

التعرية الأخدودية لحوض وادي الظليمي في محافظة كربلاء

م.م. دعاة كاظم عزيز

duat.k.aziz@uomustansiriyah.edu.iq

الجامعة المستنصرية ، الكلية التربوية

المستخلص

تهدف الدراسة الى بيان خصائص التعرية الأخدودية لحوض وادي الظليمي، وهو أحد الأحواض المائية الموجود غرب كربلاء. من خلال تحليل الخصائص الطبيعية التي تسهم في تشكيل الأخاديد في حوض وادي الظليمي، منها التكوينات الجيولوجية التي لعبت دورا واضحا، من حيث اختلاف مقاومتها للتعرية فضلا عن اختلاف درجات الانحدار التي تسهم في تحديد سرعة جريان المياه، كذلك كمية الامطار الساقطة التي تؤثر على شدة التعرية الأخدودية في المنطقة، تم استعمال معادلة Bergsma1982 لاستخراج درجات التعرية الأخدودية، وقد وجد في منطقة الدراسة أربعة درجات للتعرية الأخدودية عديمة التعرية والتعرية الخفيفة والتعرية المتوسطة و التعرية العالية.

الكلمات المفتاحية : التعرية الأخدودية ، وادي الظليمي ، محافظة كربلاء .

"Gully Erosion in the Wadi Al-Dhulmi Basin, Karbala Governorate

Abstract :

"This study aims to investigate the characteristics of gully erosion in the Wadi Al-Dhulmi basin, located west of Karbala. The study analyzes the natural factors contributing to gully formation, including geological formations with varying resistance to erosion and slope gradients affecting water flow velocity. Additionally, the impact of rainfall on gully erosion severity is examined. The Bergsma 1982 equation is applied to determine the degrees of gully erosion. The results reveal four levels of gully erosion in the study area: non-erosion, mild, moderate, and high erosion

Keywords: gully erosion, Wadi Al-Dhalimi, Karbala Governorate.

المقدمة

التعرية الأخدودية هي من العمليات الجيومورفولوجية التي تؤثر على حوض وادي الظليمي في محافظة كربلاء المقدسة. إذ تعمل على تشكيل أخاديد نتيجة لجريان المياه السطحية، وتؤدي إلى تآكل التربة وفقدان خصوبتها فضلا عن سهولة انجرافها لقلّة الغطاء النباتي الموجود في المنطقة. وتتأثر شدة التعرية بعدة عوامل منها (العناصر المناخية، طبيعة التربة، السطح، الانحدار واتجاه الانحدار والارتفاع، كمية الأمطار، وندرة الغطاء النباتي). ولفهم هذه الظاهرة وأسبابها هي خطوة أساسية لتطوير استراتيجيات فعالة للحد من تأثيراتها السلبية على البيئة بشكل عام والأنشطة الزراعية بشكل خاص.

أولاً: مشكلة البحث

تتلخص مشكلة البحث في عدة تساؤلات وهي كالاتي:

- أ- ما حجم التعرية الموجودة في منطقة الدراسة؟
- ب- وهل للتكوينات الجيولوجية والمناخ والغطاء النباتي أثر في التعرية الأخدودية؟

ثانياً: فرضية البحث

يمكن الاجابة على تساؤلات المشكلة كالاتي:

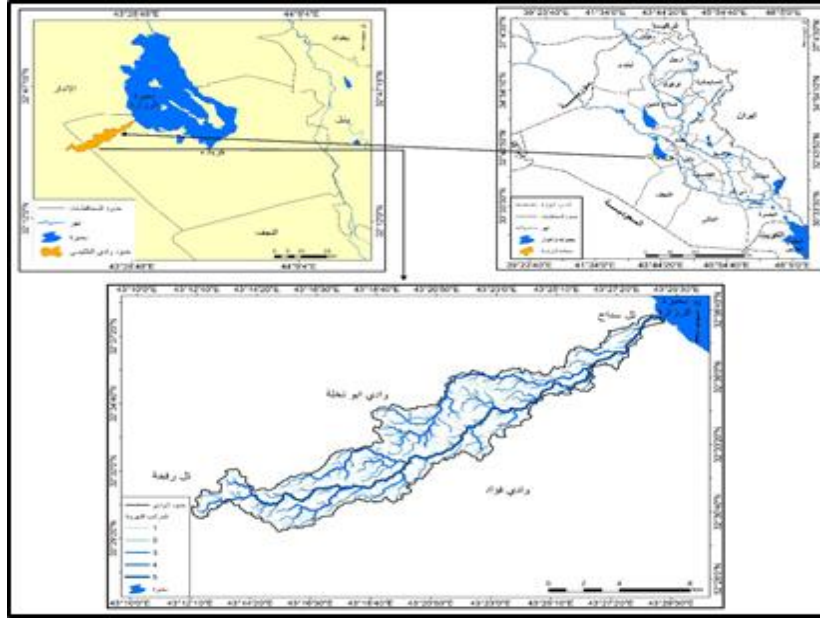
- أ- تم التعرف على حجم التعرية في الحوض من خلال تطبيق معادلة Bergsma1982 باستعمال التقنيات الجغرافية.
- ب- التكوينات الجيولوجية والمناخ والتربة والغطاء النباتي له دور كبير في التأثير على حجم التعرية الأخدودية في منطقة الدراسة.

ثالثاً: هدف البحث: معرفة حجم التعرية الأخدودي في منطقة الدراسة من خلال استخدام التقنيات الجغرافية لفهم أسبابها وتأثيراتها وحجمها.

رابعاً : حدود موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في غرب محافظة كربلاء بين دائرتي عرض (32.29.40) (32.38.25) شمالاً وبين قوسي طول (43.12.10) (43.29.5) غرباً ويمتد عبر مناطق صحراوية اوشبه جافة، اذ يُعد جزءاً من الأحواض المائية التي تتأثر بالظروف المناخية والجيومورفولوجية للمنطقة، حيث يرتبط بنظام تصريف الأودية الصحراوية التي تصب في مناطق منخفضة أو تتلاشى بفعل التبخر والتسرب وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (92) كم²

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، خريطة كربلاء الإدارية، مقياس 1:50.000 وباستخدام مخرجات برنامج (Arc Gis10.4).

الخصائص الطبيعية لحوض الدراسة

اولاً/ جيولوجية المنطقة

لدراسة التعرية الأخدودي لحوض وادي الظليمي لا بد من التعرف على التكوينات الجيولوجية أو صخرية المنطقة لأنه يساعد في فهم هذه الظاهرة وكيفية التعامل معها اذ ان المنطقة تنقسم فيها التكوينات الى نوعين وهما تكوين الاراضي السبخة وتكوين النفايل وسنتناول شرح هذه التكوينات بالتفصيل ينظر خريطة (2) وجدول (1).

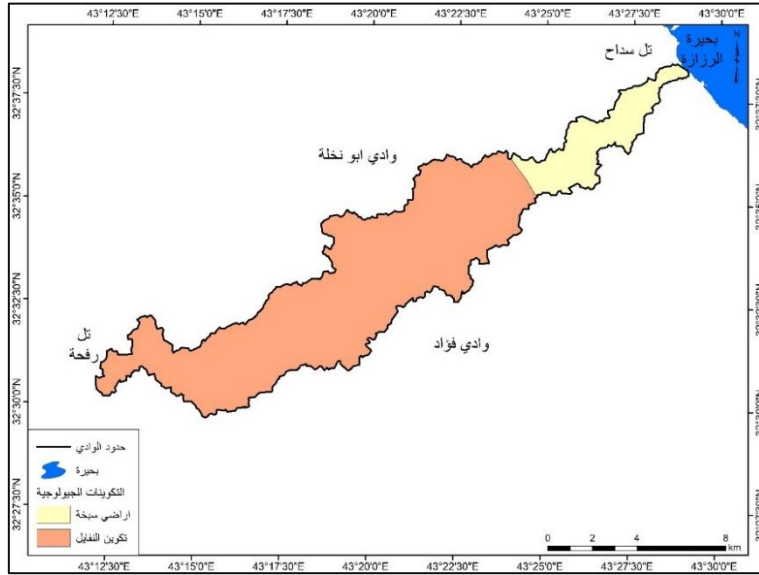
1- تكوين السبخة

تعود السبخ الى عصر الهولوسين وهي حديثة التكوين تكونت نتيجة تبخر المياه اذ تغطي هذه الترسبات بقشرة ملحية رطبة التي تحتوي على نسبة عالية من الاملاح مثل (كلوريد الصوديوم وكبريتات الكالسيوم) ويرجع تكوينها الى عدة انواع اما ان تكونت نتيجة تبخر مياه البحيرة او نتيجة المياه الجوفية المالحة التي تصعد الى الاعلى عن طريق الخاصية الشعرية او ان المنطقة تعود الى مصادر بحرية قديمة قد تعرضت الى الجفاف. وتوجد هذه السبخ في العادة بالأحواض المغلقة التي لا تصرف مياهها (العجيلي، 2005، صفحة 27). وتغطي مساحة (13.7) كم² مربع من منطقه الدراسة وبنسبة (14.9%) واحتلت المنطقة الشمالية وتمتد من تل سداح الى وادي ابو نخله وتغطي مساحة قليلة من منطقة الدراسة.

2- تكوين النفايل

يتكون هذا التكوين من مدمكات قاعية وحجر رملي كلسي ، وحجر كلس طفلي رصاصي الى ابيض مع حجر رملي حصوي ، مدمك مغطى بحجر الكلس الحاوي على متحجرات معادة التبلور (هرييد، 2020، صفحة 22). طفل اخضر محمر جزئيا وأحيانا رملي دلومايتي وطفل جبسي متداخل مع مواد كربونية مع حجر طيني رملي باللون الاحمر ويعود الى عصر المايوسين الأسفل والاطوسط اذ يتواجد هذا التكوين في المناطق السهلية والمناطق المنخفضة فتترسب فيها المواد الرسوبية ومن الممكن ان تكون هذه الرواسب دليل على وجود مسطحات مائية قديمة او انهار مرتبطة ببيئة دلتاويه (الاسدي، 2012، صفحة 20). ويشكل هذا التكوين مساحة (78.3) كم² ونسبة (85.1%) من مساحة المنطقة اذ يغطي هذا التكوين اغلب اجزاء المنطقة.

خريطة (2) التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة



المصدر: الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، لوحات (النجف، كربلاء) لسنة 1996، واستخدام برمجيات (Arcgis10.4)

جدول (1) مساحة ونسب التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

النسبة %	المساحة	التكوين الجيولوجي
14.9	13.7	أراضي سبخة
85.1	78.3	النفايل
100.0	92.0	المجموع

المصدر: اعتماداً على الخريطة الجيولوجية وباستخدام برمجيات (Arcgis10.4)

ثانياً: المناخ:

يعتبر المناخ عامل مؤثر جدا في تشكيل الخصائص الأرضية للأحواض المائية وتتبع التغيرات المناخية من خلال التأثير على درجة الحرارة والامطار مما يؤدي الى حدوث تغييرات ملحوظة في العمليات الهيدرولوجية (الجوزري، 2024، صفحة 985) تم اخذ (محطة عين تمر المناخية) لدراستها كونها قريبة من منطقه الدراسة للمدة (1990-2020) .

اولاً: - الحرارة

تبين من جدول (2) ان هناك تباين في درجات الحرارة الاعتيادية في منطقه الدراسة اذ ترتفع درجات الحرارة في شهر حزيران بواقع (39.4م) وتموز بواقع (41.9م) واب (41.5م) على التوالي اما ادناها فقد سجل في شهر كانون الاول بواقع (16.6م) وكانون الثاني بمقدار (17.1م) على التوالي اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى فقد بلغ (29.4م)

اما درجات الحرارة الصغرى فقد سجلت اعلاها في فصل الصيف كل من شهر حزيران بواقع (23.9م) وتموز بواقع (25.1م) واب بواقع (25.3م) على التوالي وسجلت ادناها في فصل الشتاء في شهري كانون الاول بواقع (5.7م) وكانون الثاني بواقع (4.5م) وبمعدل سنوي (15.2م).

اما درجة الحرارة الاعتيادية فقد سجلت اعلاها في فصل الصيف في أشهر حزيران بواقع (31.6م) وتموز بواقع (33.5م) واب بواقع (33.4م) على التوالي. اما في فصل الشتاء فقط سجل ادناها في شهري كانون الاول (11.1م) وكانون الثاني بواقع (10.8م) على التوالي وبمعدل سنوي (22.3م).

اما المعدلات السنوية والشهرية لدرجات الحرارة في منطقته الدراسة فقد سجلت اعلاها في فصل الصيف لأشهر تموز (33.5م) وحزيران (31.6م) واب بواقع (33.4م) على التوالي وسجلت ادناها في كانون الاول بواقع (11.1م) وشهر كانون الثاني بواقع (10.8م) وبمعدل سنوي (22.3م) تؤثر في تفكك الصخور وتفتتها بفعل التغيرات الحرارية، مما يزيد من تعرضها للتعرية. اذ لها دور كبير في تنشيط عمليات التجوية الميكانيكية (الفيزيائية). (عزيز، 2024، صفحة 43)

جدول (2) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (م°) لمحطات الدراسة للمدة 1990-2020

المعدل	المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (م°)												محطة عين تمر
	السنوي	ك1	ت2	ت1	أيلول	آب	تموز	حزيران	ايار	نيسان	آذار	شباط	
22.3	11.1	15.5	23.4	29.6	33.4	33.5	31.6	27.3	23.2	16.2	12.4	10.8	الحرارة الاعتيادية
29.4	16.6	21.2	30.2	37.5	41.5	41.9	39.4	34.6	31.7	22.9	18.8	17.1	الحرارة العظمى
15.2	5.7	9.9	16.7	21.8	25.3	25.1	23.9	20	14.8	9.6	6.0	4.5	الحرارة الصغرى

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي. قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2020
ثانياً / الامطار

تتباين كميات الامطار الساقطة في منطقته الدراسة اذ سجلت عدم سقوط الامطار في فصل الصيف الجاف للأشهر (حزيران وتموز واب) بينما سجلت اعلاها في فصل الشتاء لأشهر كانون الثاني بواقع (15ملم) وشباط و آذار كلاهما بواقع (14ملم) على التوالي وبمعدل سنوي (88ملم). ينظر جدول (3) العنصر المناخي الأكثر تأثيراً في التعرية الأحدودية هو مياه الأمطار، وخاصة شدة الهطول وتكراره. عندما تسقط الأمطار بغزارة، تتجمع المياه السطحية وتجرف التربة، مما يؤدي الى تشكل الأخاديد وتعمقها مع مرور الوقت. تؤثر الامطار في هذه العملية من خلال تفكيك الجزيئات السطحية للتربة عند سقوط الامطار عليها وتجعلها عرضة للانجراف فتتفاقم فيها التعرية بمرور الوقت كلما زاد معدل تساقط الامطار واستمر جريان الماء يتوسع الاخود ويتعمق اكثر مما يؤدي الى انجراف التربة وخسارة خصوبة التربة واستقرارها.

ثالثاً/ التبخر

لوحظ ان قيم التبخر تتباين في المنطقة اذ بلغ المجموع السنوي للتبخر (2769) ملم وقد سجلت أدنى نسب التبخر في شهر كانون الأول بواقع (81ملم) وكانون الثاني بواقع (80ملم) بينما سجل اعلاها في أشهر الصيف حزيران بواقع (332ملم) وتموز بواقع (404) ملم واب بواقع (415) ملم. لا يؤثر التبخر بشكل مباشر على التعرية الأحدودية وإنما يؤثر على رطوبة التربة وكمية الجريان السطحي وكثافة الغطاء النباتي فأً جميع ما ذكر يسهم في شدة التعرية الأحدودية.

رابعاً / الرطوبة النسبية

ان المعدل السنوي للرطوبة النسبية سجل حوالي (39%) لذا تتباين نسب الرطوبة في منطقته الدراسة اذ سجلت اعلاها في شهر تشرين الثاني بواقع (56) % بينما في شهر كانون الثاني سجلت (62) %. وأدناها سجلت في شهر تموز بواقع (24) % وأب بواقع

(26) % على التوالي. أن ارتفاع الرطوبة من الممكن ان يساعد في تقليل خطر التعرية وذلك من خلال تحسين قدرة التربة على امتصاص المياه وتعزيز الغطاء النباتي فيها.

خامسا /الرياح

ان حركة الرياح تتباين في منطقه الدراسة فأنها ترتفع في أشهر معينة وتقل في أشهر اخرى فقد سجل المعدل السنوي للرياح (2.7م/ثا). أذ سجل ادناها في شهر أيلول وتشرين الثاني وكانون الأول بواقع (1.8م/ثا) على التوالي وفي شهر تشرين الأول بواقع (1.9م/ثا) على التوالي بينما سجل اعلاها في شهري مارس بواقع (4.0م/ثا) حزيران بواقع (4.1م/ثا) على التوالي لذا سجل مجموع تكرار اتجاه الرياح حوالي (100%) اذ ان اتجاه الرياح تكون شمالية بواقع (25.8%) وشمالية غربية بواقع (25.3%) على التوالي شدة الرياح يمكن ان تسرع او تهاجم من تأثير التعرية من خلال تجفيف التربة ونقل الترسبات فضلا عن إزالة الغطاء النباتي. وإزالة الطبقة السطحية من التربة، مما يجعلها أكثر عرضة للجرف المائي.

جدول (3) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للعناصر المناخية

المجموع	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للعناصر المناخية												محطة عين تمر
	ك1	ت2	ت1	أيلول	آب	تموز	حزيران	ايار	نيسان	آذار	شباط	ك2	
الامطار ملم	13	12	5	0	0	0	0	3	12	14	14	15	88
التبخّر %	81	118	220	340	415	404	332	263	248	165	104	80	2769
الرطوبة النسبية %	62	56	47	31	26	24	27	27	33	37	45	63	39
الرياح م/ثا	1.8	1.8	1.9	1.8	2.3	2.7	4.1	4.0	3.5	3.4	2.8	2.5	2.7

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأواء الجوية والرصد الزلزالي. قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2020.

ثالثا / الانحدار

هو من العناصر الأساسية في الحت الأخرودي ، وذلك لتأثيره الكبير في تحديد المواقع التي تتعرض الى الحت او التعرية، ويعرف على انه الميل عن خط الافق او الميلان الذي يربط ما بين نقطتين مختلفتين الارتفاع .ان الانحدار له دور كبير في تنشيط عمليات التعرية والتجوية والارساب أذ توجد علاقه طردية ما بين كمية الجريان السطحي ودرجة الانحدار (الحسين، 2018، صفحة 270). وتم الاعتماد على (تصنيف Zink) لقياس درجات الانحدار وتحديد أحت الأخرودي في المنطقة وسيتم تحليل هذه الانحدارات عن طريق استخدام أنموذج الارتفاعات الرقمي الذي يساعد في بيان الخصائص الطبوغرافية وقد اتضح ما يلي.

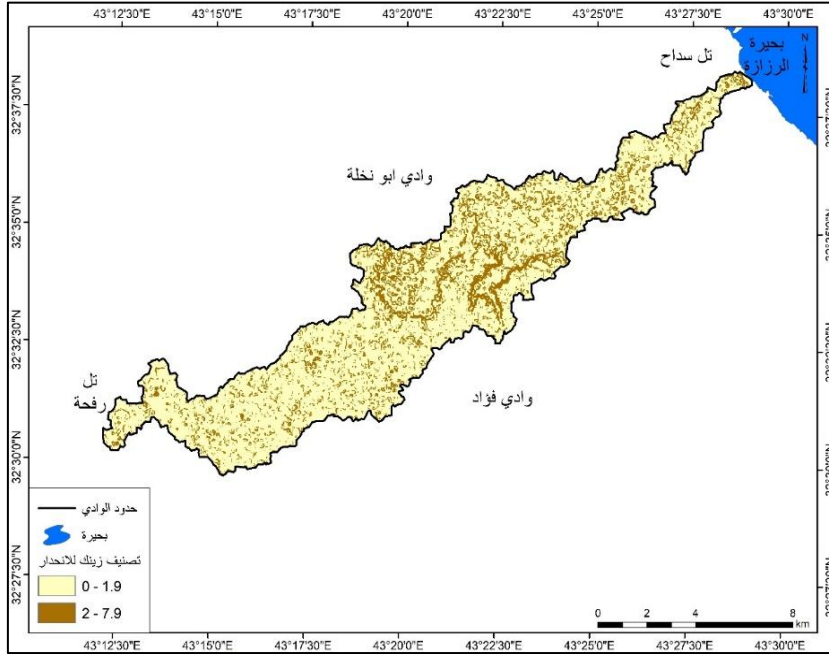
- 1- المنطقة المسطحة تبدأ من (0-1.9) درجة: - تتمثل بالأراضي المستوية والشبه مستوية اذ بلغت مساحتها (73.1كم²) وبنسبة (79.4%) من مجموع مساحة المنطقة وهي ممتدة على طول الحوض
- 2- منطقة ذات التموج الخفيف تبدأ من (2- 7.9) درجة: - وهي ذات انحدار خفيف وتبلغ مساحتها (18.9كم²) وبنسبة (20.6%) من مجموع مساحة المنطقة وتمتد من المنطقة الشمالية باتجاه وسط الحوض. ينظر جدول (4) وخريطة (3).

جدول (4) الانحدار

النسبة %	المساحة /كم ²	درجة الانحدار	شكل السطح
79.4	73.1	0-1.9	منطقة مسطحة مستوية
20.6	18.9	2-7.9	منطقة ذات التموج الخفيف
100	92	-	المجموع

المصدر: اعتمادا على تصنيف زينك، وبيانات انموذج الارتفاع الرقمي، ومخرجات برمجيات (Arc Gis 10.4)

خريطة (3) الانحدار حسب تصنيف (zink)



المصدر: اعتمادا على تصنيف زينك، وبيانات النموذج الارتفاع الرقمي، ومخرجات برمجيات (Arc Gis 10.4.)

خامسا/اتجاه الانحدار

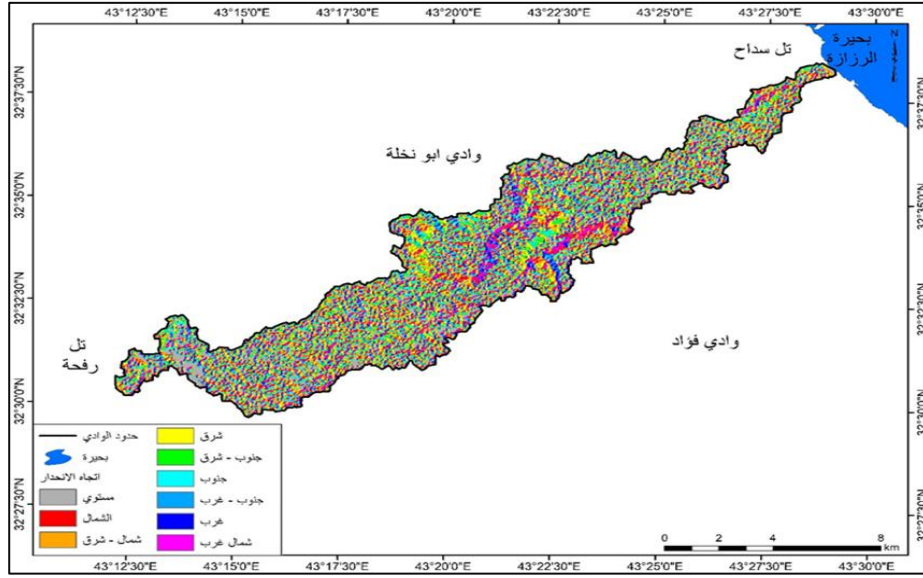
ان اتجاه انحدار السطح له دور كبير في تحديد زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وكمية الامطار الساقطة اذ يؤثر على درجة حرارة التربة والهواء وشدة التبخر مما يؤثر على طول فتره الجفاف ان اتجاه انحدار السطح له تأثير مباشر على تعرية التربة وانجرافها (حسين، 2023، صفحة 158). ومن خلال ما ذكر نجد ان الانحدار يأخذ الاتجاه شرقي - شمالي شرقي - جنوبي شرقي كما هو موضح في خريطة (4) وجدول (5)

جدول (5) اتجاه الانحدار في المنطقة

النسبة %	المساحة كم ²	اتجاه الانحدار
11.0	10.1	مستوي
12.0	11.0	الشمال
13.8	12.7	شمال - شرق
13.9	12.8	شرق
12.3	11.3	جنوب - شرق
9.5	8.7	جنوب
8.5	7.8	جنوب - غرب
8.7	8.0	غرب
10.4	9.6	شمال - غرب
100.0	92.0	المجموع

المصدر: اعتمادا على خريطة الغطاء النباتي وباستخدام برمجيات (Arcgis10.4)

خريطة (4) اتجاه الانحدار



المصدر: اعتماداً على بيانات انموذج الارتفاع الرقمي، ومخرجات برمجيات (Arc Gis 10.4.)

سادسا/الارتفاع

تتميز منطقة الدراسة بتباعد خطوط الكنتور فيها وتختلف مستويات الارتفاع فيها إذ تتراوح ما بين (30-149) م فوق مستوى سطح البحر، إذ سجلت اقل ارتفاع بالقرب من بحيرة الرزاة عند مصب الحوض بلغ (30) م ثم تأخذ قيم الارتفاع بالتصاعد بشكل تدرجي نحو غرب منطقة الدراسة لتسجل اعلى ارتفاع بلغ (149) م بالقرب من تل رفحة، تم تقسيم المنطقة الى خمسة فئات للارتفاع كما هو موضح ادناه ينظر خريطة (5):

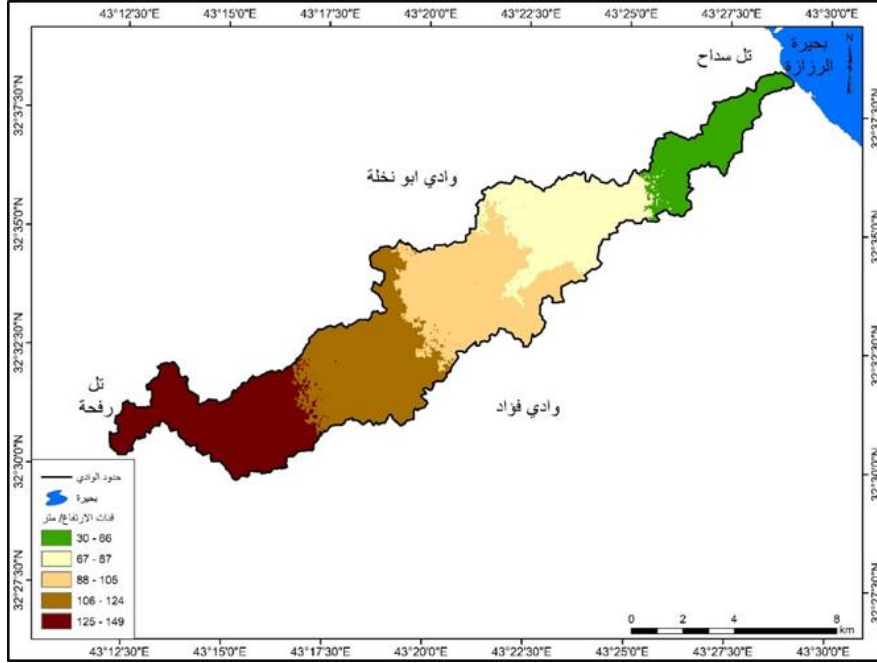
- 1- تبدأ الفئة الاولى (30 - 66 متر) شغلت مساحة (10.6) كم² وبنسبة (11.5%) من مجموع مساحة المنطقة واحتلت الجزء الشمالي الشرقي من الحوض.
- 2- الفئة الثانية (67-87 متر) امتدت بمساحة (17.4 كم²) وبنسبة (18.9%) من مساحة الحوض واحتلت الجزء الشمالي.
- 3- الفئة الثالثة (88-105متر) وشغلت مساحة (22.3) كم² وبنسبة (24.3%) واحتلت المنطقة الوسطى من الحوض. ينظر جدول (6)
- 4- الفئة الرابعة (106-124 متر) بلغت مساحة (21.5) كم² وبنسبة (23.3%) واحتلت المنطقة الوسطى من الحوض.
- 5- الفئة الخامسة (125-149 متر) واحتلت مساحة (20.2 كم²) وبنسبة (22.0%) في المنطقة الغربية من الحوض.

جدول (6) مساحات فئات الارتفاع

النسبة %	المساحة/متر	فئات الأرتفاع
11.5	10.6	66 - 30
18.9	17.4	87 - 67
24.3	22.3	105 - 88
23.3	21.5	124 - 106
22.0	20.2	149 - 125
100	92.0	المجموع

المصدر: اعتماداً على خريطة فئات الارتفاع

خريطة (5) ارتفاعات منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على (DEM) ومخرجات برمجيات (Arc gis10.4)

سابعا / التربة

وهي ذاك الجزء من سطح الأرض الذي يتكون من خليط من المواد الصخرية المفتتة والمواد العضوية وهي محصلة لتفاعل مجموعته من العناصر مع بعضها البعض منها المادة الأصلية والتضاريس والمناخ والزمن والحياة الحيوانية والنباتية وتعرف كذلك على أنها نتاج لعمليات التجوية والتعرية (راضي، 2018، صفحة 81). ولتصنيف الترب في منطقة الدراسة تم الاعتماد على تصنيف بيورنك.

1- أراضي قاع البحيرات الملحية

وشغلت مساحة (18.0) كم² وبنسبة (19.6%) من مجموع مساحة الحوض إذ تحتوي على نسب عالية من الأملاح التي تتراكم في داخل التربة أو على سطحها. وتتواجد في المناطق الشمالية الشرقية من الحوض (ثامر و فتين، 2023، صفحة 332). ينظر خريطة (6)

2- أراضي صحراوية جبسية مختلطة

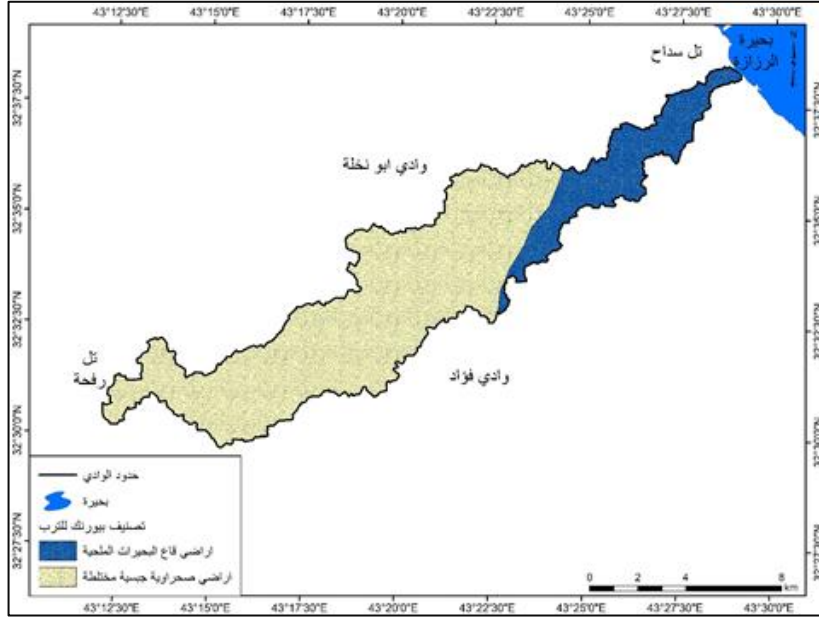
ترب تتميز بقله المواد العضوية فيها وذات مواد غنية بالكالسيوم والجبس وتتغذى بطبقة حديثة التكوين وغير متماسكة بفعل عمليات التعرية التي تحدث فيها (شرف و شلش، 1985، صفحة 198). وتشغل هذه الترب مساحة (74.0) كم² وبنسبة (80.4%) وهي ممتدة من المنطقة الوسطى باتجاه المناطق الجنوبية والجنوبية الغربية والشمالية الغربية والغربية من الحوض. ينظر جدول (7)

جدول (7) الترب حسب تصنيف Burning

النسبة %	المساحة/كم	نوع التربة
19.6	18.0	أراضي قاع البحيرات الملحية
80.4	74.0	أراضي صحراوية جبسية مختلطة
100	92.0	المجموع

المصدر: اعتماداً على تصنيف بيورنك للترب وباستخدام برمجيات (Arcgis10.4).

خريطة (6) الترب في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على تصنيف بيورنك للترب وباستخدام برمجيات (Arcgis10.4).

ثامنا / الغطاء النباتي

ان الغطاء النباتي يمثل عاملاً رئيسياً في انعكاس كميات الامطار الفعلية على سطح الارض اذ يلعب الغطاء النباتي دوراً مهماً في الدراسة وكذلك من خلال تقليل معدلات التعرية وانجراف التربة وتحديد تماسكها من خلال دور الجذور بتثبيت التربة في الأرض فضلاً عن اسهامها في تعزيز المواد العضوية فيها وزيادة خصوبتها (بابكر، 2015، صفحة 15). ومن خلال (NDVI) يمكن مراقبة التغيرات الزمنية التي تحدث والعمل على تطوير استدامه البيئة يتباين الغطاء النباتي في منطقتي الحوض الى عدة اقسام حسب ما هو موضح في خريطة (7) وجدول (8).

1- اراضي جرداء: - تبلغ مساحتها (37.6) كم² وبنسبة 40.9% من مساحة الحوض وتمتد من المنطقة الشمالية باتجاه المنطقة الوسطى.

2- غطاء نباتي قليل جداً: - تبلغ مساحتها (40.5) كم² وبنسبة 44.1% من مساحة الحوض ويتواجد في المنطقة الغربية.

3- غطاء نباتي قليل: - تشكل مساحة (4.2) كم² وبنسبة 4.6% ويتواجد بشكل قليل في المنطقة الوسطى باتجاه قليل نحو شمال وجنوب المنطقة.

4- غطاء نباتي متوسط: - يشغل مساحة (9.6) كم² وبنسبة 10.5% من مجموع مساحة الحوض وينتشر في المنطقة ولكن بنسب قليلة ويتركز في المناطق الوسطى باتجاه شمال وجنوب المنطقة.

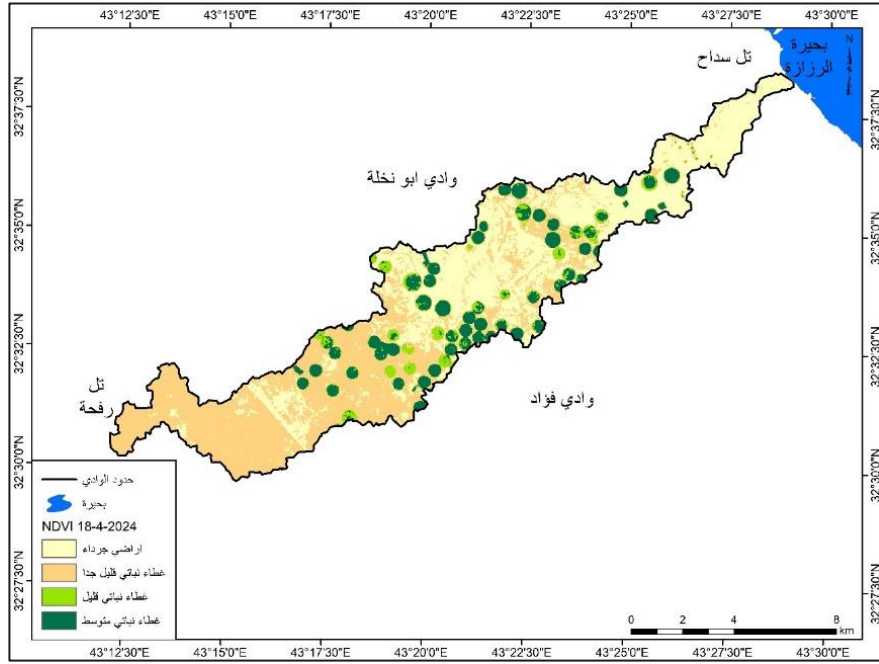
وبناء على المعطيات السابقة وجد ان منطقة الدراسة ذات مناخ صحراوي او شبه جاف والغطاء النباتي الموجود فيها غالباً من الحشائش والنباتات الشجرية والاعشاب القصيرة.

جدول (8) مساحات الغطاء النباتي NDVI

النسبة%	المساحة	كثافة الغطاء النباتي
40.9	37.6	اراضي جرداء
44.1	40.5	غطاء نباتي قليل جداً
4.6	4.2	الغطاء النباتي القليل
10.5	9.6	غطاء نباتي متوسط
100	92.0	المجموع

المصدر: اعتماداً على خريطة الغطاء النباتي وباستخدام برمجيات (Arcgis10.4)

خريطة (7) الغطاء النباتي في منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على المرئية الفضائية بتاريخ (2024/4/18) (NDVI)، ومخرجات برمجيات (ArcGis10.4).

التعرية الأخدودية

هي عملية تدمير التربة وتآكلها نتيجة لجريان المياه على السطح مما يؤدي إلى تشكيل أخاديد عميقة ومتشعبة في التربة، وتتميز بسرعة تدميرها للتربة وتشكيل الأخاديد. (المشهداني، 1999، صفحة 168). وتعرف أيضا على انها أخطر انواع التعرية وذلك لقدرتها على حمل المواد المفككة بكميات كبيرة وإزالتها وإزالة التربة وخاصة في المناطق الشديدة الانحدار (الدليمي، 2001، صفحة 138). ينظر خريطة (7) ولمعرفة التعرية في المنطقة تم استعمال تصنيف (Bergsma1982) لحساب معدلات لتعرية الأخدودي في منطقة الدراسة. ينظر جدول (9)

$$\text{معدل التعرية} = \frac{\text{مجموع اطوال الاخاديد في المنطقة م}}{\text{مساحة المنطقة كيلو متر مربع}}$$

جدول (9) درجات التعرية الأخدودي وفق تصنيف (Bergsma1982)

معدل التعرية م/كم	الوصف	درجة التعرية
0	عديمة التعرية	0
1 - 400	خفيفة جداً	1
401 - 1000	خفيفة	2
1001 - 1500	متوسطة	3
1501 - 2700	عالية	4
2701 - 3700	عالية جداً	5
3701 - 4700	شديدة	6
اكثر من 4700	شديدة جداً	7

المصدر: مجيب رزوقي فريح عبد، التقييم الهيدرولوجي مورفولوجي لأحواض جنوب شرق جبل بيرس واثارها على التنمية المستدامة، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، الجامعة المستنصرية، كلية التربية، قسم الجغرافية، 2018، ص 100

جدول (10) درجات التعرية الأخدودي ومعدلاتها وعدد مواقعها ومساحتها في المنطقة بحسب تصنيف (Bergsma1982) والمعدل من قبل (العلاف).

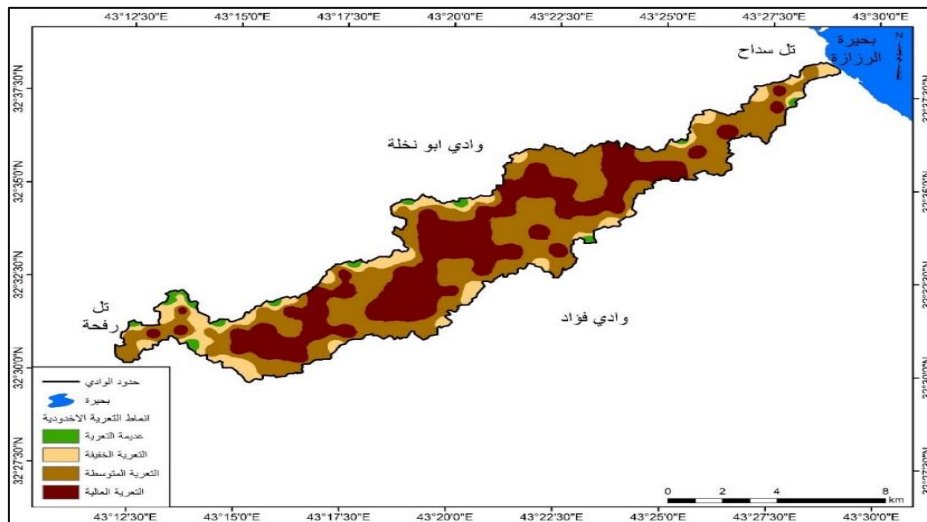
النسبة %	المساحة/كم ²	اطوال الاخايد/م	معدلات التعرية م/كم ²	عدد المواقع	الوصف	درجة التعرية
2.1	1.9	0	0	12	عديمة التعرية	0
12.6	11.6	15748.5	1500 - 1	23	التعرية الخفيفة	1
						2
						3
47.0	43.2	135723.5	3700 - 1501	47	التعرية المتوسطة	4
						5
38.3	35.2	235227.1	3701+	52	التعرية العالية	6
						7
100	92.0	386699.1		134		المجموع

المصدر: اعتماداً على نتائج معادلة (Bergsma1982) والمعدل من قبل (العلاف) وباستخدام برمجيات (Arc gis10.4)

انماط التعرية الأخدودي

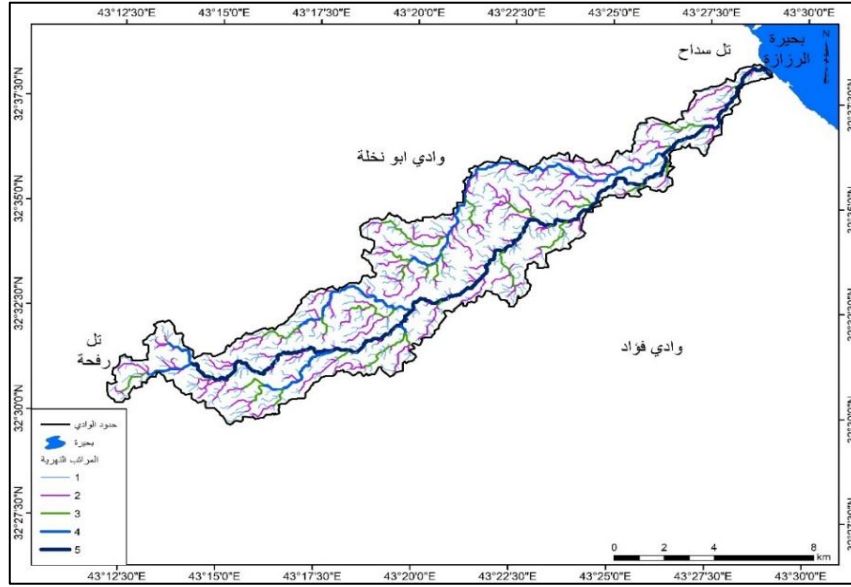
- 1- عديمة التعرية : - تكون فيها التعرية صفر لعدم وجود أي مجاري مائية واحتلت مساحة (1.9) كم² وبنسبة (2.1%) من مجموع مساحة الحوض وبعده (12) موقع وتوجد في مناطق متفرقة من الحوض ينظر جدول (10).
- 2- التعرية الخفيفة: - شغلت مساحة (11.6) كم² وبنسبة (12.6%) من الحوض وبعده (23) موقع وتنتشر في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة وبلغ عدد اطوال الاخايد (15748.5) م وهي المسافة المستقيمة المقاسة من نقطة مصب الحوض الى اقصى نقطة تماس على حدود الحوض. (ناجي د،، 2024، صفحة 81)
- 3- التعرية المتوسطة: - وهي ذات انحدار بسيط مع قلة الجريان المائي بفعل ضعف نشاط ألحت اذ يزداد فيها ألحت الجانبي والراسي للوادي. وبلغت مساحتها (43.2) كم² وبنسبة (47.0%) من مساحة الحوض وبعده (47) موقع ممتدة على طول الحوض من الشمال الى الجنوب اما اطوال الاخايد بلغت (135723.5) م.
- 4- التعرية العالية : - تنشط في بطون الأودية وبلغت مساحتها (35.2) كم² وبنسبة (38.3%) وبعده (52) موقع كذلك ممتدة على طول الحوض لكن تتركز بشكل كبير في الوسط بلغت اطوال الاخايد (235227.1) م ينظر خريطة (8)

خريطة (7) أنماط التعرية الأخدودي في المنطقة



المصدر: اعتماداً على Bergsma والمعدلة من قبل العلاف باستخدام برمجيات (Arcgis10.4)

خريطة (8) المراتب النهرية لحوض وادي الظلي



المصدر: اعتماداً على انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وباستخدام برمجيات (Arcgis10.4)

الاستنتاجات

- 1- وجد في منطقة الدراسة أربعة أنماط للتعرية الاخودية وهي عديمة التعرية والخفيفة والمتوسطة والعالية وقد سجل نمط التعرية العالية أكبر مساحة بلغ (35.2كم²) ونسبة (38.3%) من مجموع مساحة الحوض البالغة 92كم².
- 2- لعبت درجات الانحدار في منطقة الدراسة دوراً كبيراً في تباين شدة التعرية الاخودية.
- 3- قلة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة أدى الى زيادة شدة التعرية الاخودية.

التوصيات

- 1 استخدام نظم المعلومات الجغرافية في مراقبه تطور التعرية الاخودي في منطقة الدراسة لتحديد المناطق الاكثر ضرراً فضلاً عن تحديد المناطق التي من الممكن ان تتعرض لهذه الظاهرة والعمل على اتخاذ الاجراءات المناسبة.
- 2- العمل على تحسين ادارة الاراضي الزراعية من خلال اتباع ممارسات زراعية مستدامة منها الدورات الزراعية والعمل بالزراعة الكنتورية للحفاظ على خصوبة التربة والتقليل من تعريتها.
- 3- انشاء مساطب زراعية على المنحدرات لتسهم في تقليل سرعة جريان المياه السطحية فضلاً عن زراعة نباتات سريعة النمو لتعزيز تماسك التربة للتقليل والحد من تكوين الاخاديد في المنطقة.

المصادر

- شرف ابراهيم ، و شلش علي حسين. (1985). *جغرافية التربة*. بغداد.
- المشهداني احمد صالح مجيد. (1999). *مسح وتصنيف التربة*. مؤسسة دار الكتب.
- ثامر بدور عبد اللطيف ، و فتين هانف لفته. (2023). *مشكلة الملوحة في الفرات الاوسط*. مجلة الكلية التعليمية.
- عبد الحسين حسين كاظم. (2018). *تقدير حجم التعرية في وادي مركه سور في محافظة اربيل*. مجلة الأستاذ.
- الدليمي خلف حسن. (2001). *الجيومورفولوجية التطبيقية علم اشكال الارض التطبيقية*. المطبعة الاهلية.
- عزيز دعاء كاظم. (2024). *تقدير حجم التعرية المائية لحوض وادي ظلم بأستعمال انموذج (Epm) مجلة التربية للعلوم الإنسانية*.

- ناجي دنيا عبد الجبار. (2024). النمذجة الكارتوغرافية لتقدير حجم الجريان السيلي في حوض وادي ظلم باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. مجلة التربية للعلوم الإنسانية.
- هرييد ستار جبار. (2020). الخصائص الجيومورفولوجية للفيضات في الهضبة الغربية لمحافظة النجف وامكانية استثمارها. كلية الاداب، جامعة الكوفة.
- حسين سرى بدر. (2023). دور المناخ في تعرية التربة لجلب بيرة مكرون في محافظة السليمانية العراقية. مجلة العلوم الإنسانية.
- العجيلي عبد الله صبار عبود. (2005). وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والاشكال الارضية المتعلقة بها. كلية الاداب، جامعة بغداد.
- بايكر عصام عباس. (2015). اساسيات الجغرافية الحيوية والايكولوجية. الوطنية.
- الجوزري علي حمزة عبد الحسين. (2024). التحليل المورفومتري لخصائص الشبكة المائية لحوض وادي ام ضبعة في الهضبة الغربية من محافظة النجف. كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والإنسانية.
- ابو راضي فتحي عبد العزيز (2018). المناخ والبيئة ومشكلاتها المعاصرة. الاسكندرية: دار المعرفة الجامعية.
- الاسدي كامل حمزة فليل. (2012). تباين الخصائص المورفومتري لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري. كلية الاداب، جامعة الكوفة.

References

- Ibrahim Sharaf & Ali Hussein Shalash. (1985). Soil Geography. Baghdad.
- Al-Mashhadani Ahmed Saleh Majeed. (1999). Soil Survey and Classification. Dar Al-Kutub
- Thamer Badour Abdul Latif & Hatif Lafta Fatin. (2023). The Problem of Salinity in the Middle Euphrates. Al-Tarbiyah College Journal.
- Abdul Hussein Hussein Kazem. (2018). Estimation of Erosion Volume in Wadi Marka Sur in Erbil Governorate. Al-Ustath Journal.
- Al-Dulaimi Khalaf Hassan. (2001). Applied Geomorphology: The Science of Applied Landforms. Al-Ahlia Printing Press.
- Aziz Duat Kazem. (2024). Estimation of Water Erosion Volume in Wadi Zulm Basin Using the EPM Model. Al-Mustansiriya Journal of Human Sciences
- Dunia Abdul Jabbar Naji. (2024). Cartographic Modeling for Estimating Flash Flood Runoff Volume in Wadi Zulm Basin Using GIS and Remote Sensing. Journal of Education for Human Sciences.
- Herbed Star Jabbar. (2020). Geomorphological Characteristics of Floodplains in the Western Plateau of Najaf Governorate and Their Investment Potential. College of Arts, University of Kufa.
- Hussein Sara Badr. (2023). The Role of Climate in Soil Erosion in Bira Makron Mountain, Sulaymaniyah Governorate, Iraq. Journal of Human Sciences.
- Al-Ajeeli Abdullah Sabar Aboud. (2005). The Secondary Valleys West of Lake Razzaza and Their Related Landforms. College of Arts, University of Baghdad.
- Baker Issam Abbas. (2015). Fundamentals of Biogeography and Ecology. Al-Wataniya.
- Al-Judhuri Ali Hamza Abdul Hussein. (2024). Morphometric Analysis of the Hydrological Network Characteristics of Wadi Um Dhibaa Basin in the Western Plateau of Najaf Governorate. College of Basic Education for Educational and Human Sciences.
- Abu Radi Faith Abdul Aziz. (2018). Climate, Environment, and Their Contemporary Issues. Alexandria: Dar Al-Ma'arifa Al-Jami'ya.
- Al-Asadi Kamal Hamza Flifel. (2012). Variation in the Morphometric Characteristics of the Valleys in the Western Plateau of Najaf Governorate and Their Relationship with Human Activity. College of Arts, University of Kufa.