كلية التربية، قسم الجغرافية، العراق.

8–السامرائي، وليد غفوري معروف، (1996)، الملاحات في العراق (دراسة في جغرافية الموارد)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، الجامعة المستنصرية، كلية التربية، قسم الجغرافية، العراق.

9–داود، تغلب جرجيس، (2002)، علم اشكال سطح الارض التطبيقي، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، العراق.

10–بحيري، صلاح الدين، (2001)، اشكال الارض، ط2، دار الفكر، دمشق، سوريا.

11–التوم، صبري محمد، (2007)، تعرية قطرات المطر حالة دراسية من جنوب شرق سلانور– ماليزيا، مجلة الجامعة الاسلامية، المجلد التاسع، العدد الثاني، الجامعة الاسلامية كلية الاداب، غزة.

12–عبود، عبد الله صبار، (2009)، التعرية المائية في حوضي سرجنار وشركة شمال غرب السليمانية باستعمال تقانة نظم المعلومات الجغرافية (Gis)، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد(1)، العدد(55)، العراق.

13-E.I. Bergsma,(1982), Rainfall Erosion Surveys for Conservation planning, Jor, ltc, nether lards.

14-Essa.s. (2004), Gis modeling of land degradation in northern Jordan using landsat lmagery, ph. D. dissertation university of united arab Emirates, AL-Ain.

15-Cook,(1973), Geomorphology in Deserts, London bats Ford.

16-Fournier.F., Climate Erosion La relation enter le erosion du sol par l'eau et les perceptions Atmosphere, Ques,paris,1960,p.201.

17-Stam marin Ed, GIS Solution in Natural Resource management Renewable natural Resource Foundation and Natural of Sciences-Natural Research Council, Washington, 1999,p88.

18-Buring,p.,Soils and Soil Conditions of Iraq.ministry of agriculture –D.G.agric. res. And projects,Baghdad,1960.

*جدول تصنيف (Fournier) لقياس شدة الحت المطري

معامل شدة الجرف	الصفة (شدة جرف الامطار)
اقل من 50	ضعيفة
50–500	معتدلة
500–1000	عالية
اكثر من 1000	عالية جدا

المخاطر الجيومورفولوجية للسيول وأثرها في تغير الفئات الانحدارية لمناطق شرق العراق لمحافظتي واسط – والعمارة (دراسة حالة)

أ.م.د. نبراس عباس ياس

Geomorphological hazards of the floods and their impact on the change of the slope groups of the eastern regions of Iraq to the provinces of Wasit and Maysan (case study)

Assit. Prof. Dr. Nibras Abbas Yas
University of Iraq - College of Arts
Geography Department
t.tw40@yahoo.com
07702700696

Abstract:

The objective of this study is to determine the geomorphological risks of the floods and their effect on changing the slope categories of the eastern regions of Iraq within Wassit and Maysan governorates. The study investigated the slope characteristics of the gradients and their trends, (ARC GIS 10.4), employing application programs and using topographic maps of the survey area (100000: 1). The applied equations were used to extract the intensity of water erosion and the size of erosion through application Equation (Douglass) and (Fournier) and equation (Bergsma) for Rift erosion (2000) and the SRTM (2014) model, which obtained the model of digital elevation by means of US satellite data. Comparison of the regression maps extracted from the two previous models shows that there is a clear variation between the categories. The category (0-1,9), which occupies an area of 25451.42 km2, is highlighted in the figure (flat surface) using the model (1996, GTOPO30) Using the SRTM model, it was found to be between 0-1.9, occupying an area of 32,614,43 km2, G in the flat surface It is clear from the difference in area that the heterogeneity between the surface and the high-level areas is apparent. The study area includes Wasit and Amara Governorates, which are part of the flood plain, which are located between the latitude (00 00-00 40 33 North) and the longitude (10,956.7 m). The area was characterized by varying degrees of regression according to Zink classification.

Ranged between flat areas with a flat surface (0-1.9) to mountainous regions, With a high score of (more than 30)degree The direction of the gradient was determined as the trend of the south-east reached an area of 9779.81 km2 and 28.84%. The river levels reached 7 levels and were used to extract the amount of erosion. The water erosion was calculated by applying the equation (Doklas) and reached the highest limit in the station Badra up to (5,8), which is high value of the size of erosion, and applied the equation Vorneh for the evaluation of the severity of the tariff, as above in the station Badra (40.1 m / km 2) , While the study area was divided according to the law (Bergsma) to five degrees and it was determined that the degree of erosion of the fourth very high-scale is prevailing within the The area of the study is 17979,74 km2, hence the reciprocal relationship between the slope categories, water erosion and the intensity of the floods,.,.

Keywords: geomorphological hazards, floods, slope categories