

العلاقة المكانية بين تعرية التربة والانحدار في قضاء ثاميدي، باستخدام التقانات الحديثة

شمال احمد امين

قسم الجغرافيه، كلية العلوم الانسانية، جامعة دهوك، إقليم كردستان - العراق

(تاريخ استلام البحث: 7 تشرين الاول، 2019، تاريخ القبول بالنشر: 19 كانون الثاني، 2020)

الخلاصة

تهدف الدراسة الى ابراز دور العوامل المؤثرة في التعرية المائية للتربة في قضاء ثاميدي، وفق نموذج جافريلوفيك (EPM) من خلال توظيف نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد، في تحديد درجة خطورة التعرية المائية للتربة في المنطقة. وتطلب ذلك اعداد خرائط لكل متغير من المتغيرات الخاصة بمعادلات نموذج جافريلوفيك، من اجل الحصول على خارطة تعرية التربة المحتملة في قضاء ثاميدي، للوصول الى استخراج العلاقة المكانية بين كل من طبقتي (التعرية المحتملة (EPM) وطبقة الانحدار وفق تصنيف (Zink)). وفي ضوء ما سبق بينت الدراسة بان التعرية المحتملة وفق نموذج (EPM) تتراوح بين الضعيف جدا باقل من $100 \text{ م}^3 / \text{كم}^2 / \text{سنة}$ الى تعرية شديدة تصل الى $(5000 - 20000 \text{ م}^3 / \text{كم}^2 / \text{سنة})$ ، اما فيما يخص بالعلاقة المكانية بين التعرية والانحدار، ظهر بان العلاقة بينهما هي علاقة طردية، بمعنى زيادة التعرية مع ازدياد درجة الانحدار، بدليل ان مساحة التعرية بكل انواعها تصل الى (1000 كم^2) في المناطق التي تتراوح درجة زاوية ميلانها بين $(16 - 29.9)$ درجة، في حين تقل مساحة التعرية بكل انواعها في المنحدرات التي تتراوح درجة ميلانها بين $(0 - 1.9)$ درجة الى (33.5 كم^2) .

الكلمات الدالة: التعرية المائية للتربة، تصنيف (Zink)، نموذج جافريلوفيك، العلاقة المكانية.

المقدمة

الانحدار، شبكة تصريف، درجات الحرارة، الامطار والغطاء النباتي) لتحديد درجة خطورة التعرية في المنطقة.

مشكلة البحث:

تعاني معظم البيئات الجبلية من مشكلة التعرية المائية ومنطقة الدراسة (قضاء ثاميدي) تعاني من نفس المشكلة، بحكم التضرس الكبير والتساقط المطري الشديد، اذن هنا نطرح التساؤل التالي، ماهي العلاقة بين تعرية التربة والانحدار، وللإجابة، نطرح ما يأتي.

- 1- ما دور الانحدار في تفاقم الظاهرة
- 2- ماهي العلاقة بينهما هل هي علاقة عكسية ام علاقة طردية
- 3- هل يقتصر الفعل على الانحدار فقط ام هناك عوامل اخرى مؤثرة في تسارع عملية التعرية.

فرضية البحث:

Shamal.ahmed@uod.ac

الثاني بتطبيق نموذج جافريلوفيك، لقياس تعرية التربة المحتملة، فيما اختص المحور الثالث في ابراز العلاقة المكانية بين كل من تعرية التربة والانحدار.

منطقة الدراسة:

يقع قضاء ثاميدي من الناحية الجغرافية في اقصى شمال شرق محافظة دهوك، وشمال اقليم كردستان العراق، بمساحة تصل الى (2723.3 كم²)، تحدها من الشرق محافظة اربيل، وقضاء تاكري من الجنوب والجنوب الشرقي، اما من جهة الجنوب فتحدها قضاء شيخان، وقضاء دهوك من جهة الجنوب الغربي، وقضاء زاخو من جهة الغرب، اما حدودها الشمالية فهي حدود سياسية بين كل من اقليم كردستان العراق وتركيا. خريطة (1).

اما فلكيا فتقع قضاء ثاميدي بين دائرتي عرض (16°36'50"°) شمالا و(30°37'21"°) شمالا، وخطي الطول (01°43'04"°) شرقا و (17°44'06"°) شرقا.

تذهب فرضية الدراسة الى ان هناك تباين في درجة خطورة تعرية التربة بفعل تباين درجة الانحدار وبحكم واقعها الجيولوجي والتضاريسي، فضلا عن تباين في كثافة الغطاء النباتي، مما ينعكس ذلك فاعلية نشاط التعرية المائية وتبايناتها في المنطقة.

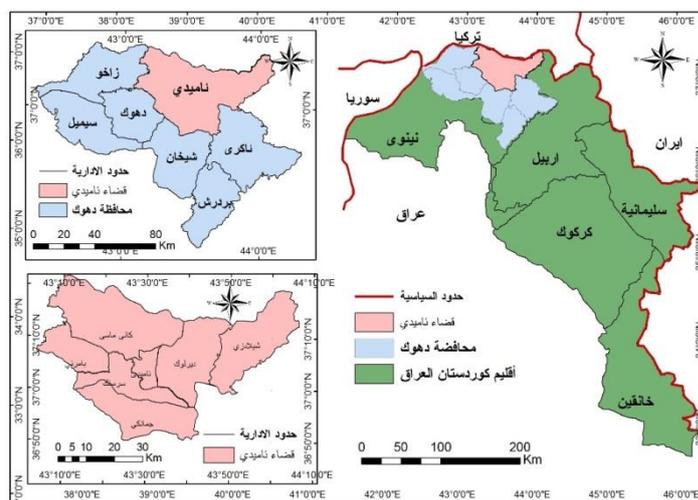
هدف الدراسة:

تتركز هدف الدراسة على ما يلي:

- 1- اظهار دور العوامل المؤثرة في عملية تعرية التربة.
- 2- تبيان درجة خطورة تعرية التربة باستخدام نموذج جافريلوفيك.
- 3- رسم خريطة تعرية التربة والانحدار وبيان العلاقة المكانية بينهما.

منهج ومحاو الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي التحليلي والاحصائي لتحقيق اهداف الدراسة، اعتمادا على تقنية (GIS) وتقنية (RS) في تقدير درجات التعرية والانحدار وابرار العلاقة المكانية بينهما في قضاء ثاميدي، وذلك من خلال ثلاثة محاور رئيسية، تركز المحور الاول على دراسة الخصائص الطبيعية لسطح قضاء ثاميدي، فيما تناول المحور



الخريطة (1): موقع منطقة الدراسة من اقليم كردستان العراق و محافظة دهوك.

من عمل الباحث: باستخدام برنامج (Arc GIS 10.5) وبالاعتماد على: خريطة دهوك الإدارية لسنة

1-0: الخصائص الطبيعية لقضاء ناميدي.

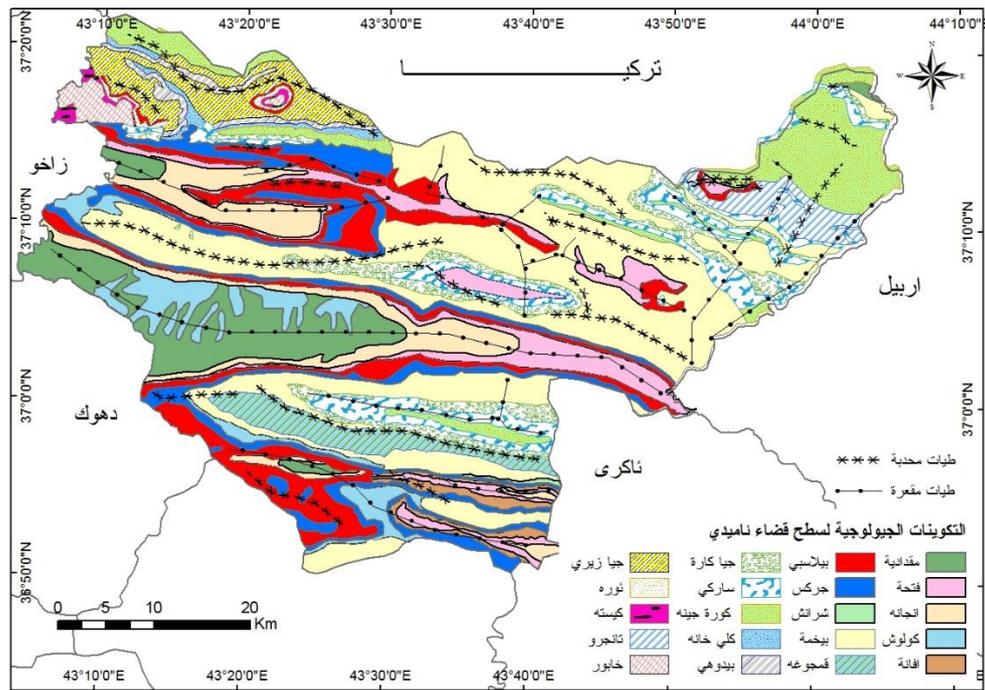
تلعب العوامل الطبيعية (الجيولوجيا، التضاريس، التربة، النبات الطبيعي) دورا مهما في تحديد نظام الجريان السطحي والباطني وتأثيره على تعرية التربة، كما انها تعد الجانب الاساسي لمعظم الدراسات الطبيعية، فضلا عن الظروف المناخية التي تمر بها المنطقة بشكل عام، من حيث التساقط والحرارة. والتي تحدان الى درجة كبيرة حجم التعرية واثارها في المنطقة.

1-1: جيولوجية قضاء ناميدي.

تعتبر التكوينات الجيولوجية ودرجة مقاومة الصخور من اهم المتغيرات التي تعتمد عليها نموذج جافريلوفيك، فتغطي

سطح المنطقة تكوينات تعود الى عصور وازمنة جيولوجية مختلفة، تحوي صخور تتباين في درجة صلابتها اتجاه العوامل والعمليات الجيومورفولوجية، وبهذا تقع منطقة الدراسة جيولوجيا ضمن الرصيف غير المستقر (نطاق الطيات العالية) في حزام (شقلاوة - عمادية)، حسب توزيع الانطقة التكتونية الرئيسية في العراق التي اورده بودي (Buday 1980)⁽¹⁾

وتتباين تكوينات سطحها من حيث الخصائص والمساحة، ويعود ذلك الى التاريخ الجيولوجي الطويل التي مرت بها المنطقة. ومن اهم التكوينات الجيولوجية التي تغطي سطح منطقة الدراسة، الخريطة (2) والجدول (1).



الخريطة (2) التكوينات الجيولوجية الرئيسية في منطقة الدراسة.

من عمل الباحث باستخدام برنامج (Arc GIS 10.5) اعتادا على،

-Geological Map of AL-Mosul – Quadrangle Sheet NJ – 38 – 13, Bagdad, Iraq, 2007.

- Geological Map of Zakho – Quadrangle Sheet NJ – 38 – 9, Bagdad, Iraq, 2007.

-GEOLOGICAL MAP OF AL – MOSUL QUADRANGLE, SHEET NJ – 38 – 13, Bagdad, Iraq, 2007.

بما ان نموذج جافريلوفيك (EPM) تعتمد على خاصية

مقاومة الصخور تجاه عمليات التجوية والتعرية، فتم تصنيف

المكاشف الصخرية الى ثلاثة مجموعات في المنطقة، وهي:

1-1-1: التكوينات الصخرية ذات المقاومة العالية:

تعتبر صخور تكوينات هذه المجموعة ذات مقاومة عالية

تجاه عمليتي التجوية والتعرية، وغالبا ما تتكون صخورها من

(حجر لايمستون، لايمستون مارلي، جبس وجيرات، حجر جيرى دولومايتي، صخور الطفل، صخور طيني ورملي، حجر سلتى السجيلي، جيرى السجيلي، اضافة الى صخور الكوارتز)، كما وتتصف هذه التكوينات بكثرة الشقوق وبمساميتها العالية، فأثر ذلك على قلة الجريان السطحي وتسرب جزء من مياه الامطار الى باطن الارض⁽²⁾. وبرز تكويناتها في المنطقة. (بيدوهي، بيخمة، جيا كارا، كلي خانة، كيسته، خابور، كوره جينه، ثوره، ساركي). وتغطي هذه المجموعة مساحة (1384.9 كم²) وتشكل ما نسبته (50.9 %) من مساحة منطقة الدراسة.

جدول (1): مساحة التكوينات الجيولوجية ونسبها من منطقة الدراسة.

ت	التكوينات	سمك التكوين متر	تركيب التكوين	اماكن تواجدها	المساحة كم ²	%
1	مقدادية	100	حجر رملي - طيني - غريني - حصي	سهل صينة الغربي - غرب القضاء - وشرقها	200.3	7.4
2	فتحة	30	اطيان - مارل - لايمستون	مقدمات الجبال - حول احواض الانهار	199.1	7.3
3	النجانة	120	صخور رملية وغرينية	الطيقات المقعرة - احواض الانهار	171.2	6.3
4	كولوش	450	حجر جيرى صلصالي - طيني - رملي - غريني	وسط شمال القضاء - جنوب القضاء	120.5	4.4
5	افانة	45	حجر جيرى طباشيري - دولومايت	وسط وشمال القضاء	36.3	1.3
6	بيلاسي	400	حجر جيرى معاد التبلور - طباشيري - دولومايت	جنوب غرب وشمال غرب القضاء	239.7	8.8
7	جركس	450	صخور سجيلية والجبس - حجر طيني - رملي	جنوب - وسط - شمال غرب القضاء	210.7	7.7
8	شيرانش	50	حجر جيرى - كلسي - لايمستون	اقصى جنوب القضاء	3.4	0.1
9	بيخمة	210	لايمستون - مارلي لايمستون	شمال - جنوب - وسط - شرق القضاء	717	26.4
10	قمجوعة	75	حجر جيرى - حجر كلسي	جنوب القضاء	74.4	2.7
11	جيا كارا	230	لايمستون - جبس - جيرات - مارل	شمال شرق - جنوب شرق - وسط القضاء	142	5.2
12	ساركي	122	حجر جيرى - جيرى دولومايت	شرق - غرب - وسط القضاء	156.5	5.7
13	كورة جينه	400	صخور الطفل - صخور جيرية	شمال شرق - شمال غرب - وسط القضاء	205.3	7.5
14	كلي خانة	60	لايمستون - جبس - مارل	اقصى شمال غرب القضاء	20.7	0.8
15	بيدوهي	100	صخور طيني - رملي	اقصى شمال غرب القضاء	28.8	1.1
16	جيا زيري	338	حجر جيرى - حجر كلسي	اقصى شمال غرب القضاء	104	3.8
17	ثوره	30	حجر جيرى - حجر كلسي	اقصى شمال غرب القضاء	6.1	0.2
18	كيسته	35	حجر سلت السجيلي - جيرى السجيلي	اقصى شمال غرب القضاء	10.2	0.4
19	تأنجرو	45	لايمستون - جبس - جيرات - مارل	شمال غرب القضاء	53.2	2
20	خابور	75	حجر طيني - كوارتز	اقصى شمال غرب القضاء	23.9	0.9
100			المجموع		2723.3	

من عمل الباحث: بالاعتماد على الخريطة (2).

1-1-2: التكوينات الصخرية ذات المقاومة المتوسطة. 1-1-3: التكوينات الصخرية ذات مقاومة ضعيفة.

غالبا ما تكون صخور هذه المجموعة ذات مقاومة متوسطة تجاه عمليتي التجوية والتعرية (اقل مقاومة من المجموعة الاولى) وغالبا ما تتكون صخورها من (اطيان، مارل، لايمستون، اضافة الى صخور رملية وغرينية، حجر جيرى طباشيري، دولومايت وحجر جيرى معد التبلور)، متمثلة بتكوينات (افانة، فتحة، النجانة، بيلاسي) وتشكل هذه المجموعة مساحة تصل الى (646.3 كم²) بنسبة (23.7%) من مساحة منطقة الدراسة.

تتصف صخور هذه المجموعة بضعف مقاومتها تجاه عمليتي التجوية والتعرية، وتتكون صخورها في الجمل من (لايمستون جبس، جيرات، مارل، حجر جيرى، صخور طينية ورملية، اضافة الى حجر صلصالي وغريني)، ومن اهم تكويناتها (جركس، جيا زيري، مقدادية، شيرانش، تأنجرو، كولوش)، بمساحة تصل الى (692.1 كم²) بنسبة (25.4 %) من مساحة المنطقة.

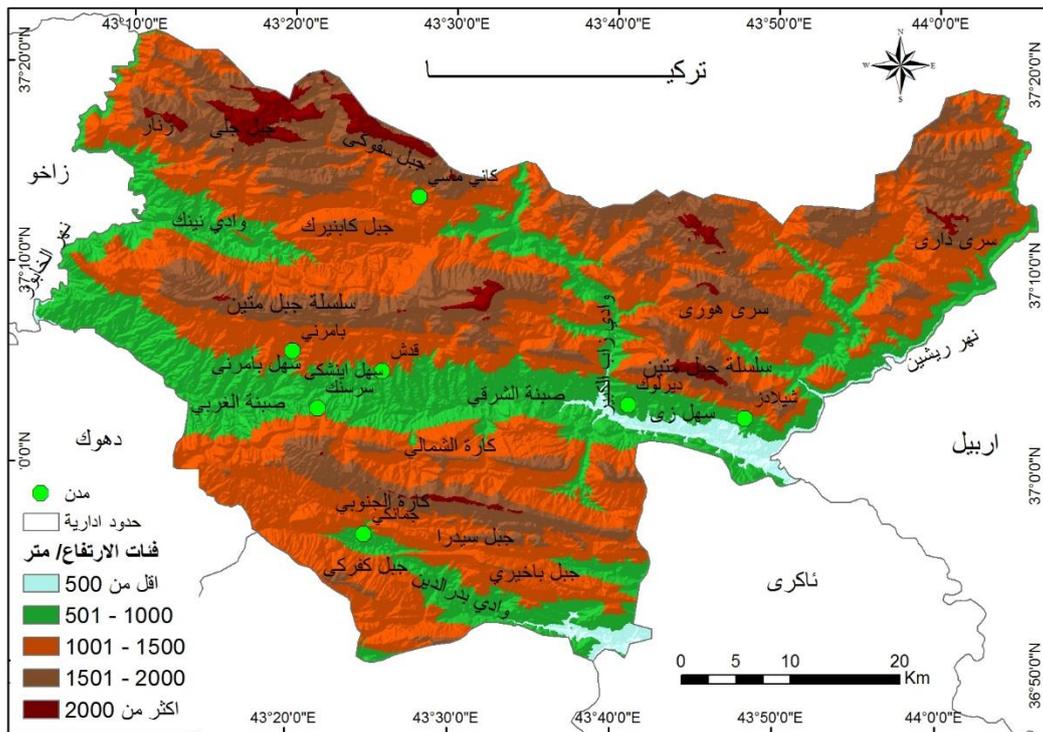
1-2: الفئات التضاريسية:

خروج زاب الكبير من منطقة الدراسة)، و (2335م) كأعلى نقطة ارتفاع عند قمة جبل نينك، وتعكس التباين التضاريسي فاعلية الحركات الجيولوجية في المنطقة في الازمنة الجيولوجية المختلفة، فضل عن دور وفعالية العمليات الجيومورفولوجية. ويمكن التعرف على الواقع التضاريسي للمنطقة من ملاحظة الخريطة (3) والجدول (2)، والتي توضح اهم فئات الارتفاع:

1-2-1: الفئة الاول. اقل من (500م).

تغطي هذه الفئة مساحة تصل الى (57.6 كم²) وتشكل نسبة تصل الى (1.2%) من مساحة قضاء ثاميدي، وتشمل الاجزاء الدنيا من حوض نهر زاب الكبير وحوض نهر بدرالدين.

قام (كورون هستد) سنة 1948 بتقسيم سطح العراق الى اربعة وحدات تضاريسية، ومنها نطاق الطيات العالية او ما يسمى بمنطقة الجبال العالية⁽³⁾. وتبعاً لهذا التقسيم تقع قضاء ثاميدي ضمن نطاق الطيات العالية، الذي تتكون من سلاسل جبلية عالية ومعقدة، تقطعها اودية نهرية عميقة ناتجة عن عوامل التعرية المائية⁽⁴⁾. فضلاً عن سهول بينية كونتها التعرية من المسيلات المائية المنحدرة من السلاسل الجبلية المحاطة بها، فضلاً عن السهول الفيضية مثل (سهل زاب الكبير) على جوانب الانهر والمجاري المائية في المنطقة. تتصف سطح المنطقة بالتطرس الشديد اذ تتراوح بين (480م) فوق مستوى سطح البحر، (شرق المنطقة عند



الخريطة (3) الفئات التضاريسية لسطح منطقة الدراسة.

من عمل الباحث: باستخدام برنامج Arc GIS 10.5 اعتماداً على، حكومة إقليم كردستان العراق، وزارة التخطيط، محافظة دهوك، مركز الدليل والمعلومات، قسم GIS، DEM محافظة دهوك.

التعرية، بحكم زيادة كثافة المسيلات المائية، والتي اسهمت في تقطع المنطقة بشكل كبير.

1-2-2: الفئة الثانية. (501 – 1000م).

تغطي هذه الفئة مساحة تصل الى (653.3 كم²) مكونة ما نسبته (24%) من مساحة المنطقة. تشمل معظم مناطق التغير في الانحدار، والسهول البيئية، حيث تعتبر مناطق تجمع المسيلات المائية، ولذلك تعتبر من أكثر المناطق التي تنشط فيها

جدول (2): الخصائص المساحية لفئات تضاريس منطقة الدراسة.

ت	فئات الارتفاع	المساحة كم ²	%
-1	اقل من 500	57.2	1.2
-2	1000-500	653.3	24
-3	1501-1001	1303.2	47.8
-4	2000-1501	639.4	2.5
-5	اكثر من 2000	70.4	2.5
	المجموع	2723.3	100

بالاعتماد على الخريطة (3) وباستخدام برنامج Arc GIS 10.5.

1-3-3: الانحدار.

تعد دراسة الانحدار واحدة من اهم المواضيع التي يركز عليها الجغرافيون جُلَّ اهتمامهم، كونها احد العوامل الرئيسية الداخلة في تفسير وتحليل ونشوء وتطور مختلف المظاهر الارضية الى جانب العوامل الاخرى، كالمناخ والجيولوجيا والتربة والغطاء النباتي وشبكة التصريف. اذ يؤثر الانحدار في زاوية سقوط الاشعة الشمسية، ويؤثر ذلك في تباين درجات الحرارة، وبالتالي في فعالية نشاط التجوية، فضلا عن دورها في انحسار الغطاء النباتي، نتيجة لقللة سمك التربة بحكم زيادة الانحدار وسرعة الجريان السطحي⁽⁵⁾.

ولتحديد درجة انحدار سطح قضاء ثاميدي تم الاعتماد على ملف الارتفاع الرقمي (Dem)، وباستخدام برنامج (Arc GIS) في اعداد خريطة الانحدار للمنطقة، ومن ثم تصنيفها وفق طريقة (Zink) وهو تصنيف هرمي متسلسل يقع في خمس مستويات تصنيفية مع الزيادة في التعميم عند المستويات العالية⁽⁶⁾. الخريطة (4) والجدول (3).

1-3-2: الفئة الثالثة. (1001 – 1500م).

تمثل هذه الفئة التلال المتقطعة، ومقدمات الجبال وبعض السفوح الجبلية، حيث تعتبر مناطق تجمع المياه، وتزداد فيها سرعة المياه مما يزيد من عملها التعريوي، مكونة اودية العميقة، فضلا عن ازدياد حدوث الانهيارات الارضية، وتصل مساحة هذه المنطقة الى (1303.2 كم²) مكونة ما نسبته (47.8%) من مساحة المنطقة.

1-4-2-1: اما الفئة الرابعة والخامسة والتي تزيد ارتفاعها عن (1500م).

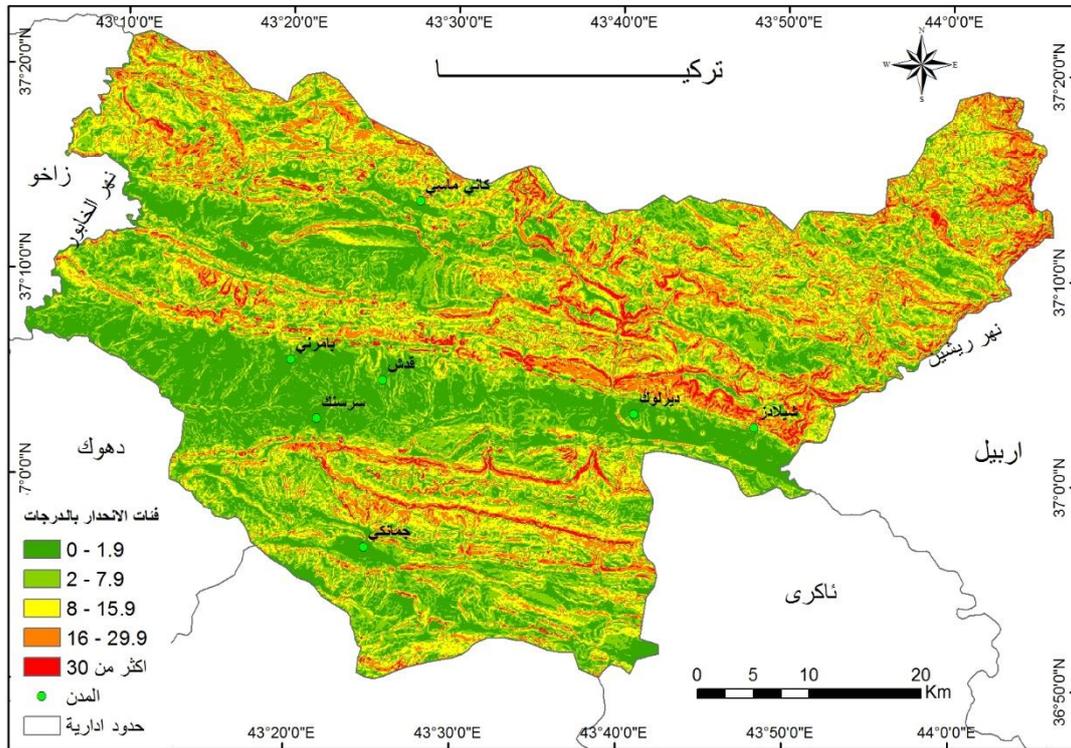
تمثل بالمناطق الجبلية المعقدة، ذات الانحدارات الشديدة، حيث تنشط فيها عمليات الانجراف والانهيارات الارضية، مكونة اودية عميقة وحافات شديدة الانحدار. تقدر مساحتها بـ (709.8 كم²) بنسبة ما (26%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

1-3-1: الفئة الاولى (0 - 1.9) درجة.

تمثل هذه الفئة الاراضي المنبسطة وغالبا ما تكون سهول بيئية وسهول فيضية، وهي في الاصل مناطق تجمع الترسبات، اكثر من تعرضها للتعرية وخصوصا التعرية الغطائية. وتحتوي ترب ذات سمك كبير. بمساحة تصل الى (714.3 كم²) وتشكل نسبة تصل الى (26.2%) من مساحة منطقة الدراسة.

2-3-1: الفئة الثانية (2 - 7.9) درجة.

تتصف اراضيها بالتموج الخفيف، وتشمل السهول التحتانية النهرية وسفوح اقدام الجبال، وهي من اكثر الفئات مساحة في المنطقة اذ تصل الى (804.2 كم²) اي نسبة تصل الى (29.5%)، وهي تعد ايضا مناطق استقبال الترسبات، الا ان تعرضها للتعرية اكثر مما هو عليه الفئة الاولى.



الخريطة (4) خصائص انحدار سطح قضاء ثاميدي حسب تصنيف (Zink).

من عمل الباحث: باستخدام برنامج Arc GIS 10.5 وبالاعتماد على الخريطة (3).

جدول (3): خصائص الانحدار سطح قضاء ثاميدي حسب تصنيف (Zink).

ت	شكل السطح	درجة الانحدار	التصنيف	المساحة كم ²	%
1	مسطح	0- 1.9	سهول - وديان	714.3	26.2
2	تموج خفيف	2- 7.9	سهول تحتانية نهرية (سفوح اقدام الجبال)	804.2	29.5
3	تموج	8- 15.9	تلال منخفضة	657.7	24.2
4	مقطعة	16- 29.9	تلال مرتفعة	436.4	16
5	مقطعة بدرجة عالية	اكثر من 30	جبال	111.6	4.1
	المجموع			2723,3	100

من عمل الباحث : بالاعتماد على الخريطة (4) وباستخدام برنامج Arc GIS.

1-3-3: الفئة الثالثة (8 – 15.9) درجة.

وهي فئة الاراضي الاكثر تموجا وتقطعا، نتيجة لتعرضها الى عمليات التعرية والانجراف، المختلفة، مكونة تلال متقطعة وادوية عميقة، وتشمل معظم اقدام الجبال ومناطق التغير في الانحدار. تشغل هذه الفئة مساحة تصل الى (657.7 كم²) بنسبة (24.2%) من مساحة المنطقة.

1-3-4: الفئة الرابعة (16 – 29.9) درجة.

وهي فئة الاراضي المتقطعة متمثلة بالسفوح الجبلية، وحواف الودية النهرية العميقة، التي تعرضت الى عمليات التعرية الشديدة، مكونة جروف صخرية مكشوفة. بمساحة تصل الى (436.5 كم²)، وبنسبة ما تصل الى (16%) من مساحة المنطقة.

1-3-5: الفئة الخامسة (أكثر من 30) درجة.

وهي تعد من اقل الفئات مساحة، اذ تصل مساحتها الى (111.6 كم²)، وتشكل نسبة (4.1%) من مساحة المنطقة، وهي من اكثر الفئات تعقيدا وانحدارا، وتعرضت الى التجوية والتعرية الشديدة، مكونة طبقات صخرية مكشوفة وخالية من التربة نتيجة تعريتها.

1-4: المناخ.

يعتبر المناخ بعناصره المختلفة اهم العوامل المؤثرة على مختلف جوانب الحياة، كما وتلعب دورا رئيسيا في تكوين وتدهور التربة، فضلا عن دورها في نمو وتوزيع النباتات الطبيعية وكثافتها، التي تحد من عمليات التعرية والانجراف وخصوصا في المناطق الجبلية كمنطقة الدراسة.

رغم تعدد عناصر المناخ، الا ان الحرارة والامطار تعد من اهم العناصر المناخية الديناميكية، واكثرها فعالية في تدهور وانجراف التربة، من خلال تنشيط عمليات التجوية الكيماوية

والفيزيائية، لمعادن الصخور وحدوث شقوق فيها، مما يسهل عملية تفتتها وتعريتها مشكلة مظاهر ارضية مختلفة⁽⁷⁾.
لدراسة عنصرين اساسيين من عناصر المناخ (حسب توجه البحث) وتم الاعتماد على اربعة محطات مناخية، تقع محطة ثاميدي داخل منطقة الدراسة، ومحطة زاخو في غربها، ومحطة مانكيشك في جنوب غربها، ومحطة ثاكري في جنوب شرقها، وذلك لتعميم بياناتها على المنطقة. بدلا من الاعتماد على بيانات محطة ثاميدي.

1-4-1: درجات الحرارة.

تتصف درجات الحرارة في قضاء ثاميدي، بالتذبذب بين فصل لآخر الجدول(4)، يؤثر ذلك على تفكك حبيبات التربة وهيئتها اتجاه التعرية، كما يؤثر على تمدد معادن الصخور وانكماشها فيؤدي الى تقشر الصخور وتفككها، خصوصا في حالة الصخور الكلسية، حيث تتجمد المياه المتسربة في شقوق الصخور اثناء الشتاء، وتمتد حجمها بنسبة (9%) ومع استمرار هذه العملية تؤدي الى تفكك وانكسار الصخور مما يهيأ لعملية التعرية والانجراف⁽⁸⁾.

ومن ملاحظة الجدول(4) تظهر الصفات السابقة الذكر من حيث التباين الحراري في قضاء ثاميدي بين فصل واخر، حيث تصل درجات الحرارة في كل من محطات (ثاميدي، زاخو، مانكيشك، ثاكري) صيفا الى (27.4، 33.2، 32.5، 30.8 م°) وعلى التوالي، بينما تنخفض شتاءً الى (2.9، 8.9، 8.6، 7.5 م°) وعلى التوالي، ولهذا التباين في درجات الحرارة تأثير سلبي على تربة المنطقة، والمتمثلة بتكرار تعرضها الى عملية التمدد والتقلص (الانكماش)، ويسهم ذلك في تفكك حبيبات التربة وهيئتها للتعرية والانجراف في حالة تساقط اول زخات مطرية خلال الفصل المطير.

جدول (4): معدلات درجات الحرارة الفصلية لمحطات (ثاميدي، زاخو، مانكيش، ثاكري) بين (2000 – 2017)

المعدل	ثاكري			مانكيشك			زاخو			ثاميدي			فصول السنة
	المعدل	الصغرى	العظمى	المعدل	الصغرى	العظمى	المعدل	الصغرى	العظمى	المعدل	الصغرى	العظمى	
7.5	3	12	8.6	4.4	12.8	8.9	4.6	13.2	2.9	0.7	5.1	الشتاء	
20.7	12.8	28.6	18.3	13.1	23.4	18.1	12.5	23.7	12.8	8.8	16.8	الربيع	
30.8	23.4	38.2	32.5	25.2	39.7	33.2	25.7	40.6	27.4	22.1	32.6	الصيف	
21.9	16.3	27.4	21.4	15.2	27.6	22.4	15.8	28.9	17.9	13.6	22.3	الخريف	
20.2	13.9	27	20.2	14.5	25.9	20.7	14.7	26.6	15.3	11.3	19.2	المعدل السنوي	

اعتمادا على: حكومة إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والاتصالات، مديرية الأنواء الجوية والرصد الزلزالي، محطات (ثاميدي، زاخو، مانكيش، ثاكري) قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة (2000 . 2017).

1-4-2: الامطار. يبدأ موسم التساقط المطري في المنطقة غالبا في شهر ايلول، في المحطات الاربعه الجدول (5)، اذ يصل مجموع السنوي لامطار فصل الخريف لكل من محطة (ثاميدي، زاخو، مانكيشك، ثاكري) الى (187.4، 84.5، 116.9، فصل 113 ملم) وعلى التوالي، غالبا ما تكون امطار هذا الفصل ذات تاثير كبير، في عملية التعرية، بعد تعرض التربة الى فصل جاف (الصيف)، مما ادى الى جفاف التربة وتفكك حبيبات التربة، مما جعلها مهيأة للتعرية بعد سقوط اول زخات مطرية في فصل الخريف.

جدول (5): المعدلات الشهرية لكمية الامطار الساقطة (ملم) للفترة (2000 – 2017)

فصول السنة	ثاميدي	زاخو	مانكيشك	ثاكري
الشتاء	263.4	362.44	388.6	389.5
الربيع	313.1	163.92	192.2	193.7
الصيف	0.43	2.14	0.5	2.7
الخريف	187.4	84.5	116.9	113
المجموع السنوي	764.33	613	698.2	698.9

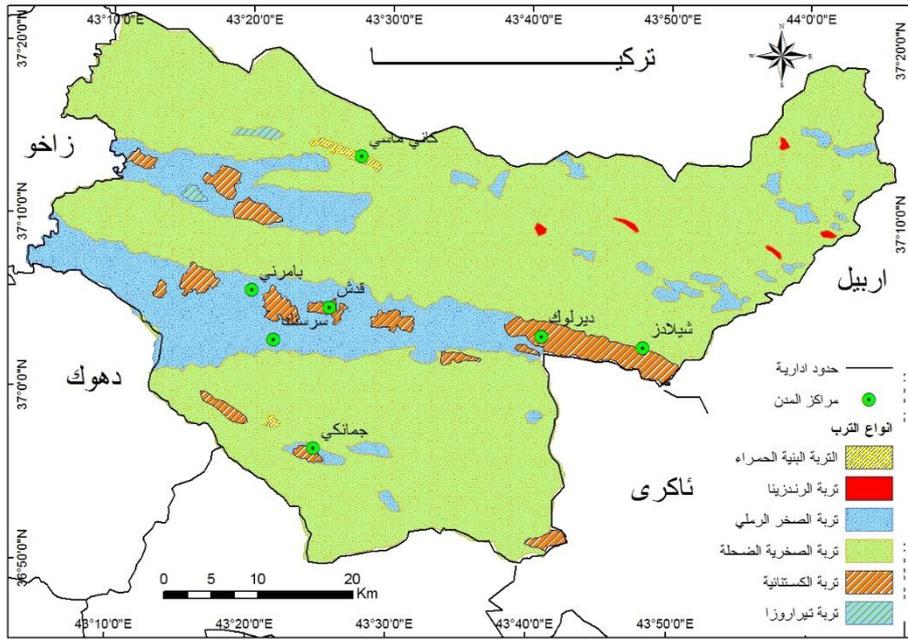
اعتمادا على: حكومة إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والاتصالات، مديرية الأنواء الجوية والرصد الزلزالي، محطات (ثاميدي، زاخو، مانكيش) قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة (2000 . 2017).

اما في فصل الشتاء تصل كميات الامطار السنوية الساقطة في كل من محطات (ثاميدي، زاخو، مانكيشك، ثاكري) الى (263.4، 362.44، 388.6، 389.5 التربة.

تعتبر التربة من اهم الموارد الطبيعية التي لها تاثير مباشر على الانتاج الزراعي، ولذلك اهتم الكثير من العلماء ومنهم الجغرافيون بدراستها لوجود العلاقة التوزيعية المترابطة بينها وبين

وتتواجد على سطح المنطقة انواع التالية، الخريطة (5) والجدول (6).

الظواهر الجغرافية الاخرى كالتضاريس والمناخ⁽⁹⁾. وعلى الرغم من التباين التضاريسي في القضاء، الا ان معظم تربتها تعتبر تربة متبقية مع تواجد التربة المنقولة في المناطق السهلية كما في سهل (زاب الكبير، صبة الغربي والشرق، اينشكي، بامرني). تنتمي تربة المنطقة الجبلية الى مجموعة (calciortheds) وهي غالبا ما تكون تربة (كستنائية، بنية، وتربة المناطق الوعرة) وتختلف سمكها باختلاف درجة الانحدار وطبيعة ضرس المنطقة⁽¹⁰⁾.



الخريطة (5): انواع الترب في قضاء ثاميدي.

من عمل الباحث باستخدام (Arc. GIS 10.5) اعتمادا على:

-نشوان شكري عبدالله، وآخرون، جغرافية محافظة دهوك " دراسة في الخصائص الطبيعية والبشرية" السلسلة الاولى- قضاء ثاميدي، بدون مكان الطبع، 2013، ص154.

1-5-2: تربة الرندزينا.

تنتشر على سطح المنطقة وفق مساحات صغيرة، وهي ذات لون بني غامق الى اسود، وهي تربة قليلة السمك، لانها غالبا ما تظهر في الجهات الوعرة والانحدارات العالية. بمساحة تصل الى (5.5 كم²) وبنسبة تصل الى (0.1%) من مساحة المنطقة وتظهر في مساحات متباينة في شمال غرب المنطقة.

1-5-1: تربة البنية الحمراء.

وهي تربة بنية اللون مائلا الى الحمرة، وتصبح حمراء في اقسامها الداخلية، وتوجد تحتها تجمعات من الكلس والجبس⁽¹¹⁾. وتتواجد في المنطقة بمساحات محدودة جدا اذ تصل الى (8.3 كم²) وتشكل نسبة (0.3%) من مساحة القضاء وتظهر في شمال منطقة الدراسة.

جدول (6): الخصائص المساحية والنسب المئوية لأنواع الترب في قضاء ثامبيدي.

ت	فئات التعرية	المساحة كم ²	%
1	تربة البنية الحمراء	8.3	0.3
2	تربة الرندزينا	5.5	0.1
3	تربة الصخر الرملي	515.3	18.9
4	تربة الصخرية الضحلة	2069.2	76.1
5	تربة الكستنائية	117.2	4.3
6	تربة تيراروزا	7.8	0.3
	المجموع	2423.3	100

من عمل الباحث : بالاعتماد على الخريطة (5) وباستخدام برنامج Arc GIS.

1-5-3: تربة الصخر الرملي.

تزداد كثافتها كلما توجهنا نحو الشمال والشمال الشرقي، فيما تقل في المناطق المنخفضة (حوضي صينة الغربي والشرقي) كثافة الاشجار والشجيرات بينما تزداد معها كثافة الحشائش والمراعي الطبيعية.

يظهر هذا النوع من التربة في المناطق المنخفضة خصوصا في بطون الاودية النهرية والمناطق السهلية، تكونت بفعل الترسيبات النهرية القديمة والحديثة، بمساحة تصل الى (515.3 كم²)، ونسبة (18.9%) من مساحة منطقة الدراسة.

1-5-4: تربة الصخرية الضحلة.

يعد الغطاء النباتي من اهم عوامل حماية التربة من عمليات التعرية وخصوصا النباتات ذات الجذور الليفية، حيث تتماسك حبيبات التربة وتمنع من تفككها وانجرافها، اضافة الى حماية التربة من الاشعة الشمسية المباشرة وتمنع من تبخر الرطوبة فيها، كما تساعد على تلطيف درجة حرارة التربة لوجود ضلها على التربة، وهذا ايضا يساعد على حماية التربة من التبخر والمديات الحرارية العالية وبالتالي تقلل من تفكك حبيبات التربة وتقلل معها التعرية⁽¹⁴⁾.

تشغل هذا النوع حوالي ثلث مساحة القضاء تصل الى (2069.2 كم²) مكونة ما نسبته (76.1%) من المساحة الكلية للمنطقة. وتتواجد في المناطق الجبلية العالية وفي الاراضي الحجرية المشققة او الصخرية الوعرة، وتباين سمكها بتباين تضرس وانحدار المنطقة⁽¹²⁾.

1-5-5: التربة الكستنائية.

ولتحديد توزيع وكثافة الغطاء النباتي في قضاء ثامبيدي اعتمد البحث على مرئية فضائية للقمر الصناعي الامريكي (landsat -8- oli) وتاريخ (2018/7/20) من الموقع الجيولوجي المريكبي (usgs)، وباستخدام برنامج (Arc Gis 10.5) تم استخراج الغطاء النباتي في المنطقة عن طريق عملية (NDVI) او ما يعرف ب(دليل الغطاء النباتي) حيث تتراوح قيمتها بين (+1 ، -1)، وكلما اقترب الفئة من (+1) يدل على كثافة الغطاء النباتي، والعكس صحيح بالنسبة للفئات التي تقترب من (-1)⁽¹⁵⁾. الخريطة (6) والجدول (7). تبين فئات الغطاء النباتي في المنطقة وفق قيم (NDVI) .

وهي من اهم انواع الترب خصوبة، كونها تمتلك خصائص فيزيائية وكيميائية جيدة، ذات نسجة مزيجية من (طين، غرين، غريني مزيجي)⁽¹³⁾. وتبرز هذا النوع في الاراضي السهلية من المنطقة، بمساحات محدودة تصل الى (117.2 كم²) ونسبة (4.3%) من مساحة المنطقة.

1-5-6: تربة تيراروزا.

تغطي مساحة تصل الى (7.8 كم²) وتشكل نسبة (0.3%) من مساحة منطقة الدراسة.

1-6: الغطاء النباتي.

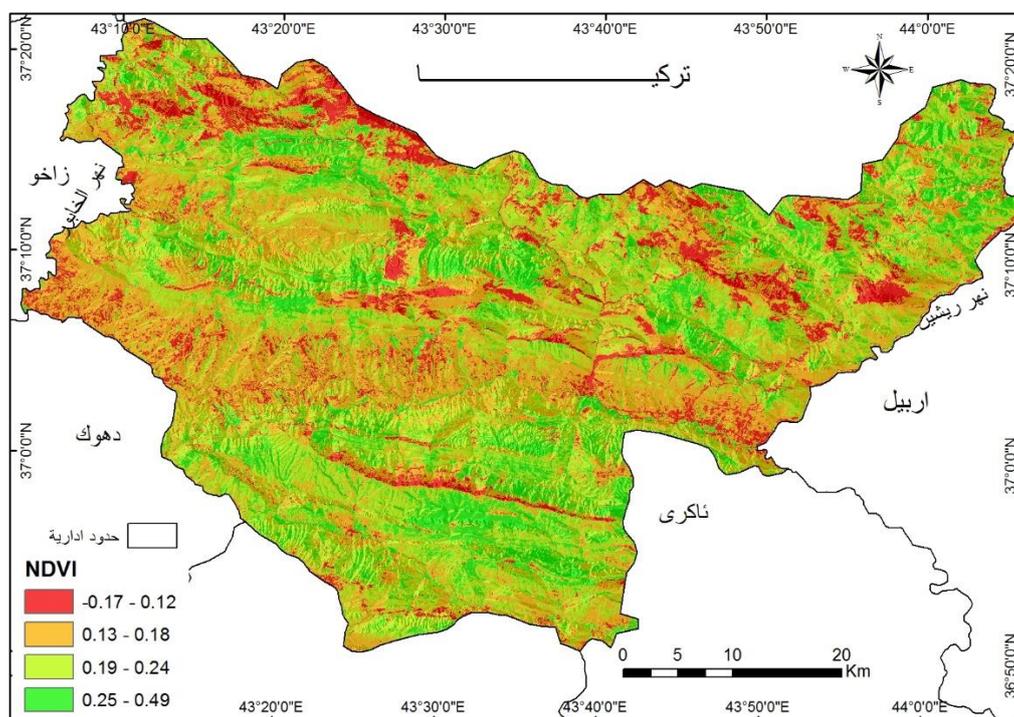
من المعلوم ان الغطاء النباتي لاي منطقة يعكس العوامل الطبيعية وبخاصة (المناخ والتضاريس والتربة)، ففي منطقة الدراسة تتباين الغطاء النباتي من حيث الكثافة والتوزيع، حيث

1-6-1: الفئة الاولى (-0.17 - 0.12)

تغطي هذه الفئة معظم السفوح الجبلية العالية وحوض الاودية النهرية العميقة حيث تزداد فيها درجة الانحدار، تعود قلة الغطاء النباتي في تلك الجهات الى سببين رئيسيين اولهما الجروف الصخرية الخالية من التربة او ذات سمك قليل، ثانيهما عدم ملائمة الظروف المناخية في نمو النباتات بشكل كثيف، وهي من اقل الفئات مساحة حيث لا تتجاوز (218.6 كم²) مكونة (8%) من مساحة منطقة الدراسة.

2-6-1: الفئة الثانية (0.13 - 0.18)

وتشمل هذه الفئة معظم السفوح الجبلية، وبطون الاودية النهرية، ذات الانحدار الكبير، وتشمل على الاشجار والشجيرات مع حشائش حولية تنمو بين الاشجار والشجيرات، تشكل مساحة تصل الى (981.9 كم²) ونسبة ما تصل الى (36%) من مساحة منطقة الدراسة.



الخريطة (6): توزيع الغطاء النباتي في قضاء ثاميدي وفق قيم (NDVI).

من عمل الباحث: باستخدام برنامج Arc GIS 10.5 اعتمادا على، المرئية الفضائية (landsat 8 OLI) في 2016/7/20. باستخراج (NDVI) الدليل النباتي.

3-6-1: الفئة الثالثة (0.19 - 0.24)

وتغطي هذه الفئة معظم مقدمات واقدام الجبال اضافة الى بعض المناطق السهلية العالية، وتتألف من اشجار وشجيرات كثيفة مثل (البلوط، العفص، حبة الخضراء، الزعرور وغيرها)

اضافة الى مراعي طبيعية تنتشر بينهما، ويعود كثافتها الى وجود تربة ذات سمك كبير وخصوبة عالية. وهي من اكثر الفئات مساحة اذ تصل مساحتها الى (1038.5 كم²) مكونة ما نسبته (38%) من مساحة المنطقة،

جدول (7): مساحات الغطاء النباتي (حسب الفئات) في منطقة الدراسة.

ت	الفئات	المساحة كم ²	%
1	-0.17 - 0.12	218.6	8
2	0.13 - 0.18	981.9	36
3	0.19 - 0.24	1038.5	38
4	0.25 - 0.49	484.3	18
	المجموع	2723.3	100

من عمل الباحث. اعتمادا على بيانات خريطة (6).

1-6-4: الفئة الرابعة (0.25 - 0.49)

وهي الفئة الأكثر كثافة من بين فئات الغطاء النباتي في المنطقة، وتشمل على مراعي طبيعية واشجار وشجيرات كثيفة، تغطي معظم السهول البينية ومناطق الجبلية العالي والقليل الانحدار، بمساحة تصل الى (484.3 كم²) مكونة (18%) من المساحة الكلية لقضاء ثاميدي.

2 0 تطبيق نموذج جافريلوفيك لقياس تعرية التربة:

هناك العديد من الطرق لقياس تعرية التربة، ولعل ابرزها نموذج جافريلوفيك (Gavrilo vic model) لقياس التعرية السطحية المحتملة، وتعتمد هذا النموذج على متغيرات متعددة لاستخراج التعرية وهي (التركيب الجيولوجي، الانحدار، العناصر المناخية (الحرارة والأمطار)، الشبكة التصريفية، الغطاء النباتي)، ولهذا تعتمد النموذج على امكانيات التقنيات الحديثة وخصوصا نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تطبيق النموذج مكانيا⁽¹⁶⁾.

سميت هذا النموذج بهذا الاسم نسبة الى سلويدان جافريلوفيك، الذي عمل على هذا النموذج في معهد تطوير موارد المياه بيوغسلافيا بين (1959 - 1976) في ثلاث مراحل وتسمى اختصارا بـ (EPM)⁽¹⁷⁾. ويطبق النموذج من خلال سلسلة من المعادلات على النحو التالي⁽¹⁸⁾.

$$W = T \times P \times \pi \times \sqrt{Z^3} \times F \quad \text{المعادلة (1)}$$

حيث ان:-

$$W = \text{معدل تعرية التربة (م}^3/\text{كم}^2/\text{سنة)}$$

$T =$ معدل الحرارة السنوية والذي يحسب عن طريق المعادلة التالية:

المعادلة (2).

$$T = \sqrt{\frac{TO}{10}} \times 0.1$$

$TO =$ المعدل السنوي لدرجات الحرارة م[°].

$P =$ المعدل السنوي للامطار (ملم).

$\pi =$ قيمة ثابتة = 3.14

$F =$ مساحة منطقة الدراسة (كم²).

$Z =$ معامل التعرية ويستخرج من خلال المعادلة التالية:

$$Z = Y \times Xa \times (\phi \times \sqrt{Ja}) \quad \text{المعادلة (3)}$$

حيث ان:-

$Y =$ معامل قابلية التربة للتعرية.

$Xa =$ معامل حماية التربة.

$\Phi =$ معامل تطور التعرية والشبكة التصريفية.

$Ja =$ معدل انحدار التضاريس (%).

لتطبيق النموذج يتطلب اعداد جميع الطبقات باستخدام برنامج (Arc GIS) كما يأتي:

1-2: اعداد طبقتي الحرارة والامطار.

تم الاعتماد على بيانات الحرارة والامطار لاربعة محطات مناخية (ثاميدي، زاخو، مانكيشك، ثاكري) من (2000 - 2017) ومن ثم استخدام الاداة (IDW) من (Arc GIS) لتعميم بيانات المحطات المناخية على منطقة الدراسة، كما وارد في نموذج (EPM).

1-1-2: اعداد طبقة الحرارة (T). تم اعداد هذه الطبقة وفق المعادلة (2).

2-1-2: المعدل السنوي للامطار (P). ويتم استخدام الارقام الحقيقية للامطار في اعداد طبقة الامطار كما يتطلبها النموذج وفق بيانات المحطات المناخية الاربعة.

2-2: بناء طبقة معامل التعرية (Z). يتم استخراجها وفق المعادلة (3) مع اعطاء وزن لكل طبقة وفق الاوزان الواردة في الجدول (8).

1-2-2: معامل قابلية التربة للتعرية (Y). تم استخدام التكوينات الجيولوجية الخريطة (2) لقضاء ثاميدي، واعطاء وزن لكل تكوين وفق الاوزان الواردة في الجدول (8).

2-2-2: معامل حماية التربة (Xa) تم استخدام الطبقة الخاصة بالغطاء النباتي الخريطة (5) ثم اعادة تصنيفها وفق الاوزان الواردة في الجدول (8).

3-2-2: معدل الانحدار (Ja) اعتمد على الخريطة (3) لاستخراج الانحدار ويجب ان تكون بالنسب المئوية كما يتطلب النموذج ومن ثم اعطاء الوزن لكل فئة وفق الجدول (8).

4-2-2: معامل الشبكة التصريفية (Φ). لحساب قيمة معامل تطور التعرية والشبكة التصريفية، استخدمنا كثافة الشبكة المائية للمنطقة وحسبها عن طريق الاداة (Line Density) وتصنيفها وفق الاوزان في الجدول (8).

3-2: بعد ان اصبحت جميع الطبقات اللازمة لاستخراج قيمة (Z) تم دمجها عن طريق الاداة (Raster calculator) وفق معادلة (3). والناتج هو الخريطة (7)، والجدول (9).

جدول (8): الاوزان المستخدمة في تقدير قيمة معامل التعرية وفق نموذج (EPM).

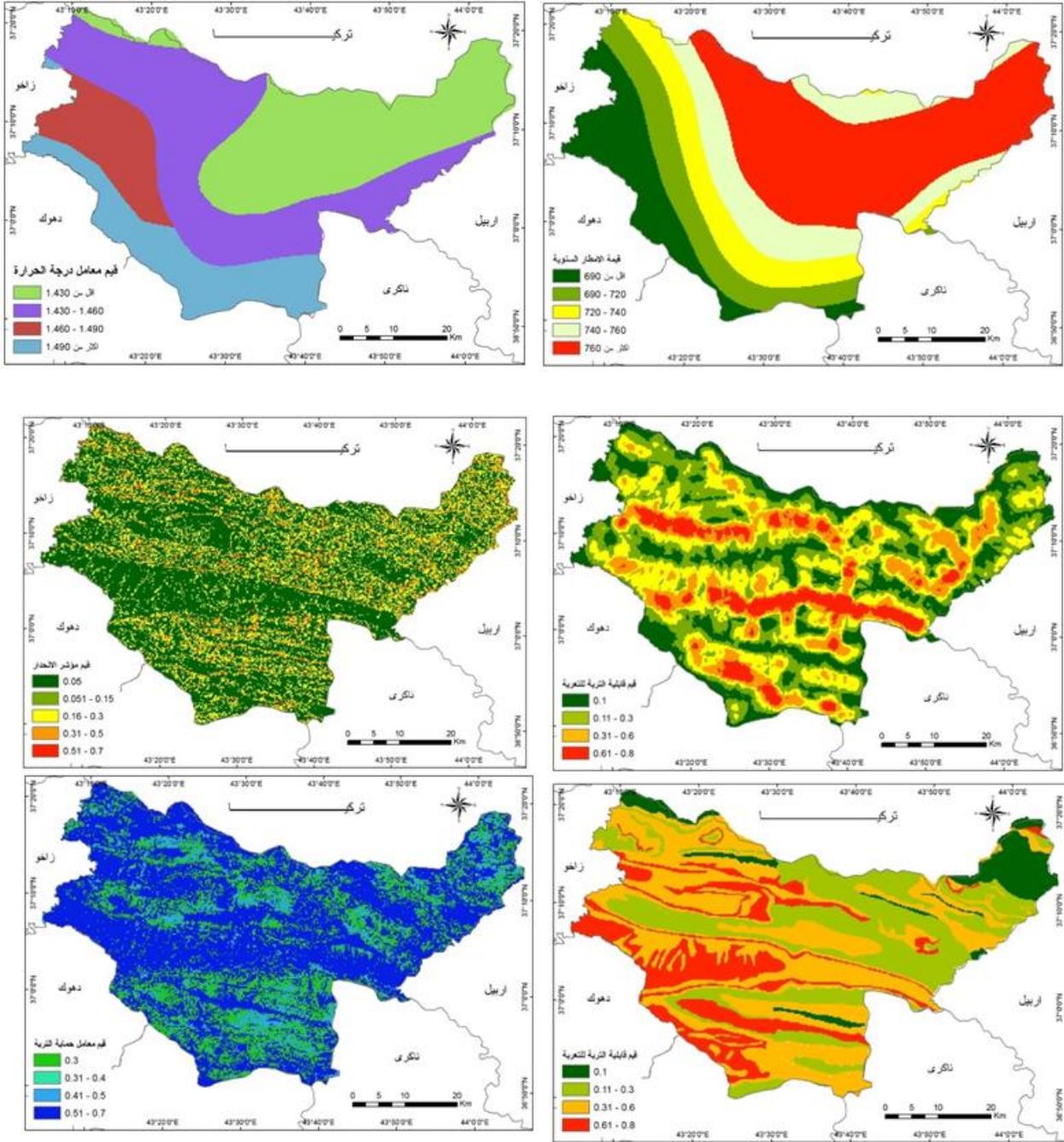
معامل قابلية التربة للتعرية	Y
صخور صلبة شديدة المقاومة	0.3 ---- 0.1
صخور ذات مقاومة متوسطة	0.5 - 0.3
صخور ضعيفة المقاومة	0.6 - 0.5
ركام حطامي ورواسب خشنة وترب صلصالية	0.8 - 0.6
رواسب رملية ناعمة وترب لا مقاومة لها	1.0 - 0.9
معامل حماية التربة	Xa
غابات مختلطة كثيفة - متوسطة الكثافة وأحراش	0.2 - 0.05
غابات صنوبرية وجنبات متباعدة وأجمات على جوانب القنوات المائية	0.4 - 0.2
مراع وغابات أو جنبات متضررة	0.6 - 0.4
مزارع ومراع متضررة	0.8 - 0.6
أراض جرداء	1.0 - 0.8
معامل تطور التعرية وتطور شبكة التصريف	Φ
تعرية ضعيفة في حوض التصريف	0.2 - 0.1
تعرية في القنوات المائية بين 20% - 50% من حوض التصريف	0.5 - 0.3
تعرية في الأثمار، والأخاديد، والإرسابات الفيضية، وتعرية كارستية	0.7 - 0.6
50% - 80% من حوض التصريف تحت تأثير التعرية والانزلاقات الأرضية	0.9 - 0.8
جميع حوض التصريف تحت تأثير التعرية	1.0

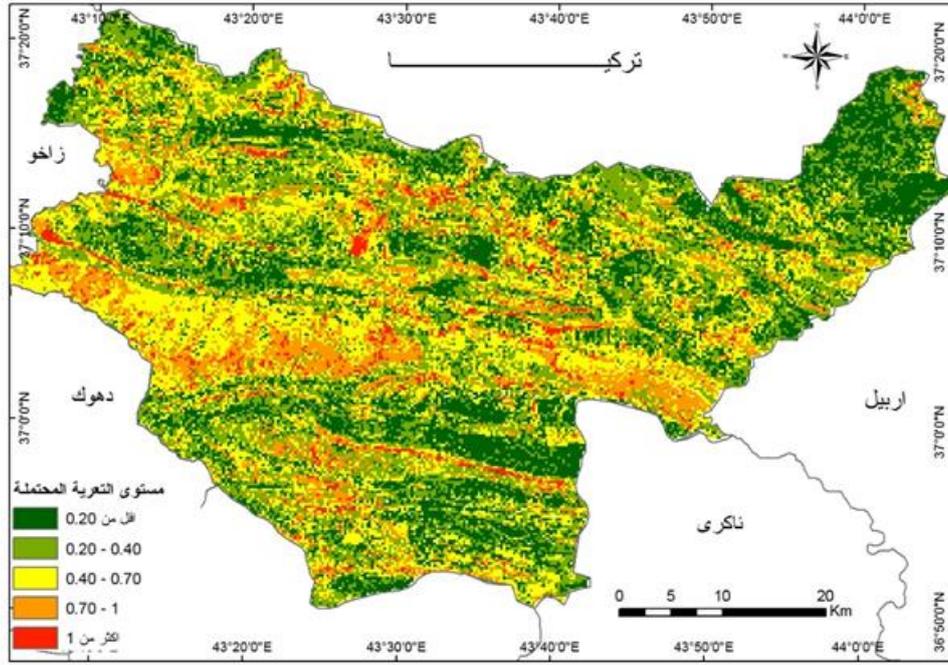
من عمل الباحث: اعتمادا على: تحسين عبدالرحيم عزيز، تطبيق نموذج (EPM) للتقدير الكمي للتعرية المائية في حوض وادي (زلم) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة دهوك، المجلد (2)، العدد (1)، 2019، ص 256.

وبهذا غطت التعرية الخفيفة والخفيفة جدا مساحة (1538 كم²) مكونة (56.4%) من مساحة منطقة الدراسة. اما التعرية الشديدة والشديدة جدا فغطت مساحة (481 كم²) مكونة (17.8%) من مساحة منطقة الدراسة

يمكن الاعتماد على قيمة (Z) اعتبارها كمؤشر مهم لتحديد التعرية في الاحواض المائية، حيث تحدد درجات التعرية بمستويات متباينة. الجدول (9). والتي تراوحت قيمتها بين (0.20 - 1) التي تتراوح بين التعرية الخفيفة جدا والتعرية الشديدة جدا.

الطبقات المستخدمة في نموذج جافيلوفيك (EPM)





الخريطة (7) تعرية التربة في قضاء ثاميدي حسب قيمة (Z).
من عمل الباحث باستخدام برنامج (Arc GIS.10.5).

جدول (9): مستويات التعرية تبعا لقيم معامل قابلية التعرية (Z).

مستوى التعرية	معامل التعرية	المساحة كم ²	%
شديدة جدا	أكثر من 1.00	93.4	3.4
شديدة	1.00 - 0.70	388.6	14.4
متوسطة	0.70 - 0.40	703.3	25.8
خفيفة	0.40 - 0.20	869.5	31.9
خفيفة جدا	أقل من 0.20	668.5	24.5

من عمل الباحث بالاعتماد على :

- جمال شعوان، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي للتعرية المائية بحوض وادي امزاز، من خلال نموذج جافريلوفيك، مجلة جغرافية المغرب، المجلد (28)، العدد (1-2) 2013، ص 25.

4-2: استخراج قيمة التعرية المائية المحتملة (EPM).

قضاء ثاميدي، وفق المعايير التي احتسبها جافريلوفيك حيث صنفت الى ستة مستويات الموضحة بالجدول (10). ويوضح من الخريطة (8) والجدول (11) لاحتساب قيمة التعرية المائية المحتملة ظهور خمسة مستويات التعرية في قضاء ثاميدي، ابتداء من الخفيفة جدا الى الشديدة، وهي كالاتي.

وهي الخطوة الاخيرة من نموذج جافريلوفيك وفق معادلة (1) من خلال الاداة (Raster calculator) ضمن برنامج (Arc GIS) وتم احتساب قيمة التعرية المحتملة في

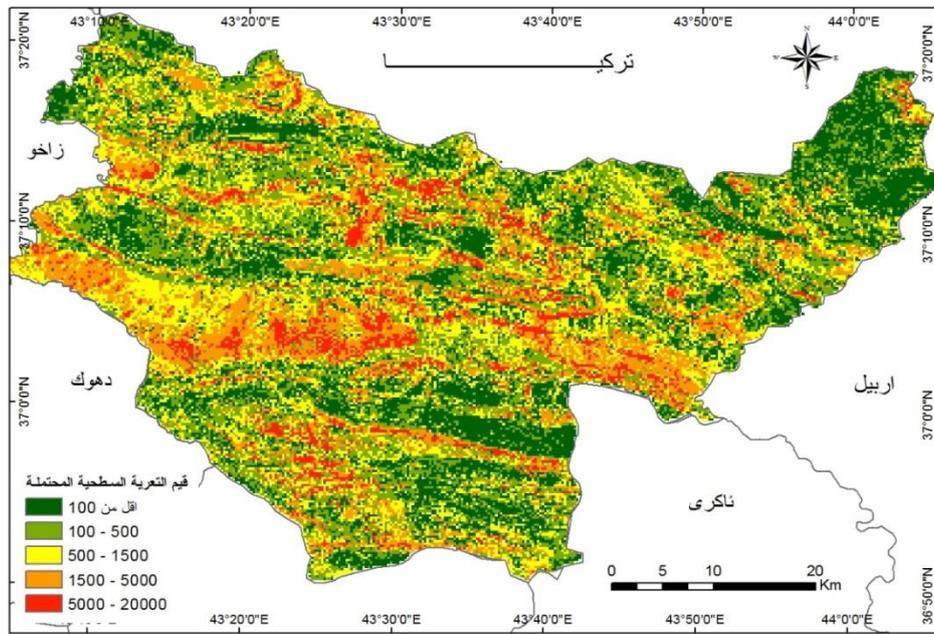
جدول رقم (10): مستويات التعرية حسب نموذج (EPM).

معامل التعرية	حجم التعرية المحتملة ($\text{م}^3/\text{كم}^2/\text{سنة}$)	ت
تعرية ضعيفة جدا	اقل من 100	1
تعرية ضعيفة	100 - 500	2
تعرية متوسطة	500 - 1500	3
تعرية عالية	1500 - 5000	4
تعرية شديدة	5000 - 20000	5
تعرية شديدة جدا	اكثر من 20000	6

Ostric, M. and B. Horvat (2008) Land cover/Land use change impact in surface runoff in a small watershed. Presented at XXIVth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia

2-4-1: بلغت مساحة المنطقة التي تعاني من التعرية الخفيفة جدا حوالي (627.8 كم^2) وتشكل نسبة (24.7%) من مساحة منطقة الدراسة، وغالبا ما تظهر هذا النوع من التعرية في المناطق العالية حيث تسودها جروف صخرية، تكاد تكون خالية من التربة او ذات سمك خفيف، اضافة الى المناطق المستوية حيث تغطيها الحشائش.

خريطة (8): قيمة التعرية المائبة المحتملة ($\text{م}^3/\text{كم}^2/\text{سنة}$) وفق (EPM) في منطقة الدراسة.



من عمل الباحث باستخدام (Arc GIS)، اعتمادا على عدد من المتغيرات.

2-4-3: اما المناطق التي تعاني من التعرية المتوسطة فبلغت مساحتها (625.4 كم^2) مكونة ما نسبته (23%) من مساحة المنطقة، وتتمثل ذلك بمنطقة اقدام الجبال (مناطق التغير في الانحدار) وتتصف بقلة الغطاء النباتي، فضلا عن كونها مناطق تجمع المياه.

2-4-2: اما المناطق التي تعاني من التعرية الخفيفة تشكل المساحة الاكبر من بين فئات التعرية، حيث بلغت مساحتها حوالي (745.7 كم^2) وتشكل ما نسبته (27.4%) من مساحة المنطقة، وتظهر بشكل واضح في السفوح الجبلية العالية، حيث تنشط فيها كثافة الغطاء النباتي مما ينعكس ذلك في اضعاف فعل التعرية، على الرغم من سرعة مياه الامطار في تلك المناطق بحكم الانحدار.

جدول (11): درجات التعرية ومساحتها وفق (EPM) في منطقة الدراسة.

ت	حجم التعرية المحتملة (م ³ /كم ² /سنة)	معامل التعرية	المساحة كم ²	%
1	اقل من 100	تعرية ضعيفة جدا	672.8	24.7
2	100 - 500	تعرية ضعيفة	745.7	27.4
3	500 - 1500	تعرية متوسطة	625.2	23
4	1500 - 5000	تعرية عالية	485.4	17.8
5	20000 - 50000	تعرية شديدة	194.2	7.1
	المجموع		2723.3	100

من عمل الباحث اعتمادا على الخريطة (8).

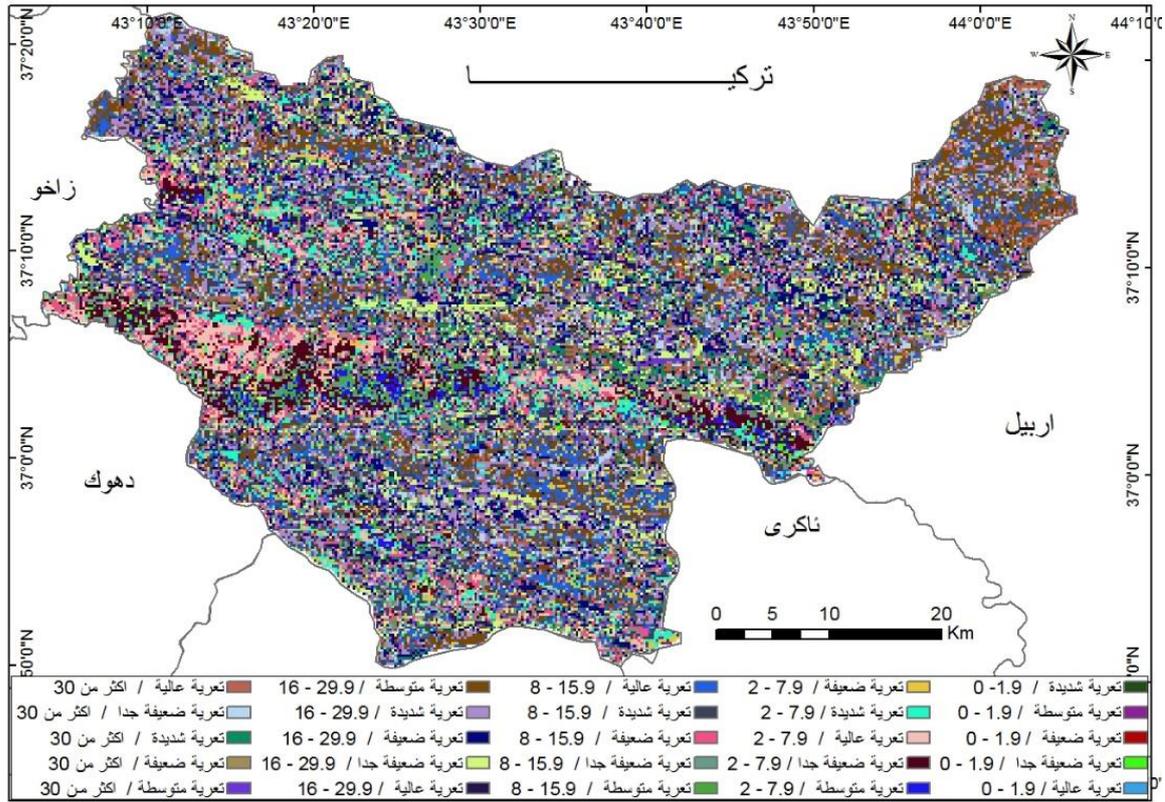
اذا فعلية التطابق هو اعداد خريطة من مكونات متعددة لمجموعة من البيانات والمعلومات المختلفة، او ذات ظواهر متعددة من مصادر مختلفة، حيث يتم وضع خريطة فوق خريطة ثابتة، او وضع خريطة مع صورة فضائية، ويكون الناتج خريطة تجمع كافة الظواهر المراد دراستها وتحديدها حسب الاهداف المطلوبة⁽¹⁹⁾.

وباستخدام برنامج (Arc GIS) واختيار الاداة (union) من الصندوق (ovarly)، تم دمج بين الطبقتين الاولى الخاصة بدرجات التعرية وفق نموذج (EPM). والطبقة الثانية (درجات الانحدار) وفق تصنيف (Zink)، فكان الناتج الخريطة (9) والجدول (12)، ومنها يظهر بان هناك خمسة مستويات بين التعرية والانحدار، ولكل مستوى خمسة فئات حسب درجة خطورة التعرية والانحدار، وهي كالآتي.

2-4-4: اما فئة التعرية العالية والشديدة. تشكل مساحة تصل الى (679.6 كم²) مكونة ما نسبته (25%) من المساحة الكلية لقضاء ثاميدي، وتعتبر هذا النوع من التعرية ذات خطورة عالية على ترب المنطقة، وخصوصا ما تظهر في المناطق ذات الانحدارات الشديدة ومناطق التغير في الانحدار وحواف الاودية النهرية من السفوح الجبلية.

3-0: العلاقة المكانية بين تعرية التربة والانحدار.

لايجاد العلاقة المكانية بين تعرية التربة والانحدار في المنطقة قام الباحث بعملية دمج الطبقات او ما يسمى بعملية تطابق الطبقات، بهدف تحديد العلاقة المكانية بين الظواهر الجغرافية، على شكل خرائط تجمع بين بيانات الطبقتين ومكان تطابق الفئات مع بعضها البعض.



الخريطة (9) عملية التطابق بين فئات التعرية (جافريلوفيك) وفئات الانحدار (Zink).

من عمل الباحث اعتمادا على الخريطة (8) والخريطة (4).

فئة الانحدار (0 - 1.9) الى (4.5 كم²) اي نسبة (0.1%) من مساحة المستوى الاول، بينما تزداد كلما زاد الانحدار لتصل الى (279.3 كم²) وبسبة (10.3%) من مساحة المستوى الاول، في فئة الانحدار (16 - 29.9).

1-3: المستوى الاول. بين التعرية الضعيفة جدا ودرجات الانحدار وفق تصنيف (Zink).
تبين من الجدول (12) بان هذا النوع من التعرية، تتباين في توزيعها بين درجات الانحدار، حيث تزداد مساحتها كلما زاد درجة الانحدار بشكل تدريجي، حيث تصل مساحتها في

جدول (12): عملية التطابق بين فئات التعرية (جافريلوفيك) وفئات الانحدار (Zink)

فئات تعرية التربة وفق نموذج جافريلوفيك												درجات التعرية وفق نموذج (Zink)
%	المجموع	تعرية شديدة		تعرية عالية		تعرية متوسطة		تعرية ضعيفة		تعرية ضعيفة جدا		
		%	مساحة كم ²	%	مساحة كم ²	%	مساحة كم ²	%	مساحة كم ²	%	مساحة كم ²	
1.2	33.5	0.1	4.1	0.3	9.3	0.2	7.1	0.3	8.5	0.1	4.5	1.9-0
18.1	492.5	1.3	36.2	4.4	119.1	4.7	125.7	4.5	121.7	3.3	89.8	7.9-2
30.2	820.5	2.1	53.1	4.8	130.6	6.6	179.7	8.8	240.6	8	216.5	15.9-8
36.7	1000.2	2.3	64.4	5.6	153.6	8	215.3	10.6	287.5	10.3	279.3	29.9-16
13.8	376.6	1.3	36.4	2.7	72.8	3.5	97.4	3.2	87.3	3	82.7	اكثر من 30
100	2723.3	المجموع										

من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الخريطة (9).

بناء على ما سبق يمكن القول بأن هناك علاقة طردية بين التعرية المائية للتربة ودرجة الانحدار، في قضاء ثاميدي، حيث تصل مجموع مساحة التعرية بشكل عام الى (33.5 كم²) ونسبة (1.2%) فقط من مساحة التعرية، في الانحدار التي تتراوح درجة ميلانها بين (0 - 1.9) درجة، فيما تزداد مع زيادة درجة الانحدار، حيث تشكل التعرية نسبة (18.1%) من مجموع مساحة التعرية، في المنحدرات التي تتراوح بين (2 - 7.9) درجة، ونسبة (30.2%) من مجموع التعرية، في الانحدار (8 - 15.9) درجة، ونسبة (36.7%) من مجموع مساحة التعرية، في الانحدار التي تتراوح بين (16 - 29.9) درجة، عدا الفئة الانحدارية التي تزيد زاوية ميلانها عن (30) درجة، تقل فيها نسبة التعرية لتصل الى (13.8%) من مجموع مساحة التعرية، ويرجع سبب ذلك الى ان معظم تلك المناطق هو جروف صخرية اما خالية من التربة او تحتوي على تربة ذات سمك خفيف جدا، فمن الطبيعي تقل فيها تعرية التربة مقارنة مع فئات الانحدار الاخرى.

الاستنتاجات

- 1- تتباين المكاشف الصخرية في قضاء ثاميدي في اعمارها ما بين الكريتاسي والمايوسين.
- 2- تعكس اتجاه انحدار السطح ودرجات التعرية في المنطقة التباين التضاريسي الكبير في المنطقة.
- 3- اسهم كثافة الغطاء النباتي في المنطقة بحماية التربة من التعرية المائية بشكل واضح في مناطق تركها.
- 4- حسب نموذج جافريلوفيك توجد خمسة مستويات للتعرية في قضاء ثاميدي، تتراوح بين الضعيفة جدا، التي تغطي مساحة تصل الى (672 كم²) وتشكل نسبة (24.7%) من مساحة المنطقة، والتربة الشديدة التي تشكل مساحة تصل الى (194.2 كم²) ونسبة (7.15%) من مساحة المنطقة.
- 5- تبين بان العلاقة المكانية بين تعرية التربة وفق نموذج (EPM) ودرجات الانحدار وفق (Zink)، علاقة طردية، حيث تغطي تعرية التربة بانواعها الخمسة المتواجدة على سطح المنطقة مساحة تصل الى (33.5 كم²)، في فئة الانحدار (0

2-3: المستوى الثاني. بين التعرية الضعيفة ودرجات الانحدار وفق تصنيف (Zink).

تشغل التعرية في هذا المستوى مساحة لا تزيد عن (8.5 كم²) ونسبة (0.3%) من مساحة المستوى نفسه، في فئة الانحدار (0 - 1.9)، بينما تزداد بشكل طردي مع زيادة درجة الانحدار الى ان تصل مساحتها الى (287.5 كم²) وتشكل نسبة (10.6%) من مساحة المستوى الثاني، في فئة الانحدار (16 - 29.9).

3-3: المستوى الثالث. بين التعرية المتوسطة ودرجات الانحدار وفق تصنيف (Zink).

ان اعلى مستوى التعرية في هذا المستوى تقع في الفئة الرابعة من الانحدار بمساحة تصل الى (215.3 كم²) وتشكل نسبة (8%) من مساحة المستوى الثالث، في فئة الانحدار (16 - 29.9)، فيما تقل هذه النسبة لتصل الى (0.2%) من مساحة المستوى، وفي فئة الانحدار (0 - 1.9).

4-3: المستوى الرابع. بين التعرية العالية ودرجات الانحدار وفق تصنيف (Zink).

تتباين مستوى التعرية في هذا المستوى بتباين درجة الانحدار، حيث تزداد نسبة التعرية بتزايد الانحدار كما في المستويات السابقة، حيث تشغل فئة الانحدار (0 - 1.9) اقل مساحة من التعرية لتصل الى (9.3 كم²) ونسبة (0.3%) من مساحة المستوى الرابع، فيما تزداد بازدياد الانحدار لتصل الى (153.6 كم²) ونسبة (5.6%) من مساحة المستوى. في فئة الانحدار (16 - 29.9).

5-3: المستوى الخامس. بين التعرية الشديدة ودرجات الانحدار وفق تصنيف (Zink).

على الرغم من قلة التعرية الشديدة في منطقة الدراسة، الا ان هي الاخرى تزداد نسبتها بزيادة درجة الانحدار، حيث تصل اعلى نسبة له في فئة الانحدار (16 - 29.9) الى (2.35)، بينما تقل فيها النسبة الى (0.1%) في فئة الانحدار (0 - 1.9).

- شقلاوة، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة موصل، 2013، ص 47.
- 10-** خطاب صكار العاني، جغرافية العراق الزراعية، مطبعة العاني، بغداد، 1979، ص 37.
- 11-** نشوان شكري عبدالله، واخرون، جغرافية محافظة دهوك "دراسة في الخصائص الطبيعية والبشرية" السلسلة الاولى - قضاء ثاميدي، بدون مكان الطبع، 2013، ص 153.
- 12-** بارزان احمد عمر ، دراسة على المنغيز في بعض ترب شمال العراق ، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الزراعة، جامعة صلاح الدين ، اربيل ، 1984، ص 102،
- 13-** ليلى مُجّد قهرمان، مُجّد عبدالله، الاستغلال الامثل لترب سهل حرير في انتاج الزراعي (دراسة في جغرافية الزراعة)، مجلة جامعة دهوك، المجلد (5)، العدد(1)، سنة 2002، ص 76.
- 14-** كمال الشيخ حسين ، جغرافية التربة، دار المنهل اللبناني، ط2، 2012، ص 253.
- 15-** ابتهاج تقي حسن ، استخدام الادلة (NDVI) و (NDBI) و (NDWI) لكشف التغيرات في الغطاء الارضي في مناطق مختارة من محافظة النجف للحقبة بين (2001 - 2006) وباستخدام الاستشعار عن بعد، مجلة جامعة كوفة، المجلد (6)، العدد (2)، سنة 2014، ص 14.
- 16-** Ostric, M. And B. Horvat (2008) Land cover/Land use change impact in surface runoff in a small watershed. Presented at XXIVth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia
- 17-** Stefanovic, M., Z. Gavrilovic and M. Milojevic (2004). Erosion Potential method and erosion risk zoning in mountainous regions. In Internatioales Symposion Iterprevent-RIVA\TRIENT.
- 18-** Zorn, M, and B. Komac (2008). Response of soil erosion to land use change with particular reference to the last 200 year (Julian Alps, Western Slovenia). Paper presented at the "IAG Regional Conference on Geomorphology: Landslides, Floods and Global Environmental Change in Mountain Regions", September 15-25, 2008, Brasov, Romania
- 19-** Longman , 1998 , An Introduction to Geographical Information system. P.P 119 – 120.

المصادر

- Geological Map of AL-Mosul – Quadrangle Sheet NJ – 38 – 13, Bagdad, Iraq, 2007.
- Geological Map of Zakho – Quadrangle Sheet NJ – 38 – 9, Bagdad, Iraq, 2007.

– 1.9) درجة، بينما تزداد هذه الكمية بزيادة الانحدار، حيث تتراوح مساحتها في فئة الانحدار (16 – 29.9) درجة، (2.1000 كم²) اي نسبة (36.7%) من مساحة المنطقة، وهذا دليل قاطع على وجود العلاقة المكانية الطردية بين تعرية التربة والانحدار في قضاء ثاميدي.

الهوامش

- 1-**BUDAY.T. The Regional of IRAQ, Stratigraphy and Paleogeography, vol, 1, state, Organization for Minerals, DAR, AL-KUTEB PUBLISHING,HOUSE, BAGHDAD, 1980.
- 2-** فاروق صنع الله العمري، علي صادق، جيولوجيا شمال العراق، مطبعة دار الكتب، جامعة موصل، 1977، ص 124.
- 2-** Tibor Buday ,(1980) , The regional geology of Iraq , statigraphy and paleogeography . Dar Al – Kutib publishing house , University of Mosul , Iraq , P. 78 .
- 3-** ضياء الدين عويد القرشي، التمثيل الخرائطي لاشكال سطح الاراضي في العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية (ابن رشد)، 2013، ص 110.
- 4-** شاكر خصباك، العراق الشمالي "دراسة لنواحي الطبيعية والبشرية"، مطبعة شفيق، بغداد، 1973، ص 27.
- 5-** حسن ابو سمور، الجغرافية الحيوية و التربة، مطبعة دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة، الاردن، عمان، الطبعة الاولى، 2005، ص 104.
- 6-** Stam Marin Ed, GIS Solution in Natural Resource Management Renewable Natural Resource Foundation and Natural of Sciences– Natural Research Council, Washington, 1999,P88.
- 7-** احمد علي حسن، شمال احمد امين، استخدام نموذج جافريلوفيك لقياس تعرية التربة في حوض نينك . محافظة دهوك، مجلة () العدد () ، 2017، ص 11.
- 8-** احمد علي حسن البيواتي، الاشكال الارضية لحوض وادي الثرثار واثرا على الانشطة البشرية، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، ص 43.
- 9-** طارق خضر حسن، التحليل المكاني لتأثير التضاريس على استعمالات الارض الزراعية بأستخدام التقانات الحديثة في قضاء

- GEOLOGICAL MAP OF AL - MOSUL QUADRANGLE, SHEET NJ - 38 - 13, Bagdad, Iraq, 2007.
- حكومة إقليم كردستان العراق، وزارة التخطيط، محافظة دهوك، مركز الدليل والمعلومات، قسم GIS، DEM محافظة دهوك.
- حكومة إقليم كردستان العراق، وزارة النقل والاتصالات، مديرية الأنواء الجوية والرصد الزلزالي، محطات (ثاميدي، زاخو، مانكيش، ثاكري) قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة (2000 . 2017).
- نشوان شكري عبدالله، وآخرون، جغرافية محافظة دهوك " دراسة في الخصائص الطبيعية والبشرية" السلسلة الولي - قضاء ثاميدي، بدون مكان الطبع، 2013، ص154.
- تحسين عبدالرحيم عزيز، تطبيق نموذج (EPM) للتقدير الكمي للتعرية المائية في حوض وادي (زلم) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة دهوك، المجلد (2)، العدد (1)، 2019، ص256.
- جمال شعوان، توظيف الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في التقييم الكمي للتعرية المائية بحوض وادي امزاز، من خلال نموذج جافريلوفيك، مجلة جغرافية المغرب، المجلد (28)، العدد (1- 2) 2013، ص25.
- Ostric, M. and B. Horvat (2008) Land cover/Land use change impact in surface runoff in a small watershed. Presented at XXIVth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia

په یوه نډیا جهه کی دناڅه را رامالینا ناخی و لاراتیی ل قهزا ئامیدی، بریکا ته کنیکین سهردهم

پوخته

ئارمانجا قه کولینن دیارکرنا رولن فاکته ریڼ کارتیکه ر لسه ر رامالینا ناخی بریکا ئاخی ل قهزا ئلمیدین لیدیف نمونا (جافریلوفیک) ب ریکا بکارهینانا سیسته مین پیژانینین جوگرافی و هه سترن ژ دیر ژبو ده ستینشانکرنا پلامه ترسیا رامالینا ناخی ب ریکا ئاخی ل ده قهرا قه کولینن. ئەف چه نده پیدقی ب دانانا نه خشان هه یه بو هه ر گوهورین کاره کی ژ کوهورین کارین تاییه ت، ب هاوکیشا نمونا (جافریلوفیک) ژبو بده ستفه ئینانا نه خشا رامالینا ناخی یا جاقه ریڼکی ل قهزا ئامیدی، داکو بگه هینه ده رهینانا په یوه نډیا جهه کی دناڅه را هه ر ئیک ژ چینا (رامالینا چاقه ریڼکی (EPM)) و چینا لاریڼ لیدیف پولینکرنا (ZINK). پشته به ستن ب قی چه ندی قه کولینن دیارکره کو رامالینا جاقه ریڼکی لیدیف نمونا (EPM) دناڅه را رامالینا گه له گ لاواز کو کیتمره ژ (1000 / م3 / 2 کم / 2 ساله کیدا) به رف رامالینا به یز کو دگه هیه ته (5000 - 20000 / م3 / 2 کم / د ساله کیدا). به لن بو په یوه نډیا جهه کی دناڅه را رامالین و لاراتیدا، دیار بوو کو په یوه نډیه کا نیگه تیقه، کو چه ند لاراتی زیده بیت رامالین دگه لدا زیده دبیتن رامانا قی چه ندی ئه وه کو روبه ری رامالینن ب هه می جورانقه دگه هته (1000 کم2) ل ده قه ریڼ پلا گوشا لاری دناڅه را (16 - 29.9) پله. به لن رووبه ری رامالینن کیتمدبیت ب هه می جورین خو قه ل جهی لاریبونا لاریا وان دناڅه را (0 - 1.9) پله، بو (33.5 کم2)

SPATIAL RELATIONSHIP BETWEEN SOIL EROSION AND SLOP IN AMIDE DISTRICT USING MODERN TECHNOLOGY

SHAMAL AHMED AMEEN

Dept. of Geography, college of Humanities, University of Duhok, Kurdistan-Iraq

ABSTRACT

This study aims to indicates the role of influenced factors in soil erosion that caused by water in Amide district based on Gavrilovic model, which is abbreviated from erosion per mountain as (EPM), erosion is extracted by using geographical information system and Remote sensing, in order to determine the risk of soil erosion affected by water in study area. This model requires layers for each variance related to equation utilized in this model so as to obtain likely map of soil erosion in Amide district, to extract spatial relationship between each layer likely erosion (EPM) and slop layer based on Zink classification.

According to the previous mentioned, the study illustrates that the erosion of likely erosion (EPM) ranged between very weak less than (100m³/km/ year) to strong erosion (5000 – 20000 m³ / km/year). Moreover, in terms of spatial relationship between slop and erosion, the study shows strong relationship between slope and erosion, this means that erosion increase with slope degree. The study also demonstrates erosion types cover (1000km) in the study area between slope angle (16 – 29.9) degree, while this area decreases in slope angle between (0 – 1.9) to (33.5 km).

KEY WORD: soil erosion water, Zink classification, Gavrilovic model, spatial relationship