مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425

تقويم حجم التعرية المائية والريحية لمنطقة جلولاء وأثرها على النشاط البشري

م. د. زيد عبد محمود
المديرية العامة لتربية ديالى
ziadabed53@gmail.com
07715329642

مستخلص البحث:
تقع منطقة جلولاء في الجزء الشمالي الشرقي من العراق ضمن محافظة ديالى. تم دراسة التكوينات الجيولوجية للمنطقة وتبين أنها حديثة التكوين، تعود الى ترسبات العصر الرباعي، يتألف التكوين من طبقات من الحجر الرملي والطيني وهذا التفاوت في الطبقات يؤدي الى نشاط عمليات التعرية المائية والريحية، واظهرت الدراسة ان عناصر المناخ هي احد العوامل الرئيسة في تحديد حجم القدرة الحتية المائية والريحية في المنطقة. كما تتباين نسجة التربة في المنطقة مكانياً، اذ تتراوح ما بين النسجة المزيجية والمزيجية الطينية. من خلال الدراسة والتحليل المورفومتري لعمليات التعرية المائية والريحية في منطقة جلولاء، تبين أن التعرية المائية احد اهم العوامل المؤثرة في تشكيل المظهر الجيومورفولوجي العام لسطح المنطقة، كما انها اكثر تأثيراً من التعرية الريحية في تعرية وجرف التربة. اذ بلغ حجم التعرية المائية وفق معادلة (دوكلاس) حوالي (3,27م^3/كم^2/سنة) وتعد هذه القيمة فوق المتوسط، وبلغت التعرية الاخدودية (1842,4م/كم^2) وهي تعرية عالية وفقاً لمعادلة Bergsma. في حين بلغت القدرة الحتية للرياح (43,44) درجة، وهي تعرية متوسطة وفقاً للحدود التي وضعتها معادلة Chepil. وتوصلت الدراسة الى ان المنطقة تتعرض الى عمليتي التعرية المائية والريحية بدرجاتها المتفاوتة، والتي تترك تأثيرات بيئية واقتصادية مما يستدعي اتباع الاجراءات الكفيلة للحد منها.

الكلمات المفتاحية: حجم التعرية ، انجراف التربة ، جلولاء ، نشاط الانسان.

مقدمة:

أصبح معروفاً لدى المختصين إن علم الجيومورفولوجيا لم يعد علماً ذا منهجية وصفية يقتصر على الوصف والتصنيف للأشكال الأرضية، اذ انتقل من مرحلة الوصف ووضع النظريات والآراء الى مرحلة الوسائل التطبيقية والاحصائية لا سيما بعد التطور العلمي في مختلف مراحل العلوم وانفتاحها على بعضها البعض مما وفر ذلك مجالاً للقياسات وتطبيق المعادلات الرياضية والاحصائية والتقانات العلمية الحديثة. وقد انعكس ذلك على النتائج التي اتسمت بدقتها العالية.

تعد التعرية بنوعيها الريحية او المائية من العمليات الجيومورفية المؤثرة في تشكل مظاهر سطح الارض. إذ عملت وباستمرار عبر الازمنة على تغير معالمها وتطورها، وقد انعكس اثرها على مختلف الانشطة البشرية، مما نال اهتمام الجيومورفولوجيين والمختصين بعلوم التربة والزراعة وغيرها من العلوم، لما ينتج عن ذلك من مخاطر بيئية كظاهرة التصحر وتراجع الانتاج الزراعي وتخريب وتدمير المشاريع الهندسية مثل مشاريع الري والبزل والخزانات والسدود. لذلك انصب اهتمامنا في هذا البحث على هذا الموضوع محاولين اتباع اسلوبي التحليل الوصفي والكمي.

مشكلة البحث: ما حجم التعرية المائية والريحية لمنطقة جلولاء؟ وما هي العمليات الجيومورفية المؤثره في ذلك؟ وما اثارها على الانشطة البشرية في المنطقة؟

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425

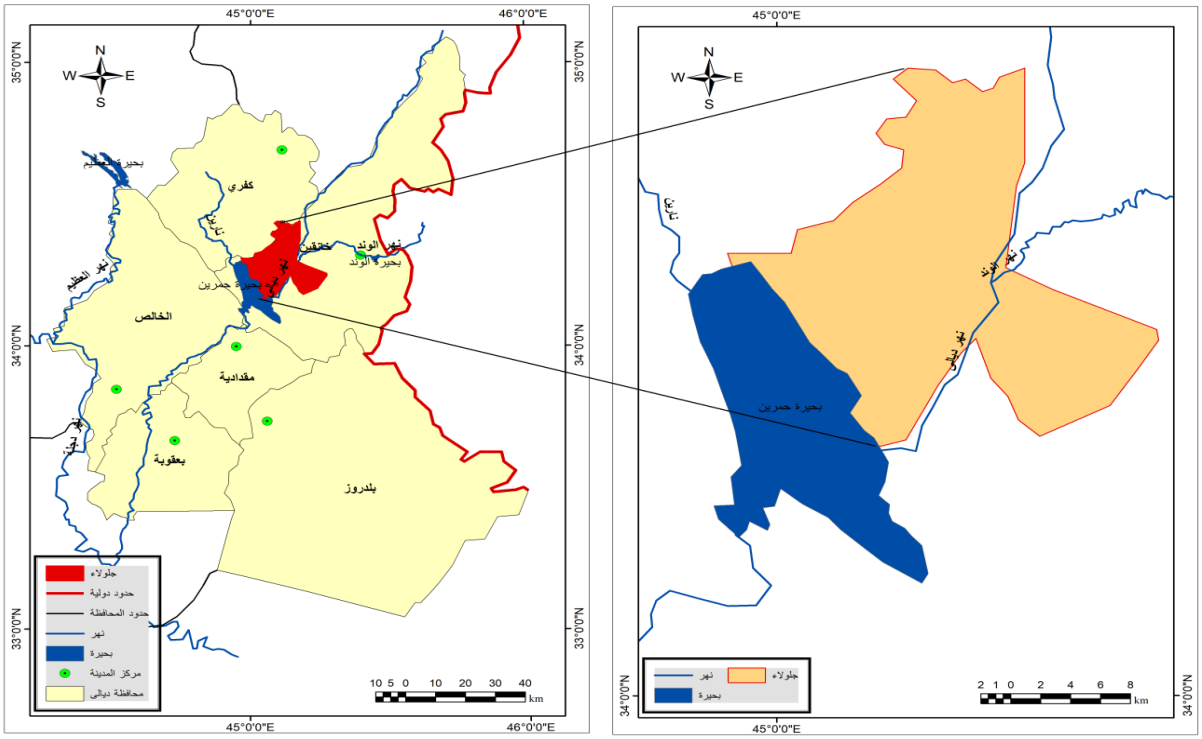
فرضية البحث: تتلخص في الإجابة عن تساؤلات مشكلة البحث:
1- ان للتعرية المائية والريحية الاثر الواضح على تعرية وجرف التربة في منطقة جلولاء.
2- للخصائص الطبيعية اهمية في تحديد نوع العمليات الجيومورفولوجية ودرجة تأثرها.
3- ان للقدرة الحتية المائية والريحية أثراً كبيراً على مختلف انواع النشاط البشري في المنطقة.

هدف البحث: يهدف البحث الى دراسة المنطقة وفهم خصائص بيئتها من خلال دراسة مقوماتها الطبيعية وبنيتها الجيولوجية، ونوعية الصخور والتربة في المنطقة، ومدى قابليتها على التعرية والانجراف، فضلاً عن قياس وتحليل حجم القوى والعوامل المكانية المسببة لها بطريقة كمية. وبيان اثرها على نشاطات الانسان والمنشأة، وحجم المخاطر التي قد تواجهها، سعياً لإيجاد الحلول ومعالجتها.

أهمية الدراسة: تشهد مجاري الاودية في المنطقة بين حين وآخر الى سيول وتدفقات مائية جارفة، مما ينجم عن ذلك تدهور تربتها وتردي خصوبتها وتراجع انتاجيتها، وهذا ما يعزز من أهمية دراستها.

حدود منطقة البحث: تقع ناحية جلولاء في الجزء الشمالي الشرقي من العراق ضمن محافظة ديالى وتحديداً ضمن المنطقة المتموجة (الشبه الجبلية)، وتنحصر فلكياً بين دائرتي عرض (18 ¯ 34° ـــــ 26 ¯ 34°) شمالاً وبين خطي طول (10 45° ـــــ 30 ¯ 45°) شرقاً، خريطة (1). تبلغ مساحتها بحدود (510) كم^2، يحدها من الشرق الحد الفاصل بين العراق وايران ومن الغرب نهر ديالى وتحدها من الجنوب بحيرة حمرين ومن الشمال منطقة خانقين.

خريطة (1) موقع منطقة جلولاء من محافظة ديالى



المصدر: الهيئة العامة للمساحة، والخريطة الطبوغرافية لناحية جلولاء بمقياس 1:100000 ، بغداد ، 2018.

المبحث الاول ـ الخصائص الطبيعية لمنطقة جلولاء

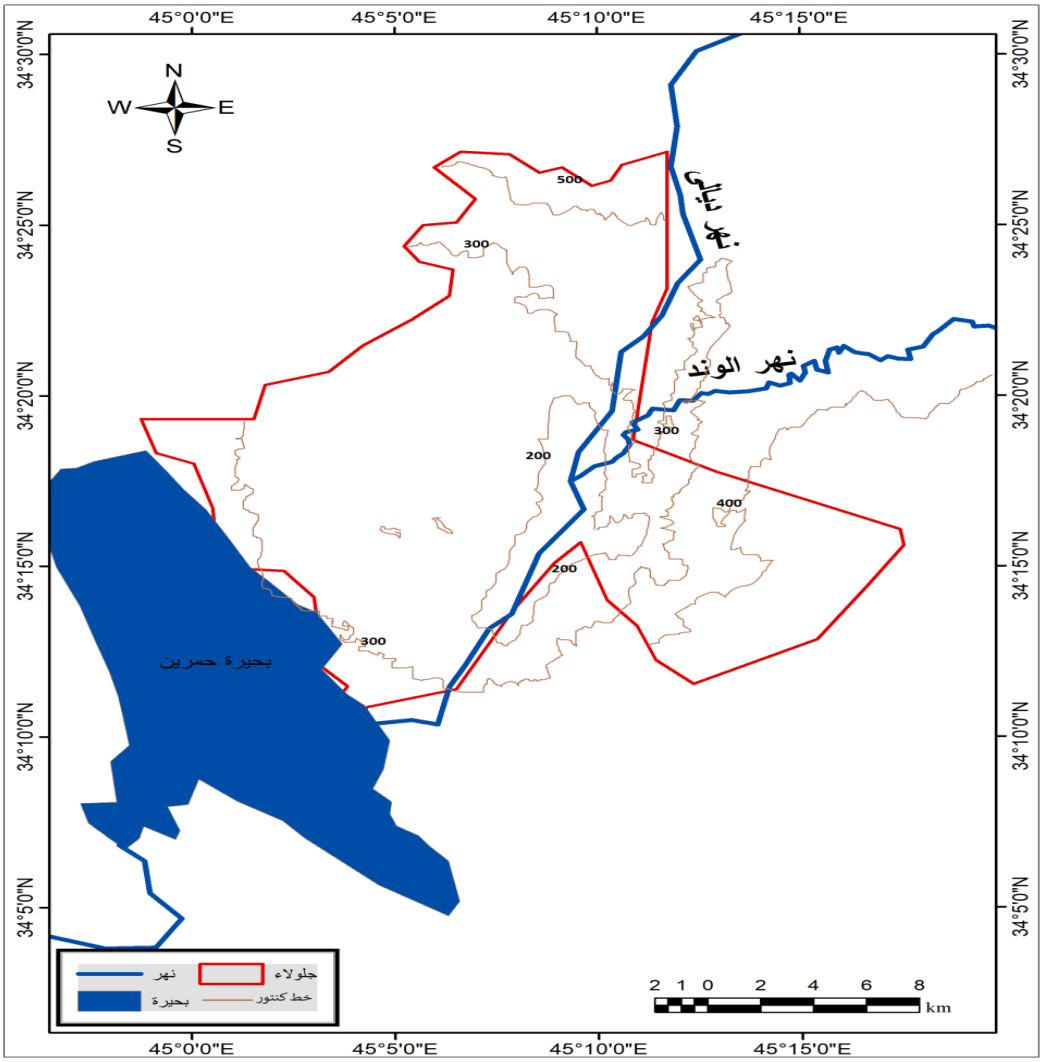
اولاً- جيولوجية المنطقة: تقع منطقة جلولاء ضمن الرصيف القاري غير المستقر، ضمن نطاق اقدام التلال (الطيات الواطئة). وتتمثل دراسة الوضع الجيولوجي، الصخارية، التتابع الطبقي، التكوينات الجيولوجية، فضلاً عن نوعية وخصائص الصخور، والتراكيب الجيولوجية، ومواقعها، واطوالها، وتأثيرها في تحديد مقدار التعرية ونوعها. ومن أهم تكويناتها المتكشفة:

- **تكوين المقدادية (البختياري الاسفل)**: يظهر التكوين في الاجزاء الشمالية العليا لمنطقة جلولاء ويتألف على شكل طبقات من الحجر الرملي والغريني والطيني، والحصى الخشن. بيئة ترسيبه نهرية – قارية، ناتجة عن التعرية للترسبات المكونة للجبال المحيطة، سمك التكوين (300 – 1200) م[1].
- **تكوين باي حسن (البختياري الأعلى):** يتألف التكوين من المدملكات المتعاقبة مع الحجر الرملي الطيني والحجر الغريني، وينكشف ضمن الجزء الشمالي والجنوبي والجنوب الغربي لمنطقة جلولاء، بيئة الترسيب نهري - قاري، ويكون سمك التكوين (300 – 1900) م[2].
- **مدملكات بامو:** تتابع الترسبات يتكون من عدسات الرمال والمدملكات التي تتمثل بالحصى والرمل والكلس وطبقات الحجر الطيني، يبلغ سمك الترسبات بحدود (450) م، توجد شمال المنطقة.
- **ترسبات الزمن الرباعي**: وتتمثل بترسبات كتوف الانهار والسهل الفيضي وترسبات المنحدرات وملء الوديان ومصدرها المواد المنقولة من مناطق المرتفعات نتيجة تعريتها عند سقوط الامطار، تغطي هذه الترسبات مناطق الاجزاء الجنوبية لجلولاء، يتراوح سمكها بين (اقل من متر الى بضعة امتار) [3].
- **الصخارية Lithology:** وتعد من أهم العوامل في تشكل مظاهر سطح الارض واشكالها التضاريسية، وتحدد خصائص الصخور الفيزياوية والكيميائية درجة تأثيرها بعامل التعرية والتجوية وامكانيتها للتحلل والذوبان[4]، فصخور المنطقة هي من الصخور الرسوبية المتفاوتة الصلابة، متكونة من طبقات من الحجر الرملي والطيني والغريني، ان هذا التفاوت في صلابتها ودرجة ليونة تكويناتها الصخرية يؤدي الى عدم التجانس بين طبقاتها الصخرية المتعاقبة بين شديدة الصلابة واخرى لينة، ومن ثم زيادة نشاط تجويتها وتعريتها مكونة اشكالا ارضية مختلفة. فمن خلال خصائص الصخور المتمثلة بسمك الطبقات الصخرية، والمعادن المكونة لها، ونسجتها ومساميتها ونفاذيتها والبنية الجيولوجية المتمثلة بالإنطواءات والتصدعات والفواصل والعروق، يمكن ان نفسر الانواع المختلفة من الاشكال والظواهر الجيومورفولوجية التي تكونت بفعل عمليات التعرية بنوعيها المائية والريحية.

ثانياً- طبوغرافية المنطقة: تعد الطبوغرافية لأي منطقة من العوامل الطبيعية المهمة، والمتمثلة بالتباين في مناسيب الارض وانحدارها. تعد الانحدارات ذات اهمية كبيرة في تحليل وتفسير الظواهر الجغرافية التي توضحها الخرائط، ويمكن ان تستخلص نتائج تلك التغيرات التي اصابت تضاريسها الارضية، بسبب عوامل التجوية والتعرية بجميع اشكالها[5]. تقع منطقة جلولاء في الجزء الجنوب الشرقي للمنطقة المتموجة فهي تعد من المناطق الانتقالية (جبلية - شبه جبلية) إذ امتازت باختلاف مظاهرها الطبوغرافية، وهي عبارة عن تلال قليلة الارتفاع، تكون محاور اتجاهاتها موازية تقريباً لاتجاه سلسلة جبال زاكروس (شمال غرب – جنوب شرق). تتحكم كل من التضاريس الأرضية، ودرجة الانحدار، واتجاه المنحدر، ونمط استغلال الأرض، وعمق ونسجة التربة، في توجيه وتحديد مقدار عوامل التعرية وسرعتها. كما وتزداد عمليات التعرية مع زيادة الانحدار إذ يبلغ أعلى خط

كنتور في شمال المنطقة بحدود 500 م، وأدناها في الوسط والجنوب حوالي 200م فوق مستوى سطح البحر، خريطة (2)، وعليه تصل نسبة الانحدار الى(7,1%) [6] وبهذا يزداد معها الجريان المائي السطحي على خلاف المناطق الأقل انحداراً والشبه مستوية.

خريطة (2) خطوط الارتفاعات المتساوية لمنطقة جلولاء



المصدر : الهيئة العامة للمساحة، الخريطة الطبوغرافية لناحية جلولاء بمقياس 1:100000، بغداد ، 2018.

رابعاً- الخصائص المناخية: يعد المناخ احد اهم العوامل الطبيعية المؤثرة في تشكيل معظم المظاهر والاشكال الأرضية، وزيادة نشاط العمليات الجيومورفولوجية، والمتمثلة بالتجوية الميكانيكية والكيميائية، والحت الصخري[7]، وعمليات التعرية بنوعيها المائية والريحية.

يلحظ من جدول (1) ان المنطقة سجلت معدلات كبيرة لساعات السطوع الشمسي الفعلية، فقد سجل المعدل السنوي (8,3) ساعة/يوم. كما ان معدلات درجات الحرارة الشهرية تبدأ بالارتفاع التدريجي خلال اشهر الصيف لتصل الى (44,2مْ) في شهر آب، في حين تنخفض الى (15,4مْ) في

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425

كانون الثاني، وبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى (30,1مْ)، والصغرى (15,5مْ) وعليه فأن المدى الحراري السنوي يصل الى (14,5مْ)، ان هذا الارتفاع والانخفاض في درجات الحرارة يؤدي الى تقلص وتمدد معادن الصخور، وزيادة تأثيرها في الوحدات الصخرية، ومن ثم زيادة فاعلية عمليات التجوية، والتي تسبب في أضعاف وتفتت الكتل الصخرية، فتقوم بتهيئتها لتصبح اكثر ملاءمة امام عمليات التعرية (المائية ، والريحية) لنقلها وترسيبها في المناطق المنخفضة الانحدار.

جدول (1) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة والأمطار والرطوبة والتبخر/النتح وسرعة الرياح لمحطة خانقين للفترة (1990 - 2022)

الاشهر	السطوع الشمسي ساعة/ يوم	درجات الحرارة مْ			الامطار ملم	التبخر/ النتح ملم**	العجز او الفائض ملم	الرطوبة %	الرياح م/ ثا
		العظمى	الصغرى	المدى					
تشرين الاول	8,1	33,3	17,5	15,8	30,1	168,8	138,7-	42,7	1,9
تشرين الثاني	7	23,9	10,3	13,6	44,8	87,5	42,7-	59,9	1,8
كانون الاول	5,1	17,4	6,2	11,2	55,3	35,2	20,1	73,2	1,8
كانون الثاني	5,6	15,4	4,2	11,2	62,5	36,1	26,4	77,9	1,9
شباط	6	17,7	6,3	11,4	48,2	43	5,3	69,2	2,2
اذار	7,1	21,8	9,3	12,5	50,7	83,6	32,9-	56,5	2,4
نيسان	7,5	28,4	14,5	13,9	29,9	139,1	109,2-	49,7	2,4
أيار	9,6	35,2	20,9	14,3	5,8	244,5	238,7-	35,6	2,6
حزيران	11,8	39,8	24,1	15,7	0,3	368,5	368,2-	27	2,3
تموز	11,6	43,8	25,8	18	-	392,3	392,3-	28,2	2,2
اب	10,9	44,2	25,8	18,4	-	357,3	357,3-	26,6	1,8
ايلول	10,2	40,4	21,9	18,5	-	292,4	292,4-	32,6	1,8
المجموع					327,6	2248,3	1920,7-		
المعدل السنوي	8,3	30,1	15,5	14,5	--	--		48,3	2,2

المصدر/ وزارة النقل ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة 2023

وبعد تطبيق معادلة بيلي (Bailey)* لإيجاد **فاعلية درجة الحرارة**[8]، فـي المنطقة تبين أن فاعلية درجة الحرارة بلغت (44,5 مْ)، وهذا يدل على أن درجـة الجفاف تزداد في المنطقة وبالأخص في فصل الصيف. كما ان ارتفاع درجات الحرارة في المنطقة تصاحبها زيادة في سرعة الرياح والتي بلغ معدلها السنوي (2,2) م/ثا، وقلة الرطوبة النسبية التي بلغ معدلها السنوي (48,3%)، ينجم عن ذلك زيادة في كمية التبخر/ النتح الكامن، إذ بلغ مجموعها السنوي حوالـي (2248,3ملم) وعجز بحـدود (-1920,7ملم)[9]، والتي تصل ذروتها خلال اشهر الصيف، جدول (1)، مما يؤدي الى جفاف وتفكك التربة وبالأخص الاراضي التي تفتقر الى غطاء نباتي، ان هذه العوامل وفرت بيئة طبيعية ملائمة لنشاط التعرية بنوعيها (المائية ، والريحية) بقدرة عالية في المنطقة.

اما بالنسبة للأمطار، تمتاز منطقة جلولاء بكثافة سقوط الأمطار وزيادة معدلاتها ولكنها متذبذبة من سنة لأخرى ومن شهر لآخر، ويظهر تأثر وتباين المطر الساقط على المنطقة بعاملي الموقع والارتفاع، فضلاً عن اختلاف اشكال التضاريس ونظم محاورها واتجاهاتها، فالمناطق السهلية تختلف فيها كمية الامطار الساقطة عن المناطق الجبلية حيث المنحدرات المواجهة للرياح الممطرة، والتي تتلقى كميات كبيرة من الأمطار، كجبال قزلرباط والجند جنوب شرق منطقة جلولاء. يتضح من جدول (1) ان:

- تساقط الامطار يتركز بشكل رئيس لثمانية أشهر من السنة (تشرين الأول ـــــ آيار)، والتي بلغ مجموعها السنوي (327,6 ملم).
- ينعدم سقوط الأمطار في الأشهر الجافة (حزيران، تموز ، آب ، أيلول)، وينعكس ذلك على الطبقات السطحية للتربة ويسبب تشققها وتفتتها واذابتها، ثم يتم تشكيل رواسب يسهل فصلها ونقلها عند تساقط المطر في فصل الشتاء وأثناء الفيضانات.

خامساً- خصائص التربة: إن تربة منطقة جلولاء هي من الترب الحديثة التكوين تتصف بظاهرة تعدد الطبقات لنسجة التربة، تتميز بلونها البني المحمر ويكون أدكن قليلاً مع العمق، وتكون ذات انتشاراً متبايناً وذلك تبعاً لطبوغرافيتها، فنجد انها تكون عميقة في الوديان وتكون ضحلة على قمم المرتفعات وجوانبها او قد تكون جرداء صخرية ازيلت بفعل عوامل التعرية. وتؤثر نوع الصخارية وعناصر المناخ والنباتات في نمو الترب وتطورها[10]. تؤثر بعض الخصائص (الكيميائية والفيزيائية) للطبقة السطحية من التربة في مدى استجابتها لعمليات التعرية الريحية والمائية، ولغرض معرفة تلك الخصائص، تم جمع وتحليل (7) نماذج من مواقع مختلفة للترب في منطقة جلولاء، خريطة (3). ويظهر من نتائج التحليل المختبري في جدول (2)، ان نسجة الترب في المنطقة تتباين مكانياً، اذ تتراوح بين النسجة (المزيجية - المزيجية الطينية)، وينجم عن ذلك تباين مكاني في قابلية التربة للتعرية المائية في الترب الطينية والغرينية، وتنشط عمليات التعرية الريحية بشكل كبير في التربة الرملية؛ لقلة تماسكها وسهولة تفككها وصغر قطرها.

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425

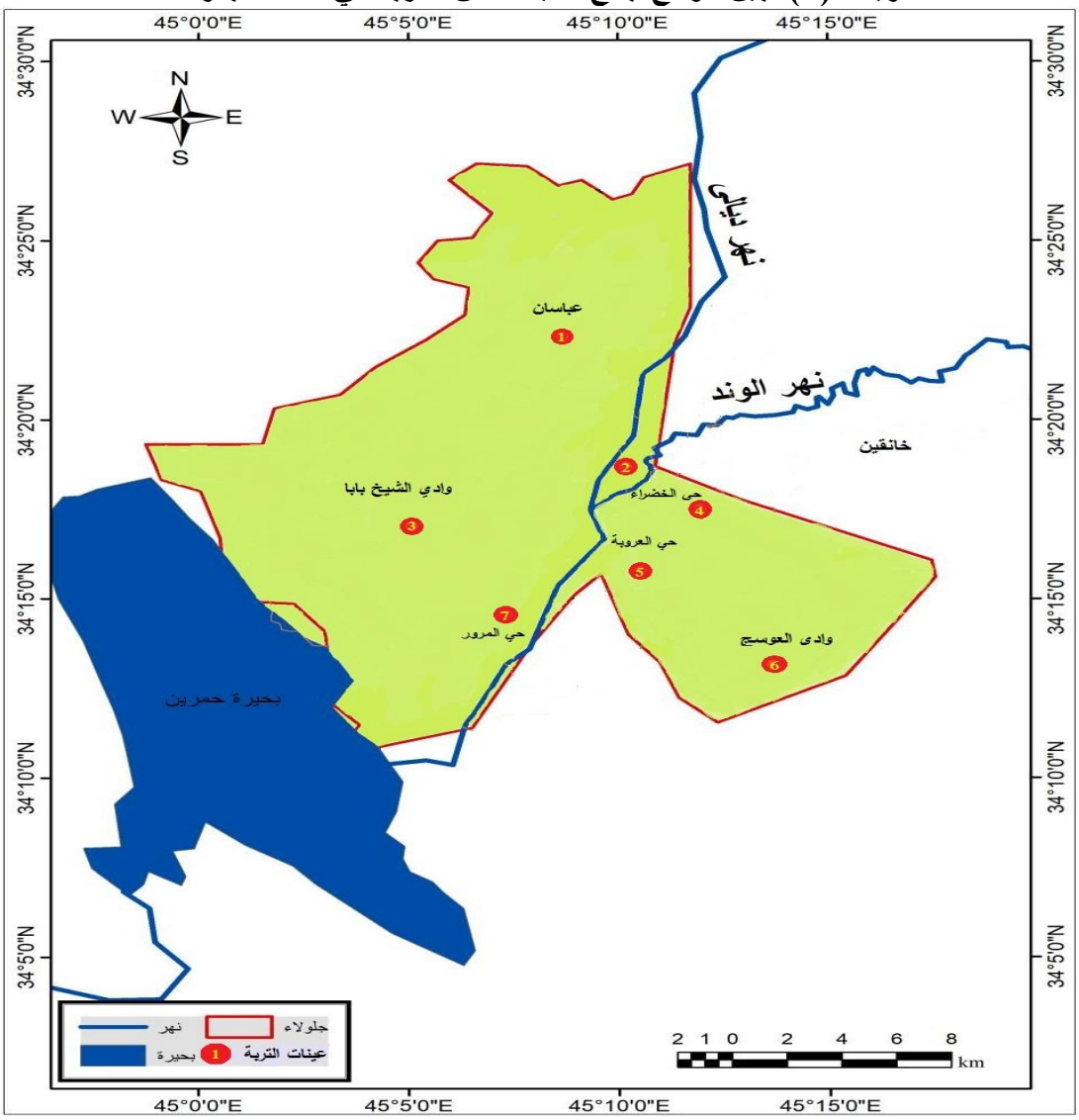
جدول (2) نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لـ (7) نماذج من ترب منطقة جلولاء ولعمق (0 - 30) سم

	الموقع	التحليل الميكانيكي			النسجة	المحتوى الرطوبي %	EC ملموز/سم	المادة العضوية % O.M	الجبس % CaSo4	الكلس % CaCo3
		رمل %	غرين %	طين %						
1	عباسان	32	48	20	مزيجية	4,3	1,3	0,6	9,56	29,6
2	منطقة السهل الفيضي لنهر ديالى	38	45	17	مزيجية	12,1	1,1	0,8	7,32	26
3	وادي الشيخ بابا	40	42	18	مزيجية	4,8	1,8	1,1	9,29	36
4	حي الخضراء	39	45	16	مزيجية	7,2	1,2	0,9	8,67	22
5	حي العروبة	30	40	30	مزيجية طينية	4,9	1,9	0,8	6,23	26
6	وادي العوسج	38	42	20	مزيجية	8,7	1,7	1	10,59	31,8
7	حي المرور	36	33	31	مزيجية طينية	4,5	2,0	1,2	7,44	27,1

المصدر / نتائج التحليلات المختبرية، كلية الزراعة، قسم علوم التربة والمياه، جامعة بغداد، 13/ 4 / 2023.

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425

خريطة (3) تبين مواقع جمع العينات من التربة في منطقة جلولاء



المصدر : الهيئة العامة للمساحة، الخريطة الطبوغرافية لناحية جلولاء مقياس 1:100000 ، بغداد، 2018.

اما المحتوى الرطوبي للطبقة السطحية للتربة والذي يتأثر بعدة عوامل من مثل (الرطوبة الجوية، التبخر/النتح، الامطار، نسجة التربة، الماء الجوفي). اذ يتباين المحتوى الرطوبي في ترب المنطقة، جدول (2)، فمناطق السهل الفيضي لنهر ديالى والذي يتموضع وسط جلولاء، ونهر الوند الذي يصب في نهر ديالى شمال جلولاء، وبقية المنخفضات والوديان في المنطقة، تكون قيم محتواها الرطوبي مرتفعة فقد سجلت (12,1%)، اذ تتأثر هذه المناطق بالتعرية المائية وخاصة في موسم هطول الامطار، وتكون قليلة التأثير بالتعرية الريحية لقوة تماسك ذراتها. بيمنا سجلت بقية المناطق

قيماً منخفضة في محتواها الرطوبي، بلغ (4,5 %) في حي المرور جنوب المنطقة، مما ينجم عنه جفاف وتفكك دقائق التربة وزيادة قابليتها للتعرية الريحية وخاصة خلال أشهر الجفاف.
ويتبين من جدول (2) ان نسبة المادة العضوية وهي مادة رابطة لدقائق التربة ضئيلة في المنطقة؛ وذلك لقلة كثافة غطائها النباتي. وذات ملوحة قليلة جداً (1,1 - 2,0 ملموز/سم^2) وتحتوي على تجمعات من الكلس والجبس، وتعمل هذه المجاميع كمادة رابطة لدقائق التربة، الا ان ضآلة المحتوى الرطوبي وخاصة في الاراضي الوعرة والمرتفعات ادى تعرضها الى عمليات التجوية والتعرية بجميع اشكالها. كما في وادي العوسج شمال شرق المنطقة ووادي الشيخ بابا جنوبها.

المبحث الثاني – التعرية Erosion

يقصد بالتعرية هي عملية تحول الصخور الى أجزاء صغيرة، والتي تعرضت لفاعلية التجوية وتفتتها ونحتها ثم نقلها من موضعها الاصلي وارسابها بوساطة وسائل متنوعة الى موضع اخر[11]. ومن اهمها المياه الجارية على سطح الارض (مياه الامطار والانهار)، والرياح. بسبب سيادة تأثيرها في المنطقة دون غيرها من الوسائل. بعد ان تهيأ الصخور وتصبح معدة للعمليات الاخرى بفعل عمليات التجوية بأنواعها وطرقها (كيميائية، فيزيائية، بيولوجية) يمكنها ان تزال الان وتتحرك من مكانها الاصلي وتنقل الى مكان اخر، وهنا يأتي دور عمليات التعرية وهي كالاتي:

اولاً- التعرية المائية: للتعرية المائية دور مهم وعامل مؤثر في تشكيل معظم مظاهر سطح الارض. وتكون على مراحل في عملها (حت، نقل، ترسيب) إذ يتم حت الصخور وتفتتها بوساطة قوة جريان المياه، وتنقل المواد عن طريق الاخاديد والجداول التي عملتها المياه الجارية، ثم تترسب في حال وصولها الى اقدام المنحدرات والمناطق المنخفضة[12]. تتميز الظروف المناخية في منطقة جلولاء بظروف اقليم المناخ شبه الجاف، والذي يتميز بارتفاع المعدلات السنوية لدرجات الحرارة والتي تأخذ بالارتفاع خلال اشهر الصيف، وتباين في المدى الحراري اليومي والسنوي، وعليه تحدث تغيرات حرارية مفاجئة على الكتل الصخرية مما يؤدي إلى تحطمها أو تقشيرها ومن ثم تفتتها فيجعلها أكثر عرضة لعملية الانجراف والانهدام بفعل المياه الجارية التي تزداد قوة لفجائية تساقط الامطار وشدتها خلال الاشهر المطيرة، مما ينتج عنها سيول مطرية جارفة للترب بسبب قلة غطائها النباتي، وتساعد البنية الجيولوجية للمنطقة على عمليات التعرية المائية لضعف مقاومتها، فغالباً ما تكون من صخور رملية وطينية وأخرى غرينية هشة، اذ تقوم بتعرية السطح الذي تمر عليه من خلال تفتيت ونقل المواد المفتتة من تربة وصخور مختلفة الاحجام من مناطق المرتفعات الى المناطق المجاورة المنخفضة، كما في وادي العوسج وجبال دراوشكة شمال شرق المنطقة. من خلال العمل الحقلي في ناحية جلولاء لوحظ ان للعامل البشري دوراً يفوق مقوماتها الطبيعية مجتمعة في زيادة عملياتها التعروية، وذلك من خلال سوء استغلال وحراثة الأراضي الزراعية، وقطع الاشجار، فضلاً عن حفر المقالع واستخراج الحصى والرمال والتي تزيد من شدة التعرية في المنطقة، وتوثر سلباً على بيئتها الجيومورفولوجية[13]. ومن أهم انواع التعرية المائية في المنطقة:

1- التعرية التصادمية (المطرية): ان اصطدام قطرات المطر بسطح الارض يفتت اجزاء من بناء ذلك السطح، اذ تؤدي قطرات المطر دوراً حتياً عالياً برفع حبيبات الترب من على سطح الأرض ومن ثم اسقاطها على سفوح التلال المائلة. وقد تصل سرعة سقوط قطرات المطر الى الارض (9م/ثانية) وهذه السرعة تتأثر بمقاومة الهواء لها، وحجمها، اذ يبلغ قطرها احياناً في عاصفة مطرية الى (6ملم)[14]. ونظراً لكون المنطقة تمر بفترة جفاف وانقطاع في سقوط الامطار طوال أشهر الصيف، مع الارتفاع الشديد في درجات حرارتها ومقدار التبخر، فتصبح التربة والسطوح الصخرية جافة

مهيئة لنشاط هكذا نوع من التعرية، ويساعدها في ذلك انعدام الغطاء النباتي والذي يقلل من قوة التصادم، فضلاً عن التفاوت في درجة صلابة الصخور، فيسبب تفتيت الترب فتنقل لأماكن أخرى. ويزداد هذا النوع في مرتفعات دراوشكه وقزلرباط ووادي العوسج شمال شرق منطقة جلولاء.

2- التعرية الصفائحية (التآكل السطحي): تتم نتيجة ضربات قطرات المطر على سطح الأرض إذ تقوم بتآكل الطبقة الرقيقة من التربة على شكل صفائح متساوية لا سيما السفوح القليلة الانحدار، ويكون جريانها مضطربا على شكل شبكة دقيقة من المسيلات لها القابلية على الحت وجرف الطبقة السطحية من المنحدرات ونقل الرواسب الى الاسفل. وهذا النوع يحدث في معظم مناطق جلولاء؛ بسبب مناخها شبه الجاف وامطارها من النوع الفجائية (العواصف المطرية) اذ تكون سريعة ويساعدها الانحدار البسيط الذي يميز اجزاء من منحدراتها. تم تسجيل تلك الظاهرة في وادي الشيخ بابا وعباسان شمال غرب جلولاء. ولقياس (**حجم التعرية المطرية**) للمنطقة، تم اعتماد معادلة (دوكلاس)[15].

$$S = \frac{1.65\ (0.03937\ P)^{2.3}}{1+\ 0.0007\ (0.03937\ P)^{3.3}}$$

حيث ان :

S = حجم التعرية (م^3 / كم^2 / سنة)

P = فاعلية المطر السنوي (لثورنثويت) وتستخرج وفق المعادلة الاتية :

$$P = 1.65\ (R/T + 12.2)^{10/9}$$

حيث أن : R = كمية المطر السنوي ملم

T = معدل الحرارة السنوي ملم

وبعد تعويض القيم بالمعادلة $P = 1.65\ (237.6 / 22.8 + 12.2)^{10/9}$

$P = 12.9$ بما ان الناتج اقل من الحد الادنى لكفاية المطر فأن المنطقة تعد جافة*.

يلحظ من جدول (3) واعتماداً على بيانات جدول (1) المناخية، أن حجم التعرية المطرية في جلولاء بلغت نحو (3,27م^3 / كم^2 / سنة) ، وتعد هذه القيمة فوق المتوسط، إذ توضح فعالية وتأثير الأمطار على عملية جرف وتعرية تربة المنطقة، والتي بدورها تزيد من حدة مشكلة تدهور الترب وأنجرافها وقلة سمكها، مما تؤدي الى تقلص مساحات الاراضي الزراعية ومن ثم انخفاض بإنتاجيتها سنة بعد اخرى.

جدول (3) حجم التعرية المطرية للمدة (1990 – 2022)

كمية المطر السنوي ملم	معدل الحرارة السنوي ملم	فاعلية المطر السنوي	حجم التعرية
327,6	**22,8**	**12,9**	**3,27**

المصدر : اعتمادا على جدول (1) .

كما تم الاعتماد على معادلة Fournier **لقياس القدرة الحتية المطرية** في منطقة جلولاء[16].

$$R = P1^2 / P$$

حيث أن :R = القدرة الحتية المطرية . P1 = كمية التساقط الشهري (ملم) . P = كمية التساقط السنوي (ملم) .

جدول (4) معدلات المجاميع الشهرية والسنوية للقدرة الحتية المطرية للمدة (1990 – 2022)

الشهر	ت1	ت2	ك1	ك2	شبا ط	اذار	نيسا ن	ايار	حزير ان	تمو ز	آب	ايلو ل	المجم وع
المطر ملم	,1 30	44, 8	55, 3	62, 5	48, 2	,7 50	29,9	5,8	0,3	-	-	-	327, 6
القدرة الحتية	2,7 6	6,1 3	9,3 3	11, 9	7,1	7,8 4	2,73	0,1 0	0,00 3				47,9

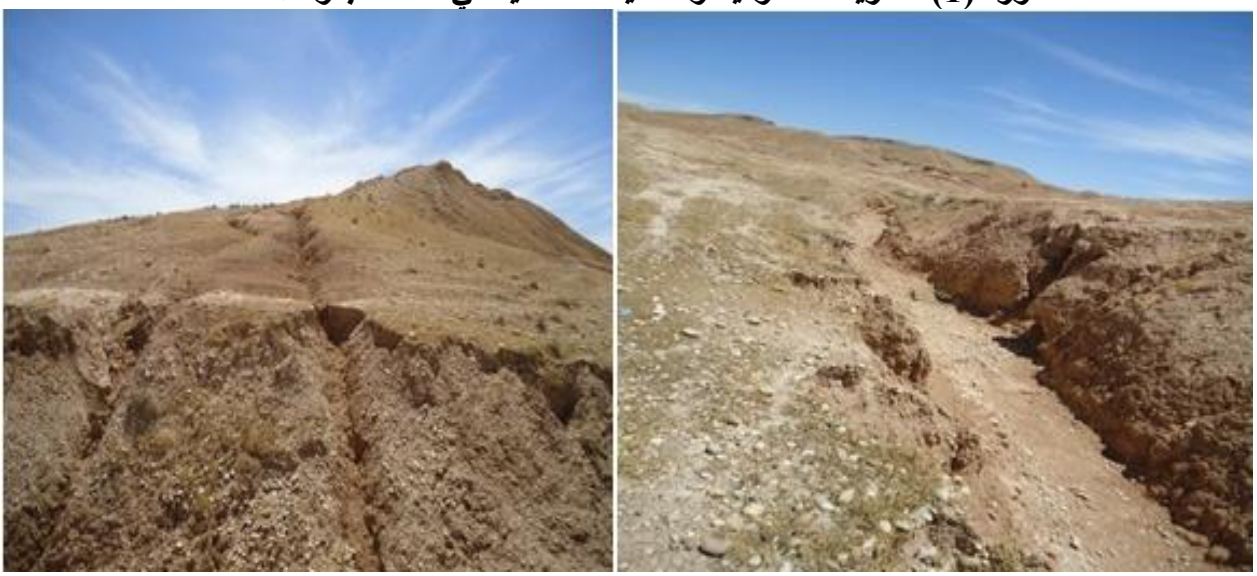
المصدر : اعتمادا على جدول (1) .

يلحظ من جدول (4) ان القدرة الحتية المطرية لمنطقة جلولاء بلغت (47,9ملم) وذلك بعد جمع نتائج المعادلة لاثني عشر شهراً، وتعتبر هذه القيمة ضعيفة*. على وفق المعادلة المطبقة لاعتمادها على كميات الأمطار الساقطة فقط، فهي متذبذبة من سنة لأخرى مع الغاء أثر بقية الضوابط الطبيعية للمنطقة كون القانون المستخدم يعتمد على معدلات وهذا يقلل من تأثير الأمطار الوقتية الآنية (الزخات) التي قد تسبب انجرافات لمواد الارض. وعلى الرغم من هذه النتيجة الضعيفة أتضح من خلال الزيارات الميدانية للمنطقة أنها ذات تأثير فعال وإيجابي؛ وذلك بسب طبيعة (مكاشفها الصخرية) المتفاوتة الصلابة، والعائدة لأزمنة جيولوجية متباينة، واستجابتها للرطوبة بكل مظاهرها مع توافر عامل الانحدار، وقلة الغطاء النباتي، وفرت بيئة طبيعية ملائمة لنشاط عمليات التعرية المائية[17].

3 - التعرية الاخدودية (الجدولية): الجداول هي بداية التعرية الاخدودية تحدث عادة نتيجة جريان الماء عن طريق المسيلات المائية نحو الاسفل بشكل موازٍ للمنحدر فتبدو كأنها جداول على جوانب المنحدر. وتأخذ هذه الاخاديد بالتوسع عندما تتوافر كميات كبيرة من المياه السطحية، وتحدث زيادة في الطاقة الحتية الرأسية والجانبية في تلك الاخاديد، فينتج عنها تعرية وانجراف الترب والمفتتات الصخرية من سفوح المرتفعات الى المناطق المنخفضة وقدمات الجبال. ومن خلال العمل الحقلي للمنطقة لوحظ أثر التعرية الاخدودية وعملها التخريبي بإزالة الطبقة السطحية للتربة من سفوح المنحدرات البسيطة، والذي اثر سلباً على استعمالات الارض في تلك المناطق لا سيما الزراعية، والمنشأة، والطرق، فضلاً عن اقتلاعها للنبتات الطبيعية. سجلت هذا النوع عند مرتفعات دراوشكه شمال شرق جلولاء، صورة (1).

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425

صورة (1) التعرية الاخدودية والمسيلات المائية في منطقة جلولاء



تاريخ التصوير 2023/4/20

تاخذ هذه الاخاديد احجاماً واشكالاً مختلفة فقد يكون شكل المقطع العرضي للأخدود بصورة الحرف V وتعد مجاريها ضيقة وحافاتها الجانبية ذات انحدار شديد، بفعل التعرية الرأسية. بينما تشكل الاخاديد العرضية مجرى يشبه حرف U مما يعكس تفوق الحت الافقي على الرأسي. ولقياس مدى تأثير التعرية الاخدودية في جلولاء تم تطبيق معادلة (**Bergsma**)[18] الذي يعتمد على اساس الشبكة المائية للمنطقة، وذلك من خلال اتباع الخطوات التالية:

- تقسم خريطة شبكات التصريف في المنطقة الى وحدات مساحية متساوية (مساحة كل وحدة كم^2)
- يوضع رقم لكل وحدة مساحية لتمييزها على الخريطة.
- قياس اطوال الجداول والاخاديد المائية لكل وحده مساحة.
- حساب (معدل التعرية الاخدودية) لكل وحدة مساحة، وذلك من خلال مجموع اطوال الاخاديد لكل وحدة باستخدام المعادلة الاتية:

$$AE = \sum L / A$$

حيث ان:
AE معدل التعرية الاخدودية (م/كم^2)

$\sum L$ مجموع اطوال الاخاديد ضمن وحدة المساحة (م)
A مساحة الوحدة الواحدة / كم^2

ومن خلال الخريطة (4) تم ادراج نتائج معدلات التعرية الاخدودية في جدول (5) وتبين ان معدل التعرية الاخدودية لمنطقة جلولاء قد بلغ (1842,4) م/كم^2 وهي تعرية عالية*. وفق ذلك يمكن تقسيم المنطقة الى انطقة تعرية حسب درجات شدتها الى:

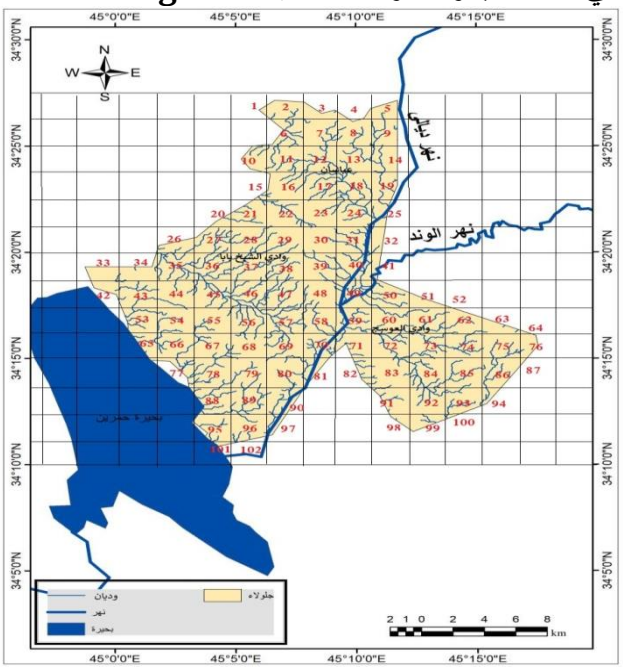
مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425

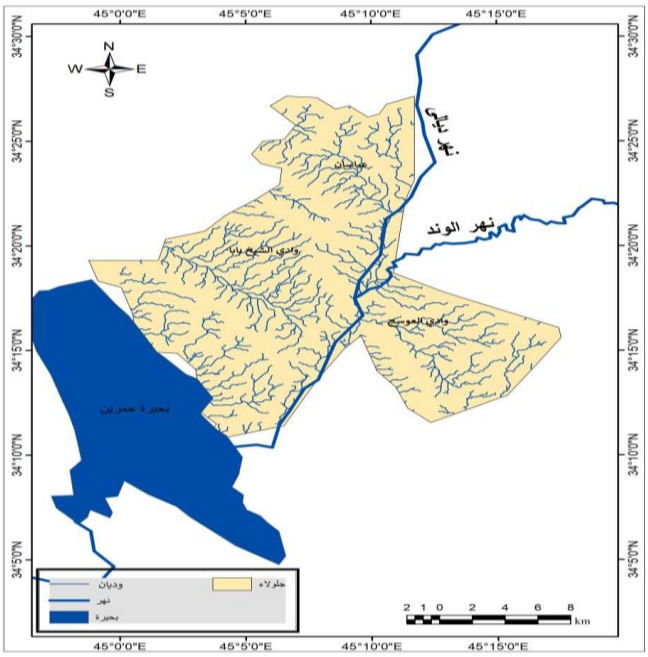
جدول (5) درجات التعرية الاخدودية ومعدلاتها وعدد مواقعها ومساحتها في جلولاء

درجة التعرية	عدد المواقع	المساحة كم^2	النسبة من المساحة الكلية %	مجموع اطوال المجاري المائية/ م	معدل التعرية م/كم^2	الوصف
1	3	6,2	1,2	7202	1161,6	خفيفة جداً
2	6	28	5,5	69580	2485	خفيفة
3	10	58	11,4	187799	3237,9	متوسطة
4	36	270	52,9	598604	2217,1	عالية
5	32	135,6	26,6	51782	381,9	عالية جداً
6	9	9,4	1,8	21977	2338	شديدة
7	6	2,8	0,5	2656	948,5	شديدة جداً
المجموع	102	510	%100	939600	1842,4	تعرية عالية

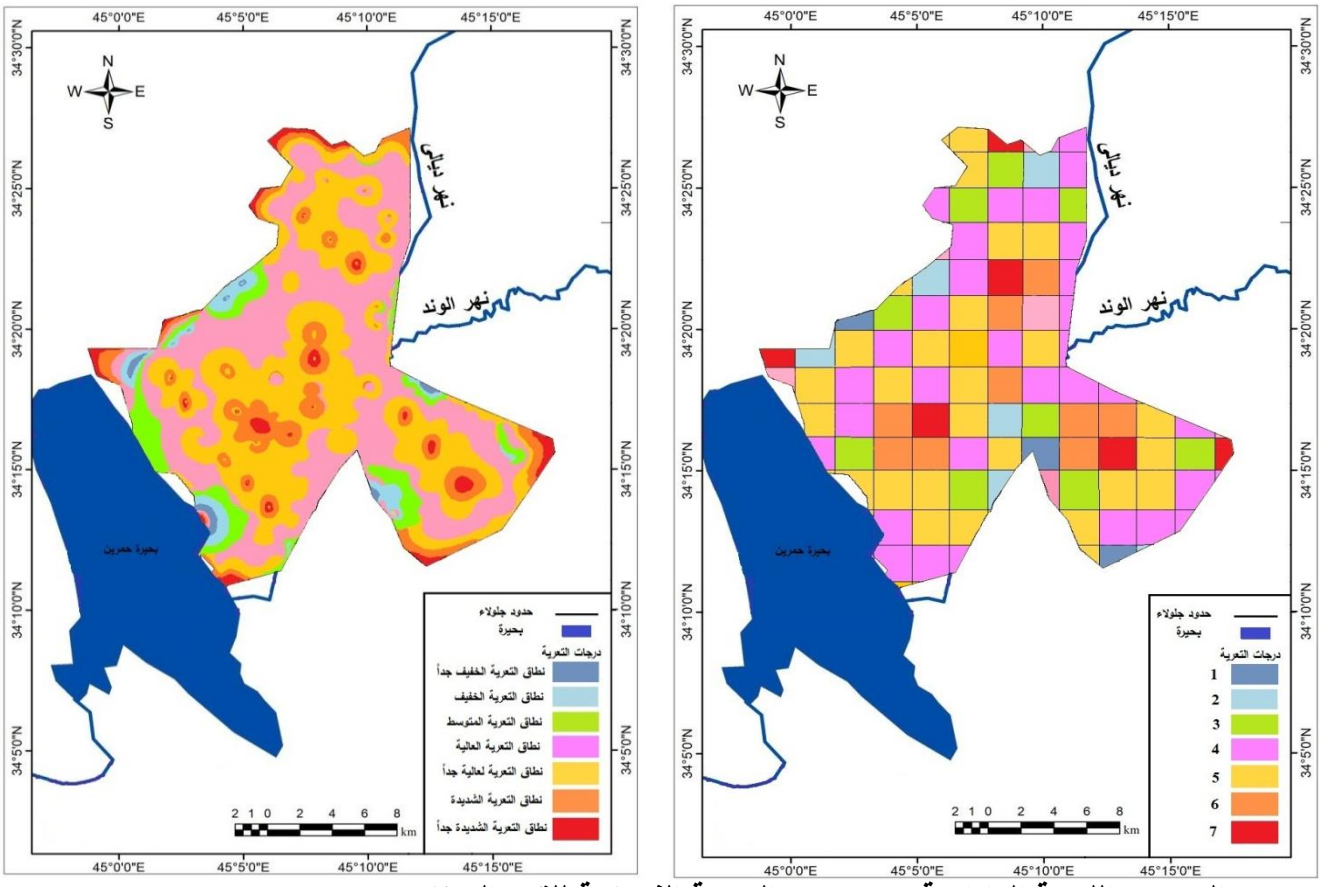
المصدر/ 1- الخريطة الطوبوغرافية لناحية جلولاء مقياس 1:100000 الهيئة العامة للمساحة، بغداد، 2018. 2- اللوحة الرادارية SRTM والمرئية الفضائية للقمر الصناعي Arc GIS 10.4 2020 Landsat.7

خريطة (4) انطقه درجات التعرية الاخدودية في منطقة جلولاء وفقاً لتصنيف Bergsma





مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425



المصدر/ اللوحة الرادارية SRTM والمرئية الفضائية للقمر الصناعي Landsat.7 2020 10.4 Arc GIS

1- نطاق التعرية الخفيفة جداً: يظهر من الجدول (5) ان مساحة هذا النطاق قليلة، اذ بلغت نحو (6,2كم^2)، بنسبة 1,2% من مجموع المساحة الكلية لمنطقة جلولاء، وبمعدل تعرية (1161,6م/كم^2)، وذلك لقلة انحدار السطح، ووجود تكوينات جيولوجية مقاومة لفعالية التعرية المائية، ينتشر هذا النطاق في اجزاء متفرقة، منها مناطق سهلية وفيضية شمال المنطقة وفي جنوبها الشرقي. خريطة (4).

2- نطاق التعرية الخفيفة: ويشغل مساحة تبلغ (28كم^2) بنسبة (5,5%كم^2) وبمعدل تعرية (2485م/كم^2) توزعت بشكل متباين في المنطقة، الجزء الأعظم منها يقع في المناطق السهلية الزراعية، وعلى الرغم من ارتفاع المنطقة في الأجزاء الشمالية حيث يصل ارتفاع خطوط الارتفاع المتساوي لأكثر من (500م) الا أن التعرية تكون خفيفة؛ وذلك لصلابة بنية الصخور وتكويناتها التي تقاوم الفعاليات التعروية المائية مما أطال مجاري اوديتها المائية، دون زيادة في تعميقها او نحت جوانبها.

3 - نطاق التعرية المتوسطة : يسود في أجزاء متفرقة من الشمال والشمال الشرقي ووسط وغرب المنطقة، تبلغ مساحتها بحدود (58كم^2) بنسبة 11,4% وبمعدلات تعرية عالية تصل الى (3237,9م/كم^2)، ويرجع زيادة التعرية في هذا النطاق لزيادة انحدارها عن سابقتها، مما ساعد المجاري المائية على زيادة نحت جوانبها وقيعانها وزيادة ترسباتها المتمثلة بترسبات قيعان الأودية

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425

لزيادة سرعة المياه، ولقلة تماسكها وضعف بنيتها وتكويناتها الصخرية، وقلة غطائها النباتي، فضلاً عن عمليات حراثة الاراضي الزراعية الخاطئة، ومنها وادي الجند والشيخ بابا جنوب شرق المنطقة ووادي العوسج ووادي دراوشكة شمال شرق. خريطة (4).

4- نطاق التعرية العالية: تعد مساحة هذا النطاق الاكبر ضمن المنطقة، اذ بلغت نحو (270كم^2) بنسبة 52,9%، ومعدل تعرية يصل الى (2217,1م/كم^2)، جدول (5). تأخذ قنوات مجاريها المائية بالتوسع لسهولة استجابتها لنشاط عمليات التعرية، تساعدها بنية تكويناتها الجيولوجية الهشة من صخور رملية وطينية، فضلاً عن قلة نباتاتها، وزيادة درجة الانحدار، يسود هذا النوع في معظم اجزاء المنطقة، الا انه يتركز في مناطق المرتفعات منها جبل قزلرباط ومرتفعات دراوشكه وعباسان شمال جلولاء.

5- نطاق التعرية العالية جداً: يمثل مساحة تقدر بـ (135,6كم^2) بنسبة (26,6%) وبمعدل تعرية (381,9م/كم^2)، جدول (5)، يتمركز هذا النطاق في الانحدارات العالية عند تلال حمرين جنوب غرب منطقة جلولاء، وجبل قزلرباط جنوب شرقها، ووادي العوسج ودراوشكة شمال شرقها، خريطة (4). تتميز الاودية في هذه الانطقة بطول وعمق مجاريها، والذي يزيد من فعالية التعرية المائية وسرعة المياه.

6- نطاق التعرية الشديدة: تشغل مساحة تبلغ (9,4كم^2) بنسبة 1,8%، يتميز هذا النطاق بتعرية مائية شديدة تجاوزت معدلاتها (2338م/كم^2)، وهو ناتج عن شدة وتباين نسبة الانحدارات المحصورة بين حافات الجبال والهضاب، كالحافات الشرقية لجبل قزل رباط جنوب شرق منطقة جلولاء ويتركز ايضاً في وسط وشمال مرتفعات عباسان. تظهر الاخاديد على هيئة خوانق عميقة ذات جوانب حادة، اذ تغلبت التعرية الرأسية هنا على الجانبية.

7- نطاق التعرية الشديدة جداً: يحتل مساحة صغيرة تبلغ (2,8 كم^2) وبنسبة (0,5%) ومعدل التعرية (948,5م/كم^2)، يسود هذا النطاق من التعرية في أجزاء متفرقة من جلولاء لا سيما الشمالية الشرقية ذات الارتفاعات العالية، تتميز بزيادة كميات هطول الامطار فوق مرتفعاتها.

يستنتج مما سبق ان (التعرية العالية) هي السائدة في منطقة جلولاء، وهذا يؤدي الى ترك اثار بيئية جيومورفولوجية على المنطقة تتمثل بـالاتي:

- يؤدي عمل التعرية المائية الى جرف التربة والمواد المفتتة لا سيما مناطق المنحدرات، ومن ثم حرمان مساحات واسعة من الاراضي من مورد مهم وهو التربة وجعلها جرداء خالية من النباتات مسبباً في انهيار وانزلاق التربة. مما يؤدي الى تقليص مساحة المراعي للحيوانات. كما يؤثر على جميع انواع استعمالات الارض سواء كانت زراعية ام صناعية ام سكنية وكذلك شبكة الطرق والاتصالات.
- تباين توزيع التعرية الاخدودية على سبعة انطقة مختلفة الشدة على اجزاء منطقة جلولاء، كما ان التعرية النهرية والمتمثلة بنهر ديالى والذي يمر وسط جلولاء، هي الناتج النهائي الذي تتجمع فيه رواسب معظم عمليات التعرية المائية لتنقل خلال المقطع النهري وتترسب في بعض اجزائه والاخرى لتصل الى مصبها في بحيرة حمرين جنوباً، وتعد هذه العمليات التعروية في المنطقة المسؤولة وبشكل كبير عن تشكيل معظم مظاهر سطح الارض او تغيير مظهرها.

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425

ثانياً- التعرية الريحية:

تؤثر الرياح تأثيراً كبيراً في تشكيل معالم سطح الارض وتغيير مظاهرها الجيومورفولوجية، فقد تتعرض الطبقة الرقيقة لسطح الترب الجافة والمفككة للتعرية الريحية، إذ تعمل طاقة الرياح على نقل دقائق التربة والتي يقل قطرها عن 1ملم الى مناطق اخرى، وتوصف الرياح (عاملاً هدمياً) وذلك يعتمد على قوة وسرعة الرياح، ومقدار حمولتها وحجم جزيئاتها. والرياح في عموم منطقة جلولاء هي رياح غربية في فصل الصيف الجاف تتميز كونها حارة مغبرة شديدة الجفاف، وشرقية شديدة البرودة في فصل الشتاء كونها قادمة مـن المناطق اليابسة. بلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في المنطقة بحدود (2,2 م/ثا) جدول (1). ان لاتجاه الرياح وسرعتها اثراً على عمليات الحت الريحي، فعندما يتوافق اتجاهات الرياح مع اتجاه المنحدر فإنه يزيد من قدرتها الحتية، اما العوامل التي تقلل او تزيد من تأثير الرياح في التعرية هي:

- نسجة وحجم حبيبات التربة وكمية الرطوبة فيها - درجة تضرس الارض - طبيعة تكوين المفتتات الصخرية ودرجة صلابتها - كثافة غطائها النباتي - سرعة وشدة الرياح - زاوية اتجاهات الرياح مع درجة اتجاه المنحدرات.

ولأجل معرفة مدى تأثر منطقة جلولاء بعامل الرياح في تغير معالم سطحها وتشكيلها فقد اعتمدت معادلة **Chepil * لقياس القدرة الحتية للرياح** وعلى النحو الاتي[19]:

$$C = 386 \frac{V^3}{(PE)^2}$$

حيث ان :

C = القدرة الحتية للرياح

V = معدل سرعة الرياح (ميل / ساعة)

PE = المطر الفعال لثورنثويت وتستخرج على وفق المعادلة الاتية[20]:

$$PE = 115 \left[\frac{P}{t-10}\right]^{10/9}$$

حيث ان :

P = تساقط سنوي (أنج)

t = معدل الحرارة السنوي (بالفهرنهايت)

وعليه يتم أستخراج معدل الحت الريحي للمنطقة بأتباع الخطوات الآتية :

- يتم تحويل كمية المطر السنوي من الوحدة (ملم الى أنج) . (327,6ملم / 25 سم = 13,1 انج)

- تحويل معدل درجة الحرارة من (مْ الى الفهرنهايت). (22,8 م ^{5} 1,8 x ونضيف 32 = 73 فهرنهايت)

- تطبيق معادلة ثورنثويت لأستخراج المطر الفعال. [قسمة كمية المطر السنوي بـ (أنج) على (معدل درجة الحرارة بالفهرنهايت مطروحاً منها 10) ثم يضرب الناتج في (115) وبعدها رفع الناتج للقوة (10/9) أو (1,1)] .

- تحويل معدل سرعة الرياح السنوي من (م/ثا) الى (ميل / ساعة) .

(2,2م / ثا x 3,6 تتحول الى كم / ساعة) ثم قسمة الناتج على 1,6 فيصبح ميل / ساعة .

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425

- ولأستخراج القدرة الحتية الريحية يتم رفع معدل سرعة الرياح (ميل / ساعة) للقوة (3) وقسمتها على المطر الفعال مرفوعة للقوة (2) ثم يضرب الناتج في (386).

نلحظ من جدول (6) إن المنطقة تمتاز بتعرية ريحية متوسطة، إذ بلغ معدل الحت الريحي بحدود (43,44) درجة، فبالرغم من قلة الأشكال الجيومورفولوجية المتكونة من عمليات التعرية الريحية في منطقة جلولاء لكون هكذا أشكال تحتاج لفترة زمنية طويلة للتشكل، إلا أن هذا المعدل من الحت الريحي ينذر المنطقة بالتوجه نحو الجفاف؛ نظراً لانخفاض كمية التساقط السنوي مع ازدياد سرعة وشدة الرياح. وهذا ما يجعل المنطقة تواجه أكبر المشاكل البيئية خطورة مستقبلاً وهي ظاهرة التصحر.

جدول (6) الخصائص المناخية ومقدار الحت الريحي لمنطقة الدراسة للمدة من 1990 – 2022

كمية المطر السنوي / أنج	معدل درجة الحرارة فهرنهايت	المطر الفعال	معدل سرعة الرياح ميل/ساعة	معدل الحت الريحي / درجة	الوصف
13,1	**73**	**32,8**	**4,95**	**43,44**	**متوسط**

المصدر / اعتمادا على جدول (1)

الاستنتاجات:

1- بينت الدراسة ان خصائص المنطقة الطبيعية (البنية الجيولوجية، الصخارية، التضاريس، التربة، عناصر المناخ) عوامل تؤثر وتتحكم في طبيعة التعرية بنوعيها المائية والريحية وشدتها، فبنيتها الجيولوجية تتكون من طبقات من الحجر الرملي والطيني والغريني متفاوتة الصلابة، هذا التفاوت في صلابتها ودرجة ليونة تكويناتها الصخرية يؤدي الى عدم التجانس بين طبقاتها الصخرية المتعاقبة بين شديدة الصلابة واخرى لينة، يؤدي الى زيادة نشاط تجويتها وتعريتها مكونة اشكالاً ارضية مختلفة.

2- امتازت المنطقة بتباين مظاهرها الطبوغرافية، وهي عبارة عن تلال قليلة الارتفاع، تكون محاور اتجاهاتها موازية تقريباً لاتجاه جبال زاكروس متجهة شمال غرب – جنوب شرق، أذ تتحكم كل من التضاريس الأرضية، ودرجة الانحدار، واتجاه المنحدر، ونمط استغلال الأرض، ونسجة التربة وعمقها في توجيه عمليات التعرية وتحديد مقدارها وسرعتها.

3- تم جمع (7) نماذج من مواقع مختلفة للترب في المنطقة وتم تحليلها مختبرياً. وقد تبين ان نسجة التربة تتباين مكانياً، اذ تتراوح ما بين النسجة المزيجية والمزيجية الطينية، وينجم عن ذلك تباين مكاني في قابلية التربة للتعرية المائية في الترب الطينية والغرينية. وتنشط التعرية الريحية بشكل كبير في التربة الرملية بسبب قلة تماسكها وسهولة تفككها وصغر قطرها. كما تحتوي على نسبة ضئيلة من المواد العضوية وذات ملوحة قليلة جداً (1,1 - 2,0 ملموز/ سم^2) وتحتوي على تجمعات من الكلس والجبس، وتعمل هذه المجاميع كمادة رابطة لدقائق التربة، الا ان قلة محتواها الرطوبي حال دون ذلك.

4- من خلال الدراسة والتحليل الكمي لعمليتي التعرية المائية والريحية في ناحية جلولاء، تبين أن حجم التعرية المائية بلغ (3,27م^3/ كم^2/سنة)، أذ تعد احد اهم العمليات الجيومورفية السائدة، واكثر تأثيرا في تعرية التربة وجرفها في المنطقة من التعرية الريحية، والتي بلغت معدلاتها الحتية (43,44) درجة، وبهذه القيمة فهي تمتاز بتعرية متوسطة.

التوصيات:

1- القيام بأنشاء السدود والخزانات الصغيرة على الاودية السائدة في المنطقة (حصاد المياه) مثل وادي العوسج والجند والشيخ بابا ومسيلاتها المائية، في سبيل السيطرة على شدة جرف التربة التي تتعرض لها بفعل عمليات التعرية المائية. فضلاً عن ارتفاع الخزين المائي الجوفي للمنطقة.

2- كما يجب تشجير المنطقة وخصوصاً النطاقات التي تتعرض الى التعرية العالية والشديدة جداً في سبيل الحد من اثر عمليات التعرية بنوعها المائية والريحية، وارتفاع القدرة الانتاجية الزراعية، والقضاء على ظاهرة التصحر، وظواهر الجو الغبارية.

3- الاستثمار الامثل للأراضي الزراعية، وتنمية الثروة الحيوانية، لاسيما ان المنطقة تتمتع بموارد مائية ومناخ وتربة جيدة. والتشجيع على الاستثمارات الصناعية والتي قد توفر فرص عمل لأبناء المنطقة وتحقق التنمية المستدامة.

- الهوامش:

1- Jassim, Saad. Z. and Jeremy. C. Goff , Geology of Iraq , first edition , Czeeh , dolin prague , 2006, p. 19.

2- حاتم خضير صالح الجبوري، دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة خانقين، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، 2006، ص9.

3- حسين عبد الواحد اكطامي الخليفة، تباين الخصائص الهيدرولوجية لنهر ديالى وأثرها في البيئة والتنمية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، 2020، ص24.

4- رقية احمد الامين، هالة محمد سعيد، أسس علم الجيومورفولوجيا التطبيقية، دار العصماء، دمشق، ط1، 2021، ص86.

5- رحيم حميد العبدان، محمد جعفر السامرائي، التعرية المطرية لسفوح منحدرات تلال حمرين باستخدام GIS، جامعة بغداد، مجلة كلية الآداب، العدد (81)، 2008، ص11.

6- تغلب جرجيس داود، علم اشكال سطح الارض التطبيقي، الدار الجامعية للطباعة والنشر ، بغداد ، 2002، ص70.

* باعتماد معادلة (نسبة الانحدار = الفاصل الرأسي / المسافة الأفقية 100x)

حيث ان : الفاصل الرأسي = اعلى نقطة – اخفض نقطة (500م – 200م = 300م)

ولاستخراج المسافة الافقية (يتم قياس المسافة ما بين اعلى واخفض نقطة على الخريطة والتي تساوي 4,2 سم . ثم يتم تحويلها الى المسافة الحقيقة اعتمادا على مقياس الرسم للخريطة وهو 1:100000)

المسافة الافقية = 4,2 سم × 100000سم = 420000سم أي 4200م

وبعد تطبيق المعادلة (نسبة الانحدار = الفاصل الرأسي / المسافة الأفقية 100x) = (300م / 4200 × 100)

نسبة الانحدار = 7,1 ٪

7- خلف حسين الدليمي، الجيومورفولوجيا التطبيقية – علم شكل الارض التطبيقي، ط2، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2014، ص133.

8- صباح محمود الراوي، وعدنان هزاع البياتي، أسس علم المناخ، ط1، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، 1990، ص165.

* فاعلية الحرارة = $\frac{64.4 \times \text{معدل حرارة ادفأ الاشهر} - 50 \times \text{معدل حرارة ابرد الاشهر}}{\text{معدل حرارة ادفأ الاشهر} - \text{معدل حرارة ابرد الاشهر} + 14.4}$

حيث ان :
معدل حرارة ادفأ الأشهر = (35) ومعدل حرارة ابرد الأشهر = (9,8)

9- N. khrrufa, G.M. Al-Kawaz and H. N. Ismail., Studies on Group Consumptives of Water in Iraq, Baghdad, 1985, P.12-18.

** تم اعتماد معادلة نجيب خروفه لإيجاد التبخر النتح الكامن وكما يلي : $ETO = \frac{P}{3} C^{1.31}$

حيث ان :-
ETO= التبخر/النتح الكامن (ملم)
P= النسبة المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس الشهري بالنسبة لعددها من السنة
C= معدل درجة الحرارة الشهرية المئوية (تشرين الاول 33,3 + 17,5 ÷ 2 = 25,4مْ)
ـ بعد تطبيق المعادلة على شهر تشرين الاول $ETO = \frac{P}{3} C^{1.31}$ ، $\frac{8.1}{3}\ 25.4^{1.31}$ = (168.8 ملم)
وهكذا لبقية الاشهر..

10- ياسر محمد عبد التميمي، أثر عمليات التعرية والتجوية في تكوين اشكال سطح الارض في طية حمرين الجنوبي شمالي المنصورية، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى ، 2012، ص.122
11- حسن رمضان سلامة، اصول الجيومورفولوجيا، ط4، مطبعة دار الميسرة، عمان، الاردن، 2013، ص.477
12- اياد عبد علي سلمان الشمري، تقدير حجم التعرية المائية في حوض وادي ابو غريبات في محافظة ميسان، مجلة الاستاذ للعلوم الانسانية والاجتماعية، العدد (2)، 2019، ص56 .
13- الزيارة الميدانية للباحث في منطقة الدراسة بتأريخ 2/26/ 2023.
14- بسام عبد الشريف الايوب، شدة التساقط المطري وأثره على العمليات الجيومورفولوجية (دراسة تطبيقية لمنطقة شرق كركوك)، مجلة كلية الاداب، جامعة القادسية، العدد(4)، 2004، ص.327
15- Huggett, Richard John , Fundamentals of Geomorphology , Second edition , USA and Canada , Routledge , 2007, p.393 .

* قسم ثورنثويت العالم الى خمسة مناخات وهي (أكثر من 128 دائم الرطوبة) ، (127 – 64 رطب) ، (63 – 32 دون الرطب) ، (31 – 16 شبه جاف) ، (واقل من 16 جاف).

16- اسماعيل جمعة كريم المشهداني، التقييم النوعي والكمي للتعرية المائية لحوض وادي زراوة في السليمانية، رسالة ماجستير، كلية الأداب، الجامعة العراقية، 2020، ص114.

* أعتماداً على التصنيف الذي أعتمده العالم Fournier لقياس شدة الحت المطري وهي (أقل من 50 ضعيفة) ، (50 - 500 معتدلة) ، (500 - 1000 عالية) ، (أكثر من 1000 عالية جداً).

17- الزيارة الميدانية للباحث في منطقة الدراسة بتأريخ 2023/3/12 .
18- E.l. Bergsma, Rainfall erosion surveys for conservation planning, ITC, Journal - nether vol. -2,1983,p.p .166-174.

* صنف Bergsma درجات قياس شدة التعرية الاخدودية كالاتي (1 – 400 فان معدل التعرية خفيفة جداً)، (401 – 1000 تعرية خفيفة)، (1001 – 1500 تعرية متوسطة)، (1501 – 2700 تعرية عالية)، (2701 – 3700 عالية جداً)، (3701 – 4700 شديدة)، (أكثر من 4700 تعرية شديدة جداً)

19- Chepil,W.S,and sibboway.F.H,Armbrast,D.V. Climatic factor for Estimating wind erodibility of farm Fields, J.Soil and water conservation 17, 1962, P.162.

* تم اعتماد تصنيف Chepil لبيان درجات النحت الريحي وصفاتها وهي كما يأتي (صفر – 17 خفيفة جداً) ، (18 – 35 – خفيفة) ، (36 – 71 متوسطة)، (72 – 150 عالية)، (اكثر من 150 عالية جداً).

20- C.W. Thornthwaite, climate of north America according to anew classification Geographical review, American geographical. Society. Vol.21 ,1948, p.240.

- المصادر

1- الأمين، رقية احمد، هالة محمد سعيد، أسس علم الجيومورفولوجيا التطبيقية، دار العصماء، دمشق، ط1، 2021.

2- الايوب، بسام عبد الشريف، شدة التساقط المطري وأثره على العمليات الجيومورفولوجية (دراسة تطبيقية لمنطقة شرق كركوك)، مجلة كلية الاداب، جامعة القادسية، العدد(4)، 2004.

3- التميمي، ياسر محمد عبد، أثر عمليات التعرية والتجوية في تكوين اشكال سطح الارض في طية حمرين الجنوبي شمالي المنصورية- العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى ، 2012.

4- الخليفة، حسين عبد الواحد اكطامي، تباين الخصائص الهيدرولوجية لنهر ديالى وأثرها في البيئة والتنمية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، 2020.

5- الجبوري، حاتم خضير صالح، دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة خانقين، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، 2006.

6- الراوي، صباح محمود، وعدنان هزاع البياتي، أسس علم المناخ، ط1، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، 1990.

7- داود، تغلب جرجيس، علم اشكال سطح الارض التطبيقي، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بغداد، 2002.

8- الدليمي، خلف حسين، الجيومورفولوجيا التطبيقية – علم شكل الارض التطبيقي، ط2، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2014.

9- سلامة، حسن رمضان، اصول الجيومورفولوجيا، ط4، مطبعة دار الميسرة للنشر، عمان، الاردن، 2013.

10- الشمري، اياد عبد علي سلمان، تقدير حجم التعرية المائية في حوض وادي ابو غريبات في محافظة ميسان، مجلة الاستاذ للعلوم الانسانية والاجتماعية، العدد (2)، 2019.

11- المشهداني، اسماعيل جمعة كريم، التقييم النوعي والكمي للتعرية المائية لحوض وادي زراوة في السليمانية، رسالة ماجستير، كلية الأداب، الجامعة العراقية، 2020.

12- العبدان، رحيم حميد، ومحمد جعفر السامرائي، التعرية المطرية لسفوح منحدرات تلال حمرين باستخدام GIS، جامعة بغداد، مجلة كلية الآداب، العدد (81)، 2008.

13- الزيارة الميدانية للباحث في منطقة الدراسة بتأريخ 2/26/ 2023.

14- الزيارة الميدانية للباحث في منطقة الدراسة بتأريخ 3/12/ 2023.

ـ المصادر باللغة الانكليزية

1- Chepil ,W.S,and sibboway.F.H,Armbrast,D.V. Climatic factor for Estimating wind erodibility of farm Fields , J.Soil and water conservation 17,1962 .
2- C.W. Thornthwaite , climate of north America according to anew classification Geographical review, American geographical . Society. Vol.21 ,1948.
3- E.l. Bergsma, Rainfall erosion surveys for conservation planning, ITC, Journal - nether vol. -2,1983.
4- Huggett, Richard John , Fundamentals of Geomorphology , Second edition , USA and Canada , Routledge , 2007 .
5- N. khrrufa, G.M. Al-Kawaz and H. N. Ismail., Studies on Group Consumptives of Water in Iraq, Baghdad, 1985.
6- Jassim, Saad. Z. and Jeremy. C. Goff , Geology of Iraq , first edition , Czeeh , dolin prague , 2006.

مجلة كلية التربية الاساسية
كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية
Journal of the College of Basic Education Vol.30 (NO. 126) 2024, pp. 404-425

Evaluating The Extent Of Water And Wind Erosion In The Jalawla Area And Its Impact On Human Activity

Dr.. Zaid Abdel Mahmoud
General Directorate of Education in Diyala
ziadabed53@gmail.com

Abstract

Jalawla region is located in the northeastern part of Iraq within Diyala Governorate. The geological formations of the region were studied and found to be of recent formation, dating back to Quaternary deposits. The formation consists of layers of sandstone and clay, and this disparity in the layers leads to active water and wind erosion processes. The study showed that climate elements are one of the main factors in determining the size of infrastructure capacity. Hydro and wind in the region. The soil texture in the region also varies spatially, ranging from mixture to clayey texture.

Through the study and morphometric analysis of water and wind erosion in the Jalawla area, it was found that water erosion is one of the most important factors influencing the formation of the general geomorphological appearance of the surface of the region, and it is also more influential than wind erosion in stripping and sweeping away the soil. The volume of water erosion according to the Duclas equation reached about (3.27 m3/km2/year), and this value is considered above average, and the gully erosion reached (1842.4 m3/km2), which is high erosion according to the Bergsma equation. While the potential capacity of the winds reached (43.44) degrees, which is moderate erosion according to the limits set by the Chepil equation. The study concluded that the region is exposed to water and wind erosion to varying degrees, which leave environmental and economic impacts, which necessitate taking measures to reduce them.

Keyword : The extent of erosion, soil erosion, Jalawla, human activity