ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

المناخ ودوره في تطور الكارست في جبل مقلوب

سارة منير سعيد
قسم الجغرافيا، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، العراق
البريد الالكتروني: saramounir63@gmail.com

أ.د. اسباهية يونس المحسن
قسم الجغرافيا، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الموصل، العراق
البريد الالكتروني: drsbahiyyaalmohisn@gmail.com

الملخص

يتميز جبل مقلوب بوجود عدد كبير من الظواهر الكارستية فيها الذي يقع في شمال شرق مدينة موصل بحوالي (32 كم) ، تابع اداريا لمحافظة نينوى ، على ارتفاع 1048 مترا فوق مستوى البحر، اذ يقع فلكيا ضمن خطي طول (43◦ 22' 0" E – 43◦ 30' 0" E) و دائرئي عرض (36◦ 28' 0" N – 36◦ 34' 0" N) ، وتمثل المظاهر الكارستية في جبل مقلوب بوسيلة التي من خلالها تم التعرف على الخصائص المناخية القديمة والحالية اذ انحصرت مدة الدراسة من (1990- 2020) وبأستخدام المحطة المناخية الافتراضية من وكالة ناسا الدولية ، ان لتفسير الصحيح للظاهرات الجيومورفية الحالية لسطح الأرض لان يكون مستطاعا بدون فهم التأثير بين التغيرات الجيولوجية والمناخية في عصر البلايوستوسين ، اذ يمثل مناخ القديم ذات قيمة كبيرة في منطقة الدراسة لم له دور كبير ابراز المظاهر الكارستية التي لايمكن ان تحدث في المناخ الحالي ، و بيان خصائص الهيدرولوجيا والجيولوجيا والتربة والغطاء النباتي كلها عوامل ساعدت على نشوء وتطوير المظاهر الكارستية في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: المناخ، الكارست، جبل مقلوب، الموصل.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

The Climate and its Effect on The Development Karst in Maqlub Mountain

Sarah Muneer Saeed
Dept. of Geography, College of Education for Humanities, Mosul University, Iraq

Prof. Dr. Sbahiyya Younis AL-Mohsin
Dept. of Geography, College of Education for Humanities, Mosul University, Iraq

ABSTRACT

Maqlub mountain is characterized with a large number of Karst phenomena. The mountain is located north east of Mosul (32 Km) and it is administratively affiliated to Nineveh governorate with an elevation of 1048 meters from the sea level in the longitudes (43◦ 22' 0" E – 43◦ 30' 0" E) and the latitude (36◦ 28' 0" N – 36◦ 34' 0" N). The Karst phenomena in Maqlub mountain with a means by which the old and the present climate characteristics can be identified. The period of the study involved the years (1990-2020) by making use of the virtual climate station of NASA International Agency. The correct explanation of the morphological of the current morphological phenomena of the earth surface is not possible without understanding the impact of the geological and climatic changes in the Blyocin age as the old climate represents a great value in the area of the study because it plays an important role in manifesting the Karst aspects that can't occur in the present climate, showing the hydrology, geology, soil and vegetation cover, which are all factors that helped the emergence and the development of the Karst aspects in the area studies.

Keywords: climate, karst, Maqlub mountain, Mosul.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

المقدمة

تطورت الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية في الوقت الحاضر ، واصبحت ميدانا للدراسة التطبيقية لأرض الواقع اذ يهتم بدراسة المشاكل الطبيعية والتي من ضمنها الاشكال الارضية لسطح الارض ، ودمجها بالتطور العلمي في المجالات كافة ، معتمدة على ذلك في استخدام التقنيات الحديثة والعلمية لاستخراج نتائج مختبرية وعلاقات احصائية مستعينة ببيانات الاستشعار عن البعد وتطبيقات GIS ، النظام الكارستي هو المظهر الجيومورفولوجي الذي يتطور نتيجة لأذابة المياه للحجر الكلسي القابل للذوبان ، وهو يشكل نتيجة تفاعل بين الجيولوجيا والمناخ والتضاريس والهيدرولوجيا والعوامل البيولوجية ، على مدة فترات زمنية كبيرة . اذ يركز البحث على دراسة العوامل المناخية وبيان دورها في نشوء وتطورالمظاهر الكارستية . وتعد ظاهرة الكارست من الظواهر الجيومورفولوجية السائدة في جبل مقلوب .

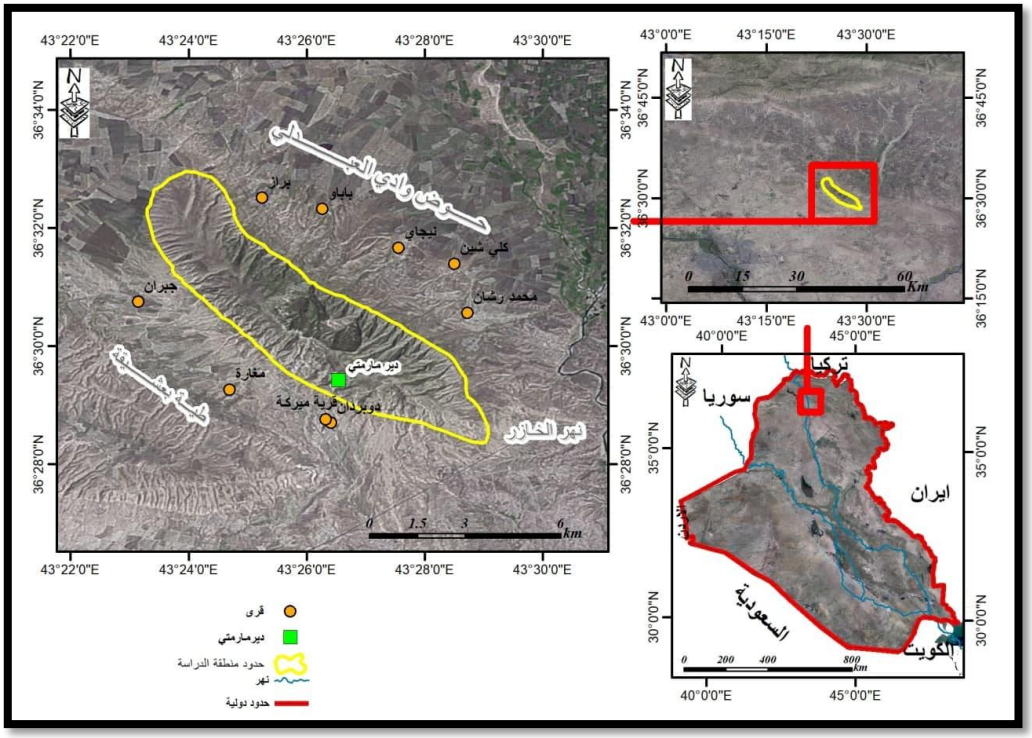
حدود منطقة الدراسة

يقع جبل مقلوب كما موضح في خريطة (1) بمساحته البالغة (25.38 كم^2) في نطاق الطيات الواطئة ضمن حزام البطمة – موصل (منطقة شبه جبلية) ، في شمال شرق مدينة موصل بحوالي (32 كم) ، تابع اداريا لمحافظة نينوى ، يحده من الغرب والجنوب الغربي جبل بعشيقة و حوض وادي العبدلي من الشمالي والشمال الشرقي ويشكل مهر الخازر حدوده الجنوبية والشرقية .

وينحصر فلكيا بين دائرئي عرض (36◦ 28' 0" N – 36◦ 34' 0" N)

وخطي طول (43◦ 22' 0" E – 43◦ 30' 0" E)

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر : عمل الباحثة بالأعتماد على المرئية الفضائية (Land sat 8) في برنامج Arc.Gis Online v.10.7.1

مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة بما يأتي :

ما هو دور المناخ في تشكيل مظاهر الكارست ؟

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

فرضية الدراسة

تتميز منطقة الدراسة بمقومات مناخية لها دور واضح في نشوء وتطور المظاهر الكارستية .

اهمية الدراسة

كونها اول دراسة حقلية تفصيلية لعوامل مناخية وبيان تأثيرها في نشوء المظاهر الكارستية لجبل مقلوب .

هدف الدراسة

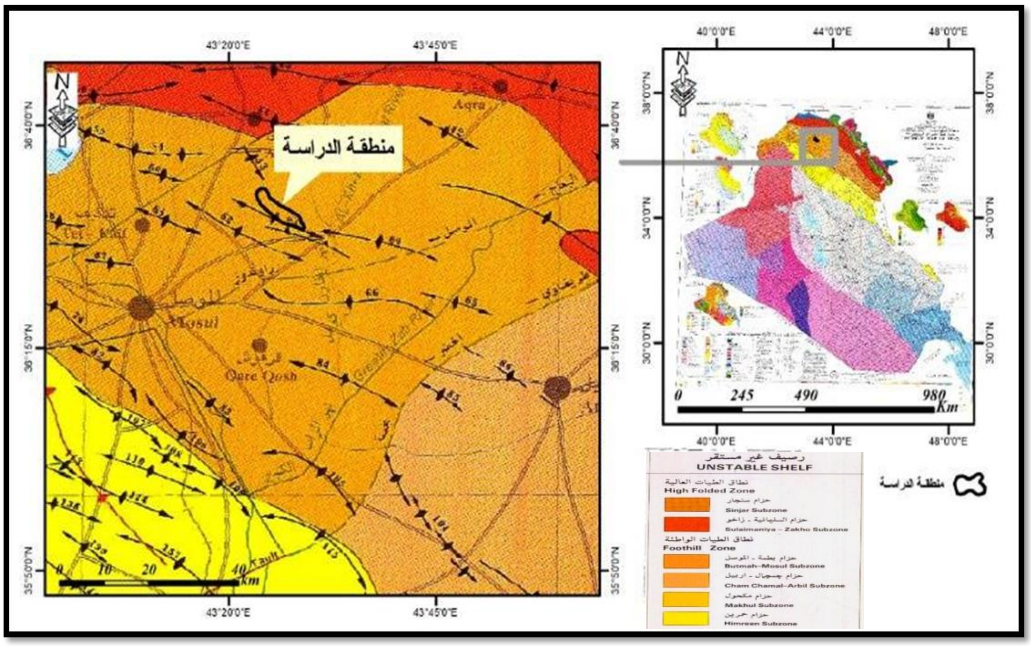
تحديد الخصائص المناخية وبيان دورها في نشوء المظاهر الجيومورفولوجية الكارستية.

❖ بنيويا

تقع منطقة الدراسة وتبعا لتقسيم الكاظمي (AL-Kadhimi,s,et 1996)[1] كما يتضح من الخارطة (1) ضمن نطاق الطيات الواطئة Foot hill zone على حزام بطمة – موصل Butmah-Mosul Sub zone ، الذي يشكل جزء من الرصيف غير المستقرللجزء الشمالي والشمالي الشرقي للسطح العربي النوبي ، وتتكشف في جبل مقلوب تكوينات صخرية متمثلة بأقدمها تكوين كولوش وتكوين جركس والبيلاسبي والفتحة وجميعها عائدة للزمن الجيولوجي الثالث ، كما موضح من الخريطة (2).وجاءت تسمية جبل مقلوب تبعا لخصائصه البنيوية الناتجة عن القوى التكتونية الضاغطة الشديدة جدا القادمة من الشمال الشرقي خلال الحركات الألبية وأدت هذه الحركات الى تغيير في خصائص الشكلية فاصبحت الأجزاء الغربية اكثر ميلا من الأجزاء الشمالية الشرقية ، فالاجزاء الجنوبية الغربية اقرب الى الوضع العمودي (vertical limb) بسبب شدة الطي بفعل ضغط الحركات الأرضية ، بينما اصبح الطرف الشمالي الشرقي ذات انحدارت طويلة[2]. ويسمى بعدة تسميات محلية منها (جبل الشيخ مار متى – جبل الفاف – جبل مقبول).

تتميز صخارية هذه المكاشف بوجود الصخور الكلسية والجبسية التي يكون لها اثر كبير في التفاعل مع العناصر المناخية خاصة الرطوبة المتمثلة بالأمطار مع درجات الحرارة لتفعيل التجوية الكيميائية والتي ينتج مظاهر كارستية متنوعة في جبل مقلوب .

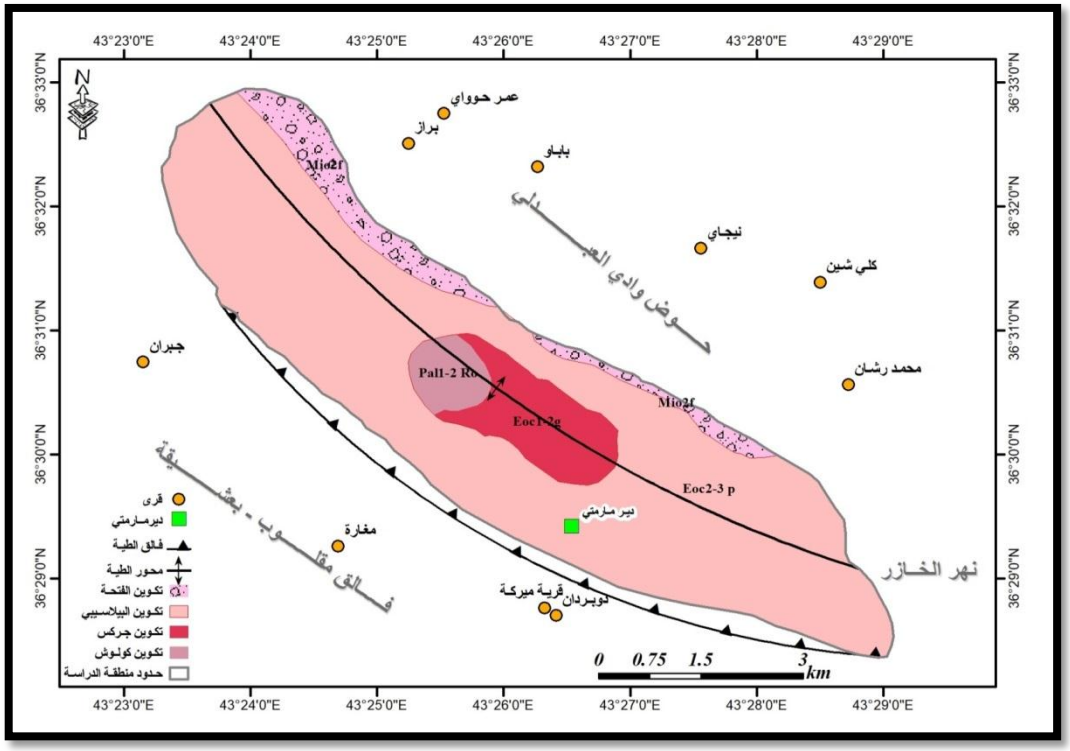
خريطة (1) تكتونية منطقة الدراسة



AL- Kadhimi, s. et., (1996): Tectonic map of Iraq, Geosurvey , peinted and published by the state establishment of Geol . Surv. And Mining , Baghdad , Iraq.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

الخريطة (2) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر: جمهورية العراق ، وزارة الصناعة ، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، لوحة الموصل الخريطة الجيولوجية 1\250000 ، 2002.

الخصائص المناخية

تؤثر العناصر المناخية في تنشيط العمليات الجيومورفية وخاصة التجوية بنوعيها الفيزيائية و الكيميائية و لهذا جاءت تسميتها (weathering) وينتج عن هذه العمليات مظاهر ارضية متنوعة ترسم ملامح السطح في جبل مقلوب .

وسنوضح الخصائص المناخية في منطقة الدراسة كالأتي :-

❖ المناخ القديم

يقصد به الظروف المناخية التي سادت في الزمن الجيولوجي الرابع والذي يمثل (6□1) مليون سنة الأخيرة من عمر الأرض[3]، والتي تميزت بذبذبات مناخية اذ سيادة الفترات الجليدية و غير جليدية في العروض العليا حتى دائرة 45 درجة شمالا ، وفترات مطيرة وما بين المطيرة في العروض الوسطى والمدارية ومنها العراق[4]، وعليه تميزت منطقة الدراسة بتعاقب فترات مطيرة باردة واخرى جافة حارة ، اذ اثبتت الدراسات ان درجة الحرارة انخفضت الى (7) درجة مئوية عن معدلاتها الحالية في حقبة فيرم الباردة وارتفعت في الحقبة الأطلسية الى (3) درجة مئوية عن معدلاتها الحالية ، وبعد ذلك استقرت على المعدلات الحالية منذ (9000) سنة قبل الوقت الحاضر[5]، وبذلك تغيرت الظروف المناخية لكافة درجات الحرارة وشهدت تذبذبات مابين ارتفاع وانخفاض في درجات الحرارة وتساقط مطري غزير وقلة تساقطه ، تبعا لتعاقب الفترات المطيرة .

اذ تنشط في الفترات الحارة الجافة التجوية الفيزيائية بينما تسود عمليات التجوية الكيميائية في الفترات المطيرة ، وينتج عن تظافر هاتين العمليتين نواتج عديدة ابرزها الحطام الصخري ونواتج ارضية لتجوية كيميائية خاصة

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

مع وجود مكاشف الصخرية التي تستجيب لعمليات الاذابة في جبل مقلوب ، مطورة اشكال كارستية لعل ابرزها ككهف الناقوط الذي يدل تكوينه من السمات المناخ القديم (الكارست الموروث) بالأضافة الى الاودية الكارستية التي يكثر وجودها في جبل مقلوب ، ينظر الصور (8) وكذلك الكهوف والمغارات التي تعد مظاهر أرضية كارستية موروثة في الفترات المطيرة ، لان مناخ الجاف الحالي غير قادر على تطوير هكذا مظاهر أرضية .

الصور (8) الكهف الناقوط والأودية الكارستية

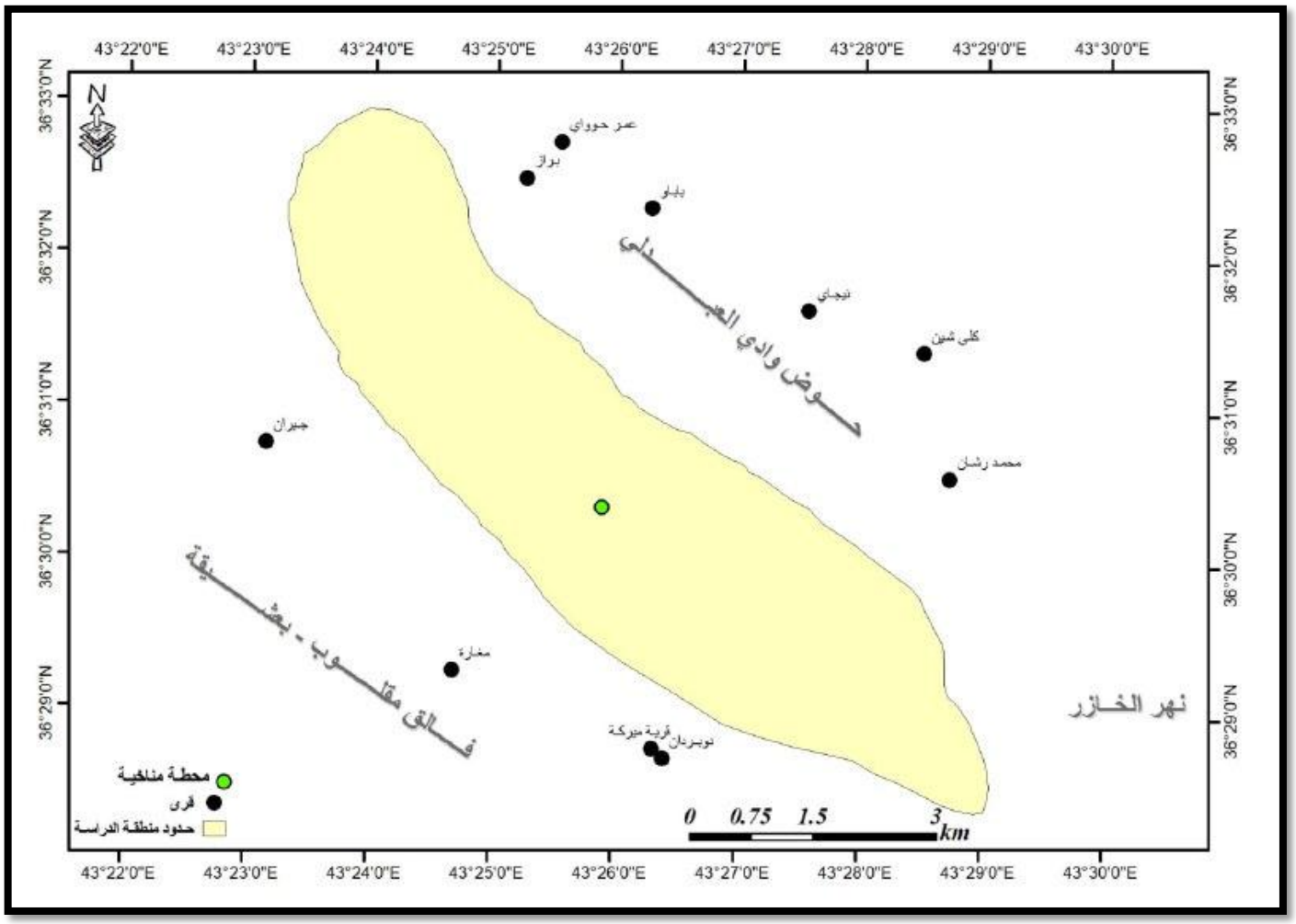
المصدر : زياة ميدانية بتاريخ 17-3-2022

❖ المناخ الحالي

لتفسير المتغيرات العناصر المناخية لجبل مقلوب ودلالاتها في تطور المظاهر الكارستية ، تم استخدام محطة مناخية افتراضية وبأحداثيات قوس الطول (″16 ′43 °43) ودائرة العرض (″58 ′50 °36) ، كما يتضح من الخريطة (9) من القمر الصناعي (Teraa) من خلال الموقع التابع لوكالة ناسا الدولية (NASA) ، ولمدة الزمنية 30 سنة (1990 - 2022) ، تم الاستعانة بها لعدم توفر محطة مناخية في جبل مقلوب ، وتم اعتماد على الأرتفاع (2) متر عن مستوى سطح الجبل مقلوب لقراءة العناصر المناخية ، ويتم توضيفها كما يأتي :-

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

خريطة (9) موقع المحطة المناخية في جبل المقلوب



المصدر: اعتمادا على بيانات وكالة ناسا(NASA) ، القمر الصناعي (Teraa) للمدة 1990- 2020

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

1- الأشعاع الشمسي Solar Radiatio

يعد الاشعاع الشمسي العنصر المناخي الرئيسي الذي تتبعه بقية العناصر و الظواهر المناخية ، يعرف بأنه كمية الأشعاع الساقط على مكان او مساحة معينة ويتأثر بكثافة السحب و الغيوم[6].

الجدول (4) المعدلات الشهرية والمعدل السنوي للأشعاع الشمسي (ميكا جول \م ^{2}) في محطة جبل المقلوب للمدة المحصورة بين (1990 – 2020)

الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	آيلول	ت1	ت2	ك1	المعـدل السنوي
الاشعاع الشمسي	3.49	4.89	6.37	9.74	10.13	7.87	8.77	7.25	6.24	5.25	3.7	3.05	**6.4**

المصدر: وكالة ناسا ، القمر الصناعي Teraa ، للمدة 1990- 2020.

يتبين من الدراسة التحليلية للجدول (4) ان معدل السنوي لساعات الأشعاع الشمسي لسنوات الرصد بلغ (6.4ميكا جول \ م^2) اذ سجل فصل الشتاء للاشهر(كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط ، اذار) اقل اشعاع الشمسي كان من نصيب كانون الأول اذ بلغ (3.05 ميكا جول \ م^2) ، ويبلغ ذروته في الفصل الصيف اذ تبدا بالزيادة من بداية شهر نيسان ولغاية شهر ايار اذا بلغ فيه اعلى معدل للسطوع الشمسي (10.13ميكا جول \م^2) .

2- درجات الحرارة Temperature

تعد درجة الحرارة مصدرا للطاقة الحركية وتعد من اهم العناصر المناخية بدورها المهم لتأثيرها على الرطوبة النسبية والأمطار وفضلا" عن دورها الفعال في تنشيط العمليات الجيومورفية ويبرز دورها في عملية التحلل الكارستي[7] ، اذ ان انخفاض درجات الحرارة في فصلي الشتاء والربيع له اهمية كبيرة في تنشيط عمليات الكارست ، فالماء في درجة حرارة (10 درجة مئوية) له القدرة على إذابة ثاني اوكسيد الكاربون بمقدار ضعف مما هو عليه في درجة حرارة (30 درجة مئوية) ويذيب وهو في درجة الصفر المئوي ما يقرب من ثلاثة امثال تلك الكمية واذ كان الماء البارد المشبع بثاني أوكسيد الكاربون اكثر قابلية لأذابة الصخور الكلسية عن الماء الدافي[8] ، لذا فأن التزامن التساقط المطري مع انخفاض درجات الحرارة يوفر رطوبة فائضة مشبعة بثاني اوكسيد الكاربون مما يكون لها دور مهم في تنشيط المظاهر الكارستية.

يبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة(32.4 درجة مئوية) ، وينخفض في فصل الشتاء (كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) الى (5.9 درجة مئوية) ، ويمثل شهر كانون الاول ابرد الشهور (كما يتضح من الجدول (5)) اذ يهبط معدل درجات الحرارة الى ادناها (6.89- درجة مئوية) ، في حين ترتفع درجات الحرارة في فصل الصيف (حزيران ، تموز ، أب) الى اقصاها لتبلغ (48 درجة مئوية) ، ويعد شهر تموز احر الشهور بمعدله البالغ (49.4 درجة مئوية) ، اما معدل الحرارة في فصل الربيع (اذار ، نيسان ، ايار) فيبلغ (38 درجة مئوية) ، بينما يصل المعدل في الخريف (ايلول ، تشرين الاول ، تشرين الثاني) الى (37.9 درجة مئوية).

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

جدول (5) معدلات الشهرية والمعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى والصغرى في محطة جبل مقلوب للمدة (1990- 2020)

الاشهر	الحرارة العظمى م°	الحرارة الصغرى م°	الحرارة الهواء م°	المدى الحراري م°
كانون 2	20.31	-4.93	7.7	25.24
شباط	23.69	-6	8.8	29.69
آذار	32.2	-5.41	13.4	37.61
نيسان	39.11	0.08	19.6	39.03
آيار	43.27	6.58	24.9	36.69
حزيران	46.48	15.6	31.0	30.88
تموز	49.4	19.95	34.7	29.45
آب	48.53	20.98	34.7	27.55
آيلول	44.76	11.61	28.2	33.15
تشرين 1	39.77	6.76	23.3	33.01
تشرين 2	29.32	-2.01	13.7	31.33
كانون 1	28.37	-6.89	10.2	35.26
المعدل	37.1	4.69	20.9	32.4

المصدر: وكالة ناسا ، القمر الصناعي Teraa ، للمدة 1990- 2020.

3- الأمطار Rain

تتميز منطقة الدراسة بفصلية التساقط اذ يتركز في فصل الشتاء ولكنه لايقتصر عليه بل تمتد فترة التساقط الى فصليين الأنتقاليين هما الربيع و الخريف بنسبة اقل مما هو عليه في فصل الشتاء ، ولذلك لوقوع منطقة الدراسة ضمن مسارات اعاصير البحر المتوسط الذي يعد المؤثر الأساس على مناخ جبل مقلوب لكونه يمثل خط مرور المنخفضات الجوية

للعروض الوسطى الهابة من شمالي المحيط الأطلسي ، اذ يستمد رطوبته من تلك المنخفضات ولا يستمر تأثيره على مدار السنة[9]. ان لفصلية تساقط الأمطار وتركزها في الموسم البارد الشتاء و الربيع لها دور مهم في تشكيل الكارست ولذلك لتوفر الفائض المائي الذي ينشط عمليات التجوية الكيميائية المسؤولة عن تطور الكارست حيث للأمطار دور مهم في عملية الأذابة ، فالمناطق التي تزيد الامطار فيها عن (1000 ملم) تعد بيئة ملائمة لتطوير المظاهر الكارستية بدرجة اكبر عن المناطق التي تقل امطارها عن (500ملم) ، في حين لايتكون الكارست في مناطق التي تقل امطارها عن (250 – 300 ملم) اذا كانت صخورها كلسية ، غير ان الكارست في الصخور الجبسية يحتاج الى امطار اقل[10].

تتباين كمية تساقط الأمطار بحسب الجدول (6) اذ ان معدل السنوي للأمطار بلغ (304.3) ملم لسنوات الرصد 1990 – 2020 ، تشكل الامطار في الفصل الشتاء (كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) بنسبة بلغت (44.2 %) من كمية الامطار الساقطة للسنوات الرصد ، وتشكل الأمطار الربيعية (اذار ، نيسان ، ايار) نسبة (37.9%) ، اما نسبة الأمطار الخريفية (ايلول ، تشرين الاول ، تشرين الثاني) قد بلغت (17.2 %) ، في حين بلغت الأمطار الصيفية (حزيران ، تموز ، اب) نسبة (2.1 %) .

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

الجدول (6) مجموع المتوسطات السنوية لكمية الامطار \ملم لمحطة جبل مقلوب للمدة من (1990 – 2020)

الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
الأمطار\ملم	45.6	41.4	50.4	43.6	19.7	4.0	1.5	0.8	2.5	18.6	30.7	45.5	**304.3**

المصدر: وكالة ناسا ، القمر الصناعي Teraa ، للمدة 1990- 2020.

4- الرطوبة النسبية Relative Humidity

تعد الرطوبة النسبية احدى عناصر المناخ التي لها دور مهم في تنشيط العمليات الجيومورفية وذات اثر كبير في عملية التجوية الكيميائية لاسيما في المناطق التي تحتوي على الصخور الكلسية لارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم الذي يظهر تأثيره على عمليات الكربنة و الأذابة ، فينتج مظاهر كارستية كحفر الأذابة و تجاويف عميقة في منطقة الدراسة .

تعرف بأنها ((طاقة الهواء على حمل بخار الماء)) ، تتحدد الرطوبة النسبية على العاملين درجة الحرارة و كمية التبخر، اذ تمثل علاقة عكسية بين العنصرين كلما ارتفعت درجة الحرارة ارتفع التبخر في حين تزداد معدلات الرطوبة بأنخفاض درجات الحرارة[11].

الجدول (7) المعدلات الشهرية والمعدل السنوي للرطوبة النسبية % لمحطة جبل المقلوب للمدة (1990 – 2020).

الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل %
معـــــدل الرطوبة	66.25	64.38	58.91	35.05	40.35	21	16.62	16.84	19.66	32.61	51.67	63.3	42

المصدر: وكالة ناسا ، القمر الصناعي Teraa ، للمدة 1990- 2020.

يتبين من الجدول (7) ان معدل السنوي للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة بلغ (42%) ، اذ يرتفع المعدل في الاشهر الشتوية ويصل اقصاه في (كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) بنسبة (64.6%) ، وتنخفض الرطوبة النسبية في الاشهر الربيعية (اذار ، نيسان ، ايار) نسبة (50.8%) ، بينما يصل المعدل في الخريف (ايلول ، تشرين الاول ، تشرين الثاني) الى (34.6 %) ،اذ يصل المعدل الرطوبة النسبية الى ادنى حد في الأشهر الصيفية (حزيران ، تموز ، اب) بنسبة (18.3 %) .

5- الرياح Wind

تعد سرعة الرياح من العوامل المناخية المهمة التي تساهم بطريقة مباشرة في تشكيل الظواهر سطح الأرض ، تعتبر المصدر المسؤول عن نشوء وتكوين ظاهرات الطوبوغرافية والكارستية ، من خلال عملية النحت التي تقوم بها فتنحت الصخور اللينة (الصخور الكلسية والجبسية والملحية بصورة عامة) ، يتبين دورها في نحت الكهوف والمغارات بصورة اساسية في الجوانب المواجهة لهبوب الرياح[12] .

تتباين سرعة الرياح في معدلاتها السنوية حسب بيانات المناخية للمدة (1990 – 2020) من خلال الجدول (8) بلغ معدل السنوي للرياح (7.43 %) ، ان سرعة الرياح في الاشهر الشتوية (كانون الاول ، كانون الثاني ، شباط) بلغت (7.5%) ، و في الاشهر الربيعية (اذار ، نيسان ، ايار) يصل معدل سرعة الرياح الى ادنى حد بنسبة (7.1%) ، بينما يصل المعدل الى اقصى حد للسرعة الرياح في الاشهر الخريف (ايلول ، تشرين الاول ، تشرين الثاني) بنسبة (7.7%) ، وبلغ المعدل في الأشهر الصيفية (حزيران ، تموز ، اب) بنسبة (7.3%)

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

.ولسرعة الرياح دور كبير في تنشيط عملية التبخر وتقليل من الرطوبة السطحية

الجدول (8) معدلات الشهرية والمعدل السنوي سرعة الرياح م \ ثا لمحطة جبل المقلوب للمدة (1990 – 2020)

الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	آيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل %
سرعة الرياح م\ثا	7.63	7.09	7.37	6.16	7.84	6.96	7.52	7.51	7.69	8.2	7.49	7.81	7.43

المصدر: وكالة ناسا ، القمر الصناعي Teraa ، للمدة 1990- 2020.

6- الثلوج Snows

يعبر عنه كبلورات رقيقة جدا لايزيد قطرها عن بوصة واحدة ولخفتها فأنها تتطاير مع الهواء يكون منظرها شبه اهداب الريش الابيض وتأخذ عند سقوطها اشكالا عدة متباينة ، يسقط الثلج نتيجة لأنخفاض درجات الحرارة الى مادون درجة التجمد[13] ، تكمن اهمية الثلوج في دوره لحفظ التربة من التجمد وتعتبر مصدر لرطوبتها و لها قدرة كبيرة على اذابة الصخور الكلسية بسبب تحلل كمية كبيرة من غاز ثنائي اوكسيد الكربون CO_2 ولبطئ سقوطه واستمراره وقتا طويلا في الجو لذلك يعطي فرصة للمياه في الترشيح والنفاذية داخل الصخوربعد سقوطه[14].

بسبب عدم اعطاء المحطة جبل المقلوب الافتراضية اي بيانات عن معدلات الثلوج تم اعتماد على صورالميدانية (9) في فترة تساقط الثلوج في منطقة الدراسة تزامنا مع فترة الكتابة بتاريخ 20-1-2022.

صور (9) تساقط الثلوج

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

المصدر: الزيارة ميدانية في منطقة الدراسة يوم تساقط الثلج بتاريخ 20\1\2022

7- الصقيع Frost

يعتبر الصقيع من الظواهر الجوية المائية التي تدل على انخفاض درجات الحرارة الى مادون درجة التجمد خلال غصل الشتاء ، اذ يزداد حجم الماء عند تجمده بحدود مابين (9% - 11%) من حجمه السابق ، ويولد تجمد الماء داخل الشقوق والفواصل الى زيادة ضغط كبير يضغط به على الصخور من الداخل نحو الخارج خاصة في المناطق المرتفعة يؤدي الى تحطيم تلك الصخور الى قطع صغيرة ، اذ تبلغ درجة تساقط الصقيع مابين (صفر - 3.5 الى -11.5 درجة مئوية)[15].

يتبين من تحليل الجدول (10) ان مجموع الأيام التي حدثت فيها ظاهرة الصقيع بلغت (855) يوم خلال فترة الرصد للمدة 30 سنة ، منها (273) يوم سجلت في شهر كانون الثاني و (169) يوم في شهر شباط ، ويتبعه شهر تشرين الثاني ب (136) يوم وسجل شهر كانون الأول (207) يوم ، وسجل في شهرين اذار ونيسان اقل فترة لحدوث الصقيع تمثلت على التوالي (65 – 5) يوم ، اذ تعاقب عمليتي الأنجماد والذوبان بفعل الصقيع يطورعملية التجوية الفيزيائية لاسيما في الفواصل والشقوق المنتشرة بكثرة في تكوينات الصخرية لمنطقة الدراسة ، مما يترتب عليها مظاهرارضية متعددة اهمها الأنفصال الكتلي والأنفراط الحبيبي ونشاط حركة مواد سطح الأرض خاصة زحف التربة وتساقط الصخري ، ان تأثير هذه العملية على الصخور يفوق عامل التباينات الحرارة.

جدول (10) عدد ايام الصقيع في محطة جبل مقلوب للمدة (2020 – 1990)

السنة \ الاشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ت2	ك1	المجموع
1990	13	0	2	0	1	8	24
1991	10	13	2	0	0	8	33
1992	17	4	10	0	5	7	43
1993	13	7	5	0	4	0	29
1994	2	5	0	0	0	8	15
1995	4	2	0	0	10	16	32
1996	7	4	0	0	7	0	18
1997	8	12	7	2	0	7	36
1998	7	11	2	0	2	2	24
1999	7	7	9	0	11	9	43
2000	14	12	8	0	1	2	37
2001	5	1	0	0	6	4	16
2002	14	7	1	0	4	10	36
2003	4	1	4	0	5	6	20
2004	2	3	0	2	1	8	16

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

24	5	3	0	2	6	8	2005
20	10	0	0	0	2	8	2006
36	13	6	0	0	2	15	2007
44	15	0	0	0	10	19	2008
17	0	1	0	0	3	13	2009
40	8	24	0	0	4	4	2010
56	18	11	0	4	11	12	2011
30	3	0	0	7	13	7	2012
30	18	1	0	0	0	11	2013
19	0	0	1	1	9	8	2014
13	3	0	0	1	1	8	2015
27	10	10	0	0	0	7	2016
22	2	1	0	0	12	7	2017
8	0	0	0	0	0	8	2018
25	0	20	0	0	0	5	2019
22	7	2	0	0	7	6	2020
855	207	136	5	65	169	273	المجموع

المصدر : وكالة ناسا ، القمر الصناعي Teraa ، للمدة (2020- 1990).

8- الموازنة المائية المناخية

لأهمية المظاهر المناخية في تطوير المظاهر الكارستية من خلال تنشيط فعالية التجوية وخاصة التجوية الكيميائية بكل عملياتها ، تم دراسة الموازنة المائية المناخية لجبل مقلوب لانها تدل على مدى كفاية او نقص الرطوبة (المتمثلة بالأمطار) وعلى كمية التبخر النتح الممكن[16].

تم الاعتماد على معادلة نجيب خروفة [*]1985 [17] وبيانات محطة جبل مقلوب كالاتي :-

$$ET_o = C.P.T^{1.30}$$

اذ ان :

ET_o : التبخر – النتح (ملم \ شهر).

T : معدل درجة الحرارة الشهرية (م°).

P : النسبة المئوية لعدد ساعات النهار في الشهر نسبة الى عددها في السنة .

C : عامل محلي يحسب لكل موقع من معدلات البيانات المناخية للاشهر حزيران ، تموز ، اب ، وفق العلاقة الاتية:

$$C = 0.22 (1 + n\N) (0.90 + u_2 \ 100) (1 - 0.5 RH) (0.97 + Z \ 10.000)$$

اذ ان :

n\N: نسبة السطوع الشمس .

[*]اشتقت معادلة نجيب خروفة من معادلة بلاني – كريدل عام 1985 ، وانها مشتقة اساسا لتلائم ظروف العراق المناخية ، وذلك عبر ترابط بين درجات الحرارة الشهرية والنسبة المئوية لعدد ساعات النهار بالنسبة لعددها في السنة ، وبأفتراض تغاير خطي لطول النهار وتغاير غير خطي لدرجة الحرارة. ينظر : خضر جاسم محمد ، الموازنة الأشعاعية والموازنة المائية المناخية لمحطات مختارة في محافظة نينوى والمناطق المجاورة لها ، اطروحة دكتوراة (غير منشورة) ، جامعة الموصل ، كلية التربية ، سنة 2010 ، ص 83.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

n : مدة سطوع الشمس المقاسة الفعلية (ساعة) .
N : مدة سطوع الشمس القصوى المحتملة النظرية (ساعة) .
u_2 : سرعة الرياح (كم \ ساعة) على ارتفاع (2) م .
RH : الرطوبة النسبية (%) .
Z : ارتفاع الموقع فوق مستوى سطح البحر (م) .

يظهر من تحليل الجدول (11) نتائج الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة ، يبدأ العجز المائي في شهر شباط بنسبة قليلة لاتتجاوز (0.1 ملم) لكنها تأخذ بالزيادة في شهر الربيع لتصل ذروتها في كل من شهر حزيران وتموز واب ، اذ كانت وعلى التتابع (308.4 – 336.5 – 333.2 ملم) يرجع ذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة و زيادة كمية الأشعاع الشمس الواصلة الى سطح الأرض ، وزيادة طول ساعات النهار ، وزيادة قيم التبخر .

جدول (11) الموازنة المائية المناخية \ ملم لمحطة جبل المقلوب للمدة من (1990- 2020) .
على وفق معادلة نجيب خروفة .

الاشهر\ المتغيرات	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت 1	ت 2	ك 1	المجموع
الأمطار ملم \شهر	45.6	41.4	50.4	43.6	19.7	4.0	1.5	0.8	2.5	18.6	30.7	45.5	**304.3**
التبخر - النتح الممكن ملم \شهر	28.2	42.4	83.6	146.1	232.8	312.4	338.8	334.0	253.3	155.6	77.6	38.0	**2042.0**
الفائض المائي (+) ملم \شهر	17.4											7.3	**24.7**
العجز المائي (-) ملم \ شهر		1.0	33.2	102.5	213.1	308.4	336.5	333.2	250.8	137.0	45.9		**1762.5**

المصدر : اعتمادا على معادلة نجيب خروفة .

9- صفة مناخ جبل مقلوب
تم تطبيق معادلة كوبن على معطيات المناخية لجبل مقلوب من خلال الصيغة التالية
معادلة كوبن : r = 2t
حيث ان : r = معدل المطر \ سم .
t = معدل الحرارة \ م°.
استنادا لمن سبق اذ ان r = 2t وعليه 32.4 ×2 = 25.35 (64.8 > 25.35) اذ ان حصيلة المعادلة تبين ان الحرارة اكثر من الامطار حسب قاعدة كوبن اذا كان طرف المعادلة اصغر من الطرف الثاني فأن المناخ يعتبر صحراويا ، أما اذا كان اكبر منه فأنه يعتبر من نوع الاستبس[18].
تصنف منطقة الدراسة حسب تصنيف كوبن المناخي و من خلال استعراض الأسس التصنيفية لمناخ منطقة الدراسة ، ضمن نمط مناخ الاستبس (BShs) او مايسمى مناخ شبه حار (استبس) ويطلق عليه مناخ شبه الجاف (حار جاف صيفا ، بارد ممطر شتاءا) .
حيث انBShs [19] تمثل:

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

BS = مناخ الاستبس
h = مناخ شديد الحرارة
S = فصل جاف في الصيف

نستنتج من العوامل المناخية للمنطقة و بحسب القاعدة العامة للرطوبة التي تنص اذ كانت الرطوبة النسبية مابين (50% - 70 %) يعتبر مناخ شبه جاف ، و اذا ارتفعت الرطوبة النسبية اكثر من 70% يكون مناخ رطبا الى شديد الرطوبة[20]، وبحسب معطيات القاعدة يعد مناخ جبل المقلوب شبه جافا .

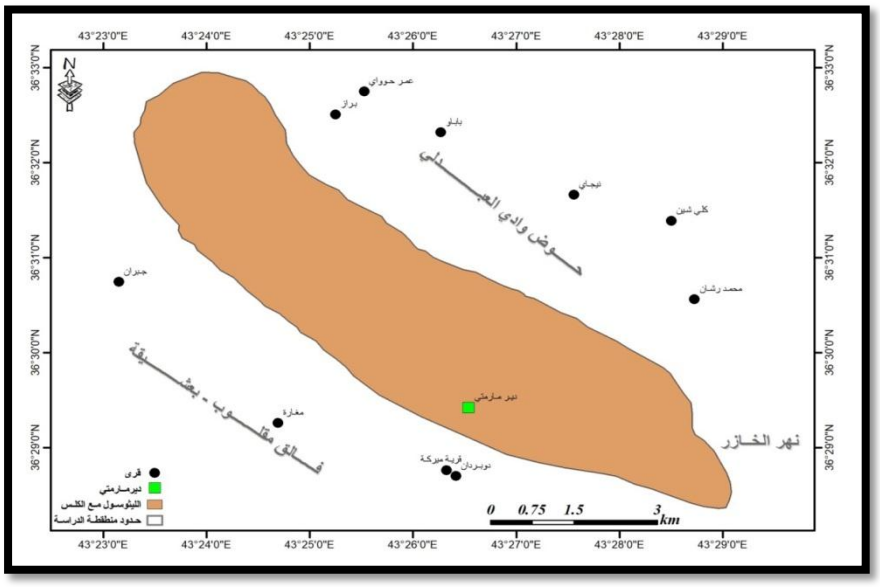
وتبعا لصفة المناخ ونتائج الموازنة المائية المناخية ان الرطوبة غير كافية لتطوير عمليات التجوية الكيميائية ، لكن بالرغم من ذلك تنشط عمليات الأذابة والتحلل والكربنة لوجود البيئة الجيولوجية المتمثلة بالمكاشف الصخرية مع خصائصها الليثولوجية والتي تساعد في تطوير مظاهر الكارست.

9-1 التربة[21]:

ان معرفة خصائص التربة مهمة جدا في الدراسة الجيومورفية بشكل عام والكارست بشكل خاص ، وذلك لتأثيرها الأولي في عمليات النفوذ والترشيح للمياه السطحية نحو الأجزاء تحت السطحية ، ويتوقف هذا على طبيعة نسجة التربة وبنائها ، فضلا عن ذلك لطبيعة مكوناتها المعدنية والعضوية التي يكون لها دور مهم في زيادة نسبة حموضة المياه المترشحة خلالها مما تزيد من فعالية المياه في الأذابة والتحلل ، اذ تعرف التربة بأنها عبارة عن كيانات طبيعية مستقلة مكونة من آفاق (طبقات) وكل افق عبارة عن خليط من مادة العضوية ولا عضوية ، والتربة ليست وسطا ساكنا بل انها وسط زاخر بالحركة والنشاط .

تمتاز منطقة الدراسة حسب تصنيف بيورنك بنوع واحد فقط من التربة هو تربة الليثيسول مع الكلس كما موضح في خريطة (10) اشتقت تسميتها من اليونانية Lithos (الصخرة) وهي من الترب الضحلة حديثة التكوين ، تربة جبل مقلوب اشتقت من صخور معظمها كلسية و جبسية ورملية وطينية لهذا يغلب على تكويتها المعدني الخصائص الكلسية والجبسية و الطينية ، مع انخفاض محتواها من المادة العضوية ذات نسجة خشنة ضحلة العمق لا يتجاوز سمكها (10سم) ، وهذه الخصائص جعلتها قابلة للأذابة والتحلل وتزيد من فرص نفاذ وترشيح المياه خاصة اثناء التساقط المطري من خلالها نحو التكوينات الصخرية التي ترتكز عليها مما ينعكس ذلك على تطور المظاهر الكارستية تحت السطحية.

خريطة (10) التربة الليثسول مع الكلس



P.Buring . 1960. P Soil and Condition in Iraq , Ministry of Agriculture, Exploratory Soil Map of Iraq , Map1 , Scale 1\1000000 , Baghdad . و برنامج Arc Map Gis10.7.1 .

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

10-1 مؤشر الفرق المعياري للغطاء النباتي الطبيعي (NDVI) [*] (22)

يعد مؤشر الفرق المعياري للغطاء النباتي الطبيعي (NDVI) من أدق اساليب المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية في تحديد كثافة الغطاء النباتي عن طريق قياس الأشعة الطيفية المنعكسة من الغطاء النباتي ضمن طيف الأشعة تحت الحمراء القريبة والطيف المرئي للأشعة الحمراء ، اذ يكون الأمتصاص الأشعة المرئية الحمراء كبيرا من قبل النبات ، بينما في مجال الأشعة تحت الحمراء القريبة فأن انعكاس الأشعة من النبات سيكون كبيرا جدا وخاصة في حالة الغطاء النباتي الأخضر، ويستخدم في نطاق الواسع لمراقبة الجفاف ، اذ ان قيمة NDVI تتدرج ما بين (1 و -1) ، اذ ان :

(1 و 0) تمثل الغطاء النباتي السليم

ومابين (صفر و -1) لايمثل غطاء نباتي قد يمثل القيم السالبة ، الماء او الثلج او السحب ، اي كلما قلت كثافة الغطاء النباتي فأنه تقل قيمته عن 1.

لأجل معرفة كثافة الغطاء النباتي في جبل مقلوب تم الأعتماد على المرئية الفضائية (Land Sat 8) والملتقطة بتاريخ 12-4-2022 لان هذا التاريخ يمثل أوج لنمو النبات الطبيعي في منطقة بدقة تمييزية 30 × 30 متر.

يتم اختيارالمرئية الفضائية من خلال نافذة تحليل الصورة ومن ثم يتم الضغط على ايقونة options وتفتح نافذة ونختار منها NDVI وبعدها يتم اختيار نطاق الأشعة الحمراء Red Band والأشعة تحت الحمراء Infrared Band والتي تختلف من قمر لقمر صناعي لأخر ، اذ ان في قمر (Land Sat 8) يكون الأشعة الحمراء هي باند رقم 4 و الأشعة تحت الحمراء هي باند رقم 5 .

ويتم استخراج NDVI من خلال المعادلة الخاصة وتطبيقها بأستخدام Raster Calculator اي انه لحساب مؤشر الغطاء النباتي في لاندسات 8 فأنه يساوي (NIR-R ناتج طرح النطاق الخامس تحت الحمراء من النطاق الرابع الحمراء مقسوما على NIR+R ناتج جمع النطاق الخامس تحت الحمراء و النطاق الرابع الحمراء)

اذ تنص المعادلة على :

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

اذ ان : NIR : يمثل انعكاس في طيف الأشعة تحت الحمراء.

R: Red يمثل لون الاحمر، انعكاس في النطاق الاحمر للطيف.

NDVI هو مقياس لحالة صحة النبات بناءا على كيفية انعكاس النبات للضوء بترددات معينة اذ يتم امتصاص بعض الموجات وينعكس البعض الأخر .

وتم تصنيف المرئية الفضائية للغطاء النباتي في جبل مقلوب الى ثلاث أصناف هي (غطاء نباتي كثيف – غطاء نباتي متوسط – غطاء نباتي قليل) ، كما موضح من الخريطة (11) والجدول (12) وهي كالتالي:-

1- غطاء نباتي كثيف : يشمل أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة ، والتي تكون اغلبها أنواع من الأشجار مثل (التين – البلوط – البطم – الرمان والسماق) ، التي تزيد درجة انحدارها مابين (8-15.9 درجة) حسب تصنيف (Zink) وشكلت مساحة قدرها (10.17 كم^2) وبنسبة (40.07%) .

2- غطاء نباتي متوسط : اتضح من خريطة (11) ان النباتات ذات الكثافة المتوسطة هي السائدة ، وتغطي أغلب أجزاء من منطقة الدراسة ، اذ شكلت مساحة (11.20 كم^2) وبنسبة (44.13 %).

3- غطاء نباتي قليل : ينتشر هذا التصنيف في المناطق ذات الأنحدار الشديد من تصنيف (Zink) في الأجزاء العالية من جبل مقلوب ويشكل (4.01 كم^2) وبنسبة (15.8 %) ، من مساحة المنطقة وتمثل بالحشائش القبصيرة مثل (البابونج – السوس – الزعتر- النباتات الشوكية) وتشكل هذه الحشائش مراعي مهمة للأغنام والماعز. كما موضح في الصور (10).

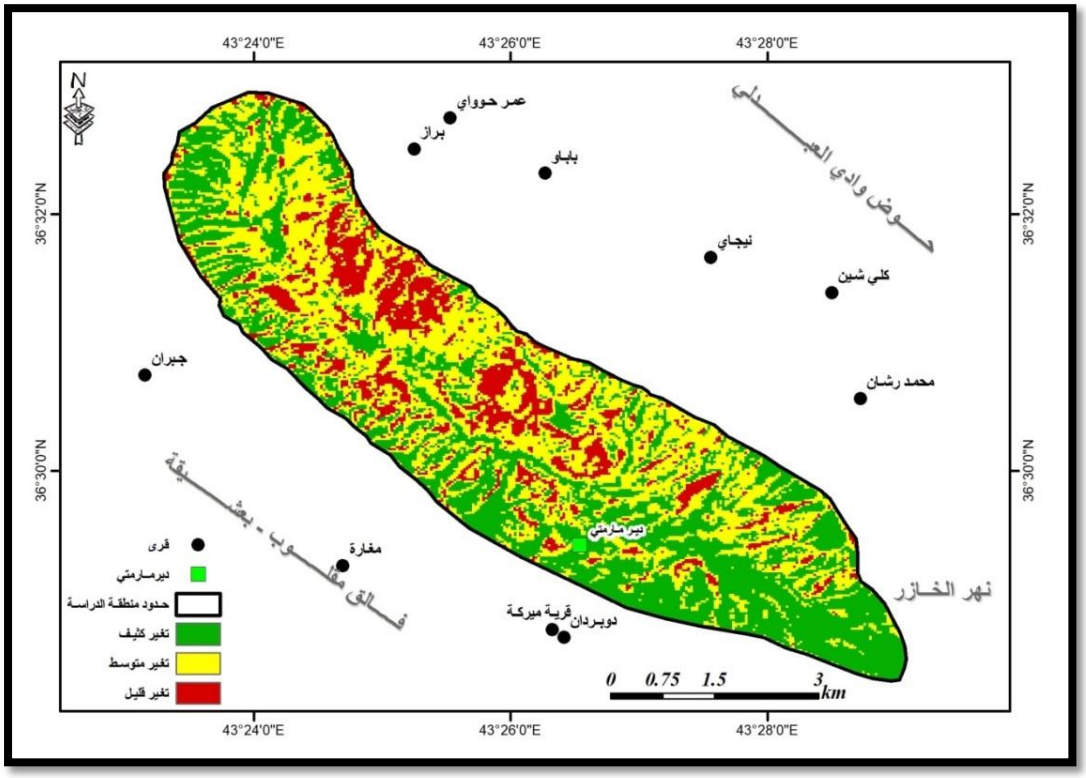
---

[*] NDVI مشتق من Normalized Difference Vegetation Index.

GIS Geography , may 30,2022 . https:\\ gis geography. Com\ndvi .

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

خريطة (11) تبين كثافة الغطاء النباتي (NDVI)



المصدر : اعتمادا على المرئية الفضائية 2022 التي اخذت بتاريخ 12-4-2022 والقمر الصناعي Land sand 8 ، ومخرجات برنامج
Arc Map Gis 10.7.1

جدول (12) أصناف الغطاء النباتي ومساحتها

ت	اصناف الغطاء النباتي	المساحة كم^2	نسبة المئوية %
1	غطاء نباتي كثيف	10.17	40.07
2	غطاء نباتي متوسط	11.20	44.13
3	غطاء نباتي قليل	4.01	15.8
المجموع		25.38	%100

المصدر : اعتمادا على خريطة (11)

ان فصلية تساقط الأمطار والأختلافات في درجات الحرارة طوال ايام السنة ، فضلا عن ان منطقة الدراسة تقع ضمن مناخ الاستبس Bshs ونوعية التربة التي يمتاز بها جبل مقلوب ، كلها عوامل ساعدت ان تكون كثافة النباتات متفاوتة وبشكل عام يمكن القول من خلال دراسة المنطقة ان لا وجود للغطاء النباتي الكثيف عدا كميات

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

قليلة من الأشجار مع وجود مناطق المراعي ذات الحشائش الموسمية التي تنموخلال فصل الربيع ، تظهر أهمية دراسة الغطاء النباتي في الدراسة الجيومورفية من خلال تأثيره للحد من أثار التعرية المائية والريحية ، حيث يساعد على تماسك التربة ومنع تفككها وانجرافها مما يؤدي الى تخفيف من سرعة ارتطام قطرات المطر الساقطة على سطح الأرض ، فنتيجة لذلك إعاقة جرف التربة وتعريتها ، فضلا عن إعاقة الجريان السطحي الذي يؤدي الى تسرب الماء عبر الشقوق والفواصل نحو التكوينات تحت السطحية التي لها دور مهم في تنشيط الظاهرات الكارستية.

صور (10) الغطاء النباتي

المصدر : زيارة ميدانية بتاريخ 26-3-2022

المصدر : زيارة ميدانية بتاريخ 11-11-2021

المصدر : زيارة ميدانية بتاريخ 19-7-2022

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

الاستنتاجات

1- تعد بنيوية منطقة الدراسة ومنها الجيولوجية العامل الأساسي لنشوء وتطور المظاهر الكارستية في جبل مقلوب .

2- تتميز الصخارية منطقة الدراسة بوجود الصخور الكلسية والجبسية التي يكون لها اثر كبير في التفاعل مع العناصر المناخية خاصة الرطوبة المتمثلة بالأمطار مع درجات الحرارة لتفعيل التجوية الكيميائية لنشوء المظاهر الكارستية، وخاصة في التكوين البيلاسبي الذي يمثل هيكل الاساس لجسم جبل المقلوب.

3- يبرز دور المناخ القديم وتأثيره في نشوء وتطور المظاهر الكارستية ويمثل الكهف الناقوط خير المثال للكارست الموروث من المناخ القديم.

4- من تحليل العوامل المناخية ومنها الأمطار التي يصل معدلها الى (304.3) ملم ، تبين ان لفصلية تساقط الأمطار وتركزها في الموسم البارد الشتاء و الربيع لها دور مهم في تشكيل الكارست ولذلك لتوفر الفائض المائي الذي ينشط عمليات التجوية الكيميائية المسؤولة عن تطور الكارست حيث للأمطار دور مهم في عملية الأذابة للصخور الكلسية .

5- لدرجات الحرارة دور كبير في عملية التحلل الكارستي و التي يبلغ معدلها (20.9) درجة مئوية ، ، لذا فأن التزامن التساقط المطري مع انخفاض درجات الحرارة يوفر رطوبة فائضة مشبعة بثاني اوكسيد الكاربون مما يكون لها دور مهم في تنشيط المظاهر الكارستية.

6- تعد الرطوبة النسبية احدى عناصر المناخ التي لها دور مهم في تنشيط العمليات الجيومورفية وذات اثر كبير في عملية التجوية الكيميائية لاسيما في المناطق التي تحتوي على الصخور الكلسية لارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم الذي يظهر تأثيره على عمليات الكربنة و الأذابة ، فينتج مظاهر كارستية كحفر الأذابة و تجاويف عميقة في جبل مقلوب.

7- يتبين دور الرياح في نحت الكهوف والمغارات بصورة اساسية في الجوانب المواجهة لهبوب الرياح.

8- تم الاعتماد على معادلة نجيب خروفة لمعرفة كمية التبخر الحقيقي في جبل المقلوب .

9- تصنف منطقة الدراسة حسب تصنيف كوبن المناخي و من خلال استعراض الأسس التصنيفية لمناخ منطقة الدراسة ، ضمن نمط مناخ الاستبس (BShs) او مايسمى مناخ شبه حار (استبس) ويطلق عليه مناخ شبه الجاف (حار جاف صيفا ، بارد ممطر شتاءا) .

10- تمتاز منطقة الدراسة حسب تصنيف بيورنك بنوع واحد فقط من التربة هو تربة الليثيسول مع الكلس، اشتقت من صخور معظمها (كلسية و جبسية ورملية وطينية) ، وهذه الخصائص جعلتها قابلة للأذابة والتحلل وتزيد من فرص نفاذ وترشيح المياه خاصة اثناء التساقط المطري من خلالها نحو التكوينات الصخرية التي ترتكز عليها مما ينعكس ذلك على تطور المظاهر الكارستية تحت السطحية.

11- تظهر أهمية دراسة الغطاء النباتي في الدراسة الجيومورفية من خلال إعاقة الجريان السطحي الذي يؤدي الى تسرب الماء عبر الشقوق والفواصل نحو التكوينات تحت السطحية التي لها دور مهم في تنشيط الظاهرات الكارستية.

الطرق والأساليب

لتحقيق اهداف الدراسة تم الأعتماد على البيانات المستخدمة Data Used التالية:-

1- الخريطة التكتونية

AL- Kadhimi, s. et., (1996): Tectonic map of Iraq, Geosurvey , peinted and published by the state establishment of Geol . Surv. And Mining , Baghdad , Iraq

2- خريطة الجيولوجية
بمقياس 1\250000 ، انتاج وزارة الصناعة ، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، جمهورية العراق لوحة الموصل الخريطة الجيولوجية ،لسنة 2002.

3- برمجيات حاسوبية ضمن ادوات التحليل المكاني في حزمة برنامج ARC GIS 10.7.1

4- المرئيات الفضائية للقمر Land Sat 8 لسنة 2021.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

5- استخدام البيانات المناخية المؤرشفة لوكالة ناسا الفضائية من خلال الرابط التالي:

/https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

6- **الزيارات الميدانية الحقلية**

زيارة ميدانية بتاريخ11-11-2021

زيارة ميدانية بتاريخ 20-1-2022

زيارة ميدانية بتاريخ 26-3-2022

زيارة ميدانية بتاريخ 19-7-2022

المصادر والمراجع

1- AL- Kadhimi, s. et., (1996): Tectonic map of Iraq, Geosurvey , peinted and published by the state establishment of Geol . Surv. And Mining , Baghdad , Iraq

2- فاروق صنع الله العمري ،علي صادق ، كتاب جيولوجية شمال العراق ، جامعة الموصل ، سنة 1997 .ص ص11-48

3- هـ . م . رايت ، العصر الجليدي البلاستيوسيني في كردستان ، ترجمة ، فؤاد حمه خورشيد ، مطبعة دار الجاحظ ، بغداد ، 1986 ، ص 8.

4- بلسم سالم الطواش ، مناخ البلايستوسيني لبحيرتي الرزازة و الحبانية ، اطروحة دكتوراة (غير منشورة) ، جامعة بغداد ، كلية العلوم ، قسم علوم الأرض ، سنة 1996 ، ص 20.

5- محمد نجم خلف صالح الجبوري ، التحليل الجيومورفولوجي لمظاهر الاستقامة والتجزر والتفرع والأنعطاف لوادي نهر دجلة بين الفتحة وجسر تكريت ، اطروحة دكتوراة (غير منشورة) ، جامعة تكريت ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، سنة 2020 ، ص 10.

6- سالار علي الدزيي ، مناخ العراق القديم والمعاصر ، الطبعة الأولى ، بغداد ، دار الشؤون الثقافة العامة ، سنة 2013 ، ص 183.

7- فيليب رفله ، احمد سامي مصطفى ، الجغرافية الطبيعية ، الطبعة الأولى ، مكتبة نهضة المصرية ، 1969 ، ص 13.

8- محمد سامي عسل ، الجغرافية الطبيعية ، مكتبة الانجلو مصرية ، القاهرة ، ط 2 ، 1984 ، ص 494.

9- صلاح حميد الجنابي ، مناخ مدينة الموصل ، مركز دراسات الموصل ، العدد \ الثامن والعشرون ، سنة 2010.

10- عبد السلام محمد المايل ، جيومورفولوجيا المظاهر الكارستية في منطقة حديثة في الهضبة الغربية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بعداد ، كلية الأداب ، 1996 ، ص 9.

11- احمد احمد الشيخ ، كتاب الأرصاد الجوية ، جامعة المنصورة فرع دمياط ، كلية التربية \قسم المواد الاجتماعية ، سنة 2004 ، ص 96

12- وفيق حسين الخشاب ، واخرون ، علم الجيومورفولوجيا ، جامعة بغداد ، سنة 1978 ، ص 219 – 220 .

13- عبد العزيز طريح شرف ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، جامعة الأمام محمد بن سعود ، المملكة العربية السعودية ، دار المعرفة الجامعية ، 2000 ، ص 220.

14- سالار علي خضر ، بشرى احمد جواد صالح ، بلسم شاكر شنشيل الجيزاني ، الهطول الثلجي في العراق ، مجلة مداد الأداب ، العدد الثالث عشر ، (ب - ت) ص 377.

15- قصي عبد المجيد السامرائي ، هدى علي صالح ، موجات البرد في العراق ، دراسة تطبيقية في مناخ العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 29 ، 1995 ، ص 78.

16- احمد لفته حمد البديري ، اثر التغيرات المناخية على اتجاهات التبخر – نتح الممكن وسيناريوهاتها المستقبلية في العراق ، اطروحة الدكتوراة ، (منشورة) جامعة بغداد ، سنة 2018 ، ص 6.

17 - خضر جاسم محمد ، الموازنة الأشعاعية والموازنة المائية المناخية لمحطات مختارة في محافظة نينوى والمناطق المجاورة لها ، اطروحة دكتوراة (غير منشورة) ، جامعة الموصل ، كلية التربية ، سنة 2010 ، ص 83.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.16.2022.284
ISSN Online: 2709-071X
ISSN Print: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (16) October 2022 العدد (16) أكتوبر 2022

18- Koppen ; W, 1928 “Klimakarte der Erde
نقلا من: علي حسين الشلش ، أستخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد الاقليم المناخية ، مجلة كلية الأداب ، المجلد الثاني ، السنة الثانية ، الرياض ، 1971 و ص 177
19- عبد العزيز طريح شرف ، مصدر سابق، ص 247 .
20- سالار علي الدزيي ، مصدر سابق ، ص 296.
21- P.Buring . 1960. P Soil and Condition in Iraq , Ministry of Agriculture, Exploratory Soil Map of Iraq , Map1 , Scale 1\1000000 , Baghdad . و برنامج Arc Map Gis10.7.1 .
22- GIS Geography , may 30,2022 . https:\\ gis geography. Com\ndvi .