The cartographic representation for surface characteristics as an influential factor in formation of desertification phenomenon in the province of Wasit by using remote sensing and geographic information systems

Lecturer. Mohammed Atheikh Mahoud (The Researcher)
Assistant Professor Dr. Ammar Abdel Rahim Hussein
Professor Dr. Abdul-Imam Nassar Dery
College of Education for Human Sciences
The University of Basrah

Abstract:

Geographical factors contributed directly or indirectly to the emergence and exacerbation of the problem of desertification in the area of present study through the fragility of its natural resources such as climate, surface, soil, water and natural plants. Surface maps are one of the most important natural maps controlling the manifestations of desertification. Interpretation and emergence of desertification in the given area. The surface in that area has its own characteristics, each property has an impact or role in the emergence of the phenomenon of desertification and its multiple manifestations, the surface and the absence of natural obstacles. In addition, surface erosion is one of the conditions for formation of sand dunes. In addition, surface erosion has helped in poor drainage, collected excess water on the surface, and then evaporated leaving the salts, which contributes to the increase of salinity of the soil, while increasing the slope of the surface helps to create water erosion, leading to erosion of soil, especially in the area ofmountain shoots.

التمثيل الخرائطي لخصائص السطح كعامل مؤثر في تشكيل ظاهرة التصحر لمحافظة واسط باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

م. محمد أطخيخ ماهود (الباحث) (*) أ.م.د.عمار عبدالرحيم حسين(**)
أ.د. عبد الامام نصار ديري(***)
جامعة البصرة ـ كلية التربية للعلوم الإنسانية ـ قسم الجغرافية

المستخلص:

أسهمت العوامل الجغرافية بصورة مباشرة أو غير مباشرة في نشوء وتفاقم مشكلة التصحر في منطقة الدراسة من خلال هشاشة مواردها الطبيعية كالمناخ والسطح والتربة والمياه والنبات الطبيعي ، حيث تعد خرائط السطح أحد اهم الخرائط الطبيعية المتحكمة في مظاهر التصحر، فطبيعة الانحدار ومستويات السطح وأقسامه لهُ أهمية كبيرة في تفسير ونشوء مظاهر التصحر في منطقة الدراسة فقد امتلك سطح منطقة الدراسة مميزات خاصة به ، كان لكل ميزة أثر أو دور في بروز ظاهرة التصحر وتعدد مظاهره، فانبساط سطح وعدم وجود عوائق طبيعية تعترض مسارات الرياح يؤثر على زيادة فاعليتها في نقل حبيبات التربة الجافة والمفككة وحدوث التعرية الريحية ، فضلاً عن ذلك يعد انبساط السطح من بين شروط تكوين الكثبان الرملية الهلالية الشكل ، كما يساعد انبساط السطح في رداءة التصريف وتجمع المياه الزائدة على السطح ومن ثم تبخرها تاركة الاملاح ، مما اسهم في زيادة ملوحة التربـــــة ، بينما زيادة انحدار السطح يساعد على نشوء التعرية المائية مما يؤدي الى انجراف التربـــة وبخاصة في منطقة قدمات الجبال.

* Email:- mhkh2003@yahoo.com
** Email:- ammar197721@yahoo.com
*** Email :- emam.assawi@gmail.com

المقدمة:

تعد ظاهرة التصحر من المشكلات البيئية الخطيرة التي تتعرض لها مساحات واسعة من اراضي المناطق التي يسودها المناخ الجاف وشبه الجاف، بل وشبه الرطب، وتكمن خطورتها في تدهور التربة وانخفاض انتاجيتها في الوقت الذي تتزايد فيه الحاجة الى انتاج الغذاء بغية تحقيق الأمن الغذائي، فضلاً عما تتركه تلك الظاهرة من تأثيرات بيئية واقتصادية اخرى.

وعلى الرغم من ان هذه الظاهرة قديمة بقدم استثمار الأنسان لبعض موارد البيئة الطبيعية المتمثلة بالتربة والمياه والنبات الطبيعي، الا ان مصطلح التصحر كمفهوم بيئي يعد حديثاً نسبياً, فقد ظهر في منتصف القرن العشرين، وشاع استخدامه بشكل ملحوظ في عقد السبعينات من ذلك القرن، عندما حدثت مشكلة الجفاف في الساحل الأفريقي، التي نجم عنها كوارث جسيمة تعرض لها الإنسان والحيوان، مما استدعى عقد مؤتمر دولي للتصحر بأشراف الأمم المتحدة في نيروبي عاصمة كينيا عام ١٩٧٧[١].

لقد تعددت الآراء حول مفهوم التصحر منذ ذلك المؤتمر حتى الوقت الحاضر ، ويمكن تعريف التصحر بأنه حدوث تناقص تدريجي او تدهور كلي في القابلية الإنتاجية للتربة ينجم عن تفاعل مجموعة من العوامل الجغرافية ، مما يؤدي الى اكتساب البيئة بمرور الزمن سمات جديدة تشبه سمات الصحاري الحقيقية[٢] ، فهناك تصحر ناجم عن الجفاف الدائم او الطارئ وما يتبعه من سلسلة تغيرات بيئية ، وهناك تصحر ناجم عن سوء استثمار الأنسان لموارد البيئة الطبيعية بما يؤدي الى الإخلال في حالة التوازن البيئي الطبيعي، كما ان هناك تصحر ناجم عن تفاعل العوامل الطبيعية والبشرية ، ونحن في صدد مناقشة أحد أهم العوامل الطبيعة المسببة لظاهرة التصحر في محافظة واسط الا وهو السطح ، حيث تعد خرائط السطح أحد اهم الخرائط الطبيعية المتحكمة في مظاهر التصحر، فطبيعة الانحدار ومستويات السطح وأقسامه لهُ أهمية كبيرة في تفسير ونشوء مظاهر التصحر في منطقة الدراسة فقد امتلك

سطح منطقة الدراسة مميزات خاصة به ، كان لكل خاصية أثر أو دور في بروز ظاهرة التصحر وتعدد مظاهره، فانبساط السطح وعدم وجود عوائق طبيعية تعترض مسارات الرياح ساعد على زيادة فاعليتها في نقل حبيبات التربة الجافة والمفككة وحدوث التعرية الريحية ، فضلاً عن ذلك يعد انبساط السطح من بين شروط تكوين الكثبان الرملية الهلالية الشكل ، كما يساعد انبساط السطح في رداءة التصريف وتجمع المياه الفائضة عن الحاجة على السطح ومن ثم تبخرها تاركة الاملاح ، مما يساهم في زيادة ملوحة التربـــــة ، فيما تساعد زيادة انحدار السطح يساعد على نشوء التعرية المائية مما يؤدي الى انجراف التربـــة[٣] وبخاصة في منطقة قدمات الجبال.

هدف البحث: يهدف البحث الى التمثيل الخرائطي لخصائص السطح باعتباره عامل مسبباً في نشوء وتكون مظاهر التصحر في محافظة واسط.

مشكلة الدراسة: تضافرت العديد من العوامل الطبيعية والبشرية التي سببت تدهور القابلية الإنتاجية للتربة في محافظة واسط واتساع رقعة التصحر، وبالتالي يعد عامل السطح أحد اهم تلك العوامل الطبيعية المسببة للتصحر في منطقة الدراسة.

فرضية البحث: انطلق البحث من فرضية مفادها ان لخرائط خصائص السطح دوراً فعالاً في نشوء ظاهرة التصحر في محافظة واسط.

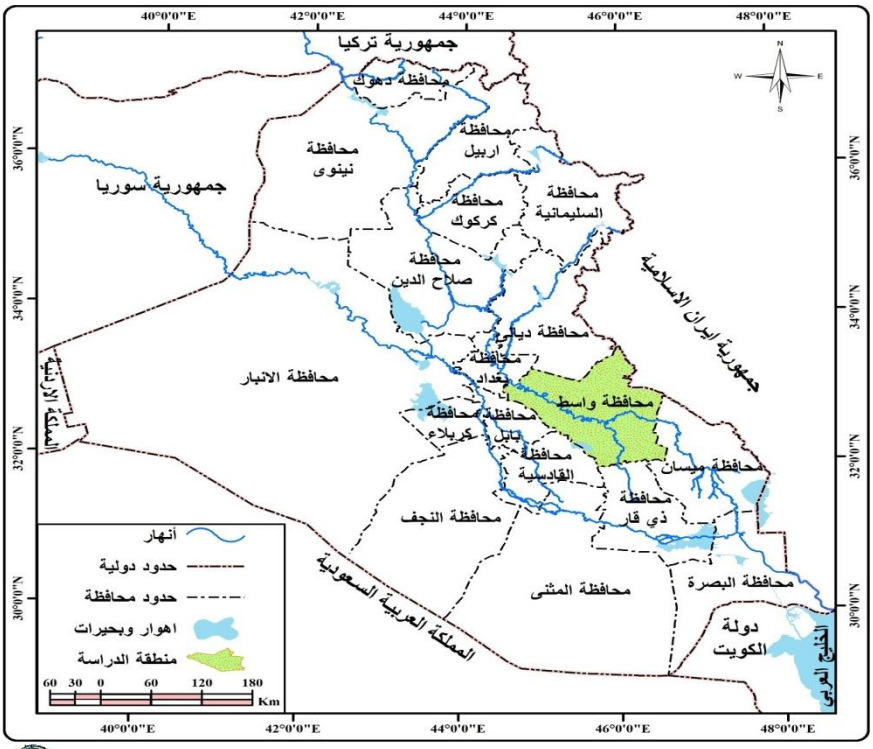
أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في إمكانية خرائط خصائص السطح باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة في رصد ظاهرة التصحر وتفسيرها، حيث تعد خرائط السطح أحد اهم الخرائط الطبيعية المتحكمة في مظاهر التصحر، فطبيعة الانحدار ومستويات السطح وأقسامه لهُ أهمية كبيرة في تفسير ونشوء مظاهر التصحر في منطقة الدراسة

حدود منطقة الدراسة: تتمثل بالحدود المكانية لمحافظة واسط ، التي تقع في الجزء الشرقي من المنطقة الوسطى للعراق، بين دائرتي عرض (١١ ً,٥٥ ً٣١,ً ْ ـ ٤١ ً٣١,ً ٣٣,ً ْ) شمالاً، وبين قوسي طول (٤٣ ً,٣٠ ً٤٤,ً ْ ـ ٣٢ ً, ٣٤ ً, ٤٦ ً ْ) شرقاً، حيث تحادد من الشمال محافظتي ديالى وبغداد، و تحادد غرباً محافظتي بابل

والقادسية، و تحادد من الجنوب محافظة ذي قار ومن الجنوب الشرقي محافظة ميسان، وشرقاً جمهورية ايران الإسلامية ، خريطة (١) ، وبذلك تشغل حيزاً مكانياً ، بلغت مساحتها الكلية (١٧١٥٣) كم٢ وتشكل هذه المساحة نسبة مقدارها (٣,٩٥ %) من أجمالي مساحة العراق البالغة (٤٣٤١٢٨) كم٢[٤] ، كما تتكون من سبع عشرة وحدة إدارية منها(٦ أقضية) و(١١ ناحية) ، خريطة (٢) ، اما زمانياً فاعتمدت الدراسة على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Landsat 8) ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمنطقة الدراسة بدقة مكانية(٣٠) متر، ٢٠١٨ .

خريطة (١)

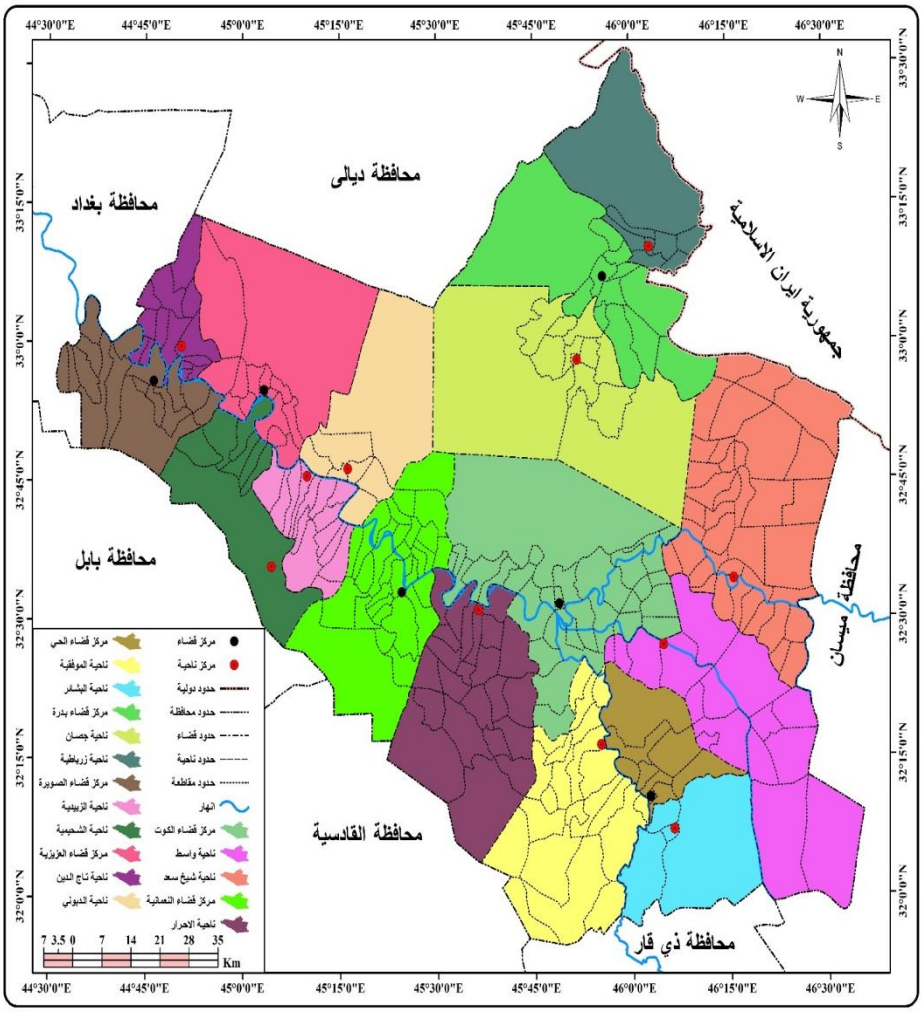
موقع محافظة واسط بالنسبة للعراق



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، بمقياس رسم ١: ٦٠٠٠٠٠٠، قسم الترسيم، بغداد، ٢٠١٧.

خريطة (٢)

الوحدات الإدارية حسب المقاطعات في محافظة واسط



المصدر: اعتماداً على:

١.وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة محافظة واسط الإدارية، بمقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠٠، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، ٢٠١٧.

٢. وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة فهرس محافظة واسط، بمقياس رسم ١: ٢٥٠٠٠٠، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، ٢٠٠٧.

أولاً: خريطة خطوط الارتفاعات المتساوية:

تعد خريطة الارتفاعات المتساوية من أهم الوثائق العلمية التي تعتمد عليها الدراسات الجغرافية المختلفة، إذ تحتل مركز الصدارة بالنسبة للأدوات التي تستخدم في الدراسات الميدانية الطبيعية [٥]، واستخدمت الخرائط الكنتورية لأول مرة في القرن الثامن عشر وتحديدا في عام ١٧٩١م, من قبل فيليب بوتشي، وما زالت تستخدم في الوقت الحاضر في تمثيل ارتفاعات السطح [٦].

يعرف خط التساوي (الكنتور) بأنه خط وهمي يمتد على سطح الأرض على ارتفاع واحد بالنسبة لمستوى سطح البحر، أي أن الخط المتساوي يربط بين المناطق المتساوية الارتفاع، وعلى هذا فهو الخط الناتج عن تقاطع سطح الأرض بسطح أفقي ، فمنسوب أي نقطة على خط التساوي هو نفس منسوب الخط الأفقي القاطع ولو أن خطوط الارتفاعات المتساوية المعينة بتقاطع سطح الأرض بجملة سطوح أفقية متساوية البعد عن بعضها رسمت على سطح الأرض ومسحت فان الخريطة الناتجة عن رسم نتائج هذه المساحة تبين خطوط الارتفاعات المتساوية في مواضعها النسبية الصحيحة[٧] .

استعملت أسلوب التوليد الرياضي في أعداد خريطة الارتفاعات المتساوية بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بفواصل كنتورية مختلفة، إذ أخذت بالحسبان مساحة المنطقة وطبيعة سطحها ودرجة ميل السطح ومقياس رسم الخريطة، فمثل الفاصل الكنتوري الأول بـ (٢) متر، والثاني (٥) متر، والثالث (٢٥) متر، والرابع (٥٠) متر، واستخدمت طريقة (Contour List)، لغرض أعطاء طابع بصري عالي الدقة، وبعدها تم إجراء المعالجات الكارتوكرافية لتخرج الخريطة بشكلها النهائي.

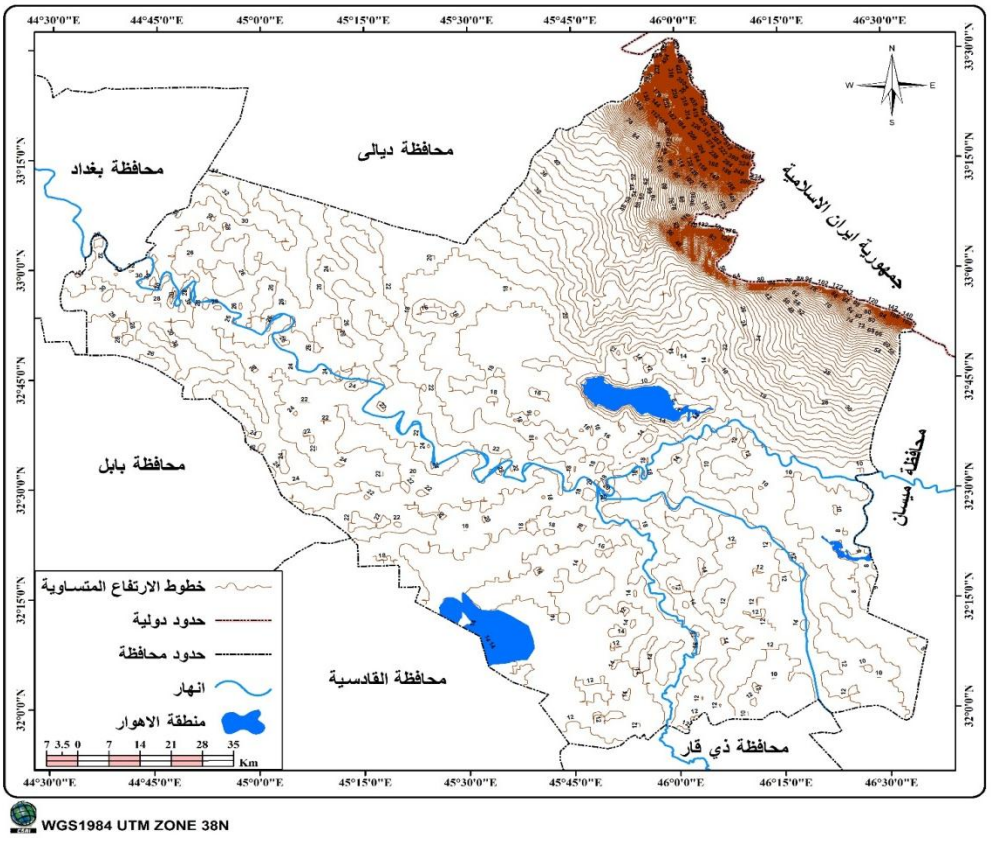
يلاحظ من خريطة (٣) تباين انبساط سطح محافظة واسط من مكانٍ لآخر، إذ تتراوح بين (٩٦٥) متر، فوق مستوى سطح البحر في الجهات الشمالية الشرقية التي تكون أكثر ارتفاعاً من الأراضي التي تقع في الجهات الغربية، الذي يبلغ ارتفاع السطح فيها (٢) متر

عند هور السعدية وبهذا يكون الانحدار باتجاهين شمالي غربي جنوبي شرقي، شكل (١)، وشمالي شرقي جنوبي غربي، شكل (٢).

كما توجد انحدارات جانبية من أراضي كتوف الأنهار نحو الأراضي المنخفضة المجاورة لها والمتمثلة بأحواض الأنهار، ويعود ذلك إلى طبيعة الإرساب النهري حيث تترسب في مناطق ضفاف الأنهار الدقائق الأثقل وزناً

خريطة (٣)

خطوط الارتفاعات المتساوية (الكنتور) بالمتر في محافظة واسط

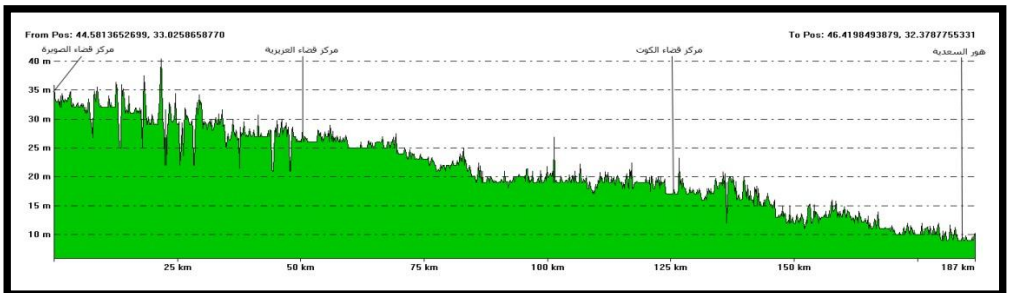


المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM).

والأكبر حجماً قياساً بالأراضي المنخفضة المجاورة لها التي يترسب فيها الدقائق الأقل وزناً والأصغر حجماً، وهذا امر نجم عنه ذلك تباين في ارتفاعاتهما حيث أصبحت أراضي ضفاف الأنهار مرتفعة بحوالي (٢ ـ ٣) متر عن مستوى أراضي أحواض الأنهار المجاورة لها، ويكون التباين كبير بين الأجزاء الشمالية من المجرى أكثر مما هي عليه من الأجزاء الجنوبية إذ يصل الارتفاع في الأجزاء الشمالية (٤) متر، عن مستوى الأراضي المجاورة الواطئة البعيدة عن مجرى النهر، خريطة (٣).

شكل (١)

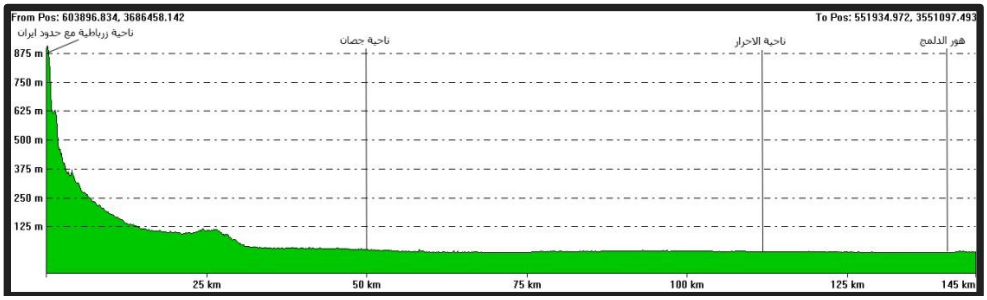
مقطع التضاريس العرضي لانحدار السطح باتجاه شمالي غربي جنوبي شرقي في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) باستخدام برنامج (Global Mapper 16).

شكل (٢)

مقطع التضاريس العرضي لانحدار السطح باتجاه شمالي شرقي جنوبي غربي في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) باستخدام برنامج (Global Mapper 16).

ثانياً: خريطة مستويات السطح:

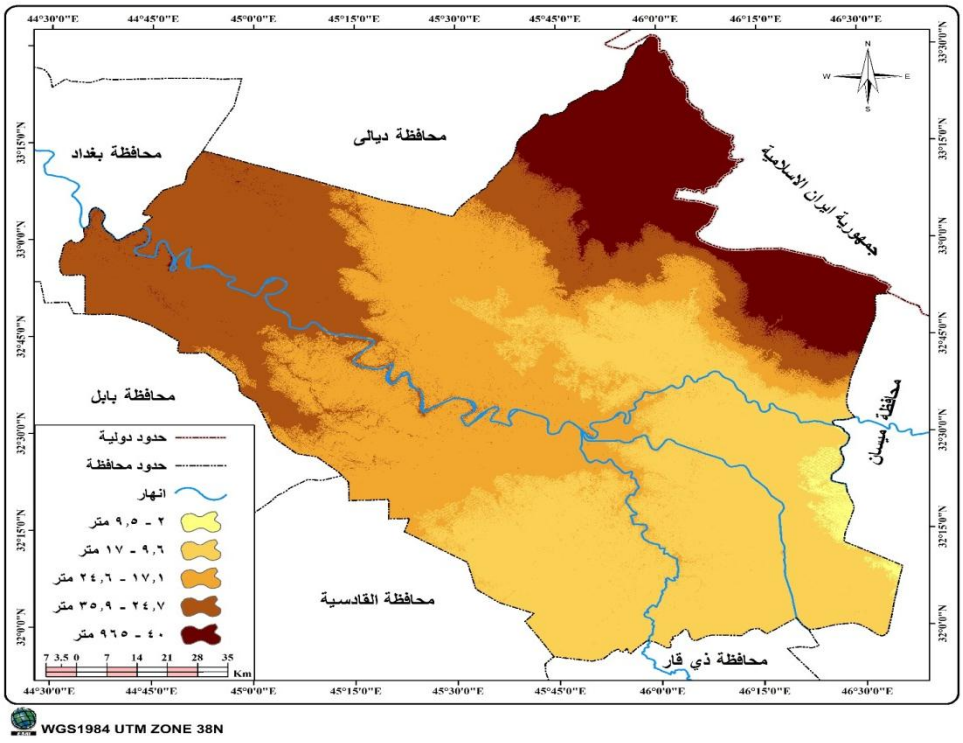
تمثل خريطة (٤) وجدول (١) تصنيف سطح منطقة الدراسة إلى مستويات حسب الارتفاع عن مستوى سطح البحر، واستخدمت طريقة التدرج المساحي و وسيلة المساحات وأسلوب الألوان والظلال المتدرجة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) في إعداد هذه الخريطة ، وقد تم تقسيم منطقة الدراسة إلى خمس فئات، فيتراوح ارتفاع الفئة الأولى بين (٢ ـ ٩,٥) متر، تحتل مساحة قدرها (١٦٨ كم٢) وهي بذلك تشكل نسبة (٠,٩٩ %) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة وتغطي جزء صغير من منطقة السهل الفيضي وهور السعدية جنوباً ، بينما يتراوح ارتفاع الفئة الثانية (٩,٦ ـ ١٧,١) متر، إذ بلغت مساحتها (٥٢٨٦ كم٢) وبنسبة (٣٠,٨١ %) من إجمالي مساحة محافظة واسط ، وتمتد في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة ، في حين يتراوح ارتفاع الفئة الثالثة بين (١٧,٢ ـ ٢٤,٦) متر، بمساحة (٥١٢٣ كم٢) ، وتشكل نسبة (٢٩,٨٧ %) من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وتمتد في الأجزاء الوسطى من المحافظة ، ويتراوح ارتفاع الفئة الرابعة بين (٢٤,٧ ـ ٣٥,٩ كم٢) ، بمساحة بلغت (٤١١٠ كم٢) ، وتشكل نسبة (٢٣,٩٦ %) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة ، وتتركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة ، وأخيرا المرتبة الخامسة تتباين (٤٠ ـ ٩٦٥) متر، تحتل مساحة (٢٤٦٦ كم٢) وبذلك تشكل نسبة (١٤,٣٨ %) من اجمالي مساحة المحافظة، وتمتد على هيئة نطاق طولي من شمال شرق منطقة الدراسة إلى جنوبها الشرقي.

إن انبساط السطح في الأجزاء الوسطى والجنوبية من المحافظة (كما تبين لنا سابقاً), وعدم وجود عوائق طبيعية تعترض مسارات الرياح ساعد على زيادة فاعليتها في نقل حبيبات التربة الجافة والمفككة وحدوث التعرية الريحية ، فضلاً عن ذلك يعد انبساط السطح من بين شروط تكوين الكثبان الرملية الهلالية الشكل ، فضلاً كما يساعد انبساط السطح في رداءة التصريف وتجمع المياه الزائدة على السطح ومن ثم تبخرها تاركة الاملاح ، مما يساهم في

زيادة ملوحة التربة ، بينما ساعدت زيادة انحدار السطح في أجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية ، ساعدت على انحدار مياه الامطار من المرتفعات الحدودية للمحافظة وتعرض التربة الى التعرية المائية مما ادى الى انجراف التربة وبخاصة في منطقة قدمات الجبال، كالسيول التي حصلت في ناحية شيخ سعد خلال المدة ٢ ـ ٥ مايس ٢٠١٣ ، والسيول التي حصلت في قضاء بدرة خلال المدة ٩ ـ ١١ تشرين الثاني ٢٠١٨ ، فضلاً عن السيول التي حصلت في الأجزاء الشمالية الشرقية والشرقية من منطقة الدراسة خلال المدة ٢٥ـ ٣١ كانون الثاني ٢٠١٩ ، صورة (١) .

خريطة (٤)

مستويات السطح في محافظة واسط



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM).

جدول (١)

مستويات السطح والمساحة التي تشغلها بـ(كم٢) في محافظة واسط

الفئات	حدود الارتفاع (م)	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية (%)
الأولى	٢ ـ ٩,٥	١٦٨	٠,٩٨
الثانية	٩,٦ ـ ١٧,١	٥٢٨٦	٣٠,٨١
الثالثة	١٧,٢ ـ ٢٤,٦	٥١٢٣	٢٩,٨٧
الرابعة	٢٤,٧ ـ ٣٥,٩	٤١١٠	٢٣,٩٦
الخامسة	٤٠ ـ ٩٦٥	٢٤٦٦	١٤,٣٨
المجموع		١٧١٥٣	١٠٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (٤).

صورة (١)

السيول التي حصلت في الجهات الشرقية من منطقة الدراسة

المصدر: مديرية الموارد المائية في محافظة واسط ، ٣١ / ١ / ٢٠١٩ .

ثالثاً: خريطة اقسام السطح :

مثلت خريطة أقسام السطح منطقة الدراسة بطريقة الأقاليم النوعية و وسيلتي خطوط التحديد والمساحات وأسلوب الألوان بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) والمرئيات الفضائية للقمر الصناعي الأمريكي (Landsat 8)، فضلاً عن استخدام الخرائط الطبوغرافية الخاصة بمحافظة واسط.

تقع منطقة الدراسة ضمن نطاقين، نطاق السهل الرسوبي الذي يتميز بانبساط سطحه العام ونطاق تركيب حمرين الذي يمثل بالطيات الواطئة ضمن الحدود الشمالية الشرقية والشرقية لمنطقة الدراسة، وقد قسم سطح منطقة الدراسة الى مجموعة من الأقسام اعتماداً على خطوط الارتفاعات المتساوية واتخذ خط الارتفاع المتساوي (١٨) متر فوق مستوى سطح البحر كحد فاصل بين منطقة السهل الفيضي والاهوار والمناطق الأخرى وذلك لارتفاع المنطقة بشكل متباين وعموماً تتضمن منطقة الدراسة الأقسام الاتية:-

١. منطقة التلال:

تحتل الجزء الشرقي والشمالي الشرقي من منطقة الدراسة على طول الحدود العراقية الإيرانية، وتتمثل بنهايات امتدادات سلسلة جبال حمرين ومرتفعات بشتكرة و كاني سخت، وتقع هذه المنطقة بين خطي كنتور (٥١ ـ ٩٦٥) متر فوق مستوى سطح البحر، وتمتد على هيئة نطاق طولي من شمال شرق منطقة الدراسة إلى جنوبها الشرقي خريطة (٥)، وتشغل مساحة قدرها (١٤٦١ كم٢) وهي بذلك تشكل نسبة (٨,٥٢ %) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة جدول (٢).

يتصف سطح هذه المنطقة بالتضرس والانحدار الواضح، ويرجع ذلك إلى تباين الخصائص الجيولوجية فضلاً عن تباين تأثير عوامل وعمليات التشكيل التي تأثرت بها منطقة الدراسة، وكان لذلك أثره على مجاري الأودية فيها، مما أدى إلى تعرضها لعوامل التعرية المختلفة ولاسيما التعرية المائية فنقلت منها كميات كبيرة من الرواسب وترسبت في المناطق المنخفضة المجاورة لها.

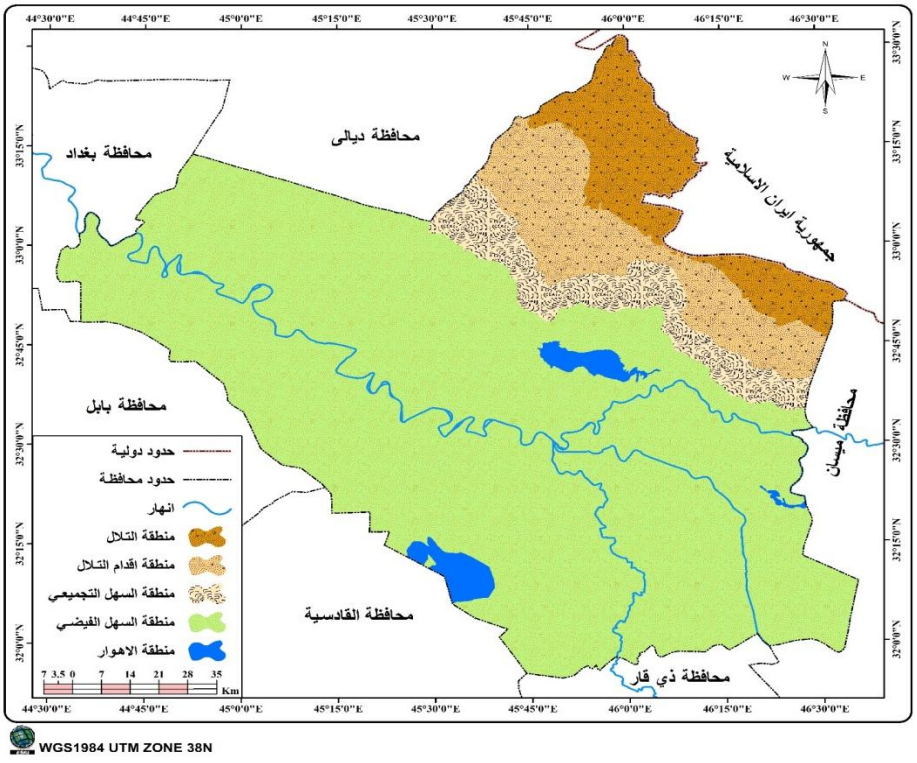
٢. منطقة أقدام التلال:

تقع هذه المنطقة إلى الجنوب من منطقة التلال، وتمتد على هيأة شريط طولي يمتد من الشمال الشرقي نحو الجنوب الشرقي، تقع بين خطي كنتور (٢٨ ـ ٥١) متر فوق مستوى سطح البحر، خريطة (٥) بلغت مساحتها (١٦٨٦ كم٢) وتشكل نسبة (٩,٨٣ %) من مجموع

مساحة منطقة الدراسة جدول (٢) ويتميز سطح هذه المنطقة بمصبات للأودية والمسيلات المنحدرة من مناطق التلال فساعد ذلك على تكوين بعض مظاهر السطح كالدالات المروحية التي يتصف سطحها بالرواسب المتمثلة بالجلاميد والحصى والرمل[٨] ، فضلاً عن الكثبان الرملية المنتشرة في الأجزاء الشرقية بأنواعها المختلفة الطولية والعرضية والسطح الرملي ذو السمك القليل والنباك وقد

خريطة (٥)

اقسام السطح في محافظة واسط



المصدر: اعتماداً على:

١.المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Landsat 8) لمنطقة الدراسة، ٢٠١٨.

٢. الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس رسم ١: ١٠٠٠٠٠، ١٩٨٦.

جدول (٢)

مساحة أقسام السطح بـ(كم٢) في محافظة واسط

ت	اسم الوحدة	المساحة (كم٢)	النسبة المئوية (%)
١	منطقة التلال	١٤٦١	٨,٥٢
٢	منطقة أقدام التلال	١٦٨٦	٩,٨٣
٣	منطقة السهل التجميعي	١١١٦	٦,٥١
٤	منطقة السهل الفيضي	١٢٥٥٠	٧٣,١٦
٥	منطقة الاهوار	٣٤٠	١,٩٨
المجموع		١٧١٥٣	١٠٠

المصدر: اعتماداً على خريطة (٥) .

تكونت الكثبان الرملية في ظل ظروف بيئية توافرت جميع عناصرها في منطقة الدراسة ، وهي سيادة المناخ الجاف، وانعدام الغطاء النباتي الطبيعي، والسطح ذو الانحدار البسيط ، وسيادة نظام ثابت من اتجاه الرياح في معظم أيام السنة .

٣. منطقة السهل التجميعي:

تقع منطقة السهل التجميعي جنوب منطقة اقدام التلال وشمال منطقة السهل الفيضي بين خطي كنتور (١٨ ـ ٢٨) متر فوق مستوى سطح البحر، تمتد بشكل شريط متعرج يأخذ اتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي، خريطة (٥)، تشغل مساحة (١١١٦ كم٢) وتشكل نسبة (٦,٥١ %) من مجموع مساحة محافظة واسط ، جدول (٢) .

تعد هذه المنطقة منطقة انتقالية تجمع في خصائص سطحها العام بين منطقة السهل الفيضي ومنطقة أقدام التلال، وفي بعض الأحيان قد تصل مياه المسيلات إلى هذه المناطق, ولاسيما عند سقوط أمطار غزيرة فتنقل معها الرواسب وترسبها في هذه المناطق لذلك نجد أن معظم سطحها العام يتكون من الرمل والغرين والطين الغريني.

٤. منطقة السهل الفيضي:

تعددت وتباينت الآراء والنظريات التي تفسر نشأة السهل الفيضي، إلا أنها بمجملها تشير الى أن الأنهار (دجلة والفرات وروافدها والأنهار الأخرى) أنتجت بسبب فيضاناتها وتبدل مجاريها شبكة واسعة من سهول فيضية رسوبية مكونة بمجملها السهل الرسوبي, ولاتزال هذه الأنهار تجلب الترسبات إلى السهل بدرجات متفاوتة، فضلاً عن الترسبات الريحية التي تقوم الرياح بنقلها والتي ساهمت في ملئ بعض من أجزاء هذا السهل[٩] .

تقع منطقة السهل الفيضي في وسط وجنوب محافظة واسط، خريطة (٥) دون خط الارتفاع المتساوي (١٨) متر فوق مستوى سطح البحر، يشغل نطاق السهل الفيضي في منطقة الدراسة مساحة (١٢٥٥٠ كم٢) يشكل نسبة (٧٣,١٦ %) من اجمالي مساحة المحافظة، جدول (٢).

كما تتميز عدة مظاهر في نطاق السهل الفيضي يتمثل المظهر الأول بالسهل الفيضي لنهر دجلة ، ويمتد هذ السهل بمحاذاة خطي الارتفاع المتساويين (٣٠ ـ ٣٣) متر فوق مستوى سطح البحر في الاجزاء الشمالية لنهر دجلة وحتى مدينة العزيزية ، ثم تبدأ بالانخفاض من جنوب مدينة العزيزية وحتى مدينة الكوت لتتمشى مع خطي الارتفاع المتساوين (٢١ ـ ٢٢) متر فوق مستوى سطح البحر ، ثم تنخفض لتسير مع خطي الارتفاع المتساوين (١٩ ـ ١٢) متر فوق مستوى سطح البحر من جنوب مدينة الكوت وحتى أقصى جنوب منطقة الدراسة مع الحدود الإدارية لمحافظة ميسان.

أما المظهر الثاني فيتمثل بالسهل الفيضي لنهري الغراف والدجيلة وينحدر بصورة عامة من الشمال نحو الجنوب والجنوب الغربي، يبدأ من خط الارتفاع (١٩) متر عن مستوى سطح البحر الذي يمثل جنوب قضاء الكوت ويتدرج في الانخفاض باتجاه الجنوب والجنوب الغربي مابين (١٢ ـ ١٤) متر ويلاحظ أنّ كتوف نهر الغراف تمثل أكثر الأجزاء ارتفاعاً إذ يبلغ ارتفاعها ما بين (١٦–١٧متر)، خرائط (٣ ، ٤) بسبب ترسيب مياه النهر كميات من المواد

الغرينية والجيرية على ضفتيه في حين لا تحصل المناطق البعيدة والمعروفة بأحواض الأنهار سوى كميات أقل من تلك المواد والتي غالباً ما تتكون من ذرات ناعمة تمتاز بصغر حجمها مقارنةً مع مناطق كتوف الأنهار، وقد أدّى هذا الانحدار البسيط إلى تراكم المياه الزائدة في مناطق أحواض الأنهار وعدم تصريفها مما يؤدي إلى تبخرها وانتشار الأملاح وما ينتج عن ذلك من تراكم الأملاح على السطح، ولاسيما المناطق الواقعة شرق وغرب خط الارتفاع (١٤متر) الذي يعد أكثر مناطق الدراسة تركيزاً للملوحة، علاوةً على ذلك فقد ساهم انبساط هذا الجزء من منطقة الدراسة على اشتداد قابلية الرياح على نقل الدقائق الجافة والمفككة من الطبقة السطحية لتربة الأراضي المتروكة والخالية من الغطاء النباتي عندما تهب الرياح بسرعة كافية، لذلك ساهمت هذه الظروف في تكوين الكثبان الرملية المتحركة في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة.

بينما يمثل المظهر الثالث السهل الفيضي لنهر كلال بدرة بالانحدار العام من الشرق نحو الغرب يبدأ بالقرب من ناحية زرباطية على شكل أكتاف نهرية ترتفع ما بين (٣-٤متر) فوق الأراضي المجاورة وينتهي عند خط الارتفاع (٢٦متر) من قضاء بدرة حتى يصل إلى أدنى انخفاض له عند منخفض هور الشويجة عند خط الارتفاع (١٤) متر، ويتباين أتساعه من منطقة الى أخرى، إذ يتراوح مابين (٢٠٠-٣٠٠متر)، ويصل أقصى اتساع له إلى (٥٠٠ متر) على مقربة من مركز مدينة بدرة، ويتكون من رواسب نهرية متنوعة من (الحصى والرمل والطين)[١٠] ، وقد ساعد هذا الانحدار على تصريف المياه القادمة من الجهات الشرقية بهذا الاتجاه ولاسيما إنّ تلك المياه تحمل معها الأملاح الذائبة بعد مرورها على تكوينات جيولوجية حاوية على تراكيز ملحية إذ تتجمع تلك المياه في منخفض الشويجة وأثناء فصل الصيف يتبخر جزء من تلك المياه مخلفة ورائها الأملاح المترسبة[١١].

واخيرا المظهر الرابع السهل الفيضي لنهر الجباب، ويتميز بالانحدار العام من الشرق نحو الغرب يبدأ من الحدود العراقية الايرانية على شكل أكتاف نهرية ترتفع ما بين (٢-٣)

متر فوق الأراضي المجاورة وينتهي عند خط الارتفاع (٢٦) من ناحية شيخ سعد حتى يصل إلى أدنى انخفاض له عند نهر دجلة عند خط الارتفاع (١٤) متر، خريطة (٥) ، ويتباين أتساعه من منطقة لأخرى، إذ يتراوح ما بين (٢٥٠-٣٠٠) متر، وأقصى اتساع له يصل إلى (٤٠٠) متر على مقربة من مركز مدينة شيخ سعد ، ويتكون من رواسب نهرية متنوعة من (الحصى والرمل والطين) ، وقد ساعد هذا الانحدار على تصريف المياه القادمة من الجهات الشرقية بهذا الاتجاه ولاسيما تلك التي تحصل اثناء فترات السيول التي تتعرض لها منطقة الدراسة.

٥. منطقة الاهوار:

تعد منطقة الاهوار احد مظاهر السطح السائدة في منطقة الدراسة، بشكل متفرق في وسط وجنوبها وجنوبها الغربي، وتكونت نتيجة قلة انحدار السطح الذي يترك اثره في تصريف المياه السطحية، اذ جعل مجاريها متسعة وقليلة التصريف، وتكون ذات مستوى قريب من سطح الأرض المحيط بها ، مما أدى الى جعل الأرض المحيطة بنهر دجلة والجداول المتفرعة منه اكثر عرضة لأخطار الفيضانات مما ساهم في تكوين تلك الاهوار.

تشغل هذه المنطقة مساحة (٣٤٠ كم٢) وهي بذلك تشكل نسبة (١,٩٨ %) من مجموع المساحة الكلية لمحافظة واسط، خريطة (٥) ، جدول (٢) ، ومن أهم الاهوار التي توجد في منطقة الدراسة هور الشويجة الذي يقع ضمن خط كنتور (١٤) متر، في الضفة اليسرى لنهر دجلة ضمن مركز قضاء الكوت وينتهي فيه مجموعة من الوديان المنحدرة من منطقة التلال القادمة من الجانب الإيراني، فضلاً عن نهاية نهر كلال بدرة فيه التي تقع منابعهما في المرتفعات الإيرانية ، وهور الدلمج الذي يعد من اكبر أهوار منطقة الدراسة، ويقع ضمن خط كنتور(١٤) متر، في ناحية الاحرار، ويعد المصب العام المغذي الرئيس له ، وهور السعدية الذي يقع الجزء الأكبر منه في محافظة ميسان عند خط كنتور (٦) متر، ويتغذى من جدول الدجيلة الذي يتفرع من نهر دجلة في ناحية واسط.

رابعاً: خرائط انحدار السطح:

تعد دراسة خرائط الانحدار ذات أهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية بوصفها اهم العوامل الرئيسة في تفسير وتحليل ونشوء وتطور الظاهرة الجغرافية إضافة الى العوامل الجغرافية الطبيعية الأخرى ، حيث يؤثر الانحدار في زاوية سقوط الاشعة الشمسية التي تحدد بدورها ارتفاع وانخفاض درجات الحرارة ، فضلا عن دوره في عملية الهدم والتسوية التي تقوم بها عمليات التجوية والتعرية والترسيب[١٢] ، ويمكن تقسيم هذه الخرائط الى نوعين رئيسين هما:

١. خريطة درجة الانحدار:

تعرف درجة الانحدار[*] بالزاوية المحصورة بين المستوى الافقي وخط الميل نفسه، وهو سطح من الأرض ينحدر عن المستوى الافقي لسطح الأرض بدرجة لا تزيد عن (٩٠) درجة[١٣].

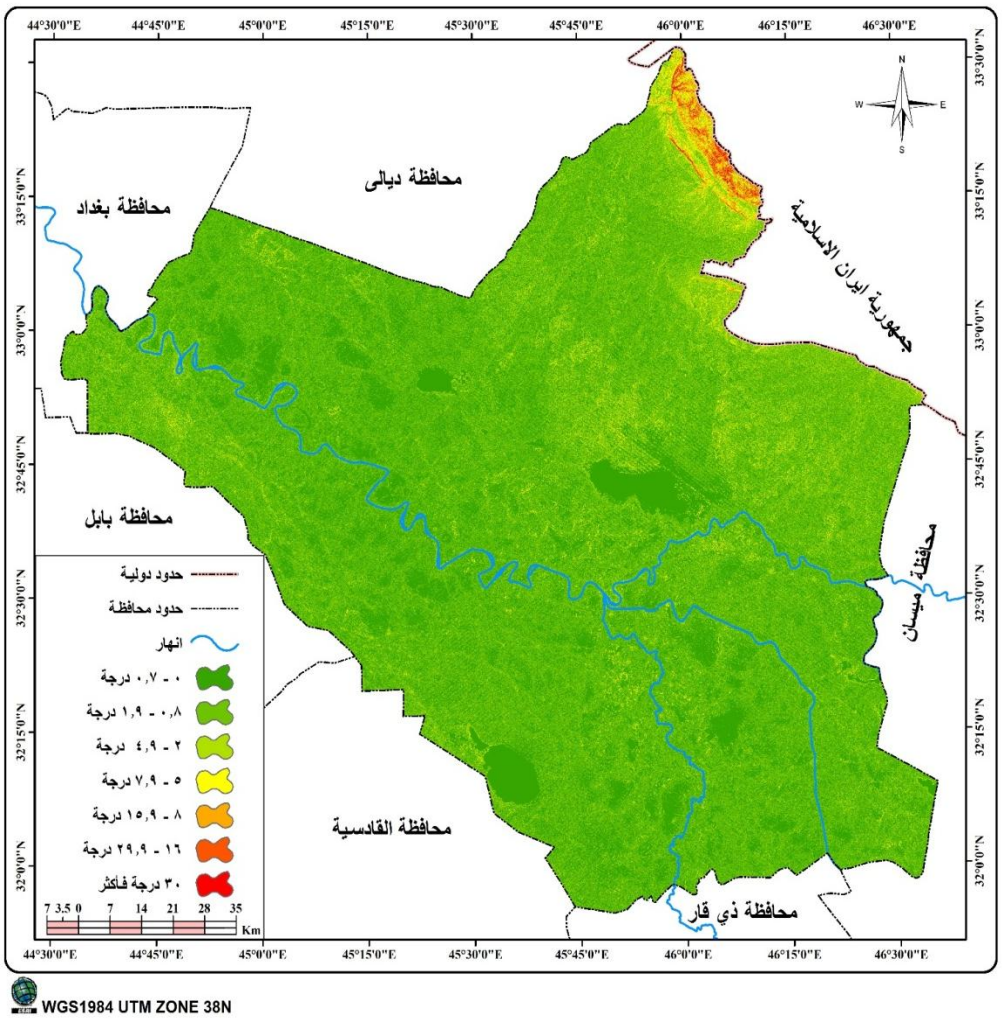
تتعرض المنحدرات لعمليات الحت والتعرية والارساب بشكل كبير، وذلك حسب درجة ميلها وطول المنحدر وكمية تساقط الامطار ، اذ تقل فرصة تبخر وترشح المياه الجارية على سطحها مما يزيد من فاعليتها التعروية على السفوح ، بينما تقل في المناطق قليلة الانحدار او المستوية ، وينجم عن ذلك تفاوت في كمية التربة المنجرفة[١٤] .

تمثل خريطة (٦) وجدول (٣) تصنيف درجة انحدار سطح منطقة الدراسة وفقاً لتصنيف (Zink) وهو تصنيف هرمي متسلسل يقع في خمس مستويات تصنيفية[**]، حيث يتم تحديد الظواهر الجغرافية تبعاً لدرجات انحدار هذا التصنيف[١٥]، واستخدمت طريقة التدرج المساحي ووسيلة المساحات وأسلوب الألوان والظلال المتدرجة في إعداد هذه الخريطة ، وقد تم تقسيم منطقة الدراسة إلى خمس فئات، فيتراوح درجة انحدار الفئة الأولى بين (٠ - ١,٩) درجة ، وتسمى بالأراضي المستوية، تحتل مساحة قدرها (١٥١٥٦) كم٢ وهي بذلك تشكل نسبة (٨٨,٤) % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، حيث قسمت الى فئتين فرعية هما (٠ -٠,٧) درجة ، شغلت مساحة (٧١٣٣) كم٢ ، وبنسبة (٤١,٦) % من اجمالي مساحة محافظة

واسط ، وفئة (٠,٨ ـ ١,٩) درجة ، التي بلغت مساحتها (٨٠٢٣) كم ، وتشكل نسبة (٤٦,٨) % من مجموع مساحة المحافظة ، وتتمثل بأجزاء كبيرة من السهل.

خريطة (٦)

درجة انحدار سطح محافظة واسط حسب تصنيف (Zink)



WGS1984 UTM ZONE 38N

المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM).

جدول (٣)

فئات درجة الانحدار السطح ومساحتها بـ(كم٢) في محافظة واسط حسب تصنيف (Zink)

ت	شكل السطح	درجة الانحدار	التصنيف	درجة الانحدار الفرعية	المساحة (كم٢)	النسبة (%)
١	مسطح	٠ ـ ١,٩	سهول ووديان	٠ ـ ٠,٧	٧١٣٣	٤١,٦
				٠,٨ ـ ١,٩	٨٠٢٣	٤٦,٨
٢	**متموج خفيف**	**٢ ـ ٧,٩**	سهول تحاتية نهرية	٢ ـ ٤,٩	١٦٥٤	٩,٦
				٥ ـ ٧,٩	٢١١	١,٢
٣	متموج	٨ ـ ١٥,٩	تلال منخفضة	--	٧٦	٠,٤
٤	مقطعة	١٦ ـ ٢٩,٩	تلال مرتفعة	--	٤١	٠,٢
٥	مقطعة بدرجة عالية	٣٠ فأكثر	جبال	--	١٤	٠,١
المجموع					١٧١٥٣	١٠٠

المصدر: اعتماداً على:

١. خريطة (٦).

2.Stan Morain.Ed.GIS Solution if natural Resources Managemanet Tenewable natural Resources foundation and national Academy sciences-national Research council,Washington,1999,p.87.

الفيضي، وتكون اكثر المناطق المعرضة لظاهرة تملح الترب والكثبان الرملية ، حيث تعتبر أراضي استقبال الترسبات المتعرية من المناطق المرتفعة، بينما يتراوح درجة انحدار الفئة الثانية (٢ ـ ٧,٩) درجة. ، إذ بلغت مساحتها (١٨٦٥) كم٢ وبنسبة (١٠,٩) % من إجمالي مساحة محافظة واسط، وقد قسمت الى فئتين فرعيتين هما (٢ ـ ٤,٩) درجة ، شغلت مساحة (١٦٥٤) كم٢ ، وبنسبة (٩,٦) % من اجمالي مساحة محافظة واسط ، وفئة (٥ ـ ٧,٩) درجة،التي بلغت مساحتها (٢١١) كم ، وتشكل نسبة (١,٢) % من مجموع مساحة المحافظة تتصف أراضيها بالمتموجة تموجاً خفيفاً ، الممثلة بالسهول التحاتية النهرية ومنطقة السهل التجميعي ، وهي تأتي بالمرتبة الثانية من حيث المساحة ، جدول (٣) ، وتكون أيضا أراضي

مستقبلة للمواد المتعرية كما في السهل الفيضي على جوانب الاودية النهرية ، في حين تتراوح درجة انحدار الفئة الثالثة بين (٨ ـ ١٥,٩) درجة ، بمساحة (٧٦) كم٢ ، وتشكل نسبة (٠,٤) % من مجموع المساحة الكلية لمنطقة الدراسة، وتسمى بمنطقة التلال المنخفضة وتشمل جميع الأراضي اقدام التلال وجوانب الوديان النهرية ، وتنشط في هذه الفئة ظاهرة التعرية المائية التي تسهم في تقطيع وحفر المسيلات المائية ، وتتراوح درجة انحدار الفئة الرابعة بين (١٦ ـ ٢٩,٩) درجة، بمساحة بلغت (٤١) كم٢ ، وتشكل نسبة (٠,٢) % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة ، وتتركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة ، وتتمثل بمناطق التلال فضلا عن بعض مناطق الاودية النهرية التي تتعرض الى عمليات التعرية الشديدة ، واخيراً درجة انحدار الفئة الخامسة التي تكون (٣٠ درجة فأكثر)، بمساحة بلغت (١٤) كم٢ ، وتشكل نسبة (٠,١) % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة ، وتتركز في الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة ، وتتمثل بمناطق الجبال التي تكون متقطعة بدرجة عالية .

مما تقدم يتضح ان حوالي (٩٩,٣) % من مساحة منطقة الدراسة من الناحية النظرية وفقاً لدرجة الانحدار معرضة لمظاهر الترسيب (تملح الترب والكثبان الرملية) في حين حوالي (٠,٧) % من مساحة المنطقة معرضة لظاهرة التعرية بنوعيها المائية والريحية ، حيث ان النسبة العالية التي تشغلها الأراضي السهلية مع انعدام وجود العوائق التي تعترض مسارات الرياح ، أسهمت في زيادة قابلية الرياح على حمل ونقل الدقائق الجافة والمفككة من الطبقة السطحية لتربة الأراضي المتروكة والكثبان الرملية .

٢. خريطة اتجاه الانحدار:

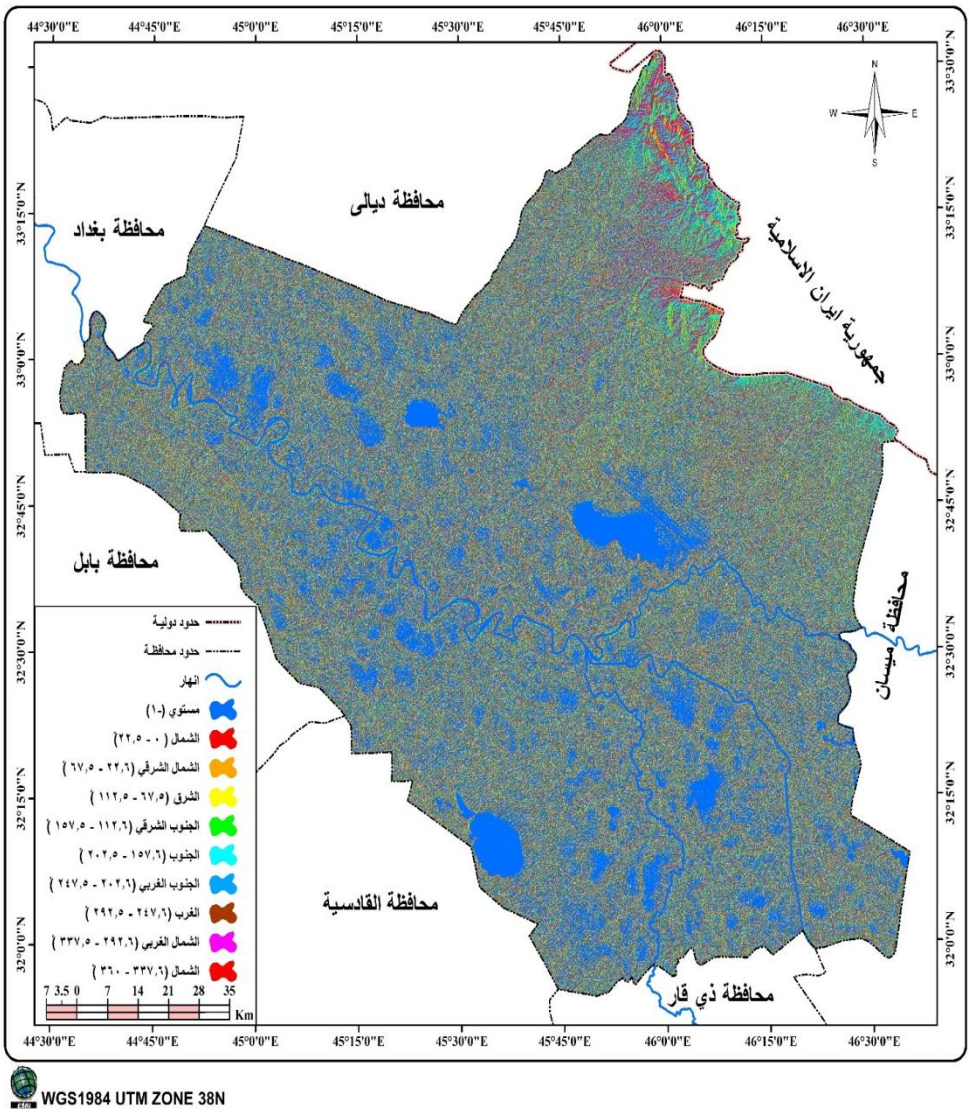
يقصد بخريطة اتجاه الانحدار وجهة المنطقة المرتفعة وتعني ما هو الشكل بالنسبة للاتجاهات الجغرافية الأربعة بما فيها الاتجاهات الثانوية وتقاس باتجاه عقارب الساعة بالدرجات من الشمال بدرجة (صفر) وتنتهي مرة أخرى عند الشمال ليكمل دورة كاملة (٣٦٠°)[١٦] .

تهدف هذه الخريطة الى تصنيف اتجاه الانحدار لمعرفة المناطق الواقعة في ظل المطر والمناطق المواجهة للأمطار والاشعة الشمسية، حيث تمثل هذه المتغيرات أحد اهم العوامل المسببة لظاهرة التصحر من خلال التباين في اتجاه الانحدار مما يعكس التباين في المناطق الشمالية والشمالية الغربية المواجهة لجهة الرياح في فصل الشتاء التي تكون محملة بالرطوبة، فيكون نصيبها أكبر من الامطار مقارنة بالمنحدرات الشرقية حيث تكون في ظل المطر نصيبها اقل من الامطار المتساقطة.

تمثل خريطة (٧) وجدول (٤) تصنيف اتجاه انحدار سطح منطقة الدراسة الى عشرة أصناف حسب الاتجاهات الجغرافية، واستخدمت طريقة التدرج المساحي ووسيلة المساحات وأسلوب الألوان والظلال النوعية في إعداد هذه الخريطة، فاحتلت الفئة الأولى (المستوي) المرتبة الأولى بمساحة (٤٦٠٦,٩ كم^{٢}) وتشكل نسبة (٢٦,٩ %) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، حيث تكون المناطق ضمن هذه الفئة اكثر عرضة لظاهرة تملح الترب وتكوين الكثبان الرملية ، بينما تأتي بالمرتبة الثانية فئة (الجنوب)، بمساحة بلغت (١٧٥٥,٧ كم^{٢}) وبنسبة (١٠,٢ %) من اجمالي مساحة محافظة واسط، مما يشير الى ان مناطق هذه الفئة تستلم اكبر كمية من أشعة الشمس والحرارة المكتسبة ، فتصبح التربة بموجبها منخفضة المحتوى الرطوبي وسهلة التفكك، وهذا له دور كبير في نشاط عملية

خريطة (٧)

اتجاهات انحدار السطح في محافظة واسط



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM).

جدول (٤)

اتجاهات انحدار السطح ومساحتها بـ(كم٢) في محافظة واسط

ت	اتجاه الانحدار	درجات اتجاه الانحدار	المساحة (كم٢)	النسبة (%)
١	مستوي	(-١)	٤٦٠٦,٩	٢٦,٩
٢	الشمال	(٠ ـ ٢٢,٥°) ـ (٣٣٧,٦ ـ ٣٦٠°)	١٦١٨,٦	٩,٤
٣	الشمال الشرقي	(٢٢,٦ ـ ٦٧,٥°)	١٤٨٦,٠	٨,٧
٤	الشرق	(٦٧,٦ ـ ١١٢,٥°)	١٣٤٥,٨	٧,٨
٥	الجنوب الشرقي	(١١٢,٦ ـ ١٥٧,٥°)	١٦٢٦,٧	٩,٥
٦	الجنوب	(١٥٧,٦ ـ ٢٠٢,٥°)	١٧٥٥,٧	١٠,٢
٧	الجنوب الغربي	(٢٠٢,٦ ـ ٢٤٧,٥°)	١٦٥٤,٤	٩,٦
٨	الغرب	(٢٤٧,٦ ـ ٢٩٢,٥°)	١٤٤٢,٧	٨,٤
٩	الشمال الغربي	(٢٩٢,٦ ـ ٣٣٧,٥°)	١٦١٦,٤	٩,٤
	المجموع		١٧١٥٣	١٠٠

المصدر: اعتماداً على خريطة (٧).

التجوية والتعرية بكل مظاهرها تنتج عنها سطوحاً مفككة سهلة الجرف والحمل بواسطة المجاري المائية، فضلاً عن اثرها في نشاط و نوعية العمليات المورفومناخية السائدة، اما المرتبة الثالثة والرابعة فكانت من نصيب فئتي (الجنوب الغربي والجنوب الشرقي) ، بمساحة (١٦٥٤,٤ ، ١٦٢٦,٧ كم٢) على التوالي ، ويشكلان نسبة (٩,٦ ، ٩,٥ %) على التوالي من اجمالي المساحة الكلية ، في حين احتلت المرتبة الخامسة فئتي (الشمال والشمال الغربي) بمساحة (١٦١٨,٦ ، ١٦١٦,٤ كم٢) على التوالي ، بنسبة بلغت (٩,٤ %) لكل منهما من مجموع مساحة منطقة الدراسة ، حيث تكون مناطق هذه الفئتين معرضة للتساقط المطري التي يتكرر حدوثها خلال السنة ، فتنشط على تلك السفوح التعرية المائية والمسيلات وعمليات انجراف التربة .

اما الفئات (الشمال الشرقي والغرب والشرق) فتأتي بالمراتب السادسة والسابعة والثامنة على التوالي بمساحات متقاربة بواقع (١٤٨٦، ١٤٤٢,٧، ١٣٤٥,٨ كم٢) على التوالي وبنسب (٨,٧ ، ٨,٤ ، ٧,٨ %) على التوالي.

خامساً: الاستنتاجات:

١. ساعد انبساط السطح في الأجزاء الوسطى والجنوبية من المحافظة وعدم وجود عوائق طبيعية تعترض مسارات الرياح على زيادة فاعليتها في نقل حبيبات التربة الجافة والمفككة وحدوث التعرية الريحية .
٢. ادى انبساط السطح في منطقة الدراسة الى تكوين الكثبان الرملية الهلالية الشكل.
٣. ساعد انبساط السطح في رداءة التصريف وتجمع المياه الزائدة على السطح ومن ثم تبخرها تاركة الاملاح، مما يساهم في زيادة ملوحة التربـــــة.
٤. زيادة انحدار السطح في أجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية، ساعدت على انحدار مياه الامطار من المرتفعات الحدودية للمحافظة وتعرض التربة الى التعرية المائية مما يؤدي الى انجراف التربـــة وبخاصة في منطقة قدمات الجبال.
٥. توجد انحدارات جانبية من أراضي كتوف الأنهار نحو الأراضي المنخفضة المجاورة لها والمتمثلة بأحواض الأنهار وقد أدّى هذا الانحدار البسيط إلى تراكم المياه الزائدة في مناطق أحواض الأنهار وعدم تصريفها مما يؤدي إلى تبخرها وانتشار الأملاح وما ينتج عن ذلك من تراكم الأملاح على السطح، ولاسيما المناطق الواقعة شرق وغرب خط الارتفاع (١٤متر) الذي يعد أكثر مناطق الدراسة تركيزاً للملوحة، علاوةً على ذلك فقد ساهم انبساط هذا الجزء من منطقة الدراسة على اشتداد قابلية الرياح على نقل الدقائق الجافة والمفككة من الطبقة السطحية لتربة الأراضي المتروكة والخالية من الغطاء النباتي عندما تهب الرياح بسرعة كافية، لذلك ساهمت هذه الظروف في تكوين الكثبان الرملية المتحركة في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة.

٦. اتضح ان حوالي (٩٩,٣%) من مساحة منطقة الدراسة من الناحية النظرية وفقاً لدرجة الانحدار معرضة لمظاهر الترسيب (تملح الترب والكثبان الرملية) في حين حوالي (٠,٧%) من مساحة المنطقة معرضة لظاهرة التعرية بنوعيها المائية والريحية.

٧. سيادة الفئة الأولى (المستوي) بمساحة (٤٦٠٦,٩ كم^{٢}) وتشكل نسبة (٢٦,٩ %) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، حيث تكون المناطق ضمن هذه الفئة اكثر عرضة لظاهرة تملح الترب وتكوين الكثبان الرملية ، والفئة الثانية (الجنوب)، بمساحة بلغت (١٧٥٥,٧ كم^{٢}) وبنسبة (١٠,٢ %) من اجمالي مساحة محافظة واسط، مما يشير الى ان مناطق هذه الفئة تستلم اكبر كمية من أشعة الشمس والحرارة المكتسبة ، فتصبح التربة بموجبها منخفضة المحتوى الرطوبي وسهلة التفكك، وهذا له دور كبير في نشاط عملية التجوية والتعرية بكل مظاهرها تنتج عنها سطوحاً مفككة سهلة الجرف والحمل بواسطة المجاري المائية، فضلاً عن اثرها في نشاط و نوعية العمليات المورفومناخية السائدة.

الهوامش:

١) علي غليس ناهي السعيدي، المفهوم والمنظومة الجغرافية لظاهرة التصحر ، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية ، المجلد الثامن ، العدد (١٥) ، ٢٠٠٩ ، ص١٦٨.

٢) عبد الله سالم المالكي، التعرية المائية للتربة كمظهر من مظاهر التصحر في المنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق ، مجلة أبحاث ميسان ، العدد الثالث ، ميسان ، ٢٠٠٦ ، ص٩٥ .

٣) علي حمزة الجوذري، التصحر. مفهومه . مظاهره . حالاته . أسبابة الطبيعية والبشرية . بعض تأثيراته البيئية ووسائل مكافحته، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، ٢٠١٦، ص٥١.

٤) جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية (٢٠١٧) ، جدول (٥/١) ، ص١٥ .

٥) احمد احمد مصطفى ، الخرائط الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها ، الطبعة الثانية ، الاسكندرية ، دار المعرفة الجامعية ، ١٩٩٨ ، ص ٩ .

٦) احمد احمد مصطفى ، الخرائط العملية والخرائط ، دار المعرفة الجامعية ، جامعة الإسكندرية ، مصر ، ١٩٨٧ ، ص٢٣.

٧) محمد عباس جابر خضير الحميري ، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومورفولوجي لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، الجزء الأول ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٨ ، ص٨٠ .

٨) حبيب عبيد خلف وضياء خرباط شذر، التحري الاستطلاعي عن الترسبات الجبسية في محافظة واسط ، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم التحري المعدني ، ٢٠٠٧ ، ص٥.

٩) محمد عباس جابر خضير الحميري ، مصدر سابق ، ص٨٤.

١٠) محمد جعفر جواد السامرائي، الأنهار الحدودية في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٨٥، ص٢٠.

١١) علي غليس ناهي السعيدي، تحليل جغرافي لظاهرة التصحر في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٢، ص٣٢.

١٢) إسماعيل فاضل خميس مصطفى البياتي ، التعرية واثرها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة تكريت ، ٢٠١٨ ، ص٣٤ .

*) يجب التميز بين الانحدار والميل ، فالأول يوصف سطح الأرض بكونه مستوٍ او غير مستوياً ، والثاني يوصف به الطبقات الصخرية .

للمزيد يراجع : حسام الدين جاد الرب ، مبادئ علم الخرائط (الكارتوجرافيا) ، المكتبة الاكاديمية ، مصر ، ٢٠١٢ ، ص٢٠٦.

١٣) محمد صبحي عبد الكريم وماهر عبد الحميد الليثي ، علم الخرائط ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ٢٠٠٥ ، ص٢٥١

١٤) عبد الله سالم المالكي ، مصدر سابق ،ص٩٩ .

**) تم تقسيم المستويات الرئيسية في الفئتين الأولى والثانية الى مستويات فرعية، لإعطاء صورة أكثر ايضاحاً لدرجة انحدار السطح في منطقة الدراسة ، حيث أصبحت الخريطة تحتوي على سبع مستويات تصنيفية.

١٥) إسماعيل فاضل خميس مصطفى البياتي ، مصدر سابق ، ص٣٤ .

١٦) علي عبد عباس العزاوي و رائد محمود فيصل ، العلاقة المكانية بين البيئة الطوبوغرافية والمراعي الطبيعية لحوض نهر الكومل شمال العراق باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (RS&GIS) ، مجلة التربية والعلم ، جامعة الموصل ، المجلد (٢٠) ، العدد (١) ، ٢٠١١ ، ص٣٨٨.

سادساً: المصادر:

١. البياتي،إسماعيل فاضل خميس مصطفى،التعرية واثرها على الأراضي الزراعية في محافظة صلاح الدين، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)،كلية التربية للعلوم الإنسانية،جامعة تكريت، ٢٠١٨.

٢. جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية (٢٠١٧)، جدول (٥/١) ، ص١٥ .

٣. الجوذري، علي حمزة، التصحر. مفهومه . مظاهره . حالاته . أسبابة الطبيعية والبشرية . بعض تأثيراته البيئية ووسائل مكافحته، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، ٢٠١٦.

٤. الحميري، محمد عباس جابر خضير، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومورفولوجي لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، الجزء الأول ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، ٢٠١٨.

٥. خلف، حبيب عبيد وضياء خرباط شذر، التحري الاستطلاعي عن الترسبات الجبسية في محافظة واسط ، وزارة الصناعة والمعادن ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم التحري المعدني ، ٢٠٠٧.

٦. الرب،حسام الدين جاد،مبادئ علم الخرائط(الكارتوجرافيا) ، المكتبة الاكاديمية ، مصر ، ٢٠١٢.

٧. السامرائي، محمد جعفر جواد، الأنهار الحدودية في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٨٥.
٨. السعيدي، علي غليس ناهي، تحليل جغرافي لظاهرة التصحر في محافظة واسط، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٢.
٩. السعيدي، علي غليس ناهي، المفهوم والمنظومة الجغرافية لظاهرة التصحر، مجلة ميسان للدراسات الاكاديمية، المجلد الثامن ، العدد (١٥) ، ٢٠٠٩.
١٠. عبد الكريم، محمد صبحي وماهر عبد الحميد الليثي، علم الخرائط ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ٢٠٠٥.
١١. العزاوي، علي عبد عباس و رائد محمود فيصل ، العلاقة المكانية بين البيئة الطوبوغرافية والمراعي الطبيعية لحوض نهر الكومل شمال العراق باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (RS&GIS) ، مجلة التربية والعلم ، جامعة الموصل ، المجلد (٢٠) ، العدد (١) ، ٢٠١١.
١٢. المالكي، عبد الله سالم، التعرية المائية للتربة كمظهر من مظاهر التصحر في المنطقة الجبلية وشبه الجبلية في العراق ، مجلة أبحاث ميسان ، العدد الثالث ، ميسان ، ٢٠٠٦.
١٣. مصطفى، احمد احمد ، الخرائط العملية والخرائط ، دار المعرفة الجامعية ، جامعة الإسكندرية ، مصر ، ١٩٨٧.
١٤. مصطفى، احمد احمد ، الخرائط الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها ، الطبعة الثانية ، الاسكندرية ، دار المعرفة الجامعية ، ١٩٩٨.
14.Stan Morain.Ed.GIS Solution if natural Resources Managemanet Tenewable natural Resources foundation and national Academy sciences-national Research council,Washington,1999.

سابعاً: الخرائط والمرئيات:

١. جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، بمقياس رسم ١: ٦٠٠٠٠٠٠، قسم الترسيم، بغداد، ٢٠١٧.

٢. جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة محافظة واسط الإدارية، بمقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠٠، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، ٢٠١٧.
٣. جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، خريطة فهرس محافظة واسط، بمقياس رسم ١: ٢٥٠٠٠٠، قسم الترسيم، مطبعة الهيأة، بغداد، ٢٠٠٧ .
٤. الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة بمقياس رسم ١: ١٠٠٠٠٠، ١٩٨٦.
٥. المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Landsat 8) لمنطقة الدراسة، ٢٠١٨.
٦. نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) لمنطقة الدراسة بدقة مكانية (٣٠) متر.