Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256
مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ

العدد الخامس – حزيران – 2023 / June

الدلالة الهيدرولوجية لترب حوض اربيل

م.م. ايمان محمد حسن[1]، ا.م.د. صهيب حسن خضر[2]
[1،2] جامعة الموصل / كلية التربية للعلوم الانسانية، العراق

eman.almola15@gmail.com
suhaib.hassan@uomosul.edu.iq

ملخص. يهدف البحث الحالي الى فهم الدلالة الهيدرولوجية لمجاميع الترب السائدة في حوض اربيل ودورها في تحديد الظروف الهيدرولوجية في مناطق توزيعها، كما تأتي اهمية البحث والدراسة ضمن ضرورات اعداد قاعدة بيانات هيدرولوجية شاملة ينبغي التأكيد عليها لغرض تحقيق تنمية متكاملة للموارد المائية. اعتمدت الدراسة على نتائج العمل المختبري والحقلي ل (15) عينة موزعة في منطقة الدراسة عليها وجرت من خلالها التعرف على نسجتها (**Soil Texture**) حيث تدرجت اصنافها على النحو الاتي (**Loam – Clay– Silt Clay Loam – Silt Loam – Clay Loam**)، وباستخدام طريقة (**SCS–CN**) تم تحديد المجموعات الهيدرولوجية التي تنتمي اليها ترب منطقة الدراسة، حث لوحظ توزيعها بين مجموعتين ، الاولى (**B**) وشملت غالبية مواقع الدراسة (10) مواقع ما نسبته (75.527)% وتسمح ترب هذه المجموعة بتحقيق جريان متوسط ، والثانية (**D**) وسجلت في (5) مواقع ما نسبته (24.473)% والدلالة الهيدرولوجية لهذه المجموعة انخفاض النفاذية وارتفاع معدلات الجريان والقدرة العالية على تحويل التساقطات الى جريانات سطحية.

Abstract. The current study dealt with research and analysis the characteristics of the natural environment of the Erbil Basin with an area of (1684.73 km2), which is one of the water basins within the

Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256
مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَولِيّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ

Erbil Governorate / northern Iraq and its discharge ends in the Great Zab River, and is represented by three secondary basins (North Erbil Basin - Middle Erbil Basin - Southern Erbil Basin), as the study and analysis of the characteristics of the natural environment from the geological structure, slope and vegetation, as well as climatic data, soil types and natural cover are controlling elements in determining the hydrological behavior of water basins. The study showed the distinction of the study area with a basin body as a result of the presence of a group of convex structural structures of varying heights and confined to concave lands, and topographically divided into three units (highlands - hills - plain lands), and that (76.16) % of the area of the study area according to (ZINK) classification is On flat and low-slope surfaces with gradients of (0-7%), and that the majority of the directions of the slopes are compatible with the topography of the region that the waterways of the basin follow in their flow, and as a result of the coincidence of the low temperatures and evaporation rates with the season of rain precipitation increases the actual value of rain and the occurrence of surface runoff, It was also noted that the percentage of vegetation cover reached (88.98) %, which is a high percentage in the density of the vegetative evidence, and in terms of soil it is brown soils (94.76 %) and lithosol (5.24 %).

1. المقدمة

تتأثر عمليات تكوين التربة وتطورها ومن ثم تحديد خصائصها الهيدرولوجية بالسمات والخواص الطبيعية السائدة في نطاقات تواجدها، وتتفاوت بين تأثير مباشر وغير مباشر، وتختلف الووضعية الهيدرولوجية للسطوح التي تغطيها التربة حسب توفر نسب النفاذية والمسامية، لذا تكون العلاقة عكسية مع الخصائص الجريانية تبعاً لمقدارهما، وعيها فان العلاقة بين التربية والظروف الهيدرولوجية للسطوح وثيقة جداً بحيث ان أي دراسة هيدرولوجية لا يمكن ان يتم بمعزل عن معرفة مؤثرات وخواص التربة، إذ يمكن التعرف الى خصائص ومواصفات التربة السائدة وفهم استجابتها ودلالتها الهيدرولوجية.

1.1. مشكلة الدراسة: تكمن في التساؤل التالي:

- هل للعوامل الطبيعية من (البنية الجيولوجية – المناخ – التضرس (الانحدار) – الغطاء النباتي) تأثير في تكوين ترب حوض الدراسة وذات خصائص فيزيائية وكيميائية لها طبيعة هيدرولوجية معينة.

- هل تتباين الترب ضمن حوض الدراسة في خصائصها الفيزيائية (النسجة) وبالتالي ايجاد وضعيات هيدرولوجية معينة.
- هل تسهم خصائص التربة الارتشاحية ومقدار النفاذية في تحديد الظروف الهيدرولوجية للسطوح في مناطق تواجدها وما يؤكد ذلك شمول معظم الطرائق والمعادلات الرياضية في احتساب خواصها الهيدرولوجية وطبيعة التربة وحالتها.

1.2. هدف الدراسة:

- تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمجاميع الترب السائدة في منطقة الدراسة والمتمثلة بالنسجة وصولاً الى فهم الدلالة الهيدرولوجية في مناطق توزيعها من خلال الدراسات الحقلية واخذ النماذج من التربة واجراء تحليل مختبري لها.
- ابراز مدى نفاذية ترب منطقة الدراسة من خلال الاستعانة بالنماذج الرياضية لفهم الدلالة الهيدرولوجية لإظهار نفاذية الترب (نفاذة – متوسطة النفاذية – قليلة النفاذية)، من خلال الإفادة من التقانات المعاصرة وبرامجها.

1.3. أهمية الدراسة:

- يحظى موضوع التربة بأهمية في الدراسات الهيدرولوجية نظراً لكونها احدى الأجزاء الرئيسة في منظومة دورة الماء في الطبيعة (الدورة الهيدرولوجية) مما يجب التركيز عليها في الدراسات.
- ان خواص التربة من محددات الاستجابة الهيدرولوجية للأحواض المائية وسلوكها الجرياني، لذا فهي مهمة في أي مخطط يهدف الى تنمية متكاملة للموارد المائية في ظل مشكلات المياه المعاصرة والتغيرات المناخية.
- تسهم التربة بشكل كبير في الموازنة المائية للشبكات التصريفية لمنطقة الدراسة والمتمثلة بحوض أربيل إذ ان حوض الدراسة يشكل جزءً رئيساً من مجموعة شبكات التصريف المائي في الجزء الشمالي من العراق من خلال التغذية الرئيسة لرافد الزاب الكبير في نهر دجلة لذا يمكن ان تعزز الدراسة معطيات ذلك.

1.4. منهجية الدراسة:

من اجل تحقيق هدف الدراسة سيتم الاعتماد على أكثر من منهج وحسب متطلبات الدراسة للوصول الى أفضل النتائج إذ سيتم استعمال المنهج الاستقرائي التحليلي بوصفه منهجاً رئيساً فضلاً عن استعمال

Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256
مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ

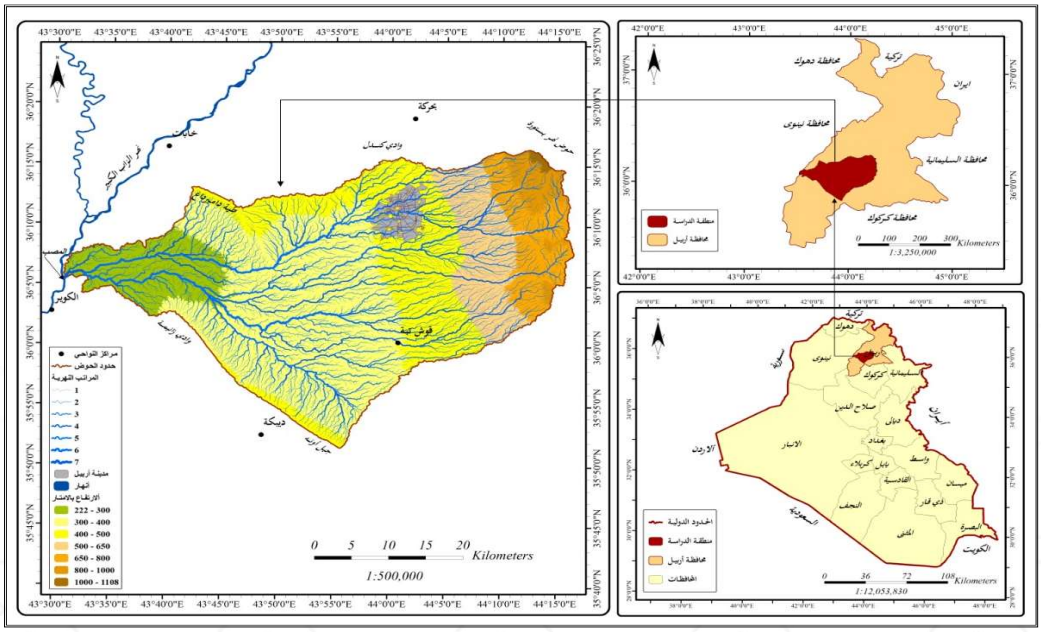
الأسلوب الكمي الاحصائي في تبويب البيانات ومعالجتها وتطبيق المعادلات الرياضية والتحليل الاحصائي، فضلاً عن تحليل نتائج العمل الحقلي والمختبري وتوظيف نتائجها نحو النمذجة باستعمال البرامجيات المختلفة.

2. منطقة الدراسة

يقع حوض أربيل في الجزء الجنوبي الغربي من محافظة أربيل والتي تتمثل بثلاثة احواض ثانوية (حوض أربيل الشمالي – حوض أربيل الاوسط – حوض أربيل الجنوبي) وتبلغ مساحة حوض أربيل ما يقارب 1684.73 كم².

تقع منطقة الدراسة فلكياً في الجزء الشمالي من العراق بين دائرتي عرض ("0 20 °36 – "0 20 °35) شمالاً ، وبين خطي طول ("0 15 °44 – "0 30 °43) شرقاً. اما جغرافياً فقد يحدها من الشمال بحركة ووادي كسندل ومن الغرب الكوير ومن الجنوب ديبكة وجبل أونه. ونتيجة لإحاطتها بمجموعة من التراكيب المحدبة شمالاً وجنوباً ومن الشرق فقد كونت اقليماً طبيعياً ينتهي تصريفها في نهر الزاب الكبير غرباً.

خريطة 1. موقع منطقة الدراسة ضمن خريطة العراق



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على (*DEM*) وبرنامج (*Arc GIS 10.5*).

3. البيانات والبرامج المستعملة

3.1. تهيئة مصادر البيانات:

1. البيان الفضائي للقمر الصناعي (*Land Sat & ETM*) متعدد الاطياف والملتقط بتاريخ 2020/4/12 وبدقة (30 م) والصدارة من وكالة ناسا الامريكية، وباستعمال الغطاء الأرضي في الدراسة الحالية.
2. البيان الراداري (انموذج الارتفاع الرقمي *DEM*) بدقة تميزية (12.5) متر والصادر من وكالة ناسا الامريكية.
3. الخرائط الجيولوجية بمقياس 250000/1 الصادرة عن دائرة المسح الجيولوجي والتحري المعدني / أربيل (*NJ – 38 – 14*)، بغداد، 1997، واستعمالها لإعداد الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة.
4. خريطة التربة لبيورنك بمقياس 1000000/1.
5. بيانات عناصر المناخ لمحطة أربيل لسنوات الرصد (1992 – 2021) وشملت (درجات الحرارة – الامطار – الرطوبة النسبية – التبخر – الرياح).
6. الزيارات الحقلية للباحثة بتاريخ (2021/4/9 – 2021/7/18) لإجراء القياسات الحقلية للتربة والحصول على نماذج عينات التربة.
7. مختبر التربة في كلية الهندسة – قسم المدني – جامعة الموصل لإجراء التحاليل المختبرية (الفيزيائية والكيميائية) لعينات ترب منطقة الدراسة بتاريخ (2021/7/7 – 2021/8/12).

3.2. التقنيات والبرامج المستخدمة

1. برنامج *Arc GIS* (10.5)
2. برنامج (*Erdas Imagine 2014*)
3. الاستشعار عن بعد (*Remote Sensing (RS*)
4. برنامج *Excel*

4. الخصائص الطبيعية المشكلة لتربة منطقة الدراسة

4.1. التعاقب الطباقي للتكوينات الصخرية:

مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ
Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256

تعد دراسة التعاقب الطباقي للتكوينات الجيولوجية جزءا مهماً في التعرف على نوعية الدقائق المعدنية التي تكونت منها التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية السائدة، كما تؤثر تأثيراً مباشراً في نسجة التربة التي تؤثر بدورها في صفات التربة الأخرى ولاسيما الهيدرولوجية منها.

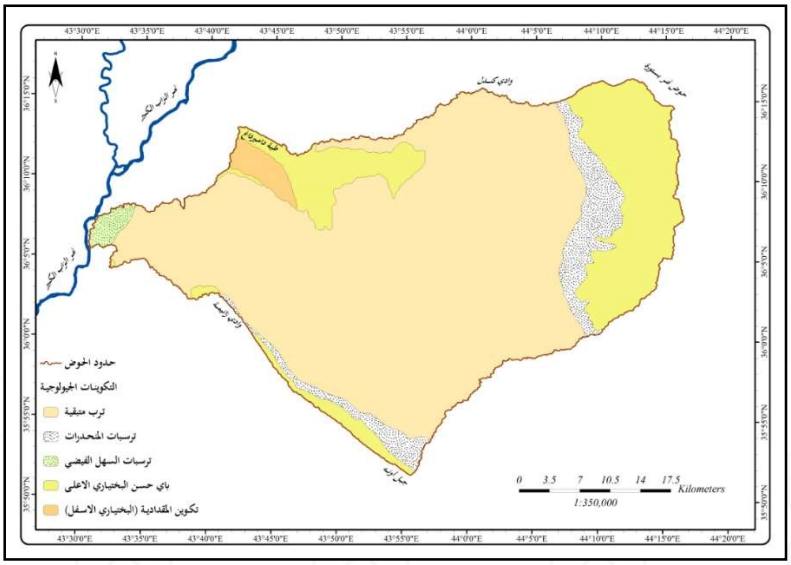
ويمكن تقسيم التتابعات الصخرية في منطقة الدراسة من حيث التكشف الخارجي وأهميته للتربة الى التكاوين الآتية، وكما موضح في الخريطة (2) والجدول (1).

جدول 1. نسب التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة

ت	التكوين الجيولوجي	النسبة المئوية %	المساحة كم2
1	ترب متبقية	70.420	1186.390
2	باي حسن البختياري الأعلى	20.494	345.276
3	ترسبات المنحدرات	6.650	112.040
4	تكوين المقدادية (البختياري الأسفل)	1.534	25.842
5	ترسبات السهل الفيضي	0.901	15.186

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على الخريطة الجيولوجية (2).

خريطة 2. التتابع الطباقي للتكوينات والرواسب الصخرية في منطقة الدراسة



مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَولِيّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ
Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على الخريطة الجيولوجية مقياس 250000/1، والصدرة عن دائرة المسح الجيولوجي والتحري المعدني لمنطقة أربيل (*NJ-38-14*)، بغداد، 1997.

أسهمت خواص الصخور ومكوناتها في منطقة الدراسة مع المتغيرات البيئية الأخرى في تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة نحو نسجة وقوام تتكون من الرمل والطين والغرين وكيميائياً افق حاوية على الجبس والكلس.

4.2. الانحدار:

ان دراسة التربة وفهم دلالتها الهيدرولوجية يعتمد بشكل كبير على دراسة الانحدارات وطبيعتها، فشكل الانحدار وطول المنحدر وانتظامه ودرجاته عوامل تحدد مدى فعالية التعرية المائية على التأثير في الطبقة السطحية من التربة وتطورها (1).

وتم تصنيف درجات الانحدار لمنطقة الدراسة بالاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي (*DEM*) وباستعمال برنامج (*Arc GIS 10.5*) وعلى وفق تصنيف (*Zuidam*)، ويتضح من الخريطة(3) والجدول(2) وحسب التصنيف فإن منطقة الدراسة تسود فيها أراضي قليلة الانحدار إذ تبلغ مساحة السطوح التي تتراوح درجة انحدارها من (2.1 – 7%) ما يقارب (932.34) كم² ما نسبته (55.34%) من اجمالي المساحة، ومساحة السطوح التي تقل انحدارها عن (2%) ما يقارب (350.70) كم² ما نسبته (20.82%)، ومساحة السطوح التي يبلغ انحدارها (7.1 – 12%) تشكل ما نسبته (14.76%) بمساحة (248.60) كم²، بينما شكلت الأراضي التي تزيد انحدارها عن (12) درجة حوالي (153.05) كم² ما نسبته (9.09%).

وبذلك فإن أغلب أجزاء منطقة الدراسة تشكل بيئة ملائمة لتطور التربة، إذ تسمح تلك الاسطح بالاستقرار وزيادة سمك ونشاط الفعاليات البيوكيميائية عكس الاسطح ذات الانحدارات المتوسطة والعالية التي تكون تربتها صخرية غير متطورة وسمك قليل او تكون معراة في مناطق شديدة الانحدارات.

جدول 2. المساحة والنسب المئوية لأصناف الانحدارات لحوض منطقة الدراسة حسب تصنيف (*Zuidam*).

ت	شكل التضرس	درجة الانحدار	تصنيف السطح	النسبة المئوية%	المساحة كم²
1	مسطح – مستوي	0% – 2%	سهول – وديان	20.82	350.70

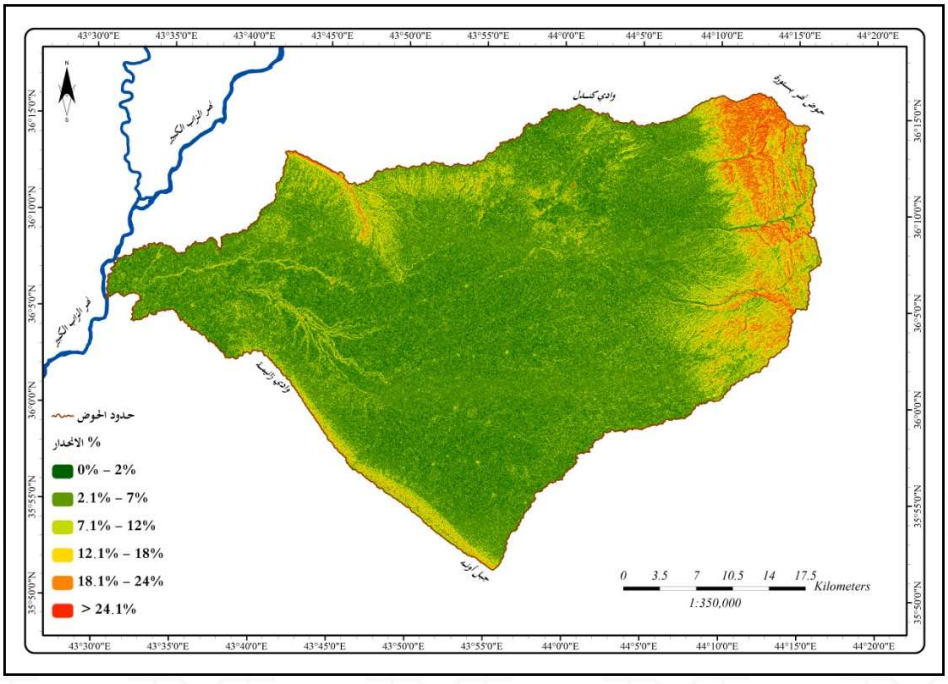
Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256
مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ

2	قليلة	%2 – %7	سهول تحاتية نهرية	55.34	932.34
3	مائلة	%7 – %12	تلال منخفضة	14.76	248.60
4	متوسطة	%12 – %18	تلال مرتفعة	5.30	89.33
5	منحدرة	%18 – %24	جبال	2.20	37.01
6	شديدة	اكثر من 24	جبال عالية	1.59	26.71
		المجموع		100	1684.73

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (3)، وكذلك المصدر

Van zuidam, R.A. Van Zuidam– Cancelado F.I. 1979. Terrain analysis and classification using aerial photographs. A geo Morphological approach. ITC Text book of phot– interpretation 7 (6);– 310, ITC, Ensch, ede.

خريطة 3. درجات الانحدار في منطقة الدراسة حسب تصنيف (*Zuidam*)



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على انموذج الارتفاع الرقمي (*DEM*) وبرنامج (*ArcGIS*)

مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ
Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256

4.3. المناخ:

يعد المناخ من العوامل الطبيعية المهمة التي لها دور أساس في تكوين التربة من مرحلة اشتقاقها من صخور الام والى آخر مراحل تكوينها وتطورها، كما يعد المناخ العامل النشط من عوامل تكوين التربة فضلاً عن أهميته في كافة التفاعلات البيوكيمائية التي تحدث فيها والتحكم في المواد العضوية، كما ان عوامل التعرية والتجوية تعتمد اعتماداً كليا على عناصر المناخ وهناك ثمة توافق بين التوزيع المكاني للأنماط المناخية في العالم والتوزيع المكاني لأنماط التربة على سطح الكرة الأرضية(2).

وفيما يلي دراسة العناصر المناخية (درجات الحرارة – التساقط المطري – الرياح – الرطوبة – التبخر) زوبيان أثرها في خصائص التربة لمنطقة الدراسة حسب معطيات محطة أربيل التي تقع ضمن منطقة الدراسة بارتفاع (414) متر فوق مستوى سطح البحر ولمدة الرصد (1992 – 2021) كما في الجدول (3).

جدول 3. المعدلات الشهرية للعناصر المناخية (درجة الحرارة – التساقط المطري – الرطوبة النسبية – التبخر) في محطة أربيل للمدة (1992 – 2021)

المحطة	العناصر المناخية	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	ك1	المعدل	المجموع
اربيل	درجة الحرارة	8.6	10.2	13.8	18.9	26.5	31.4	34.7	34.3	29.7	23.9	15.6	10.3	21.5	
	التساقط المطري	69.75	65.71	63.07	45.42	14.84	1.56	0.23	0.04	2.28	22.21	34.22	64.51		323.84
	الرياح	2.2	2.2	2.4	2.4	2.5	2.3	2.1	1.9	1.8	1.9	1.8	1.7	2.1	
	الرطوبة النسبية	70	68	61	55	41	29	26	28	32	43	59	69	48	
	التبخر	60.57	71.07	105.92	156.88	280.84	409.35	472.56	457.82	367.52	245.81	124.08	71.40	2914.9	

المصدر: جمهورية العراق، المديرية العامة للأنواء الجوية في محافظة أربيل، إقليم كردستان العراق، بيانات غير منشورة.

ان تزامن انخفاض درجات الحرارة ونسب التبخر مع التساقط المطري شتاءً قللت من فرص التبخر للماء من التربة مما يزيد فرص الجريان السطحي هيدرولوجياً.

مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ
Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256

4.4. الغطاء النباتي:

تكمن أهميته في أنه يعمل على تثبيت التربة ويحفظها من الانجراف فضلاً عن المساهمة المباشرة في زيادة تركيز المادة العضوية داخل التربة بعد موتها وتحللها(3).

ومن ملاحظة الخريطة (4) والجدول (4) نجد أن نسبة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة بلغت (1499.13) كم² ما نسبته (88.98 %) وهي نسبة عالية وزيادة واضحة في كثافة الدليل الخضري، ويعود ذلك لزيادة المساحات النباتية نتيجة تميز اسطح منطقة الدراسة بكثافة الاستعمال الزراعي لتوفر المياه نتيجة التساقط المطري ووجود العيون والينابيع فضلاً عن الاستغلال البشري للمياه الجوفية كما ان تاريخ التقاط المرئية في الشهر (4) للسنة 2020 إذ تعد موسماً لفصل الربيع تزداد فيها كثافة الغطاء النباتي، وشكلت الأراضي الخالية من الغطاء النباتي في الحوض (11.01 %) بمساحة (185.60) كم² وهي عبارة عن سطوح صخرية معراة وترب وسطوح تغطيها مياه فضلاً عن الاستعمالات الحضرية المتمثلة بشكل رئيس بمدينة أربيل.

ويوضح الجدول (11) أيضا ان الغطاء النباتي في منطقة الدراسة يتوزع بكثافات متباينة تبعاً لمعدلات التساقط المطري ومواجهة السفوح للأشعة الشمسية وطبيعة نسجة التربة، إذ ان (792.43) كم² ما نسبته (47.07 %) من اجمالي نسبة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة هو عبارة عن صنف كثيف ينتشر في معظم أجزاء منطقة الدراسة مع تركز في الأجزاء الجنوبية والغربية، يليه صنف غطاء نباتي متوسط في الكثافة الخضرية بمساحة (434.27) كم² ما نسبته (25.78 %) ويتوزع انتشاره في الجزء الشمالي والشرقي، ثم يأتي صنف الكثافة الخضرية القليلة بمساحة (271.93) كم² ما نسبته (16.14) وموزعة بصورة مبعثرة في كل أجزاء منطقة الدراسة، لتتباين نسب مساهمة الغطاء النباتي في تكوين تربة منطقة الدراسة تبعاً لكثافتها وديمومتها.

فضلاً عن ان الغطاء النباتي في منطقة الدراسة وفي أجزاء كثيرة منه تتعرض الى نشاط الانسان بمختلف فعالياته مما أثر سلبياً في تغيير أحوال التربة، فهو يقوم بعملية حرث الأرض وتسوية المرتفعات وملئ المنخفضات وقطع الأشجار وتحويلها الى أراضي زراعية. أو يقوم بفتح الطرق وبناء المنشاءات والمدن، فهذه الفعاليات تغير عدداً من عوامل وعمليات تكوين التربة معاً او منفرداً.

وتظهر أشكال فعاليات النشاط البشري في منطقة الدراسة التي يمكن ملاحظتها بسهولة كأراضي محاصيل الحبوب الديمية (الحنطة والشعير) وأراضي المحاصيل الاروائية الشتوية والصيفية فضلاً عن التوزيع العمراني وتغير وطبيعة استعمال الأراضي.

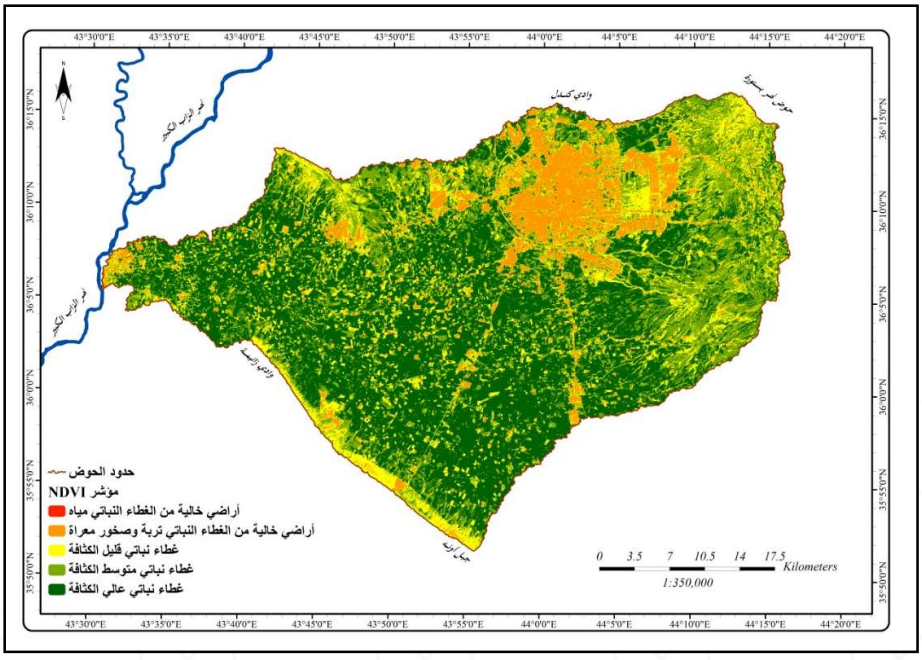
مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ
Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256

جدول 4. أصناف الغطاء النباتي لحوض الدراسة باستعمال مؤشر (*NDVI*)

ت	أصناف الغطاء النباتي	المساحة كم²	النسبة المئوية %
1	أراضي خالية من الغطاء النباتي مياه	0.19	0.01
2	أراضي خالية من الغطاء النباتي تربة وصخور معراة	185.41	11.01
3	غطاء نباتي قليل الكثافة	271.93	16.14
4	غطاء نباتي متوسط الكثافة	434.27	25.78
5	غطاء نباتي عالي الكثافة	792.93	47.07
	المجموع	1684.73	100.00

المصدر: عمل الباحثة اعتماداً على الخريطة (4).

خريطة 4. الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على انموذج الارتفاع الرقمي (*DEM*) وبرنامج (*ArcGIS10.5*)

مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ
Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256

5. مراحل الدلالة الهيدرولوجية لتربة منطقة الدراسة

5.1. مرحلة تحليل بيانات نسجة التربة:

لنسجة التربة أهمية كبيرة إذ انها تحدد المساحة السطحية النوعية للتربة التي تعتمد عليها الكثير من الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة، وتبنى عليها لاحقاً استجابتها الهيدرولوجية.

ويقصد بالنسيج التناسق الحجمي بين جزيئات التربة(4). وفي الغالب تتكون التربة من خليط من حبيبات مختلفة الاحجام، ولكن قد يسود في التربة نسبة عالية من حجم معين على الاحجام الأخرى، وبذلك تسمى النسيج باسم الحبيبات المعدنية الغالبة في التربة(5). يتم تحديد نسجة التربة اما عن طريق اللمس او عن طريق قياس النسب المختلفة للرمل والغرين والطين في المختبر ويسمى بـ(تحليل حجوم الحبيبات)، وتقاس حجوم الدقائق بطريقتين:

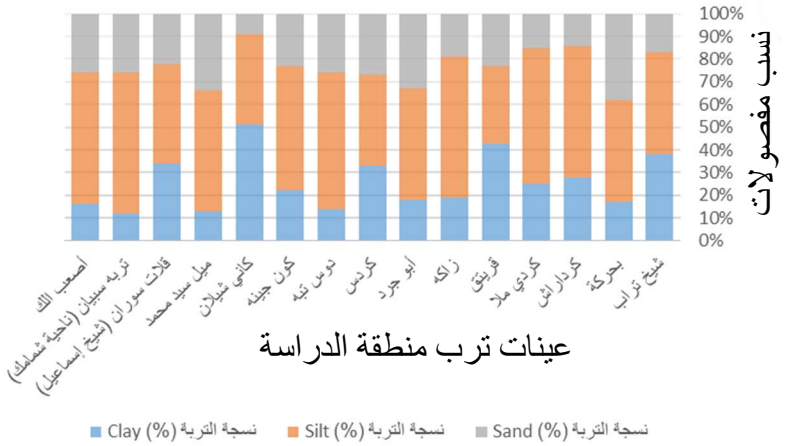
1. اختبار التحليل المنخلي (*Sieve Analysis*)
2. اختبار تحليل المكثاف (*Hydrometer Analysis*)

الذي تم إعطاء شرح عنها في الفصل الثاني. أظهرت الجدول (5) والشكل (1) نتائج التحليل لمفصولات ترب منطقة الدراسة تشير الى ان أغلب العينات المدروسة ذات محتوى عالٍ من الغرين ثم الطين والرمل بنسب متفاوتة.

وترجع زيادة محتوى الغرين في مقدات الترب المدروسة الى عمليات التعرية بفعل المياه الجارية والرياح ونشاطها ولاسيما في اثناء الزمن الرباعي إذ عملت المياه الجارية والرياح على نقل مفتتات صخرية من مناطق المرتفعات وارسابها في المناطق المجاورة للمرتفعات والطيات المقعرة وتعرضت هذه المفتتات بعد استقرارها في بيئتها الجديدة لنشاط العوامل الجيومورفولوجية المكونة للتربة فضلاً عن ذلك توجد ترب أخرى اصلية اشتقت من الصخور التي تتركز عليها والمتمثلة بالصخور الطينية والغرينية، هذه الخصائص الطبيعية لترب منطقة الدراسة اكتسبها قيمة هيدرولوجية مهمة متمثلة بالنفاذية الجيدة.

Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256
مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ

شكل 1. تبين نسب مفصولات ترب منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على الجدول (5).

جدول 5. معدل النسجة (التدرج الحبيبي %) في مواقع منطقة الدراسة

رقم التجربة	الموقع	نسجة التربة (%)		
		Clay	Silt	Sand
1	شيخ تراب	38	45	17
2	بحركة	17	45	38
3	كرداراش	28	58	14
4	كردي ملا	25	60	15
5	قريتق	43	34	23
6	زاكه	19	62	19
7	أبو جرد	18	49	33
8	كردس	33	40	27
9	دوس تبه	14	60	26
10	كون جينه	22	55	23

مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ
Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256

11	كاني شيلان	51	40	9
12	ميل سيد محمد	13	53	34
13	قلات سوران (شيخ إسماعيل)	34	44	22
14	تربه سبيان (ناحية شمامك)	12	62	26
15	أصعب الك	16	58	26

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على الشكل (1).

5.2. تحديد المجموعة الهيدرولوجية للتربة:

حددت طريقة (*SCS*) اربع مجموعات هيدرولوجية للتربة وفقاً لمعدل سرعة انتقال الماء من خلالها والمجموعات هي(6). وكما موضح في الجدول (6):

1. المجموعة الهيدرولوجية *A*:

طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة من الطين والغرين ينشأ عنها جريان سطحي منخفض، وتكون معدلات الارتشاح للماء داخل التربة عالية، ومعدل انتقال الماء من خلالها يتراوح بين (25.4 – 210.82) ملم/ساعة ومن أنواع الترب في هذه المجموعة (الرملية *Sand*) و(مزيجية رملية *Loamy Sand*) و(رملية مزيجية *Sandy loam*).

2. المجموعة الهيدرولوجية *B*:

طبقة رملية أقل عمقاً من المجموعة *A* مع معدل ارتشاح متوسط بعد ترطيب التربة، ومعدل انتقال الماء من خلالها يتراوح (12.7 – 25.4) ملم/ساعة، ومن أنواع الترب في هذه المجموعة (الغريني المزيجية *Silty Loam*) و(المزيجية *Loam*).

3. المجموعة الهيدرولوجية *C*:

طبقة طينية محدودة العمق مع معدل ارتشاح دون الوسط قبل وصول التربة الى حالة التشبع، ومعدل الانتقال من خلالها منخفض بين (4.32 – 6.86) ملم/ساعة، من أنواع هذه التربة في هذه المجموعة (المزيجية الرملية الطينية *Sand Clay Loam*).

4. المجموعة الهيدرولوجية *D*:

طبقة طينية ذات نسبة انتفاخ عالية مع وجود طبقة ضحلة من الترب الناعمة في السطح ينتج عنها جريان سطحي عالٍ وبذلك فان معدلات التسرب فيها منخفضة وانتقال الماء من هذه الترب

Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256
مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ

منخفض جداً (0.51 – 2.54) ملم/ساعة، ومن أنواع الترب في هذه المجموعة (الطينية المزيجية *Clay Loam*) و(الغرينية الطينية المزيجية *Silty Clay Loam*) و(رملية طينية *Sandy Clay*) و(غرينية طينية *Silty Clay*) و(طينية *Clay*).

جدول 6. المجموعات الهيدرولوجية للترب حسب تصنيف (*SCS*)

صنف التربة	عمق الجريان	نوع التربة
A	قليل	طبقة رملية عميقة مع كمية قليلة جدا من الطين والغرين
B	متوسط	طبقة رملية اقل عمق من الصنف A مع معدل ارتشاح متوسط
C	فوق المتوسط	طبقة طينية محدودة العمق مع معدل ارتشاح دون المتوسط او طبقة صخرية مغطاة بطقة من التربة
D	عالِ	طبقة طينية سميكة مغطاة بطبقة ضحلة من الغرين الناعم او طبقة صخرية عارية.

المصدر: USDA, Soil Conservation Services. (1987), National Engineering handbook, USA.

وللكشف عن مدى تأثير النسجة في هيدرولوجية التربة من حيث نشوء الجريان السطحي او نفاذيتها وعلى النحو الذي حددته خريطة (*SCS*) تم تحديد أصناف نسجة التربة السائدة في منطقة الدراسة حسب معطيات والقياسات الخاصة بنسجة التربة في الجدول (5) ومن خلال مثلث نسجة التربة كما موضح في الشكل (2) والجدول (7).

جدول 7. أصناف النسجة والمجموعة الهيدرولوجية في منطقة الدراسة

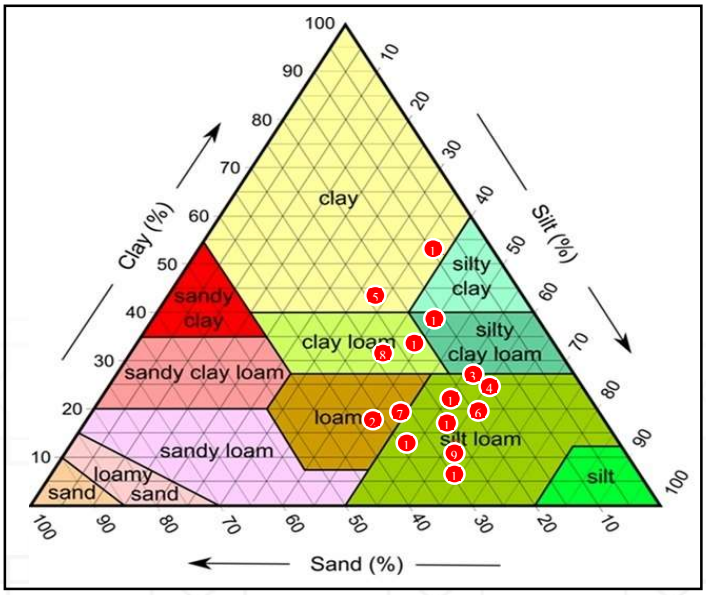
ت	المواقع	صنف النسجة	المجموعة الهيدرولوجية
1	شيخ تراب	Silt Clay Loam	B
2	بحركة	Loam	B
3	كرداراش	Silt Loam	B

Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256
مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ

4	كردي ملا	Silt Loam	B
5	قريتق	Clay	D
6	زاكه	Silt Loam	D
7	أبو جرد	Loam	B
8	كردس	Clay Loam	B
9	دوس تيه	Silt Loam	B
10	كون جينه	Silt Loam	B
11	كاني شيلان	Clay	D
12	ميل سيد محمد	Silt Loam	B
13	قلات سوران (شيخ إسماعيل)	Clay Loam	B
14	تربه سبيان (ناحية شمامك)	Silt Loam	B
15	أصعب ألك	Silt Loam	D

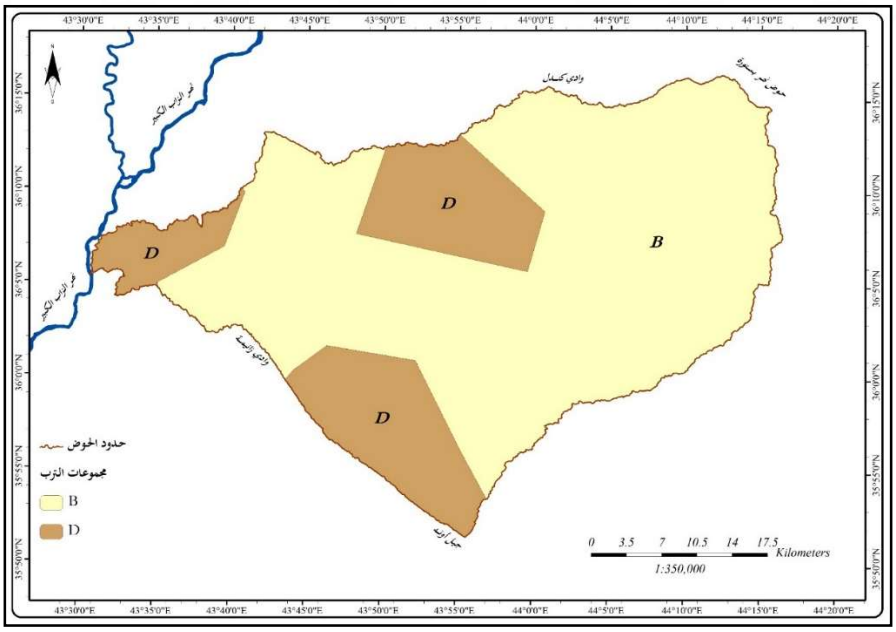
المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على معطيات الجدول (5) ومثلث نسجة التربة.

الشكل 2. مثلث نسجة التربة



مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ
Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256

خريطة 5. المجموعات الهيدرولوجية لترب منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على معطيات الجدول (7) وبرنامج (*ArcGIS 10.5*)

حيث تتراوح نسجة التربة في منطقة الدراسة ما بين (مزيجية *Loam* – مزيجية غرينية *Silt Loam* – طينية *Clay* – مزيجية طينية *Clay Loam*). وبالاعتماد على معطيات نسجة التربة لعينات ترب منطقة الدراسة نلاحظ ان ترب منطقة الدراسة تنتمي الى مجموعتين من مجموعات الترب الهيدرولوجية (*Hydrology Soi; Group*). كما موضح في الخريطة (5) والجدول (8).

1. المجموعة الهيدرولوجية (*B*): وتمثل هذه المجموعة صنفين من الترب (المزيجية *Loam* – مزيجية غرينية *Silt Loam*) وشملت غالبية المواقع المدروسة (10) مواقع، وهيدرولوجياً تسمح ترب هذه المجموعة بتحقيق جريان متوسط نظراً لارتفاع معدل الارتشاح بسبب الذرات الخشنة لمكوناتها المتمثلة بطبقة الغرين الخشن والرمل.
2. المجموعة الهيدرولوجية (*D*)) : وتمثل هذه المجموعة كل من أصناف (طينية *Clay* – مزيجية طينية *Clay Loam* – مزيجية طينية غرينية *Silty Clay Loam*) وسجلت في (5) مواقع

مَجلّةُ تَسْنِيمِ الدَوليّة
للعُلومِ الإنسانيّةِ والاجتمَاعيّةِ والقانونيّةِ
Print ISSN: 2791-2248
Online ISSN: 2791-2256

ضمن منطقة الدراسة، والدلالة الهيدرولوجية لهذه المجموعة انخفاض النفاذية وارتفاع معدلات الجريان والقدرة العالية على تحويل التساقطات الى جريانات سطحية.

جدول 8. مساحات ونسب المجموعة الهيدرولوجية لترب منطقة الدراسة

ت	المجموعة الهيدرولوجية	المساحة كم²	النسبة المئوية %
1	B	1272.400	75.527
2	D	412.297	24.473

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على معطيات الخريطة (5).

الاستنتاجات

1. أسهمت خواص الصخور ومكوناتها في منطقة الدراسة مع المتغيرات البيئية الأخرى في تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة نحو نسجة وقوام تتكون من الرمل والطين والغرين وكيميائياً افق حاوية على الجبس والكلس.
2. باعتماد العمل الحقلي المختبري امكن الحصول على خواص نسجة التربة السائدة في حوض أربيل والبالغة (4) أصناف وهي (مزيجية *Loam* – مزيجية غرينية *Silt Loam* – طينية *Clay* – مزيجية طينية *Clay Loam*).
3. لوحظ ان صنف التربة المزيجية *Loam* توزعت في غالبية المواقع المدروسة (10) مواقع ما نسبتها (75.527 %)، في حين ان بقية الأصناف الأخرى في (5) مواقع ما نسبتها (24.473 %).
4. تبين ان تربة منطقة الدراسة وباعتماد طريقة (*SCS–CM*) تنتمي الى مجموعتين هيدرولوجيتين مجموعة (*B*) تشكل ما نسبتها (75.527 %) من مساحة منطقة الدراسة وهيدرولوجياً فان سطوح هذه التربة تحقق جرياناً ونفاذيةً متوسطة وفرص ارتشاح نحو التكوينات التحت سطحية على ان تكون رطوبة التربة اعتيادية.

والمجموعة الثانية (*D*) تشكل ما نسبتها (24.473 %) من مساحة حوض الدراسة وهيدرولووجياً فان السطوح التي تغطيها ترب هذه المجموعة سوف تحقق جريانات عالية مع فرص ارتشاحية قليلة مما يزيد من حجم الجريانات المائية.

المقترحات

1. الافادة من نتائج الدراسة الحالية ولاسيما انها استندت الى العمل الحقلي والمختبري، إذ هيأت قاعدة بيانات واسعة للخواص والمتغيرات المؤثرة في هيدرولوجية التربة في حوض أربيل بمساحة (1684.73) كم2.
2. لكون التربة احد اهم موارد البيئة الطبيعية ومن محددات التنمية، عليه التركيز على المحافظة عليها واستثمارها على النحو الذي يتناسب مع خصائص الفيزيائية والكيميائية والهيدرولوجية.
3. توصي الدراسة بتطبيق هذا النوع من الدراسات على مستويات أكبر ونماذج أكثر بحيث تكون نتائجها أقرب الى تمثيل الواقع الحقيقي.
4. التوسع في الدراسات المتخصصة عن خصائص التربة من مصادر متعددة ومؤثرة في الاستجابة الهيدرولوجية للسطوح.
5. الاهتمام بتطبيق التقانات الحديثة ولا سيما نظم المعلومات الجغرافية (*GIS*) كونها أدوات دعمة للدراسات المختلفة والخروج بنتائج دقيقة وبشكل يلبي هدف الدراسة.

المصادر

[1] احمد الخطيب، اساسيات علم التربة، جامعة الإسكندرية، مصر، الطبعة الأولى، 2006، ص 51 – 61

[2] إبراهيم شريف، علي حسين الشلش، جغرافية التربة، مطبعة جامعة بغداد، 1985، ص 59.

[3] صهيب حسن خضر، الدلالة الهيدرولوجية للترب في محافظة نينوى حسب معطيات (*HWSD*)، وقائع المؤتمر العلمي الدوري التابع لمركز بحوث السدود والموارد المائية، 27-2018/11/28.

[4] علي حسين الشلش، جغرافية التربة، ط2، جامعة البصرة، العراق، 1985، ص 54.

[5] Wallach, R. (2004): Physical characteristics of Soilless Media. P.P. 43

[6] Maidment, David R (1993)., Hand book of Hydrology. University of Texas at Astin, Texas USA, 89.