ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: https://eduj.uowasit.edu.iq

Dr. Ali Saleem Hammad Abdalkarim

General Directorate of Education, Baghdad, Karkh I

Email: Ali.Saleem1104h@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

Keywords:

Geomorphology , Karst , Mountain , Mama Kola

CC BY

A r t i c l e i n f o

Article history:

Received 30.Jun.2025

Accepted 30.Jul.2025

Published 10.Febr.2026

geomorphology karst of Mama Kula Mountain in Rania District

A B S T R A C T

The study dealt with the karst phenomena of Mama Kula Mountain in Raniya District, which is administratively affiliated to Sulaymaniyah Governorate. It has an area of (31) km2, and has diverse natural characteristics that have a prominent impact in shaping karst phenomena. The most important of these karst phenomena are (caves, springs, karst pits, caverns, beehives, limestone striations, and dissolution sinkholes) that are located within elevations ranging between (511-1629 m) above sea level. The study clarified the risks of karst on human activity in the study area. This research can be considered a simple contribution to the field of knowledge in the field of geomorphology, in addition to the importance of karst phenomena for tourism and construction in Raniya District. The study relied on field visits to the study area and topographic maps to determine the location of each karst phenomenon and measure its height, in addition to conducting interviews with residents of the study area to obtain information, and using scientific library sources on karst geomorphology. The results of the research proved that the formations Rocky terrain has a significant impact on the formation of karst phenomena, represented by limestone rocks (calcium carbonate) and gypsum rocks (calcium sulfate), which are characterized by their exposure to dissolution and decomposition, and their high porosity, which makes them vulnerable to weathering and rapid collapses. In addition, the purity of limestone affects the dissolution process, while the low purity rate and the increase of impurities reduce the dissolution process, and this is an inverse relationship. In addition, the study showed that there is a relationship between the distribution of karst phenomena and the natural characteristics of the study area.

© 2026 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol62.Iss1.5123

جيومورفولوجية الكارست لجبل ماما كولا في قضاء رانية

م.د. علي سليم حماد عبد الكريم المشهداني
المديرية العامة لتربية بغداد ـ الكرخ الأولى

الملخّص

تناولت الدراسة الظواهر الكارست لجبل ماما كولا في قضاء رانية التابعة إداريا إلى محافظة السليمانية، إذ تبلغ مساحة (٣١) كم٢، وتتمتع بخصائص طبيعية متنوعة لها أثر بارز في تشكيل الظواهر الكارستية، ومن أهم تلك الظواهر الكارستية هي (الكهوف، العيون، الحفر الكارستية، التكهفات، خلايا النحل، التشرشر الجيري، بالوعات الإذابة) التي تقع ضمن ارتفاعات تراوحت ما بين (٥١١-١٦٢٩م) فوق مستوى سطح البحر، وأوضحت الدراسة مخاطر الكارست على النشاط البشري في منطقة الدراسة، ويمكن عَدُّ هذا البحث إسهاماً بسيطاً يضاف إلى حقل المعرفة في تخصص علم الجيومورفولوجية، فضلاً عن أهمية الظواهر الكارستية للسياحة والإنشاءات في قضاء رانية، وقد اعتمدت الدراسة على الزيارات الميدانية لمنطقة الدراسة والخرائط الطبوغرافية لتحديد الموقع لكل ظاهرة كارستية وقياس ارتفاعها فضلًا عن عمل مقابلات مع سكان منطقة الدراسة للحصول على المعلومات، واستعمال المصادر العلمية المكتبية عن جيومورفولوجية كارست، وقد أثبتت نتائج البحث أنَّ للتكوينات الصخرية أثراً بارزًا في تكون مظاهر الكارست المتمثلة في الصخور الجيرية(كربونات الكالسيوم) والصخور الجبسية (كبريتات الكالسيوم) التي تتميز بتعرضها للذوبان والتحلل ، وبمساميتها العالية مما جعلها عرضة للتجوية والانهيارات السريعة، فضلًا عن أنَّ نقاوة الحجر الكلسي تؤثر في عملية الإذابة ، في حين يقلل انخفاض نسبة النقاوة وزيادة الشوائب من عملية الإذابة، وهذه علاقة عكسية ، فضلًا عن أنَّه تبين من خلال الدراسة أنَّ هناك علاقة بين توزيع الظواهر الكارستية والخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: جيومورفولوجيا ، الكارست ، جبل ، ماما كولا.

أولاً : مشكلة الدراسة : تتمثل مشكلة الدراسة في التباين المكاني لأشكال الكارست في جبل ماما كولا ، وما مدى إمكاناته وتحدياته في الجوانب البيئية والسياحية .

ثانياً : فرضية الدراسة: وجود عوامل مسببة في تباين تركزها وتوزيع الاشكال الكارستية في جبل ماما كولا ، بشكل يسمح باستثمارها في تطوير الجوانب البيئية والسياحية على الرغم من وجود تحديات طبيعية وبشرية تحد من ذلك.

ثالثاً : أهداف الدراسة

١-دراسة أهم الظواهر الكارستية وتحديدها .
٢-تحليل الخصائص الجيومورفولوجية للكارست في جبل ماما كولا من حيث النشأة والتطور وتشخيص أبرز الأشكال الناتجة عن عمليات الإذابة (الكهوف ، الشقوق).
٣-تحديد العوامل الطبيعية المؤثرة في تطور التضاريس الكارستية مثل نوع الصخر(صخر جيري او دولوميتي)، المناخ ، وفعل المياه الجوفية والسطحية .
٤-التعرف على أهم الظواهر الكارستية ومقدار التطور التي وصلت اليه.
٥-إنشاء خريطة جيومورفولوجية للكارست في جبل ماما كولا.
٦-دراسة تأثير الكارست في استخدام الأرض في جبل ماما كولا من حيث الزراعة والبناء ومخاطر الجيومورفولوجية.

رابعا : أهمية البحث :

١- يضيف توثيقاً جيومورفولوجيا مفصلاً لجبل ماما كولا غير مدروس بعمق.

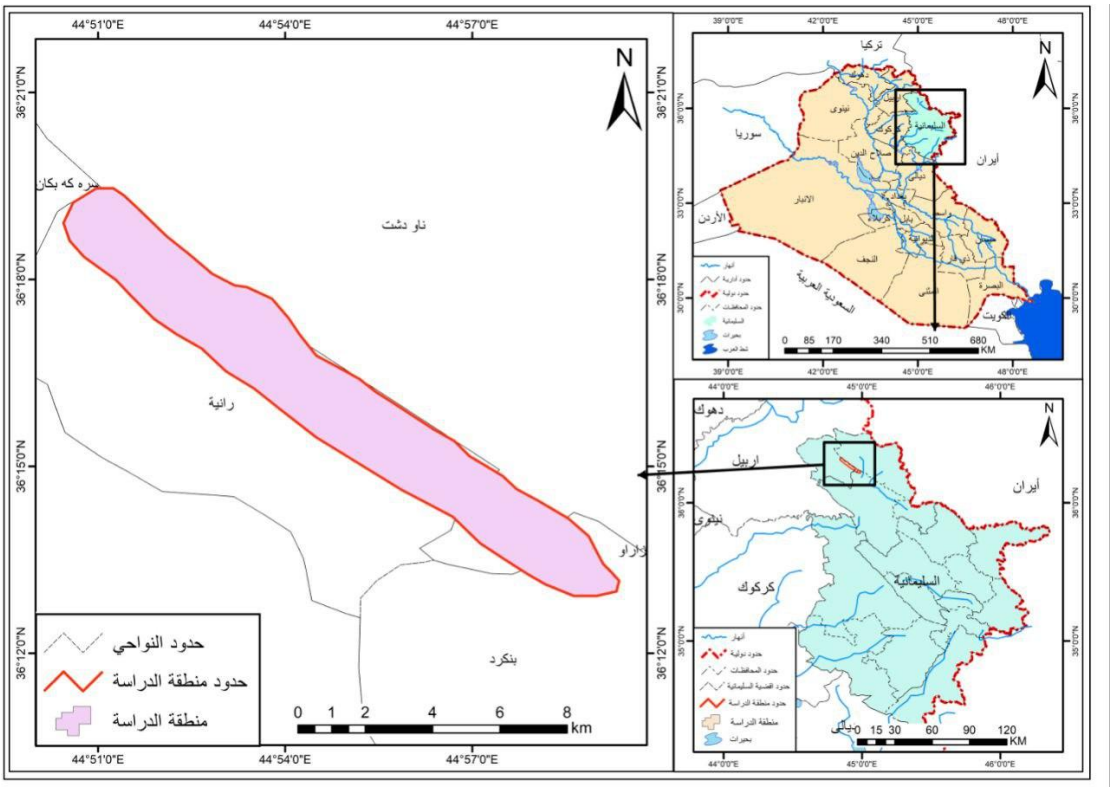
٢- يوفر قاعدة بيانات تدعم مشاريع السياحة والبيئة واستخدام الأرض.

٣- يعزز وعي السكان المحليين والإدارات بمزايا الظواهر الكارستية.

خامسا : موقع منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة المتمثلة في جبل ماما كولا في قضاء رانية والتابع إدارياً لمحافظة السليمانية، الواقعة شمالي شرق العراق، إذ تقع في قضاء رانية شمال غرب السليمانية بحوالي ١٣٢,٧٣ كم، وتقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض (١٨ ´ ١٠ ´ ٣٦°) و (٢٤ ´ ٢٠ ´ ٣٦°) شمالاً وبين خطي طول (٠٠ ´ ٥٠ ´ ٤٤°) و (٠٠ ´ ١ ´ ٤٥°) شرقاً،اذ بلغت مساحة منطقة الدراسة (٣١ كم^{٢})، ويصل أعلى ارتفاع لجبل ماما كولا (١٦٢٩م) وأدنى ارتفاع (٥١١م) فوق مستوى سطح البحر. وكما مبين في الخريطة (١).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة السليمانية



المصدر : ١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠ ، ٢- الخريطة الإدارية لمحافظة السليمانية مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، مديرية إحصاء محافظة السليمانية، قسم نظم المعلومات الجغرافية، ٢٠١٩، واستخدام برنامج Arc Gis 10.5.

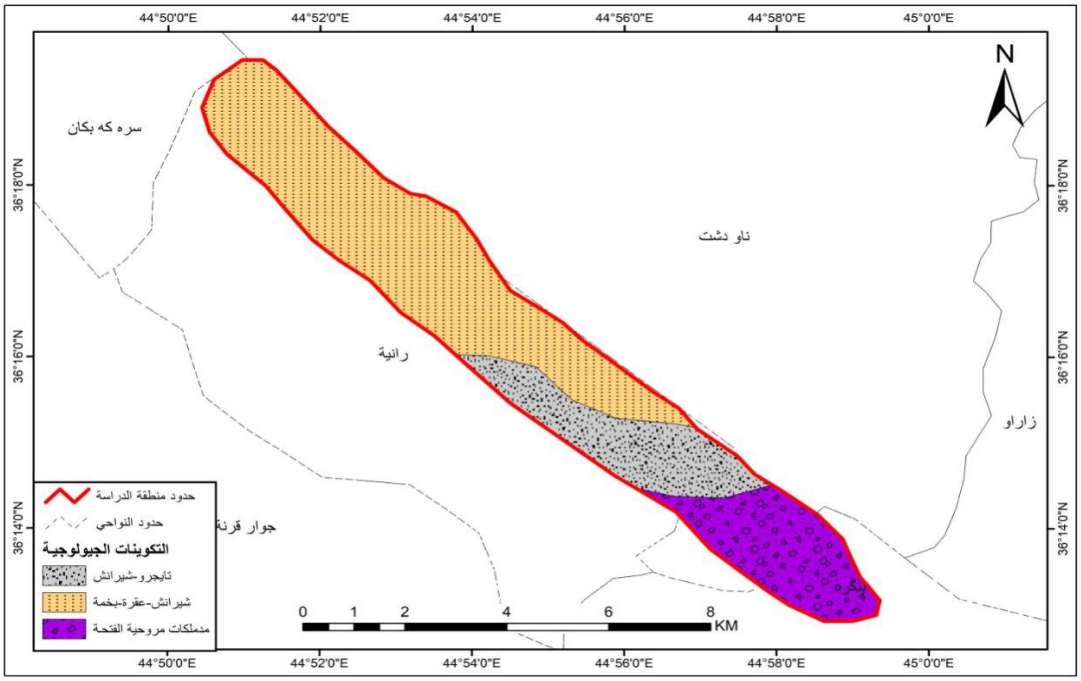
اولاً: الخصائص الطبيعية (الجيولوجية):

أولا: التكوينات الجيولوجية :

تتميز التكوينات الصخرية في منطقة الدراسة بتنوعها، إذ تتراوح التكوينات الرسوبية الكربوناتية ما بين تكوينات العصر الجيولوجي (الباليوسيني والكريتاسي) وتكوينات العصر الجيولوجي(الايوسيني)، والتي تؤدي أثراً أساسيا في تشكيل

المظاهر وأشكال الكارستية في جبل ماما كولا، إذ قُسِمَت هذه التكوينات الجيولوجية من الأقدم الى الأحدث. يلاحظ جدول (١) وخريطة (٢) .

خريطة (٢) مكاشف صخرية لجبل ماما كولا



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة (30) م، ومخرجات برنامج Arc GIS 10.8.

جدول (١) التكوينات الجيولوجية لجبل ماما كولا

التكوين	البيئة	الوصف الصخور المكونة	مساحة التكوين كم٢	النسبة المئوية%
شيرانش-عقرة-بخمة	بحري	الحجر الجيري والصخور الكلسية مع الدولوميت مع الصخور الرسوبيةوالطفل	١٨,٥١٣	٥٩,٧١٩
تانجيرو-شيرانش	بحري	الحجر الجيري والطفل والصخور الرسوبية الدقيقة	٦,١٢٤	١٩,٧٥٥
مدملكات مروحة الفتحة	بحري	الحجر الجيري مع الدولوميت مع الصخور الرسوبية	٦,٣٦٣	٢٠,٥٢٦

المصدر:عمل الباحث بالاعتماد على معلومات الجيولوجية وبرنامج (Arc GIS 10.4)

١- تكوينات العصر الكريتاسي الأسفل (تانجرو-شيرانش):

هو أحد تكوينات العصر الطباشيري القديم الذي يقع وسط جبل ماما كولا ، يتكون من حجر الكلس الذي يكون أحيانا صلصاليا أو طينيا ما بين اللون الأبيض الى الرمادي الفاتح ، وهو جيد التطبق ذو أسطح ملساء(Varoujank , 2013 , P4-5) ، وتبلغ مساحتها(٦,١٢٤كم٢)، وبنسبة (١٩,٧٥٥%) من مساحة منطقة الدراسة، فضلاً عن أنَّه لا يعد تكوين تانجرو وشيرانش من تكوينات الكارستية النشطة بطبيعتها ، إذ إن تكوين شيرانش قد يسهم بشكل محدود في تطور بعض الأشكال الكارستية السطحية أو يغطي مظاهر كارستية أعمق .

٢- تكوينات العصر الكريتاسي الأعلى (شيرانش – عقرة – بخمة):

يتكون من حجر جيرية شعابي وحجر دولومايتية تتميز باللون الأبيض الى الرمادي الفاتح (Varoujank , 2013 , P4-5)، وتكون صخوره قوية ومقاومة للتجوية والتعرية ، ويقع هذا التكوين في شمال جبال ماما كولا وتبلغ مساحتها حوالى (١٨,٥١٣كم٢)، وبنسبة (٥٩,٧١٩%)من مساحة منطقة الدراسة، إذ إن تكوين بخمة هو الأكثر أهمية من حيث تطور الأشكال الكارستية في جبل ماما كولا، بينما تكوين عقرة يسهم في تشكيل مظاهر الكارستية السطحية . يلاحظ صورة(١).

صورة(١) صخور جيرية دولومايتية في وسط جبل ماما كولا

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2025/6/15 (E=44◦.57.18)(N=36◦.13.57)

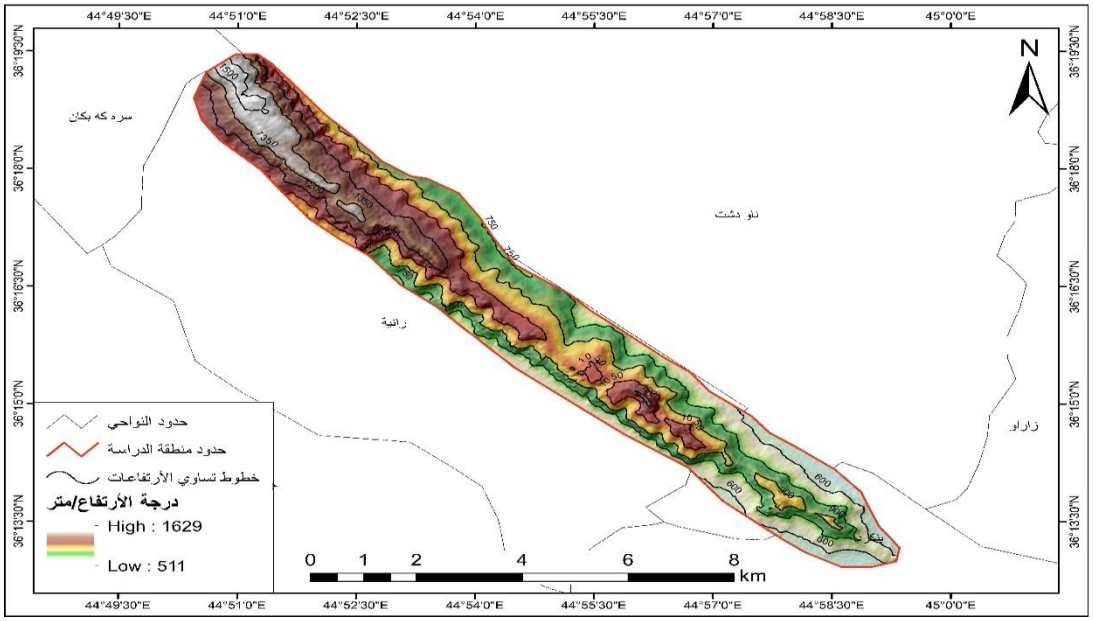
٣- تكوين الفتحة :

ينكشف هذا التكوين في جنوب جبل ماما كولا ، ويتألف هذا التكوين من صخور رسوبية ذات لون رمادي، وصخور الحجر الطيني الذي يمتاز باللون الرصاصي نتيجة للترسيب البحري، والحجر الجيري الصلب الذي يعود الى العصر الكريتاسي ، والجبس الأبيض وحجر الغرين الكلسي النادر جداً(P4-6) Varoujank , 2013 ، وتبلغ مساحته حوالي (٦,٣٦٣ كم^{٢}) بنسبة (٢٠,٥٢٦%) ، لا سيما يعتبر تكوين الفتحة بيئة مناسبة لتطوير اشكال كارستية معقدة ناتجة عن ذوبان الصخور الجيرية والجبسية معا ، وتظهر هذه الاشكال على شكل كهوف صغيرة وينابيع باطنية .

ثانيا: الطبوغرافية:

يتصف جبل ماما كولا بالتضرس الشديد بفعل العامل الجيولوجي فقد تعرض الى العمليات التكتونية ، إذ يبلغ أعلى ارتفاعٍ لجبل ماما كولا في قضاء رانية حوالي ١٦٢٩ متر، وأدنى ارتفاع ٥١١ م فوق مستوى سطح البحر، وتعد الطبقة الطبوغرافية عاملاً مهماً في تطوير الجيومورفولوجية الكارست، ويؤدي الارتفاع إلى زيادة كمية الأمطار والتسرب المائي، ويزيد من فعالية التجوية الكيمائية وعملية ذوبان الصخور الجيرية. يلاحظ خريطة (٣).

خريطة (٣) طبوغرافية منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على أنموذج الارتفاع الرقمي (DEM) واستخدام برنامج ArcGIS 10.5

ثالثا : المناخ:

– صُنِّفَ مناخُ منطقة الدراسة اعتمادا على البيانات المناخية في محطتي (السليمانية –دوكان) للمدة (١٩٨٨–٢٠٢١) ، توقع منطقة الدراسة ضمن إقليم مناخ البحر المتوسط الرطب.

– تتراوح درجات الحرارة في الصيف بين (٢٥– ٤٠) مْ ، أما في الشتاء فتتراوح درجات الحرارة ما بين (٠–١٠مْ) .

– يبدأ تساقط الامطار ضمن الأشهر الممتدة من تشرين الأول وحتى شهر مايس، ولعل بداية تساقط الأمطار ارتبطت بالمنخفضات الجوية التي يزداد نشاطها في شهر كانون الأول وشهر كانون الثاني وشهر شباط ، ويزداد تساقط الأمطار بالاتجاه شمال منطقة الدراسة وتتناقص كلما تقدمنا باتجاه جنوب منطقة الدراسة، إذ يعد المناخ من العوامل الطبيعية المهمة في تكوُّنِ الظواهر الكارستية وتطورها بعملية الإذابة ، كما يؤدي تساقط الأمطار والثلوج الى تسرب المياه من السطح إلى داخل الصخور الجيرية والجبسية وإلى توسع الشقوق ، أما عملية التجمد والذوبان في فصل الشتاء فتؤدي الى توسع الشقوق ، فضلاً عن أنَّ المدى الحراري اليومي والفصلي قد سبب تمدداً وانكماشاً في الصخور، ووهذا ما أدى الى ضعف بنيتها وسهولة دخول المياه من خلالها مما ساعد على تطوير الشقوق الكارستية التي تتحول لاحقاً الى كهوف أو تجاويف .

رابعاً : الموارد المائية:

تتنوع الموارد المائية لجبل ماما كولا تبعاً لمصادر تساقط الأمطار والثلوج ما بين الينابيع والعيون والتي تعد مصدراً مهما للمياه الجوفية التي يمكن استخدامها للري والشرب والرعي، فضلاً عن أنه توجد جداول يمكن عدها مصدراً مهماً للمياه السطحية، وتعد الموارد المائية عنصراً أساسياً لفهم تطور الجيومورفولوجيا الكارستية ولا سيما في المناطق التي تحتوي على صخور كربوناتية قابلة للذوبان ، فوجود المياه الجوفية والسطحية لا يقتصر على التأثير الهيدرولوجي بل يتصل مباشرة بعملية نحت الصخور الكلسية وتكوين الظواهر الكارستية مثل (الكهوف والعيون وغيرها) .

خامسا: العمليات الجيومورفولوجية المسؤولة عن بناء أشكال الكارست :

تتكون أشكال الكارست بفعل عملية التجوية الكيميائية(الإذابة)، وتنتشر في الصخور الجيرية مثل حجر كلسي والدولومايت فضلاً عن الصخور الجبسية والإنهيدرايت والصخور الملحية الهالايت ،وكلها تتميز بقدرتها العالية على الإذابة وبدرجات متباينة، وتنشأ في كثير من الأحيان بفعل نوعٍ مخففٍ من حامض الكربونيك الأكثر فعالية في الإذابة من الماء النقي (٢)، ويكون بدرجات متباينة تبعا للتكوين المعدني لهذه الصخور ومظاهر الضعف الصخري ، فضلاً عن عوامل طبيعية موضعية مساعدة مثل الانحدارات الأرضية والرطوبة ، ومن هذه الظروف تنشأ المظاهر الأرضية الكارستية المتنوعة عن طريق مجموعة من العمليات الكيميائية التي تتمحور في اتجاهين: الأول هدمي والثاني إرسابي وكما يأتي :

- عملية الكربنة (Carbonation):

اتحاد حامض الكاربونيك مع بعض القواعد أو مع كاربوناتها ولاسيما أكاسيد وكاربونات الكالسيوم مكوناً بيكاربونات كما في المعادلتين:

$$Co_2 \quad + \quad H_2O \rightarrow H_2Co_3$$

$$CaCo_3 \quad + \quad H_2Co_3 \rightarrow Ca(HCo_3)_2$$

وتعد الكربنة العملية الرئيسية المسؤولة عن إذابة الصخور الكلسية وبناء أشكال الكارستية (٣) ، إن جميع المركبات الناتجة عن أية عملية كيميائية هي مركبات قابلة للذوبان في الماء، فكاربونات الكالسيوم (CaCO3) غير قابلةٍ أبداً للذوبان في الماء ولكن تحولها إلى بيكاربونات الكالسيوم $Ca(HCO_3)_2$ جعلها سريعة الذوبان في الماء، وهذا ما يفسر وجود التجاويف والحفر في الحجر الجيري بشكل واضح . يلاحظ الصورة (٢).

صورة (٢) عملية الكربنة في جبل ماما كولا

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2025/6/15 (E=44◦.56.49)(N=36◦.14.41)

- عملية التميؤ:

تعد عملية التميؤ عاملاً مساناً ومسرعاً في تطور أشكال الكارستية في جبل ماما كولا ، ولا سيما في الطبقات الجبسية والكلسية ، إذ تسهم في زيادة الشقوق وتفكك الصخور وتعمل مع الكربنة والاذابة في بناء أشكال كارستية متنوعة ، مثلاً يتحول الانهدرايت ($CaSo_4$) الى الجبس ($CaSo_4 .H_2o$) وكما في العمليات الكيميائية السابقة فإن عملية التميؤ تخلق مركباً قابلاً للذوبان في الماء ، كما موضح بالمعادلة[٤] :

$$CaSO_4 + 2H_2O \longrightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$$

- عملية الذوبان (Solution) :

هي إحدى عمليات التجوية الكيميائية على الإطلاق ، وتحدث عندما تتعرض بعض المعادن الموجودة في الصخور للذوبان في الماء العادي بدرجات متفاوتة ، وهناك معادن تذوب وتشارك المياهَ في عملها كمذيب (Solvent) لمعادنَ أخرى ، وبفعل المياه السطحية عندما تكون حامضيةً بسبب تفاعلها مع ثاني أوكسيد الكربون المذابة (CO2) ، هذه العملية تعد أكثر فعاليةً في إذابة الصخور وتكوين أشكال الكارستية (٥) ، ومن أهم عمليات الإذابة هي إذابة كربونات الكالسيوم وغسله من التربة وينتج عنه محلول بيكربونات الكالسيوم بحسب المعادلة الآتية(6):

$$CaCo_3 + H_2O + Co_2 \rightarrow Ca(HCo_3)_2$$

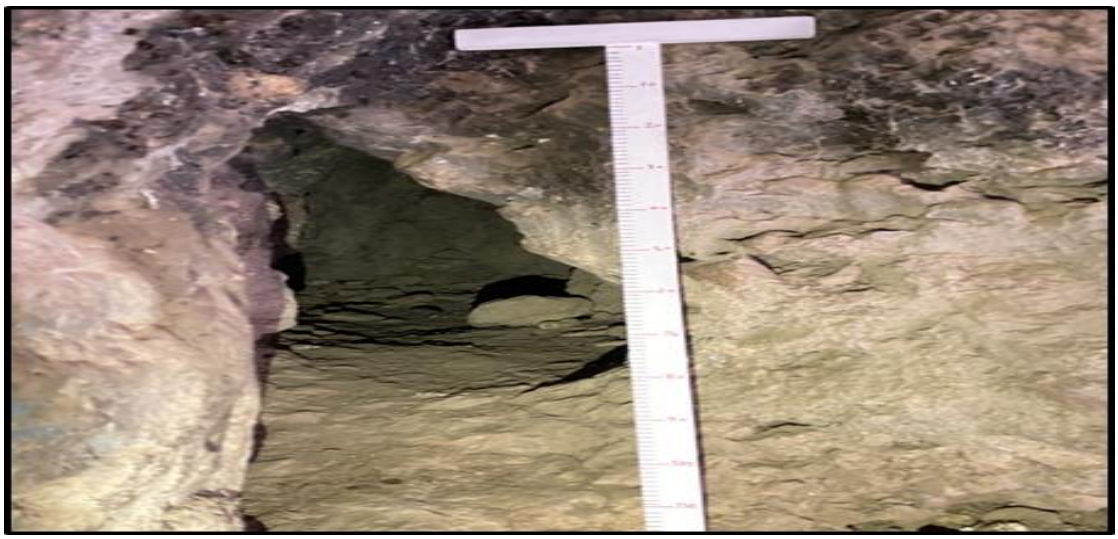
وتنتشر نواتج الإذابة بصورة كبيرة في أماكن متفرقة من منطقة الدراسة، وهي ذات أشكال متعددة وهي على النحو الآتي :

سادساً: أشكال كارست في منطقة جبل ماما كولا :

١ – حفر الإذابة :

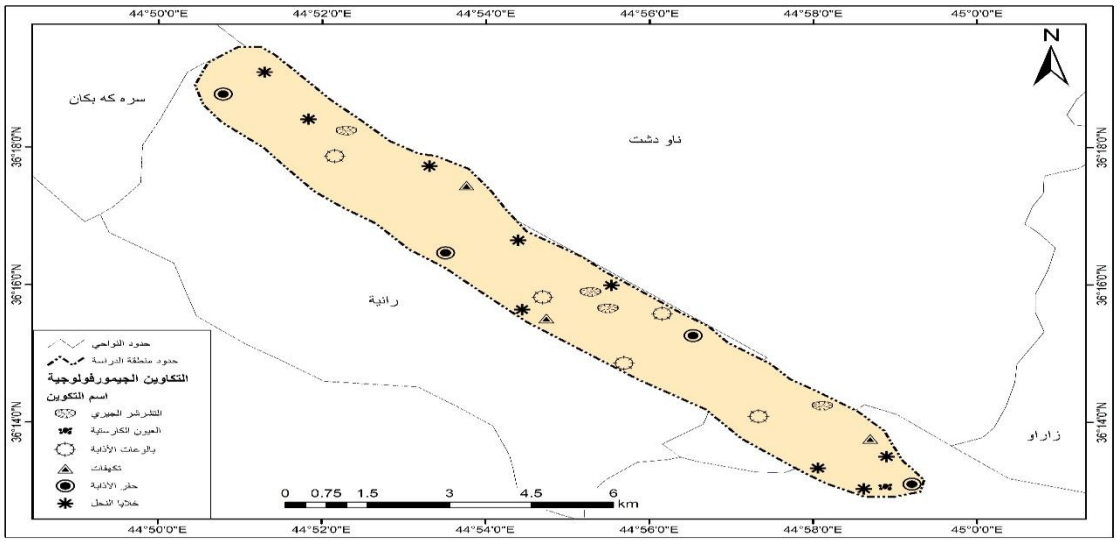
هي حفر عميقة ذات أبعاد متباينة، وتعد أكبر حجماً من حفر التجوية ناتجة عن عملية الحت المائي الكيميائي ، أي أنَّ المياه الأداة متحركة وغير ثابتة كما في التجوية الكيميائية ولكن المبدأ متشابه ،أي أنَّ كل نوعين يكونان بفعل محتوى المياه الجارية من حامض الكاربونيك ($H_2 CO_3$) (٧)، وما رُصِدَ من حفر إذابةٍ داخل الكهوف تمثل مخارج المياه الجوفية داخل الحجر الجيري ، أو من طريق مياه الأمطار التي تحتوي على ثاني أوكسيد الكاربون بالتفاعل مع الهواء والتربة، فيتكون حامض الكربونيك المخفف الذي يذيب الصخور الكربونية مما ينتج عنه تجاويف وكهوف صغيرة ، ولحفر الإذابة أهمية لأنها من الظواهر النادرة والمثيرة التي تجذب السياح ، كما تعد خزاناً للمياه يمكن استعمالها في الزراعة والرعي ، وتنتشر حفر الإذابة في مناطق متفرقة من جبل ماما كولا . يلاحظ خريطة(٤) والصورة (٣)

صورة (٣) حفر الاذابة جنوب جبل ماما كولا



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2025/6/15 (E=44◦.56.49)(N=36◦.14.41)

خريطة (٤) الاشكال الكارستية في جبل ماما كولا



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام (GPS) واستخدام برنامج 10.5 (ARC GIS)

٢- الكهوف (CAVE) :

تتكون الكهوف عادة في الحجر الجيري وهو عبارة عن تجويف يظهر في الخور الجيرية المتطبقة تطبقاً (عمودياً أو مائلاً) ، وتتكون بعض الكهوف العملاقة التي كانت تمثل خزاناً مائياً جوفياً بسبب وجود منفذ صدعي أو إذابي أو فاصلٍ صخري في جدار هذا الخزان المائي الذي يمثل سفحاً من السفوح الجبلية ، والذي يتكون بفعل عملية الإذابة السريعة أو بفعل اندماجه مع تجاويف أخرى(٨) . وهذه الحالة الأخيرة رُصِدَتْ في جبل ماما كولا بشكل مصغر ، وهي تمثل الحالة التي يتكون فيها الكهف، ومع استمرار عملية الجريان ونشاط الإذابة أو الإزالة يظهر الكهف بأحجام متباينة وبعضها تعرضت للانهيار، وقد لوحظ على الصخور الجيرية أنها منطبقة بشكل كبير مع الأطيان ، لذا فإن عملية إزالة هذه الأطيان تتم بسهوله مع قوة ضغط المياه من الداخل؛ الأمر الذي يخلق تجاويف تتجسد في الكهوف والمغارات ، وتنتشر في منطقة الدراسة كهوف في جبل ماما كولا لم نتمكن من الوصول اليها بسبب عدم وجود طريق اليها لاحتوائها على آثار تاريخية وطبيعية، ويمكن لهذه الكهوف أن تكون محطات جذب للسياحة الطبيعية. يلاحظ خريطة(٤) وصورة(٤)(٥)(٦).

صورة (٤) و(٥) احد كهوف الكارست تقع جنوب شرق جبل ماما كولا

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2025/6/15 (E=44◦.57.17)(N=36◦.14.03)

صورة (٦) انهيار كهف بسبب عملية الإذابة غرب جبل ماما كولا

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2025/6/15 (E=44◦.57 .24)(N=36◦.14.13)

٣- البوجاز (التشرشر الجيري) :

هي أخاديد طولية واسعة تتكون فوق الصخور الجيرية ذات الانحدار المتباين مع قلة الغطاء النباتي، وعند سقوط الأمطار أو ذوبان الثلوج تتخذ المياه الجارية المتجمعة مجراً لها عبر شقوق وفواصل موجودة بين صخور جيرية، وبفعل عملية الإذابة تتقطع الصخور مكونة مجموعة من الألواح الصخرية مفصولة بقنوات أو أخاديد ضحلة العمق(٩). تنتشر البوجاز شرق ووسط منطقة الدراسة وتمتد إلى الغرب عند سفوح جبال ماما كولا، ويلاحظ الصورة (٧) والخريطة (٤) .

صورة(٧) البوجاز (التشرشر الجيري) شرق جبل ماما كولا

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2025/6/15 (E=44◦.58.55)(N=36◦.12.57)

٤- خلايا النحل :

هي تجاويف صغيرة الحجم تظهر على الأسطح الصخرية المكشوفة ، إذ تتكون خلايا النحل عن طريق التجوية الكيمائية وخاصة عملية الإذابة في الصخور الجيرية ، إذ إن الصخور تتكون من مواد غير متجانسة ومختلفة في تركيبها، لذلك

تحفر في الأماكن الضعيفة التي تتكون من مواد رابطة ذات معادن قليلة المقاومة وتترك الأكثر مقاومة في مكانها ولذلك تتكون مجموعة حفر متجاورة مع بعضها تدعى (خلايا النحل)(١٠)،وتنتشر أقصى الشمال وجنوب منطقة وشرق ووسط المنطقة جبل ماما كولا ، اذ تعد ذات جاذبية بصرية للساح تشبه الأعمال النحتية الطبيعية يلاحظ الخريطة (٤) والصورة (٨).

صورة (٨) خلايا النحل في جبل ماما كولا

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2025/6/15 (E=44◦.57 .33)(N=36◦.14.31)

٥-العيون الكارستية:

تعد العيون الكارستية من أهم الظواهر المائية الناتجة عن النظام الكارستي ، وهي عيون طبيعية تتفجر من باطن الأرض عند مناطق التقاء الطبقات الجيولوجية الكلسية المنفذة للماء ، وفي جبل ماما كولا تتوزع مجموعة من العيون الصغيرة إلى المتوسطة الحجم ، إذ تسهم في تغذية الجريان السطحي والمياه الجوفية للمنطقة (١١)، والتي ساعدت بعض السكان القريبين من هذه العيون في الاستفادة منها للأغراض الزراعية والرعي ، فضلاً عن جمالها الطبيعي ونقائها يمكن أن تتحول إلى وجهة سياحية طبيعية ، يلاحظ صورة(٩) وخريطة (٤).

صورة (٩) عيون الكارست في جبل ماما كولا

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2025/6/15 (E=44◦.55 .22)(N=36◦.16.45)

٦- بالوعات الكارستية :

تعد بالوعات الكارستية من أبرز الظواهر الجيومورفولوجية الكارستية وتنشأ نتيجة ذوبان الصخور الجيرية بفعل المياه الحامضية ناتجة عن تفاعل مياه الأمطار المشبعة بثاني أوكسيد الكاربون، مما يؤدي إلى تكوين تجاويف تحت السطح تنهار لاحقاً مكونة حفراً على السطح (١٢)، وتنتشر هذه الظاهرة على المنحدرات والقمم المسطحة نسبياً لجبل ماما كولا بسبب العامل الجيولوجي الغني بالصخور الكلسية والتشققات ، تكون أشكالها بين إما دائرية أو بيضاوية ، ويكون عمقها بين المتر إلى ما يزيد عن ١٠ أمتار، إذ تعد البالوعات ظاهرة نادرة وجاذبة للسياح . يلاحظ خريطة (٤) صورة (١٠) .

صورة (١٠) أحد البالوعات الكارستية في جبل ماما كولا

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2025/6/15 (N=36◦.13.43)(E=44◦.57 .18)

سابعاً : التحديات والإمكانات السياحية والبيئية في جبل ماما كولا الكارستية:

١- الإمكانات السياحية والبيئية :

- تنوع الأشكال الكارستية: يمثل انتشار الكهوف، والبالوعات، والعيون، والبوجاز (التشرشر الجيري)، بيئة طبيعية نادرة تصلح للسياحة.
- . الموقع الجغرافي الجذاب: يقع الجبل في منطقة جبلية باردة نسبيًا، ذات مناخ معتدل صيفًا، ما يشجع على الجذب السياحي .
- . الغطاء النباتي: تنتشر النباتات الطبيعية حول العيون الكارستية، ما يُضفي تنوعًا بيئيًا ملائمًا للتصوير، والمراقبة البيئية.
- . القرب من التجمعات السكانية: قرب الجبل من مدينة رانية يسهل الوصول إليه من قبل السياح والباحثين.
- . توفر المياه الكارستية: وجود عيون طبيعية كارستية في مناطق الصخور الكلسية يمكّن من إنشاء مناطق استراحة وسياحة مائية.

٢- التحديات:

- الخطر الجيومورفولوجي: بعض الظواهر مثل البالوعات قد تكون غير مستقرة، وتمثل خطرًا على الزوار إذا لم تُؤمّن جيدًا، أما الكهوف الكارست باختلاف أحجامها وخصائصها الشكلية لجبل ماما كولا ، تعد تجاويف تحت الأرض غير مرئية باستثناء فتحات الدخول بعض منها يتعرض الى الردم بسبب حركة مواد السطح .

- . نقص البنية التحتية السياحية: لا توجد مسارات ممهدة أو لوحات إرشادية أو مرافق خدمية في مناطق الظواهر الكارستية.
- . التلوث والتعدي البشري: قيام بعض السكان بعمليات رعي أو بناء عشوائي في محيط الفوهات أو الكهوف.
- . غياب استراتيجية تنموية متكاملة: عدم وجود خطة رسمية لاستثمار الظواهر الجيومورفولوجية في السياحة البيئية من قبل المؤسسات الحكومية أو السياحية.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

١- يتميز جبل ماما كولا بتضرسه إذ بلغ أعلى ارتفاع (١٦٢٩) متر فوق مستوى سطح البحر ، وأقل ارتفاع (٥١١) متر فوق مستوى سطح البحر .

٢- بلغ عدد الكهوف التي شملتها الدراسة الميدانية (٣) كهفا في منطقة الدراسة .

٣- تبين من خلال الدراسة هناك علاقة بين توزيع الظواهر الكارستية والخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة.

٤- تكونت المظاهر الكارستية عن طريق عملية الإذابة للصخور الجيرية التي تتألف منها التكوينات الصخرية لجبل ماما كولا .

٥- جيولوجية جبل ماما كولا لها دور في تكون مظاهر كارستية متمثلة بالصخور الكلسية والصخور الجبسية التي تتميز بقابليتها للإذابة والتحلل وبمساميته العالية، فضلاً عن نقاوة الحجر الكلسي تؤثر على عملية الاذابة، بينما انخفاض نسبة النقاوة وزيادة الشوائب تقلل من عملية الاذابة وهذه علاقة عكسية.

٦- تواجه منطقة الدراسة تحديات متعددة مثل غياب البنية التحتية، والمخاطر الجيومورفولوجية لبعض الظواهر، والتعدي البشري بقيام بعض السكان بعمليات رعي أو بناء عشوائي في محيط الفوهات أو الكهوف.

التوصيات:

١- عمل تسوية أو تقليل درجة الانحدار للمنحدرات الشديدة القريبة من الاستعمالات البشرية من خلال قص المناطق المرتفعة ذات الانحدار المائل باتجاه الاستعمال البشري .

٢- الاهتمام بالظواهر الكارستية والتي لها أهمية سياحية واسعة من قبل المعنين بدوائر الدولة لتنمية وتطوير مواقع معالم السياحة الجيومورفولوجية.

٣- اعداد خرائط جيورمورفولوجية لكل ظاهرة كارستية والحفاظ عليه من التخريب ولا سيما الكهوف التي تكتسب اهميه تاريخية ودينية وسياحية.

٤- تغطية السفوح ذات التربة المسامية وجدران الكهوف بمادة عازلة كالإسمنت أو الإسفلت أو مادة كيميائية عازلة أو تساعد على تماسك الشقوق والفواصل للصخور الجيرية لتقليل الرطوبة وتسرب المياه إلى داخل تكوينات الصخرية ، وهذا يساعد الى تقليل حدوث الانهيارات الكارستية .

٥- عمل دراسة جيومورفولوجية حديثة مفصلة لكل الأشكال الأرضية ، لزيادة مصادر البحث العلمي التي تخدم الدارسين ، وتحديد المخاطر الكارستية المحتملة والناجمة من بعض العمليات الجيومورفولوجية وخاصة عملية الإذابة التي تتعرض لها الصخور الجيرية .

٦- تجهيز لوحات وعلامات إرشادية تدل على أماكن تواجد الكهوف يسهل الوصول إليها .

٧- إجراء مسح ميداني شامل للظواهر الكارستية وربطها بخرائط رقمية لأهميتها السياحية .

المراجع:

١- السياب ، عبد الله ، وآخرون ، جيولوجيا العراق ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٣، ص٩٠-٩٣.

٢- حمزة ، بان فيصل ،فهمي ، ثائر مظهر، جيومورفولوجية الكهوف الكارستية في ناحية سورداش في السليمانية ، مجلة كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، المجلد٣٠، العدد٤ ،٢٠١٩.

٣- العوضي ، حمدينه عبد القادر ، الجيومورفولوجية دراسة أصولية وتطبيقية لاشكال سطح الأرض ، كلية الاداب ، الجامعة الإسكندرية ، الجزء الأول ، دار المعرفة للطباعة والنشر ، ٢٠١٧،ص١٨٣ .

٤- جويهل ،محمود عبد الحسن ، منخي ، علي عبد هاشم ، الاشكال الأرضية في منطقة أم الرحل دراسة جيومورفية ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد٢١، ٢٠١٦،ص١٨٩.

٥- ابو العينين ، حسن سيد احمد ، اصول الجيومورفولوجيا، مؤسسة الثقافة الجامعية ، ط١١ ، ١٩٩٥، ص٤٩٦.

٦- الدراجي ، سعد عجيل مبارك، الجيومورفولوجيا التطبيقية ، جامعة بغداد ،دار الكتب والوثائق ،٢٠١٩،ص١٨٢-١٨٣

7-paul Williams ,karst managent Guidelines policies and Actions Wellington,New Zealand,1999,P4.

8-petar T.Milanovic, karst hydrofeology,Translated by J.J Bahac,p.E News York, New Your,1981ph

9-philip .A. Allen john .R. Allen, Basin Analysis principles and Applications ,Second Edition, Blak well l Publishing Company , 2005

10-Hala , B , K , Explanation of geologic map of kurdstan , series k(amadiya). Geo surv library , rep, no , 274 , p:22.

11-Salahalddin S. Ali ,Diary A.M. Ameen, Geological and Hydrochemical Study of the Zalim Spring , Shahrazoor , Sulamania , lraq ,lraqi Jour. Earth Sci. Vol.5,No.1,2005,p48,49.

12-Tim stokes , Paul Griffiths , and Carol Ramsey ,2003 , Karst Geomorphology ,Hydrology ,and Management and University of the west lndies at st . Ess T , P373.