ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

The Effect of Salt Weathering on Urban Structures in Sindia Village: A Case Study

Najah salih hadi

Ministry of Education – The General Directorate for Education of Diyala

* *Corresponding author: E-mail* : Najahsalih760@gmail.com

***Keywords*:**
materials
weathering
salt weathering
Sindia
urban structures

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 25 Nov 2024
Received in revised form 22 Dec 2024
Accepted 22 Dec 2024
Final Proofreading 25 May 2025
Available online 30 May 2025
E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

A B S T R A C T

The research analyzed the impact of salt weathering on urban buildings within the study area, which is influenced by several factors, including soil and climatic factors. The study indicated the impact of climatic factors on geomorphological processes. Among the most important influencing climatic elements is the variation in temperature and amount of rain, which has the greatest impact on increasing the activity of geomorphological processes. Mechanical weathering, especially salt weathering. The results of the analysis of samples taken according to the American classification of salinity based on electrical conductivity (mmol/cm) showed the presence of large quantities of salts, especially sodium chloride, in the building and soils used, as they ranged between (22.7 - 65.2) mm/cm, which is high salinity levels.

With the availability of conditions that contributed to its activity, in addition to the permanent availability of surface water represented by the Tigris River within the study area and the increase in the effect of capillary action through the existing cracks and joints, which led to the activity of salt weathering, leaving behind deposits that appear in the form of a white layer covering the walls of urban buildings. As this process continues, it turns into salt flakes (peeling) that separate from the walls coated with cement materials, plaster, or even paints, and begin to erode little by little after the crystallization of the salts increases further, until large parts of the building materials shatter and collapse, leaving behind distorted walls. Its effect is limited to the peeling of the walls and the removal of the adhesives and building materials that cover them, but it continues its activity, leading to the erosion of the bricks and blocks with which those walls were built, and sometimes to the extraction of these materials, such as tile and ceramic (porcelain), and the erosion and collapse of parts of the walls, especially the external fences.

© 2025 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.32.5.2.2025.11

التجوية الملحية وأثرها في المنشآت العمرانية / قرية السندية – دراسة حالة

نجاح صالح هادي الزهيري/ وزارة التربية / المديرية العامة لتربية ديالى

الخلاصة:

تناول البحث تحليل أثر التجوية الملحية على المباني العمرانية ضمن منطقة الدراسة ، التي تحدث متأثرة بعدة عوامل منها والتربة والعوامل المناخية إذ أشارت الدراسة الى تأثير العوامل المناخية على العمليات

الجيومورفية ومن بين أهم العناصر المناخية المؤثرة التباين في درجة الحرارة وكمية الامطار إذ له الاثر الاكبر في زيادة نشاط عمليات التجوية الميكانيكية لاسيما منها الملحية ، أظهرت نتائج التحليل للعينات المأخوذة حسب التصنيف الامريكي للملوحة إعتمادا على التوصيل الكهربائي (مليموز / سم) وجود كميات كبيرة من الاملاح لاسيما كلوريد الصوديوم في مواد البناء والترب المستخدمة إذ تراوحت ما بين (٢٢.٧ – ٦٥.٢) مليموز / سم وهي نسب عالية الملوحة .

مع توافر الظروف التي ساهمت في نشاطها ،فضلا عن توافر المياه السطحية بصورة دائمة متمثلة بنهر دجلة ضمن منطقة الدراسة وزيادة أثر الخاصية الشعرية عبر الشقوق والفواصل الموجودة ، الامر الذي أدى الى نشاط التجوية الملحية تاركة خلفها ترسبات تظهر بشكل طبقة بيضاء تكتسي بها جدران المباني العمرانية ومع إستمرار هذه العملية تتحول الى رقائق ملحية (تقشر) تنفصل عن الجدران المطلية بالمواد الاسمنتية (اللبخ) او الجص وحتى الاصباغ وتبدا بتآكل شيئا فشيئا بعد ان يزداد تبلور الاملاح بشكل اكبر الى أن تتحطم وتنهار أجزاء كبيرة من مواد البناء تاركة خلفها جدران مشوهة ، و لا يقتصر تأثيرها على تقشر الجدران وإزالة المواد اللاصقة ومواد البناء (اللبخ) التي تغطيها فحسب بل تستمر بنشاطها مؤدية الى تآكل الطابوق والبلوك الذي بنيت به تلك الجدران وفي بعض الاحيان الى قلع هذه المواد مثل الكاشي والسيراميك (البورسلين) وتأكل وانهيال أجزاء من الجدران لاسيما الاسيجة الخارجية.

الكلمات المفتاحية : الابنية العمرانية، التجوية، التجوية الملحية ، السندية

اولا المقدمة Introduction

تمثل العمليات المورفومناخية التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تظهر اثارها في تهيئة مواد سطح الارض لعمليات جيومورفية لاحقة محمد ، ٢٠٢٤، ٨٤ ، لذا تعد التجوية التجوية الميكانيكية الملحية احدى هذه العمليات الجيومورفية التي تحدث بسبب تسرب المياه المالحة (سواء الناتجة من التساقط المطري او من المياه الجوفية) بين الفواصل والمسامات الصخرية فبعد تبخر هذه المياه مكونة بلورات ملحية تنمو هذه البلورات ليكبر حجمها داخل الفواصل والشقوق فتؤدي الى حدوث ضغط شديد يعمل على تكسر وتفتت هذه الصخور ، اذ يعد تزايد هذه البلورات الملحية عاملا مؤثرا في تفكك الصخور والحجر المستخدم في البناء في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تمتاز بفترات طويلة جافة تحدث خلالها عملية تبخر المياه وصعود المياه الجوفية الى السطح بواسطة الخاصية الشعرية التي تعمل بشكل مستمر على تبخر المياه تاركة خلفها ترسبات ملحية في الشقوق والفتحات المتواجدة بين الصخور فيولد ذلك ضغط شديد مسلط على المواد

اللاحمة بين أحجار البناء مما ينتج عنه تضاءل حجمها وضعف تماسكها مؤديا الى تكسر وتفتت هذه المواد. الجوهر ، ٢٠٢٢، ص١٧٠٧.

ثانيا: مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة بكونها سؤال مطروح يسعى الباحث خلال بحثه الى الاجابة عن هذا التساؤل وتتلخص بما يلي:

- هل للخصائص الطبيعية ضمن منطقة الدراسة أثر في زيادة نشاط التجوية الملحية ؟
- ما مدى تأثير هذه التجوية على المباني العمرانية ضمن منطقة الدراسة؟

ثالثا: فرضية الدراسة

تفترض الدراسة ان للخصائص الطبيعية المتمثلة بعناصر المناخ والتربة والمياه السطحية الاثر الواضح في زيادة نشاط التجوية الملحية فضلا عن اثرها في المباني العمرانية و مدى تشوهها ضمن منطقة الدراسة.

رابعا : أهمية الدراسة

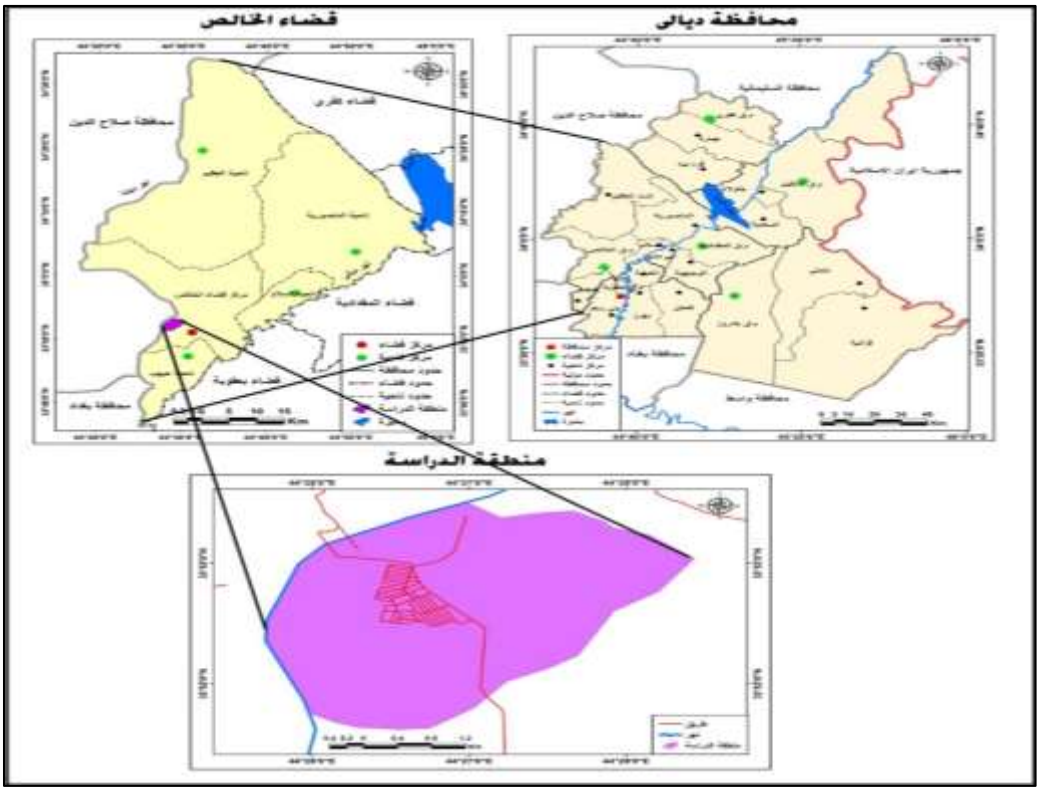
١- بيان دور الخصائص الطبيعية والعوامل المناخية وأثرها على العمليات الجيومورفية لاسيما التجوية ومعرفة الاسباب التي ادت الى حدوث التجوية الملحية .

٢- معرفة اثر العمليات المورفومناخية على التجوية الملحية وأثرها في المباني العمرانية.

خامسا : موقع منطقة الدراسة

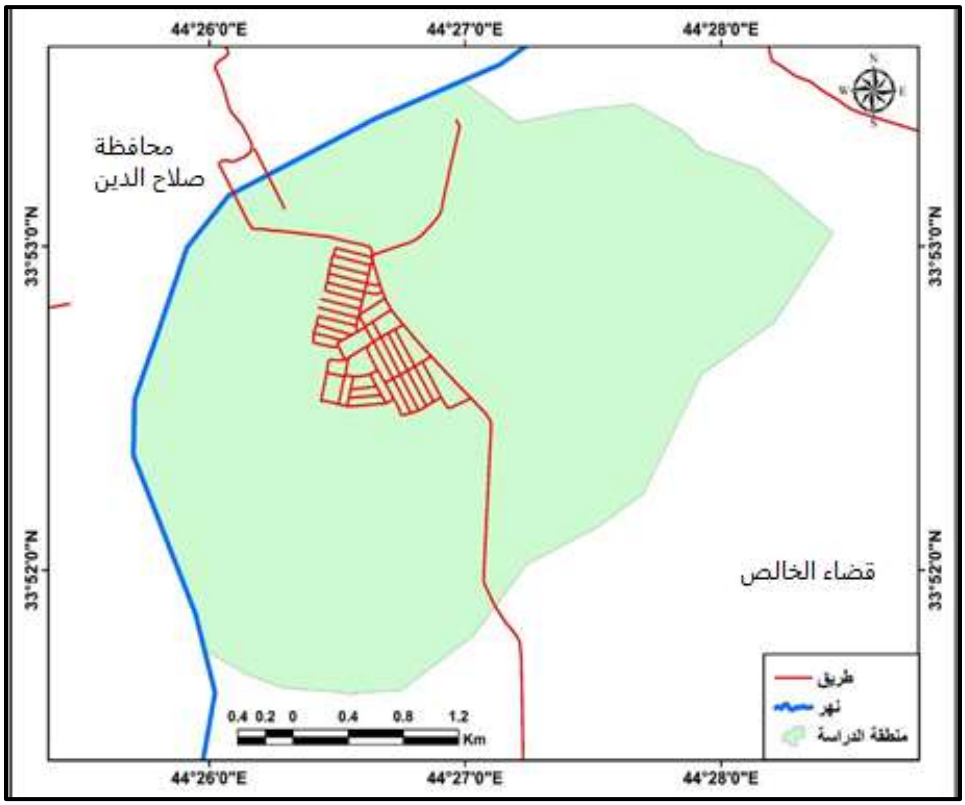
تتمثل منطقة الدراسة بكونها احدى القرى التابعة لقضاء الخالص ضمن الحدود الادارية لمحافظة ديالى اذ تقع في الجهة الشمالية الغربية ويحدها من الجهة الغربية نهر دجلة ، اذ يعد الحد والفاصل الطبيعي بين محافظة ديالى وصلاح الدين ، تبعد عن مدينة بعقوبة مركز محافظة ديالى بنحو(٣٦) كم وعن العاصمة بغداد بنحو(٧٠) كم، اما موقعها الفلكي فتمتد بين دائرتي عرض (٣٣,٥٢ – ٣٣,٥٣ ْ) شمالا و خطي طول (٤٤,٢٦ – ٤٤,٢٨ ْ) شرقا ،في حين تمثلت الحدود الزمانية خلال تمثلت بعام (٢٠٢٣) ، كما في الخريطة (١) و(٢) .

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق ومحافظة ديالى



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة العراق الادارية بمقياس (١:٥٠٠٠٠٠) لسنة ٢٠١٠، وخريطة التصميم الاساس لمدينة الخالص لسنة ٢٠١٣ باستخدام برنامج Gis arc map 10.4.

خريطة (٢) منطقة الدراسة



المصدرمن عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة التصميم الاساس لمدينة الخالص لسنة ٢٠١٣ وبرنامج Gis arc map 10 .4

التربة Soil

تعرف التربة على انها الطبقة الهشة المفتتة من سطح الارض التي تقام عليها الابنية ومشاريع البنى التحتية (الياسين ، ١٩٨٤، ص٦٤) ، اذ تعد تربة منطقة الدراسة جزءا من السهل الرسوبي التي تمتاز بكونها من انواع الترب المنقولة بواسطة فيضانات نهر دجلة ، اذ تمتاز بإستواء سطحها وانبساطها وقلة انحدارها ، الامر الذي يؤدي الى جعل هذه الترب تتسم بكونها ترب ذات تصريف متوسط الجودة الى ردئ مما ساعد على تراكم الاملاح الزهيري ، ٢٠١٦، ص٣٨ – ٣٩.

المناخ climent

يعد المناخ عاملا رئيسا يتحكم في طبيعة وفعالية ونتائج العمليات الجيومورفية وما ينتج عنها من أشكال أرضية ، فضلا عن دوره في مجالات الحياة المختلفة اذ يؤثر بنسب متفاوتة حسب طبيعة هذه الاشكال ومدى استجابتها لتأثير العمليات الجيومورفية السطحية ولهذه العناصر دور فعال في تشكيل عدد من

المظاهر الجيومورفية اذ تعتمد عمليات التجوية والتعرية الى حد كبير على طبيعة المناخ عبد الحسن ، ٢٠٢٣، ص٧٤٢ ، كما انه يؤثر بشكل مباشر على النشاطات الاقتصادية البشرية للإنسان كالزراعة والصناعة والنقل كما يؤثر على توزيع السكان وطراز البناء السامرائي ، ٢٠٠٧، ص٢٧، لذا تعد العوامل المناخية من اهم المحددات الطبيعية التي لها دور مهم في تفسير الظواهر البيئية ضمن منطقة الدراسة وتحديد اسبابها ونتائجها ، ذلك لأن المناخ يلعب دورا كبيرا في التأثير على المكونات البيئية الاخرى اذ يؤثر على نشاط عملية التجوية ،وفي ما يلي اهم العناصر المناخية المؤثرة :-

١- درجات الحرارة Temperatures

تعد درجات الحرارة من أهم العناصر المناخية التي تتحكم في عمليات التجوية وتكوين التربة ، اذ أن الصخور تتكون من مجموعة معادن تتأثر بدرجات متفاوتة ، فعند ارتفاع درجات الحرارة تتمدد المعادن المكونة لها فبعضها يكون تمدده كبير وبعضها متوسط والبعض الاخر يتأثر بدرجات الحرارة الاعتيادية او ارتفاعها وانخفاضها بدرجات متفاوتة وبالتالي تتأثر هذه المعادن بعملية التمدد والتقلص لعدة مرات خلال السنة الواحدة و خلال اليوم الواحد ايضا وهذا يؤدي الى تشققها وباستمرار هذه العملية تتفتت الى قطع ذات احجام متباينة ، فضلا عن تباين درجات الحرارة خلال السنة بين الشتاء والصيف وكذلك الليل والنهار ضمن المنطقة عبد ، ٢٠١٢، ص٣٠ – ٣١ ، من جدول (١) نجد:

١- ارتفاع معدلات درجات الحرارة العظمى في فصل الصيف لتصل (٤٣.٥ ، ٤٣.٤) مْ لشهر تموز و اب على التوالي ، في حين تصل معدلات درجات الحرارة الصغرى (٢٦.٨ ، ٢٦.١)مْ لشهر تموز واب ايضا لمحطة الخالص.

٢- انخفاض معدلات درجات الحرارة العظمى في فصل الشتاء لتصل (١٧.٩ ، ١٥.٧) مْ لأشهر كانون الاول والثاني ، في حين تصل معدلات درجات الحرارة الصغرى (٦.٠ ، ٤.٦) مْ للأشهر ذاتها .

٣- حدوث ارتفاع تدريجي في درجات الحرارة خلال فصل الربيع ما بين شهري اذار ونيسان لتصل (٢٣.٥ ، ٢٩.٦) مْ .

٤- اتساع المدى الحراري بين فصلي الصيف والشتاء وبين الليل والنهار ليصل (١٦.٧ و ١١.٧) مْ

، بالتالي تؤدي الى زيادة طول ساعات النهار خلال الصيف وزيادة نسبة التبخر ومقدار الرطوبة فضلا زيادة كمية الاملاح الموجودة في التربة وبالتالي نشاط عمليات التجوية بمختلف انواعها لاسيما منها الملحية التي تؤثر على المباني العمرانية ضمن منطقة الدراسة .

٥- تباين المعدل السنوي لدرجات الحرارة ضمن منطقة الدراسة اذ بلغ (١٤.٥) مْ ، مما له تأثير مهم على عمليات التجوية .

جدول (١) معدلات درجة الحرارة الشهرية والفصلية والسنوية مْ لمحطة الخالص للمدة (١٩٩١ – ٢٠٢٢)

الفصول	الاشهر	درجات الحرارة مئوية			المدى الحراري
		العظمى	الصغرى	معدل شهري	
الشتاء	كانون الاول	١٧.٩	٦.٠	١١.٩	١١.٩
	كانون الثاني	١٥.٧	٤.٦	١١.١	١١.١
	شباط	١٨.٦	٦.٥	١٢.١	١٢.١
معدل فصلي		١٧.٤	٥.٧	١١.٧	١١.٧
الربيع	اذار	٢٣.٥	١٠.٥	١٣	١٣
	نيسان	٢٩.٦	١٥.٧	١٣.٩	١٣.٩
	ايار	٣٥.٨	٢١.١	١٤.٧	١٤.٧
معدل فصلي		٢٩.٦	١٥.٧	١٣.٩	١٣.٨
الصيف	حزيران	٤٠.٩	٢٤.٨	١٦.١	١٦.١
	تموز	٤٣.٥	٢٦.٨	١٦.٧	١٦.٧
	اب	٤٣.٤	٢٦.١	١٧.٣	١٧.٣
معدل فصلي		٤٢.٦	٢٥.٩	١٦.٧	١٦.٧
الخريف	ايلول	٣٩.٥	٢٢.١	١٧.٤	١٧.٤
	تشرين الاول	٣٣.٠	١٧.١	١٥.٩	١٥.٩
	تشرين الثاني	٢٤.٢	١٠.٢	١٤	١٤
معدل فصلي		٣٢.٢	١٦.٤	١٥.٨	١٥.٧
المعدل السنوي		٣٠.٤	١٥.٩	١٤.٥	١٤.٥

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات العامة، هيئة الانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣.

٢- الأمطار Rain Fall

تتصف الامطار ضمن منطقة الدراسة بكونها متذبذبة وعدم إنتظامها بسبب خضوعها لنظام البحر المتوسط اذ يبدأ تساقط الامطار من شهر تشرين الاول الى شهر آيار، في حين تنعدم الامطار خلال فصل الصيف وتتباين كمية الامطار في النصف الشتوي من السنة ويرجع السبب في ذلك الى اختلاف عدد المنخفضات الجوية المارة ضمن المنطقة السعدي،٢٠٠٩، ص٧٥ ، من جدول(٢)نجد :-

١- ان كمية الامطار تزداد خلال فصل الشتاء اذ يبد سقوط الامطار من شهر ايلول وحتى شهر ايار وسُجلت اعلى كمية امطار خلال شهر كانون الثاني اذ بلغ (٣٠.٢) ملم وهو اكثر اشهر السنة مطرا

٢- اما في فصل الربيع فقد سُجلت اعلى كمية امطار خلال شهر اذار اذ بلغت (٢٣.٧) ملم ،اما فصل الخريف فقد سُجلت اعلى كمية الامطار خلال شهر تشرين الثاني اذ بلغت (٢٤.٥) ملم .

٣- انعدام الامطار خلال فصل الصيف (حزيران وتموز وآب) ضمن منطقة الدراسة ، بالتالي يؤدي هذا التباين في كمية الامطار خلال السنة الى نشاط العمليات الجيومورفية لاسيما التعرية المائية وعمليات التجوية الكيميائية التي تعمل على اذابة الصخور وتهيئتها الى نشاط عوامل التعرية الاخرى فضلا عن تسرب المياه في باطن الارض فيكن الماء الارضي قريب من السطح مما يؤدي الى ارتفاعه الى الاعلى بواسطة الخاصية الشعرية ومع تباين درجات الحرارة ترتفع نسبة التبخر للمياه تاركة خلفها بلورات ملحية تلتصق بجدران المباني العمرانية القريبة من سطح الارض فضلا عن ان عملية تشبع مواد البناء بماء المطر يعقبها مرحلة جفاف بفعل أشعة الشمس المؤثرة بإحداث التفكك في اجزاءها مما يؤدي الى انهيارها على شكل فتات صخري او على هيئة تراب لاسيما في الترب والمواد التي لها قابلية على امتصاص كميات كبيرة من المياه حسن،٢٠٢٢،223 .

جدول (٢) كمية الامطار الشهرية والفصلية والسنوية ملم لمحطة الخالص للمدة (١٩٩١ – ٢٠٢٢)

الفصول	الاشهر	كمية الامطار ملم	المجموع الفصلي
الشتاء	كانون الاول	٢٥.٤	٨٣.٣
	كانون الثاني	٣٠.٢	
	شباط	٢٧.٧	
الربيع	اذار	٢٣.٧	٤٩.٤
	نيسان	٢١.٨	
	ايار	٣.٩	
الصيف	حزيران	٠.٧	٠.٧
	تموز	٠	
	اب	٠	
الخريف	ايلول	٠.١	٣٩
	تشرين الاول	١٤.٤	
	تشرين الثاني	٢٤.٥	
المعدل السنوي			١٧٢.٤

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات العامة، هيئة الانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣.

٣- الرياح Wind

يعتبر عامل الرياح من اكثر العوامل المناخية اسهاما في تشكيل سطح الارض يؤثر اذ على كمية التبخر حيث تعمل الرياح على ازالة طبقات الهواء من فوق المسطحات المائية والتي تكون مشبعة بالرطوبة ويأتي بدلا عنها هواء اكثر جفافا من اليابس المجاور مما يؤدي الى زيادة نشاط التبخر وهذا يعني ان هناك علاقة وثيقة بين سرعة الرياح وعامل التبخر معروف ، ٢٠١٣ ، ص٤٩، من جدول (٣) نجد:-

١- ان سرعة الرياح تتباين من شهر الى اخر ، اذ تزداد سرعتها في شهر اذار ونيسان لتصل الى (٣.٠ ، ٣.٠) م / ثا على التوالي في حين تقل سرعتها في شهر تشرين الاول والثاني لتصل الى (١.٨ ، ١.٨) م / ثا على التوالي للمحطة ذاتها.

٢- زيادة سرعة الرياح خلال فصل الصيف عن المعدل السنوي ضمن منطقة الدراسة ، اذ بلغ (٣.٠) م/ثا اذ يتضح ان سرعة الرياح تزداد في الاشهر التي ترتفع فيها درجات الحرارة.

جدول (٣) سرعة الرياح م/ثا لمحطة الخالص للمدة (١٩٩١ – ٢٠٢٢)

الفصول	الاشهر	سرعة الرياح م / ثا	المجموع الفصلي
الشتاء	كانون الاول	٢.٠	٢.٣
	كانون الثاني	٢.٢	
	شباط	٢.٨	
الربيع	اذار	٣.٠	٢.٩
	نيسان	٣.٠	
	ايار	٢.٨	
الصيف	حزيران	٣.٣	٣.٠
	تموز	٣.٢	
	اب	٢.٧	
الخريف	ايلول	٢.١	١.٩
	تشرين الاول	١.٨	
	تشرين الثاني	١.٨	
المعدل السنوي		٢.٥	

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات العامة، هيئة الانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣.

٤- التبخر Evaporation

هو عملية تحويل الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، والتبخر مرتبط بدرجات الحرارة بعلاقة طردية، فكلما ارتفعت درجة الحرارة ارتفعت قيمه التبخر كربل ، ١٩٧٢، ص١٥٣ ، لذا تتوقف عملية

التبخر على درجة الحرارة والرطوبة فكلما زادت درجة الحرارة قلت الرطوبة ، وبالتالي تزداد عملية التبخر ، من جدول (٤) نجد:

١- بلغ معدل التبخر السنوي (٦٩.٠)ملم في محطة الخالص ضمن منطقة الدراسة .
٢- ان اعلى قيمة للتبخر سجلت في فصل الصيف بمعدل (٣٧٤.٦٩) ملم لاسيما في شهر تموز اذ بلغت (٣٩٠) ملم هذا يعود الى ارتفاع درجات الحرارة وبالتالي زيادة كمية الاملاح الى سطح التربة بفعل الخاصية الشعرية .
٣- في حين تنخفض معدلات التبخر خلال فصل الشتاء بمعدل (٦٤.٦) ملم لاسيما في شهر كانون الثاني اذ بلغت (٥٤) ملم ويعود سبب ذلك الى انخفاض درجة الحرارة وارتفاع نسبة الرطوبة وهذا يؤدي الى ضعف قدرة الهواء على حمل بخار الماء خلال هذه الفترة من السنة .

جدول (٤) معدل التبخر لمحطة الخالص للمدة (١٩٩١ – ٢٠٢٢)

الفصول	الاشهر	معدل التبخر	المعدل الفصلي
الشتاء	كانون الاول	٥٧	٦٤.٦
	كانون الثاني	٥٤	
	شباط	٨٣	
الربيع	اذار	١٥٩	٢٠٦.٣
	نيسان	١٨٧	
	ايار	٢٧٣	
الصيف	حزيران	٣٨٤	٣٧٤.٦
	تموز	٣٩٠	
	اب	٣٥٠	
الخريف	ايلول	٢٧٨	١٨٣.٦
	تشرين الاول	١٨٣	
	تشرين الثاني	٩٠	
المعدل السنوي			٦٩.٠

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات العامة، هيئة الانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣.

٥- الرطوبة النسبية Relative Humidity

هي مقدار بخار الماء في الهواء اذ يشير الى النسبة المئوية لمقدار بخار الماء الموجود في الهواء في درجة حرارة معينة الى مقدار ما يستطيع هذا الهواء حمله من بخار الماء وهو في نفس الدرجة الحرارية حديد،١٩٨٤،ص١٤٥، إذ تعد إحدى العناصر المؤثرة في العمل الجيومورفولوجي والهيدرولوجي، وتأتي أهميتها بكونها عنصرا مناخيا يؤدي دورا في عملية التجوية، لاسيما التجوية الكيميائية التي تسود في المناطق الجافة والتعرية المائية في فصل الشتاء الرطب، ويعد المناخ جافا إذا كانت رطوبته النسبية اقل من(٥٠%) ومتوسط الرطوبة إذا كانت بين (٦٠ - ٧٠ %) ورطب إلى شديد الرطوبة إذا كانت النسبة أكثر من(٧٠%) أبو العطا ، ١٩٨٥، ص١٨٨ ، وتعتمد على درجة حرارة الهواء ومعدل التبخر، إذ تقل بارتفاع درجات الحرارة لإزدياد عملية التبخر، في حين ترتفع بانخفاض درجات الحرارة لأنَّ ذلك يقلل من درجة تشبع الهواء وبخار الماء غانم، ٢٠٠٣، ص١٤٦ ، من جدول (٥) نجد:-

١- إن معدلات الرطوبة النسبية ضمن منطقة الدراسة تظهر نوعا من التباين الزمني .

٢- تزداد في شهر كانون الاول حتى نهاية آذار لتصل الى أعلى مستوياتها في كانون الثاني (٧٣) % ،ويرجع السبب في ذلك الى انخفاض درجات الحرارة فضلا عن تأثير كمية الامطار الساقطة ، ثم تبدا بالانخفاض التدريجي من نيسان حتى تشرين الاول لتصل في شهر تموز الى ادنى مستوياتها (٣١) % ، لذ يتضح مما تقدم هنالك علاقة عكسية بين درجات الحرارة والرطوبة .

جدول (٥) معدلات الرطوبة النسبية % لمحطة الخالص للمدة (١٩٩١ – ٢٠٢٢)

الفصول	الاشهر	الرطوبة النسبية %	المعدل الفصلي
الشتاء	كانون الاول	٧١	٦٩.٦
	كانون الثاني	٧٣	
	شباط	٦٥	
الربيع	اذار	٥٦	٤٨.٦

	نيسان	٥١	
	ايار	٣٩	
الصيف	حزيران	٣٢	٣١.٦
	تموز	٣١	
	اب	٣٢	
الخريف	ايلول	٣٦	٤٨.٣
	تشرين الاول	٤٧	
	تشرين الثاني	٦٢	
المعدل السنوي		٤٩.٥	

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات العامة، هيئة الانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٢٣.

أثر التجوية الملحية على المباني العمرانية ضمن منطقة الدراسة

تعد ملوحة التربة أحد أهم المعايير التي تعكس مدى ملائمة التربة للأنشطة المختلفة ، اذ تمارس نشاطها بفعل تميؤ الاملاح (Salt Hydration) وهي عملية تشبع بلورات الاملاح بالرطوبة الزائدة في الجو مما يؤدي الى تمدد البلورات بنسب متفاوتة تتراوح بين (٠.٣ – ٠.٧) % نتيجة اختلاف انواع الاملاح ، اذ تمارس التجوية الملحية عملها فيتحطم الصخر وتفتت ميكانيكيا حينما تتبلور الاملاح وتتمدد ، وتزداد احجامها داخل المسام والشقوق و الصخرية العوضي ، ٢٠١٧ ص٦٧ ، حسب التصنيف الامريكي لملوحة التربة اعتمادا على درجة التوصيل الكهربائي (EC) مليموز/سم ،هي احدى معايير قياس ملوحة التربة اذ تزداد بزيادة كمية الاملاح فتعد الترب المالحة موصلة للكهرباء والعكس صحيح كما في الجدول (٦)، وعليه تم جمع عينات من مواد البناء المستخدمة من أجل تحليلها مختبريا ، اتضح تباين تركيزها من موضع لآخر لاسيما املاح كلوريد الصوديوم كما في جدول (٧) .

جدول (٦) التصنيف الامريكي لملوحة التربة توصيل الكهربائي

قيمة الملوحة	وصف الملوحة
٢- ٤	قليلة الملوحة
٤-٨	متوسطة الملوحة
٨-١٥	عالية الملوحة
أكثر من ١٥	شديدة الملوحة

المصدر :عبدالله سالم المالكي ،مشكلات بيئية في المناطق الجافة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، البصرة ، ٢٠١٣ ،ص ٥٢.

جدول (٧) العينات المأخوذة لتحليلها ضمن منطقة الدراسة

ت	نوع المبنى	نوع مادة البناء	كمية الملوحة dsm	التشييد
١	مدرسة	الطابوق	٦٥.٢	١٩٥٨
٢	منزل	الطابوق	٢٢.٧	١٩٧٢
٣	منزل	البلوك	٤٥.٦	١٩٩٩
٤	منزل	البلوك	٥٥.٣	٢٠٠٤
٥	منزل	البلوك	٦٢.٨	٢٠١١

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج تحليل العينات مختبريا لدى مديرية زراعة ديالى ، ٢٠٢٢.

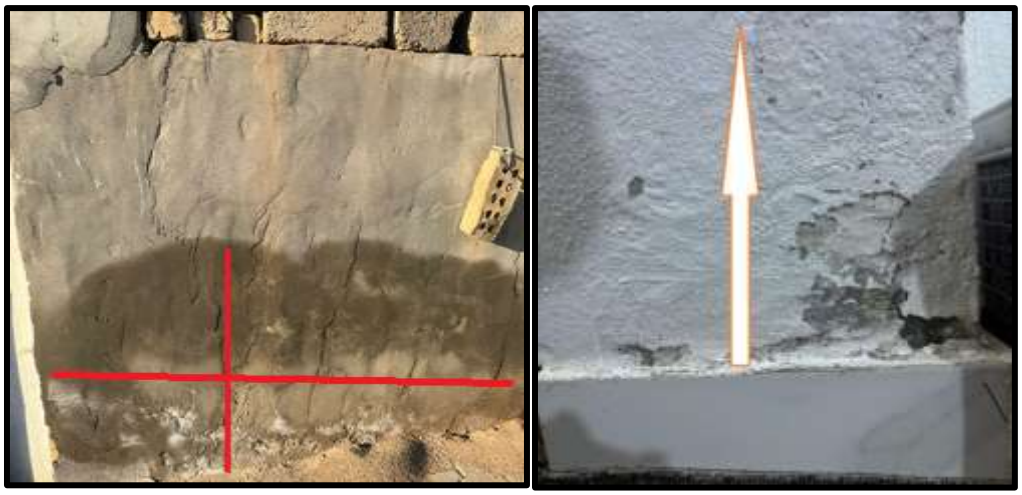
إذ تعد الترب المالحة أكثر انواع الترب خطرا ، حيث يؤدي الهبوط السطحي لها خاصة التي لم تختبر ولم تثبت محتوياتها الى أضرار جسيمة وخاصة في المباني التي شيدت على أراضي سبخة او بالقرب منها ويمكن ملاحظة ذلك من خلال التصدعات التي تظهر بالمنشآت لاسيما الاراضي الزراعية التي تحولت الى اراضي سكنية ، اذ يؤدي تسرب الاملاح بمسامات الخرسانة و الاساسات الى تفككها كرد فعل للضغط المسلط الناتج عن قوة تبلور الاملاح ، والاجزاء المعرضة للتآكل اولا هي تلك المباني التي تقع فوق مستوى المياه تحت السطحية ، اذ تكمن خطورتها في تعرضها للهواء الجوي وبالتالي التبخر المياه ومن ثم تراكم ونمور وتمدد البلورات الملحية ويظهر ذلك جليا في تشققات رأسية وافقية في المباني .

كما يؤدي زيادة المنسوب للمياه تحت السطحية مما يعمل على احاطة الاساسات والقواعد بالمياه بالمحاليل الملحية ويسهل على هذه المحاليل مهاجمتها كما ان هذه الزيادة في منسوب المياه تحت السطحية على زيادة

فرصة صعود المياه من اسفل التربة الى الاعلى بواسطة الخاصية الشعرية وتتبخر هذ المياه تاركة ترسبات ملحية تتخلل مكونات المباني وتتراكم بمرور الوقت مما يؤدي الى تعرض الخرسانة والمواد اللاحمة للتفكك محمد ، ٢٠١٨، ص ٢٧٧- ٢٧٨.

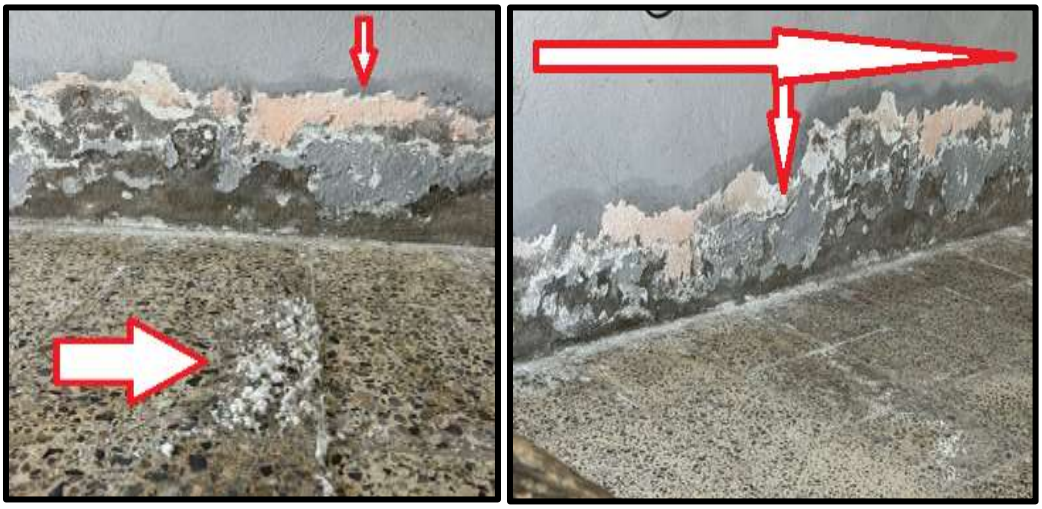
من خلال الدراسة الميدانية تبين ان عدد كبير من الابنية العمرانية كالمدارس والمنازل والمحال تعاني من التجوية الملحية ضمن منطقة الدراسة يرجع سبب ذلك الى ارتفاع نسبة الاملاح المتمثلة بكلوريد الصوديوم بشكل كبير في مواد البناء المستخدمة الامر الذي يؤدي الى تشوه واضح في جدران تلك المباني لاسيما المبنية قديما بالطابوق المخفور الذي يحتوي على كميات كبيرة من الاملاح والبلوك المصنع في معامل صغيرة (المصنوع يدويا) المستخدم بكثرة لرخص اسعاره مقارنة بالبلوك الجيد والمواد اللاصقة (الاسمنت رديء النوعية) ، اذ يلاحظ بعد فترة وجيزة من استعماله في تشييد المنازل تبدأ الملوحة تظهر على الجدران ابتداءا من الاساس (البتلو) لا سيما مع توافر الظروف التي ساهمت في نشاطها اذ تتباين كمية الامطار وتباين درجات الحرارة فضلا عن توافر المياه السطحية بصورة دائمة متمثلة بنهر دجلة ضمن منطقة الدراسة الامر الذي ادى الى نشاط التجوية الملحية تاركة خلفها ترسبات تظهر بشكل طبقة بيضاء تكتسي بها جدران المباني العمرانية ومع استمرار هذه العملية تتحول الى رقائق ملحية (تقشر) تنفصل عن الجدران المطلية بالمواد الاسمنتية (اللبخ) او الجص وحتى الاصباغ وتبدا بتآكل شيئا فشيئا بعد ان يزداد تبلور الاملاح بشكل اكبر الى ان تتحطم وتنهار اجزاء كبيرة من مواد البناء تاركة خلفها جدران مشوهة ،ولا تتوقف عملية التجوية الملحية في المباني مادامت الظروف مهيئة لعملها اذ لا يقتصر تأثيرها على تقشر الجدران وازالة المواد اللاصقة ومواد البناء (اللبخ) التي تغطيها فحسب بل تستمر بنشاطها مؤدية الى تآكل الطابوق والبلوك الذي بنيت به تلك الجدران وفي بعض الاحيان الى قلع هذه المواد مثل الكاشي والسيراميك (البورسلين) وتأكل وانهيال اجزاء من الجدران لاسيما الاسيجة الخارجية كما في الصور (١) و(٢) و(٣) .

الصورة (١) الجدران الداخلية والخارجية في احد منازل منطقة الدراسة



المصدر الدراسة الميدانية بتاريخ ٢ / ٤ / ٢٠٢٤ ، الاحداثي ٣٣ْ,٨٨ شمالا ـــ ٤٤ْ,٤٤ شرقا

الصورة (٢) الجدران الداخلية لمدرسة الرياض الابتدائية للبنين ضمن المنطقة



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٢ / ٢ / ٢٠٢٢، الاحداثي ٣٣ْ,٣٥ شمالا ـــ ٤٤ْ,٢٦ شرقا

الاستنتاجات

١- تعرض جدران المباني العمرانية بمختلف اشكالها الى عمليات التجوية لاسيما الملحية نتيجة تأثرها بالعوامل المناخية كالحرارة والامطار والرطوبة وبالتالي تؤثر في زيادة تكاليف اعادة بناءها وتأهيلها من خلال اجراء الصيانة الدورية .

٢- تتسم الترب الموجودة ضمن منطقة الدراسة بكونها تتأثر بعمليات التجوية اذ تتكون من حبيبات هشة ومفككة ولها القدرة على الذوبان بالماء والتحلل لذا فأإن استخدام مواد بناء ذات الجودة الرديئة وغير مقاومة للرطوبة في اسس البناء يؤثر على الابنية العمرانية .

٣- اهمال الاراضي الزراعية وشبكة المبازل وتحويل استعمال الارض الزراعية الى السكنية ساهم في زيادة ملوح التربة .

٤- تراوحت كمية الاملاح ما بين (٢٢.٧ – ٦٥.٢) مليموز/ سم وهي نسبة عالية .

التوصيات

١- انشاء الابنية العمرانية وفق المعايير الهندسية والجيومورفية في التنفيذ من قبل ذوي الاختصاص لتلافي الاخطاء الشائعة في عمليات البناء.

٢- استخدام مواد البناء ذات المواصفات الجيدة والمقاومة للرطوبة في اسس البناء واستخدام الطرق الحديثة مثل الخرسانة الكونكريتية في بناء (البتلو) وطلائها بمواد زيتية عازلة للرطوبة والابتعاد عن المواد رديئة الجودة

٣- استخدام الترب المزيجية المعرضة للغسل بالمياه الجارية للتخلص من الاملاح الموجودة فيها في دفن اسس البناء حتى لا تنتقل الملوحة بمرور الزمن ،مع توافر الظروف المناخية المناسبة الى قواعد واسس البناء العمراني.

٤- اجراء صيانة دورية للمباني المعرضة لعملية التجوية الملحية فضلا عن اكساء الشقوق و الفواصل التي تظهر في المباني باستخدام مواد جيدة عازلة للرطوبة للتقليل من اثر الاملاح .

قائمة الهوامش

١- سعد محمد جاسم محمد، تكامل نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في نمذجة العمليات المورفومناخية لحوض وادي الوشاش، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، العدد ٣ ، مجلد ٣١، ٢٠٢٤، ص٨٤.

٢- ساجدة موسى الجوهر ، سرحان نعيم الخفاجي ، تأثير العمليات المورفومناخية على المواقع الاثرية في منطقة الوركاء الحضارية ، مجلة اوروك ، العدد الثالث،ج١، مجلد ١٥، ٢٠٢٢، ص١٧٠٧.

٣- عدنان اسماعيل الياسين ، التغيير الزراعي في محافظة نينوى دراسة تحليلية في الجغرافية ، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٤.

٤- نجاح صالح هادي الزهيري، كفاءة مجرى نهر دجلة في التصريف الاستثنائي بين قريتي الدوجمة والسندية في قضاء الخالص/ محافظة ديالى ،رسالة ماجستير ،غير منشورة، جامعة ديالى ، ٢٠١٦.

٥- نغم ابراهيم عبد الحسن ، سوسن كمال احمد ، تقدير حجم التجوية الكيميائية باستعمال معادلة Grobel لطية بالامبو في محافظة السليمانية ، مجلة الاستاذ للعلوم الانسانية والاجتماعية ، مجلد ٦٢ ،العدد ١، ٢٠٢٣.

٦- قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ والاقاليم المناخية ، عمان ، الاردن ، المكتبة الوطنية ، الطبعة العربية ، ٢٠٠٧.

٧- ياسر محمد عبد ، أثر عمليات التجوية والتعرية في تكوين اشكال سطح الارض طية حمرين الجنوبي شمال المنصورية _ العراق ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، جامعة ديالى ، ٢٠١٢.

٨- عباس فاضل السعدي ، جغرافية العراق إطارها الطبيعي ، نشاطها الاقتصادي – جانبها البشري ، ط١ ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٩.

٩- مروة عبدالهادي، فلاح حسن عبد ، سرحان نعيم الخفاجي ، تأثير العمليات المورفومناخية على مدينة نيبور (نفر) الحضارية ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، العدد١١ ، مجلد ٢٩، ٢٠٢٢، ص ٢٢٣.

١٠-فلاح جمال معروف و بشير إبراهيم لطيف ، الاساس في جغرافية العراق الطبيعية والبشرية ، دار الكتب والوثائق ، بغداد، ٢٠١٣.

١١-عبد الاله رزوقي كربل، اسس تحديد المناخ الجاف، في التصانيف المناخية، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، مجلد (٢), ١٩٧٢.

١٢-أحمد سعيد حديد وفاضل الحسني ،علم المناخ، جامعة بغداد ،كلية التربية (إبن رشد)،١٩٨٤.

١٣-فهمي ابو العطا، الطقس والمناخ، دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٥.

١٤-علي احمد غانم ، الجغرافية المناخية ، دار الميسرة ، عمان ، ٢٠٠٣.

١٥-حمدينه عبد القادر العوضي ، أحمد بن عبدالله الدغيري ، الجيومورفولجيا أسس نظرية وجوانب تطبيقية ، جامعة القصيم ، النشر العلمي والترجمة ، ٢٠١٧ .

١٦-عبدالله سالم المالكي ،مشكلات بيئية في المناطق الجافة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، البصرة ، ٢٠١٣ .

١٧-حمدي نبيه عيد محمد ، المحددات الجيومورفولوجية للتنمية المستدامة بمنطقة مرسى مطروح دراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ، اطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، جامعة سوهاج ، ٢٠١٨.

المصادر باللغة الانكليزية

1- Saad Mohammed Jassim mohammed ,2024,Integration of geographic information systems and remote sensing in modeling morpho- climatic processes of the valley washash basin , Journal of Tikrit university for humanities ,No. 5,vol .31.
2- Al-Johar, Sajida Musa, Sarhan Naeem Al-Khafaji,2022, The impact of morpho-climatic processes on archaeological sites in the urban area of Warka, Uruk Magazine, Issue Three, Part 1, Volume 15.
3- Al-Yassin, Adnan Ismail,1984, Agricultural Change in Nineveh Governorate, An Analytical Study in Geography, Baghdad University Press.
4- Al-Zuhairi, Najah Salih Hadi,2016, The efficiency of the Tigris River in Discharging flood Waves in the Area between the villages of Al-Dojama and Al-Sindia in Khalis / Diyala Province, Master's thesis, unpublished, University of Diyala.
5- Abdel Hassan, Nagham Ibrahim, Sawsan Kamal Ahmed,2007, Estimating the extent of chemical weathering using Grobel's equation for the Balambo anticline in Sulaymaniyah Governorate, Al-Ustath Journal for Humanities and Social Sciences, Volume 62, Issue 1.
6- Al-Samarrai, Qusay , Abdel Majeed,2007, Climate and Climate Regions, Amman, Jordan, National Library, Arabic Edition.
7- Abd, Yasser Muhammad, 2012, The effect of weathering and erosion processes on the formation of land surface shapes, the southern Hamrin fold, north of Mansuriyah - Iraq, Master's thesis, unpublished, University of Diyala.
8- Al-Saadi, Abbas Fadel , 2009, The Geography of Iraq, Its Natural Framework, Its Economic Activity - Its Human Side, 1st edition, University of Baghdad.
9- Marwah abd alhadi hasan ,Falah hasan abd , Sarhan naeem AL-khafaji 2022, The Effect of Morphological and Climatic processes on the cultural city of Nippur (Nuffar), Journal of Tikrit university for humanities ,No. 11,vol .29.
10- Maroof , Falah Jamal, ,Bashir Abarshim ,2013, The Basis of Iraq Natural and Human geography,National Documentation House ,Bagdad.

11- Karbal , Abdul-llah Razouki,1972, Foundations of Determining Climate , in climate Classification , Journal of the College of Arts , , University of Basra, Volume (2).

12- Hadid, Ahmed Saeed , Fadel Al-Hasani,1984, Climatology, University of Baghdad, College of Education (Ibn Rushd).

13- Abu Al-atta, Fahmy,1985, Weather and Climate , astudy on the nature of the atmosphere and Climate geography , University Knowledge house , Alexandria.

14- Ghanem , Ali Ahmed, 2003, Climatic Geography, Dar Almasirah, Amman.

15- Al-Awadi, Hamdina Abdul Qadir, Ahmed bin Abdullah Al-Daghiri,2017, Geomorphology, Theoretical Foundations and Applied Aspects, Qassim University, Scientific Publishing and Translation.

16- Al-Maliki , Salem Abdullah ,2013,Environmental Problems in Dry Areas, Ministey of Higher Education AND Scientific Research , Basre.

17- Muhammad, Hamdi Nabih ,2018, Geomorphological Determinants of sustainable development in the Marsa Matrouh region ,astuy using geographic information systems and remote sensing,Sohag university .